

## 東海道線六甲道～灘間の新駅建設工事現場における 工所用足場倒壊の原因及び今後の再発防止対策について

・本件が発生した事実関係と原因について

### 1．ＪＲ西日本における建設工事の安全確保に向けたグループとしての取り組み

鉄道事業者であり工事の発注者である西日本旅客鉄道株式会社（以下、ＪＲという）と鉄道工事において固有のノウハウを有する大鉄工業株式会社（以下、グループ会社という）は、鉄道における建設工事において、グループとしてそれぞれが担う役割を認識し、連携して一体的な取り組みを行い、鉄道事業の安全確保（運転事故、お客様への危害、労働災害、輸送障害の防止）を図ることとしています。

### 2．上記取り組みにおける役割分担

<ＪＲの役割>グループ会社が安全に施工するために指導・監督し、鉄道事業の安全性を担保する

<グループ会社の役割>工事の安全確保のために安全管理体制を確立し、日々安全確実に施工を行う

この役割分担のもと、両者は、施工計画段階において、事故防止・着工準備会を開催し、グループ会社が作成する事故防止・施工計画書（以下、施工計画書という）に基づき安全な工事計画となっていることを確認することとしています。両者は、日々の作業において、グループ会社が作成する事故防止・施工打合せ票（以下、施工打合せ票という）により、作業計画が適切であることを相互に確認するとともに、必要な場合にはＪＲからグループ会社に安全上の指示を行うこととしています。

これらに基づき、グループ会社は、安全に工事を進めるために、日々の現場管理を行うこととしています。またＪＲは、必要により社員が現場巡回を行い現場の実態把握に努め、是正事項があれば指示を行い、改善することとしています。

### 3．調査等により判明した事実

（１）主にグループ会社に関するもの【別紙１、２参照】

【１２月９日】

事前の計画では、１２月７～９日の夜間にホーム上の仮囲いを撤去した後、１０～１１日の夜間に駅舎の足場を解体する予定としていました。実際には、ホーム上の仮囲いの撤去は７～８日の夜間に完了しました。

ＪＲとグループ会社は、の状況を踏まえ、１２月１０日夜間から予定していた駅舎の足場の解体作業を前倒しすることとし、９日夜間から着手することに変更しました。それを受けて、９日夜間に神戸方階段部分の上り側と下り側の足場を解体し、１０日夜間に駅舎部分の足場を解体する事故防止・施工打合せ（以下、施工打合せという）を９日夕方に行いました。

１２月９日の夜間に、階段部分の上り側足場の解体から着手し、それに伴い上り側と下り側の足場をつなぐ上段の固定部材の撤去を行っていました。その後の作業の状況により、グループ会社社員は下り側足場を計画通りに撤去することは難しいと判断しました。よって、協力会社職長に対し、予定していた足場のうち下り側足場の７スパンを残すことを指示しました。この結果、残った７スパンの足場は上段の固定部材が撤去された状態となりました。

グループ会社社員は、上段の固定部材が外された７スパンの足場のうち、神戸方４スパンについては下段１段のみの固定では不安定になると思い、風対策が必要と考えたため、メッシュシートの撤去を指示しました。残り３スパンは上段の固定部材を撤去しても中段・下段２段の固定部材が残っていることから、経験上十分安定した状態であると考え、メッシュシートを残す判断をしました。なお、足場の組立に関する作業手順は、固定部材の設置が完了し、足場が自重や風荷重に耐えられ

える状態になった時点でメッシュシートを設置するという考えに基づき、最初に最下段の足場枠を組み、次に固定部材を設置し足場枠を組む、以後この作業を繰り返しながら、最上段まで足場枠を組み上げ、最後にメッシュシートを設置することを施工計画書においてルール化していました。足場の解体は、組立の逆の手順で行うこととしていたので、最初にメッシュシートを撤去し、その後最上段の足場枠を撤去しながら固定部材を順次撤去するというのが正しい作業手順でした。

12月9日の夜間作業終了時に、グループ会社社員はメッシュシートを撤去した範囲の足場に対して飛散物がないか、足場のぐらつきがないか揺すって確認しました。協力会社職長も飛散物確認と足場上を歩いてぐらつきがないかを確認し、固定状況が適切であるかを目視で確認していました。

