



土 木 研 究 所 資 料

第806号

道路トンネル騒音実態調査資料（その1）

昭和48年3月

建設省土木研究所
道路部トンネル研究室

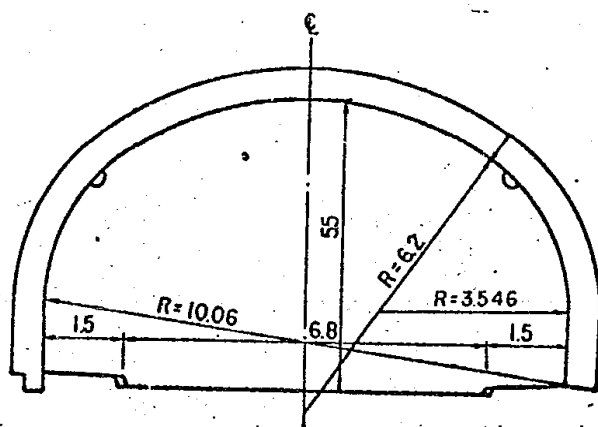
正説秋

※	区	設	正
	P39 の下かり一丁目	呉側	広島側
	P41 の	広島側	呉側

※ P36 (但馬), P40 (吉浦), P42 (猪ノ島), P45 (桜), 各トンネルの標準断面図を下記のものに 摩り替える。

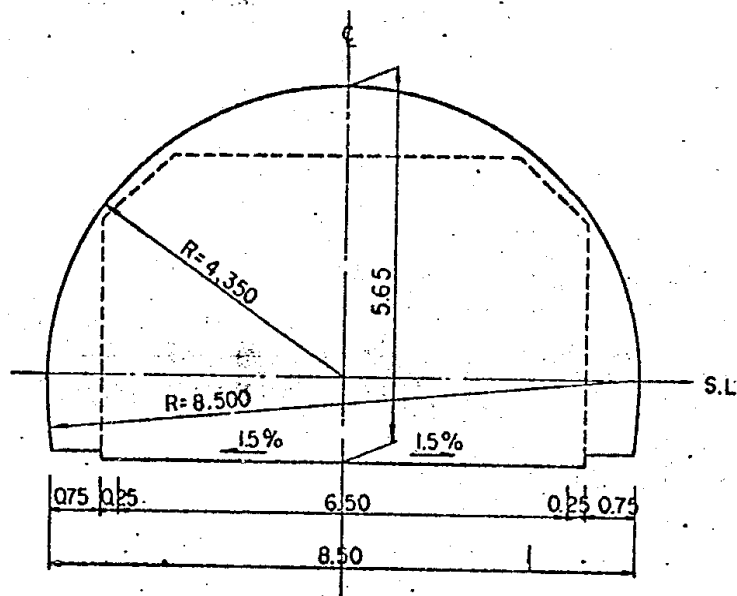
〔吉浦〕

標準断面図



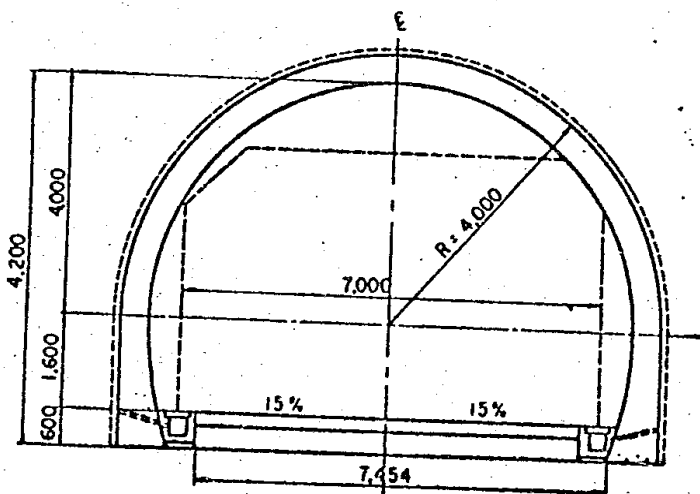
〔但馬〕

標準断面図



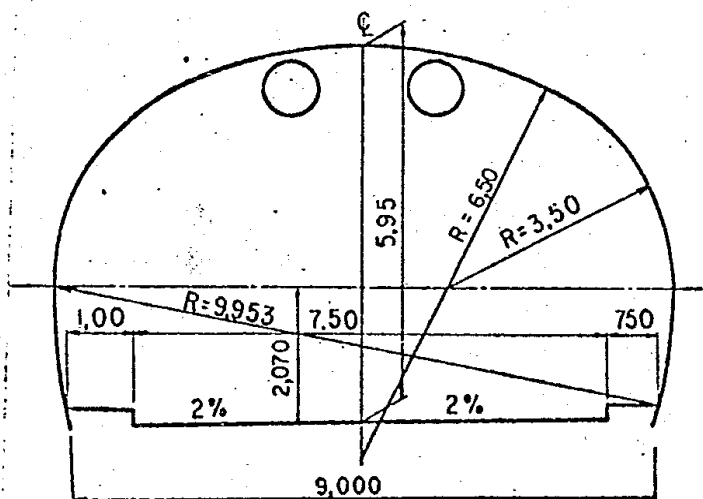
〔猪ノ島〕

標準断面図



〔桜〕

標準断面図



目 次

ま え が き	1
1. 調査トンネルの概要	2
2. 調 査 方 法	2
3. 調 査 結 果	6
3-1 測定結果の概要	6
3-2 トンネル内騒音レベル	10
3-3 坑口騒音レベル	12
3-4 坑外騒音レベル	13
3-4-1 取付け道路沿いの騒音レベル	13
3-4-2 騒音レベルの平面的分布	13
3-5 ジェットファン騒音の周波数分析の一例	15
3-6 高速道路トンネル騒音の周波数分析の一例	16
あ と が き	17
資 料	19

ま え が き

道路の沿線およびその周辺地域における住民の生活環境の保全との調和をはかりつつ、道路を計画、建設そして管理するためには、道路交通に起因する諸現象を明らかにし、適切な対策を講ずる必要がある。

道路トンネルにおいては、自動車の排気ガスによるトンネル内外環境の汚染が最も大きな問題であるが、最近、トンネル坑口付近における騒音およびその対策が、都市部のトンネルや、地方部でもトンネル坑口に近接して民家がある場合などに問題となる例がふえている。その理由として、トンネル内で発生した交通騒音はほとんど減衰することなく坑外に伝播するため、トンネル通行者の生理にはもちろん、坑外周辺地域の生活環境に対して、一般道路部以上に影響を与えていることが考えられる。

このような情勢にあつて、トンネル研究室では昭和46年度から道路の環境基準作成に関する研究（トンネル関係は昭和47年度から交通公害に関する試験調査に移管）の一環として、トンネルの騒音対策の問題をとりあげ、調査研究の初年度である昭和46年度には、トンネルにおける騒音測定方法の検討と通行車両によるトンネル騒音の現況把握を目的として、全国10本のトンネル、そして47年度には3本のトンネルにおいて騒音レベルの測定を行なった。また、トンネル内における吸音、しゃ音材料の選定や構造設計などの資料を得るためには、騒音レベルのほか騒音の周波数の分析が必要となり、47年度には2本のトンネルにおいて騒音の周波数分析を行なった。

本資料は、これらの調査結果についての概要を報告するものである。

トンネル研究室	室長	立	石	俊	一
		水	谷	敏	則
		石	橋	正	穂
		堀	内	浩	三郎

1. 調査トンネルの概要

調査の対象としたトンネルは、表-1に示す13本の国道トンネルと1本の高速道路のトンネル（坑口別の個数では19箇所）である。このうち、吉浦、魚見山の2トンネルは、交通環境研究室が中国地建（技術事務所）に依頼して実施したものであるが、本報告にはこのデータも含めている。なお、これらのトンネルのほとんどは、トンネル内の排気ガス汚染調査を主目的として選定したもので、結果的には種々の換気方式と延長のトンネルが対象となっている。

2. 調査方法

多くのトンネルにおける騒音調査は46年度が初めてでもあり、測定には、トンネル内とトンネルに接続する道路沿いの部分とを同時観測により行なうことを原則とした。また、一部のトンネルにおいては坑口付近における平面的な拡がりについても調査した。

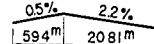
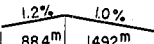
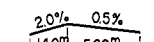
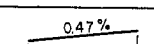
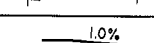
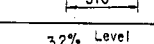
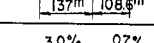
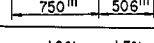
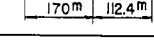
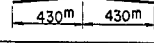
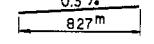
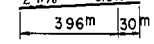
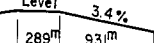
トンネル内の測定点は、但馬トンネルで坑口から50～450mの間に5点設けたが、その結果、後述するように坑口から100～150m程度以上入れば騒音レベルにほとんど差がないことがわかったので、それ以降の調査では坑口から100m地点の路肩上に測点（定点）を設けるのを原則とした。ただし、吉浦、魚見山、鈴鹿、仲哀の各トンネルにおいては坑内での測定は実施していない。

坑外の測定点は、トンネルによる騒音の影響範囲がまだ明確でないため、なるべく広範囲に測定することにし、図-1に示すように、トンネルに接続する道路沿いに坑口から、0、5、10、20、40、80、160mの地点に測定点を設けるのを原則とした。なお、今回は一部のトンネルを除き、道路の一方の路肩上で実施した（写真-1）。

騒音の測定方法はJIS Z8731に準じ、マイクロホンの高さは路面上1.2m、その向きは道路に直角、車道向きとした。騒音計はJIS C1502に適合する指示騒音計（NA-07A）2～3台を使用し、うち1台はトンネル内の定点に固定し、他の1～2台は坑外用として坑口から順次遠方へ移動させ、坑内外で同時測定した。また、記録には高速度レベルレコーダ（LR-01A）を使用した。

1回の測定時間は、直轄国道管理調査要綱（案）¹⁾によれば、5秒間隔に指示値を100回読みとりうる時間（最低8分20秒）が必要である。吉浦、魚見山、猪ノ鼻、都夫良野の4トンネルにおいては10分間測定し、その他のトンネルにおいては5分間測定し5秒間隔に50回の読みを取り、その中央値を求め騒音レベルとした。

表 - 1 調査トンネル一覧表

路線名	トンネル名	トンネル延長(m)	縦断勾配(%)	平面線形	換気方式	測定年月日 (曜日)	測定時の 交通量(台/h)	同大型車 混入率(%)	備 考
一般国道 13号	西 栗 子	2,675		直 線	半横流式	昭和 46.11.6(土)	231 ~ 374	21~40	天井板あり
一般国道 13号	東 栗 子	2,376		"	"	46.11.6(土)	249 ~ 257	27~29	天井板あり 福島側取 付道路は交通規制中
一般国道 13号	信 夫 山	700		"	ジェットファン 縦 流 式	46.11.7(日)	962 ~1123	5~8	
一般国道 1号	宇津之谷	844		"	立坑排気 縦 流 式	46.8.23(月) 46.8.24(火)	808 ~2005	21~29	
一般国道 1号	牧の原第3	510		曲 線 R=500m	ジェットファン 縦 流 式	46.7.8(木)	475 ~ 577	41~57	
一般国道 1号	鈴 鹿	2,456		直 線	自然換気	46.8.19(木)	196	79	
一般国道 9号	但 馬	1,256		"	立 坑 自然換気	46.8.14(土) 46.8.16(月)	605 ~ 861	6~10	西坑口取付け道路は勾 配8%,すべり止め施工
一般国道 31号	吉 浦	2,824		"	自然換気	46.7.12(月)	1321 ~1609	11~32	交通環境研究室およ び中国技術事務所 で実施
一般国道 31号	魚 見 山	860		"	斜坑排気 縦 流 式	46.7.12(月)	"	"	
一般国道 32号	猪 ノ 鼻	827		"	自然換気	46.12.9(木)	223 ~ 285	33~41	路面ぬれ,徳島県側取 付道路は急カーブ
一般国道 3号	桜	426		"	ジェットファン 縦 流 式	47.9.3(日) 47.9.4(月)	1268 ~1804	4~21	
一般国道 201号	仲 哀	1,220		"	自然換気	47.9.5(火)	561 ~ 574	30~34	
東名高速道路 (下り車線)	都 夫 良 野	1,688.7		曲 線	半横流式	47.10.17(火)	828 ~1222	52~60	

周波数分析の測定方法は、騒音測定方法と同じように JIS Z8731 に準じ、JIS C1502 に適合する指示計を使用して交通騒音を測定した。それを $\frac{1}{3}$ オクターブ分析計 (SA-56A) で周波数分析を行ない、成分ごとのバンドレベルであらわすものである。

また、周波数分析を行なうのに、 $\frac{1}{3}$ オクターブ分析計を現地に持って行って行なってもよいが、バンドごとに同一の騒音で分析をしなければならないので、計測には指示騒音計 (NA-07A) を通してポータブルデータレコーダ (R-200 形) にトンネル内外の騒音を録音し、室内で各バンドごとに繰り返し再生し分析を行ない、その結果を高速度レベルレコーダ (LR-01A) に記録させた。使用測定器は図-2 のとおりである。騒音の計測と同時に、トンネル坑口で車線別、車種別 (乗用車、大型車、小型車、その他) の交通量を観測した。観測時間は騒音測定時の 5 分間 (前記 4 トンネルは 10 分間) とした。さらに、2、3 のトンネルにおいて車両の平均走行速度を実測した。



写真-1 トンネル内 (定点) 測定

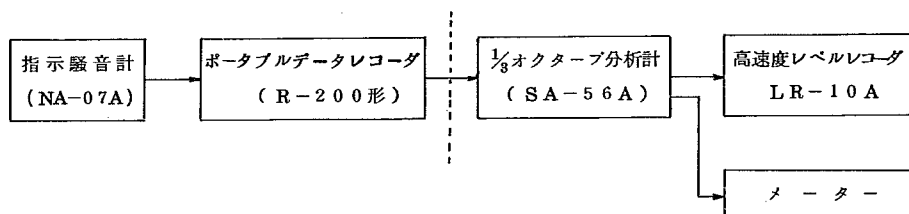


図-2 使用測定器

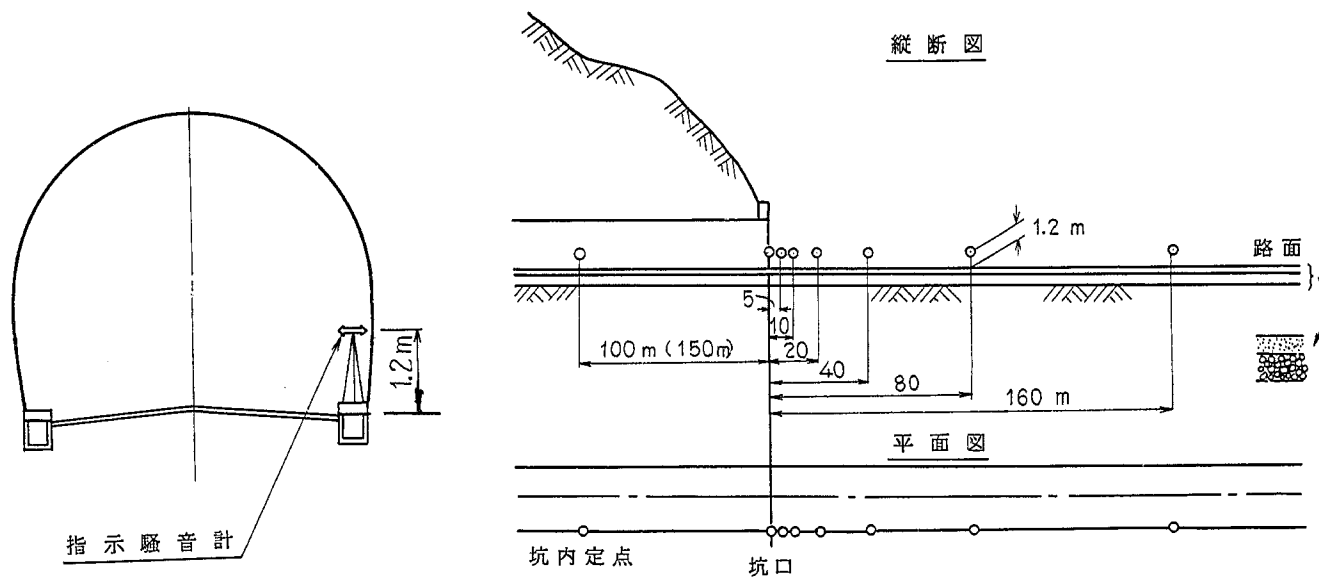


図-1 測定点の標準位置図

3. 調査結果

3-1 測定結果の概要

本調査の測定結果は、表-2、図-3、図-6および図-9、図-10、図-11(a, b)に示すとおりである。

表-2はトンネル内外の各測点における騒音レベルの測定値(中央値)をまとめたものであり、図-3は、宇津之谷トンネルおよび但馬トンネルにおいて、トンネル内外で同時測定した騒音レベルの記録波形を例示したものである。また、図-6は但馬トンネルにおいて行なったトンネル内各点の騒音レベルの測定値(中央値)を図示したものである。さらに、図-9はあるトンネルの両坑口付近で測定した騒音レベル(中央値)の平面的分布を示したものである。また、図-10、11(a, b)は周波数分析の結果である。

