

株式会社大本組	○正会員	安井	秀則
株式会社大本組		山本	道雄
中国電力株式会社 土木部	正会員	樋野	和俊
中国電力株式会社 土木部	正会員	澄川	健
中国電力株式会社 土木部	正会員	内田	裕二

火力発電所から発生する石炭灰は年々増加傾向にあり、そのリサイクルが課題となっている。本稿では、石炭灰原粉を地盤改良材（安定処理材）として活用した場合の効果について、現地実証実験等の結果から得られた知見を紹介する。対象土は瀬戸内海に広く分布する高含水比の埋立て浚渫土（浚渫シルト）を使用し、安定処理方法としては、経済性、汎用性を考慮し、粉体散布、バックホウによる現位置混合方式とした。

安定処理対象の浚渫土の性状は、表－１に示す様に自然含水比が液性限界を超える高含水比な粘性土であり、原位置のコーン指数 q_c は、 0.5kN/m^2 以下で非常に軟弱な状態である。使用した石炭灰は強熱減量が 14 % と高い、非 JIS 灰を使用した。表－２に石炭灰の性状を示す。

表-2 石炭灰の性状

項 目	単位	物性値
土粒子の密度	g/cm ³	2.665
自然含水比	%	129.0
液性限界	%	103.1
塑性限界	%	42.7
湿潤密度	g/cm ³	1.349
乾燥密度	〃	0.589

項 目	単位	物性値
粒子の密度	g/cm ³	2.14
湿分	%	0.2
比表面積	cm ² /g	4210
強熱減量	%	14.4

現地での実証実験に先立ち、適切な配合を決定するために室内配合試験を行った。その結果、石炭灰単体では固化作用はほとんど見られなかったことから、石炭灰に普通ポルトランドセメントを加えた配合とした。また、石炭灰の添加量を 200kg/m^3 より多くすると、水和反応の阻害と考えられる強度低下の傾向が見られたため、現地の実証実験での配合は、表-3の通りとした。

表-3 実証実験配合

表-3 実証実験配合

	配合名	土への添加量 (kg/m ³)		
		石炭灰	セメント	計
1	CC72	—	60	120
2	F60C60	60	60	120
3	F100C60	100	60	160
4	F150C60	150	60	210

CC：セメント系固化材(一般軟弱土用)

F O C Δ : ○石炭灰添加量, Δセメント添加量

石炭灰とセメントを事前に混合（プレミックス）した添加材をジェットバック車により粉体状態で浚渫土表面に直接散布し、バックハウ（0.7m³ 級）により入念に攪拌、混合を行った。各試験ベットの大きさは、長さ 9.0m × 幅 4.0m、深さ 1.0 mとし、改良土量 36.0m³ とした。強度確認は、現地コーン貫入試験と一軸圧縮試験により行った。一軸圧縮試験は、現地で混合直後の改良土をサンプリングしたものと、各ベットの原泥を室内配合した2指標とした。

キーワード：石炭灰、地盤改良、一軸圧縮強さ、コーン指数、(現場/室内)強さ比

連 絡 先：(株)大本組 調査試験室（〒702-8045 岡山市海岸通 2-5-1 Tel.086-263-1742 Fax.086-263-4324）

3. 3 実証実験結果

(1) 現地コーン貫入試験結果

各試験ベットのにおいて、所定材令でのポータブルコーン貫入試験を行い、改良土のコーン指数分布を測定した結果の一例を図-1に示す。各ベットのコーン指数と材令の関係を図-2、改良土のバラツキの指標である変動係数を図-3に示す。試験結果より、

- ・セメント量を低減しても、石炭灰を添加することで同等以上の強度が発現している。
- ・石炭灰を添加すると、3日程度までの初期強度発現が著しい。
- ・石炭灰を添加すると変動係数（バラツキ）が小さくなり、石炭灰の量を多くするとバラツキはさらに低下する傾向にある。

