

平成19年度～21年度

「クール建材による住宅市街地のヒートアイランド 緩和に関する技術開発」

構成員

独立行政法人建築研究所

独立行政法人海洋研究開発機構

技術開発の背景

ヒートアイランド緩和を目的とした、保水性、反射性を高めたクール建材の開発が建材メーカー等により実施されている。クール建材の表面温度上昇抑制効果については既往の検討事例が見られるが、それに伴う住宅市街地の気温低下や省エネ効果等については明らかにされていない。

技術開発の概要

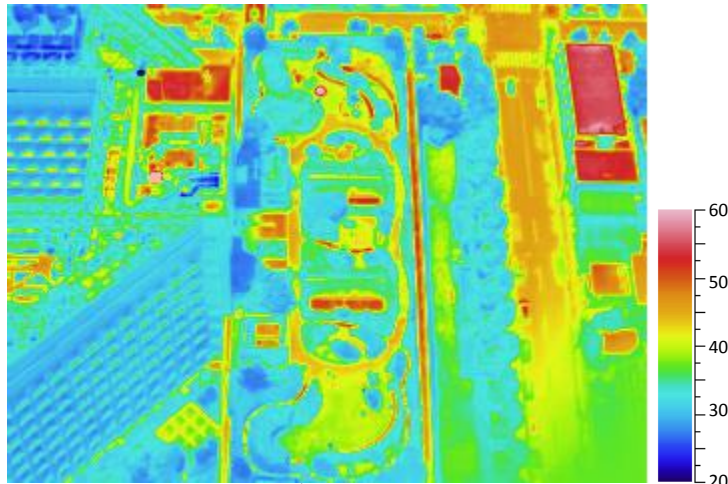
本技術開発は、保水性、反射性を高めたクール建材を導入した際の住宅市街地の温熱快適性やエネルギー効率について数値解析や現場観測を行うことにより対策効果の検討を行い、ヒートアイランド緩和に資する。

