

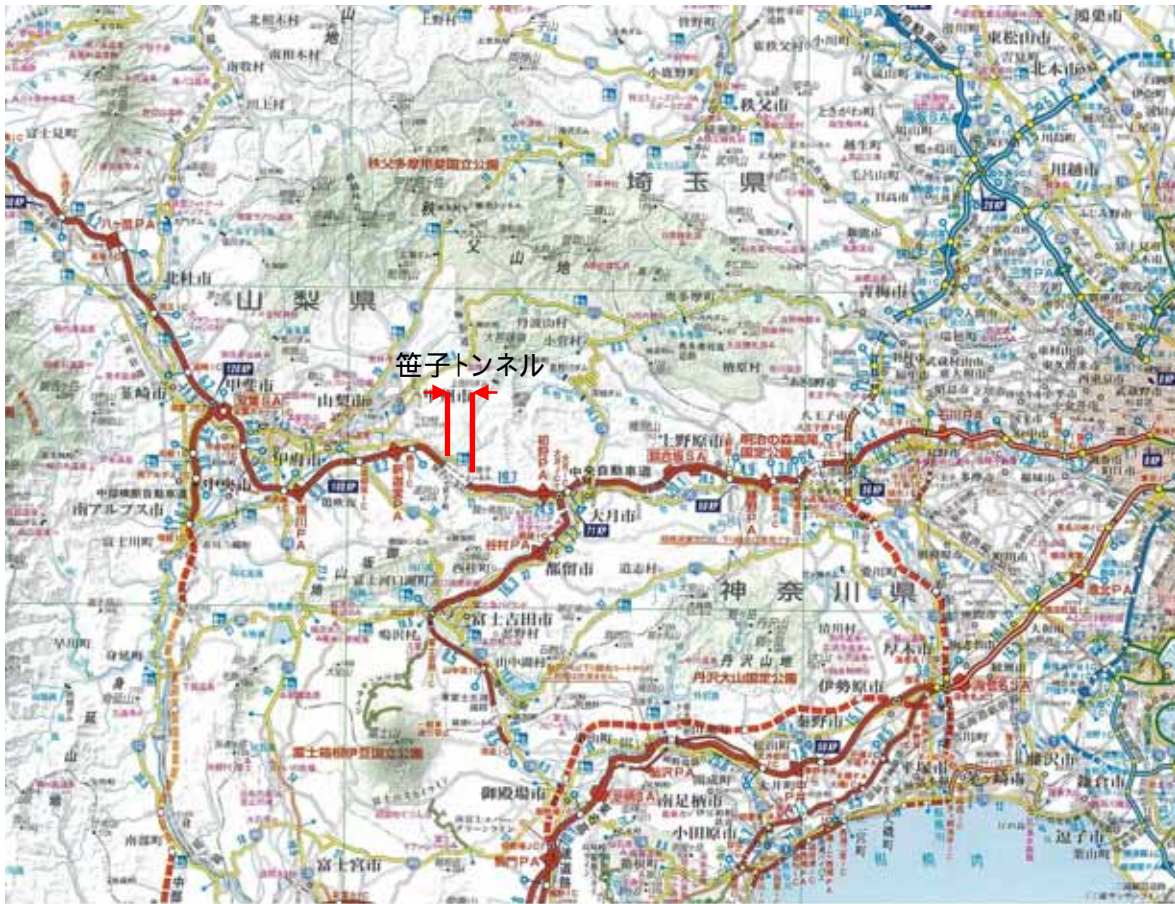
2. 笹子トンネルの基本諸元・設計・施工・維持管理 状況について

2.1 基本諸元・設計

目 次

2.1 基本諸元・設計	24
2.1.1 位置図	25
2.1.2 笹子トンネルの建設の経緯	25
2.1.3 笹子トンネルの概要	26
2.1.4 天井板の概要	28
2.1.5 我が国の天井板を有するトンネル一覧(参考)	34
2.1.6 換気設備の考え方(中日本高速道路(株)報告資料)	36

2.1.1 位置図



出典：中日本高速道路(株)エリアガイド 2012（平成 24）年 7 月版

2.1.2 笹子トンネルの建設の経緯

以下の枠内は、「中央自動車道 西宮線 大月～勝沼間 工事誌」 1979（昭和 54）年 3 月） 日本道路公団東京第二建設局・笹子トンネル工事事務所 よりの抜粋

中央自動車道西宮線は、東京・杉並区を起点とし大月市で富士吉田線と分れ（この分岐点を大月ジャンクションという）兵庫県西宮市に至る延長 540km の高速道路である。このうち大月ジャンクションから勝沼インターチェンジまでの延長 19.7km が大月～勝沼間の工事であり、1969 年（昭和 44 年）4 月 1 日に施行命令を受け 1977（昭和 52）年 12 月 20 日午後 3 時を期して供用を開始したものである。

この間のルートは、古くから甲州街道の難所として知られた笹子峠を境として大月側は笹子川沿いに、勝沼側は日川沿いに、いずれも急しゅんな山腹と谷間を各所で長大切土、あるいは長大盛土、長大橋ですすみ、また笹子峠は延長約 4.7km のトンネルで通過する、いわゆる典型的な山岳道路といえる。

表 工事概要

項目	区間	大月 ~ 勝沼
路線名		高速自動車国道中央自動車道西宮線
工事区間		山梨県東山梨郡勝沼町上岩崎地内から 山梨県大月市大月町花咲字花折地内まで
工事の延長		19.6km
設計速度		80km/h (全区間)
設計自動車荷重		TT-43
車線の巾員		3.5m
車線数		4車線
中央分離帯の巾員		2.0m
最小曲線半径		450m
最急縦断勾配		5.9%
最小視距		110m
路面工		アスファルトコンクリート舗装
工事予算		約 737 億円
工事着手及び完成予定年月日		
(1) 着手		1969(昭和 44)年 4 月
(2) 完成		1978(昭和 53)年 3 月

