

資料編

1. 平成18年度 研究評価委員会評価結果
(本文 P.74 2(2) 研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築)
 - ・ 平成17年度終了課題 (事後評価)
 - ・ 平成18年度新規課題 (事前評価)
 - ・ 平成19年度以降継続課題 (中間評価)
 - ・ 平成19年度新規課題 (事前評価)

2. 平成18年度 研究課題概要 (重点的研究開発課題等)
(本文 P.4 1(1)①社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応)
(本文 P.74 2(2) 研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築)

3. 平成18年度 競争的資金研究課題概要
(本文 P.29 1(3) 競争的資金等外部資金の活用)

4. 平成18年度 受託業務概要
(本文 P.29 1(3) 競争的資金等外部資金の活用)

資料1 平成18年度 研究評価委員会評価結果

- 平成17年度終了課題（事後評価） 資1-2
- ・ 高靱性コンクリートによる構造コントロール
 - ・ スマート構造システムの実用化技術
 - ・ 既存建築物の有効活用に関する研究開発 一次世代に対応した室内空間拡大技術の開発
 - ・ 浮き上がりを許容する鉄筋コンクリート造1/3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の地震応答
 - ・ 木質複合建築構造技術の開発フォローアップ
 - ・ 住宅基礎の構造性能評価技術の開発
 - ・ 火災風洞とCFDを用いた市街地火災の延焼シミュレーションモデル
 - ・ 既存建築物の有効活用に関する研究開発 ユーザー要望及び社会ニーズに対応した目的別改善改修技術の開発
 - ・ コンピュータシミュレーションを利用したコンクリートの調合・養生計画最適化技術の実用化
 - ・ 木造建築物由来の再生軸材料の製造技術と性能評価技術の開発
 - ・ 都市計画基礎調査のあり方
 - ・ 建築物の早期地震被害推定システムの開発
 - ・ 建物を対象とした強震観測ネットワークの管理及び充実と活用技術の研究
- 平成18年度新規課題（事前評価） 資1-28
- ・ 「開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発<研究開発の枠組み提案及び工法提案>
- 平成19年度以降継続課題（中間評価） 資1-30
- ・ 地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究
 - ・ 自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発～素材感のある環境に配慮した経交通対応透水性舗装の開発～
 - ・ 世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発
- 平成19年度新規課題（事前評価） 資1-38
- ・ 建築構造物の災害後の機能維持/早期回復を目指した構造性能評価システムの開発
 - ・ 二酸化炭素排出抑制に資する新エネルギー技術の住宅・建築・都市への適用に関する研究
 - ・ 室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発
 - ・ 建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発

「高靱性コンクリートによる構造コントロール」(平成13年度～17年度)

評価書(事後)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

社会・経済の発展に伴い建築構造への要求性能はより高度化・多様化し、性能設計も導入されたことから、高い構造安全性や長期耐用性等の要求性能をコストも含めて適切に充足する技術が強く求められることとなった。一方、コンクリート系構造の損傷や性能劣化はコンクリートの引張脆弱性に起因するところが大きい。高靱性コンクリートの利用はこの問題を根本から解決するに十分な可能性を有している。そこで本課題は、高靱性コンクリートを安全で安心な空間を構成するための新たな機能材料として一般化し、それを用いた構造要素を有効な構造制御技術のひとつとして普及させ、多様な要求を適切に充足する技術を社会に提供することを目的とする。

②研究開発の概要

1) 「高靱性コンクリート材料の調合・製造・品質基準マニュアル」

引張応力下で、ひび割れが発生した後も負担引張力が低下せず鋼材のように高い引張靱性を示す上に、ひび割れ自体が目に見えないほど小さく分散するという特徴を有する高靱性コンクリートを、プレキャスト工場の実機プラントで大量に製造するための材料の調合・製造・品質基準マニュアルを開発した。

2) 「高靱性コンクリートを用いた応答制御要素の設計・施工マニュアル」

建築物の構造性能をコントロールするために、大きな強度・剛性・変形能を有する新たなコンクリート系ダンパー(応答制御要素)を開発し、その適用のための設計・施工マニュアルを、構造実験、構造解析および施工実験等の結果に基づき作成した。ここで、応答制御要素の種類は適用方法により、a) ピロティ建築物に用いる応答制御要素と、b) 一般建築物に用いる靱性壁要素の2つのケースを対象とした。

3) 「高靱性コンクリートを用いた自己損傷低減要素」

高靱性コンクリートを用いることにより、RC 構造では避けられない地震時のひび割れ損傷を防止し、地震後の事業や居住性の継続および修復費の軽減に資する技術を開発した。ここでは、a) RC 非構造壁のひび割れ損傷防止技術と、b) 打込み型枠によるRC 構造部材のひび割れ損傷防止技術の2つのアイデアについて検討した。

③達成すべき目標

1) プレキャスト工場にて、高靱性コンクリートが大量に安定して製造できる。

2) 高靱性コンクリートを用いた「ピロティ建築物に用いる応答制御要素」、および、「一般建築物に用いる靱性壁要素」の応答制御要素(建築物の地震応答性状を制御できる要素)の設計・施工が可能となる。

3) 高靱性コンクリートを用いた「開口付き非構造壁」、および、「打込み型枠を用いたRC 構造部材」の自己損傷低減要素(ひび割れ損傷を防止できる要素)が開発され設計・施工が可能となる。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) 従来のコンクリートはひび割れたのちに強度が低下するため、構造物の脆性破壊の原因になっていた。ひび割れ後に強度が上昇するコンクリートを考え実用化したことを高く評価する。本研究の終了は、高靱性コンクリートに関する研究開発の通過点であると考えて、実用化のためにより合理的な構造を目指した研究開発の継続を望む。
- 2) 本研究成果を幅広く普及させるためには、建築物全体としての耐震性能を考慮した費用対効果の検討により、高靱性コンクリート利用の有効性を検証することが重要である。
- 3) 当分は工場生産によるプレキャスト部材への適用が進むのであろうが、現場打ちのコンクリートへの応用が可能になれば、歴史的変革が起きると考える。
- 4) 高靱性コンクリートはさまざまな利用が考えられる。この研究はその糸口となるもので、設計者・メーカー等に、実用化に向けて広く周知する必要があるだろう。実用化に向けて、研究成果を分かり易くパンフレット化して、外部に公開して欲しい。
- 5) 現行耐震設計法で設計施工されたピロティ形式の建築物には、耐震性能に懸念のある物件もあるので、本研究成果はこの種の建築物の耐震性能増強にも有効であることを幅広く周知させることも重要である。

②対応内容

- 1) 今後の研究開発については、社会における性能の要求や本技術の発展状況等を見極め、時機を見て適切に対応していきたい。
- 2) 費用対効果およびコストダウンについては引き続き検討を行い、結果を広く社会に周知、反映していきたい。
- 3) プレキャストで実績を積んだ後に、現場打ちの技術開発にも着手したい。
- 4) 技術を正しく周知し普及を図るために、パンフレット等の分かり易い説明資料を作成し積極的に情報発信をしていきたい。今後、外部機関によりさらなる技術の発展が行われるような情報発信を心がけていきたい。
- 5) 4) と同様

3. 全体委員会における所見

高靱性コンクリート材料の製造及び設計・施工マニュアルを作成したことは高く評価でき、目標を達成できたと考える。今後は、研究成果を分かりやすく公表し、民間での技術開発が推し進められるよう普及活動を推進してもらいたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「スマート構造システムの実用化技術」(平成15年度～17年度) 評価書 (事後)

平成18年 6月21日 (水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

平成14年度までの日米共同構造実験研究「高知能建築構造システムの開発」(日米スマート)の成果として、3つの利用ガイドラインを作成した。日米スマートで検討した項目の中で、(1)磁気粘性流体(MR流体)を利用した免震・制振構造、(2)高靱性コンクリート等を利用した制振構造、(3)ロッキングシステム、(4)モニタリングシステムなどについては、実用化に向けての開発段階にある。

MR流体を利用した免震・制振構造は、MRダンパーの出力(減衰力)をコントロールすることにより、建築構造に付与したい構造特性(履歴減衰等)を与えられることが特徴であり、地震や風の作用に対して、外乱のレベルによらず安全性のみならず機能維持性能や居住性に対する高度な要求を満足させられる建築構造を実現するのに有効な技術であることが明らかになっている。

ロッキングシステムは、地震時に建築構造が回転運動を伴って応答するもので、衝突時の衝撃はあるものの、重力を利用して効率的にエネルギー吸収を行う経済的なシステムであり、想定以上に大きな地震動に対しても構造躯体を崩壊させない合理的なシステムであることが明らかになっている。

これらのスマート構造を実現するには、モニタリング技術によって性能の監視が必要であり、設計情報と計測情報から建築構造の性能を監視するシステムの発展が必要であることが明らかになっている。

本課題では、MR流体を利用した免震・制振技術とロッキングシステム、およびこれらとともに発展すべきモニタリング技術について、その実用化のための技術開発を行うことを目的とする。これらスマート構造の実用化は、多様化・高度化した建築構造への要求を実現していくために必要である。

②研究開発の概要

以下の項目に沿って、スマート構造の実用化のための技術開発を行う。

- (1) 実用化に必要な性能の検討
- (2) 実用化に必要な品質の検討
- (3) 実建築物への適用検討と検証
- (4) 評価法の提案

③達成すべき目標

スマート構造を実用可能なものとする技術を目標とする。

- (1) MR流体を利用した免震・制振構造の実用化技術
- (2) ロッキングシステムの実用化技術
- (3) モニタリングシステムの実用化技術

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) スマート構造に関する研究開発は各企業も積極的であるが、国内への普及、欧米に負けない技術開発をはかるためには建築研究所などの先導が必要な課題と考える。これからも進めて欲しい。
- 2) 普及させるための戦略を強化する必要がある。
- 3) 簡便な設計手法（エネルギー法）での位置づけ、既応の制震技術との差異を明確にして欲しい。
- 4) モニタリングについては施主の理解が必要であるので、メンテナンスについてのコメントが必要と思われる。

②対応内容

- 1) この課題における残された課題はいくつかあり、これらの一部については、国総研の「革新材料総プロ」や建研の新規課題「建物を対象とした強震観測ネットワークの管理及び充実と活用技術の研究」等の中で、検討を進める予定である。なお、ロッキングシステムについてはE-ディフェンス鉄骨造建物研究の助成を受け、H17～18年の2年計画で実験的研究を進めている。
- 2) 実務者が購読しそうな、技術報告集や雑誌等へ関連技術に関する投稿を行い、また企業との共同研究をより積極的に進めることで、今後とも普及への努力を行う。
- 3) ロッキングシステム等の制振技術の設計手法について国土技術政策総合研究所の実施する「革新材料総プロ」で引き続き検討される予定であるので、建築研究所としてもこれに協力し、簡便な設計手法の確立等を通し、技術の普及に努めていきたい。
なお、ロッキングシステムについては既に簡易な応答評価手法を提案しているが、より実用化に適した手法を検討していく予定である。既往の制振、免震技術との差異は、(1)免震層や座屈拘束部材等の特別な構造又は部材を必要としないこと、(2)地震入力エネルギーを（一時的に）蓄えるために重力によるポテンシャルエネルギーを利用すること、(3) (1)(2)から非常時にも確実な効果を期待でき、かつ安価であること、が挙げられる。
- 4) 今回の研究の中で検討したひび割れ検知センサーでは、プリント基板に適用されているラミネート技術を用いることを考えており、メンテナンスがなるべく不要になるシステムを目指している。しかし、建物のライフサイクルから考えると、ご指摘のように何らかの形でメンテナンスが必要になってくると考えられ、今後検討を進めていきたい。

3. 全体委員会における所見

MR流体を利用した免震・制振構造の実用化についてコスト面などの課題が残っているものの、スマート構造システムの実用化に向けた要素技術・評価技術を開発したことから目標を概ね達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「既存建築物の有効活用に関する研究開発 一次世代に対応した室内空間拡大技術の開発一」（平成15年度～17年度）評価書（事後）

平成18年 6月21日（水）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

既存建築物に関する現状に鑑み、構造部材・間仕切壁・床等の除去による空間の拡大、耐震を主とする構造性能の向上、および地球環境負荷低減のための長寿命化や廃棄物削減といった社会の要求を同時に、かつ適切に充足するための構造リニューアル技術の開発が求められている。本技術の実現によって、既存ストックの有効活用が促進されると同時に建築に関わる地球環境負荷を大幅に低減することが可能となる。

②研究開発の概要

既存ストックの中で、特に棟数の多い鉄筋コンクリート造建物を本課題では対象とする。既存建築ストックの空間拡大・性能向上・環境調和型改修技術の開発を構造分野とコスト計算に着目して以下の項目に着目して行う。

- i) 床板の撤去方法の開発
- ii) 耐力壁の撤去および開口技術の開発
- iii) 建物の耐震性能向上技術の開発
- iv) リニューアルコストの算出方法の開発

