

# 富士山静岡空港格納庫新築工事





# 1. 工事概要

工 事 名	富士山静岡空港格納庫新築工事		
工 事 場 所	静岡県牧之原市坂口3520-11 富士山静岡空港内		
工 期	平成25年10月15日 ~ 平成26年7月10日 (265日間)		
建 物 用 途	格納庫		
構 造 ・ 規 模	鉄骨造 平屋建て		
建 築 面 積	4,255.90㎡		
床 面 積	格納庫	3,758.57㎡	事務所 615.28㎡
発 注 者	株式会社フジドリームアビエーションエンジニアリング		
設 計 監 理	鈴与建設株式会社 一級建築士事務所		
施 工 者	鈴与建設株式会社		
ト ラ ス	スパン長	73m	梁頂部高さ 17.38m 軒高 13.63m
屋 根 膜	施工面積	3,970㎡	テフロン膜材 現場溶着
コンクリート舗装	舗装面積	2,650㎡	表層厚220mm コンクリート曲げ強度 5.0
大 扉	W=73m H=13m	角波ガルバリウム鋼板製 約6.5t/枚 × 12枚	

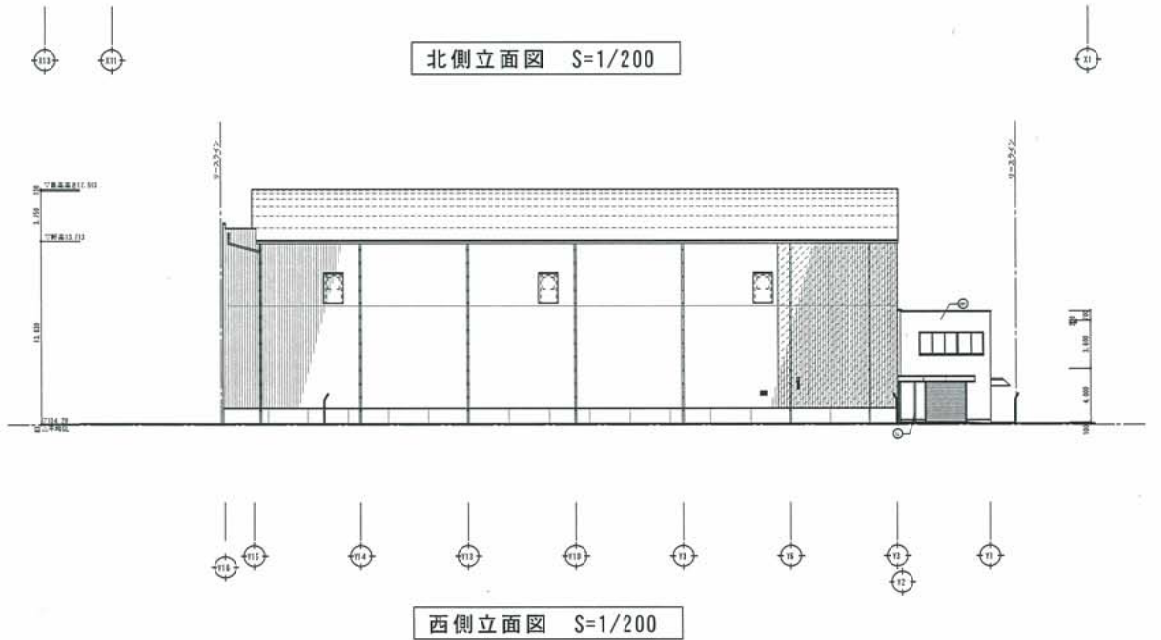
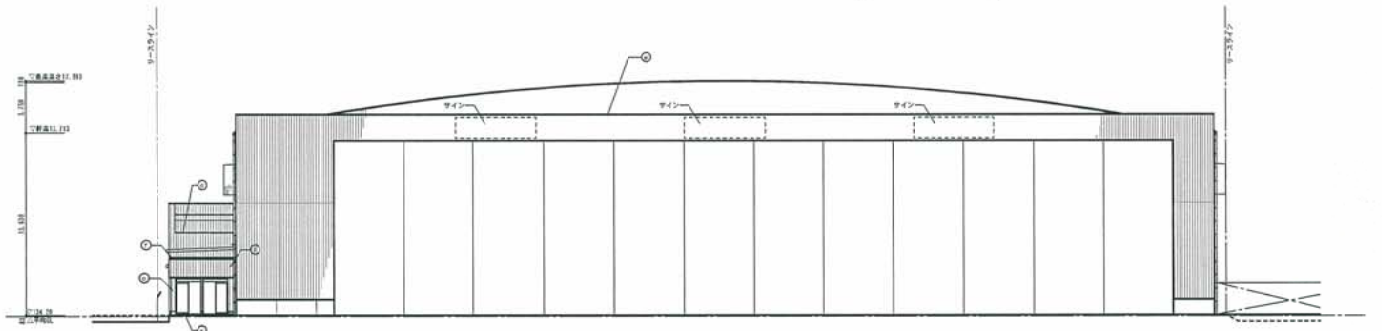
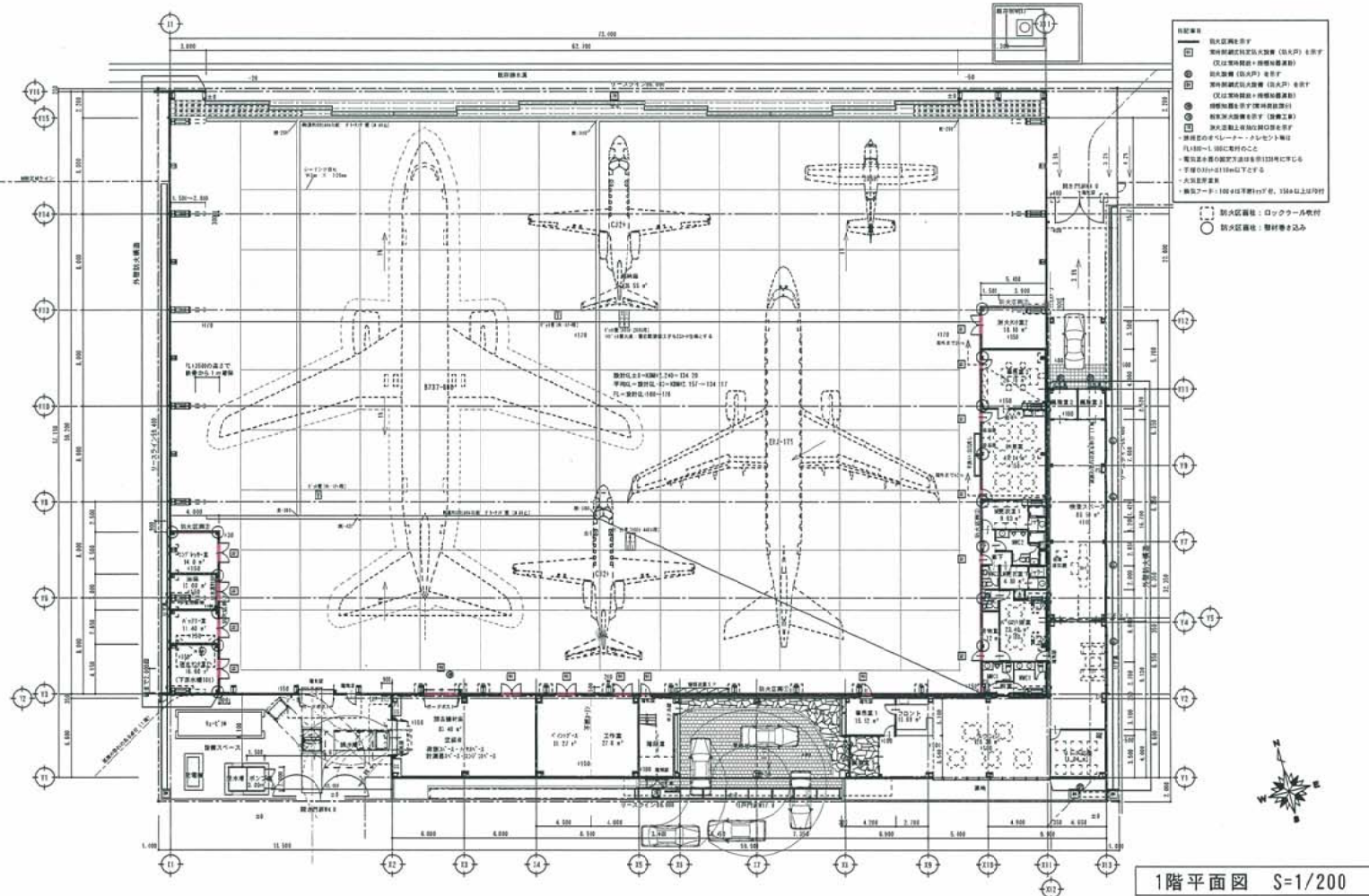
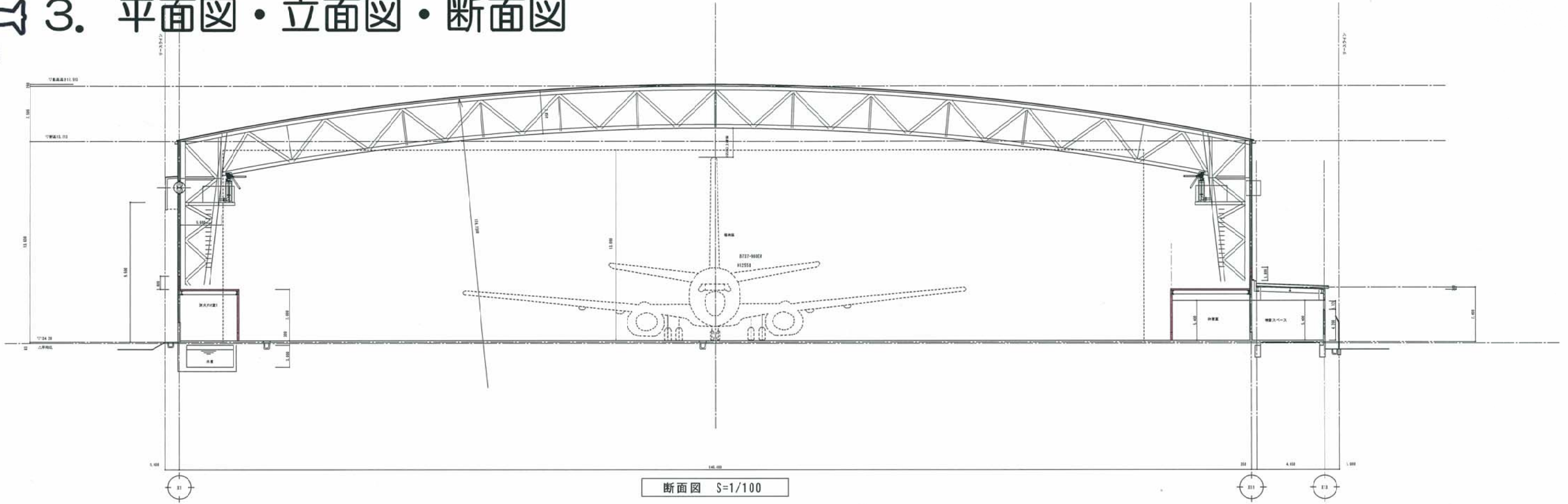


