

## Ⅶ-252

## 廃碍子粉碎骨材を利用した水路インバートの捕修

中部電力 飯田支店 土木建築課 正会員 奥田 康三  
 中部電力 飯田支店 土木建築課 加藤 信二  
 中部電力 電気利用技術研究所 野田 英智  
 菊水化学工業 技術開発部 渡辺 一雄

## 1. はじめに

電気事業における、電柱の撤去工事や変電所の改修工事等に伴い排出される廃碍子は、その損傷や金属部分の錆の状況を確認した上で、多くのものはそのまま再利用（リユース）されている。しかし、碍子の磁器部分に割れやひびの生じているもの、金属部分の錆や損傷の激しい一部のものについては、少量ではあるがリユースされずに産業廃棄物として適正に処分されている。ここで、リユースできない廃碍子についても、その高品質な磁器部分の活用や金属部分の活用が図れれば、資源としての再利用（リサイクル）が一層進むこととなる。

一方、水力発電所等の水路インバート捕修工事において、特殊モルタルを接着材として用いる打増し施工について研究が行われている<sup>1)</sup>。接着剤となる特殊モルタルとしてはポリアクリル酸エステル系特殊ポリマーモルタルを中心に、作業環境を考慮した上での「耐衝撃性」、「施工性」、「耐湿潤性」等の評価が成されてきているが、打増し材となるモルタルに関しても「耐衝撃性」に加え、「耐摩耗性」や「施工性」等について、より良好なものが志向される。

そこで本報告では、廃碍子の高品質と言われる磁器部分について、粉碎し骨材化したものを打増し材の骨材として利用することでの廃材リサイクルを検討するとともに、これを使用することによる「施工性」等について報告する。また、さらには捕修後水路の「耐衝撃性」や「耐摩耗性」の評価につなげる。

## 2. 試験方法

## (1) 廃碍子の分別・粉碎

廃碍子の分別・粉碎工程は大まかに2工程から成っている。

図-1のとおり碍子の金具部分と磁器部分とを分別および粗破碎する一次破碎工程と所定の骨材粒径に破碎・調整する二次破碎工程からなる。今回は、二次破碎工程にてふるい分級を行い、0.5mm アンダーおよび 2.5mm アンダー（左官砂相等）に廃碍子を粉碎し、試験に供した。

## (2) 試験施工

図-2の工程に従い、捕修面に対し接着剤となる特殊モルタルを施工した後、所定量の配合を施した廃碍子粉碎骨材混入のモルタル等を打増し材として試験施工した（塗厚30mm）。試験施工場所は中部電力（株）・生田発電所（長野県飯田市）水槽下流にある水路の一区画を使用した。比較検討も含め対象区画床面を4ブロック（各2.4m<sup>2</sup>）に分け、廃碍子粉碎骨材混入モルタル2種と普通モルタルおよびD社製高強度モルタル1種を打増し材として使用し施工性等の確認を行った。

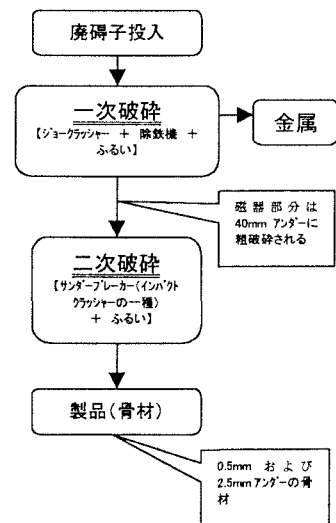
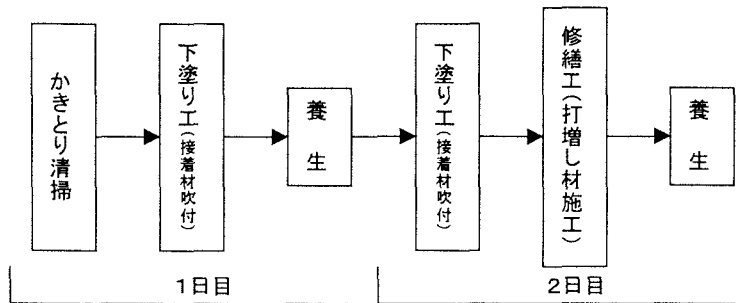


