

参 考 资 料 3

目 次

1. トンネル工事における濁水チェックリスト…………… 4-参 3-1

トンネル工事における濁水処理チェックリスト(届出確認) 平成 年 月 日

工事名 :

請負者(搬出者)名 :

記入者(監督員)名 :

○ 再生資源利用促進計画書 ー建設副産物搬出工事用ー(施工計画書)

建設廃棄物欄	建設汚泥欄	発生工事現場	内 ・ 外
		再利用先・搬出先 (変更の場合は差し替え提)	
		利用量・搬出量	トン

○ 特定施設設置の届出(特定施設排水処理+坑内排水処理の場合)

パッチャープラント	濁水処理施設	濁水処理装置・脱水処理装置	特定施設の届出 要 変更の届出 必要 (残さの処理方法と再生利用計画書との整合確認)
-----------	--------	---------------	--

○ 坑内排水処理施設の届出(坑内排水処理のみの場合)

濁水処理施設	濁水処理能力(シックナー)	m3/H	
脱水処理施設	脱水処理能力(フィルタープレス等)	10m3/日を超える	廃棄物処理施設の申請 必要
		10m3/日以下	廃棄物処理施設の申請 不要
沈殿槽	攪拌装置	要	
原水槽	攪拌装置	要	

○ 脱水ケーキの処理 【環廃第335号(平成14年7月26日)】

溶出試験等結果	溶出試験	日環庁告示46号	可 ・ 否
	PH値	12.5以下	
	コーン指数又は一軸圧縮強度	コーン指数 200 KN/m2以上	KN/m2
		一軸圧縮強度 50 KN/m2以上	KN/m2

〈溶出試験結果 可・PH<12.5 の場合〉

再生利用計画書	一時保管場所	発生工事現場	内 ・ 外
	発生工事現場外 の場合は場所名		
	一時保管方法	雨等の外的防護方法	
	再生利用箇所	発生工事現場	内 ・ 外
	発生工事現場外(公共工事) の場合は場所名		
	計画書提出年月日	年 月 日	
	受理印取得年月日	年 月 日	
再生利用報告書	一時保管場所名		
	一時保管方法	雨等の外的防護方法	
	再生利用箇所名		
	報告書提出年月日	年 月 日	

〈溶出試験結果可・PH<12.5で一時保管場所がない場合及び溶出試験結果否の場合〉

産業廃棄物	再生資源化施設名	
	管理型最終処分場名	
	マニフェスト確認	

※ PH値が12.5以上の場合は、特別管理産業廃棄物となるため支庁へ相談すること。

トンネル工事における濁水処理チェックリスト(現地確認) 平成 年 月 日

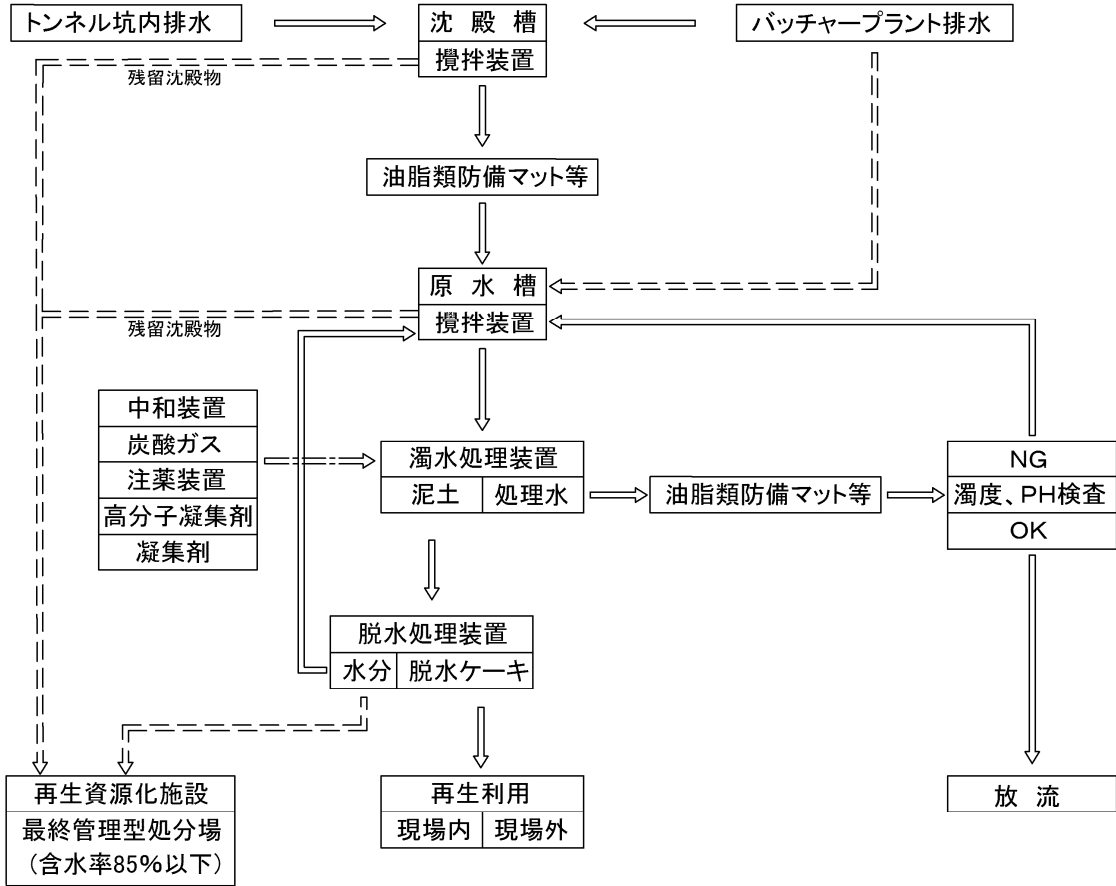
工事名 :

