

平成27年度

西部特別支援学校体育館他 新築工事(建築)



1. 概要・目的について

設計趣旨

肢体不自由児を対象とする特別支援学校の特性を十分理解し、学校で過ごす児童生徒だけでなく、学校を訪れるすべての人に安全・安心・快適を追求した建物を目指した。

周辺環境について

工事敷地南側の通称姫街道は交通量が多く、特に朝・夕の通勤時間帯は必ず渋滞となる事から、近隣住民の要望で大型車両の出入りはAM9:00以降という制約があった。
また、工事敷地の北東に聖隷三方原病院という大きな病院がある為、北側に抜ける道も工事車両は通行禁止となった。
同一敷地内に校舎棟新築工事も同時進行されるため、出入口・敷地内通路確保、資材・残土置場の確保、職員駐車場の確保が課題となった。

建物特性

バス車庫

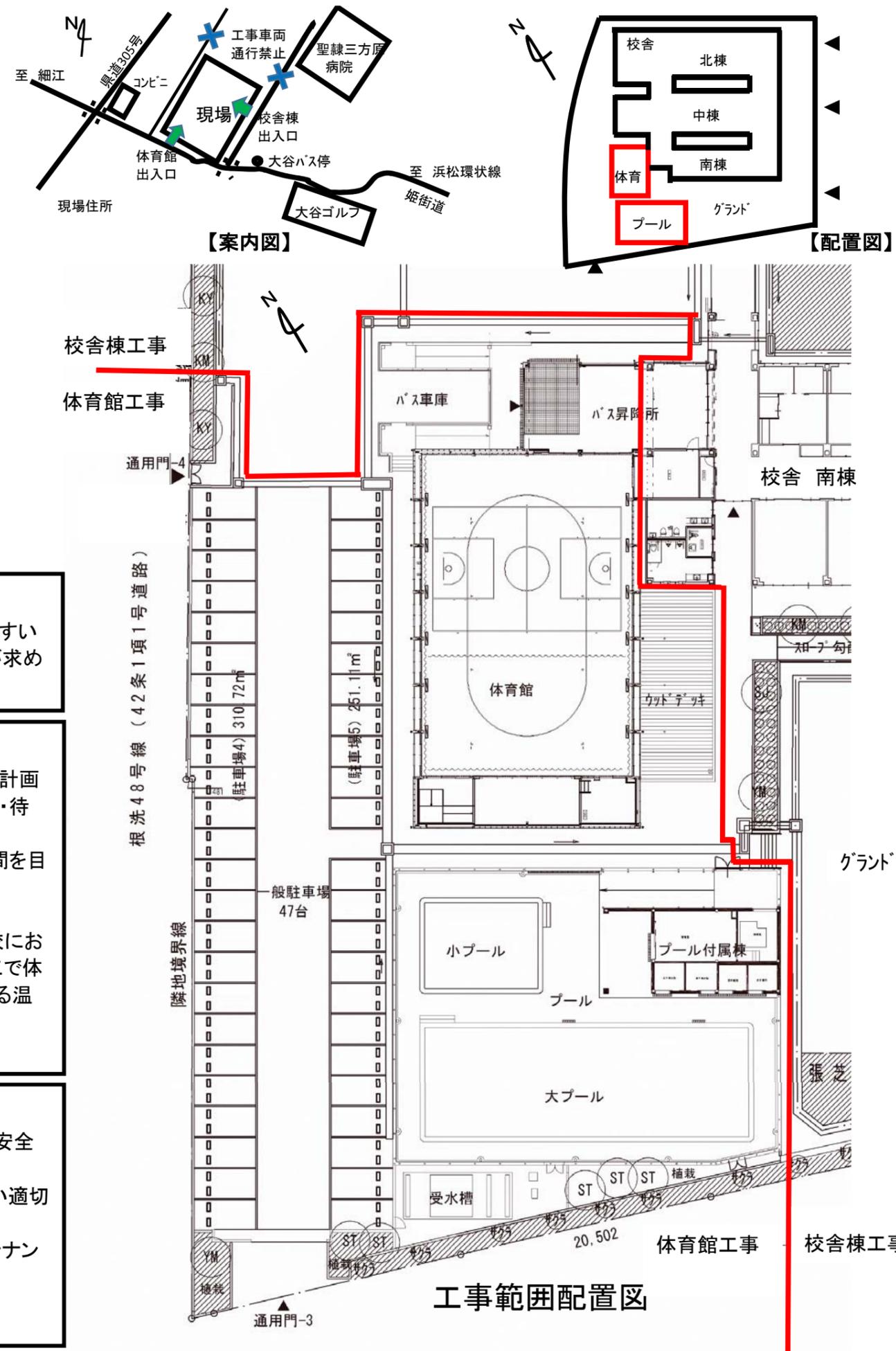
肢体不自由児童の学校への送迎をスクールバス(昇降跳出し板付き)で行うことから、車いすでの利用がしやすい計画が必要である。また、バス昇降所への流れを考慮し、雨水の浸入を防ぎ、段差のない出入口とすることが求められた。

体育館

外部環境の変化に順応できない生徒が多数在籍している為、体育館は校舎から屋内にて行き来できるように計画し、全ての生徒が積極的に利用できる計画となっている。また、体育館は緊急時の避難場所となるため、避難・待機・引渡しの一連の流れがスムーズに行える配置とし送迎車の利用にも配慮した計画となっている。
日常的に保護者相談や体験・見学等の地域利用ができるようなゾーニングとし、誰もが訪れやすい明るい空間を目指している。
木造公共建築物への積極的な取組みとして、構造用集成材・内装材において木材を積極的に活用しぬくもりある学校空間を創出する。また、特別支援学校において体育館は入学式・卒業式だけではなく、運動会や地域の様々な催し物等、多様な利用が想定される。そこで体育館を、学校生活の記憶を演出する大きな「交流ホール」として位置付け、木架構と随所に使用した木材による温かく壮観な空間として設計されている。

