

2023年6月15日

報道関係 各位

東京大学大学院新領域創成科学研究科
武蔵野大学
住友不動産株式会社

戸建住宅改修による脱炭素推進・GX実現へ

東京大学・武蔵野大学・住友不動産 改修脱炭素共同研究 改修によるZEH化・住宅ライフサイクル脱炭素化を実証

東京大学大学院新領域創成科学研究科 清家 剛 教授および、武蔵野大学工学部サステナビリティ学科 磯部 孝行 講師、住友不動産株式会社（代表取締役社長：仁島 浩順）は、脱炭素・循環型社会の実現に向けて、既存戸建住宅の改修における環境評価手法の確立を目的とした共同研究を2021年12月より実施しております。

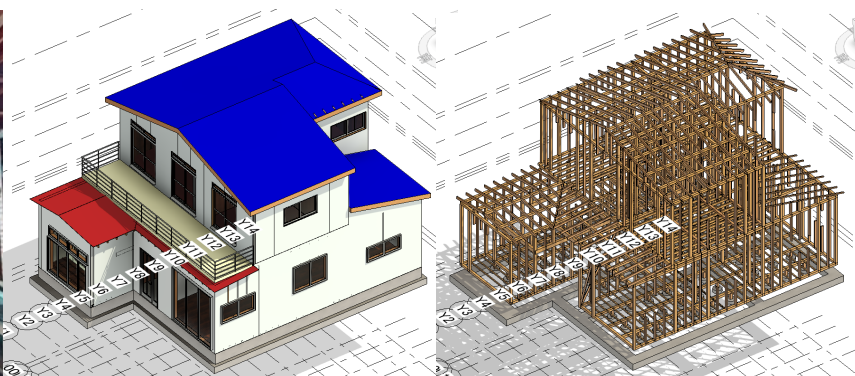
2050年カーボンニュートラルに向けた中間目標として、家庭部門は2030年までにCO₂排出量66%削減に向けて、早急な対応が求められています。新築戸建住宅への環境性能対応に関する議論や国からの補助制度が進む一方、新築より省エネ性能が劣る物件が大半を占める既存戸建住宅についての省エネ化推進・脱炭素化に向けた有効な議論は進んでいないのが実状でした。

今般、昨年度の研究発表に引き続き、既存戸建住宅の改修による長寿命化効果の検証結果と、建物ライフサイクルアセスメント手法※を用いた、改修によるZEH化、ライフサイクル脱炭素化の検証結果がまとまりましたので、ご報告いたします。

※建物ライフサイクルアセスメント手法： 建物の施工・居住・廃棄までの各段階における環境負荷を総合して生涯環境負荷を評価する手法



＜再活用される構造躯体＞



＜調査対象住宅のBIM 3Dモデル＞

【研究成果の要点】

- ・住宅改修による資源循環性・脱炭素効果を計測する定量的評価ツールのプロトタイプが完成
- ・住宅改修によって断熱性能・設備性能を高めるとともに、太陽光発電設備を設置することで、特別な施工を行わずとも、改修ZEH化やライフサイクル脱炭素化が実現可能であることを証明
- ・新築建替よりも省資源・省CO₂である住宅改修は、ライフサイクル脱炭素を新築よりも早く達成可能であることを証明
- ・1996年から27年間で16万棟を施工してきた「新築そっくりさん」の過去施工物件をトレースすることで、改修された住宅の長寿命化効果を確認

■共同研究の開始経緯・目的

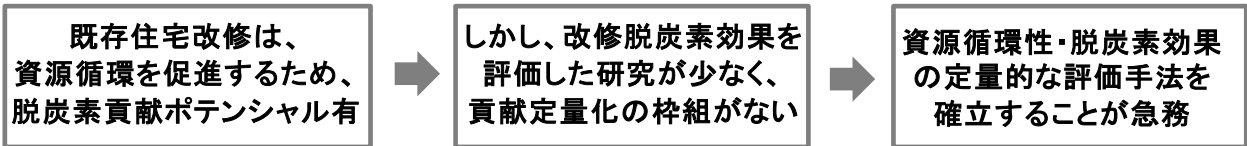
2050年カーボンニュートラルに向けた、家庭部門における脱炭素実現のため、新築住宅のみならず、省エネ性能が劣る物件が大半を占める既存住宅に対しても有効なアプローチが求められておりますが、既存住宅の改修による脱炭素貢献を定量化した研究事例は少なく、科学的な手法に基づく、既存住宅の改修に関する環境評価枠組みの構築が、政策・制度立案の観点から強く要請されておりました。※