③達成すべき目標

次世代対応型リニューアルを実施可能とする技術資料の作成。

- i) リニューアル案の作成
- ii) 解体・改修技術の収集
- iii) 既存耐震壁に開口を設けた場合の開口補強法の提案
- iv) 梁寸法変更時の補強方法の提案
- v) 床抜き建物の振動性状の把握
- vi) ライフサイクルコスト計算の実施

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) 少子高齢化を迎える我々にとって、既存の建築物を豊かな空間を持ち、かつ耐震性の優れた建築につくりかえ長く使っていくことが必要である。是非、具体的なプロジェクトを見つけ、具体的な設計、最終的には施工まで取組み、良い成果を上げて欲しい。また、耐震改修にとどまらず、もっと積極的な既存ストックへの道筋をつける研究を、幅広く行って欲しいと思う。
- 2) 既存建築物の有効活用に関しては、主に都市部でのオフィスから集合住宅へのコンバージョンの要求が多いが、技術的な問題だけでなく、法規制の問題も絡んで、実施に至らない場合が多い。法規制が絡むと、民間が単独で取組むのは困難である反面、（独）建築研究所が取組む問題として極めて適切な研究課題であると思われるので、継続的研究に期待する。

②対応内容

- 1) 本研究を発展的に継承する課題「既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究（平成 18～20 年度）」が開始されており、その中で実証実験あるいはモデルプロジェクトの実施も計画しており、実用化技術としてさらに検討を進める予定となっております。
- 2) 既存建築物のリニューアルやコンバージョンでは、構造技術的な問題ばかりでなく法規制などの社会・制度的な問題が重要であることは、以前から御指摘いただいていたところであります。本課題においては、構造分野に限らず材料、生産、計画など各分野と連携しながら、所内にプロジェクトチームを組織して実施してきました。また、住宅政策に関しては国土技術政策総合研究所とも連携しながら実施して参りました。今後も前述の研究課題において、社会・制度的な視点からの研究も含めて発展的に継続して行く予定であります。

3. 全体委員会における所見

本研究で得られた成果を活用してモデル建物のリニューアルの試設計を実施するなど、目標を概ね達成されたと考えるが、今後は、社会・制度的な視点も含めて発展的に研究を継続してもらいたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「浮き上がりを許容する鉄筋コンクリート造1/3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の地震応答」(平成15年度～17年度)評価書(事後)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

連層耐力壁を有する鉄筋コンクリート造は、耐震性の高い構造として、わが国では広く用いられているが、耐力壁の地震時の浮き上がりが建物全体の挙動に与える影響については十分に解明されておらず、耐力壁の浮き上がりを考慮した設計手法の確立が求められている。本研究では、浮き上がりを許容する鉄筋コンクリート造1/3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の挙動を、仮動的実験により検証する。まず、仮動的実験(建研)を行い、代表的な鉄筋コンクリート造建造物の地震時の挙動の検討を行うとともに、対象建造物の構造解析精度の向上と精緻化を図る。また、実験手法の特徴を明らかにし、大型の耐震実験を効果的に行う体制を構築する。

②研究開発の概要

平成15年度には、浮き上がりを許容するRC造1/3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の仮動的実験を実施し、さらに基礎を固定したRC造1/3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の仮動的実験を実施した。

平成16年度には、仮動的実験に基づき、連層耐力壁フレーム構造の地震時破壊性状の分析と、対象建造物の解析精度の検証、精緻化を行った。また、部分仮動的実験システムの開発と、損傷部分を取り出した部分仮動的実験の実施計画を策定した。

平成17年度には、損傷部分を取り出した部分仮動的実験の実施とその有効性の検証を行い、仮動的実験の特徴と問題点の整理を行った。

③達成すべき目標

- ・仮動的実験による浮き上がりを許容する連層耐力壁を有するRC造建造物の破壊過程の解明
- ・対象建造物の解析精度の検証、精緻化
- ・部分仮動的実験の有効性の検証

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:構造分科会)

①所見

- 1) 基本的には目標を達成出来たと言える。しかし、連層耐震壁の基部の浮き上がりを許容した耐震設計は数十年前から普通に行われており、あるレベルの構造設計者にとっては常識である。これらの問題をきちんと考察した総合的な研究を進めて欲しい。多くの構造技術者がこのよう

な実験の成果を期待している。地盤や基礎の影響も含めた総合的に発展させた研究を続けて欲しい。

- 2) 類似論文が多く、研究が活発になっている。国際シンポジウムの開催を期待いたします。
- 3) 浮き上がりを考慮した設計は、あいまいなバネを設定して設計しているのが現状である。部分仮動的実験により、基礎梁の剛性による力の伝達、浮き上がり後の壁のせん断応力などの解明は、実状に合っているのかを検討してほしい。
- 4) 本研究で明らかになった仮動的実験システムの問題点解決のための研究継続を望む。震動台実験をシミュレーションできる仮動的実験手法、とりわけ部分仮動的実験システムの確立は、今後の建築構造の研究開発に不可欠であり、かつ緊急課題のひとつであるので、早期の問題点の解決を期待している。

②対応内容

- 1) 本研究で得られた成果を元に、地盤や基礎の影響も含めた総合的な研究を続けます。
- 2) 部分仮動的実験手法の研究に関して、国際的な研究交流の機会を計画します。
- 3) 指摘事項を踏まえて、引き続き実験結果の分析を行います。
- 4) 部分仮動的実験システムの確立に向けて、研究を継続します。

3. 全体委員会における所見

RC造1／3スケール6層連層耐力壁フレーム構造の仮動的実験を実施し、剛性の高い耐力壁を有する試験体における問題点を明らかにするなど、目標を達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「木質複合建築構造技術の開発フォローアップ」(平成16年度～17年度)

評価書(事後)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

1998年の建築基準法の改正、および2000年の施行令の整備により、建築基準法が性能規定化された。ここでは、所定の性能を満たす木造建築物に対しては、階数制限が撤廃されている。また、1997年12月の気候変動防止京都会議によって、我が国は二酸化炭素の排出削減目標を設定し、この達成が国としての目標となった。

本研究開発では材料製造過程及び施工過程において環境負荷の低い木造建築の汎用性を高め、普及拡大を図ることを目的に行った「木質複合建築構造技術の開発」を踏まえ、今後市場が開拓され、需要が見込まれる部材、さらに構造形式に対しておこなうものである。具体的には「燃え止まり部材の実用化」と「平面的な木質系混構造の汎用化と簡易構造設計法の確立」を行う。もって、木造建築物の計画的利用を促進し、我が国の二酸化炭素の排出削減目標の達成に貢献する。

上記の開発部材や構造は、これまでに例がない、あるいは少ないため、実験によらなければ性能の把握が適切にできていない。さらに、理論的な検討がほとんどなされていないため、合理的に性能評価がされないという側面がある。これら背景に、実務的には円滑に評価業務がおこなえない、更なる新規部材の開発に二の足を踏む、などの問題点がすでに指摘されている。本研究開発は木質構造の技術を適切に評価し、汎用性を高め、健全に普及を図る上で欠かせない研究開発である。

②研究開発の概要

燃え止まり部材の実用化—木材をあらわしにできる耐火部材である燃え止まり部材の普及を促進するために必要な構造、防火、施工についての研究開発をおこなう。さらに新規開発部材が適正に試験、評価される環境の整備に向けた研究開発をおこなう。

平面的な木質系混構造の汎用化と簡易構造設計法の確立—開放的で耐震的な木質構造を可能とする平面的ハイブリッド構造について、地震時挙動を忠実に評価できるような性能設計型の汎用性のある構造設計法の研究開発と、規模や組み合わせ方を限定して適用する簡易設計法の開発に向けての研究開発をおこなう。

③達成すべき目標

- ・燃え止まり部材を用いた中層階建て木質構造の構造・防火・施工設計マニュアル
- ・木造と他構造の平面的混構造の構造設計マニュアル

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) ハイブリッド構造は、徐々に実用化されて来たといえるが、普及のためにはさらなる研究面からの後押しが必要である。
- 2) 需要の掘り起しが課題。
- 3) 再生木を利用した、新しい自己消火性を有する木質製品を開発して欲しいと思う。
- 4) 木造建築物（木質複合構造を含めて）は、私達日本人にとっては、馴染み深く、地球環境にもやさしい優れた建築物であり、今後とも、大切にされなければならない建築物なので、更なる継続的な研究の推進に期待する。
- 5) 「木造と他構造の平面的混構造の構造設計マニュアル」と示されているが、マニュアルが整備されたという記述がない。関連発表論文で目標達成と言うのは不十分と思われる。

②対応内容

- 1) 建築研究所の課題としては一段落したが、今後の木質複合建築構造の普及状況を見て、必要とあれば新たな研究課題として立ち上げることも検討したい。また、設計事例等具体化の話があれば、情報交換を行うとともに共同研究の可能性なども検討したい。
- 2) 住宅系の建物についてはすでに木質複合建築構造の需要が認められる。今後は研究成果の情報発信を行い、事務所等にも適用できることをアピールして、潜在的な需要の発掘に努めたい。
- 3) 建研としての開発は一段落したが、民間との共同研究など可能性があれば再生木材を利用した燃え止まり部材の開発なども手がけたい。
- 4) 木材を活用した建築構造技術の開発には、引き続き取り組む所存。18年度からは、伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発が新たな課題としてスタートしている。
- 5) 説明が不十分だったが、目標の達成状況に書かれているように、平面的混構造の構造設計に関しては、構造・防火の設計マニュアルの中に設計法を記載している。統一的な設計マニュアルとするため、平面的混構造の独立したマニュアルにはしなかったが、内容的には目標を達成したものと考えている。

3. 全体委員会における所見

木質複合建築の構造・防火に関する設計マニュアルを整備するなど、目標を達成できたと考えている。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「住宅基礎の構造性能評価技術の開発（平成14年度～17年度） 評価書（事後）」

平成18年 6月21日（水）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

住宅とりわけ戸建住宅の場合、その構造障害の多くが基礎・地盤に密接に関わっているが、宅地や敷地自体の扱いを含めて、住宅の基礎及び地盤に対する性能評価法が未成熟なまま現在に至っている。

今回の研究の目的は、住宅基礎に関して技術的に未整備な部分を総合的に検討し、新たな性能評価法を提示するものである。

②研究開発の概要

戸建住宅に関しては、新規の造成地において沈下障害が多いことを鑑み、沈下の検討方法や基礎及び地盤の性能評価や性能表示法の開発を目指す。検討に当たっては、都市再生機構の宅地部局と連携し、全国各地の造成宅地の地盤情報等（例えば、盛土や切土の平板載荷試験や圧密試験結果など）を収集分析するとともに盛土等の沈下観測を利用した沈下計算を実施する。

研究成果の一部は、敷地地盤の健全性簡易判定図表やホームページなどを利用した簡易沈下計算プログラム等として情報を提供する。また、現場実験結果などを踏まえ、基礎工法や地盤調査法に関する新工法や新技術の開発もしくは開発のための基礎資料の収集分析を行う。

上記の研究成果は、ガイドライン等の形でとりまとめ、技術情報の提供を行う。

③達成すべき目標

本研究成果をガイドライン等の形でとりまとめるとともに、成果の一部は学術雑誌等に公表する。

また、研究成果を建築学会、地盤工学会などの指針基準等に反映させるとともに、関連機関と連携して実務への普及促進を目指す。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

1) 基礎構造の重要性を市民に知らせることは非常に重要である。この問題へ取組んだことを高く評価する。住宅を建てるための基本は良い地盤を選ぶことである。このことから解説したガイドブックを作り、広めて欲しい。戸建て住宅に関するこの種の研究成果を実際に利用するユーザーの多くは地方の中小工務店の大工さん達であるので、全国津々浦々の中小工務店への強力な啓発・普及活動が重要である。様々な方法での地道な啓発・普及活動に期待する。

2) 更なる、啓発活動を期待したいが、建研の研究ではないでしょう。

- 3) 分かり易い地盤と基礎の関係、品確法への適用など、一般住宅ユーザーへのアピールを推進してはどうか。
- 4) 資料収集を含め、精力的に研究を進めた様子がうかがわれる。改良地盤の品質管理に関する指針等の出版物(2006～2008)が期待される。

②対応内容

- 1) ユーザーや中小工務店の意見を今後とも広く収集できるよう努め、住宅関連団体や関係機関とも協力して各種資料づくりや啓発活動を継続して進めていきたい。
- 2) ご指摘のように、啓発活動には建研だけでは困難なものや元来不向きなものもあるので、建研の役割が発揮できる範囲で関係機関と協力して努力していきたい。
- 3) 住宅紛争の事例やユーザーからの事前/事後相談事例なども関係機関の協力により収集しているので、一般ユーザーのためにもなる資料の整備にも尽くしたい。
- 4) 啓発的な資料づくりだけでなく、学術的な観点で新たな取り組みも行っており、建築学会や地盤工学会などの学会指針類にも反映できるよう努めたい。

3. 全体委員会における所見

研究成果を「戸建住宅を対象とした基礎設計の考え方」として取りまとめるとともに、関連する様々な情報をインターネットで提供するなど、目標を達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「火災風洞とCFDを用いた市街地火災の延焼シミュレーションモデル」 (平成16年度～17年度) 評価書 (事後)

