

土 木 研 究 所 資 料

道路トンネルの変状・漏水に関する調査報告

平成4年3月

建設省土木研究所
道路部トンネル研究室

Copyright © (1992) 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。

道路トンネルの変状・漏水に関する調査報告

道路部トンネル研究室 室長 猪熊 明

研究員 稲野 茂

要旨

近年、道路トンネルにおいて、変状・漏水が発生している事例がみられている。本報告書は、わが国の道路トンネルの変状・漏水の実態について調べることを目的として実施したアンケート調査結果について報告するものである。

調査結果より、わが国の道路トンネルの変状・漏水の実態、および関連する要因についてとりまとめを行った。

キーワード：トンネル，変状，漏水，維持管理，アンケート調査

はじめに

近年、供用中の道路トンネルに発生する変状・漏水が問題となる場合が見られている。供用中の道路トンネルの変状による事故に至った例としては、平成2年2月の千葉県内の国道127号線の小山野トンネルの崩落事故があるが、現在のところ、大規模な人身事故に至った例はない。しかし、軽微な変状・漏水を含めてなんらかの変状が発生しているトンネルは全国的に数多くあると考えられ、このため日本道路協会のトンネル委員会では、平成元年よりトンネルの維持管理のためのマニュアルを策定するための作業を行っている。本報告書は、こうした活動に資するために実施した道路トンネルの変状・漏水に関するアンケート調査結果に基づいて、わが国の道路トンネルの変状・漏水の実態について報告するものである。

なお、ここで言うトンネルの変状とは、トンネルの構造物としての安全性や耐久性、車両や歩行者等がトンネルを利用する際の安全性や快適性等のトンネルの機能が低下している状況、もしくは機能が低下する可能性がある状況を言う。具体的な項目としては、覆工のクラックや変形、剝離、剝落、路面の盤ぶくれや路肩側溝の変形・破壊、および覆工の材質劣化、等のことである。一般に広義の意味でトンネル変状を考えるならば、トンネル漏水も変状の一つの項目となる場合もあるが、変状項目を漏水と漏水以外に分けて考えると都合が良い状況があるため、本報告書においては、漏水だけが生じている状況は変状とは呼ばず、変状と漏水を分けて用いるものとする。

目 次

第1章 調査の概要	1
1.1 調査方法	3
1.2 調査の実施および回収結果	4
第2章 全体調査の集計結果	5
2.1 変状と漏水の程度	7
2.2 対策工の実施箇所数	9
第3章 漏水調査の集計結果	11
3.1 漏水状況	13
3.2 漏水対策工と効果	15
3.3 漏水対策工の実施理由と選定理由	18
3.4 漏水対策工の概要	22
第4章 変状調査の集計結果	25
4.1 供用開始年代	27
4.2 変状発生までの年数	28
4.3 周辺環境	30
4.4 変状の概要	33
4.5 変状箇所の地山概要	36
4.6 変状箇所の設計・施工	39
4.7 変状原因	47
4.8 変状発見時の状況	48
4.9 変状調査	50
4.10 変状対策	53
第5章 まとめ	57
参考文献	61
資料編	63

第1章 調査の概要

1.1 調査方法

調査の目的は、わが国の供用中の道路トンネルの変状の実態を把握し、今後の維持管理に役立つ資料を得ることである。

調査方法は、アンケート調査票を道路管理者に郵送により送付・回収することにより行った。調査票の送付は、都道府県、建設省各地方建設局、北海道開発局、沖縄開発局、日本道路公団および首都高速道路公団の道路管理担当部局に対して実施した。従って調査対象となるトンネルは、上記の道路管理者が管理している供用中の道路トンネルである。なお、以下に説明する3種類の調査（表-1.1.1）の内、変状調査については、日本道路公団と首都高速道路公団が管理しているトンネルは集計の対象としていない。

調査は、表-1.1.1に示すように3種類の調査票によって実施した。全体調査は、調査対象トンネルの全てについて変状および漏水の有無と概略の程度等を調べることを目的としている。変状調査および漏水調査は、対象トンネルのうち、変状・漏水が現在発生しているトンネル、および過去に変状・漏水が発生していたトンネルを対象として、各々変状の状態、漏水の状態を詳細に調べることを目的としている。ここで、漏水調査と変状調査を分類した理由は、漏水は発生件数が非常に多いと考えられ、漏水だけが発生しているトンネルについては、調査を簡略化するためである。なお前述のように、変状調査については日本道路公団および首都高速道路公団管理のトンネルは対象としていない。全体調査の集計結果については第2章に、漏水調査の集計結果については第3章に、変状調査の集計結果については第4章に記述している。また、各調査の調査様式については資料編に添付した。

表-1.1.1 調査の種別

調査種別	調査様式	回答対象
全体調査	様式-1	調査対象トンネル全て
漏水調査	様式-2	現在、漏水が発生しているトンネル、もしくは過去に漏水が発生していたトンネル。ただし漏水の程度が軽微なものは除く。
変状調査	様式-3	現在、変状が発生しているトンネル、もしくは過去に変状が発生していたトンネル。ただし変状の項目が漏水だけのもの、あるいは変状の程度が軽微なものは除く。

各調査様式については、資料編に添付した。

1.2 調査の実施および回収結果

調査票を平成元年11月29日に送付し、平成2年1月31日を調査票の提出期限として調査を実施した。全体調査については4,307箇所の特ネルについて、漏水調査については1,690箇所の特ネルについて、変状調査については501箇所の特ネルについて各々回答が得られた。各々の調査の道路種別ごとの回収結果を表-1.2.1に示す。

表-1.2.1 回収結果

道路種別	全体調査	漏水調査	変状調査
道路公団管理*	528	321	—
一般国道（指定区間）	854	512	188
一般国道（指定区間外）	1,351	441	132
都道府県道	1,574	416	181
合 計	4,307	1,690	501

（全体調査は回答トンネル数、漏水調査および変状調査については回収票数）

*日本道路公団および首都高速道路公団管理区間

第2章 全体調査の集計結果

2.1 変状と漏水の程度

全体調査は、対象トンネル全てについての変状と漏水の有無、程度の概略、および対策工の実施の有無を把握するために実施した調査である。道路種別ごとの集計結果を表-2.1.1と表-2.1.2に示す。また、変状程度と漏水程度の構成割合を図-2.1.1と図-2.1.2に示す。これより、漏水が変状よりも発生割合が多いことがわかる。変状については、軽微な変状を含めても発生割合は24％程度であるのに対して、漏水では対策を要する段階のもので20％以上あり、軽微なものを含めると半分以上のトンネルで漏水が発生していることがわかる。

1989年から山岳トンネル工法の標準工法として用いられているNATMでは、一般的に防水シート等を覆工背面に用いることにより、地山からの湧水をほぼ確実に処理することが可能となっているが、NATM導入以前の矢板工法等のトンネル工法では、覆工背面の湧水処理は非常に困難であり、このことにより漏水が発生しているトンネルの割合が多いと考えられる。

表-2.1.1 変状程度についての集計結果

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団*	合計
全	件 数	854	1351	2205	1574	3779	528	4307
イ.	変状無し	613	1031	1644	1175	2819	459	3278
ロ.	軽微な変状 (対策工不要)	189	226	415	271	686	48	734
ハ.	変状有り (対策必要)	52	92	144	128	272	20	292
ニ.	過去に対策工実施	48	53	101	88	189	20	209

* 日本道路公団および首都高速道路公団管理

表-2.1.2 漏水程度についての集計結果

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団*	合計
全	件 数	854	1351	2205	1574	3779	528	4307
イ.	漏水無し	291	587	878	750	1628	116	1744
ロ.	小量漏水 (対策不要)	300	479	779	561	1340	218	1558
ハ.	多量漏水 (対策必要)	264	282	546	265	811	117	928
ニ.	過去に対策工を実施	358	251	609	218	827	298	1125

* 日本道路公団および首都高速道路公団管理

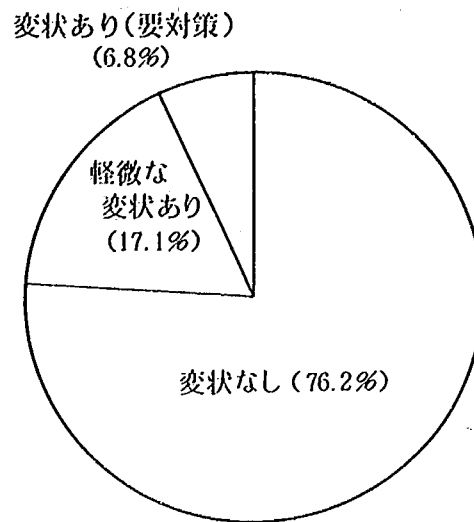


図-2.1.1 変状程度の割合

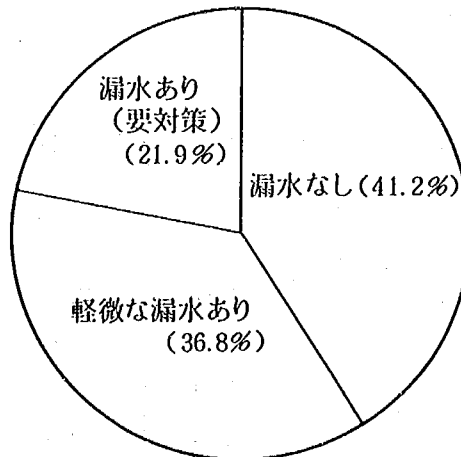


図-2.1.2 漏水程度の割合

2.2 対策工の実施箇所数

変状対策および漏水対策の実施割合を図-2.2.1と図-2.2.2に示す。これより変状対策を実施したトンネルは209（4.9％）であるのに対し、漏水対策は1,125（26.1％）のトンネルで実施しており、対策の実施についても漏水が変状よりも多いことがわかる。ただし、これらの割合は、全体調査を行った4,307のトンネルを母数としているので、健全なトンネルを含めて調査対象全てのトンネルの中で対策工を行った割合である。

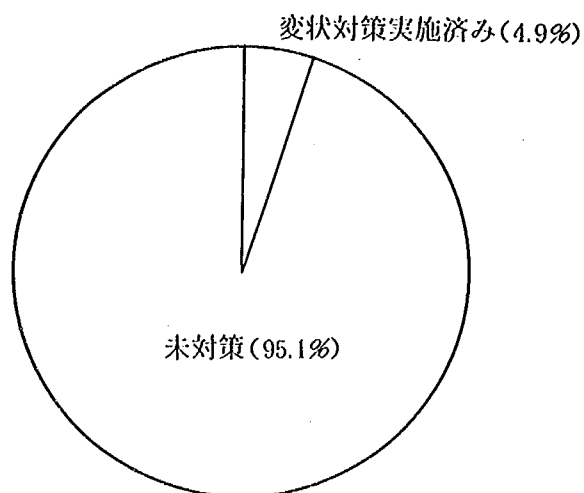


図-2.2.1 変状対策実施の割合

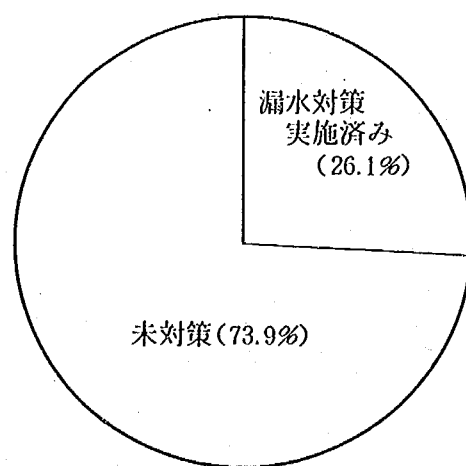


図-2.2.2 漏水対策実施の割合

第3章 漏水調査の集計結果

3.1 漏水状況

漏水調査は、軽微なものを除く漏水が現在もしくは過去に発生していたトンネルを回答対象として、漏水の状況と対策工について調べることを目的として実施した調査である。従って、回答が得られたトンネルは、漏水が発生したことがあるトンネルと考えることができる。

回答があったトンネルの現在の漏水状況について、道路種別ごとに集計したものを表-3.1.1に、全体の度数分布を図-3.1.1に示す。また、主な漏水の発生箇所について、道路種別ごとに集計したものを表-3.1.2に、全体の度数分布を図-3.1.2に示す。なお、第2章の表-2.1.1および図-2.1.1との違いは、第2章の全体調査は、全トンネルを対象として現在の状況を調査したものであり、ここでは軽微なものを除く漏水が発生したことがあるトンネルを対象としており、調査対象としての相違である。

現在の漏水状況について「漏水なし」の回答は、過去に漏水があったが現在は漏水がないトンネルと考えられる。また、「少量漏水」と「多量漏水」の回答数は差が小さく、ほぼ同数である。「凍結・つらら」の項目については、回収総数の約34%が回答しており、すなわち漏水調査に回答があったトンネルの内、約3分の1のトンネルにおいて凍結・つららが発生していると言える。漏水の発生箇所については、アーチ部と側壁部がほぼ同数の回答が得られた。

表-3.1.1 現在の漏水状況

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
有効回答件数		511	438	949	415	1364	316	1680
イ.	なし*	52	45	97	32	129	18	147
ロ.	少量漏水	233	165	398	176	574	225	799
ハ.	多量漏水	222	228	450	205	655	71	726
ニ.	凍結・つらら	168	181	349	150	499	82	581
無回答件数		1	3	4	1	5	5	10

*現在の漏水状況が「なし」の回答があるトンネルは、過去に漏水が発生していたトンネルである。

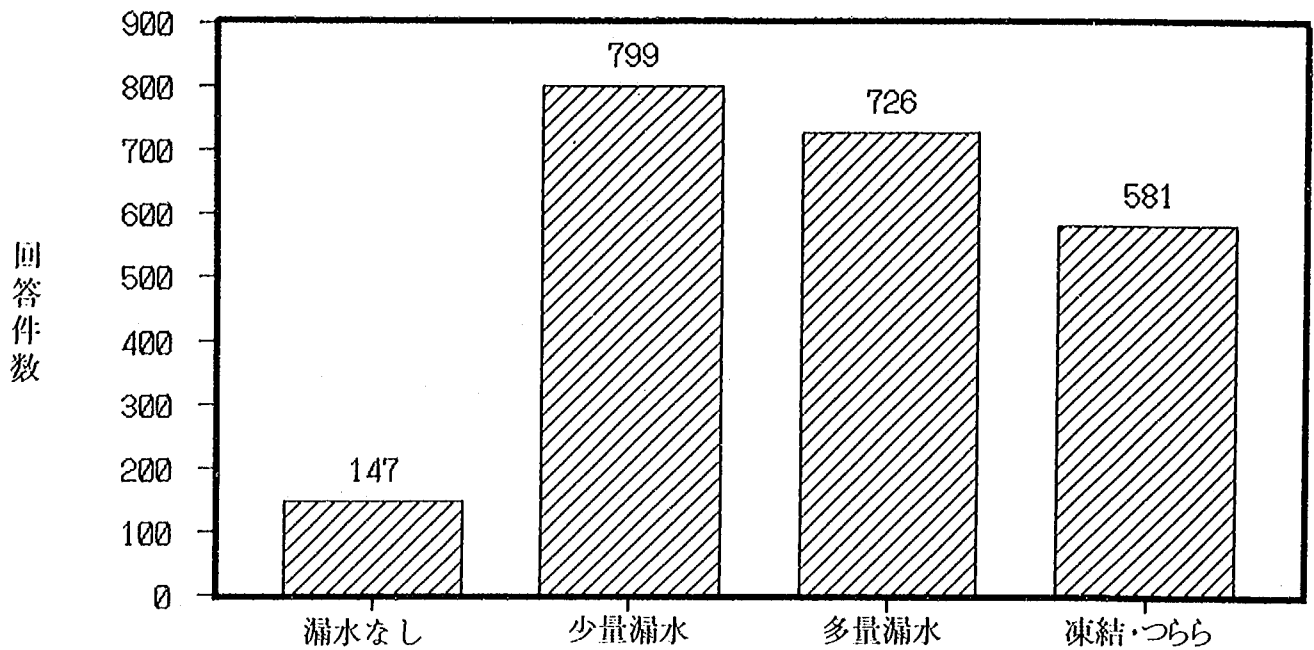


図-3.1.1 現在の漏水状況の度数分布 (全体)

表-3.1.2 主な漏水の発生箇所

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
有効回答件数		476	414	890	379	1269	312	1581
イ.	アーチ部	320	286	606	266	872	287	1159
ロ.	側壁部	294	318	612	289	901	169	1070
ハ.	その他	130	26	156	32	188	6	194
無回答件数		36	27	63	37	100	9	109

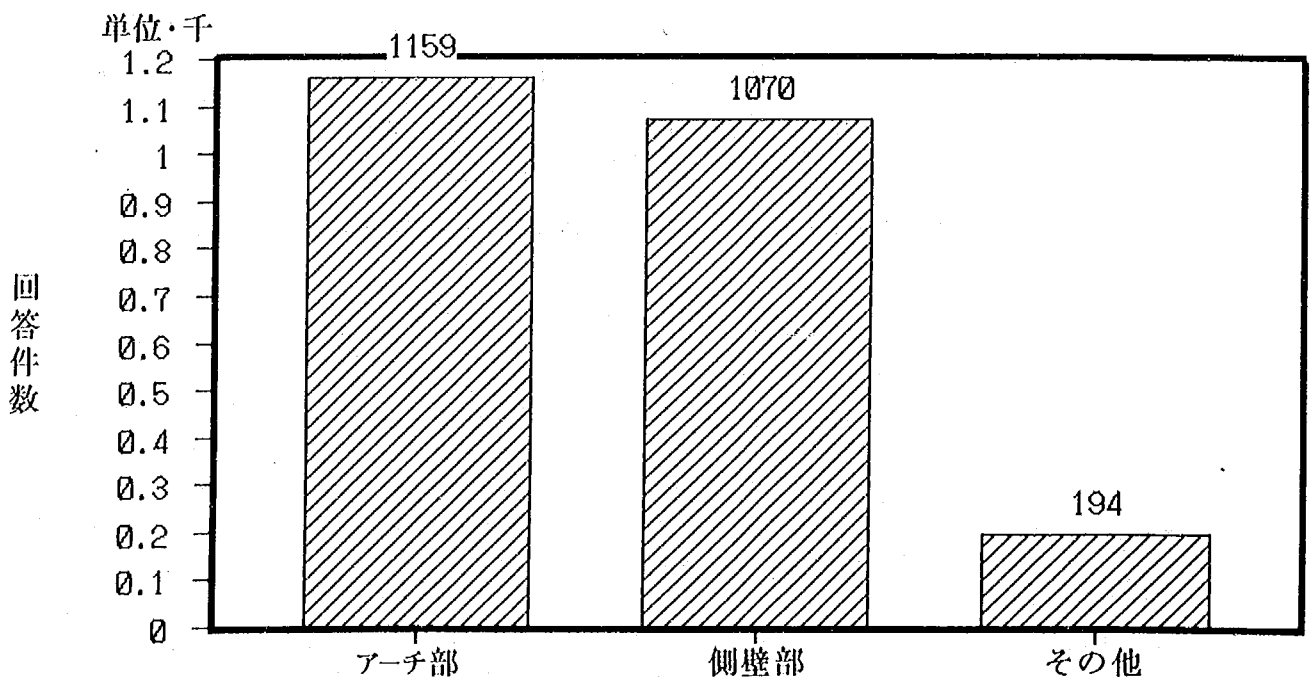


図-3.1.2 主な漏水の発生箇所の度数分布 (全体)

3.2 漏水対策工と効果

漏水対策工の工種別の実施件数を過去5年以前に実施したものと5年以降に実施したものに区別して道路種別ごとに集計したものを表-3.2.1に、全体の度数分布を図-3.2.1に示す。この図中においては、各対策工の効果について図中に分類して示している。これより実施件数では覆工表面排水工が最も多く、次には止水工が多いが表面排水工との差は大きい、一方、覆工背面排水工と集水ボーリングは件数が少ない。

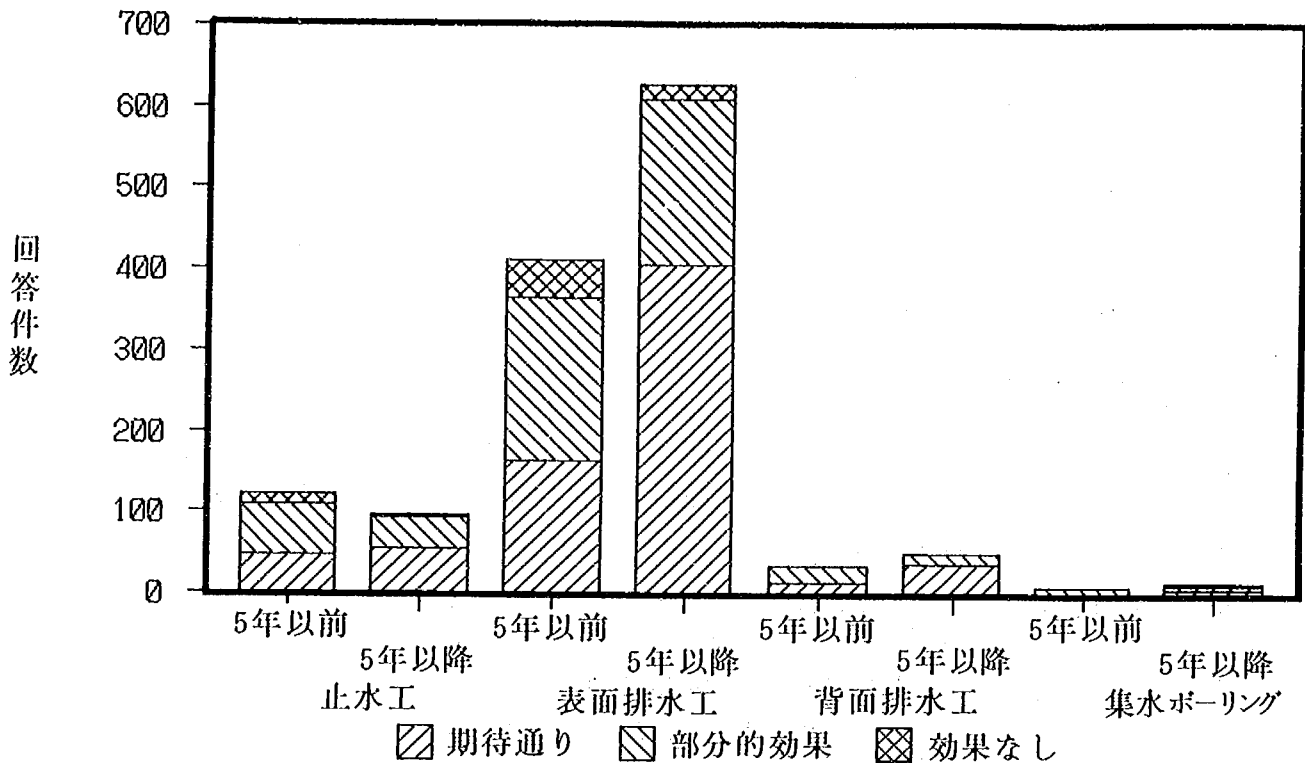


図-3.2.1 漏水対策工と効果の度数分布

今後の対策工の実施予定の件数について、道路種別ごとに集計したものを表-3.2.2に、全体の度数分布を図-3.2.2に示す。この図においても覆工表面排水工が他の対策工よりも多く回答されている。これより、過去から現在にかけて漏水対策工は覆工表面排水工が多用されており、今後もその傾向が続くものと考えられる。

対策工の効果について、5年以降の新しい時期に実施した覆工表面排水工についてみると、期待どおりの効果があるとの回答割合は約65%であり、逆に35%は効果が期待以下であると言える。対策工の実施時期の新旧、すなわち5年以前と5年以降を比較して覆工表面排水工の対策工の効果についてみると、5年以降の新しい時期に実施した対策は、5年以前の古い時期に実施した対策に比較して期待通りの効果があると回答された件数、割合が共に多く、逆に部分的に効果あり、もしくは効果なしと回答された件数は古いトンネルほど多い。また、他の対策工についてもほぼ同様の傾向が見られる。この原因は、対策工の効果は5年以内の初期の段階でも効果が低下している状況があり、年数を経てさらに低下することが考えられる。

表-3, 2, 1(1) 漏水対策工と効果 (期待通りの効果有り)

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
イ.	止水工	11	6	17	6	23	24	47
		17	15	32	4	36	17	53
ロ.	覆工表面排水工	67	26	93	23	116	48	164
		105	95	200	53	253	152	405
ハ.	覆工背面排水工	1	5	6	8	14	0	14
		9	17	26	7	33	2	35
ニ.	集水ボーリング	0	0	0	0	0	0	0
		0	2	2	2	4	1	5
ホ.	その他	1	8	9	4	13	0	13
		9	2	11	6	17	5	22

過去5年以前に実施
過去5年以降に実施

表-3, 2, 1(2) 漏水対策工と効果 (部分的に効果有り)

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
イ.	止水工	25	11	36	20	56	7	63
		11	8	19	16	25	4	29
ロ.	覆工表面排水工	104	40	144	37	181	20	201
		88	34	122	36	158	47	205
ハ.	覆工背面排水工	13	1	14	5	19	1	20
		9	1	10	2	12	1	13
ニ.	集水ボーリング	1	3	4	1	5	2	7
		1	1	2	3	5	0	5
ホ.	その他	6	5	11	3	14	0	14
		3	2	5	10	15	1	16

過去5年以前に実施
過去5年以降に実施

表-3, 2, 1(3) 漏水対策工と効果 (期待ほどの効果無し)

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
イ.	止水工	9	2	11	2	13	7	20
		3	0	3	0	3	0	3
ロ.	覆工表面排水工	33	10	43	2	45	1	46
		10	3	13	3	16	1	17
ハ.	覆工背面排水工	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0
ニ.	集水ボーリング	0	0	0	0	0	1	1
		0	3	3	0	3	0	3
ホ.	その他	0	0	0	2	2	1	3
		0	0	0	0	0	0	0

過去5年以前に実施
過去5年以降に実施

表-3.2.2 漏水対策工の今後の実施予定工程

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数		512	441	953	416	1369	321	1690
イ.	止水工	18	23	41	20	61	11	72
ロ.	覆工表面排水工	187	191	378	155	533	98	631
ハ.	覆工背面排水工	15	29	44	15	59	6	65
ニ.	集水ボーリング	6	11	17	4	21	0	21
ホ.	その他	12	6	18	16	34	0	34

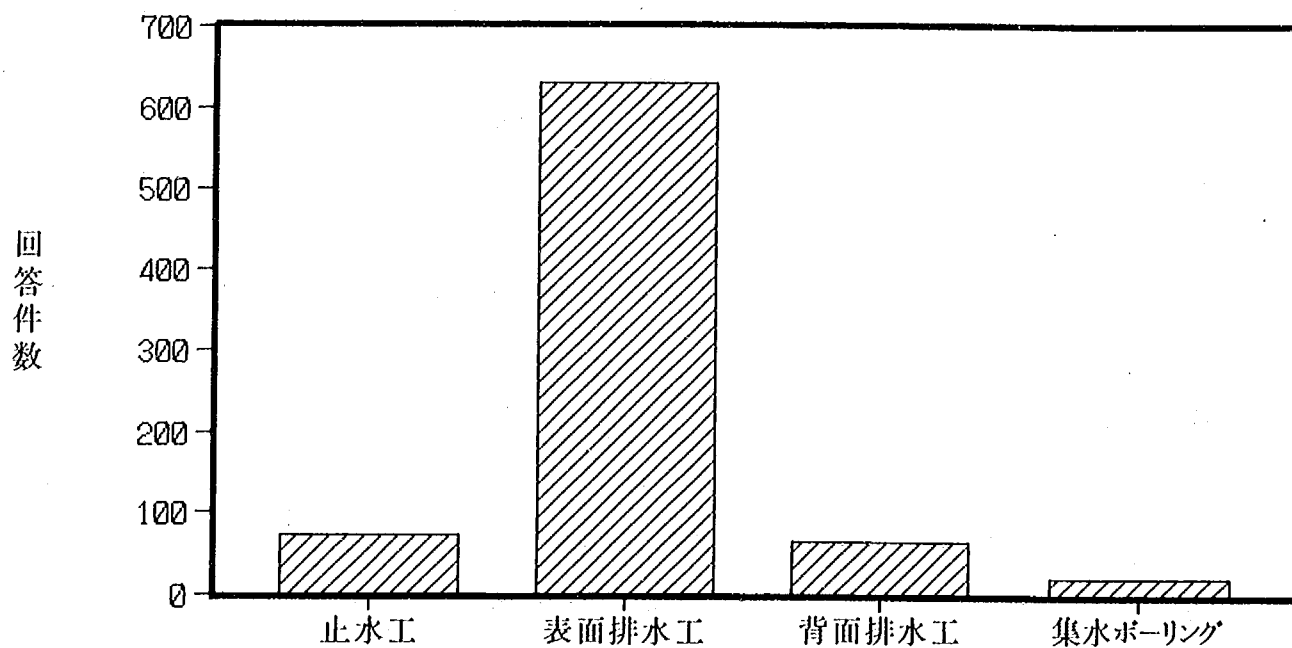


図-3.2.2 漏水対策工の今後の実施予定工種の度数分布 (全体)

3.3 漏水対策工の実施理由と選定理由

漏水対策工の実施理由と選定理由は、アンケート票において、フリーアンサー形式で調査し、これを集計する段階でカテゴリー分類して集計した。道路種別ごとに集計した結果を表-3.3.1と表-3.3.2に示す。また全体の集計結果を図-3.3.1と図-3.3.2に示す。

漏水対策工の実施理由については、「路面の通行障害対策」が最も多く、ついで「美観・景観上の配慮」、 「つらら・覆工の凍結防止」の順で、この3項目以外の項目は少ない回答件数となっている。道路種別ごとの集計を見ると、道路公団のトンネルでは上記の3項目に加えて「照明の確保」の項目も比較的多くなっている。

漏水対策工の選定理由については、「施工性がよい・施工期間が短い」と「施工費用が安い」の2項目の回答が多く、その他の回答は少ない。また、道路種別ごとの集計を見ると、道路公団以外の道路では、ほぼ施工性と施工費用の上位2項目の回答数には差がないが、道路公団のトンネルでは施工性の回答が施工費用の回答よりも多くなっており、これは路線の性格を反映しているものと考えられる。

表-3.3.1 漏水対策工の実施理由

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
	全 件 数	512	441	953	416	1369	321	1690
	有効回答件数	353	359	712	300	1012	292	1304
1	つらら・覆工の凍結防止	98	93	191	47	238	132	370
2	路面の通行障害の対策	275	308	583	219	802	206	1008
3	美観・景観上の配慮	162	163	325	113	438	93	531
4	各設備の損傷防止	25	20	45	31	76	7	83
5	トンネル躯体損傷・劣化防止	4	34	38	10	48	53	101
6	路面損傷・汚染防止	4	2	6	12	18	0	18
7	照明の確保	6	8	14	5	19	71	90
8	トンネルの老朽化	12	2	14	6	20	1	21
9	漏水が多量	4	20	24	20	44	6	50
10	トンネル本体の補強を兼ねる	1	13	14	7	21	1	22
11	過去に行った対策工が破損・老朽化	0	1	1	3	4	0	4
99	その他	19	10	29	25	54	33	87
	無回答件数	159	82	241	116	357	29	386

