

# 自己充填コンクリートをもとにした水中不分離性コンクリートの開発

新藤 隆文

## 要旨

従来の水中不分離性コンクリートは、水中での分離抵抗性を付与するため、普通コンクリートと比較して単位水量や単位セメント量が大きく水セメント比が高いために乾燥収縮が大きい、水和発熱量、乾燥収縮量や気中での乾燥収縮量が問題となっている。そして水中不分離性混和剤の添加量が大きいことによりコスト高である。

これらの課題を解決するため、これまで、高性能 AE 減水剤を用いることにより単位水量、単位セメント量または水中不分離性混和剤の添加量を低減させる研究が行われてきたが、根本的な解決にはつながっていなかった。

本研究は、自己充填コンクリートをもとに水中分離抵抗型コンクリートの開発を目的として、現在使用されている自己充填コンクリートの水中分離抵抗性を明らかにした。既往の施工報告から、強雨下の自己充填コンクリートには雨水が混入しなかったことから、低水粉体比が水中分離抵抗性の付与に効果的であると仮定した。

水中におけるフレッシュコンクリートの成分の溶出が特にペースト相であると想定した。水中分離抵抗性の指標として材齢 7 日の「水中気中強度比」を採用した。セメントの溶出が水中での圧縮強度ひいては水中気中強度比を低下させると見なした。

モルタルフローを自己充填コンクリート用として適切な値とし、水セメント比と圧縮強度や水中気中強度比との関係を試験により求めた。水中落下高さを 100 mm とした。その結果、水セメント比 26% から 30% において水中落下高さ 100mm では水中気中強度比は 80% 以上となった。水セメント比が 25% より小さくなると水和反応に必要な水が確保できず、気中強度より水中強度（水中落下高さ 100mm）が強くなり、水中気中強度比が 100% を超える結果となった。

自己充填性と水中気中強度比 80% 以上を満足する水セメント比として 29% を選定し、コンクリートにより検証実験をおこなった。水中落下高さ 300mm では水中気中強度比 60% を確保できた。

セメント量削減による低コスト化と、低水粉体比の水中不分離性付与の効果を検証するため、セメントの一部（25, 50%）を水和反応しない石灰石微粉末に置換することによりモルタルの水中気中強度比を求めた。その結果、水中気中強度比は低水粉体比ではなく低水セメント比により付与されていることが分かった。高性能 AE 減水剤の高い添加量がこれに寄与している可能性を得た。

# Development of washout-resistant concrete based on self-compacting concrete.

**Takafumi Shindo**

## **Abstract**

Washout-resistant concrete due to water is the concrete was increased the isolation resistance and maintained self-compacting property in water. Washout-resistant concrete with high water content and high cement content were compared to conventional concrete and plain concrete. Heat of hydration and shrinkage were high due to the addition of anti-washout admixture to underwater concrete. Previous studies showed the method to solve these problems by fixed water and cement content then, reduced the dosage of the anti-washout admixture for underwater concrete by using of a high super plasticizer water-reducing agent. In this study, development of washout-resistant concrete based on self-compacting concrete was performed. I have to clarify the underwater segregation resistance of Self-Compacting Concrete. Liquid components of the fresh concrete were assumed to be particularly paste adopted the "intensity ratio in the air-water", that is the water segregation resistance index. Considered material effects on the elution of cement due to the decreasing of intensity ratio by comparing compressive strength of normal concrete to concrete casted in water. The hypothesis is to suppress the dissolution of cement by reducing the intensity ratio of compressive strength. Achieved constant flow mortar by varying water-cement ratio and super plasticizer. I have to clarify the relationship between the intensity ratio of compressive strength and water in the air. As a result, I have increased the dosage of super plasticizer water reducing agent to mix with a low water to cement ratio. The intensity ratio in the air and water was more than 80% in 100 mm water height of mix with water-cement ratio equal to 30% and 26%. It was observed that the intensity was increased when water-cement ratio is reduced from 30%, 29%, and 28%. However the intensity was reduced in mix with water-cement ratio equal to 27%, 26%, 25%, 24%. respectively. And water required for hydration product cannot be ensured in mix with water-cement ratio is less than 25%. Results showed compressive strength of concrete casted in water (100mm water drop height) is higher than conventional concrete. From this results, replacement of limestone powder without hydration (25, 50%) part of the cement showed that we also verified the effect of low water-cement ratio and low water-powder ratio and reduced cost as well. As a result, decreasing of compressive strength was seen in the air and decreasing of the intensity ratio of water vapor could be suppressed to 90% in mix with 100mm. water drop height. From these results, low water-powder ratio or low

water-cement ratio affected by super plasticizer water reducing agent dosage type thickener only. It was found that, there is a possibility to suppress the decreasing of intensity ratio by increasing viscosity due to increasing the super plasticizer water reducing agent dosage.