

資料

終了時評価

中古住宅流通促進・ストック再生に向けた 既存住宅等の性能評価技術の開発

国土技術政策総合研究所
住宅研究部

プロジェクトリーダー：住宅研究部長 福山 洋

研究期間：平成23年度～平成26年度

研究費総額：約 381百万円

1. 背景・目的

背景

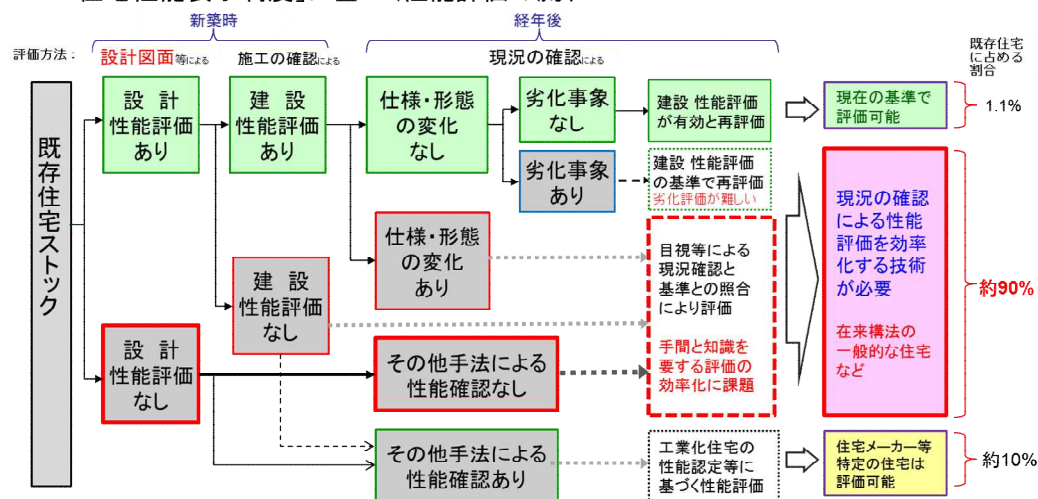
国土交通省では、「質の高い住宅ストックを形成し、循環利用する住宅市場への転換を図る」ため、安心して中古住宅の取得、リフォームを行うことができる市場の環境整備を進める施策を展開している。

「質の高い住宅ストックの形成」に向けた取組

- ① 優良な新築住宅の建築の普及
- ② 既存住宅が適切に評価され、リフォームにより質の向上がなされる環境整備

■ 既存住宅の性能評価の考え方

・「住宅性能表示制度」に基づく性能評価の流れ



目的

新築住宅に比べて、設計内容の確認や劣化等の現況の確認が困難な既存住宅(主として戸建て木造住宅)について、性能水準と現状の把握を容易にできる手法等を整備し、既存住宅の評価や性能向上リフォームの実施を支援する。

「リフォームによる質の向上」の進め方

「長期優良住宅(既存)」の認定基準の検討において整理

- 1) インспекション(リフォーム前の住宅の劣化状況の調査)
- 2) 長期優良住宅化リフォーム工事の実施
(目標とする性能水準への性能向上リフォーム計画の作成と工事)
- 3) 「リフォーム履歴」と「維持保全計画」の作成

性能向上リフォームの普及に向けて、対応が必要な既存住宅に係わる主な課題

- ・ 性能評価の記録等が確かな住宅は少数
- ・ 多くの既存住宅では、新築時の設計図面等設計内容を確認する資料が散逸
- ・ インспекション(現況検査)は非破壊検査によるため、壁内部等の劣化把握が困難

2. 技術開発のイメージ

研究目標

より広い範囲の住宅ストックについて、適切な評価と質を向上するリフォーム実施を促す手法の確立・普及に向けて、既存住宅の現況把握やリフォーム計画の作成において課題となっている、以下の技術的課題を解決する。

- 多くの既存住宅は、設計図書等が散逸していること等により新築時の性能水準が明らかでなく、リフォーム工事の実施にあたり、目標水準へ性能向上する工事範囲や内容によるリフォーム計画作成が困難。
- 既存住宅は、経年による材料の劣化や損傷による構造性能の低下につながる不安に対して、現況把握において、見えない部分の状態を推定する検査手法の確立が課題。
- 住宅性能表示制度において、新築の性能表示に比べて評価項目が少ない既存住宅について、性能評価手法の拡充が必要。



技術開発目標

【部門 (1)】

既存住宅の設計情報の整備・管理手法

建築実務者が行う建物各部の設計仕様(特に、壁内部等の見えない部分の材料・構法)の推定を、根拠データに基づき、建築年代や地域等の条件から容易に実施できる技術を開発する。

