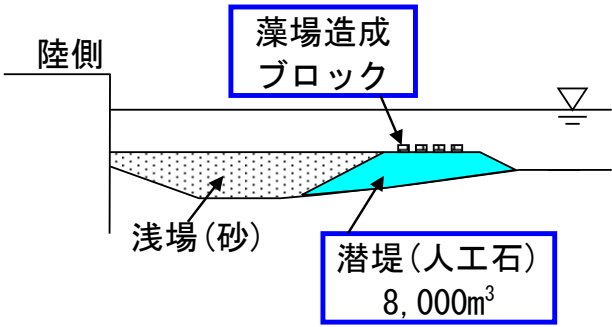



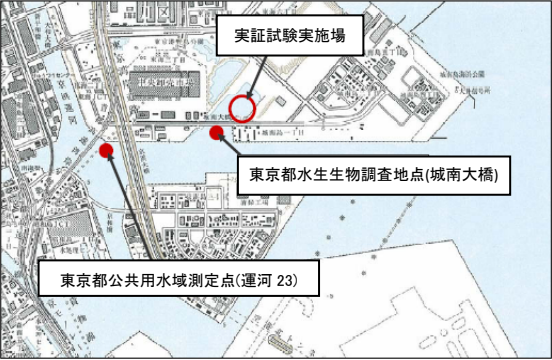
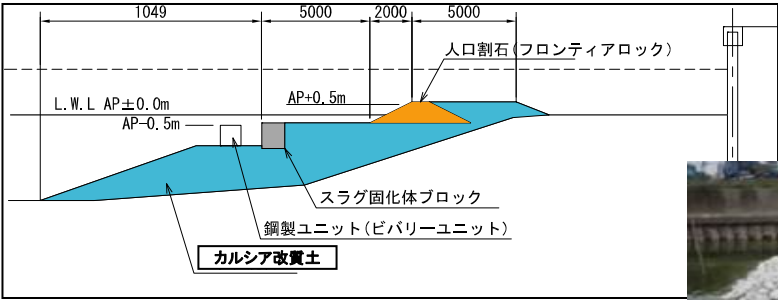
No. 31	
件名	徳島小松島港 沖洲(外)地区岸壁(-8.5m)(耐震)築造工事(その2)
実施機関	国土交通省四国地方整備局 小松島港湾・空港整備事務所
実施場所	徳島県徳島市東沖洲(二)地先
実施時期	平成25年11月
リサイクル材料	10.鉄鋼スラグ二次製品(鉄鋼スラグ水和固化体)
適用用途	①裏埋材
実施数量	3,682m ³
概要(目的・内容)	<p>軽量石材(水和固化体)(規格:10~200kg/個、圧縮強度:JIS A 5006(準硬石)に規定された圧縮強度を満足すること、絶乾密度:2.1g/cm³以下、人工海水浸漬時のpH:9.0以下)</p>
適用結果	軽量石材(水和固化体)(規格:10~200kg/個、圧縮強度:JIS A 5006(準硬石)に規定された圧縮強度を満足すること、絶乾密度:2.1g/cm ³ 以下、人工海水浸漬時のpH:9.0以下)
課題	特になし。
その他	

No. 32	
件名	羽田国際空港D滑走路建設工事
実施機関	関東地整東京空港整備事務所
実施場所	羽田D滑走路中仕切堤、滑走路下、滑走路揚土・埋土材
実施時期	平成20年5月～12月
リサイクル材料	10.鉄鋼スラグ二次製品（鉄鋼スラグ水和固化体）
適用用途	⑬埋立材
実施数量	600,000 m ³
概要（目的・内容）	<ul style="list-style-type: none"> ・安定的な材料調達による円滑な工事進捗 ・品質のばらつきが少なく埋立品質が安定化 ・沈下が少なく耐久的な埋立地盤造成に寄与
①中仕切り堤	
<p>バージ運搬</p> <p>水中投入</p>	
②揚土・仮設路盤	
<p>揚土</p> <p>敷き均し</p> <p>転圧</p>	
適用結果	良好である。
課題	特になし。
その他	港湾関連民間技術の確認審査・評価 第07001号 鉄鋼スラグ水和固化体製人工石

