

自己充填モルタルの乾燥が接着強度に及ぼす影響

森實 直人

要旨

自己充填モルタルを補修材料として適用させた場合、必要な性能の一つとして既存コンクリートと補修材料との間の接着強度がある。そしてこの十分な接着強度を長期間保持することが重要な課題である。そこで、脱型後の引張付着強度とせん断付着強度を補修材の水分の減少量に着目し、自己充填モルタルの接着強度の減少量と、水分の減少量との関係を明らかにすることを目的として本研究を行なった。

既存コンクリートと自己充填モルタルの接着強度を求めるために、既存コンクリートとなる母材コンクリートを作製しその上面に自己充填モルタルを打ち継ぎ接着強度試験用の供試体とした。そして、簡易な試験方法を用いて引張付着強度およびせん断付着強度を求める事とした。

7日間封緘養生および7日間水中養生を行なった供試体も、脱型を行い供試体が乾燥し水分が5%から10%程度減少することにより、引張付着強度は70%から90%程度、せん断付着強度は40%から80%程度まで低下した。

まず母材と補修材が接着する力が何であるか考察した。母材を研磨することにより未水和のセメント粒子が接着面に現れ補修材側から供給される水と水和反応し珪酸カルシウム水和物や水酸化カルシウム、エトリンサイトなどが生成され、また補修材側においても同様な物質が生成される。そしてこの母材側および補修材側の両方で生成された物質どうし主に珪酸カルシウム水和物が物理的な結合により結合する。またこれと同時に母材の凹凸部分に補修材が侵入し機械的な結合が起こり母材と補修材は接着する。さらには水が水和生成物の間に存在することにより二者の距離を縮め表面張力により接着力が生じる。これらが母材と自己充填モルタルを接着する力と仮定した。

また母材と補修材の接着面は骨材とセメントペーストの接着面とほぼ同じである、と仮定すると、母材と補修材の接着面のほとんどは遷移帯であることが考えられ、母材の表面には水膜が形成され水セメント比が大きかったと推測される。

そこで供試体が乾燥することにより、母材と補修材の接着界面の水が蒸散しその部分が空隙となりひび割れが進行し、また水和生成物間に存在することにより二者の距離を縮め接着力を生んでいた水が抜けることにより接着力が失われ、接着強度は減少したと考えた。しかし水分の減少後も1 N/mm²という接着強度が保持されたのは母材側および補修材側で生成された珪酸カルシウム水和物による物理的結合によるものであると考えられる。

以上の結果より、自己充填モルタルにおいて脱型後の接着強度を低下させる一番の要因は水分の減少であるが、珪酸カルシウム水和物による物理的結合より得られた接着強度は保持されると結論づけた。

Effect of Drying on Bond Strength of Self-Compacting Mortar

Naoto Morizane

Abstract

The purpose of this study is to clarify the relationship between the reduction in the amount of water and in the bond strength of SCM. Bond strength of SCM is indispensable as repairing of filling material. Tensile and shear bond strength with the existing concrete were examined in this research.

As the result of the observation, the bond strength was reduced as the drying of the specimen proceeded, which corresponds to the reduction in the amount of water of SCM.

The author assumed the bond between SCM and the existing concrete resembled to the transition zone between the paste and the aggregate in the concrete, in which the water around the interface was evaporated due to the drying of the specimen and the voids were generated. As the result, microcracks were generated and then the bond strength was reduced.

The relationship between in the reduction in the amount of water and the reduction in the bond strength and it was formulated. It was found that the dominant factor for the reduction in the bond strength of SCM was the reduction in the water. However, physical bonding force of calcium silicate hydrate remained. The shear bond strength remained around 1 N/mm^2 even after drying. That may be due to the hydration product like calcium silicate hydrate.