



土木研究所資料第八〇四号

トンネル覆工コンクリートの配合に関する実績調査

道路部トンネル研究室

昭和四十八年三月

建設省土木研究所

土木研究所資料

第 804 号

トンネル覆工コンクリートの配合に関する実績調査

昭和 48 年 3 月

建設省土木研究所
道路部トンネル研究室

目 次

ま え が き	1
1. 調 査 方 法	2
2. 調査トンネルの概要	5
3. 調 査 結 果	6
4. 他機関の配合基準	15
5. トンネル覆工コンクリート配合基準(案)	18
あ と が き	22

資 料

(1) 調査トンネル一覧表	25
(2) 示方配合および単位量の一覧表	30
(3) 設計基準強度および配合強度一覧表	35
(4) 型枠取りはずしに関する資料	41
(5) 覆工打設運搬機械一覧表	50
(6) 型枠諸元一覧表	56

(

番号	地建名	トンネル名	番号	地建名	トンネル名	番号	地建名	トンネル名
1	北海道 釧路局	大雪	43	東北	生保内	85	中国	宇立
2	"	福島	44	"	湖小	86	"	鈴ヶ峯
3	"	オ一白糸	45	"	大峠	87	"	黒尾
4	"	川ヅナ	46	"	川目	88	"	智頭
5	"	江の島	47	"	宇曾沢	89	"	興本
6	"	オ二白糸	48	"	黒沢	90	四国	息坂
7	"	屋根内	49	"	田麦保	91	"	犬寄
8	"	清川	50	"	大綱	92	"	福井
9	"	弁賊	51	"	横根	93	"	新荒倉
10	"	糸津第二	52	"	信夫小	94	"	片坂(特1)
11	"	弁天	53	北陸	鷹の巣	95	"	"(特2)
12	"	慶喜	54	"	片貝	96	"	"(特3)
13	"	湯泊	55	"	箱取	97	"	井の岬
14	"	滝の沢	56	"	笠島	98	"	伊田
15	"	大沢	57	"	越ヶ沢	99	"	宿毛
16	"	太島内	58	"	小中	100	"	一本松
17	"	小平	59	"	谷	101	"	内海
18	"	金山	60	関東	霧積	102	"	鳥越
19	"	フコツ	61	"	万沢	103	"	大場ノ鼻
20	"	戸井	62	"	新種ハ木	104	"	嵐坂
21	"	三国	63	中部	小(特)	105	"	特1白補
22	"	能蘭	64	"	"(特)	106	"	特2
23	"	マツカ	65	"	牧ヶ原	107	"	特3
24	"	栗岸	66	"	福島	108	"	特4
25	"	雲石	67	"	牧小(特)	109	"	特1玉津
26	"	糸魚	68	"	"(特)	110	"	特2
27	東北	鉄谷(重)	69	"	"(特)	111	"	特3
28	"	"(重)	70	"	小夜ノ中	112	"	特4
29	"	宮古(特)	71	"	昭和46新設 昭和三十九新設	113	"	特5
30	"	"(特)	72	"	"(特)	114	"	法華津
31	"	"(特)	73	"	昭和44新設 昭和41新設	115	"	高徳
32	"	"(特)	74	"	内津	116	"	橋
33	"	田老	75	近畿	新和田小	117	"	焼坂
34	"	田野畑	76	"	河梨	118	"	久礼坂(特1)
35	"	普代	77	"	新毛見	119	"	"(特2)
36	"	熊ノ木	78	"	湯川	120	"	"(特3)
37	"	小白浜	79	"	賊ヶ岳	121	"	"(特4)
38	"	根待	80	中国	天神	122	"	境目
39	"	小玉	81	"	栗原	123	"	東峰
40	"	唐栗	82	"	宇田	124	九州	加久藤
41	"	只越	83	"	多根	125	"	有田(特)
42	"	鳴子	84	"	平	126	"	油津

ま え が き

トンネル覆工は、一般の構造物と違って、作用する荷重を明確に把握することができないことおよび、トンネルという構造物の特殊性から耐久性や施工性を重視しなければならないことなどのため、覆工の設計それ自体が在来の経験・実績をもとに設計されている。このため、コンクリートの配合設計も在来の経験・実績をもとに行なわれており、地域的にまちまちのものが使用されているのが実情である。

覆工コンクリートのように在来の経験・実績を重視して設計が行なわれているものにあっては、個々の技術者の判断によるよりも統一的な考え方・基準によって、設計することがのぞましい。

そこで、道路トンネル覆工コンクリートの材料および配合の実態を明らかにし、統一的な基準を作成するための資料とアンケート調査を行なった。

なお、調査は建設省道路局を通し、昭和44年以降完成のトンネルを対象として行なったものである。

本資料はアンケート調査の資料をとりまとめたものであり、さらに他機関の配合に関する資料や、作成されたトンネル覆工コンクリート配合基準(案)を紹介するものである。

トンネル研究室	室 長	立 石 俊 一
	主任研究員	今 田 徹
	研 究 員	石 橋 正 穂

1 調 査 方 法

調査を対象としたトンネルは特に直轄工事において比較的最近竣工したトンネルあるいは工事中のトンネルとし、依頼アンケート方式をとった。

今回の調査は特に覆工コンクリートの配合を重点とし、あわせて覆工作業に関連する型枠工や覆工工程などの資料や意見を求めることにし、調査は表-1に示す調査表を添付し、これに準ずる記載方法とした。調査項目は次の通りである。

(1) トンネル名称

(2) 覆工概要

(3) 標準断面図

(4) コンクリート配合

① 示方配合

② コンクリート強度

③ スラップの範囲および単位セメント量の決定根拠

④ 覆工アーチ部および側壁部の配合において単位セメント量を変えた、あるいは同一にした理由

(5) 型 枠

(6) コンクリート打設機械および運搬機械

(7) 覆工型枠の取りはずしの時間について

① 取りはずし時間（打設終了から型枠の取りはずし作業開始までの時間）

② 型枠の取りはずし時におけるコンクリートの強度（実測値）

③ 取りはずし時間や型枠取りはずし時のコンクリート強度を設定した根拠

④ 覆工アーチ部における型枠取りはずし時間とコンクリート表面のハク離の状況についての意見

(8) 酸性地山・寒冷地など特殊な条件において特にコンクリート配合に留意した点

(9) そのほか、コンクリート覆工についての意見

なお、本調査は昭和46年11月から47年5月に実施した。

表-1

トンネル覆工コンクリート調査表 (その1)

(1) トンネル名称						
トンネル名		路線名		トンネル延長	m	
所在地						
工事期間	自昭和 年 月 ~ 至昭和 年 月					
(2) 覆工概要						
施工法	順巻 逆巻					
コンクリート打設量	覆工アーチ部	mp 側壁部	mp インバート部 (	mp/mmp)		
(3) 標準断面図 S =						
(4) コンクリート配合						
(1) 示方配合						
断面 項目	粗骨材の 最大寸法	スランブの 範 囲	空気量の範囲	水・セメント比	細骨材率	
アーチ部						
側壁部						
インバート部						
断面 項目	水 量	セメント (量・種類)	細骨材	粗骨材 (碎石・砂利)	混和剤 (名称・量)	その他
アーチ部						
側壁部						
インバート部						
(2) コンクリート強度 (σ28)						
種 類 断面	アーチ部	側壁部	インバート部			
設計基準強度						
配合強度						
(3) スランブの範囲および単位セメント量を決定した根拠 (4) 覆工アーチ部および側壁部の配合において単位セメント量を変えた、あるいは同一にした理由						

表-1

トンネル覆工コンクリート調査表(その2)

(5) 型 枠

項目 \ 断面	覆工アーチ部	側 壁 部
種 類		
巻 厚		
覆工断面積		
型枠長(スパン長)		
型枠作業時間		
そ の 他		

(6) コンクリート打設機械および運搬機械

項目 \ 断面	覆工アーチ部	側 壁 部	インバート部
(1) 打設機械名称			
容 量			
台 数			
コンクリート打込管の径			
(2) 運搬機械の名称			
容 量			
台 数(1スパン当)			
そ の 他			
(3) 打設量(1スパン当)			
(4) 打設距離	水 平		
	垂 直		
(5) 打設時間(1スパン当)			
そ の 他			

(7) 覆工型枠の取りはずし時間について

(1) 取りはずし時間(打設終了から型枠の取りはずし作業開始までの時間)

	平 均	最 小	平 均
ア ー チ 部			
側 壁 部			

(2) 型枠の取りはずし時におけるコンクリートの強度(実測値)

(3) 取りはずし時間や型枠取りはずし時のコンクリート強度を設定した根拠

(4) 覆工アーチ部における型枠取りはずし時間とコンクリート表面のはく離状況についての意見

(8) 酸性地山、寒冷地など特殊な条件において特に配合設計に留意した点

(9) その他コンクリート覆工についての意見

2 調査トンネルの概要

資料の提出されたトンネルの総数は122本で、調査時点（昭和47年5月）現在施工中のもの10本を含めて、すべて昭和44年以降に完成した最新の施工例である。調査したトンネルはすべて建設省および総理府北海道開発局の直轄事業によるものであり、その内訳は表-2、図-1のとおりである。

表-2 調査トンネルの内訳

地 建 名		北海道 開発局	東 北	北 陸	関 東	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	合 計	備 考	
項 目													
トンネル 数	総 数 (本)	26	22	7	3	12	5	10	34	3	122	*印は順、逆巻の記載 されないトンネルがあ り、その和が総数とな らない 東北2本のトンネルで 数工区に分ける	
	インバートあり	5	4	6	2	12	1	9	4	3	46		
	巻 立	順 巻	9	1	2	1	3	— *	— *	3 *	1 *		20 *
		逆 巻	17	21	5	2	9	4 *	7 *	25 *	1 *		91 *
	総 数	26	26	7	3	12	5	10	34	3	126		
資料数	インバートあり	5	4	6	2	12	1	9	4	3	46		

表-2、図-1によれば調査資料が四国地建、東北地建、北海道開発局に集中するが、一応、全国より収集されている。トンネル総数と資料数が異なるのは、一本のトンネルにおいて教工区に分け資料を提出されたトンネルが2本あり、それぞれを資料数に加えているためである。

表-2にはトンネルの覆工をアーチ部から側壁部の順に打設する逆巻き工法と逆の順序となる順巻き工法（側壁部とアーチ部を同時に打設する方法を含む）別のトンネル数およびインバートの資料数も併記した。表-2によれば逆巻き工法が全体の約75%を占め、またインバートを有するトンネルは約37%である。

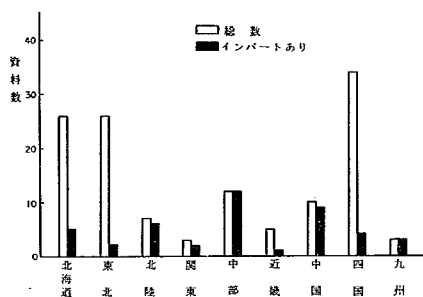


図-1 資料数（地建別）

3 調 査 結 果

結果の整理にあたっては、コンクリート覆工の具備すべき条件や施工上の問題点、立地条件などを考慮した上で検討すべき項目を選び出さなければならない。特にトンネルのコンクリート覆工は耐久性、施工性、強度などを検討すべきであり、これらに関連する項目を列記すれば次のとおりである。

- | | | |
|-------------|----------|------------|
| (1) セメントの種類 | (2) 基準強度 | (3) 最大骨材寸法 |
| (4) 空気量 | (5) スランプ | (6) 水セメント比 |
| (7) 単位セメント量 | (8) 施工機械 | (9) 骨材の種類 |

項目によっては地域的に異なるものもあり、整理にあたっては地域別に検討したのち、全体の結果をまとめることにした。

これらの項目に従って結果を紹介する。

なお、調査トンネルの一覧および各調査事項について各トンネル毎に整理したものが巻末の資料-1～6である。

3-1 セメントの種類

トンネルの覆工コンクリートに用いられるセメントは通常、普通ポルトランドセメントを用いるが、特別に早期の強度を必要とする場合は早強ポルトランドセメントが用いられる。調査の結果をまとめたものが表-3である。

表 - 3 セメントの種類 (資料数)

種類 断面 地建名	普通ポルトランドセメント			高炉セメント			混合セメント			フライアッシュセメント		
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ
北海道	1	1	0	13	8	3	5	4	2	1	1	0
東北	24	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北陸	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
関東	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中部	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
近畿	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	7	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四国	6	6	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0
九州	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	63	62	23	18	13	3	5	4	2	1	1	0

(注) ア：アーチ部、側：側壁部、イ：インパート部

部、インバート部の設計基準強度が異なっているものがある。その内訳は表-5のとおりである。

- (3) 全体からみると、アーチ部、側壁部については、210 ㎍ 以下のものが約 90%、240 ㎍ 以下のものが 98% となり、特に 160~180 ㎍ が 60% 以上を占める（北海道、東北の資料数が多いことにもよる）。
- (4) インバート部は 210 ㎍ 以下のものが 85% であり、すべて 240 ㎍ 以下である。

3-3 水セメント比

資料-2 に各トンネルのアーチ部、側壁部、インバート部別の水セメント比が示され、これを整理したものが表-6、図-3 である。

表-6、図-3 より次のことがわかる。

- (1) アーチ部、側壁部とも 45.5~62.5% の範囲に集中し、アーチ部、側壁部の差はない。しかし、この範囲内において地建毎に異なっている。すなわち、北海道、北陸 60%、東北 50%、中部 55%、四国 50~55% となっている。
- (2) 打設機械による相異は認められない。
- (3) 設計基準強度との関係は表-7 の通りである。

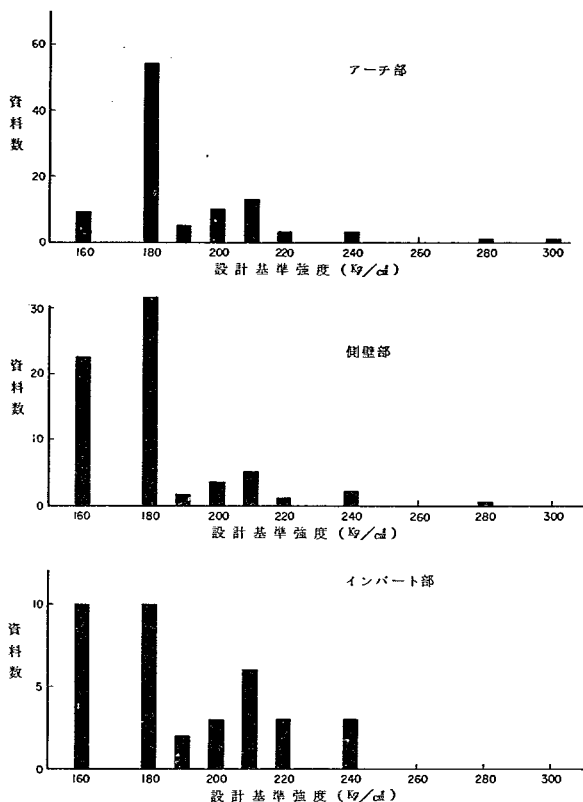


図-2 設計基準強度の度数分布

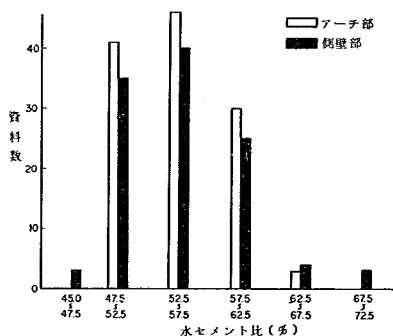


図-3 水セメント比の度数分布

表-6 水セメント比

地建名 断面 水セメント比(%)	北海道		東北		北陸		関東		中部		近畿		中国		四国		九州		合計	
	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側
45 ~ 47.5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
47.5 ~ 52.5	2	1	19	16	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	16	15	0	1	41	35
52.5 ~ 57.5	2	2	3	2	1	1	2	2	11	12	2	1	7	2	17	18	1	0	46	40
57.5 ~ 62.5	22	16	2	0	4	4	0	0	0	0	2	1	0	4	0	0	0	0	30	25
62.5 ~ 67.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	0	0	3	4
67.5 ~ 72.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
合計	26	19	24	21	5	5	3	3	12	12	5	5	10	10	34	34	1	1	120	110

* S 45.10以降のものは48%に決定

表-7 水セメント比と設計基準強度の関係

水セメント比 断面 強度	45~47.5			47.5~52.5			52.5~57.5			57.5~62.5			62.5~67.5			67.5~72.5			合計		
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ
160 Kg/cm ²	0	0	0	6	6	0	1	2	2	0	14	5	0	1	1	0	0	1	7	23	9
180	0	3	1	23	16	3	9	6	3	20	2	1	2	4	1	0	1	2	54	32	11
190	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0	5	3	2
200	0	0	0	1	0	0	3	1	0	4	5	3	1	0	0	0	0	0	9	6	3
210	0	0	0	1	0	1	7	6	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	10	9	5
220	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2
240	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3
280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
合計	0	3	1	33	23	5	25	20	14	30	26	10	3	5	2	0	1	3	91	78	35

3-4 単位セメント量

資料-2に各トンネルのアーチ部、側壁部、インバート部における1m³当りのセメント量を示し、これをまとめると表-8、図-4のとおりとなり、これらより次のことがわかる。

- (1) 全体では、アーチ部で270~310 Kg/m³、側壁部で250~310 Kg/m³となっている。特にアーチ部について、北海道は270~310 Kg/m³、東北、関東は290~310 Kg/m³、北陸、中部、四国は270~290 Kg/m³に集中している。
- (2) アーチ部と側壁部との単位セメント量の差は

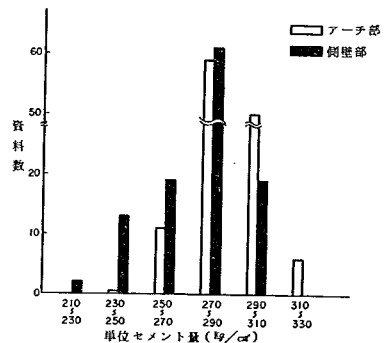


図-4 単位セメント量の度数分布

北海道と中国にみられる。これは基準強度がアーチ部と側壁部で異なるためと考えられる。
設計基準強度と単位セメント量の関係は表－９のとおりとなる。

表－８ 単 位 セ メ ン ト 量

地建名 Kg/m ² 断面	北海道		東北		北 陸		関 東		中 部		近 畿		中 国		四 国		九 州		合 計	
	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側
210～230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
230～250	0	6	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	1	13
250～270	2	9	0	0	1	1	0	0	2	2	1	1	0	5	1	1	0	0	6	19
270～290	6	3	0	*8	4	4	0	0	8	9	4	2	5	1	32	33	2	2	59	61
290～310	15	1	*26	15	0	0	3	1	1	1	0	0	4	0	1	0	1	1	50	19
310～330	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0
合 計	26	19	26	23	6	6	3	3	12	12	5	5	10	10	34	34	3	3	122	114

*S 45. 10以降のものは、アーチ部300Kg/m²、側壁部280Kg/m²(コンベア)に決定

表－９ 単 位 セ メ ン ト 量 と 設 計 基 準 強 度 の 関 係

単 位 セメント量 強度 断面	Kg/m ² 210～230			230～250			250～270			270～290			290～310			310～330			合 計		
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ
160 Kg/cm ²	0	2	*1	0	8	6	1	7	1	7	7	1	0	1	0	0	0	0	8	25	9
180	0	0	0	0	4	2	2	6	4	12	11	1	41	13	0	0	0	0	55	34	7
190	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	5	3	2
200	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5	5	1	4	1	0	0	0	0	10	7	3
210	0	0	0	1	1	0	0	1	0	7	7	5	1	0	0	3	0	0	12	9	5
220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	3	2	2
240	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3	4	3
280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
合 計	0	2	*1	1	13	9	6	19	8	35	34	11	51	17	1	5	0	1	98	85	31

*は単位セメント量が200Kg/m²のものである。

3-5 ス ラ ン プ

資料－２に各トンネルのアーチ部、側壁部、インバート部におけるスランプ量が表示される。スランプは打設機械により異なるもので、打設機械毎に整理したものが表－９であり、スランプを地建毎にアーチ部と側壁部に分け整理したものが表－１０、図－５である。なお、データはある範囲で示されているが、整理にはその中央値を用いた。

