

「高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリート配合設定の手引き（案）」 の改訂について

四国技術事事務所

品質調査課 専門官 岡村政彦

1. はじめに

今まで、四国地方整備局では橋梁上部工、函渠等の施工性の向上及び品質の改善を目的とし、「高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリート配合設定の手引き（案）（平成 21 年 6 月）」の使用による流動化コンクリートの使用を義務付けている。

これは、単位セメント量（単位水量）を固定し、高性能 AE 減水剤の添加量調整により、スランプを 8cm→12cm とし、施工性及び品質向上を目指すものである。

しかし、高性能 AE 減水剤の添加量調整が難しいこと、高価な事もあり、流動化コンクリートの調達価格が高価なものになっている。また、近年の技術の発展により高性能 AE 減水剤と AE 減水剤（普通タイプ）の中間的な機能を有する AE 減水剤（高機能タイプ）が開発され利用されている。

生コンプラントでは、施工性の向上及びひび割れ防止対策の観点で、砕砂から単位セメント量（単位水量）が抑制される石灰砕砂の使用、海砂とのミックスおよび AE 減水剤（高機能タイプ）を使用する JIS 配合が増えている。

上記の問題の解決を目指して、四国地区の生コンクリートの配合（JIS 配合）を整理・分析、それらに適した配合手法の検討を行い、施工性、品質及び調達コストのバランスがとれ、実効性を高められるように改定したものである。

2. 手引きの概要

今回、実験及び検討を行い決定した「高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリート配合設定の手引き（案）（平成 28 年 6 月）以下、本手引き（案）という」の主な改定内容は以下の①～④のとおりである。

①JIS 認証配合の適用

生コンクリート工場が保有している JIS 認証配合のうち、求められている流動化コンクリートと同等の性能（スランプ、空気量、強度、単位水量 175kg/m³ 以下）を有する配合について、「本手引き（案）」に基づいて製造された流動化コンクリートとみなして用いることができるとした。

②使用出来る AE 減水剤の種類を拡大

現在、生コンクリート会社では通常の AE 減水剤と高性能 AE 減水剤（以下、SP と称す）の中間的な能力を持った AE 減水剤（高機能タイプ）が広く普及してきた。

このため、SP にこだわらなくても所定の要求性能を満たした流動化コンクリートが可能であることから、SP 以外の AE 減水剤が使えるよう改定を行うこととした。

③細骨材率変更の上限を改訂

生コンクリート工場へのアンケート結果では、粉体量の少ない配合において流動化コンクリートを得ようとする際、細骨材率の調整範囲が 4%以下（従来の手引き）では良好なワーカビリティが得られない場合があるという意見が多数寄せられた。そこで、配合試験を行い、以下のような結果を得た。

- ・細骨材率を4%増加させた配合での圧縮強度（材令28日）は、基本配合に比べて最大10%程度低下したが、呼び強度は十分に満足しており問題はない。
- ・一般的に4%を超えて細骨材率を調整することは少ないことから、本改定では調整幅の上限を4%と設定した。

④ワーカビリティの判定

スランプ8cmから18cmに増大した流動化コンクリートは、練り混ぜ直後から30分間隔で120分までの時間経過に伴いコンクリート状態が時間経過とともにスランプは同等でも、荒々しさが消え、良好な状態となる。