そのような状況下で、東京大学大学院・武蔵野大学より、部分リフォームからまるごとリフォーム(全面改修)まで幅広い施工実績を有する住友不動産に対して研究協力要請があり、施工現場における調査やデータの提供に全面的に協力することで、2021年12月より研究開始に至りました。

本研究では、産学連携の下、社会課題である「既存戸建住宅の脱炭素」を推進する制度の基礎ともなる、改修における環境寄与貢献の評価手法を編み出し、評価枠組みを構築することを目指しています。

※行政の既存住宅の脱炭素化に向けた対応(一部事例)

- ・経済産業省、国土交通省、環境省の3省合同で実施され、建築物における国の脱炭素方針を定めた「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」において、「改修前後の合理的・効率的な省エネ性能の把握方法や評価技術の開発を進める必要性」を明記
- ・こどもエコすまい支援事業や先進的窓リノベ事業において、設備更新・断熱等の部分的省エネ性能向上に対して補助を実施
- ・国土交通省 住宅生産技術イノベーション促進事業で、「既存戸建住宅のCO₂評価システム(改修版)の構築」を補助事業認定

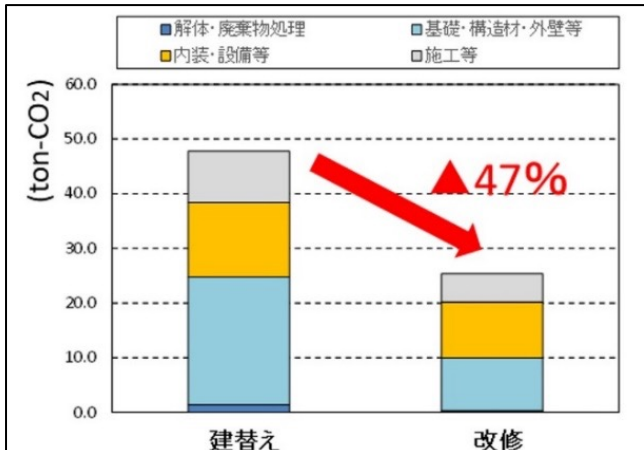


◆3つのフェーズで課題を検証

第1フェーズ	既存戸建住宅の改修によるCO ₂ 削減効果の検証
第2フェーズ	既存戸建住宅の改修による長寿命化効果の検証
第3フェーズ	既存戸建住宅の改修によるZEH化・ライフサイクル脱炭素化の検証

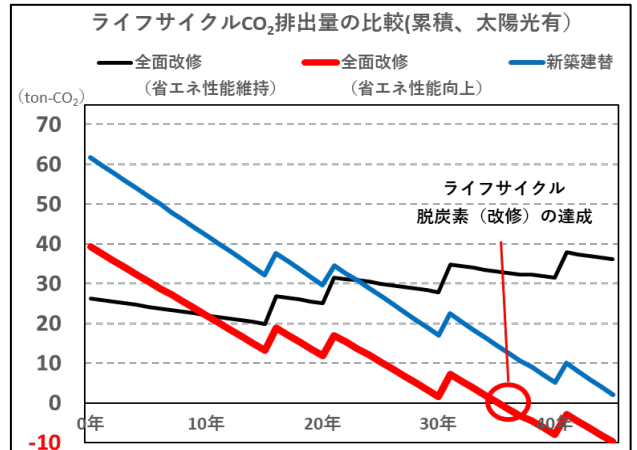
第1フェーズ(2022年6月発表)

既存戸建住宅の施工時資源投入量・廃棄物排出量に係るCO₂排出量を、「建替え」と「改修」で比較
 →新築建替対比、改修の排出量は47%削減される



第2・3フェーズ(2023年6月発表、詳細次頁)

