平成３１年度　（仮称）浜松市市民音楽ホール新築工事（建築工事）

中村組・須山・中建　特定建設工事共同企業体

1．工事概要

・工事名　：　平成31年度　（仮称）浜松市市民音楽ホール新築工事（建築工事）
・施工場所　：　浜松市北区新都田三丁目地内
・発注者　：　浜松市長　鈴木康友
・工期　：　2019年6月22日～2021年3月19日（最終工期）
・構造　：　鉄骨造5階建（ホール棟）　鉄筋コンクリート造1階建（リハーサル棟）
・敷地面積　：　30,035.27㎡
・建築面積　：　3,873.16㎡（ホール棟、リハーサル棟）
・延床面積　：　5,986.06㎡（ホール棟、リハーサル棟）
・監理者　：　山下・中川設計　共同企業体
・施工者　：　中村組・須山・中建　特定建設工事共同企業体

【計画概要】

音楽の都として知られる浜松市の活動拠点施設であった「はまホール」が老朽化と耐震性の問題から休館した。これにより、1,000席以上の公共ホールへの予約集中や他所への興行流出等の状況を踏まえて、本工事は計画された。公演のための主舞台・客席はもちろんのこと、リハーサル室も配置し、市民の音楽文化活動も積極的に行えるようにしている。

【周辺環境】

本計画地は周囲を住宅地に囲まれた場所にあり、周辺の企業も数多くあるため、朝夕の交通量が非常に多い状況にあった。
近隣説明会では工事搬出入時間の制限及び通行禁止道路の指定など様々な要望があり、周知しながらの工事となった。

【建物特性】

ホール棟は鉄骨造5階建、リハーサル棟は鉄筋コンクリート造1階建となっている。音楽ホールという特性上、遮音・残響性能が求められた。完成してからでは音響性能の修正がきかないため、材料選定、納まり確認及び各種打合せを幾度となく調整しての工事となった。

完成パース

2. 平面図

1階舞台袖

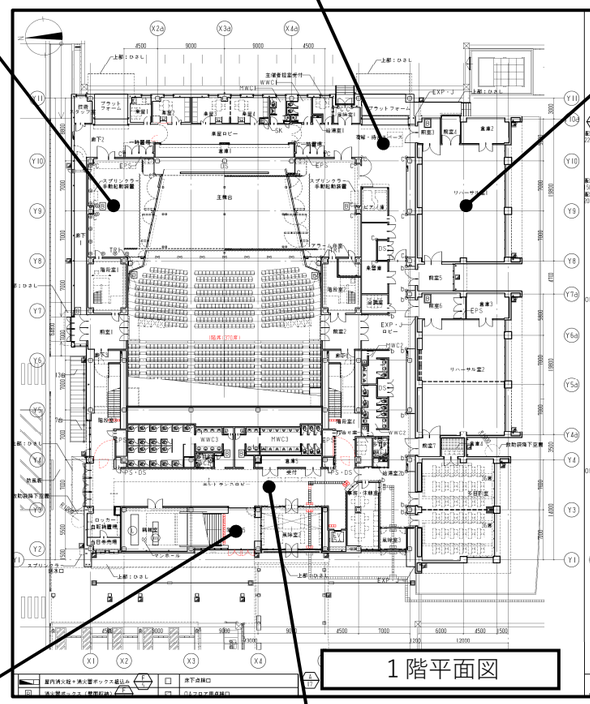
1階楽屋廻り廊下

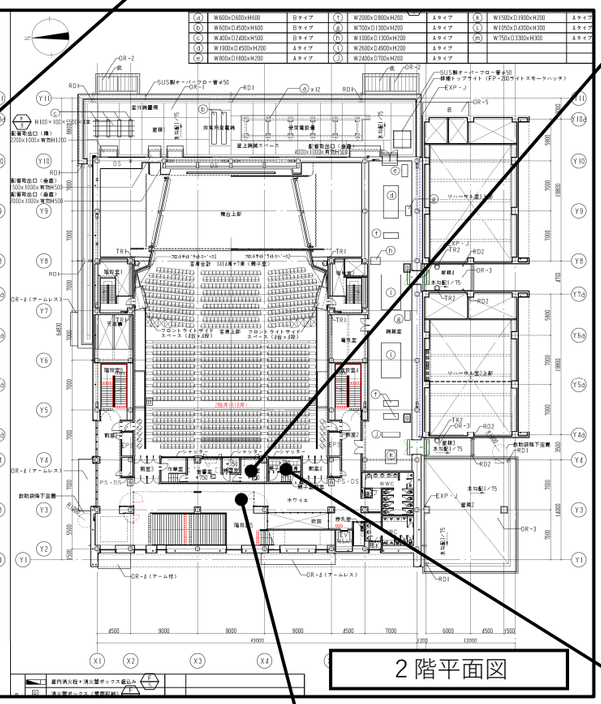
1階リハーサル室

2階調光室

【１階主要部屋】

・ホール、主舞台、舞台袖
・事務・休憩室、会議室
・リハーサル室１～２
・多目的室
・楽屋１～４
・主催者控室受付
・ピアノ庫、楽器庫、倉庫
・風除室１～３
・機械室
・当日券売り場
・男女トイレ、多目的トイレ


