

S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案
手法の確立に関する総合研究プロジェクト

3. 都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減策導入効果の評価

(3) 都市建築物由来のエネルギー消費と変革による削減効果

(株) 日建設計

環境計画室

伊香賀俊治 (現所属：慶應義塾大学理工学部)

[要旨] 本研究では、住宅や業務建築の運用に伴うエネルギー消費と、それらの建設に伴う誘発環境負荷の両者を対象とする。前者の対策には、断熱性能の向上、省エネ型設備の導入などがあり、後者の対策には、長寿命化やエコマテリアルの採用などがある。さらにライフスタイルの変更も検討対象とする。建築物は、ライフサイクルが長いために、都市内のすべての建築が更新されるまでに数十年以上かかること、都市計画的には建物規模の誘導が可能であること、家族構成・住宅面積・就業人口比率・勤務時間などのストーリーラインによって影響を受ける社会的な要因が大きいことなどの特徴を有する。

まず、これらの複雑な要素を考えずに複数の都市に導入した場合のエネルギー消費量削減のポテンシャルを求める。次に中期解析に用いる建築物の更新サイクルの検討を対象都市に対して行うと共に、省エネ型の技術の普及を予測し、これらを建築物のエネルギー消費モデルに組み込む。さらに社会の変化に伴う住宅、業務用建築の変化シナリオを作成し、エネルギー消費量を求める。

本研究では、住宅や業務建築の運用に伴うエネルギー消費と、それらの建設に伴う誘発環境負荷の両者を対象とする。2年次目の今年度は、サブテーマ(1)で選定された4都市(宇都宮市、札幌市、広島市、那覇市)に対して、家族類型別世帯数の将来推計を2050年まで延長する検討を行った。また、ライフスタイルの変化、社会の変化のシナリオを住宅部門に反映させ、住宅の断熱、高効率家電製品の買い替え促進、省エネ型ライフスタイルへの変革による二酸化炭素の削減ポテンシャルを算出した。

[キーワード] 戸建住宅、集合住宅、断熱強化、省エネ家電、ライフスタイル

1. はじめに

本研究では、住宅や業務建築の運用に伴うエネルギー消費と、それらの建設に伴う誘発環境負荷の両者を対象とする。前者の対策には、断熱性能の向上、省エネ型設備の導入などがあり、後者の対策には、長寿命化やエコマテリアルの採用などがある。さらにライフスタイルの変更も検討対象とする。建築物は、ライフサイクルが長いために、都市内のすべての建築が更新されるまでに数十年以上かかること、都市計画的には建物規模の誘導が可能であること、家族構成・住宅面積・就業人口比率・勤務時間などのストーリーラインによって影響を受ける社会的な要因が大

きいことなどの特徴を有する。まず、これらの複雑な要素を考えずに複数の都市に導入した場合のエネルギー消費量削減のポテンシャルを求める。次に中期解析に用いる建築物の更新サイクルの検討を対象都市に対して行うと共に、省エネ型の技術の普及を予測し、これらを建築物のエネルギー消費モデルに組み込む。さらに社会の変化に伴う住宅、業務用建築の変化シナリオを作成し、エネルギー消費量を求める。

2. 研究目的

サブテーマ(1)で選定された4都市(宇都宮市、札幌市、広島市、那覇市)に対して、家族類型別世帯数の将来推計を2050年まで延長する検討を行い、ライフスタイルの変化、社会の変化のシナリオを住宅部門に反映させ、住宅の断熱、高効率家電製品の買い替え促進、省エネ型ライフスタイルへの変革による二酸化炭素の削減ポテンシャルを算出することを今年度の研究目的とした。

3. 研究方法

住宅のエネルギー消費量とCO₂排出量の計算フローを図1に示す。都道府県/都市別、7家族類型別(高齢単独世帯、その他単独世帯、高齢夫婦のみの世帯、その他夫婦のみの世帯、夫婦と子から成る世帯、ひとり親と子から成る世帯、その他の世帯)に、(1)暖冷房、(2)給湯、(3)その他(厨房、娯楽情報、家事衛生、照明)別に計算する。

3.1 暖冷房用エネルギー消費量の計算

気象条件、設定室温等を考慮した数十パターンの建物条件による熱負荷計算結果を元に重回帰式を作成し、その式を推計ツールに組み込んだ。推計ツールには、家族類型や地域特性を考慮した延床面積、断熱性能等の変数を用いし、家族類型や検討地域に合わせて熱負荷原単位を変えて利用する仕組みとした。家族類型別の負荷原単位と世帯数から地域全体の負荷を求め、燃料別分担と燃料別平均COPから暖冷房用のエネルギー消費量を算出した。なお、空調換気扇の電力消費量もここに算入した。