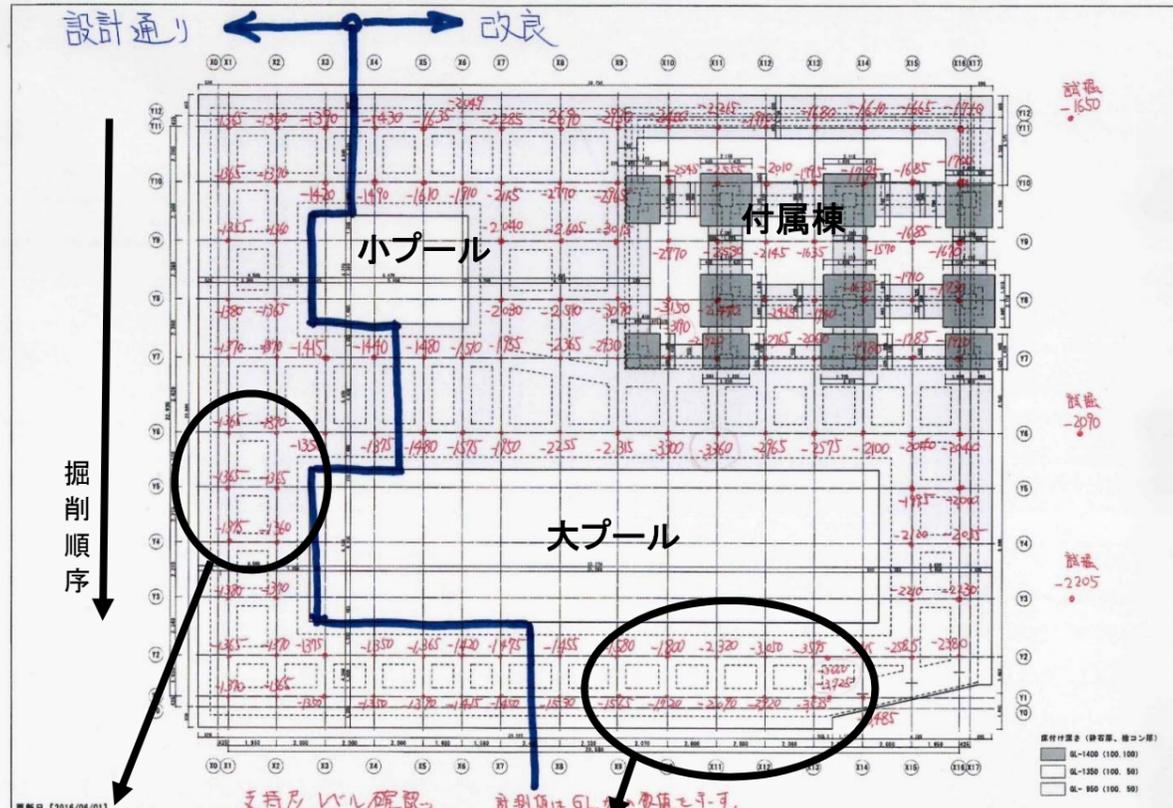
プール及びプール付属棟

生徒一人一人の障害の程度や特性・発達段階に応じた学習内容・方法を基に計画されている。特に衛生面・安全面に留意し、十分な移動空間が確保できる面積・形状等とする。
プールは小学生から高校生までと年齢層も広い為、大・小プールを計画し、水深については急激な変化のない適切な深さとするともに、見やすい位置に水深表示を設ける。
プール本体は外圧や腐食に強く、耐久性に優れ、表面が滑らかで清掃しやすく、水漏れの心配も少ないメンテナンスメリットのあるオールステンレス製品が採用されている。
プールサイド、付属棟の各室の床は濡れても滑りにくく、十分な耐水性あるものとする。



3. 地盤改良について

体育館棟、プール及びプール附属棟の土工事に入り、図面の左上から下に向かって掘進んでいったが、途中からボーリングデータの深さに支持層が出てこなくなり、掘削予定部分を総掘りして支持層の確認を平板載荷試験にて行い、地盤改良をブロックごとに行う”エルマッドS工法”を監理者に提案して採用された。



【エルマッドS工法の概要】

現地土とセメント固化材のスラリーを混練し、一体となった流動体として扱うことができ浅層混合処理工法の締めめ手間を省くことができる。また、深層混合処理工法のように柱状に改良体を構築するのではなくブロック状に築造することで施工の効率化が図れ、改良体の均質性も確保できる。本工法の特徴は下記の通り。

- ①. 専用のミキシングバケットを使用
- ②. リアルタイムモニタリングシステムを採用

【エルマッドS工法の適用範囲】

設計基準強度: 150kN~2,000kN

本工事の長期許容地耐力は170kN/m²

改良体の寸法: 巾、1m以上、6m以下
 奥行、1m以上、6m以下
 深さ、0.6m以上、6m以下
 隣接場合の養生時間は12時間

----- エルマッドS工法の工事の流れ -----

【室内配合試験の実施】

- ①. 現地土を採集して土質確認しセメント固化材量を決定する。
- ②. 現地土と設計で決められたセメント固化材量を混合しテストピースを作成する。
- ③. テストピース一軸圧縮試験を材齢7日で行い、28日強度を算出し設計基準強度以上で合格。
 (テストピースはセメント固化材量を変えた3本/セット x3セットで行う。)

【現場施工の流れ】

- ①. 改良体の基準寸法以下にブロックを設定して区画割を行う。
- ②. ミキシングバケットとリアルタイムモニタリングシステム連動の校正を行う。
- ③. ブロックの掘削を行い規定巾x奥行x深さ及び支持層の目視確認を行う。
- ④. セメントスラリーを流込み、掘削土と混合させる。
 (リアルタイムモニタリングシステムで羽根の回転量、1000回/m³及び横方向均一攪拌混合の確認を行う。)
- ⑤. 150m³ごとにテストピース(3本/セット x2セット)を作成する。
- ⑥. 隣接部改良の場合は12時間以上の養生期間を置く。
- ⑦. テストピースの一軸圧縮試験を材齢7日と28日で行う。
 (材齢7日は28日強度予測の為に、この強度が設計値以下の場合、土工事は28日強度確認後行う。)



室内試験の為現地土サンプル採取



一軸圧縮試験



設計通りの支持層が出た箇所



試験掘をして支持層確認



平板載荷試験状況



ミキシングバケット校正



リアルモニタリングシステム校正

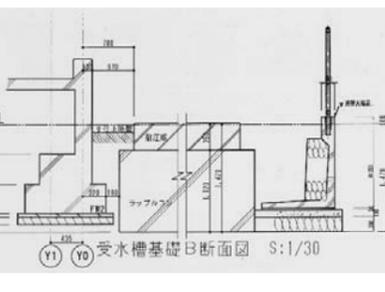
体育館、受水槽基礎は、隣接する構造物の掘削深さより浅い為、ラップルコンクリートでの高増しを提案した。監理者に構造計算で確認してもらい施工を行った。



体育館基礎、校舎棟取合ラップルコンクリート打設状況



受水槽基礎、プール・擁壁取合ラップルコンクリート打設状況



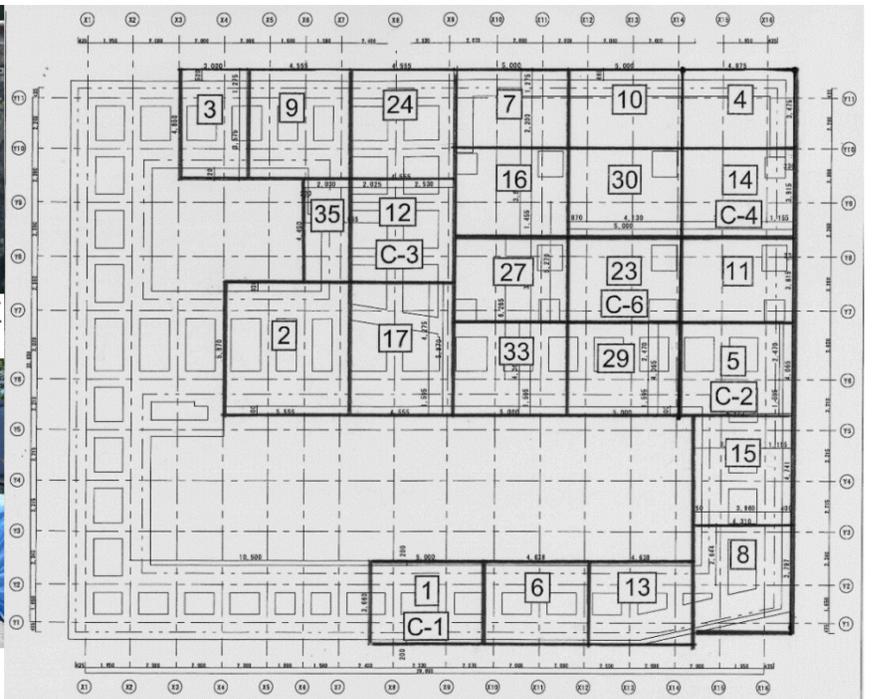
受水槽基礎(ラップルコン)プール・擁壁取合検討図



掘削完了
ブロック寸法・支持層確認



スラリー、土攪拌混合状況



地盤改良ブロック割付図

4. 体育館棟、構造用集成材加工の流れについて



6. 体育館棟、構造用集成材の工場加工について(集成材加工～接合金物)