1 階平面図


2 階平面図

【２階主要部屋】

・音響室、調光室、映写室
・親子室
・授乳室
・機械室
・電気室
・男女トイレ

1階メイン階段

1階エントランスロビー

2階エントランスロビー

2階親子室

3階MWC

3階WWC

5階シーリングスポット

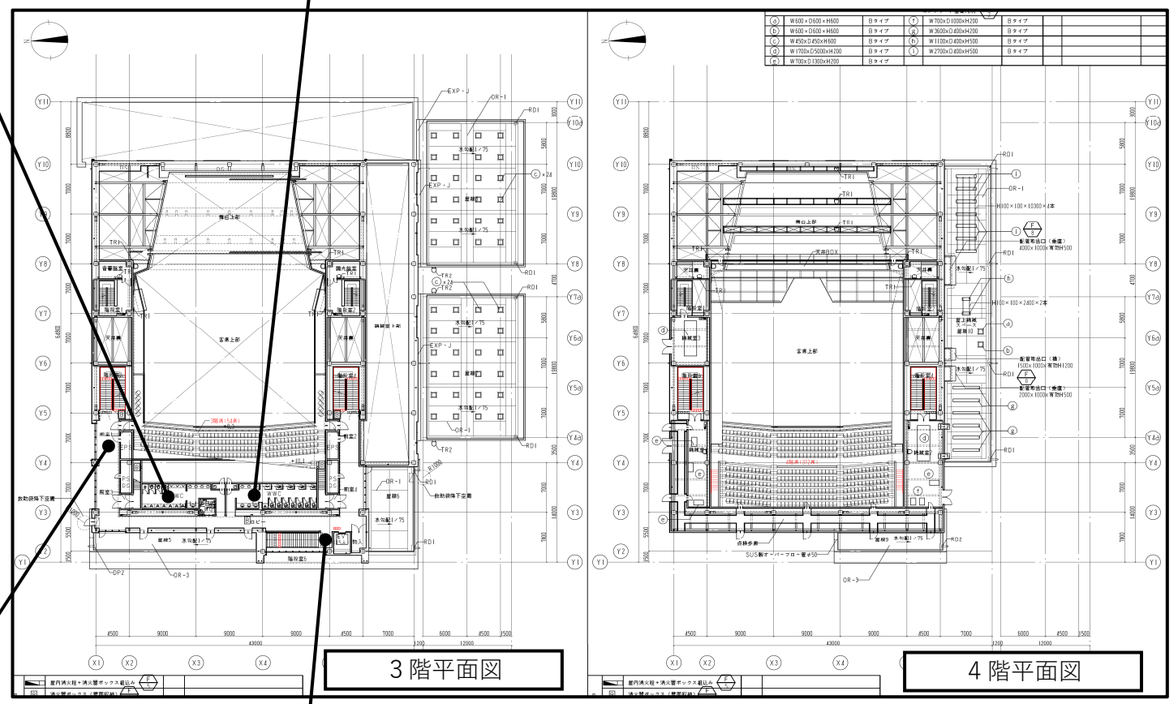
キャットウォーク階点検歩廊

【３階主要部屋】

・男女トイレ、多目的トイレ

・音響盤室

・調光盤室



3階平面図

4階平面図

【４、５、キャットウォーク階主要部屋】

・機械室

・照明機械室

・点検歩廊

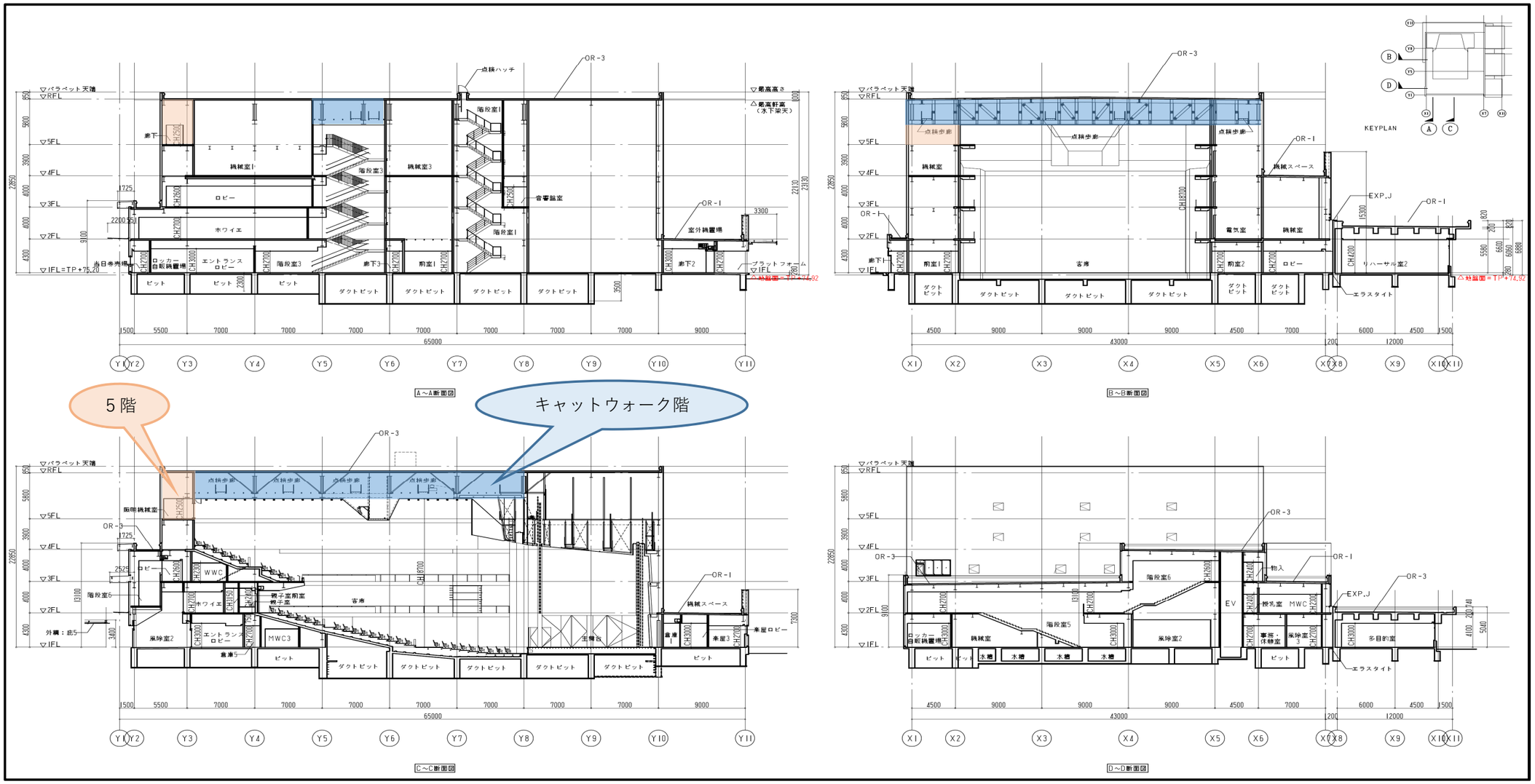
