

九州工業大学 正 員 渡辺 明
九州工業大学 正 員 ○高山俊一
九州工業大学 学生員 岩上恵治

1. まえがき

最近、木造建築より優れているはずのコンクリート構造物の“耐久性”がかなり低下しているとマスコミは報じている。これまで、耐久性向上のための実験研究は長年多くの研究者によってなされており、高温多湿でかつ地震の多い我が国においても“コンクリートは極めて耐久性の優れた材料である”との評価を得てきた。しかしながら、コンクリート用材料の劣化、現場作業員の質の低化および工期逼迫による施工不良等が相まって、上記のような現象が生じている。

筆者らは、耐久性のなかでも塩分によって引き起こされる鋼材腐食に焦点をあて、昭和53年から供試体を作製して曝露試験を実施している。本報告は、約6年を経過したPCはりの試験結果である。

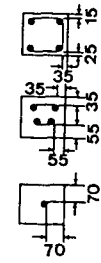
2. 実験概要

本実験で考慮した要因とPCはりの寸法を表-1に示す。用いたコンクリートは水セメント比37%，細骨材率43%，スランブ3±1cm，圧縮強度480kg/cm²である。供試体はプレテンション方式で作製した。緊張材にはPC鋼より線SWPR2を通常使用されている状態で用い、有効緊張力800kgを導入した。試験項目は硬化コンクリート中の塩分量，PC鋼材の重量減少率，最大引張荷重および孔食深さ等である。

3. 試験結果および考察

(1) コンクリート中の塩分量分布状態 内陸放置供試体の硬化コンクリート中の塩分量と打設時の塩分量との関係を図-1に示す。硬化コンクリートの塩分量は打設時の塩分量の約1/2に低下していることが分かる。今回の測定値が1年および3年後のそれとほぼ等しいことから、内陸放置の場合、硬化コンクリートの塩分量は打設後1年からほとんど変化しないものと考えられる。図-2には海岸放置供試体の塩分量分布状態を示す。塩分量はコンクリート表面で大きく内部で小さく、3年時の測定値より今回の方が2～3倍ほど大きくなっている。コンクリート中には、海水からCl⁻イオンが絶えず浸透、蓄積していると言える。

表-1 供試体概要

供試体	PCはり
寸法 (mm)	150x150x1200
鋼材のかぶり (mm)	 15.25.35.55.70
鋼材の種類	PC鋼より線 2.9mm 2本より
水セメント比 スランブ	37% 3-4 cm
塩分量 (%)	0.03, 0.1 0.5, 1.0 海砂 (0.065)
放置場所	内陸・海岸・海中
放置期間(年)	1, 3, 6, 9, 12

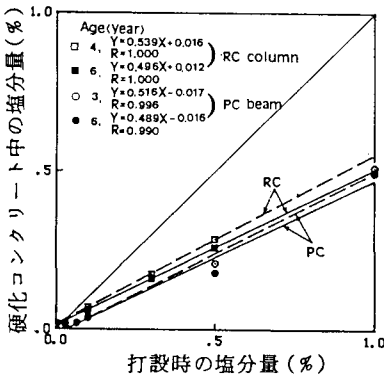


図-1 硬化コンクリート中の塩分量と打設時の塩分量の関係

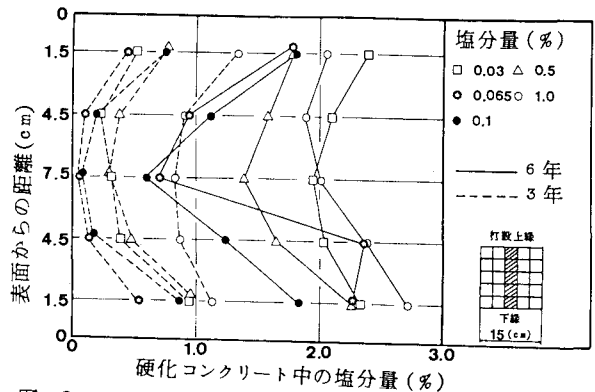


図-2 硬化コンクリート中の塩分量

(2) 鋼材の腐食 錆による重量減少率と硬化コンクリート中の塩分量との関係を図-3に示す。内陸放置の場合、塩分量が0.04%以下であれば重量減少率はほとんど0.3%より小さくなっている。この値は3年目の値と同程度である。塩分量が0.2%以上になると0.3~1.3%と3年目よりかなり大きくなっている。このことから、現段階では打設時の海砂の塩分量が0.08%以下であればP C鋼材の錆の進行は少ないと言える。海岸・海中放置の場合、塩分量が1.0%以上と大きくなるため重量減少率も1~6%のものが約4割と桁ちがいに大きくなっている。

