

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2011～2013

課題番号：23246102

研究課題名(和文)健康維持便益を統合した低炭素型居住環境評価システムの開発

研究課題名(英文)Low-Carbon Environment Assessment System Based on Evaluation of Health Impacts and Economic Benefits

研究代表者

伊香賀 俊治 (IKAGA, Toshiharu)

慶應義塾大学・理工学部・教授

研究者番号：30302631

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 37,900,000円、(間接経費) 11,370,000円

研究成果の概要(和文)：低炭素社会への移行は喫緊の課題であるが、低炭素化対策は経済的負担が大きく、CO2削減効果以外の便益が認識されていないため、普及に繋がっていない。そこで、本研究では、高齢化社会への適応という社会的要請にも応えるため、居住環境の改善をもたらす低炭素化対策(建物の断熱・気密化等)による健康維持便益(医療費節約等)に着目した。大規模なアンケート調査やフィールド調査、そして多変量解析によって、居住環境が居住者の健康(主観的健康感、高血圧、熱中症等)へ及ぼす影響度の解明し、それを居住者に認識させるためのツールを開発した。また、それらの健康影響を経済価値換算し、低炭素化対策が社会にもたらす効果を示した。

研究成果の概要(英文)：In this study, the effect of low-carbon society construction on resident's health was figured out in order to develop the residential environment assessment tool for health promotion. A large nation-wide questionnaire and field survey were conducted to ascertain the health condition of residents and residential environment. This data was analyzed by conducting multivariate analysis in order to find out health determining factors in housing and community, and develop a model to estimate patient proportion for each disease. Finally, the most profitable method was shown by conducting a case study. It was not to stay living in uninsulated house, just to improve countermeasure of low-carbon.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築環境・設備

キーワード：建築環境・設備 環境調和型都市基盤整備・建築 環境政策 健康影響評価 予防医学

1. 研究開始当初の背景

我が国では2020年のCO₂排出量の1990年比25%削減を掲げているが、建築分野だけは増加の一途を辿っており、更なる低炭素化が喫緊の課題とされるが、低炭素化対策は経済的負担が大きく、普及に繋がっていない。この要因として、低炭素化対策によるCO₂削減効果以外の様々な便益が一般的に認識されていないことが挙げられる。勿論、光熱費削減やCO₂削減効果の提示も重要であるが、多様なステークホルダー（Ex.建物利用者、設計者、行政）に対して、より効果的な動機付けが必要と考えられる。

加えて、我が国では、世界に先駆けた少子高齢化に伴って、社会保障費は増加の一途をたどり、医療財政の逼迫を迎えつつある。これらに対する有効策として、健康寿命の延伸や予防医療への転換が求められているが、個人の努力に大きく依存する生活習慣改善だけでは限界がある。そこで、個人の生活習慣変容に加えた対策として、居住者を健康に導く住環境の提供が挙げられる。住まいやその周辺の環境を含むコミュニティは、我々の日常生活の基盤であり、居住者が健康であるためには、健全な住宅やコミュニティを見出し、この効果を明示することが必要であると考えられる。

2. 研究の目的

以上を踏まえて、本研究では、高齢化社会への適応という社会的要請にも応えるため、住環境の改善をもたらす低炭素化対策（Ex.建築物の断熱・気密化）に加えて、低炭素化に伴う健康維持便益（Ex.医療費節約・欠勤予防）に着目し、その認識と対策の普及に向けて、①住環境が健康へ及ぼす影響度の解明、②住環境の改善による健康被害低減の経済性評価の実施、③健康被害低減効果の認識が低炭素化対策の普及に与える影響を解明する。これらによって、社会の低炭素化・高齢化に適応する新たな住環境の創出に貢献することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、部屋・住宅スケールや都市・地域スケール等幅広い範囲において、それぞれの低炭素社会形成に伴う健康維持便益を評価し、経済面や普及の効果について検証する。これらのアプローチについては次の通りである。

3-1. 広範囲断面調査に基づく住環境が及ぼす健康影響の解明

住環境と健康に係るアンケート調査（紙面調査・WEB調査）や、同アンケートに加えて住宅の温湿度や居住者のバイタルデータ（Ex.血圧、活動量等）を収集するフィールド調査を全国各地（福岡県北九州市、山口県長門市、高知県梶原町、同県土佐町、長野県小布施町等）で推進し、住環境が健康にもたらす影響

