

九州工業大学	正員 渡辺 明
九州工業大学	正員 〇 虫 光 隆
鹿児島大学	正員 松本 進

近年、海砂の使用率が增大し、特に西日本地区では既に80~90%にも達している。海砂をRCおよびPC構造物に用いる場合、その含有塩化物について、土木・建築両学会ともかなり厳しい許容限界を定め、それを越えるものについて、脱塩その他の処置を課している。この規制値は内外の文献と短期間の構造物調査結果から定められたもので、問題の真の解決には至っていないものと考えられる。このような情況下、現在、西日本地区の研究者が参加してこの問題に関する総合的研究がなされている。筆者らを含む九州若手コンクリート研究会では、そのうち海砂中の塩分含有量が鉄筋およびPC鋼線の発錆に与えるような影響を与えるかについて実験的研究を続けている。ここでは、その概要と現在までの進行状況を報告する。

実験用供試体として RC はり、RC 柱および PC はり（プレテンション方式）を製作した。それらの寸法および変化させた諸要因となるもの、鋼材のかぶり、使用コンクリートの種類、海砂の塩分量、放置場所および期間などをまとめて表-1 に示す。海砂の塩分量を変化させることは極めて困難なため、細骨材には川砂を用い、それに海砂の塩分量に相当するだけの塩分を含有する海水を単位水量の一部と置き換えて加えた。鋼材には RC 用鉄筋として SD30、φ13^{mm}、PC 鋼より線には SWPR2 を、いずれも通常用いられている鋼材表面の状態で使用した。なお、PC 鋼より線に導入されたプレテンション量は $P_k \approx 800$ N である。放置場所のうち、“内陸”とは屋外暴露状態、“海中”とは常時海中に没している状態、“海岸”とは満潮時には海中に没し干潮時には空中に露出する状態をそれぞれ示す。RC はりは単なる曲げ装置を用いて、最大幅 0.2^{mm} 程度のひびわれを入れた状態のものを放置されている。

RC 部材については現在程についてのめの結果が
出ていないが、内陸、海岸および海中いずれの設置状
態でも、鉄筋表面はほとんど初期の状態と変らず、塩
分量の極めて多い 0.5% の場合でも、新たに発生した
錆らしいものが見られる程度である。

PCはりの場合、わす1年の放置にても、わす、鋼より線にばかりの量の錆が発生した。ところで、錆の程度を定量的に評価する方法には 1) 酸洗して鋼材の錆を落し、その重量減少量をその重量に対するパーセントで表わす方法 2) 錆の面積と測定した全面積に対するパーセントで表わす方法 3) 鋼筋深さを測る方法 4) 鋼材の引張強さの減少から推定する方法などが、とれる。現在、1)および4)の試験が

供試体	RCはり	RC柱	PCはり
寸法(mm)	150×150×1200	150×150×600	150×150×1200
鋼材 のかぶり (mm)			
コンクリートの種類	土木および建築用		PC用
塩分量(%)	0, 0.01, 0.03, 0.05 RC柱土木用では海砂(0.14%) および防錆剤を加えたもの作製		0.00, 0.01, 0.05, 0.10 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 $W/C = 55.5\%$, スラン $^{\circ}$ 10 ± 1 cm
 建築用 $W/C = 61.0\%$, スラン $^{\circ}$ 19 ± 1 cm
 PC用 $W/C = 37.0\%$, スラン $^{\circ}$ 3 ± 1 cm

終了しているため、以下、それらの結果について示す。

図-1は内陸放置の場合について、塩分量とPC鋼より線の重量減少率の関係とがかりをパラメータとして示したものである。塩分量が0.5、1.0%と極端に大きい場合は、がかり70mmの場合を除き、塩分量の大きいほど錆の発生も著しいことが分る。図-2は同じ関係を放置場所別に、代表的なものを選んで示したものである。いずれの場合も同様の傾向がみられるが、海岸の場合の発錆が他にくらべて速いようである。図-3は内陸の場合について、塩分量とPC鋼より線の引張荷重の関係を示したものである。

