

論文 解体建物から発生したコンクリート塊の全量利用に関する 実用化研究

神代泰道^{*1}・澁田安浩^{*1}・三浦俊彦^{*2}・一瀬賢一^{*1}

要旨：解体建物が集中する都心部におけるコンクリート塊の資源循環システムの構築を目指し、材齢24年の解体建物から発生したコンクリート塊を用いて事業化された再生骨材製造工場において加熱すりもみ方式による処理を行い、高品質の再生細骨材と再生粗骨材を製造した。これらの再生骨材を用いて実機ミキサで再生骨材コンクリートを製造した結果、構造体コンクリートとして十分な品質であることを確認した。また、副産される再生微粉を土質改良用の固化材として検討を行い、セメント置換あるいは700 に加熱することで自硬性を付与でき、再生骨材製造を含めたトータルの環境影響負荷を低減できる見通しが得られた。

キーワード：再生骨材，再生骨材コンクリート，加熱すりもみ，再生微粉，環境影響負荷

1. はじめに

解体建物から発生するコンクリート塊は再生路盤材として高い再資源化率で再利用されている。今後、高度経済成長期に建設された多くの建設ストックが更新時期を迎え、多量のコンクリート塊が発生する一方、路盤材の需要が見込まれず、余剰のコンクリート塊が発生すると予想される。このため、特に解体建物が集中する都心部においてはコンクリート塊を再び建物へ再利用する資源循環システムの構築が急務となっている。

そこでここでは加熱すりもみ方式¹⁾により高品質の再生骨材を製造する事業所としては国内初となる再生骨材製造工場において、高品質の再生骨材を製造した。原料となるコンクリート塊は材齢24年の解体建物から発生するコンクリート塊とし、高品質の再生細骨材および粗骨材を製造した。これらの再生骨材を用いて再生骨材コンクリートを実機ミキサで製造し、構造体コンクリートとしての品質を確認した。一方、加熱すりもみ方式は再生骨材の高度処理の中でも特に環境影響負荷が大きくなる¹⁾ことから、副産される再生微粉についてセメント系材料との置換利用について検討を行い、再生骨材製造も含めたトータルの環境影響負荷について検討した。

2. 解体建物の調査

2.1 建物概要

再生骨材を製造する際の原料となる原コンクリートの性状を把握するため、解体建物の躯体コンクリートの調査を行った。建物の所在地は、東京都市部であり、建設時期は昭和60年、地下1階に免震装置が設置されたRC造の地上5階建の研究施設（建築面積：351.92m²、延床面積1,623.89m²、高さ21.85m）である。コンクリートの設計基準強度は地上27、地下21N/mm²であり、流動化コンクリート（ベーススランプ15cm、流動化後21cm）が用いられた。

2.2 調査項目

表-1に解体建物の調査項目を示す。建物の劣化状況を外観目視で確認した。各階の壁および床からコア供試体を各3本づつ採取し、圧縮強度、単位容積質量を測定した。5, 3, 1階および地下1階のコア供試体を割裂し、フェノールフタレイン液を噴霧して中性化深さを測定した。中性化深さ測定後のコア供試体を用いてJIS A 1154によるコンクリート中の全塩化物量を測定した。さらに、原骨材の品質を確認するため、圧縮強度試験後のコア供試体を塩酸処理して原骨材を取り出し、原骨材の密度（JIS A 1109）、吸水率（JIS A 1110）、アルカリシリカ反応性試験（JIS A 1145 化学法）を実施した。

表 - 1 解体建物の調査項目

項目	試験方法	実施箇所
目視	外観目視	全体
コア採取	JIS A 1107	各階壁・床
圧縮強度	JIS A 1108	各階壁・床
中性化深さ	JIS A 1152	5, 3, 1, 地下階
塩化物量	JIS A 1154	5, 3, 1階壁



写真 - 1 解体建物の概要

*1 (株)大林組 技術研究所 生産技術研究部 (正会員)

