

川崎市における低炭素施策導入の省エネルギー効果と都市熱環境への影響

国立環境研究所 正会員 ○平野 勇二郎
名古屋大学 非会員 吉田友紀子

1. はじめに

地球温暖化対策のために、これまでに様々な低炭素施策が提案されているが、これを実現するためには居住者の身近な生活環境との両立が必要である。とくに居住環境の悪化を伴う低炭素施策は実現しがたいため、導入の際には環境への影響について配慮が必要である。一方、身近な生活環境の改善にも結び付く施策は、生活者にとってメリットがあるだけでなく、低炭素施策の実現可能性を高めるという点でも重要である。こうした観点から著者らは身近な生活環境の快適性や利便性と両立したコベネフィット型の都市設計の研究を進めている。とくに都市化による高温化、すなわちヒートアイランド現象は都市の居住快適性を損失する重要な要因となっている。これに対し、都市内の省エネルギーによる低炭素施策は人工排熱削減によるヒートアイランド緩和効果が得られる可能性が高い。こうしたことから、本研究は低炭素施策の導入により得られる省エネルギー効果とその都市熱環境への影響について明らかにすることを目的とした。

2. 評価方法

本研究では、街区スケールの局所気象モデルと空調負荷計算モデルとを結びつけた都市キャノピー・ビルエネルギー連成モデル¹⁾を用いて評価を行った。解析対象地域は川崎市とした。解析対象日は概ね平

均的な夏季の晴天日であった2002年7月29日を選択し、2日分の助走計算を行った。

本研究では、窓面の日射遮蔽、太陽光発電(PV)パネル導入、壁面・屋根面の高断熱化、室内機器の更新、冷房温度の変更の5つの低炭素施策を対象として評価を行った。各施策の設定条件を表-1に示す。

3. 計算結果

本研究では川崎市を500mグリッドに分割して、各グリッドに対してシミュレーションを行った。現状ケースにおける冷房用エネルギーの計算結果の例を図-1に示す。また、各施策導入ケースについて詳細を評価するため、図-1に示した通り典型的な事務所街区、耐火造住宅街区、木造住宅街区と見なせる街区を選択した。

各街区について、施策導入ケースと現状ケースのエネルギー消費量の差を算出した(図-2)。この結果、本研究の対策導入シナリオでは、事務所街区では室内機器更新ケース、住宅街区ではPVパネル導入ケースの省エネルギー効果が大きいという結果になった。ただし、本研究では各施策を対等に比較できるシナリオ設定を行っていないため、施策間での効果の大きさを比較することはできない。

次に各施策の外気温への影響について評価した。

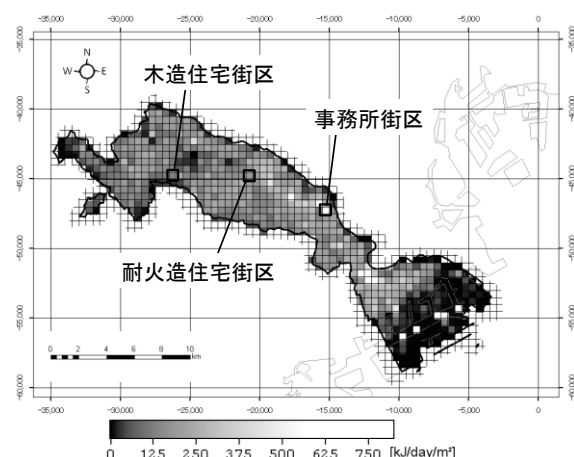


図-1 川崎市における計算結果（現状ケースの冷房用エネルギー消費の例）

表-1 本研究における施策ケースの設定

窓面の日射遮蔽	ブラインドまたはカーテンの利用を想定 (日射総合透過率:0.3→0.1)
高断熱化	屋根・外壁を高断熱化(次世代省エネ基準相当)
室内機器の更新	室内の電力消費(空調を除く機器・照明発熱)を20%削減
PVパネル導入	屋上の60%にPVパネルを導入
空調設定温度の変更	冷房設定温度を1℃高める (26℃→27℃)

キーワード 低炭素施策, 省エネルギー, 都市ヒートアイランド, 都市熱環境, 空調負荷

連絡先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 国立環境研究所 TEL. 029-850-2890 E-mail: yhirano@nies.go.jp

