

コンクリート工事用流動化剤

デニカ FT-80



I. はじめに	1
II. 《デンカFT-80》の特性	2
1. コンクリートのスランプ	2
2. 減水性能	3
3. 強度および耐久性	3
III. 性 状	3
IV. 《デンカFT-80》の使用方式	4
1. 添加混合方式	4
☆ 生コンプラントミキサへの同時添加混合方式	5
☆ 工事現場における生コン車への後添加混合方式	7
2. コンクリート調(配)合の定め方	8
V. 《デンカFT-80》使用コンクリートの物性	10
① 《デンカFT-80》の使用量とスランプ、空気量、圧縮強度の関係	10
② 《デンカFT-80》の使用量と単位水量の関係	11
③ スランプの経時変化	12
④ 凝 結	14
⑤ 乾燥収縮	15
⑥ プリーディング	16
⑦ 耐凍害性	17
⑧ ポンプ圧送性	18

《デンカFT-80》は、土木、建築のコンクリート工事用流動化剤です。

I. はじめに

良いコンクリート構造物をつくるためには、硬練りコンクリートを型枠内に密実に充てんすることが必要ですが、その施工は容易ではありません。最近のコンクリートポンプ工法の普及と骨材の品質低下により、コンクリートは軟練り化、富調(配)合化の傾向を示してくるにしながら、分散性能の高い減水剤を用いた単位水量の少ない軟練りコンクリートの要望が高まってきました。《デンカFT-80》は、このような減水コンクリート工法に適した混和材料であり、この工法採用のメリットは次のような点があげられます。

- (1) 単位水量の減少
- (2) 単位セメント量の減少
- (3) 施工性の改善(打込み、締固め、ポンプ圧送性、仕上げ)
- (4) ひび割れの低減(発熱量の低減、乾燥収縮量の低減、高強度)
- (5) ブリーディングの減少(レイタンスの減少、沈みきれつの防止)
- (6) 耐久性の向上
- (7) 鉄筋の付着性の向上

Ⅱ. 《デンカFT-80》の特性

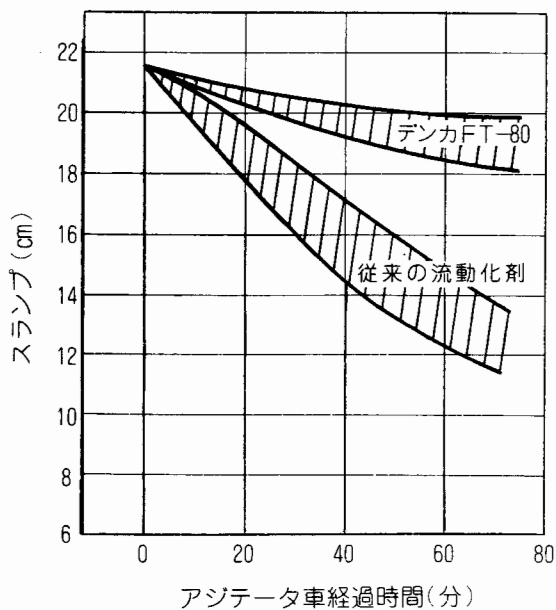
(1) コンクリートのスランプ

《デンカFT-80》を添加したコンクリートのスランプ経時変化は、従来の流動化剤に比べ、スランプロスが著しく小さくなる特性を有しております。

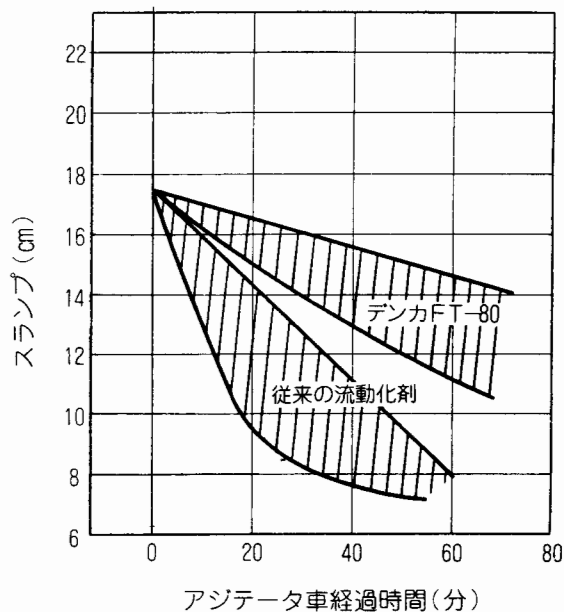
したがって《デンカFT-80》の生コンプラントでの同時添加が可能です。

《デンカFT-80》のスランプ経時変化

《デンカFT-80》によるスランプの経時変化 (1) 《デンカFT-80》によるスランプの経時変化 (2)



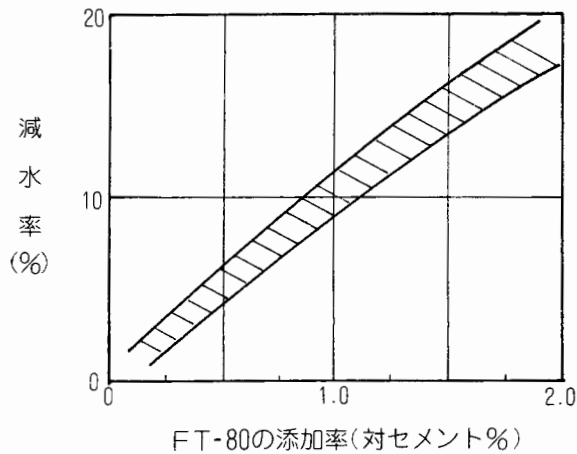
- AE 減水剤併用
- FT-80を添加しないコンクリートのスランプ 12cm



- AE 減水剤併用
- FT-80を添加しないコンクリートのスランプ 8cm

(2) 減水性能

《デンカFT-80》は、一般のコンクリート用表面活性剤(AE剤、AE減水剤、減水剤)と異なり、多量に使用しても凝結遅延作用、空気の過剰連行をほとんど示さず、セメント分散性の優れた流動化剤です。