#### 【12月10日】

12月10日朝、夜に雨が降る予報が出ており、雨天時には壁用固定部材撤去後に残る穴を埋めるシーリング作業ができなくなるので、10日昼間にシーリング作業を行うこととし、グループ会社社員は協力会社職長に対して、昼間作業で足場中段の壁用固定部材を駅舎外壁に設けたメンテナンス用のステンレス金物に鉄骨用固定部材で取り付け直す指示をしました。

グループ会社社員は、過去の経験からこの固定方法の変更により強度が低下すると思っていたので、施工計画の変更という認識がなく、10日昼間作業の施工打合せの変更が必要だと思いませんでした。

12月10日の夜間作業は、雨に加えて強風の発生が予想されたために中止の判断を行い、中止とした足場解体作業を11日夜間にスライドする作業予定変更を、10日19時にJRと施工打合せを行いました。その際、グループ会社社員は、9日と10日の2日間で解体する足場の範囲については9日にまとめて施工打合せを終えており、9日夜間で予定通りに進まず残工事となった部分についてはその打合せの範囲に含まれていたことから、変更の打合せは特段行いませんでした。

#### 【12月11日】

12月11日朝に、強風警報の発令を受けて、JR及びグループ会社支店それぞれから現場作業所に対して点検指示を行いました。点呼終了後、グループ会社社員（9日夜間において（1）の判断を行った社員）は、足場の固定状況、足場上や屋上の飛散物、メッシュシートの結束状況、固定部材の間隔や緩みがないかについて現場確認を行いました。異常なしと判断しました。

12月11日13時頃に、新駅舎内で内装作業を行っていたところ、今回の事象が発生しました。

### （2）主にJRに関するもの

#### 【作業着手前】

JRは、グループ会社とともに平成27年3月に開催した足場の組立・解体作業に対する事故防止・着工準備会において、足場の組立に関する正しい作業手順及び解体はその逆の手順で行うことを確認し、足場の組立・解体作業に伴うリスクアセスメントを実施しました。

#### 【12月9日】

当初12月10～11日で計画していた階段部分（10日夜間予定）と駅舎部分（11日夜間予定）の足場の解体作業を、作業の進捗に伴い9～10日に前倒しすることについて、9日夕方に施工打合せ票及び平面図を用いて、施工打合せを行いました。

#### 【12月10日】

12月10日の夜間作業中止に伴い、その日に予定していた足場解体作業を11日夜間に行うための施工打合せを10日19時に行いました。その際、9日夜間で予定通りに進まず残工事となった部分の打合せは行われませんでした。また、JR社員は、足場解体作業の施工打合せを9～10日の2日間分をまとめて9日に終えていたこともあり、そのうちの1日分をスライドすることについて特に問題があると思っていませんでした。このため、残された足場7スパンのうち3スパンについて、足場の上段の固定部材が撤去されているにも関わらず、メッシュシートが残されたままになっていることに気付かずにいました。

#### 【その他】

JR社員は、11月4日に外部足場解体作業に着手して以来、10回の現場巡回を行っていました。

事象が発生する直前の現場巡回は12月8日昼間に実施していました。

12月4日(金)に発生した山陽新幹線新大阪～新神戸間墜落労災(以下、神崎川の事象という)については、事象発生後直ちにJRからグループ会社に周知・注意喚起を発信しました。当現場作業所に対しても点検の指示(設計図書等と現地の整合、使用材料の変形や劣化等の強度低下要因がない事の確認、足場材にFRPの使用の有無)を行い、12月7日に点検を実施し、問題がないことを確認していました。この時点では、階段部分の足場については解体着手前の状況でした。

### (3) 足場の耐力低下の定量的評価【別紙3参照】

「風荷重に対する足場の安全技術指針」(社)仮設工業会)によると、当該足場は瞬間風速22.5m/s以上の耐力を有していなければなりません。

当初設置されていた足場は、固定箇所が2層2スパン毎(高さ約3.4m、幅約3.6m)に1箇所設けられていたため、足場全体の耐力としては瞬間風速25m/s程度の耐力を有していました。

12月9日夜間の足場解体において、メッシュシートを残したまま上段の固定部材を撤去したことにより((1)の状態)当該足場は瞬間風速21m/s程度の耐力にまで低下していました。

さらに、12月10日昼間作業において中段の固定方法を変更しましたが((1)の状態)事象発生後にJRが行った実験結果によると、変更された固定方法は通常の固定方法に比べ、強度が5割程度にまで減少することが判明しており、当該足場は瞬間風速16m/s程度の耐力にまで低下していたと考えられます。

