

6年を経過した海砂使用コンクリート中の鋼材の腐食

九州工業大学 正員 渡辺 明
 鹿児島大学 正員 松本 達
 九州工業大学 学生員 O 福地 茂穂

1. まえがき

海砂使用コンクリート中の鋼材の腐食に関する研究は各方面で鋭意なされているが、総合的かつ長期的にわたってなされた例は極めて少ないようである。一般に、腐食に関する実験は、多大の労力と時間を要し、しかも得られたデータは不偏性に欠けるという短所を有している。九州技術コンクリート研究会の会員が主になって海砂と鋼材の腐食に関する総合研究を開始し、これまで2回(1年後と3~4年後)の試験を行ない、明らかに、た箇所が幾つかみられた。今回、6年を経過したのでPCはりおよびRC柱について報告する。

2. 試験概要

供試体の概要を表-1に示す。硬化コンクリート中の塩分量、PC鋼線の錆による重量減少率、最大引張荷重および異形棒鋼の発錆面積率を測定し、腐食の程度を調べた。

3. 結果および考察

3.1 硬化コンクリート中の塩分量 図-1には海岸放置、PCはりの硬化コンクリート中の塩分量を示す。各供試体とも塩分量はコンクリート表面で最大となり、中央で小さくなったすり鉢型を示している。供試体作製後の塩分量は0.03~0.5%であったので、海水から1~2%以上のCl⁻イオンの浸透、蓄積が行なわれたことが認められる。打設時塩分量1%の供試体は、他の供試体に比べてびびわれが著しく、最大0.45mmにも達するものもみられたため、硬化コンクリート中の塩分量が大きいものと考えられる。

3.2 PCはり

(1) 内陸放置 図-2にはPCはり供試体中のPC鋼線の錆による重量減少率と端部からの距離の関係を示す。重量減少率は端部で最も大きく、はり中央部に近づくにしたがって減少している。

(2) 海岸放置 図-3にはかぶり25mmのPC鋼線の重量減少率と端部からの距離の関係を示す。内陸放置に比べ、端部での発錆量が特に著しく、海水の影響を受けていることがわかる。

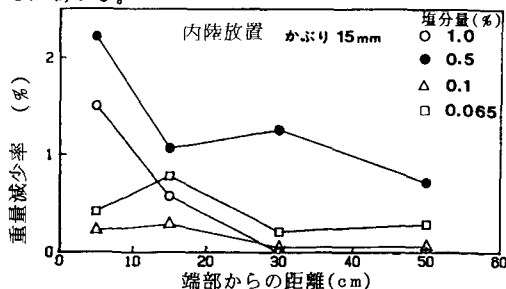


図-2 重量減少率と端部からの距離の関係

表-1 各種供試体の概要

供試体	RCはり	RC柱	PCはり
寸法(mm)	150×150×200	150×150×600	150×150×1200
鋼材のかぶり (mm)			
	15, 35, 55	15, 25, 35, 55, 67	15, 25, 35, 55, 70
鋼材の種類	異形鋼棒 SD35, D13	PC鋼より線 2.9mm 2本より	PC鋼より線 2.9mm 2本より
コンクリートの種類	土木(D)および建築用(K)	土木(D)	PC用
塩分量(%)	0, 0.1, 0.3, 0.5 RC柱土木用では海砂(0.14%)および防錆剤を加えたものも作製	0.03, 0.1, 0.5, 1.0 海砂(0.065%)	0.03, 0.1, 0.5, 1.0 海砂(0.065%)
放置場所	内陸	内陸・海岸	内陸・海岸・海中
放置期間(年)		1, 3, 6, 9, 12	

注(1) 土木用…設計基準強度 240 kg/cm² 目標強度 275 kg/cm²
 建築用…設計基準強度 210 kg/cm² 目標強度 240 kg/cm²
 PC用…設計基準強度 500 kg/cm²

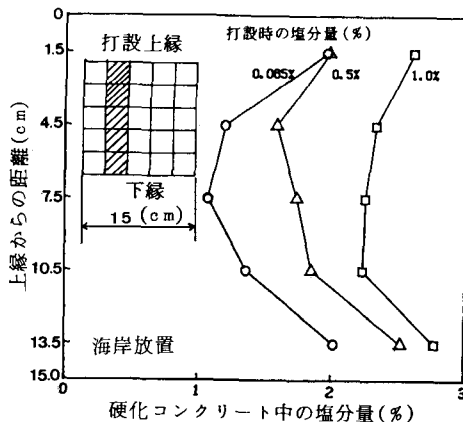


図-3 硬化コンクリート中の塩分量

3.3 PC鋼線の最大引張荷重 (1) 内陸放置

最大引張荷重とかぶりの関係を図-4に示す。最大引張荷重はかぶりによる影響が小さいといえるが、荷重は打設時塩分量が大きくなるほど減少している。とくに、塩分量1%の場合の最大引張荷重は約12%も低下している。

