

## 鹿島カットアンドダウン工法（KC&D工法）

鹿島建設（株） 建築管理本部建築技術部

### 1. はじめに

1960年台から高度経済成長期に建てられた高層ビルがいくつか解体されるようになった。これまでは比較的規模の小さい建物の解体が主流であったが、今後は高層ビルの解体工事も増加すると考えられる。

当社は旧本社ビルの解体に際し、市街地の中で高層ビルを解体する方法は従来どおりでいいのか、人や環境にやさしい、次世代の解体方法は考案できないかというところから検討を重ね、本工法の実用化に至ったものである。

従来の中高層ビルの解体工法はビルの上部から解体するのが一般的であった。これまでの高層ビルの解体では、まずタワークレーンを設置し、最上階に解体作業を行う重機を揚げて、上の階から順次建物を粉碎しながら地上階まで降りる工法が用いられてきた。

しかしながら、今回、当社は中高層ビルを下階から解体する鹿島カットアンドダウン工法（KC&D工法）を新たに開発し、鹿島旧本社ビル2棟（第1棟：地上17階・高さ65m、第2棟：地上20階・高さ75m）の解体工事に世界で

初めて採用した。本工法は、いわゆる「だるま落とし」のように、ビルの下階から各階を順次解体するもので、地上レベル付近だけで解体作業を行うものである（図1）。

本工法を採用することにより、従来の上階から解体する方法に比べて、騒音や粉塵の飛散の抑制、資源の分別・リサイクル作業の効率性向上、高所作業削減による安全性の向上につながる事が可能となった。

なお、ジャッキを用いて構造物を下から解体する工法は、従来から煙突や鉄塔などの工作物の解体に適用されていたが、高層ビルに採用するのは世界初の事例となっている。

### 2. 本工法開発の経緯・背景

従来から行われているビルの解体では、重機や作業員が建物の最上階に上がり、上階から解体を進め、廃材を降ろす工法を採用している。しかしながら、通常のビルのスラブ（床）は、重機などを載せるような強度でつくられていないことが多く、解体作業に先立って重機を載せる場所を予め補強しなければならない。さらに粉塵が飛散したり、騒音や振動が極力周囲に及

ばないように建物の外周をパネルで囲う必要があった。これらの作業はビルの高層化に伴い、非常に高い場所での作業が必要になり、作業員や廃材の落下による危険性が增大することとなった。また、周囲への粉塵の発生・飛散を抑えるために最上階にて散水を行いながら作業を進めるが、その散水した水が下層階に流れ落ちてきて、ビルの内部や内装材料が水浸しになり、内装材料の分別収集及びリサイクルが難しくなるといった問題も指摘されていた。

### 3. 工法及び工程の概要

鹿島カットアンドダウン工法は建物の1階の全ての柱に油圧式のジャッキを設置して、2階以上を支持し、1階部分の柱を切断してはジャッキの伸縮を繰り返して、高層ビルを下層階から解体する仕組みである。本工法では、①ジャ

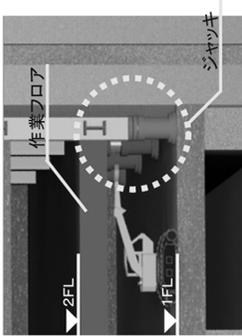
ッキの挿入 ②柱の切断 ③ジャッキの上昇 ④⑤全ジャッキの収縮、フロアの下降⑥下降してきたフロアの解体、という②～⑥の作業を複数回繰り返して、解体を進めていくものである(図2)。

ジャッキはこの工事のために特別に製作され、第1棟では20本の柱の各々の1階部分に1台ずつ20台、第2棟では同様に24台が設置されている。ジャッキ自体の重さは3tだが、1台で最大1,200tの重量を支えることができる。また、1回のジャッキの収縮で675mmずつ建物の高さを低くすることが可能。制御システムは光ファイバー通信による信頼性の高い\*PLC制御方式を採用し、ジャッキストロークによるレベル制御、各ジャッキの荷重表示システム、設定荷重を上回った時の停止システム等万全の制御システムを導入している。(\*Programmable Logic Controllerの略)



