

2016年度 国総研講演会

国総研における建築材料・生産分野の 研究動向と今後の展望

2016.12.8

建築研究部

建築新技術統括研究官 鹿毛忠継

概要

1. 材料・生産分野の基本的な役割
2. 材料・生産分野の研究レビュー
3. 材料・生産分野の課題と展望
(現在～将来)



- ✓ 材料・生産分野は、建築の全分野との係わりがあるが、従来より狭義には「材料・施工分野」とも呼ばれ、特に相互に関連が深い



これまでの研究活動の紹介、今後の展望を述べる

材料・生産分野の基本的役割

建築分野のミッション

- ✓ 望ましい建築基準のあり方
- ✓ 建築物の性能・品質確保による安全で快適な住生活の提供

材料・生産分野の
組織の変遷

材料・生産分野の
ミッション

建築研究所

- ・第二研究部(材料分野)
- ・第四研究部(生産分野)

国総研

- ・材料・部材
基準研究室

- ・構造基準研究室
(の一部)

H13

H15

現在

- ・材料研究G
- ・建築生産研究G

- ・材料・部材
基準研究室

材料・生産分野の基本的役割

材料分野のミッション …… 建築材料・部材が対象

- ✓ 建築基準法、住宅品質確保法や長期優良住宅の評価制度などの法律に関わる建築材料・部材の耐久性等の各種性能の評価方法や技術基準
- ✓ 長寿命化、省エネルギー対策、リサイクル推進等に対応して建築材料・部材の有効利用に資する品質基準や性能評価技術

生産分野のミッション …… 建築物が対象

- ✓ 建築基準法、住宅品質確保法等の法律に関わる建築物の品質・安全性確保のための性能評価・診断技術や技術基準の整備
- ✓ 建築物の生産・維持保全に関する情報の長期保存および利活用手法の提示、生産プロセスでのIT活用支援
- ✓ 新材料等の利用活性化に向けた支援技術の整備（生産・流通）

材料・生産分野の研究レビュー

研究ニーズ

社会的背景／施策

S40年

・良質な住宅の供給

・住宅不足

S50年

・耐久性の確保

・建築物の早期劣化

S60年

・新材料の開発・活用

・高性能化・高機能化(高層化)

H元年

・リサイクル推進

・リサイクル法等

・建築生産の合理化・自動化

・長寿命化(高耐久化)

・阪神大震災

・ISO等国际対応・標準化

材料・生産分野の研究レビュー

年代／社会的背景 ／施策	プロジェクト研究	アウトプット	アウトカム
S40年代～ 良質な住宅の供給	住宅性能総合評価システムの開発	住宅が備えるべき性能（耐久性、遮音性、安全性等）の評価基準	住宅金融公庫の融資対象住宅の性能基準／住宅性能保証制度
枠組壁工法の導入	小規模住宅新施工法の開発	ツーバイフォー工法のわが国への導入に当たっての技術開発	S52に法第38条に基づく技術的基準の制定、住宅金融公庫仕様書への反映
S50年代～ コンクリート構造物の早期劣化／木質材料の劣化防止	耐久性総プロ／コンクリートの耐久性向上／木質材料の耐久性向上など	既存建築物に係る劣化診断・補修交換、新設建築物に係る耐久設計・施工管理の技術指針／塩化物量測定方法、アルカリ骨材反応性試験方法	S57「官公庁施設の建設等に関する法律」に基づく「国家機関の建築物の保全に関する技術的基準」／「塩化物量総量規制、アルカリ骨材反応対策」（JIS A 5308）／ISO15686

材料・生産分野の研究レビュー

年代／社会的背景 ／施策など	プロジェクト研究	アウトプット	アウトカム
S60年代～ 新材料の開発・活用	新素材総プロ	新素材を建築物へ利用 するため設計法／耐久 性評価手法	繊維補強コンクリー ト・新金属材料・新機 能性外装材等の利用 のための指針(案)
高性能化・高機能 化(高層化)	New RC総プロ	高強度コンクリート・高 強度鉄筋を用いた建築 物の設計法・施工法	超高層の建築物の建 設への活用
H元年代～ リサイクル技術の 導入／再生資源の 有効利用	廃棄物総プロ (S56～60) 副産物総プロ (H4～8)	コンクリート塊・解体木 材等の発生抑制及び 再生利用等に関する技 術開発	資源の有効な利用の 促進に関する法律／ 再生資源の利用促進 に関する法律／H6通 達「コンクリート副産 物の再生利用に関す る用途別品質基準 (案)」