図-4は最大引張荷重と硬化コンクリート中の塩分量との関係を示す。供試体製作時のP C鋼より線の最大引張荷重は2.7tであった。内陸放置の場合でも塩分量が0.4~0.5%になると最大引張荷重は約1割減少しており、腐食が部材耐力に影響してくるものと考えられる。最も低下の著しいのは海岸放置の場合で大きいものは2割程度にも達している。海岸放置供試体には、スターラップの発錆からと考えられるひびわれが多くみられたが、それが影響しているとも考えられる。

孔食深さと硬化コンクリートの塩分量の関係を図-5に示す。内陸放置の場合、孔食深さは非常に小さいが、塩分量が大きくなると0.2~0.3mmの深さになったものも見られた。海岸・海中放置の場合、孔食深さはかなり大きくなり、海岸放置の場合に最も大きくなっている。

参考文献

- 1) 高山俊一，渡辺明，西田隆治 ；
緊張したP C鋼線の発錆量とコンクリート中の塩分量について
土木学会第37回年次学術講演会講演概要集 昭和57年10月

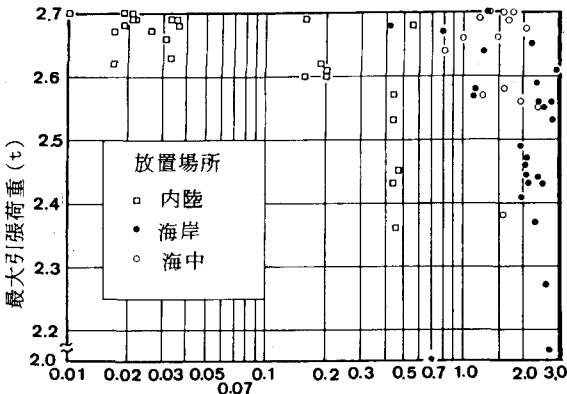


図-4 硬化コンクリート中の塩分量(%)
最大引張荷重と硬化コンクリート中の塩分量の関係

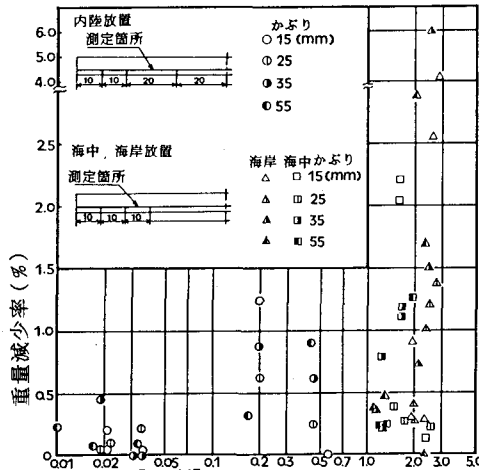


図-3 硬化コンクリート中の塩分量(%)
重量減少率と硬化コンクリート中の塩分量の関係

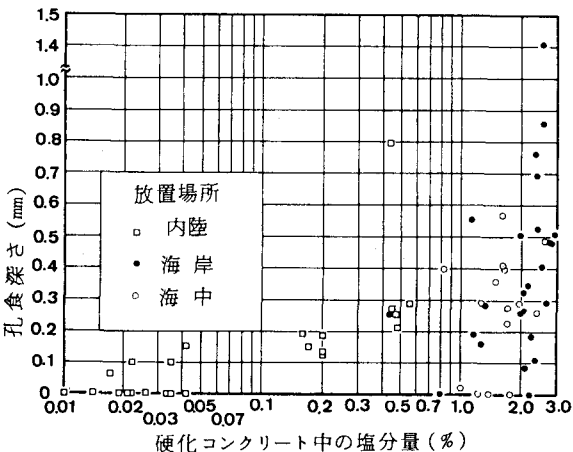


図-5 孔食深さと硬化コンクリート中の塩分量の関係