

津山市監査委員告示第2号

令和元年12月25日

地方自治法第199条第5項の規定に基づき令和元年度の工事監査を実施したので、同条第9項の規定によりその結果を別紙のとおり公表する。

津山市監査委員 仁 木 実

津山市監査委員 近 藤 吉一郎

令和元年度

工事監査結果報告書

津山市監査委員

第1 監査対象工事等

令和元年度において施工中の工事及び委託業務のうち、次の2件を選定し、監査を実施した。

工 事 名	工 種	工期・契約金額・所管課
津山文化センター耐震補強及び大規模改修工事	建築一式	平成30年3月20日～令和2年3月13日 1,707,480,000円 生涯学習部文化課 (工事担当課 財政部財産活用課)
総社川崎線（沼林田工区）道路新設工事その9	土木一式	平成31年3月19日～令和2年3月5日 188,899,560円 都市建設部土木課

※契約金額、工期等は令和元年11月末現在のものである。

第2 監査の期間及び実施日

(1) 期 間

令和元年9月9日から令和元年12月25日まで

(2) 実施日

実施日	対 象 工 事	
11月7日	聴取及び 現地調査	津山文化センター耐震補強及び大規模改修工事 (津山市山下地内)
11月8日	聴取及び 現地調査	総社川崎線（沼林田工区）道路新設工事その9 (津山市沼地内)

第3 監査の方法等

監査にあたっては、工事の計画、設計、積算、契約、施工管理等について、関係書類の調査のほか、関係者から説明を聴取するとともに、工事現場等の現地調査を行った。

なお、この監査の実施に当たっては、協同組合総合技術士連合に技術士1名の派遣を依頼し、技術上の意見を求めこれを参考とした。

第4 監査の結果

調査した結果、対象工事の計画、設計、積算、契約、施工管理等の各段階に係る事務の執行については適正であると認めた。

また、技術士からの要望事項として、両工事について「工事中の安全活動は十分になされていたと思われるが、今後は、施工計画時点からリスクアセスメントを活用することで、安全先取りの姿勢で全社的な取り組みが求められる。」との意見があった。

リスクアセスメントの実施は労働安全衛生法により努力義務として規定されている。施工計画時点からリスクアセスメントを活用されるよう施工業者に対し指導、推奨することについては、より一層安全と健康の確保に寄与することから、今後は契約監理室を中心に検討されたい。

なお、技術士による書類調査及び現地調査の結果は別紙のとおりである。

第5 監査委員の意見

今回の監査の結果、両工事とも工事の品質及び安全の確保が十分になされ、また、コスト面での縮減の取り組みも認められた。

今後は安全を最優先にし、竣工に向けて無事故、無災害で工事を進められたい。

2019年度（令和元年）
津山文化センター
耐震補強及び大規模改修工事技術調査
報 告 書

令和元年11月25日

協同組合総合技術士連合



1. 技術調査対象工事名称

津山文化センター耐震補強及び大規模改修工事

2. 工事場所

津山市山下 68

3. 調査実施日

2019 年(令和元年)11 月 7 日(木)

4. 調査場所

市庁舎会議室及び当該工事現場

5. 調査立会者

【監査委員・監査事務局】

代表監査委員	仁木 実
監査委員	近藤 吉一郎
監査事務局・局長	河本 浩明
同 ・次長	光岡 学
同 ・主幹	牧 孝子
同 ・主査	芦田 祐子

【担当課】

生涯学習部・次長(兼)文化課長	今村 弘樹
同 ・文化課・主幹(兼)文化振興係長	藤本 弘之
同 ・同 ・主査	頼経 正紀

【工事事務委託先】

財政部 財産活用課・課長	定久 誠
同 ・主幹	川口 義洋
同 ・技師	曾和 卓弥

【契約担当課】

財政部 契約監理室・検査参事	佐々木 明正
同 ・主幹(兼)設計審査主査	安藤 憲彦

6. 技術調査業務（報告書共）実施技術士

協同組合 総合技術士連合

田窪 厚志 技術士（建設部門）



〒530-0047 大阪市北区西天満 5 丁目 1 番19号(高木ビル408)

7. 事業目的

津山文化センターは、近代建築として高い評価を得ており、津山市民にとってシンボリックな公共施設となっている。

しかし、建築後 50 年が経過し、各所で施設の老朽化が見られ、修繕の必要が生じている。近代建築として高い評価を持つ意匠を継承しながら、多様化するニーズに対応可能な芸術文化拠点施設となるように、大規模改修、耐震補強、バリアフリー化を行い、引き続き長く愛される文化拠点をめざすものである。

8. 工事概要

1) 工事建物

用途：集会場

敷地面積：9,001.01 m²

構造：鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造

階数：地下 1 階 地上 3 階建

床面積：5,618.07 m²

外構：インターロッキング舗装、アスファルト舗装、区画線

2) 工事内容

①耐震補強工事

- ・既存壁解体後耐震壁築造
- ・新設耐震壁築造
- ・既存床炭素繊維補強
- ・既存柱炭素繊維補強

②大規模改修工事（展示棟共）

- ・ホール天井の全面解体、耐震天井の築造
- ・舞台音響・舞台照明の全面更新
- ・舞台装置の部分更新
- ・外壁コンクリート面の全面調査、洗浄、清掃
- ・地下 1 ～ 3 階諸室内部の設備を含む内装全面更新
- ・屋上防水更新
- ・現行法規不適格部分の解体、法規に準拠した躯体築造、内装
- ・東側エントランス増築
鉄骨造地下 1 階地上 3 階建
エレベーター新設
- ・南側エントランス増築（鉄骨造平屋建）
- ・渡り廊下増築（鉄骨造平屋建）

③電気設備工事

建物別 工事種目	工事種別	
	屋内	屋外
電灯設備	改修一式	改修一式
動力設備	改修一式	
受変電設備	改修一式	
発電設備	改修一式	
構内情報通信網設備	改修一式	
構内交換設備	改修一式	
映像・音響設備	改修一式	
拡声設備	改修一式	
誘導支援設備	改修一式	
テレビ共同受信設備	改修一式	
監視カメラ設備	改修一式	改修一式
火災報知設備	改修一式	
構内配電線路		改修一式
舞台音響設備	改修一式	
舞台照明設備	改修一式	

④機械設備工事

建物別 工事種目	工事種別		
	改修	増築	屋外
空気調和設備	一式	一式	
換気設備	一式	一式	
自動制御設備	一式	一式	
衛生器具設備	一式	一式	
給水設備	一式	一式	一式
排水設備	一式	一式	一式
給湯設備	一式		
消火設備	一式		
ガス設備	一式		

3) 工事受注者及び設計業務委託業者

三井住友建設(株)・梶岡建設(株)・(株)田村工務店津山・大旗連合建築設計(株)
特定建設工事共同企業体

4) 委託監理業務

パシフィックコンサルタンツ(株)

