

## A-10 硬練りコンクリートのコンシステンシー測定について

建設省中部地方建設局 奥 田 秋 夫

### 1 はじめに

本文はスランプ試験の代りに品質管理の一環として舗装に使用する様な硬練りコンクリートのコンシステンシーを測定するため考案した新しい試験方法に関する研究の中間報告である。

### 2 試験方法

この試験方法は重錘を一定高さから未だ固まらないコンクリート面に落下させてその貫入量を求める方式である。

先ず試験しようとするコンクリートを土木学会規準による供試体作製方法に準じて標準供試体用型枠に詰め、上面の余分のコンクリートはコテで掻き取り平らに均らす。次に型枠上に特別な試験装置の枠を据え、コンクリート面から34.2～35.0cmの高さから3kgの貫入錘を落下させ、コンクリート面の貫入量を目盛から読みとりこれを2～3回繰返してその平均をとるのである。貫入試験が終つた後は上面を均して標準供試体を作り圧縮強度試験を実施する。

### 3. 試験装置の概要

試験装置は図一に示す様なものである。

(30)

すなわち直径52mm、重量3Kgの鋼製貫入錘とこれを落下させる杵及び15cm X 3cmの標準圧縮供試体用型枠とからなっている。鋼製貫入錘は下端が半球形で（これをA型とし比較のため円錐形のものをB型とした）、側面には錘の縦方向の位置を示せる様目盛が施してある。

#### 図4- 試験結果

##### 図4(1) 貫入量とスランプとの関係

貫入量とスランプとの関係を種々の条件の下に求めると図-2, 3の如くである。

図-2 貫入量とスランプ  
の関係

(第1回試験平均値)

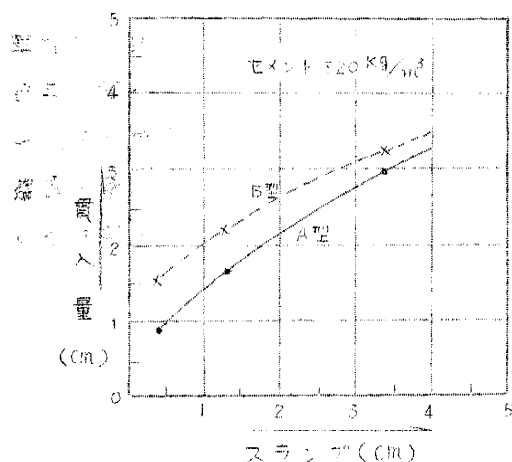
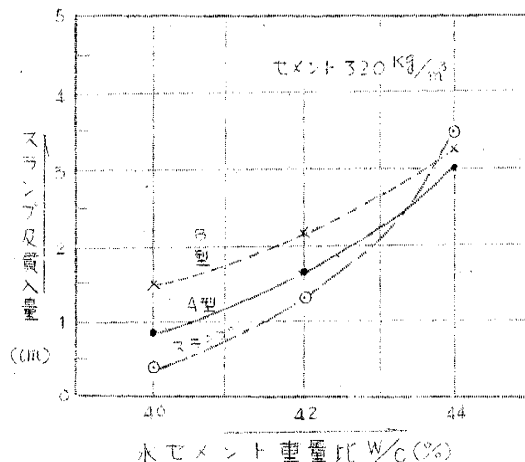


図-3 W/Cと貫入量及び  
スランプとの関係

(第1回試験値の平均)



これらの試験結果に於て測定値は正規分布をなすものとして、各W/Cに対する貫入量及びスランプの平均値、標準偏差S、偏異係数V及び信頼限界95%とした場合の母集団平均値 $\mu$ を計算した値は表-1の如くである。

表 - 1

| 水セメント<br>重量比 W/C<br>(%) | 平均値 $\bar{x}$ (cm) |      |      | 標準偏差 S (cm) |      |      | 偏異係数 V (%) |       |       |
|-------------------------|--------------------|------|------|-------------|------|------|------------|-------|-------|
|                         | スランプ               | A 型  | B 型  | スランプ        | A 型  | B 型  | スランプ       | A 型   | B 型   |
| 40                      | 0.40               | 0.87 | 1.50 | 0.11        | 0.10 | 0.20 | 27.50      | 11.44 | 13.33 |
| 42                      | 1.31               | 1.67 | 2.14 | 0.92        | 0.51 | 0.65 | 70.23      | 30.54 | 30.37 |
| 44                      | 3.43               | 3.00 | 3.26 | 0.18        | 0.83 | 0.61 | 5.25       | 27.66 | 18.71 |

