

1. 仮置場（群別置土場）の概要

群別置土場の仮置き状況を図1に示す。

- ・ 要対策ズリは細粒度アスファルト舗装の上に仮置きし、シートを被せ雨水が浸透しないように施している。
- ・ 仮置場から浸出する水はタンクに貯められ、水質分析を行い、環境基準値を超過しているものは現地のタンクに保管中である。
- ・ 現在、水槽は12基あり、10基が満水状態となっている（要対策水量：10基×約20m³ = 約200m³）。
- ・ 対策水量の濃度は0.1mg/L未満：3基、0.1-0.3mg/L：7基である。
- ・ 1基で植物（水草）吸収の実験中である。（図1参照）

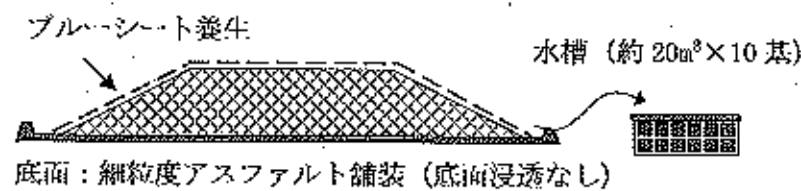
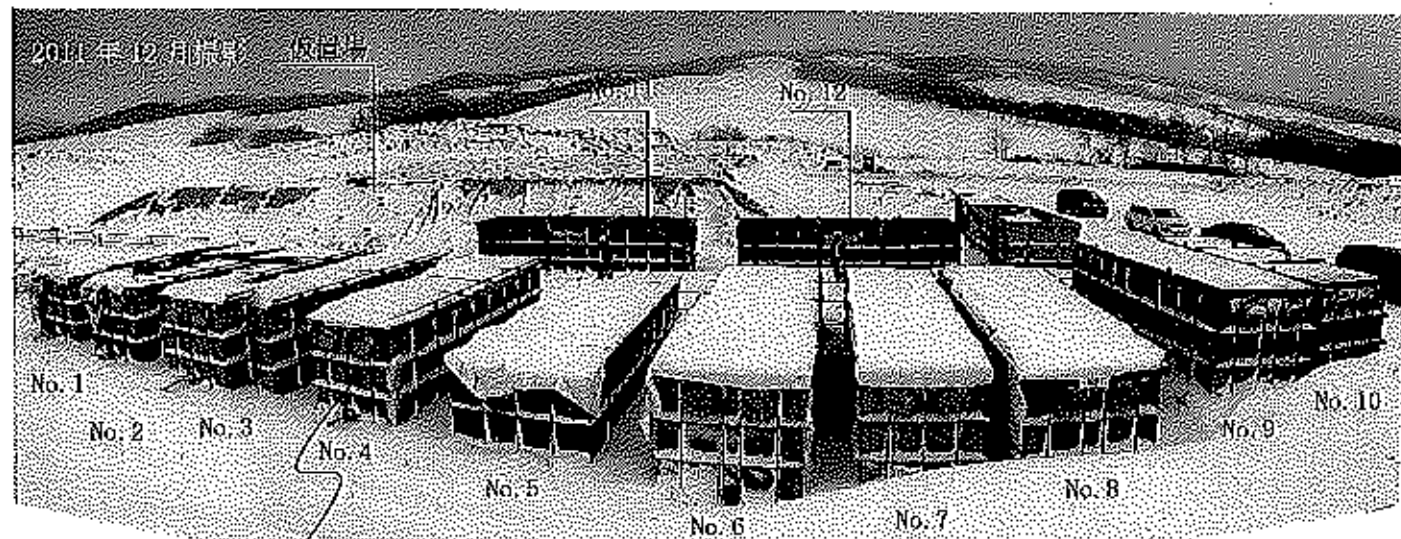


