

1. まえがき

コンクリートは練りませ直後には $pH = 13$ 程度となるが、硬化後にも水と接触すると未水和セメント粒子の水和反応の進行や水和成分の溶出によりコンクリート表層近辺の水溶液は一般にアルカリ性となる。コンクリートの「アク」とは、コンクリートから溶出するアルカリ分や他の塩類を指すものと思われる。本実験ではコンクリートブロックを海水中に設置する場合を想定し、セメントの種類や配合、コンクリートの養生条件、浸漬する水の容量などを相違させて、コンクリートを浸漬した海水の pH 変化などに関し検討したものである。

2. 使用材料および供試体の製作

使用したセメントは、普通ポルトランドセメント、A種高炉セメントおよびB種高炉セメントである。骨材は川砂および川砂利を用いた。練りませ水は水道水とし、規準量の減水剤（ポゾリスⅡ5L）およびAE剤を添加した。

供試体の形状は、 $\phi 10 \times 10$ 、 $\phi 15 \times 20$ および $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ の3種とし、浸漬水および供試体の空气中暴露期間における温度は約 14°C である。供試体は材令1日あるいは3日で脱型し、所定期間後所要量の海水（ $pH = 8.2$ 程度）を張つた容器に浸漬した。

3. 試験方法

浸漬水からほぼ 100 cc を採取して、ただちにデジタル式 pH 計（ガラス電極法）により pH を測定した。採取した水は測定後容器に戻した。カルシウムイオンの分析は、JIS R 5202 に準じて行なつた。

4. 実験結果および考察

4.1 セメントの種類による影響

図-1に示すように空气中に暴露せずに海水中に浸漬したときの pH は、普通ポルトランドセメントとA種高炉セメントではほとんど相違は認められない。しかし、暴露期間が長くなると若干A種高炉セメントを用いた供試体の pH が小さくなるようであり、この傾向は浸漬日数が長くなるとより顕著になる。B種高炉セメントでは前2者のセメントに比較して pH の値は小さい。

4.2 水セメント比の影響

普通ポルトランドセメントやA種高炉セメントでは、水セメント比が小さいほど pH の上昇速度は早いようであるが、最大値に大きな相違は見られなかつた。B種高炉セメントでは、水セメント比による影響は認められなかつた。

4.3 空気中での暴露期間の影響

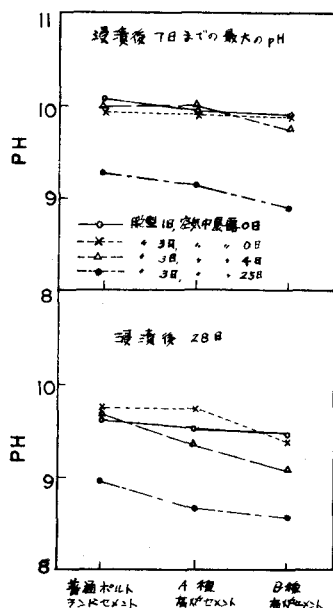


図-1 セメントの種類による pH 変化
(1週間毎に海水交換, $W/C = 54\%$)

図-2に示すように脱型後ただちに浸漬した供試体では、pH変化は脱型時のコンクリートの材令とほとんど関係がないようであつた。しかし、空気中での暴露期間が長くなると、pHの最大値に達する日数が長くなるかpHの値が低いようであり、25日間暴露後に浸漬したときのpHの最大値は9程度であつた。これは、主にコンクリート表層部分の炭酸化によるものと考えられる。

4.4 浸漬海水の容量による影響

コンクリートを浸漬した海水のpHは、当然のことながら海水の容量により著るしく相違する。図-3はこの傾向を示したものであり、コンクリート表面積当りの海水容量が8.9 cc/cm² (φ15×20の供試体を11.5Lの海水中に浸漬した場合に相当)とするとpHの最大値は約9.2に低下する。図-4は海水中に溶出したCaOの蓄積値を示したものであり、浸漬後1週間を越えたと溶出量は著るしく減少する。また、コンクリートからの溶出量はモルタルからの溶出量の1/5程度と考えられる。

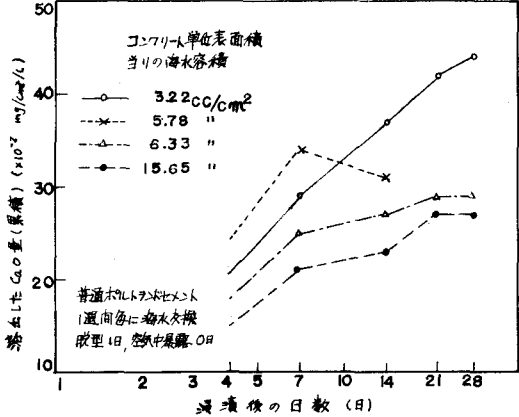


図-4 溶出したCaO量(蓄積値)の経日変化例

5. まとめ

コンクリートを海水に浸漬し、溶出成分による海水のpH変化やCaOの溶出量について検討した。本実験の範囲内では、海水のpHはコンクリートの空気中での暴露期間や海水容量の影響がもつとも顕著であつた。常時海水に洗われる状態のコンクリートでは海水のpHは9程度以下と予想される。

なお、本実験に当り、日本セメント株式会社の山崎寛司氏および川田尚哉氏から種々の有益な御指唆を頂いた。記して感謝の意を表する次第である。

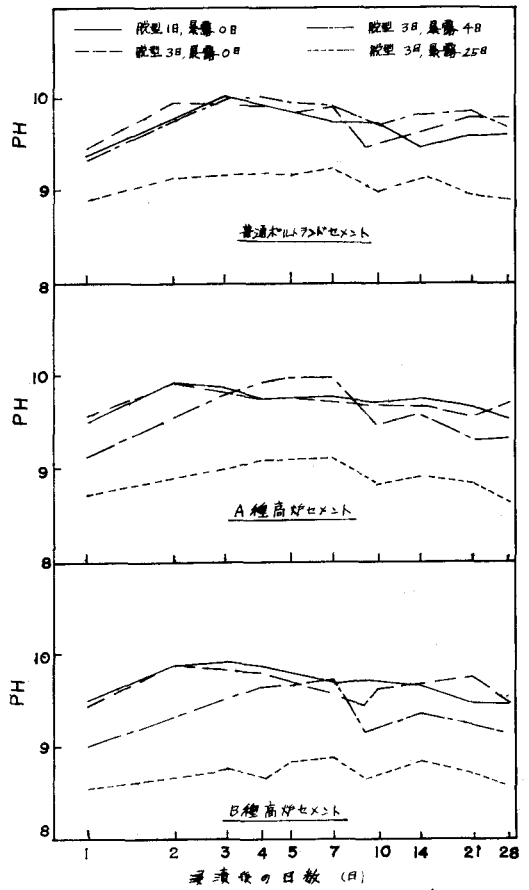


図-2 空気中暴露期間によるpH変化(1週間毎海水交換, W/C = 54%)

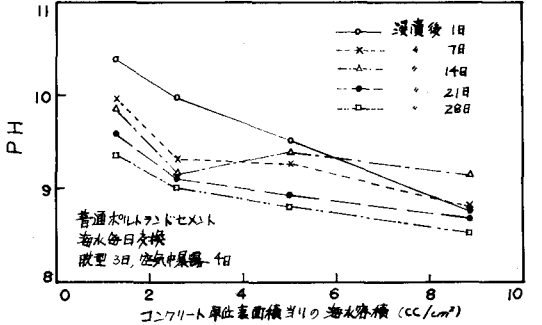


図-3 浸漬海水容量によるpH変化