

地上躯体解体時の外壁及び外部養生足場の外側への倒壊防止装置の開発  
並びに当該装置を利用した飛散防止装置に係る実証実験

## 研究報告書



三同建設株式会社 松本卓也

## 1、開発の背景 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

### 現 状

- 1) 解体建物の多様化
  - ・最適な外壁解体工法選定が難しい  
(経年・改修履歴・構造種別・外壁形状・外装種別・  
設計図書の有無・施工の信頼度・周辺環境・etc)
- 2) 社会及び顧客要求の高度化
  - ・倒壊事故発生による行政・顧客の指導強化  
(安全施工に対する裏付けの要求)
  - ・近隣の解体工事に対する関心の高まり
- 3) 解体工法開発改善の停滞(解体工事業界)
  - ・未だに安全よりコスト重視の受注が主流  
(施工計画・安全管理・安全施設・育成コストが軽視)
  - ・個々の経験や技能に頼る度合いが非常に高い

### 開発方針

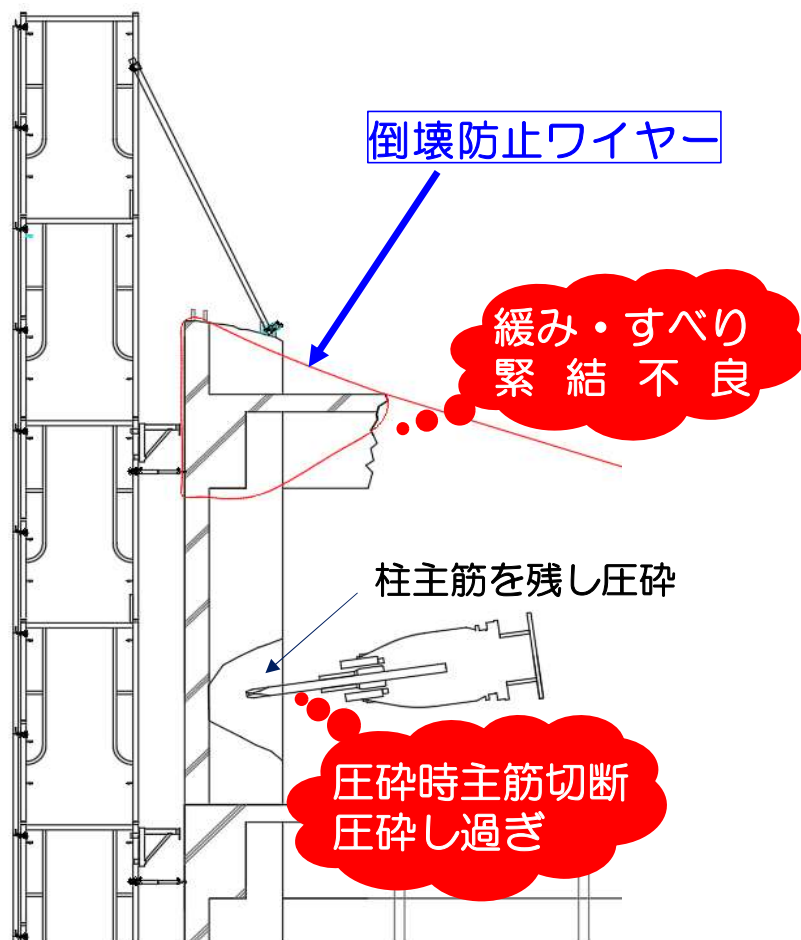
- 1) 多様で不確実な建物情報に対する倒壊防止策の立案
- 2) 実効力と説得力のある倒壊防止策の立案
- 3) 解体工事安全意識の改善
  - ・「坪ナンボ!」⇒「安全コストの効果的投入」
  - ・顧客に対し安全コストの必要性の認識働きかけ
  - ・新たな視点の倒壊防止策の立案

地上躯体解体時の外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発

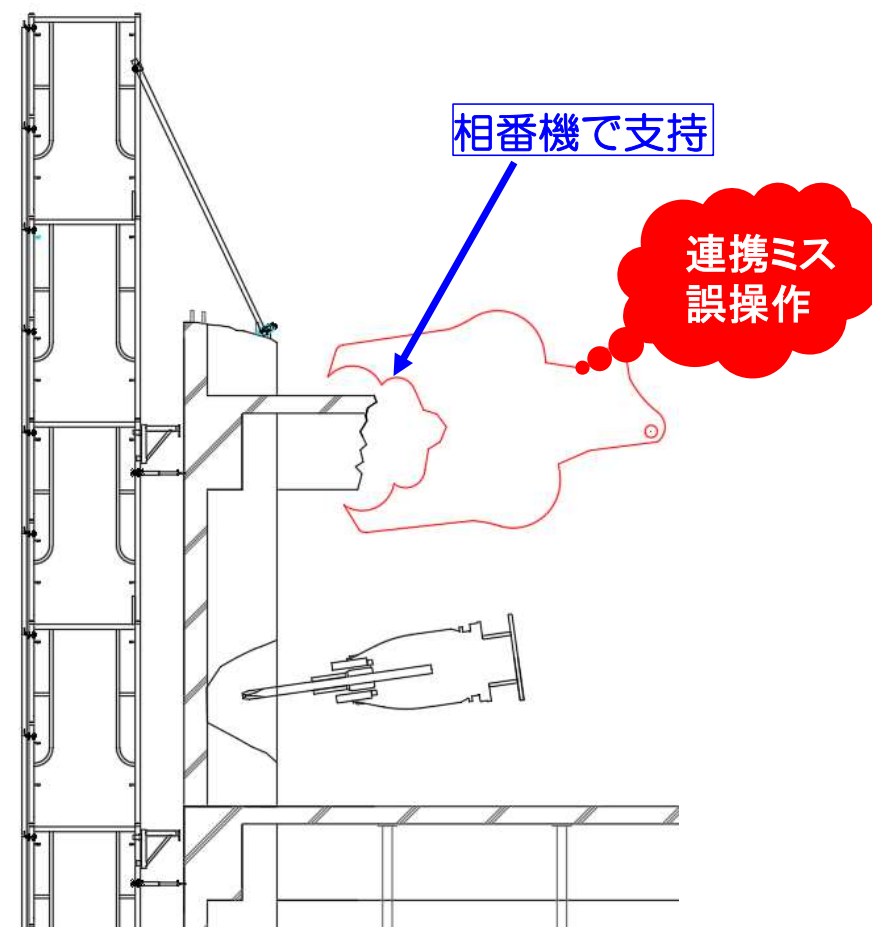
## 2、開発の課題と対策 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