③ 集成材加工

集成材の加工工場は工期短縮を考慮し、2工場で行った。
清水港木材産業協同組合ではトラス材及び屋根に係る梁材の加工を行った。
加工方法はフィルムで原寸図を打出し集成材に墨出し、切断・穿孔を行う。
製品検査は抽出した加工完了の集成材に原寸フィルムをあてて全長・断面寸法、
穴の位置・ピッチ・穴径寸法、スリットの位置、寸法を加工図と照合した。

コウヨウ(株)では柱及、壁プレス及び軒高以下の梁の加工を行った。
加工方法は切削機械”CNCプレカットシステム フンデガー”を使用した。
製品検査は清水港木材産業協同組合の方法と同じ。
柱～トラスの接合部分は清水工場で使用した原寸フィルムを当てて間違いがないか確認をした。

清水港木材産業協同組合での集成材加工製品検査



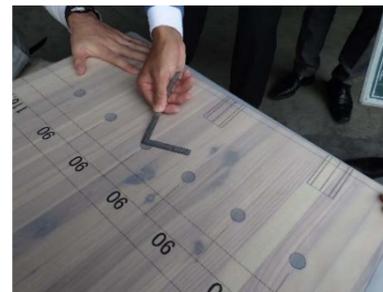
集成材工場のシール確認



全長、断面寸法を加工図と照合



ホルト、ドリフトピン穴位置フィルムで照合



穴径実測



スリット位置、巾の確認



トラスの仮組み



天井面露出合板材質確認



保護塗料材料の確認
(汚れ防止の為工場塗装行う)

④ 金物製作

接合金物製作は大阪の(株)クニタで全数行った。
加工方法は単品製作図を作成して1次加工会社で加工して
本工場で溶接を行い、亜鉛メッキ工場にてメッキ処理を行う。
メッキ工場から戻ってきたものを寸法・数量確認して現場に出荷する。

製品検査は溶接作業者の資格確認、製品の寸法確認(目視・原寸フィルム)
メッキ目視確認を行った。



溶接有資格作業者の確認



接合金物の確認



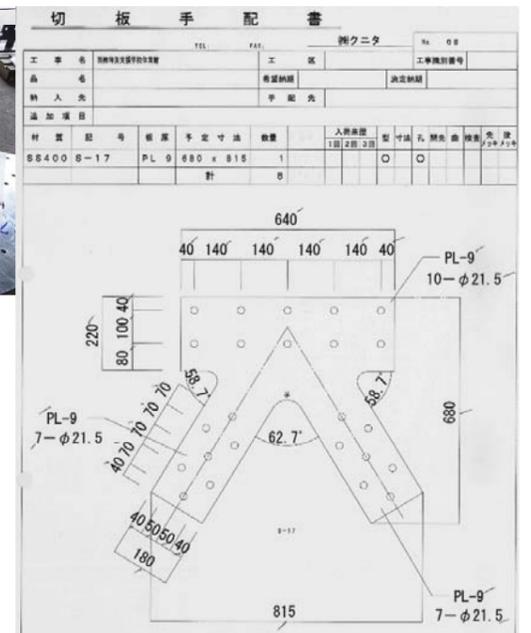
接合金物の確認



接合金物フィルム照合



メッキ出来映え、寸法の確



金物単品図

コウヨウ(株)での集成材加工製品検査



切削機械運行状況の確認
(フンデガー)



柱全長断面寸法を加工図と照合



ホルト、ドリフトピン穴位置フィルムで照合



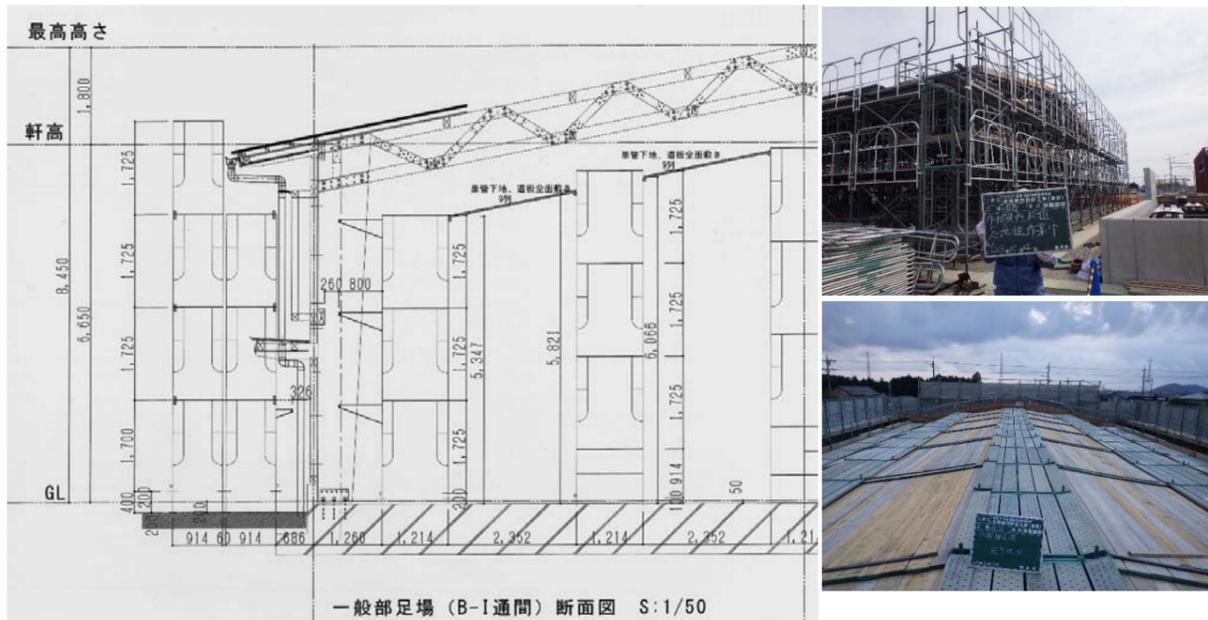
トラス接合部フィルムで照合



防蟻処理材料の確認
(現場での工期短縮の為工場塗装)

