

ゼロ・エネルギービルに関する研究

研究代表者 田辺 新一
(創造理工学部 建築学科 教授)

1. 研究課題

2014年に閣議決定されたエネルギー基本計画では、建築物に関しては、2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均で、ネット・ゼロ・エネルギービル（ZEB）を目指す目標が示されている。2018年に閣議決定された第5次エネルギー基本計画でもこれが踏襲されている。資源エネルギー庁のZEBロードマップフォローアップ委員会（委員長：田辺新一）では、ZEBの定義を行うとともにそのフォローアップが行われている。さらに、2020年10月26日に政府が2050年脱炭素社会実現を宣言したことによりZEBの役割はさらに増している。また、2021年に閣議決定された第6次エネルギー基本計画においてもZEBは重要課題として取り上げられている。本研究の目的は、ネット・ゼロ・エネルギービル（ZEB）、ネット・ゼロ・エネルギーハウス（ZEH）を実現するための省エネルギー手法や再生可能エネルギー技術に関する研究開発を行うことを目的とする。本研究では計画時から運用時に至る一連の対策に関して定量的に明らかにする。具体的には、オフィス、公共施設、住宅など様々な空間における検討及び実測・実験を通じてエネルギー有効利用法の検討を行う。空調、換気、照明などの省エネルギー手法や熱源の最適化検討を行う。また、デシカント空調、パーソナル空調、放射冷暖房など新しい空調システムについても検討することで、より環境負荷の小さな空調・換気システムの実現を図る。また、近年ライフサイクルの視点から注目されているエンボディッド・カーボンに関しても取り扱う。

2. 主な研究成果

- 2.1 オフィスビルにおけるZEB実現の検討及び計画
- 2.2 公共建築物におけるZEB化検討
- 2.3 ゼロ・エネルギーハウスに関する研究
- 2.4 農場におけるネット・ゼロ・グリーンハウス
- 2.5 LCA評価に関する研究

3. 共同研究者

木村 建一	早稲田大学・名誉教授
秋元 孝之	招聘研究員（芝浦工業大学・教授）
岩田 利枝	招聘研究員（東海大学・名誉教授）
長澤 夏子	招聘研究員（お茶の水女子大学/東北大学・教授）
中野 淳太	招聘研究員（法政大学・教授）：2023年4月から
堤 仁美	招聘研究員（昭和女子大学・准教授）

富樫 英介	招聘研究員（工学院大学・教授）
中川 純	招聘研究員（東京都市大学・准教授）
鵜飼 真成	早稲田大学建築学科・講師
金 ジョンミン	早稲田大学理工学術院総合研究所・次席研究員（2023年3月31日まで）
深和 佑太	早稲田大学建築学科・助手

4. 研究業績

4.1 学術論文

- 菅野 颯馬, 小川 裕太郎, 石井 雅久, 田辺 新一, 温室と農場のネット・ゼロ・エネルギー及びエミッションに関する定義と評価方法の開発, 日本建築学会技術報告集, 2024, 30 巻, 74 号, p. 251-256, 2024/02/20
- Kan Shindo, Jun Shinoda, Ongun B. Kazanci, Dragos-Ioan Bogatu, Shin-ichi Tanabe, Bjarne W. Olesen", A comparative study of the whole life carbon of a radiant system and an all-air system in a non-residential building, Energy & Buildings, Vol.300, 113668,44942, 2023.10
- 金ジョンミン、稲葉愛永、秋元瑞穂、天田侃汰、柏原誠一、田辺新一、冬季停電時の在宅避難を考慮したゼロ・エネルギーハウスの設備運用に関する実証実験, 日本建築学会環境系論文集, Vol.87, No.804, 110-116, 2023.2

4.2 総説・著書

- 田辺新一、日経ビジネス、「ネットゼロ」に向けた給湯の切り札、2023 年月日
- 田辺新一、KDDI 「働き方改革」を実現するスマートオフィス
- 日本建築事務所連合会、脱炭素社会の実現における建築の役割、2023 年 9 月
- 田辺新一、省エネというキーワードで住宅市場の動向を読み解く！～再生エネルギーを軸とした建築業界の世界的な潮流とは～、エクスマレッジ
- 田辺新一、知のコンパス、月刊消エネルギー、2023 年
- 田辺新一、2050 年脱炭素社会実現のための ZEB・ZEH の重要性、環境共生住宅
- 菅野颯馬、田辺新一、バイオフィリックデザインの現在と未来、
- 建築通信新聞、2023 年 4 月 14 日
- 田辺新一、日経新聞、医療空調、2023 年 2 月 28 日
- 国土交通省チャンネル、サキドリ情報便
- 田辺新一、中日新聞、2023 年 1 月 30 日
- 田辺新一、改正省エネ法の描く未来、月刊省エネルギー