以下、これらの測定結果をもとにトンネル騒音の実態について考察する。

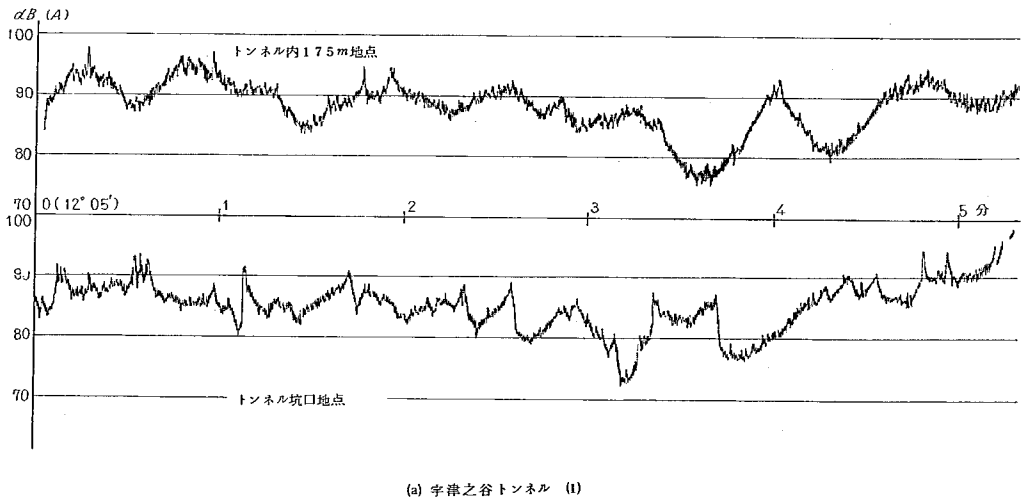
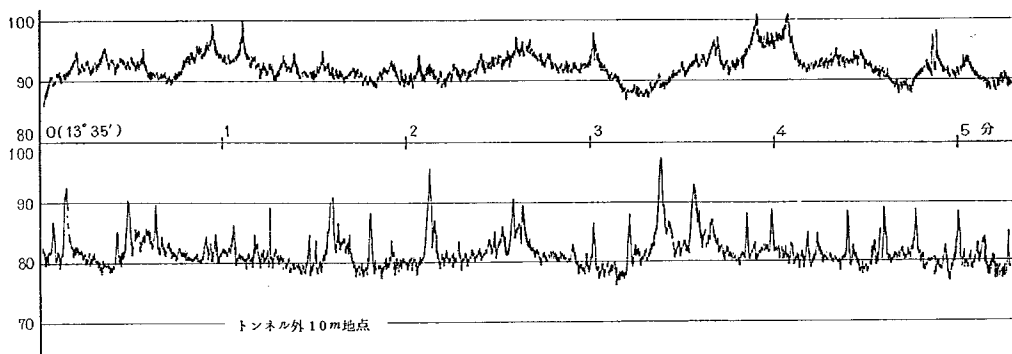


図-3 騒音レベル同時測定記録(波形)の例

$dB(A)$

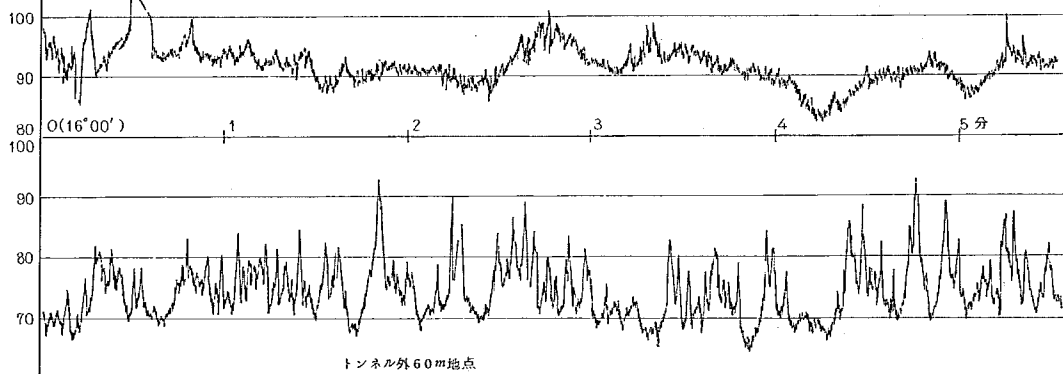
トンネル内175m地点



(b) 宇津之谷トンネル (2)

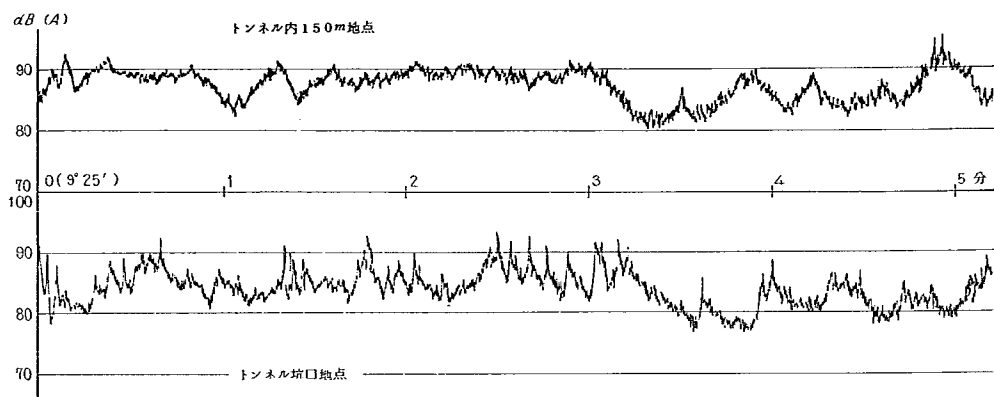
$dB(A)$

トンネル内175m地点

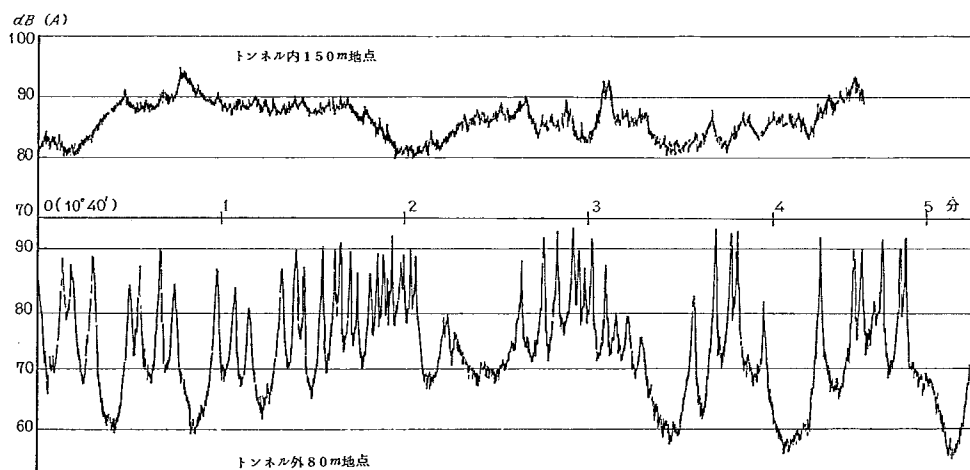


(c) 宇津之谷トンネル (3)

図-3 騒音レベル同時測定記録(波形)の例



(d) 但馬トンネル (I)



(e) 但馬トンネル

図一 3 騒音レベル同時測定記録(波形)の例

表-2 トンネル内・外騒音測定結果(中央値)

単位: dB(A)

トンネル名	測定箇所	5分間 交通量		坑 口 からの 距 離 (m)																摘 要
		10分間 交通量 (台)	(台)	坑 内		坑口	坑 外													
				-150	-100		0	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120	140	
西 栗 子	米沢側	20~37			82~86	78	76	71		69		67			65				65	
	福島側	27~40			83~91	75	73	73		70		69			68				62	
東 栗 子	米沢側	25~33			79~85	71	72	73		70		66			65					
	福島側	29~36			85	77	75	69		68										
信 夫 山	米沢側	64~82			87~88	85		79		74		71							ジェットファン3基運転	
	〃	96~134			89~90	82	79	78		76		72			72				〃 2 〃	
	〃	68~77			82~86	81		78		76		71							〃 停止	
	福島側	64~82			87~88	84		77		74		72							〃 3基運転	
	〃	84~98			88~89	79	77	75		74		70			68			68	〃 1 〃	
	〃	68~77			82~86	81		76		75		70							〃 停止	
宇津之谷	名古屋側	140 ~194			86~90 (-50m)	86		80		78		74		73	72	71	73		46.8.23 測定	
	〃	130 ~195			89~93 (-175m)	85		82		77		74		75	75	60	72	73	46.8.24 測定	
牧の原第3	名古屋側	38~69			93 (-166m)	89			88		79 (26m)		72	69					ジェットファン停止	
鈴 鹿	滋賀県側	17~23					81 ~85	79		82				75		70 (90m)	66			
但 馬	鳥取側	36~81			84~92		85	78	79	74		71		69	63	72	73	76	46.8.14 測定	
	〃	66~95			86~90		84		79	73		74		75	74	77	79	77	46.8.16 測定	
吉 浦	呉 側		290			86				81		79				76 (95m)				
魚 見 山	広島側		310			83				80		76						76		
猪 ノ 鼻	香川県側	33 ~55			82~87	81	78	78		69		66							左路肩	
	〃	33 ~55			82~87	80	76	76		69		67							右 〃	
	徳島県側	15 ~37			85~87	82	79	80		72		67			60				左 〃	
	〃	15 ~37			85~87	82	79	80		71		67			60				右 〃	
桜	小倉側	89~124			91~93	86		81		78		73			71				47.9.3 右路肩 ジェットファン2基運転	
	〃	89~124			91~92			82		78		73			71		69		〃 左路肩	
	〃	97~128			96~98	88		84		80		76			74				47.9.4 右路肩 ジェットファン3基運転	
	〃	97~128			96~98			85		80		75			72		72		47.9.4 左路肩 ジェットファン3基運転	
	〃	91~122			98~99			83		80		75			72		74		47.9.4 左路肩 ジェットファン3基運転	
	〃	91~122			98~99	90		84		80		75			72				47.9.4. 右路肩 ジェットファン3基運転	
	〃	92~111			87~89	85		78		76		71			71				47.9.4 右路肩 ジェットファン停止	
	〃	92~111			87~89			78		75		71			71		72		47.9.4 左路肩 ジェットファン停止	
	門司側	113 ~141			94~95	89		82		79		72			72				47.9.3 左路肩 ジェットファン3基運転	
	〃	117 ~203			93~94	90		83		80		74							47.9.3 右路肩 ジェットファン3基運転	
仲 哀	田川側	37~54			85 ~88			79		75		71			67		68			
	〃	35~63			85 ~88			78		75		71			65		67			
	行橋側	37~54			83 ~83			76		76		70			70				67	
	〃	35~63			83 ~88			76		75		71			69				67	

3-2 トンネル内騒音レベル

はじめに、トンネル内の騒音レベルの大略の大きさを紹介すると表-2の実測値から最大値および最小値は次のとおりである。

最 大	99 dB (A)	桜トンネル
最 小	79 dB (A)	東栗子トンネル

トンネル内における交通騒音レベルは、交通量、車種構成、走行速度などの騒音発生源（自動車側）における条件やトンネルの内空断面形状、縦断勾配、路面性状などのトンネル構造もしくは道路条件などにより異なるものと考えられるので、これらの諸条件の影響について検討する。

トンネルの内空断面形状は、都夫良野、東栗子、西栗子両トンネルでは換気用の天井版を有し矩形に近いが、その他のトンネルでは半円形である。今回の調査結果から、その影響を確認するには至っていない。縦断勾配によるパワーレベルの増減 (ΔPWL) は、勾配 (i) が $\pm 5\%$ 以内では $\Delta PWL = (1/3)i$ (dB) で表わされるという報告がある。²⁾ 今回調査したトンネル内の縦断勾配はおよそ 3% 以下で、この式によればパワーレベルの増減は ± 1 dB 程度以下となるので、勾配の影響については特に検討せず、また結果の整理にも考慮しなかった。

なお、車両のトンネル内平均走行速度は今回の調査では $40 \sim 50$ km/h（ただし、鈴鹿トンネルは 20 km/h、都夫良野トンネル 80 km/h）で、車速に関してはほぼ同一条件であった。

車種構成の影響については、乗用車に大型車が混入した場合の騒音レベルの増加を表わす式として、一般に(1)式が用いられている³⁾。

$$\Delta PWL = 10 \log \left\{ 1 + \frac{a}{100} \left(\frac{W_T}{W_P} - 1 \right) \right\} \quad (\text{dB}) \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 a ：大型車混入率 (%)

W_T ：大型車の音響出力

W_P ：乗用車の音響出力

また、車両のパワーレベルに関しては、次の実験式が得られている。²⁾

$$PWL = 0.2V + C \quad (\text{dB}) \dots \dots \dots (2)$$

V ：走行速度 (km/h)

C ：定数 (大型車 94, 乗用車 84)

いま、大型車と乗用車の走行速度を等しいとおけば、大型車と乗用車の音響出力の比は $W_T/W_P = 10$ となる。これを(1)式に代入すれば、大型車混入の影響は次の(3)式で表わすことができる。

$$\Delta PWL = 10 \log (1 + 0.09a) \quad (\text{dB}) \dots \dots \dots (3)$$

図-4は、この関係を示したものである。図によれば、大型車の混入率が $20 \sim 30\%$ になれば、乗用車 100% の場合より騒音レベルは 5 dB 程度上昇することになる。

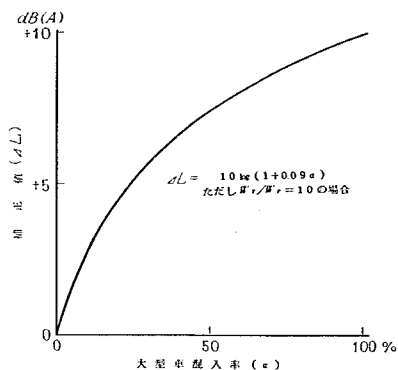


図-4 大型車混入率の影響

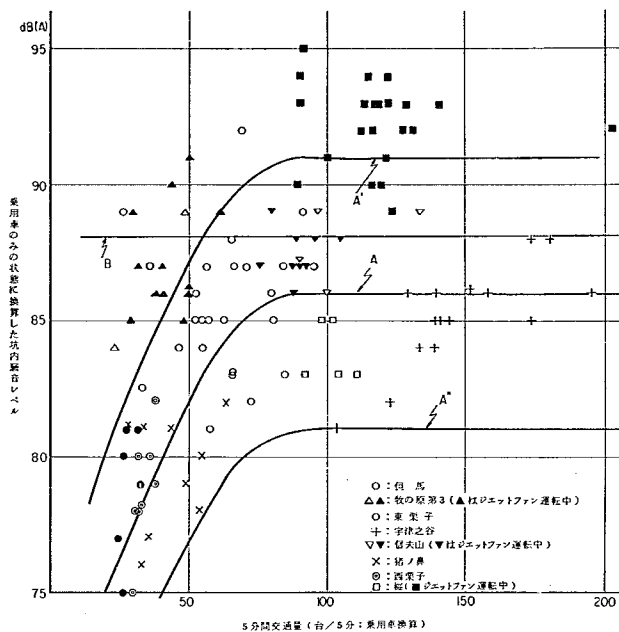


図-5 坑内騒音と交通量

この関係式を用いて騒音レベルの実測値を乗用車100%の場合に換算(一補正)したものと5分間交通量との関係を求めたものが図-5である。図-5によれば、5分間交通量が80台(960台/時)程度までは騒音レベルは増加するが、80台程度以上になるとほぼ一定となり、その値は86dB程度である(曲線A)。そして、この曲線Aに±5dBの幅をもたせて、曲線A'、A''を描くと、ほとんどの測定結果がこの範囲に含まれることがわかる。しかし、ジェットファンを運転している場合の騒音レベルはそうでない場合よりも高く、交通量に関係なくほぼ一定値を示す傾向がみられ(線B)、今後の検討課題の一つである。桜トンネルの場合はジェットファンとジェットファンとの間に定点があり、ジェットファンを3台運転したときレベルは最大値を示し、停止のときに比べると約10dBの差が認められる(図-5)。

大型車が混入した場合のトンネル内騒音レベルは、図-5から得られる値に図-4による補正(+)を行えば求まることになる。

次に、トンネル内縦断方向の騒音レベルの分布について検討する。トンネル内騒音は、原理的にはトンネル中央部が最もレベルが高いはずであるが、実用上どの程度まで坑内に入ればトンネル内騒音を代表できるか、また、坑口までの低減の状況はどの程度かを知るため、但馬トンネルにおいて、騒音レベルの分布を調査した。図-6はその結果を示すものである。本図によれば、坑口から

150 m程度以奥であれば、レベルの変化は少なく、ほぼ一定値を示す傾向がみられる。トンネル内定点の位置を坑口から100～150 m以奥とし、その点における測定値をトンネル内騒音の代表値としたのはこの結果によるものである。

また、トンネル内の騒音記録の波形を一般道路部と比較すれば、その変化は少ない。これはトンネル内で音が伝播するときの減衰がほとんどないことによるものである(図-3(a)～(e))。

都夫良野トンネルの場合、トンネルの断面は天井板を有し矩形に近いが、高速度走行(80 km/h)のため一般道路トンネルよりも数dB高い。

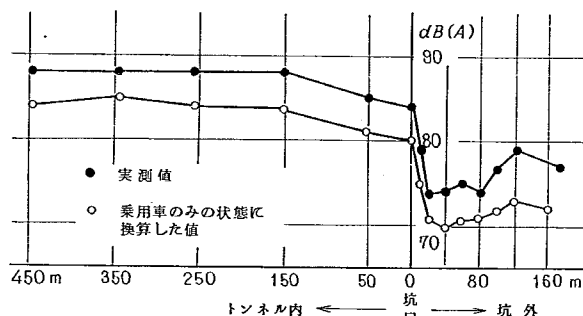


図-6 トンネル内騒音レベルの従断方向分布
(S46. 8. 16 但馬トンネル)

3-3 坑口騒音レベル

トンネル内定点における騒音レベルと坑口における同一時刻の騒音レベルとの関係を実測の結果から求めれば、図-7のとおりである。測定時における5分間交通量は30～220台であり、この範囲内においては、坑内騒音と坑口騒音の間に一定の関係が見出される。すなわち、牧原第3、宇津之谷、猪ノ鼻、但馬の各トンネルにおいては、坑口の騒音レベルが約4 dB 低くまた、桜トンネルでは4～7 dB 低くなっている。一方、