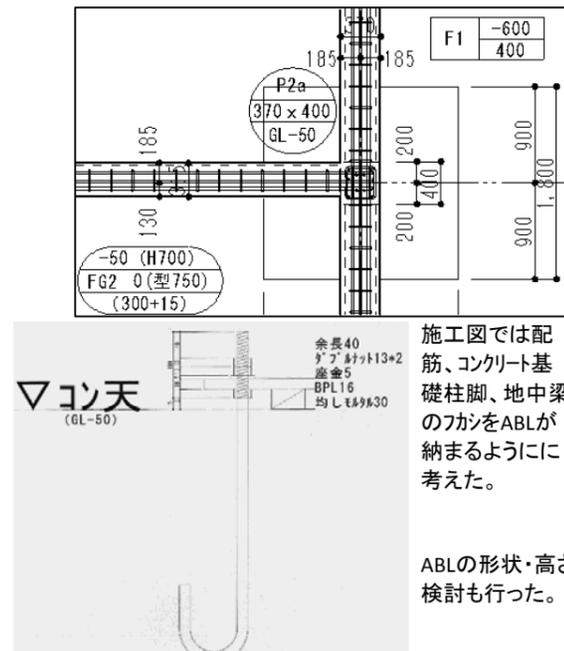
7 体育館棟、構造用集成材の建て方について

①. 先行外部・棚足場組立て 建て方に先行して枠組足場組立の為、仕上等考慮した離れ・高さ寸法とした。

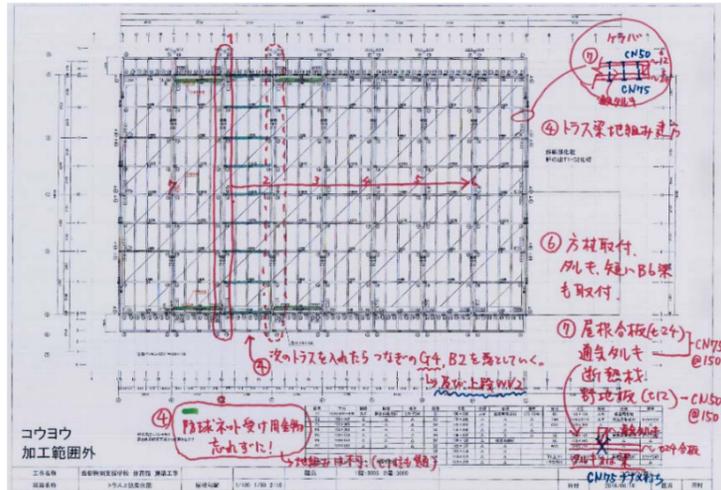


②. アンカーボルトセット

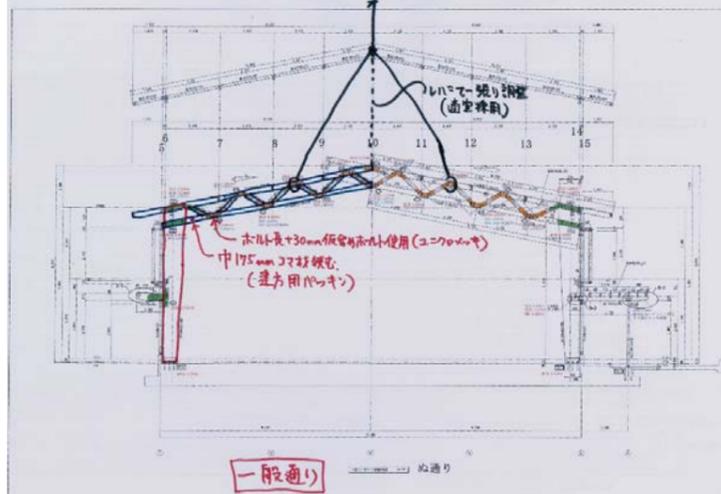
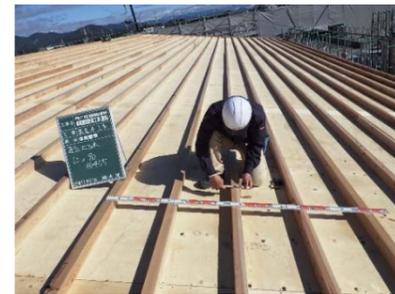
アンカーボルトの精度は建て方精度に直結するので図面検討を詳細に行い、現場精度を高めた。コンクリート打設後にアンカーボルト位置を全数実測してBPLに穴開けを行った。ヘリアキはBPLを大きくして対応した。



③. トラス組立て トラス地組台を計画し施工順序・方法を細かく検討し、安全に早く精度良い施工を目指した。



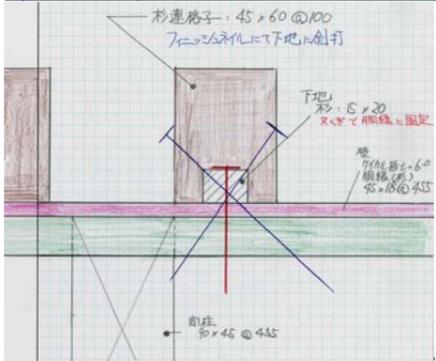
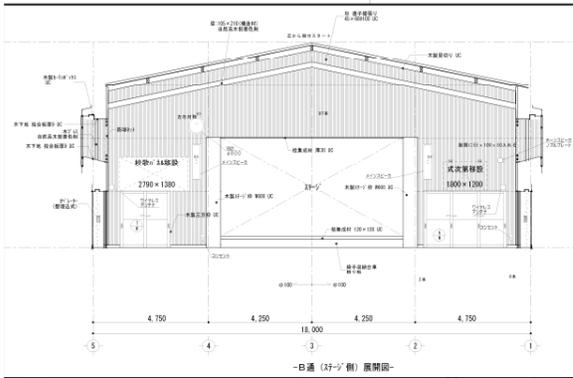
④. 現場施工管理