No. 33																																																		
件名	東海元浜埠頭北公有水面埋立工事																																																	
実施機関	新日鐵住金株式会社																																																	
実施場所	愛知県東海市																																																	
実施時期	平成 24～25 年度																																																	
リサイクル材料	10. 鉄鋼スラグ二次製品(浚渫土改質材)																																																	
適用用途	⑬埋立材																																																	
実施数量	510,000m ³																																																	
概要(目的・内容)	<p>1. 目的 埋立地盤造成</p> <p>2. 内容 (1) 配合：カルシア改質材は容積率 25% で混合 (2) 材料：浚渫土：名古屋港浚渫土 改質材：新日鐵住金名古屋製鉄所製造</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>浚渫土の物理特性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">土粒子密度 g/cm³</th> <th rowspan="2">含水比 %</th> <th rowspan="2">液性限界 %</th> <th rowspan="2">塑性限界 %</th> <th colspan="4">粒度組成(%)</th> </tr> <tr> <th>礫</th> <th>砂</th> <th>シルト</th> <th>粘土</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.644</td> <td>171.3</td> <td>109.8</td> <td>38.5</td> <td>0.14</td> <td>13.8</td> <td>70.2</td> <td>15.9</td> </tr> <tr> <td>2.648</td> <td>73.3</td> <td>58.5</td> <td>31.9</td> <td>12.4</td> <td>53.6</td> <td>20</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2.654</td> <td>63</td> <td>58.9</td> <td>25.9</td> <td>5.1</td> <td>52.2</td> <td>35.4</td> <td>7.4</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>カルシア改質材の物理特性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">表乾密度 g/cm³</th> <th rowspan="2">吸水率 %</th> <th colspan="3">粒度組成(%)</th> </tr> <tr> <th>礫</th> <th>砂</th> <th>シルト・粘土</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.04</td> <td>5.2</td> <td>74.9</td> <td>22.9</td> <td>2.2</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>(3) 施工方法 混合プロセス：管中混合工法 投入プロセス：ポンプ圧送工法 施工能率：3,500m³/hr</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>浚渫土への改質材供給</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>圧送船ホッパーへの投入</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>圧送配管 (φ800mm)</p> </div> </div>	土粒子密度 g/cm ³	含水比 %	液性限界 %	塑性限界 %	粒度組成(%)				礫	砂	シルト	粘土	2.644	171.3	109.8	38.5	0.14	13.8	70.2	15.9	2.648	73.3	58.5	31.9	12.4	53.6	20	14	2.654	63	58.9	25.9	5.1	52.2	35.4	7.4	表乾密度 g/cm ³	吸水率 %	粒度組成(%)			礫	砂	シルト・粘土	3.04	5.2	74.9	22.9	2.2
土粒子密度 g/cm ³	含水比 %					液性限界 %	塑性限界 %	粒度組成(%)																																										
		礫	砂	シルト	粘土																																													
2.644	171.3	109.8	38.5	0.14	13.8	70.2	15.9																																											
2.648	73.3	58.5	31.9	12.4	53.6	20	14																																											
2.654	63	58.9	25.9	5.1	52.2	35.4	7.4																																											
表乾密度 g/cm ³	吸水率 %	粒度組成(%)																																																
		礫	砂	シルト・粘土																																														
3.04	5.2	74.9	22.9	2.2																																														
適用結果	<ul style="list-style-type: none"> 改質により、軟弱浚渫土を使用した埋立にも関わらず早期の土地利用が可能となった 埋立地盤全体が目標強度を達成していることをコーン貫入試験や表面波探査で確認 周辺海域への pH 上昇影響なし 重金属溶出に関する環境基準を満足 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>																																																	
課題	特になし																																																	
その他	山越ら：カルシア改質土の管中混合による海面埋立、土木学会論文集 B3、Vol. 69、No. 2、p. I_952-I_957、平成 25 年 山越ら：管中混合によるカルシア改質土の海面埋立、第 48 回地盤工学研究発表会、pp. 665-666、平成 25 年 カルシア改質土研究会：カルシア改質土 設計・施工マニュアル、平成 25 年 6 月																																																	

No. 34	
件名	東京湾・若洲海浜公園浅場整備
実施機関	東京都東京港管理事務所
実施場所	江東区若洲
実施時期	平成 23 年 11 月
リサイクル材料	10. 鉄鋼スラグ二次製品（鉄鋼スラグ水和固化体）
適用用途	⑩浅場、藻場
実施数量	11,000m ³
概要（目的・内容）	<p>直立護岸前面に浅場造成</p>   
適用結果	良好である。
課題	特になし。
その他	港湾関連民間技術の確認審査・評価 第 07001 号 鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材

No. 35	
件名	「山下公園前海域における水質浄化能力の回復に向けた生物生息環境の改善手法」に関する共同研究
実施機関	横浜市、JFE スチール
実施場所	横浜市
実施時期	平成 25 年 10 月
リサイクル材料	10. 鉄鋼スラグ二次製品（鉄鋼スラグ炭酸固化体、鉄鋼スラグ水和固化体）、8. 製鋼スラグ（土工用・地盤改良用製鋼スラグ）
適用用途	⑩藻場
実施数量	10 t
概要（目的・内容）	<p>鉄鋼スラグ炭酸固化体、鉄鋼スラグ水和固化体は海藻、貝などの生物付着基盤となる。製鋼スラグは底質改善材としての機能に加え、鉄鋼スラグ水和固化体と共にカニやナマコや底魚などの住みかや隠れ家となる。</p>
	<p>マリノロック®に付着するヒトデと海藻 (2014年2月・シェルベット部)</p>
	<p>マリノブロック®に付着するホヤと海藻 (2014年5月・シルト・ヘドロ部)</p>
	<p>マリノロック®に付着する貝やイソギンチャク (2014年8月・シェルベット部)</p>
	<p>マリノロック®近辺で自生するアマモなど (2014年8月・シェルベット部)</p>
適用結果	当海域で自生のアマモ（海草）をはじめとする生物種数の増加を確認。鉄鋼スラグ製品が生物付着基盤として有効に機能していることを証明。
課題	特になし。
その他	平成 25 年度 横浜市環境創造局業務研究改善事例発表会