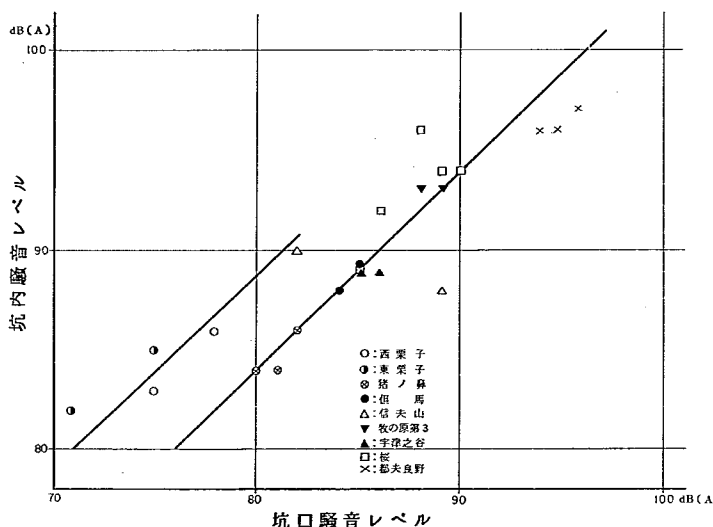


図-7 坑内騒音と坑口騒音の関係

西栗子トンネルにおけるその差は8～10 dBであり、前述の5本のトンネルの場合と異なる。この

相異は、東・西栗子トンネルには延長34.2 mのルーバー（遮光覆い）があり、その入口を坑口としたためこの区間での減衰によるものと考えられる。さらに、内空断面の形状が前記の5トンネルが半円形であるのに対し、天井版を有する矩形に近い形状であり、しかもその天井版には送気孔が設けられていることなども影響していることが考えられる。都夫良野トンネルにおいては、坑口の騒音レベルが約1～2 dB 低い。これは、坑口より外方に路面の上方に換気所があるためと考えられる。

また、坑口地点における騒音記録の波形は、トンネル内定点のものと比べれば、やや変化が大きく、測点の直前を通過する車両の影響がみられる（図-3(a), (d)）。

3-4 坑外騒音レベル

3-4-1 取付け道路沿いの騒音レベル

表-2の結果を用い、坑口からの距離と騒音レベル（実測値）との関係を示したものが図-8である。なお、同図（b）は取付け部道路の縦断勾配の影響が現われているものを別図にまとめたものである。図-8(a)によれば、2, 3の例外を除いて坑口と10m 地点間の騒音レベルの差は4～5 dB, 10m 地点と80m 地点との差は15～20 dB 程度である。すなわち、坑口から10m 地点を折点とする前後2本の曲線 $P_m - k \log l$ (P_m : 坑口または10m 地点における騒音レベル, l : 坑口からの距離, k : 定数) で表現できるようである。このことは、トンネル坑外へ伝播するとき、坑口から10m までは減衰が少なく、10m 以遠では通常の空間での減衰に近いことを意味していると考えられる。

ところで、トンネル坑口付近の騒音は前記の坑内騒音と一般道路部の交通騒音とが重なったものである。したがって、一般道路部の交通騒音レベルの大小によって坑内騒音の影響範囲は変化するが、図-8(a)からみてトンネルの影響は通常坑口より80m 以遠には及ばないということができよう。

なお、騒音記録の波形は、坑口から離れるにしたがって車両が測点を通過する際に急上昇する傾向が著しくなり（図-3(b), (c), (d)）、坑口から80m 程度以遠では、通常の一般道路部におけると同様の波形となる。

3-4-2 騒音レベルの平面的分布

図-9は、信夫山トンネルにおける両坑口付近の騒音レベルの分布を示したものである。西坑口付近の地形はほぼ平坦であるのに対し、東坑口側には測定区域内にコンクリートの建物があり、また道路をはさんでその区域の向い側にコンクリートブロック積法面（高さ10～20m）があるため若干その影響がみられるが、いずれも騒音分布は坑口部を中心として扇状に拡がる傾向があり、また、その範囲は坑口から80～100m までと推定される。

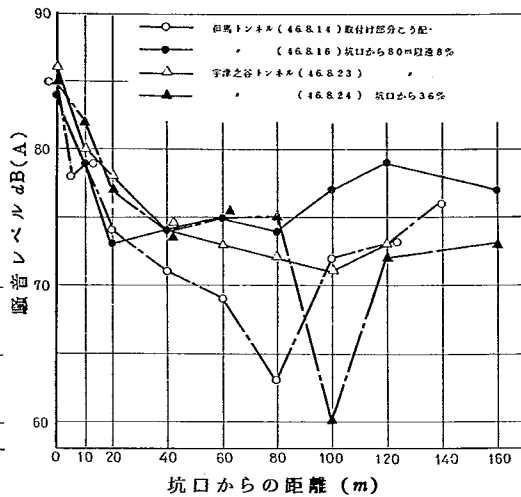
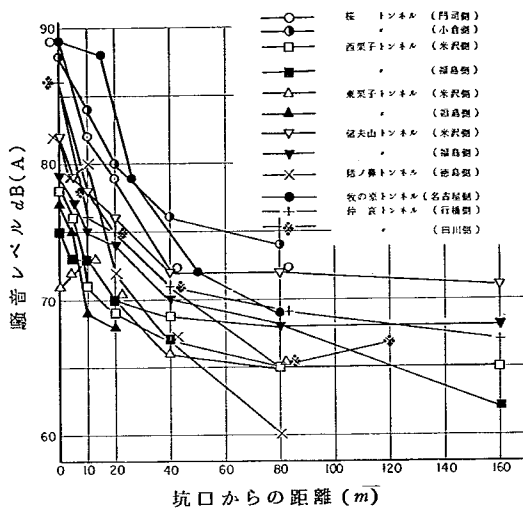


図-8 坑外騒音ベル

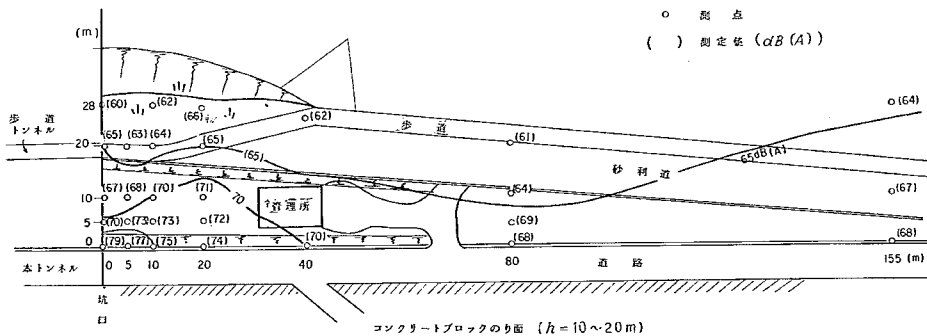
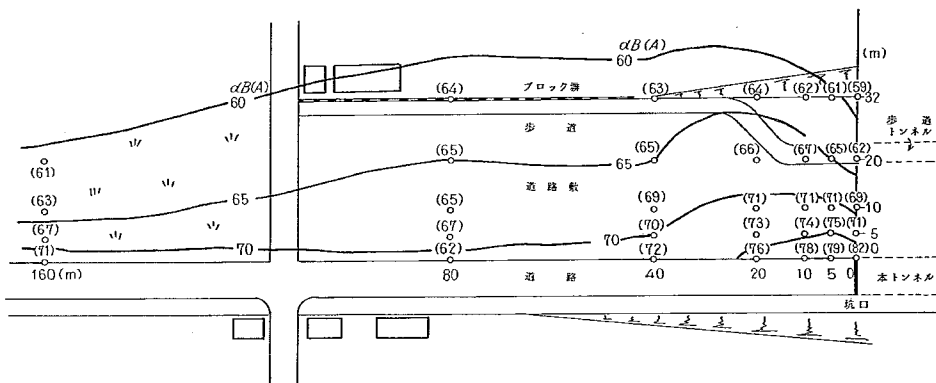


図-9 トンネル坑口付近における騒音レベルの分布の例

3-5 ジェットファン騒音の例

比較的短いトンネルや一方通行トンネルにおいては、換気設備としてジェットファンを使用している場合が多い。そこで、特にジェットファンの騒音を知るために騒音レベルと周波数分析を桜トンネルにおいて行なった。なお、計測は九州地建北九州国道工事事務所と協同して行なったものである。

騒音レベルについては3-2で述べたので、本項では特にジェットファン騒音の周波数分析の結果を紹介する。

本トンネルにおけるジェットファンの諸元は次のとおりである。

(1) 台数 4台

門司側は坑口から

117m地点、小倉

側は坑口から125

m地点に各2台、天井部に設置されている。ただし、調査時点では小倉側の1台が修理中で、運転したのは3台であった。

(2) 形式 可逆噴流式軸流ファン

(3) 吐出風量 $86 \text{ m}^3/\text{S}$

(4) 回転数 3600 r.p.m

(5) 羽根枚数 8枚

(6) 電動式 $11\text{kW} \times 2 \text{ P} \times 440 \text{ V } 60 \text{ Hz}$

トンネル内におけるジェットファンの発生騒音の周波数分析の結果を図-10に示す。なお、測定点はファン中心から吸・排気側共10mとし、高さは路面上3mである。

図-10(a)によれば、門司側ファンの吸気側では 500 Hz が最も高く、次に2倍音の 1 kHz 、 200 Hz が高く出ている。また排気側でも 500 Hz が最も高く、 $1 \sim 2 \text{ kHz}$ 、 400 Hz 順となっている。なお、設置されているジェットファンの基本周波数は 480 Hz である。

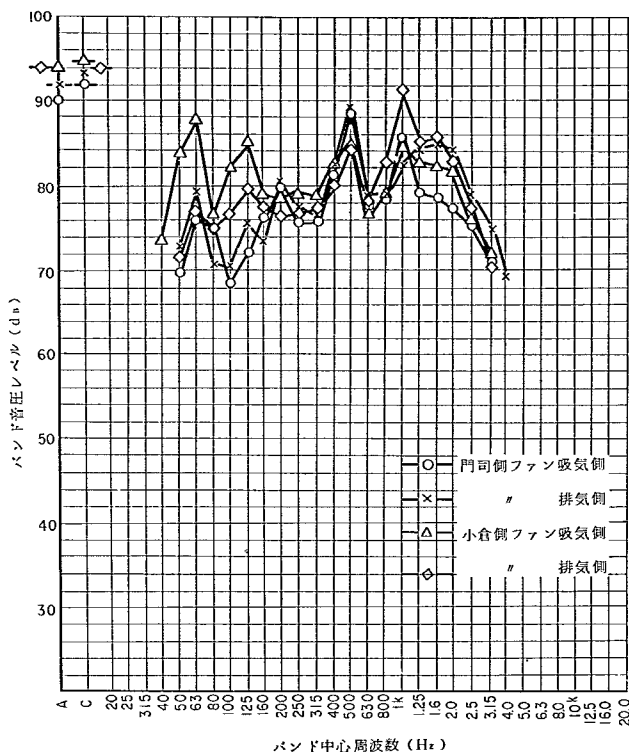


図-10 ジェットファン騒音の周波数分析の例
(桜トンネル)

小倉側ファンの吸気側では50～125^{Hz}が最も高く、次いで500^{Hz}～2 KHzが高い。モーターの基本周数は120^{Hz}である。排気側は1 KHz，500^{Hz}，1～2 KHzの順となっている。

一般的にジェットファンの消音装置は設置後一年程度を経過すると急激に効果が減少すると言われている。ジェットファンによるトンネル換気は今後ますます増加することが予想されるが、ジェットファン騒音の問題も検討すべき事項である。

3-6 高速道路トンネル騒音の周波数分析の一例

都夫良野トンネルにおけるトンネル坑内140 m，坑口および坑外140 m地点の路肩上で測定した騒音の周波数分析の結果を図-11(a, b)に示す。図-11(a, b)によればバンド中心周波数が80^{Hz}～2 KHzの範囲で極端に卓越した周波数はないが、音圧レベルの高い順は100^{Hz},250^{Hz},500^{Hz},1.25 KHzとなっている。

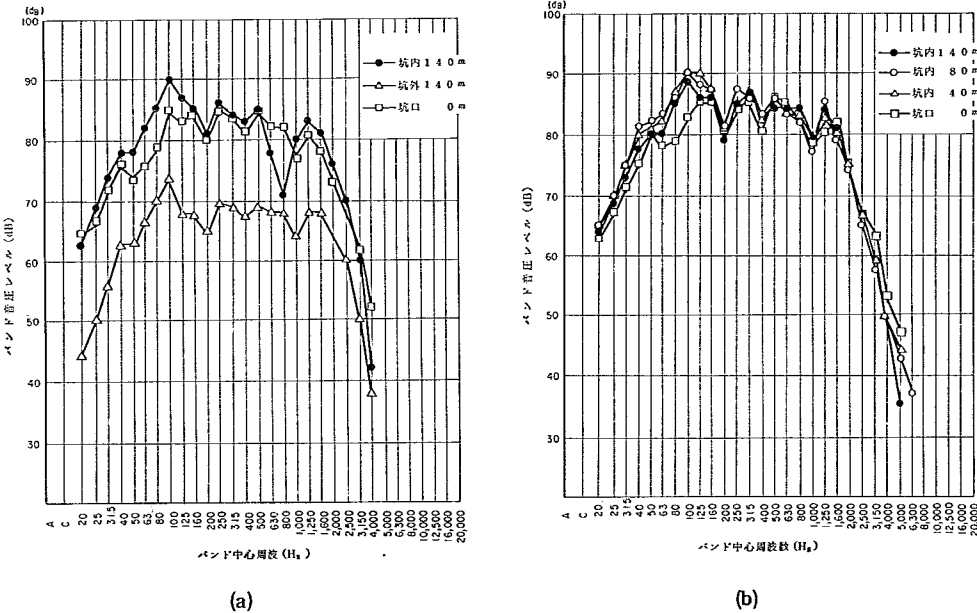


図-11 高速道路トンネル騒音の周波数分析の例

あ と が き

以上、トンネル内外における騒音測定結果を紹介した。道路トンネルの騒音の実態をこのように数多くまた統一した手法で調査した例はこれまでになく、これによりいくつかの興味ある結果を得ることができた。すなわち、トンネル内および坑口付近の騒音は、一般に想像されているように通常の道路部に比べてレベルが高く、その継続時間も長いこと、坑口から80～100m 離れるとトンネルの影響は通常の場合なくなることなどの実態が確認された。

しかし、まだ計測数も少ないので、さらにデータを集積し補完していくこと、また、換気機の発生する騒音の実態を把握することなどが必要である。さらに、騒音レベルのほかに騒音スペクトルなどについての検討が更に必要であり、その後同様の現地調査を継続して行なっている。

なお、トンネル断面構造（断面形状寸法、内装構造、材質）や延長などがトンネル騒音に与える影響については、今後現地計測と合わせて模型実験や理論的検討を行ない明らかにしていく予定である。

おわりに、この計測に御協力をいただいた関係各位に深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 道路局道路経済調査室：直轄国道管理調査要綱（案）昭47・8
- 2) 金泉昭：道路構造と交通騒音について，第9回土木研究所研究発表会資料 昭45・10
- 3) 日本音響学会道路騒音調査研究会：道路騒音調査報告書 昭44・3
- 4) 金安公造：現場計測(5)－交通公害－，土木技術資料，Vol.14，No.8，昭47・8

資 料 編

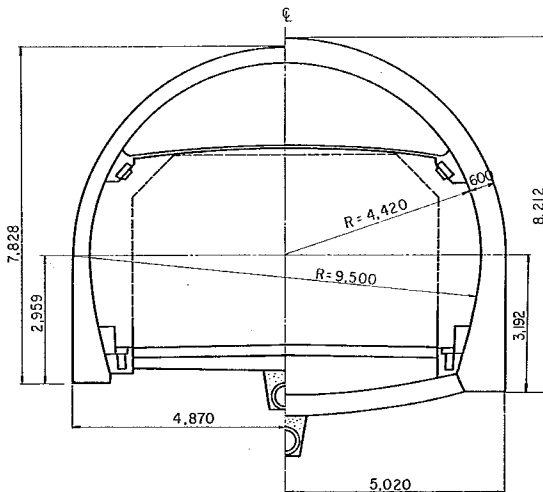
1. トンネル概要および測定点の位置	2 1
2. 測 定 結 果	5 3

西栗子トンネル

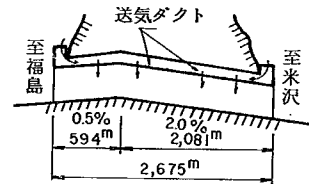
トンネル概要

○所在地	山形県米沢市万世町大字刈安小森
○管理事務所	東北地方建設局 福島工事事務所
○延長	2,675 m 路線名 一般国道13号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 6.5 m 断面積 48.8 m ² 総巾員 7.8 m 車道 6.5 m 路肩 1.3 m 歩道 m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	R C 板
○内装工	アクリル系エマルジョン塗装
○換気設備	半横流式
○測定時の交通量	231～374 台/h 大型車混入率 21～40%

標準断面図



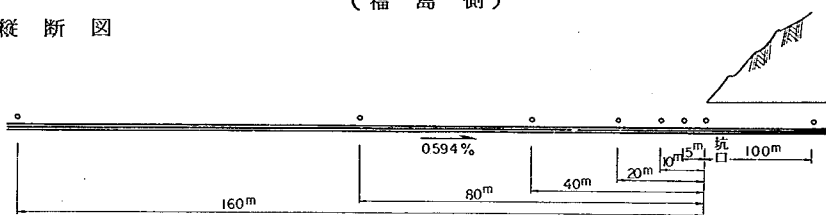
縦断面図



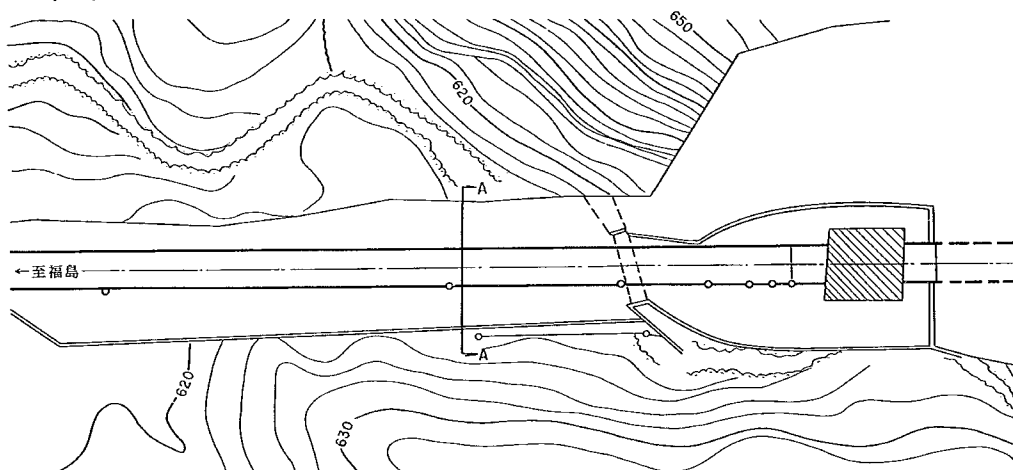
測定点の標準図

(福島側)

