

鉄筋コンクリート造建築物のかぶり厚さに関する検討 -仕上げ材による中性化抑制効果および既成ぐいの劣化について-

材料研究グループ 研究員 土屋 直子

I はじめに

鉄筋コンクリート造建築物の劣化対策には鉄筋のかぶり厚さの確保が行われている。これは、コンクリートの中性化がコンクリート表面から鉄筋部に到達することを避けるための対策である。ここでは、①かぶり厚さの確保とは別の視点で、仕上げ材を施すことによるコンクリートの劣化対策（中性化抑制効果）について、②かぶり厚さの小さい既成コンクリート杭の土壌環境に曝された際の劣化について、実験的研究を行った概要について紹介する。

II 仕上げ材を施すことによるコンクリートの劣化対策

建築構造物では、コンクリート表面に中性化の原因となる

炭酸ガスの浸入を抑制できる仕上材などが施工されることが多く、このような場合には仕上材などの中性化抑制効果を利用することが可能である。

そこで本課題では、①仕上材等の中性化抑制効果、②熱劣化・紫外線劣化を受けた仕上材等の中性化抑制効果、について研究を行った。

仕上げ材の種類は、タイル貼り、モルタル塗り、外断熱工法に仕上塗材を加えた4種類の仕上材とし、20°C RH60% CO₂ 濃度 5% 気中による中性化促進試験を行った。図1に試験体の一例の写真を示す。

図1および図2に促進中性化材齢52週における中性化深さ



中性化深さ測定例

写真1 モルタル塗り仕上げ試験体

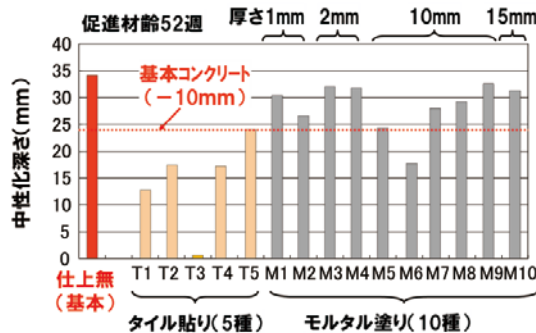


図1 促進材齢52週中性化深さ結果
(タイルおよびモルタル仕上げ試験体)

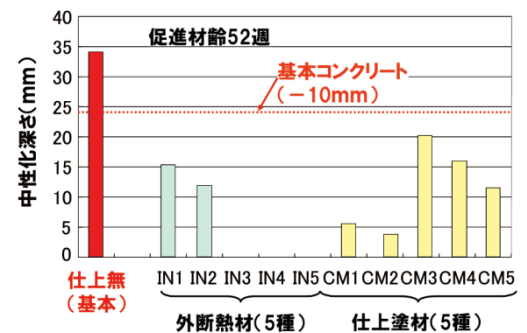


図2 促進材齢52週中性化深さ結果
(断熱材および仕上げ塗材)



写真2 熱劣化

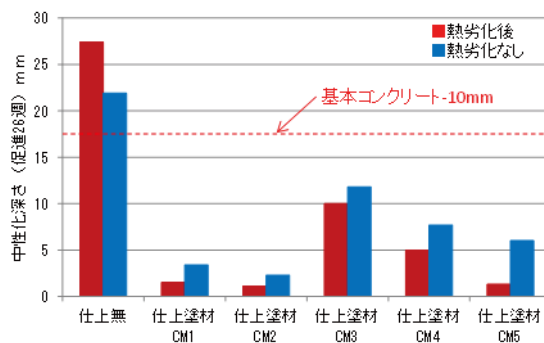


図3 熱劣化を受けた仕上塗材の中性化抑制効果

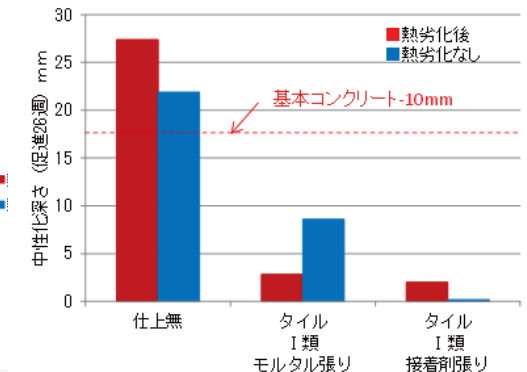


図4 熱劣化を受けたタイルの中性化抑制効果

の結果の結果を示す。次に写真2に熱劣化の様子、図3および図4に促進中性化材齢26週における熱劣化した試験体の中性化深さの結果の結果を示す。

タイル、外断熱材、仕上げ塗材の中性化抑制効果が仕上げを施していないコンクリートに比べて 10mm 以上あることを確認した。モルタル塗りについては良好な結果の得られなかったが、結合材に対する細骨材の比率を下げたり、初期の湿潤養生の長期化、ポリマーの増量、塗り厚の増加などは中性化抑制効果を向上させるのに有効と考えられる。今回の実験範囲では、紫外線劣化および熱劣化を受けたモルタルおよび仕上げ塗材が中性化抑制効果を失うことはなかった。

