

建築基準整備促進事業 S43 再生骨材コンクリートの利用に向けた 基準整備に関する検討

(2023年度まとめ)

一般財団法人 日本建築防災協会
一般財団法人 日本建築総合試験所

●調査の背景と目的

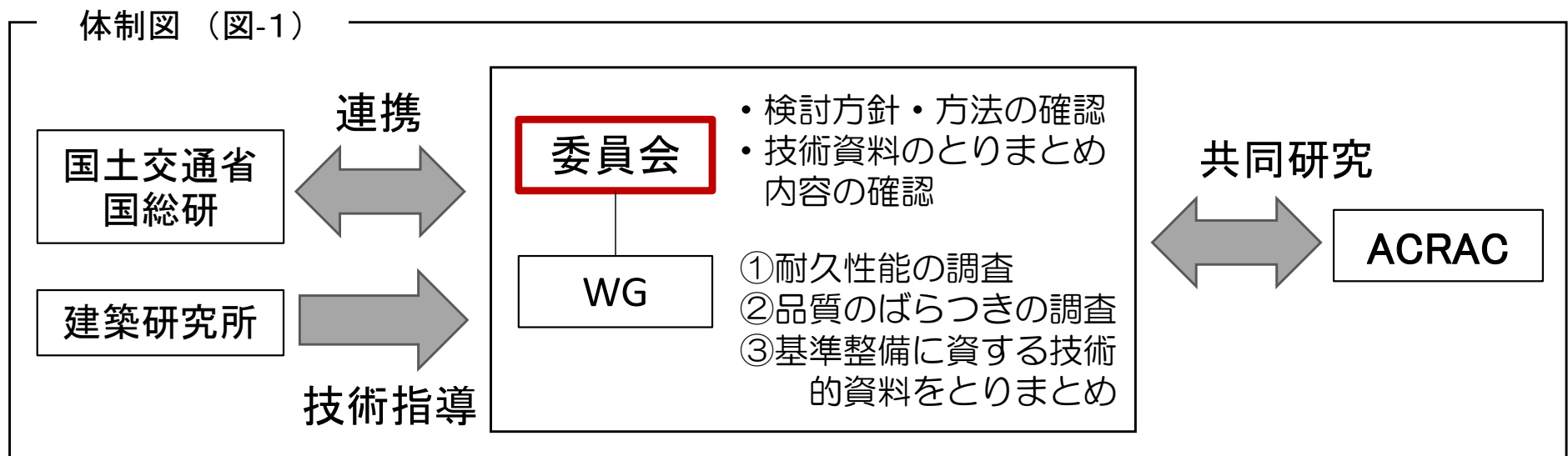
コンクリート用再生骨材 M、L を用いた再生骨材コンクリートは、建築物の構造耐力上主要な部分に使用するためには、現状では個別に大臣認定の取得が必要となる。

一方、再生骨材を用いたコンクリートは、循環型社会の形成及びカーボンニュートラル社会の実現への寄与が期待されていることから、再生骨材M、Lを用いた再生骨材コンクリートM1種(JIS A 5022)の利用促進のための基準化が求められている。



再生骨材MおよびLを用いた再生骨材コンクリートM1種について、建築基準法第37条第一号を適用する際に必要となる条件について検討し、基準整備に資する技術的資料をまとめる。

●検討体制（主体者：建防協・日総試）



1-2. 調査の内容（表-1）

全体

①耐久性能の調査	②品質ばらつきの調査	③技術的資料のとりまとめ
<p>再生骨材コンクリートM1種で作成した、構造体の暴露試験体を作成し、1年後のひび割れ等の調査を順次行う。</p>	<p>再生粗骨材M（JIS A 5022）で採用されている検査ロット基準の妥当性を検証するための資料を収集する。</p>	<p>再生骨材コンクリートM1種について、建築基準法第37条に基づくJISとしてA 5022を指定し、同条第一号を適用する際に必要となる条件について、①、②の資料を基に、技術的資料をまとめる。</p>
<ul style="list-style-type: none">1年目（2023年度）にM1種※(a)(c)の暴露試験体を作成し、2年目（2024年度）に基礎部と一般部分のひび割れ等の調査を行う。 ※ M1種：(a)再生粗骨材M、(b)再生粗骨材M+普通粗骨材、(c)再生粗骨材L（50%以下）+普通粗骨材1年目（2023年度）の調査結果をもとに、2年目（2024年度）にさらなる結果を収集するため暴露試験体を作成し、3年目（2025年度）に基礎部と一般部分のひび割れ等の調査を行い、耐久性能の資料を収集する。暴露試験体作成時には、施工性・乾燥収縮試験を含めた再生骨材コンクリートM1種の品質確認試験を行う。	<ul style="list-style-type: none">実際の再生骨材製造工場の現行の検査間隔より細かく検査を行い、結果のばらつきを実測することで、現状の検査間隔が妥当かどうかを検証する。「住宅市場整備推進等事業・再生骨材コンクリート実用化検討委員会（2022年度）」で得られた、1工場の試験結果をもとに試験方法・項目を設定し、その他の複数工場の試験データを3年間（2023年度～2025年度）で収集する。	<ul style="list-style-type: none">技術資料は以下をポイントにまとめる。対象となる再生骨材の種類および調合条件の範囲適切な品質管理水準適用部位等の制限

1-3. 調査の工程 (表-2)

全体

	R5年度 上期	R5年度 下期	R6年度 上期	R6年度 下期	R7年度 上期	R7年度 下期
<p>委員会による 検討方針・内容の 確認と決定</p>	<p>情報の収集整理 検討方針・内容の 検討</p> <p>第1回 ●</p> <p>検討方針 内容の確認</p>	<p>方針の 見直し</p> <p>第2回 ●</p> <p>メールによ る調査状況 報告</p> <p>調査結果と 来年度方針 の確認</p>	<p>方針の 見直し</p> <p>第3回 ●</p> <p>調査内容 の中間確認</p>	<p>方針の 見直し</p> <p>第4回 ●</p> <p>調査結果と 来年度方針 の確認</p>	<p>調査内容 の中間確認</p> <p>第5回 ●</p>	<p>調査結果 の確認</p> <p>第6回 ●</p> <p>調査結果 の最終確認</p>
<p>①耐久性能の調査 ※暴露試験体作成時 施工性・乾燥収縮試験を含 めた品質確認試験を行う</p>	<p>暴露試験体作成 (1) M1種 (No1)</p>	<p>暴露試験体の耐久性調査</p> <p>暴露試験体作成 (2) M1種 (No2)</p> <p>暴露試験体の耐久性調査</p>				
<p>②品質ばらつきの 調査</p>	<p>再生骨材工場(1) の品質調査</p>		<p>再生骨材工場(2) の品質調査</p>		<p>再生骨材工場(3) の品質調査</p>	
<p>③基準整備に資する 技術的資料の とりまとめ</p>				<p>R5-6年度結果 のまとめ</p>	<p>適用範囲を含め た全体のまとめ</p>	

1-4. JIS A 5022の区分と調査対象範囲

JIS A 5022の区分

表-3 骨材の組み合わせによる区分

骨材の組み合わせによる区分	粗骨材	細骨材
再生M1種	a)再生粗骨材M b)再生粗骨材M+普通粗骨材 c)再生粗骨材L (50%以下) + 普通粗骨材	普通細骨材
再生M2種	a)再生粗骨材M b)再生粗骨材M+普通粗骨材 c)再生粗骨材L (50%以下) + 普通粗骨材 d)普通粗骨材	a)再生細骨材M b)再生細骨材M+普通細骨材 c)再生細骨材L (30%以下) + 普通細骨材

← 検討対象とする範囲 (再生M1種)

表-4 凍結融解抵抗性による区分

標準品	乾燥収縮及び凍結融解の影響を受けにくい部材及び部位に使用できる
耐凍害品	乾燥収縮を受けにくい部材で、かつ凍結融解作用の影響を受ける部材及び部位に使用できる。

← 使用条件検証中

表-5 アルカリシリカ反応性による区分 (再生骨材)