表 沿革

年月日	沿革
1969 (昭和 44) 年 1 月 20 日	大月～勝沼間整備計画決定
1969 (昭和 44) 年 4 月 1 日	大月～勝沼間施行命令
1970 (昭和 45) 年 3 月 18 日	大月～勝沼間の路線発表
1972 (昭和 47) 年 2 月 16 日	笹子トンネル西工事着工
1972 (昭和 47) 年 3 月 1 日	笹子トンネル東工事着工
1976 (昭和 51) 年 3 月 5 日	笹子トンネル換気所・新築工事着工
1976 (昭和 51) 年 8 月 1 日	笹子トンネル東内装天井板工事着工
1976 (昭和 51) 年 8 月 1 日	笹子トンネル西内装天井板工事着工
1976 (昭和 51) 年 11 月 6 日	勝沼舗装工事着工
1977 (昭和 52) 年 11 月 24 日～26 日	大月～勝沼間完了検査
1977 (昭和 52) 年 12 月 20 日	大月～勝沼間供用開始

2.1.3 笹子トンネルの概要

以下の枠内は、「中央自動車道 西宮線 大月～勝沼間 工事誌」 1979(昭和 54)年 3 月 日本道路公団東京第二建設局・笹子トンネル工事事務所 よりの抜粋

(1) 地形と地質

地形

笹子峠は古くから甲州街道の要衝の地として知られたところで、現在も JR 中央本線(上下線)、一般国道 20 号線、旧国道 20 号線のトンネル 4 本が並行または交差している。この地域は標高 1,300m を超える急峻な山岳地形となっており、大月側^{注1}のけつ岩を主とする地域は、急な山腹斜面をなし、山肌の崩落がところどころにある。大和側^{注2}の花崗閃緑岩を主とする地域では、多少穏やかな山容をなし、河川には真砂土層の崩落地形がみられる。

地質

この地域の地質は中世代の小仏層で、砂岩、けつ岩を主とする堆積層とこれに第三紀に貫入した花崗閃緑岩とからなり、花崗閃緑岩と接しているところはホルンヘルス化している。

大月側のけつ岩を主とする地域の岩は、堅硬であるが、一般に割目が多い。分水嶺より棚小屋西沢付近に至る地域は砂岩が優勢で堅硬である。大和側^{注2}坑口より棚小屋西沢付近、および分水嶺より笹子に至る山腹には花崗閃緑岩が分布する。深部は堅硬であるが、坑口側では割目が多く、真砂状になっており湧水も多い。

掘進中、特に問題となったのは棚小屋西沢に沿った広い断層であり、風化の著しい花崗閃緑岩が大きく崩落した。

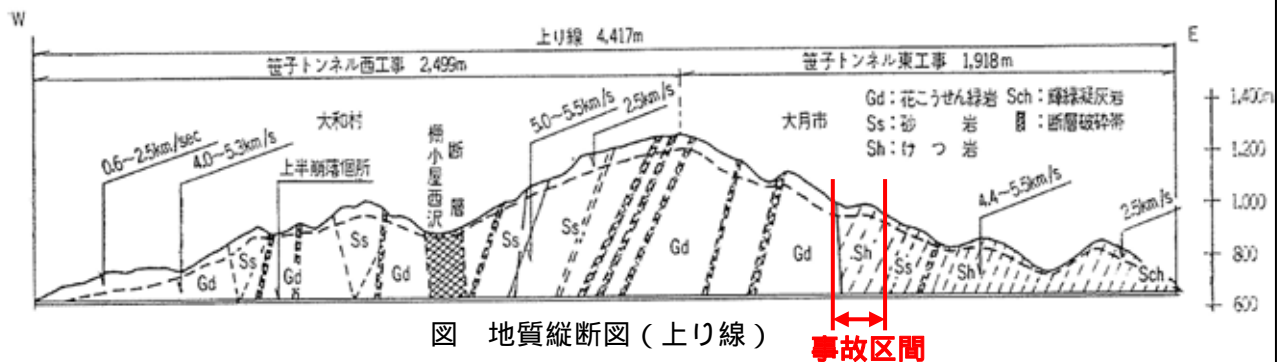
設計要領に従って岩質を区分すると次表である。

表 笹子トンネル地質区分

岩区分	延長 (m)	%
	2,034.95	23.0
	3,057.6	34.6
	3,309.8	37.5
	428.65	4.9
計	8,831.0	100.0

表中の岩区分は、設計に用いる地山の岩質区分
(1970(昭和45)年 設計要領第三集 トンネル)

地質図・縦断図



(2) 線形

平面線形

上り線施工延長4,417mのうち大月側^{注1}坑口よりクロソイド長をふくめてR=1,300m、影響曲線長約900mを有している。残り大和側^{注2}坑口まで直線である。

下り線施工延長4,414mのうち、大月側^{注1}坑口よりクロソイド長をふくめてR=1,100m、影響曲線長約900mを有し、残り大和側^{注2}坑口まで直線である。

縦断こう配

本トンネルは 4km 以上の長大道路トンネルであり、機械換気を必要とする。このため、完成後走行車の排気ガスをできるだけ少なくするため、上りこう配は 2%以下としトンネル前後の道路の関係を考慮しておがみ勾配^{注3}とした。

