

「安全性実証実験の成果報告会」

— 廃止措置と地元との連携 —

コンクリート再利用

平成21年8月7日(金)

敦賀セメント(株)

会社概要

- 設立: 昭和10年11月
- 資本金: 10億5千万円
- 売上規模: 142億円 (2009年3月期 連結売上)
- 従業員: 330名 (グループ含む)
- 本社: 敦賀市泉2号6番1
- 営業品目: 各種セメント製品、建材製品、各種地盤改良材、
鋳産品、ポリマーセメントモルタル製品
- 敦賀地区における主なグループ会社:
(株)テクノツルガ、敦賀セメント建材(株)、敦賀セメント運輸(株)



原子力安全技術センターからの依頼内容

(年度別試験・調査概要)

- 平成16年度
福井県内におけるコンクリートの再利用の現状調査
- 平成17年度
ふげん発電所コクリートの物性調査
- 平成18年度
再生骨材の製造試験
- 平成19年度
 - ・再生骨材を用いたコンクリートのフレッシュ性状試験
 - ・再生骨材を用いたコンクリートの力学的特性試験
- 平成20年度
再生骨材を用いたコンクリートの耐久性試験

コンクリートガラの再利用

ふげん発電所



解体



コンクリート解体ガラ



再生骨材へ



再利用



構造物等へのコンクリート利用

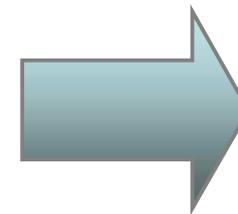
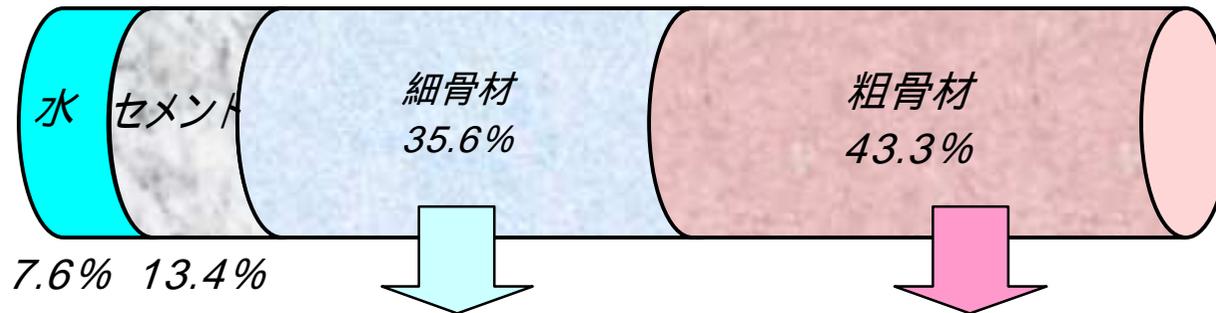


再生砕石



コンクリート再利用に係わる試験

例：コンクリート材料質量割合



- ・ 粗骨材 (以後、骨材と呼ぶ。) の回収試験
- ・ 回収した骨材を用いたコンクリートの特性試験

コンクリート再利用の実証試験

調査内容

1. 再生骨材の製造試験用コンクリートの採取

- ・「ふげん」の浄水設備基礎から採取(碎石コンクリート)
- ・「ふげん」コンクリートの模擬体を製作(“)



2. 再生骨材の製造試験

コンクリート塊試料について、再生骨材製造装置を用いて、再生骨材の回収率、物理的性質(密度、吸水率等)を調査する。



3. 再生骨材を用いたコンクリート試験

- ・フレッシュ性状(まだ固まらないコンクリート)
- ・力学的特性(圧縮強度…)
- ・耐久性(凍害、長さ変化…)

1. 再生骨材の製造試験用コンクリートの採取

砕石を使用した
コンクリート

(再生骨材の製造試験用コンクリートの採取状況)

