

連続合成鋼 2 主桁橋場所打ち PC 床版の水和熱に関する検討

日立造船 正会員 若林 保美、正会員 岩田 節雄、正会員 ○嶽下 裕一
日本道路公団 安川 義行、正会員 稲葉 尚文

1. はじめに

移動型枠を用いた場所打ち PC 床版は、床版硬化時の水和熱、移動型枠重量のリバウンド等によって、施工時に橋軸方向の引張応力度が発生すると考えられる。しかし、現状では、この引張応力度の定量的な評価を行えるまでには至っていない。

そこで、図-1 に示す 日本道路公団 敦賀線 堂奥高架橋を対象として、施工時の発生応力度を検討した。

本論文では、床版硬化時に発生する水和熱の検討結果について報告する。

2. 検討対象

対象とする箇所は図-2 に示す 1) 床版 1 (10 月 2 日打設)、2) 床版 2 (9 月 18 日打設) である。センサーは床版 1 の A 断面、床版 2 の B～D 断面に配置し、床版打設後の温度・ひずみを計測した。

3. 検討方法

床版硬化時の温度上昇・下降、膨張材によるひずみ・応力度を FEM 解析により求める。解析モデルの内、床版 1 を取り出し、図-3 に示す。

3.1 解析条件

実橋計測から得た温度、基礎実験から得たヤング係数、線膨張係数、膨張材を用いて解析した。

- (1) 温度：床版 1・床版 2 打設時の計測結果の抜粋を、図-4 に示す。
- (2) ヤング係数：円柱供試体により若材齢時のヤング係数を計測した(図-5)。
- (3) 線膨張係数：膨張材を入れないダミー床版の計測結果より、線膨張係数を $\alpha=8.23(\mu/)$ とした。
- (4) 膨張材：床版 1 打設時のダミー床版から求めた(図-6)。

3.2 解析ケース

解析ケースを表-1 に示す。ケース 1,2 の比較により、対象箇所の違いと解析結果との

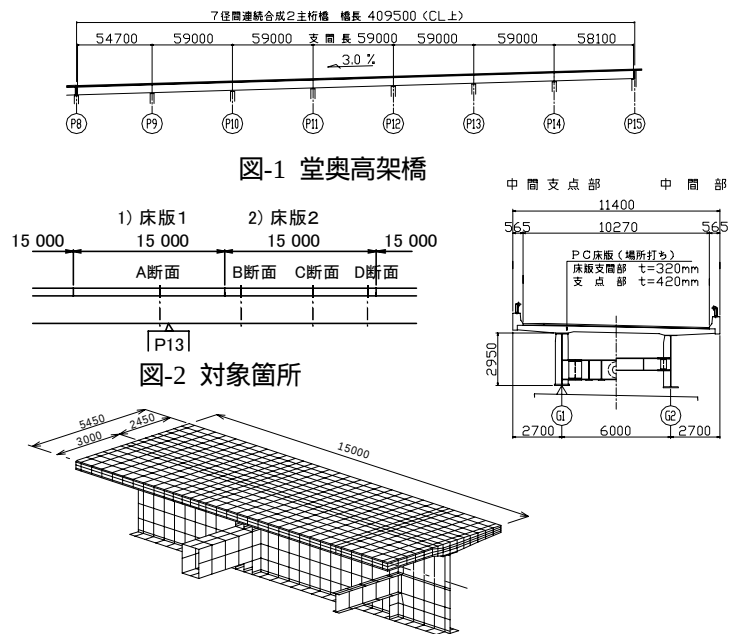


図-1 堂奥高架橋

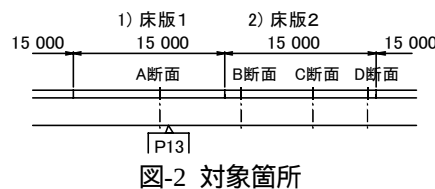


図-2 対象箇所

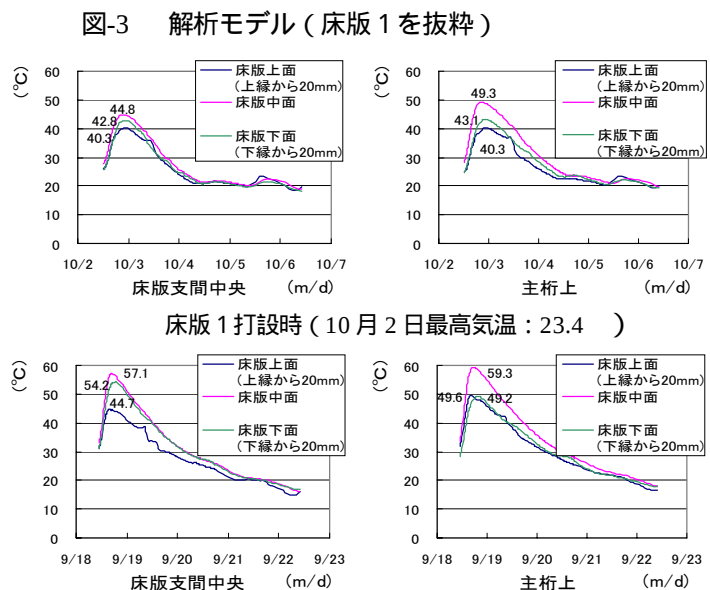


図-3 解析モデル (床版 1 を抜粋)

床版 1 打設時 (10 月 2 日最高気温: 23.4)

