

ハイテク・ローテクによる
クールアイランド創造チャレンジ事業
報告

青森県立十和田工業高等学校

1. 目的

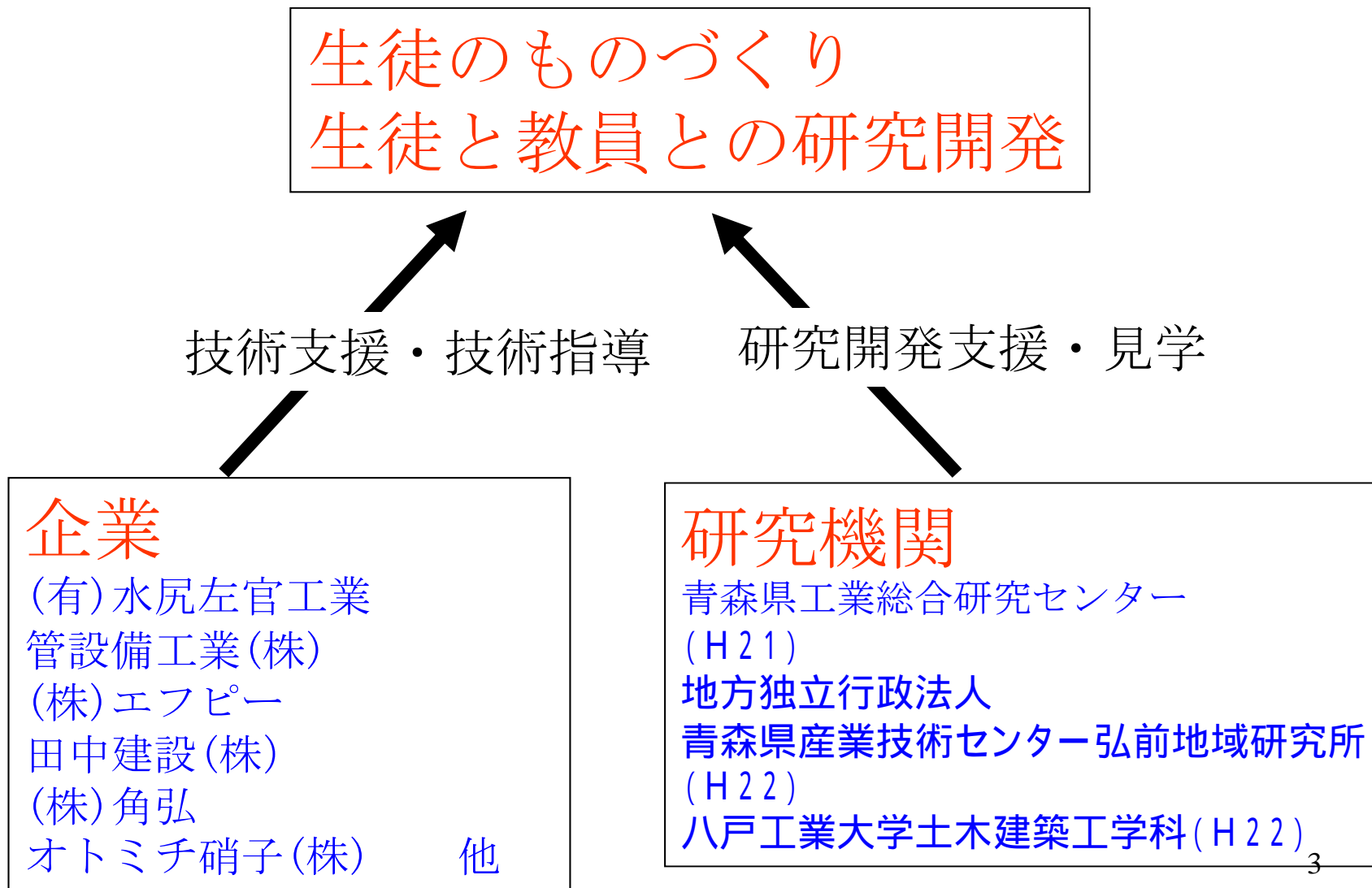
電力や水の使用を最小限にした、
気化熱による
温度上昇抑止（冷却）効果 [打ち水の効果]

