

静的圧縮減容化工法による海面最終処分場の減容化事例

東洋建設(株)

森下 達雄

海洋工業(株)

正会員

鳴海 直信

正会員○池田 通陽

(株)サンテック

小林 眞

仲山 要

1. はじめに

最終処分場の延命化対策として、①リサイクル、分別収集の徹底など廃棄物の総排出量の抑制や減量する、②既に投棄されている廃棄物を掘り起して再分別による再資源化や破碎・溶融して減容化する、③動的または静的に強制圧縮して減容化（高密度化）する、などの方法がある。

静的圧縮減容化工法（リフューズプレス工法）は既存処分場の延命化技術として開発されたもので、埋立廃棄物を原位置で静的に圧縮することによって減容化（高密度化）し、埋立可能容量を増加する工法である（写真-1）。また、当工法は海面処分場での適用が難しいとされていたが、実際の海面処分場に適用し、施工方法の改善により充分効果の期待できることが分かった。以下、その適用事例について述べる。

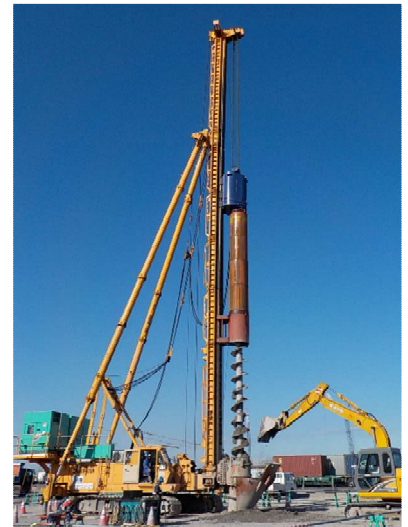
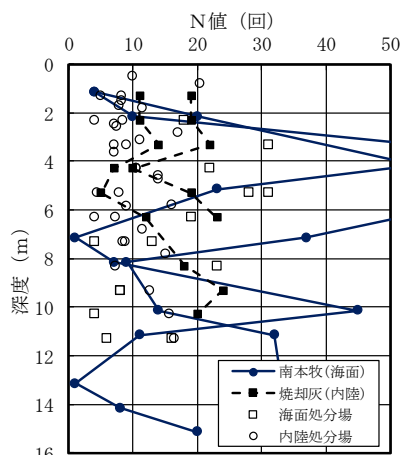


写真-1 施工状況

2. 処分場の地盤状況

南本牧廃棄物最終処分場（以下当処分場と呼ぶ）は、東京湾に面した海面埋立地で、現在稼働中の最終処分場（埋立面積 21ha、埋立容量 427 万 m^3 ）であり、廃棄物層厚は最大 20m以上に及んでいる。場内に投棄されているごみ質は一般廃棄物（焼却残渣、不燃物）が全体の約 8 割、産業廃棄物（建設廃材、がら）が約 2 割であり、これらが雑多に混じり合っている。

図-1 は減容化工事に実施したボーリング調査結果を示したものである。なお、同図には以前に減容化工事を実施した焼却灰を主体とした内陸処分場や一般廃棄物処分場での N 値の測定結果を併せて示してある。図によれば、当処分場は他の一般廃棄物処分場に比べ、強度はやや高い値を示しているが、内陸の処分場よりはやや低い値となっているなどが分かった。



※他の処分場のデータは処分場毎の平均値

図-1 施工前 N 値

3. 減容化工法の選定

ボーリング調査の結果に基づき、当処分場への減容化工法として適用が考えられる重錘落下締固め工法、静的圧縮減容化工法、载荷盛土工法の 3 工法を列挙し、これらの工法で廃棄物の減容化工事を施工した場合の圧縮性及び経済性及び周辺への環境および影響度（護岸等）を調べた。結果を表-1 に示す。表によると、当処分場では静的圧縮減容化工法の適用性が良いことが分かった。このため静的圧縮減容化工法により実証試験を実施して更に適用性について検討することとした。

4. 実証試験結果と本工事への適用

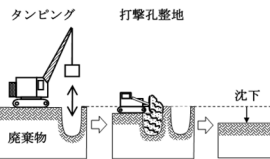
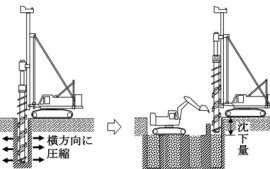
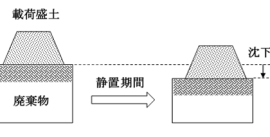
実証試験は、当処分場内のゴミ組成の異なる 2 箇所での $\phi 800\text{mm}$ の貫入体を用い、削孔間隔を 1.06~1.50m、削孔深さを 5~15m に変化させた幾通りかの組合せで実施した。

図-2 に実証試験で得られた沈下量と減容率（沈下量/掘削長）の結果を示す。図によれば、掘削間隔 1.2m が最も効率の良い結果が得られている。また、沈下量は掘削長 15m の方が大きいですが、減容率は 10m の方が効率の良いことが分かった。