AE減水剤を併用すると
AE減水剤の減水率(10~13%)に左表の減水率が上のせされます。

(3) 強度および耐久性

《デンカFT-80》混和により、圧縮強度、耐久性など、コンクリートの一般的性質への悪影響は、ありません。

(4) 水質への影響

FT-80添加した流動(化)コンクリートの水質への影響はありません。

Ⅲ. 性 状

デンカFT-80	
外 観	黒褐色液状
P H	7~9
比 重	1.13

Ⅳ. 《デンカFT-80》の使用方法

《デンカFT-80》の使用方法は

- ☆生コンプラントミキサへの同時添加混合
 - ☆工事現場における生コン車への後添加混合
- の2通りがあります。

《デンカFT-80》は、一般のコンクリート用表面活性剤と同様、あらかじめ練り混ぜられたセメントペーストに後から添加された場合には、分散効果（減水効果または流動化効果）が大きくなります。したがって《デンカFT-80》の使用において同時添加混合と後添加混合では減水率が異なってくるので、以下、2通りに分けて特性を示します。

1. 添加混合方式

《デンカFT-80》の添加方式図

	生コンプラント同時添加方式	工事現場後添加方式
生コンプラント	<p>セメント 砂 砂利 水、AE剤 ①FT-80添加 ミキサ</p>	<p>ベースコンクリート</p>
運搬	アジテート	アジテート
現場	②コンクリート打設	<p>①FT-80添加 ②高速アジテート ③コンクリート打設</p>

《デンカFT-80》の添加方式には、2通りの方法があります。

- 1) 生コンプラント同時添加混合方式
生コンプラントのミキサでデンカFT-80を規定量添加混合する方式です。
- 2) 工事現場後添加混合方式
打設現場にてデンカFT-80を規定量アジテータ車に添加する方式です。
デンカFT-80添加後1分間高速回転により混練することができます。

生コンプラントミキサへの同時添加混合方式

軟練りコンクリートを対象として、コンクリートの練混ぜは、生コンプラントのミキサを使用し、《デンカFT-80》を他の材料と一緒にミキサに同時投入して混ぜる方法。

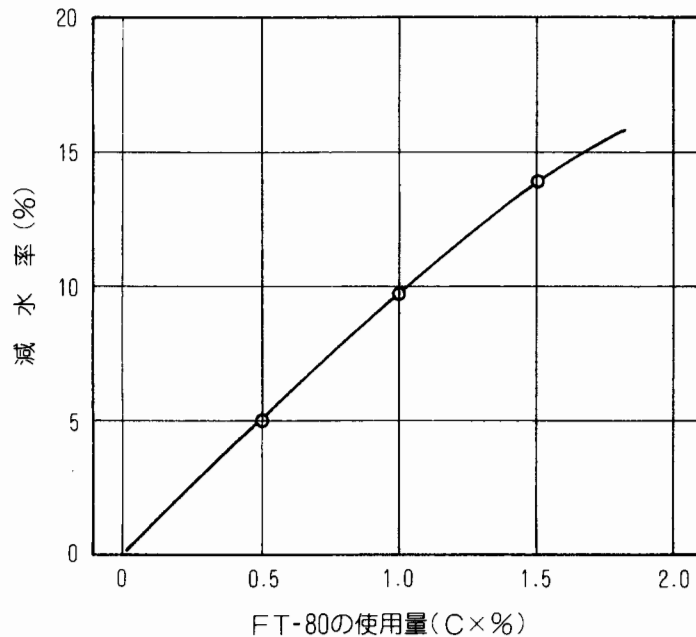
一般のコンクリート用表面活性剤(AE剤、AE減水剤)との併用使用も有効です。

① 《デンカFT-80》の使用量と減水率の関係 (同時添加混合)

Gmax=25mm、普通ポルトランドセメント

川砂(FM=2.95)、AE減水剤併用、Temp=20°C

配合例 {スランプ=21cm、C=280kg/m³}
{スランプ=18cm、C=300kg/m³}



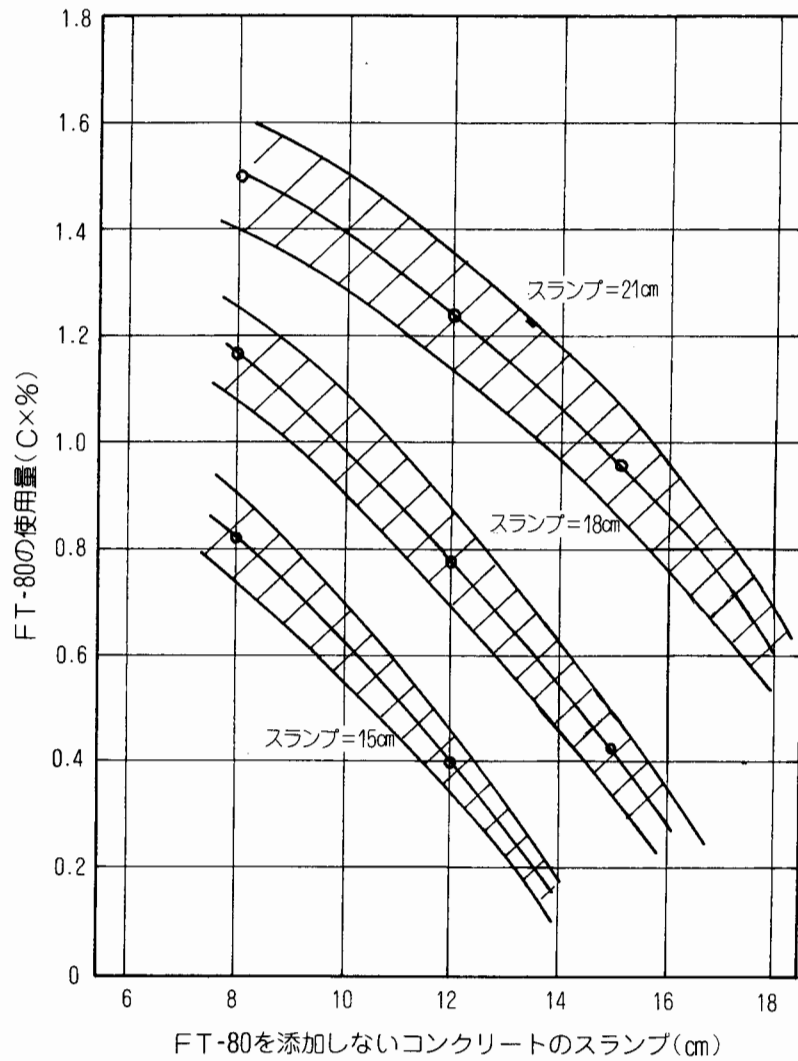
注) FT-80使用量の補正比 (左図の数値を1.0とする)

