

V-29

標準海水を用いたアルカリ骨材反応試験について

東北電力㈱電力技術研究所 正員 齋藤 武

1. まえがき

アルカリ骨材反応に関する各種試験法のうち、広く用いられているものにモルタルバー法がある。

しかし、同法は判定が得られるまで長期間を要する等の短所を有することから、早期判定が可能で、かつ確度の高い試験法の開発が望まれている。

本報告は、上記に関して考案した練りませ水として海水を用いる方法の妥当性を検証することを目的に行なった試験の概要である。

2. 試験方法

同一骨材を使用した標準海水練りのケースと、添加剤（NaOH）を加えセメントのR₂Oを1.2%に調整したケースとの伸び（膨脹）率比較を行なった。

使用骨材11種類の岩石名と化学法による有害度判定区分を図-1に、また使用セメント2種類のアルカリ含有量を表-1にそれぞれ示す。練りませ水としてNaOH添加による調整R₂O=1.2%のケースには水道水を、また標準海水練りのケースには写真-1に示す日本標準海水を使用した。表-2は日本標準海水の主成分分析結果である。

各材料の組み合わせと配合を表-3に示す。なお、添加剤のNaOHは10%溶液である。供試体寸法は1×1×11 1/4インチである。

3. 試験結果

各ケースの材令3ヶ月までの伸び率の経時変化の一部を使用骨材別に図-2に示す。このうち、R₂O=1.2%のケースの伸び率が、すでに0.05%を超過している骨材は6種類（H1、I1、J2、S1、S3およびB4）である。これらの骨材を用いた標準海水練り各々2ケースも同様に限界値（0.05%）を超過している。一方、その他の骨材を用いたケースは、いずれも限界値に達するほどの伸び率は示していない。

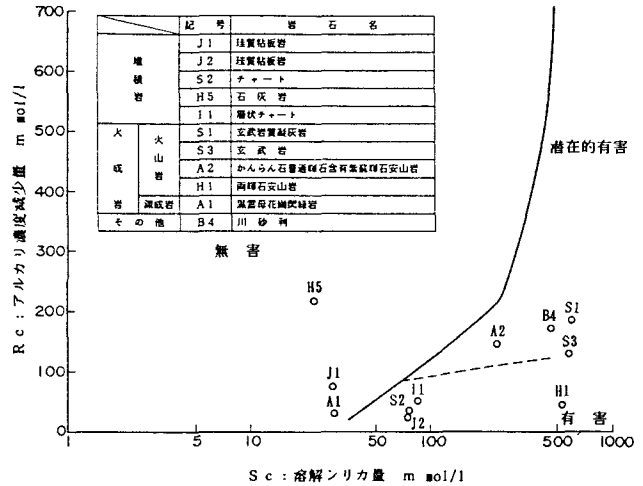


図-1 骨材の有害度判定区分

表-1

使用セメントのアルカリ含有量 (%)

	Na ₂ O	K ₂ O	R ₂ O
LAC	0.10	0.56	0.47
HAC	0.41	0.49	0.73

R₂O (%) = Na₂O (%) + 0.658K₂O (%)

表-2 標準海水主成分

項目	単位	日本標準海水
pH		7.8
EC	mS/cm	50.0
Na	mg/l	11,400
K	mg/l	376
Ca	mg/l	392
Mg	mg/l	1,240
Sr	mg/l	9.45
Cl ⁻	mg/l	19,400
SO ₄ ²⁻	mg/l	2,710
Br	mg/l	67.0
BO ₃	mg/l	27.1
SiO ₂	mg/l	3.55
備考		1987年

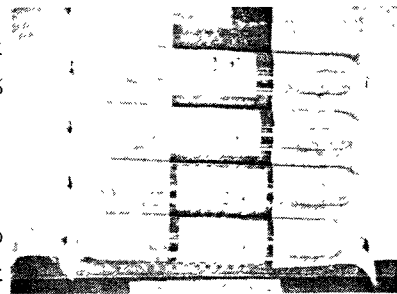


写真-1 日本標準海水

表-3 配合表

	セメント (g)	骨材 (g)	水道水 (ml)	NaOH (ml)	標準海水 (ml)
R ₂ O=1.2%	520	1,170	201.0	49.0	—
LAC+標準海水	520	1,170	—	—	250.0
HAC+標準海水	520	1,170	—	—	250.0

