

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月20日現在

 機関番号：12401  
 研究期間：2010～2012

研究種目：基盤研究(B)

課題番号：22310027

 研究課題名（和文）HLCE 評価による 2050 年温室効果ガス 80%削減シナリオ分析に関する研究  
 研究課題名（英文）Life Cycle Emission (HLCE) Inventory and study on 80 percent reduction scenario of greenhouse effect gases in 2050

研究代表者

外岡 豊

(TONOOKA YUTAKA)

埼玉大学・経済学部・教授

研究者番号：00282418

研究成果の概要（和文）：

HLCE (Human Life Cycle Emission) というライフサイクル排出量評価指標で日本の温室効果ガス排出量を年間 1 人当・消費ベース誘発排出量として評価する手法を開発、その基礎データを整備し、様々な地域での様々な生活に伴う排出量の違いをHLCEで評価した。

2050 年までの社会、経済、技術、エネルギー供給の状況を定量的に記述したシナリオに基づき HLCE 指標を用いて CO<sub>2</sub> 排出量と温室効果ガス排出量の将来値を試算した。

その基礎指標データとして産業連関表を用いた環境負荷原単位データベースと発生源別排出量データを市町村別・発生源別・エネルギー種類別に整備し公開した。

研究成果の概要（英文）：

HLCE (Human Life Cycle Emission), a life cycle assessment (LCA) methodology to evaluate greenhouse effect gases emission per capita and database of unit factors are developed and applied to several local cases in Japan. Future projection scenario to the year 2050 on social, economical, technological and energy supply situations are described and using HLCE, CO<sub>2</sub> and greenhouse effect gases emissions and reduction potentials are estimated. As a part of this study a data base of environmental load unit factor table using Input/Output Table is developed. Emission inventory database of greenhouse effect gases by emission source and energy type splitting to municipal areas is prepared and opened.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	6,700,000	2,010,000	8,710,000
2011 年度	5,200,000	1,560,000	6,760,000
2012 年度	2,300,000	690,000	2,990,000
総計	14,200,000	4,260,000	18,460,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学 環境影響評価・環境政策

キーワード：環境と社会

#### 1. 研究開始当初の背景

温室効果ガスの大幅な排出削減が求められ低炭素都市、低炭素社会が自治体の行政施策目標として求められるようになってきたが、世界経済の広域的な産業連関の中で小地域の温室効果ガス排出量をその地域内の直接排出で評価しても意味がない。それを乗り越える指標として1人当誘発排出量でLCA的に評価するHLCE（ヒューマンライフサイクルエミッション）指標を開発した。このHLCE指標は1995年頃から開発され、COP3京都会議以前から研究代表者によりこの研究の基礎は開発されていたが、低炭素都市社会施策評価に活用するため研究を再開しデータベースの更新を行うことにした。

#### 2. 研究の目的

HLCEを用いて低炭素都市、社会の排出実態を客観評価し、その排出削減施策の効果を定量的に評価できるよう分析手法と基礎データを整備する。

#### 3. 研究の方法

2005年産業連関表を用いた誘発排出量を温室効果ガスだけでなく大気汚染物質についても算出、派生エネルギー需要も計算している。その手法は本藤等と共同開発した海外への波及を含むものであり、その基礎となる相手国別貿易統計のデータベースも用意した。輸送や資本形成を通じた派生効果についても伊香賀等と共同開発した手法で再推計した。生活からと住宅での排出については家計調査を用いた推計を多年度について行い、住宅については新規に世帯類型別推計を行い（田中昭雄担当）、市区町村別とのクロス推計を行っている。非住宅については利用できる基礎統計が廃止になったり簡略化され従来開発した計算手法がそのままでは使えなくなっているが建物用途別、市区町村別を含む詳細推計を行っている。

#### 4. 研究成果

HLCEの要素となる諸指標について最近年度データでの再推計を行い学会発表を行ってきたが市区町村別CO<sub>2</sub>排出量については環境自治体会議環境政策研究所の年報に付録するデータベースとして提供した。産業連関表を用いた排出データベースは日本建築学会地球環境委員会LCA指針小委員会が開発している建築LCA手法のデータベースとして慶応大学と共同整備し利用法の講習会を実施、同

学会webで公開している。

また現在別予算（JST社会技術開発）で行っている「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」PJで各地の間接的に排出削減につながる諸活動の効果を定量化して温室効果ガス排出削減量として計算することを側面支援することに応用することを通じてより望ましい指標の開発と応用手法の試行を行っている。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計4件）

1) 田中昭雄、外岡豊 東日本大震災後の住宅エネルギー需要の変化と地域性、エネルギー・資源学会論文誌 2013年3月 Vol34No2,通巻198号 17-24p

2) 外岡豊 大震災後の業務ビルにおける節電、省エネ対策 地球温暖化 Renewal, No.10 P\* - P\*(2011.7)

3) 外岡豊 建物における省エネルギー対策<建築物におけるエネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出構造の分析・予測> 建築設備と配管工事 648, Vol.48, No.12 P16 - P21 (2010.10)

4) 外岡豊 業務ビルの地球温暖化対策 地球温暖化 Renewal, No.8 P8 - P11 (2010.7)