### ※ 現状の倒壊防止策

外 壁

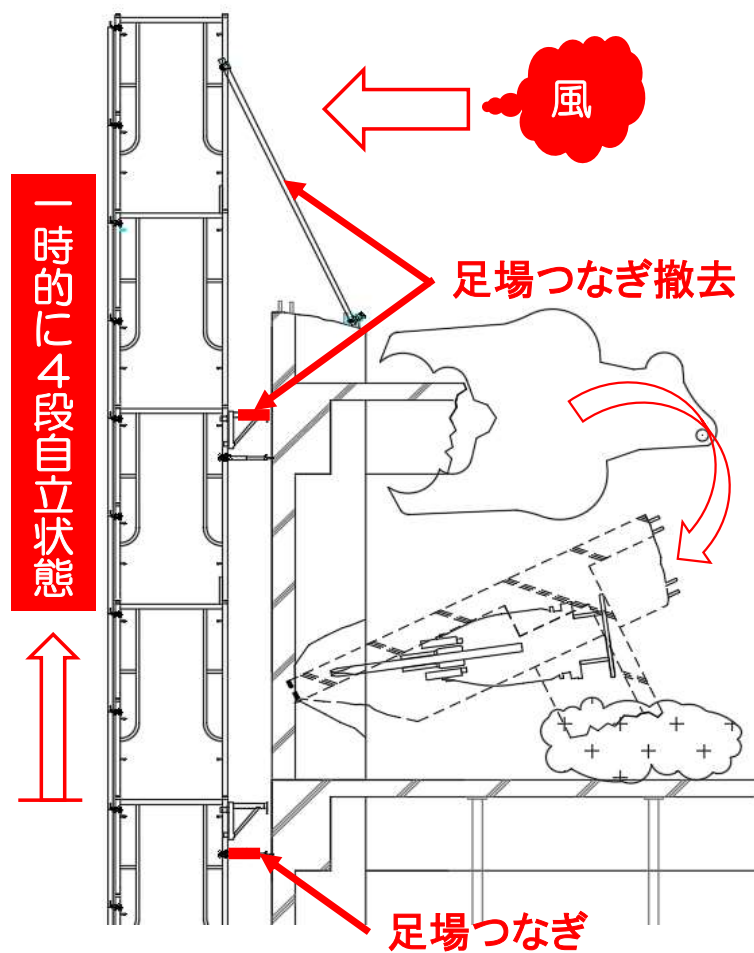


Or

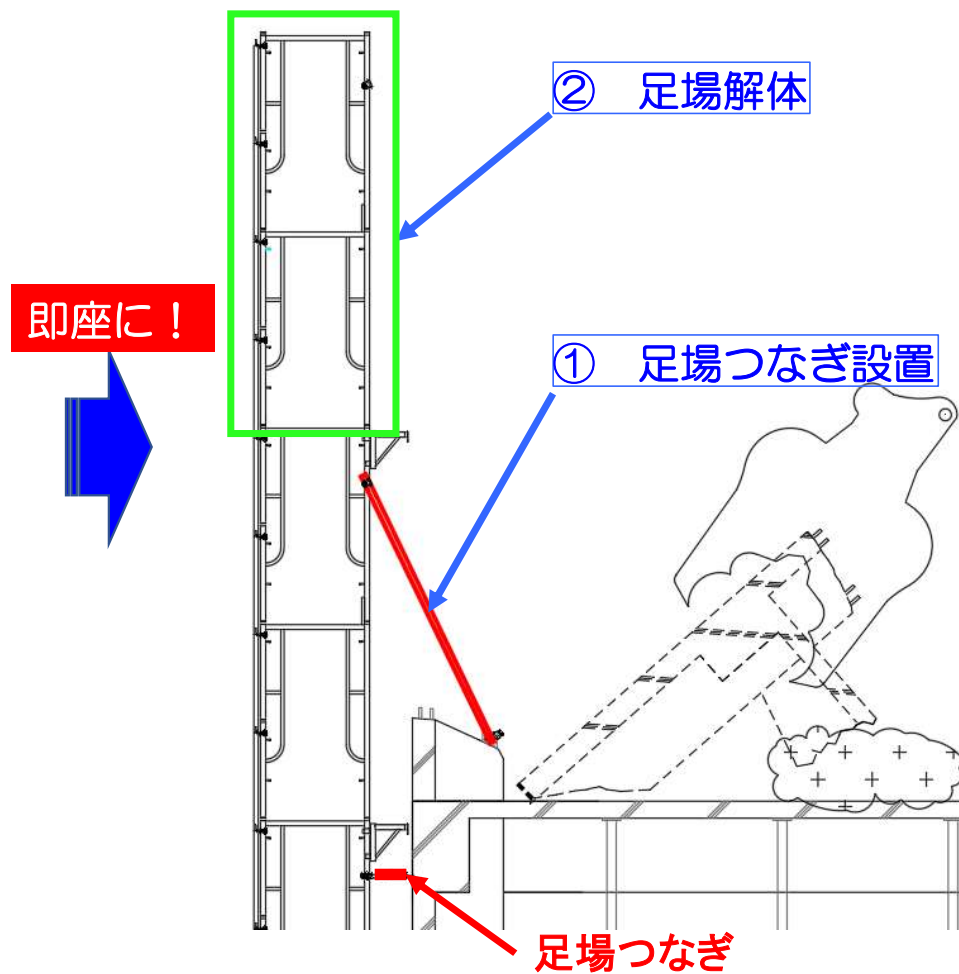


## 2、開発の課題と対策 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

### ※ 現状の倒壊防止策



### 足 場



## 2、開発の課題と対策 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

### ※ 主要な課題と改善策



① 外壁躯体と外部足場の倒壊を同時に防止



・ 外部足場と外壁との間に支持材を設置

② 外壁躯体の構造種別・形状・重量  
・ 重心位置等は多様な為外壁全重量  
を一律に支持することは困難



・ 外壁が外部側へ傾く初動を止める

③ 解体工事の場合揚重設備がない



・ 小型機械及び人力で設置可能

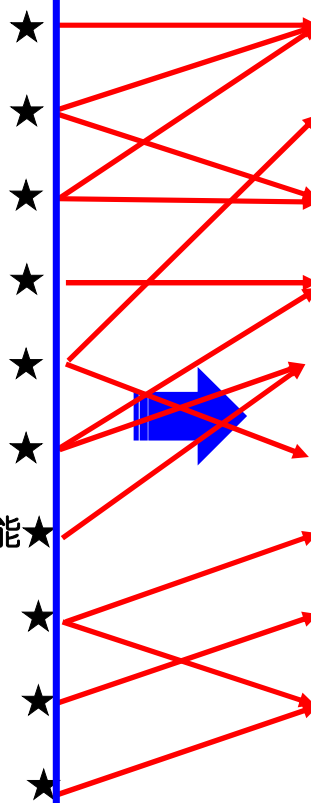
## 2、開発の課題と対策 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

### ※ 開発の課題

- 1) 重機階上解体及び重機地上解体に対応可能 ★
- 2) 外壁解体直後の外部足場の支持が可能 ★
- 3) 外壁躯体の外部側への転倒の初動を制止する ★
- 4) 多種の躯体構造種別・形状に対応可能 ★
- 5) 人力で運搬・揚重・組立解体が可能 ★
- 6) 容易に下階への盛替が可能 ★
- 7) EVシャフト等の人が入立不可の部位も対応可能 ★
- 8) 耐久性があり繰返し使用が可能 ★
- 9) 他の用途にも使用可能 ★
- 10) 資材のメンテナンスが可能 ★

### ※ 対策

- ★ 1) 下階外壁躯体に固定・上階へ跳出して支持
- ★ 2) 鋼製・組立ラチス・L=1800程度連結式
- ★ 3) 小断面で高い断面性能の部材を設計  
(外壁が外部側へ傾く初動を制止する)
- ★ 4) 外壁・手摺・スラブ躯体を挟み込み支持
- ★ 5) 外部足場からのみの取付・盛替
- ★ 6) 足場解体相判薦工による施工
- ★ 7) 溶融亜鉛メッキ・塗装仕上
- ★ 8) 足場受け跳出桁・大引等を使用できるようにする
- ★ 9) 仮設資材メーカーと共同開発

