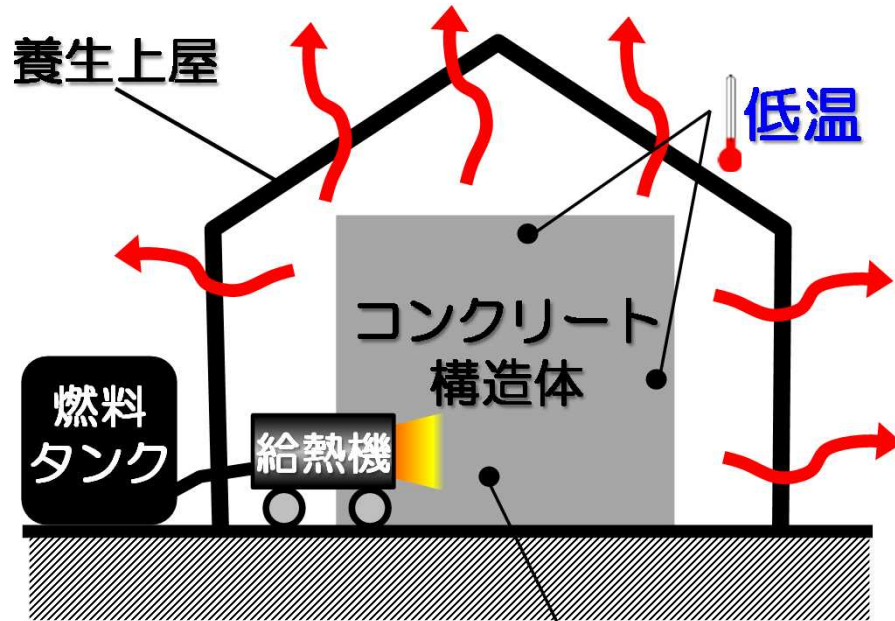


# 温水ホースを用いた 省エネ型コンクリート給熱養生工法

寒中コンクリートの初期凍害と低温  
による強度発現の遅れを解消させる

# 既存給熱(加熱)養生の問題点



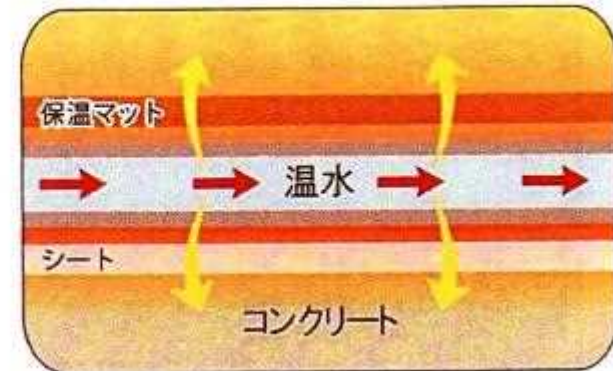
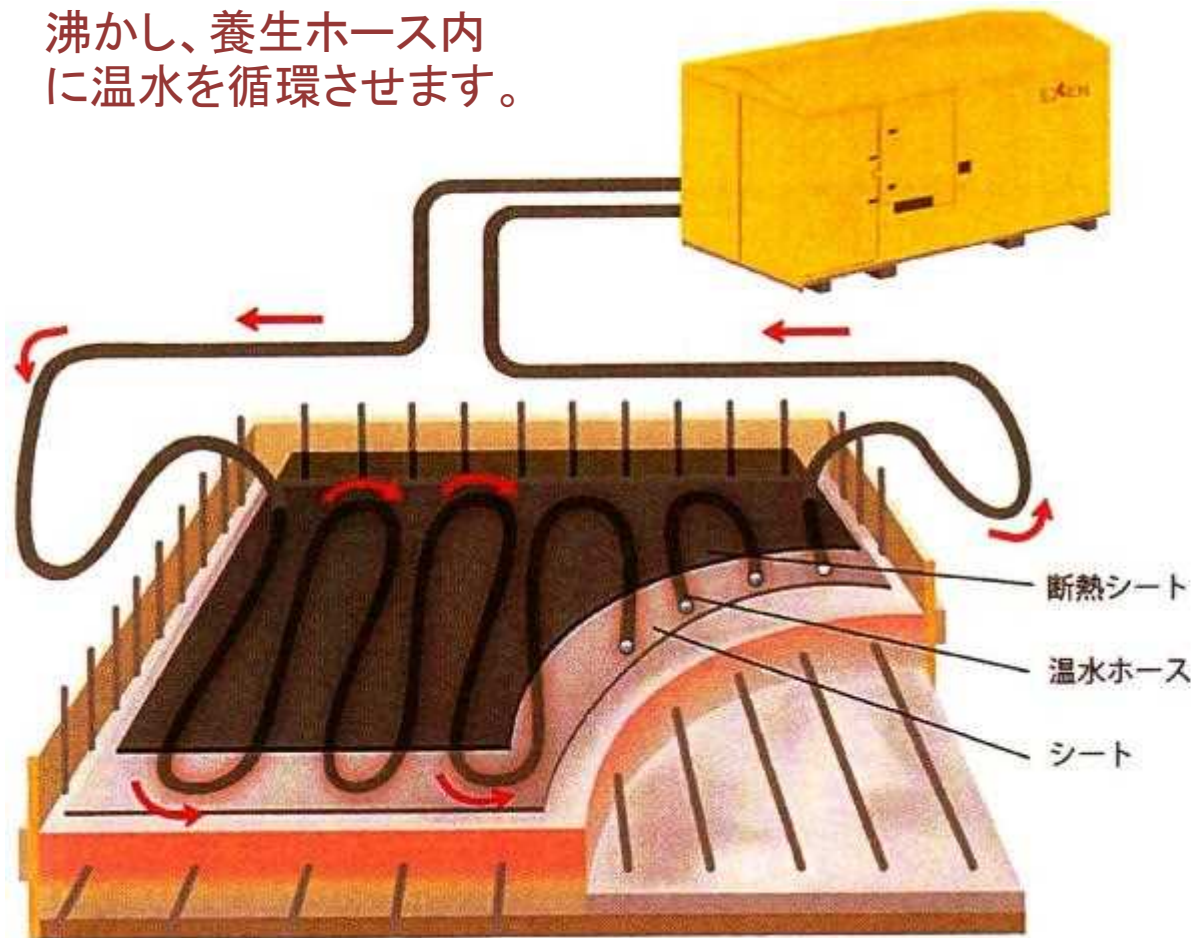
- ×大がかりな養生上屋
- ×温度制御困難(上屋内での温度のばらつき)
- ×燃焼ガスの発生
- ×熱損失大(燃料代高)



