

クローズドシステム処分場における大型化の研究

清水建設株式会社 (正) ○大野 文良
株式会社環境技研コンサルタント 藤田 正実

1. はじめに

本報告は、クローズドシステム処分場開発研究会 計画・設計グループ 大型化研究 WG (メンバー 10 名) が 3 カ年 (2002 年から 2004 年) かけて研究した成果である。被覆型処分場での大型化建設を目的に、都市部での立地を含め、広くて大きい 20 万 m^3 の平面的大型化と深くて大きい 50 万 m^3 の立面的大型化の研究をまとめた。

2. クローズドシステム処分場の大型化

1) 研究の背景

クローズドシステム処分場 (CS 処分場) は、長野県山形村一般廃棄物最終処分場 (平成 10 年 3 月完成) など本格的なものが建設されてから平成 17 年 3 月現在まで建設中のものを含めると約 40 件が数えられる。これらのクローズドシステム処分場は、平成 15 年度には、宮崎県北諸県郡 (都城北諸県広域市町村圏事務組合) に埋立容量約 77,000 m^3 、そして広島県黒瀬町 (賀茂広域行政組合: 現在建設中) で 195,000 m^3 の大規模クローズドシステム処分場が発注された。容量別の割合としては、1 万~5 万 m^3 が 12 件 (32%)、5 万 m^3 以上が 5 件 (13%) である。これらの建設地は、ほとんどが比較的地方的立地となっている。近年、建設が増加しているクローズドシステム処分場では、その規模に関して大型のものもあり、これを視野においた処分場計画や都市部での立地などの研究が重要と考えられる。

2) 平面的大型化 (容量 20 万 m^3)

平面的大型化に対する検討では、人工 30 万人程度の地方都市部あるいは近郊部での立地を想定した。計画のポイントを以下に示す。

敷地形状: 平滑な土地では、掘削土砂を搬出して周辺土地とレベルをあわせて造成をする場合や、掘削土砂の搬出を避け土量バランスさせる。その場合、掘削土を埋立地周辺に盛土し、埋立地を半地下構造にできるが、周辺土地よりやや地盤が高くなり、被覆も高く景観上の課題となる。

貯留構造: 深さは、最大で 15m 程度と考える。これは、直線的な搬入路形式とすること、土留め構造物が過大なものにならないこと等より判断した。地下水が高い場合には地下水低下工法により仮設的に下げて水密性の高い埋立地とするか、継続的に地下水位を下げ続ける。RCピットを選択した場合、浮き上がりで問題がなければ選択肢になる。地下水が低ければ、壁と底面の構造を別途に考えることも可能で、壁を補強土や擁壁、底面を 2 重遮水シートや混合土による遮水工も可能である。

埋立: 廃棄物の搬入は、埋立底面までの搬入路確保が構造上可能であること、機械給油・メンテナンス等の際には、何らかの通路を確保する必要があることから判断し、勾配 10% 程度の斜路を確保し、重機車両の直接搬入方式とした。

被覆: 被覆のスパンは、施工可能で経済的なスパンにより決定する。また、中柱を建てたり、被覆部を分割させて移動させたりという手段も考えられる (今回は一括型を検討)。

設備: 被覆部には、埋立地周囲を巡回できる点検通路を設置する。平面的に広いため、強制換気方法を考える必要

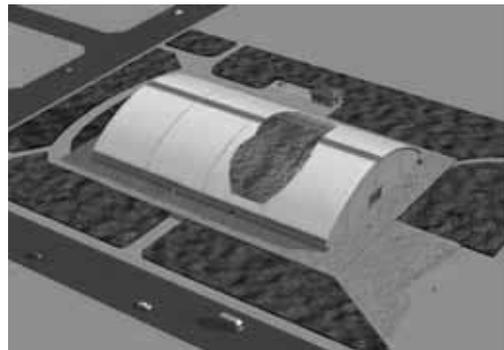


図-1 平面的大型化 CS の外観図



図-2 平面的大型化 CS の内観図

[連絡先] 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 清水建設株式会社 土木事業本部 技術第 1 部