材料・生産分野の研究レビュー

年代／社会的背景 ／施策など	プロジェクト研究	アウトプット	アウトカム
H元年代～ 建築生産の合理化 ／自動化	新施工総プロ	自動化施工技術／工場 生産の部材(ユニット鉄筋、 埋設型枠等)のRC造へ の活用	鉄筋コンクリート構 造物の施工の合理 化
既存ストックの活用	社会資本総プロ	LCC算定手法／高耐久 性塗装、高耐久性金属材 料の評価・設計手法	建築ストックの合理 的な更新
建築生産の合理化	CALS総プロ	統合情報システムを活用 した建設生産情報管理モ デルの提案、情報技術の 要件の提案	ITを活用した施工 管理手法の高度 化・信頼性向上

材料・生産分野の研究レビュー

研究ニーズ

社会的背景／施策

H10年

- ・既存建築物の活用
- ・建築物の品質確保
- ・合理的な維持管理
- ・LCC、LCCO₂、LCW評価

- ・建築基準法の性能規定化
- ・品確法
- ・持続可能な社会の構築
- ・維持管理費用の増大(LCC)
- ・環境配慮(CO₂削減)
- ・災害(震災)対応

H20年

- ・被害軽減
- ・住宅の長期使用
- ・合理的な維持保全
(予防保全、改修・更新)
- ・生産性の合理化
- ・IT等の活用

- ・瑕疵担保履行法
- ・長期優良住宅の普及の促進
に関する法律
- ・東日本大震災
- ・エコまち法

材料・生産分野の研究レビュー

年代／社会的背景 ／施策など	プロジェクト研究	アウトプット	アウトカム
H10年代～ 建築物の品質確保	建築物の品質総 プロ	木造住宅生産者による品質の 自己管理・検査ツール／S造 の設計・施工連携ツールと溶 接品質の検査・記録ツール／ RC造の要求性能実現のため の品質管理用ソフト／建築物 を対象とした基礎・地盤の品 質管理ガイドライン	各種建築構造 の品質管理・ 検査技術の高 度化
コスト低減／適正 化	外部コスト総プロ	構造物の耐震・耐火性の向上 技術／住宅の改修・補強技術 ／省資源型建築材料／環境 負荷低減型建築設備空調シ ステムの開発	外部コストの低 減
LCCO ₂ 、LCW評価	持続可能な社会 構築を目指した 建築性能評価・ 対策技術の開発	LCにおけるCO ₂ 排出量算出・ 評価手法／CAD と連携可能 なCW 算定標準	BEAT-Bldg

材料・生産分野の研究レビュー

年代／社会的背景 ／施策など	プロジェクト研究	アウトプット	アウトカム
H10年代～ 住宅の長期使用 ／合理的な維持管理	多世代利用総プロ	「既存共同住宅の躯体性能の評価手法と評価基準」、「既存共同住宅の目標性能水準」、戸建て木造住宅の設計・施工指針、維持管理指針(案)」など	戸建て木造住宅の長寿命化／既存住宅(共同住宅)を長寿命化
H20年代～現在 住宅の長期使用／ 予防保全	予防保全総プロ	外壁診断装置のプロトタイプ／木造建築物の床下劣化診断装置	外壁診断指針改定案、床下有効高さが不十分な住宅での劣化診断
安全性確保／被害 軽減	外装材の耐震安全性評価	外装仕上げ工法の耐震性評価手法(小型・ダイヤゴナル試験体)	外装材の耐震安全性確保
合理的な改修・更新	ストマネ総プロ	耐久性を考慮した改修工法の選定に係る技術資料の提示	公営住宅の合理的、効率的な改善及び修繕の設計・施工