# 2. 工事特性・解決すべき課題

課 題 点 ・ 要 求 事 項	解 決 方 法 ・ 施 工 計 画 ポ イ ン ト
<b>(1) 大スパン鉄骨トラス構造</b>	
クレーンの高さ制限 滑走路側22m 道路側25m	制限高さ-1mの揚程制限装置を設定
スパン長73mの鉄骨倒壊防止及び精度管理	支保工設置
短期施工が必須(実働1ヶ月)	鉄骨支柱の盛替え
墜落落下災害の防止	地組み・陸塗装の実施
<b>(2) 屋根膜構造</b>	
クレーンの高さ制限 滑走路側22m 道路側25m	制限高さ-1mの揚程制限装置を設定
墜落落下災害の防止	鉄骨上での作業がない計画
風速による施工制限あり	膜材の養生を毛布とする 微風となる早朝から10時まで施工した。
短期施工(実働45日間)	膜材を6分割から12分割とし、ラップ作業を増やした
<b>(3) 床コンクリート舗装</b>	
航空機の走行に耐えうる強度・クラック防止・平滑性といった床性能確保	試験練り・湿潤養生・表面固化材の散布 タンピング機の使用
短期施工(実質1.5ヶ月)	強度試験による養生期間の算出と工区細分化
<b>(4) 大扉の吊り込み</b>	
スムーズな開閉動作の確保	下部レールの設置精度を管理する。 周りのコンクリート打設完了までレールに荷重をかけない。
たわみ・召し合わせ等の精度確保	上部レールと下部レールの位置を実測する。
短期施工が必須(実働0.75ヶ月)	大扉鉄骨は現場塗装から工場塗装に変更した。
<b>(5) 工期短縮</b>	
他社類似物件11ヶ月に対し、 本工事では実働8.5ヶ月の工期	工程ごとに工区分けをし、安全性を考慮した 上でラップ作業を増やし、休工エリアをなくした。
<b>(6) 空港工事の制約</b>	
工事エリアに厳しい制限あり	クレーンの揚程制限装置の使用
滑走路への飛散防止対策が必要	極力現場搬入前に梱包材を開封 衣服ポケット内は常に空にする。
クレーンの高さ制限 滑走路側22m 道路側25m	制限高さ-1mの揚程制限装置を設定



# 3. 平面図・立面図・断面図



# ✈️(1) 大スパン鉄骨トラス構造

課題点・要求事項	解決方法・施工計画ポイント
クレーンの高さ制限 滑走路側22m 道路側25m	制限高さ-1mの揚程制限装置を設定①
スパン長73mの鉄骨倒壊防止 及び精度管理	支保工設置②④⑤
短期施工が必須（実質1ヶ月）	支保工の盛替え⑥⑦⑧
墜落落下災害の防止	地組み・陸塗装の実施③

## ①高さ制限

空港内電波制限により、クレーンジブ高さに制限がある。そのため、長辺方向の鉄骨トラスを4分割し、各ピースを吊代が短くても揚重できるように軽量化した。

## ②鉄骨支保工

①により、長辺方向のトラスを受ける支保工が必要となった。支保工は1ピースを地組みして積み上げて組立てるRoRo材を使用した。地盤面はレベル調整のため砂を敷いた上に鉄板を敷き、強風による転倒、傾き、位置ずれ防止のため、足元の山留材を鉄板に溶接した。



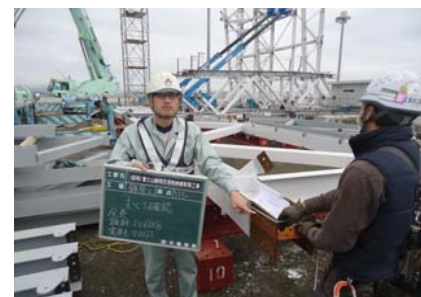
## ③地上での鉄骨塗装

支保工組立て、盛替え作業、屋根工事用足場組等の後工程を考慮すると、塗装用足場や作業車が入るスペースがないため、鉄骨を予め地上で塗装し、地組みした。これにより、塗料の飛散防止、工期短縮と高所作業を減らすことによる墜落災害防止を実現した。



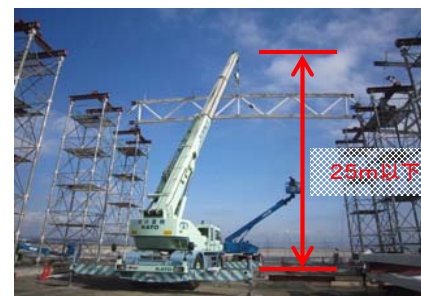
## ④むくりの計算

トラスを支保工で支える際、自重で鉄骨がたわむ。そのたわみ量を予め構造計算し、たわんだ数値が設計図の高さに納まるよう、トラスをむくれた状態で地組みし、支保工に預けるよう計画した。むくり寸法は、地組みした状態のピース端部間で糸を張り、ピース中央鉄骨下部から糸までの数値を実測し、ボルトの締付けをした。