平成18年 6月21日 (水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

木造密集市街地は全国的に数多く存在するが、このような地域では、大規模地震直後に同時多発的に火災が発生すると一部は放任火災となり、強風条件と重なった場合には市街地火災へ進展する危険性が高いことが指摘されている。火災に強いまちづくりを実現する際、新たな延焼遮断帯の整備など大規模な対策を講じるには限界があり、ポケットパーク整備など小規模な対策の積み重ねが中心となるが、そのような対策の効果を事前評価するために、市街地火災の延焼シミュレーションモデルの活用が効果的である。本研究では、総プロ「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」(平成10～14年度)等で開発した延焼シミュレーションモデル(総プロ版)を見直してその改訂を行い、活用に向けた検討を実施した。

②研究開発の概要

(1) 延焼シミュレーションモデル(総プロ版)の課題究明とその解決

- ・延焼シミュレーションモデル(総プロ版)による実火災の再現と予測結果の検証
- ・開口流入風の数値的解明とモデル化
- ・有風下火災形状の実験的解明とモデル化
- ・火の粉による跳躍延焼の数値的解明とモデル化

(2) 延焼シミュレーションモデル(総プロ版)の改訂と検証

- ・延焼シミュレーションモデル(改訂版)の構築
- ・延焼シミュレーションモデル(改訂版)による実火災の再現と予測結果の検証

(3) 延焼シミュレーションモデルの活用に向けた検討((2)と並行して実施)

- ・建物幾何情報の作成方法の検討
- ・実市街地の防火対策の事前評価

③達成すべき目標

飛び火等の実現象を反映し、市街地防火のための様々な対策の事前評価も可能な、実用的延焼シミュレーションモデル(改訂版)の作成

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:防火分科会)

①所見

1) 火災風洞実験による適正なモデル化、ケーススタディの実施と、実用化に至る一連の研究段階を適切

に踏んでいる。研究成果の公知、流布や意見集約をする必要がある主要な学会において成果発表もされており、開発と活用という有意義な研究で着実に成果をあげている。

- 2) 延焼シミュレーションモデルの検証には、酒田市火災のような広域火災も対象として欲しい。火の粉の物理的挙動が未解明なままで他の要因を精緻化してもバランスに欠けるので、飛散着床の分布などについて地道な研究を続けるとともに、さらなる見直し・検証が必要である。
- 3) 延焼シミュレーションモデルのパラメータとして、外装や屋根の仕様等を追加して欲しい。
- 4) 地震による火災被害が憂慮されており、市街地火災延焼に関する実用的な予測手法（自治体が行なう被害想定などに活用）が待望されている。民間利用は限定的だが、地震保険料率算定等への活用は可能性がある。
- 5) 都市計画基礎調査レベルのデータから予測可能な簡略延焼モデルも不可欠である。精緻モデルと簡略モデルの算定を行なって簡略化による誤差範囲を明らかにしておくことが望まれる。

②対応内容

- 1) 今後も、得られた成果が実際に活用されるよう、後継課題等において対応していきます。
- 2) 建築研究所が、白浜温泉ホテル火災及び稚内火災について実施した、火の粉の跳躍延焼に着目した実態調査等との比較検証により、火の粉のモデル化の妥当性を明らかにする計画を持っています。火の粉は主要な延焼要因ですので、今後とも基礎的な研究を続け、新たな知見を延焼シミュレーションモデルに反映・改善する機会を確保していきます。
- 3) 開口も含めて建築部位の仕様を延焼シミュレーションモデルのパラメータとすることは、防火対策の効果を事前評価する上で重要であると考えています。部位の防火性について実験を重ね、その結果を基に検討していきます。
- 4) 被害想定や防火対策の事前評価など、自治体での活用を目指した改善努力を継続していきます。すでに、損害保険会社と連携して工場火災のリスク評価にも活用してきましたが、その延長線上で、地震保険料率算定などでの活用の可能性も検討します。
- 5) 開口の情報が入手できない場合などには、入力データの自動生成も行なえるようにしています。このように簡略化した場合の予測結果の誤差範囲を明らかにしておきたいと考えています。

3. 全体委員会における所見

既存の延焼シミュレーションモデルの改訂版を構築し、モデルの信頼性、汎用性を向上させるなど、目標を達成できたと考える。今後さらに実火災を対象とした検証を行うとともに、普及のための活動を推進してもらいたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「既存建築物の有効活用に関する研究開発—ユーザー要望及び社会ニーズに対応した目的別改善改修技術の開発—」（平成15年度～17年度）評価書（事後）

平成18年 6月21日（水）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

優良な建築ストックの形成、資源消費量の削減、廃棄物排出量の削減を実現してゆく上で、適切な改修・増改築を行い、建築物を長期にわたり使い続けてゆくことがこれまで以上に重要な課題になる。このためには、機能の陳腐化などによりユーザーの要望を満たさなくなった建物が簡単に解体されることがなく、ユーザーの要望を満たすレベルに改善改修できる環境を整備する必要がある。また同時に、社会的なニーズとして、地球環境や近隣環境にも配慮し、長期的な耐久性を確保できる改修の方法も求められている。しかしながら、我が国ではユーザーの要望を適切に反映できる状況が整っていないのが現状であり、また、建築物の改修・増改築工事において発生する除去材の多くは、仕上げ材や設備機器等であり、その多くは現在までに廃棄物の削減や再資源化再資源化の取り組みが遅れている部分でもある。

このような背景から、本課題ではユーザー要望と社会ニーズに応えられる建築物横断的な改善改修技術の提案を行い、ユーザーおよび技術者への情報および技術の普及を目的とした研究開発を行った。

②研究開発の概要

本課題では、木造及び鉄筋コンクリート造を対象として、ユーザー要望と社会ニーズに応えられるよう、個々の目的に応じて改善改修技術を選択できる技術と枠組みを開発する。研究開発の概要は以下のとおりである。

(1) ユーザー要望に応えるための技術開発

- 1) 既存の改修・増改築工事に関する技術資料の整備
- 2) ユーザー要望に対応した改善改修技術の開発

(2) 社会ニーズに応えるための技術開発

- 1) 既存の改修・増改築工事の技術資料の整備
- 2) 地域・近隣環境に配慮した改善改修技術の開発

(3) 目的別改善改修工事技術マニュアルの作成

(4) 改善改修情報の管理技術の提案

(5) 光触媒を利用した汚染防止形外装仕上げ材の標準化に関する研究

③達成すべき目標

目標とする成果は以下の通りである。

- (1) 既存の改修・増改築工事に関する技術資料の整備
- (2) 改善改修工事に関するユーザー向け図書の作成
- (3) 目的別改善改修工事技術マニュアルの作成（技術者・ユーザー向け）

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会）

①所見

- 1) 精力的に実務への展開に踏み込もうという姿勢は高く評価したい。実態に即した基礎的な実験が組み合わされ、提案された管理手法や試験法について現場における今後の展開、およびとくに木造住

宅の場合のエンドユーザーへの情報の展開を期待したい。

- 2) 作成されたマニュアルをできるだけ早く一般の利用者が使用できるようにしてほしい。また、仕上げ材汚染の防止のための「光触媒利用技術」と“居ながら工事”を実現するための「吹き付けコンクリート工事」の要素技術については、検討の深さがやや浅いと思えるので、さらに検討を継続し実用的技術に磨き上げてほしい。
- 3) 残された課題としての廃棄物低減や適切な廃材処理を可能とする改修工事の方法について、画期的な方法を見つけることは簡単なことではないと思われる。しかしながら社会的ニーズが大きいところであり、リフォーム推進協議会など外部機関と連携をとって、地道な検討を続けていただきたい。
- 4) 本研究は、既存建築物の有効活用に関する膨大な資料を収集し、これをユーザーの要望に応えるための技術開発と社会ニーズに応えるための技術開発の2系から体系的に検討し、使い手と作り手とが共有できる情報を、実用的な目的別改善改修工事技術マニュアルとして作成したもので、今後の既存建築物の改善改修工事の合理化と耐久性の向上に大きな影響を与えるものと評価できる。また、補足的に検討されたユーザーの立場を配慮した「居ながら工事」を可能とする要素技術（「吹き付けコンクリート工法を用いたRC造躯体のリニューアル技術」）は、かぶり不足が問題となることの多い既存建築物の補強や耐久性の向上に有効な技術と評価できるので、更なる検討を期待したい。
- 5) 有用な資料が整備されたと評価できる。得られた成果が広く利用されてこそ、この研究の価値がでてくる。作成したマニュアルなどの周知をはかり、メンテナンスを行っていくなど、今後も引き続きフォローしていただきたい。

②対応内容

- 1) 今回検討した改修時の情報管理手法については、今年度から実施している課題の中で更に検討を深めたい。試験法については、データの蓄積、公表により更に有用なものとなるよう検討したい。
- 2) マニュアルについては、所内での調整、エンドユーザーによる使い勝手等の確認等を行い、早期に公表したいと考えている。「光触媒による汚染防止技術」、「吹き付けコンクリート工事」などの要素技術については、暴露試験等による長期的なデータの蓄積等も含め、今後も検討を進めたい。
- 3) 平成18年度までのリフォーム推進協議会との共同研究を通じ、廃棄物発生に関するデータとその低減の方法について、検討したい。
- 4) ②に対する回答と同様に考えている。
- 5) 特にエンドユーザーへの情報発信に努めるとともに、定期的なメンテナンスにより、情報の更新、更なる内容の充実、使い勝手の向上などに努めたい。

3. 全体委員会における所見

ユーザー向けの実用的な「目的別改修改善工事技術マニュアル」を作成するなど、目標を達成できたと思う。今後は、マニュアルの早急な普及を期待したい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「コンピュータシミュレーションを利用したコンクリートの調合・養生計画最適化技術の実用化」(平成16年度～17年度)評価書(事後)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

これまで、高強度コンクリートやマスコンクリートなどの特殊なコンクリートの調合設計や養生計画を定める際には、あらかじめ試験を実施して所定の性能が得られることを確認する方法が採られてきた。しかし、コンクリートの種類ごとに実大部材を作製して試験を実施することは、多大な労力・費用・時間を要し、効率的ではないという問題が生じていた。一方、最近ではセメント・骨材など使用材料の特性値、コンクリートの調合、部材の形状・寸法、養生方法、環境条件など各種の情報・条件を入力値として、コンクリートの材料特性を精緻に予測する技術が研究・開発されている。このようなコンピュータシミュレーションによるコンクリート硬化性状の予測技術を利用すれば、要求品質を確実に満足し、かつ効率的な調合設計・養生計画の策定が可能になる。

本研究では、コンクリートに関する既知の情報を入力することにより、硬化過程にあるコンクリートの材料特性を的確にシミュレートし、このシミュレート結果をもとにして要求性能を満足させるための調合や養生に関する最適値を出力するシステムを開発した。なお、本研究では要求性能として材齢1年程度までのコンクリート強度およびコンクリート温度を取り上げた。

②研究開発の概要

(1)コンクリートの調合・養生計画最適化システムの構築

セメント・骨材など使用材料の特性値、コンクリートの調合、コンクリート部材の形状・寸法、養生方法、環境条件などのうちで既知の情報・条件を入力することにより、要求性能(コンクリート強度および温度)を満足させるための調節因子(単位セメント量、水セメント比、打込み温度、養生温度など)の最適値を導出するシステムを構築した。

(2)コンクリートの調合・養生計画最適化システムの適合性の検証

コンクリートの調合・養生計画最適化システムの適合性を検証した。特に、高強度コンクリート、プレキャストコンクリート、マスコンクリートのように特殊な条件のもとで製造・施工されるコンクリートへの適用を主な対象として検証した。

(3)コンクリートの調合・養生計画最適化システムの実用化

コンクリートの調合・養生計画最適化システムを実務で利用することを目指して、ユーザーが操作しやすい実用的な形にコンピュータアプリケーション化した。

③達成すべき目標

(1)コンクリートの調合・養生計画最適化技術の開発

(2)コンクリートの調合・養生計画最適化技術の実用アプリケーション化

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会）

①所見

- 1) 精力的に理論体系と基礎的な実験が組み合わされ、実務への展開に踏み込もうという姿勢は高く評価したい。今後明らかになったシミュレーション方法を現場等で生じる管理上で生じがちな制御条件、人為的なミスなどを想定した境界条件をいれて展開されることを期待したい。
- 2) コンクリートに要求される品質を満足する最適な調合を定めることは、多くの要因が影響するため極めて困難なことである。本研究は、コンクリートの最適調合設計をセメントの水和反応を基本とすることによって、種々の要求条件を満足する実用的な技術として策定し提案したものである。特に今後使用率が增大すると見られる高強度コンクリート、マスコンクリート、プレキャストコンクリートなどに有用であり、コンクリートの製造分野における技術の進歩に影響すること大であると評価できる。
- 3) 基礎的な研究の成果として有用なプログラムが生まれてきた。さらに条件を付加するなどして適用範囲を広げていくことで発展することが期待され、汎用的なシステムを目指して研究を続けていただきたい。
- 4) 研究成果の公表は少ないが、新しい考え方で取組んだ研究で、当初の目標を達したといえる。今後の更なる発展が期待できる研究である。