材料・生産分野の課題(現在)

基本的かつ普遍的な課題

建築材料・部材の性能評価(試験方法)手法、品質基準、ならびに建築物の性能基準、施工標準等の整備

✓ 性能規定化、標準化の推進(建築基準、JIS、ISO等への反映)

現在の重点的な課題

建築材料・部材ならびに建築物の品質・性能の確保・向上

合理的な維持保全(予防保全、改修・更新)

生産性の向上

材料・生産分野の課題(現状)

建築材料・部材ならびに建築物の品質・性能の確保・向上

中層・大規模木造の耐久性確保

中層・大規模建築物の耐久設計・施工に関する検討(総プロ(H29～))の一部として実施予定



技術的課題と研究内容

- ✓ 耐久性確保に関する設計・施工実態調査
- ✓ 防水・防露・通気性能向上に関する技術資料

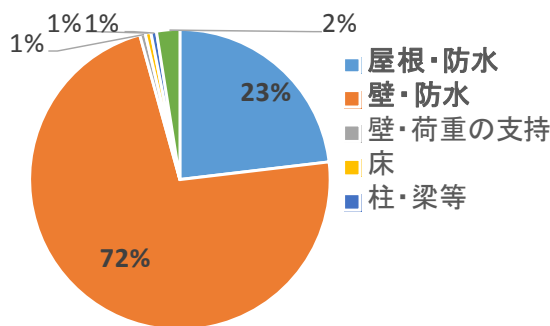


図1 部位別の住宅の保険金支払いにおける件数の割合(H25年度、(財)住宅保証機構)

木造戸建住宅では漏水事故が多発
保険事故の9割超が漏水



図2 9階建て共同住宅の事例(英国)

普及の途上にある混構造建築物では漏水問題は顕在化していないが、特有の技術的課題に対する対策が示されておらず潜在的な漏水リスクは大きい

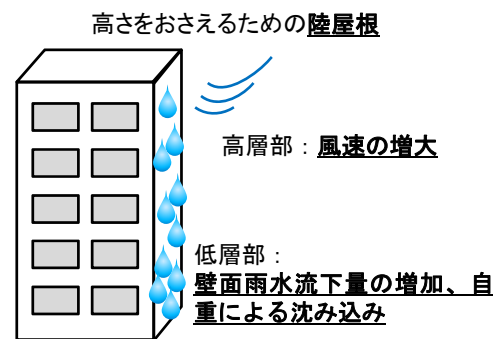
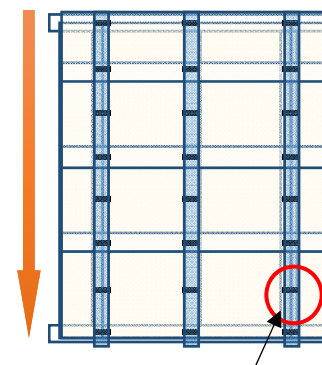


図3 中層化に伴う防水上の技術的課題



材料・生産分野の課題(現状)

合理的な維持保全(改修・更新)

