

生産性向上に資する汎用締固め不要コンクリートの配合設計手法に関する検討

Mix Design Method for Self-compacting-Concrete that Contributes to Productivity Improvement

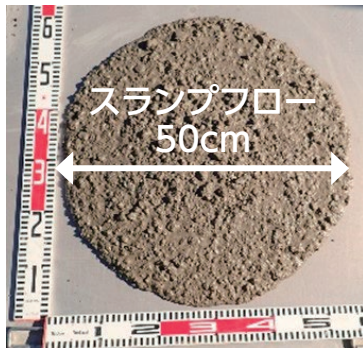
松本 修治 六本木 日菜子 水野 浩平 荒川 遥 橋本 学 渡邊 賢三 柳井 修司 坂井 吾郎
Shuji Matsumoto, Hinako Roppongi, Kohei Mizuno, Yoh Arakawa, Manabu Hashimoto,
Kenzo Watanabe, Shuji Yanai and Goro Sakai

研究の背景と目的

近年、建設工事における問題点として、依然として改善されていない生産性や、技能労働者の高齢化・離職に伴う労働力不足が挙げられている。これらに対応するために、国土交通省でi-Constructionによる建設業の生産性向上が推進されており、その取組の一つにコンクリート躯体工がある。コンクリート躯体工における生産性向上の手段として高流動コンクリートの適用が考えられるが、使用材料の種類が増えることなどからコストや製造のしやすさなどに課題があり、一般的なRC構造物にはほとんど適用されていないのが実状である。そこで、これらの課題に対し、筆者らは、安価でかつ汎用性の高い締固めが不要なコンクリート（以降、汎用締固め不要コンクリート）の開発を進めている。

研究の成果と活用

汎用締固め不要コンクリートは、一般的なRC構造物を対象とし、打込み方法・配合の工夫により、スランプフロー500mm程度、普通コンクリートと同程度である単位セメント量 $320\sim 350\text{kg/m}^3$ の範囲で安価に「締固め不要」を実現するものである。この技術によって、コンクリートの打込みにおいて、締固め作業員をゼロとすることで省人化による生産性向上を実現できる。将来的には、コンクリートの打込みの機械化・自動化を目指しており、そこに用いるコンクリートとして開発を進めている。これまでに、一般的なRC構造物の壁を模擬した実大施工実験および仮設構造物への適用を行った結果、「締固め不要」によるコンクリートの打込みの省人化・生産性向上の実現を実証している。



フレッシュコンクリートの外観
Appearance of Fresh Concrete



スランプ8cmの普通コンクリート 計8名 安価な締固め不要コンクリート 計1名

省人化・生産性向上のイメージ
Image of Labor Saving and Productivity Improvement

研究手法

土木学会の高流動コンクリートの配合設計・施工指針を参考に、汎用締固め不要コンクリートの配合条件から各材料の単位量の設定方法について整理した。単位セメント量を 350kg/m^3 以下の条件としたため、粉体量が不足するものと考えられる。しかし、本検討では使用材料の種類を増やさないことから、増粘剤等を用いないことを前提としているため、充填性および材料分離抵抗性を確保するために、細骨材中に含まれる微粒分量や最適な粗骨材量に着目した。室内試し練りや実機試験により、U形容器を用いた高流動コンクリートの充填試験方法（案）や高流動コンクリートの漏斗を用いた流下試験方法（案）などで、充填性および材料分離抵抗性を評価することで新たな配合設計手法の検討を行った。その結果、細骨材中に含まれる 0.6mm 以下の粒子の容積割合を調整しつつ、充填性が最も良くなる一定の粗骨材量を選定することで、汎用締固め不要コンクリートを実現できることが分かった。