表-3.3.2 漏水対策工の選定理由

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
	全 件 数	512	441	953	416	1369	321	1690
	有効回答件数	337	326	663	267	930	280	1210
1	施工費が安い	224	192	416	143	559	139	698
2	施工性がよい・施 工期間が短い	216	173	389	150	539	245	784
3	内空を侵さない	49	5	54	19	73	1	74
4	実績がある	23	6	29	5	34	12	46
5	漏水量が多い	7	10	17	12	29	0	29
6	漏水量が少ない	16	22	38	1	39	3	42
7	漏水箇所が多い	10	15	25	9	34	26	60
8	漏水箇所が少ない	0	7	7	3	10	1	11
9	効果が期待できる	29	58	87	38	125	10	135
10	耐久性が良い	16	16	32	13	45	5	50
11	メンテナンス性に 優れている	19	4	23	2	25	6	31
12	漏水形状が線状である	19	20	39	1	40	4	44
13	漏水形状が面的である	5	4	9	0	9	0	9
14	耐熱・耐久性に優 れている	5	3	8	4	12	1	13
15	断熱効果が有る	6	5	11	4	15	1	16
16	美観上優れている	30	2	32	9	41	2	43
17	覆工が老朽化している	2	2	4	5	9	0	9
18	伸縮性がある	10	5	15	3	18	0	18
19	とい内の目詰まり防止	0	1	1	1	2	30	32
20	施工時に交通を遮 断しない	10	1	11	8	19	0	19
21	他の変状対策と兼用	0	2	2	2	4	0	4
22	素堀トンネルである	0	1	1	5	6	0	6
99	その他	19	34	53	35	88	16	104
	無回答件数	175	115	290	149	439	41	480

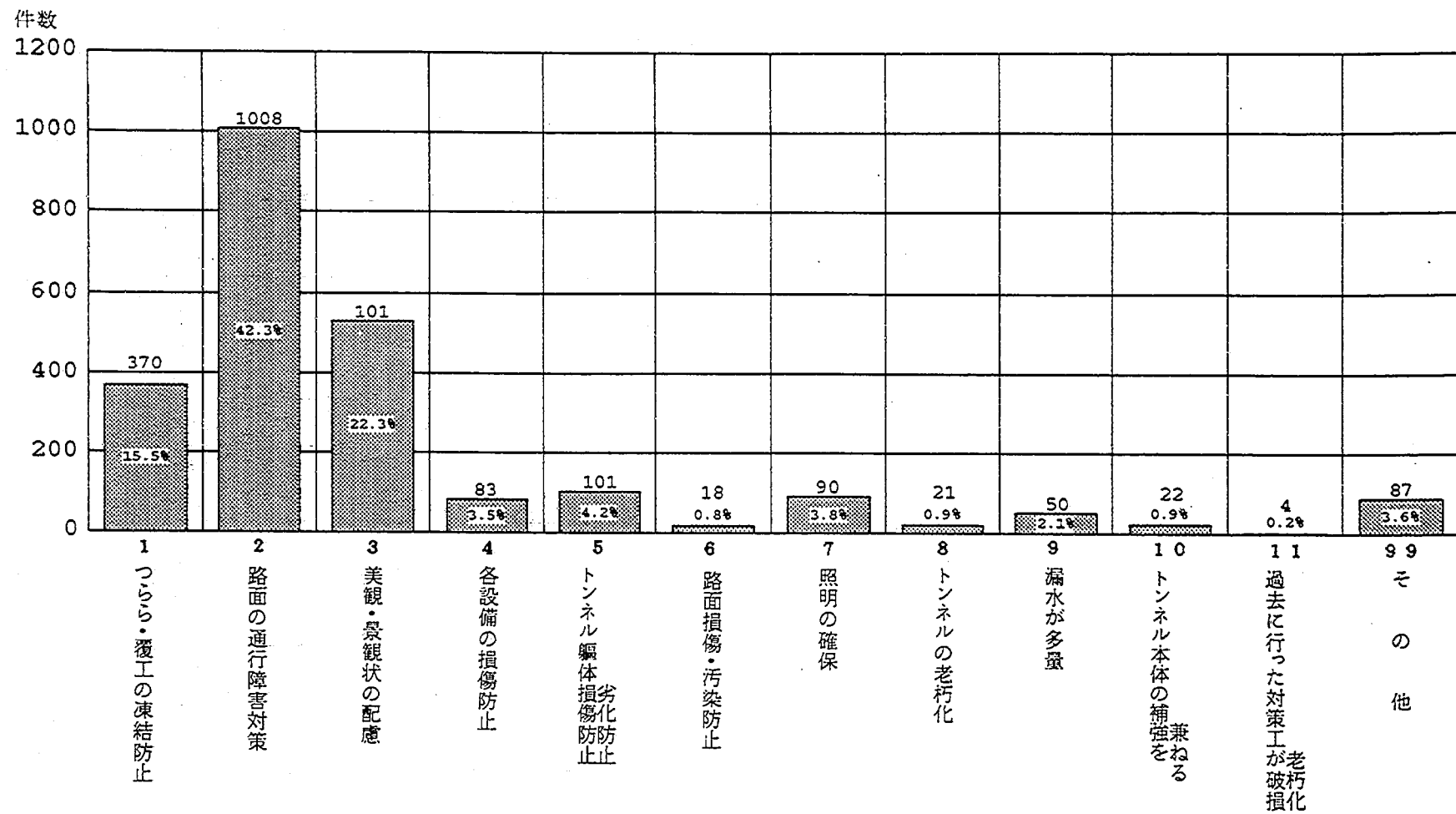


図-3.3.1 漏水対策工の実施理由（全トンネル）

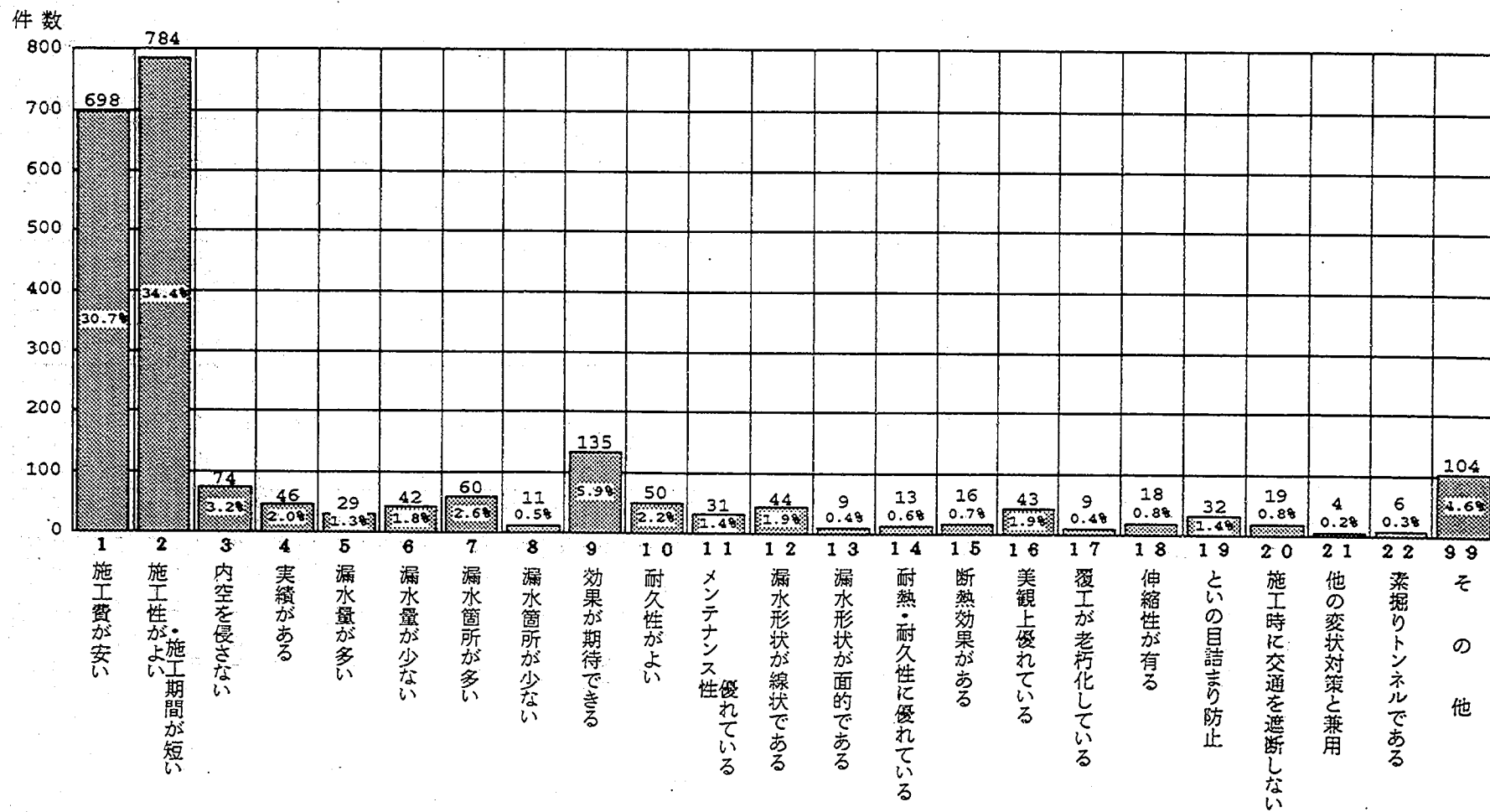


図--3.3.2 漏水対策工の選定理由 (全トンネル)

3.4 漏水対策工の概要

実施した漏水対策工を詳細に区分し道路種別ごとに集計したものを表-3.4.1に、全体についての頻度分布を図-3.4.1に示す。これについてもフリーアンサー形式の回答からカテゴリー分類を行い、集計したものである。

これより覆工表面排水工である線導水工の回答件数が多くなっている。線導水工はさらに、箱抜き、はつり無し、Vカット等に分類でき、この順に回答件数が多い。

道路種別ごとに見ると、国道では箱抜きの線導水工が多いが、都道府県道では面導水工が多く、道路公団では面導水工とはつり無しの線導水工が多く、はつりを伴うVカットや箱抜き導水工の回答は非常に少なくなっている。以上のように道路種別ごとに採用している漏水対策工の傾向に相違が認められる。また、各漏水対策工の概要図の例を巻末の資料に添付する。

表-3.4.1 漏水対策工の概要

			一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	国・都 道府県道	道路公団	合 計
全 件 数			512	441	953	416	1369	321	1690
有効回答件数			393	310	703	258	961	258	1219
1	止水工	Vカットグラウト	11	7	18	2	20	0	20
2		目地コーキング・ 薬液注入	8	3	12	11	23	1	24
3		その他・工種不明	4	3	7	0	7	0	7
4	線導水工	Vカット	69	53	122	56	178	0	178
5		箱抜き	146	99	245	61	306	17	323
6		はつり無し	64	61	125	19	144	135	279
7		その他・工種不明	52	10	62	10	72	3	75
8	面導水工・断熱シート		82	82	164	80	244	152	396
9	モルタル・コンクリート 吹き付け		4	23	27	35	62	0	62
10	覆工背面グラウト		3	2	5	4	9	0	9
11	背面排 水工	水抜き穴	0	5	5	1	6	2	8
12		排水マット	1	0	1	0	1	0	1
13		その他	0	0	0	1	1	0	1
14	集水ボーリング		0	8	8	5	13	2	15
15	覆工全面打替		0	1	1	9	10	0	10
16	全面改良・新設予定		0	1	1	2	3	0	3
99	その他		24	4	28	6	34	0	34
無回答件数			119	131	250	158	408	63	471

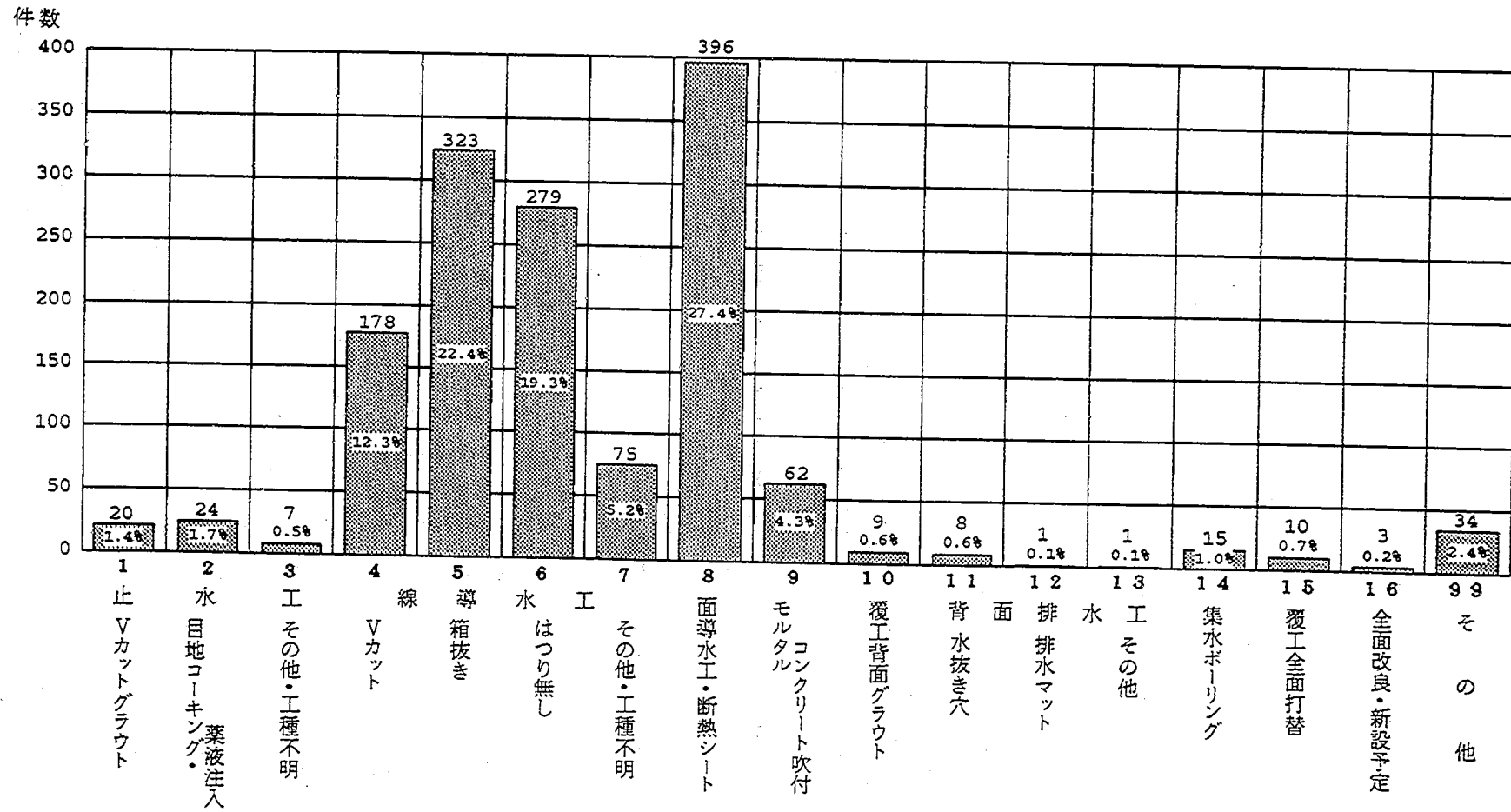


図-3.4.1 漏水対策工の概要（全トンネル）

図-3.4.1に示す漏水対策工の中から、比較的回答件数が多い5項目を抽出し、各漏水対策の現状および効果についての構成比を図-3.4.2に示す。これより、対策後の効果が良好であると回答されている項目は各項目ともに約30%程度である。また対策工を実施した箇所から漏水が発生していると回答があるのが各項目ともに約10～20%程度ある。これより、前述の3.2漏水対策工と効果における記述と同様に、漏水対策工を実施したものの満足な効果が得られていない状況があることがわかる。

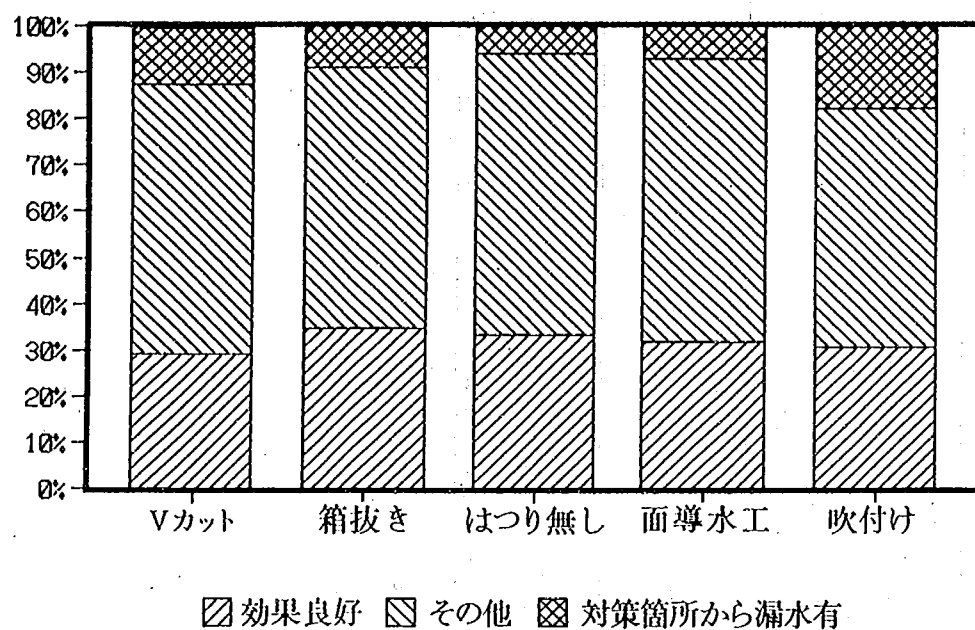
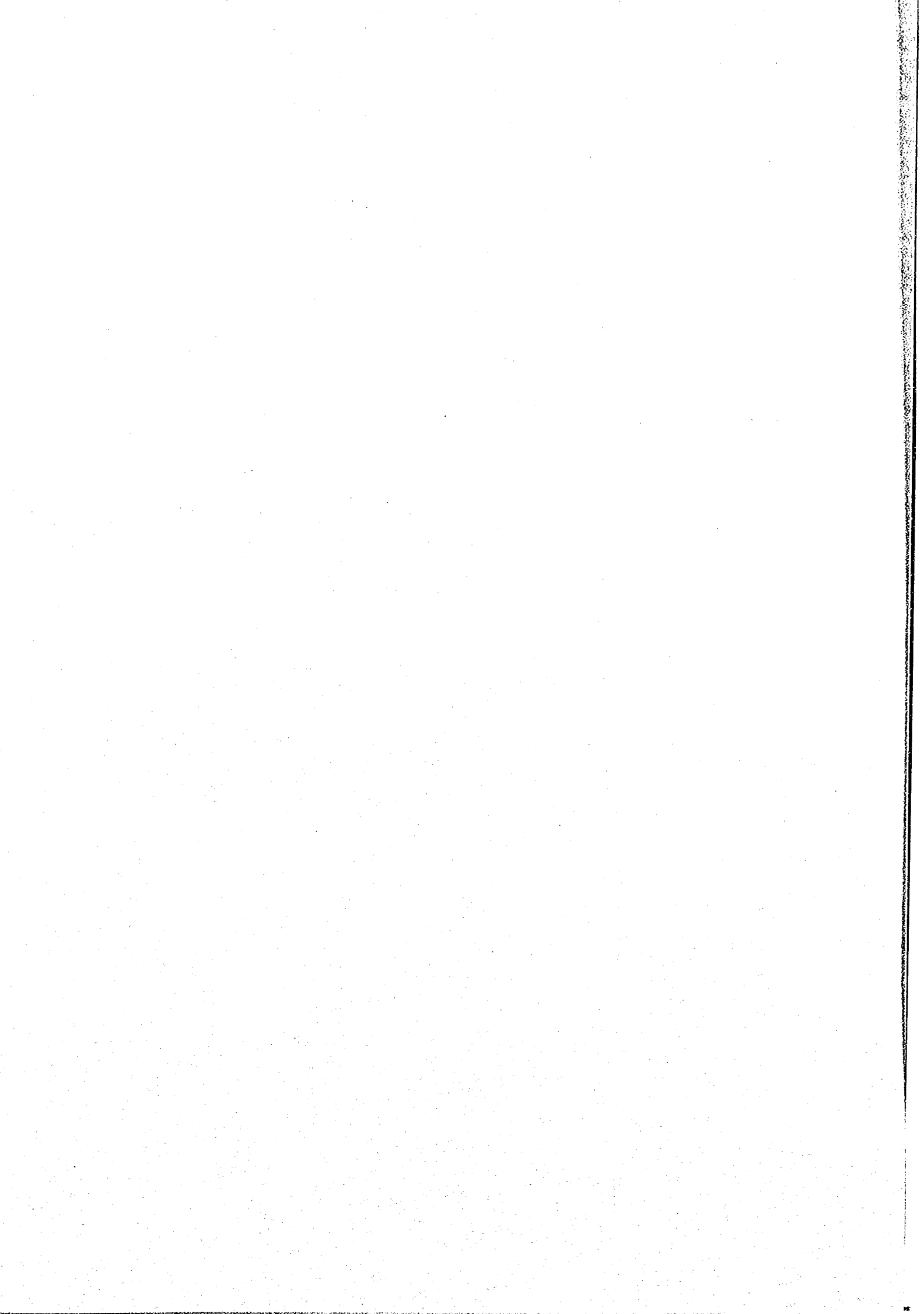


図-3.4.2 漏水対策工の効果の構成比 (全体)

第4章 変状調査の集計結果



4.1 供用開始年代

変状調査は、軽微なものを除く変状が現在もしくは過去に発生していたトンネルを回答対象として、変状に関連する詳細を調査することを目的として実施した調査である。従って、回答が得られたトンネルは、なんらかの変状が発生しているトンネルと考えることができる。ただし変状項目として漏水だけが発生しているトンネルは回答対象から除外している。

変状調査に対して回答が得られたトンネルの供用開始年代の度数分布を図-4.1.1に示す。これより、変状調査に回答があったトンネル、すなわち変状が発生したことがあるトンネルの供用開始年代は、1960年からの10年間、およびその前後の年代に供用されたトンネルの数が多い。一方1940年以前の古い年代に供用されたトンネルからの回答数は少ない。

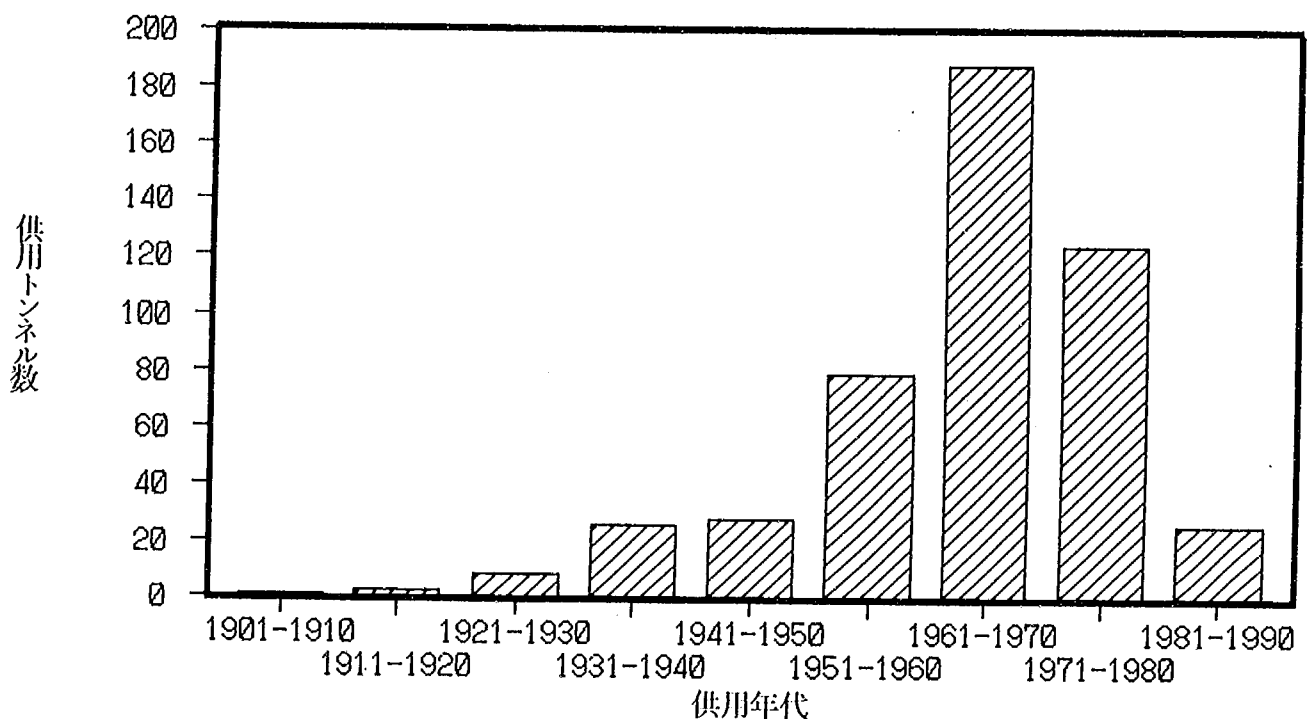


図-4.1.1 変状トンネルの供用開始年代の度数分布

4.2 変状発生までの年数

供用後から変状発生までにいたる年数(供用開始時期と変状が発生した時期の差)の度数分布を図-4.2.1に示す。これより、変状発生までに要した年数を5年単位でみると、供用後30年までの区間では10～14年の区間で落ち込みが見られるものの、それ以外の区間ではほぼ30～40件程度に分布しており、特に年数と件数の相関がみられない。供用後30年までの区間と30年以降の区間を比較すると、30年を境として件数が少なくなっている。

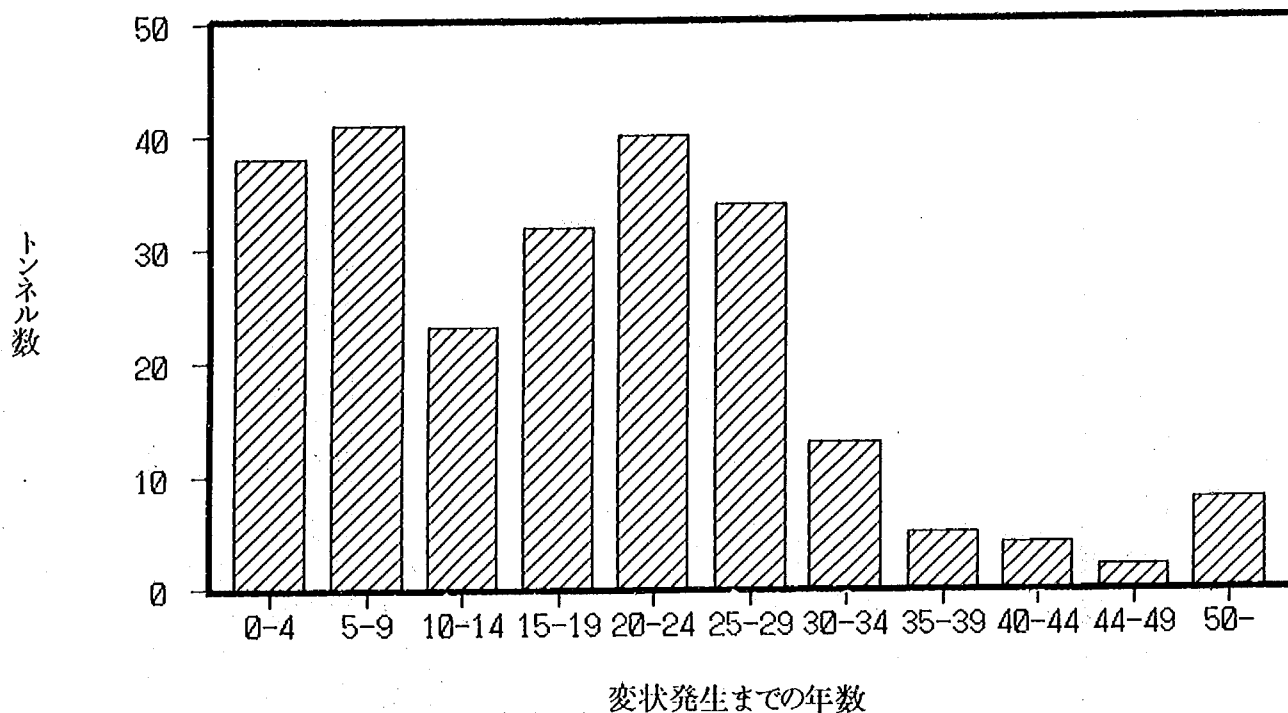


図-4.2.1 変状発生までの年数の度数分布

図-4.2.1で用いたデータを母数として、変状発生までに要する年数と変状発生件数の累積割合の関係を図-4.2.2に示す。これより、アンケート調査から得られた変状が発生しているトンネルを母集団として考えると、供用後30年までの間は、10年に約30％程度の割合でほぼ直線的に割合が増加し、供用後30年で約90％程度となり、それ以後では勾配が緩やかに増加する傾向がみられる。すなわち、変状トンネルの約9割が供用後30年以内に変状発生しており、30年以後に変状発生するものは約1割であると言える。またこの図より、変状が発生したことがあるトンネルの5割は供用後約17年以内に発生しているとも読み取れる。ただし、これらのデータの中には健全なトンネルに関するデータは含まれていないことに注意する必要がある。

