

室内空気質と熱的快適性に関する研究

研究代表者 田辺 新一
(理工学術院建築学科 教授)

1. 研究課題

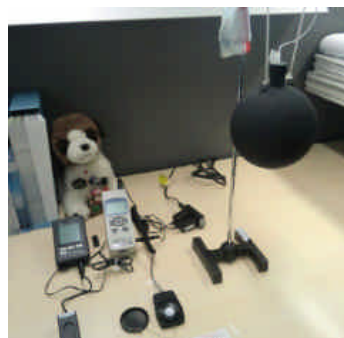
今年度は、オフィス、住宅など様々な建築環境における快適性・知的生産性評価を継続した。新規にウェルネスやアクティブデザインの研究が開始された。また、オフィスにおける温熱環境の快適性などに関しても研究を進めた。病院における感染症対策に関しては時に接触感染に着目して実験を行った。本プロジェクトでは医療福祉施設における感染リスク評価とリスク低減策に関する研究を順天堂大学と共同で行った。また、室内空気質だけでなくエネルギー、温熱環境の要因に関しても同時に検討を進めながら研究を行った。室内から発生するホルムアルデヒドや揮発性有機化合物（VOC）が一因とされるシックハウス・シックビル問題に関して、放散量の測定把握と定量的な対策方法に関する研究を行ってきた。特に厚生科学研究費を受け準揮発性有機化合物の知見を収集した。また、室内空気質を検討する際には、室内の温熱環境とのバランスを含めて検討することが重要である。本研究では、空調システムや半屋外環境を含めた総合的な温熱環境の評価及びシミュレーションツール開発や被験者実験を行った。本研究は、室内における健康衛生を改善するための極めて社会貢献度の高い研究である。建築分野のみの知見だけではなく、分析化学分野、機械分野などの領域を含み極めて学際的な研究である。デンマーク工科大学、香港大学とも共同で研究を行っている。

2. 主な研究成果

- 2.1 シックハウスに関する研究
- 2.2 感染制御に関する研究（順天堂大学との共同研究）
- 2.3 快適睡眠空間に関する研究
- 2.4 人体体温調節モデルの開発
- 2.5 駅空間の快適性
- 2.6 床冷暖房の快適性
- 2.7 車室内の快適性評価



サーマルマネキンによる床暖房実験



オフィスにおける実測調査

3. 共同研究者・研究協力者

木村 建一	(名誉教授・顧問研究員)
針ヶ谷 純吉	(招聘研究員)
尾方 壮行	(早稲田大学・助手)
長澤 夏子	(お茶の水女子大学・准教授・招聘研究員)
金 炫兌	(山口大学・助教・招聘研究員)
堀 賢	(順天堂大学・教授・研究協力者)
秋元 孝之	(芝浦工業大学・教授・招聘研究員)
中野 淳太	(東海大学・准教授・招聘研究員)
望月 悦子	(千葉工大・教授・招聘研究員)
舟木 理香	(建材試験センター・招聘研究員)
西原 直枝	(聖心女子大学・准教授・招聘研究員)
堤 仁美	(昭和女子大学・講師・研究院講師)