②対応内容

- 1) 本研究の成果を現場で利用するためには、ユーザーが適用範囲外の数値を入力できないようにする等のソフトウェア上の使用制限を設ける必要がある。これらについては未対策であるため、今後対応策を検討したい。
- 2) 本研究で開発したシミュレーション技術は、コンクリート温度がコンクリート強度に及ぼす影響を的確に予測できるという特徴を有している。このため、高強度コンクリート、プレキャストコンクリート、マスコンクリートなどのように初期材齢に高温状態になることによって特殊な強度発現を示すコンクリートに対して最も効果を発揮する。さらに多くの検証を重ね、将来的には生コンクリート工場において、調合計画を定める際の支援ツールとして活用できるまでに完成度を高めたい。
- 3) 本研究では、普通、早強、中庸熱、低熱などのポルトランドセメントを用いたコンクリートを対象として検討を進めた。今後、次のステップとして高炉セメントやフライアッシュセメントなどの混合セメントにも適用できるようにシステムを発展させることに取り組みたい。
- 4) 研究成果が得られたばかりであり、現時点では論文発表等による成果の公表件数は限られている。研究の実施期間は終了したが、今後も引き続き成果の公表を進めていく予定である。

3. 全体委員会における所見

基礎研究により蓄積した研究成果を応用してコンクリートの調合・養生計画の最適化プログラムを開発するなど、目標を達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「木造建築物由来の再生軸材料の製造技術と性能評価技術の開発」 (平成16年度～17年度) 評価書 (事後)

平成18年 6月21日 (水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

木造住宅の解体に伴って排出される解体材の再資源化率を高めるためには解体材に対する様々な再資源化メニューを用意し、解体材の特性や地域特性等に応じた最適な再資源化が行える環境を整備する必要がある。木造住宅由来の解体木材に対する再資源化の方法としては、チップ化する、炭化する、燃料化するなど解体材を比較的小さなエレメントに加工して再利用する方法が現在のところ中心的であり、解体材を大きなエレメントのまま再利用することはあまり行われていない。本課題では、木造住宅解体材を原料とする再生軸材料の製造技術と性能評価技術を開発することと、枠組壁工法住宅解体材の再使用に必要な技術資料を整備することを目的として一連の研究を実施した。

②研究開発の概要

木造住宅解体材を原料とする再生軸材料の製造技術と性能評価技術を開発すること、枠組壁工法住宅解体材の再使用に必要な技術資料を整備すること、さらに分別解体容易性に配慮した各要素技術の基本性能（構造性能、耐久性能等）についての検証方法を提案することを目的とし、以下の各項目についての研究開発を実施した。

- (1) 木質系再生軸材料の製造技術、品質管理技術の提案
- (2) 木質系再生軸材料の性能評価法の開発
 - 1) リサイクル材の性能評価法の開発
 - 2) リユース材の性能評価法の開発
- (3) 木質系再生軸材料の製造による廃棄物発生抑制効果の評価
- (4) 分別解体容易性を付加した各要素技術に関する基本性能の事例的検証

③達成すべき目標

達成すべき目標は以下の通りである。

- (1) 木質系再生軸材料の製造要素技術、品質管理方法
- (2) 木質系再生軸材料に対する性能評価法の原案
- (3) 木質系再生軸材料の製造による廃棄物発生抑制効果を評価する手法と評価結果
- (4) タッカー不要屋根下葎き材の耐久性能に関するデータ

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会）

①所見

- 1) 外部機関との共同開発によって、再生軸材料の製造技術・性能評価技術について多くの優れた成果をあげており、本研究の目標を達成している。
- 2) 研究成果の発表は少ないが、データを整理して、今後の発表を期待する。
- 3) 今回得られた成果をわかりやすい形で関係機関に開示することで、解体材の再資源化がさらに進められるようになることを期待する。
- 4) 本研究では、現行の基準や規格が有する欠落を十分に埋めるための技術が提示されており、新しい基準・規格が作成できるレベルに到達している。また、解体材からの歩留まりが30%台という値は、原木からの歩留まりとあまり変わらず、その可能性を示唆した点は大きく評価できる。
- 5) 原木事情が急激な変化を見せ、原木不足の傾向が見られる状況の中で、研究プロジェクトの次なるステップを考えて頂きたい。
- 6) 再生軸材料の品質と日本農林規格の製材、集成材の等級との関係、燃えしろ設計を行う場合の再生材の性能などについて、今後さらに検討してほしい。
- 7) 現在、続けている（タッカー不要屋根下葎き材の）耐久性能の結果を期待したい。

②対応内容

- 1) 高い評価を頂き今後の励みとしたい。
- 2) 今後、学術誌等への研究成果の積極的な公表を図るとともに、研究成果の広報に努めたい。
- 3) 得られた研究成果を関係機関に開示し、技術の普及と解体材の再資源化の促進を図る。
- 4) 高い評価を頂き今後の励みとしたい。
- 5) 木造住宅等の解体に伴い排出される解体材は原木と同様に資源である。このような再生資源の効率的な利用によって原木不足等の様々な課題に対して対応が可能であると考えられる。原木不足等の観点も視野に入れた次のステップの課題に取り組むべく検討したい。
- 6) 本研究の成果を踏まえて、規格・基準等の整備に向けた検討を関係機関と連携して今後進めたい。また、燃えしろ設計を再生材に適用する場合の考え方については、次のステップの研究として今後検討したい。
- 7) タッカー不要屋根下葎き材の暴露試験を今後約8年間継続する予定である。有用な研究成果を適時公表していきたい。

3. 全体委員会における所見

木質系再生軸材料に関して、製造要素技術及び品質管理方法を開発するとともに、性能検証実験に基づき新しい性能評価法を提案するなど、目標を達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかつ

「都市計画基礎調査のあり方」(平成15年度～17年度) 評価書 (事後)

平成18年 6月21日 (水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

わが国の市街地は未だ低い整備水準に留まっているといわれることが多く、都市計画による系統立った対応が強く求められている。的確に対応するためには、市街地の現況を効果的・効率的に常に把握しつづけることが必要である。都市計画分野においては、概ね5年に一度、いわゆる都市計画基礎調査(以下、基礎調査)が地方公共団体によって実施されており、わが国の市街地の状況について、定期的に、かつ、体系的に情報が収集されている。

基礎調査については、都道府県が各々の状況に応じて実施要領を定めている。しかし国土交通省により昭和62年に定められた実施要領(以下、62年要領)が元になっているため、

- ・ バブル経済の崩壊など、社会的・経済的背景の変化
- ・ 高度情報処理技術など、利用可能な関連技術の進展
- ・ 地方分権などの行政ニーズの変化
- ・ 都市再生への動き

などに十分に対応しているとは言いがたい。

本研究は、これらの状況を踏まえ、都市計画の施策を講ずる上で極めて重要な役割を果たす、基礎調査のあり方について検討を行うものである。

②研究開発の概要

以下の各項目について調査研究を行う。

- 1) 地方公共団体における基礎調査の実施、活用に関する実態調査
- 2) 海外の類似制度との比較・検討
- 3) 調査項目や結果の情報化など、基礎調査の技術的検討と結果の活用などに関する検討
- 4) 実施体制など、基礎調査の実施に関する制度などに関する検討

③達成すべき目標

- 1) 基礎調査に対し、わが国の現状に即した改善策の提案
- 2) 調査結果の活用に関する提案

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:住宅・都市分科会)

①所見

1) 基礎調査結果の活用について

都市計画基礎調査の必要性は確認されているところであるが、現実的にはうまく機能していない。実施体制と成果の活用について、方向性が示されてことについて評価をしたい。今後は、調査結果の活用、相互比較・経年的な比較の方法など、いくつかの課題へとさらに発展してもらいたい。

2) 外部との連携について

- ・国土交通省本省との連携をより図り、都市計画運用指針における都市計画基礎調査の記載の充実などを検討されるとよいかと思う。また、大都市圏の特定の地方公共団体と連携協力して活用方策の共同検討をしてもよかったのではないと思う。
- ・都市計画基礎調査を現実的に活用していくため、今後の展開として、まちづくりをしているNPO等の団体に対する協力支援による都市計画基礎調査のあり方を検討していくことも考えられるのではないか。

3) 今後の展開について

- ・まちづくり政策の基礎には現況把握とそれにもとづく政策判断が必要不可欠である。本調査の目的と成果は、旧建設省が作成したマニュアル（都市計画基礎調査要領）改訂に繋がるべきで、本年度からの研究課題において、国としてのマニュアル改訂を目指すべきと考える。
- ・ここまでの成果は十分評価に値するが、その真価は、平成18年度からの新課題で、どれだけ実際の調査に落とし込むことができるかにかかっているとみえる。改革の必要性、そのことが当事者にとってもプラスとなること等を根気良く説明することで、ぜひとも改革を進めていただきたい。

②対応内容

- 1) 本課題の研究成果について一定の評価をいただいた上で、更に進むべき道をお示しいただいたものと考えます。宿題として受け止め、本年度からの課題で検討を進めていきたいと思えます。
- 2) 本課題では、わが国全体をマクロに見渡すという視点で一貫して研究を行い、特定の自治体と緊密に連携するアプローチをとりませんでした。特定の自治体やNPOとの連携、調査結果の活用について具体的にご提案いただいた事項などは、今後の研究に取り入れていきたいと考えます。
- 3) 国のマニュアル改定は国土交通省がおこなうものであり、建築研究所は、本課題の成果を含めた研究の蓄積や関連する学術的・技術的知見を提供するなど、積極的な支援を行っていきたいと思えます。
今後、研究の規模は小さくなりますが、可能な限りご期待にお応えしたいと思えます。

3. 全体委員会における所見

調査項目の再整理や情報通信技術の導入による効果など、都市計画基礎調査の改善策を取りまとめており、目標を達成できたと考える。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「建築物の早期地震被害推定システムの開発」(平成15年度～17年度)

評価書(事後)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

地震発生帯には多くの開発途上国が位置しており、これらの国では毎年のように建築物の倒壊等の地震被害により多くの人命や財産が失われている。これらの被害を軽減するには、途上国自らが国・地域等に固有の震源、地盤、建築構造等の特性に関する情報を収集、分析することが必要不可欠である。しかしながら、これら開発途上国では、地震観測体制や調査体制が十分でなく、地震防災研究に必要な情報が得られない場合が多い。このような背景の下、国際地震工学センターでは「建築物の地震防災技術情報ネットワーク、H11-14」に着手し、インターネットを通じて途上各国に地震防災関連情報(地震観測網、強震観測網、地震被害履歴、耐震基準、マイクロゾーンেশョン情報)を提供する仕組みとして、ISEE-netを構築した。

本研究は、これら技術情報の一層の利活用を促進し、また、途上各国が自ら行う地震防災対策に資するため、途上各国の技術情勢を考慮した建築物の地震被害推定システムを検討するものである。被害推定に必要な方法論・手順をメニュー化し、途上国がWeb上で手法を選択できるようにする。

②研究開発の概要

開発途上国の技術情勢を考慮して地震被害推定に必要な方法論・手順をメニュー化し、利用者がWeb上で手法を選択できるシステムEDES_B(Earthquake Damage Estimation System for Buildings)を構築し、ISEE-netに新たに組み入れた。被害推定手法は、震源特性推定、地震波の伝播増幅推定、建築物の応答被害推定の各プロセスに分けて、必要な手法をデータベース化した。また、開発途上国とのテレビ会議を実施し、地震被害推定のケーススタディおよび研究開発ニーズの把握を行った。

③達成すべき目標

建築物の地震被害推定に必要な方法論・手順をメニュー化し、常時及び地震発生時の利用を想定したガイドラインを作成する。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:地震工学分科会)

①所見

- 1) 地震被害推定システムをホームページで公開したこと、ルーマニアとペルーを対象として当該システムのケーススタディを実施したこと、国際地震工学研修生が当該システムを活用していること、など、本課題の成果は積極的に公表されている。
- 2) ホームページをプロジェクトの成果物の置き場所とする方法は極めて有効と考えられる。

- 3) 相手国の評価がどの程度か、第三者にわかるように示してもらいたい。
- 4) ホームページにどの程度アクセス量があるかを示して欲しい。
- 5) 地震被害に関する情報・データの蓄積を図ってほしい。
- 6) 次の新規課題において当該推定システムを活用したケーススタディ・データを蓄積してほしい。
- 7) EDES_B を使いやすいように改善してほしい。

②対応内容

- 1) 2) 3) 4) 成果の出し方については、ホームページ上の地震被害推定システムを充実させていく。また、アクセス数をカウントして利用状況を把握し、新たに掲示板などを設けるなどして、利用者の評価がわかる仕組みを取り入れていく。
- 5) 6) 次期研究課題「途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術ネットワークの構築（平成 18～20 年度）において、地震被害に関する情報収集や、地震被害推定システムのケーススタディを引き続き実施して、データの蓄積をはかる。
- 7) EDES_B（地震被害推定システム）の不十分な点については、利用マニュアルを新たに作成するなど、利用しやすいシステムになるように、早急に改善を図る。

