

# コンクリートの打ち込み方向と荷重方向との関係

大阪市立大学工学部土木工学教室 正会員 久保直志  
愛媛大学工学部土木工学教室 正会員 O松木三郎

## 1. まえがき

実際の構造物に使われているコンクリートの強度を知るもっとも一般的な方法は、コンクリート打ち込みの際に並行してつくられた標準供試体の強度を希望材令で試験してきめている。しかしながらその強度が、供試体の形状、大きさ、供試体表面の状況など試験方法の差によって異なる現象についてはよく知られている。したがって試験方法を統一して強度を比較することになっている。コンクリートの試験に関する一連のJISの中でJIS A 1107, JIS A 1114の報告事項のなかで記載することになっているコンクリートの打ち込み方向と圧縮方向との関係で(たとえば、打ち込み方向に直角、同方向の他に逆の場合も含めて)この三者にどのような関係があるか検討を加えたものである。

## 2. 実験方法

圧縮強度試験はコンクリートの打ち込み方向と圧縮強度試験時の載荷方向を写真1, 2, 3の如く同方向、直角、逆の三種について行なうために、一辺15cmの立方体供試体とした。供試体個数は各3個の計9個と標準供試体3個を採取し、突き回数はφ15×30cmを基準にしてス層詰め各層3ス回突きとした。供試体は成形ス4時間後に上面を簡易なギャッピング方法により仕上げ、成形ス4時間後に脱型、たうちに水中養生を行ない、材令28日に圧縮強度試験をした。試験は秋、冬の2回行ない冬期の場合はコンクリートの罅り上がり温度が5℃以下にならないようにした。今後は砒石ならびに細骨材の種類を変え実験を進める予定である。

使用材料 セメントは普通ポルトランドセメント。粗骨材は紀の川産を用い、最大寸法ス5mmのものでス5~20mm, 20~10mm, 10~5mmの3粒群に水洗篩分けして使用し、粗粒率6.97である。細骨材は紀の川産と吉野川産のス種を混合し、粗粒率ス.80

である。図1に示す如く標準粒度の中心に近い粒度に調整し、表乾状態として用いた。

図1 粒度曲線図

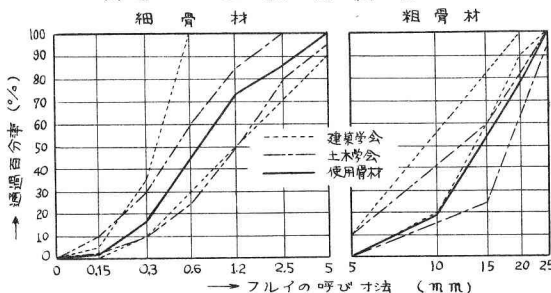


写真 1

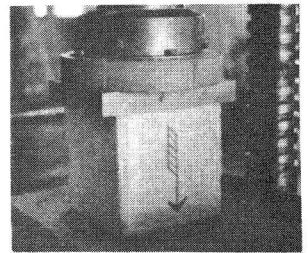


写真 2

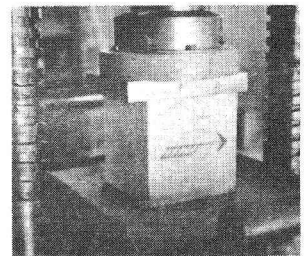
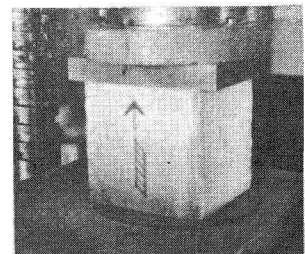


写真 3



配合 コンクリートの配合は表1に示す18種である。水セメント比を45%, 55%, 65%の3群とし、スランプをその各群について7.5cm±2cm, 12.5cm±2cm, 17.5cm±2cmの3種にわけた行った。

### 3. 実験結果および考察

A, B, Cグループは秋期に打ち込み、D～Fグループは冬期に打ち込んだものである。その経リ上がりコンクリートの温度とスランプならびに打ち込み方向と載荷方向を同方向、直角、逆方向とした圧縮強度試験結果の平均値を表2に示す。図2は同方向を100としたときの直角および逆方向載荷の圧縮強度を示す。A～Cにおいては直角方向が平均94.6%, 逆方向が平均97.3%となり、Cの%65%の直角方向が平均91.8%の低い値を示した。D～Fにおいては直角方向が99.4%, 逆方向が101.0%となり、%65%の直角方向が低い値となった。