3階ロビー

3階ロビー

5階照明機械室

キャットウォーク階点検歩廊

3. 断面図



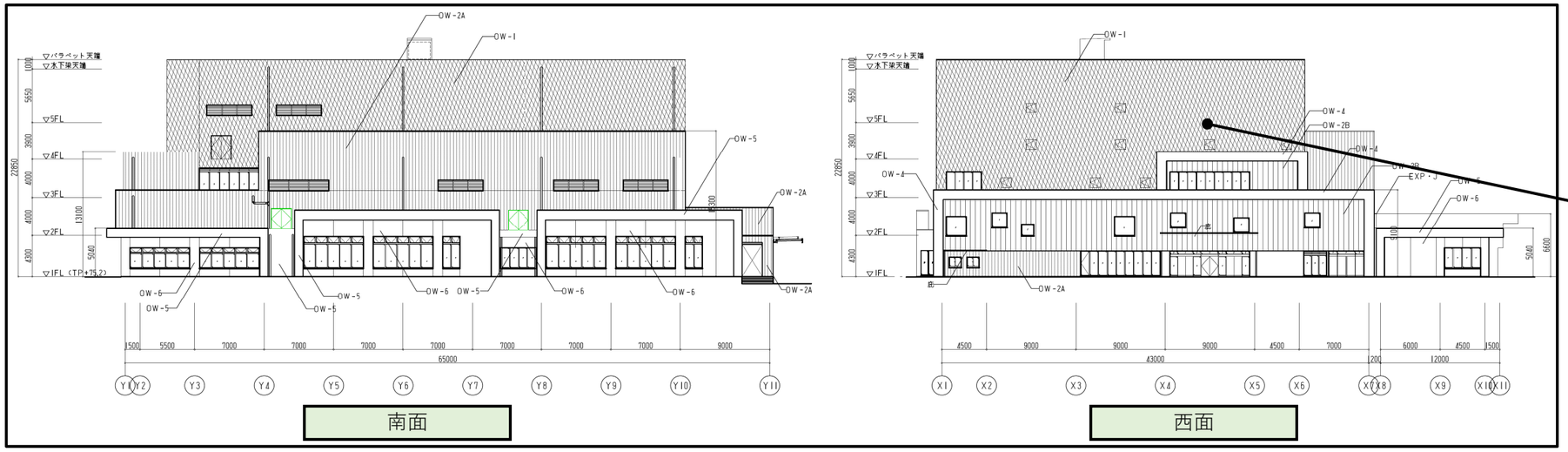
舞台より

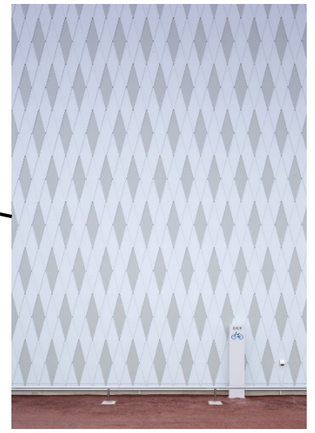
客席より

舞台下手側

舞台上手側

4. 立面図





【カラーガルバニウム鋼板菱葺き】
浜松市は綿織物産業も盛んであり、織物のような外壁形状である菱葺きとしてる。ちなみに本外壁は下から貼っていくようになっており、数ミリのずれが重なっていくと修正がきかないため、1列ごとの墨、レベルが必要。
ホール棟３面に本外壁を施工。