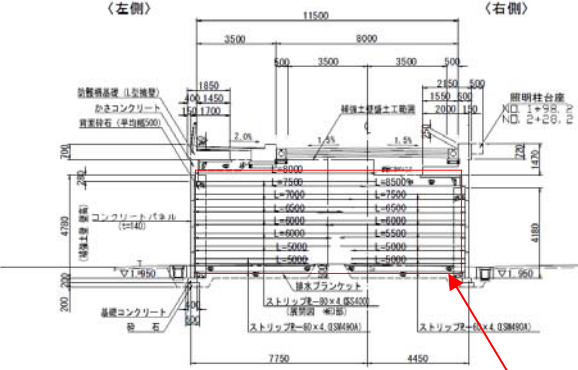

No. 36																																																		
件名	環境省 環境事業実証事業における浅場・干潟造成																																																	
実施機関	新日鐵住金株式会社、JFE スチール株式会社																																																	
実施場所	東京都城南島																																																	
実施時期	平成 20 年度																																																	
リサイクル材料	10. 鉄鋼スラグ二次製品(浚渫土改質材)																																																	
適用用途	⑰藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等																																																	
実施数量	910m ³																																																	
概要(目的・内容)	<p>1. 目的 浅場・干潟造成(生物生育環境の改善)</p> <p>2. 内容 (1) 配合: カルシア改質材は容積率 30%で混合 (2) 材料: 浚渫土: 東京湾浚渫土 改質材: 新日鐵住金君津製鉄所および JFEスチール東日本製鉄所京浜地区製造</p> <div style="text-align: right;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="5">浚渫土の物理特性</th> <th colspan="5">カルシア改質材の物理特性</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">土粒子密度 (g/cm³)</th> <th rowspan="2">液性限界 (%)</th> <th rowspan="2">塑性限界 (%)</th> <th rowspan="2">強熱減量 (%)</th> <th rowspan="2">pH</th> <th colspan="4">粒度組成 (%)</th> <th rowspan="2">土粒子密度 (g/cm³)</th> <th rowspan="2">最大乾燥密度 P_{max}(g/cm³)</th> <th rowspan="2">最小乾燥密度 P_{min}(g/cm³)</th> <th rowspan="2">pH</th> <th colspan="3">粒度組成 (%)</th> </tr> <tr> <th>礫</th> <th>砂</th> <th>シルト</th> <th>粘土</th> <th>礫</th> <th>砂</th> <th>シルト、粘土</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.695</td> <td>66.0</td> <td>30.3</td> <td>7.0</td> <td>8.1</td> <td>20</td> <td>35</td> <td>44</td> <td>19</td> <td>3.292</td> <td>1.694</td> <td>1.315</td> <td>12.6</td> <td>75.0</td> <td>22.0</td> <td>3.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 施工方法 混合プロセス : バックホウ混合法 投入プロセス : グラブ投入工法</p> <div style="text-align: center;">  </div>	浚渫土の物理特性					カルシア改質材の物理特性					土粒子密度 (g/cm ³)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	強熱減量 (%)	pH	粒度組成 (%)				土粒子密度 (g/cm ³)	最大乾燥密度 P _{max} (g/cm ³)	最小乾燥密度 P _{min} (g/cm ³)	pH	粒度組成 (%)			礫	砂	シルト	粘土	礫	砂	シルト、粘土	2.695	66.0	30.3	7.0	8.1	20	35	44	19	3.292	1.694	1.315	12.6	75.0	22.0	3.0
浚渫土の物理特性					カルシア改質材の物理特性																																													
土粒子密度 (g/cm ³)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	強熱減量 (%)	pH	粒度組成 (%)				土粒子密度 (g/cm ³)	最大乾燥密度 P _{max} (g/cm ³)	最小乾燥密度 P _{min} (g/cm ³)	pH	粒度組成 (%)																																					
					礫	砂	シルト	粘土					礫	砂	シルト、粘土																																			
2.695	66.0	30.3	7.0	8.1	20	35	44	19	3.292	1.694	1.315	12.6	75.0	22.0	3.0																																			
適用結果	<ul style="list-style-type: none"> 強度増進効果を確認 重金属溶出に関する環境基準を満足 硫化物イオンの溶出抑制機能を確認 (環境負荷に配慮した干潟・浅場造成材として適用可能な技術であることを確認) 																																																	
課題	特になし																																																	
その他	財団法人 港湾空間高度化環境研究センター:平成 21 年度環境技術実証事業 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書、平成 22 年 3 月 カルシア改質土研究会:カルシア改質土 設計・施工マニュアル、平成 25 年 6 月																																																	

