住宅・建築の快適性と健康性に関する研究

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

地球温暖化対策に関しては、IPCC（国連気候変動に関する政府間パネル）の第5次報告書に述べられているように省エネルギーなどの緩和策に加えて温暖化に適応する対策も行うことが重要である。適応可能な環境手法に関して人体側の知見を整理する必要がある。環境適応策を検討するために住宅・建築環境における快適性・知的生産性評価に関する研究を行う。これまでの長期大型プロジェクトで申請者は「室内空気質と熱的快適性に関する研究」としてシックハウス・シックビル問題、東日本大震災後の節電環境下の室内環境に関する研究、病院における感染制御などに関する研究を行って来た。これらの研究にウェルネスという視点を新たに加え展開する。例えば、オフィスでは知識創造活動が行われており、ワーカーの知的生産性を低下させることなく、建築物の低炭素化を実現する手法を開発することが望まれる。快適性・健康性の低減要素だけではなく、健康を増進させる住宅や建築のウェルネスに関する提案を行うことを目的とする。これらの研究は、社会的意義が大変高いと考えている。

2. 主な研究成果

- 1) 人体体温調節モデルに関する研究
- 2) 放射空調の快適性に関する研究
- 3) ウェルネスオフィスの概念整理に関する研究

3. 共同研究者

(研究代表者)

田辺 新一 理工学術院・建築学科・教授

(研究分担者)

木村 建一 早稲田大学・名誉教授
秋元 孝之 理工学研究所・招聘研究員 (芝浦工業大学・教授)
岩田 利枝 理工学研究所・招聘研究員 (東海大学・教授)
長澤 夏子 理工学研究所・招聘研究員 (お茶の水女子大学・准教授)
山田 裕巳 理工学研究所・招聘研究員 (長崎総合科学大学・教授)
中野 淳太 理工学研究所・招聘研究員 (東海大学・准教授)
望月 悦子 理工学研究所・招聘研究員 (千葉工業大学大学・准教授)
西原 直枝 理工学研究所・招聘研究員 (聖心女子大学・准教授)
舟木 理香 理工学研究所・招聘研究員 ((財) 建材試験センター)

堤 仁美	理工学研究所・招聘研究員（昭和女子大学・専任講師）
金 政秀	理工学研究所・招聘研究員（武蔵野大学・准教授）
金 炫允	理工学研究所・招聘研究員（山口大学・助教）
對馬 聖菜	建築学科講師
尾方 壮行	建築学科・助教

4. 研究業績

4.1 学術論文

- ・秋山雄一、三宅絵美香、松崎里穂、尾方壮行、都築和代、田辺新一、夏季の自宅寝室における温熱環境が睡眠段階を考慮した睡眠の質に及ぼす影響、日本建築学会環境系論文集、No.745、pp.277-284、2018.3、10.3130/aije.83.277
- ・尾方壮行、市川真帆、堤仁美、有賀隆男、堀賢、田辺新一、模擬咳発生装置による飛沫沈着量分布の測定、日本建築学会環境系論文集、No.743、pp.57-64、2018.1
- ・山田裕巳、林基哉、田辺新一、大澤元毅、長谷川兼一、本間義規、繊維系断熱材中の真菌の移動性状に関する基礎的研究、日本建築学会環境系論文集、No.740、863-871、2017.1
- ・S.Tsushima, Pawel Wargocki, S.Tanabe, Sensory evaluation and chemical analysis of exhaled and dermally emitted bioeffluents, *Indoor Air*, pp.1-18, 2017.9.1, DOI:10.1111/ina.12424
- ・S.Tanabe, International Standards for Better Indoor Air Quality, *ASHRAE JOURNAL*, pp.86-90, 2017
- ・Hyun-tae Kim, Tae-woo Kim, Won-hwa Hong, Shin-ichi Tanabe, Concentration of Formaldehyde, Acetaldehyde, and Five Volatile Organic Compounds in Indoor Air: The Clean-Healthy House Construction Standard (South Korea), *Journal of Asian Architecture and Building Engineering (JAABE)*, Volume 16 (2017) Issue 3, 633-639, 2017.9, 10.3130/jaabe.16.633
- ・Hyun-tae Kim, Shin-ichi Tanabe, Measuring Degree of Contamination by Semi-volatile Organic Compounds (SVOC) in Interiors of Korean Homes and Kindergartens, *Journal of Asian Architecture and Building Engineering (JAABE)*, Volume 16 (2017) Issue 3, 661-668, 2017.9, 10.3130/jaabe.16.661

