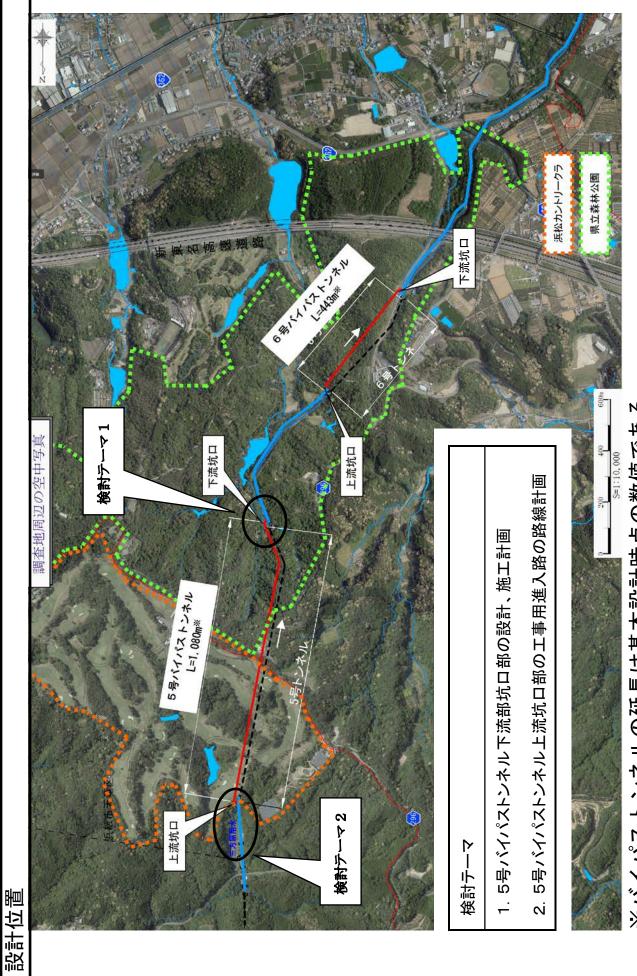
# 関東農政局管内国営事業総合技術支援

## 合同委員会資料

平成30年2月28日 三方原用水二期農業水利事業所

## . 設計位置と検討テーマ



※バイパストンネルの延長は基本設計時点の数値である。

### 2. 設計概要

2-1. 導水幹線水路バイパストンネル実施設計業務の概要

水路名:導水幹線水路

トンネル名:5号バイパストンネル及び6号バイパストンネル 

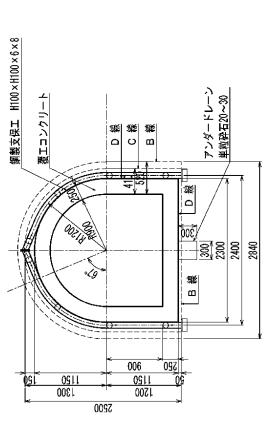
設計延長(基本設計時点): ①5号バイパストンネル L=1,080m、取付水路 L=58m ②6号バイパストンネル L= 443m、取付水路 L=68m 設計流量:2.70m3/s(冬期流量 11月~3月)

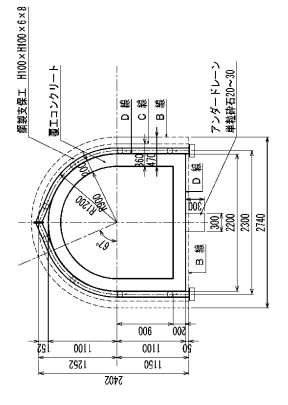
設計位置(次頁参照)

断面:1円弧ホロ型 2r=1.8m ※水理検討結果に基づく最小施工断面として設計 (5)

### ロタイプ







5号バイパストンネル 本線5号トンネル (本線) R1750 検討対象とする5号バイパストンネルの平面線形図(1/2) (バイパス) 15.0m =11.8m 30, 流水方向 5号バイパストンネル上流坑口 上流取付水路 検討テーマ2 2–2.

検討テーマ 1 5号バイパストンネル下流坑口 本線5号トンネル 下流取付水路 検討対象とする5号バイパストンネルの平面線形図(2/2) 34-9-22 180,000 55,300 107,305 8,303 1-58TIP, 1 5号バイパストンネル (本線) R1750 流水方向 3D' =11.8m ≪ (バイパス) 2–2.

### 課題と対応 3. 現場の特徴

### 施工方法 5号バイパストンネルの下流部坑口部の設計、 > 検討テー

:無筋覆エに必要な土被りが確保できない 希少植物の保護区域がある 特徴

画 ②希少植物に影響を与えない施工計 ①低土被りでのトンネル施工方法 課題

【準絶滅危惧種】

<u> 281</u> E

植生保護範囲①

×

椢

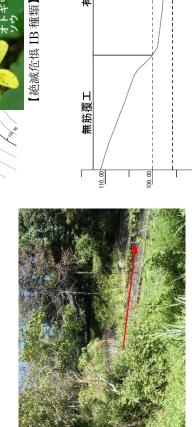
計

土被り 3De 未満のトンネル施工方法

本総トングス

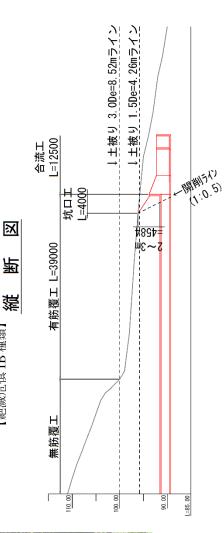
右岸側の植生保護範囲の工事用進入路等の回避 左岸側の植生保護範囲の開削回避 ς.

植生保護範囲(2)





【植生保護範囲①の状況】【植生保護範囲②の状況】



### ↓土被り 3.0De=8.52mライン 1 土被り 1.5De=4.26mライン 鋼製支保工 H100×H100×6×8 アンダードレーン 単粒砕石20~30 覆エコンクリート 虣 虣 L=12500 合流工 O ۵ 開門が110.5 一 坊□エ L=4000 02タイプ 300 × 4284 5~3₩ 2300 2400 2400 2400 2840 ←植生保護範囲①→ 有筋覆工 L=39000 虚 D 禁 鉄筋コンクリート覆工 (D2 タイプ)の最小土被り 1. 5De を確保 繗 006 <u>5</u>20 1120 120 1300 QG トンネルエ法採用による植生保護範囲①の非開削化 7200 無筋覆工 十多トンネラ • D2 タイプ De=2.84m(余掘り含む掘削直径) 1.5 De 3 De 標高=EL95.83m<現地盤標高=EL96.69m 3m トンネルの最小士かぶり厚さ (De) の標準 中間谷状凹部の場合 土被り 1. 5De が確保できる地表面の 10 De、ただし 最小30m 下流部トンネル敷高=EL89.52m 1.0 De De De 図-2 最小土かぶり厚さ (D<sub>c</sub>) 覆工外緣標高=EL91.57m 坑口部 中間部 素掘り及びコンクリート吹付け断面 無筋コンクリートライニング断面 (無支保) 鉄筋コンクリートライニング断面 無筋コンクリートライニング断面 坑口の場合 • 1.5De=4.26m (有支保) (有支保) 表-2