新たな配合設定手順は図-1のとおりで主要な改定内容を①から④に示す。

平成21年6月改訂の手引き設定手順に今回新規追加した内容を点線と太字で表示、変更点については二点鎖線と太字で表示している。

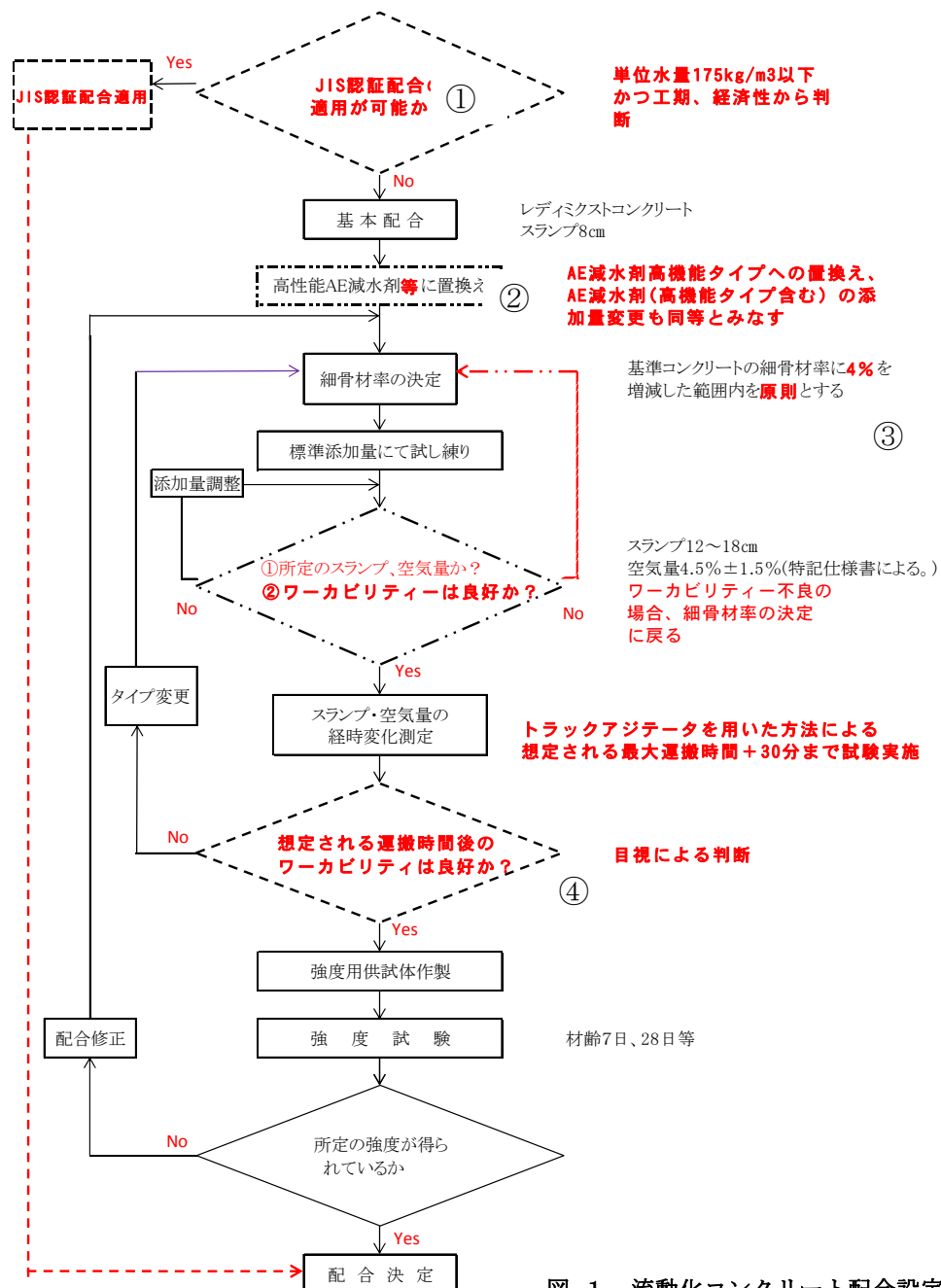


図-1 流動化コンクリート配合設定手順

3. ワーカビリティの変化実験

今回行った実験の一例を示す。

JIS 配合スランプ 8 cmと同様の細骨材率でのスランプ増大コンクリートは、石灰岩、川砂利とも粗骨材が目立ち、荒々しいコンクリートとなるので、適切な細骨材率により良好なワーカビリティのコンクリートにする必要があるが、細骨材率を JIS 配合より 4%増加させた流動化コンクリート（図-2 太枠内）は、比較用 JIS 配合とほぼ同等なコンクリート状態となったので細骨材率を見直すこととした。

比較用 JIS 配合 SL=12 cm s/a=45.0% 混和剤：AE 減水剤	SL8⇒12 cm s/a=42.9% 混和剤：AE 減水剤高機能タイプ	SL8⇒12 cm s/a=46.9% 混和剤：AE 減水剤高機能タイプ
 「スランプ=14.0cm	 スランプ=14.3cm	 スランプ=14.2cm
比較用 JIS 配合 SL=18 cm s/a=46.6% 混和剤：AE 減水剤	SL8⇒18 cm s/a=42.9% 混和剤：AE 減水剤高機能タイプ	SL8⇒18 cm s/a=46.9% 混和剤：AE 減水剤高機能タイプ
 スランプ=19.2cm	 スランプ=20.5cm	 スランプ=20.3cm

図-2 細骨材率を変化させた流動化コンクリートの状態(川砂利)

なお、ワーカビリティの確認のため、タンピング試験と加振ボックス充填試験を実施した。この試験結果より実際の運搬を模擬して経時変化試験を行い、ワーカビリティの変化をつかみ、最終的な配合を決定するように手引きを変更した。



写真-1 タンピング試験と加振ボックス充填試験の実施状況

4. まとめ

「本手引き（案）」は平成28年5月17日に技術管理課長・河川工事課長・道路工事課長連名による事務連絡が発出され、6月1日から運用されている。

この「本手引き（案）」により手続きが簡略化され、JIS認証配合の場合はそのまま使えるので配合決定のための実験等の必要もなく今までに比べ、1カ月間程度の工期短縮となる。また安価なAE減水剤（高機能タイプ）が使用出来るようになる。

それらのことから、総合的に生コンプラント、業者・監督者のさまざまな負担が軽減され、よりよいRC構造物を作る事ができると考える。

今後も現場の声を吸い上げ、必要に応じて修正を加え、より良いものにしていきたい。