


設計業務において品質を確保する 取組みについて ～国道136号 黒浜栈道橋 耐震補強設計～



完成イメージ

 中央コンサルタンツ株式会社
本店構造部 加藤 裕孝

設計業務において品質を確保する 取組みについて ～国道136号 黒浜栈道橋 耐震補強設計～

1. 業務概要
2. 品質を確保するうえでの課題
3. 品質確保のための取組み
4. まとめ

1. 業務概要

■ 路線の概要

一般国道136号は**同等の迂回路がなく**、西伊豆地域の幹線道路、第1次緊急輸送路として重要な役割を果たしている。

■ 業務の目的

緊急輸送路を確保すべく、黒浜栈道橋の耐震対策を実施する。



1. 業務概要

■ 地域特性

- ・自然の美しい**景勝地**
(周囲に三四郎島、天窓洞、温泉)
- ・**名勝、国立公園**に指定されている

■ 地形・地盤特性

- ・旧火山の時代に堆積した疑灰岩が波により浸食された**断崖、急傾斜地**
- ・露岩した尾根部と表層が風化した谷部が入り混じる**複雑な地形**



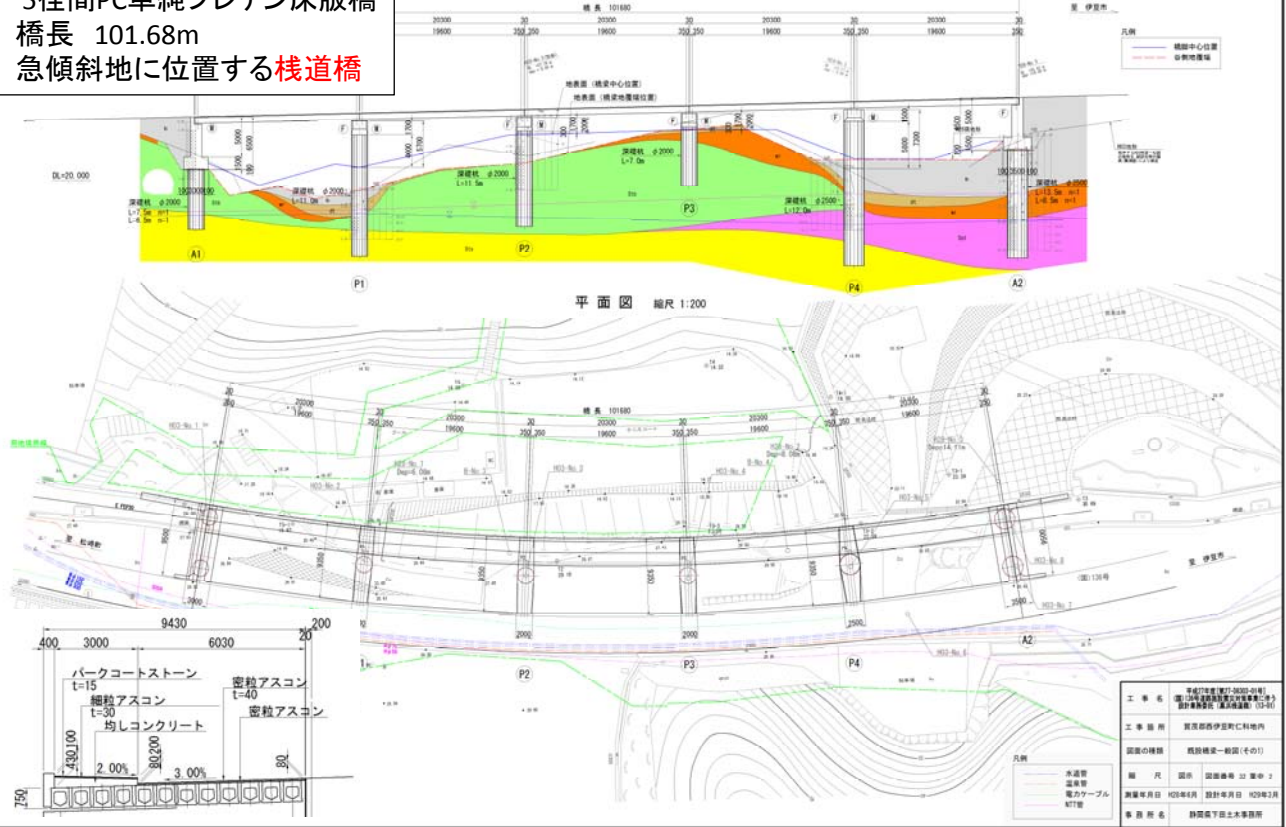
1. 業務概要

■対象橋梁

5径間PC単純プレテン床版橋
橋長 101.68m
急傾斜地に位置する**栈道橋**

既設橋梁一般図(その1)