*2 同 環境技術研究部

2.3 調査結果

(1)中性化深さ

中性化深さの結果を表 - 2 に示す。地上の壁の中性化深さについては、屋内側よりも屋外側の方が小さい。これは屋外に面していることに加え、外壁の仕上げとして弾性吹付タイル（厚さ1mm）の影響によると考えられる。床については、3階、5階の天井面の中性化深さが、床面より大きかった。これは天井面が打放しであるのに対し、床面はピータイルなどが敷設されていたためである。地下1階の床については地盤に接している面の中性化は認められなかった。

(2)圧縮強度

各階の壁および床から採取したコア供試体を用いて圧縮強度と単位容積質量を測定した結果を表 - 3 に示す。壁については設計基準強度を満足したが、床については一部、設計基準強度を下回るものが見られた。コア供試体の外観は異常はなかったものの、2階以上の床の設計厚さは130mmと薄かったため、長期的な強度が確保しにくかったものと考えられる。

(3)塩化物量

中性化深さを測定した5、3、1階の壁から採取したコア供試体を対象として、JIS A 1154 によりコンクリート中の塩化物量（全塩分量）を測定した。コンクリート中の塩化物イオン量は0.005%であり、コンクリートの単位容積質量を $2,200\text{kg}/\text{m}^3$ とするとコンクリート中の塩化物イオン量は $0.11\text{kg}/\text{m}^3$ であった。

2.4 原骨材の品質

圧縮強度試験後のコア供試体を用いて、セメント分を塩酸溶解（塩酸濃度は10%とし、延べ14日間浸漬した）し、コンクリート中の原骨材を取り出して密度および吸水率を確認した。結果を表 - 4 に示す。粗骨材、細骨材とも JASS5 の骨材の品質基準を満足するものであった。JIS A 1145（化学法）によるアルカリシリカ反応性試験の試験結果は粗骨材、細骨材とも $\text{Rc} > \text{Sc}$ となり、無害と判定された。以上の結果から再生骨材製造用の原骨材として品質上問題のないことを確認した。

3. 再生骨材の製造

3.1 建物の解体状況

解体は内装材を先行して搬出した。ガラスおよびALCがコンクリートガラに混入しないようにガラス面を先行して解体し、ALC壁は後から解体した。地上1～5階部分から排出された300tのコンクリート塊を再生骨材製造用に用いた。

3.2 再生骨材の製造装置

再生骨材の製造は加熱すりもみ方式による再生骨材製造を事業化している専用の処理プラントにて行った。製造工程を図 - 1 に示す。コンクリート塊を40mm以下に一

次破砕後、ロータリーキルンにて250℃まで加熱する。その後、傾斜ローター型の1次すりもみ機械に投入する。すりもみ機は直列に2機設置されており、すりもみ処理は2回となる。振動ふるいにて再生粗骨材と再生細骨材にふるい分け、再生微粉については各工程において集塵機で集塵した。

3.3 再生骨材の製造状況

コンクリート塊300tの処理に要した時間は6時間であ

表 - 2 中性化深さ

階	壁(mm)			床(mm)		
	位置	仕上げ	平均値	位置	仕上げ	平均値
5F	屋外	弾性吹付タイル	1	床面	ピータイル	0
	屋内	打放し	19	天井面	打放し	19
3F	屋外	弾性吹付タイル	2	床面	長尺シート	1
	屋内	打放し	14	天井面	打放し	18
1F	屋外	弾性吹付タイル	3	床面	防塵塗料	10
	屋内	打放し	23	天井面	発泡ウレタン	1
地下	屋内	打放し	30	床面	ピータイル	4
		打放し	21	地中面	打放し	0

表 - 3 圧縮強度

階	壁		床	
	単位容積質量 (kg/m^3)	圧縮強度 (N/mm^2)	単位容積質量 (kg/m^3)	圧縮強度 (N/mm^2)
5F	2,265	37.5	2,278	31.8
4F	2,261	35.9	2,196	21.9
3F	2,257	32.5	2,172	25.9
2F	2,229	30.7	2,222	21.4
1F	2,246	34.9	2,255	34.7
地下	2,254	26.8	2,264	34.2