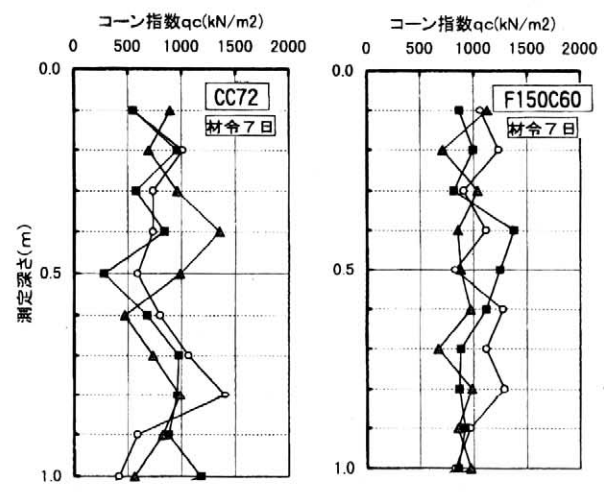


図-1 コーン指数測定結果

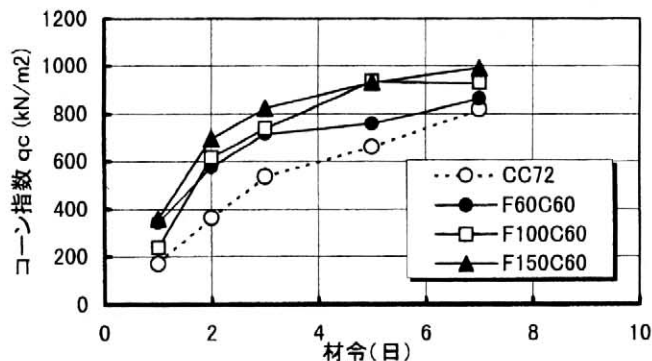


図-2 コーン指数と材令の関係

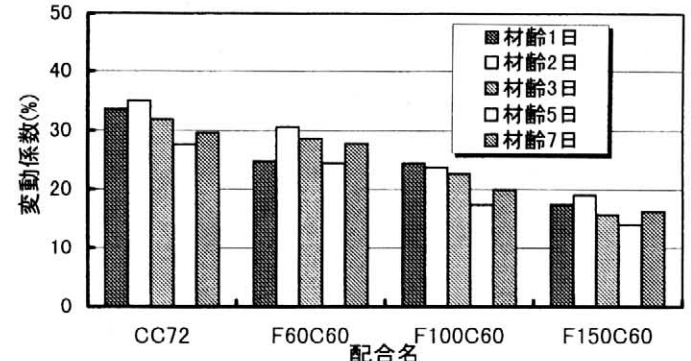


図-3 コーン指数の変動係数

(2) 一軸圧縮強試験結果

現場での混合性能を確認するために、現地にて混合直後にサンプリングしたものと、各ベットの原泥を室内配合したものについて材令7日で一軸圧縮試験を行い、(現場/室内)強さ比を算定した。試験結果を図-4に示す。試験結果より、

- ・セメント量を低減しても、石炭灰を添加することで同等以上の強度が発現している。
- ・セメントのみの添加に比べ、セメントと同量の石炭灰添加(F60C60)では強さ比は同程度であるが、石炭灰をさらに多く添加した場合、強さ比の改善効果が見られる。

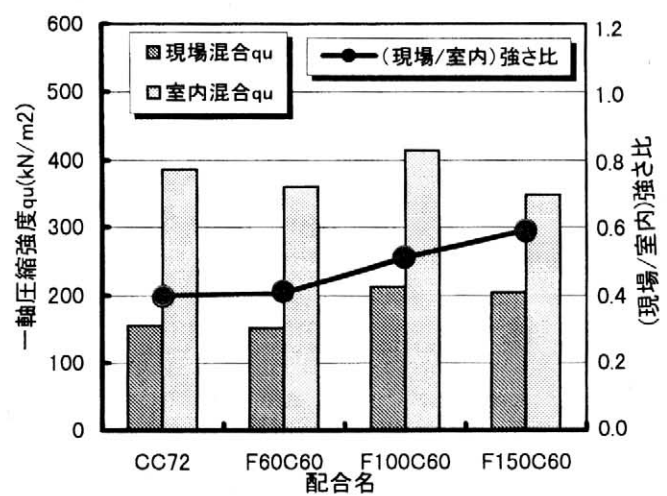


図-4 一軸圧縮試験結果

(3) 施工性について

実証実験では、併せて本工法の施工性を確認するために連続施工を実施した。セメントと石炭灰を事前混合（プレミックス）し、ジェットパック車から散布することにより、従来のフレコンバックによる粉体散布後の混合方式と同等の施工性を有していることが確認された。また、特殊散布機械を使用することで、散布時の粉体の飛散を抑えることが可能であることも確認できた。

4. まとめ

今回の実証実験から、セメントに加え石炭灰を添加し安定処理することで、次のような結論が得られた。

- ①セメント単体の改良より、セメント量を低減することができる。
- ②混合直後の初期段階で改良効果が発揮するため、改良後短期間で重機等の载荷が可能であり、施工性の向上につながる。
- ③バラツキの少ない、均一な改良体となる。
- ④(現場/室内)強さ比が改善される。