技術開発成果の先導性

【従来技術】

建材の表面温度を現場で計測し、他の建材の観測値との比較から温度低減量を評価する。

- ・温度低減効果を知るには現場観測がその都度必要になる(大変)。
- ・表面温度低下に伴う気温等の影響を見積もることが技術的に困難。

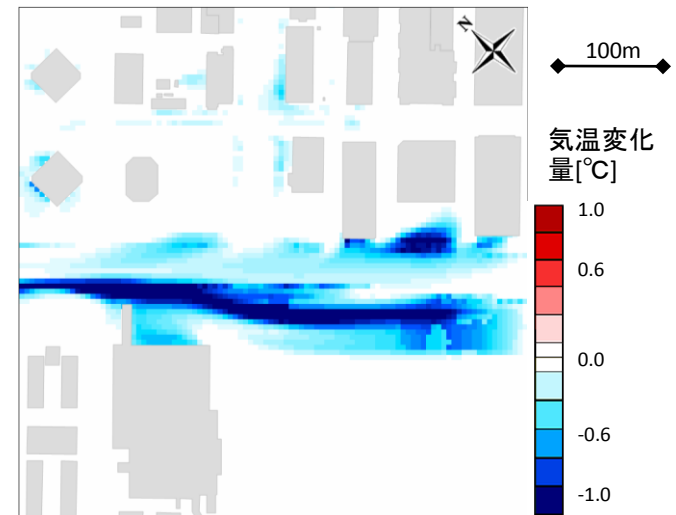


熱画像の観測事例

【本技術】

街区の伝熱、流体を考慮した先進的数値モデルを開発し、住宅市街地の熱環境を計算で求める。

- ・計算条件が整えば、建材による街区の熱環境変化を予測出来る。
- ・表面温度のみならず気温や体感温度等の影響を知ることが出来る。



本技術による計算事例

—街路樹・敷地緑化による気温変化量—

【研究内容】

「建物－設備－大気連成
解析に関する技術開発」

独立行政法人海洋研究開
発機構

複雑な住宅市街地形上の放射伝熱
解析コードの実装

室内熱負荷の動的機構と建築設備
からの人工排熱発生機構の連成

地球シミュレータを用いた非定常
CFD解析による日変化問題対応

「クール建材の導入による
居住性向上に関する技術
開発」

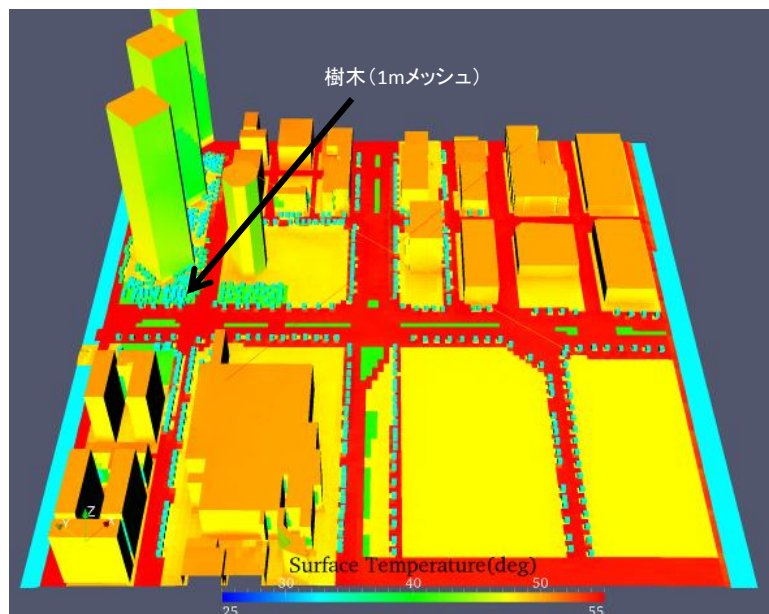
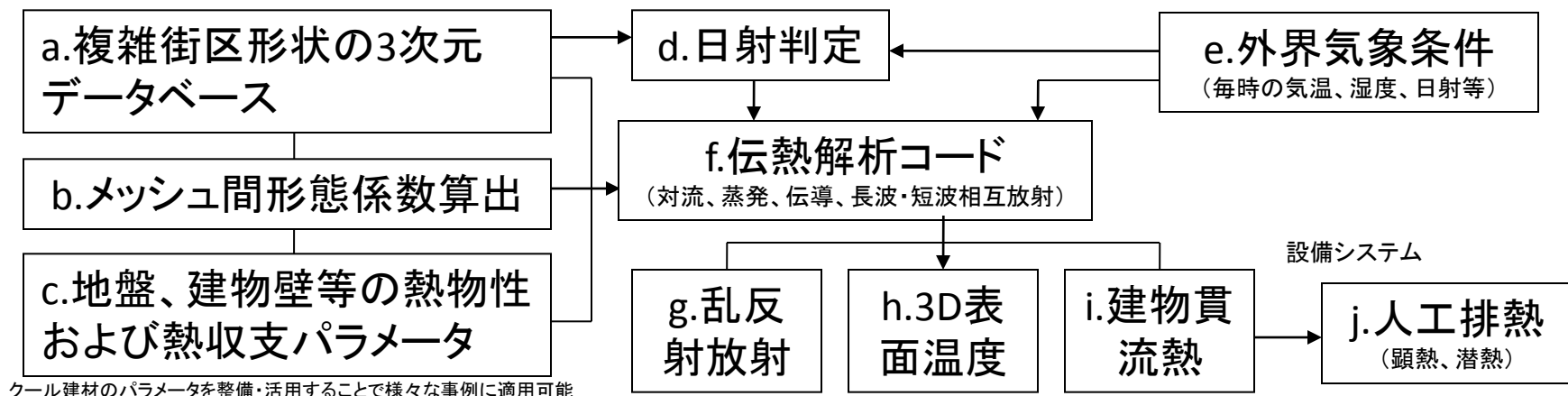
独立行政法人建築研究所

