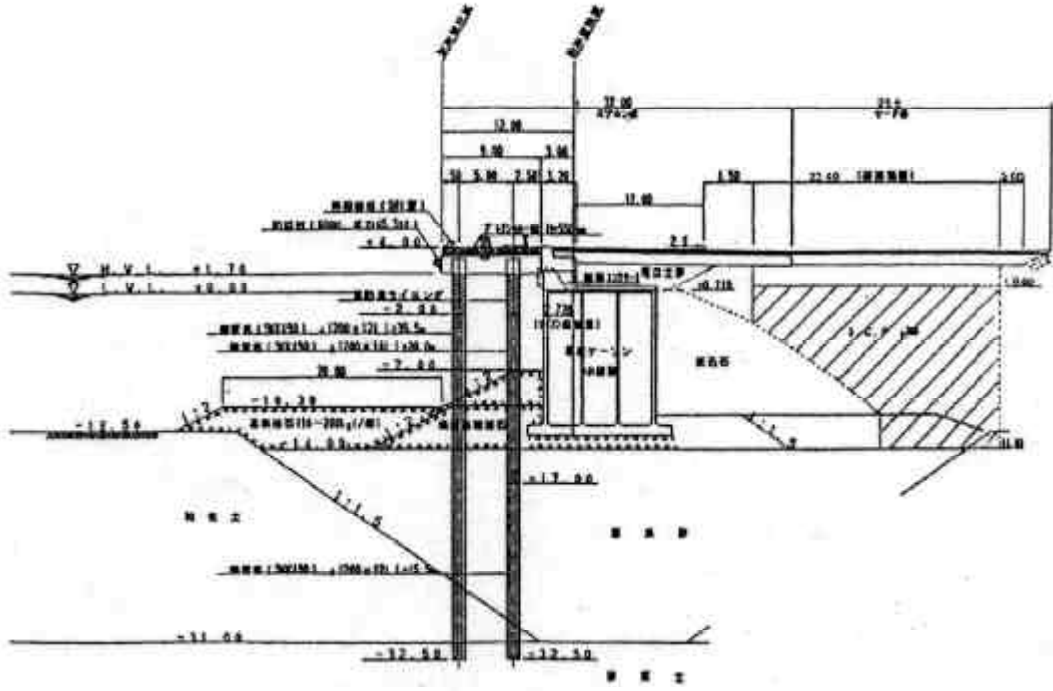
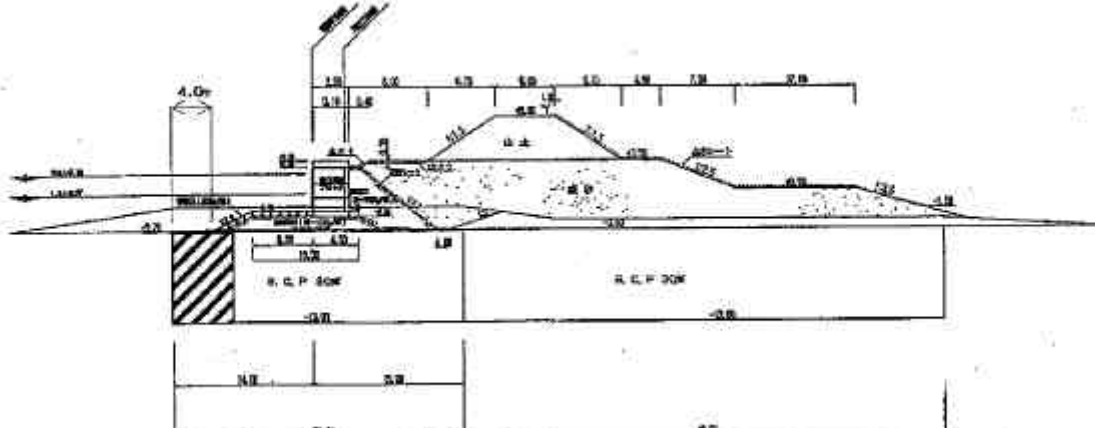
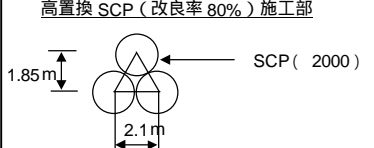
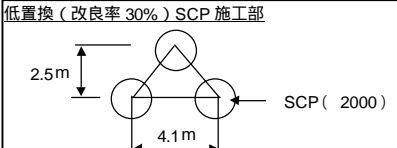