表 - 4 原骨材の品質

骨材種類	表乾密度 (g/cm^3)	絶乾密度 (g/cm^3)	吸水率 (%)	アルカリ濃度 減少量(Rc) (mmol/ℓ)	溶解シリカ量 (Sc) (mmol/ℓ)	判定
粗骨材	2.63	2.59	1.40	266	203	$\text{Rc} > \text{Sc}$ 無害
細骨材	2.55	2.47	3.04	165	138	$\text{Rc} > \text{Sc}$ 無害

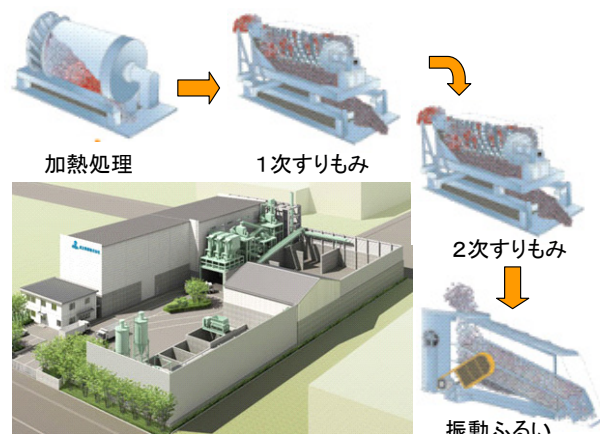


図 - 1 再生骨材の製造工程

り、処理効率は50t/hであった。製造量の比率は、再生粗骨材13%、再生細骨材44%、再生微粉43%であった。粗骨材の割合が小さいのは骨材自体が破碎され、粒径が小さくなった結果、細骨材側に含まれたためであり、再生微粉の割合が大きいのは、高品質の再生細骨材の製造を目標として集塵の割合を高めたことによる。

3.4 再生骨材の品質

再生骨材の品質を確認した結果を表-5に示す。再生細骨材および再生粗骨材のいずれも再生骨材Hクラスの品質基準を満足することを確認した。なお、再生骨材の塩化物イオン量については、JIS A 1154による全塩化物イオン量を確認したが、いずれも原コンクリートの1/4程度であった。

4. 再生コンクリートの品質

4.1 再生コンクリートの調査および試験項目

使用材料を表-6に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメントの2種類とし、細骨材は再生細骨材とし、粗骨材は、再生骨材の製造量の比率および乾燥収縮ひずみの低減を考慮して、再生骨材と石灰石砕石を7:3で混合した。化学混和剤は高性能AE減水剤および空気量の調整用としてAE剤を用いた。コンクリートは設計基準強度24N/mm²を想定してW/C=50%とした。調査を表-7に示す。

コンクリートの練混ぜは2軸強制練りの実機ミキサ(容量3.3m³)を用い、細骨材・水(混和剤を含む)セメント粗骨材の順に材料を投入し、全材料投入後35秒間練り混ぜた。なお、各骨材の表面水率を測定し、練混ぜ水を補正した。1回の練混ぜ量を1m³とし、アジテータトラックに2m³積載した。練上がり直後のスランブはロスを考慮して+2cmとして20cmを目標とした。実施時期は9月下旬とした。

試験項目を表-8に示す。フレッシュコンクリートの経時変化試験、ブリーディングおよび凝結試験、圧縮強度試験、長さ変化試験、促進中性化試験を行った。標準養生の供試体は、成形後20±3の環境で脱型まで保管した。

4.2 フレッシュコンクリートの試験結果

試験結果を表-9に示す。普通セメントを用いた調査1については、練混ぜから90分経過でスランブが11cmとなった。一方、中庸熱セメントを用いた調査2では90分経過後で16.5cm、120分経過後で14cmとなり、調査1よりスランブの保持がよいことが分かった。空気量については練混ぜ直後から若干小さくなるものの、練混ぜから120分間は許容範囲を外れることはなかった。塩化物イオン量については、各コンクリートについていずれも基準値(0.3kg/m³)以下であることを確認した。