図1 群別置土場仮置き状況

2. 排水処理手法の検討

セレン排水処理に関する検討フロー

セレン排水処理に関する検討フローを図2に示す。

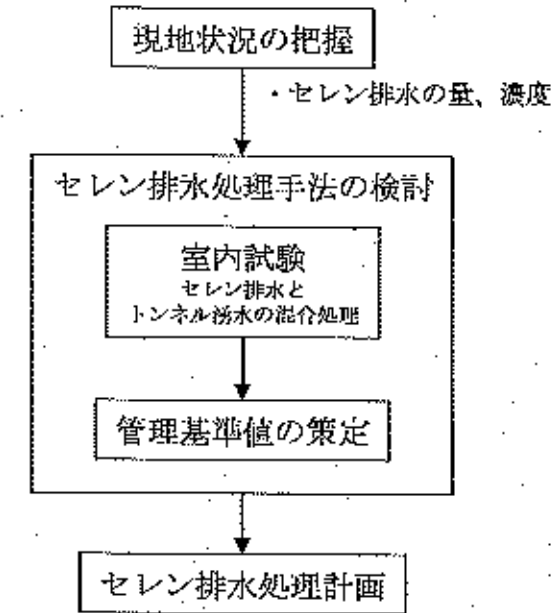


図2 セレン排水処理に関する検討フロー

3. 現地状況の把握

<セレン排水の量および濃度>

現在、セレン排水を貯留している水槽は12基あり、No.10まで満水となっており、タンク内のセレン排水の濃度は表1に示すような値となっている。なお、タンクの容量はおよそ20m³である。

表1 タンク内のセレン排水濃度

貯留水槽	測定日	セレン濃度(mg/L)
No.1	H23.5.23	0.210
No.2	H23.5.23	0.170
No.3	H23.5.23	0.240
No.4	H23.8.19	0.058
No.5	H23.5.23	0.300
No.6	H23.5.23	0.220
No.7	H23.7.18	0.110
No.8	H23.7.12	0.170
No.9	H23.10.1	0.056
No.10	H23.10.11	0.032

1. セレンについて

いくつかの同素体が存在し、セレン酸塩(セレン6価)、亜セレン酸塩(セレン4価)、金属態セレン(セレン0価)、セレン化物(セレン-2価)及び有機態セレンが存在するが、常温で安定なのは六方晶系で鎖状構造をもつ灰色セレン(金属セレン)である。灰色セレンの融点は217.4°Cで、比重は4.8である。

セレンは自然界に広く存在し、微量レベルであれば人体にとって必須元素であり、抗酸化作用(抗酸化酵素の合成に必要)があるが、必要レベルの倍程度以上で毒性があり摂取し過ぎると危険であり、水質汚濁、土壌汚染に係る環境基準指定項目となっている。

人におけるセレン欠乏症は、中国黒竜江省の克山地域やシベリヤなど低セレン地域で発生している、ク-シヤン病やカシンバック病などが有名であり、これまでに数千人がこの病気で死亡している。

ク-シヤン病は、流行性の心筋障害であり、小児や妊娠期の女性に多くみられ、うっ血性心筋症が主病変であり、臨床症状は突然発症する心原性ショックによる死、うっ血性心不全による死であるが、亜セレン酸ナトリウムを経口投与(0.5~1mg/week)することにより、この疾患の発生率・死亡率を激減させることができ、生体におけるセレンの必須性が一層注目されるようになった。

日本の国土は火山活動が活発であり、高山や温泉が広く分布している事から、セレン等の重金属は日本全国に広く分布している。ちなみに日本は世界第1位のセレン産出国となっている。

2. 環境基準について

重金属に関する環境基準値は、体内へ入る経路から「直接摂取によるリスク」(土壌含有量基準)及び「地下水等経由(飲用)によるリスク」(土壌溶出量基準)から規定されています。



- ① 直接摂取によるリスク ⇒ 子供の泥遊びなどで土を食べてしまう場合のリスク
- ② 地下水等経由(飲用)によるリスク ⇒ 重金属が溶けた地下水を飲む場合のリスク

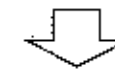
国連および世界保健機関の食品添加物専門家会議において検討され、十分に安全側の値が設定されています。