5) 事業費

請負契約金額 1,707,480,000 円（消費税込み）

6) 工事期間

平成 30 年 3 月 20 日～令和 2 年 3 月 13 日

進捗率 建築工事 53%, 電気設備工事 35%, 機械設備工事 40% : 合計 49%

7) 契約方法

随意契約（地方自治法施行令第 167 条の 2 第 1 項第 2 号該当）

9. 総括所見

工事監査資料及び関係書類並びに現地調査のうちから、各工種の技術調査着目点について質疑応答を行った。

質疑に関する回答(口頭及び資料による)は十分なものであった。技術調査の結果、工事全般に関する是正や瑕疵は見当たらなかったものでよいと認めた。

調査した事項のうち主な内容の要点を以下の各項に示し、注意、要望、検討を要する点についてはそれぞれの項に記すものとする。

10. 書類監査

工事の関係書類の提示を求め、計画・調査・設計・積算・契約・施工・管理・試験・検査等の技術的事項について関係者に質疑し、回答を求めた。結果は、記載内容、資料整備、各項目での整合性もなされており、適切かつ妥当であり、特に問題はなかった。主な関係調査書類は次のとおりである。

・工事請負契約書、保証契約書
・工事着手届、現場代理人・監理技術者選任届
・施工体制台帳、下請業者届、施工体系図(現場事務所)
・特記仕様書及び設計図面
・設計内訳書
・構造計算書
・全体工程表、施工計画書
・建設業退職金共済加入、労災保険成立証明書
・使用材料承諾願書
・安全衛生記録(KY記録)(現場事務所)

11. 契約

入札は、市の契約規定に基づき随意契約（地方自治法施行令第 167 条の 2 第 1 項第 2 号）がなされていた。

理由として、「事業の①スケジュール、②遅延リスク、③財政負担縮減、④民間の参加可能性、⑤市、運営者の要望取入れ、⑥地元企業活用性、⑦民間ノウハウ、⑧責任分担の明瞭性を考慮した結果、設計・施工一括発注方式(Design Build)を採用し、公募型プロポーザル方式による最優秀提案者の選定後に、地方自治法施行令第 167 条の

2 第 1 項第 2 号に則して、競争入札に適さないものとして、随意契約を行っているとしている。

契約書類書類としては、入札結果、工事請負契約書、前払い・履行保証、現場代理人・監理技術者選任届、建設業許可証、労災保険成立証明書等が整備されて、適正な契約手続がなされていた。

12. 計画・設計

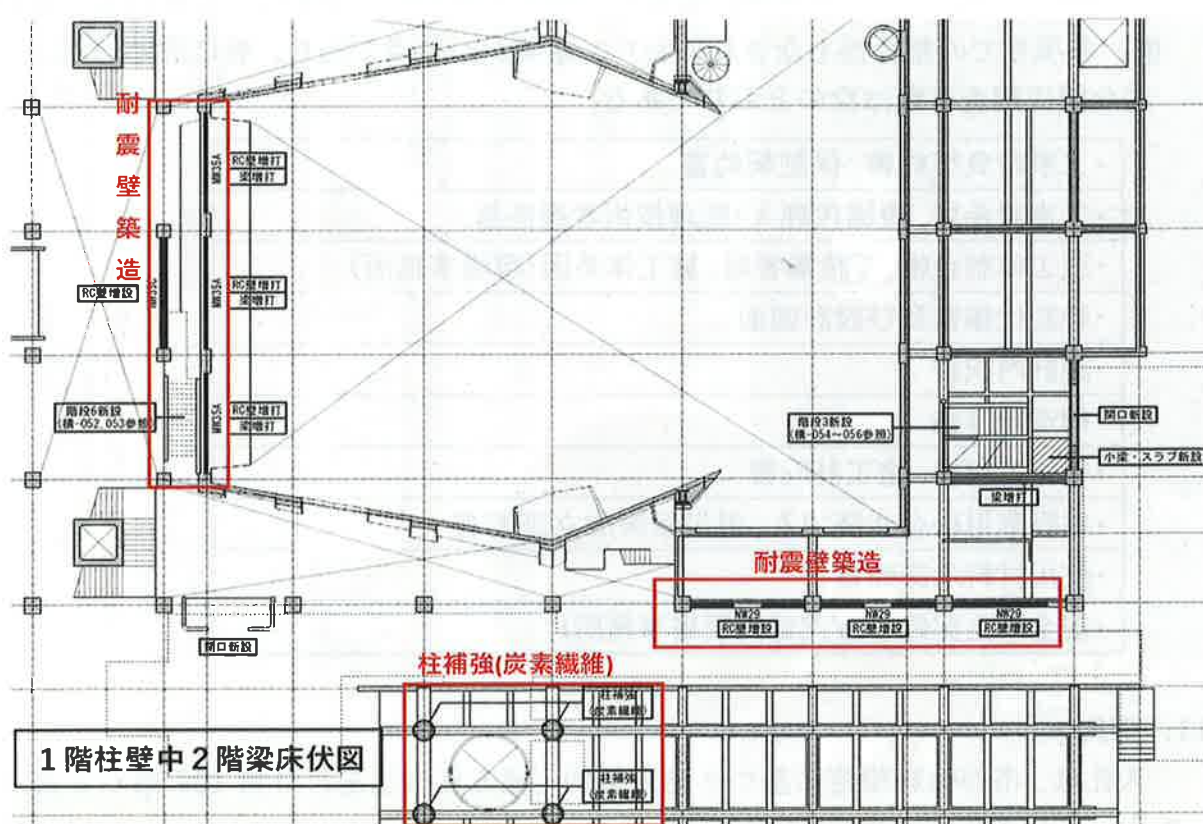
1) 耐震補強工事

耐震補強工事は現況建物の事前の耐震診断に基づいて計画設計されている。主な内容は次のようなものである。

- ① 大ホール背面壁、中 2 階部分の耐震壁増設によりせん断破壊柱をなくし、耐力の増強を図る。
- ② 1, 2, 3 階の平面上の同位置壁の増設により耐震壁を増強する。
- ③ 既存柱に炭素繊維補強を行い、軸体力の補強を図る。
- ④ ホール天井の全面解体、耐震天井の築造

1 階柱壁中 2 階梁床伏図を[図 1.]に示す。

[図 1.] 1 階柱壁中 2 階梁床伏図(改修後)