について評価を行った。収集した膨大なデータの解析については、多変量解析によって実施し、個人属性の影響加味や、構造形成の検証も踏まえて、関係性を明らかにしていく。

3-2. コホート調査に基づく因果関係の検証

前述のアンケート調査等については、あくまで断面調査であるため、厳密には因果関係を検証したとはならない。そこで、因果条件における“時間的先行性”の検証のために、福岡県北九州市八枝地区において、追跡調査を展開し、因果モデルを構築することで、住環境と健康のどちらが原因でどちらが結果であるか検証を進めた。

3-3. 健康維持便益の開示による低炭素化対策の普及促進効果の解明

コホート研究データベースを活用した数値解析及び構造方程式モデリングにより解明した、住環境の改善をもたらす健康維持便益を経済性＝貨幣価値に換算し、各ステークホルダーに対する「見える化」を行う。換算方法として、居住者の健康維持は医療費節約や欠勤予防等に直結すると仮定の下で、【疾病による損失（医療費、欠勤による損失等）】×【その回避割合（有病の低下割合）】の積算値について算出する。有病率の低下割合は前述の「住環境と健康影響の構造分析」で定量化した数値を使用する。また各種必要なデータ（Ex.医療諸経費、入院日数）は統計資料調査、健康被害に遭った患者に対するアンケート調査、医療機関や地方自治体へのヒアリング調査をもとに収集する。以上によって、低炭素化対策の普及促進効果の検証を行う。

4. 研究成果

(1) 住宅スケールでの健康影響の検証

－住宅内での熱中症リスク－

日本救急医学会の熱中症調査データベースと高齢者住宅の室温測定結果などに基づいて換気回路網計算で再現を開発した‘高齢者の住宅内熱中症リスク評価モデルを開発し、室内熱中症発症事例に基づいて、住宅の断熱性能毎の熱中症リスクについて示した（図1）。

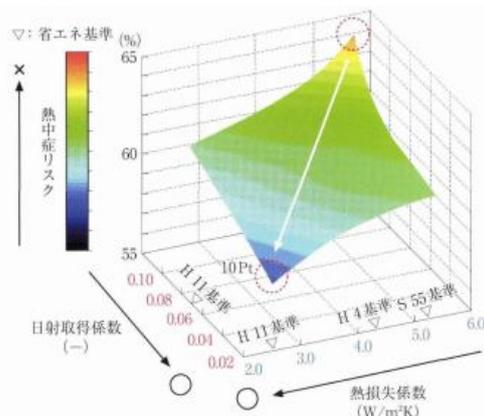


図1 住宅省エネルギー基準と熱中症リスク

(2) 住宅スケールでの健康影響の検証
 - 住宅内での高血圧リスク -

高知県と山口県での室温と家庭血圧のフィールド調査を結果を用いて、個人因子別に室温が家庭血圧に及ぼす影響を定量評価した。個人因子を制御した上でも、室温は血圧に影響を及ぼしており、居間室温が10℃低い環境下において収縮期血圧が約4.3 mmHg 高くなることが示唆された。これは、高齢な対象者や脈圧が大きい人ほど影響が大きくなることが示唆された (図2)

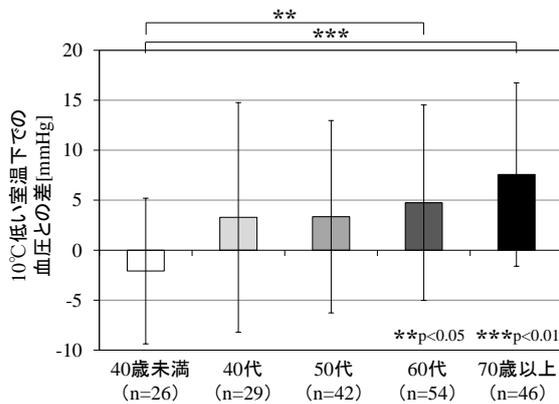


図2 室温による起床時血圧差の試算値 (年齢別)

