

V-142 練り混ぜ方法の違いがコンクリートの品質に及ぼす影響

前田建設工業(株) 正会員 牧野 英久
 同 上 正会員 渡部 正
 同 上 正会員 山田 一字

1. まえがき

一般に、コンクリートの諸物性は練り混ぜ方法によって異なり、分割練り混ぜ(S・E・C工法やD・M工法)の方が一括練り混ぜに比べて物性は改善されると言われている。一括練り混ぜの場合には、練り混ぜ時間の進行とともにスランプ、圧縮強度等に代表される各物性値は変化し、品質上最も好ましい練り混ぜ時間がミキサの形式に応じて存在することが認められている¹⁾。したがって、練り混ぜ方法による影響を検討する場合には、特定の練り混ぜ時間だけでなく、練り混ぜ時間の進行をも考慮する必要があると考えられる。そこで本文では、ペースト先練りによる分割練り混ぜと一括練り混ぜに関して、練り混ぜ時間という影響因子に着目して検討した研究結果について報告する。

2. 実験概要

練り混ぜ方法は図-1に示したとおりであり、一括練り混ぜの場合には、ミキサ停止状態のもとで各材料を層状に2回に分けて投入してから練り混ぜを行った。分割練り混ぜの場合には、細、粗骨材を層状に2回に分けて投入した上に、事前にペーストミキサで練り混ぜたセメントペーストを投入してから練り混ぜを行った。コンクリートミキサは水平二軸型強制練りミキサ(容量90ℓ,回転数34rpm)を用い、ペーストミキサには形式の異なる2種類のミキサA,B(回転数442rpm)を用いた。

試料は練り直しを行わずに3箇所から採取し、それぞれについてスランプ、空気量、圧縮強度等の各試験を行った。

配合は表-1に示したとおりであり、一括練り混ぜ、分割練り混ぜともに水結合材比(W/C+F)を

40%とした。セメントは普通ポルトランドセメント(比重3.15)、フライアッシュはG社製(比重2.08)、細骨材は川砂と岡砂の混合砂(混合率7:3 比重2.59)、粗骨材は川砂利と碎石の混合砂利(混合率7:3 比重2.73)、混和剤はリグニンスルホン酸化合物ポリオール複合体AE減水剤を用いた。

3. 実験結果

(1) ペーストミキサの練り混ぜ特性

ペーストミキサにおける練り混ぜ時間とフロー値(Pロート)の関係を図-2に示した。フロー値は、いずれのミキサにおいても練り混ぜ時間の進行とともに減少する傾向が認められたが、同一練り混ぜ時間におけるフロー値を比較すると、Aタイプの方がBタイプよりも常に小さく、その差は練り混ぜ時間が短いほど大きくなった。また練り混ぜ時間40~1000秒におけるフロー値の減少量は、Aタイプでは3秒でありBタイプの25秒に比べて変動幅が小さくなっている。このようにセメントペーストのフロー値は、ペーストミキサの形式によって大きく異なることが明らかとなった。

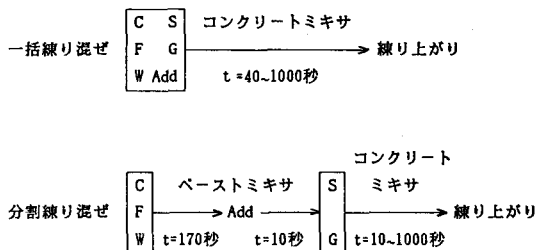


図-1 練り混ぜ方法

表-1 配合表

粗骨材 最大寸法 (mm)	W/C+F %	単 位 量 (kg/m ³)						
		C	F	W	S	G	Add	
		セメント	フライアッシュ	水	細骨材	粗骨材	AE減水剤	補助AE剤
20	40	306	77	153	643	1161	1.149	4A

