

再生骨材からの溶出物質の抑制に関する研究

土木研究所 正会員 森濱 和正、渡辺 博志、片平 博

1. はじめに

コンクリート解体材(再生骨材)は、そのほとんどが路盤材として再利用されているが、六価クロム等の有害物質の溶出に関する知見は必ずしも十分なものではなく、再生骨材に関する有害物質の溶出の実態把握と溶出試験法、評価法の確立が望まれている。また、再生骨材の使用量を増やすためには抑制対策を検討する必要がある。

溶出抑制方法に高炉徐冷スラグを混合する方法がある^{1)・2)}。高炉所冷スラグを破砕すると、破砕面から還元性の硫黄が溶解することにより、6 価のクロムが 3 価に還元されるものと考えられている。

本報告では、6 価クロムの溶出特性と、高炉徐冷スラグを用いた 6 価クロムの溶出抑制効果の実験結果を示す。

2. 実験方法

2.1 使用材料

6 価クロムの溶出特性および溶出抑制効果を確認するためのベースとなるコンクリートおよびモルタルは、水セメント比 (W/C) 30、50、70%の 3 種類である。コンクリートの配合は表 1 のとおりである。モルタルは、コンクリートから粗骨材を除いた配合とした。100×100×400mm の供試体を作製し、4 週まで湿布養生した。その後、再生骨材から 6 価クロムが溶出しやすくなるように、ほぼ 2mm 以下になるように破砕し、2mm ふるいを通過したものを再生骨材とした。再生骨材は、室内で薄く広げて保管し、所定の材齢時に実験に用いた。

6 価クロム溶出抑制のための還元材として高炉徐冷スラグ(以下、単にスラグという)を使用した。スラグの組成は表 2 のとおりであった。スラグは破砕するまで表面水を保持する状態でビニル袋の中に入れて保管した。還元材として用いるために、再生骨材と同様に、ほぼ 2mm 以下になるように破砕し、2mm ふるいを通過したものをを用いた。破砕は、再生骨材との混合の直前に行なった。

表 1 コンクリートの配合

最大寸法 (mm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)					
				水	セメント	細骨材	粗骨材G	AE減水剤	AE剤
20	4.5	70	46	165	236	856	1032	589 mL	2.4 mL
20	4.5	50	46	165	330	823	988	825 mL	3.3 mL
20	4.5	30	46	165	550	740	888	2750 mL	16.5 mL

表 2 スラグの組成分析結果 (%)

スラグの種類	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	MnO	P ₂ O ₅	T.Fe	M.Fe	塩基度
高炉徐冷スラグ	41.0	34.2	14.8	7.2	0.4	0.034	0.6	0.2	1.84

2.2 再生骨材からの 6 価クロム溶出特性実験

再生骨材(コンクリートおよびモルタル)から 6 価クロムの溶出特性を把握するため、破砕直後(0 週)～8 週まで 2 週ごとに溶出量を測定した。溶出は環告 46 号法により、6 価クロムの定量は吸光光度法によった。

2.3 溶出抑制効果に関する実験

スラグの溶出抑制効果を把握するため、再生骨材(モルタル)の破砕 4 週後にスラグを再生骨材質量の 1.5、3.0、4.5、6.0、8.0、10.0%添加し混合した。

スラグと再生骨材は、還元が進むように両者をほぼ表乾状態にするため、それぞれの所定量をビニル袋に

キーワード：再生骨材、溶出物質、溶出抑制、高炉徐冷スラグ

連絡先：〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL 029-879-6761 FAX 029-879-6736

入れ、水を質量の 5%になるまで徐々に加えながら激しく振って混合した。

溶出の測定は、混合した 24 時間後に行なった。溶出・定量方法は 2.2 と同様である。

3. 再生骨材からの溶出特性

破碎後からの材齢と溶出量の関係は図 1 および 2 のとおりである。

材齢とともに溶出量は増えている。また、水セメント比が大きいほど溶出量も多くなっており、中性化の進行に伴い溶出量が増加しているものと考えられる。

コンクリートとモルタルを比較した場合、モルタルのほうが単位セメント量が多いことから（この実験ではほぼ 1.5 倍）、溶出量も多くなるものと予想していたが、結果はほぼ同じであった。この原因は、モルタルまたはペーストの粒度が影響しているのではないかと考えられる。モルタルを破碎したものはそのままの粒度となるが、コンクリートの場合、粗骨材に比べモルタルが細かく破碎されるためと考えられる。