西面

北面

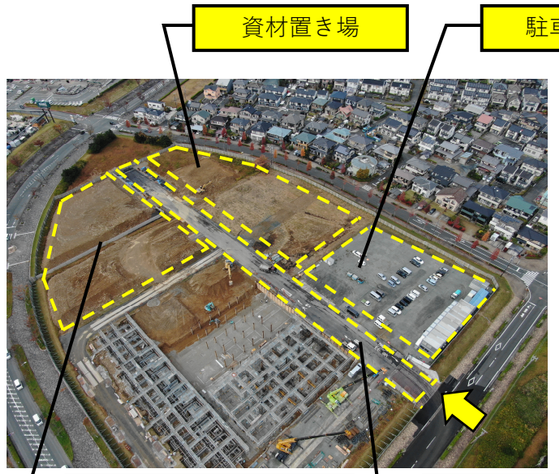
東面

南面

5. 仮設計画

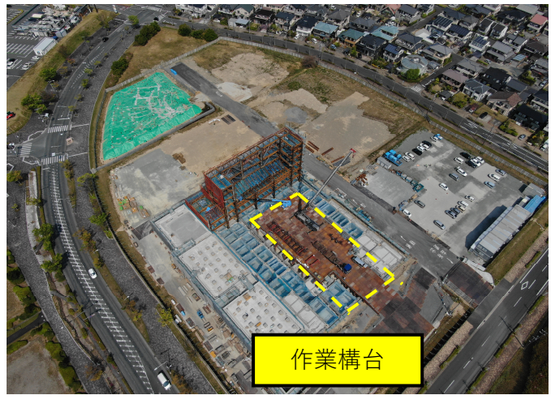
①現場敷地計画

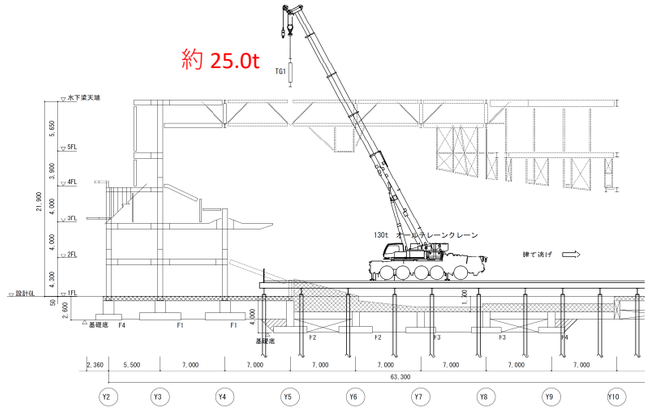
現場周囲は住宅地とのこともあり、搬出入計画には十分留意した。
特に本現場への出入口は東面1箇所のみとし、作業員車両のみならず搬出入車両までも詳細に把握し、遵守することで近隣へ配慮した。
また、近隣からの要望で交通量が激しい道路や住宅地へ通じる道路は通行禁止とし、関係者への周知徹底を図った。敷地は十分な広さがあったので、中央入口から直線部分は仮設アスファルト舗装を設営し、両側に埋戻し土仮置き場、資材置き場、作業員駐車場、事務所、搬出入待機所を配置することで交通渋滞発生の無い円滑な搬出入計画を実現した。



②揚重計画

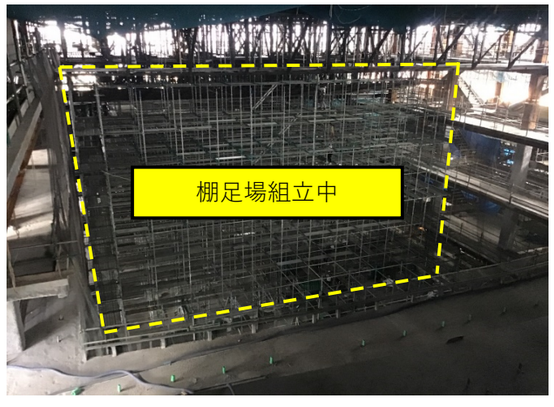
揚重計画としてはホール棟本体工事の鉄骨数量が約1,400tあるため、鉄骨工事の揚重をメインに検討を行った。
建物の短いスパンでも約50mあるため距離がある。また、屋上はトラス構造となっており、トラスの重量で一番重いものが約25tあるため、外周からの揚重を考えた場合、400t級の揚重機が必要となる。また、内部からの揚重を考えた場合、地下がピット構造となっているため、揚重機の侵入も困難な状況であった。
タワークレーン等の検討も行ったが、トラス重量を考え、非現実的であった。
安全面及び費用対効果を検討した結果、鉄骨建て方に関しては作業構台＋130tトラッククレーン、その他作業については移動式ラフタークレーンでの揚重にて計画した。
結果として作業構台は鉄骨建て方のみでなく、鉄筋・型枠・コンクリートの揚重作業にも活用できた。

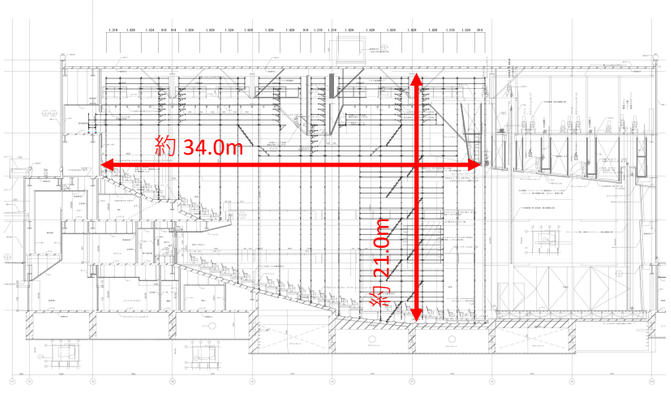




③足場計画

ホール内部については棚足場組を採用した。
ホール天井裏にウレタン吹付、トラスに耐火被覆吹付（トラスH≒2.0m）キャットウォーク、天井ボード、塗装等多くの工程があり、作業床が異なるごとに足場を組み替える必要があったため、吊り足場ではなく棚足場とした。
本来、吊り足場であれば上下作業ができ、効率的であると考えるが組み替えに要する手間、費用であったり、壁面の音響庇用の足場も必要でその足場を撤去しないと客席架台工事に着手できないため、吊り足場は選択から外した。
また、棚足場設置にあたり、鳶工事の人工を確保する必要があったため、数量、日程、などを計画的に予定し、工程管理を行った。