III 既成コンクリート杭の土壌環境に曝された際の劣化

鉄筋コンクリート造における既製コンクリート杭は、かぶり厚さが小さく、土壌中で使用される。そのため、長期的に品質を保った状態で使用する際には、土壌中の酸による劣化に対する抵抗性を確保する必要がある。

そこで、既製コンクリート杭の分類・仕様・諸性状および劣化外力、試験方法の調査を行った上で酸劣化について実験的検討を行い、耐久性評価法の提案を行った。

実験は、JSTM C 7401:1999「溶液浸漬によるコンクリートの耐薬品性試験」を参照し、特に評価検討が必要な酸劣化について酸溶液浸漬による促進劣化試験を行った。写真3に試

験写真を示す。強度 (Fc : 85, 105, 123) および養生方法に水準を設けた。促進酸劣化水溶液は、硝酸塩水溶液および硫酸塩水溶液それぞれ pH1.5、3.0 とした。図5～図7に外観の様子、フェノールフタレイン溶液の噴霧による中性化深さの様子、厚さ変化、質量変化の結果の一例を示す。厚さ質量ともに減少している。図8に等価中性化深さとの水素イオン濃度の積算値の対数値の関係の一例を示す。等価中性化深さは、浸漬前の試験体表面からの中性化深さである。その結果、かぶり厚さが小さい既製コンクリート杭の pH4.0 酸土壌中の長期的な使用 (75 年) において、十分な中性化抵抗性を有すことを確認した。

謝辞：

これらは、基盤整理促進事業課題「コンクリート造建築物の劣化対策に関する基準の整備に関する検討 (H22 年度～H25 年度)」(大成建設、宇都宮大学、東京理科大学、鹿島建設、清水建設、竹中工務店と共同) において実施された。住宅の品質確保の促進等に関する法律における評価方法基準 (平成 13 年国交省告示第 1347 号) および長期優良住宅の普及の促進に関する法律における長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準 (平成 21 年国交省告示第 209 号) における劣化対策等級に係る内容となっている。



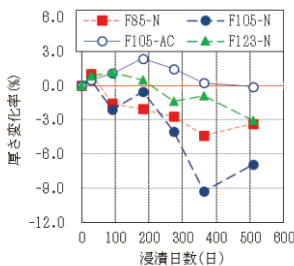
強度 (Fc : 85,105,123) ・養生方法の違いを色で分類した。

	硫酸溶液pH1.5			F85-N			硝酸溶液pH1.5			F85-N		
	浸漬前	39週	73週	浸漬前	39週	73週	浸漬前	39週	73週	浸漬前	39週	73週
■ 外観観察												
■ 中性化深さ												

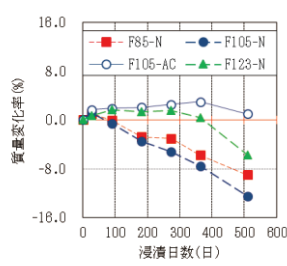
図5 外観の様子とフェノールフタレイン溶液の噴霧による中性化深さの様子

写真3 既成コンクリート杭試験体

硫酸溶液 pH1.5、硝酸溶液 pH1.5 に Fc85 試験体を 39 週・73 週浸漬した後の結果



硫酸溶液 pH1.5
図6 厚さ変化率



硫酸溶液 pH1.5
図7 質量変化

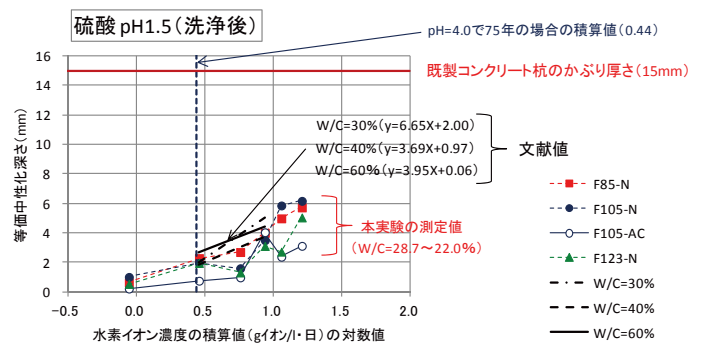


図8 等価中性化深さとの水素イオン濃度の積算値の対数値の関係