機械科、電子機械科、電気科、電子科、建築科
生徒が1つのテーマに取り組む
ものづくり
問題解決能力や自発的創造的な学習態度
「課題研究」「実習」「技術指導」などで育成

生徒が問題解決能力を身につけることができるテーマ
(生徒および教員が持つ技術、技能で実施できるテーマ)

2. 構成

企業および研究機関との連携（技術的な支援）



3. 取り組み

各学科の得意分野を活かした「ものづくり」の集結

●機械科

冷却パネル基盤の金属加工・冷却パネルの設置 (H 2 1)

冷却パネル基盤の改良 (H 2 2)

●電子機械科

給水装置の製作 (H 2 1～2 2)

給水装置の改良設置 (H 2 2)

●電気科

製作したシステムの使用電力量の計測装置の設置 (H 2 1)

強制換気のための換気装置の設置 (H 2 2)

●電子科

LANを利用した温度と湿度計測システムの設置 (H 2 1)

実験物置内の温度等のデータ収集 (H 2 1～H 2 5)

●建築科

実験用物置の設置・冷却パネル珪藻土プラスター塗付 (H 2 1)

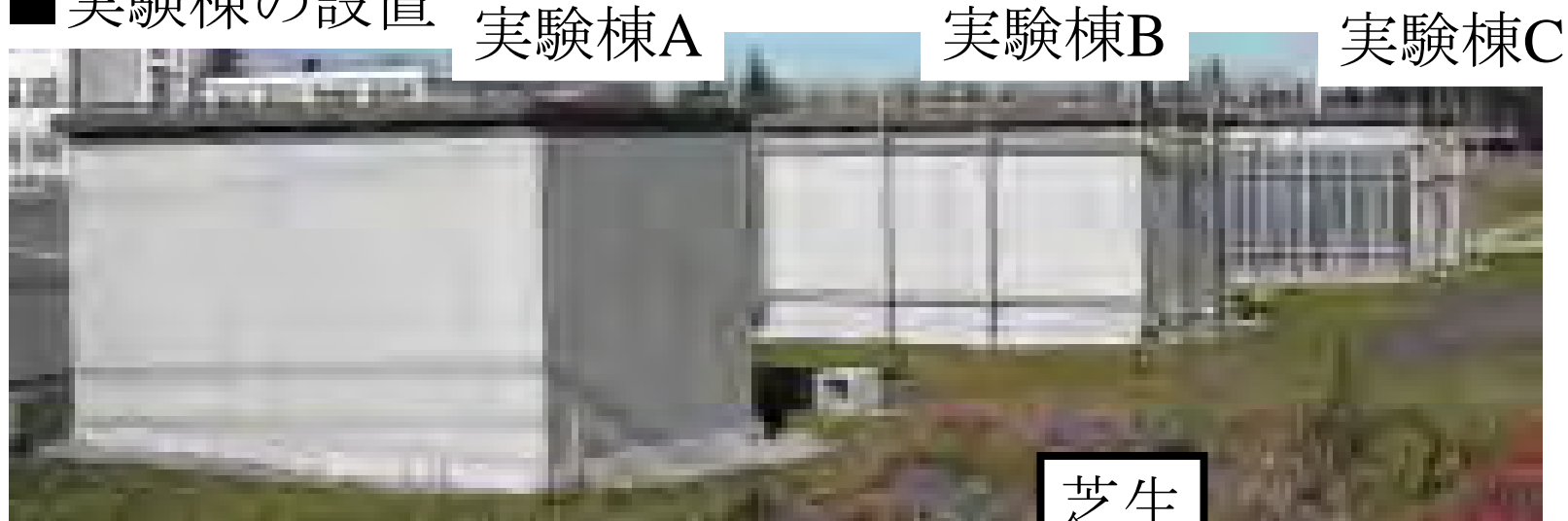
左官の技術指導 (H 2 1～H 2 2)