・既存戸建住宅の「改修による長寿命化」を検証
 ・改修によるZEH化・ライフサイクル脱炭素化を検証
 →全面改修(省エネ性能向上)は、新築建替よりも早く、約35年でライフサイクル脱炭素を達成することが可能



※住友不動産が施工した物件において計測

■改修によるライフサイクル脱炭素化

◆ライフサイクル脱炭素の構成要素

- (1) 施工時CO₂排出量 (改修施工+解体施工) ... ①
- (2) 居住時CO₂排出量 (居住時) ... ②、③
- (3) ライフサイクルCO₂排出量 (改修施工+解体施工+居住時) ... ④
- (4) ライフサイクル脱炭素化 (改修施工+解体施工+居住時-発電効果) ... ⑤

【比較対象】

A. 全面改修(省エネ性能維持)

既存住宅を基礎躯体状態まで解体、以下の物件に改修する

- ・既存同等の断熱・設備性能
- ・太陽光パネル約7.5kW積載

B. 全面改修(省エネ性能向上)

既存住宅を基礎躯体状態まで解体、以下の物件に改修する

- ・断熱等級4、ZEH相当の設備性能
- ・太陽光パネル約7.5kW積載

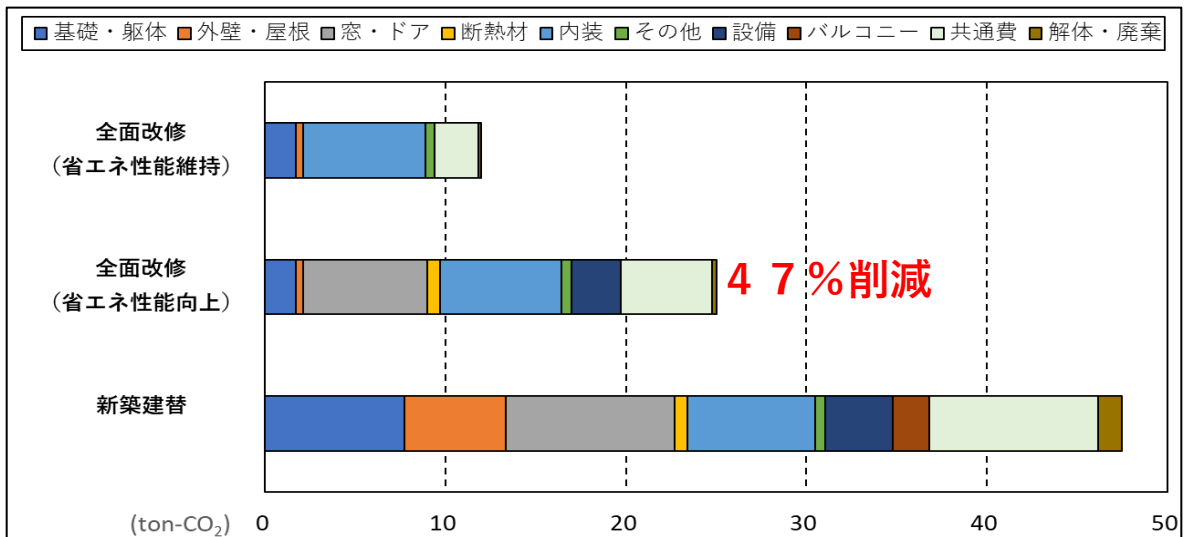
C. 新築建替

既存住宅を更地状態まで解体、以下の物件を建設する

- ・ZEH相当の断熱、設備性能
- ・太陽光パネル約7.5kW積載

① 施工時CO₂排出量(2021年度研究成果より)