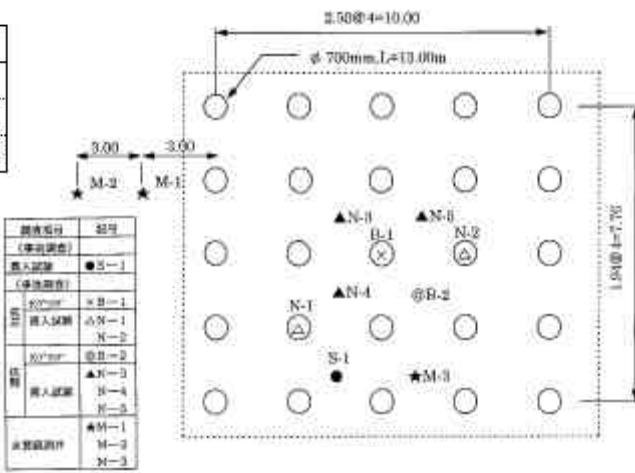
6 サンドコンパクションパイル材への適用事例

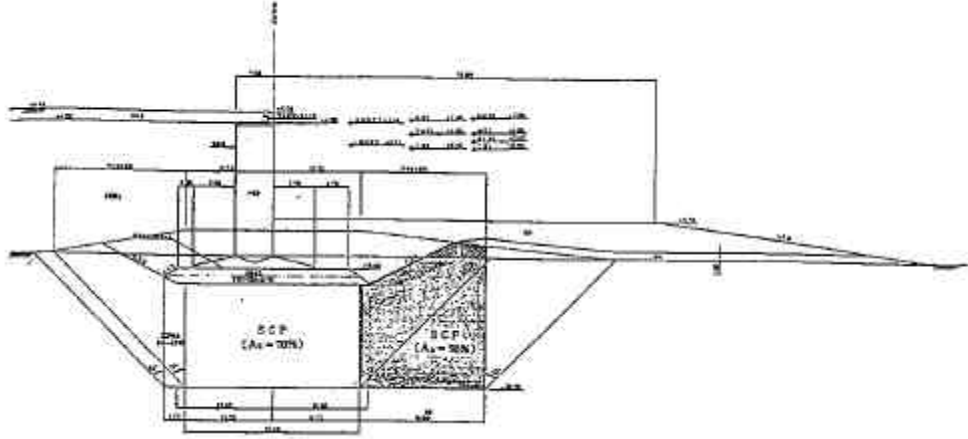
サンドコンパクションパイル材への適用事例(1)

コンクリート塊、製鋼スラグ

件名	直轄災害復旧事業 施工技術開発調査(その2)-リサイクル材の利用法のとよまとめ-
実施機関	運輸省第三港湾建設局神戸港震災復興事務所(現近畿地方整備局神戸港湾工事事務所) (財)沿岸開発技術研究センター
実施場所	神戸港六甲アイランド
実施時期	H8.3~H9.3
適用工法	陸上における液状化防止のためのサンドコンパクションパイル工法
実施数量	コンクリート塊 SCP266本、製鋼スラグSCP252本(φ=0.7m,L=3.4~14.6m,As=15%)
概要 (目的・内容)	<p>震災復旧工事における岸壁背後地の液状化防止のためのSCP工法に、コンクリート塊及び製鋼スラグを用いて試験施工を行い、従来の材料を利用する場合と比較し、改良効果・施工性・環境に与える影響等からSCP材料としての適用性を検討。</p> <p><調査項目></p> <ul style="list-style-type: none"> 使用材料特性(土粒子の密度、含水比、粒度、透水、三軸圧縮、締固め試験) 改良効果検証(標準貫入試験、PS検層、ジオトモグラフィー試験) 施工性(打設時間測定、パイル径の確認) 地下水への影響(pH試験) <p><試験結果></p> <p>コンクリート塊SCPと製鋼スラグSCPは同じ傾向を示した。試験結果は以下のとおり。</p> <p>現地盤の改良効果は砂と同等、杭も含めた複合地盤として評価するなら、コンクリート塊及び製鋼スラグの剛性が砂より大きいため、複合地盤の剛性は砂を用いた場合より大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 貫入速度・杭経・材料使用量・機械の損耗程度は砂と同等、引抜速度は砂より少し早い。 海水のpHはほとんど変化しないが、杭芯内のpHは高く、周辺地下水はやや高い値を示す。
	
適用結果	砂地盤に打設するSCPの材料に製鋼スラグを用いた場合、周辺地下水に対して僅かな影響があるものの、地盤に対して砂と同等の締固め効果があることが確認された。施工性についてはむしろ砂の場合よりもよく、これらの事からコンクリート塊及び製鋼スラグは液状化対策としてのSCP用材料として適用性が高い事が実証された。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 周辺地下水に与えるpHの影響。 目詰まりの影響については、ドレーンの試験施工による確認が必要。
その他	