実験用物置の改修・屋上緑化の改善・冷却パネル受け設計案 (H 2 2)

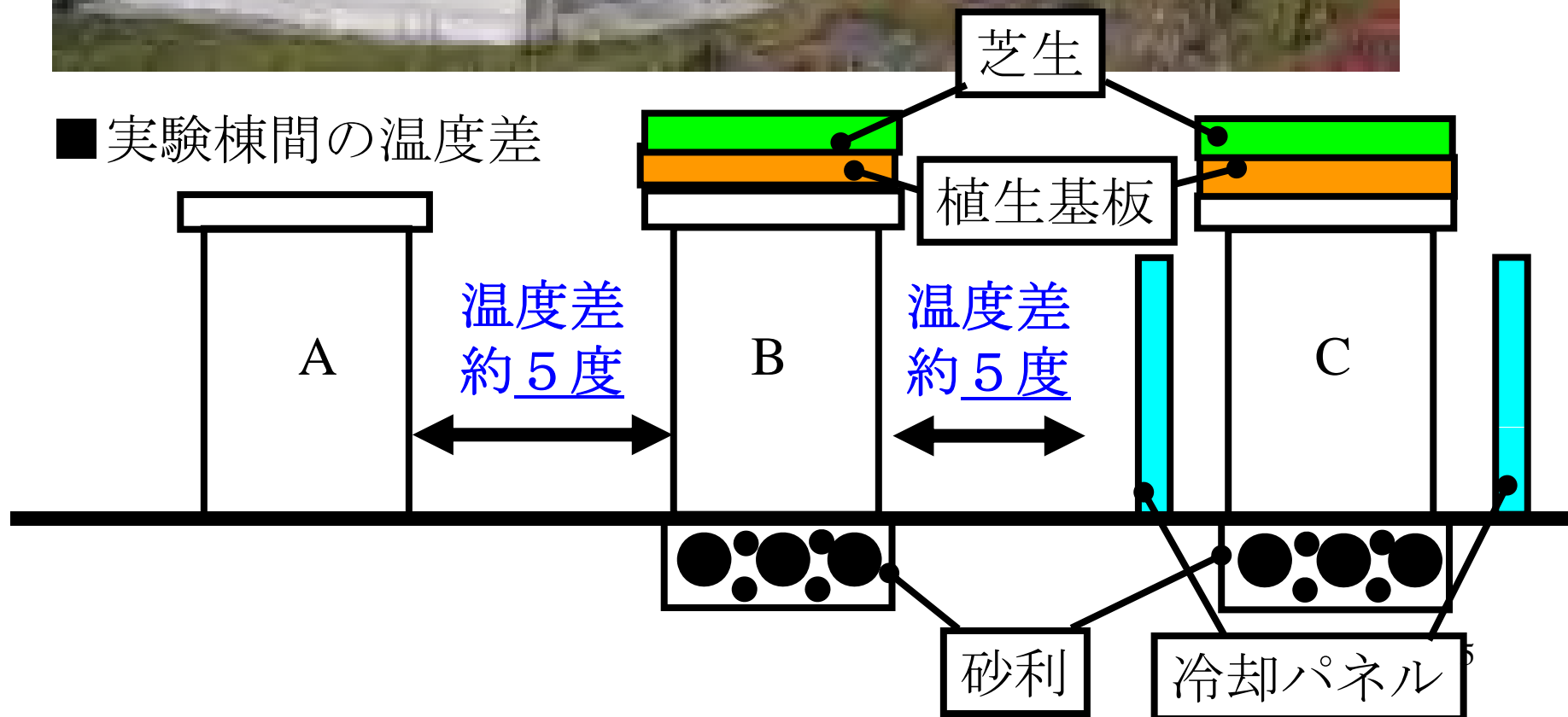
冷却パネル塗り付け材料の研究開発 (H 2 2～H 2 5)