※設計基準「水路トンネル」基準書 P. 17

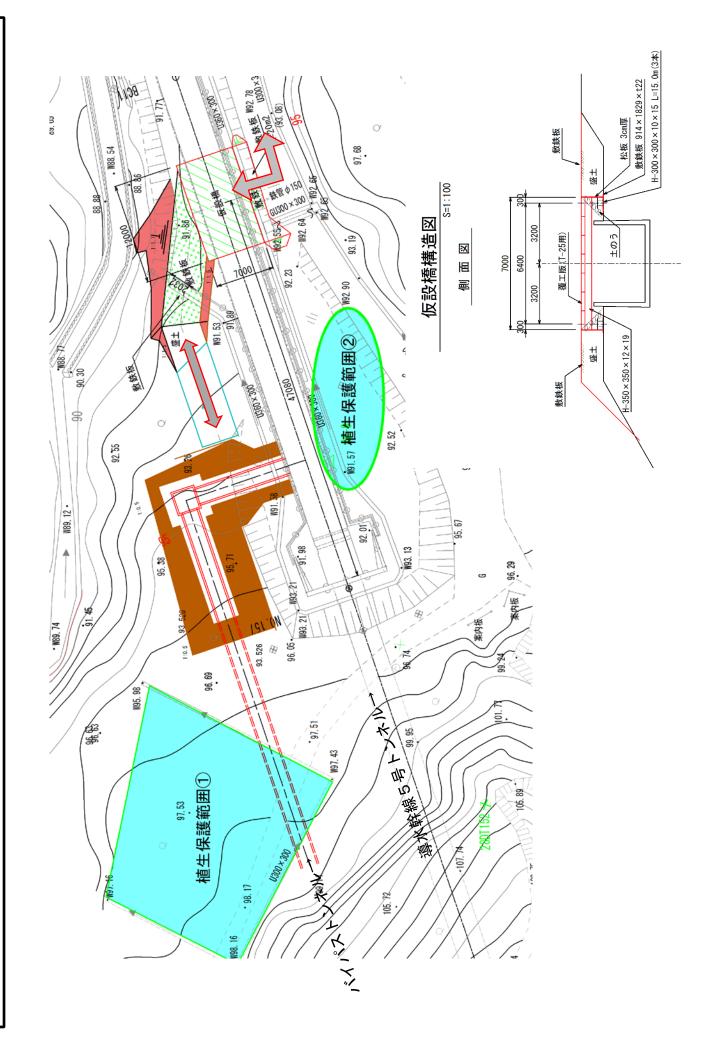
土かぶり厚さはトンネル本体上端から地表までの高さ

(3)

(法)

① De:トンネル掘削断面の直径(m)(余堀りを含む)

-191-



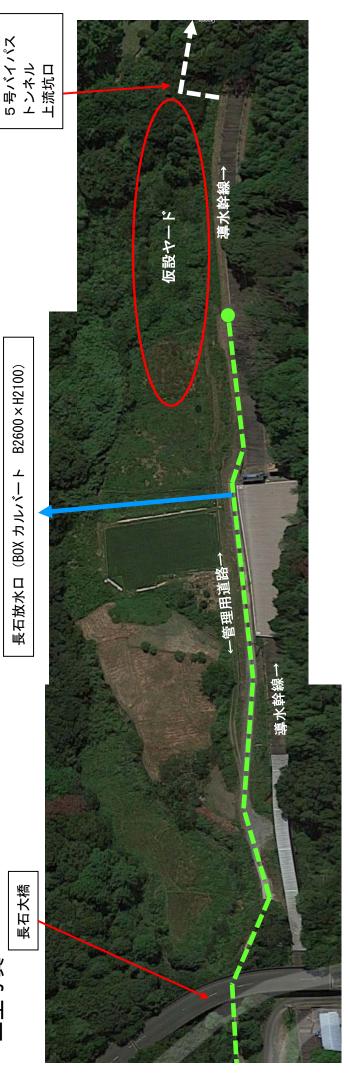
### : 5号バイパストンネル上流坑口部の工事用進入路の路線計画 Ø 検討テーマ

既設積みブロック擁壁への影響が 幅員が不十分な上、 ①既存の管理用道路が設置されているが、 懸される。 特徴

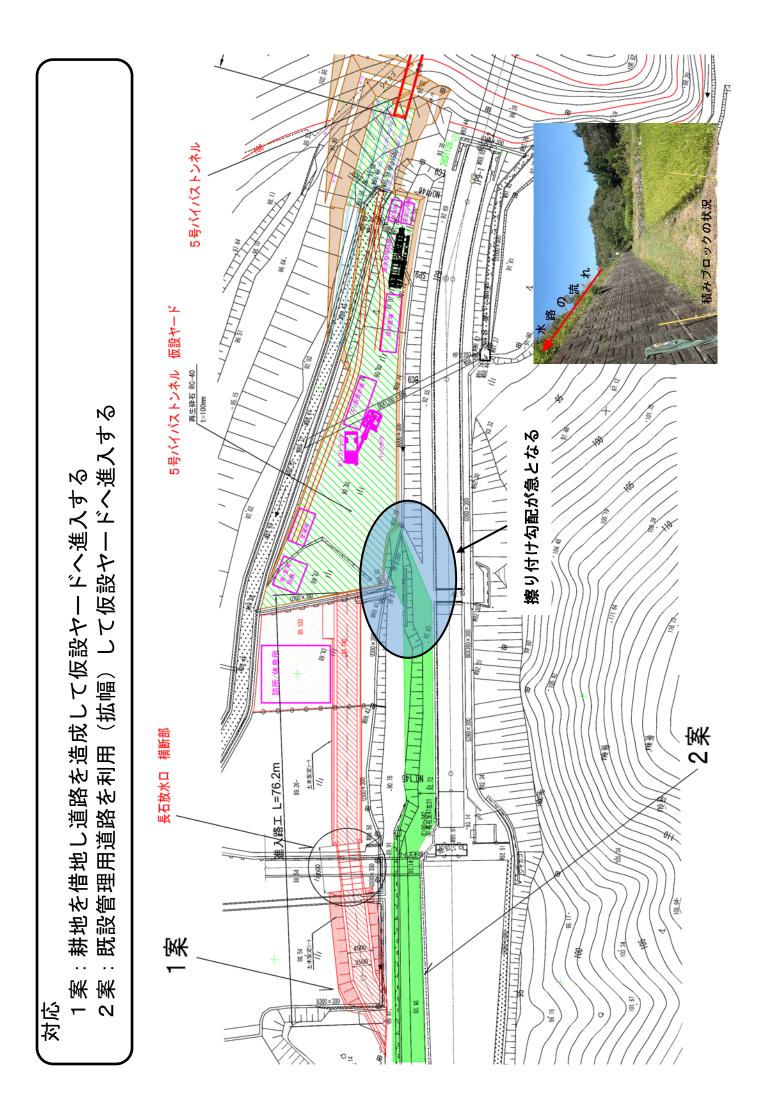
②地形的に工事用進入路の設置は導水幹線水路左岸側に限定される。

③長石放水口が工事用進入路予定地に埋設されている。

る工事用進入路の路線計画が必要。 ぼめ 既設の管理用道路や長石放水口への影響を最小限にと 課題



上空写真



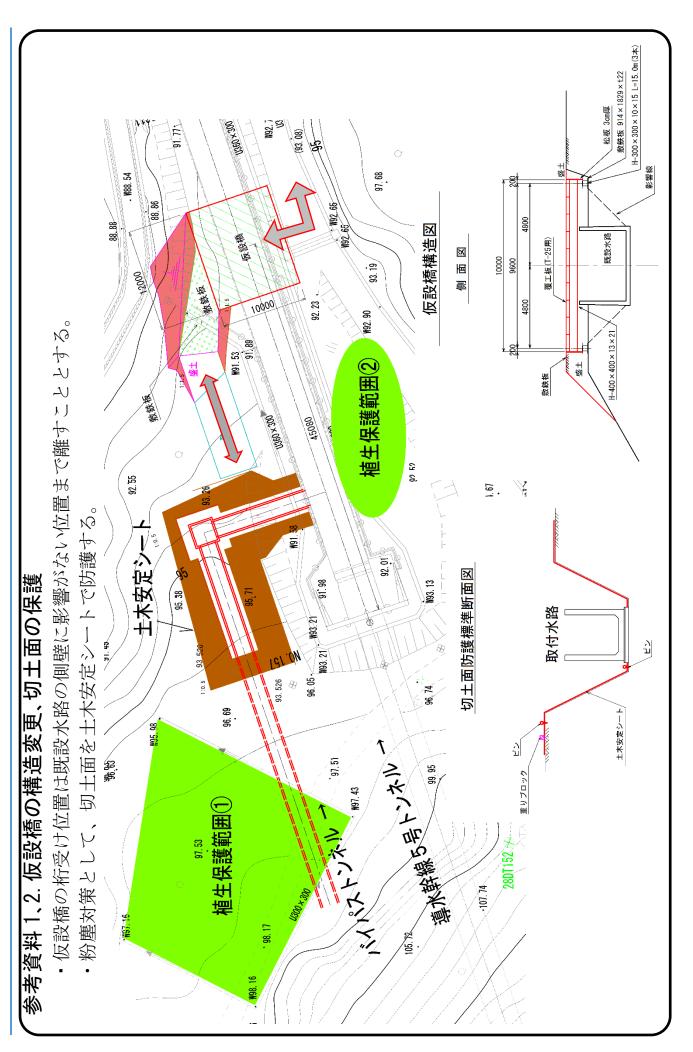
### 積みブリクの撤去復旧、若しくは土留め壁の設 ・ブロク積みへの腹付け盛土が生じ、路体の一体 性を確保するにはプロック取り壊し→段切盛 長石放水口横断箇所は土被りが多く (H=4. 9m) 盛土費用が嵩むと想定される 縦断勾配 12%程度が必要で走行性が悪い 親杭・横矢板) 殴切り 土留め工 土、若しくは土留めエが必要 借地が最小限に抑えられる 置が必要で、施工性に劣る。 第2案 構造的に影響が少ない。 本線開渠 200 工事用進入路 4500 0067 長石放水路 (B2600×H2100) 積みブック対策、 造計算等の照査を前提に、盛土と仮設桟橋工法 積みび 長石放水口横断部の対策工法が必要となる ※ただし長石放水路横断箇所の対策工法は、 本線開渠 長石放水口への対策工が必要となるが、 ロックの手当が不要な分、施工性は良い 縦断勾配が少なく走行性が良い 2 案より安価と想定される。 第1案 長石放水路 (B2600×H2100) 茶用 4500 500 3500 500 工事用進入路 借地が必要となる とで比較検討する。 盛土量が少ない 0081 工事用進入路比較表 路線計画の検討 紙 概要図 長 所 短形 施口在 経済性 当河 特徵