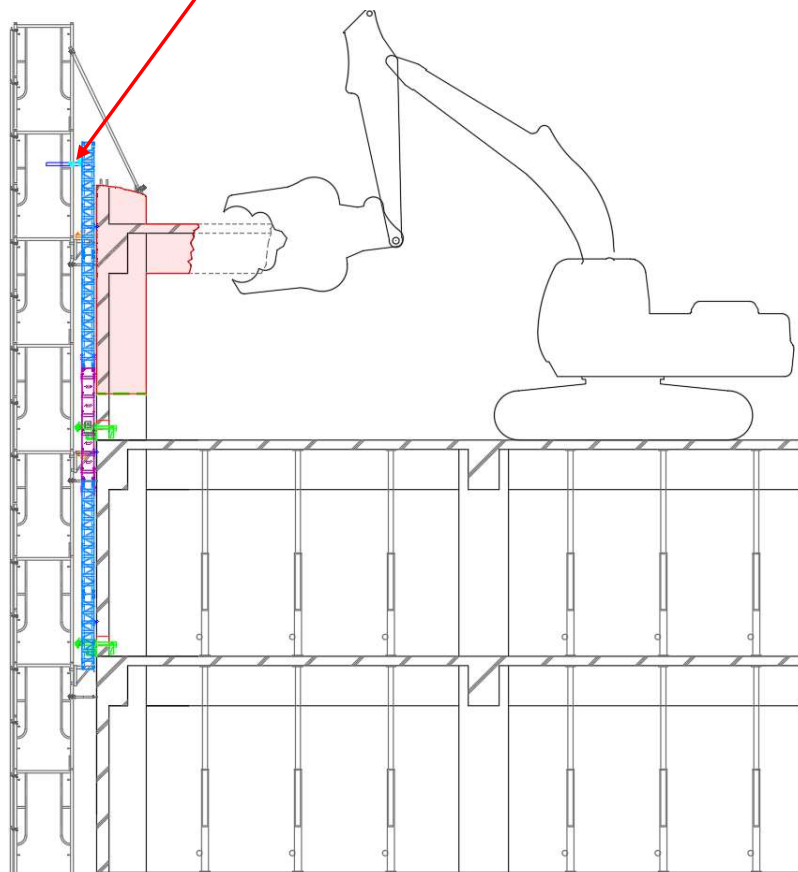




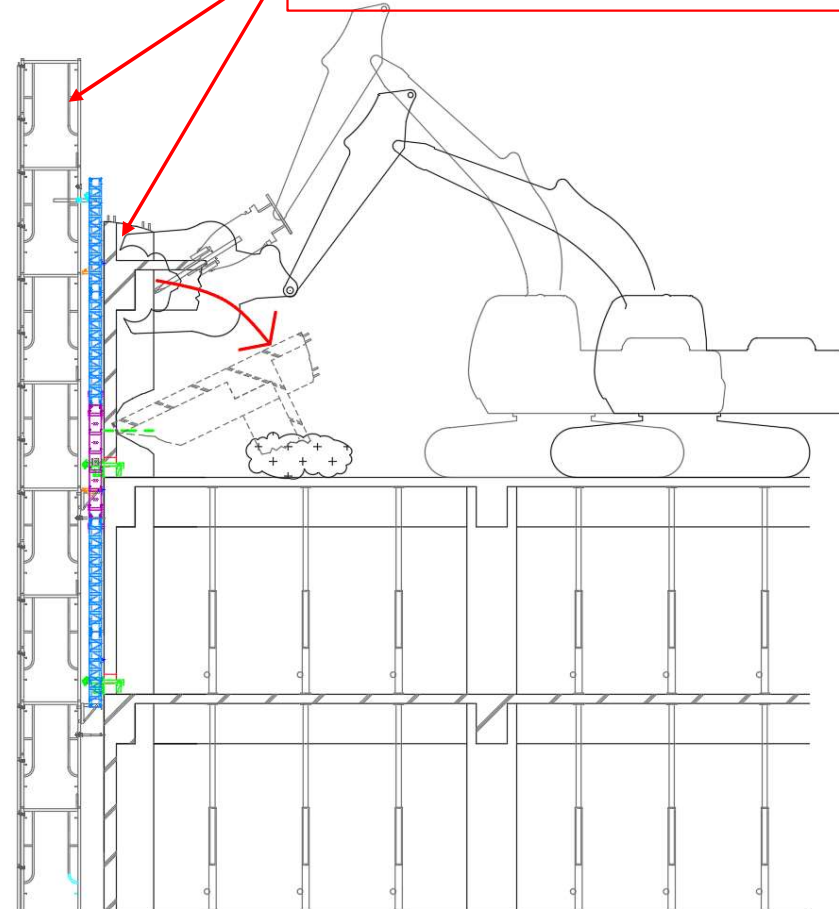
### 3、工法の概要

#### 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】