クール建材の種類、設置位置、コス
ト等に関するアンケート調査

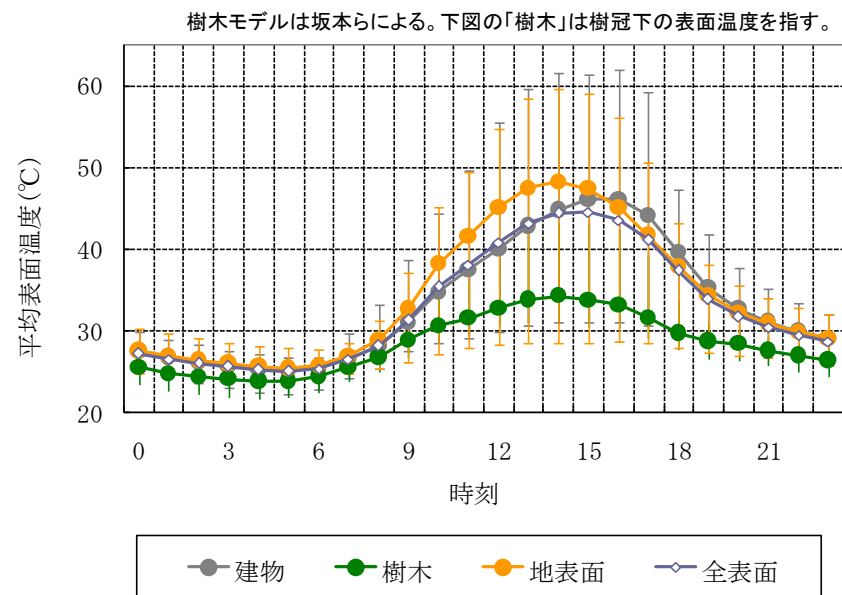
現場観測、実験等によるクール建
材の実証データの整備

クール建材の設置位置・方位等
によるクール建材の効果の取り纏め

住宅市街地の伝熱解析

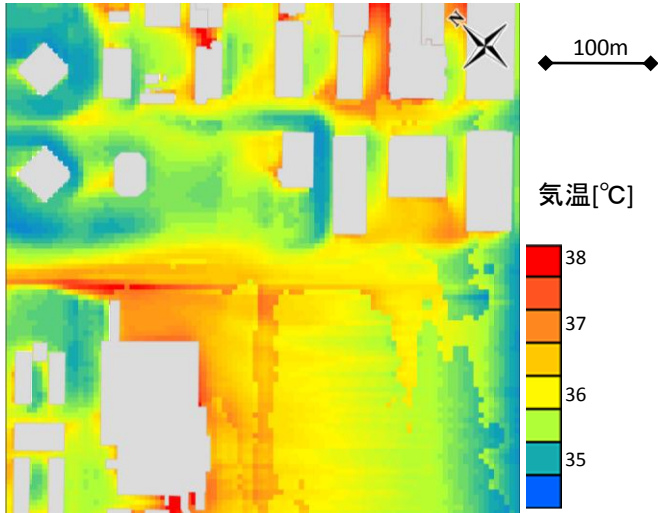
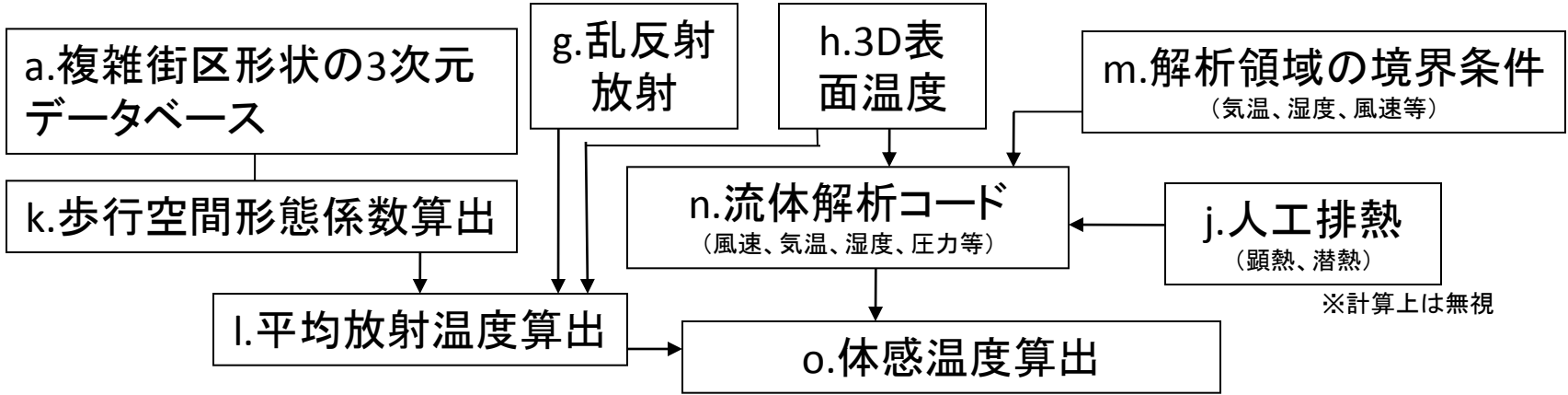


