

5. 合同委員会の開催状況

5.1 議事次第

平成29年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援業務

合 同 委 員 会

議 事 次 第

開催日時 : 平成30年 2月28日 (水)

室内検討 : 13:30～15:30

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. 開会 | 13:30 |
| 2. 挨拶 | 13:30 ～ 13:35 |
| 3. 国営事業総合技術支援について | 13:35 ～ 13:50 |
| 4. 那珂川沿岸地区 (青山委員長) | 13:50 ～ 14:35 |
| 5. 三方原用水二期地区 (田中委員長) | 14:35 ～ 15:20 |
| 6. とりまとめ | 15:20 ～ 15:30 |
| 7. 閉会 | 15:30 |

5.2 出席者名簿

平成29年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援
合同委員会

出席者名簿

【那珂川沿岸地区】

委員長	青山 咸康	京都大学 名誉教授
委員	佐藤 周之	高知大学 教育研究部 自然科学系 農学部門 准教授
〃	入江 正樹	清水建設株式会社 土木技術本部 上席エンジニア
〃	佐藤 靖彦	西松建設株式会社 技術研究所 主席研究員

【三方原用水二期地区】

委員長	田中 忠次	東京大学 名誉教授
委員	石井 将幸	島根大学 生物資源科学部 地域環境科学科 准教授
〃	畔高 伸一	(株)熊谷組 土木事業本部 トンネル技術部
〃	安井 啓祐	(株)奥村組 西日本支社土木第1部 新北陸トンネル田尻JV工事所 所長

農林水産省 関東農政局

塩屋 俊一	農村振興部長
江間 敏介	地方参事官(各省調整)
石川 英一	農村振興部 設計課長
佐藤 毅	農村振興部 水利整備課長
田村 和義	農村振興部 水利整備課 課長補佐

土地改良技術事務所

内海 晋	所長
東野 徹男	専門技術指導官

那珂川沿岸農業水利事業所

田中 久二	所長
栃木 能夫	工事第一課長
金城 信彦	工事第1係

三方原用水二期農業水利事業所

本間 光彦	所長
市川 吉春	調査設計課長
齋藤 武志	設計係長

(一財)日本水土総合研究所

松井 俊英	主席研究員
井上 吉弘	主任研究員

5.3 議事要旨

平成 29 年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援

事業(務)所名		関東農政局土地改良技術事務所		地区名				
合同委員会(開催日：平成 30 年 2 月 28 日)								
委員出席者	青山 咸康 (京都大学 名誉教授)			佐藤 周之 (高知大学 准教授)				
	入江 正樹 (清水建設(株))			佐藤 靖彦 (西松建設(株))				
	田中 忠次 (東京大学 名誉教授)			石井 将幸 (島根大学 准教授)				
	畔高 伸一 (株熊谷組)			安井 啓祐 (株奥村組)				
関東農政局	塩屋 俊一 (農村振興部 部長)		江間 敏介 (地方参事官)		佐藤 毅 (水利整備課 課長)		田村 和義 (水利整備課 課長補佐)	
土地改良技術 事務所	内海 晋 (所長)		東野 徹男 (専門技術指導官)					
事業所 担当者	田中 久二 (那珂川沿岸農業水利事業所 所長)		栃木 能夫 (那珂川沿岸農業水利事業所 工事第一課長)		金城 信夫 (那珂川沿岸農業水利事業所 工事第 1 係長)			
	本間 光彦 (三方原用水二期農業水利 事業所 所長)		市川 吉春 (三方原用水二期農業水利 事業所 調査設計課長)		齋藤 武志 (三方原用水二期農業水利 事業所 設計係長)			
総研出席者	松井 俊英 (主席研究員)		井上 吉弘 (主任研究員)					
【検討結果】								
主 題 各地区にて検討した課題について、その内容と意見を説明し、新たな視点から意見・指導を求める。 (那珂川沿岸地区) ・ E P S の強度について施工時の荷重を考慮して照査することが必要 ・ 長期間の紫外線で劣化する恐れがあるので外側の被覆の検討が必要。 ・ すりつけ部の砂の厚みについて、仕様書に明記してはどうか。 ・ 支柱に対し引抜き力が発生してくるので、その支柱に対し引抜きを検討が必要となる可能性がある。 (三方原用水二期地区) ・ 地盤定数は使う場面に応じて、きめ細かく考えた方がいい。 ・ 応答変位法を使って地震によりせん断的な力が入る場合、空洞があった方が安全となる計算方法もありますので、慎重に計算していただきたい。 ・ 植生保護範囲は粘土層が多いので影響は受けないと思うが、水分についても配慮した方がよい。 ・ 土厚が小さい施工時にクラックが発生する可能性があるので注意すること。								

5.4 議事録

開会

塩屋部長挨拶

事務局：資料 2 説明

栃木課長：資料 3（那珂川沿岸地区）説明

青山委員長： P10 において、既設道路拡幅による案を検討されていますが、図示の 4 通り検討されているのですか。

事業所： 既設の道路がある場所を黄線で示しています。現在、地権者と交渉をしており、どのルートが通れるかは交渉結果を踏まえて検討中です。

青山委員長： 4 本のルート全てが必要というわけではないのですか。

事業所： 通れるルートを 1 本採択します。

青山委員長： それは交渉次第ということですか。

事業所： そうです。

佐藤（靖）委員： P12 において、追加データで非常に分かり易くなっています。せん断抵抗角 ϕ のプロットが何点かマイナスの位置に示されているのは何故ですか。

事業所： グラフの目盛が 10 からの表記になっており、0 から 10 の間にプロットされているのでマイナスではありません。

入江委員： 仮設栈橋の検討において、当初に比べて部材も小さくなり、クレーンも 100 t まで小さくなりいい検討結果だと思います。それでも 100 t のクレーンを使用するので、栈橋すりつけ部の E P S の強度については、クレーン走行時等の荷重を考慮して照査することが必要だと思います。

E P S の覆土の材料については、設計条件として明確に仕様書に記載した方がいい。現地発生土では対応できないので購入土になると思います。

事業所： 検討に加えます。

青山委員長： P21 において、今回ケース 4 の大型モノレールを採用される訳ですが、経済性だと前回のインクラインが 4 位で今回の大型モノレールが 2 位なのですか。

事業所： ケース 4 は大型モノレールではなく通常のモノレールで検討していました。前回までは 4 m 管の運搬で比較していました。

青山委員長： 前回の検討では何位ですか。

事業所： モノレールは6位になります。

青山委員長： 機械の様子は P22 に記載がありますが、高さ的に周辺の立木の影響はないのですか。

事業所： 借地箇所は伐採し、支障してくる立木があれば、枝葉を切り落とす交渉をしますので、施工に影響はございません。

佐藤（靖）委員： P22 のモノレールの構造について、基礎が支柱で計画されていますが、どのような部材を考えているのですか、また、前回のインクラインの時は低い箇所を枕木で計画されていて、今回モノレールになったということで支柱の高さで調整するのですか。

事業所： 支柱で高さ調整を行います。検討でインクラインの値段は、前回のご助言を頂いて安定性を保つために長方形を台形に変更にした結果、少し上がっています。

佐藤（靖）委員： こちらの支柱の方が安定性があっていいと思います。

佐藤（周）委員： 伐採範囲の評価と経済性の評価そして総合評価がありますが、順位と総合評価の関連性を教えていただきたい。

事業所： 基本的に用地条件が第一条件としており、伐採範囲が8 mを超えるものはその時点で却下しています。いくら経済性で優れていても地権者の了解が得られません。例えばケース1は経済性で一番安くなるのですが、伐採範囲が多くなるので採用できないとしています。そういった条件をクリアして、かつ経済性を考慮してケース4を採択しています。

佐藤（周）委員： 最終的に判断したのは経済性ですか。

事業所： 経済性です。

入江委員： 大型モノレールの施工において、管の設置位置がモノレールの中心から4 m程度ありますが、その時に転倒モーメントが大きく発生すると思います。モノレールは転倒モーメントに対して、自分でレールを掴んで安定することになりますか。

コンサル： アウトリガーを出す構造になっています。そのアウトリガーで反力を保つ構造になっています。

入江委員： 管を敷設する反対側の支柱には大きな引抜き力が発生するので、その支柱に対して引抜きを検討が必要になると思います。

佐藤（靖）委員： P14 にすりつけ部をE P S工法で検討されていますが、外側の被覆は何か計画されていますか。

事業所： そこは何も考えていなかったのも何か必要と思います。

佐藤（靖）委員： 何もしていない場合、長期間の紫外線で劣化する恐れがあります。使用期間を踏まえてメーカーに確認をした方がいいと思います。

事業所： わかりました。ありがとうございます。

安井委員： P22 の大型モノレールの断面図で、断面の位置によっては法面が長くなり、管とモノレールとの離隔が大きくなる箇所も発生すると思いますが、その時のモノレールの規格は大丈夫ですか。

事業所： 記載している断面図は、離隔が一番大きくなる断面を選んでいきます。

市川課長：資料 4（三方原用水二期地区）説明

畔高委員： P18 において、既設トンネルのフレーム解析を行われていますが、 $V_s < 400\text{m/S}$ の補強とは、具体的にどのような補強ですか。

事業所： 5 号トンネルについては、現時点でコンクリートの内巻きを考えています。

畔高委員： P26 に 5 号トンネルの D2 タイプの配筋図がありますが、この耐震設計も P18 の解析方法で行われているのですか。

事業所： はい、そうです。

石井委員： 同じく P18 において、メインのトンネルの耐震設計は空洞を考慮した計算と理解していいでしょうか。

事業所： はい、そうです。

石井委員： 今度施工するバイパストンネルもそのまま存置するので耐震設計の対象と説明がありましたが、そのバイパストンネルも空洞を考慮しているのか、それとも空洞がない計算なのでしょうか。

事業所： 充填を考えているので空洞は考慮していません。

石井委員： 応答変位法を使って地震によりせん断的な力が入る場合、空洞があった方が安全となる計算方法もありますので、慎重に計算していただきたい。大雑把な話になりますが、常時では空洞があった方が危険となり、地震時では空洞があった方が安全となる可能性があります。

事業所： わかりました。ありがとうございます。

田中委員長： 前回の現地調査委員会では耐震についてあまり議論にはならなかったのですが、プレート境界型で検討し、内陸直下型では検討しないことについてはいいと思います。

事業所： P20 の土質定数の設定については、何を念頭に入れて設定しているかわからない。自重のことを考えているのであれば圧密非排水になると思います。こういった定数は使う場面で違うので、きめ細かく考えた方がいいと思います。

事業所： わかりました。

田中委員長： 下流の坑口部は、基本的に改良が出来ないので有筋の D2 タイプの施

工になり、施工にあたって植生に影響を与えない配慮はされています。その周辺はオオタカといった鳥類に対する心配は必要ないのですか。

事業所： 森林公園内ということで野鳥もたくさん生息していますが、オオタカのように配慮しなければいけない鳥類はいませんので、現在は考えていません。

田中委員長： 植生の場合は水分にもかなり敏感で、植生保護範囲は粘土層が多く影響は受けないと思いますが、水分についても配慮してください。

事業所： 土被りが確保されたとはいえ水分の影響が懸念されますので、注意深く配慮していきます。

田中委員長： 仮設橋については断面を見直したということですか。

事業所： 断面を見直してスパンを広げ、構造物への影響を回避しています。

田中委員長： このような断面のイメージということですか。

事業所： そうです。

田中委員長： D2 タイプにおいて、有筋でこの覆工厚に対し、スランプが小さいという問題に対しては、他地区の事例を収集しているということですか。

事業所： 他地区の事例を収集したいと思っています。

田中委員長： 現地調査委員会でご指摘頂いたものがP12にまとめられていますが、それぞれに対処策を検討されていいと思います。

石井委員： 今回用意していただいた地下水位についてですが、孔内水位が粘土層より上や下になっている箇所があります。ボーリング孔が粘土層より下に完全に届いている箇所は孔内水位が低く、粘土層まで届いていない箇所は孔内水位が高くなっています。孔内水位が高いところは粘土層より下が被圧地下水になっている訳ではなく、粘土層より上の箇所の地下水が出ているという理解でいいですか。

事業所： はい。

石井委員： 粘土層より下は別の帯水層になっていると思うのですが、その地下水位は総じて低いということですか。

事業所： はい。

石井委員： その結果、工事上支障がないという結論ですか。

事業所： はいそうです。

安井委員： P14に盛土荷重と車軸荷重で構造照査と記載がありますが、地山の荷重も考慮されているのですか。

コンサル： 地山が85 cmあり、その上に95 cm盛るので、トータル1.8mとなり、単位重量が19KNで上載して検討しています。

安井委員： 現地調査の時に幾つか質問させていただいたことについて、資料を準備していただき有難うございました。特にP21以降の地下水位の関

係資料では、地上の植生保護範囲を考慮して、この範囲に対し低土被りのトンネル形式を採用するということですね。礫質土であれば地下水の影響はあるかもしれないという観点から質問させていただきましたが、P21 に既設トンネルの過去の事例が記載されていて十分解りますが、また、内部調査をしたときに湧水が見られなかったというコメントもあるので、問題は無いことが確認できました。

P25 において、トンネル下流部の低土被り区間についても粘性土がトンネル全面に分布しており、切羽も立つので施工上問題はないかと思っています。

P26 については、検討を宜しくお願いします。

P27 の 10 t ダンプの軌跡について、道路からはみ出ているように見えますが、借地か何かするのですか。

事業所： 道路幅はありますが、境界を確認する必要があります。部分的に借地が発生する可能性もあります。

入江委員： P14 の照査結果について、コンクリートの許容せん断応力度が通常に比べて大きいような気がします。古い構造物なので古い基準で照査されたのですか。

コンサル： 土地改良設計基準に定められている許容せん断応力度で照査しています。これは長期強度で、実際は短期の施工となればもっと安全側となります。

入江委員： 覆土完成後は構造安定に必要な側圧が確保されますが、施工時は地山のための側圧となるので、カルバート頂版に軸方向のクラックが発生する場合があります。慎重な施工をお願いします。

田中委員長： 先程の説明でもあったように敷鉄板等も考慮していただきたい。

事業所： 現況施設の機能診断も行っていますので、その結果を踏まえて必要な対策があれば行いたいと思います。

事務局：資料 5 説明

閉会

5.5 検討結果の整理

平成 29 年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援業務
那珂川沿岸地区 現地調査委員会・合同委員会での助言・検討概要

(仮設進入路の検討)