(3) 住宅スケールでの健康影響の検証
 - 総合性能評価ツールの開発 -

前述の成果を含め、既往の調査研究によって、住環境と健康に有意な関係性が認められている。その内容については居住者に認知されていないことを問題視し、居住者に気づきを与えることを目的として、健康への悪影響が懸念される住まいの50要素を整理した“すまいの健康チェックリスト”を開発した。WEB調査によって回収した、全国6,097名の有効サンプルによって、その合計スコアを算出したところ、スコアの向上に応じて、居住者の健康度が増加すること等を確認した (図3)

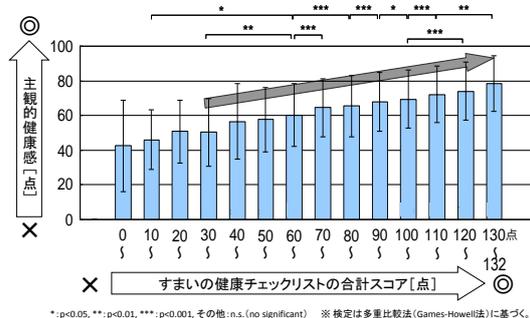


図3 すまいの健康チェックリストスコアと主観的健康感の関係

(4) 地域スケールでの健康影響の検証
 - 健康形成構造に関する地域間比較 -

都市部と地方都市では、個人の健康度が異なることが知られている。そこで、都市形態に応じた健康形成構造について明らかにす

るため、北九州、小布施、梶原で取得したアンケートデータに基づき、共分散構造分析を実施した。農村部となるほど、住環境と健康の関係が密接になることを確認した (図4)。

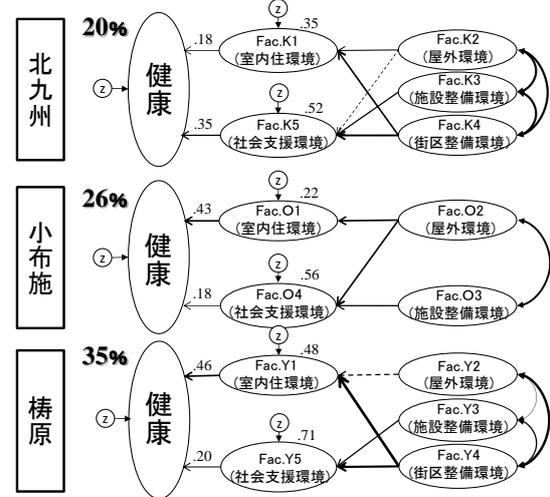


図4 都市別の健康形成要因モデル

(5) 地域スケールでの健康影響の検証
 - 追跡調査による因果モデルの構築 -

北九州市の調査回答者約200名に対して、2年後の追跡調査を実施し、交差遅れ効果モデルを構築した。その結果、社会支援環境が精神的健康に因果効果を示した (図5)。

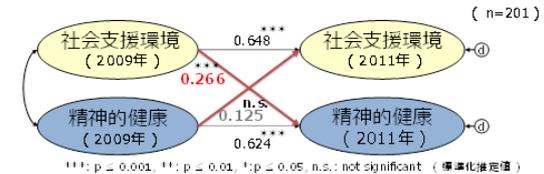


図5 社会支援環境と精神的健康の関係

(6) 地域スケールでの健康影響の検証
 - 総合性能評価ツールの開発 -

前述の通り、居住者の健康には住まいだけでなくコミュニティも影響力を有すると示唆された。そこで、すまいの健康チェックリストと同様に、コミュニティの健康チェックリストについても開発した。そのツールの有効性検証のため、全国約1万人にオンライン調査を行ったところ、コミュニティと住まいの双方の質向上に伴い、健康な人の割合が増加することが示唆された (図6)。

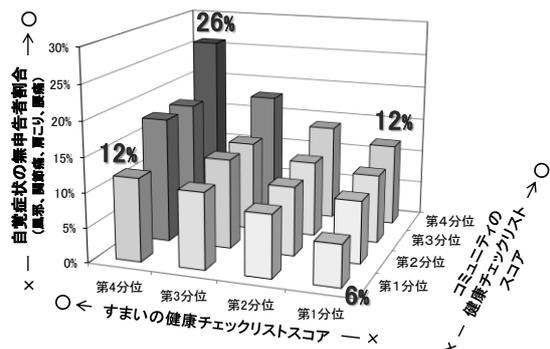


図6 住まい・コミュニティと健康の関係

(7) 住環境改善に伴う経済性評価の実施

断熱の良い住宅に移転した際、有病割合は顕著に減少することが期待される。このような疾病機会の減少を金額換算すれば、健康維持増進効果(NEB, Non-Energy Benefit)として捉えることができる(図7)。

