

熱環境シミュレーションと

実測と

広い意味での住環境の課題

宇都宮大学
地域デザイン科学部
糸井川高穂

熱シミュレーションの工程と 潜在的ボトルネック

モデル化

3Dモデリングソフトウェア<目的別必要モデル精度>



条件設定

物性、境界条件 <定常・非定常、境界数>



解析

メッシュ、計算回数 <最適メッシュ数、最低計算回数>

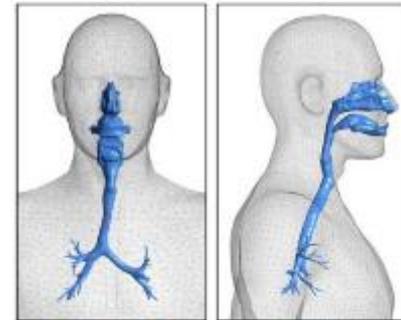
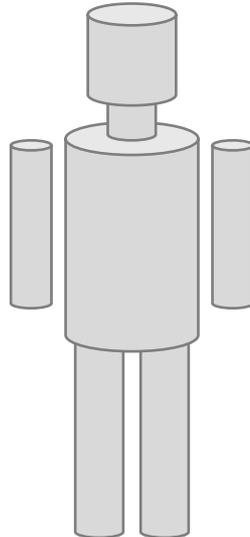
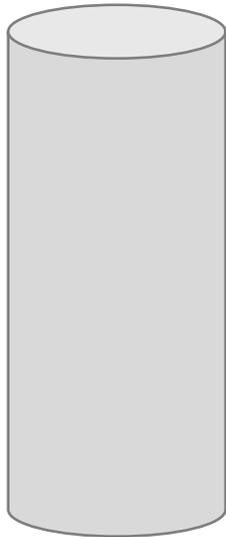
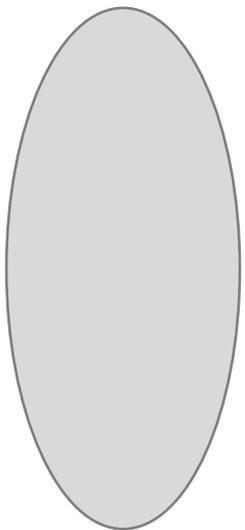
モデル化の工程と潜在的ボトルネック

