

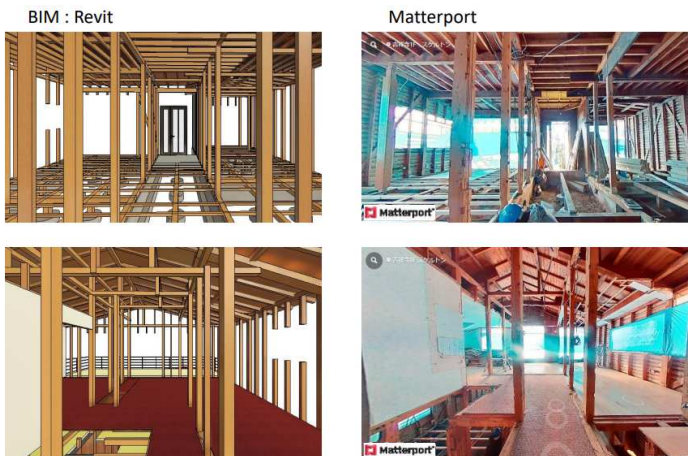
報道機関 各位

2022年6月16日
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

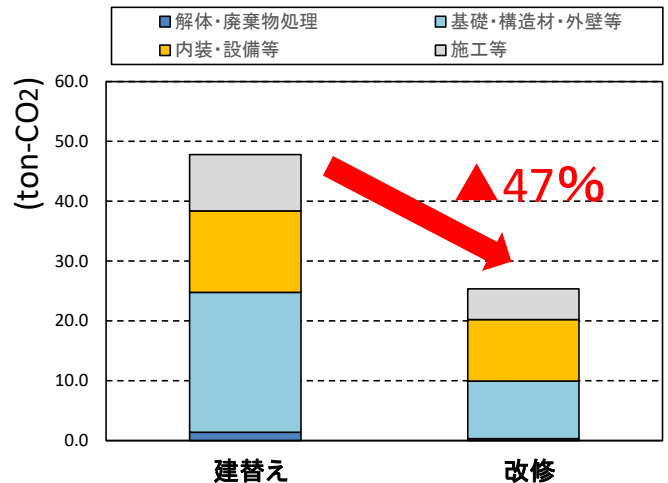
東京大学・武蔵野大学・住友不動産「新築そっくりさん」 建物改修による脱炭素効果の研究成果公表

建物性能の向上に加え、建替え比でCO₂排出量を47%削減

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、武蔵野大学工学部環境システム学科 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の第一フェーズを2021年12月より2022年3月まで実施してまいりました。今般、その研究成果がまとまりましたので、ご報告いたします。



BIM(Revit)、3Dモデリング(Matterport)を活用して
既存建物の資材構成等を精緻にデータ化し、分析



基礎や構造材の再活用により、建築資材の製造等に伴う
CO₂排出量を47%削減／戸当たり約22tCO₂削減

本研究では、BIM※、3Dモデリングなどデジタル技術を活用して既存戸建住宅の改修前・改修中の既存部材の再活用量を把握するとともに、発注書等で改修時資材投入量を把握し、建物LCA評価※を実施しました。住友不動産の改修現場で行われた調査の結果、**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、同様の建物を建替えた場合に比べ、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。**

住宅ストックのうち大きな割合を占める既存戸建住宅へのアプローチは、日本の脱炭素化には必要不可欠であり、有効な対策として基礎や構造材を再活用する戸建住宅の再生に注目が集まっております。今後も調査研究を進め、さらに脱炭素化を推進してまいります。

※「環境評価手法(改修版)」

建物に関連する廃棄物発生量・資源投入量及びCO₂発生量等を定量的かつ一般的に把握するためのツールや手法のこと。定量化により、削減効果の見える化や建替え等との比較検討が可能となる。新築においては「建物のLCA指針」など、すでに一般化されているが、改修における同様の手法は現在確立されていない。

※BIM: Building Information Modeling の略称。資材データ等を入力し、それらを組み合わせることで、3次元の建物デジタルモデルを構築する技術のこと。