1) 縦断図

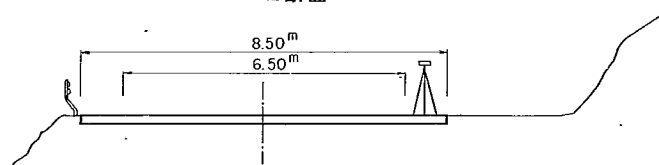


2) 平面図

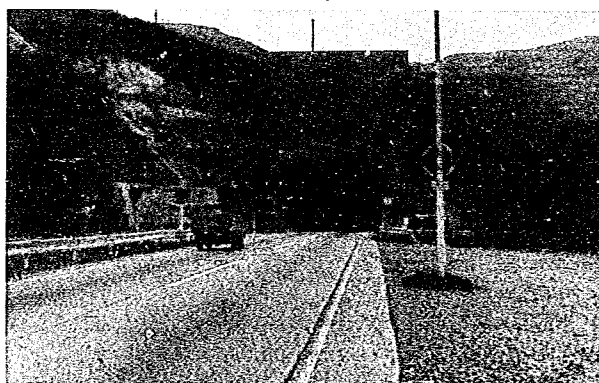


3) 各断面図

A ~ A 断面



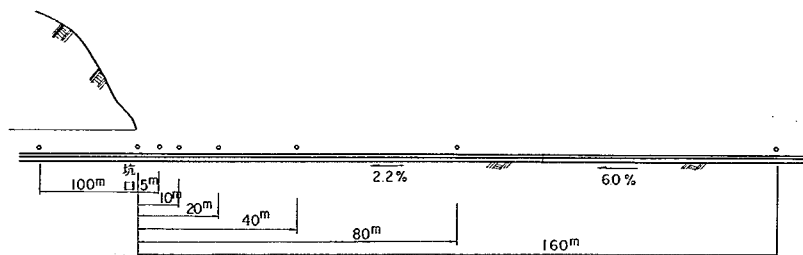
4) 写真



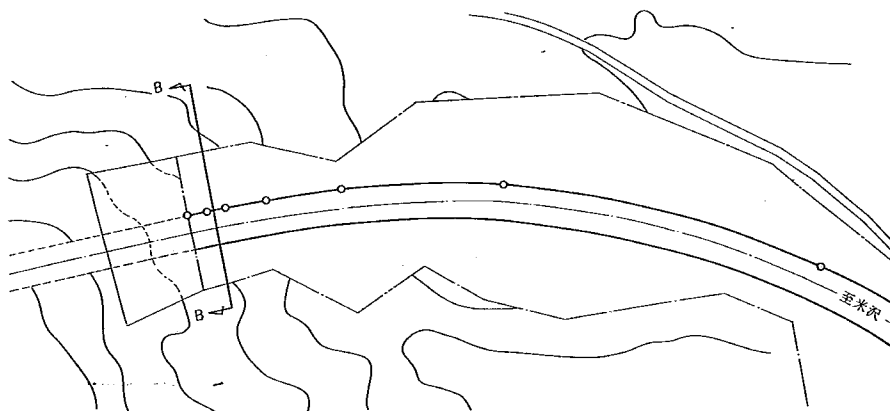
福島側から坑口を望む

測定点の標準図

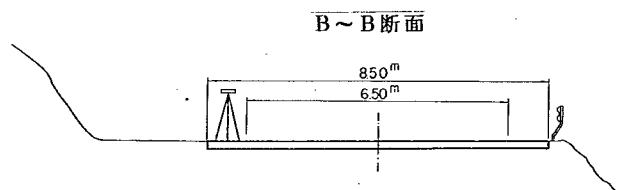
1) 縦断図 (米 沢 側)



2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真 真



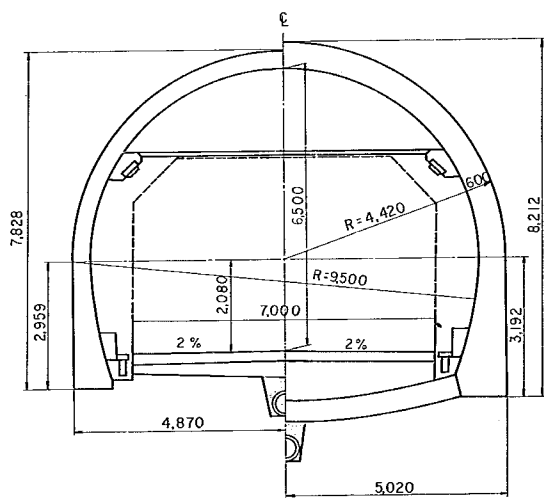
坑口から三米沢を望む

東 栗 子 ト ン ネ ル

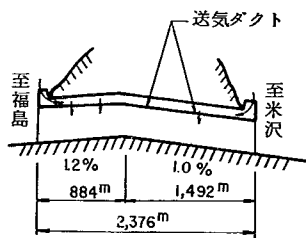
トンネル 概 要

○ 所 在 地	福島県福島市飯坂町
○ 管 理 事 務 所	東北地方建設局 福島工事々務所
○ 延 長	2,376 m 路線名 一般国道13号線
○ 平 面 線 形	直 線
○ 内 空 断 面	中央高 6.5 m 断面積 48.8 m ² 総巾員 7.8 m 車道 6.5 m 路肩 1.3 m 歩道 m
○ 路 面 舗 装	コンクリート
○ 天 井 板	シボレックス
○ 内 装 工	アクリル系エマルジョン塗装
○ 換 気 設 備	半 横 流 式
○ 測 定 時 の 交 通 量	249～257台/h 大型車混入率 27～29%

標 準 断 面 図



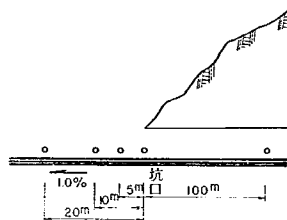
縦 断 面 図



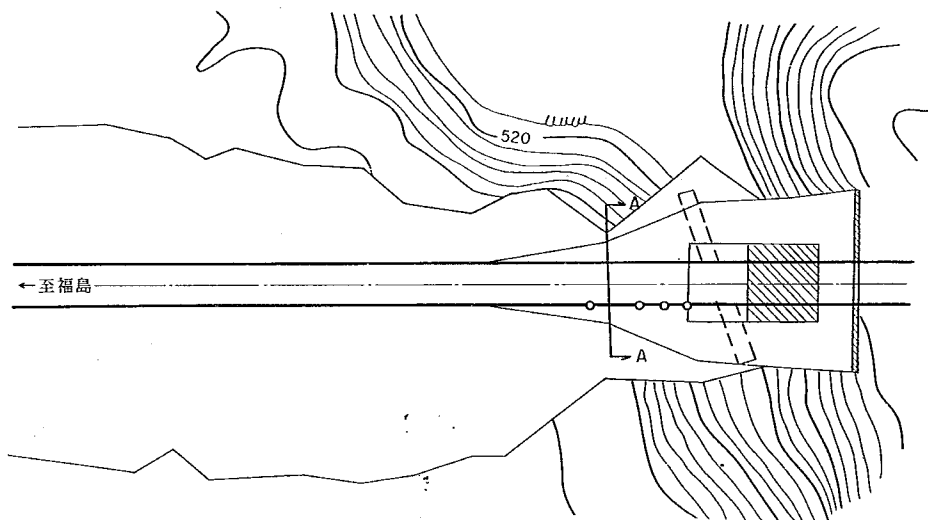
測定点の標準図

(福島側)

1) 縦断図

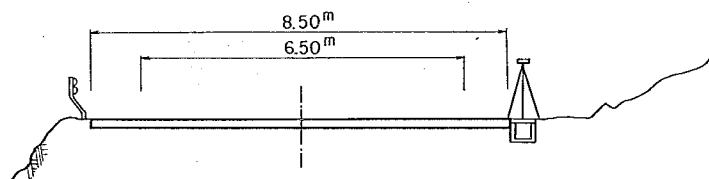


2) 平面図



3) 各断面図

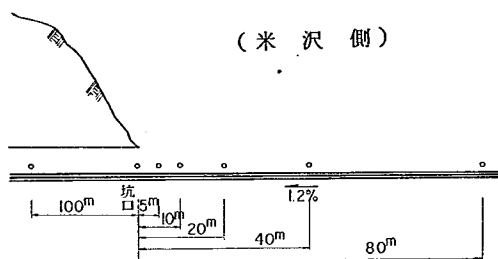
A ~ A断面



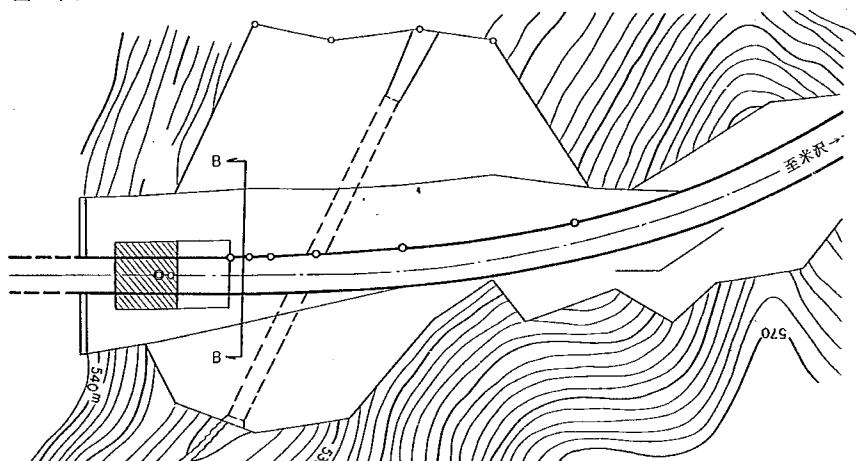
測定点の標準図

1) 縦断面図

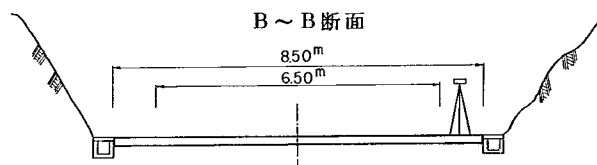
(米沢側)



2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



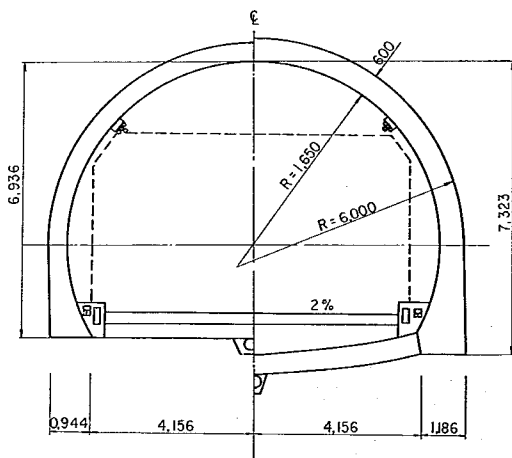
米沢側から坑口を望む

信夫山トンネル

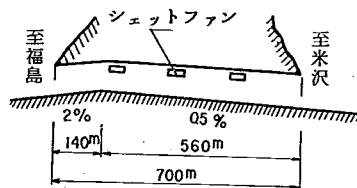
トンネル概要

○ 所在地	福島県福島市内
○ 管理事務所	東北地方建設局 福島工事事務所
○ 延長	700m 路線名 一般国道13号線
○ 平面線形	直線
○ 内空断面	中央高 6.0m 断面積 48.6m ² 総巾員 9.0m 車道 7.0m 路肩 m 歩道 2.0m
○ 路面舗装	コンクリート
○ 天井板	なし
○ 内装工	なし
○ 換気設備	縦流式(ジェットファン)
○ 測定時の交通量	962~1,123台/h 大型車混入率 5~8%

標準断面図

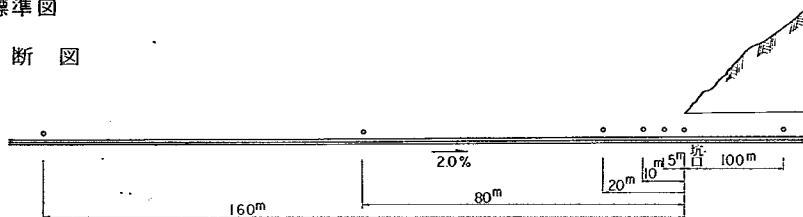


縦断面図

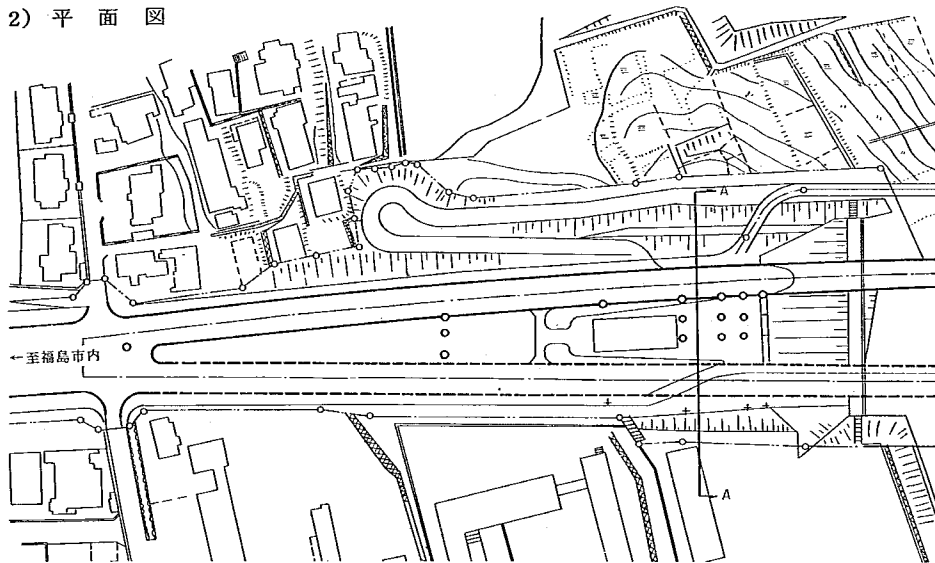


測定点の標準図

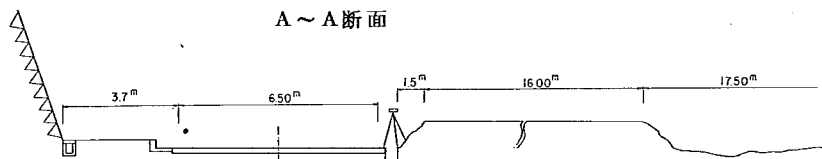
1) 縦断図



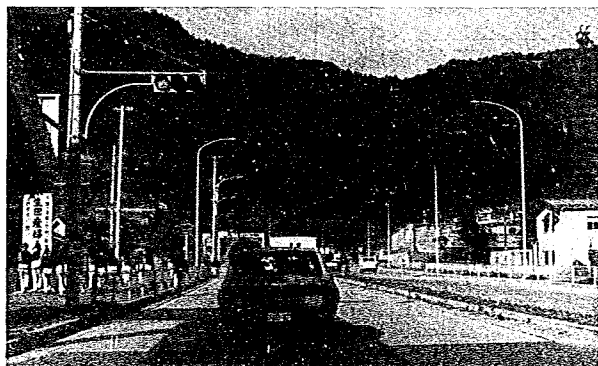
2) 平面図



3) 各断面図



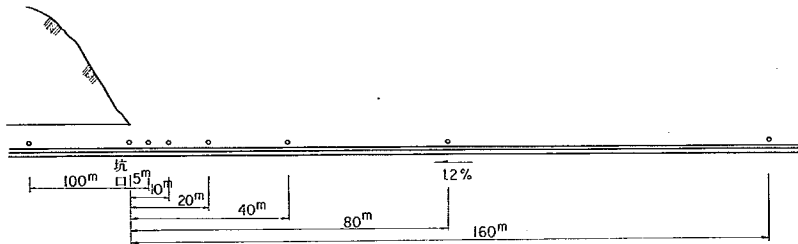
4) 写真



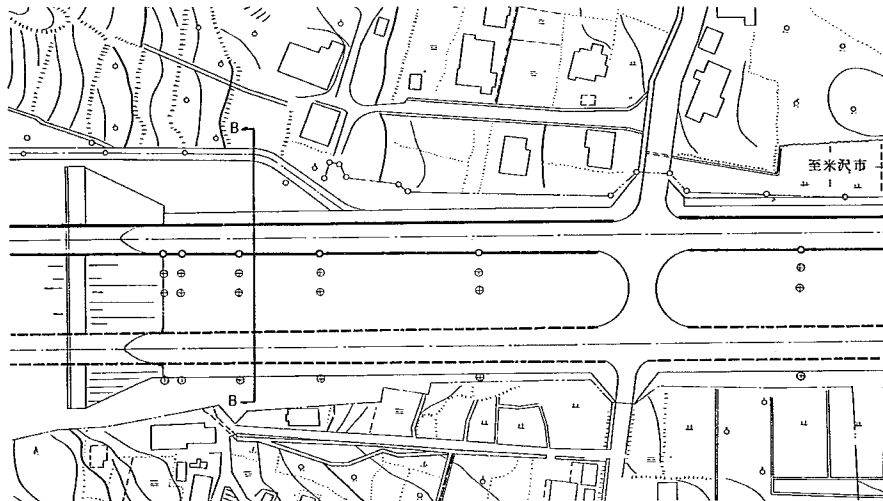
福島市内より坑口を望む

測定点の標準図

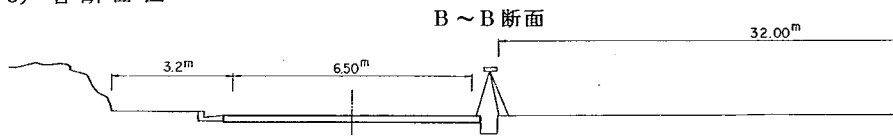
1) 縦断図



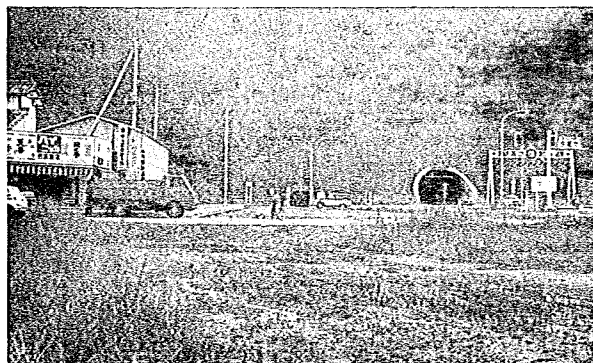
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