# 4. 現地調査委員会での助言事項

## (5号バイパストンネルの実施設計にかかる検討)

仮設橋について、既設水路に影響が無い構造を検討すること。	No	助言事項等	備考
権生保護範囲については、粉塵の影響を受けない対策を検討してほどうか。 長石放水口を横断する箇所について、放水口の構造を確認すること。 下流部の北口の耐震解析を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ い。また、耐震性の検討を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ 耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・もの定義を明確にした方がよい。 耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・もの定義を明確にした方がよい。 間接性の検討を行う箇所については地盤定数のC・もの定義を明確にした方がよい。 間接性の検討を行う箇所については地盤定数のC・もの定義を明確にした方がよい。 関エコンクリートについて、骨材の配合やスランブ等流動性については、施工性を考慮に入れた検 田中委 関エコンクリートについて、骨材の配合やスランブ等流動性については、施工性を考慮に入れた検 田中委 関本してほしい。 5号パイパストンネル上流抗口部への工事用進入路の線形については、施工性を考慮に入れた検 田中委 を打きないて、ピットの深さを1日の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を今 成してが内の排水についても配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 成してが内の排水についても配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 成してが内の排水についても配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 はしてが内の排水についても配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 はしてが内の排水については配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 はしてが内の排水については配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 はしてが内の排水については配慮する必要がある。また、統断勾配と地質を考 はしてが内の排水については配慮する必要がある。また、近りの仮置き場 な井泰 障がないよう取り扱いに留意してほしい。		既設水路に影響が無い構造を検討するこ	中委
権生保護範囲については、粉塵の影響を受けない対策を検討してほどうか。 長石放水口を横断する箇所について、 放水口の構造を確認すること。 下流部の坑口の耐震解析を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ 田中奏い。また、耐震性の検討を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ 田中泰町震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・ゆの定義を明確にした方がよい。 田中泰野をしてほしい。 また、耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・ゆの定義を明確にした方がよい。 田中泰野をしてほしい。 また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野をしてほしい。 また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野をしてほしい。 また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野をしてほしい。 また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野としてはしい。 また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野をしてほしい。 また、からでは、施工性を考慮に入れた検 田中泰野としてほしい。 また、地盤の道水性や地下水の状況はどのよ 田中泰野としてはしい。 また、地壁の道水性がの確保や 畔高泰野はして抗力の様をも10の作業量を含えて計画する必要がある。また、純断勾配と地質を考慮して抗力の排水についても配慮する必要がある。 また、純断勾配と地質を考慮して抗力の排水についても配慮する必要がある。 また、純断勾配と地質を考慮して抗力のがが近の排水とついても配慮する必要がある。 また、純断勾配と地質を考慮して抗力のがが近のまた。 加速を考してはこい。 編水の可能性があることから、工事に支力・分井参藤がないよう取り扱いに留意してほしい。	_		畔高委員
権生保護範囲については、粉塵の影響を受けない対策を検討してほどうか。 長石放水口を横断する箇所について、放水口の構造を確認すること。 下流部の坑口の耐震解析を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ 田中委 い。また、耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・4の定義を明確にした方がよい。 間震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・4の定義を明確にした方がよい。 相互を がたっているか。 を対するとしてほしい。 おとしてほしい。 おとしてほしい。 おとしてほしい。 を対イバストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形については、施工性を考慮に入れた検 日中委 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほしい。 を対するとしてほした検討を行うこと。 を対するとしてはたいて、最低限のダンブ走路の確保や において、ピットの深さを1月の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を考 において、ピットの深さを1月の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を考 において、ピットの深さを1月の作業量を考えて計画する必要がある。また、抗りの表別と地質を考 において、ピットの深さを1月の作業量を考えて計画する必要がある。また、抗断勾配と地質を考 して抗内の排水についても配慮する必要がある。 を対するとから、工事に支 において、関連としばしい。 を対するといても配慮するとはにした検討を行うこと。 を対するといても配慮するとは、ましたが内の排水についても配慮するとある。また、積断勾配と地質を考 度して抗りの排水についても配慮するとながある。また、縦断勾配と地質を考 度して抗力の非水についても配慮するとの。 を対するといても配慮するとはいい。 を対するといても配慮するとは、 を対するといても配慮するとは、 を対するとは、 を対するとは、 を対するとは、 を対するとは、 を対するとは、 を対するとは、 を対するといても可能を対しては、 を対するといても可能を対しては、 を対するといても可能を対しました。 を対するといても可能を対しました。 を対するといても可能を表してはい。 を対するとは、 を対するとが、 を対するをが、 を対するとが、 を対するをは、 を対するをが、 をが、 をが、 をが、 をが、 をが、 をが、 をが、 をが、 をが、			
展石放水口を横断する箇所について、放水口の構造を確認すること。 下流部の坑口の耐震解析を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよ 田中委い。また、耐震性の検討にあたって、内陸活断層型の地震を考慮してほどうか。	2	植生保護範囲については、粉塵の影響を受けない対策を検討してはどうか。	畔高委員
<ul> <li>下流部の坑口の耐震解析を行うのであれば、どのような解析をするのか明確にしておいた方がよりい。また、耐震性の検討とあたって、内陸活断層型の地震を考慮してはどうか。</li> <li>助震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・φの定義を明確にした方がよい。</li> <li>地質縦断図やボーリング結果があれば示してほしい。また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ用中委分になっているか。</li> <li>覆エコンクリートについて、骨材の配合やスランブ等流動性については、施工性を考慮に入れた検問を引きててほしい。</li> <li>5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形については、施工性を考慮に入れた検問を対象がある。また、近口のダンブ走路の確保や配高を力を引きないの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。</li> <li>5日がイパストンネル上流坑口部へができ配慮する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮して坑内の排水についても配慮する必要がある。</li> <li>5日トンネル上流坑口部付近の排水とューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支暗がないよう取り扱いに留意してほしい。</li> <li>5日・シャル上流坑口部付近の排水とコーム管について、漏水の可能性があることから、工事に支障・時間を対ないよう取り扱いに留意してほしい。</li> <li>5日・シャル上流坑口部付近の排水とコーム管について、漏水の可能性があることから、工事に支煙・時間を対ないよう取り扱いに留意してほしい。</li> </ul>	လ	放水口の構造を確認するこ	畔高委員
い。また、耐震性の検討にあたって、内陸活断層型の地震を考慮してはどうか。 耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・φの定義を明確にした方がよい。	_		中委
耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・ゆの定義を明確にした方がよい。 田中委 地質総断図やボーリング結果があれば示してほしい。また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中委 うになっているか。 安井委 覆エコンクリートについて、骨材の配合やスランブ等流動性については、施工性を考慮に入れた検 田中委 計をしてほしい。 安井委 日中委 日本委 日本会 日本の低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 安井委 展工内で退避できる区間を300~400mに1ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 安井委 において、ピットの深さを1日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮していて、ピットの深さを1日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮していても配慮する必要がある。 また、縦断勾配と地質を考慮して近かの非水についても配慮する必要がある。 また、縦断勾配と地質を考慮して近かで、にかれたの非水についても配慮する必要がある。 また、縦断勾配と地質を考慮して近かで、原かないよう取り扱いに留意してほしい。 海に表	t	い。また、耐震性の検討にあたって、内陸活断層型の地震を考慮してはどうか。	
#高委 地質縦断図やボーリング結果があれば示してほしい。また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中委 うになっているか。		耐震性の検討を行う箇所については地盤定数のC・φの定義を明確にした方がよい。	田中委員長
牧井委地質縦断図やボーリング結果があれば示してほしい。また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ用中委 うになっているか。田中委 要用委 要用を 要ける 要ける 要ける としてほしい。田中委 要用を 安井委 といるけったいて、骨材の配合やスランプ等流動性については、施工性を考慮に入れた検問を 要用を としてほしい。田中委 安井委 安井委 安井を といの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定して検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定して検討を行うこと。 (これの低床トレーラーが入ることを想定して発討する必要がある。また、抗口のズリの仮置き場 を井委 (これの手に対内の排水についても配慮する必要がある。 (これが内の排水についても配慮する必要がある。 (これが内の排水についても配慮する必要がある。 (これをかた上流坑口部付近の排水とューム管について、編水の可能性があることから、工事に支 (日本委 (単語を (本述がいよう取り扱いに留意してほしい。 (本述がないよう取り扱いに留意してほしい。 (本述がないよう取り扱いに留意してほしい。 (本述を (本述とは、 (本述との)を (本述との)を (本述との)を (本述との)を (本述との)を (本述との)を (本述との)を (本述には、 (本述との)を (本述には、 (本述には、 (本述との)を (本述には、 (本述に	2		畔高委員
地質総断図やボーリング結果があれば示してほしい。また、地盤の透水性や地下水の状況はどのよ 田中委 うになっているか。			安井委員
うになっているか。       # 神奇委         覆エコンクリートについて、骨材の配合やスランプ等流動性については、施工性を考慮に入れた検問を持ちしてほしい。       # 南参奏         おをしてほしい。       # 南参奏         5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や開高を持つて退避できる区間を300~400mに1ヶ所は設ける必要がある。また、抗口のズリの仮置き場接上ないて、ピットの深さを11日の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を考慮しておいて、ピットの深さを11日の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を考慮しておいて、ピットの深さを11日の作業量を考えて計画する必要がある。また、統断勾配と地質を考慮しておいて、配が付近の排水ヒューム管について、編水の可能性があることから、工事に支配         65号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、編水の可能性があることから、工事に支配       石井委良がないよう取り扱いに留意してほしい。         毎節さいて、場本の可能性があることから、工事に支配       # 南参奏         度がないよう取り扱いに留意してほしい。       # 京季		また、	田中委員長
安井委 覆エコンクリートについて、骨材の配合やスランプ等流動性については、施工性を考慮に入れた検 田中委 討をしてほしい。 5 号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や 畔高委 20t の低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 覆工内で退避できる区間を 300~400mに1ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 安井委 底して坑内の排水についても配慮する必要がある。 直して坑内の排水についても配慮する必要がある。 5 号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 石井委 確がないよう取り扱いに留意してほしい。 安井委	9	うになっているか。	畔高委員
覆エコンクリートについて、骨材の配合やスランプ等流動性については、施工性を考慮に入れた検 田中委 計をしてほしい。         5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や 畔高委 20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。         覆工内で退避できる区間を 300~400m に 1 ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 安井委 ほおいて、ピットの深さを 1 日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考 底して坑内の排水についても配慮する必要がある。         意して坑内の排水についても配慮する必要がある。         1 号トンネル上流坑口部付近の排水とューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 石井委 摩がないよう取り扱いに留意してほしい。         度がないよう取り扱いに留意してほしい。			安井委員
計をしてほしい。時毒奏5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や 暗高委 20t の低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。安井委覆工内で退避できる区間を 300~400m に 1 ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 において、ピットの深さを 1 日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考 慮して坑内の排水についても配慮する必要がある。安井委意して坑内の排水についても配慮する必要がある。本井委5号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 障がないよう取り扱いに留意してほしい。年寿委毎許多 でがないよう取り扱いに留意してほしい。年寿委		エコンクリートについて、骨材の配合やスランプ等流動性については、	田中委員長
5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や 畔高委20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。	7	討をしてほしい。	畔高委員
5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や 畔高委20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。			安井委員
20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 覆工内で退避できる区間を 300~400m に 1ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 安井委において、ピットの深さを 1 日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮して坑内の排水についても配慮する必要がある。 意して坑内の排水についても配慮する必要がある。 5号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 石井委障がないよう取り扱いに留意してほしい。 障がないよう取り扱いに留意してほしい。	α	5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダンプ走路の確保や	畔高委員
覆工内で退避できる区間を300~400mに1ヶ所は設ける必要がある。また、坑口のズリの仮置き場 安井委において、ピットの深さを1日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮して坑内の排水についても配慮する必要がある。 5号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 石井委障がないよう取り扱いに留意してほしい。	<b>o</b>	20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。	安井委員
において、ピットの深さを1日の作業量を考えて計画する必要がある。また、縦断勾配と地質を考慮して坑内の排水についても配慮する必要がある。 5号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 百井委障がないよう取り扱いに留意してほしい。		所は設ける必要がある。	安井委員
あってがらからがら、このにありますがある。 5号トンネル上流坑口部付近の排水ヒューム管について、漏水の可能性があることから、工事に支 石井委 障がないよう取り扱いに留意してほしい。 安井委	6	えて計画する必要がある。	
障がないよう取り扱いに留意してほしい。 安井委		ついて、漏水の可能性があることから、	石井委員
	10	障がないよう取り扱いに留意してほしい。	