解析コスト：安

解析コスト：高

解析精度：低

解析精度：高



条件設定の工程と潜在的ボトルネック

条件設定：物性、境界条件＜定常・非定常、境界数＞

解析コスト：安

解析コスト：高

解析精度：低

解析精度：高

定常

温度、風速、日射量などが一定の状態を維持する。

非定常

室温と同じ＋スイッチON
→温度上昇
→高温で安定＋OFF
→温度低下

解析の工程と潜在的ボトルネック

解析コスト：安

解析コスト：高

解析精度：低

解析精度：高

メッシュ数：少

計算回数：少

メッシュ数：多

計算回数：多

解析の工程と潜在的ボトルネック

最低計算回数：建物レベルの場合、数百回は必要
最適メッシュ数：下図

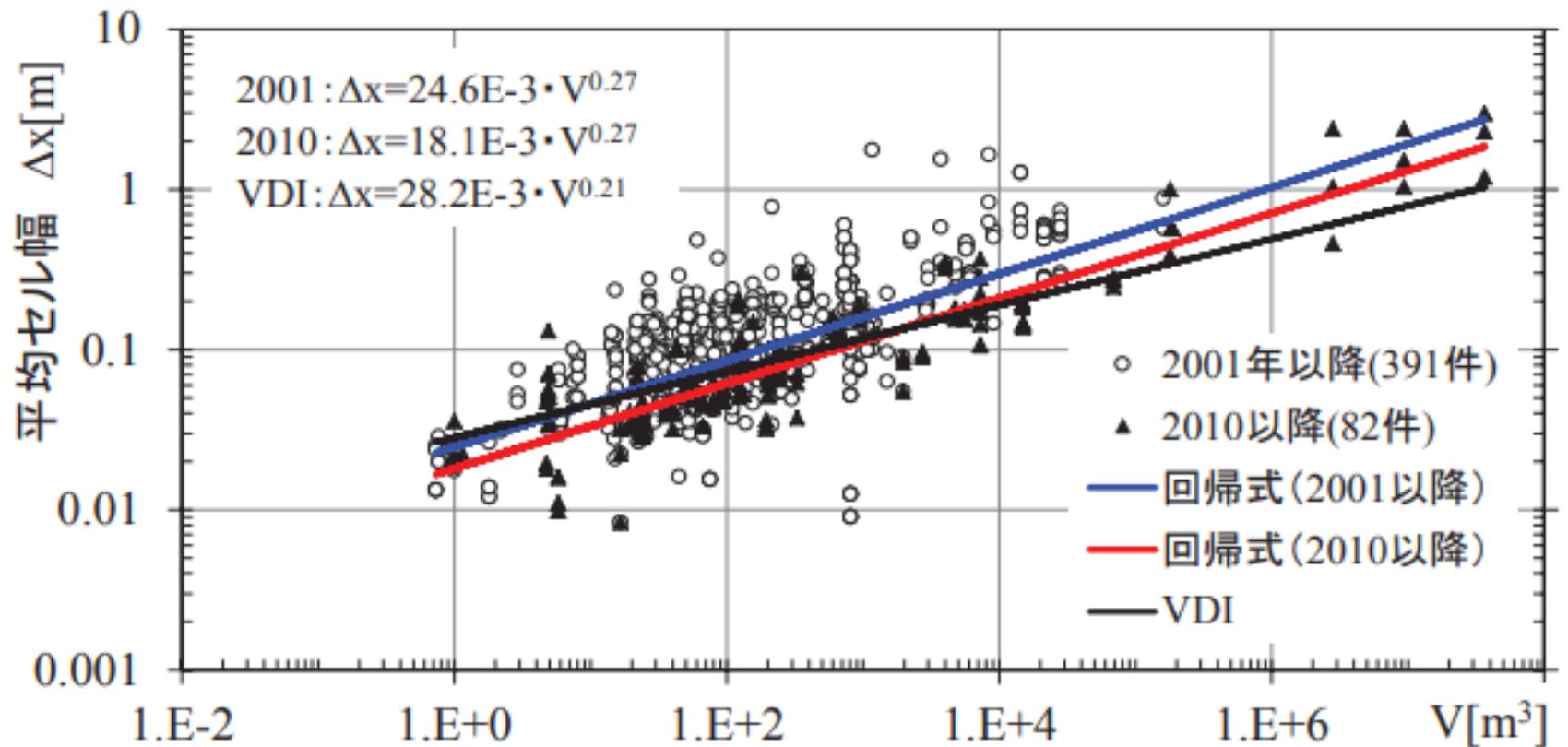


図-11 室容積と平均セル幅の関係(標準 k-ε)

The ANSYS logo, featuring the word "ANSYS" in a bold, sans-serif font. The "AN" is in white and "SYS" is in yellow, all on a black background.

汎用CFDソフト世界大手

The logos for SIEMENS and CD-adapco. SIEMENS is in its characteristic teal color, and CD-adapco features a stylized star icon.

汎用CFDソフト世界大手

The logo for Cradle, consisting of a stylized orange and grey 'C' icon followed by the word "Cradle" in a bold, black sans-serif font. Below it, "MSC Software Company" is written in a smaller red font.

建築・空調分野で採用実績多い

The logo for Advanced Knowledge Laboratory, featuring a blue square with a white stylized mountain or 'A' shape on the left, and the text "ADVANCED KNOWLEDGE LABORATORY" in blue on the right.

インターフェースが簡便

The logo for OpenFOAM, with "Open" in black, a blue triangle icon, and "FOAM" in a large, bold, black font, followed by a registered trademark symbol.

オープンソース

The SolidWorks logo, featuring a stylized red 'S' icon and the word "SOLIDWORKS" in red.The Autodesk AutoCAD 2020 logo, showing the Autodesk 'A' logo, the text "AUTODESK AUTOCAD 2020", and a 3D wireframe model of a mechanical part.

