

## I-319

## 若材令コンクリートの特性に基づく鋼連続桁の床版打設解析システム

茨城大学 工学部

正員 岩松幸雄

茨城大学 工学部

正員 福澤公夫

(株)東京鐵骨橋梁製作所 正員○後藤榮一

## はじめに

近年、高架橋において耐震性や走行性あるいは保守、景観上の観点から連続桁の採用が増加しているが、そのため、従前から問題視されていた連続桁の床版打設に際しての、たわみ管理と応力われの防止に関する技術化が焦眉の急である。一般に、床版コンクリートの打設順序、たわみ等適切な打設管理を行わなければ、死荷重そりの不具合や応力われが発生する。

本報告は、床版打設の検討に際して必要となる若材令コンクリートの引張強度および弾性係数等の諸特性を実験により確認し、基準強度との関係で定量的に把握した結果とこれらの数値をもとに、鋼連続桁を対象に床版の打設順序、たわみ等のシミュレーションを行うシステムの概要報告である。

## 1. 若材令コンクリートの強度と弾性係数

## 1-1 強度試験

強度試験は、圧縮強度、引張強度および弾性係数の把握を目的に普通ポルトランドセメントを用い、水セメント比59%（配合A）、47%（配合B）の2種類の配合で供試体各3体により行なった。供試体は、 $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ の水中養生を行ない、材令 1, 2, 4, 7, 14, 28日に以下に記す試験を行なった。

圧縮強度試験：JIS A 1108 コンクリートの圧縮試験方法

引張強度試験：JIS A 1113 " 引張 "

弾性係数試験：変位計によりひずみを測定し、応力歪み図により圧縮強度の1/3点での割線として求めた。

## 1-2 試験結果

上記強度試験結果より圧縮強度、引張強度および弾性係数と材令の関係が得られた。図-1に材令と圧縮強度比（任意材令の圧縮強度／材令28日の圧縮強度）との関係を示す。また、図-2, 3に圧縮強度と引張強度および弾性係数との関係を示す。これにより、任意の圧縮強度における引張強度と弾性係数を求めることができる。なお、図中の数式は最小2乗法により求めたものである。

以上により床版打設時における任意の材令のコンクリート強度および弾性係数は以下のように得られる。

$$(1) f'_{ct} = \{-3.89/(t + 3.41) + 1.11\} f'_{c28}$$

$$(2) f_{tt} = 3.0 + (8.0 \times 10^{-2} t) f'_{ct}$$

$$(3) E_{ct} = 0.996 + 5.91 \times 10^{-3} f'_{ct} - 5.12 \times 10^{-6} f'_{ct}{}^2$$

ここに  $f_{c28}$  : 材令28日における圧縮強度、 $t$  : 材令 (日)

