

V-340

コンクリート表面に塗られて8年経過した塗膜の耐久性

東亜建設工業 守分 敦郎
東京ガス(株) 三浦 成夫
東亜建設工業 西川 正夫
東亜建設工業 秋葉 泰男

1. はじめに

コンクリート構造物の塩害対策のひとつとして、コンクリート表面に塗装を施す工法があり、これまでも多くの施工例が報告されている。しかし、塗装材料の耐久性はコンクリート構造物に求められる耐用年数に比較して小さく、塗装材料の耐久性が補修効果の継続期間に大きな影響を与えることとなる。ここでは、実構造物に塗装されて8年経過した塗膜の耐久性について検討した。

2. 検討方法

検討対象とした栈橋は、床版底面がL.W.L.+5.75m、梁底面がL.W.L.+4.8mの位置にあり、本構造物が建設されている位置における波浪環境は最大波高で3.0mであり、栈橋上部工は飛沫帯あるいは海上大気中と分類される。施工された表面塗装のシステムを図-1に示す。

塗膜の8年後の特性を評価することを目的として、表-1に示す項目の試験を実施した。ひびわれ追従性試験では、構造物から採取したφ50mmのコアの表面部分を図-2の様に成形して両側に引張り、塗膜が破断したときのひびわれ幅を測定した。また、クリープの影響を検討するために、一定のひびわれ幅を長時間継続させた場合についても実験を行なった。塗膜のインピーダンス測定は、図-3に示す様に、採取したコアの表面2cmをスライスカットし、塗膜面とコンクリート面の両側に3%NaCl含有CMC溶液からなるペーストによってアルミ箔を密着させ、200Hz、1000Hzの交流電流を通電して測定した。

3. 検討結果

3.1 塗膜の変状

8年経過した塗膜の外観目視調査結果を表-2に示す。調査の結果、内部の鉄筋の腐食の進行を伺わせる「コンクリートの浮き」「鉄筋に沿うひびわれ」あるいは「錆汁」が見られた。この様な劣化が見られた部

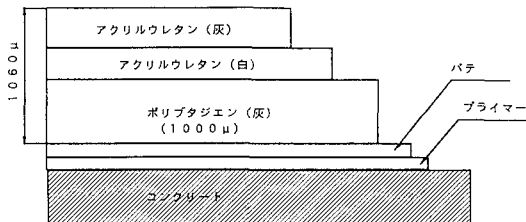


図-1 塗装の仕様

表-1 調査項目

試験項目	試験方法の概要
外観目視調査	目視により塗膜の変状を記録
付着強度試験	建研式引張付着試験(4.0cm x 4.0cm)
ひびわれ追従性試験	採取したコアによるゼロスハ・テンション試験
インピーダンス測定	周波数200Hz、1000Hzの交流電流により測定
酸素透過性試験	酸素の拡散係数試験方法(案)、JCI規準案

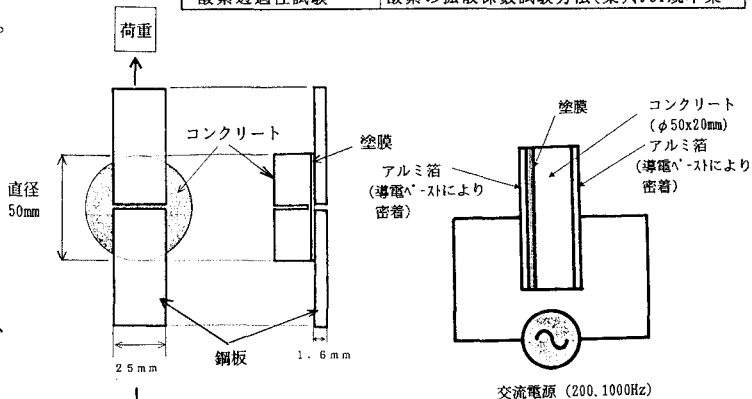


図-3 交流インピーダンスの測定法

図-2 ひびわれ追従性試験供試体

表-2 外観目視調査結果

部位	変状	浮き (m^2)	ひびわれ (m)	塗膜のはがれ (m^2)	塗膜のちぎれ (m^2)	塗膜のふくれ (m^2)	錆汁 (箇所)
床版		5.72	1.80	-----	0.40	-----	12
梁		1.09	4.20	0.003	-----	0.013	3
枕頭		0.46	1.70	-----	-----	0.005	3
側面		-----	6.50	-----	-----	0.020	8
計		7.26	14.20	0.003	0.40	0.038	26