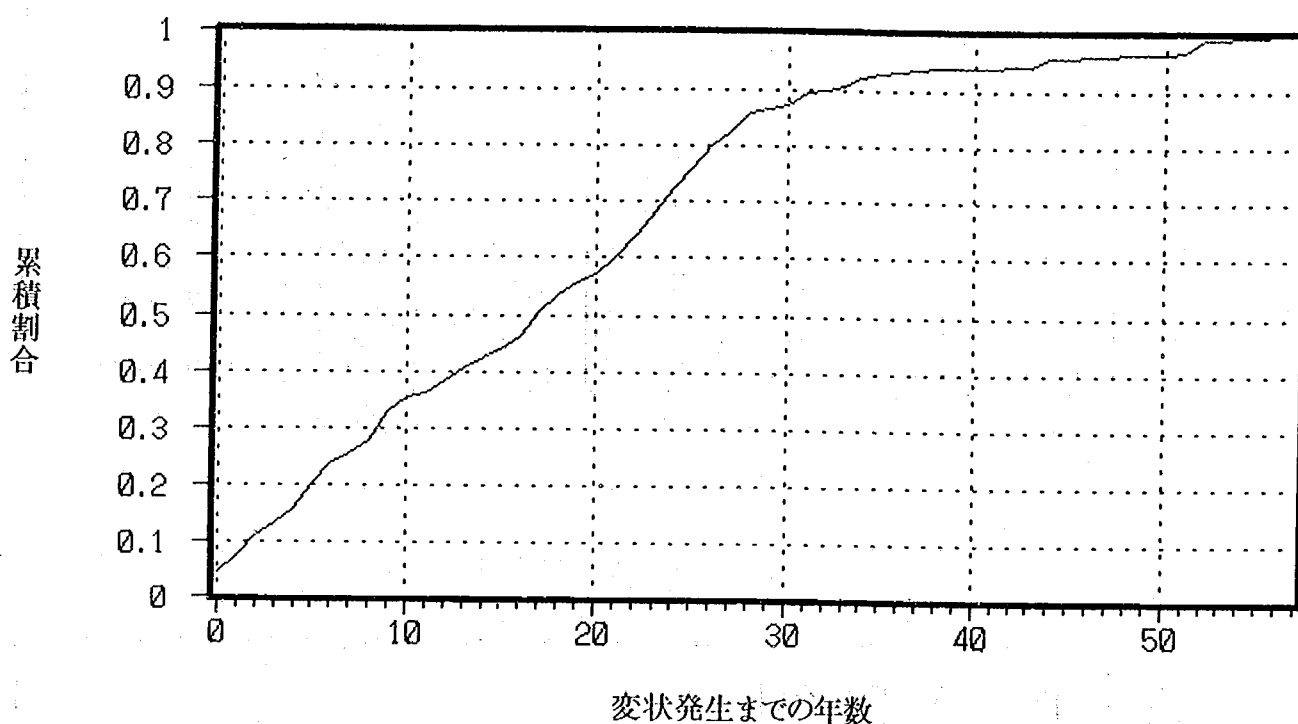


図-4.2.2 変状発生までの年数の累積割合

4.3 周辺環境

4.3.1 土被り

変状調査に回答があったトンネルについての最大土被りを図-4.3.1に、図-4.3.2に最小土被りの度数分布を示す。

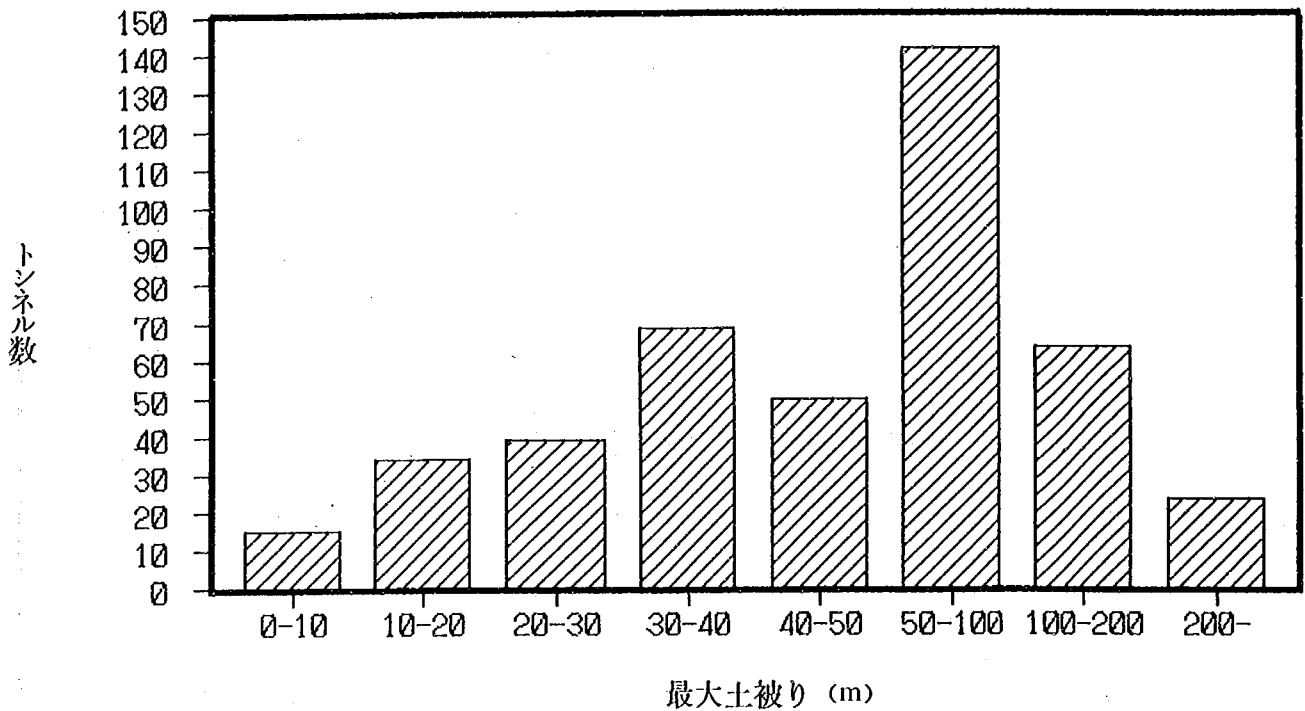


図-4.3.1 最大土被りの度数分布

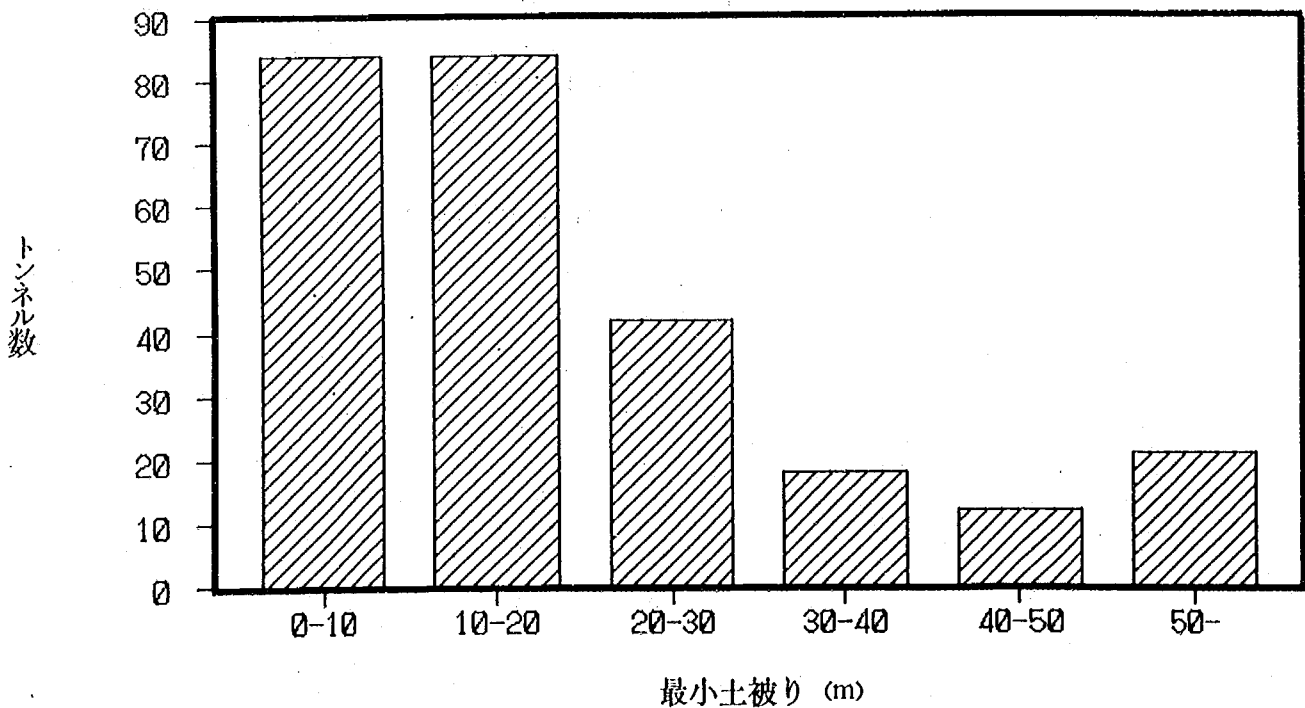


図-4.3.2 最小土被りの度数分布

4.3.2 特殊地形

特殊地形の有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.3.1に、全体の度数分布を図-4.3.3に示す。全体についてみると偏圧地形が最も回答が多い。

表-4.3.1 特殊地形の有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		103	82	185	101	286
イ.	地滑り地形	10	18	28	9	37
ロ.	崩壊地形	4	16	20	30	50
ハ.	崖錐地形	14	15	29	15	44
ニ.	沢地形	45	8	53	17	770
ホ.	偏圧地形	42	29	71	25	96
ヘ.	断層地形	10	25	35	14	49
ト.	褶曲帯	2	5	7	5	12
チ.	近接構造物	11	17	28	20	48
リ.	その他	3	4	7	9	16
無回答件数		85	50	135	80	215

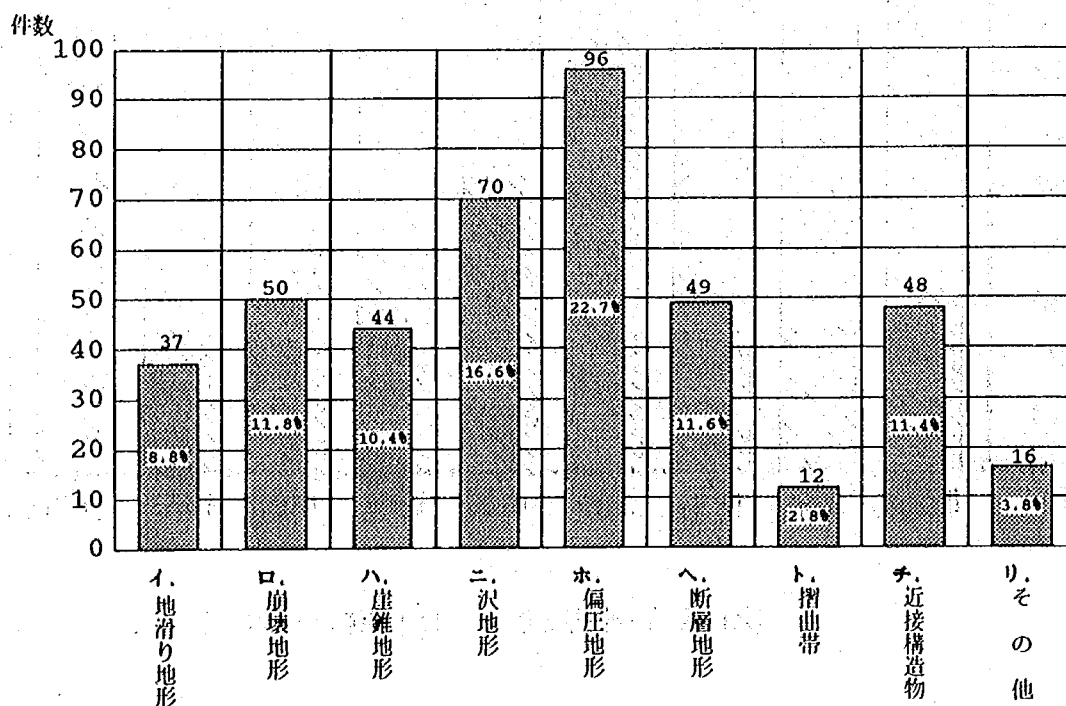


図-4.3.3 特殊地形の度数分布 (全体)

4.3.3 凍結・凍害

トンネル内およびトンネル坑口付近での凍結，凍害，つららの発生の有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.3.2に，地域別の発生割合を図-4.3.4に示す。これより，全体についてみると，約6割のトンネルで凍結，凍害，つららが発生していると回答されている。地域別見ると異なる傾向がみられるが，九州等の南の地域でもある程度発生していることがわかる。

表-4.3.2 凍結・凍害・つららの発生の有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		175	131	306	175	481
イ.	地滑り地形	122	69	191	110	301
ロ.	崩壊地形	53	62	115	65	180
無回答件数		13	1	14	6	20

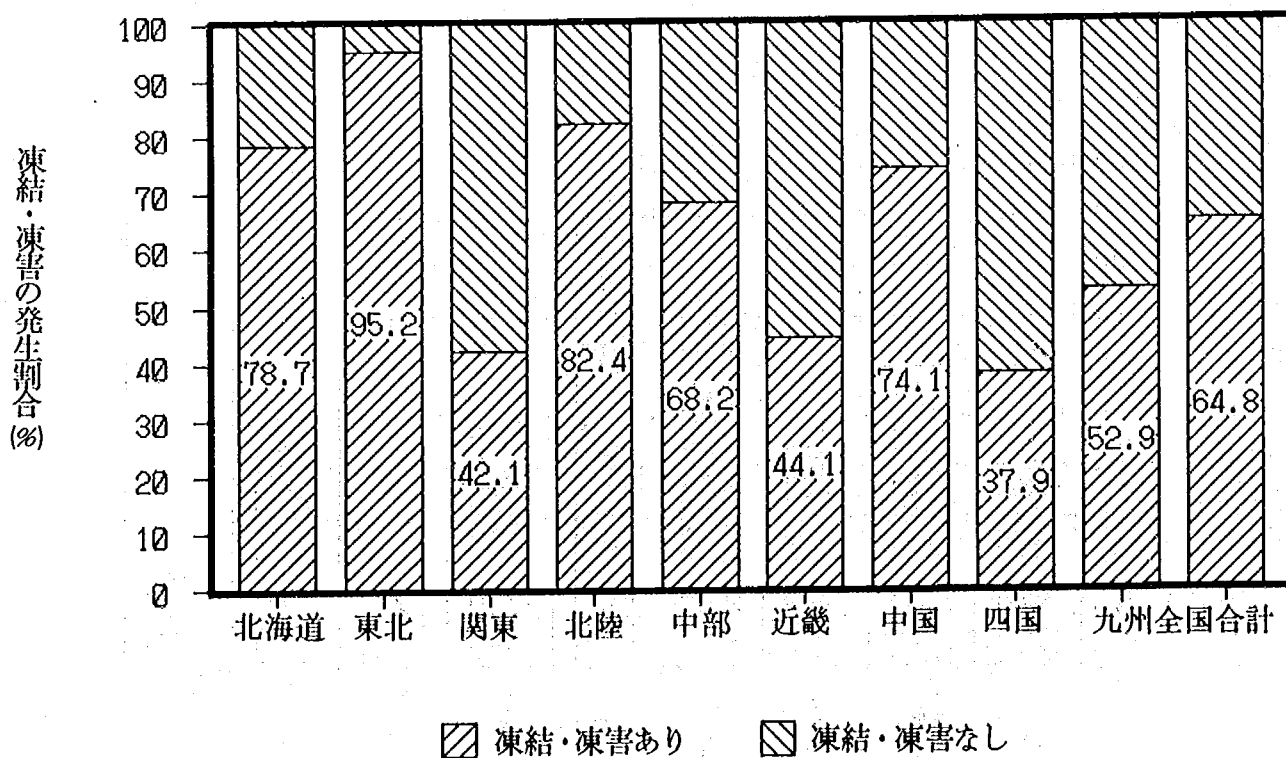


図-4.3.4 地域別凍結・凍害・つららの発生割合

4.4 変状の概要

4.4.1 変状項目

変状項目について道路種別ごとに集計したものを表-4.4.1に、全体の度数分布を図-4.4.1に示す。これより変状項目として最も多いのは「覆工クラック」であり、ついで「多量の漏水」，「覆工剝離」，「施工目地の開き」である。その他の変状項目については回答件数が100以下であり比較的少ない。（トンネルの変状は複数の変状現象により発生する場合が考えられるため、変状調査では、変状項目を複数回答として調査した。また変状が漏水を伴っているか否かを調査するために、設問の選択枝のなかに「多量の漏水」の項目を設けている。）

表-4.4.1 変状の発生概要

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		171	119	290	171	461
イ.	覆工クラック	114	86	200	111	311
ロ.	覆工剝離	36	33	69	60	129
ハ.	覆工塊状落下	4	6	10	23	33
ニ.	押し出し	7	13	20	10	30
ホ.	施工継目の開き	59	33	92	27	119
ヘ.	路面の変状	15	14	29	16	45
ト.	路肩側溝の変状	3	12	15	10	25
チ.	漏水（多量）	116	50	166	73	239
リ.	石灰等の析出	23	35	58	32	90
ヌ.	その他	22	16	38	42	80
無回答件数		17	13	30	10	40

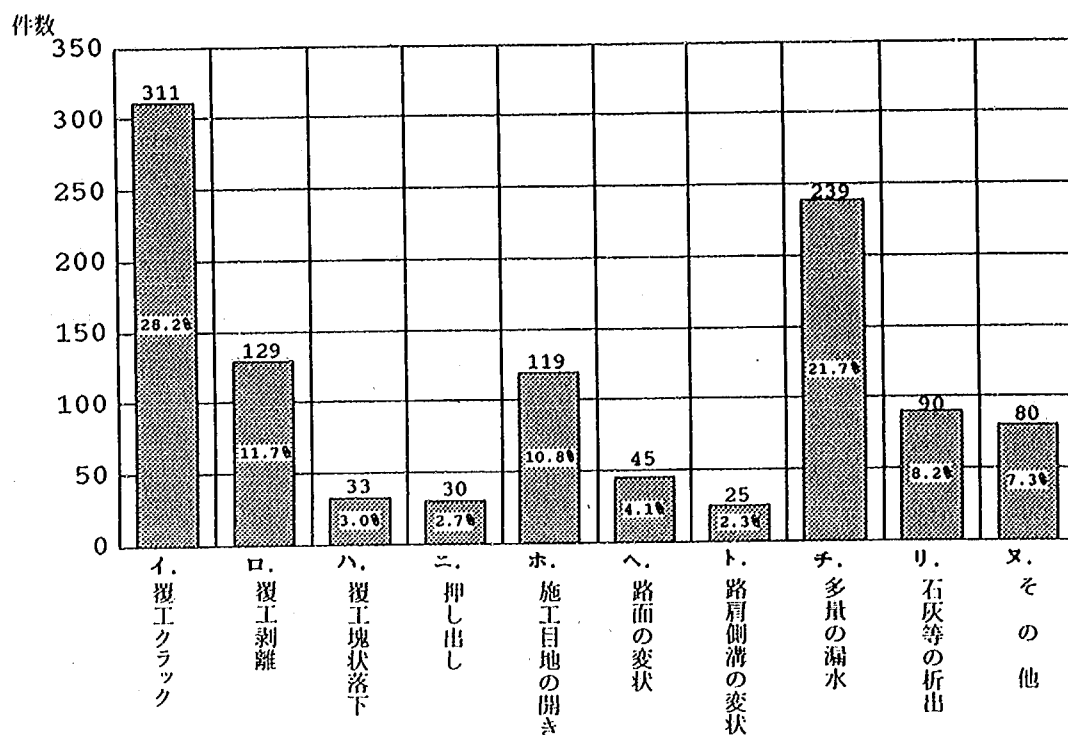


図-4.4.1 変状項目度数分布図 (全体)

4.4.2 発生箇所

変状が発生している箇所を坑口部と一般部に分けて道路種別ごとに集計したものを表-4.4.2に、全体の発生箇所の割合を図-4.4.2に示す。なお、坑口部の定義については一般的には図-4.4.3に示すように土被りが1～2D(D：掘削幅)の範囲である。全体では、変状発生7割は一般部、3割が坑口部である。

表-4.4.2 変状の発生箇所

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		135	118	253	168	421
イ.	一般部	129	91	220	149	369
ロ.	坑口部	73	46	119	47	166
無回答件数		53	14	67	13	80

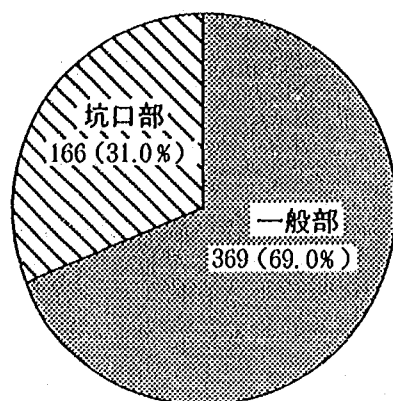


図-4.4.2 変状の発生箇所の割合 (全体)

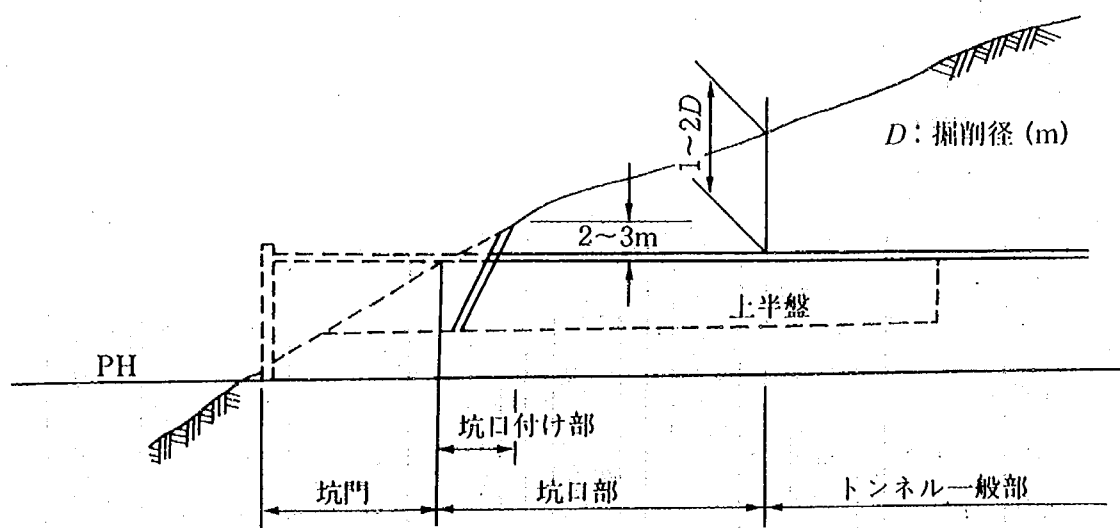


図-4.4.3 標準的な坑口部の範囲

4.5 変状箇所の地山概要

4.5.1 変状箇所の地山等級

変状箇所の地山等級について道路種別ごとに集計したものを表-4.5.1に、全体の度数分布を図-4.5.1に示す。これよりCⅠが最も回答件数が多い。またこれを頂点として非対称な山型の分布を形成している。

表-4.5.1 変状箇所の地山等級

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		77	73	150	109	259
イ.	A	12	1	13	4	17
ロ.	B	22	17	39	15	54
ハ.	CⅠ	28	25	53	32	85
ニ.	CⅡ	32	22	54	21	75
ホ.	DⅠ	20	21	41	24	65
ヘ.	DⅡ	19	18	37	12	49
ト.	E	2	3	5	4	9
チ.	その他	16	22	38	39	77
無回答件数		111	59	170	72	242

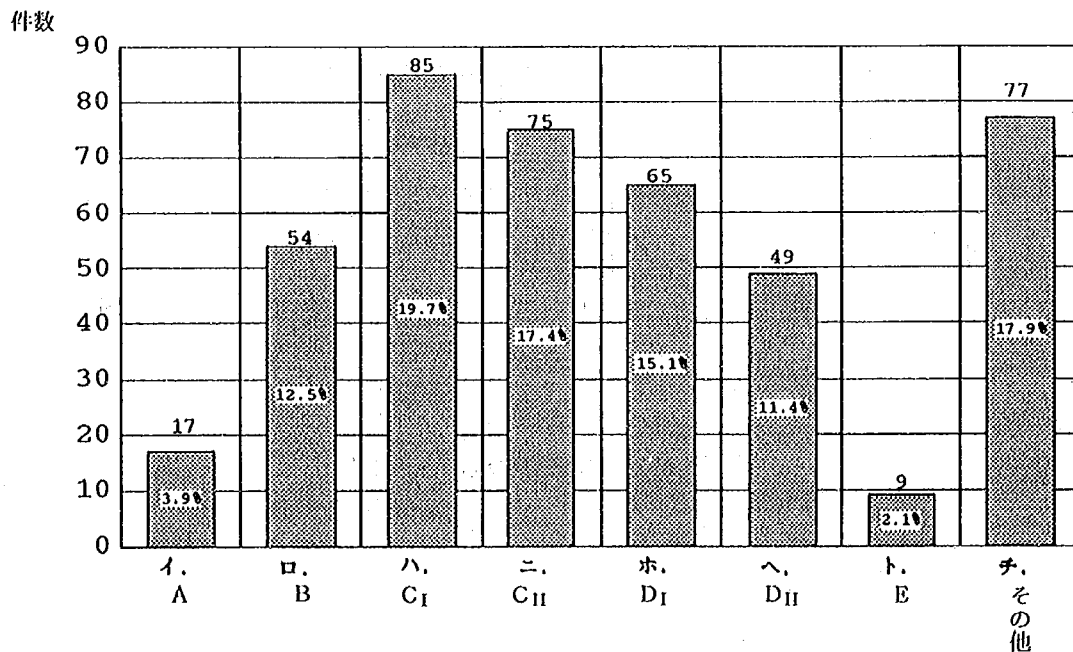


図-4.5.1 変状箇所の地山等級の度数分布 (全体)

4.5.2 変状箇所の代表岩種

変状箇所の代表岩種について道路種別ごとに集計したものを表-4.5.2に、全体の度数分布を図-4.5.2に示す。これより第三紀層が突出して最も多くなっている。

表-4.5.2 変状箇所の代表岩種

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		168	102	270	127	397
イ.	変成岩	11	18	29	13	42
ロ.	深成岩	12	14	26	16	42
ハ.	古生層	7	13	20	13	33
ニ.	中生層	15	21	36	20	56
ホ.	火山岩	30	11	41	25	66
ヘ.	脈 岩	4	2	6	2	8
ト.	第三紀層	105	45	150	41	191
チ.	下部洪積層	12	5	17	4	21
リ.	上部洪積層	1	0	1	2	3
ヌ.	沖積層	4	3	7	4	11
ル.	その他	4	6	10	13	23
無回答件数		20	30	50	54	104

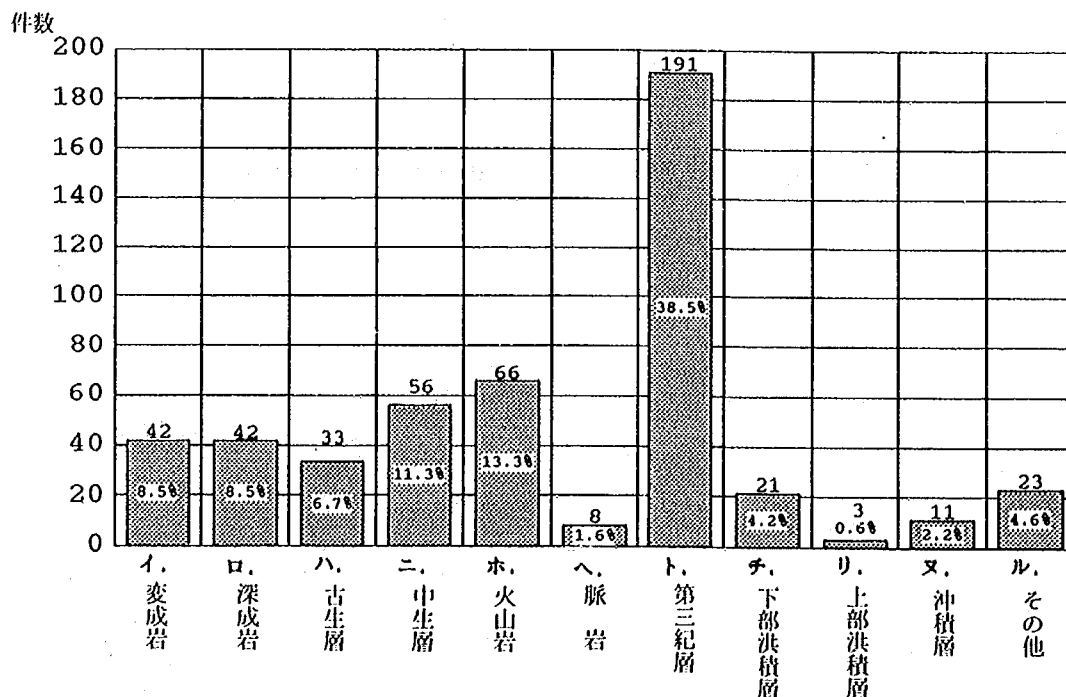


図-4.5.2 変状箇所の代表岩種度数分布 (全体)

4.5.3 変状箇所の土被り

変状発生箇所の土被りの度数分布を図-4.5.3に示す。これより、土被りが小さい箇所の回答数が多く、土被りが大きくなるにしたがい回答数が小さくなる右下がりの分布を示している。なお、土被りが20m以下の小さい箇所については、坑口部での変状が含まれている。

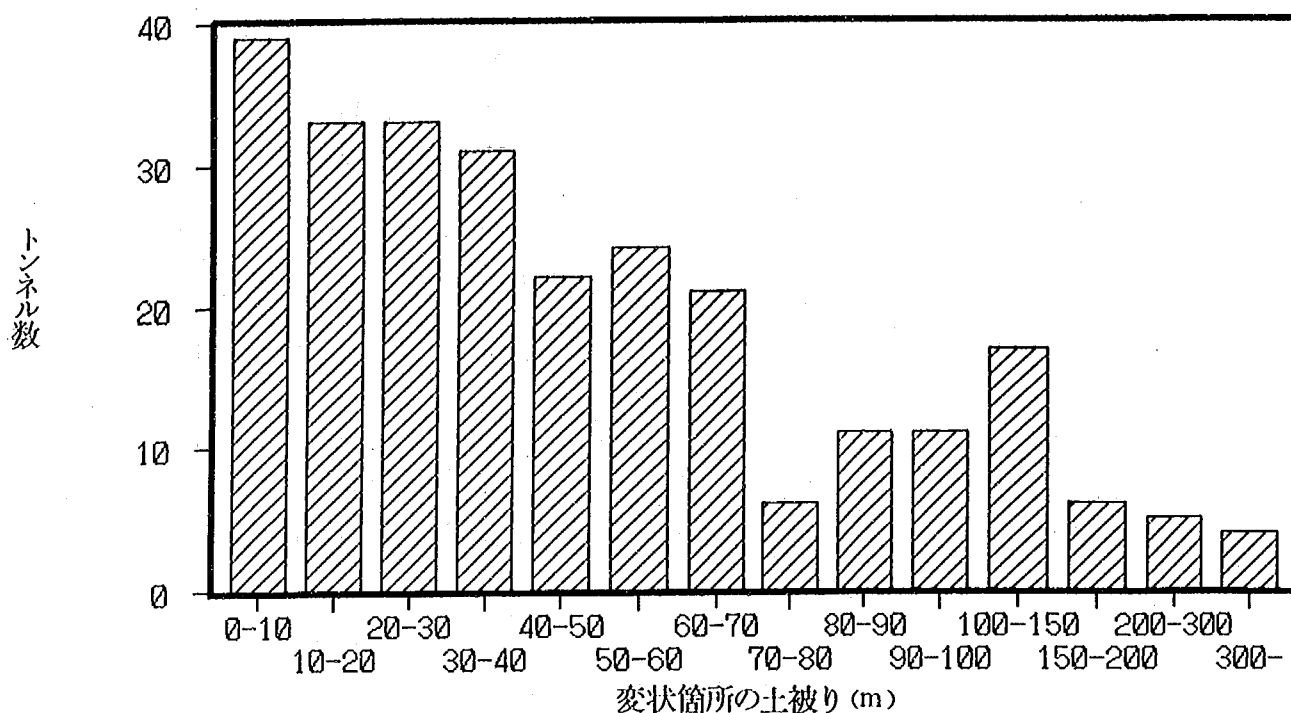


図-4.5.3 変状発生箇所の土被りの度数分布 (全体)