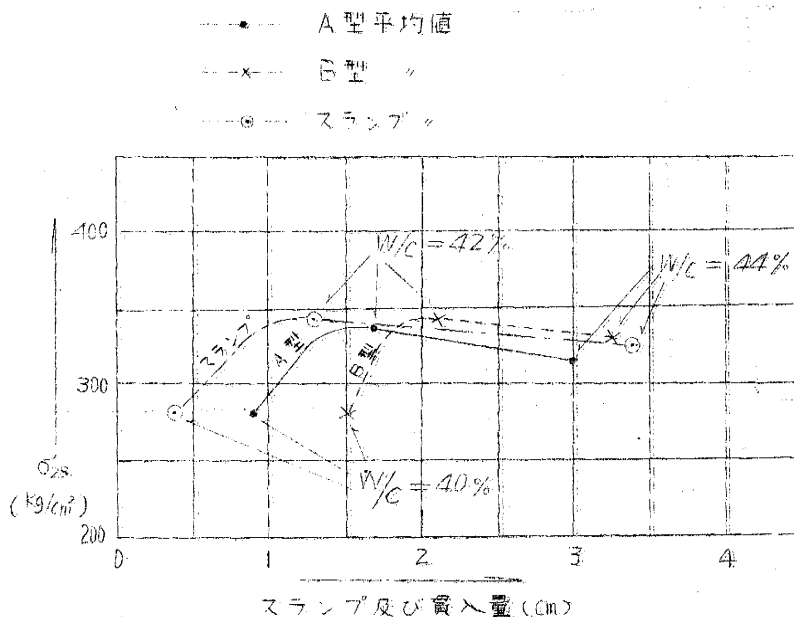
| 母集団平均値 $\mu = \bar{x} + \delta$ (cm) |             |             | 測定値の個数 $n$ |     |     |
|--------------------------------------|-------------|-------------|------------|-----|-----|
| スランプ                                 | A 型         | B 型         | スランプ       | A 型 | B 型 |
| 0.40 ± 0.18                          | 0.87 ± 0.11 | 1.50 ± 0.21 | 4          | 6   | 6   |
| 1.31 ± 0.39                          | 1.67 ± 0.21 | 2.14 ± 0.27 | 24         | 25  | 24  |
| 3.43 ± 0.29                          | 3.00 ± 0.83 | 3.26 ± 0.64 | 4          | 6   | 6   |

これより貫入量とスランプの関係は同じ変化に対して貫入量の方はスランプ値より細かく読みとらなければならない不利はあるが反面、測定値の散らばりが少ない利点もあるのを目益を細かくすればかえって安定した測定値が得られるものと考えられる。又  $\sigma_{28}$  の変化を求めるためにはこの試験方法はスランプが 1.5 cm 以下となる場合に有利の様である。

## (2) コンクリート強度との関係

圧縮強度試験の結果から  $W/C$  別によるスランプ及び貫入量と  $\sigma_{28}$  の関係は図-4 の如くである。

図-4  $W/C$  別によるスランプ及び貫入量と  $\sigma_{28}$  の関係

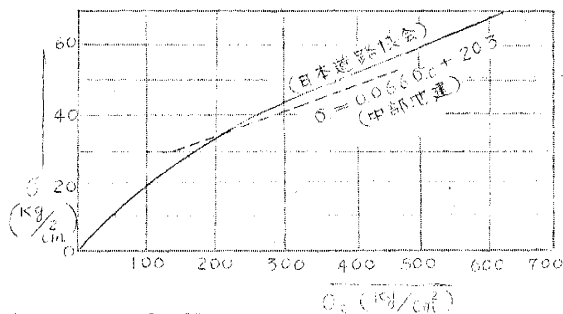


すなわち貫入試験の結果はコンクリートの強度をみだしてはいない様であつて、三

(32)

青とも同じ傾向を示しているのですから試験方法による貫入量は実を言ひかりでなく  $\sigma_{28}$  を示す良い指標になると考えられる。なお曲げ強度と圧縮強度との関係については図-5の如くであるので、貫入量から容易に曲げ強度を推定する事が出来る。

図-5 圧縮強度と曲げ強度の関係



(3) 試験方法による影響について

使用した材料は前項までの試験に使用した材料と同じで、セメントはJIS試験に合格したアサノ普通ポルトランドセメント、骨材は庄内川産砂及び揖斐川産砂利で、配合は表-2の通りとした。

表 - 2 配合表

| 粗骨材の最大寸法<br>(mm) | スラング<br>(mm) | 水セメント比<br>% ( % ) | コンクリート1m³に用いるセメント量<br>C (Kg) | コンクリート1m³に用いる水量<br>W (Kg) | 粗骨材重量比<br>% | コンクリート1m³に用いる表面乾燥飽和状態の骨材重量(Kg) |       |        |         |         | 摘 要               |
|------------------|--------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------------|-------|--------|---------|---------|-------------------|
|                  |              |                   |                              |                           |             | 全量                             | 細骨材   | 粗 骨 材  |         |         |                   |
|                  |              |                   |                              |                           |             |                                |       | 5~15mm | 15~25mm | 25~40mm |                   |
| 40               | 20           | 42                | 320                          | 134.4                     | 1.9         | 1985.6                         | 684.6 | 280    | 423     | 616     | この試験の配合は使用ミキサは44型 |
| 〃                | 〃            | 44                | 〃                            | 140.8                     | 〃           | 1963                           | 679   | 258    | 419     | 613     |                   |
| 〃                | 〃            | 40                | 〃                            | 123.0                     | 〃           | 2002                           | 690   | 262    | 427     | 623     |                   |