CADから派生したCFD機能

実測

従来の固体の建材の熱性能

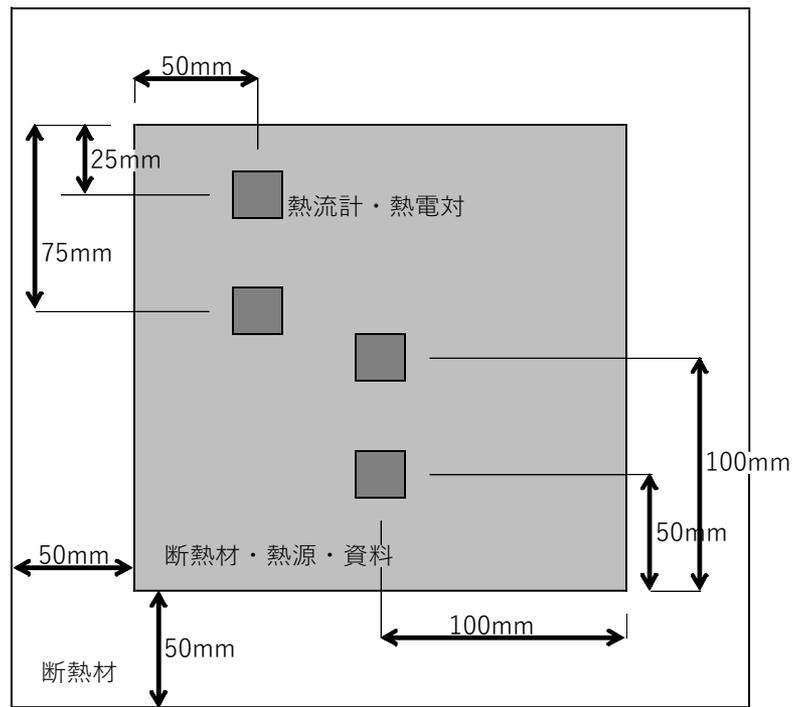
JISなどに基づく熱性能の実測

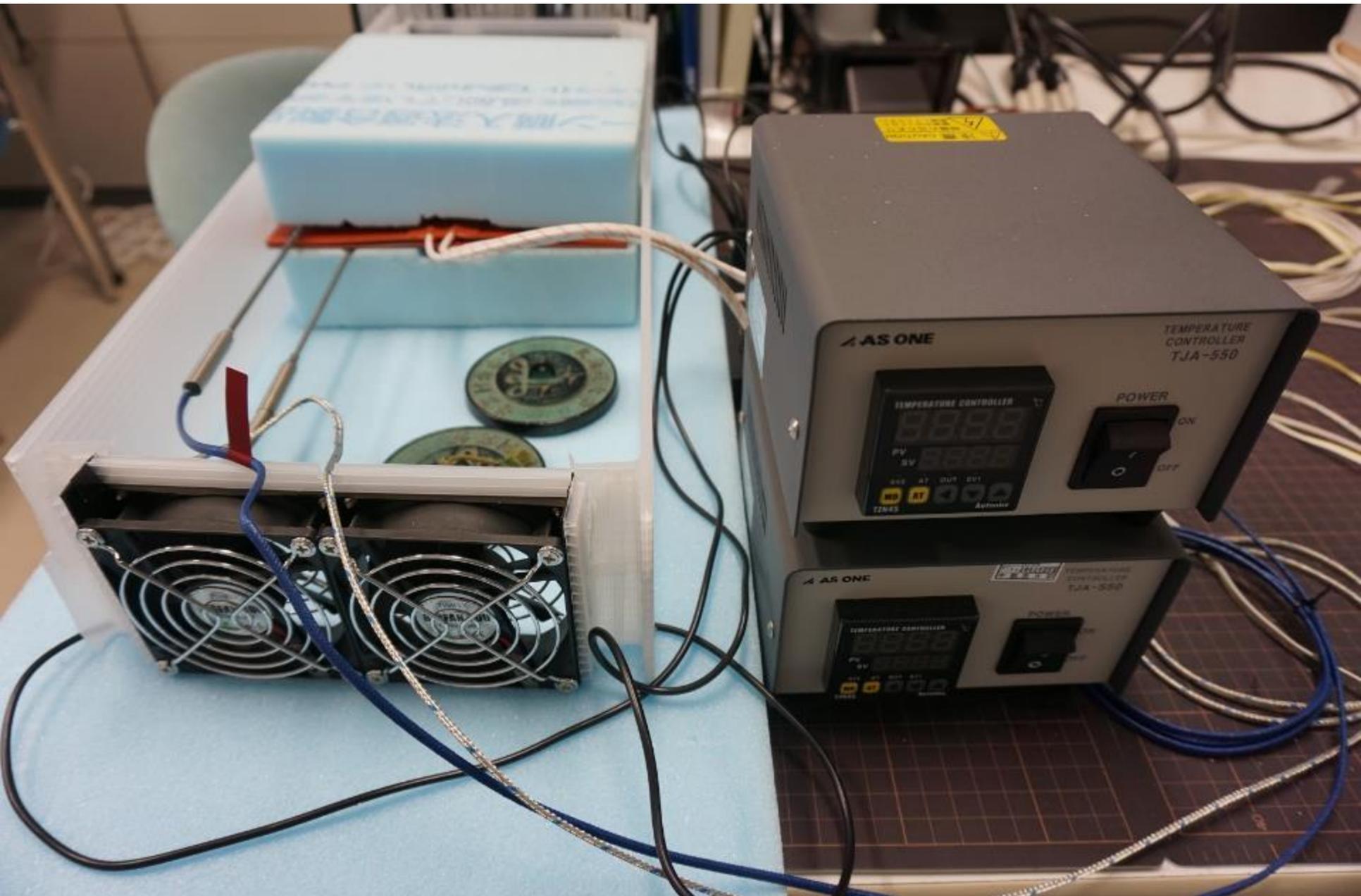