マクロモデルでの都道府県/都市別暖冷房負荷推計に利用するため、表1のA~Dを説明変数とした重回帰分析を行い、暖冷房負荷重回帰式を作成した。昨年度からの改良点は、延床面積

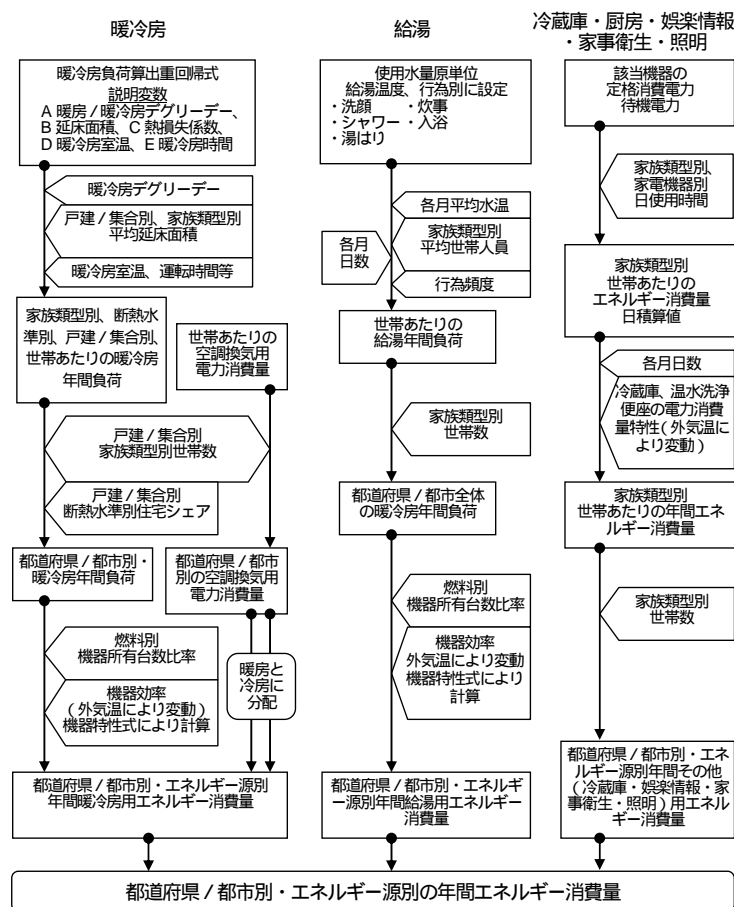


図1 住宅内のエネルギー消費推計マクロモデルの計算フロー

を説明変数から除外して重回帰式の精度向上を図ったことである。

重回帰分析の基データとなる各条件の熱負荷は、戸建住宅および集合住宅の標準モデル^{[4][5]}について、住宅用熱負荷計算ソフトSMASH^[3]で計算した値を利用した。重回帰式は単位面積あたりの暖冷房負荷[GJ/m²年]を求める式とし、マクロモデルでの各規模住戸の熱負荷設定には、重回帰式から求める単位面積あたりの熱負荷に延床面積を乗じて利用する仕組みに変更した。

重回帰式は、前年度と同様に、暖冷房それぞれの負荷について地域区別に22種類作成した。重回帰分析結果(決定係数R²、観測数、重回帰式係数)を表2に示す。表1に示すように、各説明変数のシミュレーション条件は、熱損失係数4水準、それ以外の3つの説明変数(デグリデー、設定室温、延べ運

