

再生骨材コンクリートの用途別品質基準について

財政局技術監理部技術監理課

コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準

はじめに

コンクリート構造物の解体にともなって発生するコンクリート塊（以下、「コンクリート副産物」という。）の活用は、環境保全、資源の有効利用、処分場の逼迫などの事情から緊急に取り組むべき課題となっている。コンクリート副産物は、これまで再生路盤材として主に用いられてきたが、これに加えコンクリート用骨材として用いることも有効活用を図る上で必要となってきた。

コンクリート副産物の利用に関しては、「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）」として、平成6年4月11日に建設省技調発第88号が示されたところである。その後、再生骨材の品質および再生骨材を用いたコンクリート（以下、「再生骨材コンクリート」という。）の品質に関する規格が平成17～19年に日本工業規格として新たに定められたとともに、再生骨材及びこれを用いたコンクリートの製品認証に関する指針案が（公社）日本コンクリート工学会から示された。また平成24年には、再生骨材 M、L を用いたコンクリート（以下、それぞれ「再生骨材コンクリート M」、「再生骨材コンクリート L」という。）に関する JIS 規格（JIS A 5022 および JIS A 5023）の改定が行われ、特に再生骨材コンクリート M については、耐凍害品が設定されることになった。これらは、再生骨材を用いたコンクリートの品質に対する信頼性の向上に寄与するものと期待される場所である。

一方で、再生骨材コンクリート M は乾燥収縮ひずみが、通常のコンクリートよりも大きくなる可能性があるため、JIS 規格においても、その適用範囲についての記述がなされている。社会資本の基本をなす土木用コンクリート構造物については今後も一層の耐久性向上に努め、将来にわたって必要となる維持管理負担の軽減を図っていくことが重要である。従って、再生骨材コンクリートの特徴を十分に理解し、その品質に適合した用途にこれを用いることが必要である。

本品質基準は、このような背景に基づき、新たにコンクリート副産物の有効な活用方法として再生骨材コンクリート（再生骨材 M 及びL）を利用するうえで参考とすべき事項についてとりまとめ、具体的な使用範囲の標準を示したものである。

なお、再生骨材のうち、再生骨材 H はすでに再生骨材として JIS A 5021 が制定されていて、通常のレディーミクストコンクリート（JIS A 5308）の使用材料にも含まれることから、JIS A 5021 および JIS A 5308 に従うこととし、ここでは特に取り扱わないこととする。

I. 共通

1. 適用範囲

本基準は、コンクリート副産物の再利用を行う土木工事（港湾空港関係を除く）に適用する。

II. 再生骨材コンクリート

1. 工場の選定

再生骨材コンクリートは、JIS マーク表示認証製品を製造している工場（工業標準化法の一部を改正する法律（平成16年6月9日公布）に基づき国に登録された民間の第三者機関（登録認証機関）により製品に JIS マーク表示する認証を受けた製品を製造している工場）から選定し、再生骨材コンクリートM についてはJIS A 5022、再生骨材コンクリートL についてはJIS A 5023 に適合するものを用いることを原則とする。

(解説)

現場打ちの再生骨材コンクリート M についてはJIS A 5022、現場打ちの再生骨材コンクリート L についてはJIS A 5023 に適合するものを使用することを原則とする。

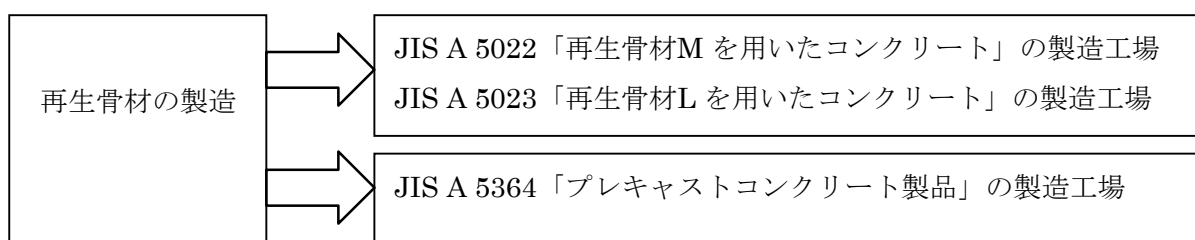
再生骨材の製造のみを行う場合や、再生骨材を購入してレディームキストコンクリートを製造する場合についても、再生骨材コンクリートの JIS 表示認定製品を製造する工場から選定することを原則とする。

再生骨材を購入して、プレキャストコンクリート製品を製造する工場に関しては、JIS A 5364 に従って再生骨材M を使用することを条件に、JIS A 5364 に適合するプレキャストコンクリート製品を製造する工場を選定することができる。

さらに、コンクリートの製造、施工、試験、検査及び管理などの技術的業務を実施する能力のある技術者（コンクリート主任技士等）が常駐しており、配合設計及び品質管理等を適切に実施できる工場から選定することを基本とする。