大野文良 Tel. 03-5441-0521 Fax. 03-5441-0512 E-mail: f-ohno@shimz.co.jp

キーワード: 被覆型、クローズドシステム、大型化、都市部立地

がある。一部の有害ガスは空気より重いので、底面での換気方法に留意する必要がある。特に土留め壁が垂直に近づくに従い底面に滞留しやすく注意が必要である。埋立面の換気は、移動式ブロアーによる方法も考えられる。散水は、埋立作業中の粉塵対策と廃棄物の安定化のために行うが、基本は壁からの散水とし、カバーできない場合などでは、天井からの散水で検討する。また、作業重機による散水も考えられる。有人作業を基本としているため、ガス検知は作業開始前、作業中共に必要である。ガス検知は、手動・自動を含めて、効率的な方法を検討する。

全体配置：全体面積を最適（最小）にするため、水処理設備や管理棟などの必要な設備を敷地の中に最適に配置する。施設供用時の地元還元対策と、廃止後の有効な跡地利用にも配慮する。

●ケーススタディ：

埋立容量	： 20万 m ³		
全敷地面積	： 149m × 306m = 45,600m ²		
埋立地	ケース①補強土	240m × 70m (× 15.0m) = 16,800m ²	(ベントナイト混合土 + 遮水シート)
	ケース②逆T擁壁	240m × 70m (× 12.5m) = 16,800m ²	(2重遮水シート)
建屋	ケース①膜屋根	248m × 78m = 19,344m ²	
	ケース②鉄骨屋根	245m × 80m = 19,600m ²	
水処理設備	： 25m ³ /日		
コスト試算	ケース①土木工事費 (水処理除く)： 2.01 万/m ³ 、	税抜き工事価格： 2.50 万/m ³	
	ケース②土木工事費 (水処理除く)： 2.46 万/m ³ 、	税抜き工事価格： 2.95 万/m ³	

3) 立面的大型化 (容量50万 m³)

立面的大型化に対する検討では、人工60万人程度での立地を想定した。計画のポイントを以下に示す。

大深度地下構造物の信頼性：貯留構造物の施工が地中施工となるため、施工精度(遮水機能)向上に向けた施工管理が重要となる。また内側遮水壁構築方法と遮水材敷設方法も重要である。

地下水排除対策：施設完成後の地下水をポンプアップする施設が必要となるが、設置深度が深くなるため、維持管理にも配慮した施設構造を採用する。補助的な設備の配置も検討する必要がある。

浸出水排除対策：地下水同様に設備の維持管理方法を検討するが、とくに浸出水排除設備は、作業員による直接的維持管理を出来る限り避けられる構造とすることが望ましい。

鉛直躯体面への遮水工構築：側壁躯体の遮水工は鉛直壁面での施工のため、敷設の容易な材料を採用する。とくに固定工構造は、鉛直壁面での施工性、固定工への荷重集中に対する構造的安定性を確保でき、また遮水材への損傷を出来る限り防ぐことが出来る構造とする。

効果的・効率的な換気方式：大深度化に伴い、底面まで均等かつ効率的な換気が可能な設備が必要。

散水設備と廃棄物の安定化：大深度施設では、廃棄物層への供給水量如何では、埋立初期の廃棄物の安定化が阻害される可能性がある。したがって、鉛直方向の埋め立て工区割、埋め立て中間部に水分供給とガス排除が可能な設備を配置するなど、安定化促進(廃棄物コントロール)に向けた対策が必要である。

埋立管理と無人埋立化設備：立面的大型化施設では埋立面への直接車両乗り込みが難しい。したがって、廃棄物は一旦地上部のヤードに展開され、機械設備にて貯留構造物内に搬入させる。また、場内での締め固めは無線操作による重機等で実施されることとするが、無人化であるため、直接作業員が手で行うようなきめ細かい作業は不可能である。とくに、廃棄物の閉め固めに対しては、壁面への重機接近や遮水工表面への保護材敷設など、無人化で施工できる限界を超えた状況になる可能性が高い。これら細部への対応も可能な無人化システムの構築が必要となる。