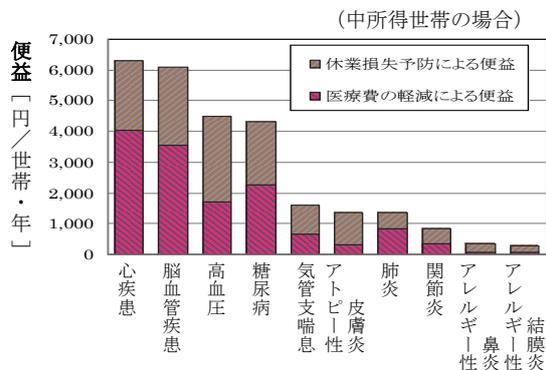


図7 断熱住宅による疾病予防便益の金額換算

(8) 低炭素対策普及効果のケーススタディ

断熱向上による光熱費削減というEBと、健康性向上というNEBに着目して、断熱工事の投資回収年数に関するケーススタディを行った。新築2階建てで無断熱から高断熱にするための工事(約100万円)を想定し、検証したところ、断熱向上によるEB(暖房費削減)は3.1万円/年・世帯であった。健康性向上によるNEBは、2.7万円/年・世帯となった。

ケーススタディの結果、EBのみに着目した場合、投資回収年数は29年であるが、健康維持増進効果も考慮すると投資回収年数は16年に短縮される。国庫負担の部分も含めて試算すれば、投資回収は11年であった(図8)。

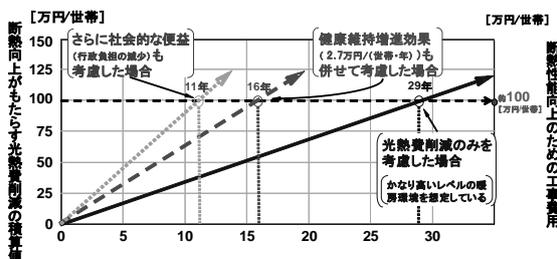


図8 断熱工事の投資回収年数

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 27 件)

- ① 海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 安藤真太郎, 個人因子別の家庭血圧上昇量に関する分析 - 冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査 -, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.79, 2014, pp.571-577
- ② 川久保俊, 伊香賀俊治, 村上周三, 星旦二, 安藤真太郎, 住環境が居住者の健康維持増進に与える影響に関する研究 全国の戸建住宅の環境性能と居住者の健康状態に関する実態調査, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.79, 2014, pp.555-561
- ③ Shuo Wang, Suwen Yang, Fanlei Kong,

Naoko Nakayama, Bin Ai, Tanji Hoshi, An analysis of the relation between social interaction and healthy life among the community-dwelling elderly in Japan, Bulletin of Social Medicine, 査読有, Vol.30, 2013, pp.107-116

④ Tanji Hoshi, Motoyuki Yuasa, Suwen Yang, Sugako Kurimori, Naoko Sakurai, Yoshinori Fujiwara, Causal relationships between survival rates, dietary and lifestyle habits, socioeconomic status and physical, mental and social health in elderly urban dwellers in Japan: A chronological study, Health, 査読有, Vol.5, 2013, pp.1303-1312

⑤ Yang Suwen, Hoshi Tanji, Wang Shuo, Nakayama Naoko, Kong Fanlei, Socioeconomic Status, Comorbidity, Activity Limitation, and Healthy Life Expectancy in Older Men and Women: A 6-Year Follow-Up Study in Japan, Journal of applied gerontology, 査読有, Vol.5, 2013, pp.1-17

⑥ 川久保俊, 伊香賀俊治, 村上周三, CASBEE 大規模アンケート調査に基づく自治体の総合環境性能評価ツールの有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.78, 2013, pp.883-892

⑦ 富越大介, 伊香賀俊治, 川久保俊, 藤崎浩太, 居住者行動とエネルギー使用量の分析に基づく省エネ行動提案ツールの構築, 日本建築学会技術報告集, 査読有, Vol.19, 2013, pp.655-660

⑧ 川久保俊, 伊香賀俊治, 村上周三, 浅見泰司, CASBEE都市による全国市区町村の環境性能評価, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.78, 2013, pp.63-72