● 実験結果

■ 実験棟の設置



■ 実験棟間の温度差



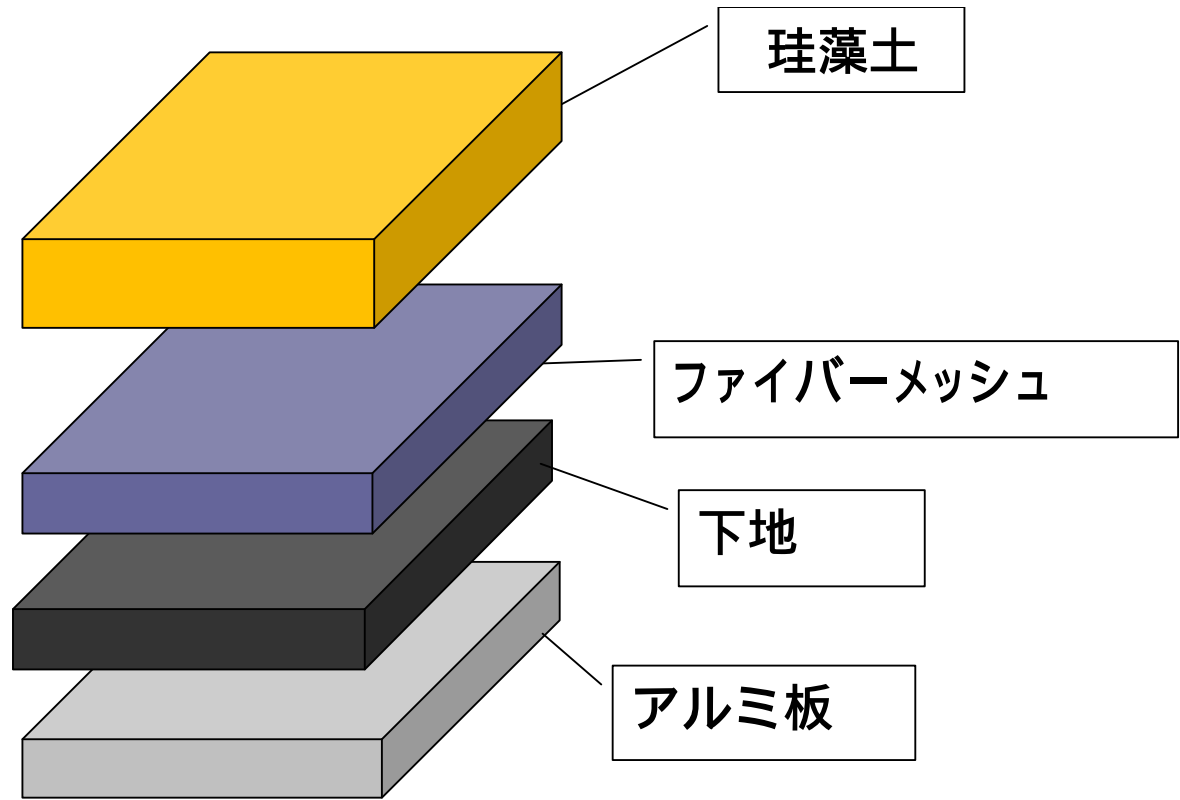
■昨年度(H 2 1)の問題点

- (1) 芝が枯れた状態となった。 「屋上緑化」
- (2) 雨水による浸食、カビの発生および苔の発生。
「パネル塗り付け材料」
- (3) 自然換気の効果はほとんど無い。
「室内の温度差」
- (4) 冷却パネル間の隙間をアルミテープで塞いでいた。
「パネル基盤の改良」
- (5) 実験棟と冷却パネル間の隙間が均一になっていない。
「仮設によるパネル取り付け部分」

