

とはもちろんできないが、一応冬季間の代表的数値として考察すると、次のようである。

- 1) 礼文第1トンネルにおける冬季の礼文口気圧は小幌口気圧より一般に大きい。
- 2) その平均静圧差 Δh は 5.4 mm-Aq であり、相当の自然換気を期待することができる。
- 3) すなわち、(12) 式の数値を図 29—5, 6 に代入して考えると、自然換気量 (Q) 約 $95 \text{ m}^3/\text{sec}$ の通風があり、時間当り交通量 (h) 約 700 台、日当り交通量 (H) では約 4,700 台を自然換気でまかなえる。
- 4) 一方、室蘭開発建設部調査課の調べでは、当該地域の昭和 55 年の通過、派生、転換を考慮した日交通量は約 2,900 台と推定しているので、早急には機械換気の必要性は生じない。

5. む す び

以上、礼文第1トンネルの自然換気について報告したが、前述のように、この考察の基本的要素である両坑口の気圧の観測は、1月の記録のみなので、今後毎月の観測を続けることはもちろん、坑口における気象条件もできるだけ調査したいと思っている。

〔参 考 文 献〕

「道路トンネルの換気」伊吹山四郎，昭和37年5月，理工図書，「栗子トンネルの計画について」東北地方建設局，昭和38年10月，道路，「新栗子トンネル気象観測報告書」岩崎敏夫他，昭和38年3月，東北大学工学部土木教室報告書，「新栗子トンネルにおける自然換気の推定について」東北地方建設局，山本元他，昭和38年11月，「坑内通気」厚見利作他，昭和33年1月，森北出版株式会社。

30. 1級国道37号線隧道の施工について 主として大岸隧道について

室蘭開発建設部 松 崎 淳

1. ま え が き

1級国道37号線は長万部、室蘭間を結ぶ重要路線で、その内豊浦道路改良事業所管内は静狩より、豊浦間を改良している。在来国道は幅員4.0m、最急勾配15%の蛇行した山間悪路であって、礼文華峠はもっとも難所で、また鉄道の平面交差が7箇所もあり、非常に見通しが悪く、事故多発帯となっている。道路整備計画に基づいて改良工事が計画され、この間のトンネル工事は現在9箇所施工中であり、この隧道の施工について報告するものである。

2. 工 事 の 概 要

当地区位置は平面図に示すとおりであり、当地区にある隧道の要素は表30—1に列記した。

3. 隧道計画について

37号線各隧道の巻厚および断面は統一して計画したものである。

表 30—1 隧道工事一覧表

区 間	隧 道 名	隧道延長	平面線形	掘削断面	空断面	巻立コンクリート量	掘削方法	施工業者
静狩～来馬	静 狩 隧 道	400 m	直 線	52～53m ²	42m ²	4,920m ³	逆巻式	大林組 KK
来馬～礼文	礼文第1	1,126	直 線	50～52	42	13,170	順巻及逆巻	金沢建設 KK
〃	礼文第2	157	直 線	—	—	—	—	未施工
礼文～大岸	大岸	256	直 線	50～52	42	2,520	順巻及逆巻	清水建設 KK
大岸～豊浦	豊泉	300	直 線	50～52	42	3,700	逆巻式	西松建設 KK
〃	高岡第1	62	R=352	52	42	700	〃	〃
〃	高岡第2	80	R=352	52	42	900	〃	〃
〃	高岡第3	56	R=440	52	42	650	〃	飛島土木 KK
〃	豊浦	333	直 線	53～55	42	5,780	〃	〃
		2,770						

1) 巻 厚

弾性波伝播速度により次の通り巻厚の決定をした。1.0～2.9km/sec 軟岩(凝灰岩, 破碎帯, 集塊岩)巻厚 60 cm, 55 cm, 50 cm。3.0～4.0 km/sec 岩盤(安山岩, 変朽安山岩)巻厚 40 cm。