アルカリシリカ反応性による区分	摘要
A	アルカリシリカ反応性が無害と判定されたもの
B	アルカリシリカ反応性が無害と判定された以外のもの

← 実験の対象B (アルカリシリカ反応抑制対策をして使用) 5

◆再生骨材コンクリートM1種で構造体の**暴露試験体**を作成し、1年後のひび割れ等の調査を順次行う。

表-6 暴露試験体のコンクリート種類

以下の5つの種類とした。

記号	名称
普通コン (基準試験体)	21 基準
再生コンM 1	21 再生M(高)
再生コンM 2	21 再生M(低)
再生コンM 3	21 再生L50%
再生コンM 4	18 再生M(低)

◇骨材の違い

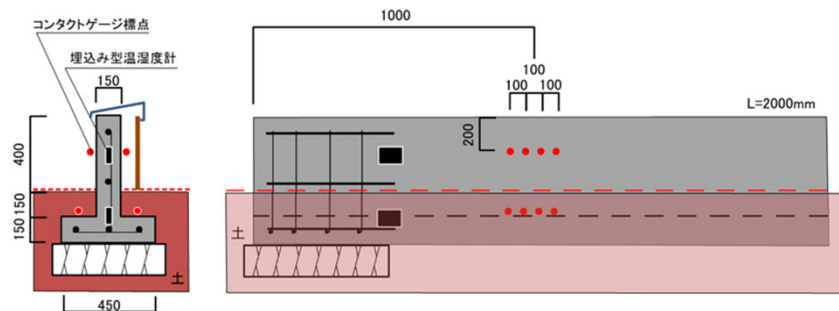
- 再生M1種の基準を満たしているものを目指し、a),c)とした。
- 「再生M」は、再生M1種 a)で100%の再生粗骨材Mを使用したものである。(高)(低)の2つのケースを準備し、(低)は「基準値ギリギリの低品質」のものを実験のため特別製造した。
- 「再生L50%」は、再生M1種 c)で再生粗骨材L(50%以下) + 普通粗骨材である。

◇呼び強度の違い

標準を21 (W/C=57%) を基本として安全側で品質確認を行い、18 (W/C=61%) を1水準入れることで、18の状況も探ることとした。

※セメントは高炉セメントB種 (密度3.04 g/cm³)

◇暴露試験体の形状のイメージ (図-2)



◇試験体打設時期：2023.9.17

約4.5か月経過

◇中間報告 (2024.2.8)

- コンクリートの品質確認項目
 - フレッシュコンクリート試験 (試験体打設時)
 - 圧縮強度試験 (JIS A 1108)、静弾性係数 (JIS A 1149) およびポアソン比の試験
 - 圧縮クリープ試験 (JIS A 1157)
 - 乾燥収縮 (JIS A 1129-1)
 - 凍結融解試験 (JIS A 1148)
 - 引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強度試験 (JSCE-G 503-2013) ※別研究予算の結果を添付
- 暴露試験体の確認項目
 - ひび割れ調査 (目視・タイムラプスカメラの映像等)
 - コンタクトゲージ法によるひずみ計測
 - 温湿度計測 (埋め込み型温湿度計による。21 再生M(高)のみ)

2-2. 暴露試験体の作成状況

① 耐久性の調査

◆ 暴露試験体の骨材

表-7 暴露試験体用コンクリートに使用した骨材の種類

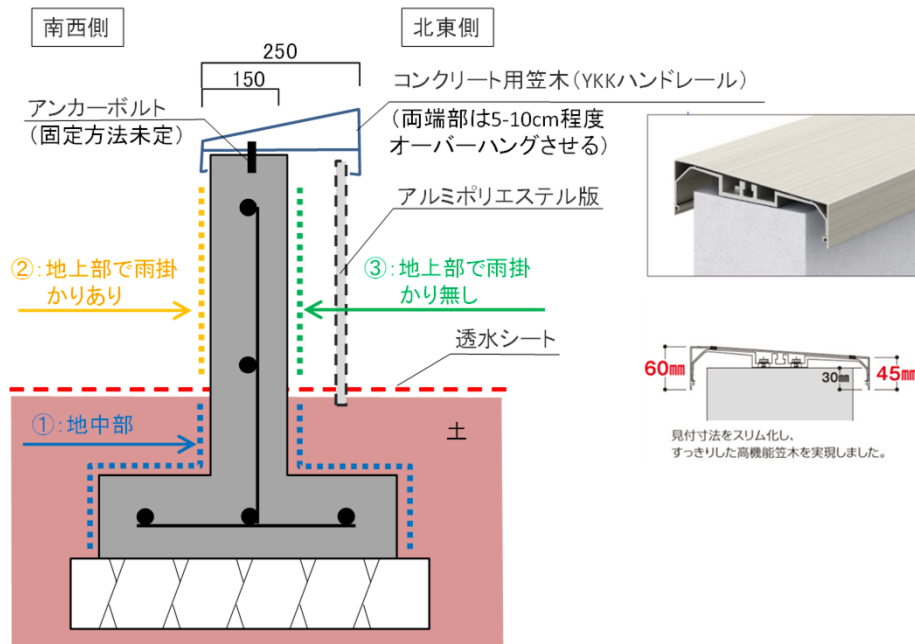
記号	名称	骨材の産地・製造者		再生粗骨材の製造方法・諸元
		粗骨材	細骨材	
普通コン(基準試験体)	21 基準	大阪府高槻産(砕石2005)※1	京都府城陽※2	—
再生コンM 1	21 再生M(高)	A社(MのJIS品)	同上	湿式・比重選別*3有り
再生コンM 2	21 再生M(低)	A社(M)	同上	湿式・比重選別*3無し
再生コンM 3	21 再生L50%	B社(L):50% 大阪府高槻産(砕石2005):50%	同上	乾式*4
再生コンM 4	18 再生M(低)	A社(M)	同上	湿式・比重選別*3無し