4.3 招待講演

- 日本設計都市建築セミナー、2023 年 4 月 5 日
- 日建フォーラム、2023 年 4 月 7 日
- 建築設備家懇談会、2023 年 4 月 14 日
- 東京日本橋ロータリークラブ、2023 年 4 月 25 日
- 日本機械学会、2023 年 5 月 11 日
- AIVC ワークショップ、2023 年 5 月 18 日
- 環境共生住宅推進会議、2023 年 7 月 5 日

- ・ 日経 ESG 会議基調講演、2023 年 9 月 14 日
- ・ 日経メッセ 2024、2023 年 10 月 13 日
- ・ 早稲田大学イノベーションフォーラム (WOI)、2023 年 11 月 10 日
- ・ 天神街づくりフォーラム、2023 年 11 月 27 日
- ・ 京都工芸繊維大学特別講義、2023 年 11 月 30 日
- ・ GJETC Innovation Roundtable、2023 年 12 月 12 日
- ・ 長岡造形大学特別講義、2023 年 12 月 15 日
- ・ シドニー大学シンポジウム、2024 年 1 月 11 日
- ・ US Japan Clean Energy workshop、2024 年 1 月 16 日
- ・ ENEX 基調講演、2024 年 2 月 1 日
- ・ 東京ビルディング協会講演会、2024 年 2 月 15 日
- ・ 経団連 都市・住宅政策委員会、2024 年 3 月 6 日
- ・ 放射冷暖房協議会、2023 年 3 月 11 日

4.4 受賞・表彰

- ・ 2023 年度 (令和 5 年度) 省エネ大賞で「経済産業大臣賞 (業務分野)」
- ・ 第 61 回 空気調和・衛生工学会賞技術賞 (建築設備部門)「高砂熱学イノベーションセンターにおける環境・設備計画と実施」
- ・ 建築設備技術者協会、カーボンニュートラル大賞選考委員会特別賞
- ・ Top Downloaded Article, Japan Architectural Review, Wiley, 2023

4.5 学会および社会的活動

【国内学会】

- ・ 伊藤 安里、仲西 亮、鶴飼 真成、飯原 康介、丸山 純、小林 光、田辺 新一、"国内初の ZEB 認証庁舎における快適性・健康性とエネルギー消費量調査 その 6 2022 年度夏季運用改善とエネルギー消費量, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.795-796, 2023
- ・ 仲西 亮、鶴飼 真成、飯原 康介、伊藤 安里、丸山 純、小林 光、田辺 新一、国内初の ZEB 認証庁舎における快適性・健康性とエネルギー消費量調査 その 7 2022 年度夏季室内環境およびアンケート結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.797-798, 2023
- ・ 渡邊 侑々子、小池 潤、青野 和輝、仲西 亮、平間 香菜理、浅川 卓也、永瀬 修、原田 尚侑、内田 橘花、田辺 新一、ZEB をめざした亜熱帯地域のオープンエア空港における環境計画と検証 (第 12 報) 盛夏期の実測調査概要および窓開け運用が温熱環境に与える影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.929-930, 2023
- ・ 小池 潤、渡邊 侑々子、青野 和輝、仲西 亮、平間 香菜理、浅川 卓也、永瀬 修、原田 尚侑、内田 橘花、田辺 新一、ZEB をめざした亜熱帯地域のオープンエア空港における環境計画と検証 (第 13 報) 盛夏期において窓開け運用が自然とのつながりや心理量に与える影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.931-932, 2023
- ・ 原田 尚侑、青野 和輝、小池 潤、仲西 亮、平間 香菜理、渡邊 侑々子、浅川 卓也、永瀬 修、内田 橘花、田辺 新一、ZEB をめざした亜熱帯地域のオープンエア空港における環境計画と検証 (第 14 報) 盛夏期での窓開けおよび感じる気流の違いが利用者にも与える影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.933-934, 2023