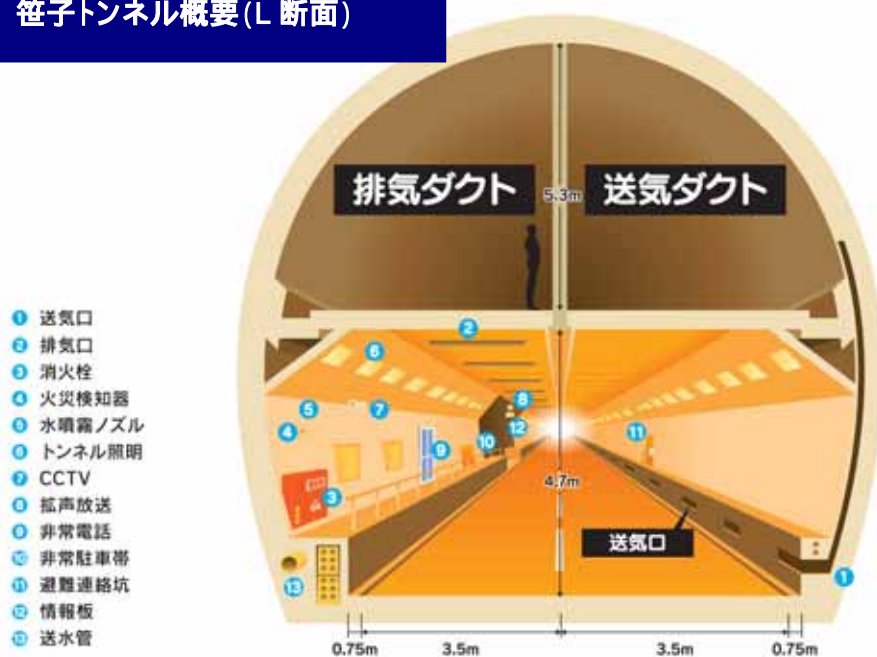
注 1：東京側

注 2：名古屋側

注 3：おがみ勾配とは、上に凸形状の勾配を示す。

2.1.4 天井板の概要

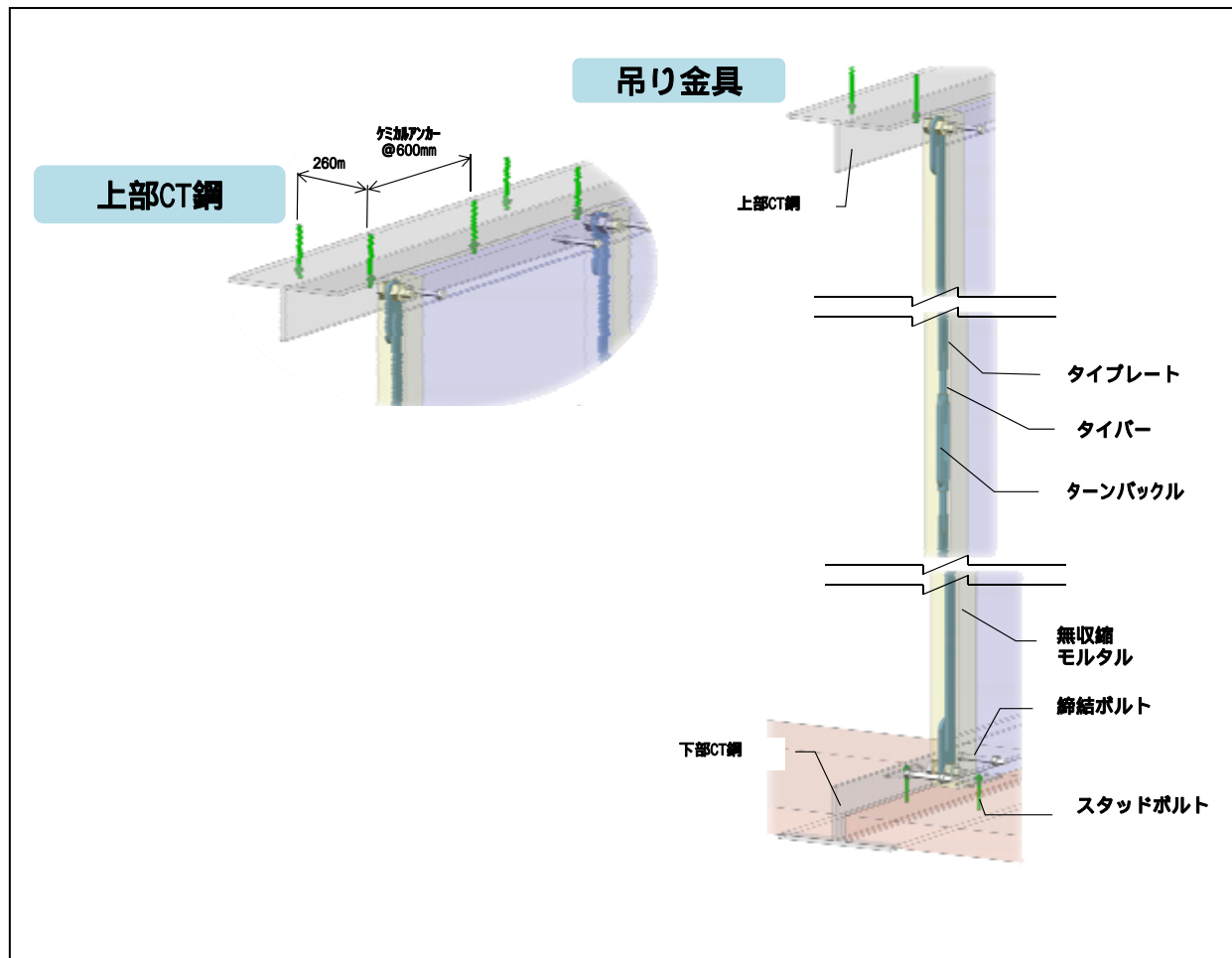
笹子トンネル概要(L 断面)



提供：中日本高速道路(株)