注) ※1 粗骨材の値: 絶乾密度2.64g/cm³、吸水率1.06% ※2: 細骨材の値: 絶乾密度2.50g/cm³、吸水率2.17%

※3: モルタル付着量による比重差に着目し、比重選別機により重比重物と軽比重物に選別する。

※4: 再生骨材の製造工程(破碎等)では水を使用しない乾式によるが、乾式の再生粗骨材を製造した後、不純物および微粒分の除去は湿式分級機による。

◆ 暴露試験体の環境



- ①地中部、②南西面で雨かかり有り、
③北東面で雨かかり無し、の3つの環境の違いで比較する。

図-3 暴露試験体の笠木等の設置のイメージ

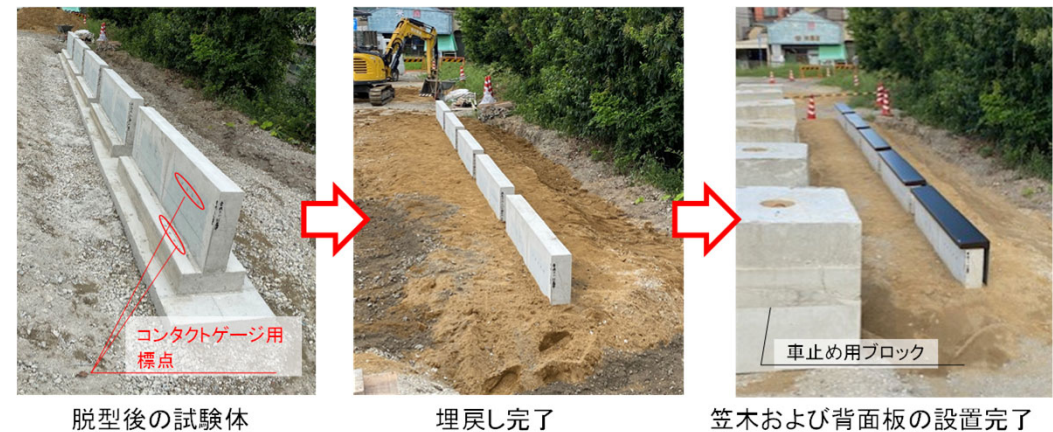


図-4 暴露試験体の施工時写真



透水シートの設置(地中部の乾燥防止用)
図-5 透水シートの設置状況

2-3. 暴露試験体に用いた再生骨材の品質

①耐久性の調査

表-8 暴露試験体用コンクリートに使用した再生粗骨材（混合使用含む）の品質

項目		JIS規定値			試験値				
		再生粗骨材H	再生粗骨材M	再生粗骨材L	再生M(高)	再生M(低)	再生L+砕石	再生L	
表乾密度 (g/cm ³)		—	—	—	2.56	2.46	2.55	2.42	
絶乾密度 (g/cm ³)		2.5 ※3	2.3	—	2.50	2.36	2.47	2.28	
吸水率 (%)		3.0 ※3	5.0	7.0 ※2	2.22	4.38	3.2	5.84	
微粒分量 (%)		1.0	2.0	3.0 ※2	0.7	0.9	0.4	0.3	
すりへり減量(%)		35 ※3	—	—					
ふるい分け	各ふるいを通過するもの質量百分率(%)	25	100	100	100	100	100	100	
		20	90-100	90-100	90-100	91	94	98	81
		10	20-55	20-55	20-55	38	36	41	39
		5	0-10	0-10	0-10	1	2	3	5
		2.5	0-5	0-5	0-5	0	0	1	1
粗粒率 (%)		協議値±0.20	協議値±0.20	—	6.70	6.68	6.57	6.55	
粒形判定実積率 (%)		55	55	—	59.8	59.7	61.3 ※1	—	
塩化物量 (%)		0.04	0.04	必要に応じて ※2	0.008	0.013	0.00 ※2	0.032	
不純物量 (%)	A	1.0	1.0	2.0 ※2	0.2	0.3	—	0.0	
	B	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	—	0.0	
	C	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	—	0.0	
	D	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	—	0.0	
	E	0.2	0.2	0.5 ※2	0.0	0.0	—	0.0	
	F	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	—	0.0	
	G	1.0	1.0	1.0	0.1	0.1	—	0.0	
	合計	2.0	2.0	3.0 ※2	0.3	0.4	—	0.0	
気体発生量 (mL)		5	5	—	0.0	0.0	—	—	
FM凍害指数 (%)		—	0.08	—	—	—	—	—	
ASR		—	—	—	B	B	B	B	

注) 試験値は骨材製造者の成績表によるか、あるいはその値からの計算値（再粗L+砕石）による。

※1：②の第3者試験場で試験を実施した値を示す。

※2：再生粗骨材MのJIS規定値と異なる部分を示す。

※3：再生粗骨材MのJIS規定値と異なる部分を示す。

2-4. 暴露試験体のコンクリートの品質（圧縮強度試験等結果） ①耐久性の調査

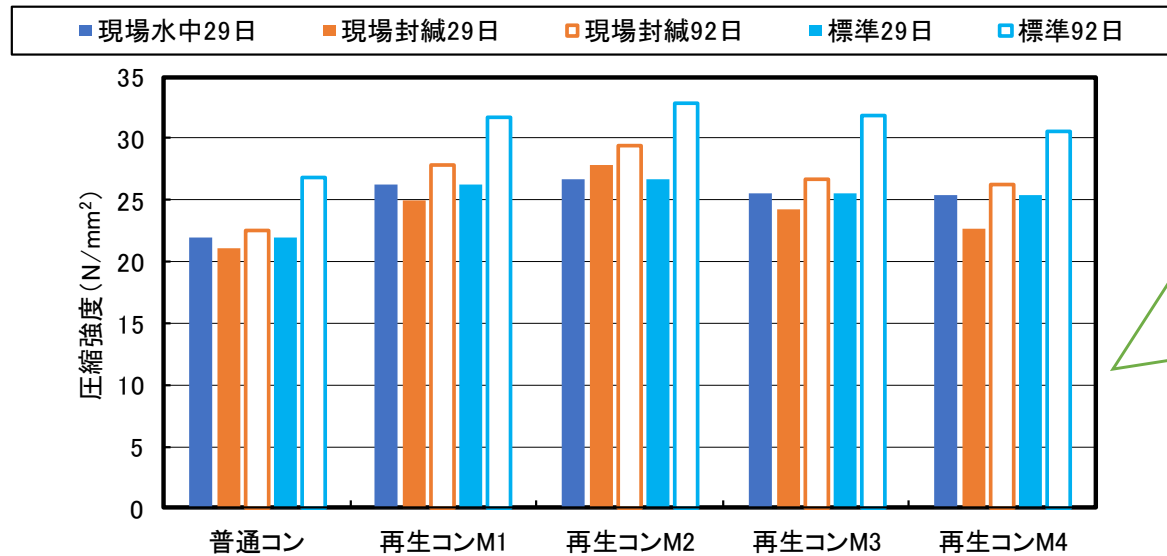


図-6 圧縮強度の試験結果

【圧縮強度】

- 普通コン<再生コンM4<再生コンM3<再生コンM1<再生コンM2の順番に大きくなり、普通コンが最も小さい結果となった。
→材料・調合の再確認や、骨材の表面水、骨材修正係数の設定とそれに伴うスランプや強度への影響、さらには事前の室内試験練りとの比較などの検証を行ったが、特に要因を特定するには至らなかった。

【養生方法の違い】

- 概ね、現場封緘<標準<現場水中の順に大きくなった。
→標準と現場水中の比較では、いずれのコンクリートでも若干現場水中のほうが大きくなっていった。
→打込み時期が9月と夏場の時期で水温の影響があったものと推察する。