- 1) コンクリート温度; 30°C 0.95, 10°C 1.1
- 2) セメントの種類; セメント種類による影響は超早強セメント以外は、ほとんどありません。
- 3) 砂の影響; FMの差による影響はほとんどありません。ただし微粒分量に多少影響がある場合があります。

調(配合、骨材、温度等により多少異なる場合がありますので事前の試し練りにて確認して下さい。

② 《デンカFT-80》の使用量とスランプ増大量の関係(同時添加混合)

Gmax=25mm、AE減水剤併用のAEコンクリート、Temp=20°C



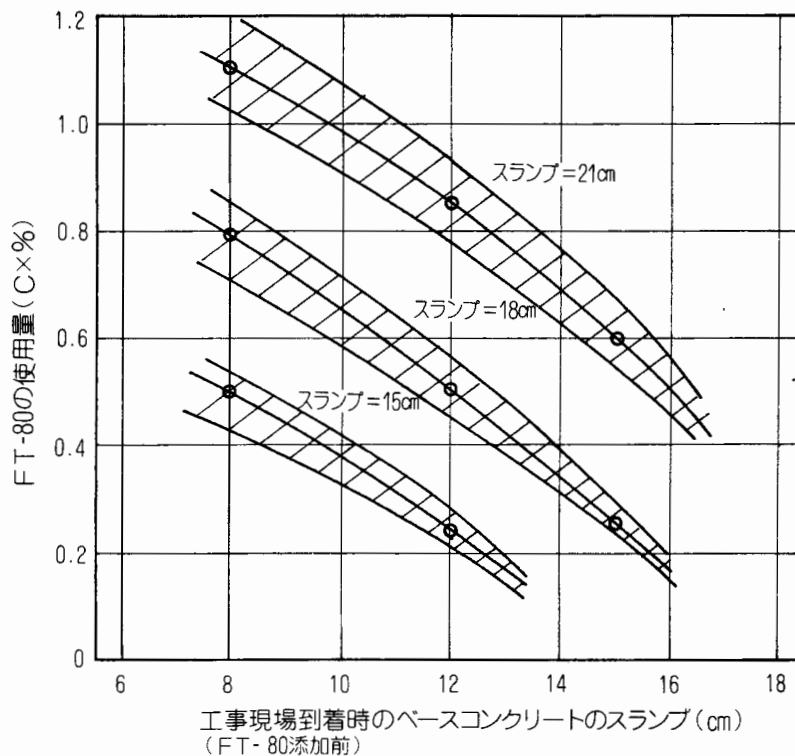
工事現場における生コン車への後添加混合方式

硬練り、または比較的硬練りのコンクリートをベースコンクリートとして練混ぜ、工事現場に到着したベースコンクリートに、《デンカFT-80》を投入し、生コン車で、高速1分間以上かくはんして流動化する方法。

通常の硬練り、または比較的硬練りコンクリートと水セメント比、つまり強度を同一として施工性改善を目的とした使用方法です。

① 《デンカFT-80》の使用量とスランブ増大量の関係（後添加混合）

Gmax=25mm、Temp=20℃



注) FT-80使用量の補正比（上図の数値を1.0とする）

1) コンクリート温度; 30℃ : 0.95 , 10℃ : 1.1

調(配)合、骨材、温度等により多少異なる場合がありますので事前の試し練りにて確認して下さい。

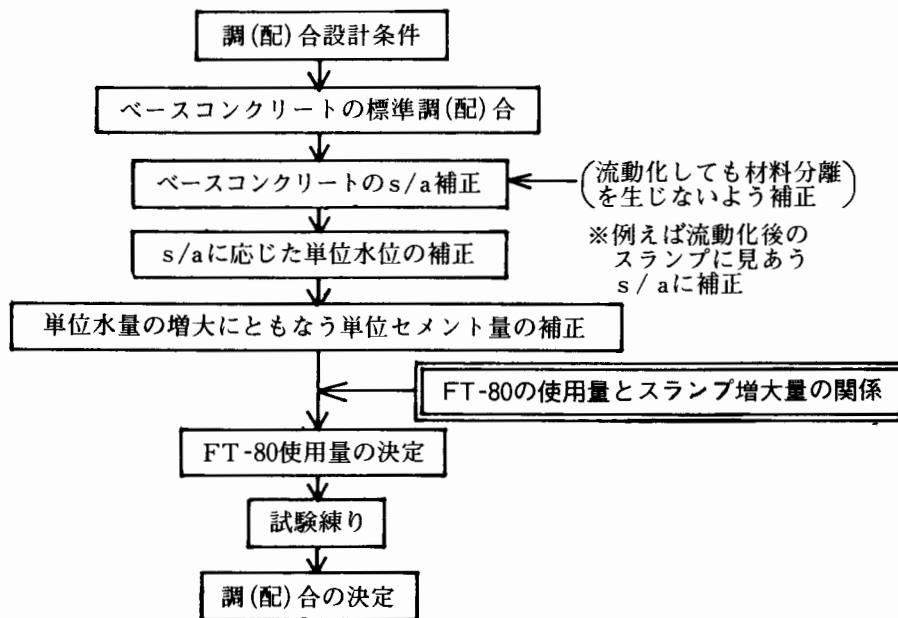
2. コンクリート調(配)合の定め方

《デンカFT-80》使用コンクリートの調(配)合を定めるには

- (1) 硬練り、または比較的硬練りのベースコンクリートの標準調(配)合を、最初に決め、次に必要なスランプ増大量を設定し、FT-80使用量を決定する方法。
- (2) 通常の軟練りコンクリートの標準調(配)合を、最初に決め、次に必要な減水目標を設定し、FT-80使用量を決定する方法。

の2手順が考えられます。

- ① 調(配)合の定め方手順 1. (ベースコンクリートからスタート)
 ベースコンクリートのスランプ例えば12cmをFT-80によって
 スランプ21cmに流動化する場合