請負者(搬出者)名 :

記入者(監督員)名 :

濁水系統	場内排水(坑口付近排水)系統確認		
	バッチャープラント排水系統確認		
	トンネル坑内排水系統確認		
	センタードレーン排水(湧水)系統確認		
原水	水 質 試 験	濁水処理する原水の水質確認	
	濁 度 検 査	濁水処理する原水の濁度確認	
	P H 検 査	濁水処理する原水のPH確認	
放流する河川等	水 質 試 験	処理水を放流する河川等の水質確認	
	P H 検 査	処理水を放流する河川等のPH確認	
沈 殿 槽	汚泥が沈殿しないための攪拌装置等有無の確認		
	残留沈殿物処理の確認(再生資源化施設または管理型最終処分場へ搬出の確認)		
原 水 槽	汚泥が沈殿しないための攪拌装置等有無の確認		
	残留沈殿物処理の確認(再生資源化施設または管理型最終処分場へ搬出の確認)		
油脂類防備	オイルフェンス(マット式)	原水の処理前および処理水の放水前に設置しているかの確認	
濁水処理装置	浄 化 装 置	施工計画書との規格等の整合及び正常稼働の確認	
	注 薬 装 置		
	中 和 装 置		
	炭酸ガス貯蔵設備		
	スラリーポンプ		
制 御 板			
脱水処理装置	脱 水 処 理 装 置	施工計画書との規格等の整合確認	
薬 品	高 分 子 凝 集 剤	薬品の品質(試験成績表)、保存状況の確認	
	凝 集 剤		
	炭 酸 ガ ス		
	注 薬 量	高分子凝集剤、凝集剤、炭酸ガスの原水に対する適性注薬量の確認	
処理水	濁 度 検 査	PPM	検査方法の確認、環境基準および指定基準と検査結果との確認
	P H 検 査	PH	
	透 視 度	cm	
脱水ケーキ	性 状 の 確 認	コーン指数又は一軸圧縮強度の確認	
	保 管 状 況 の 確 認	雨等の防護措置の確認	
	搬 出	搬出先、搬出方法の確認	
管理日報等	管 理 試 験 総 括 表	様式1、環境基準との確認	
	管 理 試 験 日 報	様式2、環境基準との確認	

濁水処理標準フロー



参 考 资 料 4

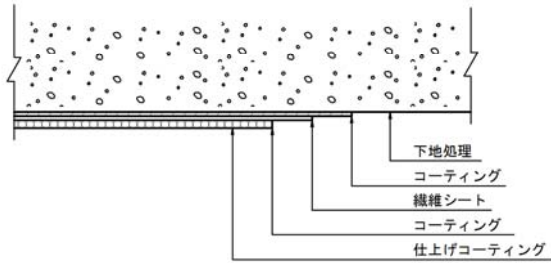
目 次

1. トンネル覆工の剥落防止対策工の施工範囲 4-参 4-1
2. ネット系剥落防止対策工の適用条件 4-参 4-2
3. 内面補強工の設計計算条件 4-参 4-3
4. トンネル漏水防止工 4-参 4-4