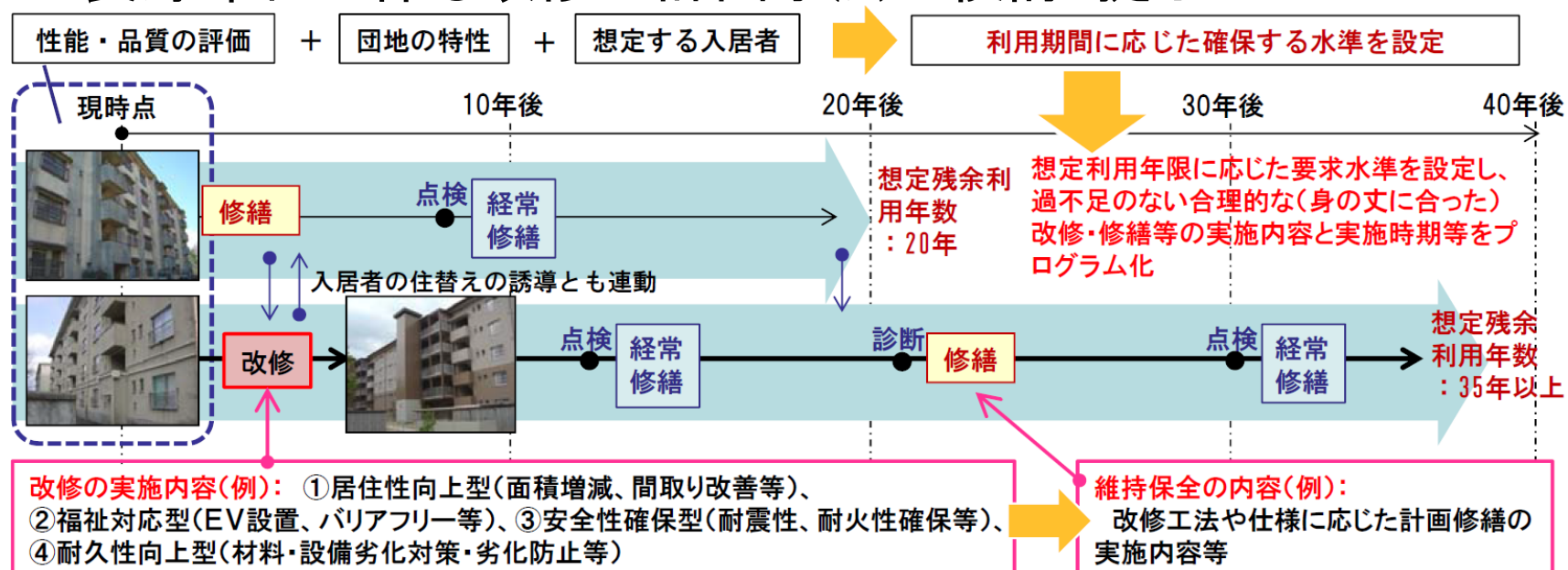
建築物の品質・性能の確保・向上

公営住宅等の長寿命化および合理的な維持保全

総プロ／地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント

技術の開発(H27～29)

1. 躯体・外壁・防水等の補修・改修部分の劣化状況の把握及び耐久性に関する技術資料の提示
2. 長寿命化に係る改修の計画手法の検討・提示



材料・生産分野の課題(現状)

合理的な維持保全(予防保全)

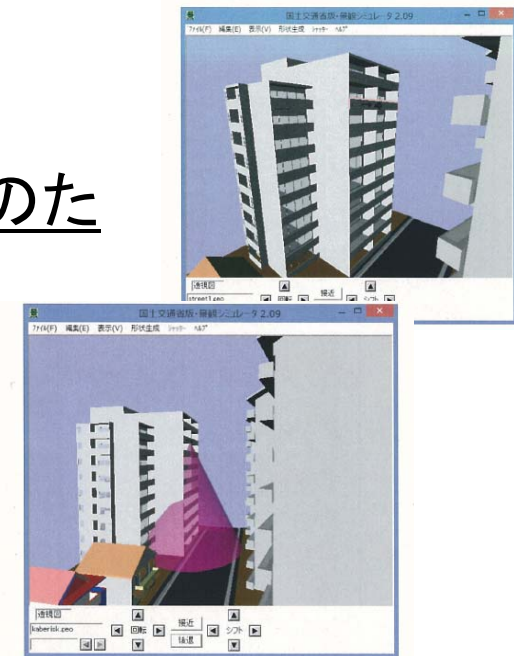
維持保全段階における生産情報・調査診断情報の利活用

- ✓ 外壁などの落下事故防止・予防のための調査・診断情報を対象とした日常・災害時の公共空間における安全性確保のための、地理情報と連携した情報活用技術



総プロ／社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発(H25～28)

1. 外壁落下危険性を可視化するツール(3Dビューワ、右図)の開発
2. 日常安全確保および防災計画等への利活用に向けた定期報告記録の電子データ化のための技術資料の作成



材料・生産分野の課題(現状)

