

灰処分場嵩上計画における外郭施設への影響検討に関する一考察

中国電力株式会社 電源事業本部 建設土木グループ 正会員 ○玉井 孝謙，正会員 蟻正 慎介
正会員 安野 孝生，正会員 谷田 哲也
正会員 齊藤 直

1. 概要

石炭火力発電所において，石炭灰の処分は静脈を担う重要な課題であり，石炭灰の有効利用の拡大は元より安定した灰処分容量の確保が求められている。本稿では，海面埋立の処分場において，嵩上げによる容量増加を行う際の計画および検討手法について，外郭施設への影響を回避する方策と既設外郭施設への影響評価に関する一考察を報告する。

2. 灰処分場嵩上に伴う外郭施設への影響回避策

嵩上による既設外郭施設への安定性確保の方策としては，

- ① 荷重作用部の強化や物性改良・置換
- ② 荷重作用の回避

のいずれかが考えられる。モデルケースとして，当社の既設灰処分場護岸を対象に検証を行った。（図－1）

①については地盤改良強化が効果的であり，②については主働崩壊角を算定して土層厚の主働崩壊角から主働崩壊面が施設に影響しない位置とすることが効果的である。これらの影響回避策を検討した結果を表－1に示す。

①地盤改良強化策は，②作用荷重の回避策に比べて，約50%の処分容量の増加を得ることができるが，処分単価や工期の面からも劣る結果となり，作用荷重の回避が有効な手段と考えられた。

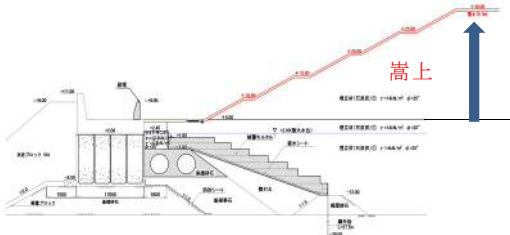


図-1 検証対象の外郭施設（標準型）

表-1 回避策の比較検討

区分	①地盤改良強化	②荷重作用の回避
概念図		
工事費	地盤改良 15.6 百万円/幅 1m，処分 1.6 百万円/幅 1m	処分 1.0 百万円/幅 1m
工期	地盤改良所要期間 8 箇月	—
処分容量	1,200m ³ /幅 1m	800m ³ /幅 1m
処分単価	14.3 千円/m ³	1.3 千円/m ³

3. 灰処分場嵩上に伴う外郭施設への影響評価

前述した影響回避策のほか，外郭施設への影響評価に必要な項目と検証内容を表－2に示す。

表-2 影響評価項目と検証内容

	外郭施設	嵩上による外郭施設への検証内容等
影響回避策	護岸	土層厚と主働崩壊角から既設護岸に影響を与えない嵩上位置とする
影響評価(1)		「宅造法 ¹⁾ 」による法面勾配・小段設置を基本とし，嵩上後の円弧すべりによる安定性確認
影響評価(2)		円弧すべり線による荷重が鋼矢板で負担したと仮定した場合の矢板の挙動確認
影響評価(3)		液状化を踏まえた円弧すべりによる安定性の確認
影響評価(4)		杭間の土砂のアーチ効果と杭間の土塊すり抜けの検証による確認

キーワード：火力発電所，灰処分場，嵩上，外郭施設への影響
連絡先（広島市中区小町 4-33 TEL 082-544-2936 FAX 082-544-2661）

a. 影響評価(1)(図-2)

嵩上げ後の安定性については、円弧すべり計算によって検証することで、外郭施設を巻き込む滑りがないことを確認できる。

- ・石炭灰定数 $\phi 25^\circ$ (試験値)
- ・常時安全率 1.2 (港湾基準²⁾を適用)

b. 影響評価(2)(図-2～3)

矢板位置での受働土圧は地すべりの起動力を上回っており、土塊が塑性状態になっていないことを確認することで矢板に特異な荷重が発生し得ない評価ができる。

c. 影響評価(3)(図-4～5, 表-3)

港湾の基準²⁾に示される「液状化の可能性あり」とされる地盤の粒度分布」に一部の石炭灰が該当することから、道路橋示方書³⁾に従い液状化した地盤定数を反映した円弧すべり計算を実施することにより、評価が可能である。

d. 影響評価(4)(図-6～8)