外壁下地は土台を据えて、たて胴縁45x120@455、外壁ジョイント部は90x120

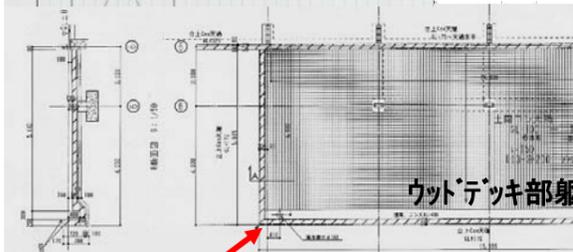
8. 体育館・バス車庫棟、施工上の工夫

展開図に別途工事機器類をプロットし割付け良く配置した。



杉連格子取付方法

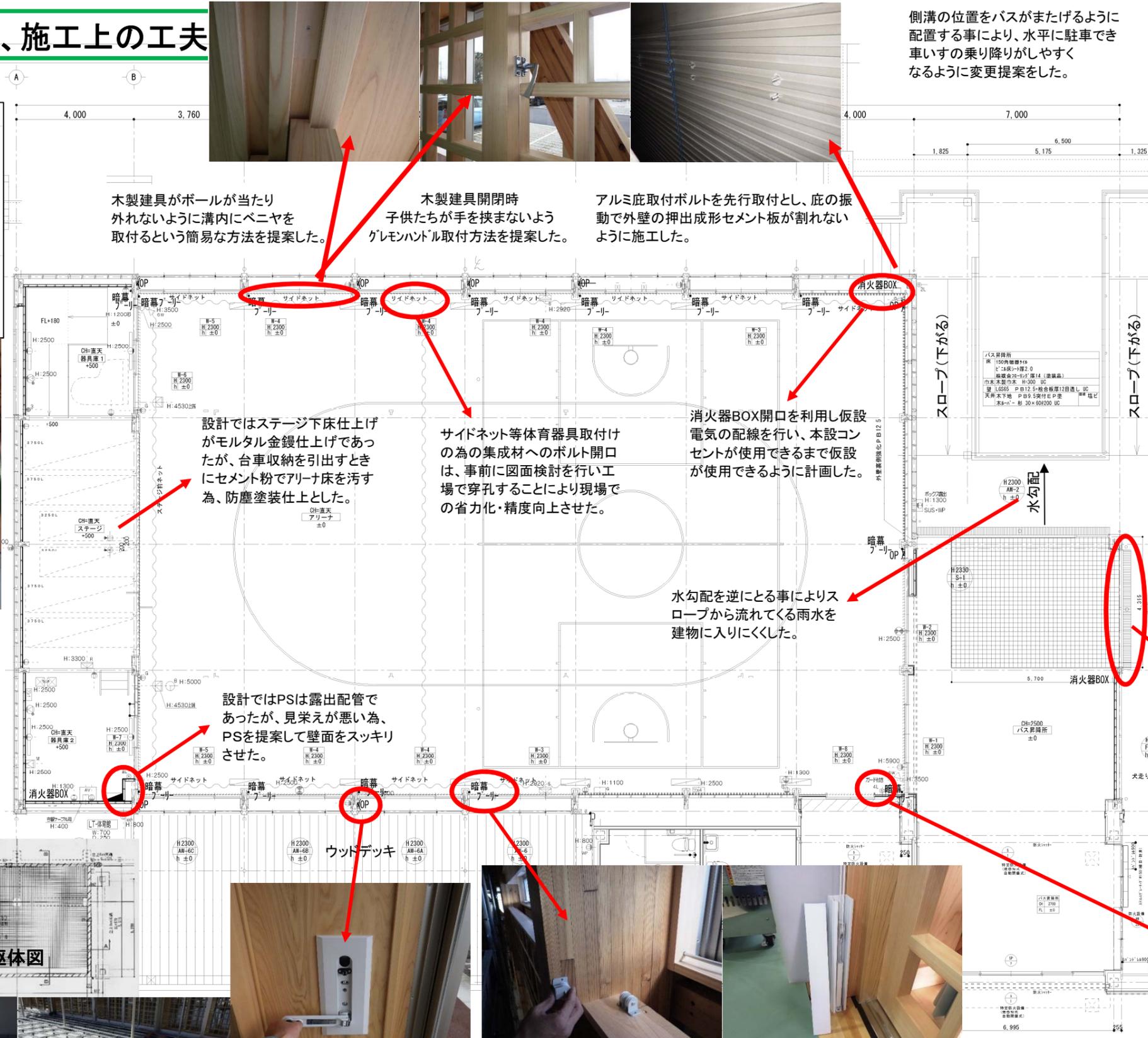
左図のように下地を入れる事に化粧ビスが見えない、木材のソリが出にくい。



ウッドデッキ部躯体図



縦樋は転がし配管で側溝に放流



木製建具がポールが当たり外れないように溝内にベニヤを取付けるといった簡易な方法を提案した。

木製建具閉閉時子供たちが手を挟まないようグレモンハンドル取付方法を提案した。

アルミ取付ボルトを先行取付とし、底の振動で外壁の押出成形セメント板が割れないように施工した。

設計ではステージ下床仕上げがモルタル金鍍仕上げであったが、台車収納を引出すときにセメント粉でアリーナ床を汚す為、防塵塗装仕上げとした。

サイドネット等体育器具取付けの為の集成材へのボルト開口は、事前に図面検討を行い工場で穿孔することにより現場での省力化・精度向上させた。

消火器BOX開口を利用し仮設電気の配線を行い、本設コンセントが使用できるまで仮設が使用できるように計画した。

水勾配を逆にとる事によりスロープから流れてくる雨水を建物に入りにくくした。

設計ではPSは露出配管であったが、見栄えが悪い為、PSを提案して壁面をスッキリさせた。

ウッドデッキ



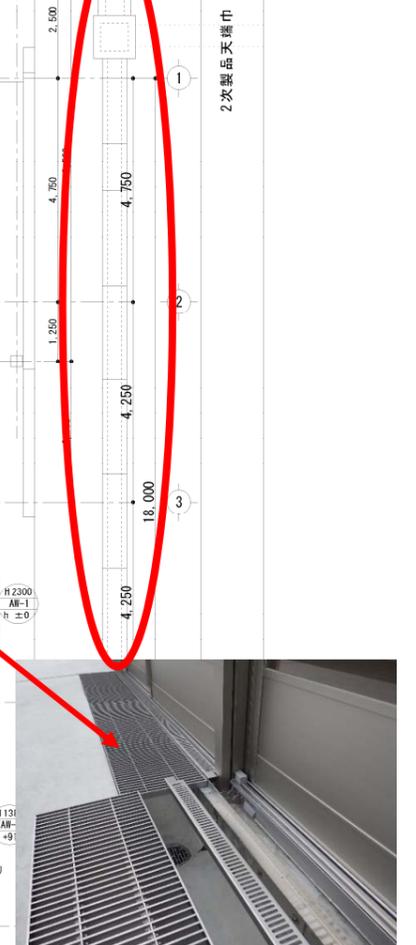
高窓のオペレーターは狭小部の目立ちにくい箇所に配置し、使い勝手の検討も行った。



高窓のカーテン開閉装置の検討滑車の配置を事前に検討して滑車・ひも・プリーが目立ちにくい配置、使い勝手が良く、安全性にも配慮した施工を行った。

プリーも見栄え良くする為に隠蔽した。

側溝の位置をバスがまたげるように配置する事により、水平に駐車でき車いすの乗り降りがしやすくなるように変更提案をした。



雨水浸入防止の為、方建て部で平面ができないようにダブルでグレーチングを設けた。



保護ふた付きコンセントは電気設備業者と事前に材料の検討を行い、木ルーバーと干渉しないか検討を行い施工した。

2次製品天溝巾

9. プール・付属棟、施工上の工夫

プールでは基礎・躯体コンクリートの打継処理方法・打込金物の施工管理方法が課題であった。

アンカーボルトは在来工法での据付がプール架台柱脚104箇所の340本、プール本体据付用に116本の計456本あり、据付時の寸法確認は元よりコンクリート打設後に実測して鉄骨建て方を行った。

