

アスファルトへの遮熱性舗装と白い塗装の性能の違いと最適な舗装方法の検討

兵庫県立宝塚北高等学校 グローバルサイエンス科
本間遥 早川惺友 山内秀真

1.背景・目的

ヒートアイランド現象の原因

- ・建物による風通しの悪さ
- ・エアコン、車などからの排熱
- ・コンクリートの舗装面積の多さ

遮熱性舗装

- ・日本各地で導入
- ・太陽光を反射、温度上昇を防ぐ
- ・反射により日中の気温や暑さ指数、紫外線が増加

白色塗装

- ・アメリカ、ロサンゼルスで導入
- ・太陽光を反射、温度上昇を防ぐ
- ・ヒートアイランド現象の軽減が報告される



遮熱性舗装



ロサンゼルス白い道路 (画像引用<https://miracool.jp/column/wpcontent/uploads/2018/04/g-1.jpg>
<https://i.gzn.jp/img/2017/09/10/los-angeles-white-road/02.jpg>)

→ 舗装を施すことによる解決

→ 最適な舗装方法の検討

2.仮説①

遮熱性舗装

反射しやすい
アスファルト上部温度 **高**
表面温度 **低**

白色塗装

反射しにくい
アスファルト上部温度 **比較的**低
表面温度 **低**

アスファルト自体の
温度上昇 **小**
熱中症等 **リスク 高**

アスファルト自体の
温度上昇 **小**
かつ
熱中症等 **リスク 低**

5.考察①

遮熱性舗装

反射しやすい
アスファルト上部温度 **高**
表面温度 **低**

アスファルト自体の
温度上昇 **小**
熱中症等 **リスク 高**

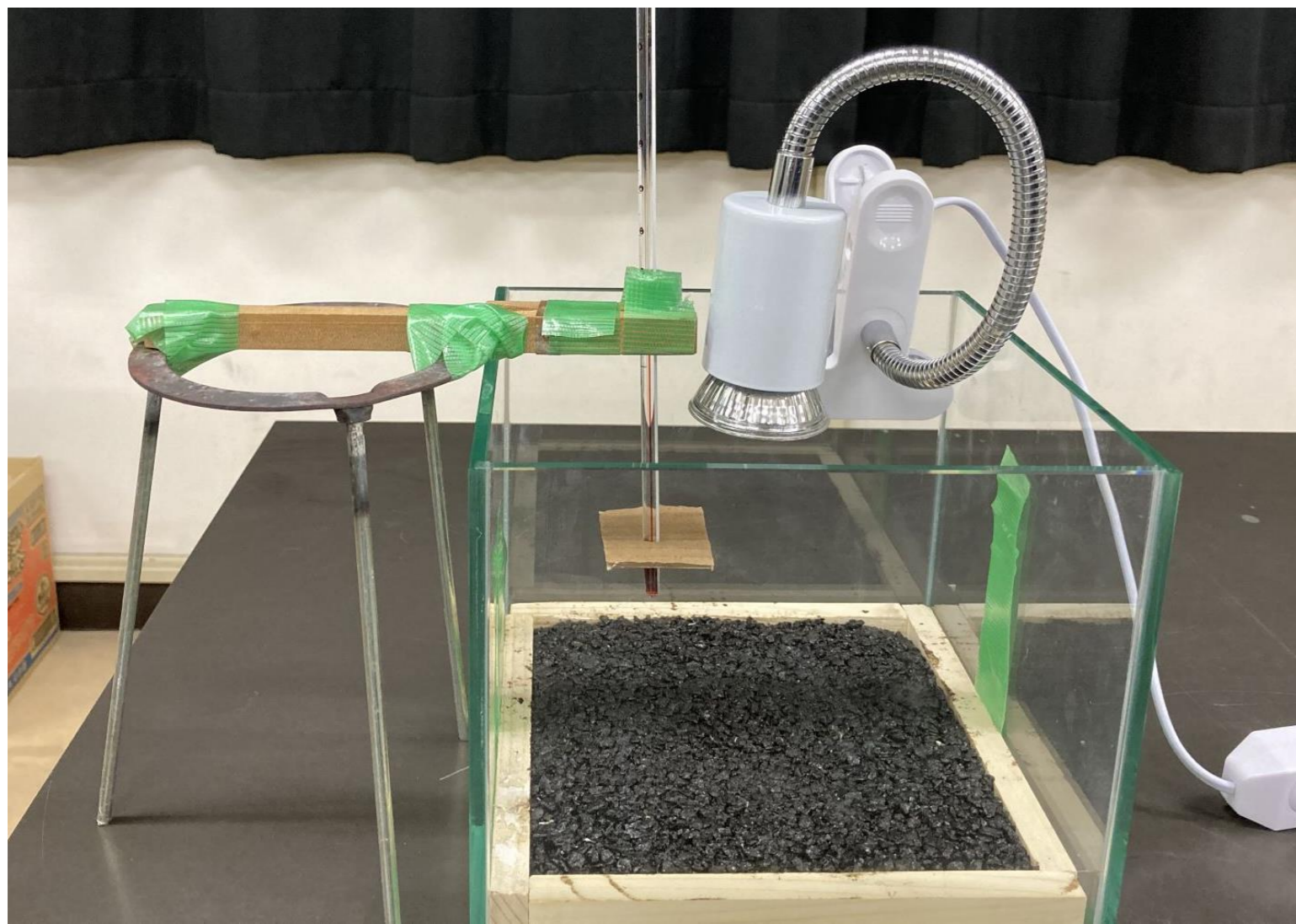
白色塗装

反射しにくい
アスファルト上部温度 **低**
表面温度 **やや低**

アスファルト自体の
温度上昇 **やや小**
かつ
熱中症等 **リスク 低**

3.実験①

4種類の舗装を施したアスファルトに熱源を当て、温度変化・表面温度を調べる

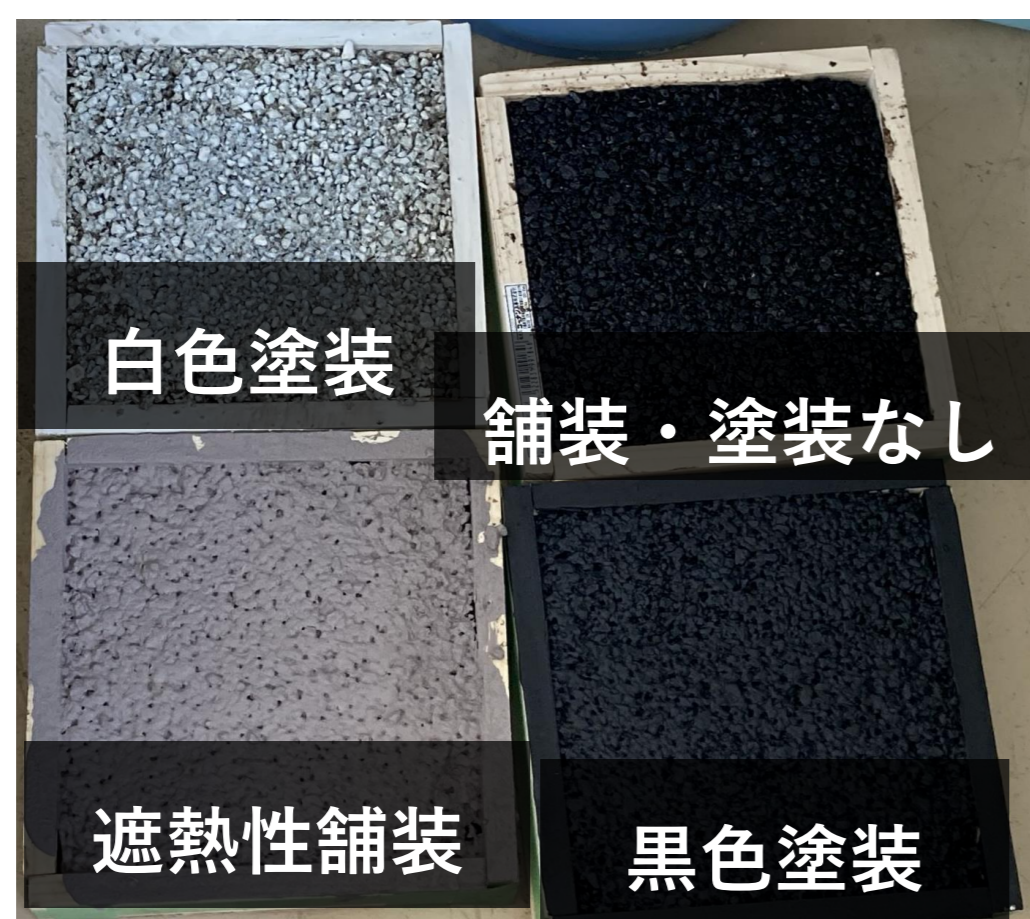


作成した実験装置

ハロゲンヒーター(75W)
アスファルトから11cm

アルコール温度計
アスファルトから5cm

水槽(20cm×20cm×20cm)



