

## VI-1 石炭灰を用いた海砂代替材の簡易製造システム

|        |       |       |
|--------|-------|-------|
| 四国電力㈱  | 正 会 員 | ○岩原廣彦 |
| 四国電力㈱  | 正 会 員 | 石井光裕  |
| ㈱ガイテック | 正 会 員 | 福原繁樹  |
| ㈱ガイテック | フェロー  | 森 邦 夫 |

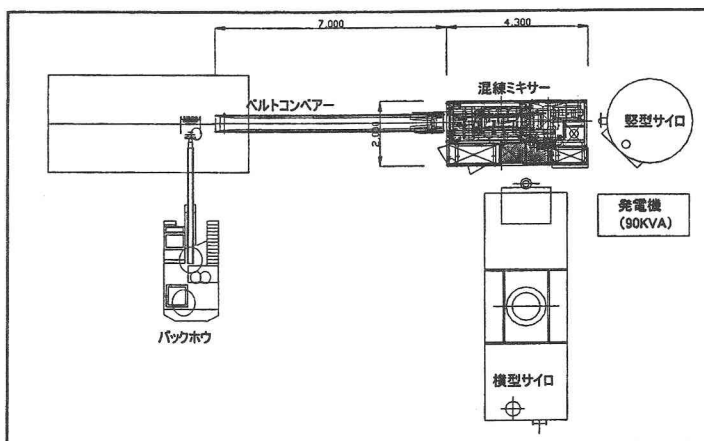
### 1. はじめに

従来、石炭灰を原材料とした頑丈土やアッシュ路盤材などの盛土・路盤材料は熔融処理や高温養生により製造されてきたが、これらは石炭灰を固化・養生・粉碎・篩いや造粒・高温養生などの処理手順が必要であるなど工程が複雑であり、かつコストも高いという問題があった。著者らは特殊ミキサーに石炭灰、セメント、スラグ微粉末、石膏などを水と混合・攪拌・造粒することにより従来と同等以上の物理・力学特性をもつ海砂代替材（碎石状土、砂質土など）を一工程で短時間に製造する簡易造粒システムを開発した。

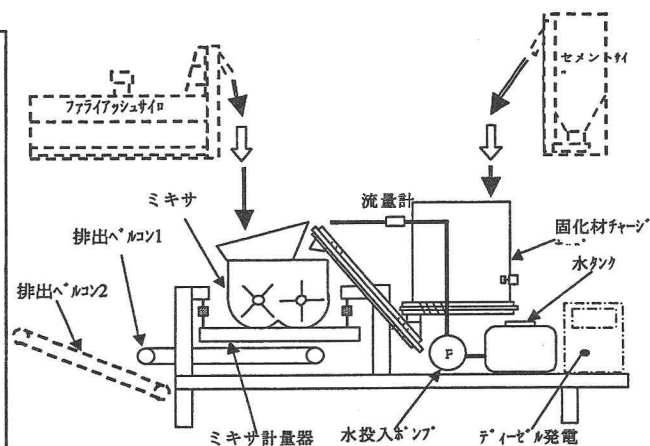
本稿では、石炭灰を用いた海砂代替材の試験プラント（既存の泥土改良デモプラントのミキサー部分を特殊攪拌翼と取り替えたもの、製造能力 10～15ton/日）による四国電力西条発電所構内での製造試験結果を報告し、この海砂代替材が路盤・盛土材料として使用できる粒度特性をもっていることを明らかにする。

### 2. プラント概要

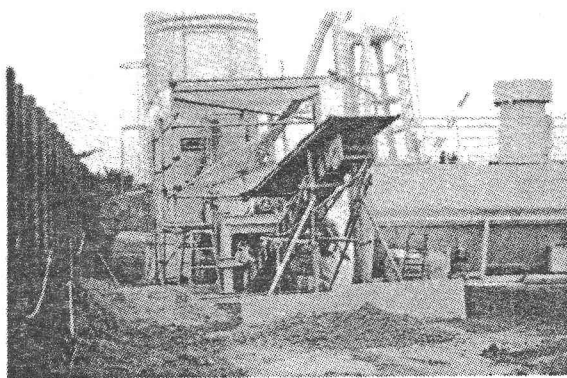
図一1、写真一1にプラント概要を示す。本プラントは全自動バッチ型の攪拌・混合・造粒システムであり、石炭灰、セメント、スラグ、石膏など、水を、配合比、混合時間などを変えて混合することで、細砂状から碎石状の海砂代替材を製造する。本プラントは1バッチ最大 100kg まで投入できる。プラントへの原材料の投入から造粒・排出までの一工程は 210 秒とした。