表1 重回帰式の説明変数とシミュレーション条件

住戸モデル							
戸建住宅モデル		120 m ² : LDK、主寝室、子供部屋×2					
集合住宅モデル		80 m ² : LDK、主寝室、子供部屋×2					
説明変数		シミュレーション条件					
A デグリデー [度日/年] 拡張アメダス 気象データ× ^[1] の標準年デ ータより算出	地域モデル別に3都市を選定						
	暖房	地域モデル:	3587(札幌)	、	4275(旭川)	、	3234(盛岡)
		地域モデル:	3234(盛岡)	、	3587(札幌)	、	2561(仙台)
		地域モデル:	2561(仙台)	、	3234(盛岡)	、	1592(東京)
		地域モデル:	1592(東京)	、	2561(仙台)	、	1701(広島)
		地域モデル:	1163(鹿児島)	、	1701(広島)	、	1481(福岡)
	地域モデル:	125(那覇)	、	197(沖縄永良部)	、	78(石垣島)	
	冷房	地域モデル:	7(札幌)	、	22(旭川)	、	25(盛岡)
		地域モデル:	25(盛岡)	、	7(札幌)	、	49(仙台)
		地域モデル:	49(仙台)	、	25(盛岡)	、	214(東京)
地域モデル:		214(東京)	、	49(仙台)	、	227(広島)	
地域モデル:		328(鹿児島)	、	227(広島)	、	256(福岡)	
地域モデル:	515(那覇)	、	442(沖縄永良部)	、	685(石垣島)		
B 熱損失係数 [W/m ² K]		地域別に4種の断熱仕様基準を満たす熱損失係数を設定(戸建/集合別) 従来型(無断熱)、旧基準、新基準、次世代基準					
C 設定室温[℃]	暖房	地域モデル	18 (節約型)、	22 (標準型)、	26 (浪費型)		
		地域～ 地域モデル	14 (節約型)、	18 (標準型)、	22 (浪費型)		
	冷房	28 (節約型)、 26 (標準型)、 24 (浪費型)					
D 延べ 運転時間 [h/日] LDK、主寝室、 子供室の運転 時間の合計を 延べ運転時間 として定義	暖房 [地域 モデル]	31h(節約型): LDK 9h (6:00-9:00,16:00-22:00)、 主寝室 10h (22:00-8:00)、子供部屋 12h (20:00-8:00)					
		49h(標準型): LDK 17h (6:00-23:00)、 主寝室 15h (17:00-8:00)、子供部屋 17h (15:00-8:00)					
		72h(浪費型): LDK 24h (0:00-24:00)、 主寝室 24h (0:00-24:00)、子供部屋 24h (0:00-24:00)					
	暖房 [地域 ～ 地域 モデル]	8h(節約型): LDK 5h (6:00-8:00,19:00-22:00)、 主寝室 1h (22:00-23:00)、子供部屋 2h (21:00-23:00)					
		16h(標準型): LDK 11h (6:00-9:00, 12:00-14:00,16:00-22:00)、 主寝室 2h (21:00-23:00)、子供部屋 3h (20:00-23:00)					
		25h(浪費型): LDK 16h (6:00-22:00)、 主寝室 4h (19:00-23:00)、子供部屋 5h (18:00-23:00)					
	冷房	6h(節約型): LDK 4h (18:00-22:00)、 主寝室 1h (22:00-23:00)、子供部屋 1h (22:00-23:00)					
		11h(標準型): LDK 6h (16:00-22:00)、 主寝室 4h (21:00-23:00)、子供部屋 3h (20:00-23:00)					
		17h(浪費型): LDK 10h (12:00-22:00)、 主寝室 3h (21:00-24:00)、子供部屋 4h (20:00-24:00)					

表2 暖冷房負荷重回帰分析結果(決定係数R²と重回帰式係数)

		地域 区分	観測 数	決定係数 R ²	係数0 切片	係数1 デグリデー の係数	係数2 熱損失係 数の係数	係数3 空調室温 の係数	係数4 空調時間 の係数
戸建 住宅	年間 暖房 負荷		108	0.938	-1674.2	0.1622	226.9	36.4	4.0799
			108	0.885	-900.2	0.1240	50.2	24.9	6.6118
			108	0.870	-691.2	0.0969	38.2	22.2	5.0135
			108	0.888	-603.2	0.0928	30.0	20.9	4.0625
			108	0.890	-550.2	0.1040	23.5	19.3	3.4686
	年間 冷房 負荷		-	-	-	-	-	-	-
			108	0.639	67.5	0.3909	0.1710	-3.0	0.9732
			108	0.791	103.3	0.1871	0.2659	-4.4	1.3550
			108	0.813	211.8	0.1761	0.4709	-8.9	2.2531
			108	0.864	295.7	0.2074	0.9192	-12.7	2.9791
集合 住宅	年間 暖房 負荷		108	0.916	441.2	0.1001	1.9908	-18.0	4.9282
			108	0.929	833.4	0.3079	5.1924	-38.9	10.2019
			108	0.949	-1147.3	0.1136	327.2	24.9	1.0158
			108	0.895	-660.1	0.0841	122.0	16.8	2.6489
			108	0.870	-503.0	0.0629	88.9	15.0	2.0400
	年間 冷房 負荷		108	0.879	-421.4	0.0579	67.3	13.3	1.6077
			108	0.866	-355.1	0.0588	48.5	11.7	1.3731
			-	-	-	-	-	-	-
			108	0.617	146.1	0.6317	-0.1865	-6.2	1.5449
			108	0.790	225.1	0.3872	-0.1837	-9.2	2.0264
	年間 冷房 負荷		108	0.827	463.3	0.3869	1.3840	-18.9	3.3494
			108	0.893	643.5	0.4282	1.7112	-26.5	4.3112
			108	0.922	904.9	0.1840	6.2187	-34.9	6.3512
			108	0.944	1830.2	0.5867	15.51141	-79.1	13.9497