## 4. 推定原因

当日は、神戸気象台(中央区脇浜町海岸1丁目)によると、12時57分時点で北西の風21.8m/sを記録していました。

前述のとおり、足場の風に対する耐力が低下していたため、この強い風を受け、階段部付近の足場の転倒をきっかけに、連鎖的に線路内に倒壊したと推定されます。その直接的な原因は、以下の2点の複合であると考えています。

施工計画書の作業手順によらず、上段の固定部材をはずす際に必要なメッシュシートの撤去を行わなかったこと

足場中段の固定方法の変更に際し、適切な固定方法によらなかったこと

### ・今回の事象の背後要因と対処すべき課題

#### 1. グループ会社における背後要因と課題

グループ会社社員が施工計画書に定められた作業手順通りに施工することができなかった背景には、グループ会社において以下の安全マネジメント上の課題があったと認識しています。

1) グループ会社社員は、足場の解体時に足場の耐力を確保するために必要となる固定部材の配置方法について過去の経験等から誤った理解をしていました。また変更した中段の固定方法についても強度が不足すると思わなかったため、誤った判断をしました。

2) グループ会社においては、足場についての教育・指導が、「2層2スパン」などの概念的な指導にとどまり、固定部材の配置や固定方法などについて現場の状況に応じた具体的な正しい判断をするための教育は、不十分でした。

#### 2. JRにおける背後要因と課題

現場において適正な施工がなされるためには、グループ会社の安全管理が適正に機能する必要があり、JRは事前の施工計画や日々の施工打合せを通して、さらにその取り組みを促していくべきでしたが、今回の事象を振り返ってみると、足場の解体作業が途中段階で終了した場合のリスクに対するグループ会社への指導の余地がありました。

1) 作業が途中段階で終了した場合に、作業手順が守られなかったり、標準的な固定方法を行わないことにより、足場倒壊のリスクが生じることを施工計画において想定していませんでした。

2) 作業手順の通りに施工され、そして標準的な固定方法を行ってれば、作業が途中段階で終了したとしても安定した状態が確保されると考えていたため、施工打合せにおいて作業進捗に合わせた対策の確認を行っていませんでした。

なお、作業が途中段階で終了した場合に足場の耐力が低下した本事象は、作業の途中段階において完成形の耐力を下回った神崎川の事象と通じる点があったと考えます。

#### ・再発防止の措置【別紙4参照】

今後実施する工事については、当該現場を含め、JR側・グループ会社側の両方で以下の対策を徹底した後に実施することとします。

### 1. グループ会社における再発防止対策

#### 1) 足場の教育の実施

社員に対して、足場に対する教育を実施します。教育内容及び方法については、足場の基本的な知識に加え、管理すべきポイントやリスクを体得できるよう検討します。

#### 2) 足場解体作業に対する基本ルールの方策

全社の足場解体時の守るべき原則として、「足場撤去時の三原則」を策定し、現場作業所への三原則の掲示と社員及び足場工事の協力会社へ教育により周知するとともに、足場解体着手前の点呼時に指差唱和し、三原則の定着を図ります。

##### 「足場撤去時の三原則」

・まず、シートを外す！

足場解体作業に着手する際は、足場への風荷重を軽減させるため、シートを最初に外します。

・つなぎは、盛り替えてから外す！

足場の耐力を維持するため、残す足場の固定部材を一時的に外す場合は、取付け直してから外します。

・残す足場のはね出しは、つなぎから1層1スパン以内！

残す足場の端部は耐力上の弱点箇所となるため、上端部は1層以内、側端部は1スパン以内に固定部材を設置します。

#### 3) 足場解体作業の施工計画時の事前確認

足場の解体作業について、事故防止・着工準備会に臨むにあたり社内で施工検討会を行い、その場で作業手順及び日々の作業終了時の固定状態の確認を行います。また、計画された状態で終われない場合のリスクを洗い出し、対策の確認を行います。

#### 4) 施工打合せの充実

足場の解体作業においては、施工範囲を示す立面図等を用い、施工打合せの充実を図ります。

#### 5) 日々の作業終了時の確認

足場の解体作業においては、作業終了時が施工打合せの図面通りであることを確認することとし、また図面通りでない場合は、「足場撤去時の三原則」に基づき、当日の作業の最終形を決定し、指示します。