表－９、１０、図－５より次のことがいえる。

(1) アーチ部の場合、スランプは12～15cmのものが大半である。特に、北海道15cm、東北

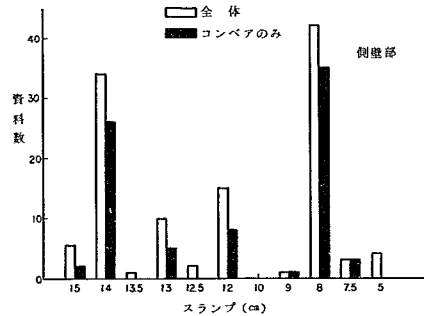
表 - 10 ス ラ ン プ

地建名 スランプ面	北海道		東 北		北 陸		関 東		中 部		近 畿		中 国		四 国		九 州		合 計	
	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側
15 (cm)	21	0	3	2 (1)	0	0	0	0	0	0	4	1 (1)	0	0	0	0	0	0	28	3 (2)
14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	32	32 (26)	1	0	37	34 (26)
13.5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		1
13	0	0	23	9 (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1 (1)	25	10 (5)
12.5	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	
12	0	0	0	0	4	4 (1)	0	0	12	8 (5)	1	0	7	1	2	2 (2)	0	0	26	15 (8)
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	1 (1)
8	2 (1)	16 (12)	0	11 (10)	0	0	1	2 (2)	0	2 (2)	0	4 (4)	0	6 (5)	0	0	0	1	3 (1)	42 (35)
7.5	0	0	0	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (2)	0	0	0	0	0	3 (3)
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2		4
合 計	26 (1)	19 (12)	26	23 (16)	7	6 (1)	3	3 (2)	12	12 (7)	5	5 (5)	10	10 (7)	34	34 (23)	3	3 (2)	126 (1)	115 (80)

注：〔下段（ ）内はコンベアについて〕 * S 4 5 . 1 0 以降に施工したものは、アーチ部 1 3 cm、側壁部 8 cm (コンベア) に決定

1 3 cm、中部 1 2 ~ 1 2.5 cm、四国 1 4 cm となっている。

- (2) 側壁部は 5 ~ 1 5 cm に分布するが、5 ~ 8 cm のものはコンベア又は人力で打設しているものがほとんどである。コンベア又は人力以外の打設方法によるものは、アーチ部の場合と同様に 1 2 ~ 1 5 cm に集中する。



3-6 空気量および混和剤

空気量および混和剤の一覧は資料 - 2 に示され、それをまとめたものが表 - 1 1 である。

表 - 1 1 によれば、空気量は $4 \pm (0 \sim 1.5) \%$ のものが大多数を占め、地建別、アーチ部・側壁部の相異はほとんどない。

また、コンクリート打設機械による相異は認められない。

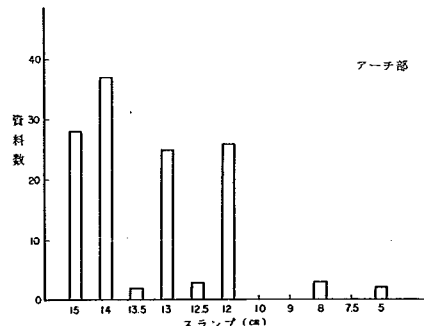


図 - 5 スランプ

表- 1 1 空 気 量

地建名 断面 空気量(㎡)	北海道		東 北		北 陸		関 東		中 部		近 畿		中 国		四 国		九 州		合 計	
	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4.5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
4	21	17	24	21	7	7	2	3	8	8	2	1	7	5	15	15	0	0	86	77
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	4	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
合 計	26	19	24	21	7	7	3	3	9	9	4	2	8	6	15	15	2	0	98	82

表 - 1 2 最 大 粗 骨 材 寸 法

地建名 断面 寸 法	北海道		東 北		北 陸		関 東		中 部		近 畿		中 国		四 国		九 州		合 計	
	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側	ア	側
50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4	31	31	2	2	35	38
40	9	18	26	23	7	7	3	3	11	11	5	5	6	5	3	3	1	1	71	76
25	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	20	2
合 計	26	19	26	23	7	7	3	3	12	12	5	5	10	10	34	34	3	3	126	116

3-7 最大粗骨材寸法

資料- 2に各々のトンネルのアーチ部、側壁部、インパート部における最大粗骨材寸法を表わし、これを整理したものが、表- 1 2および図- 6である。

表- 1 2、図- 6より次のことがいえる。

- (1) 最大粗骨材寸法は50、40、25mmの3種類であり、東北、北陸、関東、近畿はアーチ部、側壁部とも40mm、中部、四国、九州は40、50mmの2種類を使用しているが、中部は40mm、四国は50mmのものが多し。北海道は40、25mmの2種類で、アーチ部は25mm、側壁部は40mmのものが多数を占める。
- (2) 全体では40、50mmのものが、アーチ部、側壁部とも85%以上を占め、特に40mmのものが多し。50mmのものは四国のものが大半を占める。
- (3) コンクリート打設機械による相異はほとんど認められない。

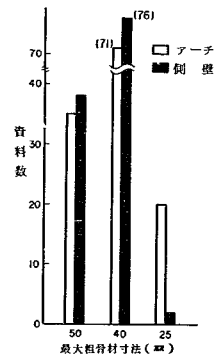


図- 6 最大粗骨材寸法

3-8 コンクリート打設機械

トンネル覆工のコンクリート打設に用いられた機械の諸元や打設量などの一覧を資料-5に示す。

アーチ部および側壁部におけるコンクリートの打設機械の種類を地建別に整理したものが表-13であり、アーチ部および側壁部毎の打設機械の分布を示したものが図-7である。

表-13、図-7より次のことがいえる。

- (1) アーチ部については、コンクリートのポンプが50%以上を占め、プレスクリート、ブレーサーの順となっている。特に、北海道、東北、関東、中国では60%以上がコンクリートポンプであり、プレスクリートは東北、四国、ブレーサーは四国、中部で特に使用されている。
- (2) 側壁部はコンベアが70%を占め、以下コンクリートポンプ、プレスクリート、人力の順となっており、これらは10%以下である。

表-13 コンクリート打設機械

地建名 名称		北海道	東北	北陸	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	合計
コンクリート ポンプ	ア	20	16	1	3	6	2	6	12	0	66
	側	0	3	0	1	1	0	2	2	0	9
コンクリート ブレーサー	ア	0	0	1	0	4	1	2	9	0	17
	側	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
プレ スク リ ー ト	ア	0	7	3	0	0	2	1	6	2	21
	側	0	0	3	0	1	0	0	1	1	6
コン ベ ア	ア	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	側	12	16	2	2	7	5	7	28	2	81
人 力	ア	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	側	4	0	0	0	0	0	1	1	0	6
そ の 他	ア	2	3	2	0	2	0	1	7	1	18
	側	3	4	1	0	3	0	0	1	0	12
合 計	ア	26	26	7	3	12	5	10	34	3	126
	側	19	23	7	4	12	5	10	34	3	116

注(ア:アーチ部、側:側壁部)

3-9 細骨材率

細骨材率をとりまとめたものが表-14である。

表 - 14 細 骨 材 率

所 属 面	27.5 ~ 29.9			30 ~ 32.4			32.5 ~ 34.9			35 ~ 37.4			37.5 ~ 39.9			40 ~ 42.4			42.5 ~ 44.9			45 ~ 47.4			合 計		
	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ	ア	イ	ロ
北 海 道	0	0		1	2	0	1	2	0	5	8	4	6	4	1	6	1	0	4	0	0	1	0	0	24	17	5
東 北	2	2		0	0	0	4	4	0	12	12	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	21	2
北 陸	0	0		0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
関 東	0	0		0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	2
中 部	0	0		1	1	0	2	1	1	7	8	8	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12	12	12
近 畿	0	0		0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	5	1
中 国	0	0		0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	5	2	2	2	3	0	1	2	3	0	1	10	10	9
四 国	0	0		15	15	5	0	0	0	13	13	0	0	0	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	34	34	6
九 州	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
合 計	2	2		17	18	6	8	8	1	41	47	17	18	19	9	17	10	4	5	1	2	5	0	1	113	105	40

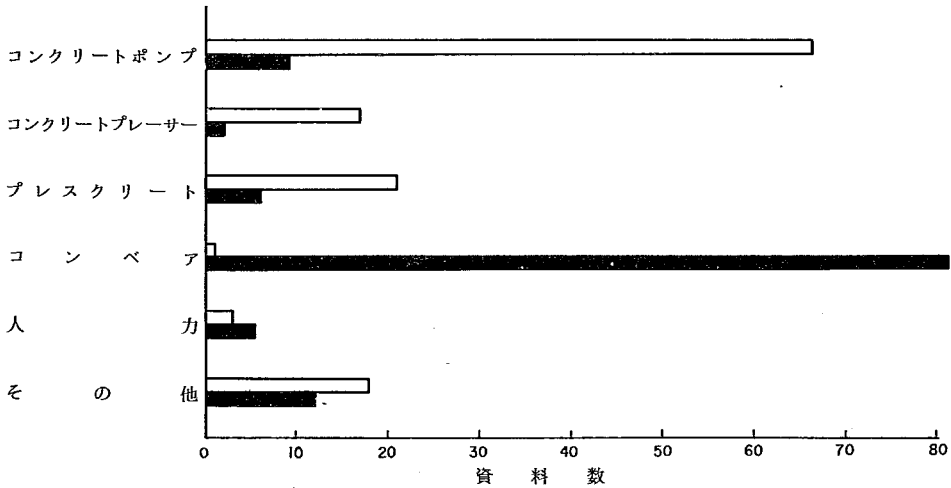


図 - 7 コンクリート打設機械

3-10 その他の調査結果

表-15 覆工型枠の取りはずし時間(平均)

時間 断面 地建名	8~12		12~16		16~20		20~24		24~28		28~32		32~36		36~40		40~44		44~48		48~52		その他	
	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個
北海道	0	0	1	0	5	0	0	1	0	2	1	3	1	0	3	2	7	1	2	1	0	0	54 60 66 72	(2) (5) (6) (7)
東北	0	0	10	8	8	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北陸	0	0	0	0	3	3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
関東	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中部	2	2	0	0	6	6	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
近畿	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	60
中国	0	0	2	0	2	0	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	72 145 72~168	(4)
四国	0	0	15	7	8	4	5	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60 (4)
九州	0	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	4	2	29	15	34	21	8	8	10	10	7	5	1	2	4	5	7	3	2	1	1	2	—	—

K ₀ /σ _{cd} 断面 地建名	22.5 ~27.5		27.5 ~32.5		32.5 ~37.5		37.5 ~42.5		42.5 ~47.5		47.5 ~52.5		52.5 ~57.5		57.5 ~62.5		62.5 ~67.5		67.5 ~72.5		そ の 他	
	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個	ア	個
北海道	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	12	2	7	6	1	1	0	4	100	100 130
東 北	2	3	3	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.8 14, 17, 18	—
北 陸	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	35~40 40~120	35~40 40~120	
関 東	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12~15 13~34	25~30	
中 部	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	—	75	
近 畿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	25~35	25~35 120~130	
中 国	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35~38 37~40	30~34 30~35 85(3), 125	
四 国	0	0	19	1	12	7	1	2	1	0	1	5	1	0	0	1	0	0	0	35~40	45~50	
九 州	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	
合 計	2	3	29	9	17	12	5	3	3	1	7	5	15	2	7	7	1	1	0	5	—	—

4 他の機関の配合基準

トンネル建設工事を所掌するそれぞれの機関および土木学会制定のトンネル標準示方書に定めるトンネル用覆工コンクリートの配合に関する基準をとりまとめた一覧を表-17に示す。

表-17

トンネル覆工コンクリートの配合一覧表

(その1)

所 管	適用範囲	設計基準 強度 (Kg/cm^2)	セメントの種類 重量 (Kg/m^3)	粗 骨 材 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	耐久性より 求める水 セメント比	そ の 他	備 考
北海道 開発局	A E 利 を 用 い る 場 合	巻立工 (アーチ部)	180	高炉又は普通 260-285 (260-290)	40	8	4	60	1. 道路トンネルの設計積算実施要領による。 2. A P 剤又は減水剤に大別したのも砂利碎石に区分し、更にそれぞれ骨材を A~C に分けて、配合の詳細を決定している。 3. 変動係数は、巻立工で 20%、巻出工で 15%。
		"	180	"	砂利 40 碎石 25	15	4	60	
		巻立工 (側壁部)	160	"	40	8	4	60	
		巻出工、杭内工	210	"	40	8	4	60	
		"	210	"	砂利 40 碎石 25	15	4	60	
	減 水 剤 を 用 い る 場 合	巻立工 (アーチ部)	180	"	40	8	4	60	
		"	180	"	砂利 40 碎石 25	15	4	60	
		巻立工 (側壁部)	160	"	40	8	4	60	
		巻出工、杭内工	210	"	40	8	4	60	
		"	210	"	砂利 40 碎石 25	15	4	60	
東北地建	ア ー チ 部	—	普通セメント 300	—	13	—	48	—	1. 昭和 45 年 10 月以降、局で統一した。 2. トンネルについては、コンクリートの耐久性、水密性、初期強度、及び施工性について検討し、アーチ部セメント量 $300 \text{ Kg}/\text{m}^3$、最大水セメント比 48%、スランプ 13 cm とした。側壁部はムカデコンベア施工が一般的であり、施工性からスランプを 8 cm、最大水セメント比 48%、セメント使用量 $280 \text{ Kg}/\text{m}^3$ とした。
	側壁部 (コンベア使用)	—	普通セメント 280	—	8	—	48	—	
北陸地建	ア ー チ 側 壁 部	200~210	普通セメントを原則とする 270	40	12	4	—	—	1. 昭和 44 年以降からは局で統一した。左表の数値は道路トンネル設計資料 (北陸地建) による。 2. 機械打設状態 (機械→ブレード、ポンプ) からスランプ $10 \sim 12 \text{ cm}$、最小セメント量 $270 \text{ Kg}/\text{m}^3$ 必要である。この点から $\text{CR} = 200 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ とした。 3. 生コンクリートについては、直近上位の $210 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ を使用する。
	イン パ ー ト 部	200~210	"	40	5	4	—	—	
四国地建	場 所 練 り	砂 利	180	275	40	12	—	—	1. 配合決定は施工性の点からである。即ち工程上の脱型時温度及びコンクリートの運搬 打設機械の点である。 2. 上記を考慮して過去の実績よりトンネル標準示方書の中央値を採用し、$\sigma_{ss} = 180 \text{ Kg}/\text{cm}^2$、スランプ 12 cm とした。 3. 打設機械の積算対象はブレードである。
		砕 石	180	275	40	12	—	—	
	生 コ ン	指定強度 180	—	40	12	—	—	—	

表-17

トンネル覆工コンクリートの配合一覧表

(その2)

所 管	適 用 範 囲	設 計 基 準 強度(Kg/cm^2)	セメントの種類 重量(Kg/cm^3)	粗 骨 材 最大寸法(mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	耐久性より 求まる水 セメント比	そ の 他	備 考
日本道路 公 団	コンクリートポンプを 用いる場合	200	原則として普通ポ ルトランドセメン ト単位セメント 量 270 (※)	40	10~15	—	—	単位減重量 1,350g	1. トンネル設計要領による。 2. (※) フライアッシュを混合したコンクリートは、早期強度が低下するので使用しない。
	コンクリートポンプを 用いない場合	200	270	40	5~10	—	—	—	
国 鉄 (東北 新幹線)	無 手 打 (下水、インバード)	160	普通セメント、フラ イ、アッシュを含み 225(245)(※)	40	8±1.5	4±1	58(60)	—	1. 数年前から、国鉄内技術者の検討により配合基準を作成実施している。 2. 新幹線、現在線も配合の思想は一致している。 3. 打設機械は2種で、プレスクリートを原則としている。ただし鉄道公園はポンプあり。 4. 決定した根拠は耐久性からである。設計基準強度は実績(あまり強度は必要ない)から 160 Kg/cm^2 ぐらいとしている。 5. 従って地山区分別、設計断面別等で、設計基準強度や配合等を変更しない。 6. (一)は、砕石のみ使用する場合である。 7. (※) C:F=8:2 を基準とする。
	筋 プレスクリート等	160	普通セメント、フラ イ、アッシュを含み 270(280)(※)	40	15±2.5	4±1	58(60)	—	
	鉄筋 インバート床盤	210	普通ポルトランド	40	8±1.5	4±1	58(60)	—	
トンネル 標準示方書	—	160~200 (※)	—	—	—	—	—	—	(※) 第57条の解説文 1. 品質、材料、配合等は無筋コンクリート及び鉄筋コンクリート標準示方書によらなければ ならない。 2. 覆工用コンクリートには、普通ポルトランドセメントを用いるのが普通である。 3. 混和材料は大いに用いるべきである。 4. 覆工用コンクリートの強度は、地質、土圧、支保工の種類、巻厚、型わくの取りはずし時 期等を考えて決めなければならないが、特別の場合を除き設計基準強度は160~200 Kg/cm^2 強度は選ばれることが多い。 5. 単位セメント量、水セメント比及びスランブ等の配合設計は上記の強度のほかコンクリ ートの施工法と関連する。また耐久性の点からも考慮する必要がある。

5 トンネル覆工コンクリート配合基準（案）

道路トンネルの覆工コンクリート配合の基準化を目的として、本調査の結果に基き、また他の機関の基準をも参考とし、配合基準（案）を検討した。

本基準案の作成は本省道路局および土木研究所が行ない、2回にわたる道路工事課長会議において検討している。

以下にこの基準（案）を示す。

トンネル覆工コンクリート配合基準（案）

1 総 則

トンネル覆工用コンクリートの配合は、耐久性、施工性、および強度を考慮して定めるものとする。

トンネル覆工用コンクリートは、一般の構造物用のコンクリートと違って、明確に決め難い問題を含んでいる。すなわち、トンネルの覆工は作用する荷重が、必ずしも明確でなく、また、力学的取扱いもむずかしいため、通常の構造物のコンクリートの配合設計において最も支配的要素である設計基準強度を明示することがむずかしい。また、トンネル覆工の施工には打設機械としてコンクリートポンプ、プレスクリートなどを用いるため、スランプを大きくすることが必要であり、さらに、施工空間が狭いため、十分な施工管理ができず、コンクリートの品質にばらつきが多いなどの問題がある。従って配合設計にあたっては、これらの条件下においても必要な耐久性、施工性および強度が確保できるよう、余裕のある配合としなければならない。

なお、鉄筋コンクリートとする場合の配合は、この基準から除外する。

2 セメント

使用するセメントはJISに適合するものとする。

3 水

コンクリートの練りまぜに使用する水は、油類、塩類、有機物などコンクリートの品質に影響を及ぼす物質の有害量を含むものであってはならない。

4 骨 材

骨材は適切な粒度を有し、コンクリートの品質に影響を及ぼす物質の有害量を含まないものとし、粗骨材の最大寸法は40mmを原則とする。

覆工の厚さは通常40mm～80mm程度であるので、良好な施工性および均等性を得るためには、粗骨材の最大寸法は40mm程度が適当である。

5 混 和 剤

覆工用コンクリートには、減水剤、A E剤を使用することを原則とし、使用する減水剤、A E剤は土木学会基準などに適合したものとする。

特に気象作用がきびしい場合には、4%程度の空気量を標準とする。

覆工用コンクリートでは打設にコンクリートポンプ、プレスクリートなどを使用するため、スランプを大きくとる必要があり、単位水量が大きくなるので、減水剤、A E剤を使用した方が、施工性から有利である。また、気象作用がきびしい場合には耐久性の面からA Eコンクリートとする必要がある。

6 水セメント比

水セメント比は60%以下を原則とする。

コンクリートの耐久性から水セメント比は60%以下であることが必要で、特に気象作用がきびしい場合や酸性水にさらされる場合および湧水等により極めて不良な施工条件の場合は土木学会制定のコンクリート標準示方書などを参考にして、別途検討するものとする。ただし、碎石を用いる場合はA Eコンクリートとして施工をていねいに行なうことを前提として、水セメント比は65%を限度とする。

7 単位セメント量

普通ポルトランドセメントを使用する場合の単位セメント量は270kg以上を原則とする。ただし、人力打設の場合は240kgを下回らない範囲で低減することができる。

コンクリートの配合設計においては設計基準強度を定めて設計を行なうのが普通であるが、トンネル覆工の場合は、その設計が在来の実績をもとにして行なわれることが多いことから明確に設計基準強度を定めることはできない。しかし、覆工は曲げ圧縮強度を受ける構造部材であるので、一

定基準以上の強度は確保しなければならない。実績では、設計基準強度は160～200kgf/cm²程度のものが使用されている。現在一般に採用されている覆工厚が確保できれば、設計基準強度としては160kgf/cm²程度が強度的にも、コンクリートの品質確保上からも十分と考えられる。この条件と施工性を得るために必要な単位セメント量としては、普通ポルトランドセメントを用いて、ポンプなどの機械による打設を行なう場合は、少なくとも270kgf/cm²程度を確保する必要がある。単位セメント量270kg/m³を用いて、試験練りを行なって、設計基準強度160kgf/cm²以上の強度が得られない場合にはセメント使用量を増加するなどの処置を講ずる必要がある。なお、大きな土圧を受ける場合、或は特殊な施工を行なう場合などには、耐久性、施工性および強度を考慮し、別途単位セメント量の検討を行なうものとする。

インパート用のコンクリートなど人力打設によるためスランプが小さくて良い場合は、ここで規定している品質（耐久性、施工性および強度）の確保される範囲内において単位セメント量を270kg/m³以下にしてもよいが、この場合でも240kg/m³以上の単位セメント量は確保するものとする。

