

V-36

促進法によるアルカリシリカ反応性の評価について

八戸工業大学 ○学員 佐藤盛男
 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

著者らは、アルカリシリカ反応の早期判定法について種々の検討を行っているが、そのうち田村氏らによって提案されたGBRC促進法に着目し研究を進めてきた。本報告は、前年度と本年度の結果を総合しGBRC法による早期判定の適否について論じたものである。

2. 実験試料

表-1 に本年度試料として用いた骨材の特性を示した。天然産骨材の他に昨年同様フェロニッケルスラグも含んでいる。表中のHからOは、青森県に産する天然骨材であり、FNシリーズはフェロニッケルスラグを示す。表に示されるように天然骨材は安山岩系に

表-1 使用骨材の特性

記号	試料名(岩質)	化学法(JIS-A-5380)			化 学 成 分 (その他)								産地
		Rc	Sc	判定	SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	TiFe	Na ₂ O	K ₂ O		
H	安山岩	207	609	潜在的有害	67.2	3.58	0.55	12.13	2.30	0.28	0.18	青森県下北郡佐井村	
U	安山岩	160	555	潜在的有害	56.8	4.48	7.22	12.64	5.35	0.67	Tr	青森県上北郡横浜町	
N	安山岩(玉砕)	218	174	無害	53.9	2.51	8.04	19.67	5.87	0.57	0.10	青森県上北郡横浜町	
Y	輝石安山岩	93	506	有害	58.8	3.28	7.65	16.31	6.28	0.62	Tr	青森県黒石市	
K	安山岩	121	455	潜在的有害	61.1	3.70	6.14	15.29	5.36	0.44	Tr	青森県南津軽郡大鰐町	
M	安山岩	116	568	潜在的有害	54.0	4.84	8.03	17.86	9.59	0.80	Tr	青森県南津軽郡大鰐町	
S	安山岩	146	613	潜在的有害	58.6	2.96	6.97	15.67	5.64	0.46	0.01	青森県中津軽郡大鰐町	
I	安山岩	189	658	潜在的有害	67.4	2.78	2.77	15.17	3.40	0.38	0.02	青森県南津軽郡平賀町	
O	安山岩	256	197	無害	57.3	4.41	6.62	18.78	5.08	0.78	0.10	青森県上北郡横浜町	
R	川砂	125	369	潜在的有害	—	—	—	—	—	—	—	静岡県大井川	
FN-A	キルン水砕	18	48	有害	53.4	29.8	4.77	0.95	6.01	—	—	日本冶金	
FN-B	風砕	31	71	無害	51.8	34.1	0.32	1.73	6.55	—	—	太平洋金属	
FN-C	徐冷砕	31	51	有害	54.2	33.3	0.57	1.26	5.55	—	—	太平洋金属	
FN-D	電気炉水砕	149	148	潜在的有害	50.2	32.6	0.88	1.13	9.16	—	—	住友金属	

* FN・フェロニッケルスラグ

属するものがほとんどであり、化学法による判定では一例を除いて有害、又は潜在的有害と判定された。フェロニッケルスラグについては、FN-Bのみが化学法では無害となった。その組成鉱物については現在検討中であるが、天然骨材の多くは、クリストバライト、あるいは、トリジマイトなどの有害な鉱物を含んでいる様である。フェロニッケルスラグにはエンステタイト($MgO \cdot SiO_2$)、フォルステライト($2MgO \cdot SiO_2$)、ディオブライト($CaO \cdot MgO \cdot 2SiO_2$)、などのけい酸マグネシウム系の化合物を含んでいる。図-1は、化学法による判定結果を示しており、図-2には本実験で用いられた反応性骨材M及びFN-Dについてモルタルバー法で無害となった試料Rと混合して、モルタルバーの膨張量を材令13

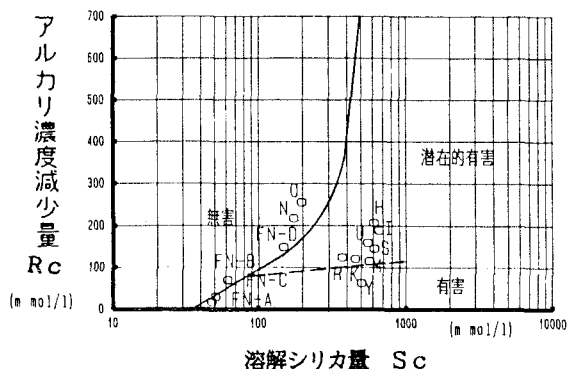


図-1 化学法による判定

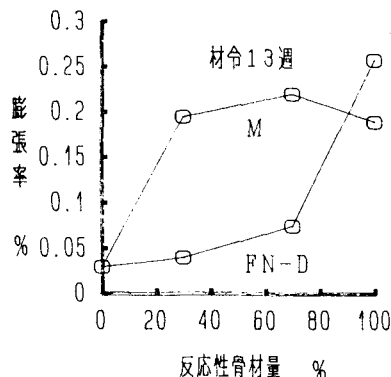


図-2 反応性骨材と膨張量の関係

週について示したものである。Mを用いた場合は、70%程度でベシマムが認められるが、FN-Dについては認められなかった。表-2 及び図-3は、FN-Dに抑制材料としてもみから灰を加えた結果を示したものである。これによれば、もみから灰に膨張量抑制効果が十分にあることが認められる。