# 温水循環式ヒーター

## 温水循環機能付き簡易ボイラー

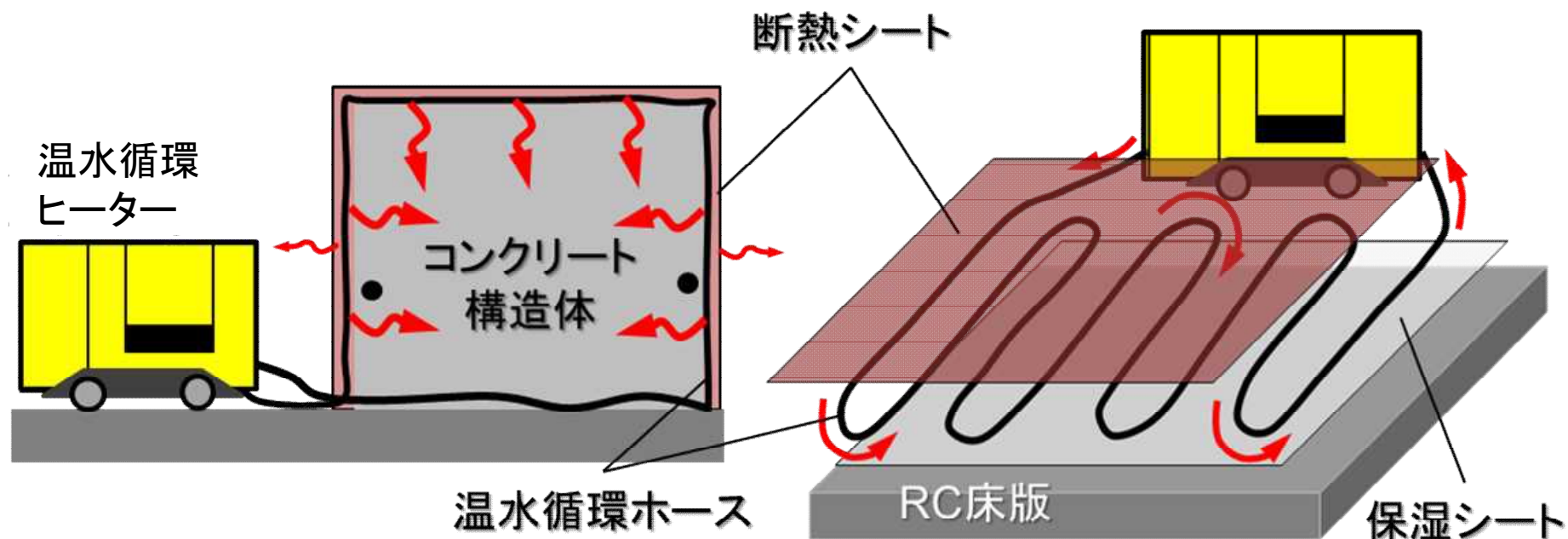
簡易ボイラーで温水を沸かし、養生ホース内に温水を循環させます。



コンクリート打設後、上から温水ホースを這わせることで適度な温度が保持されるため養生時間の短縮と強度の早期発現につながります。

※散水処理を行い、湿度管理を行ってください。  
温水の温度設定が必要です。