図-1 廃碍子の分別・破碎工程

インバート、打増し、リサイクル、碍子、施工性

〒459-8522 名古屋市区大高町字北関山 20-1（電気利用技術研究所） Tel.052-621-6101, Fax052-624-9234



図一2 試験施工工程

### 3. 結果と考察

#### (1) 廃碍子の分別・粉砕

現実に促した状況下での評価を行うため、各サイズ、種別の混在した廃碍子を実際の工事終了に伴い計5トン回収し、一次破砕を行った。その結果、全体重量の約50%である磁器部分がほぼ全量回収でき、また、残りの50%の多くは鉄屑であり、鉄屑引き取り業者にて引取り可能な状況でこちらも回収できた。

二次破砕においては、約80%の歩留まりで、所定粒径の廃碍子粉砕骨材が得られた。ただし、製品である、骨材（特に2.5mmアンダー品）は磁器の割れに特有である鋭角な割れ部分が若干存在し、打増し材向け骨材として使用するには、左官仕上げ（金ゴテ仕上げ）の際の施工性に影響を及ぼす可能性が懸念された。

#### (2) 試験施工

試験施工は平成10年12月8、9日の両日に実施した。水路は完全に水が遮断され、遊水もない絶乾状態のもとで実施し、その施工性等を確認した。施工性に関する結果を表一に示す。配合比からも分かるとおり、廃碍子粉砕骨材の全量を「珪砂」代替として使用するには、骨材形状に課題が有るため（鋭角な割れ部分）、一部を「珪砂」代替として使用した場合と、金ゴテ仕上げを良好にするために廃碍子粉砕骨材に珪砂と球形の骨材となるフライアッシュ（FA）を混合した骨材を使用している。

表一 廃碍子粉砕骨材使用モルタルの施工性確認結果

| 供 試 体              | 材 料 配 合 比                                                                     | コテすべり | モルタルのだれ | その他                  | 評価 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|----------------------|----|
| 廃碍子粉砕骨材混入<br>モルタルA | 特殊セメント:45wt%、珪砂:37wt%、<br>廃碍子(0.5mm アンダー品):12wt%、<br>混和剤:6wt%、W/C=64%         | 優     | なし      | ・しまりが早くコテ押<br>さえが容易  | ◎  |
| 廃碍子粉砕骨材混入<br>モルタルB | 特殊セメント:22wt%、珪砂:14wt%、<br>廃碍子(2.5mm アンダー品):56wt%、<br>FA:5wt%、混和剤:3wt%、W/C=71% | 良     | なし      | ・初期硬化特性が<br>良好       | ○  |
| 普通モルタル             | 普通ポルトランドセメント:25wt%、川砂:<br>75wt%、W/C=50%                                       | 良     | なし      | (比較の標準)              | ○  |
| D社高強度モルタル          | 高強度セメント(混和剤込):27wt%、<br>川砂:73wt%、W/C=40%                                      | 良     | 有り      | ・だれがあり、壁面<br>での使用は困難 | △  |

結果としては、廃碍子粉砕骨材混入モルタルAが施工性としては最も良く、普通モルタルおよび廃碍子粉砕骨材混入モルタルBがそれに次ぐ結果となった。ただし、各モルタルの圧縮強度はD社高強度モルタル＞廃碍子粉砕骨材混入モルタルB＞普通モルタル＝廃碍子粉砕骨材混入モルタルAの順であり、一般に耐摩耗性と圧縮強度は比例関係にあると言われていることから、耐摩耗性はD社高強度モルタルが優れているものと予想されるものの、摩耗状況や衝撃による割れ、破損等は通水状況等使用環境にて依存する部分もあることから、今後排水を行う際に各モルタルの摩耗状況や、耐衝撃性などの評価を順次実施していき、総合評価を行っていくとともに、廃碍子のリサイクルを進めるための改良等も並行し行っていく予定である。

#### 【参考文献】

- 1) 若松 雅佳ら:「接着剤を使用した水路インパートの捕修について(その1)」土木学会平成9年度全国大会予稿集