転時間)は3ケースずつ設定した。重回帰分析の観測数は各説明変数の計算条件の組み合わせで $33 \times 4 = 108$ 通りとした。

3.2 給湯用エネルギー消費量の計算

給湯用エネルギー消費量の計算フローを図1に示す。使用量原単位および利用温度には、空気調和・衛生工学会（以下、空衛学会）の研究成果^[19]を利用した。給湯使用行為頻度テーブル、世帯数、各月平均水道水温から地域全体の給湯負荷を求め、燃料別分担と燃料別平均COPから給湯用エネルギー消費量を算出した。

3.3 厨房・娯楽情報・家事衛生・照明用エネルギー消費量の計算

厨房・娯楽情報・家事衛生・照明用エネルギー消費量の計算フローを図1に示す。空衛学会の研究成果^[19]を利用し、家族類型別に各家電機器の電力消費量日積算値を設定した。日積算値を作成する際の家族構成モデルは、家族類型別に1種のモデルを仮定して当てはめた。日積算値に日数および世帯数を乗じて厨房他4用途のエネルギー消費量を算出した。

3.4 太陽熱利用量の計算

太陽熱利用量は、県庁所在都市毎に、南傾斜20度、南垂直面、最適角度別の単位集熱器面積あたりの年間集熱量をデータベースに組み込んだ。戸建住宅、集合住宅別に、集熱器設置角度と普及率を入力して算出する。

3.5 太陽光発電量の計算

太陽光発電量も太陽熱利用と同様に、県庁所在都市毎に、南傾斜20度、南垂直面、最適角度別の単位

表3 将来推計で仮定した省エネルギー対策の概要

	省エネルギー対策の内容
暖 冷 房	新築住宅の断熱強化（2020年までにすべての新築住宅が次世代省エネ基準を満たすものとした）
	既存住宅の断熱強化（2005年以降、毎年全住宅の1.0%が次世代省エネ基準を満たすように断熱改修されるものとした）
	省エネエアコンへの買替促進（2020年時点で全世帯平均の暖房COPが3.0から6.0へ、冷房COPが4.0から6.0へ、2050年時点で全世帯平均の暖房COPが4.0から8.0へ、冷房COPが6.0から8.0へ向上するものとした）
	灯油式から電気式の暖房機器への買換促進（2005年を基準として、電化率が2020年に1.5倍、2050年3倍になるものとした）
	暖房室温を2℃下げ、冷房室温を1℃上げる省エネ行動（2020年までに全世帯の30%で実行され、移行横ばいとした）
	暖房及び冷房の延べ運転時間を25%短縮する省エネ行動（2020年までに全世帯の30%で実行され、移行横ばいとした）
給 湯	電気温水器からヒートポンプ給湯機への買替促進（2020年時点までに完了、また、2050年までにCOP6.0に向上するものとした）。
	潜熱回収型給湯機への買替促進（2020年時点までに完了、熱効率は1.2倍に向上するものとした）
	灯油式から電気式の給湯機器への買換促進（2005年を基準として、電化率が2020年に1.5倍、2050年3倍になるものとした）
	省エネ行動の普及（給湯温度を1℃下げる、入浴回数を減らす。風呂給湯量を減らす。節水シャワーヘッドを使用する、洗顔と炊事で湯を使うのを減らす。夏の洗顔・炊事には水を使うなどの省エネ行動が2020年には全世帯の50%で実行され、以降横ばいとした）
家 電 製 品	省エネ冷蔵庫への買替促進（2005年を基準として、2020年には60%、2050年には70%、冷蔵庫の電力消費量が削減されるとした）
	省エネ型テレビへの買替促進（2005年を基準として、2020年には50%、2050年には75%、テレビの電力消費量が削減されるとした）
	省エネ行動の普及（不使用時に家電のコンセントを抜く、風呂の残り湯を洗濯に使う、洗濯をまとめて洗う。スピードコースで洗濯する、廊下・浴室・洗面所の白熱灯から電球型蛍光灯に交換する、温水洗浄便座のふたを閉める。温度設定を季節に合わせて調整するなどの省エネ行動が2020年には全世帯の50%で実行され、以降横ばいとした）
熱・ 太陽 光	太陽熱給湯の普及（戸建住宅で4㎡/戸、集合住宅で2㎡/戸の太陽熱給湯器が2020年までに戸建で20%、集合住宅で2%、2050年までに戸建で40%、集合住宅で4%まで普及するものとした）
	太陽光発電（戸建住宅で4kW/戸、集合住宅で0.5kW/戸の太陽光発電が2020年までに戸建で10%、集合住宅で1%、2050年までに戸建で20%、集合住宅で2%まで普及するものとした）