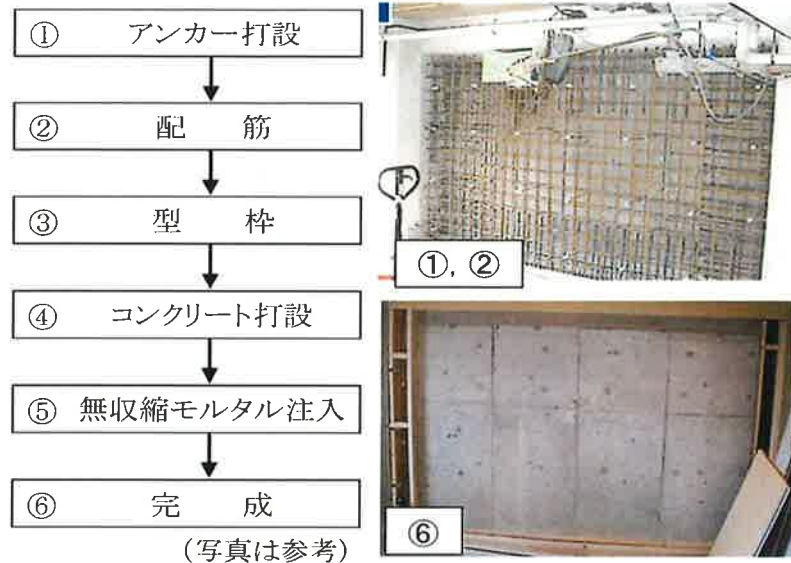
(1) 耐震壁築造

耐震壁築造の手順は[図 2.]のようになる。

アンカー打設前には、既設埋設鉄筋の探査が必要である。

巻末写真③に当該耐震壁築造の状況を示す。

[図 2.] 耐震壁施工手順



(2) 炭素繊維補強

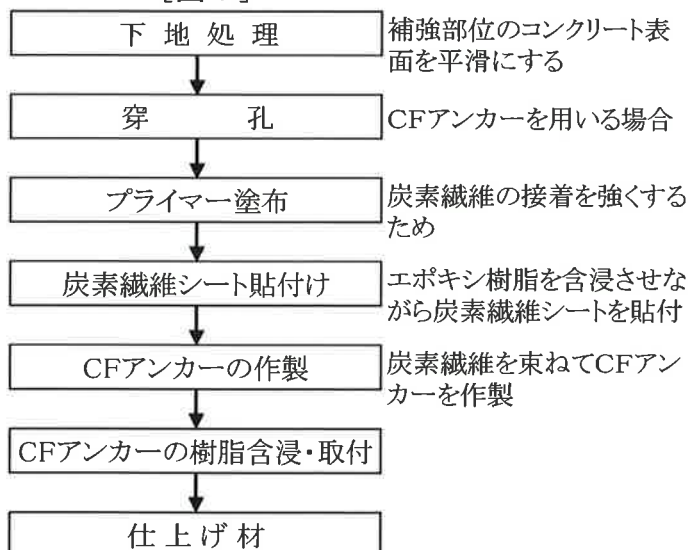
本体(ホール棟)では柱軸力の増大、展示室棟ではせん断耐力の増大及び変形能力の改善(靱性を高める)のため、炭素繊維補強工法を用いている。

柱の耐震補強には他に、RC巻き立て補強、鋼板巻き立て補強工法があるが、荷重増を少なくし、狭い箇所での施工性を考慮して炭素繊維補強工法を選定している。耐震性を高めるには荷重増を低くすることも重要である。

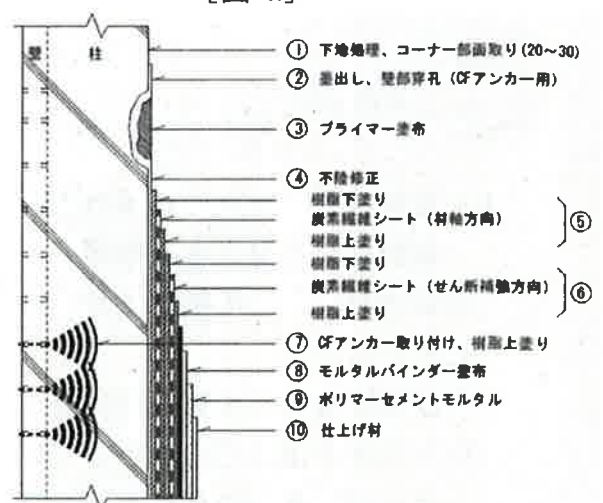
施工手順を[図 3.]に、一般使用断面を[図 4.]に示す。

今回は対象柱の軸耐力の検討から全て3層巻としている。

[図 3.]



[図 4.]



(*)CF アンカー: 紐状の炭素繊維ストランドを束ねたもの

事前の耐震診断では、X方向(桁方向)、Y方向(張間方向)とも1階で目標耐震判定指標 $I_{so}=0.66$ を下回っており、耐震性に疑問ありとされている。

耐震補強により、1階のX方向の構造耐震指標 I_s は 0.33 からは 0.77 に、Y方向は 0.51 から 1.52 に改善されるとしている。構造耐震指標 I_s 値が目標耐震判定

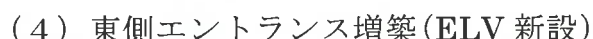
震度 6 ～ 7 程度規模の地震に対する I_s 値の評価は次のように定められている。

(3) ホール天井の全面解体、耐震天井の築造

耐震天井とは通常「パーツの補強、ブレースの設置、クリアランスの確保の3点を考慮し耐震設計された天井」とされる。

今回の耐震天井の取付断面図を[図 5.]に示す。前記 3 点は考慮されている。

〔圖 5.〕耐震天井軸組圖



増築部分は、本体既設建物と縁を切りエクспанションジョイントを設け、応力伝達を避けるものとしている。

エレベーターの仕様、安全運転のための管制運転仕様は次表のとおりである。

7

地震時 管制運転	地震の大きな揺れがくる前の初期微動(P波)を感知し、エレベーターを最寄階に着床させ、かご内の乗客を避難させる
火災時 管制運転	火災時にエレベーターをすみやかに避難階へ直行で帰着させ運転休止する
ピット浸水 管制運転	漏水・雨水などの侵入でピット部が浸水した時、侵入の影響を排除するまで最下階の乗場呼び・かご呼びを切離し、エレベーター運転を継続する
戸開走行 保護装置	万一エレベーターのドアが開いたまま、かごが動きだしてしまう戸開走行が発生した場合でも、制御保護回路が戸開走行を検知し、直ちに二つ目のブレーキ機構を作動させ、かごを制止する
停電時 管制運転	停電時にバッテリーによりエレベーターを最寄り階に停止させる

管制運転により地震時、火災時等においてエレベーター内に閉じ込められる恐れはないものと思われるが、不特定多数の方が利用する施設である。その他の各設備にも十分に安全対策を講じることが必要である。

全体に各所に細かな配慮は見られる。妥当な計画と言える。

○設計上準拠した主な指針・基準等はおのとおりである。

・建築工事標準詳細図(平成28年版)	国交省大臣官房官庁営繕部
・建築設計基準及び同解説	国交省大臣官房官庁営繕部整備課
・公共建築工事標準仕様書(平成28年版)	国交省大臣官房官庁営繕部
・建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事(2015年度版)	日本建築学会
・鉄骨工事技術指針・工場製作編(2007年度版)	日本建築学会
・鋼構造設計基準(2005年度版)	日本建築学会
・日本建築防災協会の技術評価を受けた炭素繊維補強 SR-CF 工法の設計施工指針(平成23年7月4日)	日本建築防災協会
・連続繊維補強材を用いた既存鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計・施工指針(平成22年1月)	日本建築防災協会
・建築基準法、消防法、その他関係法令	