生産性の向上

建築物の品質・性能の確保・向上

良質なストック・中小工務店の支援

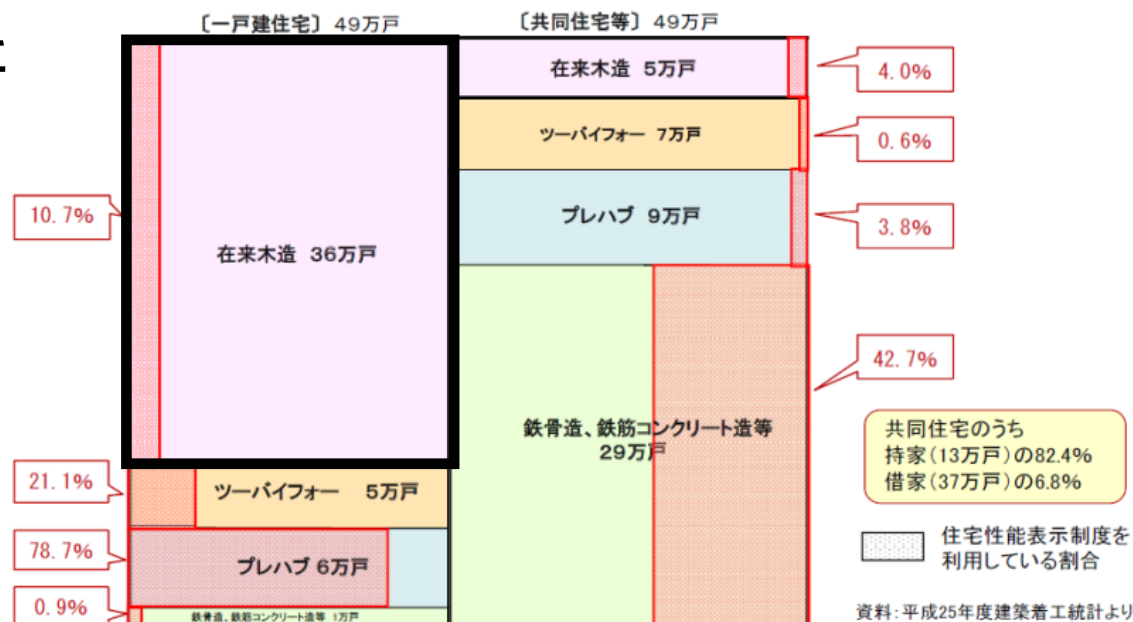
- ✓ 良質な住宅の普及のため住宅性能表示制度
- ✓ 木造住宅建築時に作成される木材加工情報を活用した構造性能評価手法の整備
- ✓ 防水・防露技術による耐久性向上



事項立て／木造住宅の簡易な性能評価法の開発(H28～30)

中小工務店が行える木造住宅の簡易な性能評価法の提案

共研／木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料



材料分野の展望(将来)

課題

- 環境配慮性、経済性、地域性、歴史的価値等、従来よりも配慮が必要な評価軸への対応
- 国際化(欧米)、分散化・多様化(第三国)への対応
- 建築材料・部材の品質と建築物の性能との関係
- 新築対応 → 既存対応

解決策

- 品質・性能予測技術(高度化／簡易化)の開発と普及

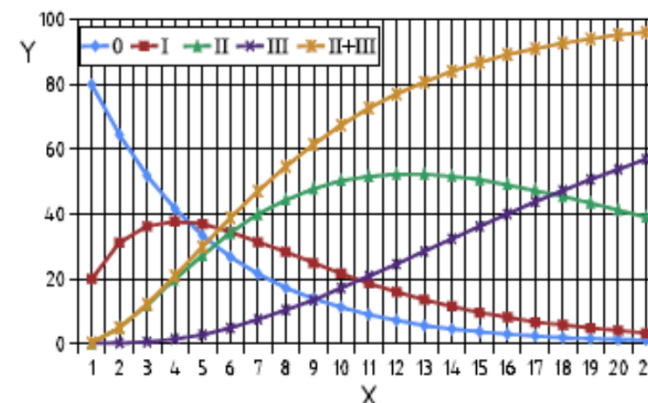


図1 マルコフ連鎖モデルを用いた外壁の劣化度予測(例)

