

**増粘剤含有高性能AE減水剤を用いたコンクリートの
調合条件を変化させた場合の流動性に関する実験的検討**
Experimental Study on Fluidity of Concrete Using Superplasticizer
Including Viscosity Modifying Agent for Difference of Conditional Mix-Proportions

○矢川凌雅¹, 中田善久², 梶田佳寛³, 宮田敦典², 因幡芳樹⁴
 西 祐宜⁴, 平野修也⁴, 湯本哲也⁵, 萩谷俊祐⁶

*Ryoga Yagawa¹, Yoshihisa Nakata², Yoshihiro Masuda², Atsunori Miyata², Yoshiki Inaba³
 Hironobu Nishi³, Shuya Hirano³, Yoshiaki Miyabe³, Tetsuya Yumoto⁴, Shunsuke Hagiya⁵

Abstract: The present study was conducted to clarify whether or not the target SF can be achieved by changing the conditional mix-proportions for the formulation which could not achieve the target SF according to the usage rate of chemical admixture in the past research results is there. As a result, it is possible to expand the target SF can be changed by the conditional mix-proportions for the formulation which can be added with the normal strength, the flowability with the chemical admixture usage rate It was suggested. In addition, the bleeding amount and the compressive strength of concrete which change the conditional mix-proportions.

1. はじめに

筆者らは、これまで普通コンクリートをベースとして、増粘剤含有高性能 AE 減水剤(以下、SP+増粘剤という。), 高性能 AE 減水剤(以下、SP という。)および AE 減水剤(以下、AE(高機能)という。)を用いてその使用率により目標スランプフロー(以下、目標 SF という。)を 40cm, 50cm および 60cm と変えてフレッシュコンクリートの性状について実験を行った。その結果、化学混和剤の種類、使用率および骨材の種類によって目標 SF の達成の可否が変わることを明らかにした。これまでの研究結果のまとめを **Table 1** に示す。

そこで、本報告は、化学混和剤の使用率により目標 SF を達成できなかった調合について、調合条件を変えて目標 SF が満足できるか否かを明らかにするために行ったものである。ここでは、調合条件として、①ペースト量を一定として VG を減少させたもの、②ペースト量を増加させて C:S を変化させずに骨材量(VS+VG)を減少させたものおよび③化学混和剤の使用率を減少させたものについて検討した。

2. 実験概要

2. 1 コンクリートの使用材料

コンクリートの使用材料は、筆者らのこれまでの研究結果¹⁾と同様のものとした。

2. 2 試験項目および方法

試験項目および方法は、筆者らのこれまでの研究結果¹⁾と同様のものとした。

Table 1 Summary of research results so far

Target SF (cm)	Aggregate A			Aggregate B		
	SP+Thickener	SP	AE(High Performance)	SP+Thickener	SP	AE(High Performance)
40	○	○	△ ^①	○	○	× ^②
50	○	○	× ^{②,③}	○	× ^①	- ^②
60	△ ^①	× ^①	-	× ^{①,②}	- ^②	-

※Mix-Proportions①: ①, Mix-Proportions②: ②, Mix-Proportions③: ③

○: Those satisfying the target SF and judgment of material separation by visual inspection and having bleeding amount of 0.30cm³/cm² or less

△: Those satisfying the target SF and judgment of material separation by visual observation, those having bleeding amount of 0.30cm³/cm² or more

×: The target SF or the one in which the determination of material separation by visual observation was not satisfied and the bleeding amount was 0.30cm³/cm² or more

-: Not implemented

□: Our research results so far □: Formulation targeted in this study

3. 実験結果

3. 1 目標 SF ごとのフレッシュコンクリートの状態
 基準調合(W/C=55%, 目標 SL=21cm)から調合条件①で流動性を付与させて目標 SF を満足したものは、骨材 A の場合、SP において目標 SF=60cm までであり、骨材 B の場合、目標 SF=50cm までであった。

また、調合条件②では、骨材 A の場合、AE(高機能)において目標 SF=50cm までであった。さらに、骨材 B の場合、SP+増粘剤において目標 SF=60cm までであり、AE(高機能)において目標 SF=40cm までであった。

さらに、調合条件③では、骨材 A の場合、SP+増粘剤において目標 SF=60cm までであり、AE(高機能)において目標 SF=40cm までであった。

3. 2 調合条件を変化させたコンクリートのブリーディング量

調合条件を変化させたコンクリートのブリーディング量を **Figure 1** に示す。ブリーディング量は、高流動

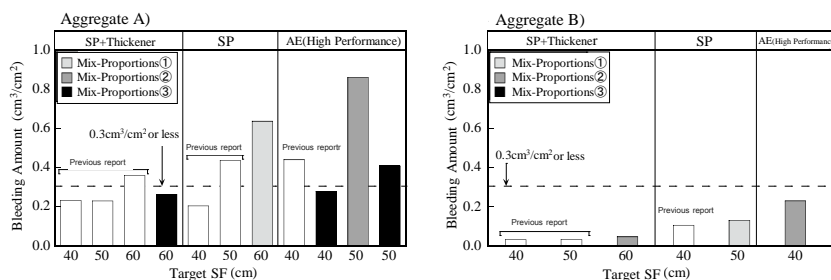


Figure 1 Amount of bleeding of concrete with different Conditional Mix-Proportions