○セレン・セレン化合物に対する法規制値

法律名	法律区分名	基準値	該当物質
環境基本法	水質汚濁に係る環境基準	0.01mg/l	セレン及びその化合物
	地下水の水質汚濁に係る環境基準	0.01mg/l	
	土壌汚染に係る環境基準	0.01mg/l	
水道法	水質基準	0.01mg/l	
下水道法	水質基準(河川・湖沼への排水)	0.1mg/l	
水質汚濁防止法	排水基準(河川・湖沼への排水)	0.1mg/l	
土壌汚染対策法	土壌含有量基準	150mg/kg	
	土壌溶出基準	0.01mg/l	

○土壌含有量及び土壌溶出量基準の設定根拠

リスク	内容
直接摂取によるリスク (土壌含有量基準) 	基準値は一生(70年間)汚染土壌のある土地に住居し1日当たりの土壌摂取量を子供 200mg/day、大人 100mg/day とした場合、一生にわたりその土壌を摂取しても健康に対する有害な影響がない濃度(10万分の1の確率)として設定されている。
地下水等経由(飲用)によるリスク (土壌溶出量基準) 	基準値は一生を通じた毒性(慢性毒性)を考慮して、70年間、1日 2L の地下水を飲用することを想定し、一生にわたりその地下水を飲用しても健康に対する有害な影響がない濃度(10万分の1の確率)として設定されている。



非常に安全側に設定されている
(食品添加物基準と同様の考え方)



3. 食品に含まれるセレン含有量の一例

(出典:独立行政法人 国立栄養研究所)

動物性食品		植物性食品	
あんこう・肝	1.5mg/kg	食パン	0.06mg/kg
干しエビ	6.5mg/kg	えんどう	0.11mg/kg
まぐろ	3.3mg/kg	みそ	0.06mg/kg
金目だい	1.6mg/kg	精白米	0.04mg/kg
わかさぎ	1.0mg/kg	まつたけ	0.09mg/kg
明太子	3.4mg/kg	青のり	0.47mg/kg
鶏卵・全卵	0.57mg/kg	ごま	0.42mg/kg
豚肉・もも	0.4mg/kg	豆腐	0.03mg/kg

1. セレン排水処理計画

セレン排水処理の流れ（案）を図3に示す。また、セレン排水処理手法の模式図を図4に示す。

- ・ 新送毛トンネルからの湧水と群別置土場から運搬してきた排水を放水槽で混合し、送毛川へ放流する。
- ・ 1回の運搬で4ton 運搬可能で、4ton の排水を原水槽へ1時間で投入する。一方、トンネル湧水処理量は120-130t/hであることから、およそ1/30に希釈されることとなる。
- ・ トンネル湧水の場合、排水基準値(0.1mg/l)以下で放流するが、セレン排水処理ではより厳しく環境基準値以下(0.01mg/l)にして、放流することとする。
- ・ セレン排水とトンネル湧水の混合試験から、希釈倍率で濃度が低下していることから、希釈倍率1/30で環境基準値以下となるセレン排水の濃度は0.3mg/Lであり、0.3mg/L 以上の場合、薬剤処理などを行い、0.3mg/L 以下にした状態で原水槽へ投入する。
- ・ 水質モニタリングは事後確認となるが、1回/日の頻度でセレン排水処理後の水のセレン濃度を測定する。

