

200m級煙突及び鉄塔解体工事における課題と対策

株式会社熊谷組 ○正会員 飯田 悠聖 湊上 幸彦
 正会員 曾田 龍夫

1. はじめに

本工事は、多奈川第二火力発電所除却工事のうち、煙突（高さ 200m、口径 5.6m、鋼板製 2 缶集合鉄塔支持形ノズル付き）を解体する工事である。解体工法は、1250t クローラークレーンおよび重機による解体とした。発電所の立地は海岸沿いの埋立地であり、風の影響を受けやすく、また近隣の住宅も近いため周辺への影響も配慮した施工計画を立案し、安全に工事を施工することが課題であった。本稿は、これらに対する課題と対策について報告する。（写真-1）

2. 施工フロー

図-1 に煙突断面図，図-2 に煙突平面図，図-3 に煙突
および鉄塔解体作業のフローを示す。作業フローは以
下の通りである。

- ① 鉄塔周辺には資材および作業員の運搬用に箱型ゴンドラを設置し、筒身内部には、ライニング材撤去用に煙突内に円形のゴンドラを設置する。
- ② 集煙部や筒身、鉄塔を切断するために煙突本体の鋼板に補強材を溶接し、仮設足場を設置する。
- ③ 筒身内に設けた円形ゴンドラを用いて、筒身の切断位置に干渉する筒身内の断熱用ライニング材をハンドブレーカーにて斫り撤去する。
- ④ 煙突高さ 195~200m の範囲は 1250t クローラークレーンでの揚重作業ができないため、筒身を細かくガス切断し、解体部材をゴンドラに乗せて地上まで下ろす。
- ⑤ 高さ 25.5~195m の範囲は解体部材をガス切断した後、1250t クローラークレーンで地上まで吊り下し、地上で重機を用いて解体する。
- ⑥ 鉄塔の高さ 14.5~25.5m の範囲は、70t ラフタークレーンで揚重する専用ゴンドラに作業員が搭乗し、ガス切断により各部材を切り落とし、高さ 14.5m 以下は重機（油圧カッター付きバックホウ）で切断し解体する。筒身は地上部をガス切断した後、重機で押し倒して解体する。

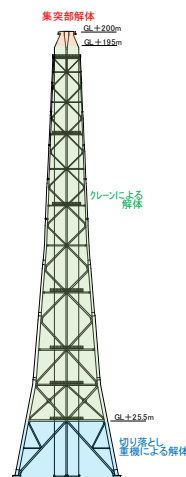


圖-1 煙突概要圖

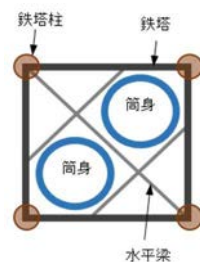


圖-2 煙突平面圖



写真-1 工事箇所全景

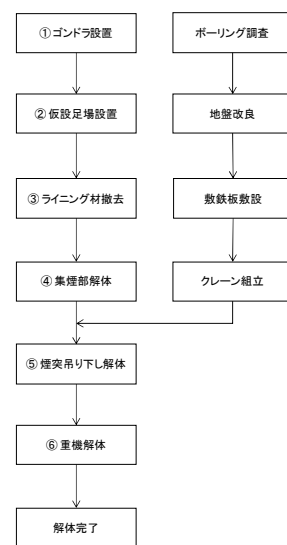


図-3 煙突及び鉄塔解体フロー

3. 施工上の課題と対策

(1) クレーン設置計画

高さ 200m 級の煙突解体作業が可能な揚重機械として 1250t クローラークレーン本体及びタイヤ式 360t カウンターウェイト台車を選定した。ただし、クレーンを設置する地盤は埋立地であり、既往土質調査資料では場所によっては深部まで非常に軟弱な地盤であり、深さ 14m 程度の砂礫層に支持杭を到達させる仮設構台を設置する必要があると考えられた。

よって、数か所の追加ボーリング調査，サウンディング調査を実施し，施工範囲内で比較的地盤条件のよい箇所をクレーン設置範囲と設定した。当該箇所は深さ

キーワード：煙突解体、鉄塔解体、軟弱地盤、大型クレーン

連 絡 先：〒550-004 大阪府大阪市西区靱本町 1-11-7 株式会社熊谷組関西支店 TEL06-6225-2197

約 10m 程度がシルト質砂質土のやや軟弱な地盤であったが、1250t クローラークレーンのおよびカウンターウェイト台車の必要地盤支持力や沈下量が許容値を満足するような地盤改良（目標改良強度 0.5N/mm²、改良厚さ 2.5m）の基礎地盤を造成する計画とした。施工期間中は作業中に沈下測定を実施し、安全上問題ないことを確認しながら作業を行った。