13. 積算

積算は、設計業務委託会社からの積算を担当者がチェックし、上席者に上げられているとのことであった。

主要工種について重点的に検分した結果に問題となる点は見当たらなかったため、積算は全体として適切な積算方法と内容であると判断した。

○積算において準拠した主な基準等はおのとおりである。

・建築数量積算基準・同解説(平成29年版)	建築工事建築数量積算研究会
・建設物価(2019年5月)	一般財団法人建設物価調査会

14. 使用材料

設計図書に基づいて使用材料承諾願が提出され、市職員担当者が内容確認していた。各材料の形状寸法、品質、強度は設計に適合するものと思われる。

15. 施工管理

施工計画書は、各工事の施工計画がよく検討・整理できた内容となっていた。各種計算書も整理されていた。工程表、設備計画等の内容は適切なものであった。

実施工程は、ほぼ予定通り行われている。現在は、ホール天井改修、屋上防水、耐震壁増設、東側エントランス増築、南側エントランス増築等を行っている。

耐震補強工事を含めた大規模改修工事を進めるのは、工種が多く、使用材料も多種類になり、狭い場所での作業もあり、工程管理、品質管理、安全管理に細心の注意を払い、苦勞の多い工事ではある。

耐震壁の増設の出来形は目視ではあるが良好な状況であった。また、炭素繊維補強も仕上がり状態は平滑で良好な状態であった。

東側エントランス増築の基礎部の掘削は地山の安定性を考慮して、山留め工法をオープンカット工法に変更している。コスト縮減の一環である。

その他、安全管理については、安全衛生目標、安全衛生管理体制、安全衛生対策等が計画されており十分な取組がなされていると思われる。

現場内には不要な資材は置かれておらず、整理整頓がされていた。整理・整頓・清潔は現場管理、安全管理の基本である。

また、現場前の一般市民にも見やすい場所に「建設業の許可票」、「監理技術者及び主任技術者の表示」、「労災保険関係成立票」、「建退共加入表示」、「施工体系図」等が正しく掲示されていた。

今後は、すでに実践されてはいるが、工程管理、品質管理の一層の充実を図り、安全優先の姿勢で、無事故・無災害で竣工することが望まれる。

[要望事項]・工事中の安全活動は十分になされていたと思われるが、今後は、施工計画時点からリスクアセスメントを活用することで、安全先取りの姿勢で全社的な取り組みが求められる。

以 上



① 工事現場全景



② 炭素繊維補強



③ 耐震壁築造



④ 東側エントランス増築

2019年度（令和元年）
総社川崎線（沼林田工区）
道路新設工事その9 技術調査
報 告 書

令和元年11月25日

協同組合総合技術士連合



1. 技術調査対象工事名称

総社川崎線（沼林田工区）道路新設工事その9

2. 工事場所

津山市沼地内

3. 調査実施日

2019年(令和元年)11月8日(金)

4. 調査場所

市庁舎会議室及び当該工事現場

5. 調査立会者

【監査委員・監査事務局】

代表監査委員	仁木 実
監査委員	近藤 吉一郎
監査事務局・局長	河本 浩明
同 ・次長	光岡 学
同 ・主幹	牧 孝子
同 ・主査	芦田 祐子

【担当課】

都市建設部・部長	岡部 卓史
同 ・次長(兼)土木課長	山本 将司
同 ・土木課・課長補佐	森藤 幹夫
同 ・同・主任	石黒 潤
同 ・同・技師	井並 泰知
同 ・同・技師	牧 康博

【契約担当課】

財政部 契約監理室・検査参事	佐々木 明正
同 ・主幹(兼)設計審査主査	安藤 憲彦

6. 技術調査業務（報告書共）実施技術士

協同組合 総合技術士連合

田窪 厚志 技術士（建設部門）

〒530-0047 大阪市北区西天満5丁目1番19号(高木ビル408)

7. 事業目的

本路線は、津山市役所の北東に位置し、津山市街地を東西に横断する都市計画道路であり、西は県道津山加茂線と結ばれ、県道小原船頭線、(1)新錦橋押入線と交差し、国

道 53 号線につながる中環状道路の一部である。

平成 20 年には(1)新錦橋押入線から国道 53 号までが供用されたが、朝夕の慢性的な渋滞解消には至っていない。

よって、中環状線の早期機能発揮が望まれており、県道小原船頭線(沼地域)から(1)新錦橋押入線(林田地域)までの延長 460m を整備し、市街地へ集中する交通の円滑な分散と誘導を図るものである。

8. 工事概要

1) 工事内容

【道路改良】 L=130.0m W=14.0~17.0m

土工 掘削	V=17,655m ³
法面整形工 切土法面	A=1,816 m ²
側溝工 2号 U 型側溝	L=300.0m
柵工 1-1 号集水柵	N=4 基
1-2 号集水柵	N=5 基
1号重力式擁壁 コンクリート	V=38.3m ³
ブロック積工 1号ブロック積	A=305 m ²
付属施設工 防草コンクリート	L=198.3m
横ボーリング工 排水ボーリング工	N=4 本
法枠工 吹付枠	L=142.3m
受圧板工 受圧板工	N=115 基
植生工 植生基材吹付	A=1,507 m ²
切土補強工 鉄筋挿入工	L=27.6m (Dブロック)
〃	L=75.9m (本線部左側)
〃	L=270.6m (本線部右側)

【PC 橋】

橋長 L=31.34m 支間 L=7.0+17.3+7.0m 有効幅員 W=5.0m

PC 斜材付 π 型ラーメン橋 N=1 基

法面保護工 ブロック積 A=191 m²

2) 工事受注者

梶岡建設(株)・(株)近藤組特定建設工事共同企業体

3) 設計業務委託業者

株式会社 エイト日本技術開発

4) 事業費

請負契約金額 188,899,560 円 (消費税込み) 落札率 86.0%

変更後 (予定) 199,627,860 円 (消費税込み)

5) 工事期間

当初 2019 年(平成 31 年)3 月 19 日～2020 年(令和 2 年)3 月 5 日

変更後 2020 年(令和 2 年)3 月 25 日延期予定

進捗率【道路改良】土工 87% 法面整形工 67% 排水構造物工 16%

現場打擁壁工 0% ブロック積 45% 舗装工 0%

付属施設工 0% 地下水排除工 0% 法面工 0%

アンカー工 0%

(2019 年(令和元年)11 月 7 日現在)