〔学会発表〕（計23件）

1) 松田健士、井伊亮太、荒木大志、神波泰夫、外岡豊 HLCE ヒューマンライフサイクルエミッション指標のための産業連関表に基づく二酸化炭素排出量の推計 第7回

LCA 学会研究発表会(2013.3.6-8)横浜

2) 外岡豊 データベース編の解説 建築の LCA 指針-温暖化・資源消費・廃棄物対策のための評価ツール改訂講習会,日本建築学会,(2013.2.22)東京

3) 田中昭雄、外岡豊 東日本大震災後の住宅エネルギー消費原単位の構造変化 第 29 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要旨集,エネルギー・資源学会,(2013.1.29)東京

4) 国府田 諭、外岡豊 家計調査と冷暖房度日データを用いた地域別住宅エネルギー消費原単位の推計 第 29 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要旨集 エネルギー・資源学会,(2013.1.29)東京

5) 外岡豊 これからの住宅のあり方について 建築物の省エネルギー化と長野県の温暖化対策 日本建築学会地球環境委員会気候変動対策小委員会(2012.11.12)長野

6) 田中昭雄、外岡豊 東日本大震災の住宅エネルギー需要への影響の研究 第 31 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集 (2012.6.05) 大阪

7) 田中昭雄、外岡豊 住宅エネルギー需要の東日本大震災後の経時変化 日本建築学会東日本大震災シンポジウム(2012.3.02)東京

8) 外岡豊、井田健一、田中昭雄、国府田諭, 日本の住宅におけるエネルギー消費実態と CO2 排出量推計,第 28 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 (エネルギー・資源学会)(2012.1.30-31) 東京

9) 国府田諭、外岡豊、中口毅博, 民生業務部門における 2008 年度市区町村別 CO2 排出量の推計 第 28 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

(エネルギー・資源学会)(2012.1.30-31) 東京

10) 田中昭雄、外岡豊 東日本大震災前後の家庭用エネルギー消費の地域変化 第 28 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(エネルギー・資源学会)(2012.1.30-31)東京

11) 小笠原均郎、外岡豊 環境負荷低減技術の導入と社会的便益性評価: 限界費用曲線、平均費用曲線を考慮した最適投資モデルと環境負荷の研究 エネルギー・資源学会第 28 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス研究発表会(2012.1)東京

12) 外岡豊 住宅 LCA の基礎手法 日本建築学会地球環境委員会、住宅カーボンニュートラル達成シナリ WG,公開勉強会(2011.11.17) 東京

13) 外岡豊 CO2 排出量 削減量評価手法のいろいろ J S T 第一回領域サロン,(2011.10.20) 東京

14) 小笠原均郎、外岡豊 環境負荷低減技術を導入した場合の便益性評価研究: 具体的なプロジェクトを例題に新技術導入による利益最大化の研究 エネルギー・資源学会第 27 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス研究発表会(2011.6.2-3) 東京

15) 田中昭雄、外岡豊 HLCE ヒューマンライフサイクルエミッション評価のための家庭部門中核都市と地方都市の比較 第 30 回エネルギー・資源学会研究発表会 (2011.6.2-3) 東京

16) 小笠原均郎、外岡豊 新技術の導入における適正設備投資規模の評価: 新技術導入による投資コスト、経済波及効果、社会的被害費用の研究 第 6 回日本 LCA 学会研究発表会(2011.3.2-4) 東北

17) 外岡豊、井伊亮太、田中昭雄、小笠原均郎、井田健一 HLCE ヒューマンライフサイクルエミッションによる地域排出水準評

価 第 27 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,エネルギー・資源学会,(2011.1.25-26)東京

18)田中昭雄、外岡豊 HLCE ヒューマンライフサイクルエミッション評価のための家庭部門エネルギーの地域性の研究,第 27 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,エネルギー・資源学会(2011.1.25-26)東京

19)中口毅博、外岡豊、国府田諭、関本葉月、阿部将統 業務部門・家庭部門における 2007 年度市区町村別 CO<sub>2</sub> 排出量の推計 第 27 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,エネルギー・資源学会,(2011.1.25-26)東京

20)小笠原均郎、外岡豊 建設に伴う便益評価と社会的被害費用分析の研究 第 27 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,エネルギー・資源学会(2011.1.25-26)東京

21)外岡豊 建築における省エネルギーとゼロエミッションへのシナリオ,平成 22 年度建築電力研究会シンポジウム(2010.11.26)金沢

22)Thoedsak Chomtohsuwan, Masaharu Nagashima, Yutaka Tonooka Impact on Environmental Load and Economics Structure from Change of Household Expenditure: A Case of Thailand from 1986 to 2025 EcoBalance 2010 (2010.11.9-12) 東京

23)Tonooka, Y. Human Life Cycle Emission (HLCE) Inventory and

Regional Evaluation of Low Emission Society and Life, Proc. 7<sup>th</sup> Intl. Sympo. AIUE, "Sustainable Urban Design in Asia City" (2010.11.19-21) Sendai

[図書] (計 1 件)

1)外岡豊、国府田諭 環境自治体白書 2012-2013 年版—検証,自治体環境政策の 20 年(資料編 DB) 環境自治体会議環境政策研究所(2012. 11)

[産業財産権]  
○出願状況 (計 0 件) なし

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件) なし

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]  
ホームページ等  
<http://env.ssociety.net/>

6. 研究組織  
(1)研究代表者  
外岡 豊 (TONOOKA YUTAKA)  
埼玉大学・経済学部・教授  
研究者番号: 00282418

(2)研究分担者  
田中 昭雄 (TANAKA AKIO)  
熊本大学大学院・特任教授  
研究者番号: 90467978

稲田 達夫 (INADA TATSUO )  
福岡大学・工学部・教授  
研究者番号: 80580175

(3)連携研究者