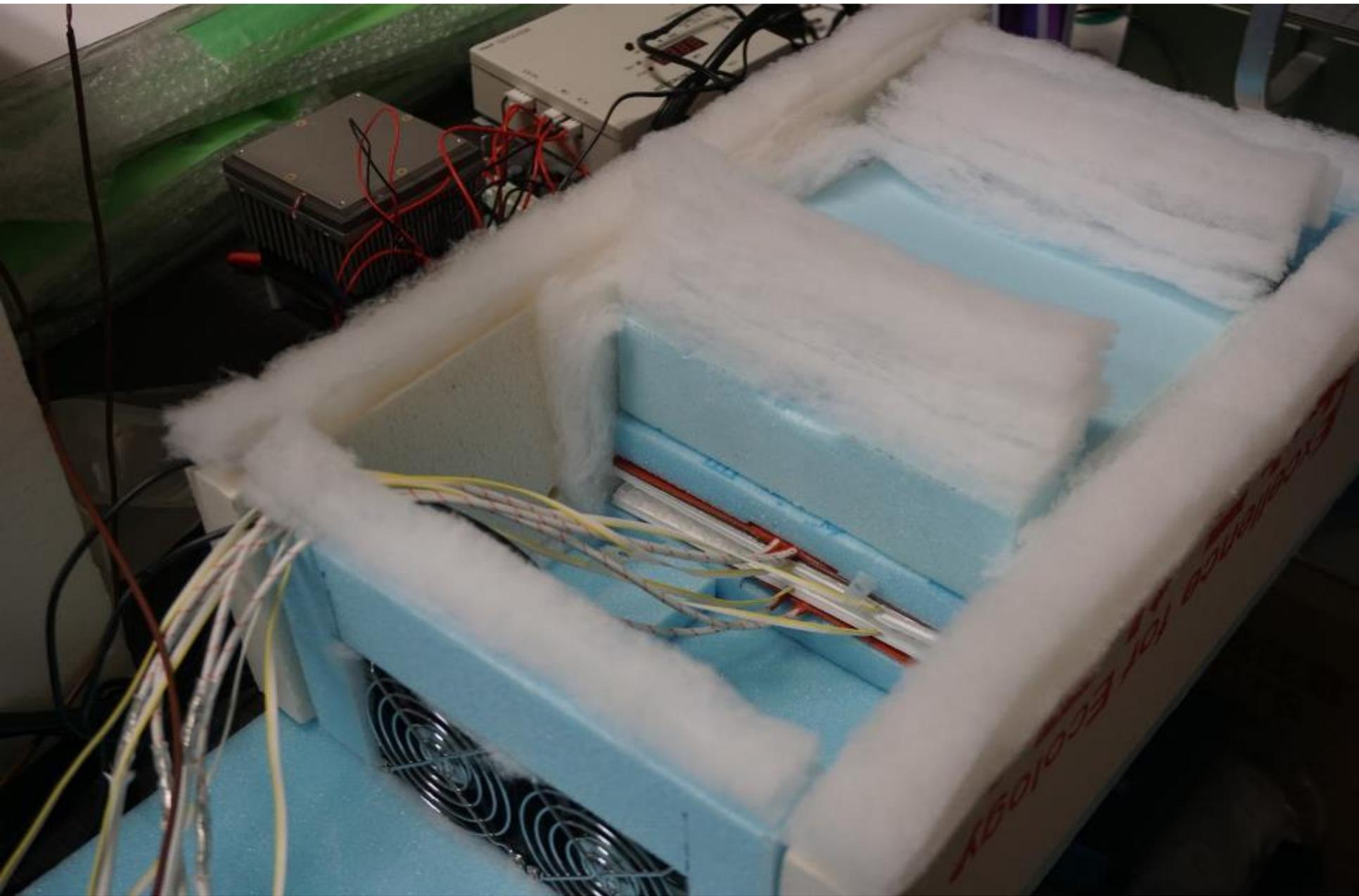
流動する流体を構成材に含む建材の熱性能

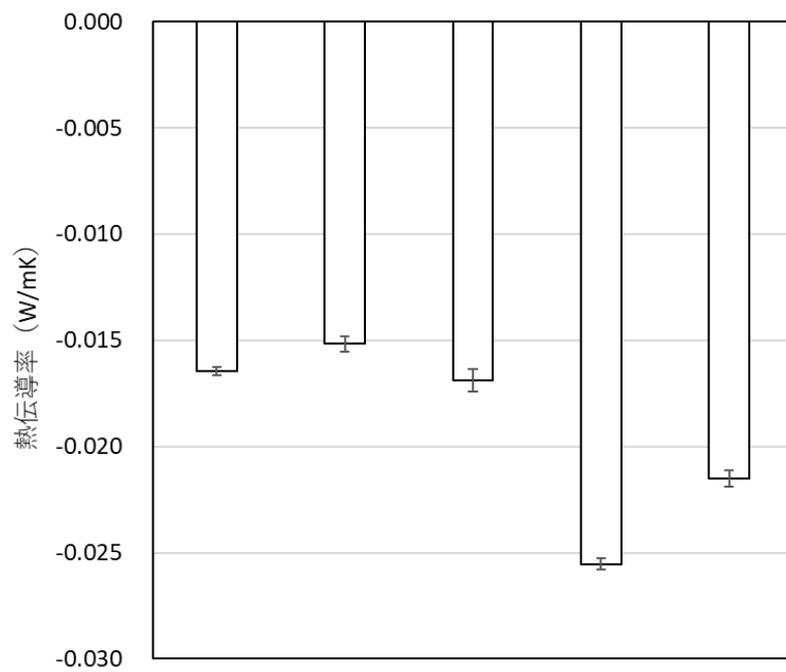