## ⑤トラス施工精度の確保

支保工頂部のトラス受け中心が鉄骨トラス芯に合うよう、トランシットで位置出しをした。また、部材長をそれぞれ加算し、頂点のレベル管理を地上で実施した。



## ⑥支保工の転用による工期短縮・コスト削減

トラス鉄骨の本締めが完了次第、支保工をピースで解体し、盛り替えるよう工程調整をした。これにより、必要数21台に対し12台の支保工で施工でき、9台削減できた。



1工区



2工区



3工区

## ⑦膜材荷上げ

クレーンジブ高さ制限により、後工程で荷上げできないため、このタイミングで荷上げを行った。



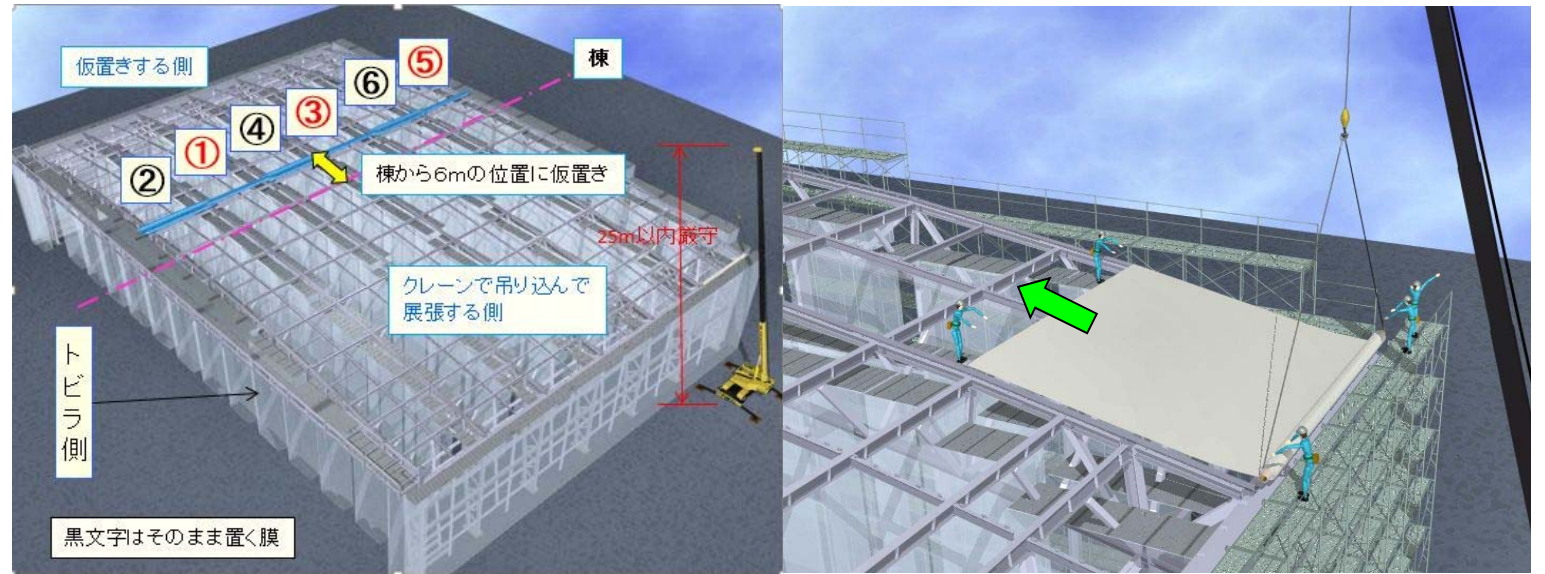
## ⑧格納庫鉄骨建方完了→事務所鉄骨建方

格納庫の第スパン鉄骨トラスの建方が完了した後、エキスパンションで繋がる事務所棟の鉄骨建方を開始した。



# ✈️ (2) 屋根膜構造

課題点・要求事項	解決方法・施工計画ポイント
クレーンの高さ制限滑走路側22m 道路側25m	制限高さ-1mで揚程制限装置を設定
墜落落下災害の防止	鉄骨上での作業がない計画
強風による飛散防止	膜材仮置き場所は毛布で鉄骨・飛散養生
展張作業は風速による影響を受ける	風の出ない早朝6:00~10:00に展張作業
短期施工（実質1ヶ月）	膜材を6分割から12分割にして東側から施工し次工程に半分進める計画・実施



## ① テフロン膜材の採用

耐候性、汚れが落ちやすいテフロン膜材を採用した。

膜材は、ロール形状で搬入した。ロールの養生材は、施工前に飛散防止として速やかに撤去した。

建物東側は、鉄骨工事完了後に膜屋根施工は高さ制限でNGであったので、当初テントシート6分割施工予定のところを建物棟部で分けて12分割とした。



当初 6分割展張り

①
②
③
④
⑤
⑥

棟

⑦	①
⑧	②
⑨	③
⑩	④
⑪	⑤
⑫	⑥

棟

西

東

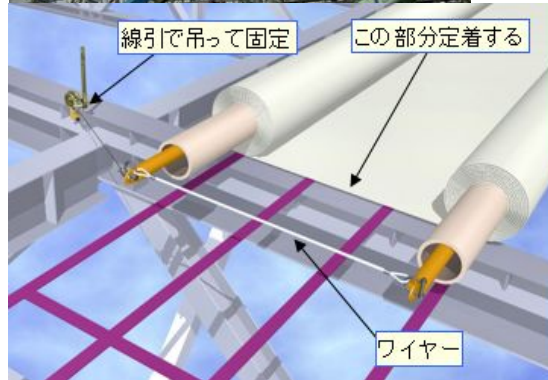


## ② 膜材の荷揚げ

膜材は両端部を中心に向かって巻上げた眼鏡形状で搬入した。芯部分には、揚重及び展張用の金筒が入っているため、膜材を少し広げた物を先に両端に配置し、その間に閉じたものを置く。

さらに、左右の巻き量と鉄骨の上に仮置きする位置を予め決めておき、膜材を展張した時に偏らないよう計画的に施工した。

鉄骨の上にロール状の膜材を仮置きする際の養生は、飛散防止を考慮して、毛布で養生をして固定した。



## ③ 高所作業

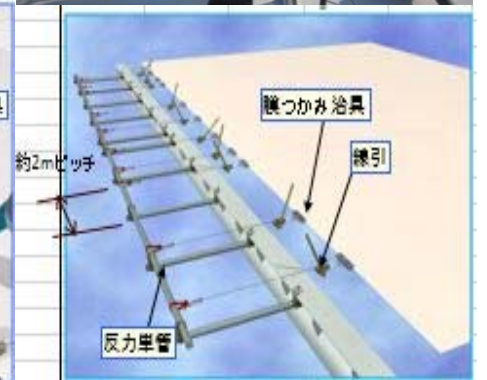
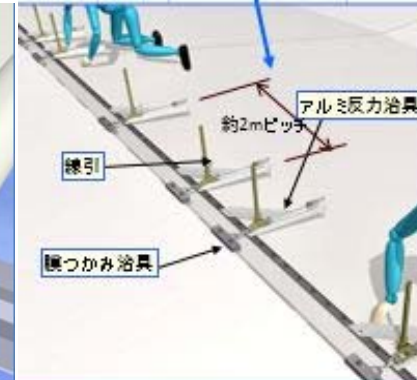
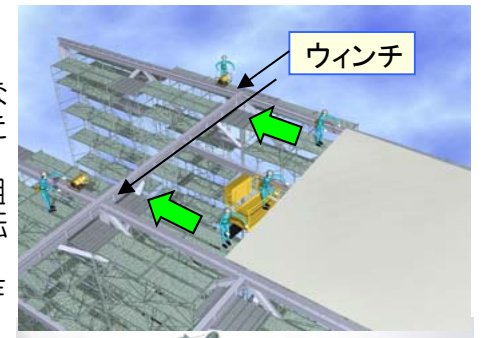
施工は全て高所作業となるので、安全性を考慮した施工方法とした。

1.各トラス両側に足場を組立て、足場上でロールを転がしながら膜を展張する。  
2.中間ビームへの固定は作業車を使う

3.隣の膜を展張するときは、片方は同様に足場の上での作業。もう片方は展張完了した膜の上に乗って作業を行う。

膜上では、親綱を張り、安全帯を使用できる状態とした。

午後になると風速10m/sを超える日が続いたため、施工は極力風がない朝6時から午前10時までに集中して行った。





# (3)-1 床コンクリート舗装

## 配合 曲げ強度5.0-S6.5-40

課題点・要求事項	解決方法・施工計画ポイント
曲げ強度の確保	試験練りの実施 ①
クラック防止対策	スランプ管理・表面強化材の散布③ 湿潤養生②
平滑さの確保	タンピング機を使用
工期短縮	強度試験による養生期間の算出と工区細分化③

### ① コンクリート試験練り

試験練り実施により曲げ強度が得られること、スランプ値が6.5cmで施工が可能であることを確認した。  
試験練りで採取した供試体で、設計強度を確保できる養生期間を確認した。



### ③ 工期短縮のための施工手順

打設箇所を目地で区切り、縦長のレーン分けにした。  
片側から1番、2番・・・とした場合、1番と3番を打設し、強度発現を確認した後、打設した1番レーンに重機を乗せ2番レーンを打設する。