0.1%まではほとんど変化はみられないうが、0.5%以上になると引張荷重の減少がみられる。このことは、酸洗いた後の表面を観察すると、0.5%以上では極度的にかなり深い点蝕がみられることから推測できる。なお、図-1のがかり70mm、図-2の海岸および海中放置の場合では塩分量1.0%以下でもかなり大きな重量減少率となつてゐるが、引張荷重の減少はほとんどみられないうから、これらの錆は表面的なもので現段階では有害な錆ではないと考えられる。図-4はPC鋼より線が部材端に露出しているため、端部における錆の進行状況を示し、その影響を調べたものである。また、図-5は内陸放置の場合について、コンクリート中の塩分の分布状況を示したものである。なお、横軸の塩分含有量は硬化コンクリート中の塩分量と海砂の総乾重量に対するパーセントに換算した値である。

4 あとがき

海砂の問題は九州地方のコンクリート関係者にとっては焦眉の問題である。本研究はまたその緒についたばかりであるが、広く御意見を賜ふる目的で、その概要および若干の結果などを報告した。

さらに、この研究は九州若手コンクリート研究会において行なわれているもので、今回は筆者らが代表して発表させて戴くことをお記する。

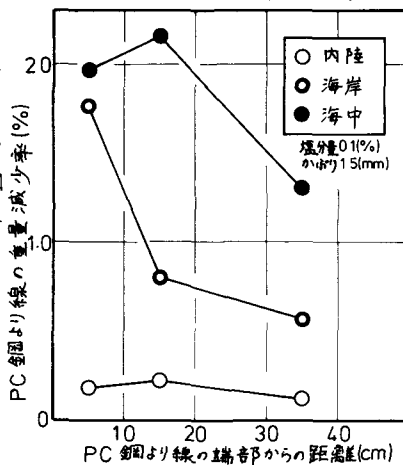


図-4 部材端部における錆の進行状況

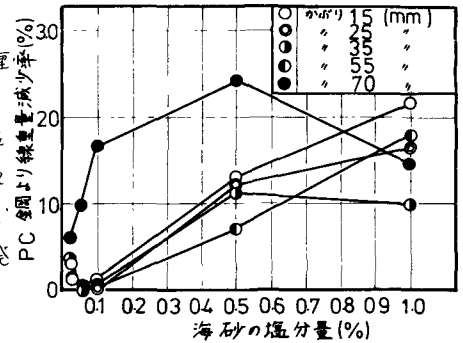


図-1 塩分量と重量減少率の関係(内陸)

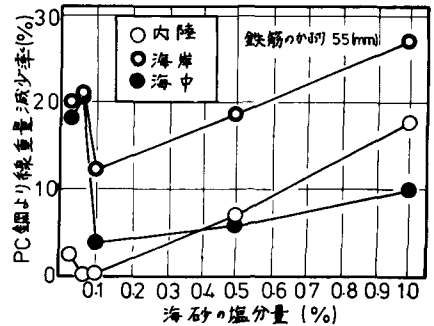


図-2 放置状態を変えた場合の重量減少率

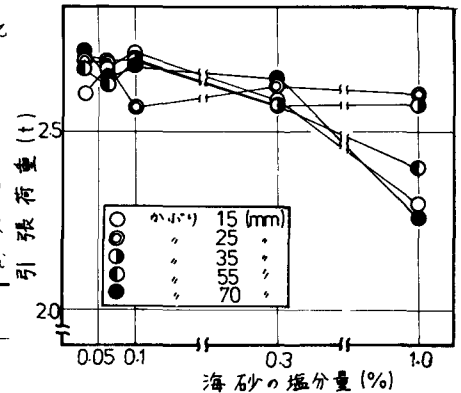


図-3 塩分量とPC鋼より線の引張荷重の関係

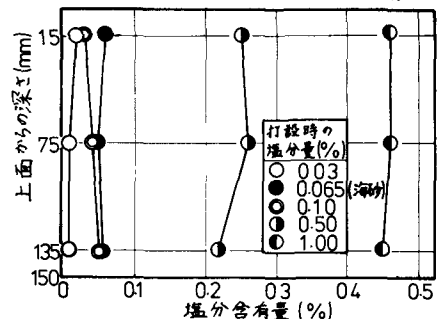


図-5 コンクリート中の塩分量の分布(内陸)