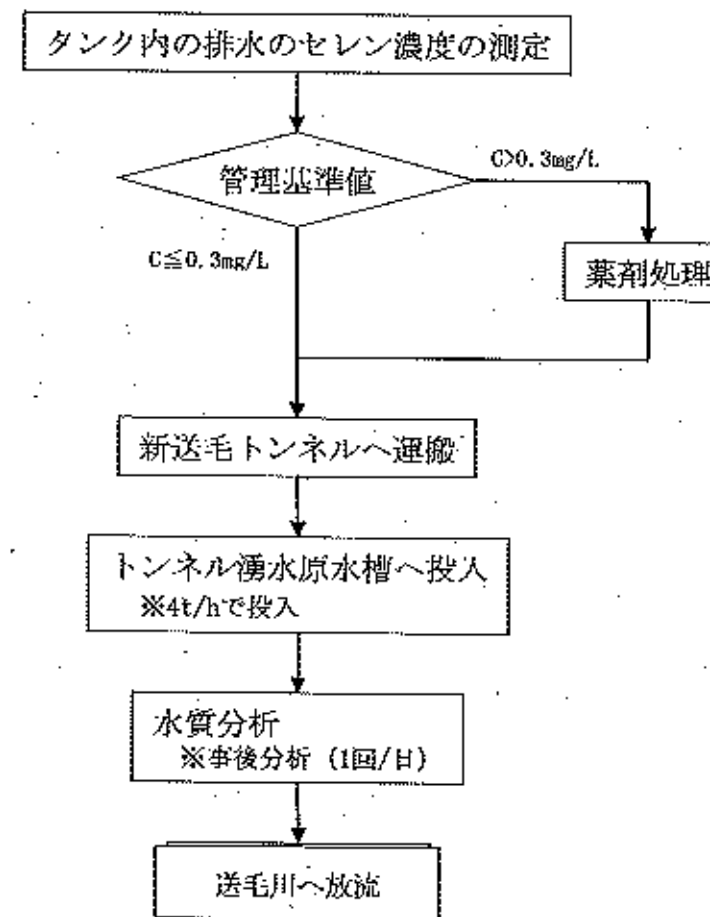


図3 セレン排水処理の流れ（案）