表面温度算出事例(夏期14時)

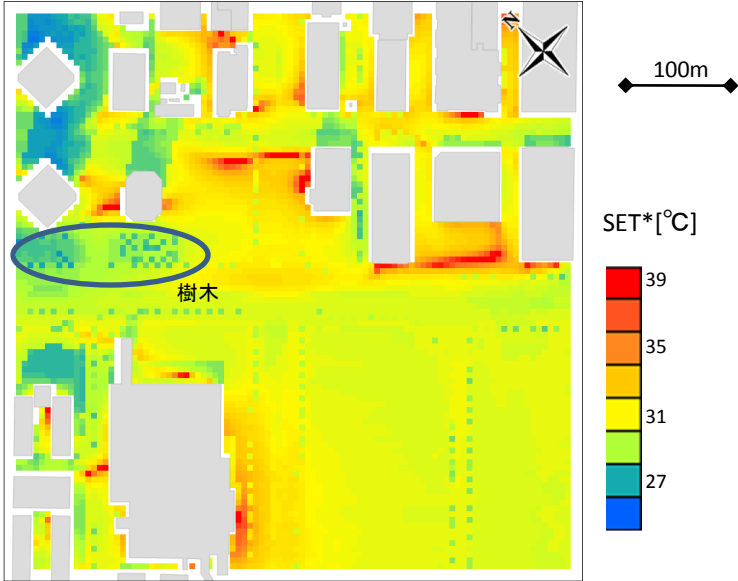


様々な被覆の表面温度の日挙動

住宅市街地の流体解析と体感評価



気温算出事例(夏期14時)

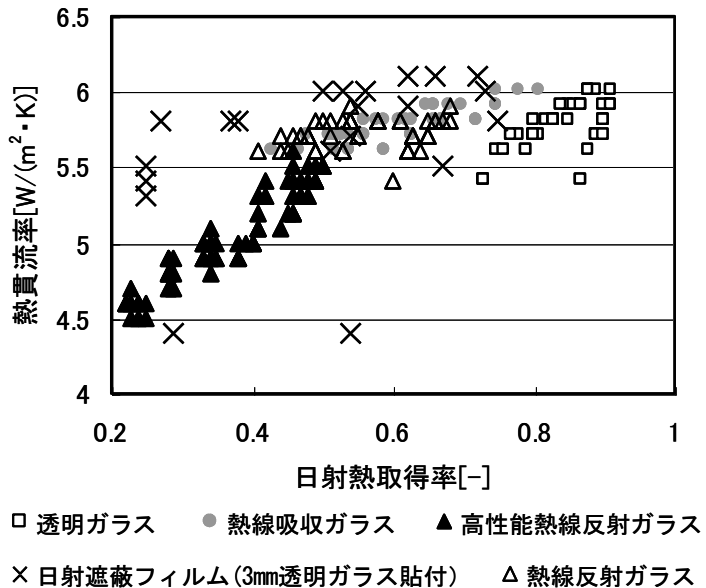


体感温度算出事例(夏期14時)

