粒度の異なる再生骨材の 6 価クロム溶出試験に関する検討

土木研究所　正会員　森濱　和正、渡辺　博志、片平　博
宮城大学　北辻　政文、JFE スチール(株)　高橋　克則、前田道路(株)　守安　弘周、河田　久儀

１．はじめに

コンクリート解体材（再生骨材）からわずかに六価クロム等の有害物質が溶出しているといわれているが、再生骨材を対象にした溶出試験方法は提案されていないため、通常、環境省告示（以下、環告という）46 号（土壌を対象）または 13 号（廃棄物を対象）が準用されている。6 価クロムの溶出は、試料の粒度の影響が大きいといわれており、環告 46 号と 13 号の相違も基本的には粒度の違いである。そこで、再生骨材の粒度を変化させた場合の溶出について、環告法を準用した場合について実験した結果を報告する。

２．実験方法

2.1　再生骨材

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は、昨年の水セメント比を変化させた実験結果 [1]から、環境基準（0.05mg/L ）を上回る溶出濃度が検出された水セメント比 70%で実験した。コンクリートの配合は**表 1** のとおりである。100×80×400mm の供試体を作製し、4 週まで湿布養生した。その後 20mm 以下に破砕し、室内に 9 週間（一部は 4 週間）薄く広げて保管し、実験に用いた。

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

2.2　溶出試験に用いた試料

次の 2 つのケースについて溶出試験を行なった。

＜ケース 1＞は、最大粒径を変化させた場合であり、20mm 以下、10mm 以下、5mm 以下、2mm 以下、1mm 以下、0.5mm 以下の粒度（順番に試料 1～6 と呼ぶ）の溶出試験を行なった（**図 1**）。2mm 以下の試料 4 が環告 46 号の試料に相当する。また、環告 13 号との比較のため、5mm 以下の試料から 0.5mm 以下を取り除いた試料 7 については、コンクリート破砕 4 週後に、試料 3 と併せて試験した。

＜ケース 2＞は、主に環告 13 号に関する検討である。環告 13 号は、「粒径 5mm 以下のものにあっては有姿のまま採取したものとし、それ以外のものにあっては有姿のまま採取し、粉砕した後、粒径が 0.5mm 以上 5mm 以下となるようにしたもの」を試料とすることになっており、0.5mm 以下の扱いが

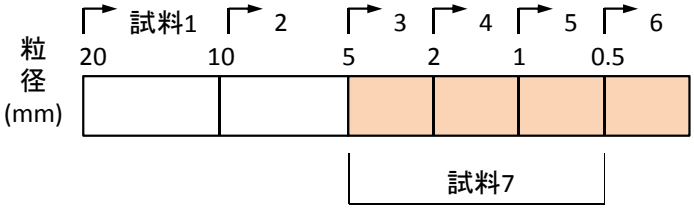

図 1　ケース 1 の試料（試料 1～7）

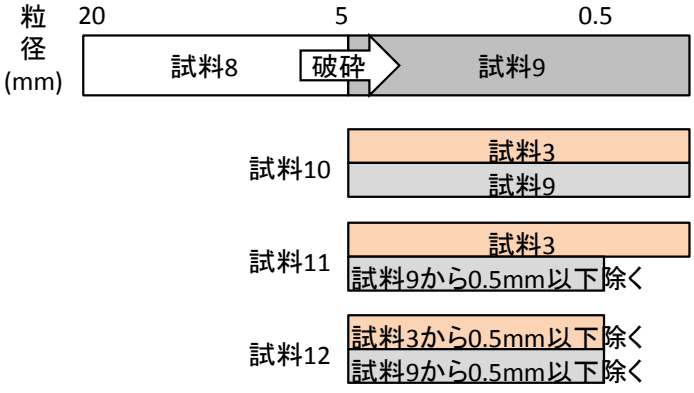

図 2　ケース 2 の試料（試料 8～12）

キーワード：再生骨材、6 価クロム、溶出試験、粒度
連絡先：〒305-8516　茨城県つくば市南原 1-6　TEL 029-879-6761　FAX 029-879-6736

あいまいな表現になっている。そこで、**図 2** のような場合について溶出試験を行なった。まず、5～20mm(試料 8)を 5mm 以下に破砕し、試料 9 とした。20mm 以下の連続粒度のうちの 5mm 以下(**図 1** の試料 3)と試料 9 を混合したものを試料 10 とした。試料 9 の 0.5mm 以下を取り除いたものと試料 3 を混合したものを試料 11、さらに試料 3 からも 0.5mm を取り除いたものを混合したものを試料 12 とした。環告 13 号を適用する場合、一般には試料 12 の状態が多いようである。