打込金物は他にもプール固定用ベースプレートx41箇所、フェンス用ボイド75箇所、ドレンx9箇所があり固定方法を検討し据付寸法を確認して施工した。



プール工場検査にて寸法、溶接性能確認



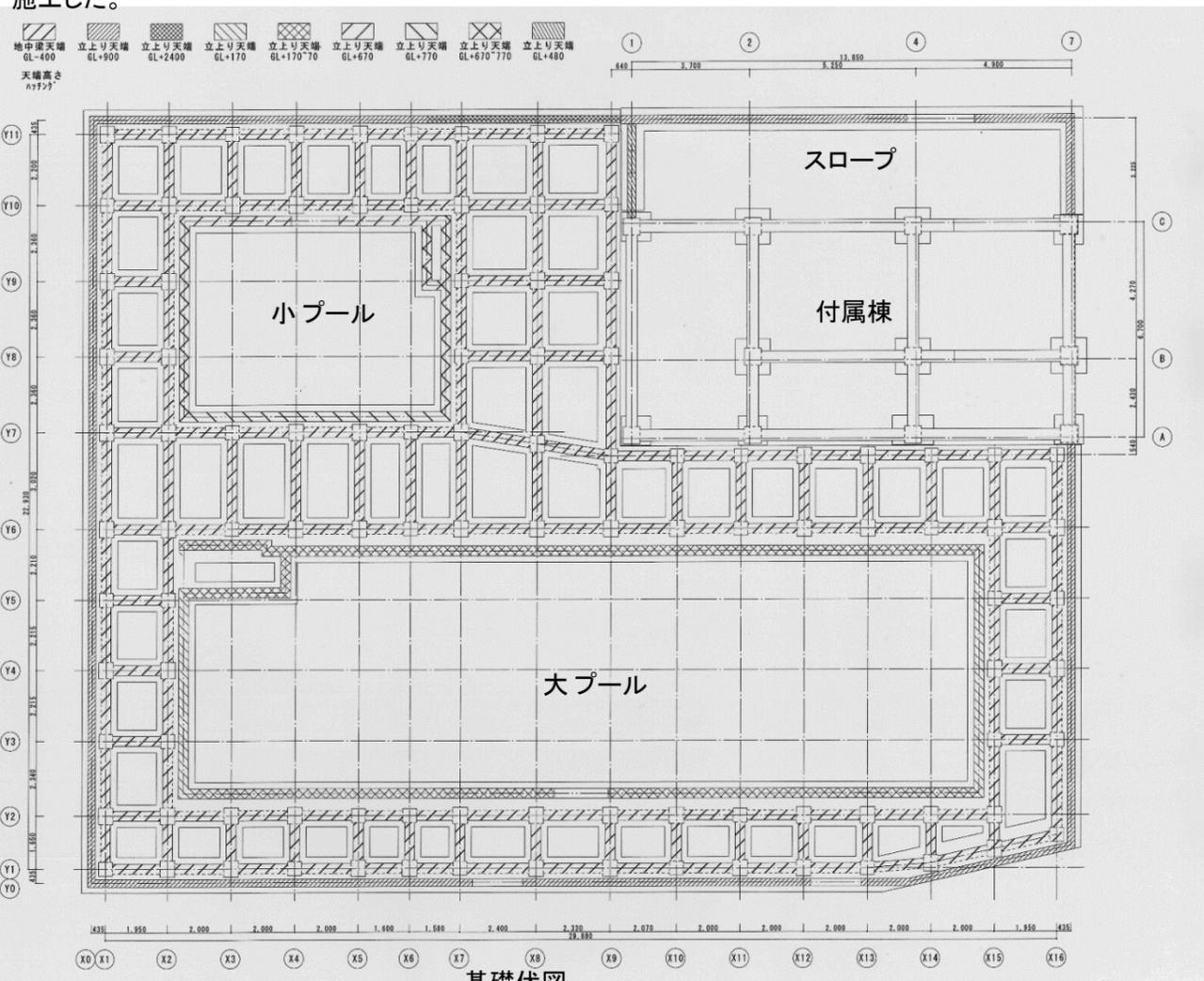
SUSプールに錆びが付かないようプール据付前に釘など除去



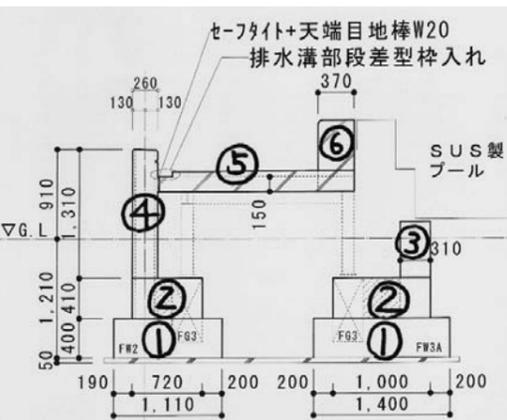
プール据付状況



水漏れが無いようにプール据付後、溶接部をカラーチェック、バキュームテストで確認



躯体出隅をR面取して安全面に配慮



基礎断面図
○内数字は打設順序



②部、打設完了



打継ぎ面は高圧洗浄(30MPa)で目荒しを行い、コンクリートの密着を良くした。



アンカーボルトの据付
アンカーボルト位置はコンクリート打設後、現地実測をしてベースプレート(各面10mmづつ大きしへリアキを確保した)に穴開けを行った。

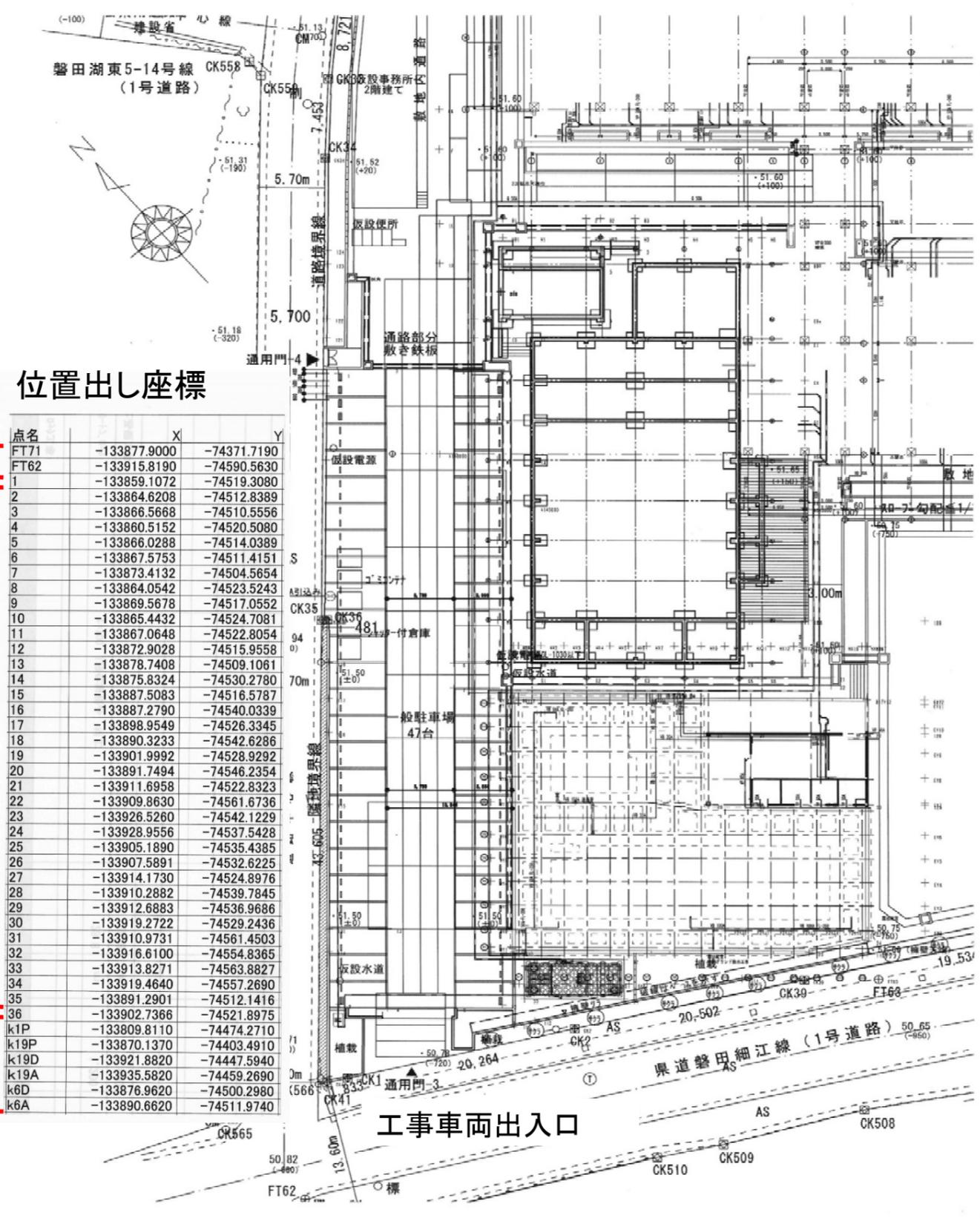
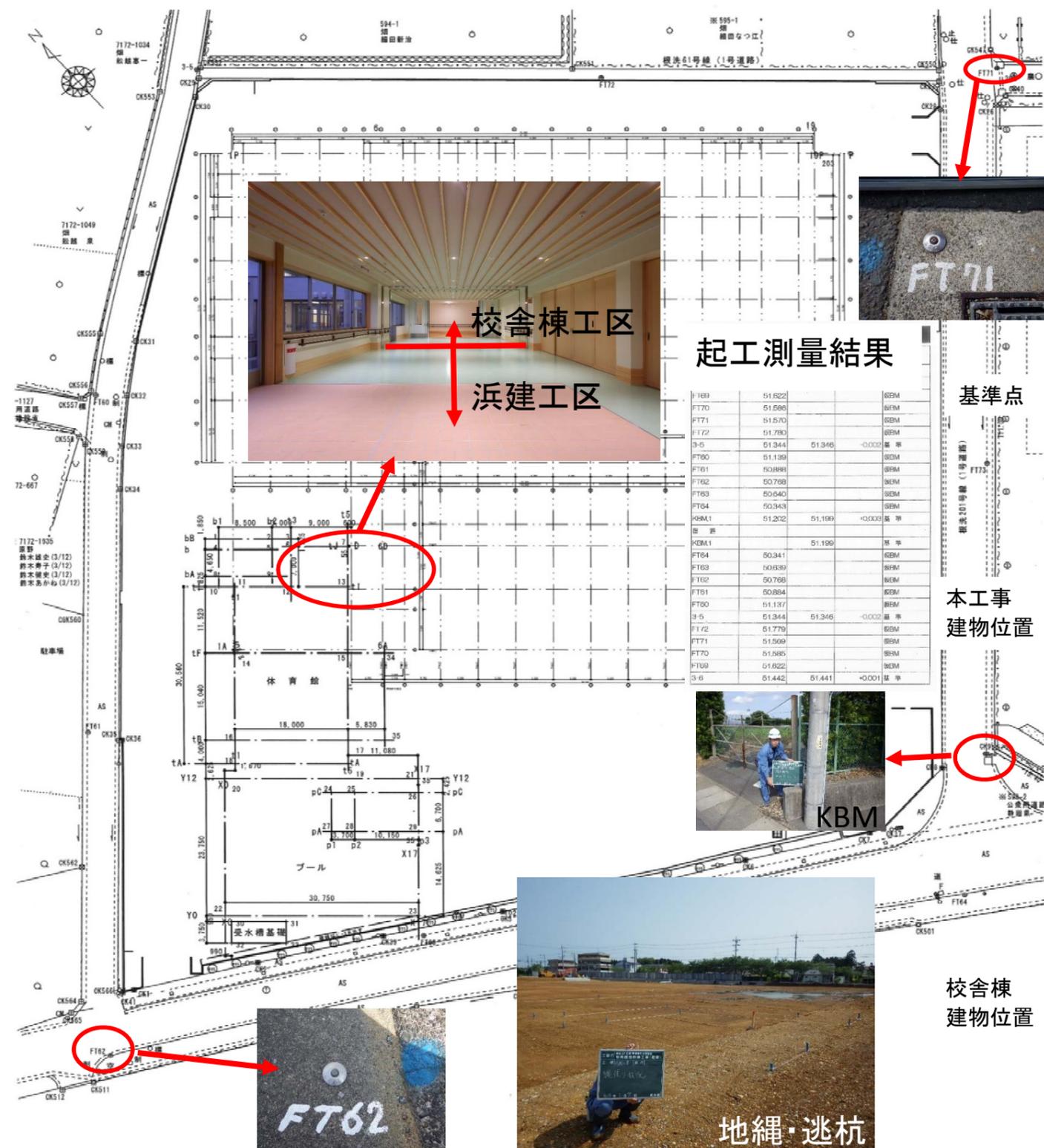


鉄骨建て方

10. 座標管理について

敷地外の道路測量座標点(既知点座標)を使ってトータルステーションで測量して建物位置、逃げ杭を出した。
 校舎棟の位置出しも同様に行い、お互いに出した杭位置の誤差を確認する事により建物位置、逃げ杭の整合性をとり、設計図通りの建物Exp.J取合、外構工事側溝・柵等の取合を実現させた。

座標管理する事のメリットは、座標図に建物基礎、仮設、埋設配管及び外構工事の詳細図を乗せていき干渉の有無を確認することができる上に、いつでも誰にでも位置を座標で指示ができる。
 逃げ杭、外構丁張り杭位置も出すことができ、省力化・精度向上が可能になる。



11. 創意工夫・社会性

①. 騒音、埃対策



設置型発電機は防音シートで囲い音漏れに配慮した。



建物西側の通路は碎石敷きの上に鉄板敷きとし埃・振動対策を行った。



鉄板撤去後の埃対策として塩化カルシウムを撒き、埃対策を行った。



舗装工事での騒音対策として、低騒音型の上をいく超低騒音型ロードローラー、タイヤローラーを使用した。
また、NETIS(新技術情報提供システム)対応重機を使用し新技術を取り入れた。