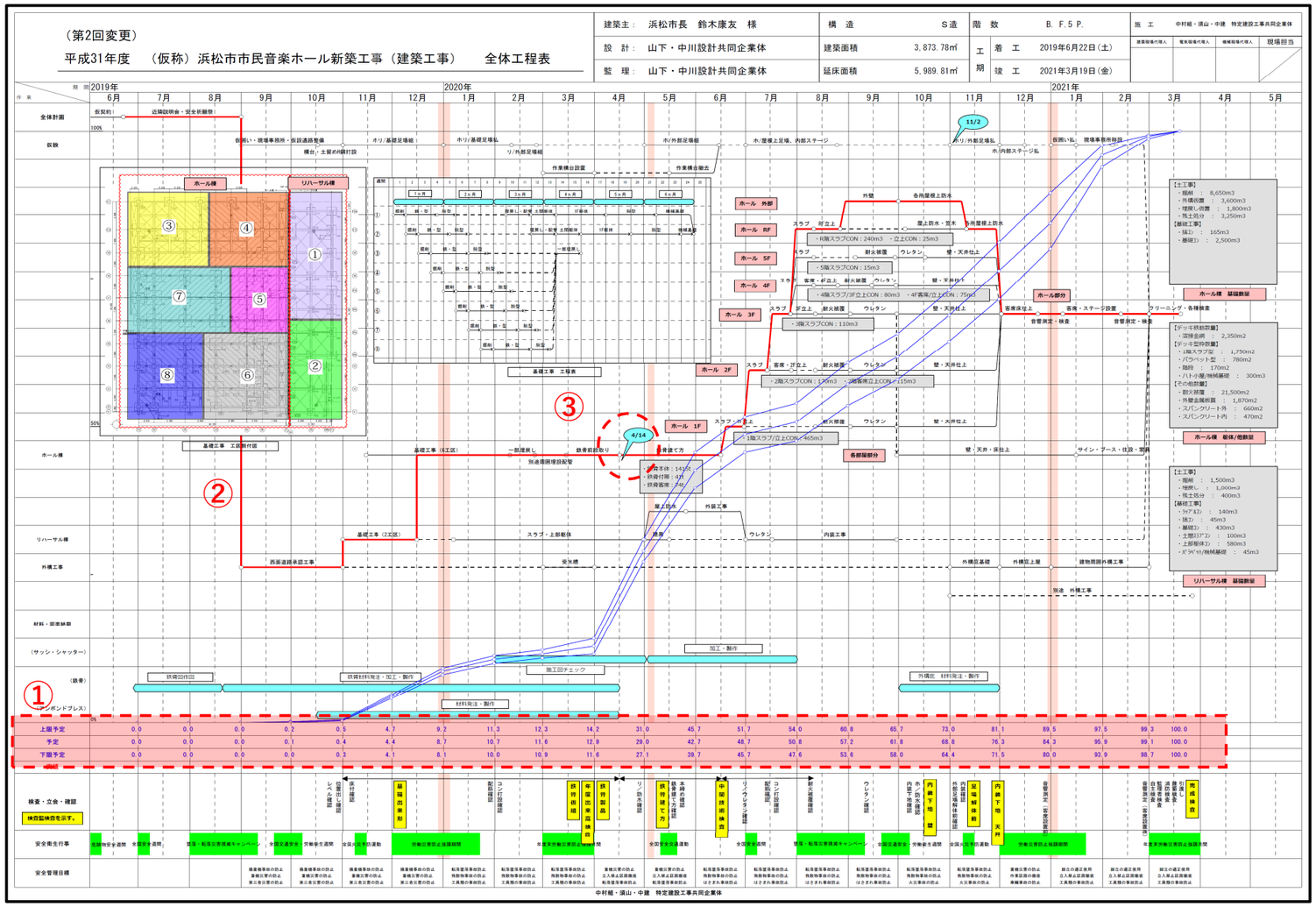
6. 工程管理

①出来高数値の管理

全体工事の予定出来高、上限出来高、下限出来高を設定。
進捗状況と都度確認することで工程上の遅延、過度の進捗がないかどうか確認を行った。

【上限出来高】
工事の進捗が進みすぎている場合、予算が必要以上にかかりすぎているか、品質に影響が出ていないか検討が必要。

【下限出来高】
工事の進捗が遅れている場合、予定工程に合わせるための検討が必要。



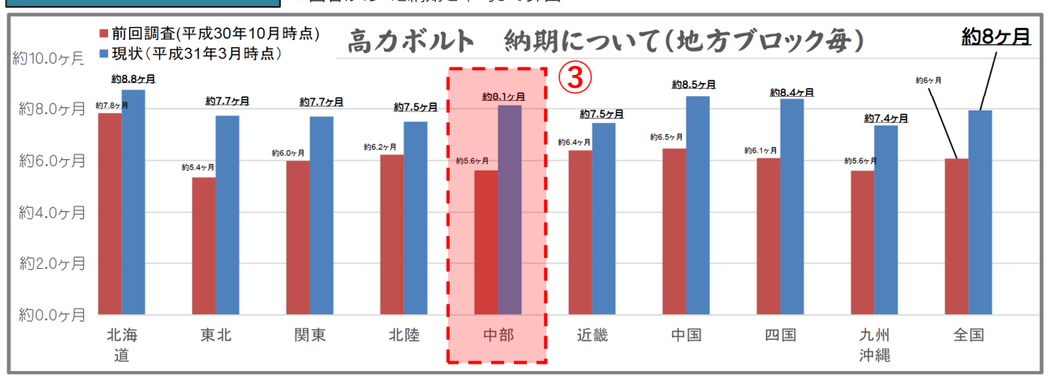
②クリティカルパスの把握

全体工期に対してクリティカルパスを明確化。
クリティカルパスに対しては工程のずれが出ないように各段階での確認を行った。また、製作関係の遅れも致命的となるため、余裕のある発注時期で発注を行った。