4.6 変状箇所の設計・施工

4.6.1 支保部材材質

変状箇所の断面において用いた支保部材の材質について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.1に、全体の度数分布を図-4.6.1に示す。これより、鋼製支保工が最も多く、次いで木製支保工、矢板、吹付けコンクリートの順となり、ロックボルトの回答件数は少ない。これは変状トンネルの供用開始時期に用いられていたトンネル工法と関連があると考えられる。

表-4.6.1 変状箇所の支保工部材材質

	一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数	188	132	320	181	501
有効回答件数	120	94	214	136	350
イ. 吹付コンクリート	15	13	28	15	43
ロ. ロックボルト	1	7	8	6	14
ハ. 鋼製支保工	91	56	147	43	190
ニ. 木製支保工	17	13	30	38	68
ホ. 矢 板	33	11	44	11	55
ヘ. フォアパイル	0	0	0	1	1
ト. その他	2	15	17	48	65
無回答件数	68	38	106	45	151

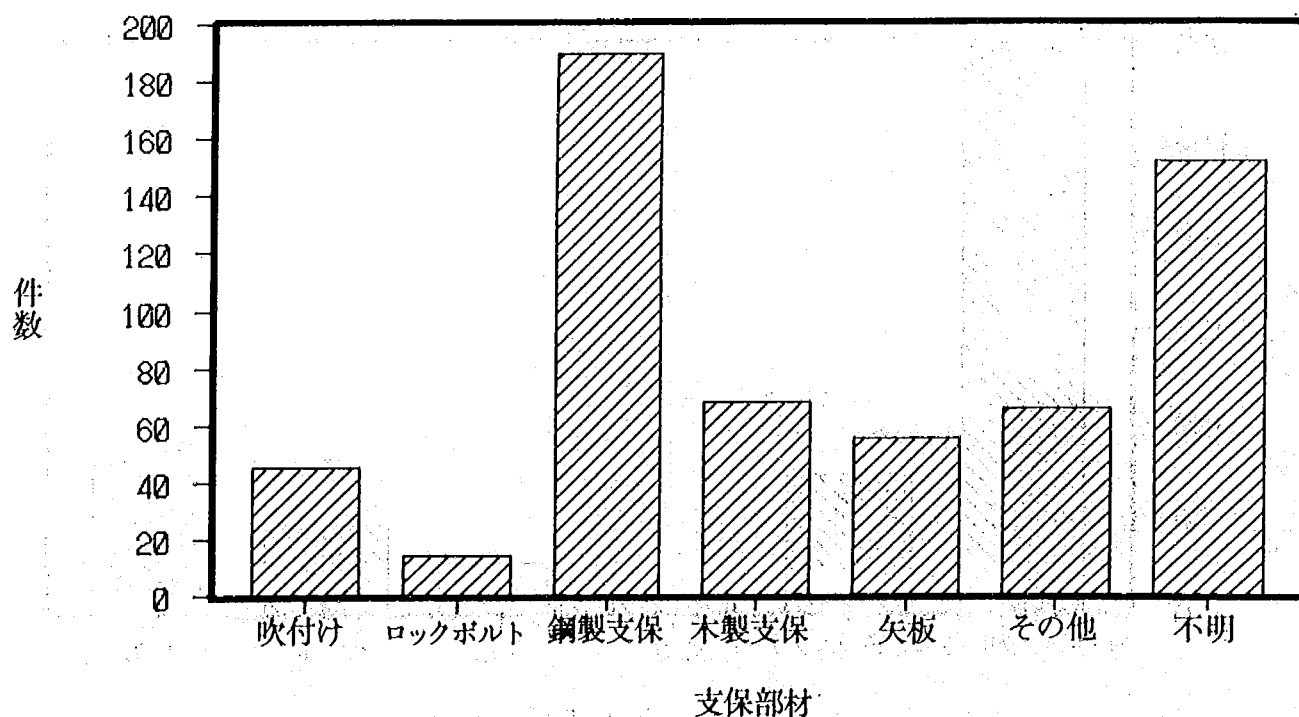


図-4.6.1 変状箇所の支保部材 (全体)

4.6.2 覆工材質

変状箇所の断面において用いた覆工の材質について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.2に、全体の度数分布を図-4.6.2に示す。これより、無筋コンクリートが圧倒的に多く、次いで鉄筋コンクリートとなっている。覆工厚の度数分布を図-4.6.3に示す。

表-4.6.2 変状箇所の覆工の材質

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		157	109	266	144	410
イ.	無筋コンクリート	127	81	208	89	297
ロ.	鉄筋コンクリート (単)	4	6	10	4	14
ハ.	鉄筋コンクリート (複)	39	9	48	10	58
ニ.	繊維補強コンクリート	1	1	2	0	2
ホ.	煉 瓦	0	1	1	4	5
ヘ.	コンクリートブロック	1	3	4	4	8
ト.	な し	1	7	8	19	27
チ.	その他	3	4	7	28	35
無回答件数		31	23	54	37	91

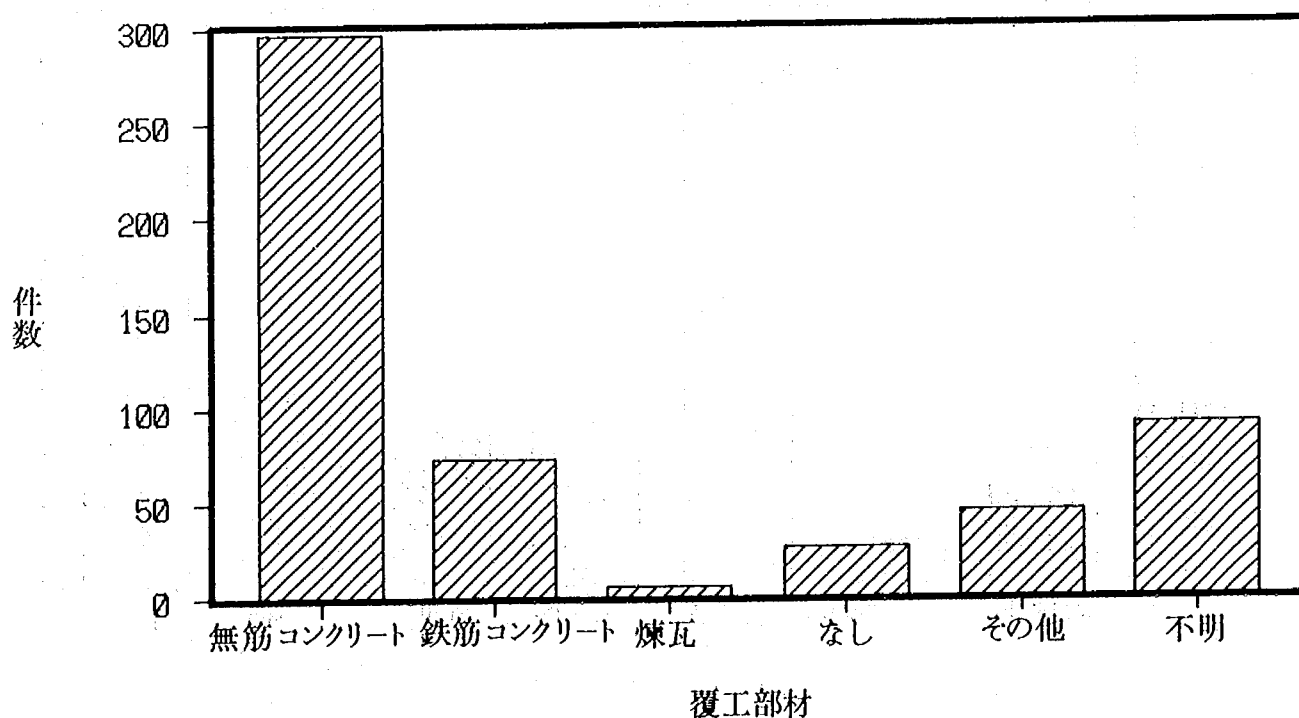


図-4.6.2 変状箇所の覆工材質 (全体)

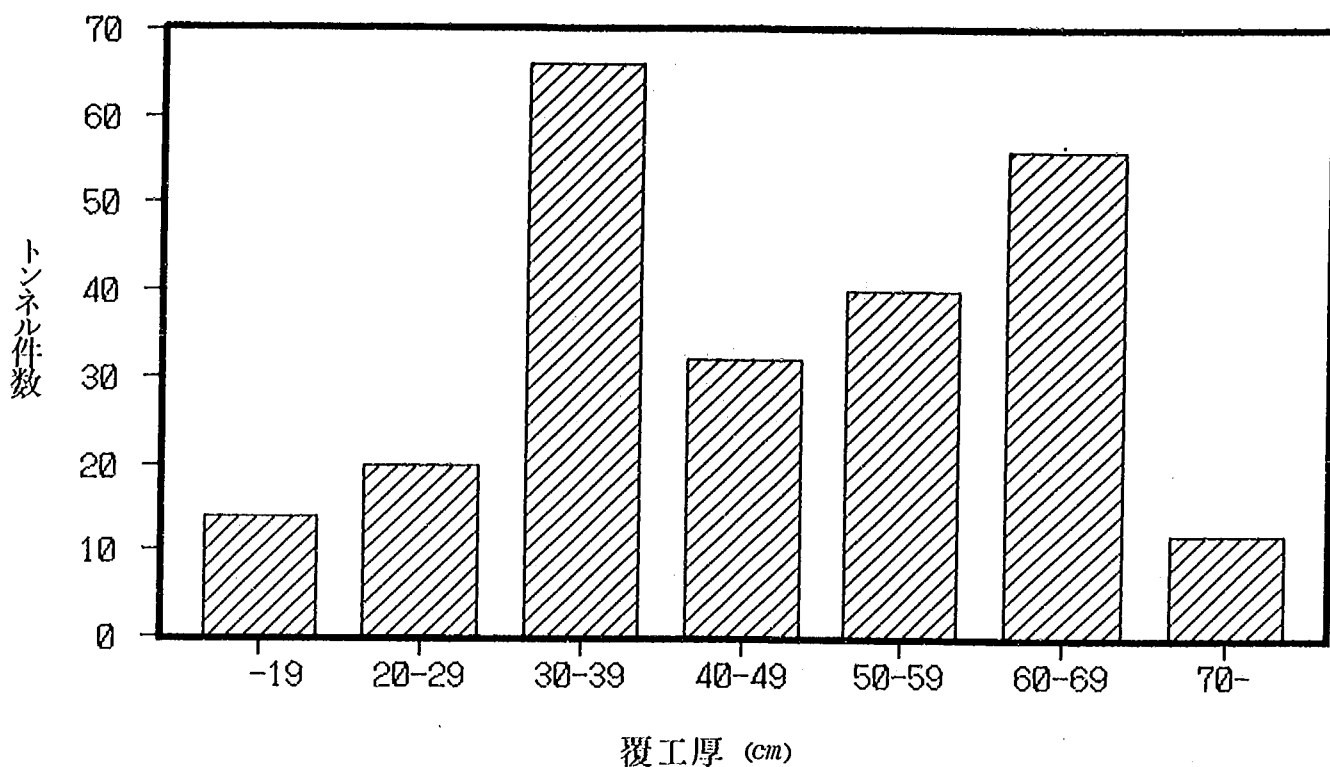


図-4.6.3 覆工厚度数分布 (全体)

4.6.3 インバート

変状箇所の断面におけるインバートの有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.3に、全体の構成割合を図-4.6.4に示す。これより、全体では変状箇所にインバートを設置しているのは、約2割である。インバート厚の度数分布を図-4.6.5に示す。これより回答があった中では、約50cm厚のインバートの件数が多い。

表-4.6.3 インバートの有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		169	112	281	149	430
イ.	有 り	22	40	62	17	79
ロ.	無 し	147	72	219	132	351
無回答件数		19	20	39	32	71

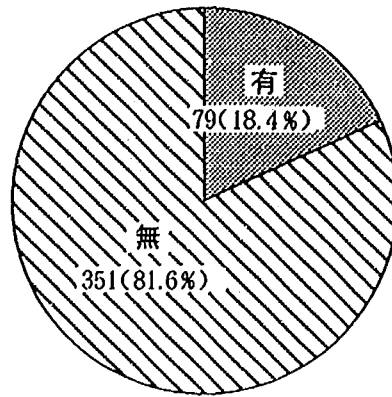


図-4.6.4 インバートの有無の割合 (全体)

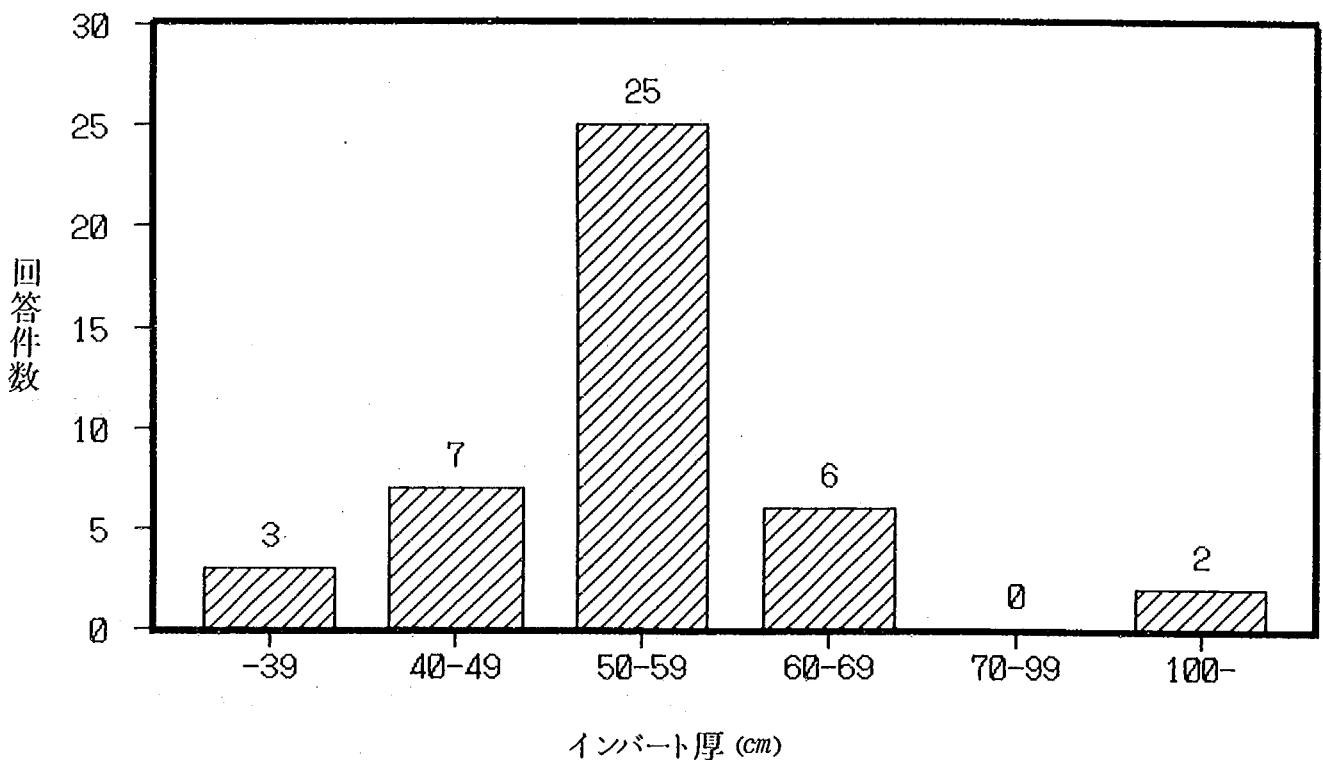


図-4.6.5 インバート厚の度数分布 (全体)

4.6.4 裏込め注入

変状箇所の断面における裏込め注入の実施の有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.4に、全体についての有無の構成割合を図-4.6.6に示す。なお、ここでの裏込め注入は、トンネル供用当初の段階で裏込め注入を実施したものと、変状発生により変状対策として実施した裏込め注入の区別はできない。本調査時点で変状箇所において裏込め注入を実施しているのは全体の約19%であることがわかる。

表-4.6.4 裏込注入の有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		55	97	152	138	290
イ.	有 り	18	21	39	15	54
ロ.	無 し	36	76	112	123	235
無回答件数		133	35	168	43	211

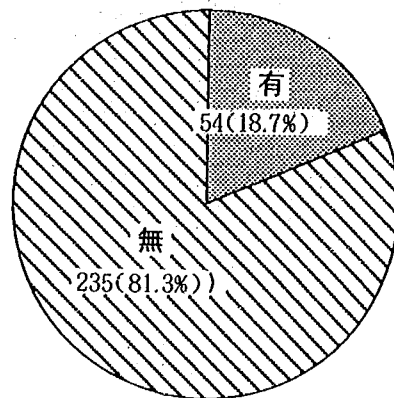


図-4.6.6 裏込め注入の有無の割合 (全体)

4.6.5 防水シート

変状箇所の断面における防水シートの有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.5に、全体についての有無の構成割合を図-4.6.7に示す。これより、変状箇所において防水シートが有るのは全体の約18%であることがわかる。

表-4.6.5 防水シートの有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		69	104	173	140	313
イ.	有 り	25	18	43	12	55
ロ.	無 し	44	86	130	128	258
無回答件数		119	28	147	41	188

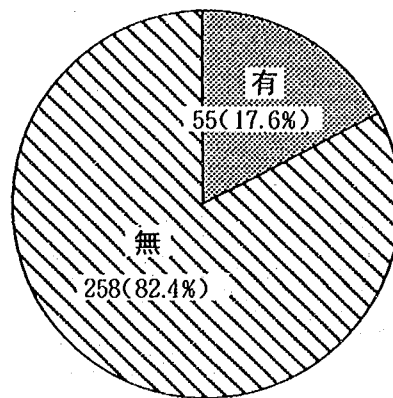


図-4.6.7 防水シートの有無の割合 (全体)

4.6.6 覆工背面空洞

変状箇所の断面における覆工背面の空洞の有無について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.6に、全体についての有無の構成割合を図-4.6.8に示す。なお、覆工背面の空洞は、なんらかの調査を実施しないと正確に把握することが困難であるため、不明の項目も設けている。これより、変状箇所において覆工背面の空洞が有ると回答されたのは有効回答中の約14%、不明が74%であり、無しとの回答は12%である。

表-4.6.6 覆工背面の空洞の有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		165	114	279	154	433
イ.	有 り	9	16	25	35	60
ロ.	無 し	8	17	25	28	53
ハ.	不 明	149	81	230	91	321
無回答件数		23	18	41	27	68

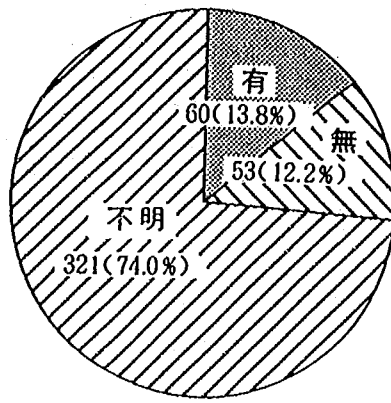


図-4.6.8 覆工背面の空洞の有無の割合 (全体)

4.6.7 施工時の異常

変状トンネルを施工した時の異常の有無および異常項目について道路種別ごとに集計したものを表-4.6.7に、全体についての度数分布を図-4.6.9に示す。これより、有効回答の中では施工時の異常は特に無しの回答が最も多く、異常項目の中では湧水・出水・切羽崩壊、押し出しの項目があるが、回答件数は少ない。

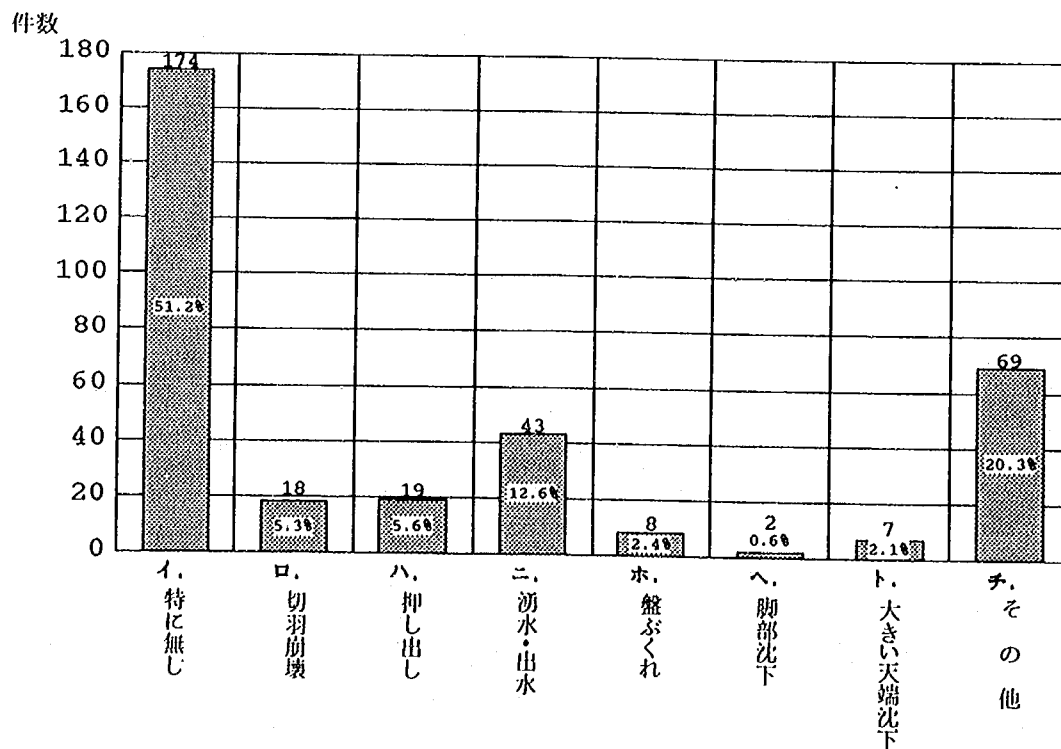


図-4.6.9 施工時の異常の度数分布 (全体)

表-4.6.7 施工時の異常について

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		47	106	153	146	299
イ.	特に無し	24	73	97	77	174
ロ.	切羽崩壊	6	8	14	4	18
ハ.	押し出し	8	7	15	4	19
ニ.	湧水（出水）	6	19	25	18	43
ホ.	盤ぶくれ	4	3	7	1	8
ヘ.	脚部沈下	0	1	1	1	2
ト.	大きい天端沈下	2	3	5	2	7
チ.	その他	10	13	23	46	69
無回答件数		141	26	167	35	202

4.7 変状原因

アンケート回答者(道路管理者)が変状の原因として考えている項目について道路種別ごとに集計したものを表-4.7.1に、全体の度数分布を図-4.7.1に示す。この項目はあくまでも回答者の判断によるものである。これより、凍結・凍害の項目が最も多く、次いで老朽の項目が多い。その他の項目については比較的回答件数は少ない。

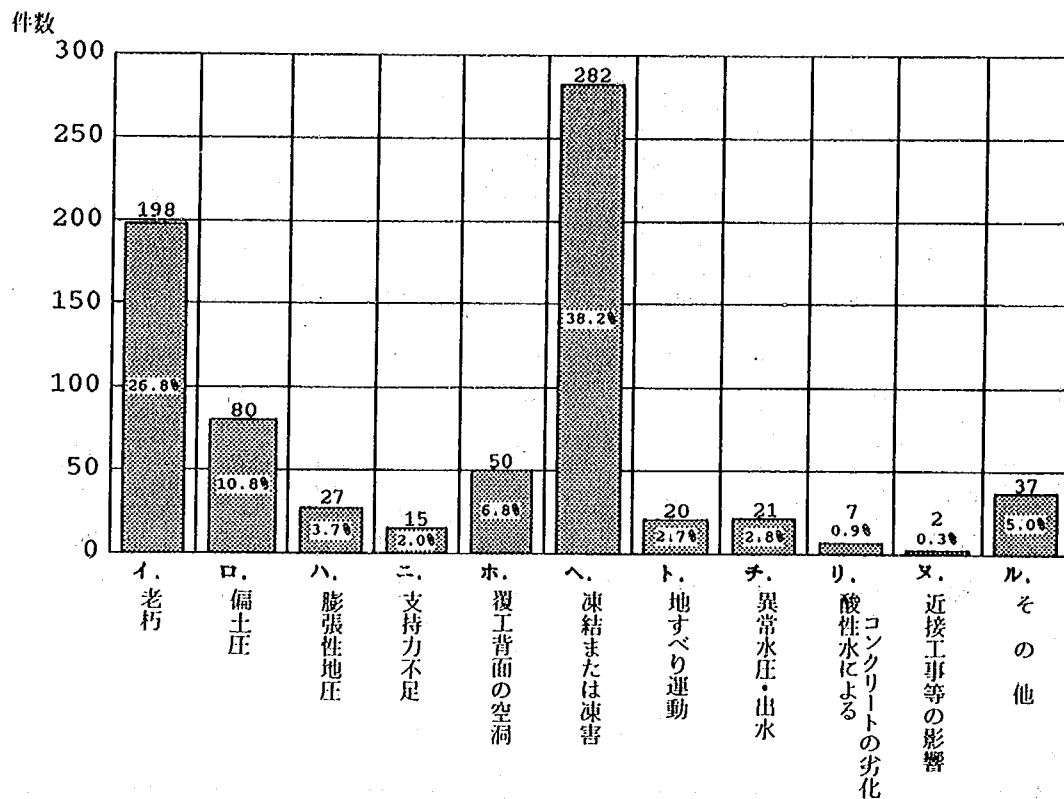


図-4.7.1 変状原因の度数分布 (全体)

表-4.7.1 変状原因

	一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数	188	132	320	181	501
有効回答件数	164	119	283	165	448
イ. 老 朽	42	55	97	101	198
ロ. 偏土圧	16	35	51	29	80
ハ. 膨張性地圧	12	7	19	8	27
ニ. 支持力不足	1	7	8	7	15
ホ. 覆工背面の空洞	11	10	21	29	50
ヘ. 漏水または凍害	119	63	182	100	282
ト. 地すべり運動	4	10	14	6	20
チ. 異常水圧・出水	4	7	11	10	21
リ. 酸性水による コンクリートの劣化	3	1	4	3	7
ヌ. 近接工事等の影響	1	0	1	1	2
ル. その他	16	7	23	14	37
無回答件数	24	13	37	16	53

4.8 変状発見時の状況

4.8.1 変状の発見方法

変状の発見方法、すなわちどのように変状発生を認知したかの項目を道路種別ごとに集計したものを表-4.8.1に、全体の度数分布を図-4.8.1に示す。これより、通常巡回点検時に発見したケースが最も多いことがわかる。

表-4.8.1 変状発見の状況（方法）

	一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数	188	132	320	181	501
有効回答件数	60	123	183	166	349
イ. 通常巡回点検時	42	94	136	133	269
ロ. 詳細点検時	3	14	17	11	28
ハ. 運転者等からの通報	2	5	7	16	23
ニ. 建設当初から発生	5	4	9	7	16
ホ. その他	11	9	20	6	26
無回答件数	128	9	137	15	152

件数

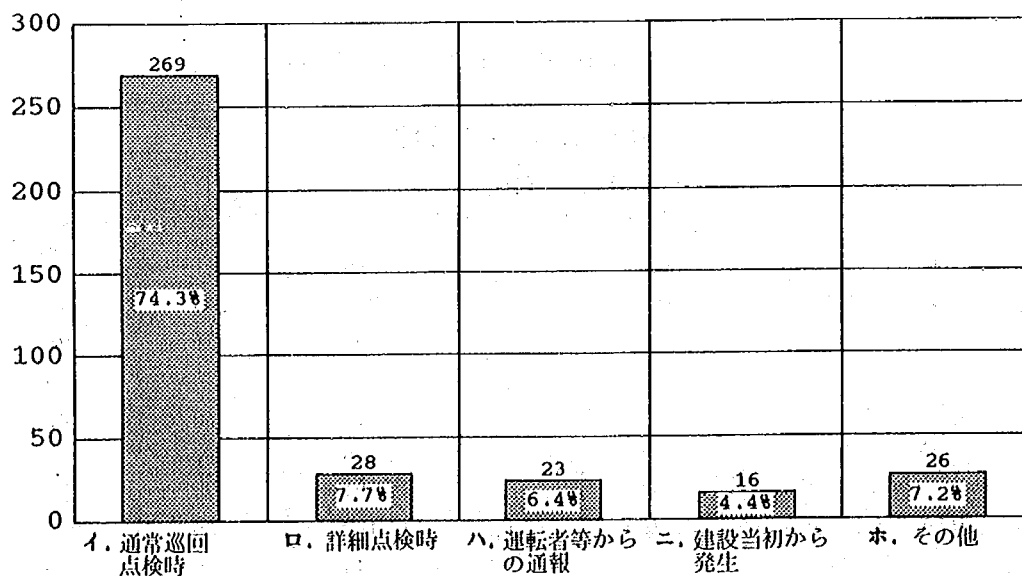


図-4.8.1 変状の発見方法の度数分布（全体）

4.8.2 変状発見時の対処

変状発見時に実施した項目の道路種別ごとの集計を表-4.8.2に、全体の度数分布に示す。これより、「巡回点検を実施」の項目が最も多い。

表-4.8.2 変状発見時の対処

	一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数	188	132	320	181	501
有効回答件数	161	122	283	166	449
イ. 放置した	3	25	28	14	42
ロ. 巡回点検を実施	83	59	142	65	207
ハ. 観察調査を実施	48	32	80	53	133
ニ. 詳細調査を実施	26	19	45	37	82
ホ. 応急対策工を実施	79	11	90	22	112
ヘ. 対策工を実施	67	11	78	34	112
ト. その他	21	2	23	4	27
無回答件数	27	10	37	15	52

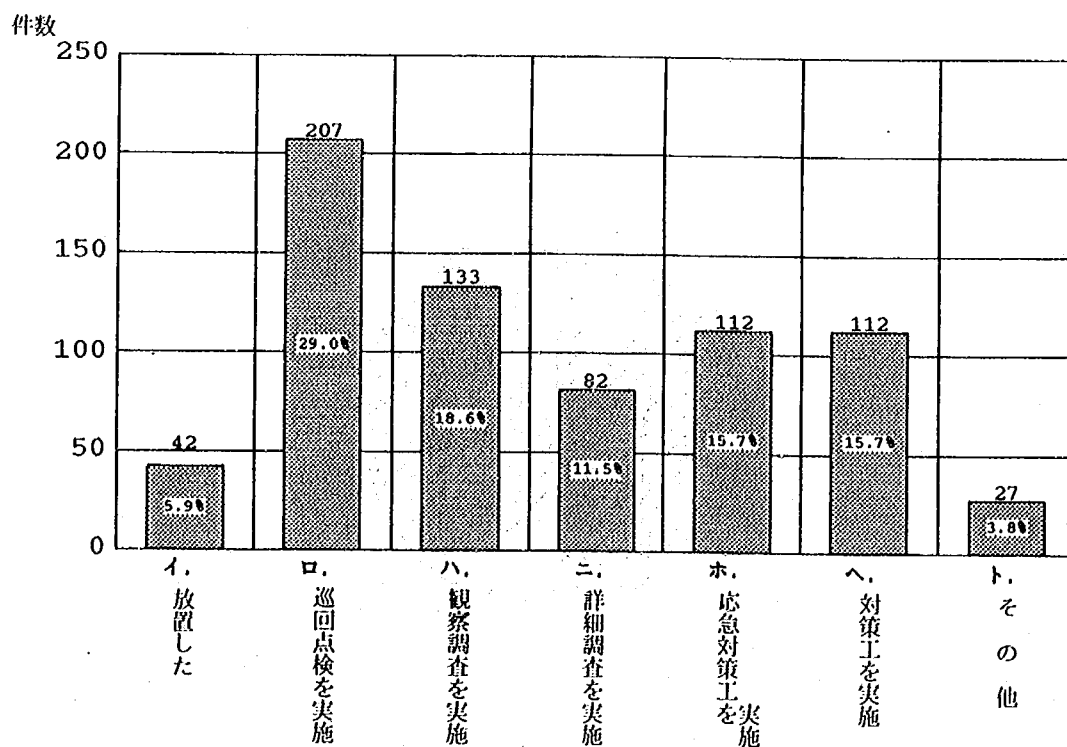


図-4.8.2 変状発見時の対処 (全体)

