

土木研究所資料

切羽観察・計測に基づくトンネルの地山評価 に関する研究報告書

平成10年3月

建設省土木研究所
道路部トンネル研究室

Copyright © (1998) by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。



土木研究所資料
第3571号1998年2月

切羽観察・計測に基づくトンネルの地山評価 に関する研究報告書

トンネル研究室 室 長 真下 英人
研 究 員 池口 正晃
研 究 員 砂金 伸治
交流研究員* 大杉 一郎

要 旨

本研究では、地山評価方法の改善に関する検討の一環として、現行の切羽観察表のなかでどの項目が地山評価に有効な指標であるのかを調べるために、実際に施工されたトンネルより切羽観察表を収集して、統計学的に検討した。また原位置試験の計測値のように定量的評価を加えると、より客観性のある信頼度の高い評価を行えることから、地山の安定性を定量的に評価する指標のひとつとして、簡易弾性波試験、シュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験という簡易計測器の地山物性値が適用可能であるかを検討するために、施工中のトンネル切羽で現場計測を実施し、その結果を考察した。

キーワード：トンネル、地山評価、切羽観察、数量化理論第2類、簡易弾性波速度試験、
ロックシュミットハンマー試験、点載荷試験、針貫入試験

* 交流研究員在職期間：平成7年4月～平成9年3月

目 次

1. まえがき	1
2. 切羽観察表による地山評価に有効な指標の検討	2
2.1 概 説	2
2.2 対策工法・補助工法の有無と評価指標との関係	2
2.2.1 検討方法および検討対象トンネル	2
2.2.2 数量化理論第2類の特性	4
2.2.3 有効な評価指標に関する検討	7
2.2.4 対策工法・補助工法の有無と評価指数との関係	9
2.3 評価指標の変化地点と支保パターン、対策工法・補助工法との関係	12
2.3.1 検討方法および検討対象トンネル	12
2.3.2 各トンネルでの支保パターン、 対策工法、補助工法と地山性状との関連性	13
2.3.3 各トンネルにおける特徴の共通点	28
2.4 ま と め	29
3. 簡易計測器による原位置試験	30
3.1 概 説	30
3.2 計測器の特性、計測方法	30
3.2.1 簡易弾性波速度試験	30
3.2.2 ロックシュミットハンマー試験	32
3.2.3 ポイントロード試験	32
3.2.4 針貫入試験	33
3.3 計測対象トンネル	34
3.4 計測結果	35
3.4.1 弾性波速度試験と簡易弾性波速度試験との比較	35
3.4.2 計測値の特性に関する考察	40
3.4.3 計測値と支保パターン、対策工法、補助工法との関係の考察	70
3.5 ま と め	79
4. 結 論	80
4.1 切羽観察表による地山評価に有効な指標の検討	80

4.2 簡易計測器による原位置試験	80
参考文献	81
謝 辞	82
参考資料	83
簡易弾性波速度資源の走時曲線	85
簡易弾性波速度の計算表	127
ロックシュミットハンマー反発値の計算表	161
修正点載荷強度の計算表	179
針貫入勾配の計算表	185

1. まえがき

トンネルは地下構造物であることから、事前探査の段階ではトンネル周辺地山の状態を的確に予測することが困難なことが多い。このため施工段階において切羽面等の地山の状況を観察し、掘削後の地山挙動を計測によって確かめながら、逐次その結果を判断して、最適な支保設計または補助工法の検討を行う。ここで切羽面等の地山観察とは、おもに直接目視によって亀裂や風化の度合い等の地山物性を調べるものであり、比較的短時間で実施できる。一方、地山挙動の計測は、結果が定量的に現れてくるので個人差が生じず、客観的な評価を行うのに適している。支保工の設計や補助工法の採用を最適に実施するためには、観察および計測の両者が持つ長所などの特性を把握して、それを適切な地山評価手法へと反映させることが重要であり、さらに現場においても、利用しやすいことが望まれている。

しかし現在、切羽の安定度や地山特性を客観的に評価する手法は確立されておらず、調査を長時間で行えず判断材料が乏しい状況下で、現場の状況や過去の施工事例を参考にしつつ、これを決定しているのが実態である。このため迅速な対応ができずに対策が後手になり、切羽やトンネル壁面部の崩壊が起こらないとも限らない。よって事前の段階で対策を選定できるように、力学的かつ経済的に最適な支保の設計、および切羽安定対策を行える客観的な評価基準が、強く求められている。

本研究では、地山評価方法の改善に関する検討の一環として、現行の切羽観察表のなかでどの項目が地山評価に有効な指標であるのかを調べるために、実際に施工されたトンネルより切羽観察表を収集して、統計学的に検討した。また原位置試験の計測値のように定量的評価を加えると、より客観性のある信頼度の高い評価を行えることから、地山の安定性を定量的に評価する指標のひとつとして、簡易弾性波試験、シュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験という簡易計測器の地山物性値が適用可能であるかを検討するために、施工中のトンネル切羽で現場計測を実施し、その結果を考察した。

2. 切羽観察表による地山評価に有効な指標の検討

2.1 概 説

従来からトンネル現場では、支保規模決定の判断材料のひとつとして切羽観察が行われており、支保パターンも、切羽観察表における観察項目の記入結果を、定性的評価法または評点法（観察項目を評価する際に選択されたカテゴリーのカテゴリー番号を全観察項目において総和し、その値から地山を評価する手法）を用いて、総合的に評価して選定が行われている。しかし現場では、切羽の安定度は切羽面の亀裂状況等、また内空断面の安定度は地山の変位量、支保工の変状、天端部の抜け落ち、岩盤強度等に強く着目して評価される場合が多く、現在の観察表における項目のなかに、地山評価に比較的有効でない省略できる項目があることが考えられ、現状の切羽観察表における観察項目を、支保パターンの選定、および対策工法・補助工法をより設計しやすいものにするための工夫が求められている。実際、最近の切羽観察表のなかには、地山評価に有効でない項目を省略することによって従来の観察表よりも項目が少なくなったり、地山評価に有効な項目に対して大きな重みを付けて評価を行うなど、改良がなされたものも現れてきている。

本章では、はじめに、現行の切羽観察表の改良を検討する一考察として、実際に施工されたトンネルの切羽観察表を収集し、観察表のなかのどの項目が地山評価に有効な指標であるのかを調べるために、数量化理論第2類によって統計学的に整理して検討を行うとともに、そこで有効であるとされた指標から、そのときに行われた切羽安定のための補助工法（以下補助工法と呼ぶ）および土圧による変状に対する対策工法（以下対策工法と呼ぶ）の採用の有無を推測できるかどうかを検証した。

つぎに、時系列による地山状態の変化と支保または切羽設計の変化との関係を見るために、切羽観察表で記載された地山状態（圧縮強度等）のランクを縦軸に、トンネル延長を横軸にしたグラフを作成し、地山性状の変化が、支保パターンの変更の判断、または切羽・天端安定対策工の実施の判断に与える影響を、グラフの変化点に着目して定性的な考察を行う。

2.2 対策工法・補助工法の有無と評価指標との関係

2.2.1 検討方法および検討対象トンネル

1) 検討方法

実際に施工されたトンネルの切羽観察表を収集し、地山評価に適した指標を検討する。ここで切羽観察表を解析データに利用するのは、それが毎日切羽近傍の安全性の確保や、切羽の地山条件に応じた適切な支保や対策工の選定の資料とするために記録され、かつ非常に多くのトンネルで適用され、評価項目が多くのトンネルで共通するものが多いからである。切羽観察表の条件区分は、表-1のように整理される。また、解析手法に数量化理論第2類を適用した理由については、次節に記述する。

表-1 切羽観察表から得たデータの条件区分

アイテム		カテゴリー番号					
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
切羽観察表のデータ	岩種	変成岩（千枚岩，片岩，片麻岩，蛇紋岩，ホルンフェルス等） 深成岩（斑い岩等）	火山岩（安山岩，玄武岩），深成岩（閃緑岩），花崗斑岩，輝緑岩等	第三期層・下部洪積層（凝灰岩，凝灰角礫岩，泥岩，頁岩，砂岩，礫岩）	上部洪積層（ローム，粘土層），沖積層（粘土，砂，崖錐）		
	特殊な産状	なし	微褶曲	断層	その他		
	切羽の状態	安定	岩塊が抜け落ちる	押出しが生じる	自立せず崩れ流出		
	素掘面の状態	自立	緩み肌落ち 後着請	自立困難 先着請	山受けの必要あり		
	圧縮強度 (kgf/cm ²)	1000～，ハンマーで跳ね返る	200～1000，ハンマーで砕ける	50～200，軽い打撃で砕ける	～50，刃先が食い込む		
	風化変質	なし	岩目が変色，強度がやや低下	全体に変色，強度が相当に低下	土砂状，粘土状，未固結		
	割目の頻度(cm)	100～，割目なし	20～100	5～20	～5，未固結		
	割目の状態	密着	部分的に開口	開口	粘土挟む，未固結		
	割目の形態	ランダム，方形	柱状	層状，変状，板状	土砂状，細片状，未固結	均一層	
	湧水	なし，滲水程度	湧水程度	堰中湧水			
	水による劣化	なし	緩みを生ず	軟弱化	崩壊・流出		
	割目の方向性 (縦断)	水平0°～10°	差し目 10°～30°，60°～80°	差し目 30°～60°	流れ目 30°～60°	流目 10～30，60°～80°	垂直 80°～90°
	割目の方向性 (横断)	水平0°～10°	右から左 10°～30°，60°～80°	右から左 30°～60°	左から右 30°～60°	左から右 10～30，60～80°	垂直 80°～90°
切羽観察表以外のデータ	支保パターン	B	CⅠ	CⅡ	DⅠ	DⅡ	DⅢ，E
	変状	なし	ボルト異常または支保工変状	ボルト異常および支保工変状	ボルト異常および吹付けクラック	ボルト異常支保工変状吹付けクラック	
	土圧による変状に対する対策工法	なし	増ボルト	増吹付け	ストラット		
	切羽安定のための補助工法	なし	先受工（フォアパイリング等）	鏡ボルト	先受工と鏡ボルトの併用		
	土被り (D:掘削幅)	～2D	2D～5D	5D～10D	10D～		

2) 検討対象トンネル

切羽観察表を収集したトンネルは5つ，切羽観察表の枚数は710である．その5つのトンネルの特性を表-2に示す．地質は片麻岩，凝灰岩，凝灰角礫岩，火山角礫岩，花崗閃緑岩で，膨張性地山も含まれている．地山等級は，対策工が実施されない区間でCⅠ，CⅡ，実施される区間ではDⅡ，Eが多い．「対策工法」に増ボルト，増吹付け等が，「補助工法」に鏡ボルト，注入式フォアパイリングが実施されている．

実際に，各アイテムのカテゴリーにどのくらいのデータがあるのかを表すために，切羽観察表を集計した頻度分布表を表-3に示す．各アイテムの合計が710に達しないのは，データの記入が欠落したことによる．

なお当データ内に，湧水に対する対策工法の実施は事例が少なかったため，ここでは検討の対象外とした．

表－2 数量化理論第2類の解析の際に切羽観察表を収集したトンネルの特性

トンネル名	岩種	切羽観察表数	総延長(m)	切羽観察表収集区間 (掘削開始側坑口の位置を0とする)(m)	主な支保パターン	観察表収集区間における 対策工法、補助工法の 採用状況
HOトンネル	片麻岩	197	783	0.0～735.8	CⅠ, CⅡ	ほぼ無し
YTトンネル	凝灰岩	120	660	2.0～619.8	CⅠ～E	フォアハﾟリンク*
YUトンネル	凝灰岩	81	630	5.8～414.6	DⅠ～E	PU-IF
SHトンネル	凝灰角礫岩 火山角礫岩	249	1,331	0.0～750.0	DⅡ, E	増ボルト、増吹付け、フォアハﾟリンク*, ストラット
TNトンネル	花崗閃緑岩	32	719	7.0～621.3	B	なし

表－3 カテゴリーの頻度分布

アイテム		カテゴリー番号						合計
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	
切羽観察表のデータ	岩種	197	193	286	25			701
	特殊な産状	596	29	17	40			682
	切羽の状態	260	250	169	13			692
	素掘面の状態	165	303	165	40			673
	圧縮強度	89	274	171	149			683
	風化変質	146	256	167	126			685
	割目の頻度	25	301	229	117			672
	割目の状態	256	154	134	139			683
	割目の形態	317	17	200	100	15		649
	湧水	510	152	31				693
	水による劣化	599	83	6	3			691
	割目方向 (縦断)	39	57	56	109	115	60	436
	割目方向 (横断)	54	92	64	96	97	10	413
	支保パターン	20	126	174	48	137	195	700
切羽観察表以外のデータ	変状	558	77	30	25	20		710
	切羽安定のための補助工法	499	146	56	9			710
	土圧による変状に対する対策工法	490	119	93	8			710
	土被り	68	124	321	174			687

2.2.2. 数量化理論第2類の特性¹⁾

数量化理論第2類とは、数量では表現が難しい定性的な説明変数（予測するための判断材料にする指標のこと）を用いて、同じく数量では表現が難しい定性的な目的変数（予測したい指標のこと）を予測する解析手法のひとつである。

以降、切羽観察表にもあげられている3つのアイテム（説明変数や目的変数の総称）について分類した条件区分例を表－4に示して、数量化理論第2類の特性を説明する。ここでは「圧縮強度」と「素掘面の状態」から「切羽の状態」を数量化理論第2類で予測するという事態を想定する。すなわち「圧縮強度」と「素掘面の状態」は説明変数、「切羽の状態」は目的変数である。

表-4 数量化理論第2類の説明のための切羽観察表

アイテム	カテゴリー番号			
	[1]	[2]	[3]	[4]
切羽の状態	安定	岩塊が抜け落ちる	押出しが生じる	自立せず崩れ流出
素掘面の状態	自立	緩み肌落ち	自立困難	山受けの必要あり
圧縮強度	1000～	200～1000	50～200	～50

現場において各アイテムの性状を切羽観察表に記録する場合は、カテゴリーという各アイテムに設けられたランクのなかからひとつを選択し、それを記録する。例えばアイテム「素掘面の状態」のカテゴリーは、「[1]=自立」、「[2]=時間がたつと緩み肌落ちする岩塊が抜け落ちる」、「[3]=自立困難掘削後早期に支保する」、「[4]=掘削に先行して山を受けておく必要がある」であり、そのなかで最も適当なものがそのカテゴリーのなかから選択される。その観察記録を切羽ごとに整理すると、表-5のようになる（なお表中の数字は各カテゴリーに付けられた番号）。「素掘面の状態」および「圧縮強度」と「切羽の状態」との間の相関性を知るには、「切羽の状態」が[2]になるときに、「素掘面の状態」と「圧縮強度」がどのカテゴリーに該当することが多いのかを調べればよいが、カテゴリーが定性的なままでは、説明変数と目的変数の間の相関性を表現することが難しいので、当手法は解析の過程で、カテゴリーにカテゴリー数量という数値が付けられ、その数値からカテゴリー間の関連性が明らかにされる。カテゴリー数量とは、目的変数と説明変数の間の相関が最も高くなるように、カテゴリーに付けられた重みを表わす数値のことである。

表-5 数量化理論第2類の説明のための切羽観察表記入結果例

	切羽の状態	素掘面状態	圧縮強度
No.64+1.0	[3]	[3]	[4]
No.64+3.4	[2]	[1]	[4]
No.64+5.6	[1]	[2]	[3]
No.64+7.8	[4]	[4]	[1]
⋮	⋮	⋮	⋮
No.67+1.0	[2]	[2]	[2]

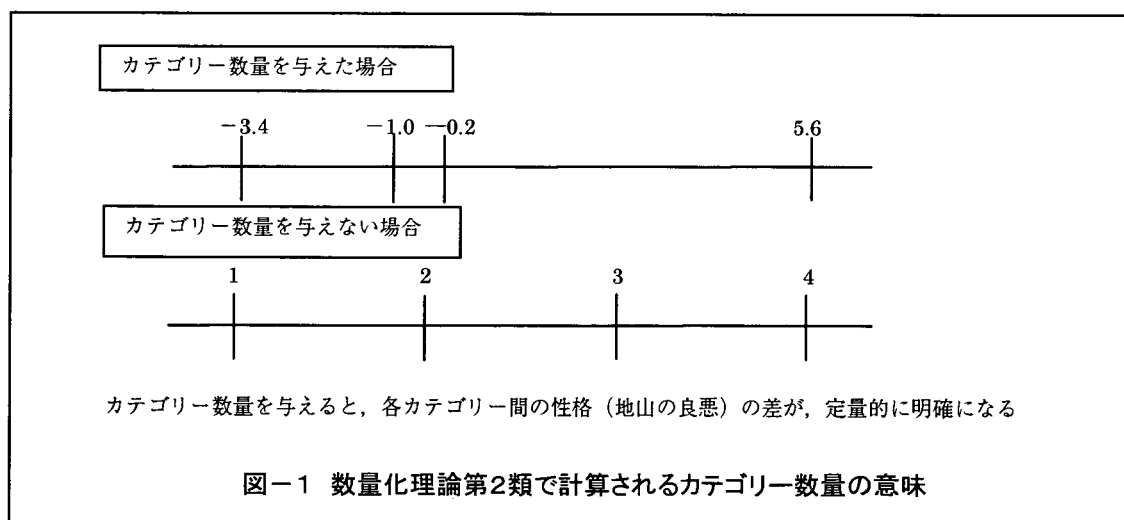
カテゴリー数量を用いると、ある任意のトンネル断面の「素掘面の状態」と「圧縮強度」から、その「切羽の状態」を予測することができるようになる。例えば表-5の条件で、数量化理論第2類の解析を実施し、表-6のようなカテゴリー数量が与えられたとすると、その断面で選択された説明変数のカテゴリーに付けられたカテゴリー数量を総和して、その断面における「切羽の状態」の予測値が計算できる。「素掘面の状態」が[1]、「圧縮強度」が[2]の場合、その予測値は $5.6 + (-4.8) = 0.8$ である。一方、目的変数のカテゴリーでもカテゴリー数量は計算されるので、説明変数から求めた予測値に、最も近いカテゴリー数量を持つ目的変数を調べることによって、「切羽の状態」が予測できる。

表-6 数量化理論第2類の説明のためのカテゴリー数量計算結果例

	アイテム	カテゴリー番号			
		[1]	[2]	[3]	[4]
目的変数	切羽の状態	7.4	3.2	-0.3	-0.4
説明変数	素掘面の状態	5.6	-0.2	-1.0	-3.4
	圧縮強度	3.4	2.2	-0.5	-4.8

説明変数のカテゴリー数量の総和によって目的変数が予測できるので、説明変数のカテゴリー数量をみることで、各説明変数のカテゴリーが目的変数の予測にどのようにに働きかけられているのかを知ることができる。表-6の例を用いると、説明変数「素掘面の状態」のカテゴリー数量は、[1]=5.6, [2]=-0.2, [3]=-1.0, [4]=-3.4で、[1]と[2]の差は5.8, [2]と[3]の差は0.8, [3]と[4]の差は2.4であり、また[2]と[3]の差は非常に小さい。これらは、[2]と[3]は切羽の安定度を予測するうえでは、ほぼ同じ意味合いのものであり、また[4]は切羽の安定度にとって著しく悪い要因であることを表している。すなわち説明変数のカテゴリー数量には、切羽安定性の優劣を表現した数量が算出される。計算結果によってはこのような順列性を持たない場合も生じるが、その場合は「切羽の状態」を良くする要因となる「素掘面の状態」のカテゴリーの順序が、[1]>[2]>[3]>[4]でないことを表している。

これに対し、カテゴリーに人為的な[1]=4.0, [2]=3.0, [3]=2.0, [4]=1.0という数値を与えて、重回帰分析を行った場合は、[1]と[2], [2]と[3], [3]と[4]の差は、はじめから全て1.0となり、各カテゴリー間の性格の差を評価することはできない。以上の内容を図で説明すると、図-1となる。



このように数量化理論第2類を適用すると、定性的な評価を定量的な評価へ変換するときに、人為的な主観性を排除することができる。すなわち、各カテゴリー間の関連性を表す順列性や重みを客観的に表現することが可能となる。この性質を利用すれば以下のことが検討できるものと考えられる。

- ①目的変数と説明変数との間の相関係数，または説明変数のカテゴリー数量を見ることによって，目的変数を予測するために有効な説明変数を調べることができる。
- ②ひとつの説明変数内における，各カテゴリーに与えられたカテゴリー数量の差を見ることによって，説明変数のカテゴリーのなかに，予測する上で重要性が低いものがあるかどうかを調べることができる。例えばカテゴリーのなかに，カテゴリー数量の差が小さいため，両者が予測する上でほぼ同じ意味合いを持つとみなせるカテゴリーがある場合，そのカテゴリーを1つに統合できる可能性がある。
- ③目的変数の各カテゴリーに与えられたカテゴリー数量の差を見ることによって，目的変数のカテゴリーを予測できる可能性を調べることができる。

2.2.3. 有効な評価指標に関する検討

ここでは，目的変数を1つの説明変数によって予測する場合の数量化理論第2類を解析し，1つずつの説明変数と目的変数の間の相関係数を求め，目的変数を予測するために有効な説明変数を調べる。ここで目的変数は，「支保パターン」，「切羽の状態」，「素掘面の状態」，「変状」，「対策工法」，「補助工法」であり，説明変数は，「土被り」，「岩種」，「特殊な産状」，「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の頻度」，「割目の状態」，「割目の形態」，「湧水」，「水による劣化」，「割目の方向（縦断）」，「割目の方向（横断）」である。表一七にその結果を示すが，ここで相関係数の高い値を示している説明変数が，目的変数の予測に有効な評価指標であると考えられる。全ての目的変数に対して比較的高い値を示している説明変数は，「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の状態」および「岩種」であり，ここではその4つのアイテムが有効な指標であると考えられる。

表一七 各変数間の相関係数

		説明変数											
		土被り	岩種	特殊な産状	圧縮強度	風化変質	割目の頻度	割目の状態	割目の形態	湧水	水による劣化	割目の方向(縦断)	割目の方向(横断)
目的変数	支保パターン	0.499	0.722	0.502	0.735	0.767	0.559	0.819	0.598	0.211	0.299	0.327	0.339
	切羽の状態	0.330	0.769	0.328	0.750	0.753	0.426	0.749	0.528	0.256	0.276	0.404	0.289
	素掘面の状態	0.349	0.472	0.336	0.775	0.730	0.482	0.659	0.501	0.132	0.020	0.034	0.263
	変状	0.439	0.397	0.390	0.539	0.492	0.417	0.542	0.389	0.179	0.150	—	—
	土圧変状対策工法	0.381	0.405	0.372	0.559	0.579	0.481	0.614	0.447	0.177	0.238	—	—
	切羽安定補助工法	0.432	0.462	0.373	0.645	0.641	0.461	0.749	0.495	0.163	0.22	0.221	0.016

つぎに，相関係数の高い説明変数が，目的変数をどのように評価しているかを検討するために，目的変数のカテゴリー数量がどのような値を示しているのかを調べる。

まず「支保パターン」に付けられたカテゴリー数量を図-2に示す。支保パターンは基本的に [B], [C I], [C II], [D I], [D II], [E (D III)] の順に支保が軽いので、カテゴリー数量の大きさも、支保の重さに対応してその順で並んでいると、その説明変数は支保パターンのランクを予測するのに適しているといえる。この図によると、「圧縮強度」と「風化変質」は支保の重さ通りの順序で、カテゴリー数量が計算されている。また双方とも、[B] と [C I] の値は非常に近接しているため、[B] と [C I] の判別をすることが難しいことがわかる。「割目の状態」も、[B] パターンのカテゴリー数量を除けばカテゴリー数量の順序は保たれている。しかし「岩種」は、カテゴリー数量の順序が明確でなく、[C II], [D I], [D II], [E (D III)] の判別がほとんどできない。よって支保パターンを予測する指標としては、相関係数は大きいものの、上記の理由で岩種はふさわしくないことがわかる。

つぎに「切羽の状態」に付けられたカテゴリー数量を図-3に示すが、ここでも「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」のカテゴリー数量は、「切羽の状態」が良いカテゴリーから順番に大きい値を示し、順序性を保っているが、「岩種」は「岩塊が抜け落ちる」、「押出しを生じる」、「自立せず崩れ、流出」の判別ができず、「支保パターン」のときと同様の理由で、指標としてふさわしくない。

よって地山を評価する有効な指標として、以降「岩種」を除外することとする。

「対策工法」、「補助工法」のカテゴリー数量を図-4, 5に示す。それらは「なし」とその他のカテゴリー数量の差が大きく、かつ対策工法については「なし」以外のカテゴリーのカテゴリー数量がほとんど同値であることから、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標から、採用すべき対策工法または補助工法の種類の選定を判断することは難しく、指標から判断できるのは、対策工法または補助工法の採用の有無までであると推察される。

ただし、「補助工法」については、[先受工]のカテゴリー数量が、[なし]と[鏡ボルト]および[先受工と鏡ボルト]のカテゴリー数量の中間の大きさであることから、現場では「先受工」といった切羽天端の対策工の方が「鏡ボルト」といった切羽面の対策工よりも実施される場合が多いことが推察される。

以上のように、実際施工されたトンネルの切羽観察表を統計学的に解析し、指標間の相関係数とカテゴリー数量を求めた結果、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標が、地山評価指標として有効であることが考えられる。

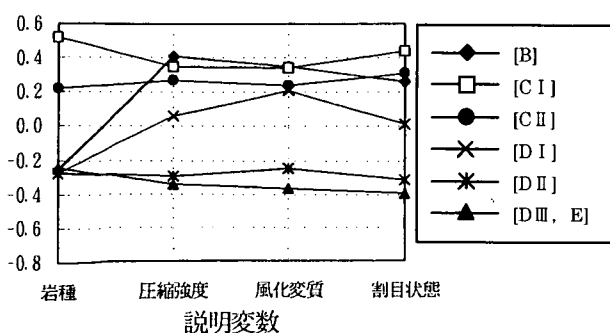


図-2 「支保パターン」のカテゴリー数量

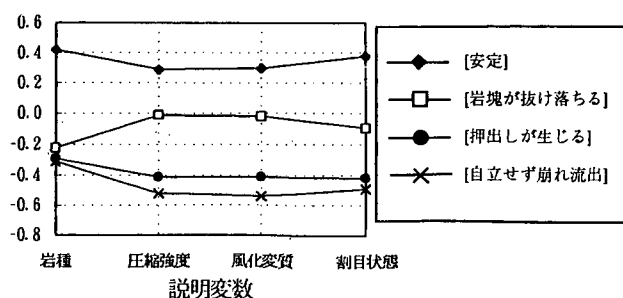


図-3 「切羽の状態」のカテゴリー数量

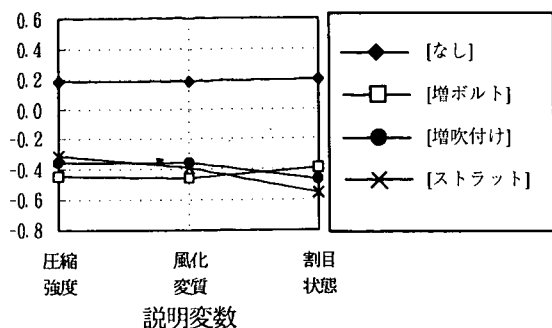


図-4 「土圧による変状に対する対策工法」

の 카테고리 数量

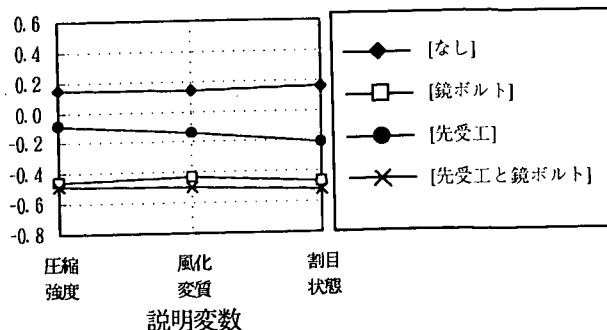


図-5 「切羽安定のための補助工法」

の 카테고리 数量

2.2.4. 対策工法・補助工法の有無と評価指標との関係

前節において、「対策工法」、「補助工法」の 카테고리 数量が、[なし]の場合と、その他の場合で値が大きく分かれることを述べたが、その特性を考慮して、ここでは「対策工法」、「補助工法」の 카테고리 を、表-8に示すように[なし]と[あり]（[なし]以外を1つに統合）の2つに新たに分け直し、有効な評価指標であるとした「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標を説明変数に、「対策工法」または「補助工法」の実施有無を目的変数として多変量解析を行った。そしてこれらの3つの指標を用いることで、「対策工法」、「補助工法」の採用を判断するかどうかを検証した。

表-8 変数の項目および 카테고리 の一覧

項目	카테고리	[1]	[2]	[3]	[4]
目的変数	土圧変状に対する対策工法	なし	あり（増ボルト、増吹付け等）		・
	切羽安定のための補助工法	なし	あり（鏡止め、 π 7パイン等）		
説明変数	圧縮強度 (kgf/cm ²)	1000～（ハンマー打撃はね返る）	1000～200（ハンマー打撃でくだける）	200～50（軽い打撃でくだける）	～50（ハンマー刃先喰いこむ）
	風化変質	なし・健全	岩目に沿って変色強度やや低下	全体的に変色、強度相当に低下	土砂状、粘土状、破碎、当初より未固結
	割れ目の状態	密着	部分的に開口	開口	粘土をはさむ当初より未固結

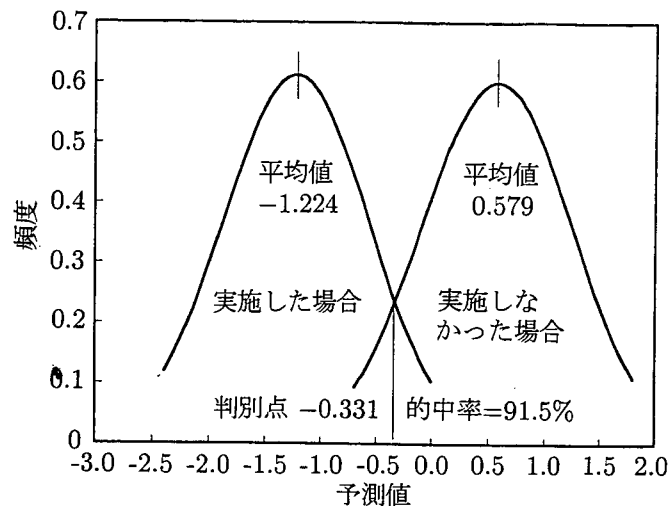
表-9に「対策工法」の有無を目的変数として解析を行った結果を示す。

카테고리 数量について述べると、各 카테고리 数量のどれも1段目と2段目が正、3段目と4段目が負となっており、地山が前者で評価された場合は[対策工法なし]、後者の場合は[対策工法あり]で施工されることが多いことがわかる。「圧縮強度」の 카테고리 数量については、[1000～]のときに0.326と高く、[～50]のときに-0.304と低いことから、圧縮強度が高いほど、対策工法が実施されず、また低いほど実施される場合が多いことがわかる。「風化変質」の 카테고리 数量については、[未固結]は-0.562と他に比べて値が小さいことから、風化変質の状態が未固結な方が、何らかの対策が行われる場合が多いと考えられる。「割目の状態」の 카테고리 数量については、[開口]、[未固結]、[部分開口]、[密着]の順で対策工法が実施されており、[開口]、[未固結]は-1.303、-0.210と他に比べて値が小さくなっている。このことから、割目の状態が[開口]または[未固結]の場合に、対策工法が多く実施されたことが考えられる。

表－9 「土圧による変状に対する対策工法」を目的変数とする解析結果

圧縮強度(kgf/cm ²)		風化変質		割目の状態		相関係数		
カテゴリー	カテゴリー －数量	カテゴリー	カテゴリー －数量	カテゴリー	カテゴリー －数量		圧縮 強度	風化 変質
1000～	0.326	なし・健全	0.215	密着	0.519	対策工法	0.638	0.601
1000～200	0.194	強度やや低下	0.206	部分的に開口	0.453	圧縮強度		0.738
200～50	-0.215	強度相当低下	-0.131	開口	-1.303	風化変質	0.738	0.493
～50	-0.304	土砂状、粘土状、破 砕、当初より未固結	-0.562	粘土をはさむ当 初より未固結	-0.210	割目の 状態	0.579	

図－6に、各トンネルの切羽観察表1枚ずつで求めた、対策工法有無の予測値の頻度分布を、正規分布曲線に回帰させて示す。予測値はすでに説明したように、各説明変数のカテゴリー数量の総和である。例えば、「圧縮強度」が[1,000～]、「風化変質」が[なし]、「割目の状態」が[密着]の地山の場合は、 $(0.326)+(0.215)+(0.519)=(1.060)$ である。また的中率は、[なし]のグループと[あり]のグループの重なり具合を示す指標のひとつである。[なし]であるのに、[あり]と誤って判別する確率と、[あり]であるのに[なし]と誤って判断する確率とが同じになる予測値($=-0.331$)を境にして、その値より大きい場合を[なし]、また小さい場合を[あり]と予測することにした場合、それが当たっている確率を的中率としている。



図－6 「土圧による変状に対する対策工法」を目的変数とした場合の予測値の頻度分布

この図によると、的中率が高いことから、かなり高い確率で予測していることがわかる。また[なし]と[あり]の分布曲線の頂点は、それぞれ(0.579)、(-1.224)であるのに対し、「割目の状態」の[密着]のカテゴリー数量は0.519、[開口]は-1.303であるので、対策工法の有無の判断は、割目の状態が[密着]か[開口]かで判断結果が大きく異なるといえる。

表－10に「補助工法」の有無を目的変数とする解析結果を示す。「圧縮強度」のカテゴリー数量については、順列性は保っていないが、大まかな傾向としては強度が小さいカテゴリーのカテゴリー数量が負であることから、[圧縮強度]が小さいほど補助工法が実施される場合が多いことがわかる。「風化変質」、「割目の状態」のカテゴリー数量についても、あまり「対策工法」の結果とあまり傾向は変わらず、「風化変質」が[未固結]な場合、また「割目の状態」が[開口]、[未固結]の場合に「補助工法」が実施される場合が多いことがわかる。

表-10 「切羽安定のための補助工法」を目的変数とする解析結果

圧縮強度(kgf/cm ²)		風化変質		割目の状態		相関係数			
カテゴリー	カテゴリー —数量	カテゴリー	カテゴリー —数量	カテゴリー	カテゴリー —数量		圧縮 強度	風化 変質	割目の 状態
1000～	0.215	なし・健全	0.286	密着	0.814	対策工法	0.435	0.563	0.609
1000～200	0.295	強度やや低下	0.129	部分的に開口	0.414	圧縮強度		0.619	0.457
200～50	-0.475	強度相当低下	-0.215	開口	-0.579	風化変質	0.619		0.780
～50	-0.121	土砂状、粘土状、破 砕、当初より未固結	-0.352	粘土をはさむ当 初より未固結	-1.490	割目の 状態	0.457	0.457	

図-7に「切羽安定のための補助工法」の予測値の頻度分布を、正規分布曲線に回帰したグラフを示す。的中率は「対策工法」と比較すると低い、84.0%とかなり高い確率で予測していることがわかる。

以上より、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」から「対策工法」「補助工法」の採用の有無を、数量化理論第2類で予測する場合的中率が高いことから、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の把握は「対策工法」、「補助工法」の採用判断に有効な指標であることが検証された。また「圧縮強度」が小さいほど、また「風化変質」が[未固結]の場合、また「割目の状態」が[開口]または[未固結]の場合、「対策工法」または「補助工法」が多く実施されることがわかった。

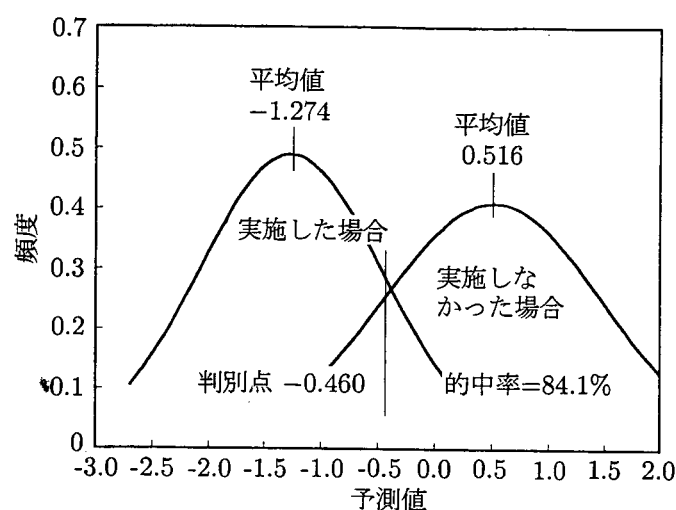


図-7 「切羽安定のための補助工法」を目的変数とした場合の予測値の頻度分布

2. 3 評価指標の変化地点と支保パターン、対策工法、補助工法との関係

前節の検討は、1枚ごとの切羽観察表の「説明変数」と「目的変数」の関係をもとに統計学的解析し、純粹にどの説明変数のときに、どの目的変数になることが多いかを知るために行ったが、本節では、前節で検討できなかった、切羽が進行することによって変化する説明変数の変化が、目的変数の変化にどのような影響を与えているかをという部分を検討することが目的である。実際、支保パターンの変更、および対策工法・補助工法の採用の決定は、地山性状が変化するのを観察したうえで判断されていると想定されるので、地山性状の変化点と設計変更との関連性は大きいものと考えられる。

本節では、時系列による地山状態の変化と支保または切羽設計の変化との関係を見るために、切羽観察表で記載された地山状態（圧縮強度等）のランク、および天端沈下、内空変位を縦軸に、トンネル延長を横軸にしたグラフを作成し、支保パターンの変更の判断、または切羽・天端安定対策工の実施の判断が、地山性状の何の指標の変化によって影響されることが多いのかを、それぞれのグラフの変化点に着目して定性的な検討を行う。

2.3.1 検討方法および検討対象トンネル

1) 検討方法

各トンネルにおいて、a) 切羽観察表の説明変数と支保パターン、「土圧による変状に対する対策工法（本節では以降対策工法と呼ぶ）」、「切羽安定のための補助工法（本節では以降補助工法と呼ぶ）」との関係、b) 評価点（ここでは、全ての説明変数のカテゴリー番号を、重みを掛けずに単純に総和して、その値が満点で100点となるように換算を施した値とする）と支保パターン、対策工法、補助工法との関係、c) 天端沈下、内空変位と支保パターン、対策工法との関係、d) 切羽観察表の説明変数間の関連性、の順で考察を行う。またここで、各アイテムのカテゴリーは、表-1にしたがいカテゴリー番号で記載することとする。

2) 検討対象トンネル

対象トンネル数は9で、各トンネルの特性を表-11に示す。多くのトンネルで対策工法、補助工法が実施されている。

表-11 評価指標の変化地点と支保パターン、対策工法、補助工法の関係を検討するトンネルの特性

トンネル名	岩種	切羽観察表数	総延長(m)	切羽観察表収集区間 (掘削開始側坑口の位置を0とする) (m)	観察表収集区間における 対策工法、補助工法の 採用状況
AGトンネル	崖錐性堆積物 風化花崗岩	156	380	5.1~375.5	AGF, フォアハ°リンク°
NOトンネル	花崗岩	244	1770	5.0~1103.2	フォアハ°リンク°
YOトンネル	砂岩	180	624	5.0~579.0	フォアハ°リンク°, PU-IF
SHトンネル	凝灰角礫岩 火山角礫岩	243	1,331	0.0~750.0	増ボルト, 増吹付け, フォアハ°リンク°, ストラット
YUトンネル	凝灰岩	81	630	5.8~414.6	増ボルト, フォアハ°リンク°
KOトンネル	凝灰岩, 泥岩	189	705	5.0~694.7	増ボルト, 鏡ボルト フォアハ°リンク°
MYトンネル	凝灰岩, 泥岩	256	481	0.0~472.6	増ボルト, フォアハ°リンク° リンク°カット
TE1トンネル	泥岩	200	826	0.0~787.0	増ボルト, フォアハ°リンク°
TAトンネル	凝灰質砂岩 砂質泥岩	69	1446	13.0~1376.3	鏡ボルト, フォアハ°リンク°

2.3.2. 各トンネルでの支保パターン，対策工法，補助工法と地山性状との関連性

(1)硬岩，中硬岩の地山

1) AG トンネル（図－8）

地質は，起点より 100m まだが崖錐性堆積物またはマサ土，100m 以降は風化花崗岩である。

- a) 250m 付近で「素掘面の状態」，「圧縮強度」，「水による劣化」がほぼ同時に [2] になり，それに応じて「支保パターン」が D I → C II に変更されている。
- b) 「支保パターン」が D III の区間で，一部評価点が高い部分はあるが，とくに顕著な傾向は見られない。
- c) とくに顕著な傾向は見られない。
- d) 「素掘面の状態」と「圧縮強度」の推移に類似性が見られる。

2) NO トンネル（図－9）

地質は，全線で花崗岩である。

- a) 340m と 920m 付近ではほとんどの説明変数が悪い方向へ変化し，「支保パターン」が C II → D I へと変更されている。他の C II，D I 間の変更の要因は「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の頻度」によって判断されていることが多い。また C I，C II 間の変更の要因は「圧縮強度」により支配されている。「補助工法」は 0～100m で実施されているが，補助工法の採用がなくなる 100m 付近では「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の状態」，そして「割目の形態」が悪い方向へ顕著に変化している。
- b) 330，400m 付近で「支保パターン」が C II → D I に変更される地点で，評価点は急に高くなる。また，900～950m，1050～1100m で「支保パターン」が D I の区間で，評価点は周辺と比べて高い。
- c) 天端沈下量は全線を通してほぼ変化はないが，内空変位量は 450m，800～900m，1000～1100m 付近で大きく変化する。そのうち 800～900m の区間では，C I → C II → D I に変更されている。
- d) 全線を通して「切羽の状態」と「素掘面の状態」の推移が非常に類似している。

3) YO トンネル（図－10）

地質は，全線において頁岩が少々混入した，新第三期砂岩である。

- a) 「支保パターン」が 200～220m の間，および 440 から 470m の間の付近で，D I → C II と一時的に支保が軽い方向にに変更されているが，同時に「素掘面の状態」，「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の頻度」が良好な方向に変化している。「補助工法」は，起点より 260～310m の区間で実施されているが，「切羽の状態」と「素掘面の状態」が悪い方へ変化している。また，280m 付近でいったん「切羽の状態」と「素掘面の状態」が良い方へ変化するが，「割目の状態」が良好になっていないため，そのまま補助工法を実施したと考えられる。
- b) 150m～220m，および 420～470m で評価点が低い，「支保パターン」も 200，440m で D I → C II へ，220，470m で C II → D I へ変更される。なお評価点が高くなる時「支保パターン」は早い段階で重い方へ変更されるが，評価点が低くなる時は「支保パターン」は早い段階で軽い方へ変更されない傾向がみられた。
- c) とくに顕著な傾向はみられない。

- d) 「風化変質」と「割目の頻度」の推移が類似している。

(2) 軟岩の地山

1) SH トンネル (図-11)

地質は、データ収集区間全線でおおむね凝灰角礫岩である。

- a) 100m 付近以降の区間で、「支保パターン」は DⅡ→E、または E→DⅡと交互に変化するが、DⅡ→E のときは、必ず前後で「切羽の状態」、「割目の状態」が悪い方へ変化し、また E→DⅡ のときは「切羽の状態」、「割目の状態」が良い方へ変化する傾向がある。「補助工法」、「対策工法」についても同様、どの指標と関連性があるかを評価することが困難である。
- b) 100m で評価点がやや増加するが、「支保パターン」が CⅡ→DⅡに変更されている。また 400m の地点で評価点が急増し、その後徐々に小さくなっているが、「支保パターン」も 400m で DⅡ→E に、520m で E→DⅡに変更されている。なお評価点が 440m～520m の区間で高いのに、「支保パターン」が E→DⅡへ変更されなかったのは、内空変位量が大きいことが原因と考えられる。
- c) 350m 付近で内空変位量が大きくなり、「対策工法」としてストラットが実施され、そののちストラットがとり外され、支保パターンが DⅡ→E へ変更されている。また天端沈下量、内空変位量が小さくなると、500m 付近で支保パターンが E→DⅡへと変更され、550m で再び天端沈下量、内空変位量が大きくなると、570m で支保パターンが DⅡ→E へ変更されている。
- d) 「圧縮強度」と「風化変質」との類似性が高い。

2) YU トンネル (図-12)

地質は、データ収集区間全線でおおむね凝灰角礫岩である。

- a) 100m 付近で支保パターンが CⅡ→E に変更されているが、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」が同時に悪化している。また 150m 付近で E→DⅡに変更されるとき、「圧縮強度」が良好に変化している。また「支保パターン」が DⅡ→CⅡに変更されるとき、「切羽の状態」、「素掘面の状態」、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の頻度」、「割目の状態」、「水による劣化」が同時に良好に変化する。また 330m 付近で「支保パターン」が CⅡ→DⅠに変更されるとき、「圧縮強度」が悪化している。
- b) 100～330m の区間では、評価点と「支保パターン」の推移に類似性がある。330～380m の区間で評価点が低いにもかかわらず「支保パターン」が重くなっていくのは、内空変位量が大きいことが原因であると考えられる。
- c) 100m 付近で天端沈下量が急に大きくなる場所で、「支保パターン」は CⅡ→E へ変更されている。また 330～410m で「支保パターン」が CⅡ→DⅢへ徐々に重く変更されていく区間で、内空変位量が大きくなっている。
- d) 起点より 100m 以降で、「切羽の状態」と「素掘面の状態」、および「風化変質」と「割目の頻度」の推移に類似性がみられる。

3) KO トンネル (図-13)

地質は、起点より 400m までおおむね凝灰岩、それ以降は泥岩が優勢である。

- a) 100～150m, 210～250m, 280～330m の区間で「支保パターン」が CⅡ→DⅠ→DⅡ, または CⅡ→DⅠに変化するときは、「切羽の状態」, 「素掘面の状態」, 「割目の状態」が悪い性状に変化する。「対策工法」は、起点より 290m 付近, 420m～460m, 480m 以降で採用されているが、不採用→採用のときは、とくに「切羽の状態」, 「割目の状態」が悪い方へ、採用→不採用のときはとくに「切羽の状態」, 「割目の状態」がよい方へ変化している。また泥岩優勢の 430m～530m 区間で「補助工法」が多用されているが、とくに「切羽の状態」が [4] であることが多い。
- b) 全ての区間において、評価点の推移と支保パターンの推移に類似性がある。
- c) 370m 付近で天端沈下量、内空変位量が大きくなるが、その区間で「支保パターン」が CⅡ→DⅠ→DⅡに変更され、「対策工法」として増ボルト, 「補助工法」として先受工, 鏡ボルトが実施される。また 360m 以降天端沈下量、内空変位量が非常に大きくなるが、そこは増ボルトで対応されている。
- d) 特になし。

4) MY トンネル (図-14)

地質は、全線でおおむね泥岩である。

- a) 起点より 120m の付近で、「支保パターン」は CⅡ→DⅠに変更されるが、「圧縮強度」も悪い方へ変化するとともに、260m の付近で「支保パターン」は DⅠ→CⅡに変更されるが、「圧縮強度」も悪い方へ変化する。「補助工法」は DⅢ区間とその前後で実施されているが、その区間では概ね説明変数が [4] である。
- b) 120m 付近で若干評価点が低くなるが、その地点で「支保パターン」は DⅠ→CⅡに変更されている。
- c) 関係にとくに顕著な傾向は見られない。
- d) 「切羽の状態」と「素掘面の状態」の推移に類似性がみられる。

5) TEI トンネル (図-15)

地質は、全線において砂混じりの泥岩である。

- a) CⅠ→CⅡ, または CⅡ→CⅠの変更が多く見受けられるが、150m, 230m 付近では「湧水」、また 300m 以降では「圧縮強度」の影響が大きいと考えられる。また 550m 付近で支保パターンが CⅡ→DⅠに変化しているが、これは浅い土被りに対する対策である。「補助工法」を実施している区間では、とくに「割目の頻度」が他の区間と比較して、悪い方へ変化している。
- b) とくに顕著な傾向はみられない。
- c) 300m 付近で天端沈下量と内空変位量が大きくなるが、その区間で「支保パターン」は CⅠ→CⅡへ変更されている。また 370m 付近で天端沈下量と内空変位量はあまり小さくないが、「支保パターン」は CⅡ→CⅠへ変更されている。
- d) 特になし。

6) TA トンネル (図-16)

地質は、起点より 300m まで概ね凝灰質砂岩、500m 以降は砂質泥岩が優勢で、300～500m 程度はそれら 2 つの混合状態となっている。

- a) 全線において、「支保パターン」が CⅡ→DⅠに変更されるとき、および「補助工法」が採用されるとき、「切羽の状態」、「素掘面の状態」が悪い方に変化するとともに、DⅠ→CⅡに変更されるとき、および「補助工法」の採用が中止されるとき、「切羽の状態」、「素掘面の状態」は良い方に変化する。
- b) とくに顕著な傾向はみられない。
- c) 「支保パターン」が CⅡ→DⅠへと変更される地点で、若干、天端沈下量が周辺の地点よりも大きい。
- d) 「切羽の状態」と「素掘面の状態」の推移に類似性がみられる。

上記の考察をもとに、どの切羽観察表の項目または計測値が変化するとき、「支保パターン」が変更され、また「対策工法」「補助工法」の採用有無が変えられたかを整理した結果を、表-12, 13 に示す。

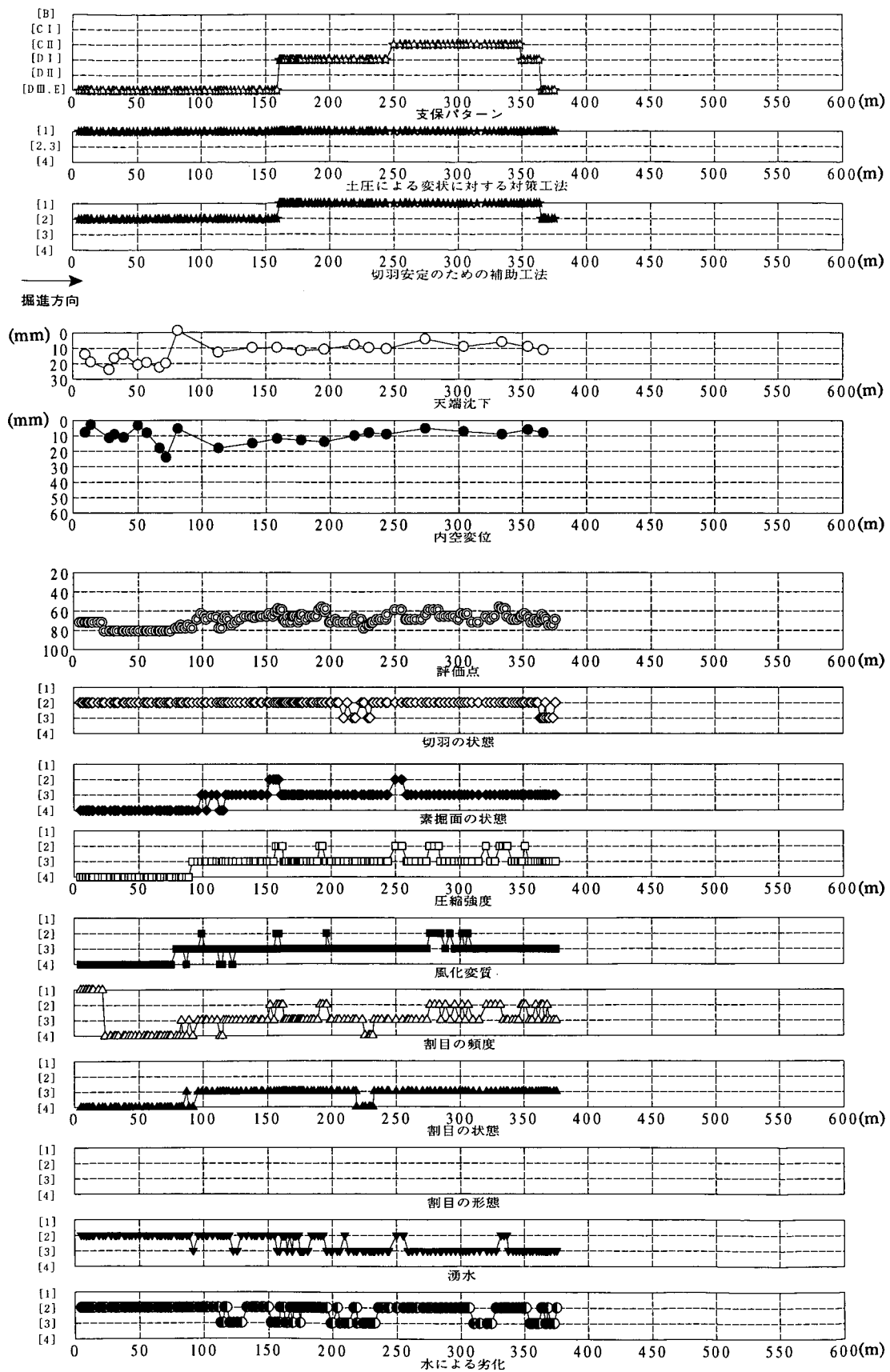


図-8 AGトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

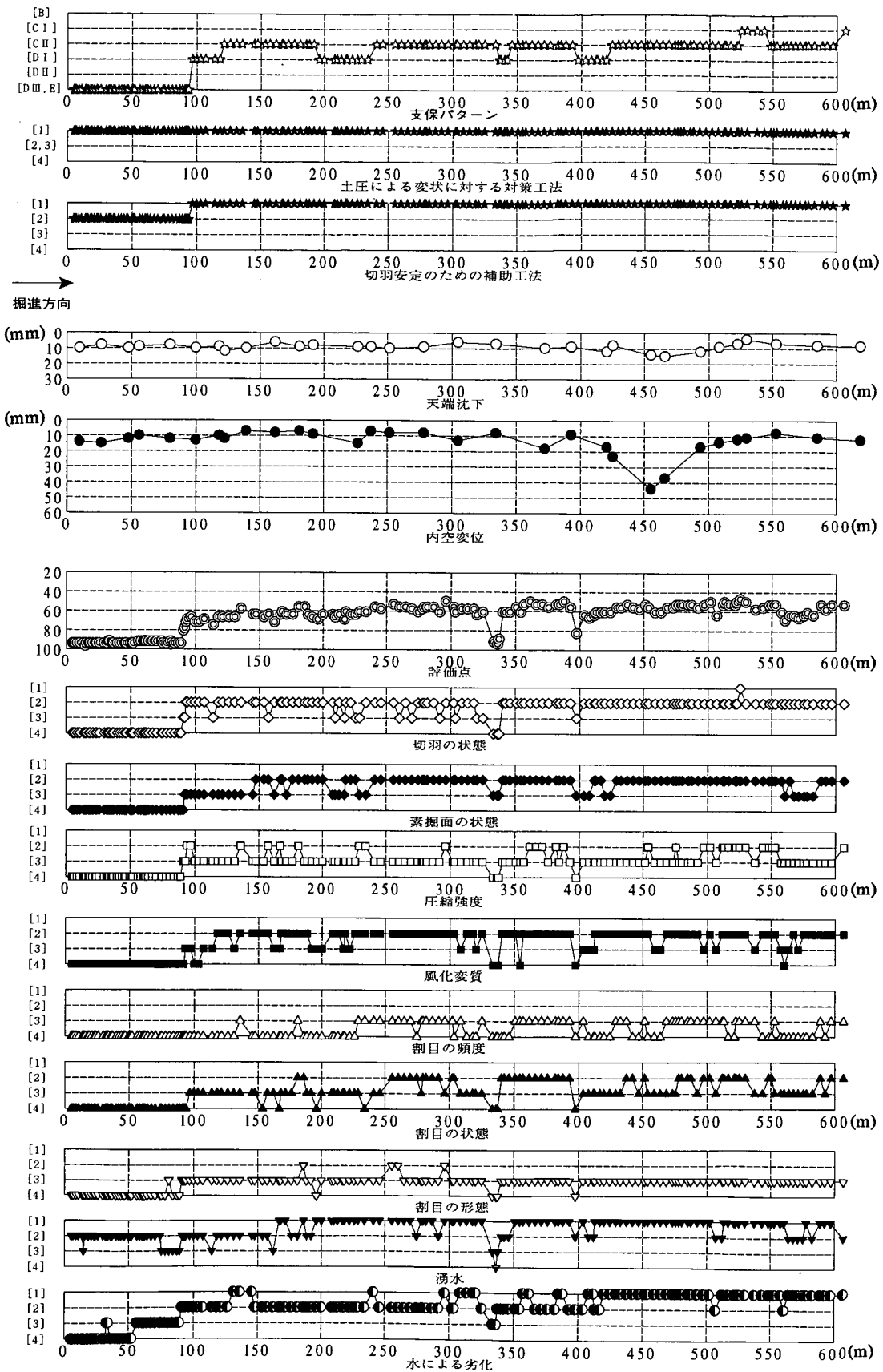


図-9(a) NOトンネルの支保パターン、対策工法、補助工法、地山性状の推移(～600m)

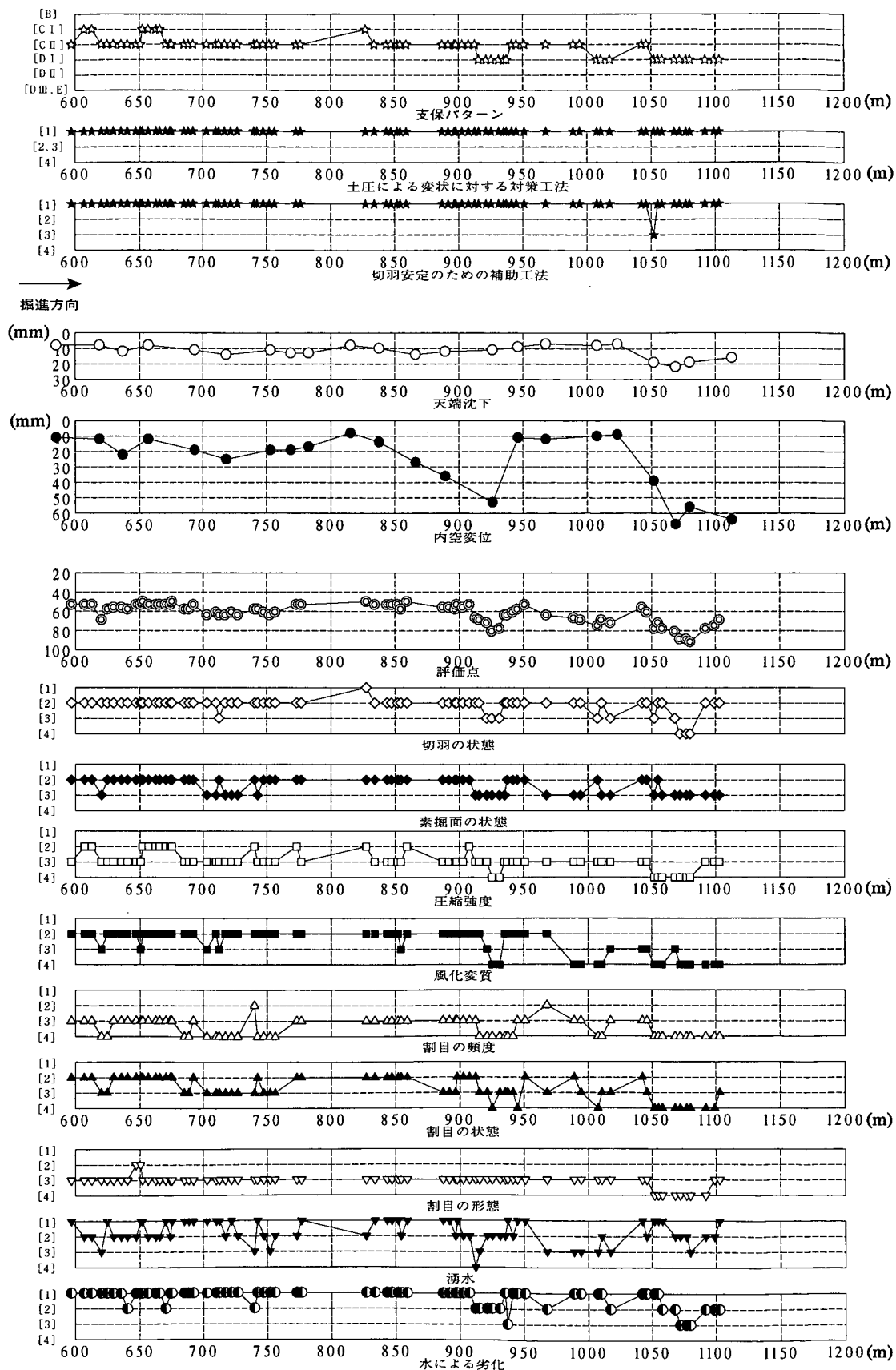


図-9(b) NOトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移(600m~)

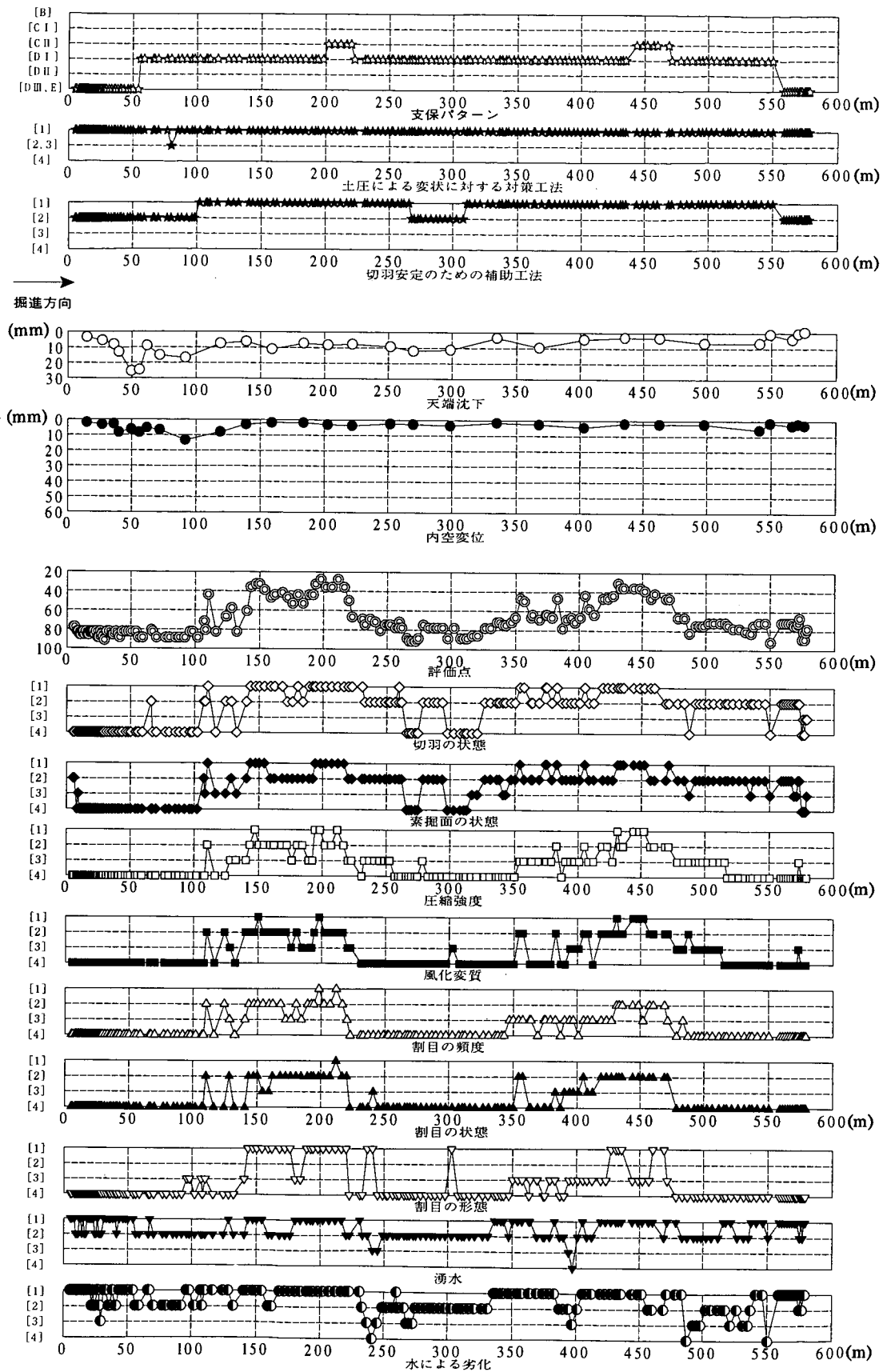


図-10 YOトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

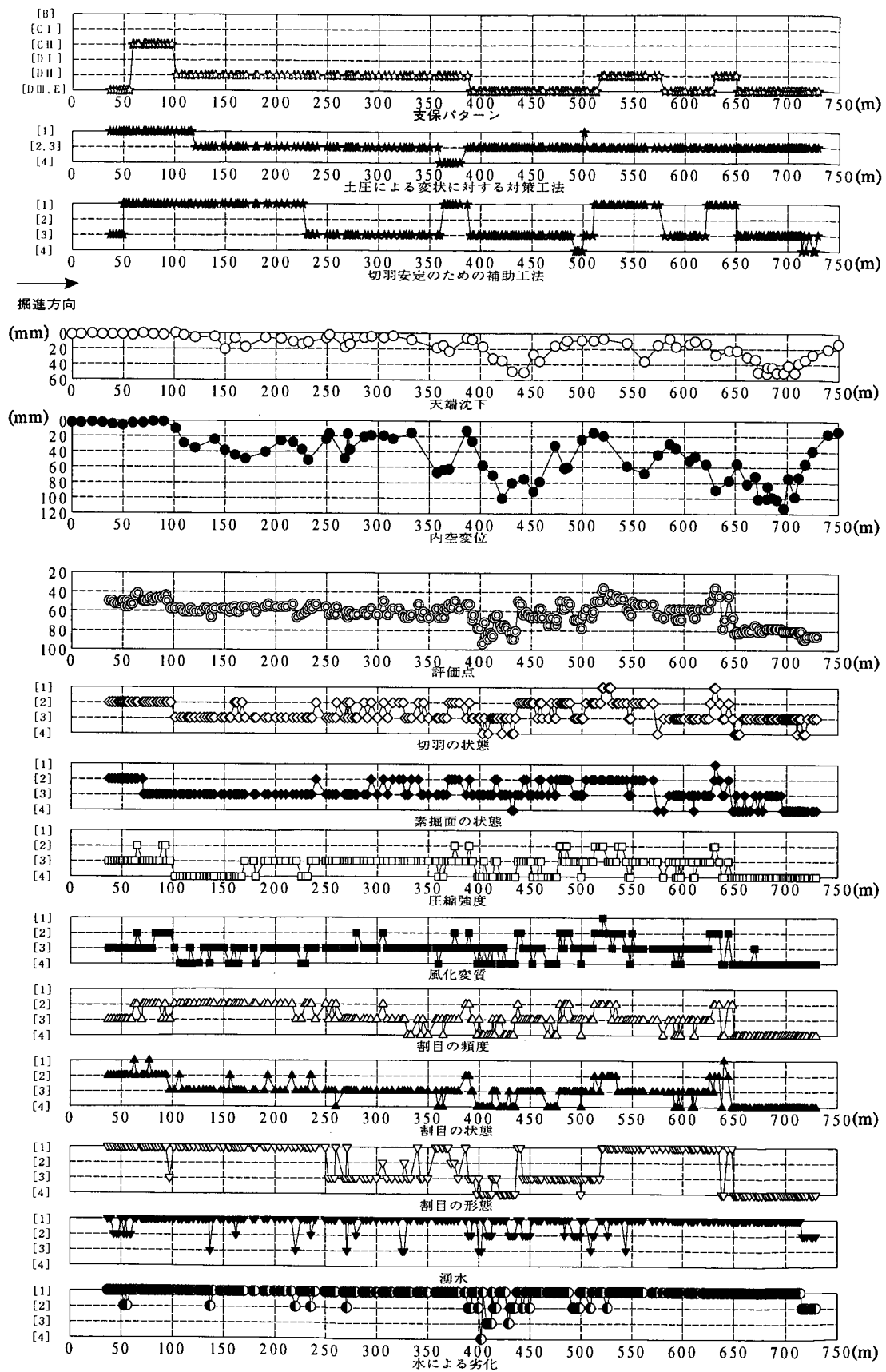


図-11 SHトンネルの支保パターン、対策工法、補助工法、地山性状の推移

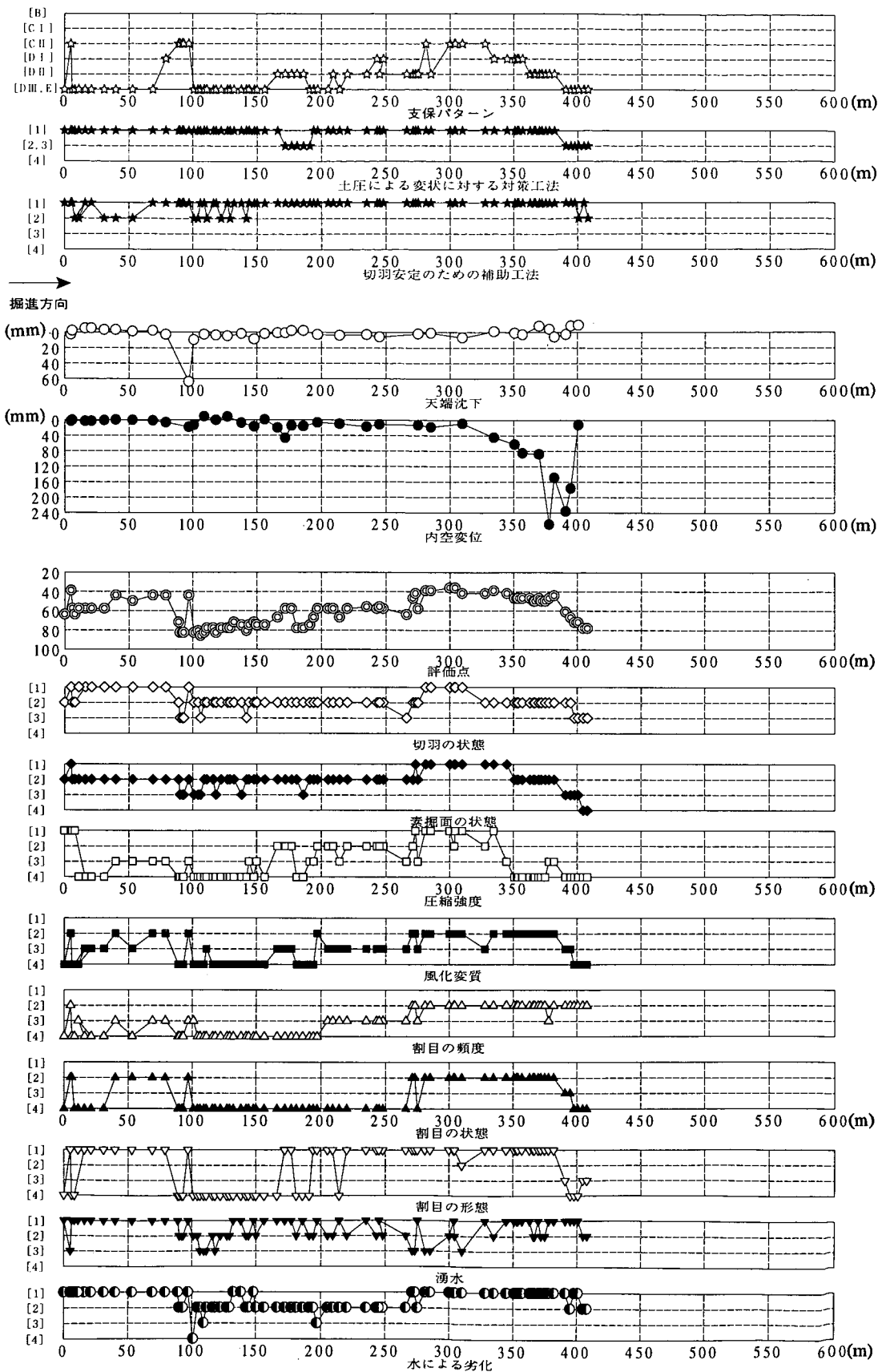


図-12 YUトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

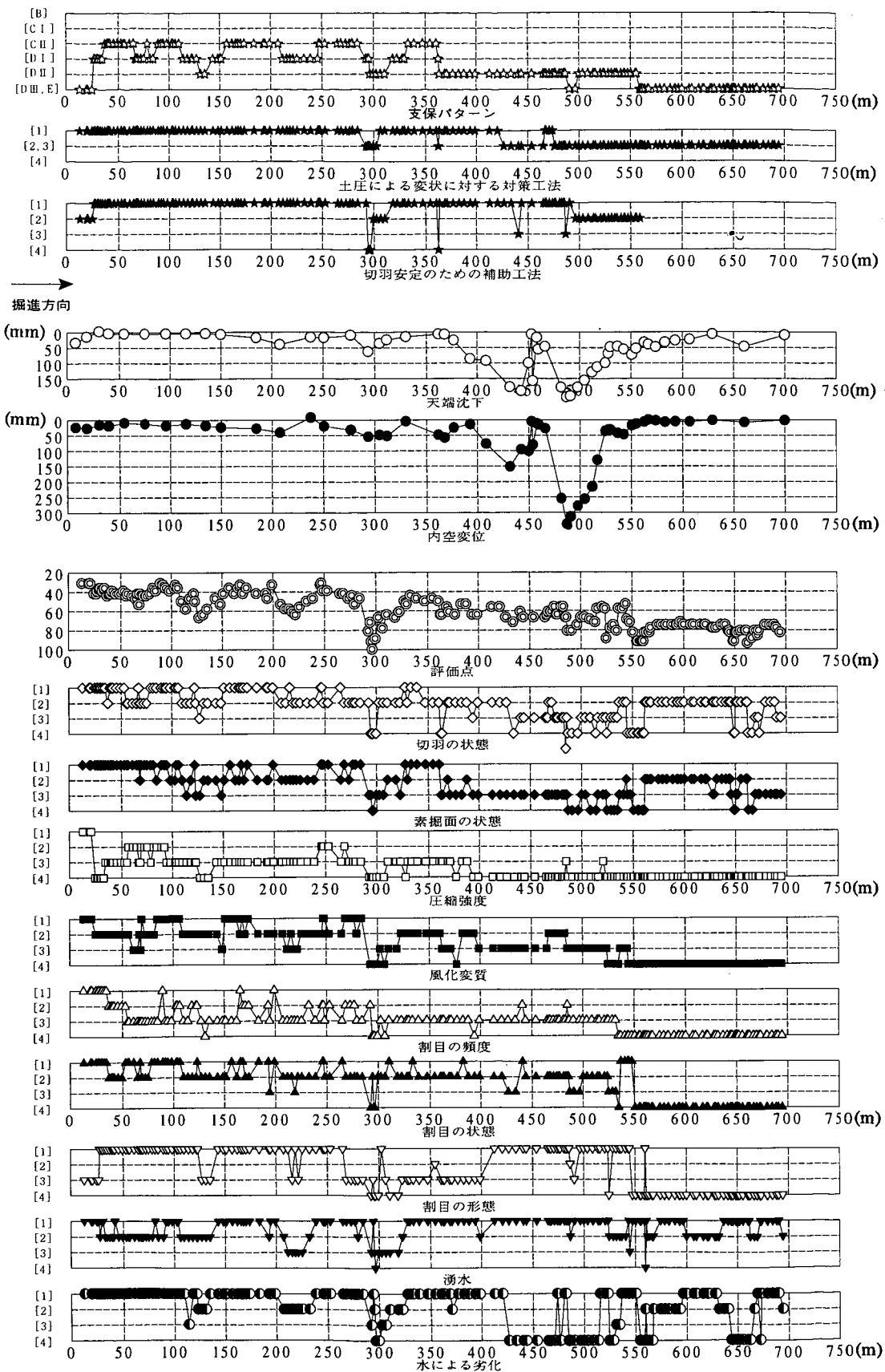


図-13 KOトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

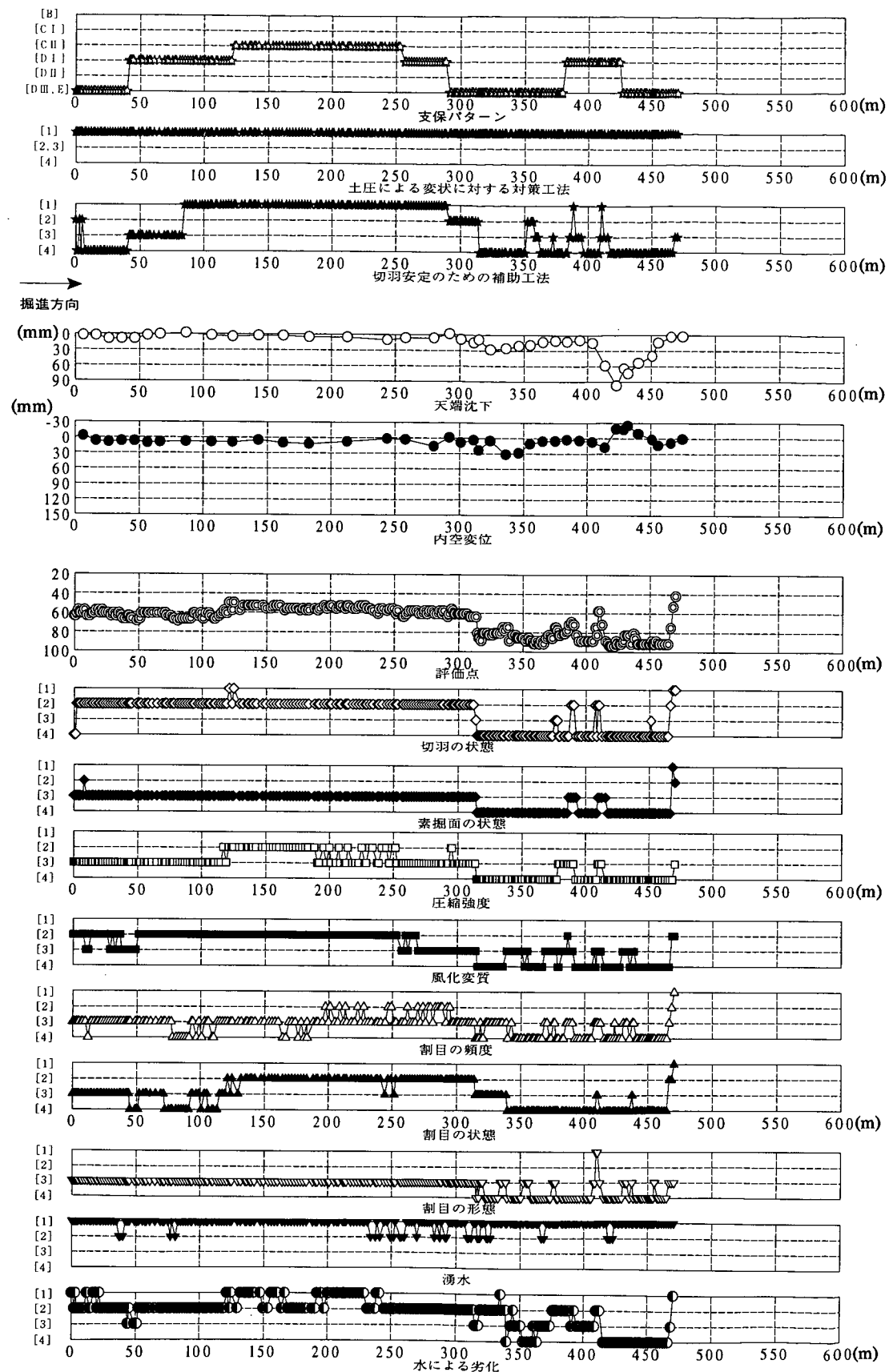


図-14 MYトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

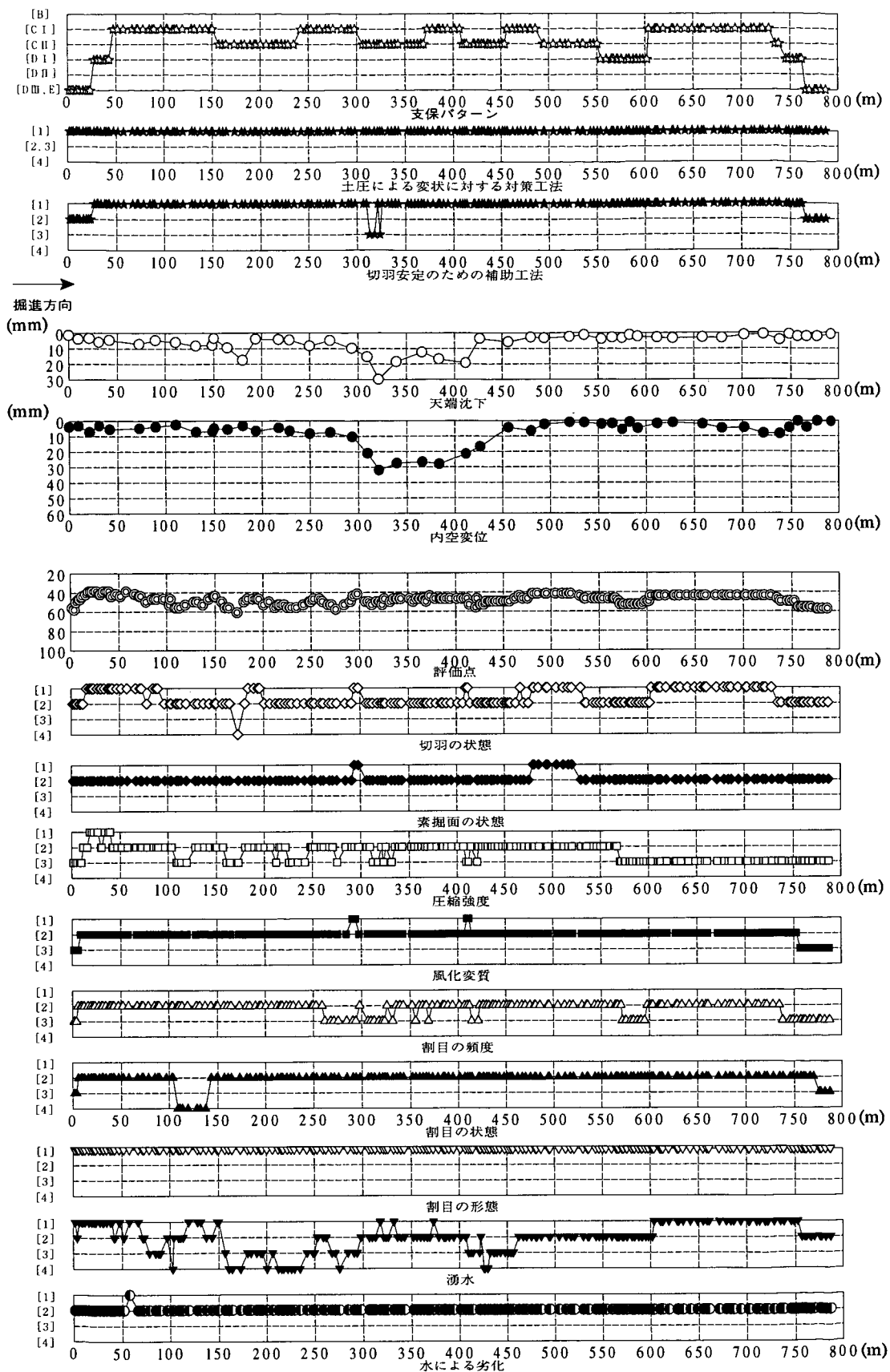


図-15 TE1トンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

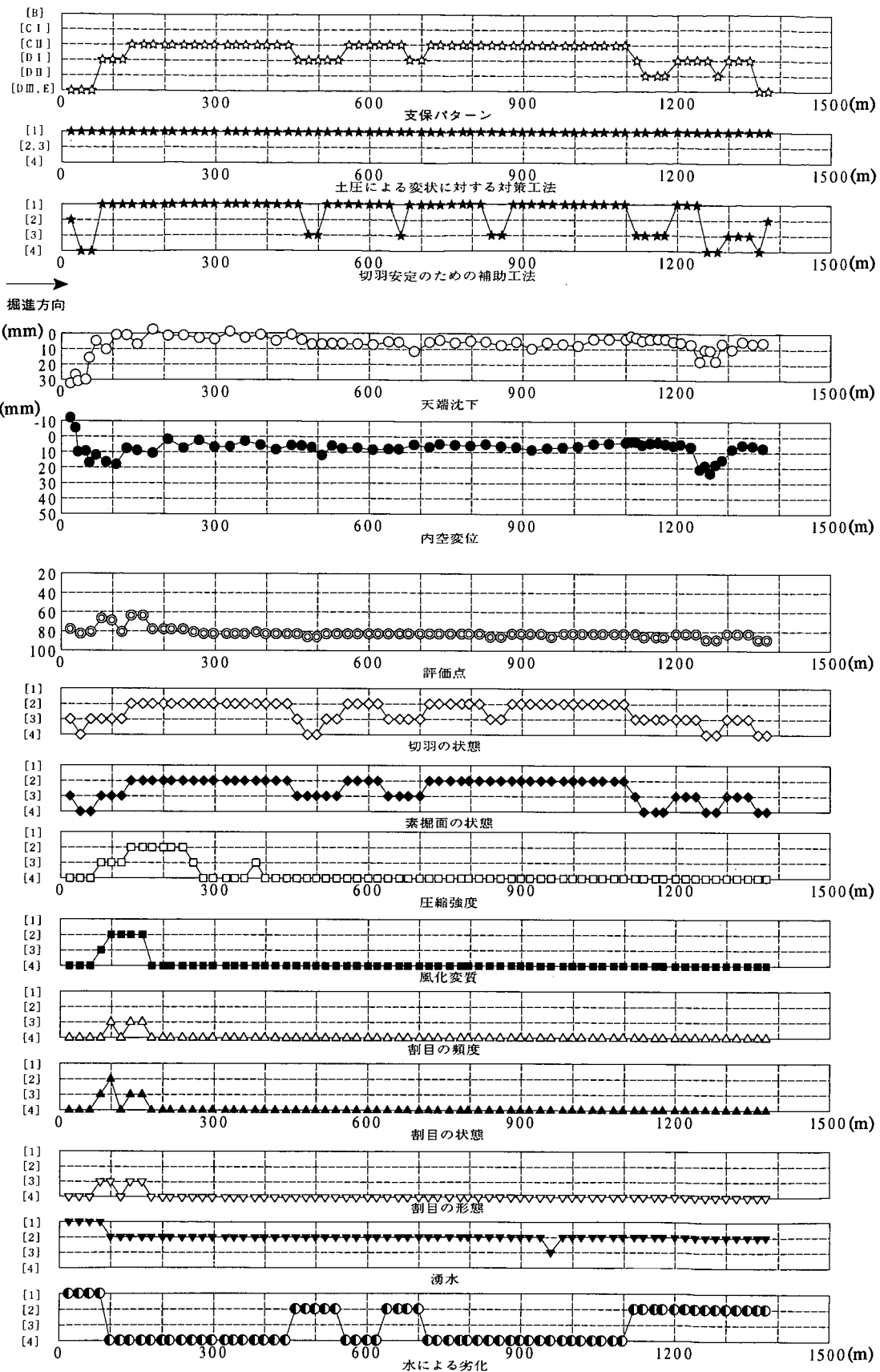


図-16 TAトンネルの支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

表－12「支保パターン」「対策工法」「補助工法」が変更されるときに

変化があった切羽観察表の項目(枠内の記号はトンネル名)

