

V-17

アルカリ骨材反応の促進法による評価

八戸工業大学 学生員 ○ 板橋 謙一

八戸工業大学 正員 庄谷 征美

八戸工業大学 正員 杉田 修一

1. まえがき

コンクリートの耐久性を損なう一原因であるアルカリ骨材反応に関してはこれまでに多くの研究報告があるが、その判定方法については、化学法、モルタルバー法が規格化されているものの、試験に長時間を要する点などから、迅速にかつ適切に評価しうる方法の確立が期待されている。本報告はこれらの点から、アルカリ骨材反応の早期判定法として田村らによって提案されたGBRC促進法の有用性について若干の検討を加えたものである。

2. 実験に用いた試料

表1に本実験で試料として用いた骨材の特性を示す。本実験では天然に産する骨材の他に、フェロニッケルを製造する際に副産されるスラグも用いることにした。この中で、A～Dまでが天然骨材で、FNシリーズがフェロニッケルスラグである。なお、B～Cまでは青森県で産出する骨材である。フェロニッケルスラグについては、含有成分からアルカリ骨材反応が危惧されるものも存在するために、本研究では試験の対象にすることにした。表1から分かる様に、Aは化学法及びモルタルバー法で無害、B～Dは有害と示されており、フェロニッケルスラグにも化学法で有害のもの並びにモルタルバー法でも有害のものがそれぞれ認められる。また組成鉱物としては、天然骨材には、クリストバライトなどを含むものが多く、フェロニッケルスラグには酸化マグネシウムとケイ酸の化合鉱物を含む物が多い。さらに、図1には化学法による判定結果を示した。図2には、本実験で用いられた反応性骨材Bについて、Aと混合してモルタルバー法の長さを測定した

表1 使用骨材の特性

記号	試料名	化学法 (ASTM C289)			モルタルバー法		X線 同定鉱物
		Rc	Sc	判定	3ヶ月膨張率	判定	
A	大井川産砂	51	89	無害	0.007%	無害	
B	凝灰岩質	377	512	有害	—	—	クリストバライト (石英)
C	千枚岩質粘板岩	44	77	有害	0.067%	有害	石英, 曹長石, イライト, 白雲母
D	安山岩質岩	134	161	有害	0.051%	有害	クリストバライト, 長石
FN*-H	風砕	70	62	無害	0.029%	無害	エンスタイト ¹⁾ , フェルシタイト ²⁾
FN*-K1	乾砕	25	40	有害	0.025%	無害	エンスタイト ¹⁾ , フェルシタイト ²⁾
FN*-K2	乾砕上層部	210	355	有害	0.061%	有害	エンスタイト ¹⁾ , フェルシタイト ²⁾
FN*-S	電気炉水砕	126	153	有害	0.036%	無害	フォルステライト ²⁾
FN*-Y	ギルン水砕	44	49	有害	0.032%	無害	エンスタイト ¹⁾ , フェルシタイト ²⁾ , ティオライト ³⁾