3. 全体委員会における所見

地震被害推定の方法論・手順がガイドライン形式にまとめられたホームページの構築を行うなど、目標を達成できたと考える。引き続きデータの蓄積を図るなど、システムの充実を図られたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「建物を対象とした強震観測ネットワークの管理及び充実と活用技術の研究」 (平成16年度～17年度) 評価書 (事後)

平成18年 6月21日 (水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

大きな地震時の建物に対する入力地震動の評価と、強震動を受けたときの建物の挙動の解明が、地震防災上重要な課題である。このような観点から建築研究所は40年以上に渡り強震観測を行っており、数多くの貴重な成果を挙げている。今後も、強震観測網の維持管理、観測機器や観測体制の改良、観測記録の分析や活用技術の開発を通じて、建物への入力に大きな影響を及ぼす地盤増幅効果、地震動の建物への入力を正確に評価するための相互作用効果、及び大きな地震動を受けたときの建物の非線形挙動の解明などに貢献してゆく必要がある。

②研究開発の概要

- (1) 強震観測網の維持管理
- (2) 観測地点の見直しと増強
- (3) 関連資料の整理と解析モデルの構築
- (4) 新しい観測技術及び解析技術の導入
- (5) 建物を対象とした強震観測に関する情報の収集整理

③達成すべき目標

- (1) 強震観測網の維持管理
強震観測ネットワークの安定した稼働を実現し、観測記録の蓄積、整理及び定期的な観測記録と関連情報の公表を行う。
- (2) 観測地点の見直しと増強
全国的な観測網については全体的な観測地点の配置及び各観測地点でのセンサーの配置見直し、より効率的な観測網の整備を行う。
- (3) 関連資料の整理と解析モデルの構築
全ての観測建物を対象に構造関係資料の収集を進め、順次解析モデルを作成する。
- (4) 新しい観測技術及び解析技術の導入
強震観測の普及に資する観測技術や解析技術を積極的に導入し、観測コストの低減と付加価値の創出を図る。
- (5) 建物を対象とした強震観測に関する情報の収集整理
民間をも含めた建物の強震観測の全体像を把握し、観測成果の活用方法を提案する。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：地震工学分科会）

①所見

- 1) 建物を対象にした強震観測ネットワークを引き続き充実・拡充されるよう希望。他機関の観測網の協力を得ることも必要ではないかと考える。
- 2) 外部機関との連携という点では、記録の公開と外部機関への活用推進をもっと行なったほうがよい。
- 3) 観測されたデータがどの程度ダウンロードされているかを示す資料があればもっと良い。

②対応内容

- 1) 平成 18 年度に開始した次期研究課題「建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発」は、本課題を引き継ぐものであり、この中で強震観測ネットワークの更なる充実に努める。また、K-NET など他の機関の地盤系のネットワークを活用した観測計画の検討も行う予定である。
- 2) 次期研究課題では、情報発信や観測記録の公開の大幅な拡充を計画している。所有する記録は原則公開することとし、このことにより様々な機関の方に利用していただける機会が増えると考えている。
- 3) 前述のように情報発信や観測記録の公開の大幅な充実に努めるため、新たなサーバの導入を計画している。この中に、観測記録のダウンロードや利用実態を把握するような仕組みを取り入れたいと考えている。

3. 全体委員会における所見

強震観測網の増強及び適切な維持管理を行うとともに、新しい観測技術及び解析技術を導入するなど、目標を達成できたと考える。引き続き観測網の充実を図りつつ観測記録データの情報発信の充実を図られたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に
関する研究開発<研究開発の枠組み提案及び工法提案>
(平成18年度～平成20年度) 評価書(事前)

平成18年 6月21日(水)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

＜背景＞

開発途上国における地震被害は、特に所得の低い一般庶民層において著しい。これまでも多くの取り組みがなされてきているが、①先進国の技術がそのままでは通用しないこと、②開発途上国の実情に照らして有効な技術の普及のための方策が確立されていないこと、③個々のプロジェクトからの教訓等の情報の共有化が不十分であること等から必ずしも十分な被害軽減の効果を上げておらず、取り組みの必要性がある。

＜本取り組みの趣旨・目的＞

昨年度実施したフィージビリティスタディの成果を踏まえて、今年度より開始する。実施にあたっては、世界各国で取り組まれてきているこれまでの成果の有効活用を基本とし、研究開発の不十分な分野、確認・検証が必要な分野に集中することにより、被害軽減の実現に最重点を置いた総合的な研究開発に取り組む。また、被害軽減実現の実施主体となるべき開発途上国の研究機関等とのパートナーシップを基本とする。

②研究開発の概要

- 1) 世界各国のこれまでの取り組みのレビュー等により、被害軽減を実現するための方策がカバーすべき広がり把握、今後重点的な取り組みが必要な分野の明確化等のための研究開発の枠組みの提案を行う。
- 2) 種々の提案がなされていながら、工学的検証、現場での施工性の検討等が不十分な耐震工法についての検討、提案の取りまとめに重点的に取り組むこととし、以下の事項についての研究開発を行う。
 - (1) これまでの取り組みの把握、経験、教訓等の共有化
 - (2) 上記に基づく研究開発の枠組みの提案
 - (3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握
 - (4) 実践的な耐震工法の検討、提案の作成(開発途上国カウンターパート機関との協力による)

③達成すべき目標

- 1) これまでの取り組みの把握と経験等の共有化
- 2) これまでの取り組みの把握を踏まえた研究開発の枠組みの提案
- 3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握
- 4) 開発途上国の一般庶民住宅の実践的な耐震工法の提案(ガイドライン、マニュアル等の作成)

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:地震工学分科会)

①所見

- 1) 本研究課題では所外の関係者が少なくないので、担当者や他研究機関の役割分担を明確に示されたい。
- 2) 共有化、枠組み提案、実情把握、工法の検討・提案という項目になっているが、もう少し具体的な計画が欲しい。目標とする成果があまり具体的でない。また、目標達成の評価の方法が極めてあいまいでありもっと具体的な目標を成果として掲げるべきである。
- 3) 枠組みという言葉はあいまいである。これは何を意味、意図しているのかももう少し明確にする必要がある。具体的に何をやれば確実に工法の効果的な普及にまでいたるのであるという道筋を研各究のプロセスとその相互フィードバックとして示すことを枠組みの中に位置づけて欲しい。

②対応内容

- 1) 共有化及び枠組み提案については、建研樞府が担当、実情把握及び工法の検討・提案は三重大学花里教授、防災科研箕輪総括主任研究員、政策研究院岡崎教授に担当していただき、建研樞府、斎藤が調整、取りまとめを行うこととしている。なお、建研岡田、小山、横井、鹿毛がそれぞれの専門分野からの参画を行う。
- 2) ペルーのアドベに関しては、基準・能力開発機構（SENCICO）の取りまとめた耐震工法、インドネシアではアチェ復興プロジェクトについてはインドネシア政府によって作成されたコンファインド・メーソンリーの補強提案など、具体的に提案されている提案をベースとして、技術的な再検証、実用化に向けての問題点の検討を進めることとしている。成果としては、それぞれの工法についての改善を盛り込んだマニュアル、ガイドラインの作成を想定している。評価の視点としては当該提案が現実に実施可能なレベルにまで到達できているかどうかを考えている。
- 3) これまでの取り組みにおける反省点と思われる、研究開発の個別の研究テーマの自立化・孤立化を克服するために、工法開発から普及までの全過程における個別の研究テーマの意義と位置づけ及び相互関係を明らかにした研究開発全体のパースペクティブ（広がり）であり、加えてそれに基づいた今後の研究開発計画等も枠組みと考えている。この考え方は、今までの取り組みでは、とかく個別の研究課題とその成果がクローズアップされ、それらの研究の総合により目的を追求するという姿勢が軽視されがちだったことの反省と、普及政策等の論文になりにくい故に軽視されがちであるが必要な分野の重要性、所謂ミッシングリングを残さない必要性への考慮にもとづいている。

3. 全体委員会における所見

開発途上国の地震被害軽減のため必要な研究開発と考えるが、

- ①目標とする成果
- ②関連する機関との関係及び役割分担

が分かりにくい面もあるので、それらについて明確になるよう、内容を一部修正のうえ実施されたい。

4. 評価結果

- 1 新規研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 新規研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 新規研究開発課題として大幅な見直しを要する

「地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究」 (平成17年度～平成19年度) 評価書 (中間)

平成19年2月23日 (金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

2004年新潟県中部地震では、1995年兵庫県南部地震時を上回る、最大加速度1.0G超の記録が複数得られている。これらの大加速度地震記録は、「日本建築センター波」や「El Centro NS」など耐震設計において多用される設計用入力地震動を周期3秒以下の帯域で大きく上回り、また前記1995年兵庫県南部地震の記録と比較しても周期1秒以下で同等またはこれを上回るレベルであった。

一方、同地震でこれらの大加速度記録が得られた観測地点近傍の建物被害は軽微で、その結果、観測された地震動が実際に建物へ作用したものであるかどうかについての疑問が指摘されている。

このような傾向は、他の近年の地震でも指摘されていて、強震観測網が充実した結果と考えられるが、実際に建物へ作用した地震動(実効入力地震動)は、地盤上で観測された地震動とは異なっている事が推察される。

これまでの地盤と構造物間の動的相互作用に関する検討から、建物への実効入力動は建物の接地面積、基礎形式、建設場所の表層地盤特性に依存することが、理論的検討によって指摘されているが、観測記録に基づいた実証的検討はこれまでのデータの蓄積数が少なく、建物へ作用する地震動(実効入力地震動)を建物・地盤条件に応じて定量的に設定できるまでにはいたっていない。

この実効入力地震動を的確に評価することは、地震動と建物被害の整合性を取る上での前提条件となる。さらに実効入力動評価に基づく設計用地震荷重を設定する手法を開発して合理的設計用入力地震動作成へと発展させるべき課題であり、信頼性の高い構造安全性を確保するための技術開発に欠かせない研究である。

②研究開発の概要

構造種別・規模や地盤条件に起因する建物への実効入力地震動の変化について、既往研究成果のレビュー、既存および新たに収集する地震記録と常時微動測定記録の解析成果に基づき、実効入力地震動の評価方法を検討・提案を行う。特に2004年中越地震では多くの大加速度記録が得られると共に、顕著な被害建物に関して詳細調査が実施されている。また、余震観測により建物基部、上部、地盤の3点での記録が得られている建物がある。

これらの研究資源を活用して、実効入力地震動の評価方法を検討する。また、既往の調査研究や2004年中越地震でも不足する構造種別・規模や地盤条件の組み合わせに関しては、新たに実効入力地震動の評価に資する高密度観測を実施して研究資源を蓄積する。それでも不足する建物の振動特性については、常時微動測定による評価の可能性を探る。

③達成すべき目標

- 1) 実効入力地震動観測のための観測事例と強震データ蓄積。
- 2) 観測データおよび地震応答解析による建築物、地盤、基礎、地震動に関する各種条件を考慮した実効入力動評価法の提案に向けた知見の整理
- 3) 既往設計用地震荷重評価法の検証

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) できるだけ解析例を増やして検討してほしい。本来3年間で終結すべきものではなく、息の長い地道な研究開発が要求される。研究期間終了後も建築研究所の重要な役割の一つとして継続的实施を期待する。
- 2) 設計事務所、建設会社などに、実効入力評価に興味を持つ技術者・研究者が多くいるので、協力体制があると良い。
- 3) 地震荷重を建物の側から考える上で、本研究は非常に重要である。
- 4) 早急な結論は危険かもしれないが、杭（現場造成杭）や地下の影響は傾向が判断できれば反映したい。
- 5) 観測データの収集と解析の蓄積が重要である。
- 6) 啓蒙のためにも研究を続けるべきである。
- 7) 主要な地域に観測網を作り、巨額の調査費を投じて、観測する必要がある。

②対応内容

- 1) 建築研究所が実施した観測事例に加えて民間等、外部機関が実施した事例も調査します。
- 2) 現在、小千谷小学校地域の地震動特性については、外部の研究者と共同で検討を行っています。小千谷以外の事例についても、外部の諸機関の研究者との情報交換を行い、より一般的な知見としてとりまとめます。
- 3) 最近、地盤上の観測と周辺建物の応答（被害）とが整合しない事例が多数あり、地震荷重評価の基本値としての地盤上の観測値と、実際に建築物に作用する地震動がどのような仕組みで違ってくるのかを、観測と解析とで検証します。
- 4) 建築研究所で蓄積している観測結果及び民間等での結果等、多くの観測結果を収集・整理し、1つの建物における結果から判断するのではなく、多くの結果の平均的な特性を分析し、その成果を公表していきます。
- 5) 本テーマでも利用可能な地震記録を収集しています。また、7)と関連して、より多くの振幅レベルの高い観測事例が必要であると考えています。
- 6) 多くの事例を集めて、観測と応答、被害の整合についての情報を一般に広める必要があります。
- 7) 本テーマの中では実施困難であるが、別テーマ（強震観測関連）で、関連データを取得する建築物の強震観測を実施しています。しかし、観測点数は十分でなく、それらをより充実させるための方策についても外部関係者と協議することにしていきます。