	切羽の状態		素掘面の状態		圧縮強度		風化変質		割目の頻度		割目の状態	
支保パターン	YO,SH,KO, TA	4	AG,YO,KO, TA	4	AG,NO,YO,YU ,MY,TEI	6	NO,YO,YU	3	NO,YO	3	SH,YU,KO,	3
土圧による変状に 対する対策工法	KO	1		0		0	KO	1		0		0
切羽安定のため の補助工法	YO,KO,TA	3	YO,TA	2	NO	1	NO	1	TEI	1	NO,YO	2

	割目の形態		湧水		水による劣化		評価点		天端沈下		内空変位	
支保パターン		0	TEI	1	AG	1	NO,YO,SH, YU,KO,MY	6	SH,YU,KO, TEI,TA	5	SH,YU,KO, TEI	4
土圧による変状に 対する対策工法		0		0		0		0	KO	1	SH,KO	2
切羽安定のため の補助工法	NO	1		0		0		0	KO	1	NO,KO	2

表－13 切羽観察表の指標間で推移に類似性が高い指標の組み合わせ(枠内の記号はトンネル名)

	切羽の 状態	素掘面 の状態	圧縮 強度	風化 変質	割目の 頻度	割目の 状態	割目の 形態	湧水	水による 劣化
切羽の 状態		NO,YU, MY,TA							
素掘面 の状態	NO,YU, MY,TA		AG						
圧縮 強度		AG		SH					
風化 変質			SH		YO,YU				
割目の 頻度				YO,YU					
割目の 状態									
割目の 形態									
湧水									
水による 劣化									

2.3.3. 各トンネルにおける特徴の共通点

前節の考察，および表—12, 13から言える，これらのトンネルのなかで見られた共通点を以下に述べる．

- a) 硬岩，中硬岩，軟岩を問わず，「支保パターン」が変更されるとき，「圧縮強度」が変化する傾向が強かった．また当然ではあるが「補助工法」の採用の有無が変化するとき，「切羽の状態」も変化することがわかる．
- b) AG, TE1, TA トンネルを除けば，評価点が高くなるときに支保が重くなり，低くなるときに支保が軽くなる傾向が見られる部分があり，とくに KO トンネルはほぼ評価点に追従するように支保パターンが設計されている．
- c) 「支保パターン」が軽い方へ変更されるときは，天端沈下量および内空変位量は小さいことが多い．よって変位量は，地山が安定しているかどうかの確認をするためのデータとして利用されているとも考えられる．また，SY, KO トンネルでは変位量が大きくなるときに，増ボルトが実施され，支保補強のための判断材料としても用いられている．
- d) 「切羽の状態」と「素掘面の状態」を現場で評価する際は，互いに類似する傾向があることがわかる．

2. 4 まとめ

第2章の研究により、以下のことがわかった。

2.4.1 有効な評価指標に関する検討

- (1)実際に施工された、5つのトンネルの切羽観察表を解析データとし、「支保パターン」、「切羽の状態」、「素掘面の状態」、「変状」、「対策工法」、「補助工法」を目的変数（予測したい指標のこと）に、「土被り」、「岩種」、「特殊な産状」、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の頻度」、「割目の状態」、「割目の形態」、「湧水」、「水による劣化」、「割目の方向（縦断）」、「割目の方向（横断）」を説明変数（予測するための判断材料にする指標のこと）にして数量化理論第2類を解析し、1対1の説明変数と目的変数の間の相関係数を求め、目的変数を予測するために有効な説明変数を調べた結果、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標は相関係数が高く、地山評価指標として有効であることがわかった。
- (2)採用すべき対策工法または補助工法の種類の選定を、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標から判断することは難しく、指標から判断できるのは、対策工法または補助工法の採用の有無までであると推察される。

2.4.2 対策工法・補助工法の有無と評価指標との関係

- (3)「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標が、「対策工法」、「補助工法」の採用の判断に有効であるかどうかを検証するために、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標を説明変数に、「対策工法」「補助工法」の採用の有無を目的変数にして、数量化理論第2類で解析した結果、予測の的中率が高かったことから、「対策工法」、「補助工法」の採用判断に有効な指標であることが検証された。
- (4)「圧縮強度」が小さいほど、また「風化変質」が[未固結]の場合、また「割目の状態」が[開口]または[未固結]の場合、「対策工法」または「補助工法」が多く実施されることがあることがわかった。

2.4.3 評価指標の変化地点と対策工法・補助工法との関係

- (5)「支保パターン」および切羽観察表で記載された地山状態（圧縮強度等）のランクを縦軸に、トンネル延長を横軸にしたグラフを作成して、「支保パターン」の変更地点と、切羽観察表における地山性状の変化地点との関係を調べた結果、「支保パターン」が変更されるとき、「圧縮強度」が変化する傾向が強かった。
- (6)多くのトンネルで、評価点が高くなるときに支保が重くなり、低くなるときに支保が軽くなる傾向が見られた。
- (7)「支保パターン」が軽い方へ変更されるときは、天端沈下量および内空変位量は小さいときであることが多く、変位量は、地山が安定しているかどうかの確認をするためのデータとして利用されていると考えられる。また、支保補強のための判断材料としても用いられている。
- (8)「切羽の状態」と「素掘面の状態」を現場で評価する際は、互いに類似する傾向がある。

3. 簡易計測器による原位置試験

3.1 概説

前章のような切羽観察に加え、現場計測による数値を用いた定量的評価を実施するための手法が確立されると、より客観性かつ信頼性の高い評価が可能となる。本章では、地山の安定性を定量的に評価する指標のひとつとして、簡易弾性波試験等の簡易計測器による地山計測の物性値が適用可能であることを検討するために、施工中のトンネル切羽で簡易弾性波試験、ロックシュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験の計測を行うとともに、計測結果を整理し考察を行った。

3.2 計測器の特性、計測方法

3.2.1 簡易弾性波速度試験²⁾

簡易弾性波速度試験とは、トンネル切羽表面の一部をハンマー等で打撃を与え、そのとき生じた弾性波（P波）を、同じ切羽面上の別の受信点で受けることによって、その計測区間の伝搬速度を測定し、切羽面における地山安定性を調査するものである。本手法は、他の調査方法と比べてコスト的に有利で、調査時間も多くを要しないので、施工サイクルに影響を与えることがない。この試験法が確立されると、地山評価を現状よりも容易に行えるようになると考えられる。以降本資料では、簡易弾性波速度試験によって得られた、切羽面上の弾性波速度を簡易弾性波速度と呼ぶこととする。

弾性波（P波）の速度 V_p は、理論的に

$$V_p = \left\{ \frac{E}{\rho} \times \frac{(1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

ただし、 E ：縦弾性係数、 ρ ：密度、 ν ：ポアソン比

で表され、岩盤の物性に大きく依存する物性値である。弾性波速度は、トンネルを掘削する事前の段階における地山等級の推定に利用されており、現行の技術基準においても、地山を評価する重要な指標として位置づけられている。このように事前調査における弾性波速度試験の実績は非常に大きい。本研究では、弾性波速度試験を簡易な計測器を用いて、切羽面で実施する。すなわち、トンネル切羽表面の一部をハンマー等で打撃を与え、そのとき生じた弾性波（P波）を、同じ切羽面上の別の受信点で受けることによって、その計測区間の伝搬速度を測定し、切羽面における地山安定性を調査する。

計測方法としては、図-17に示したように、切羽面に受信点となる3つの地震計を同一線上（以降この線を測線という）に設置し、測線上をハンマーで打撃する。なお試験の精度を高めるために、可能な限り1本の測線に対し複数の計測を行い、その場合、起振点は測線の両側からそれぞれ打撃することとした。このように起振方法によって発生した弾性波は、3箇所の受信点まで伝搬して受信され、それが測定器へ送られ、そこで走時が記録される。これを1切羽につき数測線計測し、その平均値をその簡易弾性波速度とする。

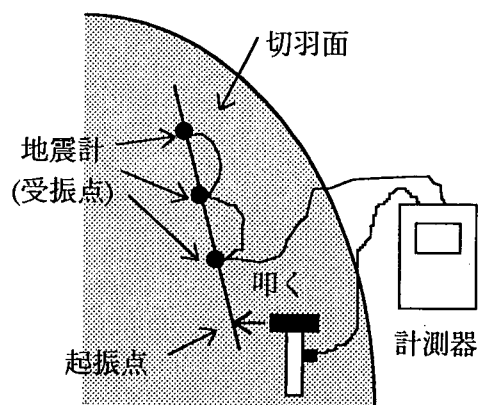


図-17 簡易弾性波速度試験

また弾性波速度は、起振点と受振点の間の距離（測線長と呼ぶ）の長短によって、波動が経過する場所が異なり、その各層の地山が持つ弾性波速度が異なるので、その結果計測値が変わってくることがあり、測線長を適当な長さに確保することが重要である。切羽面の少し奥に、切羽表層と違う弾性波速度を持つ表層より奥の層（以降奥の層と呼ぶ）が存在する場合、測線長がある長さより長くなると、起振点から受信点へ速く伝搬する波動は、直接波ではなく屈折波である。図-18のように切羽表層の厚さは均一でかつ切羽面にも凹凸がない場を想定し、起振点から受信点まで屈折波が伝搬する場合、到達時間 t は式（2）のように表される。ただし図中の記号は、 i ；入射角、 j ；屈折角（ $=90^\circ$ ）、 h ；切羽表層の厚さ、 x ；起振点から受信点までの距離、 v_1 ；切羽表層の持つ弾性波速度、 v_2 ；奥の層が持つ弾性波速度である。

$$t = \frac{2h}{v_1 \cos i} + \frac{x - 2h \tan i}{v_2} \quad (2)$$

一方ある長さより短い場合は、屈折波よりも、表層を経由する直接波の方が到達時間は速い。

屈折波が計測可能な、最も起振点と受信点との間が短い距離 X の測線長をとって計測する場合は、屈折波と直接波の到達時間が同じなので、

$$\frac{2h}{v_1 \cos i} + \frac{X - 2h \tan i}{v_2} = \frac{X}{v_1} \quad (3)$$

の関係が成立する。この式（3）に、

$$\frac{v_1}{\sin i} = \frac{v_2}{\sin j} (= v_2)$$

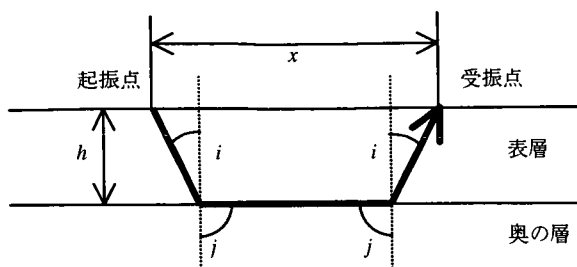
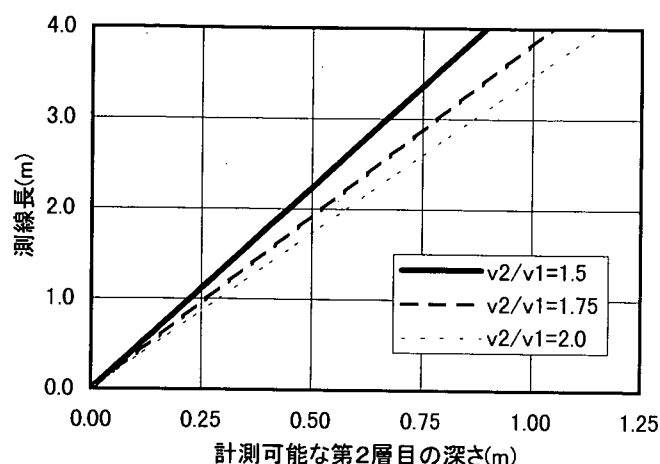


図-18 波動の伝搬経路

を代入して整理すると、式（４）が得られる。

$$h = \frac{X}{2} \sqrt{\frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1}} \quad (4)$$

式（４）による、屈折波が計測可能な、起振点と受信点間が最も短い距離 X と、切羽表層の厚さ h と、 v_2/v_1 の関係を図－１９に示すが、これによると $v_2/v_1=1.75$ 、かつ表層の厚さが 50cm の条件の切羽においては、測線長が 2.0m 以上の場合に、屈折波が最も速く受信点に到達することになる。よって測線長がある距離より長い場合に受振点へ伝搬する波動は屈折波になり、短い場合に直接波になることから、計測から求まる弾性波速度が異なる可能性があり、同一のトンネルで地山性状の変化を当該試験で計測して地山を評価する場合は、測線長が同じ試験の計測値で比較する必要があると考えられる。



図－１９ 測線長と切羽表層厚さと弾性波速度との関係

3.2.2 ロックシュミットハンマー試験

ロックシュミットハンマー試験の反発力は、ハンマーがバネの力によって動いた距離に対する、跳ね返った距離の百分率である反発値として表される。その値は菊池、斉藤らの研究⁴⁾によって、岩盤の変形係数、静弾性係数との間で相関性があるとされている。

計測方法としては、切羽面上の測点を５点とした。また各測点では５回以上の連続打撃を行い、その平均値をその点の試験値とし、各測点の試験値の平均を、その切羽面におけるロックシュミットハンマー試験の試験値とした。ただし岩盤が柔らかい等の理由で測定値が得られない場合は、その試験値を 0 として整理した。

3.2.3 ポイントロード試験

計測原理は、ISRM の Suggested Method⁵⁾に採用されている Brook らの考え方⁶⁾に従うことにした。すなわち、点载荷強度 I_s は次のように定義されている。

$$I_s = \frac{P}{De^2}$$

ここで P は最大荷重、 De は等価コア径と呼ばれるもので、不規則形状の岩塊を使うときは、

$$De^2 = \frac{4A}{\pi}$$

で与えられる。ここに、 A は両載荷点を含む試料断面のうち、面積が最小となる面の面積で、試料の厚さ D と試料横幅 W から、

$$A = WD$$

によって求められる。点載荷強度 I_s は De の関数であるから、岩石の力学的特性が同じでも、試料の大きさによって値が異なることがわかる。そこで、 $De=50\text{mm}$ の円柱コアを用いたときの点載荷強度で基準化し、以下のよう修正点載荷強度 $I_s(50)$ として、試験結果をまとめる。

$$I_s(50) = I_s \times \left(\frac{De}{50} \right)^{0.45}$$

計測方法は、トンネル切羽付近で採取した岩石（ズリ）を試料に用い、1切羽につき、切羽面に対して左側と右側各5個ずつの計10個の試料を採取する。そして全ての試料について試験を実施して修正点載荷強度 $I_s(50)$ を算出し、その平均値をその切羽面におけるポイントロード試験の代表値とする。なおポイントロード試験は、切羽面での作業をズリ採取だけにとどめることができるので、他の試験と比較して作業の安全性に優れているといえる。

3.2.4 針貫入試験

当試験は、岩石試料に針を貫入させるときの貫入荷重と貫入量の関係から、針貫入勾配を計測するものであり、軟岩に対しては、その針貫入勾配が一軸圧縮強度の推定に有効であるとされている⁷⁾。

計測方法は、切羽面上の測点は5点とした。各測点では3回以上の計測を行い、その平均値をその点の試験値とし、各測点の試験値の平均を、その切羽面における針貫入試験の針貫入勾配の代表値とした。ただし貫入量は基本的に10mmとし、その貫入に要する貫入荷重から針貫入勾配を計算するが、貫入量が10mmに達するまでに貫入荷重が10kgfとなる場合は、その時点の貫入量を記録して10(kgf)/(貫入量(mm))を針貫入勾配とする。

3. 3 計測対象トンネル

対象を実施した各トンネルの特性、および各トンネルで実施された試験名を表-14に示す。計測値と地山の安定性との関係を考察することも目的のひとつなので、フォアパイリング、鏡ボルトが実施されるような地山状態の悪いトンネルを、幾つか意識的に選定して計測を実施している。

表-14 簡易計測器による計測を実施した各トンネルの特性

トンネル名	岩種	計測切羽数	総延長(m)	計測区間(掘削開始側坑口の位置を0とする)(m)	計測区間における対策工法、補助工法の採用状況	実施した試験			
						簡易弾性波速度試験	ロックシットハンマー試験	ポイント試験	針貫入試験
YUトンネル	凝灰岩	20	630	430.8~449.2	リングカット、フォアパイリング、鏡ボルト	○	○	○	
SYトンネル	泥岩	9	587	68.0~88.0	フォアパイリング	○	○	○	
AWトンネル	花崗岩	3	435	412.0~422.0	AGF、PU-IF	○	○		○
KIトンネル	蛇紋岩	3	1055	912.0~963.0	フォアパイリング、鏡ボルト	○	○	○	
KAトンネル	泥質片岩	3	5,432	3,397.2~3,403.2	鏡吹付け程度	○	○	○	
SA1トンネル	砂岩	115	586	13.7~571.0	パイプ Roof	○	○		○
SA2トンネル	砂岩	40	521	246.1~518.0	フォアパイリング	○	○		○
MIトンネル	砂岩	1	690	103.0	なし	○	○	○	
TE2トンネル	砂岩	65	428	100.4~306.6	フォアパイリング		○		
OTトンネル	砂岩	27	481	145.3~414.7	フォアパイリング		○		
AZトンネル	片麻岩	9	1050	100.0~582.2	なし		○		

3. 4 計測結果

3.4.1 弾性波速度試験と簡易弾性波速度試験との比較

前節に、簡易弾性波速度試験の概要、計測方法、および計測結果を述べてきたが、掘削面で弾性波速度を計測することが、物理的にどのような意味を持つのかを明らかにすることを目的として、簡易弾性波試験の他に、切羽面や壁面の多数の受振点を付けて、詳細な弾性波速度試験を1現場実施し、簡易弾性波速度試験の特性を考察した。

1) 計測方法

計測は3. 3の表-14にあるMIトンネルで実施した。受信点は、図-20のように配置し、その設置方法は、所定の点に径5mm程度、深さ数cmの孔を穿ち、この孔に受信器の先端部を、粘土とともに押し込んで岩盤に固定した。また起振の方法は、図-21に示す切羽面の起信点におけるハンマー打撃の方法と、切羽面より22m後方の壁面に起振孔を設け、そこに100gのダイナマイト発破を行う方法の2種類を実施した。ハンマー打撃による起振方法は、簡易弾性波速度試験と原理は同じであるが、受信点の設置方法が異なる。

2) 解析方法

ハンマー打撃して得た計測を屈折波法で、発破によって波形を得た計測をタイムターム法で解析した。屈折波法は、起振点から各受振点までの、弾性波の到達所要時間と距離から走時曲線を作成し、受振点間で異なる走時曲線の傾きと時間軸との切片等から、弾性波速度の異なる幾つかの速度層に分けた速度分布図を求めるものであり、受振点が多いほど精密な分布図を求めることができる。タイムターム法は、切羽面より後方のトンネル壁面で波動を起振して、切羽面で受信するという弾性波速度試験を実施し、起振点と受信点との間の波動到達所要時間から、全ての起振点と受信点との間の波動到達時間から求められる到達時間の平均値を差し引くことによって、各受信点における到達時間の早さの度合いを計算し、そこから切羽面における地山物性の差を推察するものである。

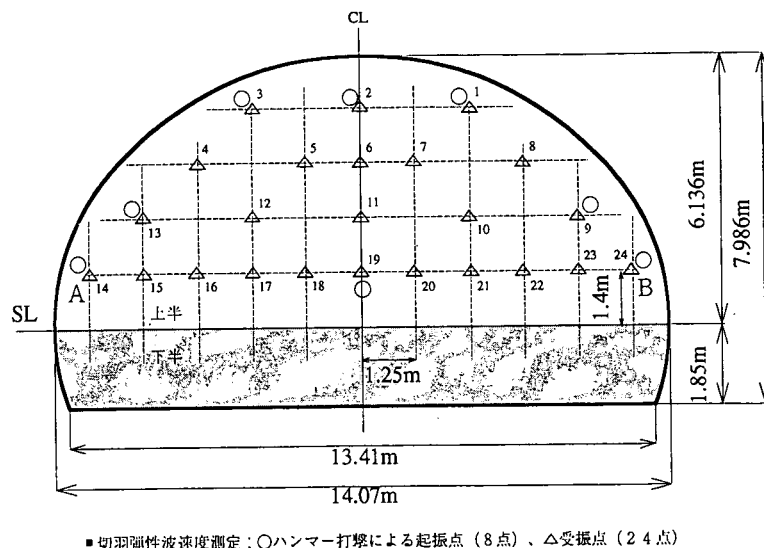


図-20(a) 起振点と受信点の配置(切羽面)

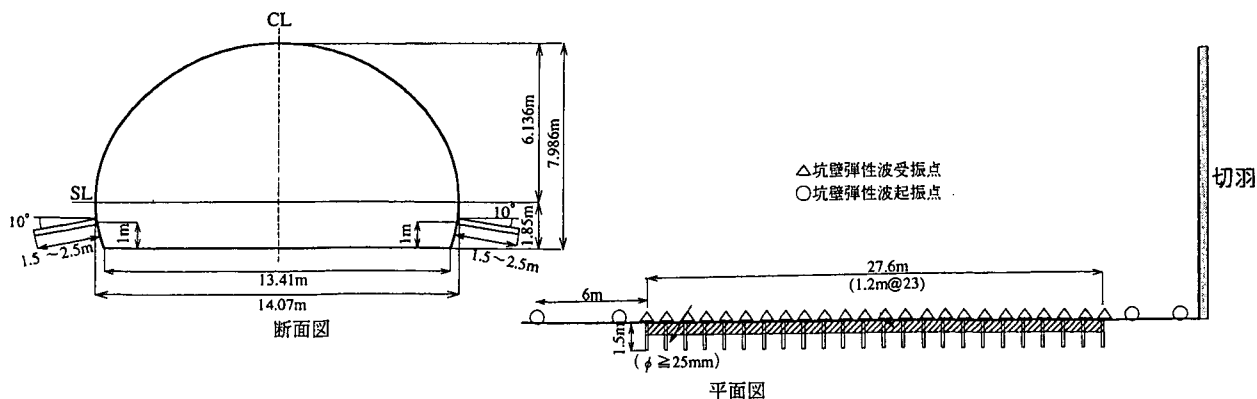


図-20(b) 起振点と受信点の配置(側壁部)

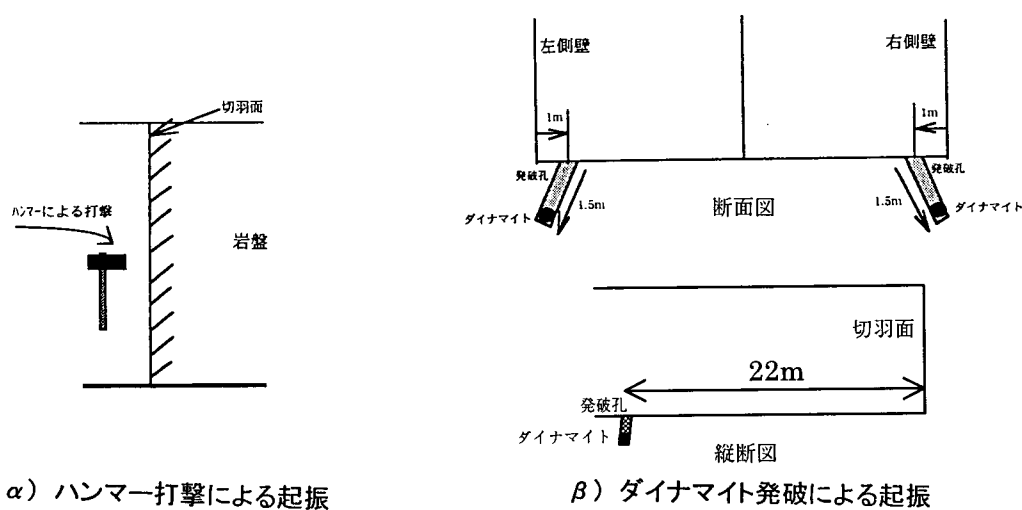


図-21 起振および受振方法

3) 解析結果

a) 屈折波法

屈折波法によって、切羽前方地山の弾性波速度を解析した結果を図-22に示す。この結果によると、切羽面にはいくつかの速度層があり、奥部へいくほど速度は高くなるのがわかる。これは、切羽面が発破掘削の影響を受けて緩みが生じ、見かけの弾性係数が低下するのに対し、奥部は逆に掘削の影響を比較的受けにくく、掘

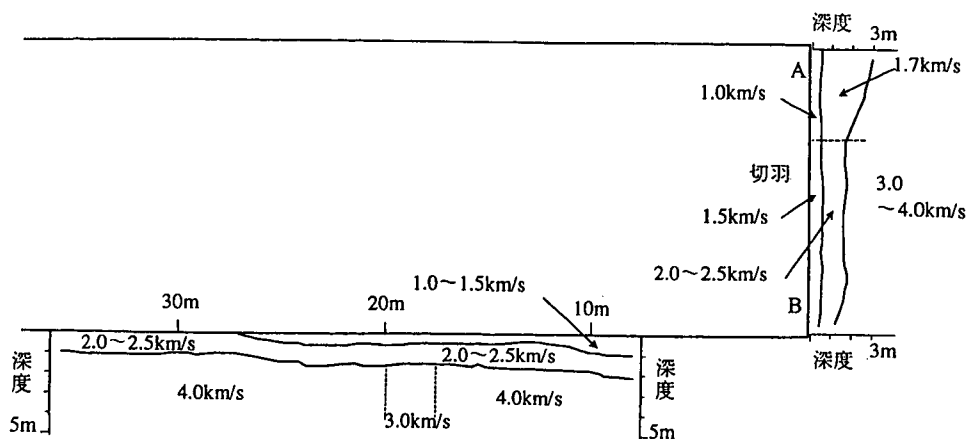


図-22 トンネル内空周辺の弾性波速度の分布(平面図)

削前と比べて、地山の緩みに関する変化が少ないことが原因であると考えられる。

側壁部においても、やはり切羽面における弾性波試験のときと同様に、幾つかの速度層が発生し、壁面に近づくほど速度が遅くなる。また壁面から切羽面へその速度層がつながっていることから、このような速度層がトンネルの掘削面から地山の奥へ向かって発生し、奥へ向かうにつれて速度の値が大きくなることがわかる。また図-22を見ると、速度層は切羽の場所によって層の厚さが異なり、表層の厚さは左右両面とも約50cm程度であるが、第2層目の厚さは左面が約1.5~2.5m、右面が約1.0mである。このことから、場所によって掘削面近傍の弾性波速度の分布は異なり、速度層の厚さは一意に決まらないことがわかった。

上記の試験結果から、トンネル壁面近傍の地山には速度層が存在することがわかり、掘削面近傍の地山の弾性波速度が計測されたが、一方、ハンマー打撃による起振方法で計測した弾性波速度試験から、簡易弾性波速度試験の解析方法によって簡易弾性波速度を求めた値を図-23に示す。簡易弾性波速度の計測値と切羽前方地山の弾性波速度と比較すると、ほぼ第2層の弾性波速度が、簡易弾性波速度試験の計測値に相当することがわかる。すなわちハンマー打撃によって発生した波動は、起振点から第2層を経由して受信点に到達していると考えられる。このように、波動を受信点まで確実に到達させることができれば簡易弾性波速度試験の計測値は検知され、その値は切羽前方のある速度層の弾性波速度を表していることがわかる。

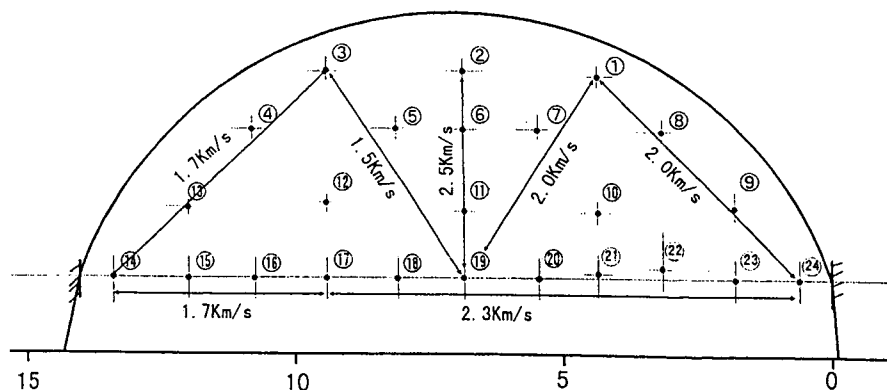


図-23 簡易弾性波速度の計測値

b) タイムターム法

図-24のように起振点から受信点までの距離と、各受信点における波動の最初の到達時間を軸にグラフを作成し、そのプロットから近似曲線を計算し、各受信点における平均到達時間を算出する。そして各受信点における実際の到達時間と近似曲線との差を計算して整理し、切羽面上にその残差（ずれ）の分布を示したものを図-25に示す。a)が左側から波動を起振した計測、b)が右側から波動を起振した計測である。残差が小さいほど、その地点の到達時間が早く、逆に大きいほど到達時間が遅いことを示している。(1),(2)ともに、切羽面左側に大きく到達時間が遅れた部分が広がっている。

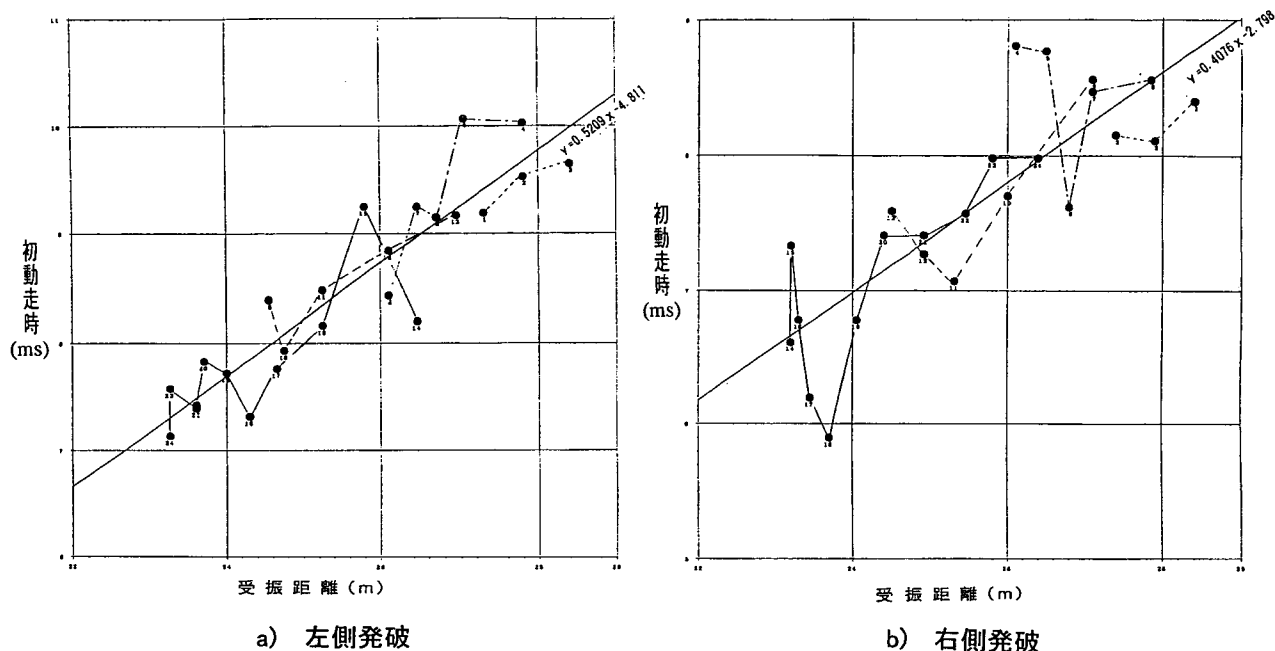
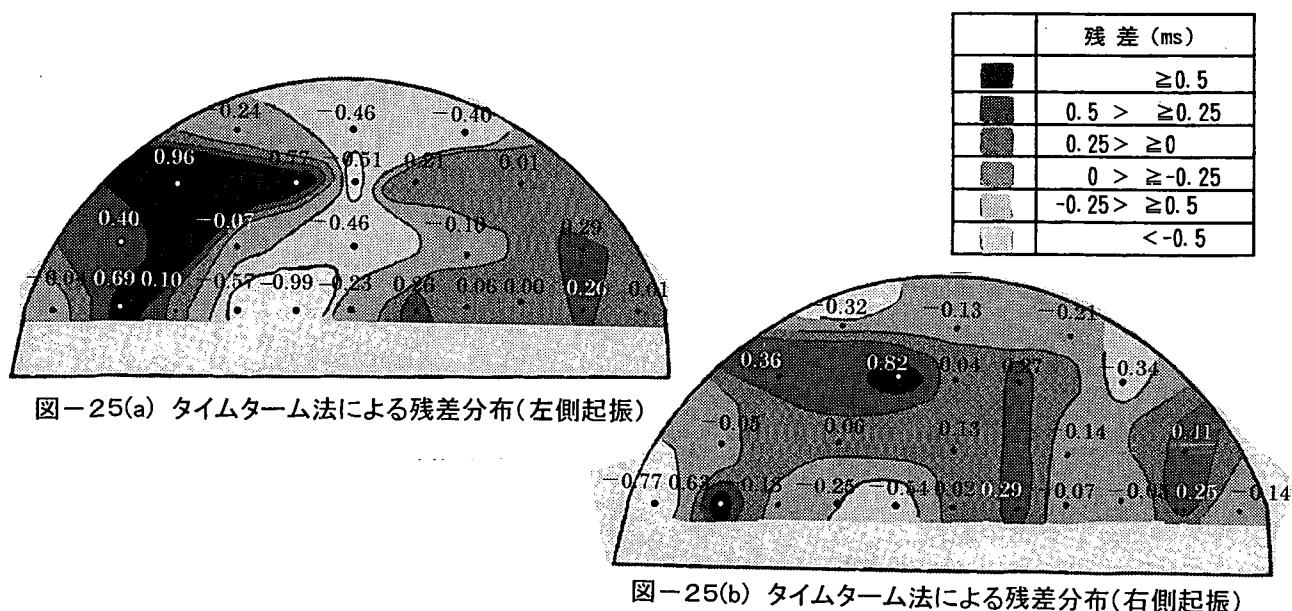


図-24 起振点から受信点までの距離と各受信点における波動到達時間との関係



一方計測された切羽の観察スケッチを図-26に示すが、図-25で到達時間が遅れた部分の位置は、図-26の切羽左側の破碎帯が分布する箇所、および中央下部の剥離しやすい部分の位置と比較的一致しており、速度が遅い区間は強度的に弱い傾向がある。よって弾性波速度の速さは、地山の破碎および剥離の状態と関連性があるといえる。

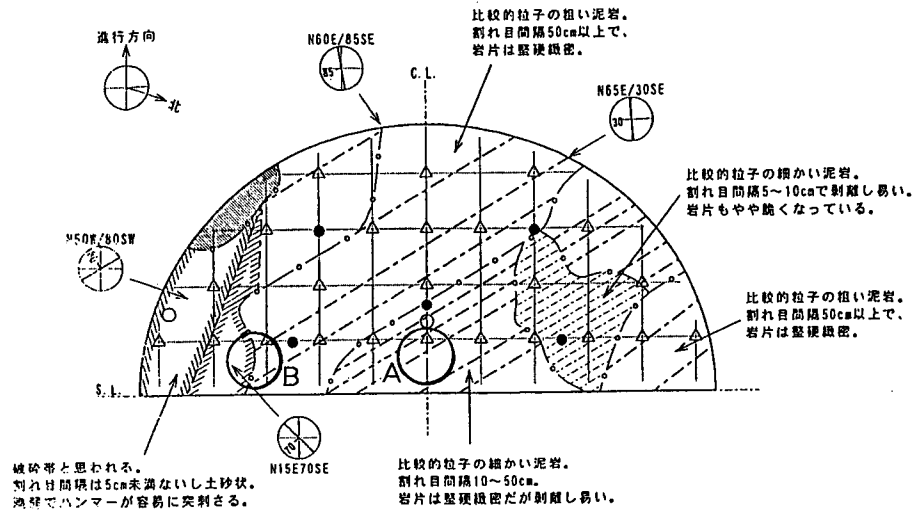


図-26 切羽面スケッチ

また、図-24で示した近似曲線の傾きが(1)と(2)とで異なるが、この逆数が波動の弾性波速度を表すことから、左側から起振した場合の波動と、右側から起振した場合の波動では、弾性波速度が異なることがわかる。その計測値は、切羽前方の地山の弾性波速度のみならず、起振点から切羽面に到達するまでに通過する区間の地山の影響を全て受けることが想定される。この図によると、左側から発破した場合の弾性波の平均速度は $1/0.4076=2.45\text{km/s}$ 、右側から発破した場合の平均速度は $1/0.5209=1.92\text{km/s}$ であり、左側の方が弾性波速度は速い。このことは、この周辺の地山の持つ層理が図-27に示すように分布するために、左側発破の場合には波動が地層の層理に平行して進行し、一方右側発破の場合には地層の層理に直交して進行し、その結果左側の方が不連続面を横断する回数が少ないために速度が速く、右側の方がその逆で速度が遅くなるのが原因として考えられる。つまり弾性波速度は、亀裂が卓越して弾性波が伝搬しにくい地山ほど速度が遅く、また亀裂が少なく弾性波が伝搬しやすいほど速度が高くなり、亀裂面の入り方によって値が変化することがいえる。

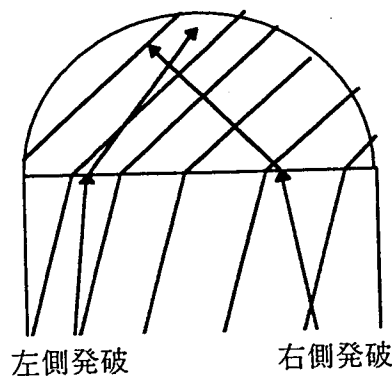


図-27 切羽面における亀裂方向と波動進行方向との関係

3.4.2 計測値の特性に関する考察

1) 計測値と一軸圧縮強度との関係

計測を実施した切羽面からコアを採取し一軸圧縮試験を行っている区間があるので、ここでは簡易弾性波速度、ロックシュミットハンマー試験の反発値とポイントロード試験の修正点荷重強度 $I_s(50)$ ととコアによる一軸圧縮強度試験値とを比較する。なお針貫入試験については、一軸圧縮試験を行った回数が少ないので比較を行わない。またロックシュミットハンマー反発値、修正点荷重強度 $I_s(50)$ 、針貫入勾配との間も比較し、またその値と切羽観察表の「圧縮強度」との関係も調べる。

a) 簡易弾性波速度試験

全てのトンネルデータを合わせた簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係を図-28に示す。ただし SA1 トンネルと SA2 トンネルはほぼ同じ地質、かつ同じ測線長で計測しているので、一緒にして整理した。またここでいう一軸圧縮強度は、SA1、SA2 トンネル以外のデータについては、計測区間で採取した岩盤で作成したコアで試験した値、SA1、SA2 トンネルのデータについては、針貫入試験の針貫入勾配からの換算値を摘要する。

この図によると、簡易弾性波速度と一軸圧縮強度の間にはあまり相関が見られない。すなわち地山には、一軸圧縮強度が高くても簡易弾性波速度が低いものや、また逆に一軸圧縮強度が低くとも、簡易弾性波が高いものがあることがわかる。

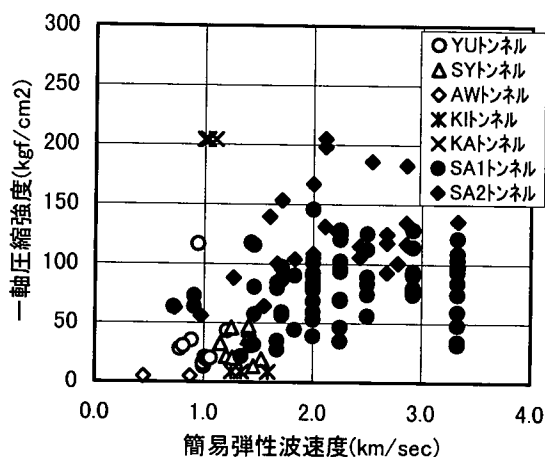


図-28 全トンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

b) ロックシュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験

全てのトンネルのデータを対象とした、ロックシュミットハンマー反発値、修正点荷重強度 $I_s(50)$ と一軸圧縮強度との関係を表した図を図-29、30に示す。図中の凡例は、「切羽の状態」、「風化変質」および「割目の状態」である。またロックシュミットハンマーに内蔵されているバネの強さが各トンネルで異なっている可能性があることや、地質条件が異なっていることから、同じトンネルのなかでロックシュミットハンマー反発値または修正点荷重強度と一軸圧縮強度との関係を見ることも必要であるので、各トンネルのデータごとでも整理を行

い、各トンネルにおけるロックシュミットハンマー反発値と一軸圧縮強度の関係については図-31に、修正点
 載荷強度と一軸圧縮強度の関係については図-32に示した。

図-29, 30をみるとロックシュミットハンマー反発値と $Is(50)$ とも一軸圧縮強度が大きくなるほど大きくな
 り、逆に一軸圧縮強度が小さくなるほど小さくなる傾向があり、両者に関連性が認められ、比較的大まかなオー
 ダーでは、ロックシュミットハンマー反発値、修正点載荷強度は一軸圧縮強度と相関性があるとみなせる。しか
 し図-31, 32の各トンネルごとのデータをみると、1トンネル区間のなかで一軸圧縮強度の大小の差が大き
 なる現場がないことも影響していると考えられるが、各図のなかではあまり良好な相関があるとはいえなかつた。
 よってこれらの試験を一軸圧縮強度の代用試験として適用する場合は、切羽観察表における「圧縮強度」のカテ
 ゴリーのような、4段階でランク分けする程度の精度で用いると有効であると考えられる。

また、ロックシュミットハンマー反発値と $Is(50)$ 、ロックシュミットハンマー反発値と針貫入試験の針貫入勾
 配との関係を図-33, 34に示す。なお凡例は計測地点における切羽観察表の「圧縮強度」のカテゴリーを表わ
 す。この図によるとそれらの間には相関性があると考えられ、切羽観察表の「圧縮強度」との対応も良好である。
 また1現場ごとでロックシュミットハンマー反発値と修正点載荷強度または針貫入勾配との関係を図-35, 36
 に示す。ただし SA1 トンネルと SA2 トンネルはほぼ同じ地質であるので、一緒にして整理した。ここでも SY
 トンネルにおけるロックシュミットハンマー反発値と修正点載荷強度、およびAW, SA1, SA2 トンネルにおけ
 るロックシュミットハンマー反発値と針貫入勾配との間に相関性が見受けられる。よって、これらの計測値のう
 ち1つだけを選択して実施するだけで、おおまかな一軸圧縮強度の強弱の推定ができることが想定される。

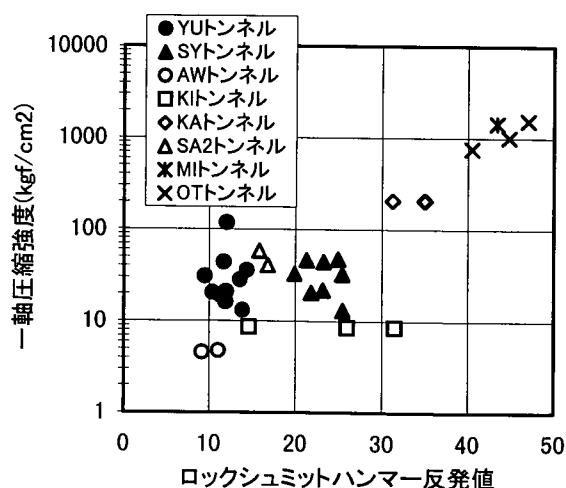


図-29 全トンネルにおけるロックシュミットハンマー反発値
 と一軸圧縮強度との関係

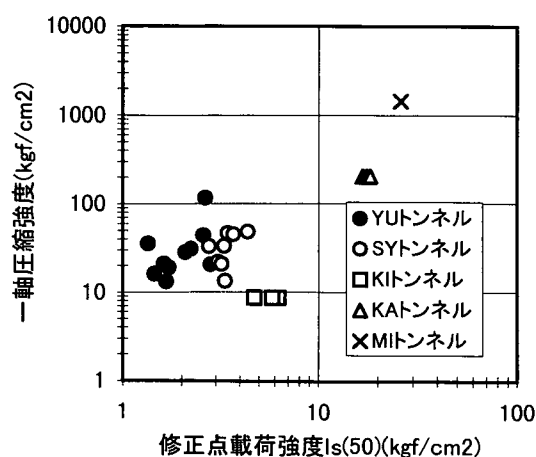
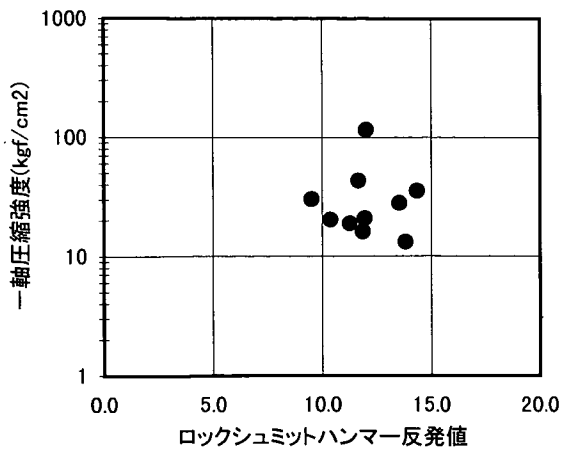
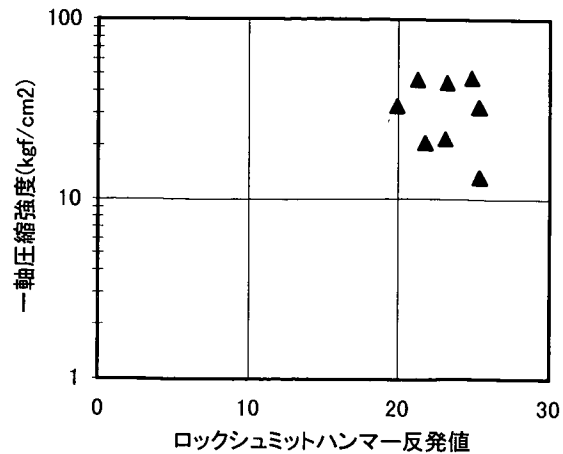


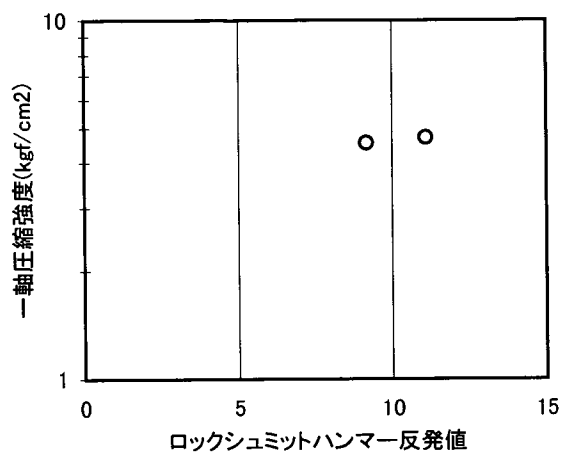
図-30 全トンネルにおける修正点載荷強度
 $Is(50)$ と一軸圧縮強度との関係



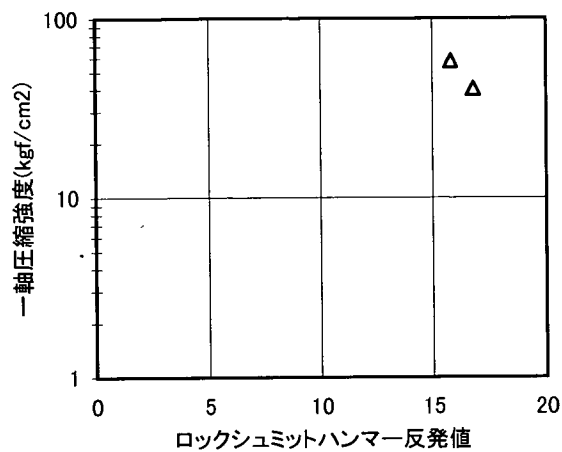
a) YUトンネル



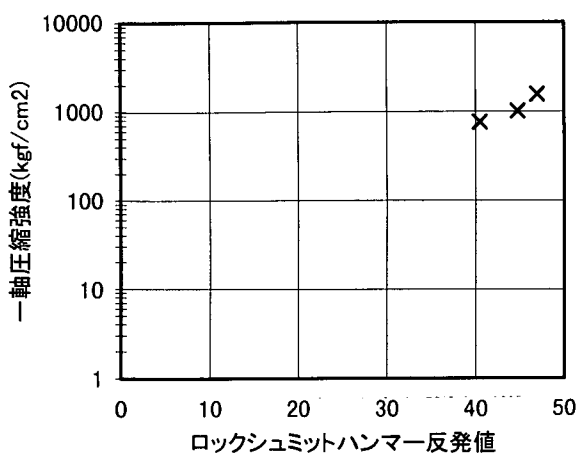
b) SYトンネル



c) AWトンネル

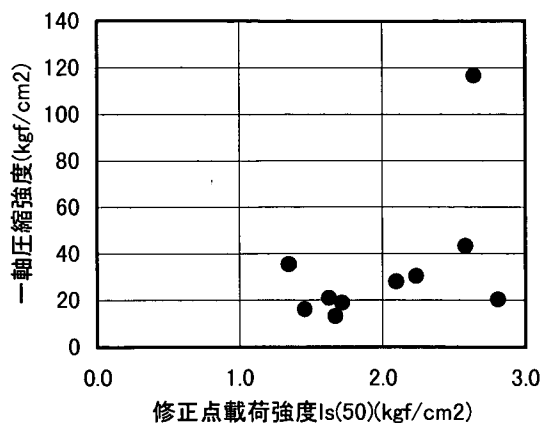


d) SA2トンネル

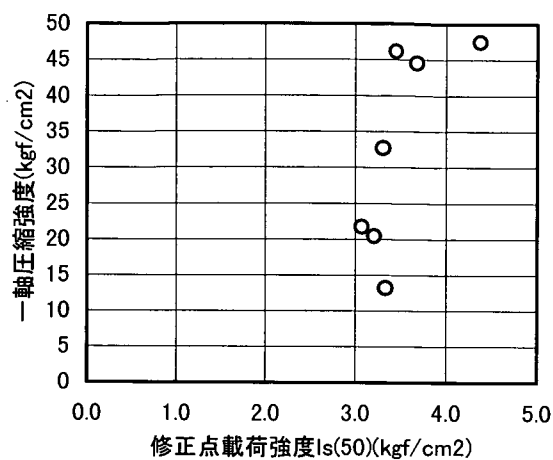


e) OTトンネル

図-31 各トンネルにおけるロックシュミットハンマー反発値と一軸圧縮強度との関係



a)YUトンネル



b)SYトンネル

図-32 各トンネルにおける修正点載荷強度 $I_s(50)$ と一軸圧縮強度との関係

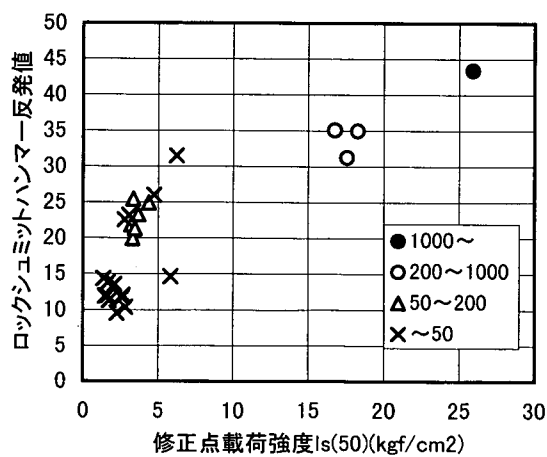


図-33 全トンネルにおける修正点載荷強度 $I_s(50)$ とロックシュミットハンマー反発値との関係

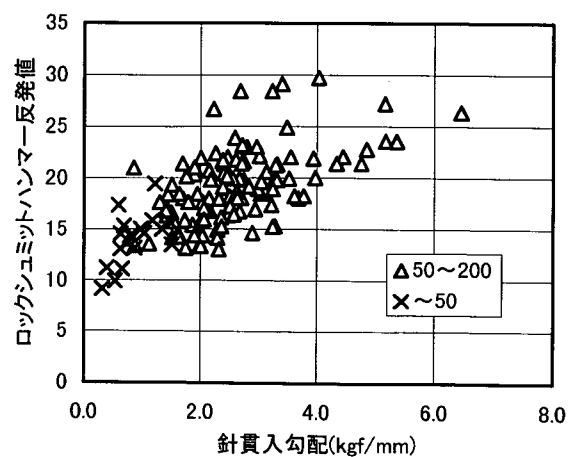
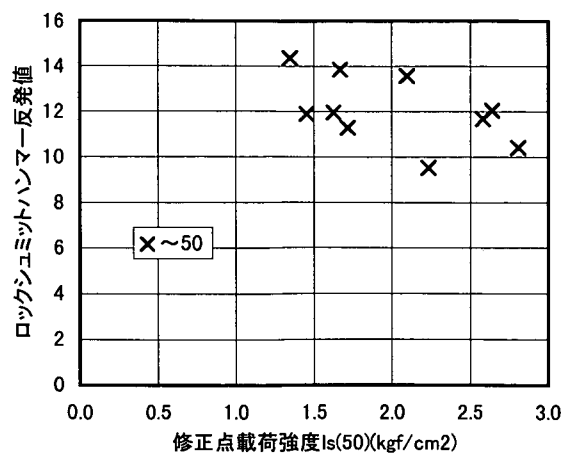
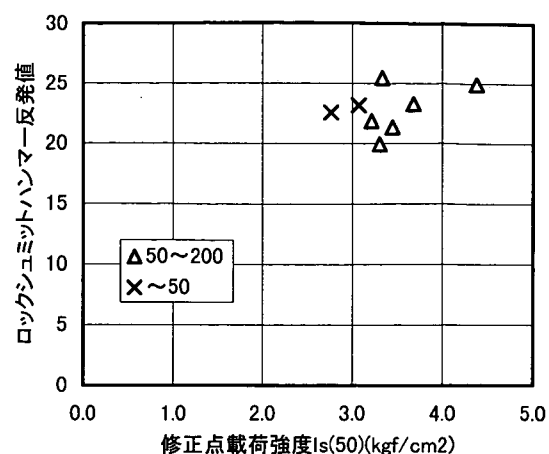


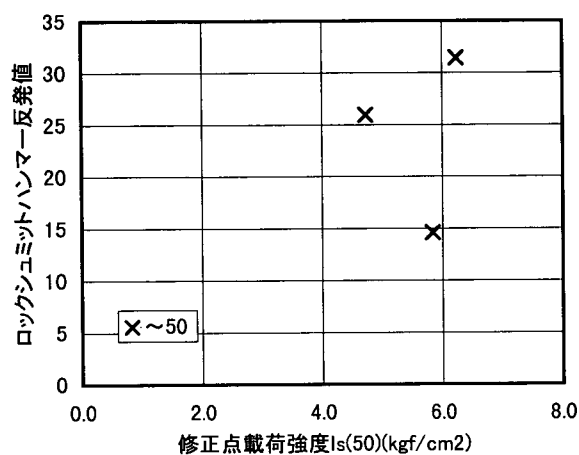
図-34 全トンネルにおける針貫入勾配とロックシュミットハンマー反発値との関係



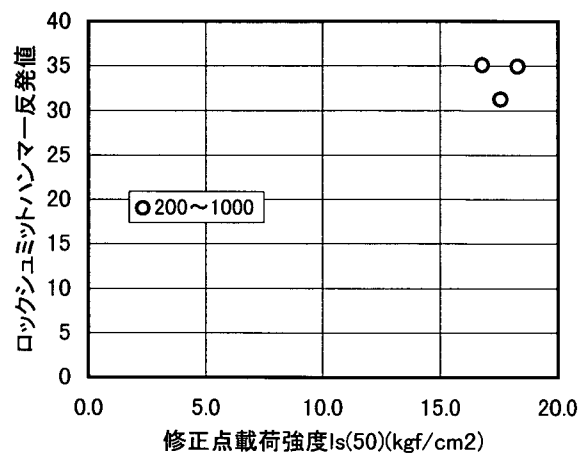
a) YU Tunnel



b) SY Tunnel

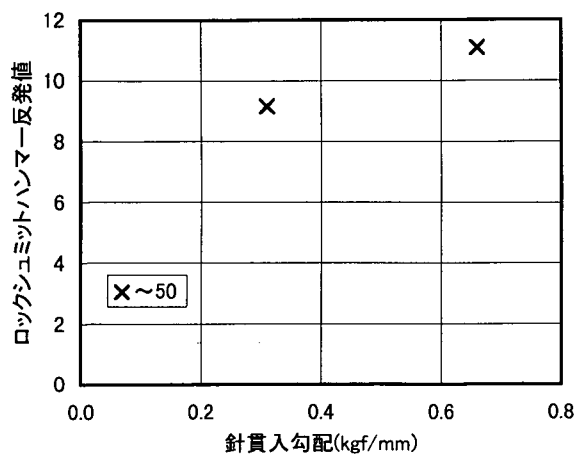


c) KI Tunnel

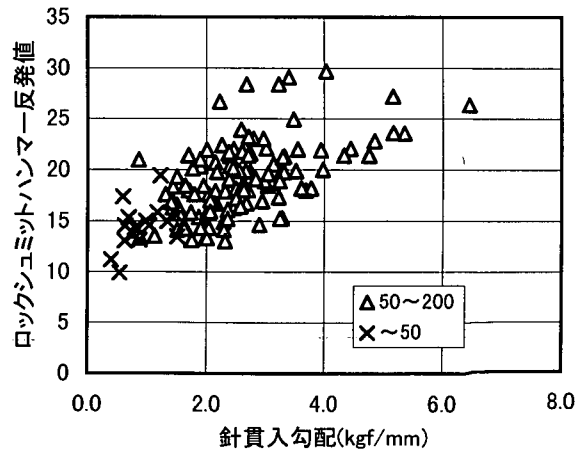


d) KA Tunnel

図-35 各トンネルにおける修正点載荷強度 $Is(50)$ とロックシュミットハンマー反発値との関係



a) AW Tunnel



b) SA1, SA2 Tunnel

図-36 各トンネルにおける針貫入勾配とロックシュミットハンマー反発値との関係

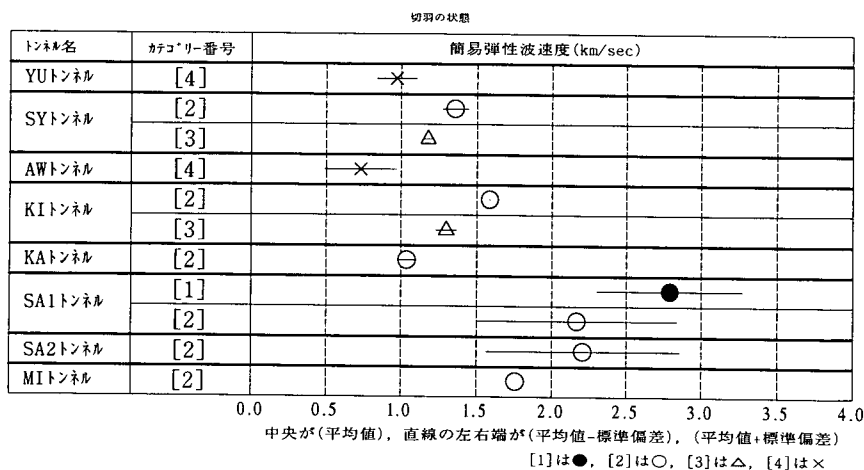
2) 計測値と地山性状との関係

ここでは計測値と、計測した地点の切羽観察表との関係を調べ、計測値が地山性状のどの部分に影響を受けて変化するかを検討する。

a) 簡易弾性波速度試験

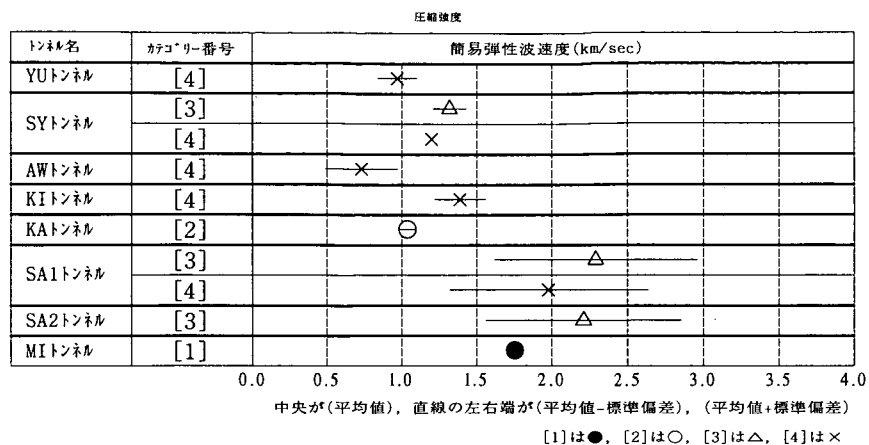
計測を行った地点の切羽観察表と、簡易弾性波速度との関連性をみるために、切羽観察表の項目である「切羽の状態」，「圧縮強度」，「風化変質」，「割目の状態」のカテゴリーと、そのカテゴリーの評価を受けた地点の簡易弾性波速度の平均値と標準偏差の関係を、図-37に示す。「風化変質」，「割目の状態」のカテゴリーとその平均値を各トンネル間で比較すると、SYトンネルの[2]の平均値とSA1トンネルの[2]の平均値がかなり異なるように、同じカテゴリーで評価されているのに、平均値がかなり異なっている。全体的にSA1，SA2トンネルの値は大きく、その他のトンネルは小さいようであるが、この原因にはSA1，SA2トンネルの測線長が影響している可能性がある。理論的に、測線長が長い方が切羽奥の弾性波速度を計測できることを既に述べたが、これらのトンネルの測線長は、他のトンネルよりも長い4mで計測したので、他のトンネルよりも切羽前方奥の速度層を検知し、その結果速度が高くなっている可能性がある。

各トンネルのなかでカテゴリー間の平均値を比較すると、SA1，SA2トンネル「風化変質」のカテゴリー間の平均値は、風化の進行度合によってかなり異なり、岩盤が新鮮であるほど弾性波速度が速く、風化するほど弾性波速度が遅い。また「割目の状態」においても、標準偏差が大きいものの、亀裂が少ないほど弾性波速度が速く、また亀裂が多いほど、弾性波速度が遅いことがわかる。よって、同一のトンネル内における、「風化変質」，「割目の状態」と弾性波速度には比較的關係性があり、地山条件によっては、同一トンネル内における風化、および亀裂の度合いを表す相対的な評価には適用できる場合がある。

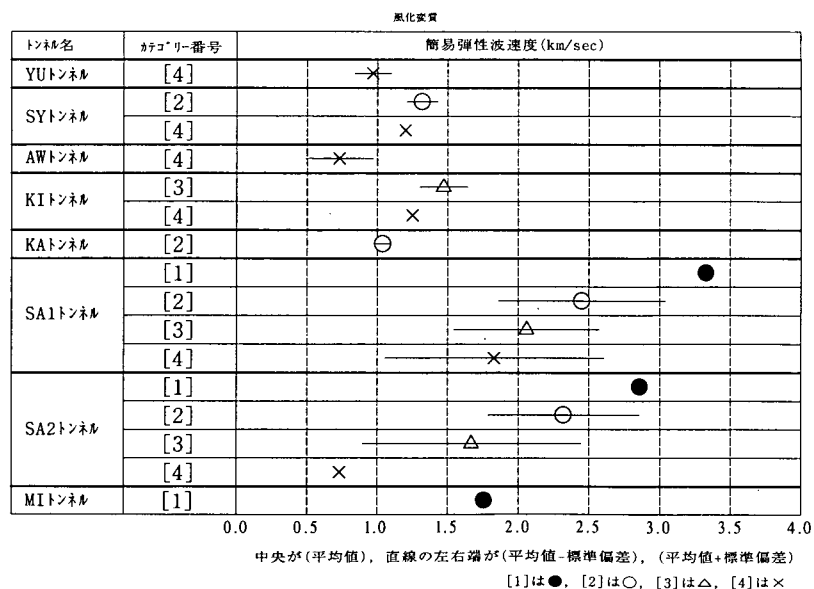


a) カテゴリー番号は「切羽の状態」

図-37 簡易弾性波速度の平均値と標準偏差

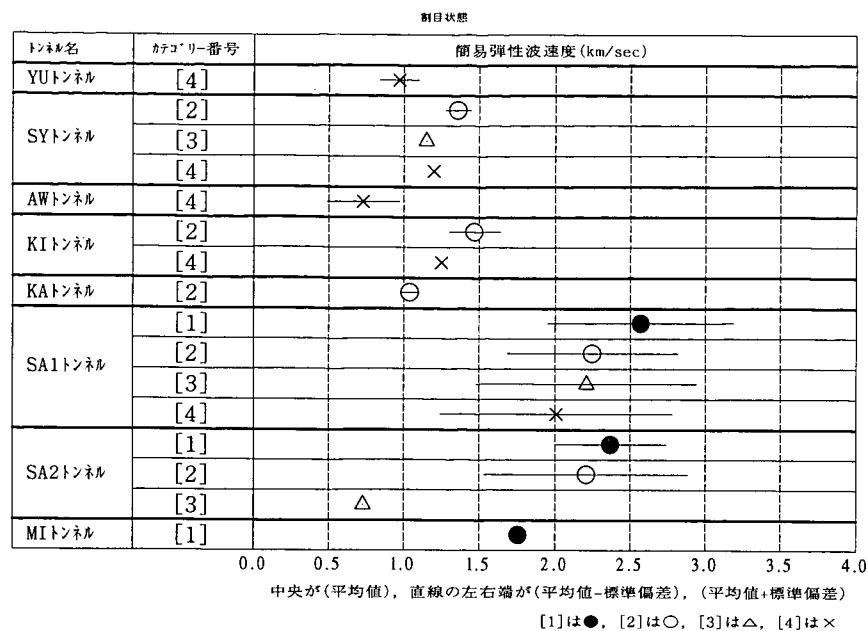


b) カテゴリ番号は「圧縮強度」



c) カテゴリ番号は「風化変質」

図-37 簡易弾性波速度の平均値と標準偏差



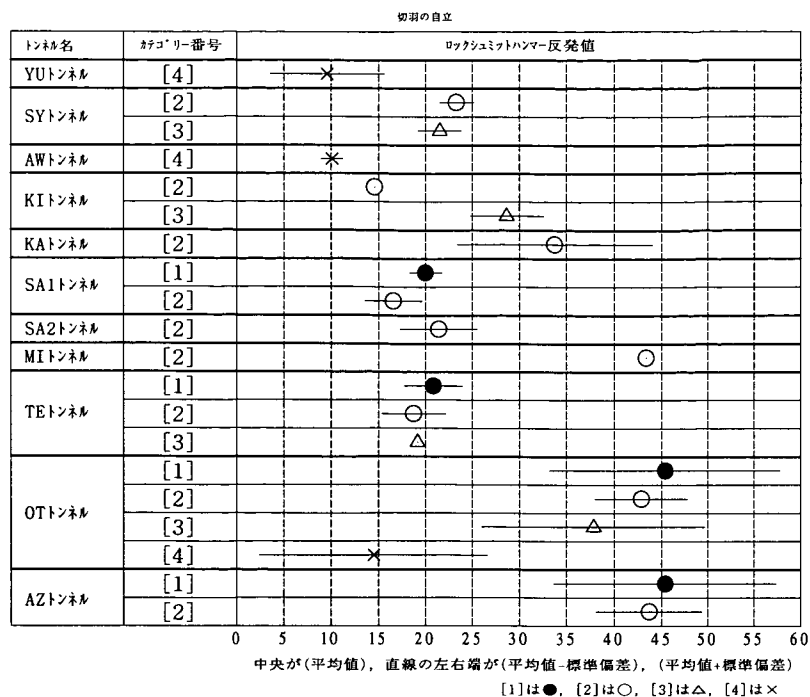
d) カテゴリ番号は「割目の状態」

図-37 簡易弾性波速度の平均値と標準偏差

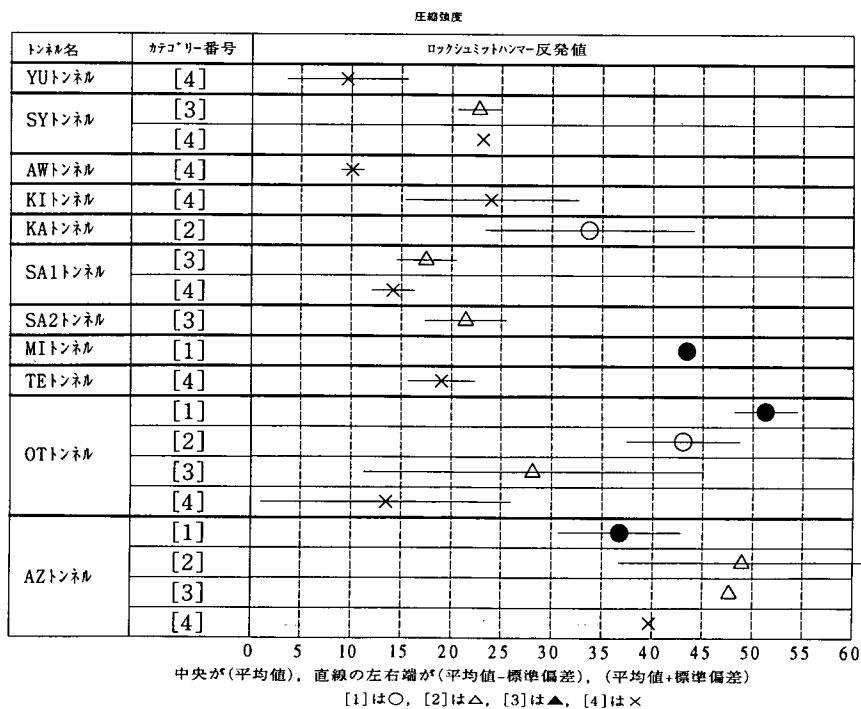
b) ロックシュミットハンマー試験

計測を行った地点における切羽観察表と、ロックシュミットハンマーの反発値との関連性を調べるために、図—38に、切羽観察表のアイテム（項目）のカテゴリと、各カテゴリの評価を受けた地点におけるロックシュミットハンマー反発値の平均値と標準偏差の関係を示す。AZ トンネルを除いて全体を見ると「圧縮強度」が高く評価されるほどロックシュミットハンマー反発値が大きく、逆に低く評価されるほどロックシュミットハンマー反発値も小さくなり、ロックシュミットハンマー反発値からおおまかに「圧縮強度」が予測でき、一軸圧縮強度の大きさを、切羽観察表における「圧縮強度」のカテゴリのような、4段階でランク分けする程度の精度であれば、これらの試験で代用できると考えられる。