【ヤング係数】

- 普通コンが最も大きく、次いで再生コンM3が大きかった。

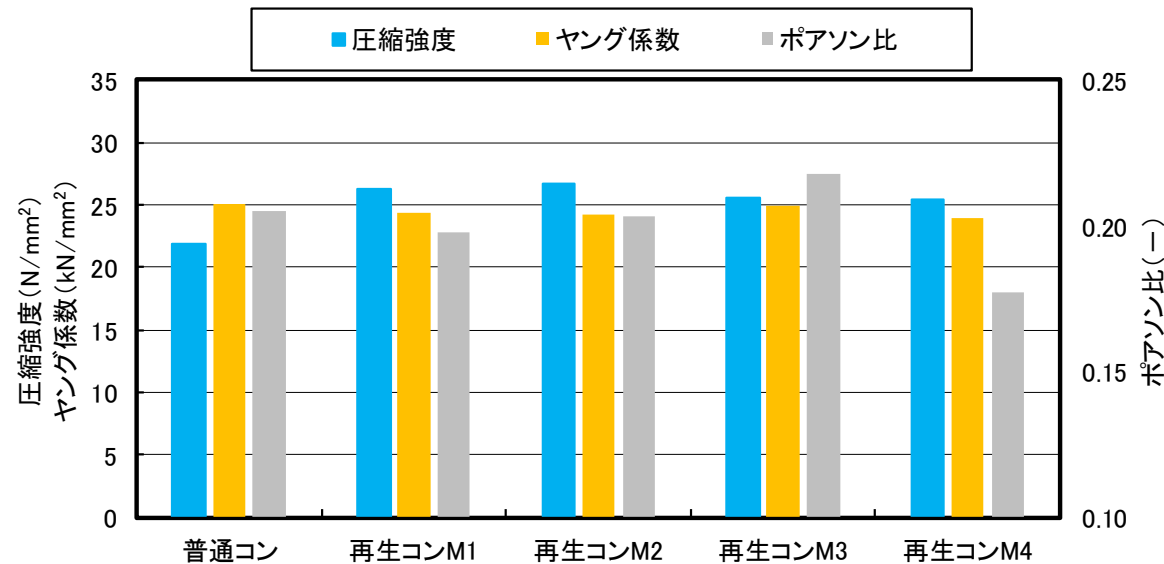


図-7 圧縮強度、ヤング係数およびポアソン比の試験結果（標準養生：材齢29日）

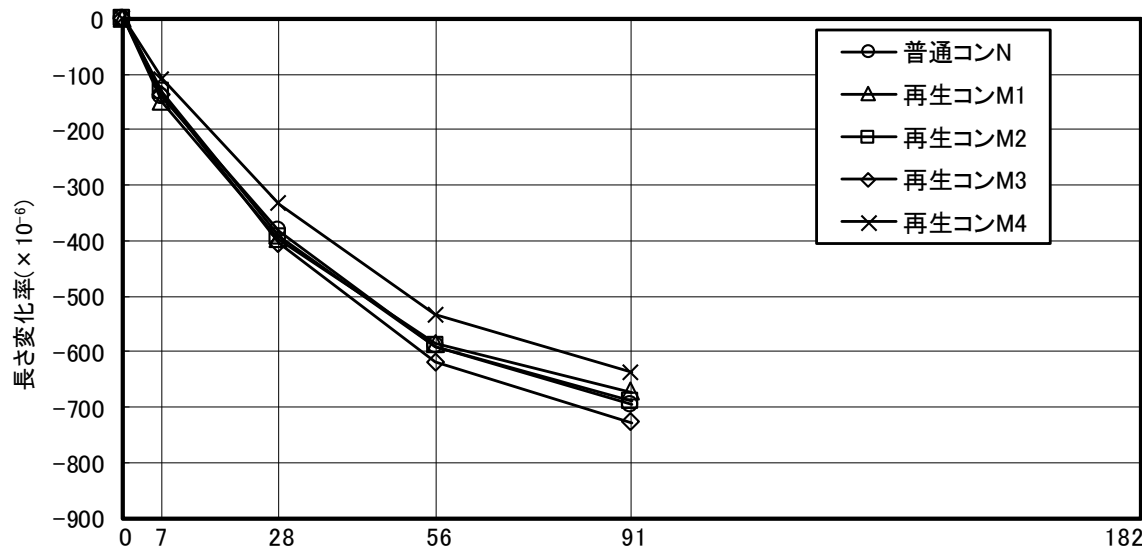


図-8 保存期間と長さ変化率の関係

【長さ変化率】

- 保存期間91日における長さ変化率は、再生コンM3が大きく、再生コンM4が小さくなった。
→再生コンM4は、呼び強度が小さく（水セメントが大きく）、他のコンクリートよりもセメントペースト量が少ないことなどにより、長さ変化率が小さくなったものと考えられる。

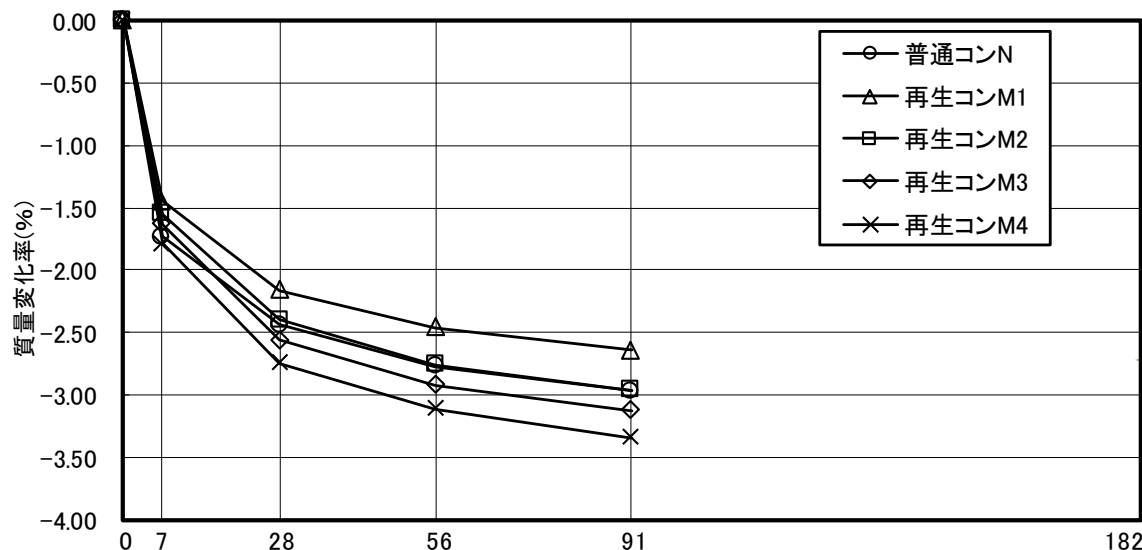


図-9 保存期間と質量変化率の関係

【質量変化率】

- 保存期間91日における質量変化率は、再生コンM4が大きく、再生コンM1が小さくなった。

※試験方法：JIS A 1129（モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法—第1部：コンパレータ方法）に準じて測定を行った。供試体は材齢2日の時点で日本建築総合試験所に運送し、脱型後は $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中養生を行った。基長は、材齢8日の時点で供試体を水中から取り出した直後に測定した。基長測定後は恒温恒湿室（温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $60 \pm 5\%$ ）で養生している。

2-4. 暴露試験体のコンクリートの品質（凍結融解試験結果1）

① 耐久性の調査

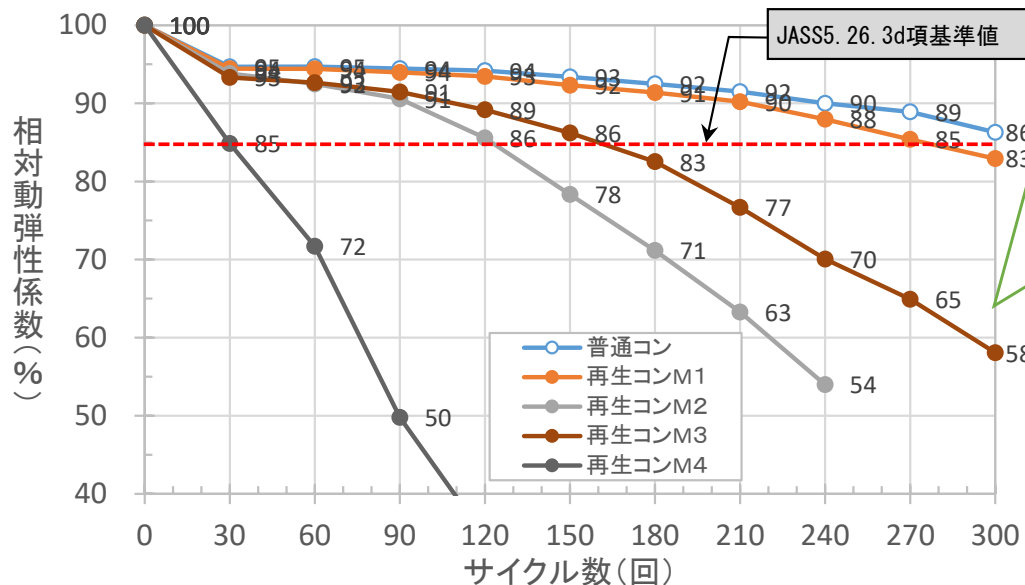


図-10 暴露試験体コンクリートの凍結融解試験結果 (相対動弾性係数-サイクル数)

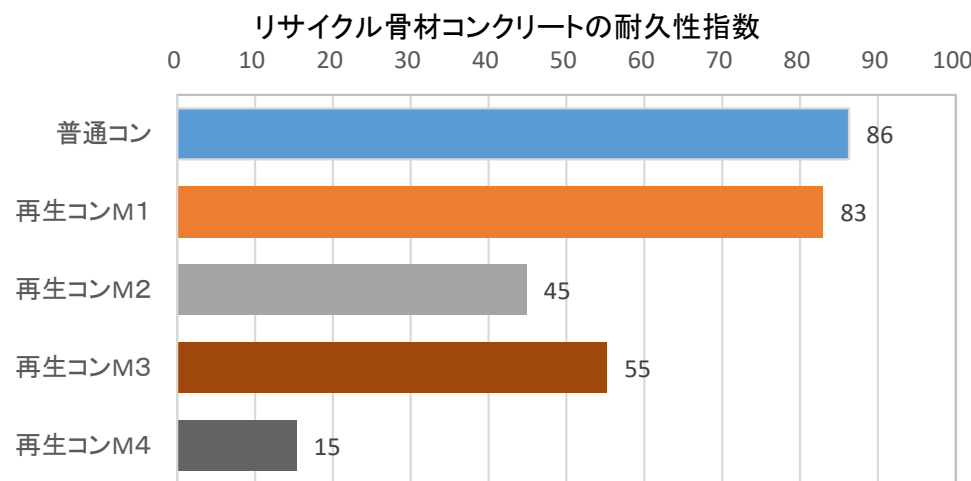


図-11 暴露試験体コンクリートの凍結融解試験結果 (耐久性指数)

