

鋼繊維コンクリートの海水浸漬による アルカリシリカ反応について (I)

日本大学 ○学生員 相本泰宏
日本大学 正会員 杉浦孝三

1. まえがき

海水に浸漬されたコンクリートが浸入した海水により促進されるアルカリシリカ反応に関する研究の一貫としてコンクリートに鋼繊維を混入した場合の効果について実験を行っているが、今回はそのうち非破壊試験により観察した結果について報告する。

表1 オパール混入率および鋼繊維添加率

2. 実験および実験結果

セメントは市販普通

ポルトランドセメント

(低アルカリ型、

$\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq.}}$: 0.43%)、粗骨材は福島県梁川産安山岩砕石、非反応性細骨材は阿武隈川産川砂、反応性細骨材には鹿児島県硫黄島産“オパール”(実際は低温型クリストバライトが主体とする)からASTM C227 (モルタルバー方法)内に規定されている方法に従って調製したもの、鋼繊維は川鉄製リバーライト(ステンレススチール、 $0.3 \times 0.5 \times 25 \text{ mm}$)をそれぞれ用いた。

細骨材中の“オパール”混入率及びコンクリート中の鋼繊維添加率を表1に、また母体コンクリートの配合を表2に示す。これらを角柱供試体($10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$)に成形し、28日間標準養生したのち人工海水(JIS K 8150の組成、材令84日以後濃度を3倍)、及び比較のため真水に浸漬し、材令と共に変化する動弾性係数をJIS A1127の方法に従って測定し、また超音波伝播速度をASTM C59の方法に従って測定した。測定結果を図1~4に示す。

3. 実験結果の要約と考察

実験結果に若干の考察を加え要約する。

(1) 動弾性係数について

A. オパールを混入した場合も、混入しない場合も、また真水浸漬、海水浸漬に関係なく、鋼繊維添加率の大きいコンクリートほどその値が大きい。これは鋼繊維添加による補強効果を示すものである(図1、2)。

B. 【オパールを混入しない場合】 鋼繊維を添加していないコンクリート(A)を真水に浸漬したときは、その値は材令と共に硬化の進

表2 母体コンクリートの配合表

粗骨材の最大 寸法 (mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m^3)			
			水	セメント	細骨材	粗骨材
15	50	68	221	442	1049	605

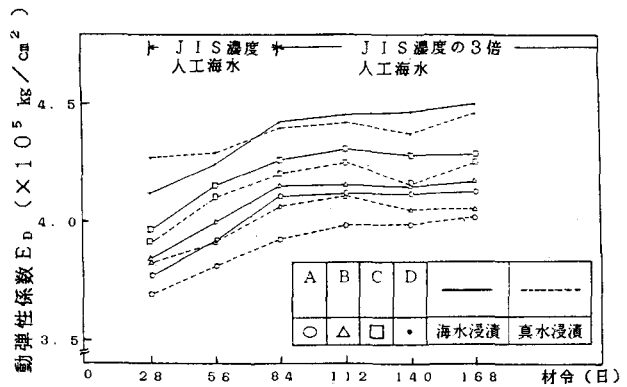


図1 材令と動弾性係数との関係 (1)

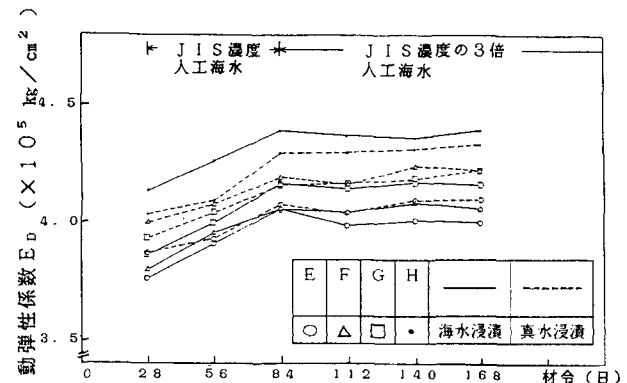


図2 材令と動弾性係数との関係 (2)

