

管周辺の既設部コンクリート温度が高くなっており、熱輸送能力が向上したことがわかる。シース管の鉛直下方向では 10cm、水平方向では 20cm の範囲内で温度分布に差が表れた。さらに、ヒートパイプ表面に設置した非接触型の流量センサより、ヒートパイプ内作動液の流量は最大 1.4L/min 程度であることがわかった。

4. 逆解析によるヒートパイプのみかけの熱伝導率の把握

(1) 解析概要

実験結果を従来の解析手法²⁾(パイプ+シース管+水を一体とした要素モデル)にて逆解析し、作動液の循環が有る条件でヒートパイプ BACH のみかけの熱伝導率を算定した。解析に使用した 1/4 モデルを図 5 に示す。コンクリートの熱特性、強度特性については 2012 年制定土木学会コンクリート標準示方書[設計編]に準拠した。また、ヒートパイプは、φ120mm のシース管内に水を張った中に設置したようにモデル化した。解析に用いた代表的な入力値を表 1 に示す。

(2) みかけの熱伝達率の算出

図 6 に解析で得られた 1/4 モデルの温度コンター図を示す。この結果は、加熱開始から 1.7 日後のものである。また、解析値と計測値の比較を図 7、図 8 に示す。ヒートパイプのみかけの熱伝導率が 150 W/m・K となり、ヒートパイプ単体の実験にて算定した値と同程度となることを確認した。

5. まとめ

ヒートパイプ内の作動液が循環することにより、既設コンクリートへの熱伝達効率が上がることを要素試験により確認した。また、本試験結果を用いて従来の手法で逆解析した結果、ヒートパイプのみかけの熱伝導率は室内試験にて算定した値と同等であることを確認した。

参考文献

1) 伊吹真一，船本恵一，前田智宏，飯塚隆博：ヒートパイプを利用したパイプクーリング，コンクリート工学論文集，Vol.36,No.1,2014
2) 平川彩織，田中麻穂，笹倉伸晃，永井二郎：トップヒート型ヒートパイプを用いたクーリング工法に関する解析的検討，第 70 回年次学術講演会講演概要集，pp.717～pp.718,2015.9

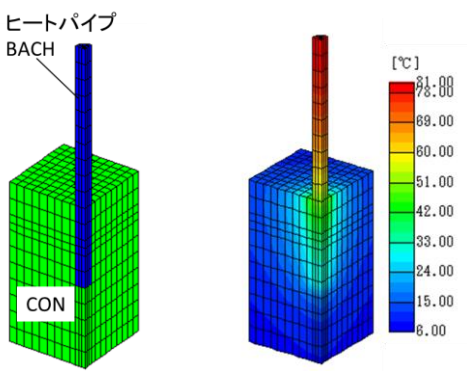


図 5 解析モデル 図 6 温度コンター図

表 1 解析条件

	物性値	
	熱伝導率	2.7W/m・K
コンクリート	密度	2400kg/m ³
	比熱	1.15J/g・℃
	初期温度	7.0℃
	対流境界の熱伝達率	14W/ m ² ・K
ヒートパイプ BACH	密度	1000kg/m ³
	比熱	4.19J/g・℃
	初期温度	10.0℃
断熱材 (スタイロフォーム 10cm)	熱伝達率	1.5W/ m ² ・K
その他	外気温	実測値

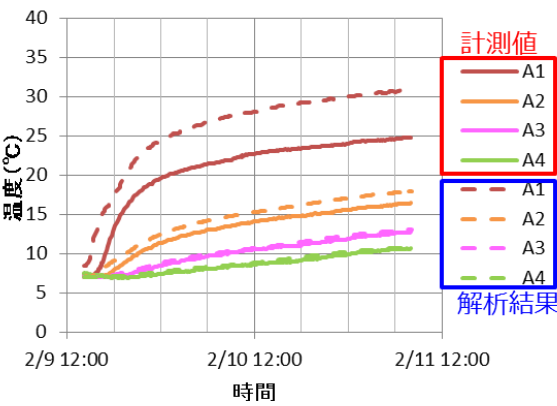


図 7 解析結果（鉛直方向）

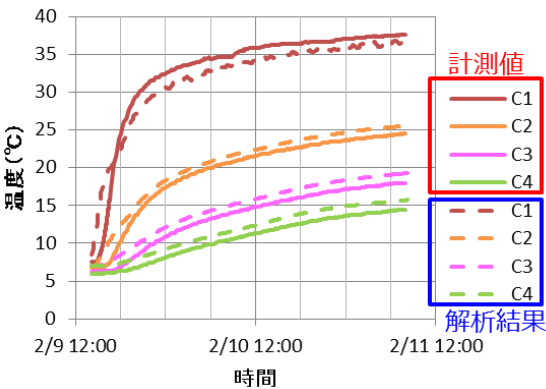


図 8 解析結果（水平方向）