

プラント工場解体工事における騒音データのサンプリング

コスモエンジニアリング(株) 正会員 ○近 信明
(株)浅川組 非会員 太田 和秀

1. はじめに

プラント工場には、塔のように高い建造物やピットのような地下構造物があり、これらの建造物は鋼構造(S)と鉄筋コンクリート構造(RC)が主である。このようなプラントを解体する場合は、多様な重機械や工法を用いて解体するため、様々な騒音が発生する。本報告は、大規模プラント工場における解体工事に伴い発生した騒音をサンプリングし、解体内容に応じて整理したものである。また、近年開発された超低騒音型大型ブレーカーのサンプリングを行い騒音特性について考察した。

2. プラントの概要

プラントの概要を表 1 に示す。プラントには石油精製に必要な鋼やステンレス製の塔や槽の機器とこれらを支持する鋼構造の架構やパイラック、鉄筋コンクリート製の基礎、排水処理設備、中央管理棟建屋等の建物を有する。本プラントは工場地帯に立地しており、稼働中の他の工場等が周囲に隣接していた。

表 1 プラント概要

プラント概要	石油製品の精製工場
精製能力	500 バーレル/日
敷地面積	約 42,000 m ²
主要設備	<ul style="list-style-type: none"> ・反応塔(S)1基：高さ 50m ・静機器(S)270基 ・屋外貯蔵タンク(S)12基 ・排水処理設備(RC)1基 ・消火用水ピット(RC)1基 ・建屋 14棟

3. 解体工事の概要

解体工事は、精製設備等の油や触媒等を事前に撤去した後に実施した。解体工事の主な物量は、鉄材が約 3,800t、コンクリート材が約 7,200m³ であり、解体工事は約 5 ヶ月間で完了した。

解体は、重機械による機械解体工法(図 1)とし、バックホウ型式の重機械のブーム先端にアタッチメントを装着して行った。図 2 にアタッチメントの概要を示す。鋼構造の解体は、破碎機またはカッターにより鋼材を油圧で切断して解体した。鉄筋コンクリートは破碎機または大型ブレーカーにて大割りにして、クラッシャーで小割りした。また、スケルトンバケットにより鉄筋とコンクリートガラを選別を行った。大型ブレーカーは最近、使用例が多い超低騒音型を使用し、周辺工場への環境に配慮した。



図 1 プラント解体状況

	破碎機	カッター	大型ブレーカー	クラッシャー	スケルトン
アタッチメント名称					
重機械仕様	1.7m ³ 級バックホウ	1.7m ³ 級バックホウ	1.2m ³ 級バックホウ	0.7m ³ 級バックホウ	1.2m ³ 級バックホウ
用途	S・RC 破碎, 積込	S 切断, 積込	RC 破碎 (大割り)	RC 破碎 (小割り)	RC 分別, 積込
騒音レベル	69~82dB ^{*1)}	データなし	90~98dB ^{*1)}	データなし	データなし

図 2 解体用アタッチメントの概要

*1)参考文献：距離 7m での騒音レベル

4. 騒音測定の概要

騒音はポータブル騒音測定器を使用した。

キーワード プラント, 解体, 騒音, 超低騒音, ブレーカー

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

騒音はアタッチメントから 10m 程度離れた位置で、地表面から 1.2m 程度の高さで測定した。1 回の測定は 1 分間とし、これを 2~12 回 (データ数) 測定した。測定した騒音レベルは A 特性とし、Leq : 等価騒音レベル、L5 : 5%時間率騒音レベル、Lmax : 最大騒音レベル、Lmin : 最小騒音レベルの 4 つのレベルを同時に測定し記録した。

5. 騒音測定の結果

表 1 に解体内容に応じて整理した結果を各 case におけるデータ数の平均値で示した。

超低騒音型を使用しても大型ブレイカーの騒音が最も大きかった。また、case5 と 7~9 のように同じ RC を解体する場合でも、破砕機はブレイカーよりも騒音レベルが 10dB 程度小さい。ただし、破砕機はブレイカーの 2 倍以上の時間を要した。図 3 に示すようなパイプラック解体は、鉄骨の切断よりも切断した鉄骨の落下衝撃音が大きかった。同様にスクラップ材およびコンから積込は、最初に積み込む際のダンプ荷台への落下衝撃音が大きかった。