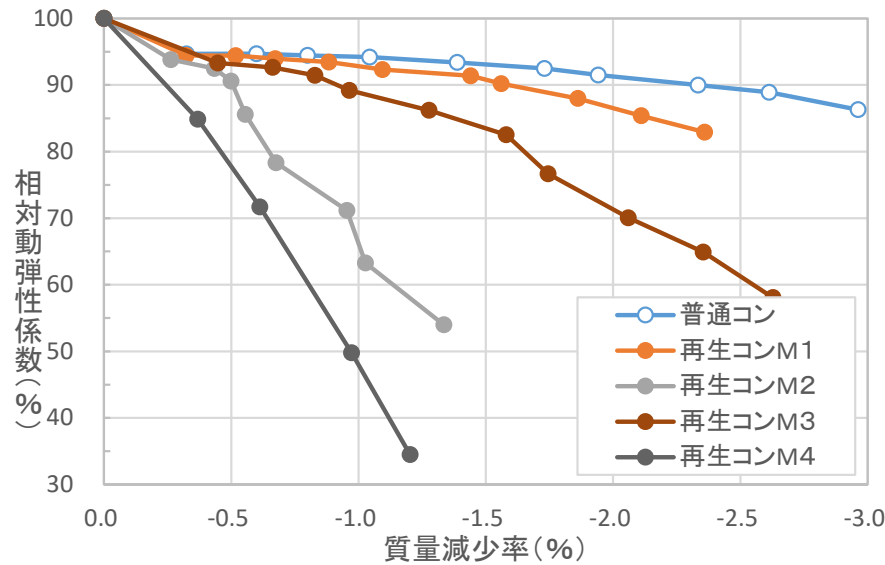
【相対動弾性係数の変化】

- 再生コンM1 (21 再生M(高)) は、普通コンとほぼ同様の挙動を示し、300サイクル終了時83%であった。(これは JASS 5.26の3.d項 “激しい凍結融解作用を受ける箇所に使用するコンクリートの規準値 (85%) “の値ををわずかに下回る程度である)
- 再生コンM2 (21 再生M(低)) は、JIS A 5022附属書Aに規定される再生粗骨材Mの規格値をぎりぎり満足するものであったが180サイクル終了段階で83%、300サイクル終了時では60%を下回った。
- 再生コンM3 (21 再生L50%) は、90サイクル以降相対動弾性係数が急激に低下し、300サイクル終了時に60%を下回った。
- 再生コンM4 (18 再生M(低)) は、凍結融解試験開始とともに急激に相対動弾性係数が低下し、30サイクル終了段階で JASS 5.26の基準値に達し、90サイクル終了時には50%まで低下した。

【耐久性指数】

- 再生コンM2~M4はいずれも60%を下回っており、凍結融解作用を受ける箇所への使用は困難と考えられる。
- 再生コンM1は、普通コンとほぼ同様の挙動を示し、300サイクル終了時83%であった。
- 「予備強度の違い」再生コンM4は15%に対して、呼び強度を1区分大きくした再生コンM2は45%となり、耐凍害性能の向上が確認された。
 - 呼び強度等、調合設計によって改善効果が期待できる
- 「一般の粗骨材の混合率の違い」再生粗骨材Lを50%混合した再生コンM3は、規格値をぎりぎり満足するMを100%使用した再生コンM2と比較して、高い結果となった。
 - 一般の粗骨材の混合率の調整によって、改善効果が期待できる

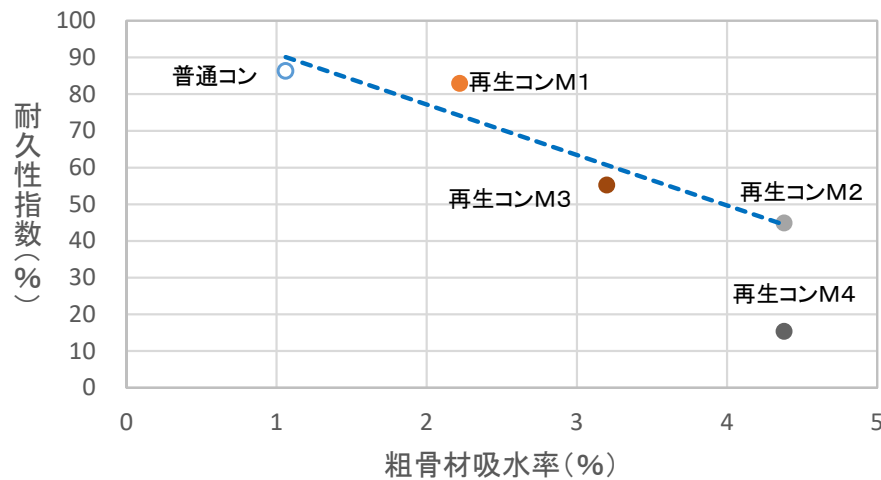
※試験方法：JIS A 1148（コンクリートの凍結融解試験方法）に規定される水中凍結融解試験（A法）に準じて凍結融解試験を行い、30サイクルごとに相対動弾性係数、耐久性指数および質量減少率を測定した。なお、凍結融解試験開始までは、材齢22日まで(株)京星内の養生槽で水中養生し、その後湿布等で供試体を梱包して建築研究所に搬送し、同建築材料実験棟内の養生槽にて材齢32日まで水中養生を行った。



【質量減少率】

- 普通コンと再生コンM1の場合、質量減少率の増加に伴う相対動弾性係数の低下は比較的小さく、質量減少率が1%に達した時の相対動弾性係数は92~94%であった。
- 再生コンM2とM4では、質量減少率の増加に伴う相対動弾性係数の低下が非常に大きく、質量減少率が1%でも相対動弾性係数は50%~65%まで低下した。
- 再生粗骨材L混合の再生コンM3は、上記2つのグループの中間的な傾向を示し、質量減少率が1%の時の相対動弾性係数は約88%であった。

図-12 暴露試験体コンクリートの凍結融解試験結果（質量減少率と相対動弾性係数の関係）



【その他】

- 水セメント比が同一のコンクリートでは、粗骨材の種類、物性にかかわらず骨材吸水率と耐久性指数との間に線形相関関係が認められた。
- 今回の実験では、骨材自体の凍結融解抵抗性を確認する事ができなかった。次年度以降JIS A 5022附属書Eに規定される簡易凍結融解試験等を実施できれば、粗骨材とコンクリートの凍結融解抵抗性の関連性も確認できると考えられる。

図-13 暴露試験体コンクリートの凍結融解試験結果（粗骨材吸水率と耐久性指数の関係）

2-4. 暴露試験体のコンクリートの品質

圧縮クリープ試験結果、
引き抜き試験による鉄筋と
コンクリートの付着強度試験結果

① 耐久性の調査

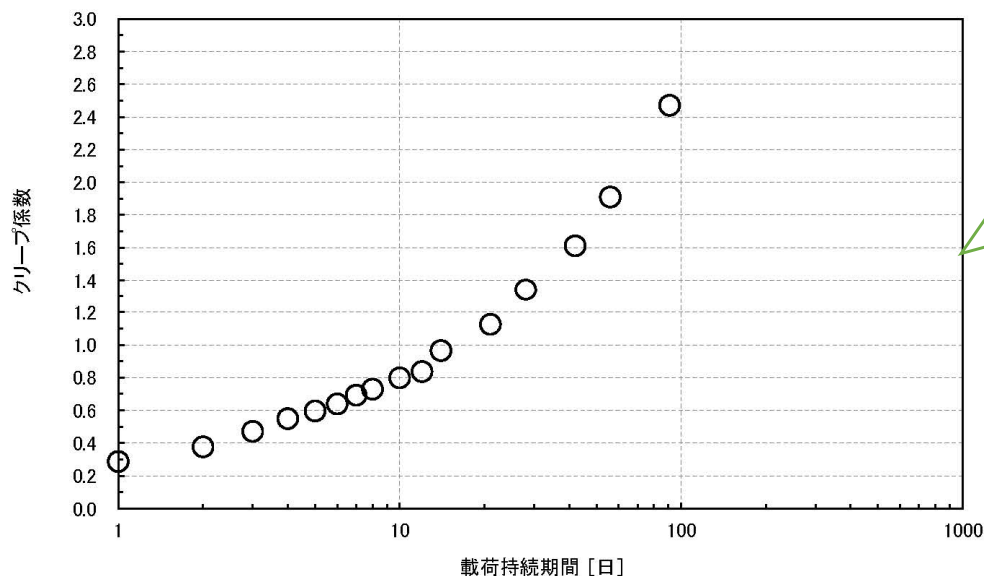


図-14 暴露試験体コンクリートのクリープ係数と載荷持続期間の関係
(再生コンM 2 (21 再生M(低)))