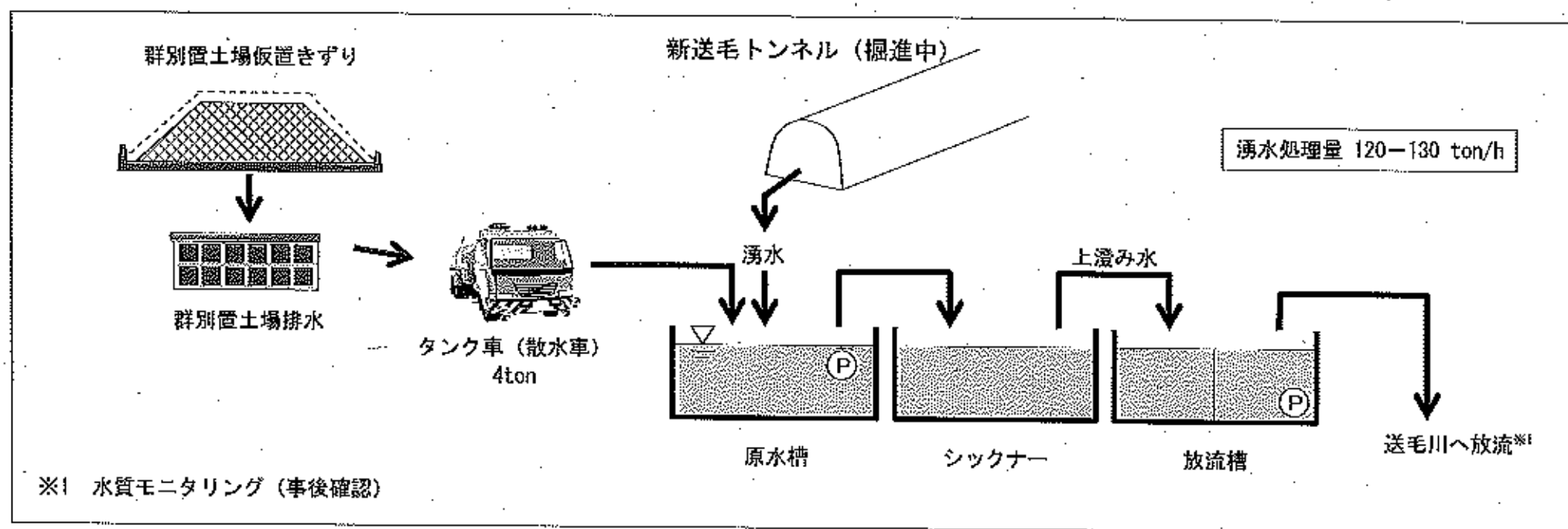
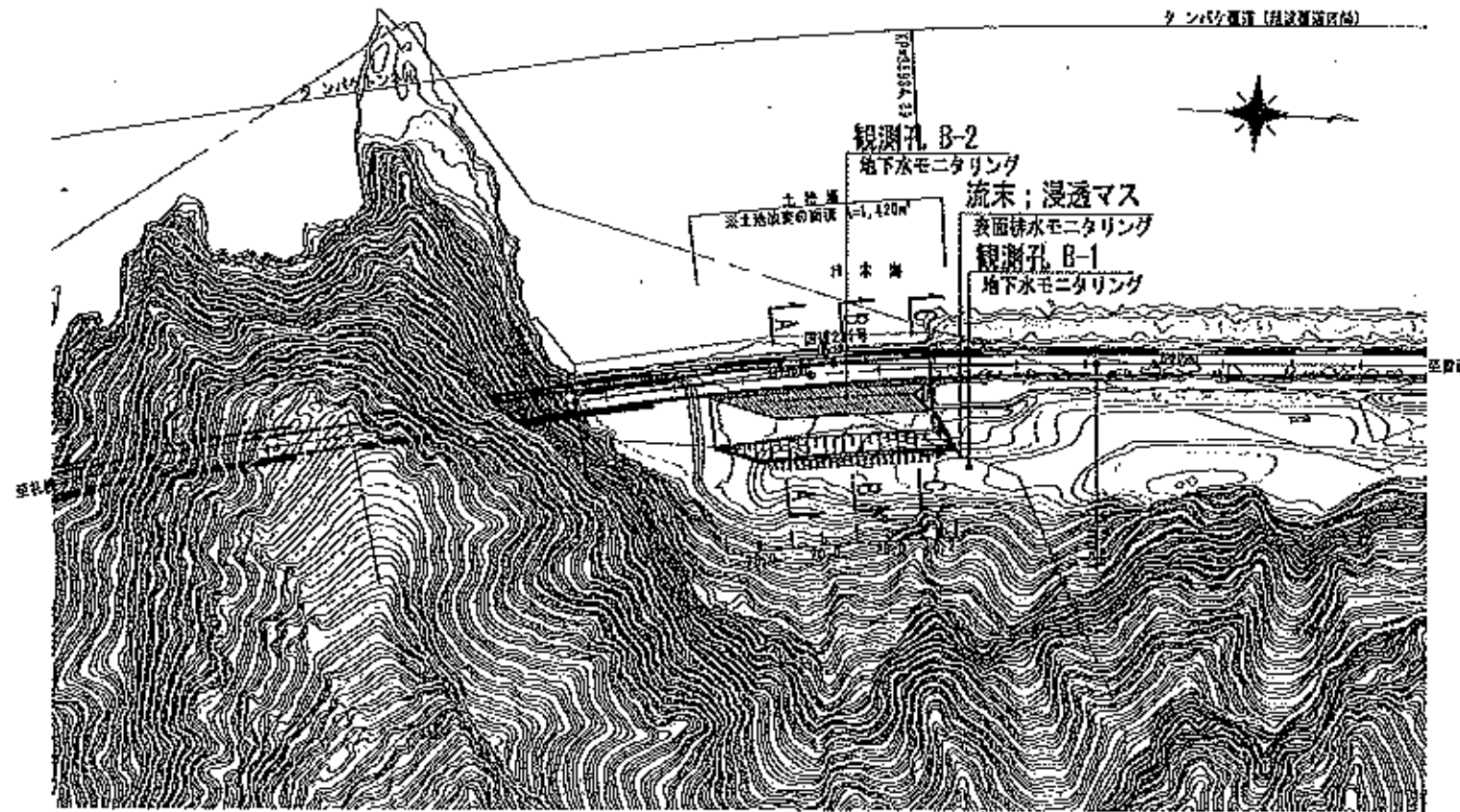