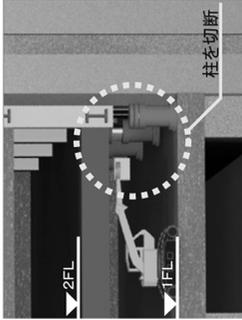
図1 ビル解体の状況(左から4月4日, 5月22日, 7月23日)

### 1 ジャッキ挿入



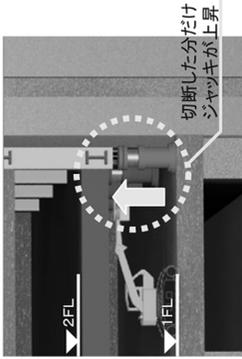
1階の柱部分にジャッキを挿入します。  
2階レベルは、上階から降りてくる床と梁を解体する作業フロアとなります。

### 2 柱を切断



1階は柱を切断する際です。  
1回に約70cmの長さを切断します。

### 3 切断した分ジャッキ上昇



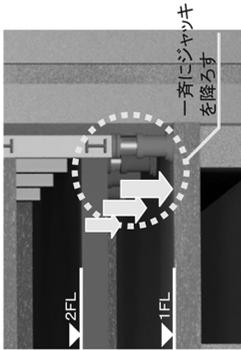
切断した長さだけジャッキが上昇します。

### ● 油圧ジャッキ

油圧を利用するため、コンパクトな本体で大きな力を発揮し、ジャッキ1台で1200tの重量を支えることができます。ここでは全44台をコンピュータで自動制御しています。

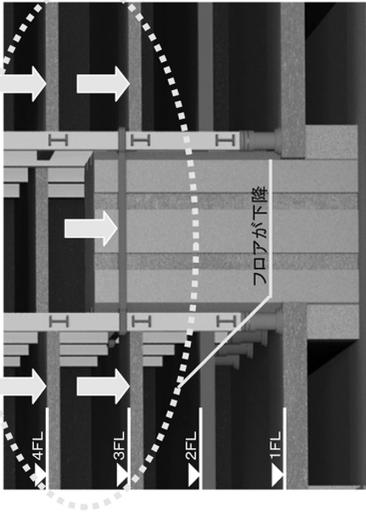


### 4 全柱切断後ジャッキ下降



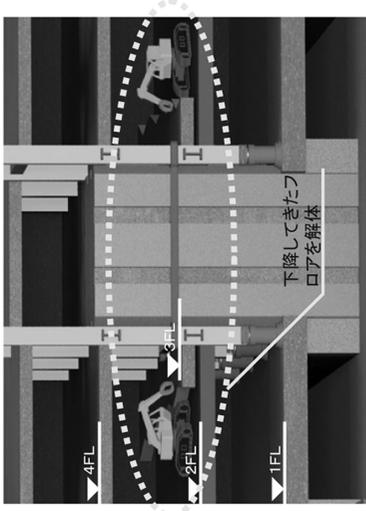
②と③の作業を全ての柱に対して繰り返した後、一斉にジャッキを降ろします。

### 5 フロアが下降



④により、ビル全体が約70cm下降します。

### 6 下降してきたフロアの解体



②から⑤を繰り返すことにより、1フロア分の下降を完了させ、下降してきたフロアを解体します。解体が完了したら、②の作業に戻ります。

図2 工事工程

#### 4. 地震時への対策

高層建物を下階から解体する工法では、建物を支える基礎部分と上部構造が施工時に地上付近の解体作業階で切断された状態となり、地震時の耐震性が課題となる。本工法では、解体中の建物が地震時に転倒することを防止するために建物内部に「コアウォール」を新たに構築した（図4）。建物基礎部分と解体する地上階とを建物内部のコアウォールと荷重伝達フレームを介して連結させることにより、解体作業中においても既存建物と同等の安全性を確保することができる。さらに解体作業中の地震発生に対しては、すでに多くの実績のある「鹿島早期地震警報システム」を導入し、ジャッキの伸縮時に地震情報を検知した場合には、安定した状態でジャッキの動作を瞬時に自動停止すると共にコアウォールと建物を一体化するシステムを組み込むことで安全性を確保している。