側面図 縮尺 1:200

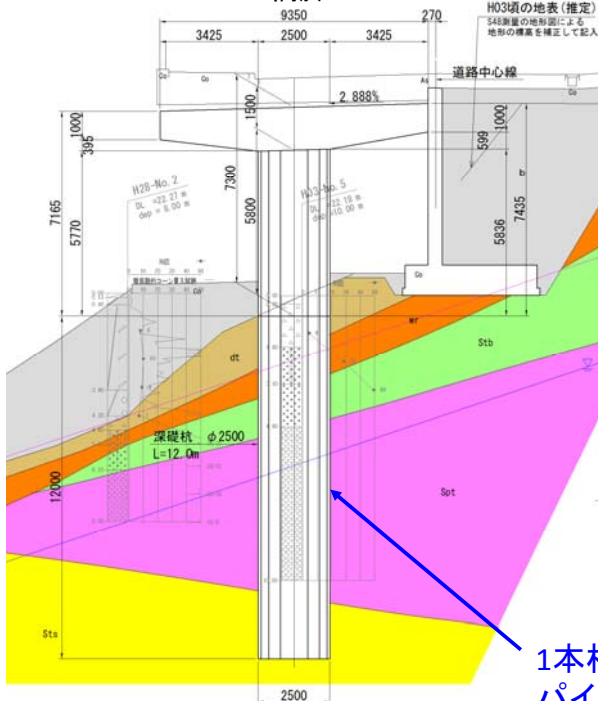


1. 業務概要

■対象橋梁

1本柱の深礎杭を有する**パイルベント橋脚**

P4橋脚



P4橋脚

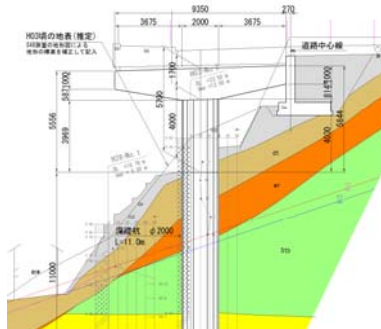


1本柱の深礎杭
パイルベント橋脚 ⇒弱点が地中にあるため、
基礎の対策も併せて検討

1. 業務概要

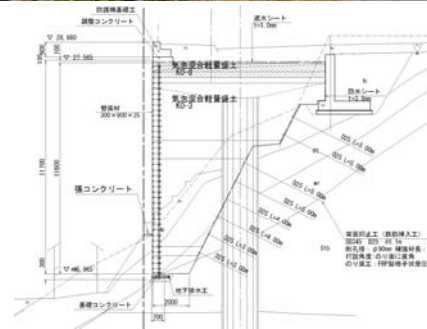
■ 耐震対策検討結果

既設橋・・・柱・基礎ともに補強を要する



橋長 101.68m 5径間PC単純プレテン床版橋

耐震対策・・・既設橋撤去・軽量盛土



軽量盛土擁壁構造 擁壁高 3.50~11.60m