強度の早期発現とクラック防止のため、表面強化材の散布

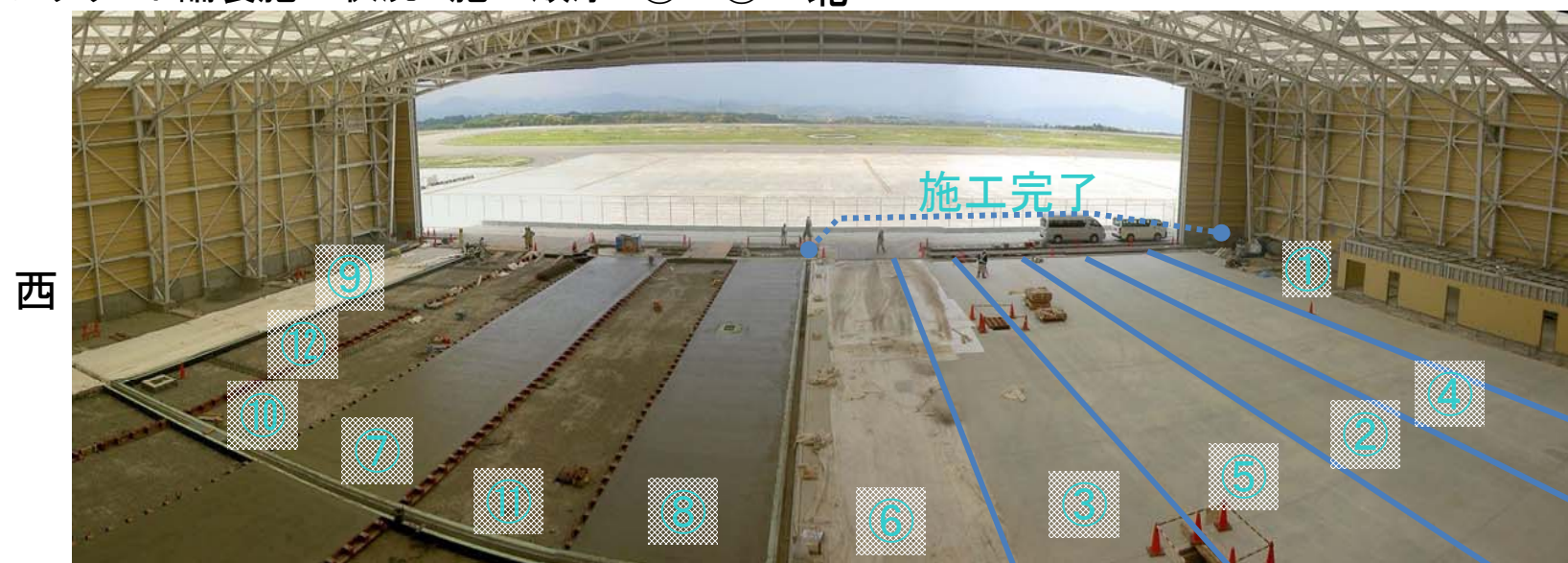


### ② クラック対策

コンクリート打設後は、スポンジ状の養生マットを敷き水を含ませ、1週間の湿潤養生を実施した。その後カッター目地を入れた。



### コンクリート舗装施工状況 施工順序 ①～⑫ 北



⑨シート養生中

南

東

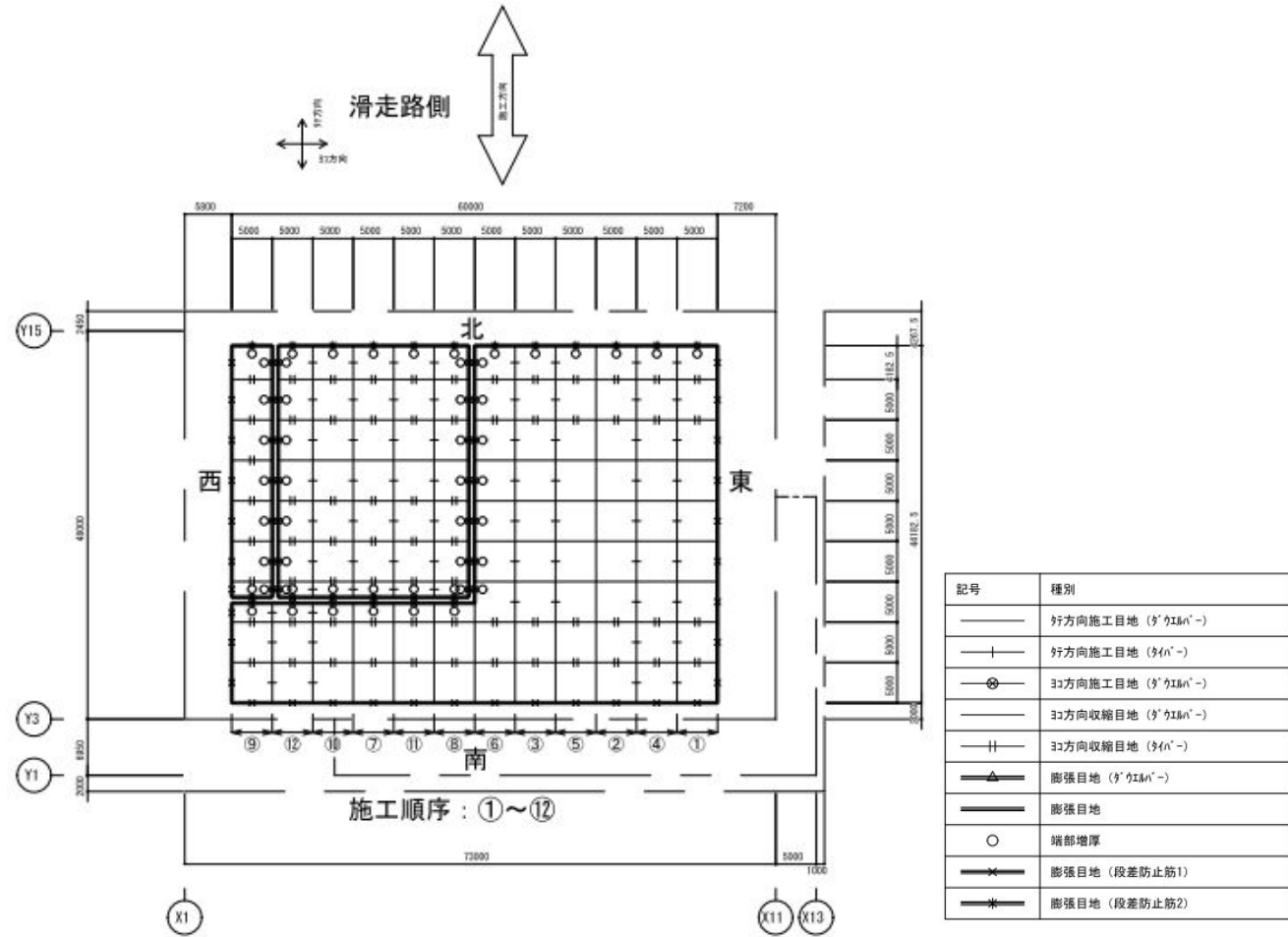
西



# (3)-2 床コンクリート舗装

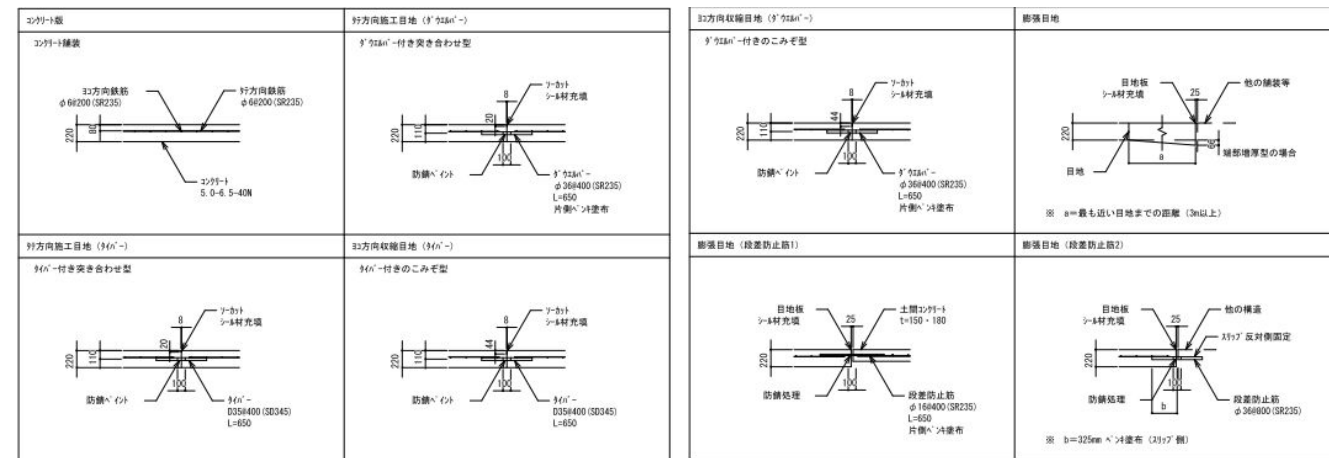
# 施工状況

□ 構造図及び施工順序



□ 施工状況

- ① 鋼製型枠の設置
- ② 目地部分にタイバーを設置 (錆止塗装済)
- ③ 目地部分にダウエルバーを設置 (錆止塗装済)
- ④ バックホウにて
- ⑤ コンクリート打込→均し
- ⑥ ワイヤーマッシュ敷込み後
- ⑦ タンピングマシンにて機械
- ⑧ コンクリート表面均し+表面強化材フェロコンハード散
- ⑨ 金鋲機械均し
- ⑩ コンクリート打設後表面養生
- ⑪ コンクリート目地カッター入
- ⑫ コンクリート曲げ強度試験



