

建設省土木研究所	正会員	片麻	清士
建設省土木研究所	正会員	小林	茂敏
建設省東北地方建設局		黒木	正輝
建設省東北地方建設局		磯部	金治

1 まえがき

東北地方の日本海岸では、海水や海風の影響をうけて、海岸付近に架設されたプレストレストコンクリート橋の内部鋼材が腐食して、周囲のコンクリートを損傷させる、いわゆる塩害が生じており、早急に補修方法を確立する必要にせまられている。

当面の対策としては構造物に重防食塗装をほどこし、外部からの塩分浸透や酸素を遮断する対策を用いているが、これらの防食塗装工法について腐食抑制効果や適切な補修材料について検討するために、建設省東北地方建設局酒田工事事務所、東北技術事務所は、共同してコンクリート供試体の長期暴露試験を行っている。

2 試験の概要

2.1 調査目的

調査はシリーズⅠとⅡよりなる。シリーズⅠは耐久性および塩分や酸素の透過防止能力に優れた塗料をすることを目的としている。シリーズⅡは多量の塩分をふくむコンクリート中での鉄筋の腐食挙動を調査するとともに、防食塗装系の鉄筋腐食抑制効果を比較調査することを目的としている。

2.2 調査方法

ばくろ供試体を製作し昭和57年8月より日本海海岸に暴露し、定期調査および解体調査を行った。

3 試験結果と考察

3.1 シリーズⅠ

無塗装の供試体と比較した場合、重防食塗装供試体は含有塩分量もほとんど無く塩分の浸透を効果的に遮断している。コンクリート供試体表面の劣化もわずかであって、コンクリート面の保護能力に影響するまでには至っていない。ここで試験している塗装系は性能に優れている材料を主に選んでいるため、環境の厳しい暴露地点ではあるが期待通りの性能を保持している。

3.2 シリーズⅡ

シリーズⅡにおいては、含有塩分量の大きいコンクリート供試体を中心に、かぶり増や塗装による腐食抑制効果の良否があらわれ始めており、中間結果ながらも塩害対策への有益な知見となっている。

解体調査結果(図- /)によれば次のようにいえる。

初期塩分量が0の供試体については1年間の暴露では鉄筋に腐食は生じない。しかし、含有塩分量の大きいコンクリート供試体中では鉄筋は短時間で腐食を始めた。

i かぶり2.5cmの供試体の鉄筋腐食は著しく、ひびわれだけでなくコンクリートのはく離も生じてる。 かぶり厚さが増加すると防食効果があるが、初期塩分量が30 の供試体についてはその効果は充分ではない。

ii かぶり2.5cmの供試体表面に塗装を施したものは、かぶり7.5cmの供試体の鉄筋腐食と同様であった。コンクリート表面に塗装を施すと、腐食抑制効果に加えてひびわれ発生効果もある。塗装によって実質かぶりを増やすことができたためと考えられる。

iii 塗装系の種類によって腐食抑制効果が異なり、今回の調査では膜厚の大きい程効果が大きい傾向にあった。膜厚の薄い種類でも室内材料では、通気や通水にすぐれた遮断能力をもっていることがわかっており、暴露試験結果とのちがいは施工条件等が影響しているものと考えられる。以上のことは、非破壊調査手法のひとつである自然電位分布調査結果とよく対応している。自然電位の値を分類して算出した自然電位分布率を表-1に示すが、さびの判定結果が良好なものは、自然電位分布が-300mV以上となる率が高く、この反対に、さびの判定結果が良好でないものは、自然電位分布が-300mV以上となる率が小さい。特に-300mVから-400mVに自然電位が集中するようになると損傷度合いが高くなった。塗膜のある場合にも、塗膜除去後の自然電位分布測定結果とさびの判定結果とが良好な対応を示している。この調査手法を適切に用いることによって、コンクリート中の鋼材の腐食性状を推定できるようになったことは、実際構造物の診断技術確立するうえで重要な足がかりを得たことになると思われる。なお、これまでに得られた調査結果の一部は「道路橋の塩害指針」（日本道路協会）に利用されている。

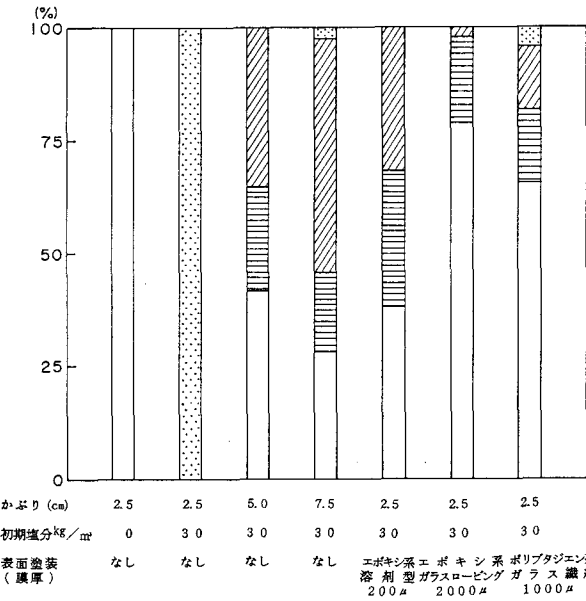


図 1 暴露供試体の鉄筋腐蝕調査結果

コンクリートの配合 W/C 50%
C 316kg/m

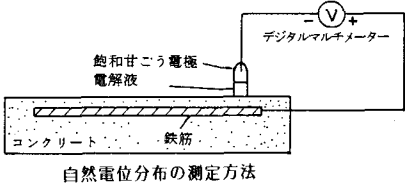


表 1 暴露供試体の自然電位分布率の調査結果

供試体№	かぶり (cm)	初期塩分量 (kg/m³)	コンクリートの表面処理	塗膜除去	(A) 電位分布率*1 (%)			さびの判定*1
					mV (B) -300以上	mV (C) -300~-400	mV (D) -400以下	
201	2.5	0	無	—	100	0	0	◎
207	2.5	30	無	—	36.4	63.6	0	××
208	2.5	30	エポキシ系溶剤型	前	0	53.0	47.0	○
				後	37.9	51.5	10.6	
209	2.5	30	エポキシ系ガラスローピング補強用	前	0	100	0	○
				後	60.6	27.3	12.1	
210	2.5	30	ポリブタジエン系ガラス繊維補強用	前	0	0	100	○
				後	71.2	16.7	12.1	
211	2.5	30	無	—	45.5	54.5	0	◎
214	5.0	30	無	—	0	10.6	89.4	×
217	7.5	30	無	—	0	0	100	△
219	2.5	0	無	—	100	0	0	◎

*1 電位分析率 (%) = (各 (B), (C), (D) 域の点数/測定総点数) × 100。
◎ : ○ : △ : × : ××

*2 さびなし、さび小、さび中、さび大、さび著しい。