

大型円筒形タンクの残存物除去と解体工法の開発

大成建設(株) 正会員 ○高橋 皓之輔 正会員 堀江 孝明 正会員 丸山 高志

1. はじめに

本工事は、関東にある某化学工場の大部分を撤去する大規模解体工事である。そのうち、高さ30m、直径8mの『大型円筒形タンク内の残存物除去工法およびタンク解体工法』について報告する。



写真-1 大型円筒形タンク撤去箇所全景

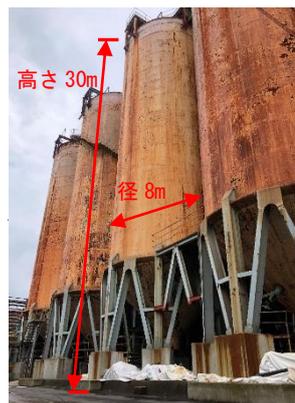


写真-2 大型円筒形タンク

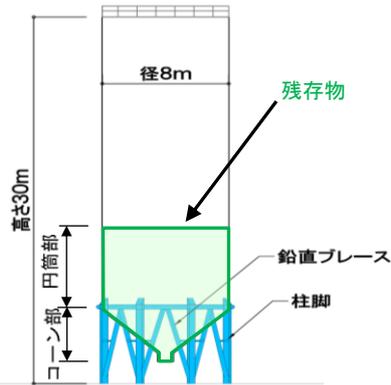


図-1 大型円筒形タンク断面図



写真-3 タンク内部



写真-5 残存物表層



写真-4 タンク内部のアップ

②タンクの構造が弱い

柱脚と鉛直ブレースのみで支持する比較的簡易なタンク構造である上、老朽化が進行している。そのため、以下のリスクが数値計算から確認された。

- 重機による引張力作用時に地震が発生した場合、タンクが転倒する
- 残存物が硬化していても除去可能なハンマーグラブで掘削除去する場合には、その衝撃により柱・タンク溶接部が破断したり、柱が座屈する

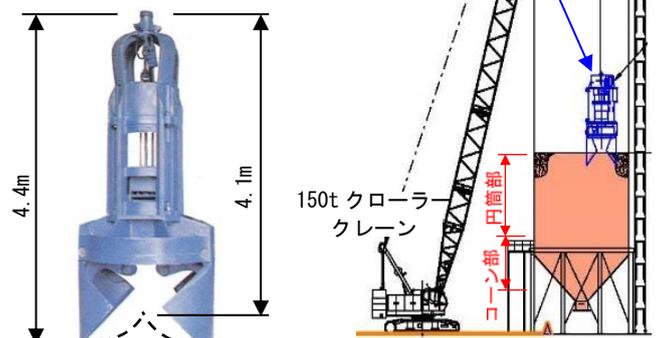


図-2 ハンマーグラブ案イメージ

2. 問題点および課題

<問題点> タンクは、通常であれば大型重機で解体できる構造体であるが以下の①②の問題があった。

① 取扱い物質の性状が不明確

タンク内部には、高アルカリの残存物があり、薬傷や失明のリスクがある。接触する場合には、防護服、ゴーグル、ゴム手袋などの保護具が必要である。また、重大な環境事故となる可能性があるため、絶対にタンクエリアの防液堤外に残存物を流出できない。

一方で、深さやタンクの違いによる残存物の硬さ・流動性は把握できていないため、適切な除去工法の選定が困難である。

<課題> 課題として以下が挙げられた。

- 残存物の性状をいかに安全かつ正確に確認するか
- 上記で得られた残存物の性状を踏まえ、いかに過剰な荷重を作用させずに残存物撤去およびタンク解体をするか

キーワード タンク解体、ハンマーグラブ、クラムシェル、サウンディング試験

連絡先 〒231-8616 横浜市中区長者町 6-96-2 大成建設(株) 横浜支店 TEL:045-232-5812

3. 解決策

3-1. 残存物の性状確認

「残存物の実際の性状を詳しく調査し定量的な評価ができないか」と考え、化学物質が対象ではあるが、土質調査法の一つであるスウェーデン式サウンディング試験を適用した。タンク内残存物に触れないよう、吊り足場を設置して調査した。

これにより、表層だけでなく深い箇所の強度特性の評価が可能となった。



写真-6 サウンディング試験用の吊り足場

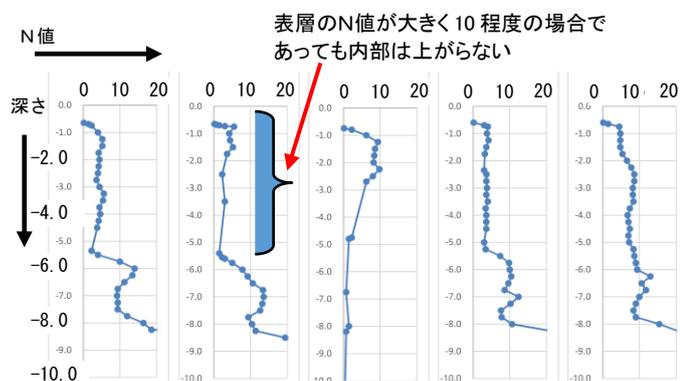


図-3 サウンディング試験結果の一例

3-2. 採用案

対象とするタンクの残存量に応じた残存物除去工法とタンク解体工法を以下に示す。

表-1 残存物除去工法とタンク解体工法

残存量	多い	少ない
残存物除去工法	円筒部：クラムシェル掘削 コーン部：バックホウ掘削	バックホウ掘削
タンク解体工法	クレーンによる吊切り	重機解体

<残存物除去工法>

サウンディング試験結果から、残存物の硬さは当初想定していたほど硬くなかったことから、浚渫等で適用され垂直荷重が比較的小さいクラムシェル掘削が適用可能と判断した。

ただし、コーン部は作業性が悪くなることが懸念されたため、ロングバックホウでの作業も想定した。

クラムシェル掘削の利点を以下の①～③に示す。

①ハンマーグラブのように落下させない

⇒タンクへの影響が小さい

②平面的な掘削位置が調整可能

⇒タンク内の掘削が効率的

③ハンマーグラブ比で1回あたりの掘削ボリュームが大きい

⇒揚重回数が減りサイクルタイムUP

なお、更なる効率化のためバケット仕様をドレッジャーバケットに変更し、容量・掘削能力の向上を図った。

<タンク解体工法>

残存物が多く残っているタンクは、タンク解体時に横荷重が作用しないように大型クレーンによる吊切りを計画した。

残存物が少ないタンクについては、横荷重+地震力に対してもタンクが転倒しないと判断されたことから、大型重機で直接解体する計画とした。

4. 結果

残存物除去については、クラムシェル+ロングバックホウで、解体については、吊切りまたは重機解体で予定どおり実施できた。



写真-10 吊切り



写真-11 重機解体

5. おわりに

既存技術の組合せで施工可能で、比較的単純な設備でタンク内の残存物除去ができる工法を開発し実用化した。物性調査と数値計算によって、残存物の掘削～集積～搬出における薬傷のリスクを低下させ安全に除去することができた。

今後は、類似の状況に適用できるよう各種データを集め、更なる活用に繋げていきたい。



写真-7 クラムシェル掘削



写真-8 ドレッジャーバケット



写真-9 内部状況