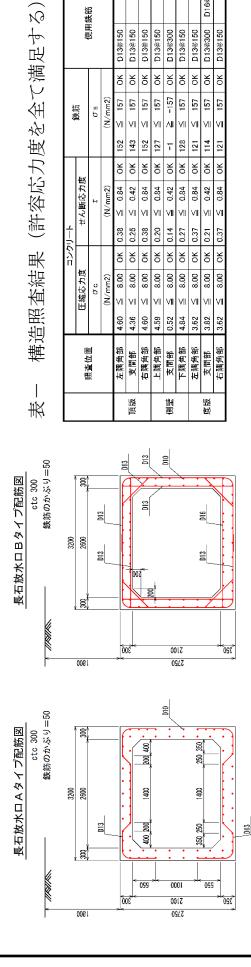
# 参考資料 1、2. 仮設橋の構造変更、切土面の保護



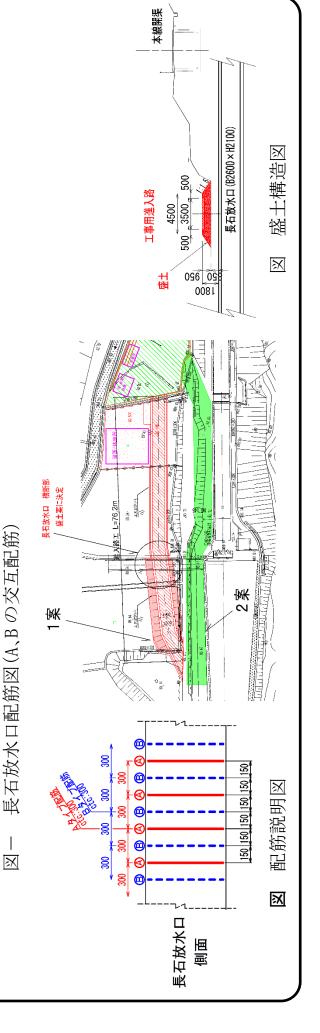
# 参考資料 3. 長石放水口横断部の進入路の構造

## 参考資料 3. 長石放水口横断部の進入路の構造

長石放水口横断部の構造を確認し、H=1800mmの盛土荷重と車輌荷重(T-25)で構造照査した結果、許容応力度を 満足したため、進入路案は第1案とし、横断部の進入路構造は盛土構造とする。