岸壁等の杭を有する断面においては、円弧すべりによる崩壊力が鋼管杭にも負担することとなる。この場合、杭による抑止力を期待できるか否かの判定が必要となり、杭間隔(岸壁法線方向)からの土塊すり抜けの可能性について、杭間の土砂のアーチ効果の検証に加え、杭と周辺土砂の摩擦力の検証(杭周辺摩擦力和杭間の土塊が塑性状態となる際に杭に作用する外力との大小関係)によって評価を行うことができる。

e. 検証結果

三隅発電所を対象とした場合、全ての検証で安全性が確認され、既存の灰処分場の嵩上げによる容量増加を行えることが明らかとなった。この検証手法は、他の埋立処分場においても参考となるものであり、検証結果も一定の水準で他の処分場計画に適用できるものと考えられる。

4. まとめ

今回実施した一連の計画～検証方法によって、灰処分場の嵩上げによる外郭施設に及ぼす影響評価を提案できたものと考えている。今後は、施工ステップを踏まえた具体的な計画の検討と検証を実施し、海面埋立の灰処分場の設計ガイドラインを構築していきたいと考えている。

(参考文献)

- 1) 宅地造成等規制法
- 2) 港湾の施設の技術上の基準・同解説検討委員会編集『港湾の施設の技術上の基準・同解説(上・下)』(2007)国土交通省港湾局監修, 社団法人日本港湾協会発行
- 3) 社団法人日本道路協会編集・発行『道路橋示方書・同解説 V耐震設計編』(2012)

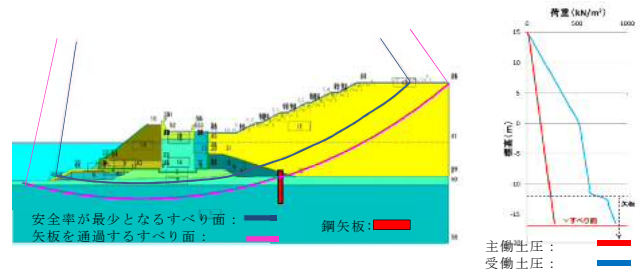


図-2 嵩上げ後の円弧すべり概念図, 及び円弧すべり線が矢板を通過する場合のイメージ

図-3 矢板位置における主働土圧と受働土圧の比較

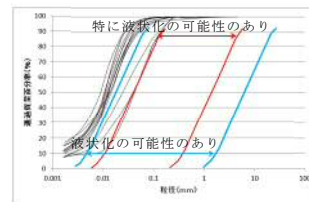


図-4 液状化の可能性判定²⁾

表-3 液状化した地盤定数³⁾
表層からの震度(0m～10m)

嵩上げ高	FL値の下限値	動的せん断応力比	液状化前の地盤定数	低減係数	液状化した地盤定数
0m	0.976				
1m	1.090	0.124	$\phi=25^\circ$	2/3	$\phi=16^\circ$
2m	1.203			1	$\phi=25^\circ$

表層からの震度(10m～20m)

嵩上げ高	FL値の下限値	動的せん断応力比	液状化前の地盤定数	低減係数	液状化した地盤定数
0m	0.988				
1m	1.074	0.148	$\phi=25^\circ$	1	$\phi=25^\circ$
2m	1.161				

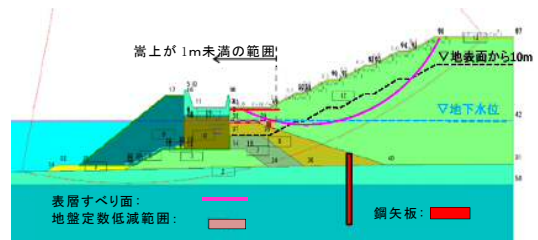


図-5 液状化を踏まえた表層すべりイメージ

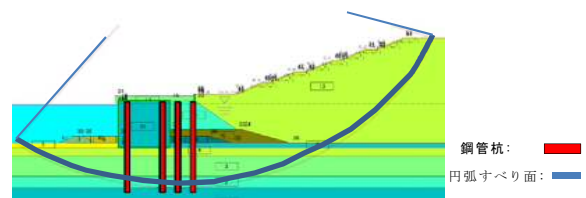


図-6 鋼管杭間のすり抜けと円弧すべり内の鋼管杭イメージ



図-7 杭の周辺摩擦力による検討

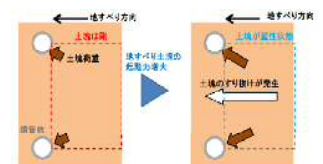


図-8 杭間の土塊が塑性状態となる際に杭に作用する外力