

コンクリート用高性能 AE 減水剤「KFLOW GT」*1

酒匂 英治*2 矢治 源平*3 飯島 茂*4

High Performance Air Entraining Water Reducing Agent for Concrete, "KFLOW GT"

Eiji Sakou, Motoyasu Yaji, Sigeru Iijima

1 はじめに

近年、建築物の超高層化が進む中で、コンクリートの高品質化・高強度化の性能要求の波がますます大きくなってきている。

川崎製鉄は、この時代の要求に応えるべく、「KFLOW」の名称で各種のコンクリート混和剤を販売している。

この KFLOW シリーズは、川崎製鉄と第一工業製薬株式会社との出資・提携によって設立されたケイアンドディーファインケミカル株式会社が1989年に川崎製鉄千葉製鉄所内に完成させた大型設備により製造される高品位・高性能のコンクリート混和剤である。

今回、3社で共同開発した高い減水性と良好なスランブ保持性を有し、優れたコンクリート性能の向上効果が得られる高性能 AE (air entraining) 減水剤「KFLOW GT」を製品化したので紹介する。

2 性状と特徴

今回開発した AE 減水剤 KFLOW GT の性状は次のとおりである。

成分： ナフタリンスルホン酸塩・特殊高分子化合物

外観： 黒褐色液体

pH： 9~11

比重： 1.16~1.20

この主な特徴は次のとおりである。

- (1) 単位水量の大幅減少が可能でコンクリート強度が向上する
従来の AE 減水剤よりさらに単位水量を減少でき、プレーンコンクリートに比較して18~25%の減水が可能である。Table 1 に単位水量の比較を示す。

単位水量の減少により、コンクリート強度の向上が図られる。コンクリートがワーカブルで型枠へ自由に充填されるかぎり、その硬化後の強度は、セメントの多寡よりも水・セメント比により決定され、水・セメント比が小さいほど強度が大きくなる。

近年、ビルの超高層化等により、より高強度のコンクリートが必要になってきている。しかし、良質な細骨材の不足によりコンクリートのワーカビリティが悪くなっており、これを解決するために単位水量を増す傾向にある。このような状況下に

Table 1 Quantity of water per unit volume concrete

Admixture	Quantity of water per unit volume concrete (kg/m ³)	Water reducing ratio (%)
None ^{a)}	208	0
Air entraining agent	191	8
Air entraining water reducing agent	183	12
KFLOW GT ^{b)}	166	20

^{a)} Plain concrete

^{b)} High performance air entraining water reducing agent

において高い減水率をコンクリートに与える混和剤は重要な役割をする。

また、単位水量の減少はブリージングの減少による水密性の向上、乾燥収縮の減少、耐久性の向上、セメントの減少による経済的利点等の効果もある。

- (2) スランブロスが小さく生コンプラントでの添加が可能
成分中の特殊高分子化合物の効果により、スランブロスを極力小さく抑えているので、通常の AE 減水剤と同様に生コンプラントでの添加が可能である。
これまでに高性能減水剤として減水率が20%を超す混和剤があるが、経時によるスランブのロスが大きいので、工場で製造されるコンクリート製品に使用されるか、工事現場に使用する場合は、工事現場で添加する方法がとられてきた。
スランブロスを極力小さく抑えることにより、管理された生コン工場での添加ができるようになった。
- (3) 塩素含有物を使用しておらず無塩化タイプである

3 性能

高性能 AE 減水剤 KFLOW GT を使用したコンクリートの性能を通常の AE 減水剤との比較で以下に示す。

コンクリートの配合は Table 2 に示すものを用い、試験は混練り量 60 l、静置 (試験前練り返し) で行った。スランブの経時変化を Fig. 1 に、空気量の経時変化を Fig. 2 に示す。KFLOW GT の経時によるスランブのロス、空気量の変化は AE 減水剤と同レベルである。

また、ブリージング量を Fig. 3 に示す。KFLOW GT のブリー

*1 平成4年1月7日原稿受付

*2 ケイアンドディーファインケミカル(株) 取締役技術部長

*3 化学事業部 商品開発部 主査(課長)

*4 第一工業製薬(株) 応用研究所 主任研究員

Table 2 Proportion of concrete tested

Admixture	W/C (%)	S/a (%)	Quantity/unit volume of concrete (kg/m ³)			
			W	C	S	G
AE water reducing agent (C×0.25%)	52	46	184	354	787	951
KFLOW GT (C×1.3%)	52	46	164	319	823	991