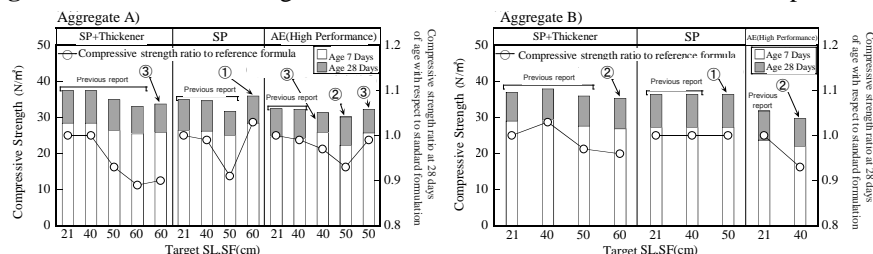


Figure 2 Relationship between compressive strength of concrete with different Conditional Mix-Proportions and compressive strength ratio at 28 days of age with respect to standard

指針^[2]において $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下と定められている値を
 図中に表記した. 調合条件①を行ったブリーディング
 量は, 骨材 A の SP を用いた目標 $\text{SF}=60\text{cm}$ において
 $0.631\text{cm}^3/\text{cm}^2$, 骨材 B の SP を用いた目標 $\text{SF}=50\text{cm}$
 において $0.133\text{cm}^3/\text{cm}^2$ であった.

調合条件②を行ったブリーディング量は, 骨材の違い
 により結果が顕著に表れた. まず骨材 A の場合, AE(高
 機能)を用いた目標 $\text{SF}=50\text{cm}$ において $0.861\text{cm}^3/\text{cm}^2$ と
 なり, $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下を満足できなかった.

また, 骨材 B の場合, $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下を十分満足できた.

調合条件③を行ったブリーディング量は, 骨材 A の
 場合, $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ を十分満足することができた. しかし,
 AE(高機能)を用いた目標 $\text{SF}=50\text{cm}$ においては
 $0.408\text{cm}^3/\text{cm}^2$ となり, $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ を上回る傾向を示した
 が, 前述した調合条件②による結果よりも, ブリー
 ディング量は減少する結果となった.

3. 3 調合条件を変化させたコンクリートの圧縮強度 と基準調合に対する材齢 28 日における圧縮強 度比の関係

調合条件を変化させたコンクリートの圧縮強度と基
 準調合に対する材齢 28 日における圧縮強度比の関係
 を Figure 2 に示す. 図中には, 基準調合に対する圧縮
 強度比も記載した. 調合条件①を行った圧縮強度は,
 基準調合に対して大きな変化は見られなかった.

調合条件②を行った圧縮強度は, いずれも基準調合
 に対して僅かに減少し, 基準調合に対する材齢 28 日
 における圧縮強度比は, AE(高機能)のとき 0.93 であった.

調合条件③を行った圧縮強度は, 基準調合に対して
 僅かに減少し, 基準調合に対する材齢 28 日における
 圧縮強度比は, 0.90 であった.

Table 2. Summary of this report

Target SF (cm)	Aggregate A			Aggregate B		
	SP+Thickener	SP	AE(High Performance)	SP+Thickener	SP	AE(High Performance)
40	○	○	△→○ ^③	○	○	×→○ ^②
50	○	○	×→△ ^{②,③}	○	×→○ ^①	→× ^②
60	△→○ ^③	×→△ ^①	—	×→○ ^{①,②}	→× ^②	—

※Mix-Proportions①: ①, Mix-Proportions②: ②, Mix-Proportions③: ③
 ○: Those satisfying the target SF and judgment of material separation by visual inspection and having bleeding amount of $0.30\text{cm}^3/\text{cm}^2$ or less
 △: Those satisfying the target SF and judgment of material separation by visual observation, those having bleeding amount of $0.30\text{cm}^3/\text{cm}^2$ or more
 ×: The target SF or the one in which the determination of material separation by visual observation was not satisfied and the bleeding amount was $0.30\text{cm}^3/\text{cm}^2$ or more
 —: Not implemented
 □: Our research results so far □: Formulation targeted in this study

4. まとめ

本報告のまとめを Table 2 に示す. 普通強度レベルに
 おいて, 化学混和剤の使用率のみで流動性を付与でき
 なかった調合に対して, 調合条件を変化させることで
 達成可能な目標 SF の領域を広げることが可能であ
 った. また, 調合条件を変化させたコンクリートにお
 けるブリーディング量, 圧縮強度および基準調合に対
 する材齢 28 日における圧縮強度比は, 調合条件, 化学
 混和剤の種類および骨材の種類によって影響を受ける.

5. 参考文献

[1] 湯本哲也, 中田善久, 榎田佳寛, 宮田敦典, 因幡芳
 樹, 西祐宜, 平野修也, 宮部義章, 萩谷俊祐, 菊地貴
 志: 増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を用いたコンク
 リートの流動性に関する実験的検討 その 1~4, 日本建
 築学会大会学術講演梗概集(中国),pp.319-326, 2017.8
 [2] 日本建築学会: 高流動コンクリートの材料・調合・
 製造・施工指針(案)・同解説,1997.1