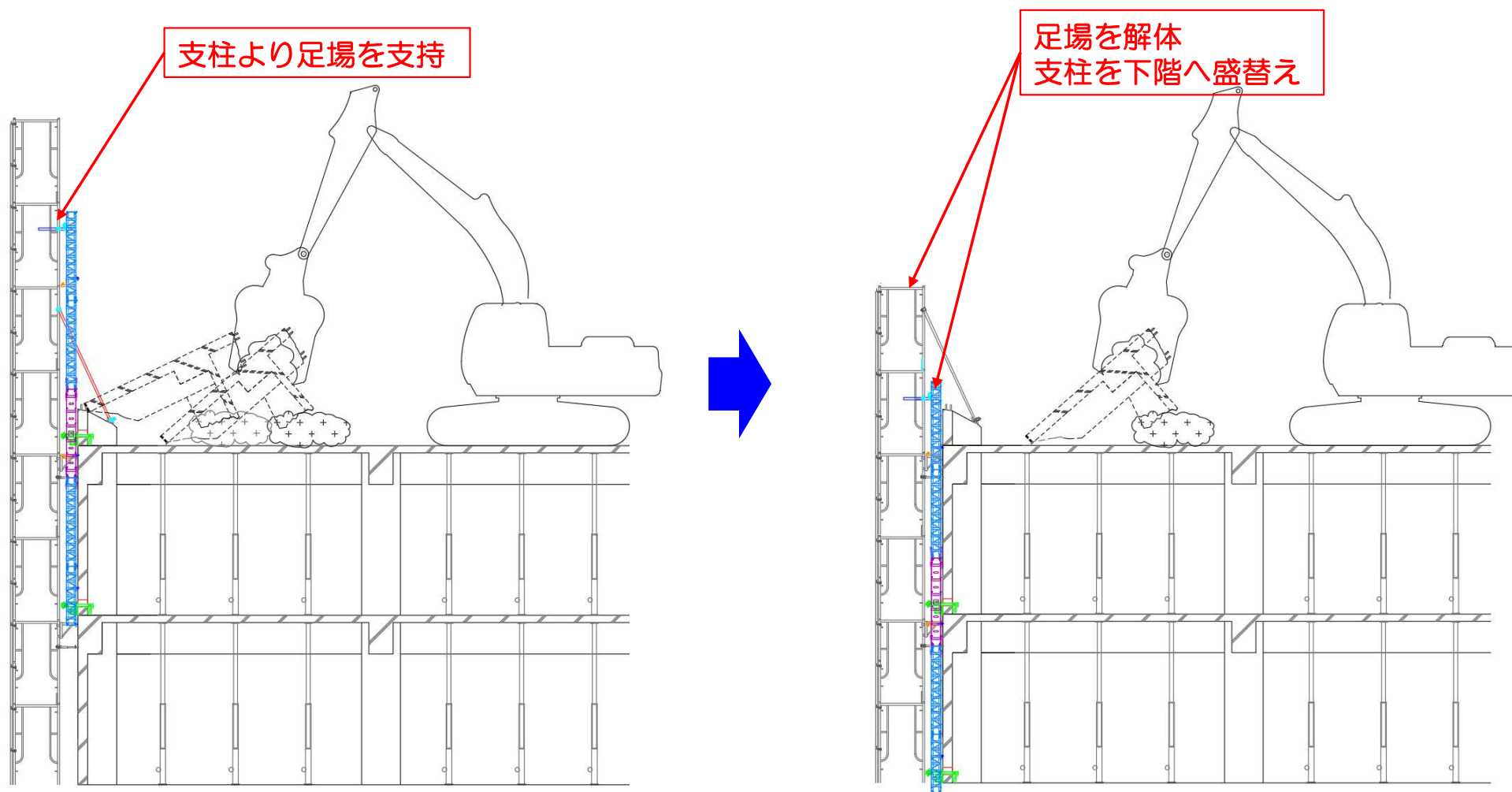
躯体外部に支柱を設置  
支柱より足場を支持



支柱により外壁の外部側への初動を制止  
支柱より足場を支持



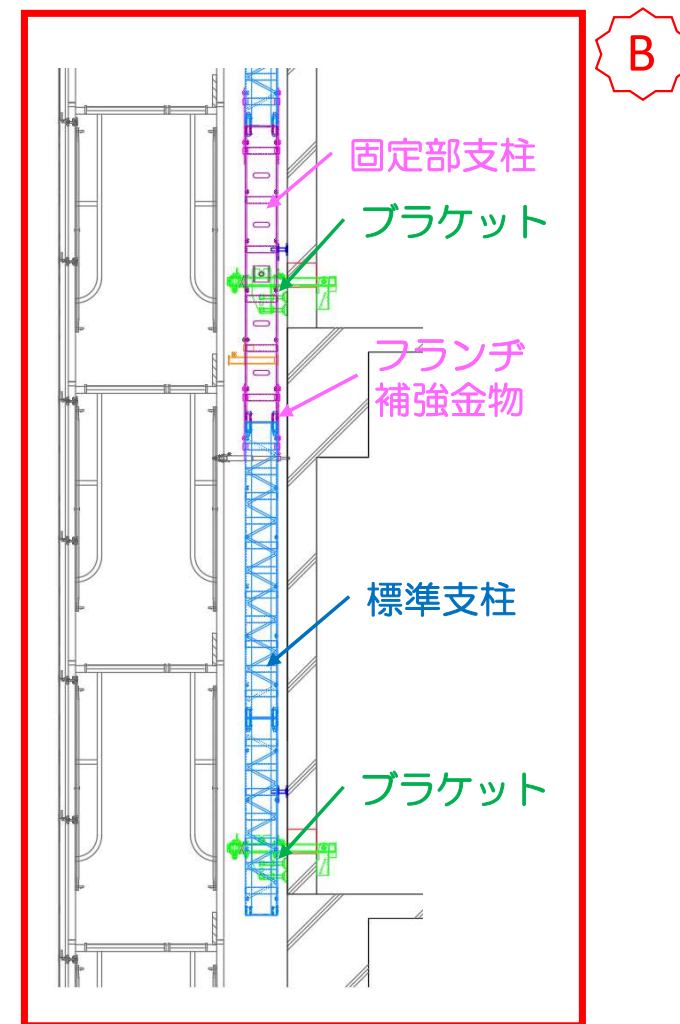