					ロンク	イーいクベロ					707	ļuļ.			
	14.4		田額	圧縮応力度		_	ナん断	せん断応力度	₩ĸ		Ä	默別		Ħ	托田李钦
	自元亮湖		J	σc				2			0	σs		E E	E Y
			Ž	(N/mm2)			ž	(N/mm2)			Š	(N/mm2)			
	左隅角部	4.60	VII	8.00	OK	0.38	VII	0.84	OK	152	VII	157	oK	D13@150	
頂版	支間部	4.36	VII	8.00	oK	0.25	VII	0.42	OK	143	VII	157	ð	D13@150	
	右隅角部	4.60	VII	8.00	ě	0.38	VII	0.84	ě	152	VII	157	ð	D13@150	
	上隅角部	4.59	VII	8.00	Š	0.20	VII	0.84	ОĶ	127	VΙΙ	157	š	D13@150	
會羅	大間部	0.52	VΙ	8.00	š	0.14	VΙ	0.42	š	T	ΔII	-157	š	D13@300	
	下隅角部	4.84	VII	8.00	ě	0.27	VII	0.84	ÖK	128	VII	157	š	D13@150	
	左隅角部	3.62	VΙ	8.00	ŏ	0.37	VΙ	0.84	ě	121	VΙ	157	ŏ	D13@150	
底版	支間部	3.82	VII	8.00	ě	0.21	VII	0.42	ě	114	VII	157	š	D13@300	D16@300
	右隅角部	3.62	V	8 00	OK	0.37	V	< 0.84	OK	121	V	157	OK	D13@150	



# 参考資料 4. 三方原用水二期地区のトンネルの耐震解析の考え方

### 参考資料 4-1. 概要

H22 年度三方原用水二期地区大規模地震対策検討委員会において耐震照査及び解析の手法について検討、承認 なれている。

- ・耐震照査準拠基準:土地改良施設耐震設計の手引き」(平成13年2月)
- 耐震照査の実施と保有すべき耐震性能(トンネル)

	京都大学	岐阜大学	早稲田大学	
氏名	長谷川 高士	杉戸 真太	竹内 睦雄	
	委員長	01 1 <del>k</del>	浜	
		ľ		

A 種

地中構造物 トンネア 健全性を損なわない

健全性を損なわない

目標とする構造物の

構造種別 重要度 耐震性能

B種

マジア1

■委員会構成メンバー

		兄名	<b>炉</b> )馬• ′)
	委員長	長谷川 高士 京都大学	京都大学 名誉教授
	o( 1 <del>K</del>	杉戸 真太	岐阜大学 理事・副学長
	<b>次</b> 武	竹内 睦雄	早稲田大学 非常勤講師
致命的な損傷を		-	静岡県西部農林事務所
防止する		I	静岡県交通基盤部農地局
レベル2		_	静岡県企業局
「東海・東南海・南海	オフ・サ・ーバー	-	静岡県企業局西部事務所
_		1	浜松市農林水産部
		I	浜松市上下水道部
地盤変位振幅		I	浜松土地改良区

※所属·役職はH22年10月時点

限界狀態設計法

応答変位法 及び震度法

応答変位法 及び震度法

及び震度法 応答変位法

地盤変位振幅

地盤変位振幅

用いる算定式 耐震設計法に

耐震設計法

許容応力度法		
許容応力度法		
照査法	備考	

・レベル2地震動

海溝型、発生確率大) 対象地震動:東海・東南海・南海3連動地震(大規模地震、

**海溝型→タイプ I 地震動:プレート境界型** 

とする。

タイプⅡ地震動:内陸直下型

考慮する地震動

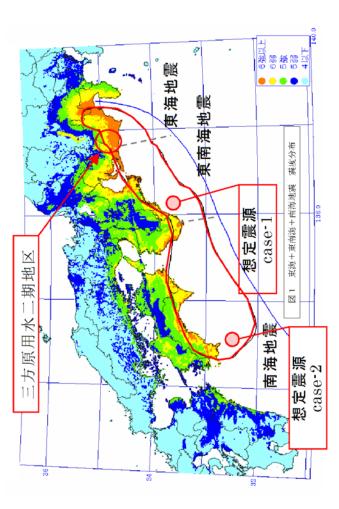
耐震設計で

### 参考資料 4-2. 想定地震動

・東海・東南海・南海3連動地震

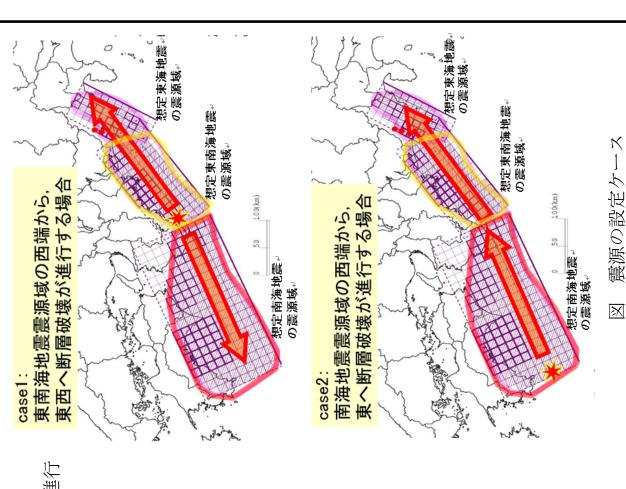
震源は以下の2ケースを想定

case1:東南海地震震源域の西端から東西へ断層破壊が進行case2:南海地震震源域の西端から東へ断層破壊が進行



> : 想定される震源域

図 検討施設と東海・東南海・南海3連動地震の震源域※震源域と震度マップは、中央防災会議の「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(第14回)より引用



# 参考資料 4-3. 耐震照査位置の設計地震力の算定方法

基盤(Vs=500m/s 相当層)上の加速度を予測する「強地震動の統計的予測モデル(EMPR)」により、各地点の基盤面加 速度波形を算出する。その結果より、「一次元地震応答解析(FDEL)」を用い、構造物地点の地表最大加速度や地中 設計地震動(レベル2)は、「東海・東南海・南海連動型地震」の地震マグニチュードと震源との距離から工学的 震度法で用いる設計水平震度や応答変位法に用いる変位を算定する。 の地盤変位波形等の地震動を算定し、

### ①震源の設定

【東海·東南海·南海3連動地震】

・case1:東南海地震震源域の西端から東西へ断層破壊が進行

・case2:南海地震震源域の西端から東へ断層破壊が進行

②入力地震波の設定:強地震動の統計的予測モデル(EMPR)

③耐震照査位置の基盤面の地震波形の算出

【計算条件】

・耐震照査位置と震源 (casel、case2) の距離

耐震照査位置の基盤面のVs

基盤面のVsに応じ振幅補正する。

補正率 A=(500/Vs)<sup>0.6</sup>

④耐震照査位置の地表面から基盤面までの、地盤各層の加速度、速度、 位、ひずみの算出

変

計算モデル:一次元地震応答解析(FDEL)

・計算条件 : 各地盤の層厚、単位体積重量、Vs

計算間隔 : 0.02 秒每

⑤耐震照査構造物の設計地震力(地盤変位、地盤ばね値、慣性力)の算出

### ①強地震動統計的予測モデル EMPR

(Earthquake Motion Prediction I Revised Model)

本モデルは兵庫県南部地震及びそれ以降の震源近傍での加速度記録を加えて、基礎となる強震動記録のデータベースを設定しており、断層近傍でも精度の高い予測ができるモデルとなっている。

### ②地震応答解析プログラム FDEL

(Frequency-Dependent Equivalent Linearization Technique) EMPR によって工学的基盤の地震波を予測した後、構造物などがある地表面や構造物位置の地震(加速度や変位など)を求める解析がFDELである。