【部門 (2)】

既存住宅の劣化実態に即した現況検査法

既存住宅の劣化状況の実態に基づき、構造や環境条件等による劣化リスクを考慮して、劣化推定を確度よく効率的に実施できる技術を開発する。

【部門 (3)】

既存住宅の新たな性能評価手法の開発

既存住宅・宅地の評価において評価手法が確立していない日照、採光に関する環境性能について定量的に性能を評価する技術を開発する。

3. 研究実施体制

国土交通省

部門Ⅰ 既存住宅の設計情報の整備・管理手法

- (1) 既存住宅の材料構法等の把握手法
 - ・既存住宅の設計仕様の実態調査の実施

(2) 情報技術を用いた住宅履歴情報の整備手法

部門Ⅱ 既存住宅の劣化実態に即した現況検査法

- ・解体建物事例における劣化・損傷の実態調査の実施
- ・劣化実態に即した現況検査法の検討

部門Ⅲ 既存住宅の新たな性能評価手法

- (1) 相隣環境水準の計測・評価手法

有識者委員会

技術開発検討会(全体会)

座長: 小松幸夫 早稲田大学 教授

材料構法の把握手法検討WG

座長: 松村秀一 東京大学 教授

情報整備・管理技術検討WG

座長: 嘉納成男 早稲田大学 教授

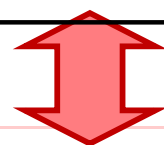
劣化調査・検査法検討WG

座長: 中島正夫 関東学院大学 教授

**※部門Ⅰ,Ⅱに関する調査・分析をWGで審議
部門Ⅲを含めて全体会で討議**



助言



連携して研究 技術水準の検討、調査協力等

建築研究所

大学

住宅金融支援機構

JBN(工務店全国組織)

住宅生産・リフォーム事業者

森林総合研究所

住宅性能評価機関

住宅履歴情報登録機関

日本木材保存協会

4. 技術研究開発の内容と成果

研究プロジェクトの実施(H23～H26)

【研究開発の目標】

実施後(H27～)

【部門(1)】
既存住宅の設計情報の整備・管理手法

①既存住宅の設計情報の整備手法

既存住宅の設計仕様調査 → 実務者支援ツール「材料・構法データベース」の開発

④住宅履歴情報の整備・管理手法の開発

情報技術の活用手法の検討 → 建物情報モデル作成手法(案)