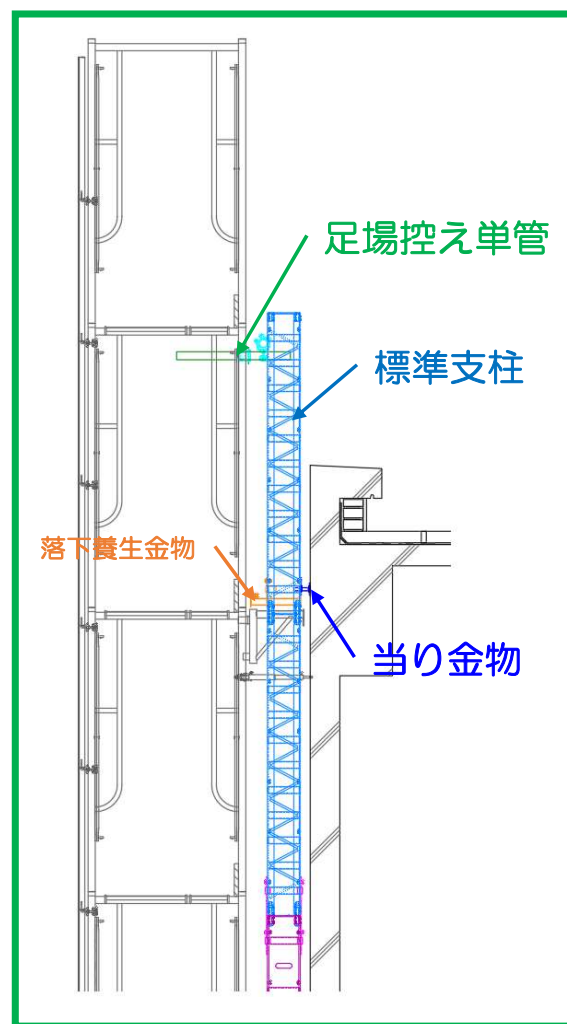
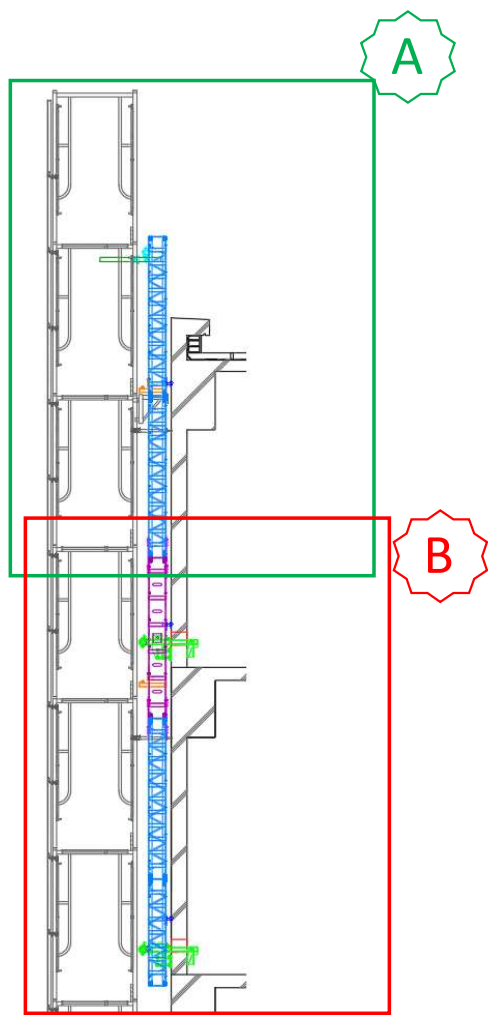
### 3、工法の概要 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】