図4 セレン排水処理手法の模式図（案）

資料5

概略土捨場検討図 当該地区への重金属処理等の受け入れ土量の検討

平面図
S=1:1,000



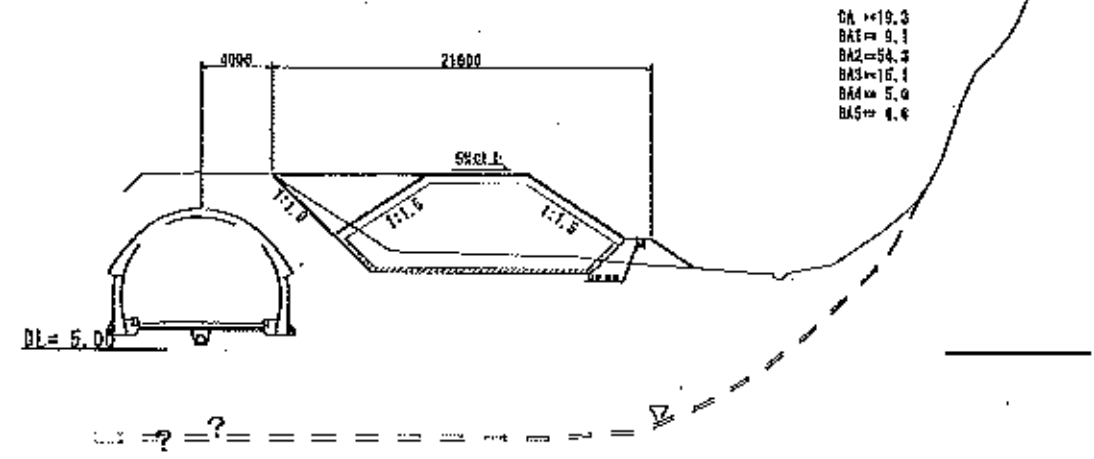
※ 土地改変の面積 : 1,420㎡
重金属ズリ量 : 3,100㎡

断面図
S=1:200

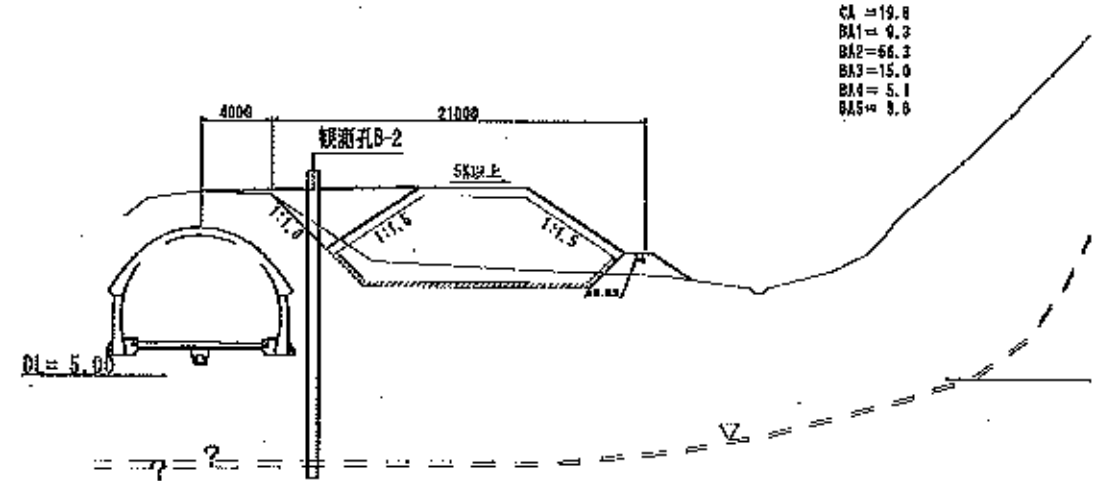
凡例

DA	(切土)
BA1	(礫土; 粘粒土)
BA2	(混合腐スリ)
BA3	(埋戻し土; 良質土)
BA4	(吸着層)
BA5	(良質土)

C-C (SP. 85930)



B-B (SP. 85910)



A-A (SP. 85890)