【部門(2)】
既存住宅の劣化実態に即した現況検査法

②劣化実態に即した現況検査手法

解体建物の劣化実態調査 → 劣化実態に即した現況検査方法(案)の提案

【部門(3)】
既存住宅の新たな性能評価手法の開発

③住宅・敷地の相隣環境性能の評価手法

日照水準、採光水準の計測手法
→ 日照・採光水準のシミュレーション計測・評価ツール

工務店等が適切なリフォーム実施できるよう、既存住宅の性能水準の把握や、見えない部分の状態を推定する手法等を整備、提供する。

実務を通じて継続的に情報が収集・蓄積される環境整備

【今後の課題】
質を向上する適切なリフォーム技術の普及

性能表示制度等における基準の解説、マニュアル整備等の支援

得られた知見の検証と信頼性向上のため、情報蓄積を継続的に実施

4. 主な成果 ①既存住宅の設計情報の整備手法

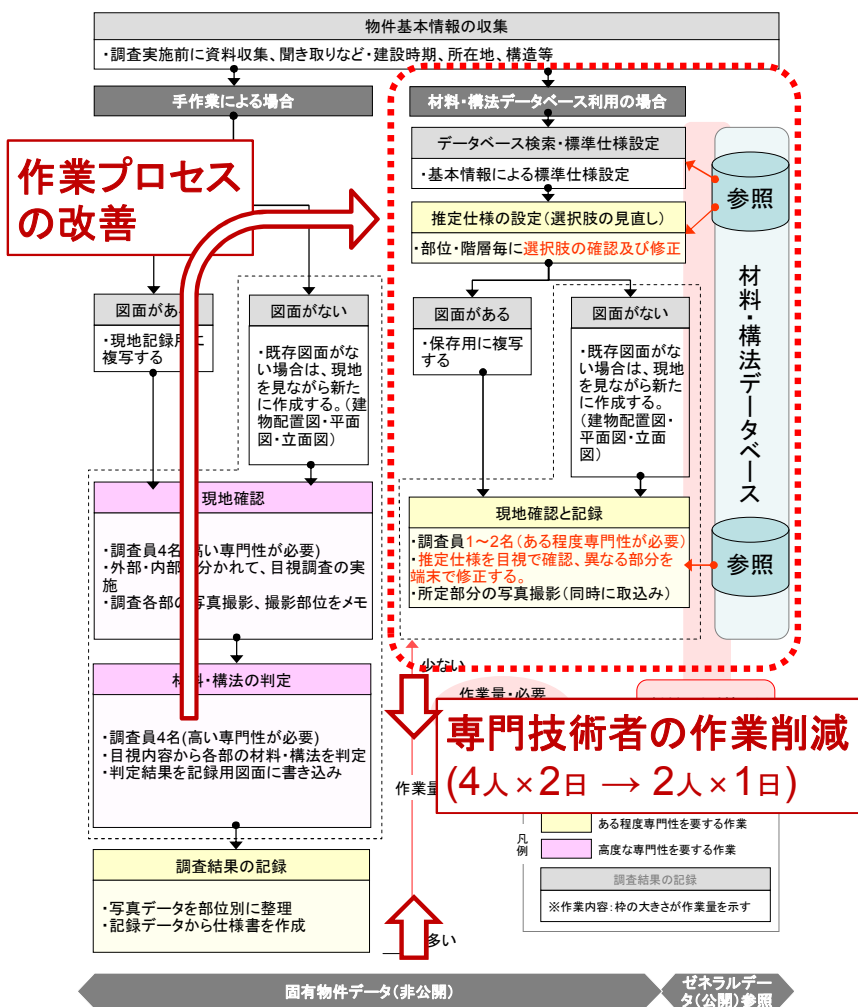
既存住宅の評価やリフォーム計画の立案において、建物がどう造られているのかを表す図面や仕様書の整備が必要。(新築時の資料が散逸している場合は復元が必要。)

既存住宅の材料・構法データの取得

中小工務店等の仕様等に関するデータ整備

・新築時の図面等が保管されている住宅、約1,500棟の壁、屋根、床組等の設計実例データを取得・整備

・地域や年代別に、実際に用いられた材料や構法等の仕様に関する技術資料として活用



「材料・構法データベース」の開発

現況調査において実務者の業務を支援するツール

・地域、年代等を指定して各部分の仕様を絞り込み検索
 ・推定された「仕様」に基づくことで現場調査(確認)を軽減
 ・調査結果を「現場調査報告書」として出力

・見えない部分の仕様を一定の根拠をもって推定できることで、リフォーム計画の基になる現況図面、仕様書の復元作業の合理化を支援

(施行実験)

一般的な規模の住宅において、現場調査に係る専門技術者の必要員数の低減効果を確認

リフォームに係わる現場調査の支援ツールとして公開(試行運用中)

4. 主な成果 ②劣化実態に即した現況検査手法

建物の現況検査では、壁表面の変状(ひび割れ等)が視認されない部分は内部の木材等は健全と推定しているが、変状と劣化等の関係について実態把握、分析が必要。

解体建物調査



解体工事着手前に行う現況調査



仕上げ材が解体された状態で行う劣化調査

変状、劣化実態の把握、要因の分析

種類	実施内容	タイプA	タイプB	タイプC	使用する帳票類
		図面等がない	図面等がある、地区10年以上	図面等がある、地区10年未満	
I 事前調査	①概要情報の確認	○	○	△ (一部省略可)	概要情報チェックシート
	②現況仕様等の確認	×	○	△ (一部省略可)	現況仕様等チェックシート
	①と②に基づく劣化リスク部位の予測	×	○	○	
II 現地調査	0 図書等の作成等	○	△ (現況と図面の照合)	△ (現況と図面の照合)	
	①現況仕様等の確認	○	△ (現況と図面の相違がある部分の確認)	△ (現況と図面の相違がある部分の確認)	現況仕様等チェックシート
	②局部的環境の確認(建物回りの状況)	○	○	○	局所的環境チェックシート
	③変状等の確認	○	○	△ (劣化リスクが低い事象の省略可能)	変状チェックシート(外部用)(内部用)
	①～③に基づく劣化状況の推定	○ ※推定の確度低い	○	○	

劣化リスクを加味した検査部分の設定

現況検査法(案)における検査実施内容

戸建て木造住宅の劣化・損傷データの取得

解体建物調査による実態データ整備

- ・116棟の詳細調査、103棟の実態データを取得、整備(類似の既往研究は10棟に満たない)