2) 断面の決定

隧道断面は種々検討の結果, 道路トンネル使用に適した既設隧道のクリヤ, チヤス両隧道断面を改良したもので図 30—1 に示す 37 号線標準断面とした。

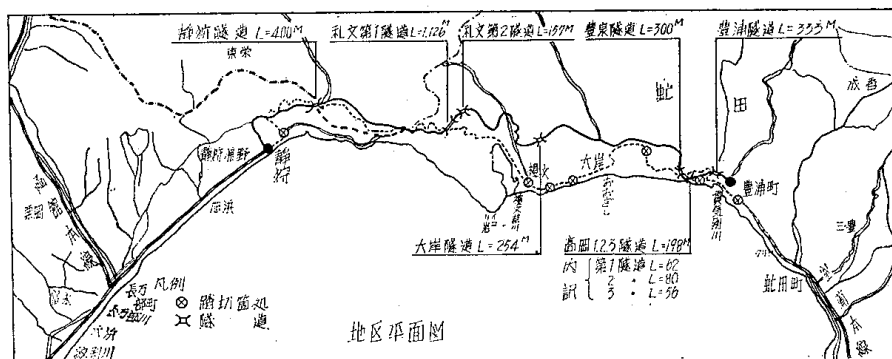


図 30—(1) 道路及び主要河川

3) 支保工の種類

支保工は巻厚と関連を計り, 地山の安全な支持と支保工の節約および施工の安全を考慮し, 1次支保工, 2次支保工の組合せにて順巻, 逆巻として表 30—2 と種類した。

表 30—2

		1 次 支 保 工		2 次 支 保 工	
巻 厚	40cm	枝 梁 (A)	取 外		
〃	50	後光梁 (B)	2の桁まで 取外	鋼製V型钢	24kg/m
〃	50	後光梁 (C)	2の桁まで 埋殺	鋼製V型	24・30kg/m
〃	55	後光梁 (D)	4の桁まで 埋殺	鋼製V型	24・30

2次支保工として, 鋼製V型断面 24 kg/m, 30 kg/m の2種類を突合せ支保工として使用した。強力なアーチ支保工を使用する方式の利点は, 下方に大きな作業空間をとれることにより覆工ずり出しなどの作業能率をぐんと上

げて、工期を短縮できることである。また断面が全工事にわたり統一しているので、工場で加工された数量の増減も可能である。したがって支保工材料としては高価でも、工事全体としては経済的である。

4) 掘削の順序

掘削の順序は図 30—2, 3 のように、逆巻と順巻の別に考えた。逆巻は④の底設導坑を掘進し、やや遅れて②の項設導坑を掘り進む。この場合、底設導坑はずりの搬出、資材の搬入および排水の用とする。項設導坑は③の部分すなわち、丸型の掘削したずりおよび資材の搬入をたすける。④の中背掘削で上部半断面の切掘げ完了後、⑤の上部半断面の巻立コンクリートを施工し、硬化後アーチ部に地山の圧力を受けさせて、⑥の土平を荒取り⑦の部分で 3.0～

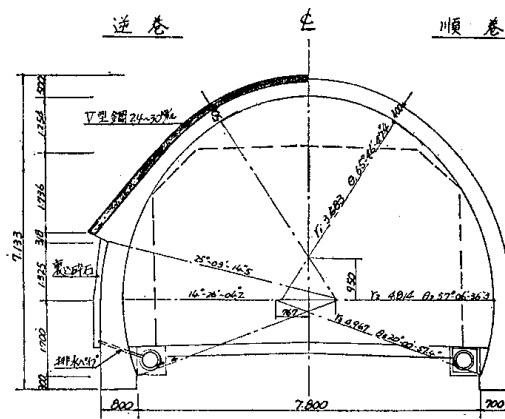


図 30—1 1 国 37 号線巻立標準図

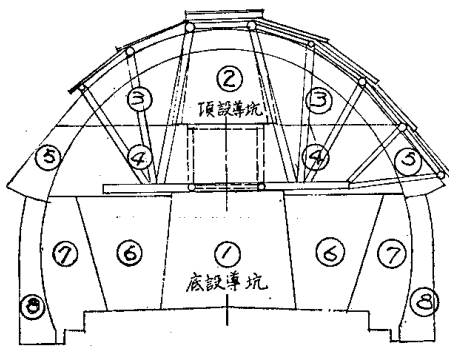


図 30—2 掘削順序図 (逆巻)

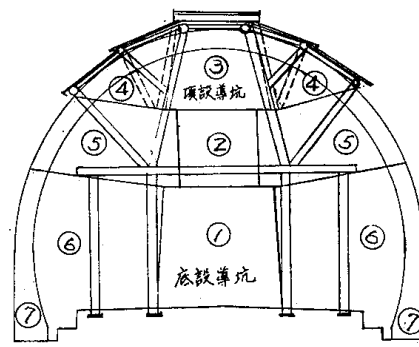


図 30—3 掘削順序図 (順巻)