表-5 再生骨材の品質

項目	試験方法	再生細骨材	再生粗骨材	品質基準
		RS	RG	
絶乾密度(g/cm ³)	JIS A 1109	2.50	2.59	2.5以上
表乾密度(g/cm ³)	JIS A 1110	2.57	2.63	—
吸水率(%)		2.52	1.38	S:3.5以下 G:3.0以下
不純物(%)	JIS A 5021 附属書2	0.00	0.05	3.0以下
塩化物イオン量(%)	JIS A 1154	0.0014 (Cl)	0.0012 (Cl)	0.01以下 (NaCl)

表-6 使用材料

種類	記号	概要
セメント	N	普通ポルトランドセメント 密度3.16g/cm ³
	M	中庸熱ポルトランドセメント 密度3.21g/cm ³
細骨材	RS	表-5
粗骨材	RG	表-5
	JG	秩父郡横瀬町産石灰石砕石 絶乾密度2.68g/cm ³ 表乾密度2.70g/cm ³ 吸水率0.57% FM6.60 実積率60.0%
練混ぜ水	W	地下水
化学混和剤	SP	高性能AE減水剤 N社製

表-7 コンクリートの調査

調査	セメント種類	W/C (%)	スランブ (cm)	air (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
						W	C	RS	RG	JG
1	N	50	18	4.5	48.6	185	370	816	622	267
2	M	50	18	4.5	48.8	185	370	821	622	267

表-8 コンクリートの試験項目

分類	項目	試験方法	備考
フレッシュコンクリート	スランブ	JIS A 1101	18±2.5cm (練混ぜ直後20cm)
	空気量	JIS A 1128	4.5±1.5%
	単位容積質量	JIS A 1128	
	温度	JIS A 1156	
	塩化物量	JASS5T-502	0.30kg/m ³ 以下
経時変化	上記の各種試験	—	塩化物、単位容積質量以外を30、60、90、120分まで実施する
硬化過程	ブリーディング	JIS A 1123	0.3cm ³ /cm ² 以下
	凝結時間	JIS A 6204	
圧縮強度	標準水中	JIS A 1108	4材齢(7,28,56,91日)
	現場封かん		
乾燥収縮	長さ変化試験	JIS A 1129-2 コンタクトゲージ法	翌日脱型、水中養生後、材齢7日から測定を開始する。測定は恒温恒湿室(20°C±2、60±5%RH)にて行う
中性化	促進中性化試験	JIS A 1153	翌日脱型し、材齢28日まで水中養生、56日まで恒温恒湿室にて前養生する

表-9 フレッシュコンクリートの試験結果

調査	セメント種類	経過時間	添加率(%)	スランブ (cm)	スランブ フロー (cm)	air (%)	単質 (kg/m ³)	CT (°C)	Cl (kg/m ³)
1	N	直後	0.65	21.5	39.5	4.7	2267	27	0.048
		30分		20.0	34.0	4.6	2279	29	—
		60分		18.0	28.0	4.3	2288	29	—
		90分		11.0	27.5	3.9	2297	30	—
		120分		—	—	—	—	—	—
2	M	直後	0.45	19.5	36.5	4.5	2286	26	0.025
		30分		19.5	34.0	4.2	2295	26	—
		60分		18.0	29.0	4.3	2295	27	—
		90分		16.5	26.5	4.2	2293	26	—
		120分		14.0	24.0	4.5	2285	26	—

4.3 ブリーディング・凝結試験結果

図 - 2 に示すようにブリーディング量は調合 1, 2 ともに $0.1\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下であり, 日本建築学会「高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針 (案)・同解説」や「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針 (案)・同解説」に示されているブリーディング量の規定値 $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下であることを確認した。中庸熱セメントを用いた調合 2の方がブリーディング量が多くなったが, これは調合 1よりも凝結の始発が 1 時間程度遅かったためと考えらる。