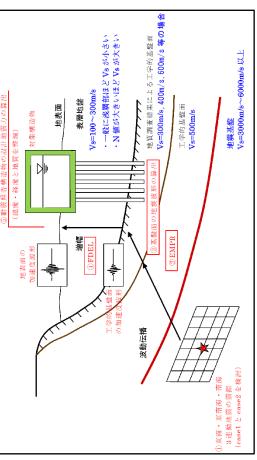
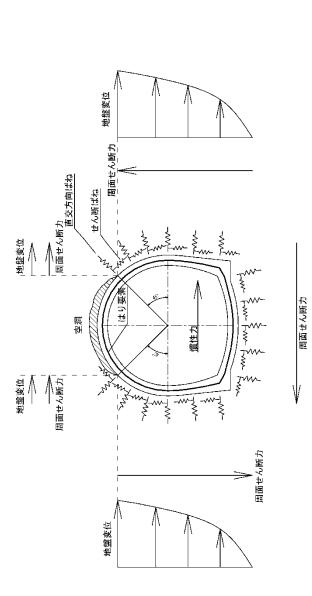


図 レベル2地震動設定 概略図

## 参考資料 4-4. 二次元フレーム解析

解析モデル:二次元フレーム解析

荷重条件 : 下図



### Oトンネル耐震照査時の作用荷重

常時荷庫 ①白庫 ②内水圧 ③内水庫	地震時の増加荷重	(①慣性力(自重+動水圧)	②地盤変位による水平荷重 (構造物下端との相対変位)	③周面せん断力	
	常時荷重	①自重	20万水压	③内水重	

トンネル覆工は無筋構造物であり、限界状態設計法で照査できないため、部材に発生する縁応力が、 限界値(圧縮応力、引張応力)以下であれば、耐震性能を有すると判断する。

### 結點

各トンネル( $1 \sim 6$  号)における解析結果より、トンネル天端の地盤が $\mathrm{Vs}{\ge}400\mathrm{m/s}$  ならば耐震性能を有する。 Vs<400m/sの箇所を補強する。

## 参考資料 4-5. 活断層について (J-SHIS より)

- ・三方原用水二期地区の施設の近傍には活断層がなく、同地区は海溝型地震の発生区域となっている。
- ・1923 年以降、同地区では震度4が1回観測(2009/8/11、気象庁震度データベース)されているのみで 導水幹線は大きな地震を受けていない施設である。



## 参考資料 5. 設計地盤定数

### 1-2. 5 バイパストンネルの概要

### (3) **地形·**地質

**トンネル周辺の地形** は、天竜川西側の山地と三方原台地との間に位置する丘<mark>陵地帯(細谷丘陵地と呼ばれる)</mark> である。当丘陵地は開析が進み、標高 100~150m の尾根高度を有し、やや起伏に富んだ緩傾斜をなす。 トンネル周辺の地質 は高位段丘堆積物の礫質土が主体を成している。一部で固結度の高い火山灰層 (固結粘性土 や薄い砂層が介在する。

### 地質想定断面図凡例

表土・崩積土	高位段丘固結粘性土	高位段丘砂質土	高位段丘礫質土	既設トンネル位置	推定常時地下水位線	S波速度(m/sec) 推定境界線
			0		•	\$≥300

	E0 (変形係数) kN/m2	2.8	52.0 ル該当士	88.0	92.0	68.0	140.0	140.0	168.0
盤定数	$\phi$	25.0	35.0 トンネ	40.0	41.0	0.0	45.0	0.0	45.0
設計用地盤定数	C kN/m2	0.0	0:0 既設	25.0	25.0	200.0	30.0	400.0	50.0
	γt kN/m3	17.0	19.0	20.0	20.0	19.0	21.0	20.0	21.0
プの分類	ኮን <i></i> ቶル <u></u>		D2		D1		C	)	B2
トンネルタイプの分類	岩石区分 群	δ群③				δ群②			
弾性波伝播速度	Vs m/sec	Vs<100	100≦Vs<200		200≦Vs<300		900 € VI- (EDD	300 ≡ VS×300	500≦Vs
弹性波位	Vp km/sec	Vp<0.42	19.0 0.42≦Vp<0.84 100≦Vs<200		34,0 0.84≦Vp<1.26 200≦Vs<300		00 07 77 > 90	000 SA = 000	2.09≦Vp
設計	型型	1.0	19.0	32.0	34.0	25.0	50.0	50.0	0.09
77 1	工具•布具	非常にゆるい礫	Vs2-G 中位の締りの 礫	Vs3-G 密な締りの礫	密な締りの砂	Vs3-C 硬い粘性土	非常に密な締 りの礫	非常に硬い粘 性土	Vs5-G 非常に密な締 りの礫
0 (-	記方	Vs1	Vs2-G	Vs3-G	Vs3-S	Vs3-C	Vs4-G	Vs4-C	Vs5-G
	地層区分	超来十十			高位段口				
盲	£	明世			推 世 選 田 湖	中			
對	時代				2年 1	1 も 7 後			
					<b>191€</b> ₹	· · ·			

※設計用地盤定数は基準書及びN値から推定したものであり、粘性土は「非圧密非排水状態」を 砂・砂礫層は「圧密排水状態」を想定している。

# 参考資料 6. 5号バイパストンネルの地下水位について

# 参考資料 6-1. 5 バイパストンネルの地下水位について

次ページ以降に導水幹線5号トンネルの地質想定縦断図を示す。

- ・地下水位の想定線としてボーリング終了時の孔内水位を結んだ線を記載した。
- ・孔内水位の観測日をボーリング位置に記載した。観測時期は 7/30~11/9 間である。(年度は H22~H29 年度)

以下の理由により、バイパストンネル掘削位置にはトンネル施工に支障と なる地下水はないものと考えられる。 ①ボーリングの削孔長がトンネル位置よりも浅い時の孔内水位は高く、ト ング H25-7、H25-8 では、トンネルより上部に層厚 1.2~2.0mの粘性土層 上流部はトンネル上部に固結粘性土・火山灰層の記載がないが、ボーリ ンネル付近まで削孔した場合はトンネル付近の孔内水位となっている。 があり、この層により孔内水位が高くなったと考えられる。

下流部はトンネル上部に固結粘性土・火山灰層があり、この層により孔 内水位が高くなったと考えられる。 ②ボーリング H29-2のトンネル位置で湧水圧試験を実施したが平衡水位は

### 表 3.1 No. 29-2 湧水压試締結果一覧

試験結果		試験開始してもバルブより上に水位が上昇しない。平衡水位はGL-29.80m以深と推察される。	31.80  同上。GL-30mまで注水すると翌朝GL-31.80m以深まで低下。平衡水位不明のため透水係数算出不可。
トリップ バルブ	(GL-m)	29.80	31.80
地で倒く	<u> </u>	thg2	thg2
<b>区間</b>	下端	31.00 36.00	33.00 36.00
試験区間 (GL-m)	下端	31.00	33.00

③H29 年 11/16 に 5 号トンネル内部を踏査した結果、バレル目地からにじ みが確認されたのは全125箇所中で2箇所のみであった。

④前歴事業での5号トンネルの施工時は湧水がなく施工できている。

④ 三方原業業木利事業第5号トンネル これは総選長1,092mの水路トンネルである。地質調査所発行の地質図「秋葉山」により(図-18),「三方原レキ層」と呼ばれる洪積層中を通る土砂トンネルになるものと予想された。したがって、地下木の排水の便を考え、下流側から上流に向って片切羽で掘削することにした。下坑口は前述したような理由により、図-19 に示すように「山の鼻の出っ張り」に選ばれた。

この地域に分布する三方原レキ層(洪積層)は主として、レキ混りローム、ローム混りレキ等から構成され、下部には固結粘土(泥岩)、固結砂、 漿灰質砂岩等の互層が分布する (基盤は古生層のチャート、 粘板岩等でそれらとば不整合関係にある)。これらの洪積層はほぼ木平に滞積しているが、固結粘土(泥岩)、固結