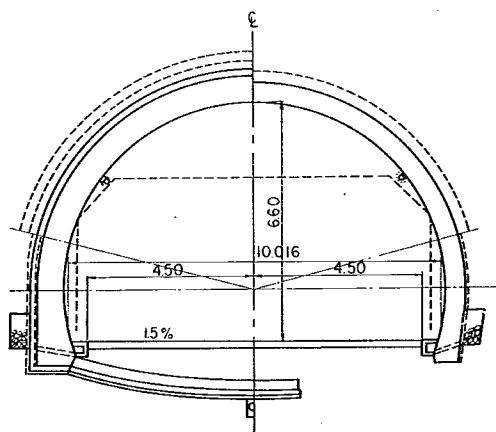
米沢側より坑口を望む

宇津之谷トンネル

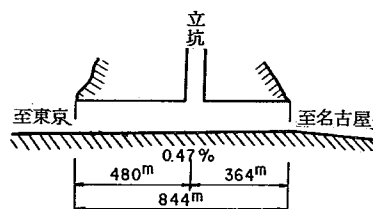
トンネル概要

○所在地	静岡県静岡市宇津之谷～志太郡岡部町
○管理事務所	中部地方建設局 静岡国道工事々務所
○延長	844 m 路線名 一般国道1号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 6.6 m 断面積 56.5 m ² 総巾員 10.0 m 車道 9.0 m 路肩 1.0 m 歩道 m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	立坑排気縦流式
○測定時の交通量	808～2005 台/h 大型車混入率 21～29%

標準断面図

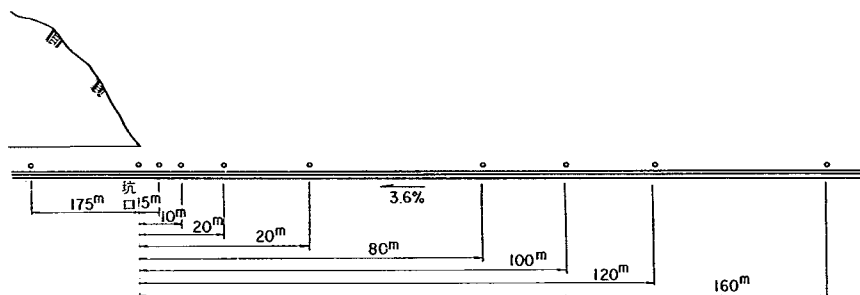


縦断面図

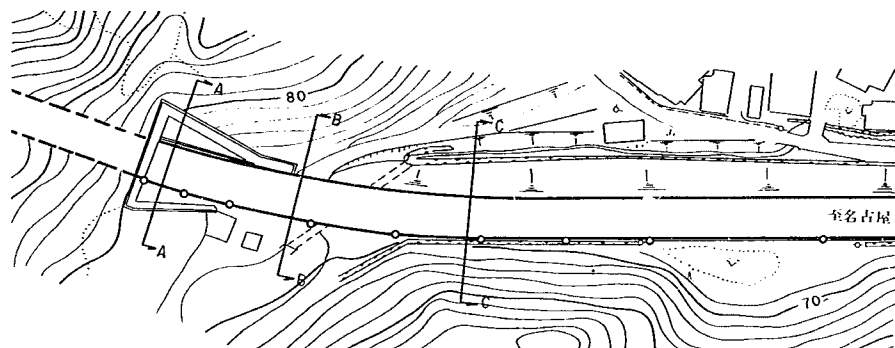


測定点の標準図

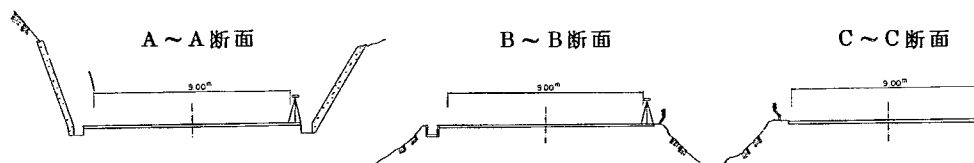
1) 縦断図



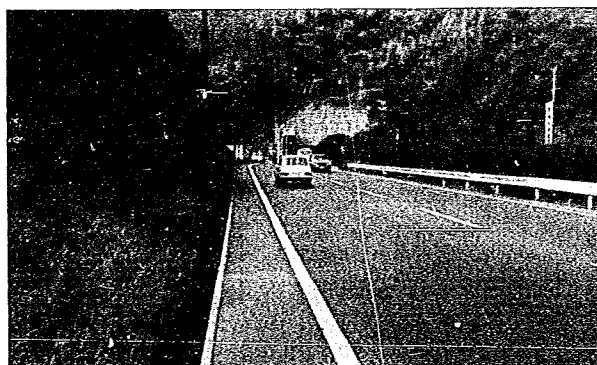
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



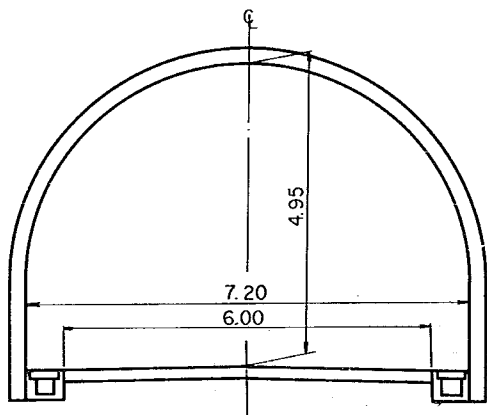
名古屋側より坑口を望む

鈴鹿トンネル

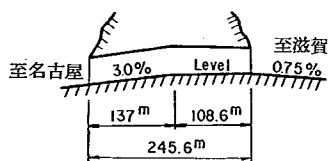
トンネル概要

○所在地	三重県鈴鹿郡関町大字坂下
○管理事務所	近畿地方建設局 滋賀国道工事々務所
○延長	245.6m 路線名 一般国道1号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 4.95m 断面積 38m ² 総巾員 7.2m 車道 6.0m 路肩 1.2m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	自然換気
○測定時の交通量	196台/h 大型車混入率 79%

標準断面図

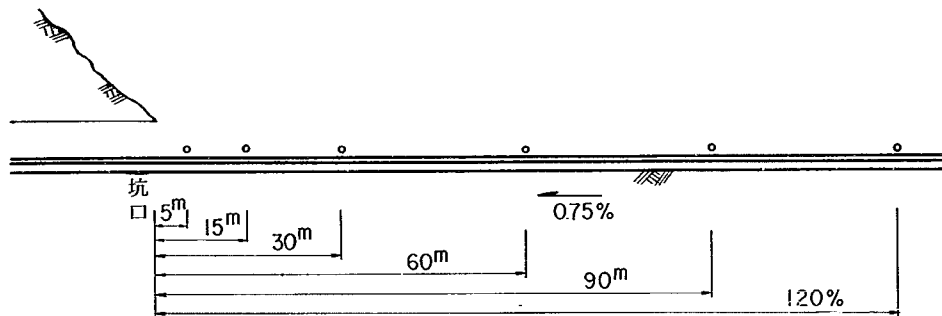


縦断面図

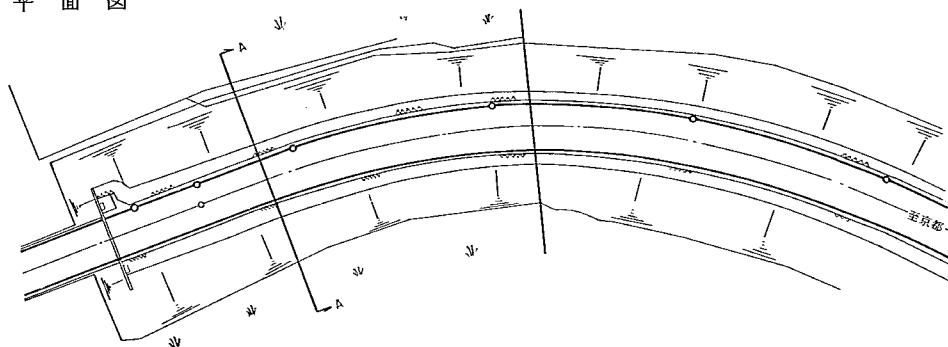


測定点の標準図

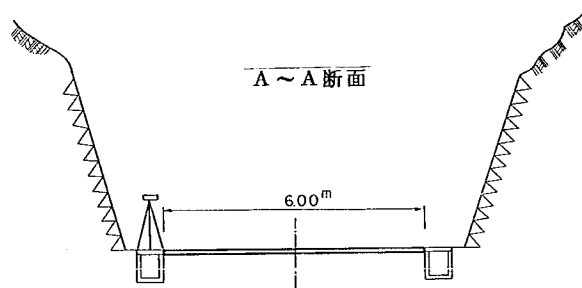
1) 縦断面図



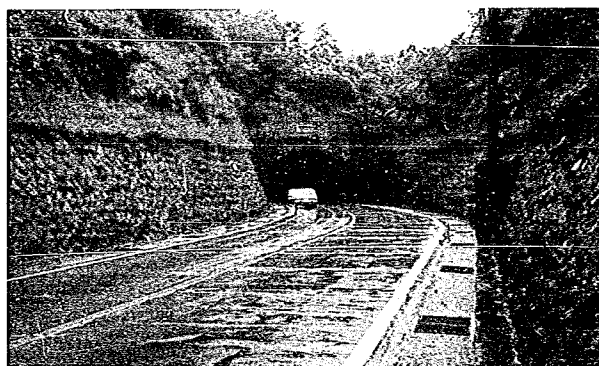
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



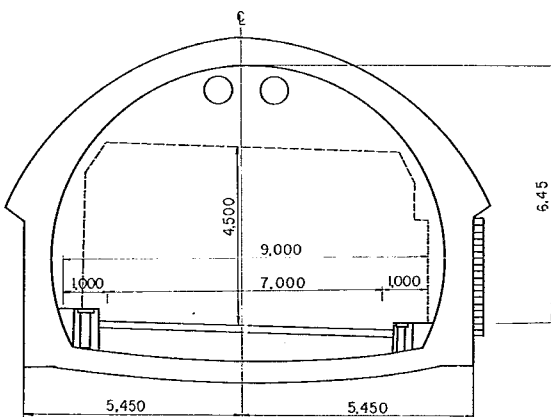
滋賀側より坑口を望む

牧ノ原第3トンネル

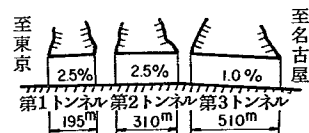
トンネル概要

○所在地	静岡県榛原郡牧ノ原
○管理事務所	中部地方建設局 浜松工事々務所
○延長	510m 路線名 一般国道1号線
○平面線形	曲線(R=500)
○内空断面	中央高 6.4m 断面積 50.5m ² 総巾員9.0m 車道7.0m 路肩 m 歩道2.0m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	縦流式(ジェットファン)
○測定時の交通量	475~577台/h 大型車混入率 41~57%

標準断面図

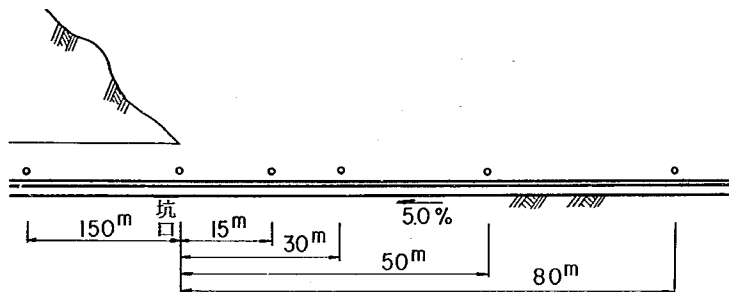


縦断面図

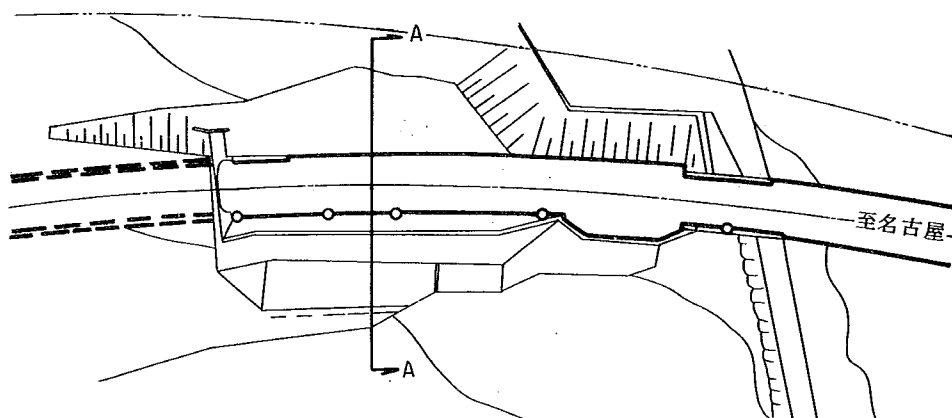


測定点の標準図

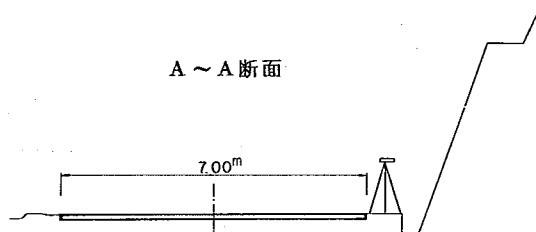
1) 縦断図



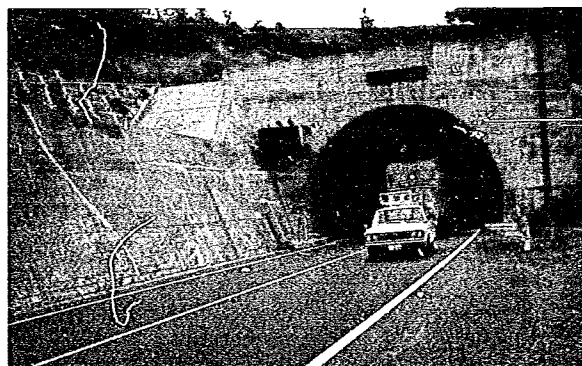
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



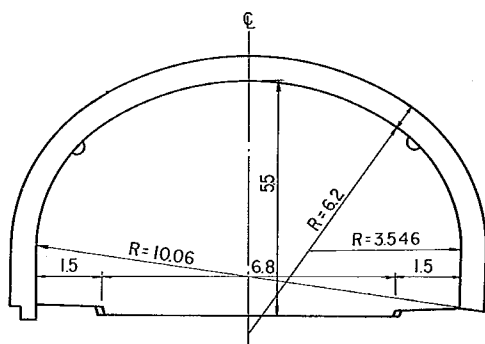
名古屋側より坑口を望む

但馬トンネル

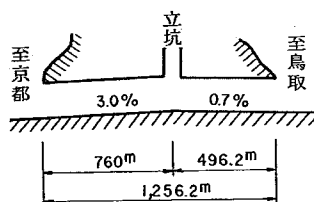
トンネル概要

○所在地	兵庫県養父郡村岡町～関宮町
○管理事務所	近畿地方建設局 豊岡工事々務所
○延長	1.256m 路線名 一般国道9号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 5.6m 断面積 40.5m ² 総巾員 8.5m 車道 6.5m 路肩 m 歩道 2.0m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	立坑縦流式(自然換気)
○測定時の交通量	605～861台/h 大型車混入率 6～10%

標準断面図

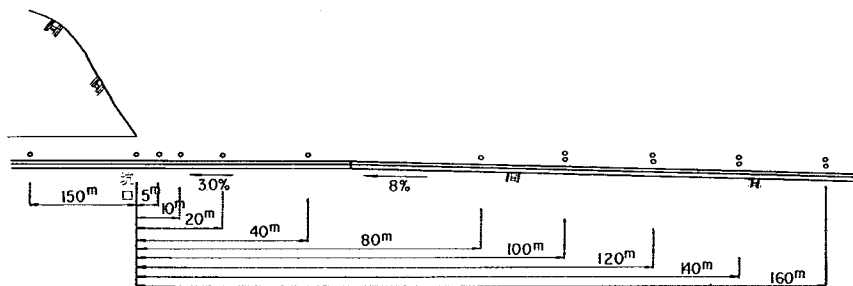


縦断面図

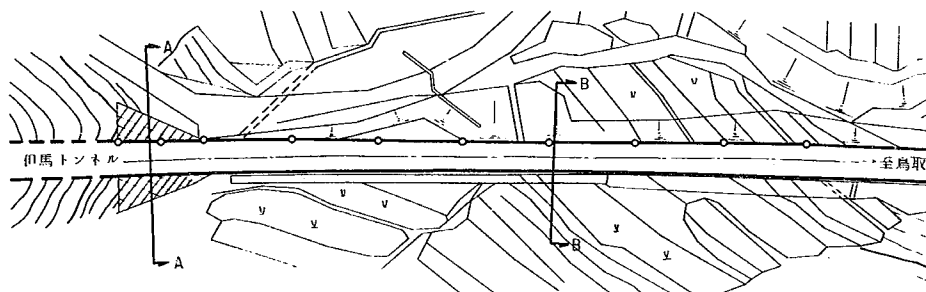


測定点の標準図

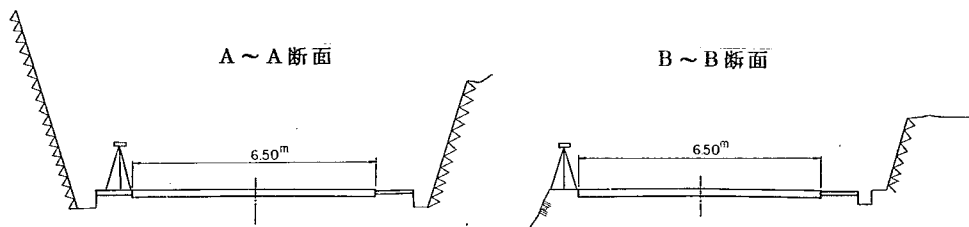
1) 縦断図



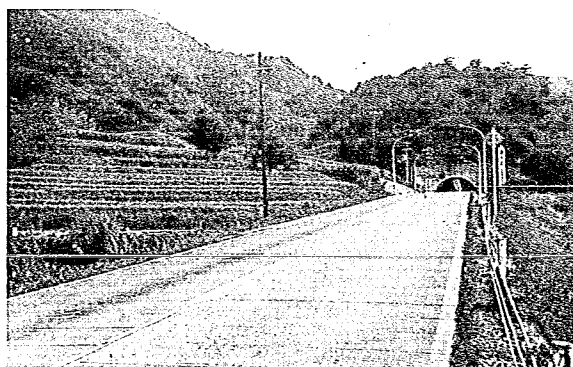
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