- ・木造躯体の劣化状況の実態として、調査建物の約90%で壁内部の木材等に生物劣化が確認された。



「劣化実態に即した現況検査方法(案)」の提示

木造住宅の劣化推定のための現況検査方法の案

- ・生物劣化の発生実態に基づき、建物の構造(基礎周辺、軒の出等)の別により劣化リスクの推定を行い検査部分を絞る調査方法の提案

- ・1階を重点的に検査すれば生物劣化の90%以上は発見可能。
- ・“軒の出30cm未満”、“床高さ40cm未満”は、劣化があることを前提として対応を計画するのが適当。

既存住宅の劣化調査の効率化、簡便化に資する知見が得られた

住宅性能表示制度(既存住宅)における調査方法基準等への反映を想定(継続)

4. 主な成果 ③住宅・敷地の相隣環境性能の評価手法

住宅、敷地の評価において、価値の見えにくい「日照・採光」の居住環境についての指標を定量化し、相隣環境水準を考慮した住宅性能の効率的な評価手法が必要。

日照水準、採光水準の計測手法の検討

法定建ぺい率・容積率を最大限利用した建築モデルの日照・採光の計測・評価手法の検討

・「日照ポテンシャル図」の提案とそれを用いた分析方法の検討、「外壁窓面の照度」に着目した採光水準の計測ケーススタディにより、計測・評価手法を開発。

- ・日照及び採光の要求水準を安定的に確保できる敷地条件を分析・解明

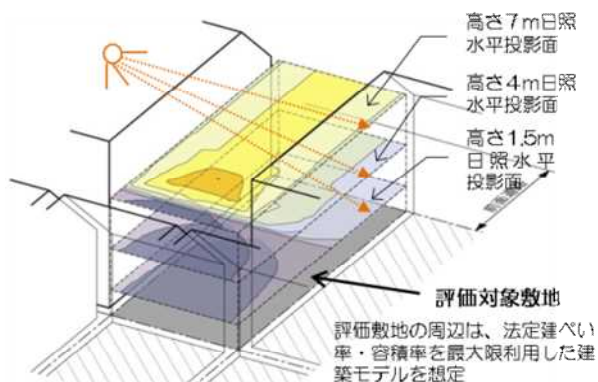
「日照・採光水準のシミュレーション計測・評価ツール」の開発

日照・採光水準の計測・評価を簡易に実施するためのPCソフトウェアの開発

・当該敷地の条件と、周辺敷地において建築可能な形態制限等の相対関係の中で日照・採光水準を定量的に計測する手法及びシミュレーションツール。

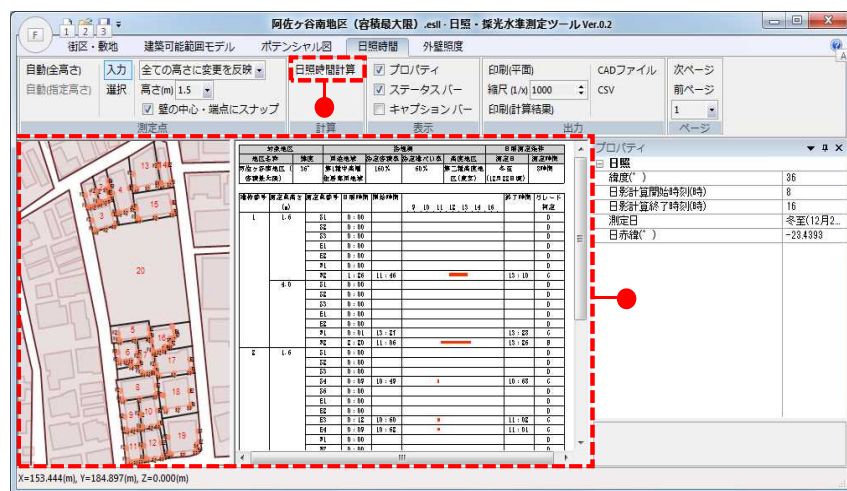
- ・建築設計実務者等が、住宅、宅地の相隣環境性能水準を踏まえた活用計画の検討に活用

住宅性能表示制度における参考情報の提供の方法基準化の検討(予定)