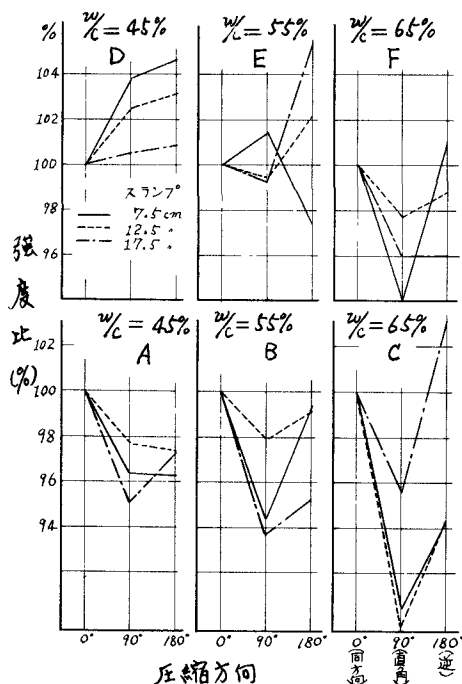
表 1. コンクリートの配合

| 試験<br>記号       | w/c<br>(%) | S/A<br>(%) | 目標<br>スランプ<br>(cm) | 1 m <sup>3</sup> 当りの配合量(kg) |     |     |       |
|----------------|------------|------------|--------------------|-----------------------------|-----|-----|-------|
|                |            |            |                    | W                           | C   | S   | G     |
| A <sub>1</sub> | 45.1       | 38.8       | 7.5                | 171                         | 379 | 712 | 1,121 |
| A <sub>2</sub> | 45.0       | 40.4       | 12.5               | 177                         | 393 | 749 | 1,105 |
| A <sub>3</sub> | 45.0       | 38.7       | 17.5               | 185                         | 411 | 685 | 1,084 |
| B <sub>1</sub> | 55.1       | 40.7       | 7.5                | 162                         | 294 | 786 | 1,142 |
| B <sub>2</sub> | 55.0       | 40.8       | 12.5               | 171                         | 311 | 770 | 1,118 |
| B <sub>3</sub> | 55.0       | 40.8       | 17.5               | 182                         | 333 | 754 | 1,092 |
| C <sub>1</sub> | 65.0       | 42.7       | 7.5                | 167                         | 267 | 829 | 1,112 |
| C <sub>2</sub> | 65.0       | 42.7       | 12.5               | 178                         | 274 | 811 | 1,089 |
| C <sub>3</sub> | 64.9       | 42.7       | 17.5               | 189                         | 291 | 793 | 1,065 |
| D <sub>4</sub> | 45.1       | 38.8       | 7.5                | 155                         | 344 | 738 | 1,166 |
| D <sub>5</sub> | 45.0       | 38.8       | 12.5               | 165                         | 367 | 720 | 1,136 |
| D <sub>6</sub> | 45.0       | 38.8       | 17.5               | 175                         | 389 | 704 | 1,110 |
| E <sub>4</sub> | 55.0       | 39.8       | 7.5                | 155                         | 282 | 777 | 1,176 |
| E <sub>5</sub> | 55.0       | 39.8       | 12.5               | 165                         | 300 | 762 | 1,153 |
| E <sub>6</sub> | 55.0       | 39.8       | 17.5               | 175                         | 318 | 746 | 1,126 |
| F <sub>4</sub> | 65.        | 40.8       | 7.5                | 155                         | 238 | 812 | 1,179 |
| F <sub>5</sub> | 65.        | 40.8       | 12.5               | 165                         | 264 | 796 | 1,156 |
| F <sub>6</sub> | 65.        | 40.7       | 17.5               | 175                         | 269 | 780 | 1,138 |

表 2. 測定値

| 試験<br>記号       | 経リ上がりコンクリート  |           | 養生<br>温度<br>(℃) | 材令28日圧縮強度(%/cm <sup>2</sup> ) |      |     |
|----------------|--------------|-----------|-----------------|-------------------------------|------|-----|
|                | スランプ<br>(cm) | 温度<br>(℃) |                 | 同方向                           | 直角方向 | 逆方向 |
| A <sub>1</sub> | 8.9          | 28        | 24              | 387                           | 374  | 373 |
| A <sub>2</sub> | 12.7         | 28        | 24              | 352                           | 344  | 343 |
| A <sub>3</sub> | 16.1         | 27        | 23              | 408                           | 388  | 397 |
| B <sub>1</sub> | 7.7          | 27        | 21              | 355                           | 335  | 353 |
| B <sub>2</sub> | 12.0         | 31        | 23              | 334                           | 327  | 331 |
| B <sub>3</sub> | 18.5         | 21        | 21              | 351                           | 329  | 334 |
| C <sub>1</sub> | 6.5          | 22        | 21              | 334                           | 302  | 315 |
| C <sub>2</sub> | 13.2         | 18        | 22              | 351                           | 314  | 332 |
| C <sub>3</sub> | 19.5         | 18        | 22              | 283                           | 271  | 292 |
| D <sub>4</sub> | 6.0          | 10        | 20              | 541                           | 562  | 516 |
| D <sub>5</sub> | 13.5         | 9         | 20              | 542                           | 556  | 559 |
| D <sub>6</sub> | 17.5         | 9         | 20              | 577                           | 580  | 582 |
| E <sub>4</sub> | 8.5          | 10        | 20              | 420                           | 426  | 409 |
| E <sub>5</sub> | 13.5         | 10        | 20              | 396                           | 394  | 405 |
| E <sub>6</sub> | 18.7         | 10        | 20              | 446                           | 443  | 470 |
| F <sub>4</sub> | 8.5          | 10        | 20              | 336                           | 316  | 340 |
| F <sub>5</sub> | 12.1         | 10        | 20              | 363                           | 355  | 359 |
| F <sub>6</sub> | 16.0         | 10        | 20              | 350                           | 336  | 336 |