3. 全体委員会における所見

順調に研究開発が進んでいると考えられるが、より多くの観測データを収集・分析することが望ましいので、他機関での観測・分析事例を活用するなど、適切に研究を推進されたい。

4. 評価結果

- 1 継続研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 継続研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 継続研究開発課題として大幅な見直しを要する。

**「自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発
～素材感のある環境に配慮した軽交通対応透水性舗装の開発～」
(平成17年度～平成19年度) 評価書 (中間)**

平成19年2月23日 (金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

平成15年度には「美しい国づくり政策大綱」が制定され、平成16年度には「景観法」が制定された。この中では、我が国の自然景観の保全とともに、歴史的な建造物や街並み景観の保全、あるいは都市、農山漁村等における良好な景観の形成が唱えられている。このような中、都市空間を構成する建築外構、公園、歩道、駐車場、市街地内道路などの都市土木の分野において質の高い外部空間を形成するために、石、砂利、砂、土などの素材感のある自然素材を活用した舗装が活用されている。

素材感のある舗装として接着剤系舗装がある。この舗装自身は透水性もあり、美しく環境に優しい舗装として歩道や園路などで活用されているが、接着剤の粘性の低さから液だれが生じ、多くの舗装が1～2年程度で剥離し始める。また強度が低く、車両が進入する部分には利用できない。

建築研究所ではこれまでの景観、まちづくり関連研究として、街なみ環境整備事業等においてこの接着剤舗装を試験的に活用しその効用(景観性、地場産材の活用による活性化、透水性能等)を測定してきた。その中で接着剤の粘性をあげることによって必要な強度が確保でき、住宅地内や集落内等での市街地内道路や駐車場などでの活用の可能性があることがわかってきた。

ところで接着剤系透水性舗装の強度基準等の技術基準は現在なく、類似したものとして透水性インターロッキングに対する建築学会の基準があるのみである。幅広く普及するためには、車道での使用が必要不可欠であり、そのために接着剤舗装の特性を解析した上で、アスファルト舗装、コンクリート舗装の技術基準や評価手法を参考に、道路舗装材としての性能評価を行うことが必要である。またこの性能が確実に発揮されていることを立証するためには走行試験を行うことも求められる。

都市環境や地域への影響評価も含め、評価基準を確立するためには量的な測定が必要不可欠である。この場合都市レベル、地区レベルにおいて都市の土地被覆(土地利用)を類型化し、その面積等を測定する必要がある。これは常に変化するものであり、効果測定のためには簡便に類型化し、測定する手法の確立が必要である。

そこで本研究は、自然素材である砂利、砂を用いた高粘度接着剤系舗装を開発し、その技術基準を確立する。併せてリモートセンシングを活用した都市的土地被覆の測定技術を開発するとともに、この技術を活用した評価手法の開発を行うものである。

②研究開発の概要

- 1) 自然素材を用いた透水性舗装技術の開発
 - ・ 軽交通対応高粘度接着剤系透水性舗装材の開発
 - ・ 活用技術の開発
- 2) 自然素材による土地被覆を考慮した環境評価手法の開発
 - ・ リモートセンシング技術による都市的土地被覆測定技術の開発

・都市環境への波及効果に関する研究

③達成すべき目標

- 1) 自然素材を活用した本格的な透水性舗装の開発
- 2) 自然素材を活用した透水性舗装の設計・施工技術の確立、及びその設計・施工マニュアルの作成
- 3) バリアフリーな開口部の空間設計・施工技術の確立
- 4) 環境共生型舗装技術の確立
- 5) リモートセンシングを活用した都市的土地利用調査手法の確立
- 6) これらによる美しい景観を持つ住宅地の普及

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：住宅・都市分科会）

①所見

- 1) 土木研究所の舗装研究は、高規格道路タイプを主としているとのことであり、建築研究所の街路を中心とした本研究とは、適切な役割分担がなされていると判断される。道路全般のスタンダードの主体は土木研究所であると思われるため、今後も土木研究所と緊密な連絡調整を継続することが、この研究成果を全国の市街地における道路行政、まちづくり行政への適用、普及のために、重要であると考えます。
- 2) 建築材料をまちづくりの視点で研究することによって、本来の技術がより社会的にいかされることがわかりやすく整理されていると思います。
- 3) 現時点でこれだけの成果が得られたのですから、有効性・信頼性の検証に目処がたった段階で、ぜひ、コスト低減や実用化に向けての方向性・進め方の提言にまで持ち込んでいただきたいものです。
- 4) 研究としては、もっぱら舗装に焦点を絞っており、課題名の「まちづくり」というには、少々おこがましいことが、本研究の唯一の欠点である。研究開発自体の目的、研究開発の必要性等についてはまったく問題はなく、研究開発も順調に進行していると評価できる。課題名の変更ができないならば、副題等を付けることによって、研究開発の内容が、表題だけでわかるようにしてあった方が、よい。研究開発が完了してから、一般の人がこの情報を入手するときに、その方が有効であろう。
- 5) 平成19年度の、実装試験の結果についても十分丁寧に行い、実際に全国各地の道路でこの自然素材の舗装がされてから、色々クレームが起らないようにして欲しい。
- 6) 地場素材をつかった美しさ、町並みとの調和等についても分析をしていただけますか。

②対応内容

- 1) 一般への普及を視野に入れ、土木研究所と緊密な連携をとりつつ、今後、最終成果へ向けた試験、実験、評価を行いたい。
- 2) 研究発表や一般への公表、マニュアル等の作成において、建築材料の一つである地場産材をはじめとした自然素材を積極的にまちづくりに活用した技術であることを十分にかつ効果的に説明できるよう配慮したい。
- 3) 本研究課題において、試験施工を通じて、実用化のための問題点やその解決策の検討も行っている。またコストについても機能（車道、歩道の区別等）によって、求められる性能に応じた価格設定が可能であり、普及に向けたコストダウンに関する手法とあわせ、最終成果において整理する予定である。

- 4) 副題として「～素材感のある環境に配慮した軽交通対応透水性舗装の開発～」を加える。
- 5) 走行路試験や試験施工の結果の経過観察等を十分に行い、問題が生じた場合の原因とその解決法を検討する。さらに共同研究者を中心にクレームの分析を行い、将来のクレームに対処する体制の確立についても今後検討したい。
- 6) 重要な課題であると考え、景観分析そのものの研究課題となるので、本研究では取り上げない。ただし今まで地場素材の観点からの定性的な景観評価はなく、将来的な研究課題となるよう検討したい。

3. 全体委員会における所見

順調に研究開発は進んでいると認められる。今後とも関係機関と十分に連携し、計画通りの成果が出るよう期待する。

4. 評価結果

- 1 継続研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 継続研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 継続研究開発課題として大幅な見直しを要する。

「世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発 (平成17年度～平成19年度) 評価書 (中間)

平成19年2月23日 (金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

地震のメカニズムの解明、地震被害の理解には種々のデータに基づく総合的な検討が必要である。国際地震工学センターにおいては、大地震発生直後に地震の解析結果をインターネット上で公開している。ただし、これは速報であり、その後データが蓄積・精査されると共に精度と信頼性が向上する。

そこで過去に発生した大地震について、建築研究所国際地震工学センターが推定した震源メカニズム、余震分布（及び断層面）、震源過程（断層面上のすべり分布と破壊伝播の時間的推移）からなる不均質断層モデルを求め、地震カタログを作成・公開する。さらに、不均質断層モデルを用いて地震基盤・工学的基盤における強震動（PGA, 震度等）を推定・公開することで、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に有益な情報を提供する。

こうした網羅的な地震カタログはこれまでになく、全世界の地震学・地震工学分野の研究者にとって重要な資料となる。地震モーメントの分布や断層面が均質なデータとして提供されるので、例えば、等価震源距離を使った距離減衰式の再検討に活用できる。信頼性の高い地震カタログは、国際地震工学センターの研究機関としての知名度の向上にも有効である。

②研究開発の概要

本研究では、過去約10年間に全世界で発生した大地震（概ねマグニチュード7.2以上）について、震源メカニズム、余震分布及び断層面、震源過程を推定し、これからからなる不均質断層モデルを求め、同一でかつ最新の解析手法を過去の地震にさかのぼって適用することにより、高精度でかつ均質な推定結果を得ることができる。この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせて、地震カタログを作成し、国際地震工学センターのサーバで公開する。さらに、大きな被害をもたらした地震については、推定された不均質断層モデルを用いて強震動を推定する。これらの成果は、地震のメカニズムの解明、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に役立つ。

③達成すべき目標

- 1) 過去の大地震の不均質断層モデルを統一かつ高精度に推定する。
- 2) この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせた地震カタログを作成し、サーバ上で公開する。
- 3) 不均質震源の影響が大きい幾つかの被害地震について、強震動推定事例を作成する。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：地震工学分科会）

①所見

1) 進捗状況に関する意見

- ・達成すべき3つの目標の内、断層モデルの構築、地震カタログの作成については、これまで順調に推移している。

- ・不均質断層モデル、カタログの作成については、順調であると思われる。強震動推定については H19 に予定されているとのことなので、最終年度に進行することを期待する。

2) 具体的計画に関する意見

- ・残期間の目標は、地震カタログの完成と大被害地震の強震動推定と思われるが、後者に関して具体的な計画が見えない。
- ・うまい成果の公表方法、成果の活用を考えてもらいたい。

3) 体制に関する意見

- ・大被害地震の強震動予測の具体的計画が見えないので、体制がどの程度適切か判断するのが難しい。
- ・特定の専門家に偏らないように注意する。
- ・記述上だけの齟齬と思われるが、p2 で示されている担当者名と p7 に記述されている担当者が必ずしも一致しない。

4) 目標とする成果及び成果の活用方法に関する意見

- ・大被害地震の強震動予測の具体的計画が見えないので、本課題の成果と成果の活用がどの程度期待できるか判断するのが難しい。

5) 総合所見

- ・本課題から地震動の推定を切り離した方が良いとする事前評価時の複数の意見に対して、成果の応用例の一つとして強震動推定を行いたい、位置づけを明確にする、として「強震動予測」が本課題の3つ目の目標になっている。しかし、中間評価用の資料を見る限り、本課題における「強震動予測」の位置づけと具体的方策が何ら示されていない。最終年度直前の現段階であれば、とりわけ、事前評価時の否定的意見を押し立てて遂行するのであるから、「強震動予測」の位置づけと方策が具体的に、明確に示されるべきと考える。
- ・研究成果をきっちりと論文、国際ジャーナル等に発表し、外の専門家とのディスカッションをすること。対象とする過去の大地震に関する科学的アーカイブとなることが期待できる。そのような成果の出し方も検討する必要がある。カタログの使い方についていろいろな可能性を検討してもらいたい。
- ・このようなカタログが他者からも引用されるか否かは、今後の継続性という要因も大きいので、本研究終了後にも持続できるような方策を期待する。

②対応内容

1) 進捗状況に関する意見

- ・不均質震源の情報を直接反映する決定論的強震動予測手法の情報収集を行った。また、経験論的強震動予測の準備として、13WCEE 以降公表された距離減衰式 (PGA, PGV, 震度, 応答スペクトルの震央距離、震源距離、断層最短距離、等価震源距離等) に対する経験式) の収集・整理を行った (「17. 目標の達成状況」に追加で記載した)。

2) 具体的計画に関する意見

- ・カタログ化されたもののうち、大被害を起こした地震について、震源域直上では決定論的手法により、その外側では距離減衰式による経験的手法によって強震動推定を行い、推定震度分布をカタログから検索できるようにする (「7. 研究開発の具体的計画」に追加で記述した)。

- ・学会大会、論文誌、学会ニュースレター誌で成果を公表する際には活用方法（例えば、強震動や津波シミュレーションの入力モデルとしての利用）を紹介し、外部の研究者に活用されるように努めたい。また、米国地質調査所等の機関と相互リンクを貼るなどして周知に努めたい。

3) 体制に関する意見

- ・強震動推定の担当は横井であるが、所内の関係研究者にも随時アドバイスを求めている。
- ・7ページには事前評価時にいただいた所見に対する回答が記載されており、その時点では総括及び余震・断層面解析の担当は古川上席研究員（当時）であった。古川が国際地震工学センター長となったため、原が総括、余震・断層面解析を担当することとなった（余震・断層面解析については、古川が助言を与える）。

4) 目標とする成果及び成果の活用方法に関する意見

- ・カタログ化されたもののうち、大被害を起こした地震について、震源域直上では決定論的手法により、その外側では距離減衰式による経験的手法によって強震動推定を行い、推定震度分布をカタログから検索できるようにする（「7. 研究開発の具体的計画」に追加で記述した）。また、「16. 成果の活用方法」にローカルな地盤情報を考慮した強震動推定の基礎データ、局所的震度異常の検知を追加した。