法規性の異なる街区モデルにおける計測シミュレーション

「日照ポテンシャル図」作成による日照時間の評価手法



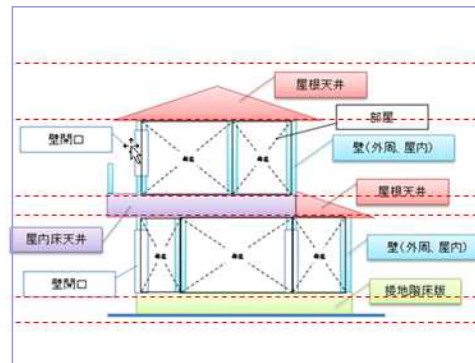
開発したシミュレーション測定ツールによる日照時間の計測・評価の例

4. その他成果 ④情報技術を用いた住宅履歴情報の整備・管理手法

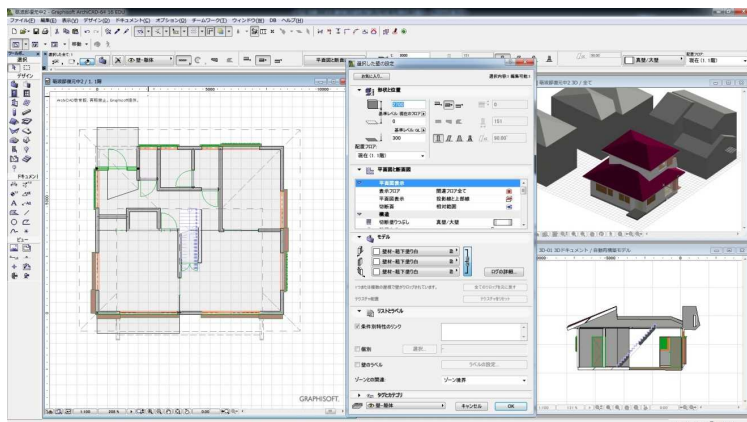
設計図面等が散逸した住宅において、既存住宅の現況図等を簡便に作成(復元)し、住宅履歴情報として整備・管理する手法が必要。



現場写真を正射投影に変換した技術適用の例



建物情報モデルの詳細度の提案



詳細度の規定に基づく建物情報モデルの試作例

三次元CAD等の情報技術の活用手法の検討

三次元CAD等を用いて形状、材料・構法、点検記録を統合する情報整備手法の開発

・現況調査における写真データを活用するコンピュータビジョンの活用方法や形状モデルと材料・構法データ等を関連付けるデータ作成方法等を開発。

- ・三次元CAD等で利用可能な、情報ひな形(テンプレートやライブラリ等)を作成

「既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン(案)」の提示

効率的な既存住宅の情報整備とデータ管理の手法に関する技術解説資料のとりまとめ

・材料・構法データベースと連携し、既存住宅の現況を表す建物情報モデルの簡便な作成手法と、住宅履歴情報としてのデータ管理方法等を提案。

- ・建築設計実務者等が、既存住宅の現況図の復元、リフォーム計画の作成等を実施する際の参照資料

国総研ホームページ等で資料、参考データ等を公開(継続)



5. 事前・中間評価における主な意見と対応状況

	意見	対応状況
事前評価	<p>現況検査手法の検討には形状や仕様だけでは判らない施工状態の確認の観点も加えることを検討されたい。</p> <p>成果がより効果的に活用されるよう、一般の工務店等にとっても使い勝手のいいシステムとなるよう留意されたい。</p>	<p>現況調査、劣化調査において、劣化や損傷と、施工や維持管理の状態との関係を追えるよう調査項目に加えて検討した。</p> <p>工務店や住宅設計者等に試作した入出力画面等の評価や意見を得ながら、運用方法を含めて、使いやすいシステムを検討した。</p>
中間評価	<p>非破壊(目視)で行う建物検査(インスペクション)には限界があるので、検査結果が安易なお墨付きにならないよう、リフォームにあたっての注意、助言に活かせるようなまとめをされたい。</p> <p>既存住宅の実態調査で得られた技術的な情報を整備、提供して、民間で活用できるような形で成果を公開されたい。</p>	<p>現況調査、劣化調査で取得された劣化や損傷の実態を踏まえ、壁の表面にひび割れ等がなくても内部の木材に腐朽が確認された事例等から、検査結果の評価において注意すべき点を整理した。</p> <p>工務店や住宅設計者が総プロで得られた情報を活用できるよう、材料・構法データベースを国総研のサーバーで試験運用中。 相隣環境のシミュレーションツールとともに、一般公開に向けて準備中。</p>