4.9 変状調査

4.9.1 調査項目

変状発見後、変状に対する詳細調査について、実施の有無および実施した調査項目について、道路種別ごとに集計したものを表-4.9.1と表-4.9.2に、全体の詳細調査実施の実施有無の割合および実施した調査項目の度数分布を図-4.9.1と図-4.9.2に示す。これより全体について、詳細調査を実施した割合は約30%であり、調査項目では地山に関する調査、覆工コンクリート調査、覆工背面調査、路面調査の順に回答数が多い。

表-4.9.1 変状詳細調査の実施の有無

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		172	123	295	168	463
イ.	有 り	33	50	83	55	138
ロ.	無 し	139	73	212	113	325
無回答件数		16	9	25	13	38

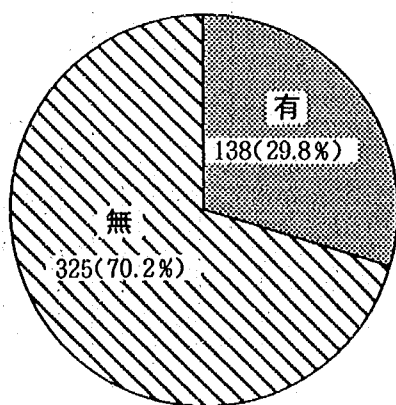


図-4.9.1 詳細調査の実施有無の割合 (全体)

表-4.9.2 変状詳細調査の実施内容

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		33	46	79	47	126
イ.	地山調査	23	32	55	26	81
ロ.	覆工コンクリート	20	22	42	30	72
ハ.	覆工背面調査	15	14	29	13	42
ニ.	路面調査	11	13	24	11	35
ホ.	その他	11	10	21	11	32
無回答件数		155	86	241	134	375

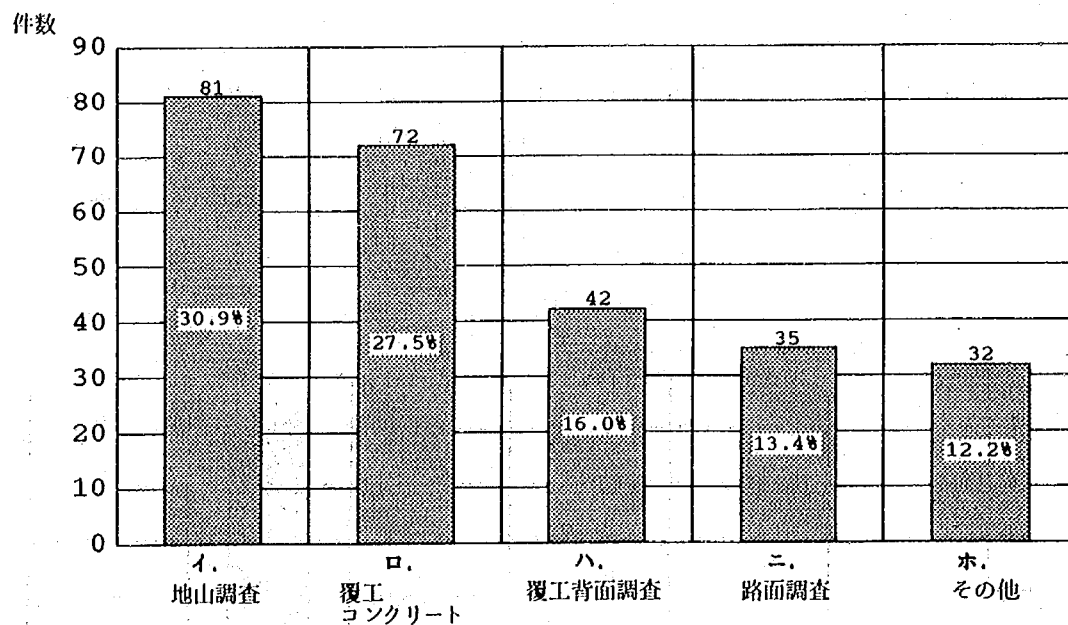


図-4.9.2 詳細調査項目の度数分布 (全体)

4.9.2 詳細調査後の対処

詳細調査を実施後の対処について、道路種別ごとに集計したものを表-4.9.3に、全体の度数分布を図-4.9.3に示す。これより「対策工を実施」の項目が最も頻度が高く、次いで「巡回点検を実施」の項目の頻度が高い。前述4.8.2変状発見時の対処と比較すると、「対策工を実施」の割合は高くなっており、詳細調査を行った場合には全体的になんらかの対処を実施している割合が高くなっている傾向がみられる。

表-4.9.3 変状詳細調査以後の対処内容

	一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数	188	132	320	181	501
有効回答件数	30	52	82	67	149
イ. 放置した	1	9	10	0	10
ロ. 巡回点検を実施	5	14	19	15	34
ハ. 観察調査を実施	7	10	17	7	24
ニ. 応急対策工を実施	1	2	3	6	9
ホ. 対策工を実施	20	23	43	40	83
ヘ. その他	5	4	9	11	20
無回答件数	158	80	238	114	352

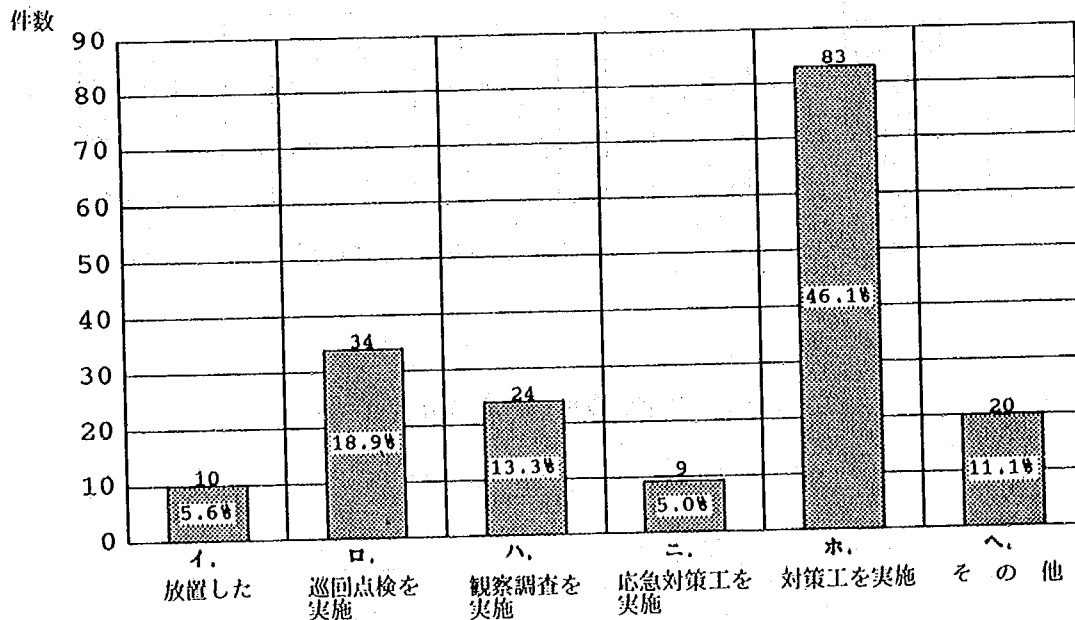


図-4.9.3 詳細調査後の対処の度数分布 (全体)

4.10 変状対策

4.10.1 変状対策工

実施した変状対策工の項目の道路種別ごとに集計したものを表-4.10.1に、全体の度数分布を図-4.10.1に示す。これより、覆工表面排水工が最も多く、次いで吹付けコンクリート、覆工背面への裏込み注入となっている。ロックボルトは施工場所に分類しているが、ロックボルトを用いたトンネルを集計すると32トンネルであり、吹付けコンクリートの次に多く用いられており、その他の項目についての回答は少ない。対策工の概要図を資料編に添付する。

表-4.10.1 変状対策工概要

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		94	47	141	78	219
イ.	鋼製セントルによる内巻コンクリート (全断面)	1	1	2	8	10
ロ.	鋼製セントルによる内巻コンクリート (側壁)	0	1	1	0	1
ハ.	吹付コンクリート	14	14	28	9	37
ニ.	繊維補強吹付コンクリート	2	3	5	12	17
ホ.	覆工背面への裏込み注入	7	9	16	13	29
ヘ.	インパートまたはストラットの施工	2	4	6	2	8
ト.	ロックボルト (全断面)	0	4	4	10	14
チ.	ロックボルト (アーチ)	3	4	7	2	9
リ.	ロックボルト (側壁)	4	4	8	3	11
ヌ.	ロックボルト (インパート)	4	0	4	2	6
ル.	舗装打ち替え	6	7	13	7	20
ヲ.	集水ボーリング	3	6	9	5	14
ワ.	覆工表面排水工	60	13	73	29	102
カ.	覆工背面排水工	1	2	3	2	5
ヨ.	鋼板接着	0	0	0	1	1
タ.	地盤改良の為の薬液注入	2	0	2	3	5
ト.	その他	22	15	37	35	72
無回答件数		94	85	179	103	282

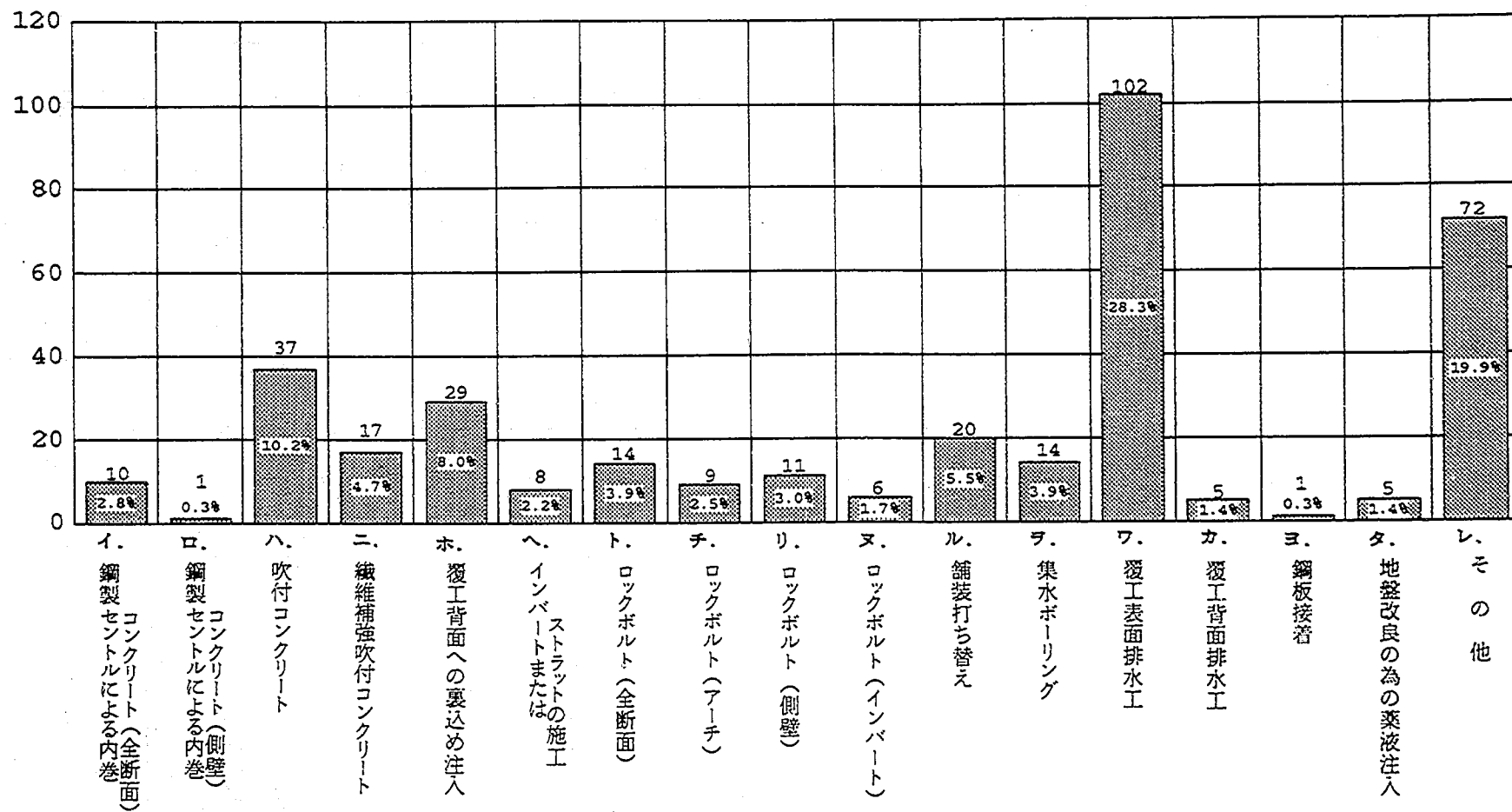


図-4.10.1 変状対策工概要(全トンネル)

4.10.2 対策工施工中の交通規制方法

対策工施工中の交通規制の方法について道路種別ごとに集計したものを表-4.10.2に、全体の度数分布を図-4.10.2に示す。これより最も件数が多いのは全面通行止め(時間規制)であり、次いで車線規制(時間規制)である。

表-4.10.2 変状対策施工中の交通規制方法

		一般国道 指定区間	一般国道 指定区間外	一般国道	都道府県道	合 計 (国・都道府県道)
全 件 数		188	132	320	181	501
有効回答件数		33	45	78	58	136
イ.	全面通行止 (終日)	2	6	8	16	24
ロ.	全面通行止 (時間規制)	0	17	17	25	42
ハ.	一車線規制 (終日)	8	9	17	6	23
ニ.	一車線規制 (時間規制)	12	14	26	11	37
ホ.	交通規制無し	1	3	4	1	5
ヘ.	その他	13	3	16	1	17
無回答件数		155	87	242	123	365

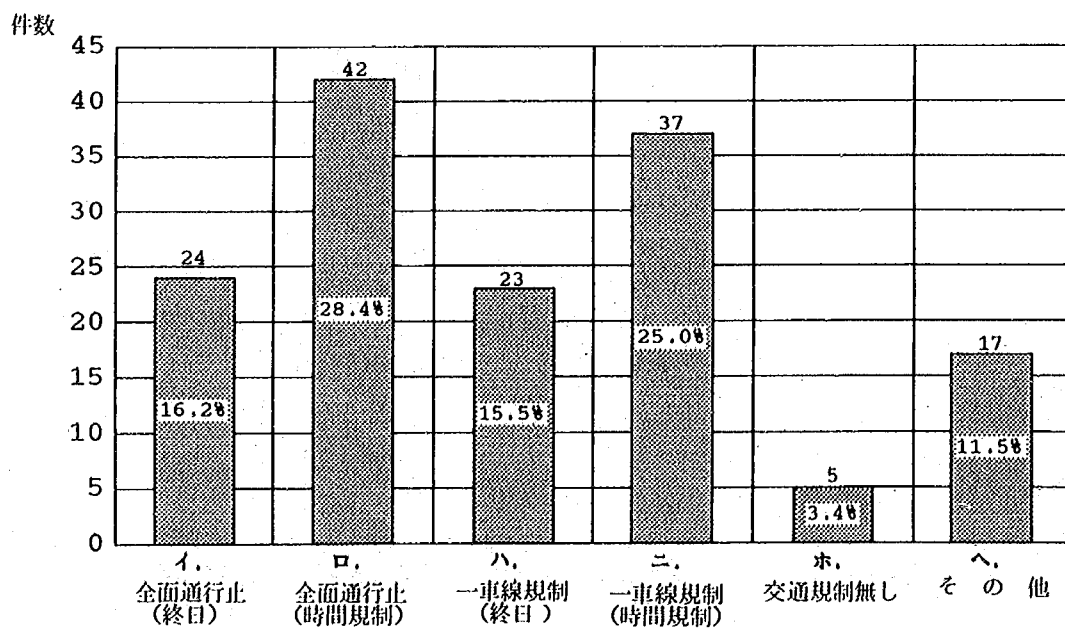
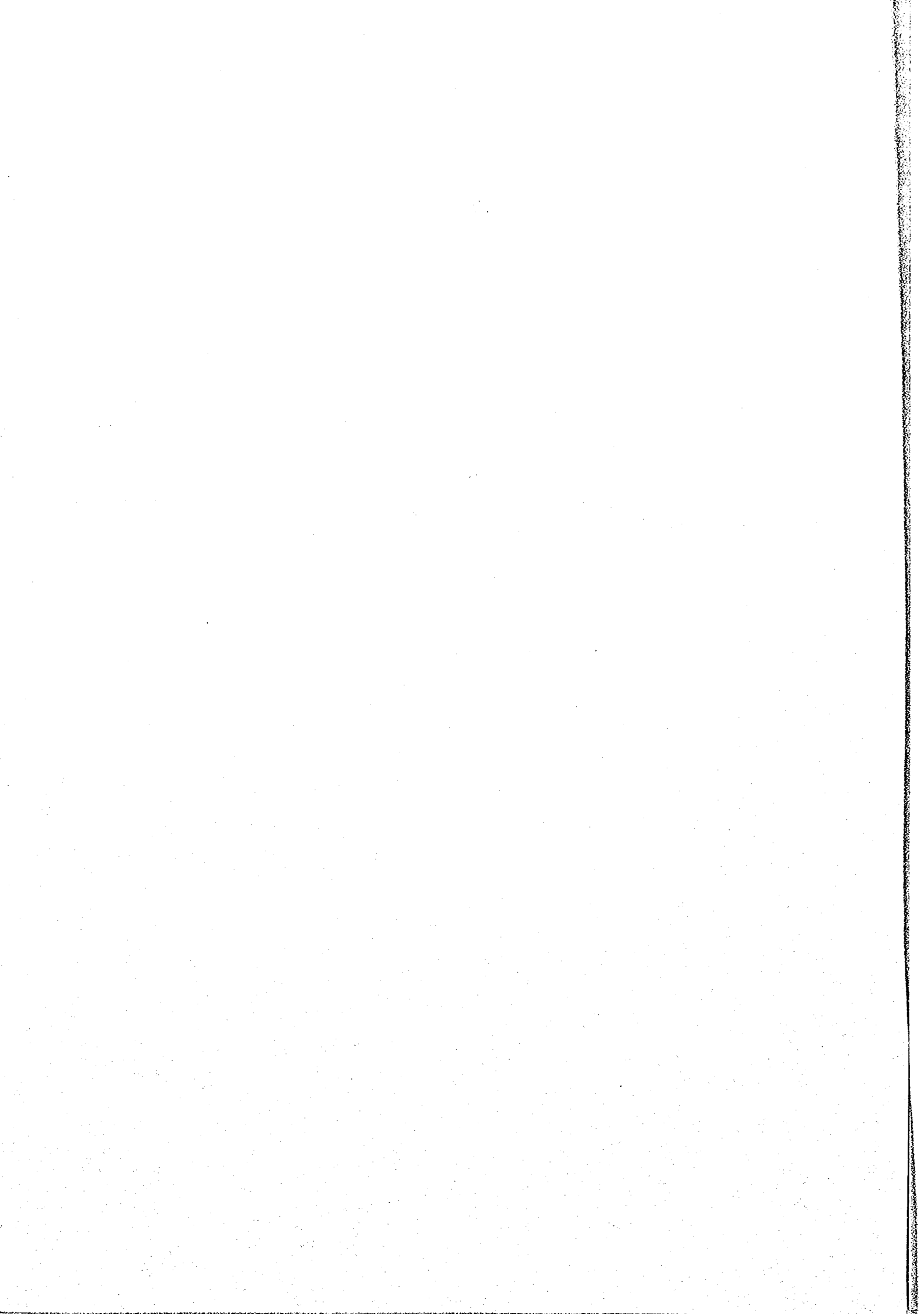


図-4.10.2 交通規制方法の度数分布 (全体)

第5章 まとめ



5. まとめ

道路トンネルの変状・漏水に関するアンケート調査より、下記に示すような変状・漏水に関する実態が明らかとなった。

(1) 変状・漏水の概要

調査対象のトンネル全てを回答対象とした全体調査より、4,307件の回答が得られた。

1) 変状・漏水の実態

調査結果より、今後対策が必要と考えられる変状が発生しているトンネルは全回答に対して約7%、対策が必要と考えられる漏水が発生しているトンネルは約22%である。軽微な状況を含めると変状は約24%、漏水は約59%のトンネルで発生している。

2) 変状・漏水対策の実施

変状対策を実施したトンネルは全回答に対して約4.9%、漏水対策を実施したトンネルは約26%である。発生件数、対策件数ともに漏水の方が変状よりも多い。

(2) 漏水状況

軽微なものを除く漏水が、これまでに発生したことがあるトンネルを回答対象として実施した漏水調査より、1,690件の回答が得られた。

1) 凍結・つらら

凍結やつららが発生しているトンネルは回答中の約3分の1である。

2) 漏水対策工

漏水対策工については、覆工表面排水工が最も多く用いられており、今後もこの傾向は続くと考えられる。

3) 漏水対策工の効果

漏水対策工の効果については、対策工施工後5年以内において効果が期待以下である状況があり、5年以降ではさらにこの傾向が強まる。

(3) 変状状況

軽微なものを除く変状が、これまでに発生したことがあるトンネルを回答対象として実施した変状調査より、501件の回答が得られた。

1) 供用開始年代

回答が得られたトンネル、すなわち変状が発生したことがあるトンネルの供用開始年代は、1950～1980年の時期が多く、逆に1940年より以前に供用されたトンネルは少ない。

2) 変状発生までの年数

変状の発生までの年数は、供用後の30年以内の初期に発生するものが多く、回答中の約9割であり、

供用後30年以後に変状が発生したものは約1割である。

3) 変状概要

変状項目として最も発生件数が多いのは「覆工クラック」である。その他には「覆工剝離」, 「施工目地の開き」が多い。変状発生箇所については, 約7割が一般部, 3割が坑口部で発生している。

4) 環境条件

変状が発生しているトンネルの中では, 地山の代表岩種が第三紀層のトンネルが圧倒的に多い。変状箇所の土被りは, 全体として浅いところで発生しているケースが多い傾向がある。

5) 設計・施工

変状箇所の支保部材は鋼製支保工が多く, 覆工は無筋コンクリートが多い。覆工厚は30~70cmの区間が多い。変状発生箇所の断面にインバートがあるものは約18%, 裏込め注入を実施されてるものは約19%, 防水シートがあるものは約18%である。

6) 変状原因

変状原因としてアンケート回答者が考えている項目は, 「凍結・凍害」, および「老朽」の項目の回答が多い。

7) 変状発見と調査の実施

変状発見は, 通常巡回点検を実施中に発見したケースが多い。詳細調査を実施したものは, 約30%である。

8) 変状対策

漏水対策以外の変状対策工としては, 吹付けコンクリート, ロックボルト, 裏込め注入が比較的件数が多い。

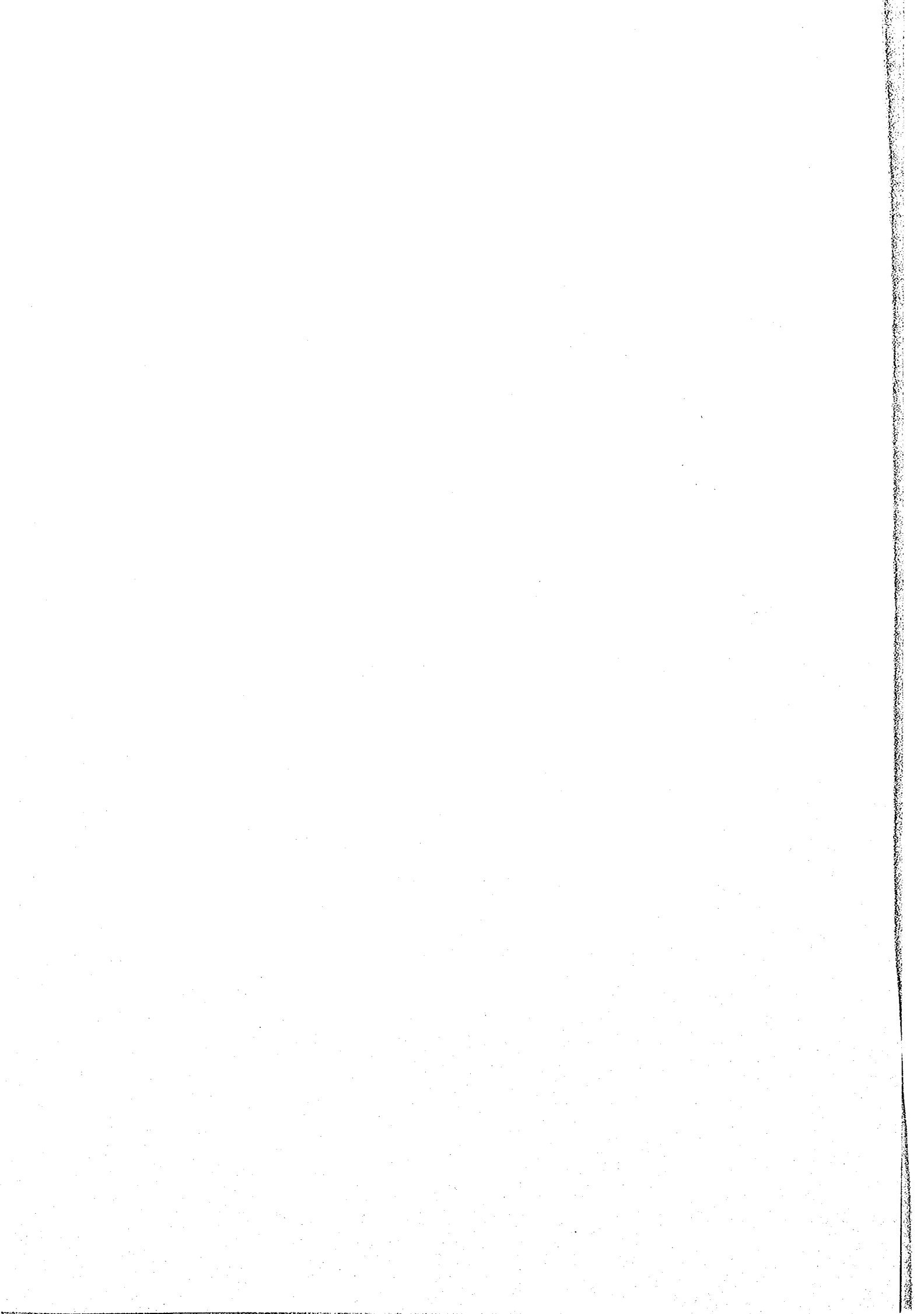
参考文献

- 1) 道路トンネル技術基準・同解説（構造編），日本道路協会，1989年
- 2) トンネル補修・補強マニュアル，鉄道総合技術研究所，1990年

資 料 編

- 資料－1 全体調査 調査票
- 資料－2 漏水調査 調査票
- 資料－3 変状調査 調査票
- 資料－4 全体調査の地区別集計
- 資料－5 漏水調査の地区別集計
- 資料－6 変状調査の地区別集計
- 資料－7 漏水対策工の実施例
- 資料－8 変状対策工の実施例

資料－1 全体調査 調査票



所属(電話番号): _____

イ. ある ロ. なし

記入方法は、各トンネル毎に、①トンネル名称、②路線名を記入し、③変状の程度、及び④漏水の程度について該当するものに○をつけて下さい。

[illegible]

資料－ 2 漏水調査 調査票

道路トンネルの漏水に関する調査票（様式－２）

貴管理下の供用中のトンネルのうち、過去に漏水があり、対策工を施したトンネル、および現在漏水があるトンネルを全て調査します。ただし、対策工を必要としない軽微な漏水のあるトンネルは除きます。

記入の際には、表の空欄に該当する事項を記入して下さい。ただし、イロハ、と書いてある所は、該当するものを丸で囲って下さい。

問 1. トンネル概要

トンネル名（ふりがな）	
路線名（上下線の別）	
現在の漏水状況 （ニのみ複数回答可）	イ. なし、 ロ. 少量漏水 ハ. 多量漏水、 ニ. 凍結・つらら
主たる漏水箇所 （複数回答可）	イ. アーチ部 ロ. 側壁部 ハ. その他（ ）