注：その他、電力会社での努力分として、2010年の電力CO₂原単位は、電気事業連合会の自主目標0.34kg-CO₂/kWh(1990年比20%削減)とした。なお2010年以降の公表値がないため、2050年までに1990年比60%削減まで対策が推進されるものとした。

発電容量あたりの年間発電量をデータベースに組み込んだ。戸建住宅、集合住宅別に、太陽光発電パネルの設置角度と普及率を入力して算出する。

3.6 将来推計の条件

札幌市、宇都宮市、広島市、那覇市の4都市について、2050年までの将来推計で仮定した条件を表3に示す。

3.7 世帯数将来推計の2050年までの延長

1990年から2020年まで推計できるマクロモデルの推計年次を2050年まで延長した。各都道府県の世帯数推移推計データには、2025年までは(独)国立社会保障・人口問題研究所の将来推計値を引用し、それ以降(2025～2050年)は公開データが存在しないため、暫定措置として、将来人口推計などを基に外挿した。なお、今年度の推計では、4都市が属する北海道、栃木県、広島県、沖縄県の世帯数将来推計値は、シナリオチームのAシナリオとBシナリオの中間的な値となっており、4都市についても道県庁所在都市への世帯集中を想定しなかった。

4. 結果・考察

4.1 札幌市の住宅CO₂排出量の将来推計

(独)国立社会保障・人口問題研究所の予測と、札幌市の家族類型別世帯数の統計データを基に、札幌市の世帯数の将来推計を行った結果、図2に示すように、2005年に1990年比15%増となるのをピークに減少に転じ、2050年には1990年比23%減まで減少し続ける。

この世帯数データ等に基づき、自然体ケースにおける札幌市内の住宅の用途別CO₂排出量を2050年まで予測した結果を図3に示す。CO₂排出量は、2010年には1990比18%増という高いレベルに留まるものの2050年には46%減まで減少する。これに対して、表3に示すような対策を強化したケースでは、2010年には1990年比3%増に抑えられ、2050年には66%減にまで削減できるという結果が得られた。

4.2 宇都宮市の住宅CO₂排出量の将来推計

宇都宮市の世帯数の将来推計結果を図4に示す。2020年に1990年比35%増になるまで増大を続け、2050年においても1990年比23%増に留まっている。

この世帯数データ等に基づき、自然体ケースにおける宇都宮市内の住宅の用途別CO₂排出量を2050年まで予測した結果を図5に示す。CO₂排出量は、2010年には1990比31%増という高いレベルに留まり、2050年においても21%増に留まっている。これに対して、表3に示すような対策を強化したケースでは、2010