2. 品質を確保するうえでの課題

■ 技術的課題

- ✓ 特殊な下部工形式に対する耐震対策
- ✓ 急峻な地形における施工計画

・・・標準的な設計手法、工法だけでは困難

■ 業務遂行上の課題

- ✓ 設計条件確定のための不足事項
- ✓ 景勝地等を踏まえた関係機関協議

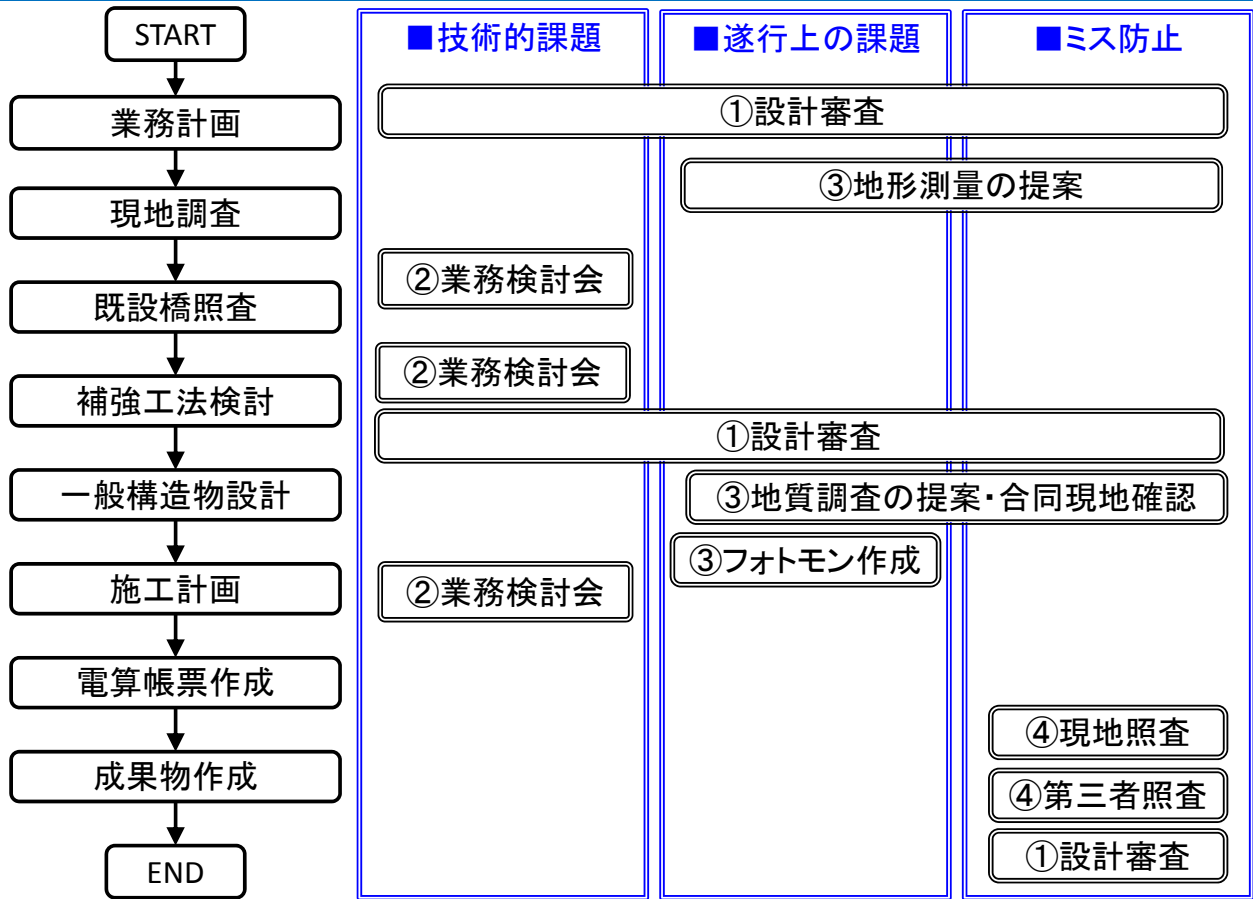
・・・他業務、関係機関との調整による手戻り

■ ミス防止上の課題

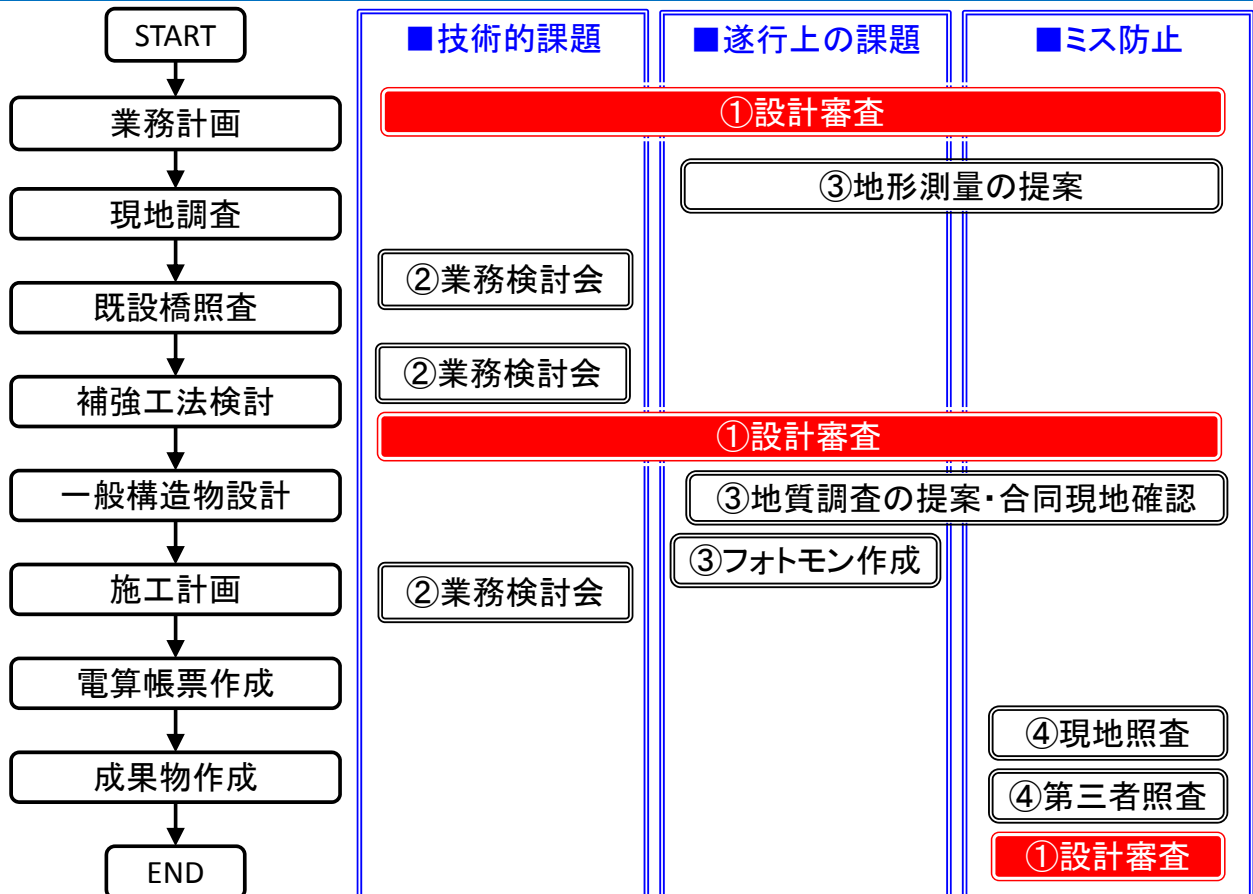
- ✓ 耐震補強特有のミス防止策

・・・既設構造物との干渉、取り合い

3. 品質確保のための取組み



3. 品質確保のための取組み



取組み① 設計審査

■業務着手時(工法決定時)