一方、「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」とロックシュミットハンマー反発値の大きさとの順列性は小さい場合が多く、とくに「割目の状態」については亀裂の程度とロックシュミットハンマー反発値との間の順列性は小さい。これは、ロックシュミットハンマー試験の計測が、ある切羽の1点に対して行われるため、面的に広がる亀裂の分布を把握できないことが要因とも考えられる。

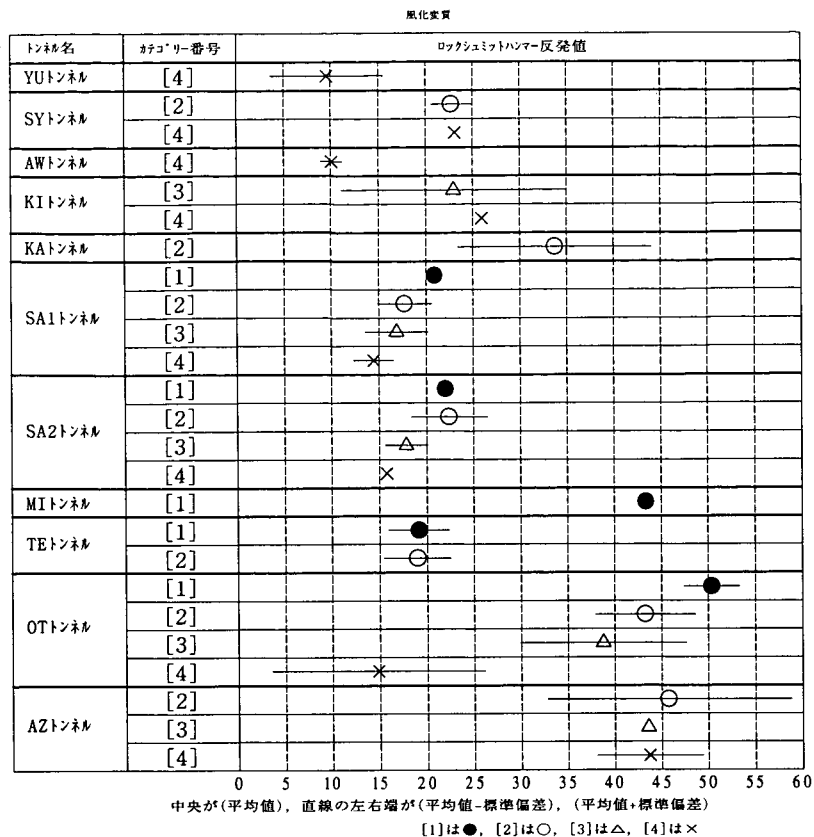


a) カテゴリ番号は「切羽の状態」

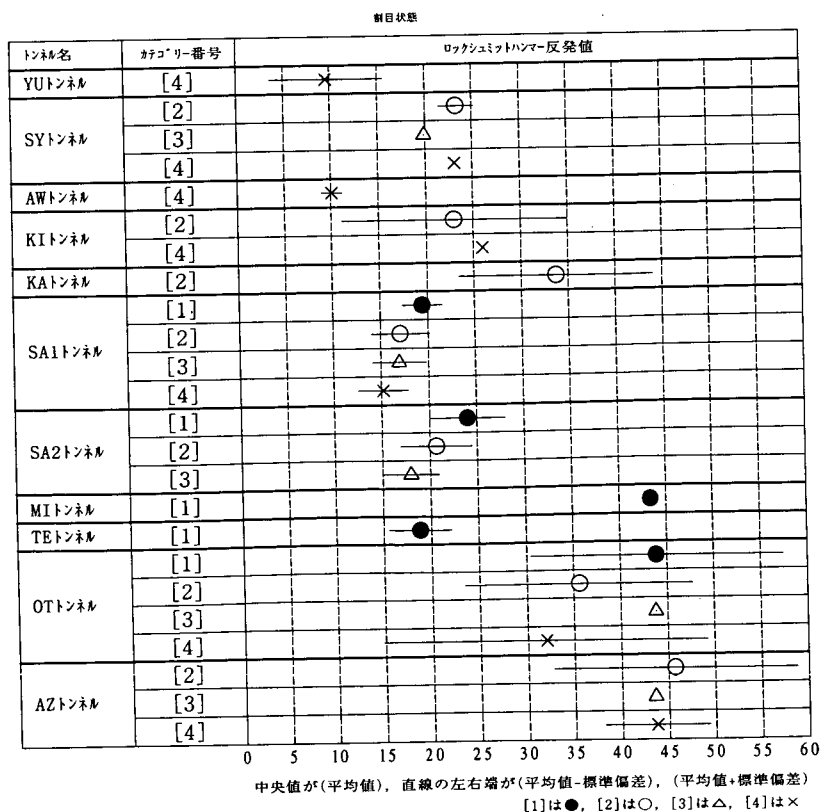


b) カテゴリ番号は「圧縮強度」

図-38 ロックシュミットハンマー-反発値の平均値と標準偏差



c) カテゴリ番号は「風化変質」

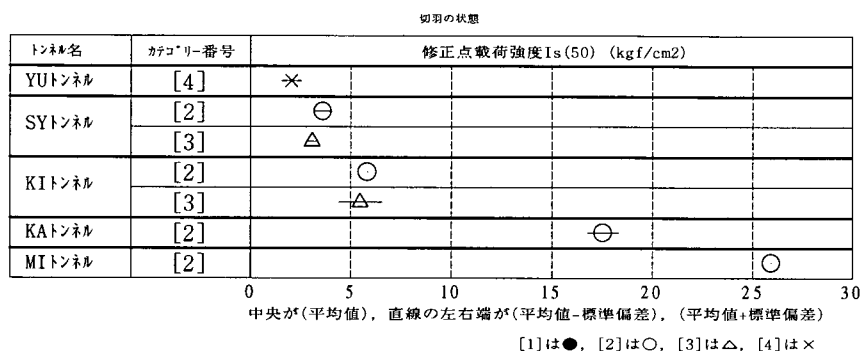


d) カテゴリ番号は「割目の状態」

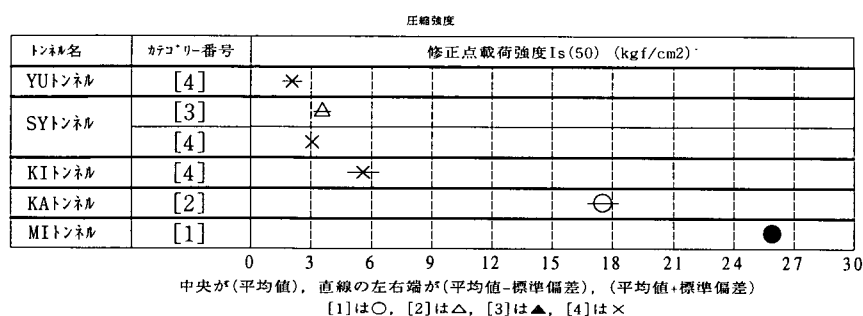
図-38 ロックスミットハンマー反発値の平均値と標準偏差

c) ポイントロード試験

計測を行った地点における切羽観察表の項目の評価と、ポイントロード試験の修正点荷強度 $I_s(50)$ との関連性を調べるために、切羽観察表のアイテム（項目）のカテゴリーと、そのカテゴリーの評価を受けた地点の修正点荷強度 $I_s(50)$ 平均値の関係と標準偏差の関係を図-39に示す。これによると、ロックシュミットハンマー試験と同様に「圧縮強度」が高く評価されるほど $I_s(50)$ が大きく、逆に低く評価されるほど $I_s(50)$ も小さくなり、おおまかに「圧縮強度」が予測できる可能性が示されている。各トンネルの標準偏差を見ると、ロックシュミットハンマー試験と比較して小さい。このことから試験値の再現性が高いことが伺われるが、これは1切羽に対する試験数が、ロックシュミットハンマー試験は5であるのに対し、ポイントロード試験は10と比較的多くの測点で計測を行っていることから、そのなかで値が適当に平均化されたことも一因として考えられる。よって、ロックシュミットハンマー試験についても、測点数を今回の計測手法で定義した5から、さらに増やすことで、精度を向上させる可能性があることが考えられ、計測方法については今後の検討が要されるところである。

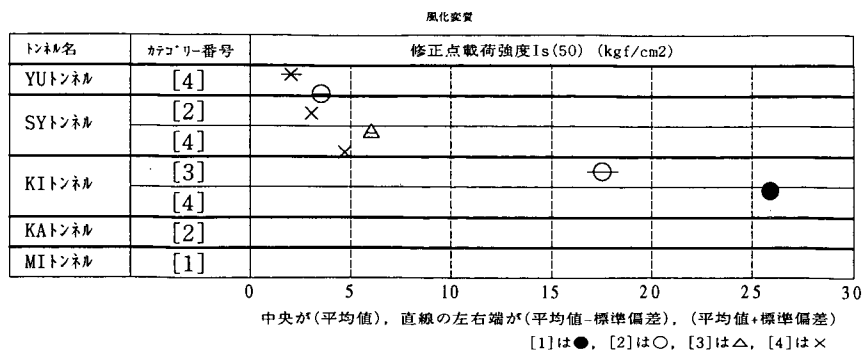


a) カテゴリー番号は「切羽の状態」

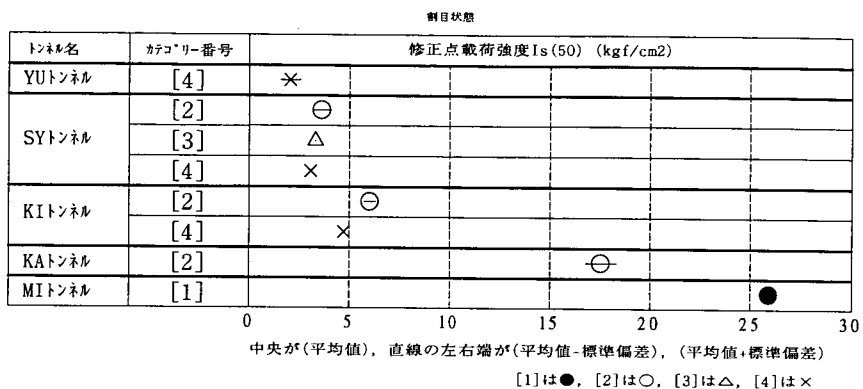


b) カテゴリー番号は「圧縮強度」

図-39 修正点荷強度 $I_s(50)$ の平均値と標準偏差



c) カテゴリ番号は「風化変質」

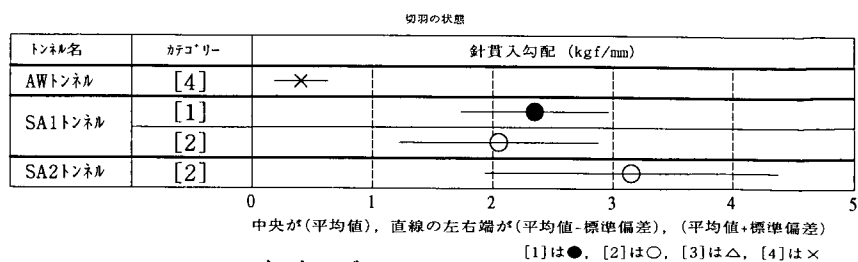


d) カテゴリ番号は「割目の状態」

図-39 修正点荷強度 $I_s(50)$ の平均値と標準偏差

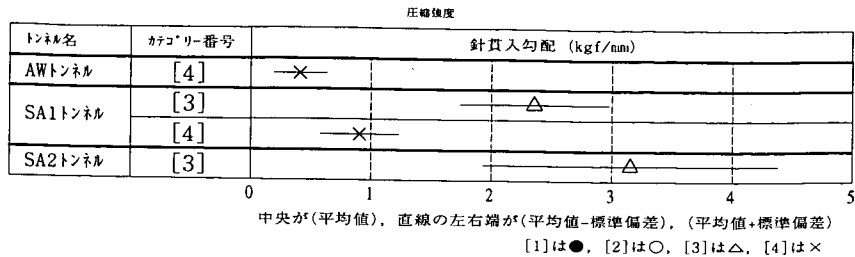
d) 針貫入試験

計測を行った地点における切羽観察表の項目の評価と、針貫入試験の針貫入勾配との関連性を調べるために、切羽観察表のアイテム（項目）のカテゴリと、そのカテゴリの評価を受けた地点における針貫入勾配の平均値の関係と標準偏差の関係を図-40に示す。これによるとやはり他の試験と同様に「圧縮強度」が高く評価されるほど針貫入勾配が大きく、逆に低く評価されるほど針貫入勾配も小さくなり、針貫入勾配から「圧縮強度」が予測できることが示され、一軸圧縮強度の大まかな推定には有効であることが示されている。しかし「割目の状態」については亀裂の程度と針貫入勾配との間の順列性は小さい。これは、ロックシュミットハンマー試験と同様の理由で、計測がある切羽の1点に対して行われるため、面的に広がる亀裂の分布を把握できないことによると考えられ、亀裂の程度を表す指標としては適当でないと思われる。

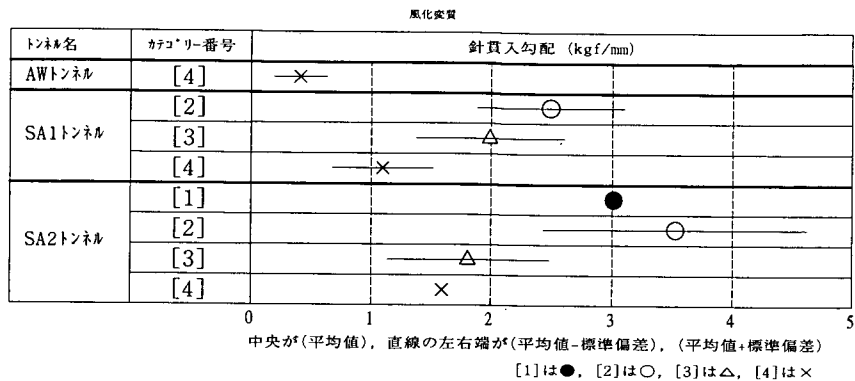


a) カテゴリ番号は「切羽の状態」

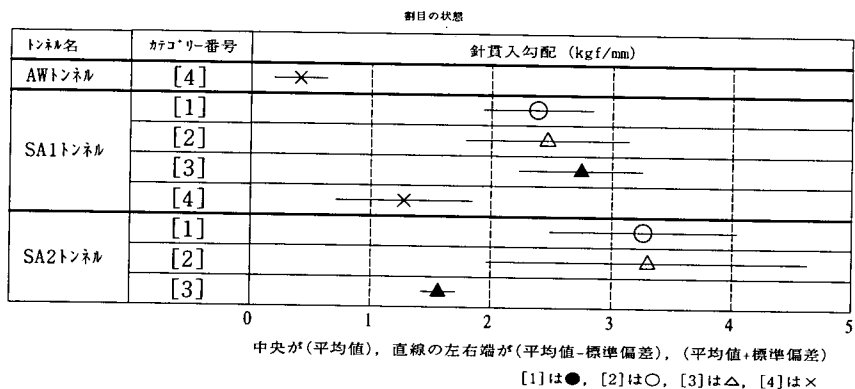
図-40 針貫入勾配の平均値と標準偏差



b) カテゴリ番号は「圧縮強度」



c) カテゴリ番号は「風化変質」



d) カテゴリ番号は「割目の状態」

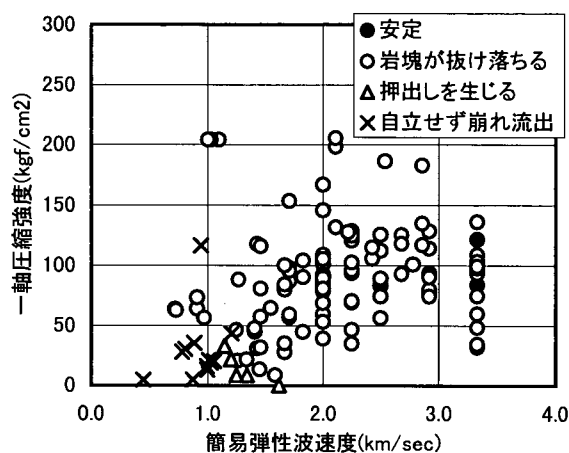
図-40 針貫入勾配の平均値と標準偏差

e) 簡易弾性波速度、一軸圧縮強度と地山性状との比較

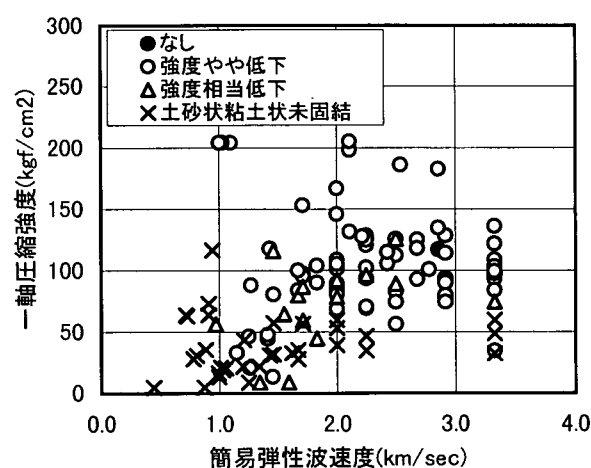
全てのトンネルデータを合わせた簡易弾性波速度、一軸圧縮強度と地山性状との関係を図-41に示す。また各トンネルで簡易弾性波速度を計測する際に適用した測線長が異なったり、地質が異なっていることから、同じトンネルのなかで簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係を見ることも必要であると考え、各トンネルのデータごとに整理したものをも図-42に示した。ただしSA1トンネルとSA2トンネルはほぼ同じ地質、かつ同じ測線長で計測しているので、一緒にして整理した。またここでいう一軸圧縮強度は、SA1、SA2トンネル以外のデータ

については、計測区間で採取した岩盤で作成したコアで試験した値、SA1、SA2 トンネルのデータについては、針貫入試験の針貫入勾配からの換算値を摘要する。図中の凡例はそれぞれ、計測地点における切羽観察表の「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」のカテゴリーを表す。

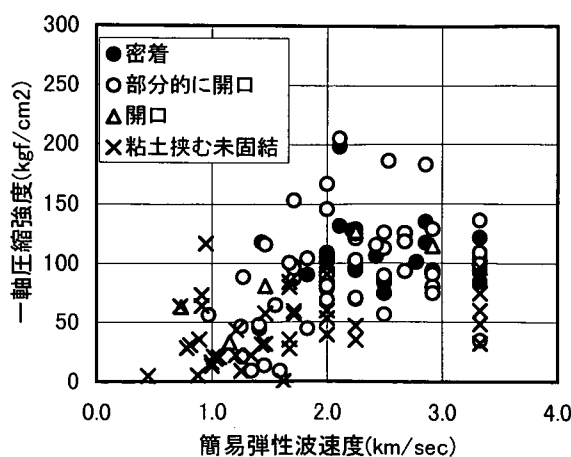
各グラフのカテゴリー分布を見ると、簡易弾性波速度が1.0km/sec よりも遅く、または一軸圧縮強度が50kgf/cm² よりも低いときに、「切羽の状態」は、押出しを生じたり、自立せず崩れて流出する場合があります、また「風化変質」については、土砂状、粘土状、または未固結である場合があります、また「割目の状態」については、は粘土を挟み未固結である場合があることがわかる。よって、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度と「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」との間には比較的關係性があり、地山条件によっては、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度を組み合わせることで計測することによって、「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」の度合いが定量的に評価できる場合があるといえる。



a) 凡例は「切羽の状態」

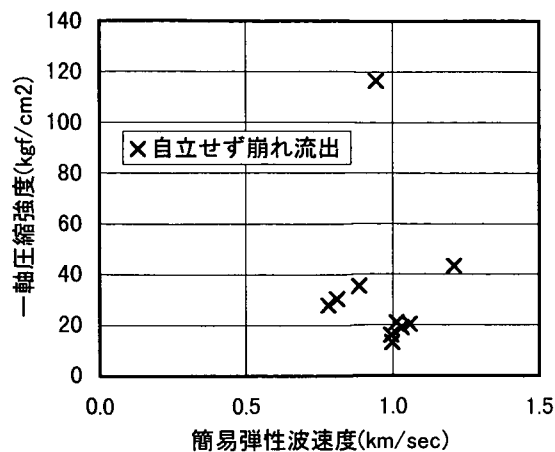


b) 凡例は「風化変質」

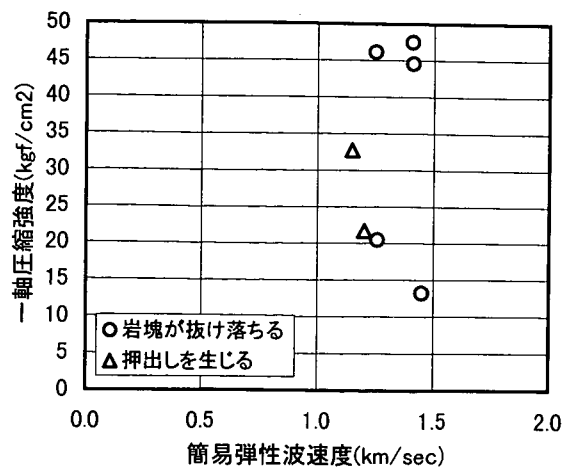


c) 凡例は「割目の状態」

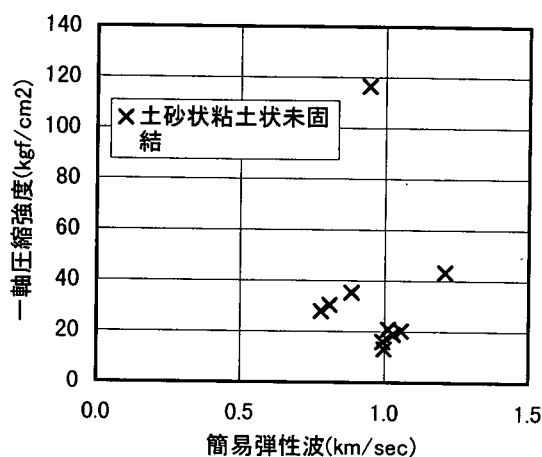
図-41 地山性状と簡易弾性波速度、一軸圧縮強度との関係



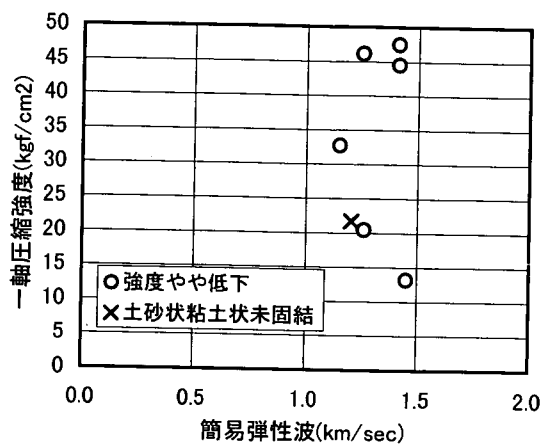
a) 凡例は「切羽の状態」



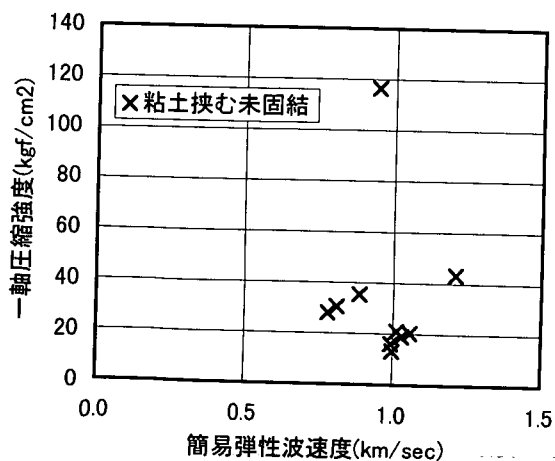
a) 凡例は「切羽の状態」



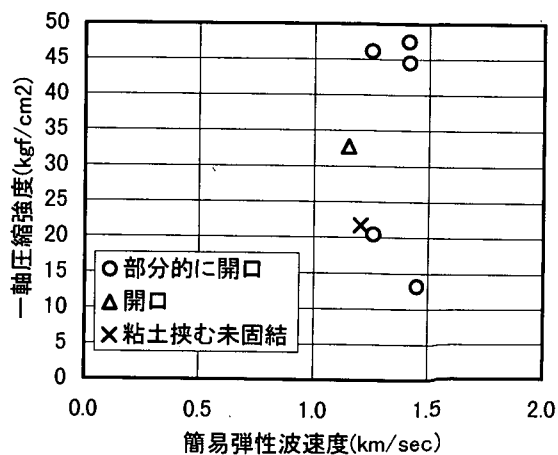
b) 凡例は「風化変質」



b) 凡例は「風化変質」



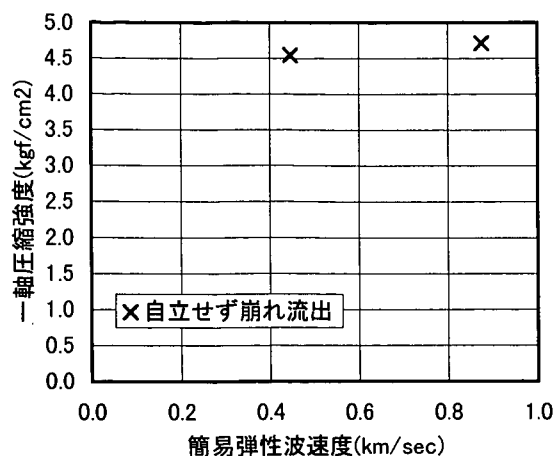
c) 凡例は「割目の状態」



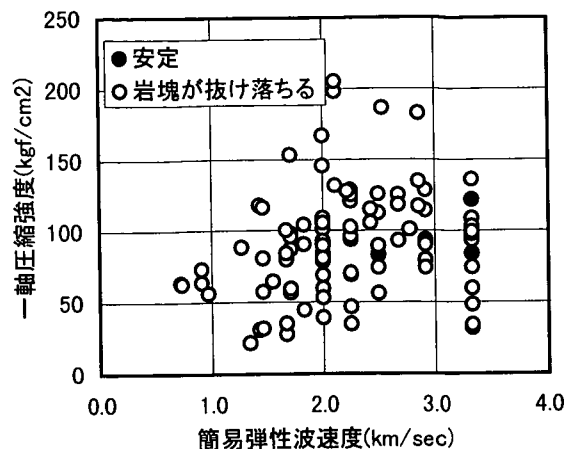
c) 凡例は「割目の状態」

図-42(a) YUトンネルにおける
簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

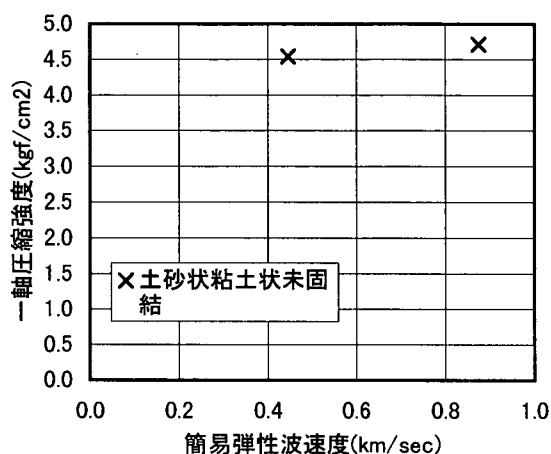
図-42(b) SYトンネルにおける
簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係



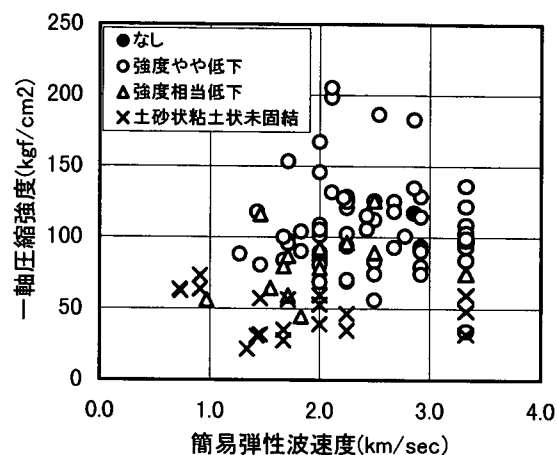
a) 凡例は「切羽の状態」



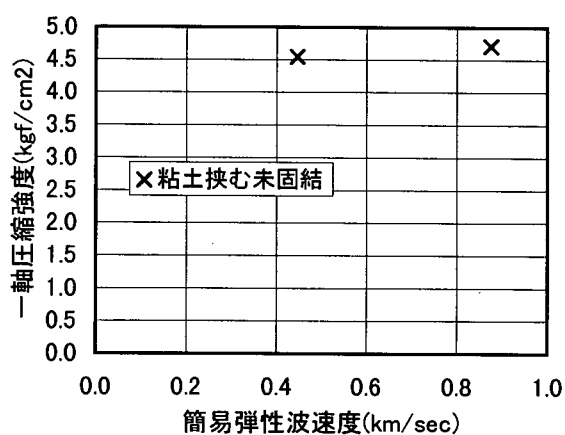
a) 凡例は「切羽の状態」



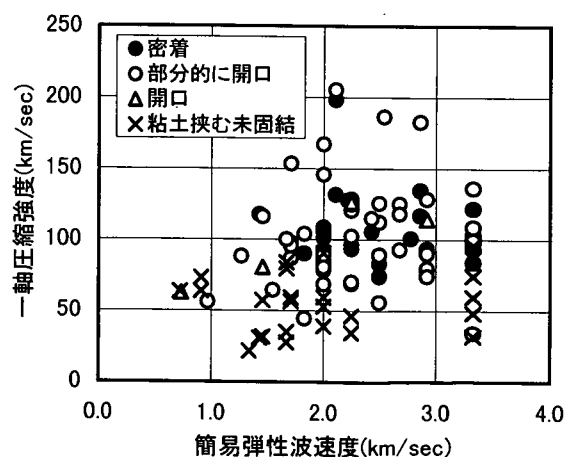
b) 凡例は「風化変質」



b) 凡例は「風化変質」



c) 凡例は「割目の状態」



c) 凡例は「割目の状態」

図-42(c) AWトンネルにおける
簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

図-42(d) SA1, SA2トンネルにおける
簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

3) 計測値の推移と地山性状の推移工法との関係

前節までに、簡易弾性波速度は「風化変質」および「割目の状態」と関連性があり、ロックシュミットハンマー反発値、修正点載荷強度、針貫入勾配は「圧縮強度」と関連性があることを述べてきたが、ここでは各トンネルにおける簡易計測器の計測値と切羽観察表で記載された地山性状（切羽の状態、圧縮強度、風化変質、割目の状態）のランクを横軸に、トンネル延長を縦軸にして整理したものを図—43～53に示し、今までの考察の妥当性を検証する。以降、計測値と地山性状の関係を考察する。なおここで一軸圧縮強度とは、KI、KA トンネルを除いて、計測区間で採取した岩盤で作成したコアによって試験された一軸圧縮強度を示し、KI、KA トンネルは、事前調査段階のときに、計測区間付近において実施されたボーリングコアで試験された一軸圧縮強度を示す。

a) 簡易弾性波速度試験

SA1、SA2 トンネル以外はデータ数が少ないことから、弾性波速度と地山性状の推移との関係をとらえることが難しいので、ここではとくにSA1、SA2 トンネルについて述べることにする。SA1、SA2 トンネルにおける簡易弾性波速度の推移は滑らかでないが、これはSA1、SA2 トンネルでは、1切羽面に対して1回の計測しか行っていないために、特異値を拾うケースが多くなったことが考えられ、1切羽内で計測数をさらに数回行って平均化すると、もう少しバラツキが少なくなることが予想される。

SA1 トンネルの簡易弾性波速度の推移を見ると、0～100m、250m、370m 付近の区間で低くなる傾向が見られるが、それらの区間は「風化変質」、「割目の状態」も劣悪であり、簡易弾性波が低下したのは、その地山状況に影響を受けたためと考えられる。SA2 トンネルについても、150m～の区間で簡易弾性波速度が遅くなっているが、「風化変質」、「割目の状態」も250m 付近で劣悪な方に変化しており、その地山状況に影響を受けたと考えられる。このようにSA1、SA2 トンネルの簡易弾性波速度と「風化変質」および「割目の状態」の推移の関係を見ても、簡易弾性波速度は「風化変質」および「割目の状態」と関連性があることがわかった。

b) ロックシュミットハンマー試験

ここではSA1、OT トンネルについて述べることにする。SA1 トンネルのロックシュミットハンマー反発値については、0～200m の区間で徐々に高くなる傾向があるが、切羽観察表の「圧縮強度」も50m 付近で[4]→[3]に変化することから、圧縮強度の変化が反発値に影響を与えていると考えることができる。またOT トンネルのロックシュミットハンマー反発値については、切羽が進むにつれて低下しているが、同様に「圧縮強度」も全体的に悪い方向に変化しており、やはり圧縮強度の変化が反発値に影響を与えていると考えられる。したがってロックシュミットハンマー反発値は「圧縮強度」とおおまかな関連性があると考えられる。

c) ポイントロード試験

ポイントロード試験の修正点載荷強度については、計測値と「支保パターン」や「補助工法」との間に、データ数が少ないことから明確な関係を見ることはできない。

d) 針貫入試験

針貫入試験の針貫入勾配については、SA1 トンネルで「圧縮強度」が悪いときに針貫入勾配が低いこと、またSA2 トンネルでも50m 以降における針貫入勾配の推移が、「圧縮強度」と関連性があると考えられるロックシュミットハンマー反発値の推移と類似性が見られることから、「圧縮強度」とおおまかな関連性があることが考えられる。

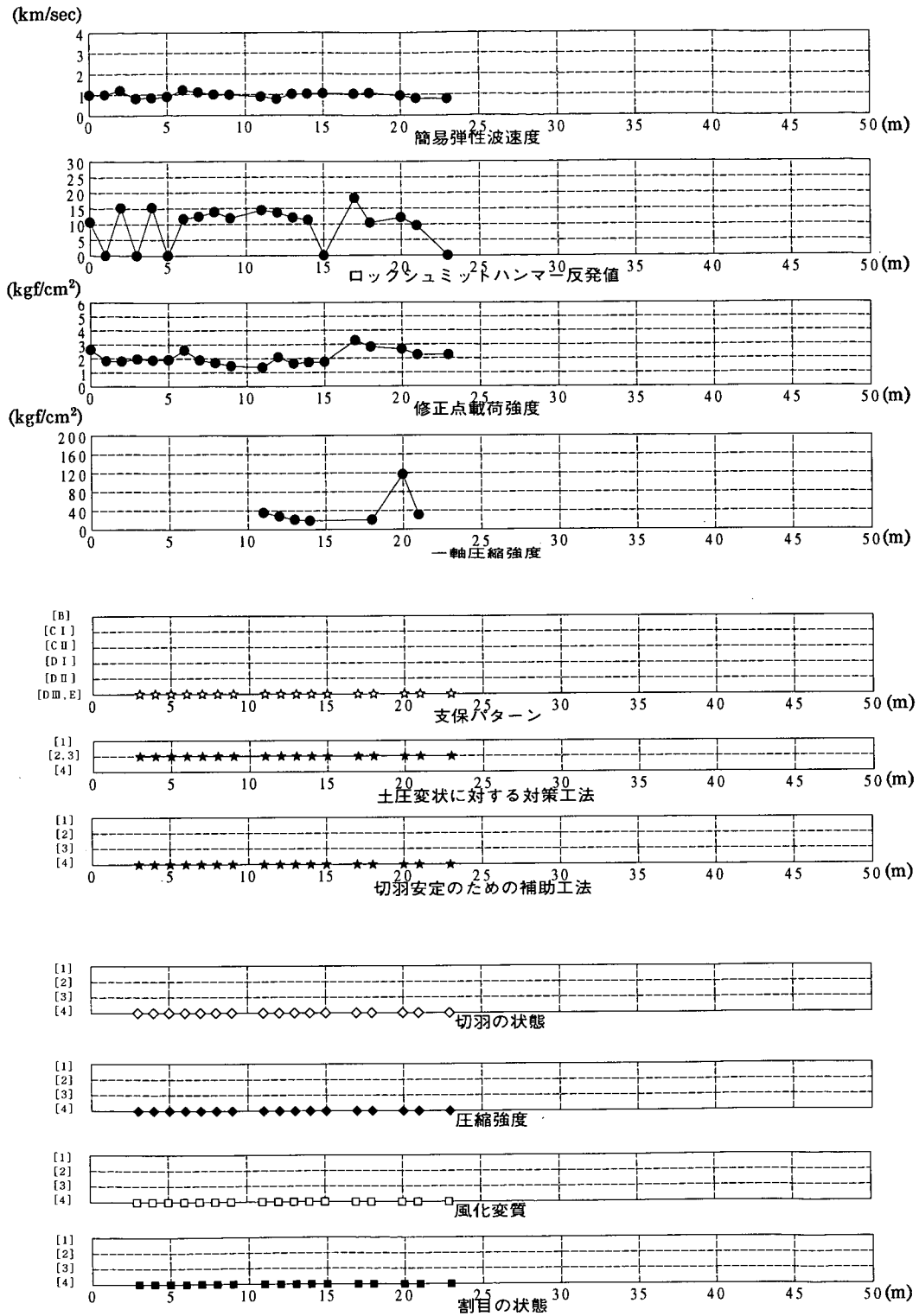


図-43 YUトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

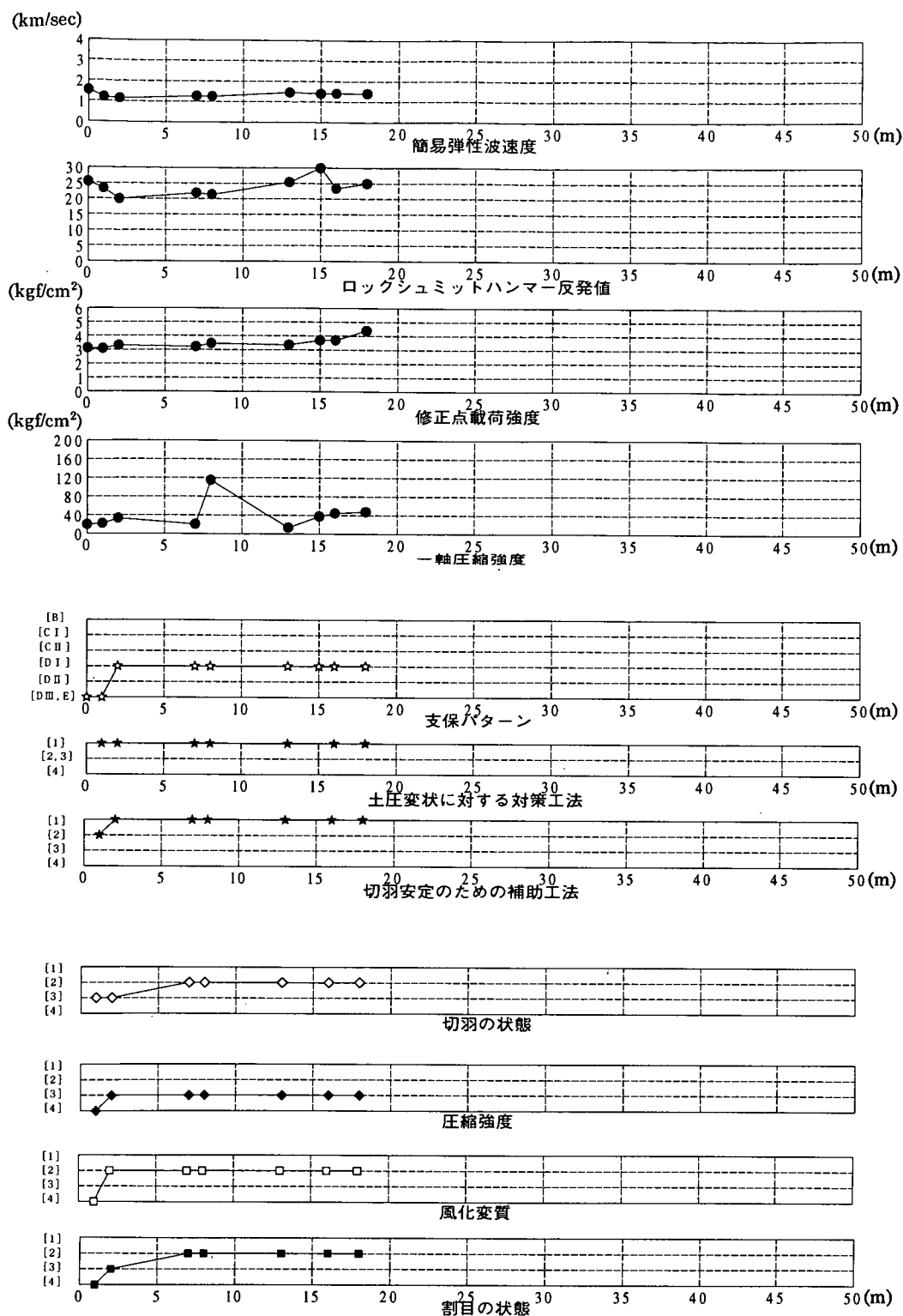


図-44 SYトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

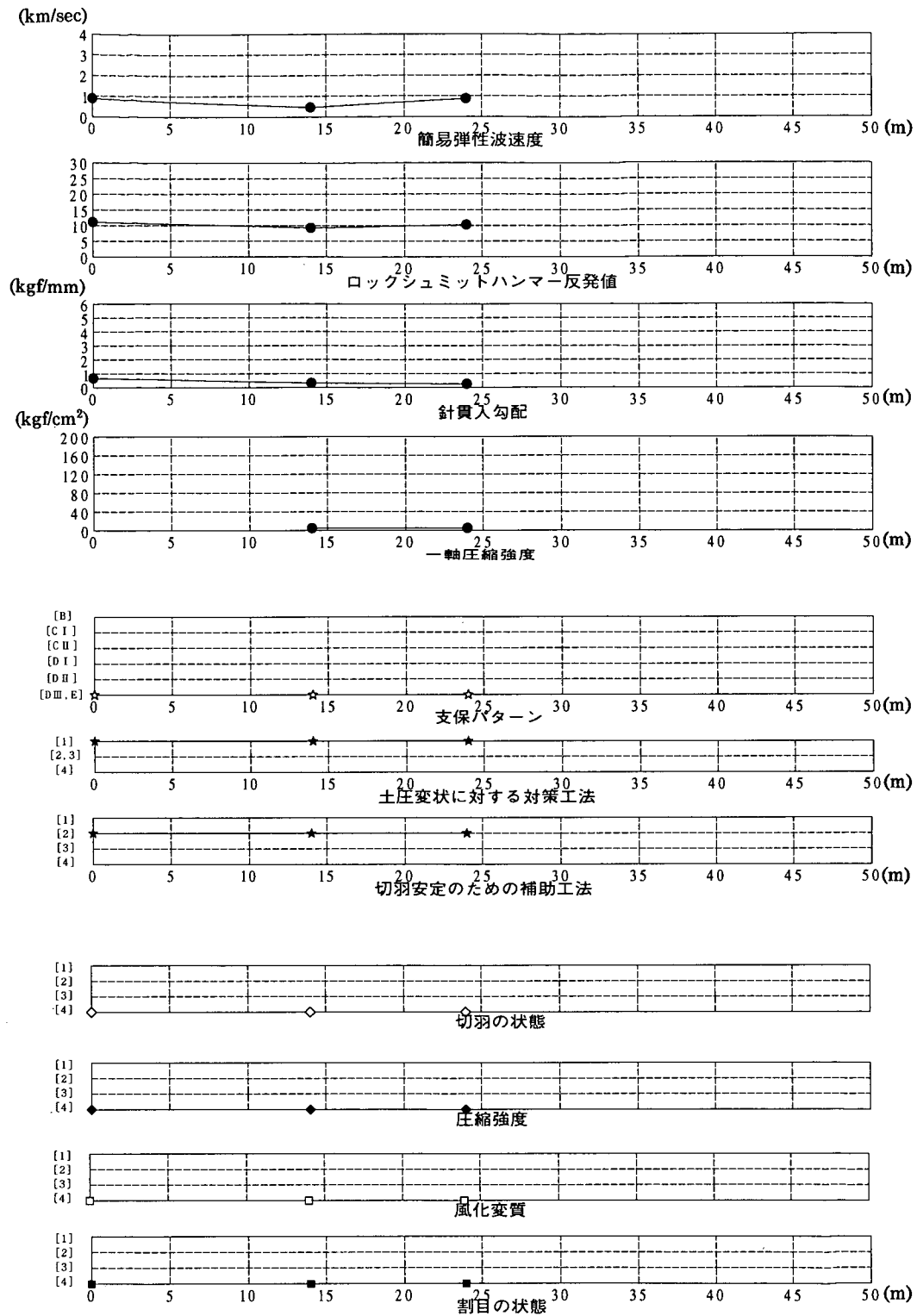


図-45 AWトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

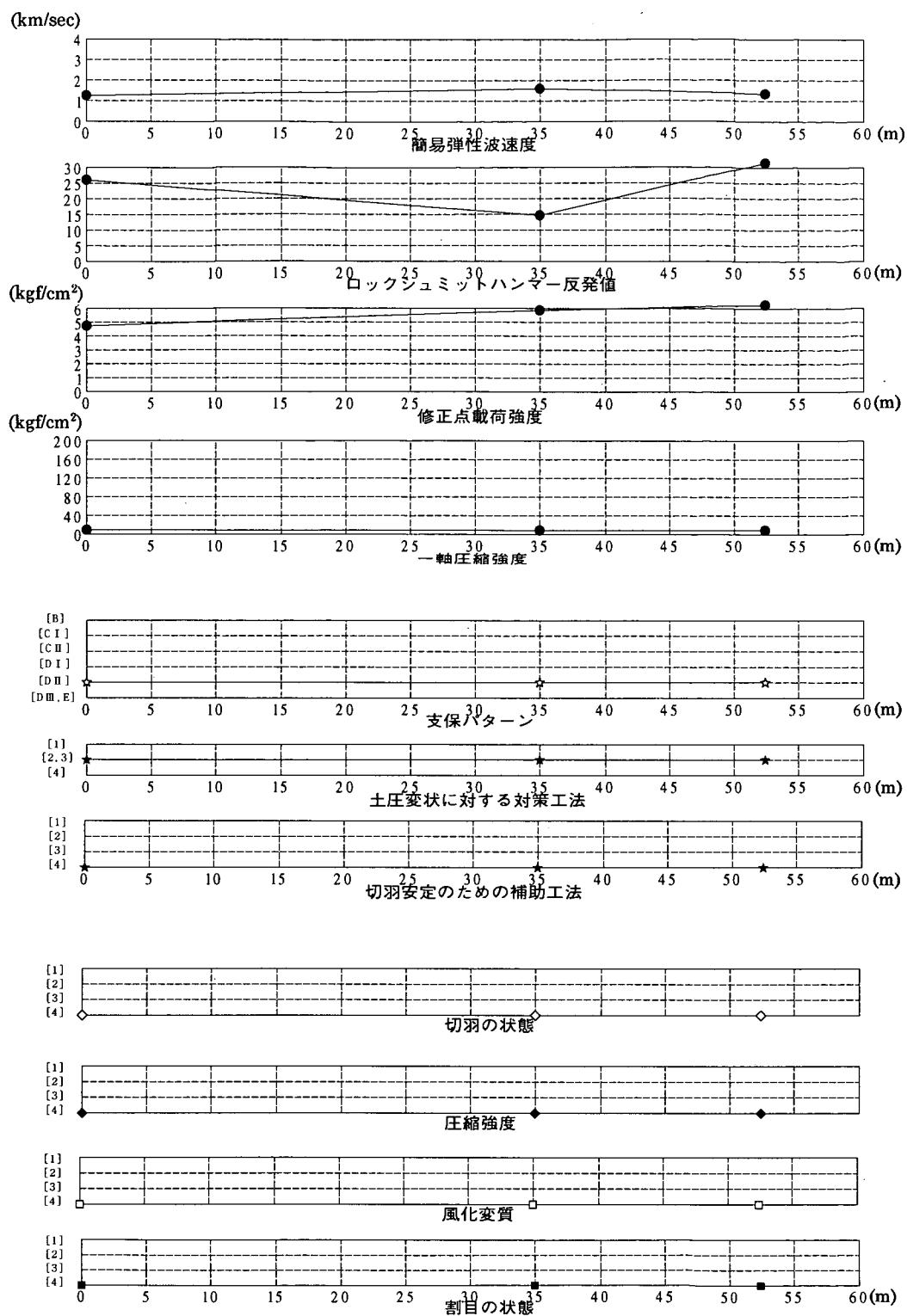


図-46 KIトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

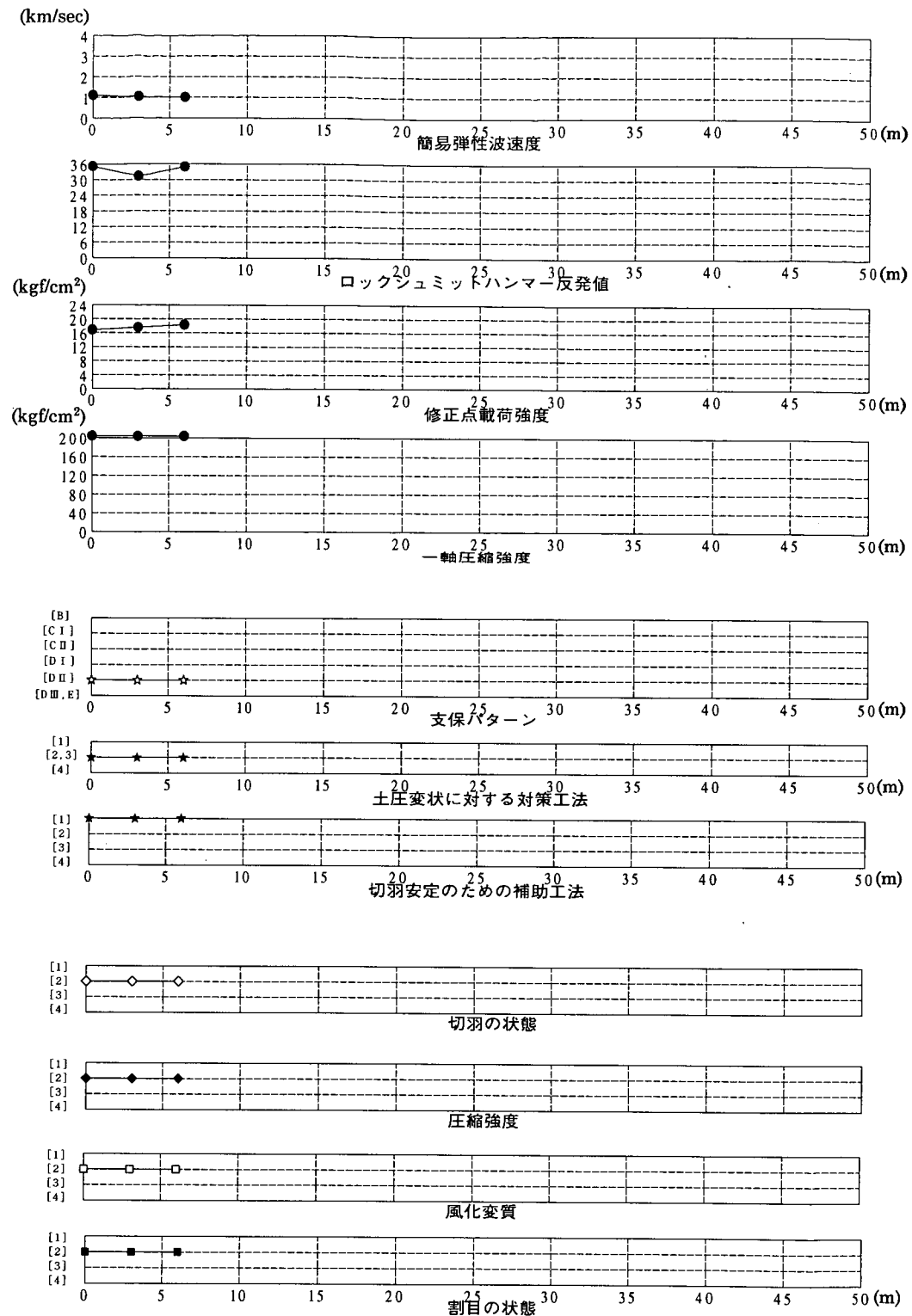


図-47 KAトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

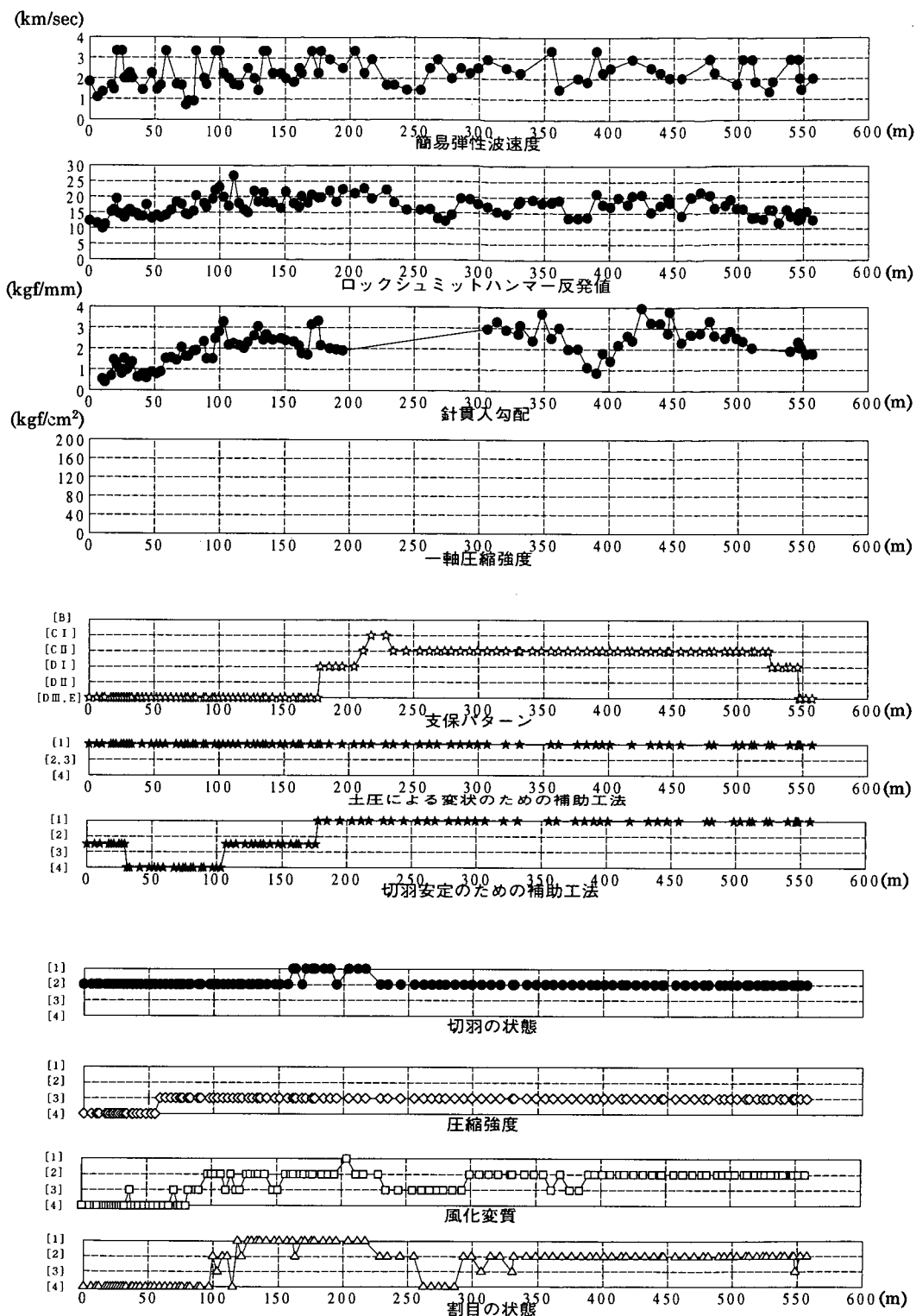


図-48 SA1トンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

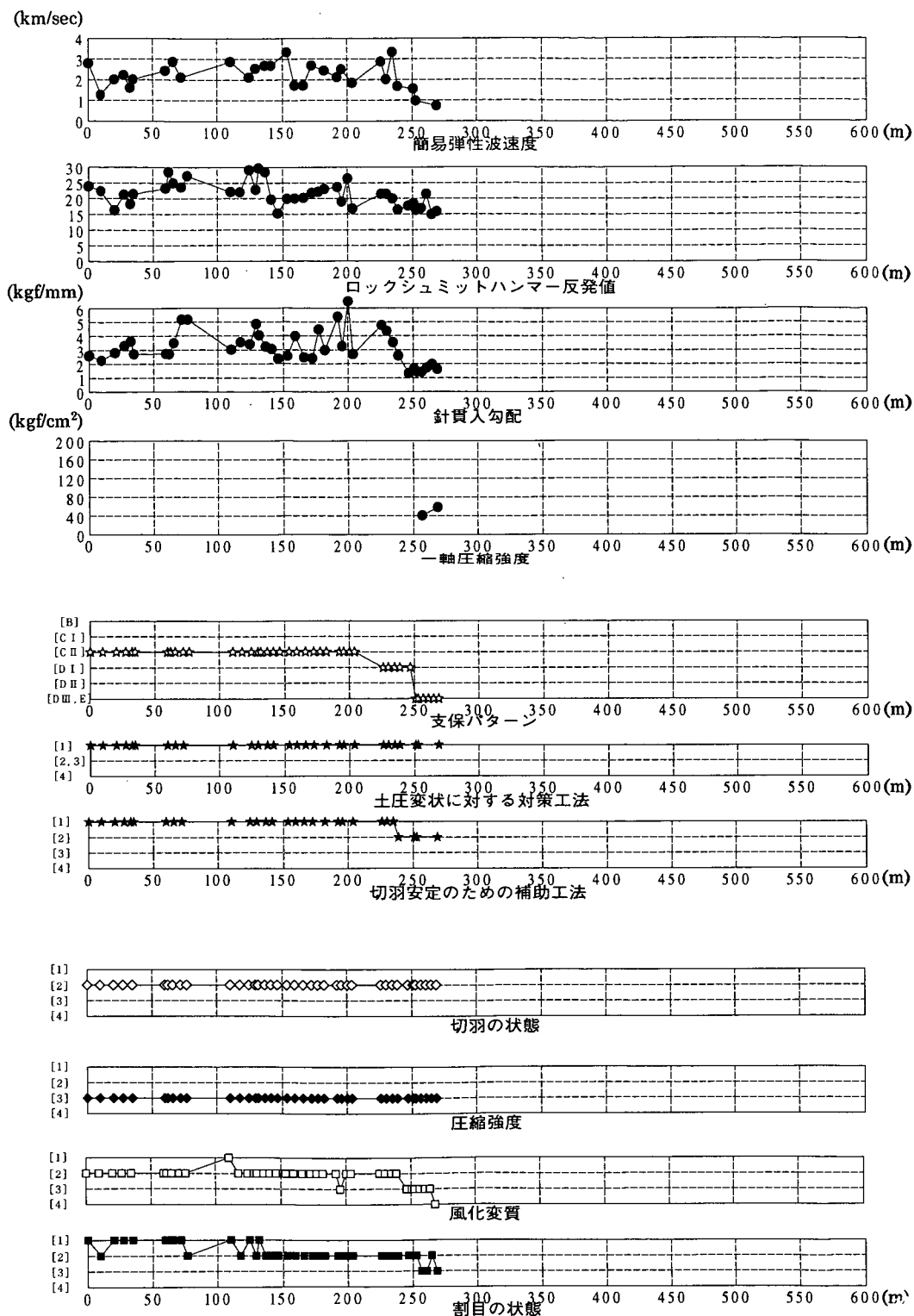


図-49 SA2トンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

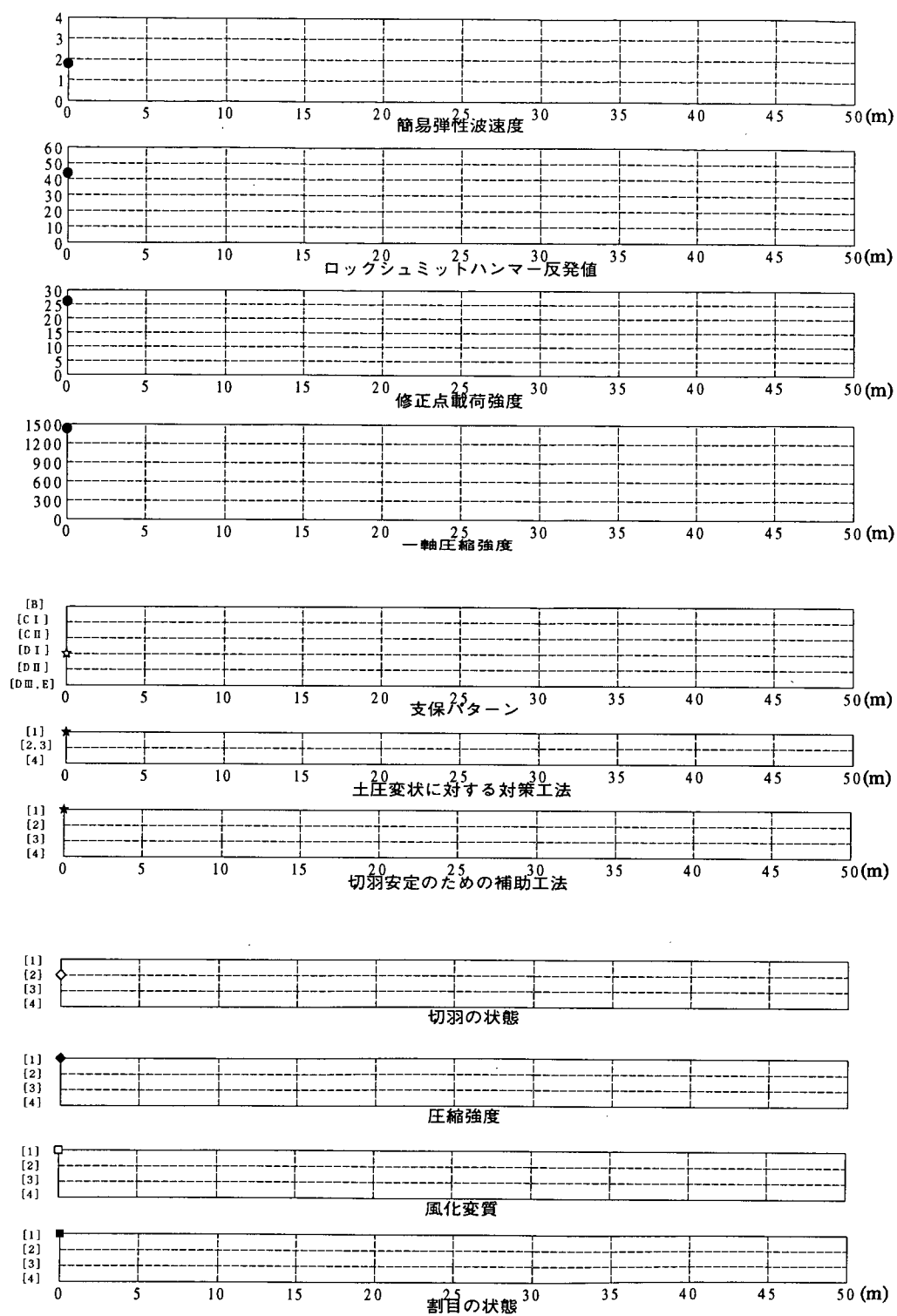


図-50 MIトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

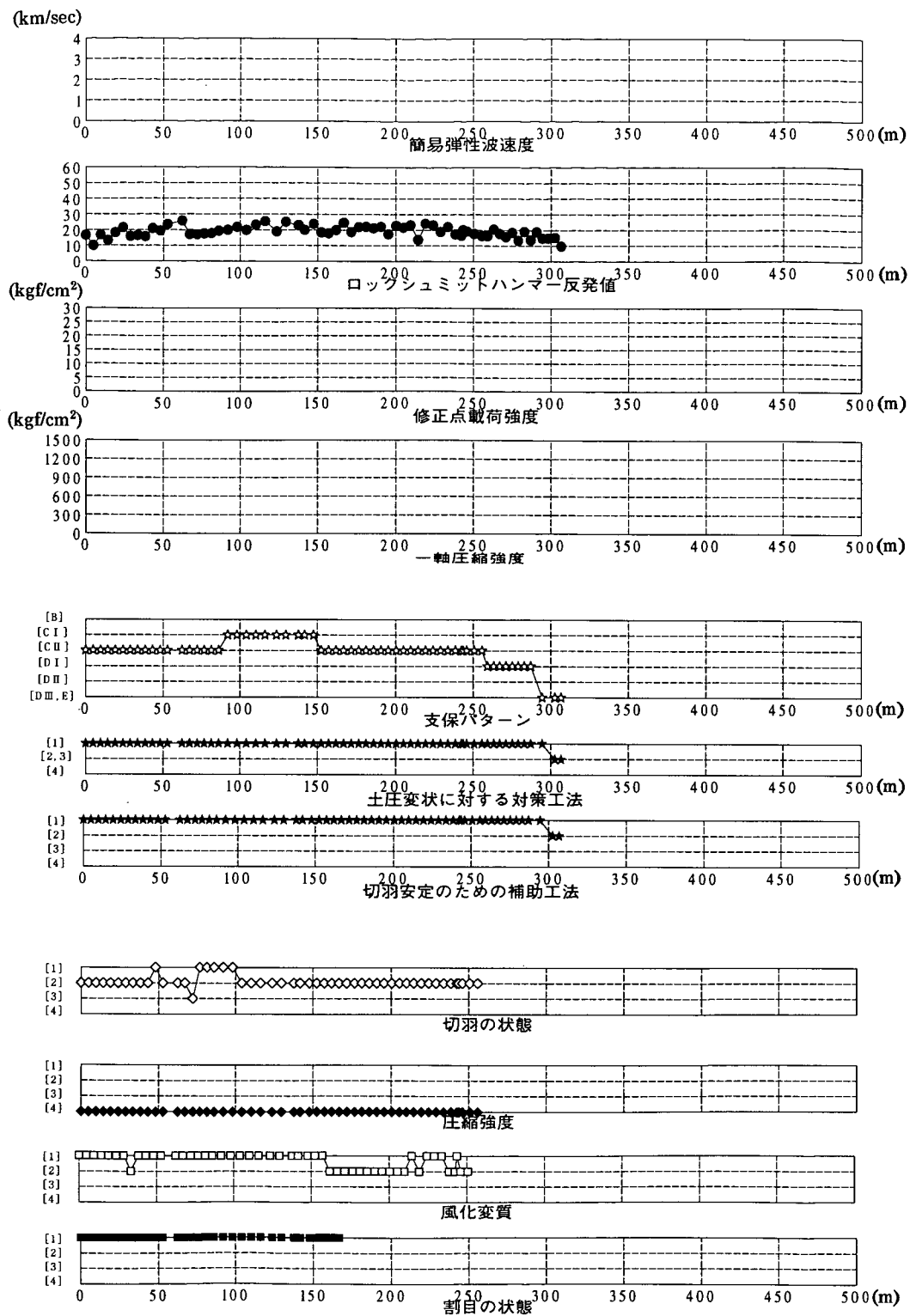


図-51 TE2トンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

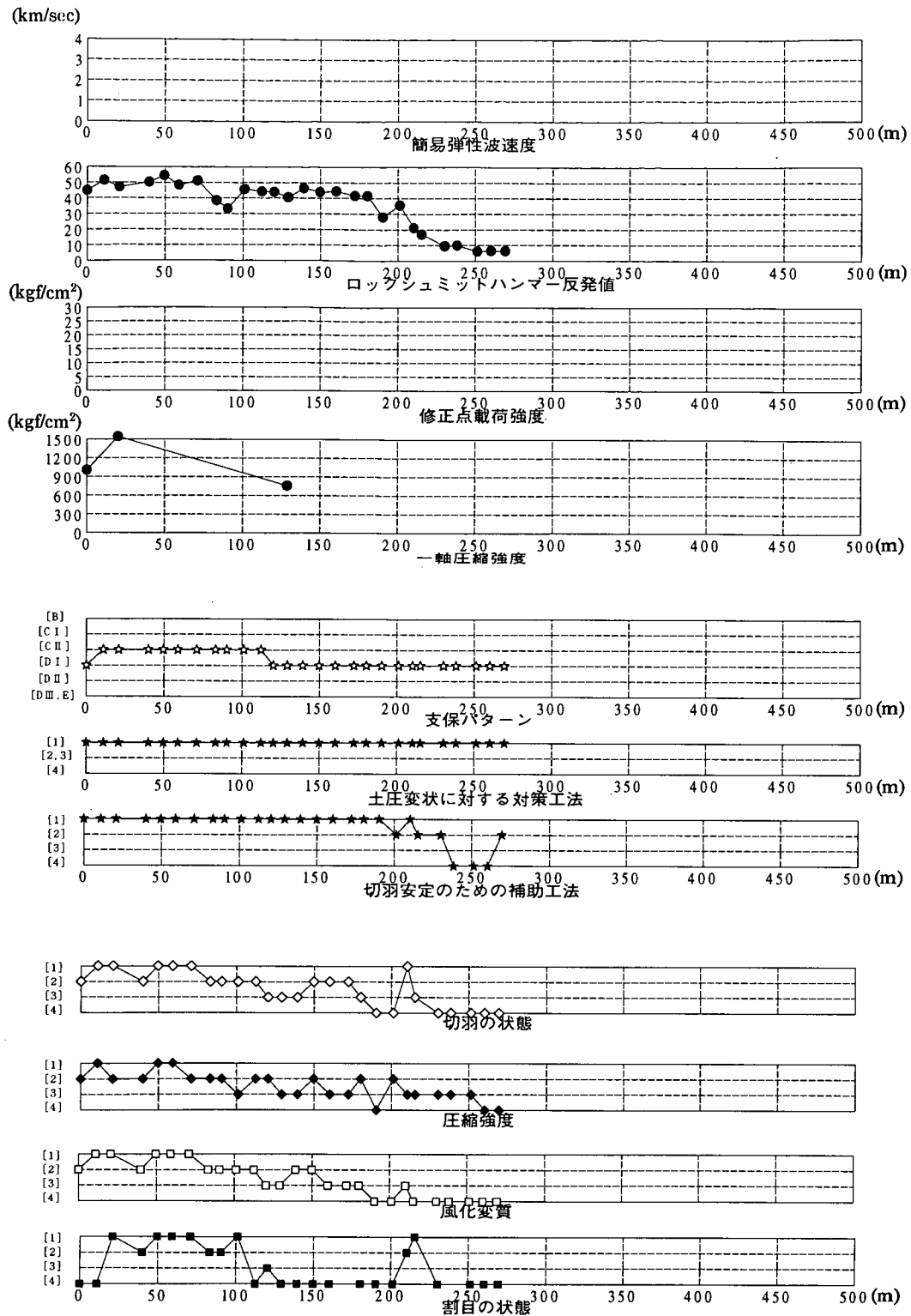


図-52 OYTトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

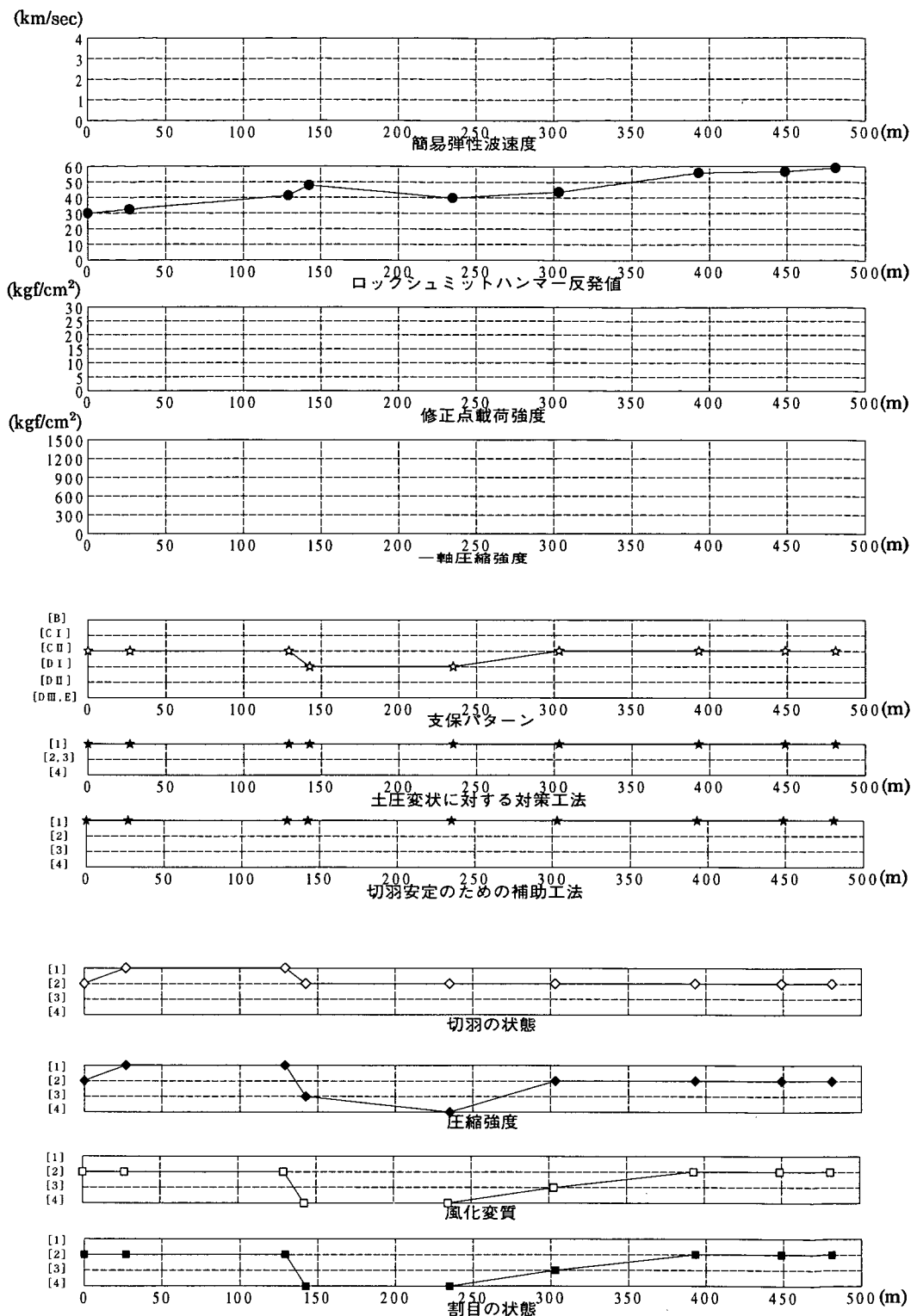


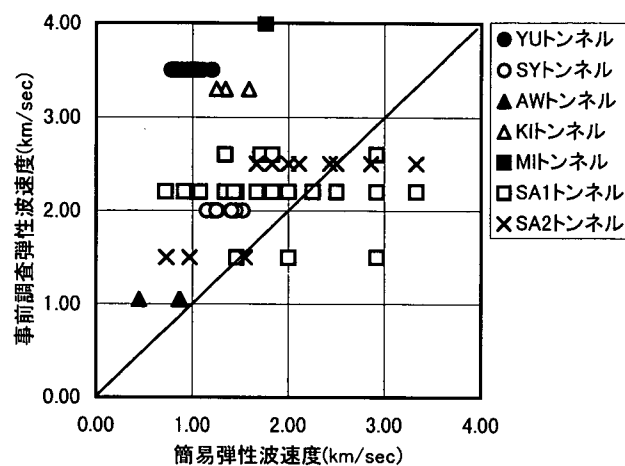
図-53 AZトンネルの計測値, 地山性状, 支保パターン, 対策工法, 補助工法, 地山性状の推移

