

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）
—改訂版—

平成21年6月

国土交通省四国地方整備局

目 次

1. はじめに	.....	1
2. 材料	.....	1
2-1 セメント	.....	1
2-2 高性能 AE 減水剤	.....	2
2-3 細骨材	.....	3
2-4 粗骨材	.....	3
3. 配合設定	.....	4
3-1 流動化コンクリートの配合基準	.....	4
3-2 室内配合設定手順および方法	.....	4
3-3 現場配合試験	.....	6

1. はじめに

高性能 AE 減水剤は、コンクリートの練混ぜ時に他の材料とともにミキサに投入して用いる混和剤であり、空気連行性能を有し、通常の AE 減水剤より高い減水性能、良好なスランプ保持性能を備えている。普通コンクリートの AE 減水剤等をこの混和剤に置き換えることにより、単位水量及び水セメント比を変えないで、ワーカビリティを増大させたコンクリート（以下、流動化コンクリートと称す。）を得ることができる。

この流動化コンクリートを使用することにより、形状が複雑で鉄筋量が多い構造物の締め作業時間などが短縮され、コンクリート打設作業の省力化および人的要因による施工不良の改善が期待できる。

国土交通省四国地方整備局における土木工事は、「土木工事共通仕様書」に基づいて施工されている。コンクリート工事においても、材料、施工方法について条文が定められており、これに従っているが、高性能 AE 減水剤については条文がないのが現状である。本手引きは、高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリートの配合設定にあたっての留意点や参考事項をとりまとめたものであり、施工については、国土交通省四国地方整備局「土木工事共通仕様書」、「土木工事必携」土木学会「コンクリート標準示方書 基準編」、「コンクリート標準示方書 施工編」および、「高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートの施工指針（案）」を適用する。

なお、本手引きで述べる流動化コンクリートは、生コンクリート工場で製造される時に、高性能 AE 減水剤を添加して得られるものを対象とし、打設現場で流動化剤を添加して得られる流動化コンクリートには適用しない。

1. 材料

2-1 セメント

セメントは、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント及び高炉セメント、フライアッシュセメントなどを使用する。

(1) セメントは通常使用しているものをそのまま用いてかまわない。なお、標記以外のセメントを使用する場合には使用実績が少ないので高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートの品質を十分に確認した上で使用する。

2-2 高性能 AE 減水剤

高性能 AE 減水剤は、JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」に規定された性能に適合するものでなければならない。

(1) 高性能 AE 減水剤の性能

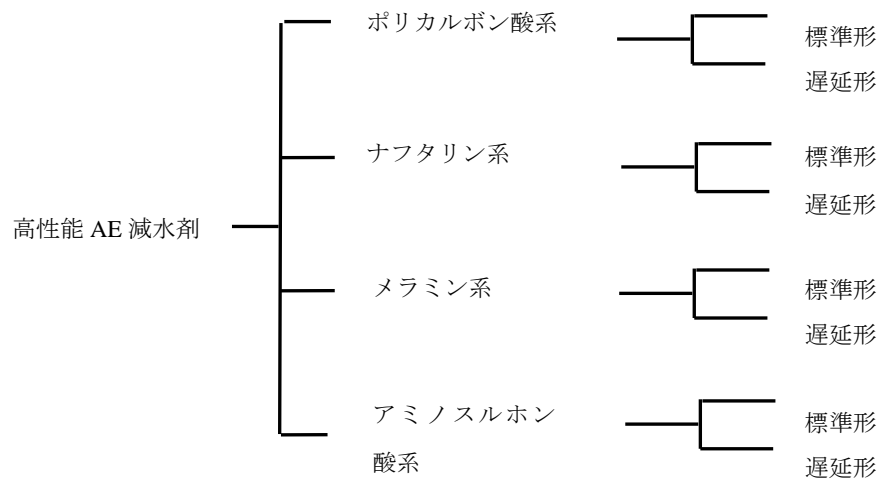
高性能 AE 減水剤は、平成 18 年 3 月 25 日に改正された JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」に規定され、「標準形」と「遅延形」に区分される。高性能 AE 減水剤の性能を表-1 に示す。