⇒業務の課題を抽出し、**不透明な業務プロセスを最小化**する。

- 技術的課題・・・解析手法、予測される対策工法、類似業務の抽出・確認
- 遂行上の課題・・・文化庁など関係協議、測量・調査等追加業務
- ミス防止上の課題・・・既設構造・地形、類似ミス事

⇒業務内容だけでなく**事業内容・進捗を把握**する。

- ・事業の要求事項が早期の緊急輸送路確保であること
- ・予算要望、工事発注時期など事業工程を把握する。

・社内全業務概要の検索
 ・全社の技術者ネットワーク
 ・学会等論文検索 など

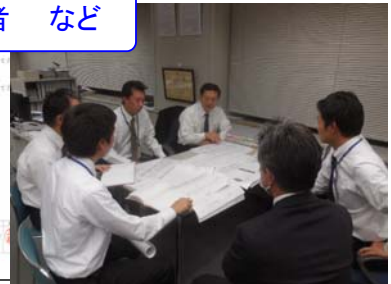
■成果物作成時

⇒**業務の要求事項**を満たしているか
 仕様書、業務計画書、打合せ記録との整合など

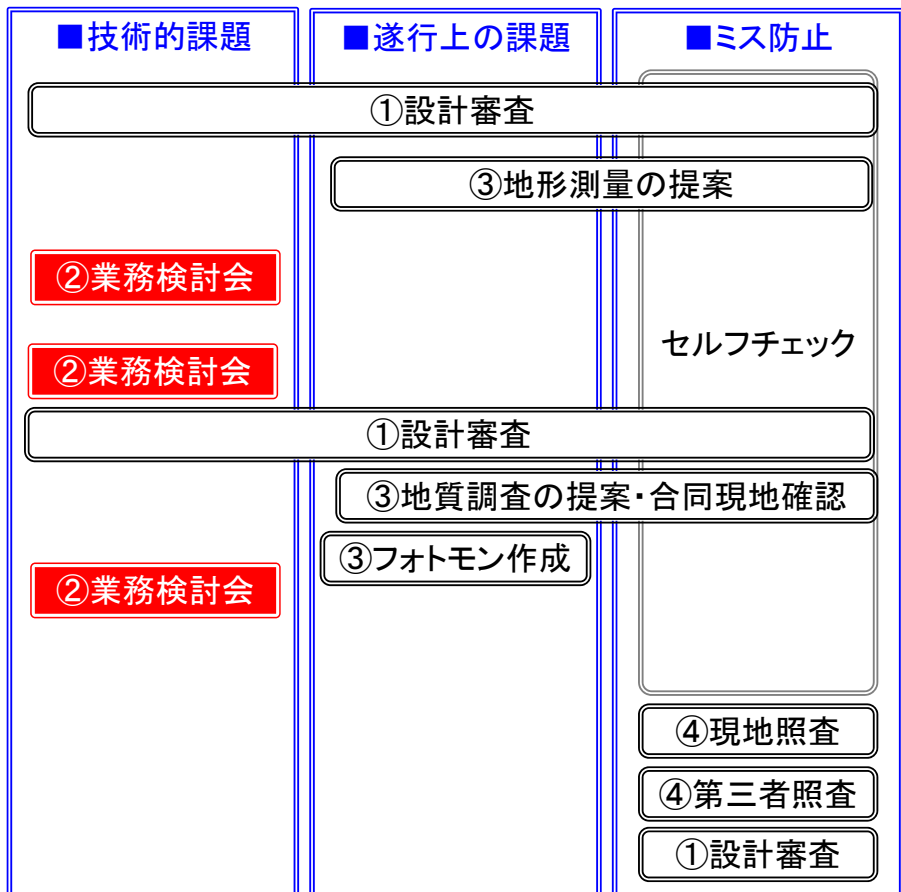
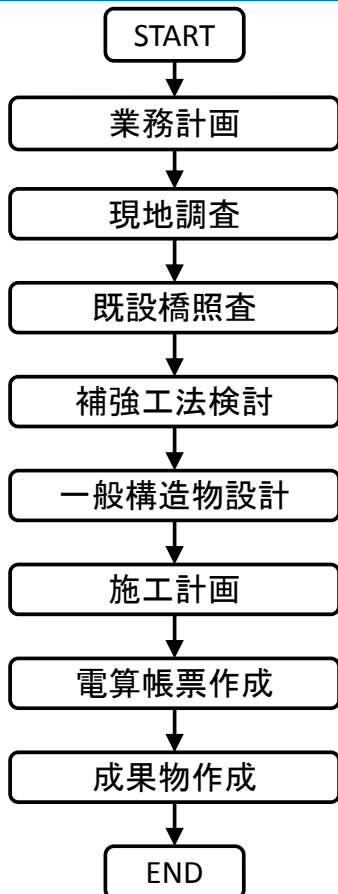
⇒**所定の照査段階**を経ているか
 段階照査、設計審査、現地照査、第三者照査など