6.仮説②

計測方法の改善・内部温度の測定

→ 最適な舗装方法のより正確な考察

ハロゲン電球

白熱電球

アルコール温度計

データロガー

温度の上がり方

+

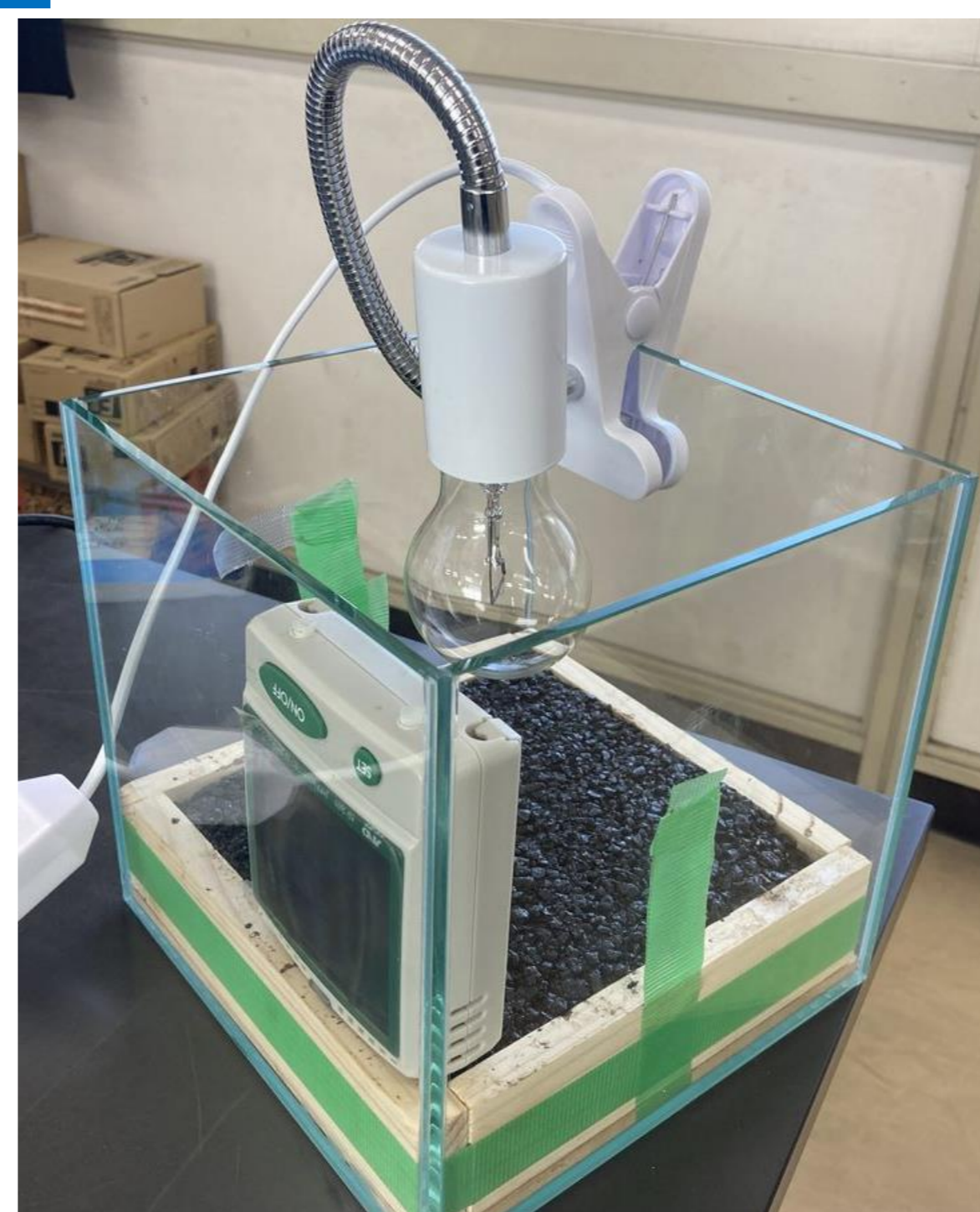
下がり方の計測

内部温度

(熱の吸収のしやすさ)