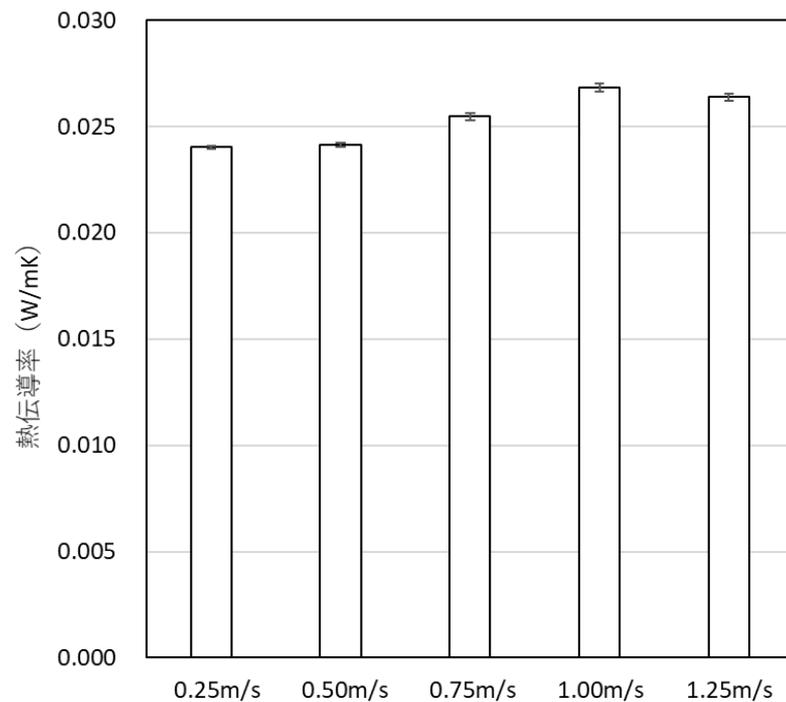
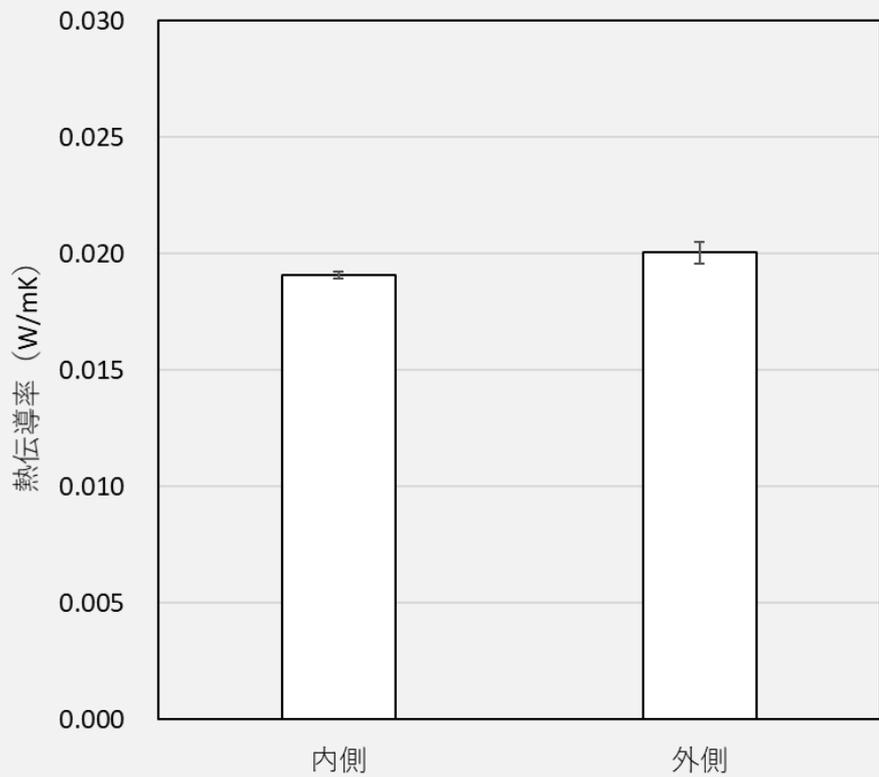
AIJ-ES（日本建築学会環境基準）に測定方法をまとめて出版する方向で作業進行中