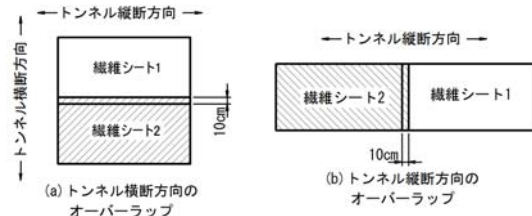
1. トンネル覆工の剥落防止対策工の施工範囲

トンネル覆工の剥落防止対策工の設置範囲については、関連基準等を参考に以下の範囲を基本とする。

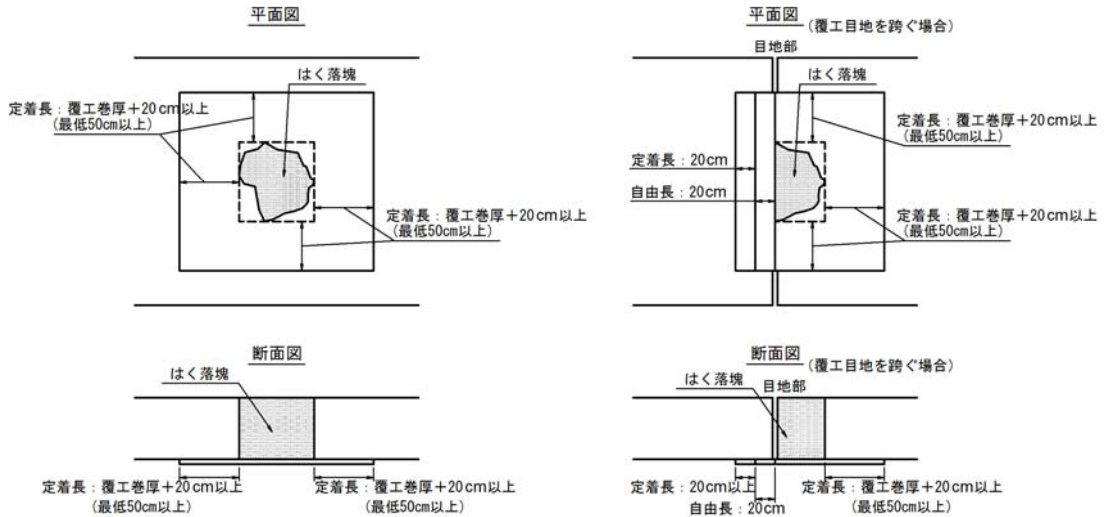
繊維シート工詳細図(例)



繊維シートのオーバーラップ解説図

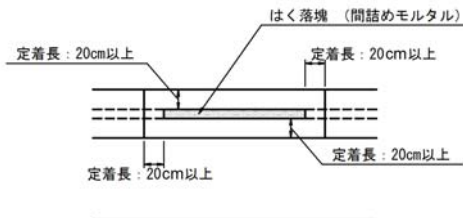


繊維シート施工範囲(例)



注 自由長：覆工コンクリートと繊維シートを接着させない区間

正面図 (水平打継目の間詰めモルタルの場合)



2. ネット系剥落防止対策工の適用条件

従来、金網・ネット工は、はく落物の支持効果は期待できるが、覆工材料の劣化進行を予防する効果は期待できないことから、仮設対策として位置付けられてきた。しかしながら、平成26年「道路法施工規則の一部を改正する省令」施行、平成27年「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】」改訂に伴って、1回/5年の近接目視で金網・ネット工の対策効果について継続的に確認できることから、周辺環境等の留意点に配慮することを前提に、パネル系・繊維シート系当て板工法の代替として、金網・ネット工を本対策工として適用できることとなった。

本項では、北海道開発局での金網・ネット工の本対策工適用への基本的な考え方として、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】」の考え方にに基づき、金網・ネット工適用条件（案）を示すものである。

表 金網・ネット工適用条件（案）

- ① はく落物に対して十分な支持効果が得られる材料、十分な剛性を有する材料を使用すること。
- ② 金網工：防錆効果のある材料（ステンレス製）、ネット工：坑口部では耐候性のある材料（特に耐紫外線）等、中～長期的に対策効果が持続する材料を使用すること。
- ③ 金網・ネット工の固定は、はく落物の重量を十分支持できるメカニカル式コンクリートアンカー（ステンレス製）を適切に配置し、健全な覆工に材料を確実に固定すること。
- ④ 漏水箇所については、適切な漏水対策工を併用すること。
- ⑤ 凍害の進行等により、覆工材料の劣化が深部まで進行するような変状に対しては適用できない。

3. 内面補強工の設計計算条件

本項では、矢板工法により施工されたトンネルの耐久性向上を目的して実施される、裏込め注入工に伴う内面補強工の基本的な設計計算条件について整理し、設計条件（案）を示すものである。なお、ここでの内面補強工は、覆工巻厚不足の際の裏込め注入工施工時の注入圧および注入材死荷重の増加に対する補強工を対象と考えており、偏土圧、地すべり、膨張性土圧等の外力作用が伴う場合には、別途検討が必要である。また、荷重条件等については現地条件等で異なることから、適宜、変更すること。