を調べる

7.実験②



作成した実験装置

ハロゲンヒーター

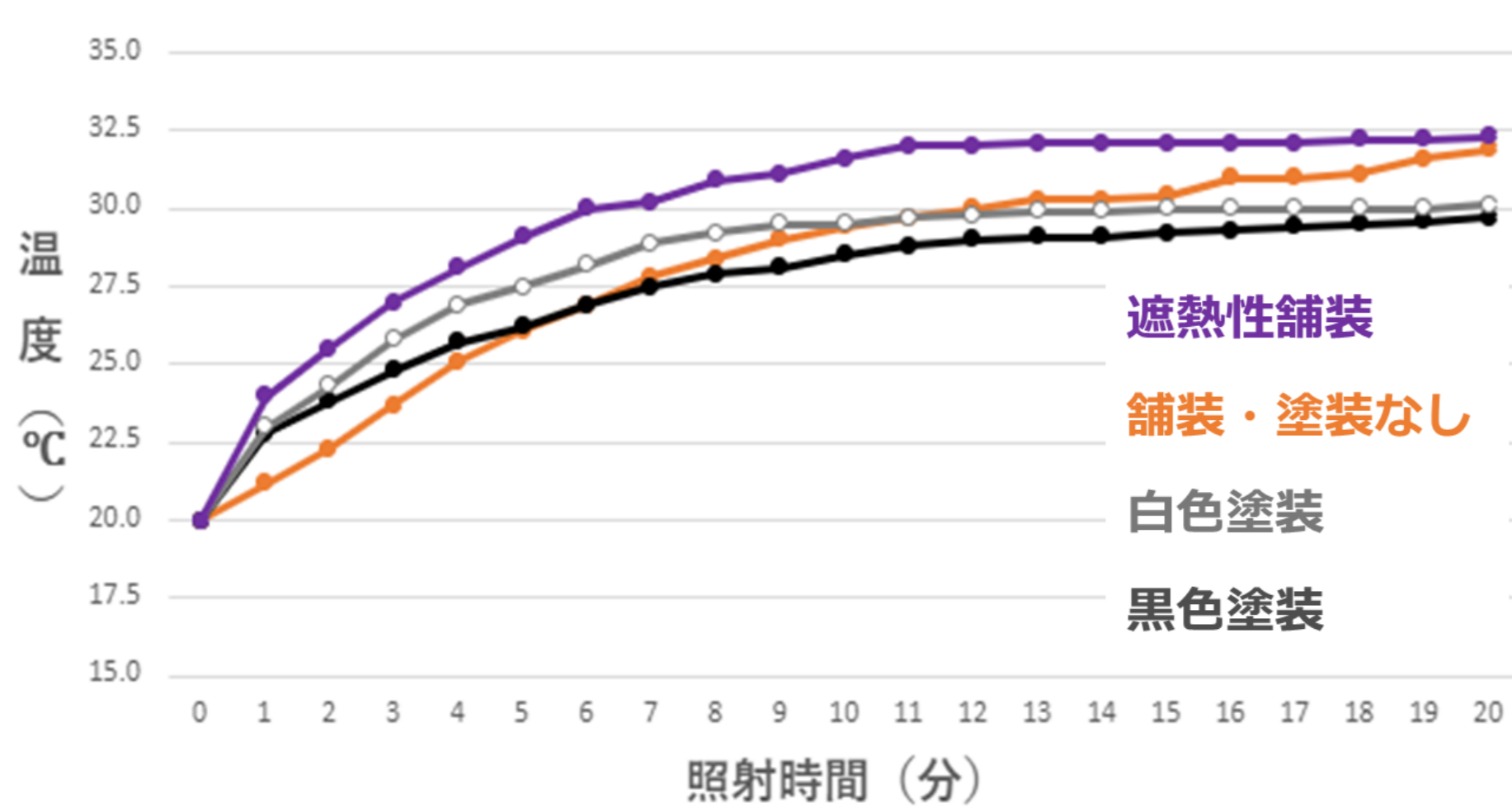
白熱電球

アルコール温度計

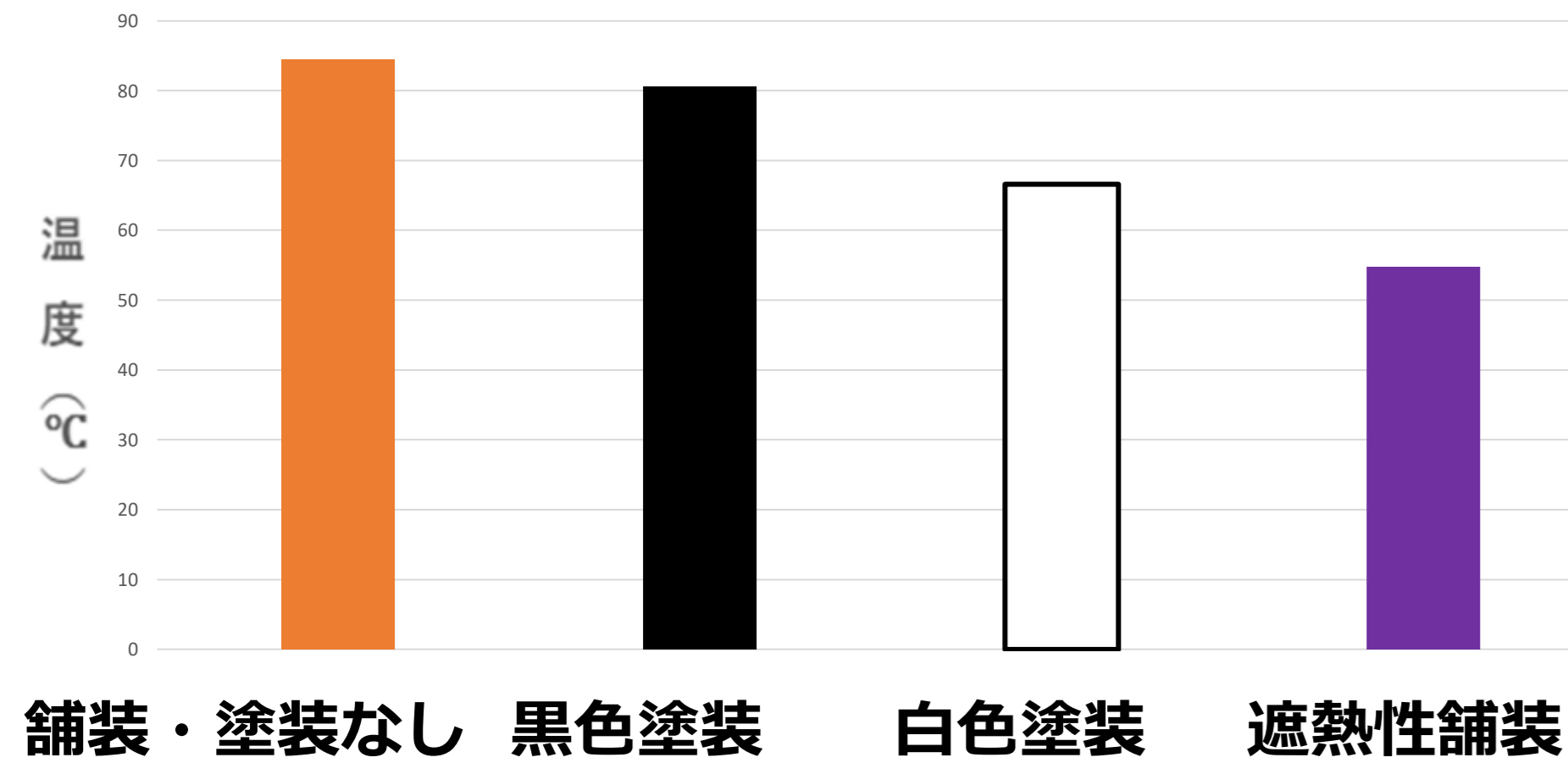
データロガー

4.結果①

温度変化

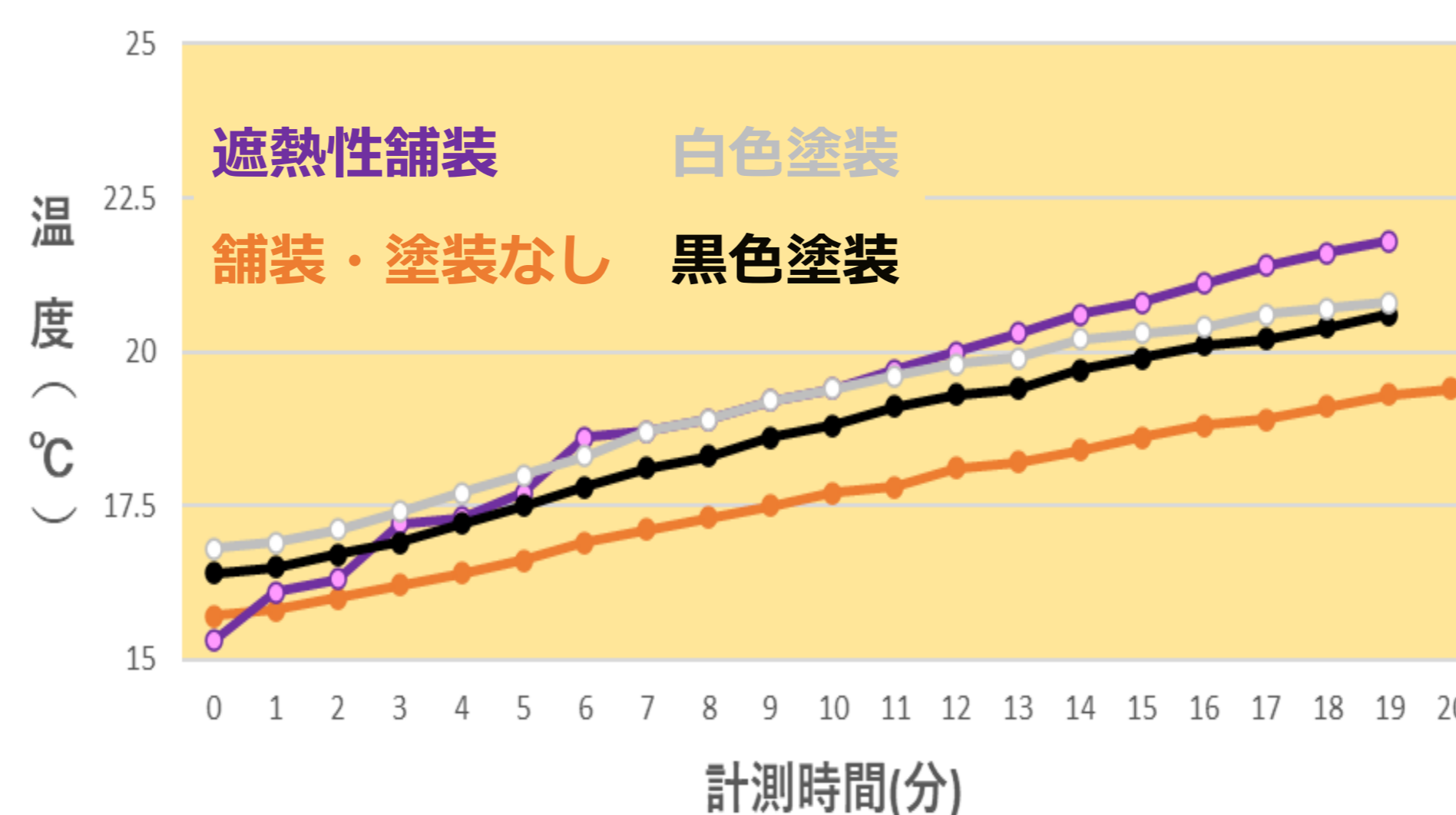


表面温度

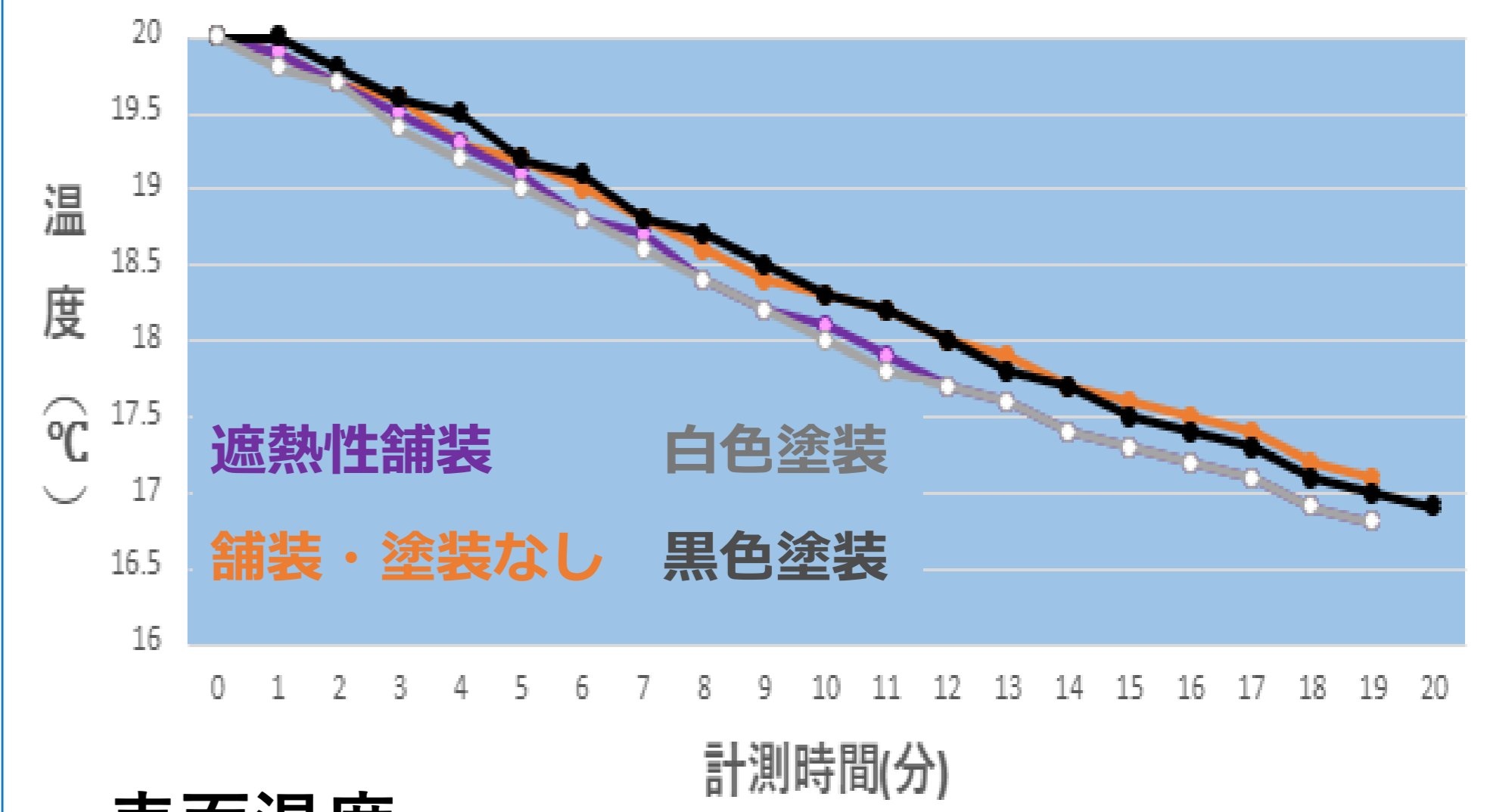


8.結果②