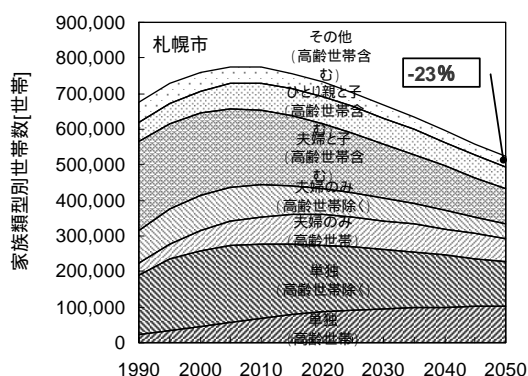


図2 札幌市の家族類型別世帯数の将来推計

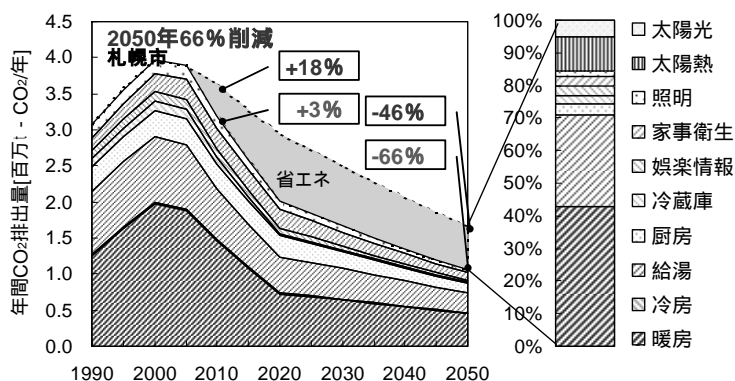


図3 札幌市の住宅CO₂排出量の推移(対策強化ケース)

年には1990年比15%増に抑えられ、2050年には51%減にまで削減できるという結果が得られた。

4.3 広島市の住宅CO₂排出量の将来推計

広島市の世帯数の将来推計結果を図6に示す。2010年に1990年比17%増となるのをピークに減少に転じ、2050年には1990年比12%減まで減少し続ける。

この世帯数データ等に基づき、自然体ケースにおける広島市内の住宅の用途別CO₂排出量を2050年まで予測した結果を図7に示す。CO₂排出量は、2010年には1990比18%増という高いレベルに留まるものの2050