# ✈️ (4) 大扉吊り込み



課題点・要求事項	解決方法・施工計画ポイント
スムーズな開閉動作の確保	下部レールの設置精度を保ち、周りのコンクリート打設完了までレールに荷重をかけない。
たわみ・召し合わせ等の精度確保	上部レールと下部レールの位置を実測する。
短期施工（実質0.75ヶ月）	大扉鉄骨は現場塗装から工場塗装に変更した。



①専用レールの設置



④大扉吊り込み  
※隣が空港制限区域の為、室内に揚重機を設置し吊り込む。



⑦この間に土間上での作業車作業を全て完了させ、後に続く塗床工事の施工期間を確保した。



⑨角波貼り完了と同時に塗床工事に着手する。



②レール設置完了



⑤大扉吊込み  
※2台で上部を吊り、1台で下部を吊り斜めに専用レールに吊り込む。



⑧角波張り（東側先行）



大扉鉄骨に地組み  
※コンクリート強度発現を確認し揚重機を土間に載せる。



⑥強風による土間上重機作業の遅延を防ぐため、ガルバリウム鋼板は後付けとした。



⑨角波張り（外側）

## 【工程表概略】

### ■下部レール設置工事（①、②）

搬入（東側×1日、西側×1日）  
重機：13t R 搬入日×1台=2台  
取り付け工事（東側3日、西側3日）

### ■扉本体工事（③～⑤）

搬入（4日 3台/日）  
重機：13t R 搬入日×1台=2台  
地組：6日  
吊込：6日  
取付け工事：6日  
高所作業車：3台×12日

### ■角波張り

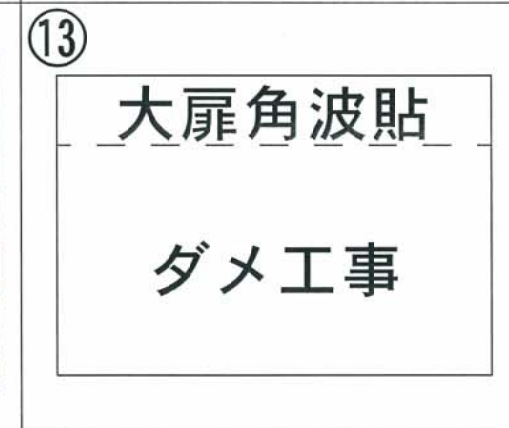
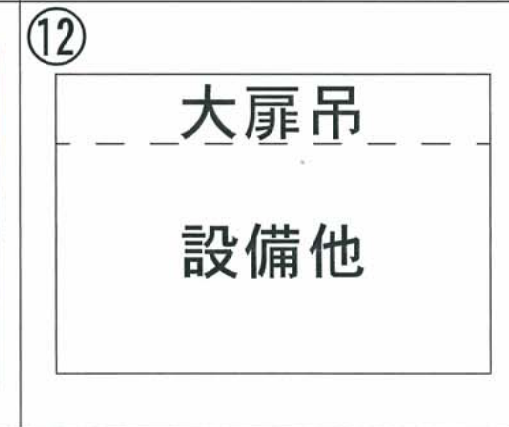
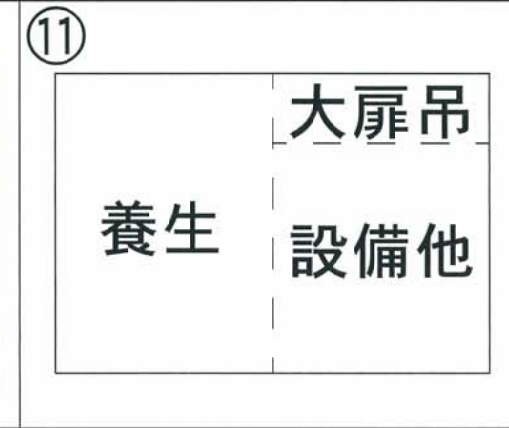
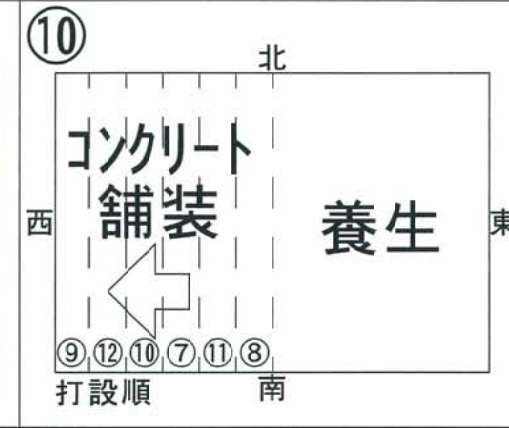
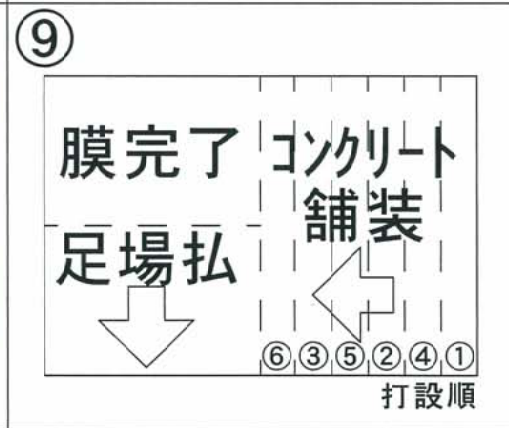
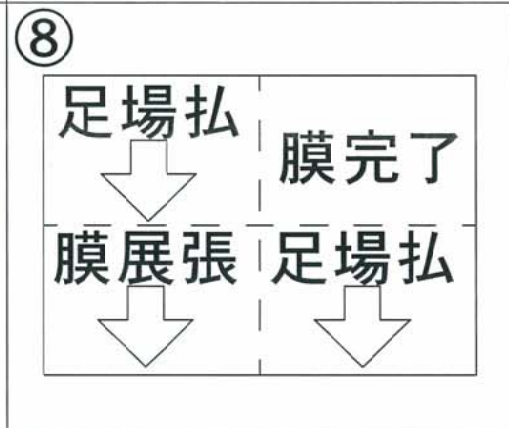
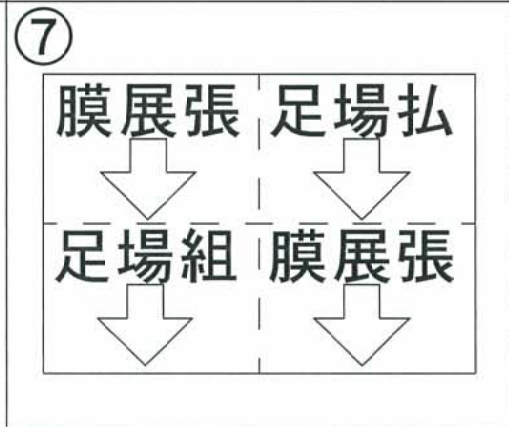
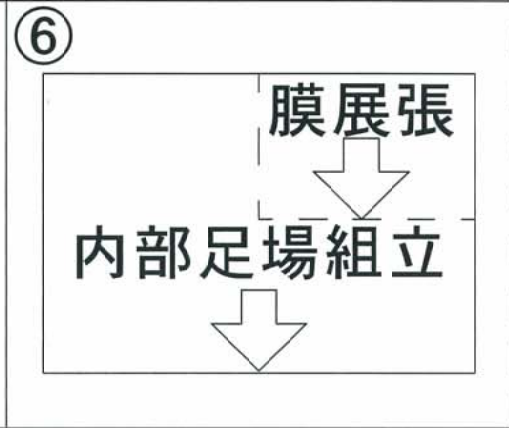
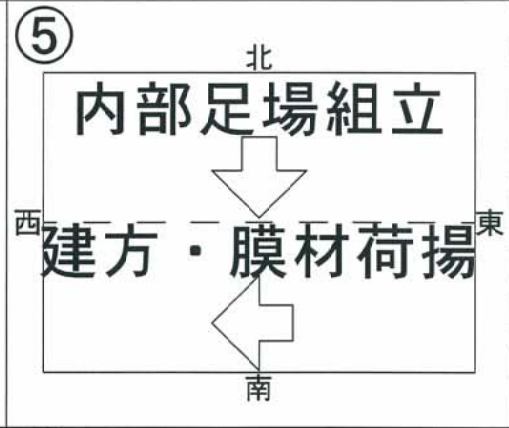
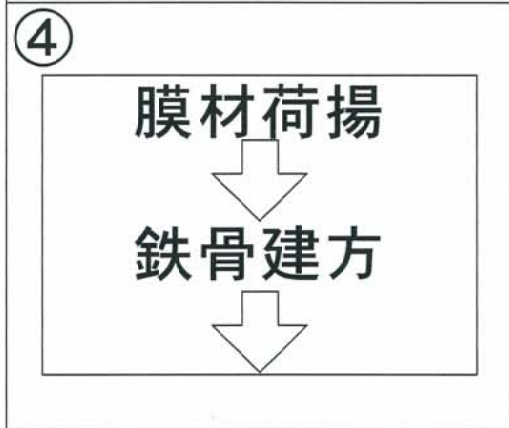
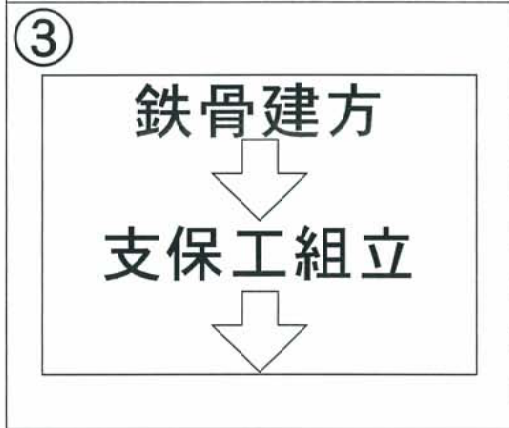
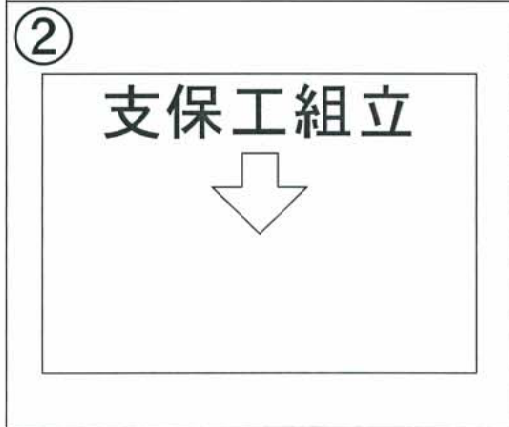
施工：12日