試験方法がこの試験結果に及ぼす影響を明らかにするために落下回数、落下高さ、貫入錘の形状寸法及び重量、試験面数による影響について調べて見たがそれらの結果は夫々図-6, 7, 8及び表-3の如くである。

図-6 貫入量と落下回数との関係

(W/C = 42%, スランプ 1.2 cm)

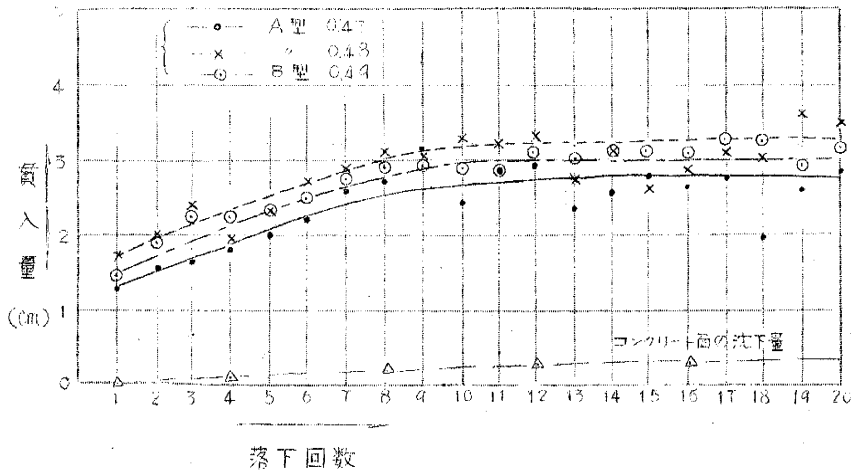


図-7 落下高さとの関係

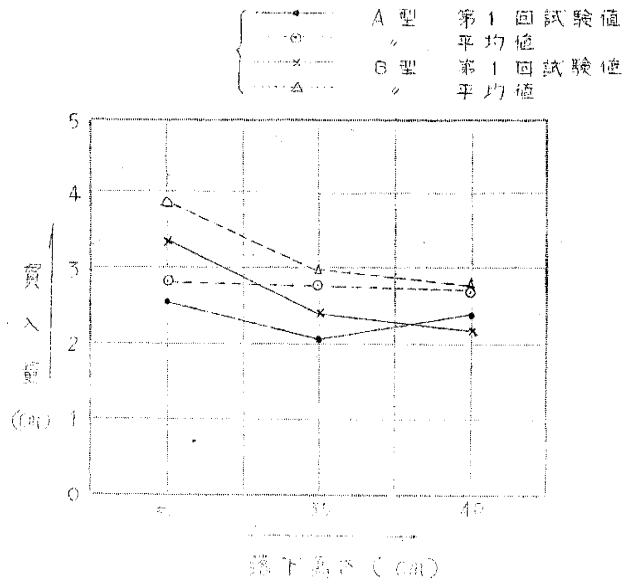
(コンクリート面の沈下量を差引いた値を示す)  
(W/C = 42%, スランプ 1.3 cm)