6) 契約方法

総合評価(特別簡易型) 事後審査型制限付き一般競争入札

9. 総括所見

工事監査資料及び関係書類並びに現地調査のうちから、各工種の技術調査着目点について質疑応答を行った。

質疑に関する回答(口頭及び資料による)は十分なものであった。技術調査の結果、工事全般に関する是正や瑕疵は見当たらなかったのによいと認めた。

調査した事項のうち主な内容の要点を以下の各項に示し、注意、要望、検討を要する点についてはそれぞれの項に記すものとする。

10. 書類監査

工事の関係書類の提示を求め、計画・調査・設計・積算・契約・施工・管理・試験・検査等の技術的事項について関係者に質疑し、回答を求めた。結果は、記載内容、資料整備、各項目での整合性もなされており、適切かつ妥当であり、特に問題はなかった。主な関係調査書類は次のとおりである。

・工事施工伺
・支出負担行為(変更)伺
・工事請負契約書、保証契約書、前金払申請書
・工事着手届、現場代理人・監理技術者選任届
・施工体制台帳、下請届出書、施工体系図
・工事監督員選任通知
・工事設計書、特記仕様書及び設計図面
・構造計算書
・数量計算書、設計内訳書
・使用材料承認願
・品質管理試験報告書
・全体工程表、施工計画書
・建設業退職金共済加入、労災保険成立証明書(現場事務所)
・安全衛生記録(KY記録)(現場事務所)

11. 契約

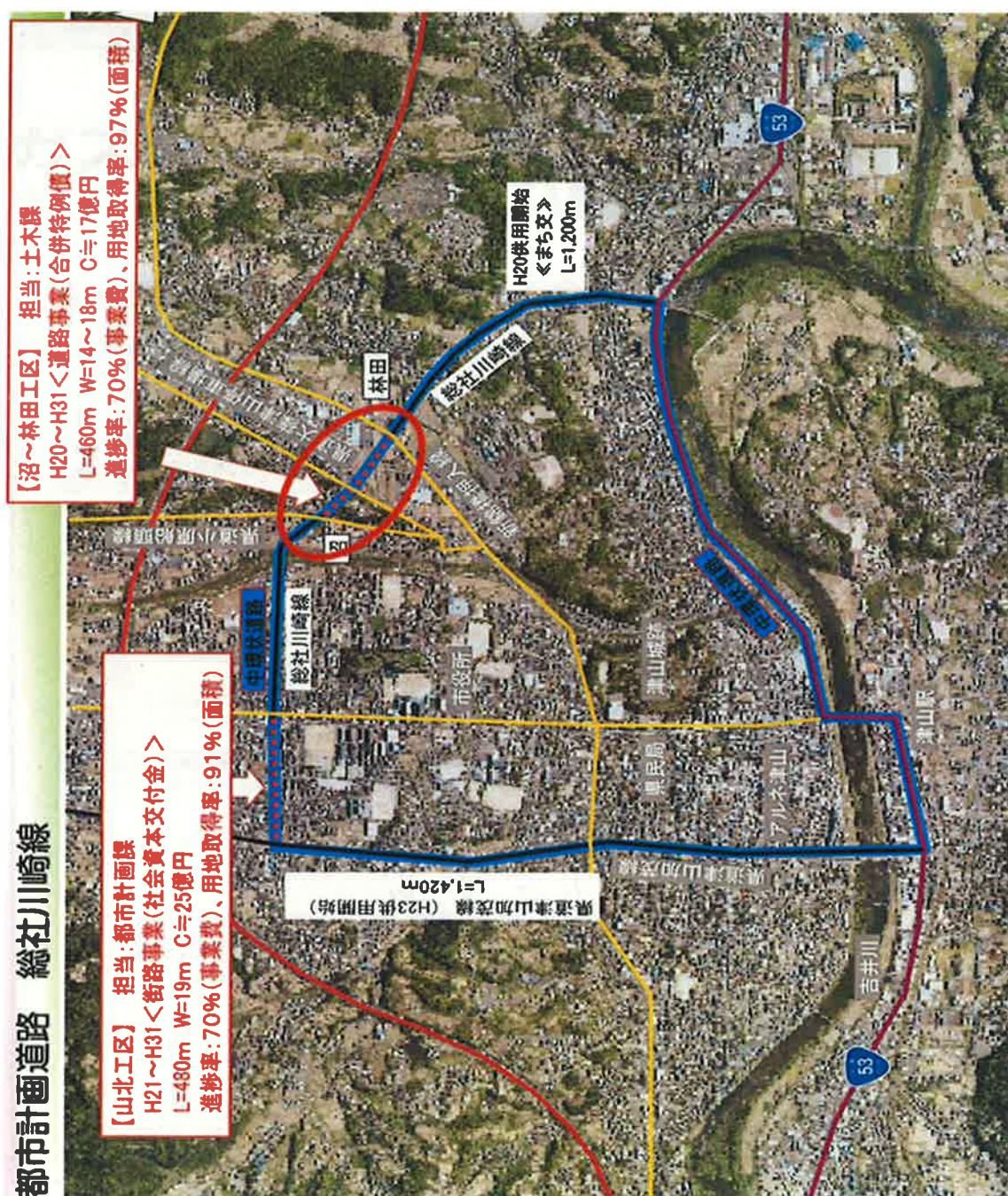
入札は、市の契約規定に基づき総合評価(特別簡易型)事後審査型制限付き一般競争入札として、ルール通りなされていた。2社が応札している。