### 3、工法の概要

#### 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】



#### 4、支柱強度試験 【外壁及び養生足場倒壊防止工法の開発】



連結部材強度試験（於：筑波大学）



足場風荷重現場実証試験



外壁解体現場実証試験



外壁及び養生足場の外部側への倒壊防止に有効であることを確認

## 5、工法の展開

### 【飛散防止装置への応用】

(鹿島建設株式会社・株式会社横河ブリッジ保有特許技術の実施許諾及び 弊社保有特許使用)

#### ※ 取組の背景

コンクリート設計基準強度及び解体重機破砕能力の向上



コンクリート破片や鉄筋・ボルトなどの  
外部への飛散事故が増加



開発支柱を延長し、解体建物上部全体にネットを設置

#### ※ 取組の課題

支柱連結長さの増加に伴う自重の増加やネットが  
受ける風荷重を考慮した構成部材の強度の検証



標準支柱・固定部支柱・固定ブラケットの強度向上

#### ※ 主要部材の主な変更点

##### 1) 標準支柱

- ・主材及びトラス筋の部材断面強化

##### 2) 固定部支柱

- ・主材の材質強化並びに形状をボックス型に変更

##### 3) 固定部ブラケット

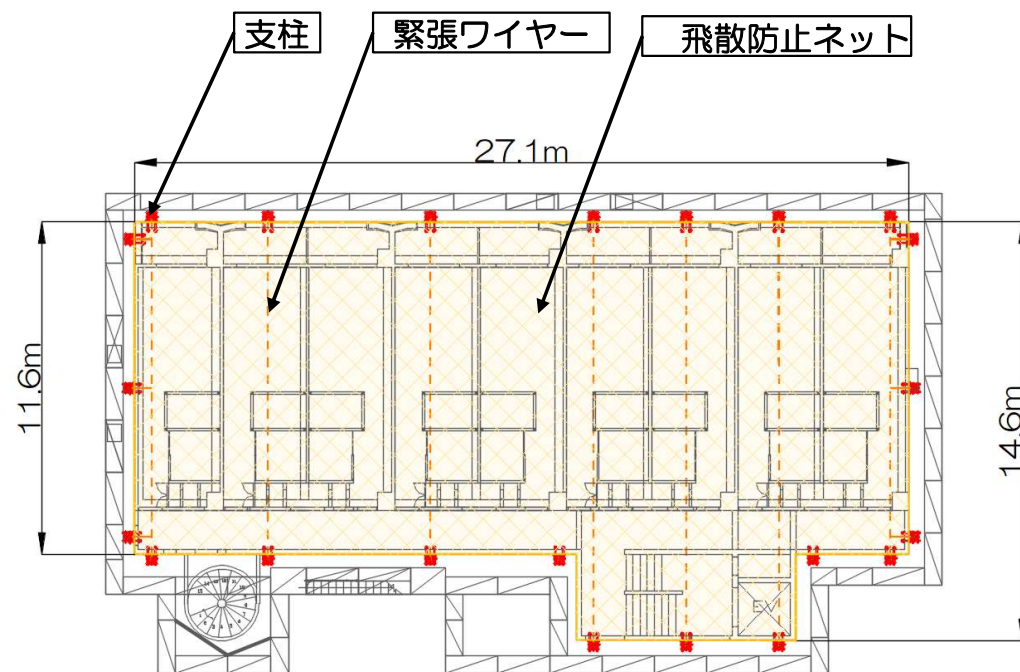
- ・支柱側面に1か所から両面2か所に変更

## 5、工法の展開

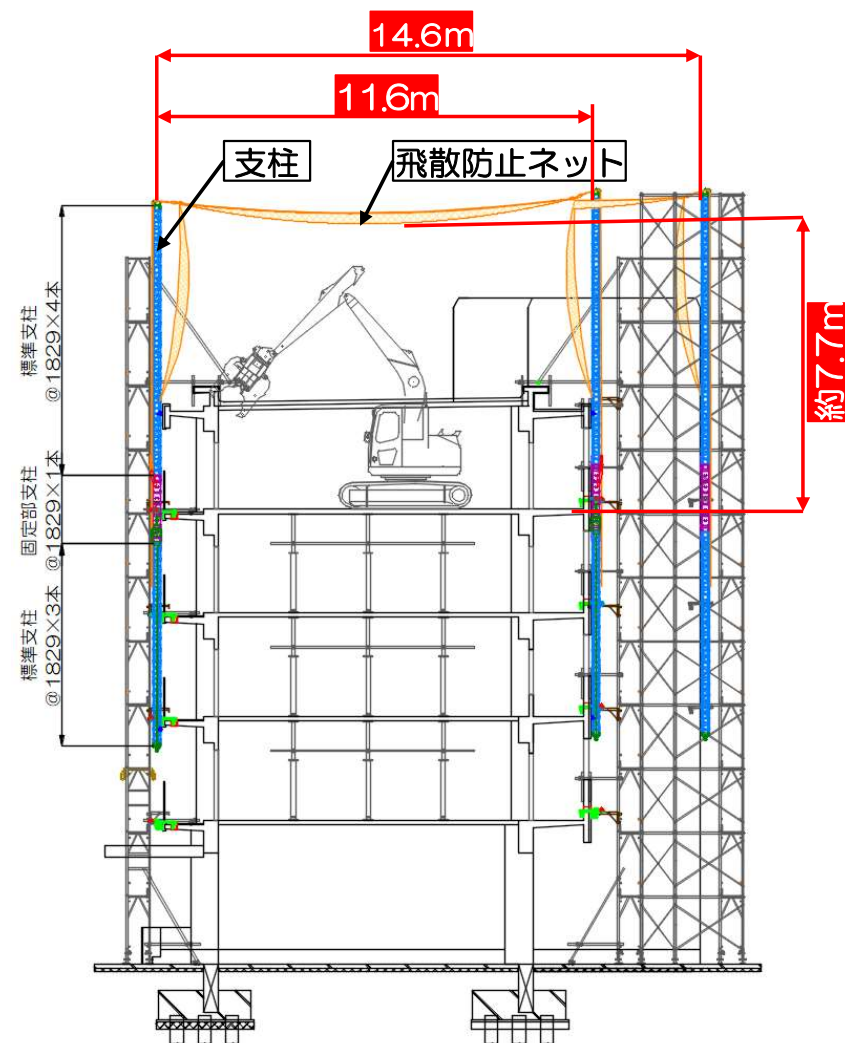
### ※ 試験施工計画の概要

実施工実験

・集合住宅・RC造・F5・基準階床面積：292㎡