※LCA: Life Cycle Assessment の略称。製品等のライフサイクル全体における環境負荷を定量的に評価する手法のこと。

■ デジタル技術を活用した調査手法

本研究では360°カメラによる建物の3Dモデリング化を経て収集したデータをもとに、構成資材をデータベース化したBIMを作成し、改修前・改修中の資材の動きを細かく把握しています。建て方や年代によって異なる資材構成や設備など、カメラで把握しきれない部分を正確に記録するため、細かい点は目視で補完し、精度を高めています。

上記の調査により、既存利用する部材量を確認することで、更地にして建替える場合と比較した廃棄物排出量、資材投入量等の削減を定量化し、それに伴うCO₂排出量を算定します。

◆ 研究の手順

1. 既存戸建住宅の資材構成を改修前・改修中で把握

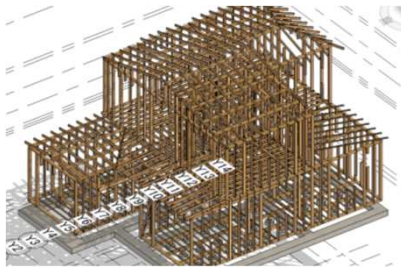
- ・360°カメラによる撮影、3Dモデリング
- ・壁裏など、撮影できない箇所を目視確認
- ・廃棄物を目視確認し、更新部材量を把握



3Dモデリングを活用した建物ドールハウスモデル

2. 得られたデータをBIMに入力し、精緻に分析

- ・資材毎に寸法および材料を整理、BIMで戸建住宅データを構築
- ・再利用された資材、更新された資材を分類



既存建物のBIM軸組みモデル



BIMによる木造住宅の改修モデルの作成と各資材の集計

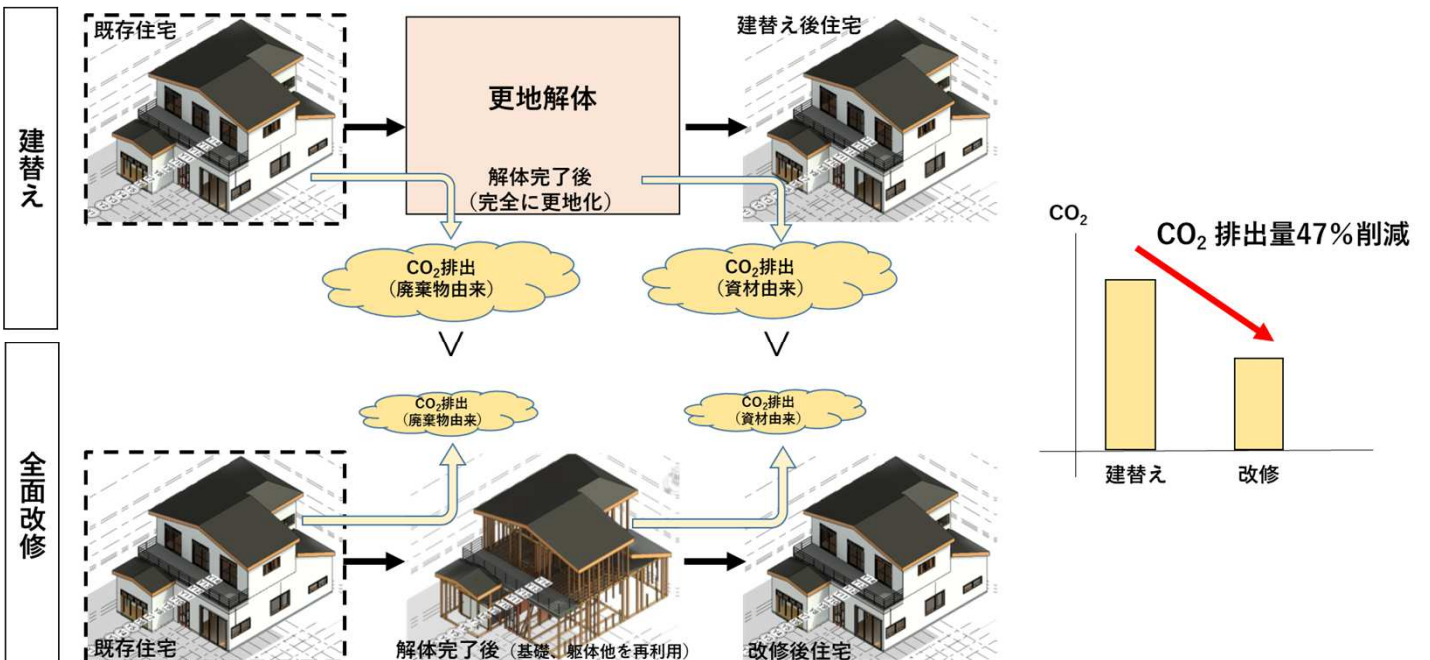
カテゴリ	項目	数量	単位
構造部材	柱	140	本
	梁	140	本
	土間コンクリート	140	m ²
	基礎コンクリート	140	m ²
	1階床	140	m ²
	2階床	140	m ²
	屋根	140	m ²
	外壁	140	m ²
	内装	140	m ²
	設備	140	点
内装	フローリング	140	m ²
	壁紙	140	m ²
	天井	140	m ²
	ドア	140	枚
	窓	140	枚
	キッチン	140	点
	洗面	140	点
	トイレ	140	点
	浴室	140	点
	玄関	140	点

