

鋼橋床版で用いられるコンクリートの初期材齢時の物性に関する基礎的研究

横河工事株式会社 正会員 内田 宗武 横河工事株式会社 田中 喜一郎
 横河工事株式会社 後藤 規夫

1.はじめに

一般に、鋼橋の床版を分割して施工するときには、施工手順によって既に打ち込んだ床版コンクリートに引張応力が作用することから、ひび割れの発生を防ぐため、応力照査を行っている。それには、打ち込んだコンクリートの任意材齢における圧縮・引張強度や静弾性係数が必要となるが、これらの数値は、養生温度や水セメント比といった要因に影響を受ける。また、施工上からもサイクル工程を早めるためコンクリートの初期材齢時の強度を把握することは必要となる。これまでは、JCI や(社)土木学会が提案している式で、これら諸数値の推定を行ってきた。ここでは、これまで床版施工に用いてきた標準的な配合をもとに、養生温度や養生方法などを変化させて各材齢（特に初期材齢を中心に）における圧縮・引張強度、静弾性係数のデータの収集を行い、土木学会式との比較を行うことを目的とした。

2.実験の概要

圧縮強度、引張強度、静弾性係数試験は、それぞれ JIS に規定されている方法とした。

早強セメントと普通セメントを使用し、単位水量を一定として設計基準強度 40N/mm² となる水セメント比を決定し（試験練りにより42%）、その±5%を追加した（普通セメントは早強セメントと同比）。スランブ調整は混和剤により行い 12±2.5cm とした。これを表-1 に示す。養生条件は冬季、春秋（標準）、夏季を想定し 5、20、30 の3種とし、気中および水中養生を行った。試験を行う材齢については、1、2、3、7、28、91 日より3～5種類選択した。

表-1 コンクリートの配合（中心配合）

セメントの種類	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
			W	C	S	G	膨張材 (低添加型)	混和剤 (高性能AE減水剤)
普通ポルトランドセメント	42	42.5	155	349	755	1037	20	P×0.9%
早強ポルトランドセメント	42	42.5	155	349	755	1038	20	P×0.8%

Pは、セメントと膨張材の単位量の和

3.実験結果

3.1.圧縮強度

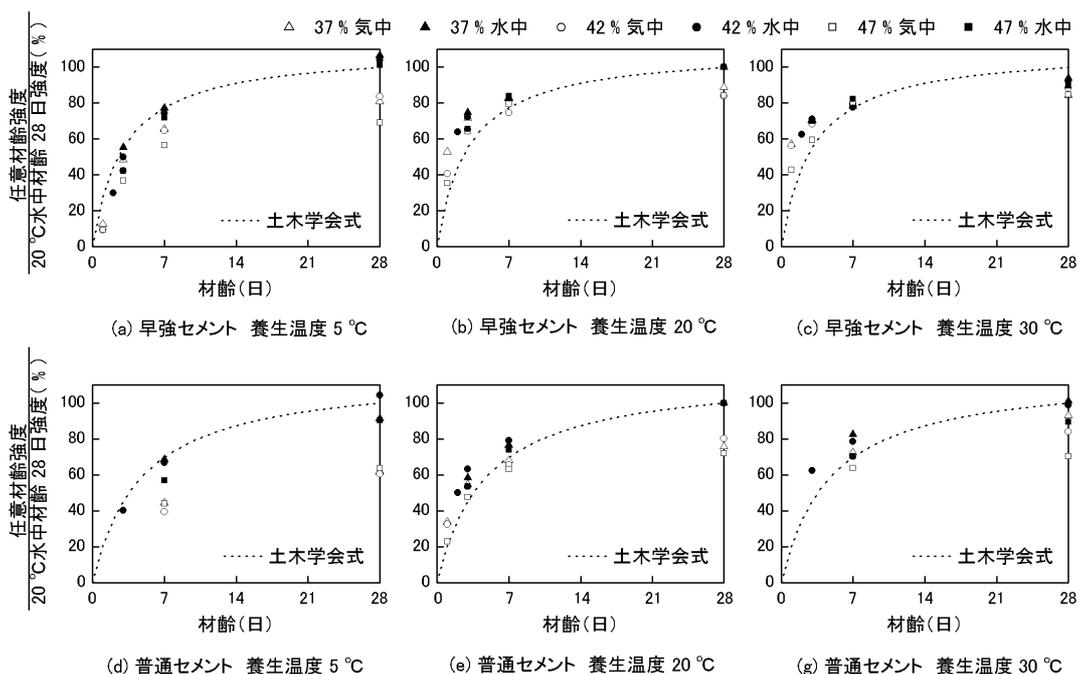


図 - 1 圧縮強度比と材齢の関係

圧縮強度と材齢の関係を各養生温度別にまとめたものを図 - 1 に示す。縦軸には各水セメント比における20 水中養生時 28 日強度を基準とした強度比をとった。なお、図中にはコンクリート標準示方書-施工編（土木学会）のデータを点線にて描画した。

