

明石工業高等専門学校 正員 ○ 角田 忍
立命館大学 〃 明石外世樹
立命館大学 〃 尼崎 省二

1. まえがき

コンクリートの練りませから打設までの時間は、温湿にもよるが1時間以内とされている。またレディーミクストコンクリートの場合JISでは、輸送時間は1.5時間以内と規定されている。これは、練り置き、練り返しによるコンシステンシーの低下によって施工性が、著しく悪化することから生じる諸問題点より規定されたものである。コンシステンシーを回復させるために水を加えることは効果的であるが、強度、ひびわれ、耐久性に悪影響をおよぼす。本研究では、高強度用減水剤が一度練りませたコンクリートでも添加、攪拌することによってコンシステンシーが著しく回復することに注目し、スランパロスを減水剤によって回復させることを繰り返した場合に、レオロジー定数、硬化速度、沈降収縮、強度にどのような影響をおよぼすのか、また温度変化によってどのような影響をおよぼすのか実験を行った。

2. 実験概要

セメントは、普通ポルトランドセメント、細粗骨材は桂川産川砂および野洲川産川砂利で、減水剤にはアルキルアリルスルホン酸塩系(以下MTとする)のものを用いた。配合は、単位セメント量を 320 kg/m^3 、 $C:S:G=1:2.44:3.05$ で、単位水量はスランパが7~10cmとなるように決定した。実験は、春、夏、秋、冬(A, B, C, Dシリーズとする)に行なった。各シリーズとも、注水後1, 2, 3時間まで30分毎にスランパの測定とMTによるスランパ回復実験を行ない、各バッチの最初と最後に沈降収縮試験、プロクター貫入抵抗試験、動粘性試験¹⁾、剛性引抜き試験²⁾を行ない、また硬化後の圧縮強度および曲げ強度を調べるために、 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ の円柱供試体および $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ の角柱供試体を作製して、材令7日および28日で試験を行った。なおミキサーは回転数20.4rpmのパン型を使用し、スランパ測定時以外は練りませを継続した。各シリーズの温度、湿度、コンクリート温度は表-1に示す。時間の経過によるスランパロスの回復に用いたMTの使用量は、コンクリート温度、湿度およびスランパの回復幅によっても異なるが、24%溶液をセメント重量の0.1~0.9%使用した。

Table-1 Mean Temperature, Relative Humidity and Concrete Temperature

Condition	Series			
	A	B	C	D
Temperature (°C)	26.1	31.2	22.6	9.9
Relative Humidity (%)	49.3	57.6	75.7	65.0
Concrete Temperature (°C)	26.8	32.8	24.6	12.2

3. 実験結果および考察

(3.1) スランパについて 図-1, 図-2, 図-3は $24 \pm 2^\circ\text{C}$, 85% RHの恒温恒湿室で行った実験結果であるが、図-1からMT量の増加に伴ってスランパの低下が早いことが解る。また図-2からは、練り置き時間が長いとスランパを回復させるのにMT量が多く必要であるといえる。図-3から最初のスランパが小さいとスランパが低下した後回復させるのに必要なMT量が多くなる傾向にある。以上の基礎データを得て本実験を行った。図-4はBおよびDシリーズのスランパ回復実験の結果を示す。この図から温度によってスランパの回復量とMTの添加量が影響されること解る。そこでスランパ1cm回復させるのに必要なMTの添加量を調べてみると図-5のようになった。A, Bシリーズのように気温が 25°C 以上になると90分位までは、MTによる回復効果は徐々によくなる、 2 くるが90分以後は逆に徐々に悪くなる。一方、Dシリーズのように気温が 10°C 前後に

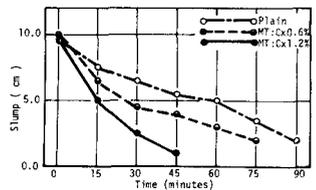


fig-1

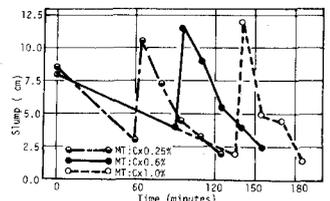


fig-2

なると回復効果が時間の経過とともに向上しておろす時間位まで続くものと思われる。

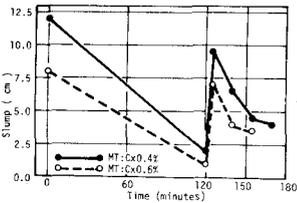


fig-3

(3.2)