表-1 コンクリート用高性能 AE 減水剤の性能 (JISA6204)

品質項目		種類	
		標準形	遅延形
減水率 %		18 以上	18 以上
ブリーディング量の比 %		60 以下	70 以下
凝結時間の差 min	始 発	-60 ~ +90	+60 ~ +210
	終 結	-60 ~ +90	0 ~ +210
圧縮強度比 %	材齢 7 日	125 以上	125 以上
	材齢 28 日	115 以上	115 以上
長さ変化比 %		110 以下	110 以下
凍結融解に対する抵抗性 (相対動弾性係数 %)		60 以上	60 以上
経時変化量 (60 分後)	スランプ cm	6.0 以下	6.0 以下
	空気量 %	±1.5 以内	±1.5 以内

(2) 高性能 AE 減水剤の成分

高性能 AE 減水剤は、その主成分からポリカルボン酸系、ナフタリン系、アミノスルホン酸系およびメラミン系に大別され、それぞれに凝結時間の程度によって標準形、遅延形がある。高性能 AE 減水剤を図-1 に示す。



図－1 高性能 AE 減水剤の成分分類

高性能 AE 減水剤の選定の際、特に留意する点を以下に述べる。

○ コンクリートを打設する時期の気温および運搬時間

夏期にコンクリートの温度が高い場合及び運搬時間が長い場合には、スランプの保持性能が低下するため、遅延形が有効である。なお、遅延形を使用した場合には、コンクリートの仕上げ作業を開始できるまでの時間が標準形より長くなることがある。

2－3 細骨材

通常のコンクリートの場合と同様にコンクリート標準仕様書〔施工編〕に適合する細骨材を用いる。

- (1) 流動化コンクリートでは細骨材中の0.15mm以下の細粒分がワーカビリティ確保に大きな役割を果たすので標準粒度の範囲内で細粒分の多い細骨材を選定するとよい。細粒分の少ない海砂を単独で用いるとブリーディングが増加したり、ワーカビリティに影響を及ぼすので細粒分の多い細骨材と組み合わせて使用することが望ましい。

2－4 粗骨材

通常のコンクリートの場合と同様にコンクリート標準仕様書〔施工編〕に適合する粗骨材を用いる。

3. 配合設計

3-1 流動化コンクリートの配合基準

高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリートの配合基準は表-2に示すとおりとする。

(1) 高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリートの配合基準と通常の AE 減水剤を用いたコンクリートの対比結果を表-2に示す。

表-2 配合基準の対比表

項目	高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリート	通常の AE 減水剤を用いたコンクリート
設計基準強度 (N/mm ²)	40以下	—
スランプ (cm)	12~18	8
単位水量(kg/m ³)	175以下	175以下
単位セメント量 (kg/m ³)	270以上	—
減水率 (%)	16~20程度	10~14程度

※ 粗骨材の最大寸法20または25mmの鉄筋コンクリートに適用

3-2 室内配合設定手順及び方法

流動化コンクリートの室内配合設定手順および方法を図-2および表-3に示す。高性能 AE 減水剤を用いた流動化コンクリートの配合は、レディーミクストコンクリートのスランプ8cmの配合を基本配合とし、単位水量、単位セメント量、水セメント比を同一のまま AE 減水剤を高性能 AE 減水剤に置き換えてスランプを増大させる。なお、スランプの増大による材料分離抵抗性を向上させるため、細骨材率は基準コンクリートの細骨材率に2%を増減した範囲内とする。