4. 研究業績

4.1 学術論文

- ・青木現, 田辺新一, 板谷敏正, J-REIT 所有オフィスにおける CASBEE 認証及び東京都トップレベル事業所認定が賃貸事業収益及び水道光熱費に与える影響, 日本建築学会環境系論文集, No.733, pp.273-279, 2017 年 3 月
- ・金ヒュンテ, 田辺新一, PVC 床材が室内の SVOC 汚染に与える影響, 日本建築学会環境系論文集, No.731, pp.51-57, 2017 年 1 月
- ・松村美保, 藤原舞, 尾方壮行, 堤仁美, 堀賢, 田辺新一, ATP 測定法による診察室の汚染実態および看護師と清掃者の意識調査, 日本建築学会環境系論文集, No.728, pp.893-899, 2016 年 10 月
- ・尾関義一, 中村俊太, 尾方壮行, 宮嶋裕基, 鈴木雅一, 田辺新一, 体温調節モデルを用いた局所温冷感予測手法の開発, 日本建築学会環境系論文集, No.731, pp.795-802, 2016 年 9 月
- ・Sascha Nehr, Elisabeth Hösen, Shin-ichi Tanabe, Emerging developments in the standardized chemical characterization of indoor air quality, Environment International, Vol.98, pp.233-237, 2016, DOI: 10.1016/j.envint.2016.09.020
- ・尾方壮行, 飯嶋美希, 松村美保, 堤仁美, 堀賢, 田辺新一, ATP 測定法による病室における清掃前後の環境表面汚染度実測調査, 日本建築学会環境系論文集, No.723, pp.723-729, 2016 年 8 月
- ・山本佳嗣, 田辺新一, 自然換気システムの換気口開放条件に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, Vol.81, No.722, pp.375-384, 2016 年 4 月
- ・海野賢, 田辺新一, 三宅絵美香, 人体熱負荷とその変動が睡眠に及ぼす影響, 日本建築学会環境系論文集, No.716, pp.917-923, 2015 年 10 月
- ・長澤夏子, 山口莉加, 加藤龍一, 田辺新一, 居住環境における健康維持増進に関する縦断調査住まいの満足とストレス・腰痛の構造モデルによる因果構造, 日本建築学会環境系論文集, No.709, pp.279-287, 2015 年 3 月
- ・都築弘政, 齊藤真理子, 田辺新一, 冬季住宅における冷え症者と非冷え症者の生理心理量の比較, 日本建築学会環境系論文集, No.709, pp.211-219, 2015 年 3 月

4.2 海外会議発表

- ・ Yoshiichi Ozeki, Masayuki Ogata, Hiroki Miyajima, Shin-ichi Tanabe, Thermoregulation model JOS-2 and prediction of local thermal comfort, ICHES 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Hitomi Tsutsumi, Shin-ichi Tanabe, Satoshi Hori, Junichiro Nakata, Chieko Hamada, Yoshio Shimizu, Yuji Tsuji, thermal comfort in the dialysis room equipped with radiant HVAC system, ICHES 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Jun-ichi Asaka, Hiroki Miyajima, Masayuki Ogata, Shin-ichi Tanabe, Development of thermoregulation model by considering cola acclimation and simulation of thermal sensation change, ICHES 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Jun NAKAGAWA, Shin-ichi TANABE, Dynamic Thermal Comfort in Architecture, ICHES 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Riho Matsuzaki, Emika Miyake, Yoh Miyashita, Shin-ichi Tanabe, Optimum Indoor Thermal Comfort Conditions Required After Entering a Room from Outdoor Summer Heat, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Sayana Tsushima, Gabriel Bekö, Rossana Bossi, Shin-ichi Tanabe, Pawel Wargocki, Measurements of Dermal and Oral Emissions from Humans, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Miki Iijima, Masakazu Suzuki, Miho Matsumura, Masayuki Ogata, Shin-ichi Tanabe, Satoshi Hori, Hitomi Tsutsumi, Measuring Environmental Contamination in Patient Rooms and Improving Cleaning Methods, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Kazuki FURUMOTO, Shin-ichi TANABE, Naoki IKEDA, Shun KATO, Junta NAKANO, Hiroshi OISHI, Yoshiki IKEDA, Evaluation of Skylight Sufficiency for Thermal, Light, and Visual Environment in KF-Station, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Hiroki Miyajima, Masayuki Ogata, Shin-ichi Tanabe, Prediction of the effect of the cooling methods during watching outdoor games in summer, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Moeko Tagawa, Emika Miyake, Ayaka Hirose, Yuuka Sakurai, Naoki Ikeda, Shin-ichi Tanabe, Kazunori Matsumae, Tomoko Matsubasa, Effects of Fluctuations in the Thermal Environment on Quality of Sleep, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Masayuki Ogata, Masakazu Suzuki, Maho Ichikawa, Hitomi Tsutsumi, Satoshi Hori, Shin-ichi Tanabe, Exposure Impact of Infection Routes: Droplet, Airborne, and Contact, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Tetsuya Sato, Mari Nagoshi, Tomohiro Matsunaga, Naoyuki Harada, Takeshi Takenaka, Shin-ichi Tanabe, Method Proposal for Energy-Saving Optimization of Office Building Facades • Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Moe Matsuda, Naoyuki Harada, Kei Utsumi, Mari Nagoshi, Akihiro Takimoto, Susumu Horikawa, Masatoshi Kuboki, Shiro Tsukami, Eisuke Togashi, Shin-ichi Tanabe, Operation of gradated venetian blinds by high school students and daylight utilization, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Jun Nakagawa, Shin-ichi Tanabe, Dynamic Thermal Comfort in Architecture and Urban Arias The Development and Application of Wearable Sensing Devices, Proc. of Indoor Air 2016, USB