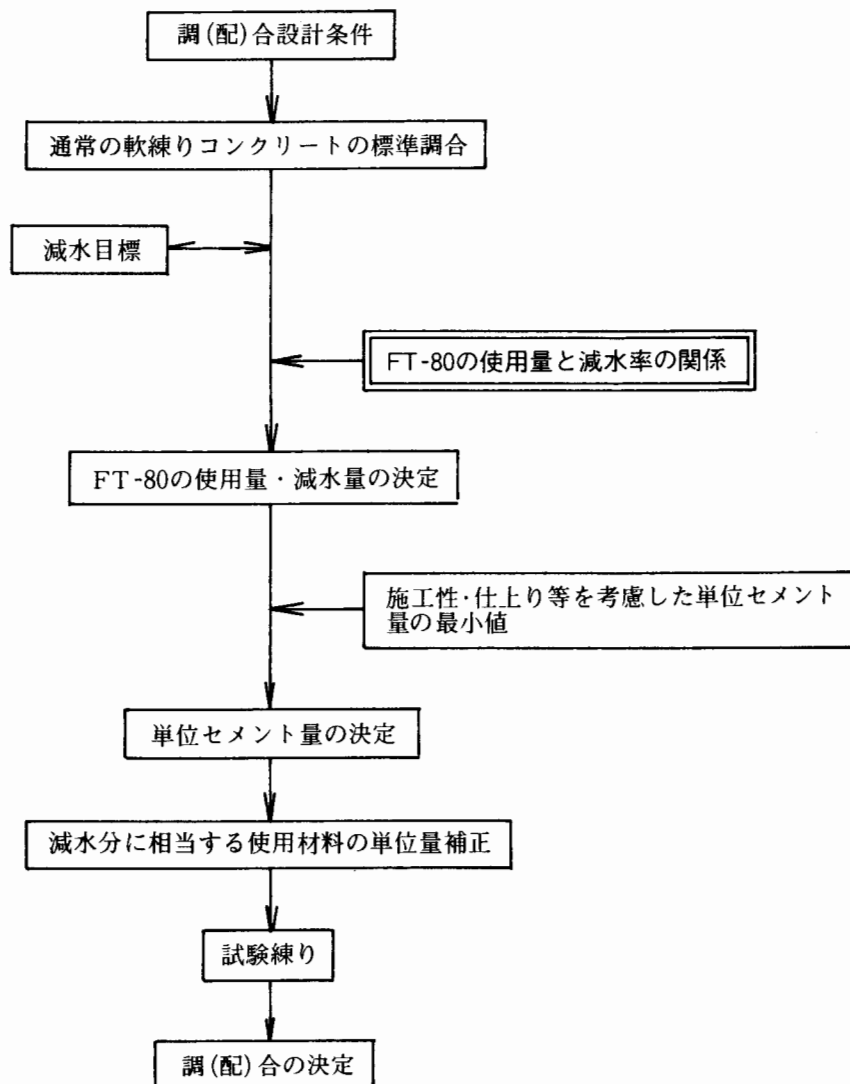


調(配)合例 (後添加混合の場合)

	スランプ (cm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
				セメント C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G	AE 減水剤	FT-80
普通AE減水剤 コンクリート	12	53.0	45.5	298	158	847	1022	0.745	—
	21	53.0	48.6	358	190	839	894	0.895	—
流動(化)コンクリート (ベーススランプ 12cm)	21	53.0	48.6	308	163	893	952	0.770	2.62

② 調(配)合の定め方手順 2, (通常の軟練りコンクリートからスタート)

例えば、スランブ21cmの軟練りコンクリートをスランブを変えないで減水させて硬練りコンクリートと同等の品質にする場合。



調(配)合例 (同時添加混合の場合)

	スランブ (cm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
				セメント C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G	AE 減水剤	FT-80
普通AE減水剤 コンクリート	21	57.0	48.6	333	190	849	905	0.832	—
↓ 減水率10%									
減水したスランブ 21cmのコンクリート	21	57.0	48.6	300	171	886	945	0.750	3.15

注) FT-80添加は、水の内割添加とする。

V. 《デンカFT-80》使用コンクリートの物性

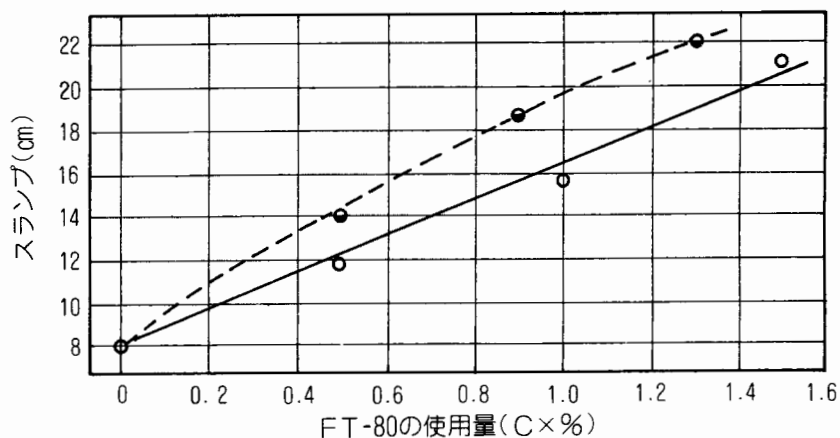
① 《デンカFT-80》の使用量とスランプ、空気量、圧縮強度の関係(水セメント比一定)