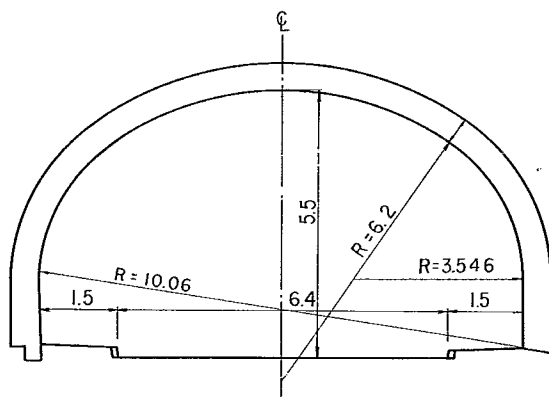
鳥取側より坑口を望む

魚見山トンネル

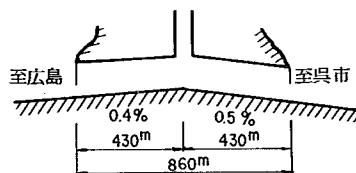
トンネル概要

○所在地	広島県呉市吉浦町地内
○管理事務所	中国地方建設局 広島国道工事々務所
○延長	860m 路線名 一般国道31号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 5.5m 断面積 47.0m ² 総巾員9.8m 車道6.8m 路肩 m 歩道3.0m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	立坑排気縦流式
○測定時の交通量	1321~1609台/h 大型車混入率 11~32%

標準断面図

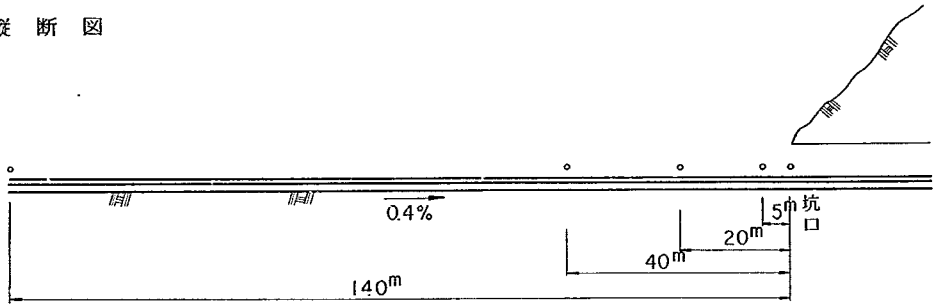


縦断面図

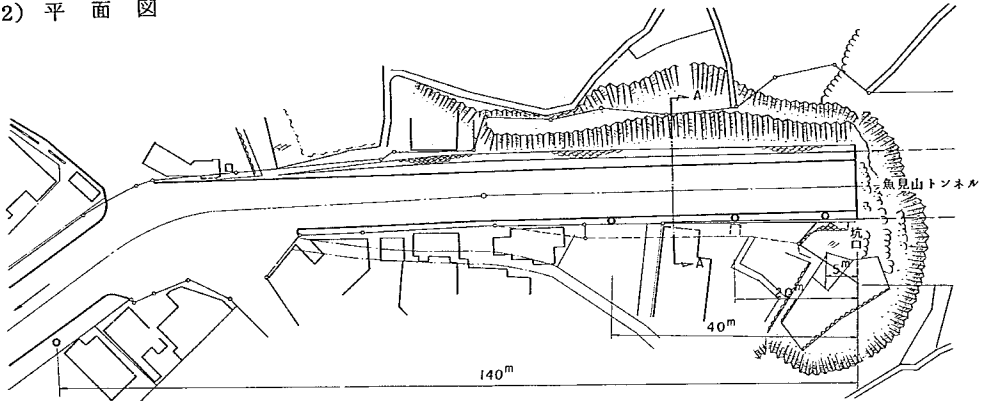


測定点の標準図

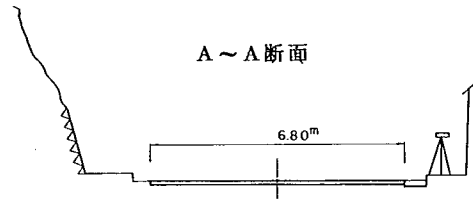
1) 縦断図



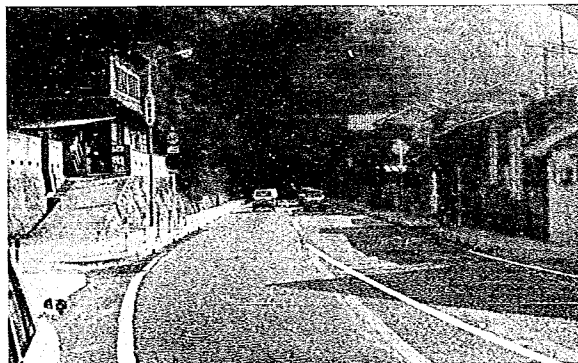
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



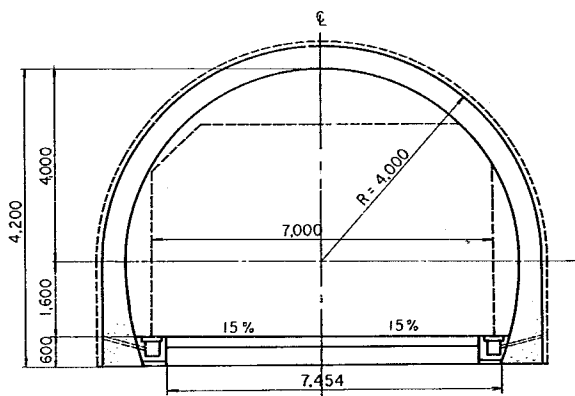
呉側より坑口を望む

吉浦トンネル

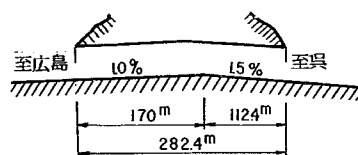
トンネル概要

○ 所在地	広島県呉市吉浦町地内
○ 管理事務所	中国地方建設局 広島国道工事事務所
○ 延長	282.4 m 路線名 一般国道31号線
○ 平面線形	直線
○ 内空断面	中央高 5.5m 断面積 47.0 m ² 総巾員 9.8 m 車道 6.8 m 路肩 m 歩道 3.0 m
○ 路面舗装	コンクリート
○ 天井板	なし
○ 内装工	なし
○ 換気設備	自然換気
○ 測定時の交通量	1321~1609台/h 大型車混入率 11~31%

標準断面図

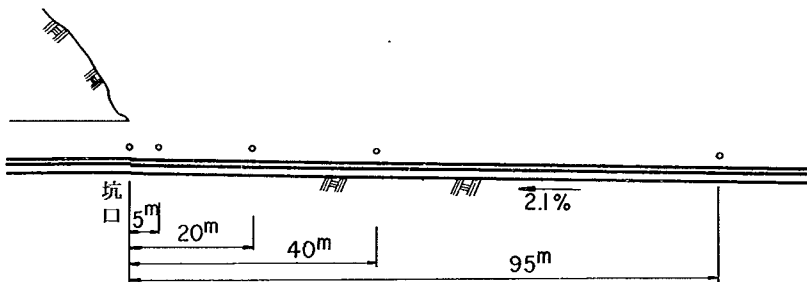


縦断面図

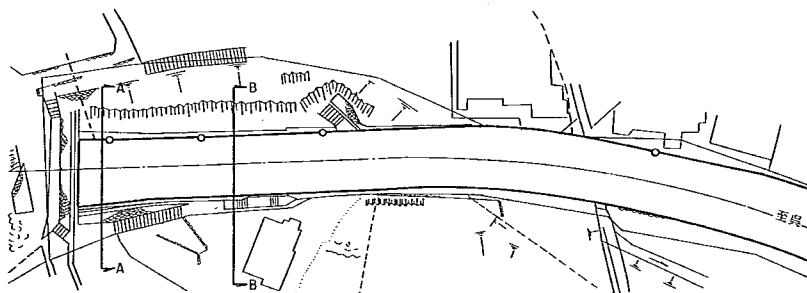


測定点の標準図

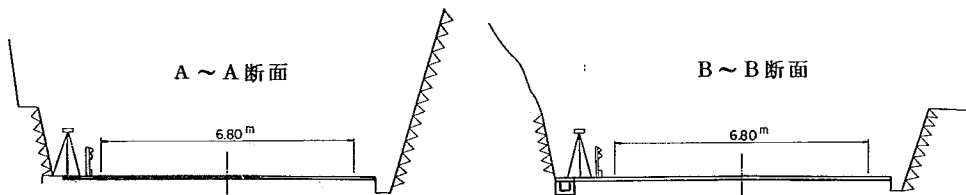
1) 縦断図



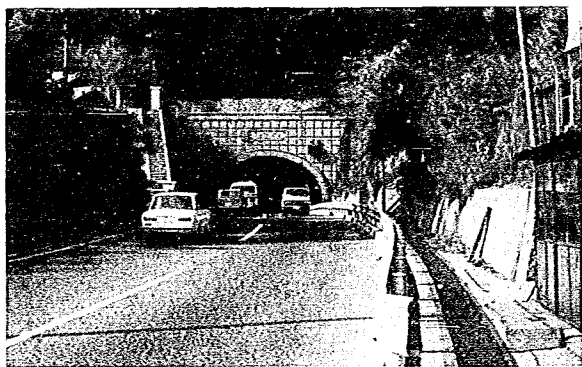
2) 平面図



3) 各断面図



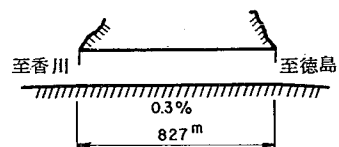
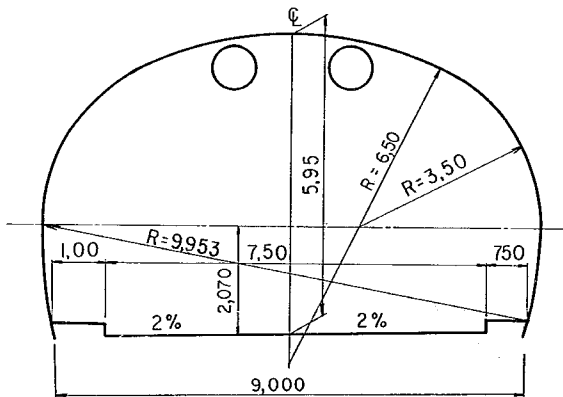
4) 写真



広島側より坑口を望む

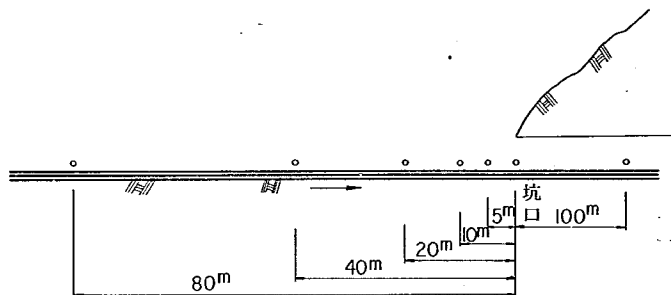
トンネル概要

- 縦断面図

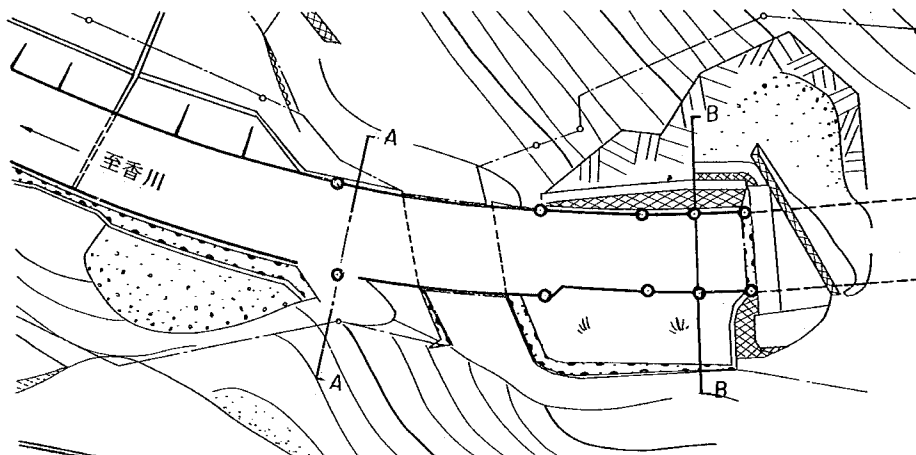


測定点の標準図

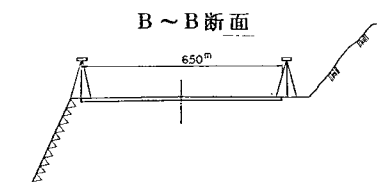
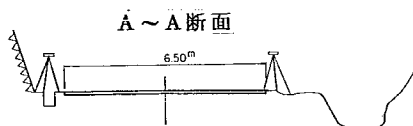
1) 縦断面図



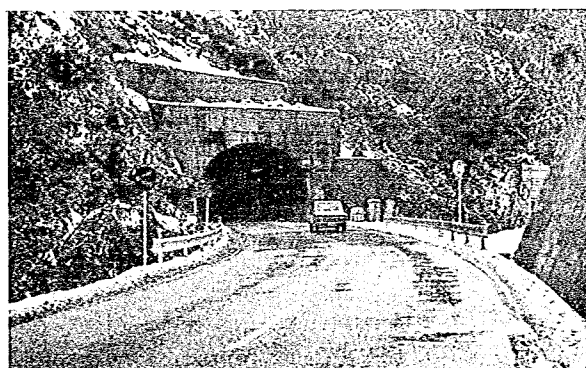
2) 平面図



3) 各断面図



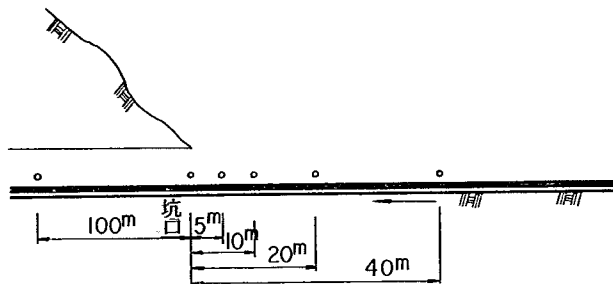
4) 写真



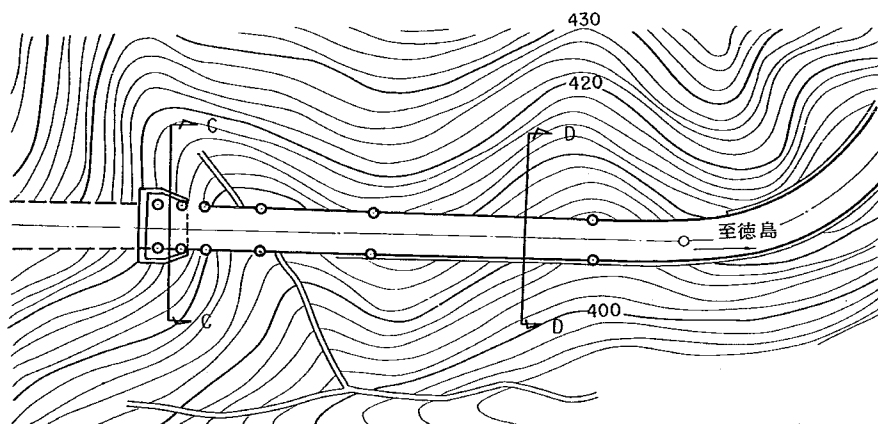
香川側より坑口を望む

測定点の標準図

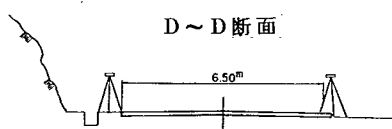
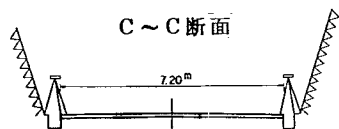
1) 縦断図



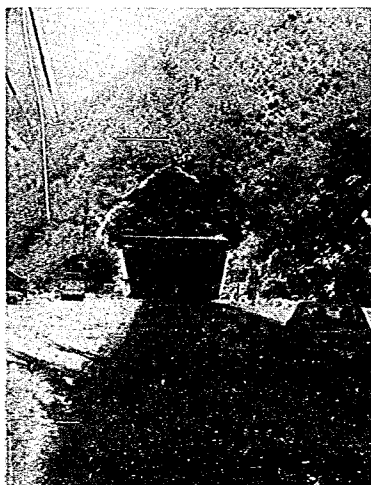
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