5) 総合所見

- ・不均質震源を含む地震カタログの利用例として、震源近傍の強震動分布を地震基盤において決定論的に推定した事例を公開する。これは不均質震源と地震被害の関係の理解に有益である。また、ローカルな地盤情報を考慮する際の基礎データとなる。この範囲の外側では、工学的基盤における距離減衰式に基づく平均的な震度分布を公開することで、例えば局所的震度異常の検知に活用できる（「4. 背景及び目的・必要性」、「5. 研究開発の概要」、「12. 所内外の関連研究開発における本研究開発の位置付け、独自性」に追加で記述した）。
- ・研究成果を学会大会、論文誌、学会ニュースレター誌で公表し、外部の専門家と意見交換を行い、地震カタログ・ウェブページの改善に役立てたい。公表の際には活用方法（例えば、強震動や津波シミュレーションの入力モデルとしての利用）を紹介し、外部の研究者に活用されるように努めたい。また、米国地質調査所等の機関と相互リンクを貼るなどして周知に努めたい。
- ・課題終了後も、地震カタログのアップデートを継続していきたい。

3. 全体委員会における所見

順調に研究開発が進んでおり、引き続き適切に研究を推進されたい。その際、本研究の成果が専門家以外の一般の方にも活用されるものとなるよう配慮されたい。

4. 評価結果

- 1 継続研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 継続研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 継続研究開発課題として大幅な見直しを要する

「建築構造物の災害後の機能維持／早期回復を目指した構造性能評価システムの開発」(平成19年度～平成21年度) 評価書(事前)

平成19年2月23日(金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

近年国内では地震が頻発しているが、地震後に各用途の建築物がそれぞれの機能を維持するための十分な性能を有しているか否か問われる機会が増えている。商業・生産施設等をもつ事業者が重視する事業継続性の観点に立脚すれば、安全性に加えて業務(操業)停止期間を最低限にするための修復性が重要となる場合もある。例えば、1999年台湾集集地震や2004年新潟県中越地震において、精密機械工場の操業が長期間停止しその経営自体が危機的な状況に陥ったのに加え関連企業の生産活動にも支障をきたした例がこれにあたる。また、住宅所有者の観点に立てば、災害後における建築物機能の維持のためにどれほどの修復費用を要し、そのためにどの程度日常生活の継続性が損なわれるかという評価が重要となる場合もある。これは、1995年の阪神淡路大震災において、法律の要求通りの安全性は確保できたが各部材の損傷がひどく修復費用が莫大であるため、結局取り壊されて新たな建築物に建て直された例が該当するであろう。

以上の背景を踏まえれば、今後の構造設計においては、耐震安全性の評価だけでなく地震等の災害発生後の機能維持や早期回復を指向した修復性能の評価も求められるケースが増えてくると考えられる。従って、構造計算において算定される工学的な応答予測値から、建築物各部の状態を推定し、その状態を建築物の機能継続に関する建築主等の修復要求に照らして適切に制御することが必要となる。即ち、このような評価を行うための体系(フレームワーク)を構築する必要があり、そのためには建築物の構造種別や用途に応じた限界状態及びそれを記述する工学量の定義、機能維持／早期回復の達成度を表す尺度(指標)の導入並びに建築物のオーナーやユーザーへの性能説明手段の確立等が必要である。

そこで本骨太課題では、社会からの要求が高く、かつ、その充足に当たり総合的な技術開発を要する「機能継続(回復)性評価に関する枠組みとプロセスの構築」、「修復性評価のための設計用オープンアーカイブスの構築」、「機能継続(回復)評価指針の策定」、及び「構造性能の説明／表現手段の提案」を主なテーマとして取りあげ、それが“災害後における建築物機能の継続性”や“災害からの迅速な回復”の向上に資することを目的とする。検討に当たっては、建築物のオーナーやユーザーが重視する諸観点(企業の事業継続性や社会的責任、住宅の機能維持等)を積極的に構造性能の評価尺度に導入すること、また、一般の人々に対して構造性能の明快な伝達手段を提供することを念頭に置いて、建築基準法の最低水準にとらわれない自由な構造性能水準へのインセンティブとなる修復性能評価と高い修復性を有する構造性能評価システムの提案を行う。

中長期的には、10年前の新構造総プロで構築された「性能指向型構造設計体系」を実現させるための構造設計制度・指針類のモデル構築等をめざす必要があるが、本骨太課題での検討内容はその一環となる技術開発に位置づけられる。

なお、本研究は、建築物の機能維持／早期回復を考える際に一般の方々では対応が難しく構造設計者が主体的に関与すべき部分を対象とする。よって、研究の主対象は建築物の構造骨組そのもの、および構造骨組に取り付く非構造部材、設備機器、什器の挙動のうち構造骨組の挙動から直接影響を受ける範囲とする。非構造部材、設備機器、什器そのものの機能維持／早期回復のための技術開発(個別の性能改善)は、ここでは直接的には扱わない。また、他の代替建築物による機能維持／早期回復や、建築物周辺のインフラの機能維持／早期回復についても、ここでの研究の対象とはしない。

②研究開発の概要

- 1) 「機能継続性／機能回復性」評価に関する枠組とプロセスの構築
- 2) 修復性評価のための設計用オープンアーカイブの構築
- 3) 「機能継続性／機能回復性」評価指針の策定
- 4) 「機能継続性／機能回復性」に基づく構造性能の説明方法／表現手段の提案

③達成すべき目標

- 1) 「機能継続性／機能回復性の評価体系」
- 2) 「修復性評価のための設計用オープンアーカイブ」
- 3) 「機能継続性／機能回復性評価指針」および「評価例」
- 4) 「機能回復性に関する説明・表現ツール」(構造設計者の構造性能アカウンタビリティ遂行に寄与)、および、「機能回復性に関する説明読本(建築研究資料又はweb上への掲載)」

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名: **構造分科会**、**建築生産分科会**)

①所見

- 1) 建築研究所が実施するに相応しく、タイムリーな研究開発課題である。(構)
- 2) 目的・必要性は十分と考えるが、この内容は免震構造などの構造システムをテーマにしているのではなく、評価システムを扱っているので、表題を変更した方がよい。(構)
- 3) 本研究開発計画では、地震以外の災害をも対象にし、対象建築物は工場をはじめ、病院、集合住宅、事務所、庁舎と広範囲で、対象部位も構造骨組に加えて、非構造部材、設備・什器をも検討する計画になっている。本研究開発に投資される人、物、金と3年間の実施期間では、不足することも懸念されるので、実施に当たっては、委員会、共同研究等により他機関の人材を効果的に活用されたい。(構)
- 4) 一般社会に“災害後の機能回復”についての認識を高めるためのツールとして位置づけられる。建築物のユーザーやオーナーにどれほど理解を得るかが課題。(構)
- 5) 法規制より性能設計法の提示というスタンスで望んで欲しい。(構)
- 6) 建築基準法が最低基準として、大地震後の機能維持、財産保持は求めている。この研究の成果によって、より高い耐震性を社会が求めるようになることを期待する。(構)
- 7) 成果の活用方法に異論はないが、重要なテーマであり、国民や社会を動かすためにはさらに大きな研究にして行かなければならないと考える。(例えば、都市の過密化を防ぎ、日本全体を活性化する方策を考えるために、「これからの日本国土に人々はどのように暮らすべきか」という大きな観点も必要であろう。)(構)
- 8) 構造部分だけを取り上げて機能継続性を論ずるのは難しい。その点で研究成果の位置付けを明確にしてほしい。また、構造分野外との連携を考えて機能継続性という総合的性質の操作に結びつける次の段階の研究テーマへと発展させることを意識してほしい。(生産)
- 9) 非構造部材、設備の影響が大きい割に、その分野が手薄な印象を受ける。(生産)
- 10) とにかく実例に関わるデータベース構築は重要。その点、建築研究所はテーマに相応しい機関であろう。(生産)
- 11) 他の機関との連携では、欧米諸国の研究機関との連携による情報収集や技術開発の協力計画を検討されたい。(生産)
- 12) 民間企業の要望は、民間の研究機関が先行していると考えられるので、公共サービスの機能回復に重点を置いたらどうか。(生産)
- 13) 研究の意義は十分認められるが、研究のタイトル、背景、ここでやろうとしていることの位置付けが、第三者に若干わかりにくい。記述内容、説明資料を改善されたい。(生産)

②対応内容

- 1) 有り難うございます。時機を逸しないよう着実に成果を出していきます。
- 2) ご指摘の通りですので、課題のタイトルを「建築構造物の災害後の機能維持／早期回復を目指した構造性能評価システムの開発」と修整いたしました（下線部を追加）。
- 3) ご指摘どおり、所外委員も入れた委員会を組織するとともに、関連する他機関とも積極的に協同していきます。
- 4) ～6) そのように考えています。本課題によって、性能設計の理解度が進み、浸透度が増すことも期待しています。
- 7) 本課題の進捗とともに、その成果の方向性やさらに先の課題についても検討していきます。
- 8) 本課題での検討は構造を主体としますが、構造設計で得られる応答の情報と建築主等からの建築物機能への要求を、構造分野外の関連部門の専門家へ確実に伝達するための検討等により、できるだけ建築物機能の観点から検討を行っていきたいと思います。また、建築物の機能に関する課題は広くかつ多いので、本課題の進捗を見据えながら、次の段階への発展も考えていきます。
- 9) できるだけ、非構造部材や設備の関係者とも協同して取り組んでいきます。
- 10) 多くの関連機関にもご協力を願い、幅広く使われるような成果を目指します。
- 11) UJNR（天然資源の開発利用に関する日米会議）等にて、連携の可能性を探っていきます。また、情報収集も積極的に行います。
- 12) 本課題は、共通の課題である評価体系、データベース、指針および説明方法を扱いますので、民間の研究機関との役割分担はできていると考えています。そのため、公共サービスだけでなく民間建築物も含め、構造分野のできる範囲で広く機能回復を扱っていきます。
- 13) タイトルは「・・・構造性能評価システムの開発」と修正いたしました。また具体の検討内容を追記いたしました。

3. 全体委員会における所見

災害後に建築物の機能を維持し早期回復を図ることは、一般消費者を含む建築物の所有者・使用者にとって関心が高いテーマであり、建築物の機能回復性能を正しく評価する手法を開発するとともに、本研究のひとつの目標である機能回復性能を分かりやすく説明するツールの開発に向け、適切に研究を推進されたい。

4. 評価結果

- 1 新規研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 新規研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 新規研究開発課題として大幅な見直しを要する。

「二酸化炭素排出抑制に資する新エネルギー技術の住宅・建築・都市への適用に関する研究」（平成19年度～平成21年度）評価書（事前）

平成19年2月23日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

二酸化炭素排出抑制が喫緊の課題となっている中で、エネルギーの流れは、大きく発生、貯蔵、消費の3段階に分けられ、これらの各々において効果的な新技術の開発・普及が待たれる状況にある。住宅・建築・都市分野における研究開発は主として消費段階における削減をになうものであるが、発生や貯蔵に係る新技術の住宅・建築・都市への導入も重要な課題であり、効果的な導入のためには、建築側の視点による新技術と建築双方の最適化が不可欠である。

従来、このような観点での検討が必ずしも十分でなかったことが、燃料電池等の新技術の普及を阻害している側面もあることから、本課題では、発生・貯蔵も含むエネルギーシステムの開発と実用化をねらいとするものである。

②研究開発の概要

- 1) 新エネルギー技術の住宅への適用技術の開発
- 2) 非住宅建築物におけるエネルギー消費実態の把握
- 3) 建築・都市への新エネルギー技術の導入とエネルギーシステムの開発

③達成すべき目標

- 1) 新エネルギー技術や蓄電を組み込んだ住宅用エネルギーシステム
その効果として、太陽光発電による自家消費率を現状の50%から80%以上に、燃料電池の省エネ率を15%から30%に引き上げる等を目標とし、自立型エネルギーシステムの構築を目指す。
- 2) 建築物（非住宅建築物）のエネルギー消費実態データ
数千の非住宅建築物における年間エネルギー消費データの取得を目標とし、これを分析して非住宅の用途別エネルギー消費データを整備する。
- 3) 新エネルギー技術や蓄電を組み込んだ建築・都市（地域・街区）レベルのエネルギーシステム
適用対象等が限定されるので明確な想定は難しいが、10%以上の省エネルギー効果を目指す。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）

①所見

- 1) 予算規模がやや小さい。予算を拡大してより大きな全体計画とすることが望ましい。
- 2) 実用化に向けてコストや耐久性等の検討が必要であり、これを追記すべし。
- 3) コジエネにこだわりすぎない方がよい。
- 4) 建築・都市レベルにおける開発対象を早い段階で具体化した方がよい。