No. 37																																		
件名	北海道増毛町における藻場造成実験																																	
実施機関	新日鐵住金株式会社																																	
実施場所	北海道増毛町舎熊海岸																																	
実施時期	平成16～26年度																																	
リサイクル材料	10. 鉄鋼スラグ二次製品(生物共生材)																																	
適用用途	⑰藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等																																	
実施数量	6t																																	
概要(目的・内容)	<p>1. 目的 磯焼け海域における藻場造成効果の調査</p> <p>2. 内容 実験区には生物共生材として藻場造成用鉄分供給ユニットを埋設し、対照区は掘削をしたものの埋設物は設置せずに埋め戻しを行った。 実験区の概要を下図に示す。</p> <p>実験区、対照区の全面には側線を設け、汀線から3,5,10,25,50mの5地点に1m四方の枠を当て、枠内の海藻の湿重量を測定した。</p>																																	
適用結果	<p>平成17年6月の調査結果を下図に示す。藻場造成用鉄分供給ユニットを設置した実験区は、対照区と比べて220倍の湿重量のホソメコンブが確認された(下図左)。また、コンブ一本当たりの湿重量についても、実験区は対照区の約8倍となった(下図右)。</p> <p>下図は、藻場造成用鉄分供給ユニットの設置後10年間に亘る海藻湿重量の調査を行った結果である。年次により増減はあるものの、対照区に比べて実験区の花藻量は多い傾向が持続した。</p> <table border="1"> <caption>海藻湿重量の調査結果 (単位: g/m²)</caption> <thead> <tr> <th>年次</th> <th>実験区 (濃色)</th> <th>対照区 (淡色)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設置前</td> <td>~1,000</td> <td>~1,000</td> </tr> <tr> <td>1年目</td> <td>~2,000</td> <td>~1,000</td> </tr> <tr> <td>2年目</td> <td>~35,000</td> <td>~15,000</td> </tr> <tr> <td>3年目</td> <td>~5,000</td> <td>~2,000</td> </tr> <tr> <td>4年目</td> <td>no data</td> <td>no data</td> </tr> <tr> <td>5年目</td> <td>no data</td> <td>no data</td> </tr> <tr> <td>6年目</td> <td>~8,000</td> <td>~2,000</td> </tr> <tr> <td>7年目</td> <td>~3,000</td> <td>~1,000</td> </tr> <tr> <td>8年目</td> <td>~10,000</td> <td>~2,000</td> </tr> <tr> <td>9年目</td> <td>~22,000</td> <td>~12,000</td> </tr> </tbody> </table>	年次	実験区 (濃色)	対照区 (淡色)	設置前	~1,000	~1,000	1年目	~2,000	~1,000	2年目	~35,000	~15,000	3年目	~5,000	~2,000	4年目	no data	no data	5年目	no data	no data	6年目	~8,000	~2,000	7年目	~3,000	~1,000	8年目	~10,000	~2,000	9年目	~22,000	~12,000
年次	実験区 (濃色)	対照区 (淡色)																																
設置前	~1,000	~1,000																																
1年目	~2,000	~1,000																																
2年目	~35,000	~15,000																																
3年目	~5,000	~2,000																																
4年目	no data	no data																																
5年目	no data	no data																																
6年目	~8,000	~2,000																																
7年目	~3,000	~1,000																																
8年目	~10,000	~2,000																																
9年目	~22,000	~12,000																																
課題	特になし																																	
その他	<p>木曾英滋ら：「海域施肥時のコンブ等の生育に関する実海域実験-転炉系製鋼スラグ等を用いた藻場造成技術開発(1)-」、第20回海洋工学シンポジウム、東京、平成20年</p> <p>水産庁：改訂 磯焼け対策ガイドライン、平成27年3月</p> <p>加藤ら：転炉系製鋼スラグ資材を用いた海域藻場造成技術の開発、新日鐵住金技報、399、pp.79-84、平成26年</p>																																	

No. 38	
件名	原町火力発電所北防波堤ブロック設置工事
実施機関	東北電力㈱
実施場所	福島県南相馬市
実施時期	平成 17～22 年度
リサイクル材料	11. フライアッシュ (非 JIS 灰)
適用用途	③混和材
実施数量	約 11,000 t
概要 (目的・内容)	火力発電所防波堤における波消ブロック設置に伴い、施工コスト縮減、長期強度促進を目的とし、混和材として JIS 規格外のフライアッシュを用いた FA コンクリートを使用した。(生コン工場で混合)
適用結果	セメントの置換率は約 60%で、施工性は良好で強度発現も問題なかった。
課題	特になし
その他	循環型社会に適合したフライアッシュコンクリートの最新利用技術－利用拡大に向けた設計施工指針試案－、コンクリートライブラリー132号、土木学会、pp. 348-349、平成 21 年

No. 39															
件名	常陸那珂港東防波堤本体工事														
実施機関	鹿島港湾・空港整備事務所														
実施場所	常陸那珂港ケーソン内														
実施時期	平成 16 年度														
リサイクル材料	11. フライアッシュ (非 JIS 灰)														
適用用途	⑧中詰材														
実施数量	880 m ³														
概要 (目的・内容)	<p>FS コンクリートはリサイクル推進の取り組みとして、平成 7 年度から、横浜調査設計事務所と (株) 沿岸環境開発センターとで調査研究が進められてきた材料である。</p> <p>鹿島港及び常陸那珂港区では平成 10 年に発刊された FS コンクリート利用手引書を基に、リサイクル促進の観点から FS コンクリートを当該工事へ適用することとした。</p> <p>※FS コンクリート使用部分 (t=0.80m カウンターバラスト)</p> <p style="text-align: center;">ケーソン構造図 5=1/200 1/20mm</p> <p style="text-align: center;">ケーソン諸元</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>面積 (C/F)</td> <td>2,837.26 m²</td> </tr> <tr> <td>容積 (C/F)</td> <td>68,074.24 m³</td> </tr> <tr> <td>容積 (C/F)</td> <td>78,042.51 m³</td> </tr> <tr> <td>重心 (C/F)</td> <td>8.58 m</td> </tr> <tr> <td>重心 (C/F)</td> <td>11.77 m</td> </tr> <tr> <td>重心 (C/F)</td> <td>9.85 m</td> </tr> <tr> <td>重心 (C/F)</td> <td>0.65 m +0.056</td> </tr> </table> <p>注) 単位は、バラストを含む</p>	面積 (C/F)	2,837.26 m ²	容積 (C/F)	68,074.24 m ³	容積 (C/F)	78,042.51 m ³	重心 (C/F)	8.58 m	重心 (C/F)	11.77 m	重心 (C/F)	9.85 m	重心 (C/F)	0.65 m +0.056
面積 (C/F)	2,837.26 m ²														
容積 (C/F)	68,074.24 m ³														
容積 (C/F)	78,042.51 m ³														
重心 (C/F)	8.58 m														
重心 (C/F)	11.77 m														
重心 (C/F)	9.85 m														
重心 (C/F)	0.65 m +0.056														
適用結果	施工後 7 年経過した現在、他のコンクリート構造物と比較して、特に不具合等は確認されていない。														
課題	まだ新しい材料のため、長期にわたる品質確保が懸念された。														
その他	(株) 沿岸環境開発資源利用センター：F S コンクリート利用手引書、平成 10 年 11 月														

