

炭酸水練混ぜによる フレッシュコンクリートの粘着力向上

向井 仁哉

要旨

材料コストを削減するために水セメント比を高めたフレッシュコンクリートは、低粘性により間隙通過時にモルタルと粗骨材の分離が生じ、粗骨材どうしの接触摩擦が増加して閉塞が生じやすくなり、所要の自己充填性能が得られない可能性がある。自己充填コンクリートの一般化のためには、自己充填性能を維持しつつ、単位セメント量を削減し水セメント比を高めるための技術が必要である。

本研究の目的は、経済的な自己充填性能付与技術の開発を目標に、炭酸水練り混ぜによる水セメント比を高めたフレッシュコンクリートのモルタル相の粘性を向上させ、従来型の自己充填コンクリートの粘性に到達することである。

フレッシュコンクリートの自己充填性能を支配する粘性の指標として、粘度と、面外および面内粘着力を設定し、自己充填コンクリートを想定した水セメント比 **45%** および細骨材容積比 **55%** のフレッシュモルタルにおける、炭酸水練混ぜによるフレッシュモルタルの粘性向上効果への影響を調べた。炭酸水練混ぜにより、セメントの水和反応により生成する水酸化カルシウムから炭酸カルシウムが生成され、これがフレッシュモルタルの性状に影響を与えるものと想定した。

熱分析により、炭酸水練混ぜにより炭酸カルシウムが生成されていることを確認した。

フレッシュモルタルの粘性のうち、増粘剤の添加が特に粘度や面内粘着力を向上させた一方、炭酸水練混ぜは面外粘着力を向上させた。さらに増粘剤添加と炭酸水練混ぜの併用により、増粘剤添加では到達できなかった面外粘着力の値を得ることができた。これは、粉体系自己充填コンクリートの水セメント比 **35%** のモルタル相と同等の値であった。

本研究の成果により、普通コンクリート並みの骨材量にしつつ、粉体量の多い従来型の自己充填コンクリートの自己充填性能を付与できる可能性を得たと言える。今後、本研究で定量化した各要素がフレッシュコンクリートの自己充填性能に及ぼす影響を調べる必要がある。

Increase in adhesion force of fresh concrete mixed with carbonated water

Jinya MUKAI

ABSTRACT

Fresh concrete with a high water to cement ratio for reducing material cost may not have the required level of self-compacting performance because its low viscosity may cause the segregation between mortar and coarse aggregate particles when flowing through obstacle resulting in the contact friction and leading to the blockage. In order to make self-compacting concrete a standard one, technologies are necessary for reducing the unit cement content and increasing the water to cement ratio while maintaining the level of self-compacting performance.

The objective of this study is to increase the viscosity of the mortar phase of fresh concrete with a higher water to cement ratio to reach the level of the higher viscosity of the self-compacting concrete with high powder volume by mixing with carbonated water., The final goal of this research is to develop an economical technology for imparting self-compacting performance.

The viscosity and the out-of-plane and in-plane adhesive forces were set up as the indices for the viscosities that governs the self-compacting performance of fresh concrete. The effect of mixing with carbonated water on the increase in viscosity of fresh mortar was investigated. It was assumed that calcium carbonate was formed from calcium hydroxide generated from the hydration reaction of cement by mixing with carbonated water, and that this affected the properties of the fresh mortar. Thermal analysis confirmed that calcium carbonate was formed by mixing with carbonated water.

Among the viscosities of fresh mortar, the dose of the thickener improved the viscosity and in-plane adhesion in particular, while mixing with carbonated water improved the out-of-plane adhesion. Furthermore, the combination of the dose of thickener and carbonated water increased to the level of out-of-plane adhesion values that could not be achieved with the dose of the thickener. This value was equivalent to that of the mortar phase of powdered self-compacting concrete with the water to cement ratio of 35%. This means that the level of self-compacting performance with high powder content can be achieved while keeping the same level of aggregate content as that of the ordinary concrete.

In the next step to this study, the effect of each of the factors in this study may be unified for the self-compacting performance of fresh concrete.