Gmax=25mm、W/C=55%一定、s/a=46%

C=280 kg/m³、W=155 kg/m³、AE減水剤併用、Temp=20°C

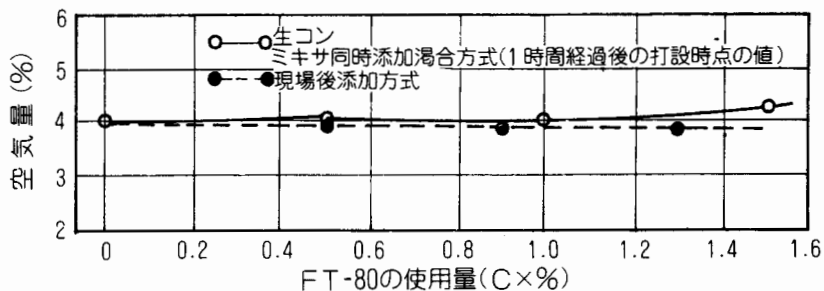
————— 生コンプラントミキサ同時添加混合方式

----- 生コン車現場後添加混合方式

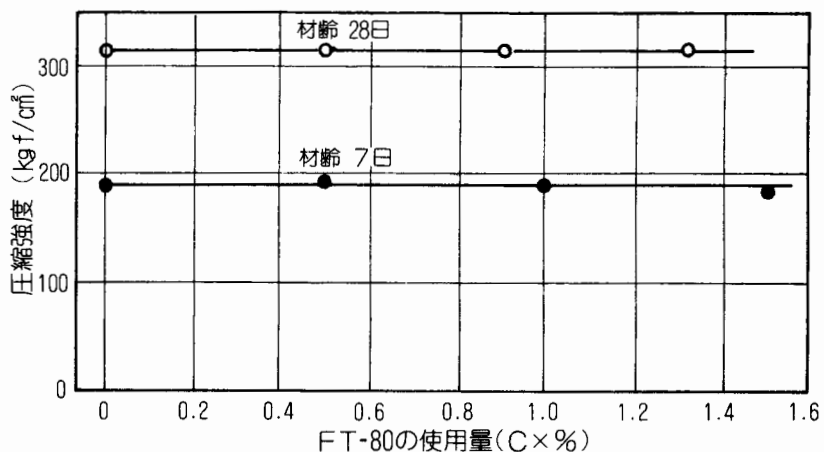


後添加混合方式は、同時添加方式に比較し、減水率が高くなるため、スランプが、やや大きくなります。

空気量



圧縮強度



FT-80の添加によりスランプが大きくなり、コンクリートが流動化しても、水セメント比が一定であれば、コンクリートの圧縮強度は変わりません。

又、同時添加方式および後添加方式のどちらの場合でもコンクリートの圧縮強度は変わりません。

② 《デンカFT-80》の使用量と単位水量の関係（スランプ、単位セメント量一定）

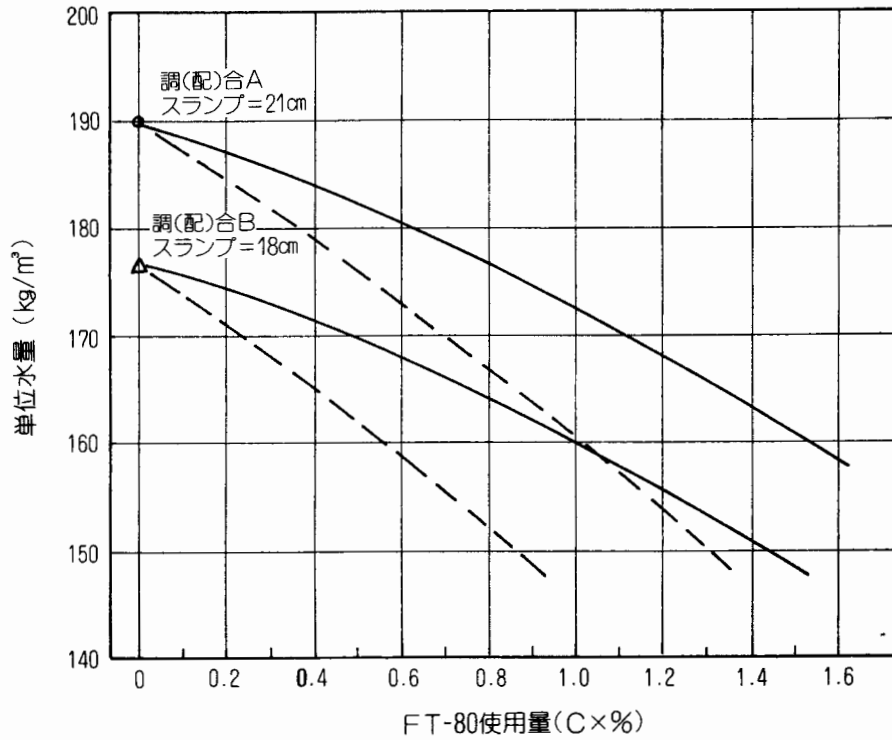
Gmax=25mm、AE減水剤併用、Temp=20℃

調(配)合A；スランプ=21cm、C=300kg/m³

調(配)合B；スランプ=18cm、C=280kg/m³

———— 生コンプラントミキサ同時添加混合方式

----- 生コン車現場後添加混合方式

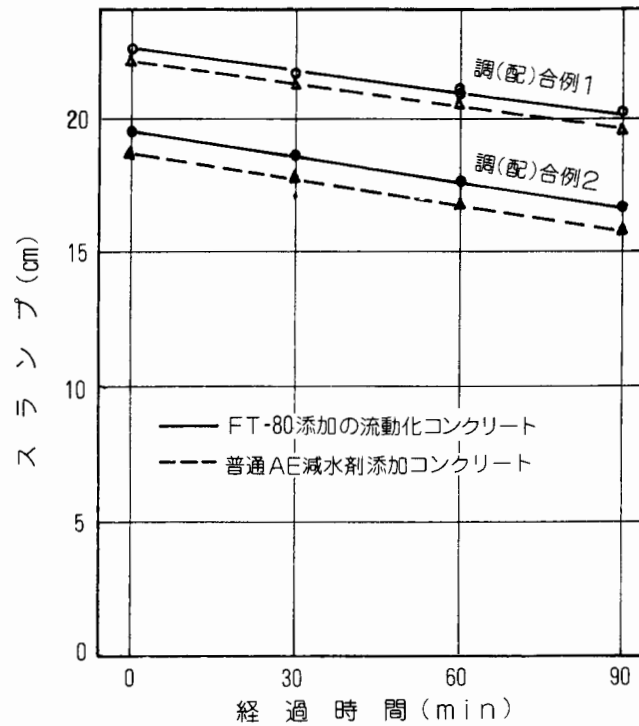


FT-80使用により単位水量の大幅低減が可能です。

③ スランブの経時変化

生コンプラントミキサ同時添加混合方式

G_{max}=25mm、W/C=59%、FT-80=C×1.0%、AE減水剤併用
アジテート量=4.5m³、Temp=30℃



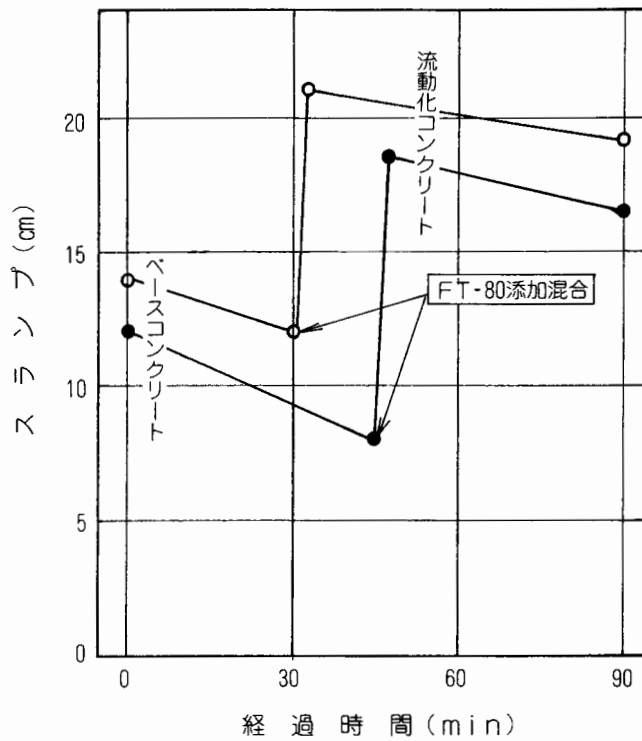
FT-80と一般のAE剤、AE減水剤を併用したコンクリートのスランブ経時変化は、従来の普通AE減水剤のみを添加したコンクリートとほぼ同じです。

調(配)合

	スランブ 目標 (cm)	水 セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)						
				セメント C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 AE減水剤	FT-80	
調(配)合 例 1	FT-80	21	59.0	48.6	290	171	890	949	0.725	2.90
	AE減水剤	21	59.0	48.6	322	190	854	910	0.805	—
調(配)合 例 2	FT-80	18	59.0	47.0	273	161	880	1000	0.682	2.73
	AE減水剤	18	59.0	47.0	300	177	850	966	0.750	—