調合	セメント種類	凝結時間	
		始発	終結
1	N	4 時間 37 分	6 時間 13 分
2	M	5 時間 37 分	7 時間 30 分

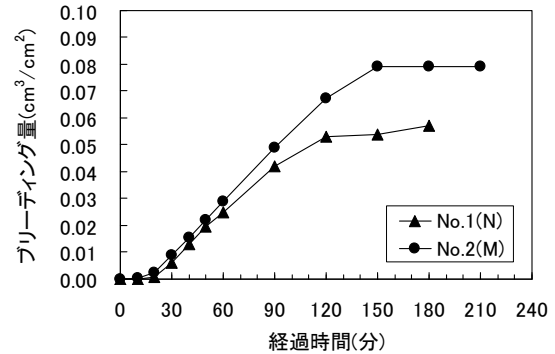


図 - 2 ブリーディング・凝結試験結果

4.4 圧縮強度および静弾性係数

圧縮強度の発現性状を図 - 3 に示す。中庸熱セメントを用いた調合 2では材齢 28日以降の伸びが見られる。いずれも材齢 91 日における現場封かん養生供試体強度は $35\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であり, 設計基準強度 $24\text{N}/\text{mm}^2$ を十分に満足できた。また, 材齢 28 日の標準養生供試体強度とほぼ同じであった。圧縮強度と静弾性係数の関係を図 - 4 に示す。本実験結果は, RC 規準式²⁾($K1=K2=1$)より若干大きめであったが, これは粗骨材に石灰石碎石を混合した影響と考えられる。

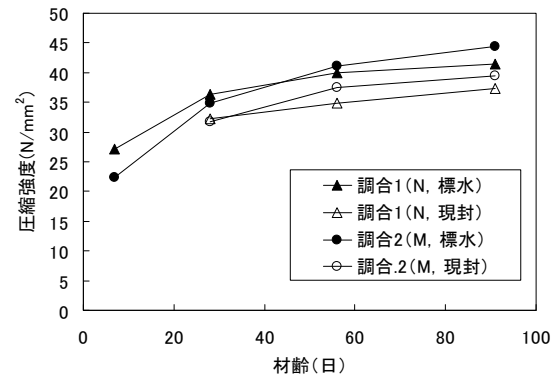


図 - 3 圧縮強度の発現性状

4.5 乾燥収縮ひずみおよび促進中性化

図 - 5 に乾燥収縮ひずみ, 図 - 6 に促進中性化試験結果を示す。乾燥材齢 182 日における長さ変化率はいずれも 800×10^{-6} 以下であり, 中庸熱セメントを用いた調合 2の方が若干小さかった。促進中性化深さについては普通骨材および高品質再生骨材を用いたコンクリート²⁾と同程度であった。

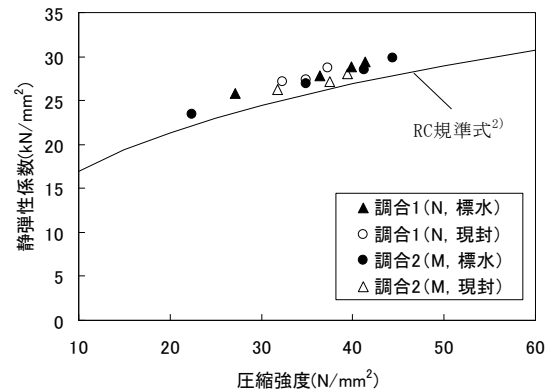


図 - 4 圧縮強度と静弾性係数の関係

以上のことから製造した再生骨材コンクリートは構造体コンクリートとして十分な品質であることを確認した。

5. 再生微粉の有効利用

5.1 検討の概要

再生微粉の有効利用としてはこれまで多くの用途が検討されている。含水率の高い土壌の吸水材としての利用もあるが, ここでは微量成分の溶出低減の観点からも自硬性を有する固化材としての用途を検討した。特に再生骨材の高度処理の中でも加熱すりもみ方式は特に環境影響負荷が大きい¹⁾。したがって副産される再生微粉の用途としてはセメント系材料との置換利用により, トータルの環境影響負荷の低減効果が期待できると考える。そこで, 1 軸圧縮強さで $0.5 \sim 1\text{N}/\text{mm}^2$ 程度の土質改良用の固化材を目指し, セメント置換と加熱による再生微粉の水和活性度の向上を検討した。