問 2. 漏水対策工と効果

漏水対策工についてご記入下さい。実施したものについては、下記に示す a. b. c の対策後の効果を、実施予定があるものについては丸を記入して下さい。

	過去 5 年 以前に実施	過去 5 年 以後に実施	実施予定
イ. 止水工 ロ. 覆工表面排水工 ハ. 覆工背面排水工 ニ. 集水ボーリング ホ. その他（ ）			

a. 期待通りの効果有、 b. 部分的に効果有、 c. 期待ほどの効果なし

問 3. 漏水対策工の実施理由および選定理由

実施理由	
選定理由	

問 4. 漏水対策工の概要と効果

漏水対策工の概要および実施後の効果を、図等を用いて具体的に下記に御記入下さい。

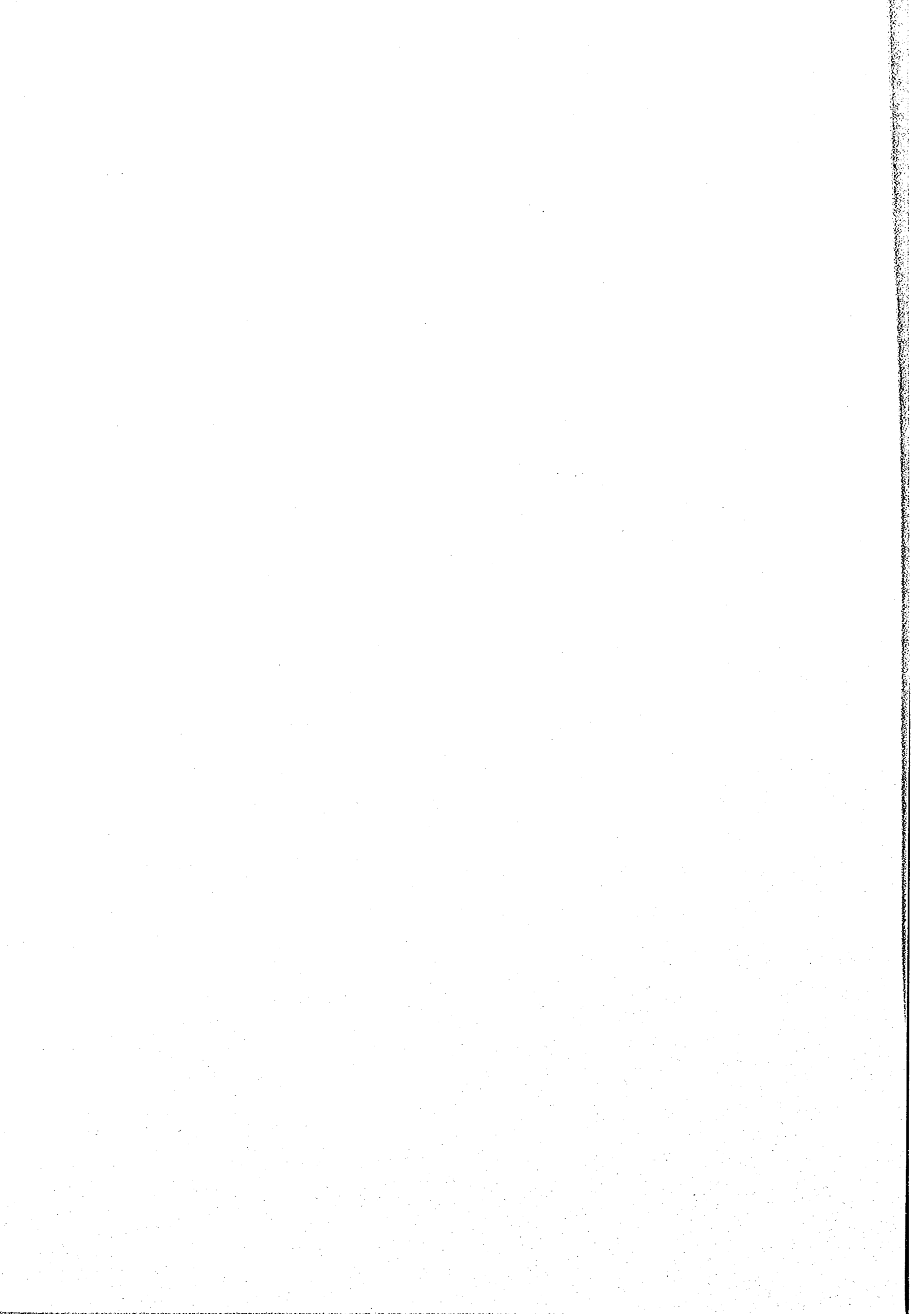
回答者

氏名 _____

所属 _____

連絡先 _____

資料－ 3 変状調査 調査票



最大土被り	(m)
最少土被り（坑口近辺を除く）	(m)
特殊地形（近接構造物）の有無（複数回答可） イ．地滑り地形、 ロ．崩壊地形、 ハ．隆錐地形 ニ．沢地形、 ホ．偏圧地形、 ヘ．断層地形 ト．褶曲帯 チ．近接構造物（ ）距離（ ）m リ．その他（ ）	
トンネル内および坑口付近での凍結、凍害、つらら発生の有無。	イ．有り ロ．なし
スノーシェッド等の防雪対策がある場合には右欄に記入して下さい。	

【2】トンネルの変状について

問 3. 変状概要 (複数回答可)

イ. 覆エクラック、 ヘ. 覆エ塊状落下、 ホ. 施工継目の開き、 ト. 路肩側溝の変状、 リ. クラックからの石灰等の析出、 ヌ. その他（ ）		ロ. 覆エ剥離、 ニ. 押し出し、 ヘ. 路面の変状（整ふくれ等）、 テ. 漏水（多量）、
発生（発見）時期	年	月
発生箇所	イ. 一般部、	ロ. 坑口部

問 4. 変状箇所之地山概要

地山等級 (複數回答可)	イ. A、ロ. B、ハ. C I、ニ. C II、 ホ. D I、ヘ. D II、ト. E、 チ. その他 ()
代表岩種 (複數回答可) (前頁の備考を 参照)	イ. 変成岩、ロ. 深成岩、ハ. 古生層、 ニ. 中生層、ホ. 火山岩、ヘ. 脈岩、 ト. 第三紀層、チ. 下部洪積層、リ. 上部洪積層 ヌ. 沖積層、ル. その他 ()
土被り	(m)

問 5. 変状箇所の施工概要

支保部材材質 (複数回答可)	イ. 吹付けコンクリート、ロ. ロックボルト ハ. 鋼製支保工、ニ. 木製支保工 ホ. 矢板、ヘ. フォアバイルト ト. その他 ()
覆工の材質 (二次)	イ. 無筋コンクリート、 ロ. 鉄筋コンクリート (単鉄筋)、 ハ. 鉄筋コンクリート (複鉄筋)、 ニ. 繊維補強コンクリート、ホ. 煉瓦 ヘ. コンクリートブロック、ト. なし チ. その他 ()
覆工厚 (二次)	(cm)
インパットの有無	イ. 有り (厚さ cm)、ロ. なし
裏込注入の有無	イ. 有り、ロ. 無し
防水シートの有無	イ. 有り、ロ. 無し
覆工背面の空洞の有無	イ. 有り、ロ. 無し、ハ. 不明
施工時の異常について (複数回答可)	イ. 特になし、ロ. 切羽崩壊、 ハ. 押し出し、ニ. 湧水 (出水)、 ホ. 盤ぶくれ、ヘ. 脚部沈下、 ト. 大きい天端沈下、チ. その他 ()

問 6. 変状の発生位置

(トンネル内の縦断位置、横断位置、展開略図等)

問 7. 変状の程度、進行性

(クラックの目開き、伸び、変位量等)

問 8. 変状発生箇所の断面

トンネル変状発生箇所のトンネルの標準断面図を以下に添付して下さい。

問 9. 変状原因

変状原因として考えられるもの（複数回答可）

- | | |
|--------------------|---------------|
| イ. 老朽による、 | ロ. 偏土圧による |
| ハ. 膨張性土圧による、 | ニ. 支持力不足による |
| ホ. 覆工背面の空隙による、 | ヘ. 漏水または凍害による |
| ト. 地すべり運動 | チ. 異常水圧・出水 |
| リ. 酸性水によるコンクリートの劣化 | |
| ヌ. 近接工事等の影響による | |
| ル. その他（ | ） |

上記の判断をした理由

【3】変状調査と評価

問 10. 変状発見時の状況と対処

変状発見の状況（方法）

- | | |
|------------------|-------------|
| イ. 通常巡回点検時に発見、 | ロ. 詳細点検時に発見 |
| ハ. 運転者等からの通報による、 | ニ. 建設当初から発生 |
| ホ. その他（ | ） |

変状発見時の対処（複数回答可）

- | | |
|--------------|------------|
| イ. 放置した、 | ロ. 巡回点検を実施 |
| ハ. 観察調査を実施、 | ニ. 詳細調査を実施 |
| ホ. 応急対策工を実施、 | ヘ. 対策工を実施 |
| ト. その他（ | ） |

上記の判断をした理由

- 77 -

問 12. 詳細調査以後の対応問 13. その他の調査方法

実施した調査方法以外に検討した方法がありましたら記入して下さい。

【4】変状対策工について

問14. 対策工概要

実施した対策工法の概要についてお答え下さい。(複数回答可)

- イ. 鋼製セントルによる内巻コンクリート(全断面)
 ロ. 鋼製セントルによる内巻コンクリート(側壁)
 ハ. 吹付けコンクリート、 ニ. 繊維補強吹付けコンクリート
 ホ. 覆工背面への裏込め注入、
 ヘ. インバートまたはストラットの施工
 ト. ロックボルト(全断面)、 チ. ロックボルト(アーチ)
 リ. ロックボルト(側壁)、 ス. ロックボルト(インバート)
 ル. 舗装打ち替え、 ヲ. 集水ボーリング
 ワ. 覆工表面排水工、 カ. 覆工背面排水工
 ヨ. 鋼板接着、 タ. 地盤改良のための薬液注入
 レ. その他()

施工期間	年 月 ~ 年 月
対策施工延長	(m)
対策工施工中の交通規制方法 イ. 全面通行止(終日)、 ロ. 全面通行止(時間規制) ハ. 一車線規制(終日)、 ニ. 一車線規制(時間規制) ホ. 交通規制無し、 ヘ. その他()	

問15. 対策工

実施した対策工の内容を概要図等を添付して説明して下さい。

--

問16. 対策工の選定理由

実施した対策工の選定理由を記入して下さい。

--

問 17. 変状対策工の効果と問題点

実施した対策工の効果と問題点について記入して下さい。

効 果	
問題点	

問 18. その他

トンネル変状等に関するその他の御意見がありましたら、下記に御記入下さい。

--

これまでに実施した変状調査および変状対策工に関する資料（業務委託報告書、雑誌への投稿等）がございましたら、本調査票とあわせて提出して下さいますようお願い致します。

回答者

氏名 _____

所属 _____

連絡先 _____

資料－４ 全体調査の地区別集計

全トンネル(1-1)

都道府県名	トンネル数	変状程度				漏水程度			
		イ	ロ	ハ	ニ	イ	ロ	ハ	ニ
		変状なし	軽微な変状	変状あり	過去に対策工を実施	漏水なし	少量漏水	多量漏水	過去に対策工を実施
			対策不要	対策必要			対策不要	対策必要	
北海道	282	152	105	25	15	153	34	95	65
青森	28	25	1	2	1	20	0	8	8
岩手	119	107	7	5	5	42	38	39	43
宮城	44	40	4	0	0	37	6	1	2
秋田	59	47	10	2	1	22	20	17	20
山形	65	61	1	3	3	31	21	13	24
福島	85	55	22	8	1	29	27	29	29
茨城	8	6	2	0	0	5	3	0	0
栃木	26	26	0	0	0	11	8	7	5
群馬	45	32	13	0	0	20	21	4	7
埼玉	22	19	1	2	5	16	4	2	3
千葉	145	108	32	5	16	88	47	11	6
東京	50	50	0	0	0	38	12	0	1
神奈川	79	65	11	3	8	23	35	21	23
山梨	95	71	19	5	2	50	25	21	20
長野	141	130	7	4	2	50	50	41	33
新潟	190	156	5	29	26	34	76	80	53
富山	54	31	21	2	2	27	17	10	14
石川	71	48	8	15	5	20	23	28	16
岐阜	114	85	25	4	14	55	27	32	16
静岡	163	130	22	11	2	83	60	20	25
愛知	54	33	17	4	1	31	20	3	6
三重	102	30	70	0	1	7	51	42	15
福井	108	92	13	3	3	46	49	13	25
滋賀	35	30	4	1	1	14	18	3	6
京都	45	27	15	2	6	13	26	6	20
大阪	20	12	4	4	0	16	0	4	1
兵庫	67	55	11	1	0	34	24	9	11
奈良	94	71	4	19	2	24	51	19	6
和歌山	114	79	18	17	19	41	48	25	42

都道府県名	トンネル数	変状程度				漏水程度			
		イ	ロ	ハ	ニ	イ	ロ	ハ	ニ
		変状なし	軽微な変状	変状あり	過去に対策工を実施	漏水なし	少量漏水	多量漏水	過去に対策工を実施
			対策不要	対策必要			対策不要	対策必要	
鳥取	30	25	5	0	0	14	9	6	11
島根	126	79	27	20	10	34	58	34	26
岡山	66	57	9	0	0	30	29	7	18
広島	118	77	22	19	3	39	74	6	28
山口	103	44	59	0	2	33	49	21	39
徳島	102	80	17	5	7	62	22	18	23
香川	7	7	0	0	0	7	0	0	0
愛媛	135	120	10	5	3	48	70	17	32
高知	155	116	23	16	10	55	62	38	33
福岡	37	32	0	5	0	28	3	6	6
佐賀	15	15	0	0	0	7	8	0	3
長崎	64	57	3	4	2	35	20	9	9
熊本	104	95	4	5	6	74	16	14	8
大分	56	36	8	12	3	29	21	6	19
宮崎	85	65	15	5	2	25	40	20	14
鹿児島	50	39	11	0	0	28	16	6	13
沖縄	2								
道路公団	516	447	48	20	20	114	213	113	295
首都高	12	12	0	0	0	2	5	4	3
北海道	282	152	105	25	15	153	34	95	65
東北	400	335	45	20	11	181	112	107	126
関東	611	507	85	19	33	301	205	107	98
北陸	315	235	34	46	33	81	116	118	83
中部	433	278	134	19	18	176	158	97	62
近畿	483	366	70	47	31	188	216	79	111
中国	443	282	122	39	15	150	219	74	122
四国	399	323	50	26	20	172	154	73	88
九州	411	339	41	31	13	226	124	61	72
沖縄	2								
小計	3779	2817	686	272	189	1628	1338	811	827
公団計	528	459	48	20	20	116	218	117	298
全国計	4307	3276	734	292	209	1744	1556	928	1125

資料－５ 漏水調査の地区別集計

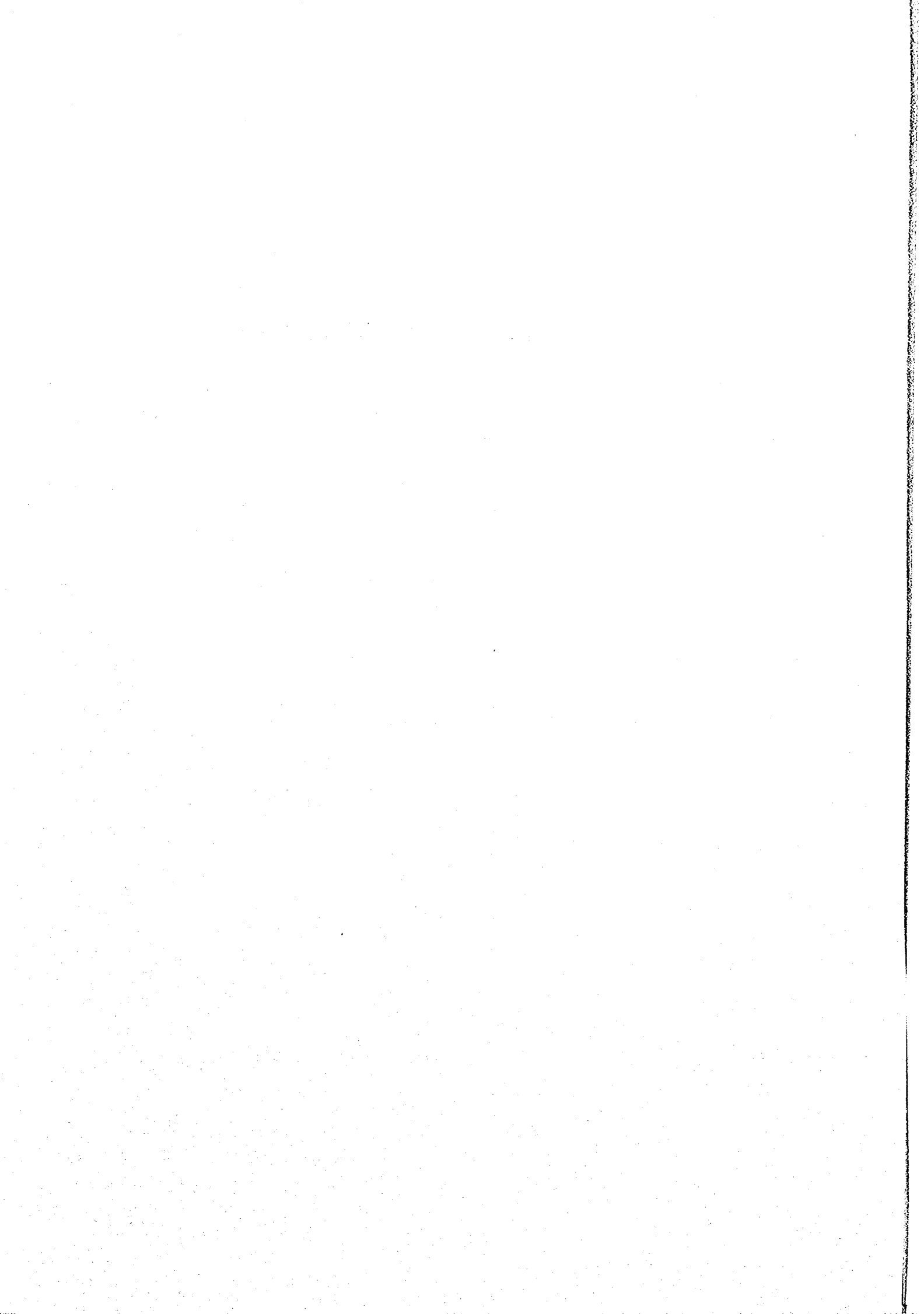
全トンネル(2-1)

都道府県名	トンネル数	2. 漏水対策工と効果																							
		ハ. 覆工背面排水工												ニ. 集水ボーリング											
		過去5年以前に実施				過去5年以降に実施				実施予定				過去5年以前に実施				過去5年以降に実施				実施予定			
		有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	予定有り	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	予定有り	無回答件数
北海道	137	0	0	0	0	137	0	0	0	0	137	0	137	0	0	0	0	137	1	0	1	0	137	0	137
青森	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	4	4	0	0	0	0	8	1	0	1	0	8	1	7
岩手	71	6	5	1	0	65	16	15	1	0	55	27	44	0	0	0	0	71	0	0	0	0	71	0	71
宮城	3	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	3
秋田	26	8	0	8	0	18	7	2	5	0	19	9	17	0	0	0	0	26	0	0	0	0	26	1	25
山形	28	0	0	0	0	28	2	1	1	0	26	1	27	0	0	0	0	28	0	0	0	0	28	0	28
福島	41	0	0	0	0	41	0	0	0	0	41	0	41	0	0	0	0	41	0	0	0	0	41	0	41
茨城	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栃木	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	7
群馬	11	0	0	0	0	11	1	1	0	0	10	0	11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	11	0	11
埼玉	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4
千葉	19	0	0	0	0	19	0	0	0	0	19	0	19	0	0	0	0	19	0	0	0	0	19	0	19
東京	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2
神奈川	30	1	1	0	0	29	0	0	0	0	30	2	28	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	1	29
山梨	33	0	0	0	0	33	1	1	0	0	32	0	33	0	0	0	0	33	1	1	0	0	33	1	32
長野	52	0	0	0	0	52	0	0	0	0	52	0	52	1	0	1	0	51	0	0	0	0	51	0	52
新潟	82	0	0	0	0	82	1	1	0	0	81	1	81	0	0	0	0	82	0	0	0	0	82	1	81
富山	14	0	0	0	0	14	1	0	1	0	13	0	14	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14	0	14
石川	29	0	0	0	0	29	0	0	0	0	29	0	29	0	0	0	0	29	0	0	0	0	29	0	29
岐阜	42	0	0	0	0	42	0	0	0	0	42	0	42	0	0	0	0	42	0	0	0	0	42	1	41
静岡	44	1	0	1	0	43	1	1	0	0	43	1	43	0	0	0	0	44	0	0	0	0	44	3	41
愛知	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	9
三重	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	60
福井	47	0	0	0	0	47	2	1	1	0	45	0	47	0	0	0	0	47	0	0	0	0	47	1	46
滋賀	7	1	1	0	0	6	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	1	6
京都	23	0	0	0	0	23	0	0	0	0	23	0	23	0	0	0	0	23	1	1	0	0	23	0	23
大阪	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4
兵庫	18	0	0	0	0	18	0	0	0	0	18	0	18	0	0	0	0	18	0	0	0	0	18	1	17
奈良	22	0	0	0	0	22	1	1	0	0	21	2	20	0	0	0	0	22	0	0	0	0	22	0	22
和歌山	52	4	0	4	0	48	6	4	2	0	46	4	48	3	0	3	0	49	0	0	0	0	49	4	48

全トンネル(2-2)

都道府県名	トンネル数	2. 漏水対策工と効果																																			
		ハ. 覆工背面排水工										ニ. 集水ボーリング										ホ. その他															
		過去5年以前に実施				過去5年以降に実施				実施予定		過去5年以前に実施				過去5年以降に実施				実施予定		過去5年以前に実施				過去5年以降に実施				実施予定							
		有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	予定有り	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	予定有り	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	有効回答件数	a 期待通りの効果有り	b 部分的に効果有り	c 期待ほどの効果なし	無回答件数	予定有り	無回答件数					
鳥取	11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	11	0	11	0	0	0	0	11	1	0	1	0	11	1	10	5	1	4	0	6	6	3	3	0	5	3	8
島根	44	0	0	0	0	44	0	0	0	0	44	1	43	0	0	0	0	44	2	1	1	0	44	1	43	1	0	0	1	43	0	0	0	44	0	44	
岡山	22	0	0	0	0	22	1	1	0	0	21	0	22	0	0	0	0	22	0	0	0	0	22	0	22	0	0	0	0	22	0	0	0	22	0	22	
広島	34	1	0	1	0	33	1	0	1	0	33	1	33	0	0	0	0	34	0	0	0	0	34	0	34	0	0	0	0	34	0	0	0	34	0	34	
山口	56	0	0	0	0	56	0	0	0	0	56	0	56	0	0	0	0	56	2	0	0	2	56	0	56	0	0	0	0	56	3	3	0	53	0	56	
徳島	36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	36	0	36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	36	0	36	2	0	2	0	34	0	0	0	36	1	35	
香川	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
愛媛	51	2	2	0	0	49	3	3	0	0	48	1	50	0	0	0	0	51	1	0	0	1	51	1	50	0	0	0	0	51	0	0	0	51	0	51	
高知	50	3	1	2	0	47	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	50	2	1	1	0	48	2	48
福岡	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	8	
佐賀	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	6	1	1	0	5	0	6	
長崎	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	15	
熊本	22	2	2	0	0	20	0	0	0	0	22	2	20	0	0	0	0	22	1	0	1	0	22	0	22	0	0	0	0	22	0	0	0	22	2	20	
大分	45	2	1	1	0	43	0	0	0	0	45	1	44	0	0	0	0	45	0	0	0	0	45	0	45	0	0	0	0	45	0	0	0	45	3	42	
宮崎	28	1	0	1	0	27	1	1	0	0	27	1	27	1	0	1	0	27	1	1	0	0	27	3	25	0	0	0	0	28	0	0	0	28	3	25	
鹿児島	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	1	14	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	15	
沖縄	0																																				
道路公団	321	1	0	1	0	320	3	2	1	0	318	6	315	2	0	2	1	319	1	1	0	0	319	0	321	1	0	0	1	320	6	5	1	0	315	0	321
北海道	137	0	0	0	0	137	0	0	0	0	137	0	137	0	0	0	0	137	1	0	1	0	137	0	137	2	1	1	0	135	2	0	2	0	135	8	129
東北	177	15	6	9	0	162	25	18	7	0	152	41	136	0	0	0	0	177	1	0	1	0	177	2	175	7	7	0	0	170	3	3	0	174	2	175	
関東	158	1	1	0	0	157	2	2	0	0	156	2	156	1	0	1	0	157	1	1	0	0	157	2	156	2	2	0	0	156	8	3	5	0	150	1	157
北陸	125	0	0	0	0	125	2	1	1	0	123	1	124	0	0	0	0	125	0	0	0	0	125	1	124	0	0	0	0	125	2	2	0	123	4	121	
中部	155	1	0	1	0	154	1	1	0	0	154	1	154	0	0	0	0	155	0	0	0	0	155	4	151	6	2	4	0	149	3	0	3	0	152	1	154
近畿	173	5	1	4	0	168	9	6	3	0	164	6	167	3	0	3	0	170	1	1	0	0	170	6	167	4	0	3	1	169	2	1	1	0	171	4	169
中国	167	1	0	1	0	166	2	1	1	0	165	2	165	0	0	0	0	167	5	1	2	2	167	2	165	6	1	4	1	161	9	6	3	0	158	3	164
四国	138	5	3	2	0	133	3	3	0	0	135	1	137	0	0	0	0	138	1	0	0	1	138	1	137	2	0	2	0	136	2	1	1	0	136	3	135
九州	139	5	3	2	0	134	1	1	0	0	138	5	134	1	0	1	0	138	2	1	1	0	138	3	136	0	0	0	0	139	1	1	0	138	8	131	
沖縄	0																																				
小計	1369	33	14	19	0	1336	45	33	12	0	1324	59	1310	5	0	5	0	1364	12	4	5	3	1364	21	1348	29	13	14	2	1340	32	17	15	0	1337	34	1335
道路公団	321	1	0	1	0	320	3	2	1	0	318	6	315	2	0	2	1	319	1	1	0	0	319	0	321	1	0	0	1	320	6	5	1	0	315	0	321
全国計	1690	34	14	20	0	1656	48	35	13	0	1642	65	1625	7	0	7	1	1683	13	5	5	3	1683	21	1669	30	13	14	3	1660	38	22	16	0	1652	34	1656

資料－6 変状調査の地区別集計



全トンネル (1-1)

都道府県名	トンネル数	2. 周 辺 環 境 概 要														3. 変 状 概 要													
		特殊構造物（近接構造物）の有無											凍結、凍害、つららの発生の有無			変 状 概 要													
		有効回答件数	イ地滑り地形	ロ崩壊地形	ハ崖錐地形	ニ沢地	ホ偏圧地	ヘ断層地	ト褶曲帯	チ近接構造物の有無	リその他	無回答件数	有効回答件数	イ有	ロ無	無回答件数	有効回答件数	イ覆工クラック	ロ覆工剥離	ハ覆工塊状落下	ニ押し出し	ホ施工継目の開き	ヘ路面の変状	ト路肩側溝の変状	チ多量の漏水	リ石灰等の析出	ヌその他	無回答件数	
北海道	139	62	3	0	5	32	33	0	1	1	1	77	136	107	29	3	135	91	23	1	6	47	7	0	109	5	17	4	
青森	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	
岩手	4	4	1	1	0	1	2	1	0	2	1	0	4	4	0	0	4	3	2	2	0	2	0	1	2	3	0	0	
宮城	0																												
秋田	3	3	1	0	0	1	2	1	1	2	1	0	3	2	1	0	3	2	2	1	1	2	1	1	3	2	1	0	
山形	4	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4	4	0	0	4	3	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	
福島	8	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	8	8	0	0	8	8	7	1	1	0	2	1	3	8	0	0	
茨城	0																												
栃木	0																												
群馬	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
埼玉	7	7	3	4	0	0	0	2	0	0	1	0	7	5	2	0	7	3	1	0	2	2	0	0	2	1	4	0	
千葉	20	8	1	1	1	2	0	3	0	1	0	12	20	1	19	0	18	3	3	0	0	2	3	1	2	1	12	2	
東京	0																												
神奈川	9	3	2	0	0	0	0	0	0	1	1	6	9	0	9	0	8	8	4	0	0	0	0	0	2	4	0	1	
山梨	15	10	0	3	5	6	2	0	0	1	1	5	10	8	2	5	9	3	3	0	0	1	0	0	5	1	3	6	
長野	9	9	2	1	3	3	3	3	0	3	3	0	9	9	0	0	9	9	2	2	2	3	2	1	1	3	1	0	
新潟	32	29	5	16	1	2	4	4	3	1	1	3	32	29	3	0	32	21	18	2	3	3	9	4	21	7	2	0	
富山	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
石川	17	14	3	3	3	1	1	3	1	7	0	3	17	11	6	0	17	10	7	2	1	4	1	1	5	4	2	0	
岐阜	15	3	0	0	0	1	1	1	0	1	0	12	15	10	5	0	15	13	2	0	0	2	1	1	8	10	2	0	
静岡	13	9	1	2	3	0	4	0	0	3	0	4	13	6	7	0	12	10	2	1	0	1	3	2	5	0	2	1	
愛知	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3	2	0	5	2	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	
三重	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
福井	5	3	0	2	0	3	1	0	0	0	0	2	4	4	0	1	5	3	3	2	1	0	0	0	4	2	0	0	
滋賀	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	2	0	0	
京都	7	7	0	0	0	3	4	2	0	1	0	0	7	5	2	1	7	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
大阪	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	3	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	
兵庫	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
奈良	21	10	2	0	1	1	1	6	0	1	0	11	21	4	17	0	19	5	2	3	1	6	0	0	5	2	7	2	
和歌山	22	21	1	0	3	4	8	4	3	7	1	0	20	5	15	2	17	17	10	2	1	12	2	1	8	9	4	5	

全トンネル (1-2)

都道府県名	トンネル数	2. 周辺環境概要												3. 変状概要														
		特殊構造物（近接構造物）の有無											凍結、凍害、つらの発生の有無		変状概要													
		有効回答件数	イ地滑り地形	ロ崩壊地形	ハ崖壁地形	ニ沢地	ホ偏圧地形	ヘ断層地形	ト褶曲帯	チ近接構造物の有無	リその他	無回答件数	有効回答件数	イ有り	ロ無し	無回答件数	有効回答件数	イ覆工クラック	ロ覆工剥離	ハ覆工塊状落下	ニ押し出し	ホ施工継目の開き	ヘ路面の変状	ト路肩側溝の変状	チ多量の漏水	リ石灰等の析出	ヌその他	無回答件数
鳥取	0																											
島根	21	12	0	0	7	2	7	2	0	5	0	9	21	14	7	0	21	16	6	0	0	6	3	0	11	3	4	0
岡山	0																											
広島	20	14	1	4	2	3	9	0	0	1	0	6	20	15	5	0	19	16	12	3	0	0	0	0	3	2	1	1
山口	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	2	0	3	3	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0
徳島	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
香川	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
愛媛	8	2	1	1	1	0	1	2	1	0	0	6	8	3	5	0	5	2	1	1	2	0	2	2	4	1	0	3
高知	19	13	3	6	0	1	7	7	1	1	0	6	19	7	12	0	19	16	3	2	5	2	1	3	13	3	4	0
福岡	9	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6	5	2	3	4	3	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	6
佐賀	0																											
長崎	5	5	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	5	1	4	0	5	3	0	0	0	3	1	1	0	3	1	0
熊本	19	5	0	1	3	1	0	0	1	1	1	14	19	11	8	0	15	7	2	0	0	8	0	0	4	3	1	4
大分	19	11	0	1	1	0	0	7	0	3	1	8	17	11	6	2	17	10	5	2	0	4	1	1	5	3	4	2
宮崎	5	5	2	2	0	2	3	1	0	0	0	0	5	2	3	0	5	5	3	2	1	1	0	0	4	2	2	0
鹿児島	0																											
沖縄	0																											
道路公団	0																											
北海道	139	62	3	0	5	32	33	0	1	1	1	77	136	107	29	3	135	91	23	1	6	47	7	0	109	5	17	4
東北	21	14	4	2	1	3	6	2	1	5	2	7	21	20	1	0	21	18	13	6	4	6	5	4	10	13	1	0
関東	63	39	9	9	10	11	5	8	0	6	6	24	57	24	33	6	51	26	13	2	4	8	5	2	12	10	20	12
北陸	51	45	8	19	4	3	5	7	4	10	1	6	51	42	9	0	51	33	25	4	4	7	10	5	26	13	4	0
中部	34	13	1	2	3	1	5	1	0	4	1	21	34	20	14	0	33	26	5	2	0	3	5	4	13	11	7	1
近畿	63	42	3	2	4	11	14	12	3	10	1	20	58	20	38	6	56	37	16	8	3	20	4	2	21	18	13	7
中国	44	27	2	5	9	5	16	2	0	6	0	17	44	30	14	0	43	35	18	3	0	8	3	0	15	5	6	1
四国	29	15	4	7	1	1	8	9	2	1	0	14	29	11	18	0	26	20	5	3	8	3	4	6	18	4	4	3
九州	57	29	3	4	7	3	4	8	1	5	4	28	51	27	24	6	45	25	11	4	1	17	2	2	15	11	8	12
沖縄	0																											
道路公団	0																											
全国計	501	286	37	50	44	70	96	49	12	48	16	214	481	301	180	21	461	311	129	33	30	119	45	25	239	90	80	40