#### 5. 本工法を採用するメリット

本工法を採用することにより、従来の上階から解体を進める工法に比べ、以下のメリットが挙げられる。

- ・建物の下層階にあらかじめ設置した作業フロアに限定して、梁・床・外装の解体作業を行うため、騒音や粉塵の飛散抑制など、環境に与える影響を低減できる。
- ・解体工事が地上付近で行われ、上層階は、外部足場もなく、ほぼ現況のまま下降させることができるので、特に市街地での工事においては近隣への不安感を抑制できる。
- ・重機や人がアクセスしやすい建物の下層階に解体作業エリアを確保しているために、解体工事に伴い発生する廃棄物を、資源としてリサイクルするための分別作業を進めやすい。従来工法による内装材リサイクル率の標準が約55%であるのに対して、本工法では約93%



図3 柱の切断・除去

に達した。また建物躯体を含めたりサイクル率は99%を達成した。

- ・重機や人が高層建物の上階に昇って解体する作業工程が削減されるため、高所作業や落下危険性に対する安全性が向上する。
- ・従来工法では高層階からクレーンやエレベータで廃材を下に降ろしていたのが、地上近くに降りてから搬出できるため、荷降ろしの手間が省け、効率的に作業が行われる。
- ・常に囲まれた中での作業となり、解体現場がいわば環境に配慮した工場のように機能する。

## 6. 今後の展望

本工法の適用対象としている建物は、20階建て程度の鉄骨造ラーメン構造だが、旧本社ビルの鹿島カットアンドダウン工法による解体工事で得られた技術的知見を収集し、環境配慮・施工効率の向上、コスト低減など、本工法の更なる展開を図っていく。そして、当社で開発したウォータージェットによるアスベスト除去工法とともに、中高層ビル解体手法のメニューの一つとして、また将来の超高層ビル解体に向けて汎用性を高めていく予定である。

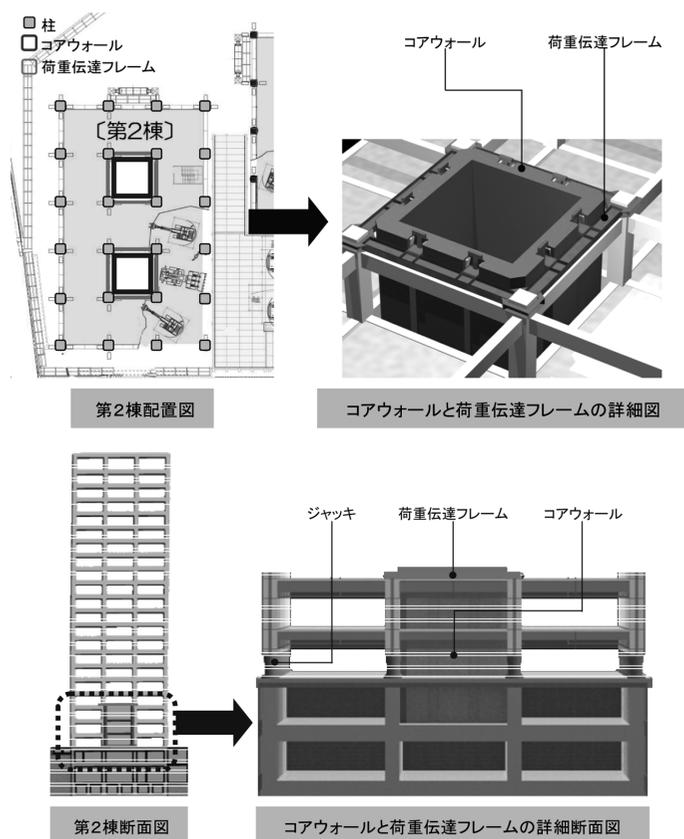


図4 コアウォール