【クリープ係数と載荷持続期間】

- 再生コンM 2 (21 再生M(低))に1種類の計測の中間報告。
- 載荷持続期間は91日までの結果で、クリープ係数は2.47となった。引き続き計測を行う。

※JIS A 1157 (コンクリートの圧縮クリープ試験方法)に準じ、供試体は構造体の暴露試験体と同時に製造したコンクリートで作製し、「再生コンM 2 (21 再生M(低))」の1種類について計測中。

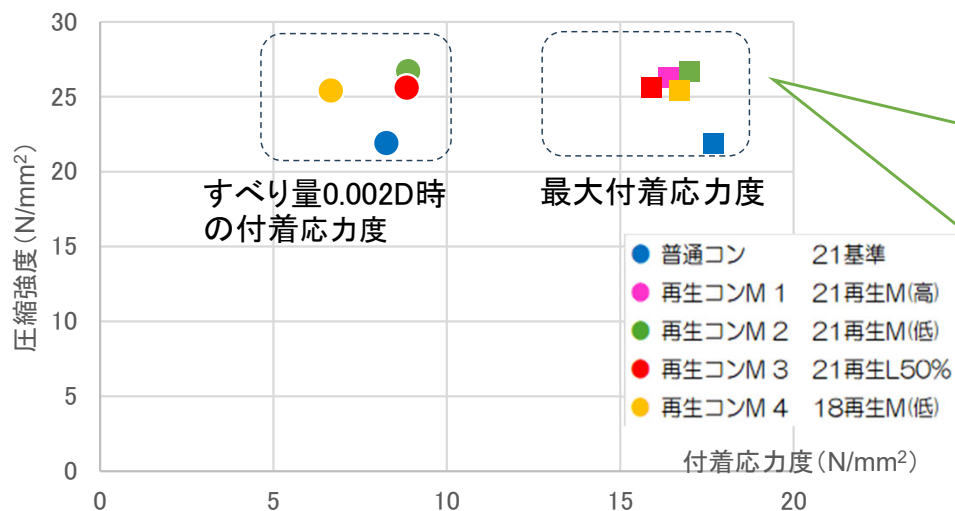


図-15 暴露試験体コンクリートの付着強度と圧縮強度の関係

【引き抜き試験による鉄筋とコンクリートの付着強度】

- すべり量0.002D時の付着応力度、最大付着応力度共に、4種類の再生コンは基準となる普通コン (21基準) と比較して大差はなかった。
- 5種類とも最大荷重点以後も鉄筋のすべりが卓越して、使用した変位計の測定可能範囲を超えたため、試験を終了している。

※「公益社団法人 土木学会 2018 年制定 コンクリート標準示方書 [規準編] 土木学会規準および関連規準 引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強度試験方法 (JSCE-G 503-2013)」に準拠して引き抜き試験による鉄筋とコンクリートの付着強度試験を行った。

◆検査ロット基準の妥当性検証のため、現行のJIS A 5022 で採用されている、再生粗骨材M の検査ロットの基準の妥当性を検証する。

◇a),b),c)に該当する材料として、

再生粗骨材M、再生粗骨材Lの工場について、検査ロットの基準の妥当性を確認

表-9

JIS A 5022 の区分	粗骨材
再生M1種	a) 再生粗骨材M
	b) 再生粗骨材M + 普通粗骨材
	c) 再生粗骨材L (50%以下) + 普通粗骨材

◇再生粗骨材M

2022年度「建築基準法・建築士法等の円滑な執行体制の確保に関する事業」内で、再生粗骨材Mの1工場 で実施済。

2024年度、2025年度に、本基整促事業として、他の再生粗骨材M工場にて 実施予定。

◇再生粗骨材L

・2023年度：再生粗骨材L の1工場 で実施

◇検証方法

実際の再生骨材製造工場の、現行の検査間隔より細かく検査を行い、結果のばらつきを実測することで、現状の検査間隔が妥当かどうかを検証する。

(JIS A5023認証指針ロット管理の妥当性確認)

◇2023年度：「再生粗骨材L工場」を対象

- ・試験日（1回目）：2023.8.21～8.23
- ・試験日（2回目）：2023.9.26,10.2, 10.3
- ・試験日（3回目）：2023.10.31～11.3

◇試験の方法

- ①工場による通常の品質管理試験
- ②工場による連続試験
- ③第3者試験機関による試験

◇試験項目

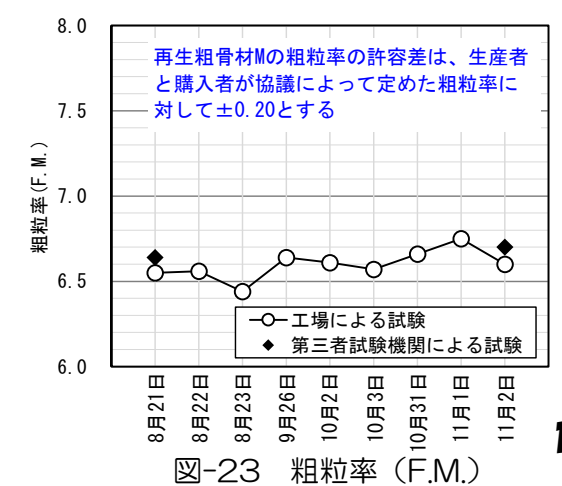
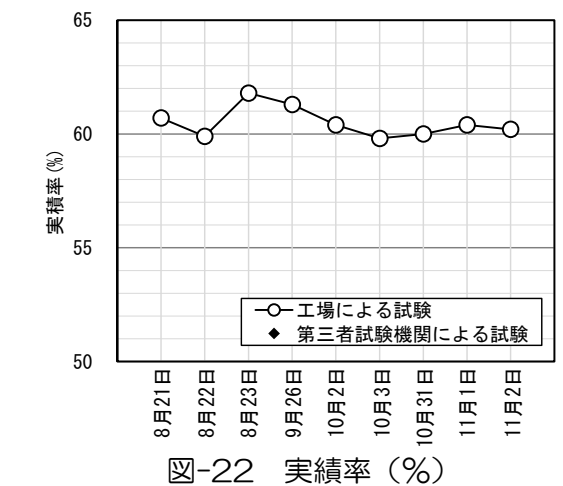
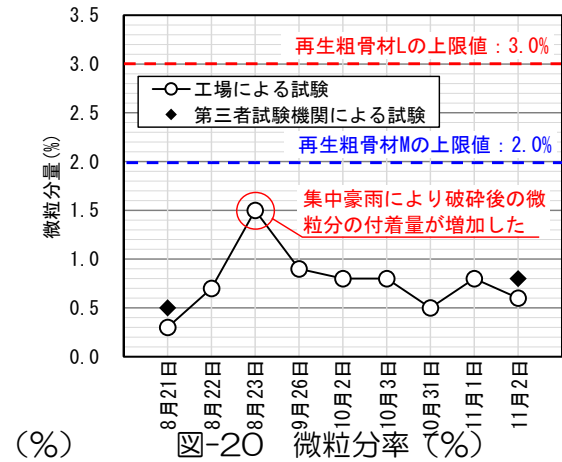
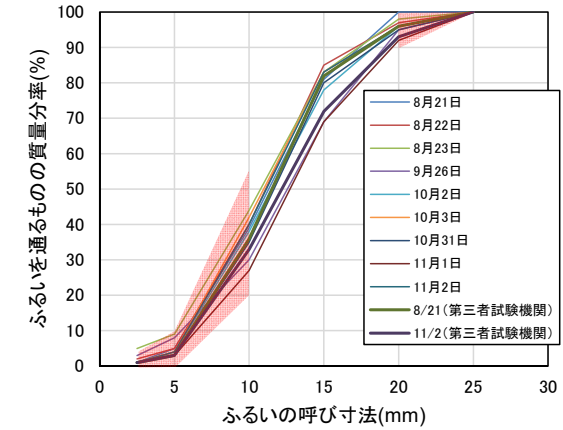
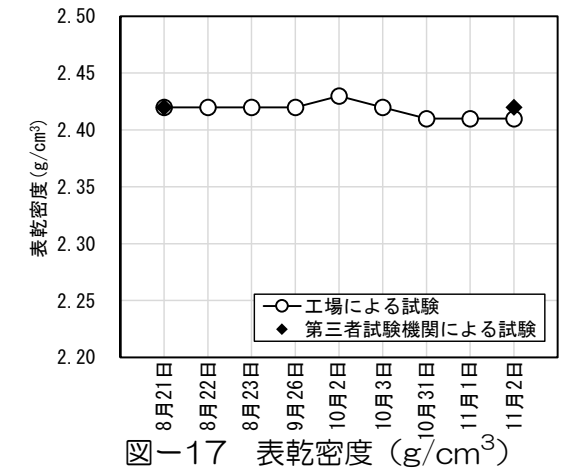
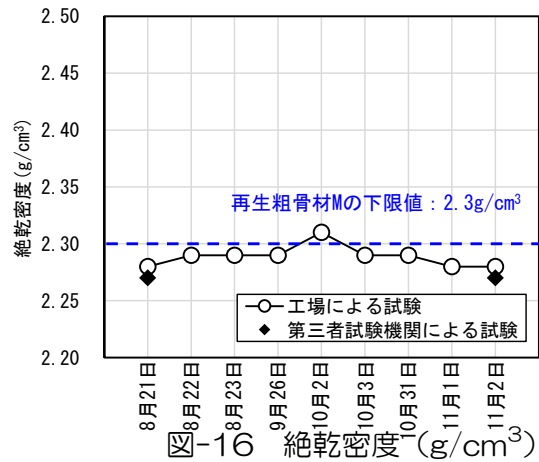
- ・再生粗骨材の吸水率・粒度・微粒分量・塩化物量・不純物量（アルカリシリカ反応性および耐凍害性は実施しない）
- ・参考として、上記試験項目の他に工場に搬入される粗砕された状態のコンクリート塊からランダムにコア供試体を採取して圧縮強度・密度試験を行う。

