特集≫≫　解体，3R，建設発生土・廃棄物処理

世界最大級の超大型解体重機を用いた煙突解体
旧出雲エネルギーセンター解体工事

小　川　雅　史・池　田　幸　貴

島根県出雲市の旧大型焼却施設の煙突（高さ 57.5 m）の解体工事における，世界最大級の超大型解体重機を用いた，地上からの直接解体工法について紹介する。従来の足場設置型による高所作業を伴う方法に代わり，重機による無人化施工を採用することで，安全性の向上と工期の短縮，少人数施工を実現した。さらに，風速管理や養生ネットによる飛散防止などの対策を組み合わせた本工法は，今後の高層構造物解体における新たな選択肢となる可能性を示した。
キーワード：煙突解体，超大型解体重機，無足場，高所作業の無人化，作業効率化，養生ネット

1. はじめに

近年，解体工事においては安全性の確保と環境負荷の低減が強く求められている。特に，高さ 30 m を超えるような煙突・塔状構造物の解体では，従来の外部足場設置型工法における高所作業リスク，解体材の落下・飛散リスク，さらに工期の長期化といった複数の課題が顕在化している。

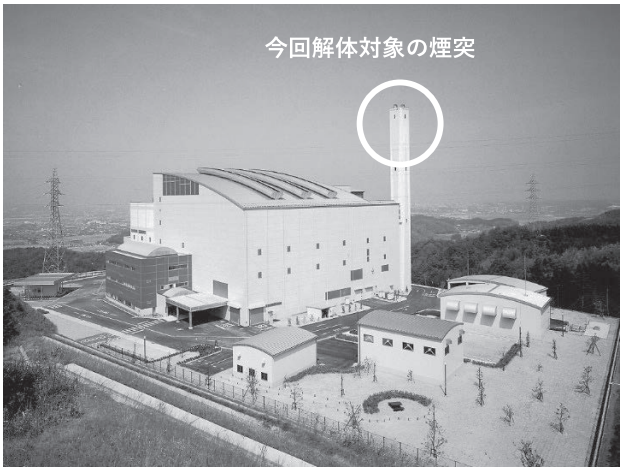
本報では，島根県出雲市における旧焼却施設（**写真―1**）煙突の解体に際し，世界最大級の超大型解体重機を用いて，地上から直接構造物を破砕する工法を採用した事例について報告する。

重機の特性と施工上の工夫，ならびに安全性や施工効率面での効果を整理し，今後の解体工法の選択肢としての可能性を検討する。

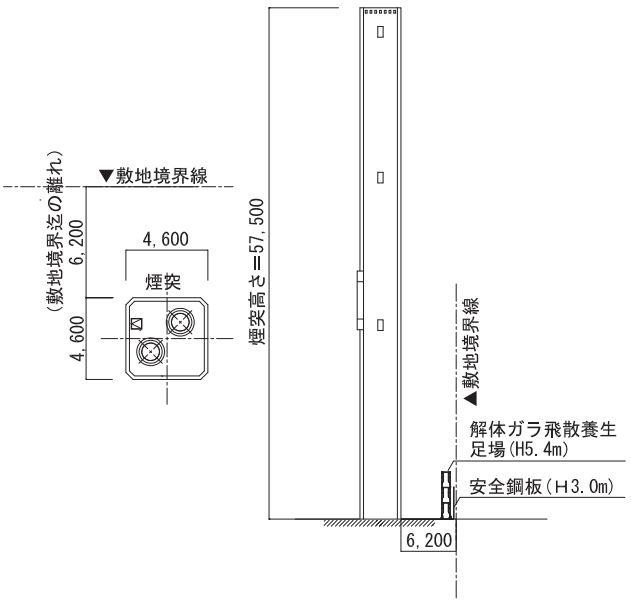
2. 対象構造物の概要

本工事で解体対象となった煙突（外筒）は鉄筋コンクリート造（RC 造）の正方形断面であり，高さ 57.5 m，外径約 4.6 m の構造を有していた（**図―1**）。施工現場は山間部に位置しており，敷地周囲には建築物や住宅といった密集構造物は存在しない。一方で，煙突基部と敷地境界との距離が約 6.2 m と比較的狭く，解体中のコンクリートガラの飛散や粉じんの拡散については十分な配慮が必要とされた。

出雲市は冬から春にかけて強風の日が多い地域である。本工事では，風速による作業中断リスクや養生設備の安全管理を重視し，比較的気象の安定する夏期（7



写真―1　旧出雲エネルギーセンター全景



図―1　煙突図（平面・立面）

月）を解体作業の実施時期として選定した。

3. 解体工法の計画とその課題

一般的な煙突の解体工事では，煙突外周に足場を設置し，構造物をワイヤーソーや大型カッターで分割しながら，大型クレーンにより部材を吊り下ろして撤去する方法が広く採用されている（**写真**―2～4）[1]。この工法は，構造物の性状や敷地条件に応じて柔軟に適用できる一方で，高所作業の多さや足場の設置・解体手間，重機による揚重作業など，作業の安全性・効率性の面でいくつかの課題がある。