### 泥岩層がトンネグ

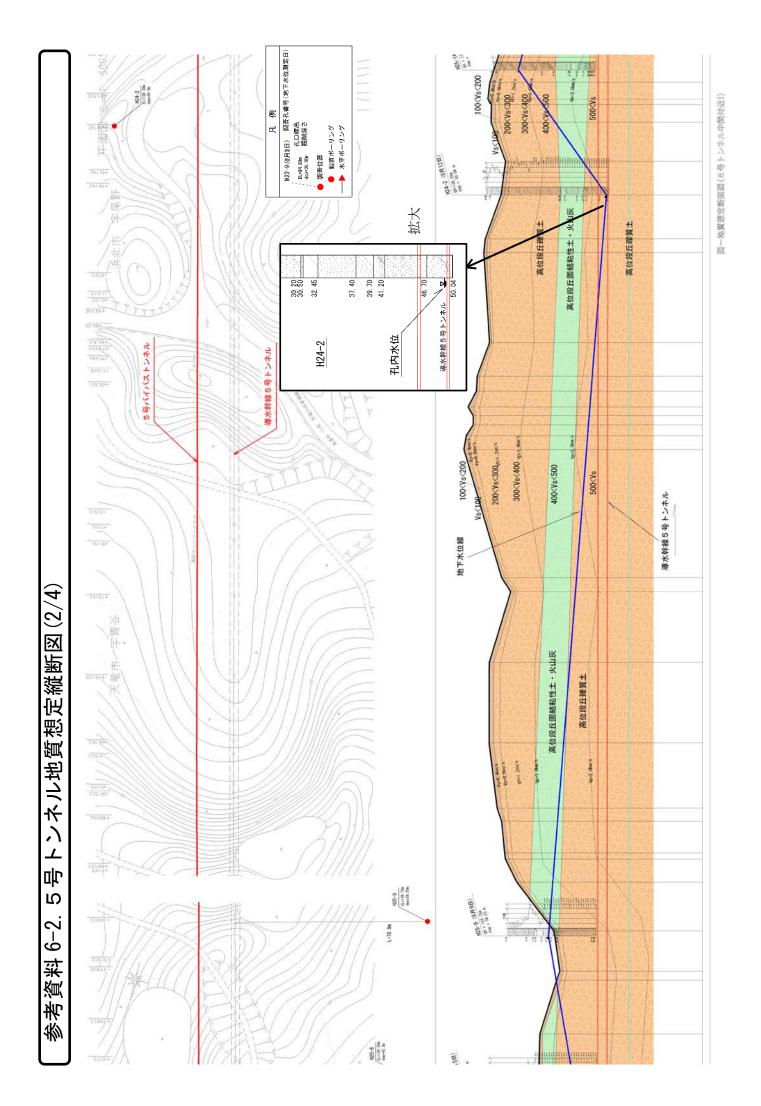
確な地質推定断面図を描くことは不可能であっ

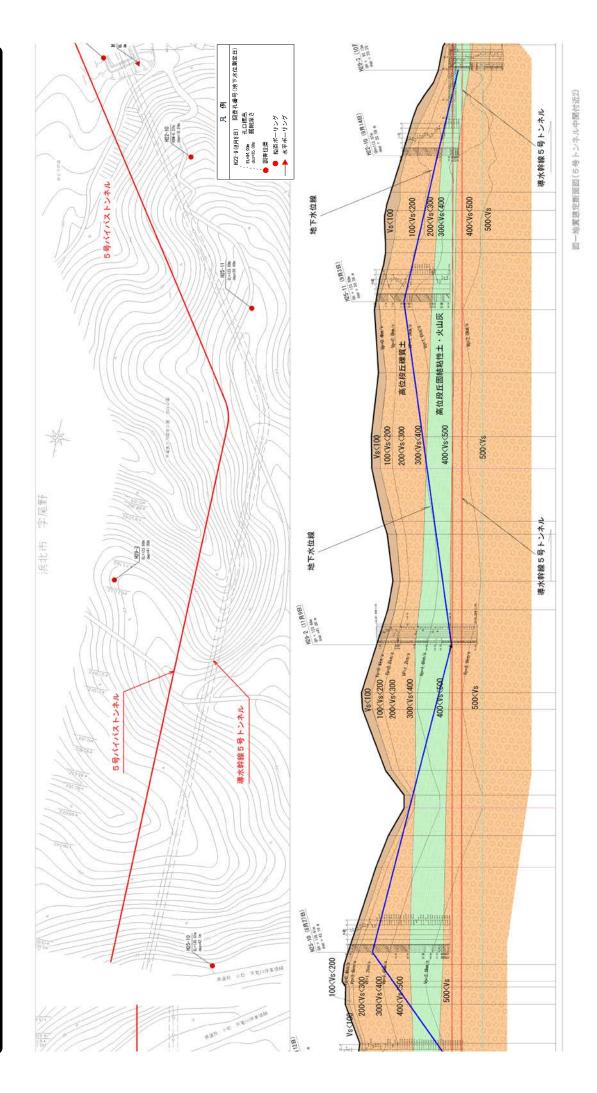
天井部を走るようになり、これが不透水層となって地下 水のトンネル内への流入を防いだため、掘削前に心配し ていたコウ水もほとんどなく順調に掘削を進めることが (農業土木学会誌 1978 年 5 月)

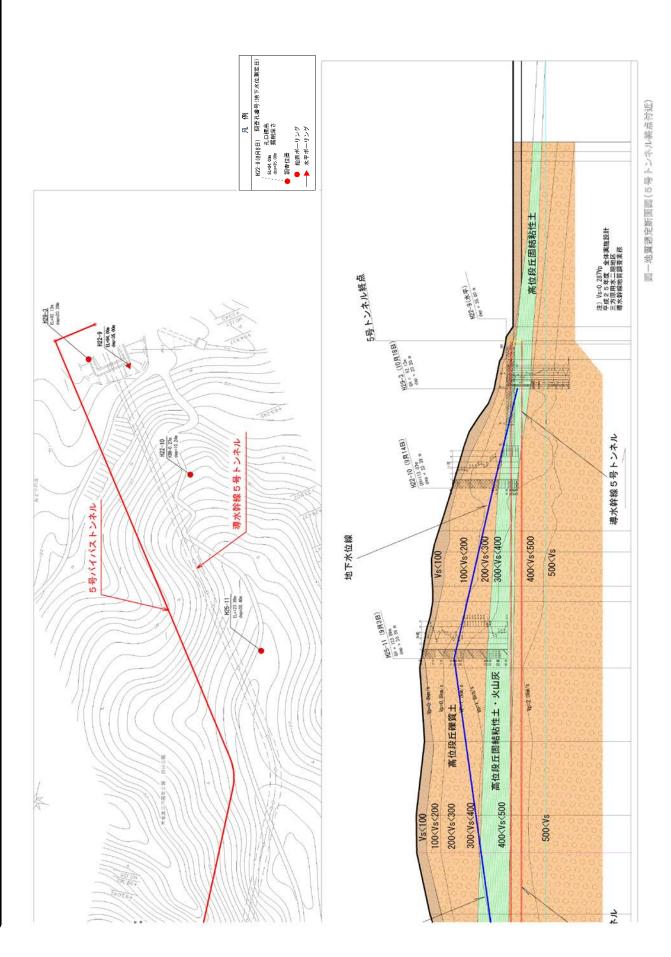
H22-9(6月9日) 調査孔番号(地下水位測定日) EL-94,0m 孔口標高 ops-35,0m 週削深さ 凡例 ● 鉛直ボーリング▼ 水平ボーリング 四一名賞翁別を開図(5年トンネル名表わ近) H25-8 (L-136 Gar depart 3a M25-8 (895B) 層厚 2.0m - 調査位置 West 200 (VS<200 West 300 West 300<Vs<400 400<Vs<500 粘性土層、 高位段丘固結粘性土·火山灰 高位段丘礫質土 高位段丘礫質土 5号パイパストンネル 導水幹線5号トンネル 層厚 1.2m R25-7 8-19 33s 0ex35 13s H25-7 (8, 86 E) 粘性土層、 17.30 25. 13 拡大 導水幹線5号トンネル 導水幹線5号トンネル 孔内水位 H25-7 地下水位線 upor 2hm/6 Apad Book 200<Vs<300 300<Vs<400 400</s><500 100<Vs<200 500<Vs 10.0 (10.0 H22-8 H25-6 高位段丘礫質土 100,000 DL=50, 000 150,000 1:500

5号トンネル地質想定縦断図(1/4)

参考資料 6-2.