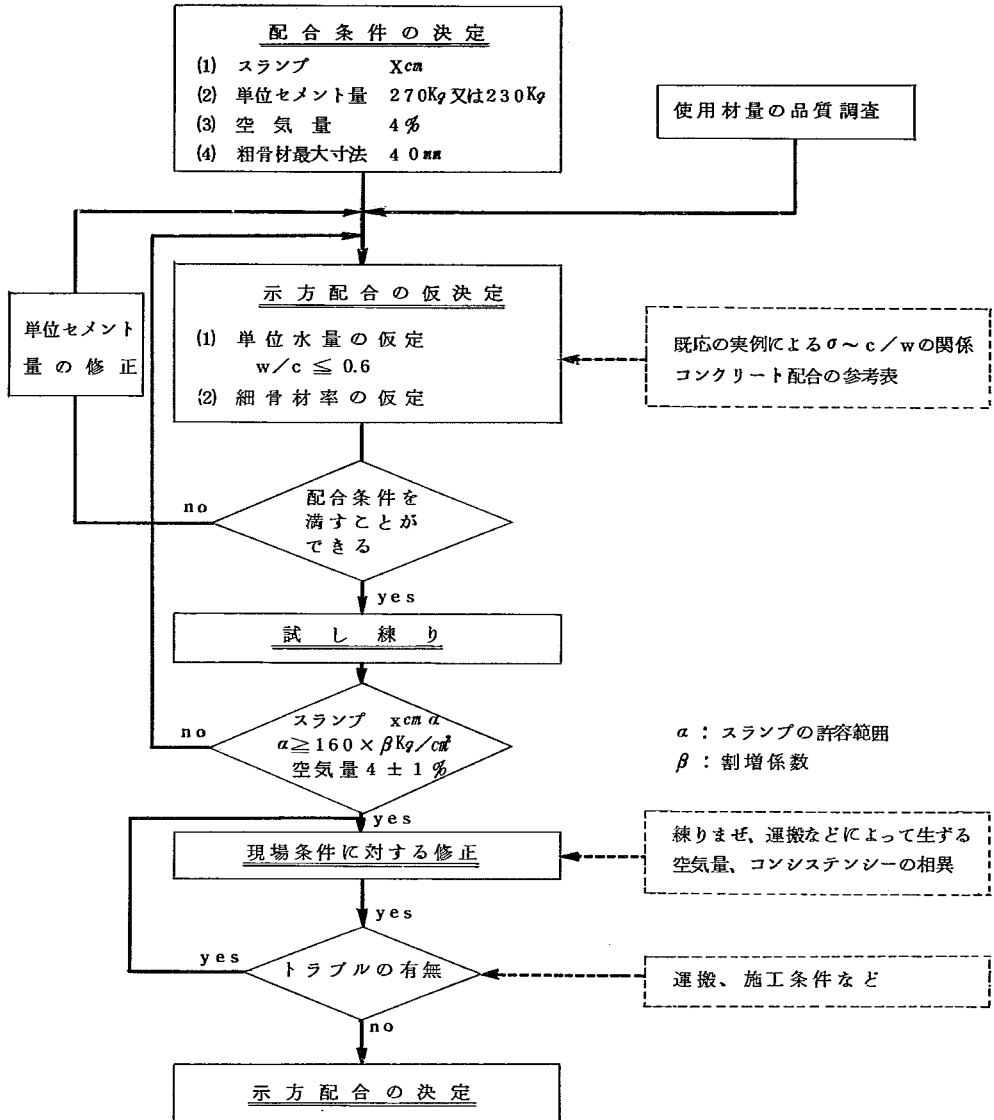
8 スランプ

スランプは次の値を目標とする。

- | | |
|---------------|----------|
| 1) ポンプ等を用いる場合 | 12～15 cm |
| 2) 人力打設の場合 | 5～8 cm |

スランプは使用する施工機械によって決まるが、必要な施工性の確保される範囲内で最小の値にする必要がある。ここで示した値は通常の日標値であり、この値から外れる場合は、単位セメント量について別途検討が必要である。

トンネル覆工用コンクリート配合決定基準



あ と が き

総数122本におよぶ道路トンネルにおける覆工コンクリートの特に材料および配合の実績資料を収集しとりまとめた。その結果およびその他の機関のトンネル覆工に対する考え方や基準を参考にして、地域的にことなつたトンネル覆工コンクリートの配合に関する基準を総合した前記のトンネル覆工コンクリート配合基準(案)を作成した。

本調査は本省道路局の要請に基き、土木研究所で調査表を作成しとりまとめ、基準(案)の作成には2回にわたる全国道路工事課長会議を経て、本省道路局、土木研究所コンクリート研究室およびトンネル研究室があたつた。

おわりに、本調査にあたつた各地方建設局の担当の方々に深く感謝する次第である。

目

次

資料－１	調査トンネル一覧表	25
資料－２	示方配合および単位量の一覧表	30
資料－３	設計基準強度および配合強度一覧表	35
資料－４	型枠取りはずしに関する資料	41
資料－５	覆工打設運搬機械一覧表	50
資料－６	型枠諸元一覧表	56

番号	路線名	延長	所 管		工事期間	施工法		インバートの有無	コンクリート打設量			
			地 建 名	事 務 所 名		順	逆		ア ー チ 部		側 壁 部	インバート部
1	39	320	北海道開発局	—	44/8 ~ 45/12		○	○	7.65 m^3/m , 2.296 m^3		5.14 m^3/m , 1,543 m^3	4.83 m^3/m , 143 m^3
2	228	204	"	—	44/5 ~ 45/11		○	—	7.491 , 1,512		4.51 , 918	—
3	229	285	"	—	"	○		—	7.815 , 2,110		—	—
4	"	155	"	—	"	○		—	" , 590		—	—
5	"	477	"	—	44/5 ~ 46/11		○	—	6.50 , 2,790		— , 1,750	—
6	"	741	"	—	43/5 ~ 46/10		○	—	6.05 , 5,404		3,517 , 816	—
7	"	218	"	—	44/5 ~ 46/ 8	○		—	11.69 , 2,250		—	—
8	"	455	"	—	43/5 ~ 45/12	○		—	9.052 , 3,666		なし , なし	—
9	"	140	"	—	43/5 ~ 44/12	○		—	11.69 , 1,379		" , "	—
10	"	110	"	—	46/5 ~ 46/12		○	—	8.024 , 557.7		4.822 , 335.13	—
11	"	48	"	—	46/9 ~ 46/11	○		—	(全体 306.3 m^3) ,		—	—
12	"	328	"	—	44/4 ~ 45/12		○	—	8.12 , 2,241		7.47 , 2,062	—
13	231	220	"	—	44/5 ~ 45/5		○	—	7.578 , 1,667		4.264 , 938	—
14	"	602	"	—	43/5 ~ 46/10		○	—	7.01 , なし		4.8 , なし	—
15	"	640	"	—	44/5 ~ 46/10		○	—	" , "		" , "	—
16	"	880	"	—	43/5 ~ 46/10		○	—	" , "		" , "	—
17	232	460	"	—	39/8 ~ 45/12	○		○	10.487 , 4,824		3.073 , 1,413	3.782 , 1,739
18	237	455.5	"	—	43/7 ~ 46/11		○	○	9.43 , 3,631		3.03 , 2,583	4.66 , 86.2
19	236	125	"	—	45/5 ~ 45/12		○	—	7.265 , 798.4		5.132 , 564.0	—
20	278	250	"	—	42/6 ~ 44/12		○	—	7.4 , 1,628		4.4 , 968	—
21	273	1,151.5	"	—	39/6 ~ 46/11		○	—	6.30 , 7,256		5.63 , 6,483	—
22	一般道道神恵内 入親小平線	2,250	"	—	45/4 ~ 45/11		○	—	8.428 , 236.		8,630 , 241.6	—
23	"	84	"	—	44/5 ~ 44/11	○		—	8.12 , 538.3		なし , なし	—
24	"	96	"	—	45/5 ~ 45/10	○		—	9.68 , 784.1		—	—
25	主幹道 道入雲龍石線	390	"	—	41/5 ~ 44/11		○	○	6.2 , 2,365		3.5 , 1,335	3.2 , 157
26	町道下川朝日線	230	"	—	44/8 ~ 45/12		○	○	6.13 , 1,410		4.12 , 948	4.52 , 245

番号	路線名	延長	所 管		工事期間	施工法	インバート 順 逆 の有無	コンクリート打設量		
			地 道 名	事務所名				ア ー チ 部	側 壁 部	インバート部
27	45	1,155	東 北	—	42/10~45/2	○	—	t=45 6,868 , 7,484 t=60 9,299 , 514	1,925 , 2,098 2,516 , 1,39	—
28	"	1,150	"	—	42/12~45/2	○	—	t=45 6,868 , 7,286 t=60 9,299 , 736	1,925 , 2,042 2,516 , 199	—
29	"	120	"	—	43/9 ~45/12	○	—	t=45 6,918 , 197 t=60 8,988 , 780	3,156 , 90 4,074 , 353	—
30	"	437.1	"	—	"	○	—	t=45 6,918 , 1,235 t=60 8,998 , 2,252	3,156 , 564 4,074 , 1,019	—
31	"	371.95	"	—	"	○	—	t=45 6,918 , 756 t=60 8,998 , 2,227	3,156 , 345 4,074 , 1,008	—
32	"	554	"	—	43/9 ~45/8	○	—	t=45 6,918 , 814 t=60 8,998 , 3,883	3,156 , 371 4,074 , 1,758	—
33	"	680	"	—	"	○	—	t=45 6,918 , 781 t=60 8,998 , 4,502	3,156 , 356 4,074 , 2,038	—
34	"	130	"	—	44/4 ~45/2	○	—	—	—	—
35	"	276	"	—	44/8 ~46/1	○	—	"	"	"
36	"	498	"	—	45/5 ~47/2	○	—	t=45 7,055 , 2,764 t=60 4,452 , 958	3,091 , 1,211 4,015 , 407	—
37	"	324	"	—	45/5 ~47/1	○	—	t=45 7,055 , 1,695 t=60 9,452 , 746	3,091 , 743 4,015 , 317	—
38	"	288	"	—	45/5 ~46/11	○	—	t=45 6,725 , 188 t=60 9,015 , 2,053	3,152 , 88 4,076 , 718	—
39	"	729	"	—	45/5 ~47/3	○	—	t=45 7,055 , 4,271 t=60 9,452 , 1,123	3,091 , 1,871 4,015 , 477	—
40	"	830	"	—	42/9 ~44/3	○	○	t=45 6,729 , 3,933 t=60 8,992 , 2,160	2,727 , 1,603 3,498 , 840	— 253
41	"	152	"	—	45/6 ~46/10	○	○	t=45 — t=60 9,018 , 1,371	— 4,900 , 745	" 370
42	47	222.6	"	—	44/6 ~45/3	○	○	t=45 — t=60 9,723 , 2,159	— 3,943 , 875	" 37
43	46	577	"	—	46/6 ~48/3	○	—	t=45 6,976 , 2,620 t=60 9,352 , 1,810	3,369 , 1,266 4,291 , 831	—
44	"	221	"	—	"	○	—	t=45 — t=60 9,352 , 2,019	— 4,291 , 927	—
45	106	458	"	—	43/10~45/7	○	—	t=45 7,08 , 2,726 t=60 9,143 , 933	3,144 , 1,270 4,090 , 417	—
46	"	227.3	"	—	46/7 ~47/3	○	—	t=45 7,319 , 1,647 t=60 —	— —	—
47	"	307	"	—	45/10~47/2	○	—	t=45 7,319 , 2,027 t=60 9,352 , 253	3,316 , 918 4,206 , 114	—
48	107	216	"	—	46/7 ~47/11	○	—	t=45 7,007 , 832 t=60 9,385 , 914	— 未 施 工	—
49	112	256	"	—	45/8 ~47/10	○	—	t=45 6,727 , 1,106 t=60 9,020 , 783	3,130 , 515 4,046 , 351	—
50	"	470	"	—	45/9 ~47/10	○	—	t=45 6,727 , 1,614 t=60 9,020 , 2,032	3,130 , 751 4,046 , 911	—
51	113	657.4	"	—	43/11~45/12	○	—	t=45 8,260 , 4,716 t=60 10,545 , 911	3,498 , 1,997 4,358 , 377	—
52	13	700	"	—	42/9 ~44/3	○	○	(16.2 T ^{mp} /m , 11,290 T ^{mp})		4.35 T ^{mp} /m , 1,244 T ^{mp}

番号	路線名	延長	所 管		工事期間	施工法	インサート の 有 無	コンクリート打設量		
			地 建 名	事務所名				アーチ部	側壁部	インバート部
53	113	185	北 陸	—	46/4 ~ 47/1	○	○	9.34 m^3/m , —	4.20 m^3/m , —	3.89 m^3/m , —
54	"	630	"	—	43/11 ~ 45/12	○	○			
55	49	622.5	"	新潟国道工事	44/7 ~ 46/7	○	○	10.5 , —	5.8 , —	3.2 , —
56	8	91	"	—	45/10 ~ 46/3	○	—	13.8 , "	5.3 , "	—
57	252	554	"	上越国道工事	46/5 ~ 48/10	○	○	10.7 , "	インサートのある部分 6.0 m^3/m " 無い " 4.5	4.6 , —
58	"	122.0	"	"	45/9 ~ 47/11	○	○	11.6 , "	6.5 , —	4.3 , "
59	157	1,462.5	"	—	44/8 ~ 46/11	○	○	11.7 , "	5.4 , "	6.4 , "
60	18	158	関 東	—	42/12 ~ 44/3	○	○	12.6 , 1,989	7.2 , 1,140	4.0 , 500
61	52	305	"	—	44/9 ~ 46/3	○	○	11.02 , 3,361	4.72 , 1,440	5.24 , 707
62	"	331	"	—	44/11 ~ 46/3	○	—	" , 3,648	" , 1,562	—
63	246	403	中 部	—	44/9 ~ 46/3	○	○	11.817 , 4,727	3.512 , 2,810	3.237 , 647
64	"	253	"	—	44/9 ~ 46/2	○	○	12.12 , 3,030	3.647 , 1,824	" , 550
65	153	375	"	—	43/10 ~ 45/3	○	○	11.15 , 4,126	6.72 , 2,486	3.90 , 1,451
66	19	507	"	—	45/10 ~ 47/1	○	○	12.2 , 5,220	5.7 , 2,920	4.50 , 400
67	1	195	"	—	43/6 ~ 44/4	○	○	12.05 , 2,350	5.57 , 1,086	4.30 , 839
68	"	310	"	—	43/9 ~ 44/9	○	○	12.51 , 3,878	5.95 , 1,845	3.83 , 1,187
69	"	510	"	—	43/5 ~ 44/8	○	○	13.26 , 6,763	6.38 , 3,254	4.18 , 2,132
70	"	175	"	—	46/10 ~ 47/3	○	○	" , 2,550	" , 1,311	" , 699
71	25	530	"	—	46/10 ~ 48/2	○	○	12.211 , 6,447.9	7.048 , 3,721.4	4.230 , 1,429.9
72	"	580	"	—	46/10 ~ 48/2	○	○	11.001 , 6,358.8	5.760 , 3,329.3	" , 2,87.8
73	"	495	"	—	44/10 ~ 46/3	○	○	10.688 , 5,387.3	6.060 , 3,059.6	" , 634.5
74	19	71.33	"	—	44/11 ~ 45/11	○	○	11.354 , 1,850.7	5.346 , 3,71.4	4.114 , 670.6
75	9	330	近 畿	—	44/7 ~ 46/9	○	—	t=60cm 10.941 m^3/m t=40 7.996 3,187 m^3	4.913 3.611 , 1,516	—
76	178	430	"	—	45/6 ~ 47/3	○	—	t=50 7.887 t=70 10.809 4,361.8	3.472 4.652 , 1,884.8	—

番号	路線名	延長	所 管		工事期間	施工法		インバートの有無	コンクリート打設量		
			地建名	事務所名		順	逆		アーチ部	側壁部	インバート部
77	42	196	近 畿	—	44/11~46/3			—	9.36 m^3/m , 1,300 m^3	4.23 m^3/m , 820 m^3	m^3/m — m^3
78	"	350	"	—	45/9~47/1		○	—	11.4 , 3,985	4.7 , 1,642	
79	85	850	"	—	43/1~45/2		○	○	10.3 , 8,770	" , 4,000	5.65 390
80	54	104	中 国	—	45/5~45/12		○	○	11.5 , 1,196	4.8 , 499	4.9 , 510
81	"	262.5	"	—	43/7~44/12			○	12.3 , 3,230	5.9 , 1,550	5.3 , 1,390
82	191	113	"	—	45/7~46/3		○	—	8.4 , 950	5.7 , 640	—
83	54	329	"	—	44/7~45/11		○	○	9.9 , 3,260	4.3 , 1,410	4.8 , 1,580
84	"	122	"	—	44/5~44/12		○	○	11.4 , 1,391	5.1 , 622	3.3 , 403
85	"	131.8	"	—	45/7~46/3			○	11.5 , 1,516	5.2 , 685	5.1 , 672
86	2	715	"	—	44/6~46/3		○	○	13.1 , 9,367	5.9 , 4,219	" , 3,647
87	53	843	"	—	42/10~44/12		○	○	7.45~11.83 , —	4.58 , —	3.65~4.96 , —
88	"	783.5	"	—	"		○	○	7.45~10.38 , —	" , —	" , —
89	"	66.3	"	—	"			○	13.76 , 912	5.36 , 355	5.93 , 393
90	56	1,117	四 国	—	43/12~45/9		○	—			—
91	55	749.4	"	—	42/2~44/3			○			
92	"	175	"	徳島工事	46/10~47/3		○	—	t=60 10.62 , — t=50 9.08 , —	4.90 , — 4.28 , —	—
93	56	547	"	—	45/12~47/3		○	○	t=0.6 10.92 , 5,355 t=0.7 9.28 , 5,355	4.73 , 2,532 6.25 , 2,532	6.63 , 172
94	"	98	"	中村工事	44/12~46/3		○	—	8.95 , 841	4.05 , 381	—
95	"	137	"	"	"			—	12.54 , 1,668	5.11 , 680	—
96	"	62	"	"	"		○	—	12.01 , 697	4.89 , 284	—
97	"	315	"	"	43/2~44/8			○	8.72 , 2,712	4.88 , 1,517	2.22 , 689
98	"	172	"	"	42/12~44/8		○	—	10.54 , 1,771	" , 820	—
99	"	256.7	"	"	45/10~46/11			○	9.2 , 2,317	4.6 , 1,146	5.3 , 213
100	"	395	"	—	46/5~47/3		○	—			—
101	"	858.6	"	—	43/12~45/9		○	—			—

番号	路線名	延長	所 管		工事期間	施工法		インバートの有無	コンクリート打設量					
			地 建 名	事務所名		順	逆		アーチ部		側 壁 部		インバート部	
102	56	257.8	四 国	—	45/7 ~46/3		○	—	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³
103	"	161.2	"	—	45/7 ~46/2		○	—						
104	"	307.5	"	—	44/6 ~45/3			—						
105	"	136.2	"	—	42/12~45/3		○	—						
106	"	99.2	"	—	"		○	—						
107	"	97.2	"	—	"		○	—						
108	"	166.2	"	—	"		○	—						
109	"	137	"	—	"		○	—						
110	"	235	"	—	42/12~45/2		○	—						
111	"	69	"	—	"		○	—						
112	"	116.6	"	—	"		○	—						
113	"	109	"	—	"		○	—						
114	"	1320	"	—	"		○	—						
115	55	638	"	徳島工事	46/1 ~47/3		○	—	t=40 6.22 t=50 7.62	,	3.04 3.66	,	—	—
116	33	441	"	—	45/3 ~46/12		○	—	t=0.6 12012 t=0.5 9084	, 3.537	4.818 4.220	,	1,651	—
117	56	966	"	—	42/12~44/10		○	—	t=0.4 7650	,	3.636	,	—	—
118	"	78	"	—	43/10~45/6		○	—	t=60 11944 t=60 10496	, —	4.715 4.095	,	—	—
119	"	82	"	—	"			—	t=50 9440	, —	4.715	,	—	—
120	"	184	"	—	"		○	—	10496	, —	4.715	,	—	—
121	"	208	"	—	43/10~45/11		○	—		, 1,931		, 805		—
122	192	855	"	—	45/12~47/9		○	—		, 2,200		, 3,120		—
123	56	105	"	—	43/2 ~44/1	○		—						—
124	221		九 州	—	44/8 ~47/3			○					4,909	, 210
125	"		"	—	"		○	○					"	"
126	220	404	"	—	45/11~47/3	○		○	12,749	, 5,150	3,863	, 1,560	3,43	, 300

