

技術開発成果報告書

<p>事業名 ・住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発</p>	<p>課題名 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</p>
<p>1. 技術開発のあらまし</p> <p>(1) 概要 本課題では、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関する数値解析ソフトウェアを作成し、クール建材の効果的な設置方法等の設計支援技術を開発する。本課題の研究成果はヒートアイランド緩和に寄与すると共に、住宅市街地の居住性向上に役立つものである。</p> <p>(2) 実施期間 平成 19 年度～平成 21 年度</p> <p>(3) 技術開発に係った経費 (技術開発に係った経費 132,000 千円 補助金の額 66,000 千円)</p> <p>(4) 技術開発の構成員 独立行政法人建築研究所 (環境研究グループ 上席研究員 桑沢保夫) 独立行政法人海洋研究開発機構 (地球シミュレータセンターシミュレーション高度化研究開発プログラム プログラムディレクター 高橋桂子)</p> <p>(5) 取得した特許及び発表した論文等 取得した特許 なし 発表した論文 1. 平成 23 年 10 月 Annual Report of the Earth Simulator Center April 2010 - March 2011, JAMSTEC (建築研究所 桑沢保夫、海洋研究所 高橋桂子 他) タイトル: Three-Dimensional Nonsteady Coupled Analysis of Thermal Environment and Energy Systems in Urban Area (地域熱環境と空調負荷の 3 次元非定常連成解析) 2. 平成 23 年 Journal of the Meteorological Society of Japan(馬場雄也 高橋桂子) タイトル: Large-eddy simulation of convective boundary layer with density Stratification (成層のある境界層における対流シミュレーション) 3. 平成 22 年 2 月 日本建築学会技術報告集 (建築研究所 伊藤大輔 他) タイトル: 既存の窓面を対象にした遮熱化技術の光学特性及び熱特性の調査と空調負荷削減効果に関する数値計算 4. 平成 22 年 8 月 Proc. of 19th Symposium on Boundary Layers and Turbulence (19th BLT) (海洋研究開発機構 高橋桂子 馬場雄也) タイトル: Variances of momentum and heat fluxes over turbulence generated by cube array in convective boundary layer (対流境界層における乱流運動および熱フラックス) 5. 平成 21 年 2 月 日本建築学会環境系論文集 (建築研究所 伊藤大輔 他) タイトル: 都市形状の分光アルベドに関するスケールモデル実験と数値計算 6. 平成 21 年 5 月 Proceeding of 6th International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer 6 (THMT'09) (海洋研究開発機構 高橋桂子 馬場雄也) タイトル; High performance fully compressible scheme for atmospheric flows over real urban area” (現実都市空間における完全圧縮性大気の高速シミュレーション) 7. 平成 20 年 12 月 第 22 回数値流体力学シンポジウム (海洋研究開発機構 高橋桂子 他) タイトル: 圧縮性流体の高速解法による建物周り流れのシミュレーション 8. 平成 20 年 10 月 日本建築学会技術報告集 (建築研究所 伊藤大輔 他)</p>	

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

ヒートアイランド対策に有効とされる各種建材の研究では、熱画像などから表面温度を計測し、他の建材との温度差をもって環境性能を評価することが多い。本研究では、クール建材の住宅地への導入が、気温を低下させる熱的メカニズムの検討を行い、体感温度や省エネルギー性など居住者の便益をより直接的に把握し得る先進的なシミュレータの開発を行う。

(2) 技術開発の効率性

本研究の体制は、建築研究所、海洋研究開発機構の2機関から構成される。建築研究所は建築物の伝熱モデル、海洋研究開発機構は大気の数値流体解析を担当する。両機関は各々の研究テーマで十分な研究実績をあげてきており、研究スタッフや研究経費の面から見ても実施能力は高い。

(3) 実用化・市場化の状況

今回の開発技術は、主要都市のカーボンニュートラル計画において設備的検討とともにヒートアイランド対策も講じる際、屋外熱環境ビジネスへの展開が見込まれるものである。東京都における試行例があり、実用化段階にある。人口50万人以上の大都市は現在、国内に19、世界では230存在することから、今後の新しい都市開発も含め大きな市場規模が潜在する。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

本研究課題の技術開発項目は大きく分けて2つあり、それぞれの完成度は70～90%であり、ほぼ当初の目的を達成した。

技術開発項目(1)「建物一設備一大気連成解析に関する技術開発」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(窓面を含む) 完成度 90%
- ・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 完成度 90%
- ・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への対応 完成度 70%

技術開発項目(2)「クール建材の導入による居住性向上に関する技術開発」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 完成度 90%
- ・現場観測、実験等によるクール建材の実証データの整備 完成度 90%
- ・クール建材の設置位置(窓面、壁面、地表面)・方位、季節・時間帯によるクール建材の効果をとり纏めた設置方法等の設計支援技術 完成度 70%

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

補助対象技術開発においてクール建材が表面温度低下だけでなく、住宅市街地の気温を低下させ、冷房負荷削減や歩行空間の暑熱緩和につながることを定量的に示すことが出来た。

・残された課題

居住者の様々な便益を知ることが出来る詳細な計算ではあるが、実務的にはデータ入力の整備や計算コストが壁になっている。シミュレーション技術の普及に今後役立つであろう

BIM(Building Information Modeling)等による建築情報の電子化やコンピュータ技術の進展など将来の建築を取り巻く周辺技術の更なる高度化を期待したい。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

補助対象技術開発を基に、今後、再生可能エネルギーや設備的要因も含めて統合する予定である。熱環境影響は付随的なものかもしれないが、複数建物のエネルギー・マネジメントを総合的に考える上で、ユニークな技術パッケージとなると思う。