

V-183

硫酸性土壌における床下基礎コンクリートの劣化防止対策に関する検討  
(その2-表面被覆処理高さの検討)

九州共立大学工学部 正員 松下 博通  
シーティーアイ新技術(株)正員 菅 伊三男

1、実験の目的

硫酸ナトリウムイオンを含有する地盤の既設住宅基礎コンクリートの劣化対策工法として、耐硫酸性樹脂コーティングが用いられる。硫酸イオンの浸入過程の実験によれば、硫酸イオンは硫酸ナトリウムの結晶の形( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )で、コンクリートの表面を付着上昇し、その後に、コンクリート表面から内部にイオンとして浸透する過程の影響が大きい。このため、地表面からどの程度の高さまで基礎コンクリートの表面を被覆処理を施せばよいかについて検討しなければならない。本実験は、モデル室内実験として、表面を被覆処理したコンクリート角柱供試体を硫酸ナトリウム溶液中に約540日間部分浸漬し、浸漬後の供試体の圧縮強度および断面の硫酸イオンおよびナトリウム濃度分布をE-PMAで求めることにより、地表面からどの程度の高さまで基礎コンクリートの表面被覆処理を施せばよいかについて検討したものである。

2、実験概要

表-1に示す4種の配合のコンクリートにより、断面 $10 \times 10\text{cm}$ 、高さ $40\text{cm}$ の角柱モデル供試体をそれぞれ3~4本作製し、材令28日まで標準養生した。材令28日から、供試体は普通室内に2日間放置して気乾状態とし、コンクリートの表面が乾燥した状態で、コンクリートの表面にエポキシ樹脂を2回塗布して、コーティングを施した。

エポキシ樹脂の塗布状況は、図-1に示すように、No.1供試体は無塗布とし、No.2供試体は下端から3~13cmの側面部に、No.3供試体は下端から3~23cmの側面部に、No.4供試体は上下面および全側面部にエポキシを塗布している。

供試体は、材令35日から、温度 $20^\circ\text{C}$ 、湿度60%の恒温恒湿室内で、10%濃度の硫酸ナトリウム溶液中に供試体の下端から5cmが浸かるように部分浸漬した。硫酸ナトリウム溶液は、2週間の間隔で減少分を補充した。

供試体は、浸漬期間540日後に溶液から取り出したが、この時点までの硫酸ナトリウムの結晶の立ち上がり高さは20cm程度であった。

浸漬後の供試体の劣化状況を観察した結果、配合1、2の全供試体、配合3のNo.1、No.2供試体は供試体下端の浸漬部が剥離して崩壊していた。また、配合3のNo.3供試体、配合4のNo.1供試体は稜部にひびわれが認められた。その他の供試体には肉眼観察での劣化は認められなかった。

表-1 コンクリートの配合条件

配合番号	水セメント比(%)	単位水量(kg/m <sup>3</sup> )	細骨材率(%)	実測スランプ(cm)
1	67	165	46.3	1.1
2	67	181	50.0	11.0
3	50	181	46.5	22.0
4	40	181	44.5	18.0

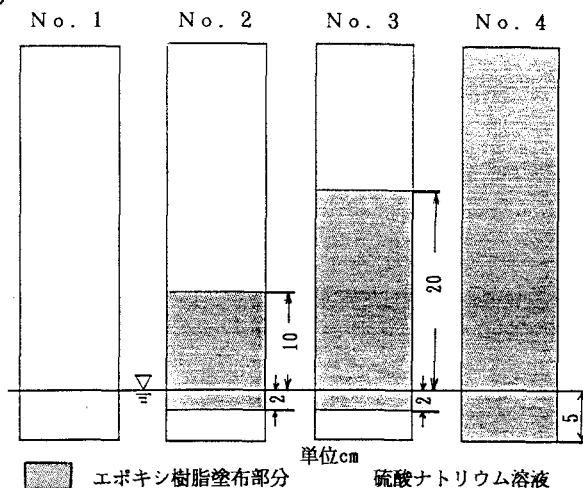


図-1 各供試体のエポキシ塗布による表面処理状況

浸漬後の供試体は図-2に示すように、コンクリートカッターで分割し、圧縮強度試験（8cm立方体供試体による）およびEPMA分析（硫酸イオンおよびナトリウムイオン）に供した。

