

# 建築防水・仕上材の中性化・塩害抑制効果

材料研究グループ 主任研究員 宮内 博之

## I はじめに

建築ストックを持続的に活用するために、社会的に建物の超寿命化対策が推進され、コンクリート構造物においても耐久性向上が求められている。これらコンクリートの耐久性を論じる上で、重要となる影響因子は、鉄筋を腐食させる主要因となる中性化及び塩害である(図1)。このコンクリート及びモルタルの中性化及び塩害に関する耐久性設計について、一般的にかぶり厚さまでの限界深さに対して、環境条件などを考慮して安全性を確保するようにしている。しかし、コンクリートの調合設計・施工段階でひび割れが制御されることを前提としており、実際にひび割れが発生した際の耐久性への影響までは十分に検討されていない。一方で、コンクリート構造物では高耐久化を目指すために躯体及び防水・仕上材の両側面から対策を講じる必要がある。そこで、本研究では建築防水・仕上材がコンクリートの耐久性改善にどの程度まで寄与するかについて検討した。具体的には、モルタル下地健全部及びひび割れ部において、促進中性化試験、塩分抵抗性試験を実施し、建築防水材の中性化抑制効果と塩害抵抗性について検討を行った。

## II 研究の概要

### (1) 中性化試験概要

下地は表1に示す水セメント比61%のモルタル下地とし、試験体寸法 $\phi 100 \times 100$ mmの円柱供試体上面に防水材を施工

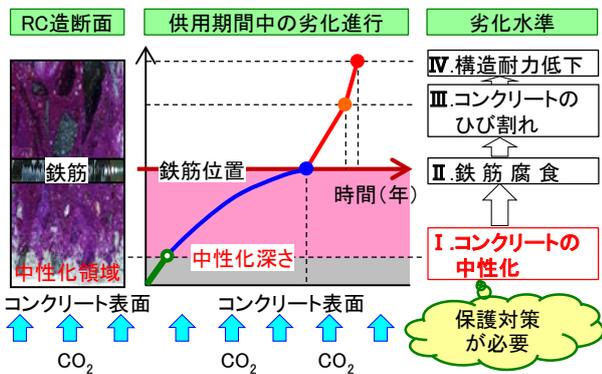


図1 鉄筋コンクリート建築物の劣化と中性化

し、残りの面はエポキシ樹脂でコーティングした。下地ひび割れ条件は、ひび割れのなしとひび割れ幅 0.3、0.5 及び 1.0mm とした。また、代表的な防水材を選定し、防水材なし

表1 モルタル下地の調合

W/C (%)	C : S	単位量(kg/m <sup>3</sup> )		
		W	C	S
61	1 : 3	293	481	1444

表2 モルタル下地ひび割れ部の中性化の状況 (下地ひび割れ幅 : 0.3mm, 促進中性化期間 : 8週間)

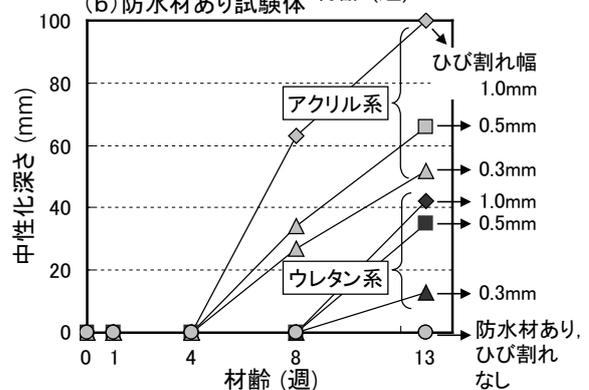
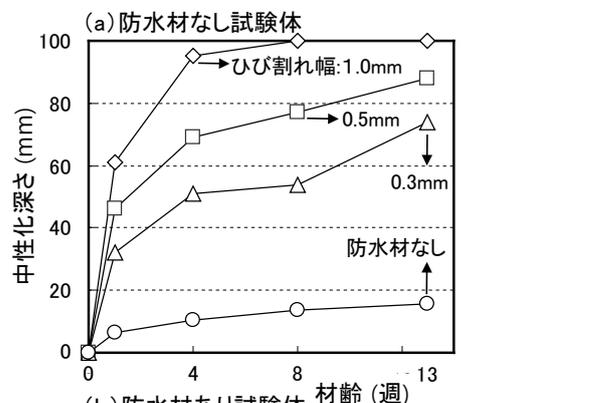
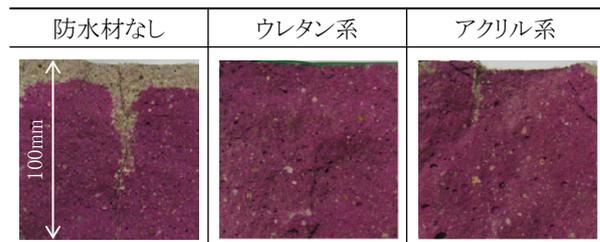