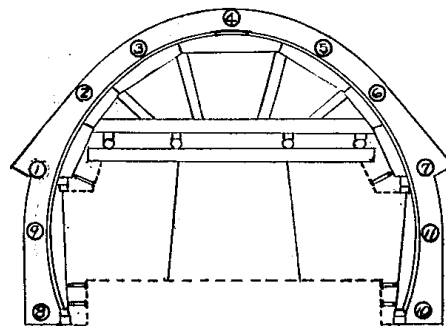


図 30—9 余掘調査位置図

4.5 m ごとに千鳥型に抜掘した。この場合、湧水箇所や破碎帯などの悪い地質箇所には坊子でアーチを仮受けしながら矢板を挿入し、地山との間に切込を詰めて、⑧の側壁コンクリートを完了することになる。順巻は、岩質が比較的良好であるので落盤の機会も少く、導坑を掘削後②の中割、③の項設、④⑤の切掘げを行ない、技梁の支保工を組み⑥を掘削完了後⑦の巻立コンクリートを施工する。

4. 各隧道地質および施工概要

1) 静狩隧道

この付近は金鉱の採掘された所で、この地域の基盤は石英粗面岩質凝灰岩および角礫凝灰岩類である。全般的にいちじるしい鉱化作用を受けて、灰白から黄褐色になって、風化されている。物理探査の結果、図 30-4 の通りで、昭

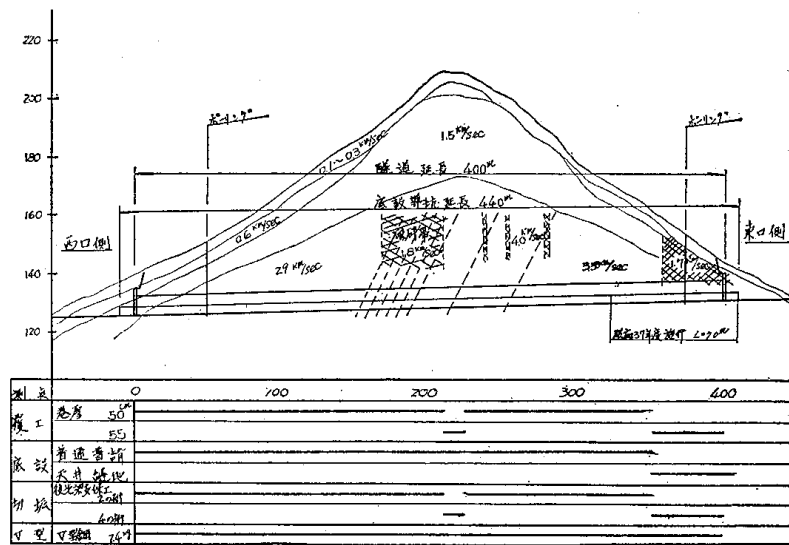


図 30-4 静狩隧道覆工及支保工一覧表

和 37 年度は底設導坑延長 70 m の施工で昭和 38 年度に底設導坑 330 m，切込 180 m を実施し全延長を逆巻工法による事とした。東側坑口より 50 m は、1.7 km/sec の幅広い破碎帯があり、巻厚は 55 cm，支保工型式 D 型，24 kg/m V 型鋼を 75 cm 間隔に入れ、岩を伝って浸透水があるため施工継手は塩化ビニールを挿入した。3.3~4.0 km/sec の箇所延長 110 m については、亀裂に富んだ岩盤と部分的に相当変質し破碎を受けている部分が多いので、検討の結果、巻厚 50 cm とし、支保工型式 C 型、24 kg/m V 型鋼を 90 cm 間隔に入れた。隧道中心部に 1.8 km/sec の破碎帯があり、この部分の接触部は粘土化し崩落の危険性があるので、巻厚 55 cm，支保工型式 D 型を延長 20 m 施工した。昭和 39 年度は、延長 220 m の施工であり、物探によって推定された 2.9 km/sec の岩質部では巻厚 50 cm，支保工型式 C 型，24 kg/m V 型鋼を 90 cm 間隔で計画している。

2) 礼文第 1 隧道

本地域の地質は、集塊岩と石英粗面岩および凝灰岩よりなっている。物理探査の結果図 30-5 の通りで、3.0~3.8 km/sec の岩盤は集塊岩で堅硬緻密な良質岩である。隧道上部にある石英粗面岩は、露頭では風化して、したがって 2.5 km/sec の速度がこれに相当していると考えられる。礼文側坑口より 90~160 m 間延長 70 m は、2.2 km/sec 程度の幅広い破碎帯と考えられ、この破碎帯の接触部は浸透水による湧水があり、2.7 km/sec は軟質の凝灰岩で、掘削は充分注意する必要がある。昭和 37 年度は、底設導坑を静狩口より 150 m 施工し、割合緻密な集塊岩であり、湧水も少量で良好であった。一方豊浦口は 400 m 施工したが 90 m 間は静狩口と同等であって、破碎帯にくると凝灰岩