$f_{ct}$  : 材令  $t$  日における圧縮強度

$f_{tt}$  : " 引張強度

$E_{ct}$  : " 弾性係数

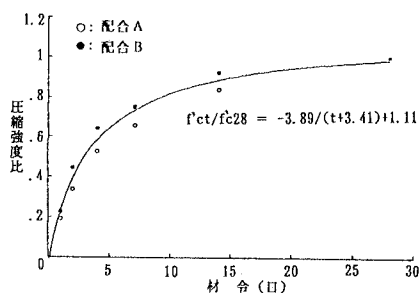


図-1 圧縮強度比と材令の関係

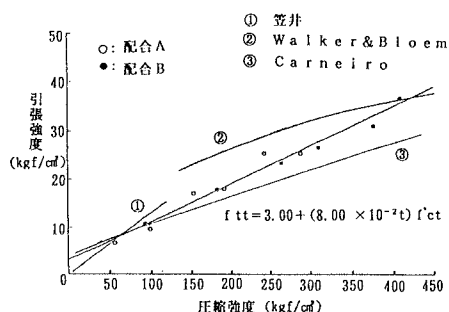


図-2 引張強度と圧縮強度の関係

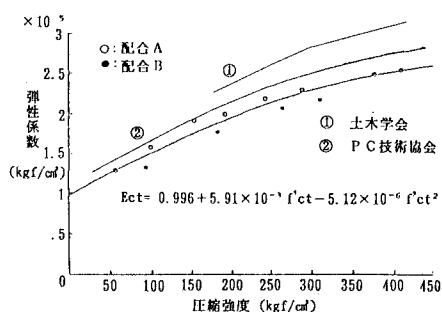


図-3 弾性係数と圧縮強度の関係

## 2. シミュレーションシステム

前述した実験により得られた材令と引張強度および弾性係数との関係をもとに合成効果を考慮して図-4に示すシミュレーションシステムを作成した。

なお、本プログラムはCADシステムとしてEWSに搭載して、実用に供されている

### 2-1 適用例

本システムの3径間鋼連続桁（支間159.5m:55.0+60.0+44.5m）への適用例を示す。ここでは、コンクリートの打設日数を3日（打設回数2または3回）とし、3通りの方法（CASE-A, B, C）により検討を行なった。処理結果を図-5に示す。なお、コンクリートの28日強度は  $240\text{kgf/cm}^2$  とした。

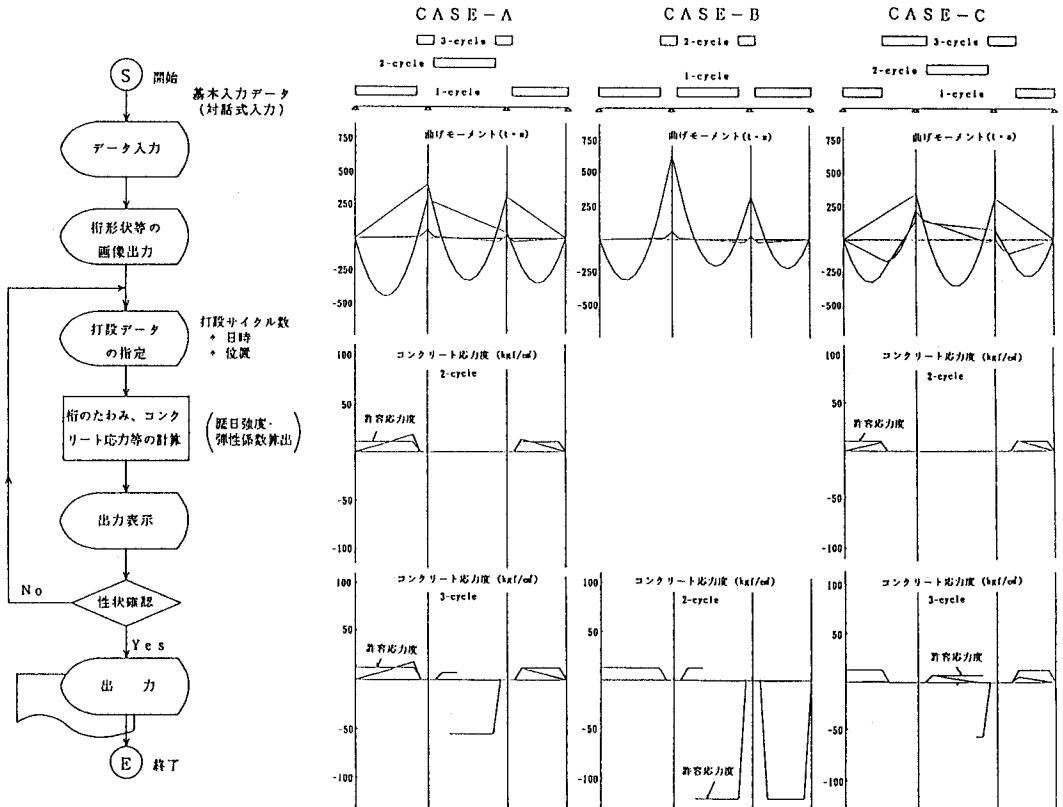


図-4 シミュレーションプログラム

図-5 シミュレーション結果

おわりに 床版打設のための検討プログラムは、これまでいくつかの見受けられたようであるが、著者らが使用しているプログラムを含め、床版打設を検討するための基本となるコンクリートの初期強度については、これまであまり明確なデータが得られていなかった。今回あらためて床版打設を前提に強度実験を行ない、有効な実験式を得ることができた。これをもとに、（株）東京鐵骨橋梁製作所において長年利用されてきたプログラムに組込むとともに、CAD化してEWSへ移植しシミュレーションシステムとしてさらに整備を進めている。今後の課題としては、最適打設法の自動処理も可能なエキスパートシステムとして実施する予定である。

#### 〔参考文献〕

- 1) 笠井芳夫：コンクリート初期引張強度に関する研究，コンクリートジャーナルN07, JULY 1969
- 2) 長井 健：連続ゲタの床版コンクリート打設，橋梁と基礎1970年 2月