W: Water C: Cement S: Sand G: Gravel S/a: S/(S+G)

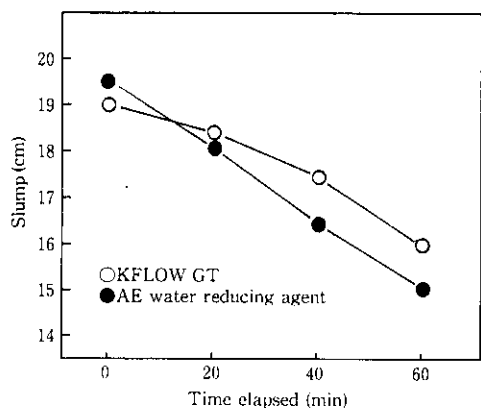


Fig. 1 Change of slump with time elapsed

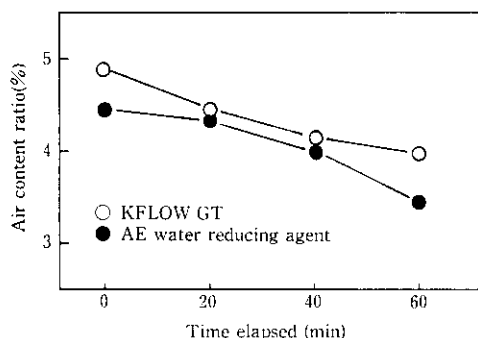


Fig. 2 Change in air content ratio

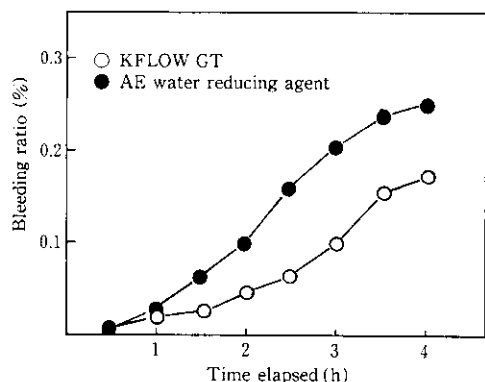


Fig. 3 Relationship between bleeding ratio and time elapsed

シング量は AE 減水剤に比べてはるかに少ない。

4 品質

JIS A6204「コンクリート用化学混和剤」による圧縮強度試験結果を Table 3 に示す。規格は、プレーンコンクリートに対する圧縮

Table 3 Comparison of compressive strength between plain concrete and KFLOW GT added concrete

Slump (cm)	(N/mm ²)			
	Plain concrete		KFLOW GT	
	8	18	8	18
Quantity of water ^{a)} (kg/m ³)	198	227	160	182
After 3 d	11.4	9.1	17.1	14.6
After 7 d	19.9	14.9	24.5	22.3
After 28 d	29.5	24.6	35.6	31.7

^{a)} Quantity of water per unit volume of concrete

強度の比が材齢 3 日で 115% 以上、材齢 7 日および 28 日で 110% 以上となっている。

試験の結果、材齢 3 日で 150% 以上、材齢 7 日および 28 日で 120% 以上を超える値になっており、KFLOW GT の優れたコンクリート強度向上効果を示す。

5 使用方法

5.1 標準添加量

標準添加量はセメント重量に対して 1.3% であるが、使用材料、ミキサーの形式、コンクリート温度等により変動するので、事前の試し練りにより使用量を設定する。

5.2 空気量調整方法

コンクリートの空気量は、別途空気量調整剤を使用して所要の空気量を得るように調整する。空気量調整剤（ハイテノール 330 F 第一工業製薬（株）製）の添加量は下記の量を基準とするが、試し練りにより添加量を確認する。

ハイテノール 330 F（原液）の 100 倍希釈液をセメント 1 kg に対して 2 ml 添加するとコンクリート中の空気量は 1% アップする。

6 結 言

従来の AE 減水剤より、著しく減水性能に優れ、しかも生コンプラントでの添加が可能な高性能 AE 減水剤 KFLOW GT を紹介した。本製品はその性能により、好評を得ているが、今後さらに改善していきたい。

〈問い合わせ先〉

川崎製鉄㈱ 化学事業部 商品開発部 Tel 03 (3597) 4973