つまり、使用骨材の反応性の有無にかかわらず、標準海水練りのケースにおける伸び率は、規準ともいべき $R_2O = 1.2\%$ のケースと同じ傾向で推移している。また、標準海水練り2ケース（LAC+標準海水およびHAC+標準海水）の伸び率は、使用骨材によっては大きな隔たりを生じているものもあるが、相違する判定は得られていない。しかし、骨材としてJ2を用いた標準海水練りの2ケースは共に $R_2O = 1.2\%$ のケースよりも伸びの発現が遅く、伸び率も低くなっている。したがって本方法が必ずしも従来の方法（ $R_2O = 1.2\%$ ）より早期判定が期待できるとは言えない。

表-4は、各ケースにおける練りまぜ前のセメント中のアルカリ（ Na_2O および K_2O ）に添加アルカリ（ $NaOH$ あるいは標準海水）中の Na_2O と K_2O を各々加算した数値である。

この表によれば、標準海水練りによるセメントのアルカリの増加は、 Na_2O が大きく、 K_2O は微増であることから、 Na_2O のみ増加する $NaOH$ 添加による調整方法とほぼ同様の成分変化を示すということである。

4. まとめ

練りまぜ水として天然海水あるいは人工海水を用いる方法と同様、標準海水練りにおいても使用セメントの R_2O の高低にかかわらず、 $NaOH$ 添加により R_2O を 1.2% に調整する方法と判定上同一の結果が得られると考えられる。

しかし、骨材によっては本試験法の利点と考えていた早期判定性および簡便性のうち、早期判定は必ずしも期待できるものではないことが判明した。なお、本試験の問題として

材料のサンプル不足や標準海水中の各成分が膨脹におよぼす影響の度合が不明であること等があげられる。

5. あとがき

取得したデータが材令3ヶ月までであることから、さらに本試験を継続しデータの蓄積を図ることにしている。

<参考文献>

- 1) 斎藤；海水および人工海水を用いたAAR試験に関する一考察，土木学会第43回年次学術講演会講演概要集第5部，昭和63年10月
- 2) 斎藤；氏家；古屋；練り混ぜ水として海水を使用したアルカリ骨材反応試験について，第10回コンクリート工学年次論文報告集，昭和63年6月

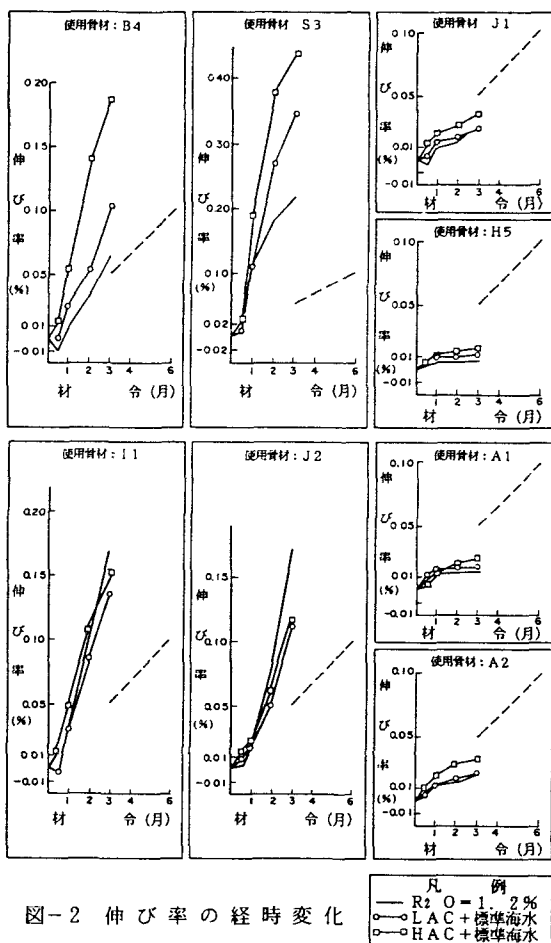


図-2 伸び率の経時変化

表-4 セメントのアルカリ含有量の変化

	練りまぜ前			練りまぜ後		
	Na_2O	K_2O	R_2O	Na_2O	K_2O	R_2O
$R_2O = 1.2\%$	0.10	0.56	0.47	0.82	0.56	1.20
LAC+標準海水	0.10	0.56	0.47	0.84	0.58	1.22
HAC+標準海水	0.41	0.49	0.73	1.15	0.51	1.49

(%)