

設計研究グループ：立地別設計方法研究分科会活動報告

1. 研究の背景

最終処分場の設計には、各構造物に関連した設計要領や構造指針が参考として使用されている。最終処分場の特殊性から荷重や水位設定などの設計条件が、他の施設を設計する際の条件とは異なる場合が多い。とくに、最終処分場の立地場所は山間部から海面（水上）部まで様々であり、地盤条件も岩盤から軟弱地盤まで幅広いことから、立地条件に応じた設計の考え方を整理する必要がある。

2. 研究メンバー

氏名	会社名	氏名	会社名
黒岩 正夫	(株)大林組	名畑 修	国際航業(株)
荻野 淳	東亜建設工業(株)	藤田 正実	(株)環境技研コンサルト
中島 聡	(株)間組		

：主査、 ：副主査

3. 研究の目的

最終目的としての「立地条件に応じた設計方法のあり方」の提案に向け、立地上の課題の多かった貯留構造物や集排水施設の課題や留意点を抽出し、設計における考え方を整理することを目的とした。

4. 研究内容

- ・立地上の特徴のある設計、施工事例の収集、整理
- ・立地上の課題、留意点の抽出、整理、研究課題抽出

貯留構造物

- ・一般的な設計手法および耐震設計法についての整理
- ・検討フロー、形式決定フローの作成
- ・立地別に設計手法、特徴および留意点を整理
- ・異常降雨時に浸出水が貯留構造物を越流する安全性についてモデルケースにより試算し、貯留構造物の高さを決定する際の留意点を整理

集排水施設の管理

- ・立地条件別に浸出水、地下水等の管理の流れを埋立段階毎に整理
- ・ポンプ施設を使用する場合の廃止後における対応の考え方を整理
- ・区画埋立を行う場合の埋立地内雨水排水の留意点、浸出水量削減方法を整理
- ・トラブル例および対応策例を整理

集排水施設の構造

- ・埋設管の設計方法、一般的に使用されている埋設管の資料収集・整理
- ・立地別に設計手法、特徴および留意点を整理
- ・埋設管被覆材（フィルター材）の横方向地盤反力係数を確認するための試験
- ・埋立層厚が厚くなる場合における埋設管設計方法の留意点を整理

5. 研究成果

貯留構造物

貯留構造物の高さは、埋立容量、切盛り土量のバランス、地形条件、地盤条件などを考慮して設計される。処分場内には浸出水を内部貯留しないことが前提となっているが、集水面積に比べて貯留構造物の高さが低い場合は設計確率降雨以上の異常降雨時に、浸出水が外部に流出するリスクがある。そこで、貯留構造物の高さと、異常降雨時に浸出水が越流するリスクとの関係について検討した。

日降雨量 400mm/day、集水面積 1ha、間隙率 10%の場合の例で、図 - 1 に示すように処分場の底部面積を 5,000m²および 2,500m²として、浸出水が越流しないために必要な貯留構造物の高さを計算すると、7.1mおよび 11.9mとなった。