番号	粗骨材の最大寸法 (mm)			スランブ (cm)			空気量の範囲 (%)			水セメント比 (%)			細骨材率 (%)			水 量			セメント(量・種類)			細 骨 材			粗 骨 材			混 和 剤			備 考	
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ		
1	40	40	40	15 ±2.5	8 ±2.5	8 ±2.5	4 ±1	4 ±1	4 ±1	60	60	60	36.9	37.4	37.4	149	138	138	280 ^M	230 ^M	230 ^M	709	747	747	1209	1249	1249	プラスチック				
2	"	"	"	"	"	"	4.5	4.0	"	53.3	56.0	"	37.5	37.1	"	160	137	"	300 ^M	245 ^M	"	678	685	"	1134	1289	"	プラスチック			"	
3	25	"	"	"	"	"	4.0 ±1.0	"	"	60	"	"	42.5	"	"	171	"	"	混合 300	"	"	745	"	"	1039	"	"	ボゾリス№5L			"	
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	180	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			"
5	"	40	"	"	8 ±2.5	"	4 ±1	"	"	60	"	"	35.8	"	"	157	"	"	高炉 300	B 260	"	722	640	"	1007	1180	"	プラスチック			"	
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	36.0	"	"	156	"	"	混合 300	B 260	"	745	666	"	1039	1219	"	ボゾリス№5L			"	
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41	"	"	"	"	"	高炉 300	B 260	"	709	"	"	1049	"	"	プラスチック			"	
8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	60 (56)	"	"	42	"	"	168	"	"	300	"	"	762	"	"	1056	"	"	"			"	
9	"	"	"	"	"	"	4.5 ±1	"	"	60 (58)	"	"	38	"	"	174	"	"	高炉 300	B 260	"	660	"	"	1100	"	"	"			"	
10	"	40	"	"	8 ±2.5	"	4	4	"	60 (55)	(54)	"	38.9	38	"	175	152	"	高炉 321	B 280	"	697	718	"	1123	1203	"	ビソソウル			"	
11	"	"	"	"	8 ±2.5	"	4.5	4.5	"	49.2	49.2	"	34	34	"	133	133	"	高炉 270	B 270	"	646	646	"	1189	1189	"	ボゾリス			"	
12	"	"	"	"	15 ±2.5	"	5.0	"	"	60	60	"	45.3	39.2	"	170	146	"	285 ^M	245 ^M	"	1499	1368	"	1808	2122	"	ボゾリス№5L			"	
13	"	"	"	"	"	"	4 ±1	4 ±1	"	"	"	"	40.6	36.6	"	182	155	"	フレッシュ 300	260 ^M	B	706	689	"	1038	1190	"	ボゾリス№5L			"	
14	"	"	"	"	"	"	4.0	4.0	"	"	"	"	38	38	"	168	149	"	高炉 300	260	"	045	046	"	080	083	"	プラスチック			"	
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	31	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			"
16	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	165	138	"	高炉 300	250	"	798	667	"	1179	1255	"	プラスチック			"	
17	"	25	40	14 ±2.5	14 ±2.5	7 ±1.5	4 ±1	4 ±1	4 ±1	"	"	60	37	37	37	177	177	168	混合 300	B 280	672	672	760	1124	1124	1297	ボゾリス №5 L			"		
18	40	40	"	15 ±2.5	8 ±2.5	8 ±2.5	"	"	"	53	"	"	37.5	38.0	38.0	149	138	138	高炉 280	B 230	709	747	747	1209	1249	1249	プラスチック			"		
19	"	"	"	8 ±2.5	"	"	"	"	"	47.5	55	"	32	33.5	"	146	145	"	普通 312	ポルト 265	"	595	634	"	1293	1287	"	ボゾリス№5L			"	
20	"	"	"	5 ±2.5	5 ±2.5	"	"	"	"	60	60	"	36	36	"	156	156	"	混合 260	B 260	"	699	699	"	1220	1220	"	ボゾリス№5L			"	
21	"	"	"	15 ±2.5	8 ±2.5	"	"	"	"	"	"	"	36.9	37.4	"	149	138	"	高炉 280	M 230	"	709	747	"	1209	1249	"	ボゾリス№5L			"	
22	25	"	"	"	"	"	4	4	"	"	"	"	42	40	"	189	155	"	高炉 315	B 280	"	711	721	"	1006	1511	"	プラスチック			"	
23	40	"	"	15 ±2.5	"	"	4.5	"	"	"	"	"	40	"	"	168	"	"	300	"	"	168	"	"	1056	"	"	プラスチック			"	
24	25	"	"	"	"	"	4 ±1	"	"	"	"	"	"	"	"	180	"	"	高炉 300	"	"	1482	"	"	1768	"	"	ボゾリス			"	
25	40	40	40	5 ±2.5	5 ±1.5	5 ±1.5	"	4 ±1	4 ±1	"	60	60	36	36	36	156	156	156	混合 260	B 260	694	694	694	1224	1224	1224	ボゾリス			"		
26	"	"	"	15 ±2.5	8 ±2.5	8 ±2.5	"	"	"	"	"	"	36.9	37.4	37.4	149	138	138	高炉 280	M 230	709	747	747	1209	1249	1249	プラスチック			"		

番号	粗骨材の最大寸法 (mm)			スラン プ (cm)			空気量の範囲 (%)			水セメント比 (%)			粗骨材率 (%)			水 量			セメント(量・種類)			細 骨 材			粗 骨 材			混 和 剤			備 考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	
27	40	40	—	13 ±2	13 ±2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	普通ポルトランド 300 300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	"	"	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	"	"	—	13 ±20%	13 ±20%	—	4 ±20%	4 ±20%	—	49	49	—	36	36	—	156	156	—	"	"	—	67.8	67.8	—	1225	1225	—	ボゾリス№5 L	—	—	—
30	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	—	—	—
31	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	—	—	—
32	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	—	—	—
33	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	—	—	—
34	"	—	—	"	—	—	"	—	—	58	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	"	—	—	"	—	—	"	—	—	"	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	"	40	—	"	8 ±1.5	—	"	4 ±0.8	—	48	48	—	28	28	—	143	135	—	普通ポルトランド 300 280	—	681	694	—	1433	1460	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
37	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	—	—	—
38	"	"	—	"	"	—	"	"	—	47.7	"	—	35.2	35.5	—	"	"	—	"	"	—	668	687	—	1251	1269	—	"	—	—	—
39	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	1296	—	"	—	—	—
40	"	"	—	15 ±1.5	75 ±1	—	"	"	—	49	45	—	37.1	33	—	147	136	—	普通ポルトランド 300 300	—	679	616	—	1150	1274	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
41	"	"	40	13 ±2.5	8 ±1.5	5 ±1	"	"	4 ±0.8	48	48	45	38.2	34.2	35	144	134	126	普通ポルトランド 300 280	—	693	635	—	1155	1259	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
42	"	"	"	13 ±2.5	13 ±2.5	"	"	"	"	"	"	"	48	35.3	35.3	35.3	"	144	144	普通ポルトランド 300 300	—	648	648	—	1211	1211	—	マジソン100A	—	—	—
43	"	"	—	13 ±2.5	8 ±1.5	—	4 ±0.8	4 ±0.8	—	47.9	47.9	—	34.8	34.8	—	148	141	—	普通ポルトランド 309 293	—	637	648	—	1214	1235	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
44	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	—	"	—	"	—	—	—
45	"	"	—	"	13 ±2.5	—	"	"	—	53	53	—	39.3	39.3	—	159	159	—	普通ポルトランド 300 300	—	721	721	—	1114	1114	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
46	"	"	—	"	8 ±1.5	—	"	"	—	50.7	50.4	—	38.1	36.8	—	152	141	—	普通ポルトランド 300 280	—	711	704	—	1158	1211	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
47	"	"	—	"	"	—	"	"	—	48	48.9	—	38	36	—	144	137	—	"	"	—	696	672	—	1171	1232	—	"	—	—	—
48	"	—	—	"	—	—	"	—	—	53	—	—	37	—	—	148	—	—	"	—	—	688	—	—	1188	—	—	ボゾリス№5 L	—	—	—
49	"	40	—	"	8 ±1.5	—	"	4 ±0.8	—	52	47	—	34	38	—	157	132	—	普通ポルトランド 300 300	—	611	611	—	1191	1191	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
50	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	普通ポルトランド 300 280	—	"	713	—	"	1173	—	"	—	—	—	—
51	"	"	—	15 ±2.0	15 ±2.0	—	4 ±0.5%	4 ±0.5%	—	53	53	—	36	36	—	148	148	—	普通ポルトランド 300 300	—	691	691	—	1296	1296	—	ボゾリス№5 L	—	—	—	—
52	"	"	—	"	"	—	4 ±1%	4 ±1%	—	49	49	—	35	35	—	"	"	—	"	"	—	643	643	—	1172	1172	—	"	—	—	—

番号	粗骨材の最大寸法 (mm)			スラン プ (mm)			空気量の範囲 (%)			水セメント比 (%)			細 骨 材 率 (%)			水 量			セメント(量、種類)			細 骨 材			粗 骨 材			混 和 剤			備 考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ				
53	40	40	40	12	12	5	4	4	4	—	—	—	—	—	—	134	134	124	普通ポルトランド 249 249 200	666	666	723	1296	1296	1037	ボゾリスNa 5 L					
54	"	"	"	10 ~15	10 ~15	5 ~8	4 ±1	4 ±1	3.5 ±1	58	58	54	37	37	31	156	156	132	普通ポルトランド 270 270 240	645	645	673	1309	1309	1336	ボゾリスNa 5 L					
55	"	"	"	40	12.5	12.5	5	4	4	60	60	60	38.7	38.7	38.2	143	143	130	普通ポルトランド 270 270 270	743	743	752	1193	1193	1245	ボゾリスNa 5 L					
56	"	"	"	—	12	12	—	"	"	55	55	—	—	—	—	135	135	—	普通ポルトランド 270 270	669	669	—	1328	1328	—	ボゾリスNa 5 L	—				
57	"	"	"	40	"	"	5	"	"	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
58	"	"	"	"	"	"	"	"	"	57.8 270	57.8 270	59.4 241	—	—	—	156	156	143	普通ポルトランド 270 270 241	696	696	818	1233	1233	1339	ボゾリスNa 5 L					
59	"	"	"	12.5 ±2.5	12.5 ±2.5	12.5 ±2.5	"	"	"	60	60	60	—	—	—	146	146	146	258 258 258	691	691	691	1222	1222	1222	ボゾリスNa 5 L					
60	40	40	40	12 ~15	12 ~15	5 ~7.5	4.0	4.0	4.0	50	50	50	37	37	35	147	147	135	普通ポルトランド 290 290 270	690	690	710	1290	1290	1320	ボゾリスNa 5 L					
61	"	"	"	"	"	8 ±2.5	3 ±1.5	4 ±1.5	4 ±1.5	54.5	55.1	55.1	42	"	37	158	135	"	普通ポルトランド 290 245 245	780	723	723	1086	1241	1241	ボゾリスNa 5 L					
62	"	"	—	8 ±2.5	"	—	4 ±1.5	"	—	"	"	—	43	38	—	"	"	—	普通ポルトランド 290 245	799	746	—	1067	1226	—	ボゾリスNa 5 L	—				
63	40	40	40	12	12	12	4	4	4	55	55	55	37	37	37	146	146	146	普通ポルトランド 270 270 270	708	708	708	1228	1228	1228	ボゾリスNa 5 L					
64	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
65	50	50	50	"	"	"	3.5	3.5	3.5	53	53	53	33	33	33	141	141	141	普通ポルトランド 265 265 265	664	664	664	1364	1364	1364	"	"	"			
66	40	40	40	"	"	5	4	4	4	52.2	52.5	48.9	32.4	32.4	36.2	142	142	142	普通ポルトランド 272 272 270	625	625	709	1320	1320	1269	ボゾリスNa 5 L					
67	"	"	"	12.5 ±2.5	12.5 ±2.5	12.5 ±2.5	4 ±1	4 ±1	4 ±1	54	54	54	35	35	35	148	148	148	普通ポルトランド 270 270 270	745	745	745	1383	1383	1383	ボゾリスNa 5 L					
68	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
69	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
70	"	"	"	"	"	8 ±2.5	5 ±1.5	—	—	57	57	57	38.4	38.4	38.4	162	153	147	普通ポルトランド 284 268 258	1222	1243	1259	—	—	—	生コンクリート(A)					
71	"	"	"	12	8	5	—	—	—	53	53	53	36.4	36.1	37.2	163	156	149	普通ポルトランド 318 304 291	668	673	705	1185	1209	1209	グインゾール					
72	"	"	"	"	"	"	—	—	—	"	"	"	"	"	"	160	153	148	普通ポルトランド 302 289 280	653	682	702	1204	1204	1204	グインゾール					
73	"	"	"	"	12	12	4	4	4	4	55	55	40	40	40	151	151	151	普通ポルトランド 270 270 270	650	650	650	1250	1250	1250	ボゾリスNa 5 L					
74	"	"	"	12 ±2.5	8 ±2.5	3 ±2.5	"	"	"	"	"	"	34	36	37.5	148	148	148	"	637	671	720	1266	1240	1203	ボゾリス グインゾール					
75	40	40	—	15 ±2.5	8 ±2.5	—	3~4	—	—	58	62	—	47	36.2	—	160	159	—	普通ポルトランド 276 256	876	715	—	999	1290	—	ボゾリス Na 00N4	—	—			
76	"	"	—	"	"	—	3~5	0	—	55.5	68	—	36	38.2	—	150	"	—	普通ポルトランド 270 234	691	756	—	1284	1256	—	マジノン	—	—			

番号	粗骨材の最大寸法			スランブ.			空気量の範囲			水セメント比			細骨材率			水 量			セメント(量、種類)			細 骨 材			粗 骨 材			混 和 剤			備 考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	
77	40	40	—	15 ±2.5	8 ±2.5	—	3 ±1	—	—	61	72	—	37.4	38.5	—	155	158	—	253 219	—	718	775	—	1205	1245	—	ポゾリス No.5 L	—	—		
78	"	"	—	12	8	—	4	4	—	55.3	55.6	—	42	37.1	—	144	136	—	普通ポルトランド 282 270	—	772	690	—	1110	1222	—	マジノン 50	—	—		
79	"	"	40	15 ±2.5	15 ±2.5	15 ±2.5	—	—	—	52	52	52	37.5	37.5	37.5	1426	1426	1426	普通ポルトランド 270 270	—	700	700	700	1215	1215	1215	マジノン 100N	—	—		
80	25	50	25	12	8	14	4	4	4	57	57.5	57	45	38	45	158	142	158	282 252 282	831	722	831	1048	1216	1048	サンクロー S					
81	40	40	40	"	"	8	"	"	"	56	66.6	66.6	39.7	41.8	41.8	163	156	156	普通ポルトランド 291 234 234	728	796	796	1169	1172	1172	ヴィンゾール					
82	50	50	—	"	"	—	—	—	—	65	67	—	38	38	—	174	174	—	普通ポルトランド 270 250	700	720	—	1215	1215	—	—	—	—			
83	40	40	40	"	"	8	4	4	4	56	66.6	66.6	39.7	41.8	41.8	163	156	156	普通ポルトランド 291 234 234	728	796	796	1169	1172	1172	ヴィンゾール					
84	25	50	50	"	"	"	—	—	—	55.4	62	53.5	45.5	33.5	43.0	174	138	167	普通ポルトランド 314 222 312	840	674	802	1038	1385	1096	ポゾリス No.5 サンクロー S					
85	"	"	"	"	"	"	4 ±1	4 ±1	4 ±1	57	57	57	45	38	38	155	142	142	普通ポルトランド 275 252 252	831	722	722	1048	1216	1216	サンクロー S					
86	40	25	40	"	12	"	3 ±1	3 ±1	3 ±1	54.7	62.2	62.0	34.3	36.5	35.9	152	151	144	普通ポルトランド 278 243 232	648	699	699	1288	1267	1293	チューボール C					
87	"	40	"	14 ±3	7.5 ±2	7.5 ±2	4 ±1	—	—	53	60	60	40	38	38	159	160	160	普通ポルトランド 300 250 250	766.8	812	812	1150	1216	1216	ポゾリス No.5					
88	"	"	"	"	7.5 ±2.5	7.5 ±2.5	"	—	—	65	72	72	42	43	43	183	179	179	普通ポルトランド 280 250 250	751.3	832	832	1065	1133	1133	マジノン No.5			—		
89	"	"	"	14 ±2.5	7.5 ±2.5	7.5 ±2.5	"	4 ±1	—	49.2	58	71.2	39.2	39.2	41.2	1623	1623	178	普通ポルトランド 300 280 250	698.6	714.6	776.1	11745	12015	1201	マジノン			—		
90	50	50	—	14 ±2	14 ±2	—	4	4	—	55.4	55.4	—	35.0	35.0	—	155	155	—	普通セメント 280 280	—	649	649	—	1224	1224	—	一般用		—		
91	"	"	50	"	"	10 ±2	—	—	—	"	"	"	52.8	35	35	37	"	"	148	普通セメント 280 280 280	"	"	656	"	"	1236	—		—		
92	40	40	—	12	12	—	4	4	—	51	54.6	—	35.6	35.6	—	153	153	—	普通セメント 300 280	—	648	665	—	1213	1211	—	ポゾリス No.10		—		
93	50	50	50	14 ±2	14 ±2	14 ±2	"	"	4	50	50	50	31	31	31	140	140	—	普通セメント 280 280	—	587	587	—	1327	1327	—	サンクロー		—		
94	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	572	572	—	1339	1339	—	ポゾリス No.5 L		—	
95	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	"	"	—	
96	"	"	—	"	"	—	"	"	—	48.5	48.5	—	"	"	—	136	136	—	"	"	—	"	"	—	1349	1349	—	"	"	—	
97	"	"	50	"	"	14 ±2	"	"	4	50	50	50	"	"	31	140	140	140	普通セメント 280 280 280	587	587	587	1327	1327	1327	ポゾリス No.5 L					
98	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
99	"	"	"	"	"	"	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	ポゾリス No.5 L
100	40	40	—	12 ±2.5	12 ±2.5	—	—	—	—	62.7	62.7	—	36.4	36.4	—	165	165	—	普通セメント 263 263	—	710	710	—	1248	1248	—	—	—	—	—	
101	50	50	—	14 ±2	14 ±2	—	4	4	—	55.4	55.4	—	35	35	—	155	155	—	普通セメント 280 280	—	649	649	—	1224	1224	—	一般用		—		

番号	粗骨材の最大寸法 (mm)			スラン プ (cm)			空気量の範囲 (%)			水セメント比 (%)			細骨材率 (%)			水 量			セメント(量・種類)		細 骨 材			粗 骨 材			混 和 剤			備 考	
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側		イ
102	50	50	—	14 ±2	14 ±2	—	—	—	—	55.4	55.4	—	35	35	—	155	155	—	普通セメント 280/280	—	649	649	—	1224	1224	—	—	一般用	—		
103	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	一般用	—	
104	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	1244	1244	—	〃	一般用	—	
105	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	41	41	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	1224	1224	—	ボゾリス№5L	—		
106	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
107	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
108	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
109	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
110	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	35	35	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
111	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
112	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
113	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
114	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	〃	〃	—	41	41	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
115	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	50	50	—	31	31	—	140	140	—	普通ポルトランド 280/280	—	587	—	—	1327	—	—	—	—	—	—	
116	〃	〃	〃	〃	〃	—	4	4	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	高 強 B 280/280	—	594	594	—	1366	1366	—	—	ボゾリス	—		
117	〃	〃	〃	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	普通ポルトランド 280/280	—	587	587	—	1327	1327	—	地 盤 1.0	ボゾリス №8 №10	—		
118	〃	〃	〃	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	高 強 B 280/280	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	ナンクロー	
119	〃	〃	〃	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
120	〃	〃	〃	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	地 盤 1.0	ボゾリス №8 №10	—	
121	〃	〃	〃	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	
122	40	40	40	〃	14 ±2	—	—	—	〃	〃	50	〃	〃	31	〃	〃	140	普通ポルトランド 280/280	〃	〃	587	〃	〃	1327	〃	〃	ボゾリス 100N	—			
123	50	50	—	〃	〃	—	—	—	55.4	55.4	—	35	35	—	155	155	—	普通ポルトランド 280/280	—	649	649	—	1244	1224	—	〃	ボゾリス 100N	—			
124	50	50	50	14 ±1	9 ±1	9 ±1	3~4	—	—	53	52	52	38.5	39.3	39.3	149	146	146	ポルトランド 280/280	—	712	762	762	1166	1225	1225	ボゾリス №5 L	—	—		
125	40	40	—	13 ±2	8 ±2	—	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	158	—	—	普通ポルトランド 280/280	—	717	732	—	1209	1242	—	〃	ボゾリス№5 L	—		
126	50	50	50	13 ±2	13 ±2	8 ±2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144	144	—	普通ポルトランド 300/300	—	671	671	—	1232	1232	—	〃	ボゾリス№5 L	—		