No.	現地調査委員会での助言事項等	現地調査委員会での助言等に対する検討結果	合同委員会での助言等
1	左岸側の仮栈橋すりつけ部において、栈橋に影響のない土留め工法、盛土方法を検討してはどうか。	栈橋に影響しない土留・盛土方法を検討し、浮力に対する安全性が確認できた軽量盛土工法（発泡スチロール土木工法／EPS 工法）を採用することとした。 ・浮力の検討結果（最厚部） $24.0 < 27.0 \text{ kN/m}^2$ (覆土厚 1.5m) 安全率 $1.13 \geq 1.1$	・EPS の強度については、クレーン走行時等の荷重を考慮して照査することが必要。 ・長期間の紫外線で劣化する恐れがあるので、使用期間を踏まえ被覆の必要性を確認した方がよい。 ・すりつけ部の EPS の覆土の材料について仕様書に明記した方がよい。
2	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どうか。	近傍工事の土質調査結果を収集し、地層の大半を占める Ac 層のデータ数を追加して統計処理を行った。 ・データ数 (Ac 層) 湿潤密度 $\rho_t \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 3 → 15 点 粘着力 $c_u \text{ (kN/m}^2\text{)}$ 3 → 15 点 せん断抵抗角 $\phi \text{ (}^\circ\text{)}$ 0 → 9 点	
3	河積の阻害率を満足する範囲で仮設栈橋のスパン、材料を再検討してはどうか。	材料の規格等を見直し、4 径間の仮橋を検討した結果、阻害率・経済性から 4 径間が有利となったため、3 径間 → 4 径間に改めた。	・部材もクレーンも小さくなり、前回と比べていい検討結果になったと評価できる。
4	H 型鋼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。	ベントナイト使用について河川管理者に確認を行い、H 型鋼引抜き後の処理は堤防部のみ（河床部は不要）とし、ベントナイトの使用についても了解が得られたことから、セメント・ベントナイト混合材を使用することとした。	

(斜面工)

No.	現地調査委員会での助言事項等	現地調査委員会での助言等に対する検討結果	合同委員会での助言等						
5	掘削が深い箇所法の勾配は、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。							
6	枕木の固定方法及び転倒に関する検討をしてはどうか。	再検討の過程において、6 m 管が運搬できる大型モジュール（NETIS 登録）工法の情報を得た。 この工法を検討した結果、当該工事に有利な工法であることから、斜面工の仮設工法をインクリン工法から大型モジュール工法に見直すこととした。 ・工法の経済比較 <table><tr><td>インクリン</td><td>1.00</td></tr><tr><td>大型モジュール</td><td>0.97（見直し工法）</td></tr><tr><td>モジュール</td><td>1.28</td></tr></table>	インクリン	1.00	大型モジュール	0.97（見直し工法）	モジュール	1.28	・管を敷設する反対側の支柱には大きな引抜き力が発生するので、その支柱に対して引抜きの検討が必要。
インクリン	1.00								
大型モジュール	0.97（見直し工法）								
モジュール	1.28								

(その他)

No.	現地調査委員会での助言事項等	現地調査委員会での助言等に対する検討結果	合同委員会での助言等
7	発進の形状を施工性・安全性を考慮して見直してはどうか。	立坑が深いため、安全性を考慮し、リヤガード付き梯子を設置するスペース(0.6m)を確保した。これにより、立坑の形状（大きさ）を見直すこととした。	
8	改良により鋼矢板が抜けなくなった時の対応策を検討しておいた方が良いのではないか。	地盤改良により鋼矢板が抜けない事が懸念される場合は、フリクションカンタター（含水するとゼリー化する化学処理剤）を矢板に塗布し、潤滑効果を利用して摩擦力を低下させる対策を講じる。	

平成 29 年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援業務
三方原水二期地区 地区 現地調査委員会・合同委員会での助言・検討概要

(5号バイパストンネルの実施設計にかかる検討)

No.	現地調査委員会での助言事項等	現地調査委員会での助言等に対する検討結果	合同委員会での助言等
1	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。	仮設橋の桁受け位置は既設水路の側壁に影響がない位置まで離すこととする。	
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。	粉塵対策として、切土面を土木安定シートで防護する。	・植生保護範囲は粘土層が多いので影響は受けないと思うが、水分についても配慮した方がよい。
3	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。	前歴事業の図面から構造を確認し盛土及び車輛荷重に耐える事を確認した。	・土厚が小さい施工時にクラックが発生する可能性があるので注意すること。
4	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い。	H22 年度三方原水二期地区大規模地震対策検討委員会でも承認された耐震解析手法に基づき解析を行っている。	・応答変位法を使って地震によりせん断的な力が入る場合、空洞があった方が安全となる計算方法もありますので、慎重に計算していただきたい。
5	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。 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。	地盤定数については定義を明確にした。 また、J-SHIS で導水幹線付近に活断層がないこと、海溝型地震発生領域にあることを確認した。	・地盤定数は、使う場面に応じてきめ細かく考えた方がよい。
6	地質縦断面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うなっているか。	ボーリング孔内水位による地下水位、湧水圧試験、5号トンネル湧水状況、5号トンネル施工時報告よりトンネル掘削時において地下水は影響ないと判断した。	
7	覆工コンクリートについて、骨材の配	覆工コンクリートの品質は土地改良事業計画設計基	

No.	現地調査委員会での助言事項等	現地調査委員会での助言等に対する検討結果	合同委員会での助言等
	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討をしてほしい。	準「水路トンネル」に準拠する。	
8	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20tの低床トレラーが入ることを想定した検討を行うこと。	5号バイパストンネル上流坑口部への工事用進入道路は、10t ダンプは通過可能である。 20t 低床トレラーは盛土を行い、スイッチバックで通過することとする。	
9	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日の作業量を考慮し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。	退避所の設置間隔はサイクルタイムより検討する。 ズリピットの規模は昼夜施工量を考慮して決定する。逆勾配のため坑内排水はポンプ使用を検討する。	
10	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。	トンネル工事中の排水路の切回し方法を検討した。	

5.6 合同委員会資料

平成29年度 関東農政局管内国営事業総合技術支援業務
開催委員会 一覧

事業(務)所名		那珂川沿岸農業水利事業所	三方原用水二期農業水利事業所
地区名		那珂川沿岸地区	三方原用水二期地区
所在県		茨城県	静岡県
開催日		平成30年 1月11日 (現地調査委員会)	平成30年 1月31日 (現地調査委員会)
委 員	学識経験者	青山 咸康 京都大学 名誉教授	田中 忠次 東京大学 名誉教授
		佐藤 周之 高知大学 教育研究部 自然科学系 農学部門 准教授	石井 将幸 島根大学 生物資源科学部 地域環境科学科 准教授
	外部技術者	入江 正樹 清水建設株式会社 土木技術本部 上席エンジニア	畔高 伸一 株式会社熊谷組 土木事業本部 トンネル技術部
		佐藤 靖彦 西松建設株式会社 技術研究所 主席研究員	安井 啓祐 株式会社奥村組 西日本支社 新北陸トンネル田尻JV工事事 工事事長
事業所		田中 久二 (所長) 栃木 能夫 (工事第一課長) 谷崎 勉 (技術専門官) 丹下 重俊 (工事第1係長) 金城 信彦 (工事第1係)	本間 光彦 (所長) 松下 雄次 (次長) 市川 吉春 (調査設計課長) 谷澤 善之 (技術専門官) 齋藤 武志 (設計係長) 水上 知沙子 (係員)
関東農政局		農村振興部 江間 敏介 (地方参事官) 田村 和義 (水利整備課 課長補佐) 辻 伊一郎 (水利整備課 国営第2係長) 土地改良技術事務所 佐藤 敦史 (専門技術指導官) 東野 徹男 (専門技術指導官)	農村振興部 江間 敏介 (地方参事官) 田村 和義 (水利整備課 課長補佐) 土地改良技術事務所 内海 晋 (所長) 東野 徹男 (専門技術指導官)
日本水土総合研究所		傍島 裕人 (主任研究員) 井上 吉弘 (主任研究員)	傍島 裕人 (主任研究員) 井上 吉弘 (主任研究員)

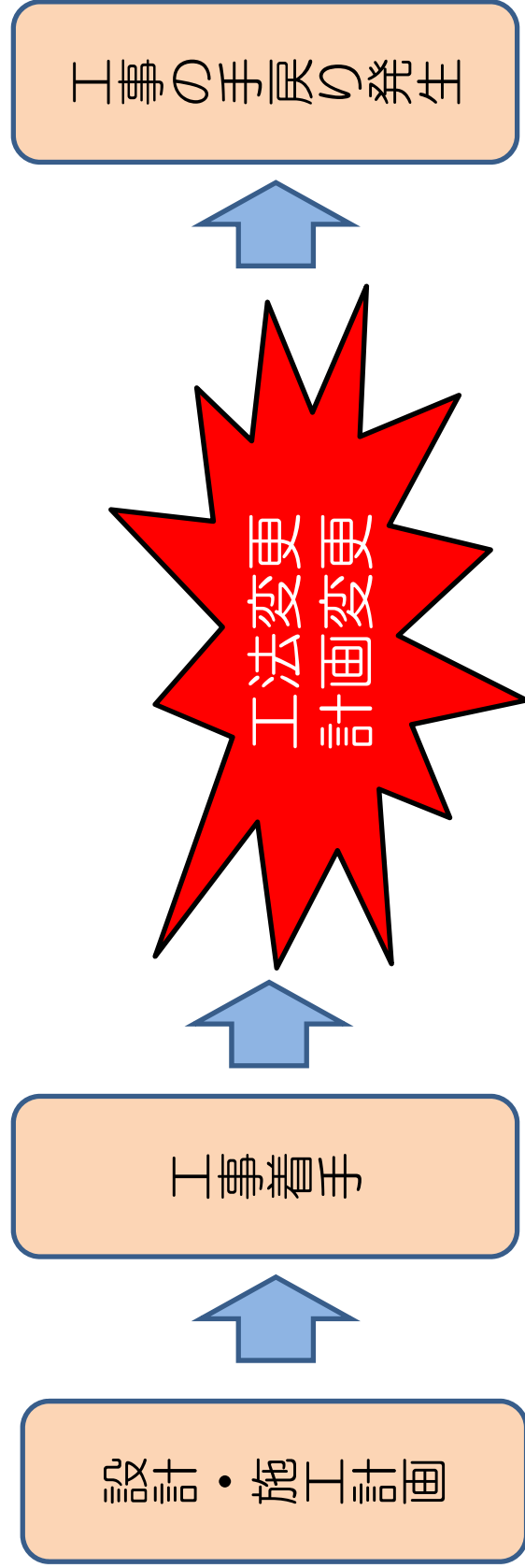
国営事業総合技術支援業務について

1. 国営事業総合技術支援業務の役割
2. 過年度の検討事例
3. 平成29年度 現地調査委員会の概要

1. 国営事業総合技術支援業務の役割

【背景】

工事着手後、現場条件や制約条件によっては、工法変更や計画変更が必要となり、工事の手戻りが発生する可能性があります。



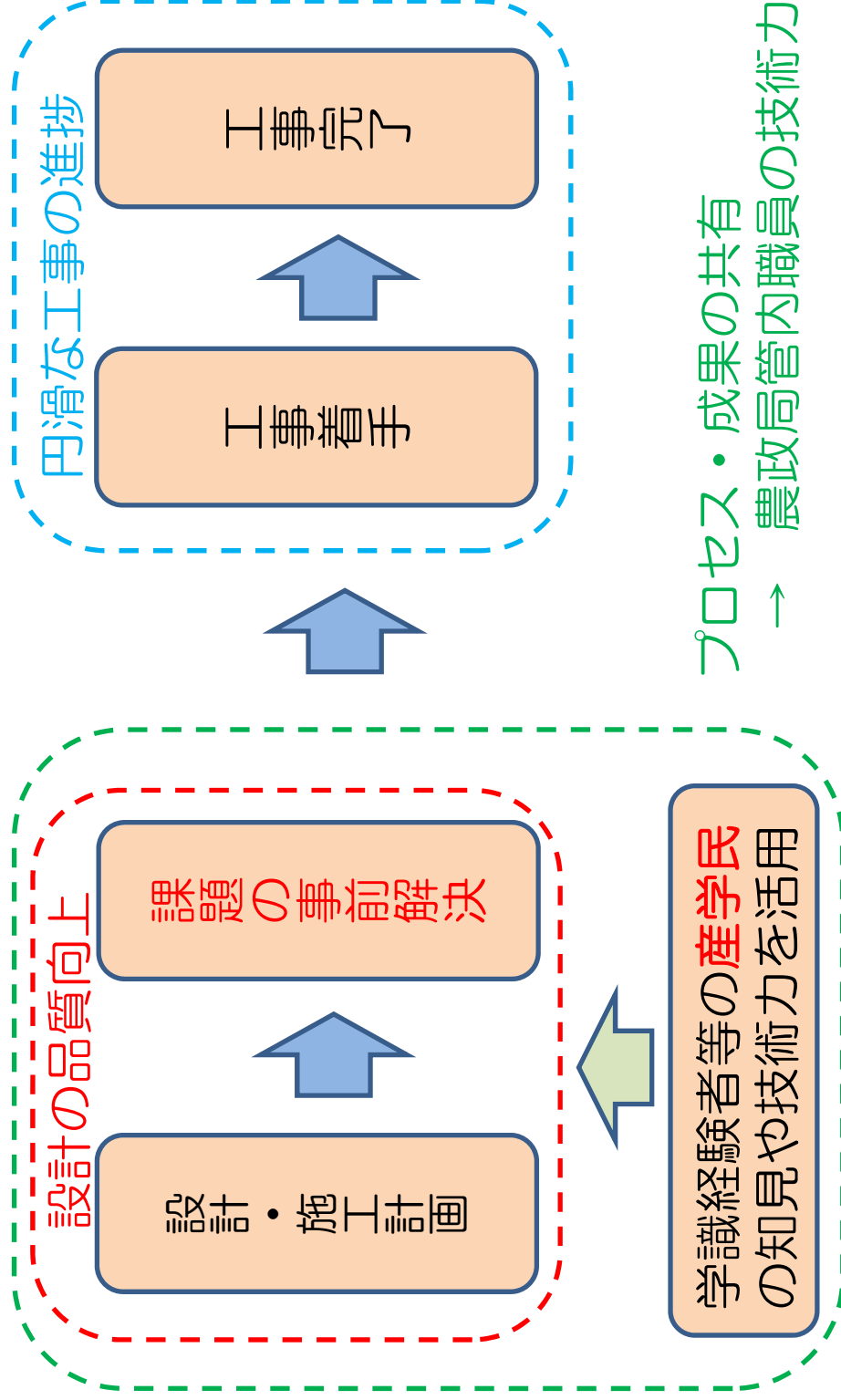
【原因】

- ・ 設計・施工計画段階で図面だけでは読み取れないリスクの抽出不足
- ・ 検討業務や現場での経験不足
- ・ 施工実績の少ない工法の選定 等

【支援業務の役割】

国営事業総合技術支援業務では、設計・施工計画段階において学識経験者等の知見や技術力を活用する事によって、設計の品質向上や施工段階で発生しうる課題・問題を事前に解決し、円滑な工事の進捗を図ります。

また、事例の解決に至るプロセスや成果を共有することにより、農政局管内の技術者の一層の技術力向上に寄与します。



2.過年度の検討事例（平成28年度）

地区	検討課題
印旛沼二期地区 (千葉県)	超軟弱地盤で実施する埴原排水機場工事
	地質調査結果の評価及び設計への適用の妥当性の検証
	超軟弱地盤における施工計画について、施工の安全性を踏まえて課題と留意点の整理
竜西地区 (長野県)	天竜川伏越工事
	工事施工箇所周辺の自然環境、隣接民家、中電構造物、アスコン会社等へ配慮した仮設工の課題の整理
	築造される伏越工の維持管理における課題の整理
	地質調査結果の評価及び実施予定の地質調査内容
	河川区域内の既設構造物撤去における課題の整理

