

# 石炭灰を活用したマンホールの開発

産業廃棄物(石炭灰)の有効活用

## Development of Manholes utilizing Coal Ash

Effective utilization of industrial wastes (coal ash)

(配電部 地中配電G)

石炭灰の有効利用策の一環として、石炭灰を利用したマンホールの開発に取り組んだ。各種試験の結果、現行マンホールと同等の性能を確認することができ、実用化の目途がついたため、今後実用化を図っていく。

(Underground Power Distribution G Power Distribution Dept.)

As part of effective utilization measures of coal ash, research was made on the development of manholes utilizing coal ash. As a result of various tests, performance equivalent to current manholes has been confirmed, and the good prospect of practical use has been opened, and still greater efforts will be made to commercialize coal-ash-made manholes in the future.

### 1 開発の背景と目的

近年、環境への取組み策の一つとして石炭灰の有効利用に関する研究が進められており、平成11年度で石炭灰の発生量に対する有効利用率は85%と高くなっているが、いまだ15%近くが埋立処理されている。また、碧南火力発電所の4、5号機の増設が計画されており、平成15年度には石炭灰の発生量が倍増すると予想され、今後ますますの有効利用が求められている。

配電部門においても、既に石炭灰有効利用策の一つとして、コンクリートポールへの適用について検討しているが、マンホールについては検討されていないため、今回、石炭灰を利用したマンホールの開発に取り組んだ。

### 2 開発コンセプト

- 性能面 従来製品と同等以上であること
- コスト面 従来製品と遜色がないこと

### 3 開発の概要

#### (1) 配合量の選定

本研究ではコンクリートの構成材料であるセメント、骨材(細骨材,粗骨材) 水のうち石炭灰の配合が最も多く見込める細骨材(砂)の代替として配合することとし、その配合量における最適な水とセメント量を設定していくこととした。また、石炭灰はフライアッシュとクリンカアッシュの2種類に大別されるが、今回はコンクリートの細骨材(砂)の代替として利用するためJIS A 6201「コンクリート用フライアッシュ」に適合するフライアッシュ 種を使用することとした。

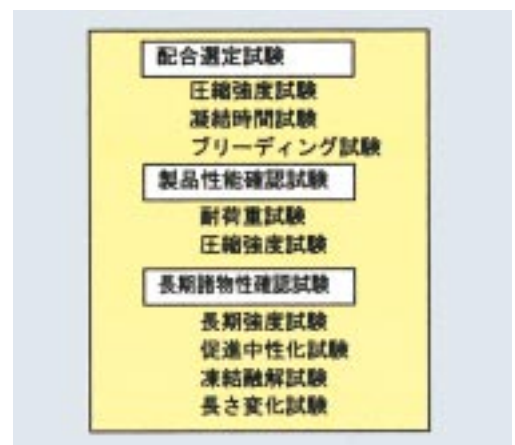
配電用品としては、既にコンクリートポールへのフライアッシュ適用が検討されており、配合量についてもほぼ決定されているが、マンホールはコンクリートポールに比べその製造方法の違い(第1表)から、より多量のフライアッシュが配合可能と推定できるため、マンホールに適した配合量を新たに検討することとし

第1表 製造方法の違い

	コンクリートポール (パイル製品)	マンホール製品
コンクリート 打設方法	型枠にポンプ圧送する。	型枠にホッパーから直接流し込む。
締固め方法	遠心力によって締固める。	バイブレーターで締固める。

第2表 試験要因

コンクリート単位量あたりの配合量 (kg/m <sup>3</sup> )	100	150	200
細骨材代替量の容積比率 (Vol%)	12.0	18.1	24.1
コンクリート材料全体の容積比率 (Vol%)	4.4	6.6	8.8



第1図 試験項目

た。

現行製品の配合仕様を基に、作業性(ワーカビリティ)を確認しながらフライアッシュの配合量を第2表のとおりとした。なお、コンクリートポールでの検討実績から80kg/m<sup>3</sup>までは問題ないと考え、100kg/m<sup>3</sup>から配合量を変化させていくこととした。

## (2)性能確認

マンホールの試作品を製造し、所定のコンクリート特性を満足しているかを確認する。

また、試料を作成しコンクリートの長期的な物性の変化について試験を行い、実製品としての使用に際して問題が無いかを確認する。

以上の試験項目は、第1図のとおりである。

## 4 試験結果

### (1)配合選定試験

フライアッシュ配合量100kg/m<sup>3</sup>・150kg/m<sup>3</sup>および200kg/m<sup>3</sup>について最適な水セメント比等の仕様決定を行った。

100kg/m<sup>3</sup>と150kg/m<sup>3</sup>は強度・作業性等から、最適な配合使用を決定することができた(第3表)が、200kg/m<sup>3</sup>については強度と作業性を満足する配合は得られなかった。

### (2)製品性能確認試験および長期諸物性確認試験

配合選定試験で得られた配合仕様で試作品を製造し、耐荷重試験(第2図)等の各種試験を実施した。製品性能確認試験の結果、いずれの試作品も現行製品と同等の試験結果を得た。また、長期諸物性確認試験の結果も、実製品への適用に際して問題ないことが確認できた。

結果、フライアッシュの配合量100kg/m<sup>3</sup>と150kg/m<sup>3</sup>のコンクリートで作成したマンホールは、現行製品と同等の性能を有していることが確認できた。

## 5 コスト評価

配合量100kg/m<sup>3</sup>と150kg/m<sup>3</sup>それぞれのマンホールの製品単価は、従来製品とほぼ同等であるが、フライアッシュの使用量が多いほど埋立処分費用が削減でき、トータルコストを下げるができることから、フライアッシュの配合量として150kg/m<sup>3</sup>を採用することとした。

フライアッシュを使用すると、現行製品より若干割高になるが、その分の埋立処分費用が削減できるため、トータルコストで評価すると1%程度の削減が図れる

こととなる。

既存の配電用マンホールへフライアッシュ配合コンクリートを適用することにより、フライアッシュの年間使用量は約190トン程度となる見込みである。

## 6 今後の展開

フライアッシュ配合コンクリートを配電用マンホールへ適用して、実用化を図っていく。

また、その他の地中線工事で使用するコンクリート

第3表 フライアッシュ配合仕様

材 料	参考 現行配合 (kg/m <sup>3</sup> )	100配合 (kg/m <sup>3</sup> )	150配合 (kg/m <sup>3</sup> )
水セメント比*	47.0	49.4	49.3
水	160	165	170
セメント	340	334	345
細骨材	830	731	681
粗骨材(15mm)	529	516	501
粗骨材(20mm)	529	516	501
フライアッシュ	-	100	150

\* : %表示



第2図 耐荷重試験(試験荷重載荷状態)



執筆者 / 林 正幸  
Hayashi.Masayuki2@chuden.c