4.2 総説・著書

- ・田辺新一、長澤夏子、高口洋人、小林恵吾、中川 純、ゼロ・エネルギーハウス —新しい環境住宅のデザイン、早稲田大学理工研叢書 シリーズ No.27、萌文社、2017年9月、ISBN：978-4-89491-337-0

4.3 招待講演

- ・デンマーク工科大学、2017年5月2日
- ・シンガポール建設局、2017年9月7日
- ・北海道建築環境フォーラム、2017年9月19日
- ・日経セミナー、2018年1月11日
- ・BELCA セミナー、2018年1月16日
- ・日本ビルジング協会、2018年1月30日
- ・メルボルン王立工科大学、2018年2月8日
- ・住まいと環境 東北フォーラム公開シンポジウム、2018年2月21日
- ・名古屋商工会議所、2018年3月6日
- ・東京都環境局、2018年3月13日

4.4 受賞・表彰（MS 明朝体、11 ポイント）

「この郊外の片隅に－わたしと家の約 80 年のものがたり－」優秀賞、チャレンジ賞

4.5 学会および社会的活動 (MS 明朝体、11 ポイント)

- ・ Daisuke Nakamura, Mari Nagoshi, Moe Matsuda, Tetsuya Sato, Haruno Ishikawa, and Shinichi Tanabe, Field Survey for Environmental Performance of Public Schools Gymnasium in Urban Area, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Maho Ichikawa, Miki Iijima, Masayuki Ogata, Hitomi Tsutsumi, Shin-ichi Tanabe, Satoshi Hori, Evaluation of the risk for infection via three transmission routes using droplet deposition and tracer gas from a cough machine, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Yuichi Akiyama, Riho Matsuzaki, Akihiro Takimoto, Emika Miyake, Masayuki Ogata, Kazuyo Tuzuki, Shin-ichi Tanabe, Effect of Thermal Environment on Sleep in the Bedroom Considering Sleep Stages Using Polysomnography, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Junta Fujisawa, Sayana Tsushima, Anri Itoh, Shuhei Takahashi, Ryutarō Kubo, Shin-ichi Tanabe, Proposal of Environmental Assessment Index for Office Buildings Considering the Wellness of Workers, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Masayuki Ogata, Hitomi Tsutsumi, Shin-ichi Tanabe, Satoshi Hori, Evaluation of Hand Hygiene and Cleaning Efficacy with Contact Behavior During a Medical Examination, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Mika Saito, Moeko Tagawa, Chaichang Chen, Yuka Sakurai, Tomoko Matsubasa, Sachiko Kono, Shin-ichi Tanabe, Thermal Comfort Zone of Radiant Cooling System in Residential Buildings in Hot and Humid Regions, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ Jun NAKAGAWA, Keigo KOBAYASHI, Hiroto TAKAGUCHI, Shin-ichi TANABE, Designing of Human Behavior, Thermal Comfort and Ceiling on Energy, Healthy Buildings EUROPE 2017
- ・ 田辺新一、藤澤順太、国内外のオフィスの健康性評価手法に関するレビュー、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1205-1208、2017
- ・ 高橋幹雄、田辺新一、野崎尚子、高橋祐樹、和田一樹、中川純、浅賀潤一、篠田純、篠山拓真、これからのワークスタイルに対応した Active Design に関する研究 その 1: オフィスレイアウトがワークスタイルに与える影響－研究概要、物理環境、ウェルネス－、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1217-1220、2017
- ・ 篠山拓真、高橋幹雄、田辺新一、野崎尚子、高橋祐樹、和田一樹、中川純、浅賀潤一、篠田純、これからのワークスタイルに対応した Active Design に関する研究、その 2 オフィスレイアウトがワークスタイルに与える影響－知的生産性－、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1221-1224、2017
- ・ 高橋祐樹、篠山拓真、高橋幹雄、田辺新一、野崎尚子、和田一樹、中川純、浅賀潤一、篠田純、これからのワークスタイルに対応した Active Design に関する研究 その 3 オフィスレイアウトがワークスタイルに与える影響－座席利用とコミュニケーション－、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1225-1229、2017
- ・ 尾関義一、尾方壮行、野元彬久、宮嶋祐基、浅賀潤一、田辺新一、人間－熱環境系快適性数値シミュレータ、(その 58) 非定常部位別温冷感予測モデル開発のための被験者実験、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.251-252、2017
- ・ 宮嶋祐基、尾関義一、尾方壮行、野元彬久、浅賀潤一、田辺新一、人間－熱環境系快適性数値シミュレータ、(その 59) 非定常部位別温冷感予測モデル開発、日本建築学会大会学術講演梗概集、

pp.235-254、2017

・浅賀潤一、尾関義一、尾方壮行、野元彬久、宮嶋祐基、田辺新一、人間—熱環境系快適性数値シミュレータ、(その 60) 体温調節モデル JOS-2 の予測結果を用いた全身温冷感検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.255-256、2017