図-8 路上高さを変えた場合の落下面数と貫入量平均値の関係

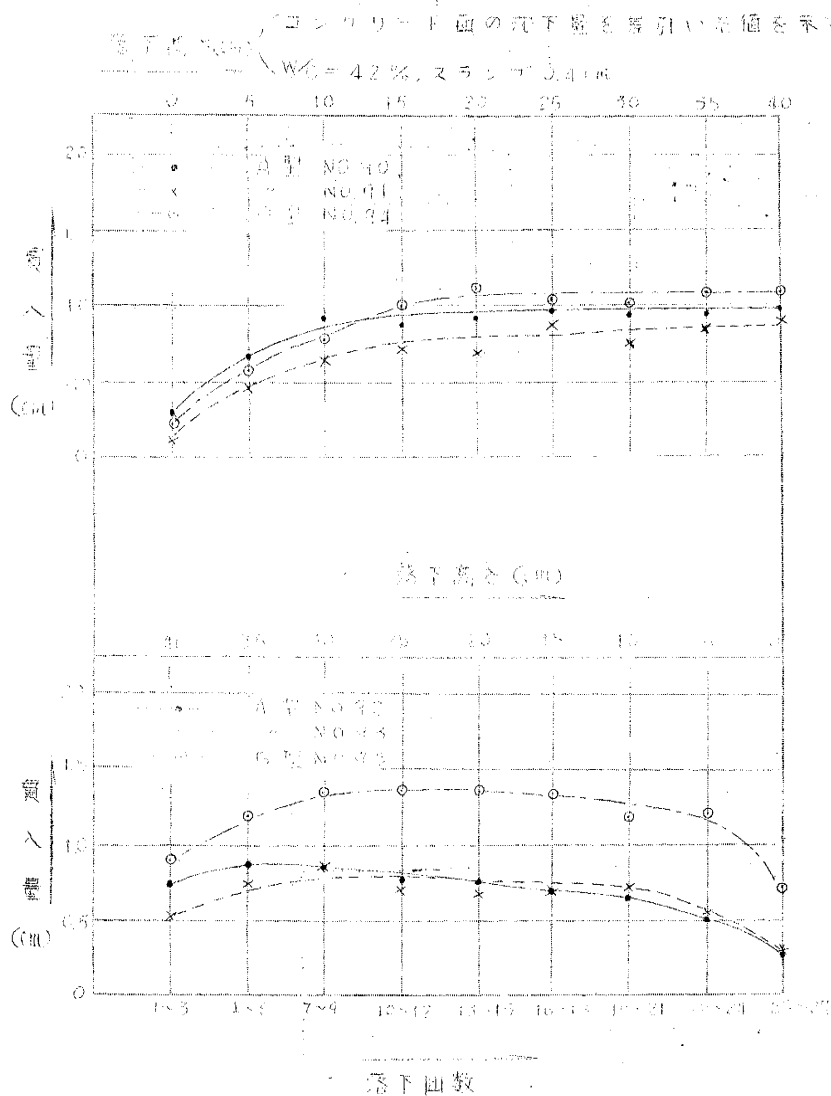


表-3 試験回数と決定するための試験結果

| 水圧(ト)<br>型量比<br>W/C(%) | 供試体<br>NO | 平均 値 差 (cm) |         |         |         |         |         | 偏 異 係 |       |       |
|------------------------|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
|                        |           | A 型         |         |         | B 型     |         |         | A 型   |       |       |
|                        |           | 5回試験の平均     | 5回までの平均 | 5回までの平均 | 5回試験の平均 | 5回までの平均 | 5回までの平均 | "     | "     | "     |
| 40                     | 56~77     | 0.87        | 1.06    | 1.15    | 1.50    | 1.70    | 1.82    | 11.44 | 12.00 | 10.71 |
| 42                     | 73~89     | 1.32        | 1.55    | 1.70    | 1.83    | 2.18    | 2.37    | 12.23 | 14.32 | 15.90 |
| 44                     | 54~65     | 3.00        | 3.43    | 3.87    | 3.25    | 4.03    | 4.33    | 27.66 | 27.94 | 26.22 |

| 数 V (%) |       |       |           | 結果の平均値 $\bar{x} = \bar{x} \pm s$ (cm) |           |           |           |           |   |
|---------|-------|-------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| B 型     |       |       |           | A 型                                   |           |           | B 型       |           |   |
| "       | "     | "     | "         | "                                     | "         | "         | "         | "         | " |
| 13.33   | 13.51 | 9.13  | 0.87±0.11 | 0.86±0.13                             | 1.15±0.15 | 1.50±0.21 | 1.70±0.24 | 1.82±0.17 |   |
| 17.31   | 20.71 | 22.15 | 1.32±0.17 | 1.55±0.23                             | 1.70±0.31 | 1.83±0.34 | 2.18±0.47 | 2.37±0.55 |   |
| 13.71   | 21.77 | 16.07 | 3.00±0.44 | 3.43±0.62                             | 3.87±1.19 | 3.25±0.64 | 4.03±0.92 | 4.33±0.82 |   |

これらの結果を要約すると

- ① 落下高次の増加に伴って貫入量は増加し、コンクリートの締め固めが効いて来ると共に貫入量は定常状態となる。
- ② 落下高さによる影響については試験に要した時間を考慮に入れると、貫入重量3Kgの場合落下高さは25~30cmが最も効果的であり、それ以上落下高さを大としても型枠の影響が大となる。
- ③ 貫入錐の形状についてはA型にすべし重量は試験装置の寸法から見てスランパス0cmに於ける貫入量を0.5cmとみされれば、落下高さは30cm以下が適当であるから、3Kg以上を要し4Kgが限度と考えられる。
- ④ 試験回数については1回試験値で充分であるが安全を見て2~3回測定すべきものと考えられる。

## 5. 結 語

以上提案したこの試験方法は未だ改良の余地はあるが、硬練り舗装コンクリート施工管理に利用出来る試験法として充分期待出来ると思われる。