# 温水循環式給熱養生方法



## ★特徴

- 大がかりな養生上屋は不要
- 均一且つ効率的な温度制御が可能
- 作業空間にCOが発生しない
- 熱損失が小さい



## ★効果

- 上屋設置解体費の削減、工期の短縮
- 初期凍害の防止
- 初期強度の発現促進
- 労働環境の安全性確保
- 燃料代を削減

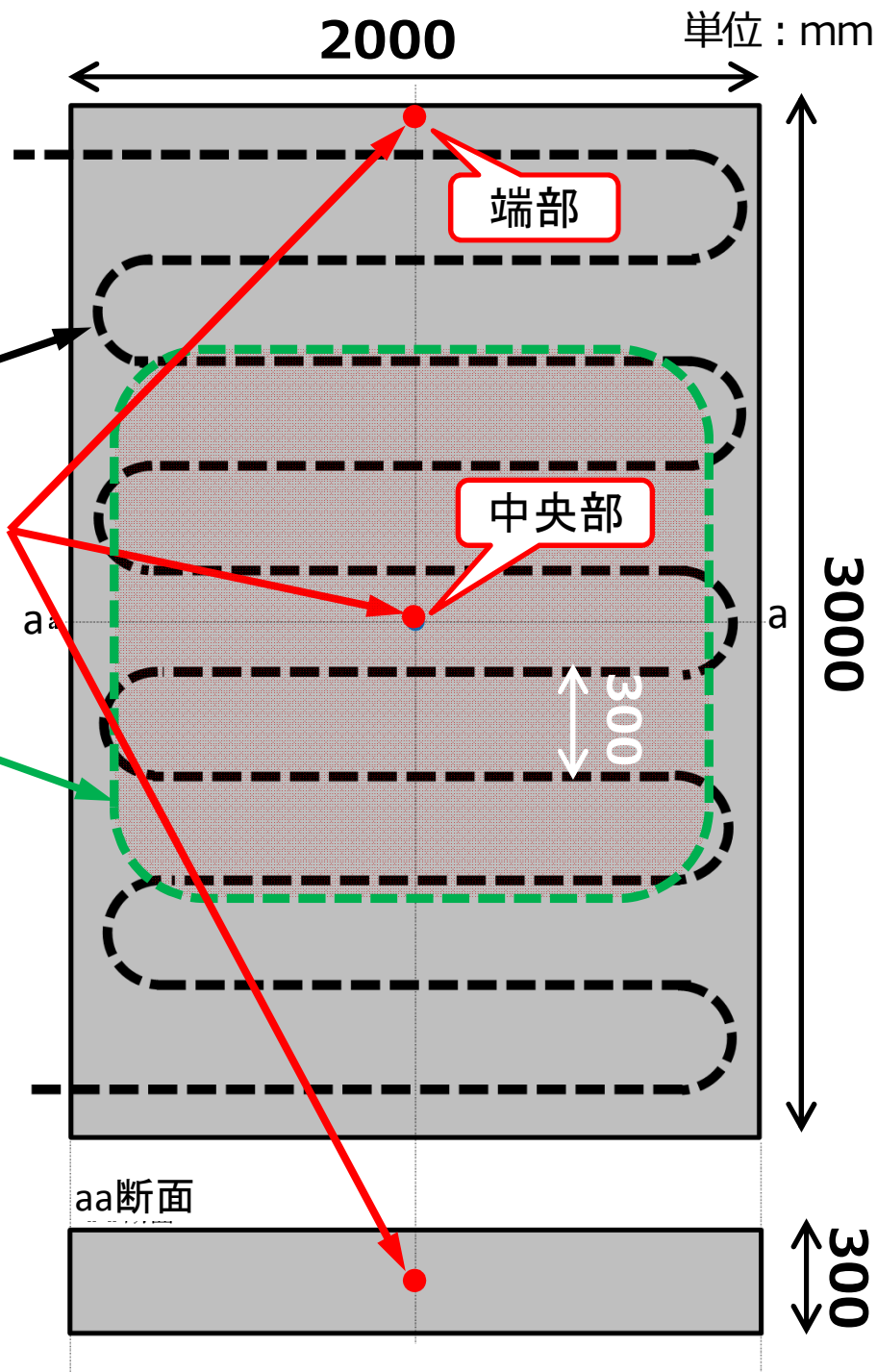
# 実大RC床版試験体

コンクリート仕様  
普通ポルトランドセメント 24-8-20N