となり、掘削が進むにしたがって湧水が相当ひどく困難であった。昭和38年度は、残り底設導坑610 mを静狩側より310 m、豊浦側より300 m 施工予定で、豊浦側に主として使用機械の設備をしたので施工の主力は十分である

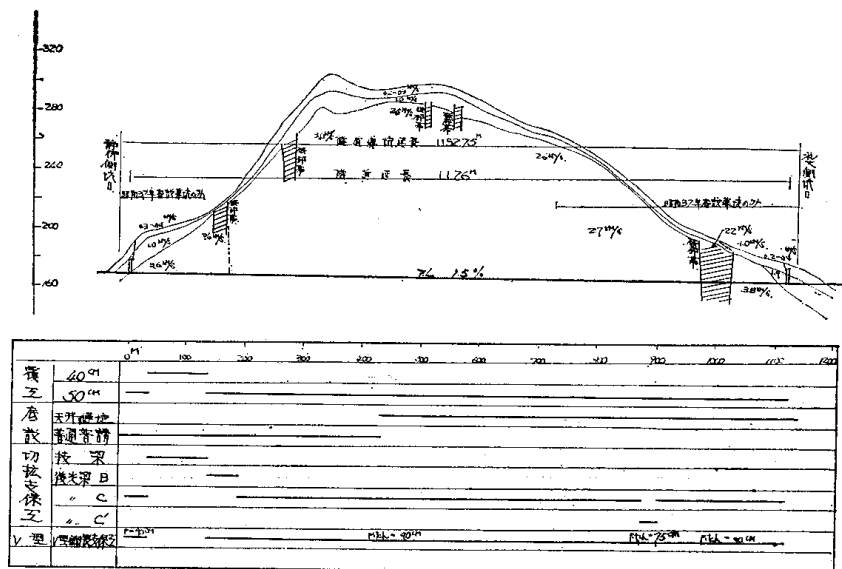


図 30—5 礼文第一隧道覆工及び支保工一覧表

が、豊浦側導坑は湧水のため凝灰岩が泥土化して土圧の増大と盤膨れなどを生じ掘削不能となり、静狩側を主に掘削した。切掘掘削は豊浦側より巻厚50 cmで、支保工型式C型、24 kg/m型鋼を90 cm間隔に入れ210 m巻立したが、その先は掘削した項設導坑および丸型箇所が押しつぶされ、このままでは危険なため、湧水の原因を調査した。この湧水源は隧道の中心線に沿って地表を流れている小川の浸透水ではないかという事で、小川に塩を投入し硝酸銀水溶液で検出の結果異常がみとめられたので、木樋によって切替浸透水を防いだ。その結果、いままでより湧水が少なかったため延長30 mは巻厚を変えず、V型鋼75 cmの間隔で後光梁も1.5 m梁間とし、背面排水を完全にすべく、側壁は切込碎石と有孔ヒューム管を伏設し、覆工コンクリート施工継目に止水板を挿入した。この区間の丸型巻立完了まで2箇月を要した。切掘巻立も当初400 mを計画したのであるが、前述のような状態で完成延長290 mを施工したに留まり、巻立を完了した。

3) 大岸隧道

この地域の地質は、山の稜線を境として西半(礼文側)は集塊岩質角礫凝灰岩で薄層をとまなり変朽安山岩である。これらは固結度も低く、凝灰質部はかなり砂質で、ボーリングでは砂状になって採取されている。東半は、トリブシナイ凝灰岩となって、凝灰岩は軟質で部分的に粘土化している。物探の結果は図30-6のとおりであり、0.1 km/secの表土、0.5~2.0 km/secの上下部風化帯および崖錐があり、その下に2.4 km/secの凝灰岩、4.0 km/secの岩盤(変朽安山岩)が存在している。全般に隧道としては地形的に多少地山押出しの傾向も考えられる(試験所案)との事で、種々検討の結果、昭和37年度に着工し礼文側より底設導坑延長134 mの掘削を行なった。昭和38年度には、残りの導坑134 mおよび切掘巻立コンクリート延長を233 m次の通り施工した。切掘および巻立を、大岸側坑口より28 mは巻厚50 cm、支保工型式C型、24 kg/m V型鋼を90 cm間隔に入れ、礼文側坑口についても23 mは巻厚50 cmとし、同様の型式でV型鋼を入れ、昭和39年度に施工する計画である。1.2~1.9 km/secの破碎帯は幅10~25 mのものが6本存在し、2.4 km/secと4.0 km/secの接触部は一般的に風化帯で部分的に粘土化して浸透水があり、凝灰岩は岩質上水を含み掘削中の崩落もあるので、この間延長85 mは巻厚50 cmとし、支保工型式B型24 kg/m V型鋼を90 cm