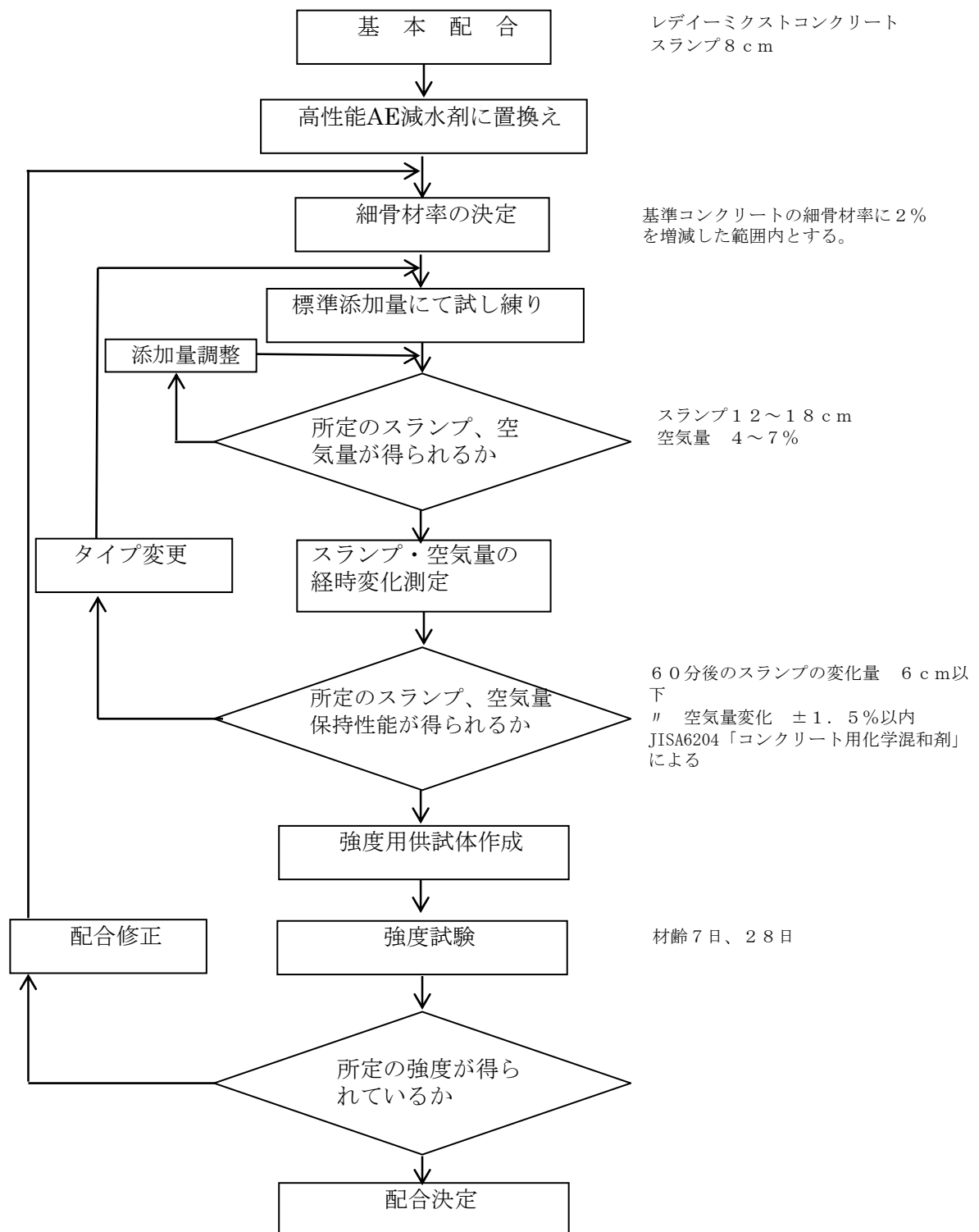


図-2 流動化コンクリート室内配合設定手順

表-3 流動化コンクリートの配合設定方法

スランプ (cm)		水セメント比 (%)	単位セメント量 単位水量 (kg/m ³)	細骨材率 (%)
基本配合	流動化 コンクリート			
8	12~18	基本配合と同一	基本配合と同一	基準コンクリートの細骨材率に2%を増減した範囲内とする。

