

B-72

細骨材の表面水率を変化させた高性能 AE 減水剤コンクリートの性状に関する研究
 ~ 表面水中に含まれる高性能 AE 減水剤の濃度の影響 ~

Study on Property of Concrete with Air Entraining and High-range Water-reducing Admixture
 Changed Surface Moisture of Fine Aggregate
 ~ Influence of Concentration of Air Entraining and High-range Water-reducing Admixture
 Contained in The Surface Moisture ~

宮部義章¹, 中田善久², 斉藤丈士³, 高田良章⁴, 西祐宜⁴, 熊本光弘⁴, 平野修也⁴

*Yoshiaki Miyabe¹, Yoshihisa Nakata², Takeshi Saito³, Yoshiaki Takada³, Hironobu Nishi³, Mitsuhiro Kumamoto³, Syuya Hirano³

Abstract: In this study, effect of change rate of air entraining and high-range water-reducing admixture contained in surface moisture to plasticized high-strength concrete were examined. As a result, effect of slump flow is large if air entraining high-range water-reducing admixture contained in surface moisture increase.

1. はじめに

一般に、コンクリートの製造にあたっては、骨材に付着している表面水を考慮して練混ぜ水および骨材の計量値を補正しているため、表面水率が変化しても調合は一定に保たれている。しかし、既往の研究^{1), 2)}では、表面水率の変化によってフレッシュコンクリートの性状が異なるとしているものが多い。筆者らは、近年普及した高性能 AE 減水剤(以下、SP と称する)を用いたコンクリートについて、表面水率を絶乾、表乾、2、5 および 8% の 5 水準で変化させ、表面水率の違いは SP コンクリートのフレッシュコンクリートの性状に影響を及ぼすが、硬化コンクリートの力学的性状に及ぼす影響は小さいことを明らかにした³⁾。

一方、筆者らは、SP を製造時に、あるいは製造時および荷卸し時に分割して使用することによりフレッシュコンクリートの性状が若干異なることを明らかにした⁴⁾。したがって、細骨材の表面水率の変化と SP の分割添加を同時に行った場合、フレッシュコンクリートの性状は変化が助長される、あるいは安定する可能性がある。

そこで、本研究は、細骨材の表面水中に SP を含ませたコンクリートの性状を明らかにするために実験

的な検討を行ったものである。ここでは、表面水率の影響および表面水中における SP の濃度の影響について述べる。

2. 実験概要

表面水率および表面水中における SP の濃度を変化させたコンクリートを作製し、これらの要因の変化がコンクリートの品質に及ぼす影響を検討した。なお、表面水が付着している状態については、目標とする表面水率を 2% および 5% とし、表乾状態の細骨材に表面水量分の水を混ぜて調節したものをそれぞれ「2%」および「5%」と表記する(Fig.1 参照)。また、表面水中の SP 濃度を変化させた場合は、SP の総使用量を一定とし、総使用量に対する表面水に混入させる SP の割合(以下、HSP と称する)を変化させた。

(1) 使用材料

セメントに普通ポルトランドセメント(密度: 3.16g/cm³)、水に上水道水、細骨材に静岡県掛川産山砂(密度: 2.59g/cm³)、粗骨材に東京都青梅産硬質砂岩砕石 2005(密度: 2.65g/cm³)、化学混和剤にポリカルボン酸系の SP を用いた。

(2) ベースコンクリートの調合条件

表乾状態の細骨材を使用したコンクリート(以下、

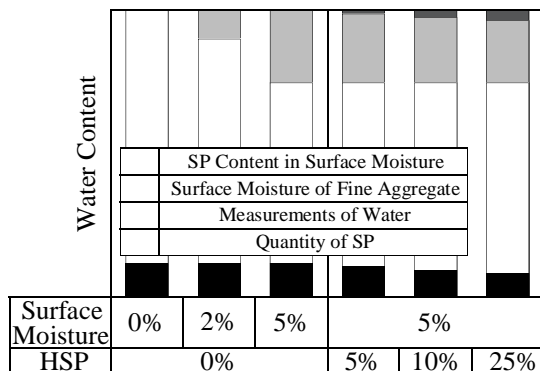


Fig.1 Relationship Between Surface Moisture and HSP and Water Content

Table 1 Mix Proportion of Base Concrete

W/C (%)	Water Content (kg/m ³)	Bulk Volume of Coarse Aggregate (m ³ /m ³)	Target SF (cm)	Total Quantity of SP (C × wt.%)
38	170	0.529	60	1.15

Table 2 Factor and Level

Change Factor	Surface Moisture (%)	HSP (%)
Surface Moisture	0, 2, 5	0
HSP	5	0, 5, 10, 25

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: 日大生物資源・教員・生物環境工 4: (株)フローリック

ベースコンクリートと称する)の調合条件を Table 1 に示す。本研究におけるコンクリートは、高強度コンクリートを対象とし、ベースコンクリートの練上りから 5 分後における目標スランプフロー(以下、SF と称する)が $60 \pm 5.0\text{cm}$ となるようにした。その結果、コンクリートの調合条件は、水セメント比 38%、単位水量 170kg/m^3 、単位粗骨材かさ容積 $0.529\text{m}^3/\text{m}^3$ 、および SP の総使用量 $C \times 1.15\%$ となった。

(3) 実験の変化要因と水準

実験の変化要因と水準を Table 2 に示す。変化要因は表面水率および HSP とした。変化要因が表面水率の場合、表面水率は 0(表乾)、2 および 5% の 3 水準で変化させた。また、変化要因が HSP の場合、HSP は 0、5、10 および 25% の 4 水準で変化させた。