キーワード 最終処分場、海面処分場、延命化、減容化、高密度化、静的圧縮

連絡先 〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町 4-6 海洋工業(株) TEL03-5839-2873

表-1 工法選定比較表

工法名	工法の特徴	改良性	経済性	公害性	評価
重錘落下締固め工法 	地表面からの衝撃力によって締固めるので、廃棄物の組成、粗大物の有無に左右されない。廃棄物減容化工事の実績が多い。	深さ方向には、重錘重量、落下高で対応出来る。通常は10m程度の改良が多いが、最大15mまで可能。減容効果が期待できる。	特別な材料を必要としないため、経済性に優れている。	重錘落下時に地盤振動・変位が発生するので、既設構造物等がある場合には影響度予測と対策が必要。重錘落下時の廃棄物の飛散対策が必要。	○
静的圧縮減容化工法 	地盤内にφ80～100cmの貫入体を正回転しながら掘削し廃棄物を水平方向に締め固める。形成された掘削孔内にバックホウ等によって廃棄物を投入し逆回転により締め固める。	高トルクの駆動装置を使用しているため粗大物が混入していても圧縮が可能である。改良深さは通常10～15m迄であるが、最大20mまで可能。	施工能率によるが、重錘落下締固め工法より高い。	モーター駆動によって締め固めるため、公害上の問題は少ない。粉塵飛散による影響は重錘落下締固め工法より少ない。	◎
载荷盛土工法 	盛土载荷重により沈下させるため、ゴミ材料にはあまり左右されない。粗大物、固形物が多い場合には効果が大幅に減少する。	静的な圧縮のため、廃棄物組成や地盤強度によって圧縮率に差が生じる。圧縮率は盛土高に比例するが、効果は上記2工法と比べて低い。	盛土材料が近くにあり使用できれば、経済性に優れている。土砂の運搬距離が長いと高い。	土砂の運搬時に土砂の飛散が発生する可能性がある。	△

よって、本工事施工は以下の方法で実施することとした。①掘削長はボーリング結果と照し合せ 13mとする。②面積当たりの施工本数を減らして施工効率を上げるため、本施工ではφ900mmの貫入体を使用し、掘削点間隔は1.25m（正方形配置）とする。

通常、静的圧縮減容化工法の施工では、削孔終了後に一旦貫入体を引き抜き周辺の廃棄物を孔内に投入する方法を採用している。しかし、当処分場のように海面埋立地で水位が高い位置（GL-1.0m付近）にある場所では、貫入体を引き抜くと孔内に水を呼び込むため、埋め戻しによって水が溢れ出し、減容化効率が低減することが分かった。よって、所定の深度まで正転で掘削した後、廃棄物（焼却灰）を孔内に投入しながら貫入体を反転させながら引き上げていく方法を採用することにした。その結果、地下水位の高い海面処分場における施工にも何ら問題はなかった。

本工事の施工結果を表-2に示すが、減容化量は当初設定の目標値を10%以上超える結果が得られた。現在、2期工事を進めているが同様に良好な結果が得られている。

5. あとがき

静的圧縮減容化工法は低公害性であるので、都市近郊においても採用可能な工法である。また、本減容化工事のような大規模な工事に対しても施工対応が充分可能であった。今後も効率化によるコストの削減や処分場の早期安定化と跡地利用のためのデータの蓄積と設計法や施工法の確立、および支持力増加や液状化対策等の地盤改良への適用などを図っていく予定である。

最後に、今回の工事において様々なご指導を頂きました横浜市資源循環局の方々に謝意を表します。

- 1) 池田ほか：R P（リフューズプレス）工法による最終処分場の延命化実証実験，土木学会第58回年次学術講演会論文集，pp.293-294，2003，
- 2) 和田ほか：海面型廃棄物最終処分場における埋立廃棄物の高密度化，第37回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集，pp.258-260，2016

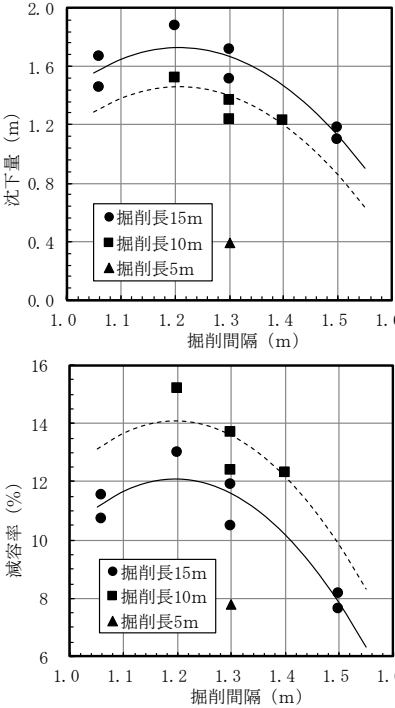


図-2 実証試験結果

表-2 本工事結果

	実績	設計	出来高
施工面積	29,000㎡	29,000㎡	100.0%
純掘削体積	153,847m ³	153,495m ³	100.2%
減容化量	63,620m ³	57,000m ³	111.6%