メンバー ・業務担当者
 ・経験豊富な技術者
 ・営業担当者 など

着手時審査会



3. 品質確保のための取組み

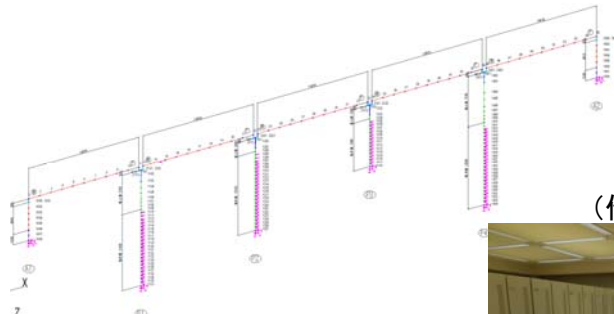
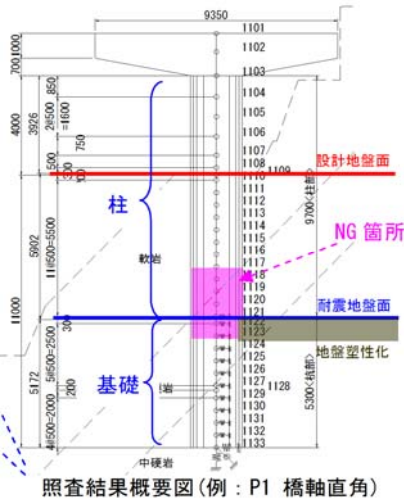


取組み② 業務検討会

業務の技術的課題に対して、類似業務経験者、経験豊富な技術者、他分野の技術者などを交えて**多角的な視点から様々な手法を抽出**するとともに、**妥当性の確認**を行う。

■ 既設橋耐震性照査

- ・塑性化範囲が不明確な特殊橋脚 ⇒ 基礎を含む動的・プッシュオーバー解析
- ・急傾斜地の地震時の耐震性 ⇒ 円弧すべり解析による斜面安定



業務検討会
(他支店とのTV会議)



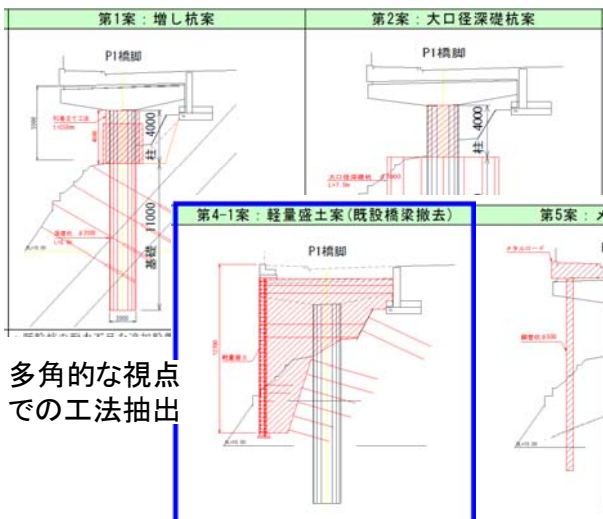
- メンバー
- ・業務担当者
 - ・経験豊富な技術者
 - ・橋梁以外の技術者
 - ・他支店技術者 など

取組み② 業務検討会

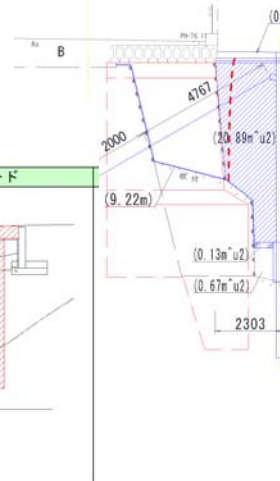
業務の技術的課題に対して、類似業務経験者、経験豊富な技術者、他分野の技術者などを交えて**多角的な視点から様々な手法を抽出**するとともに、**妥当性の確認**を行う。

■ 補強工法検討

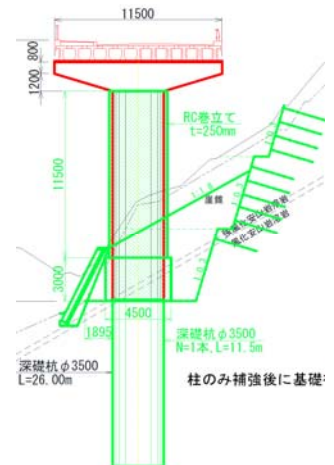
- ・将来的な基礎の対策も含めた工法 ⇒ 巻立て、軽量盛土、架替えなど
- ・総合的に優れる軽量盛土案 ⇒ 同路線など、類似事例との整合



軽量盛土の事例



巻立ての事例



多角的な視点
での工法抽出

柱のみ補強後に基礎

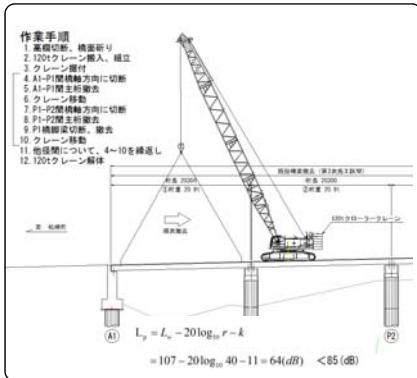
取組み② 業務検討会

業務の技術的課題に対して、類似業務経験者、経験豊富な技術者、他分野の技術者などを交えて**多角的な視点から様々な手法を抽出**するとともに、**妥当性の確認**を行う。