レオロジー一定数について

図-6は載荷速度1.158/sec, 振動数100Hz, 加速度6Gで行った剛球引抜き試験によって求めた流動曲線である。また流動曲線より求めた降伏値および

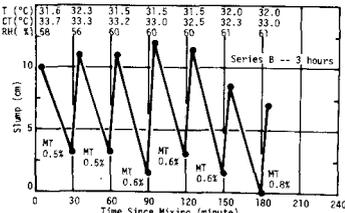
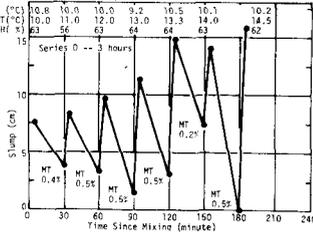


Fig-4

みかけ粘性は、図7, 図-8に示す。この測定は一個につき7~8分の時間を要するため3,4個の試料を測定するうちにレオロジー特性が変化するので、測定値を単に算術平均できないが図-6をみて明らかに、降伏値が徐々に増加してゆく現象があり、みかけ粘性は一定の値を示している。これはチクソトロピーの影響によるものといえる。測定時のエンシステンシーは必ずしも一定とならなかったため繰り返しによる影響は顕著に表れぬが、同一バッチ、同一測定順のものを結んだ場合、いずれも上昇の傾向がみられる。動的粘性試験は、5mmフルイでウェットスクリーンしたモルタルについて動的弾性率、動的粘性率(図-9 図-10)を求めたが、上述の理由で明確な差はあらわれなかった。図-11はW/C=30%, MT量2%のペーストを30rpmのアイリッヒ型ミキサーで繰り返し後の動的弾性率E'および動的粘性率η'を求めたものであるが、E'は繰り返し置くと顕著に増加するがη'は1時毎にオーターが1桁ずつ増加している。これは動的粘性試験をするのにミキサーから装置に移す間に粘性が急激に増加したものと思われる。その影響は繰り返し時間が長いほど明確に表れ出ている。

(3.3) 沈降収縮, (3.4) 硬化速度, (3.5) 強度については大会当日、講演において述べる。

4. 結論 スランパを減水剤で回復させることは問題なく沈降収縮, 強度などに加え、よい結果がえらる場合もある。本研究は立命館大学大学院生垣内幸雄君に多大の協力を得た。

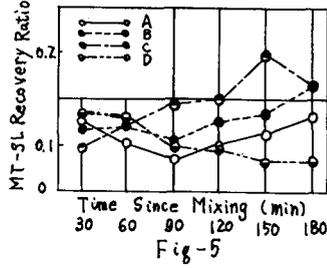


Fig-5

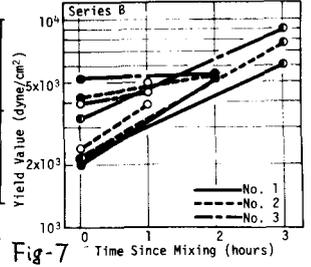


Fig-7

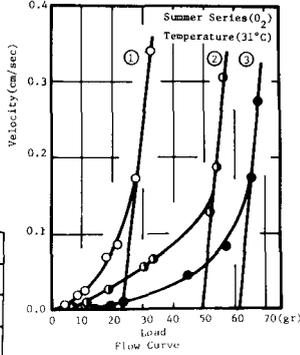


Fig-6

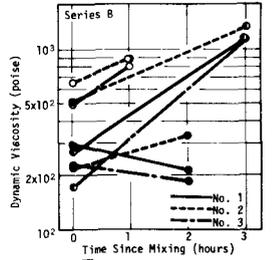


Fig-8

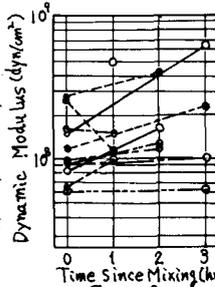


Fig-9

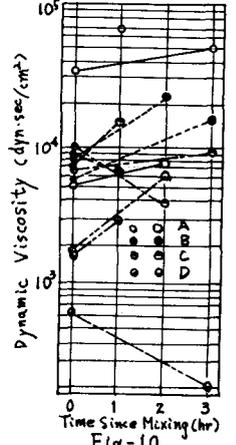


Fig-10

参考文献)土木学会誌28回年次
学術講演会要録 V-68
2)セメント技術年報XXVI P272
~274

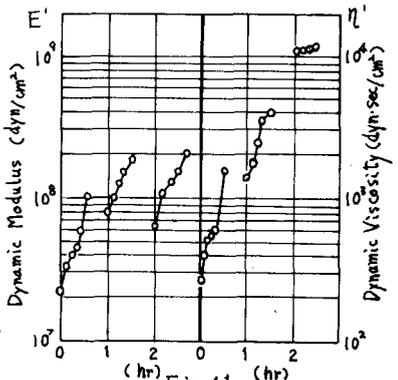


Fig-11