

碧南火力発電所における石炭灰コンパクションパイル工法による埋立工事の施工

中部電力株式会社 正会員 藤井 嵩大

1. はじめに

本工事は、碧南火力発電所敷地内の灰捨地においてコンパクションパイル（以下 CP という）工法により石炭灰を埋め立てる工事である。材料である石炭灰は、石炭火力である碧南火力発電所から排出される石炭灰（フライアッシュ (FA) およびクリンカアッシュ (CA)）を使用している。

碧南火力発電所からは、年間石炭使用量の 1 割にあたる約 100 万トンの石炭灰が排出される。石炭灰の大半はセメントの粘土代替材料等として有効利用されているが、約 10 万トンは発電所敷地内の灰捨地へ埋立処分している。灰捨地の総容量は 439 万 m³、残余容量は平成 25 年度末時点で約 93 万 m³ である。

石炭灰 CP 工事は、灰捨地内の既設埋立区域における石炭灰地盤の間隙比向上による密度増加を図るために行われるもので、灰捨地の残余容量には影響せず、灰捨地の延命化に寄与している。

本稿では、石炭灰 CP 工法による埋立工事の施工概要について報告する。

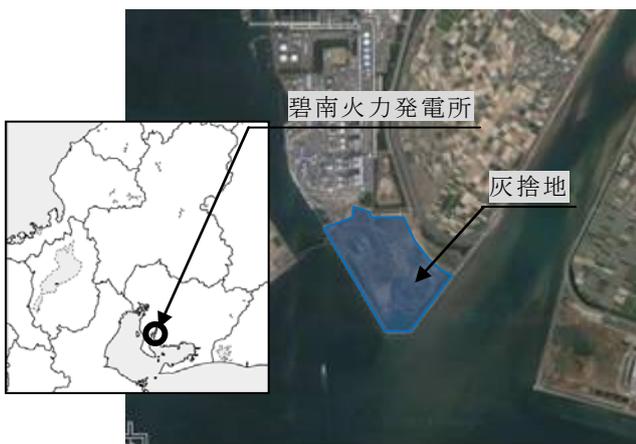


図-1 位置図ほか

2. 工事概要

(1) 目標埋立量について

石炭灰 CP 工法による埋立工事の目標埋立量は 33 万 m³ である。工期は、平成 23 年 12 月か

ら平成 33 年 11 月までの約 10 年間で予定している。本工事は、平成 24 年 9 月から平成 27 年 8 月までの約 3 年間で、約 17 万 m³ を CP 機 3 台で打設する計画である。工事状況を図-2 に示す。



図-2 工事状況

(2) 発注仕様について

当社が過去に実施した研究の成果として、石炭灰地盤の間隙比向上には、石炭灰 CP 工法が効果的かつ経済的であることがわかっている。また、碧南火力発電所灰捨地内における石炭灰 CP 工事のこれまでの実績^{※1),2)} により、石炭灰 CP に関して最も効果的かつ経済的な工法・仕様が確立されており、本工事は発注仕様を表-1 に、施工概要を図-3 に、石炭灰 CP 杭造成過程については図-4 に示す。

表-1 本工事は埋立工事の発注仕様

打設長	CPφ700×8.0m DPφ500×2.0m	
杭間隔	1.2m	
改良率	23.9%	
打設量	フライアッシュ (FA)	36,783 本
	クリンカアッシュ (CA)	9,076 本
施工台数	クローラ式サンドパイル打機 3 台	