3-3 現場配合試験

流動化コンクリートの配合は、実機試験練りを行ってスランプ、空気量の経時変化を測定し、運搬荷卸しに要する時間を考慮し現場配合を決定する。

- (1) 基本配合をベースに生コンクリート工場で実機試験練りを行って配合決定する。なお、経時変化の測定は原則としてトラックアジテータを用いて行う。これは、図-3に示すように室内試験の静止法によるスランプとトラックアジテータを用いたスランプとでは低下量に差が見られるためであり、運搬車を使用して実際に近い状態で経時変化を測定することが望ましい。

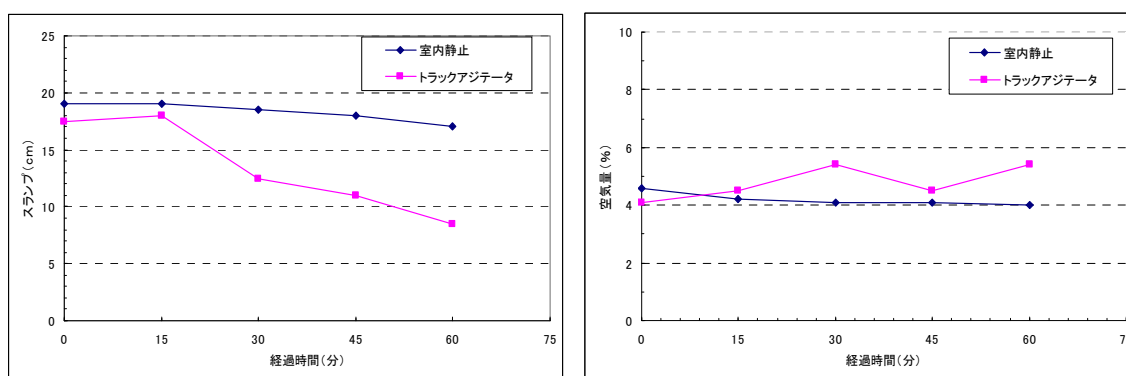


図-3 スランプ・空気量の経時変化の例

実機試験練りの試験条件および試験項目を以下に示す。

① 試験条件

- ・ 生コン工場のミキサおよびトラックアジテータを使用し、練り混ぜ試験により現場配合を決定する。
- ・ 現場配合の決定に際しては、スランプおよび空気量の経時変化を考慮することとする。
- ・ スランプおよび空気量の経時変化測定は、フレッシュコンクリートをトラックアジ

テータに積載し、所定の測定時間30秒前まで低速攪拌し、その後30秒の高速攪拌を行ってから各種試験を実施する。

- ・ 練り混ぜ量および練り混ぜ時間は生コン工場のみキサ能力および測定値を参考とし、決定する。

② 試験項目

- ・ 細骨材の表面水率試験
- ・ スランプ試験 経時変化測定（0，30，60分）必要に応じて15分間隔
- ・ 空気量試験 経時変化測定（0，30，60分）必要に応じて15分間隔
- ・ 圧縮強度用供試体作製
- ・ 圧縮強度試験（材齢7日、28日 標準養生）

なお、高性能AE減水剤は減水性能が高く敏感であり、骨材の表面水量の変動がコンクリートのコンシステンシーに大きく影響するため、実機試験練りの直前に細骨材の表面水率を測定し、計量水を補正するものとする。

※高性能AE減水剤を用いた流動化コンクリートは、一般に練り混ぜ後60分程度の間はスランプ経時低下量が小さい。しかし、練り混ぜ60分以降になると、高性能AE減水剤の良好なスランプ保持性能が徐々に失われる。このため、高性能AE減水剤を用いた流動化コンクリートを効果的に利用するためには、運搬時間が60分以内となる工場を選ぶことが望ましい。