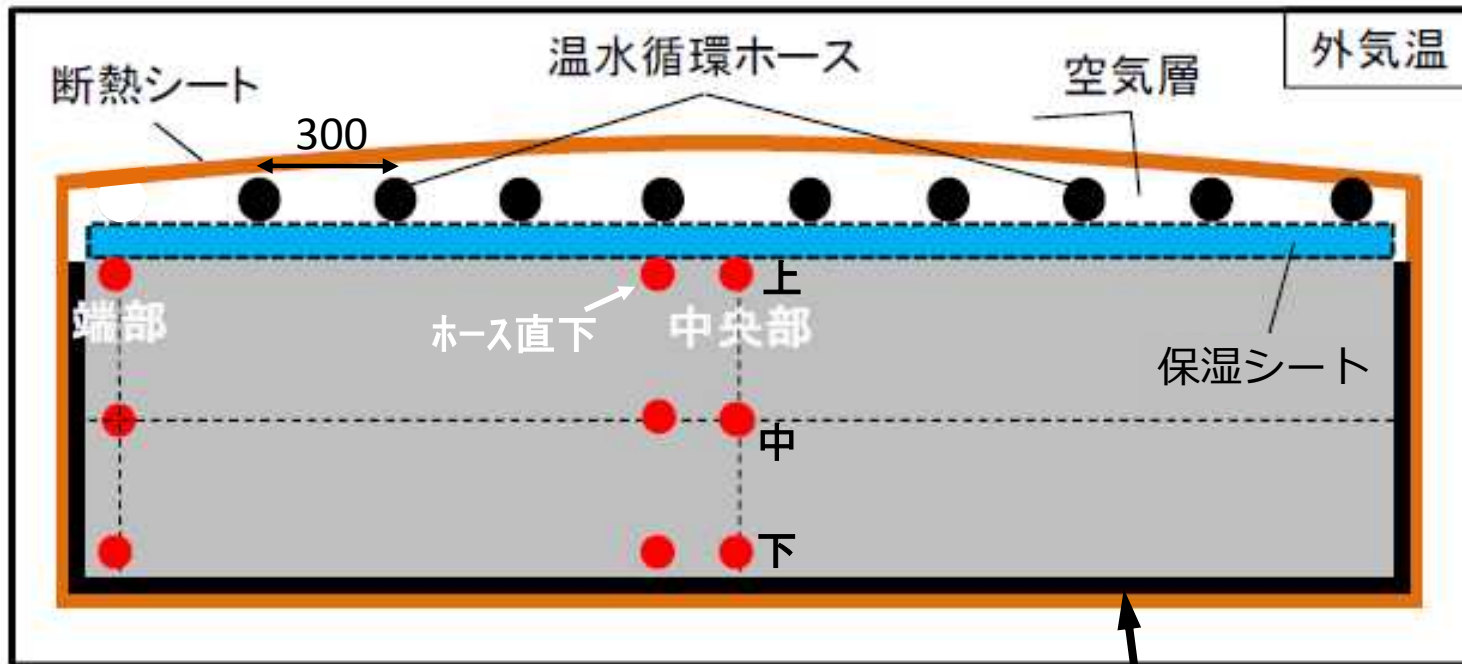
温水循環ホース

温度測定位置

コア採取位置  
(材齢1,3,7,14,28,6,91日)



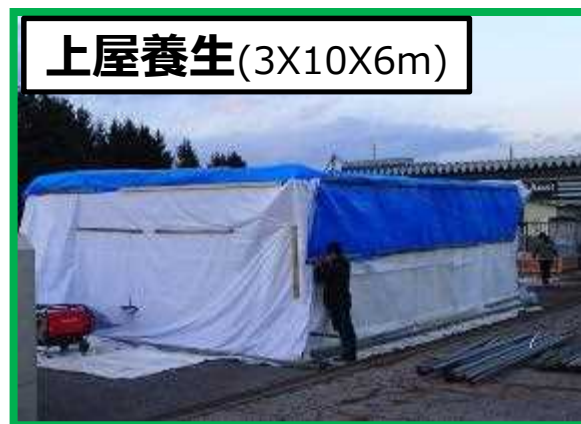
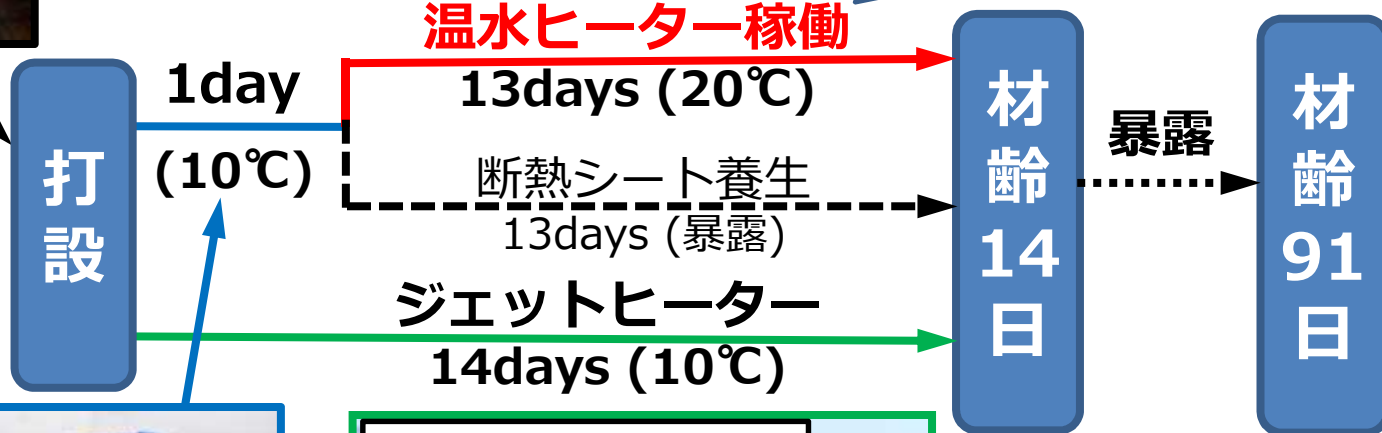
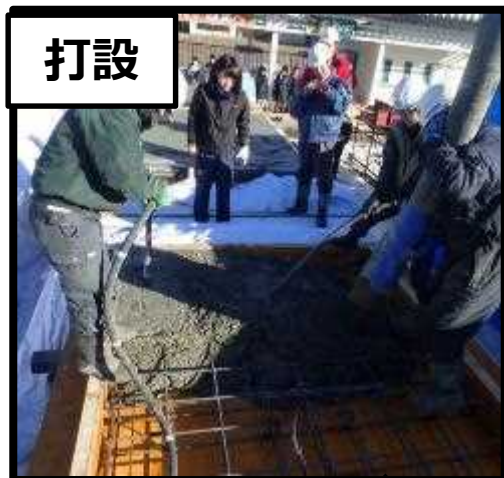
# 実大RC床版試験体の養生被覆条件