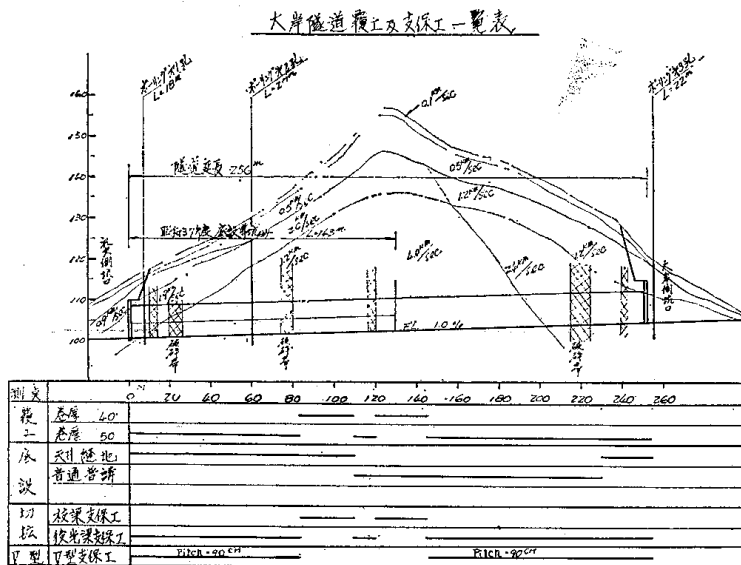


図 30-6 大岸隧道覆工及支保工一覽表

ム管に導水させる。

巻立コンクリートの配合は表 30-3 の通りである。

- セメント 普通高炉セメント
- 混和材 ポゾリス No 5
- 骨材 大岸産 砕石 最大粒径 50 mm
- 細骨材 大岸産の海岸砂

表 30-3

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	単位水量 W (kg)	単位セメント量 C (kg)	水セメント比 W/C	単位細骨材量 S (kg)	単位粗骨材量 G (kg)	単位 AE 剤量 (または g)
50	5	4	149.6	290	51.6	641.5	1243.4	5800 cc

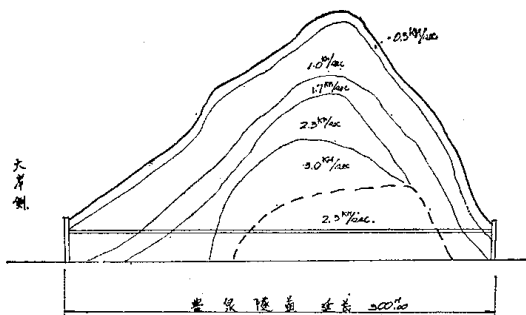


図 30-7 豊泉隧道覆工及支保工一覽表

にした。湧水の多少多いところはコンクリート打継目に止水板を採用し、土平部分は裏込砕石を填充した。

間隔に入れ、礼文側についても延長70cmは、巻厚 50 cm 支保工 B 型、24 kg/m V 型鋼を同様の型式に使用した。隧道中心部の岩は弾性波伝播速度 4.0 km/sec で、掘削中に崩落の心配も少いため、この間延長 50 m は巻厚 40 cm とし、支保工型式 A 型で施工する。掘削の方法は逆巻工と順巻工に別けず、全延長を逆巻工で施工した。破碎帯部分ならびに凝灰岩質集塊岩は全般的に含水して湧水が多いので、巻立コンクリート打継目に塩化ビニール止水板を採用し、土平部分は裏込砕石を填充して排水パイプを 5 ~ 10 m 毎に埋込み、両側に伏設せるヒュー

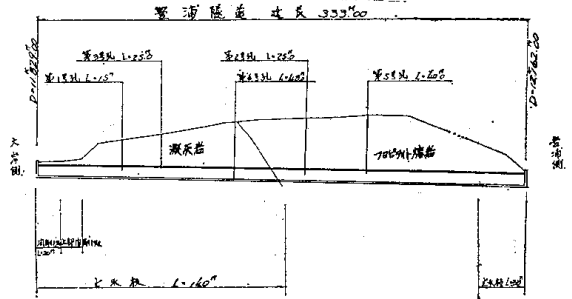
4) 豊泉隧道

この岩質は、角礫凝灰岩および集塊岩の互層帯と安山岩質の集塊岩で、物理探査の結果は図 30-7 のとおり、0.3 km/sec の表土、1.0 ~ 1.7 km/sec の上下部風化帯および崖錐があり、その下に 2.3 ~ 3.0 km/sec の岩盤が存在している。互層帯となっている部分は傾斜角 60 ~ 70° 位でやや立っているので接触部は粘土化し湧水が多く、種々検討の結果、全延長を逆巻工法による事とし、大岸側坑口より 70 m は巻厚 50 cm 支保工型式 D 型、30 kg/m V 型鋼を 90 cm 間隔に入れ、豊浦側坑口より 30 m は同様の型式にて V 型鋼を入れること