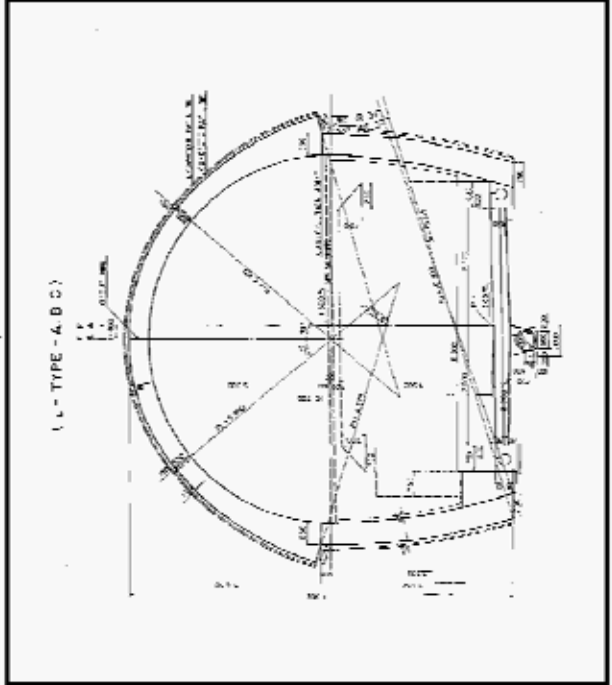
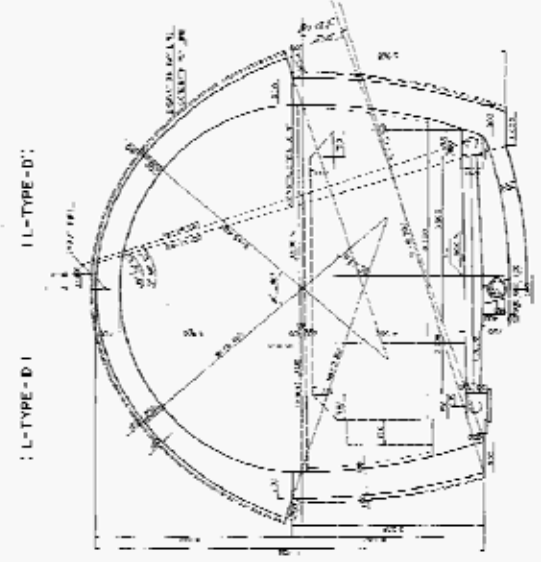
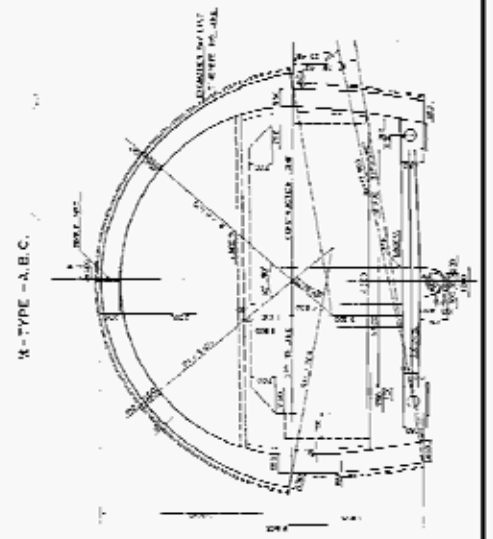
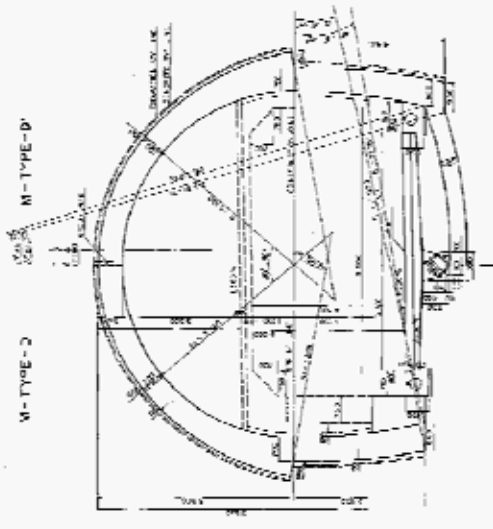
撮影日：2013（平成 25）年 1 月 14 日（撤去工事に撮影）
笹子トンネル天井板概要