件名	鉄鋼スラグ(高炉水砕スラグ)の港湾工用材料活用技術研究
実施機関	福岡市、(財)沿岸開発技術研究センター、鉄鋼スラグ協会
実施場所	博多港アイランドシティ
実施時期	H12.9~H13.9
適用工法	海上における粘性土の改良を目的としたサンドコンパクションパイル工法
実施数量	高置換率区域(2000、L=9m)42本、低置換率区域(2000、L=9m)34本
概要 (目的・内容)	<p>(財)沿岸開発技術研究センターと鉄鋼スラグ協会は、高炉水砕スラグを用いたサンドコンパクションパイル及びサンドドレーン工法の適用性について、共同で調査研究を実施している。調査の中で、平成12年度に博多港内のアイランドシティ埋立護岸にて実証試験が行われた。</p> <p>護岸底部のサンドコンパクションパイルに高炉水砕スラグを材料として利用し、高炉水砕スラグのサンドコンパクションパイル用材料としての適用性を調査した。</p> <p>試験内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料試験(土粒子密度、締固め、粒度、最小・最大、三軸圧縮) ・SCPの強度確認(標準貫入試験、サンプリング試料による三軸圧縮試験) ・SCPの透水性(透水試験) ・圧密効果の確認(原地盤のサンプリング試料による一軸圧縮試験) ・環境調査(海水のpH測定) ・施工性の確認(貫入・引抜速度計測、ヒアリング調査)  <p>断面図(高置換率部)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="367 1411 758 1590"> <p>高置換 SCP(改良率 80%) 施工部</p>  <p>SCP(2000)</p> </div> <div data-bbox="909 1411 1324 1590"> <p>低置換(改良率 30%) SCP 施工部</p>  <p>SCP(2000)</p> </div> </div>
	適用結果
課題	高炉水砕スラグの水硬性による経時変化についての定量的な把握
その他	

件名	砂質土地盤における石炭灰固化物 SCP現場実証実験																																																																		
実施機関	中部電力(株)(財)沿岸開発技術研究センター																																																																		
実施場所	三河港																																																																		
実施時期	H9.1																																																																		
適用工法	サンドコンパクションパイル工法																																																																		
実施数量	石炭灰固化物 SCP (φ=700 L=13m) 25本																																																																		
概要 (目的・内容)	<p>砂質土地盤を対象とした石炭灰固化物の SCP材としての施工性 改良効果 環境への影響の調査及び評価。</p> <p>杭体からサンプリングした試料の力学試験の結果、抗体の内部摩擦角は $\phi_d = 39^\circ$、粘着力は $C = 0.38 \text{ kg/cm}^2$ であり 室内レベルでの結果とほぼ同じであり 同時に施工した砂杭ともほぼ同様であることが確認できた。抗体の透水係数については、平均 $K_{15} = 1.33 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ であり 透水性にも問題がないことが確認できた。</p> <table border="1" data-bbox="311 712 786 864"> <thead> <tr> <th></th> <th>室内試験</th> <th>杭体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>粘着力 (kg/cm²)</td> <td>0.96</td> <td>0.38</td> </tr> <tr> <td>内部摩擦角 (°)</td> <td>40.9</td> <td>38.5</td> </tr> <tr> <td>透水係数 (cm/sec)</td> <td>9.9×10^{-3}</td> <td>1.33×10^{-3}</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="782 907 917 1164"> <thead> <tr> <th>調査項目</th> <th>記号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>観測井</td> <td>● S-1</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-1</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-2</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-3</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-4</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-5</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-6</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-7</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-8</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-9</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-10</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-11</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-12</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-13</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-14</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-15</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-16</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-17</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-18</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-19</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-20</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-21</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-22</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-23</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-24</td> </tr> <tr> <td>観測井</td> <td>○ S-25</td> </tr> </tbody> </table> <p>石炭灰固化物を SCP材として使用した場合の周辺地盤の pH変動を調査した結果、杭芯の最近傍に位置する観測井 M - 3中の地下水の pHが、施工前の観測期間で pH = 7.1 ~ 8.2の変動幅を示したのに対し、施工後には pH = 7.1 ~ 7.4と施工前より小さい変動幅で推移している。このことから、今回の SCP杭の施工による pHへの影響は無かったものと判断された。</p>		室内試験	杭体	粘着力 (kg/cm ²)	0.96	0.38	内部摩擦角 (°)	40.9	38.5	透水係数 (cm/sec)	9.9×10^{-3}	1.33×10^{-3}	調査項目	記号	観測井	● S-1	観測井	○ S-1	観測井	○ S-2	観測井	○ S-3	観測井	○ S-4	観測井	○ S-5	観測井	○ S-6	観測井	○ S-7	観測井	○ S-8	観測井	○ S-9	観測井	○ S-10	観測井	○ S-11	観測井	○ S-12	観測井	○ S-13	観測井	○ S-14	観測井	○ S-15	観測井	○ S-16	観測井	○ S-17	観測井	○ S-18	観測井	○ S-19	観測井	○ S-20	観測井	○ S-21	観測井	○ S-22	観測井	○ S-23	観測井	○ S-24	観測井	○ S-25
	室内試験	杭体																																																																	
粘着力 (kg/cm ²)	0.96	0.38																																																																	
内部摩擦角 (°)	40.9	38.5																																																																	
透水係数 (cm/sec)	9.9×10^{-3}	1.33×10^{-3}																																																																	
調査項目	記号																																																																		
観測井	● S-1																																																																		
観測井	○ S-1																																																																		
観測井	○ S-2																																																																		
観測井	○ S-3																																																																		
観測井	○ S-4																																																																		
観測井	○ S-5																																																																		
観測井	○ S-6																																																																		
観測井	○ S-7																																																																		
観測井	○ S-8																																																																		
観測井	○ S-9																																																																		
観測井	○ S-10																																																																		
観測井	○ S-11																																																																		
観測井	○ S-12																																																																		
観測井	○ S-13																																																																		
観測井	○ S-14																																																																		
観測井	○ S-15																																																																		
観測井	○ S-16																																																																		
観測井	○ S-17																																																																		
観測井	○ S-18																																																																		
観測井	○ S-19																																																																		
観測井	○ S-20																																																																		
観測井	○ S-21																																																																		
観測井	○ S-22																																																																		
観測井	○ S-23																																																																		
観測井	○ S-24																																																																		
観測井	○ S-25																																																																		
適用結果	<p>軟弱砂地盤における石炭灰固化物を用いた SCP実験で、改良密度が増加し、改良効果を有することが確認できた。また、従来の砂材における SCP設計法の適用についても可能である。</p> <p>環境に及ぼす影響については、施工前後の pH変化は認められず、室内試験での底生生物を用いた実験でも影響は無く、石炭灰固化物の SCPへの適用は可能と判断される。</p>																																																																		
課題	施工上の打設時振動エネルギーにより固化物が細粒化し、作業効率を低下させる。																																																																		
その他																																																																			