②. 2次製品化



設計では横断側溝が現場打ちコンクリートであったが、工期短縮、カド欠け防止の為、2次製品化した。

③. 近隣協議への対応



近隣協定による設計外の依頼右折禁止表示の提案～施工した。

④. 安全パトロール



社内安全パトロール



建設業協会 安全パトロール

社内安全パトロールや建設業協会の安全パトロールを依頼して第三者による現場安全確認を行った。

⑤. 施工検討会

工事施工検討会【予防措置対策】		工事部長	建築課長	作成者
工事名称	平成27年度 西部特別支援学校校舎他新築工事(建築)	16.4.28	16.4.28	17
実施日時	2016年4月18日 18時30分～21時00分			
出席者	出席者印に印を記入する <input type="checkbox"/> 大村 <input type="checkbox"/> 町田 <input type="checkbox"/> 吉田 <input type="checkbox"/> 鈴木 <input type="checkbox"/> 鈴木 <input type="checkbox"/> 伊藤 <input type="checkbox"/> 櫻井 <input type="checkbox"/> 寺村 <input type="checkbox"/> 上田			
【参加者情報の確認】				
No.	項目	記事		
1	発注者	静岡県知事 川岸 平太		
2	発注者	企業組合 針谷建築事務所		
3	契約工期	2016年4月18日～2017年2月28日		
4	積算金額(税別)	¥312,000,000		
5	主な工事内容	木造平屋建校舎、鉄骨平屋建バス車庫、プール(25m×子供用)、鉄骨平屋建プール附属外構工事(側溝、受水槽基礎、フェンス、門扉)		
【契約内容・顧客情報の確認】 ※記載されない場合は別紙にて作成すること				
No.	項目	確認事項		
1	設計図書等の確認	<input type="checkbox"/> 設計書 <input type="checkbox"/> 仕様書 <input type="checkbox"/> 数量表 <input type="checkbox"/> 特記仕様書 <input type="checkbox"/> 質疑回答書 <input type="checkbox"/> 現場説明書 (主に特記仕様書の内容確認)		
2	総合計画方式の条件確認、電子納品対象工事の確認(対象納品物の確認)	別紙の通り、①構造用集成材品質・施工管理、②騒音・振動対策		
3	監督員通知書の確認	現場代理人: 今村 高広、監理技術者: 西田 正人 其他担当者 なし		
4	関係打合せ	毎週月曜日、全体会議→工事別会議→分科会		
5	別添業者	造成工事: 中村組、校舎建築: 菅野工業、校舎電気: 松川電気、校舎機械設備: ついで工業、体育館電気: 機械5/11入れ、11月に7/27工事発注予定。		
6	顧客支給品の有無	なし		
7	その他(近隣関係工事、積算時の前記点等)	現在進行中工事、工事別会議で同一敷地内工事、5/8積算提出し、5月末現場受渡済み予定。木構造、プール工事経験が少ないので慎重に工事を進める。		
【関連機関・関連図書・関連工事・仮設備チェック】				
No.	項目	項目等		
1	関連図書(仕様書等)	有 無		
2	地元挨拶	有 無 自治会長・近隣住民		
3	地盤改良(杭工式)の有無	有 無 造成敷地内工事の為、無しと考える。		
4	埋設物の有無	有 無 造成敷地内工事の為、無しと考える。		
5	埋設物の有無	有 無 造成敷地内工事の為、無しと考える。		
6	電線の防護管の必要性	要 不要 電気、N.T.T		
7	地下水の確認	有 無 地下水位30m、影響なし		
8	排水(取排水の確認)	有 無 排水溝・汚物溝 汚水なし		
9	騒音・振動影響	有 無 騒音にお茶屋さんあり		
10	前面道路	有 無 敷入は側溝街道、幅員13.6m、掘入距離6m		
11	工事車庫待機場所(生力車庫)	有 無		
12	現場事務所等の位置	有 無 1つあり 有 無 常設工事手配		
13	仮設場所	有 無 仮設方法・光沢・取扱い 常設工事手配		
14	仮設電気・仮設給水・電話	有 無 仮設電気(電力・動力)・仮設給水・電話		
15	仮設トイレ	有 無 仮設トイレ設置、赤子の為準備あり、6/27		
16	仮設トイレ	有 無 仮設トイレ設置、赤子の為準備あり、6/27		
17	仮設トイレ(道路使用)	有 無		
18	その他(出)	有 無 建設方法・外観・内装		
19	地元説明会の実施	有 無 3/22に実施		
20	その他、注意事項	有 無 作業時間、北側へ工事車両進入しない。		

【施工検討】		No.2
No.	項目	
1	施工手順の確認(別紙資料等添付) ・別紙工程表の通り。 ・A→基礎→体育館基礎→外構構造物→A→鉄骨→体育館先行足場、木造建て方→A→据付 →外装工事→内装工事→足場解体→外構工事	
2	予定協力業者(見積り依頼業者)の登録と対応力の確認(管工工事における工事の指名停止期間中ではないかの確認) ・別紙の通り	
3	施工上の問題点・疑問点 (1) A→基礎の水平打雑基について、打雑基の処理方法、一体打ちは可能か。 (2) 型枠大工による7か所 射撃精度を上げる為のやり方。 (3) A→の工費検査は必要か。 (4) A→の工費用リテ 箇所のカガ防止対策。 (5) DP塗り(1/4)仕様はどこかの現場でやったことがあるか。(標準仕様書P.314) (6) 常設工業との取合い、①基礎施工、②足場、③側溝・樹の施工時期 (7) 木造建て方の地組A→の確保。先行足場の為、建起しの確認方法。 (8) 既設7号底D1,100が外壁7号に面が付くが、外壁割れないようにする対策。	
4	施工の重要ポイント (1) 構造木、造作木の県産材利用 (2) 体育館→海陸取合いの荷仕、精度の確保 (3) 基礎コンクリート出来型の寸法確保	
5	施工方法改善案の検討 (1) トラスの地組箇所と架台の設置方法を詰めておくこと (2) プール設置前に配管も詰めたビット内作業をできるだけ終らせておくこと (3) 剛接合のExo図を早期にチェックし躯体との整合をとること	
6	施工時に予想される事故内容とその対策 (1) 木造建て方の転落災害→仮設足場計画を念入りに行う (2) 地盤脆弱部にて行うレッカー作業時の重機転倒→鉄板敷き	
7	創意工夫・地域貢献等 (1) 仮設道路の鉄板敷き (2) 体育館トラスの組立て (3) 体育館サッシ→木建具間の床コンクリートに変更 (4) 現場打ちコンクリートの2次製品化 (5) 現場打ちコンクリートの2次製品化	
8	当社の施工現場での失敗等 特に無し	
9	特殊な材料、工法、作業員の資格 構造用集成材、A→工事、体育館施工	
10	過去の検査指導事項・検査監や役所(設計・監理)担当者の情報 (1) 監理は針谷建築事務所で設計者の他、悪化・構造・設備の担当者がつく。 (2) 前現場担当者は建設工事課教育施設課の大木忠氏 (3) 検査監は静岡県の建築検査監	
11	その他(近隣対策・クレマー・トラブル関係等) 特に無し	

工事前に社内建築課全体で工事の問題点の検討会を行い、現場担当者が問題点を確認すると共に技術的なアイデアを聞く機会を設けた。



⑥. 社会貢献



浜松工業高等学校の生徒による現場見学会の開催



浜北西高等学校の生徒ジョブウォッチング受入



現場周辺道路のカーブミラー清掃

⑦. おわりに



平成29年度静岡県経営管理部営繕関係優良建築・設備工事等表彰にて、経営管理部長表彰、優良工事を頂きました。

県内建築業者では2社のみという高評価を頂いたことは施工技術者として大変光栄であり、今後仕事を続けていく上で大きな励みになりました。

無災害でよいものを作ろうという思いで、工事が終わったことについて工事関係各位に感謝いたします。