■ 施工計画

- ・大型クレーンでの既設橋撤去⇒既設橋の安全性確認
- ・狭隘な施工ヤード⇒無足場アンカー工法の採用
- ・観光地での規制⇒バス停と旅館の歩行者導線の確保
夜間工事の騒音85db以下

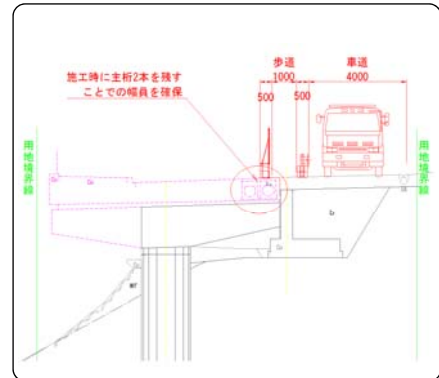
既設桁の安全性、重機の騒音



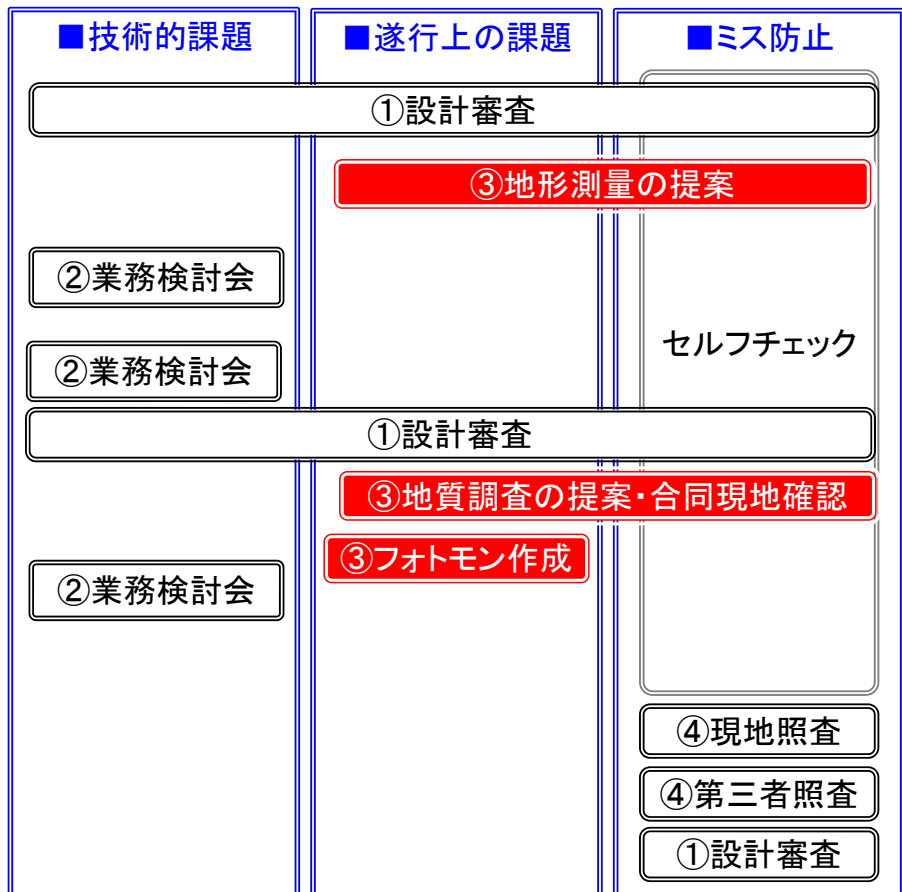
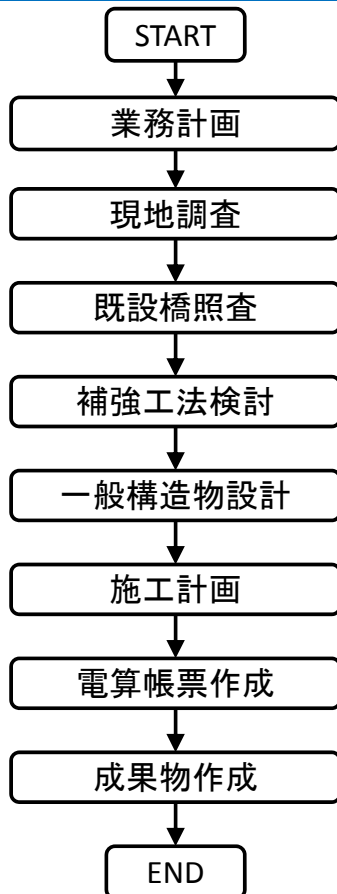
狭隘なヤードでの施工方法