掲載, 2016

- ・ Shin-ichi Tanabe, Yoshiichi Ozeki, Masayuki Ogata, Hiroki Miyajima, Thermoregulation model JOS-2 and prediction of local thermal comfort, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016
- ・ Akihiro Takimoto, Naoyuki Harada, Kei Utsumi, Mari Nagoshi, Moe Matsuda, Susumu Horikawa, Masatoshi Kuboki, Shiro Tsukami, Eisuke Togashi, Shin-ichi Tanabe, Effects of Educational Activity on Opening Control of Windows in School Building with Natural Ventilation Maximization System, Proc. of Indoor Air 2016, USB 掲載, 2016

4.3 国内学会発表

【日本建築学会】

- ・ 山田裕巳, 田辺新一, 林基哉, 臭気環境における介護動作が行為および身体ストレスに及ぼす影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.195-196, 2016
- ・ 中川純, 小松昇平, 島村知弥, 角尾怜美, 高口洋人, 田辺新一, ゼロ・エネルギー・ハウスの提案と実証(第3報) ヒューマンファクターを考慮したエネルギー制御システムの提案と実装, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1089-1090, 2016
- ・ 藤澤順太, 對馬聖菜, 伊藤安里, 高橋周平, 久保隆太郎, 田辺新一, オフィスビルにおける健康性能を考慮した建物環境評価指標に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1227-1228, 2016
- ・ 堤仁美, 佐藤哲也, 堀賢, 田辺新一, 清水芳男, 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7: 天井放射冷暖房システムを持つ透析室実測概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.267-268, 2016
- ・ 佐藤哲也, 堤仁美, 堀賢, 田辺新一, 清水芳男, 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8: 天井放射冷暖房システムをもつ透析室における冬季実測結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.269-270, 2016
- ・ 池田直樹, 古本一貴, 宮嶋裕基, 松田萌, 中野淳太, 田辺新一, 非空調駅における環境適応を考慮した熱的快適性モデルの提案, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.273-274, 2016
- ・ 宮嶋裕基, 池田直樹, 古本一貴, 松田萌, 中野淳太, 大石洋之, 田辺新一, 駅空間における熱的快適性実測調査, その37: ミスト噴霧装置を有する駅の構内温熱環境, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.275-276, 2016
- ・ 古本一貴, 中野淳太, 宮嶋裕基, 池田直樹, 松田萌, 大石洋之, 田辺新一, 駅空間における熱的快適性実測調査, その38: ミスト噴霧に対する利用者評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.277-278, 2016
- ・ 村越太一, 中野淳太, 池田直樹, 古本一貴, 松田萌, 宮嶋裕基, 池田 佳樹, 坪内 啓一, 大石洋之, 田辺新一, 駅空間における熱的快適性実測調査, その39: 膜屋根を有する駅舎の温熱環境特性, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.279-280, 2016
- ・ 浅賀潤一, 鈴木雅一, 宮嶋裕基, 尾方壮行, 田辺新一, 人間-熱環境系快適性シミュレータ, (その57) 短期寒冷順化を考慮した体温調節モデルの開発, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.293-294, 2016
- ・ 尾関義一, 尾方壮行, 宮嶋裕基, 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56) 定常局所温冷感予測モデル OT_n の非定常環境への拡張検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.297-298, 2016

・斎藤実佳, 田川萌子, 桜井柚夏, 陳佳樟, 田辺新一, 甲野祥子, 松葉佐智子, 住宅における放射冷房の可能性に関する研究, その 1 被験者実験結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.337-338, 2016

・田川萌子, 斎藤実佳, 桜井柚夏, 陳佳樟, 田辺新一, 甲野祥子, 松葉佐智子, 住宅における放射冷房の可能性に関する研究, その 2 サーマルマネキン実験と快適範囲, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.339-340, 2016

・瀧本晃裕, 三宅絵美香, 松崎里穂, 秋山雄一, 池田直樹, 田川萌子, 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 5 自宅寝室における脳波計を用いた実測調査の概要と睡眠環境の実態, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.391-392, 2016