3.現地調査委員会の概要

○那珂川沿岸地区

○三方原用水二期地区

○那珂川沿岸地区

1) 地区の概要

那珂川沿岸地区位置図及び地区の状況

- 茨城県の農業産出額は9年連続全国第2位
- 水戸市を中心とする当地域は地の利も良く、気候も温暖で気象災害も少ないなど恵まれた立地条件のもと、県下有数の農業地帯を形成



2) 地区の事業目的

農業用水不足の解消
老朽化した施設の改修

農業用水の確保
安定的な用水供給

農業の生産性の向上
農業経営の安定

現 状

- 小河川、地下水等を水源としている水田や天水に依存している畑において用水が不足
- 小区画で不整形なほ場、狭小、屈折、蛇行した道路
- 農業水利施設の老朽化に伴う機能低下が発生
 - ▶ 不安定な農業経営を余儀なくされている
 - ▶ 高収益作物への転換が難しい



基盤整備

国営事業で確保された農業用水を関連事業で受益農地まで配水するとともに、農地の大区画化を図る整備等（国営茨城中部地区、県営事業）を推進

農業用水の確保

ダムの建設 ▶ 農業用水の確保



農地の整備等（関連事業）

「柳河地区」



- ・耕作放棄地の発生が懸念
- ・後継者不足
- ・営農に多大な労力
- ・農地流動化に支障

- 小区画で不整形なほ場
- 狭小、屈折、蛇行した道路



- 区画整理により整備されたほ場
- 整備が進む幹線道路、支線道路



期待される効果

農業生産性の向上

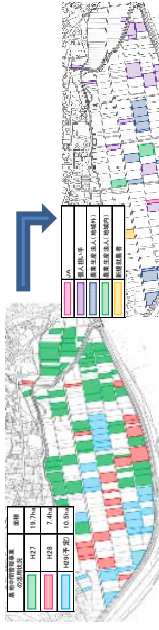
加工用かんしょの事例（実証試験結果）



良品の収量が約40%増加

担い手への利用集積・規模拡大

関連事業「柳河地区」の事例



- ・基盤整備の実施により、借り手の需要が増え、農地中間管理事業を活用して集積

- ・さらに、大規模経営が可能な基盤ができたことにより、地区外の担い手とのマッチングにより新規就農者が増加

高収益作物の生産拡大



- ・新規就農者の参入によりブランド作物の生産が拡大（柔甘ねぎ※（平成30年2月地理的表示（GI）として登録））
- ・今後用水整備を進め、高収益作物の更なる生産拡大を目指す。

3) 地区の事業概要

主要工事計画

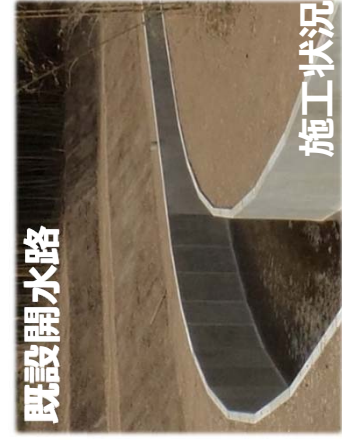
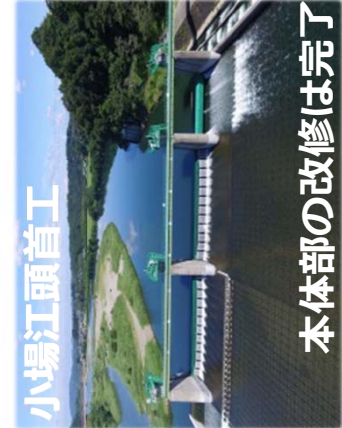
<農業水利施設の新設>

- ・ダム
- ・揚水機場
- ・農業用水路（管水路）



<老朽化した既存施設の改修>

- ・頭首工
- ・揚水機場
- ・農業用水路

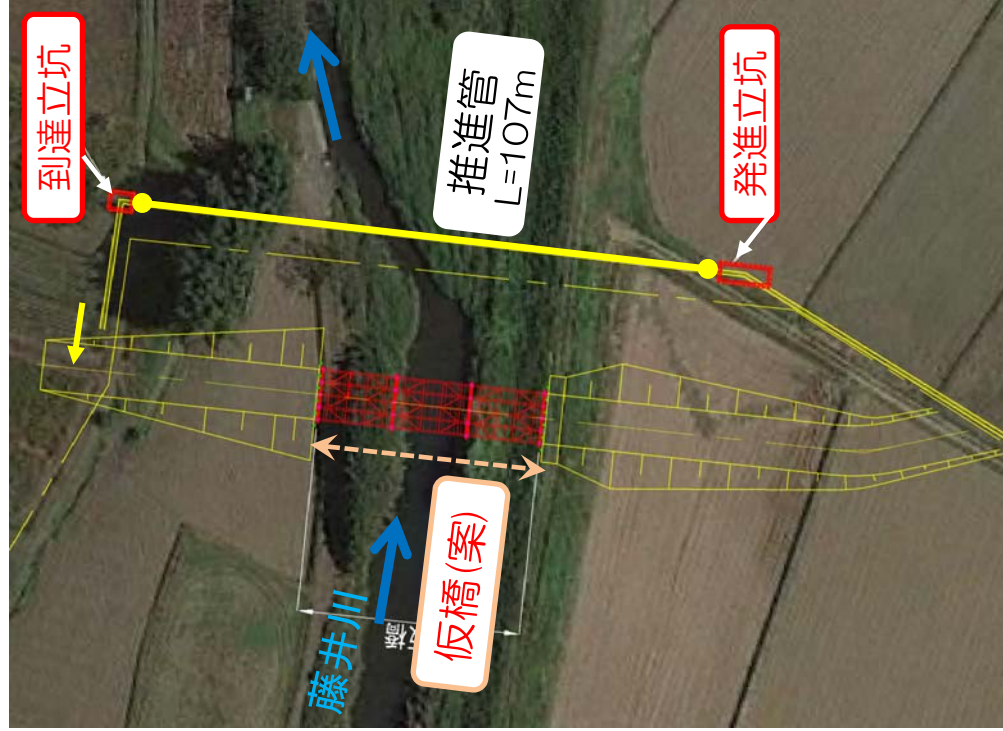


<対象施設概要>

施設	新設	改修
ダム	1箇所	—
頭首工	—	1箇所
揚水機場	1箇所	4箇所
用水路	61km	62km

那珂川沿岸地区 検討テーマ①

藤井川に架設する仮設進入路について、基礎杭の施工による河川堤体や推進管への影響を踏まえた仮設計画の検討に係る課題と留意点の整理



【現場の主な特徴】

- 藤井川横断部における推進管の施工に際し、左岸側の到達立坑への重機・資材の運搬経路を確保する必要。
- 藤井川左岸側への道路は狭く、急カーブもあり、大型車両が進入できない。
- 出水期でも仮橋の存置が可能（許可）。
- H鋼杭打設に伴い、推進管や堤体への影響を考慮する必要。

那珂川沿岸地区 検討テーマ②

山林部での斜面配管の施工に関し、用地に制約がある中で、斜面部へ資材を搬入するための工法の検討に係る課題と留意点の整理



【現場の主な特徴】

- 地権者との協議により、借地範囲は幅8 m程度（立木伐採範囲の制限）
- 斜面の現地盤の縦断勾配は最大14度を超える

那珂川沿岸地区 現地調査委員会でのご助言

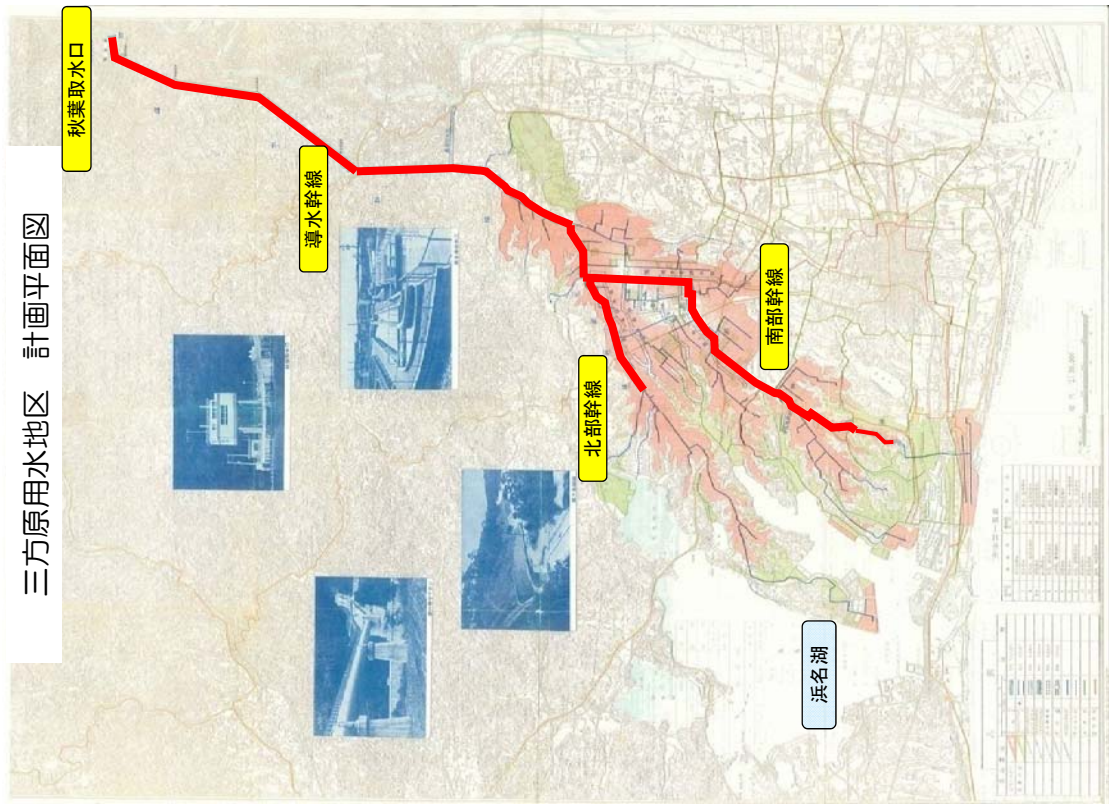
検討テーマ① 藤井川に架設する仮設進入路について、基礎杭の施工による河川堤体や推進管への影響を踏まえた仮設計画の検討に係る課題と留意点の整理	○左岸側の仮栈橋すりつけ部において、栈橋に影響のない土留め工法、盛土方法を検討してはどうか。
○土質調査結果のデータ数が少ないので、那珂川地区の他の工事の土質調査結果等を参照してはどうか。	○河積の障害率を満足する範囲で仮設栈橋のスパン、材料を再検討してはどうか。
○H型鋼引抜き後の処理をセメントミルク以外のベントナイトや砂充填でも検討してはどうか。	検討テーマ② 山林部での斜面配管の施工に関し、用地に制約がある中で、斜面部へ資材を搬入するための工法の検討に係る課題と留意点の整理
○掘削が深い箇所の方法勾配は、土質に合わせて検討してはどうか。	○枕木の固定方法及び転倒に関する検討をしてはどうか。

那珂川沿岸地区 現地調査委員会でのご助言

検討テーマ以外の事項	
○	発進立坑の形状を施工性・安全性を考慮して見直してはどうか。
○	改良により鋼矢板が抜けなくなった時の対応策を検討しておいた方が良いのではないか。

○三方原用水二期地区

1) 前歴事業の概要



前歴事業(国営三方原用水農業水利事業)の概要

- しずおか はままつ
静岡県浜松市
- 1) 関係市町： 5, 918ha
 - 2) 受益面積： 4, 823百万円
 - 3) 総事業費： 昭和35年度～昭和45年度
 - 4) 事業工期： 取水口 1ヶ所
 - 5) 主要工事： 幹線水路 42. 8km
排水路 23. 9km
 - 6) その他： 国営三方原開拓(S20～S35)
A=1,358ha
天竜東三河特定地域総合開発計画
(S26.12)

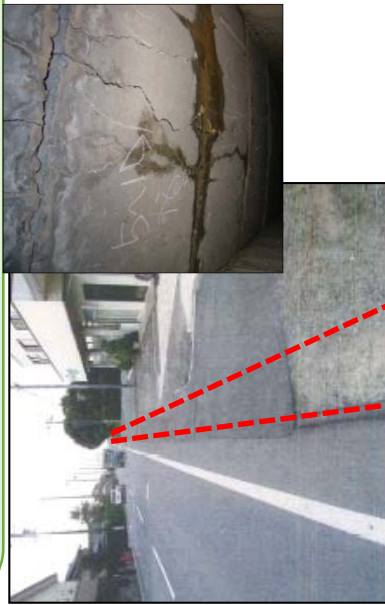


2) 地区の必要性・緊急性

1) 施設の老朽化

○本地区の基幹的農業水利施設は築造後40年以上が経過していることから、ひび割れや鉄筋の露出、目地からの漏水など施設の老朽化が進行しており、**農業用水の安定供給に支障を来している**。また、**維持管理においても、多大な費用と労力を要している**。

○施設崩壊などが発生した場合には送水を行うことが困難となり、地域の農業生産に支障を来すだけでなく、上水（約32万人）、工業（約100社）への影響が及ぶこととなる。



水路頂部の亀裂やひび割れが発生している。



側壁部の鉄筋が露出している。



水路分水ゲートの老朽化により性能低下が進み水位調整機能などに支障を来している。

更新整備

○適切な整備により施設の延命化が図られ、将来にわたり計画的な営農の展開が可能。

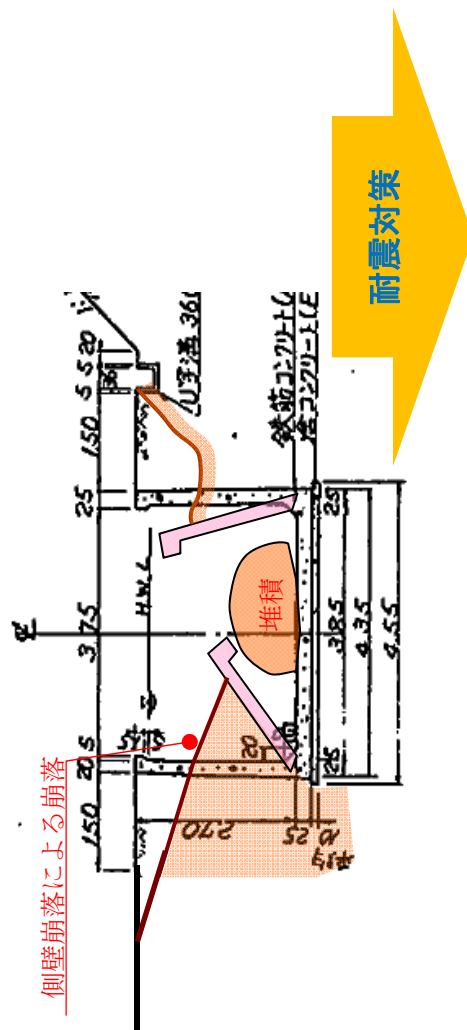


2) 大規模地震対策

○本地区は、南海トラフを震源とする大規模地震が想定（地震防災対策特別措置法に基づく地震調査委員会が発表）され、地震防災対策強化地域（東海地震の大規模地震対策特別措置法に基づく）及び、地震防災対策推進地域（東南海・南海地震の防災対策特別措置法に基づく）に指定されているため、想定される対象地震に対し耐震対策が急務。