分では、コンクリートの含有塩分量を調べると、鉄筋位置における塩化物量が多いことが確認された。塗膜自体については、若干の光沢の低下は見られたが顕著な変色は見られず、塗膜の「はがれ」「ちじみ」および「ふくれ」等も、全調査面積(約800m²)に比較してその割合の小さいことが確認された。補修前に実施した促進試験では、表面の光沢の低下や塗膜の表面に微細なひびわれが見られたが、実構造物ではこの様な劣化現象は見られなかった。

3.2 塗膜とコンクリートの付着強度

塗膜の付着強度試験結果を図-4に示す。同図には、これまでに実施した試験結果も合わせて示してある。この図より、供試体の数が各調査において異なっており、必ずしも明確ではないが、塗膜の付着強度は、年数の経過に伴い測定値のばらつきが大きくなる傾向が認められた。しかし、今回の調査時点で「はがれ」等の劣化が少なく、従って付着強度は、本構造物の場合10Kg/cm²程度以上であれば十分と推測される。

3.3 ひびわれ追従性

塗膜のひびわれ追従性試験の結果を図-5に示す。この図において、横軸は一定のひびわれ幅を維持させた時間である。短時間の内に実施される通常のひびわれ追従性試験は、「試験時間=0時間」の軸上にプロットしてある。ひびわれ追従性試験の結果では、試験時間が0時間における試験値は平均で「約4.0mm」であり8年経過しても十分のひびわれ追従性を示している。しかし、ひびわれ幅を持続した試験では、その値が「2mm」程度にまで低下する傾向が認められた。

3.4 インピーダンス

塗膜のインピーダンス測定結果を、図-6に示す。この図には、新たに同様な仕様で塗装し、同様な試験を行った結果も合わせて示してある(3個の平均値)。構造物に塗られた塗膜の抵抗は、新しい塗膜と大きな違いは見られなかった。

3.5 酸素透過性

図-7に酸素透過性試験の結果を示す。塗膜を施さないコア(φ50mm、厚さ20mm)においては、酸素拡散係数はコンクリートの飽水率に大きな影響を受けていることが理解される。構造物の飽水率の平均値は「約76.5%」であった。一方、塗膜を施した供試体においては、この試験においては酸素の透過が確認されず、8年経過した塗膜においても酸素遮断性能に顕著な低下は確認されなかった。

4. 結論

塗装されて8年経過した塗膜は、「ひびわれ追従性」「インピーダンス」「酸素透過性」等の点においては顕著な劣化は見られなかったが、コンクリートとの付着強度の低下傾向が確認された。

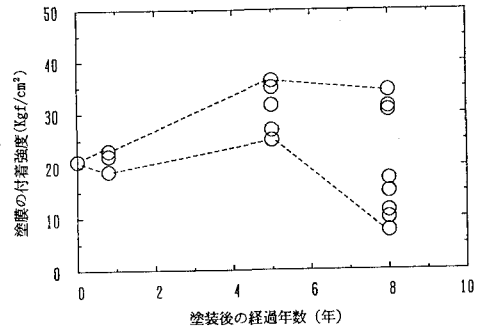


図-4 付着強度試験結果

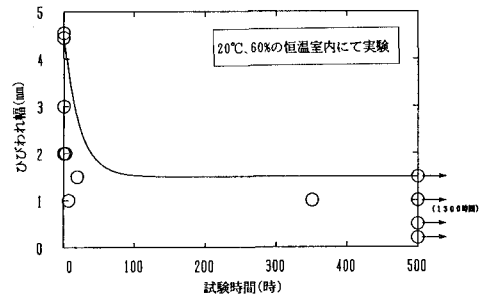


図-5 ひびわれ追従性試験結果

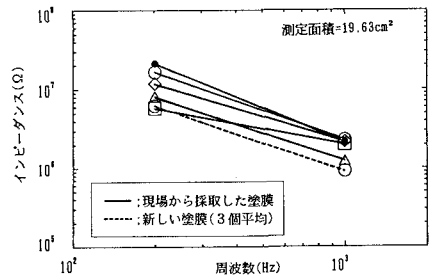


図-6 インピーダンス測定結果

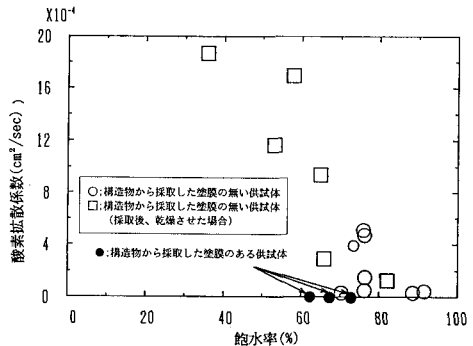


図-7 酸素透過性試験結果