# ✈️ (5) 工期短縮

工期短縮計画 テーマ「緻密な工程管理」

- 鉄骨搬入後、荷卸し場にて鉄骨仕上げ塗装を行う。
- 屋根膜材を6分割から12分割に変更し、格納庫内を東西2工区分けする。
- 鉄骨搬入→仕上げ塗装→鉄骨組立→屋根膜材荷揚げ（東側のみ）→内部足場組立（東側先行）→屋根膜材展張（東側先行）→内部足場払（東側先行）→コンクリート舗装（東側先行）→養生→大扉吊込み（東側先行）→塗床工事





# 全体工程表

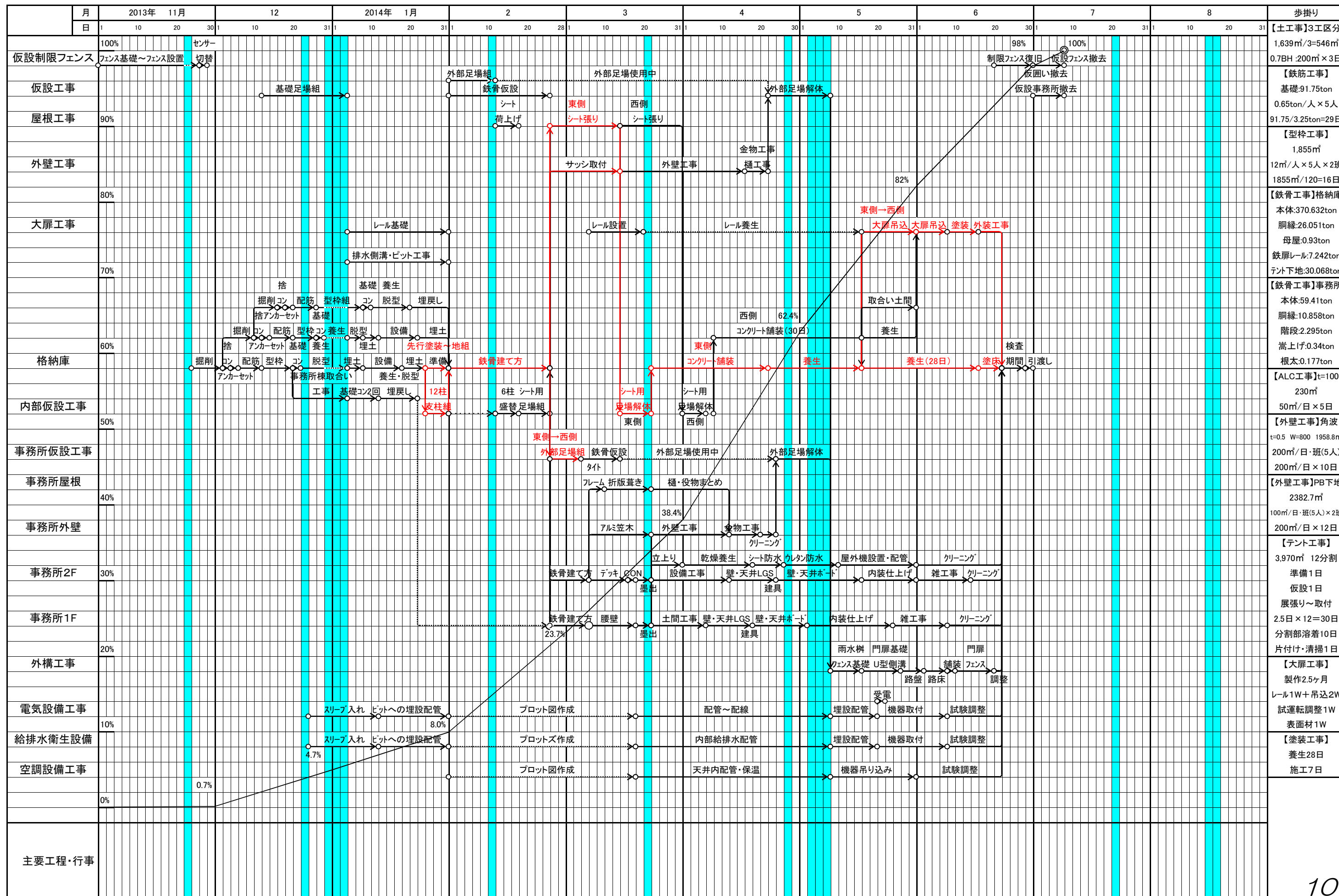
工事名: (仮称)富士山静岡空港格納庫新築工事

建築主	株式会社 フジドリームアビエーションエンジニアリング
設計監理	鈴与建設株式会社一級建築士事務所
施工者	鈴与建設株式会社

工期	着工: 2013年10月28日 竣工: 2014年7月10日
建築規模	構造: 鉄骨造 階数: 地下1階・地上2階 敷地面積: 1234.00㎡ 建築面積: 1234.01㎡ 延床面積: 1234.02㎡