クール建材の物性調査

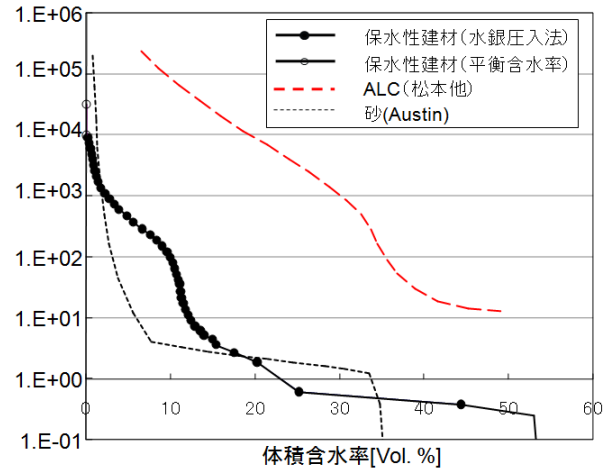
クール建材として以下の製品を入手して各種物性値を調査した。

- ・日射遮蔽フィルム
→日射熱取得率、熱貫流率等
- ・高反射率塗料
→日射反射率およびその経年劣化
- ・保水性建材
→水分ポテンシャル曲線



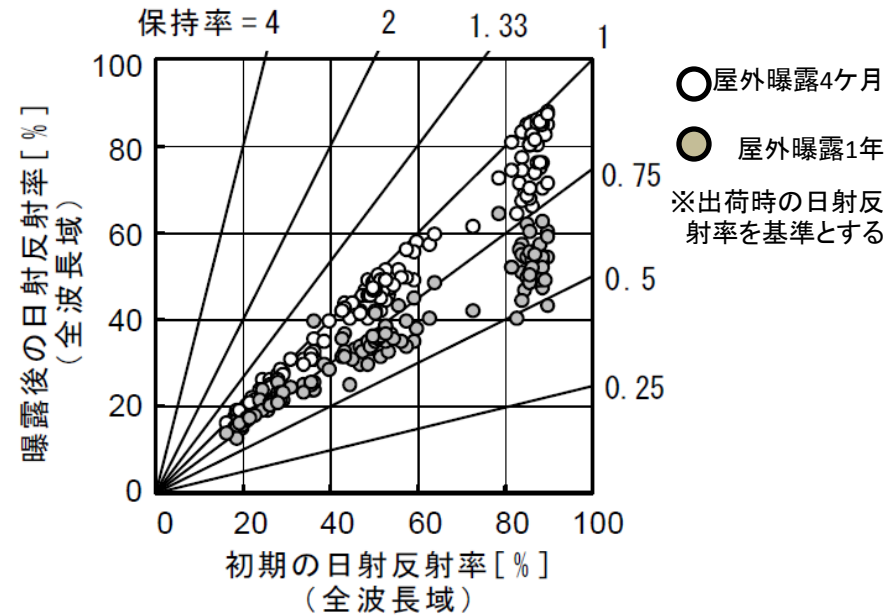
開口部日射遮蔽製品の性能比較

日本建築学会技術報告集第28号に投稿



保水性建材の水分特性曲線

日本建築学会環境系論文集第667号に投稿



高反射率塗料の経年劣化

日本建築学会技術報告集第35号に投稿

クール建材の空調負荷等影響の検討

開発モデルを活用し、クール建材の空調負荷等影響を検討した。

○解析期間

夏期: 2007年8月10日

冬期: 2006年2月10日

○街区種別

住宅地(2階建て木造、均一配列)