3-2 品質ばらつききの調査結果 1

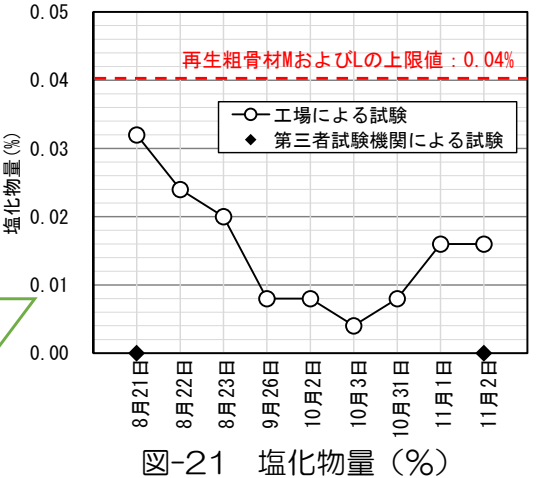
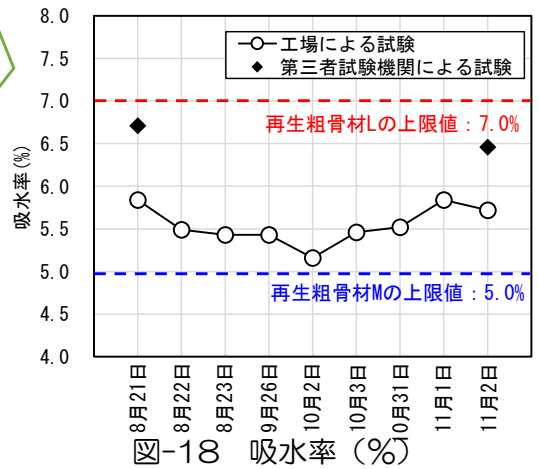
②品質のばらつききの調査

◇いずれの結果もJIS A 5023の規格値を満足する結果となった。

◇工場における試験結果と第三者機関による試験結果の間には、**吸水率**および**塩化物量**において違いが見られた。



【吸水率】表乾密度の値に差が見られないため、絶乾質量計測前の冷却時における空気中の水分の吸着の影響が疑われる（第三者試験機関ではデシケータ内で冷却したのに対し工場では実験室内の気中で冷却：いずれの方法もJIS A 1110には適合）。



【塩化物量】工場では硝酸銀滴定法であったのに対し、第三者試験機関では電位差滴定法が採用されていた。

3-2 品質ばらつき調査結果 2

②品質のばらつき調査

【不純物量】

- 全ての項目、および、測定時期ではほぼ0%となっている。
- これは原材料を人頭大以上のコンクリートがらに限定し、かつ、1次破碎後に40mm以上のコンクリート塊のみを使用した品質管理方法によると考えられる。

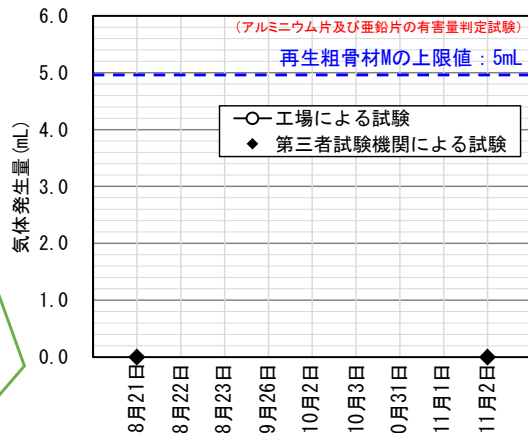


図-24 アルミニウム片及び亜鉛片の有害量判定試験 (mL)

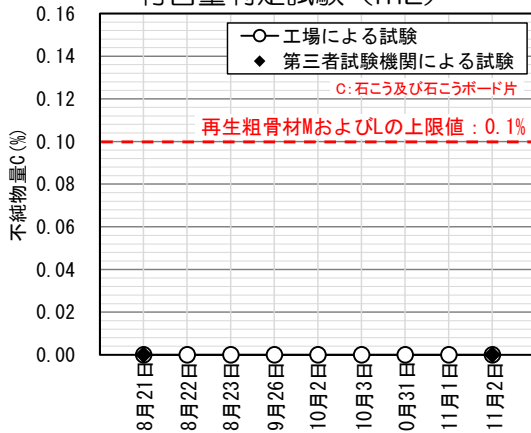


図-27 不純物量C (%)

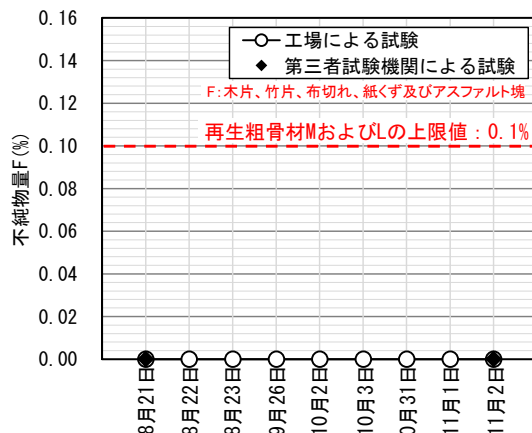


図-30 不純物量F (%)

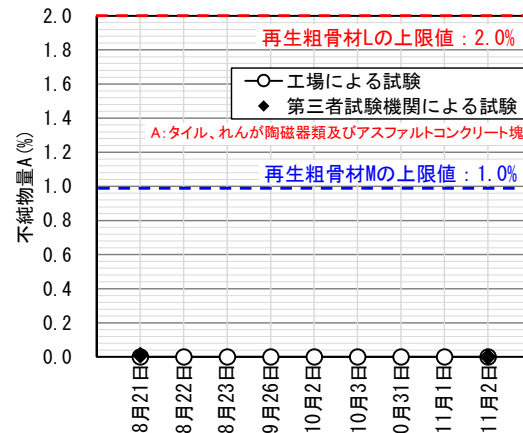


図-25 不純物量A (%)

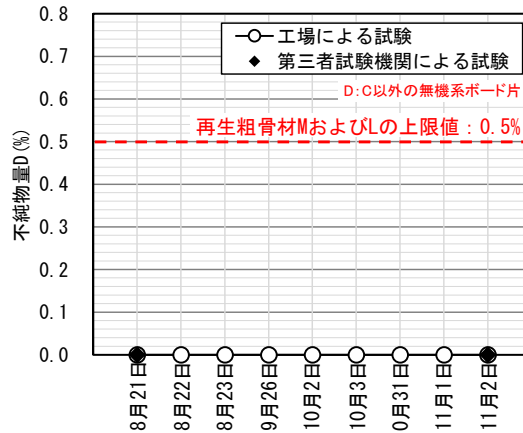


図-28 不純物量D (%)