「ふげん」浄水場のパルセータ基礎コンクリート 約60トン
「ふげん」コンクリート物性を模擬したコンクリート 約30トン

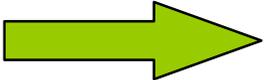
ふげん発電所



パルセータ基礎コンクリート



圧碎機(クラッシャ)による解体



コンクリート塊試料

模擬コンクリート



作製



油圧ブレーカ
による解体

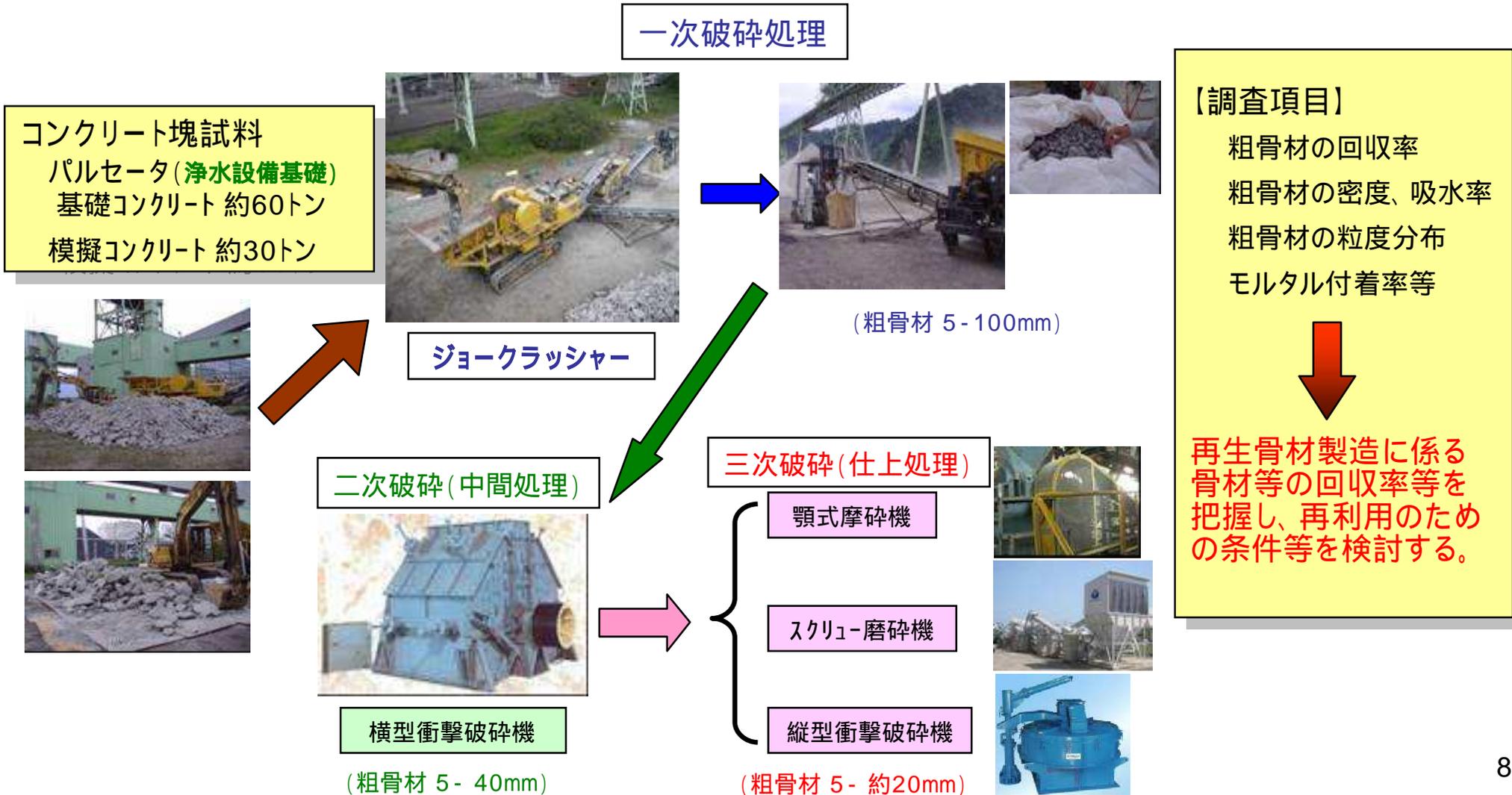


物性(圧縮強度)測定



2. 再生骨材の製造実験

コンクリート塊試料を破砕処理し、再生粗骨材等の回収率,その物性等のデータを取得する



結果

再生骨材の製造試験

再生骨材の処理工程、品質および回収率

* 骨材の品質: L < M < H の順で良くなる

原コンクリート 処理	パルセータ基礎コンクリート						模擬コンクリート					
	一次 (粗砕)	二次 (中間)	三次破砕 (仕上)				一次 (粗砕)	二次 (中間)	三次破砕 (仕上)			
主な処理工程	ジョー	ジョー 横型	ジョー 横型 顎式	ジョー 横型 顎式 顎式	ジョー 横型 顎式 スク	ジョー 横型 顎式 縦型	ジョー	ジョー 横型	ジョー 横型 顎式	ジョー 横型 顎式 スク	ジョー 横型 スク	ジョー 横型 スク
回収率 (%)	86.4	53.7	34.1	23.0	26.9	26.9	87.9	54.6	34.6	26.6	37.7	31.3
品質判定		L	M	H	M	H		L	L	H	M	M

ジョー : ジョークラッシャー
 横型 : 横型衝撃破砕機
 顎式 : 顎式摩砕機
 スク : スクリュー磨砕機
 縦型 : 縦型衝撃破砕機

品種	JIS番号(JIS A)	密度(g/cm ³)	吸水率(%)	微粉分量(%)
H	5021	2.5以上	3.0以下	1.0以下
M	5022	2.3以上	5.0以下	1.5以下
L	5023	-	7.0以下	2.0以下

例：再生骨材H

(パルセーター基礎コンクリート)



3. 再生骨材を用いたコンクリート試験

(1) フレッシュ性状の評価

試験項目	再生骨材の種類		
	H	M	L
配合特性 (単位水量など)			
空気量試験			
ブリーディング試験			
凝結試験			