件名	SCPへの石炭灰固化物利用技術検討調査
実施機関	広島県、中部電力(株)、(財)沿岸開発技術研究センター
実施場所	広島港(平成9年度)
実施時期	H7.10~H10.3
適用工法	海上サンドコンパクションパイル工法
実施数量	石炭灰造粒物 SCP (φ=2.0m, L=20~23m) 14本
概要 (目的・内容)	<p>石炭灰に少量のセメントを添加して固化させた石炭灰造粒物は、その性状が砂と類似していることからSCP工法の砂代替材としての利用が期待される。本調査は石炭灰造粒物のSCP材としての適用性を検討する。</p> <p>・海域における石炭灰造粒物のSCP材としての施工性、SCP材としての評価、環境への影響の調査および評価。</p> <p>・粘性土地盤を対象とした杭間の強度増加の検討。</p> <p>・材料としての要求性能 粒子破碎性小(細粒分含有率小)、強度大(せん断抵抗角大)、排水機能(透水性大)、環境への影響少(水質、低生生物)</p>
	 <p>平成8年度：三河港にて液状化防止のためのSCP工法 平成9年度：広島港にて海上SCP工法 試験調査項目(*印は実施予定) 杭芯調査 標準貫入試験、*密度検層、*三軸圧縮試験(CD)、流度試験、*透水試験 水質調査 杭間調査 *三軸UU試験、*含水比、湿潤密度</p>
適用結果	<p>・石炭灰造粒物が振動エネルギーによって細粒化して細粒分含有率が増加している。 ・石炭灰造粒物の平均N値は11~12である。</p> <p>・陸上試験工事によると、せん断抵抗角は35°~40°、透水係数は$10^{-3} \sim 10^{-4}$ cm/secのオーダーである。</p> <p>・石炭灰造粒物による施工性は貫入時間+造成時間で約8%程度、砂と比較して長くなる。 ・施工中、石炭灰造粒物が細粒化したものがケーシング内に付着し、洗浄作業のため施工を中断したことがあった。 ・体積変化率は前回の陸上試験と同じ1.2であった。</p>
課題	<p>打設後の細粒化 ・長期的材料特性 ・事業収支と採算性</p>
その他	