

# 太田川水系京橋川オープンカフェ周辺での石炭灰造粒物による大規模底質改善実証事業

中国電力(株) エネルギア総合研究所 正会員 ○中本 健二  
 広島県 土木局 河川課都市河川グループ 廣中 伸孝  
 中国電力(株) 電源事業本部 正会員 樋野 和俊  
 広島大学大学院 工学研究院 正会員 日比野忠史

## 1. 目的

ヘドロ(還元有機泥)が堆積した干潟再生を目的に、石炭灰造粒物を用いた底質改善実証試験事業(産官学プロジェクト)が進められている。著者らは、ヘドロが厚く堆積する河岸干潟において底質環境を改善するために、石炭灰造粒物による底質浄化能力を持つ作業通路構築技術を開発してきた。これまでの小規模実証試験により底質改善効果は確認されており、事業化にむけた基本的な施工技術が確立されている。<sup>1)</sup>

本研究の目的は、干潟再生事業に必要となる石炭灰造粒物による大規模施工技術を確立することである。本技術を実事業で活用するために、施工規模を拡大した場合の①事業コストの低減効果、施工効率の向上性、および②底質改善、親水性向上、生物生息環境改善を評価・検証する。

## 2. 研究の内容

研究対象箇所は太田川水系京橋川の河岸干潟(図-1)である。当該地区では、「水の都ひろしま」推進計画を踏まえ干潟沿いのオープンカフェによる賑わい場の提供(写真-1)と共に、河岸の親水性向上を併せた干潟再生事業が進められている。対象干潟の事前調査、試験区の設定施工、および施工後のモニタリングにより開発技術の評価した。



図-1 位置図

## 3. 対象ヘドロ干潟の事前調査

当該箇所は朔望潮位差が約4m、大潮干潮時には幅15m程度の干潟が出現する感潮河川である。対象干潟では、2010年に石炭灰造粒物による小規模な底質改善実証試験が実施され、環境改善効果が確認されている。干潟上には還元有機泥が最大で1m程度堆積し、その底質は、広島湾沿岸に堆積する有機泥に近い特性である。2012年に対象干潟を詳細に調査(干潟性状、土壌硬度、底質等)し底質改善が必要な箇所を選定した。その概要を図-2に示す。

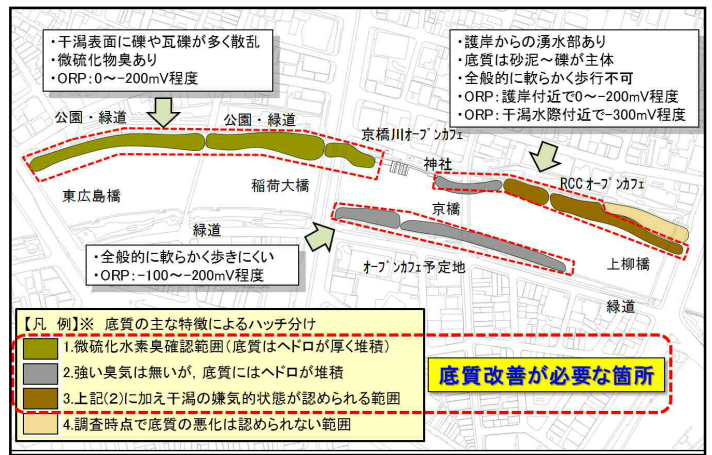


図-2 対象干潟事前調査結果の概要

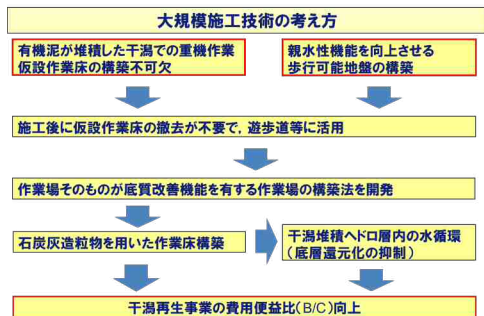


図-3 大規模実証試験による透水層施工技術の概念



写真-1 実証試験前



写真-2 大規模施工後

キーワード 干潟再生, 石炭灰造粒物, 底質改善, リサイクル材料, フライアッシュ

連絡先 〒739-0046 東広島市鏡山三丁目9番1号 中国電力(株) エネルギア総合研究所土木担当 TEL 082-420-0700

### 3. 大規模実証試験区的设计施工

へドロ堆積干潟において陸上作業により底質改善事業を実施するには、重機作業が可能となる作業道の構築が不可欠である。対象干潟の土壤硬度は、 $0.5\text{kgf/cm}^2$ 以下で重機作業に必要な支持力は確保されていない。そこでへドロ干潟表層に環境改善機能が確認されている石灰造粒物を敷設することで地盤の適度な安定化を図り施工時の重機作業を可能とし、施工後は干潟上を散策できる遊歩道とするとともに、透水層として底質へのDO供給・保持による底質改善(図-3, 4)を目指した。なお、造粒物の敷設厚は重機荷重から算定した。

大規模実証試験区の施工は、 $7,300\text{m}^2$ のへドロ干潟を対象とし2013年5月に竣工(写真-2)した。実施工で得られた詳細データを小規模施工時データと比較し事業コストの低減、施工効率の向上について評価した。施工速度および施工費用低減効果を表-1に示す。

