

## VI-42

## ECL工法の開発（その1）

## —— 加圧コンクリートの基礎物性実験 ——

大日本土木(株) 榎 享

" 正〇阿野 真司

" 正 伊藤 秀行

## 1. はじめに

ECL工法では、コンクリートの加圧に伴う $W/C$ の低下により、長期強度の増加が得られるといった特徴がある。そこで筆者らは、①加圧と脱水の関係、②加圧（無圧力下、水圧下）と圧縮強度の関係を明確にするとともに、若材令時の加圧コンクリートの圧縮強度を推定する方法を確立したので報告するものである。

## 2. 実験概要

表-1 コンクリートの配合

## (1) コンクリートの配合

実験に使用したコンクリートを表-1に示す。粗骨材の最大寸法は20mmであり、配合Aは普通ポルトランドセメント、配合B～Dは、早強ポルトランドセメントを使用した。また、増粘剤はセルロースエーテル系のもの、高性能減水剤として高縮合トリアジン系化合物のものをそれぞれ使用した。

| 配合の記号 | スランブの範囲 (cm) | 空気量の範囲 (%) | 水セメント比 $W/a$ (%) | 細骨材率 $S/a$ (%) | 単 位 量 (kgf/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |         |      |     |        |
|-------|--------------|------------|------------------|----------------|-----------------------------|-----|-----|-----|---------|------|-----|--------|
|       |              |            |                  |                | W                           | C   | S   | G   | 混 和 材 料 |      |     |        |
|       |              |            |                  |                |                             |     |     |     | AF減水剤   | 流動化剤 | 増粘剤 | 高性能減水剤 |
| A     | 18±2         | 4±1        | 54.0             | 47.6           | 173                         | 320 | 841 | 948 | 0.640   | 2.83 | —   | —      |
| B     | 18±2         | 4±1        | 54.0             | 46.1           | 172                         | 319 | 816 | 976 | 0.648   | 2.82 | —   | —      |
| C     | 18±2         | 4±1        | 54.0             | 45.0           | 172                         | 319 | 797 | 996 | 0.638   | —    | 0.2 | 5.65   |
| D     | スランブ 70-60±5 | 4±1        | 54.0             | 40.0           | 220                         | 440 | 618 | 949 | 0.880   | —    | 1.0 | 5.84   |

## (2) 加圧試験方法

図-1、図-2に示す様に、容器にコンクリートを投入し、油圧ジャッキにより加圧する。加圧中、脱水量を測定し、養生後圧縮強度試験を行った。また、水圧下での加圧効果を確認するために、加圧後1分を経て水圧（2kgf/cm<sup>2</sup>）を作用させたものの圧縮強度試験を行った。

## (3) 若材令強度推定試験方法

図-3に装置概要を示す。予めM6×40のボルトを埋め込んでコンクリートを加圧し、加圧後のボルトの引き抜き荷重を測定して、同一条件で加圧したコンクリートの圧縮強度との比較を行った。

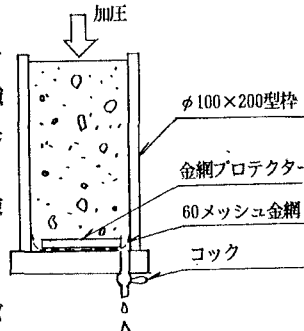


図-1 加圧脱水試験

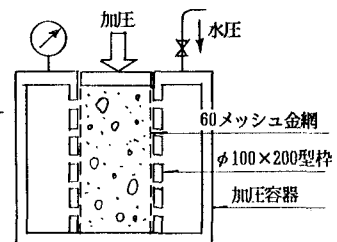


図-2 加圧強度試験

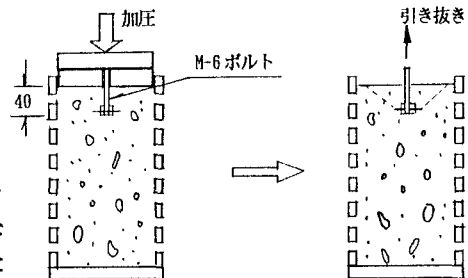


図-3 若材令強度推定試験

## 3. 実験結果及び考察

## (1) 加圧脱水

加圧力を5kgf/cm<sup>2</sup>と一定にしたときの脱水率曲線を図-4に示す。普通コンクリートと早強コンクリートでは顕著な差はないが、増粘剤を混入した配合C及びDでは保水作用により脱水の進行が鈍いことが判る。図-5は、初期加圧（at

0.5kgf/cm<sup>2</sup>）の後、2次加圧を行ったものであるが、加圧初期は脱水が抑えられ、2次加圧によって脱水が進行する様子を示している。この結果は、コンクリートのテールボイドへの打設方法にひとつの示唆を与えるものと思われる。