⑨ 水石仁, 伊香賀俊治, 村上周三, 工月良太, 山田航也, 間接的エネルギー便益(NEB)を考慮したステークホルダー別の費用便益分析とNEBの再配分に関する考察, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.78, 2013, pp.175-182

⑩ 藤崎浩太, 伊香賀俊治, 川久保俊, 富越大介, 直接的/間接的便益の提示が高断熱住宅の普及に与える影響のモデル化, 日本建築学会技術報告集, 査読有, Vol.19, 2013, pp.231-236

⑪ 水石仁, 伊香賀俊治, 村上周三, 田辺新一, 諸外国における住宅・建築物の省エネ規制の動向に関する調査研究, 日本建築学会技術報告集, 査読有, Vol.19, 2013, pp.225-230

⑫ 伊香賀俊治, 堀進悟, 三宅康史, 熱中症と住まいの構造, 日本医師会雑誌, 査読無, Vol.141, 2012, pp.311

⑬ 伊香賀俊治, 堀進悟, 三宅康史, 鈴木昌, 村上由紀子, 住環境と熱中症, 日本臨床, 査読無, Vol.70, 2012, pp.1005-1010

⑭ 鄭ユージェン, 伊香賀俊治, 柳井悠希, 台湾の住宅部門CO2排出量の2050年までの予測モデル, 日本建築学会技術報告集, 査読有, Vol.18, 2012, pp.633-638

⑮ 村上周三, 伊香賀俊治, ヘルスプロモーションとしての住宅とコミュニティ, 日本健康教育学会学誌, 査読有, Vol.20, 2012, pp.313-322

- ⑩ 樋野公宏, 白石靖幸, 星旦二, 伊香賀俊治, 子どもの地域活動の参加要因と健康関連要因の構造分析, 日本建築学会計画系論文集, 査読有, Vol.77, 2012, pp.2119-2125
- ⑪ シンレイ, 伊香賀俊治, 中国都市住宅部門における行政区別の温暖化対策と限界削減費用の検討, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.77, 2012, pp.899-907
- ⑫ 出口満, 伊香賀俊治, 村上周三, 白石靖幸, 星旦二, 加藤龍一, 川久保俊, 安藤真太郎, 健康維持増進に向けた地域環境評価ツールの開発と有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.77, 2012, pp.873-846
- ⑬ 柳井悠希, 伊香賀俊治, 川久保俊, 教室環境の質が児童の体調と集中度に与える影響に関する実態調査, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.77, 2012, pp.533-539
- ⑭ 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 白石靖幸, 星旦二, 川村健一, 川久保俊, 大重和恵, 多重指標モデルの構築に基づく青壮年期・高齢期住民の健康に関する階層構造分析—住宅と地域環境における健康形成構造の地域間比較, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.77, 2012, pp.389-397
- ⑮ 出口満, 伊香賀俊治, 川久保俊, 奥村公美, 戸建住宅主の意思決定構造を考慮した低炭素技術普及率予測モデルの開発, 日本建築学会技術報告集, 査読有, Vol.17, 2011, pp.949-954
- ⑯ Shun Kawakubo, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Nationwide Assessment of City Performance Based on Environmental Efficiency, International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development, 査読有, Vol.2, 2011, pp.293-301
- ⑰ 高柳絵里, 伊香賀俊治, 村上周三, 清家剛, 中野淳太, 健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.76, 2011, pp.1101-1108
- ⑱ 磐田朋子, 桑沢保夫, 村上周三, 伊香賀俊治, 民生家庭部門の低炭素化シナリオに関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.76, 2011, pp.839-846
- ⑲ 伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二, 水石仁, 川久保俊, 奥村公美, 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.76, 2011, pp.735-740
- ⑳ 安藤真太郎, 白石靖幸, 伊香賀俊治, 星旦二, 共分散構造分析に基づく青壮年期・高齢期の健康形成要因構造モデルの提案—北九州市郊外住宅地における住宅・地域環境の健康決定要因に関する研究(その1), 日本建築学会環境系論文集, 査読有, Vol.76, 2011, pp.573-580
- ㉑ Shuzo Murakami, Shun Kawakubo, Yasushi Asami, Toshiharu Ikaga, Nobuhaya Yamaguchi, Shinichi Kaburagi, Development of a comprehensive city assessment tool: CASBEE-City, Building Research & Information, 査読有, Vol.39, 2011, pp.195-210