生コン車現場後添加混合方式

G_{max} = 25mm、W/C = 59%、後添加FT-80 = C × 0.8%、AE減水剤
アジテート量 = 4.5m³、Temp = 25°C

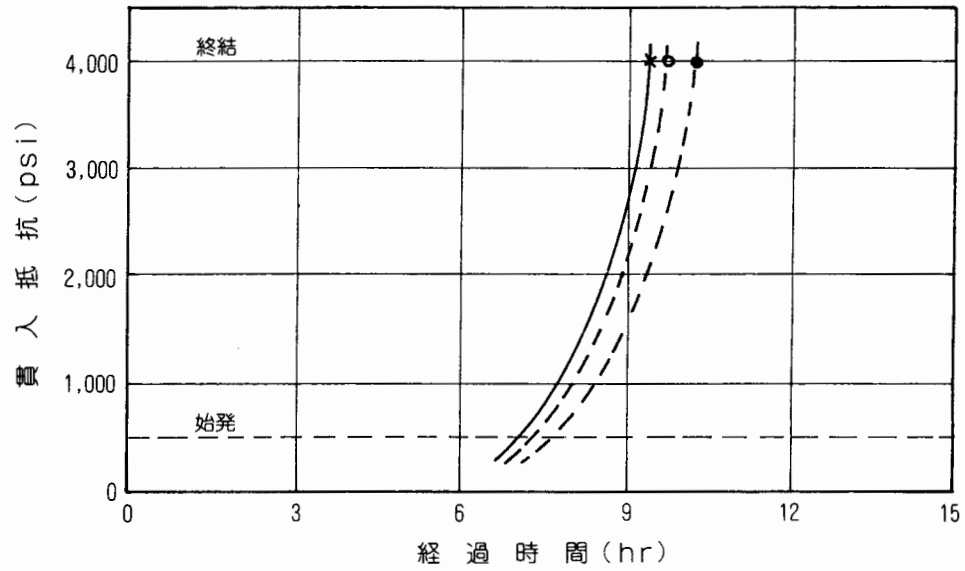


FT-80により流動化したコンクリートのスランプロスと比較的僅少です。

④ 凝 結

	FT-80=C×%	単位水量 (kg/m ³)
×	0	190
○	1.0	172
●	1.5	161

Gmax=25mm、スランプ=21cm
 W/C 59%一定、AE減水剤 併用
 Temp=20°C



FT-80添加により、コンクリートの凝結硬化時間は若干遅れる傾向がありますが、現場作業への影響はありません。

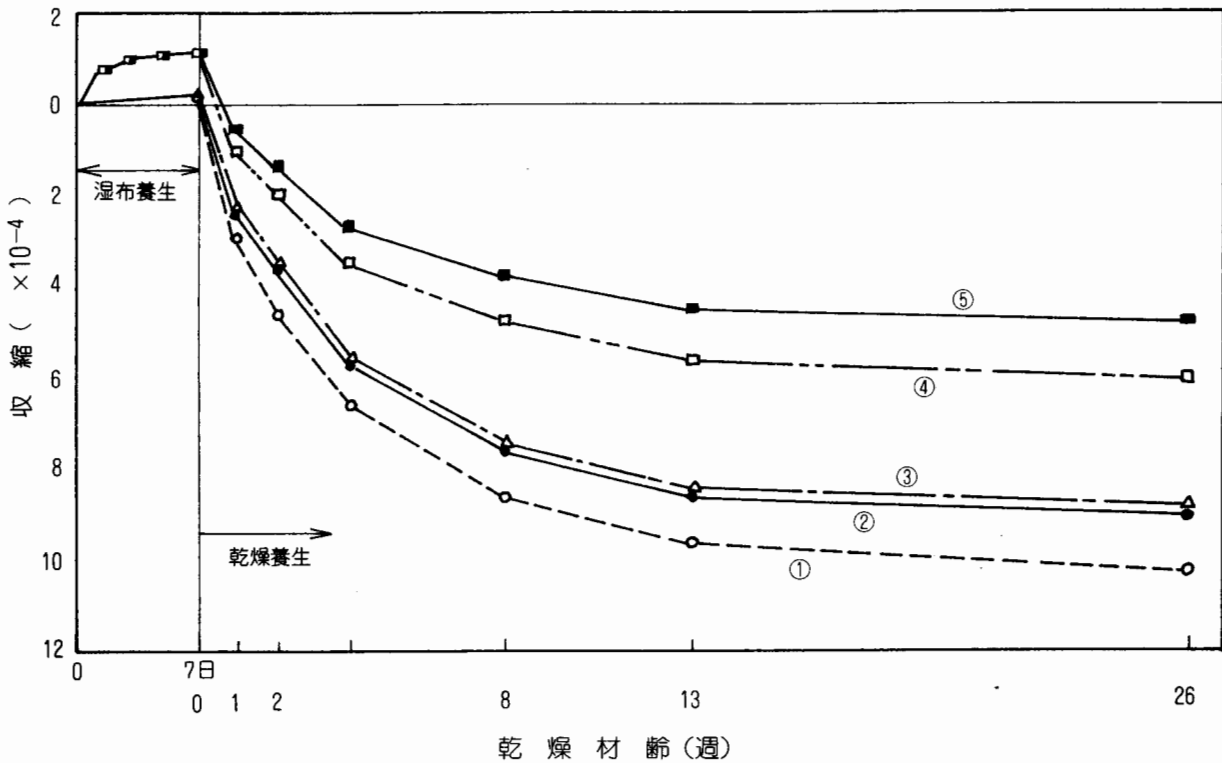
⑤ 乾燥収縮

コンクリート配合 $G_{max}=25\text{mm}$ 、 $C=300\text{kg}/\text{m}^3$ 、膨張材混和はセメント内割配合