番号	(%) 設計基準強度			(%) 配合強度			(%) 設計基準強度 配合強度			スランプの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側底部の単位セメント量	備考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
1	180	160	160	139	200	200	7	1.25	1.25	—	—	
2	216	"	—	225	187	—	10.4	1.17	—	—	—	
3	180		—	241		—	13.4		—	スランプ：開発局道路工事仕様書 単位セメント：仕様書に定めるスランプ、空気量を満足、最大水セメント比を適合かつ設計基準強度を満足	1. 左の条件を満足 2. コンクリートポンプ打設のコンクリートとして良好	
4	"		—	"		—	"		—		"	
5	"	160	—	213	249	—	1.18	1.56	—	"	"（但し側壁はベルコン打設）	
6	"	"	—	214	257	—	1.19	1.61	—	"	"	
7	187		—	213		—	1.13		—	標準配合（機械打設）	標準配合（機械打設）	
8	180		—	203		—	"		—	"	"	
9	190		—	216		—	1.14		—	"	"	
10	210		—	210		—	1		—	"	"	
11	180	180	—	214	214	—	1.19	1.19	—	試験練り	試験練り	
12	"	160	—	200	200	—	1.11	1.11	—	函館開発建設部管内の生コン工場配合		
13	"	"	—	214	190	—	1.19	1.19	—	—	—	
14	"	"	—	216	"	—	1.20	"	—	—	—	
15	"	"	—	"	"	—	"	"	—	—	—	
16	"	"	—	"	"	—	"	"	—	—	—	
17	"	"	160	190	"	190	1.06	"	1.19	—	—	
18	"	"	"	227	216	216	1.26	1.35	1.35	—	—	
19	300	240	—	336	298	—	1.12	1.24	—	スランプ：ベルコン使用（アーチ部）で8cmに変更、脱型時（養生1日）の強度5.0%（ア）、3.5%（側）として試験練り	同じベルトコンベアーによる打設、脱型時の強度から配合を決定、各々セメント使用量が異なる。	
20	190	190	—	240	"	—	1.26	1.57	—			
21	180	160	—	239	200	—	1.33	1.25	—	—	—	
22	210	210	—	212	223	—	1.01	1.06	—	標準配合	標準配合（機械打設）	
23	180		—	203		—	1.13		—	標準配合（機械打設）	標準配合（機械打設）	
24	"		—	183		—	1.02		—	—	—	
25	190	190	190	240	240	240	1.26	1.26	1.26	—	—	
26	180	160	160	227	216	216	"	1.35	1.35	—	—	

番号	(kg)			(kg)			設計基準強度 配合強度			スランプの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側壁部の単位セメント量	備考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
27	180	180	—	278	278	—	1.54	1.54	—	昭和45年10月以降に施工したトンネルについては、コンクリートの耐久性・水溶性、初期強度及び施工性について検討し、アーチ部セメント使用量300Kg/m ³ 、最大水セメント比48%、スランプ13cmとした。 また、側壁部については、ムカデンコンベア施工が一般的であり、施工性からスランプを8cm、最大水セメント比48%、セメント使用量280Kg/m ³ とした。 昭和45年10月以前に施工したトンネルについては、施工例を参考にし決定した。東北地方については以下同様		
28	"	"	—	288	288	—	1.60	1.60	—			
29	"	"	—	320	320	—	1.78	1.78	—			
30	"	"	—	"	"	—	"	"	—			
31	"	—	—	317	—	—	1.76	—	—			
32	—	—	—	—	—	—	1	—	—			
33	180	—	—	280	—	—	1.56	—	—			
34	"	—	—	277	—	—	1.54	—	—			
35	"	—	—	—	—	—	—	—	—			
36	"	180	—	300	285	—	1.67	1.58	—			
37	"	"	—	320	240	—	1.78	1.33	—			
38	"	"	—	281	309	—	1.56	1.72	—			
39	"	"	—	"	—	—	"	—	—			
40	"	"	—	—	—	—	—	—	—			
41	"	"	180	242	242	270	1.34	1.34	1.50			
42	"	"	"	235	235	235	1.31	1.31	1.31			
43	"	"	—	240	240	—	1.33	1.33	—			
44	"	"	—	"	"	—	"	"	—			
45	"	"	—	260	260	—	1.44	1.44	—			
46	"	"	—	280	280	—	1.56	1.56	—			
47	"	"	—	"	"	—	"	"	—			
48	"	—	—	292	—	—	1.62	—	—			
49	"	180	—	233	248	—	1.29	1.38	—			
50	"	"	—	280	220	—	1.56	1.22	—			
51	"	"	—	220	"	180	1.22	"	—			
52	"	"	—	230	230	230	1.28	1.28	—			

番 号	(kg) 設計基準強度			(kg) 配合強度			設計基準強度 配合強度			スランブの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側壁部の単位セメント量	備 考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
53	210	210	160	242	242	185	1.15	1.15	1.16	北陸地建統一	北陸地建統一	
54	200	200	"	230	230	"	"	"	"	スランブはコンクリートポンプ打設のため標準値12cmと定めた。単位セメント量は、トンネル標準示方書の最高値σ28=200kgを取り、型枠取りはし時においても30kgとなるよう考慮した。	配合は同一が良い。	
55	"	"	200	260	260	260	1.30	1.30	1.30	道路公園の設計要領	コンクリートの打設機械が同一で変更せず。	
56	"	"	—	224	224	—	1.12	1.12	—	トンネル標準示方書の上限を採用 機械打設の施工性から決定	覆工の打設は、アーチ及び側壁共機械打設で設計した関係で配合を変えず	
57	210	210	210	252	252	252	1.20	1.20	1.20	北陸地建統一事項	北陸地建統一事項	
58	200	200	200	224	234	224	1.12	1.12	1.12	"	"	
59	"	"	"	230	220	235	1.15	1.10	1.18	単位水量—スランブの関係試験よりスランブ12.5cm、 $w/c=60$ の時の最適値を採用して、 $w=168\text{kg}$ と決定し、 $c=\frac{1.68}{0.60}=280\text{kg}$ とした。又、ボゾリスを使用しているので、水量は13%、セメント8%を減じている。	—	
60	190	190	190	219	219	219	1.15	1.15	1.15	スランブの範囲：ポンプ車で打設可能なスランブは12～15cm程度として決めた。セメント量：積算基準で270kg/m ³ となっているスランブをポンプ打設のため大きくしたので290kg/m ³ とした。	土かぶりが少なく、側圧が大きいアーチ部と側壁部が一体となる様考えたので同一とした。(ほとんどインバートを施工した)	
61	180	180	180	267	262	262	1.48	1.46	1.46	① 使用する材料を使用し、実験式をつくる(新しいプラントのため過去のデータなし)。 ② 途中にハク離があるのでポンプビリチーをよくするためセメント量をあげる。	アーチ部はポンプ打とし、側壁はムカデコンベアで可能なため。	
62	"	"	—	"	"	"	"	"	—	"	"	
63	—	—	—	320	320	363	—	—	—	コンクリートポンプ使用のため、ブレンコンクリートの単位セメント量を $c=270\text{kg/m}^3$ とした。 インバート部のコンクリートは、スランブを小さくしたが単位セメント量は変えない。	コンクリートポンプ使用のため、同一配合とした。	
64	—	—	—	317	392	357	—	—	—			
65	160	160	160	223	223	223	1.39	1.39	1.39	従来より使用されてきた単位セメント量270kg/m ³ を目途として配合を決定、コンクリートポンプの使用と支保工の全体をコンクリートがつつむため、のぞましいスランブとして12cmをえらんだ。	—	
66	210	210	210	240	240	240	1.14	1.14	1.14	トンネルの標準示方書よりσ28=210kgのA種生コンクリートとした。コンクリートの使用と支保工の全体をコンクリートがつつむため、のぞましいスランブとして12cmをえらんだ。	—	
67	"	"	"	228	228	228	1.09	1.09	1.09	① スランブの範囲は、昭和39年土木学会制定トンネル標準示方書、P120 表1.5におけるスランブの範囲は12～15cmを採用した。 ② セメント量についてもトンネル標準示方書P.78における設計基準強度を参考にσ28=210kgに定め、 w/c を60%以下になるように配合決定した。	同一構造物と考え、配合を同じとした。	
68	"	"	"	"	"	"	"	"	"		"	
69	"	"	"	"	"	"	"	"	"		"	

番号	設計基準強度 ^(N/mm²)			配合強度 ^(N/mm²)			設計基準強度 配合強度 ^(N/mm²)			スランプの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側壁部の単位セメント量	備考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
70	240	240	240	280	280	280	1.17	1.17	1.17	//	スランプの範囲による変動	
71	"	"	"	288	288	288	1.20	1.20	1.20	スランプの範囲は、JISA5308の許容差を適用単位セメント量は、別に生コン会社で実績資料から算定した $28-c/w$ の実験式を使い、単位量を算定した。	打設場所毎に施工の実態、施工性を考慮し、それぞれスランプを変えた。	
72	"	"	"	300	300	300	1.25	1.25	1.25			
73	-	-	-	210	210	210	-	-	-	スランプについてはJISA5308から指定スランプ12cmに対し、許容差±2.5cmとした。単位セメント量については、耐久性をとり、水セメント比から決めた。	コンクリートの打設方法が一定でないため、打設場所毎にスランプを変えていけない。	
74	210	210	210	310	322	329	1.48	1.53	1.57	○ コンクリート標準示方書 ○ トンネル工事ポケットブック		
75	180	210	-	210	233	-	1.17	1.10	-	アーチ部は特記仕様書で単位セメント量270/㎥以上と明示されたB種配合規定基準により決定。	アーチ部は算定基準により $\sigma 28=180$ ㎫でセメント量を270Kg/㎥としたが、側壁部は関西生コンクリート配合とした。	
76	"	180	-	205	205	-	1.14	1.14	-	ポンプ打設に対する最低強度で決定	アーチ部 270Kg/㎥ 側壁部 234Kg/㎥	
77	"	160	-	180	160	-	1	1	-	指定強度により配合設計	指定強度により配合設計として決定	
78	210	210	-	292	303	-	1.39	1.44	1	スランプの範囲: ±2.5cm、単位セメント量: 自動係数を1.0%とし、目標強度 $\sigma 28=210$ ㎫ $\times 1.12=235$ ㎫となり、標準配合より水セメント比を62%と決め、単位水量 $w=166$ kg/㎥より補正して $w=175$ kg/㎥とする故に単位セメント量は $c=175+0.62=282$ kg/㎥となった。	スランプが違いため、単位セメント量も変わった。	
79	180	180	180	270	270	270	1.50	1.50	1.50	ポンプ打設及び型枠取外し時期等により決定	本来強度的には同一構造が好ましく、打設がポンプであり、従って品質管理上からも同一の単一プレセント量とした。	
80	180	180	180	194	194	194	1.08	1.08	1.08	コンクリートポンプの使用を考えた試験練りの結果による。	(イ) アーチ部は、コンクリートポンプによる打設のためスランプを12cmとした。 (ロ) インバート部は、" 14cmとした。	
81	200	160	160	257	210	210	1.29	1.17	1.17			
82	180	180	-	215	202	-	1.19	1.31	-	他工事事務所(三沢)を参考にした。	他工事事務所(三沢)を参考にした。	
83	210	"	180	251	212	212	1.20	1.18	1.18			
84	"	160	225	235	190	252	1.31	1.19	1.12	試験練の結果より判断して決定	型枠取外し時間を早くするためにセメント量を増加	
85	180	180	180	194	194	194	1.08	1.08	1.08	ポンプ打設のためポンプ能力によりスランプ決定。配合は試験練りの結果による	アーチ部はコンクリートポンプによる打設のためスランプを12cmとした	
86	210	160	160	275	196	196	1.31	1.23	1.23	(イ) アーチ部はプレスクリートポンプ反逆範囲内のスランプが8cm以上であり、能力時に考えて12cmのスランプとした。 (ロ) 側壁部はコンクリートポンプの反逆能力からスランプ12cmとした。	基本的には強度の違へにより変る。	
87	200	180	180	230	207	207	1.15	1.15	1.15	スランプ及び側壁インバート部のセメント量の範囲は、特記仕様書の配合条件による。 アーチ部は、280を300Kg/㎥に変更する。	アーチ部の単位セメント量を変更した理由は次の通り (イ) 型枠取外し時の最少圧縮強度に達する時間を早くするため。(ロ) コンクリート打設時の輸送パイプの閉塞が時々見られる。(ハ) コンクリート打設時の分能が見受けられた。	
88	"	"	"	"	"	"	"	"	"	特記仕様書のコンクリート配合設計条件による	側壁部の配合は試験練りの結果良好であるため変更なし。アーチ部の単位セメント量はコンクリート輸送パイプの閉塞が度重なり、セメント量を300Kg/㎥として打設した。	

番号	設計基準強度 (kg)			配合強度 (kg)			設計基準強度 配合強度			スランブの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側壁部の単位セメント量	備考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
89	200	200	180	228	228	205.2	1.14	1.14	1.14	スランブの範囲及び側壁、インバート部のセメント量は特記仕様書の配合設計条件による。 アーチ部は280を300 Kg/m ³ に変更する。	側壁部の配合は試験練りの結果良好であるため変更なし。アーチ部の単位セメント量はコンクリート輸送パイプの閉塞が度重なり、セメント量を300 Kg/m ³ として打設した。	
90	-	-	-	264	264	-	-	-	-	—	—	
91	-	-	-	230	230	250	-	-	-	ブレーサーによる打設を容易にするため		
92	180	180	-	285	285	-	1.58	1.52	-	スランブ：コンクリートポンプ、輸送管を考慮、流動性を良くする セメント量：ポンプ使用及び20時間の圧縮強度を35 MPa以上とするため		
93	160	160	160	288	288	288	1.80	1.80	-	積算資料参照	積算資料参照	
94	-	-	-	215	215	-	-	-	-	設計積算上の対象機種であるブレーサーでの施工性を考慮した	配合を多くした場合、トンネルのように狭い場所での施工ではまがいが出る事もあり、非常に繁雑となるため	
95	-	-	-	"	"	-	-	-	-	"	"	
96	-	-	-	210	210	-	-	-	-	"	"	
97	-	-	-	250	250	250	-	-	-	"	"	
98	-	-	-	"	"	"	-	-	-	積算対象機種のブレーサーの施工性を考えた	配合が多いと施工が繁雑となるため	
99	-	-	-	"	"	"	-	-	-	示方配合	スランブを同一としたので、単位セメント量は変更せず	
100	180	180	-	200	200	-	1.11	1.11	-	スランブの範囲はJISにより決定、単位セメント量は、当工事においてコンクリートは強度指定 (C=180 kg/cm ²) であり、生コン工場の実績による設計セメント量は243 Kg/m ³ であったが、脱枠早期化及びポンプPビリティーの上昇を考慮の上263 Kg/m ³ と決定	本来なら生コンクリートは強度指定であるので、側壁においてはC=243 Kg/m ³ のコンクリートで十分設計を満足する訳であるが、型枠存続時間の減少及び作業工程上と側壁を同時に打設することになるので、現場管理上同一にせざるを得なかった。	
101	-	-	-	261	261	-	-	-	-	局 統 一	局 統 一	
102	-	-	-	269	269	-	-	-	-	—	—	
103	-	-	-	272	272	-	-	-	-	—	—	
104	-	-	-	291	291	-	-	-	-	—	—	
105	-	-	-	289	289	-	-	-	-	—	—	
106	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
107	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
108	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
109	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
110	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
111	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	

番号	(製)設計基準強度			(製)配合強度			設計基準強度 配合強度			スランブの範囲及び単位セメント量の決定根拠	アーチ部及び側壁部の単位セメント量	備考
	ア	側	イ	ア	側	イ	ア	側	イ			
112	-	-	-	289	289	-	-	-	-	—	—	
113	-	-	-	"	"	-	-	-	-	—	—	
114	-	-	-	"	"	-	-	-	-	局 統 一	局 統 一	
115	-	-	-	366.9	366.9	-	-	-	-	スランブの範囲について、アーチ部はコンクリートポンプ打設であり、流動性を必要とするので、 $14 \pm 1\text{cm}$ とし、側壁部はムカデコンベアー打設により $9 \pm 1\text{cm}$ とした。単位セメント量は $300\text{Kg}/\text{m}^3$ 使いとして試験練りを行ない、混和剤使用のため 10% 程度落とし、 $280\text{Kg}/\text{m}^3$ とした。	単位セメント量を同一にして混和剤の使用により、アーチ部及び側壁部の配合を変えた。	
116	160	160	-	289	289	-	1.81	1.81	-		"	
117	"	"	-	240	240	-	1.50	1.50	-		"	
118	"	"	-	230	230	-	1.44	1.44	-		種類を多くした場合の繁雑さを防ぐため、配合は同一将配示方書による。	
119	"	"	-	160	160	-	1.00	1.00	-	特記仕様による、四国地建では、コンクリート打設器具としてブレーナーを積算対象としているため、打設性を考慮して $12 \sim 16\text{cm}$ の範囲に統一している。	積算資料参照により同一配合	
120	"	"	-	210	210	-	1.31	1.31	-	四国管内統一事項	"	
121	"	"	-	"	"	-	"	"	-	積算資料参照	"	
122	-	-	-	288.4	288.4	288.4	-	-	-	"	"	
123	-	-	-	230	230	-	-	-	-	四国管内統一事項		
124	220	220	220	240	240	240	1.09	1.09	1.09			
125	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	
126	200	200	-	220	220	-	1.10	1.10	-	ブレーナーによる打設を容易にするため	—	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間 (h)						脱型時のコン クリート強度 (%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側壁部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
1	40	28	34	68	52	60	65	83	取外し強度が十分であり打設工程より型枠取外しを行なった。	比較的良い結果を得た。	—	
2	60	48	54	60	48	54	100	100	道路工事仕様書 2-1-9 (13) による。	良 好	—	
3	48	36	42	—	—	—	57 (36h)	—	開発局制定トンネル設計積算実施要領による。	夏季: 36h、冬期 45~48h 以上で脱型するとハク離は見られない。	—	
4	72	36	54	—	—	—	54 (36h)	—	(スライディングフォームの場合 30% 以上)	36h では 1 スパン数箇所にハク離が見られたが 48h ではほとんど見られない	—	
5	84	36	60	84	36	60	52	55	〃	本工事バラセメントの場合 36h で多少ハク離があるが 60h ではない	「コンクリートポンプの施工基準」を制定してもらいたい	
6	96	36	66	96	36	66	53 (36h)	57 (36h)	〃	36h では 1 スパン数箇所にハク離が見られたが 48h ではほとんど見られない	—	
7	64	40	40	—	—	—	60	—	〃	脱型取りはずし時間を多少遅くしてもポンプの打設においては最後の詰でエアによってコンクリートが奥へ送り飛ばされる。よってこのコンクリートによりハク離材がはがされるため脱型するとこの部分のコンクリート表面のハク離している状況にある。	—	
8	60	〃	〃	〃	〃	〃	54	〃	〃		—	
9	64	〃	〃	〃	〃	〃	60	〃	北海道開発局道路工事仕様書による		粗骨材の最大寸法を 40~25% 位にしたかったパイプがつまり打設時間に相当ロスが見られた。	
10	60	38	40	60	38	40	58	61	北海道開発局 道路トンネルの設計積算実施要領による		—	
11	60	48	54	60	48	54	59	59	仕様書による (50%)	良 好	—	
12	16	10	12	48	20	24	40	58	試験練りの結果による	良 好	—	
13	—	—	36	—	—	36	—	—		ハク離は見られない	—	
14	20	12	16	48	12	30	50	70	道路工事仕様書による	な し	—	
15	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	
16	18	14			13	31	55	60	〃	〃	—	
17	—	—	72	—	—	72	—	—	—	—	—	
18	40	35	36	70	40	60	60	70	アーチ部の場合は 3 日に 1 回打設のサイクルで決定。側壁部は標準として中 2 日において取外した	グリースとモーターオイルの混合物を塗布、若令時の脱型であり、コンクリート落し口付近はコンクリート面のハク離が生じた。	これからは更にポンプ車等の採用も考えられ、生コンとセットにした場合スランプ 12cm 程度での施工も可能と思われる。	
19	36	24	30	48	24	36	90	37	コンクリート標準示方書解説 (P68) の型枠取外し時の圧縮強度の標準値、アーチは 50 側壁 35% による。	アーチ: スライディングフォーム 夏季ではハク離なし 側: 冬季で、鉄骨セメント 脱型によるハク離少し		