写真―2　昇降式の移動式足場



写真―3　ワイヤーソーによる切断状況



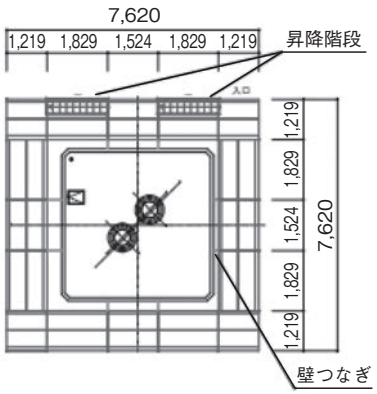
写真―4　切断コンクリートの吊り降ろし

当工事では，当初，煙突周囲に外部足場を設置し，その外周に防炎・防塵シートを張ることで飛散対策を講じたうえで，煙突上部から順次解体を行う工法を計画した（**図**―2）。解体方法としては，大型クレーンにより圧砕機アタッチメントを高所まで揚重し，油圧操作によって圧砕・撤去を行うものであった。

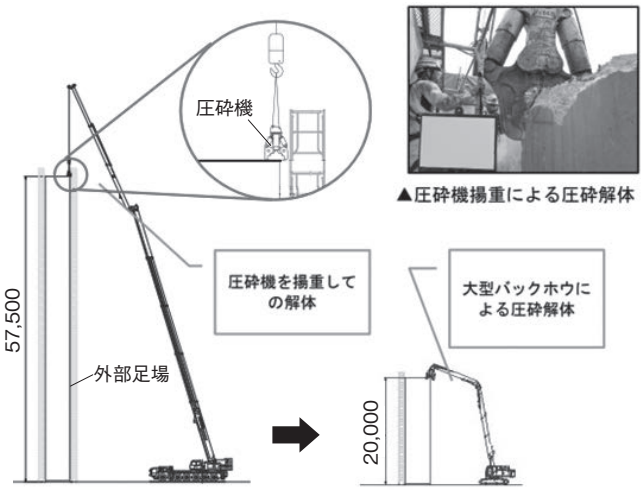
この作業を煙突高の約 20 m 地点まで繰り返し，その後は大型解体機を用いて地上から解体を進める段階的な解体手法を計画した（**図**―3）。従来の煙突解体工事で多く用いられる標準的な工法ではあるが，本現場においては以下のような課題が懸念された。

（a）高所作業の長時間化と夏季の高温環境による作業員への身体的負担。
（b）圧砕時に発生する解体ガラの落下・跳ね返りによる足場や作業員への衝突リスク。
（c）外部足場に遮られた状態での作業となることによる視認性の低下・安全確認の制限。
（d）足場設置・解体およびクレーン揚重作業に要する工期・人員負担の増大。

