

Air-Enhanced Self-compactability of Fresh Concrete

著者	ATTACHAIYAWUTH Anuwat
year	2015-09
その他のタイトル	空気泡によるフレッシュコンクリートの自己充填性向上
学位授与機関	高知工科大学
学位授与番号	26402甲第278号
URL	http://hdl.handle.net/10173/1322

氏名(本籍)	ATTACHAIYAWUTH Anuwat (タイ)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第278号
学位授与年月日	平成27年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻
学位論文題目	空気泡によるフレッシュコンクリートの自己充填性向上 Air-Enhanced Self-compactability of Fresh Concrete

論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	大内 雅博
	高知工科大学	教授	島 弘
	高知工科大学	教授	那須 清吾
	高知工科大学	教授	甲斐 芳郎
	高知工科大学	准教授	五艘 隆志

審査結果の要旨

1. 論文の評価

申請者は、コンクリート中への連行空気泡の径を小さくする方法を構築して、それによる自己充填性向上効果を見出した。そして、気泡潤滑型自己充填コンクリートを世界に先駆けて開発した。径の小さい連行空気泡による、フレッシュコンクリートの変形の際の摩擦低減効果を大きくすることによって、従来型自己充填コンクリートと同等の自己充填性を維持しつつセメント量を小さく(=骨材量を大きく)したコンクリートである。その開発意図は、従来型自己充填コンクリートをもとに、高強度を必要としない一般の構造物用に改良してコストを下げることによる普及の促進である。結果として、従来型自己充填コンクリートの、普通コンクリートの約2倍の高単価を1.2倍にまで下げることが出来た。

本研究の独創性は、①自己充填性を付与する手段として、従来から凍結融解抵抗性付与を目的として連行されている空気泡(エントレインドエア)の質の改良(=径を小さくすること)に着目したことと、②径の小さい空気泡をコンクリートに連行する方法として、特別な材料に依らず、新たな設備を必要としない練混ぜ手順の中に求めたこと、の2点である。いずれもコンクリート材料の単価を抑制する意図から考案したものである。

本研究の学術的な成果は、連行空気泡の径と量(=コンクリート中の空気量)がフレッシュコンクリートの自己充填性を向上させる効果を、初めて定量的に示したことである。これまで、連行空気泡によるフレッシュコンクリートの自己充填性向上効果について、定量的に研究されたものは無かった。本研究では、連行空気泡による自己充填性向上効果として、圧縮応力下でのせん断変形性低下度の緩和効果に着目した。ここでの圧縮応力は、フレッシュコンクリートが鉄筋等の障害物手前で変形する際、粗骨材粒子間の相対距離が小さくなることによりモルタル中に生じるものである。せん断変形は重力の作用により生じるものであり、フレッシュコンクリートの水平流動(=フロー)挙動である。本研究ではフレッシュコンクリートをモルタルと粗骨材の二相系材料と見なした。連行空気泡の効果を、模擬粗骨材の存在によるフレッシュモルタルの流動性低下度の緩和量として定量化した。

予備実験により、自己充填性向上に効果のある径の空気泡は、従来と同じ連行(練混ぜ)手順では連行できないものであることが分かった。そこで、空気連行剤(AE剤)の添加量を多くした上で、空気連行剤と練混ぜる際のコンクリートの粘性を低くすることにより、径の小さな空気泡を連行する方法を

構築した。硬化コンクリートの切断面の画像解析（リニアトラバース法）により気泡径分布を求め、空気泡の径の大小の指標として、気泡の総表面積を採用した。コンクリート中に同じ骨材容積および空気容積という条件下で、気泡の総表面積と自己充填性との間に高い相関が認められた。連行空気泡によるフレッシュコンクリート自己充填性向上効果に関する研究の今後の推進につなげることができた。以上、本研究には高い独創性があり、また、学術的な成果をあげている。さらに本研究の成果は、経済的な自己充填コンクリートによるコンクリート構造の信頼性向上という、実社会にとって極めて有用なものである。よって、博士（工学）にふさわしいと判断する。

2. 審査の経過と結果

- (1) 平成27年7月 8日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成27年8月20日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成27年9月 2日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。