● 温度測定位置

木製型枠

# 養生実験の流れ

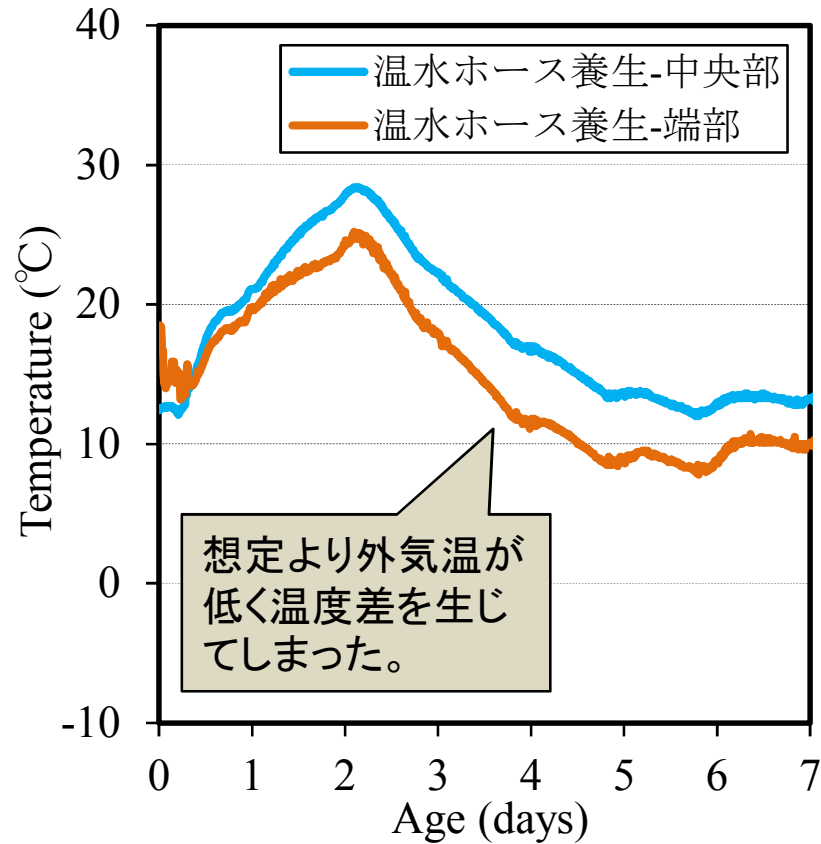


中期的な強度発現等  
を確認する為14日間  
の給熱を行った。

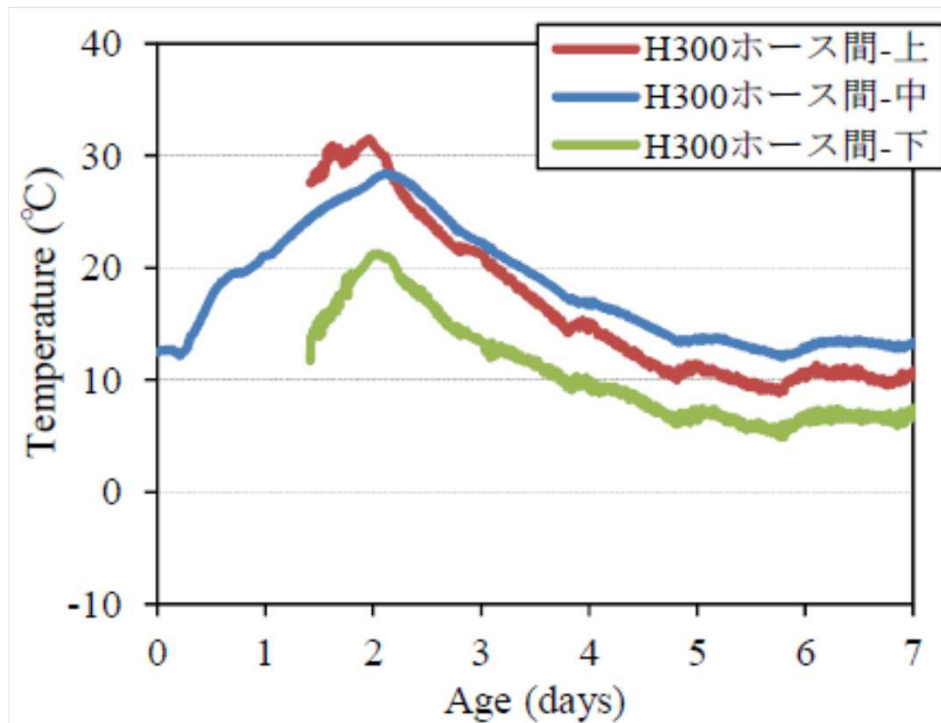
# コンクリートの温度分布履歴

## 温水循環ヒーター

ホース中央部(中)と端部(中)温度



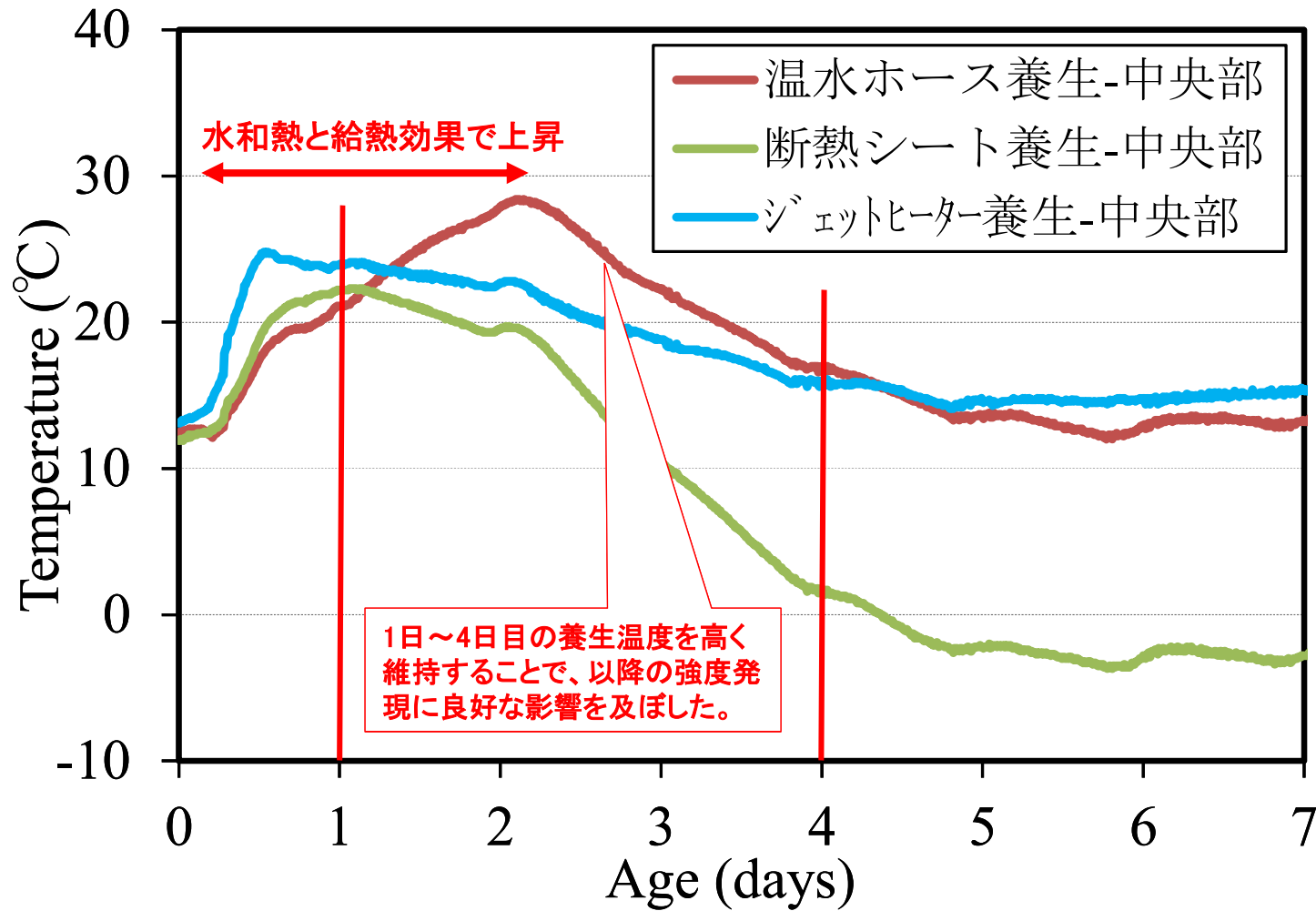
ホース間(中央部)の上中下温度



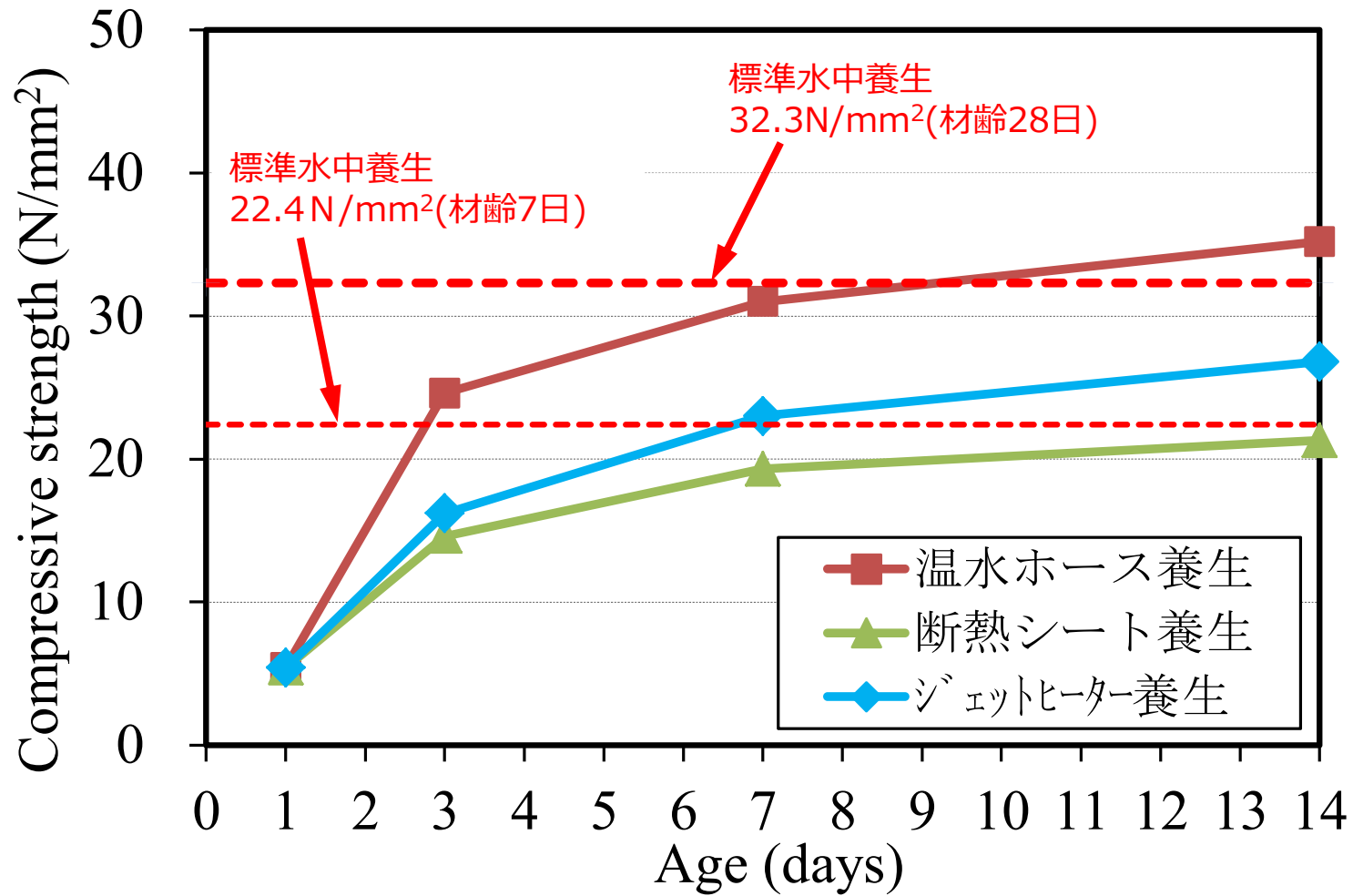
氷点下の環境下では断熱シートの層数を増やし保温効果を高める必要がある。