4) 簡易弾性波速度の計測値が地山から受ける影響に関する考察

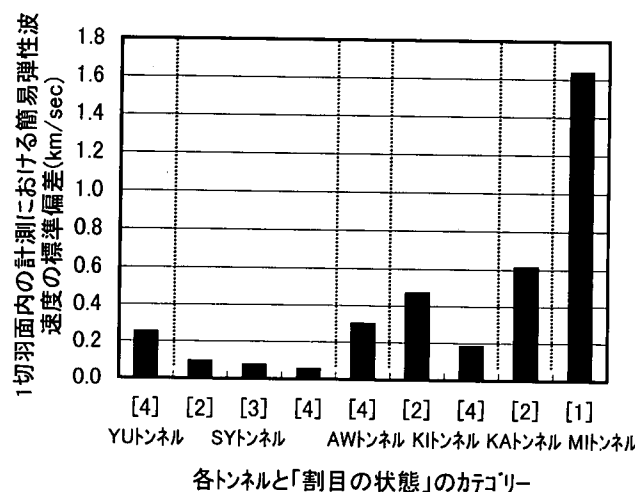
ここでは、計測条件および地山条件等が簡易弾性波速度の計測値に与える影響についてを考察する。

全体的に簡易弾性波速度の傾向として、事前調査で実施される弾性波速度と比較して遅い。簡易弾性波速度と、その切羽に位置する地山で計測された事前調査の弾性波速度の結果を比較したグラフを図—54に示すが、これは前者が掘削による緩みの影響を大きく受けることが原因であると考えられる。

また簡易弾性波を1切羽面のなかで数回計測する場合、そのなかでも計測値バラツクことがあるが、そのバラツキが、亀裂などの地山の不連続性と関連性があるかどうかを調べるために、1つの切羽面に対して複数の弾性波速度試験を実施したトンネルを対象に、1切羽のなかでの簡易弾性波速度の標準偏差を計算した結果と、そのときの「割目の状態」を図—55に示すが、「割目の状態」と1切羽のなかでの計測値の標準偏差との間にはあまり関係がないことがわかった。



図—54 簡易弾性波速度と事前調査における弾性波速度との関係



図—55 「割目の状態」と1切羽面内の計測における簡易弾性波速度の標準偏差との関係

つぎに、測線長が長いと、地山が劣悪な場合に亀裂面の影響を受けて、弾性波が受振点に到達しないケースがあることが想定されることから、測線長の影響を調べたために、試験を行ったトンネルのひとつであるYUトンネルにおける、測線長と、全計測数に占める受信点で波動が検知できないケースの割合の関係を図-56に示す。この図によると、測線長 1.8m のケースを除いて、測線長が長くなるにつれて、波動が検知できないケースが多くなることがわかる。よって地山が劣悪な条件下では、測線長を長く取りすぎると、起振点からの波動が受信点まで到達しなくなることが考えられる。しかし前述のように測線長が短かすぎると、切羽前方のごく限られた範囲の地山の弾性波速度しか測定できなくなるので、波動を受信点へ到達させるためには、より大きな起振を行ったり、波動の重合（スタッキング）を行うなどの対策・改良が重要であると考えられる。

また、切羽面がどのような性状の時に、受振点における波動の欠測が起りやすいかを調べるために、「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」の性状と、受振点のける波動の欠測の度合いとの関係を図-57に示すが、概して地山が劣悪な場合に欠測するケースが多くなり、地山が劣悪な場合は弾性波速度が計測できないことがあることが考えられる。この原因としては、地山が大きく緩んでいるために、波動が受振点へ到達することが難しいことが影響していると考えられる。

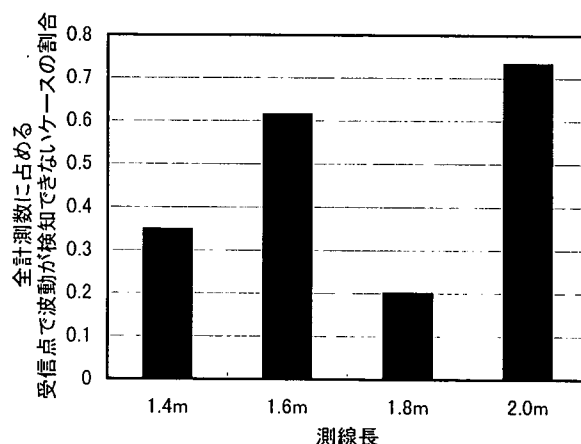


図-56 測線長と波動の欠測割合との関係

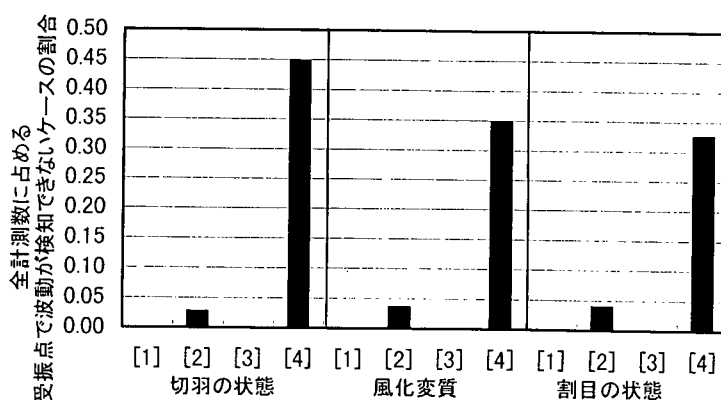


図-57 地山性状と波動の欠測割合との関係

3.4.3 計測値と支保パターン、補助工法との関係の考察

本研究の目的のひとつである、地山の安定性を定量的に評価する指標として、簡易弾性波試験、シュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験という簡易計測器が適用できるかどうかを知るために、計測値と支保パターン、補助工法の採用状況との間に何らかの関係があるかどうかを調べる。

1) 各計測値と支保パターン、補助工法との関係

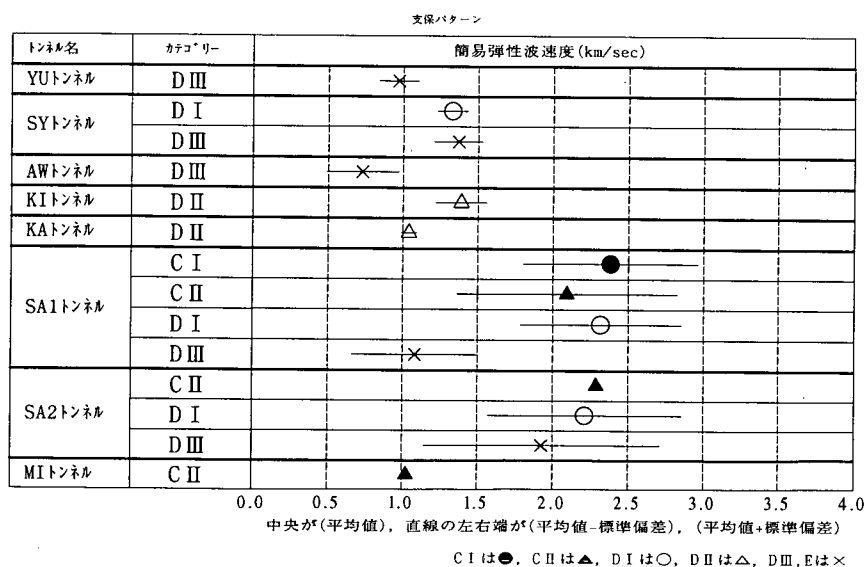
ここでは計測値と、計測した地点の支保パターンと補助工法との関係を調べ、これらの計測値が、支保設計または切羽設計の検討を行う際の1材料として適用性があるかどうかを検討する。

a) 簡易弾性波速度試験

「支保パターン」、「補助工法」のカテゴリーと、そのカテゴリーの評価を受けた地点の簡易弾性波速度の平均値と標準偏差の関係を、図-58に示す。ただし「補助工法」のカテゴリー分けは表-1に準拠する。

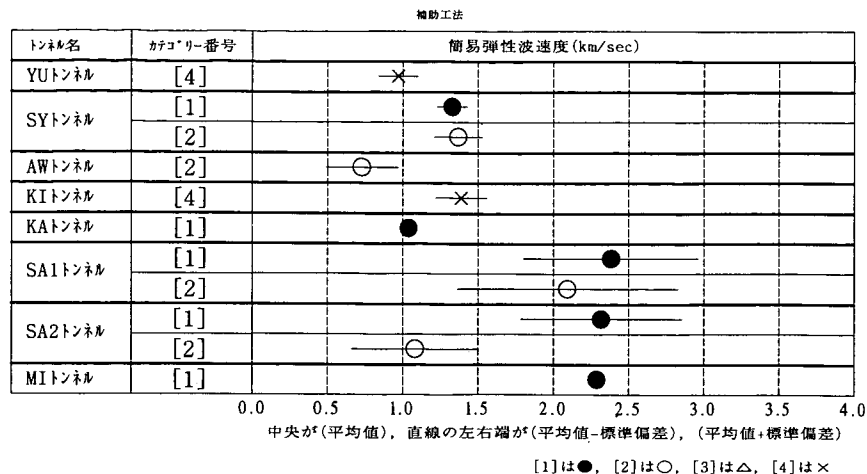
3.4.2でも述べたが、測線長の差が影響しているのか、カテゴリーとその平均値を各トンネル間で比較すると、同じカテゴリーで評価されているのに、平均値がかなり異なる。

「支保パターン」との間の関係については、SA2トンネルでは各トンネルのカテゴリーの中で順列性を保っているものもあるが、SY、SA1トンネルのように保っていないものもあり、簡易弾性波試験の数値を用いて支保パターンを変更できるかどうかは、Bのデータがなく、またCIのデータが2箇所であるなど、推定するのに十分なデータがないのでここではわからない。「補助工法」との間の関係については、SYトンネルを除けば、補助工法を採用する場合の方が、簡易弾性波速度の計測値が相対的に低く、地山条件によっては、同一トンネルにおける補助工法の有無を相対的に評価する際に、有効である場合があると考えられる。



a) カテゴリーは「支保パターン」

図-58 簡易弾性波速度の平均値と標準偏差



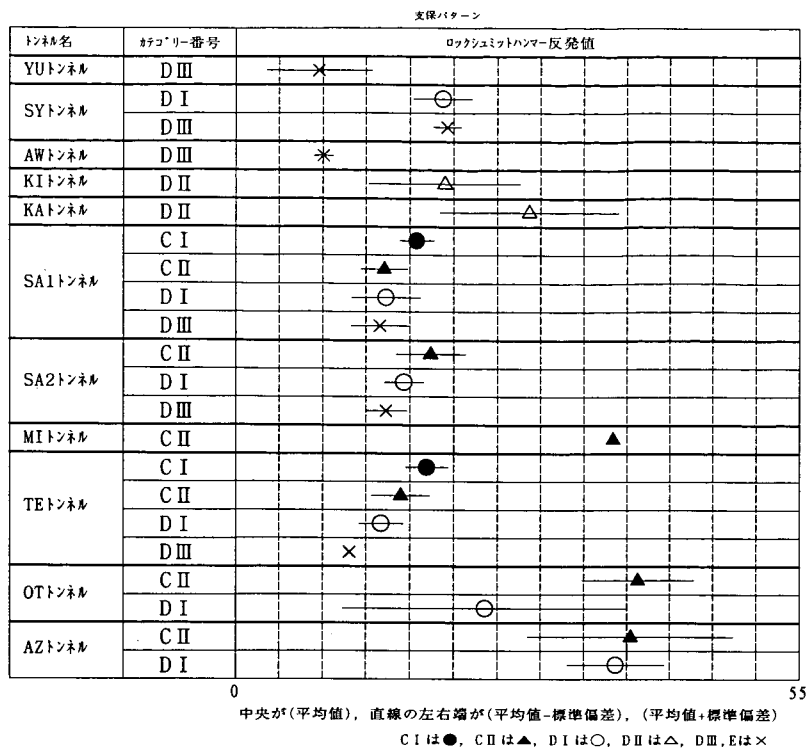
b) カテゴリ番号は「補助工法」

図-58 簡易弾性波速度の平均値と標準偏差

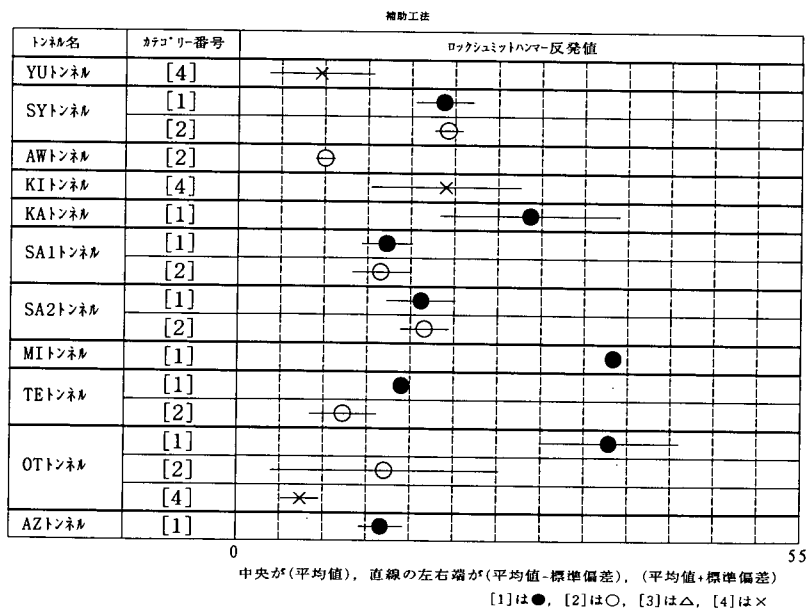
b) ロックシュミットハンマー試験

「支保パターン」, 「補助工法」のカテゴリと, そのカテゴリの評価を受けた地点のロックシュミットハンマー反発値の平均値と標準偏差の関係を図-59に示す。この図によるとSA2, TE2, OTトンネルで「支保パターン」が軽くなるほどロックシュミットハンマー反発値が大きく, 逆に重くなるほどロックシュミットハンマー反発値も小さくなる順列性がみられた。前章で地山を評価する指標として「圧縮強度」が有効であることを述べたが, 一部のトンネルで順列性がみられたのは, これらのトンネルの支保パターンが切羽観察表の「圧縮強度」と関連性が高かったことが想定され, 支保パターン変更の検討に「圧縮強度」は有効な指標のひとつであることがわかる。

「補助工法」についても, TE2, OTトンネルで補助工法が採用されない方が平均値は高く, また採用される方が平均値は低くなるという順列性がみられ, 補助工法の採用有無の検討に「圧縮強度」は有効な指標のひとつであることがいえる。



a) カテゴリは「支保パターン」

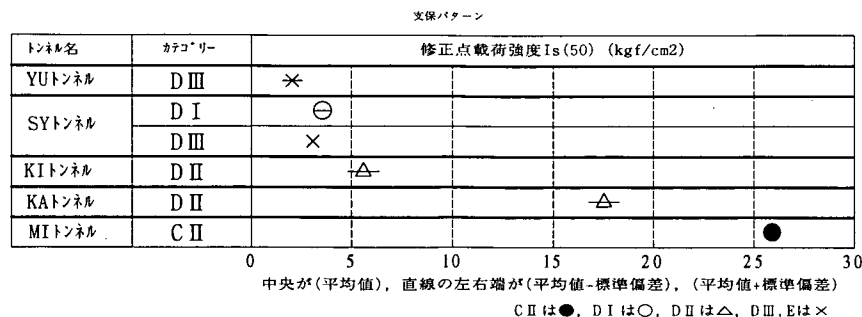


b) カテゴリ番号は「補助工法」

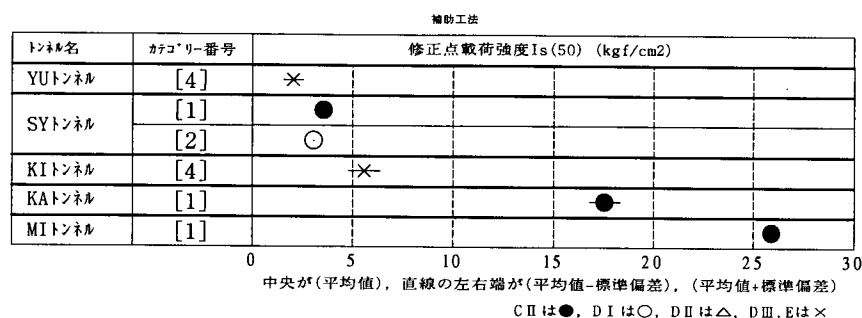
図-59 ロックシュミットハンマー反発値の平均値と標準偏差

c) ポイントロード試験

「支保パターン」，「補助工法」のカテゴリーと，そのカテゴリーの評価を受けた地点の修正点載荷強度の平均値と標準偏差の関係を図-60に示す．両者のデータはあまり蓄積されていないので，ここからはあまり明確な考察を行うことはできない．SY トンネルのデータを見る限りは，少しの差ではあるが支保が軽い方が平均値は高く，また補助工法が採用されない方が平均値は高い．



a) カテゴリーは「支保パターン」

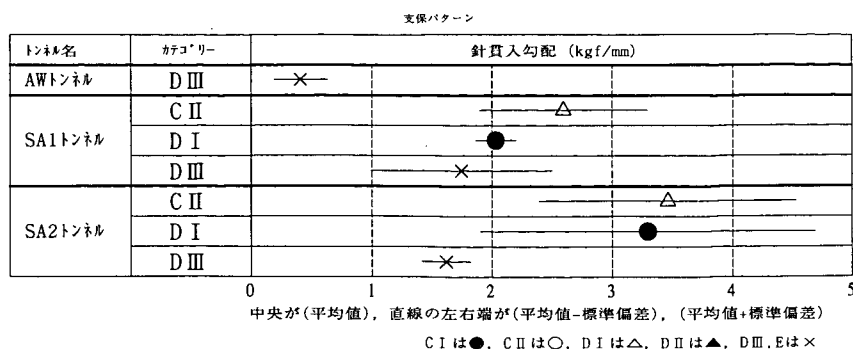


b) カテゴリー番号は「補助工法」

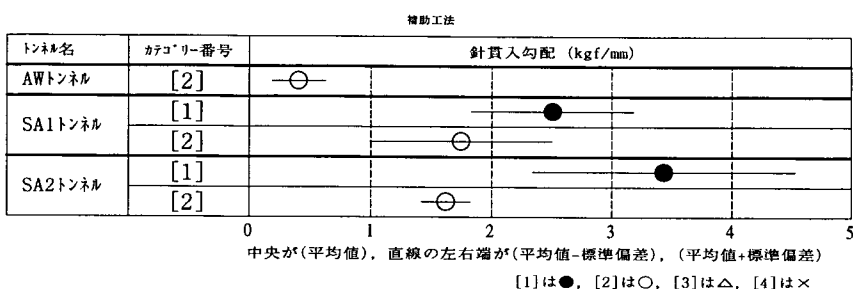
図-60 修正点載荷強度 $I_s(50)$ の平均値と標準偏差

d) 針貫入試験

「支保パターン」，「補助工法」のカテゴリーと，そのカテゴリーの評価を受けた地点の針貫入勾配の平均値と標準偏差の関係を図-61に示す．SA1, SA2 トンネルのデータを見ると，支保が軽い方が平均値は高い．また補助工法の図については，SA1, SA2 トンネルにおけるロックシュミットハンマー反発値では順列性がみられなかったが，針貫入勾配では，補助工法が採用されない方が平均値は高いなど，順列性を保つ計測結果が得られた．SA1, SA2 トンネルにおける補助工法の採用の可否が「圧縮強度」と相関があったとすると，SA1, SA2 トンネルでは，ロックシュミットハンマー試験よりも，針貫入試験の方が，「圧縮強度」の大小に敏感に反応した可能性がある．



a) カテゴリーは「支保パターン」



b) カテゴリー番号は「補助工法」

図-61 針貫入勾配の平均値と標準偏差

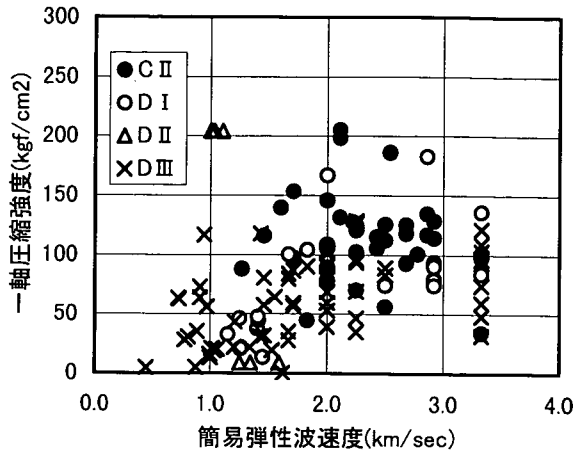
2) 簡易弾性波速度と一軸圧縮強度の組み合わせと、支保パターン、補助工法との関係

前節で簡易弾性波速度、一軸圧縮強度試験との関係を示したが、それらの分布から支保パターン、および補助工法の設計が可能であるかどうかを検討する。

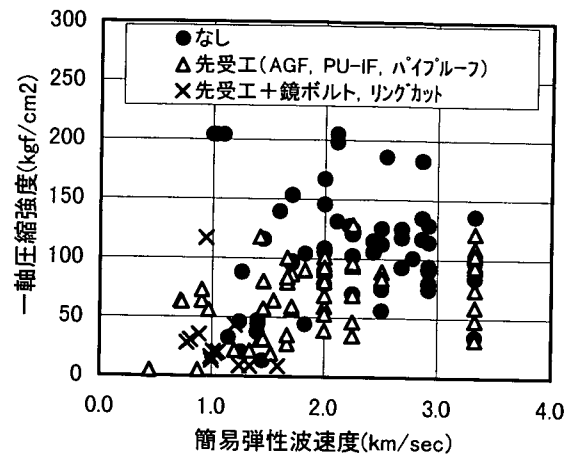
全てのトンネルのデータを対象とした、簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係を表した図を図-62に示す。また前節のように、各トンネルで簡易弾性波速度を計測する際に適用した測線長が異なったり、地質が異なっていることから、同じトンネルのなかで簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係を見ることも必要であると考えられ、各トンネルのデータごとに整理したものも図-63に示した。図-62および図-63のSA1, SA2 トンネルのデータだけで整理した「補助工法」の図を見ると、概して簡易弾性波速度が速く、一軸圧縮強度が大きいほど補助工法が実施されず、逆に簡易弾性波速度が遅く、一軸圧縮強度が小さいほど先受工が実施される傾向がある。また図-62を見ると補助工法が[なし]のグループと、[先受工]のグループは、それぞれ群をなして分布し、それぞれ分布する場所が異なるように見え、おおよそ簡易弾性波速度 1.0km/sec 以下、または一軸圧縮強度 50kgf/cm² 以下で補助工法が実施されるケースが多いことがわかる。よって地山の条件によっては、簡易弾性波速度と一軸

圧縮強度を組み合わせることにより、補助工法の採用可否の判断を行える場合があるといえる。

しかし「支保パターン」については、B, C I パターンのデータがない等、検討するのに十分なデータ量がないことから、簡易弾性波速度と一軸圧縮強度から「支保パターン」の変更を判断ができるかどうかを、ここからは考察することができない。

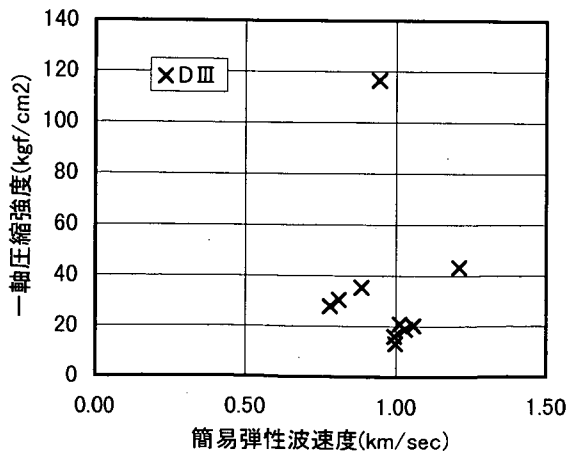


a) カテゴリーは「支保パターン」

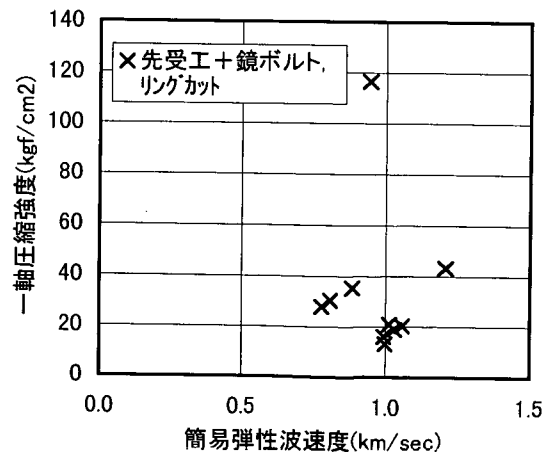


b) カテゴリー番号は「補助工法」

図-62 全トンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

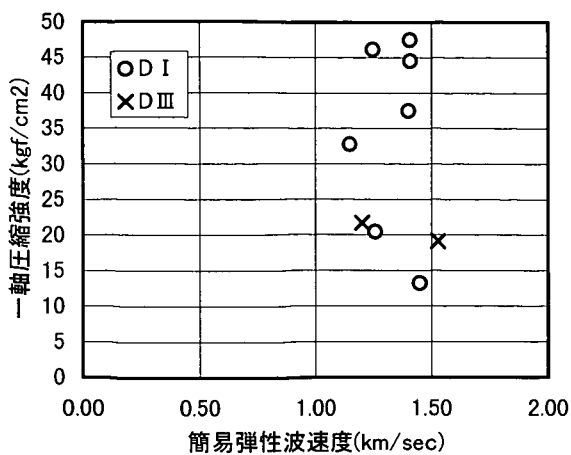


a) カテゴリーは「支保パターン」

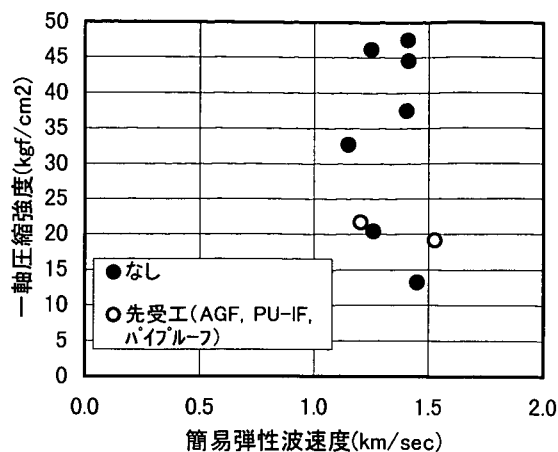


b) カテゴリー番号は「補助工法」

図-63(a) YUトンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

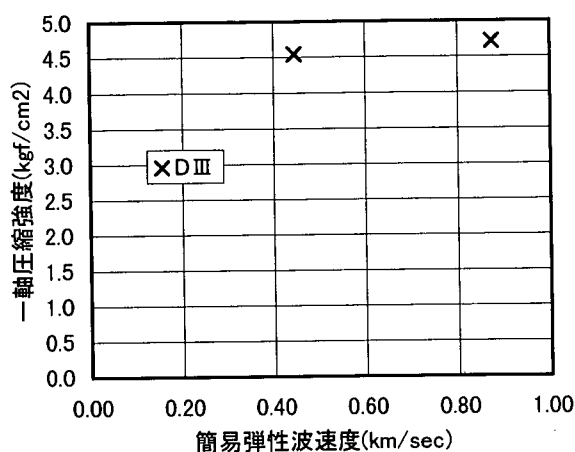


a) カテゴリーは「支保パターン」

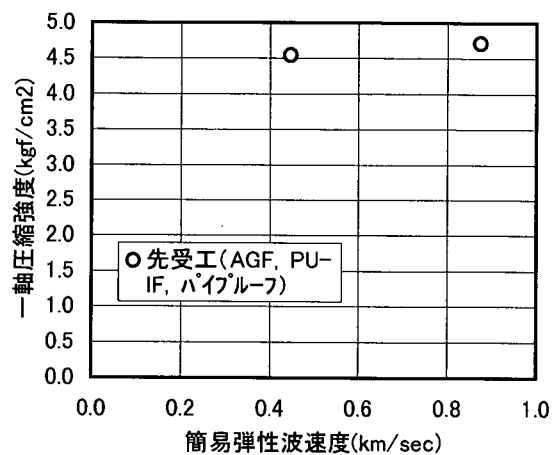


b) カテゴリー番号は「補助工法」

図-63(b) SYトンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

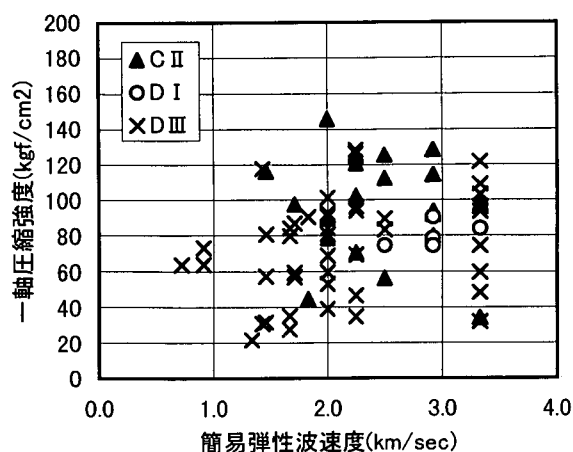


a) カテゴリーは「支保パターン」

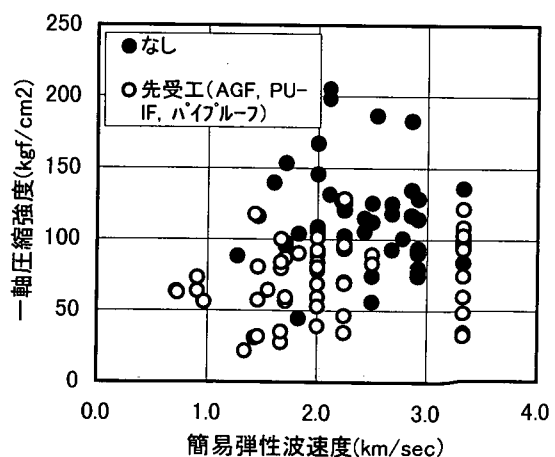


b) カテゴリー番号は「補助工法」

図-63(c) AWトンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係



a) カテゴリーは「支保パターン」



e) カテゴリー番号は「補助工法」

図-63(d) SA1, SA2トンネルにおける簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との関係

3) 計測値の推移と支保パターン、補助工法との関係

計測値の推移と支保パターンの変更、および補助工法の採用の有無の関係を調べるために、各トンネルにおける簡易計測器の計測値と支保パターン、補助工法の種類を横軸に、トンネル延長を縦軸にして整理したものを、既に図—43～53に示してあるので、各計測器の計測値と地山性状の関係を考察する。

a) 簡易弾性波速度試験

SA1, SA2 トンネル以外はデータ数が少ないことから、弾性波速度と地山性状の推移との関係をとらえることが難しいので、ここではとくにSA1, SA2 トンネルについて述べることにする。

SA1 トンネルの簡易弾性波速度のおおまかな推移を見ると、トンネル延長 0～160mの区間において、切羽進行に伴いかすかに速くなり、250m 付近でいったん低くなる。「支保パターン」は 175m 付近で DⅢ→DⅠに、210m 付近で DⅠ→CⅡ→CⅠに、また 230m 付近で CⅠ→CⅡに変更されている。また「補助工法」は 175m 付近で、実施されていた先受工が取りやめられている。

SA1 トンネルにおける、簡易弾性波速度と「支保パターン」との推移の関係をみると、簡易弾性波が比較的低い 0～160mの区間が DⅢ区間であることから、簡易弾性波速度が低いときに支保が重くなる傾向があると思えるが、CⅠ, CⅡ, DⅠの各支保パターンが実施された区間における、それぞれの簡易弾性波速度の値には差があまり見られない。一方簡易弾性波速度と「補助工法」との推移の関係をみると、簡易弾性波が比較的低い 0～160mの区間が、補助工法の実施されている区間であることから、簡易弾性波速度の大小と「補助工法の有無」との間に関連性が見られた。

SA2 トンネルの簡易弾性波速度のおおまかな推移を見ると、230m～の区間で遅くなる。「支保パターン」は 200～270m 付近にかけて CⅡ→DⅠ→DⅢに変更されている。また「補助工法」は 230～270m で先受工が実施されている。

SA2 トンネルにおける、簡易弾性波速度と「支保パターン」との推移の関係をみると、ここでも DⅢ区間での簡易弾性波速度は比較的低いことが認められるが、CⅡと DⅠとの各支保パターンが実施された区間における、それぞれの簡易弾性波速度の値には明確な差が見られない。簡易弾性波速度と「補助工法」との推移の関係についても、簡易弾性波が比較的低い 230～270m の区間が、補助工法の実施されている区間であることから、簡易弾性波速度の大小と「補助工法の有無」との間に関連性が見られ、簡易弾性波速度と「支保パターン」および「補助工法」との関係に関する傾向は、SA1 トンネルと類似した。

上記から判断すると、「支保パターン」と簡易弾性波速度の推移には若干関連性があるが、簡易弾性波試験の数値を用いて支保パターンを変更できるかどうかをここでは考察することができない。しかし「補助工法」との間の関係については、簡易弾性波速度の大小と「補助工法」の実施の有無との間に関連性が見られることから、地山条件によっては、同一トンネルにおける補助工法の有無を相対的に評価することができる場合があると考えられる。

b) ロックシュミットハンマー試験

ここではSA1, SA2, OT トンネルについて述べることにする。

SA1 トンネルのロックシュミットハンマー反発値については、0～210m の区間で徐々にが高くなる傾向があるが、支保パターンも DⅢ→DⅠ→CⅡ→CⅠと変化しており、ロックシュミットハンマー反発値と少し関連性が

見られる。SA2 トンネルのロックシュミットハンマー反発値については、150m～の区間でロックシュミットハンマー反発値が遅くなっているが、「支保パターン」もCⅡ→DⅠ→DⅢに変更されており、SA1,SA2 トンネルにおける「支保パターン」とロックシュミットハンマー反発値との間に少し関連性があるといえる。またOTトンネルについては、200m～でロックシュミットハンマー反発値が急激に低下するが、その区間では「補助工法」が採用されており、両者の間に関連性が見られる。

ロックシュミットハンマー試験は「圧縮強度」の推定に有効であることをすでに述べたが、「支保パターン」または「補助工法」と「圧縮強度」との間に、関連性が高い地山である場合に、ロックシュミットハンマー反発値と「支保パターン」で関連性が見られることがあると考えられ、支保パターン変更、および補助工法の採用有無の検討に「圧縮強度」は有効な指標のひとつであることがわかる。

c)ポイントロード試験

ポイントロード試験の修正点載荷強度については、データ数が少ないことから、計測値と「支保パターン」や「補助工法」との間に明確な関係を見ることはできず、ここからは考察することはできない。

d)針貫入試験

針貫入試験の針貫入勾配については、SA1, SA2 トンネルともに「支保パターン」がCⅡのときの針貫入勾配と比較して、DⅢのときの針貫入勾配の方が数値は高いことから、SA1,SA2 トンネルにおける「支保パターン」と針貫入勾配には少し関連性があるといえる。針貫入試験はロックシュミットハンマー試験と同様「圧縮強度」の推定に有効であることをすでに述べたが、「支保パターン」と「圧縮強度」との間に、関連性が高い地山である場合に、針貫入勾配と「支保パターン」との間に関連性が見られることがあると考えられ、支保パターン変更の検討に「圧縮強度」は有効な指標のひとつであると言える。

3.5 まとめ

第3章の研究により、以下のことがわかった。

3.5.1 弾性波速度の特性について

- (1) 切羽面または壁面で弾性波速度試験を実施すると、掘削面より奥の地山において、掘削面に平行な境界を持つ幾つかの速度層があり、掘削面近傍では弾性波速度が大きく低下し、奥部では逆に弾性波速度の低下が少ないことがわかった。その原因として、掘削に伴う掘削面周辺の緩みが考えられる。
- (2) 簡易弾性波速度と一軸圧縮強度との間にはあまり相関が見られない。
- (3) 弾性波速度試験は、同一トンネル内における風化、および亀裂の度合いを表す相対的な評価に適用できる場合がある。
- (4) 地山条件によっては、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度と「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」との間には比較的関連性があり、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度を組み合わせることで計測することによって、「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」の度合いが定量的に評価できる場合がある。
- (5) 切羽面が自立しない、または未固結な切羽面で簡易弾性波速度試験を実施する場合、起振からの波動が受信点まで到達しないために、計測値が得られない場合がある。

3.5.2 ロックシュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験の特性について

- (6) ロックシュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験は、比較的細かいオーダーでは相関性が小さいものの、おおまかにみると一軸圧縮強度と相関性があるので、切羽観察表における「圧縮強度」の4段階のカテゴリーを定量的に評価する指標として有効である。

3.5.3 計測値と支保パターン、補助工法との関係について

- (7) 地山条件によっては、簡易弾性波速度の大小と「補助工法」の実施の有無との間に関連性が見られることから、簡易弾性波速度によって、同一トンネルにおける補助工法の有無を相対的に評価することができる場合がある。
- (8) 地山条件によっては、簡易弾性波速度と一軸圧縮強度を組み合わせることにより、補助工法の採用可否の判断を行える場合がある。
- (9) 支保パターンまたは補助工法と「圧縮強度」との関連性が高い地山である場合、ロックシュミットハンマー反発値、針貫入勾配と支保パターンまたは補助工法の採用可否との間に関連性が見られる場合がある。

4. 結 論

本研究より、おもに以下のことがわかった。

4. 1 切羽観察表による地山評価に有効な指標の検討

- (1) 実際に施工された、5つのトンネルの切羽観察表を解析データとして、数量化理論第2類を解析した結果、「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標が、地山評価指標として有効であると考えられる。
- (2) 「圧縮強度」、「風化変質」、「割目の状態」の3つの指標を説明変数（予測するための判断材料にする指標のこと）に、「対策工法」「補助工法」の採用の有無を目的変数（予測したい指標のこと）にして、数量化理論第2類で解析した結果、予測の的中率が高かったことから、これらの指標が「対策工法」、「補助工法」の採用判断に有効であることが検証された。
- (3) 「支保パターン」および切羽観察表に記載された地山状態（圧縮強度等）のランクを縦軸に、トンネル延長を横軸にしたグラフを作成して、「支保パターン」の変更地点と、切羽観察表における地山性状の変化地点との関係を調べた結果、「支保パターン」が変更されるとき「圧縮強度」が変化する傾向が強かった。
- (4) 「支保パターン」が軽い方へ変更されるときは、天端沈下量および内空変位量は小さいときであることが多く、変位量は、地山が安定しているかどうかの確認をするためのデータとして利用されていると考えられる。また、支保補強のための判断材料としても用いられている。

4. 2 簡易計測器による原位置試験

- (5) 弾性波速度試験は、地山条件によって同一トンネル内における風化、および亀裂の度合いを表す相対的な評価に適用できる場合がある。
- (6) 地山条件によっては、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度と「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」との間には比較的關係があり、簡易弾性波速度および一軸圧縮強度を組み合わせることで計測することによって、「切羽の状態」、「風化変質」、「割目の状態」の度合いが定量的に評価できる場合がある。
- (7) ロックシュミットハンマー試験、ポイントロード試験、針貫入試験は、切羽観察表における「圧縮強度」の4段階のカテゴリーを定量的に評価する指標として有効である。
- (8) 地山条件によっては、簡易弾性波速度と一軸圧縮強度を組み合わせることにより、補助工法の採用可否の判断を行える場合がある。

参考文献

- 1) 有馬 哲, 石村 貞夫: 多変量解析のはなし, 東京図書, pp.211-242, 1987.10
- 2) 物理探鉱技術協会: 土木弾性波探査法, pp.9-66, 1977.3
- 3) 日本道路協会: 道路トンネル技術基準 (構造編) ・同解説, pp.72-77, 1989.6
- 4) 菊池 宏吉, 斎藤 和夫: 岩盤計測におけるロックハンマーの考案とその適用, 発電水力, No.145, 1976.1
- 5) ISRM: Suggested Method for Determining Point Load Strength, Int. J. Rock Mech. Min. Sci., Vol. 22, No.2, 1985.
- 6) Brook, N.: The Equivalent Core Diameter Method of Size and Shape Correction in Point Load Testing, Int. J. Rock Mech. Min. Sci., Vol.22. No.2, 1985.
- 7) 日本鉄道建設公団東京支社: 北越北線鍋立山坑内地質調査総合報告書, 1979.

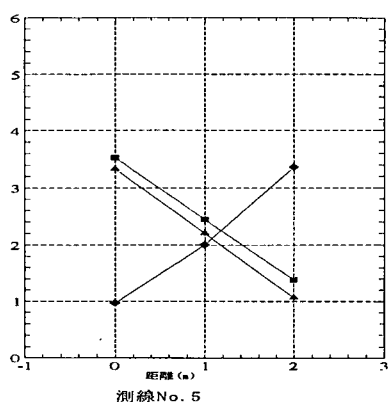
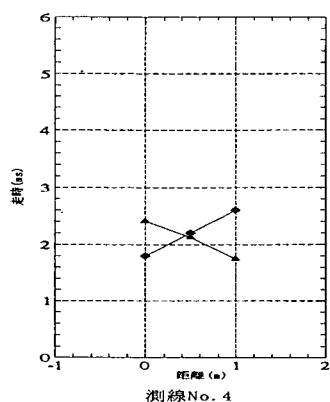
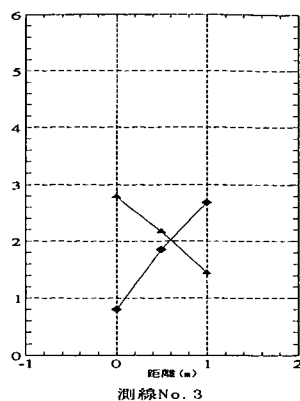
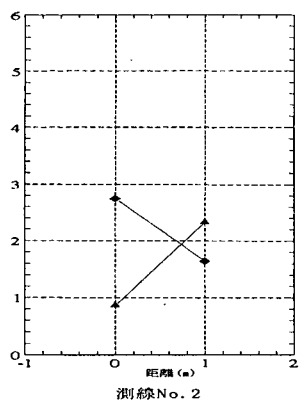
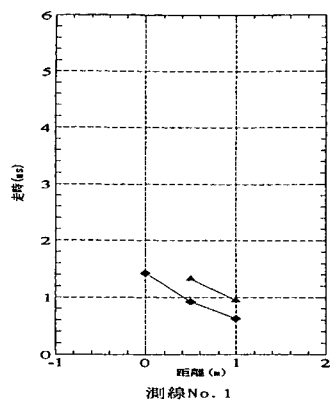
謝 辞

本報告は、関東地方建設局長野国道工事事務所、四国地方建設局徳島工事事務所をはじめ、多数のトンネル現場における切羽観察表、A計測、および簡易計測器による現場計測の結果をまとめたものであり、データ収集、データ整理、およびフィールド提供に関して、多くの関係者に対しご協力いただいた。ここに、これらのすべての方々に深甚の謝意を表する。

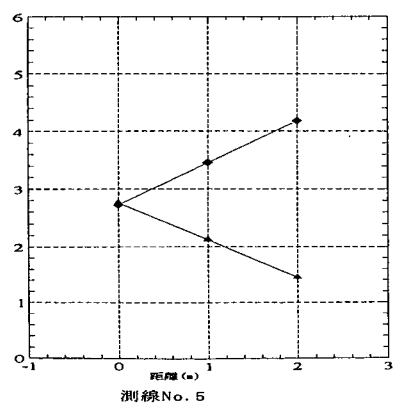
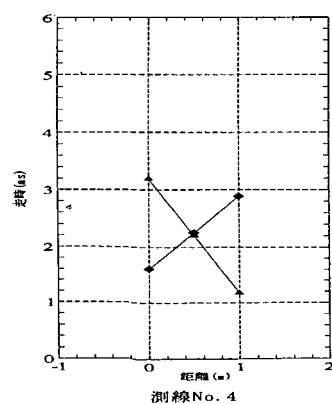
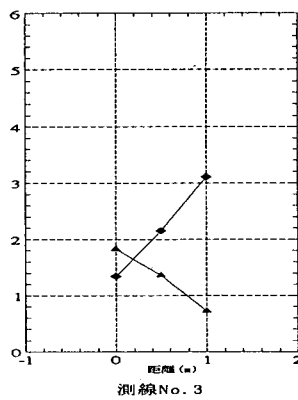
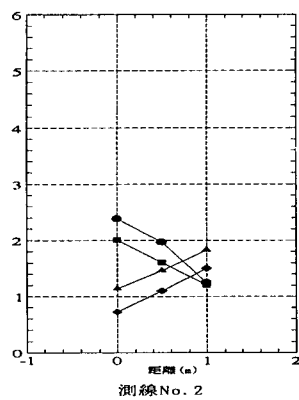
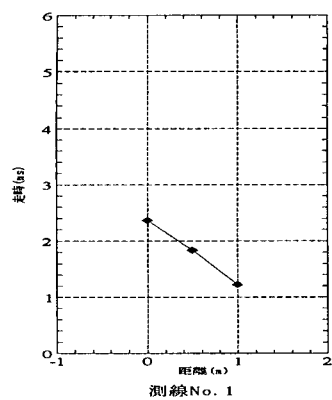
参考資料

簡易弾性波の走時曲線
簡易弾性波速度の計算表
ロックシュミットハンマー反発値の計算表
修正点載荷強度の計算表
針貫入勾配の計算表

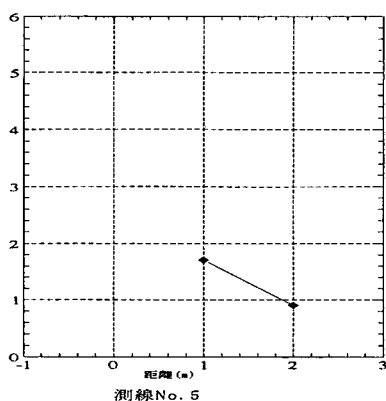
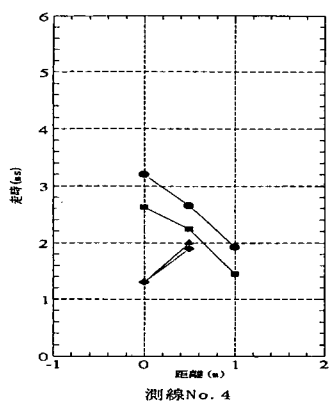
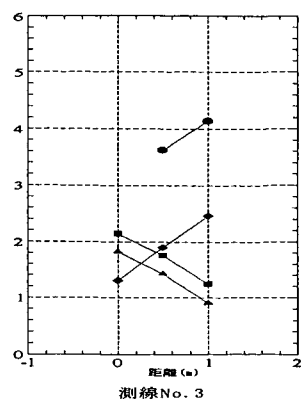
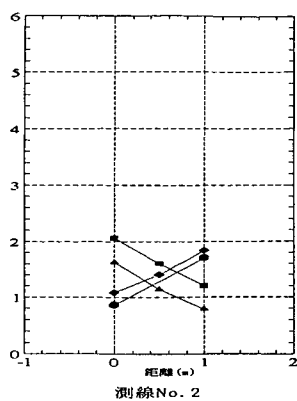
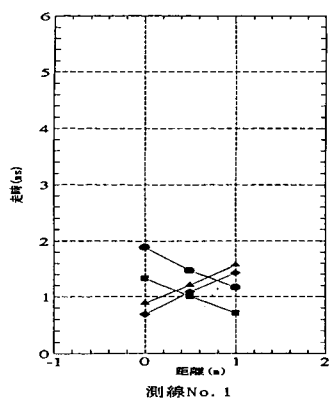
簡易弾性波の走時曲線



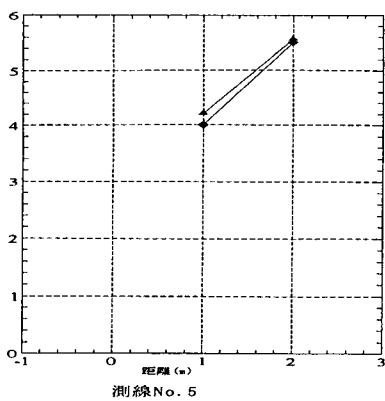
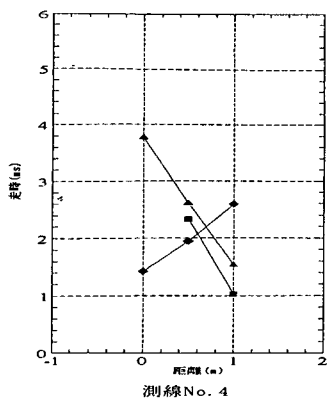
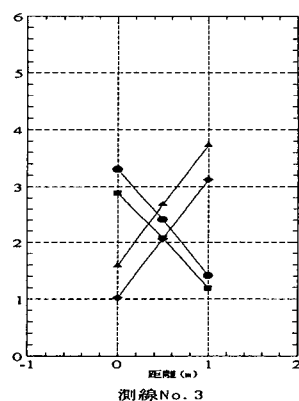
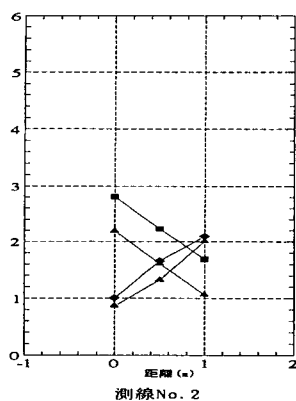
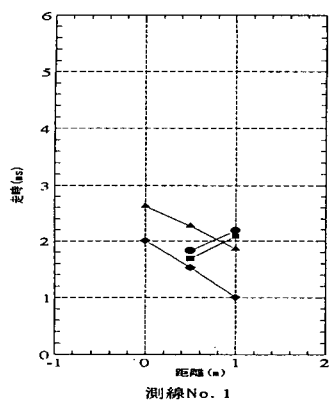
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 426)



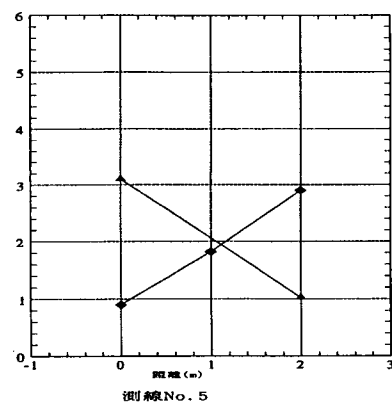
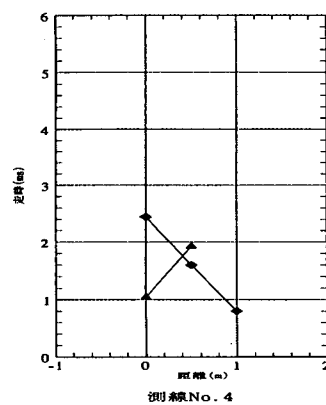
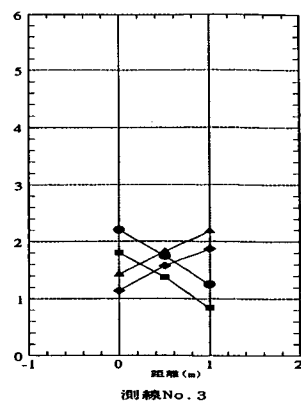
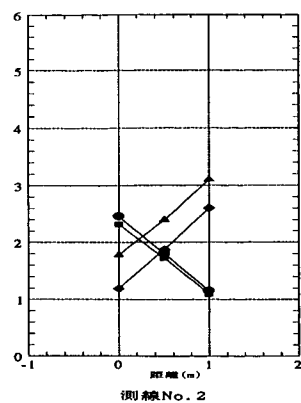
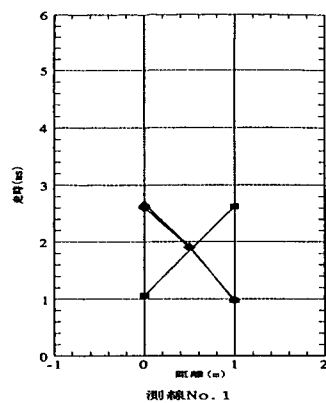
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 427)



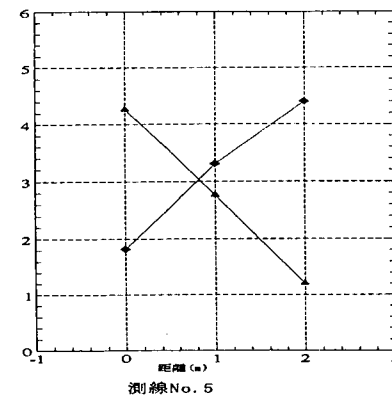
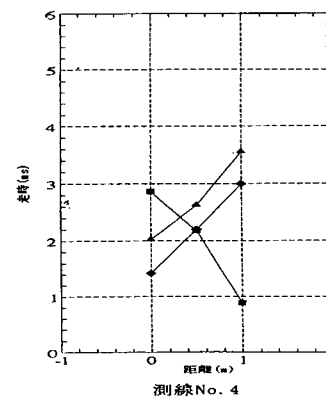
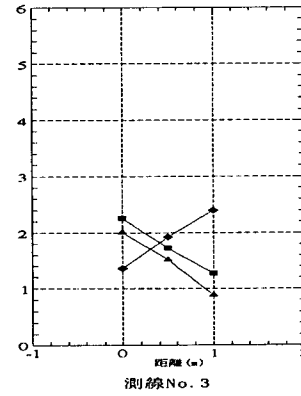
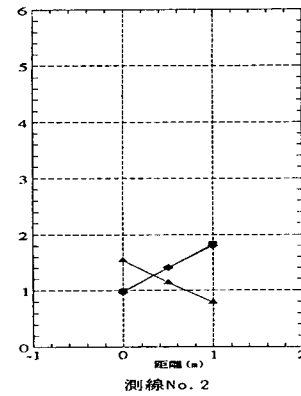
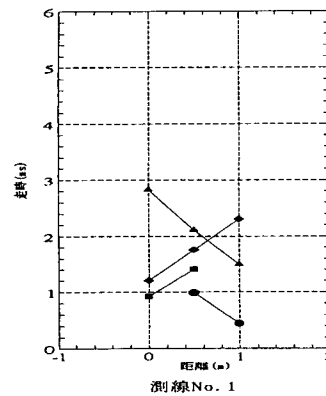
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 428)



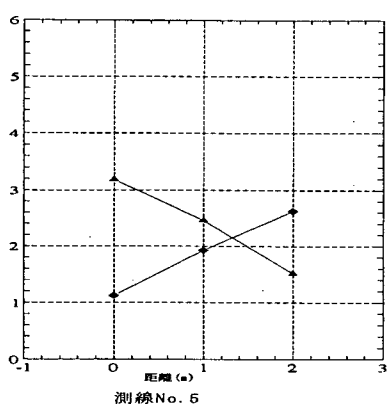
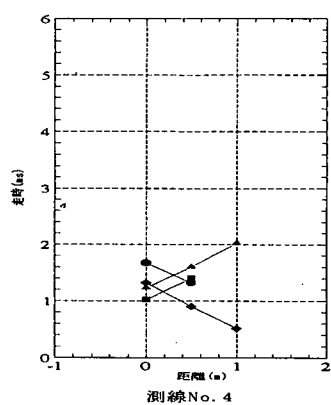
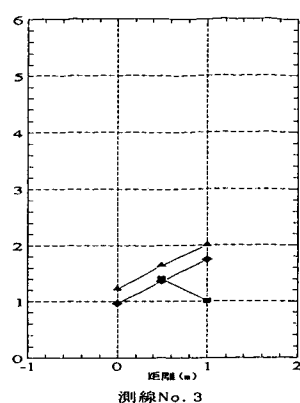
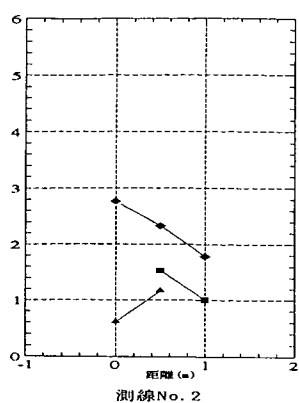
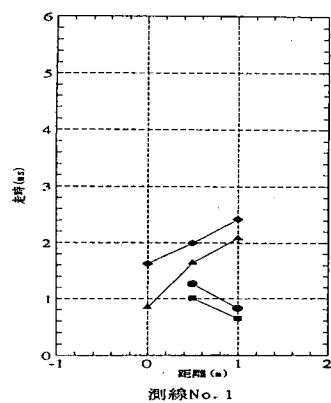
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 429)



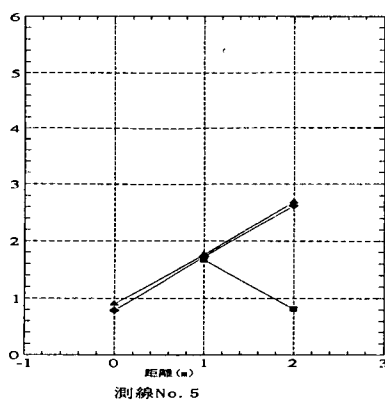
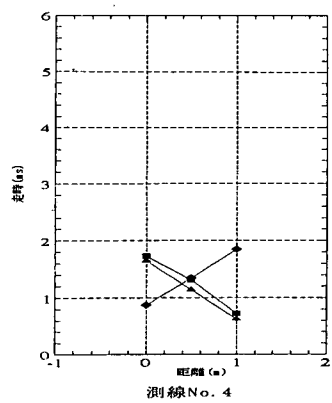
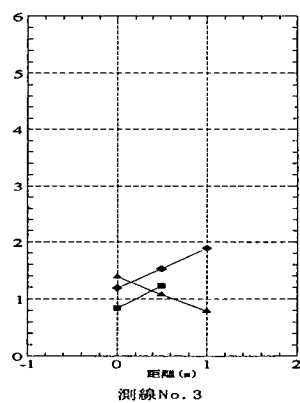
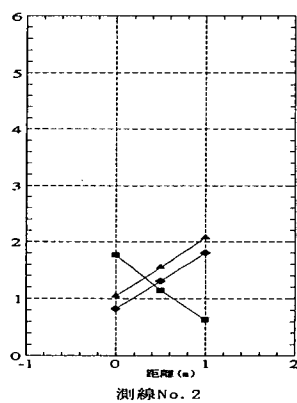
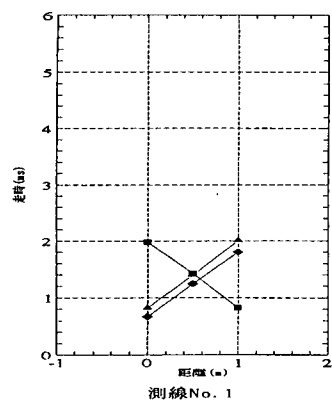
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 430)



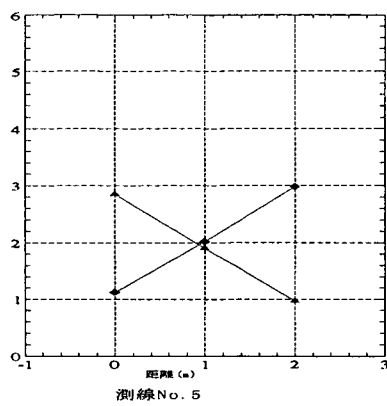
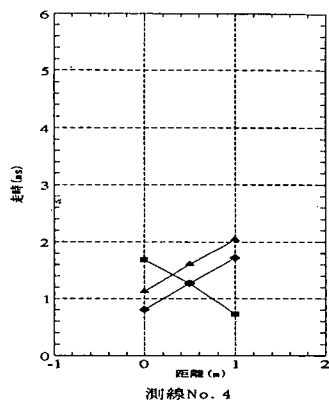
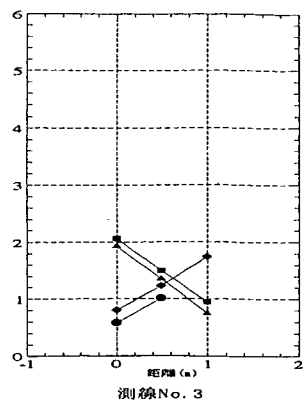
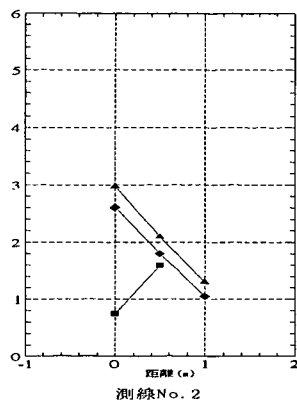
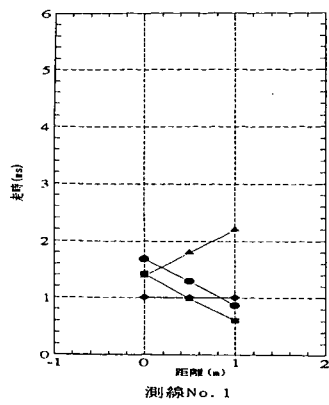
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 431)



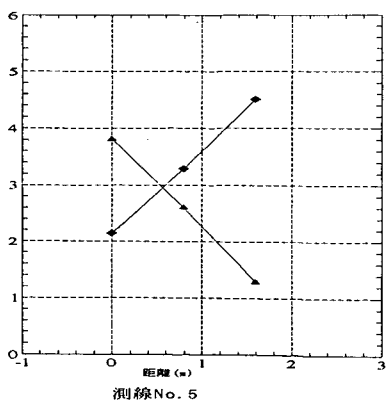
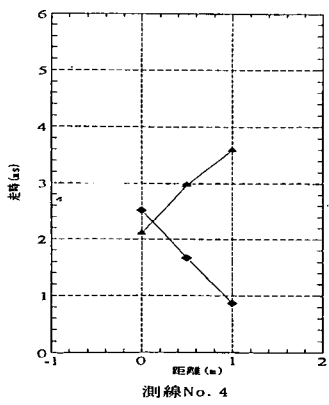
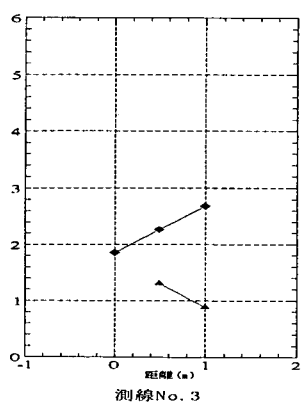
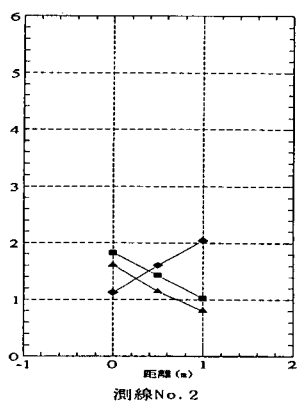
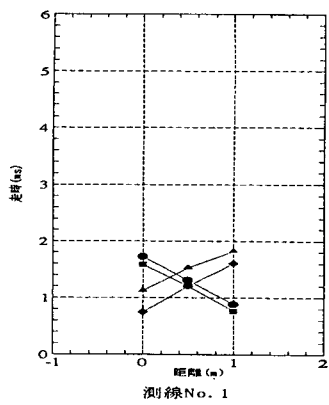
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 432)



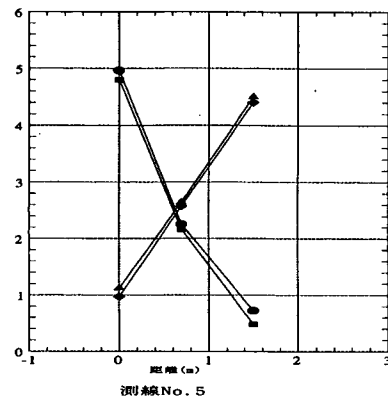
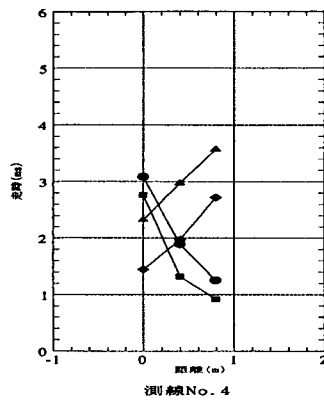
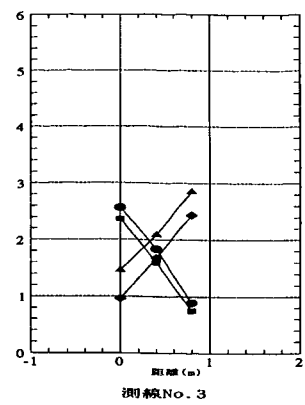
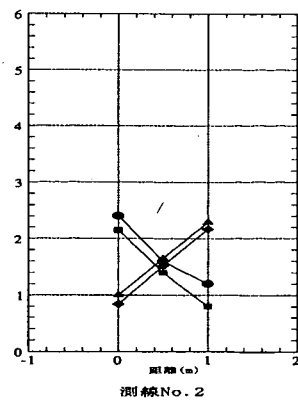
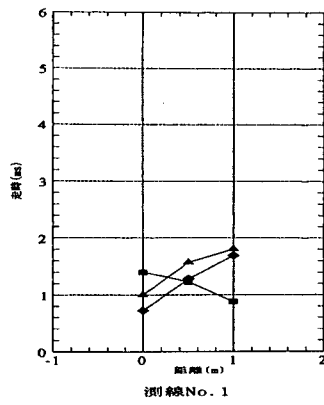
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 433)



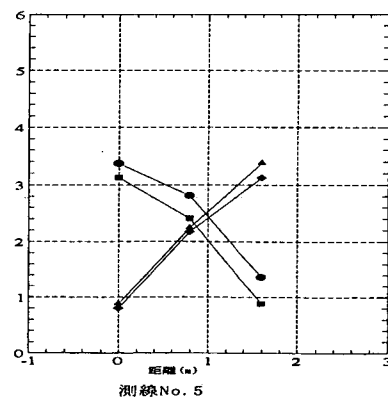
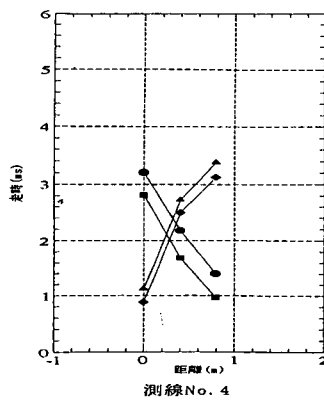
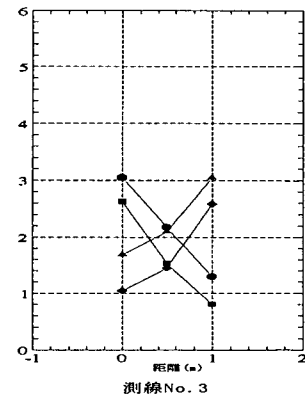
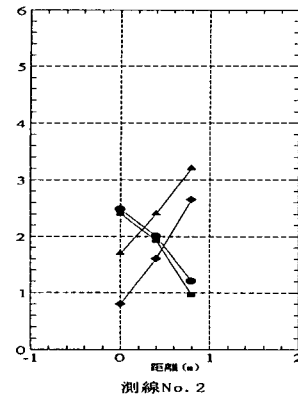
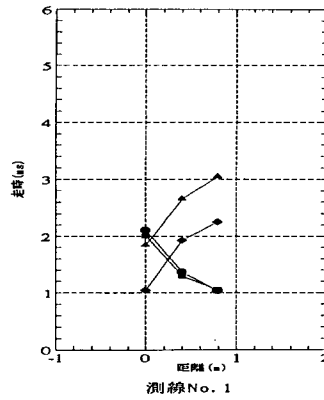
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 434)



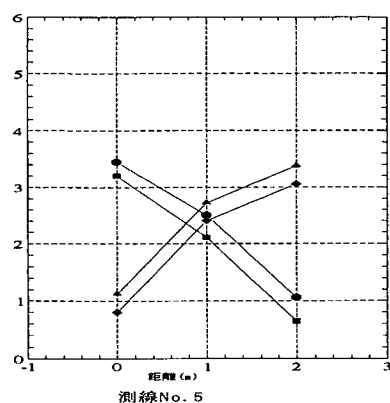
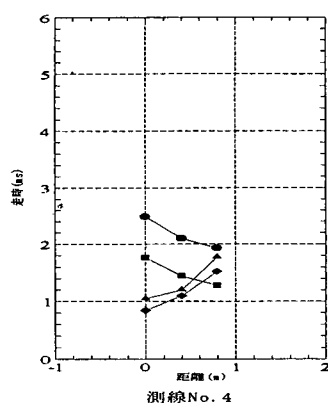
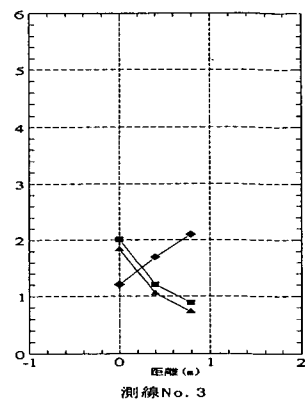
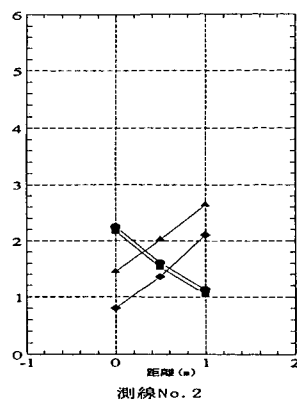
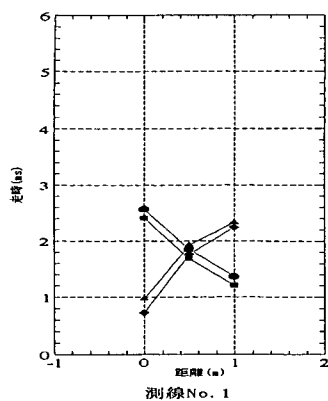
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 435)



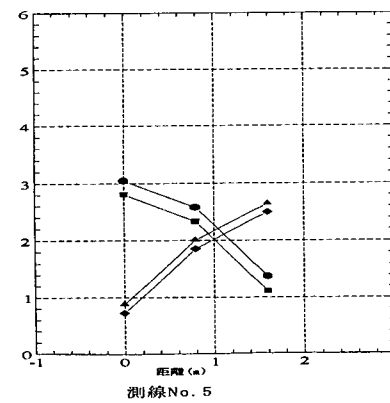
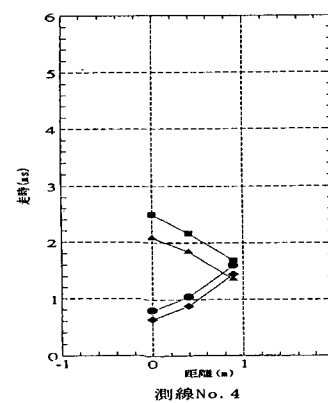
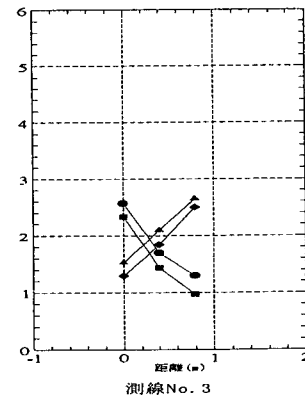
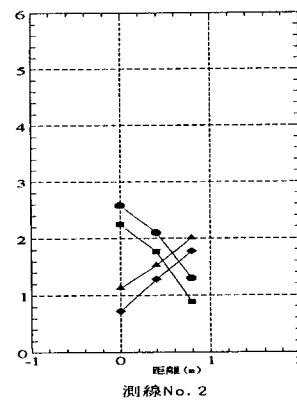
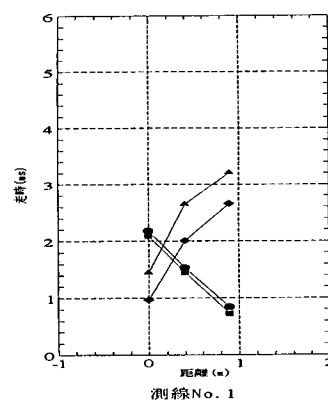
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 437)



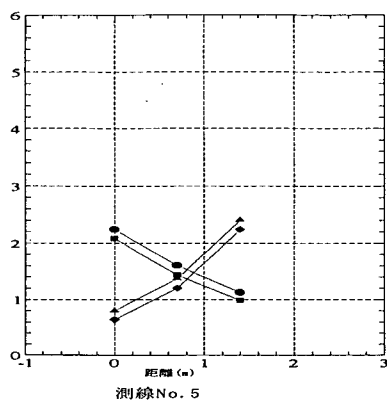
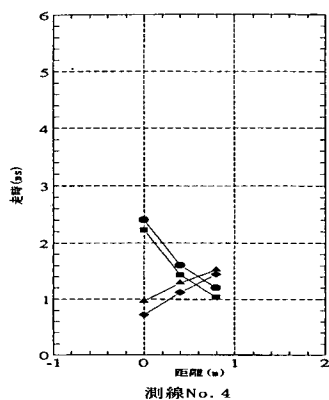
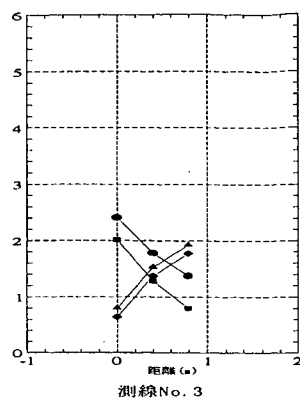
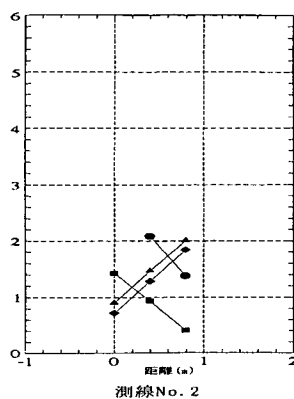
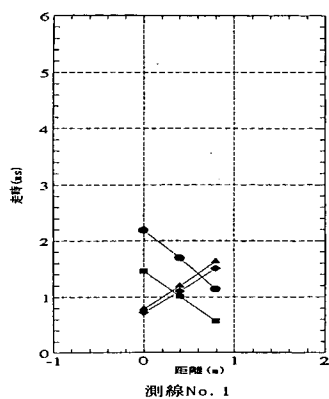
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. No. 438)



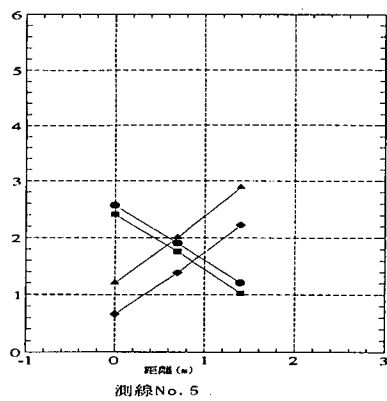
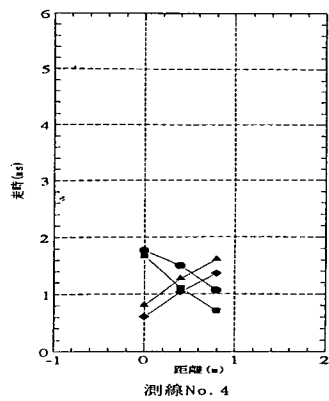
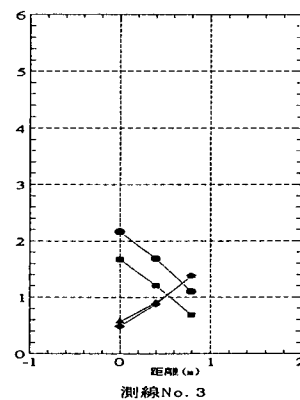
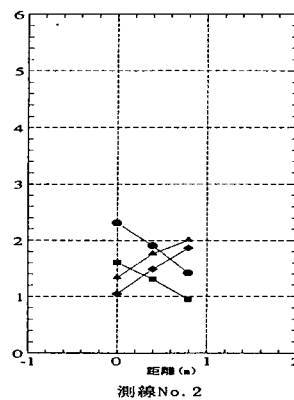
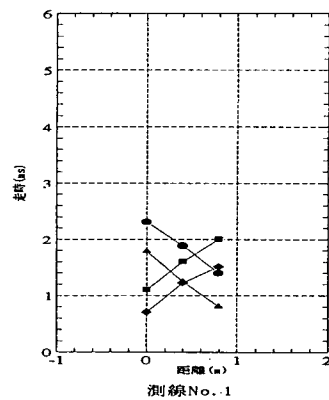
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 439)