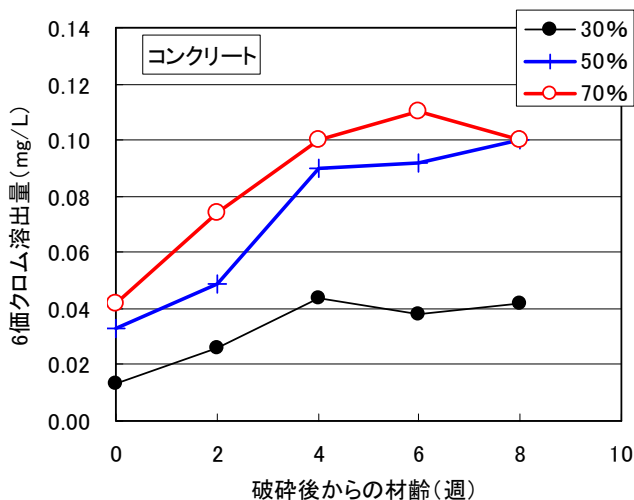


図 1 破碎後からの材齢と溶出の関係（コンクリート）

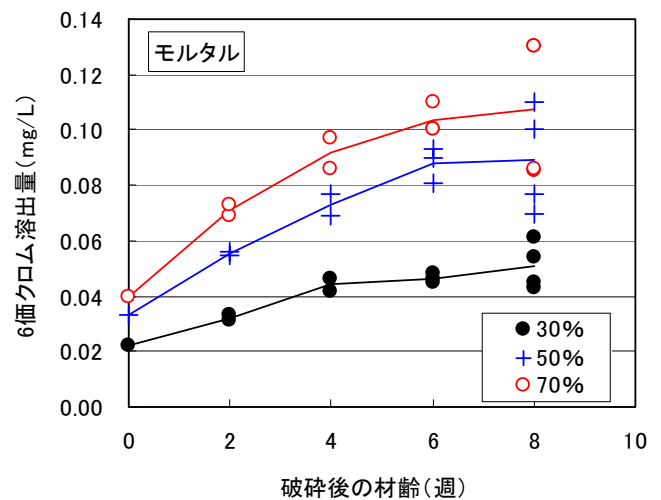


図 2 破碎後からの材齢と溶出の関係（モルタル）

4. スラグによる溶出抑制効果

図 3 にスラグ添加率と 6 価クロム溶出量の関係を示す。

高炉徐冷スラグの溶出抑制効果は大きい。スラグを添加しなければ水セメント比が大きいほど溶出量が多いが、添加率を増加させると急激に抑制効果を発揮し、8%以上の添加では水セメント比に関係なく溶出量はほとんどゼロになった。

5. まとめ

以上の結果より次のことが明らかになった。

- ① 再生骨材からの 6 価クロムの溶出は、中性化の進行によって増加する。水セメント比が大きく中性化しやすいコンクリート、破碎後の材齢が経過するほど溶出量は多くなる。
- ② 6 価クロムの溶出抑制のためには高炉徐冷スラグが有効であることが明らかになった。

謝辞 本実験を行うにあたり、宮城大学の北辻教授に貴重な助言をいただきました。ここに記して感謝いたします。

- 【参考文献】** 1) 特許 3299174 号「クロム酸化物含有物質の処理方法」
2) 特許公開 2005-240313「コンクリート廃材の路盤材への使用方法およびその路盤材」

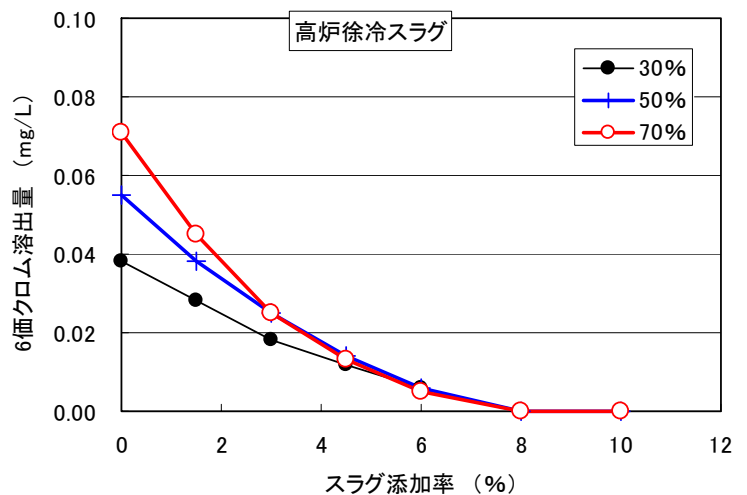


図 3 スラグ添加率と溶出量の関係