この方式は仕様に基づき価格以外の専門的技術などの技術的要素についての提案を受けて、それらの評価を価格に加えて競争を行い請負者を決定するものである。

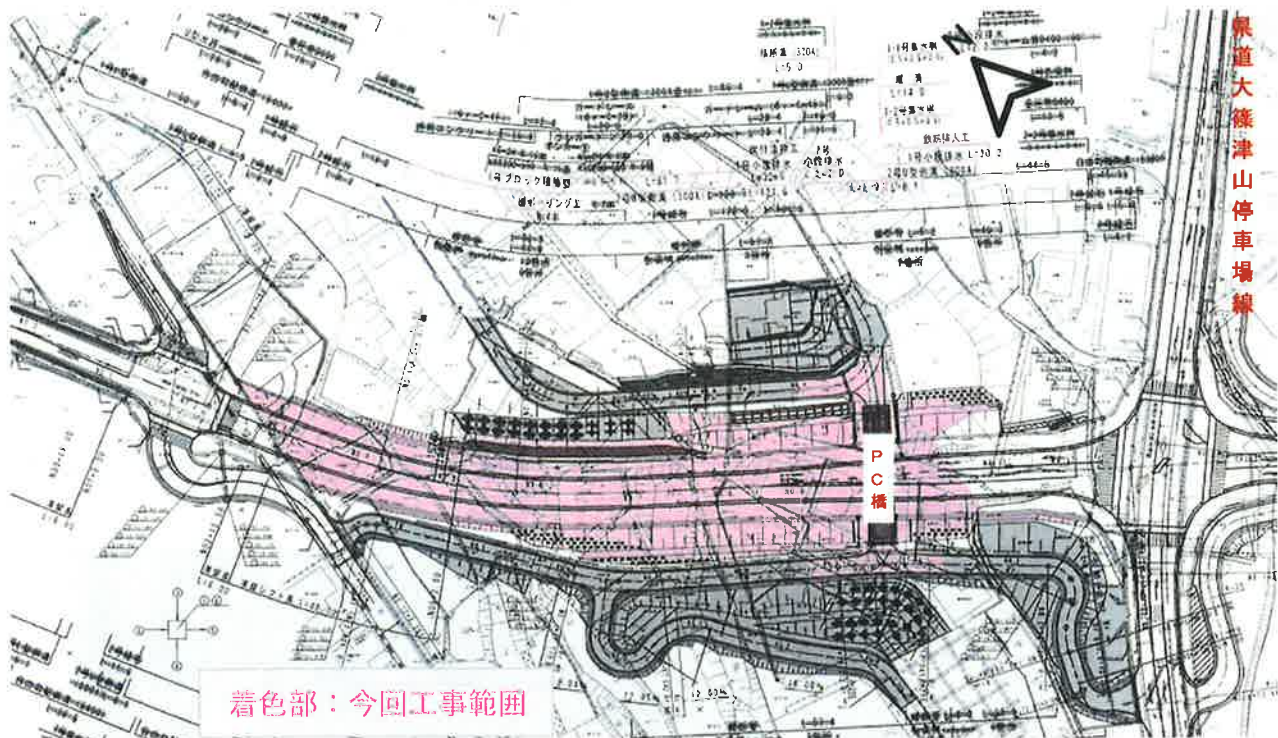
契約手続書類としては、入札結果、工事請負契約書、前払い・履行保証、現場代理人・監理技術者選任届、建設業許可証、労災保険成立証明書等が整備されて、適正な契約手続がなされていた。

12. 計画・設計

当該工事の全体位置図を下の写真（2018 年（平成 30 年）3 月 31 日現在）に示す。
また、工事全体平面図を[図 1.]に示す。



[図 1.] 全体平面図



1) 土質状況

当該工事地域の現地踏査結果から推定した地すべりブロックや不安定箇所及び切土計画計画部の代表的な地点 10 箇所ボーリング調査を実施し、地質状況の確認を行っている。

調査地の地質は新第三紀の泥岩が基盤をなし、この上部に崩積土や盛土の分布を確認している。泥岩は風化の程度により、風化土、強風化岩、風化岩および新鮮岩に区別できる。地質構成は[図 2.]のようになっている。

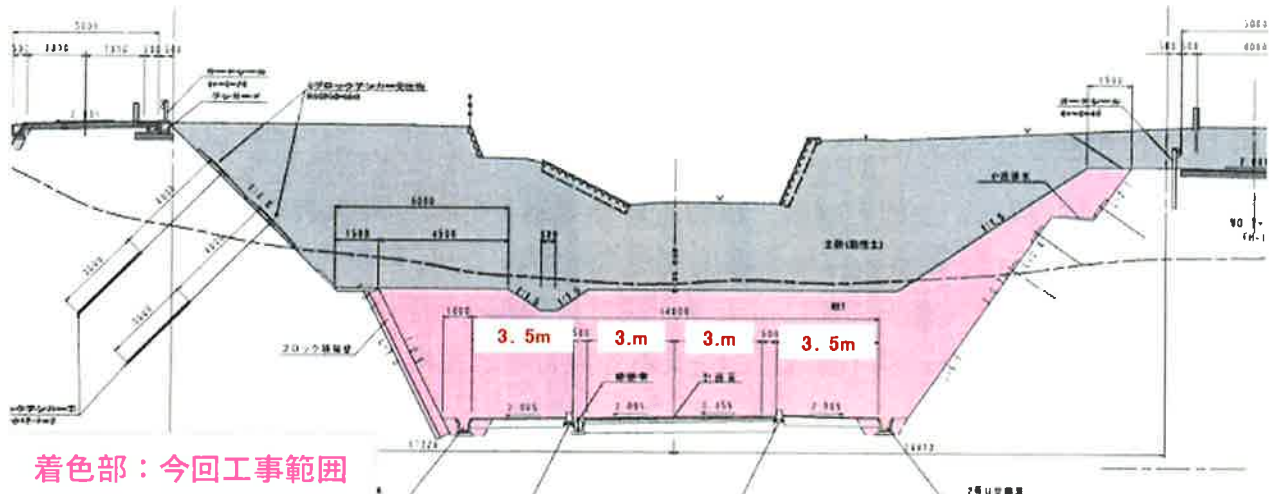
[図 2.] 地質構成と各地質概要

地 質		土軟硬区分	平均N値	性質等
盛 土	粘性土	土 砂	6 (3~9)	粘性土主体。部分的に礫混じり
	礫混じり土			
崩積土	粘性土	(固結土)	7 (6~8)	泥岩の風化礫を含む粘性土
泥岩	風化土		13 (5~28)	風化が進行し、固結粘土状
	強風化岩	軟岩 I	37 (20~44)	指で碎ける程度の風化岩
	風化岩		70 (54~94)	ほぼ水平方向の層理面発達
	新鮮岩		185 (106~375)	

2) 道路土工

今回工事の標準断面図を[図 3.]に示す。

[図 3.] 標準断面図



設計条件としての道路規格は次のとおりである。

道路規格 : 第4種第2級

設計速度 : $V=50\text{km/h}$

交通区分 : B交通(*1)

設計CBR(*2) : 12%

(*1) 舗装厚の設計に用いる交通量区分の一つで、供用開始5年後における大型車の一日一方向あたりの推定交通量が250~1000台未満のときの交通

(*2) 舗装の厚さを決めるときに用いる路床材の支持力を表す

道路構造令等により車線幅は3.0mとし、歩道部は自転車歩行者道を考慮して3.5mとしている。

道路U型側溝(勾配3%)は、降雨強度90mm/hを条件としている。

3) 法面工

法面工としては、法枠工、受圧板工が計画されている。

法枠工は、法面斜面上に格子状のモルタル・コンクリートを造成し、斜面の安定を図るものである。表層崩壊の防止として使用される。施工実績のある工法である。

受圧板工は、切土補強土工用として法面に挿入したアンカー筋の緊張力を地盤に無理なく伝達するために、アンカー頭部と地盤の間に受圧板を設置するものである。

今回は、受圧板にリサイクルプラスチック製を使っているが、せん断強度、耐候性は十分なものとしている。

4) PC橋梁

橋梁の上部工形式の選定としてはいくつかの案([表 1.])を比較検討している。

最終的には次の4案を比較し、経済性、施工性、維持管理、実績等から「PC斜材付π型ラーメン橋」を選定している。

[表 1.] 橋梁形式選定比較表

案	形 式	工事費比較	総合評価
第1案	鋼単純非合成鈹桁橋	1.40	△
第2案	ポストテンション方式PC単純T桁橋	1.38	△
第3案	PC斜材付きπ型ラーメン橋	1.00	○
第4案	プレテンション方式PC単純T桁橋	1.40	△

