

プラント設備解体における塔押倒し工法に関する報告

コスモエンジニアリング(株) 正会員 ○竹内 良太
 コスモエンジニアリング(株) 正会員 近 信明
 大成建設(株) 正会員 角崎 由貴子
 大成建設(株) 正会員 遠藤 高弘

1. はじめに

プラント設備における塔の解体工法は、クレーンを使用した吊り降ろし工法や押倒し工法、引倒し工法等がある。しかしながら、押倒し工法は経験的に施工されている例が多く管理方法や発生する振動レベルが不明であり、稼働中の装置へ影響を与える場合がある。

本報告は、塔の押倒しに関する管理方法及び押倒し時の振動レベルの測定結果について報告する。

2. 塔の押倒し工法について

2.1 施工手順および管理方法

「塔」とは、プラント設備における鋼製の円柱状の設備であり、「押倒し」とは高層重量物に対して塔の脚部を一部切断し、大型解体用重機により塔の上部を一方から押して塔を転倒させる工法である。

図1に押倒し工法の施工手順と管理方法を示す。

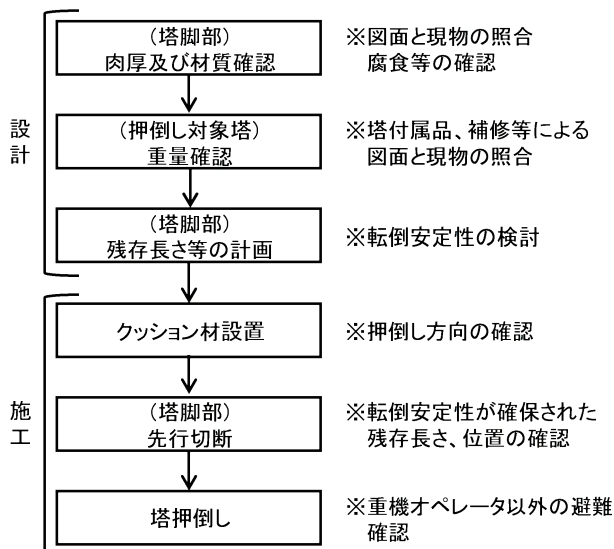


図1 施工手順と管理方法

2.2 設計計画

塔の押倒し工法では、塔脚部の曲げ耐力よりも押倒し力を大きくする為、あらかじめ塔脚部の大部分を先

行して切断する。先行切断は、残存長を残しすぎると、重機への負荷が掛かるとともに、転倒の方向制御がしにくくなる。また、転倒しにくい場合は、再度人力による切断作業が生じ大変危険である。一方、残存長が少ない場合は、付属品等による偏心力により自立での構造安定性が確保できない恐れがある。そこで、塔毎に先行切断残存長を検討し、安全に施工を行えるようにした。検討方法を図2に押倒し風景を図3に示す。