5.2 再生微粉の品質

再生微粉は, そのまま用いる場合, セメントと置換する場合, 500 および 700 に加熱して用いる場合とし, それぞれの品質を環境庁告示第 46 号による溶

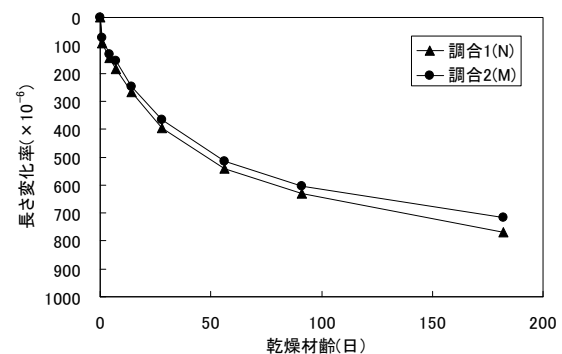


図 - 5 乾燥収縮ひずみ

出試験，蛍光X線およびX線回折により確認した。比較として普通セメント（以下OPC）についても実施した。試験結果を表 - 10および表 - 11に示す。再生微粉の成分は，OPCと比較するとケイ素，アルミが多く骨材の混入の影響が見られる。再生微粉の加熱による主成分の変化はなかった。加熱により六価クロムの溶出量が多くなる傾向が見られるが，OPCよりは小さかった。X線回折による組成の変化としては，再生微粉は骨材由来の石英，長石，緑泥岩，雲母粘土鉱物，セメント由来の消石灰，炭酸カルシウムが見られる。500 の加熱により，消石灰のピークが消失し，700 の加熱で炭酸カルシウムが脱炭し，生石灰のピークが現れる。

5.3 モルタルの調合および試験方法

モルタルの使用材料は，粉体として再生微粉，OPC混合（微粉：OPC=75:25），500 および700 の加熱品とし，細骨材は標準砂を用いた。モルタルの調合は表 - 12に示すように粉体：砂 = 1:3，水粉体比0.7とした。練り混ぜ方法は，空練り10秒，水を入れてから60秒間練り混ぜた。モルタルフローはJIS R 5201に準じて15回落下させてから測定した。圧縮強度は 50 × 100mmの供試体を20で封かん養生を行い，材齢7日でブルーピングで荷重を確認しながら1軸圧縮強さを試験した。

5.4 試験結果

図 - 7に試験結果を示す。モルタルフローはOPC混合が最も大きく，再生微粉単体では加熱したもののほど低下した。材齢7日における圧縮強度については，加熱した再生微粉では増加する傾向があり，700 加熱とOPC混合は1.0N/mm²を確保でき，土質改良用の固化材としては十分使用可能であった。700 加熱品については加熱により生成した生石灰による水和反応により強度が増加したものと考えられる。

6. 環境影響負荷の検討

今回のコンクリート塊の処理による環境影響負荷について検討した。想定したプロセスを図 - 8に示す。ここでは再生材の製造プロセスのみに着目し，各文献で示されたインベントリデータによりCO₂排出量を試算し比較した。再生微粉の加熱によるCO₂排出量は，微粉の含水率を1%とし，850 の二次焼却炉を付帯した焼却設備において処理速度10t/h，加熱時間1時間とした条件を仮定して燃料使用量を熱収支計算により算定した。なお，装置の設置およびメンテナンスに係わる環境影響負荷については考慮していない。試算結果を表 - 13に示す。加熱すりもみ方式による高品質の再生骨材製造におけるコンクリート塊1tあたりのCO₂排出量は41.5kg-CO₂/tであり，当然ながら再生路盤材を製造する際のCO₂排出量6.9kg-CO₂/tよりも大きい。一方，再生微粉を土質改良材の固化材として用いる場合のCO₂排出量については，再生微粉により