・秋山雄一, 三宅絵美香, 松崎里穂, 瀧本晃裕, 池田直樹, 田川萌子, 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 6 睡眠段階ごとに温熱環境が睡眠の質に及ぼす影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.393-394, 2016

・三宅絵美香, 秋山雄一, 松崎里穂, 瀧本晃裕, 池田直樹, 田川萌子, 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 7 夏季における適切な寝室内温熱環境指標の提案, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.395-396, 2016

・松崎里穂, 三宅絵美香, 秋山雄一, 瀧本晃裕, 池田直樹, 田川萌子, 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 8 夏季を想定した温熱環境室における被験者実験結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.397-398, 2016

・松田萌, 名越まり, 中村大介, 佐藤哲也, 石川春乃, 田辺新一, 都市部の公立小学校の実態に関する調査研究, その 1 東京都 S 区における建築概要調査およびエネルギー消費実態, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.531-532, 2016

・金 炫兌, 田辺新一, 半揮発性有機化合物 (SVOC) の測定法に関する研究, その 26 PVC 床材の表面ブリードアウト量, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.675-676, 2016

・市川真帆, 尾方壮行, 鈴木雅一, 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 30: 模擬咳発生装置を用いた被感染者への咳飛沫附着量測定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.767-768, 2016

・尾方壮行, 鈴木雅一, 市川真帆, 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 31 環境表面への咳飛沫附着量と飛沫核吸引量の測定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.769-770, 2016

・鈴木雅一, 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 32 咳飛沫の伝搬特性を考慮したインフルエンザの感染経路別リスク評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.771-772, 2016

・飯嶋美希, 松村美保, 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 33 医療スタッフと患者の診察行為の行動解析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.773-774, 2016

・松村美保, 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 34 診察室における環境表面汚染の評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.775-776, 2016

【空気調和・衛生工学会大会】

・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制御に

関する研究, (第 18 報) 咳飛沫の感染経路別の伝播特性測定実験, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 7 巻, pp.21-24, 2016.9

・斎藤実佳, 田川萌子, 陳佳樟, 田辺新一, 松葉佐智子, 甲野祥子, 住宅における放射冷房の熱的快適性, (第 1 報) 被験者実験と EFCT 計測定, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.33-37, 2016.9

・田川萌子, 斎藤実佳, 陳佳樟, 田辺新一, 松葉佐智子, 甲野祥子, 住宅における放射冷房の熱的快適性, (第 2 報) サーマルマネキン実験と快適範囲, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.28-41, 2016.9

・尾関義一, 尾方壮行, 宮嶋裕基, 浅賀潤一, 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 9) 定常局所温冷感予測モデル OT_n の非定常環境への拡張検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.93-97, 2016.9

・浅賀潤一, 宮嶋裕基, 尾方壮行, 田辺新一, 短期寒冷順化に伴う生理量変化を考慮した体温調節モデルの開発, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.97-100, 2016.9

・古本一貴, 宮嶋裕基, 松田萌, 大石洋之, 中野淳太, 田辺新一, 駅空間の快適な温熱環境制御に関する研究, (第 22 報) ミスト噴霧装置を有する駅舎における温熱環境評価, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.117-120, 2016.9

・秋山雄一, 松崎里穂, 瀧本晃裕, 田辺新一, 睡眠段階を考慮した夏季の適切な寝室内温熱環境に関する研究, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 6 巻, pp.233-236, 2016.9

・藤澤順太, 對馬聖菜, 伊藤安里, 高橋周平, 久保隆太郎, 田辺新一, 執務者の健康を考慮した建物環境性能評価に関する研究, (その 1) 日本における健康評価指標の提案および実オフィス評価, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 8 巻, pp.345-348, 2016.9

・伊藤安里, 對馬聖菜, 高橋周平, 藤澤順太, 久保隆太郎, 田辺新一, 執務者の健康を考慮した建物環境性能評価に関する研究, (その 2) 日本オフィスを対象とした WELL 認証評価項目の適用と健康向上度分析, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第 8 巻, pp.349-350, 2016.9

5. 研究活動の課題と展望

2007～2011 年度の 1 期目長期大型研究が終了し, 2012 年度から 2 期目の研究がスタートした. 2016 年度で本プロジェクトは終了した.