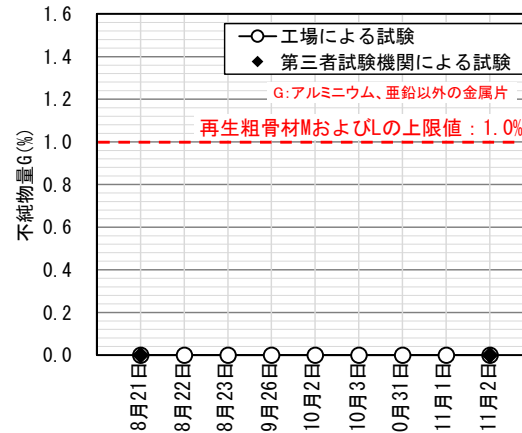


図-31 不純物量G (%)

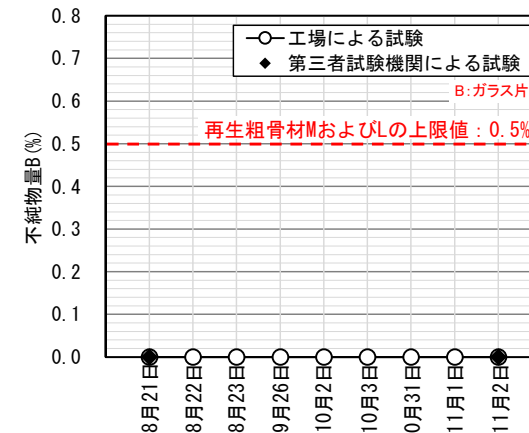


図-26 不純物量B (%)

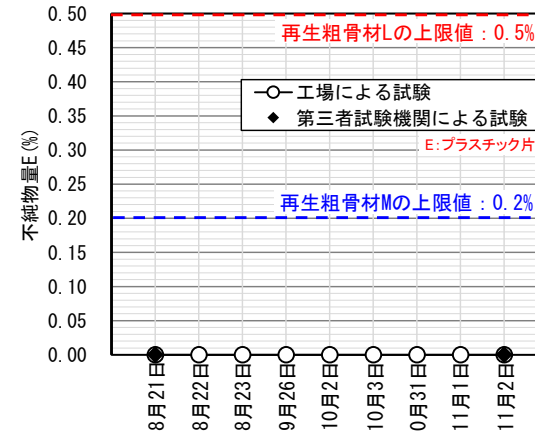


図-29 不純物量E (%)

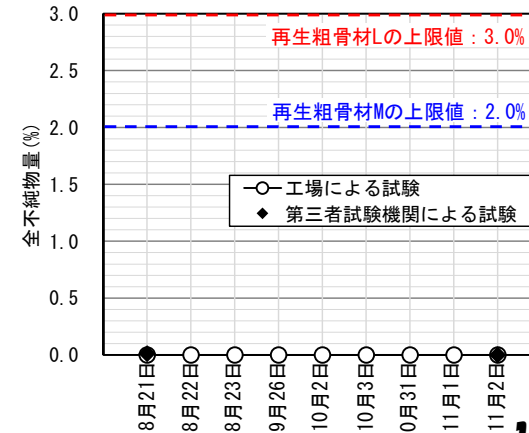


図-32 全不純物量 (%)

【再生骨材製造工場における原コンクリート強度の測定結果】

- 再生骨材の製造に用いられる原コンクリート（粗砕された状態のコンクリート塊）をランダムに採取し、各コンクリート塊から1~2本のコンクリートコア（φ50mm）を採取した。
- また、大型のコンクリート塊からはφ50mmに加えてφ100mmのコンクリートコアも採取した。コンクリート塊の採取日は品質管理試験用の再生骨材の製造期間とし、毎日3個程度ずつ、再生骨材の製造ラインの投入口付近から採取した。

表-10 再生骨材工場のコンクリートから等の受入れ状況

日付	コンクリート がら等の搬入 量(t)	再生骨材用の 原コンクリ ートを受入保管 した量(t)	原コンクリ ートの 受入保管率 (%)
2023/8/3	714	20	2.8
2023/8/5	571	20	3.5
2023/8/9	1140	20	1.8
2023/8/19	633	10	1.6
2023/8/21	715	20	2.8
2023/8/28	761	20	2.6
2023/8/30	663	20	3.0
2023/9/2	844	20	2.4
2023/9/6	605	20	3.3
2023/9/12	663	20	3.0
2023/9/13	762	62	8.2
2023/9/14	671	20	3.0

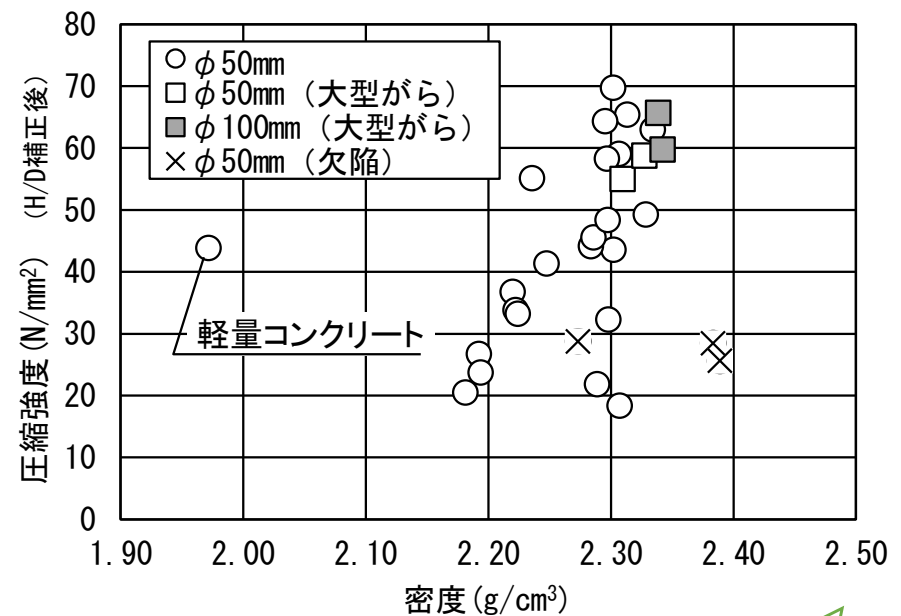


図-33 圧縮強度と密度の関係

【圧縮強度と密度】

- 圧縮強度は18~72N/mm²と広範囲に分布しており、密度は軽量コンクリートを除き2.18~2.39g/cm³の範囲となった。
- 圧縮強度と密度はある程度の相関関係がみられる結果となった。

①耐久性能の調査

- 実暴露環境下における変状の有無の把握実験として、再生骨材コンクリート4種および普通コンクリート1種の計5種類の実大鉄筋コンクリート試験体を半地下に設置した屋外暴露実験を実施した。
- コンクリートの製造・施工段階では普通コンクリートとの差異は認められず、正常に試験体の作製を完了できた。
- 実大試験体に使用したコンクリートに対しては、各種の品質評価試験を実施し、再生骨材コンクリートの特性が把握されたが、これらの品質の違いが実環境下における暴露試験体に及ぼす影響について、材齢1年後の変状の計測を次年度に実施する予定である。

②品質のばらつきの調査

- 再生粗骨材の製造工場における品質変動の確認実験として、本年度は再生粗骨材L工場の品質変動に関する実験を行った。なお、JIS A 5022再生骨材コンクリートMにおいて、再生粗骨材Lは普通骨材との混合により使用可能とされている。
- 実験の結果、適切な品質管理および品質改善の取り組みにより、再生粗骨材Lとしての十分な品質の骨材が安定して製造されていることを確認した。
- 以上より、JIS A 5022認証指針に示される再生骨材コンクリートMの粗骨材として使用される再生粗骨材Lのロット管理の方法は妥当であることが確認された。

③委員会審議および実験経過からの考察結果

- JIS A 5022（再生骨材コンクリートM）を「指定JIS」として認められるためには、現時点で以下の様な適用範囲等の条件設定が必要と考えられる。
 - i) 指定JISの対象範囲として、JIS A 5022に規定される再生骨材コンクリートMのうち、M2種（再生細骨材を使用したもの）は除外する。
 - ii) 使用条件は、JIS A 5022で規定される適用部位および使用環境に限定する。
 - iii) JIS A 5022認証を取得したコンクリートの使用を推奨する。
 - iv) 再生骨材の製造および品質に関する監査を定期的に受けていることを推奨する。