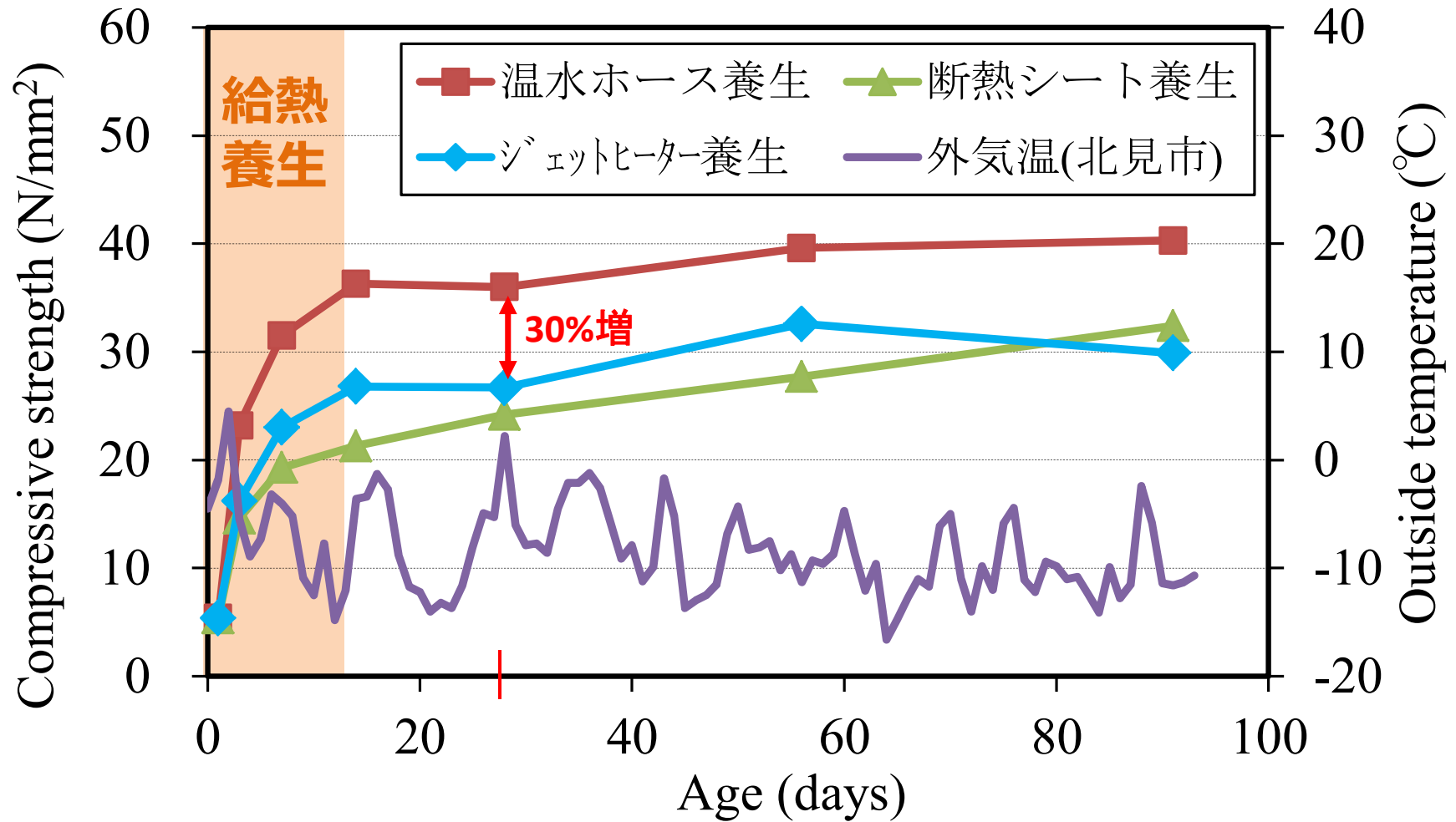
# コンクリートの温度分布履歴 (中央部比較)



# コンクリートの強度発現 (初期材齢)



# コンクリートの強度発現 (長期材齢)



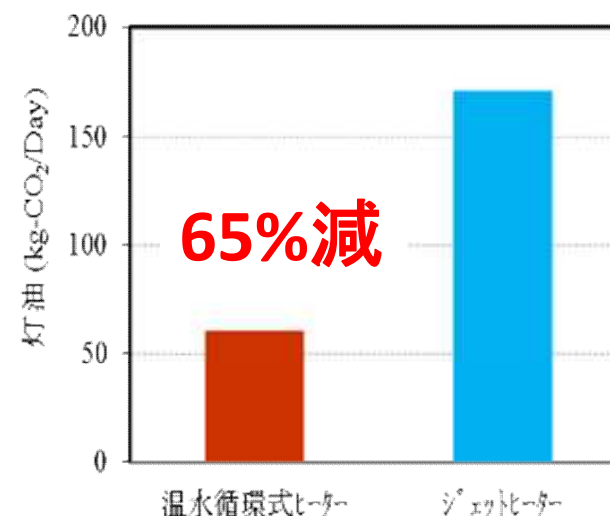
# 試験体および養生条件の詳細

区分	材齢	
	打設直後～1日	2日～14日
温水循環式ヒーター ホース全長：250m	<共通> ジェットヒーター で打設直後から24 時間まで10℃養生	コンクリート目標表面温度：20℃ ホース内部溶液温度：60℃ 型枠全面断熱シートの単層被覆