試験供試体 $10\times 10\times 40\text{cm}$

養生条件： 材齢7日まで 20°C 、80%RH室にて湿布養生

材齢7日以後 20°C 、50%RH室にて乾燥養生



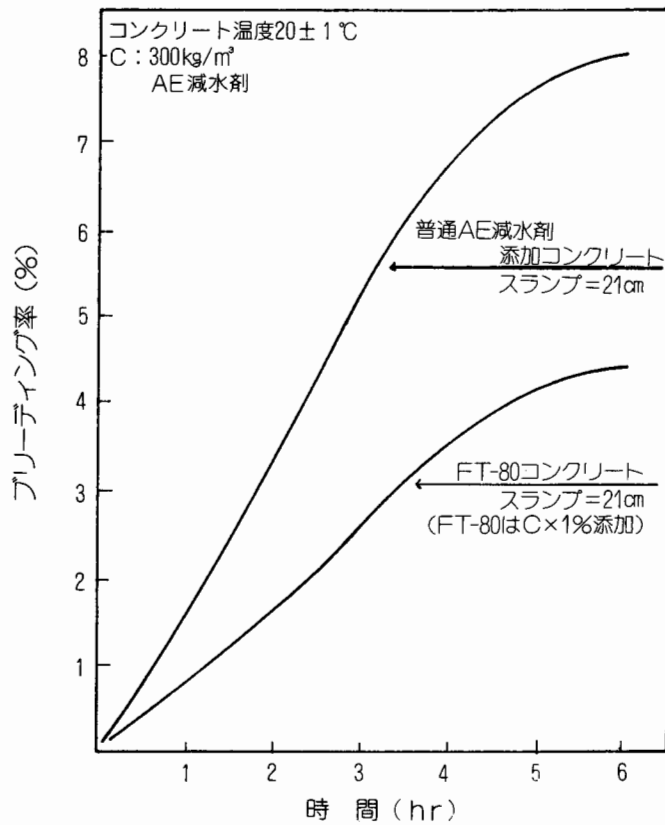
- 試験調(配合) ① スランプ21cm 普通AE減水剤添加コンクリート
 ② スランプ21cm FT-80添加(C×1.0%)コンクリート
 ③ スランプ12cm AEコンクリート
 ④ スランプ21cm 膨張材CSA 30kg/m³混和コンクリート
 ⑤ スランプ21cm FT-80、膨張材CSA 30kg/m³混和コンクリート
 注) ②、④、⑤はAE剤併用

FT-80の添加によりコンクリートのスランプを大きく(スランプ=21cm)しても低スランプ(スランプ=12cm)のベースコンクリートの乾燥収縮とほぼ同じです。

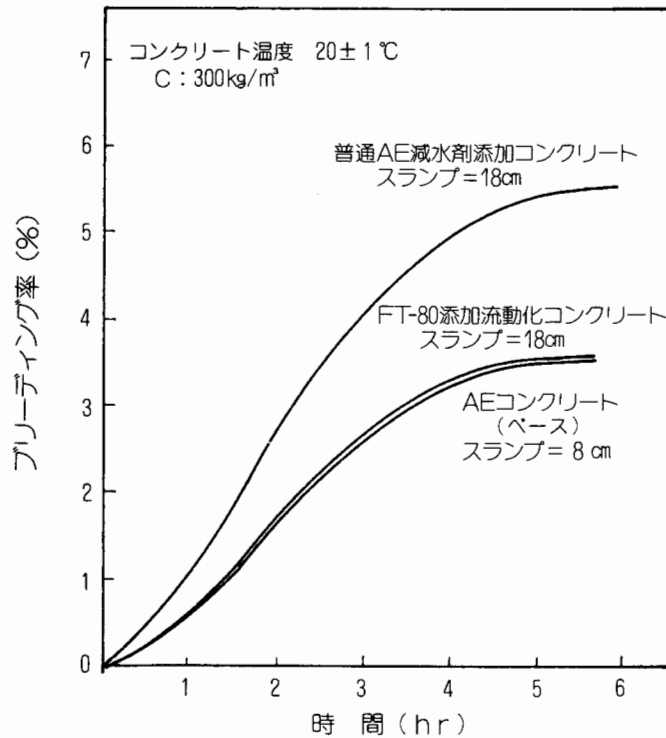
FT-80と膨張材CSAとの組み合わせにおいて、低乾燥収縮、ハイスランプのコンクリート施工が可能です。