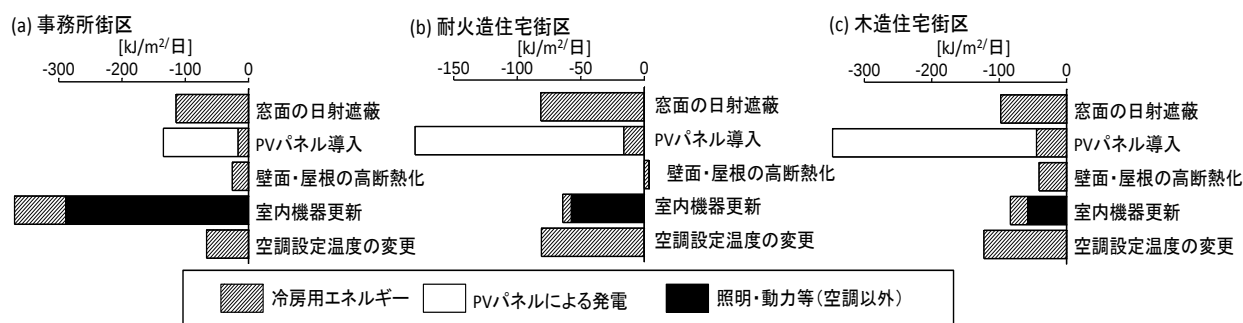


図-2 エネルギー消費量の差（各施策ケース - 標準ケース）

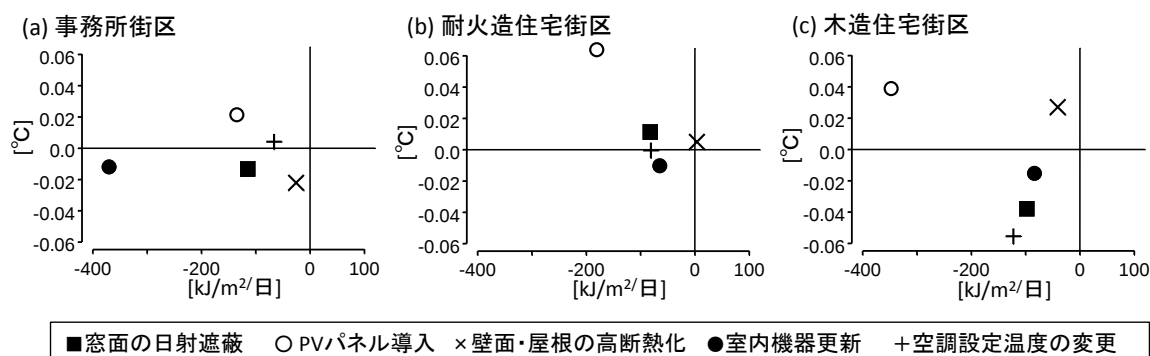


図-3 エネルギー消費量の差（各施策ケース - 標準ケース）と日平均気温の差（各施策ケース - 標準ケース）の散布図

ここでは、省エネルギー効果と気温変化の関係を散布図で示した（図-3）。この結果、気象条件等によるばらつきが大きい、省エネルギーによる低炭素施策では気温低下効果が生じているケースが多く、人工排熱削減によるものと考えられる。ただしPV導入ケースではいずれの街区タイプも気温が上昇している。これは発電や日射遮蔽により人工排熱減少よりも、屋根面の低アルベド化の影響が大きく生じたためである。また、高断熱化ケースでは建物表面の熱容量が小さくなるため、表面温度の変化幅が大きく、影響の生じ方が諸条件により異なる結果となった。こうしたケースでは日平均値のみで一般化することは難しいため、今後は日変化を踏まえた詳細な評価が必要である。ただし、本研究において評価対象とした低炭素施策はいずれも気温への影響は日平均値では 0.1°C 以下であり、気温への影響は大きいとは言えない。

4. まとめ

本研究では、川崎市を対象として低炭素施策の導入による省エネルギー効果とその熱環境への影響について評価した。この結果、多くの省エネルギーに

よる施策では若干の気温低下が見られたが、PVパネルについては気温上昇を伴うことなどが示された。ただし、本研究において対象とした低炭素施策では温熱環境への影響は大きいとは言えない。実際にはコンパクトシティ施策や大規模な電熱併給型の地域熱供給など、より影響が大きいと思われる種々の施策も提案されているため、今後、同様の評価を行う必要がある。

謝辞

本研究は環境研究総合推進費（2RF-1303）および科学研究費補助金（24760438）の支援により実施されました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 亀卦川幸浩, 玄地 裕, 近藤裕昭, 花木啓祐; 街区構造に応じた高温化対策の導入が都市空調エネルギー需要に及ぼす影響, エネルギー・資源, 23, 200-206, 2002.
- 2) 玄地 裕, 大橋唯太, 稲葉敦, 石崎雅子, 亀卦川幸浩, 高橋宏; 太陽電池パネル大規模設置の夏季気温と冷房負荷への影響, 第22回エネルギー・資源学会研究発表会, 255-258, 2003.