養生温度 5 の場合は、初期材齢時から土木学会式より低い数値を示す。また、気中養生と水中養生との強度差が他の養生温度に比べると大きい。養生温度 20 以上の場合には、材齢 7 日程度までは全体的に土木学会式より高い数値を示す。しかし、材齢 7 日以降の強度については土木学会式ほどの強度発現は望めない様にみえる。

3.2. 引張強度

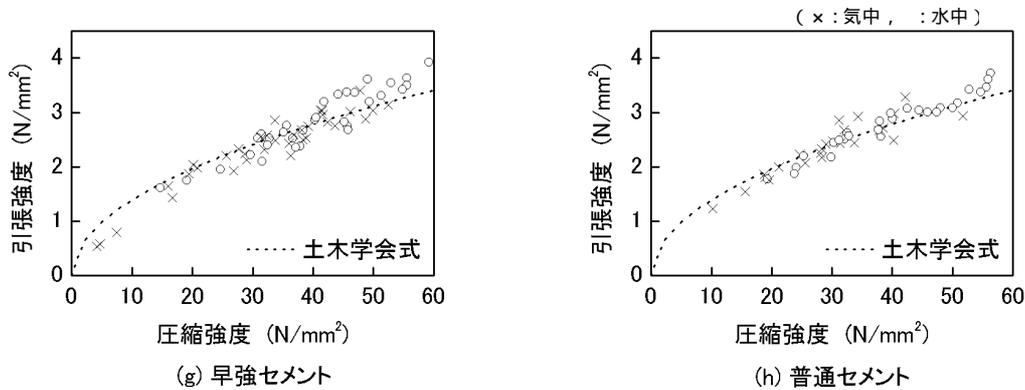


図 - 2 引張強度と圧縮強度の関係

引張強度と圧縮強度の関係をセメント種別に上に示す。早強セメント、普通セメントとも多少のばらつきはあるものの、土木学会式はそれらの平均的な値を表していると言える。しかし、低圧縮強度時においては土木学会式より低い結果となっている。早強セメントと普通セメントとの顕著な差は見られず、圧縮強度と引張強度の関係にはセメント種類の影響はないといえる。

3.3. 静弾性係数

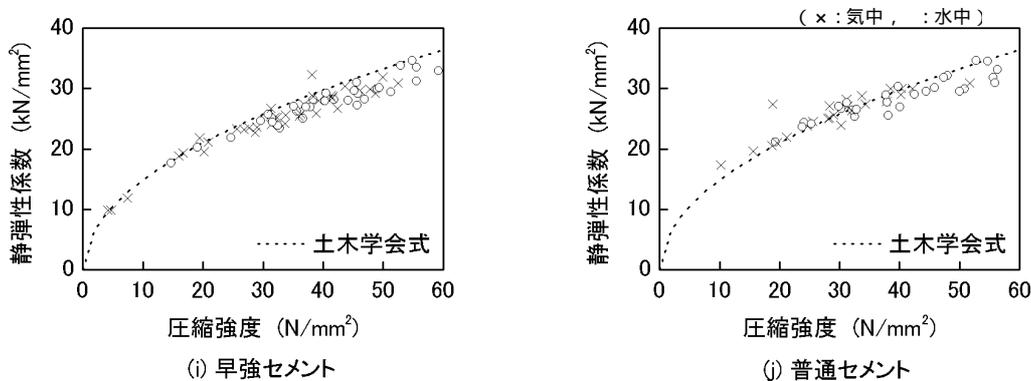


図 - 3 静弾性係数と圧縮強度の関係

静弾性係数と圧縮強度の関係をセメント種別に上に示す。引張強度同様、ばらつきはあるものの土木学会式はそれらの平均的な値を表しているといえる。早強セメントのほうが若干低い静弾性係数を表す傾向にあり、セメント種類の影響があるものと思われる。

4. 結論

- 養生温度 5 の場合、早強・普通セメントとも初期材齢時から土木学会式を下回る。また、他の養生温度の結果と比べて、気中養生と水中養生との強度差が大きい。
- 養生温度 20 以上では、材齢 7 日までの初期においては全体的に土木学会式を上回る。
- 引張強度および静弾性係数と圧縮強度との関係には多少のばらつきがあり、土木学会式はそれらの関係を平均的に表している。ただし、低圧縮強度時の引張強度は土木学会式より低い傾向にある。また、静弾性係数はセメント種類の影響があると思われる。

最後に、本研究の実験にご協力いただいた太平洋マテリアル(株)ならびに(株)太平洋コンサルタントの各位には、深く謝意を表します。