ラーメン橋は、主桁と橋脚・橋台を剛結構造としたものである。

橋梁の主桁は、荷重の作用や温度変化の影響により、伸縮や回転などの変形を起こため主桁と橋台・橋脚の間には支承を設け、伸縮や回転を吸収するのが一般的である。これに対しラーメン橋は、この支承を設けず、主桁と橋脚や橋台を剛結する橋梁である。

主桁と橋脚が剛結されているため、地震時の橋脚の変形を主桁が拘束し、橋脚の地震による変形・断面力を小さく抑えることができる。また、支承を用いないため、過大な変形により支承から主桁が落橋することも抑えることができ、耐震性に優れた構造と言える。妥当な選定と言える。

当該橋梁は、標準的な橋(A種の橋)よりも、高規格道路を跨ぐ橋梁として重要度が高い「B種の橋」としている。

耐震検討では、レベル1地震(中規模地震)、レベル2地震(大規模地震)において必要な保有水平耐力は確保できているとしている。

橋脚は、必要な地耐力は確保できているとして直接基礎を採用している。安定計算では、地震時においても橋軸・直角方向とも必要な安定は確保しているとしている。

○設計上準拠した主な指針・基準等は次のとおりである。

名 称	発 行 所	発 行 日
〈道路工〉		
土木工事設計マニュアル	岡山県土木部	平成25年6月
土木構造物設計マニュアル(案)	旧建設省	平成13年12月
建設省制定 土木構造物標準設計	全日本建設技術協会	平成12年9月
道路構造令の解説と運用	(社)日本道路協会	平成27年6月
道路土工-盛土工指針	(社)日本道路協会	平成22年4月
道路土工-切土工・斜面安定工指針	(社)日本道路協会	平成21年6月
道路土工-擁壁工指針	(社)日本道路協会	平成24年7月
道路土工要綱	(社)日本道路協会	平成21年6月
人に優しい歩道環境整備ガイドライン(案)	国土交通省中国地方整備局	平成17年4月
土木工事数量算出要領(案)	国土交通省中国地方整備局	平成25年4月

名 称	発 行 所	発 行 日
〈アンカー工〉		
グランドアンカー設計・施工基準・同解説	(公社)地盤工学会	平成24年5月
グランドアンカー設計・施工要領	東・中・西日本高速道路	平成19年8月
切土補強土工法設計・施工指針	NEXCO総研	平成19年1月
のり砕工の設計・施工指針(改訂版第3版)	(一社)全国特定法面保護協会	平成25年10月

名 称	発 行 所	発 行 日
〈橋梁工〉		
道路橋示方書・同解説 各編	(社)日本道路協会	平成14年3月
コンクリート道路橋設計便覧	(社)日本道路協会	平成6年2月
コンクリート道路橋施工便覧	(社)日本道路協会	平成10年1月
道路橋の耐震設計に関する資料	(社)日本道路協会	平成9年3月
道路橋の耐震設計に関する資料(PCラーメン橋・RCアーチ橋・PC斜張橋・地中連続壁基礎・深礎基礎等の耐震設計計算例)	(社)日本道路協会	平成10年1月
設計要領 第二集 橋梁建設編	西日本高速道路㈱	平成18年4月
土木構造設計ガイドライン・土木構造物設計マニュアル(案) ー土木構造物・橋梁編ー	全日本建設技術協会	平成11年11月

13. 積算

積算は、積算ソフト(ESTIMA エスティマ)を使って出力された積算は、担当者から上席者に上げられチェックされている。

設計変更増として、掘削時に一部地山が崩壊したためH鋼横矢板による土留を行っている。巻末写真④、⑤に示す。緊急的な対応なのでやむを得ない措置と言える。

その他主要工種について検分した結果に問題となる点は見当たらなかったもので、積算は全体として適切な積算方法と内容であると判断した。

○積算において準拠した主な基準等は次のとおりである。

平成30年度土木工事標準積算基準書
平成30年度公共工事設計標準単価表
建設物価(平成30年11月)

14. 使用材料

設計図書に基づいて使用材料承認願が提出され、市職員担当者が内容確認していた。各材料の形状寸法、品質、強度は設計に適合するものと思われる。

各コンクリートの圧縮強度試験結果は、必要な強度は確認されていた。また、土の締固め部の砂置換による現場密度試験の結果も規格値 95%以上の数値を示していた。

15. 施工管理

施工計画書は、各工事の施工計画がよく検討・整理できた内容となっていた。

各種計算書も整理されていた。工程表、設備計画、残土処理計画等の内容は適切

なものであった。

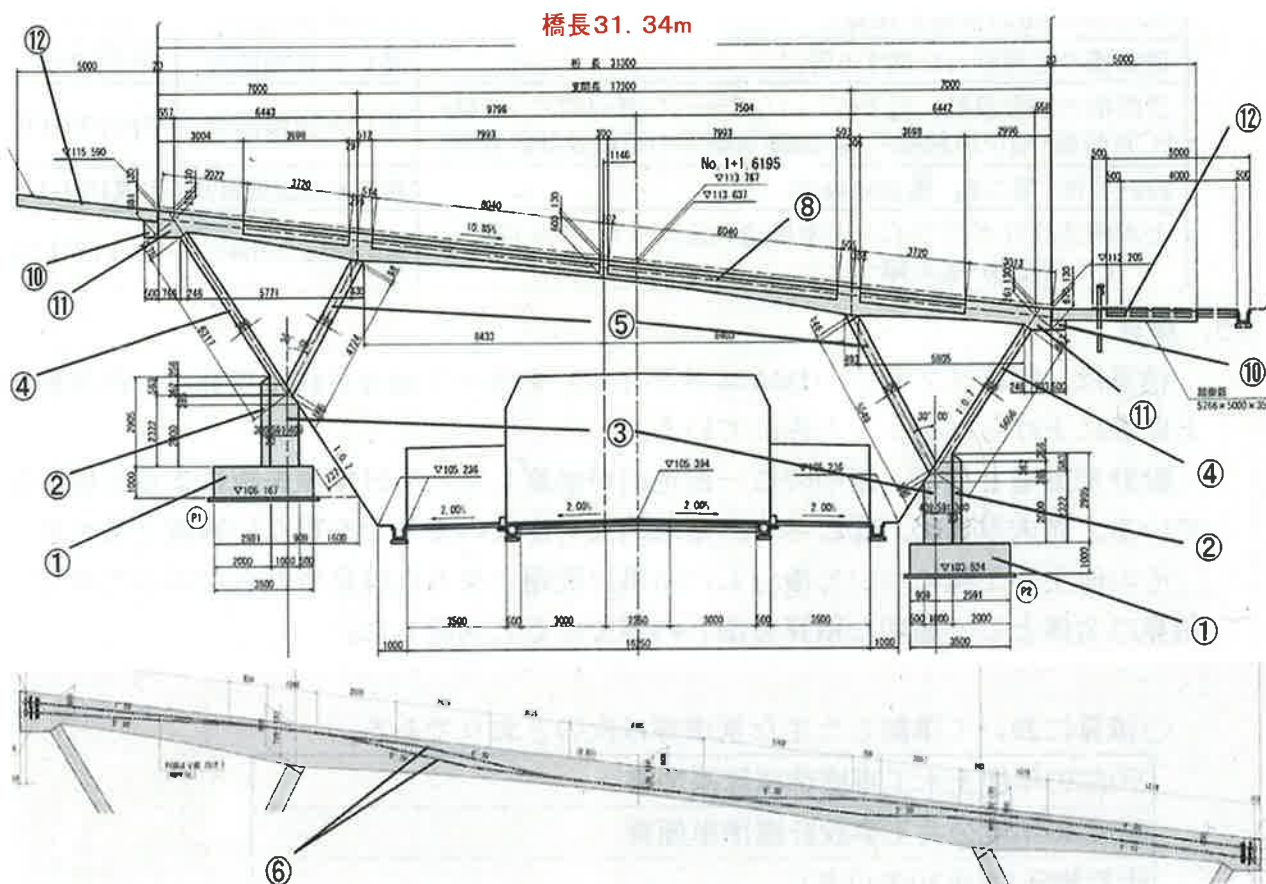
現在は、P C 橋梁の緊張作業及びグラウト工が完了したところであった。作業手順と全体図を[図 4.]、[図 5.]及び[図 6.]に示す。