(2) 海岸放置

図-5には最大引張荷重とかぶりの関係を示す。最大引張荷重はかぶり15mmにおいて若干減少しているが、荷重とかぶりおよび塩分量の関係は明らかでない。

3.4 RC柱の異形棒鋼の発錆

発錆面積率とかぶりの関係を図-7に示す。発錆面積率は塩分量0.3%、0.5%の場合に大きくなっている。塩分量0.5%の供試体では2年経過後の試験結果でも4~7%の発錆面積率を示していたが、6年経過した今回では0.3%の場合にかなり発錆がみられ、錆が進行しているといえる。

本研究に御協力下さった九州工大学生 笠井英志、山崎靖司の両氏に謝意を表します。

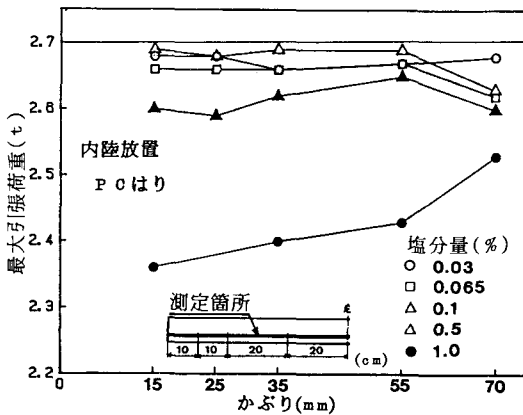


図-4 最大引張荷重とかぶりの関係

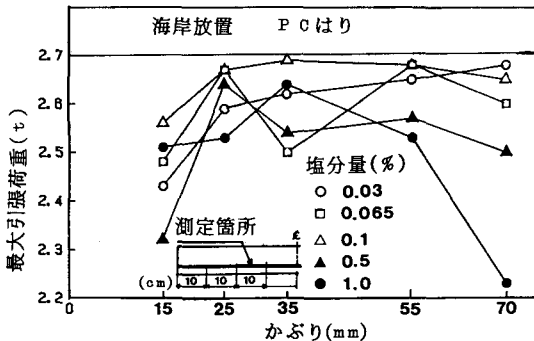


図-5 最大引張荷重とかぶりの関係

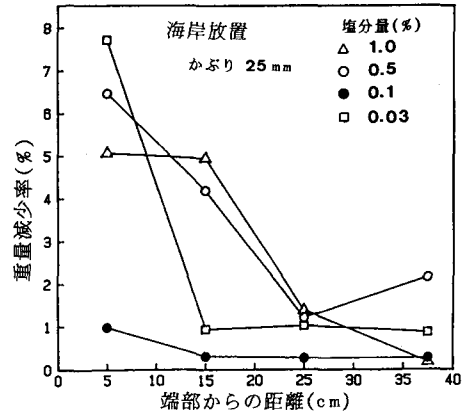


図-3 重量減少率と端部からの距離の関係

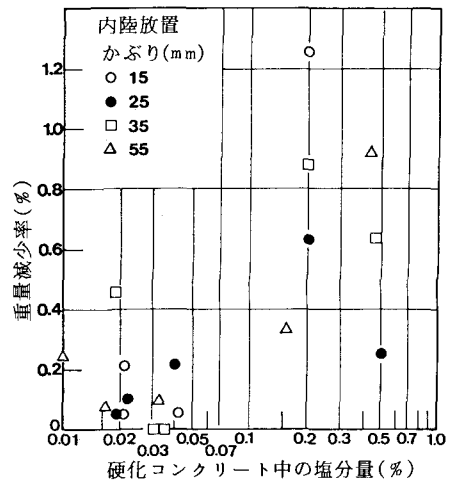


図-6 重量減少率と塩分量の関係

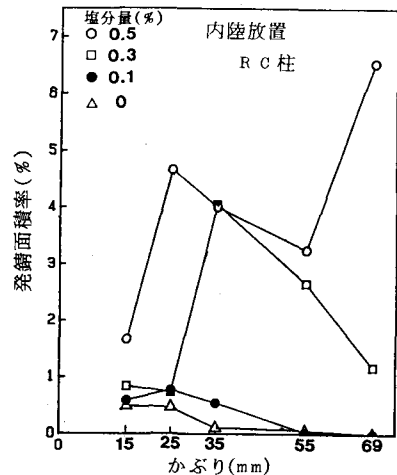


図-7 発錆面積率とかぶりの関係