6. 技術研究開発の主な成果とその活用

研究の成果目標		研究成果	研究成果の活用状況	達成度
(1)既存住宅の設計情報の整備・管理手法	・既存住宅の現況把握、現況図作成を支援するツールの開発	・工務店等が現場調査において、壁の内部等の材料・構法を推定する際に参照する、既存住宅(戸建て木造住宅)の設計仕様に「材料・構法データベースシステム」を開発	・既存住宅の年代ごとの性能水準を把握する基礎資料 (長期優良住宅リフォーム) ・リフォーム実務者が既存住宅の調査時に現況図等を整備する支援ツール活用(システムの試験運用中)	◎
	・情報技術を用いた住宅履歴情報の整備・管理手法	・既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法の提示	・情報技術を用いて住宅履歴情報の整備・蓄積に係るガイドラインの公表(国総研ホームページ)	○
(2)既存住宅の劣化実態に即した現況検査法	・既存戸建て木造住宅の劣化実態データの取得 ・劣化実態に即した現況検査法の検討	・解体建物調査による劣化・損傷の実態データの整備 ・既存戸建て木造住宅における見え隠れ部分の損傷事例の整理 ・劣化推定のための現況検査法原案の提示 ※ 二次的なインスペクション(既存住宅診断)	・住宅性能表示制度における劣化対策(構造躯体等)の評価方法基準(既存住宅)の「著しい劣化事象等」の見直しに反映(基準化の準備を支援) ・同、評価方法基準の検査手順等の見直しに向けて劣化実態データの詳細分析の実施を予定(対応検討中)	◎
(3)既存住宅の新たな性能評価手法	・相隣環境水準の計測・評価手法の開発	・良好な相隣環境水準を安定的に確保できる敷地条件の評価手法 ・既成住宅市街地における各住宅・敷地の日照・採光水準のシミュレーションツールの作成	・住宅性能表示制度における相隣環境水準(日照・採光水準)に関する参考情報の提供(基準化に向けた検討を継続) ・シミュレーションツールの公開(国総研ホームページ)	◎

7. まとめ(国土交通省研究開発評価指針における「評価の観点」の達成状況)

■必要性(科学的・技術的意義、社会的・経済的意義、目的の妥当性等)

質の高い多様な住宅ストックの形成を図るには、基準に合致する優良な住宅の建築や性能を向上する長期優良住宅化リフォームを推進するとともに、より広い範囲の住宅ストックについて適切なリフォーム・改修を促す手法の確立・普及が必要である。既存住宅では、多くの場合、設計時の図面等が散逸していること、現時点での劣化状況が不明であることなどにより、住宅の性能を確認することが容易でなく、市場での流通や適切なリフォーム・改修を通じて有効に利用していくことが困難な状況となっている。このため、性能が明らかでない既存住宅等について、図面等が無い場合においても現況から性能を把握して評価する手法や既存住宅の性能に係わる情報を整備、管理する技術の開発が求められていた。

■効率性(計画・実施体制の妥当性等)

既往研究等の成果を活用しつつ、性能水準や劣化の実態に関する調査研究が不十分な一般の工務店等が建築した既存戸建て木造住宅を主たる対象に選定し、実態調査や事例の分析、設計やリフォーム等の実務の把握、実験による技術の検証等を行った。関係機関との共同研究や有識者・実務者等を交えたワーキングにおいて評価手法や指針等の詳細を検討し、学識経験者や関係部局等の関係者等からなる技術開発検討会に研究成果を示し、内容の審議を受けた。これにより、関係部局の制度化に向けた準備や、研究成果の公表・普及等の連携をとることができた。

■有効性(目標の達成度、新しい知の創出への貢献、社会・経済への貢献、人材の養成等)

研究成果は、「長期優良住宅(既存住宅)」の認定基準検討の際の参考資料として活用されている他、設計者や地域の工務店等の実務者に対する対策技術の指針等として活かされている。また、相隣環境性能の定量評価や住宅履歴情報整備に係る新たな技術利用について、有効性や留意点等の技術的知見が得られた。

■総合(自己評価)