■問題点への対策 (H 2 2)

- (1) 芝への散水装置の設置。 電子機械科
 - (2) 強制換気のため換気扇設置。 電気科
 - (3) 冷却パネルの構造改善。 機械科
 - (4) 冷却パネル取り付け枠の改善。 建築科
 - (5) 冷却パネルへの塗りつけ材料の改善。 建築科
- 継続 実験物置内の温度等のデータ収集 電子科

●冷却パネルの構造



L字型アルミアングル



～ 研究の目的 ～

『できるだけエネルギーを使わずに、手軽に気温上昇の抑制効果が得られる「打ち水」に注目し、建物内部の温度上昇抑制』という目標のもと、塗付け材料の研究開発、と実験用倉庫の改善を行う。』



～ 冷却パネル塗り付け材料の研究・開発～

- ・珪藻土
- ・珪藻土プラスター
- ・セメント
- ・ホタテ貝粉末
- ・石こう粉末
- ・燻炭

容積調合: きちり量ります!



～ 冷却パネル塗り付け材料の研究・開発 ～



セメントと珪藻土を
メイン材料とする。
ホタテ、石こう、燻炭を
それぞれ組み合わせた
試験体を製作する。



珪藻土が多いと、軽いが強度が弱い。吸水量が多い。
セメントが多いと、重くて強度が強い。吸水量が少ない。

～ 冷却パネル塗り付け材料の 研究・開発 ～

製作第一段階の結果を踏まえ、
いろいろな組み合わせを試してみる。



なるほどね!