○大規模地震によって送水停止となれば、地域の農業生産に支障を来すだけでなく、上水（約32万人）、工水（約100社）への影響が及びこととなる。

開水路の被害想定（地震時）



15

(3) 画数集の区間

- 1) 関 係 市：静岡県浜松市
- 2) 受益面積：3,310 ha（水田638ha、畑2,672ha）
- 3) 総事業費：約173億円（共同事業費含む195億円）
- 4) 共同施設のアロケーション：

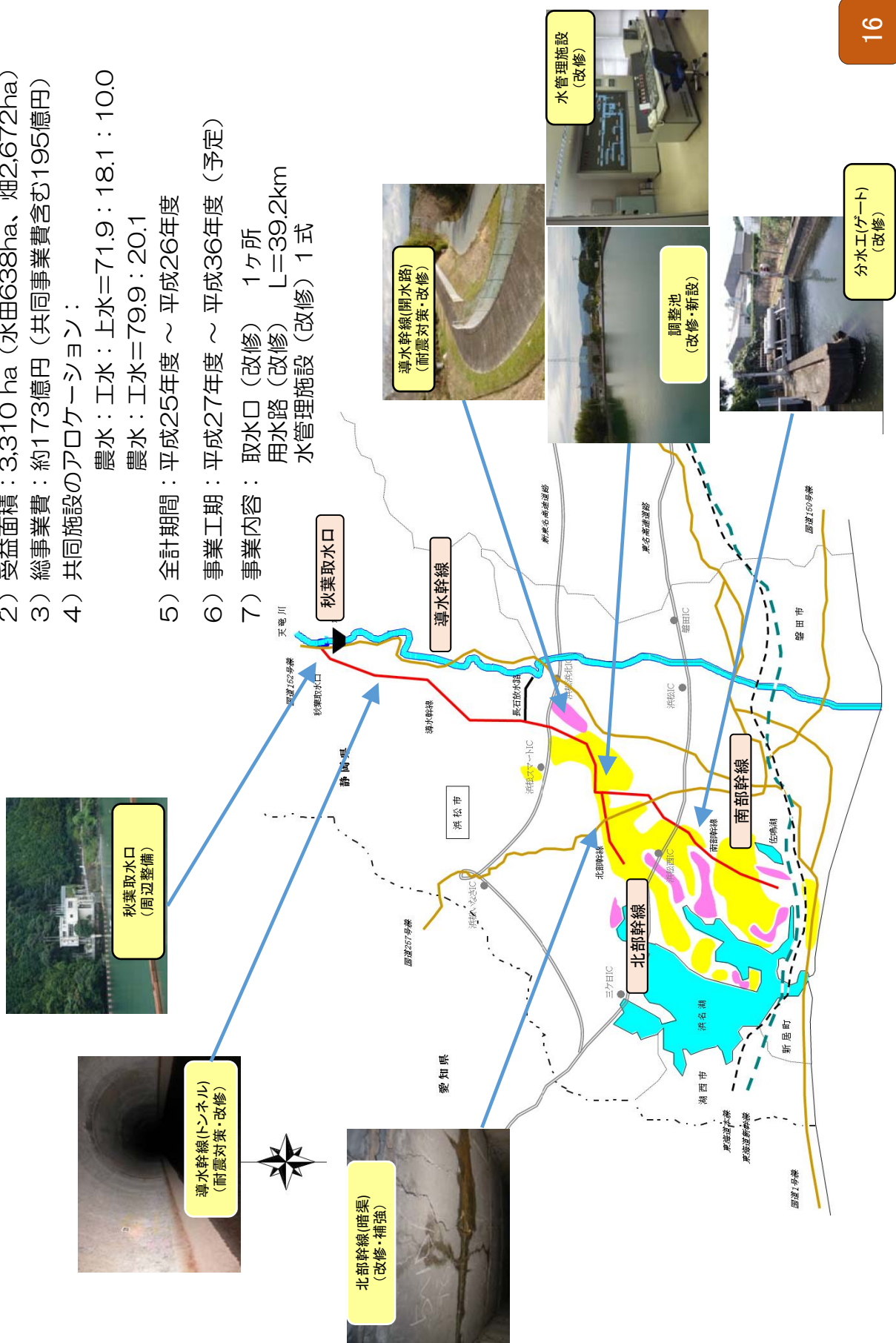
農水：工水：上水=71.9：18.1：10.0

農水：工水=79.9：20.1

5) 全計期間：平成25年度～平成26年度

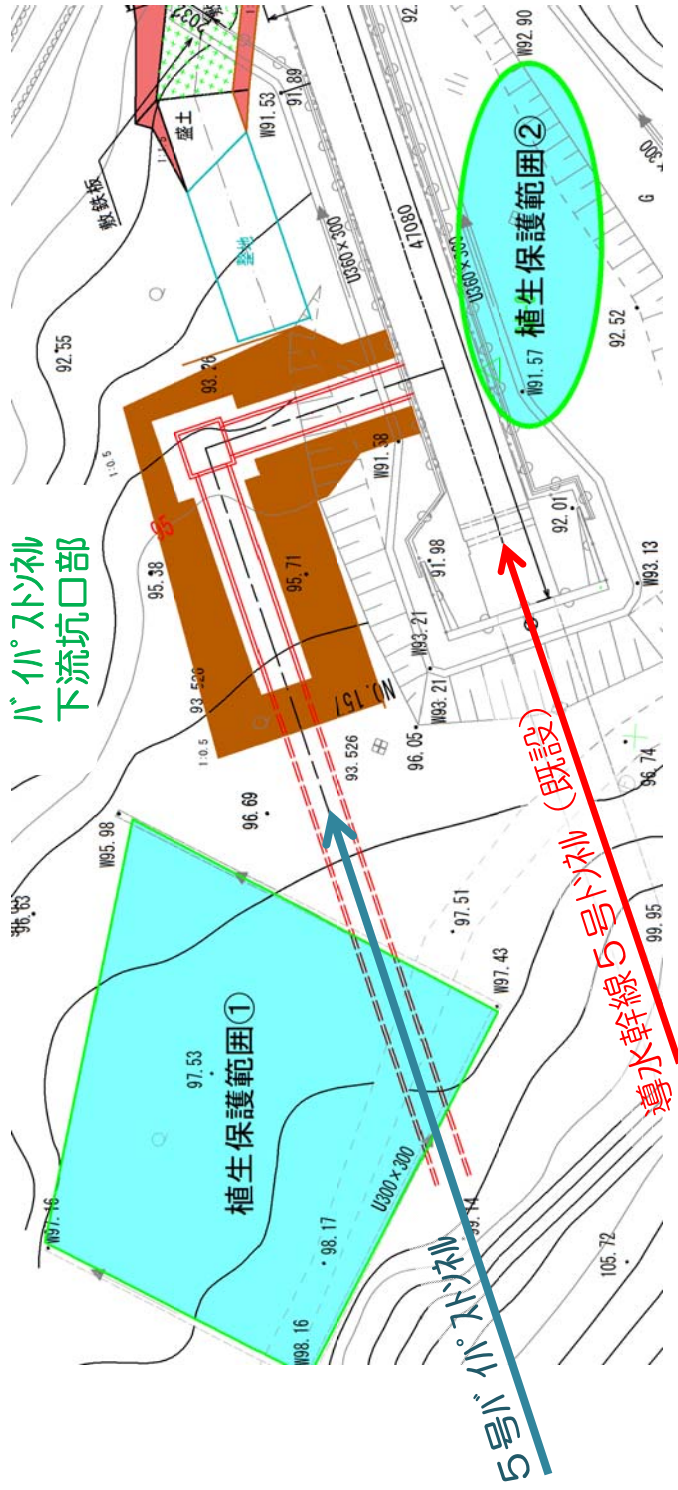
6)事業工期：平成27年度～平成36年度（予定）

7) 事業内容：取水口（改修） 1ヶ所
用水路（改修） L=39.2km
水管理施設（改修） 1式



三方原用水二期地区 検討テーマ①

5号バイパス柵下流坑口部の施工にあたり、低土被りでの柵施工方法及び希少植物に影響を与えない施工計画の検討にあたっての留意点の整理

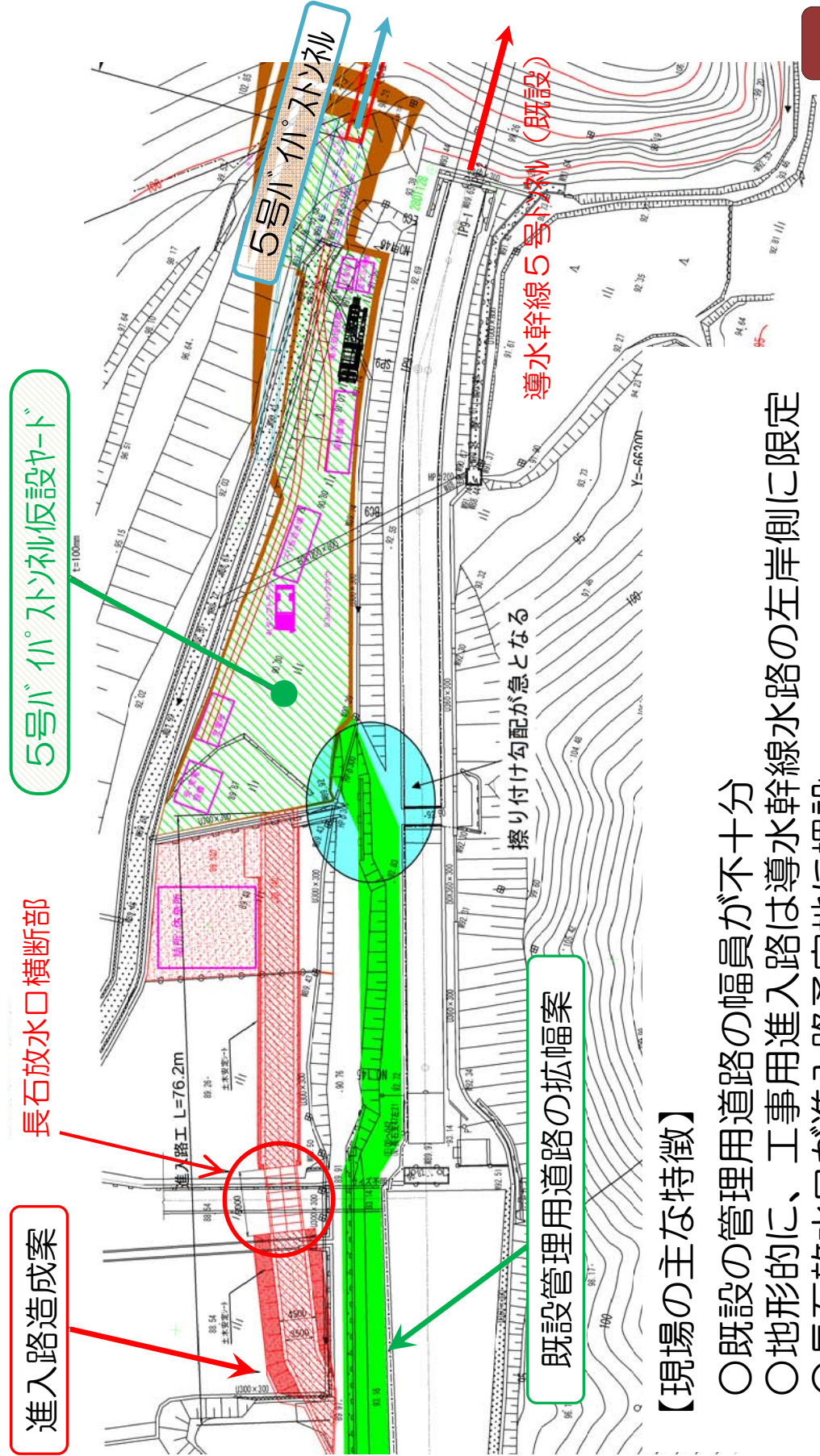


【現場の主な特徴】

- 無筋覆工に必要な土被りの確保が困難
- 下流坑口部周辺に、希少植物（オトギリソウ等）が生息

三方原用水二期地区 検討テーマ②

5号バイパストンネル上流坑口部の工事用進入路について、既存の管理用道路等の施設への影響を最小限にとどめる路線計画の検討にあたっての留意点の整理



【現場の主な特徴】

- 既設の管理用道路の幅員が不十分
- 地形的に、工事用進入路は導水幹線水路の左岸側に限定
- 長石放水口が進入路予定地に埋設

三方原用水二期地区 現地調査委員会でのご助言

検討テーマ① 5号トンネル下流坑口部の施工にあたり、低土被りでのトンネル施工方法及び希少植物に影響を与えない施工計画の検討にあたっての留意点の整理	○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。
○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。	検討テーマ② 5号バイパストンネル上流坑口部の工事用進入路について、既存の管理用道路等の施設への影響を最小限にとどめる路線計画の検討にあたっての留意点の整理
○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。	検討テーマ以外の事項
○覆工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20tの低床トラローラーが入ることを想定した検討を行うこと。

三方原用水二期地区 現地調査委員会でのご助言

検討テーマ以外の事項	
○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。	
○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い。	
○地質縦断面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うなになっているのか。	
○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。	
○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。	
○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。	

関東農政局管内国営事業総合技術支援 合同委員会

那珂川沿岸地区

平成30年2月28日
那珂川沿岸農業水利事業所

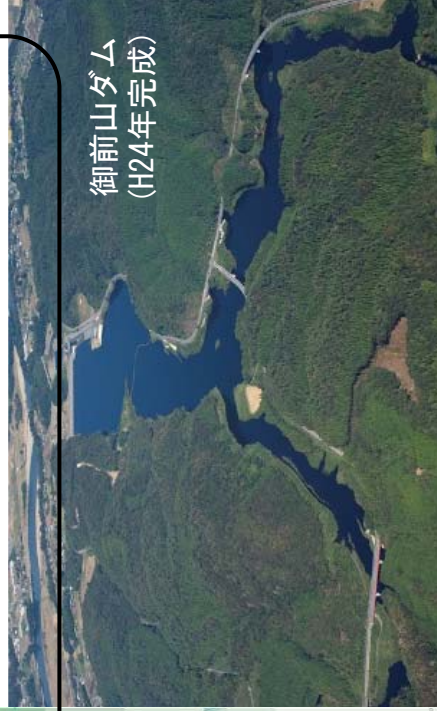
那珂川沿岸地区の概要

【事業の目的】

那珂川沿岸農業水利事業では、御前山ダムや揚水機場を新設して周辺地域に那珂川の水を供給するとともに、老朽化が進行している農業水利施設の改修を行う。

【計画の概要】

1. 関係地域 水戸市他 3 市 3 町 1 村
2. 受益面積 8,617ha (水田6,687ha、畑1,930ha)
3. 主な事業 ダム (新設1箇所)、頭首工 (改修1箇所)、揚水機場 (新設1箇所、改修4箇所)
水路 (新設61km、改修62km)