歩行者導線を確保



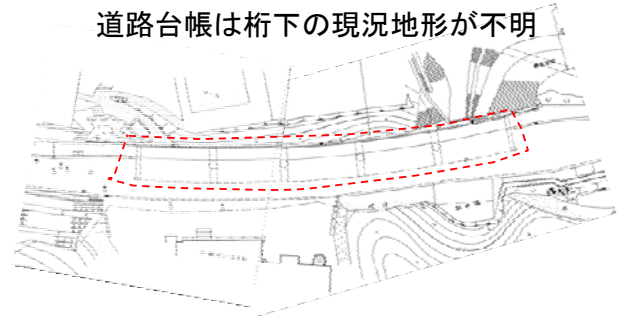
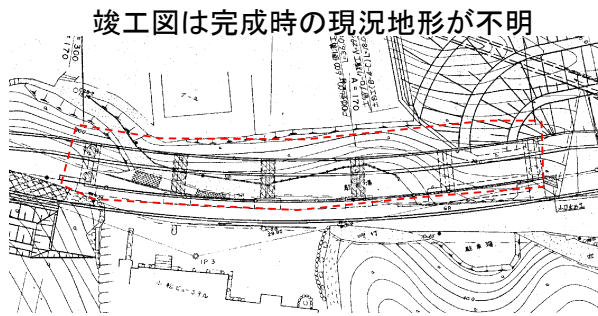
3. 品質確保のための取組み



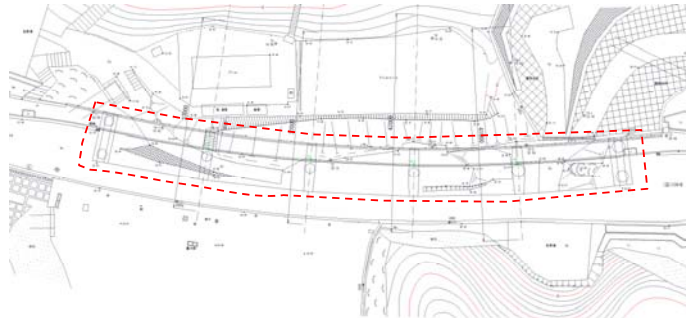
取組み③ 業務提案・合同現地確認

地形測量

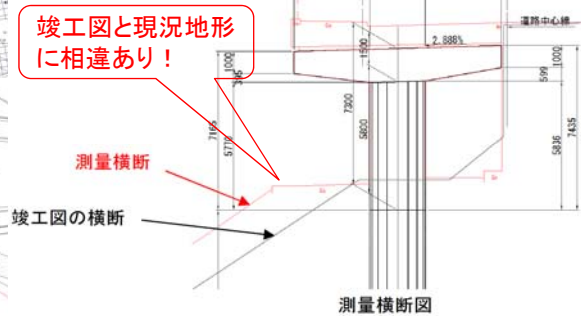
- 遂行上の課題・・・あいまいな設計条件(地形情報)による**手戻り**
- ミス防止上の課題・・・設計図・道路台帳との**現地不整合**



地形測量を行い、基礎情報である現況地形を把握



測量平面図

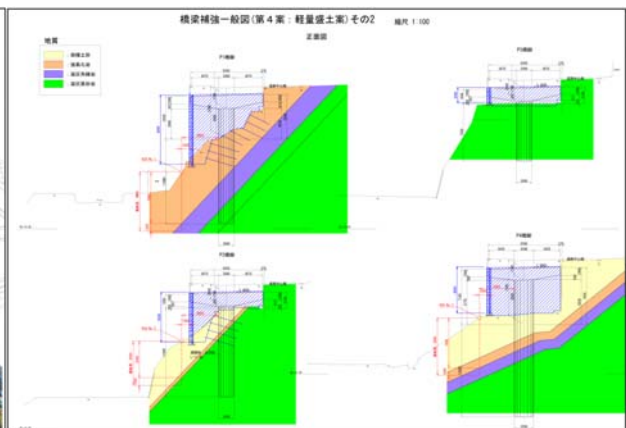
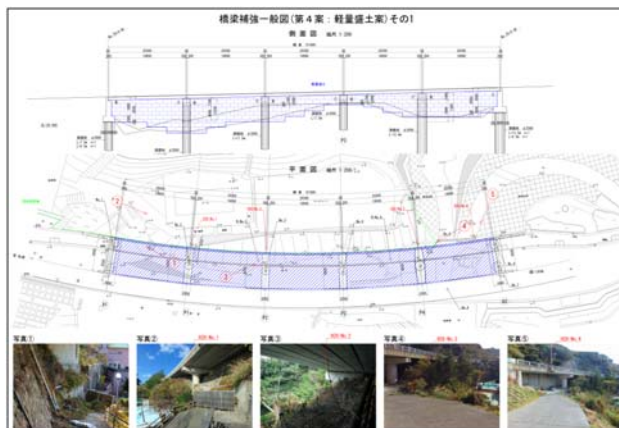


測量横断図

取組み③ 業務提案・合同現地確認

地質調査の提案(合同現地確認)

- 遂行上の課題・・・軽量盛土の採用に伴い**壁面直下の地質調査**を提案
 - ⇒ 設計内容の変更に応じて業務計画を見直し
 - ⇒ 設計に必要な地質調査位置・内容を提示
- ミス防止上の課題・・・発注者・地質調査会社との**合同現地確認**を実施
 - ⇒ 地質調査の目的、調査内容の意図を共有
 - ⇒ 設計での留意事項を把握