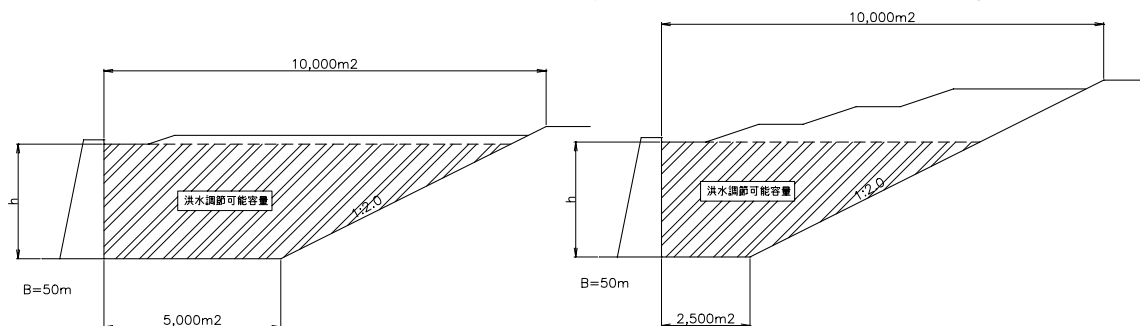


図 - 1 貯留構造物必要高さの計算モデル

集排水施設の管理

浸出水や地下水集排水施設の構造や管理手法は、最終処分場の立地条件や埋立形状を考慮した計画が重要と考えられたため、埋立形状ごとに課題や留意点を抽出し、埋立段階ごとに整理した。例として谷沢型埋立の場合の課題を以下に示す。

< 谷沢型埋立における課題 >

- ・ 背後の流域面積が大きい場合は、異常降雨時も考慮した埋立地内への流入防止対策が必要である。
- ・ 集排水設備の勾配が急となる場合が多く、湧水・伏流水の導水、洗い出し、吸い出しによる地盤の陥没対策が必要である

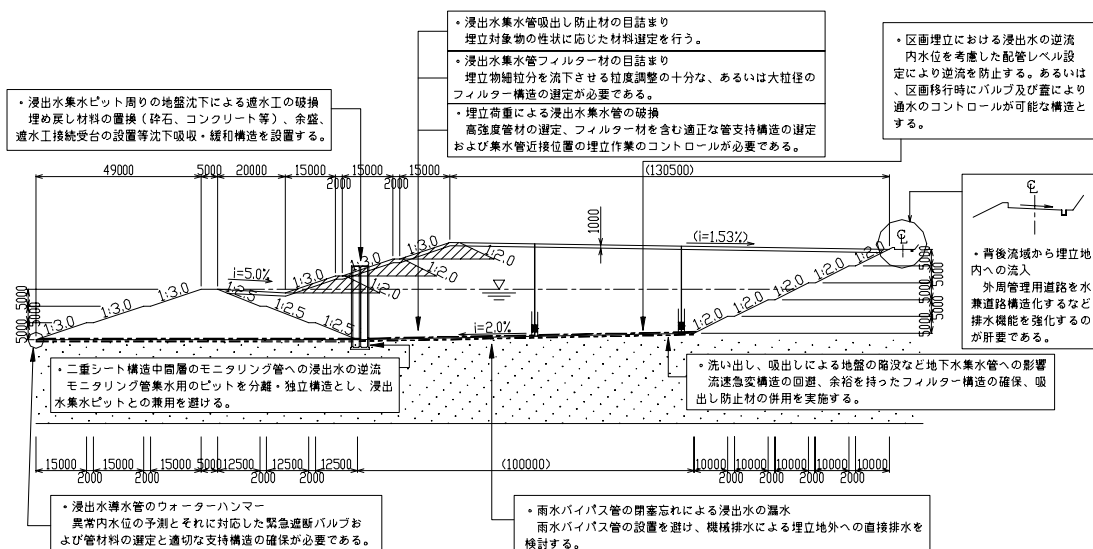


図 - 2 立地別管理課代および対応策例（谷沢型埋立中）

集排水施設の構造

高密度ポリエチレン管等のたわみ性管は、被覆材の地盤反力により変形が拘束されることで構造的な耐力を確保している。浸出水集排水管は突出型となる場合が多いことや、遮水工への影響を考慮して、被覆材を十分に締め固めることが困難である。立地上、埋立層厚が厚くなる処分場では被覆材の地盤反力が不足するとたわみ率が許容を超える可能性がある。そこで、十分な締め固めを伴わない被覆材の地盤反力（変形係数）がどの程度かを大型三軸 K_0 圧縮試験により確認し、たわみ率を試算した。

