

左ロニッケルおよび左ロクロムスラグを使用したコンクリートの諸性質
ーとくにアルカリ骨材反応についてー

金沢大学 正会員 加場重正
同上 正会員 〇川村満紀
(株)昭和電工 本多崇高

1. まえがき

従来の高炉スラグのコンクリート用骨材としての使用に関する研究においては、アルカリ骨材反応による不安定性についてほとんど検討されていないようである。しかし、左ロニッケルスラグは通常の高炉スラグにくらべてシリカの含有量がきわめて多く(表-1参照)、そのコンクリート用骨材としての使用にあたってはアルカリ骨材反応の可能性について検討しておく必要がある。本研究においては、ASTM C227-67およびASTM C289-66に準じてアルカリシリカ反応の可能性について検討した。

2. 潜在性アルカリ-骨材反応に関する実験的検討

(1) 化学方法

試験はすべてASTM C289に従って行なった。溶解シリカ量の測定法は光度法によって測定した。比較のための天然川砂(石川県手取川産)および左ロニッケルと天然川砂の混合物を含め、試験に供した試料は9種類である。また左ロニッケルスラグは粉砕したものと未粉砕のものについて実験を行っている。実験値は各資料について3回の

表-1 化学成分(%)

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Cr ₂ O ₃
ニッケル粉砕	53.65	1.84	9.42	2.21	30.21	
ニッケル未粉砕	54.50	1.48	6.59	2.25	32.96	
クロム	54.56	1.41	5.37	1.09	35.61	
川砂	30.03	23.09	1.31	10.67	25.68	7.45
ニッケル粉砕	71.84	12.40	3.68	1.21	1.67	
ニッケル未粉砕	53.16	1.33	8.17	1.57	32.40	
高炉スラグ	34.00	14.80	0.50	40.70	5.30	

判定値の平均である。実験結果をASTM C289-66に示されている有害、無害の判定図に打点すると図-1のようである。図-1より明らかなように、左ロクロムスラグは無害の範囲内に入る。左ロニッケルスラグの実験値はばらつきが大きく、4種類(A③、B③、C③、D③)中C③のみが無害側にあり他の3種類(A③、B③、D③)は有害側にある。しかし、左ロニッケルスラグはマグネシウムのケイ酸塩を含んでいるので、これらの結果だけで有害と判断することはできない。さらに、潜在反応性があると判定された左ロニッケルスラグにおいても

天然川砂を適量混入することによって無害の範囲に入れることができる。すなわち、本実験では、左ロニッケルスラグ：天然川砂=3：7の割合の混合物は完全に無害側に入っている。最近の研究によると、アルカリ-シリカ反応を示す骨材であっても、使用する骨材の粒度、混入量によって、膨張量は大きく変化する

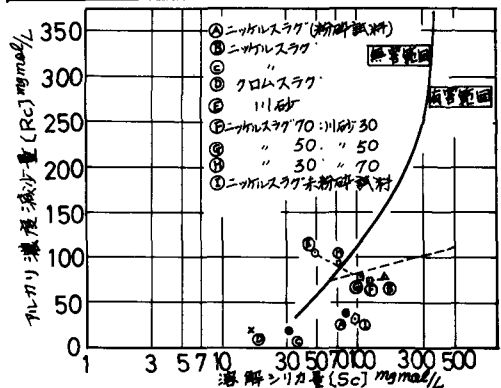
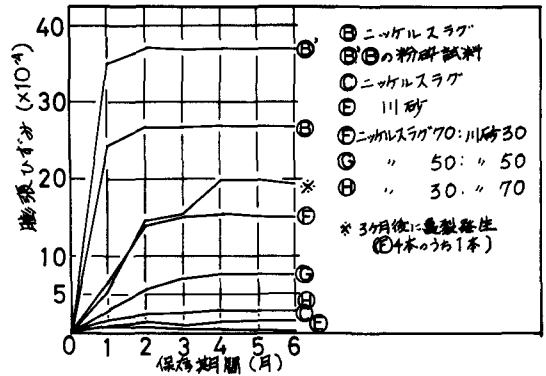