図2 モルタル下地の中性化深さ

(モルタル下地のみ)、ウレタン塗膜系防水材、及びアクリルエマルション系塗膜防水材を用いた条件の3種類を用いた。モルタルの中性化の評価はJIS A 1152及びJIS A 1153に準じて行い、試験体断面の中性化した部分の深さを測定した。また、防水材単体のCO<sub>2</sub>透過係数を促進中性化試験で測定し、モルタル下地の中性化深さとの関係を求めた。

(2) 塩害抵抗性試験概要

使用材料は中性化試験と同等とした。塩害抵抗性評価試験について、塩水浸漬試験及び塩化物イオン拡散実験の2種類の試験を実施した。塩水浸漬試験について、試験体をNaCl 5%水溶液に浸漬し、各材齢後、AgNO<sub>3</sub> 溶液を噴霧し正色反応した部分より塩化物イオン浸透深さを測定した。塩化物イオン拡散実験について、各促進材齢で NT BUILD 492 に準じて実施し、試験体に AgNO<sub>3</sub> 溶液を噴霧して変色域により浸透深さを求め、塩化物イオンの拡散係数は、Tang&Nilsson が提案した式により求めた。

III 研究成果の概要

(1) 防水材の中性化抑制効果の結果

表2に示すように、防水材を塗布しない試験体の場合、ひび割れ部を中心にV字形に中性化が進行した。一方、防水材を塗布した試験体の場合、ひび割れのないモルタル健全部だけでなく、ひび割れ部でも高い中性化抑制効果を示した。図2のモルタル下地ひび割れ部の中性化深さの関係について、下地ひび割れが発生した試験体においても、防水材の塗布は一定期間において中性化抑制効果を有した。図3に防水材のCO<sub>2</sub>透過係数とモルタル下地の中性化速度係数との関係を示す。その結果、ひび割れ幅が0.3~1.0mmの範囲では、健全なモルタル下地と等しい透過性能を確保するために必要な防水材のCO<sub>2</sub>透過係数は、0.076mm/dayと算定された。

(2) 防水材の塩害抵抗性試験結果

モルタル下地の塩化物イオン浸透深さの測定結果を表3と図4に示す。無塗布試験体は、塩化物イオンが早期に浸透したが、ウレタン系およびアクリル系防水材を塗布した場合は、試験期間13週間までひび割れの有無に関係なく、高い塩害抵抗性を示した。また、図5により、防水材を施工し、膜厚さを十分に確保することで、モルタル下地にひび割れが発生した場合でも、塩化物イオンの浸透を低く抑えることが可能であることを示した。

以上より、下地への防水材の施工は中性化及び塩害抵抗性の有効であると判断された。

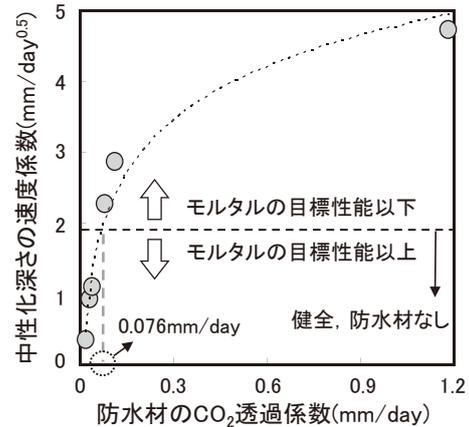


図3 CO<sub>2</sub>透過係数と中性化速度係数の関係

表3 塩水浸漬試験結果(材齢13週)

無塗布		アクリル系	ウレタン系
ひび割れなし	ひび割れ幅1.0mm		

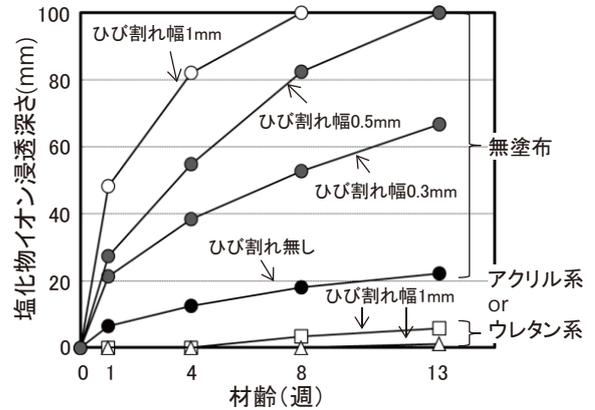


図4 塩化物イオン浸透深さ測定結果

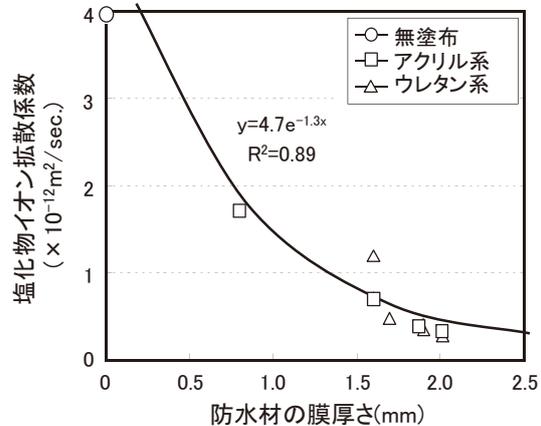


図5 防水材厚さと塩化物イオン拡散係数の関係