- ・ 今井 美奈代、渡邊 百花、金 ジョンミン、秋元 瑞穂、深和 佑太、小野田 亮介、項 奕銘、田辺 新一、柏原 誠一、渡辺 直哉、千葉 陽輔、藤戸 咲希、居住環境の充実を目指した既存集合住宅の改修がエネルギー・温熱環境に与える影響（第1報）対象住宅概要および在室スケジュール作成，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.1149-1150, 2023
- ・ 渡邊 百花、今井 美奈代、金 ジョンミン、秋元 瑞穂、深和 佑太、項 奕銘、田辺 新一、柏原 誠一、渡辺 直哉、千葉 陽輔、藤戸 咲希、停電時における要配慮者の在宅避難を考慮したゼロ・エネルギーハウスに関する研究（第2報）改修前後におけるエネルギー・温熱環境比較，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.1151-1152, 2023
- ・ 松村 遼太、新藤 幹、田辺 新一、3D モデルを用いた低層オフィスビルの資材製造・運用段階における CO2 排出量の推計，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.2431-2432, 2023
- ・ 新藤 幹、篠田 純、Ongun B. Kazanci、田辺 新一、Bjarne W. Olesen、日本およびデンマークの建築分野環境製品宣言 Environmental Product Declaration (EPD)の比較，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.2433-2434, 2023
- ・ 松村遼太、新藤幹、田辺新一、3D モデルと LCA データベースの連携による低層オフィスビルの資材製造・運用段階における CO2 排出量の推計，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第8巻，pp.193-196, 2023.9
- ・ 新藤幹、篠田純、Ongun Kazanci、田辺新一、Bjarne Olesen、欧州諸国の建築物・脱炭素化に関する実態調査，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第8巻，pp.205-208, 2023.9
- ・ 原崎ひかり・平間香菜理、深和佑太、新納稔樹、中川純、田辺新一、住宅性能と居住者の多様性を考慮した冬季の電力不足に備える節電メニューの提案，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第9巻，pp.109-112, 2023.9
- ・ 南和宏・川野裕希・小林大樹・藤井洋一、金子洋介・浮穴朋興、諫早俊樹・羽鳥大輔・中村駿介、田辺新一、ZEB +（ゼブプラス）関連技術を結集した実証棟の設計および運用検証（第19報）入居者の知的生産性に関する調査結果，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第10巻 pp.53-56, 2023.9
- ・ 平間香菜理・渡邊侑々子・小池潤・青野和輝・仲西亮、浅川卓也・永瀬修・原田尚侑・内田橘花、田辺新一、オープンエア ZEB 空港における環境性能検証（第8報）窓開閉および季節別の総合環境満足度モデル，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第10巻，pp.149-152, 2023.9
- ・ 渡邊侑々子・平間香菜理・小池潤・青野和輝・仲西亮、浅川卓也・永瀬修・原田尚侑・内田橘花、田辺新一、オープンエア ZEB 空港における環境性能検証（第9報）盛夏期における温熱環境調査結果および季節ごとの熱的快適性の検討，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第10巻，pp.153-156, 2023.9
- ・ 小池潤・平間香菜理・渡邊侑々子・青野和輝・仲西亮、浅川卓也・永瀬修・原田尚侑・内田橘花、田辺新一、オープンエア ZEB 空港における環境性能検証（第10報）盛夏期において窓開け運用が自然の感じ方に与える影響，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第10巻 pp.157-160, 2023.9
- ・ 清水昭浩、相澤直樹・木村健太郎、羽鳥大輔・武藤友香、田辺新一、エネルギー自立型サステイナブル研究施設の計画と実証評価（第28報）竣工3年後の ZEB 達成状況の評価と対策，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，第10巻，pp.169-172, 2023.9
- ・ 菅野颯馬、小川裕太郎、石井雅久、田辺新一、温室および農場のゼロ・エネルギー化に関する

研究 第 1 報 ZEG および ZEF の定義と評価手法の開発, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 10 巻, pp.341-344, 2023.9

- 小川裕太郎、菅野颯馬、石井雅久、田辺新一, 温室および農場のゼロ・エネルギー化に関する研究 第 2 報 ZEG および ZEF の実現に向けた設備要件の検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 10 巻, pp.345-348, 2023.9

【国際学会】

- Kan SHINDO, Jun SHINODA, Ongun B.Kazanci, Dragos - Ioan Bogatu, Shin-ichi TANABE, Bjarne W.Olesen, A comparative study on the embodied carbon and operational carbon of a radiant cooling system and an all-air system, Healthy Buildings 2023
- Minayo IMAI, Jungmin KIM, Manae INABA, Mizuho AKIMOTO, Kanta AMADA, Yuta FUKAWA, Shin-ichi TANABE, Seiichi KASHIHARA, Yosuke CHIBA, Naoya WATANABE, Keeping Diverse Residents Healthy at Home during Power Outages in a Net Zero-Energy House, Healthy Buildings 2023
- Ryo NAKANISHI, Masanari UKAI, Shiho KANIE, Kosuke IIHARA, Jun MARUYAMA, Hikaru Kobayashi, Shin-ichi TANABE, Operational Improvements for Energy Efficiency and Thermal Comfort in a Zero-Energy Government Building in Japan. Healthy Buildings 2023
- Ryota MATSUMURA, Kan SHINDO, Shin-ichi TANABE, Pilot trial on early-building design method considering trade-off of upfront and operational carbon. Healthy Buildings 2023

5. 研究活動の課題と展望

政府の 2050 年脱炭素社会実現の宣言により、ゼロ・エネルギービル、ゼロ・エネルギーハウスに関する関心は高まっている。改修に関する研究も行う予定である。