*フェロニッケルスラグ 1) MgO・SiO₂ 2) 2MgO・SiO₂ 3) CaO MgO・2SiO₂

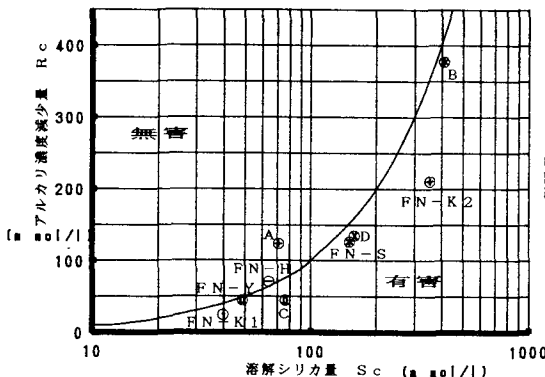


図1 化学法による判定

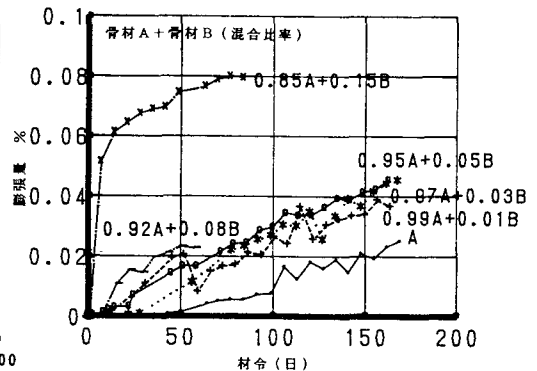
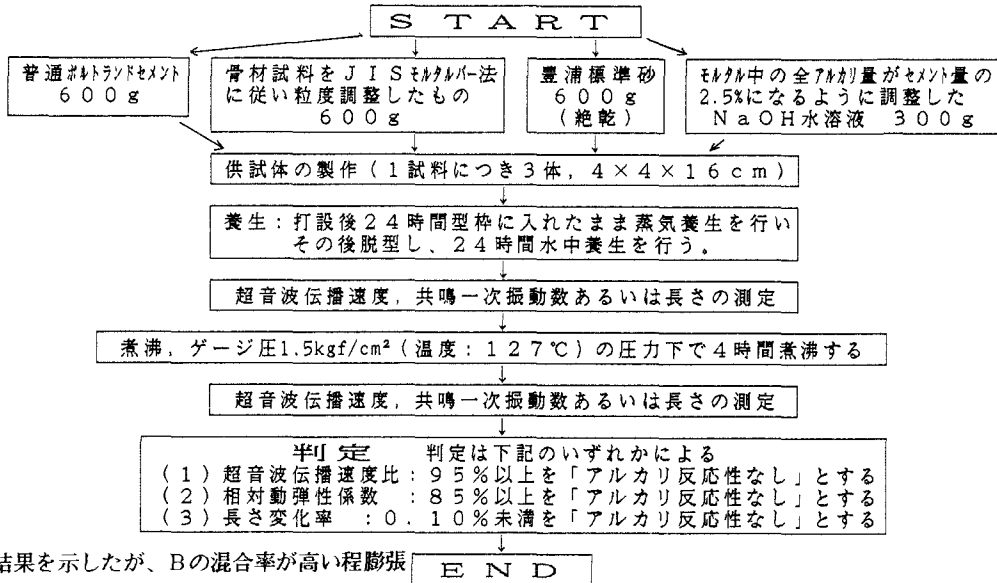


図2 反応性骨材(B)の混合比率とモルタルバー膨張率

表2 GBRC促進法のフローチャート



結果を示したが、Bの混合率が高い程膨張率が大きく現れている。

3. 促進法による評価

表2にGBRC促進法のフローチャート

を示す。全アルカリ量がセメント量の2.5%となるようにNaOHを用いて調整し作成した供試体を2日間養生後、ゲージ圧1.5kgf/cm²温度127℃のもとで4時間煮沸して、煮沸前後の相対動弾性係数と超音波伝播速度、長さ変化率の結果からアルカリ骨材反応性を判定するものである。表3には本試験法で判定した結果を示す。

これによると天然骨材使用では3ケース、フェロニッケルスラグ2でもケースが有害

と判定された。これを、化学法、モルタルバー法と比較すると、促進法で有害と判定された骨材はFN=K1を除いて化学法、モルタルバー法でも有害と判定されていることが分かる。しかし超音波伝播速度で有害と判定しても、動弾性係数で無害となるケースが多いことや、長さ変化率においても有害と判定される骨材がGBRC促進法では無害と判定されるなど、さらに検討を必要とする。しかしながら、化学法とモルタルバーによる判定と同様の結果が得られ、化学法、モルタルバー法に比較して迅速な判定が期待できる点で有力な試験法であろうと思われる。今後、他の試験法やコンクリートバーに対すであろうと思われる。今後、他の試験法やコンクリートバーに対する試験を実施する予定である。

謝辞 : 本実験を実施するに当たり、多大な御協力と御指導をいただいた、日本大学工学部福地利夫教授に厚く感謝の意を表します

参考文献 : 武山, 小林, 田村, アルカリ反応性骨材の判別技術の標準化に関する調査研究
土木学会第44回年次技術講演会, P. P 696~697, 1989

表3 GBRC促進法によるアルカリ骨材反応試験結果

試料名	長さ		動弾性係数		超音波伝播速度		判定
	変化量	合否	変化量	合否	変化量	合否	
A	0.006%	○	100.1%	○	97.0%	○	無害
0.92A+0.08B	0.027%	○	102.0%	○	96.2%	○	無害
0.90A+0.10B	0.028%	○	98.3%	○	95.8%	○	無害
0.85A+0.15B	0.056%	○	84.9%	×	94.7%	×	有害
C	0.015%	○	93.3%	○	93.4%	×	有害
D	0.050%	○	96.5%	○	94.4%	×	有害
FN-H	0.001%	○	97.3%	○	97.0%	○	無害
FN-K1	0.001%	○	98.9%	○	93.8%	×	有害
FN-K2	0.056%	○	84.2%	×	94.9%	×	有害
FN-S	0.017%	○	94.9%	○	97.8%	○	無害
FN-Y	0.031%	○	98.4%	○	95.8%	○	無害