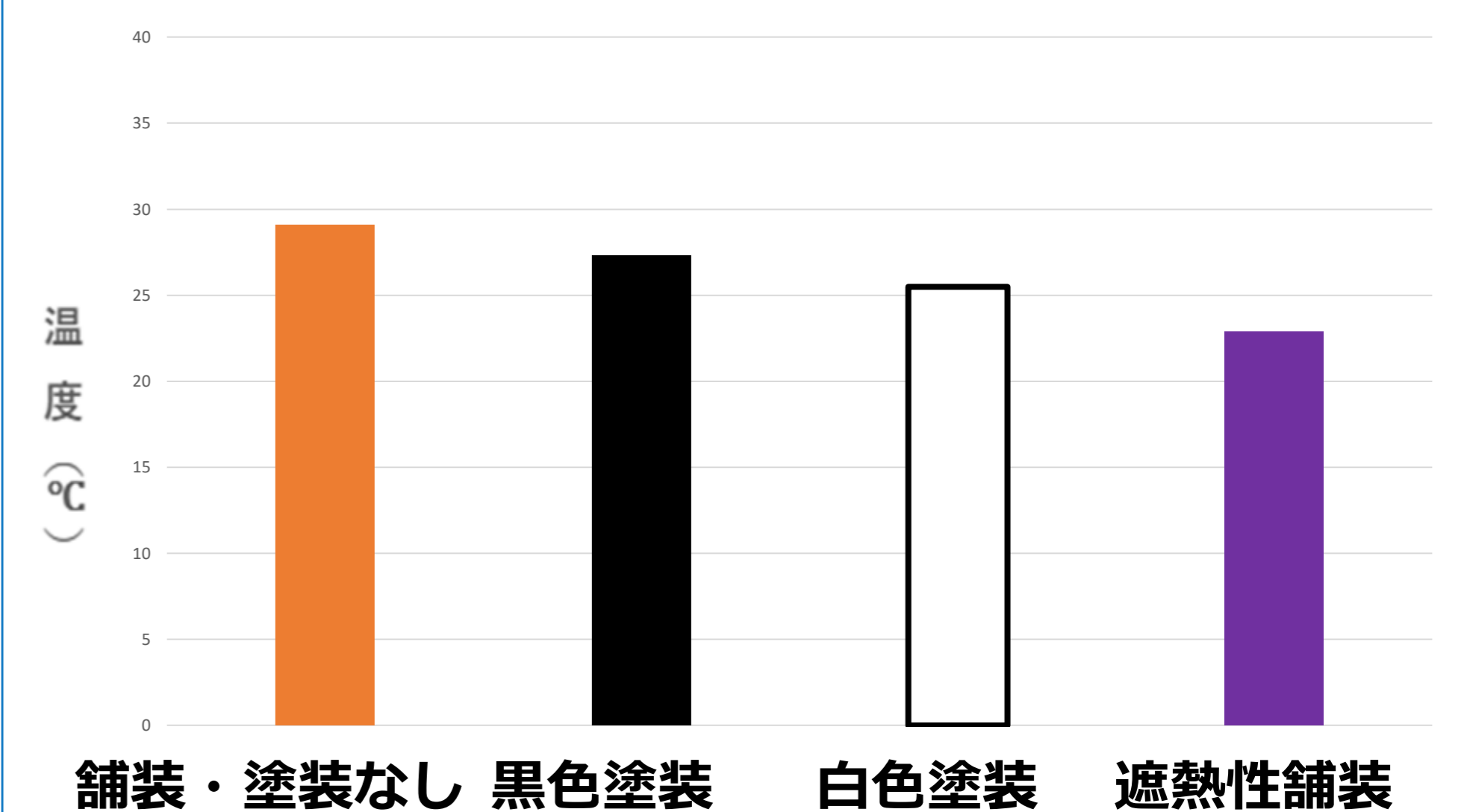
温度変化(温度の上がり方の計測)



温度変化(温度の下がり方の計測)



表面温度



9.考察②

	舗装塗装なし	黒色塗装	白色塗装	遮熱性舗装
アスファルト上部温度	低	やや低	やや低	高
内部温度	高	高	低	低
表面温度	高	やや高	やや低	低
アスファルト自体の温度上昇	大	大	小	小
熱中症等リスク	低	やや低	やや低	高

時間経過とともに高まる

10.今後の展望

実験方法の見直し

- ・規模の拡大