・斎藤実佳、新木由美子、田川萌子、陳佳樟、今津文沙、田辺新一、鍵屋慎一、松葉佐智子、床冷暖房居室における冷え性者の生理心理反応に関する研究 その 1 : 実験概要と温熱環境測定結果、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.289-290、2017

・新木由美子、斎藤実佳、田川萌子、陳佳樟、今津文沙、田辺新一、鍵屋慎一、松葉佐智子、床冷暖房居室における冷え性者の生理心理反応に関する研究 その 2 : 床冷暖房が冷え性者の生理心理反応に与える影響、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.291-292、2017

・田川萌子、斎藤実佳、新木由美子、陳佳樟、今津文沙、田辺新一、鍵屋慎一、松葉佐智子、床冷暖房居室における冷え性者の生理心理反応に関する研究 その 3 : 冷え性の細分類と温冷感評価指標、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.293-294、2017

・秋山雄一、井上莉沙、竹内悠香、松崎里穂、尾方壮行、浅賀潤一、斎藤実佳、田辺新一、都築和代、寝室における温熱環境が睡眠に及ぼす影響 その 9 : 自宅寝室における脳波測定による睡眠実測調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.309-310、2017

・井上莉沙、秋山雄一、竹内悠香、松崎里穂、尾方壮行、浅賀潤一、斎藤実佳、田辺新一、都築和代、寝室における温熱環境が睡眠に及ぼす影響 その 10 : 睡眠時における体動が着衣量変化に及ぼす影響、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.311-312、2017

・竹内悠香、秋山雄一、井上莉沙、松崎里穂、尾方壮行、浅賀潤一、斎藤実佳、田辺新一、都築和代、寝室における温熱環境が睡眠に及ぼす影響、その 11 : 睡眠段階を考慮した睡眠の質が午前と午後の知的生産性に及ぼす影響、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.313-314、2017

・堤仁美、田辺新一、堀賢、辻裕次、町田晃一、中田純一郎、濱田千江子、人工透析室における患者と医療スタッフの熱的快適性に関する研究 その 9 : 天井放射冷暖房システムをもつ透析室における 2015 年夏季実測結果、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.343-344、2017

・塚本真由、堤仁美、田辺新一、堀賢、辻裕次、町田晃一、中田純一郎、濱田千江子、樋口ひなの、人工透析室における患者と医療スタッフの熱的快適性に関する研究 その 10 : 天井放射冷暖房システムをもつ透析室における 2016 年冬季実測結果、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.345-346、2017

・樋口ひなの、塚本真由、堤仁美、田辺新一、堀賢、辻裕次、町田晃一、中田純一郎、濱田千江子、人工透析室における患者と医療スタッフの熱的快適性に関する研究 その 11 : 天井放射冷暖房システムをもつ透析室における 2016 年夏季実測結果、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.347-348、2017

・野元彬久、浅賀潤一、尾方壮行、宮嶋祐基、田辺新一、小型測定機器を用いた都市温熱環境評価手法の提案、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.357-358、2017

・陳佳樟、中川純、宮嶋裕基、田辺新一、宇山直樹、清田健、冬季室内環境の潜熱蓄熱材の足接触快適感に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.499-500、2017

・飯嶋美希、市川真帆、尾方壮行、堤仁美、田辺新一、堀賢、医療・福祉施設における感染リスク低減に関する研究 その 35 : 病室における環境表面の汚染実態、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.625-626、2017

・市川真帆、飯嶋美希、尾方壮行、堤仁美、田辺新一、堀賢、医療・福祉施設における感染リスク

低減に関する研究 その 36：病室における接触を考慮した手指汚染度評価、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.627-628、2017

・尾方壮行、市川真帆、飯嶋美希、堤仁美、田辺新一、堀賢、橋本果歩、秋山雄一、医療・福祉施設における感染リスク低減に関する研究 その 37：大学研究室における顔面接触行動の測定、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.629-630、2017

・橋本果歩、尾方壮行、市川真帆、飯嶋美希、堤仁美、田辺新一、堀賢、秋山雄一、医療・福祉施設における感染リスク低減に関する研究 その 38：模擬電車内における顔面接触行動の測定、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.631-632、2017

・對馬聖菜、Pawel Wargocki、田辺新一、皮膚および呼気由来の生体発散物質が知覚空気質に与える影響、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.675-676、2017

