

2) 環境研究グループ

2) - 1 建築・コミュニティのライフサイクルにわたる

低炭素化のための技術開発 【個別重点】

Development of Technology for Low Carbon Buildings and Community during Life Cycle

(研究期間 平成 21～22 年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

桑沢保夫
Yasuo Kuwasawa

瀬戸裕直
Hironao Seto

住吉大輔*
Daisuke Sumiyoshi

宮田征門
Masato Miyata

齋藤宏昭
Hiroaki Saito

河野孝昭
Takaaki Kono

牧野 清
Kiyoshi Makino

石 婷
Ting Shi

荻野登司
Takashi Ogino

海老名将
Sho Ebina

* : 平成 21 年度まで在籍

In this research, possibility of zero energy house, construction, and low carbon house during life cycle is studied by progress energy conservation technique for wooden detached house that has been made up so far. Moreover, evaluation technique of CO₂ emission reduction technique in scale of town and city is developed. As a result, it aims to clarify potential of technology that becomes a key in energy conservation of construction and house empirically and to propose dissemination techniques of the technology.

【研究目的及び経過】

低炭素社会を目指し、我が国の長期目標として 2050 年までに現状から 60～80%の二酸化炭素排出量削減が掲げられている。このためには、住宅・建築分野では、さらなる省エネルギー対策推進が必要不可欠である。そこで本研究では、これまでに培ってきた木造戸建て住宅用の省エネルギー技術をさらに深化させたゼロエネルギー住宅・建築や、住宅のライフサイクルにわたる低炭素化等の可能性を探るとともに、街区・都市のスケールでの二酸化炭素排出量削減手法に係る評価手法の開発を行う。これにより、建築・住宅の省エネルギーと、脱化石燃料指向の都市エネルギー供給システムにおいて基幹となる技術のポテンシャルと効果的足らしめる為の要件を実証的に明らかにすること、また普及手法を提案することを目的とする。これらは、各種基準への反映（省エネ基準、品確法、CEC 等）、低炭素都市に向けた国、自治体による基本計画立案における基礎資料などへの活用が見込まれる。

【研究内容】

1) 建物単体スケールの技術開発

木造戸建て住宅を主な対象として実験住宅における実証実験を実施してきた自立循環型住宅技術の新たな展開を図るとともに、業務用建築の外皮及び設備性能に係る実証実験への展開、評価方法の開発を行い、先端的ゼロエネルギー住宅・建築を目指す技術を開発する。

2) 街区・都市スケールの技術開発

街区における熱、エネルギーの消費構造に関する検討を基に低炭素都市数値シミュレータを開発する。

3) 低炭素都市シナリオの提示と普及手法の開発

低炭素都市システム像を提示、その実用化、普及のための手法を整備する。

【研究結果】

1) 建物単体スケールの技術開発

①住宅におけるエネルギー消費・二酸化炭素排出に係る高精度な総合的計算手法とライフサイクルにおける低炭素評価手法

・多様な気候に対応するため、これまで蓄積してきた温暖気候、蒸暑気候に関する情報に加えて、準寒冷気候にも対応できるよう、暖冷房、給湯等に関する計算に必要な情報を調査・実験により整備し、準寒冷気候にも対応できる自立循環型住宅に関する技術情報を整備した。

・住宅におけるエネルギー消費量予測に際して重要となる、居住者の住まい方に関するアンケートを実施し、暖冷房の設定温度や複数機器の併用などに関する情報を収集した。（図 1）

・先端的ゼロエネルギー住宅・建築を目指す技術に関して、ライフサイクルにおける低炭素評価手法に必要な、最新の高効率機器等の基礎情報を収集した。また、建設されたデモ住宅における居住状態を模擬した冬季の実測で、運用時 CO₂ 排出量（図 2）が設置された太陽光発

電パネルの発電で賄えることなどを明らかにした。

②業務用建築の熱源設備に関する省エネルギー性評価手法

・熱源設備の実働効率、内部発熱などに関する実測調査を実施した。計 6 件の建物にて中央式及び個別分散型空調システムの熱源機器の実働特性を計測し、JIS 試験結果から推測される性能に比べ実性能は約 2~3 割程度低いことを明らかにした (図 3)。

2) 街区・都市スケールの技術開発

・地域の冷温熱需要を空調負荷計算で算出し、更に各種低炭素技術の省 CO₂ 効果を定量化する低炭素都市数値シミュレータを開発した。

・地方都市を対象にした解析事例を図 4 に示す。(a)は解析対象とする実在の街区(数百 m 四方)、(b)は表面温度解析結果(3 次元)、(c)は空調負荷の解析結果(現地エネルギー調査結果との比較)、(d)は各種低炭素技術による街区の省 CO₂ 効果を例示したものである。