【天井板周辺の構造（2）】



SASAGO TUNNEL TYPICAL CROSS SECTION FOR TOKYO WEST SIDE

NO. E 150

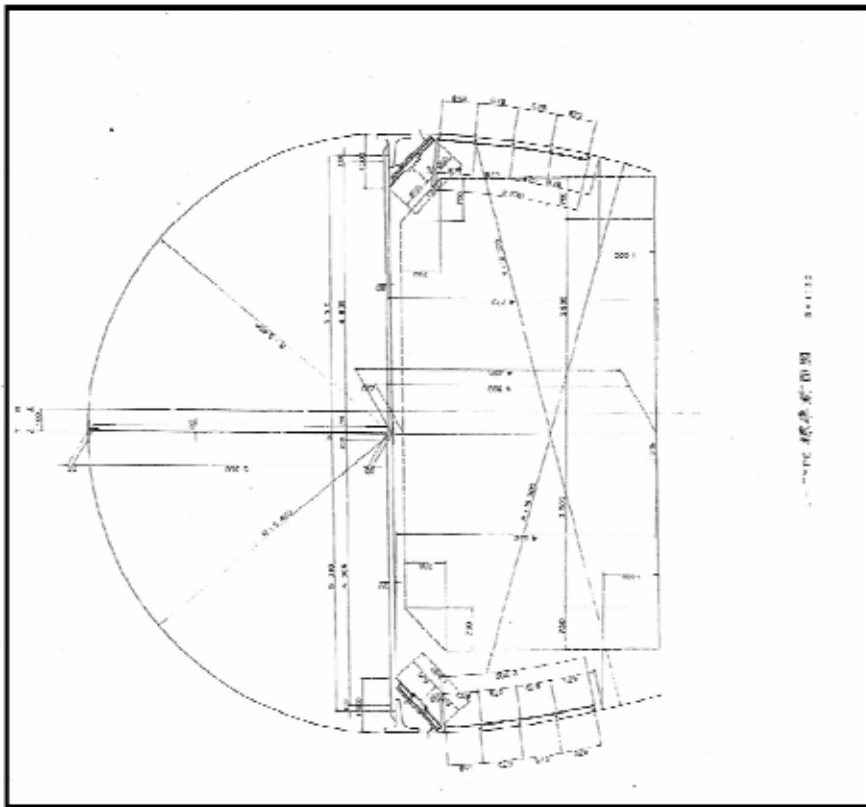


工種	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル
名	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル
種	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル

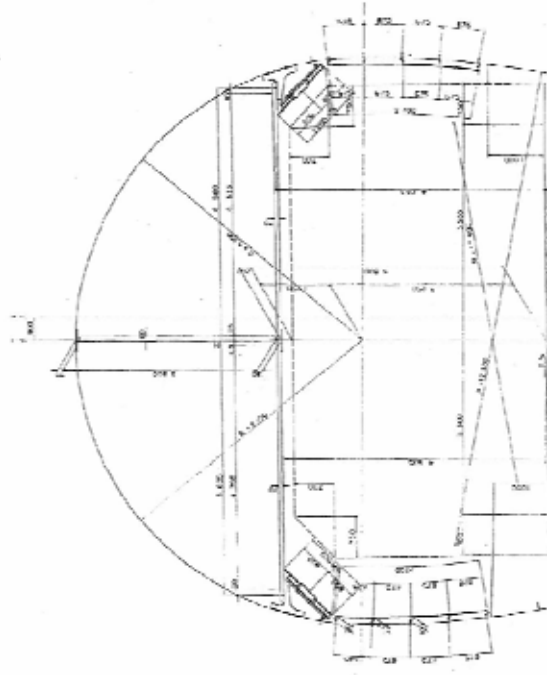
中央自動車道、大井 - 湯島 (建設) 4100
 日本道路公団東京第二建設局
 1971.08.01

提供：中日本高速道路(株)

電子トンネル標準断面図(2/2)



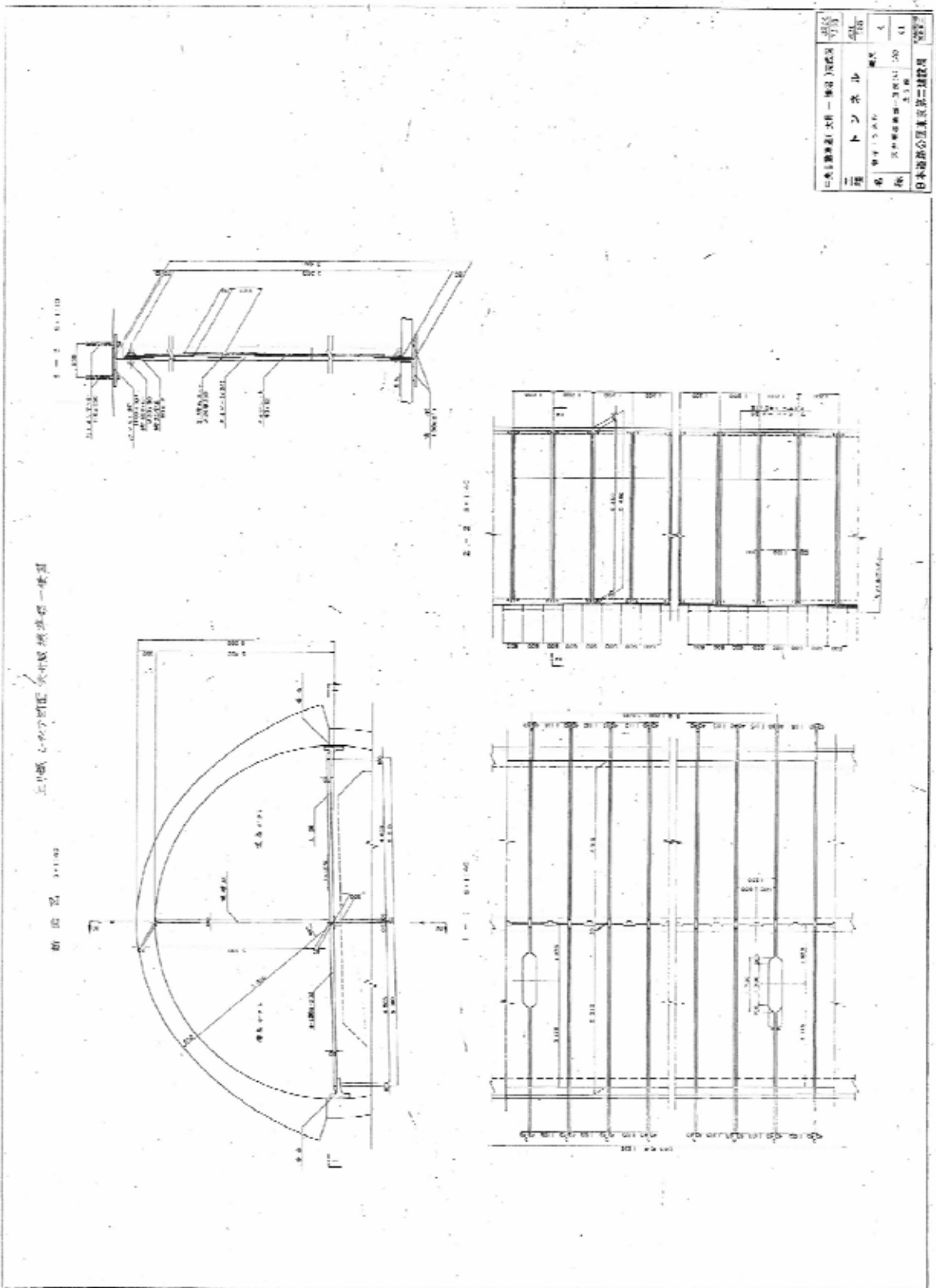
標準断面図 10000



標準断面図 10000

図名	電子トンネル標準断面図(2/2)
図号	10000
縮尺	1/100
作成者	中日本高速道路株式会社
承認者	中日本高速道路株式会社
作成日	1988.10.10
図面番号	10000-2/2