表 1 測定結果

case	解体内容	解体構造	アタッチメント	データ数	Leq	L5	Lmax	Lmin
1	パイプラック解体	S	破砕機	7	84.8	90.8	94.6	68.7
2	架構解体	S	破砕機	3	81.3	84.8	90.5	76.8
3	オイルタンク解体	S板	破砕機	7	79.4	86.0	93.5	68.0
4	建物上屋解体	RC	破砕機	2	80.0	84.8	90.7	74.3
5	ガスタンク基礎解体	RC	破砕機	2	77.3	82.4	88.1	71.2
6	変電所解体	変圧器	カッター	4	80.3	86.2	94.4	71.7
7	建物基礎解体	RC	大型ブレイカー	5	84.8	90.8	94.6	68.7
8	反応塔基礎解体	RC	大型ブレイカー	12	89.7	93.6	96.9	73.7
9	オイルタンク基礎解体	RC	大型ブレイカー	11	88.0	91.8	95.5	71.6
10	コンクリートガラ小割り	RC	クラッシャー	4	79.8	84.6	93.3	70.2
11	スクラップ材積込み	鉄材	クラッシャー	4	77.9	82.0	91.5	69.1
12	コンガラ分別・積込	コンガラ	スケルトン	7	83.3	89.7	96.3	71.8

単位: dB 暗騒音=65dB



音レベルが 10dB 程度小さい。ただし、破砕機はブレイカーの 2 倍以上の時間を要した。図 3 に示すようなパイプラック解体は、鉄骨の切断よりも切断した鉄骨の落下衝撃音が大きかった。同様にスクラップ材およびコンから積込は、最初に積み込む際のダンプ荷台への落下衝撃音が大きかった。



図 3 パイプラック解体状況

6. 超低騒音型大型ブレイカーの騒音特性

図 4 に case7~9 におけるサンプルデータの詳細を示す。各 case で多少のばらつきがあり、case8 の騒音レベルが最も大きかった。Case8 の基礎は厚さ(t)が 3m と最も大きく、基礎の厚さが大きいほうが騒音が大きいことが分かった。

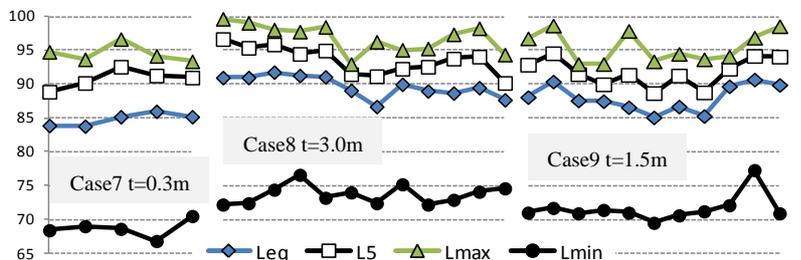


図 4 超低騒音型大型ブレイカーの騒音サンプルデータ

図 5 に騒音レベルと距離減衰の関係^{*2)}を標準型の大型ブレイカーと比較して示す。超低騒音型の実測値と比較した場合、距離が 10m 地点ではサンプルデータのほうが 1~4dB 程度大きい値を示し、45m 地点では 2dB 程度小さい値を示したが、本距離減衰の関係式による騒音レベルを用いることで、事前に予測値を算定することができた。

図 5 に騒音レベルと距離減衰の関係^{*2)}を標準型の大型ブレイカーと比較して示す。超低騒音型の実測値と比較した場合、距離が 10m 地点ではサンプルデータのほうが 1~4dB 程度大きい値を示し、45m 地点では 2dB 程度小さい値を示したが、本距離減衰の関係式による騒音レベルを用いることで、事前に予測値を算定することができた。

7. おわりに

超低騒音型大型ブレイカーは、従来の標準型に比較して耳障りな高周波音域の音が非常に小さく、作業環境の改善につながることができた。しかしながら、破砕機に比較すると解体時間は早いものの騒音が大きいため、敷地境界付近での使用は、事前に騒音解析を行い解析値が 85dB 未満の場合のみ使用した。今後のプラント工場における解体を行う場合には、本サンプルデータを活用し、周辺環境への影響を考慮した施工計画に適用できるものと考えられる。

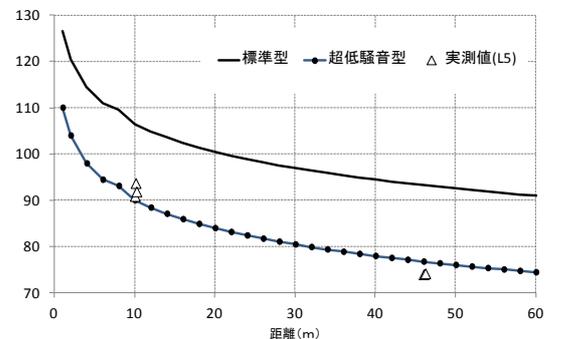


図 5 超低騒音型大型ブレイカーの騒音特性^{*2)}

参考文献 1) 建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック (第 3 版) 社団法人日本建設機械化協会

2) 超低騒音型大型ブレイカーメーカー提供資料