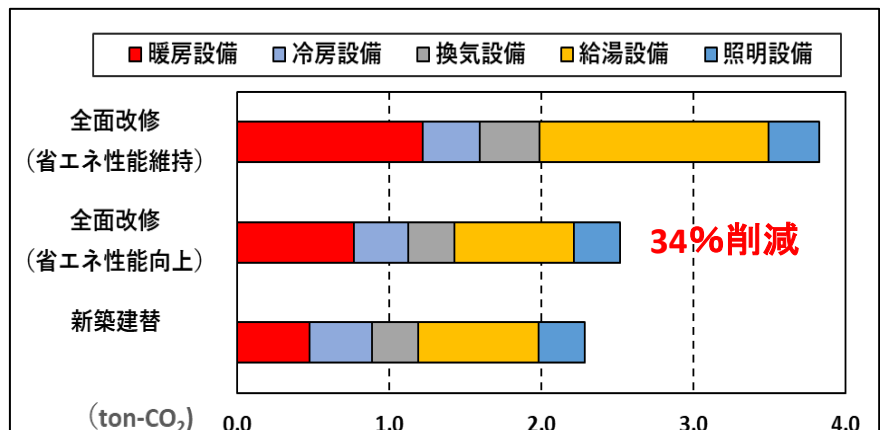
改修・解体施工に伴うCO₂排出量は、資源投入量と廃棄物量に応じて変動します。そのため、「新築建替」よりも「全面改修(省エネ性能向上)」の方がCO₂排出量が少なく、断熱性能向上や設備性能向上などの新築並みの省エネ性能向上を加えても、47%CO₂排出量を削減できるとわかりました。



② 居住時CO₂排出量

居住時に発生するCO₂排出量は、断熱化・設備性能向上により大きく削減することが可能です。

「全面改修(性能維持)」と比較して、「全面改修(性能向上)」は、省エネ性能を新築並みに向上することにより、CO₂排出量を約34%削減でき、お住まいの間長年にわたり、居住時CO₂排出量に影響を及ぼします。



③改修による建物の長寿命化

改修により老朽化が進んだ部材が交換されることで、耐震性能等建物性能が向上し、物件は長寿命化されます。改修住宅のライフサイクルCO₂を考える上では、長寿命化の状況が、改修評価期間に影響を及ぼします。

今回研究の結果、施工から20年超経過した物件の過半が現時点も残存していると確認されました。東京都内のサンプルであるため、非残存物件の多くが、マンション開発など都市開発過程で取壊しを受けており、老朽化による取壊しは限られると推定されます。

調査対象

過去施工16万棟のうち、引渡しから20年超経過した全面改修3,702棟を対象とした。その内、東京都内上位施工棟数5区全数、500棟弱をサンプルとして抽出して調査。

【抽出条件】

- ・2001年以前引渡し
- ・戸建住宅
- ・全面改修
- ・建築住所取得可能物件

調査手法

以下の2つの調査から、建物長寿命化効果を検証

- ①資料調査 ②外観調査



④ライフサイクルCO₂排出量

①と②の排出量を合算し、③の前提のもとで住宅のライフサイクルCO₂排出量を比較すると、リフォーム完了から10年目までは施工時CO₂排出量が少ない「全面改修(省エネ性能維持)」が最も優位となります。対して、10年目以降は、施工時CO₂排出量を「新築建替」より抑え、かつ新築並みの断熱性能を有する「全面改修(省エネ性能向上)」が最も優位な結果となりました。