表 内面補強工の設計条件（案）

条件	考え方（案）
適用条件	<ul style="list-style-type: none">有効巻厚20cm以下、覆工強度10N/mm²以下を基本とする。背面空洞の大きさにも十分配慮すること（「矢板工法トンネルの背面空洞注入工設計・施工要領」NEXCO東日本等を参考）。
計算方法	<ul style="list-style-type: none">覆工骨組み計算（フレーム計算）
計算モデル	<ul style="list-style-type: none">対象トンネル形状をモデル化する。モデル化範囲は、覆工施工方法（上下半分割工法、全断面工法）に準拠する。
荷重条件	<ul style="list-style-type: none">可塑性エアモルタル単位体積重量12.0kN/m³。注入圧力200kN/m³。その他、覆工自重等を荷重とすること。
補強範囲	<ul style="list-style-type: none">上半120°を基本範囲とする。

4. トンネル漏水防止工(面導水)

(1) 既設道路トンネルの漏水対策のうち面導水工法の適用についてはトンネル覆工面のクラック、漏水、剥離、剥落等の状況を把握し安全性を確認すること。又、進行性のクラック、変位が継続している場合には、原則として施工してはならない。

(2) 凍結余裕幅(トンネル延長方向)
面導水工、小口端部の延長は漏水個所(クラック)終端より、凍結の影響を考慮して凍結余裕幅として、1m程度とるものとする。

(3) 標高補正
原則として標高補正を行うものとする。但し、100m以下については行わなくてもよい。
標高補正は、+100mにつき-0.6℃とする。

(4) 断熱材の厚さ
断熱材の厚さは、次式による断熱材厚を満足すること。
非定常熱伝導解析による断熱材厚

$$u = u_m - \frac{\sqrt{C^2 + D^2}}{A^2 + B^2}$$

$$\cdot Ay \geq -0.5^\circ\text{C}$$

u : 断熱材背面温度(℃)

u_m : 年平均温度(℃)

Ay : 気温の年振幅(℃)

$$A = 1 + \alpha, \quad B = \alpha + \beta$$

$$C = A + (A + B) \cdot \frac{\varrho}{K} \cdot \sqrt{(Pc) e \cdot Ke \cdot P / 2} \cdot X + B \cdot \frac{\varrho^2}{K} \cdot \frac{(Pc) \cdot P}{2} \cdot Y$$

$$D = B - (A - B) \cdot \frac{\varrho}{K} \cdot \sqrt{(Pc) e \cdot Ke \cdot P / 2} \cdot X - A \cdot \frac{\varrho^2}{K} \cdot \frac{(Pc) \cdot P}{2} \cdot Y$$

$$\alpha = \left(\frac{\varrho d}{Kd} + \frac{\varrho}{K} \right) \cdot \sqrt{(Pc) e \cdot Ke \cdot P / 2} \cdot X$$

$$\beta = \left(\frac{\varrho d \cdot \varrho}{Kd} + \frac{\varrho^2}{2K} \right) \cdot P \cdot (Pc) \cdot Y \quad \begin{array}{l} X = 0.52723 \\ Y = 0.27797 \end{array} \quad (\text{SI単位補正係数})$$

ϱd : 断熱材厚 (m)

ϱ : 覆工厚 (m)

Kd : 断熱材の熱伝導率 (W/m·k)

K : コンクリートの熱伝導率 (1.512W/m·k)

Ke : 地山の熱伝導率 (1.163W/m·k)

(Pc) : コンクリートの熱容量 (2093kJ/m³·k)

$(Pc) e$: 地山の熱容量 (2093kJ/m³·k)

P : 角速度 $2\pi / (365 \times 24)$

$(Pc) d$: 断熱材の熱容量 (41.86kJ/m³·k)

U_m (年平均気温℃)及び Ay (気温の年振幅℃)は、7.3 各気象管内の年平均気温及び年振幅によること。

(5) 点検口

漏水の状況、クラックの進行等、トンネル覆工の維持管理のため、原則として点検口を設置する。

【解 説】

(1) 設置基準

トンネルの覆工コンクリート面にクラック等があり漏水が多い箇所、及び特に必要な箇所を選定して設置する。(2箇所/1,000m²程度以上)

(2) 点検方法

点検口から点検、観測及び必要に応じ計測機器により測定する。点検結果は点検簿等に記載し、今後の維持管理の資料として活用するため、整理、保管する。

(3) 形状寸法

点検口の開口部は点検に必要な開口面積とする。(0.2m²/箇所程度以上が望ましい。)