番 号	覆工型枠の取りはずし時間（h）						脱型時のコン クリート強度（％）		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側壁部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
20	21	17	19	28	20	24	55	62	トンネル標準示方書 8.6 条により取外し強度を決 め、圧縮強度試験にて取外し時間を決定	メタルフォームのケレンが完全であればハク離は ほとんどおこさなかった	—	
21	45	39	42	168	40	60	60	130	アーチ部は 50 ㎫以上、1回/3日ボックス底 10、 60 ㎫、側壁部は 1 週間後に打設	50 ㎫以上の仕様とした場合、表面のハク離は生 じなかったが 30 ㎫以上で脱枠した場合には型枠 の損傷の程度にも左右されるがハク離が生じた。	脱枠時において脱枠すると多少のハク離が生ずる が、慎重に作業を行えば防止することができる ので、現示値である 30 ㎫以上の規格を存続して も差しつかえないと思う。	
22	50	40	45	50	40	45	55	60	道路トンネル設計積算実施要領による	—	—	
23	〃	35	40	—	—	—	—	—	北海道道路トンネル設計積算実施要領	—	—	
24	〃	40	45	〃	〃	〃	53	〃	〃	—	—	
25	20	18	19	23	19	21	57	63	トンネル標準仕様書 8.6 条により取外し強度を求 め試験練りによって圧縮強度試験を行ない取外し 時間を決定	多少のハク離があったがメタルボールの取換によ り解消、取外時間の問題ではなかった。	—	
26	50	35	36	80	40	60	60	70	アーチ部：3 月に 1 回打設サイクルで決定 側壁部：中 2 日をおいて取外した。	強度 60 ㎫ を定めて施行したので型枠取り外し 時のハク離は見られず。	—	
										—	—	
27	—	—	—	—	—	—	—	—	地山荷重は耳型支保工が支えるものと考え打設後 コンクリート自体が自重を支える強度を算定し脱 型時間を設定した。	—	—	
28	20	12	16	20	12	16	—	—		—	—	
29	—	—	17	—	—	17	—	—	〃	—	—	
30	—	—	〃	—	—	—	—	—	〃	—	—	
31	—	—	—	—	—	—	—	—	〃	—	—	
32	—	—	—	—	—	—	—	—	〃	—	—	
33	—	—	15	—	—	15	—	—	〃	—	—	
34	—	—	—	—	—	—	—	—	〃	—	—	
35	—	—	—	—	—	—	—	—	〃	—	—	
36	15	15	15	15	15	15	28	25	〃	—	—	
37	〃	12	13.5	12	12	12	30	28	〃	—	—	
38	16	14	15	15	13	14	—	—	〃	—	—	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間 (h)						脱型時のコン クリート強度 (%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート工の意見	備 考
	アーチ部			側壁部			側壁部					
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	アーチ部	側壁部				
39	16	15	15.5	16	14	15	32	30	地山荷重はH型支保工が支えるものと考え、打設後コンクリート自体が自重を支える強度を算定し脱型時間を設定した。	—		
40	—	—	—	—	—	—	—	—	一般的に早目に脱型したほうがハク離が少なかった。	—		
41	—	16	—	—	20	—	17	24	—	—		
42	—	20	—	—	—	—	45	45	一般的に早目に脱型したほうがハク離が少なかった。	—		
43	18	14	16	—	—	—	—	—	—	—		
44	20	—	17	18	14	16	—	—	—	—		
45	—	12	16	20	12	—	—	—	—	—		
46	36	12	13	24	—	13	—	—	—	—		
47	70	12	15	24	12	15	14	—	一般的に早目に脱型したほうがハク離が少なかった。	—		
48	20	18	19	—	—	—	25	—	—	—		
49	24	12	18	22	16	19	24.5	37.4	地山荷重はH型支保工が支えるものと考え、打設後コンクリート自体が自重を支える強度があれば脱型してもよいと考える。「コンクリート標準示方書」によれば35%以上となっているが、35%以上の強度を出すには一般的に24hr位となり、覆工工程、ハク離に問題があるので、コンクリートが自重を支える強度、ハク離等を検討し、15%、16hr以上とした。	—		
50	18	—	15	48	18	33	18	26	「トンネル標準示方書」及び参考文献等により決定	—		
51	—	—	14	—	—	14	—	—	地山荷重はH型支保工が支えるものと考え、打設後コンクリート自体が自重を支える強度を算定し、脱型時間を設定。	—		
52	14	10	13	—	—	—	128	—	—	—		
53	24	15	19	24	15	19	35	35	トンネル標準示方書による	15Hでの型枠の取外しはメタルホームにコンクリートがついてとりにくいがサイクルタイムの関係上15H以上の場合が多かった。		
54	20	—	17.5	—	—	19.5	35~40	35~40	型枠取外し時間は打設完了後15時間以上とし強度は30%を目標にした。 「トンネル標準示方書」を参考にした。	型枠取外し時間の場合にはジャッキを下げて移動セメントは下らず作業に時間がかかった。15時間の取外しはサイクルタイム的に非常に無駄が多い。よって鉄製支保工の場合は直接土圧を受けることはないと思われるので、自重により崩落しないようであれば強度は20%、10時間程度でもよいのではないかと	アーチ部と覆工部の打継目の構造に改善の余地がある。	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間 (h)						脱型時のコン クリート強度 (%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側壁部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
55	120	24	48	120	48	72	30	70	アーチ部：直接土圧を受けないものと仮定し、自重によって崩落しない程度の強度 30 ㎫ を最小限度と設定 側壁部：直接土圧を受ける場合を考慮し、安全を見て最小 48 時間と設定	型枠取りはずし時間の少ないものは、コンクリート表面のハク離状態も悪い	—	
56	48	〃	36	48	24	36	—	—	標準示方書参考	ハク離は見られなかった。	標準示方書に準拠コンクリートの設計強度 160 ㎫ ~ 200 ㎫ を標準とするとなっているが、特殊地質を除き 200 ㎫ を標準とするに訂正してほしい。単位セメント使用量 270 ㎫ 使用せざるを得ない。	
57	72	20	24	〃	20	24	40	40	北陸地建統一事項に安全をみこんだ。	型枠取り外し時間が遅いほどハク離が少ないので養生時間と養生温度が関係あると思われる。	1. 地山荷重の算定方法にも非常に不明な点が多い。 2. 掘削時に湧水がなくとも後圧地下水が変換して路盤中を流下すると共に路床部等のシルト分を吸い出すため、コンクリート舗装版下に空洞が出来る。	
58	45	15	30	45	15	30	40~120	40~120	—	—	従来アーチ覆工コンクリート厚の検査は困難であったが当トンネルでは検査孔を 10.5 ㎥ / 1ヶ所だけで巻厚のチェックを行なっている。	
59	18	14	16	20	14	17	32	30	型枠取り外し時のコンクリートの強度は指定せず型枠取り外し時間については強度が 30 ㎫ 以上でコンクリート表面のハク離が少なく工程に支障のない 15 h を指定した。	コンクリート表面のハク離はアーチのクラウン部に多く見られるが、これは、セントルの表面にはハク離材を塗布するがコンクリート設定時にプレスクリートより吐出するコンクリートの勢いで、クラウン部は特に引き取られるのではないと思われる。尚コンクリート打設後のクラウン部は最後で型枠取り外し時間は一番短い部分であるのも原因の一つと思われる。	湧水の非常に多いトンネルの裏面排水工法について排水効果の良い方法があったら教えてほしい。 谷トンネルでは底溝にφ 20 mm の有孔 V.P. を使用したが、排水効果はあまりよくない。	
60	48	24	24	48	24	24	—	—	トンネル標準仕様書によると脱型時の強度は 30 ㎫ 程度となっているが試験繰り返しの結果一日で 35 ㎫ 程度出ているので 24 時間を最少取り外し時間とした。	打設後 2 日目に型枠取り外しをしたがほとんどハク離はなかった。一部ケレンが悪かった所にハク離が見られた。	—	
61	23	14	16.5	17	15	16	13~34	—	今迄取り外し時の初期強度は 30 ㎫ 以上とされてきたが、最近の実験データよりアーチを保ち得る最低強度は 8 ㎫ で良いという結果が出ている。安全を見込み 10 ㎫ 以上としても、14 h で 13 ㎫ 以上でているので良しとした。	○初期強度と型枠との附着力の関係では 16~18 ㎫ の時に max に達すると云われるデータも報告されているので、これが正しいとするならば 10 ㎫ ± 2 ㎫ 又は、附着強度のピークを過ぎてからの方がよいと思われる。 ○配合では砂量と云うことで S / A を大きくしがちであるが、ポンプビリティの許す範囲で S / A を小さくするのが良いと思う。	覆工アーチ部と側壁及打継目からの漏水については底溝の構造及止水板の改善が必要と思われる。	

番号	覆工型枠の取りはずし時間(h)						脱型時のコンクリート強度(%)		取りはずし時間や取りはずし時の強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間とコンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備考
	アーチ部			側壁部								
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	アーチ部	側壁部				
62	15	8	10.5	48	20	24	12~15	25~30	今までは経験によっていたが、色々な文献を調べたが特に現場で一般的に行っている脱型時間及び強度についての実験データ論文(国鉄盛岡工事局技術管理課の熊谷治郎氏著)より引用。 尚拱コンクリート打設開始前にテストピースをとり8時間より1時間おきに圧縮強度実験を行なったが上記論文によると打設後16hが型枠への付着強度が最高になりハク離も多くなるとあるので前試験と合わせ考え、10~11時間後の強度をとった。	アーチクラウン部先端にみられた。	—	
63	10	10	10	10	10	10	—	—	トンネル工事調査集第5集「トンネル型枠外し時期推定のための一実験」等を参考	コンクリートブレーカーにより相当な圧力を持ってコンクリートを吐出すると、型枠に塗布したハク離機も飛散してしまい、ハク離が目立つようになるので、上方に向い途中型枠にハク離機を塗布し直したら少し効果があった。ハク離機はノックスクリーンを使用	なし	
64							—	—	〃	ハク離はあまりなかった	〃	
65	18	13	16	18	13	16	—	—	トンネル標準示方書を参考	16h位が美しく外せる	〃	
66		15			15		—	—	〃	〃	〃	
67	24	13		24	13		32	32	昭和39年土木学会制定トンネル標準示方書P118 86条に基づきコンクリート強度は30% 及コンクリート打設後は15H程度を目標とした。	ハク離剤にも関係することと思われるが打設後24h程度の型枠取り外し時が一番ハク離現象が見られ打設後15h頃にはハク離現象は見られなかった。 型枠取り外しは所要の強度が出れば15時間程度が最適と思われる。	〃	
68		15			12				〃		〃	
69		13							〃		〃	
70		16			16		—	—	実績を考慮した	なし	〃	
71	48	14	31	—	—	—	55.6	—	供試体による養生時間毎の試験を行なったがこれから直ちに決定することが困難であるので主として最小養生時間を定め運用	〃	〃	
72				—	—	—	54.0	—		〃	〃	
73	48	14	31	24	24	24	51.2	—	アーチ部コンクリートについては予め脱型時間を定めるため、供試体による試験を行なったが、坑口部分を除き掘削との工程に合わせて施工したので特に強度は設定せず養生時間を目標にした。	坑口部分については気温の変化を受け易いので、養生時間を通常の場合より長くとり脱型した後に総じてコンクリート表面のハク離に離があるように思われた。ただし製作後最初のロットであるためセメント自体のなじみ、作業員の不慎れなども十分考えられる。	〃	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間(h)						脱型時のコン クリート強度(%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側 壁 部								
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	アーチ部	側壁部				
74	24	15	20	60	25	48	—	—	トンネル標準示方書を参考	上記〔7〕～(1)による15時間は試験的に行なったものであるが15時間～20時間位の時間が適当と思われる。24時間のものでは少量のハク離が見られた。尚上記の時間は2cm程度のジャグダウンの時間でありセントルの移動は数時間後に行なう。	—	
75	36	17	26.5	36	36	36	—	—	昭和42年版コンクリート標準示方書解説P68に基づきアーチ部35%、側壁部50%	強度35%に達するには15hを要し24h上放置すると肌荒れが多い。故に18～24hが良いと思われる。	—	
76	15	9	11	72	48	60	52	75	R=4.2mトンネルにおいては自重に抵抗しうる応力は4.5%である。よってこれに対応する所要時間は8hである。だから9hを最少時間とした	型枠ハク離の最少少ないのは20℃において10h前後である。	—	
77	40	20	30	40	20	30	—	120 ～130	標準示方書による。	なし	フライアッシュは生産能力が減じているのでセメントを増量する方法しかない。 (セメント量は280～300%が良い)	
78	20	16	18	23	19	21	50	—	15hで圧縮強度実測値が50%であったので脱枠は15h以上と決定	脱枠時間が早すぎてもまた24h程度でも共にハク離が多く出来るように思われる。	(a) トンネル断面は特殊な場合は除き同じにすれば良いと思う。 (b) ポータル附近の有形個所のライニングは出来上りが悪くなるので考える必要がある。	
79	24	18	—	24	18	—	25～35	5～35	強度についてはトンネルの標準仕様書を参照し強度試験の結果決定	アーチクラウン部のハク離が多い。	—	
80	40	20	24	72	24	40	36	85	トンネル標準仕様書に準じた(30%でかつ15h、20、25、30hで圧縮試験をした結果により決定	—	—	
81	15	13	14	27	25	26	35～38	30～34	—	—	—	
82	17	15	16	170	120	145	36	125	アーチ部30%(仕様書による)テストピースを取りチェック	コンクリートブレーサーによりクラウン部から打設したためクラウン付近のハク離材が除かれ、ハク離が目立った。又、型枠がアーチのためハク離材がクラウン部にのりにくい。	—	
83	17	13	15	30	24	27	37～40	30～35	—	—	—	
84	24	20	20	72	24	40	43	85	トンネル標準仕様書に準じた(30%でかつ15h以上)時間についてはテストピースを作成し、15、20、30hで圧縮強度試験を行ないその結果より決定	24時間以内40～60hで型枠取り外した所はハク離なし 24～40h ハク離あり	—	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間(h)						脱型時のコン クリート強度(%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側 壁 部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
85	40	24	24	72	24	48	30	85	トンネル標準仕様書に準じた(30%でかつ15以上)	単位セメント量にもよるが脱枠24h以内圧縮強度30%が脱枠時間としては妥当と思われる。	—	
86	〃	14	〃	40	14	24	—	—	示方書によりコンクリート試験30%程度で取り外し可能とし強度試験により18h以上とした。	メタルホーム表面に十分なハク離剤を塗布すれば長時間養生を行なった部分の方がコンクリート表面の肌落が少なくなり出来上りが良好となるようである。	300m程度以上でスライドセメントを使用する場合スライドセメント自体にバイブレーターのセットされたものを使用させるよう指導すべきと思う。	
87	—	—	18	—	—	3～7日	35	—	配合設計試験練した結果による。 18h 35%	良好であった。	—	
88	—	—	24	—	—	3日	36.8	—	試験練り 24h～36.8%		—	
89	24	18	21	—	—	—	—	—		型枠取り外しの際モルタルが付いていることもあった	—	
90	19	12	15.5	19	12	15.5	30	30	—	—	—	
91	10	25	17.5	10	25	17.5	—	—	—	—	—	
92	30	20	25	45	22	33	46	60	地方建設局発行の「土木工事現場監督の手引」に基づく、強度35%に設定	型枠取り外し時間については打設終了後50時間以上養生するとコンクリート表面のつやがよく、光が反射するようになる。養生時間20時間ぐらいではメタルフォームに少しは附着してハク離させることがある。	設計断面に対する余厚率が少ない。+20cmぐらいにしてはどうか、同様に余掘り厚さも少なく思われる。	
93	18	12	15	33	15	24	35	35	トンネル施行指針より62・35%を参照。 テストピースより測定し、型枠取り外し時間を決定	—	○正規断面に対する余厚率が小さい。(現行+10に対し、+20位に考慮されたい)このことは余掘りに対してもいえることである。 ○コンクリートの割増率が少ない。(現行2%であるが4～5%必要であると思われる)	
94	24	15	20	24	15	20	〃	〃	S39トンネル標準示方書解説 $\sigma=30\%$ 以上による。	15～20hrで取り外した場合は、コンクリート表面のハク離は見られず	施工性上覆工厚はあまり小さくない方がよい。	
95	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	S39トンネル標準示方書解説 $\sigma=30\%$ 以上による。	〃	〃	
96	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	S39トンネル標準示方書解説 $\sigma=30\%$ 以上による。	〃	〃	
97	15	11	—	15	11	—	33	33	—	—	設計巻厚に対する余厚率が少ない。+20cmぐらいにしてはどうか。余掘厚も施工強度に比べて少ないと思われる。	
98	〃	〃	—	〃	〃	—	〃	〃	—	—	—	
99	17	15	16	17	15	16	35	35	トンネル標準示方書に基き実施	ハダ落はなく最良であったが、一部取り外し時間の早かった時は、クラウン部で一部ハダ落が見られた。	余厚率が少ない。このことは掘削についても同様	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間（h）						脱型時のコンク、 リート強度（％）		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	アーチ部			側壁部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
100	12日	19	20	25日	14	14.5	55	38	監督官との協議により については50 ㎳以上、 側壁については35 ㎳と決定。コンクリート標準 示方書も上記のとおり。	ハク離れによる防止	—	
101	19	12	15.5	—	—	—	30	—	—	—	—	
102	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
103	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
104	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
105	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
106	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
107	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	—	—	—	
108	〃	〃	15.1	19	12	15.1	〃	—	—	—	—	
109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
110	19	12	15.5	19	12	15.5	30	—	—	—	—	
111	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	
112	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	
113	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	
114	〃	〃	〃	—	—	—	〃	—	局で指定したもの	局で指定したもの	—	
115	39	15	20	39	15	20	39	39	脱型時間は打設後15h又は強度30 ㎳以上と決め られている。	打設終了後20時間前後での脱型が最もハク離が 最もハク離が少ない。	アーチクラウン部の巻厚確保のためのキックアッ プ・巻厚の考え方に矢板のコンクリートへの食い 込み量を考慮する。	
116	48	15	31.5	48	24	36	35～40	35～40	トンネル施工指針を参照、 $\sigma = 35$ ㎳の強度がで る時間	型枠取り外しの時間が遅れるとハク離が生じる	—	
117	17	14	—	72	48	—	35	50	〃	—	—	
118	18	15	16.5	〃	〃	60	〃	〃	〃	—	—	
119	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	

番 号	覆工型枠の取りはずし時間 (h)						脱型時のコン クリート強度 (%)		取りはずし時間や取りはずし時の 強度設定の根拠	アーチ部覆工の型枠取りはずし時間と コンクリート表面のハク離について	その他のコンクリート覆工の意見	備 考
	ア ー チ 部			側 壁 部			アーチ部	側壁部				
	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
120	18	15		72	48	60	35	50	トンネル施工指針を参照。 $\sigma = 35\%$ の強度がで る時間	—	—	
121	18	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	
122	24	13	19	24	13	19	52.1	—	—	—	現行の割増より多いコンクリート量を必要とする。	
123	"	"	"	"	"	"	—	—	—	—	—	
124	30	20	24	32	20	20	41	35	24時間養生で $\sigma = 41\%$ が経済的のサイクルタ イムであるとして行なった。	16～20時間の養生がハク離の小さくすむ時 間である。	合理的覆工サイクルタイム。アーチと側壁は脱型 時間に差があってよい。余裕りは20cmほしい。 内架材の材質の改良、最小巻厚線の検討、防水シ ート及び上水板の検討。コンクリートポンプだけ に指定しない方がよい。	
125	36	"	"	36	"	"	"	"	トンネル標準示方書	養生時間12時間又は24時間ではハク離少ない が15時間ではハク離が多い	な し	
126	13	13	13	18	14	16	30	—	"	—	—	

資料 - 5 覆 工 打 設 運 搬 機 械 (その1)

