

氏名(本籍)	Rath Sovann Sathya (カンボジア)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第 292 号
学位授与年月日	平成 28 年 9 月 23 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	自己充填コンクリートへの安定した連行空気のための配合と練混ぜ手順 Mix-Proportion and Mixing Procedure for Stable Entrained Air in Self-Compacting 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 甲斐 芳郎	高知工科大学 教授 高木 方隆
	高知工科大学 准教授 五艘 隆志	高知工科大学 教授 那須 清吾

## 審査結果の要旨

### 1. 論文の評価

微細な空気泡は、凍結誘拐抵抗性を付与するために従来からコンクリートに連行されてきた。新たに微細空気泡に固体粒子間摩擦低減効果を付与することにより、単位セメント量削減と骨材量増加により経済性を向上させた気泡潤滑型自己充填コンクリート(air-SCC)が開発された。air-SCC の施工性維持のためには空気量の安定が必要不可欠である。しかしながら、従来、コンクリートの練上がり時からの経時変化による空気の「抜け」については研究が行われてきたとは言い難い状況であった。

本研究では、振動を加えない重力の作用のみでの、自己充填コンクリートのモルタル部分について、配合・練混ぜ手順、連行される空気泡の径の大小、経時変化による空気量減少、の三者の関係を明らかにした。フレッシュコンクリートまたはモルタル中の空気泡の径の測定には、浮力法を用いた自動気泡径分布測定装置を用いた。気泡径の測定に同装置を用いた点に研究方法上の特徴がある。

本研究で明らかになったことは以下の 3 項目にまとめることができる：

- ① 練混ぜ手順や空気連行剤添加量を変化させたことにより得られたフレッシュモルタルの空気泡の径分布と練上がり後 2 時間の空気減少量との関係から、空気の減少は、主に直径が 1 mm 以上の気泡の浮上・抜けによって生じることが分かった。さらに、それよりも小さい径の複数の気泡が一体化することにより大きくなった気泡も空気量減少に影響している可能性を示した。そして、コンクリート試験を行い、フレッシュコンクリート中の空気量の安定性を支配する空気径の大きさの境界が、モルタル試験により推定したものと同様であることを確認した。
- ② 練混ぜの際の材料投入順序の違いにより生じる連行空気体積の大小が、練混ぜ中の空気連行時のフレッシュモルタルの粘性の高低によるものであることを明らかにした。粘性が高いほど連行空気体積が大きくなった。このことを、水セメント比を調整することにより生じさせた粘性の違いにより再現した。
- ③ 練混ぜ時間の増加に対しては、径が 0.5 mm 未満の比較的微細な空気泡が先に増加し、空気連行剤添加量および粘性に対して決まる上限の体積に達すると、径の大きさが 0.5 mm 以上の比較的大きな空

気泡（経時変化による抜ける空気）が増加し始めることを明らかにした。微細空気泡の連行上限体積は、空気連行剤添加量増加とモルタルの粘性増加の両方により増加することを示した。

本研究の独創性は、空気量の安定性の観点から、連行気泡の径の大きさに境界を設けたことにある。この境界となる空気径が、空気連行剤添加量とモルタルの粘性の両方により支配される空気連行性能の差異を生じさせる連行空気泡の径の境界とも一致することを示したことが、学術的成果である。

本研究成果は、練り混ぜ手順（材料投入順序、練混ぜ時間）および空気連行剤添加量の調整による、コンクリート練混ぜから型枠内への打設完了までの間のフレッシュコンクリートの自己充填性保持に必要な空気を必要かつ十分な量を連行する方法を構築するために役立つものである。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に資する、実社会に対し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28年7月6日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、6名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成28年8月23日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成28年9月5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。