

プラント設備解体における塔押倒し時の振動レベル測定に関する報告

コスモエンジニアリング(株) 正会員 ○木村 透夢
 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 友永 翔太
 (株)山正 非会員 杉原 祥正

1. はじめに

近年、プラント設備の解体工事が増加している。解体工事では、設備解体時に大きな振動が発生し、稼働中の設備への影響が考えられる。建設工事の建設機械による振動に関する報告例は多数あるが、プラント設備の解体工事における実測データを測定した例はほとんどない。

本報告は、解体工事の中でも特に大きな振動が発生する塔の押倒し時の振動レベルを測定した結果について報告する。

2. 塔の押倒しについて

「塔」とは、プラント設備における鋼製の円柱状の設備である。「押倒し」とは塔の解体工法のひとつで、高層重量物に対してクレーン等の吊降ろしではなく、**図1**、**図2**を示すように、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。本工法の長所はクレーン工法と比較して、①低コストである、②工期が短い、③高所作業による墜落災害の回避である。短所は瞬間的な騒音及び振動がクレーン工法に比べて大きい事である。振動及び騒音を軽減する為にスクラップ材による衝撃緩衝材を敷設する場合が多い。

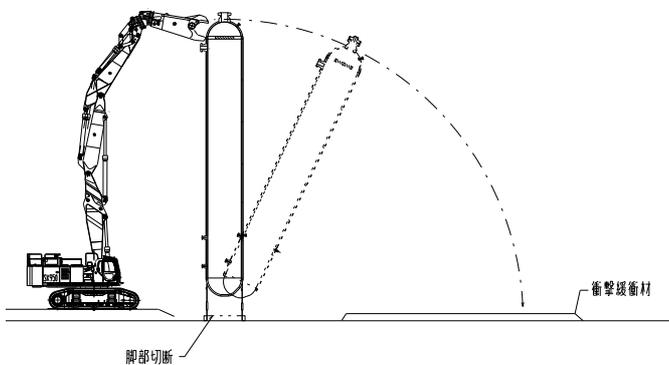


図1 押倒し概要図



図2 押倒しの様子

3. 測定方法

3.1 測定条件

振動レベルの測定条件を表1に示す。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3に示す。

測定時間は押倒しにより塔が着地する瞬間を包括する10秒程度とし、測定時間内最大値の振動レベルを評価対象として採用した。測定にはリオン製振動計VM-53Aを使用した。

表1 振動レベルの測定条件

測定位置	測定方向	測定時間	評価対象振動レベル	測定機器
着地後の機器中心から50mの位置	鉛直方向	約10秒	測定時間内での最大値	リオン製 VM-53A

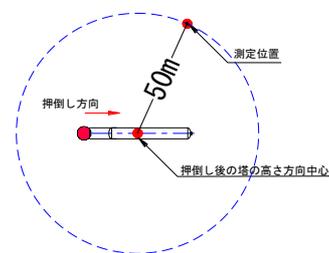


図3 測定位置の平面的概念図

3.2 塔の構造

振動レベルを測定した塔の構造を表2に、塔の形状を図4に示す。No.1、No.2は他の塔と比較して単位高さ当りの重量が大きく、プラント設備の中でも特異な構造である。

表2 塔の構造

	塔の構造					W/H
	高さ	重量	本体直径	本体厚さ	W/H	
	H	W	D	t		
	m	tf	m	mm		
No.1	12.0	110.0	3.0	140.0	9.2	
No.2	22.0	162.5	2.6	126.5	7.4	
No.3	23.0	20.0	2.5	11.0	0.9	
No.4	29.0	36.4	3.1	12.0	1.3	
No.5	22.0	10.2	1.3	8.0	0.5	
No.6	28.0	13.3	1.1	17.0	0.5	
No.7	38.1	63.1	2.6	14.0	1.7	
No.8	24.0	19.3	1.7	12.0	0.8	
No.9	23.4	28.4	1.3	27.0	1.2	