なお、上記5項目は、足場組立作業においても準用します。

### 2. JRにおける再発防止対策

#### 1) 施工計画時点での対策

足場の組立・解体作業において、作業が途中段階で終了する際に作業手順誤りや標準でない固定方法を採用するなど、一時的に所定の耐力に満たない場合に重大な事象につながるリスクを施工計画段階でグループ会社と共に洗い出し、リスクを低減する対策を共有します。

#### 2) 施工打合せ時点での対策

グループ会社が施工計画時点で定めた個別の現場における具体的な対策が反映されているか、施工打合せにおいて確認を行っていきます。

#### 3) グループ会社の対策実施状況の確認・指導

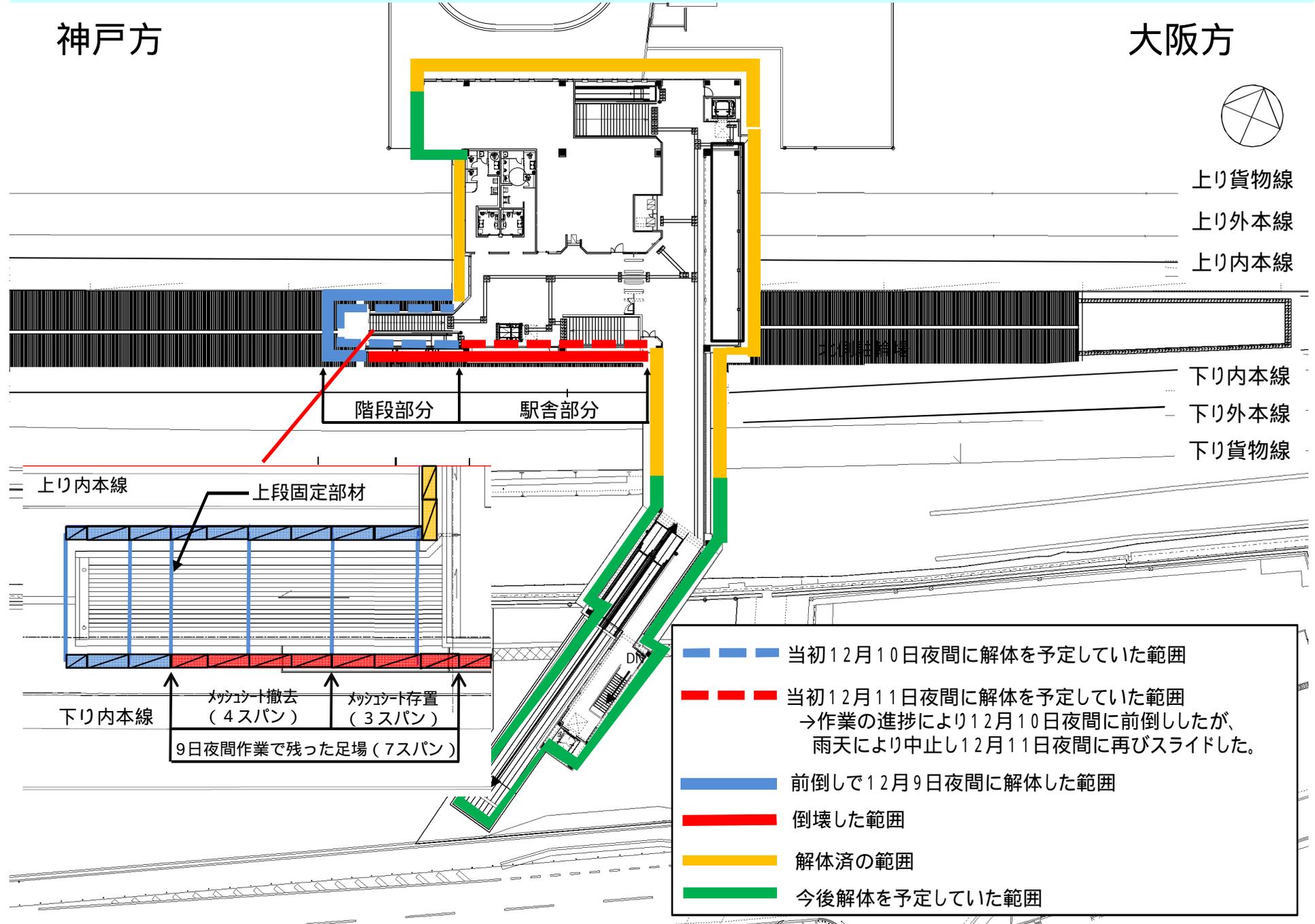
これまで行っている安全パトロールや工事安全大会などのグループ会社に対する安全管理指導の取り組みにおいて、グループ会社の再発防止対策が適切に実施されているかを確認するとともに、必要な指導を行っていきます。