No. 40	
件名	本部港緑化工事
実施機関	沖縄県土木建築部北部土木事務所
実施場所	沖縄県本部町
実施時期	平成 23～24 年度
リサイクル材料	11. フライアッシュ (非 JIS 灰)
適用用途	⑫盛土材、覆土材、載荷盛土材
実施数量	約 310 t
概要 (目的・内容)	港湾における緑地の盛土材として頑丈土破砕材を使用した。
適用結果	施工中、施工後も特に問題なし
課題	特になし
その他	(財) 土木研究センター：石炭灰を利用した人工地盤材料「頑丈土破砕材」、建設技術審査証明報告書、平成 17 年 12 月 (財) 沿岸技術研究センター：石炭灰を有効利用した埋立材料「頑丈土破砕材」、港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書、平成 18 年 11 月

No. 41	
件名	小名浜東港連絡橋（臨港道路）陸上側道路（テールアルメ工法）
実施機関	東北地方整備局小名浜港湾事務所
実施場所	福島県いわき市小名浜
実施時期	平成 23 年度
リサイクル材料	13. 石炭灰二次製品（フライアッシュ固化体）
適用用途	⑭路床盛土材
実施数量	3,000 m ³
概要（目的・内容）	<p>震災による土質系材料不足もあり、高いせん断抵抗角Φ（35°以上）、高pH（10～12）、高いコーン指数（締固め後は10,000kN/m²以上）、比較的軽い（最大乾燥密度1.1～1.3g/cm³）という特徴がテールアルメ工法中詰め材に合致し、採用が決まった。路体材、路床材として使用した。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>断面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工状況</p> </div> </div>
適用結果	良質な土質材料と同様に良好な施工ができた。現在もそのまま使用されており、安全性・耐久性の向上に寄与している。
課題	特になし。
その他	柳葉正八：震災復興資材としてのJ-アッシュの活用、（一財）石炭エネルギーセンター、2013年石炭灰有効利用シンポジウム、平成25年11月

No. 42	
件名	広島港海岸中央東地区護岸安定化等工事
実施機関	広島港湾・空港整備事務所
実施場所	広島県広島港海岸中央地区
実施時期	平成 21 年度
リサイクル材料	13. 石炭灰二次製品(石炭灰造粒物)
適用用途	⑰覆砂材
実施数量	8,680 m ³
概要(目的・内容)	<p>本手法は、底泥の上に石炭灰造粒物を薄く被覆することで、①底泥表面の酸素消費を抑制、②材料の吸着効果により栄養塩溶出を抑制、③被覆材の空隙に有機物をトラップし再ヘドロ化を抑制、④底泥表面を圧密することにより浮泥の巻き上げを抑えて、貧酸素を改善する。といった様な効果が期待できる手法である。また、海域環境改善効果に加え、被覆する石炭灰造粒物により底泥の圧密が促進され、護岸が安定することも期待されている。</p> <p>広島湾奥部において、この海域環境改善手法の効果を実証し、汎用的(他の海域での適用可能)な手法として確立することを目標として実証試験を行うものである。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>平面図</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>標準断面図 (A-A)</p> </div> </div>
適用結果	上記結果に基づき、「石炭灰造粒物による底質改善手法の手引き(平成 25 年 3 月、国土交通省中国地方整備局広島港湾空港技術調査事務所)」を作成。
課題	薄層巻き出し工法による施工が前提である。
その他	西田芳浩、川内清光、山本裕規、首藤 啓、日比野忠史：広島湾における効率的な底質改善技術の効果の検証、海洋開発論文集、第 25 巻、pp.407-412、平成 21 年 6 月

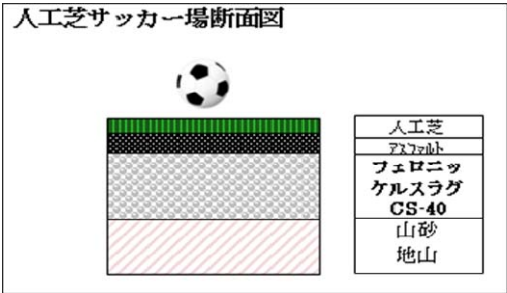

No. 43	
件名	小名浜港1号埠頭 船着き場舗装修理
実施機関	福島県港湾建設事務所
実施場所	福島県いわき市小名浜
実施時期	平成21年度
リサイクル材料	13. 石炭灰二次製品(フライアッシュ固化体)
適用用途	⑮路盤材
実施数量	2,000m ³
概要(目的・内容)	地元で発生する石炭灰の有効活用のため、試験施工をお願いし、受入れられた。
適用結果	良質な土質材料と同様に良好な施工ができた。震災時の津波で表層のアスファルトおよび路盤碎石は破壊されたが、J-アッシュは残ったことから、復旧工事用の材料としてそのまま再利用した。
課題	特になし。
その他	柳葉正八：震災復興資材としてのJ-アッシュの活用、(一財)石炭エネルギーセンター、2013年石炭灰有効利用シンポジウム、平成25年11月