3) 低炭素都市シナリオの提示と普及手法の開発

・上記の技術開発結果を受けて、各種高効率機器の普及状況などを考慮したシナリオに基づいて将来の CO₂ 排出量を予測し(図 5)、現実的なシナリオ等を示した。

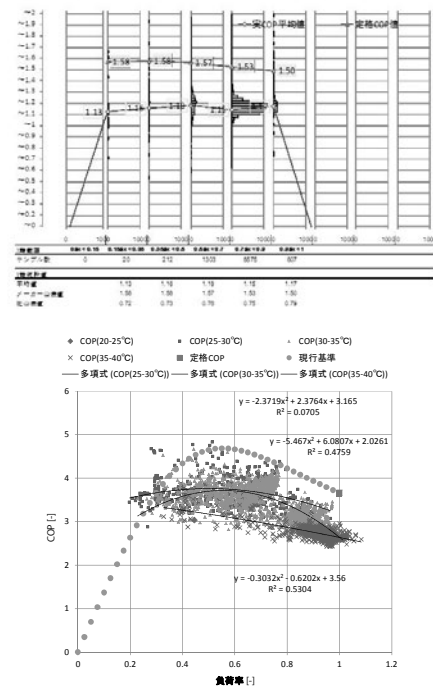


図 3 熱源の実働効率解析(上：中央式，下：個別分散)

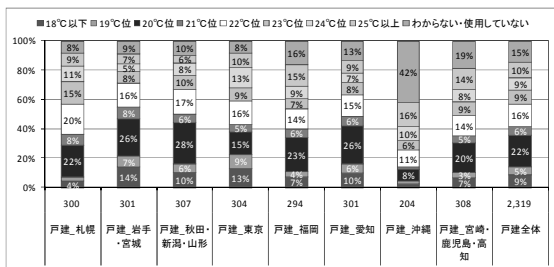


図 1 暖冷房の設定温度 (アンケート結果)

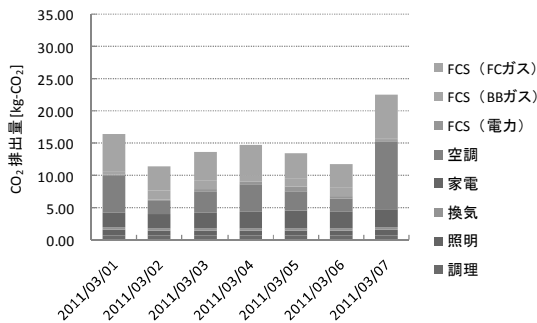


図 2 デモ住宅における CO₂ 排出量

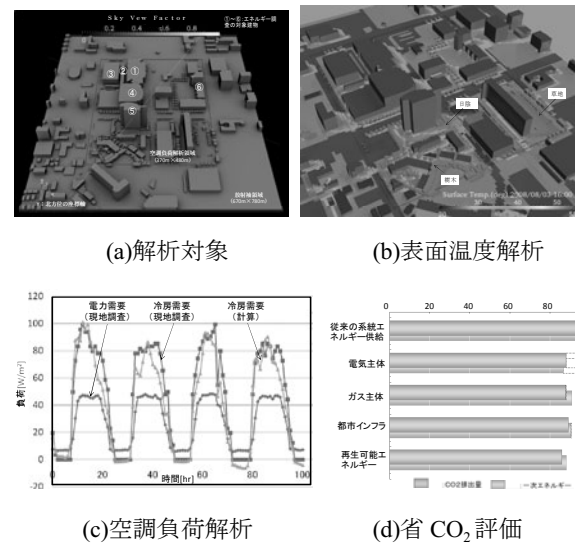


図 4 低炭素都市数値シミュレータ

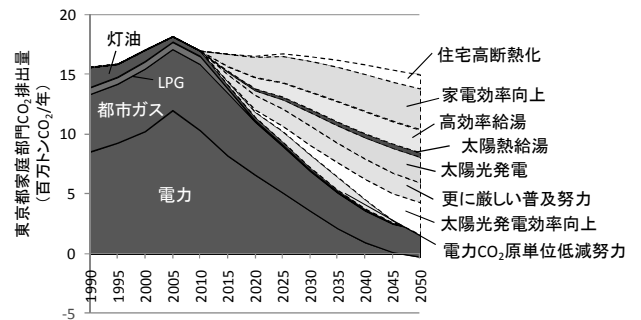


図 5 シナリオによる CO₂ 排出量予測の例