

(V-38) コンクリート被膜による鉄筋腐食防止効果に関する実験

長岡工業高等専門学校 学員 高橋 繁喜

長岡工業高等専門学校 学員 深海 隆之

長岡工業高等専門学校 正員 北村 直樹

1. 概要

自然現象による化学作用の被害に、海風による塩害がある。「プレストレストコンクリートの現況」によれば、最近、北海道から日本海および沖縄本島で、コンクリート橋とプレストレストコンクリート橋の塩害が続出している。これは、コンクリート中の水和生成物が溶出し、海水とセメント水和生成物との化学反応によってコンクリートが劣化し、コンクリート中の鋼材の防錆機能が低下したために起こったものであると報告されている。また「塩害を受けた橋の補修工法とその調査」では、一般にコンクリート橋はメンテナンスフリーで設計許容年数は50年位と言われているが、海岸の飛沫地域に架けられているコンクリート橋は10年程度で塩害を受け補修をしなければならないものがでてきている、と記されている。そこで、本研究は塩害防止対策の観点から次の2つの実験を行った。

(1) 塩害の発生と、その防止効果に関する実験

(2) コンクリート被膜(塗膜)の有効性についての実験

＜＜キーワード：塩害，鉄筋腐食，コンクリート被膜(塗膜)の有効性，内部塩分＞＞

2. 実験概要

今回実験に使用したコンクリート供試体の寸法は、 $150 \times 150 \times 530$ mmで、主鉄筋にみがき丸棒鋼($\phi 9$ mm)4本を用い、主鉄筋の錆についてだけを観察できるように、スターラップはビニールテープ巻き番線2個とし、結束線にはビニールテープ巻き結束線を用いた。また、鉄筋のかぶりはモルタルスパーサーを用いて、一様に25 mmとなるよう、供試体を製作した。

3. 実験方法

前述のコンクリート供試体を用いて、(1) 塩害の発生と、その防止効果に関する実験を＜シリーズⅠ＞(2) コンクリート被膜(塗膜)の有効性についての実験を＜シリーズⅡ＞として実験を進めた。

＜シリーズⅠ＞ コンクリート被膜材(被膜なし，無機系1種類，有機系1種類)

コンクリート中の塩分量 (0 kg/m^3)

塩害促進方法(塩水の散布と自然乾燥のサイクル)

＜シリーズⅡ＞ コンクリート被膜材(被膜なし，無機系1種類，有機系2種類)

コンクリート中の塩分量 (2.5 kg/m^3 ， 5.0 kg/m^3 ， 10.0 kg/m^3)

塩害促進方法(水道水の散布と自然乾燥のサイクル)

4. 結果の整理方法

現在＜シリーズⅠ＞が実験中であるため、今回は＜シリーズⅡ＞についてののみ、次の4つの関係を調べて結果をまとめた。(イ) 鉄筋の腐食量と経過時間、(ロ) 鉄筋の腐食面積率と経過時間、(ハ) コンクリート供試体の劣化度と経過時間、(ニ) コンクリート中の塩分量と経過時間。

5. 実験結果および考察

5-1 1ヶ月目, 2ヶ月目の解体結果(腐食面積)

主鉄筋の腐食面積と腐食面積率および腐食量

[腐食面積]								
主鉄筋の腐食面積 (cm ²) <1ヵ月目解体用>								
NO.	腐食面積		NO.	腐食面積		NO.	腐食面積	
2.5-0-1	1.674	8.412	5.0-0-1	3.432	12.567	10.0-0-1	0.966	3.035
	1.878			5.703			0.757	
	3.207			0.879			0.534	
	1.653			2.553			0.788	
2.5-A-1	1.611	8.097	5.0-A-1	—	0	10.0-A-1	0.921	1.659
	1.808			—			0.738	
	3.087			—			—	
	1.691			—			—	
2.5-B-1	—	0	5.0-B-1	6.913	8.287	10.0-B-1	—	0.129
	—			1.374			—	
	—			—			—	
	—			—			0.129	
2.5-C-1	—	4.143	5.0-C-1	—	2.153	10.0-C-1	—	0
	—			—			—	
	1.672			2.153			—	
	2.471			—			—	
		20.652			23.007			4.823

主鉄筋の腐食面積 (cm²) <2ヵ月目解体用>

NO.	腐食面積		NO.	腐食面積		NO.	腐食面積	
2.5-0-2	1.137	6.696	5.0-0-2	2.079	5.044	10.0-0-2	0.088	0.995
	2.187			—			0.589	
	1.923			2.965			0.156	
	1.449			—			0.162	
2.5-A-2	—	11.009	5.0-A-2	—	2.911	10.0-A-2	2.200	8.517
	3.196			—			0.501	
	1.889			2.911			3.419	
	5.924			—			2.397	
2.5-B-2	—	0	5.0-B-2	—	0	10.0-B-2	—	7.116
	—			—			7.001	
	—			—			—	
	—			—			0.115	
2.5-C-2	—	0	5.0-C-2	—	0	10.0-C-2	—	0
	—			—			—	
	—			—			—	
	—			—			—	
		17.705			7.955			16.628

6. 1ヶ月目, 2ヶ月目の解体結果の考察

1ヶ月目, 2ヶ月目の供試体を、割裂載荷して取り出した4本の主鉄筋について考察してみると、上記の腐食面積については、コンクリート被膜を施していない供試体が、最も錆の発生率が高くなっていることがわかる。また、内部塩分量に着目してみると、2.5kg/m³および5.0kg/m³で供試体の腐食面積が大きい値になっていることがわかる。これらを総合して考えてみると、錆の発生が著しい内部塩分量2.5kg/m³および5.0kg/m³においても、コンクリート被膜を施すことにより、かなりの錆の発生を抑えられることがわかる。また、そのコンクリート被膜の種類については、今回の実験だけで考えてみると、有機系のエポキシ樹脂塗装(目標膜厚: 510μm)が、最も有効であると考えられる。

本研究を行なうに際して、多大なご助言をいただいた、ショーボンド建設株式会社の土門勝司氏に深く感謝の意を示し、ここに厚く御礼を申し上げます。