平面配置図



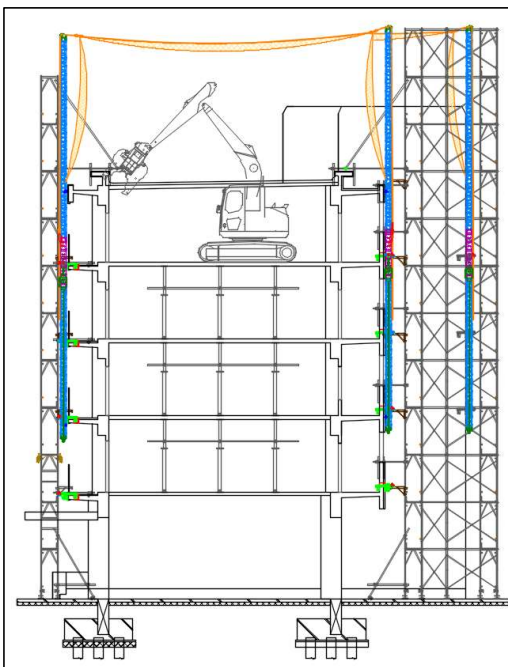
断面図



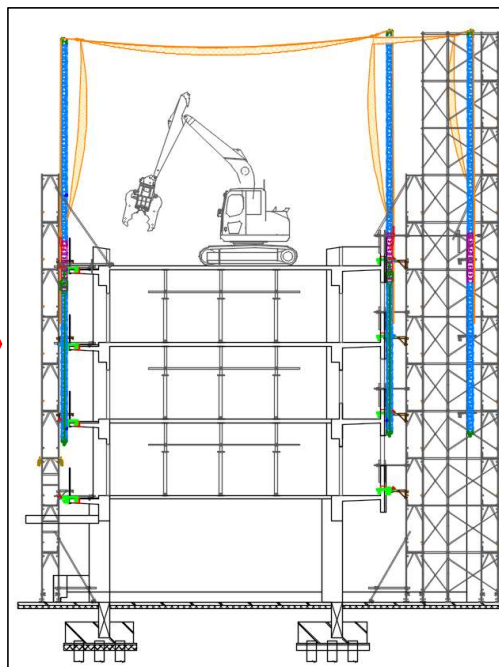
## 5、工法の展開

### ※ 施工手順

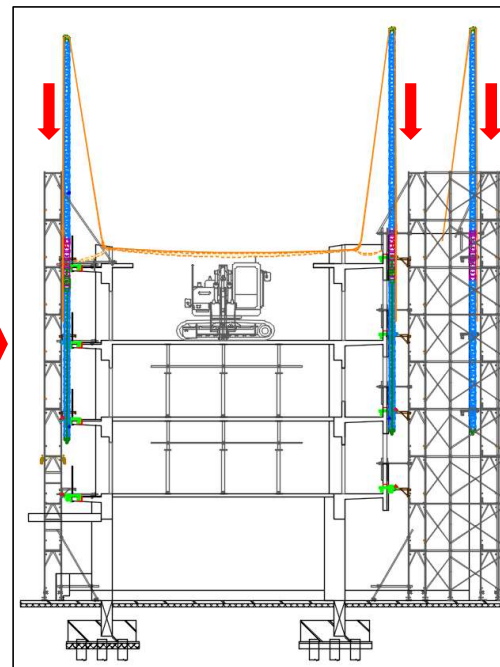
支柱・ネット設置  
5F躯体重機解体



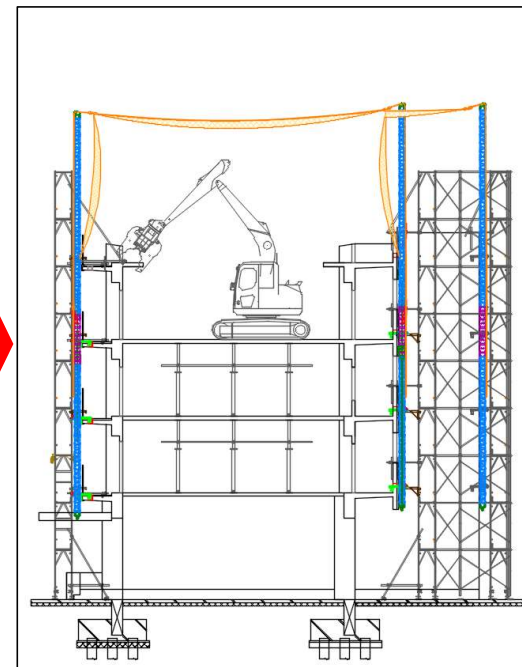
5F躯体解体完了  
外部養生足場解体



重機4Fへ降階  
支柱・ネット下階盛替



支柱・ネット下階設置  
4F躯体重機解体



## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

支柱固定状況



足場補強状況



支柱取付完了状況





## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

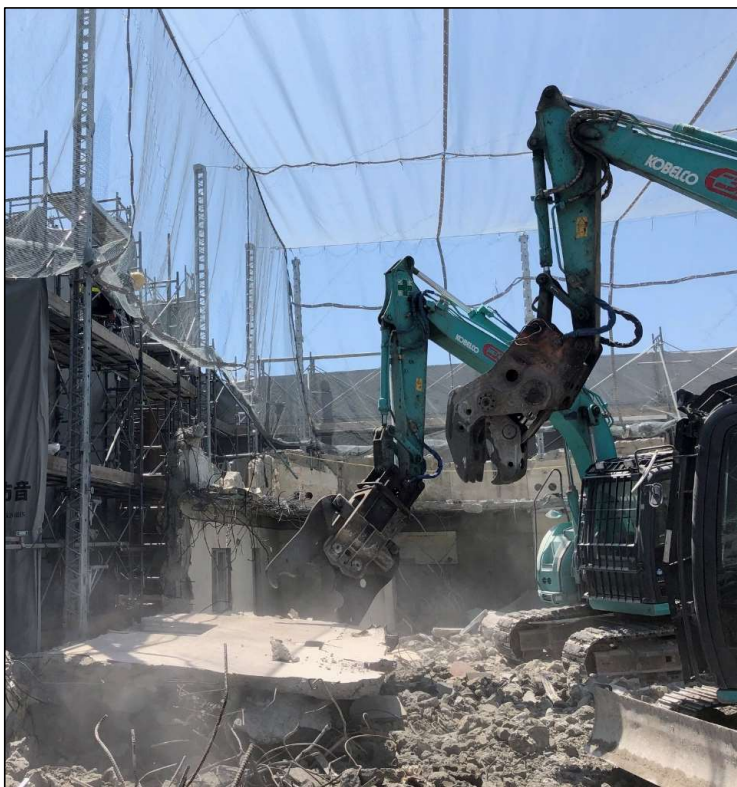
倒壊防止支柱・飛散防止ネット設置完了



## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

重機解体状況



養生足場解体状況





## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

N 階 解 体 状 況



N 階 解 体 後 ネット 降 下 状 況



## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