⑥ ブリーディング

生コンプラントミキサ同時添加混合方式



生コン車現場後添加混合方式

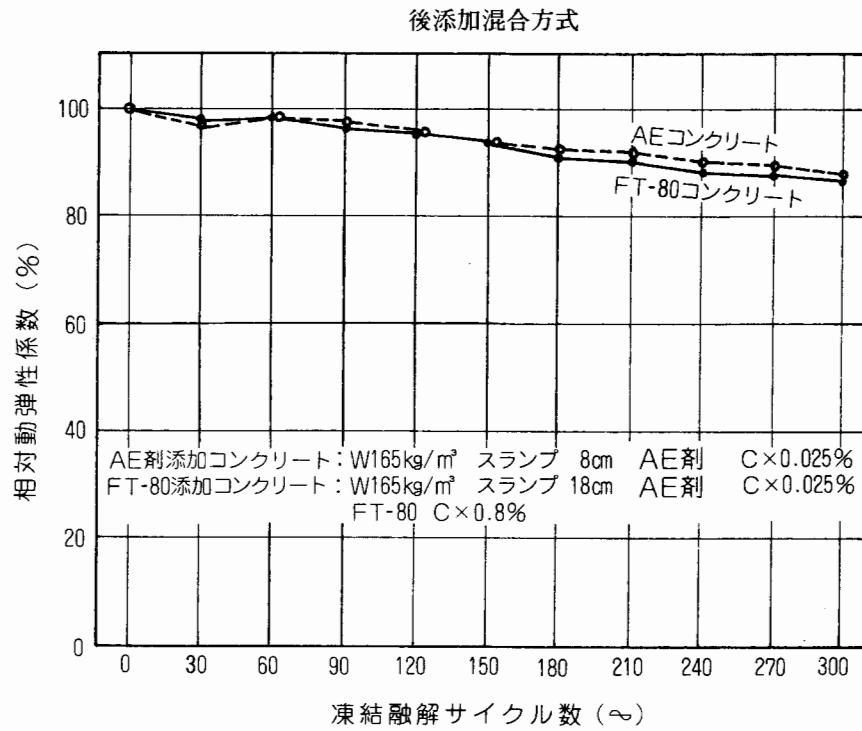


FT-80添加コンクリートのブリーディング率は、同じハイスランプの普通AE減水剤添加コンクリートに比較して、著しく少なく、硬練りコンクリートと同様になります。

⑦ 耐凍害性

$G_{max}=25\text{mm}$ 、 $C=280\text{kg/m}^3$ 、AE 剤

供試体 $=10\times10\times40\text{cm}$ 、凍結融解条件 $=+5^{\circ}\text{C}\sim-18^{\circ}\text{C}$ (6hr/ ∞)



⑧ ポンプ圧送性

〈デンカFT-80〉使用により、約500mのトンネル内部へのポンプ圧送を行なった。

〈コンクリート配合〉

表-1

呼び 強度 (kgf/cm ²)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプの 範 囲 (cm)	空気量の 範 囲 (%)	水セメント 比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混 和 剤
240	25	ベース 10±2.5 流動化 18±2.5	4 ± 1	52.0	43.0	156	300	806	1085	プラストクリート 1.2 FT-80 2.28~2.60

〈使用材料〉

セメント； 宇部興産製 早強ポルトランドセメント

細 骨 材； 君津産 FM2.67、比重2.61

粗 骨 材； 富士川産、伊佐産 50：50混合

FM6.97、比重2.65

混 和 剤； AE減水剤、プラストクリート標準使用量

流動化剤〈デンカFT-80〉

〈デンカFT-80の使用法〉

現場着ベースコンクリートのスランプ確認後、FT-80を生コン車に投入、高速回転を1分間行ない混合した。

管内圧力試験結果

<試験結果>

コンクリートポンプ車は(株)新潟鉄工所の油圧ピストン式ポンプ車NCP900FBを用いた。

1) 配管略図 配管は6 inch (150A)管を用いた。

図-1

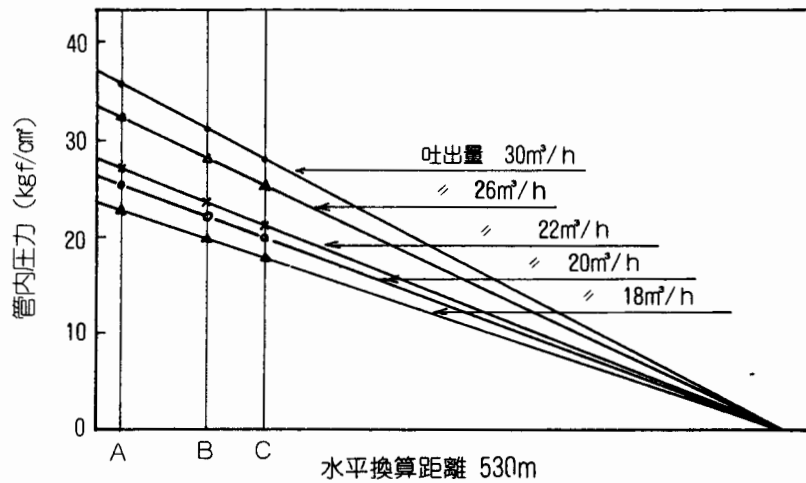
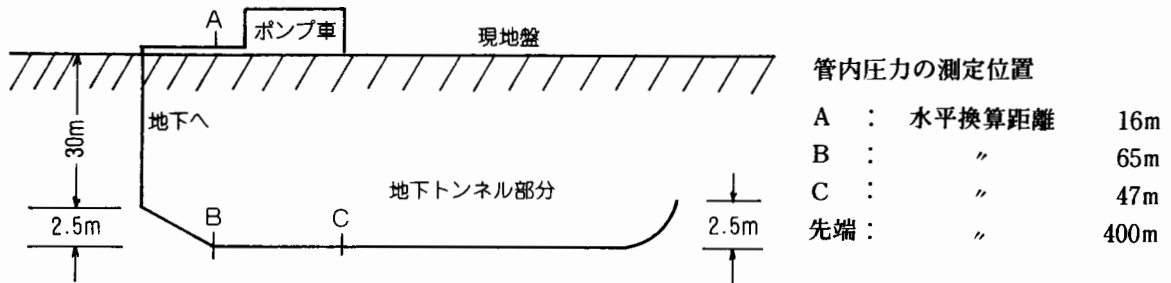


図-2 管内圧力の分布

圧力損失

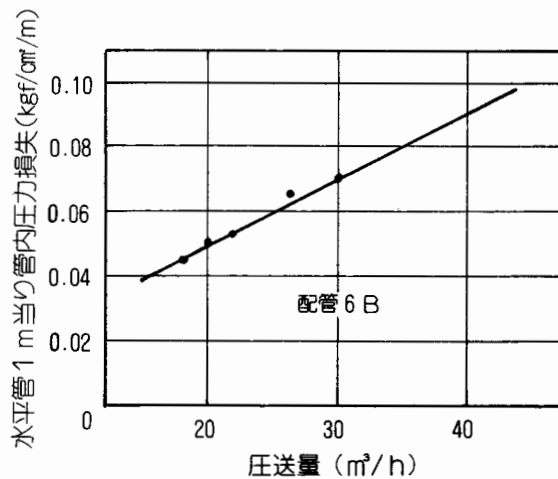


図-3 圧送量と圧力損失の関係

FT-80添加により、スランプロスが少ない流動化コンクリート工法を行ない、約500mのコンクリートポンプ圧送が可能であった。