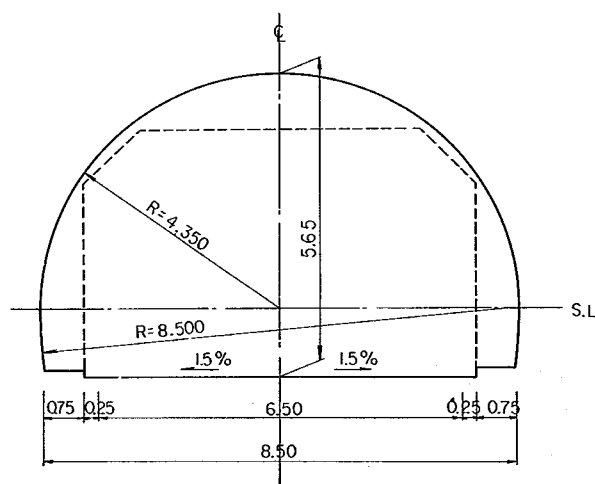
徳島側より坑口を望む

桜トンネル

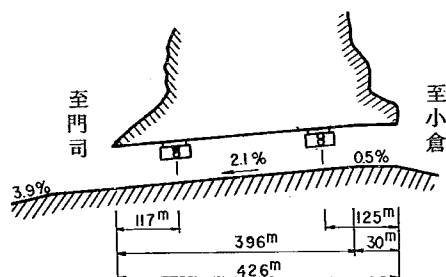
トンネル概要

○所在地	福岡県北九州市門司区春日町～吉野町
○管理事務所	九州地方建設局北九州国道工事々務所
○延長	426m 路線名 一般国道3号線
○平面線形	直線
○内空断面	中央高 5.8m 断面積 48.6m ² 総巾員9.0m 車道7.0m 路肩0.25m 歩道1.75m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	なし
○内装工	なし
○換気設備	縦流式(ジェットファン)
○測定時の交通量	1268～1804台/h 大型車混入率 4.0～20.5%

標準断面図

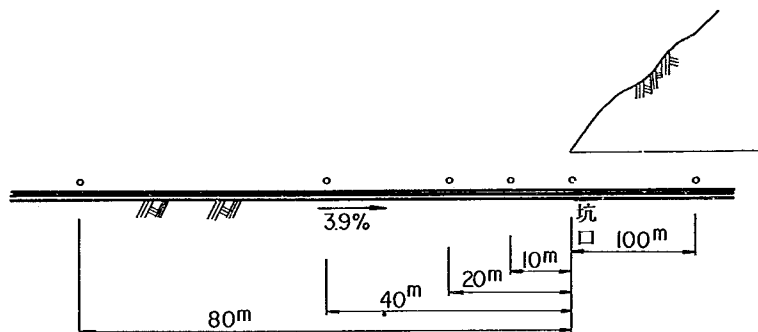


縦断面図

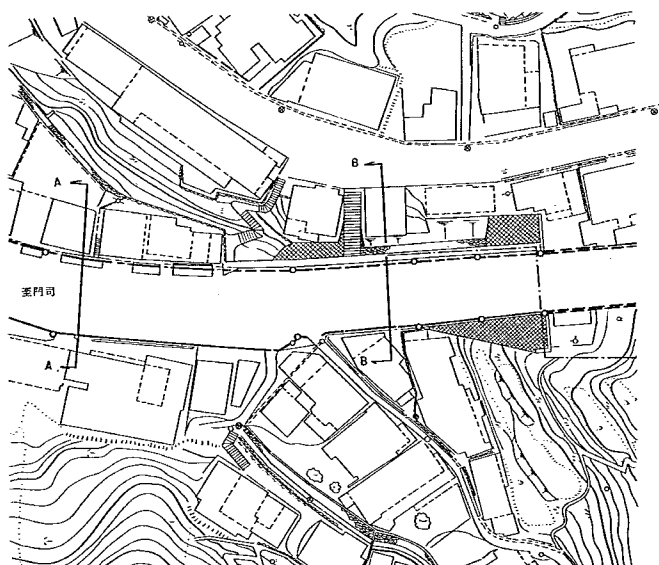


測定点の標準図

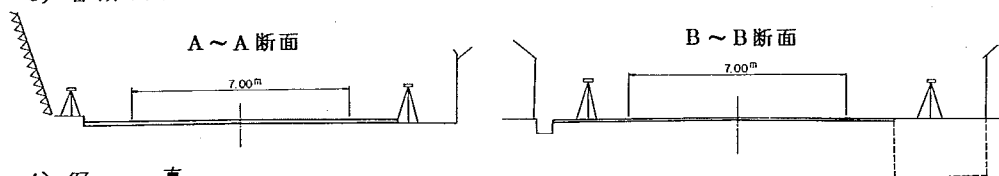
1) 縦断図



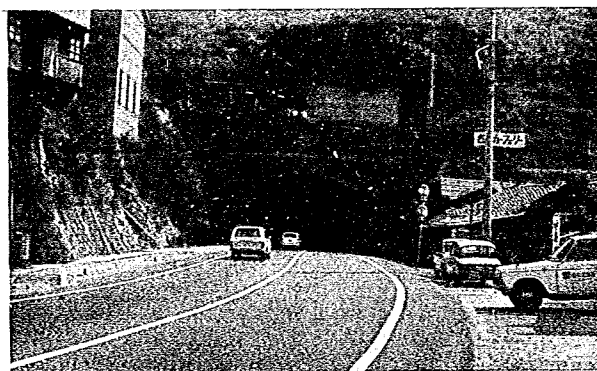
2) 平面図



3) 各断面図



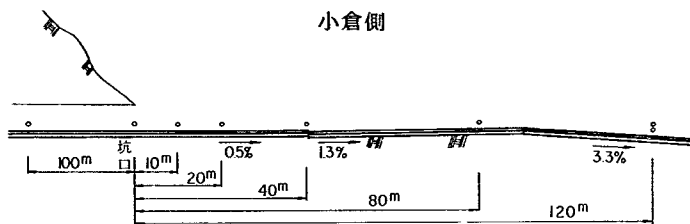
4) 写真



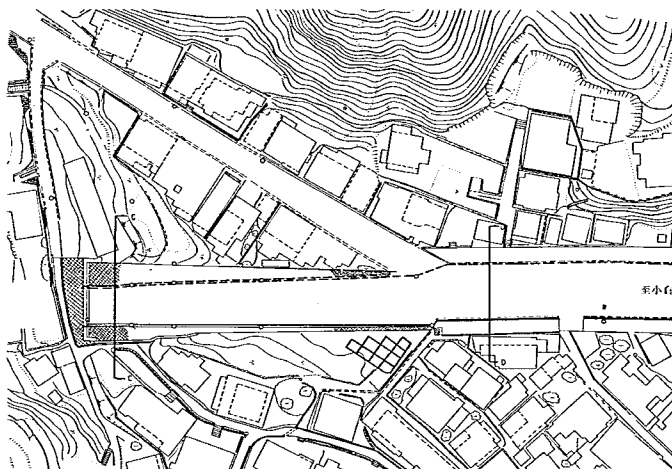
門司側より坑口を望む

測定点の標準図

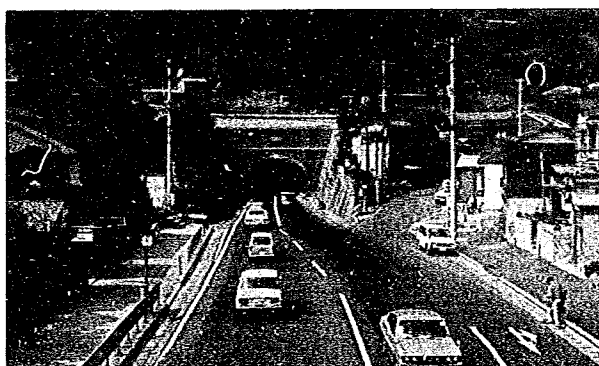
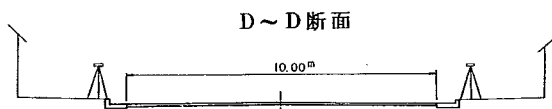
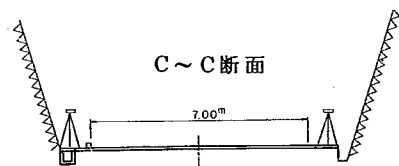
1) 縦断図



2) 平面図



3) 各断面図



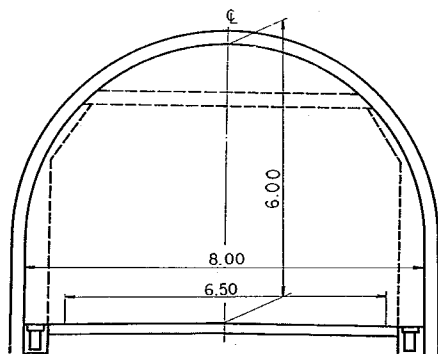
小倉側より坑口を望む

仲 衰 ト ン ネ ル

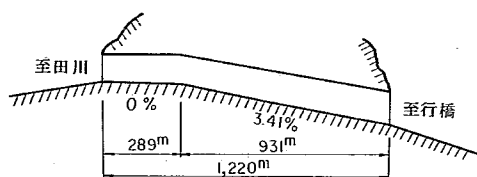
トンネル概要

○ 所 在 地	福岡県田川郡香春町～京都郡勝山町
○ 管 理 事 務 所	九州地方建設局 北九州国道工事々務所
○ 延 長	1.220 m 路線名 一般国道201号線
○ 平 面 線 形	直 線
○ 内 空 断 面	中央高6.0 m 断面積 48.0 m ² 総巾員8.0 m 車道6.5 m 路肩1.5 m 歩道 m
○ 路 面 舗 装	コンクリート
○ 天 井 板	な し
○ 内 装 工	な し
○ 換 気 設 備	自然換気
○ 測定時の交通量	561～576台/h 大型車混入率 30.5～34.9%

標 準 断 面 図

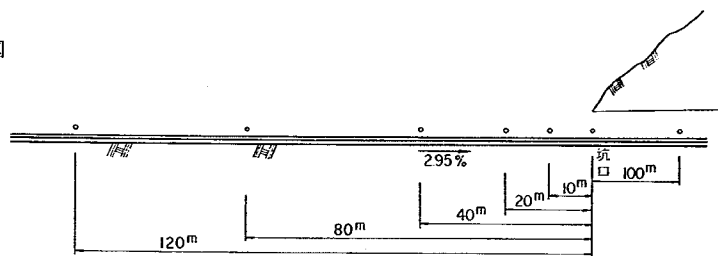


縦 断 面 図

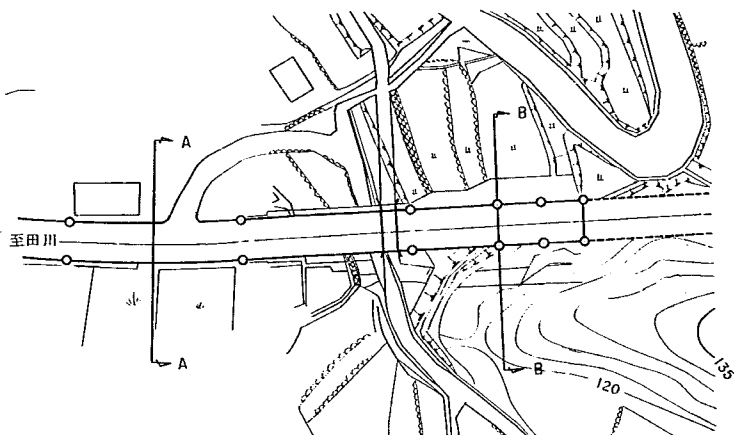


測定点の標準図

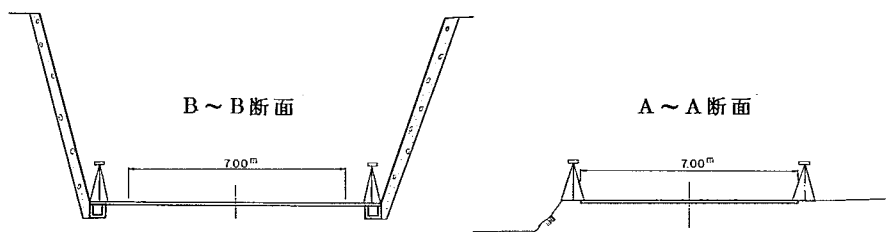
1) 縦断図



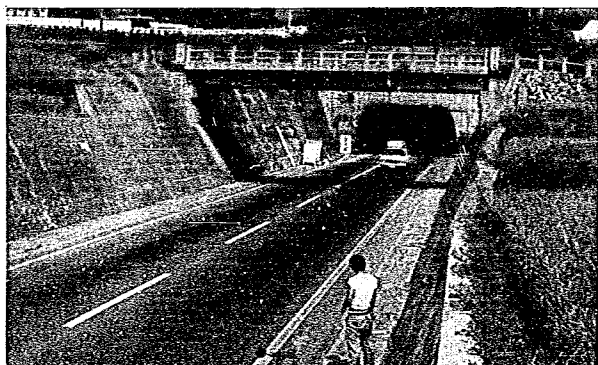
2) 平面図



3) 各断面図



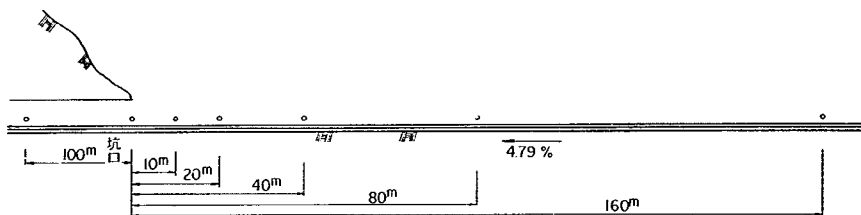
4) 写真



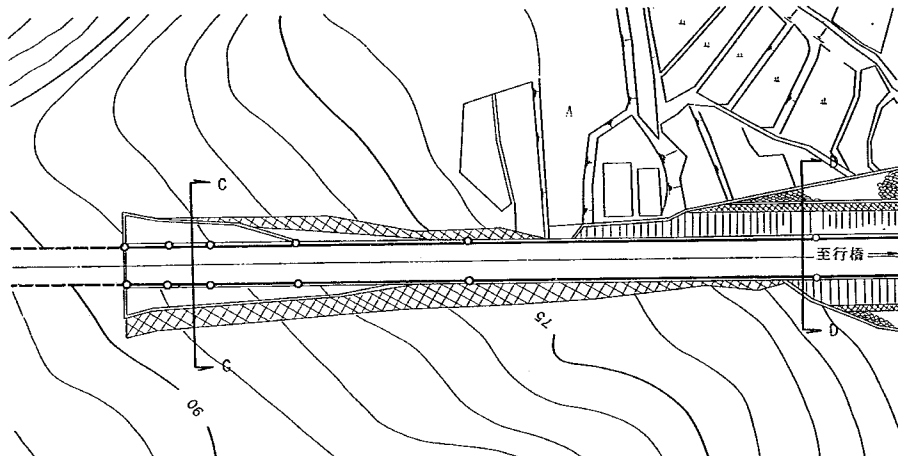
田川側より坑口を望む

測定点の標準図

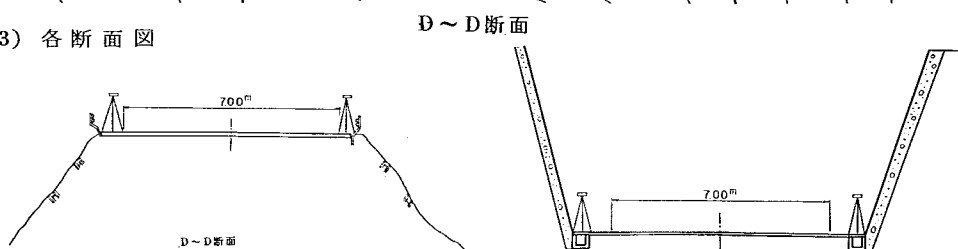
1) 縦断図



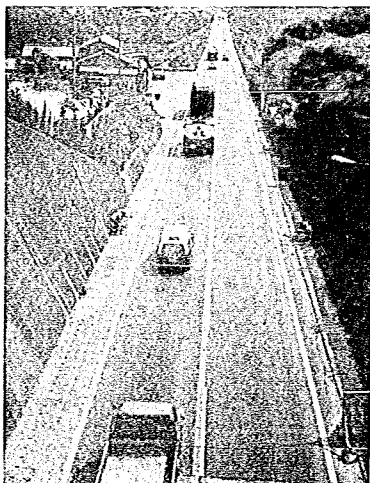
2) 平面図



3) 各断面図



4) 写真



坑口より行橋側を望む

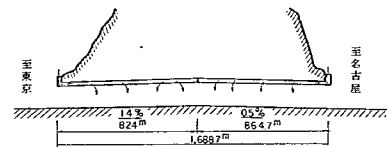
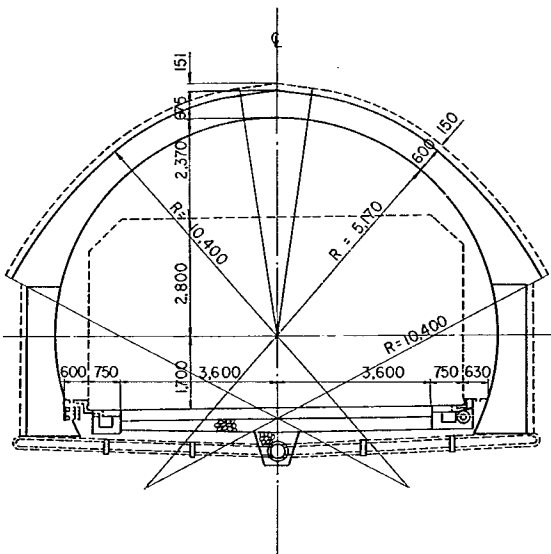
都夫良野トンネル

トンネル概要

○所在地	神奈川県足柄上郡山北町
○管理事務所	日本道路公団
○延長	1 6 8 8.7 m 路線名 東名高速道路
○平面線形	曲線
○内空断面	中央高 6.8 7m 断面積 5 7.3 m ² 総巾員1 0.1 m 車道7.2 m 路肩1.5 m 歩道 m 監視廊14m
○路面舗装	コンクリート
○天井板	軽量気泡コンクリートパネル
○内装工	石綿珪酸カルシュウム板
○換気設備	下方送気半横流式
○測定時の交通量	3 1 0 0 台/h 大型車混入率 3 6 ~ 6 1 %