③鉄骨納期との調整

工事着手前より鉄骨ボルト納期が延びていることが判明。全国的な高力ボルト不足状況であり、発注者との協議や打合せ及び鉄骨工事業者との工程の検討を実施。
鉄骨ボルトが入荷しないと工事が進まないため、鉄骨コンクリート造であるリハーサル棟の躯体までを先行で進める計画とした。
また、鉄骨建て方（ボルト入荷）開始時期を設定し、そこに向けての工程管理、そこからの工程管理に無駄の無いように計画した。

■ 高力ボルト納期　※回答があった納期を平均して算出



（国土交通省　通達より抜粋）

7. 品質管理

音響性能の確保について

①基本要求性能

本施設で目標とする音響性能は下記の通りであった。

（１）　騒音レベル

室名	騒音レベル
ホール	NC-25 以下
リハーサル室	NC-30 以下

（２）　遮音性能

対象経路			遮音性能目標値
【室間遮音】			
ホール	～	屋外	Ｄ－５０
ホール	～	リハーサル室	Ｄ－６０～６５
リハーサル室１	～	リハーサル室２	Ｄ－５５～６０
【建具遮音】			
①　ホール扉（２枚）			Ｄ－３０～３５
②　リハーサル室扉（２枚）			Ｄ－３０～３５

（３）　室内音響性能

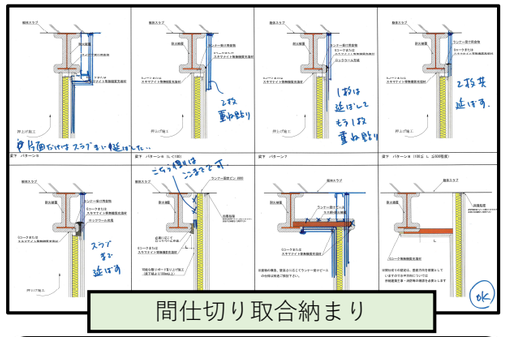
対象室	形式	残響時間・平均吸音率
ホール	反射板形式（吸音カーテンなし～あり）	残響時間１．８～１．６秒前後
	幕設備形式（吸音カーテンなし～あり）	残響時間１．５～１．３秒前後
リハーサル室	空室時（吸音カーテンなし～あり）	平均吸音率０．２０～０．２５前後

②遮音対策検討策

（１）音響指導業者との打合せ

音響性能に関わる項目について施工図を提出し、納まりを確認。特に平面詳細図、内部建具について確認を行った。遮音に関するもので言えば特に隙間はやはり無くすことが絶対であり、隙間の処理等について何度か打合せ及び現地確認を行った。特に設計内容と音響指導指示内容に相違が生じたりすることが多く、限られた時間の中で解決方法を検討することが多かった。

また、遮音壁も種類が多く、遮音壁位置と仕様をその場所ごとに検討する必要があった。



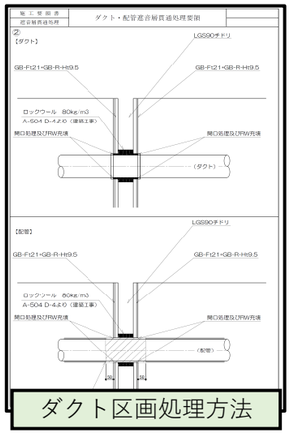
間仕切り取合納まり

軽量間仕切り～上部スラブとの取合。特に鉄骨梁が干渉する部分は距離によってパターンが違うので場所ごとの検討を行った。

（２）設備関係との調整

設備機器の稼働音、振動によるピリつき音、ダクトや配管の区画処理も遮音対策として重要であった。特に設備機器の稼働音に関しては建築間仕切り壁と深くかかわってくるため、機器の配置はもちろん、ダクト経路の遮音方法まで細部にわたり遮音方法を決めての施工だった。

電気室は盤の大きさもあり、遮音床構造（二重床構造）となっており、その部分も非常に重要であるため、検査立会を行った。



ダクト区画処理方法

③残響時間確保のための検討策

（１）客席椅子モックアップ製作

まず、客席部分の椅子の吸音力測定のために客席のモックアップを製作。そのモックアップを音響試験室へ持ち込み人着席時、空席時における吸音力を測定した。

結果としては基準値の範囲であり、問題はなかった。

空席時

着席時

周波数（Hz）	吸音率・力 空席	ヒト着席
63		
125	0.08	0.11
250	0.20	0.20
500	0.30	0.39
1000	0.31	0.36
2000	0.28	0.35
4000	0.36	0.41
8000		
	●	▲

周波数（Hz）	吸音率・力 ダミー着席	基準値
63		
125	0.14	0.12
250	0.23	0.27
500	0.41	0.29
1000	0.41	0.30
2000	0.38	0.32
4000	0.42	0.32
8000		
	■	◆