5) 豊浦隧道

隧道岩質は変朽安山岩の熔岩および緑色凝灰岩で、豊浦側の熔岩は角礫のやや大きい安山岩が併入され、この角礫は相当大きいものもあったが粘土化がいちじるしく、角礫は崩落の危険があると考えられており、大岸側は凝灰岩で断層面からの浸透水が有り、水を含んで掘削中の崩落もあると考えられている。当隧道は、昭和36年度に豊浦側より底設導坑を110 mの掘削を行なった。翌年度は切拡げ掘削を全延長に逆巻工法を採用し、切拡巻立は大岸側坑口より施工して、120 mの区間は巻厚60 cmで支保工型式D型、30 kg/mのV型鋼を使用する予定を、施工中凝灰岩質

部が地山の浸透水により大きな土圧が働くため坑口より延長35 m区間を全断面に30 kg/mのV型鋼を75 cmの間隔に入れ、延長85 mの区間に30 kg/mのV型鋼を1.00 mの間隔として施工した。大岸側の坑口を切り取り施工したため坑口より20 mの附近において、項設導工の施工中に37年の台風9号の影響で豊浦地方に集中豪雨があり、附近の地山が相当弛み、土圧が大きくなり働き、掘削中の項設導坑が破壊され崩落した。隧道切拡げ箇所土質は凝灰岩で浸透水が有るため、掘削も上腰25~30 cmで施工したが、この区間が押されて、巻厚が取れず縫返しする事が不可能となった。その結果坑口より延長15 m間を上部半断面開削工法として施工し



種別	巻厚	間隔	備考
D型	60 cm	75 cm	
	30 kg/m		
V型	75 cm	1.00 m	
	30 kg/m		
支保工	型式D		
	30 kg/m		
切拡げ	700 m		
	切拡げ		
上部半断面	開削		
	開削		
下部半断面	開削		
	開削		

図 30—8 豊浦隧道覆工及支保工一覽表

た。昭和38年度は前年大岸側の坑口切り取りした箇所の崩土があるため、大岸寄りに延長20 mを隧道として施工し、全延長333 mの工事を完成した。

5. 隧道掘削および巻立箇所における余掘、余巻の実績について

1) 隧道工事においてとくに問題となるのは掘削量および覆工コンクリート量であり、工事契約書の一部である仕様書にはこの問題が起こり得ると想像され、この余掘部分はもちろんコンクリートで十分填充するかまたは岩石類で填充すると規定されている。しかし施工して見ると、不可抗力の余掘りおよび地質不良箇所では支柱材を撤去するが、その他は大部分埋め殺しとなるから、そのために生ずる余掘量は相当なものであると考えられる。以上の点から大岸隧道において実施いたしました余掘り、余巻の調査実績を報告する。

2) 調査方法

掘削完了後覆工の時期にセントルを建込み、セントル1台ごとに巻厚検査の時実測する。実測箇所の位置は、図30—9の通りである。隧道施工が逆巻工のため、上部半断面と下部半断面に分けており、調査の記入例を表30—4に示めた。

3) 隧道掘削施工の支保工ごとに対する余掘量

各支保工型式に対して、上部と下部半断面について、表30—5の通りの結果となった。

表 30-4

支保工 後光梁 2 の桁まで取外し
梁 間 1.50m

測点^K1.960.21~2.014.21
単位 m

設 計 値		覆工コンクリート巻厚 0.50m							土平コンクリート巻厚 0.50m				
		左 側				右 側			土平 番号	左 側		右 側	
		0.97	0.5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.97		0.80	0.50	0.80	0.50
番 号	距 離	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1.960.21	^m 1.09	^m 0.79	^m 0.79	^m 1.75	^m 0.82	^m 0.72	^m 1.07	^m 0.85	^m 0.50	^m 0.90	^m 0.58	
2	961.71	1.17	0.72	0.69	1.01	0.77	0.86	1.08	0.95	0.50	0.86	0.55	
3	963.21	1.13	0.62	0.73	0.67	0.82	0.75	1.20	0.90	0.50	0.82	0.52	
4													
計		42.60	29.58	26.71	29.36	27.79	30.50	43.21	33.66	21.17	32.57	21.85	
余掘計		6.71	11.08	8.21	10.86	9.29	12.00	7.32	4.06	2.67	2.97	3.35	
余掘平均		0.18	0.30	0.22	0.29	0.25	0.32	0.20	0.11	0.07	0.08	0.09	
					丸型	余掘計	^m 65.47			土平	余掘計	^m 13.05	
						平均値	0.25				平均値	0.09	
									全体	余掘計	^m 78.52		
									平均値		0.19		