なお、施工箇所の灰捨地は管理型処分場であり、下部の遮水層に影響がないよう打設長は

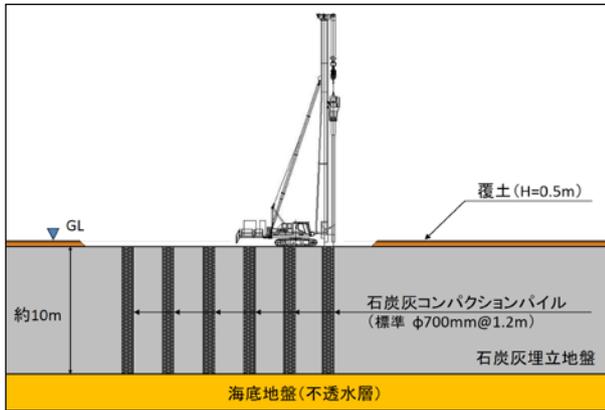


図-3 施工概要図

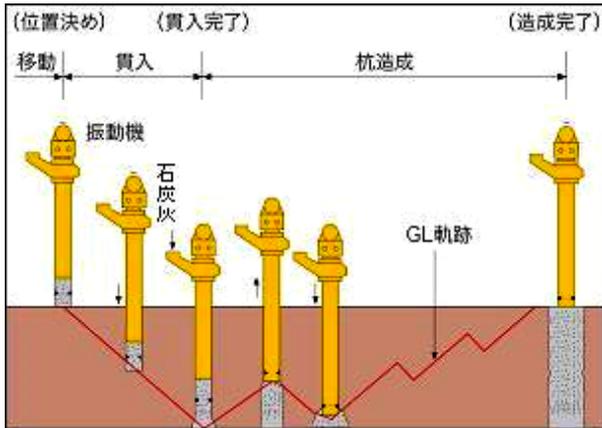


図-4 石炭灰 CP 杭造成過程

10m としている。また、施工時に周辺影響のない位置として護岸から 20m 程度、騒音振動対策として敷地境界から 100m 程度の離隔を確保した施工計画としている。

(3) 施工状況について

平成 26 年 10 月時点で、約 15 万 m^3 の打設が完了しており、本工事としては進捗率が 88%と工事は順調に推移している。

石炭灰の埋立量が適正であるかについては、盛上り率を指標として確認することができる。盛上り率とは、材料として使用した石炭灰搬入量に対する地盤の盛上り量および灰の噴き上り量をさす。これまでの盛上り率の累計を表-2 に示す。

また、石炭灰地盤の間隙比の変化状況を考察するために、施工済箇所において標準貫入試験を杭芯、杭間で 3 本ずつ実施した。結果を表-3 に示す。

盛上り率については、一般的な地盤における SCP 工法に比べて数字は大きい。これは、本工

表-2 盛上り率

材料	これまでの実績	本工事
FA	28.6%	27.3%
CA	25.5%	25.0%

表-3 N 値

材料	箇所	これまでの実績	本工事
FA	杭芯	27	26
	杭間	24	23

事の目的ができるだけ多くの石炭灰を埋め立てることであるため、杭間隔を狭くしたことが主たる要因と考えられる。これまでの実績と本工事を比較すると、盛上り率は本工事の方がやや低い結果となった。これは、本工事の打設面積が広く、施工箇所の石炭灰地盤状況の違いによるものと推察される。N 値については、これまでの実績と本工事では、ほぼ同等という結果となった。施工前の N 値は 5 に対して、施工後は 25 程度であることから、石炭灰地盤の間隙比は施工前後で向上していると考えられる。

3. おわりに

本稿では、石炭火力発電所の灰捨地延命化を目的とした石炭灰 CP 工法による埋立工事の施工概要について報告した。灰捨地埋立後の跡地利用を見据えると、石炭灰 CP 工法は灰捨地残余容量確保による延命化への寄与だけでなく、付加価値として地盤強化も見込め、実施する価値は大きいと言える。今後もより効果的な埋立ができるよう評価・検証していく。

最後に、工事の実施にあたり貴重なノウハウをご提供頂いた(株)不動テトラをはじめ、本工事の施工会社である西松建設(株)ほか関係者各位に対し深く感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 滝 英治、西尾良治、鈴木英治：碧南火力発電所 4・5 号機増設工事における石炭灰埋立地盤強化試験工事報告（一般社団法人電力土木技術協会、1999 年）
- 2) 小林重仁、加藤幸盛、富田正孝：碧南火力発電所における「石炭灰 CP 工法」による石炭灰埋立工事の概要（一般社団法人電力土木技術協会、2013 年）