(4) 検討項目

検討項目は、SF および SF ロス率とし、SF ロス率は次式により求めた。

$$\text{SFロス率}_{5/30\text{分}} = (\text{SF}_{5\text{分}} - \text{SF}_{30\text{分}}) / (\text{SF}_{5\text{分}} - 20) \times 100[\%] \cdots (1)$$

$$\text{SFロス率}_{30/60\text{分}} = (\text{SF}_{30\text{分}} - \text{SF}_{60\text{分}}) / (\text{SF}_{30\text{分}} - 20) \times 100[\%] \cdots (2)$$

3. 結果および考察

(1) 表面水率の影響

練上りからの経過時間と SF の関係を Fig.2、表面水率と SF ロス率の関係を Fig.3 に示す。経時 5 分以降における SF は、表面水率が大きいほど小さくなり、以前の研究³⁾と同様の傾向を示した。これより、表乾状態と同一 SF にする場合に表面水率が大きいほど SP の使用量は多くなる可能性がある。一方、Fig.3 より SF ロス率は、5 分から 30 分の時に表面水率が大きいほど小さくなる傾向を示した。これは、表面水率が大きいほど練混ぜ水量は少なくなり、SP の使用量が一定の場合、練混ぜ水に対する SP の割合は大きくなることから SP のスランプ保持性能がより発揮されたものと考えられる。

(2) 表面水中における SP 濃度の影響

HSP と SF の関係を Fig.4、HSP と SF ロス率の関係を Fig.5 に示す。SF は、HSP が 10% 以下の場合で HSP が大きいほど大きくなる傾向を示し、25% の場合で 10% と同等かやや小さくなる傾向を示した。また、Fig.5 より SF ロス率は、30 分から 60 分で HSP が大きいほど小さくなる傾向を示した。これより、表面水率が 5% の場合、表面水に SP を含ませることで SF は大きく、SP のスランプ保持性能がより発揮される可能性があると考えられる。

4. まとめ

(1) 表面水率の違いは SF 性状に影響を及ぼし、表面水率が大きいほど SF および SF ロス率は小さかった。

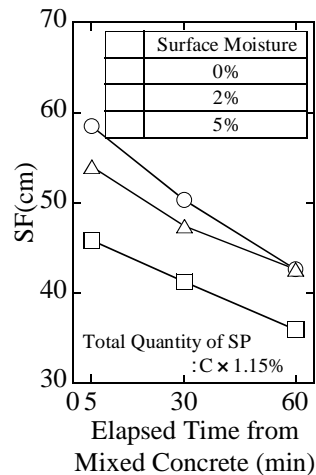


Fig.2 Relationship Between Elapsed Time from Mixed Concrete and SF

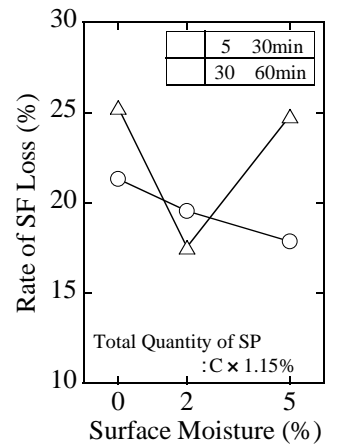


Fig.3 Relationship Between Surface Moisture and Rate of SF Loss

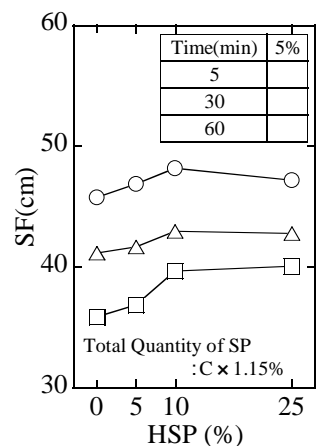


Fig.4 Relationship Between HSP and SF

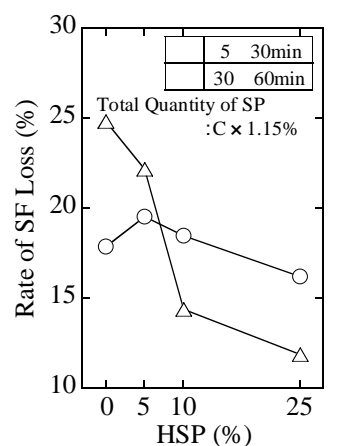


Fig.5 Relationship Between HSP and Rate of SF Loss

(2) HSP の違いは SF 性状に影響を及ぼし、表面水 5% の場合、10% 以下の範囲で HSP が大きいほど SF は大きく、SF ロス率は小さかった。

【参考文献】

- 1) 斉藤丈士ほか：材料の変動が高流動コンクリートの諸性質に及ぼす影響 その 2 表面水率の変動の影響，日本建築学会学術講演概要集，pp.239-240，1997.9
- 2) 芦澤良一ほか：各種要因がコンクリートのスランプへ及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，pp.1009-1014，2005
- 3) 斉藤丈士ほか：細骨材の表面水率が高強度コンクリートの品質に及ぼす影響 その 1 実験概要とスランプフロー，日本建築学会学術講演概要集，pp.791-792，2012.9
- 4) 宮部義章ほか：高性能 AE 減水剤を分割して使用した高強度コンクリートの基礎的性状に関する研究，コンクリート工学年次論文集，pp.1252-1257，2012.7