工場の選定と認証JIS規格との関係を図1に示す。

なお、トラックミキサで練混ぜを行う再生骨材コンクリートは原則として使用しないこととする。



注) JIS A 5022 「再生骨材 M を用いたコンクリート」
 JIS A 5023 「再生骨材L を用いたコンクリート」
 JIS A 5364 「プレキャストコンクリート製品—材料および製造方法の通則」

図1 工場の選定と認証JIS規格との関係

2. 再生骨材の含有率

再生骨材コンクリートは、粗骨材の全質量に対する再生粗骨材の割合が 20%以上でなければならない。

(解説)

再生骨材コンクリートの利用意義は、コンクリート副産物の廃棄量の削減にある。このため、あまりに少量の再生骨材を混入しただけの再生骨材コンクリートでは、その利用意義が極めて乏しい。このため、再生粗骨材の最小含有率を規定した。再生細骨材に関しては最小含有率の規定を設けないこととした。これは、細骨材にのみ再生骨材を使用するという配合設定は稀であることや、混合後の細骨材に対して、再生細骨材の混入の有無を確認することが容易でないためである。

3. 再生骨材コンクリート M および再生骨材コンクリートLの適用の考え方

- a. 現場打ちの再生骨材コンクリート M の適用可能箇所については、JIS A 5022 に従って判断することとする。
- b. 現場打ちの再生骨材コンクリート L の適用可能箇所については、JIS A 5023 に従って判断することとする。
- c. JIS A 5022 の附属書A に適合する再生骨材M を用いたプレキャストコンクリート製品の適用可能箇所については、JIS A 5022、JIS A 5371 および JIS A 5372 に従って判断することとする。

(解説)

a.について 現場打ちの再生骨材コンクリートM の適用箇所は、JIS A 5022 に記載されているとおり、乾燥収縮による影響を受けにくい部位（ただし橋梁基礎は除く）とする。さらに、凍結融解作用を受ける部材に適用する場合は、凍結融解抵抗性をもつ耐凍害品を用いる。標準的な適用範囲を表1に、適用箇所の例を表2に示す。

塩害地域（対策区分SおよびI・II・IIIの地域）および凍結防止剤が散布される箇所では、i) 塩分の存在によって凍結融解による劣化が著しくなるとの報告があること、ii)再生骨材コンクリートの塩分浸透抵抗性について不明確な点が残されていることから、現場打ちの鉄筋コンクリート部材については、標準的な使用範囲に含めないこととした。

再生骨材コンクリートには、粗骨材にのみ再生骨材を使用する1種と、細骨材にも再生骨材を使用する2種とがある。このうち2種についてはポンプ圧送性や、圧送後のスランプや空気量のロスへの影響が大きいという報告があり、また、品質の変動や乾燥収縮量に与える影響も1種よりも大きいことが予想され、現時点では実証データが十分でないことから、現場打ち構造体への2種の適用は標準的な使用範囲には含めないこととした。

b.について 現場打ちの再生骨材コンクリート L は構造部材に用いない。標準的な使用範囲を表1に、適用箇所の例を表2に示す。

表1 再生骨材コンクリートの標準的な使用範囲（現場打ちコンクリート）

再生骨材コンクリートの種類		再生骨材Mを用いた コンクリート		再生骨材Lを用いた コンクリート	
		1種	2種	1種	2種
1種:粗骨材のみに再生骨材を使用したコンクリート					
2種:粗骨材・細骨材双方に再生骨材を使用したコンクリート					
構造体でない部位		○	○	○	○
構造体	無筋コンクリート部材	○ ¹⁾	—	—	—
	鉄筋 *ンクリ	△ ²⁾	—	—	—
	ート部 材	—	—	—	—

注1) 凍結融解作用を受ける部材には耐凍害品を用いる。

注2) 凍結融解作用を受ける部材には耐凍害品を用いる。ただし、この用途については、再生骨材コンクリートについてJIS A 5022 もしくはJIS A 5023 に準拠するとともに第三者機関による再生骨材コンクリート及び再生骨材の品質に関する定期的な監査が実施されていることが前提となる。

表2 再生骨材コンクリートの適用箇所の例（現場打ちコンクリート）

再生骨材コンクリートの種類	適用可能な条件	適用箇所の例
M 1 種	無筋コンクリート部材	重力式擁壁、道路付属物基礎、根固めコンクリート、その他の無筋コンクリート ¹⁾
M 1種・2種 L 1種・2種	構造体でない部位 (コンクリートに対して高い強度や高い耐久性に関する性能が求められないもの)	捨てコンクリート、均しコンクリート、強度の必要ない裏込コンクリート、土間コンクリート

1) 再生骨材コンクリート M(1種)の乾燥収縮及び凍結融解の影響を受けにくい箇所への適用にあたっては、現場条件等を確認しつつ、適切に判断すること。

c.について プレキャストコンクリート製品には JIS A 5022 の附属書 A に適合する再生骨材 M が使用できることとした。

工場製品の場合には、製品寸法が小さいことから、現場打ちコンクリートに比較して乾燥収縮によるひび割れ発生の可能性が小さい。このことから、製品寸法が 2~3m 程度までの JIS の推奨仕様の範囲では、乾燥の影響を受ける部位にも可能であると考えられる。また、現場打ちコンクリートの場合にはポンプ圧送性への懸念等から再生骨材コンクリート M (2 種) の使用を標準としなかったが、構造製品の場合にはその懸念が無いので、無筋コンクリート製品に使用できることとした。標準的な使用範囲を表 3 に、適用箇所を例を表 4 に示す。