普通骨材と比べ、各再生骨材共に**同程度**の性能を有する。

(2) 力学的特性の評価

試験項目	再生骨材の種類		
	H	M	L
圧縮強度 (普通骨材と比べて)			
引張強度 (圧縮強度の1/9 ~ 1/13)			
曲げ強度 (圧縮強度の1/5 ~ 1/8)			
静弾性係数 (20 ~ 30k N/mm ²)			



普通骨材と比べ、**ほぼ同程度**の性能を有する。

(Lについては、使用上注意(高強度には使用できない):JISに記載)

(3) 耐久性の評価

配合名及び 使用した再生骨材		H55	M55		L55	
本実験結果の判定		再生骨材H	再生骨材M		再生骨材L	
		絶対評価	絶対評価	H55と比較	絶対評価	H55と比較
再生骨材 コンクリートの 耐久性	耐凍害性 ^{*1}			やや低い		やや低い
	長さ変化 ^{*2}			大きい	×	明らかに 大きい
	中性化 ^{*3}			ほぼ同等		ほぼ同等

*1 凍結融解300回後の相対動弾性係数が60%以上を ◯、60%未満を ×

*2 乾燥期間6ヶ月の長さ変化率が -800×10^{-6} を超えないと ◯、超えると ×

*3 中性化は明確な規定がないので絶対評価はできない、既往報告と比べた



以上の評価結果を考慮して、実用上問題ない用途を慎重に選択する必要あり。
耐久性を高める方法の検討が有効である。

例：水結合材比の低減、単位水量の低減、骨材特性の再評価、置換率の影響

まとめと課題

本実験の範囲で、再生骨材を用いたコンクリートは普通骨材を用いたコンクリートと比べ以下の知見が得られた。

1. フレッシュ性状は同程度
2. 力学的性質でやや強度が劣る(再生骨材L)。
3. 耐久性で長さ変化がやや劣る(再生骨材L)。

しかし、全般として普通骨材とほぼ遜色ない性質が得られた。

「課題」

1. 普通骨材、再生骨材を**混合使用**したコンクリートの特性
2. **再生細骨材(砂)の製造試験**
3. **微粉分(約5mm以下品)**の再利用方法の検討
4. **再生細骨材と再生粗骨材**を組み合わせたコンクリート特性の検討

終わりに

1. この調査に参画して、廃止措置におけるコンクリートの再利用について知ることができました。
2. 再生骨材の製造試験および再生骨材を用いたコンクリートの知見が得られました。

ご静聴有難うございました。