御前山ダム
(H24年完成)



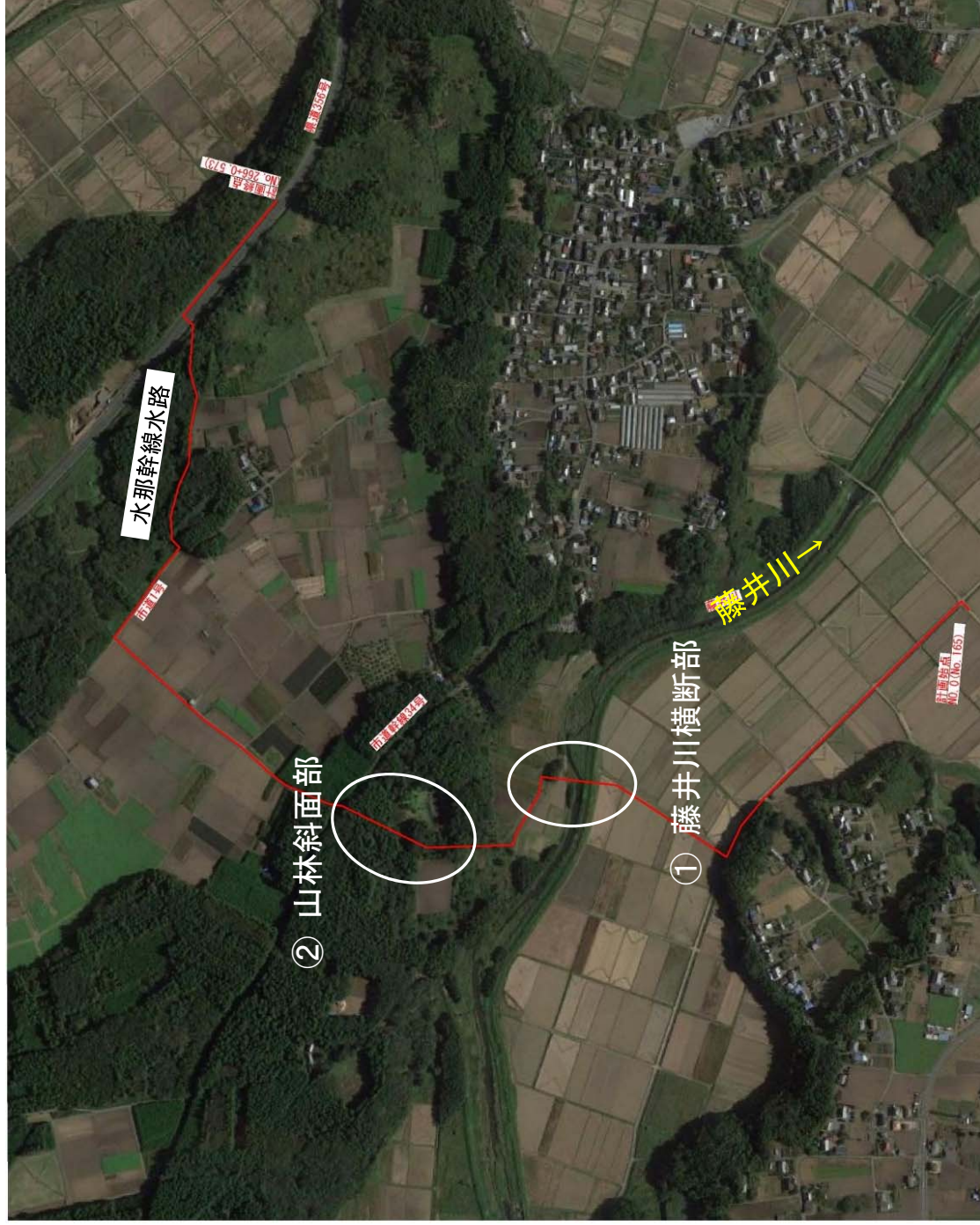
高根幹線水路
(ダクト)

国営事業総合技術支援業務 那珂川沿岸地区

検討テーマ

① 藤井川に架設する仮設進入路について、基礎杭の施工による河川堤体や推進管への影響を踏まえた仮設計画の検討に係る課題と留意点を整理する。

② 山林部での斜面配管の施工に関し、用地に制約がある中で、斜面部へ資材を搬入するための工法の検討に係る課題と留意点を整理する。



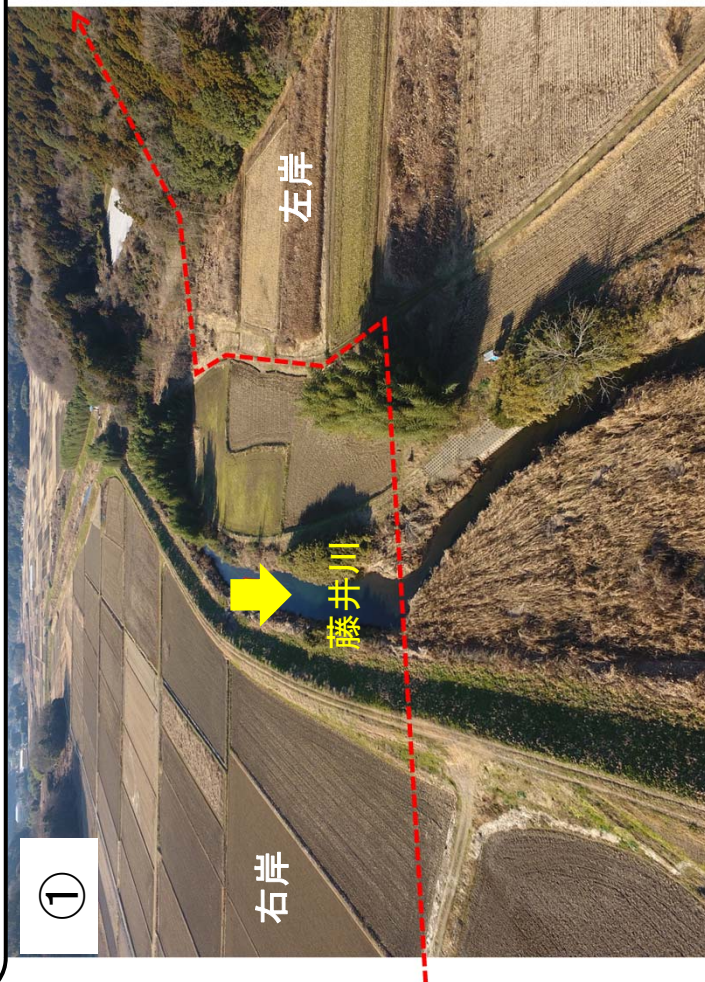
1. 設計条件

1-1. 水那幹線水路藤井川横断部実施設計業務の概要

- (1) 水路名：水那幹線水路（成沢吐水槽～戸崎調圧水槽 全長約13km）の中間部（藤井川横断部）
- (2) パイプライン形式：セミクローズドタイプ
- (3) 設計延長：2,246m
- (4) 設計流量：0.511m³/s（8月第3半旬）
- (5) 管種管径：DCIP φ600
- (6) 付帯工：制水弁2箇所、空気弁9箇所、排泥工3箇所

1-2. 国営事業総合技術支援業務区間

テーマ①（河川横断部）：藤井川左岸への重機・資材を搬入するための仮設進入路が必要
テーマ②（斜面部）：現地盤の傾斜は14°を超えるため、斜面に対応した仮設工が必要



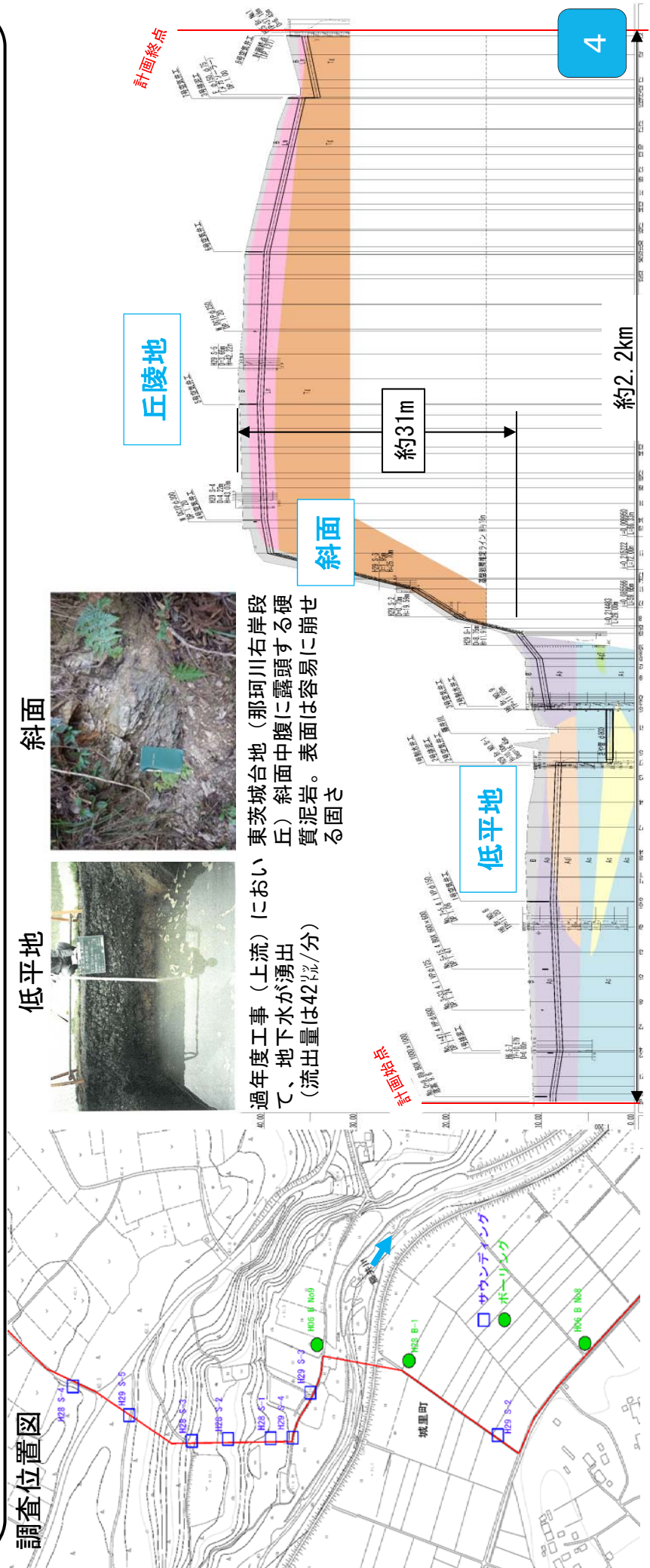
1. 設計条件

1-3. 地形・地質

(1) ボーリング調査

設計区間は大まかに低平地、斜面、丘陵地と分類され、各地域の地層と地下水の状況は下表のとおりである。

地域	地層	地下水
低平地	沖積層の腐食土・粘性土でN値1の軟弱地盤	GL-0.20 ~ -1.30mで確認
斜面	洪積地盤段丘礫層の上に表層0.8~3.0mの層厚、N値2	基盤岩層と表層付近から湧水を確認
丘陵地	洪積層上にローム層でN値4の軟弱地盤	GL-3.0 ~ -9.70mで確認



1. 設計条件

1-4. 現場の諸条件

河川横断部		斜面部
① 推進位置	協議済み（同意）	① 計画路線は、用地境界に寄せること ② 立木の伐採は、最小限にすること
② 河積に対する阻害率	5 %以内	
③ 出水期の仮設橋存置	可	
④ H 鋼杭の堤体内打設	可	
⑤ H 鋼杭の引抜き後	堤体内はセメントミルクで穴埋め	
⑥ 堤防道路の通行止め	不可（仮廻し道の設置）	
⑦ 左岸の築堤計画	なし	

1-5. 藤井川左岸部の工事内容

- 仮設道路
- 推進工（さや管方式φ800mm）（到達立抗の仮設材含む） L=107m
- 低平地部配管φ600mm L=150m
- 斜面部配管 φ600mm L=221m

1-6. 工程

工程計画は10.5ヶ月を予定

2. 現地委員会後のまとめ

2-1. テーマ①（河川横断部）

現地委員会の助言

- ① 左岸側の仮栈橋すりつけ部において、栈橋に影響のない土留め工法、盛土工法を検討してはどうか。
- ② 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どうか。
- ③ 河積の障害率を満足する範囲で仮設栈橋のスパン、材料を再検討してはどうか。
- ④ H型鋼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。

既設道拡幅案の検討（並行作業）

全体工事に占める仮橋の仮設割合が大きくなるため、他の進入方法として、既設道を拡幅して利用する案を検討できないか。

検討項目

- ① 軽量盛土工法の適用を検討する。
- ② 近傍データを収集し、地層の大半を占めるAC層のデータを追加して統計処理を行う。
- ③ 仮橋の構造規模を小さくするため、4径間の検討を行い、障害率のチェックを行う。
- ④ H鋼杭の引抜き後の穴埋め方法について検討する。
- ⑤ 既設道拡幅案について、調査・検討を行う。

検討結果

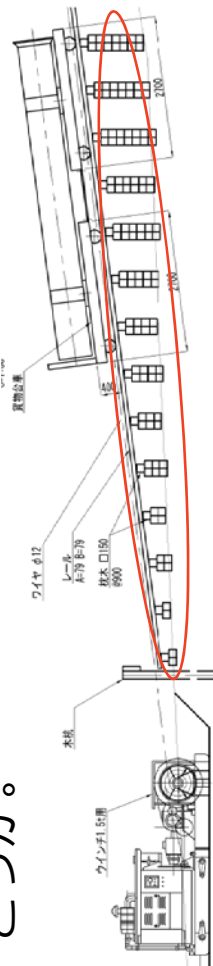
- ① 浮力に対する安全性が確認できた発泡スチロール工法（EPS工法）を採用することとした。
- ② AC層のデータ数を追加（ボールینگ 2→4箇所）して統計処理を行った。
- ③ 障害率・経済性から3径間→4径間に改めた。
- ④ セメント・ベントナイト混合材を引抜き後の穴埋めに用いる。
- ⑤ 経済性では、既設道拡幅案が仮橋よりも有利になる可能性があるため、地権者の意向を確認しながら調査・検討を進めていく。

2. 現地委員会後のまとめ

2-2. テーマ②（斜面部）

現地委員会の助言

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。



インクラインの再検討において新技術の情報を入手

新技術の検討

大型モノレール（特徴）

- ・ 傾斜50°以内
- ・ 重量物(4トンの資機材が運搬可)
- ・ クレーン付台車（2.5t吊）が使用可
- ・ 径80cm、長6mの水圧管の運搬・設置の実績