[学会発表] (計 72 件)

- ① 伊香賀俊治, 安藤真太郎, 海塩渉, 柳澤恵, 健康維持増進に向けた住環境評価, 日本建築学会第43回熱シンポジウム, 2013年10月4日, 産業技術総合研究所, 東京都
- ② 海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 安藤真太郎, 柳澤恵, 住宅内温熱環境が居住者の起床時家庭血圧に与える影響の冬季現地調査, 平成25年度空気調和・衛生工学会大会, 2013年9月26日, 信州大学, 長野市
- ③ 伊香賀俊治, 星旦二, 白石靖幸, 安藤真太郎, 海塩渉, 柳澤恵, 健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造に関する実践的研究, 平成25年度日本建築学会大会, 2013年8月31日, 北海道大学, 札幌市
- ④ 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 村上周三, 白石靖幸, 星旦二, 加藤龍一, 樋野公宏, 川久保俊, 居住環境における健康維持増進に関する研究 その71 大規模 WEB 調査に基づく健康コミュニティチェックリストの改訂, 平成25年度日本建築学会大会, 2013年8月31日, 北海道大学, 札幌市
- ⑤ Shun Kawakubo, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Sustainability Assessment of Local Governments with the CASBEE-City Tool Using Public Statistical Information, EcoBalance 2012, 2012.11.23, Yokohama, Japan
- ⑥ 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 村上周三, 白石靖幸, 星旦二, 加藤龍一, 川久保俊, 出口満, 居住環境における健康維持増進に関する研究 その63 多変量解析に基づく健康コミュニティチェックリストの有効性検証, 平成24年度日本建築学会大会, 2012年9月12日, 名古屋大学, 名古屋市
- ⑦ 出口満, 伊香賀俊治, 村上周三, 白石靖幸, 星旦二, 加藤龍一, 川久保俊, 安藤真太郎, 居住環境における健康維持増進に関する研究 その62 健康コミュニティチェックリストの開発とその評価概要, 平成24年度日本建築学会大会, 2012年9月12日, 名古屋大学, 名古屋市
- ⑧ 伊香賀俊治, 堀進悟, 鈴木昌, 熱中症の視点から見た高齢者の入浴事故予防策の検討, 平成24年度空気調和・衛生工学会大会, 2012年9月6日, 北海道大学, 札幌市
- ⑨ 川久保俊, 伊香賀俊治, 村上周三, 星旦二, 戸建住宅の環境性能が居住者の健康状態に与える影響, 平成24年度空気調和・衛生工学会大会, 2012年9月6日, 北海道大学, 札幌市
- ⑩ Shintaro Ando, Toshiharu Ikaga, Yasuyuki Shirishi, Tanji Hoshi, Kenichi Kawamura, Shun Kawakubo, Health Related Factors of Living Environment by Urban Scale, ISAIA2012, 2012.10.23, Gwang-Ju, Korea
- ⑪ Shintaro Ando, Toshiharu Ikaga, Yasuyuki Shirishi, Tanji Hoshi, Shun Kawakubo, Elucidating Health Determinant Factors of Housing and Regional Environment through Follow-up Survey, Healthy Buildings 2012, 2012.7.12, Brisbane, Australia
- ⑫ Shun Kawakubo, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Assessment of the relationship between char

acteristics of the urban environment and citizens' health, Healthy Buildings 2012, 2012.7.11, Brisbane, Australia

⑬ Rika Eguchi, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Shun Kawakubo, Evaluation of Investment in House Improvement Considering Non-Energy Benefits Delivered by Health Promotion, World Sustainable Building Conference, 2011.10.20, Helsinki, Finland

⑭ Mitsuru Deguchi, Toshiharu Ikaga, Shun Kawakubo, Clarification of Health Benefit Yielded by Appropriate Maintenance of Housing and Regional Environment, World Sustainable Building Conference, 2011.10.20, Helsinki, Finland

⑮ Shun Kawakubo, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Comprehensive Assessment of Whole Japanese Cities from the Perspective of Environmental Efficiency, World Sustainable Building Conference, 2011.10.20, Helsinki, Finland