残存長さは、偏心量を塔の径の10%程度とした偏心力よりも大きな曲げ耐力が確保できる長さで管理した。

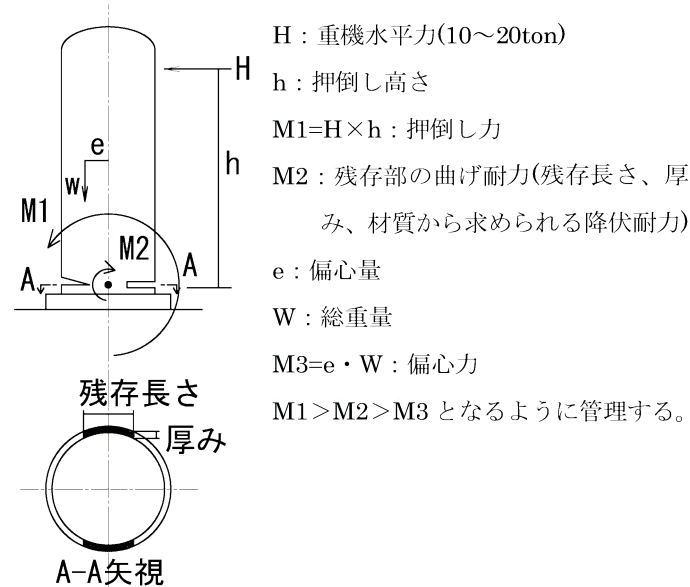


図2 塔押倒し検討方法



図3 押倒し風景及び先行切断状況

3. 振動レベルの測定について

3.1 測定条件

キーワード プラント, 解体, 振動, 押倒し

連絡先 〒140-0002 東京都品川区東品川 2-5-8 コスモエンジニアリング(株) TEL:03-5462-0162

測定位置は押倒し後の塔高さ方向中心から 50m の位置とし、測定する振動レベルの方向は鉛直方向とした。測定位置の平面的な概念図を図 4 に示す。

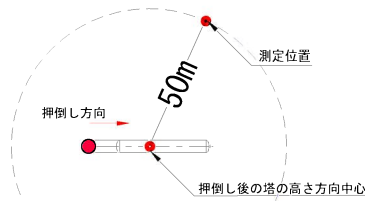


図 4 測定位置の平面的概念図

3.2 塔の構造

振動レベルを測定した塔の構造を表 1 に、塔の形状を図 5 に示す。

表 1 塔の構造及び振動レベル結果

| No | 高さ | 重量 | 本体直径 | 本体厚さ | 振動 dB |
|----|----------|-----------|---------|-----------|----------|
| | H m | W tf | D m | t mm | |
| 1 | Min 11.5 | 110.0 | 3.0 | Max 140.0 | 81.8 |
| 2 | 21.0 | Max 162.5 | 2.6 | 126.5 | Max 83.5 |
| 3 | 22.9 | 20.0 | 2.5 | Min 11.0 | 78.6 |
| 4 | 28.2 | 36.4 | Max 3.1 | 12.0 | 80.4 |
| 5 | 27.5 | Min 13.3 | 1.1 | 17.0 | 79.8 |
| 6 | 37.7 | 63.1 | 2.6 | 14.0 | 81.6 |
| 7 | 24.2 | 19.3 | 1.7 | 12.0 | 77.3 |
| 8 | 23.4 | 28.4 | 1.3 | 27.0 | 79.6 |
| 9 | 26.8 | 30.0 | 2.6 | 27.0 | 79.3 |
| 10 | 18.2 | 41.2 | 2.3 | 51.5 | 79.8 |
| 11 | 28.9 | 21.4 | Min 1.0 | 14.0 | 79.1 |
| 12 | 25.3 | 26.3 | 2.0 | 14.0 | 79.8 |
| 13 | 46.9 | 69.0 | 2.2 | 25.0 | 81.9 |
| 14 | 37.9 | 26.0 | 1.5 | 15.0 | Min 78.0 |
| 15 | Max 42.3 | 80.0 | 2.0 | 23.0 | 80.1 |

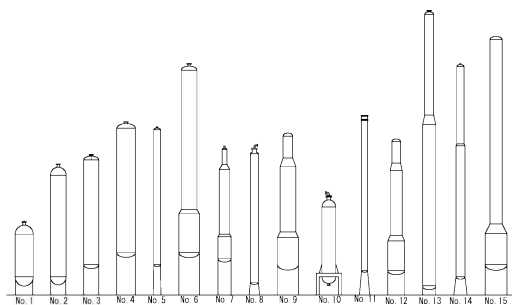


図 5 塔の形状

3.3 測定結果

塔の押倒し時の振動レベルの測定結果を表 1 に示す。塔の押倒し直後、瞬間的に大きな振動レベルを示し、直ちに振動レベルは減衰した。最大値は 83.5dB、最小値は 78.0dB、平均値 80.1dB となった。

4. 考察

塔重量と押倒し時の振動レベルとの関係を図 6 に示す。塔重量が大きいほど振動レベルが大きい傾向にあ

ることがわかった。塔の高さと振動レベルの関係を、図 7 に示す。両者の関係性は見られなかった。

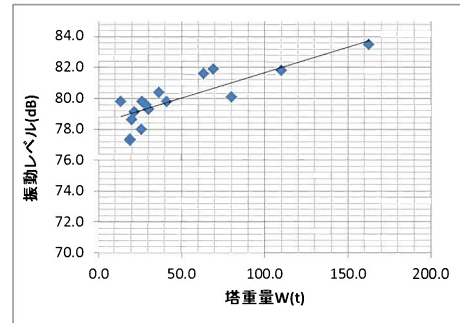


図 6 塔重量と振動レベルの関係

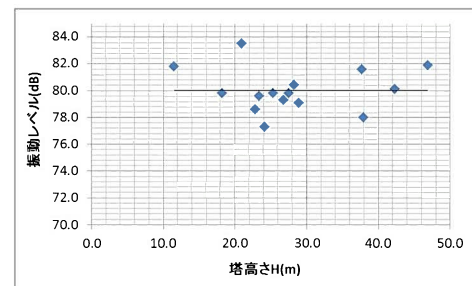


図 7 塔高さと振動レベルの関係

押倒し工法は、振動発生緩和のために現場で調達できるスクラップ材や砕石をクッション材として用いるが、これらの状態が測定値に影響していると考えられる。塔重量及び高さ以外の関係性についても分析を実施したが振動レベルとの関係性を得られるものはなかった。

5. おわりに

本報告では、プラント設備解体における塔押倒し工法及び振動レベルの測定結果について報告した。その結果、以下のことが明らかになった。

押倒し工法は、

- ① 施工計画を綿密に実施することで押倒し制御が可能で安全かつ安価に作業を実施できる。

押倒し時の振動レベルは、

- ① 塔の重量が大きいほど振動レベルが大きい。
- ② 機器重量のみを考慮し振動レベルの予測が可能である。

今後は、さらに実測データを収集し、塔の構造特性から振動レベルを事前に予測し、施工計画に適用させることを目指す。

参考文献：プラント設備解体時における塔押倒し時の振動レベル測定に関する報告 土木学会第 69 回年次学術講演会