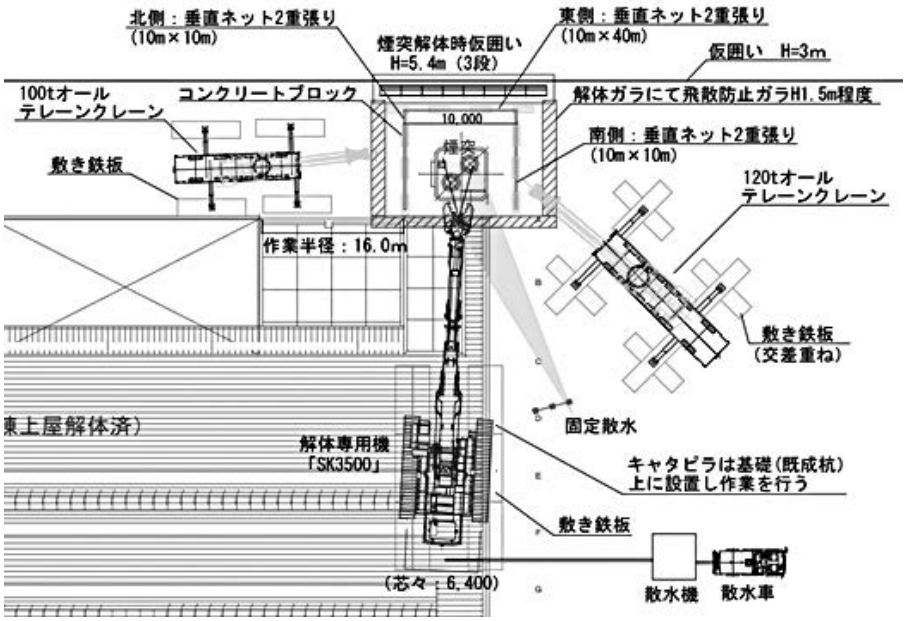
以上の課題を踏まえ，より安全かつ効率的な工法への改善を検討した。



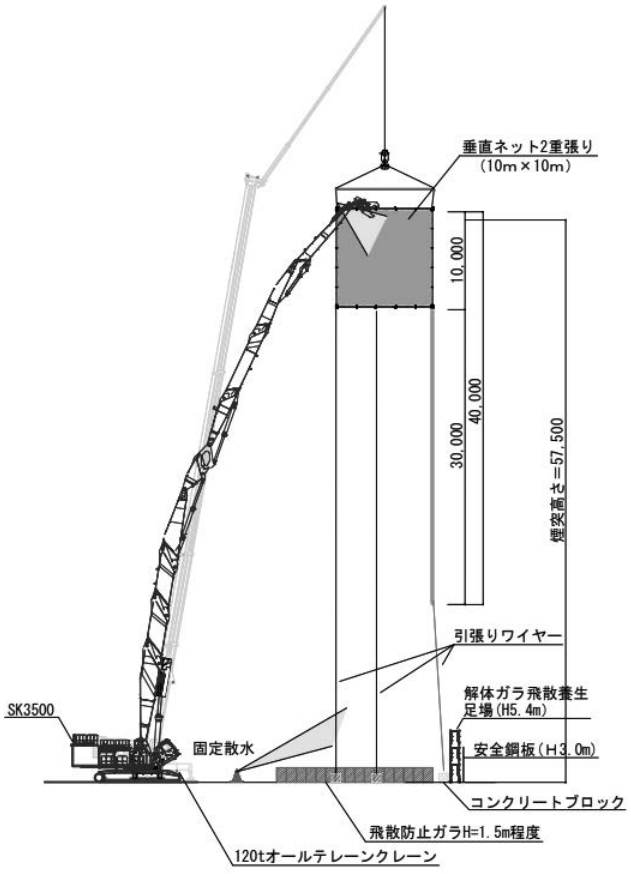
図―2　煙突周囲の外部足場



図―3　圧砕機揚重による解体計画



図―４　煙突外筒解体計画（平面図）



図―５　煙突外筒解体計画（断面図）

4. 採用工法と計画概要

本工事における前述した課題を改善するために，世界最大級の超大型解体重機を使用し，地上から直接，破砕解体を行う工法を計画した（**図**―４，５）。



写真―５　解体ガラ飛散養生

(1) 解体重機配置計画

導入した解体重機（SK3500D）は，最大作業高 65 m を有し，専用の圧砕アタッチメントを装着することで，57.5 m の煙突外筒を地上からの操作で解体可能とした。

(2) 養生・飛散防止措置

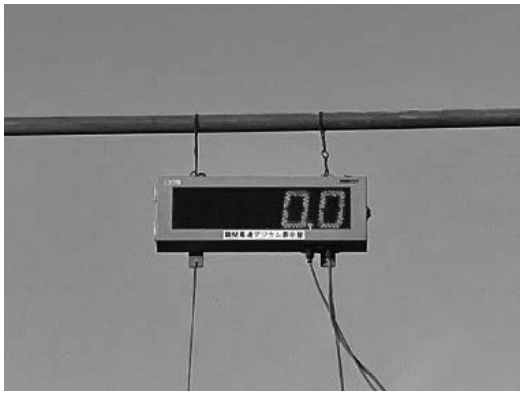
本工法の採用に際しては，安全対策として垂直養生ネットをＬ型とＩ型の２つに分割し，地上で組み立てたあと，２台のクレーンでそれぞれを吊り上げ，飛散防止対策とした。さらに煙突足元には仮囲いや解体ガラによる堤防を設けて，落下したコンクリートガラの跳ね返りによる事故を防止した（**写真**―５）。