提供：中日本高速道路(株)



2.1.5 我が国の天井板を有するトンネル一覧(参考)

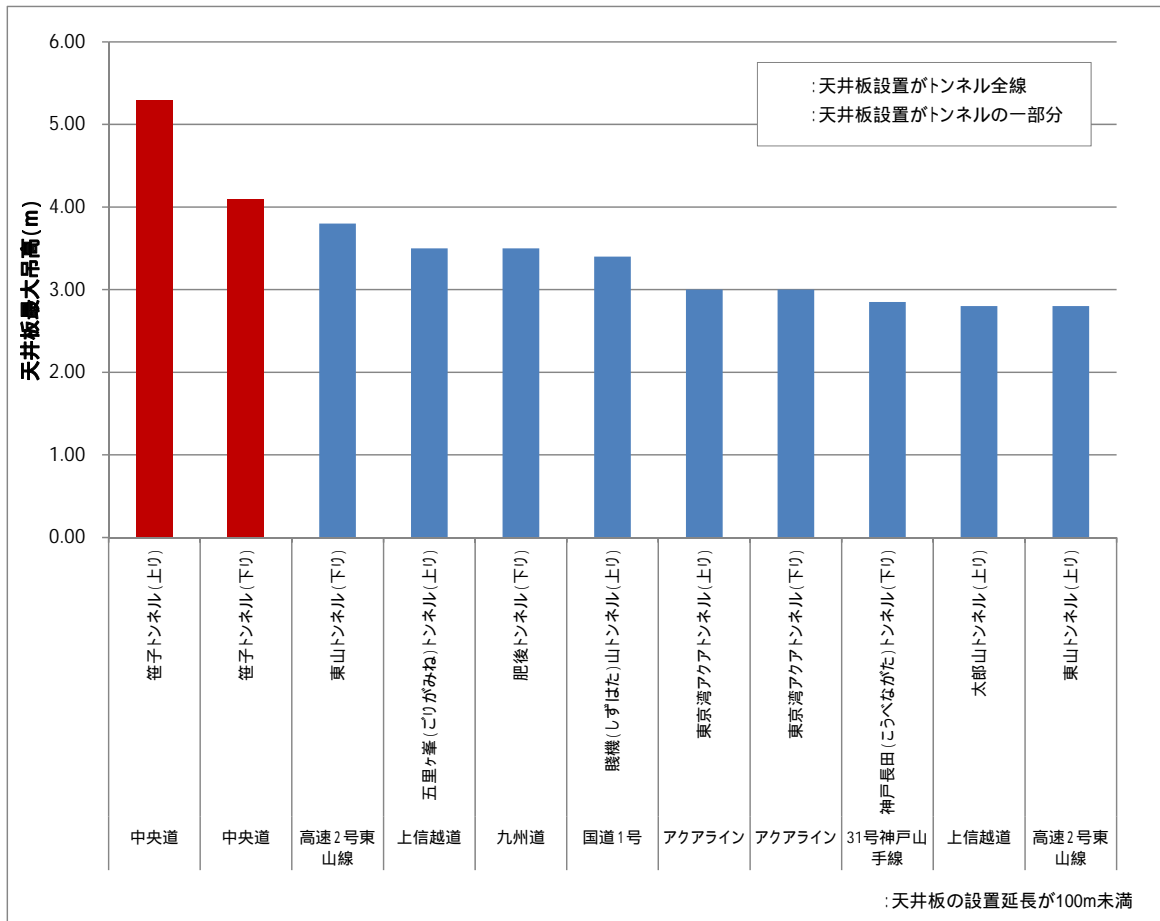
整理番号	都道府県名	路線名	トンネル名	上下別	延長(m)	完成年度	換気方式	天井板		天井板設置延長(m)	天井板最大吊高(m) ¹⁾	天井板支持金具		中間隔壁
								設置箇所	(m)			吊り金具本数	アンカー工法	
1	群馬県・新潟県	関越道	関越トンネル	上	11,055	1990	縦流式	部分	167.0	2.60	3本支持	金属系	無	
2	群馬県・新潟県	関越道	関越トンネル	下	10,926	1982	縦流式	部分	149.0	2.30	3本支持	金属系	無	
3	新潟県	北陸道	能生(のう)トンネル	下	2,992	1987	縦流式	部分	23.0	1.20	3本支持	金属系	無	
4	新潟県	北陸道	高の峰トンネル	下	3,097	1986	縦流式	部分	23.0	0.90	3本支持	金属系	無	
5	新潟県	北陸道	子不知(こしらず)トンネル	上	4,557	1987	縦流式	部分	46.0	1.10	3本支持	金属系	無	
6	新潟県	北陸道	市振(いちぶり)トンネル	下	3,326	1987	縦流式	部分	47.0	1.20	3本支持	金属系	無	
7	神奈川県・千葉県	アケライン	東京湾アクアトンネル	上	9,557	1997	縦流式	部分	63.0	3.00	4本支持	金属系	無	
8	神奈川県・千葉県	アケライン	東京湾アクアトンネル	下	9,583	1997	縦流式	部分	83.6	3.00	4本支持	金属系	無	
9	長野県	長野道	立峠(たちとげ)トンネル	下	3,629	1992	縦流式	部分	16.0	1.90	3本支持	金属系	無	
10	長野県	上信越道	五里ヶ峯(ごりがみね)トンネル	上	4,518	2003	縦流式	部分	37.0	3.50	2本支持	金属系	無	
11	群馬県・長野県	上信越道	八風山(はっふうさん)トンネル	下	4,471	2003	縦流式	部分	52.0	1.80	3本支持	金属系	無	
12	長野県	上信越道	太郎山トンネル	上	4,264	2003	縦流式	部分	18.0	2.80	3本支持	金属系	無	
13	東京都	圏央道	菅生(すがお)トンネル	上	2,360	2000	縦流式	部分	36.6	2.19	3本支持	金属系	無	
14	東京都	圏央道	菅生(すがお)トンネル	下	2,362	2000	縦流式	部分	41.5	2.19	3本支持	金属系	無	
15	山梨県	中央道	管子トンネル	上	4,784	1975	横流式	全線	4,417.0	5.30	1本支持	接着系	吊り金具+隔壁	
16	山梨県	中央道	管子トンネル	下	4,717	1975	横流式	全線	4,414.0	4.10	1本支持	接着系	吊り金具+隔壁	
17	長野県・岐阜県	中央道	恵那山トンネル	下	8,489	1975	横流式	全線	8,489.0	2.10	1本支持	接着系	吊り金具+隔壁	
18	神奈川県	東名高速	都夫良野トンネル	下右	1,656	1969	縦流式	部分	13.0	1.40	2本支持	金属系	無	
19	神奈川県	東名高速	都夫良野トンネル	下左	1,689	1969	縦流式	部分	11.0	1.40	2本支持	金属系	無	
20	山口県・福岡県	国道2号	関門トンネル	上下	3,461	1957	横流式	全線	3,351.0	1.50	3本支持	金属系	無	
21	和歌山県	阪和道	藤白(ふししろ)トンネル	下	2,135	2007	縦流式	部分	29.0	2.10	5本支持	金属系	無	
22	和歌山県	阪和道	長峰トンネル	上	3,831	1983	縦流式	部分	71.0	1.90	3本支持	金属系	無	
23	和歌山県	阪和道	長峰トンネル	下	4,047	2007	縦流式	部分	62.0	2.10	5本支持	金属系	無	
24	京都府	京滋バイパス	宇治トンネル	上	4,304	1988	縦流式	部分	127.0	2.80	3本支持	接着系	無	
25	山口県	山陽道	関門トンネル	上	3,325	1987	縦流式	部分	23.0	2.50	3本支持	金属系	無	
26	広島県	山陽道	志和トンネル	上	2,213	1986	縦流式	部分	31.0	2.60	3本支持	金属系	無	
27	岡山県	山陽道	笠井山トンネル	上	3,197	1993	縦流式	部分	47.0	1.00	3本支持	金属系	無	
28	熊本県	九州道	肥後トンネル	上	6,331	1997	縦流式	部分	20.0	0.40	3本支持	接着系	無	
29	熊本県	九州道	肥後トンネル	下	6,340	1989	縦流式	部分	71.0	3.50	3本支持	接着系	無	
30	熊本県・宮崎県	九州道	加久藤(か/とう)トンネル	上	6,255	1994	縦流式	部分	21.0	2.50	3本支持	接着系	無	