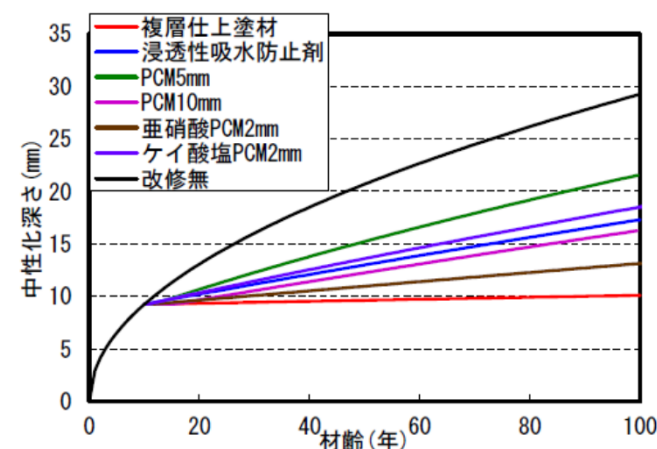


図2 拡散理論を用いた外装仕上の中性化抵抗性予測(例)

生産分野の展望(将来)

課題

- 過去にもクローズアップされた
少子・高齢化による建設労働者の不足
- 若手技術者の入職率の減少
- 技能に依存しない施工方法
- 新しい材料・工法の研究開発

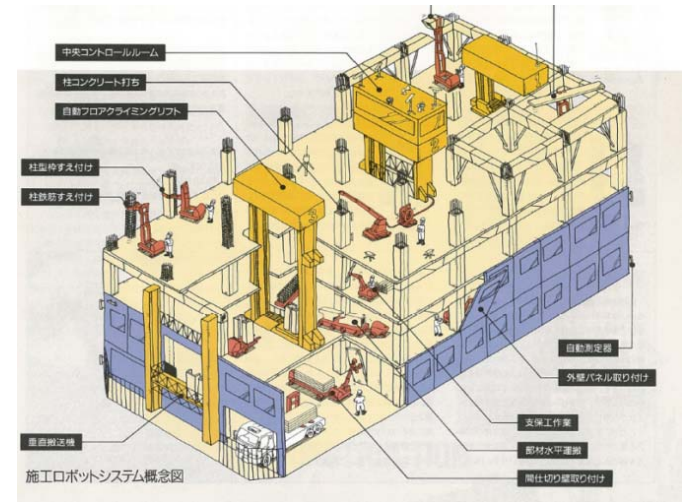


図1 施工ロボットシステムの概念図

解決策

- BIM、ICT(情報化通信技術)の活用
- ロボット技術の活用

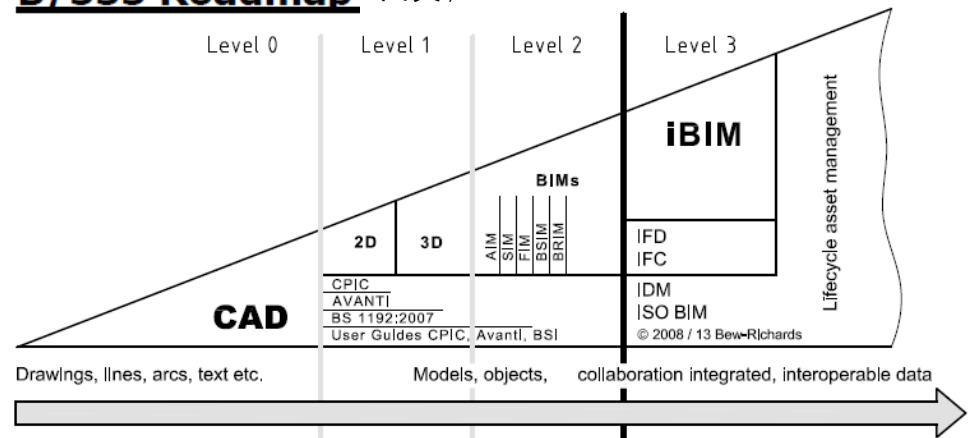


図2 BIM活用に関するロードマップ