

鋼・コンクリート合成床版のロードヒーティングに関する基礎的研究

駒井鉄工(株)

正会員 ○橋 肇*

正会員 中本啓介*

(株)栗本鐵工所

正会員

中村隆志**

正会員

田中裕紀**

片山ストラテック(株)

正会員

大山 理***

正会員

大久保宣人***

1. はじめに

近年のわが国では、公共事業全般に対するコスト縮減への要望に応じて、床版の長支間化、高耐久性および施工の合理化を目的とした鋼・コンクリート合成床版の開発・研究が積極的に行われている。そこで、筆者らも鋼板リブと構造用鋼管を用いた鋼・コンクリート合成床版(以下、パイプスラブと記す)を提案した¹⁾。本合成床版は、写真-1に示すように、底鋼板に鋼板リブを橋軸直角方向に設け、構造用鋼管を橋軸方向に配置した構造である。鋼管を配置した主な特長としては、以下の3点が挙げられる。

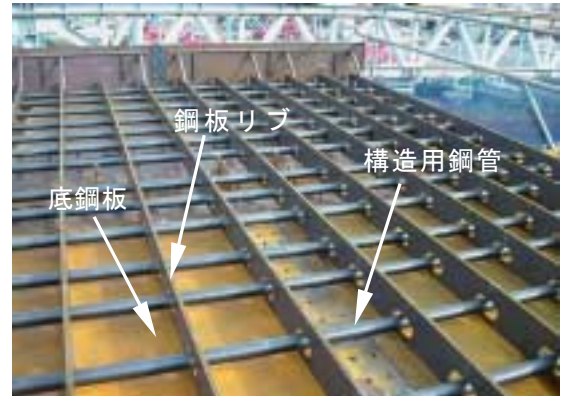


写真-1 パイプスラブ

- ① 底鋼板とコンクリートとのずれ止めの役割を果たす。
- ② 鋼管内部が中空であるためコンクリート重量が軽減できる。
- ③ ライフライン、通信設備および路面凍結防止などの二次的利用が可能となる。

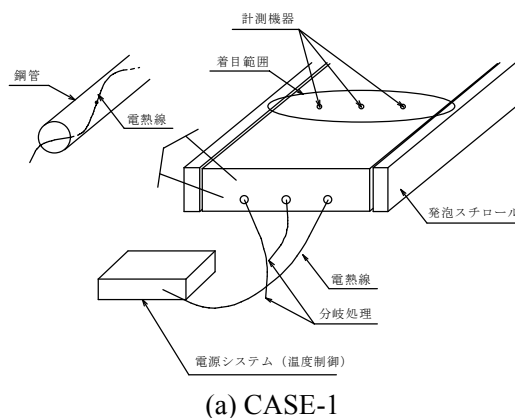
筆者らは、③の特長の実用化に向けて、鋼管の内部空間を利用したロードヒーティング効果の基礎的研究を行った。本文では、その実験概要および結果を報告する。

2. 実験概要

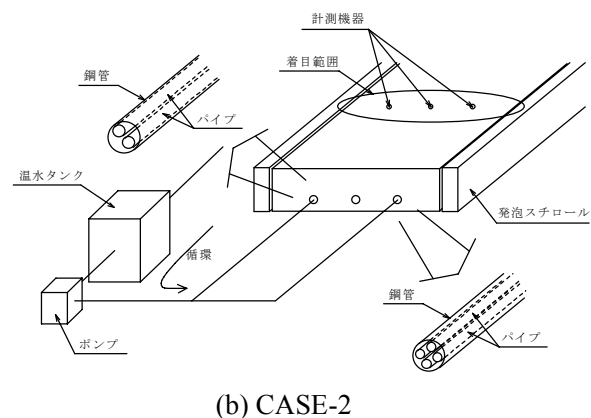
ロードヒーティング効果を確認するために行った実験方法ならびに概要を図-1に示す。実験に用いた床版の寸法は、幅 1.2m×長さ 3.6m、床版厚 256mm(コンクリート:250mm, 底鋼板:6mm)である。鋼管(呼び径 50A)は、400mm 間隔で 3 本配置した。熱源は、電熱線と温水を用いた 2 ケースである。

CASE-1: 鋼管内に電熱線をコイル状に挿入する。

CASE-2: 耐熱性および耐食性のあるポリエチレン管を鋼管内に通し、温水を循環させる。



(a) CASE-1



(b) CASE-2

図-1 実験概要

Key word: ロードヒーティング, 鋼・コンクリート合成床版, 鋼管

* 〒555-0041 大阪府大阪市西淀川区中島 2 丁目 5 番 1 号

TEL: (06)6475-2112, FAX: (06)6475-2132

** 〒590-0958 大阪府堺市宿院町西 1 丁目 1 番 3 号 堺フェニックスビル

TEL: (072)238-9989, FAX: (072)225-1254

*** 〒551-0021 大阪府大阪市大正区南恩加島 6 丁目 2 番 21 号

TEL: (06)6552-1235, FAX: (06)6551-5648

CASE-1 において、電熱線は 3 本の鋼管すべてに挿入した。一方、CASE-2 において、ポリエチレン管は、両側の鋼管に呼び径 13 を 4 本、呼び径 16 を 2 本それぞれ設置し、中央の鋼管には設置しなかった。環境条件は、実橋と同様になるように、供試体の側面には断熱材として発砲スチロールを設置し、外気との接触面は、床版の上下面のみとした。