NETIS (NoKK-100080-VR)
http://www.netis.milit.go.jp

検討項目

- ① レール枕木（高さ調整用）の施工性・安全性を検討する。
- ② 6m管を運搬することができると大型モノレールの検討を行う。

検討結果

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→モノレール見直すこととした。

【経済比較】

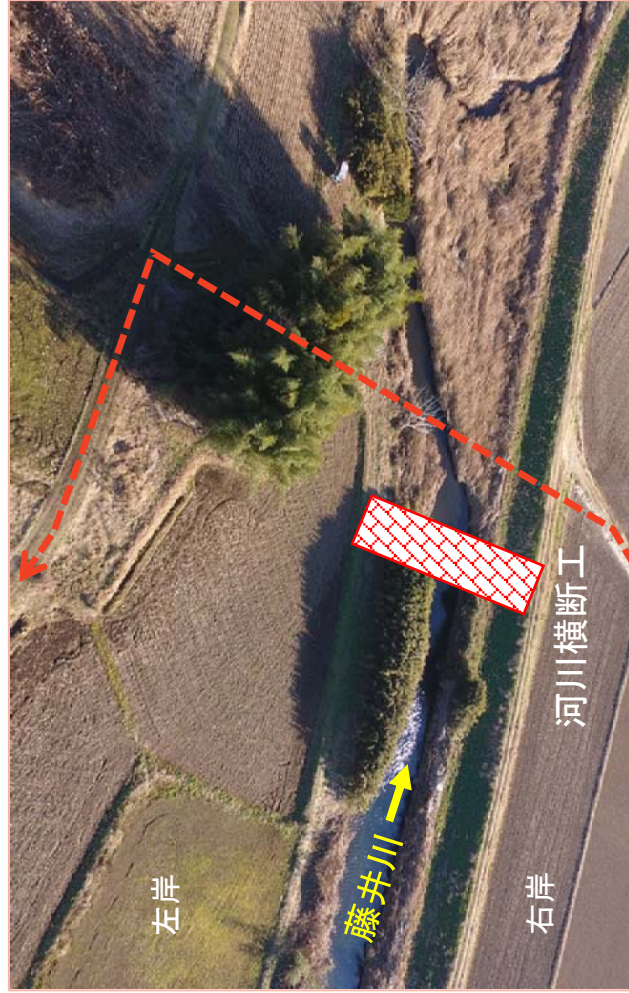
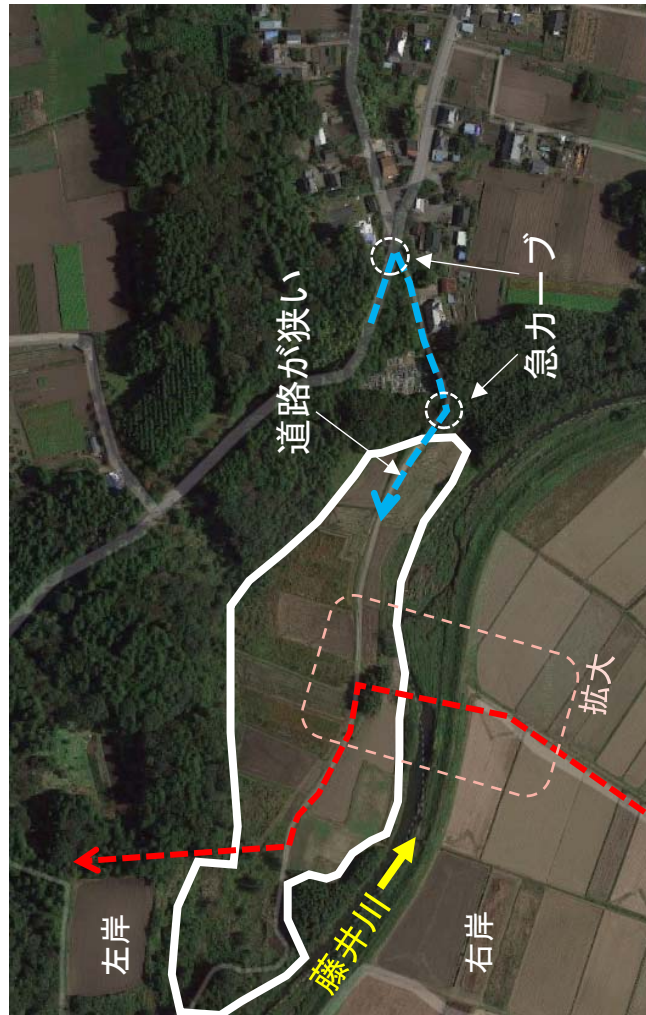
インクライン	1.00 (6m管対応)
大型モノレール	0.97 (6m管対応)
モノレール	1.28 (4m管対応)

3. 現場の特徴・課題と対応

3-1. 河川横断部（仮設進入路）

特徴：藤井川左岸は河川と山林に挟まれた農地
→ 左岸側へ大型車が進入できる道路がない

課題：左岸へ進入するため仮設進入路が必要
→ 河川工作物許可基準のもと、経済性・施工性を
踏まえた河川横断工の検討、併せて、既設道を
拡幅した進入路計画の検討が必要



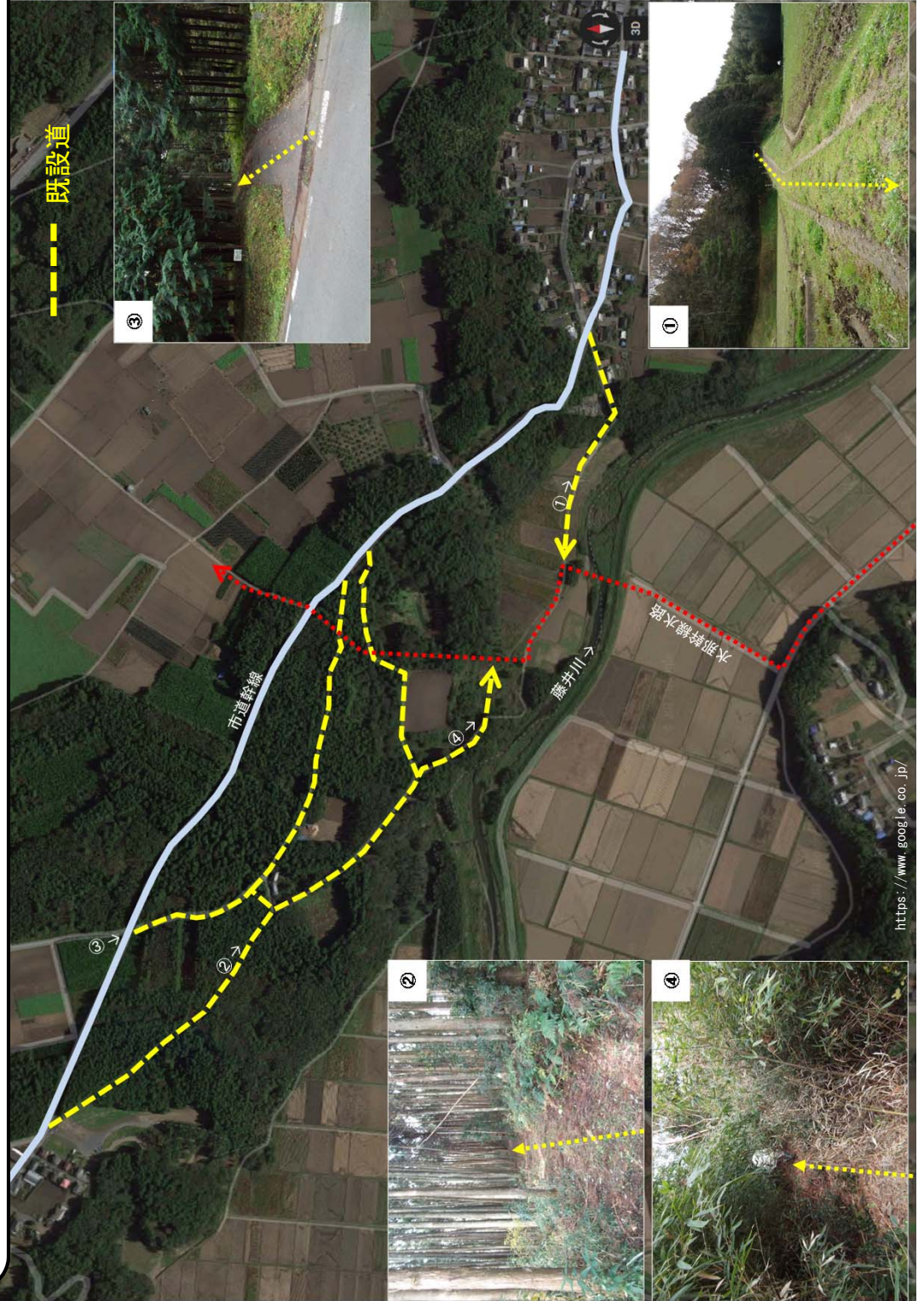
対応：検討1 出水期も通行可能とする仮橋計画を策定
検討2 既設道を拡幅した進入路計画を併せて検討

3. 現場の特徴・課題と対応

3-1-2. 仮設進入路の対応

検討② 既設道を拡幅した進入路計画を併せて検討

全体工事に占める仮橋の仮設割合が大きくなるため、既設道を拡幅した進入路計画が実現できないか仮橋計画と並行して調査・検討を進める。



【既設道の現状】

- ・ 幅員 1 ～ 2 m 程度の林道であり、急カーブ、急勾配の箇所がある。
- ・ 拡幅には立木の伐採を伴う。
- ・ ルートにより最大 800m 程度の進入路となる。

3. 現場の特徴・課題と対応

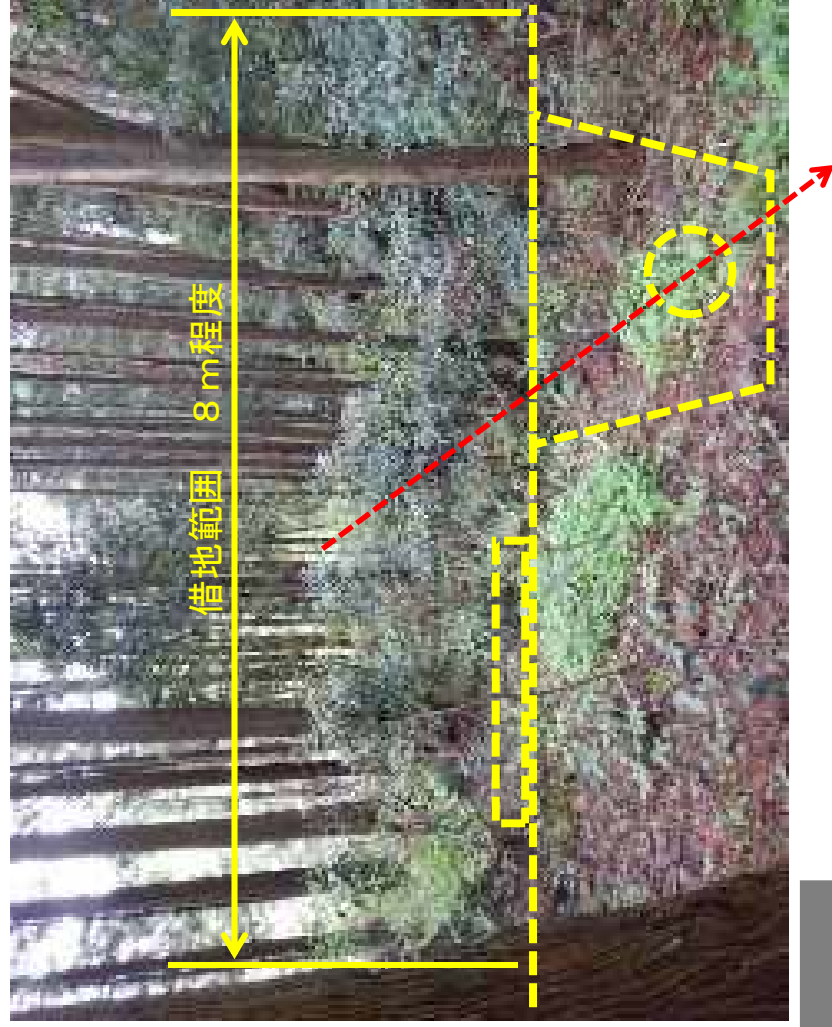
3-2. 斜面部

特徴：計画路線は山林（斜面）

→ 立木伐採の範囲を最小限にする必要
（借地範囲 8 m 程度）



課題：用地制約があり、施工のための仮設道路が造れない
→ 経済性・施工性を踏まえた斜面運搬路の検討が必要



対応：8 ケースの施工方法を検討し、モノレール計画を策定

4. テーマ① (仮設進入路)

4-1. 土質定数の評価

(2) データの処理

土質定数の設定に使用する試験値にバラツキが認められたため、試験データを整理し、統計処理法を適用した。

1) 統計処理法について

- ① 平均値：バラツキの範囲が小さい場合に簡便で有効な方法である
- ② 最小値：安全側過ぎる可能性がある (過大設計)
- ③ 標準偏差による統計処理：バラツキを考慮した設定となる

本件では、①法または③法を採用することとし、③法の統計処理方法は下式 (土質データのバラツキと設計 (公社) 地質工学会) を適用した。

$$\text{設定値} = \text{平均値} - (\text{標準偏差} (\sigma n) / 2)$$

2) 変形係数

設定方法は、設計N値を用いて、「柔構造掘門設計P79」に示される下式より算定する。

$$E = 700N \text{ (kN/m}^2\text{)} \div 0.7N \text{ (MN/m}^2\text{)}$$

各層の設計N値設定結果

地質時代	地層名	地層記号	実測N値の分布状況				設計N値
			最小値	最大値	平均値	標準偏差 (σ) 平均値÷(σ√2)	
第3世	表土層	B	2	5	3.0	1.14	2.4
	腐植土部	Ap	0	3	1.7	0.86	1.2
	第1砂礫部	Ag1	6	20	9.8	5.15	7.2
新積	粘性土上部	Ac1	0	2	1.3	0.42	1.1
	粘性土下部	Ac2	1	6	3.6	1.88	2.7
	砂質土部	As	2	8	4.8	2.11	3.8
第4世	第2砂礫部	Ag2	13	20	16.3	2.78	14.9
	第3砂礫部	Ag3	7	27	17.0	10.00	12.0
	間東ローム層	Lm	2	6	4.0	0.85	3.6
更新世	段丘礫層	Tg	13	50	38.8	11.42	33.1
	基盤岩層	BR	50	50	50.0	0.00	50.0
	新第三紀中新世	BR	71	125	96.0	19.66	86.2
【備考】N値の上限は50として設定した。 基盤岩層 (BR) は標準N値より設定した。							

単位体積重量設定結果

地質時代	地層名	地層記号	主要土質	設計基準 (水路工P245)	単位体積重量 (kN/m³)	位置 (m³)
第3世	表土層	B	埋土・表土 (粘性土)	14~18 (設計値: 14)	14.0	14.0
	腐植土部	Ap	シルト質粘土 (粘性土)	14~18 (設計値: 14)	14.0	14.0
	第1砂礫部	Ag1	シルト質細砂 (粘性土)	18~20 (設計値: 18)	18.0	18.0
新積	粘性土上部	Ac1	有機質シルト (粘性土)	14~18 (設計値: 14)	14.5	14.5
	粘性土下部	Ac2	砂質シルト (粘性土)	14~18 (設計値: 14)	14.5	14.5
	砂質土部	As	シルト質細砂 (粘性土)	14~18 (設計値: 14)	17.0	17.0
第4世	第2砂礫部	Ag2	砂礫	18~20 (設計値: 18)	19.0	19.0
	第3砂礫部	Ag3	砂礫	18~20 (設計値: 18)	19.0	19.0
	間東ローム層	Lm	ローム	14~18 (設計値: 14)	14.0	14.0
更新世	段丘礫層	Tg	粘土質砂礫	18~20 (設計値: 18)	20.0	20.0
	基盤岩層	BR	岩石	(8) による設定値: 19.0	19.0	19.0
	新第三紀中新世	BR	岩石	(8) による設定値: 19.0	19.0	19.0
備考: 地下水位は深さ1m-9 (kN/m³) とする。						