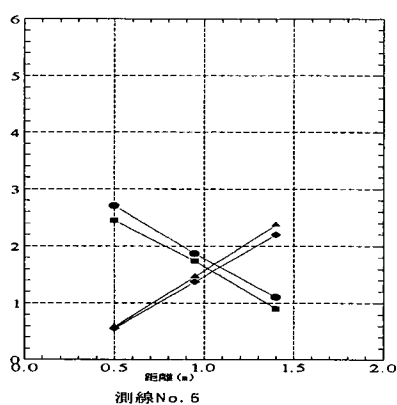
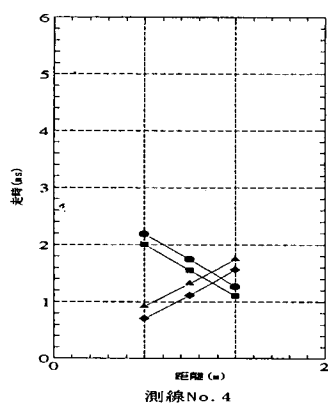
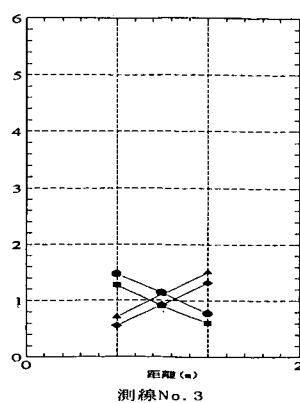
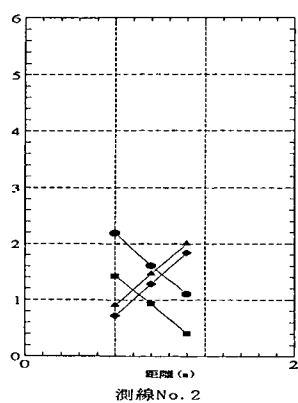
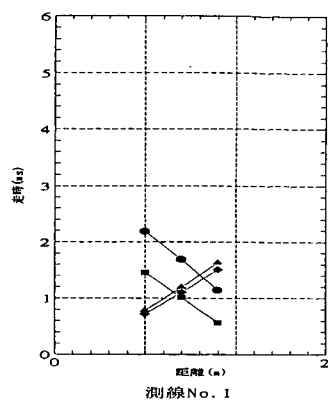
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. No. 440)



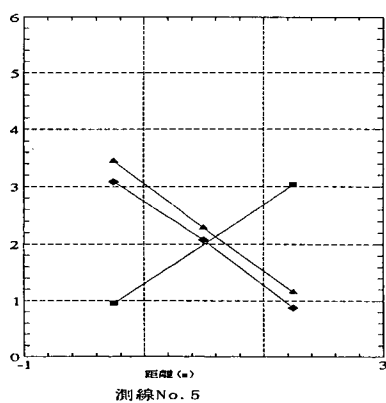
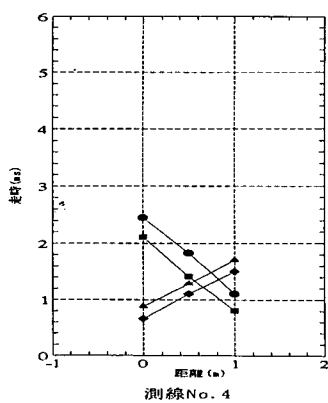
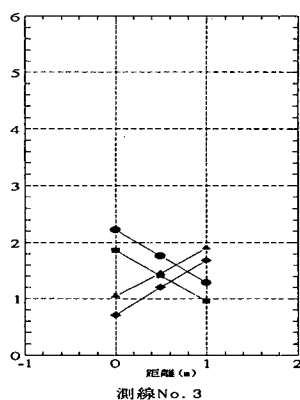
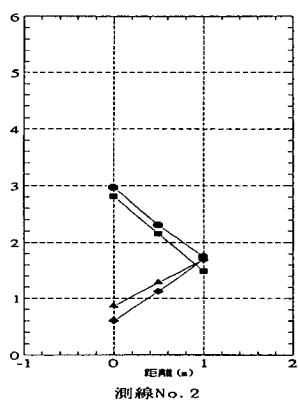
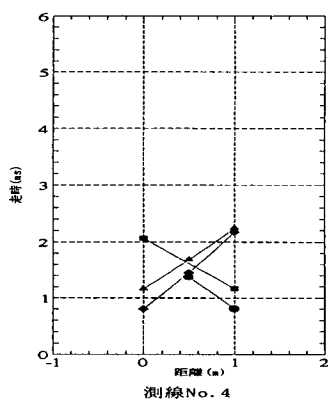
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 441)



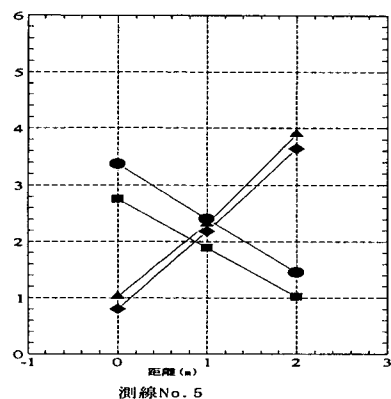
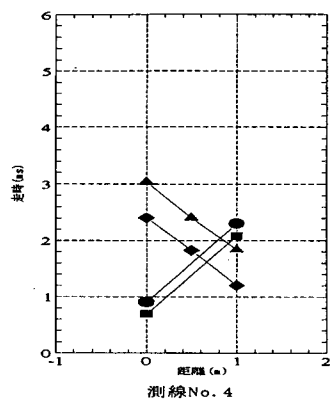
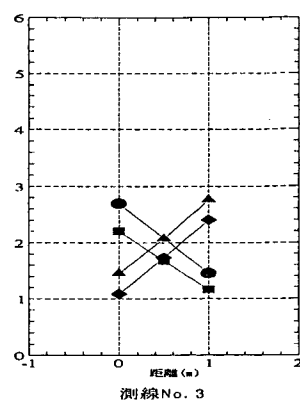
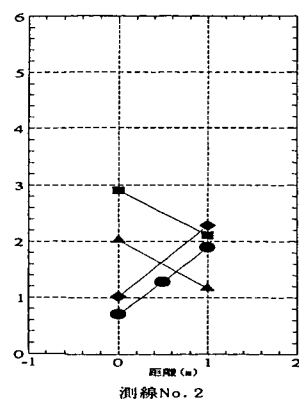
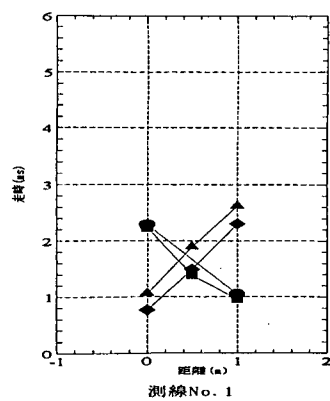
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 443)



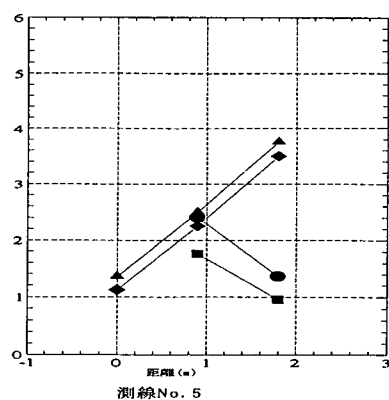
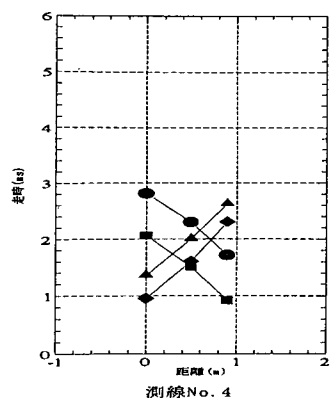
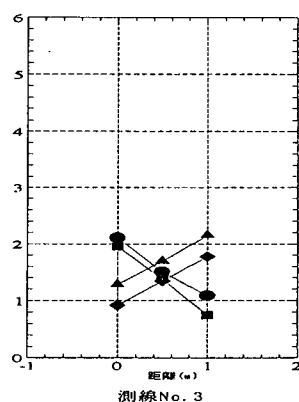
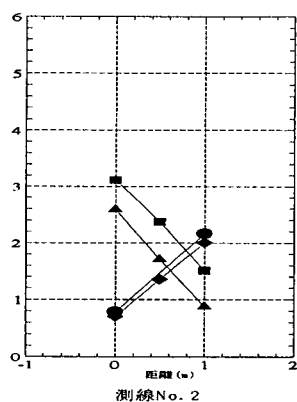
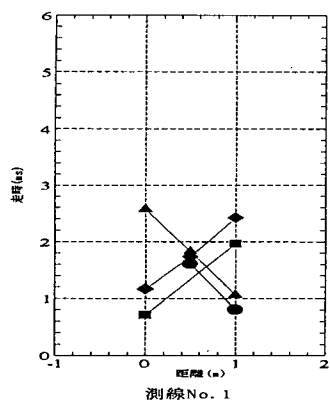
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 444)



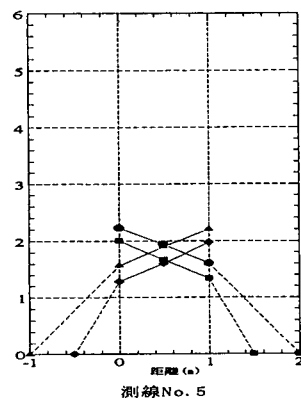
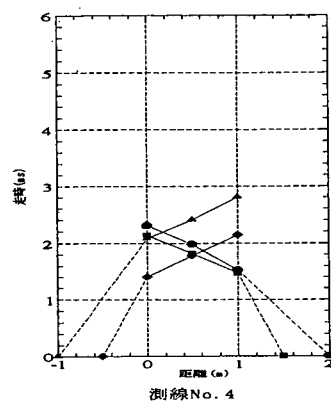
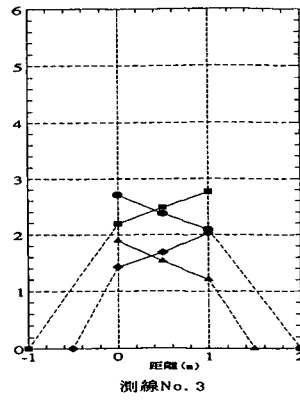
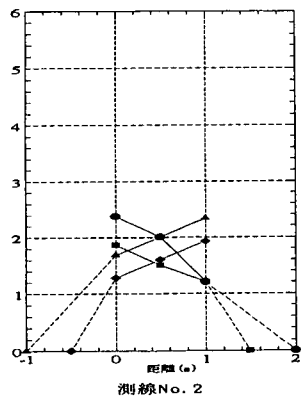
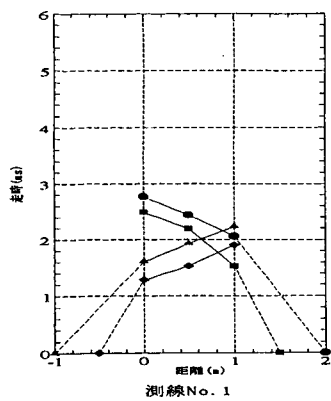
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. No. 446)



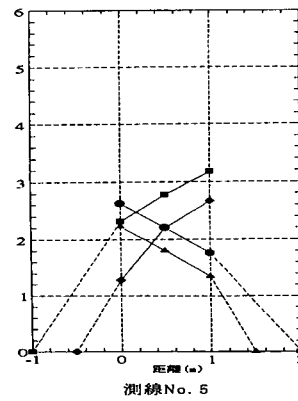
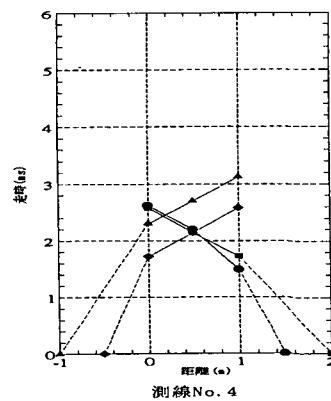
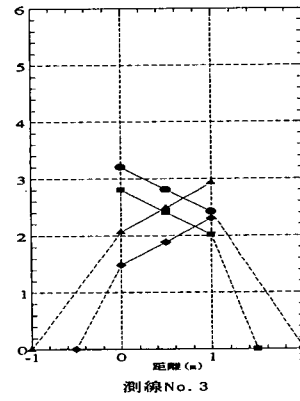
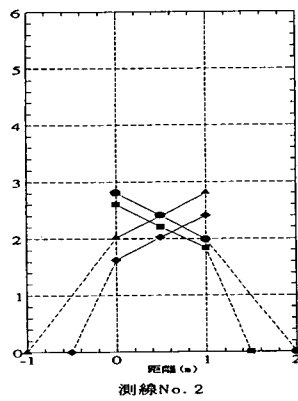
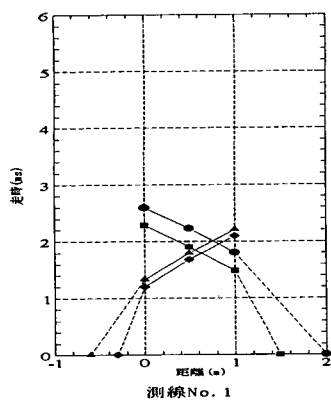
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. 447)



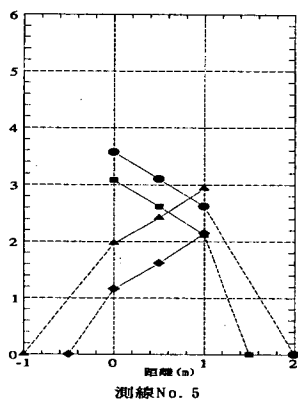
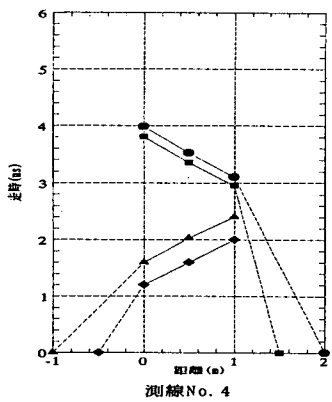
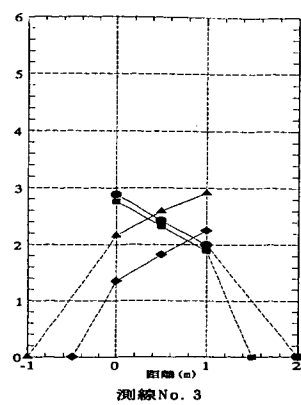
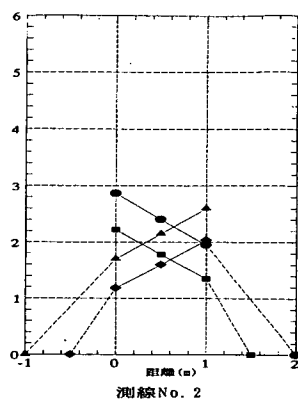
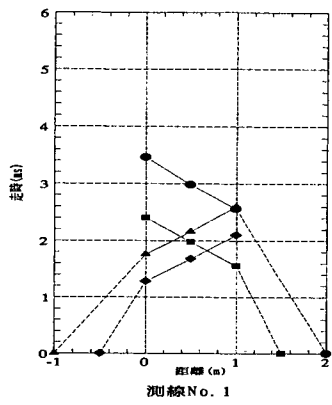
簡易弾性波速度試験走時曲線 (夢崎トンネル支保工No. No. 449)



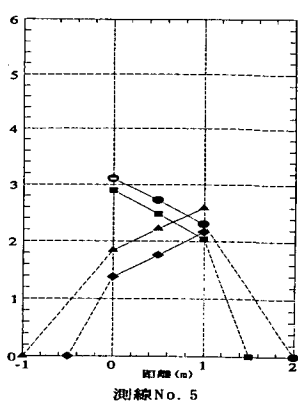
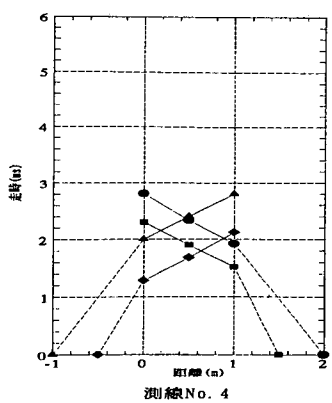
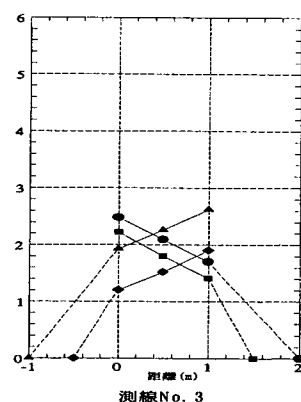
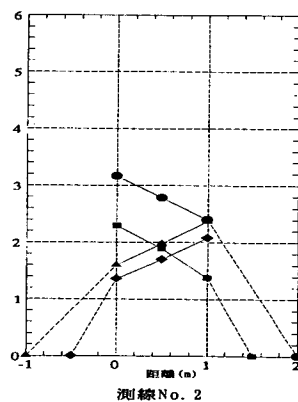
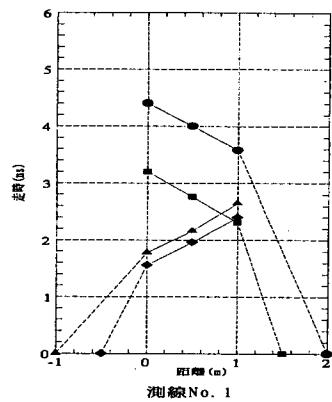
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 63)



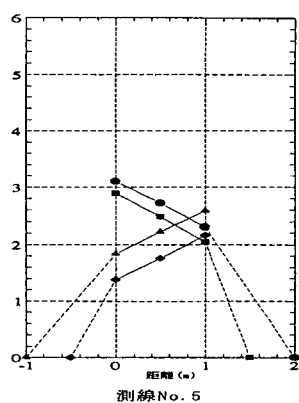
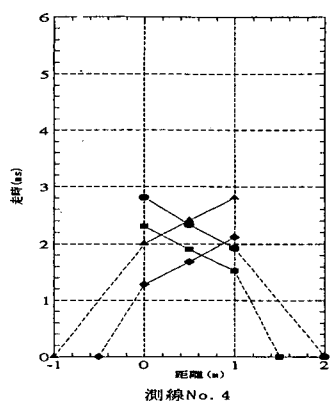
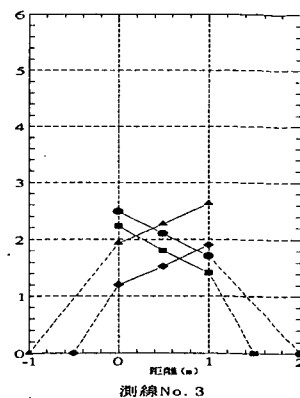
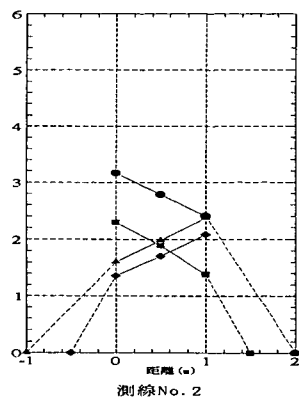
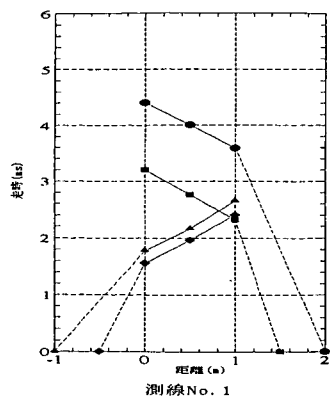
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 64)



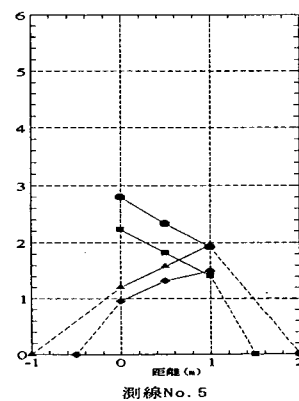
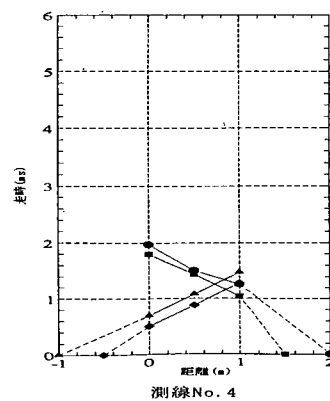
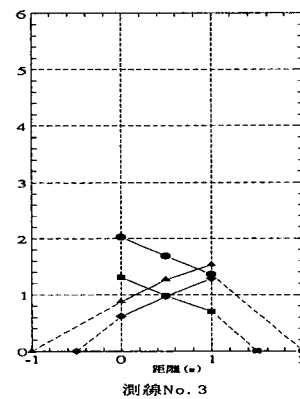
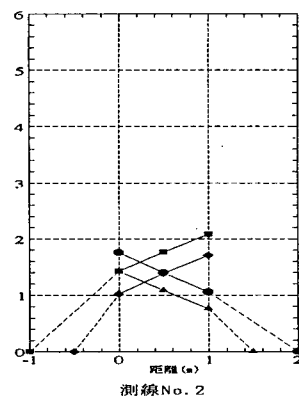
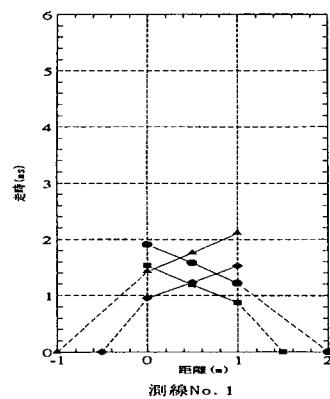
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 65)



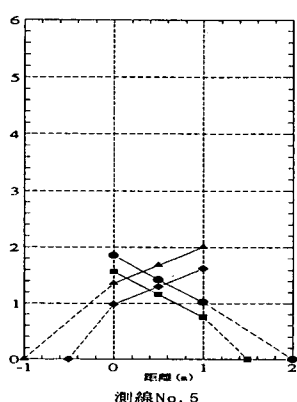
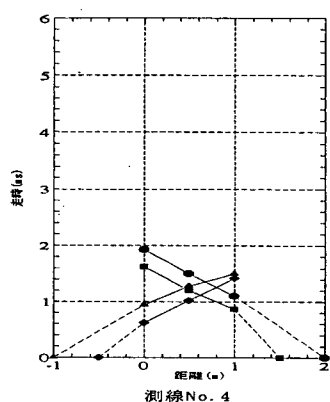
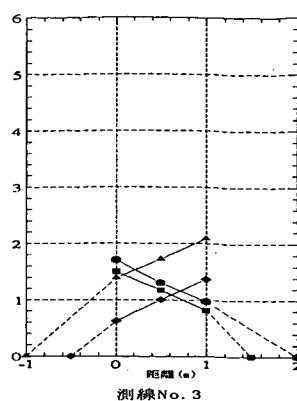
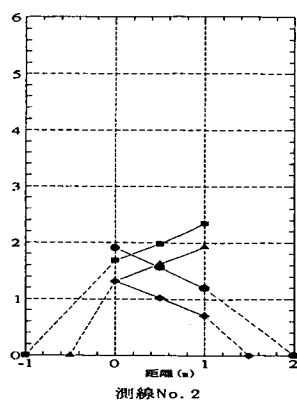
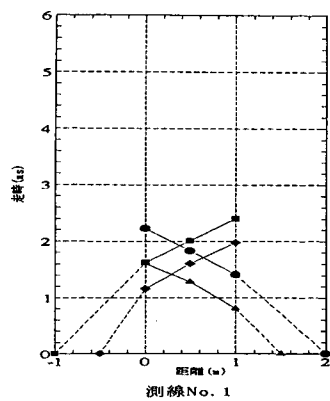
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 70)



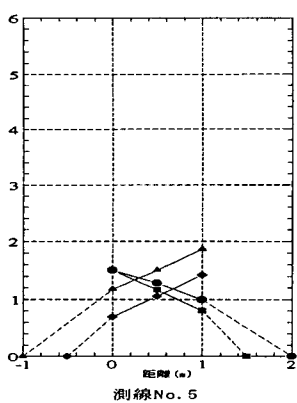
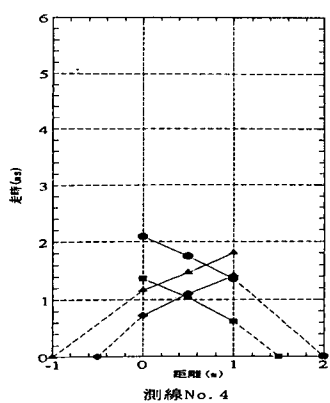
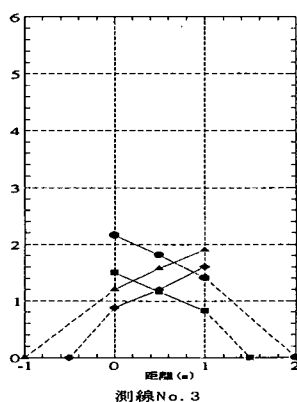
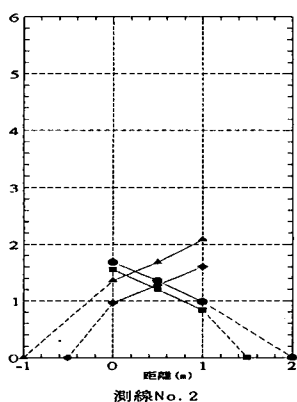
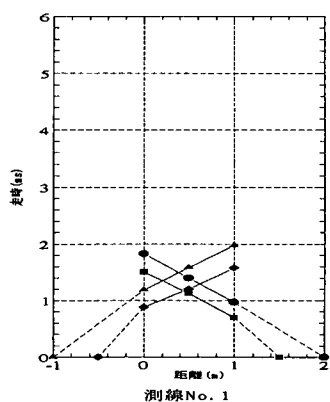
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 71)



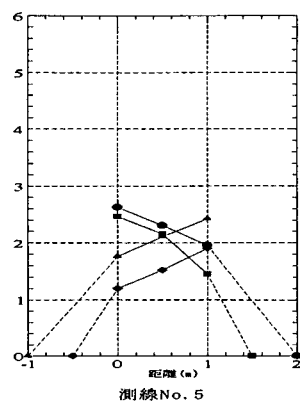
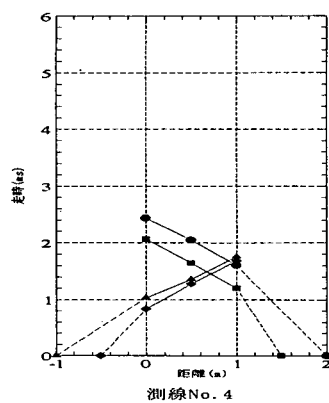
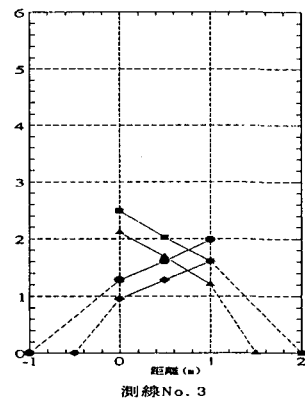
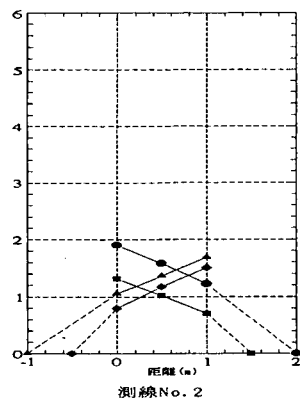
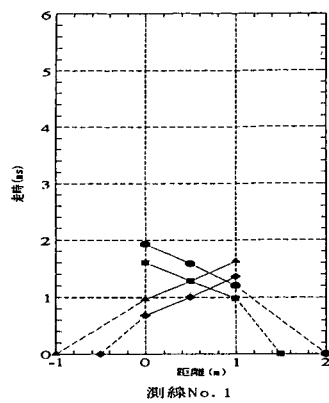
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 76)



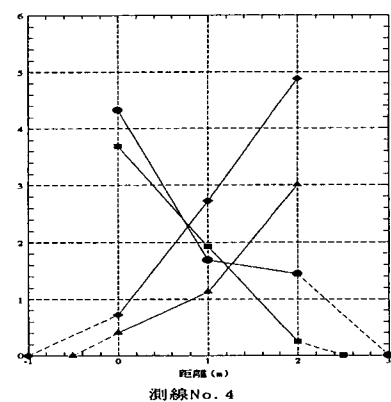
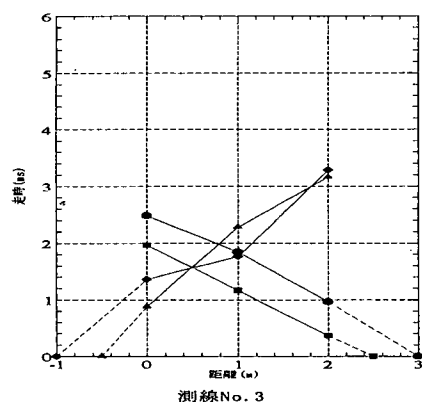
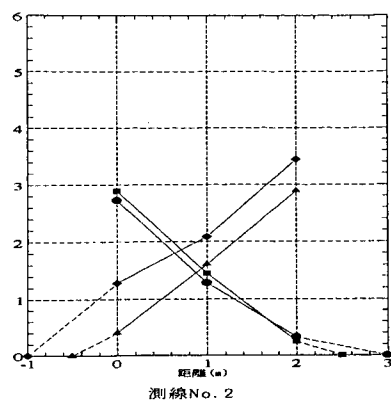
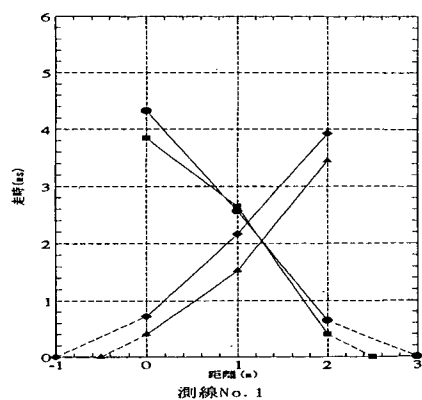
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 78)



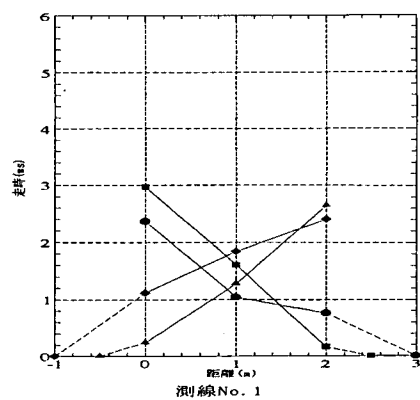
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 79)



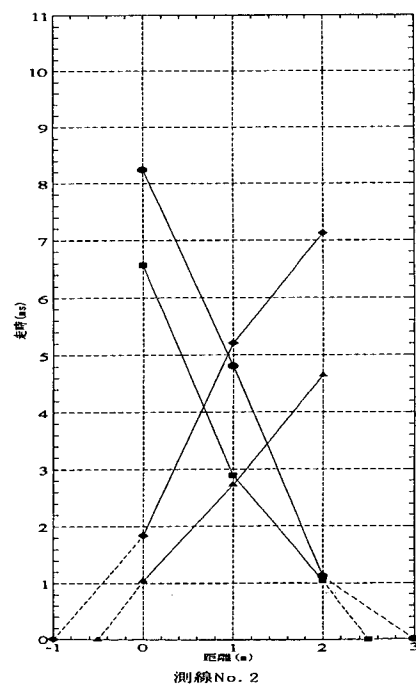
簡易弾性波速度試験走時曲線 (正善寺トンネル支保工No. 81)



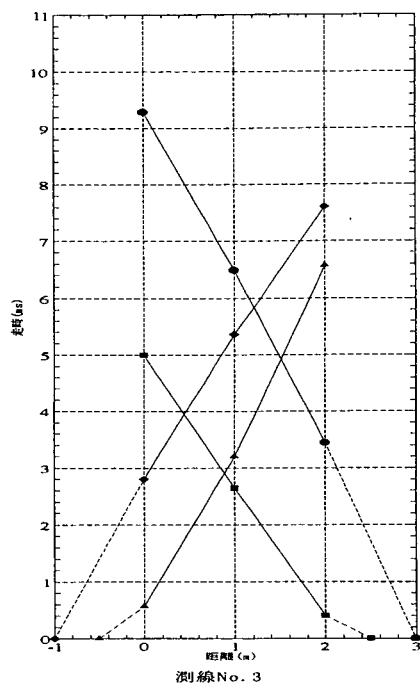
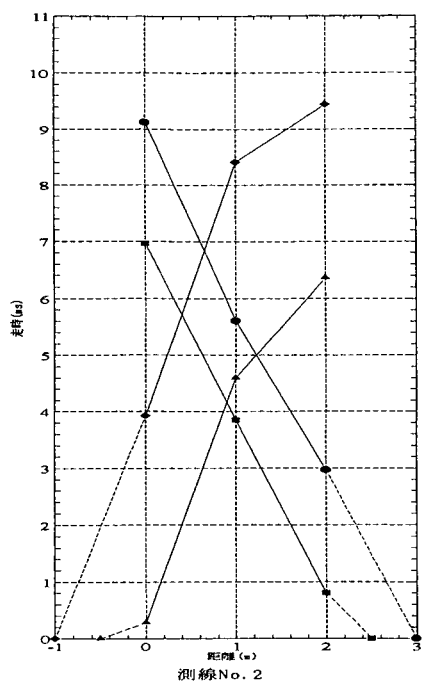
簡易弾性波速度試験走時曲線 (栗井坂トンネルSTA194+9.075)



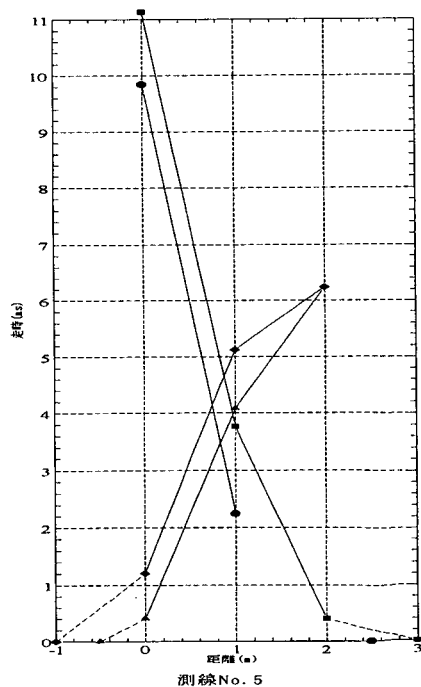
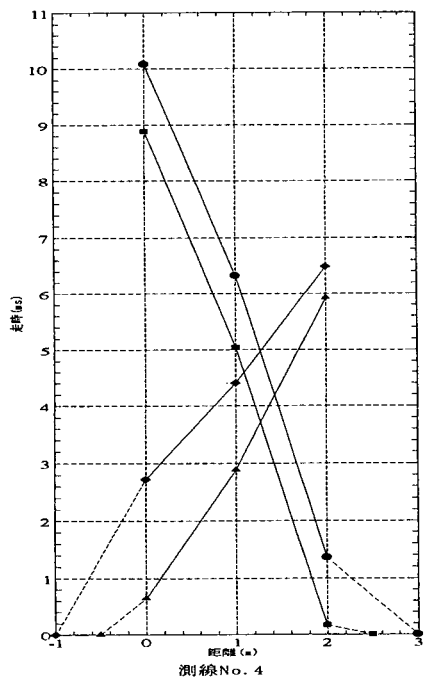
簡易弾性波速度試験走時曲線
(栗井坂トンネルSTA194+9.075)



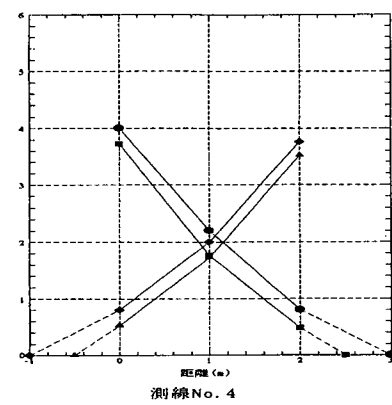
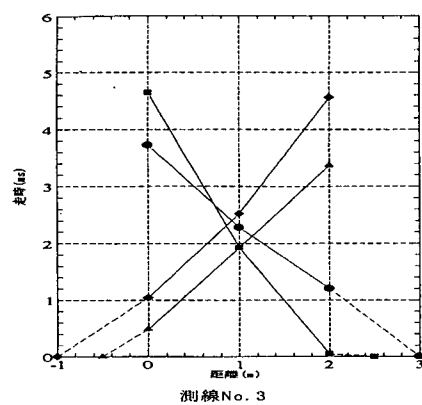
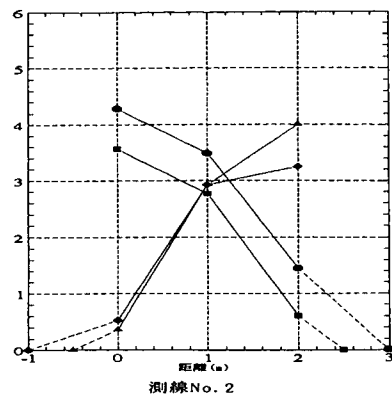
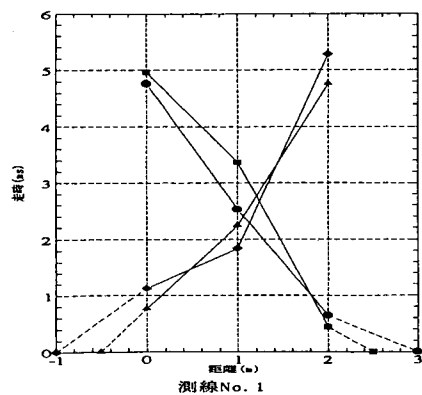
簡易弾性波速度試験走時曲線
(栗井坂トンネルSTA194+19.075)



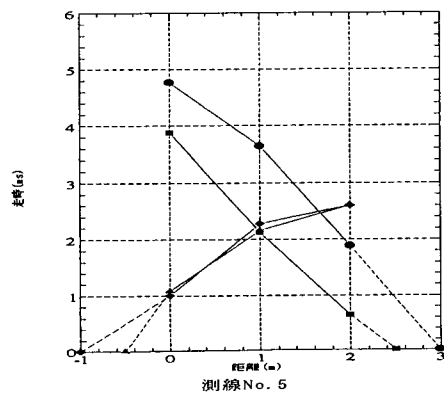
簡易弾性波速度試験走時曲線(栗井坂トンネルSTA194+19.075)



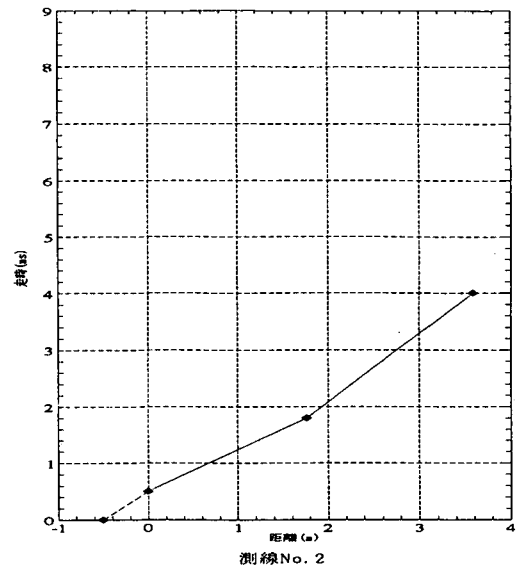
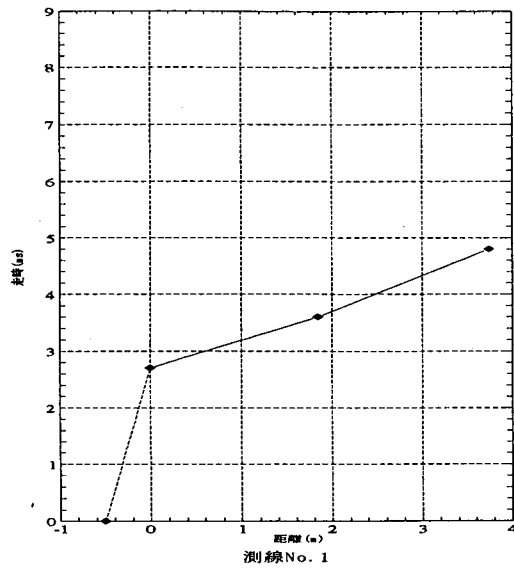
簡易弾性波速度試験走時曲線(栗井坂トンネルSTA194+19.075)



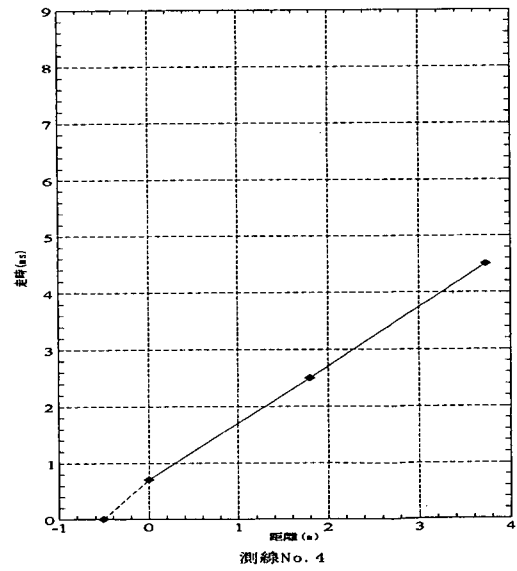
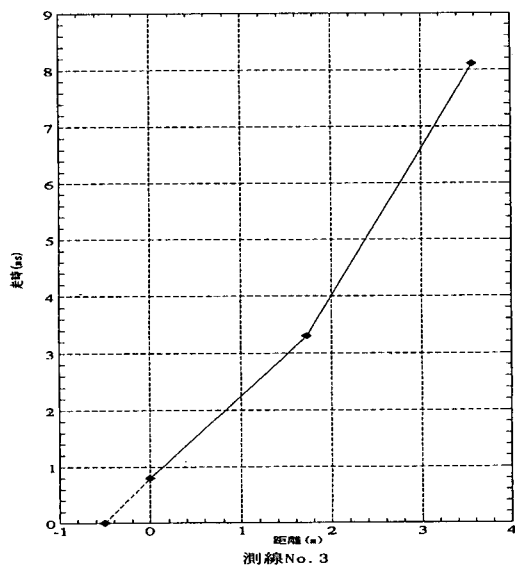
簡易弾性波速度試験走時曲線 (栗井坂トンネルSTA195+13.075)



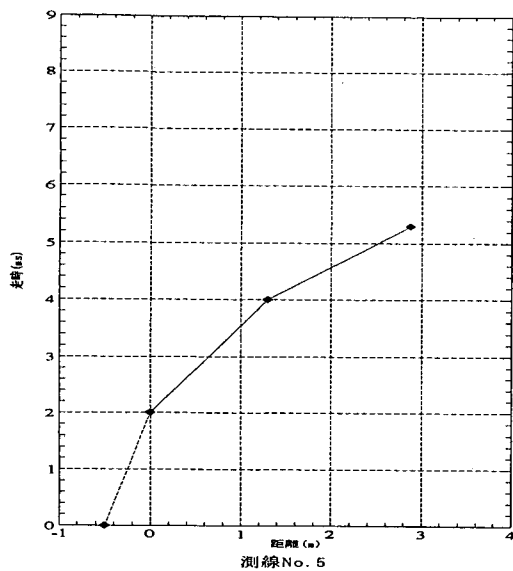
簡易弾性波速度試験走時曲線 (栗井坂トンネルSTA195+13.075)



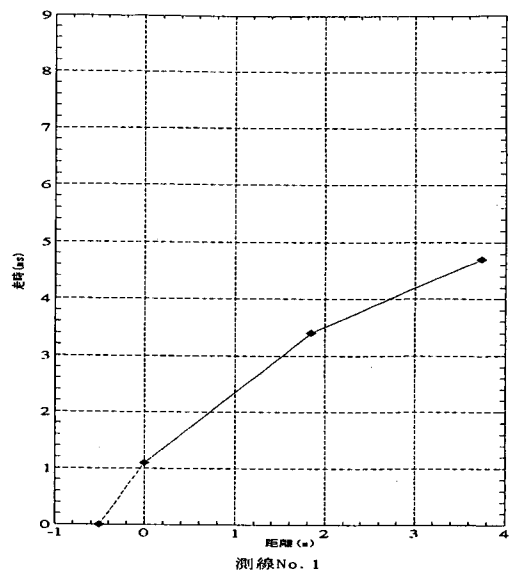
簡易弾性波速度試験走時曲線 (北小谷トンネルSTA168+5.85)



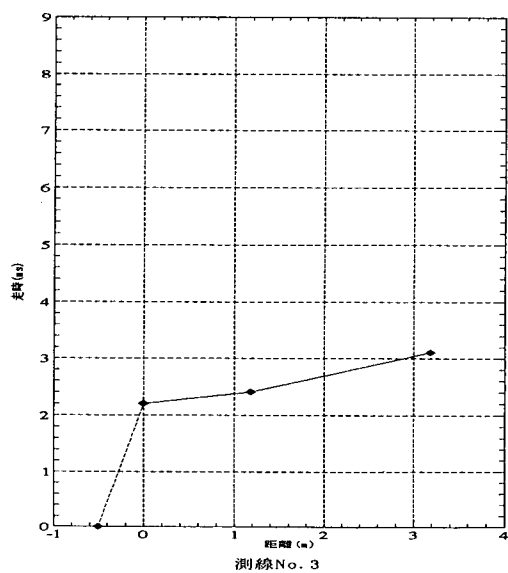
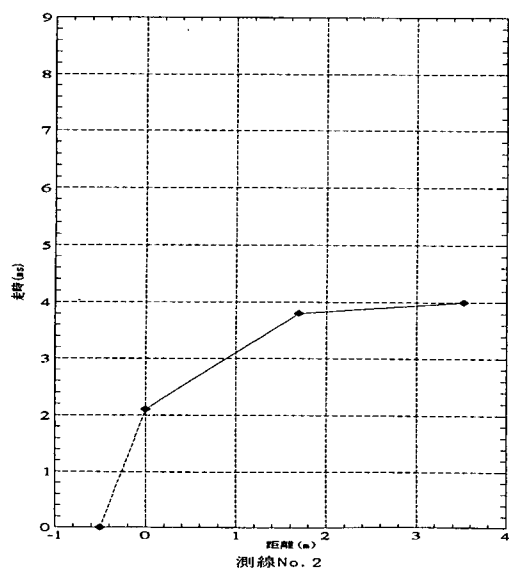
簡易弾性波速度試験走時曲線 (北小谷トンネルSTA168+5.85)



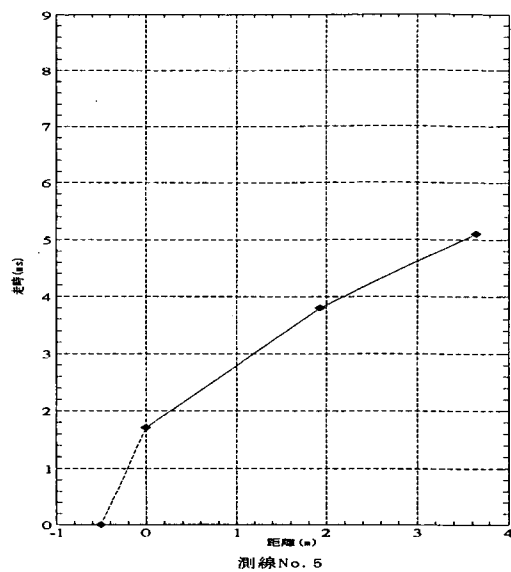
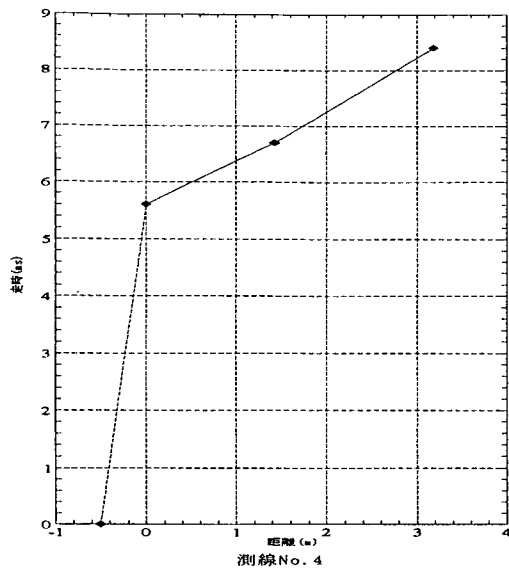
簡易弾性波速度試験走時曲線
(北小谷トンネルSTA168+5.85)



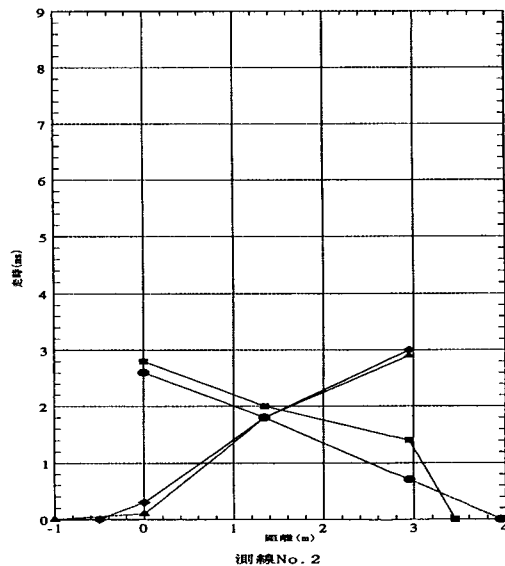
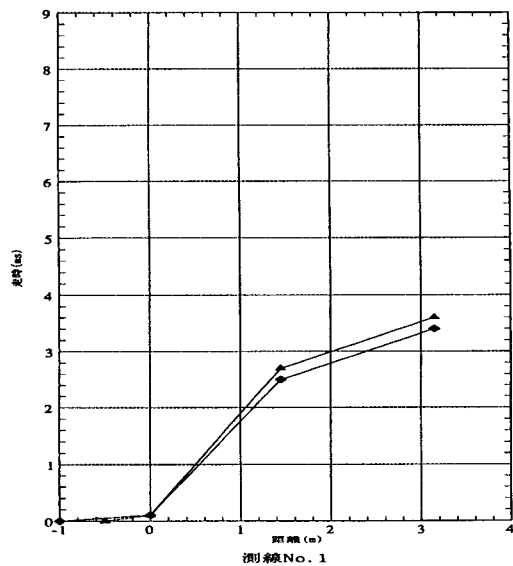
簡易弾性波速度試験走時曲線
(北小谷トンネルSTA170+18.25)



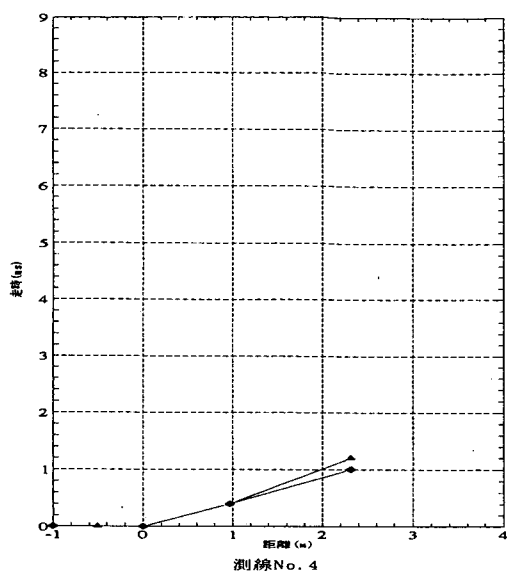
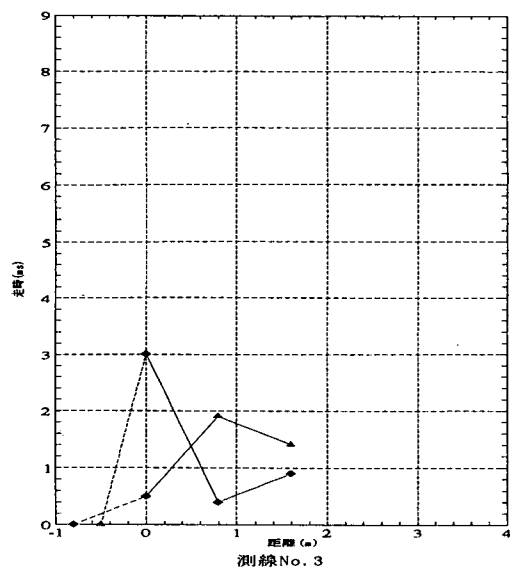
簡易弾性波速度試験走時曲線 (北小谷トンネルSTA170+18.25)



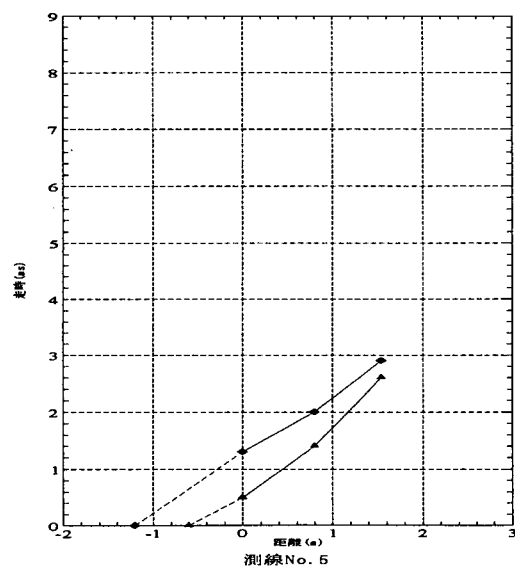
簡易弾性波速度試験発着時曲線 (北小谷トンネルSTA170+18.25)



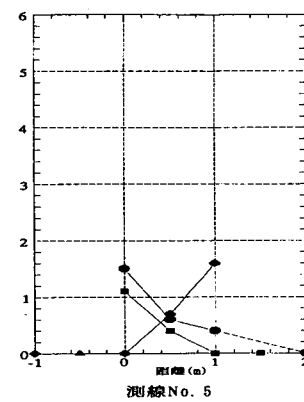
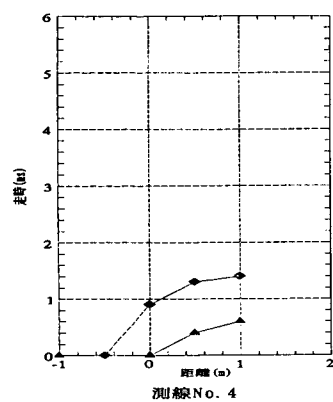
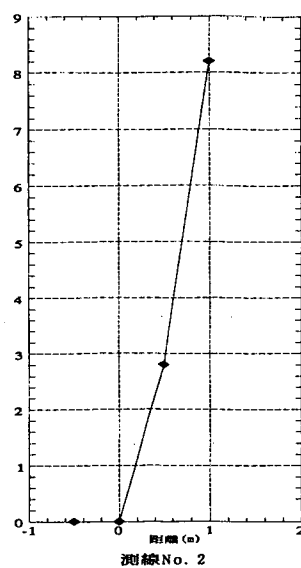
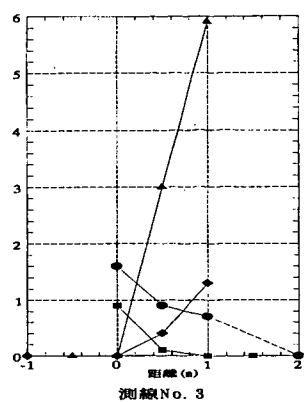
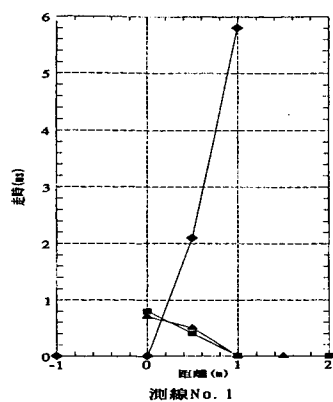
簡易弾性波速度試験発着時曲線 (北小谷トンネルSTA169+3.25)



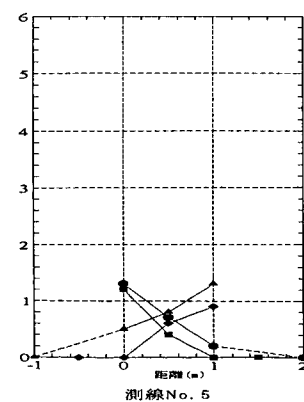
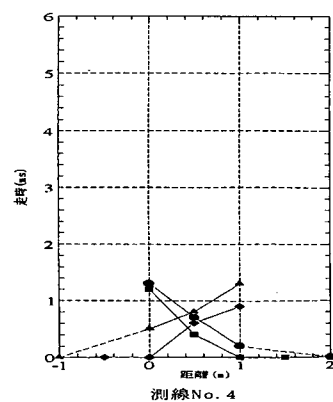
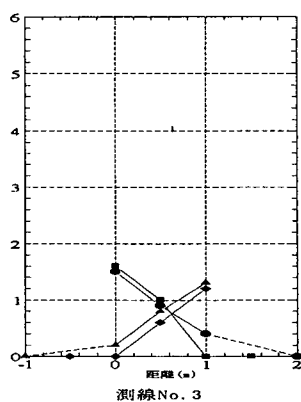
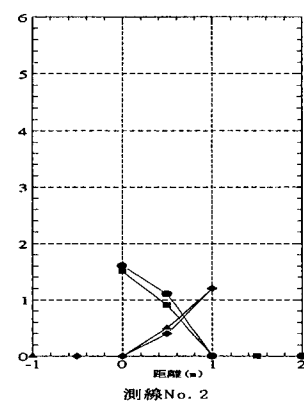
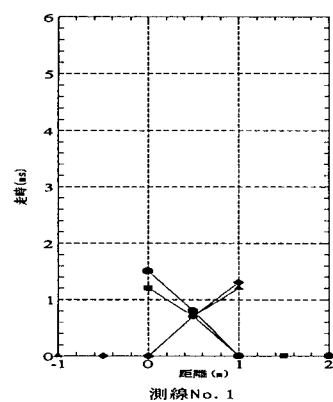
簡易弾性波速度試験走時曲線（北小谷トンネルSTA169+3.25）



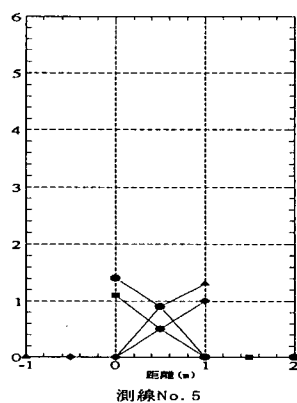
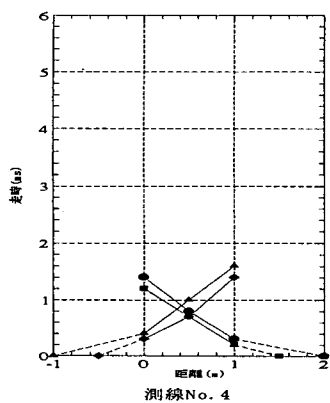
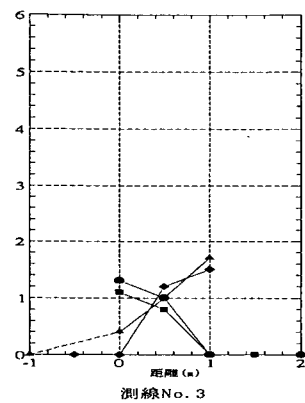
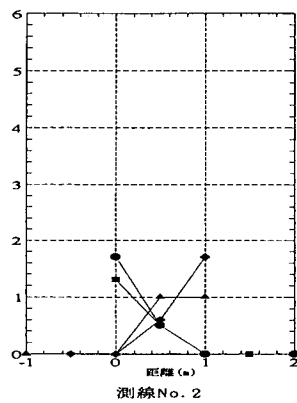
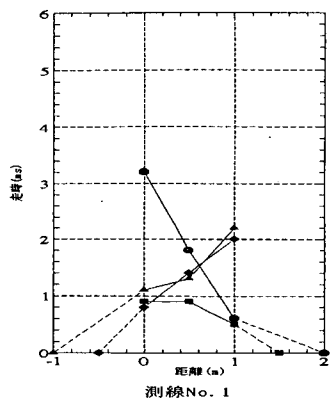
簡易弾性波速度試験走時曲線（北小谷トンネルSTA169+3.25）



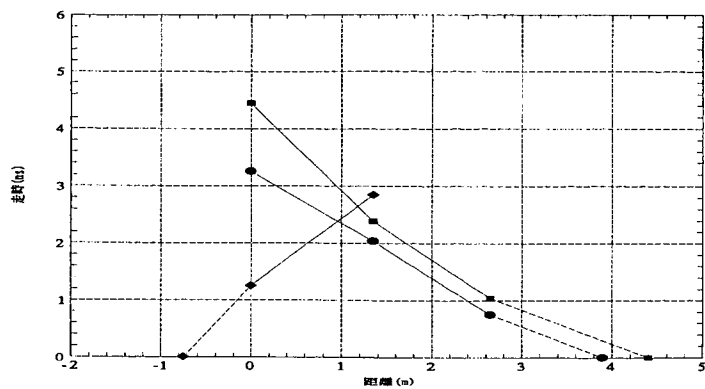
簡易弾性波速度試験走時曲線（寒風山トンネル切羽No. 1）



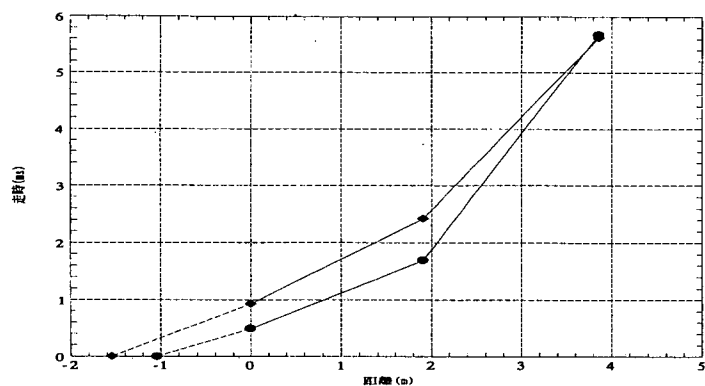
簡易弾性波速度試験走時曲線（寒風山トンネル切羽No. 2）



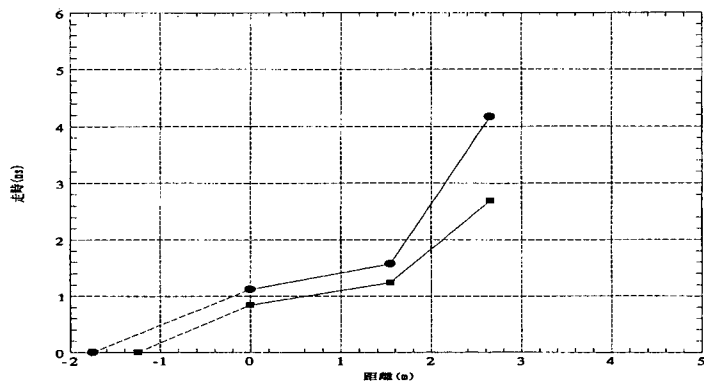
簡易弾性波速度試験走時曲線 (寒風山トンネル切羽No. 3)



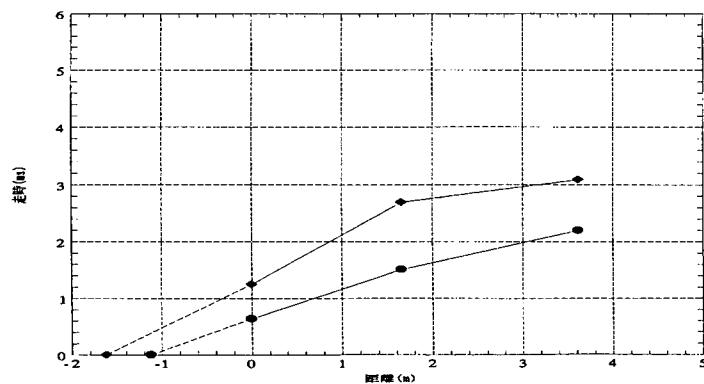
測線No. 1



測線No. 2

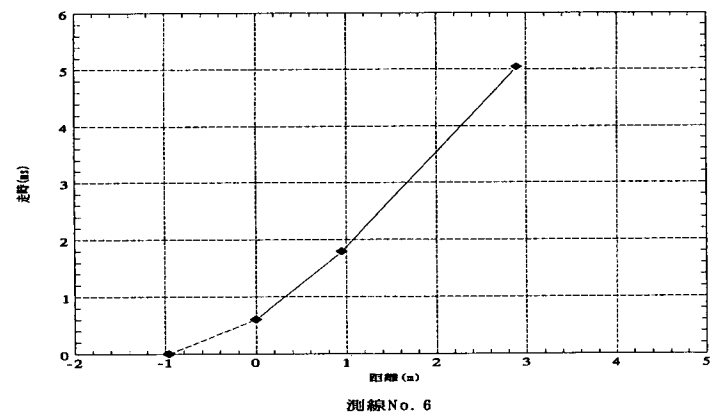
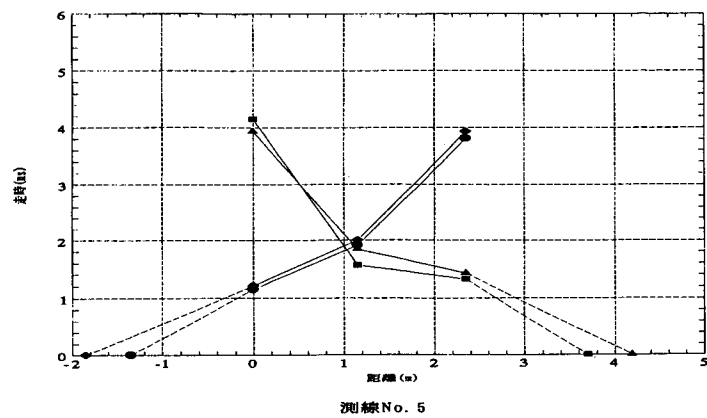


測線No. 3

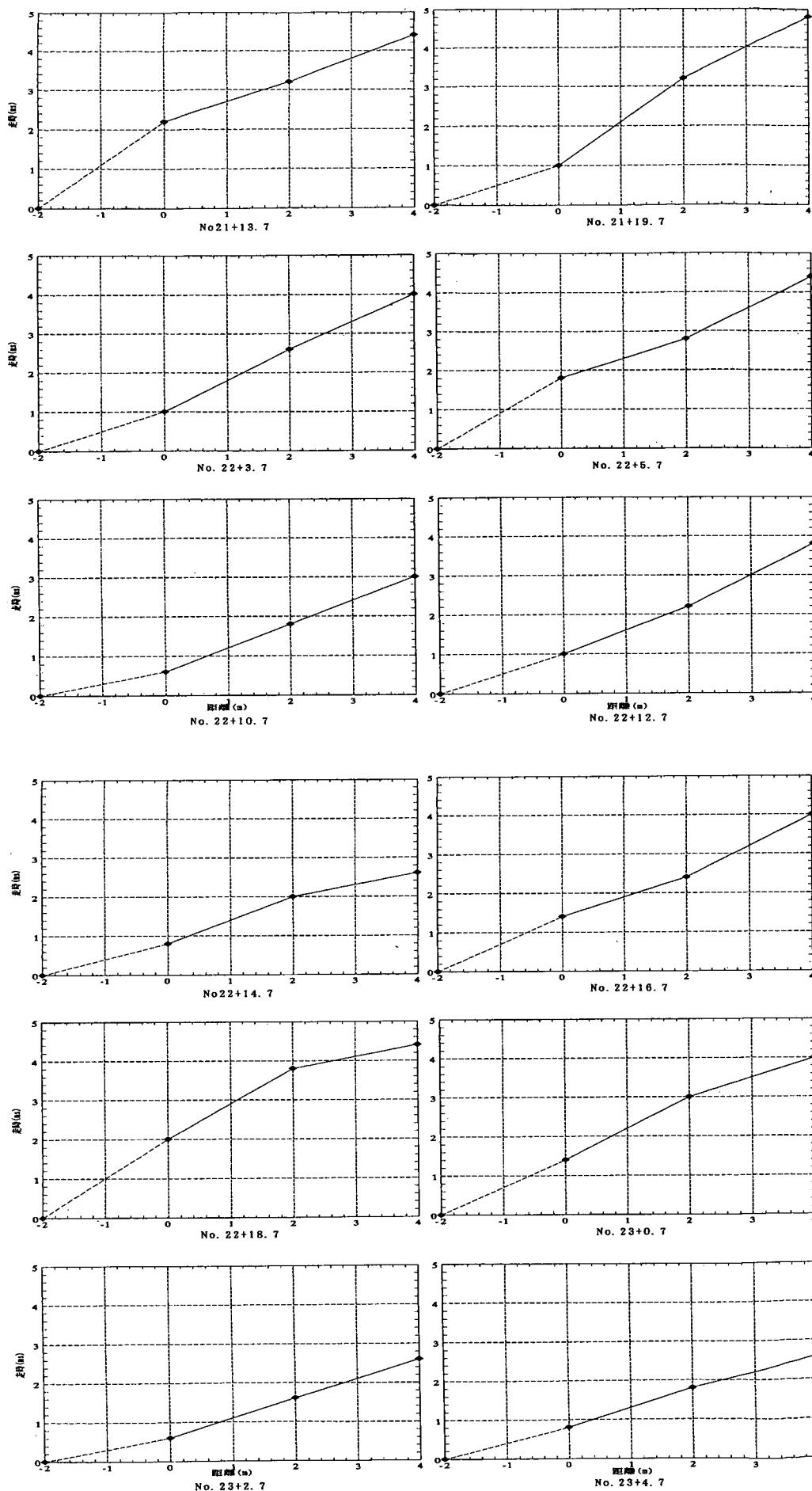


測線No. 4

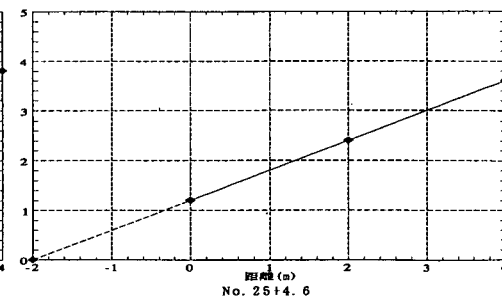
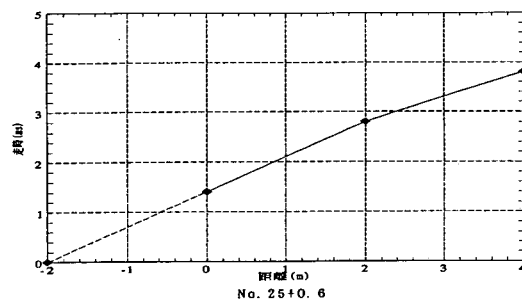
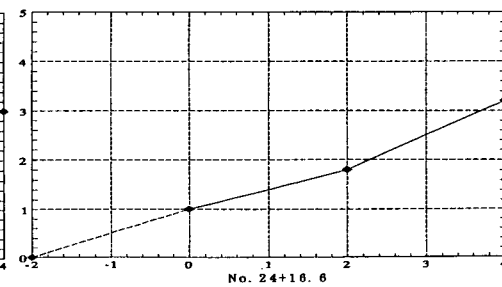
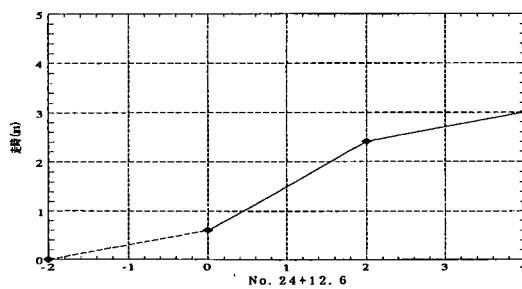
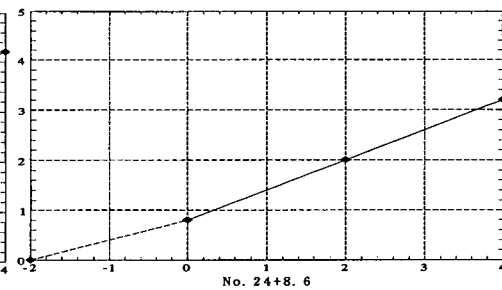
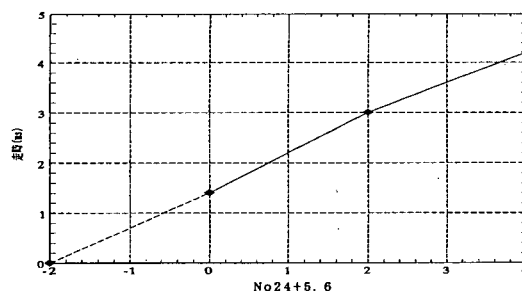
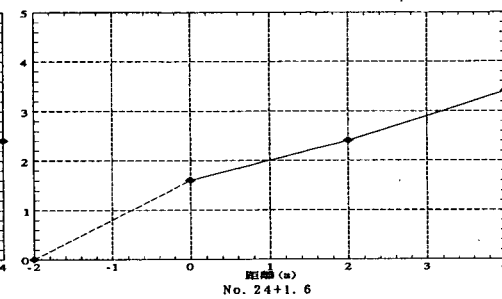
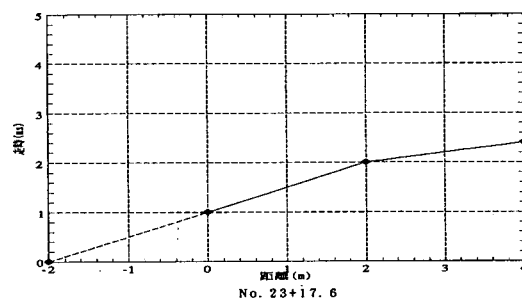
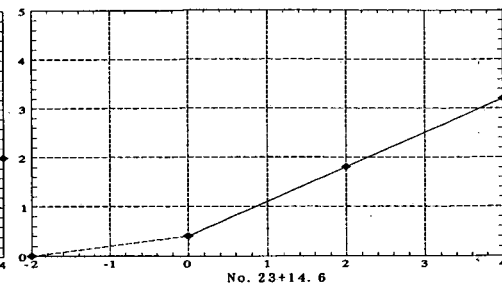
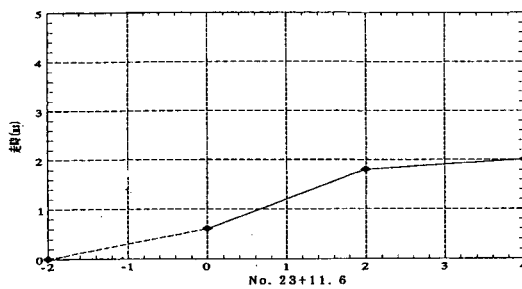
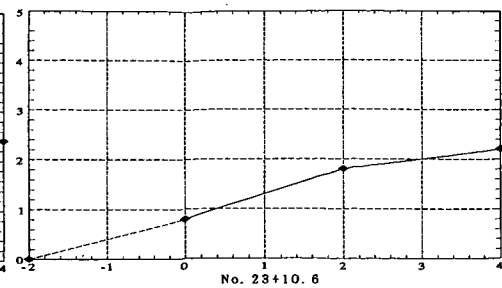
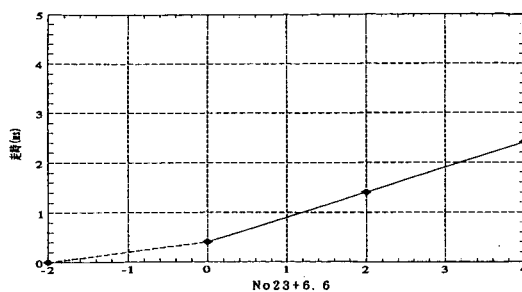
簡易弾性波速度試験走時曲線（三津トンネル）