作成履歴	作成: 2013/11/29
------	----------------

確認欄	建築主	設計監理	施工者
			岩堀



【土工事】3工区分	1,639㎡/3=546㎡
0.7BH:200㎡×3日	
【鉄筋工事】	基礎:91.75ton
0.65ton/人×5人	
91.75/3.25ton=29日	
【型枠工事】	1,855㎡
12㎡/人×5人×2班	
1855㎡/120=16日	
【鉄骨工事】格納庫	本体:370.632ton
胴縁:26.051ton	
母屋:0.93ton	
鉄扉レール:7.242ton	
テント下地:30.068ton	
【鉄骨工事】事務所	本体:59.41ton
胴縁:10.858ton	
階段:2.295ton	
嵩上げ:0.34ton	
根太:0.177ton	
【ALC工事】t=100	230㎡
50㎡/日×5日	
【外壁工事】角波	t=0.5 W=800 1958.8㎡
200㎡/日・班(5人)	
200㎡/日×10日	
【外壁工事】PB下地	2382.7㎡
100㎡/日・班(5人)×2班	
200㎡/日×12日	
【テント工事】	3,970㎡ 12分割
準備1日	
仮設1日	
展張り～取付	
2.5日×12=30日	
分割部溶着10日	
片付け・清掃1日	
【大扉工事】	製作2.5ヶ月
レール1W+吊込2W	
試運転調整1W	
表面材1W	
【塗装工事】	養生28日
施工7日	



# (6) 空港工事の制約

サイクルキャスターゲート姿図 S=1:50

仮囲い：フラットパネル (H=2000) S=1/30

仮設制限フェンス S=1:30

マンホール点検通路 S=1:30

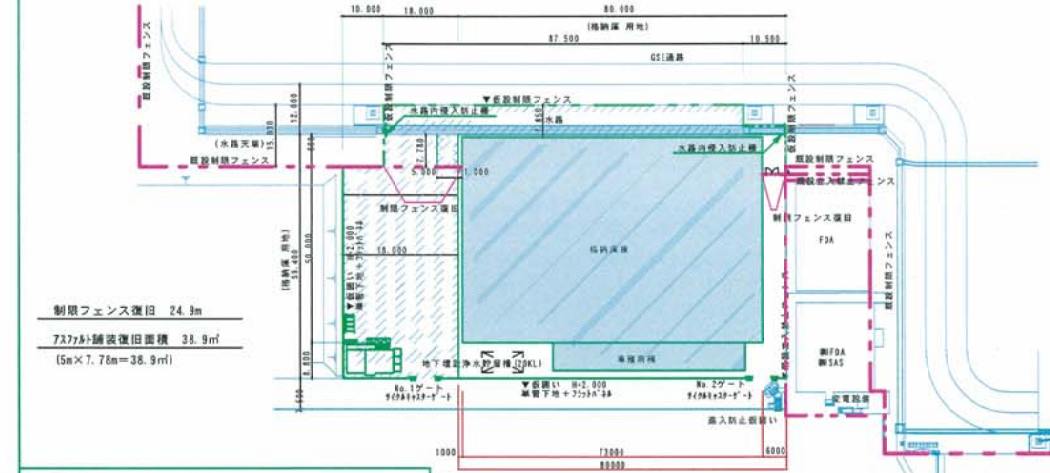
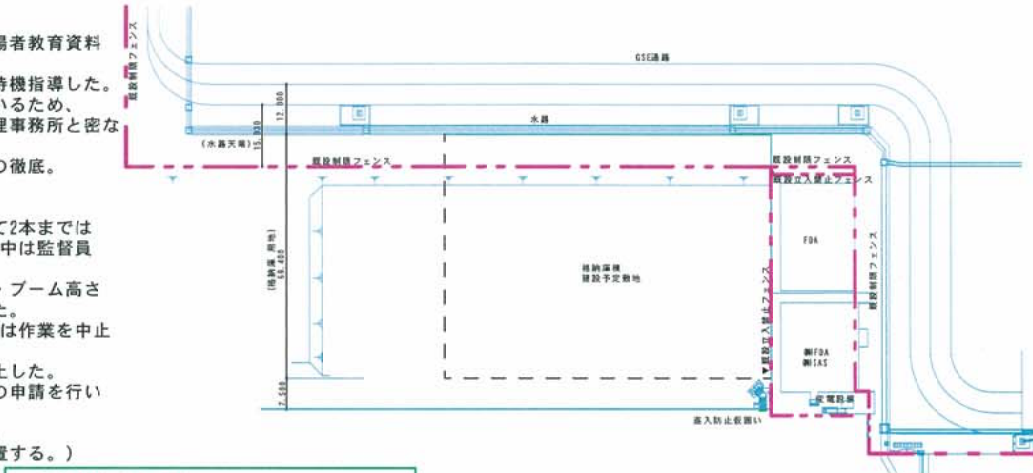
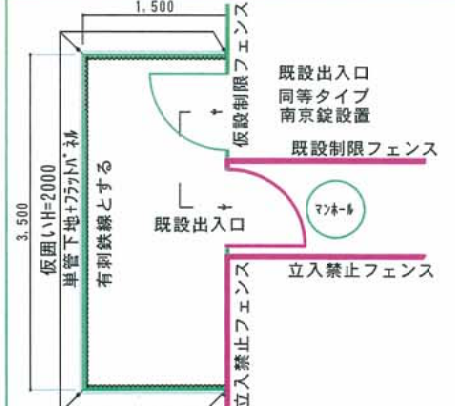
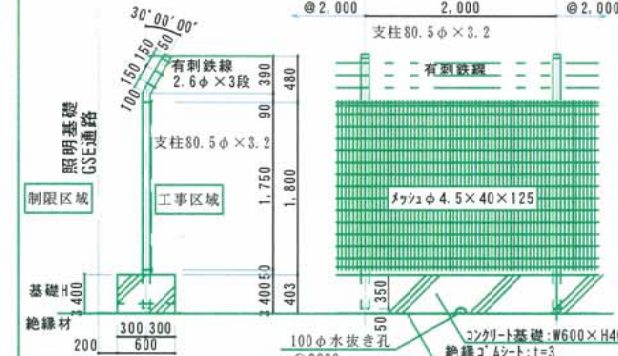
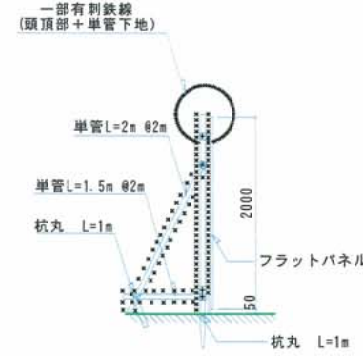
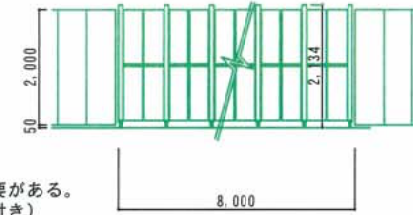
## 安全管理計画 テーマ「空港の運営を第一に考える」

### ■施工上配慮すべき事項に関する条件と問題点

- ① 工事現場が空港滑走路敷地内に位置しているため空港内ルールを学び、厳守する必要がある。
- ② 現場の進捗に合わせて立入制限フェンス（滑走路との境界フェンス：防犯センサー付き）の移設作業があり、空港管理事務所との調整が必要になる。
- ③ 空港内ルールにより高さ制限があり、施工計画に反映する必要がある。  
(滑走路側での高さ22m以下、建物位置で25m以下)
- ④ 移の作業を空港管理事務所に報告し、必要により調整する必要がある。
- ⑤ 山頂に位置しているため、強風や落雷に関する情報に敏感である必要がある。
- ⑥ 滑走路内に入る場合は事前に申請をする必要がある。