3、実験結果と考察

圧縮強度試験結果を表-2に示す。コンクリートの圧縮強度試験供試体は1本づつであり、試験結果にはばらつきが認められる。このため、ここの数値について細かく考察することはできないが、全体的な傾向として、配合4の低水セメント比の配合のコンクリート供試体では、いずれも浸漬による強度低下は認められない。一方、配合1、2の高水セメント比の配合のコンクリート供試体では、No.1、No.2供試体で浸漬による圧縮強度の低下が一部認められる。これより、硫酸ナトリウム溶液浸漬によるコンクリートの強度低下を防止するためには、コンクリートの配合を水セメント比が50%以下の低水セメント比にするか、あるいはエポキシ塗布による表面被覆処理を浸漬溶液面より20cm高さまで施すことが有効と考えられる。

EPMA分析結果をまとめて表-3に示す。硫酸イオンの侵入の程度は、コンクリートの配合の種類による差は認められず、表面処理法による差が認められる。表面処理を施していないNo.1供試体では、いずれも硫酸イオンおよびナトリウムイオンの侵入が認められる。これに対して、浸漬溶液面より10cm高さまで表面処理を施したNo.2供試体では、表面処理部直上（試料M）でのイオンの侵入は認められないものの、その上部（試料U）でのイオンの侵入が著しい結果となっている。さらに、浸漬溶液面より20cm高さまで表面処理を施したNo.3供試体および全面表面処理を施したNo.4供試体では、いずれもイオンの顕著な侵入は認められていない。

これらの結果からも、硫酸ナトリウムがコンクリートの表面を付着上昇して、表面から内部に浸入する過程を防止するためには、エポキシ塗布による表面被覆処理を浸漬溶液面より20cm高さまで施すことが効果的であることが示されている。

表-3 EPMA分析の結果のまとめ

配合 番号	供試体 の種類	試料			
		L	M	U	T
2	No.1	×	×	△	○
	No.2	△	○	×	○
	No.3	△	○	○	○
3	No.1	×	×	×	△
	No.3	△	△	○	○
	No.4	○		○	
4	No.1	×	×	△	○

- ：イオンの侵入が殆ど認められない。
- △：イオンの侵入が認められる。
- ×：イオンの侵入が著しい。

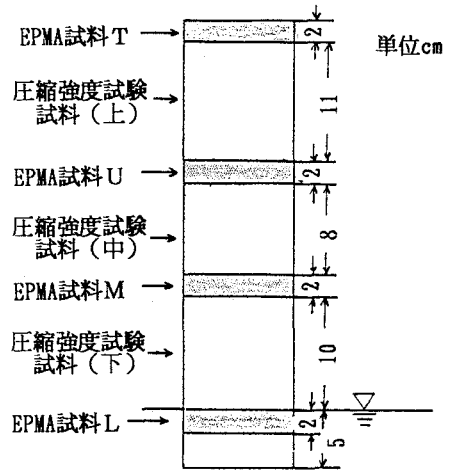


図-2 圧縮強度試験およびEPMA分析の試験試料の切り出し位置

表-2 浸漬供試体の圧縮強度試験結果(kg/cm<sup>2</sup>)

配合 番号	供試体 の種類	28日圧 縮強度	浸漬後の圧縮強度		
			上	中	下
1	No.1	323	422	220	356
	No.2		392	320	424
	No.3		354	398	454
2	No.1	288	413	402	—
	No.2		424	413	438
	No.3		414	427	461
3	No.1	419	626	520	537
	No.2		602	478	448
	No.3		639	548	644
	No.4		580	641	702
4	No.1	513	778	759	719
	No.2		518	543	546
	No.3		489	541	668
	No.4		627	627	644