行を示してなだらかに上昇した。鋼繊維を添加したコンクリートを真水に浸漬したとき、初期の上昇後測定点112日でその上昇を停止し、一時原因不明の若干の低下を示した。しかし同じコンクリートを海水に浸漬したときは初期の上昇後測定点84日又は112日で上昇を一応停止したが、その後ほとんど低下しないで平衡状態を保持するか、あるいは僅かながらの上昇を続けた(D)(図1)。

〔オパールを混入した場合〕 鋼繊維を添加しないコンクリート(E)を海水に浸漬すると、その値の初期の上昇後測定点84日でその上昇を停止し、アルカリシリカ反応に原因すると考えられる若干の低下を示した。しかし同じものを真水に浸漬したとき、および鋼繊維を添加したコンクリートを真水または海水に浸漬したときは、すべて初期の上昇後測定点84日からほとんど平衡状態となり、それらの間の挙動の差異は非常に小さかった。(図2)

(2) 超音波伝播速度について

A. オパールを混入しない場合も、混入した場合も、また真水浸漬、海水浸漬に関係なく、その値と鋼繊維の添加率の大きさとの間の相関性を明確に示さなかった。(図3、4)。

B. 〔オパールを混入しない場合〕 測定点84日まで硬化の進行による初期の上昇を示し、その後おむね横這い状態となった(図3)。

C. 〔オパールを混入している場合〕 初期の上昇後測定点84日でその値の低下を示したものが多いが、海水浸漬のみならず真水浸漬のコンクリートでも低下を示しているものもあるので、明石ら⁽¹⁾が推察しているように、この低下の原因をアルカリシリカ反応と断定することは出来ない。それより全般的に上昇傾向を示した後、測定点140日(Hだけは168日)から海水浸漬のものは低下し、真水浸漬のものは横這い、または海水浸漬のものより小さい低下を示した。この両者間の差がアルカリシリカ反応に原因して現れたものと考えられる。従って超音波伝播速度の観測を利用してアルカリシリカ反応が起きているか、否かを知るためには、対象のコンクリートのみでなく、別に出来るだけ類似した性質でしかもアルカリシリカ反応を起こす可能性のないコンクリートについても同時に測定し、比較しながら観察することが有効である(図4)。

参考文献(1) 明石外理監、他：土木学会第39回年次学術講演会要集(1983)

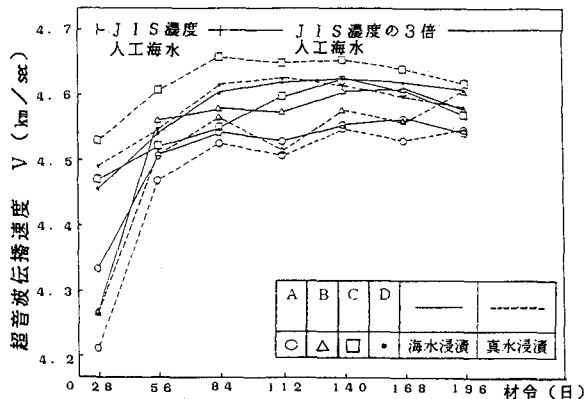


図3 材令と超音波伝播速度との関係(1)

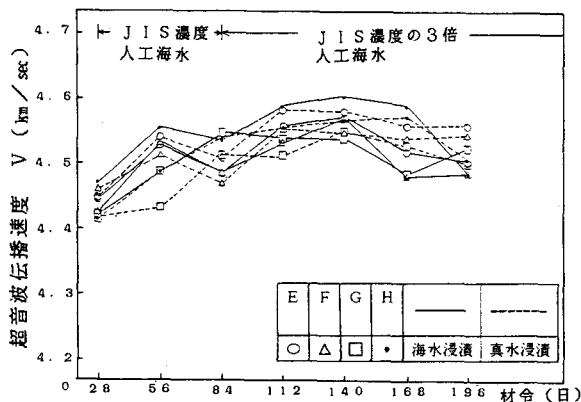


図4 材令と超音波伝播速度との関係(2)