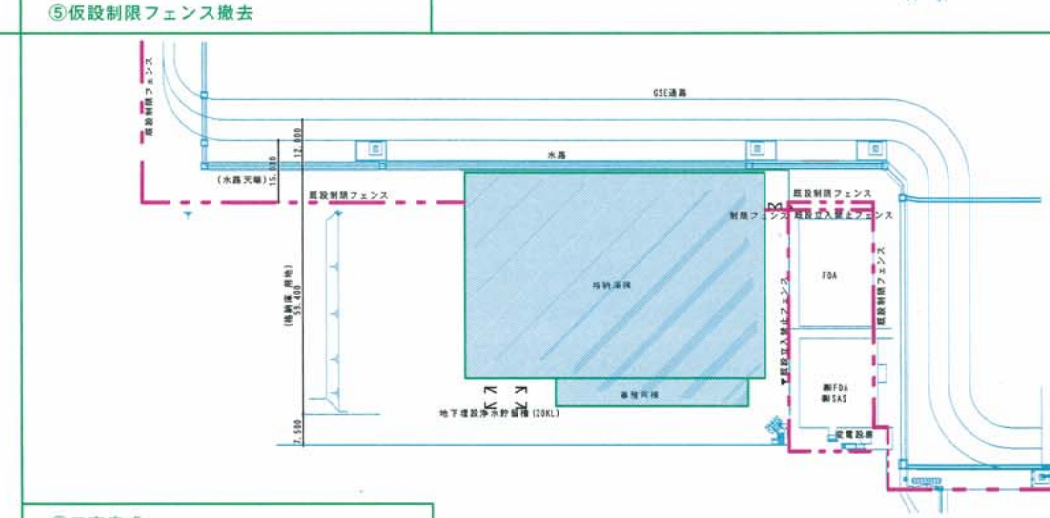
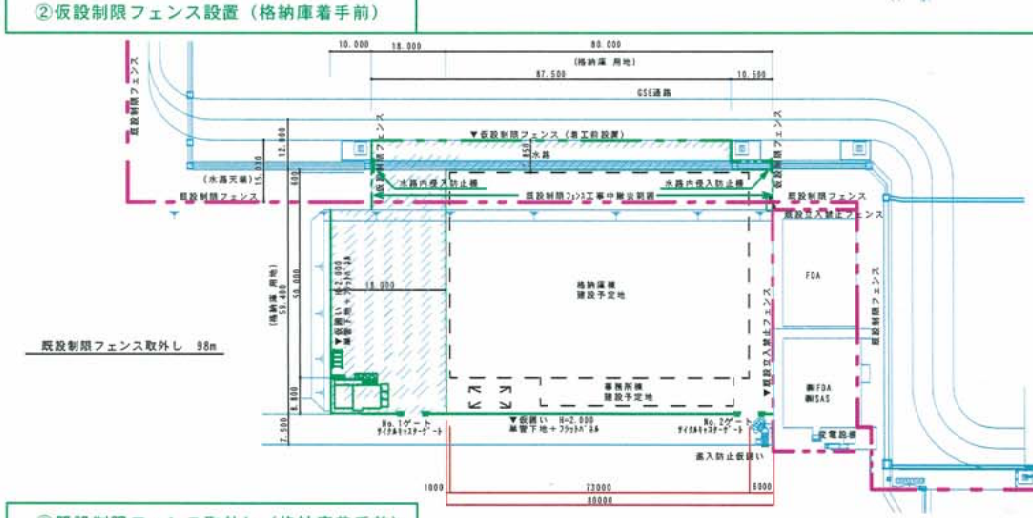
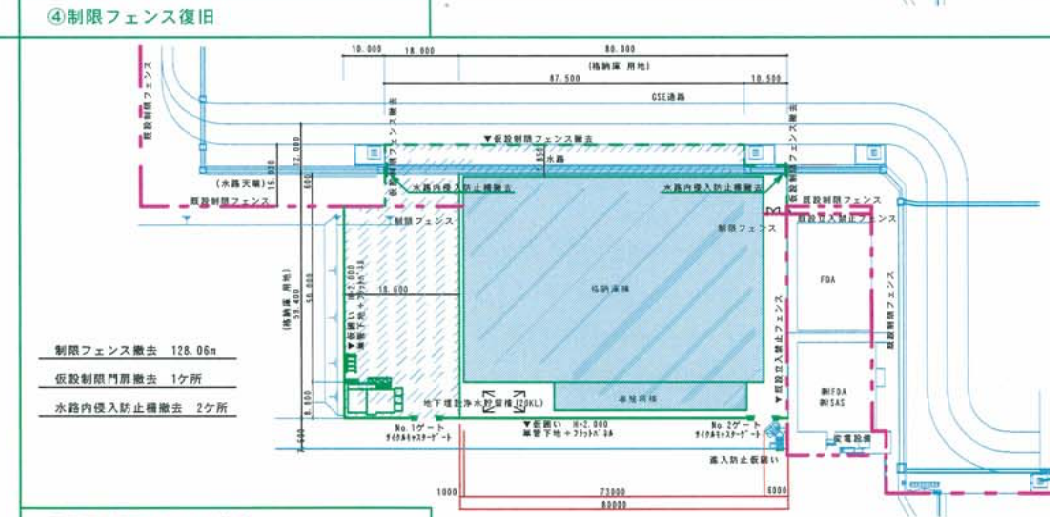
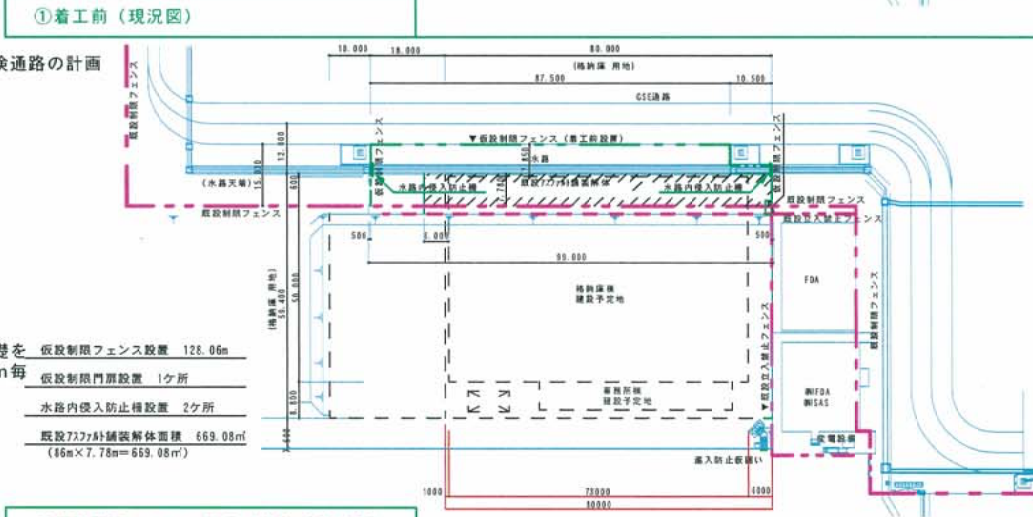
### ■問題解決策

- ① 工事着手前に関係業者を集めて、安全テーマや空港内ルールの説明を新規入場者教育資料と共に、作業員を現場に送り出すための教育を徹底するよう指導した。万が一のために新規入場者は現場内への入場を許可せず、作業前は休憩所内待機指導した。
- ② 制限フェンスは空港内監視カメラと防犯カメラ、空港内消防設備と連携しているため、制限フェンスの移設計画書作成・承諾、仮囲い計画の作成も合わせて空港監理事務所と密な打合せを行い、試験調整から検査まで担当部署と連携をとり実施した。
- ③ 移動式クレーンやコンクリートポンプ送車輻のブーム高さ計画と実施管理の徹底。移動式クレーンではブーム高さの制限装置をONにして作業前に確認をした。制限される高さより1m程度低くクレーンの揚程制限装置を設定した。コンクリートポンプ送車輻のブームを伸ばす作業では、性能表から計算して2本まではブームを縦に伸ばしてもOKとし3本目は水平に伸ばすよう指導し、伸ばす作業中は監督員立会いの下で作業を実施した。
- ④ 制限区域内作業、区域外作業、作業人数、作業内容、使用重機の設置位置・ブーム高さや車輻台数を記載した日報を提出して空港監理事務所と工事の情報を共有した。
- ⑤ 風速計を設置して10m/sを超える時は作業中断の指示、落雷が予想される場合は作業を中止させた。異常気象情報は空港管理事務所の協力を得て情報提供を受けた。強風による飛散事故対策としてビニール等の養生材を現場に持ち込む事を禁止した。
- ⑥ 施工計画を密にして工程調整を行い、作業員名簿、持ち込み機材や進入車輻の申請を行い作成した計画に基づき施工前に業者間で施工打合せを実施した。滑走路内作業では滑走路への飛散事故防止を第一に考え対策を十分に行った。(作業員のポケットの中を空にする。持込材料の梱包を無くす。監視人を配置する。)



### ■制限フェンスの移設計画、仮囲い計画 (右記手順順参照)

- ① 着工前：制限フェンスの位置、立入禁止フェンスの位置確認、マンホール点検通路の計画
  - ② 仮設制限フェンスの設置：工事着手前の区画
  - ③ 仮設制限フェンスの取外し：振動センサーの切替、監視カメラの切替
- 工事着手（屋根、外壁施工完了→外部足場解体→外構工事完了）
- ④ 制限フェンス復旧：仮設制限フェンスを残した状態で復旧  
振動センサーの切替、監視カメラの切替
- 工事完成（作業員が現場内を出入りしない状態）  
消防検査、建築確認→社内完成検査→施工主完成検査実施後
- ⑤ 仮設制限フェンス撤去：滑走路内作業を短縮させるため仮設制限フェンス基礎を滑走路土間から縁切りして設置し、フェンスを分解し支柱撤去後、基礎を2m毎縁切りした状態で現場内（滑走路区域外）に運び、小割する計画・実施。  
格納庫大扉を施錠して滑走路への出入りは空港No.1ゲートから行った。
- ⑥ 工事完成





# 4. 竣工写真