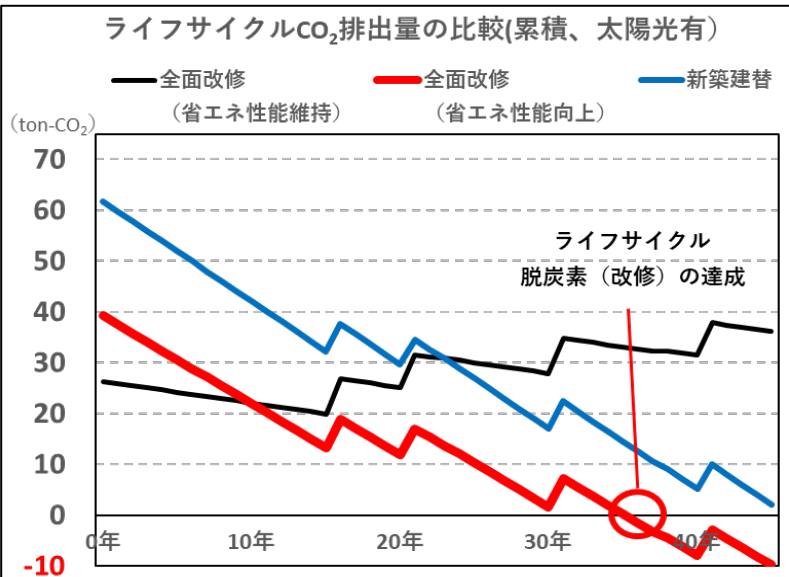
◆ライフサイクルCO₂排出量の比較

(ton-CO ₂)	全面改修 (省エネ性能向上)	新築建替	全面改修 (省エネ性能維持)
リフォーム竣工時点	25	46	12
10年目時点	52	72	52
20年目時点	84	102	98
30年目時点	117	132	143

⑤ライフサイクル脱炭素化の実現

④に太陽光による発電効果を追加すると、省エネ性能が高い物件では、居住時エネルギー量よりも創エネルギー量が大きくなり、年間CO₂排出量はマイナスに。

結果、断熱・省エネ性能に劣る「全面改修(省エネ性能維持)」は、CO₂排出量が長期にわたって増加していくのに対し、「新築建替」・「全面改修(省エネ性能向上)」はCO₂排出量が低減していきます。すべて統合すると、「全面改修(省エネ性能向上)」が3つの内、最も早くライフサイクル脱炭素を達成可能と確認できました。



■共同研究者



国立大学法人東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授 清家剛

1987年東京大学工学部建築学科卒業、建築学科助手を経て1999年より新領域創成科学研究科。

建築生産と環境について考える立場から、改修・解体技術やリサイクル技術、環境評価システムなどについて研究している。

CASBEE-戸建の開発責任者で、健康チェックリスト、レジリエンス住宅チェックリストなども中心となって作成した。

著書に「サステナブルハウジング」(監修・共著)、「ファサードをつくる」(共著)、「住環境再考—スマートから健康まで」(共著)など。



武蔵野大学 工学部サステナビリティ学科 講師 磯部孝行

2015年東京大学大学院新領域創成科学研究科博士後期課程修了。

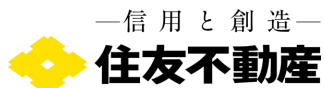
2016年より武蔵野大学工学部環境システム学科に着任。

2023年より武蔵野大学工学部サステナビリティ学科に着任。

建材のリサイクルと建物のライフサイクル(建設、運用、廃棄)に係る環境を捉え、環境評価システムなどを中心に研究に従事している。

日本建築学会の地球環境委員会内、LCA小委員会において、2023年3月まで主査として活動。現在は同委員会の幹事として活動している。

住友不動産株式会社



—信用と創造—

住友不動産

住友不動産では、「よりよい社会資産を創造し、それを後世に残していく」を基本使命として掲げ、事業を通じた社会課題の解決に取り組んでおります。

今後も、「環境・社会に配慮した性能」を兼ね備えた価値の高い社会資産を創造し、より一層、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

◆当社のESG、SDGsに関する取り組み

<https://www.sumitomo-rd.co.jp/sustainability/>

※本リリースに関する取り組みは、以下のSDGs目標に貢献しています。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

- 目標3: すべての人に健康と福祉を
- 目標7: エネルギーをみんなにそしてクリーンに
- 目標9: 産業と技術革新の基盤をつくろう
- 目標11: 住み続けられるまちづくりを
- 目標12: つくる責任つかう責任
- 目標13: 気候変動に具体的な対策を
- 目標15: 陸の豊かさも守ろう



<本件に関する報道関係者お問合せ先>

東京大学大学院新領域創成科学研究科広報室	TEL: 04-7136-5450
武蔵野大学経営企画部広報課	TEL: 03-5530-7403
住友不動産株式会社広報部	TEL: 03-3346-1042