3. データをツールに入力し、資材投入・廃棄物・施工等それぞれのCO₂排出量を算定

- ・戸建住宅データ(BIM)
- ・新規資材投入量データ(発注書等)
- ・廃棄物排出量データ(マニフェスト等)

「建物のLCA指針」への入力

CO₂排出量



■ 共同研究に至った経緯

国が掲げる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(2013年度比)が要請されており、早急な対応が求められています。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いません。

住友不動産は、1996年に「新築そっくりさん」のブランドで戸建再生事業に参入、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「まるごとリフォーム」をこれまで約15万棟超手掛けております。昨年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、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」を提供開始するなど、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。



既存戸建住宅の脱炭素を推進する制度を構築する際にも基礎となる、改修における環境寄与の評価手法を構築するにあたって、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への協力要請があり、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。

(参考) 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

2021.12.10 http://www.sumitomo-rd.co.jp/uploads/20211210_release_shintikusokkurisan-koudannnetureformplan.pdf

業界シェアNo.1の戸建まるごとリフォーム「新築そっくりさん」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

2022.4.4 http://www.sumitomo-rd.co.jp/uploads/20220404_release_shintikusokkurisan-sumifu×enekari.pdf

東京大学・武蔵野大学・住友不動産「新築そっくりさん」既存改修における環境評価手法確立へ 産学連携の共同研究を開始

2022.2.24 http://www.sumitomo-rd.co.jp/uploads/20220224_release_shintikusokkurisan-Industry-academia-collaborative-research.pdf

■ 今後の研究の方向性

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※、LCCM化※の検証

今回発表に用いた実地調査で得られたデータを整理し、改修データベースを構築することで、既存戸建住宅の改修における廃棄物発生・新規資材投入の抑制とそれに伴う生産・運搬等に要するエネルギーの削減効果等を一般化していきます。今後、1棟ごとに詳細な調査を行わずとも、一定の精度でCO₂排出量削減を可視化(定量化)できる評価システムの構築を目指します。

なお、改修時だけでなく長期的に見てCO₂削減効果が見込まれるか検証するため、第2フェーズでは既存戸建住宅の改修による長寿命化効果の検証を行い、第3フェーズでは既存戸建住宅の改修による省エネ・創エネ設備の導入効果を検証いたします。これらの研究を展開することで、建替えと全面改修において、新築から解体まで超長期にわたって検証する建物LCA評価による比較検討を可能とし、既存戸建住宅における環境評価手法(改修版)の確立を目指します。

既存戸建住宅における環境評価手法(改修版)の確立により、住宅ストックのうち多くを占める既存戸建住宅に対する効果的な脱炭素化のアプローチや、既存戸建住宅を再活用する潮流のさらなる促進が期待されます。