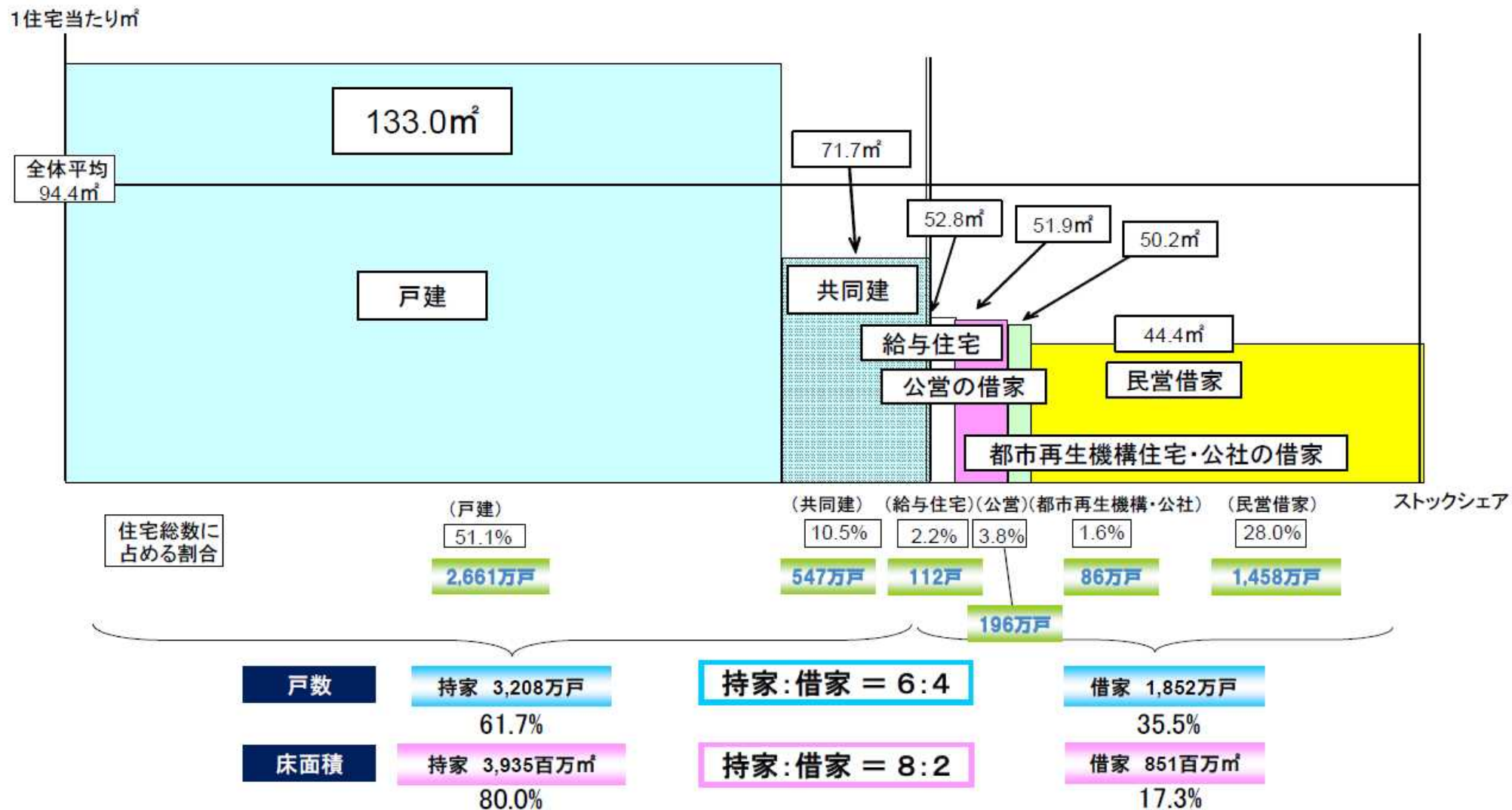
B. 概ね目標を達成できた

(参考)研究スケジュール

事項	23年度	24年度	25年度	26年度
部門Ⅰ 既存住宅の設計情報の整備・管理手法				
(0)建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法	計測技術の特性把握	建物情報モデルの作成手法の検討	手法ガイドライン(案)の作成	情報管理手法検討、ガイドラインの記述修正
(1)材料構法を簡便に把握する手法 ・既存住宅の仕様の事例データの取得 ・年代・地域別で参照できる材料・構法データベースの開発	仕様等の事例調査の試行	事例調査による材料・構法データの取得・整備	材料・構法データベースの開発	実務適用実験と運用検討、利用マニュアル作成
部門Ⅱ 既存住宅の劣化実態に即した現況検査法				
(2)劣化状況を確度よく推定する検査手法 ・解体建物における劣化・損傷の実態データの取得 ・劣化実態に即した現況検査法の検討	劣化実態調査の試行	解体建物調査による劣化・損傷データの取得・整備	環境条件等による発現リスクの分析	現況検査基準作成
部門Ⅲ 既存住宅の新たな性能評価手法				
(3)相隣環境水準の計測・評価手法	日照水準・採光水準の計測手法の開発	要求水準を確保できる敷地条件の分析		日照・採光水準評価ツール開発、基準原案作成

<参考資料> 住宅ストックの姿(総数)