それぞれの混合比率は、20mm 以下の連続粒度の粒度分布に合わせている。例えば、試料 10 に用いた試料 3 と試料 9 の混合比率は、20mm 以下の連続粒度のうちの 5mm 以下の割合(48.0%)と 5～20mm の割合(52.0%)で混合した。

2.3 溶出試験

溶出試験は環告法に準じており、溶媒の濃度、液固比、振とう方法などは環告法と同じとした。違いは試料の粒度のみである。

３．環告法に準じた溶出試験結果

＜ケース 1＞の最大粒径の影響の結果は**図 3** のとおりである。試料 1（20mm 以下）、2（10mm 以下）は粒度が大きいために溶出濃度は低いが、試料 3～6 はほぼ 0.1mg/L であった。試料 3（5mm 以下）と試料 7（0.5～5mm）は 4 週時の比較になるが、前者が 0.059mg/L に対し後者は 0.050mg/L であり、0.5mm 以下を除くことにより 20%程度溶出濃度は低くなった。

＜ケース 2＞の破砕と 0.5mm 以下の影響の結果は**図 4** のとおりである。5～20mm の試料 8 の結果は、粗骨材が多いため、極めて低い濃度（0.013mg/L）である。試料 8 を 5mm 以下に破砕した試料 9 は 0.076mg/L となったが、試料 3 の 3/4 程度である。そのため、試料 3 と試料 9 を混合した試料 10 の溶出濃度は 0.084mg/L であり、試料 3 の 84%であった。試料 9 と試料 3 から 0.5mm 以下を除いていった試料 11、12 は、0.079mg/L、0.057mg/L と、溶出濃度は低下しており、0.5mm 以下が溶出濃度に及ぼす影響は大きい。特に元の試料（試料 3）から 0.5mm を除くと、5～20mm を破砕したものから除くよりも、かなり影響が大きい。

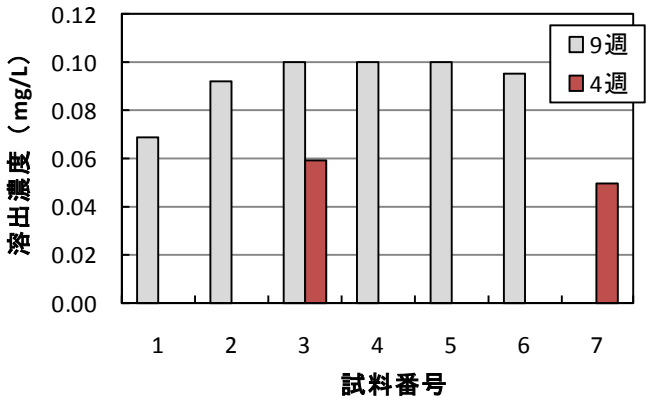

図 3　ケース 1 の結果

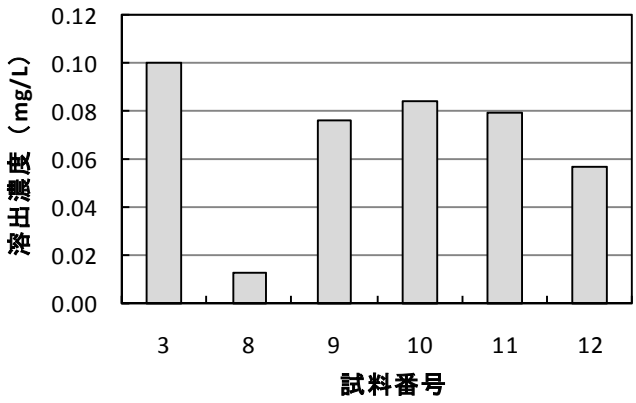

図 4　ケース 2 の結果

５．まとめ

以上の結果、粒度が溶出に及ぼす影響は大きく、特に 0.5mm 以下の影響は大きい。溶出試験を検討するにあたっては、最大粒径とともに、小さい粒径の割合の検討も重要と考えられる。

【参考文献】

1) 森濱　和正ほか:再生骨材からの溶出物質の抑制に関する研究, 土木学会第 64 回年次学術講演会第Ⅴ回, pp.85-86, 2009.9