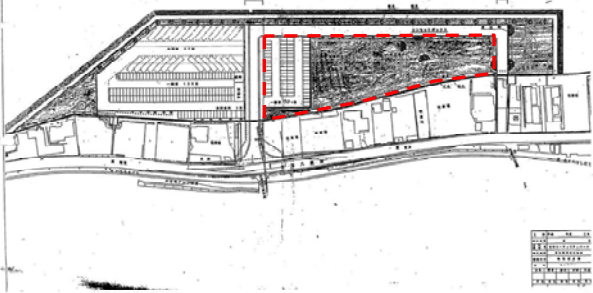

No. 44	
件名	鳥取港千代地区防波堤(第1)(西)築造工事
実施機関	境港湾・空港整備事務所
実施場所	鳥取港千代地区
実施時期	平成24～25年度
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑧中詰材
実施数量	約3,400m ³
概要(目的・内容)	<p>通常の砂より単位体積重量が大きいため、ケーソンの堤体幅を短くすることが可能であり、コスト削減に寄与するため、設計段階の検討から適用している。</p> <p>同種工種の施工事例もあり、業者の品質等の試験の結果、当該事業への適用は問題ないと判断されている。</p>
適用結果	特に支障は生じてはいない。
課題	特にない。
その他	(一財) 沿岸技術研究センター：港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル(案)、平成24年3月

No. 45	
件名	登別漁港東防波堤工事
実施機関	室蘭港湾事務所
実施場所	登別漁港東防波堤
実施時期	平成 19 年度
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑨被覆石、根固・消波ブロック
実施数量	フェロニッケルスラグ（FNS）系硫黄固形ブロック 42 個 貝殻系個体化ブロック 42 個
概要（目的・内容）	<p>胆振管内から発生する副産物（硫黄、石炭灰、フェロニッケルスラグ等）と登別漁港で廃棄物として発生するホッキ貝殻等を有効活用し、改質硫黄固化体で製作した被覆ブロックを設置した。改質硫黄は、硫黄に添加物を加えて作ったもので、骨材を改質硫黄で固めた素材は、高強度で遮水性に優れ、かつ耐酸性が高く、藻類の早期着生という特徴も過去の実験結果から得られていることから、当該施工箇所にて試験的に施工を行い、環境共生型の構造物としての機能・検証を行ったもの。</p> <div style="text-align: center;"> <p>標準断面図</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>設置箇所断面図 (3t型被覆ブロックに有効活用)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>硫黄固化体の製造方法</p> </div>
適用結果	FNS 系硫黄固化体及び貝殻系個体化ブロックとコンクリートブロックの藻場育成状況は同等であった。
課題	FNS 系硫黄固化体及び貝殻系個体化ブロックは、製作価格がコンクリートブロックより高価である。改質硫黄によるブロック製作は、特定の工場による製作となるため、使用箇所までの運搬費が発生する。
その他	熊谷直哉、田村宣義、佐藤朱美：産業系副産物を骨材に用いた硫黄固化体の藻類着生効果に関する現地実験、国土交通省北海道開発局第 52 回（平成 20 年度）北海道開発技術研究発表会 濱田秀則、堀井秀之、審良善和：数種類の骨材を用いた硫黄固化体の材料物性、港湾空港技術研究所資料 NO. 1129、平成 18 年

No. 46	
件名	新旭不燃性ごみ処分場再生整備工事
実施機関	高島市
実施場所	滋賀県高島市
実施時期	平成20年11月～平成24年3月
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑫盛土材、覆土材、載荷盛土材
実施数量	1,400 m ³
概要（目的・内容）	<p>最終処分場の覆土工における遮水層用材に使用された。覆土工は上層から表層の砂層、細砂層、礫層から構成される。降雨により表層の砂層を降下した浸透水は、細砂層と礫層の境界面が毛細力によって遮水層となり、地下への浸透水が低減できる。この細砂遮水層に適する材料は、適度な透水性があり、覆土工施工しやすく、経時変化による水硬性が無い材料である。</p> <div style="text-align: center;">  <p>施工完成図</p> </div>
適用結果	良好である。
課題	特になし。
その他	

No. 47	
件名	糠塚ショッピングセンター造成工事
実施機関	民間
実施場所	青森県八戸市
実施時期	平成 26 年度
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑫盛土材、覆土材、載荷盛土材
実施数量	13,500 m ³
概要（目的・内容）	市内の自動車教習所の跡地利用として、地盤の改良と造成に使用。 生産拠点が近隣に所在している事から使用した。
適用結果	施工から、1 年が経過したが舗装面は安定している。 除雪用重機が走行・作業をしても不陸等はおきていない。
課題	特になし。
その他	

No. 48						
件名	十和田市若葉球技場人工芝新設工事					
実施機関	十和田市					
実施場所	青森県十和田市					
実施時期	ー					
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ					
適用用途	⑫盛土材、覆土材、載荷盛土材					
実施数量	数量 2,500 m ³					
概要（目的・内容）	<p>フェロニッケルスラグは締固めが良く、締固め後は水が浸透しにくくなり含水率も小さい為、冬期間に特に気温が低くなる地域では、路盤の凍上抑制効果が期待される。これらの締固め性及び凍上性状から、人工芝球技場の地盤材料として採用された。なお、凍上性状については、5mm 以下試料で「道路土工 排水溝指針」を基に実施した凍上試験の結果、凍上率 0%、凍上様式 1（コンクリート状凍結（氷粒散在を含む））であり、合格判定を得ている。</p> <p>また、フェロニッケルスラグは雨水等による固化や膨張等の継時変化を起こさない特性を持つ。</p>					
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>人工芝サッカー場断面図</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>人工芝</td></tr> <tr><td>アスファルト</td></tr> <tr><td>フェロニッケルスラグ CS-40</td></tr> <tr><td>山砂</td></tr> <tr><td>地山</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> グラウンドの構造 施工状況 </div>	人工芝	アスファルト	フェロニッケルスラグ CS-40	山砂	地山
人工芝						
アスファルト						
フェロニッケルスラグ CS-40						
山砂						
地山						
適用結果	人工芝球技場として、市民に広く活用されている。					
課題	特になし。					
その他						