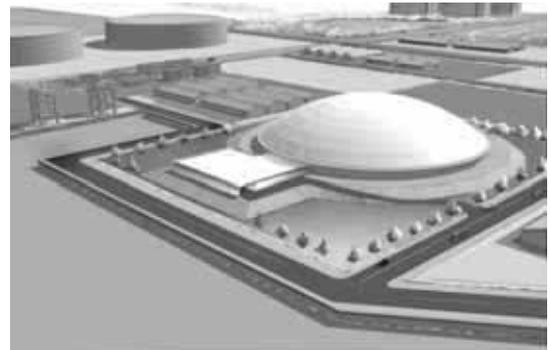


図-3 立面的大型化CSのイメージ

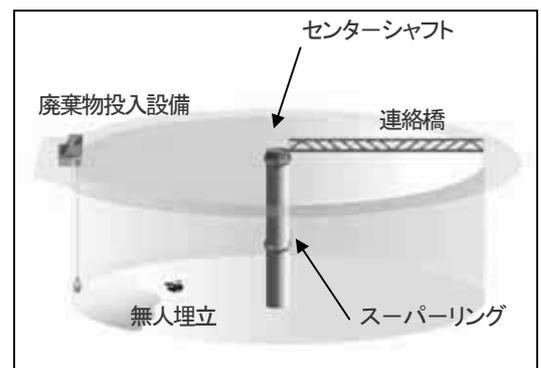


図-4 立面的大型化CSの内部イメージ

安全設備：廃棄物の分解過程で発生するガスや、出火に対応できるよう、緊急排気装置や消化設備の設置が必要と考える。なお、内部での作業を想定した場合の緊急避難装置については、今後具体的な構造等検討の余地がある。問題に対して総合的に多重安全なシステムとなるように、計画、設計を実施する必要がある。

●ケーススタディ：

埋立容量	： 50万 m ³
全敷地面積	： 212m×152m=32,200 m ²
埋立地	： 連壁 2m+側壁 3m 内径 120m(× 4.5m)=11,300m ²
建屋	： アルミ屋根 内径 117m=10,800m ²
水処理設備	： 25m ³ /日 (16m ³ ×1.5倍)
設備	： センターシャフト+連絡橋、ゴンドラ式廃棄物投入設備、リモコン埋立重機等
コスト試算	： 土木工事費(水処理除く)：3.85万/m ³ 、 税抜き工事価格：4.14万/m ³

4) 都市部立地

都市部における立地条件等による建設可能な土地区分と施設イメージをふまえ、当WGメンバーで選定した候補地(人口30万人以上の都市を)を表-1に示す。

表-1 都市部における立地条件等による建設可能な候補地

地名	人口	土地区分	選定理由
Y市	355万人	公園 遊園地跡地	広い敷地が確保されていること及び都市部に近接していること等。
T市	92万人	工場跡地 スポーツ公園	特定地区として再開発が計画されていること及びスポーツ施設等跡地利用先行型が可能な計画があること等。
N'市	78万人	緑地 臨海埋立地	交通アクセス良好、広い平坦地である。
H市	57万人	公園	交通アクセスが良く、平坦地形が多い。
Y'市	43万人	防衛施設跡地	米軍基地関連施設の返還跡地。
W市	38万人	裸地 砕石場跡地	地質状況的に大深度施設の立地が可能。掘削土の処分量が比較的少ない。
K市	34万人	インターチェンジ	インターチェンジでの利用。
A市	34万人	裸地 臨海埋立地(遊休地)	交通アクセス良好、現在未利用地である。
M市	31万人	工場跡地 臨海埋立地	港湾施設に近く、現在未利用地が多い。
N市	31万人	裸地	環境県であり台風の通り道である等。
その他		競馬場・競輪場跡地	確保された敷地の再利用及び臭気等の住民理解が得易いこと等。
		ウォーターフロント遊休地	臨海部低未利用地は、個々の面積が大きく地権者が少数で開発し易い。アクセス良好で居住者が極めて少数である。

3. まとめと今後の課題

20万 m³の平面的大型化CS及び50万 m³の立面的大型化CSの3カ年の検討をまとめた。すでに20万 m³クラスは分割型ではあるが建設が進んでおり現実のものとなっている。本WGは平成17年度から新フェーズに入り、下記の課題を中心に検討を進める予定である。

- ・ 平面的大型化CSにおける適正分割型の研究、分割規模、構造、移設の方法等
- ・ 立面的大型化CSにおける詳細計画の研究、遮水工、地下水対策、内部環境の詳細研究
- ・ 都市部立地における費用対効果の検証

本論文は、クローズドシステム処分場開発研究会 計画・設計グループ 大型化研究WGの以下のメンバーの検討によるものである。(大野 文良(主査)：清水建設(株)、藤田 正実(副主査)：(株)環境技研コンサルト、東浦 有治：(株)建設工学研究社、森 雄治：大成建設(株)、薦田 敏郎：鹿島建設(株)、荻野 淳：東亜建設工業(株)、則松 勇：(株)間組、浅野 俊太郎：飛島建設(株)、親川 昭彦：太陽工業(株)、広瀬 洋一郎：(株)クボタ)