（２）残響時間による現場変更

残響時間は反射と吸音のバランスがあり、ある程度計算をしながら仕上材を決めていく。実際には反射が必要とのことで床の仕上げが変更したり、もう少し吸音が必要とのことで壁にグラスウールを追加したりした。

現場の工程にのせながら変更作業をしていき、非常にタイトな工程の中で遅れの無いように管理を行った。

④音響測定

音響測定は3回実施。（客席設置前）（客席設置後）（全工事完了後）

各測定までに空調の稼働等が条件であったりするため、音響に対しての処置はもちろん、遅延の無い工程管理を行った。

⑤測定結果

（1）騒音レベル

測定対象室の全てで目標値を満足する結果となっている。

（2）遮音性能

測定対象経路と建具の全てで目標値を満足する結果となっている。特に同時使用時の影響が懸念されるホール～リハーサル室間はDr-80以上と相互に支障のない遮音性能が得られた。

（3）室内音響性能

反射板形式、幕設備形式ともに目標値を満足する結果となっている。

遮音性能に関しては全国的にも数えるほどに優れており、残響性能については演奏する演目によって幅広く設定できると高い評価をいただいた。

対象室	騒音レベル目標値	測定条件・場所	測定結果	判定
ホール	ＮＣ－２５	反射板形式・代表７点	NC-20	OK
		幕設備形式・代表７点	NC-25	OK
リハーサル室	ＮＣ－３０	各室中央	NC-30	OK

騒音レベル

対象室	目標値	空室測定結果～80 人着席計算値（250Hz～2KHz 平均）	判定
リハーサル室1	【吸音カーテン収納】 平均吸音率0.20前後	【吸音カーテン＋ブラインド収納】 ・残響時間　RT=1.14～0.89 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.18～0.22	OK
	【吸音カーテン設置】 平均吸音率0.25前後	【吸音カーテン＋ブラインド設置】 ・残響時間　RT=0.94～0.76 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.21～0.26	
リハーサル室2	【吸音カーテン収納】 平均吸音率0.20前後	【吸音カーテン＋ブラインド収納】 ・残響時間　RT=1.18～0.91 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.17～0.22	OK
	【吸音カーテン設置】 平均吸音率0.25前後	【吸音カーテン＋ブラインド設置】 ・残響時間　RT=0.93～0.75 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.22～0.26	

室内音響性能

対象経路	遮音性能目標値	場所	測定結果	判定
ホール～屋外	Ｄ－５０	各室中央	Dr－60 以上	OK
ホール～リハーサル室	Ｄ－６０～６５		Dr－80 以上	OK
リハーサル室１～２	Ｄ－５５～６０		Dr－70	OK

注）目標値は、旧 JIS（A 1419:1992）で規定された遮音等級「D-値」で表記している（音響特記仕様書の遮音性能目標値と表記を統一）。

遮音性能

対象室	形式	目標値（満席時）	空席測定結果～満席計算値（250Hz～2KHz 平均）	判定
ホール	反射板形式	【吸音カーテン収納】 残響時間1.8 秒前後	【吸音カーテン収納】 ・残響時間　RT=2.24～2.01 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.18～0.20	OK
		【吸音カーテン設置】 残響時間1.6 秒前後	【吸音カーテン設置】 ・残響時間　RT=2.09～1.89 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.19～0.21	
			【吸音カーテン＋舞台バック幕設置】 ・残響時間　RT=1.77～1.61 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.22～0.24	
	幕設備形式	【吸音カーテン収納】 残響時間1.6 秒前後	【吸音カーテン収納】 ・残響時間　RT=1.72～1.57 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.23～25	OK
		【吸音カーテン設置】 残響時間1.3 秒前後	【吸音カーテン設置】 ・残響時間　RT=1.57～1.44 秒 ・平均吸音率　$\overline{\alpha}$=0.25～0.27	

注1）目標値は満席時の値
注2）満席計算値（80％着席状態）は

室内音響性能

音力測定結果を元に算出

8．地域貢献

建設業キャリア講座（小学生）

概要説明

現場作業体験（墨出し）

インターシップ（高校生、大学生）

インターシップ体験（高校生）

インターシップ体験（大学生）

現場見学会（高校生）

現場説明及び質問

建物見学状況

敷地周囲清掃状況

敷地周囲清掃状況

敷地周囲清掃状況

9. 安全管理

月間スローガンの作成

作業員の安全意識を高めるため、月間安全スローガンを作成し、朝礼看板に掲示。

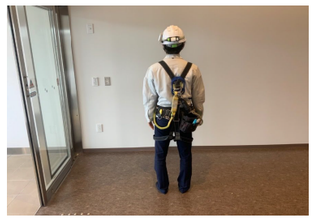
・令和元年　10月　「災害は　慣れと油断と気の緩み　抜くな点検　省くな手順」
・令和元年　11月　「必ず持とう　安全意識　必ず実行　安全作業」
・令和元年　12月　「その作業　一息ついて再確認　慣れた作業に　陥とし穴」
・令和2年　1月　「気を抜くな　一度の妥協が命取り　みんなで築こう　ゼロ災害」
・令和2年　2月　「今一度　慣れた仕事を　見直そう」
・令和2年　3月　「初め、用め、安め、安全　みんなで守ろう　安全作業」
・令和2年　4月　「気づく危険はすぐ改善　みんなでなくそう　職場の危険」
・令和2年　5月　「慌てるな　行動前に　一呼吸　一手間惜しまず　部慣化」
・令和2年　6月　「慣れた作業も　油断から　小さな見落とし　事故のもと」
・令和2年　7月　「迷ったら　焦らず悩ます一呼吸　ゆとりの気持ちで　安全第一」
・令和2年　8月　「安全は　すべての作業の　出発点」
・令和2年　9月　「気を抜くな　細かい危険に目を向けて　気づいたあなたが責任者」
・令和2年　10月　「安易な過信は事故のもと　確認重ねて　危険予知」
・令和2年　11月　「リスクに気づき　徹底排除　環境整え　安全作業」
・令和2年　12月　「小さな油断で　大きな代償　ルールを守って無災害」
・令和3年　1月　「組織で進める　リスクの低減　今一度確認しよう　安全職場」
・令和3年　2月　「やって安心　やらずに後悔　気付いて改善　危険作業」

