

高熱伝導コンクリート実験資料（10℃水を使用した実験）

実施年月日：2022.9.30

実施場所：株式会社スノーテック新潟 実験室

実験概要：マイナス 1℃に設定した恒温槽において、マイナス 1℃に冷やした 3 種類の熱伝導率の異なるサンプル（10 cm×10 cm×5 cmの直方体）の上に、氷を置き、サンプルの底面に同流量の水温約 10℃の水を流して、氷の融解する状況を観察する。

サンプル（写真及びビデオ：向かって左から）

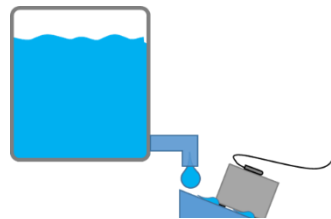
1-2：普通コンクリート（熱伝導率 2.0w/m・k）

2-2：高熱伝導コンクリート（熱伝導率 6.1 w/m・k）

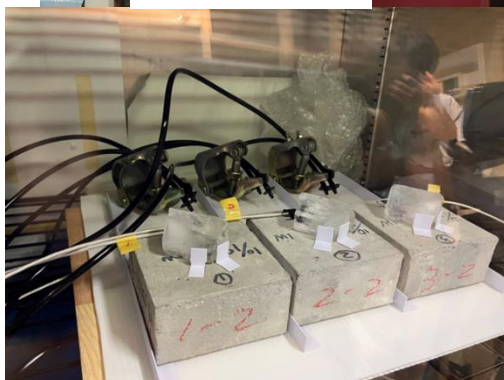
3-2：高熱伝導コンクリート（熱伝導率 3.4 w/m・k）



写真—1 恒温槽



図—1 実験ポンチ絵



写真—2 実験前



写真—3 実験後 (開始から約 24 分後)

実験ビデオ：16 倍速で編集してあり、表示 1 秒が実際 16 秒に相当します。

Youtube: <https://youtu.be/LFENcgQjZE4>



実験開始から約 23 秒表示（実際約 6 分）でサンプル 2-2 に溶け始めの兆候が見られ、約 25 秒表示（実際約 7 分）に 3-2 に同様の兆候が見られます。サンプル 1-2 は、約 1 分表示（実際約 16 分）に見られます。このことから、熱伝導率を高めることにより、低温度の熱エネルギーを活用しやすくなるという設計公式（路面消・融雪施設等設計要領 平成 20 年 5 月 式 (2.12)）を証明しています。

式中のλ：コンクリート（舗装体）の熱伝導率を表す。

路面で設計必要熱量を放熱するのに適切な放熱管入口温度は次式により算定するものとする。

$$T_1 = \bar{T} + 1/2 \cdot \Delta T_1$$

T_1 ：放熱管入口温度（℃）、 \bar{T} ：放熱管平均通水温度（℃）、 ΔT_1 ：放熱による温度低下（℃）

$$\text{また、} \bar{T} = qu \cdot \frac{L_1 + L_2}{2\lambda} + q \cdot \frac{a'}{2\pi \cdot \lambda_p \cdot L} \cdot \ln \frac{d_o}{d_i} + T_m \quad \text{-----式 (2.12)}$$