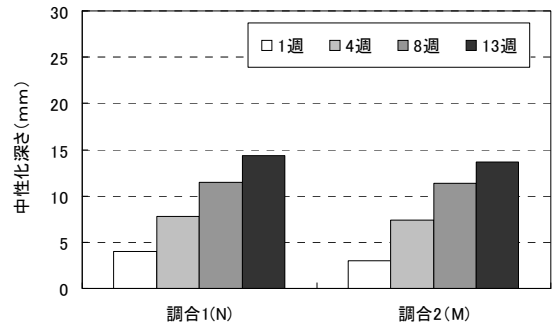


図 - 6 促進中性化試験結果

表 - 10 再生微粉の品質

試験	項目	単位	再生微粉	500℃加熱品	700℃加熱品	OPC
蛍光 X 線による主成分分析 (酸化物表示)	CaO	%	41.7	41.4	40.9	69.6
	SiO ₂	%	39.9	40.0	40.4	20.5
	Al ₂ O ₃	%	7.6	7.8	7.9	3.6
	Fe ₂ O ₃	%	3.8	3.7	3.6	2.3
	SO ₃	%	1.4	1.4	1.5	1.9
	MgO	%	3.0	3.1	3.3	0.9
	pH		12.0	11.9	12.7	12.6
環告 46 号による溶出試験	ふっ素	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
	鉛	mg/L	<0.005	<0.005	0.008	<0.005
	六価クロム	mg/L	0.03	0.22	0.01	0.47
	ひ素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

表 - 11 X線回折による結晶性鉱物の同定

結晶性鉱物	再生微粉	500℃加熱品	700℃加熱品
石英	少～中量	少～中量	少～中量
長石	微量	微量	微量
緑泥石	微量	微量	—
雲母粘土鉱物	微量	微量	微量
水酸化カルシウム	微量	—	—
炭酸カルシウム	少～中量	少～中量	微量
酸化カルシウム	—	—	少量

表 - 12 モルタルの調合（質量比）

調合	粉体	W/P	水	セメント	微粉	砂
1	再生微粉	0.7	0.7	—	1	3
2	500℃加熱品	0.7	0.7	—	1	3
3	700℃加熱品	0.7	0.7	—	1	3
4	OPC混合	0.7	0.7	0.25	0.75	3