### 4. 施工後モニタリング調査

施工後のモニタリングにより底質改善、親水性向上、生物生息環境の改善について評価した。干潟の親水性は干潟表層の土壤硬度を測定することにより評価した。施工15ヶ月後(2014年8月)においても歩行に必要な $0.5\text{kgf/cm}^2$ 以上の土壤硬度(図-5)が維持されている。底質改善効果は、対照区および施工範囲3カ所の硫化水素発生状況により評価した。施工15ヶ月後においても硫化水素の発生抑制(図-6)が確認された。併せて生物調査(表-2)により対象干潟生物相の多様化が確認された。

### 5. 主な結論

#### (a) 事業コスト低減と施工効率向上

試験施工により施工指針とできるデータが得られ小規模試験施工と比較し $1\text{m}^2$ 当り施工費用は56%低減、施工速度は4.3倍向上(表-1)した。

#### (b) 親水性・底質改善・生物生息環境改善

モニタリング調査により、親水性の向上(図-5)、底質改善効果(図-6)が確認された。また、生物調査においても砂礫環境を好む種の増加(表-2)が確認されている。施工前は歩行困難なへドロ干潟であったが、施工後は地域住民が干潟上を散策する姿も見られ魅力的な水辺空間の創出効果が確認されている。

### 参考文献

- 1) 中本, 廣中, 樋野, 日比野: へドロ堆積干潟での底質浄化能力を持つ作業場構築技術の開発, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.70(2014)No.2

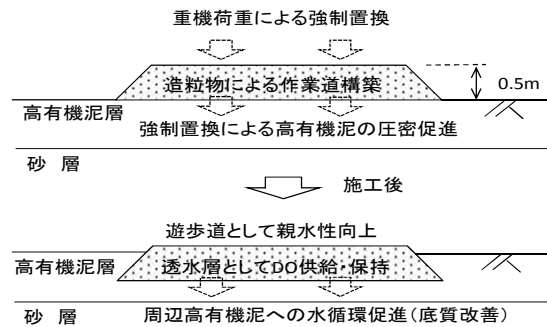


図-4 透水層(作業場構築)の概要

表-1 施工速度および施工費用低減効果

項目	大規模試験区施工	小規模試験区施工
河川底質改善範囲	$7,296\text{m}^2$	$475\text{m}^2$
造粒物施工数量	$2,584\text{m}^3$	$200\text{m}^3$
施工期間(施工時間)	47日(191hr)	13日(52hr)
1日当り施工速度	$160\text{m}^2/\text{日}$	$37\text{m}^2/\text{日}$
施工速度の向上率	小規模施工の4.3倍	1
実証試験費用	54.0百万円	8.0百万円
1m <sup>2</sup> 当り施工費用	7,400円/m <sup>2</sup>	16,800円/m <sup>2</sup>
1m <sup>2</sup> 当り造粒物使用量	$0.35\text{m}^3/\text{m}^2$	$0.49\text{m}^3/\text{m}^2$
1m <sup>2</sup> 当り施工費低減	小規模に比較し56%	-

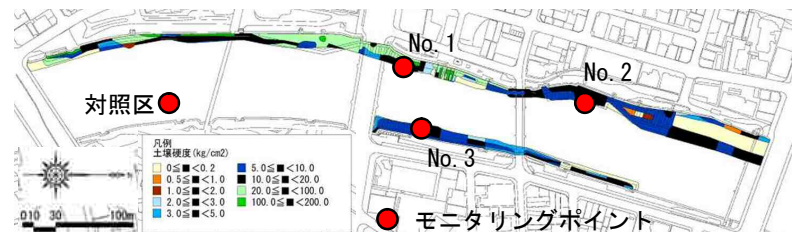


図-5 施工範囲および親水性向上を示す土壤硬度の維持状況

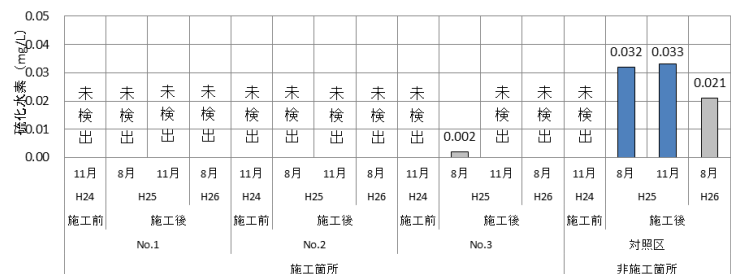


図-6 底質からの硫化水素発生状況

表-2 生物調査で確認された生物

箇所	施工前(2012.11)	施工後(2013.11)	施工後(2014.8)	凡例(環境)
No.1	△ Heteromastus属(環形動物)	△ ヤマトシオ(環形動物)	◎ テンマシジロ(節足動物)	◎ 礫を好む種
	□ ウミマツボ(軟体動物)	○ ケブサイガニ(節足動物)	○ チョウガニ(節足動物)	○ 砂礫を好む種
	□ ムロミナウミナナシ(節足動物)	○ シマトロコエビ(節足動物)	○ シマトロコエビ(節足動物)	□ 砂を好む種
No.2	△ チョウガニ(節足動物)	-	□ ムロミナウミナナシ(節足動物)	△ 砂泥を好む種
	- ハメ目(節足動物)	-	- ヲリヲコエビ属(節足動物)	× 泥を好む種
	-	-	-	- 不明
対照区	△ Heteromastus属(環形動物)	△ Heteromastus属(環形動物)	△ Heteromastus属(環形動物)	
	□ ウミマツボ(軟体動物)	□ ムロミナウミナナシ(節足動物)	△ ヤマトシオ(環形動物)	
	-	-	△ ケヤリムシ科(環形動物)	