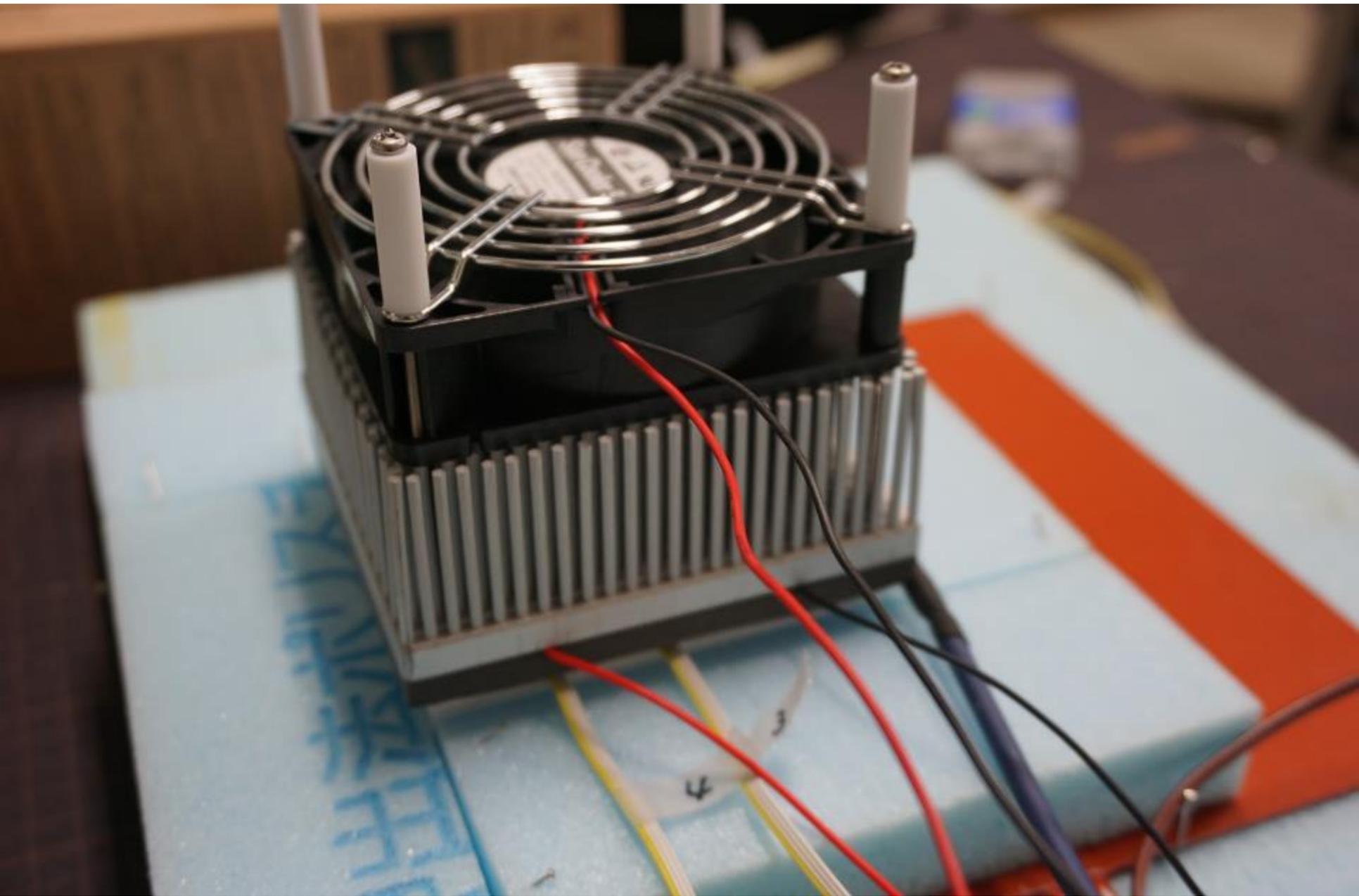


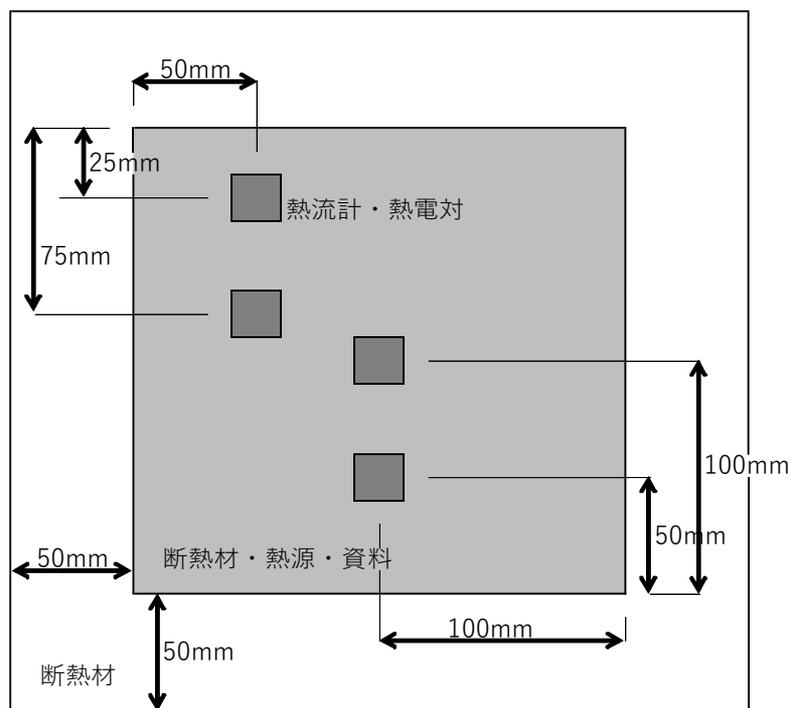






