

平成 24 年度 新任助教研究助成 採択者

〔研究者〕



氏名 西田 孝弘（にしだ たかひろ）

所属 国際開発工学

職名 助教

〔タイトル〕

練混ぜ水に海水を用いたコンクリートの塩化物イオン浸透特性の評価

〔研究の概要〕

現在、各国が定める基準では、鉄筋コンクリート構造物への海水・海砂の使用が禁止されている。これは、海水・海砂中の塩化物イオンがコンクリート自体の物性の変化をもたらすと同時に、コンクリート中に埋設された鉄筋の腐食を誘発する恐れがあるためである。他方、国連により、2025年までに全世界で約50億人の人々が飲み水さえ確保困難な状況に陥るという試算が報告されている。このような水不足の状況の中、「海水を淡水代替として利用する方策」を建設分野でも検討する必要がある。

上記のような、海水を用いたコンクリート（以下、海水練りコンクリート）の劣化に対する抵抗性の向上が期待できる材料として、コンクリート用混和材（高炉スラグやフライアッシュなど）が挙げられる。高炉スラグについては製鉄所から、また、フライアッシュについては石炭火力発電所からそれぞれ産出される副産物であり、いずれもセメントの一部に置換・混合して使用される。これらにより、コンクリートへ侵入する塩化物イオンをセメントマトリックス相に化学的に固定化でき、併せて十分な養生を行うことによりコンクリートを緻密化できるという利点がある。これらの材料を海水練りコンクリートに応用することにより、海水中の初期の塩化物イオンを水和生成物に取り込み、鉄筋腐食を誘発する自由塩化物イオンの減少が期待できる。また、コンクリートを緻密化することにより、外環境から侵入する塩化物イオンの浸透抑制が期待できる。

以上より、本研究では、混和材を使用した海水練りコンクリートの塩化物イオンの浸透特性を評価することを目的とする。中でも、海水練りコンクリートの塩化物イオンの浸透を主な対象として、(1)評価方法の確立、(2)浸透機構の解明、(3)長期耐久性評価を行う。上記の結果から、適切な材料仕様を明らかにし、海水練りコンクリートの実用化に向けた知見を蓄積する。

〔オリジナリティ〕

国内においては、日本コンクリート工学会において「コンクリート分野における海水の有効利用研究委員会」が今年度より立ち上がり、既往の文献調査や実構造物での調査が計画されている。また、国内外において実際に海水・海砂を使用した構造物の事例がいくつか報告されている。ただし、これらの検討はコンクリ

ートの強度や内部の鉄筋の腐食について検討したものがほとんどであり、それを誘発する塩化物イオンの浸透特性に着目した事例は皆無である。特に、現状適用されているコンクリート中での塩化物イオンの浸透性の評価方法は、初期に塩化物イオンを含まない状況を想定したものであり、塩化物イオンを含む場合の評価方法は確立されていない。これに対し、本研究ではその評価方法も含めて、海水練りしたコンクリートの塩化物イオンの浸透特性を実験的、解析的に明らかにすることを主眼に置いている。

【期待される成果】

本研究で得られる成果は、将来的な水不足の状況における海水の有効利用に活用されるとともに、現状においても国内外の遠隔離島や水不足の地域での海水利用に大いに役立つと期待される。また、淡水代替として海水を利用することの二次的効果として、浄水の製造過程で生じるCO₂の排出量の軽減、さらには高炉スラグやフライアッシュ等の副産物の利用促進などを期待でき、地球環境問題にしても有効であると大いに期待される。