表 30-5

巻 厚	支保工型式	位 置	上部余掘量	下部余掘量	全 断 面 平均余掘量
50 cm	後光梁 2 桁まで埋殺	^K 1.955.71 ~ 1.958.71	40cm	9cm	28cm
50	後光梁 2 桁 取外	1.960.21 ~ 2.014.21	25	9	19
40	枝梁 取外	2.015.71 ~ 2.039.71	59	20	45
50	後光梁 2 桁 取外	2.041.21 ~ 2.051.21	30	20	27
40	枝梁 取外	2.051.71 ~ 2.074.21	41	20	34
50	後光梁 2 桁 取外	2.075.71 ~ 2.159.71	24	15	21
50	後光梁 2 桁まで埋殺	2.161.21 ~ 2.188.21	29	8	21
					平均28cm

表 30-6 支保工型式による余掘率

巻 厚	支保工型式	余 掘 率
50 cm	後光梁 2 の桁まで埋殺	50%
50	後光梁 2 の桁 取外	44
40	枝梁 取外	98
平均		64

$$\text{余掘率} = \frac{b}{a} \times 100$$

a ; 設計巻厚

b : 余掘の厚さ

表 30-7 掘削による余掘比および覆工に対する余掘比

巻 厚	支保工型式	余掘面積	掘削に対す る余掘比	覆工に対す る余掘比
50 cm	後光梁 2 桁迄埋殺	^{m²} 5.010	10%	47%
50	後光梁 2 桁 取外	4.356	8	41
40	枝梁 取外	7.897	16	100
平均			11	63

$$\text{余掘率} = \frac{b}{a} \times 100$$

a : 設計の掘削量および覆
工量

b : 余掘面積

(注) 当隧道の巻厚 50cm 掘削断面積 : 52.282^{m²} 巻厚 40cm 掘削断面積 : 49.591^{m²}
コンクリート断面積 : 10.555 コンクリート断面積 : 7.898

表 30—8 覆工コンリート実績による余巻比

巻 厚	延 長	支 保 工 型 式	打 設 量	設 計 量	余 巻 量	余 巻 比
50 cm	31.0 m	後光梁 2 桁まで埋殺	287.06	207.64	79.42	38%
50	151.5	後光梁 2 桁 取外	1.329.32	1.014.75	314.57	31
40	50.0	枝 梁 取外	454.61	236.45	218.16	92
平 均						54

以上の結果より、表30—7, 8から、設計掘削量より余分に掘削した率は11%であったことが判明された。覆工コンクリートの設計巻厚量より余分に巻立した率は54%であった。とくに枝梁箇所を施工した岩は掘削中にはだ落ちが多かった。変朽安山岩で岩の節理破碎状態などが大きな影響を持っている、また火薬の使いかたにも問題が生ずるようである。調査の結果は十分といえないが、余掘、余巻量は相当な量となっている事が判明し、したがって不可抗力の余掘量を今後真剣に調査をする必要性を感じた。とくに地質、支保工などによって非常に変化の多い事が考察された。

6. 覆工背面砂注入および漏水処理

隧道余掘部分の空隙は、覆工時にコンクリートで十分填充するのであるが、それだけでは満足な処置とはいえない。もちろんモルタルで注入する事がのぞましいが不経済である。グラウトによるその対象となるものは、

- (1) もっとも地質が悪くハダ落ちがあるところ。
- (2) 湧水の多い箇所
- (3) 覆工後亀裂の発生した箇所
- (4) 施工時における余掘りおよび支保工の埋め殺された所

大岸隧道において、(2)と(4)の点でいかに排水処理を十分に活用させ背面の注入を施工できるかが問題となり、種々検討の結果、砂の注入によるグラウトを実施する事にした。注入孔は、覆工時に12/1 im パイプを埋込み内ねじにして、1.5 m 間隔に配置した。