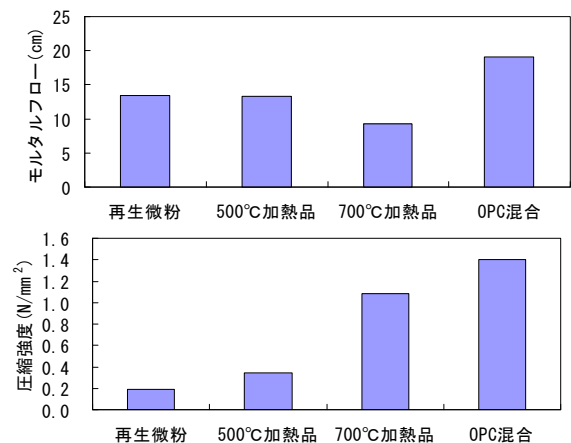


図 - 7 モルタルの試験結果

表 - 13 CO₂ 排出量試算結果

プロセス	項目	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /t)	文献	備考
輸送	道路貨物輸送	0.176	1	1km あたり
処分	最終処分	13.089	1	コン塊 1t あたり
再生骨材製造	路盤材製造	6.907	1	同上
	高品質再生骨材製造	41.513	1	同上
再生微粉利用	セメント (セメント 100%)	765.5	4	セメント 1t あたり
	セメント混合 (セメント 25%)	191.4	4	粉体 1t あたり
	再生微粉 (セメント 0%)	0.0		同上
	700℃加熱品	81.25		下表参照
	500℃加熱品	78.5		下表参照
再生微粉の加熱	項目	CO ₂ 原単位	文献	10t あたりの 使用量
	700℃ (500℃)	A 重油 2.77kg-CO ₂ /L	4	260L (250L)
		電気 0.37kg-CO ₂ /kWh	4	250kW
			合計	81.25 (78.5)

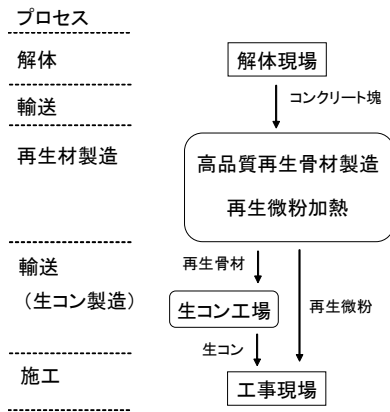


図 - 8 想定プロセス

置換されたセメントのCO₂ 排出量に等しい分が低減されると考えると、粉体 1t あたりのCO₂ 低減量は、再生微粉を OPC の 75% 置換する場合、574.1kg-CO₂/t、700 加熱品を用いる場合、684.3kg-CO₂/t となる。これを再生骨材製造時のコンクリート塊の 1t あたりのCO₂ 排出量に換算すると、コンクリート塊 1t に対して再生微粉が約 40% 副産されるので、これらを OPC の 75% 置換あるいは 700 に加熱して土質改良用の固化材として利用することで、それぞれ 229.6、273.7kg-CO₂/t の低減効果が期待でき、高品質再生骨材製造時の負荷分をキャンセルし、トータル環境影響負荷の低減の観点からも有効であることが確認できた。なお、固化材として適用できる地盤、土壌の範囲については今後検討する必要がある。

7. まとめ

解体建物が集中する都心部におけるコンクリート塊の資源循環システムの構築を目指し、材齢 24 年の解体建物から発生するコンクリート塊を用いて再生骨材製造工場として事業化した処理プラントにおいて加熱すりもみ方式により高品質再生骨材を製造した。また副産される再生微粉の有効利用方法について検討した。その結果、以下のことが分かった。

- (1) 建物調査を行い 原骨材は再生骨材の原料として十分適切な品質を有していることを確認した。事業化された加熱すりもみ方式の処理プラントにおいて高品質の再生粗骨材および再生細骨材を製造できた。

- (2) 再生骨材コンクリートとしてはフレッシュおよび硬化コンクリートの性状を確認し、構造体コンクリートとして十分適用できることを確認した。
- (3) 副産される再生微粉を土質改良用の固化材として検討を行い、セメント置換あるいは 700 加熱により自硬性を付与することができた。
- (4) 加熱すりもみ方式では他の処理方法と比較して、コンクリート塊 1t あたりのCO₂ 排出量は大きくなるが、再生微粉を自硬性を付与して土質改良用の固化材として用いることでトータル環境影響負荷を低減できる見通しが得られた。

参考文献

- 1) 島裕和, 立屋敷久志, 橋本光一, 西村祐介: 加熱すりもみ法によるコンクリート塊からの高品質骨材回収の LCA 評価, コンクリート工学年次論文集, Vol. 23, No. 2, pp. 67-72, 2001
- 2) 日本建築学会: 鉄筋コンクリート構造計算規準, 2010
- 3) 大池武, 川口徹, 一瀬賢一, 神代泰道: 再生骨材・再生微粉を用いたコンクリートの基礎物性, コンクリート工学年次論文集, Vol. 27, No. 1, pp. 1327-1332, 2005
- 4) 土木学会: コンクリートの環境負荷評価(その 2), コンクリート技術シリーズ, 2004