各層のせん断強度設定結果

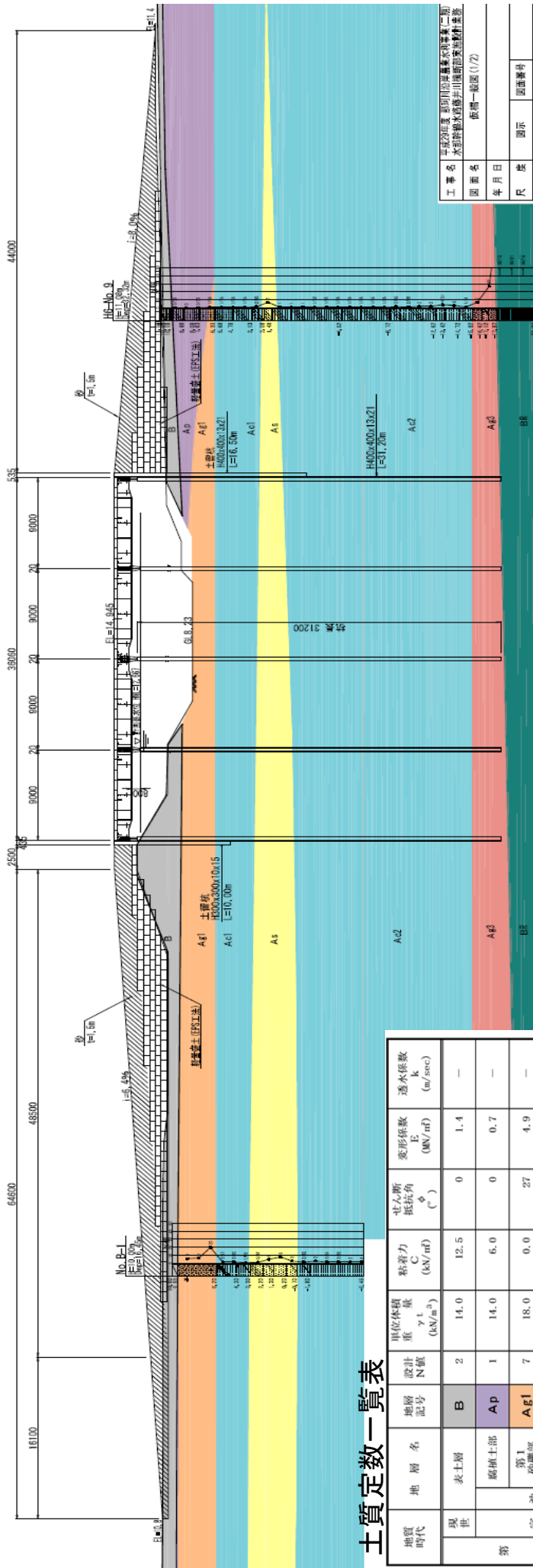
地質時代	地層名	地層記号	三軸圧縮試験結果				設定値
			せん断力 C _u (kN/m²)	せん断摩擦角 φ _u (°)	せん断摩擦角 φ _u (°)	せん断摩擦角 φ _u (°)	
第3世	表土層	B	—	—	—	—	12.5
	腐植土部	Ap	—	—	—	—	6.0
	第1砂礫部	Ag1	—	—	—	—	26.8
新積	粘性土上部	Ac1	19.7 (統計処理値)	0 (基本的考え)	0 (基本的考え)	—	20.0
	粘性土下部	Ac2	39.4 (統計処理値)	0 (基本的考え)	0 (基本的考え)	—	39.0
	砂質土部	As	0 (基本的考え)	36 (端数処理)	—	—	23.9
第4世	第2砂礫部	Ag2	—	—	—	—	32.3
	第3砂礫部	Ag3	—	—	—	—	30.8
	間東ローム層	Lm	—	—	—	—	25.0
更新世	段丘礫層	Tg	—	—	—	—	40.7
	基盤岩層	BR	—	—	—	—	240.0
	新第三紀中新世	BR	—	—	—	—	20
備考: せん断力の値またはせん断摩擦角の値を端数処理して設定した。							

4. テーマ①（仮設進入路）

4-1. 土質定数の評価

(3) 統計処理結果と地質想定図の整理

統計処理によって得られた土質定数一覧表にまとめ、河川横断部の地質想定図を整理した。



土質定数一覧表

地質時代	地層名	地層記号	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (MN/m ²)	透水係数 k (m/sec)
第 3 紀	表土層	B	2	14.0	12.5	0	1.4
	腐植土層	Ap	1	14.0	6.0	0	0.7
	第1砂礫層	Ag1	7	18.0	0.0	27	4.9
	粘性土上部	Ac1	1	14.5	20.0	0	0.7
第 4 紀	粘性土下部	Ac2	3	14.5	39.0	0	2.1
	砂質土層	As	4	17.0	0.0	36	2.8
	第2砂礫層	Ag2	15	19.0	0.0	32	10.5
	第3砂礫層	Ag3	12	19.0	0.0	31	8.4
更新世	関東ローム層	Lm	4	14.0	25.0	0	2.8
	段丘礫層	Tg	33	20.0	0.0	41	23.1
新第三紀中新世	基盤岩層	BR	86	19.0	240.0	20	57.0

【備考】 単位体積重量は地下水位以下では $\gamma_t - 9$ とする。
変形係数の補正係数は $\alpha = 4$ とする。

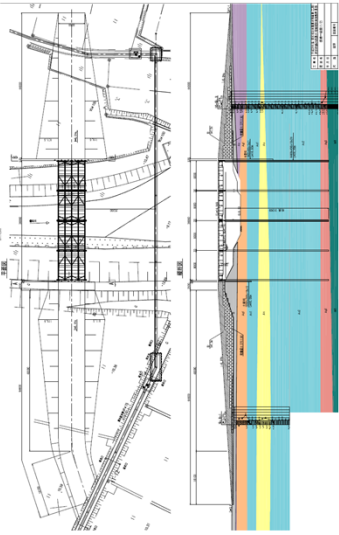
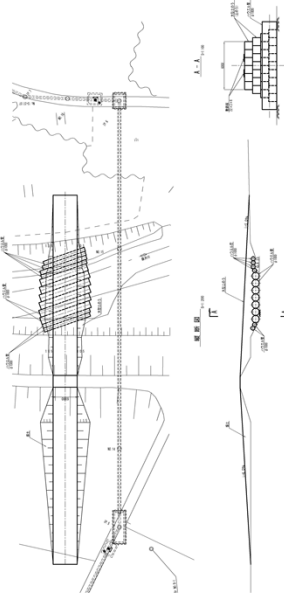
4. テーマ①（仮設進入路）

4-2. 藤井川横断工法の検討

藤井川左岸への横断方法について、仮橋工法及び仮水路（ハウエル管）工法の2案について比較検討を行った。結果（下表）、仮水路工法（ハウエル管）は出水期に撤去し後、再び設置する必要があるため、経済性や工期への影響から不利となる。

仮橋工法を採用

藤井川横断仮設工比較表

工種	1案 仮橋・栈橋工法（4径間）	2案 仮回し水路（ハウエル管）工法
概要図		
概要	- 仮橋長：36.0m - 橋幅員：6.0m（幅員8.0m杭打設・引抜時） - 取付道路：山砂盛土（軽量盛土工法）	- 仮回し水路：ハウエル管φ1800mm、6連φ1000mm、6連 - 仮設道路：大型土のう積み - 取付道路：山砂盛土 - 水量 Q=43.3 m³/S（非出水期）
施工性	仮橋工は、9.0mスパン毎に橋脚設置→打込み→上部工設置→覆工板設置等の作業手順で、促進しながらの施工となり、河川内作業は発生しない。 仮橋撤去時と同様に覆工板撤去→上部工撤去→橋脚引抜き等の繰り返し作業となる。 施工性は良い。 工期は、設置工1.9ヶ月、撤去工0.9ヶ月でやや掛かる。	仮回し水路は、半線縮切り（大型土のう）で土木シート敷設、ハウエル管、大型土のう、敷鉄板等の設置・撤去等の繰り返し作業で河川内作業が発生する。 そのため、護岸工の撤去復旧が発生する。 施工性は、簡易である。 工期は、設置・撤去で3.3ヶ月が掛かる。
環境への影響	計画高水位HWLより余裕高0.8mを確保しているため、排水能力がある。周辺への影響はない。	過去5ヶ年の当該工事期間中の降雨想定しているが、ゲリラ降雨が発生した場合、排水ができないことが懸念される。周辺への影響を及ぼす恐れがある。
経済性	110,490 千円（諸経費込み）	64,200 千円（諸経費込み） 単年度費 64,200千円×2回= 128,400 千円
評価	経済性で優位である。	経済性で不利であり、工期も掛かる。

4. テーマ① (仮設進入路)

4-3. 仮橋の比較検討

- 1) 径間長の選定
径間長別に比較検討を行い、阻害率及び経済性からタイプ2 (9.0m×4径間) を採用する。
- 2) 重機の選定

クローラクレーンは、H型鋼の引抜き時荷重を最大とし、100tクレーンを選定する。

→ 引抜き時荷重 (バイブロハンマー60KW級)

$$\text{クレーン吊り重量} + \text{バイブ重量} + \text{杭自重} + \text{起振力} \times \frac{1}{4} = 0.3 + 5.7 + 5.5 + 48.5 \times \frac{1}{4} = 23.6\text{t}$$

工程	タイプ1 6.0m径間長×6径間	タイプ2 9.0m径間長×4径間	タイプ3 12.0m径間長×3径間	タイプ4 18.0m径間長×2径間
概要図				
鋼材	・主桁：H800×300 ・受桁：H700×300	・主桁：PG-I B型 1040 ・受桁：H700×300	・主桁：PG-I B型 1284 ・受桁：H900×300	・主桁：PG-III型 1130 ・受桁：H912×302
工期	・クローラクレーン：100t級 ・設置工：2.2ヶ月 ・撤去工：1.0ヶ月	・クローラクレーン：100t級 ・設置工：1.9ヶ月 ・撤去工：0.9ヶ月	・クローラクレーン：150t級 ・設置工：1.6ヶ月 ・撤去工：0.8ヶ月	・クローラクレーン：200t級 ・設置工：1.5ヶ月 ・撤去工：0.8ヶ月
阻害率 (%)	7.9 > 5.0	3.9 < 5.0	3.8 < 5.0	5.9 > 5.0
経済性 (直工)	96,688 千円 (上部、下部)	70,419 千円 (上部、下部)	74,117 千円 (上部、下部)	97,644 千円 (上部、下部)
評価	経済性で3位	経済性で1位	経済性で2位	経済性で4位

3径間と4径間の比較結果

	3径間	4径間
クレーン規格	150t	100t
H鋼杭	H500×500 杭長 29.5m	H400×400 杭長 31.2m
主桁	PG-I B 1284	PG-I B 1040
受桁	H900×300	H700×300
阻害率	3.8 < 5.0%	3.9 < 5.0%
経済性	1.00	0.95
評価		採用

クローラクレーンの作業半径と吊り能力

規格 (ton)	作業半径 (m)	吊り能力 (ton)	備考
100	14	27.1	採用
150	20	26.8	
200	24	27.8	

4. テーマ①（仮設進入路）

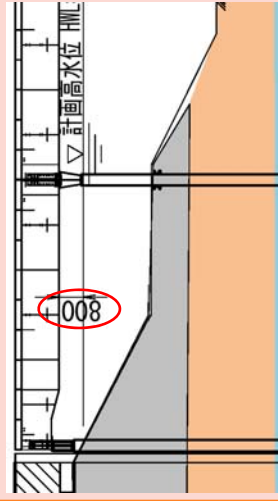
4-4. 仮橋配置計画図

河川横断中心線の上流に仮橋を架設し、資機材の進入路とする。

出水期存置の対応

① 仮橋桁下高さ

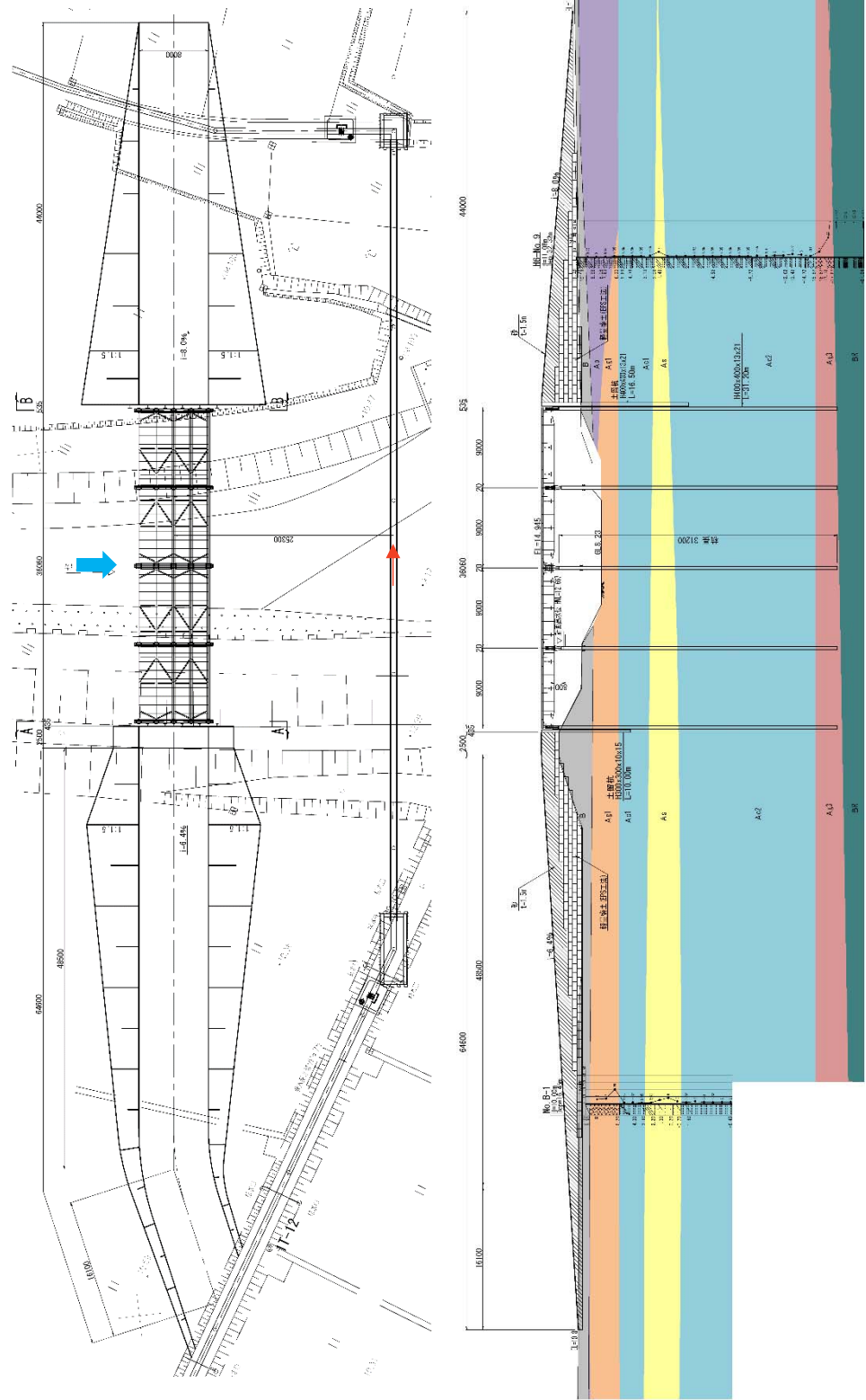
河川構造令第64条より、計画高水位に余裕高さ80cmを加えた高さ以上とした。



② 障害率

河川構造令第62条より、5%以内となる径間長を採用した。

- 5径間 (H鋼杭400・径間7m) $5.5\% > 5.0\%$
- 4径間 (H鋼杭400・径間9m) $3.9\% < 5.0\%$ (採用)
- 3径間 (H鋼杭500・径間12m) $3.8\% < 5.0\%$