番 号	ア										イ										部										部										部									
	打 設 機 械					運 搬 機 械					その他	打 設 機 械					その他	打 設 機 械					その他	運 搬 機 械					その他	1 スパン当					打 設 距離	打 設 時間	その他													
	名 称	容 量	台数	管径	名 称	容 量	台 数	打 設 量	水平	垂直		名 称	容 量	台数	管径	名 称		容 量	台 数	打 設 量	水平	垂直		名 称	容 量	台 数	打 設 量	水平		垂直	打 設 時間	その他																		
1	コンクリートポンプ BP-25	25 ^{mp/h}	1	150 ^{mm}	アジテーターカー	45 ^{mp}	14	掛 機 68.5~95 ^{mp}	50	6	7~10	ムカデコンベアー	—	1	—	アジテーターカー	4.5~6	4~9	15.4~30.8	—	—	2~4																												
2	コンクリートポンプ	12	"	"	アジテータートラック	0.8	3.5	45	204		5	—	—	—	—	アジテータートラック	3.0	2	27.1	204	—	6																												
3	"	12~16	"	"	"	3.0	1	70.3	20	6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																													
4	"	12	—	"	"	"	"	6.0	10 ~80	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																													
5	"	0.65	1	"	"	0.8	2	39~59	40	"	6~8	ベルトコンベアー	"	2	"	アジテータートラック	0.8	2	12	"	"	2.5																												
6	石川島開閉工 コンクリートポンプ PT12S	12	"	6吋	トラックミキサー	2.5	"	57	50	"	9	"	"	"	"	トラックミキサー	2.5	"	9	"	"	なし																												
7	コンクリートポンプ (ミキシング) BP25	25	"	"	アジテータートラック	1.8	"	(net 50.1) 60~70	60	"	8.5	—	"	—	"	—	—	"	—	"	"																													
8	"	"	"	"	"	3	"	(net 52.5) 65~70	50	"	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																													
9	"	"	"	"	"	1.8	"	(net 50.1) 60~70	70	"	11	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																													
10	コンクリートポンプ車 (三菱 BP30)	30	"	5吋	生コン車	5~3	—	(net 50.1) 60~70	30	4	6.5	ムカデコンベアー MC-30 モーター 3.7 K	7.5 ^{mp/h}	1	7.5 [%]	生コン車	5~3	なし	(net 12.4) 12~16	—	—	3																												
11	人 力	なし	なし	なし	アジテータートラック	3.0	13	全機 38.3	—	—	—	人 力	—	—	—	アジテータートラック	なし	"	—	"	"	—																												
12	コンクリート ブレッカー	0.5	1	150 ^{mm}	"	"	25	73	50	3	10	"	"	"	"	"	3	12	34	"	2.5	7																												
13	石 川 島 PT 12D	12	"	"	小型ダンプ	3.5 ^t	2	68.2	"	6	"	—	"	"	"	小型ダンプ	3.5 ^t	2	19.2	"	—	3																												
14	コンクリートポンプ	10	"	"	アジテーターカー	3.0 ^{mp}	3	60	100	20	7	ムカデコンベアー	"	1	"	アジテーターカー	3.0 ^{mp}	3	30	"	"	"																												
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"																												
16	"	"	"	"	"	"	2	"	120	15	7.5	"	"	"	"	"	"	2	"	"	"	4																												
17	長 GF 1000	15~20	"	"	"	"	"	63	60	6	10	G. F 1000	15~20	"	150 [%]	"	"	"	63	60	6	10																												
18	コンクリートポンプ T-12P	12	"	"	"	2.0	42	6~7.5~9m 70.7~81.9	40	"	9~10	ムカデコンベアー	—	"	—	"	2.0	9	6~30~60m 9.1~18.2	—	—	2~4																												
19	ボータブル ベルトコンベアー	10	3	—	アジテータートラック (生コン使用)	3~6	10	43.6	25	32	8	ボータブル ベルトコンベアー	10	2	"	アジテータートラック (生コン車)	3~6	6	15.4	15	3	4																												
20	人 力	なし	なし	なし	手押トロ	0.8	55.5	44.4	なし	なし	9	人 力	なし	なし	"	手押トロ	0.8	16.5	132	なし	なし	4.5																												
21	三 菱 BP 25M	25	1	150 ^{mm}	6tディーゼル + アジテーターカー	3	22	66	90	5.7	8	ムカデコンベアー	"	1	"	6tディーゼル + アジテーターカー	3	20	16.5~59.1	"	"	3~8																												
22	三 菱 BP 12M	12	"	"	アジテータートラック 1 ダンプトラック(3t) 2	1.5 2	10 10	51~60	40	6	7~8	"	"	なし	"	アジテータートラック 1 ダンプトラック	1.5 2.0	8 7	26~30	"	"	3~4																												

資料 - 5 覆 工 打 設 運 搬 機 械 (その 2)

番 号	ア										イ									
	打 設 機 械					運 搬 機 械					打 設 機 械					運 搬 機 械				
	名 称	容 量	台 数	管 径	名 称	容 量	台 数	管 径	名 称	容 量	名 称	容 量	台 数	管 径	名 称	容 量	台 数	管 径	名 称	容 量
23	三菱 BP 12M	12	1	150	ダンプトラック	2			1 スパン当 打 設 量	70 ~ 76	打 設 距離 水平	40	6	9 ~ 10		ムカデコンベアー	1		トラックミキサー	6
24	石川島 12S (油圧式)	"	"	"	直接投入	なし	なし		58.08	90	5	8								
25	人 力	なし	なし	なし	手押トロ	0.8	46.5		37.2	なし	なし	"			人 力	なし	なし	なし	手押トロ	0.8
26	コンクリートポンプ PT F40 TP	40	1	150	トラックミキサー	4	16		64	40	5	10			ムカデコンベアー	1		トラックミキサー	6	5
27	コンクリートポンプ	15	1	"	アジタートラック	3	3		(45) (60) 82.2 ~ 92.2	—	—	8	—		コンクリートポンプ	15	1	150	アジタートラック	3
28	"	25	"	"	"	6	2		93.2 ~ 111.1	—	—	"	—		"	2		"	6	2
29	"	15	"	"	"	3	3		93 ~ 113	30	3.8	9 11	—		コンクリートポンプ	15	1	150	"	3
30	"	"	"	"	"	"	"		89.2 ~ 106.5	"	"	"	—		"	"	"	"	"	"
31	プレスクリート	"	"	"	"	6	—		74.5 ~ 95.8	—	—	—	—		プレスクリート ムカデコンベアー	3	1	150	"	3
32	"	3	"	"	"	"	"		85.4 ~ 109.1	—	—	8 9	—		"	"	"	"	"	"
33	コンクリートポンプ	15	"	"	"	3	—		82 ~ 92.2	15	3	8	—		ムカデコンベアー	—	2	—	"	3
34	"	—	"	"	—	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
35	"	—	"	"	—	—	—		70 90	—	—	10 83	—		—	—	—	—	—	—
36	"	25	"	"	アジタートラック	3	11		100 125	89	4.5	75 85	—		水平コンベアー ムカデコンベアー	—	4	2	アジタートラック	3
37	プレスクリート	3	"	"	"	3 ~ 6	3		80 95	19.2	4.8	9 10	—		急傾斜 ベルトコンベアー	—	2	—	"	3 ~ 6
38	"	"	"	"	"	5.5	4		92	15	3		—		ムカデコンベアー	—	—	—	"	5.5
39	エアクリート	3	"	"	"	"	"		92 ~ 102	43	3.6	12	—		—	1	—	"	"	"
40	コンクリートポンプ	25 ~ 30	"	"	"	1.5 ~ 1.7	3		91.9 ~ 122	40	5	—	—		30	2	—	"	1.5 ~ 1.7	"
41	"	12	"	"	"	3 ~ 6	6		102	"	"	9	—		"	"	"	—	"	3 ~ 6
42	エアクリート	3	"	"	"	3	3		108	"	"	9 $\frac{1}{3}$	—		"	"	"	—	"	3
43	未 施 工																			
44	コンクリートポンプ	—	1	125	アジタートラック	6	3 ~ 4		105 ~ 129	40 ~ 80	5	6 $\frac{1}{6}$	—		ムカデコンベアー	—	1	—	アジタートラック	6

資料 - 5 覆 工 打 設 運 搬 機 械 (その3)

番 号	ア											イ																
	打 設 機 械				運 搬 機 械				1 スパン当			打 設 距離 水平	打 設 垂 直 時 間	その他	打 設 機 械				運 搬 機 械				1 スパン当			打 設 距離 水平	打 設 垂 直 時 間	その他
	名 称	容 量	台数	管径	名 称	容 量	台 数	その他	打 設 量	名 称	容 量				台数	管径	名 称	容 量	台 数	その他	打 設 量	水平	垂 直					
45	コンクリートポンプ	25	1	150	アジター-タートラック	1.8	4	—	85	20	3.5	8	—	ムカデコンベアー	30	1	—	アジター-タートラック	1.8	4	—	—	—	—	3	—		
46	"	40	"	"	"	4.5	6	—	90	26	4.5	5.5	—	"	—	"	—	"	6	6	—	—	—	—	4	—		
47	"	25	"	"	"	6	"	—	78	24	4.5	6	—	"	—	1~2	—	"	"	"	—	—	—	4~4.5	—			
48	"	35	"	"	"	3.5	8	—	(45)(60) 75 97	—	—	7	—	未 施 工														
49	プレスクリート	3	"	"	"	3	2	—	105.5	13.2	—	(45)(60) 8 11	—	ムカデコンベアー	—	1	—	アジター-タートラック	3, 1.5	1, 1	—	—	—	—	(45)(60) 5.5, 7	—		
50	"	"	"	"	"	3.5	"	—	70	91.1	15	3.8	8 10 2/3	"	—	"	—	"	3.5	2	—	—	—	—	4 1/3, 5	—		
51	コンクリートポンプ	25	"		"	1.5	4	—	88.1	70 ~80	3	9	—	"	60	2	—	"	1.5	3	—	—	—	—	—	—		
52	プレスコンクリート	3	2	200	"	—	—	—	70.7~114.7	—	—	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
53	ポンプ車 PTF 40 TP コンクリート	40	1	150	トラックミキサー	3~5	6~7	—	70.05	8~12	6	4~5	—	ムカデコンベアー MC-60	15	1	—	トラックミキサー	3~5	—	—	31.5	—	—	4	—		
54	エアクリート	3.0	2	"	エアクリート	3.0	2	—	60 ~ 90	2~3	70	7~8	—	ムカデコンベアー	12	"	—	"	"	4~5	—	34 ~ 51	—	—	"	—		
55	プレスクリート	"	"	"	ジーゼルカー	8t	"	—	110	10	6	10	—	プレスクリート	3	2	150	ジーゼルカー	8t	2	—	28	2	5	5	—		
56	コンクリートブレーサー	0.6	1	100	アジター-タートラック	3	(延) 28	—	83	25	3	6	—	コンクリートブレーサー	0.6	1	100	アジター-タートラック	3	(延) 5	—	15.1	25	1.5	2	—		
57	ポンプクリート 石川島 40 T	40	"	150	トラック アジター-ターカー	3~5	10	—	100	150	15	10	—	ポンプクリート 石川島 40 T	40	"	150	トラック アジター-ターカー	3~5	—	—	70	200	10	10	—		
58	プレスクリート	3.0	3	"	バッテリーロコ	10t	3	—	110~150	30	7	10~15	—	プレスクリート	3	3	"	バッテリーロコ	10t	3	—	50 ~ 70	15	4	5~7	—		
59	プレスクリート P-C-3	"	2	"	ジーゼル機関車	6t	2	—	140.4	6~12	6	10.8	—	プレスクリート P-C-3	"	2	"	ディーゼル機関車	6t	2	—	48.6	3	3	3.7	—		
60	コンクリートポンプ 石川島 PPC-30-PP	30	1	4時	ミキサー車	3 ^{PP}	6	—	91 ^{PP} 85	40m 60	6m 1.9	12 h 10	—	コンクリートポンプ 石川島 PPC 30PP	30	1	4 時	ミキサー車	3	3	—	40	0	0	7	—		
61	コンクリートポンプ	"	"	7	アジター-ターカー	4	21	—	83	60	4	8	—	ムカデコンベアー	"	"	—	アジター-ターカー	4	4~6	—	14.4~228	63	3	2	—		
62	"	"	"	6	"	"	"	—	"	50	5	7	—	"	"	"	—	"	"	4	—	"	6	"	"	—		
63	コンクリートブレーサー コンプレッサー	—	1 1	6時 —	アジター-タートラック	3	41	—	A 121.5	B 1054	10	7.8	11	—	プレスクリート コンプレッサー	—	1 1	6 —	アジター-タートラック バッテリーロコ プレスクリート	3 6 3	35 — 2	—	A 74.6	B 60.2	15	2.7	6	—
64	コンクリートポンプ	—	1	6	"	6	19	—	113.9	98.8	20	6	11	—	コンクリートポンプ	—	1	6	アジター-タートラック	6	—	—	70	101.2	260	"	8	—
65	エアクリート	3	1	200	"	3	40	—	100	15	5	12	—	エアクリート	3	"	—	"	3	20~30	—	32 ~ 71	15	3	9	—		
66	クレーサー	0.5	"	"	"	"	30~45	—	86~133	9	4.5	10	—	ムカデコンベアー	—	3~4	—	"	"	17~29	—	50 ~ 86	12	"	8~10	—		

資料 - 5 掘 工 打 設 運 搬 機 械 (その4)

番 号	ア										イ										部										部									
	打 設 機 械					運 搬 機 械					1 スパン当 打 設 量	打 設 距 離 水平 垂直	打 設 時 間	その他	打 設 機 械					運 搬 機 械					1 スパン当 打 設 量	打 設 距 離 水平 垂直	打 設 時 間	その他												
	名 称	容 量	台数	管径	名 称	容 量	台 数	その他	名 称	容 量					台数	管径	名 称	容 量	台 数	その他	打 設 量	水平	垂直	時 間																
67	コンクリートポンプ	—	1	200	トラックミキサー	3	(70)(50) 29 21	—	(70)(50) 87.5 63	18	4.5	(70)(50) 10 7.5	—	ムカデコンベアー	φ=10m	1	—	トラックミキサー	3	(70)(50) 16, 12	—	47.4~35.7	5	2.5	(70)(50) 4 3	—														
68	"	—	"	"	"	"	30 22	—	90.4 66.5	"	"	"	—	"	"	"	—	"	"	15, 14	—	44.1~42.1	"	"	"	—														
69	コンクリートブレス	—	"	210	"	"	29 20	—	87.5 57.6	200	4.5	"	—	"	"	"	—	"	"	16, 12	—	47.4~35.7	"	"	"	—														
70	コンクリートポンプ	—	"	200	"	"	30	—	87.4	18	5	7	—	"	"	"	—	"	"	15	—	45	5.0	2.5	4	—														
71	石川島 コンクリートポンプ PTC30TP	4~30	"	6時	アジター-トラック	3	52	—	160	30	"	8	—	未 施 工																										
72	PTF50B	4~50	"	"	"	"	55	—	165	50	"	"	—	未 施 工																										
73	コンクリート圧送機	16~25	"	"	"	"	32	—	105	30	"	7	—	ムカデコンベアー	—	1	—	アジター-トラック	3	12	—	36	斜 7	4	—	—														
74	ブレス	0.5	"	"	"	3 or 6	23 or 12	—	68.1 24	8~10	5	6~7	—	"	7.0	"	—	"	3 or 3	6 or 3	—	16.0 38	—	—	2.5~3	—														
75	コンクリートポンプ	60	1	"	—	—	—	—	(60)(40) 81.9 60.0	12	4	(60)(40) 6 5	—	"	φ=10m 30m/h	1	—	—	—	—	—	6	3.3	1~2	—	—														
76	40 TP	40	"	"	アジター-トラック	3	44	—	132	100	15	9	—	"	30	2	—	アジター-トラック	3	12	—	36	10	4	6	—														
77	ブレスクリート	3	"	180	アジター-カー	"	25	—	85.9~86	15	4.5	11 $\frac{3}{4}$	—	"	20	1	—	アジター-カー	"	25	—	—	—	"	—	—														
78	"	"	"	150	生コン車	3~6	(50)(70) 17, 26	—	(50)(70) 72.9 107.9	20~30	5	7~9	—	"	—	"	—	生コン車	3~6	3~8	(50)129~19.4 (70)163~24.5	10	3.0	4	—	—														
79	ブレス (中山タドヤン50)	1	2	6時	トラックミキサー	3	32~18	—	95.8~142.8	100	"	10~15	—	"	φ=10m	2	—	トラックミキサー	3	16~21	—	47.6~61.4	—	—	5~8	—														
80	コンクリートポンプ車	40	1	100	アジター-カー	3~6	1.7	—	69	40	6	8	—	"	φ=7m	2	—	アジター-カー	3~6	15	—	29	—	3	—	—														
81	コンクリートブレス	0.75~1	"	200	アジター-トラック	3.5	6	—	92.6	30	4.5	7	—	コンクリートポンプ	15	1	—	アジター-トラック	3.5	4	—	60.8	—	—	8	—														
82	"	0.5	"	150	アジター-カー	1.6	3.2	—	50.3	8	"	8	—	ムカデコンベアー	—	2	—	アジター-カー	1.6	1.1	—	17.2	10	3.5	3.5	—														
83	コンクリートポンプ車	15	"	6時	アジター-トラック	3.5	7	—	74	40	3.5	"	—	"	φ=7m	3	—	アジター-トラック	3.5	6	—	45	—	—	5	—														
84	"	40	"	100	アジター-カー	3~6	14~21	—	56.9~82.3	"	6	"	—	"	—	1	—	アジター-カー	3~6	9~13	—	37.4~49.3	—	—	3	—														
85	"	"	"	"	"	"	18	—	69	20	"	7.5	—	"	W=35 φ=7	2	—	"	"	8	—	31.2	—	—	8	—														
86	ブレスクリート	3	"	6時	生コン車	3	46	—	138	50	5	9	—	ポンプ車	20	1	4時	生コン車	3	21	—	62	10	3	3	—														
87	エアークリート	"	"	150	アジター-カー	2	2~3	—	60~100	10~20	3.6	8	—	ムカデコンベアー	φ=9	"	—	アジター-カー	2	2~3	—	22~30	—	—	4	—														
88	コンクリートポンプ	"	2	6時	"	1.5~3	2~3	—	80~100	40	4	6~8	—	"	φ=10	2	—	"	3	3	—	10~30	—	—	1~3	—														

資料 - 5 製 工 打 設 運 搬 機 械 (その 5)

番 号	ア										側										部									
	打 設 機 械				運 搬 機 械				1 スパン当 打 設 量	打設距離 水平	打 設 時 間	その他	打 設 機 械				運 搬 機 械				1 スパン当 打 設 量	打設距離 水平	打 設 時 間	その他						
	名 称	容 量	台数	管径	名 称	容 量	台数	その他					名 称	容 量	台数	管径	名 称	容 量	台 数	その他					打 設 量	垂直				
89	コンクリートポンプ	—	1	6吋	アジテーターカー	3	2	—	66	40	5~6	10	—	人 力	—	—	—	コンクリートミキサー車	3	2	—	20	—	—	7	—				
90	プレスクリート	3	2	—	プレスクリート	3	—	—	—	—	6	—	—	プレスクリート	3	2	6吋	プレスクリート	—	—	—	—	20	2	—	—				
91	ポンプ車	35	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ポンプ車	35	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
92	コンクリートポンプ車	40	—	125	生コン車	3.0 6.0	—	—	(9m) (4.5m) 90~100, 45~55	80	7.2	(7)(4.5) 7 4	—	プ付 ベルトコンベアー	φ=7.0m	3	—	ベルト巾 37cm	生コン車	—	—	—	片側4.5m当 10~15	7	1.6	2.5	—			
93	スクレークリート	3	—	150	スクレークリート	3	1	—	(0.7) (0.6) 98 83	15	7	12	—	スクレークリート	3	1	150	スクレークリート	—	1	—	(0.7) (0.6) 98 83	15	7	12	—				
94	プレスクリート	—	—	6吋	トラックミキサー	2.5	33	—	81	18	4	8m	—	ベルトコンベアー	—	—	—	トラックミキサー	2.5	10	—	24	—	—	4	—				
95	—	—	—	—	—	—	46	—	113	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	13	—	31	—	—	5	—				
96	コンクリートポンプ	24	—	3	—	—	29	—	72	60	4	6	—	—	—	—	—	—	—	6	—	15	—	—	2	—				
97	コンクリートブレッカー	0.5	—	6	—	20	26	—	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	8	—	—	—	—	—	—				
98	—	—	—	—	—	—	48	—	93	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	15	—	29	—	—	5	—				
99	—	0.6	—	6	アジテーターカー	6	16	—	96	20	4	8	—	—	—	2	—	アジテーターカー	6	10~14	—	60 ~ 85	斜	10	8	—				
100	—	20	—	150	トラックミキサー	6~3	20	—	89	30	—	10	—	—	15	—	—	トラックミキサー	6~3	8	—	34	6	4	5	—				
101	—	0.5	—	7吋	アジテータートラック	4	—	—	—	100	—	—	—	—	φ=10m	1	—	アジテータートラック	4	—	—	—	—	3.3	—	—				
102	—	—	—	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—				
103	コンクリートポンプ	2~12	—	6	—	4	—	—	—	—	3.5	—	—	—	—	3	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—				
104	ブレッカー	0.5	—	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	φ=10m	1	—	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—				
105	コンクリートポンプ	20~26	—	200	—	3	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
106	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—				
107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
110	ブレッカー	0.5	—	175	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

資料 - 5 製 工 打 設 運 搬 機 械 (その6)