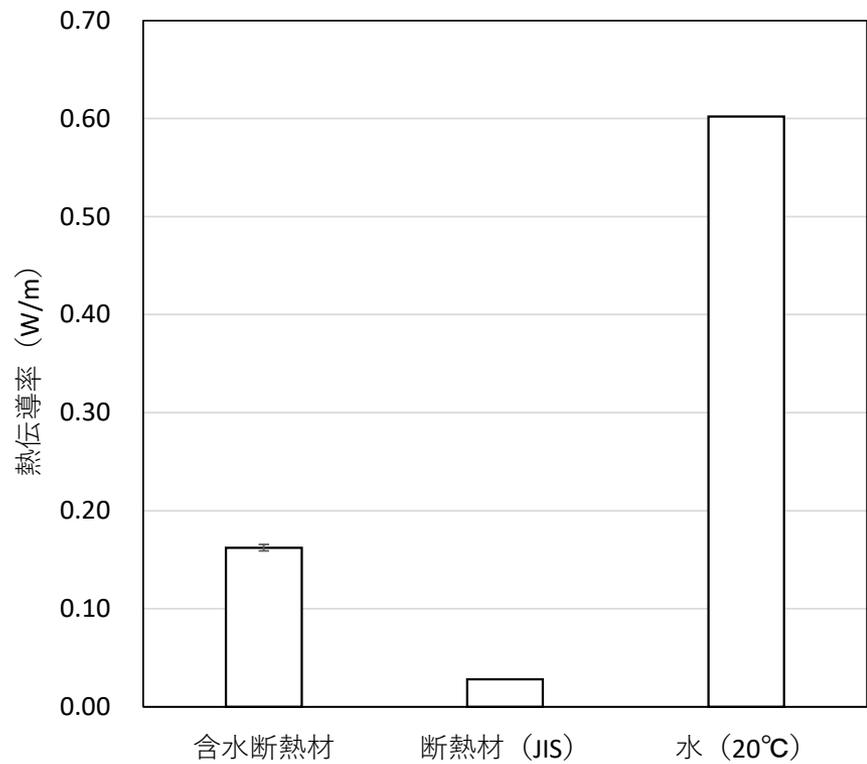
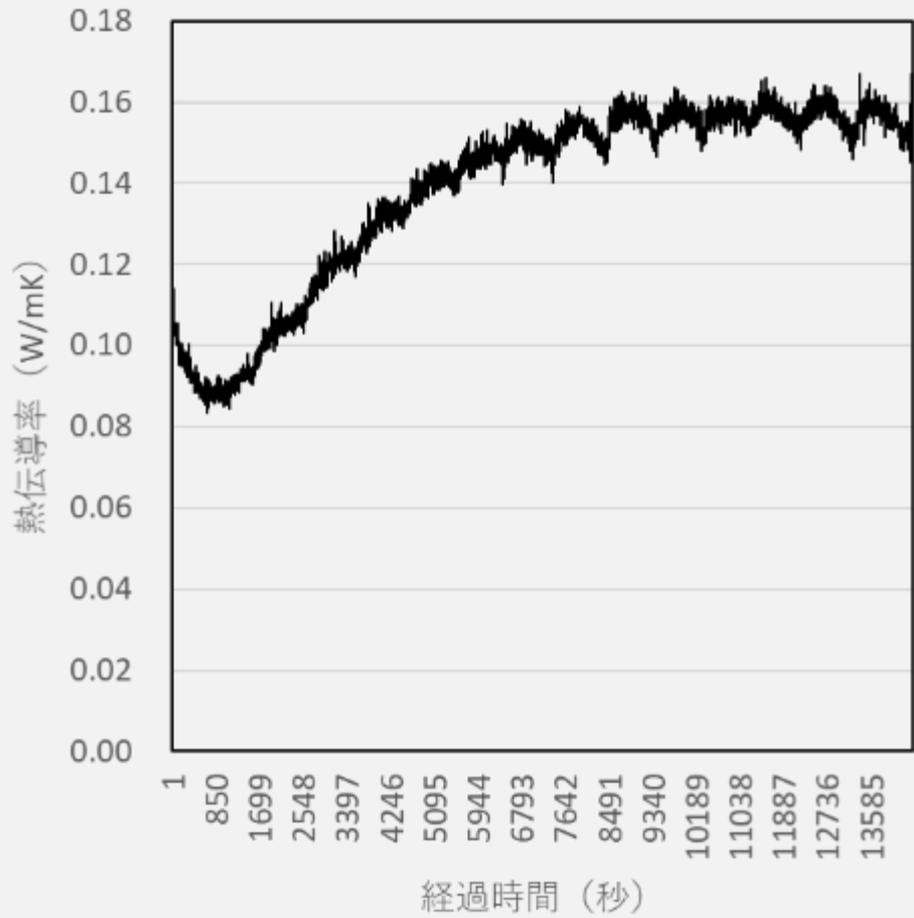






空気 (22°C)