業務地(9階建てRC造、均一配列)

○ケーススタディ

1)クール建材無し(標準ケース)

2)高反射塗料の導入: 東壁

3)高反射塗料の導入: 西壁

4)高反射塗料の導入: 南壁

5)高反射塗料の導入: 北壁

6)高反射塗料の導入: 屋上

7)高反射塗料の導入: 東西道路

8)高反射塗料の導入: 南北道路

9)保水性建材の導入: 壁面(全方位)

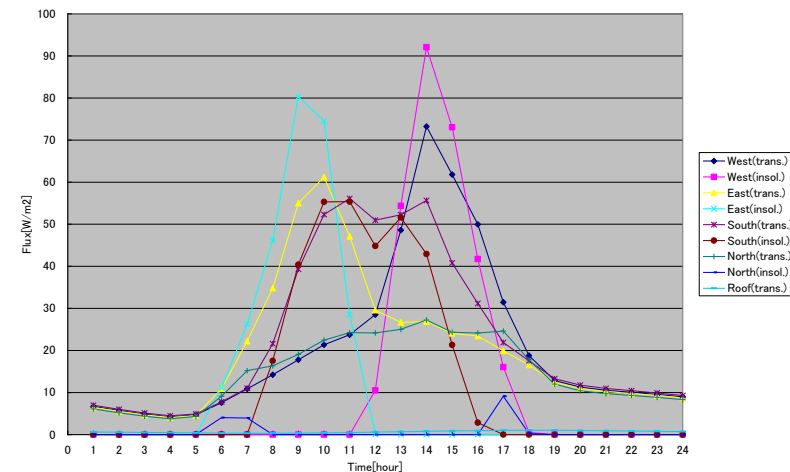
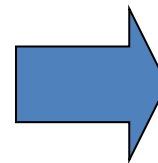
10)保水性建材の導入: 屋上

11)保水性建材の導入: 全道路

12)樹木の導入: 建物敷地と全道路

計算結果を基に全48ケース(=2*2*12ケース)について下記項目の24時間値をデータベース化した。

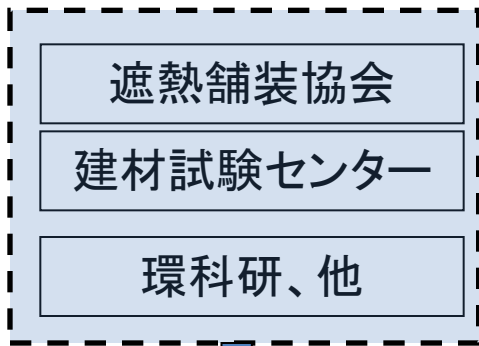
- ・外壁、地表面の表面温度
- ・空調負荷
- ・屋外空間の体感温度



室内熱負荷の解析事例(夏期業務地)

4方位外壁、屋根スラブの貫流熱、窓面からの日射熱について面積当たりで表示

※高反射率塗料: アルベド0.5、保水性建材: 蒸発効率0.3とする。



クール建材のデータ提供
(日射反射率、吸水率、耐候性試験結果等)

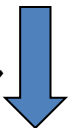


モデル検証

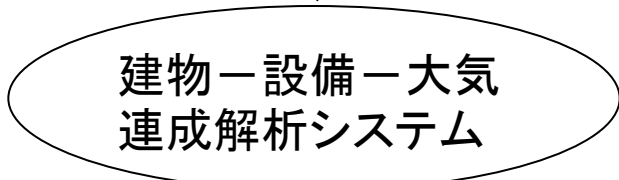
温度成層風洞



建材情報
建物伝熱モデル



パソコン仕様の解析システムの更新



コード最適化
流体解析



大規模数値シミュレーション実施

地球シミュレータ

課題課題

- ・建材メーカーの協力(物性等)
- ・街区熱源システム解析への拡張

研究体制