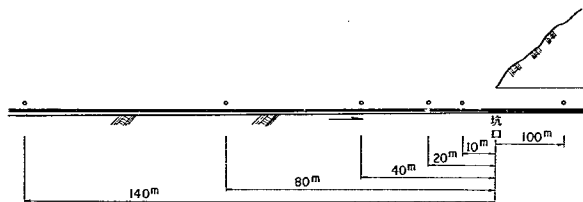
標準断面図

縦断面図

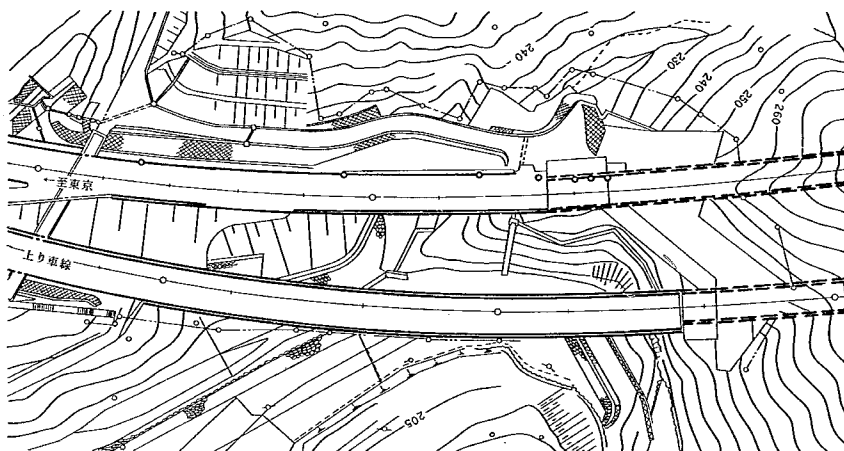


測定点の標準図

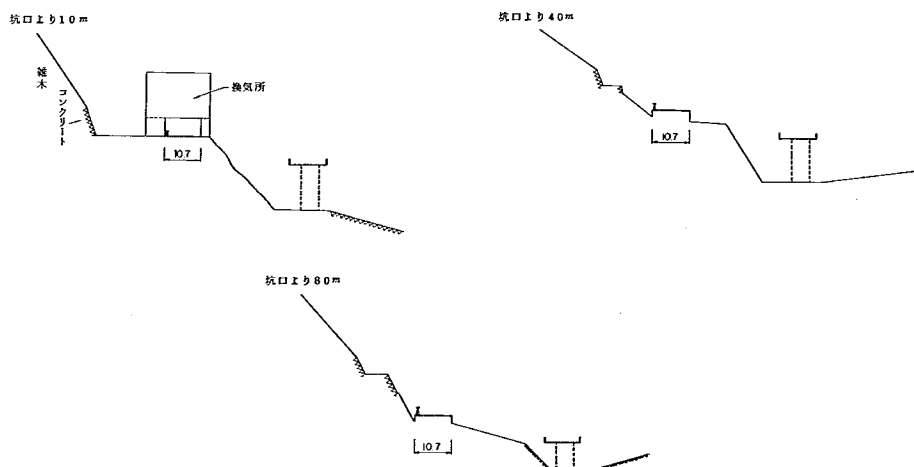
1) 縦断面図



2) 平面図



3) 各断面図



2. 測定結果

測定 ンネル 個名所	5分間交通量		坑距 口離 からの (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 (100)m					坑外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
西栗子トンネル (米沢側)	7	23	0		74	86	92			65	78	86		
	7	23	5		74	86	92			65	76	83		
	7	22	10		73	82	92			67	71	80		
	7	22	20		73	82	92			64	69	77		
	6	31	40		73	85	91			57	67	80		
	6	31	80		73	85	91			51	65	77		
	7	24	160		70	84	91			53	65	73		
〃 (福島側)	11	19	0		76	83	93			68	75	86		
	11	19	5		76	83	93			65	73	86		
	9	29	10		75	87	93			63	73	81		
	9	29	20		75	87	93			60	70	82		
	14	26	40		70	87	94			60	69	82		
	14	26	80		70	87	94			56	68	82		
	2	25	160		88	91	93			56	62	79		

ト測定 ンネル 個名所	5分間交通量		坑口 距離 からの (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
				坑内定点 (100)m					坑外					
	大型 (台)	小型 (台)		L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
東栗子トンネル (米沢側)	6	19	0		67	82	95			63	71	83		
	6	19	5		67	82	95			61	72	83		
	4	23	10		66	79	92			56	73	81		
	4	23	20		66	79	92			53	70	79		
	10	23	40		66	85	100			55	66	79		
	10	23	80		66	85	100			55	65	80		
" (福島側)	8	28	0		82	85	93			71	77	85		
	8	28	5		82	85	93			69	75	84		
	9	19	10		81	85	90			66	69	74		
	9	19	20		81	85	90			63	68	73		

測定個所 トンネル名	5分間交通量		坑距 口離 からの (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 台	小型 台		坑内定点 (100)m					坑外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
信夫山トンネル (米沢側)	3	94	0		86	90	91			79	82	84		
	2	103	5		88	89	91			78	79	81		
	2	103	10		88	89	91			76	78	80		
	7	89	20		87	90	91			73	76	80		
	7	89	40		87	90	91			70	72	76		
	3	131	80		89	90	92			65	72	77		
	3	131	160		89	90	92			65	71	80		
	9	70	0		85	88	96			82	85	88		
	8	60	10		84	88	91			77	79	82		
	4	60	20		84	88	91			71	74	80		
	8	65	40		83	87	94			69	71	78		
	4	64	0		72	83	89			78	81	85		
	6	68	10		70	82	89			71	78	82		
	8	89	20		78	86	94			71	76	81		
	4	65	40		76	83	90			67	71	81		
信夫山トンネル (福島側)	15	69	0		83	88	95			77	79	85		
	5	95	5		83	88	92			73	77	81		
	5	95	10		83	88	92			70	75	80		
	3	86	20		88	89	91			72	74	78		
	3	86	40		88	89	91			67	70	76		
	5	84	80		88	89	92			63	68	75		
	5	84	160		88	89	92			60	68	77		
	9	70	0		85	88	96			81	84	87		
	8	60	10		84	88	91			76	77	81		
	4	60	20		84	88	91			73	74	78		
	8	65	40		83	87	94			69	72	77		
	4	64	0		72	83	89			78	81	85		
	6	68	10		70	82	89			70	76	82		
	8	89	20		78	86	94			70	75	81		
	4	65	40		76	83	90			66	70	79		

ト測定 ン個 ネル 名所	5分間交通量		坑距 口離 から (^m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 台	小型 台		坑内定点 (5.5 ~425) m					坑外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
牧ノ 原 第 三 ト ン ネル	29	15	55		88	91	94							坑外測定なし
	29	23	55		87	91	94							
	32	27	85		91	92	96							
	29	19	224		91	94	96							
	15	9	255		90	92	96							
	26	26	344		92	95	96							
	18	16	425		90	92	95							
牧ノ 原 第 三 ト ン ネル	25	24	0							86	89	91		
	23	20	15							86	88	89		
	34	35	26							74	88	86		
	25	20	50							69	72	82		
	22	26	80							64	69	81		

測定個所 トンネル名	5分間交通量		坑距 離 から (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
				坑内定点 (50) m					坑 外					
	大型 (台)	小型 (台)		L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
宇津之谷トンネル (名古屋側)	34	103	0		83	89	92			81	86	91		
	30	114	10		87	90	94			78	80	85		
	34	113	20		79	86	99			76	78	82		
	42	113	40		87	90	93			70	74	85		
	35	153	60		87	90	93			69	73	82		
	27	144	80		86	89	94			65	72	89		
	35	133	100		87	90	92			65	71	80		
	—	—	120		85	90	94			69	73	86		

ト 測 定 個 所 ネ ル 名	5分間交通量		坑 距 口 離 か ら の (<i>m</i>)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 (175) <i>m</i>					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
宇 津 之 谷 ト ン ネ ル (名 古 屋 側)	33	66	0		84	89	93			80	85	88		
	24	60	10		90	92	95			80	82	87		
	19	43	20		89	91	94			74	77	83		
	15	50	40		86	91	93			70	74	80		
	18	70	60		89	93	96			69	75	83		
	22	44	80		88	91	95			66	75	82		
	12	80	100		84	90	94			51	60	71		
	15	78	120		—	90	91			64	72	82		
	25	103	160		88	90	96			65	73	87		

ト測定 ンネル 個所	5分間交通量		坑 距 口 離 から (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑外定点 (5) m					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
鈴鹿トンネル (滋賀県側)			15		75	84	94			—	79	86	交通量は測定後日 の同じ時間のもの である。	
			30		62	85	94			57	82	89		
			60		73	83	91			65	75	85		
			90		67	83	90			62	70	89		
			120		51	81	89			—	66	85		

ト測定 ン ネル 個 名 所	5分間交通量		坑 距 口 離 から (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 (150) m					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
但馬 トンネル (鳥取側)	6	65	0		83	89	94			80	85	92		
	2	34	5		82	89	93			73	78	83		
	1	69	10		88	92	95			76	79	85		
	1	52	20		79	87	90			68	74	85		
	7	47	40		85	88	91			64	71	85		
	2	45	60		80	85	89			59	69	84		
	3	34	80		79	84	90			51	63	79		
	4	53	100		85	89	93			58	72	88		
	5	58	120		84	88	91			59	73	83		
	6	75	140		83	87	91			51	76	74		
	13	53	0		84	88	90			82	84	88		
	2	65	10		84	88	91			74	79	84		
	12	61	20		82	86	89			68	73	75		
	2	83	40		84	88	91			65	74	84		
	4	76	60		85	88	90			66	75	83		
	13	72	80		82	87	89			62	74	88		
	6	89	100		85	89	92			66	77	88		
	4	88	120		86	90	93			63	79	87		
	2	64	160		83	89	91			64	77	84		

ト ン ネ ル 名 所	10 分間交通量		坑 口 離 れ (m)	騒 音 レ ベ ル (dB(A))										摘 要
	大 型 台	小 型 台		坑内定点 () m					坑 外					
				L	L5	L50	L45	L	L	L5	L50	L45	L	
魚 見 山 ト ン ネ ル (広 島 側)	17	193	0							80	83	88	坑内定点は測定 なし	
			20							74	80	87		
			40							68	76	84		
			140							65	76	83		

ト ン ネ ル 名 所	10分間交通量		坑 口 離 れ (^m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大 型 台	小 型 台		坑内定点 () ^m					坑 外					
				L ₁	L ₅	L ₅₀	L ₄₅	L	L	L ₅	L ₅₀	L ₄₅	L	
吉 浦 ト ン ネ ル (呉 側)	13	277	0 20 40 95							81 75 69 65	86 81 79 76	93 88 87 83		坑内定点は測定 なし

ト測定 ンネル 個所 名所	10分間交通量		坑 距 口 離 か ら の (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 (100)m					坑外					
				L5	L10	L50	L90	L95	L5	L10	L50	L90	L95	
猪ノ鼻トンネル (香川県側)	9	24	0	71	75	84	92	93	67	71	80	86	87	
	11	25	5	71	75	82	92	93	62	68	76	83	83	
	26	29	10	73	79	87	93	95	69	71	76	82	95	
	10	23	20	70	72	82	90	92	58	60	69	76	80	
	18	31	40	72	76	85	92	95	59	62	67	73	79	
	9	24	0	71	75	84	92	93	69	73	81	88	90	
	11	25	5	71	75	82	92	93	69	71	78	85	86	
	26	29	10	73	79	87	93	95	69	73	78	83	87	
	10	23	20	70	72	82	90	92	59	61	69	76	78	
	18	31	40	72	76	85	92	95	58	60	66	74	78	
猪ノ鼻トンネル (徳島県)	7	8	0	76	79	87	92	94	73	75	82	82	90	
	14	14	5	73	77	86	92	93	69	71	79	84	86	
	17	22	10	77	81	89	93	94	70	73	80	84	86	
	6	23	20	75	78	86	92	93	63	65	72	77	80	
	14	20	40	65	70	85	92	93	53	57	67	77	79	
	7	11	80	73	77	87	92	93	53	55	60	76	77	
	7	8	0	76	87	87	92	94	71	74	82	87	89	
	14	11	5	73	77	86	92	93	59	65	79	84	86	
	17	22	10	77	81	89	93	94	71	74	80	85	86	
	6	23	20	75	78	86	92	93	61	63	71	80	81	
	14	20	40	65	70	85	92	93	52	57	67	77	80	
	7	11	80	73	77	89	92	93	54	55	60	72	75	

ト測定 ンネル 名所	5分間交通量		坑距 離 から の (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 () m					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
桜 ト ン ネル (小倉側)	5	84	0		90	92	93			84	86	88		ジェットファン 2 台運転
	5	95	10		90	93	94			80	81	83		
	14	110	20		91	92	97			76	78	83		
	5	111	40		90	91	94			70	73	77		
	9	110	80		90	92	93			66	71	79		
	5	95	10		90	92	93			81	82	84		ジェットファン 2 台運転
	14	110	20		90	92	93			77	78	82		
	5	111	40		90	91	94			70	73	78		
	9	110	80		91	92	97			66	71	80		
	5	84	120		90	93	94			60	69	78		
桜 ト ン ネル (小倉側)	12	85	0		95	96	98			86	88	91		ジェットファン3 台運転
	22	106	10		96	98	101			81	84	86		
	8	114	20		96	97	99			78	80	85		
	20	108	40		95	97	99			73	76	78		
	17	86	80		95	97	99			69	74	81		
	22	106	10		96	98	101			82	85	87		ジェットファン3 台運転
	8	114	20		96	97	99			78	80	83		
	20	108	40		95	97	99			72	75	80		
	17	86	80		95	97	99			69	72	82		
	12	85	120		95	96	98			63	72	81		

ト測定箇所 ンネル名	5分間交通量		坑口 距離 から の (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 台	小型 台		坑内定点 () m					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
椋 トン ネル (小倉側)	26	92	10		97	98	100			82	83	86		ジェットファン3台運転
	25	97	20		97	98	99			78	80	85		
	21	70	40		97	98	100			72	75	80		
	18	73	80		96	98	100			67	72	81		
	30	84	120		97	99	100			66	74	81		
	30	84	0		97	99	100			89	90	93		ジェットファン3台運転
	26	92	10		97	98	100			82	84	89		
	25	97	20		97	98	99			77	80	85		
	21	70	40		97	98	100			62	75	79		
	17	83	80		96	98	100			67	72	80		
	20	79	0		83	89	84			80	85	91		ジェットファン 停止
	19	73	10		85	87	92			74	78	82		
	19	82	20		84	89	93			73	76	85		
	20	91	40		84	87	91			67	71	82		
	19	85	80		81	87	92			65	71	79		
	19	73	10		85	87	92			72	78	82		ジェットファン停止
	19	82	20		84	89	93			71	75	80		
	20	91	40		84	87	91			67	71	83		
	19	85	80		81	87	92			62	71	81		
	20	79	120		83	89	84			64	72	80		
椋 トン ネル (門司側)	5	108	0		93	94	96			87	89	90		ジェットファン 3台
	5	118	10		93	95	96			80	82	84		
	10	118	20		92	94	96			77	79	82		
	13	108	40		93	94	96			69	72	78		
	7	134	80		92	95	96			61	72	78		
	8	123	0		93	94	96			88	90	91		ジェットファン3台運転
	5	124	10		93	94	96			82	83	85		
	8	195	20		92	93	95			78	80	81		
	5	112	40		92	93	94			71	74	78		

ト測定 ンネル 個名所	5分間交通量		坑 口 離 から (m)	騒音レベル (dB(A))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑外定点 (0) m					坑 外					
				L	L5	L25	L45	L	L	L5	L25	L45	L	
仲 哀 ト ン ネ ル (行橋側)	4	49	0		81	86	91			81	86	90		
	5	31	10		71	83	89			66	76	80		
	14	21	20		81	86	90			70	75	80		
	29	34	40		82	86	91			68	71	82		
	15	40	80		87	87	90			63	69	77		
	19	38	160		85	88	92			58	67	80		
	4	49	0		81	86	91			81	86	91		
	5	31	10		71	83	89			66	76	80		
	14	21	20		81	86	90			72	76	80		
	29	34	40		82	86	91			67	70	79		
	15	40	80		82	87	90			63	70	83		
	19	38	160		85	88	92			57	67	77		
仲 哀 ト ン ネ ル (田川側)	15	22	0		80	88	91			79	86	90		
	15	39	10		79	87	91			71	78	83		
	16	28	20		83	87	90			72	75	79		
	16	31	40		82	87	91			68	71	84		
	17	28	80		82	85	91			62	65	77		
	21	18	120		81	87	87			60	67	77		
	15	22	0		80	88	91			80	88	91		
	15	39	10		79	87	91			70	79	83		
	16	28	20		83	87	90			71	75	79		
	16	31	40		82	87	91			67	71	82		
	17	28	80		82	85	91			62	67	79		
	21	18	120		81	87	87			59	68	79		

ト測定 ンネル 個所 名所	10分間交通量		坑距 口離 から の(m)	騒音レベル (dB(C))										摘 要
	大型 (台)	小型 (台)		坑内定点 (-140) m					坑外					
				L5	L10	L50	L90	L95	L5	L10	L50	L90	L95	
都夫良野 トンネル (東京側)	120	97	-140	90	93	97	102	104						一は坑口から坑 内への距離であ る。
	120	97	- 80	92	93	99	104	105						
	120	97	- 40	91	93	98	104	105						
	120	97	0						89	91	96	102	104	
	86	82	-140	87	90	96	102	103						
	86	82	- 20	88	89	96	102	104						
	86	82	- 10	87	89	96	102	104						
	86	82	0						86	88	94	101	102	
	95	82	-140	87	88	96	101	102						
	95	82	0						86	87	95	102	103	
	95	82	140						71	72	81	91	94	
	80	47	-140	89	90	96	102	93						
	80	47	0						85	87	95	101	102	
	80	47	40						77	78	84	95	96	

道路トンネル騒音実態調
査資料(その1)

土木研究所資料第806号
昭和48年 3 (1973)

建設省土木研究所トンネル研究室

要 旨 昭和46年度および47年度に実施した13本の道
路トンネルについての騒音実態調査の結果をまとめ
たものである。