なお、プレストレストコンクリート製品には適用しない。また、塩害地域や凍結防止剤散布箇所への鉄筋コンクリート製品の適用に関しては、現場打ちコンクリートと同様に、当面は標準的な使用範囲には含めないこととした。

表 3 再生骨材コンクリートの標準的な使用範囲 (プレキャストコンクリート製品)

再生コンクリートの種類		再生コンクリート M		再生コンクリート L
		1 種	2 種	1 種および 2 種
1 種：粗骨材のみに再生骨材を使用したコンクリート		○ ²⁾	○ ³⁾	—
2 種：粗骨材・細骨材双方に再生骨材を使用したコンクリート				
製品 ¹⁾	無筋コンクリート製品	○ ²⁾	○ ³⁾	—
	鉄筋コンクリート製品	塩害の影響を受けにくい部材	○ ²⁾	—
		塩害の影響を受ける部材	—	—

注1) 製品の大きさの考え方：プレキャストコンクリート製品 JIS の推奨使用の範囲

注 2) 凍結融解作用を受ける部材には耐凍害品を用いる。

注 3) 凍結融解作用を受ける部材には使用しない。

表 4 再生骨材コンクリートの適用製品の例 (工場製品)

再生骨材コンクリートの種類	適用可能な条件	適用箇所の例
M 1 種	鉄筋コンクリート製品	コンクリート管、ボックスカルバート、側溝、マンホール、擁壁、のり枠ブロック等
M 1 種・2 種	無筋コンクリート製品	コンクリート管、平板、側溝、協会ブロック、インターロッキングブロック、積みブロック等

4. アルカリシリカ反応抑制対策

再生骨材コンクリートのアルカリシリカ抑制対策については、JIS A 5022 または JIS A 5023 に示す規定に適合することを確かめなければならない。

(解説)

公共工事の受注者は、再生骨材コンクリートのアルカリシリカ抑制対策について、JIS A 5022 または JIS A 5023 に示す規定に適合することを確かめなければならない。

再生骨材コンクリートMのアルカリシリカ反応抑制対策については、JIS A 5022 附属書 C に示されるいずれかの対策を講じなければならない。JIS A 5022 附属書 C には表 5 に示す種類の対策が示されているが、土木構造物では、「1. 再生骨材中のアルカリ総量の規制と混合セメントによる抑制対策」「2. 単位セメント量の規制と混合セメントによる抑制対策」を優先させるものとする。混合セメントの規格としては、高炉セメントB種の高炉スラグ質量百分率の規格は 30～60%の範囲で幅があり、実際に流通するのは 40%台のものが多いこと、また、フライアッシュセメントB種のフライアッシュ質量百分率の規格は 10～20%であるので、これらの点を考慮のうえ、対策を選定しなければならない。なお、表 5 中の「3. 安全と認められる骨材の使用」において、再生骨材 M を無害と判定するにあたっては、原粗骨材および原細骨材の全てが特定され、かつ、原粗骨及び原細骨材の全て又は再生骨材 M が、アルカリシリカ反応性試験で無害と判定されることを確認しなければならない。確認方法の詳細はJIS A 5022 を参照されたい。

表 5 再生骨材コンクリートMのアルカリシリカ反応対策

1. 再生骨材コンクリート中のアルカリ総量の規制と混合セメントによる抑制対策		
	アルカリ総量(kg/m ³)	セメントの種類
a)	3.0以下	規制なし
b)	3.0～3.5	高炉セメント(高炉スラグ質量分率40%以上)または フライアッシュセメント(フライアッシュ質量分率15%以上)
c)	3.5～4.2	高炉セメント(高炉スラグ質量分率50%以上)または フライアッシュセメント(フライアッシュ質量分率20%以上)
2. 単位セメント量の規制と混合セメントによる抑制対策		
種別	単位セメント量(kg/m ³)	セメントの種類
1種	400以下	高炉セメント(高炉スラグ質量分率40%以上)または フライアッシュセメント(フライアッシュ質量分率15%以上)
	400～500	高炉セメント(高炉スラグ質量分率50%以上)または フライアッシュセメント(フライアッシュ質量分率20%以上)
2種	350以下	高炉セメント(高炉スラグ質量分率50%以上)または フライアッシュセメント(フライアッシュ質量分率20%以上)
3. 安全と認められる骨材の使用		

再生骨材コンクリート L のアルカリシリカ反応抑制対策については、JIS A 5023 の 8. に従うことを原則とする。ここでは、高炉セメント（高炉スラグ質量分率 40%以上）またはフライアッシュセメント（フライアッシュ質量分率 15%以上）を使用することが示されている。

制 定 : 平 成 3 1 年 2 月 5 日