(3) 作業中の安全管理

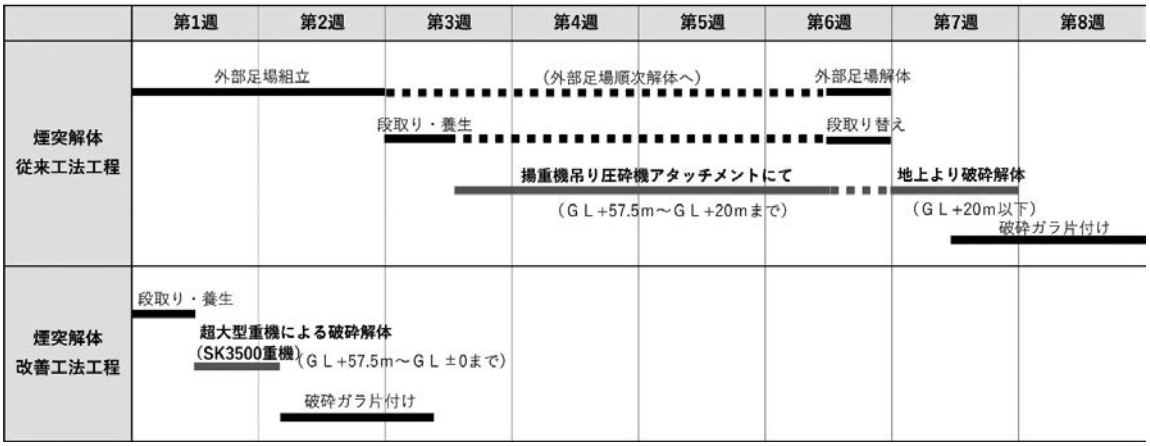
作業中は常に風速を計測し，デジタル表示板による「見える化」を図りながら作業を進めた。垂直養生に２台のクレーンを使用した理由は，強風による作業中



写真―６ 風速計



写真―７ 風速デジタル表示



図―６ 工程比較

断が発生した際に，迅速にネットを吊りおろせるように配慮したものである（**写真**―6，7）。

5. 技術的成果と効果

(1) 従来工法との工程比較

煙突周囲に外部足場を設置し，大型クレーンにより圧砕機アタッチメントを高所まで揚重して，油圧操作によって圧砕・撤去を行う工法（当初計画）と，今回実施した超大型解体重機を使用し，地上から直接，破砕解体を行う工法（改善工法）との工程比較を**図**―6に示す。

従来工法では，外部足場組立期間を含め，煙突の解体工程全体で約８週間を見込んでいた。これに対し，改善工法では工程全体を約２週間強と大幅に短縮することができ，なかでも超大型重機による破砕解体は，実質４日間で完了し，工期短縮に大きく寄与した。

(2) 改善効果

改善工法の採用により，以下のような技術的・施工的な効果が得られた。

(a) 外部足場を設置することなく解体作業が可能となり，作業員の昇降作業が不要となったほか，破砕ガラの落下や衝撃による足場の変形・損傷といったリスクを排除することができた。

(b) 従来工法では圧砕機による解体部のみが作業対象であり，作業状況や安全確認の範囲も限定的であった。一方，改善工法では，解体全体を通じて視認性が確保され，安全確認の容易化につながった。

(c) 地組した養生ネットを大型クレーンで吊り下げる飛散防止対策を講じながら，解体作業には実質３名／日と最少人数で対応が可能であった。これにより，労働力不足への対応とともに，効率的な大規模解体の一例となった（**写真**―8，9）。

(3) その他

解体作業中，オペレーターはブーム先端に装着されたカメラ映像を確認しながら破砕作業を行うが，映像には実質ゼロコンマ数秒台の遅延が発生する。このわずかなタイムラグであっても，操作の感覚が狂えば安



写真―８　超大型解体重機による煙突解体（全景）



写真―９　煙突の破砕解体状況



写真―10　解体重機運転席の 30 度チルト

全性に影響を及ぼすおそれがある。そのため，実際の施工ではオペレーターが対象物を目視で確認しながら操作を行うことで，より確実かつ安全な作業が可能になる（**写真**― 10）。

6. おわりに

近年，全国各地でごみ処理施設の更新時期を迎え，建替えや改築に伴う解体工事が数多く実施されており，今後もその件数はさらに増加していくと考えられる。こうした背景のもとでは，安全性の確保，周辺環境への影響低減，工期短縮，省人化といった多様な要請に応える施工手法の検討が求められる。

本報告で紹介した地上からの超大型重機による解体工法は，従来の高所作業や足場設置を必要とする手法に比べて，作業の安全性・効率や管理の面で多くの利点が確認された。ただし，本工事は周辺に隣接する建築物がなく，重機の設置空間および解体作業範囲が十分に確保できたことが，本工法の適用につながった。したがって，本工法を他現場に適用する際には，周辺環境や空間的制約，安全距離の確保といった条件を十分に検討する必要がある。

今後，同様の高層構造物解体において，現場条件に応じた安全で効率的な工法選定の一助となれば幸いである。

JCMA

《参 考 文 献》

1）藤分ら，市街地における大型焼却施設の解体，鴻池組技術広報誌 ET，491 号，2018 年 10 月

［筆者紹介］



小川　雅史（おがわ　まさふみ）
㈱鴻池組
建築事業総轄本部
技術本部長



池田　幸貴（いけだ　こうき）
㈱鴻池組
山陰支店建築部
工事事務所
所長