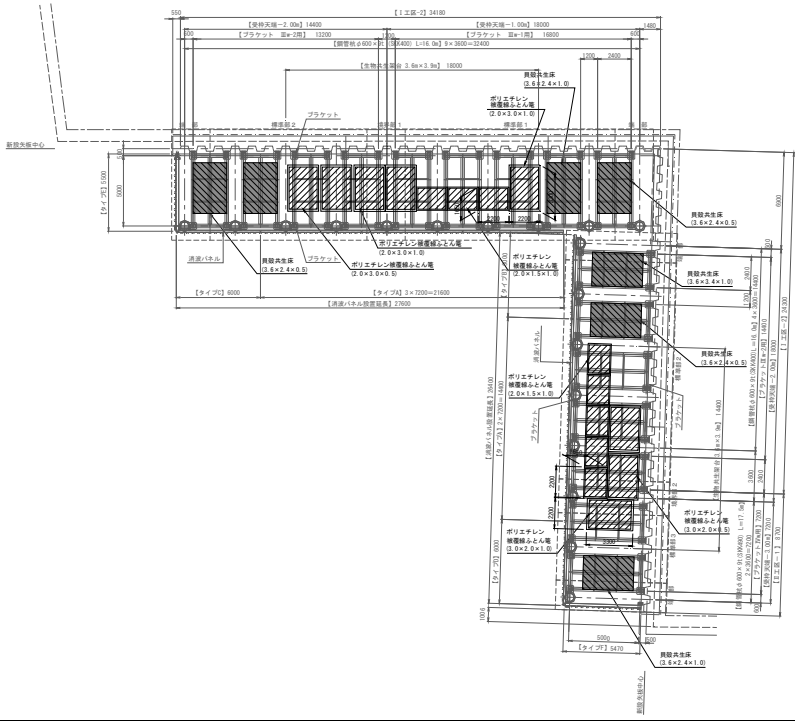
No. 49	
件名	宮津市文殊地区ユーティリティパーク造成工事
実施機関	宮津市
実施場所	京都府宮津市
実施時期	平成7～9年度
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑬埋立材
実施数量	58,500 m ³
概要（目的・内容）	沿岸部の埋立造成において、水硬性が無く、透水性が良い材料であり、また、生産拠点が近隣に所在していることから、埋立材として利用した。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>造成完成予定図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工完成図</p> </div> </div>
適用結果	埋立造成後、16年経過した場所でボーリングにより埋立土及び地下水を採取し、長期間海水に浸した状態での経時変化及び溶出量、含有量、地下水の水質を調査した結果、フェロニッケルスラグの粒径の変化、硬化等の経時変化は確認されず、有害物質は検出下限以下であり、環境安全性を満足していた。
課題	特になし。
その他	

No. 50	
件名	阿蘇シーサイドパーク造成工事
実施機関	京都府岩滝町（旧町名）
実施場所	京都府与謝野町
実施時期	平成2年度
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑬埋立材
実施数量	50,000 m ³
概要（目的・内容）	<p>空港用地の造成のため、国際線地区に仮置きしていた建設副産物を有効利用した。また、ダンプトラック運搬時のCO₂排出による環境負荷を考慮した。</p> <p>沿岸部埋立事業において、適度な締固め性、透水性を有し、環境安全性の良好なフェロニッケルスラグを使用し、埋立造成を行った。尚、工事では海上運搬で現場まで運び、クレーンで敷きならす造成方法とした。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>造成地</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>現状</p> </div> </div>
適用結果	良好である。
課題	特になし。
その他	

No. 51	
件名	フェロニッケルスラグの環境復元材としての有用性検証調査
実施機関	日本鉱業協会
実施場所	神奈川県横浜港
実施時期	平成 26 年 6 月
リサイクル材料	15. フェロニッケルスラグ
適用用途	⑩藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等
実施数量	0.3 m ³
概要（目的・内容）	実証試験の実施にあたり、フェロニッケルスラグを「藻場の造成材としての活用」、「深場の覆砂材としての活用」について検証を実施した。
適用結果	フェロニッケルスラグを使用したブロックは、通常のブロックよりも生物が着生しやすい傾向がある。
課題	特になし。
その他	

No. 52	
件名	砂原漁港建設工事
実施機関	函館港湾事務所
実施場所	砂原漁港
実施時期	平成 16～19 年度
リサイクル材料	17. 貝殻 (ホタテ殻)
適用用途	⑧中詰材
実施数量	ホタテ貝殻 700 m ³ (平成 16、18、19)
概要 (目的・内容)	<p>森町にはホタテ貝殻等を堆肥化する水産系副産物再資源化施設があるが、砂原地区のホタテ貝殻まで処理する能力は無く、森町としても今後の対応に苦慮している状況であることから、ホタテ貝殻を有効活用するため、波除堤及び北外防波堤の本体工であるケーソンの中詰材の一部として適用した工事である。砂原漁港は、水産系副産物活用推進モデル事業として、平成 15 年に計画承認 (水産庁) されていることから本漁港において施工することとなった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>北外防波堤 平面縦断図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>中詰材混合状況</p> </div> </div>
適用結果	ホタテ貝殻を添加することにより購入土量を低減しつつも十分な堤体重量を確保することが出来た。施行後の状況としては特に問題はない。
課題	ホタテ貝殻混入率を増加させると単重にばらつきが生じたが、試験施工により必要とする単重を確保することが出来た。
その他	中村友哉、松原正人、上杉智：砂原漁港 ホタテ貝殻を使用したケーソン中詰材の施工について、国土交通省北海道開発局第 51 回 (平成 19 年度) 北海道開発技術研究発表会