## （2）圧縮強度試験

加圧モールドの若材令強度は、図-6に示すように各配合とも加圧力の大きさに比例しており、脱水の影響を強く受けているものと思われる。また、水圧を作用させた場合では、水圧のない場合よりも若干強度が低下した（図-7）。一方、図-8～図-10は、各配合における中長期材令（1日～28日）強度を無加圧モールドとの強度比で示したものである。これによると、材令と共に強度比は収束する傾向にあり、加圧効果は長期強度よりも若材令の方が大きいことが判明した。水圧が作用した場合は、若材令時と同様、強度が低下し、特に早強コンクリートでは顕著である。

## （3）ボルトの引き抜き強度

図-11にボルトの引抜き荷重（ボルトの引抜けた時の最大荷重）と圧縮強度の関係を示す。引抜き荷重と圧縮強度との相関係数は $\gamma=0.87$ と高い値を示しており、この方法は加圧コンクリートの若材令強度を簡易に推定する方法として有効な手段になるものと思われる。

## 4. おわりに

本実験により、加圧コンクリートの基礎物性が明らかになった。また、加圧リング脱型時期、即ち、ライニング端面の自立強度をボルトの引抜き強度から推定することが有効であるとの結論を得た。

## 参考文献

- 1)特殊水中コンクリートマニュアル（設計・施工）、山海堂
- 2)コンクリート工学ハンドブック、朝倉書店

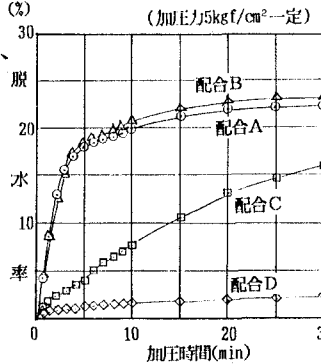


図-4 加圧脱水結果

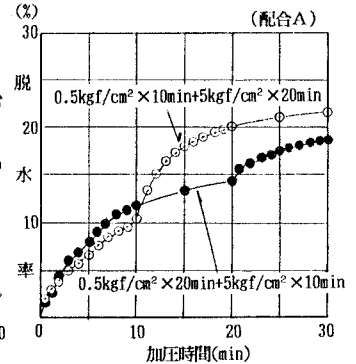


図-5 2次加圧と脱水率

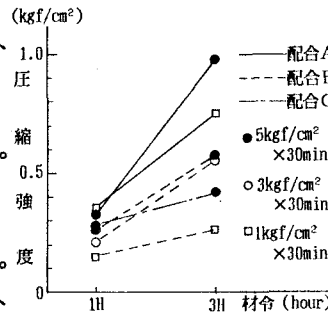


図-6 加圧モールド

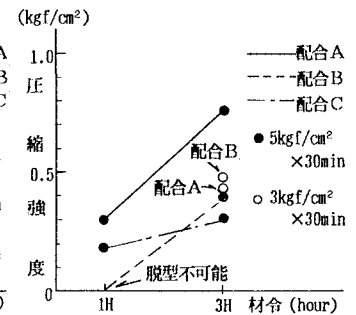


図-7 水中加圧モールド

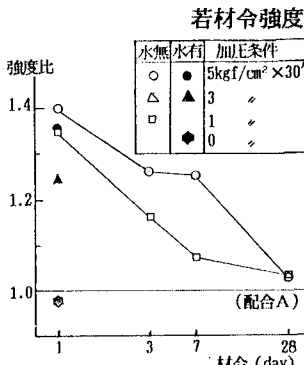


図-8 無加圧に対する強度比

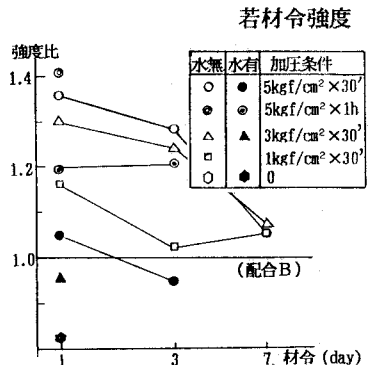


図-9 同左

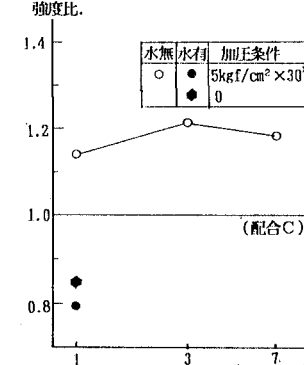


図-10 同上

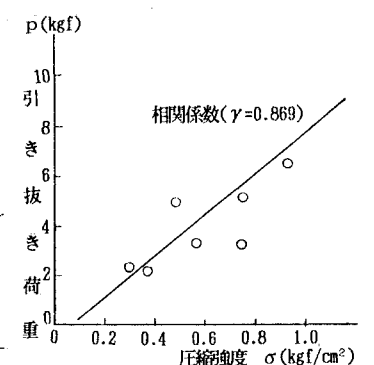


図-11 ボルトの引抜き試験結果