表-2 もみから灰の化学成分表

成分	SiO ₂	T・Fe	MgO	Al ₂ O ₃
(%)	82.3	Tr	1.53	0.06
成分	S	NaO ₂	K ₂ O	lgloss
(%)	0.091	0.09	0.67	3.55

3. GBRC法による評価

図-4にGBRC法のフローチャートを示す。判定は、相対動弾性係数、超音波伝播速度、長さ変化率を求め図の条件で判定する。表-3には本年度の試験結果を示す。尚、本年度はモルタルバー法で6ヶ月に達した試料が少ない為、建設省・総プロ法によって3ヶ月膨張量で判定することにした。化学法で有害と判定された試料のうち、GBRC法とモルタルバー法との適合性は、本年度の結果17ケース中13ケースであり、昨年度の結果とあわせると80%以上の適合率が得られる事がわかった。しかし、FN-Dの様にモルタルバー法で相当な膨張量を示したもので、GBRC法では無害となるケースや、両方による膨張量が必ずしも対応しない等の問題点も認められた。尚、コンクリートバー法と生コンGBRC促進法の対応についても現在検討を進めているところであり、今後、資料がまとまり次第、報告するつもりである。

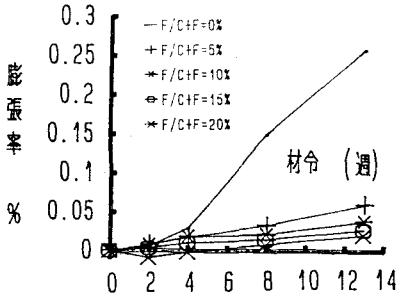


図-3 ポリラン(RHA)による抑制効果

4 まとめ

GBRC促進法は、試験期間が3日程度で終了し従来のモルタルバー法との対応もよく、促進法として有望な方法であると結論される。

表-3 GBRC促進法によるアルカリ骨材反応試験結果

試料名 (記号)	3ヶ月 膨張量	判定	GBRC促進法						適合性 判定
			長さ		動弾性係数		超音波伝播速度		
			変化率 (%)	合格	変化率 (%)	合格	変化率 (%)	合格	
H	0.047%	無害	0.038	○	90.4	○	97.0	○	○ (3ヶ月)
U	0.030%	無害	0.094	○	75.9	×	91.6	×	×
Y	0.056%	有害	0.158	×	62.5	×	91.8	×	○ (3ヶ月)
K	0.112%	有害	0.271	×	57.8	×	91.0	×	×
M	0.190%	有害	0.241	×	57.7	×	90.8	×	×
0.3M+0.7R	0.190%	有害	0.089	×	74.7	×	92.7	×	×
0.7M+0.3R	0.220%	有害	0.205	×	64.8	×	93.1	×	×
S	0.020%	無害	0.037	○	91.3	○	96.5	○	○ (3ヶ月)
I	0.054%	有害	0.191	×	95.1	○	94.1	×	○ (3ヶ月)
R	0.031%	無害	0.016	○	100.5	○	97.3	○	○ (3ヶ月)
FN-A	0.033%	無害	0.017	○	92.2	○	95.3	○	○ (3ヶ月)
FN-C	0.037%	無害	0.025	○	106.1	○	99.5	○	○ (3ヶ月)
FN-D	0.254%	有害	0.029	○	91.8	○	97.7	○	×
FN-D+0.05RHA	0.080%	有害	0.022	○	97.9	○	100.2	○	×
FN-D+0.10RHA	0.034%	無害	0.015	○	95.5	○	100.2	○	○ (3ヶ月)
0.3FN-D+0.7R	0.040%	無害	0.015	○	95.5	○	99.0	○	○ (3ヶ月)
0.7FN-D+0.3R	0.075%	有害	0.016	○	94.3	○	99.5	○	×
備考	今年度 17ケース中 13ケースが適合 昨年度 10ケース中 9ケースが適合 計 27ケース中 22ケースが適合 適合率 81.5%								

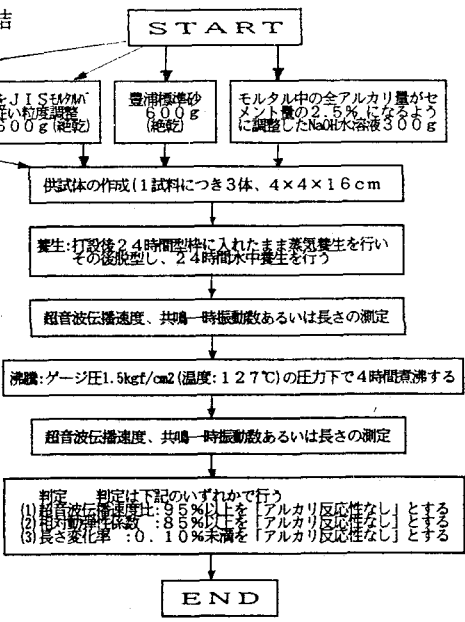


図-4 GBRC法のフローチャート