- ・屋外での測定
- ・歩行者や自動車の有無など、条件の追加

→ 実際の状況に近づける

11.参考文献

- ・気象庁
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr_faq/index.html
- ・海洋研究開発機構
<https://www.jamstec.go.jp/jr/topics/quest-20180621-2/>
- ・埼玉県環境科学国際センター
<https://www.pref.saitama.lg.jp/cess/cess-kokosiri/cess-koko5.html>
- ・日本道路建設業界
<http://www.dohkenkyo.net/pavement/meisyo/syanetu.html>
- ・平方和幸・新田弘之・伊藤正秀,
“遮熱性舗装を対象とした路面温度低減効果の評価方法に関する研究”,土木学会舗装工学論文集
https://www.jstage.jst.go.jp/article/journalpe1996/9/0/9_0_81/pdf/-char/ja
- ・西岡真稔・鍋島美奈子・若間賢志・上田淳也,
“高反射型アスファルト舗装の表面温度低減効果と路上の熱環境特性”,
日本ヒートアイランド学会論文集
https://www.heat-island.jp/web_journal/download/06A007.pdf
- ・赤川宏幸・竹林英樹・森山正和,
“湿潤舗装と遮熱舗装上の温熱環境改善効果に関する実験的研究”,日本建築学会環境系論文集
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/73/623/73_623_85/pdf/-char/ja