組み合わせによって、水に浸けると崩壊したり、よく吸水するがカビが発生したものがあつた。

やはり、珪藻土、セメントを軸にした方がよい。

～ 冷却パネル塗りつけ材料完成 ～



左官技術指導を経て、パネルに
『珪砂』を加えることに。

珪藻土 + セメント + ホタテ粉末 + 珪砂

強度、吸水量共に納得がいくものが出来た！

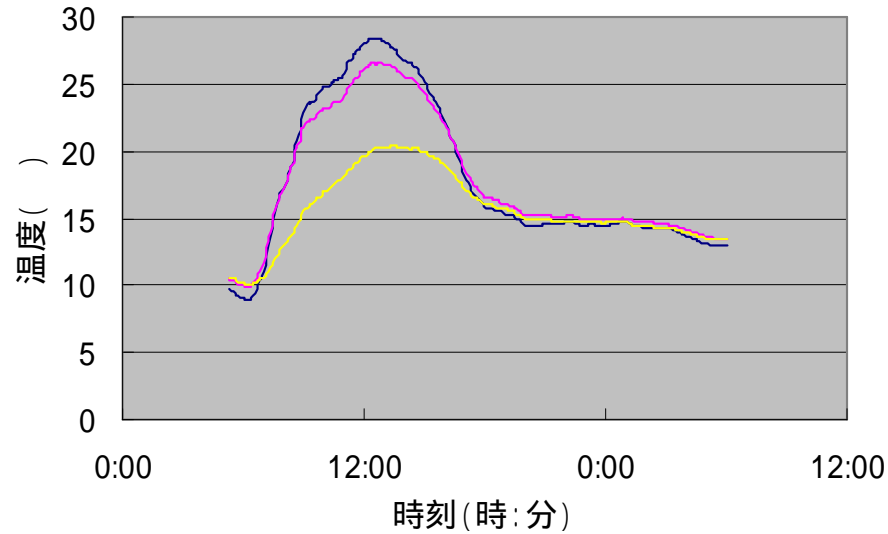
庁内ベンチャーを通して ～先輩方を引き継いで～

今年の庁内ベンチャーの課題研究は、塗りつけ材料の研究をメインとして行いました。

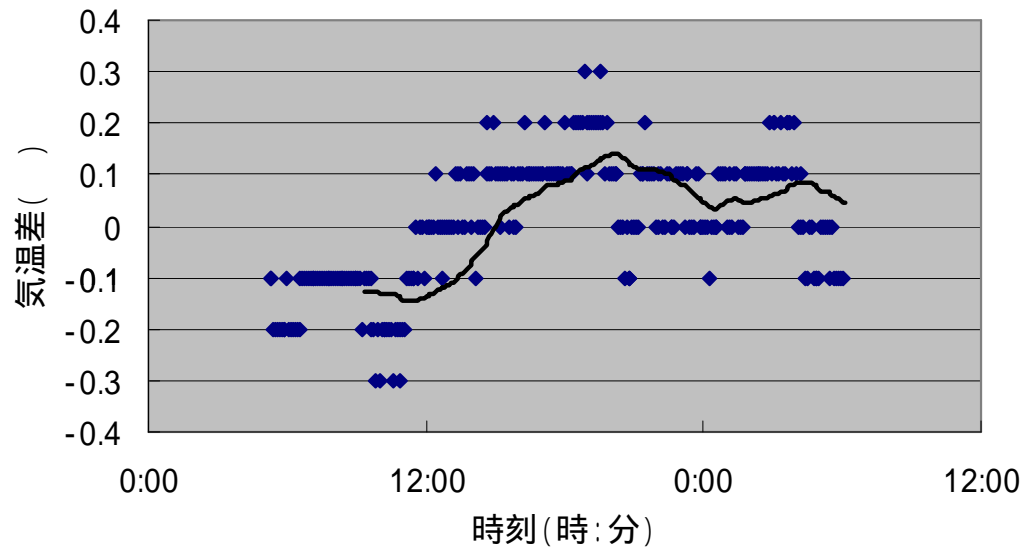
まず冷却パネルは、気化熱を利用して冷房効果を高めるということなので、吸水性がよく水分が蒸発しやすい「珪藻土」と、強度を強くする「セメント」を主な混ぜ合わせ材料として決めました。その他に、「石膏」や「ホタテの粉末」、「燻炭」なども加え、どの組み合わせが一番いいパネルができるのかを実験しました。実験していると、吸水性は抜群で強度が弱いものや、全く逆の効果のものなどができて、材料の組み合わせを考えるのがとても難しかったです。しかし、ものを作る大切さや自分たちのイメージを「形」にするといういろいろな経験ができたので、とてもよかったです。

これらを通して何かを作るときは人の意見を取り入れてさらに優れたものを作ろうとする向上心が必要だなと感じました。

■ 温度測定結果



● 実験棟AとCの温度差は
昨年と同等



● 強制換気による温度低下は
0.3°C
冷却パネルと実験壁面の間
隔の最適化

4. まとめ

- 1 冷却パネル設置による実験棟内部気温上昇抑止効果が確認できた。
- 2 強制換気することによりさらに気温上昇の抑止効果が得られる。
- 3 冷却パネルの設置と取り外しを容易に行うことができる構造を開発できた。
- 4 冷却パネルへ塗りつける材料を最適化できた。



5. 研究成果の公表

(1) 学術雑誌

- 日本産業技術教育学会誌 第51巻1号 p. 41－48
技術教育研究 68号 p. 46－51
日本産業技術教育学会誌 第51巻4号 p. 65－71
エネルギー環境教育研究 第4巻第1号 p. 69－75

(2) その他雑誌

- 工業教育 265号 p. 4
工業教育資料 328号 p. 23－26

(3) 新聞

- 東奥日報 2008年12月26日
毎日新聞 2008年12月30日
デーリー東北 2009年11月13日
東奥日報 2009年11月14日

(4) 実用新案

- 登録第3155143号「気化熱を利用した冷却パネル」