（２）スランプ、圧縮強度に及ぼす練り混ぜ方法の影響

一括練り混ぜ及び分割練り混ぜ（ペーストミキサAを使用）における練り混ぜ時間とスランプの関係を図-3に示した。一括練り混ぜの場合には、練り混ぜ時間の進行とともにスランプは増加し、180秒で最大となりその後は減少する傾向が認められた。一方、分割練り混ぜの場合には、練り混ぜ初期の段階から大きいスランプとなり、練り混ぜ時間120秒まではほぼ同程度の値を示すが、それ以降は一括練り混ぜの場合と同様に減少する傾向が認められた。このように、練り混ぜ時間180秒以前では分割練り混ぜの方がスランプが大きく、それ以降では両者に違いが認められなくなることが明らかとなった。

分割練り混ぜの場合において、練り混ぜ初期の段階でスランプが大きいのは、事前にペーストミキサによってセメント粒子を分散させるだけのエネルギーが加えられているからであると考えられる。一方、一括練り混ぜの場合には、セメントの分散がコンクリートミキサ内で行われるため、その分散形態が練り混ぜ初期の段階で大きく変化し、その結果としてスランプの変化勾配が大きくなるものと考えられる。また分割練り混ぜの場合には、図-2に示したように、ペーストミキサの形式によってセメントペーストのフロー値が異なるので、その練り混ぜ性能がコンクリートの物性にも大きな影響を及ぼすものと推測される。

それぞれの練り混ぜ方法における圧縮強度の試験結果を図-4に示した。いずれの場合にも、練り混ぜ時間の進行とともに圧縮強度は若干増加する傾向が認められたが、練り混ぜ方法による明確な違いは認められなかった。

4. あとがき

以上のように、練り混ぜ方法が異なっても同一スランプとなる条件が存在することが明らかとなった。そして、一括練り混ぜにおいては、スランプが最大となる練り混ぜ時間を採用するのが配合上最も有利な条件であると考えられ練り混ぜ方法が異なる場合にも、このような条件を設定することによって、練り混ぜ方法の違いにかかわらずほぼ同一のスランプが得られるものと推測される。

<参考文献>

- 1) 岸, 渡部, 牧野, 山田: 練り混ぜ進行過程におけるコンクリートの物性および均一性, コンクリート工学年次論文報告集, 9-1, 1987

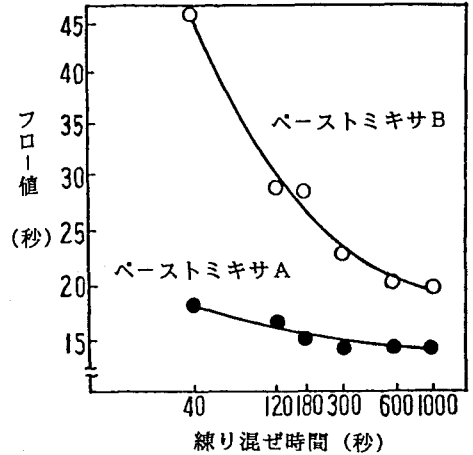


図-2 練り混ぜ時間とフロー値

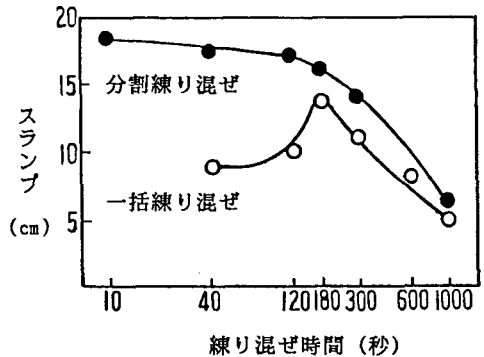


図-3 練り混ぜ時間とスランプ

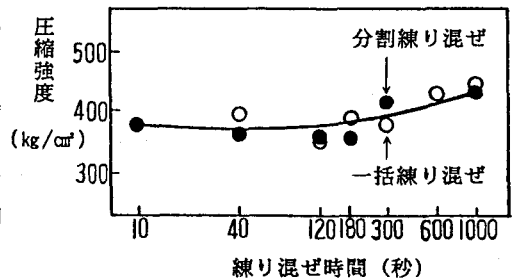


図-4 練り混ぜ時間と圧縮強度