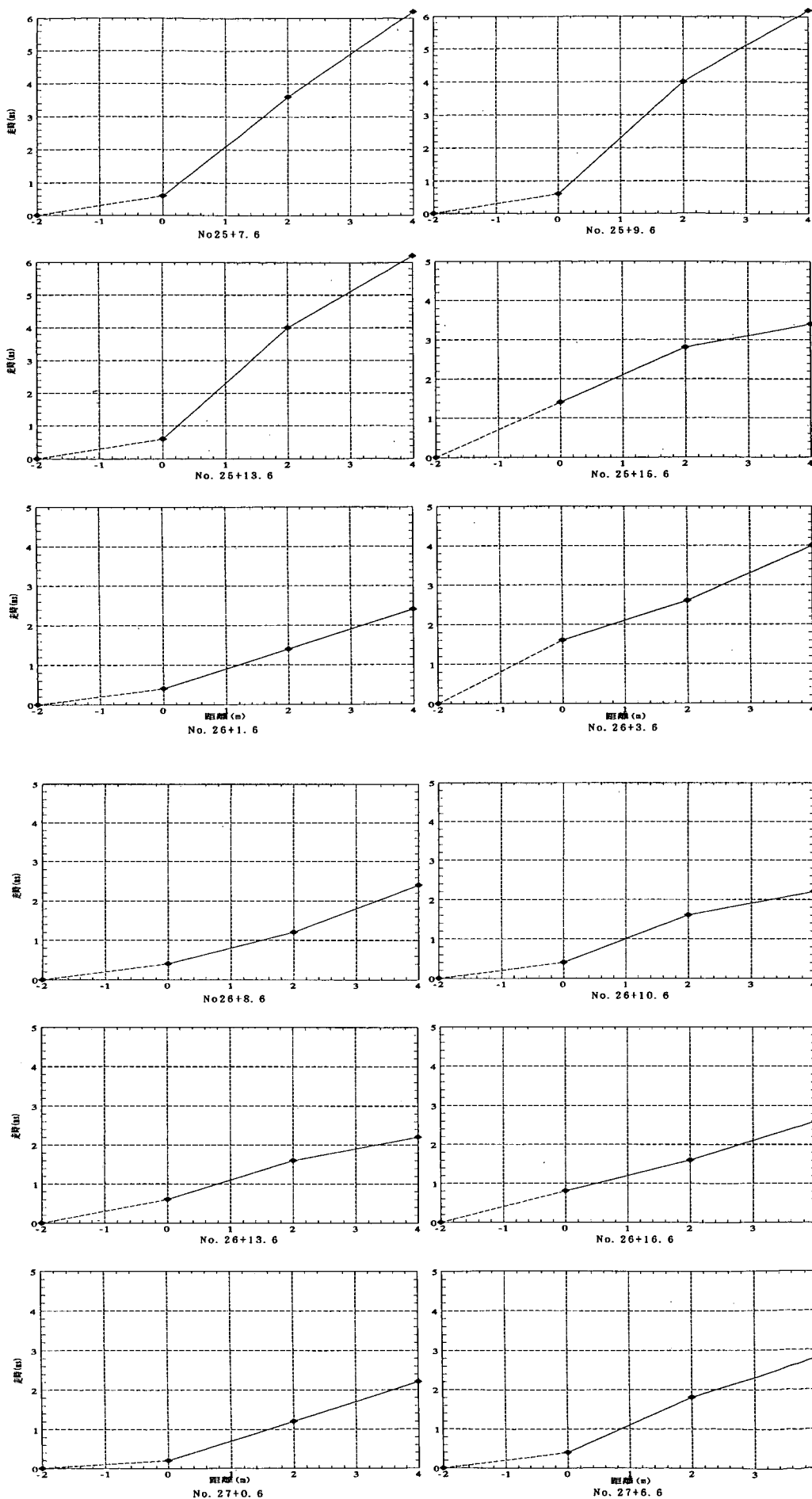
簡易弾性波速度試験走時曲線（三津トンネル）



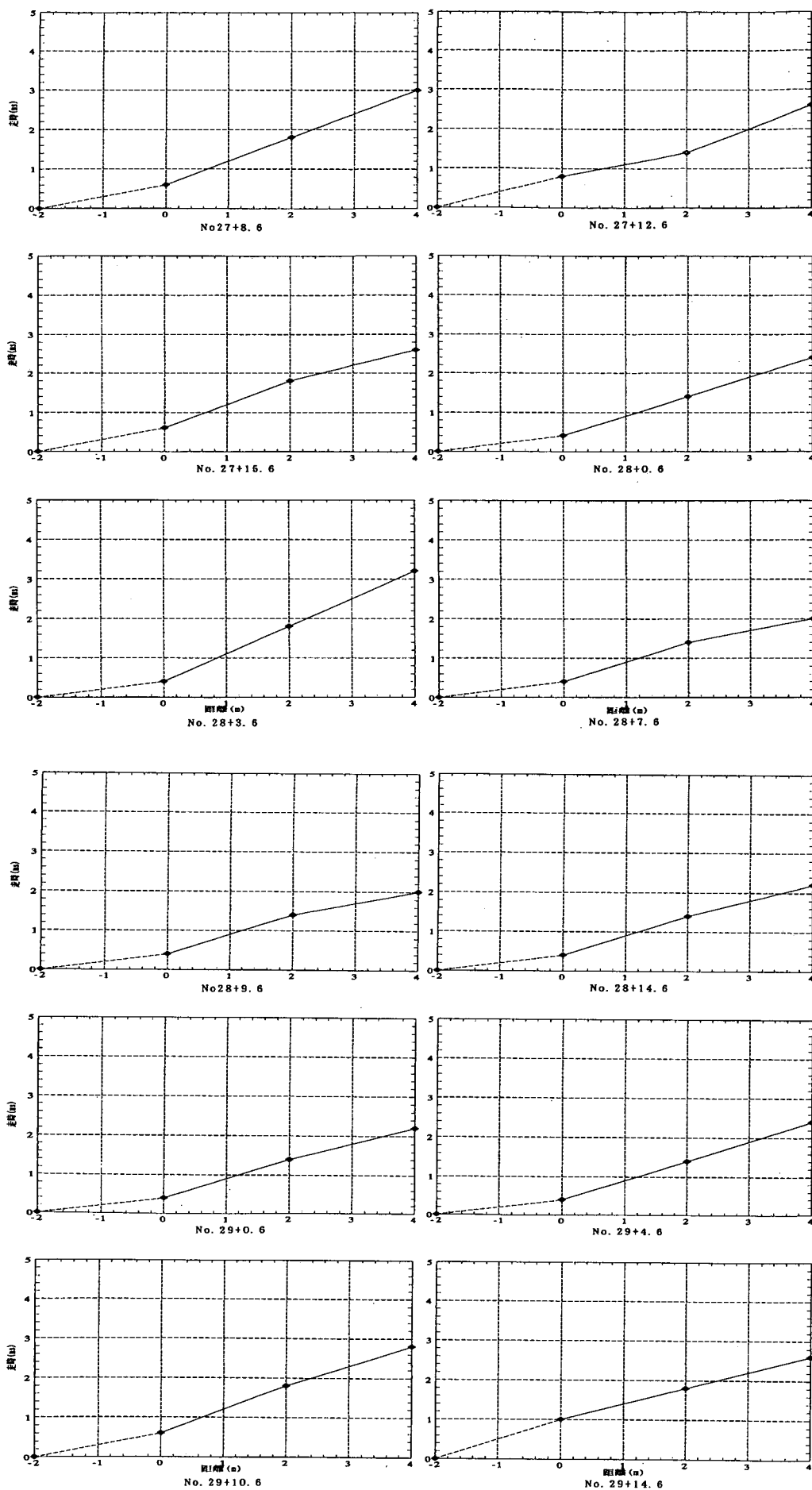
簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第1トンネル)



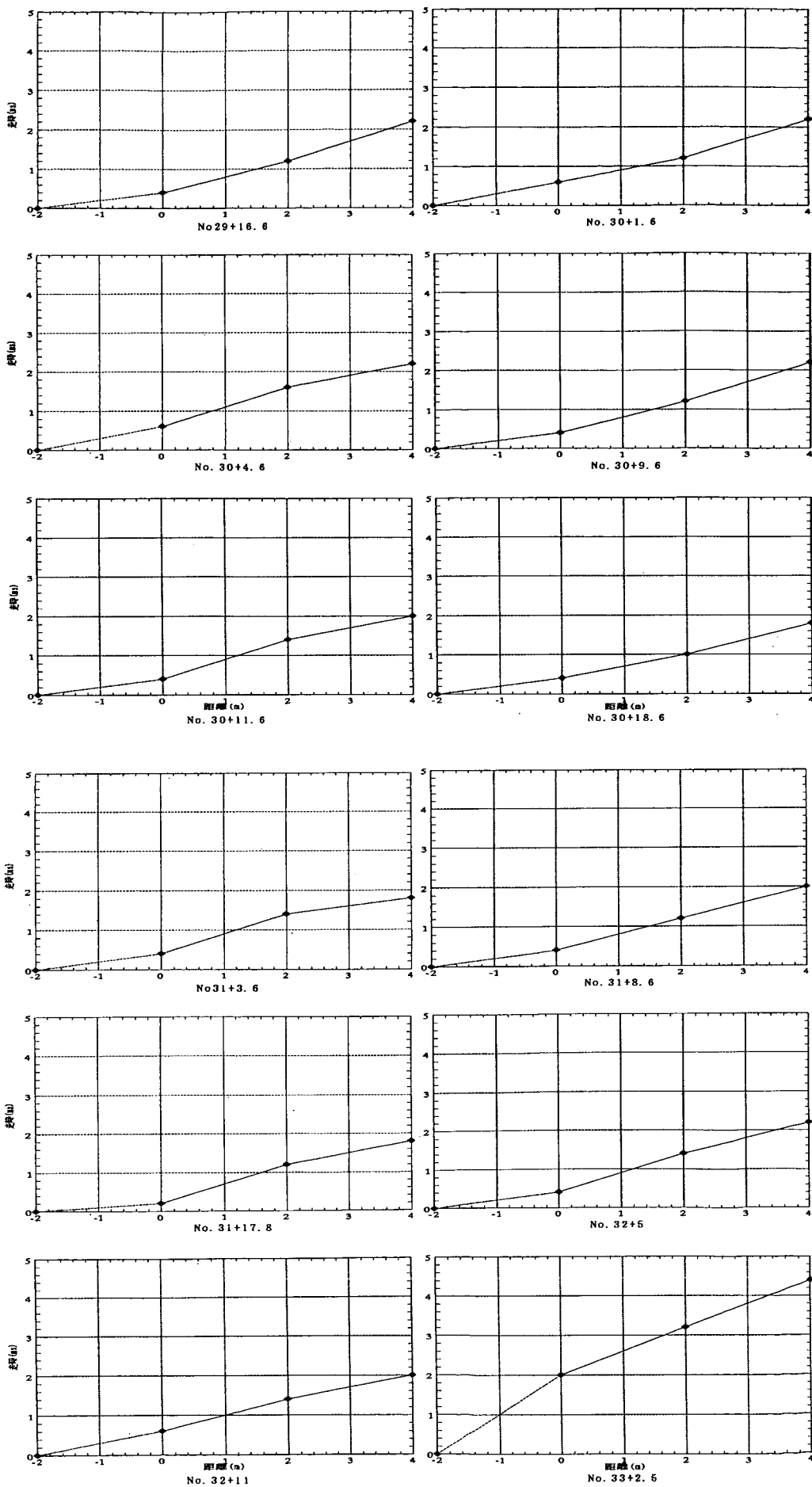
簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第1トンネル)



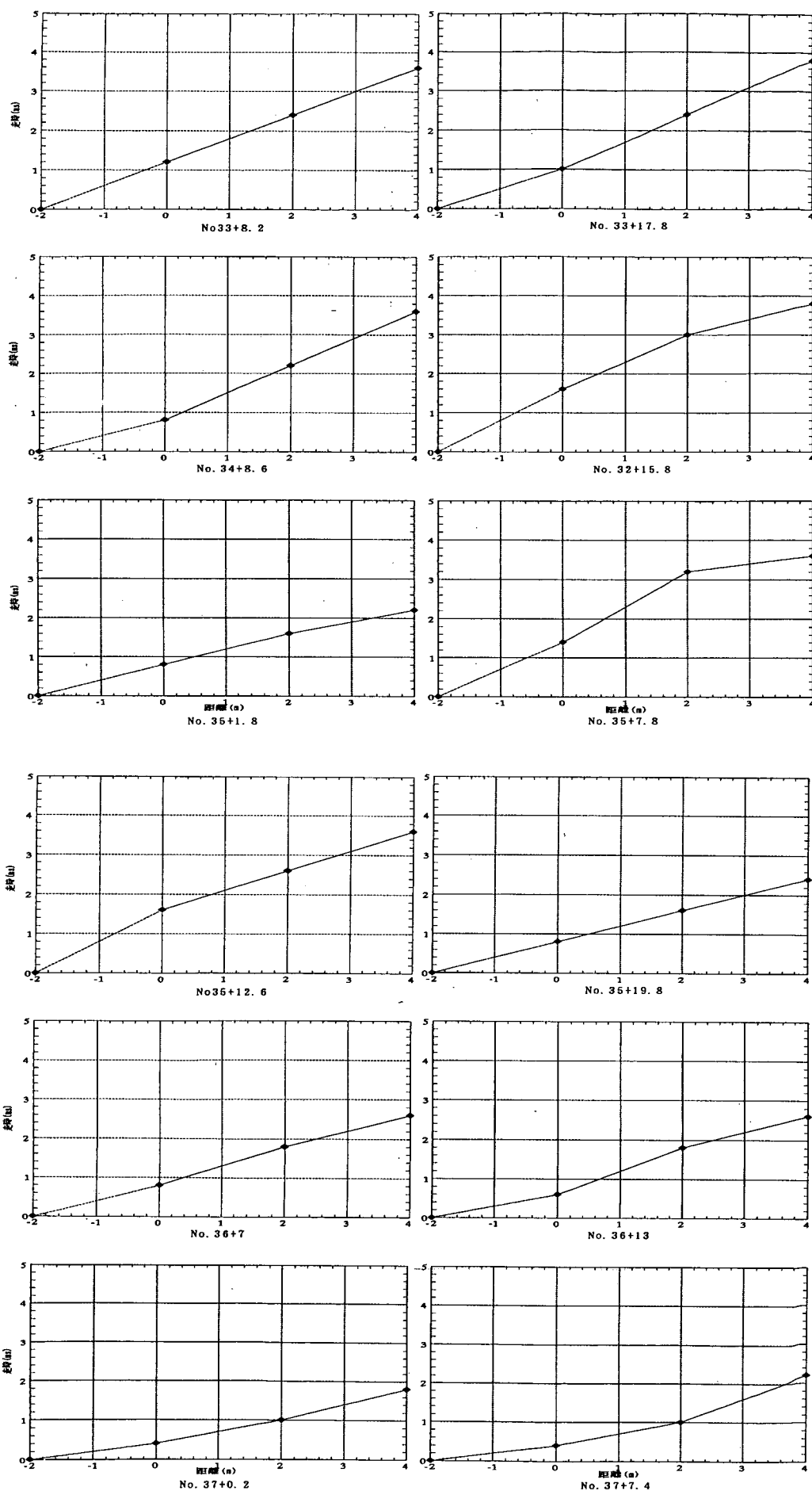
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第1トンネル）



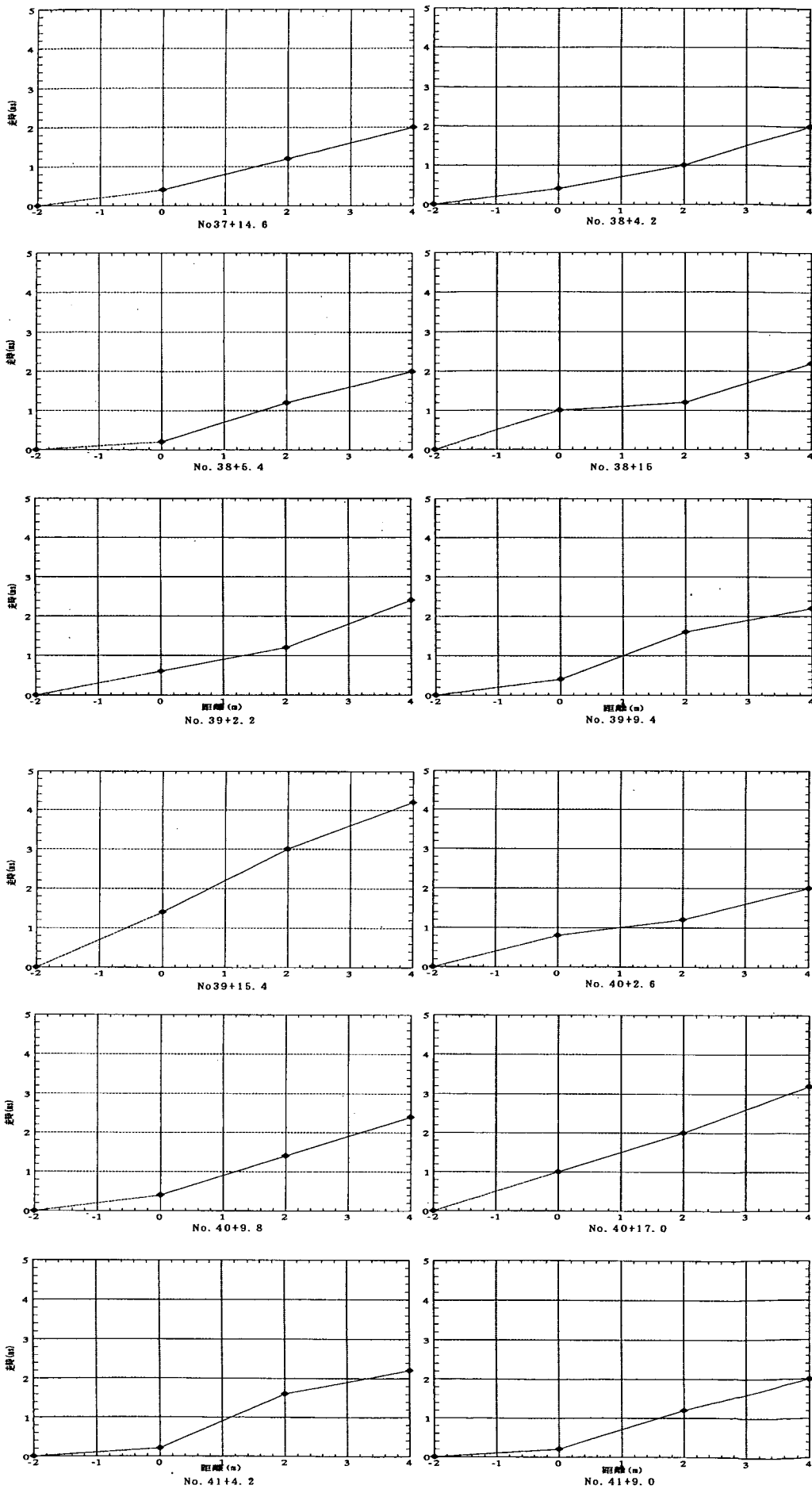
簡易弾性波速度試験定時曲線 (笹平第1トンネル)



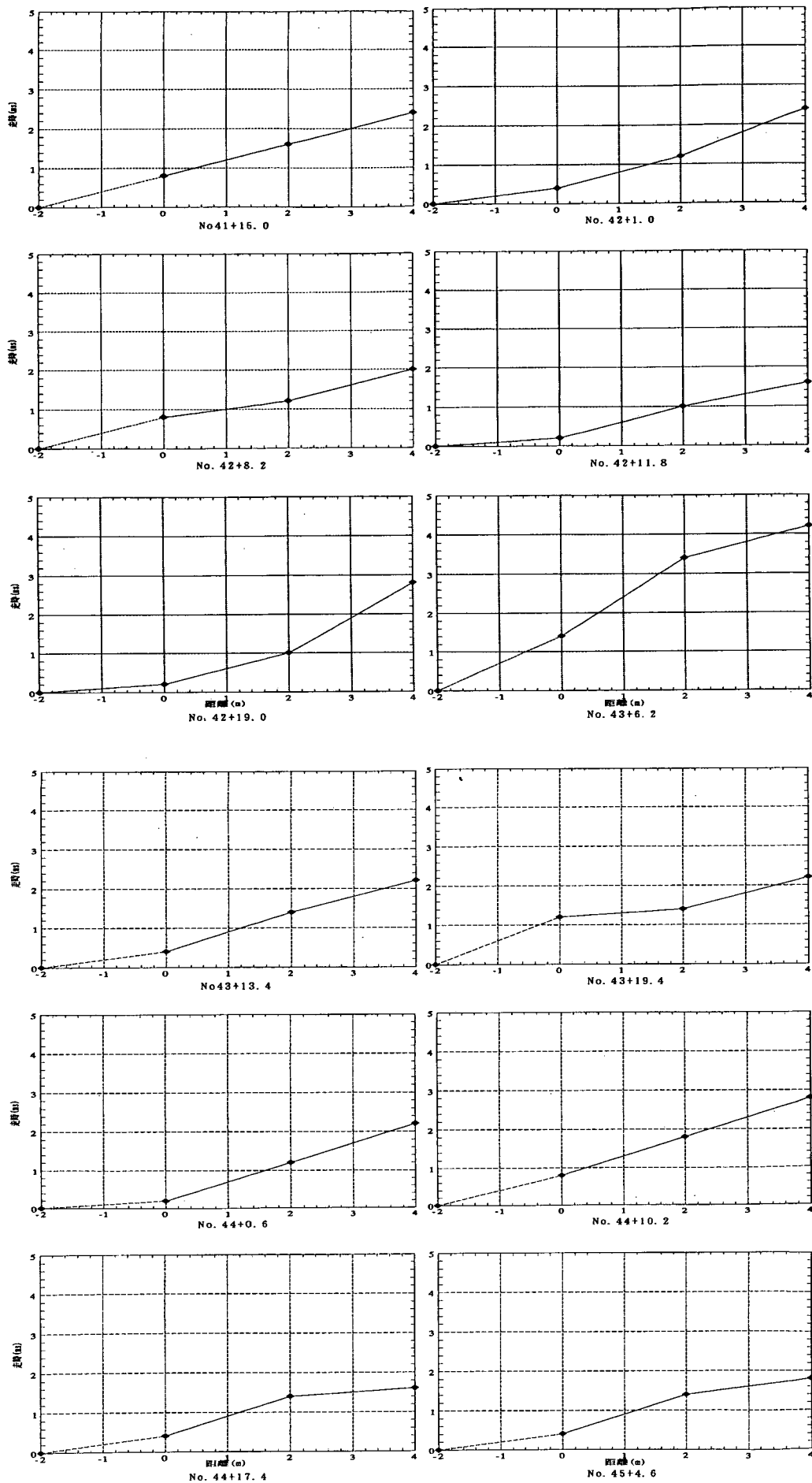
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第1トンネル）



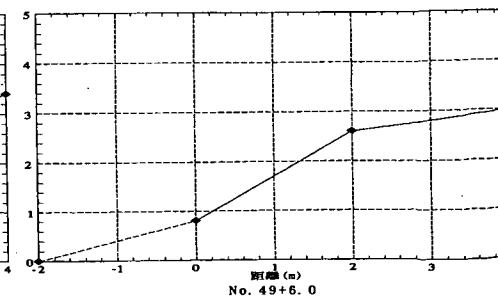
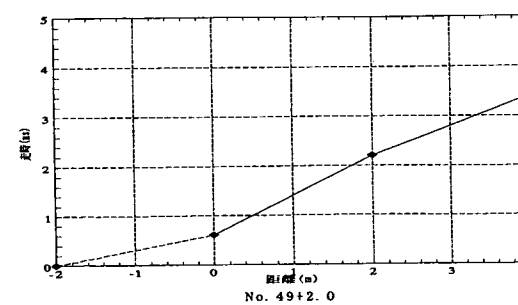
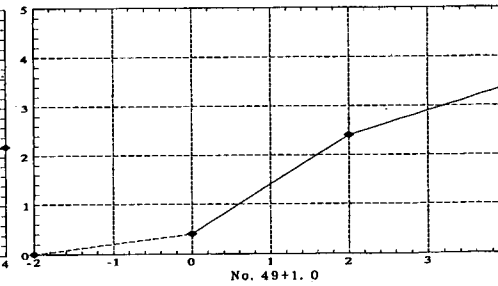
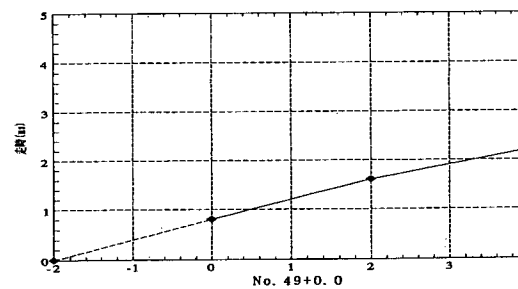
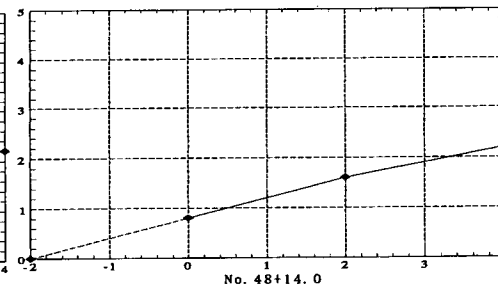
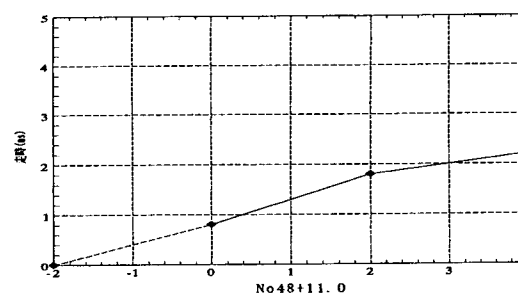
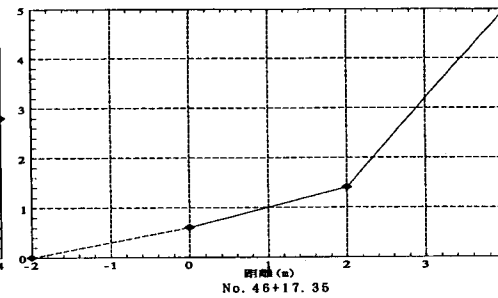
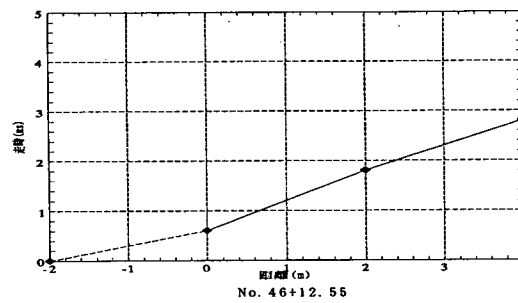
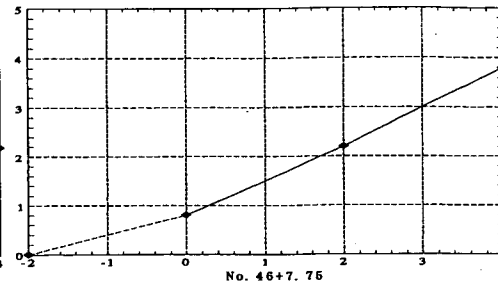
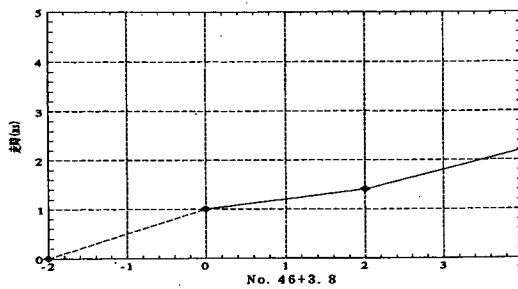
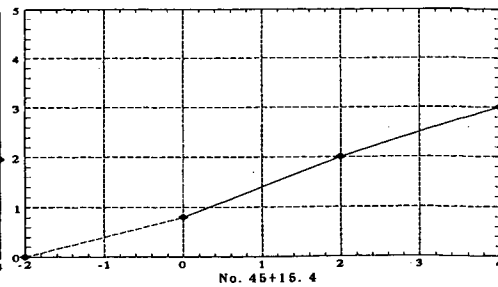
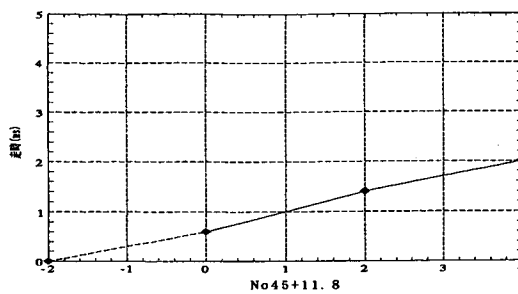
簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第1トンネル)



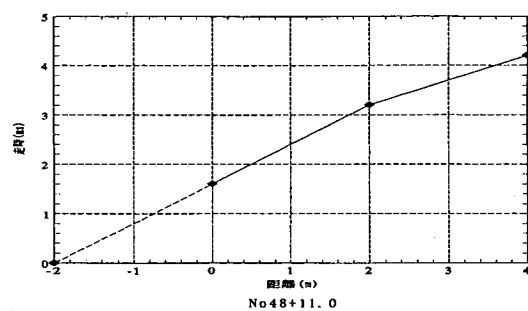
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第1トンネル）



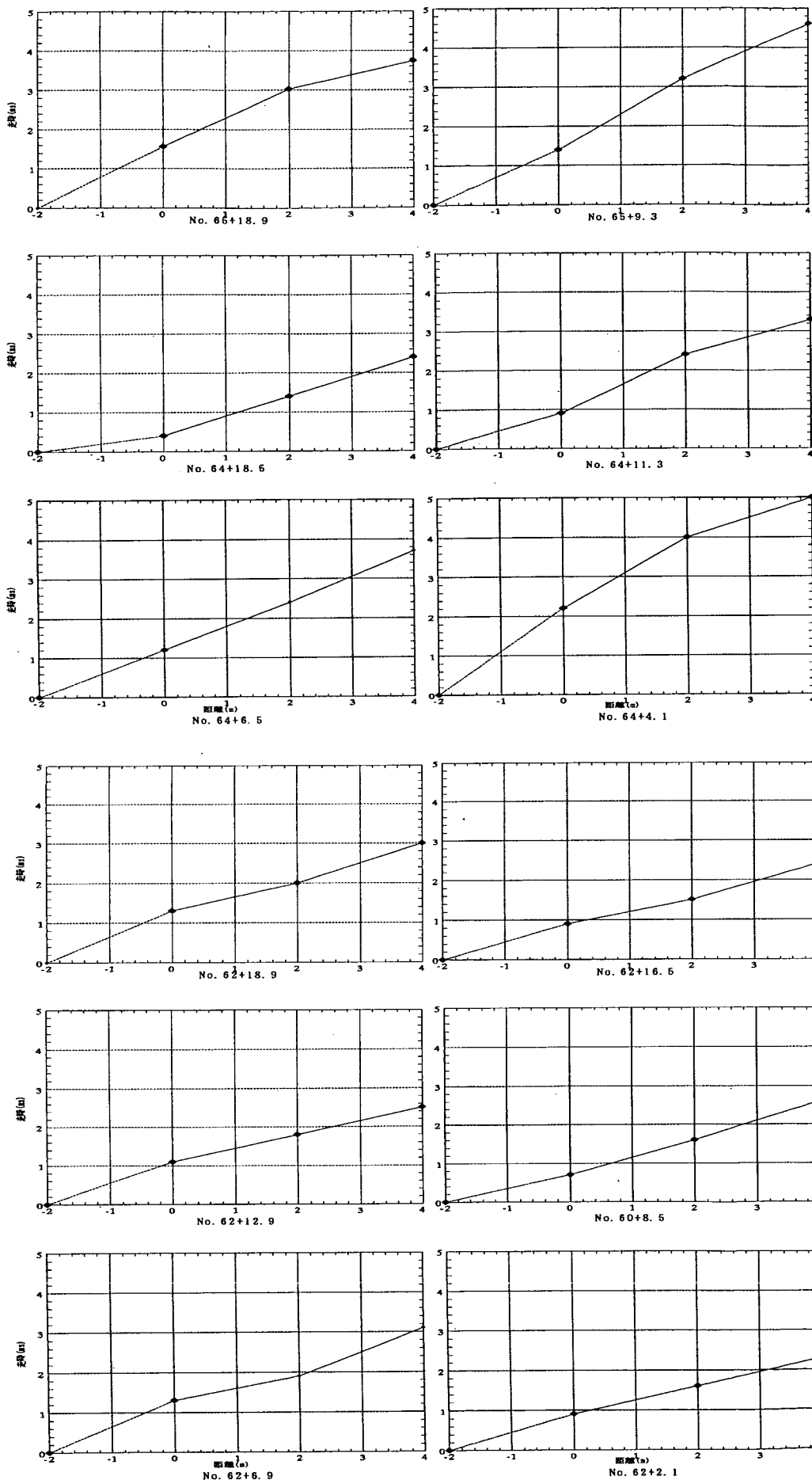
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第1トンネル）



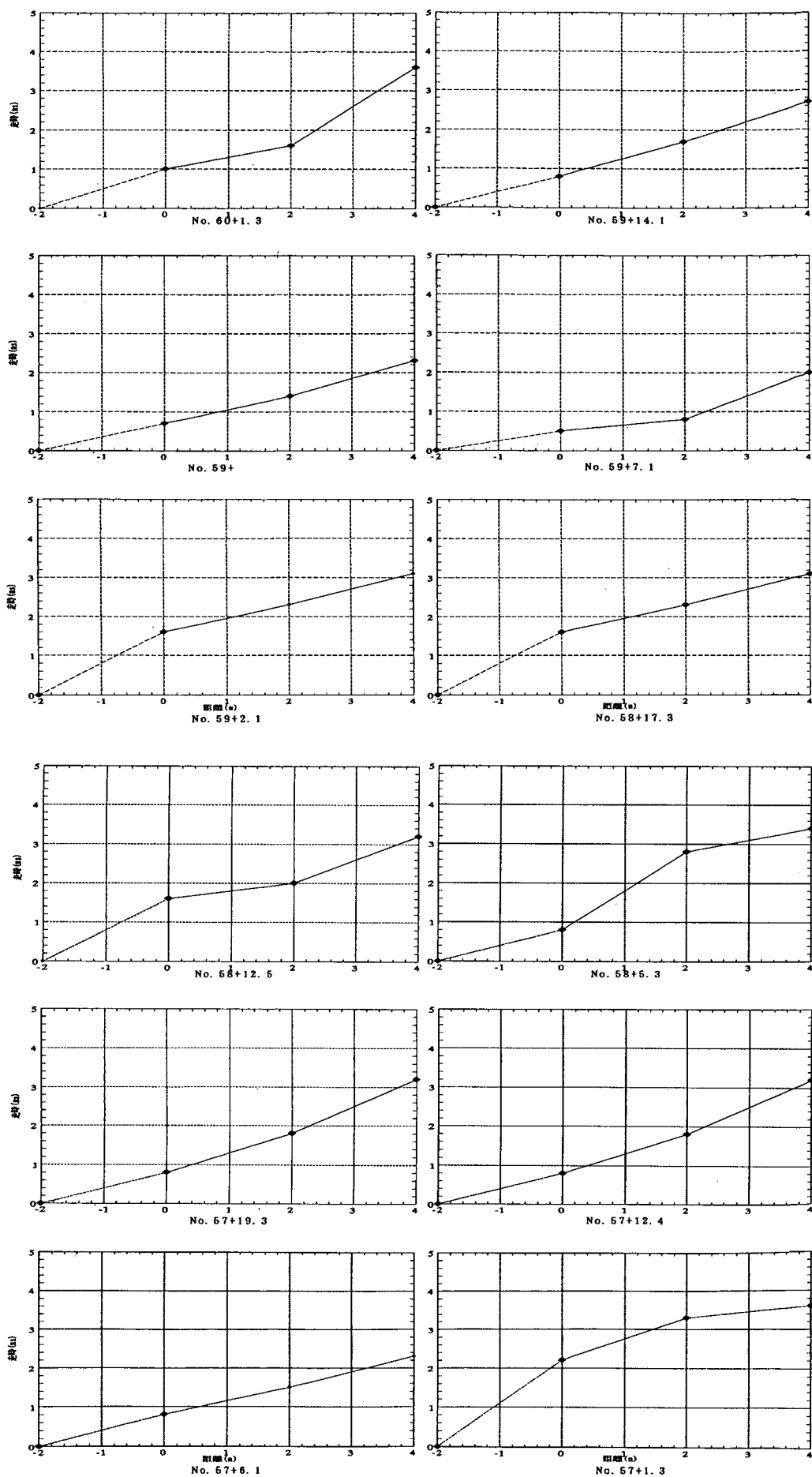
簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第1トンネル)



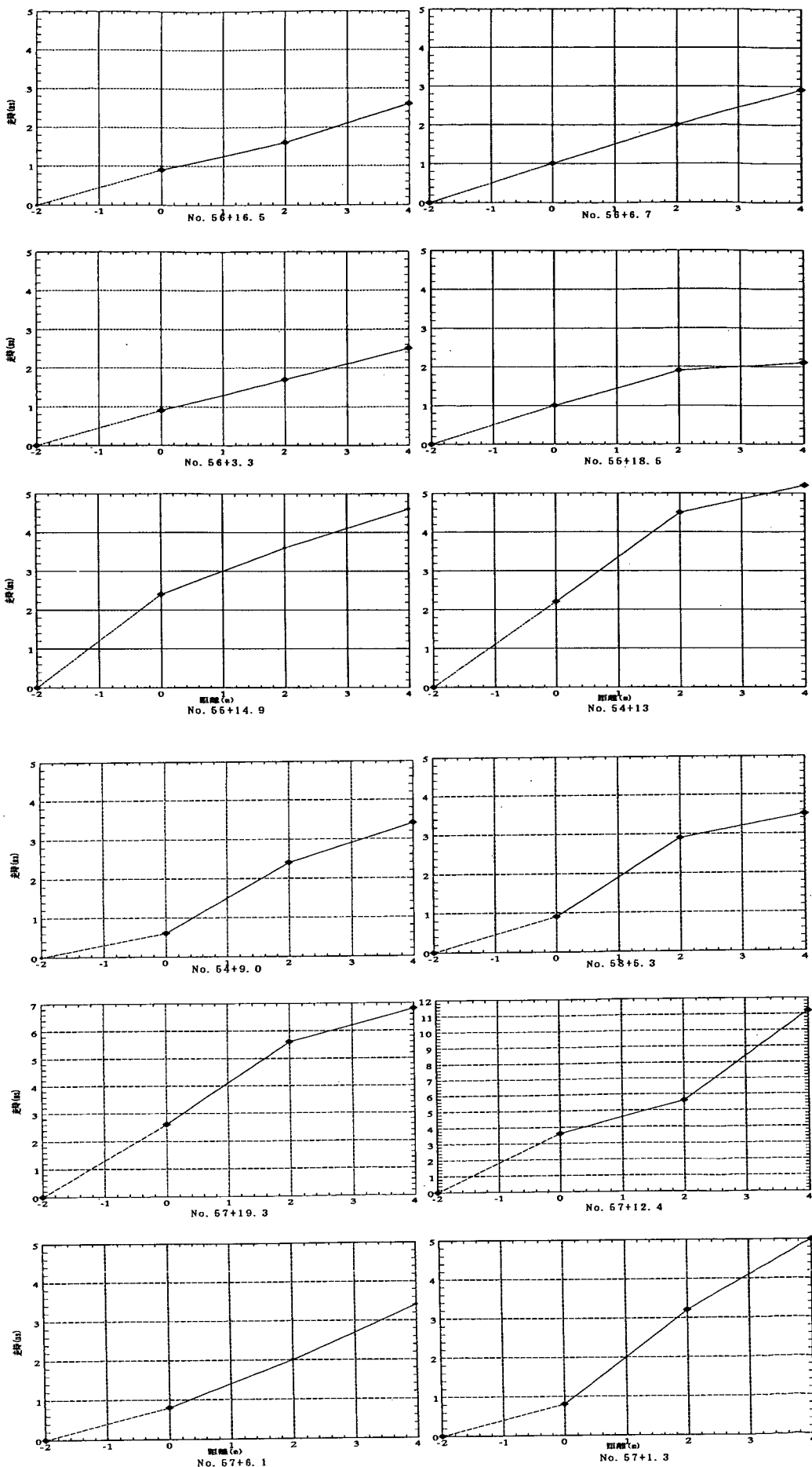
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第1トンネル）



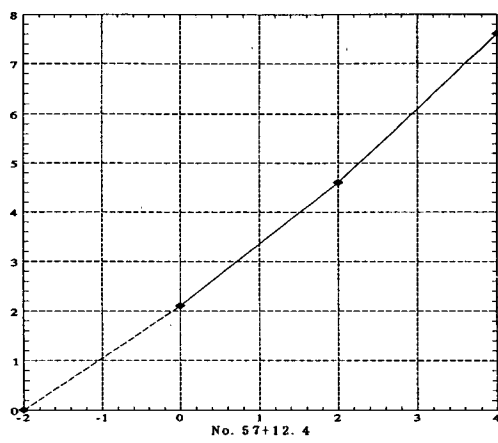
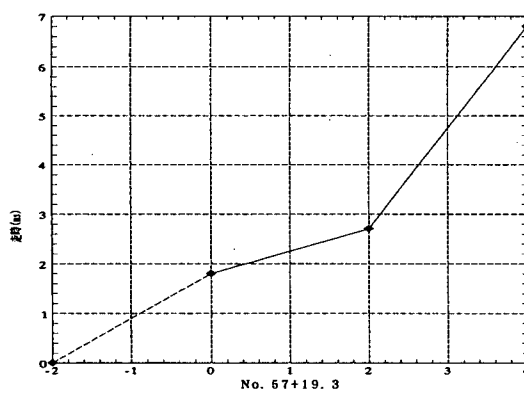
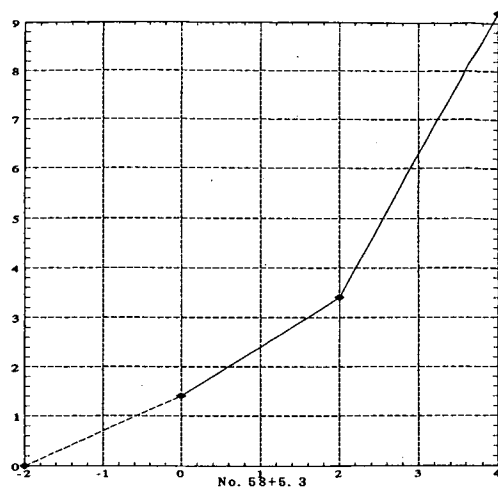
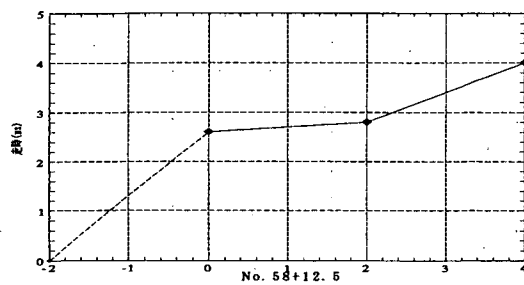
簡易弾性波速度試験走時曲線（笹平第2トンネル）



簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第2トンネル)



簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第2トンネル)



簡易弾性波速度試験走時曲線 (笹平第2トンネル)

簡易弾性波速度の計算表

支保No.426

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.42	0.92	0.62
	case2		1.32	0.94
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.00	1.67	
		1.32	

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.88		2.32
	case2	2.74		1.64
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.8	1.85	2.68
	case2	2.78	2.16	1.44
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.48	0.60	0.54
	0.81	0.69	0.75
			0.64

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.8	2.2	2.6
	case2	2.4	2.12	1.74
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.25	1.25	1.25
	1.79	1.32	1.55
			1.40

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.96	2	3.36
	case2	3.32	2.2	1.06
	case3	3.52	2.44	1.38
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.96	0.74	0.85
	0.89	0.88	0.89
	0.93	0.94	0.93
			0.89

支保No.427

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	2.36	1.83	1.22
	case2			
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.94	0.82	0.88
			0.88

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.1	1.5
	case2	1.14	1.46	1.82
	case3	2	1.6	1.2
	case4	2.38	1.96	1.24

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.32	1.25	1.28
	1.56	1.39	1.48
	1.25	1.25	1.25
	1.19	0.69	1.19

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.34	2.15	3.1
	case2	1.82	1.36	0.72
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.62	0.53	0.57
	1.09	0.78	0.93
			0.75

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.6	2.25	2.88
	case2	3.18	2.2	1.17
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.77	0.79	0.78
	0.51	0.49	0.50
			0.64

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	2.72	3.45	4.18
	case2	2.75	2.12	1.45
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.37	1.37	1.37
	1.59	1.49	1.54
			1.45

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTンネル)

支保No.428

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.68	1.08	1.42
	case2	0.88	1.2	1.56
	case3	1.32	1	0.7
	case4	1.88	1.46	1.16

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.86		1.7
	case2	1.08	1.4	1.84
	case3	1.62	1.14	0.78
	case4	2.06	1.6	1.2

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.3	1.9	2.46
	case2		3.62	4.14
	case3	1.82	1.42	0.9
	case4	2.14	1.75	1.24

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.3	1.9	
	case2	1.3	2	
	case3	2.62	2.24	1.44
	case4	3.2	2.65	1.92

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1		1.7	0.9
	case2			
	case3			
	case4			

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.25	1.47	1.36
	1.56	1.39	1.48
	1.56	1.67	1.61
	1.19	1.67	1.43
			1.47

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.56	1.14	1.35
	1.04	1.39	1.22
	1.09	1.25	1.17
			1.24

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.83	0.89	0.86
		0.96	
	1.25	0.96	1.11
	1.28	0.98	1.13
			1.03

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.83		
	0.71		
	1.32	0.63	1.32
	0.91	0.68	0.80
			1.06

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.25	

支保No.429

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1		1.88	2.08
	case2		1.82	2.18
	case3	2	1.52	1
	case4	2.62	2.26	1.85

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.86	1.32	2
	case2	1	1.65	2.09
	case3	2.18	1.6	1.06
	case4	2.8	2.22	1.68

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.02	2.06	3.12
	case2	1.58	2.68	3.72
	case3	2.88	2.07	1.18
	case4	3.3	2.4	1.4

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.42	1.94	2.59
	case2		2.32	1.02
	case3	3.76	2.6	1.52
	case4			

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1		4	5.5
	case2		4.2	5.56
	case3			
	case4			

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.25	
		1.39	
	1.04	0.96	1.00
	1.39	1.22	1.30
			1.15

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.09	0.74	0.91
	0.77	1.14	0.95
	0.86	0.93	0.89
	0.86	0.93	0.89
			0.91

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.48	0.47	0.48
	0.45	0.48	0.47
	0.62	0.56	0.59
	0.56	0.5	0.53
			0.52

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.96	0.77	0.87
		0.38	
	0.43	0.46	0.45
			0.86

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		0.67	
		0.74	

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTンネル)

支保No.430

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.06		2.62
	case2	2.6	1.9	0.98
	case3	2.66	1.92	0.96
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.71	0.54	0.63
	0.68	0.52	0.60
			0.61

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.19	1.87	2.6
	case2	1.78	2.39	3.1
	case3	2.32	1.72	1.1
	case4	2.46	1.8	1.15

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.74	0.68	0.71
	0.82	0.70	0.76
	0.83	0.81	0.82
	0.76	0.77	0.76

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.14	1.57	1.87
	case2	1.42	1.82	2.18
	case3	1.8	1.37	0.84
	case4	2.2	1.74	1.25

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.16	1.67	1.41
	1.25	1.39	1.32
	1.16	0.94	1.05
	1.09	1.02	1.05
			1.21

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.04	1.92	
	case2	2.44	1.6	0.8
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.57		
	0.60	0.63	0.61
			0.61

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.9	1.82	2.9
	case2	3.1		1.02
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.09	0.93	1.01
			1.01

支保No.431

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.92	1.4	
	case2	1.2	1.75	2.3
	case3		0.98	0.44
	case4	2.82	2.1	1.49

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.04		
	0.91	0.91	0.91
		0.93	
	0.69	0.82	0.76
			0.83

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.96	1.4	1.8
	case2	0.98		1.82
	case3	1.53	1.13	0.78
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.14	1.25	1.19
	1.25	1.43	1.34
			1.27

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.36	1.92	2.39
	case2	2	1.51	0.88
	case3	2.25	1.72	1.27
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.89	1.06	0.98
	1.02	0.79	0.91
	0.94	1.11	1.03
			0.97

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.42	2.2	2.99
	case2	2.02	2.62	3.54
	case3	2.86	2.17	0.88
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.64	0.63	0.64
	0.83	0.54	
	0.72	0.39	0.72
			0.68

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	1.82	3.3	4.4
	case2	4.26	2.76	1.2
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.68	0.91	0.79
	0.67	0.64	0.65
			0.72

簡易弾性波速度試験数値データ(YUトンネル)

支保No.432

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.84	1.64	2.08
	case2	1.62	1.99	2.42
	case3		1	0.64
	case4		1.26	0.82

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.6	1.16	
	case2		1.52	1
	case3	2.76	2.32	1.78
	case4			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.96	1.36	1.74
	case2	1.22	1.64	2
	case3		1.4	1
	case4			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.02	1.4	
	case2	1.23	1.6	2.02
	case3	1.32	0.9	0.51
	case4	1.66	1.32	

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	1.12	1.92	2.62
	case2	3.18	2.45	1.51
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.63	1.14	1.14
	1.35	1.16	1.26
		1.39	
		1.14	1.20

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.89		
		0.96	
	1.14	0.93	1.03
			1.03

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.25	1.32	1.28
	1.19	1.39	1.29
		1.25	
			1.29

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.32		
	1.35	1.19	1.27
	1.19	1.28	1.24
	1.47		1.25

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.25	1.43	1.34
	1.37	1.06	1.22
			1.28

支保No.433

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.67	1.24	1.8
	case2	0.82	1.39	2
	case3	1.97	1.42	0.82
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.88	0.89	0.89
	0.88	0.82	0.85
	0.91	0.83	0.87
			0.87

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.82	1.3	1.8
	case2	1.04	1.54	2.07
	case3	1.76	1.14	0.63
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.04	1.00	1.02
	1.00	0.94	0.97
	0.81	0.98	0.89
			0.96

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.84	1.22	
	case2	1.19	1.52	1.89
	case3	1.38	1.07	0.79
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.32		
	1.32	1.35	1.43
	1.61	1.79	1.70
			1.57

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.87	1.34	1.84
	case2	1.64	1.13	0.62
	case3	1.72	1.3	0.72
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.06	1.00	1.03
	0.98	0.98	0.98
	1.19	0.86	1.03
			1.01

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.79	1.72	2.62
	case2	0.9	1.75	2.69
	case3		1.66	0.81
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.08	1.11	1.09
	1.18	1.06	1.12
			1.11

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTンネル)

支保.No.434

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1	1	1
	case2	1.38	1.8	2.2
	case3	1.42	0.98	0.6
	case4	1.68	1.29	0.86

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.74	1.59	
	case2	2.6	1.8	1.04
	case3	2.96	2.09	1.29
	case4			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.58	1	
	case2	0.8	1.22	1.74
	case3	1.92	1.34	0.74
	case4	2.06	1.49	0.94

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.8	1.27	1.72
	case2	1.12	1.6	2.04
	case3	1.88	1.26	0.72
	case4			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	1.12	2.02	2.98
	case2	2.84	1.9	0.96
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.19	1.25	1.22
	1.14	1.32	1.23
	1.28	1.16	1.22
			1.22

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.59		
	0.63	0.66	0.64
	0.57	0.63	0.60
			0.62

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.19		1.19
	1.19	0.96	1.08
	0.86	0.83	0.85
	0.88	0.91	0.89
			1.00

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.06	1.11	1.09
	1.04	1.14	1.09
	1.19	0.93	1.06
			1.08

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.11	1.04	1.08
	1.06	1.06	1.06
			1.07

支保.No.435

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.74	1.2	1.6
	case2	1.12	1.52	1.82
	case3	1.58	1.2	0.76
	case4	1.72	1.3	0.88

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.09	1.25	1.17
	1.25	1.67	1.46
	1.32	1.14	1.23
	1.19	1.19	1.19
			1.26

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.12	1.6	2.04
	case2	1.6	1.14	0.8
	case3	1.82	1.42	1.02
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.04	1.14	1.09
	1.09	1.47	1.28
	1.25	1.25	1.25
			1.21

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.85	2.26	2.68
	case2		1.3	0.88
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	1.22	1.19	1.20
		1.19	
			1.20

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	2.1	2.97	3.6
	case2	2.52	1.66	0.86
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.57	0.79	0.68
	0.58	0.63	0.60
			0.64

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.8	1.6
到達時間 (ms)	case1	2.14	3.29	4.5
	case2	3.8	2.6	1.28
	case3			
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.70	0.66	0.68
	0.67	0.61	0.64
			0.66

簡易弾性波速度試験数値データ(YUT-トンネル)

支保.No.437

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間	case1	0.72	1.28	1.69
(ms)	case2	1	1.57	1.8
	case3	1.4	1.23	0.88
	case4			

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間	case1	0.84	1.52	2.17
(ms)	case2	1	1.65	2.29
	case3	2.15	1.4	0.8
	case4	2.4	1.6	1.2

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.96	1.68	2.44
(ms)	case2	1.46	2.09	2.85
	case3	2.36	1.6	0.75
	case4	2.56	1.84	0.89

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	1.44	1.97	2.72
(ms)	case2	2.32	2.97	3.57
	case3	2.76	1.32	0.92
	case4	3.08	1.89	1.25

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.7	1.5
到達時間	case1	0.97	2.57	4.4
(ms)	case2	1.12	2.64	4.5
	case3	4.8	2.16	0.48
	case4	4.96	2.25	0.72

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.89	1.22	1.06
速度	0.88	2.17	2.17
(km/sec)	2.94	1.43	2.94
			2.06

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.74	0.77	0.75
速度	0.77	0.78	0.78
(km/sec)	0.67	0.83	0.75
	0.63	1.25	0.76

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.56	0.53	0.54
速度	0.63	0.53	0.58
(km/sec)	0.53	0.47	0.50
	0.56	0.42	0.49
			0.53

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.75	0.53	0.64
速度	0.62	0.67	0.64
(km/sec)	0.28	1.00	
	0.34	0.63	0.64

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.44	0.44	0.44
速度	0.46	0.43	0.45
(km/sec)	0.27	0.48	
	0.26	0.52	0.44

支保.No.438

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	1.04	1.92	2.25
(ms)	case2	1.84	2.65	3.04
	case3	2	1.29	1.04
	case4	2.1	1.36	1.03

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.45	1.21	1.21
速度	0.49	1.03	1.03
(km/sec)	0.56	1.60	
	0.54	1.21	1.12

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.8	1.6	2.65
(ms)	case2	1.69	2.4	3.2
	case3	2.4	1.92	0.96
	case4	2.48	2	1.2

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.50	0.38	0.44
速度	0.56	0.50	0.53
(km/sec)	0.83	0.42	0.83
	0.83	0.50	0.83
			0.66

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間	case1	1.04	1.44	2.58
(ms)	case2	1.68	2.09	3.04
	case3	2.62	1.52	0.8
	case4	3.04	2.17	1.29

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	1.25	0.44	
速度	1.22	0.53	
(km/sec)	0.45	0.69	
	0.57	0.57	0.57
			0.57

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.88	2.49	3.12
(ms)	case2	1.12	2.72	3.37
	case3	2.8	1.68	0.96
	case4	3.2	2.17	1.39

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.25	0.63	0.63
速度	0.25	0.62	0.62
(km/sec)	0.36	0.56	
	0.39	0.51	0.45
			0.57

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.8	1.6
到達時間	case1	0.8	2.17	3.12
(ms)	case2	0.88	2.24	3.37
	case3	3.12	2.4	0.88
	case4	3.36	2.8	1.36

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.58	0.84	0.71
速度	0.59	0.71	0.65
(km/sec)	1.11	0.53	1.11
	1.43	0.56	1.43
			0.98

簡易弾性波速度試験数値データ(YUトンネル)

支保No.439

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.76	2.24
	case2	0.96	1.92	2.32
	case3	2.4	1.68	1.2
	case4	2.56	1.85	1.36

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.8	1.36	2.1
	case2	1.44	2.02	2.64
	case3	2.16	1.52	1.04
	case4	2.24	1.6	1.12

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	1.2	1.69	2.09
	case2	1.82	1.04	0.72
	case3	2	1.2	0.88
	case4			

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	0.84	1.09	1.52
	case2	1.04	1.2	1.77
	case3	1.76	1.44	1.28
	case4	2.48	2.09	1.92

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.8	2.4	3.05
	case2	1.12	2.72	3.37
	case3	3.2	2.1	0.64
	case4	3.44	2.5	1.05

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.48	1.04	1.04
	0.52	1.25	1.25
	0.69	1.04	
	0.70	1.02	0.86
			1.05

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.89	0.68	0.78
	0.86	0.81	0.83
	0.78	1.04	0.91
	0.78	1.04	0.91
			0.86

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.82	1.00	0.91
	0.51	1.25	
	0.50	1.25	
			0.91

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.60	0.93	
	2.50	0.70	
	1.25	2.50	
	1.03	2.35	

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.63	1.54	1.54
	0.63	1.54	1.54
	0.91	0.68	0.80
	1.06	0.69	1.06
			1.23

支保No.440

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.9
到達時間 (ms)	case1	0.96	2	2.65
	case2	1.44	2.64	3.2
	case3	2.08	1.44	0.72
	case4	2.17	1.52	0.83

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.38	0.77	0.77
	0.33	0.89	0.89
	0.63	0.89	0.66
	0.62	0.72	0.67
			0.75

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.28	1.77
	case2	1.12	1.52	2
	case3	2.24	1.76	0.88
	case4	2.57	2.09	1.29

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.71	0.82	0.77
	1.00	0.83	0.92
	0.83	0.45	0.83
	0.83	0.50	0.83
			0.84

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	1.29	1.84	2.49
	case2	1.52	2.09	2.64
	case3	2.32	1.43	0.96
	case4	2.56	1.69	1.29

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.73	0.62	0.67
	0.70	0.73	0.71
	0.45	0.85	
	0.46	1.00	
			0.69

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.4	0.9
到達時間 (ms)	case1	0.64	0.88	1.45
	case2	0.8	1.04	1.6
	case3	2.08	1.84	1.36
	case4	2.49	2.16	1.69

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.67	0.88	
	1.67	0.89	
	1.67	1.04	1.67
	1.21	1.06	1.14
			1.40

距離(m)		受信点 I	受信点 II	受信点 III
		0	0.8	1.6
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.85	2.49
	case2	0.88	2	2.64
	case3	2.8	2.32	1.11
	case4	3.04	2.57	1.37

	受 I ~ 受 II	受 II ~ 受 III	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.71	1.25	1.25
	0.71	1.25	1.25
	1.67	0.66	1.67
	1.70	0.67	1.70
			1.47

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTONネル)

支保No.441

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.72	1.1	1.5
(ms)	case2	0.78	1.19	1.62
	case3	1.45	1	0.56
	case4	2.18	1.68	1.13

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.72	1.28	1.84
(ms)	case2	0.9	1.46	2
	case3	1.42	0.93	0.4
	case4		2.08	1.37

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.64	1.37	1.77
(ms)	case2	0.8	1.52	1.92
	case3	2	1.28	0.8
	case4	2.4	1.77	1.37

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.72	1.12	1.44
(ms)	case2	0.96	1.29	1.52
	case3	2.22	1.43	1.03
	case4	2.4	1.6	1.2

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.7	1.4
到達時間	case1	0.64	1.2	2.24
(ms)	case2	0.8	1.37	2.4
	case3	2.08	1.43	0.98
	case4	2.24	1.6	1.12

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	1.05	1.00	1.03
速度	0.98	0.93	0.95
(km/sec)	0.89	0.91	0.90
	0.80	0.73	0.76
			0.91

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.71	0.71	0.71
速度	0.71	0.74	0.73
(km/sec)	0.62	0.75	0.79
		0.56	
			0.74

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.55	1.00	1.00
速度	0.56	1.00	1.00
(km/sec)	0.56	0.83	
	0.63	1.00	
			1.00

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	1.00	1.25	1.13
速度	1.21	1.74	1.48
(km/sec)	0.51	1.00	
	0.50	1.00	
			1.30

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	1.25	0.67	
速度	1.23	0.68	
(km/sec)	1.08	1.56	1.32
	1.09	1.46	1.28
			1.30

支保No.443

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.7	1.22	1.51
(ms)	case2	1.1	1.6	2
	case3	1.78	1.24	0.8
	case4	2.3	1.88	1.39

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	1.04	1.48	1.86
(ms)	case2	1.33	1.76	2
	case3	1.6	1.3	0.94
	case4	2.3	1.9	1.41

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.48	0.87	1.38
(ms)	case2	0.56	0.9	1.38
	case3	1.67	1.2	0.68
	case4	2.16	1.68	1.09

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間	case1	0.6	1.03	1.38
(ms)	case2	0.8	1.26	1.6
	case3	1.66	1.1	0.7
	case4	1.76	1.49	1.06

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.7	1.4
到達時間	case1	0.66	1.38	2.22
(ms)	case2	1.2	2	2.88
	case3	2.4	1.75	1.02
	case4	2.56	1.9	1.2

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.77	1.38	1.38
速度	0.80	1.00	0.90
(km/sec)	0.74	0.91	0.82
	0.95	0.82	0.88
			1.00

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.91	1.05	0.98
速度	0.93	1.67	1.67
(km/sec)	1.33	1.11	1.22
	1.00	0.82	0.91
			1.19

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	1.03	0.78	0.90
速度	1.18	0.87	1.02
(km/sec)	0.85	0.77	0.81
	0.83	0.68	0.76
			0.87

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.93	1.21	1.07
速度	0.87	1.18	1.02
(km/sec)	0.71	1.00	0.86
	1.48	0.93	1.48
			1.11

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波	0.97	0.83	0.90
速度	0.88	0.80	0.84
(km/sec)	1.08	0.96	1.02
	1.06	1.00	1.03
			0.95

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTンネル)

支保No.444

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.1	1.5
	case2	0.78	1.19	1.62
	case3	1.45	1	0.56
	case4	2.18	1.68	1.13

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.4	0.8
到達時間 (ms)	case1	0.72	1.28	1.84
	case2	0.9	1.46	2
	case3	1.42	0.93	0.4
	case4	2.18	1.6	1.1

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.55	0.92	1.31
	case2	0.7	1.1	1.5
	case3	1.26	0.9	0.6
	case4	1.46	1.13	0.77

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.7	1.11	1.56
	case2	0.92	1.32	1.74
	case3	2	1.55	1.1
	case4	2.18	1.74	1.26

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.9	1.8
到達時間 (ms)	case1	0.55	1.37	2.2
	case2	0.58	1.46	2.37
	case3	2.44	1.73	0.9
	case4	2.7	1.86	1.1

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.05	1.00	1.03
	0.98	0.93	0.95
	0.89	0.91	0.90
	0.80	0.73	0.76
			0.91

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.71	0.71	0.71
	0.71	0.74	0.73
	0.82	0.75	0.79
	0.69	0.80	0.74
			0.74

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.35	1.28	1.32
	1.25	1.25	1.25
	1.39	1.67	1.53
	1.52	1.39	1.45
			1.39

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.22	1.11	1.17
	1.25	1.19	1.22
	1.11	1.11	1.11
	1.14	1.04	1.09
			1.15

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.10	1.08	1.09
	1.02	0.99	1.01
	1.27	1.08	1.18
	1.07	1.18	1.13
			1.10

支保No.446

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.8	1.45	2.17
	case2	1.18	1.68	2.24
	case3	2.06		1.16
	case4		1.37	0.8

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.6	1.12	1.69
	case2	0.86	1.28	1.69
	case3	2.8	2.15	1.48
	case4	2.96	2.3	1.74

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.7	1.2	1.68
	case2	1.04	1.45	1.9
	case3	1.86	1.4	0.95
	case4	2.22	1.76	1.28

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.66	1.1	1.5
	case2	0.88	1.28	1.7
	case3	2.1	1.4	0.8
	case4	2.44	1.82	1.1

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.95		3.02
	case2	3.08	2.07	0.87
	case3	3.44	2.28	1.15
	case4			

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.77	0.69	0.73
	0.96	0.89	0.93
			0.83

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.96	0.88	0.92
	1.19	1.22	1.20
	0.77	0.75	0.76
	0.76	0.89	0.83
			0.93

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.00	1.04	1.02
	1.22	1.11	1.17
	1.09	1.11	1.10
	1.09	1.04	1.06
			1.09

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.14	1.25	1.19
	1.25	1.19	1.22
	0.71	0.83	0.77
	0.81	0.69	0.75
			0.98

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.99	0.83	0.91
	0.86	0.88	0.87
			0.89

簡易弾性波速度試験数値データ(YUTンネル)

支保No.447

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.78	1.49	2.3
	case2	1.05	1.89	2.82
	case3	2.22	1.38	0.95
	case4	2.28		1.04

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.7	1.28	1.89
	case2	1.02		2.28
	case3	2.02		1.16
	case4	2.9		2.1

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	1.08	1.73	2.4
	case2	1.45	2.07	2.78
	case3	2.2	1.67	1.16
	case4	2.69		1.45

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.89		2.08
	case2	0.9		2.3
	case3	2.4	1.82	1.2
	case4	3.03	2.4	1.83

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	1	2
到達時間 (ms)	case1	0.8	2.18	3.64
	case2	1.02	2.31	3.89
	case3	2.75	1.88	1.02
	case4	3.36	2.4	1.45

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.68	0.62	0.65
	0.60	0.68	0.64
	0.60	1.16	
			0.65

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.86	0.82	0.84
			0.84

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.77	0.75	0.76
	0.81	0.72	0.77
	0.94	0.98	0.96
			0.83

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.86	0.81	0.83
	0.79	0.88	0.84
			0.83

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.72	0.68	0.70
	0.78	0.63	0.70
	1.15	1.16	1.16
	1.04	1.05	1.05
			0.90

支保No.449

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.71		1.96
	case2	1.16	1.73	2.42
	case3		1.6	0.8
	case4	2.56	1.82	1.05

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.7	1.35	2
	case2	0.78		2.16
	case3	2.58	1.7	0.87
	case4	3.11	2.37	1.5

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0.92	1.34	1.77
	case2	1.28	1.69	2.15
	case3	1.95	1.37	0.74
	case4	2.1	1.5	1.08

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.5	0.9
到達時間 (ms)	case1	0.95	1.6	2.3
	case2	1.35	2	2.62
	case3	2.05	1.5	0.92
	case4	2.8	2.29	1.71

距離(m)		受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
		0	0.9	1.8
到達時間 (ms)	case1	1.12	2.25	3.49
	case2	1.35	2.49	3.75
	case3		1.75	0.95
	case4		2.4	1.35

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			
	0.88	0.72	0.80
		0.63	
	0.68	0.65	0.66
			0.73

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.77	0.77	0.77
	0.57	0.60	0.59
	0.68	0.57	0.63
			0.66

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.19	1.16	1.18
	1.22	1.09	1.15
	0.86	0.79	0.83
	0.83	1.19	1.01
			1.04

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.77	0.57	0.67
	0.77	0.65	0.71
	0.91	0.69	0.80
	0.98	0.69	0.84
			0.75

	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.80	0.73	0.76
	0.79	0.71	0.75
		1.13	
		0.86	
			0.76

簡易弾性波速度試験数値データ(YUトンネル)

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	0.5	1
到達時間 (ms)	case1	0		1.6	1.92	2.22		
	case2		0	1.28	1.52	1.9		
	case3			2.48	2.18	1.52	0	
	case4			2.76	2.43	2.05		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.68	2	2.33		
	case2		0	1.28	1.6	1.92		
	case3			1.86	1.5	1.2	0	
	case4			2.37	2	1.2		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.18	2.48	2.76		
	case2		0	1.42	1.68	2.02		
	case3			1.88	1.52	1.2	0	
	case4			2.7	2.37	2.08		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.08	2.4	2.8		
	case2		0	1.4	1.78	2.14		
	case3			2.13	1.82	1.47	0	
	case4			2.3	1.98	1.52		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.56	1.9	2.2		
	case2		0	1.28	1.6	1.97		
	case3			2	1.67	1.33	0	
	case4			2.22	1.94	1.6		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-0.6	-0.3	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.33	1.79	2.2		
	case2		0	1.2	1.68	2.09		
	case3			2.28	1.9	1.48	0	
	case4			2.59	2.22	1.8		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.01	2.39	2.8		
	case2		0	1.62	2.02	2.4		
	case3			2.6	2.2	1.83	0	
	case4			2.8	2.4	1.98		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.06	2.48	2.92		
	case2		0	1.48	1.88	2.3		
	case3			2.8	2.4	2.01	0	
	case4			3.2	2.8	2.42		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.3	2.7	3.12		
	case2		0	1.72	2.14	2.58		
	case3			2.58	2.14	1.72	0	
	case4			2.62	2.2	1.48		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		2.31	2.77	3.17		
	case2		0	1.28	2.2	2.66		
	case3			2.22	1.8	1.34	0	
	case4			2.62	2.2	1.75		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.63		1.56	1.67			1.61
		0.39	2.08	1.32			
			1.67	0.76	-0.33		1.67
			1.52	1.32		0.00	1.42
							1.57

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.60		1.56	1.52			1.54
		0.39	1.56	1.56			1.56
			1.39	1.67	-0.42		1.53
			1.35	0.63		0.00	1.35
							1.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.46		1.67	1.79			1.73
		0.35	1.92	1.47			1.70
			1.39	1.56	-0.42		1.48
			1.52	1.72		0.00	1.62
							1.63

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.48		1.56	1.25			1.41
		0.36	1.32	1.39			1.35
			1.61	1.43	-0.34		1.52
			1.56	1.09		0.00	1.32
							1.40

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.64		1.47	1.67			1.57
		0.39	1.56	1.35			1.46
			1.52	1.47	-0.38		1.49
			1.79	1.47		0.00	1.63
							1.54

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.45		1.09	1.22			1.15
		0.25	1.04	1.22			1.13
			1.32	1.19	0.34		1.25
			1.35	1.19		0.56	1.27
							1.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.30		1.32	1.22			1.27
		0.19	1.25	1.32			1.28
			1.25	1.35	0.27		1.30
			1.25	1.19		0.51	1.22
							1.27

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.29		1.19	1.14			1.16
		0.20	1.25	1.19			1.22
			1.25	1.28	0.25		1.27
			1.25	1.32		0.41	1.28
							1.23

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.26		1.25	1.19			1.22
		0.17	1.19	1.14			1.16
			1.14	1.19	0.29		1.16
			1.19	0.69		0.68	1.19
							1.18

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.26		1.09	1.25			1.17
		0.23	0.54	1.09			1.09
			1.19	1.09	0.37		1.14
			1.19	1.11		0.57	1.15
							1.14

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.76	2.16	2.6	
	case2		0	1.28	1.68	2.1	
	case3			2.4	1.98	1.56	0
	case4			3.46	2.98	2.56	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.7	2.15	2.6	
	case2		0	1.18	1.6	2.04	
	case3			2.22	1.78	1.35	0
	case4			2.86	2.4	1.95	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		2.16	2.59	2.91	
	case2		0	1.35	1.82	2.25	
	case3			2.76	2.32	1.89	0
	case4			2.88	2.42	2	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.6	2.03	2.4	
	case2		0	1.2	1.6	2	
	case3			3.8	3.35	2.95	0
	case4			3.98	3.52	3.1	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.97	2.42	2.94	
	case2		0	1.16	1.62	2.15	
	case3			3.08	2.62	2.12	0
	case4			3.57	3.1	2.62	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.78	2.16	2.65	
	case2		0	1.56	1.96	2.4	
	case3			3.2	2.76	2.31	0
	case4			4.4	4	3.58	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.6	1.98	2.37	
	case2		0	1.36	1.7	2.08	
	case3			2.29	1.89	1.38	0
	case4			3.16	2.78	2.4	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.93	2.26	2.62	
	case2		0	1.2	1.52	1.9	
	case3			2.22	1.8	1.41	0
	case4			2.48	2.09	1.7	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		2	2.4	2.8	
	case2		0	1.28	1.68	2.12	
	case3			2.3	1.9	1.52	0
	case4			2.8	2.33	1.92	0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間 (ms)	case1	0		1.84	2.22	2.58	
	case2		0	1.38	1.76	2.16	
	case3			2.89	2.48	2.04	0
	case4			3.1	2.72	2.3	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.57		1.25	1.14			1.19
		0.39	1.25	1.19			1.22
			1.19	1.19	0.32		1.19
			1.04	1.19		0.39	1.12
							1.18

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.59		1.11	1.11			1.11
		0.42	1.19	1.14			1.16
			1.14	1.16	0.37		1.15
			1.09	1.11		0.51	1.10
							1.13

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.46		1.16	1.56			1.36
		0.37	1.06	1.16			1.11
			1.14	1.16	0.26		1.15
			1.09	1.19		0.50	1.14
							1.19

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.63		1.16	1.35			1.26
		0.42	1.25	1.25			1.25
			1.11	1.25	0.17		1.18
			1.09	1.19		0.32	1.14
							1.21

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.51		1.11	0.96			1.04
		0.43	1.09	0.94			1.02
			1.09	1.00	0.24		1.04
			1.06	1.04		0.38	1.05
							1.04

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.56		1.32	1.02			1.17
		0.32	1.25	1.14			1.19
			1.14	1.11	0.22		1.12
			1.25	1.19		0.28	1.22
							1.18

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.63		1.32	1.28			1.30
		0.37	1.47	1.32			1.39
			1.25	0.98	0.36		1.12
			1.32	1.32		0.42	1.32
							1.28

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.52		1.52	1.39			1.45
		0.42	1.56	1.32			1.44
			1.19	1.28	0.35		1.24
			1.28	1.28		0.59	1.28
							1.35

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.50		1.25	1.25			1.25
		0.39	1.25	1.14			1.19
			1.25	1.32	0.33		1.28
			1.06	1.22		0.52	1.14
							1.22

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～受Ⅳ	受Ⅳ ～受Ⅴ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.54		1.32	1.39			1.35
		0.36	1.32	1.25			1.28
			1.22	1.14	0.25		1.18
			1.32	1.19		0.43	1.25
							1.27

支保No.71

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.36	1.68	2.09		
	case2		0	0.7	1.05	1.5		
	case3			2	1.6	1.18	0	
	case4			2.58	2.16	1.74		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.74		1.56	1.22			1.39
		0.71	1.43	1.11			1.27
			1.25	1.19	0.42		1.22
			1.19	1.19		0.57	1.19
							1.27

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.57	1.97	2.4		
	case2		0	1.08	1.5	1.94		
	case3			2.14	1.72	1.28	0	
	case4			2.4	1.97	1.5		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.64		1.25	1.16			1.21
		0.46	1.19	1.14			1.16
			1.19	1.14	0.39		1.16
			1.16	1.06		0.67	1.11
							1.16

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.34	1.77	2.14		
	case2		0	1.2	1.6	2.05		
	case3			1.66	1.28	0.92	0	
	case4			2	1.6	1.28		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.75		1.16	1.35			1.26
		0.42	1.25	1.11			1.18
			1.32	1.39	0.54		1.35
			1.25	1.56		0.78	1.41
							1.30

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.82	2.16	2.56		
	case2		0	0.98	1.39	1.8		
	case3			1.52	1.1	0.68	0	
	case4			2.2	1.75	1.3		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.55		1.47	1.25			1.36
		0.51	1.22	1.22			1.22
			1.19	1.19	0.74		1.19
			1.11	1.11		0.77	1.11
							1.22

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.2	1.58	1.92		
	case2		0	0.95	1.3	1.68		
	case3			1.72	1.23	0.87	0	
	case4			2.23	1.85	1.42		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.83		1.32	1.47			1.39
		0.53	1.43	1.32			1.37
			1.02	1.39	0.57		1.20
			1.32	1.16		0.70	1.24
							1.30

支保No.76

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.42	1.75	2.1		
	case2		0	0.95	1.23	1.52		
	case3			1.52	1.18	0.87	0	
	case4			1.9	1.57	1.21		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.70		1.52	1.43			1.47
		0.53	1.79	1.72			1.75
			1.47	1.61	0.57		1.54
			1.52	1.39		0.83	1.45
							1.56

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.42	1.76	2.08		
	case2		0	1.02	1.38	1.7		
	case3			1.42	1.08	0.76	0	
	case4			1.75	1.39	1.05		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.70		1.47	1.56			1.52
		0.49	1.39	1.56			1.48
			1.47	1.56	0.66		1.52
			1.39	1.47		0.95	1.43
							1.48

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.88	1.26	1.52		
	case2		0	0.62	0.97	1.28		
	case3			1.3	0.98	0.7	0	
	case4			2.02	1.68	1.35		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.14		1.32	1.92			1.62
		0.81	1.43	1.61			1.52
			1.56	1.79	0.71		1.67
			1.47	1.52		0.74	1.49
							1.58

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-0.6	-0.3	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.69	1.07	1.47		
	case2		0	0.5	0.87	1.28		
	case3			1.79	1.43	1.03	0	
	case4			1.96	1.6	1.25		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.45		1.32	1.25			1.28
		1.00	1.35	1.22			1.29
			1.39	1.25	0.49		1.32
			1.39	1.43		0.80	1.41
							1.32

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.2	1.58	1.96		
	case2		0	0.95	1.32	1.6		
	case3			2.22	1.82	1.41	0	
	case4			2.79	2.33	1.92		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.83		1.32	1.32			1.32
		0.53	1.35	1.79			1.57
			1.25	1.22	0.35		1.23
			1.09	1.22		0.52	1.15
							1.32

簡易弾性波速度試験数値データ(SYトンネル)