※ZEH : Zero Energy House の略称。建物の省エネ化と創エネ活用により、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとする住宅のこと

※LCCM: Lfie Cycle Carbon Minusの略称。建設時、運用時、廃棄時において省CO₂に取り組み、加えて再エネの創出により、住宅建設時のCO₂排出量も含め、ライフサイクルを通じてのCO₂の収支をマイナスにする住宅のこと

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



学校法人武蔵野大学 工学部環境システム学科講師 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。

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 地球環境委員会 LCA小委員会主査。



住友不動産株式会社

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＞

<http://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。

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15:陸の豊かさを守ろう

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



＜本件に関するお客様からのお問合せ先＞

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 広報室 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」



当社のリフォーム事業「新築そっくりさん」は、1995年の阪神・淡路大震災をきっかけに、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」という思いから誕生しました。安心安全な住まいづくりを根本とし、確かな耐震補強、安心の完全定価制などの特徴を備え、まるごとリフォームで業界No.1の実績を誇ります。

1996年の販売開始から25周年を迎え、累計の受注棟数は15万棟を突破(2021年6月末現在)、今では「新築そっくりさん」ブランドは、まるごとリフォームの代名詞として全国に広がっています。建物の主要な構造部を残し、建替えずに耐震補強など住宅性能の向上を図ることで、既存の住宅を長寿命化するとともに、産業廃棄物やCO₂の発生、資源の無駄を極力抑え環境にも配慮するなど、日本の住宅が抱える様々な社会課題の解決に貢献しています。

【新築そっくりさんの主な特長】



施工前



施工中(構造躯体まで解体した状態)



施工後

① 追加支払いのない安心の“完全定価制”(当社独自開発システム)

工事着手後に、例えば壁をはがしてみたら柱が腐っていて取り替えが必要になったなどといった、不測の事態が発生した場合でも、これに伴う追加費用の支払いは発生しません。

リフォーム工事にありがちなお客様の費用に関するご不安が解消され、安心して工事をお任せ頂けます。

※お客様のご要望による工事内容の変更が無い場合に限りです。

② 知識と提案力を備えたセールスエンジニアが一貫して担当

最初のご相談からプランニング、見積もり、施工管理まで、一貫して一人のセールスエンジニアがお客様を担当します。これにより、お客様のご要望が現場に明確に伝わらず工事に反映されないなどの問題を防ぎ、ご要望に基づいた住まい造りを進める事ができます。



③ あらゆる年代の建物に対応した安心の耐震・制震補強ラインナップ

建物の安全を守る地震対策においては、これまでの施工実績により実証された確かな耐震補強に加えて、特許取得済の新工法を含む制震補強を組み合わせ、あらゆる年代に建てられた建物に対して、最適な「耐震+制震補強」のプランを提案できる体制を確立しています。

④ 専属の施工統括者、充実の施工マニュアルなどによる確かな品質

大規模リフォームに習熟した専属の施工統括者(棟梁)による匠の技、長年の実績で積み重ねたデータに基づく詳細な施工マニュアル、充実の検査体制などにより、確かな工事品質を実現しています。



⑤ 安心のサポート体制(アフターサービス)

定期的なアフターサービスとして、完成後1・3カ月、1年で点検にお伺いしております。また、事態の緊急性を問わず、不具合・補修のお問い合わせは、「お客様センター」にて常時受け付けています。



■(参考)「新築そっくりさん」 既存住宅の機能改善による長寿命化モデル

住宅ストックにおける主な課題

- 欧米に比べ短いライフサイクル
- 耐震性・断熱性の不足
- 生活と間取りの不一致
- 建て替え時の廃棄物発生による環境負荷

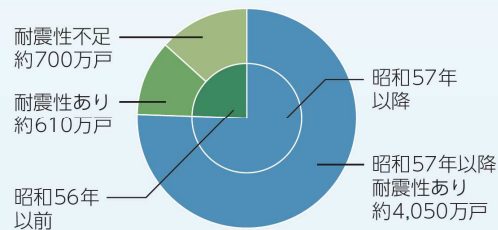
「新築そっくりさん」
の住宅再生により

- 機能改善による長寿命化**
耐震・制震補強で地震に強い建物
ライフスタイルの変化に合わせた間取りへの再生
- 環境負荷の低減**
主要構造部を残し廃棄物の発生を抑制→CO₂削減
省エネ性能向上
- 古民家再生による街並み調和**
外観の地域と調和した風情を残しつつ
内部は現代生活様式を採用した古民家再生