全トンネル(2-1)

都道府県名	トンネル数	3. 変状概要				4. 変状箇所等の地山概要										代表岩石												
		発生箇所				地山等級										代 表 岩 石												
		有効回答件数	イ	ロ	無回答件数	有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チその他	無回答件数	有効回答件数	イ変成岩	ロ深成岩	ハ古生層	ニ中生層	ホ火成岩	ヘ脈岩	ト第三紀層	チ下部洪積層	リ上部洪積層	ヌ沖積層	ルその他	無回答件数
			一般部	坑口部			A	B	CⅠ	CⅡ	DⅠ	DⅡ	E															
北海道	139	96	90	67	43	59	11	14	16	17	8	8	1	35	80	137	8	5	1	15	37	2	81	6	1	2	1	2
青森	2	2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
岩手	4	4	3	1	0	3	1	2	2	1	0	1	0	1	1	4	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0
宮城	0																											
秋田	3	3	3	2	0	3	0	1	3	1	1	2	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
山形	4	4	3	1	0	4	0	1	2	0	0	1	0	1	0	4	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0
福島	8	8	8	7	0	8	0	2	1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	5	1	0	6	0	0	0	1	0
茨城	0																											
栃木	0																											
群馬	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
埼玉	7	7	7	1	0	7	0	1	1	1	1	0	0	5	0	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
千葉	20	18	18	0	2	6	0	0	2	0	1	4	1	0	14	18	0	0	0	0	0	0	16	0	0	2	0	2
東京	0																											
神奈川	9	8	7	3	1	4	0	0	3	0	0	1	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	3
山梨	15	9	5	5	6	8	2	6	4	0	0	0	0	0	7	8	4	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	7
長野	9	9	7	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	8	4	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	5
新潟	32	32	31	2	0	21	1	0	6	12	6	6	0	0	11	21	2	7	2	2	5	1	10	1	0	0	0	11
富山	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
石川	17	16	13	4	1	9	0	2	3	3	2	4	0	0	8	14	3	0	0	2	6	1	8	0	0	0	2	3
岐阜	15	15	12	5	0	7	0	3	3	1	1	0	0	1	8	6	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	1	9
静岡	13	13	10	4	0	11	0	1	2	5	2	0	1	0	2	13	1	3	0	1	1	0	3	4	0	0	1	0
愛知	5	5	5	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
三重	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
福井	5	5	5	1	0	4	0	0	1	2	1	1	0	0	1	4	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1
滋賀	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
京都	7	7	7	4	0	6	0	1	2	1	4	4	0	1	1	6	0	0	3	3	1	0	1	0	0	0	0	1
大阪	4	4	3	3	0	4	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
兵庫	3	3	2	1	0	3	0	1	2	1	2	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0
奈良	21	19	13	6	2	5	0	2	5	1	0	0	0	0	16	15	6	5	1	4	0	1	2	0	0	0	0	6
和歌山	22	18	18	3	4	13	0	3	8	8	5	2	1	1	9	19	1	0	1	6	0	1	13	1	0	1	0	3

全トンネル(2-2)

都道府県名	トンネル数	3. 変状概要					4. 変状箇所													の地山概要																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		発生箇所				無回答件数	地山等級								代表岩石																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		有効回答件数	イ	ロ	無回答件数		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チその他	無回答件数	有効回答件数	イ変成岩	ロ深成岩	ハ古生層	ニ中生層	ホ火成岩	ヘ脈岩	ト第三紀層	チ下部洪積層	リ上部洪積層	ヌ沖積層	ルその他	無回答件数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			一般部	坑口部																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
鳥取	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

全トンネル(3-1)

都道府県名	トンネル数	5. 変 状 箇 所 の 施 工 要																											
		支 保 部 材 材 質								覆 工 の 材 質										インバートの有無				裏込注入の有無					
		有効回答件数	イ吹付コンクリート	ロロックボルト	ハ鋼製支保工	ニ木製支保工	ホ矢板	ヘフォアパイル	トその他	無回答件数	有効回答件数	イ無筋コンクリート	ロ鉄筋コンクリート	ハ鉄筋コンクリート	ニ繊維補強コンクリート	ホ煉瓦	ヘコンクリートベースト	トなし	チその他	無回答件数	有効回答件数	イ有り	ロ無し	無回答件数	有効回答件数	イ有り	ロ無し	無回答件数	
北海道	139	89	3	1	69	11	22	0	10	50	126	83	2	43	0	0	1	1	10	13	126	15	124	13	28	10	17	111	
青森	2	2	0	0	2	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	
岩手	4	2	0	0	1	1	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0	3	1	2	0	2	2	
宮城	0																												
秋田	3	3	0	0	2	0	2	0	1	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	2	0	3	1	2	0	
山形	4	4	0	0	3	0	0	0	1	0	4	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	3	0	4	2	2	0	
福島	8	7	0	0	1	6	0	0	0	1	7	7	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	6	1	7	0	7	1	
茨城	0																												
栃木	0																												
群馬	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	
埼玉	7	7	0	1	3	3	0	0	4	0	6	2	0	0	0	0	0	3	2	1	7	2	5	0	6	1	5	1	
千葉	20	17	12	0	4	1	1	0	0	3	18	17	0	0	0	0	0	0	1	2	17	1	16	3	18	4	14	2	
東京	0																												
神奈川	9	8	0	0	2	1	0	0	6	1	7	1	0	1	0	1	2	0	2	2	9	1	8	0	9	1	8	0	
山梨	15	5	0	0	2	2	0	0	1	10	8	4	0	0	0	0	0	4	0	7	7	0	7	8	7	0	7	8	
長野	9	4	0	1	3	0	0	0	0	5	5	4	0	0	0	0	0	1	0	4	5	0	5	4	5	0	5	4	
新潟	32	29	3	2	8	18	1	0	0	3	30	28	1	0	1	0	0	0	0	2	32	3	29	0	30	6	24	2	
富山	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	2	0	
石川	17	14	3	0	6	1	1	0	4	3	15	8	1	1	0	1	0	4	2	2	14	4	10	3	13	4	9	4	
岐阜	15	14	0	0	10	1	1	0	3	1	15	14	0	0	0	0	0	1	0	0	14	4	10	1	15	1	14	0	
静岡	13	9	3	0	7	0	0	0	1	4	12	10	1	0	0	1	0	0	3	1	11	7	4	2	11	1	10	2	
愛知	5	5	0	0	0	3	0	0	2	0	5	4	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	5	0	4	0	4	1	
三重	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	
福井	5	5	1	1	0	0	1	0	2	0	5	3	0	0	0	1	0	1	1	0	5	1	4	0	5	1	4	0	
滋賀	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
京都	7	6	0	0	5	1	5	0	0	1	6	5	1	0	0	0	1	0	0	1	6	0	6	1	5	1	4	2	
大阪	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0	4	0	4	0	
兵庫	3	2	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	0	3	0	3	0	3	0	
奈良	21	12	4	0	2	1	0	0	5	9	18	6	1	8	0	0	1	3	3	16	9	8	5	10	1	9	11		
和歌山	22	13	3	0	8	3	6	0	1	9	14	11	1	2	1	0	0	0	2	8	14	2	12	8	11	4	7	11	

全トンネル(3-2)

都 道 府 県 名	トンネル数	5. 変 状 箇 所 の 施 工 概 要																										
		支 保 部 材 材 質									覆 工 の 材 質									インバートの有無				裏込注入の有無				
		有効回答件数	イ 吹付 コンクリート	ロ ック ボルト	ハ 鋼 製 支 保 工	ニ 木 製 支 保 工	ホ 矢 板	ヘ フ ォ ア バ イ ル	ト ソ の 他	無 回 答 件 数	有効回答件数	イ 無 筋 コン クリート	ロ 鉄 筋 コン クリート	ハ 鉄 筋 コン クリート	ニ 織 維 補 強 コン クリート	ホ 煉 瓦	ヘ コン クリート ベース ト	ト な し	チ ソ の 他	無 回 答 件 数	有効回答件数	イ 有 り	ロ 無 し	無 回 答 件 数	有効回答件数	イ 有 り	ロ 無 し	無 回 答 件 数
鳥取	0											単鉄	鉄															
島根	21	17	0	0	9	1	1	0	7	4	17	14	1	0	0	0	0	2	0	4	18	5	13	3	12	1	11	9
岡山	0																											
広島	20	20	1	2	13	0	0	0	7	0	20	20	0	0	0	0	0	0	1	0	20	10	10	0	20	3	17	0
山口	3	3	0	0	1	1	1	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	1	2	0	3	0	3	0	2	1	1	1
徳島	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
香川	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
愛媛	8	2	0	0	2	0	1	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1	1	0	7	2	0	2	6
高知	19	11	0	1	8	2	1	1	1	8	17	15	1	0	0	0	0	1	2	16	4	12	3	15	3	12	4	
福岡	9	1	1	0	0	0	0	0	0	8	4	2	2	0	0	0	0	0	0	5	5	2	5	4	5	0	5	4
佐賀	0																											
長崎	5	5	0	0	1	0	0	0	4	0	5	3	0	0	0	0	2	0	0	0	5	2	3	0	5	2	3	0
熊本	19	4	1	0	2	2	0	0	0	15	3	3	0	0	0	0	0	0	2	16	5	0	5	14	6	0	6	13
大分	19	15	1	0	5	6	7	0	2	4	18	14	1	0	0	0	0	2	2	1	17	0	17	2	12	2	10	7
宮崎	5	5	2	1	2	1	0	0	1	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	3	1	4	1	3	1
鹿児島	0																											
沖縄	0																											
道路公団	0																											
北海道	139	89	3	1	69	11	22	0	10	50	126	83	2	43	0	0	1	1	10	13	126	15	124	13	28	10	17	111
東北	21	18	0	0	9	7	3	0	2	3	19	14	1	1	0	1	1	1	1	2	19	5	14	2	18	5	13	3
関東	63	41	12	2	14	7	1	0	11	22	44	28	0	1	0	1	2	8	5	19	45	4	41	18	45	6	39	18
北陸	51	45	6	2	16	19	4	0	4	6	47	38	2	1	1	1	0	4	2	4	48	7	41	3	45	10	35	6
中部	34	29	3	0	18	4	1	0	6	5	33	29	1	0	0	1	0	3	3	1	31	11	20	3	31	3	28	3
近畿	63	43	13	5	21	5	12	0	9	20	46	25	3	12	1	1	2	5	6	17	49	12	38	14	39	7	32	24
中国	44	40	1	2	23	2	2	0	15	4	40	36	1	0	0	0	0	3	3	4	41	15	26	3	34	5	29	10
四国	29	15	0	1	10	4	3	1	1	14	21	19	1	0	0	0	0	1	8	19	5	14	10	13	3	15	11	
九州	57	30	5	1	10	9	7	0	7	27	34	25	4	0	0	0	2	2	4	23	36	5	33	21	32	5	27	25
沖縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
道路公団	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全国計	501	350	43	14	190	68	55	1	65	151	410	297	15	58	2	5	8	27	35	91	414	79	351	87	290	54	235	211

全トンネル(4-1)

都道府県名	トンネル数	5. 変状箇所の施工概要																		
		防水シートの有無				覆工背面の空洞の有無				施工時の異常について										
		有効回答件数	イ有	ロ無	無回答件数	有効回答件数	イ有	ロ無	ハ不	無回答件数	有効回答件数	イ特になし	ロ切羽崩壊	ハ押し出し	ニ湧水・出水	ホ盤ぶくれ	ヘ脚部沈下	ト大きい天端沈下	チその他	無回答件数
			り	し			明	り	し											
北海道	139	39	25	14	100	136	0	2	134	100	26	5	0	1	0	1	0	0	20	113
青森	2	2	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	1	0
岩手	4	2	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2
宮城	0																			
秋田	3	2	1	1	1	3	1	1	1	1	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0
山形	4	4	2	2	0	4	1	3	0	0	4	2	0	1	1	2	0	0	1	0
福島	8	7	0	7	1	7	0	0	7	1	7	3	0	0	0	0	0	0	4	1
茨城	0																			
栃木	0																			
群馬	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
埼玉	7	7	1	6	0	6	1	2	3	0	6	0	1	0	1	0	0	0	5	1
千葉	20	18	0	18	2	18	3	2	13	2	18	16	0	1	2	2	0	0	0	2
東京	0																			
神奈川	9	9	1	8	0	9	0	1	8	0	9	6	0	1	0	0	0	0	2	0
山梨	15	7	0	7	8	7	0	4	3	8	6	6	0	0	0	0	0	0	0	9
長野	9	5	0	5	4	5	0	0	5	4	5	4	0	0	1	0	0	0	0	4
新潟	32	30	2	28	2	31	20	2	9	2	30	12	2	1	16	0	0	1	2	2
富山	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
石川	17	13	1	12	4	15	0	5	10	4	13	7	2	0	2	0	0	1	4	4
岐阜	15	15	1	14	0	15	2	1	12	0	14	11	0	0	2	1	0	0	1	1
静岡	13	12	3	9	1	12	0	2	10	1	7	2	0	1	1	1	0	1	2	6
愛知	5	5	0	5	0	5	0	3	2	0	5	4	0	0	0	0	0	0	1	0
三重	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
福井	5	5	0	5	0	5	3	1	1	0	5	3	0	0	0	0	0	0	1	0
滋賀	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
京都	7	5	1	4	2	7	1	0	6	2	5	1	1	0	0	0	0	0	4	2
大阪	4	4	0	4	0	4	0	0	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
兵庫	3	3	2	1	0	3	0	2	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
奈良	21	14	3	11	7	18	3	6	9	7	19	15	0	0	1	0	1	0	2	2
和歌山	22	14	0	14	8	13	2	4	7	8	14	6	2	3	2	0	0	0	4	8

全トンネル(4-2)

都道府県名	トンネル数	5. 変 状 箇 所 の 施 工 概 要																		
		防水シートの有無				覆工背面の空洞の有無				施 工 時 の 異 常 に つ い て										
		有効回答件数	イ	ロ	無回答件数	有効回答件数	イ	ロ	ハ	無回答件数	有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	無回答件数
			有	無			有	無	不			特	切	押	湧	盤	脚	大	そ	
		り	し		り	し	明			になし	羽	し	し	水・出	ふ	部	い	の		
鳥取	0																			
島根	21	13	1	12	8	18	1	2	15	8	14	4	2	0	5	0	0	0	6	7
岡山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
広島	20	20	2	18	0	20	2	0	18	0	20	19	0	0	0	0	0	0	1	0
山口	3	2	0	2	1	3	1	0	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
徳島	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香川	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
愛媛	8	4	4	0	4	2	1	1	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	7
高知	19	16	0	16	3	17	5	1	11	3	15	10	3	4	2	0	0	1	0	4
福岡	9	5	0	5	4	5	0	2	3	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	4
佐賀	0																			
長崎	5	5	1	4	0	5	3	0	2	0	5	0	1	2	1	1	1	1	3	0
熊本	19	6	0	6	13	6	0	2	4	13	4	4	0	0	0	0	0	0	0	15
大分	19	11	0	11	8	18	2	1	15	8	17	16	0	0	1	0	0	0	0	2
宮崎	5	4	1	3	1	5	3	1	1	1	4	1	1	1	2	0	0	0	0	1
鹿児島	0																			
沖縄	0																			
道路公団	0																			
北海道	139	39	25	14	100	136	0	2	134	100	26	5	0	1	0	1	0	0	20	113
東北	21	17	6	11	4	19	5	5	9	4	18	6	3	2	3	2	0	2	8	3
関東	63	46	2	44	17	45	4	9	32	17	44	32	1	2	4	2	0	0	7	19
北陸	51	45	3	42	6	48	22	7	19	6	45	21	4	1	18	0	0	2	6	6
中部	34	33	4	29	1	33	2	6	25	1	27	17	0	1	3	2	0	1	5	7
近畿	63	46	6	40	17	51	9	14	28	18	50	31	3	4	3	0	1	0	12	13
中国	44	35	3	32	9	41	4	2	36	9	36	25	2	0	5	0	0	0	7	8
四国	29	21	4	17	8	21	6	2	13	8	18	11	3	5	3	0	0	1	1	11
九州	57	31	2	29	26	39	8	6	25	26	35	26	2	3	4	1	1	1	3	22
沖縄	0																			
道路公団	0																			
全国計	501	313	55	258	188	433	60	53	321	189	299	174	18	19	43	8	2	7	69	202

全トンネル(5-1)

都道府県名	トンネル数	9. 変 状 原 因													10. 変 状 発 見 時 の 状 況 と 対 処															
		変 状 原 因 と し て 考 え ら れ る も の													変 状 発 見 の 状 況 (方 法)						変 状 発 見 時 の 対 処									
		有効回答件数	イ 老朽による	ロ 偏土圧による	ハ 膨張性地圧による	ニ 支持力不足による	ホ 覆工背面の空隙による	ヘ 漏水または凍害による	ト 地すべり運動	チ 異常水圧・出水	リ 酸性コンクリートの劣化	ヌ 近接工事影響による	ル その他	無回答件数	有効回答件数	イ 通常巡回点検時に発見	ロ 詳細点検時に発見	ハ 運転者等から通報による	ニ 建設当初から発生	ホ その他	無回答件数	有効回答件数	イ 放置した	ロ 巡回点検を実施	ハ 観察調査を実施	ニ 詳細調査を実施	ホ 応急対策工を実施	ヘ 対策工を実施	ト その他	無回答件数
北海道	139	134	18	5	4	0	0	128	2	2	1	0	9	5	27	23	0	0	2	1	112	127	3	78	33	14	83	61	1	12
青森	2	2	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	2	0	1	1	2	1	0	0	0
岩手	4	3	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	2	0	1	0	2	0	4	0	1	2	2	1	0	1	0
宮城	0																													
秋田	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	3	2	0	0	1	0	0	3	0	1	1	1	2	1	1	0
山形	4	4	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	1	1	0	1	2	0	4	0	0	3	3	0	1	1	0
福島	8	8	7	1	1	0	2	8	0	1	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	8	6	5	3	0	0	0	0	0
茨城	0																													
栃木	0																													
群馬	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
埼玉	7	7	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0	4	0	7	5	0	2	0	2	0	7	0	6	1	0	1	0	0	0
千葉	20	18	16	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	2	18	18	0	0	0	0	2	18	0	4	2	2	1	0	12	2
東京	0																													
神奈川	9	9	5	1	0	0	0	5	1	0	0	0	1	0	9	9	0	0	0	0	0	9	0	0	9	0	0	0	0	0
山梨	15	9	9	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	6	9	4	0	0	3	2	6	9	3	5	0	1	0	0	0	6
長野	9	7	2	3	3	1	1	4	2	0	0	0	0	2	8	6	0	2	0	0	1	8	1	4	1	2	1	0	0	1
新潟	32	30	20	1	5	1	5	21	1	1	0	0	1	2	32	31	0	1	0	0	0	32	1	2	24	23	3	14	1	0
富山	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0
石川	17	16	10	5	0	0	0	5	2	1	0	0	1	1	17	12	1	1	1	2	0	17	0	7	7	1	1	1	1	0
岐阜	15	15	3	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	15	13	1	1	0	0	0	15	0	13	1	0	0	1	0	0
静岡	13	12	5	2	0	0	1	4	0	0	0	0	5	1	12	5	0	1	1	5	1	12	1	2	3	0	1	3	5	1
愛知	5	5	3	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	0	4	0	0	0	1	0	0
三重	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
福井	5	5	4	2	0	2	3	5	0	2	0	0	0	0	5	2	0	1	0	2	0	5	0	1	1	3	1	1	0	0
滋賀	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
京都	7	7	5	5	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	7	6	1	0	0	0	0	7	1	0	1	1	0	4	0	0
大阪	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0
兵庫	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	1	0
奈良	21	20	17	0	0	0	0	12	0	1	1	0	1	1	19	18	0	5	0	0	2	19	12	9	1	3	1	2	0	2
和歌山	22	19	11	9	4	3	7	9	0	2	1	0	3	3	18	16	2	0	0	1	4	19	1	10	9	5	2	1	2	3

全トンネル (5-2)

都道府県名	トンネル数	9. 変 状 原 因												10. 変 状 発 見 時 の 状 況 と 対 処																
		変 状 原 因 として 考 え ら れ る も の												変 状 発 見 の 状 況 (方 法)						変 状 発 見 時 の 対 処										
		有効回答件数	イ 老朽による	ロ 偏土圧による	ハ 膨張性地圧による	ニ 支持力不足による	ホ 覆工背面の空隙による	ヘ 漏水または凍害による	ト 地すべり運動	チ 異常水圧・出水	リ 酸性コンクリートの劣化	ヌ 近接工事影響による	ル その他	無回答件数	有効回答件数	イ 通常巡回点検時に発見	ロ 詳細点検時に発見	ハ 運転者等からの通報による	ニ 建設当初から発生	ホ その他	無回答件数	有効回答件数	イ 放置した	ロ 巡回点検を実施	ハ 観察調査を実施	ニ 詳細調査を実施	ホ 応急対策工を実施	ヘ 対策工を実施	ト その他	無回答件数
鳥取	0																													
島根	21	16	8	10	2	1	1	10	0	1	1	0	3	5	12	9	1	1	1	0	9	12	3	5	4	1	1	2	0	9
岡山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
広島	20	19	9	6	0	0	1	9	0	1	0	0	0	1	6	2	4	0	0	0	14	6	0	4	1	0	0	1	0	14
山口	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
徳島	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
香川	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
愛媛	8	3	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
高知	19	17	4	10	1	1	4	8	5	4	1	1	2	2	5	4	0	3	0	0	14	5	0	3	3	2	2	1	0	14
福岡	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8
佐賀	0																													
長崎	5	5	3	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	3	0	2	0	2	0	1	0	0	2
熊本	19	15	11	1	0	1	0	4	0	1	0	0	0	4	9	9	0	0	0	10	8	0	5	1	0	1	1	0	0	11
大分	19	17	8	3	0	1	4	6	0	1	0	0	3	2	9	5	0	3	1	10	9	0	4	1	0	1	2	1	0	10
宮崎	5	5	2	3	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	2	0	1	1	1	0	1	0	0	3
鹿児島	0																													
沖縄	0																													
道路公団	0																													
北海道	139	134	18	5	4	0	0	128	2	2	1	0	9	5	27	23	0	0	2	1	112	127	3	78	33	14	83	61	1	12
東北	21	20	12	5	4	3	3	12	3	3	2	0	1	1	21	15	1	1	3	4	0	21	6	8	10	8	4	2	3	0
関東	63	50	32	7	4	1	4	20	4	0	0	0	6	13	51	42	0	4	3	4	12	51	4	19	13	5	3	0	12	12
北陸	51	48	30	8	5	1	17	26	3	2	0	0	2	3	51	45	1	2	1	2	0	51	1	9	31	26	4	17	2	0
中部	34	33	11	2	0	0	2	23	0	0	0	0	5	1	33	23	1	2	2	5	1	33	1	19	5	1	1	5	5	1
近畿	63	59	42	18	4	5	10	30	0	5	2	1	6	4	57	46	7	6	0	3	6	58	14	24	15	12	5	8	3	5
中国	44	36	18	16	2	1	2	20	0	2	1	0	3	8	18	11	5	1	1	0	26	19	3	9	6	1	1	3	0	25
四国	29	22	7	11	2	2	4	9	5	5	1	1	2	7	5	4	0	3	0	0	24	5	0	3	3	2	2	1	0	24
九州	57	46	28	8	2	2	8	14	2	2	0	0	3	11	23	19	0	3	1	1	34	23	1	12	3	3	2	5	1	34
沖縄	0																													
道路公団	0																													
全国計	501	448	198	80	27	15	50	282	20	21	7	2	37	53	286	228	15	22	13	20	215	388	33	181	119	72	105	102	27	113

全トンネル(6-1)

都道府県名	トンネル数	11. 変状に対する詳細調査										12. 詳細調査以降の対処									
		詳細調査の実施の有無				詳細調査の内容						対処内容									
		有効回答件数	イはい	ロいいえ	無回答件数	有効回答件数	イ地山調査	ロ覆工コンクリート調査	ハ覆工背面調査	ニ路面調査	ホその他	無回答件数	有効回答件数	イ放置した	ロ巡回点検を実施	ハ観察調査を実施	ニ応急対策工を実施	ホ対策工を実施	ヘその他	無回答件数	
北海道	139	137	15	122	2	15	9	6	2	7	11	124	13	0	1	0	1	8	5	126	
青森	2	2	2	0	0	2	2	1	2	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	
岩手	4	4	4	0	0	4	2	3	3	1	0	0	3	0	0	2	2	0	0	1	
宮城	0																				
秋田	3	3	2	1	0	2	2	2	2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1	
山形	4	4	3	1	0	3	3	2	1	2	0	1	3	0	1	2	0	2	1	1	
福島	8	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	0	0	0	7	
茨城	0																				
栃木	0																				
群馬	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	
埼玉	7	7	1	6	0	1	1	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	1	0	6	
千葉	20	18	2	16	2	1	1	1	1	1	1	19	2	0	1	0	0	1	1	18	
東京	0																				
神奈川	9	9	1	8	0	1	1	1	1	0	0	8	1	0	0	0	0	1	0	8	
山梨	15	9	5	4	6	5	5	2	0	0	0	10	5	0	4	0	0	1	0	10	
長野	9	8	3	5	1	3	3	1	1	2	2	6	3	0	0	1	0	2	1	6	
新潟	32	32	28	4	0	17	13	9	6	9	1	15	28	0	2	9	0	23	0	4	
富山	2	2	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	
石川	17	17	5	12	0	5	3	1	0	1	0	12	5	0	1	1	0	4	0	11	
岐阜	15	15	1	14	0	2	0	1	0	0	1	13	2	0	0	0	1	2	1	13	
静岡	13	13	1	12	0	2	0	1	1	1	1	11	3	0	0	0	0	3	0	10	
愛知	5	5	1	4	0	1	0	1	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	4	
三重	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
福井	5	5	4	1	0	4	3	3	3	0	1	1	4	0	1	0	0	4	0	1	
滋賀	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
京都	7	7	2	5	0	2	0	1	0	0	1	5	2	0	0	0	0	1	1	5	
大阪	4	4	4	0	0	4	4	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	
兵庫	3	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	2	
奈良	21	21	13	8	0	11	10	3	2	1	0	10	13	8	4	0	1	3	0	8	
和歌山	22	17	7	10	5	7	3	5	3	1	2	15	8	0	4	0	4	2	14		

全トンネル(6-2)

都道府県名	トンネル数	11. 変状に対する詳細調査										12. 詳細調査以降の対処									
		詳細調査の実施の有無				詳細調査の内容						対 処 内 容									
		有効回答件数	イはい	ロいいえ	無回答件数	有効回答件数	イ地山調査	ロ覆工コクリート調査	ハ覆工背面調査	ニ路面調査	ホその他	無回答件数	有効回答件数	イ放置した	ロ巡回点検を実施	ハ観察調査を実施	ニ応急対策工を実施	ホ対策工を実施	ヘその他	無回答件数	
鳥取	0																				
島根	21	21	6	15	0	6	2	5	0	4	0	15	6	0	0	1	0	6	0	15	
岡山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
広島	20	20	1	19	0	1	1	1	1	0	0	19	2	0	0	0	0	2	0	18	
山口	3	3	1	2	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	
徳島	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
香川	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
愛媛	8	4	2	2	4	2	2	1	1	1	2	6	2	0	1	2	0	0	2	6	
高知	19	17	10	7	2	10	7	8	5	0	2	9	15	1	5	4	2	7	0	4	
福岡	9	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	
佐賀	0																				
長崎	5	5	2	3	0	2	0	2	2	0	0	3	3	0	2	0	0	0	1	2	
熊本	19	15	1	14	4	1	0	0	0	0	1	18	1	0	0	0	0	1	0	18	
大分	19	16	3	13	3	3	1	1	1	1	2	16	5	0	0	1	0	1	3	14	
宮崎	5	5	3	2	0	3	1	2	1	0	2	2	3	0	1	0	1	1	1	2	
鹿児島	0																				
沖縄	0																				
道路公団	0																				
北海道	139	137	15	122	2	15	9	6	2	7	11	124	13	0	1	0	1	8	5	126	
東北	21	21	11	10	0	11	9	8	8	5	1	10	11	0	2	5	3	3	2	10	
関東	63	51	12	39	12	11	11	5	3	3	3	52	12	0	5	1	0	6	2	51	
北陸	51	51	35	16	0	24	16	12	8	10	1	27	36	0	3	10	0	29	0	15	
中部	34	34	4	30	0	6	1	4	1	2	2	28	7	0	1	0	1	6	1	27	
近畿	63	57	31	26	6	29	20	16	9	2	5	34	32	9	13	0	1	12	3	31	
中国	44	44	8	36	0	8	3	7	1	4	0	36	8	0	0	1	0	8	0	36	
四国	29	23	13	10	6	13	10	9	6	1	4	16	18	1	6	6	2	8	2	11	
九州	57	45	9	36	12	9	2	5	4	1	5	48	12	0	3	1	1	3	5	45	
沖縄	0																				
道路公団	0																				
全国計	501	463	138	325	38	126	81	72	42	35	32	375	149	10	34	24	9	83	20	352	

