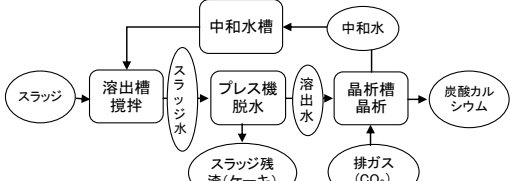
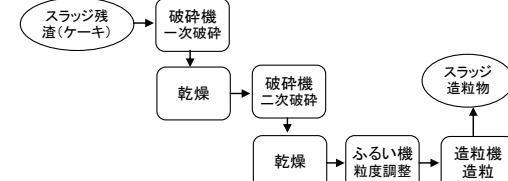
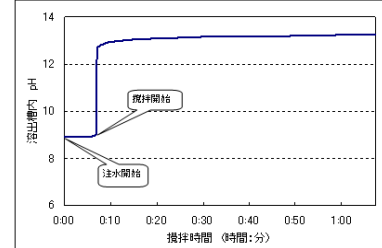
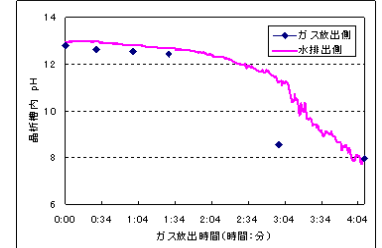


(継続課題)

NO. 18	技術開発 課題名	二酸化炭素を利用したコンクリートスラッジの再資源化に関する技術開発		
事業者	・日本コンクリート工業株式会社（取締役執行役員 早川 康之） ・柳沢 幸雄（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 特任教授） ・山崎 章弘（成蹊大学 理工学部 物質生命理工学科 教授） ・飯塚 淳（東北大学 多元物質科学研究所 サステナブル理工学研究センター 助教）			
技術開発 経費の総額 (予定)	121.6百万円	技術開発 の期間	平成 22年度～ 23年度	
<input type="checkbox"/> 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発				
背景・目的	コンクリート製品等の製造時に発生するコンクリートスラッジは、多額の費用を掛けて処分している現状がある。また、コンクリート製品工場では、製品養生のために化石燃料を燃焼させ、CO ₂ を排出している。本課題は、生コン及びコンクリート製品製造時の廃棄物であるコンクリートスラッジとCO ₂ を利用して、炭酸カルシウム及びリンなどの吸着材に再資源化する技術開発を行い、廃棄物量の削減を図るものである。			
■技術開発の概要				
H22年度の技術開発の成果				
(1)パイロットスケールプラントの製造と運転に関する技術開発				
●パイロットスケールプラント（スラッジ水処理装置、造粒装置）の仕様検討、設置工事				
パイロットスケールプラントは、図-1及び2に示される、スラッジ水処理装置及び造粒装置から構成される。スラッジ水処理装置及び造粒装置は、処理可能量を1,000t/年と設定した。これらの装置は、製品工場の敷地内に設置した。				
 <p>図-1は、スラッジ水処理装置の処理フローを示すフローチャートである。スラッジは溶出槽で攪拌され、スラッジ水が抽出される。このスラッジ水は中和水槽で中和水と混合される。中和水はプレス機で脱水され、溶出水とスラッジ残渣(ケーキ)が生成される。溶出水は晶析槽で晶析され、炭酸カルシウムと排ガス(CO₂)が生成される。また、中和水槽にも排ガス(CO₂)が供給されている。</p>		 <p>図-2は、造粒装置の処理フローを示すフローチャートである。スラッジ残渣(ケーキ)は破砕機で一次破砕され、乾燥される。乾燥後の残渣は破砕機で二次破砕され、乾燥される。乾燥後の残渣はふるい機で粒度調整され、造粒機で造粒される。最終的にスラッジ造粒物が生成される。</p>		
図-1 スラッジ水処理装置の処理フロー		図-2 造粒装置の処理フロー		
●パイロットスケールプラント（スラッジ水処理装置）の試験運転				
試験運転を行い、スケールアップした場合のカルシウム溶出及び晶析等の基礎データ検証、作業効率の検証を行った。また、実用化に際しての改良点の抽出を行った。				
スラッジ水処理装置において、スラッジ水からのカルシウム溶出、排ガスによる炭酸カルシウム晶析（中和）及び処理水の再利用を行うことが、実機サイズでも可能であることを確認した。その反面、フィルタープレス機の脱水（固液分離）能力が安定しないこと、晶析槽に送られる溶出水と排ガスの量がマッチングしないこと等の改良点が明らかになった。				
 <p>図-3は、溶出槽内のpH変化を示すグラフである。縦軸は溶出槽内のpH（6～14）、横軸は攪拌時間（時間:分）（0:00～1:00）を示している。注水開始（約0:05）後、pHは急激に上昇し、約0:10で12.5程度に達し、その後安定している。攪拌開始（約0:15）後もpHは安定している。</p>		 <p>図-4は、晶析槽内のpH変化を示すグラフである。縦軸は晶析槽内のpH（6～14）、横軸はガス放出時間（時間:分）（0:00～4:04）を示している。ガス放出開始（約0:05）後、pHは約13.5程度に達し、その後徐々に低下し、約3:00で10程度に達し、その後急激に低下する。水排出開始（約3:05）後もpHは急激に低下する。</p>		
図-3 溶出槽内のpH		図-4 晶析槽内のpH		