・對馬聖菜、田辺新一、Pawel Wargocki、皮膚および呼気由来の生体発散物質に関する知覚空気質評価および化学分析、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第7巻、pp9-12、2017.9

・尾関義一、尾方壮行、浅賀潤一、野元 彬久、田辺新一、人体温冷感・快適感予測モデルに関する研究（その 10）非定常環境における局所温冷感予測モデル開発のための被験者実験、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第6巻、pp101-104、2017.9

・尾方壮行、尾関義一、浅賀潤一、野元 彬久、田辺新一、人体温冷感・快適感予測モデルに関する研究（その 11）非定常環境における局所温冷感予測モデルの開発、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第6巻、pp105-108、2017.9

・秋山雄一、井上莉沙、竹内悠香、尾方壮行、都築和代、田辺新一、寝室内温熱環境が睡眠の質に及ぼす影響（第1報）寝姿勢及び寝具を考慮した着衣熱抵抗の測定と予測、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第6巻、pp141-144、2017.9

・井上莉沙、秋山雄一、尾方壮行、田辺新一、竹内悠香、都築和代、寝室内環境が睡眠の質に与える影響、（第2報）着衣量変化を考慮した温熱環境が睡眠の質に及ぼす影響、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第6巻、pp145-148、2017.9

・竹内悠香、秋山雄一、井上莉沙、尾方壮行、都築和代、田辺新一、午前と午後の知的生産性に影響を及ぼす睡眠段階を考慮した睡眠の質に関する研究、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第6巻、pp153-156、2017.9

・陳佳樟、中川純、田辺新一、清田 健、宇山直樹、足裏の接触熱移動モデルに関する研究、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第2巻、pp277-280、2017.9

・田村夏美、太田恵大、飯田隆義、浮穴朋興、藤澤順太、田辺新一、天井チャンバー型空気式放射空調システムにおける PMV 制御方式の評価、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第3巻、pp329-322、2017.9

・高橋幹雄、田辺新一、野崎尚子、高橋祐樹、和田一樹、中川純、浅賀潤一、篠田純、篠山拓真、執務空間における Active Design がワークスタイルに与える影響に関する研究（その1）研究概要、物理環境、ウェルネス、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、pp21-24、2017.9

・篠山拓真、田辺新一、高橋幹雄、野崎尚子、和田一樹、高橋祐樹、中川純、篠田純、浅賀潤一、執務空間における Active Design がワークスタイルに与える影響に関する研究 その2 知的生産性、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、pp25-28、2017.9

・高橋祐樹、田辺新一、高橋幹雄、野崎尚子、和田一樹、中川純、浅賀潤一、篠田純、篠山拓真、執務空間における Active Design がワークスタイルに与える影響に関する研究 その3 座席利用とコミュニケーション、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、pp29-32、2017.9

- ・田辺新一、省エネマークで家を選ぶ、日本経済新聞（住宅ナビ）、2017.4.2
- ・田辺新一、コンクリ住宅 熱中症警戒、日本経済新聞（住宅ナビ）、2017.7.5
- ・田辺新一、シックハウス換気で防ぐ、日本経済新聞（住宅ナビ）、2017.9.6
- ・田辺新一、採光で健やか家も心身も、日本経済新聞（住宅ナビ）、2017.11.8
- ・田辺新一、省エネで、快適・健康になろう、神奈川新聞（Dr.タナベの我慢しないで快適生活）、2017.6.3
- ・田辺新一、住まいの環境性能とお金の話、神奈川新聞（Dr.タナベの我慢しないで快適生活）、2017.7.22
- ・田辺新一、夏の遮熱と断熱、神奈川新聞（Dr.タナベの我慢しないで快適生活）、2017.8.25
- ・田辺新一、省エネと創エネ、神奈川新聞（Dr.タナベの我慢しないで快適生活）、2017.9.27
- ・田辺新一、住まいの断熱で冬を快適に、神奈川新聞（Dr.タナベの我慢しないで快適生活）、2017.10.26

5. 研究活動の課題と展望

- 1) 国土交通省、資源エネルギー庁、NEDO、東京都などの施策においてウェルネスは重要な要素となっている。
- 2) 研究・開発が行われる測定評価方法に関しては、新規性が高く特許取得などが考えられること。
- 3) 科学研究費、NEDO などの国費以外に民間企業が注目する分野であり、資金導入が期待できること。
- 4) 建築分野のみの知見ではなく、エネルギー工学、機械分野、電気分野などの領域を含み極めて学際的な研究であること。
- 5) デンマーク工科大学、カリフォルニア大学バークレー校、アーヘン工科大学、香港大学、シンガポール大学などとの国際交流。

今年度開始したプロジェクトであるため、今後の進展のために努力している。