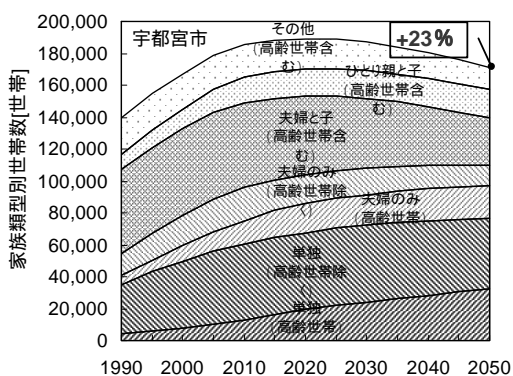


図4 宇都宮の家族類型別世帯数の将来推計

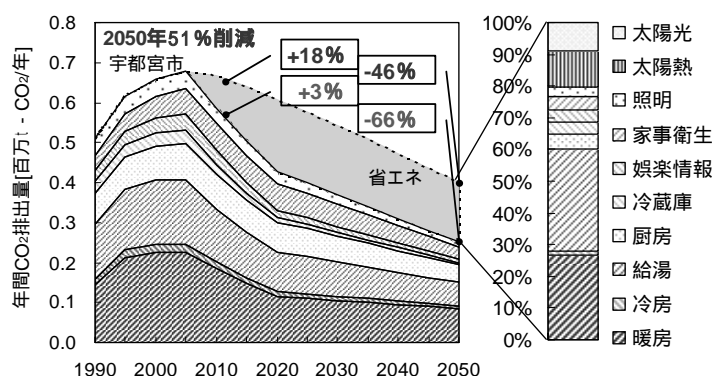


図5 宇都宮市の住宅CO₂排出量の推移（対策強化ケース）

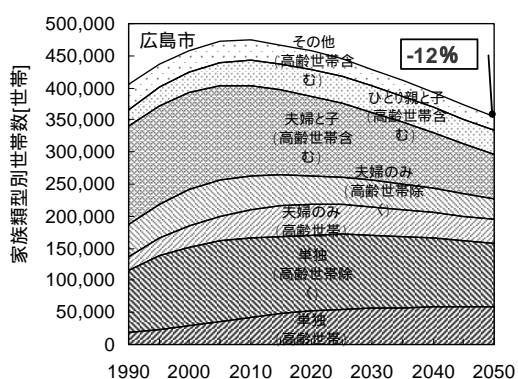


図6 広島市の家族類型別世帯数の将来推計

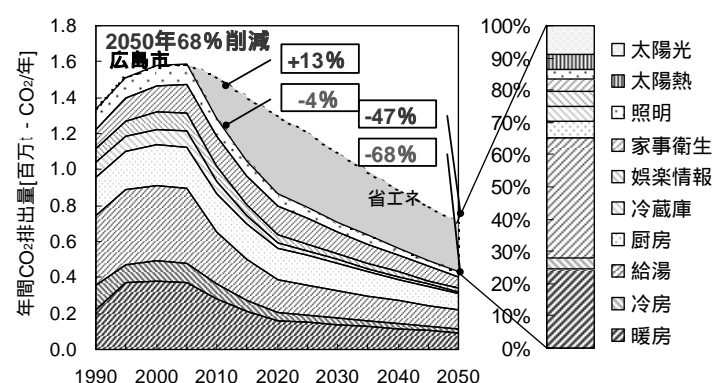


図7 広島市の住宅CO₂排出量の推移（対策強化ケース）

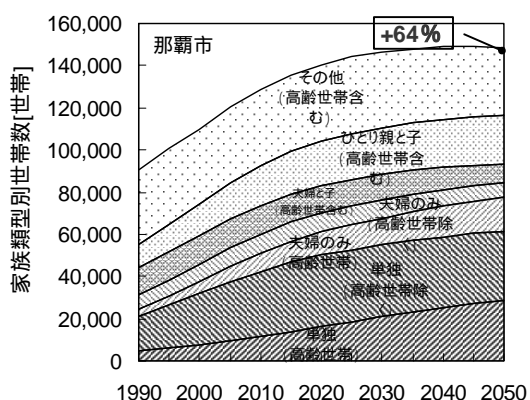


図8 那覇市の家族類型別世帯数の将来推計

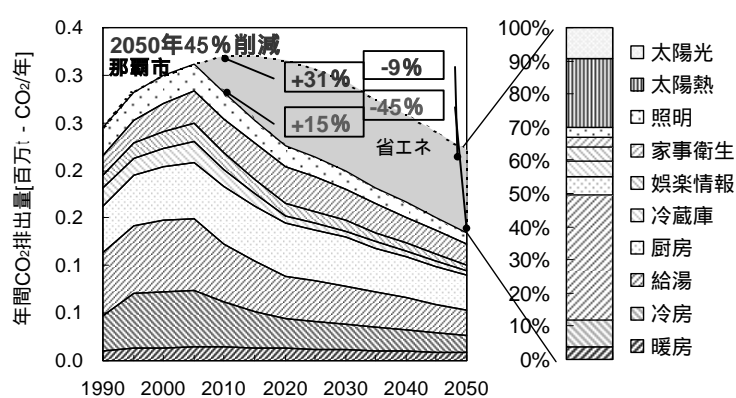


図9 那覇市の住宅CO₂排出量の推移（対策強化ケース）

年には47%減まで減少する。これに対して、表3に示すような対策を強化したケースでは、2010年には1990年比4%減に抑えられ、2050年には68%減まで削減できるという結果が得られた。

4.4 那覇市の住宅CO₂排出量の将来推計

那覇市の世帯数の将来推計結果を図8に示す。2010年に1990年比42%増となり、2045年まで増大し続け、2050年でもようやく減少に転ずるが1990年比64%増となる。

この世帯数データ等に基づき、自然体ケースにおける那覇市内の住宅の用途別CO₂排出量を2050年まで予測した結果を図9に示す。CO₂排出量は、2010年には1990比31%増という大幅な増大となり、2050年でも9%減に留まっている。これに対して、表3に示すような対策を強化したケースにおいても、2010年には1990年比16%増に留まるものの、2050年には46%減まで削減できるという結果が得られた。

5．本研究により得られた成果

2年次目の今年度は、サブテーマ(1)で選定された4都市(宇都宮市、札幌市、広島市、那覇市)に対して、家族類型別世帯数の将来推計を2050年まで延長する検討を行った。また、ライフスタイルの変化、社会の変化のシナリオを住宅部門に反映させ、住宅の断熱、高効率家電製品の買い替え促進、省エネ型ライフスタイルへの変革による下記に示すように都市毎のCO₂排出量削減ポテンシャルを示した。