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.62	2	2.4		
	case2		0	1.16	1.6	1.97		
	case3			1.6	1.28	0.8	0	
	case4			2.22	1.82	1.41		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.68	1.97	2.34		
	case2		0	1.32	1.62	1.92		
	case3			1.32	1.02	0.7	0	
	case4			1.9	1.56	1.2		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.39	1.72	2.08		
	case2		0	0.62	1	1.37		
	case3			1.5	1.17	0.81	0	
	case4			1.7	1.3	0.97		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		0.94	1.28	1.6		
	case2		0	0.62	1.02	1.42		
	case3			1.62	1.2	0.86	0	
	case4			1.92	1.5	1.1		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.36	1.68	2		
	case2		0	0.98	1.3	1.62		
	case3			1.56	1.16	0.75	0	
	case4			1.85	1.42	1.02		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.62		1.32	1.25			1.28
		0.43	1.14	1.35			1.24
			1.56	1.04	0.63		1.56
			1.25	1.22		0.71	1.23
							1.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.60		1.72	1.35			1.54
		0.38	1.67	1.67			1.67
			1.67	1.56	0.71		1.61
			1.47	1.39		0.83	1.43
							1.56

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.72		1.52	1.39			1.45
		0.81	1.32	1.35			1.33
			1.52	1.39	0.62		1.45
			1.25	1.52		1.03	1.38
							1.41

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	1.06		1.47	1.56			1.52
		0.81	1.25	1.25			1.25
			1.19	1.47	0.58		1.33
			1.19	1.25		0.91	1.22
							1.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.74		1.56	1.56			1.56
		0.51	1.56	1.56			1.56
			1.25	1.22	0.67		1.23
			1.16	1.25		0.98	1.21
							1.39

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.18	1.58	1.97		
	case2		0	0.88	1.2	1.57		
	case3			1.5	1.12	0.69	0	
	case4			1.82	1.39	0.96		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.36	1.68	2.08		
	case2		0	0.96	1.28	1.6		
	case3			1.55	1.2	0.83	0	
	case4			1.68	1.35	0.98		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.2	1.57	1.9		
	case2		0	0.88	1.2	1.6		
	case3			1.5	1.16	0.82	0	
	case4			2.16	1.81	1.41		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.16	1.46	1.8		
	case2		0	0.72	1.1	1.4		
	case3			1.36	1.03	0.61	0	
	case4			2.08	1.74	1.35		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間(ms)	case1	0		1.17	1.5	1.86		
	case2		0	0.69	1.05	1.42		
	case3			1.5	1.16	0.8	0	
	case4			1.6	1.28	0.99		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.85		1.25	1.28			1.27
		0.57	1.56	1.35			1.46
			1.32	1.16	0.72		1.24
			1.16	1.16		1.04	1.16
							1.28

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.74		1.56	1.25			1.41
		0.52	1.56	1.56			1.56
			1.43	1.35	0.60		1.39
			1.52	1.35		1.02	1.43
							1.45

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.83		1.35	1.52			1.43
		0.57	1.56	1.25			1.41
			1.47	1.47	0.61		1.47
			1.43	1.25		0.71	1.34
							1.41

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.86		1.67	1.47			1.57
		0.69	1.32	1.67			1.49
			1.52	1.19	0.82		1.35
			1.47	1.28		0.74	1.38
							1.45

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.85		1.52	1.39			1.45
		0.72	1.39	1.35			1.37
			1.47	1.39	0.63		1.43
			1.56	1.72		1.01	1.64
							1.47

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.96	1.28	1.62		
	case2		0	0.68	1	1.36		
	case3			1.6	1.28	0.98	0	
	case4			1.92	1.58	1.2		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.05	1.36	1.68		
	case2		0	0.8	1.17	1.5		
	case3			1.31	1.02	0.7	0	
	case4			1.9	1.57	1.22		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.28	1.6	1.98		
	case2		0	0.95	1.28	1.6		
	case3			2.1	1.68	1.2	0	
	case4			2.48	2.02	1.6		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.88	1.2	1.59		
	case2		0	0.67	0.95	1.28		
	case3			1.69	1.34	1	0	
	case4			2.33	1.95	1.54		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.83	1.28	1.68		
	case2		0	1.03	1.36	1.75		
	case3			2.06	1.64	1.2	0	
	case4			2.43	2.04	1.2		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波	1.04		1.56	1.47			1.52
速度		0.74	1.56	1.39			1.48
(km/sec)			1.56	1.67	0.51		1.61
			1.47	1.32		0.83	1.39
							1.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波	0.95		1.61	1.56			1.59
速度		0.63	1.35	1.52			1.43
(km/sec)			1.72	1.56	0.71		1.64
			1.52	1.43		0.82	1.47
							1.53

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波	0.78		1.56	1.32			1.44
速度		0.53	1.52	1.56			1.54
(km/sec)			1.19	1.04	0.42		1.12
			1.09	1.19		0.63	1.14
							1.31

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波	1.14		1.56	1.28			1.42
速度		0.75	1.79	1.52			1.65
(km/sec)			1.43	1.47	0.50		1.45
			1.32	1.22		0.65	1.27
							1.45

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波	1.20		1.11	1.25			1.18
速度		0.49	1.52	1.28			1.40
(km/sec)			1.19	1.14	0.42		1.16
			1.28	0.60		0.83	1.28
							1.26

Sta.194+9.075

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	0.72	2.16	3.92		
	case2		0	0.4	1.52	3.44	
	case3			3.84	2.64	0.4	0
	case4			4.32	2.56	0.64	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	1.39		0.69	0.57			0.63
(km/sec)		1.25	0.89	0.52			
			0.83	0.45	1.25		0.83
			0.57	0.52		1.56	0.54
							0.67

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	1.28	2.08	3.44		
	case2		0	0.4	1.6	2.88	
	case3			2.88	1.44	0.24	0
	case4			2.72	1.28	0.32	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.78		1.25	0.74			
(km/sec)		1.25	0.83	0.78			0.81
			0.69	0.83	2.08		0.76
			0.69	1.04		3.13	
							0.79

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	1.36	1.76	3.28		
	case2		0	0.88	2.28	3.16	
	case3			1.96	1.16	0.36	0
	case4			2.48	1.84	0.96	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.74		2.50	0.66			
(km/sec)		0.57	0.71	1.14			1.14
			1.25	1.25	1.39		1.25
			1.56	1.14		1.04	1.35
							1.25

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	0.72	2.72	4.88		
	case2		0	0.4	1.12	3	
	case3			3.68	1.92	0.24	0
	case4			4.32	1.68	1.44	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	1.39		0.50	0.46			0.48
(km/sec)		1.25	1.39	0.53			
			0.57	0.60	2.08		0.58
			0.38	4.17		0.69	
							0.53

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	1.12	1.84	2.4		
	case2		0	0.24	1.28	2.64	
	case3			2.96	1.6	0.16	0
	case4			2.36	1.04	0.76	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.89		1.39	1.79			1.59
(km/sec)		2.08	0.96	0.74			0.85
			0.74	0.69	3.13		0.71
			0.76	3.57		1.32	
							1.05

Sta.194+19.075

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	1.84	5.2	7.12		
	case2		0	1.04	2.72	4.64	
	case3			6.56	2.88	1.04	0
	case4			8.24	4.8	1.12	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.54		0.30	0.52			0.52
(km/sec)		0.48	0.60	0.52			0.56
			0.27	0.54	0.48		
			0.29	0.27		0.89	0.28
							0.45

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	3.92	8.4	9.44		
	case2		0	0.28	4.6	6.36	
	case3			6.96	3.84	0.8	0
	case4			9.12	5.6	2.96	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.26		0.22	0.96			0.96
(km/sec)		1.79	0.23	0.57			0.57
			0.32	0.33	0.63		0.32
			0.28	0.38		0.34	0.33
							0.55

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	2.8	5.36	7.6		
	case2		0	0.56	3.2	6.56	
	case3			5	2.64	0.4	0
	case4			9.28	6.48	3.44	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.36		0.39	0.45			0.42
(km/sec)		0.89	0.38	0.30			0.34
			0.42	0.45	1.25		0.44
			0.36	0.33		0.29	0.34
							0.38

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	2.72	4.4	6.48		
	case2		0	0.64	2.88	5.92	
	case3			8.88	5.04	0.16	0
	case4			10.08	6.32	1.36	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.37		0.60	0.48			0.54
(km/sec)		0.78	0.45	0.33			0.39
			0.26	0.20	3.13		0.23
			0.27	0.20		0.74	0.23
							0.35

距離(m)	発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
	-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0	1.2	5.12	6.24		
	case2		0	0.4	4.08	6.24	
	case3			9.84	2.24		0
	case4			11.12	3.76	0.4	0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度	0.83		0.26	0.89			0.89
(km/sec)		1.25	0.27	0.46			0.46
			0.13				0.13
			0.14	0.30		2.50	
							0.50

簡易弾性波速度試験数値データ(AWTンネル)

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0		1.12	1.84	5.28		
	case2		0	0.76	2.24	4.76		
	case3			4.96	3.36	0.44	0	
	case4			4.76	2.52	0.64		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ
弾性波 速度 (km/sec)	0.89		1.39	0.29		
		0.66	0.68	0.40		
			0.63	0.34	1.14	
			0.45	0.53		1.56

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0		0.52	2.92	3.24		
	case2		0	0.36	2.92	4		
	case3			3.56	2.76	0.6	0	
	case4			4.28	3.48	1.44		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ
弾性波 速度 (km/sec)	1.92		0.42	3.13		
		1.39	0.39	0.93		
			1.25	0.46	0.83	
			1.25	0.49		0.69

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0		1.04	2.52	4.56		
	case2		0	0.48	1.92	3.36		
	case3			4.64	1.92	0.04	0	
	case4			3.72	2.28	1.2		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ
弾性波 速度 (km/sec)	0.96		0.68	0.49		
		1.04	0.69	0.69		
			0.37	0.53	12.50	
			0.69	0.93		0.83

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0		0.8	2	3.76		
	case2		0	0.52	1.72	3.52		
	case3			3.72	1.76	0.48	0	
	case4			4	2.2	0.8		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ
弾性波 速度 (km/sec)	1.25		0.83	0.57		
		0.96	0.83	0.56		
			0.51	0.78	1.04	
			0.56	0.71		1.25

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	1	2	2.5	3
到達時間 (ms)	case1	0		1				
	case2		0	1.08				
	case3			3.88				
	case4			4.76				

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ
弾性波 速度 (km/sec)	1.00					
		0.46				

Sta.168+5.85

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.85	3.75
時間(ms)	case1	0	2.7	3.6	4.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.77	3.59
時間(ms)	case1	0	0.5	1.8	4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.73	3.58
時間(ms)	case1	0	0.8	3.3	8.1

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.8	3.74
時間(ms)	case1	0	0.7	2.5	4.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.3	2.88
時間(ms)	case1	0	2	4	5.3

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.19	2.06	1.58	1.82

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.00	1.36	0.83	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.63	0.69	0.39	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.71	1.00	0.97	0.99

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.25	0.65	1.22	1.22

Sta.170+18.25

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.85	3.75
時間(ms)	case1	0	1.1	3.4	4.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.7	3.53
時間(ms)	case1	0	2.1	3.8	4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.19	3.19
時間(ms)	case1	0	2.2	2.4	3.1

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.43	3.19
時間(ms)	case1	0	5.6	6.7	8.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-0.5	0	1.93	3.65
時間(ms)	case1	0	1.7	3.8	5.1

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.45	0.80	1.46	1.46

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.24	1.00	9.15	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.23	5.95	2.86	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.09	1.30	1.04	1.17

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.29	0.92	1.32	1.12

Sta.169+3.25

		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
距離(m)		-1	-0.5	0	1.45	3.15		
到達時間	case1	0		0.1	2.7	3.6		
(ms)	case2		0	0.1	2.5	3.4		

		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
距離(m)		-1	-0.5	0	1.35	2.95	3.45	3.95
到達時間	case1	0		0.1	1.8	2.9		
(ms)	case2		0	0.3	1.8	3		
	case3			2.8	2	1.4	0	
	case4			2.6	1.8	0.7		0

		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
距離(m)		-0.8	-0.5	0	0.8	1.6		
到達時間	case1	0		0.5	1.9	1.4		
(ms)	case2		0	3	0.4	0.9		

		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
距離(m)		-1	-0.5	0	0.97	2.32		
到達時間	case1	0		0	0.4	1		
(ms)	case2		0	0	0.4	1.2		

		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
距離(m)		-1.2	-0.6	0	0.8	1.55		
到達時間	case1	0		1.3	2	2.9		
(ms)	case2		0	0.5	1.4	2.6		

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波速	10.00		0.56	1.89			1.89
(km/msec)		5.00	0.60	1.89			1.89

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波速	10.00		0.79	1.45			1.45
(km/msec)		1.67	0.90	1.33			1.12
			1.69	2.67	0.36		1.57
			1.69	1.45		1.43	1.38

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波速	1.60		0.57	1.60			1.60
(km/msec)		0.17	-0.31	1.60			1.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波速			2.43	2.25			2.34
(km/msec)			2.43	1.69			2.06
							2.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波速	0.92		1.14	0.83			0.99
(km/msec)		1.20	0.89	0.83			0.76
							0.87

簡易弾性波速度試験数値データ(KITトンネル)

切羽No.1

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0	2.1	5.9	
	case2			0.7	0.5		0
	case3			0.8	0.4		0
	case4						

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			0.24	0.14			
			2.50				
			1.25				

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1		0	0	2.8	8.2	
	case2						
	case3						
	case4						

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			0.18	0.09			

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0	0.4	1.3	
	case2		0	0	3	5.9	
	case3			0.9	0.1	0	0
	case4			1.6	0.9	0.7	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			1.25	0.56			
			0.17	0.17			0.17
			0.63	5.00			
			0.71	2.50		1.43	0.17

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	
到達時間(ms)	case1	0		0	0.4	0.6	
	case2		0	0.9	1.3	1.4	
	case3						
	case4						

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			1.25	2.50			2.50
			0.56	1.25	5.00		
							2.50

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0	0.7	1.6	
	case2		0	0	0.7	1.6	
	case3			1.1	0.4	0	0
	case4			1.5	0.6	0.4	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			0.71	0.56			0.63
			0.71	0.56			0.63
			0.71	1.25			
			0.56	2.50		2.50	0.63

切羽No.2

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0	0.7	1.2	
	case2		0	0	0.7	1.3	
	case3			1.2	0.7	0	0
	case4			1.5	0.8	0	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			0.71	1.00			0.86
			0.71	0.83			0.77
			1.00	0.71			0.86
			0.71	0.63			0.67
						平均	0.79

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0	0.5	1.2	
	case2		0	0	0.4	1.2	
	case3			1.5	0.9	0	0
	case4			1.6	1.1	0	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			1.00	0.71			0.86
			1.25	0.63			
			0.83	0.56			0.83
			1.00	0.45			1.00
						平均	0.90

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0.2	0.8	1.3	
	case2		0	0	0.6	1.2	
	case3			1.6	1	0	0
	case4			1.5	0.9	0.4	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			0.83	1.00			0.92
			0.83	0.83			0.83
			0.83	0.50			0.83
			0.83	1.00		2.50	0.92
						平均	0.88

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0.5	0.8	1.3	
	case2		0	0	0.6	0.9	
	case3			1.2	0.4	0	0
	case4			1.3	0.7	0.2	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			1.67	1.00			1.67
			0.83	1.67			
			0.63	1.25			
			0.83	1.00			0.92
						平均	1.29

距離(m)		発振点I	発振点II	受信点I	受信点II	受信点III	発振点IV
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5
到達時間(ms)	case1	0		0.5	0.8	1.3	
	case2		0	0	0.6	0.9	
	case3			1.2	0.4	0	0
	case4			1.3	0.7	0.2	0

	発I ~受I	発II ~受I	受I ~受II	受II ~受III	受III ~発III	受III ~発IV	代表値
弾性波速度(km/sec)			1.67	1.00			1.67
			0.83	1.67			
			0.63	1.25			
			0.83	1.00		5.00	0.92
						平均	1.29

簡易弾性波速度試験数値データ(KATンネル)

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		1.1	1.3	2.2		
	case2		0	0.8	1.4	2		
	case3			0.9	0.9	0.5	0	
	case4			3.2	1.8	0.6		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0	1	1		
	case2		0	0	0.6	1.7		
	case3			1.3	0.5	0	0	
	case4			1.7	0.5	0		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.4	1	1.7		
	case2		0	0	1.2	1.5		
	case3			1.1	0.8	0	0	
	case4			1.3	1	0		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0.4	1	1.6		
	case2		0	0.3	0.7	1.4		
	case3			1.2	0.7	0.2	0	
	case4			1.4	0.8	0.3		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅲ	発振点Ⅳ
		-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
到達時間 (ms)	case1	0		0	0.9	1.3		
	case2		0	0	0.5	1		
	case3			1.1	0.5	0	0	
	case4			1.4	0.9	0		0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	0.91		2.50	0.56			
			0.83	0.83			0.83
				1.25	1.00		
			0.36	0.42		1.67	0.39
							0.61

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			0.50				
			0.83	0.45			
			0.63	1.00			
			0.42	1.00			

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	2.50		0.83	0.71			0.77
			0.42	1.67			1.67
			1.67	0.63			1.67
			1.67	0.50			1.67
							1.44

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)	2.50		0.83	0.83			0.83
		1.67	1.25	0.71			
			1.00	1.00	2.50		1.00
			0.83	1.00		3.33	0.92
							0.92

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)			0.56	1.25			1.25
			1.00	1.00			1.00
			0.83	1.00			0.92
			1.00	0.56			1.00
							1.04

No21+13.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	2.2	3.2	4.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.91	2.00	1.67	1.83
				1.83

No21+19.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	3.2	4.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	0.91	1.25	1.08
				1.08

No 22+3.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	2.6	4.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	1.25	1.43	1.34
				1.34

No 22+5.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.8	2.8	4.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.11	2.00	1.25	

No 22+10.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	3.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	1.67	1.67
				1.67

No 22+12.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	2.2	3.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	1.67	1.25	1.46
				1.46

No 22+14.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.0	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.67	3.33	3.33
				3.33

No 22+16.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	2.4	4.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	2.00	1.25	

No 22+18.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	2.0	3.8	4.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.00	1.11	3.33	3.33
				3.33

No23+0.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	3.0	4.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	1.25	2.00	2.00
				2.00

No23+2.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.6	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.00	2.00	2.00
				2.00

No23+4.7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.8	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	2.50	2.25
				2.25

No23+6.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00
				2.00

No23+10.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.8	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	5.00	5.00

No23+11.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	10.00	10.00

簡易弾性波速度試験数値データ(SA1トンネル)

No23+14.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.8	3.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	5.00	1.43	1.43	1.43

No23+17.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	2.0	2.4

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	2.00	2.00	5.00	5.00

No24+1.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.6	2.4	3.4

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.25	2.50	2.00	2.25

No24+5.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	3.0	4.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.43	1.25	1.67	1.46

No24+8.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.0	3.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	2.50	1.67	1.67	1.67

No24+12.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	2.4	3.0

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	3.33	1.11	3.33	3.33

No24+16.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	1.8	3.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	2.00	2.50	1.43	

No25+0.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	2.8	3.8

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.43	1.43	2.00	1.71

No25+4.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.2	2.4	3.6

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.67	1.67	1.67	1.67

No25+7.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	3.6	6.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	3.33	0.67	0.77	0.72

No25+9.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	4.0	6.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	3.33	0.59	0.91	0.91

No25+13.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	4.0	6.2

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	3.33	0.59	0.91	0.91

No25+15.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	2.8	3.4

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.43	1.43	3.33	3.33

No26+1.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.4

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00

No26+3.6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.6	2.6	4.0

	発 I ～受 I	受 I ～受 II	受 II ～受 III	代表値
弾性波速	1.25	2.00	1.43	1.71

簡易弾性波速度試験数値データ(SA1トンネル)

No26+8.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	1.67	

No26+10.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.6	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	1.67	3.33	3.33

No26+13.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.6	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.00	3.33	3.33

No26+16.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	2.00	2.25

No27+0.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.2	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.00	2.00	2.00

No27+6.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.8	2.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	1.43	2.00	1.71

No27+8.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	3.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	1.67	1.67

No27+12.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.4	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	3.33	1.67	

No27+15.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	2.50	2.50

No28+0.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00

No28+3.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.8	3.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	1.43	1.43	1.43

No28+7.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	3.33	3.33

No28+9.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	3.33	3.33

No28+14.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.50	2.25

No29+0.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.50	2.25

簡易弾性波速度試験数値データ(SA1トンネル)

No29+4.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.4

No29+10.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	2.8

No29+14.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	1.8	2.6

No29+16.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.2

No30+1.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.2	2.2

No30+4.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.6	2.2

No30+9.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.2

No30+11.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.0

No30+18.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.0	1.8

No31+3.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	1.8

No31+8.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.0

No31+17.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.2	1.8

No32+5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.2

No32+11

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.4	2.0

No33+2.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	2.0	3.2	4.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00
				2.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	2.00	1.83
				1.83

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	2.50	2.50	2.50
				2.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	2.00	2.25
				2.25

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	3.33	2.00	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.00	3.33	3.33
				3.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	2.00	2.25
				2.25

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	3.33	3.33
				3.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	3.33	2.50	2.92
				2.92

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	5.00	5.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	2.50	2.50
				2.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.00	3.33	3.33
				3.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.50	2.25
				2.25

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.50	3.33	2.92
				2.92

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.00	1.67	1.67	1.67
				1.67

簡易弾性波速度試験数値データ(SA11トンネル)

No33+8.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.2	2.4	3.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.67	1.67	1.67	1.67

No33+17.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	2.4	3.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	1.43	1.43	1.43

No34+8.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.2	3.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.43	1.43	1.43

No34+15.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.6	3.0	3.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	1.43	2.50	2.50

No35+1.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	3.33	2.92

No35+7.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	3.2	3.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	1.11	5.00	5.00

No35+12.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.6	2.6	3.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	2.00	2.00	2.00

No35+19.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	2.50	2.50

No36+7

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.8	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	2.50	2.25

No36+13

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	2.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	2.50	2.50

No37+0.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.0	1.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	3.33	2.50	2.92

No37+7.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.0	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	3.33	1.67	

No37+14.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	2.50	2.50

No38+4.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.0	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	3.33	2.00	

No38+5.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.2	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.00	2.50	2.25

簡易弾性波速度試験数値データ(SAITONEL)

No38+15

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	1.2	2.2

No39+2.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.2	2.4

No39+9.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.6	2.2

No39+15.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	3.0	4.2

No40+2.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.2	2.0

No40+9.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.4

No40+17.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	2.0	3.2

No41+4.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.6	2.2

No41+9.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.2	2.0

No41+15.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.4

No42+1.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.2	2.4

No42+8.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.2	2.0

No42+11.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.0	1.6

No42+19.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.0	2.8

No43+6.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.4	3.4	4.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	10.00	2.00	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	3.33	1.67	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	1.67	3.33	3.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	1.25	1.67	1.46

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	5.00	2.50	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	2.00	1.67	1.83

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	1.43	3.33	3.33

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.00	2.50	2.25

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	2.50	2.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.50	1.67	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	5.00	2.50	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.50	3.33	2.92

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.50	1.11	

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	1.00	2.50	2.50

簡易弾性波速度試験数値データ(SA1トンネル)

No43+13.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.50	2.25
				2.25

No43+19.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.2	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.67	10.00	2.50	

No44+0.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.2	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.00	2.00	2.00
				2.00

No44+10.2

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.8	2.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	2.00	2.00
				2.00

No44+17.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	1.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	10.00	10.00

No45+4.6

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	1.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	5.00	5.00

No45+11.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.4	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.50	3.33	2.92
				2.92

No45+15.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.50	2.25
				2.25

No46+3.8

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.4	1.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.50	10.00	10.00

No46+7.75

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.2	2.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	3.33	1.67	

No46+12.55

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	1.4	2.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	1.43	1.71
				1.71

No46+17.35

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.2	1.0	1.6

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	10.00	2.50	3.33	2.92
				2.92

No47+4.55

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.4	2.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.50	3.33	2.92
				2.92

No47+6.95

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.0	3.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.67	2.00	1.83
				1.83

No47+12.95

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.0	1.4	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	5.00	2.50	

簡易弾性波速度試験数値データ(SA1トンネル)

No47+17.75

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.2	3.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.43	1.25	1.34
				1.34

No48+0.4

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.8	2.8

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.67	2.00	1.83
				1.83

No48+5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	1.4	5.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	2.50	0.58	

No48+11.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.8	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	5.00	5.00

No48+14.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	3.33	2.92
				2.92

No49+0.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	1.6	2.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.50	3.33	2.92
				2.92

No49+1.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.4	2.4	3.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	1.00	2.00	2.00
				2.00

No49+2.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.6	2.2	3.4

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	3.33	1.25	1.67	1.46
				1.46

No49+6.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	0.8	2.6	3.0

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.11	5.00	5.00

No49+11.0

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.0	1.6	3.2	4.2

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	1.25	2.00	2.00
				2.00

No.65+18.9

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.56	3.02	3.74

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.28	1.37	2.78	2.78
				2.78

No.65+9.3

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.40	3.20	4.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.43	1.11	1.43	1.27
				1.27

No.64+18.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.40	1.40	2.40

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	5.00	2.00	2.00	2.00
				2.00

No.64+11.3

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	2.40	3.30

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.22	1.33	2.22	2.22
				2.22

No.64+6.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.20	2.40	3.70

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.67	1.67	1.54	1.60
				1.60

No.64+4.1

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.20	4.00	5.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.91	1.11	2.00	2.00
				2.00

No.62+18.9

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.30	2.00	3.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.54	2.86	2.00	2.43
				2.43

No.62+16.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	1.50	2.40

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.22	3.33	2.22	

No.62+12.9

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.10	1.80	2.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.82	2.86	2.86	2.86
				2.86

No.62+6.9

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.70	1.60	2.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.86	2.22	2.00	2.11
				2.11

No.62+2.1

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.30	1.90	3.10

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.54	3.33	1.67	

No.60+8.5

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	1.60	2.30

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.22	2.86	2.86	2.86
				2.86

No.60+1.3

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.00	1.60	3.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	3.33	1.00	

No.59+14.1

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	1.70	2.70

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.22	2.00	2.11
				2.11

No

		発振点Ⅰ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.70	1.40	2.30

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.86	2.86	2.22	2.54
				2.54

簡易弾性波速度数値データ(SA2トンネル)

No59+7.1

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.50	0.80	2.00

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	4.00	6.67	1.67	

No59+2.1

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.60	2.30	3.10

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	2.86	2.50	2.68
				2.68

No58+17.3

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.60	2.30	3.10

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	2.86	2.50	2.68
				2.68

No58+12.5

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.60	2.00	3.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	1.25	5.00	1.67	

No58.5.3

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	2.80	3.40

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	1.00	3.33	3.33
				3.33

No57+19.3

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	1.80	3.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	1.43	1.71
				1.71

No57+12.4

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	1.80	3.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.00	1.43	1.71
				1.71

No57+6.1

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	1.50	2.30

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.50	2.86	2.50	2.68
				2.68

No57+1.3

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.20	3.30	3.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.91	1.82	6.67	6.67

No56+16.5

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	1.60	2.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.22	2.86	2.00	2.43
				2.43

No56+6.7

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.00	2.00	2.90

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	2.00	2.22	2.11
				2.11

No56+3.3

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	1.70	2.50

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.22	2.50	2.50	2.50
				2.50

No55+18.5

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.00	1.90	2.10

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	2.00	2.22	10.00	10.00

No55+14.9

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.40	3.60	4.60

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.83	1.67	2.00	1.83
				1.83

No54+13

		発振点Ⅰ	受振点Ⅰ	受振点Ⅱ	受振点Ⅲ
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.20	4.50	5.20

	発Ⅰ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	代表値
弾性波速	0.91	0.87	2.86	2.86
				2.86

簡易弾性波速度数値データ(SA2トンネル)

No54+13

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.20	4.50	5.20

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	0.91	0.87	2.86	2.86

No54+9

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.60	2.40	3.40

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	3.33	1.11	2.00	2.00

No54+4

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.90	2.90	3.50

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	2.22	1.00	3.33	3.33

No54+0

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.60	5.60	6.80

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	0.77	0.67	1.67	1.67

No53+12

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	3.60	5.60	11.20

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	0.56	1.00	0.36	

No53+8

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	2.00	3.40

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	2.50	1.67	1.43	1.55

No53+6

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	0.80	3.20	5.00

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	2.50	0.83	1.11	0.97

No53+2

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.60	2.80	4.00

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	0.77	10.00	1.67	

No52+18

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.40	3.40	9.20

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	1.43	1.00	0.34	

No52+14

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	1.80	2.70	6.80

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	1.11	2.22	0.49	

No52+10

		発振点 I	受信点 I	受信点 II	受信点 III
距離(m)		-2	0	2	4
時間(ms)	case1	0.00	2.10	4.60	7.60

	発 I ~受 I	受 I ~受 II	受 II ~受 III	代表値
弾性波速	0.95	0.80	0.67	0.73

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-0.75	0	1.35	2.65	3.9	4.4	
到達時間 (ms)	case1	0	1.25	2.85				
	case2		3.25	2.04	0.75	0		
	case3		4.44	2.39	1.04		0	
	case4							

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-1.54	-1.04	0	1.91	3.86		
到達時間 (ms)	case1	0		0.93	2.42	5.62		
	case2		0	0.49	1.69	5.68		
	case3							
	case4							

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-1.75	-1.25	0	1.55	2.65		
到達時間 (ms)	case1	0		1.12	1.57	4.17		
	case2		0	0.84	1.24	2.69		
	case3							
	case4							

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-1.62	-1.12	0	1.66	3.62		
到達時間 (ms)	case1	0		1.25	2.69	3.09		
	case2		0	0.64	1.51	2.2		
	case3							
	case4							

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-1.85	-1.35	0	1.15	2.35	3.7	4.2
到達時間 (ms)	case1	0		1.21	2	3.93		
	case2		0	1.15	1.91	3.81		
	case3			4.15	1.56	1.32	0	
	case4			3.93	1.84	1.42		0

距離(m)		発振点Ⅰ	発振点Ⅱ	受信点Ⅰ	受信点Ⅱ	受信点Ⅲ	発振点Ⅳ	発振点Ⅴ
		-0.96	0	0.95	2.9			
到達時間 (ms)	case1	0	0.6	1.79	5.04			
	case2							
	case3							
	case4							

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		0.60	0.84				
			1.12	1.01	1.67		1.06
			0.66	0.96		1.68	0.81
							0.94

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.66		1.28	0.61		
			2.12	1.59	0.49		

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.56		3.44	0.42		
			1.49	3.88	0.76		

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.30		1.15	4.90		4.90
			1.75	1.91	2.84		2.37
							3.64

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		1.53		1.46	0.62		
			1.17	1.51	0.63		
				0.44	5.00	1.02	
				0.55	2.86		1.30

	発Ⅰ ～受Ⅰ	発Ⅱ ～受Ⅰ	受Ⅰ ～受Ⅱ	受Ⅱ ～受Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅲ	受Ⅲ ～発Ⅳ	代表値
弾性波 速度 (km/sec)		0.00		0.80	0.60		0.70
							0.70

ロックシュミットハンマー反発値の計算表

No.426

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	12	11	10	12	11.4
2	10	12	12	13	10	11.4
3	11	10	10	10	10	10.2
4	10	10	9	10	10	9.8
5	11	11	10	10	10	10.4
						10.6

No.427

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
						0.0

No.428

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	15	17	10	12	12.8
2	25	24	24	21	19	22.6
3	10	11	9	10	15	11.0
4	14	13	13	13	13	13.2
5	19	14	14	16	20	16.6
						15.2

No.429

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
						0.0

No.430

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	9	10	10	9.8
2	21	21	22	18	19	20.2
3	13	18	18	20	14	16.6
4	15	14	14	15	18	15.2
5	14	14	15	14	16	14.6
						15.3

No.431

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
						0.0

No.432

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	14	14	12	10	13.2
2	12	14	11	10	10	11.4
3	10	13	14	13	10	12.0
4	11	10	11	13	10	11.0
5	11	11	12	10	10	10.8
						11.7

No.433

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	9	14	14	10	10	11.4
2	10	12	9	10	9	10.0
3	14	15	14	12	11	13.2
4	17	10	14	17	18	15.2
5	12	12	12	12	12	12.0
						12.4

No.434

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	18	19	22	21	20.0
2	12	11	10	11	12	11.2
3	12	15	17	14	10	13.6
4	12	9	9	11	9	10.0
5	11	16	14	14	17	14.4
						13.8

No.435

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	18	19	11	12	14.4
2	10	10	10	12	11	10.6
3	11	16	11	14	13	13.0
4	10	15	12	10	10	11.4
5	10	10	10	10	10	10.0
						11.9

No.437

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	11	10	13	11	11.8
2	12	11	10	11	14	11.6
3	19	14	15	16	18	16.4
4	14	14	12	14	13	13.4
5	21	16	20	18	18	18.6
						14.4

No.438

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	10	16	11	13	13.0
2	16	24	27	28	26	24.2
3	10	11	12	11	9	10.6
4	10	10	10	10	10	10.0
5	10	12	10	9	9	10.0
						13.6

No.439

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	12	12	11	10	11.0
2	14	15	14	13	15	14.2
3	10	10	10	10	10	10.0
4	14	16	18	13	11	14.4
5	10	12	10	10	9	10.2
						12.0

No.440

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	11	10	10	10.2
2	9	10	10	10	10	9.8
3	10	11	12	12	12	11.4
4	11	12	11	11	12	11.4
5	12	14	12	15	15	13.6
						11.3

No.441

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
						0.0

No.443

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	13	16	15	18	15.2
2	11	13	12	10	9	11.0
3	19	23	22	24	23	22.2
4	19	20	18	20	18	19.0
5	23	26	22	25	22	23.6
						18.2

No.444

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	11	13	11	11	10	11.2
2	10	10	12	9	9	10.0
3	10	10	10	10	9	9.8
4	10	12	12	12	11	11.4
5	10	10	10	9	9	9.6
						10.4

No.446

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	12	16	11	10	12.6
2	10	11	11	11	9	10.4
3	10	11	10	9	11	10.2
4	10	9	9	10	9	9.4
5	18	18	16	16	20	17.6
						12.0

No.447

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	9	10	11	9	9	9.6
2	9	9	9	9	9	9.0
3	10	10	9	9	9	9.4
4	10	10	12	10	11	10.6
5	9	9	9	9	9	9.0
						9.5

No.449

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
						0.0

No.63

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	29	30	28	28	30	29.0
2	19	20	19	20	20	19.6
3	27	26	24	27	26	26.0
4	25	26	27	26	28	26.4
5	27	26	26	26	25	26.0
						25.4

No.64

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	16	14	16	15	15.8
2	24	24	24	24	24	24.0
3	22	21	22	19	23	21.4
4	26	25	26	26	26	25.8
5	26	30	30	28	30	28.8
						23.2

No.65

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	14	14	14	14	14.2
2	12	12	13	12	13	12.4
3	23	23	22	24	22	22.8
4	24	26	28	27	27	26.4
5	26	22	23	24	24	23.8
						19.9

No.70

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	20	19	20	20	19.8
2	15	18	17	16	16	16.4
3	22	22	23	22	23	22.4
4	19	18	21	20	18	19.2
5	31	30	31	32	33	31.4
						21.8

No.71

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	21	19	16	16	17.8
2	23	24	21	21	23	22.4
3	18	16	16	16	16	16.4
4	28	27	27	27	28	27.4
5	21	22	22	24	24	22.6
						21.3

No.76

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	32	32	31	33	32	32.0
2	19	19	18	18	19	18.6
3	23	22	23	24	22	22.8
4	20	21	22	22	20	21.0
5	32	34	34	32	32	32.8
						25.4

No.78

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	33	30	33	30	29	31.0
2	25	26	24	25	26	25.2
3	43	41	44	42	40	42.0
4	21	22	23	22	23	22.2
5	28	28	31	31	28	29.2
						29.9

No.79

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	27	24	26	26	25.8
2	30	36	33	36	34	33.8
3	22	21	21	22	21	21.4
4	15	18	16	17	15	16.2
5	20	18	20	18	20	19.2
						23.3

No.81

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	33	32	30	33	31	31.8
2	27	26	27	26	28	26.8
3	20	20	19	20	20	19.8
4	22	24	23	26	26	24.2
5	22	22	22	22	22	22.0
						24.9

ロックシュミットハンマー試験数値データ(SYトンネル)

No.194+9.075

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	12	8	11	9	10.0
2	9	9	8	10	10	9.2
3	12	8	11	12	10	10.6
4	11	8	9	10	10	9.6
5	12	12	12	10	12	11.6
						10.2

No.194+19.075

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	8	11	10	8	10	9.4
2	8	14	8	14	8	10.4
3	8	9	8	8	8	8.2
4	8	10	10	8	8	8.8
5	8	9	10	10	8	9.0
						9.2

No.195+13.075

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	12	14	12	12	12.4
2	12	8	8	9	8	9.0
3	8	10	15	14	11	11.6
4	16	10	12	14	14	13.2
5	10	10	8	10	8	9.2
						11.1

ロックシュミットハンマー試験数値データ(AWTンネル)

No.168+5.85

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	29	24	29	15	14	22.2
2	15	12	14	30	30	20.2
3	55	25	49	25	48	40.4
4	30	24	21	38	21	26.8
5	53	44	52	50	39	47.6
						31.4

No.169+3.25

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	33	33	0	16	15	19.4
2	29	29	40	15	9	24.4
3	8	7	6	6	8	7.0
4	22	8	8	8	8	10.8
5	19	8	8	8	14	11.4
						14.6

No.170+18.25

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	9	10	8	9	9.2
2	27	23	25	23	23	24.2
3	59	57	50	44	52	52.4
4	26	33	28	31	36	30.8
5	12	11	14	11	18	13.2
						26.0

ロックシュミットハンマー試験数値データ(KITンネル)

No.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	36	30	34	41	42	36.6
2	21	26	26	26	25	24.8
3	39	37	49	35	47	41.4
4	35	49	53	48	45	46.0
5	33	25	29	20	26	26.6
						35.1

No.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	14	16	16	16	15.0
2	37	41	43	53	36	42.0
3	40	49	42	43	52	45.2
4	21	27	28	25	24	25.0
5	43	48	48	52	46	47.4
						34.9

No.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	35	42	35	38	44	38.8
2	31	32	36	38	36	34.6
3	18	25	18	22	22	21.0
4	20	29	20	26	34	25.8
5	31	34	37	40	38	36.0
						31.2

ロックシュミットハンマー試験数値データ(KATンネル)

No.56+16.817

	1st	代表値
1	39.0	39.0
2	22.0	22.0
3	0.0	0.0
4	66.0	66.0
5	65.0	65.0
6	67.0	67.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	41.0	41.0
10	59.0	59.0
11	45.0	45.0
12	68.0	68.0
13	64.0	64.0
14	54.0	54.0
15	69.0	69.0
16	35.0	35.0
17	44.0	44.0
		43.4

ロックシュミットハンマー試験数値データ(MITンネル)

No.21+13.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	11	14	10	10	11.4
2	13	14	10	10	12	11.8
3	10	10	11	13	12	11.2
4	13	13	12	14	14	13.2
5	15	14	11	16	14	14.0
						12.3

No.21+19.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	11	10	10	10	13	10.8
2	12	12	11	14	11	12.0
3	10	14	11	11	10	11.2
4	13	10	12	11	13	11.8
5	12	12	12	12	11	11.8
						11.5

No.22+3.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	13	11	14	11	9.8
3	10	10	9	10	9	9.8
4	15	13	14	17	19	15.4
5	19	12	13	13	17	14.8
						9.9

No.22+5.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	10	8	9	9	10	9.2
3	13	17	14	14	12	14.0
4	10	18	11	19	18	15.2
5	25	12	12	11	28	17.6
						11.2

No.22+10.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	10	16	12	12	14.8
2	14	12	16	12	10	12.8
3	18	14	11	10	19	14.4
4	18	18	20	18	18	18.4
5	14	16	16	16	16	15.8
						15.2

No.22+12.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	14	13	23	13	16.2
2	20	14	12	18	21	17.0
3	16	27	12	14	21	18.0
4	12	15	14	13	13	13.4
5	12	16	11	16	16	14.2
						15.8

No.22+14.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	24	12	18	19	18.6
2	22	20	24	25	27	23.8
3	29	18	22	16	26	22.2
4	19	14	12	12	20	15.4
5	14	12	22	15	24	17.4
						19.4

No.22+16.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	9	10	12	15	13.6
2	9	16	12	15	16	13.6
3	17	14	13	12	14	14.0
4	11	19	15	14	15	14.8
5	14	16	22	18	14	16.8
						14.6

No.22+18.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	22	12	12	12	14.6
2	11	19	24	24	15	18.6
3	12	11	8	10	14	11.0
4	14	11	18	13	13	13.8
5	22	14	12	10	10	13.6
						14.3

No.23+0.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	18	22	14	10	16.2
2	14	9	9	12	12	11.2
3	10	20	14	12	12	13.6
4	14	10	14	16	9	12.6
5	10	8	16	16	18	13.6
						13.4

No.23+2.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	20	14	17	12	16.6
2	14	12	18	13	13	14.0
3	19	10	12	10	15	13.2
4	14	12	23	14	17	16.0
5	12	8	25	12	19	15.2
						15.0

No.23+4.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	19	17	14	16	16.6
2	20	16	18	21	17	18.4
3	14	17	13	22	15	16.2
4	21	14	17	9	14	15.0
5	9	13	13	18	12	13.0
						15.8

No.23+6.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	21	19	16	18	19.0
2	13	14	9	14	12	12.4
3	19	21	11	13	20	16.8
4	16	10	12	11	15	13.0
5	13	15	14	18	8	13.6
						15.0

No.23+10.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	26	20	17	16	19.6
2	14	13	14	11	13	13.0
3	15	12	18	14	12	14.2
4	12	21	14	18	10	15.0
5	11	14	8	10	11	10.8
						14.5

No.23+11.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	18	13	17	15	16.0
2	11	16	14	22	15	15.6
3	14	17	18	17	12	15.6
4	12	9	14	9	10	10.8
5	13	10	12	10	11	11.2
						13.8

No.23+14.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	8	17	12	16	11	12.8
2	11	13	13	11	14	12.4
3	12	14	13	13	16	13.6
4	18	18	19	9	15	15.8
5	17	11	16	12	14	14.0
						13.7

No.23+17.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	17	21	17	23	20.0
2	12	13	12	21	20	15.6
3	25	19	9	14	18	17.0
4	27	20	16	18	16	19.4
5	13	12	20	18	11	14.8
						17.4

No.24+1.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	14	10	10	12	13.0
2	12	12	12	11	8	11.0
3	14	14	11	13	9	12.2
4	12	12	22	10	25	16.2
5	10	12	12	20	12	13.2
						13.1

No.24+5.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	16	12	8	14	12.8
2	10	18	8	9	8	10.6
3	18	18	10	22	10	15.2
4	11	12	22	20	12	15.4
5	11	13	23	14	19	16.0
						14.0

No.24+8.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	9	12	15	14	20	14.0
2	10	13	16	16	10	13.0
3	13	22	18	12	10	15.0
4	10	11	11	9	11	10.4
5	18	10	11	21	12	14.4
						13.4

No.24+12.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	12	14	13	11	12.0
2	15	13	12	11	14	13.0
3	13	18	8	11	16	13.2
4	17	16	16	12	14	15.0
5	17	21	23	13	13	17.4
						14.1

No.24+16.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	12	18	19	19	17.0
2	21	18	12	10	10	14.2
3	22	18	14	18	18	18.0
4	13	9	15	19	9	13.0
5	12	14	18	28	10	18.4
						15.7

No.25+0.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	12	24	13	10	15.4
2	8	12	13	12	11	11.4
3	32	15	10	30	20	21.4
4	32	16	32	13	8	20.2
5	30	37	21	18	11	23.4
						18.4

No.25+4.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	25	17	19	11	20	18.4
2	19	11	10	14	28	16.4
3	27	10	17	26	12	18.4
4	20	16	22	34	10	20.4
5	16	10	14	12	20	14.4
						17.6

No.25+7.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	19	17	12	12	14.0
2	11	20	13	10	10	12.8
3	12	13	17	14	17	14.6
4	15	12	11	16	18	14.4
5	18	15	18	14	19	16.8
						14.5

No.25+9.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	10	11	11	11	11.2
2	14	18	18	20	11	16.2
3	17	19	16	32	18	20.4
4	14	9	8	11	11	10.6
5	12	11	14	10	16	12.6
						14.2

No.25+13.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	11	14	13	12	11	12.2
2	10	20	9	20	20	15.8
3	12	16	20	8	15	14.2
4	20	27	18	9	19	18.6
5	21	13	21	10	15	16.0
						15.4

No.25+15.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	28	33	36	32	27	31.2
2	24	18	12	18	20	18.4
3	10	14	11	8	12	11.0
4	35	32	11	22	34	26.8
5	17	12	21	13	8	14.2
						20.3

No.26+1.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	38	10	14	16	11	17.8
2	19	18	18	17	18	18.0
3	21	9	12	16	32	18.0
4	16	26	36	11	17	21.2
5	14	11	22	12	14	14.6
						17.9

No.26+3.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	13	12	16	12.2
2	20	12	12	12	24	16.0
3	21	22	24	24	21	22.4
4	14	10	12	20	17	14.6
5	24	12	15	24	13	17.6
						16.6

No.26+8.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	28	24	14	33	22.2
2	22	33	26	8	26	23.0
3	24	25	26	22	8	21.0
4	11	20	11	14	11	13.4
5	10	32	10	14	19	17.0
						19.3

No.26+10.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	10	22	18	24	19.0
2	29	16	27	20	15	21.4
3	23	23	21	35	23	25.0
4	11	20	8	16	22	15.4
5	41	16	28	33	28	29.2
						22.0

No.26+13.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	21	20	18	26	21.0
2	23	28	19	25	26	23.8
3	24	20	17	38	44	28.6
4	15	16	42	14	39	25.2
5	15	10	11	27	19	16.4
						23.0

No.26+16.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	16	19	16	25	19.2
2	21	24	24	22	23	22.8
3	20	14	20	13	18	17.0
4	20	25	20	23	22	22.0
5	22	17	19	18	14	18.0
						19.8

No.27+0.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	27	16	9	9	20	16.2
2	17	20	20	12	18	17.4
3	27	12	11	28	18	19.2
4	18	15	16	19	10	15.6
5	14	16	21	13	16	16.0
						16.9

No.27+6.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	42	38	39	38	42	39.8
2	24	24	18	19	20	21.0
3	20	27	24	23	19	22.6
4	31	40	16	32	35	30.8
5	21	18	16	19	22	19.2
						26.7

No.27+8.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	30	28	26	26	10	24.0
2	21	17	19	16	12	17.0
3	12	11	16	15	16	14.0
4	11	12	11	18	18	14.0
5	21	24	23	12	23	20.6
						17.9

No.27+12.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	18	14	18	20	16.6
2	18	14	15	17	18	16.4
3	10	9	16	15	10	12.0
4	24	20	14	14	14	17.2
5	21	16	17	15	14	16.6
						15.8

No.27+15.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	11	18	13	15	15.4
2	16	16	11	12	20	15.0
3	13	17	21	15	11	15.4
4	18	15	13	13	19	15.6
5	15	16	12	11	11	13.0
						14.9

No.28+0.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	24	25	16	26	22.0
2	17	18	12	17	20	16.8
3	22	27	16	15	22	20.4
4	22	21	20	24	24	22.2
5	34	42	27	16	18	27.4
						21.8

No.28+3.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	21	19	22	19	20.4
2	14	23	18	24	28	21.4
3	17	19	23	13	15	17.4
4	18	16	13	17	21	17.0
5	14	14	20	21	11	16.0
						18.4

No.28+7.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	18	42	16	23	24.6
2	25	18	24	22	24	22.8
3	21	28	19	16	15	19.8
4	28	24	19	21	20	22.4
5	16	18	18	20	14	17.2
						21.3

No.28+9.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	27	22	22	24	22.8
2	24	16	19	20	17	19.2
3	13	18	11	24	20	17.2
4	18	18	17	27	10	18.0
5	21	13	16	10	10	14.0
						18.2

No.28+14.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	10	8	18	21	14.4
2	30	23	10	20	23	21.2
3	16	17	17	25	24	19.8
4	30	12	11	22	16	18.2
5	18	22	14	12	15	16.2
						18.0

No.29+0.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	13	17	11	14	14.4
2	18	17	13	10	17	15.0
3	17	15	25	15	19	18.2
4	16	23	18	11	15	16.6
5	12	17	12	19	26	17.2
						16.3

No.29+4.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	16	13	22	20	17.4
2	20	17	17	24	25	20.6
3	36	37	18	14	20	25.0
4	22	11	35	19	24	22.2
5	20	16	36	18	24	22.8
						21.6

No.29+10.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	13	14	15	15	15.4
2	18	21	23	24	20	21.2
3	22	20	23	19	21	21.0
4	11	16	17	20	15	15.8
5	15	16	10	20	19	16.0
						17.9

No.29+14.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	22	20	22	23	22.2
2	18	27	9	18	8	16.0
3	10	11	15	11	18	13.0
4	18	17	16	16	18	17.0
5	22	12	17	10	16	15.4
						16.7

No.29+16.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	11	20	12	22	16.8
2	25	17	21	16	14	18.6
3	29	30	19	26	18	24.4
4	25	25	20	27	26	24.6
5	14	15	20	16	16	16.2
						20.1

No.30+1.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	24	22	11	14	18.6
2	16	16	11	13	19	15.0
3	19	20	15	10	18	16.4
4	20	28	25	24	24	24.2
5	17	14	19	16	12	15.8
						18.0

No.30+4.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	21	23	18	16	20.0
2	24	24	22	22	23	23.0
3	24	22	20	17	23	21.2
4	15	17	24	20	19	19.0
5	27	17	24	10	20	19.6
						20.6

No.30+9.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	16	26	14	18	18.0
2	21	28	22	35	24	26.0
3	17	11	18	28	19	18.6
4	22	25	18	15	16	19.2
5	17	14	18	14	22	17.0
						19.8

No.30+11.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	27	27	19	0	18.4
2	14	25	18	23	22	20.4
3	16	21	20	15	21	18.6
4	17	23	22	24	18	20.8
5	21	21	20	18	23	20.6
						19.8

No.30+18.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	32	15	19	22	21.6
2	26	27	14	26	16	21.8
3	21	15	24	14	22	19.2
4	29	25	25	14	22	23.0
5	23	26	17	25	29	24.0
						21.9

No.31+3.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	24	23	22	18	22.2
2	18	11	23	10	12	14.8
3	13	20	12	15	19	15.8
4	21	17	20	10	15	16.6
5	25	20	18	28	22	22.6
						18.4

No.31+8.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	22	22	23	37	24.6
2	28	28	15	12	23	21.2
3	22	28	28	29	26	26.6
4	22	22	26	22	24	23.2
5	16	16	20	16	15	16.6
						22.4

No.31+17.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	23	24	5	20	14	17.2
2	23	22	21	17	23	21.2
3	24	20	25	38	18	25.0
4	19	25	23	19	21	21.4
5	22	16	22	18	22	20.0
						21.0

No.32+5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	23	24	23	26	23.6
2	18	21	23	31	44	27.4
3	30	23	23	28	20	24.8
4	13	22	19	23	18	19.0
5	18	22	17	22	13	18.4
						22.6

No.32+11

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	20	23	18	19	20.4
2	19	20	14	16	16	17.0
3	19	18	20	16	22	19.0
4	19	19	19	21	21	19.8
5	26	21	22	16	20	21.0
						19.4

No.33+2.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	28	28	30	22	31	27.8
2	24	22	24	21	26	23.4
3	13	14	18	19	15	15.8
4	24	26	22	23	26	24.2
5	20	22	16	16	25	19.8
						22.2

No.33+8.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	23	13	23	14	28	20.2
2	13	12	14	24	20	16.6
3	19	19	21	23	24	21.2
4	20	22	14	13	16	17.0
5	13	16	13	18	17	15.4
						18.1

No.33+17.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	10	19	20	27	18.2
2	21	20	10	11	17	15.8
3	13	18	18	14	18	16.2
4	11	18	16	20	10	15.0
5	16	15	16	12	11	14.0
						15.8

No.34+8.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	13	10	9	12	11.2
2	18	14	23	20	16	18.2
3	15	21	25	18	20	19.8
4	15	10	17	10	17	13.8
5	23	15	13	13	15	15.8
						15.8

No.34+15.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	9	10	8	11	12	10.0
2	20	23	18	21	21	20.6
3	15	18	15	10	19	15.4
4	25	17	20	18	13	18.6
5	16	19	16	11	15	15.4
						16.0

No.35+1.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	9	8	10	8	9.0
2	11	10	19	14	14	13.6
3	17	19	20	13	16	17.0
4	18	20	10	12	16	15.2
5	10	12	10	10	12	10.8
						13.1

No.35+7.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	11	13	10	13	13	12.0
2	11	10	10	11	12	10.8
3	14	8	15	8	10	11.0
4	11	9	20	10	10	12.0
5	18	13	14	20	14	15.8
						12.3

No.35+12.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	20	18	15	12	18	16.6
3	21	12	14	24	21	18.4
4	23	24	23	16	27	22.6
5	10	15	15	14	15	13.8
						14.3

No.35+19.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	22	18	20	20	19.6
2	12	16	18	10	16	14.4
3	16	27	19	18	22	20.4
4	23	16	26	26	20	22.2
5	19	19	26	11	30	21.0
						19.5

No.36+7.0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	24	18	15	20	19.8
2	25	20	21	23	21	22.0
3	17	22	15	18	15	17.4
4	16	20	18	18	17	17.8
5	23	16	19	20	20	19.6
						19.3

No.36+13

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	16	10	18	20	15.2
2	14	20	15	17	21	17.4
3	23	25	19	20	15	20.4
4	20	21	18	22	16	19.4
5	17	15	18	19	13	16.4
						17.8

No.37+0.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	11	16	18	16	15.8
2	22	18	19	22	19	20.0
3	17	16	24	12	14	16.6
4	12	16	14	9	14	13.0
5	17	25	19	19	16	19.2
						16.9

No.37+7.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	13	15	11	11.8
2	22	18	15	18	14	17.4
3	13	12	16	13	10	12.8
4	14	14	10	12	14	12.8
5	23	17	13	28	27	21.6
						15.3

No.37+14.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	11	10	12	17	18	13.6
2	19	15	18	10	16	15.6
3	20	11	12	12	13	13.6
4	17	12	14	23	16	16.4
5	16	12	18	10	13	13.8
						14.6

No.38+4.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	13	10	25	28	19.6
2	12	17	10	17	13	13.8
3	25	23	15	24	24	22.2
4	20	20	15	16	24	19.0
5	21	11	18	14	13	15.4
						18.0

No.38+5.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	12	17	24	14	17.4
2	20	16	14	23	25	19.6
3	16	18	19	18	22	18.6
4	24	18	22	18	22	20.8
5	18	18	22	15	12	17.0
						18.7

No.38+15

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	19	16	28	20	20.6
2	14	14	12	17	15	14.4
3	21	20	22	14	19	19.2
4	28	18	14	23	28	22.2
5	19	14	19	15	28	19.0
						19.1

No.39+2.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	16	11	10	20	14.2
2	12	28	18	22	26	21.2
3	10	18	15	24	20	17.4
4	13	20	18	21	20	18.4
5	13	12	32	25	12	18.8
						18.0

No.39+9.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	9	17	9	18	13.8
2	18	18	14	16	30	19.2
3	27	17	36	28	22	26.0
4	23	10	31	27	15	21.2
5	12	8	10	10	13	10.6
						18.2

No.39+15.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	23	15	17	22	18.2
2	14	12	19	22	17	16.8
3	22	24	22	27	16	22.2
4	22	24	27	26	30	25.8
5	10	11	10	14	12	11.4
						18.9

No.40+2.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	11	11	15	17	14.0
2	10	16	15	12	10	12.6
3	14	10	10	10	10	10.8
4	14	11	14	20	20	15.8
5	9	18	17	8	14	13.2
						13.3

No.40+9.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	20	14	14	10	14.0
2	11	14	10	10	10	11.0
3	10	18	16	12	14	14.0
4	10	10	10	15	18	12.6
5	16	15	14	11	18	14.8
						13.3

No.40+17

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	11	17	16	16	14.8
2	16	10	10	14	20	14.0
3	16	15	15	10	11	13.4
4	12	12	10	12	10	11.2
5	11	12	19	14	14	14.0
						13.5

No.41+4.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	20	26	24	29	22.2
2	17	18	21	21	22	19.8
3	21	21	22	18	14	19.2
4	26	30	32	26	18	26.4
5	12	14	22	20	20	17.6
						21.0

No.41+9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	25	22	12	10	17.0
2	14	20	26	18	15	18.6
3	12	13	15	11	23	14.8
4	22	20	16	10	22	18.0
5	12	20	21	22	22	19.4
						17.6

No.41+15

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	10	11	10	14	12.6
2	16	20	11	12	14	14.6
3	18	11	26	12	22	17.8
4	21	20	22	14	22	19.8
5	21	22	15	22	22	20.4
						17.0

No.42+1.0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	17	18	29	29	21.4
2	30	22	32	30	28	28.4
3	21	23	21	29	15	21.8
4	14	13	14	18	13	14.4
5	15	12	14	13	10	12.8
						19.8

No.42+8.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	14	12	18	17	15.2
2	30	30	30	22	30	28.4
3	22	28	13	22	0	17.0
4	21	11	16	10	19	15.4
5	12	15	12	12	12	12.6
						17.7

No.42+11.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	16	16	24	26	19.6
2	21	16	17	11	24	17.8
3	18	20	14	21	23	19.2
4	22	19	16	30	24	22.2
5	27	28	22	12	28	23.4
						20.4

No.42+19

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	24	19	17	22	20.4
2	22	26	22	25	18	22.6
3	28	26	21	27	0	20.4
4	17	22	25	21	28	22.6
5	15	22	15	26	13	18.2
						20.8

No.43+6.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	27	22	12	25	12	19.6
2	18	19	30	14	14	19.0
3	15	11	13	10	17	13.2
4	10	11	16	12	11	12.0
5	13	11	12	14	11	12.2
						15.2

No.43+13.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	16	14	13	19	14.4
2	22	15	10	15	23	17.0
3	10	16	22	10	23	16.2
4	19	21	14	22	18	18.8
5	14	23	23	16	24	20.0
						17.3

No.43+19.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	18	12	25	22	20.2
2	14	23	18	20	20	19.0
3	18	14	17	12	16	15.4
4	12	22	17	17	23	18.2
5	28	27	25	30	22	26.4
						19.8

No.44+0.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	15	20	21	16	17.6
2	24	14	21	11	20	18.0
3	18	24	20	18	18	19.6
4	23	10	21	20	23	19.4
5	14	17	16	17	18	16.4
						18.2

No.44+10.2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	10	12	16	14	13.0
2	10	16	16	20	14	15.2
3	10	11	13	13	14	12.2
4	11	12	12	13	16	12.8
5	16	20	18	18	14	17.2
						14.1

No.44+17.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	16	21	24	24	20.6
2	22	21	13	21	21	19.8
3	19	20	30	24	31	24.8
4	22	18	13	17	13	16.6
5	19	23	16	12	20	18.0
						19.9

No.45+4.6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	25	26	18	26	23.4
2	19	28	25	14	17	20.6
3	22	22	24	22	18	21.6
4	20	18	21	18	24	20.2
5	24	25	18	23	20	22.0
						21.6

No.45+11.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	22	21	26	0	17.2
2	18	20	12	20	20	18.0
3	24	24	20	20	22	22.0
4	18	18	26	23	25	22.0
5	23	25	23	22	23	23.2
						20.5

No.45+15.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	12	13	13	0	10.2
2	23	15	20	18	14	18.0
3	30	23	32	26	0	22.2
4	18	14	16	16	12	15.2
5	12	20	13	19	17	16.2
						16.4

No.46+3.8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	21	15	19	16	16.6
2	26	21	19	20	20	21.2
3	14	10	8	10	10	10.4
4	23	15	20	20	24	20.4
5	18	22	8	26	13	17.4
						17.2

No.46+7.75

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	18	21	13	16	16.0
2	24	21	14	11	17	17.4
3	26	11	16	24	32	21.8
4	11	12	27	12	24	17.2
5	16	32	30	25	12	23.0
						19.1

No.46+12.55

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	19	18	26	0	17.8
2	27	16	14	16	20	18.6
3	20	20	11	11	12	14.8
4	20	14	10	14	15	14.6
5	11	12	14	30	11	15.6
						16.3

No.46+17.35

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	17	25	22	20	23	21.4
2	17	14	12	11	14	13.6
3	18	17	12	14	19	16.0
4	12	16	20	12	18	15.6
5	12	20	12	11	14	13.8
						16.1

No.47+4.55

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	12	16	24	0	12.4
2	17	15	17	22	13	16.8
3	11	11	14	14	12	12.4
4	10	20	14	12	15	14.2
5	13	10	16	12	0	10.2
						13.2

No.47+6.95

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	12	10	16	14	13.2
2	11	13	19	18	0	12.2
3	12	14	11	10	18	13.0
4	18	22	15	16	0	14.2
5	12	17	12	14	18	14.6
						13.4

No.47+12.95

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	11	12	12	12	11.8
2	14	12	18	12	18	14.8
3	10	10	11	12	0	8.6
4	11	16	12	15	15	13.8
5	14	23	10	12	17	15.2
						12.8

No.47+17.75

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	25	12	12	23	0	14.4
2	15	16	14	19	16	16.0
3	23	20	24	27	26	24.0
4	12	21	12	14	0	11.8
5	16	17	16	16	0	13.0
						15.8

No.48+0.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	11	15	20	23	15.8
2	14	13	0	0	0	5.4
3	21	30	18	28	16	22.6
4	19	18	22	18	22	19.8
5	10	15	20	13	16	14.8
						15.7

No.48+5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	16	16	12	13	13.8
2	10	10	13	17	0	10.0
3	10	13	13	14	11	12.2
4	10	10	13	15	12	12.0
5	11	11	10	10	11	10.6
						11.7

No.48+11

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	15	15	14	26	18.4
2	12	20	11	12	12	13.4
3	18	20	10	14	0	12.4
4	22	22	27	24	30	25.0
5	20	16	13	0	0	9.8
						15.8

No.48+14

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	21	18	17	15.2
2	10	14	19	10	10	12.6
3	11	13	19	11	0	10.8
4	16	21	17	12	15	16.2
5	11	14	18	15	13	14.2
						13.8

No.49+0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	12	11	17	11	13.2
2	11	12	12	13	12	12.0
3	13	17	10	26	13	15.8
4	11	17	14	12	12	13.2
5	10	10	12	11	0	8.6
						12.6

No.49+1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	26	13	17	29	19.4
2	21	10	18	22	0	14.2
3	10	15	10	15	0	10.0
4	10	14	12	0	0	7.2
5	22	27	24	24	20	23.4
						14.8

No.49+2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	16	14	12	0	10.4
2	21	22	19	12	0	14.6
3	24	22	12	10	18	17.2
4	16	20	24	0	0	12.0
5	11	10	12	10	12	11.0
						13.1

No.49+6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	17	11	10	10	12.4
2	21	20	22	18	11	18.4
3	23	12	18	11	0	12.8
4	21	14	12	13	15	15.0
5	18	17	17	21	13	17.2
						15.2

No.49+11

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	17	19	11	13	15.2
2	12	12	10	13	16	12.6
3	10	10	13	12	14	11.8
4	14	11	16	15	12	13.6
5	15	10	13	11	0	9.8
						12.6

No.65+18.9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	25	20	20	14	20.0
2	16	22	25	23	28	22.8
3	30	28	32	16	25	26.2
4	22	21	22	25	29	23.8
5	28	30	27	32	32	29.8
						24.5

No.65+9.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	15	12	13	15	13.6
2	18	17	15	20	19	17.8
3	15	11	33	30	18	21.4
4	20	50	30	35	22	31.4
5	32	30	26	27	24	27.8
						22.4

No.64+18.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	15	10	10	12	12.4
2	16	18	15	17	15	16.2
3	20	15	13	18	17	16.6
4	21	18	16	18	16	17.8
5	24	15	22	13	19	18.6
						16.3

No.64+11.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	16	11	16	22	16.2
2	11	18	16	32	38	23.0
3	16	16	27	34	20	22.6
4	17	25	19	18	18	19.4
5	22	15	31	32	24	24.8
						21.2

No.64+6.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	13	22	13	17	15.4
2	17	13	23	27	19	19.8
3	26	11	23	14	14	17.6
4	21	17	14	21	22	19.0
5	23	15	23	21	14	19.2
						18.2

No.64+4.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	27	28	28	27	26.4
2	23	29	21	21	26	24.0
3	11	24	25	11	13	16.8
4	13	15	11	14	14	13.4
5	33	24	22	25	29	26.6
						21.4

No.62+18.9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	19	20	21	18	18.8
2	18	24	15	21	11	17.8
3	29	29	27	27	30	28.4
4	31	19	30	25	30	27.0
5	20	25	30	23	22	24.0
						23.2

No.62+16.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	23	27	33	34	27.6
2	35	27	27	36	31	31.2
3	29	28	27	27	25	27.2
4	19	24	23	24	23	22.6
5	32	36	32	34	34	33.6
						28.4

No.62+12.9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	31	28	27	29	29	29.8
2	22	22	18	22	25	21.8
3	20	20	24	20	28	22.4
4	21	20	26	26	20	22.6
5	31	31	32	26	25	29.0
						24.9

No.62+6.9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	32	32	22	19	26.2
2	14	22	20	16	28	20.0
3	32	36	32	24	32	31.2
4	20	14	14	28	12	17.6
5	22	23	26	24	20	23.0
						23.6

No.62+2.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	20	24	18	20	20.4
2	26	26	29	34	27	28.4
3	34	34	34	30	28	32.0
4	24	28	28	30	29	27.8
5	30	26	26	24	32	27.6
						27.2

No.60+8.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	25	26	32	20	26	25.8
2	13	13	22	19	16	16.6
3	20	24	22	24	22	22.4
4	21	14	16	18	26	19.0
5	26	28	17	32	30	26.6
						22.1

No.60+1.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	25	16	18	15	17.6
2	22	26	16	22	22	21.6
3	28	27	26	20	14	23.0
4	20	17	24	21	24	21.2
5	32	25	22	37	17	26.6
						22.0

No.59+14.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	28	30	26	30	28.0
2	28	26	34	27	26	28.2
3	28	32	30	31	29	30.0
4	30	38	34	34	37	34.6
5	24	29	22	24	25	24.8
						29.1

No.59+

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	12	24	17	23	21	19.4
2	37	32	22	25	24	28.0
3	12	14	15	19	17	15.4
4	15	34	24	27	19	23.8
5	28	28	29	28	23	27.2
						22.8

No.59+7.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	25	25	17	32	28	25.4
2	32	42	38	34	26	34.4
3	38	34	26	34	34	33.2
4	34	24	26	28	30	28.4
5	29	32	24	29	22	27.2
						29.7

No.59+2.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	33	30	34	30	34	32.2
2	34	32	26	30	32	30.8
3	23	27	33	27	28	27.6
4	19	28	23	27	22	23.8
5	28	32	33	25	25	28.6
						28.6

No.58+17.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	14	15	18	18	16.8
2	22	20	16	18	24	20.0
3	14	22	21	14	19	18.0
4	18	14	25	24	22	20.6
5	24	25	21	22	22	22.8
						19.6

No.58+12.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	26	19	22	18	22.2
2	20	13	18	17	25	18.6
3	10	12	12	12	13	11.8
4	11	12	12	15	12	12.4
5	10	12	11	13	10	11.2
						15.2

No.58+5.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	26	18	20	23	19	21.2
2	24	18	22	14	11	17.8
3	24	26	16	14	17	19.4
4	24	23	29	24	25	25.0
5	17	18	16	17	12	16.0
						19.9

No.57+19.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	13	21	23	22	18	19.4
2	18	22	24	13	27	20.8
3	20	21	20	17	22	20.0
4	25	24	28	21	25	24.6
5	20	16	16	12	12	15.2
						20.0

No.57+12.4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	23	20	20	22	20	21.0
2	20	17	22	23	18	20.0
3	21	14	20	16	20	18.2
4	26	15	20	22	24	21.4
5	20	23	18	19	21	20.2
						20.2

No.57+6.1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	21	25	20	23	27	23.2
2	24	20	21	24	22	22.2
3	16	22	20	21	19	19.6
4	25	29	38	20	30	28.4
5	14	16	28	17	24	19.8
6	21	18	28	24	24	23.0
7	12	12	24	15	16	19.8
						22.3

No.57+1.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	29	30	18	27	17	24.2
2	31	14	13	21	15	18.8
3	25	20	29	23	22	23.8
4	28	31	30	30	31	30.0
5	23	29	18	17	12	19.8
6	24	21	27	28	27	25.4
7	13	11	10	17	11	19.8
						23.1

No.56+16.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	28	24	23	20	28	24.6
2	29	27	28	30	33	29.4
3	29	24	20	24	27	24.8
4	21	22	14	18	18	18.6
5	15	22	16	16	19	17.6
						23.0

No.56+6.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	23	23	29	36	19	26.0
2	27	24	26	17	32	25.2
3	18	18	22	24	14	19.2
4	17	22	18	12	14	16.6
5	30	24	30	30	26	28.0
6	19	35	35	24	24	27.4
7	14	25	26	27	21	28.0
						24.3

No.56+3.3

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	16	13	14	20	15.4
2	22	23	21	26	18	22.0
3	14	10	12	19	12	13.4
4	12	16	16	15	20	15.8
5	26	26	25	30	25	26.4
6	20	21	23	14	24	20.4
7	14	16	22	22	22	26.4
						20.0

No.55+18.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	32	32	33	27	24	29.6
2	27	24	30	27	21	25.8
3	32	30	26	23	30	28.2
4	19	32	27	22	24	24.8
5	16	28	23	30	34	26.2
6	25	32	23	24	30	26.8
7	14	28	24	24	16	26.2
						26.8

No.55+14.9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	0	0	0	0	0	0.0
2	32	28	28	16	24	25.6
3	19	14	22	10	11	15.0
4	22	13	10	10	20	15.2
5	16	10	10	10	20	13.2
6	10	16	16	17	30	17.8
7	13	16	10	18	9	13.2
						14.3

No.54+13

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	10	13	12	14	13.0
2	12	17	26	24	10	17.8
3	35	35	24	24	24	28.4
4	16	30	28	18	22	22.8
5	32	22	27	26	19	25.2
						21.4

No.54+9

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	19	24	13	20	18.2
2	24	25	26	17	15	21.4
3	26	28	15	19	24	22.4
4	24	14	26	24	27	23.0
5	20	13	20	25	33	22.2
						21.4

No.54+4

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	13	20	10	20	15.8
2	17	30	28	28	24	25.4
3	26	19	26	17	12	20.0
4	21	24	30	14	24	22.6
5	26	14	9	14	16	15.8
						19.9

No.54+0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	9	11	12	12	11.8
2	16	16	10	16	10	13.6
3	20	26	28	26	17	23.4
4	20	16	16	16	22	18.0
5	14	18	20	15	10	15.4
						16.4

No.53+12

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	9	12	9	10.0
2	12	14	12	14	12	12.8
3	12	26	14	12	14	15.6
4	30	26	15	26	36	26.6
5	20	36	20	14	24	22.8
						17.6

No.53+8

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	20	17	15	20	24	19.2
2	15	24	26	18	23	20.8
3	25	14	24	22	19	20.8
4	17	12	18	10	10	13.4
5	18	16	16	20	20	18.0
						18.4

No.53+6

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	16	14	12	18	16.4
2	13	10	14	14	16	13.4
3	21	15	16	12	20	16.8
4	12	20	16	10	21	15.8
5	20	14	20	20	22	19.2
						16.3

No.53+2

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	22	22	17	22	20	20.6
2	18	12	20	16	14	16.0
3	12	15	12	15	16	14.0
4	14	22	20	18	17	18.2
5	10	10	18	24	14	15.2
						16.8

No.52+18

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	24	20	15	21	21	20.2
2	19	20	12	21	15	17.4
3	28	24	31	22	28	26.6
4	28	30	32	21	18	25.8
5	12	11	22	14	25	16.8
						21.4

No.52+14

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	19	12	10	18	20	15.8
2	12	11	19	14	20	15.2
3	9	12	19	16	13	13.8
4	18	15	11	20	14	15.6
5	16	16	13	11	15	14.2
						14.9

No.52+10

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	15	19	16	20	16	17.2
2	16	19	11	17	12	15.0
3	19	13	14	24	11	16.2
4	10	18	17	17	29	18.2
5	11	16	12	12	12	12.6
						15.8

No.557+17.6

	1st	代表値
1	14	14.0
2	17	17.0
3	0	0.0
4	27	27.0
5	24	24.0
		16.4

No.557+12.8

	1st	代表値
1	16	16.0
2	0	0.0
3	13	13.0
4	20	20.0
5	0	0.0
		9.8

No.557+8

	1st	代表値
1	18	18.0
2	17	17.0
3	25	25.0
4	0	0.0
5	23	23.0
		16.6

No.557+3.2

	1st	代表値
1	21	21.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	30	30.0
5	15	15.0
		13.2