# 調査等により判明した事実（足場解体状況図）

【別紙1】

神戸方

大阪方



# 調査等により判明した事実（足場解体の経緯）

【別紙2】

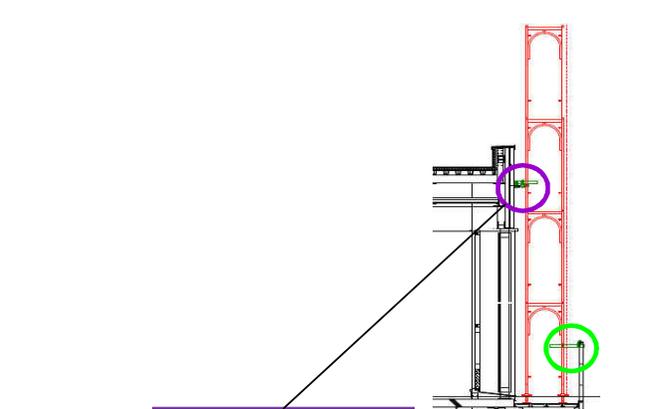
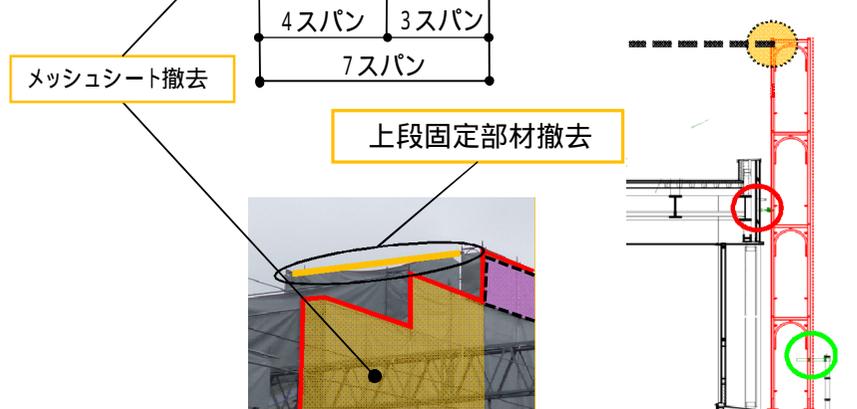
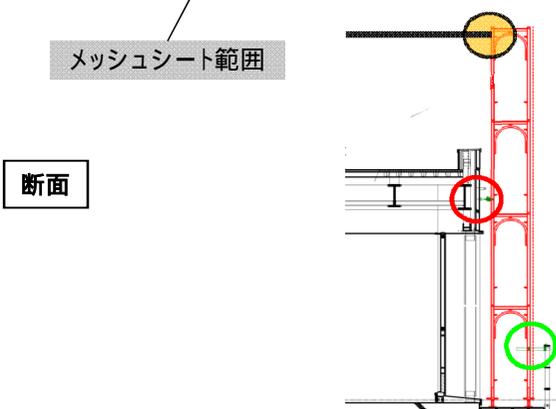
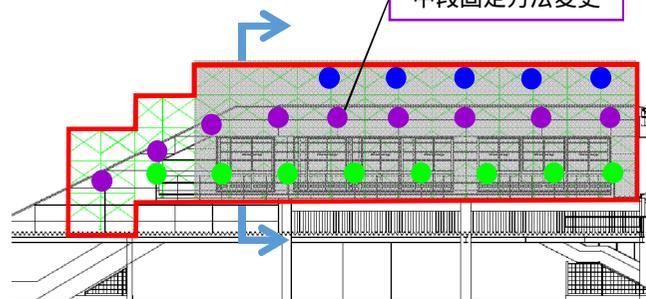
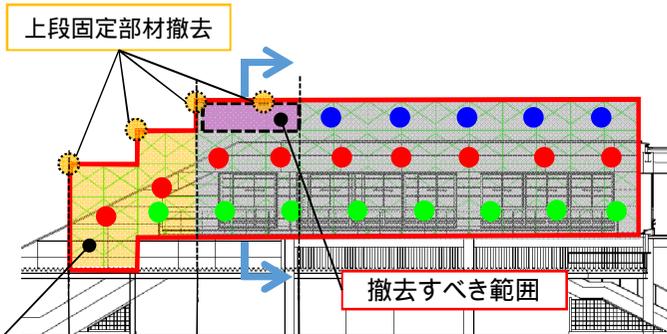
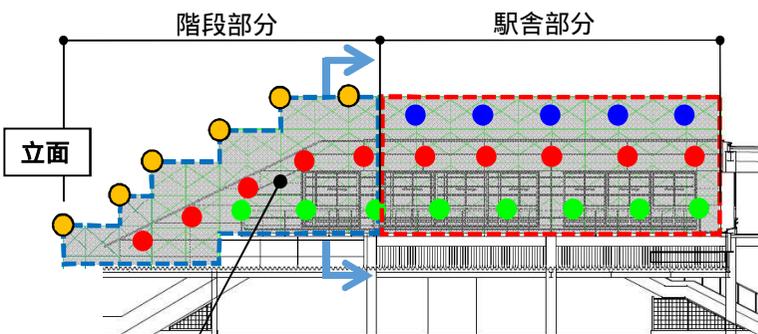
～12/8 階段部分足場解体前