- (1)札幌市の住宅からのCO₂排出量は、自然体ケースでは2010年には1990比18%増という高いレベルに留まるものの、2050年には46%減まで減少する。これに対して対策強化ケースでは、2010年には1990年比3%増に抑えられ、2050年には66%減にまで削減し得る。
- (2)宇都宮市の住宅からのCO₂排出量は、自然体ケースでは2010年には1990比31%増という高いレベルに留まり、2050年においても21%減に留まっている。これに対して対策強化ケースでは、2010年には1990年比15%増に抑えられ、2050年には51%減にまで削減し得る。
- (3)広島市の住宅からのCO₂排出量は、2010年には1990比18%増という高いレベルに留まるものの、2050年には47%減まで減少する。これに対して対策強化ケースでは、2010年には1990年比4%減に抑えられ、2050年には68%減まで削減し得る。
- (4)那覇市の住宅からのCO₂排出量は、2010年には1990比31%増という大幅な増大となり、2050年でも9%減に留まっている。これに対して対策強化ケースにおいても、2010年には1990年比16%増に留まるものの、2050年には46%減まで削減し得る。

6．引用文献

- 1)拡張アメダス気象データ、(社)日本建築学会、2000
- 2)住宅の省エネルギー基準の解説、(財)建築環境・省エネルギー機構、2002
- 3)SMASH for Windows Ver.2 住宅用熱負荷計算プログラム、(財)建築環境・省エネルギー機構、2000
- 4)宇田川光弘：標準問題の提案 住宅用標準問題、日本建築学会第15回熱シンポジウムテキスト、pp23-33、1985
- 5)住宅の新省エネルギー基準と指針、(財)建築環境・省エネルギー機構、1997
- 6) SCHEDULE Ver2.0 生活スケジュール自動生成プログラム、(社)空気調和衛生工学会、2000
- 7)三浦秀一、外岡豊：日本の住宅における地域別エネルギー需要構造とその増加要因に関する研究、日本建築学会計画系論文集第562号、pp105-112、2002.12

- 8) 深澤大樹、外岡 豊、三浦秀一他：都道府県別住宅CO₂排出実態の詳細推計 - その3 2000年度における建て方別・用途別推計 - 、第19回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集、pp703-708、2003
- 9) EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2002年版)、(財)日本エネルギー経済研究所 計量分析部、2002
- 10) 佐賀武義、三浦秀一：住宅における太陽エネルギー導入のための地域別可能性評価に関する研究、太陽/風力エネルギー講演論文集、pp.125-128、2002.11
- 11) 日本の世帯数の将来推計(都道府県別推計)2005年8月推計 2000年～2025年 、国立社会保障・人口問題研究所、2005

7. 海外との協力

本項目には、特記事項はない。

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) 伊香賀俊治・三浦秀一・外岡豊・下田吉之・小池万里・深澤大樹：住宅のエネルギー消費量とCO₂排出量の都道府県別マクロシミュレーション手法の開発、日本建築学会技術報告集第22号、pp.263-268、2005.12

<その他誌上発表(査読なし)>

なし

(2) 口頭発表(学会)

- 1) 小池 万里、伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之、水石 仁：住宅内のエネルギー消費量の都道府県別将来推計に関する研究(その5)、住宅内のエネルギー消費推計マクロモデルの改良、日本建築学会大会(近畿)講演梗概集、2005.09
- 2) 伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之、小池 万里、水石 仁：住宅内のエネルギー消費量の都道府県別将来推計に関する研究(その6)、住宅の省エネルギー対策によるCO₂削減量の2020年までの予測、日本建築学会大会(近畿)講演梗概集、2005.09
- 3) 小池万里、伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之：住宅内のエネルギー消費量の都道府県別将来推計に関する研究(その7)、世帯あたりエネルギー消費量の推計値と実測値の比較、空気調和・衛生工学会学術講演会論文集、2005.08
- 4) 伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之、小池万里：住宅内のエネルギー消費量の都道府県別将来推計に関する研究(その8)、断熱・家電製品・ライフスタイルの変更によるCO₂削減量、空気調和・衛生工学会学術講演会論文集、2005.08
- 5) 伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之、小池万里：民生家庭部門CO₂排出量と温暖化対策効果の都道府県別将来推計、第14 回日本エネルギー学会大会(大阪)発表論文集、2005.08
- 6) 伊香賀俊治、三浦 秀一、外岡 豊、下田 吉之、小池万里：住宅のエネルギー消費量とCO₂ 排出量の都道府県別マクロシミュレーション手法の開発、第1回日本LCA学会研究発表会講演要旨

集、2005.12

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

なし

(5) マスコミ等への公表・報道等

なし

9 . 成果の政策的な寄与・貢献について

本研究の成果は、グループ全体として京都議定書発効以降のわが国のCO₂排出削減目標策に寄与するとともに、一部は政府間気候変動パネルの評価に反映されるよう努める。