AED設置

緊急事態に備えて現場事務所にAEDを設置。作業員のみならず近隣の方も利用できるように仮囲いに看板を掲示した。

墜落制止器具の使用

2022年1月の運用に先立ち、鉄骨工事から職員、鳶作業員については全員墜落制止器具を使用した。



安全通路の明確化

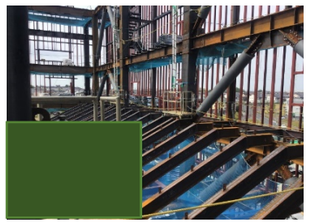
安全通路部分にコーン設置のみならず、床に記載することで安全通路を明確化した。

場内規制の表示

場内仮設アスファルト舗装に規制表示（20 km/h、右折禁止）のラインを施工し、明確化した。

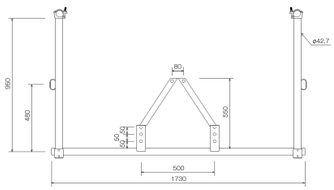
鉄骨工事安全対策１

鉄骨柱、梁建て方時の溶接時、ボルト接合の転落・墜落防止のためのステージを設置。



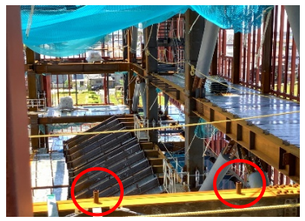
鉄骨工事安全対策２

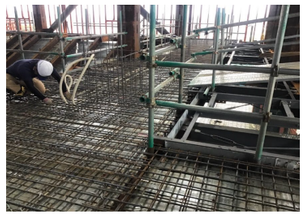
トラス梁（約H=2.0m）に直交する小梁取付時の転落・墜落防止のために吊り足場を設置。



転落防止手摺下地先行取付

鉄骨建て方～デッキコンクリート打設まで足場が設置できない状況であるため、鉄骨製作工場にて手摺下地を先行取付。



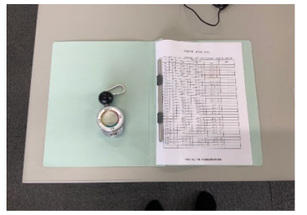


熱中症対策１

熱中症対策として応急処置キット、製氷機を設置。

熱中症対策２

熱中症対策として休憩所入口にミストシャワーを設置。また、WBGT値を3回/日計測し、注意喚起を行った。



10. 創意工夫

ドローン空撮の実施

毎月ドローン空撮で定点写真を撮影。発注者・監理者への説明や見学会での掲示を行い、進捗状況把握に活用した。

快適トイレの活用

快適トイレを女性専用トイレとして設置した。また、男女ともに水洗式下水道接続トイレとし、清潔な環境とした。

出入口視界の確保

現場出入口に仮囲いクリアパネル、カーブミラーを設置し、視界確保のうえ交通災害の防止対策とした。

鉄骨ボルト品質確保

鉄骨ボルト施工時において突然の降雨やボルト種類の間違いを無くすため、防水型バックへ入れて運搬した。

電子機器の利用

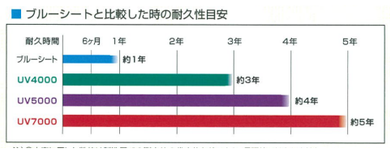
職員全員が電子機器を携帯。工事写真は電子黒板とし、クラウドで管理することで全員が共有できるようにした。また、図面等もクラウド上で確認できることで紙の削減につなげるとともに紙で行ってきた施工管理業務を削減することで時間外労働削減につながるようにした。

現場出入口LED照明設置

現場出入口に人感式LED照明（太陽光発電）を設置。つまづき・転倒を防止するとともに防犯対策とした。

発生土　仮置養生

建設発生土の場内仮置きの際、仮置き期間が長期であるため、仮置養生として高耐候性シート（UV4000）にて施工。



次世代足場の利用

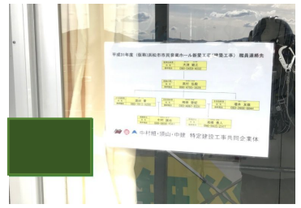
昨今の高身長化に伴い、外部足場は次世代足場（階高1,900㎜）を使用し、作業の効率化を図った。

枠組足場　階高 1,700mm

Iqシステム　階高 1,900mm

連絡先の掲示

現場事務所に職員が不在の時（現場、立会時等）でも対応できるように、入口に職員全員の連絡先を掲示した。



グリーン購入法　使用励行

グリーン購入法の特定調達品目を積極的に利用することで持続可能な発展による循環型社会の形成に寄与する。