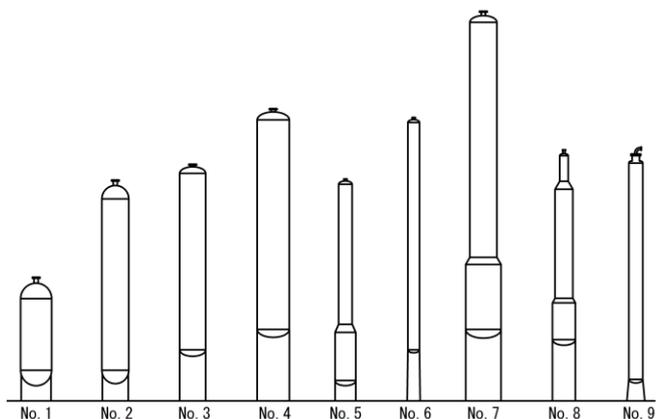


図4 塔の形状

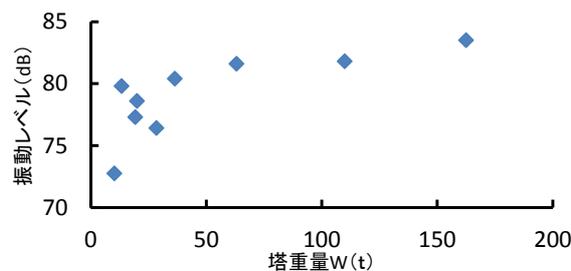


図5 塔重量と振動レベルの関係

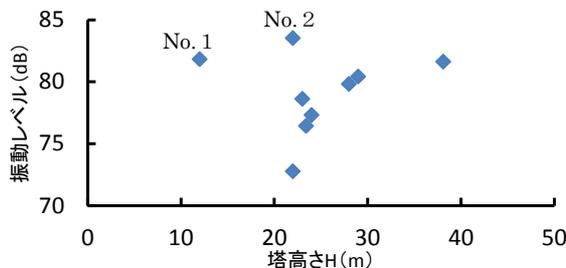


図6 塔高さと振動レベルの関係

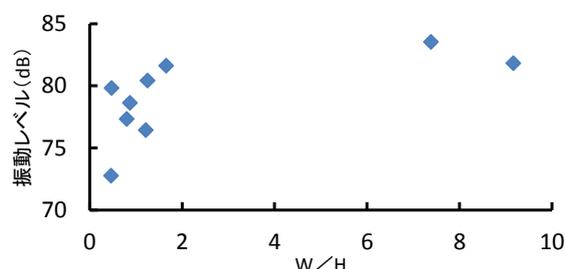


図7 W/Hと振動レベルの関係

4. 測定結果

塔の押倒し時の振動レベル(Lmax)測定結果を表3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。

表3 振動レベル測定結果

	No.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
高さ	12.0	22.0	23.0	29.0	22.0	28.0	38.1	24.0	23.4
重量	110.0	162.5	20.0	36.4	10.2	13.3	63.1	19.3	28.4
振動レベル	81.8	83.5	78.6	80.4	74.3	79.8	81.6	77.3	79.6

5. 考察

塔重量および塔高さと押倒し時の振動レベルとの関係をそれぞれ図5、図6に示す。塔重量が大きいほど押倒し時の振動レベルは大きいことがわかった。塔の高さが高いほど、押倒し時の振動レベルは大きいことがわかった。しかし、単位高さ当りの重量が極めて大きいNo. 1及びNo. 2は高さによらず極めて大きい振動レベルを示した。

単位高さ当りの重量 W/H と振動レベルの関係を、図7に示す。両者の間に明確な関係は得られなかった。

本測定において、振動レベル緩和のために敷設した衝撃緩衝材が測定値に影響していると考えられる。これらの材料による振動レベルの測定への定量的な影響を把握することが必要である。また、押倒し時の振動レベルを塔の重量や高さから予測するためには、さらなる実測データの収集が必要だと考えられる。

6. 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時の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。

- 押倒し時の振動レベルは、
- ① 塔の重量が大きいほど大きい。
 - ② 塔の高さが高いほど大きい、単位高さ当りの重量が極めて大きい塔は例外である。

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。

キーワード プラント, 解体, 振動

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