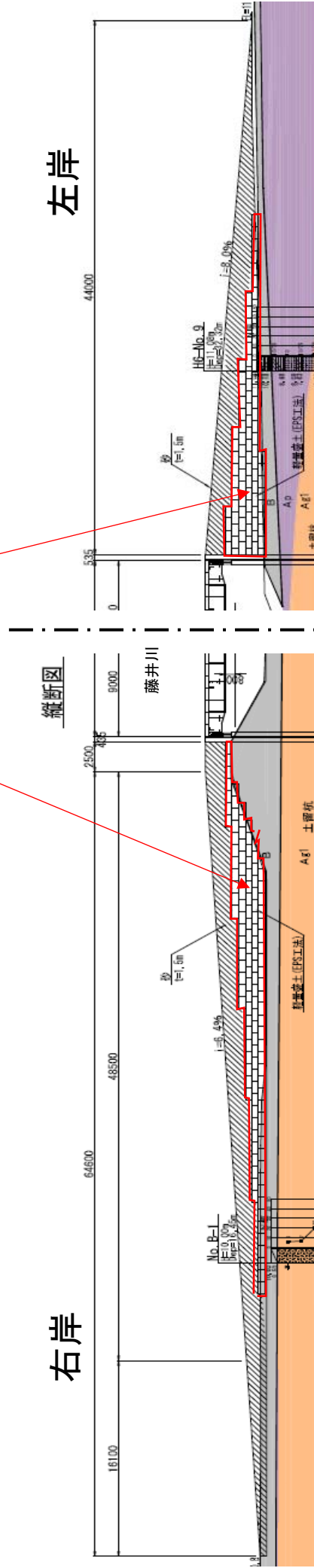


4. テーマ① (仮設進入路)

4-5. 仮橋すり付部の検討

仮橋両端のすり付部において、盛土方法の検討を行い、仮橋に影響が及ばないよう軽量盛土工法を採用する。

軽量盛土（発泡スチロール土木工法〈EPS工法〉）



【浮力の検討】

1. 浮力

$$U = \text{ブロック厚} \times \text{水の単位体積重量}$$

$$= 2.45\text{m} \times 9.8\text{KN/m}^3$$

$$= 24.0\text{KN/m}^2$$
2. 上載荷重

$$P = \text{盛土厚} \times \text{砂の単位体積重量}$$

$$= 1.50\text{m} \times 18.0\text{KN/m}^3$$

$$= 27.0\text{KN/m}^2$$
3. 安全率

$$F_s = P / U$$

$$= 27.0 / 24.0$$

$$= 1.13 \geq 1.1 \dots \text{OK}$$

砂

$t=1.5\text{m}$

最大

2.45m

発泡スチロール

B

Ap

Ag1

土留杭

軽量盛土 (EPS工法)

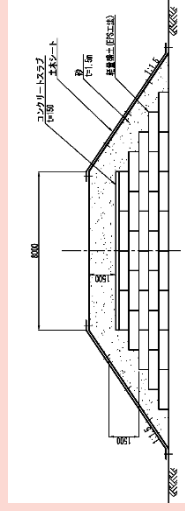
発泡スチロール標準寸法

長200cm

ブロック

幅100cm

高50cm



軽量盛土 (EPS) の両端部は、1.5mを覆土し、洪水時の洗掘防止のため、土木シートで固定する。

4. テーマ① (仮設進入路)

4-6. 仮橋杭引抜きの影響

(1) 推進管との離隔

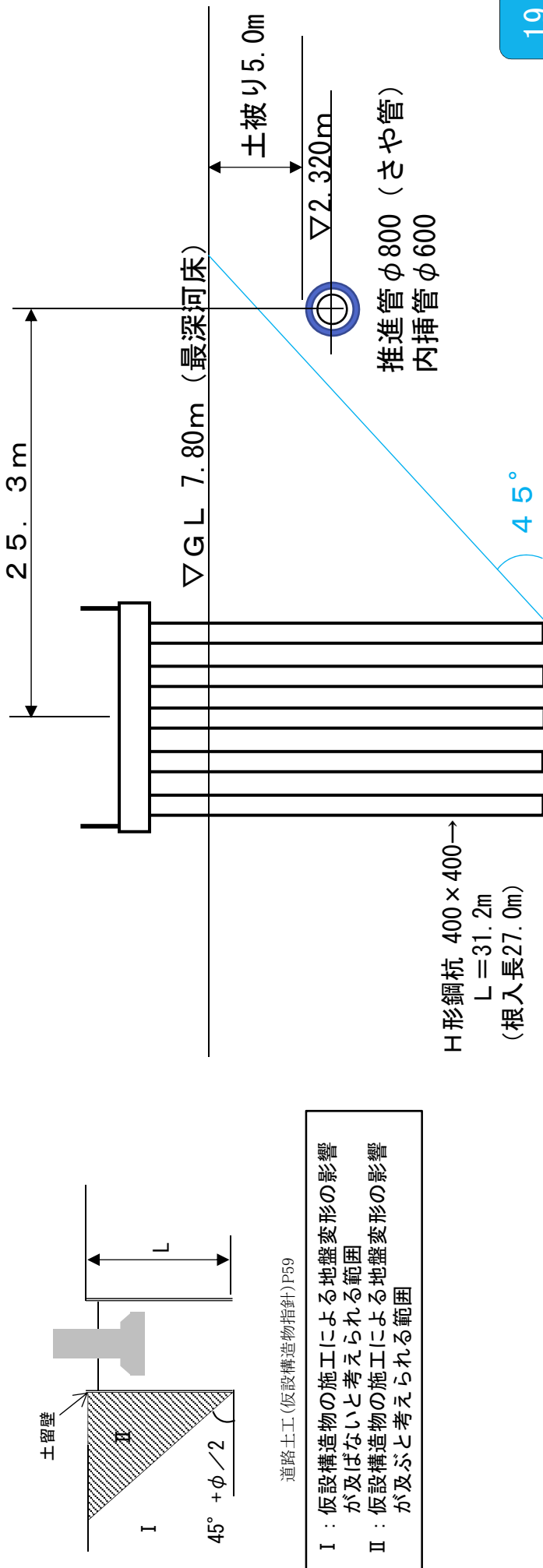
H鋼杭引抜きによる影響が推進管へ及ばないよう、離隔を確保する。影響範囲の予測は、「道路土工（仮設構造物指針）」に準拠し、式 $(45^\circ + \phi/2)$ で求める。

なお、本地層は粘性土であることを考慮し、杭先端から 45° ($\phi=0$) の影響線とする。

よって、推進管と仮橋中心との離隔は、下図のとおり25.3mとする。

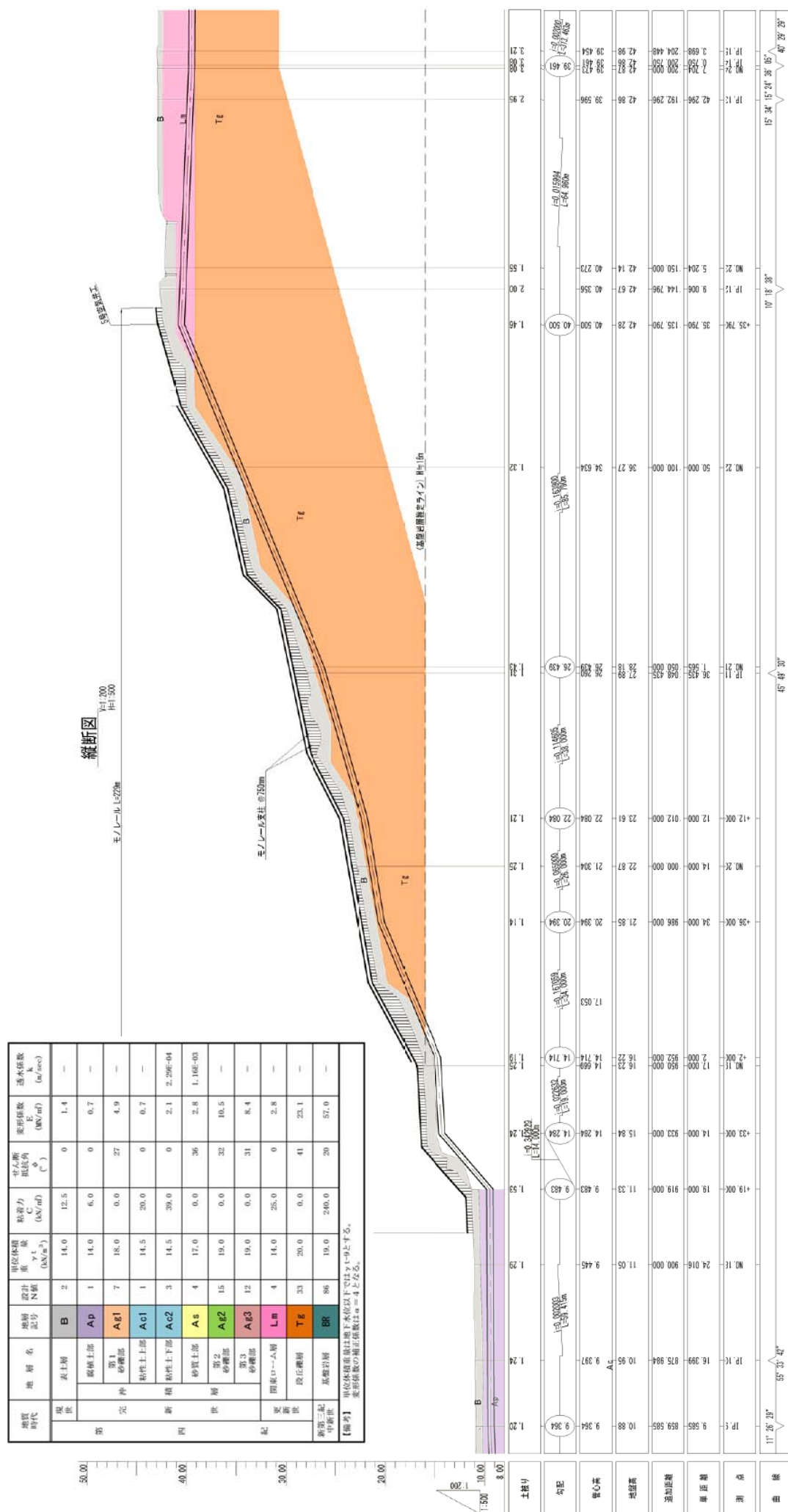
(2) 杭引抜き後の対策

H鋼杭引抜き後の影響が推進管および周辺地盤へ及ばないよう、引き抜き後の穴埋め対策を施す。穴埋めは、セメントミルクにベントナイトを混ぜ、止水性を向上させたものを使用する。



5. テーマ② (斜面運搬路)

5-1. 地質想定図の整理



5. テーマ② (斜面運搬路)

5-2. 斜面工の工法比較

斜面部の施工について、8ケースの施工方法を検討し、森林の伐採範囲、経済性および施工性から比較検討を行った。比較の結果、大型モノレール（2.5t吊クレン付台車）による施工が最適となった。

斜面工の工法比較概要表

項目		施工方法							
		ケース1 バックホウ 0.60m ³	ケース2 タワークレーン 180t	ケース3 タワークレーン 900t	ケース4 大型モノレール	ケース5 超ロングアーム BH0.35m ³ 級	ケース6 クローラクレーン 80t級	ケース7 索道（ケーブルク レーン3t級）	ケース8 軌道（インクライン 4t級巻き上げウイン チ）
伐採範囲 ①	森林面積	5,970㎡	2,560㎡	2,070㎡	1,980㎡	5,540㎡	2,570㎡	1,520㎡	1,910㎡
	評価	8位 ×（広い）	5位 △（やや広い）	4位 ○（狭い）	3位 ○（狭い）	7位 ×（広い）	6位 △（やや広い）	1位 ○（狭い）	2位 ○（狭い）
経済性 ②	工事費 (経費込)	50,890千円	149,290千円	255,010千円	81,360千円	75,100千円	85,120千円	89,210千円	84,490千円
	補償費	14,090千円	6,820千円	5,780千円	5,580千円	13,250千円	6,830千円	4,610千円	5,330千円
	合計額	64,980千円	156,110千円	260,790千円	86,940千円	88,350千円	91,950千円	93,820千円	89,820千円
総合評価 (①、②を総合)	評価	1位 ○（中央値より安） 経済性では1位であるが、伐採範囲が広く用地条件を選脱	7位 ×（高価） 仮設工が大がかり	8位 ×（高価） 仮設工が大がかり	2位 ○（中央値より安） 作業性良い、経済性はケース8より良い	3位 ○（中央値より安） 伐採範囲が広く用地条件を選脱	5位 △（中央値よりやや高） 重機運搬・組み立て、解体等の作業に工期を要する	6位 △（中央値よりやや高） 経済性劣る、作業性やや劣る	4位 ○（中央値より安） 経済性・作業性やや良い
	評価	×	×	×	◎	×	△	△	○

注) 中央値 90,885千円

大型モノレール

NETIS（国土省／新技術情報提供システム）登録技術

登録名称：超大型モノレール（単線軌道）

登録番号：KK-100080-V R

<http://www.netis.mlit.go.jp>

➤ 動力車

3条式ラック付レールを走行し、駆動ピニオンでレールのラックに係合することにより45°前後の急傾斜地走行が可能。

➤ 特別仕様の台車

- ・ ミキサー台車（1m³） …… 生コンを攪拌しながら走行可
- ・ 3転ダンブ台車（2ト） …… 土砂運搬可
- ・ フラットデッキダンブ台車 …… 重機等（4ト）を搭載したまま45°急傾斜を直登坂可
- ・ クレーン台車（2.5ト吊り） …… 管の運搬、据付けに使用可

5. テーマ② (斜面運搬路)

5-3. モノレール配置計画図

中心線の右側にモノレールを仮設し、台車を走行させ土砂・資材を運搬させる。