3. 実験方法

電熱線ならびに温水の温度は 50℃に設定した。なお、計測中、電熱線および温水とも設定した温度を保っていることを確認している。実験時期は、CASE-1 の場合、2002 年 5 月下旬、CASE-2 の場合、2003 年 3 月中旬であり、無風状態の屋内で行った。

4. 実験結果

図-2 に示す計測位置において、電熱線を用いた CASE-1 の温度履歴を図-3、すべてのポリエチレン管に温水を循環させた CASE-2 の温度履歴を図-4 にそれぞれ示す。なお、CASE-2 において、ポリエチレン管の設置本数による温度履歴の差異は見られず、図-4 は、呼び径 16 を 2 本設置した場合の結果である。まず、熱の伝達機構は、電熱線および温水循環とも鋼管、底鋼板、そしてコンクリートの順で暖められることがわかった。図-3 より、コンクリート床版全体が暖められるのに 2 日程度かかり、外気温に対してコンクリート内部は約+10℃、表面で約+5℃を保つことがわかった。図-4 より、温水循環の場合、コンクリート床版全体が暖められるのは、電熱線に比べて早く、外気温に対してコンクリート内部、表面とも電熱線と同程度の温度差を保つことがわかった。なお、設置したポリエチレン管の本数の半分に温水を循環させた場合の実験も行ったが、コンクリート床版全体が暖められるのに、時間的差異は見られなかった。

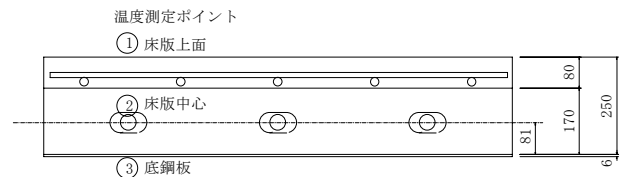


図-2 計測位置 (寸法単位: mm)

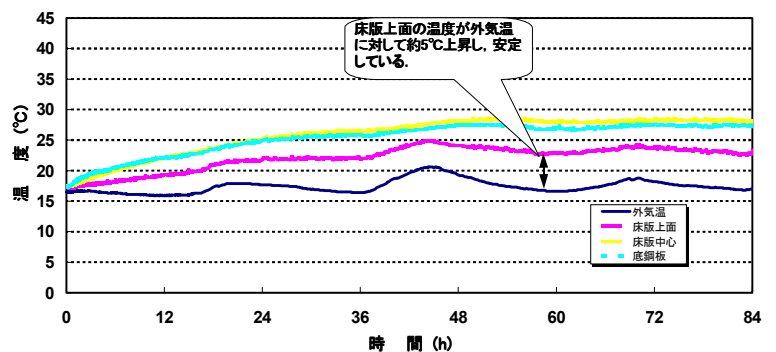


図-3 温度履歴(CASE-1: 電熱線)

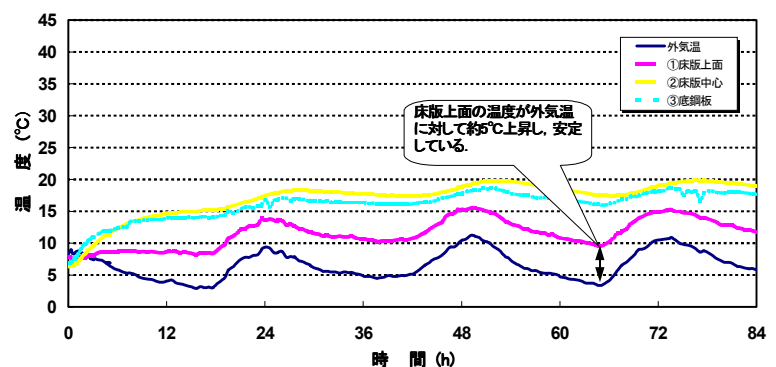


図-4 温度履歴(CASE-2: 温水循環)

5. まとめ

本実験結果より、電熱線および温水循環ともロードヒーティング効果が確認されたが、さらに、厳しい条件下において、その効果が得られるか検証する必要がある。また、初期コストおよびランニングコストの節減、設備の構築方法など、実橋に本システムを適用する場合の課題を解明する必要がある。

【謝辞】本実験を遂行するにあたり、多大なる御協力を頂きましたサンサニー工業㈱に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 大久保宣人, 中本啓介, 田中正明, 松井繁之: 鋼管ジベルを用いた鋼・コンクリート合成床版に関する実験的研究, 土木学会 第3回道路橋床版シンポジウム, 2003年6月。