⑯ Shintaro Ando, Yasuyuki Shiraiishi, Toshiharu Ikaga, Tanji Hoshi, Kazue Oshige, Modeling Common Health-Related Factors of Housing and Regional Environment in Japan, World Sustainable Building Conference, 2011.10.20, Helsinki, Finland

⑰ 杉本有梨, 伊香賀俊治, 住宅の断熱気密性能が居住者の入浴方法に与える影響の検証, 平成 23 年度空気調和・衛生工学会大会, 2011 年 9 月 15 日, 名古屋大学, 名古屋市

⑱ 村上由紀子, 伊香賀俊治, 堀進悟, 鈴木昌, 三宅康史, 高齢者の体温予測モデルの開発と住宅内での熱中症発症リスクの予測(その 2)属性別熱中症発症時の体温比較, 平成 23 年度日本建築学会大会, 2011 年 8 月 24 日, 早稲田大学, 東京都

⑲ 杉本有梨, 伊香賀俊治, 住宅の断熱気密性能が入浴方法に与える影響に関する実測, 平成 23 年度日本建築学会大会, 2011 年 8 月 24 日, 早稲田大学, 東京都

⑳ 伊香賀俊治, 村上周三, 清家剛, 秋元孝之, 中野淳太, 南雄三, 居住環境における健康維持増進に関する研究 その 52 CASBEE 健康チェックリストの概要と今後の展開, 平成 23 年度日本建築学会大会, 2011 年 8 月 24 日, 早稲田大学, 東京都

㉑ Yuri SUGIMOTO, Toshiharu IKAGA, Shingo Hori, Masaru Suzuki, Reducting The Risk Of Heat Stroke During Bathing, Indoor Air 2011, 2011.6.8, Texas, U.S.A

㉒ Yukiko MURAKAMI, Toshiharu IKAGA, Numerical Modeling Of Heat Stroke In Aged Residents And Incidence Risk Assessment Considering Thermal Performance Of Housing Envelope And Living Behavior, Indoor Air 2011, 2011.6.8, Texas, U.S.A

ほか 50 件

[図書] (計 7 件)

① 伊香賀俊治, 丸善株式会社, ワークプレイス

の計画と運用、経済的評価『知的創造のためのワークプレイス計画ガイドライン』, 2013, 200 頁

② 山梨知彦, 伊香賀俊治, 株式会社エクスマレッジ, 最高の環境建築をつくる方法, 2013, 192 頁

③ 伊香賀俊治, 株式会社テツアード出版, 共同住宅ストック再生のための技術の概要 環境・省エネルギー性能, 2013, pp.50-63

④ 伊香賀俊治, 株式会社創樹社, すまいの健康度をアップする健康維持増進住宅事例集 地域コミュニティで住民の健康度はどう変化するのか、—コミュニティの健康チェックリストを用いた調査について—, 2013, pp.33-37

⑤ 伊香賀俊治, 株式会社建築技術, LCCM住宅の設計手法、デモンストレーション棟を事例として, 2012, pp.14-17

⑥ 伊香賀俊治, 丸善株式会社, いまからのキャンパスづくり—大学の将来戦略のためのキャンパス計画とマネジメント—, 2011, pp.57-59

⑦ 伊香賀俊治, 株式会社へるす出版, 熱中症—日本を襲う熱波の恐怖, 2011, pp110-119

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

・伊香賀 俊治 (IKAGA, Toshiharu)
慶應義塾大学・理工学部・教授
研究者番号: 30302631

(2) 研究分担者

・星 旦二 (HOSHI, Tanji)
首都大学東京・都市環境学部・教授
研究者番号: 00190190

・白石 靖幸 (SHIRAIISHI, Yasuyuki)
北九州市立大学・国際環境工学部・教授
研究者番号: 50302633

・樋野 公宏 (HINO, Kimihiro)
独立行政法人建築研究所・都市研究
グループ・主任研究員
研究者番号: 50302633

・堀 進悟 (HORI, Shingo)
慶應義塾大学・医学部・教授
研究者番号: 80129650

・鈴木 昌 (SUZUKI, Masaru)
慶應義塾大学・医学部・講師
研究者番号: 70265916

(3) 連携研究者

・村上周三 (MURAKAMI, Shuzou)
一般財団法人建築環境・省エネルギー
機構・理事長
研究者番号: 40013180