取組み③ 業務提案・合同現地確認

フォトモンタージュ作成

- 遂行上の課題・・・名勝、富士箱根伊豆国立公園に指定されている
 - ⇒ 景観の改変に対する協議資料を必要とする
 - ⇒ 軽量盛土の採用により景観の改変が大きい
 - ⇒ 円滑な関係機関協議を進めるための資料作成

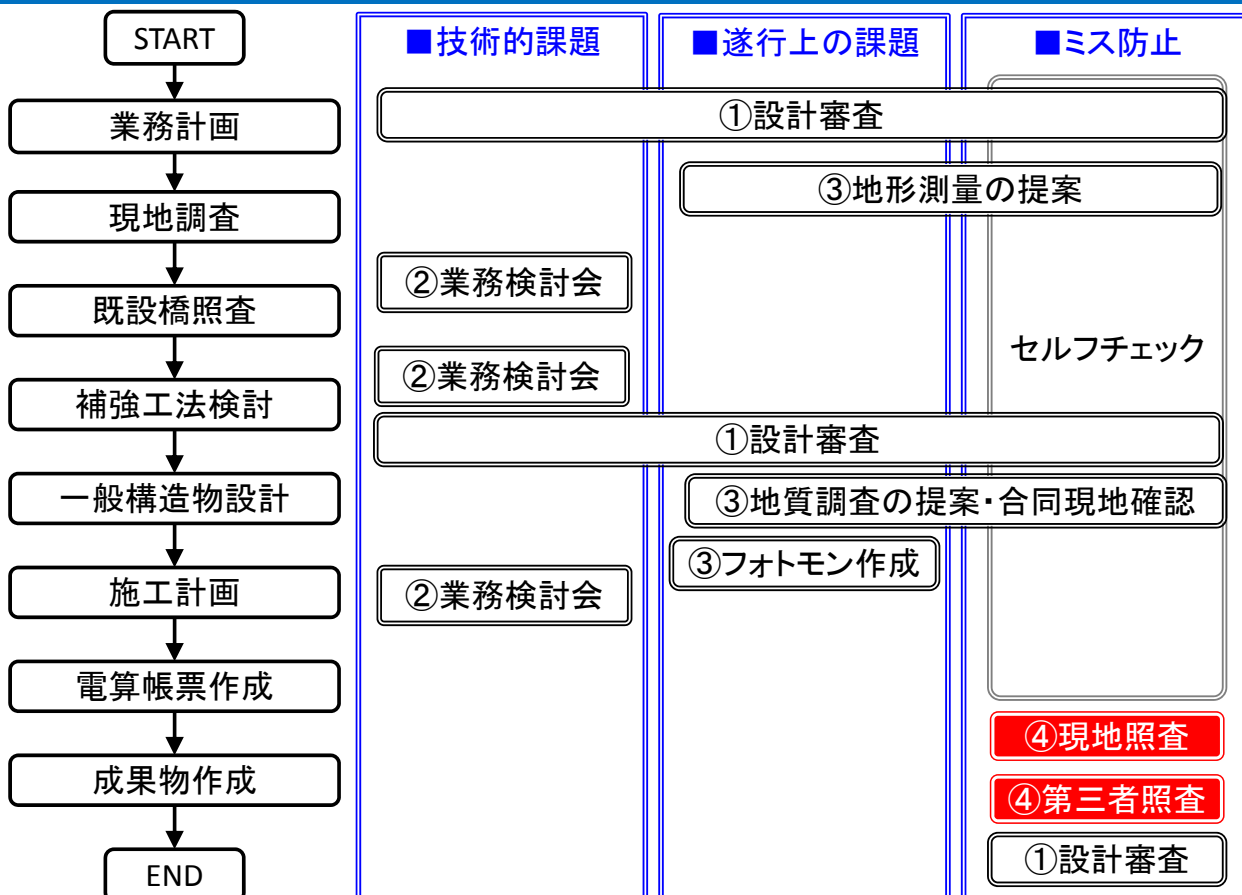
現況



完成イメージ



3. 品質確保のための取組み



取組み④ 現地照査・第三者照査

現地照査

- ミス防止・・・既設橋補強は、現地の改変・取合いの整合がつきもの
⇒業務当初の現地踏査では把握しきれない現地状況
⇒作成した**設計図を持参**して現地を確認する



施工ヤードに使用する
A2橋台背面側広場の撤去・復旧



軽量盛土部の既設配管など

第三者照査

- ミス防止・・・業務関係者の過信を防ぐ
⇒まったく**業務に関係していない技術者**による成果物のマクロ照査
(クレーン荷重での既設桁照査、路面排水の処理、照明の復旧など)

4. まとめ

①設計審査

- ⇒業務着手時・・・業務の全容をつかみ、不確定要素を最小化
- ⇒成果物作成時・・・インプットとアウトプットの整合確認

②業務検討会

- ⇒設計手法、工法、施工計画などのポイントで多角的な視点を加えて妥当性を確認

③業務提案、合同現地確認

- ⇒基本条件の不足は、調査等を提案し手戻り防止
- ⇒関連業務がある場合は、打合せで情報共有する

④現地照査、第三者照査

- ⇒現地との整合確認のため設計図を持って現地確認
- ⇒業務に関係していない技術者の照査により過信を防ぐ

・・・業務プロセスで品質を確保する

ご清聴ありがとうございました。