広い意味での住環境の課題

CO2センサ

濃度測定、表示内容

VR

安全教育

個人の属性と価値観

円滑なコミュニケーションとモチベーションマネジメント

広い意味での住環境の課題

CO2センサ

濃度測定、表示内容

VR

安全教育

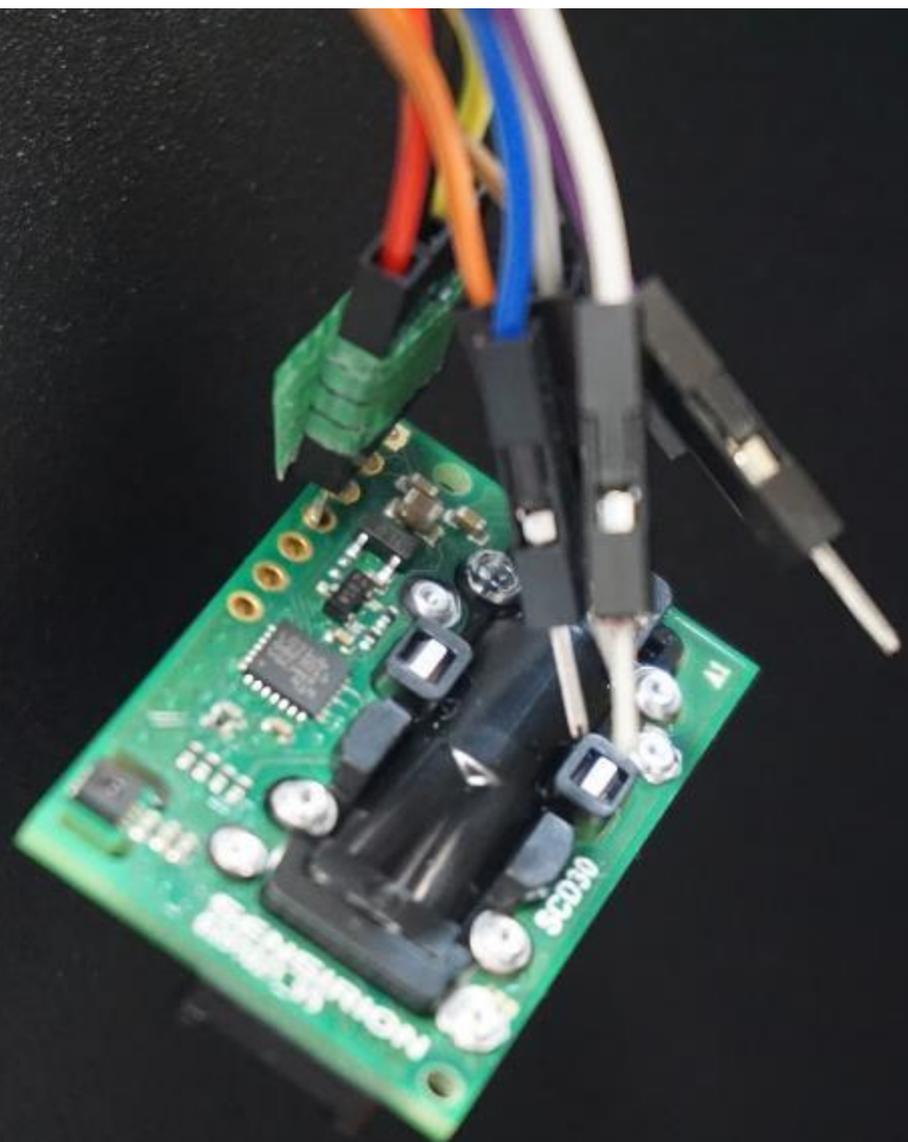
個人の属性と価値観

円滑なコミュニケーションとモチベーションマネジメント

Arduino/M5stack basic/Sensirion







広い意味での住環境の課題

CO2センサ

濃度測定、表示内容

VR

安全教育

個人の属性と価値観

円滑なコミュニケーションとモチベーションマネジメント

Oculus Quest/HCT VIV PRO EYE



広い意味での住環境の課題

CO2センサ

濃度測定、表示内容

VR

安全教育

個人の属性と価値観

円滑なコミュニケーションとモチベーションマネジメント

個人の属性と価値観の把握

価値観

エニアグラム

社交性・内向性

社会志向性・個人志向性PN尺度

プラス思考・マイナス思考

ポジティブ表現・ネガティブ表現

認知システム1・システム2

衝動性・熟慮性尺度

個人の属性と価値観の把握

自分にとって特に重要な言葉を3つ選び、
3点、2点、1点をつける。

①秩序・親切・成功・美意識・観察・安全・チャレンジ・権力・平和

②完璧・奉仕・達成・創造性・知性・中世・楽しさ・影響力・サポート

③良心・愛情・業績・ユニークさ・分析・誠実・可能性・自主独立・融和

… (残り6セット)

改革する人

理想主義

助ける人

人間関係重視

平和を愛する人

受容的

達成する人

成功願望

挑戦する人

権力志向

個性的な人

自己表現

熱中する人

楽しいこと

観察する人

知識・客観性

忠実な人

組織への忠誠

熱環境シミュレーションと
実測と
広い意味での住環境の課題

宇都宮大学
地域デザイン科学部
糸井川高穂