使用機械は、カニフミキサー(メーカーは不明)により注入を行なった。機械は軽量(180 kg)であり、移動回数が多いので、小型トラックに積込んで使用した。作業能率は1サイクル5分(準備3分注入2分)で熟練にもよるが1時間当たり10~15回である。1バッチの注入量は0.036 m³で計量は18ℓ缶を使用し、砂は十分乾燥させた。そしてコンプレッサーの空気で圧力は5~7 kg/cm²を使用した。

注入の結果は表30—9のとおりで、配置人員は4~5名、砂がアーチ部の後光梁2桁までにゆきわたるとすると約11 cmの厚さとなって、相当注入されたが、逆にいえば相当の空隙のあったことがわかった。

表 30—9 砂 注 入 実 績

測 点	支 保 工	砂 注 入 番 号	注 入 量	巻 厚
K			m ³	
2.184~2.160	後光梁 2 桁埋殺	1~48	16.095	50cm=24 m
2.160~2.075	後光梁 2 桁取外	49~104	20.610	50 =85
2.050~2.040	後光梁 2 桁取外	105~110	2.738	50 =10
2.015~1.958.5	後光梁 2 桁取外	111~147	11.221	50 =56.5
計			49.257	

切掘り掘削中に地山の浸透水が多少あって、覆工コンクリート打設が困難で、1部に垂鉛引の鉄板を用いて排除

することを計った。施工打継目は塩化ビニール止水板を挿入し漏水防護につとめたが、巻立完了後にもっとも目に付くのは漏水であり、とくに攻猫箇所付近でコンクリートの打継目となる事から十分な締固めができず、漏水の原因となっている。これを防止するため、砂注入のさいにセメントを使用して見た。セメント1、砂3の割合で施工した結果、数時間後に漏水が止まり良好であった。

7. 37号線各隧道の火薬量

この表は導坑および切坑における実績であるが、毎日点検できず施工者よりの使用報告によってまとめた。掘削断面も各隧道により巻厚がちがっているため同一条件でないので掘削土量も多少疑問となっている。

ここでいえる事は、導坑と切坑の比較で導坑は m^3 当り切坑の1.5~2.1倍となっている点である。

表 30—10 導坑および切坑の実績

隧道名	施工延長	掘削土量		雷管		火薬		岩質分類
				全数量	筒/m	全数量	kg/ m^3	
前狩隧道	導坑	370	2.182	6,020	2.8	1,510	0.69	石英粗面岩、角礫凝灰岩 著しい鉱化作用を受け風化されている
	切坑	180	8.974	12,141	1.4	3,162	0.35	
礼文第1隧道	導坑	550	5.005	17,520	3.5	3,900	0.78	集塊岩、石英粗面岩、凝灰岩 幅広い破砕帯、凝灰岩箇所は湧水あり
	切坑	310	17.670	40,910	2.3	8,790	0.50	
大岸隧道	導坑	143	1.134	3,619	3.2	965	0.85	変朽安山岩質の集塊岩、角礫凝灰岩 で、粘土化されている。浸透水がある。
	切坑	232.5	10.050	23,892	2.4	4,980	0.50	
高岡1.2隧道	導坑	148	1.123	5,353	4.8	1,656	1.5	安山岩質の集塊岩 浸透水および湧水なし
	切坑	138	6.749	13,809	2.0	4,380	0.65	
高岡3隧道	導坑	—	—	—	—	—	—	安山岩質の玄武岩 風化亀裂が多い浸透水がある
	切坑	56	3.123	6,573	2.1	1,369	0.44	
豊浦隧道	導坑	—	—	—	—	—	—	変朽安山岩の熔岩、凝灰岩 断層面から浸透水がある
	切坑	101	4.674	11,000	2.4	1,541	0.33	

8. む す び

37号線隧道施工に対し、北海道コンサルタントKKおよび土木試験所佐々木部長、地質研究室星野室長、その他調査に従事されたかたの貴重な地質調査報告書による資料に基き計画し、施工できた事を厚く感謝し、今後隧道工事の一指針となれば幸である。

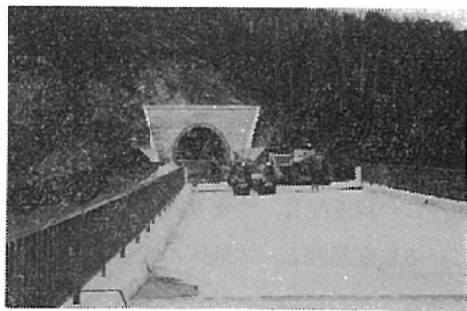


写真 30—1 豊浦隧道豊浦側より



写真 30—2 豊浦隧道豊浦側より