(2) 高性能脱リン材に関する技術開発

●スラッジの造粒実験

造粒装置を用いて、残渣の造粒条件を検討した結果、スラッジ残渣に3~7%のセメントと適当な水量を加えて、造粒ミキサーで攪拌すると、造粒できることを確認した。

●スラッジ残渣の脱リン実験

スラッジ残渣の粉末試料を混入すると、水溶液のリン濃度は1時間で60~90%以上低下し、造粒試料では4時間で30~60%低下し、良好な脱リン性能を有することを確認した。

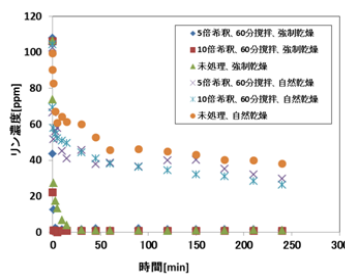


図-5 粉末試料のリン濃度

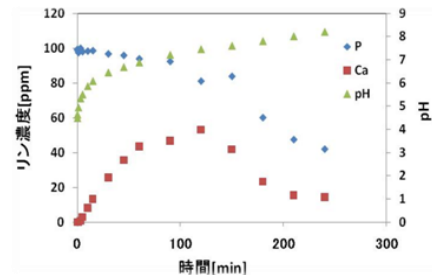


図-6 造粒試料のリン濃度

H23年度の技術開発

(1)パイロットスケールプラントの製造と運転に関する技術開発

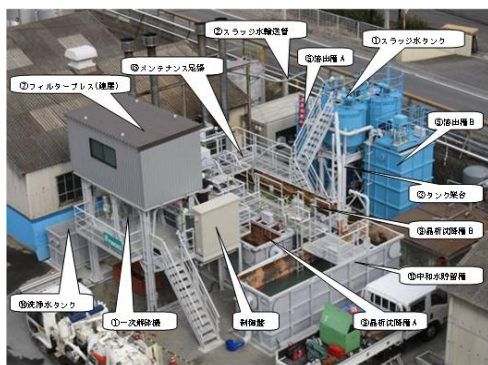


写真-1 スラッジ水処理装置

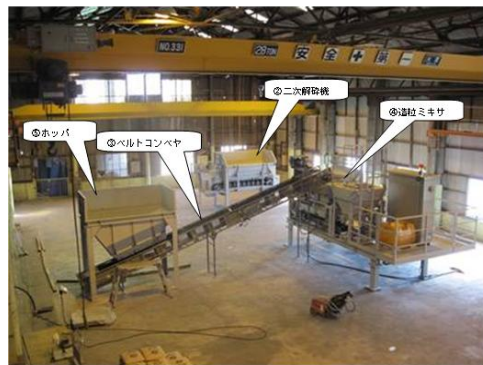


写真-2 造粒装置

●スラッジ水処理装置の効率向上に向けた、装置改良及び検証運転の実施。

H22年度に製作した装置を基に、フィルタプレス機の脱水能力の向上、溶出水へのスラッジ固形分の混入防止及び晶析物（炭酸カルシウム）の回収省力化のための装置の配置変更及び処理条件の見直し等を行い、それらの効果検証のための運転を実施する。

●スラッジ水処理量と排ガス量のマッチング、各処理工程の統合制御の検討

晶析槽で中和が適切に行われ、中和水が再利用されるための、溶出水の送水量と排ガス量の調整。スラッジ水処理装置が安定操業されるための、適正なスラッジ処理量、各工程の運転時間などの検討を行う。また、装置のメンテナンス情報を得る。

●スラッジ残渣及び晶析物の含水率低下方法の検討

後工程の簡素化のため、スラッジ残渣及び晶析物（炭酸カルシウム）の含水率を低コストで低減できる方法を検討する。

(2) 高性能脱リン材に関する技術開発

●スラッジ水処理条件とスラッジ残渣の脱リン性能の関係に関する実験の実施

スラッジ水の濃度及び攪拌時間とスラッジ残渣の脱リン性能との関係を、小型の攪拌装置及び脱水装置を用いて、実験的に検討する。

●スラッジ残渣の前処理及び造粒条件の検討、種々の脱リン材試料の作成

スラッジ残渣の前処理（破碎、乾燥）及び造粒条件が脱リン性能に与える影響を、実験的に検討する。また、種々の脱リン材試料を作成し、固定床装置で脱リン性能を確認する。

●脱リン材からのリン回収方法の基礎実験の実施

リンを吸着した脱リン材（スラッジ残渣）からのリン回収方法を実験的に確認する。

総評

スラッジ水処理装置のパイロットスケールプラントによる検証等が順調に進められている。これまでの成果をもとに、スラッジ水処理、スラッジ残渣のさらなる効率化を期待する。