No.558+18.4

	1st	代表値
1	25	25.0
2	18	18.0
3	0	0.0
4	26	26.0
5	23	23.0
		18.0

No.558+13.6

	1st	代表値
1	17	17.0
2	22	22.0
3	25	25.0
4	20	20.0
5	22	22.0
		21.2

No.186+11.325

	1st	代表値
1	48	48.0
2	56	56.0
3	42	42.0
4	60	60.0
5	48	48.0
		50.8

No.558+8.8

	1st	代表値
1	35	35.0
2	0	0.0
3	20	20.0
4	10	10.0
5	14	14.0
		15.8

No.558+4

	1st	代表値
1	21	21.0
2	13	13.0
3	32	32.0
4	16	16.0
5	0	0.0
		16.4

No.555+19.2

	1st	代表値
1	12	12.0
2	0	0.0
3	16	16.0
4	26	26.0
5	24	24.0
		15.6

No.555+14.4

	1st	代表値
1	25	25.0
2	28	28.0
3	14	14.0
4	19	19.0
5	18	18.0
		20.8

No.555+9.6

	1st	代表値
1	0	0.0
2	27	27.0
3	20	20.0
4	33	33.0
5	17	17.0
		19.4

No.555+4.8

	1st	代表値
1	24	24.0
2	25	25.0
3	36	36.0
4	11	11.0
5	21	21.0
		23.4

No.554+15.2

	1st	代表値
1	22	22.0
2	30	30.0
3	19	19.0
4	20	20.0
5	37	37.0
		25.6

No.554+10.4

	1st	代表値
1	12	12.0
2	31	31.0
3	14	14.0
4	0	0.0
5	27	27.0
		16.8

No.554+5.6

	1st	代表値
1	12	12.0
2	15	15.0
3	13	13.0
4	29	29.0
5	15	15.0
		16.8

No.554+0.8

	1st	代表値
1	22	22.0
2	0	0.0
3	25	25.0
4	20	20.0
5	20	20.0
		17.4

No.553+16

	1st	代表値
1	30	30.0
2	24	24.0
3	20	20.0
4	0	0.0
5	14	14.0
		17.8

No.553+11.2

	1st	代表値
1	27	27.0
2	18	18.0
3	15	15.0
4	15	15.0
5	21	21.0
		19.2

No.553+5.5

	1st	代表値
1	12	12.0
2	17	17.0
3	15	15.0
4	31	31.0
5	23	23.0
		19.8

No.552+19.5

	1st	代表値
1	24	24.0
2	21	21.0
3	21	21.0
4	17	17.0
5	25	25.0
		21.6

No.552+13.5

	1st	代表値
1	19	19.0
2	24	24.0
3	21	21.0
4	0	0.0
5	34	34.0
		19.8

No.552+7.5

	1st	代表値
1	18	18.0
2	35	35.0
3	15	15.0
4	21	21.0
5	26	26.0
		23.0

No.552+1.5

	1st	代表値
1	28	28.0
2	13	13.0
3	23	23.0
4	32	32.0
5	31	31.0
		25.4

No.551+14

	1st	代表値
1	29	29.0
2	26	26.0
3	0	0.0
4	17	17.0
5	22	22.0
		18.8

No.551+8

	1st	代表値
1	16	16.0
2	33	33.0
3	35	35.0
4	21	21.0
5	20	20.0
		25.0

No.551+0

	1st	代表値
1	33	33.0
2	20	20.0
3	12	12.0
4	27	27.0
5	22	22.0
		22.8

No.550+16

	1st	代表値
1	23	23.0
2	24	24.0
3	20	20.0
4	15	15.0
5	17	17.0
		19.8

No.550+10

	1st	代表値
1	19	19.0
2	25	25.0
3	17	17.0
4	31	31.0
5	27	27.0
		23.8

No.550+5.2

	1st	代表値
1	15	15.0
2	13	13.0
3	14	14.0
4	34	34.0
5	15	15.0
		18.2

No.550+0.4

	1st	代表値
1	18	18.0
2	0	0.0
3	23	23.0
4	21	21.0
5	27	27.0
		17.8

No.549+15.6

	1st	代表値
1	14	14.0
2	23	23.0
3	26	26.0
4	16	16.0
5	20	20.0
		19.8

No.549+10.8

	1st	代表値
1	25	25.0
2	27	27.0
3	19	19.0
4	34	34.0
5	17	17.0
		24.4

No.549+6

	1st	代表値
1	25	25.0
2	0	0.0
3	21	21.0
4	18	18.0
5	29	29.0
		18.8

No.549+1.2

	1st	代表値
1	19	19.0
2	23	23.0
3	27	27.0
4	20	20.0
5	20	20.0
		21.8

No.548+18.4

	1st	代表値
1	18	18.0
2	31	31.0
3	11	11.0
4	26	26.0
5	24	24.0
		22.0

No.548+11.6

	1st	代表値
1	29	29.0
2	26	26.0
3	15	15.0
4	16	16.0
5	19	19.0
		21.0

No.548+6.8

	1st	代表値
1	20	20.0
2	26	26.0
3	21	21.0
4	18	18.0
5	25	25.0
		22.0

No.548+2

	1st	代表値
1	20	20.0
2	24	24.0
3	14	14.0
4	28	28.0
5	0	0.0
		17.2

No.547+17.2

	1st	代表値
1	10	10.0
2	30	30.0
3	22	22.0
4	34	34.0
5	17	17.0
		22.6

No.547+12.4

	1st	代表値
1	21	21.0
2	20	20.0
3	27	27.0
4	22	22.0
5	17	17.0
		21.4

No.547+7.6

	1st	代表値
1	36	36.0
2	28	28.0
3	10	10.0
4	15	15.0
5	26	26.0
		23.0

No.547+2.8

	1st	代表値
1	25	25.0
2	27	27.0
3	16	16.0
4	0	0.0
5	0	0.0
		13.6

No.546+18

	1st	代表値
1	19	19.0
2	32	32.0
3	22	22.0
4	22	22.0
5	25	25.0
		24.0

No.546+13.2

	1st	代表値
1	21	21.0
2	30	30.0
3	12	12.0
4	25	25.0
5	27	27.0
		23.0

No.546+8.4

	1st	代表値
1	14	14.0
2	16	16.0
3	23	23.0
4	20	20.0
5	21	21.0
		18.8

No.546+3.6

	1st	代表値
1	21	21.0
2	24	24.0
3	26	26.0
4	25	25.0
5	14	14.0
		22.0

No.545+18.8

	1st	代表値
1	20	20.0
2	0	0.0
3	17	17.0
4	27	27.0
5	22	22.0
		17.2

No.545+15.2

	1st	代表値
1	19	19.0
2	10	10.0
3	26	26.0
4	14	14.0
5	13	13.0
		16.4

No.545+14

	1st	代表値
1	15	15.0
2	25	25.0
3	25	25.0
4	16	16.0
5	19	19.0
		20.0

No.545+11.6

	1st	代表値
1	27	27.0
2	15	15.0
3	18	18.0
4	14	14.0
5	22	22.0
		19.2

No.545+6.8

	1st	代表値
1	19	19.0
2	25	25.0
3	28	28.0
4	0	0.0
5	16	16.0
		17.6

No.545+2

	1st	代表値
1	11	11.0
2	10	10.0
3	19	19.0
4	18	18.0
5	23	23.0
		16.2

No.544+18.4

	1st	代表値
1	14	14.0
2	14	14.0
3	21	21.0
4	20	20.0
5	12	12.0
		16.2

No.544+14.4

	1st	代表値
1	16	16.0
2	24	24.0
3	19	19.0
4	22	22.0
5	21	21.0
		20.4

No.544+10.4

	1st	代表値
1	19	19.0
2	25	25.0
3	13	13.0
4	14	14.0
5	17	17.0
		17.6

No.544+6.4

	1st	代表値
1	25	25.0
2	0	0.0
3	17	17.0
4	26	26.0
5	10	10.0
		15.6

No.544+2.4

	1st	代表値
1	17	17.0
2	21	21.0
3	21	21.0
4	14	14.0
5	18	18.0
		18.2

No.543+18.4

	1st	代表値
1	22	22.0
2	11	11.0
3	0	0.0
4	19	19.0
5	15	15.0
		13.4

No.543+14.4

	1st	代表値
1	24	24.0
2	22	22.0
3	19	19.0
4	12	12.0
5	18	18.0
		19.0

No.543+10.4

	1st	代表値
1	12	12.0
2	17	17.0
3	23	23.0
4	16	16.0
5	0	0.0
		13.6

No.543+6.7

	1st	代表値
1	18	18.0
2	22	22.0
3	12	12.0
4	27	27.0
5	15	15.0
		18.8

No.543+3

	1st	代表値
1	21	21.0
2	14	14.0
3	25	25.0
4	14	14.0
5	0	0.0
		14.8

No.542+19

	1st	代表値
1	0	0.0
2	18	18.0
3	14	14.0
4	20	20.0
5	22	22.0
		14.8

No.542+15

	1st	代表値
1	15	15.0
2	11	11.0
3	15	15.0
4	18	18.0
5	16	16.0
		15.0

No.542+11

	1st	代表値
1	14	14.0
2	23	23.0
3	0	0.0
4	11	11.0
5	0	0.0
		9.8

No.163+0.125

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	41	38	36	40	44	39.8
2	50	44	52	54	40	48.0
3	33	40	52	48	55	45.6
4	40	45	58	54	34	46.2
5	52	48	36	37	50	44.6
						44.8

No.163+11.125

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	52	52	36	36	34	42.0
2	54	40	38	50	52	46.8
3	62	67	56	50	54	57.8
4	50	64	50	48	40	50.4
5	66	63	52	58	57	59.2
						51.2

No.164+0.925

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	54	53	40	50	50	49.4
2	60	52	50	38	48	49.6
3	50	52	38	44	46	46.0
4	42	34	47	38	49	41.8
5	60	38	40	56	46	48.0
						47.0

No.165+0.125

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	50	48	40	54	50	48.4
2	36	52	50	48	56	48.4
3	64	50	50	46	52	52.4
4	46	48	52	50	38	46.8
5	60	56	60	48	52	55.2
						50.2

No.165+9.725

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	55	62	60	49	54	56.0
2	50	60	48	53	57	53.6
3	47	43	49	63	57	51.8
4	63	60	49	57	43	54.4
5	64	62	40	58	58	56.4
						54.4

No.165+19.325

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	60	47	42	41.5	43	46.7
2	50	55	47	52	44	49.6
3	54	40	41	50	51	47.2
4	48	52	60	40	54	50.8
5	42	50	52	49	40.5	46.7
						48.2

No.166+11.325

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	48	52	50	50	48	49.6
2	56	48	60	58	50	54.4
3	42	46	52	50	40	46.0
4	60	54	54	52	46	53.2
5	48	55	50	60	48	52.2
						51.1

No.167+3.325

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	48	54	60	30	44	47.2
2	50	46	32	40	36	40.8
3	32	30	32	48	32	34.8
4	44	34	36	30	28	34.4
5	28	28	40	40	36	34.4
						38.3

No.167+10.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	44	51	54	15	44	41.6
2	44	42	20	38	32	35.2
3	29	21	28	50	20	29.6
4	42	22	28	26	15	26.6
5	28	32	36	40	24	32.0
						33.0

No.168+1.325

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	38	40	48	50	48	44.8
2	58	56	40	44	46	48.8
3	30	36	42	51	48	41.4
4	36	60	48	52	50	49.2
5	50	50	40	28	52	44.0
						45.6

No.168+12.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	50	52	40	38	52	46.4
2	32	40	40	54	56	44.4
3	30	50	47	43	40	42.0
4	50	44	40	28	52	42.8
5	38	48	52	46	42	45.2
						44.2

No.169+0.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	30	44	38	52	48	42.4
2	60	38	45	50	40	46.6
3	34	45	36	48	52	43.0
4	32	48	40	46	42	41.6
5	38	46	48	54	40	45.2
						43.8

No.169+9.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	54	42	40	34	38	41.6
2	40	34	36	42	20	34.4
3	62	44	48	38	36	45.6
4	48	40	54	28	40	42.0
5	30	42	42	50	30	36.8
						40.5

No.169+19.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	44	50	46	40	40	44.0
2	52	60	46	48	54	52.0
3	42	40	42	28	48	40.0
4	20	48	50	42	54	42.8
5	58	40	62	48	56	52.8
						46.3

No.170+10

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	49	48	48	36	38	43.8
2	56	50	42	46	30	44.8
3	34	42	40	46	54	43.2
4	56	20	46	30	45	39.4
5	56	36	64	40	44	48.0
						43.8

No.171+0.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	32	38	58	27	33.0
2	58	62	18	48	57	48.6
3	38	22	34	30	54	35.6
4	56	41	60	62	58	55.4
5	64	48	50	50	32	48.8
						44.3

No.171+12.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	40	46	50	50	48	46.8
2	40	50	54	48	52	48.8
3	30	36	32	46	48	38.4
4	40	22	32	30	44	33.6
5	50	50	50	42	9	40.2
						41.6

No.172+0.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	42	52	53	46	44	47.4
2	28	34	28	48	46	36.8
3	40	56	56	52	48	50.4
4	50	48	46	32	40	43.2
5	38	20	30	24	40	30.4
						41.6

No.172+10.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	33	27	24	25	24	26.6
2	33	36	32	32	36	33.8
3	15	16	22	18	28	19.8
4	42	39	42	35	38	39.2
5	27	18	19	20	18	20.4
						28.0

No.173+1.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	18	58	56	25	56	43.0
2	26	30	24	26	54	32.0
3	20	22	48	44	51	37.0
4	37	34	22	34	22	29.8
5	50	32	40	30	30	36.4
						35.6

No.173+10.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	14	15	13	12	16	14.0
2	17	26	23	28	21	23.0
3	18	16	14	22	15	17.0
4	26	25	30	35	29	29.0
5	20	24	26	20	19	21.8
						21.0

No.173+15.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	16	18	20	10	14	15.6
2	10	14	16	10	14	12.8
3	18	18	16	18	20	18.0
4	20	20	22	20	14	19.2
5	14	18	18	25	24	19.8
						17.1

No.174+10.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	12	8	8	9.6
2	8	12	14	14	10	11.6
3	10	8	8	6	12	8.8
4	4	8	6	12	10	8.0
5	8	10	12	10	10	10.0
						9.6

No.174+18.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	10	12	10	12	10.8
2	8	8	10	8	8	8.4
3	10	12	10	10	10	10.4
4	8	8	10	8	10	8.8
5	10	10	12	12	12	11.2
						9.9

No.175+11.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	8	8	6	8	6	7.2
2	6	6	6	6	6	6.0
3	8	6	8	8	6	7.2
4	4	4	6	6	4	4.8
5	4	6	6	4	4	4.8
						6.0

No.176+0.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	10	8	8	6	4	7.2
2	6	4	6	8	8	6.4
3	4	4	4	4	4	4.0
4	6	8	10	8	10	8.4
5	8	4	4	6	8	6.0
						6.4

No.176+9.525

	1st	2nd	3rd	4th	5th	代表値
1	6	6	4	4	6	5.2
2	4	6	4	4	4	4.4
3	6	6	8	6	6	6.4
4	4	8	8	6	8	6.8
5	8	10	8	8	8	8.4
						6.2

No.89+7.5

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	46	44	43	46	56								47.0
2	46	42	51	56	50								49.0
3	46	43	44	44	46								44.6
4	42	51	44	54	49								48.0
5	46	56	56	48	44								50.0
													47.7

No.90+1.0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	52	64	52	52	49								53.8
2	62	53	66	55	14								50.0
3	43	26	48	34	32								36.6
4	28	33	48	50	66	64	41						47.1
5	13	14	22	0	17	39	19	20	19	21	14	15	17.8
													41.1

No.81+6.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	35	36	41	40	44								39.2
2	36	36	46	51	39								41.6
3	36	36	36	42	38								38.0
4	49	50	50	52	49	48							49.7
5	49	48	52	48	51								49.6
													43.6

No.96+10.0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	14	20	24	28	24								22.0
2	19	36	36	38	40								33.8
3	19	38	19	36	42								30.8
4	34	39	40	24	31								33.6
5	16	28	29	34	36								28.6
													29.8

No.95+3.0

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	22	32	54	33	16								31.4
2	14	11	34	18	16								18.6
3	50	52	60	64	19	34							46.5
4	40	0	18	45	13	38	67						31.6
5	43	18	61	37	50	13	17						34.1
													32.4

No.74+1.25

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	65	64	72	68	52								64.2
2	61	57	56	71	57	58							60.0
3	48	47	54	42	52	46							48.2
4	57	64	72	66	54								62.6
5	43	49	51	50	48								48.2
													56.6

No.76+16.75

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	33	62	44	36	42	48							44.2
2	58	66	67	72	14	72							58.2
3	47	66	49	63	68	60							58.8
4	42	64	66	74	60								61.2
5	59	55	71	40	61								57.2
													55.9

No.72+8.85

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	46	41	49	56	52								48.8
2	40	68	52	49	54								52.6
3	65	60	66	63	62								63.2
4	47	28	61	68	35	64	65						52.6
5	76	76	78	77	77								76.8
													58.8

No.84+14.7

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	代表値
1	36	21	32	29	37								31.0
2	31	24	58	58	62								46.6
3	29	37	37	38	29								34.0
4	43	38	38	40	35	44	36						39.1
5	29	39	53	50	57	49	59						48.0
													39.7

ロックシュミットハンマー試験数値データ(AZトンネル)

修正点載荷強度の計算表

No.426

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	5.25	8.82	40	7.68	0.68	0.82
2	3.59	7.77	130	5.96	3.66	3.96
3	4.97	8.55	160	7.36	2.96	3.52
4	5.37	7.38	160	7.10	3.17	3.71
5	3.83	7.26	130	5.95	3.67	3.97
6	7.28	8.14	120	8.69	1.59	2.04
7	4.28	6.47	70	5.94	1.99	2.15
8	5.65	6.71	90	6.95	1.86	2.16
9	4.82	6.66	50	6.39	1.22	1.37
10	5.05	6.36	90	6.39	2.20	2.46
						2.62

No.427

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.75	6.42	50	6.23	1.29	1.42
2	5.03	6.37	70	6.39	1.72	1.92
3	8.70	9.81	100	10.42	0.92	1.28
4	5.98	8.04	80	7.82	1.31	1.60
5	3.82	8.29	60	6.35	1.49	1.66
6	5.26	7.83	70	7.24	1.33	1.58
7	3.80	5.66	90	5.23	3.29	3.35
8	5.50	7.32	70	7.16	1.37	1.61
9	5.95	10.71	150	9.01	1.85	2.41
10	3.75	7.68	45	6.06	1.23	1.34
						1.82

No.428

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	3.82	7.91	60	6.20	1.58	1.72
2	5.29	6.99	60	6.86	1.27	1.47
3	7.16	6.30	60	7.58	1.04	1.26
4	6.41	8.12	50	8.14	0.75	0.94
5	3.89	5.00	40	4.98	1.62	1.61
6	5.01	6.41	80	6.39	1.96	2.19
7	5.46	7.86	80	7.39	1.46	1.75
8	4.79	6.52	100	6.31	2.51	2.79
9	3.65	5.22	50	4.93	2.06	2.05
10	3.77	5.75	60	5.25	2.17	2.22
						1.80

No.429

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.41	7.34	80	6.42	1.94	2.17
2	3.76	7.20	70	5.87	2.03	2.18
3	4.59	5.60	50	5.72	1.53	1.62
4	5.24	7.75	70	7.19	1.35	1.59
5	5.93	7.15	70	7.35	1.30	1.54
6	5.98	8.19	100	7.90	1.60	1.97
7	4.13	6.23	90	5.72	2.75	2.92
8	4.80	5.66	60	5.88	1.73	1.87
9	3.37	6.27	50	5.19	1.86	1.89
10	4.56	5.23	50	5.51	1.65	1.72
						1.95

No.430

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.08	6.57	60	5.84	1.76	1.89
2	3.81	5.13	50	4.99	2.01	2.01
3	3.34	5.97	50	5.04	1.97	1.98
4	4.84	6.57	60	6.36	1.48	1.65
5	7.28	8.69	130	8.96	1.62	2.10
6	3.83	6.01	50	5.41	1.71	1.77
7	5.04	7.47	70	6.92	1.46	1.69
8	3.61	6.30	60	5.38	2.07	2.14
9	4.07	4.55	50	4.86	2.12	2.09
10	4.27	4.87	40	5.15	1.51	1.53
						1.88

No.431

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.18	5.45	50	5.39	1.72	1.78
2	4.42	5.40	60	5.51	1.97	2.06
3	4.13	7.52	60	6.29	1.52	1.68
4	4.05	8.55	80	6.64	1.81	2.06
5	4.07	5.45	60	5.31	2.12	2.18
6	3.44	7.47	70	5.72	2.14	2.27
7	5.39	6.05	50	6.44	1.20	1.35
8	3.90	5.13	30	5.05	1.18	1.18
9	3.97	5.37	60	5.21	2.21	2.25
10	4.05	7.09	80	6.05	2.19	2.38
						1.92

No.432

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.55	5.22	40	4.86	1.70	1.67
2.00	2.65	5.57	100	4.34	5.32	4.99
3.00	3.37	5.05	60	4.85	2.77	2.68
4.00	4.00	6.45	80	5.73	2.44	2.59
5.00	2.53	4.48	60	3.80	4.16	3.67
6.00	4.19	9.22	70	7.01	1.42	1.66
7.00	3.74	4.36	60	4.56	2.89	2.77
8.00	3.06	5.09	40	4.45	2.02	1.91
9.00	3.42	5.46	40	4.88	1.68	1.66
10.00	2.68	4.87	40	4.08	2.41	2.20
						2.58

No.433

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	5.51	9.86	130	8.32	1.88	2.36
2.00	5.02	6.93	80	6.66	1.81	2.05
3.00	3.75	8.25	90	6.28	2.28	2.53
4.00	3.27	4.55	50	4.35	2.64	2.48
5.00	3.66	5.44	60	5.03	2.37	2.37
6.00	7.49	10.01	80	9.77	0.84	1.13
7.00	5.32	6.30	60	6.53	1.41	1.59
8.00	4.02	6.70	40	5.86	1.17	1.25
9.00	4.53	5.90	30	5.83	0.88	0.94
10.00	2.87	5.05	40	4.30	2.17	2.02
						1.87

No.434

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.83	6.70	70	6.42	1.70	1.90
2.00	7.50	9.66	120	9.60	1.30	1.75
3.00	4.11	7.21	70	6.14	1.86	2.04
4.00	6.44	8.80	130	8.49	1.80	2.29
5.00	4.40	6.10	70	5.85	2.05	2.20
6.00	4.48	6.70	50	6.18	1.31	1.44
7.00	4.28	7.45	40	6.37	0.99	1.10
8.00	5.82	6.38	60	6.88	1.27	1.46
9.00	4.48	8.21	60	6.84	1.28	1.48
10.00	4.71	7.03	40	6.49	0.95	1.07
						1.67

No.435

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	6.01	7.08	50	7.36	0.92	1.10
2.00	5.45	7.35	60	7.14	1.18	1.38
3.00	4.11	6.40	40	5.79	1.19	1.28
4.00	5.48	12.18	180	9.22	2.12	2.79
5.00	8.30	12.12	100	11.32	0.78	1.13
6.00	4.97	9.11	60	7.59	1.04	1.26
7.00	3.64	8.14	50	6.14	1.33	1.45
8.00	3.96	7.48	70	6.14	1.86	2.04
9.00	5.44	9.73	100	8.21	1.48	1.85
10.00	4.00	7.83	50	6.31	1.25	1.39
						1.57

No.437

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	5.45	9.84	70	8.26	1.03	1.29
2.00	4.76	8.45	50	7.16	0.98	1.15
3.00	3.65	5.95	30	5.26	1.08	1.11
4.00	3.52	6.10	30	5.23	1.10	1.12
5.00	4.70	8.42	60	7.10	1.19	1.39
6.00	7.90	10.88	120	10.46	1.10	1.53
7.00	2.62	5.73	30	4.37	1.57	1.48
8.00	2.72	8.62	40	5.46	1.34	1.39
9.00	3.04	5.85	40	4.76	1.77	1.73
10.00	4.73	7.32	50	6.64	1.13	1.29
						1.35

No.438

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	8.70	11.68	150	11.37	1.16	1.68
2.00	3.62	6.50	70	5.47	2.34	2.43
3.00	3.28	6.46	60	5.19	2.22	2.26
4.00	4.79	10.08	140	7.84	2.28	2.79
5.00	5.62	10.60	140	8.71	1.85	2.37
6.00	3.31	5.61	50	4.86	2.11	2.09
7.00	3.97	6.95	50	5.93	1.42	1.54
8.00	3.74	6.89	60	5.73	1.83	1.94
9.00	3.72	6.00	60	5.33	2.11	2.17
10.00	4.72	8.02	70	6.94	1.45	1.68
						2.10

ポイントロード試験数値データ(YUTONEL)

No.439

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.63	9.21	60	7.37	1.11	1.32
2.00	4.35	6.25	50	5.88	1.44	1.55
3.00	3.50	6.40	40	5.34	1.40	1.44
4.00	4.47	7.64	40	6.59	0.92	1.04
5.00	3.75	5.75	40	5.24	1.46	1.49
6.00	4.02	5.22	40	5.17	1.50	1.52
7.00	2.82	6.38	50	4.79	2.18	2.14
8.00	3.12	6.28	60	4.99	2.41	2.40
9.00	2.62	6.70	40	4.73	1.79	1.75
10.00	2.93	6.61	40	4.97	1.62	1.62
						1.63

No.440

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.86	6.28	40	5.55	1.30	1.36
2.00	3.63	7.06	70	5.71	2.15	2.28
3.00	4.17	7.29	50	6.22	1.29	1.43
4.00	3.40	8.43	50	6.04	1.37	1.49
5.00	6.02	10.01	120	8.76	1.56	2.01
6.00	3.65	5.60	30	5.10	1.15	1.16
7.00	3.90	6.52	70	5.69	2.16	2.29
8.00	4.16	8.15	40	6.57	0.93	1.05
9.00	2.67	4.50	50	3.91	3.27	2.93
10.00	3.13	6.36	30	5.03	1.18	1.19
						1.72

No.441

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.18	7.77	50	6.43	1.21	1.35
2.00	4.06	5.52	30	5.34	1.05	1.08
3.00	4.77	6.98	70	6.51	1.65	1.66
4.00	5.78	10.45	120	8.77	1.56	2.01
5.00	4.16	7.32	90	6.23	2.32	2.56
6.00	3.70	5.11	50	4.91	2.08	2.06
7.00	4.90	5.66	80	5.94	2.27	2.45
8.00	3.50	5.28	40	4.85	1.70	1.68
9.00	6.80	10.22	80	9.41	0.90	1.20
10.00	5.95	8.38	60	7.90	0.96	1.18
						1.74

No.443

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.23	6.78	120	5.28	4.30	4.41
2.00	3.60	9.05	140	6.44	3.37	3.78
3.00	3.58	6.52	160	5.45	5.38	5.60
4.00	4.40	9.26	90	7.20	1.73	2.04
5.00	4.44	7.37	120	6.45	2.88	3.23
6.00	3.78	4.69	60	4.75	2.66	2.60
7.00	2.76	7.58	60	5.16	2.25	2.28
8.00	7.14	8.00	120	8.53	1.65	2.10
9.00	4.28	5.99	110	5.71	3.37	3.58
10.00	2.74	5.25	60	4.28	3.28	3.05
						3.27

No.444

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.11	6.80	100	5.19	3.71	3.78
2.00	4.90	7.19	90	6.70	2.01	2.29
3.00	5.30	10.65	120	8.48	1.67	2.12
4.00	4.02	5.68	50	5.39	1.72	1.78
5.00	4.50	7.90	60	6.73	1.33	1.51
6.00	3.11	7.77	60	5.55	1.95	2.04
7.00	5.13	6.48	130	6.51	3.07	3.46
8.00	4.59	7.71	110	6.71	2.44	2.79
9.00	3.94	6.12	130	5.54	4.23	4.43
10.00	4.49	6.34	130	6.02	3.59	3.90
						2.81

No.446

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	8.73	11.12	420	11.12	3.40	4.87
2.00	5.63	8.65	100	7.87	1.61	1.98
3.00	4.60	4.75	60	5.27	2.16	2.21
4.00	3.80	7.48	80	6.02	2.21	2.40
5.00	2.62	8.65	120	5.37	4.16	4.30
6.00	3.20	6.60	60	5.19	2.23	2.27
7.00	3.52	8.32	60	6.11	1.61	1.76
8.00	3.92	11.06	80	7.43	1.45	1.73
9.00	4.44	6.27	80	5.95	2.26	2.44
10.00	6.32	9.02	140	8.52	1.93	2.45
						2.64

No.447

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.29	8.34	70	5.91	2.00	2.16
2.00	2.74	3.86	50	3.67	3.71	3.23
3.00	2.76	6.66	40	4.84	1.71	1.68
4.00	5.48	7.23	60	7.10	1.19	1.39
5.00	4.85	8.73	110	7.34	2.04	2.43
6.00	4.52	10.52	110	7.78	1.82	2.22
7.00	4.80	5.11	70	5.59	2.24	2.36
8.00	4.85	8.92	100	7.42	1.82	2.17
9.00	2.81	5.80	50	4.56	2.41	2.31
10.00	2.55	4.58	40	3.86	2.69	2.39
						2.23

No.449

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.12	5.16	50	4.53	2.44	2.33
2.00	3.84	10.68	70	7.23	1.34	1.58
3.00	3.65	5.59	60	5.10	2.31	2.33
4.00	3.55	6.45	60	5.40	2.06	2.13
5.00	4.01	8.23	80	6.48	1.90	2.14
6.00	4.21	6.57	70	5.93	1.99	2.15
7.00	3.84	4.70	40	4.79	1.74	1.71
8.00	4.69	6.18	60	6.07	1.63	1.77
9.00	3.09	5.19	60	4.52	2.94	2.81
10.00	6.00	9.34	190	8.45	2.66	3.37
						2.23

No.63

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.25	5.64	50	5.52	1.64	1.71
2	3.73	5.65	70	5.18	2.61	2.65
3	4.49	7.43	100	6.52	2.35	2.65
4	4.66	5.76	80	5.85	2.34	2.51
5	3.87	5.65	60	5.28	2.16	2.21
6	4.54	5.48	70	5.63	2.21	2.33
7	4.03	5.38	90	5.25	3.26	3.33
8	4.14	8.48	70	6.69	1.57	1.78
9	5.41	7.75	150	7.31	2.81	3.33
10	3.02	3.82	45	3.83	3.06	2.72
						2.52

No.64

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.28	5.22	110	5.33	3.87	3.98
2	2.60	6.14	60	4.51	2.95	2.82
3	3.33	5.13	80	4.66	3.68	3.56
4	3.29	5.12	70	4.63	3.26	3.15
5	2.73	7.29	50	5.03	1.97	1.98
6	3.92	6.49	110	5.69	3.40	3.60
7	3.98	9.04	110	6.77	2.40	2.75
8	3.56	5.98	80	5.21	2.95	3.01
9	4.42	5.39	100	5.51	3.30	3.44
10	4.88	8.67	110	7.34	2.04	2.43
						3.07

No.65

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	3.90	6.72	110	5.78	3.30	3.52
2	4.55	8.70	130	7.10	2.58	3.02
3	4.09	7.58	110	6.28	2.79	3.09
4	4.32	6.88	110	6.15	2.91	3.19
5	4.90	6.77	120	6.50	2.84	3.20
6	4.06	5.27	90	5.22	3.30	3.37
7	4.46	7.43	120	6.50	2.84	3.20
8	4.45	8.46	120	6.92	2.50	2.90
9	4.46	8.23	160	6.84	3.42	3.94
10	3.36	6.60	100	5.31	3.54	3.64
						3.31

No.70

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.50	5.88	110	5.80	3.27	3.49
2	3.33	7.32	80	5.57	2.58	2.71
3	4.10	6.93	90	6.01	2.49	2.70
4	5.90	6.61	90	7.05	1.81	2.12
5	2.60	5.00	60	4.07	3.62	3.30
6	5.70	3.33	100	4.92	4.14	4.11
7	3.42	6.89	50	5.48	1.67	1.74
8	3.97	6.04	130	5.53	4.26	4.45
9	5.12	5.77	150	6.13	3.99	4.37
10	6.50	6.98	150	7.60	2.60	3.14
						3.21

No.71

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.29	6.68	130	6.04	3.56	3.88
2	4.32	5.42	120	5.46	4.03	4.19
3	2.84	7.61	100	5.25	3.63	3.71
4	4.72	6.36	100	6.18	2.62	2.88
5	2.88	6.16	70	4.75	3.10	3.03
6	4.62	7.75	130	6.75	2.85	3.26
7	3.55	3.91	80	4.20	4.53	4.19
8	4.00	5.21	90	5.15	3.39	3.44
9	4.28	5.09	80	5.27	2.88	2.95
10	4.21	5.16	80	5.26	2.89	2.96
						3.45

No.76

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.30	8.13	120	6.67	2.70	3.07
2.00	4.02	7.92	110	6.37	2.71	3.03
3.00	4.39	5.50	90	5.54	2.93	3.07
4.00	4.74	6.45	100	6.24	2.57	2.84
5.00	5.00	6.68	100	6.52	2.35	2.65
6.00	4.75	5.80	150	5.92	4.28	4.61
7.00	2.78	5.13	90	4.26	4.96	4.61
8.00	3.16	9.42	130	6.16	3.43	3.77
9.00	6.30	10.28	160	9.08	1.94	2.54
10.00	5.10	6.91	130	6.70	2.90	3.30
						3.35

No.78

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.25	6.98	110	6.15	2.91	3.20
2.00	4.03	7.38	140	6.15	3.70	4.06
3.00	3.96	7.83	140	6.28	3.55	3.93
4.00	2.88	6.27	80	4.79	3.48	3.41
5.00	4.48	8.04	120	6.77	2.62	3.00
6.00	4.44	6.28	100	5.98	2.82	3.05
7.00	4.21	6.68	140	5.98	3.91	4.24
8.00	4.75	7.01	160	6.51	3.77	4.25
9.00	3.48	7.74	130	5.86	3.79	4.07
10.00	3.04	6.25	90	4.92	3.72	3.69
						3.69

No.79

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.86	9.43	190	7.64	3.26	3.94
2.00	4.20	7.59	140	6.37	3.45	3.85
3.00	3.48	5.90	100	5.11	3.83	3.86
4.00	3.26	5.96	80	4.97	3.23	3.23
5.00	4.80	5.90	140	6.00	3.88	4.22
6.00	3.80	7.38	130	5.98	3.64	3.94
7.00	3.14	5.72	90	4.78	3.94	3.86
8.00	3.40	7.56	100	5.72	3.06	3.25
9.00	3.72	6.21	90	5.42	3.06	3.17
10.00	4.00	7.42	120	6.15	3.18	3.48
						3.68

No.81

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.10	6.44	130	5.80	3.87	4.13
2.00	4.55	6.72	180	6.24	4.62	5.11
3.00	3.36	5.13	80	4.68	3.65	3.54
4.00	4.82	6.16	140	6.15	3.70	4.06
5.00	2.84	7.70	140	5.28	5.03	5.15
6.00	3.65	7.47	120	5.89	3.46	3.72
7.00	4.11	7.61	120	6.31	3.01	3.35
8.00	3.28	6.38	120	5.16	4.50	4.57
9.00	2.82	6.14	140	4.70	6.35	6.17
10.00	3.50	8.00	130	5.97	3.65	3.95
						4.38

No.168+5.85

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	5.80	8.00	1130	7.69	19.13	23.21
2	5.10	10.25	1510	8.16	22.69	28.28
3	4.10	8.50	400	6.66	9.01	10.26
4	4.90	8.60	700	7.32	13.05	15.49
5	3.70	10.25	380	6.95	7.87	9.13
6	6.90	11.65	480	10.12	4.69	6.44
7	3.10	10.00	780	6.28	19.78	21.90
8	3.40	8.95	860	6.22	22.20	24.50
9	4.30	9.35	920	7.15	17.97	21.12
10	5.70	8.85	820	8.01	12.77	15.79
						17.61

No.169+3.25

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	4.10	8.20	800	6.54	18.69	21.09
2.00	6.90	9.15	800	8.97	9.95	12.94
3.00	5.20	9.50	540	7.93	8.59	10.57
4.00	5.20	9.65	550	7.99	8.61	10.63
5.00	6.90	10.20	1120	9.47	12.50	16.66
6.00	7.00	10.40	20	9.63	0.22	0.29
7.00	6.70	6.50	450	7.45	8.12	9.71
8.00	3.70	5.25	1400	4.97	56.61	56.47
9.00	4.10	6.80	570	5.96	16.06	17.38
10.00	3.80	8.05	280	6.24	7.19	7.94
						16.37

No.170+18.25

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	3.70	8.25	610	6.23	15.70	17.33
2	3.30	7.40	500	5.58	16.08	16.89
3	4.60	9.90	300	7.81	5.17	6.25
4	3.70	8.30	340	6.25	8.70	9.62
5	3.10	8.05	360	5.64	11.33	11.96
6	3.60	6.15	380	5.31	13.48	13.85
7	4.10	7.65	540	6.32	13.52	15.02
8	3.10	8.00	680	5.62	21.54	22.70
9	4.10	8.00	440	6.46	10.54	11.83
10	5.10	8.00	350	7.21	6.74	7.94
						13.34

ポイントロード試験数値データ(KITトンネル)

No.1

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.40	4.39	310	4.96	12.60	12.56
2	4.46	4.80	990	5.22	36.32	37.03
3	3.59	7.31	335	5.78	10.03	10.70
4	5.65	7.20	500	7.20	9.65	11.37
5	5.29	5.71	380	6.20	9.88	10.89
6	6.08	6.85	645	7.28	12.16	14.41
7	6.15	7.84	1100	7.84	17.92	21.93
8	5.46	6.30	610	6.62	13.93	15.80
9	5.56	6.20	480	6.63	10.94	12.41
10	4.60	4.95	580	5.38	20.01	20.68
						16.78

No.434

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	5.42	7.41	620	7.15	12.12	14.24
2.00	5.96	5.85	390	6.66	8.79	10.00
3.00	4.45	7.24	630	6.40	15.36	17.17
4.00	5.46	6.50	890	6.72	19.70	22.50
5.00	7.20	5.56	1330	7.14	26.09	30.63
6.00	5.49	5.48	760	6.19	19.84	21.84
7.00	5.77	7.95	370	7.64	6.34	7.67
8.00	5.16	6.87	560	6.72	12.41	14.17
9.00	6.37	6.29	1040	7.14	20.39	23.93
10.00	5.36	5.36	700	6.05	19.14	20.85
						18.30

No.2

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.57	5.15	560	5.47	18.69	19.47
2	4.56	7.83	620	6.74	13.64	15.60
3	6.52	8.08	660	8.19	9.84	12.29
4	4.65	10.72	1150	7.97	18.12	22.34
5	5.45	8.59	1070	7.72	17.95	21.83
6	6.63	6.29	390	7.29	7.34	8.70
7	5.31	9.25	1600	7.91	25.58	31.45
8	5.05	6.80	430	6.61	9.83	11.15
9	7.96	8.55	1190	9.31	13.73	18.16
10	6.57	8.37	820	8.37	11.71	14.77
						17.58

ポイントロード試験数値データ(KATトンネル)

No.56+16.817

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1	4.50		1100	6.10	29.56	32.33
2	4.30		380	4.56	18.27	17.53
3	3.00		400	4.28	21.84	20.36
4	3.50		1400	6.15	37.02	40.63
5	2.80		680	4.74	30.27	29.55
6	2.90		1160	4.30	62.74	58.62
7	3.00		600	4.87	25.30	25.00
8	5.70		900	7.22	17.27	20.37
9	3.00		970	4.01	60.32	54.62
10	4.40		900	4.96	36.58	36.45
						33.55

No.56+16.817

	試料厚さ D(cm)	試料横幅 W(cm)	最大荷重 P(kgf)	等価コア径 De(cm)	点載荷強 Is(kgf/cm ²)	修正点載荷強度 Is(50)(kgf/cm ²)
1.00	3.00		465	4.37	24.35	22.92
2.00	2.10		260	4.33	13.87	13.00
3.00	4.30		130	4.85	5.53	5.45
4.00	2.50		300	4.37	15.71	14.79
5.00	3.50		500	4.72	22.44	21.87
6.00	3.00		1000	5.35	34.94	36.02
7.00	2.50		400	4.55	19.32	18.52
8.00	3.00		200	3.91	13.08	11.71
9.00	2.50		200	3.09	20.95	16.87
10.00	3.10		320	3.55	25.39	21.77
						18.29

ポイントロード試験数値データ(MITトンネル)

針貫入勾配の計算表

No.194+9.075

	荷重(kgf)					貫入量(mm)					針貫入勾配(kgf/mm)					代表 値
	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	
1	1.8	2.2	2.0	1.5	1.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.18	0.22	0.20	0.15	0.17	0.18
2	3.5	1.5	2.5	3.0	2.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.35	0.15	0.25	0.30	0.25	0.26
3	8.7	4.5	3.7	1.5	2.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.87	0.45	0.37	0.15	0.22	0.41
4	1.4	1.5	2.5	1.8	2.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.14	0.15	0.25	0.18	0.20	0.18
5	1.9	3.5	2.0	1.8	2.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.19	0.35	0.20	0.18	0.22	0.23
																0.25

No.194+19.075

	荷重(kgf)					貫入量(mm)					針貫入勾配(kgf/mm)					代表 値
	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	
1	3.0	3.0	3.5	3.2	2.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.30	0.30	0.35	0.32	0.25	0.30
2	2.0	2.5	1.5	4.2	3.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.20	0.25	0.15	0.42	0.30	0.26
3	3.0	2.5	2.5	4.0	3.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.30	0.25	0.25	0.40	0.35	0.31
4	3.0	6.0	3.0	3.0	2.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.30	0.60	0.30	0.30	0.20	0.34
5	2.3	2.5	4.0	4.1	3.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.23	0.25	0.40	0.41	0.35	0.33
																0.31

No.195+13.075

	荷重(kgf)					貫入量(mm)					針貫入勾配(kgf/mm)					代表 値
	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	
1	1.5	2.0	2.5	1.6	3.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.15	0.20	0.25	0.18	0.32	0.22
2	2.5	4.5	10.0	10.0	2.6	10.0	10.0	6.0	10.0	10.0	0.25	0.45	1.67	1.00	0.26	0.73
3	7.5	10.0	6.5	6.5	6.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.75	1.00	0.65	0.65	0.65	0.74
4	10.0	10.0	10.0	2.5	3.5	6.0	4.5	8.0	10.0	10.0	1.67	2.22	1.25	0.25	0.35	1.15
5	6.5	3.5	6.0	3.5	4.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.65	0.35	0.60	0.35	0.45	0.48
																0.66

針貫入試験数値データ(AWT-トンネル)

No.22+3.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	0.0	0.0	0.0			0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	0.00	0.00
4	10.0	2.0	8.0	3.0	10.0	10.0	3.33	0.20	0.80	1.44
5	10.0	10.0	10.0	7.0	9.0	8.5	1.43	1.11	1.18	1.24
										0.54

No.22+5.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	0.0	0.0	0.0			0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	0.00	0.00
3	4.0	10.0	2.0	10.0	6.0	10.0	0.40	1.67	0.20	0.78
4	1.5	5.0	3.5	10.0	10.0	10.0	0.15	0.50	0.35	0.33
5	7.0	6.5	10.0	10.0	10.0	8.0	0.70	0.65	1.25	0.87
										0.39

No.22+10.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	2.0	2.7	8.5	10.0	10.0	0.20	0.27	0.85	0.44
1	2.0	2.7	8.5	10.0	10.0	10.0	0.20	0.27	0.85	0.44
2	5.5	3.0	2.5	10.0	10.0	10.0	0.55	0.30	0.25	0.37
3	2.5	10.0	9.5	10.0	9.0	10.0	0.25	1.11	0.95	0.77
4	5.0	5.0	8.0	10.0	10.0	10.0	0.50	0.50	0.80	0.60
5	10.0	10.0	10.0	7.0	8.0	9.0	1.43	1.25	1.11	1.28
										0.69

No.22+12.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	10.0	10.0	5.0	8.0	2.00	1.25	1.87	1.64
1	10.0	10.0	10.0	5.0	8.0	8.0	2.00	1.25	1.87	1.64
2	7.0	9.0	10.0	10.0	10.0	4.0	0.70	0.90	2.50	1.37
3	10.0	10.0	10.0	7.0	9.0	4.0	1.43	1.11	2.50	1.88
4	7.0	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	0.70	1.67	1.43	1.27
5	10.0	10.0	10.0	8.0	10.0	6.0	1.25	1.00	1.87	1.31
										1.45

No.22+14.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	1.0	10.0	5.0	10.0	2.00	0.10	1.25	1.12
1	10.0	1.0	10.0	5.0	10.0	10.0	2.00	0.10	1.25	1.12
2	10.0	7.0	10.0	7.5	10.0	9.0	1.33	0.70	1.11	1.05
3	10.0	10.0	10.0	5.5	7.0	6.0	1.82	1.43	1.67	1.64
4	9.0	3.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.90	0.30	1.00	0.73
5	10.0	10.0	10.0	8.0	5.0	7.0	1.25	2.00	1.43	1.58
										1.22

No.22+16.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	1.25	1.11	1.67	1.34
1	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	10.0	1.25	1.11	1.67	1.34
2	10.0	9.0	10.0	7.0	10.0	10.0	1.43	0.90	1.00	1.11
3	7.0	10.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.70	1.00	0.70	0.80
4	3.0	4.0	10.0	10.0	10.0	8.5	0.30	0.40	1.18	0.63
5	8.0	10.0	10.0	10.0	7.0	6.0	0.80	1.43	1.67	1.30
										1.04

No.22+18.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	10.0	7.0	4.0	8.0	2.50	1.25	0.70	1.48
1	10.0	10.0	7.0	4.0	8.0	10.0	2.50	1.25	0.70	1.48
2	7.0	3.0	9.0	10.0	10.0	10.0	0.70	0.30	0.90	0.63
3	1.0	1.0	3.0	10.0	10.0	10.0	0.10	0.10	0.30	0.17
4	10.0	4.0	10.0	7.0	10.0	8.0	1.43	0.40	1.25	1.03
5	3.0	10.0	5.0	10.0	8.0	10.0	0.30	1.25	0.50	0.68
										0.80

No.23+0.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	4.0	10.0	9.0	10.0	6.0	0.40	1.67	0.90	0.99
1	4.0	10.0	9.0	10.0	6.0	10.0	0.40	1.67	0.90	0.99
2	7.0	10.0	10.0	10.0	6.0	7.5	0.70	1.67	1.33	1.23
3	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	4.0	2.00	2.50	2.50	2.33
4	2.0	10.0	10.0	10.0	7.0	5.0	0.20	1.43	2.00	1.21
5	10.0	10.0	10.0	6.5	5.0	5.5	1.54	2.00	1.82	1.78
										1.51

No.23+2.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	7.0	9.0	9.0	10.0	1.11	0.70	0.90	0.90
1	10.0	7.0	9.0	9.0	10.0	10.0	1.11	0.70	0.90	0.90
2	10.0	10.0	10.0	10.0	7.5	9.0	1.00	1.33	1.11	1.15
3	9.0	10.0	5.0	10.0	6.0	10.0	0.90	1.67	0.50	1.02
4	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	8.0	1.00	0.90	1.25	1.05
5	3.0	6.5	10.0	10.0	10.0	7.0	0.30	0.65	1.43	0.79
										0.98

No.23+4.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	10.0	10.0	10.0	4.0	1.00	2.50	1.25	1.58
1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	1.00	0.60	1.11	0.60
2	6.0	10.0	6.0	10.0	9.0	10.0	0.60	1.11	0.60	0.77
3	10.0	7.0	10.0	8.0	10.0	7.0	1.25	0.70	1.43	1.27
4	7.0	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	0.70	1.25	1.67	1.21
5	10.0	8.0	10.0	9.0	10.0	8.0	1.11	0.80	1.25	1.05
										1.18

No.23+6.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表 値	
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd		
	1	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	7.5	1.67	2.00	1.33	1.67
1	10.0	10.0	10.0	6.5	5.0	9.5	1.54	2.00	1.05	1.53	
2	10.0	10.0	10.0	4.0	9.0	7.0	2.50	1.11	1.43	1.88	
3	1.5	7.0	9.0	10.0	10.0	10.0	0.15	0.70	0.90	0.58	
4	10.0	10.0	10.0	7.5	7.0	10.0	1.33	1.43	1.00	1.25	
5										1.34	

No.23+10.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	1.67	1.43	1.25	1.45
1	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	8.0	1.67	1.43	1.25	1.45
2	6.0	1.5	1.0	10.0	10.0	10.0	0.60	0.15	0.10	0.28
3	4.5	5.0	3.5	10.0	10.0	10.0	0.45	0.50	0.35	0.43
4	3.5	8.5	5.5	10.0	10.0	10.0	0.35	0.85	0.55	0.58
5	3.5	3.0	6.0	10.0	10.0	10.0	0.35	0.30	0.60	0.42
										0.63

No.23+11.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
	1	6.0	3.5	5.0	10.0	10.0	0.60	0.35	0.50	0.49
1	6.0	3.5	5.0	10.0	10.0	10.0	0.60	0.35	0.50	0.49
2	10.0	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	1.00	0.70	0.70	0.80
3	4.0	6.5	4.0	10.0	10.0	10.0	0.40	0.65	0.40	0.48
4	7.0	6.0	8.0	10.0	10.0	10.0	0.70	0.60	0.80	0.70
5	6.5	8.5	5.0	10.0	10.0	10.0	0.65	0.85	0.50	0.67
										0.63

No.23+14.8

|--|

No.25+0.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	10.0	2.00	1.25	1.00	1.42
2	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	6.0	1.67	1.67	1.67	1.67
3	10.0	6.0	10.0	10.0	10.0	6.0	1.00	0.60	1.67	1.09
4	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	6.0	1.25	1.67	1.25	1.39
5	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	4.0	1.11	1.25	2.50	1.62
										1.44

No.25+4.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.5	10.0	6.0	1.82	1.00	1.67	1.49
2	10.0	10.0	10.0	6.0	5.5	6.0	1.00	1.82	1.67	0.80
3	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	5.5	1.67	1.43	1.82	1.64
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	2.5	2.50	3.33	4.00	3.28
5	10.0	10.0	10.0	3.5	5.0	4.5	2.86	2.00	2.22	2.36
										2.04

No.25+7.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	7.0	1.67	1.25	1.43	1.45
2	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	7.0	1.00	2.50	1.43	1.84
3	10.0	10.0	10.0	7.0	4.0	8.0	1.43	2.50	1.25	1.73
4	10.0	10.0	10.0	7.0	9.0	6.0	1.43	1.11	1.67	1.40
5	10.0	10.0	10.0	7.0	6.0	4.0	1.43	1.67	2.50	1.87
										1.62

No.25+9.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	8.0	10.0	4.0	10.0	7.0	10.0	0.80	1.43	0.40	0.88
2	10.0	10.0	4.5	10.0	6.0	2.22	0.90	1.67	1.60	1.60
3	10.0	10.0	10.0	4.0	3.5	7.0	2.50	2.86	1.43	2.26
4	10.0	10.0	10.0	4.0	7.0	3.0	2.50	1.43	3.33	2.42
5	6.0	10.0	6.0	10.0	6.0	10.0	0.60	1.67	0.60	0.96
										1.82

No.25+13.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	7.0	7.0	5.0	1.43	1.43	2.00	1.62
2	10.0	10.0	10.0	8.0	8.5	10.0	1.25	1.18	1.00	1.14
3	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	5.0	2.00	2.50	2.00	2.17
4	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	4.5	2.00	2.00	2.22	2.07
5	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
										1.87

No.25+15.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	6.0	3.33	2.00	1.67	2.33
2	3.5	10.0	10.0	10.0	6.0	2.0	0.85	1.67	5.00	2.34
3	5.0	3.0	9.0	10.0	10.0	0.50	0.30	0.50	0.57	0.57
4	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
5	10.0	10.0	8.0	6.0	3.0	10.0	1.67	3.33	0.80	1.93
										1.90

No.26+1.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	4.0	2.00	1.67	2.50	2.06
2	10.0	10.0	10.0	3.0	8.0	3.0	3.33	1.25	3.33	2.84
3	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	1.25	1.11	1.67	1.34	1.34
4	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	5.0	3.33	5.00	2.00	3.44
5	10.0	10.0	10.0	7.0	4.0	4.0	1.43	2.50	2.50	2.14
										2.32

No.26+3.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	8.0	8.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.80	0.80	0.70	0.77
2	10.0	10.0	10.0	9.0	5.0	5.0	1.11	2.00	2.00	1.70
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.0	2.50	2.50	2.50	2.50
4	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	6.0	1.11	1.25	1.67	1.34
5	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	7.0	1.11	1.11	1.43	1.22
										1.51

No.26+8.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	4.0	7.0	1.25	2.50	1.43	1.73
2	10.0	10.0	10.0	8.0	7.0	8.0	1.25	1.43	1.25	1.31
3	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	5.0	1.67	1.67	2.00	1.78
4	10.0	9.0	10.0	9.0	6.0	7.0	1.11	1.50	1.43	1.35
5	10.0	10.0	10.0	7.0	7.0	8.0	1.43	1.43	1.25	1.37
										1.51

No.26+10.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	10.0	1.67	2.50	1.00	1.72
2	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	5.0	2.50	2.00	2.00	2.17
3	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	4.0	5.00	3.33	2.50	3.61
4	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
5	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	4.0	3.33	1.67	2.50	2.50
										2.47

No.26+13.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
2	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
4	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	6.0	2.00	1.67	1.67	1.78
5	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	3.0	1.67	2.50	3.33	2.50
										2.80

No.26+16.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0	5.00	5.00	5.00	5.00
2	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	4.0	3.33	5.00	2.50	3.61
3	10.0	10.0	10.0	5.0	2.0	5.0	2.00	5.00	2.00	3.00
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.78
5	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	6.0	2.50	1.67	1.67	1.94
										3.27

No.27+0.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	3.0	3.33	1.67	3.33	2.78
2	10.0	10.0	10.0	8.0	3.5	9.0	1.25	2.86	1.11	1.74
3	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.78
4	10.0	10.0	10.0	8.0	4.0	5.0	1.25	2.50	2.00	1.92
5	10.0	10.0	10.0	7.5	7.0	5.5	1.33	1.43	1.82	1.53
										2.15

No.27+6.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	4.0	3.33	2.50	2.50	2.78
2	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	3.0	2.50	2.00	3.33	2.61
3	10.0	10.0	10.0	9.0	6.0	5.0	1.11	1.67	2.00	1.59
4	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	4.0	1.67	2.00	2.50	2.06
5	10.0	10.0	10.0	3.0	8.0	6.0	3.33	1.25	1.67	2.08
										2.22

No.27+8.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表 値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	3.0	3.33	1.67	3.33	2.7
2	10.0	10.0	10.0	8.0	3.5	9.0	1.25	2.86	1.11	1.7
3	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.7
4	10.0	10.0	10.0	8.0	4.0	5.0	1.25	2.50	2.00	1.9
5	10.0	10.0	10.0	7.5	7.0	5.5	1.33	1.43	1.82	1.5
										2.1

No.28+9.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	3.0	2.00	2.50	3.33	2.61
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
3	10.0	10.0	10.0	4.5	5.0	3.5	2.22	2.00	2.86	2.39
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
5	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	5.0	2.50	2.00	2.00	2.17
										2.65

No.28+14.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	3.0	3.0	1.67	3.33	3.33	2.78
2	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.5	2.50	2.50	2.22	2.41
3	10.0	10.0	10.0	3.5	4.0	4.5	2.86	2.50	2.22	2.53
4	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	5.0	1.67	2.50	2.00	2.06
5	10.0	10.0	10.0	4.5	4.0	5.0	2.22	2.50	2.00	2.24
										2.40

No.29+0.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
2	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	2.00	2.00	2.00	2.00
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
5	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	4.0	1.67	2.00	2.50	2.06
										2.47

No.29+4.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	4.0	2.00	2.50	2.50	2.33
2	10.0	10.0	10.0	3.5	3.5	4.0	2.86	2.86	2.50	2.74
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.0	2.50	2.50	2.50	2.50
4	10.0	10.0	10.0	3.0	8.0	4.0	3.33	1.25	2.50	2.36
5	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	8.0	2.50	2.00	1.25	1.92
										2.37

No.29+10.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	6.0	3.33	1.67	1.67	2.22
2	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	5.0	3.33	2.00	2.00	2.44
3	10.0	10.0	10.0	4.0	8.0	5.0	2.50	1.25	2.00	1.92
4	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.0	2.50	2.50	2.50	2.50
5	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.0	2.50	2.50	2.50	2.50
										2.32

No.29+14.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
2	10.0	10.0	10.0	5.0	7.0	3.0	2.00	1.43	3.33	2.25
3	9.0	10.0	10.0	10.0	4.0	8.0	0.90	2.50	1.25	1.55
4	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	5.0	3.33	1.67	2.00	2.33
5	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	8.0	1.67	1.43	1.25	1.45
										2.13

No.29+16.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	6.0	2.00	1.67	1.67	1.78
2	10.0	10.0	10.0	9.0	6.0	6.0	1.11	1.67	2.00	1.59
3	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	6.0	1.67	1.67	1.67	1.67
4	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	5.0	2.00	1.67	2.00	1.89
5	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	5.0	2.00	1.67	2.00	1.89
										1.76

No.30+1.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.5	5.0	2.50	2.86	2.00	2.45
2	10.0	10.0	10.0	6.0	8.0	5.5	1.67	1.25	1.82	1.58
3	10.0	10.0	10.0	6.5	7.5	5.0	1.54	1.33	2.00	1.62
4	10.0	10.0	10.0	5.5	7.0	8.5	1.82	1.43	1.18	1.47
5	10.0	10.0	10.0	7.0	9.0	6.0	1.43	1.11	1.67	1.40
										1.71

No.30+4.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	4.0	2.50	2.50	2.50	2.50
2	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	2.0	5.00	3.33	5.00	4.44
3	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	4.5	3.33	2.50	2.22	2.69
4	10.0	10.0	10.0	2.5	3.0	6.0	4.00	3.33	1.67	3.00
5	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
										3.14

No.30+9.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	3.0	2.50	2.50	3.33	2.78
2	10.0	10.0	10.0	4.5	5.0	4.5	2.22	2.00	2.22	2.15
3	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	2.0	5.00	3.33	5.00	4.44
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
5	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	3.0	3.33	5.00	3.33	3.89
										3.32

No.30+11.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	5.5	7.0	1.25	1.82	1.43	1.50
2	10.0	10.0	10.0	6.0	6.5	6.0	1.67	1.54	1.67	1.62
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.5	4.5	2.50	2.22	2.22	2.31
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
5	10.0	9.0	10.0	5.0	10.0	4.5	2.00	0.90	2.22	1.71
										2.04

No.30+18.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	5.0	1.67	2.50	2.00	2.06
2	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	5.0	1.67	1.67	2.00	1.78
3	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	5.5	1.67	2.00	1.82	1.83
4	10.0	10.0	10.0	4.5	6.0	4.0	2.22	1.67	2.50	2.13
5	10.0	10.0	10.0	4.5	5.0	4.0	2.22	2.00	2.50	2.24
										2.01

No.31+3.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	4.5	4.5	2.00	2.22	2.22	2.15
2	10.0	10.0	10.0	6.0	5.5	5.0	1.67	1.82	2.00	1.83
3	10.0	10.0	10.0	5.0	8.0	5.5	2.00	1.25	1.82	1.69
4	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	5.0	2.50	1.67	2.00	2.06
5	10.0	10.0	10.0	4.5	5.0	5.5	2.22	2.00	1.82	2.01
										1.95

No.31+8.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	5.0	3.0	1.25	2.00	3.33	2.19
2	10.0	10.0	10.0	5.0	8.0	4.5	2.00	1.25	2.22	1.82
3	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	5.0	1.67	2.00	2.00	1.89
4	10.0	10.0	10.0	4.5	5.0	5.0	2.22	2.00	2.00	2.07
5	10.0	10.0	10.0	7.0	7.0	6.0	1.43	1.43	1.67	1.51
										1.90

No.37+0.2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	7.0	7.0	8.0	1.43	1.43	1.25	1.37
2	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
3	10.0	10.0	10.0	2.0	2.5	2.0	5.00	4.00	5.00	4.67
4	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	3.0	2.00	3.33	3.33	2.89
5	10.0	10.0	10.0	5.0	3.5	3.0	2.00	2.86	3.33	2.73
										2.94

No.39+2.2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	2.0	3.33	2.00	5.00	3.44
2	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	3.0	5.00	5.00	3.33	4.44
3	10.0	10.0	10.0	4.0	2.0	3.0	2.50	5.00	3.33	3.61
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
5	10.0	10.0	10.0	4.0	2.0	3.0	2.50	5.00	3.33	3.61
										3.69

No.39+9.4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	5.0	3.33	5.00	2.00	3.44
2	10.0	10.0	10.0	3.0	7.0	4.0	3.33	1.43	2.50	2.42
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	3.0	2.50	2.50	3.33	2.78
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	5.0	3.33	2.50	2.00	2.61
5	10.0	5.0	10.0	6.0	10.0	6.0	1.67	0.50	1.67	1.28
										2.51

No.39+15.4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.5	2.0	4.0	4.00	5.00	2.50	3.83
2	10.0	10.0	10.0	4.0	6.5	9.5	2.50	1.54	1.05	1.70
3	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	4.0	3.33	2.50	2.50	2.78
4	10.0	10.0	10.0	2.0	1.5	4.0	5.00	6.67	2.50	4.72
5	10.0	10.0	10.0	8.0	5.0	4.0	1.25	2.00	2.50	1.92
										2.99

No.40+2.6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	7.0	4.0	10.0	1.43	2.50	1.00	1.64
2	6.0	10.0	10.0	10.0	5.0	8.0	0.60	2.00	1.25	1.28
3	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	7.0	2.50	2.00	1.43	1.98
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
5	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	4.0	1.67	1.67	2.50	1.94
										1.98

No.40+9.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.5	6.0	8.0	2.86	1.67	1.25	1.92
2	10.0	10.0	10.0	3.0	7.0	4.0	3.33	1.43	2.50	2.42
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.5	4.0	3.33	2.86	2.50	2.90
4	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	7.0	2.00	1.67	1.43	1.70
5	9.0	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	0.90	1.11	1.25	1.09
										2.01

No.40+17

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	8.0	2.00	2.00	1.25	1.89
2	7.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.70	0.90	1.00	0.87
3	10.0	10.0	10.0	7.0	9.0	9.0	1.43	1.11	1.11	1.22
4	10.0	9.0	7.0	10.0	10.0	10.0	1.00	0.90	0.70	0.87
5	8.0	9.0	6.0	10.0	10.0	10.0	0.80	0.90	0.60	0.77
										1.12

No.41+4.2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	7.0	8.0	9.0	10.0	10.0	10.0	0.70	0.80	0.90	0.80
2	7.0	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.70	0.70	0.70	0.70
3	6.0	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.60	0.70	0.70	0.67
4	10.0	10.0	7.0	8.0	8.0	10.0	1.25	1.25	0.70	1.07
5	10.0	9.0	10.0	8.0	10.0	10.0	1.25	0.90	1.00	1.05
										0.86

No.41+9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	9.0	5.0	3.0	1.11	2.00	3.33	2.15
2	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	8.0	2.00	3.33	1.25	2.19
3	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	8.0	2.00	2.50	1.25	1.92
4	10.0	10.0	10.0	6.0	9.0	7.0	1.67	1.11	1.43	1.40
5	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	7.0	1.25	1.25	1.43	1.31
										1.79

No.41+15

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	6.0	6.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.60	0.60	0.70	0.63
2	10.0	9.0	10.0	7.0	10.0	9.0	1.43	0.90	1.11	1.15
3	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	6.0	2.50	2.00	1.67	2.06
4	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	7.0	1.67	2.00	1.43	1.70
5	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	7.0	1.67	1.67	1.43	1.59
										1.42

No.42+1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	6.0	2.00	2.00	1.67	1.89
2	10.0	10.0	10.0	5.0	2.0	2.0	2.00	5.00	5.00	4.00
3	10.0	10.0	10.0	9.0	5.0	4.0	1.11	2.00	2.50	1.87
4	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	5.0	1.67	2.00	2.00	1.89
5	10.0	10.0	10.0	10.0	6.0	10.0	1.00	1.67	1.00	1.22
										2.17

No.42+8.2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	6.0	2.50	3.33	1.67	2.50
2	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	3.0	2.00	2.50	3.33	2.61
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	6.0	3.33	3.33	1.67	2.78
5	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	4.0	2.00	2.50	2.50	2.33
										2.62

No.42+11.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	5.0	2.50	1.67	2.00	2.06
2	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	4.0	1.67	2.00	2.50	2.06
3	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	6.0	2.50	1.67	1.67	1.94
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
5	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
										2.40

No.42+19

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	2.0	3.33	3.33	5.00	3.89
2	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
3	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0	5.00	5.00	5.00	5.00
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
5	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	4.0	3.33	5.00	2.50	3.61
										3.94

No.43+6.2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	3.0	2.50	2.50	3.33	2.78
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.78
3	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	2.0	3.33	5.00	5.00	4.44
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	2.0	3.33	3.33	5.00	3.89
5	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
										3.24

No.43+13.4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	3.5	2.00	3.33	2.86	2.

No.45+11.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	3.0	2.50	2.00	3.33	2.61
2	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	2.73
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
4	10.0	10.0	10.0	4.0	2.0	4.0	2.50	5.00	2.50	3.33
5	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	2.0	3.33	5.00	5.00	4.44
										3.32

No.45+15.4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	2.00	2.00	2.00	2.00
2	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
3	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	4.0	3.33	2.00	2.50	2.61
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
5	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
										2.63

No.46+3.8

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	5.0	2.00	2.50	2.00	2.17
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
3	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	5.0	2.00	2.50	2.00	2.17
4	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	5.0	1.67	2.50	2.00	2.06
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	4.0	3.33	3.33	2.50	3.06
										2.50

No.46+7.75

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	6.0	2.50	1.67	1.67	1.94
2	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	4.0	5.00	3.33	2.50	3.61
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	4.0	3.33	3.33	2.50	3.06
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	6.0	3.33	2.50	1.67	2.50
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	4.0	3.33	3.33	2.50	3.06
										2.83

No.46+12.55

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	4.0	2.00	2.50	2.50	2.33
2	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	4.0	3.33	5.00	2.50	3.61
3	10.0	10.0	10.0	9.0	6.0	4.0	1.11	1.67	2.50	1.76
4	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	3.0	3.33	2.00	3.33	2.89
5	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	4.0	1.67	1.67	2.50	1.94
										2.51

No.46+17.35

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	5.0	2.50	3.33	2.00	2.61
2	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	5.0	3.33	2.50	2.00	2.61
3	10.0	10.0	10.0	4.0	6.0	3.0	2.50	1.67	3.33	2.50
4	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	2.00	2.00	2.00	2.00
5	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	6.0	2.00	2.50	1.67	2.06
										2.36

No.47+4.55

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	5.0	2.50	3.33	2.00	2.61
2	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	4.0	1.67	2.00	2.50	2.06
3	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	8.0	2.00	2.00	1.25	1.75
4	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	5.0	1.67	2.00	2.00	1.89
5	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	5.0	1.67	2.00	2.00	1.89
										2.04

No.48+14

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	3.0	2.50	2.00	3.33	2.61
2	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
4	10.0	10.0	10.0	10.0	7.0	10.0	1.00	1.43	1.00	1.14
5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	1.00	1.00	1.25	1.08
										1.90

No.49+0

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	10.0	2.00	2.00	1.00	1.67
2	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	3.0	2.00	3.33	2.00	2.44
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.5	5.0	2.50	2.22	2.00	2.24
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.5	2.50	3.33	2.88	2.90
5	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
										2.32

No.49+1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
2	10.0	10.0	10.0	5.0	3.5	3.0	2.00	2.86	3.33	2.73
3	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	10.0	2.00	1.67	1.00	1.56
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
5	8.0	4.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.80	0.40	0.70	0.63
										2.06

No.49+2

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	5.0	4.0	2.50	2.00	2.50	2.33
2	10.0	10.0	10.0	5.0	3.5	3.0	2.00	2.86	3.33	2.73
3	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	10.0	2.00	1.67	1.00	1.56
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
5	8.0	4.0	7.0	10.0	10.0	10.0	0.80	0.40	0.70	0.63
										2.06

No.49+6

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	8.0	10.0	8.0	10.0	9.0	1.25	0.80	1.11	1.05
2	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
3	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	6.0	1.67	2.00	1.67	1.78
4	10.0	10.0	10.0	5.0	7.0	5.0	2.00	1.43	2.00	1.81
5	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	7.0	2.00	1.67	1.43	1.70
										1.73

No.49+11

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	10.0	9.0	1.25	1.00	1.11	1.12
2	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
3	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	6.0	1.67	2.00	1.67	1.78
4	10.0	10.0	10.0	5.0	7.0	5.0	2.00	1.43	2.00	1.81
5	10.0	10.0	10.0	5.0	6.0	7.0	2.00	1.67	1.43	1.70
										1.75

No.65+18.9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	6.0	2.50	3.33	1.67	2.50
2	10.0	10.0	10.0	3.0	3.5	3.5	3.33	2.86	2.86	3.02
3	10.0	10.0	10.0	5.0	5.5	3.0	2.00	1.82	3.33	2.38
4	10.0	10.0	10.0	7.0	5.0	6.5	1.43	2.00	1.54	1.66
5	10.0	10.0	10.0	3.0	2.5	3.5	3.33	4.00	2.86	3.40
										2.59

No.65+9.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	7.0	8.0	1.67	1.43	1.25	1.45
2	10.0	10.0	10.0	5.5	6.0	6.0	1.82	1.67	1.67	1.72
3	10.0	10.0	10.0	4.5	4.0	7.0	2.22	2.50	1.43	2.05
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.08
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.5	3.5	3.33	2.86	2.86	3.02
										2.26

No.64+18.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.5	4.5	4.0	4.00	2.22	2.50	2.91
2	10.0	10.0	10.0	3.0	2.5	3.5	3.33	4.00	2.86	3.40
3	10.0	10.0	10.0	3.0	6.0	6.0	3.33	1.67	1.67	2.22
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.5	3.0	2.50	2.86	3.33	2.90
5	10.0	10.0	10.0	2.5	6.0	5.0	4.00	1.67	2.00	2.56
										2.80

No.64+11.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.5	2.5	2.50	2.86	4.00	3.12
2	10.0	10.0	10.0	2.5	2.5	2.0	4.00	4.00	5.00	4.33
3	10.0	10.0	10.0	8.0	4.0	3.0	1.25	2.50	3.33	2.36
4	10.0	10.0	10.0	2.5	5.5	2.5	4.00	1.82	4.00	3.27
5	10.0	10.0	10.0	3.5	3.0	2.5	2.86	3.33	4.00	3.40
										3.30

No.64+6.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	3.0	7.0	1.25	3.33	1.43	2.00
2	10.0	10.0	10.0	4.0	5.5	4.5	2.50	1.82	2.22	2.18
3	10.0	10.0	10.0	1.0	1.5	1.0	10.00	6.67	10.00	8.89
4	10.0	10.0	10.0	9.0	6.0	3.5	1.11	1.67	2.86	1.88
5	10.0	10.0	10.0	3.5	4.0	2.5	2.86	2.50	4.00	3.12
										3.61

No.64+4.1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	3.0	5.00	5.00	3.33	4.44
2	10.0	10.0	10.0	1.5	2.5	3.5	6.67	4.00	2.86	4.51
3	10.0	10.0	10.0	6.0	10.0	8.0	1.67	1.00	1.25	1.31
4	10.0	10.0	10.0	6.0	10.0	5.0	1.67	1.00	2.00	1.56
5	10.0	10.0	10.0	3.5	9.5	8.0	2.86	1.05	1.25	1.72
										2.71

No.62+18.9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	7.0	1.67	2.50	1.43	1.87
2	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	9.0	3.33	2.50	1.11	2.31
3	10.0	10.0	10.0	2.5	3.0	4.0	4.00	3.33	2.50	3.28
4	10.0	10.0	10.0	4.5	3.5	2.0	2.22	2.86	5.00	3.36
5	10.0	10.0	10.0	7.0	2.0	5.5	1.43	5.00	1.82	2.75
										2.71

No.62+16.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	8.0	1.67	1.67	1.25	1.53
2	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	5.0	2.00	3.33	2.00	2.44
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
4	10.0	10.0	10.0	9.0	4.0	2.0	1.11	2.50	5.00	3.00
5	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
										2.77

No.62+12.9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.5	3.5	5.5	2.22	2.86	1.82	2.30
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	7.5	2.50	3.33	1.33	2.39
3	10.0	10.0	10.0	3.0	1.0	3.0	3.33	10.00	3.33	5.56
4	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	2.5	5.00	3.33	4.00	4.11
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	4.0	3.33	3.33	2.50	3.06
										3.48

No.62+8.9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0	3.33	2.50	3.33	3.06
2	10.0	10.0	10.0	7.0	3.0	5.0	1.43	3.33	2.00	2.25
3	10.0	10.0	10.0	1.0	2.0	2.0	10.00	5.00	5.00	6.67
4	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
5	10.0	10.0	10.0	1.0	1.0	1.0	10.00	10.00	10.00	10.00
										5.17

No.62+2.1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	4.0	5.00	3.33	2.50	3.61
2	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	4.0	3.33	5.00	2.50	3.61
3	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	4.0	5.00	5.00	2.50	4.17
4	10.0	10.0	10.0	1.0	2.0	3.0	10.00	5.00	3.33	6.11
5	10.0	10.0	10.0	1.0	2.0	1.0	10.00	5.00	10.00	8.33
										5.17

No.60+8.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.0	6.0	2.0	1.25	1.67	5.00	2.64
2	10.0	10.0	10.0	6.0	3.0	2.0	1.67	3.33	5.00	3.33
3	10.0	10.0	10.0	4.0	4.0	5.0	2.50	2.50	2.00	2.33
4	10.0	10.0	10.0	5.0	3.0	4.0	2.00	3.33	2.50	2.61
5	10.0	10.0	10.0	2.0	4.0	2.0	5.00	2.50	5.00	4.17
										3.02

No.60+1.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0	5.00	5.00	5.00	5.00
2	10.0	10.0	10.0	3.5	3.0	4.0	2.86	3.33	2.50	2.90
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	5.00	3.89
4	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	4.0	5.00	3.33	2.50	3.61
5	10.0	10.0	10.0	5.0	4.5	3.5	2.00	2.22	2.86	2.36
										3.55

No.59+14.1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	5.5	2.0	4.5	1.82	5.00	2.22	3.01
2	10.0	10.0	10.0	8.0	10.0	3.0	1.25	1.00	3.33	1.85
3	10.0	10.0	10.0	3.0	2.5	2.5	3.33	4.00	4.00	3.78
4	10.0	10.0	10.0	3.5	4.5	2.0	2.86	2.22	5.00	3.38
5	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0	5.00	5.00	5.00	5.00
										3.40

No.59+

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	2.0	3.33	2.00	5.00	3.44
2	10.0	10.0	10.0	2.0	1.0	3.0	5.00	10.00	3.33	6.11
3	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	2.0	3.33	2.50	5.00	3.61
4	10.0	10.0	10.0	2.0	1.0	2.0	5.00	10.00	5.00	6.67
5	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	3.0	5.00	5.00	3.33	4.44
										4.86

No.57+19.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.5	8.0	3.5	1.54	1.25	2.86	1.88
2	10.0	10.0	10.0	1.5	7.5	1.0	6.67	1.33	10.00	6.00
3	10.0	10.0	10.0	6.0	3.0	3.0	1.67	3.33	3.33	2.78
4	10.0	10.0	10.0	2.5	1.5	5.0	4.00	6.67	2.00	4.22
5	10.0	10.0	10.0	6.0	1.0	3.0	1.67	10.00	3.33	5.00
										3.98

No.57+12.4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	5.0	2.50	3.33	2.00	2.61
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.5	2.50	3.33	2.86	2.90
3	10.0	10.0	10.0	5.5	5.0	5.0	1.82	2.00	2.00	1.94
4	10.0	10.0	10.0	6.5	5.0	4.5	1.54	2.00	2.22	1.92
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.5	4.0	3.33	2.86	2.50	2.90
										2.45

No.57+6.1

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	8.5	9.5	9.0	1.18	1.05	1.11	1.11
2	10.0	10.0	10.0	5.5	5.5	5.0	1.82	1.82	2.00	1.88
3	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	5.0	3.33	3.33	2.00	2.89
4	10.0	10.0	10.0	3.5	6.0	5.0	2.86	1.67	2.00	2.17
5	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	4.0	3.33	5.00	2.50	3.61
6	10.0	10.0	10.0	3.0	5.0	4.0	3.33	2.00	2.50	2.61
7	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	7.0	2.50	3.33	1.43	2.42
										2.39

No.57+1.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	2.0	3.33	3.33	5.00	3.89
2	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0	5.00	5.00	5.00	5.00
3	10.0	10.0	10.0	2.0	6.0	2.0	5.00	1.67	5.00	3.89
4	10.0	10.0	10.0	3.5	4.5	3.0	2.86	2.22	3.33	2.80
5	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.5	5.00	5.00	4.00	4.67
6	10.0	10.0	10.0	2.5	1.0	1.0	4.00	10.00	10.00	8.00
7	10.0	10.0	10.0	3.0	4.0	3.5	3.33	2.50	2.86	2.90
										4.45

No.56+16.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.5	3.5	3.0	2.86	2.86	3.33	3.02
2	10.0	10.0	10.0	2.5	3.5	8.5	4.00	2.86	1.18	2.68
3	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	3.0	3.33	5.00	3.33	3.89
4	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	4.0	2.00	2.00	2.50	2.17
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	4.0	3.33	3.33	2.50	3.06
										2.96

No.56+6.7

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	1.0	1.0	1.5	10.00	10.00	6.67	8.89
2	10.0	10.0	10.0	2.5	2.0	2.0	4.00	5.00	5.00	4.67
3	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	2.5	3.33	5.00	4.00	4.11
4	10.0	10.0	10.0	3.0	4.5	6.0	3.33	2.22	1.67	2.41
5	10.0	10.0	10.0	2.0	1.0	2.5	5.00	10.00	4.00	6.33
6	10.0	10.0	10.0	1.0	2.0	2.0	10.00	5.00	5.00	6.67
7	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	3.0	5.00	5.00	3.33	4.44
										5.36

No.56+3.3

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	4.0	1.0	5.0	2.50	10.00	2.00	4.83
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
3	10.0	10.0	10.0	3.0	7.0	3.0	3.33	1.43	3.33	2.70
4	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
5	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.5	3.33	3.33	2.86	3.17
6	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
7	10.0	10.0	10.0	6.0	5.5	4.0	1.67	1.82	2.50	1.99
										3.24

No.55+18.5

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.5	3.5	1.0	4.00	2.86	10.00	5.62
2	10.0	10.0	10.0	2.0	2.5	2.5	5.00	4.00	4.00	4.33
3	10.0	10.0	10.0	2.0	1.5	1.5	5.00	6.67	6.67	6.11
4	10.0	10.0	10.0	2.5	1.0	2.0	4.00	10.00	5.00	6.33
5	10.0	10.0	10.0	1.0	1.0	1.0	10.00	10.00	10.00	10.00
6	10.0	10.0	10.0	1.0	1.5	1.0	10.00	6.67	10.00	8.89
7	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
										6.45

No.55+14.9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
2	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
3	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	5.0	5.00	3.33	2.00	3.44
4	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0	3.0	1.67	2.50	3.33	2.50
5	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	6.0	2.50	3.33	1.67	2.50
6	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
7	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	3.0	2.50	3.33	3.33	3.06
										2.87

No.54+13

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0	2.0	3.33	5.00	5.00	4.44
2	10.0	10.0	10.0	2.5	4.5	2.0	2.86	2.22	5.00	3.38
3	10.0	10.0	10.0	2.0	2.5	2.0	5.00	4.00	5.00	4.67
4	10.0	10.0	10.0	3.0	2.5	1.0	3.33	4.00	10.00	5.78
5	10.0	10.0	10.0	2.0	1.5	2.0	5.00	6.67	5.00	5.58
										4.76

No.54+9

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	1.0	5.00	5.00	10.00	6.67
2	10.0	10.0	10.0	2.0	3.5	2.0	5.00	2.86	5.00	4.29
3	10.0	10.0	10.0	4.0	2.5	6.0	2.50	4.00	1.67	2.72
4	10.0	10.0	10.0	2.0	3.5	3.0	5.00	2.86	3.33	3.73
5	10.0	10.0	10.0	1.5	3.5	3.0	6.67	2.86	3.33	4.29
										4.94

No.54+4

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
2	10.0	10.0	10.0	2.0	5.0	3.0	5.00	2.00	3.33	3.44
3	10.0	10.0	10.0	2.0	3.0	3.0	5.00	3.33	3.33	3.89
4	10.0	10.0	10.0	4.0	2.0	3.0	2.50	5.00	3.33	3.61
5	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.78
										3.52

No.54+0

	荷重(kgf)			貫入量(mm)			針貫入勾配(kgf/mm)			代表値
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	
1	10.0	10.0	10.0	6.0	5.0	3.0	1.67	2.00	3.33	2.33
2	10.0	10.0	10.0	4.0	3.0	4.0	2.50	3.33	2.50	2.78
3	10.0	10.0	10.0	2.0	8.0	6.0	5.00	1.25	1.67	2.64
4	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.33	3.33	3.33	3.33
5	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0	5.0	1.67	1.67	2.00	1.78
										2.57

No.53+12