■ 日本の住宅における社会課題

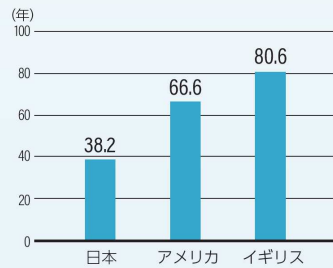
日本の住宅における耐震化率は年々上がってきているものの、いまだに耐震性の低い住宅が数多く存在しています。また、世界と比較すると日本の住宅寿命は短く、建て替えのサイクルが早いのが現状の課題となっています。建設業の産業廃棄物排出量の中でも住宅の解体に占める割合は高く、住宅を長寿命化し、長期にわたって使えるストック型社会へ転換することが求められています。

1 住宅の耐震化の進捗状況

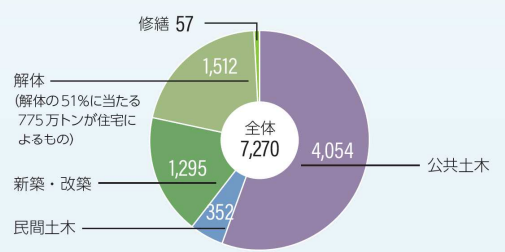


出典 ① 国土交通省「住宅の耐震化の進捗状況」(住宅・建築物の耐震化について/住宅の耐震化の進捗状況)

2 住宅の平均年齢の国際比較



3 建設廃棄物の工事区分別排出量(単位:万トン)



出典 ① 国土交通省「住宅の耐震化の進捗状況」(住宅・建築物の耐震化について/住宅の耐震化の進捗状況) ② 国土交通省 平成30年度「滅失住宅の平均築後年数の比較」(平成30年度 住宅経済関連データ/<9>居住水準等の国際比較 3.住宅投資等の国際比較 (2)住宅の利活用期間と既存住宅の流通) ③ 国土交通省「社会資本整備審議会住宅地分科会(第36回)」資料7 (社会資本整備審議会住宅地分科会(第36回)/【資料7】我が国の住生活をめぐる状況)

■ 社会課題に対する「新築そっくりさん」の取組み

耐震補強による住宅の長寿命化

「新築そっくりさん」では、建て替えずに地震に強い住宅へ機能改善を行うため、耐震診断に基づき国の定める安全な基準を満たす確かな耐震補強工事を中心とした提案を行っています。

また、2016年に発生した熊本地震では大地震が繰り返し発生し、現行法規に基づいた建物でも倒壊・崩壊に至ったため、こうした繰り返す地震に対するオリジナル工法を新たに開発しました。この新工法を加え、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。

こうした補強工事によって安全面での機能改善を図り、引き続き長く安心して生活いただける住宅づくりを推進しています。

環境負荷の低減に貢献

「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、既存の住宅を長寿命化し、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ることを可能とし、環境への負荷低減に貢献しています。

ライフスタイルの変化に合わせた間取りへの再生

耐震補強に加え、断熱や防水性能、バリアフリー化など、住まう人にやさしいリフォームを行っています。また、家族構成の変化や高齢化に備え、間取りの変更や増築・減築、2階建てから平屋への変更、二世帯住宅への変更など、建て替えることなくライフスタイルに合わせた住まいを提供しています。



主要構造部を残した状態



急増する空き家への解決策

日本では戸建て空き家の数の多さが社会問題となっています。これらの空き家をリフォームし、社会福祉施設やシェアハウス、ゲストハウスなどとして利用し、既存ストックの有効利用を促すことで、安全で持続可能な街づくりに貢献します。



施工後



施工前