番 号	ア												部																	
	打 設 機 械				運 搬 機 械				1スパン出				打設距離 水平 垂直	打 設 時間	その他	打 設 機 械				運 搬 機 械				1スパン出				打設機械 水平 垂直	打 設 時間	その他
	名 称	容 量	台数	買値	名 称	容 量	台 数	その他	打 設 量	名 称	容 量	台数				買値	名 称	容 量	台 数	その他	打 設 量	名 称	容 量	台 数	買値					
111	ブ レ ー サ ー	0.5	1	175	アジタータートラック	3	—	—	—	100	3.5	—	—	ベルトコンベアー	—	1	—	フッダータートラック	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
112	"	"	"	"	"	—	—	—	—	"	"	—	—	"	—	"	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
113	"	"	"	"	"	—	—	—	—	"	"	—	—	"	—	"	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
114	"	1	"	150	"	1.5	—	—	—	—	"	—	—	"	—	"	—	"	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
115	ブレスクリート	3	"	"	ミキサー車	3.5	25	—	70	20	"	8	—	パイコンベアー	0.6	3	—	ミキサー車	3.5	9	—	30	—	—	—	3	—	—		
116	"	"	"	200	アジタータートラック	3	(0.6) 43 (0.5) 32 (0.4) 27	—	126 95.4 80.3	10	4	11 9 9	入 力	—	—	—	アジタータートラック	3	(0.6) 5 (0.5) 5 (0.4) 4	—	14.4 12.8 11.0	—	—	—	2 2 2	—	—	—		
117	コンクリートブレーサー	KCP 28	"	150	トラックミキサー	1	(0.6) 112 (0.6) 97 (0.4) 74	—	112 97 74	100	7	15.30 13.30 10.15	ベルトコンベアー	M-10 10m	2	—	トラックミキサー	1	(0.6) 43 (0.4) 31	—	42.5 31	—	—	—	5.40 4.56	—	—	—		
118	コンクリートポンプ	30	"	"	ダンプ 三輪 2t	"	(60) 72 (50) 57	—	72 57	90	"	9 8	—	"	W40m	"	—	ダンプ 三輪 2t	"	(60) 29 (50) 25	—	29 25	—	—	—	7.7 6.40	—	—		
119	"	"	"	"	"	"	(60) 72 (60) 63 (50) 57	—	72 63 57	"	"	9 8.20 8	—	"	"	"	—	"	"	"	—	"	—	—	—	"	—	—		
120	コンクリートブレーサー	1000ポ	"	"	トラックミキサー	"	"	"	"	120	"	9.20 8.10 8.20	ムカデコンベアー	MC ~30	1	—	トラックミキサー	"	"	—	"	—	—	—	7.50 6.30	—	—	—		
121	ブレスクリート	PC -30	"	"	アジタータートラック	3	(0.6) 36 (0.6) 33 (0.6) 27	—	108 99 81	100	"	14 13.50 13.30	—	—	15m	2	—	アジタータートラック	3	(0.6) 10 (0.5) 9	—	"	—	—	—	—	—	—		
122	コンクリートポンプ	35	"	6時	アジターターカー	3.5 ~6.0	平均 20	—	—	100 ~50	6.5	6.20 ~7	—	コンクリートポンプ	35	1	6時	アジターターカー	3.5 ~6.0	平均 5	—	—	15 ~30	3	2.20 ~2.20	—	—	—		
123	ブレーサー	0.5	"	"	ダンプトラック	10 ^{mm} 2t	" 67	—	—	100 ~15	"	—	—	ブレーサー	0.5	"	"	ダンプトラック	10 ^{mm} 2t	" 35	—	—	100 ~15	3	—	—	—	—		
124	ブレスクリート コンクリート ポンプ車	3 30	3 1	6時	ブレスクリート トランジット ポンプ車	3 "	39 "	ディーゼル 機関 8t 1 5t 2	116	11 11	8 8	9	—	ムカデコンベアー	ME30 12m	2	—	トランジット ミキサー車	3	13	13	3.8	—	—	—	8	—	—		
125	ブレスクリート (PC301型)	3	3	150 ^{mm}	ブレスクリート	2.7	48	8t 2	130	8	7.5	10	—	ブレスクリート (PC301型)	3	"	150 ^{mm}	ブレスクリート	2.7	ディーゼル 機関車 1台	"	48	8	3.5	(移動式 2.5t) 1.0	—	—	—		
126	"	"	1	"	アジターターカー	3	5	—	62.5	10	4	6	—	ベルトコンベアー	7	"	—	アジターターカー	3	2	2	10	—	—	—	3	—	—		

資料-6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その1)

番 号	ア ー チ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 mm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 mm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他
1	バラセントル	50 ~ 60	7.65	9.0	15		バラセントル	50 ~ 60	5.14	3.0~6.0	6~9	
2	メタルフォーム	50	7.491	6.00	なし		メタルフォーム	50	4.51	6.00	—	
3	スライディングフォーム	40	7.851	9.00	5.0		—	—	—	—	—	
4	鉄製バラセントル	"	"	6.0	12.0		—	—	—	—	—	
5	バラセントル	"	6.50	"	10		バラセントル	40	4.07	6.0	3	
6	"	"	5.438	10.5	12		"	"	3.16	"	"	
7	スライディングフォーム	"	8.35	6.00	10.5		—	—	—	—	—	
8	バラセントル	"	8.085	6.50	13.5		"	"	"	"	"	
9	スライディングフォーム	"	8.35	6.00	10.5		"	"	"	"	"	
10	バラセントル	50	6.996	7.50	11.0		バラセントル	50	4.134	3.0	5.5	
11	メタルフォーム	40	全体 6.381	6.0	全体 25		メタルフォーム	40	—	6.0	—	
12	スライディングフォーム	50	8.12	9.0	10		"	50	3.735 (片側分)	9.0	8	
13	組立式鋼製型枠	"	7.578	"	11		組立式鋼製型枠	"	4.264	4.5	4	
14	スライディングフォーム	45	6.152	10.5	8.0		バラセントル	45	3.15	10.5	"	
15	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	
16	"	"	"	"	9.0		"	"	"	"	3	
17	組立式鋼製型枠	60 ~ 75	10.487	6.0	36		組立式鋼製型枠	90	3.073	22.5	24	
18	スライディングフォーム	60	9.43	9.0	10		組立式セントル	60	3.03	3.0~6.0	6~9	
19	メタルフォーム	50	—	6.0	12		鋼製セントル (メタルフォーム使用)	50	—	6	18	
20	メタル	"	7.4	"	15		メタル	"	4.4	"	10	
21	スライディングフォーム	40 ~ 50	6.3	10.5	10		組立式セントル	40 ~ 50	5.63	3.0~10.5	6~10	
22	バラセントル	50	8.428	6	24		バラセントル	50	8.630	"	8	
23	"	40	12.114 (ペーライン含む)	6.0	18		—	—	—	—	—	
24	鋼製型枠 スライディングフォーム	"	9.68	"	10		"	"	"	"	"	

資料 - 6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その2)

番 号	ア ー チ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他
25	メ タ ル	50	6.2	6.0	13		メ タ ル	50	3.5	6.0	10	
26	バラセントル	40 ~ 50	6.13	10.5	14		バラセントル	40 ~ 50	4.12	4.5 ~ 6	6 ~ 8	
27	スライディングフォーム	45 60	7.513 9.758	9.0	4.3	—	スライディングフォーム	45 60	3.274 4.240	9	2	—
28	"	45 60	7.567 9.960	10.5	4.5	—	"	45 60	2.643 3.473	7+3.5 (足付)	"	—
29	"	45 60	7.452 10.163	9	5	—	"	45 60	2.898 3.730	9	4	—
30	"	45 60	7.452 10.163	"	"	—	"	45 60	2.898 3.730	"	"	—
31	"	45 60	7.400 9.656	"	"	—	"	45 60	3.206 4.108	"	"	—
32	"	45 60	7.400 9.656	"	6	—	"	45 60	3.206 4.108	7.5+3	5	—
33	"	45 60	7.040 8.990	"	"	—	バラセントル	45 60	2.950 3.810	6+3	4	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	スライディングフォーム	45 60	6.320 8.568	10.5	4	—	スライディングフォーム	45 60	2.689 3.491	7.5+3	4	—
37	"	45 60	6.046 8.202	9	5	—	"	45 60	2.993 3.857	—	"	—
38	"	45 60	—	"	"	—	"	45 60	—	6	3.5	—
39	"	45 60	5.955 8.081	10.5	"	—	"	45 60	3.054 3.978	7.5+3	2.5	—
40	"	45 60	8.757 11.615	"	—	—	バラセントル	45 60	3.637 4.288	7.5	—	—
41	"	60	11.370	9.6	2.5	—	"	60	6.31	6	—	—
42	"	60	11.244	"	—	—	"	60	4.578	6.6	—	—
43	"	45 60	8.378 10.800	10.5	8 ~ 10	—	未 施 工					
44	"	60	10.103	"	12 ~ 18	—	バラセントル	60	4.19	7.5	6	—
45	"	45 60	8.5	"	10	—	"	45 60	4.5	7.5+3	5	—
46	"	45 60	8.378 10.798	9.0	9	—	スライディングフォーム	45 60	3.992 4.950	6	"	—
47	"	45 60	8.378 10.798	"	13 ~ 14	—	"	45 60	3.992 4.950	"	7	—
48	"	45 60	—	"	5	—	未 施 工					

資料-6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その3)

番 号	ア - ナ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型枠長 m	型枠作業 時間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型枠長 m	型枠時間 h	そ の 他
49	スライディングフォーム	45 60		10.5	13	—	バラセントル	45 60	—	7.5+3	8	—
50	"	45 60		9.0	10.40分	—	"	45 60	—	6+3	5	—
51	"	45 60	8330 10524	"	5	—	"	45 60	3498 4358	6	"	—
52	"	45 60	9819 15997	7.2	4.5	—	—	—	—	—	—	—
53	移動セントル	50	9.34	7.5	6~7	メタルフォーム 300×1500	組立セントル	50	4.2	45	6m 4~5	メタルフォーム 300×1500
54	"	60 ~ 90	12.114~19.493	6.0	7~8	—	"	60 ~ 115	5.602~8.516	"	平均 4×6 6m	—
55	スライドスチールフォーム	50 60	9.2 10.8	10.5	8	—	スチールフォーム	50 60 75 90	24 27 3.2 3.7 } ×2	10.5	8	—
56	鋼製組立セントル	60	11.54	6	組立32 取外12 } 44	—	鋼製組立セントル	60	4.58	3	組立11 取外2 } 13	—
57	スライディングフォーム (300メタル使用)	80 90	72.5 (6.91 mm)	10.5	16	—	バラセントル (300メタル使用)	80 90	89 (1.7 mm)	52.5	24	—
58	スライディングフォーマー 1基	60	12.3 (mm)	"	24	—	スライディングフォーム 1基 バラセントル 2.4基	70	6.2	7.5 1.5	"	—
59	—	"	11.7	12	8	—	—	60	5.4	9	4	—
60	スライディングフォーム	60	12.7	7.2	24	—	組立型枠	60	7.0 (両廻り)	18	12	—
61	鋼 製 スライディングフォーム	600 750	10.9	7.5	平均 10	—	鋼製型枠	600 750	4.7 6.2	3 4.5	2 3	—
62	"	60	"	"	"	—	"	60	4.7	3~4.5	2~3	—
63	スライディングセントルフォーム	"	(A型断面) 12.658 (B型断面) 10.978	9.6	10	—	スライディングセントルフォーム	60	(A) 7.773 (B) 6.274	9.6	10	—
64	"	"	A 12.658 B 10.978	9.0	"	—	—	—	(A) 7.773 (B) 6.274	9 18	10~20	—
65	"	"	11.5	"	11	—	スライディングセントルフォーム	60	3.36	18	11	—
66	移動式スチールフォーム	50 60 70	9.6 12.8 14.8	"	12	—	移動式スチールフォーム	50 60 70	4.2 6.1 7.2	12	12	—
67	スライディングフォーム (メタル)	70 50	14.59 10.54	12.91 (6.0)	8	—	バラセントル (メタル)	70 50	6.59 4.96	3.66 (片側) 7.2	4	—
68	"	70 50	15.07 11.09	12.91 (6.0)	"	—	"	70 50	6.13 5.85	3.66 7.2	"	—
69	"	70 50	14.59 9.6	12.91 (6.0)	"	—	"	70 50	6.59 4.96	3.66 7.2	"	—
70	"	70	11.49	12.907 (6.0)	"	—	"	70	3.38	(6.0) 4.31 (片側)	"	—

資料-6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その4)

番 号	ア ー チ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 cm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他
71	鋼製 スライディングセントルフォーム	70 60 50	14.797 13.162 9.934	9.6	"	—	鋼製組立式セントル	70 60 50	8.763 7.964 5.132	スパン 1.2	"	—
72	鋼製 アーチスライディングフォーム	70 60 50	14.797 11.615 9.934	"	" "	—	鋼製バラセントル	70 60 50	8.763 5.814 5.132	"	"	—
73	鋼製 スライディングセントルフォーム	60 50	11.615 9.934	1.2 (9.6)	"	—	鋼製組立式セントル	60 50	7.963 5.132	1.2 (1.2)	"	—
74	メタルフォーム (スライドセントル)	60	11.354	6.0	3~4	—	メタルフォーム	60	5.346	3.0	2	—
75	スライディングセントルフォーム	60 40	10.914 7.996	1.5×5=7.5	18	—	バラセントルフォーム	60 40	4.913 3.611	1.5×2~3 (足付) 1.5×3~4.5 (窓枠)	6	—
76	スライドセントル	50 70	7.887 10.809	10.5	11.25分	—	Rond型枠	50 70	3.472 4.652	1.5	7.5	—
77	鋼製 スライドセントル	50	9.36	9	20	解体設備 12H 打設 11.45分 養生 20H 30m/day	側壁セントル	50	4.23	9	20	解体設備 12H 打設 11.45分 養生 20H 30m/day
78	スライディングフォーム	50 70	7.732 14.390	7.5	7~8	—	メタルフォーム	50 70	4.500 5.449	3~4.5	3~4	—
79	スライディングセントル	岩 A,B 50 岩 C 70	9.12 10.4	10.5	18~20	—	スライディングセントル	A,B 50 C 70	4.54 5.86	10.5	10~12	—
80	メタルフォーム (スライドセントル)	60	13	6	5	—	メタルフォーム	60	4.7	6	4	—
81	スライディング式セントル	"	12.3	7.5	"	—	バラセントル	75~17000 60~ 9250	5.9	25.5	8	—
82	鋼製型枠	60~40	9.9~7.1	6.0	8	—	鋼製型枠	60~40	6.4~5.0	3.0	4	—
83	スライディング式セントル	40~22610 60~10290	9.9(平均)	7.5	5	—	バラセントル	40~22610 60~10290	4.6(平均)	10.5	8	—
84	メタルフォーム (スライドセントル)	40~60	7.9~11.4	7.2	"	—	メタルフォーム	40~60	3.9~5.1	9.6	4	—
85	"	60	11.5	6	"	—	"	60	5.2	6	"	—
86	移動式鋼製型枠	"	13.1	10.5	24	—	組立式鋼製型枠	"	5.9	10.5	60	—
87	メタルセントル	40~60	7.45~11.83	9	22	—	メタル	40~60	3.65~4.96	6	8	—

資料 - 6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その5)

番 号	ア ー チ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 cm	断 面 m ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 cm	断 面 m ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他
88	鋼製セントル	40 ~ 60	7.45 ~ 10.38	6 ~ 12	8	—	鋼 製	40 ~ 60	3.65 ~ 4.96	3 ~ 6	6	—
89	木製セントル	60	13.76	4.8	5日×8H/日 = 40	—	木 製	95	5.93	31	20日×8H/日 = 160	—
90	移動式鋼製型枠	C-1 60 C-2 60 A-1, A-2 40	14.926 11.700 8.731	9.0	6.50分 6.50分 6.20分	—	組立式鋼製型枠	C-1 60 C-2 60 A-1, A-2 40	5.233 4.193 3.153	18.0	9.50分	—
91	鋼製(スライド)	—	—	9	10.50分	—	鋼製(スライド)	—	—	6	7.50分	—
92	スライド式セントル 2基	60 50	10.62 9.08	9.0 4.5	7 6	4.5mものは 曲線部に使用	バラセントル 3基	60 50	4.90 4.28	4.5	6	—
93	鋼製移動式	60 70 縫地	9.28 10.92	9 (1.5)	12	—	鋼製組立式	60 70	4.73 5.25	15 (3)	12	—
94	移動式セントル	40 50 60	平均 8.95	9	24	—	組立式(メタルフォーム)	40 50 60	平均 4.05	6	6	—
95	"	80 70 60 50	平均 12.54	9	"	—	"	順巻 1100 (右) 850 (左) 逆巻 70. 60. 50	平均 5.11	"	"	—
96	"	60	12.01	6	20	—	"	60	4.89	3	5	—
97	"	"	8.72	"	30	—	"	"	4.88	"	"	—
98	"	"	10.54	9	24	—	"	"	"	6	6	—
99	スライドセントル	40 50 60	7.65 9.08 11.87	10.5	10	—	組立セントル	40 50 60	1.83 2.14 3.42	3.0, 7.5	4, 4	—
100	スライディングセントル 9m スライドセントル } 3m バラセントル	CD 60 B 50	9.08 (大部分)	9	15	—	バラセントル 18m/分 ガントリータイプ スライドセントル 6.0m	C, D 60 B 50	4.28 (大部分)	6.0	7	—
101	移動式鋼製セントル	土砂 80 C 60 B 50 A 40	13.486 11.784 8.927 7.652	10.5	8	—	組立式ウォールセントル	土砂 60 C " 60 B 50 A 40	5.753 " 60 4.544 3.880	10.5	8	—
102	移動式鋼製型枠	土砂 80 A 60 B 50 C 40	18.29 7.65 9.02 12.01	"	—	—	移動式鋼製型枠	土砂 60 A 40 B 50 C 60	4.78 3.53 4.14 4.74	7.5	—	—
103	"	A 40 B 50 C 60	A-1.2 7.65 B 12.01 C 9.08	"	—	—	組立式鋼製型枠	A 40 B 50 C 60	A-1.2 3.53 B 4.14 C 4.74	"	—	—

資料-6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その6)

番 号	ア ー ナ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚 mm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他	種 類	巻 厚 mm	断 面 mm ²	型 枠 長 m	型 枠 作 業 時 間 h	そ の 他
104	移動式鋼製型枠	60 50 40	A-1 7.650 B 9.084 C 12.012	"	—	—	組立式 鋼製型枠	60 50 40	3.652 4.272 4.292		—	—
105	"	A-1 40 C-1 60 C-2 60	7.470 11.712 10.290	9.0	7.40分 " "	—	"	A-1 40 C-1 60 C-2 60	3.894 5.214 "	6.0	5.50分 " "	—
106	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	—
107	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	—
108	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	—
109	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	—
110	"	A-1 40 B 50 C-1 60	7.470 8.864 11.712	"	"	—	"	A-1 40 B 50 C-1 60	3.894 4.554 5.214	10.5	5.30分	—
111	"	B 50 C-1 60	8.864 11.712	"	"	—	"	B 50 C-1 60	4.554 5.214	"	"	—
112	移動式鋼製型枠	B 50 C-1 60 C-2 60	8.864 11.712 10.290	9.0	7.40分 " "	—	組立式鋼製型枠	B 50 C-1 60 C-2 60	4.554 5.214 "	10.5	5.30分	—
113	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	—
114	"	A-2 40 B 50 C-1 60 C-2 60	7.470 8.864 11.712 10.290	10.5	"	—	移動式鋼製型枠	A 40 B 50 C-1 60 C-2 60	3.894 4.554 5.214 "	6×2	4	—
115	鋼 製	40 50	6.22 7.62	9 "	9 "	—	鋼 製	40 50	3.04 3.66	6 "	5 "	—
116	鋼製移動式	60 50 40	12.012 9.084 7.650	10.5	8	—	鋼製組立式	60 50 40	4.818 4.220 3.636	3	8	—
117	"	60 縫地 60 掛矢板 40	11.944 10.499 7.992	9(1.5)	24 " 1438分	—	"	60 掛矢板 40 "	4.715 3.475	9(1.5)	17 16	—
118	鋼製組立式	60 50	11.944 9.440	6(1.5)	13 "	—	"	60 50	4.715 4.095	—	7 "	—
119	"	60 縫地 60 掛矢板 50 "	11.944 10.499 7.992	"	3 " 12.5	—	"	50 60	4.095 4.715	6(1.5)	6 "	—

資料 - 6 型 枠 諸 元 一 覧 表 (その7)

番 号	ア ー チ 部						側 壁 部					
	種 類	巻 厚	断 面	型 枠 長	型 枠 作 業 時 間	そ の 他	種 類	巻 厚	断 面	型 枠 長	型 枠 作 業 時 間	そ の 他
120	鋼製組立式	60 礎地 60 掛次版 50 "	11.944 10.499 7.992	6(1.5)	13 " 12.5	—	鋼製組立式	50 60	4.095 4.715	6(1.5)	7 6	—
121	"	"	"	9(1.5)	19.5 " 18	—	"	"	"	"	"	—
122	スライドセントル	A-1 40 B 50 C 60	12.01 9.08 7.65	9	7.30 ~8.40	—	スライド	A-1 40 B 50 C 60	3.66 4.20 4.90	6.0	4.0	—
123	(スライドセントル) バラセントル	B 50 C-1 60	—	6	—	—	バラセントル	B 90 C-1 1270	—	"	—	—
124	移動式(スナンプシート)			9.0	13.5	トンネル据付 3H サイド掘り 5 内架外し 3	移動式(メタルフォーム) 組立式(メタルフォーム)			(移) 6.0 (組) 3.0	6	レール据付 1H
125	" (メタルフォーム)			9.6	19	レール据付 1H サイド掘り 6 内架外し 4	"			(移) 7.2 (組) 3.4	10	"
126	スライディングフォーム (メタル)	40 60	8.333	7.5	5	—	メタルフォーム	40, 60	2.85	7.5	3	—

トンネル覆工コンクリート
の配合に関する調査資料

土木研究所資料第 804 号
昭和 48 年 3 (1973)

建設省道路部トンネル研究室

要 旨 道路トンネルの覆工コンクリート配合の実績調査の結果をとりま
とめたもので、各機関におけるコンクリート配合基準および実績
調査に基いて作成したトンネル覆工コンクリート配合基準（案）
を含むものである。