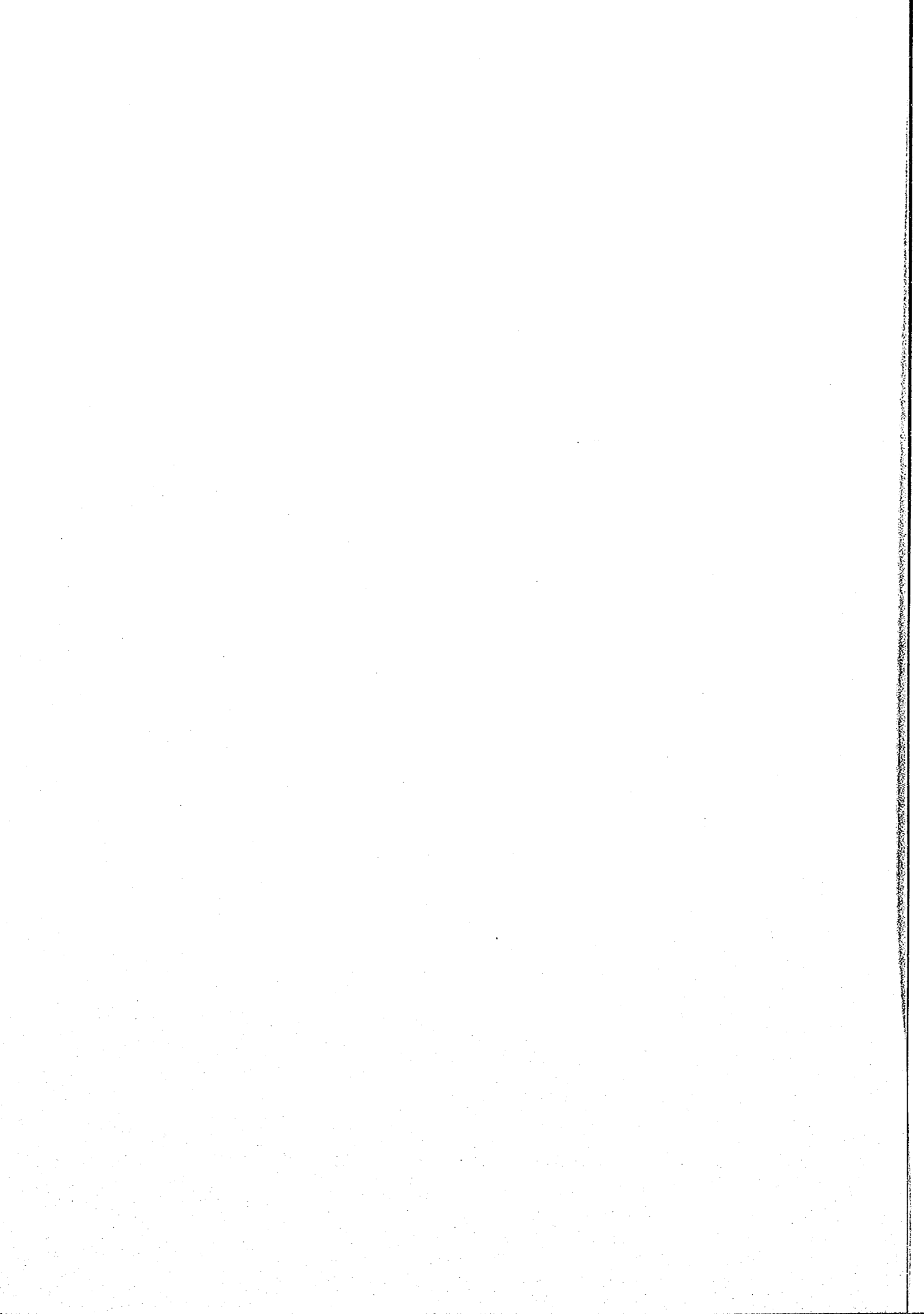
全トンネル(7-1)

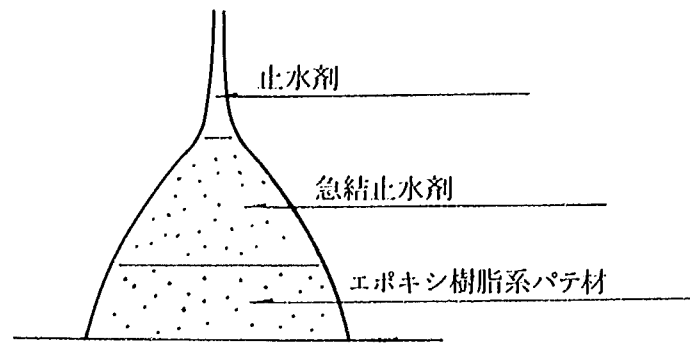
都道府県名	トンネル数	14. 対 策 工 法 の 概 要																				対策施工中の交通規制方法						
		実 施 し た 対 策 工 法 の 概 要																										
		有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ	ワ	カ	コ	タ	レ	無回答件数	有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	無回答件数
			鋼製内巻コンクリートによるトンネル側壁	鋼製内巻コンクリートによるトンネル側壁	吹付コンクリート	繊維補強吹付コンクリート	覆工背面への裏込め注入	インバーストトラマトはの施工	全断面	アーチ	側壁	インバースト	舗装打ち替え	排水ボーリング	覆工表面排水工	覆工背面排水工	鋼板接着	地盤改良のため薬液注入	その他			全面通行止	全面通行止	一車線規制	一車線規制	交通規制無し	その他	
終日	時間規制	終日	時間規制																									
北海道	139	70	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	57	0	0	1	22	69	0	0	0	0	0	0	139	
青森	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	
岩手	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	1	1	0	0	2
宮城	0																											
秋田	3	3	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	1	0	1	2	0	0	0
山形	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	1	0	1	0	2
福島	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	0	0	1	0	0	7
茨城	0																											
栃木	0																											
群馬	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
埼玉	7	3	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	0	3
千葉	20	14	0	0	13	0	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6	14	1	0	1	0	0	12	6
東京	0																											
神奈川	9	6	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	5	3	6	0	0	0	6	0	0	3	
山梨	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	1	0	0	1	9	6	0	1	0	5	0	0	9
長野	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	6	2	0	0	2	0	0	0	0	7
新潟	32	17	2	0	2	4	7	0	3	1	2	4	3	1	6	0	0	0	2	15	17	2	6	5	4	1	0	15
富山	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0
石川	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	13	4	1	0	0	2	1	1	13	
岐阜	15	13	0	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7	2	12	2	8	2	0	0	0	0	3
静岡	13	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	9	4	1	3	0	0	0	0	9	
愛知	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	0	1	0	0	4	
三重	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
福井	5	5	2	0	2	2	2	1	2	0	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	5	2	3	0	0	0	0	0
滋賀	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
京都	7	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	6
大阪	4	4	0	0	0	4	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
兵庫	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
奈良	21	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	17	3	2	1	0	0	0	0	18
和歌山	22	8	0	0	3	2	2	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	3	14	7	0	3	1	3	0	2	15

全トンネル(7-2)

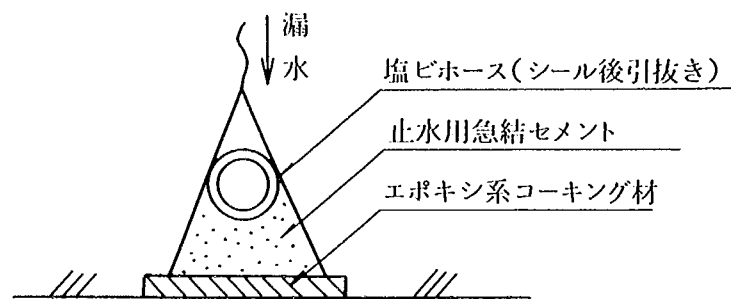
都道府県名	トンネル数	14. 対策工法の概要																		対策施工中の交通規制方法								
		実施した対策工法の概要																										
		有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ	ワ	カ	ヨ	タ	レ	無回答件数	有効回答件数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	無回答件数
			鋼製内巻コンクリートによるトンネル	鋼製内巻コンクリートによるトンネル	吹付コンクリート	繊維補強吹付コンクリート	覆工背面への裏込め注入	インバーストラットの施工	ロックボルト	ロックボルト	ロックボルト	スロックボルト	舗装打ち替え	渠水ボーリング	覆工表面排水工	覆工背面排水工	鋼板接着	地盤改良のため薬液注入	その他			終日	時間規制	終日	時間規制	交通規制無し	その他	
		全断面	側壁					全断面	アーチ	側壁	インバース																	
鳥取	0																											
島根	21	7	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	1	4	0	0	1	3	14	8	2	4	1	3	0	0	13	
岡山	0																											
広島	20	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	17	3	2	0	0	0	1	0	17	
山口	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	2	
徳島	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
香川	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
愛媛	8	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	3	1	0	0	2	0	0	5	
高知	19	8	0	0	3	0	2	0	0	4	2	1	1	1	3	1	1	1	11	3	1	1	3	3	0	0	11	
福岡	9	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	1	0	0	0	8	
佐賀	0																											
長崎	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	3	0	0	0	0	2	
熊本	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	17	2	0	1	1	0	0	0	17	
大分	19	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	14	5	2	1	0	1	0	0	14	
宮崎	5	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	2	0	0	1	1	3	
鹿児島	0																											
沖縄	0																											
道路公団	0																											
北海道	139	70	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	57	0	0	1	22	69	0	0	0	0	0	0	0	139
東北	21	11	1	0	0	1	2	1	0	0	2	1	2	3	4	0	0	1	6	10	10	2	0	4	4	1	1	11
関東	63	32	1	0	17	1	3	0	3	1	2	0	4	0	8	1	0	0	8	31	32	1	5	3	11	0	12	31
北陸	51	23	2	0	2	4	9	0	3	1	2	4	3	2	8	0	0	0	6	28	23	3	6	7	8	2	1	28
中部	34	19	0	0	5	0	1	1	1	0	0	0	2	0	2	1	0	0	10	15	18	4	11	2	1	0	0	16
近畿	63	26	2	0	5	9	8	2	6	1	1	0	2	1	13	2	0	1	6	37	16	4	8	1	3	0	2	47
中国	44	11	2	0	1	1	2	1	1	0	0	0	3	2	4	0	0	1	5	33	12	5	4	1	3	1	0	32
四国	29	12	0	1	3	1	2	1	0	5	3	1	2	2	5	1	1	1	1	17	13	3	1	3	6	0	0	16
九州	57	15	0	0	4	0	1	1	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	8	42	13	2	7	2	1	1	1	44
沖縄	0																											
道路公団	0																											
全国計	501	219	10	1	37	17	29	8	14	9	11	6	20	14	102	5	1	5	72	282	137	24	42	23	37	5	17	364

資料－ 7 漏水対策工の実施例

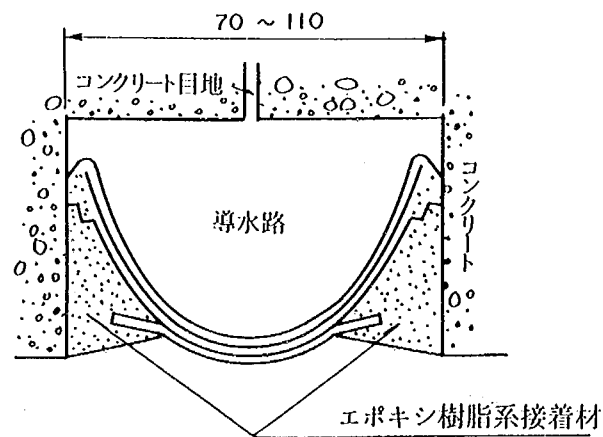




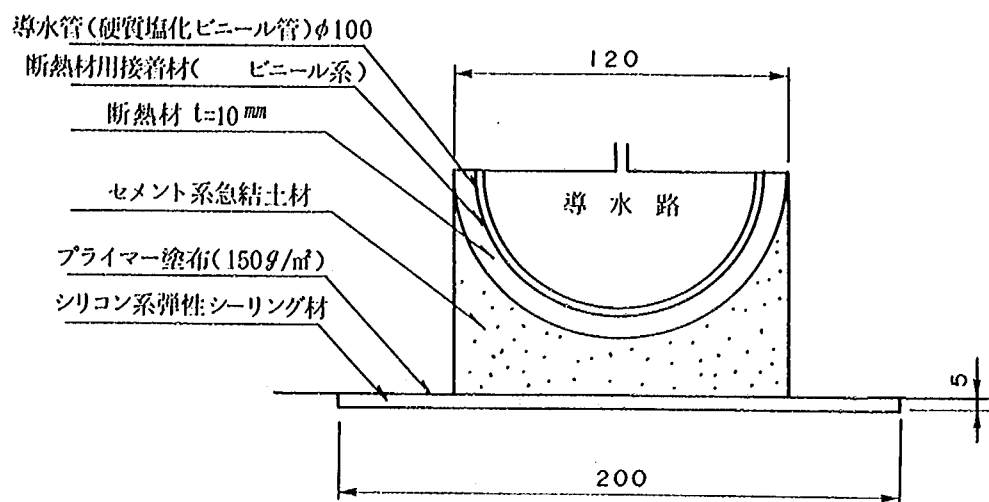
止水工の例



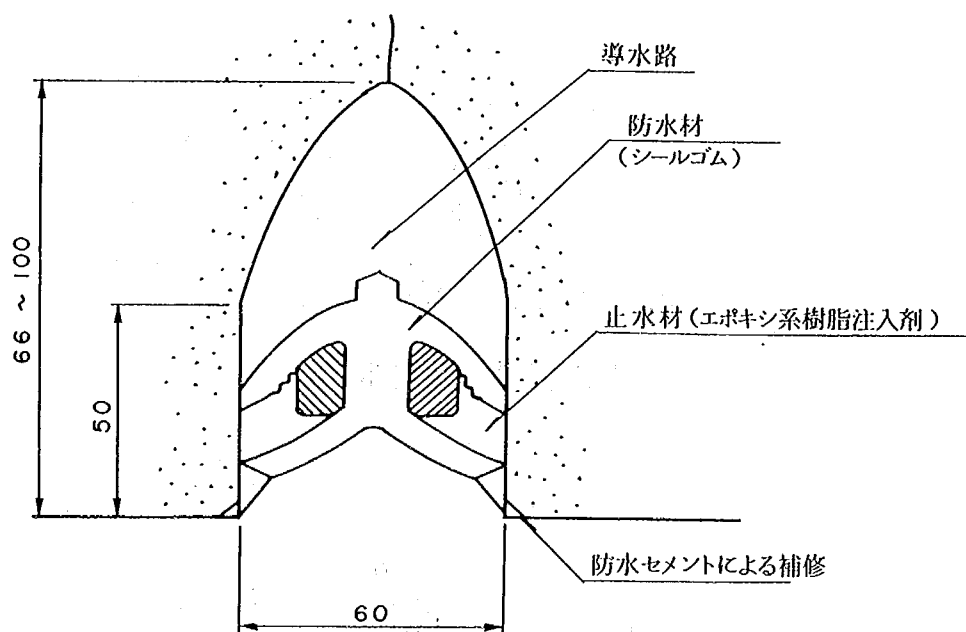
表面排水工の例(1)



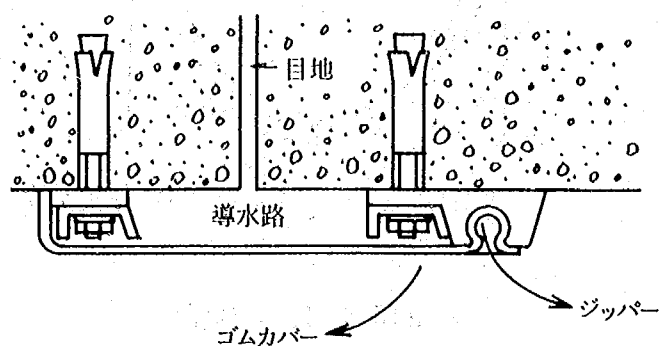
表面排水工の例(2)



表面排水工の例(3)



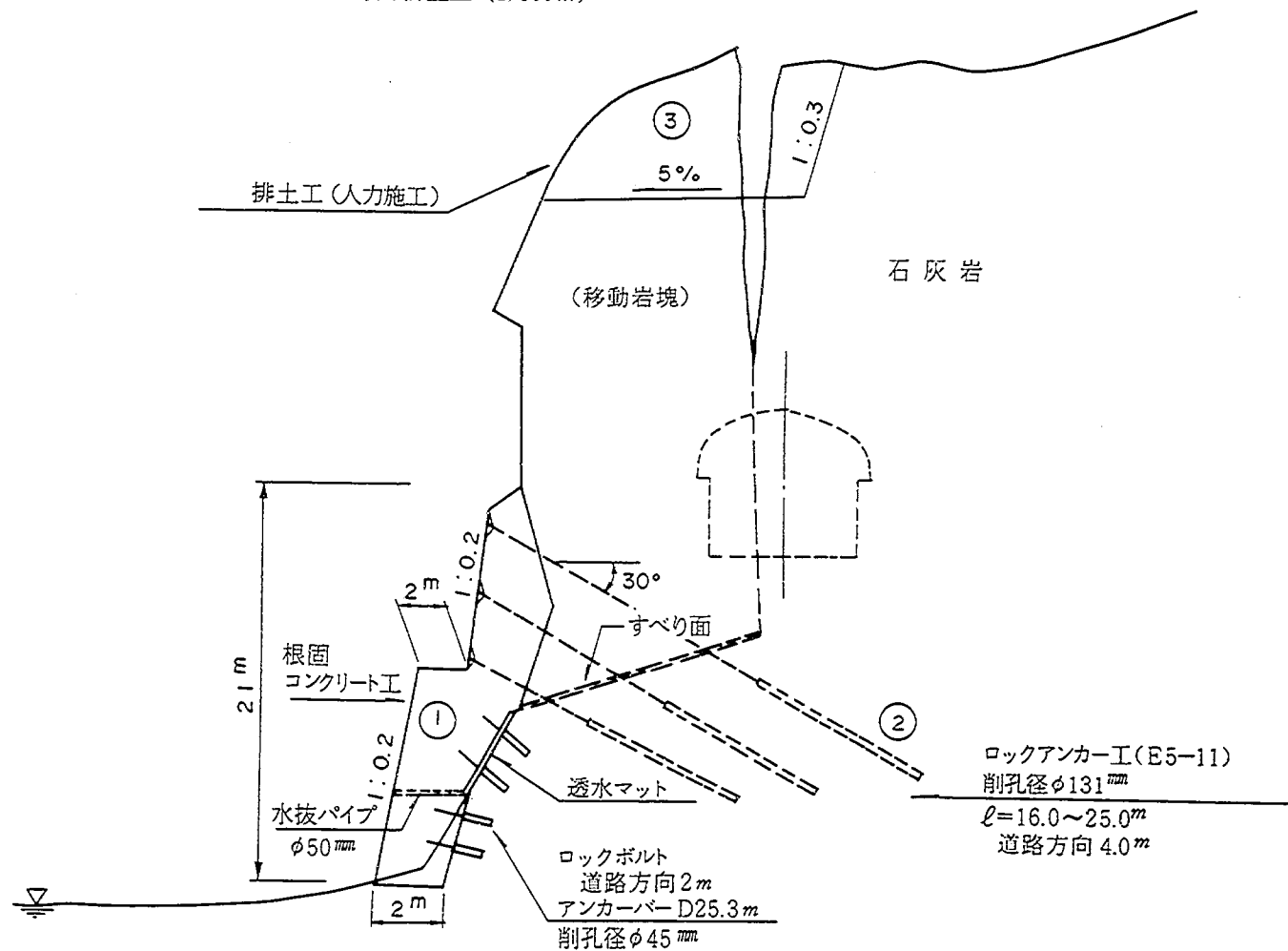
表面排水工の例(4)



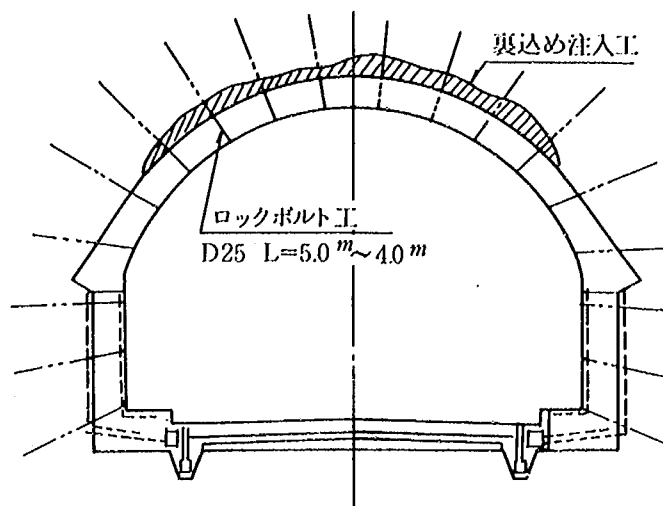
表面排水工の例(5)

資料－８ 変状対策工の実施例

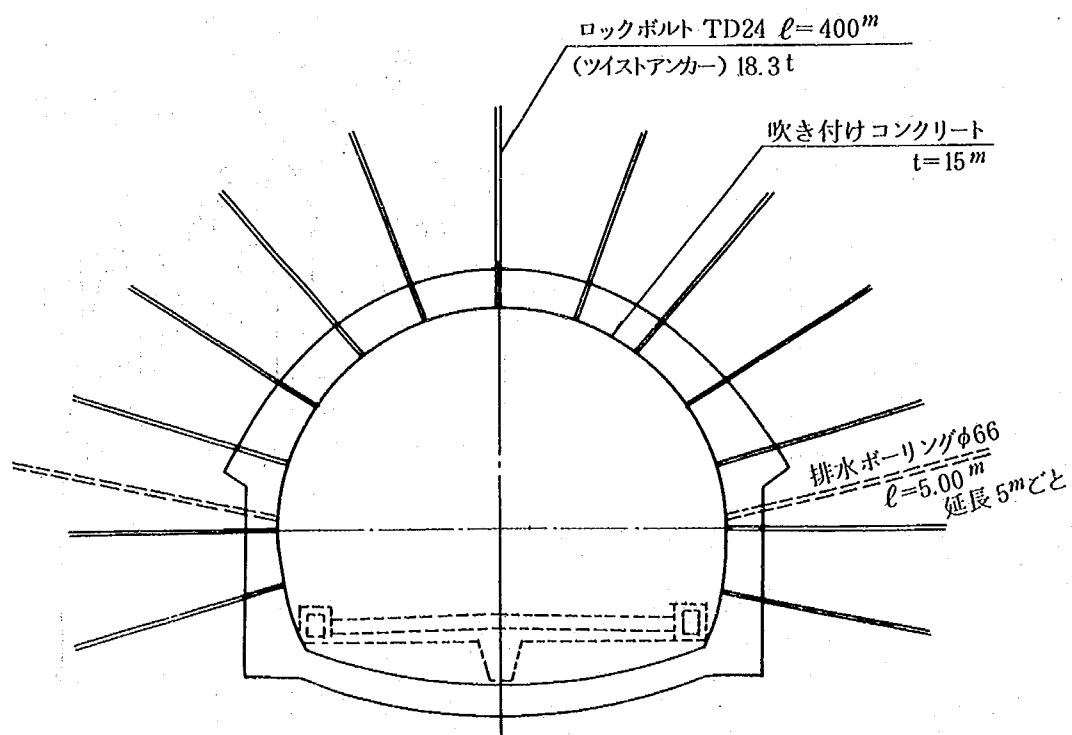
1. 斜面下部の地すべり末端部での根固めコンクリート (1,500 m^3)
2. 根固めコンクリートからのアンカー工 (E 5-11 $\times$ 11本, 16m/本 $\sim$ 25m/本)
3. 斜面上部の地すべり頭部排土工 (1,500 m^3)



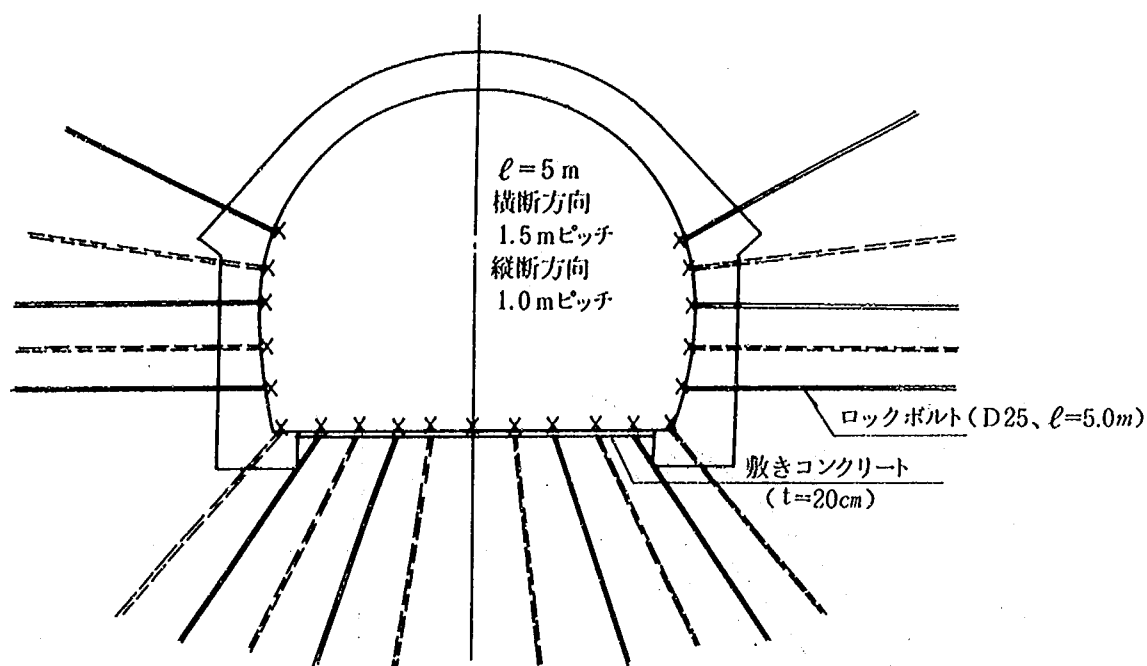
地すべり対策の例



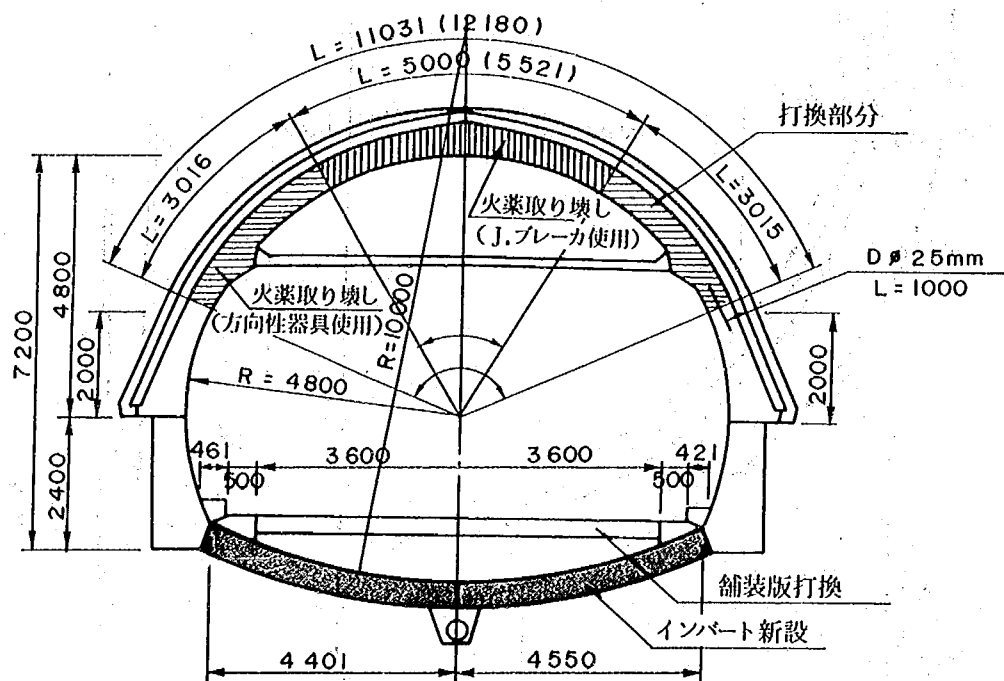
ロックボルト・裏込め注入による補強例



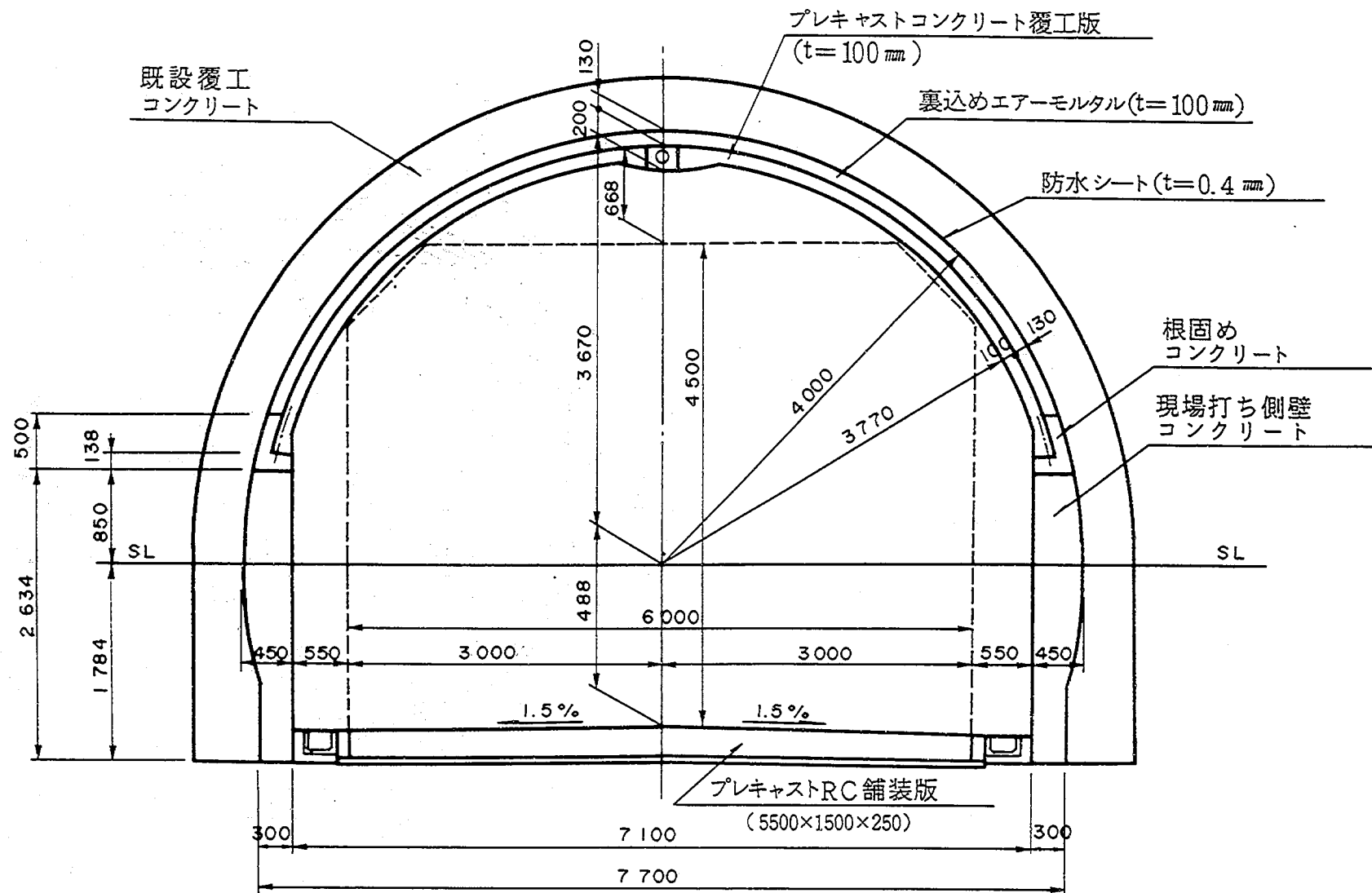
ロックボルト・吹き付けコンクリートによる補強例



ロックボルトによる補強例



覆工打換の例



プレキャスト覆工板による補修の例

道路トンネルの変状・漏水に
関する調査報告

ISSN 0386-5878

土研資料 第3072号

平成4年3月(1992)

道路部トンネル研究室 室長 猪熊 明

研究員 稲野 茂

要 旨

近年、道路トンネルにおいて、変状、漏水が発生している事例がみられている。本報告書は、わが国の道路トンネルの変状・漏水の実態について調べることを目的として実施したアンケート調査結果について報告するものである。

調査結果より、わが国の道路トンネルの変状・漏水の実態、および関連する要因についてとりまとめを行った。

キーワード：トンネル，変状，漏水，維持管理，アンケート調査

郵便はがき

3 0 5 - □ □

四十一円切
手をはって
下さい。

建設省土木研究所

道路部トンネル研究室 行

茨城県つくば市旭一番地

No. _____

No. _____

配布先住所

配布先氏名

○

土木研究所資料 第 3 0 7 2 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

○