31	熊本県・宮崎県	九州道	加久藤(か/とう)トンネル	下	6,265	2003	縦流式	部分	20.0	2.20	4本支持	金属系	無	
32	東京都	中央環状線	飛鳥山トンネル	内回り	482	2001	縦流式	部分	180.0	2.40	1本支持	接着系	無	
33	東京都	中央環状線	飛鳥山トンネル	外回り	745	2001	縦流式	部分	138.0	1.10	1本支持	接着系	無	
34	東京都	中央環状線	山手トンネル	内回り	9,831	2009	横流式	部分	620.0	2.00	3本支持	金属系	無	
35	東京都	中央環状線	山手トンネル	外回り	9,639	2009	横流式	部分	1,473.0	2.00	3本支持	金属系	無	
36	東京都	1号羽田線	羽田トンネル	上	303	1964	縦流式	部分	44.0	0.50	2本支持	2	無	
37	東京都	1号羽田線	羽田トンネル	下	303	1964	縦流式	部分	44.0	0.50	2本支持	2	無	
38	兵庫県	31号神戸山手線	神戸長田(こうべながた)トンネル	上	3,364	2002	縦流+横流	部分	2,257.0	1.90	3本支持	接着系	吊り金具+隔壁	
39	兵庫県	31号神戸山手線	神戸長田(こうべながた)トンネル	下	3,906	2003	縦流+横流	部分	2,146.0	2.85	3本支持	接着系	吊り金具+隔壁	
40	兵庫県	31号神戸山手線	新神戸トンネル	下	7,767	1976	縦流+横流	部分	243	3	2.50	1本支持	3	隔壁
41	福島県	国道13号	東栗子トンネル	上下	2,376	1966	半横流式	全線	2,376.0	2.00	1本支持	接着系	無	
42	山形県	国道13号	西栗子トンネル	上下	2,675	1966	半横流式	全線	2,675.0	2.00	4	両端支持	-	無
43	秋田県・岩手県	国道46号	仙岩(せんがん)トンネル	上下	2,544	1975	半横流式	全線	2,544.0	1.60	2本支持	金属系	無	
44	山形県	国道112号	月山第一トンネル	上下	2,620	1976	半横流式	全線	2,620.0	2.00	1本支持	接着系	無	
45	山形県	国道112号	月山第二トンネル	上下	1,530	1975	半横流式	全線	1,530.0	1.80	1本支持	接着系	無	
46	静岡県	国道1号	賤機(しずはた)山トンネル	上	534	1996	縦流式	部分	73.0	3.40	4本支持	金属系	無	
47	長野県	国道19号	鳥居トンネル	上下	1,738	1978	半横流式	全線	1,738.0	1.97	2本支持	金属系	無	
48	三重県	国道42号	矢ノ川(やのこ)トンネル	上下	2,076	1967	半横流式	全線	2,076.0	1.45	1本支持	金属系	無	
49	高知県	国道32号	大豊トンネル	上下	1,605	1977	半横流式	全線	1,605.0	1.67	2本支持	金属系	無	
50	青森県	みちのく有料道路	みちのくトンネル	上下	3,178	1980	半横流式	全線	3,178.0	1.75	2本支持	金属系	無	
51	栃木県	国道122号	日足(ひっそく)トンネル	上下	2,765	1978	半横流式	部分	105.0	2.60	1本支持	金属系	無	
52	山梨県	国道137号	新御坂(しんみさか)トンネル	上下	2,778	1967	半横流式	全線	2,778.0	1.90	2本支持	金属系	無	
53	山梨県	(主)甲府釜崎線	髪岩トンネル	上下	785	1977	縦流式	部分	352.0	1.70	2本支持	接着系	無	
54	静岡県	国道150号	新日本坂トンネル	下	2,205	1978	縦流式	部分	65.0	2.00	1本支持	接着系	無	
55	愛知県	高速2号東山線	東山トンネル	上	3,190	2002	横流式	部分	2,600.0	2.80	2本支持	金属系	吊り金具+隔壁	
56	愛知県	高速2号東山線	東山トンネル	下	3,560	2002	横流式	部分	2,100.0	3.80	2本支持	金属系	吊り金具+隔壁	
57	愛知県	衣浦トンネル	衣浦トンネル	下	1,019	1973	縦流式	部分	24.0	1.25	3本支持	金属系	無	
58	大阪府・和歌山県	国道371号	紀見(きみ)トンネル	上下	1,453	1969	半横流式	全線	1,453.0	1.30	2本支持	金属系	無	
59	兵庫県	遠阪トンネル有料道路	遠阪(とあさか)トンネル	上下	2,585	1976	半横流式	部分	120.0	2.10	1本支持	接着系	無	
60	兵庫県	西神戸有料道路	第二布引(ぬのびき)トンネル	下	3,032	1992	縦流式	部分	966.0	2.20	2本支持	接着系	無	
61	愛媛県	国道197号	夜曇(よるひる)トンネル	上下	2,141	1971	半横流式	全線	2,141.0	1.90	2本支持	金属系	無	