図 2. 圧縮方向と強度比



以上2回の実験の結果、直角方向載荷の場合、A～Cで%45%のとき96.4%、%55%のとき95.3%、%65%で91.8%、D～Fにおいて102.2%、100%、95.9%と%の増加にもなつて減少する傾向を示している。逆方向載荷の場合D～Fではその傾向を示し、A～Cにおいては変化がみられない。

図3はセメント水比と圧縮強度の関係を示す。これはD～Fについてスランプ別に三着を表わした。この図で判断すると直角方向載荷がスランプの増加につれて、また%の減少にしたがつて低くなるようである。%55%付近において三着が同程度の値を示し、これがスランプの増加にもなつて移動するようである。

#### 4. むすび

コンクリートの打ち込み方向と圧縮強度試験時の載荷方向を同方向、直角、逆方向とした今回の実験よりえられたおもな結果をまとめると、つぎの通りである。

1. 直角方向が同方向にくらべていくぶん低い値となる。圧縮試験においてひびわれが載荷方向と粗骨材下面に多く(写真4, 5)これは写真6に示す気泡などが弱点となり応力増加にもなつてボンドがくずれ写真7のような状態となる。直角方向の時には弱点間の障害が比較的少ないため他に比し低いと思われる。2. 逆方向は同方向と同程度かいくぶん高い値を示すようであるが今回の実験から判断するには難があるようである。

図3. セメント水比と圧縮強度の関係  
(D～Fグループ)

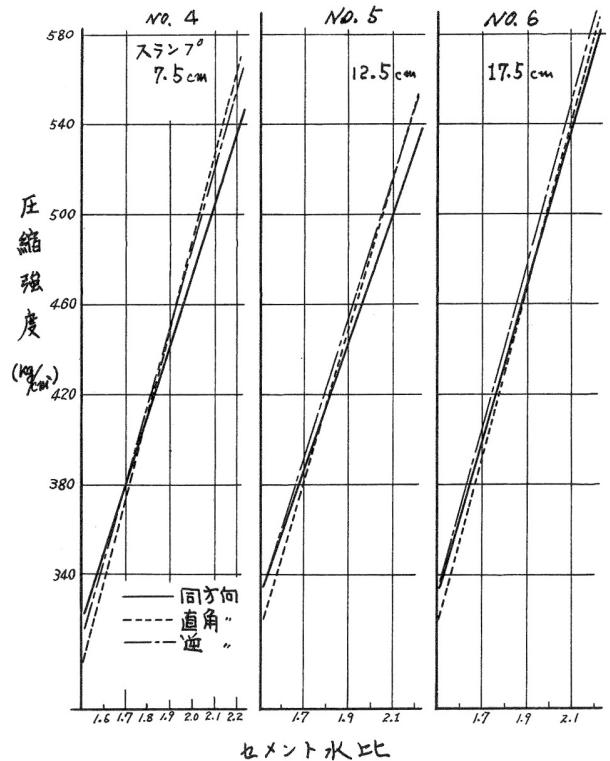


写真4.

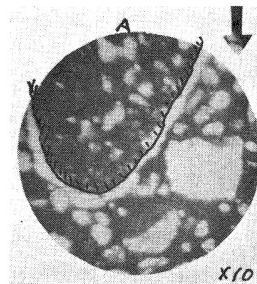


写真6. A: 骨材  
B: 気泡

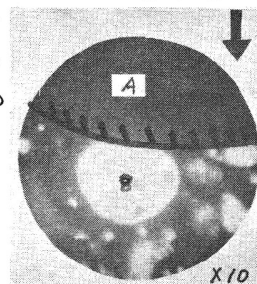


写真5. a)

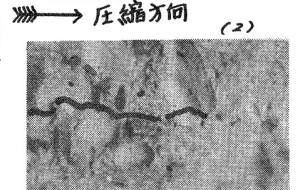
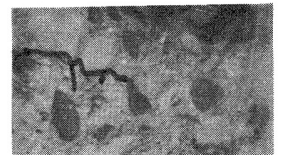


写真7.