図-1. アルカリ度低減試験有害度の判定

。このような事実からも、左ロニッケルスラグに適量の天然砂を混入することは実用上意義のあることと思われる。

② モルタルバー方法

実験の詳細はほとんどASTMの規格通りであるが、モルタルバーの保存期間中の湿度が多少異なる2種類の実験条件(U条件およびS条件)を採用している。実験結果は図-2および図-3に示される通りである。S条件においては試料⑩および⑪はそれぞれ2ヶ月後において、すでに



ASTM規格の約3.7倍および2.7倍の膨張量を示している(図-2)。⑩および⑪試料の間には化学成分の相違はほとんどなく(表-1参照)、試料の採取日時が異なる

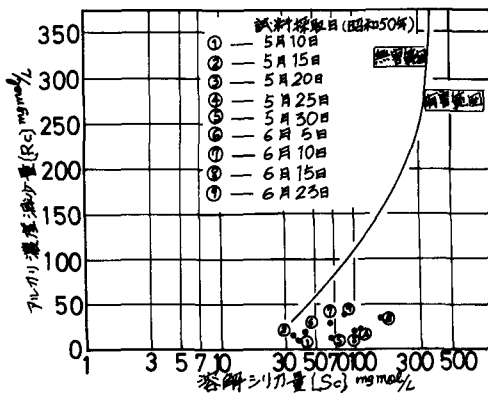


図-4 アルカリ度低下試験有密度の判定

だけである。さらに化学法においても⑩は無害域に、⑪は有害域に入っており(図-1参照)、モルタルバー法の結果は化学法と一致している。これらの事

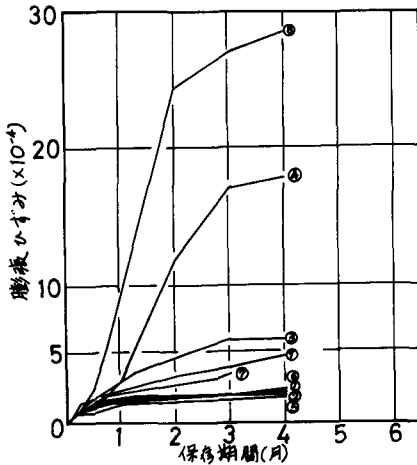


図-5 モルタルバーの膨張と保存期間の関係(S条件)

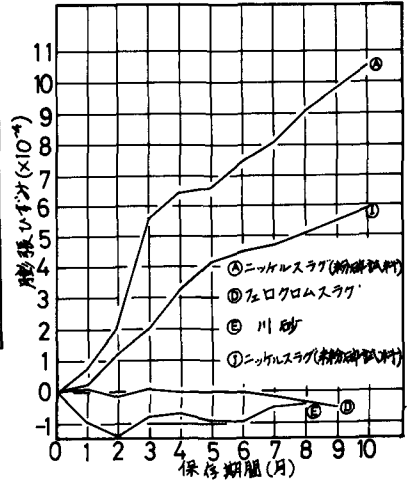


図-3 モルタルバーの膨張と保存期間の関係(U条件)

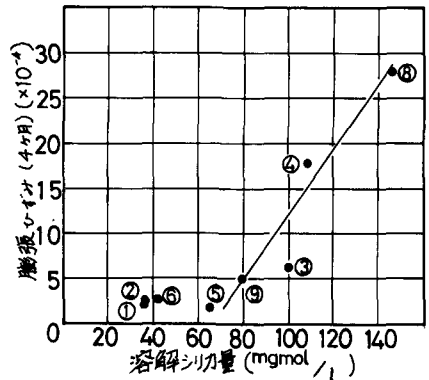


図-6 溶解シリカ量と膨張ひずみの関係

実は左ロニッケルスラグにおいてはアルカリ-シリカ反応による不安定性の可能性があることを示すとともに、スラグの生成過程の相違が活性アルカリ-骨材の反応性に大きく影響することを示している。さらに、左ロニッケルスラグにみられるばらつきについて詳細に検討するために、試料採取日時の異なる9種類の左ロニッケルスラグに対する実験結果を示す(図-4および図-5)のようである。