床版 2 打設時 (9 月 18 日最高気温: 29.4)

図-4 温度計測結果

キーワード：場所打ち PC 床版，水和熱，温度，膨張材，FEM 解析

連絡先：〒559-8559 大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 89 号 TEL06-6569-0107 dakeshita@hitachizosen.co.jp

関係を考察し、ケース 2,3 の比較により、温度の違いと解析結果との関係を考察する。

4. 解析結果

(1) コンクリートひずみ

床版内部のコンクリートひずみについて、解析結果と実測結果の比較の抜粋を図-7 に示す。解析結果はいずれも実測結果と良く合っている。以上により、解析結果の妥当性を確認できた。

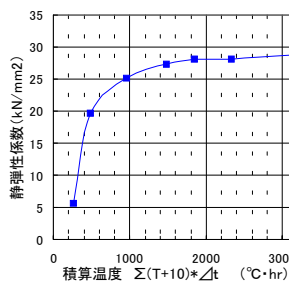


図-5 若材齢のヤング係数

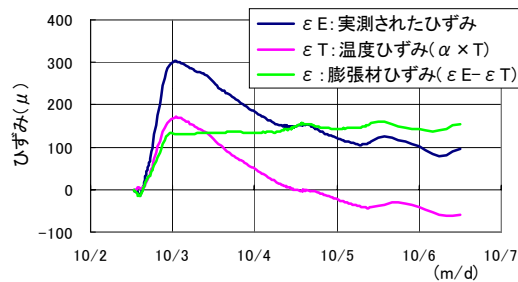


図-6 膨張材ひずみ

表-1 解析ケース

	対象箇所	温度データ	備考
ケース 1	床版 1	10月 2日 ~ 6日	実橋と同条件
ケース 2	床版 2	10月 2日 ~ 6日	比較用
ケース 3	床版 2	9月18日 ~ 22日	実橋と同条件

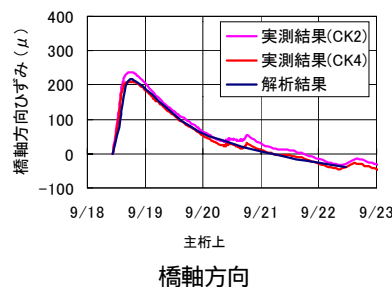
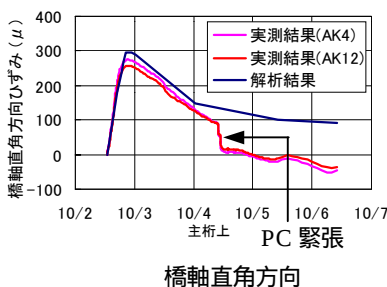
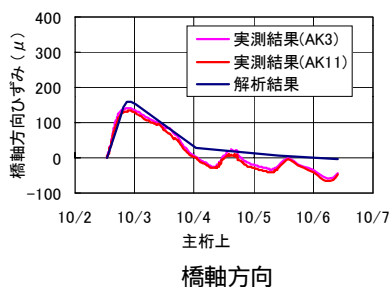


図-7 コンクリートひずみ

(2) コンクリート応力度

ケース 1 ~ 3 の床版中面における橋軸方向応力度分布を図-8 に示す。図-8 は打設日から4日後のもので、ケース 1 は A 断面の応力度、ケース 2, 3 は C 断面の応力度を示している。また、応力度の内訳を表-2 に示す。これらの結果を以下に考察する。

1) ケース 1, 2 の比較

温度、膨張材の入力データは同じだが、内訳の応力度は異なっている。これは、A 断面は中間支点部で主桁断面が大きいため、主桁拘束が大きくなり、温度による引張応力度・膨張材による圧縮応力度とも大きくなったと考えられる。ただし、合計の応力度はほぼ等しくなっている。

2) ケース 2, 3 の比較

表-2 の温度による応力度と図-4 の温度計測結果から、引張応力度の大きさは床版上面・中面の温度差が大きく影響していると考えられる。

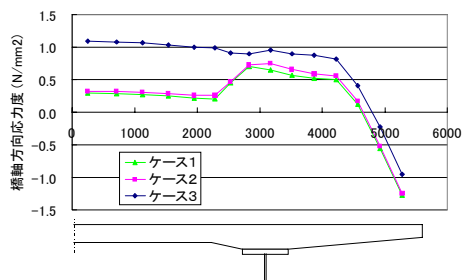


図-8 橋軸方向応力度の分布
(床版中面・打設日から4日後)

表-2 橋軸方向応力度の内訳
(床版中面・打設日から4日後) (N/mm²)

	床版支間部			主桁上		
	ケース1	ケース2	ケース3	ケース1	ケース2	ケース3
温度	0.99	0.78	1.50	1.35	1.13	1.27
膨張材	-0.69	-0.46	-0.40	-0.65	-0.41	-0.36
合計	0.30	0.32	1.10	0.70	0.72	0.91

(注) + は引張, - は圧縮を示す。

5. まとめ

(1) 床版硬化時の挙動は FEM 解析により求めることができる。

(2) 温度による引張応力度は主桁拘束の大きさによって変化する。

また、膨張材による圧縮応力度も主桁拘束の大きさによって変化する。

これらの変化量はほぼ等しく、互いに打ち消すように作用しており、合計の応力度は主桁拘束の影響が小さい。

(3) 床版硬化時の応力度は床版上面と中面の温度差の影響が大きい。