No. 53	
件名	宗谷港建設工事
実施機関	稚内港湾事務所
実施場所	宗谷港
実施時期	平成 15 年度
リサイクル材料	17. 貝殻 (ホタテ殻)
適用用途	⑮路盤材
実施数量	ホタテ貝殻 2,100 t (2,100 m ³)
概要 (目的・内容)	<p>宗谷管内の4漁港 (宗谷、猿払、浜頓別、枝幸) より排出される、ホタテ貝殻は年間約 59,000t であるが、このうち有効利用されているのは約 18,000t で全体の約 30%にとどまっている。排出されるホタテ貝殻を土木資材 (凍上抑制層) に利用することにより、地域の課題とされているホタテ貝殻の処理や建設コスト削減の可能性が有り、環境に配慮した地域づくりが期待できる。</p> <div style="text-align: center;"> <p>港湾施設用地 標準断面図</p> </div>
	<p>ホタテ貝殻 敷均し状況</p>
適用結果	施工完了後から4ヶ月経過後で著しい沈下、隆起は見られなかった。最大の高差でも2mm。現在も、沈下や隆起といったものは見られない。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 防塵処理等の簡易舗装的な施設への汎用性はあると思われるが、エプロン舗装、道路等の構造物として重要性の高いものへの利用は沈下、隆起等が発生した場合、重大な障害となりえるので慎重な判断が必要。 搬入時に若干の異臭を伴うため市街地での利用については日搬入量を抑える等の対応が必要。 含水比が高い場合、路床の地盤支持力不足がある場所では転圧を確実に行えないため締固め密度が確保できない場合がある。 粉末状になっているものもあるので運搬に際しては飛散防止対策が必要。
その他	長谷川恵一、八柳敦：ホタテ貝殻の有効活用についてー凍上抑制層への利用ー、国土交通省北海道開発局第48回 (平成16年度) 北海道開発技術研究発表会

No. 54	
件名	平成21年度新潟港（西港地区）信濃川左岸護岸改良工事
実施機関	新潟港湾・空港整備事務所
実施場所	新潟市中央区入船町4丁目
実施時期	平成21年度
リサイクル材料	17.貝殻（カキ殻）
適用用途	①藻場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜等
実施数量	2t
概要（目的・内容）	<p>佐渡島でカキの養殖に伴い大量に発生しているカキ殻を有効利用し、人工漁礁構造物として使用した。利用にあたっては有識者を含めた技術検討会議を開催し、多孔質で凹凸のある形状が水生生物の棲息に適しているとの結論より決定した。</p> 
適用結果	現在、モニタリング調査を行っている。
課題	カキ殻設置の水深について検討会で確認した。
その他	<p>田村孝夫、鈴木智憲：生物共生型護岸における水域環境及び生物生息環境に関する調査結果について、平成25年</p> <p>星野政一、波多野雅也：生物共生型護岸の調査結果と今後の対応について、平成24年</p> <p>星野政一、渡辺義：生物共生型護岸モニタリング報告、平成23年</p>

No. 55	
件名	平成 25 年度砂押川外河川災害復旧工事(その 3)
実施機関	宮城県
実施場所	宮城県多賀城市
実施時期	平成 26 年 3 月
リサイクル材料	18. エコスラグ
適用用途	⑦捨石
実施数量	概算 1,250 m ³
概要(目的・内容)	<p>東日本大震災の災害復旧工事で、天然材料の代替材料(資材)として使用した。規格は 50~200kg 相当で、護岸基礎工の捨石として使用されている。</p>
適用結果	良好である。
課題	近隣の漁場などを考慮し、水底土砂に係る分析試験を実施し、安全性を確認した。
その他	震災がれきと産業副産物のアロケーション最適化コンソーシアム～未利用資源有効利用の産学連携拠点の形成～(略称:がれき処理コンソーシアム)適用事例集、pp.95-96、平成26年6月

No. 56	
件名	河川改良工事 準用河川 郷東川
実施機関	愛知県安城市
実施場所	愛知県安城市
実施時期	平成 16 年 11 月
リサイクル材料	18. エコスラグ
適用用途	⑨被覆石、根固・消波ブロック
実施数量	複数年度に亘り工事を実施。概算合計 2,200 t 使用。
概要（目的・内容）	生態系の保全のために多自然型工法を採用。同時に、環境保全型資材を活用するために使用した。
適用結果	植生も回復し、魚類、鳥類等も多数生息している。
課題	植生の回復や生態系への影響。
その他	松岡庄五、大河内宝：ごみ焼却灰を再資源化してできる熔融スラグについて、環境浄化技術、Vol. 9、No. 7、pp. 39-43、平成22年7月

No. 57	
件名	現年災害復旧工事（24年災第7号）
実施機関	愛知県
実施場所	名古屋市
実施時期	平成25年3月
リサイクル材料	18 エコスラグ
適用用途	⑩裏込材、⑪裏埋材
実施数量	80 t
概要（目的・内容）	環境保全型資材を活用するため。
適用結果	良好である。
課題	特になし。
その他	愛知県リサイクル資材評価制度 認定資材 愛知県 土木工事標準仕様書