ジェットヒーター 上屋サイズ： 3×10×6m		上屋内温度：10℃ (通常、寒中コンクリート施工現場の上屋 内の管理温度を参考)

## 燃料消費量及びCO2排出量

区分	燃料消費量 (灯油total)	CO2排出量 (1日当たり)
共通(材齢1日まで)	60L	79.2kg-CO2
温水循環式ヒーター	299L	60.7kg-CO2
ジェットヒーター	840L	170.6kg-CO2

灯油：2.64kgCO2/L (産業環境管理協会)



# 温水循環式給熱養生方法による効果

## (従来型ジェットヒーター養生と比較して)

### ◆養生施工工期短縮(75%減)

- 大がかりな養生上屋を設置する手間を省ける。ホース施工工期 1 日  
上屋施工工期 4 日

### ◆経費の削減(35%減)

- 養生上屋の設置経費を削減。
- 給熱に必要な燃料費を削減。

### ◆燃料消費量削減によるCO<sub>2</sub>排出量の削減(65%減)

- “クリーン”な給熱養生によりコンクリートへの悪影響を排除。

### ◆良好な強度発現(材齢28日で30%増)

- 温水ホースの循環液温度を適切に設定することで、標準水中養生と同等以上の強度発現性が得られる。
- 早期強度発現により給熱期間の短縮も可能である。

### ◆作業者への安全性確保

- 作業空間において燃焼ガス(CO)を発生しない。

お問合せ先

エクセン株式会社

R&Dセンター 開発部 齊藤能雄

048-931-1134

y-saito@exen.co.jp

**ご清聴ありがとうございました**