# 参考資料 7. 覆エコンクリートの配合

## 参考資料 7. 覆エコンクリートの配合

覆エコンクリートの配合については、土地改良事業計画設計基準「水路トンネル」P254~P255 に以下のように 示されている。

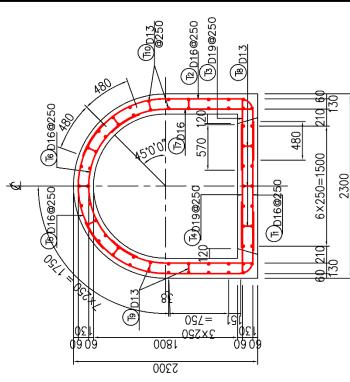
使用材料及び配合設計に用いる標準条件は、原則として土木学会制定のコンクリート標準示方書に準拠する ものとし、配合例は以下とする。

### D2タイプ配筋図

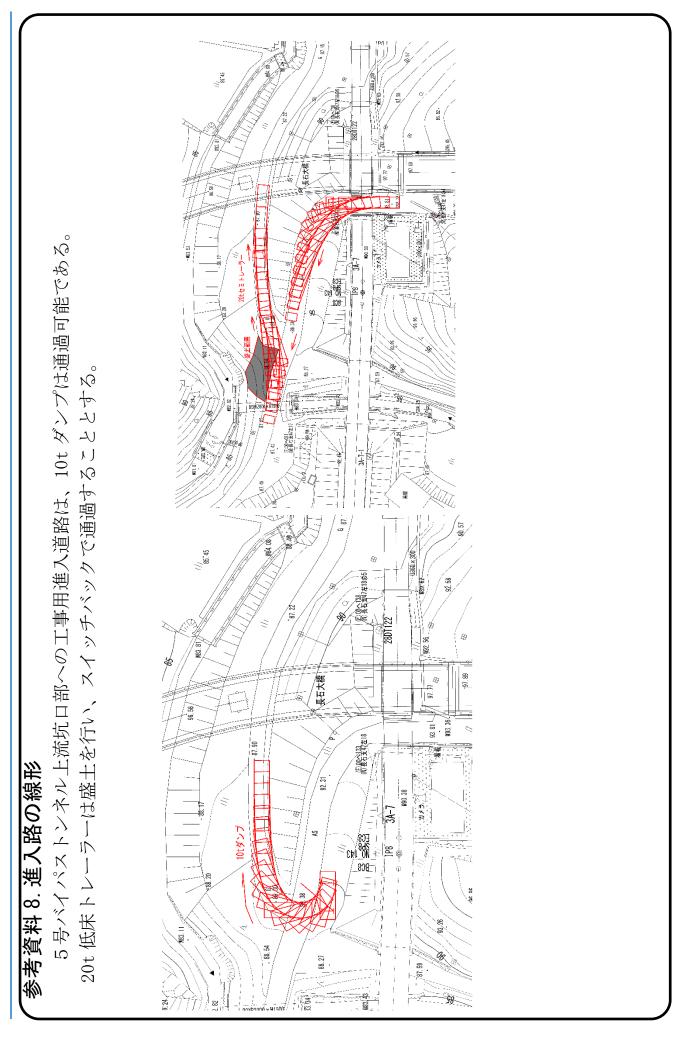
	表-5.5.1 無筋	無筋コンクリートライニングの配合例	、ニングの配合例		
	設計基準強度 (N/mm²)	粗骨材最大寸法 (mm)	スランプの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	備考
トンネルアーチサイド	18	40	12±2.5	4.0±1	AE コン クリート
トンネルインバート	18	40	8±2.5	4.0±1	AE コン クリート

	備考	AE コン クリート 30	AE コン へ クリート	
	空気量の範囲 (%)	$4.0\pm1$ AE	4.0±1	
鉄筋コンクリートライニングの配合例	スランプの範囲 (cm)	12±2.5	8±2.5	
カコンクリートフィ	粗骨材最大寸法 (mm)	25	25	
表一5.5.2 新期	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	21	
		トンネルアーチサイド	トンネルインバート	

でも 50m3 程度であるため、生コンクリート使用を原則とするが、 ※水路トンネルの1日当たりのコンクリート打設量は、多い場合 運搬距離及び配合基準に基づく示方配合等を承諾事項とする。



## 参考資料 8. 進入路の線形



# 参考資料 10. ヒューム管への対処

### 5号バイパストンネル工事中のヒューム管からの排水は、バイパストンネル坑口付近でヒューム管を付け替え、 排水路切回し L=44m 5号バイパストンネル 93/56 . HP \$ 1500 96.64. 64S 5号バイパストンネル 仮設ヤード 導水幹線5号トンネル 排水路も一部を切り回すこととする。 参考資料 10. ヒューム管への対処 5号バイパストンネル 仮回し排水路 山留め(H鋼杭)

### 事業総合技術支援業務 例 平成29年度 関東農政局管内国語 とりまとめ

### 【那珂川沿神地区】

# 検討テーマ①:藤井川に架設する仮設進入路についての課題

- **風土力法を検討し** 現地調査委員会でのご助言と対応方針 O左岸側の仮桟橋すりつけ部において、桟橋に影響のない土留め工法、 てはだうか。
- →浮力に対する安全性が確認できた発泡スチロール土木工法(EPS工法)を採用することとした。
- 〇土質調査結果のデータ数が少ないので、那珂川地区の他の工事の土質調査結果等を参照 してはばらか。
  - →Ac層のデータ数を追加(ボーリグ2→4箇所)して統計処理を行った。
- 〇河積の阻害率を満足する範囲で仮設桟橋のスパン、材料を再検討してはどうか。
  - →阻害率・経済性から3径間→4径間に改めた。
- ○Ⅰ型鍋引抜き後の処理をセメントミルク以外のベントナイトや砂充填でも 検討してはどうか。
  - →セメント・ベントナイト混合材を引抜き後の穴埋めに用いる。



# より経済的な仮設桟橋の施工計画案の策定

### 【那珂川沿岸地区】

## 検討テーマ②:斜面工に関する課題

## 現地調査委員会でのご助言と対応方針

り掘削が深い 箇所の 法勾配は、 土質に合わせて検討しては どうか。

→「設計基準(パイプラインp528)」に準拠し、掘削法勾配を決定する。 Oインクラインのレール敷設に用いる、枕木の固定方法及び転倒に関する検討をしてはど

う か。

→経済比較を行った結果、大型モノレールが安価となったことから、斜面部の運搬方法 をインクライン→モノレールに見直すこととした。



# 事着手後に発見されうる課題を前もって抽出

## 【三方原用水二期地区】

## 5号トンネル下流坑口部に関する課題 検討テー

現地調査委員会でのご助言と対応方針

O仮設橋について、既設水路に影響が無い構造を検討すること。

→既設水路の側壁の影響外まで仮設橋の支点を離す構造とした。

〇植生保護範囲については、粉塵の影響を受けない対策を検討してはどうか。 →切土面を土木安定シートで防護することとした。



## )お、 発生が予測されるリスクの抽出 い 性 に

## 【三方原用水二期地区】

### 5号トンネル上流坑口部に関する課題及びその他 ∵ ∑ Z 検討テー

→現況は10tダンプは進入可能であるが、20t低床トレーラの通過は不可能である。進入 O5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入路の線形について、最低限のダ路の確保や20tの低床トレーラーが入ることを想定した検討を行うこと。 →前歴事業の図面から構造を確認し盛土及び車輌荷重に耐える事を確認した。 現地調査委員会でのご助言と対応方針 〇長石放水口を横断する箇所について、放水口の構造を確認すること。



20t低床トレーしをスイッチバックで通過やける。

路に盛土を追加し、

# こ発見されうる課題を削もっ

## つ本業務での成果(まとめ)

- 異なる視点から現場を実際に見て頂くことにより、 検討すべき課題や解決方法が示された。
- 経験や実績に裏付けられた意見を頂き、今後の検討に おける指針となった。
- 検討上の不安点や不明点解消のための方針が示され、より良い検討を行うことが可能となった。