○我が国の居住されている住宅ストックは5,210万戸あり、うち6割が持家で4割が借家となっている。
 ○床面積の持家と借家の比率は、8:2で、持家が大きく上回っている。



※数値は居住世帯あり住宅総数を示す。なお、空き家等を含む住宅総数は6,063万戸。
 ※持家3,208万戸の内数として、「長屋建」及び「その他」分(40万戸(0.8%))が含まれている。
 ※持家・借家の他、不詳(150万戸(2.9%))がある。

出典: 総務省「平成25年住宅・土地統計調査」

<参考資料> 「長期優良住宅」の概要

住宅の長寿命化の必要性

- 「住生活基本法」の制定：国民の住生活の質の向上、ストック重視の政策
- 地球環境問題・廃棄物問題の深刻化

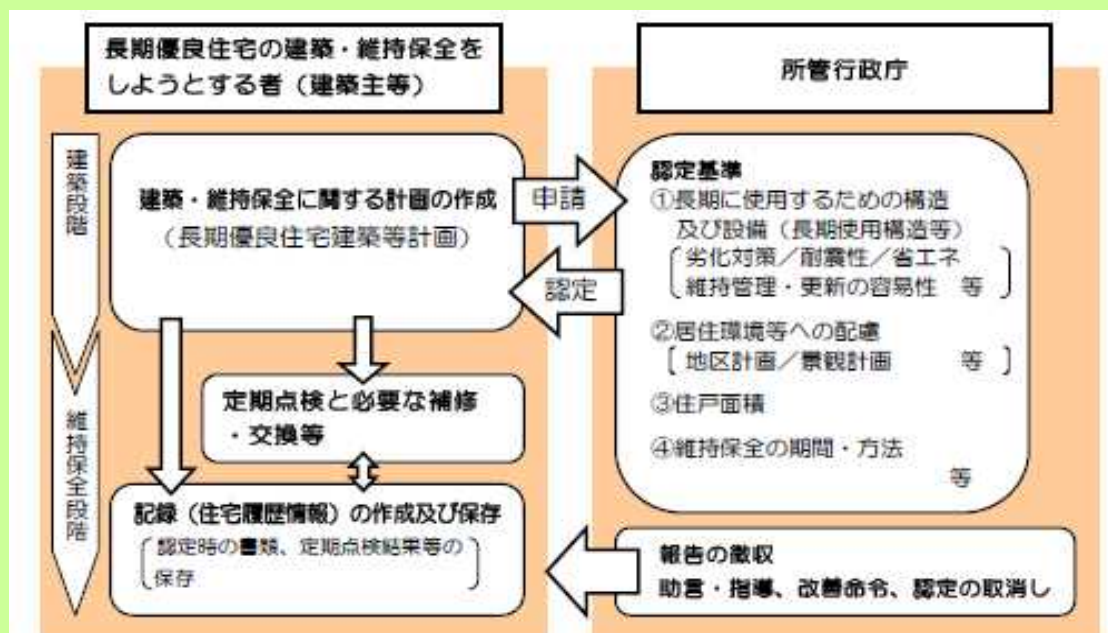
長期優良住宅の普及の促進に関する法律（平成21年6月施行）

○長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅である「長期優良住宅」について、その建築及び維持保全に関する計画を認定し、普及を図る。

○特定行政庁による**長期優良住宅の認定にあたって、国で「認定基準」を設定。**

- ・ 構造躯体等の劣化対策
- ・ 耐震性
- ・ 可変性
- ・ 維持管理・更新の容易性
- ・ 高齢者等対策
- ・ 省エネルギー対策
- ・ 一定以上の住宅規模
- ・ 良好な景観の形成への配慮等

○認定基準を満たす長期優良住宅の建築について支援（補助・融資・税制等）



<参考資料> 住宅性能表示制度の概要

住宅の品質確保の促進

- 新築住宅の基本構造部分の瑕疵担保責任期間を「10年間義務化」
- 様々な住宅の性能をわかりやすく表示する「住宅性能表示制度」を制定
- トラブルを迅速に解決するための「指定住宅紛争処理機関」を整備

住宅の品質確保の促進等に関する法律（平成12年4月施行）に基づく制度

○住宅の性能に関する表示の適正化を図るための共通ルール(表示の方法、評価の方法の基準)を設け、消費者による住宅の性能の相互比較を可能にする。

○住宅の性能に関する評価を客観的に行う第三者機関を整備し、評価結果の信頼性を確保する。

○住宅性能評価書に表示された住宅の性能は、契約内容とされることを原則とすることにより、表示された性能を実現する。