<参考> 住友不動産のリフォーム事業「新築そっくりさん」

1995年の阪神・淡路大震災の甚大な被害を踏まえ、戸建て住宅を「建替えより安く、地震に強い住宅に再生できないか」という想いで事業を開始しました。安心安全な住まいづくりを根本とし、耐震性能の強化・追加費用無しの「完全定価制」を打ち出し、建替えに比べ5～7割の価格で住まいを提供する、業界初の画期的なビジネスモデルを展開しています。



建物の主要な構造部を残し、基礎や躯体等の既存資材を活かすことにより工事費を抑えて耐震・断熱性を補強し、安全性・居住性を高める「1棟まるごとリフォーム」をこれまで約16万棟超（2023年3月末現在）を手掛けております。



施工前



施工中(構造躯体まで解体した状態)



施工後

また、2021年12月には省エネ性能を高める「高断熱リフォーム」商品を提供、2022年4月にはリフォームと合わせて太陽光パネル・蓄電池を初期費用ゼロで導入可能な「すみふ×エネカリ」を提供開始など、既存住宅における脱炭素化の推進に積極的に取り組んでおります。

「新築そっくりさん」の高断熱リフォーム＆「すみふ×エネカリ」

安心安全&省エネ性能に優れた住宅への改修で脱炭素推進

「新築そっくりさん」では、安心の耐震補強に加え、省エネ性能に優れ、環境にやさしく快適な住宅への改修によって、既存住宅の長寿命化を推進するとともに、国が課題に掲げる5,000万戸超もの既存戸建てストックの脱炭素に貢献する、下記新商品の提供を開始いたしました。

■「高断熱リフォームプラン」(2021年12月受注開始)

既存住宅でも新築住宅の省エネ基準*同等の断熱性能を確保した、お部屋単位から1棟まるごとまで、必要に応じた箇所の施工が可能なりフォームプラン ※平成28年省エネルギー基準に対応

■「新築そっくりさん」と「すみふ×エネカリ」(2022年4月受注開始)

安心の耐震補強施工(新築そっくりさん)と同時に初期費用ゼロで太陽光パネルと蓄電池の導入を可能とした新太陽光発電サービス(すみふ×エネカリ)



<リリース>

■リフォームで新築住宅の省エネ基準に対応 新築そっくりさんの『高断熱リフォームプラン』全国発売 (2021年12月10日)

https://www.sumitomo-rd.co.jp/uploads/20211210_release_shintikusokkurisan-koudannnetureformplan.pdf

■「新築そっくりさん」でずっと安心の太陽光発電サービス『すみふ×エネカリ』の提供を開始 (2022年4月4日)

https://www.sumitomo-rd.co.jp/uploads/%E2%91%A020220404_release_shintikusokkurisan-sumifu%C3%97enekari.pdf

日本の住宅における社会課題

- ① 耐震性・断熱性の不足
- ② 建替え時の廃棄物発生による環境負荷
- ③ 低い断熱性能によるエネルギー消費量増

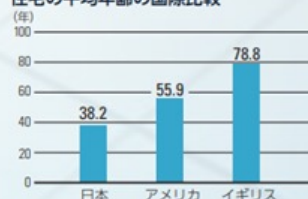
「新築そっくりさん」
の住宅再生により

- 建物長寿命化の実現
耐震・制震補強で地震に強い建物
ライフスタイルに合わせた間取りへの変更
- 環境負荷の低減
資材投入量・廃棄物削減量の抑制
太陽光発電設置と断熱性向上による消費エネルギー減

日本の住宅における耐震化率は年々上がってきているものの、いまだに耐震性の低い住宅が数多く存在しています。また、世界と比較すると日本の住宅の建替えのサイクルは早く、建設業の産業廃棄物排出量の中でも住宅の解体に占める割合が高いなど、住宅を長寿命化しストック型社会へ転換することが求められています。

さらに、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、新築戸建住宅における環境性能対応などが議論される一方、圧倒的に数の多い既存住宅(約5,000万戸)への省エネ化推進や脱炭素化に向けた有効な議論は進んでおらず、既存戸建住宅への改修によるアプローチは、日本の脱炭素化には必要不可欠となっています。