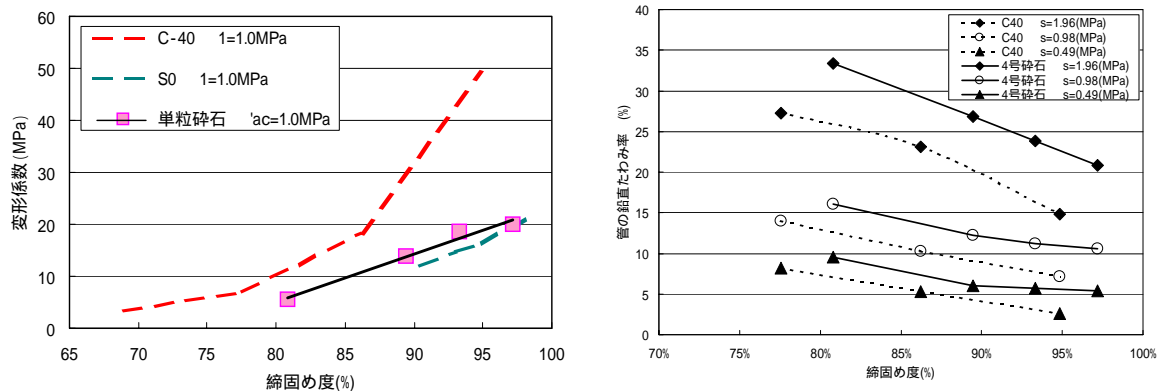


図3 締め固め度と変形係数 図4 締め固め度と管の鉛直たわみ率（安全率 1.25）

- ・ 4号砕石は空中落下試験による締め固め度は落下高 60cm までは 92.7% まで徐々に増加したが、90cm になると跳ね返りが原因して返って低下することが確認された。
- ・ 4号砕石の変形係数は東田らが求めたクラッシュラン砕石（以下、C-40）の 50% 程度であり、C-40 のように締め固め度 90% 以上で極端に増加することはなかった。
- ・ 東田らの研究では、埋設管の歪みは埋設管底部に捨てコンがない場合はある場合の約 1.25 倍である。東田らの提案手法^{*1}は捨てコンがある場合のケースしか示されていない。浸出水集排水管の下層に捨てコンを打設することは少ないため、東田らの提案手法で設計する場合は埋設管の歪み率に安全率を見込む必要がある。
- ・ 安全率を 1.25 とすると、4号砕石は上載荷重が 0.98Mpa 以上になると、締め固め度が 97% でも埋設管のたわみ率は 10% を超える可能性が高いことがわかった。

6. まとめ

- ・ 浸出水の内部貯留可能容量が集水面積に比べて少ない立地条件では、異常降雨時に浸出水の越流に対する安全性が低いことを考慮して計画することが望ましい。
- ・ 異常降雨時でも遮水工が致命的な影響を受けない集排水構造や集排水管理手法および対策を検討する必要がある。
- ・ 4号砕石は C-40 に比べ変形係数が小さく、埋設管のたわみ率が大きくなるため、埋立層厚が厚くなる立地条件では注意が必要である。埋設管の設計方法を確立するためには、処分場の特殊条件を考慮した実験および解析を行う必要がある。

（参考文献）

*1: 「高盛土下に埋設される排水管の合理的設計法の提案」, 土木学会論文集 No.701/ -58263-268, 2002.3

7 . 報告書目次

- 2.1 緒 言
- 2.2 研究の目的
- 2.3 研究の内容
 - 1) テーマ
 - 2) 平成14年度の検討経過
 - 3) 研究内容
 - 2.3.1 貯留構造物
 - 1) 一般的な設計手法
 - 2) 耐震設計に関して
 - 3) 貯留構造物における立地別設計手法（案）
 - 4) 汚染物質拡散に対する安全性評価
 - 2.3.2 集排水管理
 - 1) 集排水施設構成例
 - 2) 地下水・浸出水の流れ
 - 2) 管理対象および管理内容
 - 2.3.3 集排水設備の構造
 - 1) 集排水設備の設計手法
 - 2) 立地別留意事項
- 2.4 主要な結論
 - 貯留構造物
 - 集排水施設の管理
 - 集排水施設の構造
- 2.5 まとめ

添付資料