N - 1 階 へ 支 柱 盛 替 状 況



N - 1 階 へ 支 柱 ・ ネ ッ ト 盛 替 完 了





## 5、工法の展開

### ※ 施工状況

#### 解体状況全景



## 6、成果と今後の展開

### ※ 成果と問題点

#### 成 果

- 支柱固定用ブラケットの取付において、①スラブ先端部 ②外壁部 ③壁開口部の全てに計画通り固定可能であることが確認された。
- 各支柱・固定部ブラケット・各種金物の連結及び接合が概ね計画通り施工できることが確認された
- 外部養生足場・外壁の倒壊防止並びに飛散物防止に於いて支柱及び飛散防止ネットが有効であることが確認された。

#### 問題点

- 固定用ブラケットと固定部支柱の取付部において、荷重伝達の当初目的に合致していない箇所があり改善の必要がある。
- 支柱の連結・組立及び装置全体の組立・下階盛替にかかる工数と時間の削減が必要である。



#### 今後の展開

- 外部養生足場・外壁の倒壊防止装置（支柱連結5本程度）に関しては、概ね問題なく採用可能と判断し推進する。
- 上記倒壊防止を兼ねた飛散防止装置（支柱連結8本程度）に関しては、引き続き以下の課題解決に取り組む必要がある。
  - 1) 風荷重を受けた場合の支柱の弱軸方向の強度を検証する。
  - 2) 実施工に要する工数・時間の削減を図る
    - ①支柱設置位置と外部養生足場平面割付の標準化により、足場⇄外壁間の落下養生設備の撤去・復旧作業の簡略化
    - ②支柱連結・揚重・取付手順及び方法の改善による作業の簡略化
    - ③連結支柱のうち飛散防止目的の上部支柱材の材種改良を行い軽量化及び数量削減