12/9夜間 階段部分足場解体

12/10昼間 固定方法変更

(倒壊直前)

中段固定方法変更



固定部凡例



●: 上段固定部材 (階段部分)

●: 壁用固定部材

●: 鉄骨用固定部材 (手摺)

●: 上段固定部材 (駅舎部分)

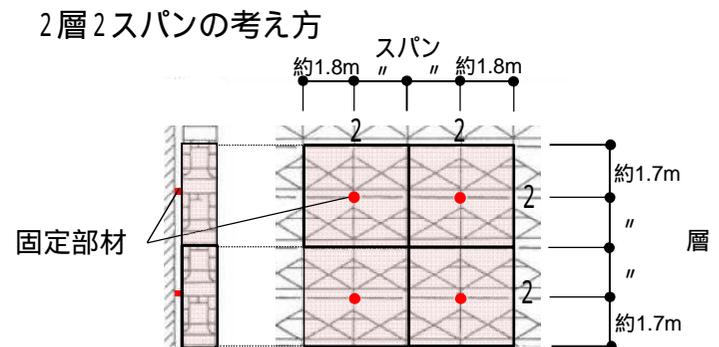
●: 壁用固定部材

●: 鉄骨用固定部材

# 調査等により判明した事実（足場の耐力低下の定量的評価） 【別紙3】

	当初設置した足場(解体作業前)	12/9夜間作業完了後	12/10昼間作業完了後
状態の変化 (足場固定部材の配置)			
状態の変化 (作業内容)	-	上段固定部材(階段部分)を撤去、メッシュシートは撤去せず	中段の壁用固定部材を、ステンレス金物+鉄骨用固定部材に変更
定量的評価 必要設計風速 22.5 m/s	25 m/s	21 m/s	16 m/s

- 凡例: (上段) 上段固定部材(階段部分)  
 上段固定部材(駅舎部分)  
 (中段) 壁用固定部材  
 ステンレス金物+鉄骨用固定部材  
 (下段) 鉄骨用固定部材(手摺)



# 再発防止の措置

【別紙4】

JR側

グループ会社側

< 施工計画時点 >

【事故防止・  
着工準備会】

足場組立・解体作業が  
途中段階で終了する  
場合に生じるリスクを  
洗い出し、リスク低減  
策を共有

< 施工打合せ時点 >

【事故防止・  
施工打合せ】

具体的な対策の  
反映を確認

立面図等を用い、  
施工打合せを充実

【安全パトロール・  
工事安全大会など】

対策の実施状況  
を確認・指導

< 作業終了時点 >

足場の状態  
を確認

施工打合せの図面通りで  
あることを確認する  
図面通りでない場合は  
「足場撤去時の三原則」に  
基づき、当日の作業の最  
終形を決定

【施工検討会】

施工計画時の  
事前確認

作業手順及び日々の終了  
時の固定状態の確認を行う  
計画された状態で終われ  
ない場合のリスクを洗い出  
し、対策の確認

工所用足場の教育の実施

足場の知識の教育 / 管理すべきポイントの教育 /  
リスクの視点(作業の途中段階終了、過度な効率優先等)

「足場撤去時の三原則」の策定・定着

作業所への掲示 / 社員・協力会社への教育 /  
足場解体の点呼時の指差唱和  
足場組立時にも準用