(2) 揚重計画

図-4、図-5 に鉄塔および筒身切断部材の吊下げ状況概念図と作業状況を示す。

煙突解体は切断作業を減らす目的で、解体重量を可能な範囲で最大とするよう検討を行った。

安全上の配慮として、本工事での 1250t クローラークレーン（360t カウンターウェイト台車）の最大吊荷重は定格荷重の 80% とし、筒身 1 本を 14 分割（最大重量：約 53 t）、鉄塔を 32 分割（最大重量：約 49 t）にして吊り下す計画とした。

切断した鉄塔については、吊り荷がバランスを崩して落下しないよう対策が必要となるため、切断後の各部材を図面化し、主要部材の材質、長さおよび肉厚から重量を算出し、付属物の重量も考慮した上で重心を算定した。また、吊り荷が傾かないように、吊り位置と吊具の長さの計画を行った。さらに、吊り位置に関しては吊り部からのせん断破壊に対して安全となるよう、吊り部からの縁端距離を各部材ごとに検討した。

煙突筒身においても、同様な検討を実施した。筒身は鉄塔に比べて重いので、吊り部の安全性を確保する目的で、半ドーナツ型の金属板（厚さ 9mm）を各吊り穴上部に取付け、せん断耐力を向上させた。（写真-2）

(3) 昇降計画

煙突解体に必要な昇降設備がないため検討を行った。

資材および作業員昇降のための箱型ゴンドラを、煙突周辺に設置した。また、煙突内部に施されたライニング材を撤去するため、煙突内部にも円形ゴンドラを設置した。加えて、集煙部や筒身、鉄塔を切断するために煙突本体の鋼板に補強材を溶接し、それをベースに仮設足場を設置した。これにより安全に資材の運搬や作業員の昇降ルートを確認できた。

(4) 騒音対策

煙突筒身内面には、保温等の効果を目的としたライニング材が施されているが、この状態では筒身のガス溶断が困難なため、切断箇所のライニング材をハンドブレーカーで斫る作業が必要であった。よって、作業時

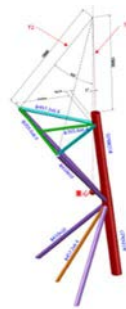


図-4 鉄塔切断部材の吊下げ状況概念図と作業状況

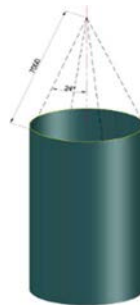


図-5 煙突筒身切断部材の吊下げ状況概念図と作業状況

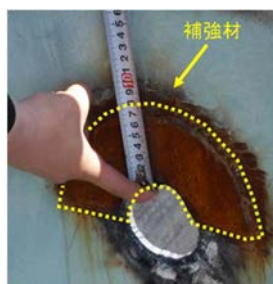


写真-2 吊孔補強材

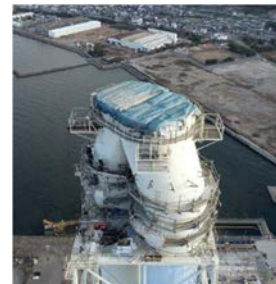


写真-3 防音シート養生

に発生する騒音に対して近隣周辺への影響確認が必要となった。まず、本作業の周辺への影響を確認するため、着手前に、実作業と同じ方法で試験施工を実施し、敷地境界で騒音値を測定した。測定結果は、煙突から 100m 離れた地点で基準値（85 dB）を超えることはなく、煙突から敷地境界までの約 580m に対して問題ない事を確認した。また、騒音の更なる低減のため、煙突頂部および側面開口部に防音シートを設置した。施工中も騒音測定および現地での音の聞こえ方についても定期的に観測し、騒音に問題ないことを確認した。（写真-3）

5. まとめ

200m 級の煙突及び鉄塔解体にあたり揚重機の選定、基礎地盤計画、揚重計画、作業設備計画、周辺環境への対策と様々な課題について、詳細な計画を実施し、施工中の計測管理等により妥当性を確認しながら、施工期間 9 か月にて無事に工期内で完了した。

最後に本工事の計画から施工までご指導、ご協力をして頂きました関西電力（株）様をはじめ関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。