緊張工は、最終緊張力を 48.5MPa (485kg/cm^2)、ケーブル伸び量を 24mm として、ケーブル 8 本の緊張時の緊張力と伸び量を計測して管理グラフをリアルタイムで作成して確認している。計画通りの結果になっている。

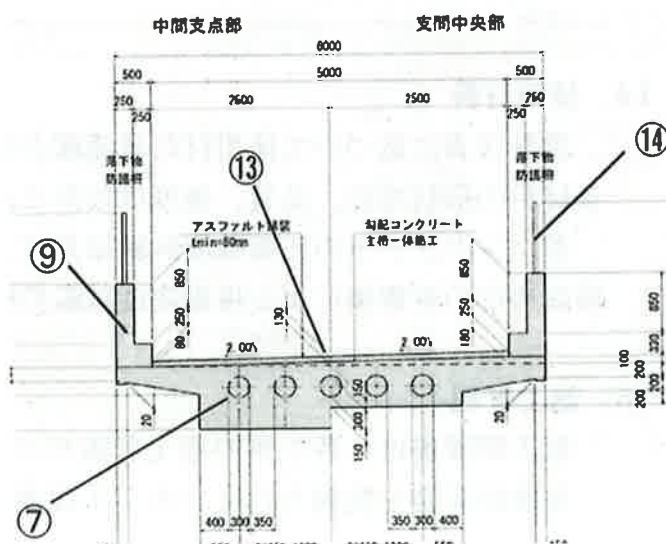
また、橋梁床版のコンクリートの打設状況は目視ではあるが良好な状態であった。

掘削工は、油圧バックホーによる掘削を引き続き行っており、土質はほぼ泥岩であるが、多いときで約 $400\text{m}^3/\text{day}$ の搬出を行っている。

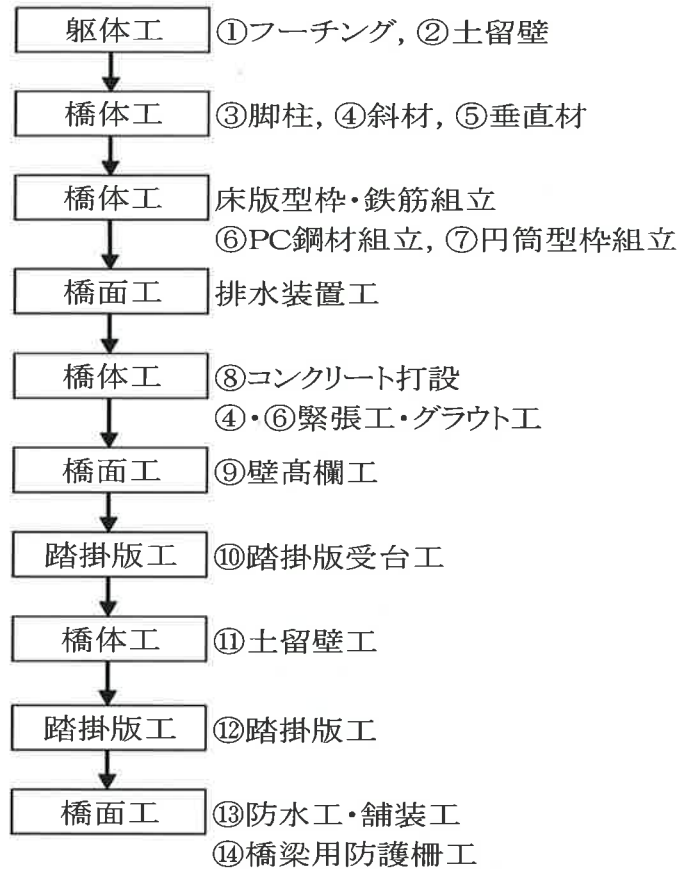
[図 4.] PC 橋梁側面図



[図 5.] 上部標準断面図



[図 6..]作業手順フロー



その他、安全管理については、安全衛生目標、安全衛生管理体制、安全衛生対策等が計画されており十分な取組がなされていると思われる。

現場事務所では毎月 1 回 4 時間の安全講習を外部の労働安全コンサルタントを講師に招いて行っているとのことであった。今後も継続することが求められる。

現場内には不要な資材は置かれておらず、整理整頓がされていた。整理・整頓・清潔は現場管理、安全管理の基本である。

また、現場前の一般市民にも見やすい場所に「建設業の許可票」、「監理技術者及び主任技術者の表示」、「労災保険関係成立票」、「建退共加入表示」、「施工体系図」等が正しく掲示されていた。

今後は、すでに実践されてはいるが、工程管理、品質管理の一層の充実を図り、安全優先の姿勢で、無事故・無災害で竣工することが望まれる。

[要望事項]・工事中の安全活動は十分になされていたと思われるが、今後は、施工計画時点からリスクアセスメントを活用することで、安全先取りの姿勢で全社的な取り組みが求められる。

以 上



① PC橋梁・型枠支保工



② PC橋梁
床版コンクリート打設状況



③ 重力式擁壁



④ 掘削状況

a部: H鋼横矢板による土留
(設計変更増)



⑤ a部拡大



⑥ 掘削状況

(西側より見る)