- 1: 天井板最大吊高とは、覆工コンクリートから天井板を吊っている最大の長さ
- 2: 吊り金具埋め込みタイプ
- 3: 天井板設置延長は4.8kmで天井板は躯体一体構造の両端支持方式、非常駐車帯部天井板(計243m)のみ躯体内鋼材と接合した吊り金具で支持
- 4: 西栗子トンネルは吊り金具がない両端支持構造のため、天井板高を取っている。

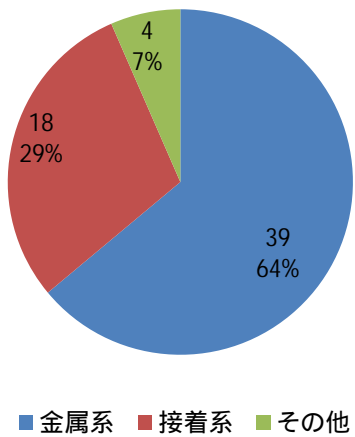
・羽田トンネル(上)、同(下)および管子トンネル(下)の天井板は2012年12月に撤去
 ・管子トンネル(上)の天井板は2013年2月に撤去
 ・高の峰トンネル(下)の天井板は2013年5月に撤去

国土交通省調べ

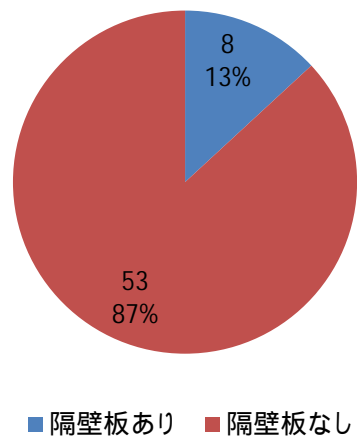
2013(平成25)年5月29日時点



天井板支持金具
アンカー工法



中間隔壁板の有無



2.1.6 換気設備の考え方(中日本高速道路(株)報告資料)

(1) 横流換気方式の採用

設計要領第三集トンネル(2)トンネル換気(1970(昭和45)年日本道路公団)

1-2 換気方式の適用

トンネル延長 3000m 以上 横流換気方式

(2) 送排気ダクトの断面決定

ダクトとしてトンネル断面を活用する天井板構造が経済的(上記「設計要領」6-1-3)地上部換気所の維持管理が必要な立坑方式と比較し、維持管理が比較的容易な水平補助坑方式を採用

中央自動車道 恵那山トンネルのように水平補助坑に転用できるような試掘坑は設置せず、トンネル上部断面を拡大することで対応

設計速度(80km/h)、計画交通量(26000台/日)、ディーゼル車混入率(17%)等を与条件とし、煤煙透過率50%、車道内最大風速8m/s、ダクト終端風速20m/s等の規定値を満たすものとして、断面積を決定

結果、送排気流量の大きさによって、S、M、Lの3断面とした