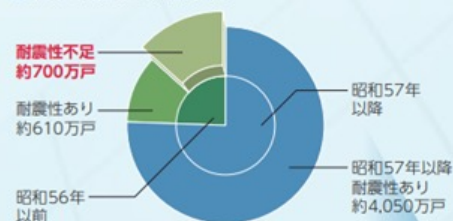
住宅の平均年齢の国際比較



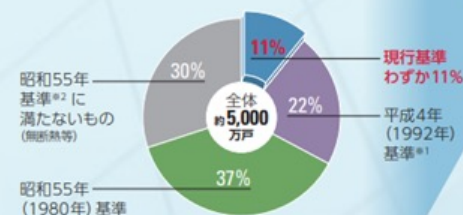
出典: 国土交通省「減失住宅の平均築後年数の比較」(令和3年度住宅経済関連データ/＜9＞居住水準等の国際比較 3-(2))

日本の住宅における社会課題

① 住宅の耐震化の進捗状況

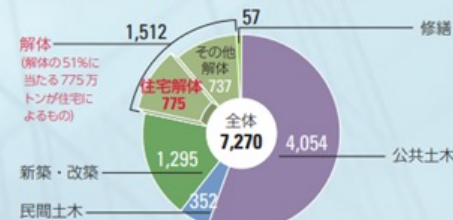


② 住宅ストック(約5,000万戸)の省エネ基準(断熱性能)



※1:省エネ法に基づき平成4年に定められた基準
※2:省エネ法に基づき昭和55年に定められた基準

③ 建設廃棄物の工区別排出量(単位:万トン)



「新築そっくりさん」の取組み

① 耐震補強・間取り変更による住宅の長寿命化

「新築そっくりさん」では、耐震診断に基づき国の安全基準を満たす耐震補強工事を中心とした提案を行っています。また、激甚化する地震に備え、オリジナル工法を新たに開発し、あらゆる年代の建物に最適な耐震・制震の補強プランを提供しています。

機能の改善に加え、間取り変更や増築・減築、二世帯住宅への変更を行うことで、建替えることなく家族構成の変化や高齢化などライフスタイルに合わせた住まいを提供し、建物の長寿命化を推進しています。

② 既存住宅の断熱性改善と太陽光発電設備設置の促進

断熱性能が低い既存住宅でも、新築住宅の省エネ基準と同等の断熱性能を確保し、一棟まるごとからお部屋単位まで必要な箇所のみ断熱性能を高めることができる「高断熱リフォームプラン」の提供を開始しました。また、耐震補強施工と合わせて、お客様の負担なく太陽光発電設備を設置できる「すみふ×エネカリ」の提供も開始するなど、新サービスにより、住宅からのCO₂排出量削減による脱炭素社会実現へより一層貢献してまいります。

③ 廃棄物の削減による環境負荷の低減

「新築そっくりさん」は、主要な構造部を残し、耐震補強を行う施工により、新築と比べて解体による産業廃棄物やCO₂の発生、資源の無駄を極力抑え、環境への負荷低減に貢献しています。

建物改修による脱炭素効果の産学共同研究成果公表

建物性能の向上に加え、
建替え比でCO₂排出量を47%削減

当社は、建物改修における「環境評価手法」を新たに構築することを旨とし、東京大学、武蔵野大学との共同研究を、2021年12月より開始しました。調査の結果、全面改修工事により建物性能(耐震性・断熱性など)が大きく向上した再生戸建住宅において、建替えに比べ、基礎・躯体等の再活用により資材投入量等が大幅に削減され、CO₂排出量が47%削減されることがわかりました。今後も調査研究を進め、さらなる脱炭素化・ストック型社会の実現に貢献してまいります。



出典: 1. 国土交通省「住宅の耐震化率(平成30年)」(住宅・建築物の耐震化について/住宅・建築物の耐震化の現状と目標)
2. 国土交通省「住宅ストックの質(バリアフリー・省エネルギー化)」(令和3年度住宅経済関連データ/＜2＞住宅建設の動向 6-(3))
3. 国土交通省「住宅解体関連の産業廃棄物の状況」(社会資本整備審議会住宅宅地分科会 第36回/資料7 我が国の住生活をめぐる状況)