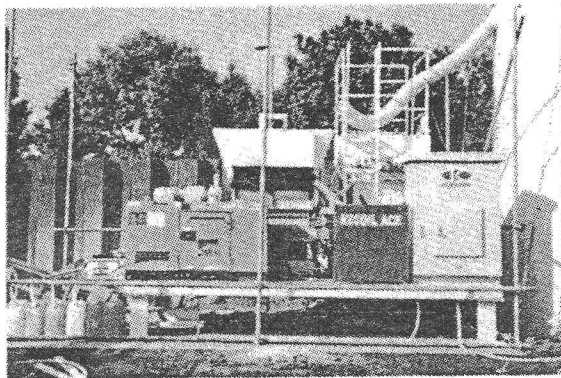
図一1(a) プラント平面図



図一1(b) 造粒プラント断面図



写真一1(a) プラント前景



写真一1(b) 簡易造粒プラント

### 3. 造粒試験結果

本プラントでは、石炭灰を原材料とする低強度造粒物（碎石状，セメント添加率10%未満），高強度造粒物（砂状，セメント添加率10%以上）高強度砂状造粒物（細砂状，セメント添加率10%以上），高強度クリンカーアッシュ造粒物（粗砂状，セメント添加率10%以上）の4種類の海砂代替材の造粒を行った。ここでセメント添加率とは石炭灰重量に対するセメントの重量比である。

製造一覧を表－1に，低強度造粒物の製造状況とふり試験状況を写真－2に示す。

海砂代替材の製造に際しては，プラント制御パネルにより，石炭灰，セメント，水の投入量を1バッチ毎に管理し，造粒物については，製造後2時間以内に粒度，かさ密度を測定した。また1ヶ月に1回または造粒物の種類が変わるたびに溶出試験を実施した。

製造した海砂代替材の粒度分布を図－2に，かさ密度の頻度分布を図－3に示す。図－2の点線で示した低強度造粒物の範囲内の実線は平均粒度を示す。ここで低強度造粒物は路盤材料として使用することを前提に碎石状の粒度に，他は粗～細砂状の粒度になるよう配合調整および造粒管理を行った。

図－2，3より，海砂代替材の粒度は碎石状または砂状の安定した粒度が得られ，またかさ密度も  $1.07 \pm 0.05 \text{ t/m}^3$  の範囲内で製造できたことがわかる。なお本海砂代替材のスレーキング率は0.7%である。

### 4. おわりに

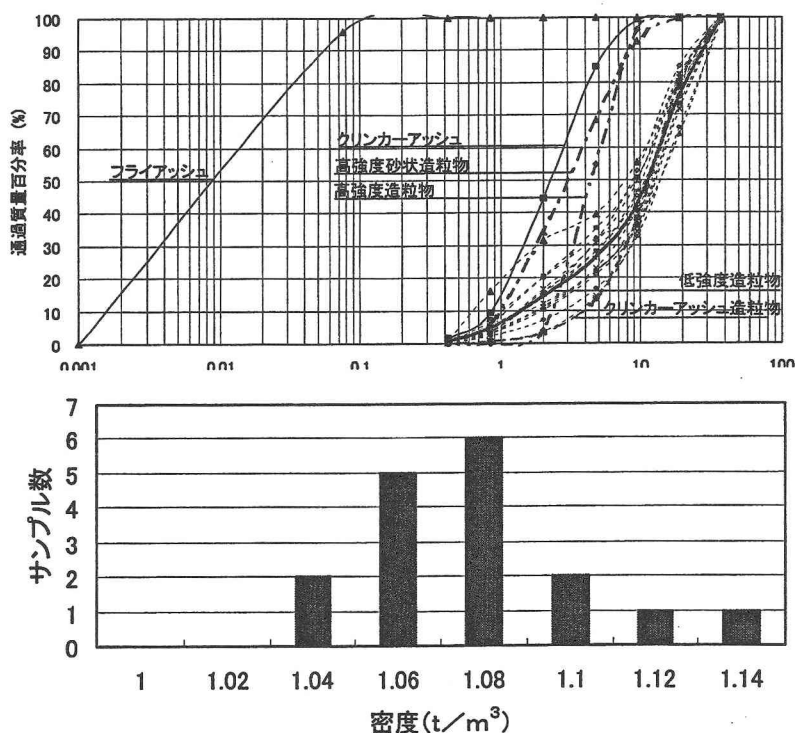
本稿では，新たに開発した簡易造粒プラントの試作機により石炭灰を原材料とする海砂代替材の製造試験結果より，従来の造粒方式より遥かに効率的な簡易造粒システムの実用性を実証した。今後，徹底した環境安全管理手法の確立と各種適用分野への拡大利用を図っていく予定である。

表－1 試験造粒一覧表

|                       | 低強度造粒物  | 高強度造粒物 | 高強度砂状造粒物 | クリンカーアッシュ造粒物 |
|-----------------------|---------|--------|----------|--------------|
| 造粒数量(kg)              | 233,380 | 3,080  | 2,725    | 1,525        |
| セメント(kg)              | 12,803  | 383.5  | 343.0    | 258.0        |
| 石炭灰(kg)               | 179,574 | 2,157  | 1,930    | -            |
| クリンカーアッシュ(kg)         | -       | -      | -        | 1,021        |
| 加水量(kg)               | 41003   | 539    | 452      | 246          |
| 造粒数量 ( $\text{m}^3$ ) | 219,549 | 2,900  | 2,563    | 1,447        |
| 加水率(%)                | 23      | 25     | 24       | 15           |
| セメント添加率               | 7%      | 18%    | 18%      | 25%          |



写真－2 低強度造粒物の製造・ふり試験状況



図－3 造粒物のかさ密度管理図