②対応内容

- 1) 予算規模と全体計画についてはやや不安のあるところだが、民間との共同研究や各種補助金等の外部資金の獲得により、目標とする成果の達成に向けて取り組んでいく予定。
- 2) 実用化には指摘のような検討が不可欠であり、「実用化する」なかに含んでいると考えていたが、指摘に沿って明示的にこれらを検討項目として記述した。（「7. 研究開発の具体的計画」の部分）住宅用はかなり具体の検討が必要であるが、建築・都市レベルへの適用に関しては、まだ少し実用への時間がかかることから、やや抽象的な表現とした。キャパシタには、将来に向けて様々な可能性があると思われるので、研究開発の過程でそれらを念頭に置き、当初計画で記述できる以外にも幅広く適用の可能性を探っていく予定。
- 3) 現状のコジェネには需要側の特性に応じて得手不得手があり、また、最適な規模にも制約があるのは確かである。計画の中で「最適システム」の検討とあるのは、これらを含めてどこにどんな組み合わせが合い、どのような運用が相応しいかを明確にすることであり、指摘のような内容も含めて進めていく予定。
- 4) 建築・都市レベルにおける開発対象を具体的に記述した。都市の範囲も地域・街区レベルと明示した。（「7. 研究開発の具体的計画」の部分）具体のシステムは、消費実態等を考慮して研究の中で練り上げていく予定であり、現時点で実用を想定したシステム設計ができているわけではないので、抽象的な表現にならざるを得ないことを理解いただいた。

3. 全体委員会における所見

地球温暖化防止対策の一環として、新エネルギー技術を住宅へ適用するとともに、非住宅建築物及び都市への導入を図ることは重要な課題であり、適切に研究開発を推進されたい。

4. 評価結果

- 1 新規研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 新規研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 新規研究開発課題として大幅な見直しを要する。

「室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発」 (平成19年度～平成21年度) 評価書(事前)

平成19年2月23日(金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

ホルムアルデヒド対策を主眼とした改正建築基準法が施行され、放散建材の使用抑制と換気対策の義務付けにより、汚染濃度水準の低減に顕著な効果を挙げている。

しかし、小屋裏、天井裏、壁、床下等の躯体内部をはじめとする様々な部位や生活行為・用品から発生する揮発性有機化合物(VOC)の多様化、中でも過敏性肺炎や在郷軍人病等のビル関連疾患(BRI)と関連が深く、欧米で研究が活発化している生物由来の揮発性有機化合物(MVOCと呼ばれるダニ・カビ等起源の汚染)については、環境分野における取り組みの歴史が浅く、室内空気環境の面から合理的な対策の構築は不十分な状況に留まっている。

住宅における室内空気環境を健康的で安全に保つには、これら多様化した汚染源の特性と繁殖・伝播のメカニズムを明らかにして発生源対策を強化する一方で、現場での測定や診断を通じてその問題点を把握し、予期せぬ汚染にも対応が可能な換気による排出対策を効果的に行なうなど、空気環境の総合的管理が必要とされている。

本課題は、平成18年度まで実施し蓄積してきた、実用的な測定技術、信頼性に優れ省エネ性も高い換気設計・管理手法、ダニ・カビ等菌類の繁殖に関する知見とそれに対する設計的対策技術等を基盤に、多様化した室内空気汚染の防止と低減に資する、合理的な発生源対策と換気対策の技術の構築を図ろうとするものである。

②研究開発の概要

- 1)ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材等からの放散量の測定技術に関する検証と改良
 - ・ 建材等からのホルムアルデヒド及びVOC放散量測定に関する技術の開発
 - ・ 天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の測定・評価技術の開発
- 2)天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類発生防止のための設計手法に関する検討
 - ・ カビ等菌類の生育環境条件から見た躯体内部等における環境条件の評価
 - ・ カビ等菌類の発芽及び生育条件に関する実験的評価
- 3)諸条件に適応した換気システムの開発
 - ・ 多数室条件での外気分配性能の向上を目指した換気システムの開発
 - ・ 窓換気等の合理的自然換気設計法の開発
 - ・ ハイブリッド換気手法の開発

③達成すべき目標

- 1)建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術
現場でのチェックを視野に入れた建材の簡便・実用的な測定技術を提案する
- 2)日本の気候条件を考慮したカビ等菌類の発生防止基準の提案
壁体内部への湿気侵入及び蓄積メカニズムを把握し、湿気移動の起きない工法、施工方法の提案を行なう

3) 具体的な換気システム提案

施工後における風量検証の容易な換気システム、自然換気駆動力を活かした省エネ換気システム、新鮮空気配分バランスを向上させた省ダクト式換気システム等の実用性が高い方式を提案し、さらに換気設備の維持管理技術の確立し、換気設備技術の向上に資する

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）

①所見

- 1) 目的・必要性は十分理解できるし、緊急性も高い。（「カビなど新たな目標が掲げられており好ましい」など肯定的コメント3件）
- 2) (研究開発体制等は)適切であるが、研究の重要性から、さらに予算規模を大きくする必要があると言える。
- 3) 所要予算額が少ないように思うので、他の機関との連携等を考えるべき。
- 4) 緊急の研究課題だと思う。できるだけ早く社会への展開を実現していただきたい。
- 5) 建築研究所が中心となってまとめ、全国に情報発信する必要がある。
- 6) この課題に限らず、建築研究所の成果を十分に全国に周知させることは重要な課題である。成果の活用方法をもう少し幅広く、設定したほうが効果的のように思える。
- 7) 戸建て住宅と集合住宅とでは平面計画の制約が異なり、換気計画上の与条件も異なるのでそれぞれに適した対策を構築する必要がある。
- 8) ダクト内の綿ホコリや全熱交換機の湿潤部位に生じる微生物対策、集合住宅における自然換気手法についての研究も必要と考えられる。
- 9) 建材のホルムアルデヒド放散規制がカビ、ダニ被害を助長させたとされるが、それが汚染を生んだか否か知りたい。本研究で適切な換気などにより、そのような懸念がないことを示して欲しい。
- 10) 現在、施工現場で換気風量の測定は不正確な事例が多く、早急に風量測定法を確立して周知させる必要があり、本研究の成果が待望される。
- 11) 信頼性のある自然換気をハイブリッドさせる換気システムの原理を開発して欲しい。
- 12) 24時間換気について多方面で疑問が出ているように思う。この研究を進められる上で、住宅における換気のあり方そのものについて、気密性をも絡めて、明確な考え方を示して欲しい。
- 13) CO₂発生量の削減が急務となっている状況において、「まず機械換気ありき」の風潮は是正されるべきであり、自然換気導入のための与条件を明確にして、その手法を確立し、自然換気を前提とした建築計画・設計が行われる土壌を育て、普及させることによって本研究の成果が生きてくるものと期待している。

②対応内容

- 1) ~3) 肯定のご評価に感謝致します。また、既に国土技術政策総合研究所等の公的機関及び交流研究員制度を活用した民間企業との共同研究を予定しておりますが、なお一層の外部資金獲得と研究体制整備に努めて参ります。
- 4) ~6) 学会等への成果発表はもちろん、カビ等菌類の発生防止基準、換気設備の維持管理マニュアル等の作成・公開を通じて成果の普及啓蒙に積極的に努力します。
- 7) (換気対策の検討に関しては) 戸建てと集合住宅総合的評価とそれに基づく設計法をそれぞれの条件に応じて検討し開発を進めます。
- 8)、9) 湿潤、ホルム含有等の微生物生育条件については現行計画に含まれており、そのような状況を防止或いは低減する対策(換気設計技術等)について検討を実施します。ホルムアルデヒドが成育を阻害することは間違いありませんが、結露発生或いはその継続時間を管理することにより生育と被害の防止を図ろうと考えています。

- 10) 適正な風量確保とその維持に役立つ、簡易な風量測定方法を提案いたします。
- 11) 設計基準、制御方法にも考慮した、省エネルギー性の高いハイブリッド換気システムの提案を視野に入れていきます。
- 12)、13) 基準法による換気措置の義務化が、シックハウス被害につながる室内汚染の低減に寄与していることは、実態調査などから明らかになっていますが、併せて設計への制約やエネルギー消費(換気動力)増大の一因にならないよう配慮することも不可欠と考えています。本研究では、健康性維持に不可欠な有効換気量の確保とその適正な配分を大前提にした上で、機械換気にこだわらず、自然換気・通風等を総合的に活用できる換気システムの提案を目指します。

3. 全体委員会における所見

室内空気汚染物質の発生抑制及び適切な換気システムの開発は、いずれも緊急かつ重要な課題と認められるので、機械換気による環境負荷に配慮したうえで、積極的に推進されたい。

4. 評価結果

- 1 新規研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 新規研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 新規研究開発課題として大幅な見直しを要する。

「建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発」

（平成19年度～平成21年度）評価書（事前）

平成19年2月23日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

循環型社会形成推進基本法の「循環資源の循環的な利用及び処分の基本原則」では、「再使用をすることができるものについては再使用がされなければならない」、「再使用がされないものであって再生利用ができるものについては再生利用がされなければならない」、「再使用及び再生利用がされないものであって熱回収をすることができるものについては熱回収がされなければならない」と記されており、再使用、再生利用、熱回収の優先順位で再資源化への取り組みを行うことが示されている。

民間シンクタンクの建設廃材動向調査によると、2010年には、路盤材や埋戻し材への処理分を除いてもコンクリート塊の未処理量は約1億2000万トン程度にのぼり、これまで開発が遅れていた構造用再生骨材など他の用途開発が急務とされている。しかし、建築分野において再生骨材コンクリートを構造用材料として使用するためには、現状、国土交通大臣の認定が必要であり、その認定取得に半年から1年の期間を要するため、技術普及の障害となっている。これは、品質のバラツキが既存骨材の数倍ある、既存の物性試験方法では十分な測定精度が得られない、アルカリ骨材反応や塩化物量等の制限値や抑制対策など既存の基準が適切でない場合がある、その他技術的な基準を含め、既存コンクリートの技術基準では必ずしも所要の性能・品質を得られないためである。さらに、適用試験方法や検査基準など大臣認定のための性能評価の基準は、現在、指定性能評価機関毎にかなり異なっている。このため、民間においては、再生骨材コンクリートの適正な目標性能・品質を定めることが出来ず、技術開発を含めた普及促進の大きな障害となっている。この障害を取り除くため、ユーザー・発注者の立場からは再生骨材等を安心して利用するための品質規格や評価方法等の基準類、及びグリーン調達などにより公共事業へ積極的に利用するための製造方法や施工管理等に関する標準仕様・指針類整備などの支援が求められている。既に平成16～18年度の関連課題で川砂・川砂利を原骨材とする再生粗骨材及びそれらを使用したコンクリートの性能評価や品質管理などの技術資料の一部を整備しており、更に、これまで未検討であった再生細骨材に関する技術的検討と技術的基準類等の整備を行う。

一方、建設副産物実態調査によると平成17年度の建設発生木材の再資源化率は68.2%であるが、この中には熱回収量が含まれる。近年、建設発生木材のサーマル利用に対する需要が急速に増加しているが、省資源と二酸化炭素排出量の削減を実現するためには、建設発生木材が再使用または再生利用されるよう社会を誘導する必要がある。建設発生木材の再使用または再生利用を促すためには、再生材料に適用する規格・基準の整備、市場競争力の付加、木造住宅の解体方法を含む静脈物流の再構築など取り組むべき課題は多いが、本研究課題では現在実用化されている、または今後数年以内に実用化の可能性のある木質再生材料が技術的な判断根拠が未整備であるために、その実用や普及が妨げられることがないよう、まずは木質再生材料の規格・基準などの検討に必要な技術資料を整備する。

コンクリート塊や建設発生木材などの特定建設資材廃棄物の再資源化については、建設工事に係わる資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）において総合的な考え方が示されている。更に、同法推進に向けた具体的施策として建設リサイクル推進計画2002が策定され、再生骨材や木質再生材料に関する検討課題については、再資源化・縮減の推進、再使用・再生資材の利用促進、技術開発等の推進など行動計画の主要項目に盛り込まれている。

本研究課題は、川砂・川砂利を原骨材とする再生骨材とそれらを使用した再生骨材コンクリート及び、木材の使用量が最も多い木造住宅の構造躯体に建設発生木材を再使用・再生利用して製造した木質再生材料を対象とし、これら建設リサイクル材料が一般的な構造材料として使用されるために必要な品質管理方

法や性能規格・評価方法などの試案作成とそのオーソライズ化を図ることを目的とするものである。

②研究開発の概要

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・再生骨材コンクリートの普及に向けた基準・規格類に対する技術的提案の作成
 - ・再生細骨材とそれらを使用したコンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準の作成
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準の作成
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷の定量的評価
- 2) 木材再生材料の構造材としての利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・既存の木質再生材料の構造的利用促進に資する技術提案の作成
 - ・新たに開発する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準の作成
 - ・木質再生建材の利用促進による炭素ストック効果の定量的評価

③達成すべき目標

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・再生骨材および再生骨材コンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準(案)
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のために必要な基準・規格に対する技術的提案
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準例
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷低減の定量的評価例
- 2) 木質再生材料の構造材としての利用促進に係る技術基準の作成
 - ・既存の木質再生材料の利用促進に資する基準・規格に対する技術提案書
 - ・新たに開発する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準例
 - ・木質再生材料の構造利用の促進による炭素ストック効果の定量的評価例

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会、建築生産分科会）

①所見

- 1) コンクリートと木材という異質な材料を研究対象としているが、説明資料に記載のように両者の共通課題である環境負荷低減評価を期待する。（材）
- 2) コンクリートと木質材料のリサイクルは、日本国内だけではなく国際的規模の大きな課題であること、建研（日本）の研究・技術が世界的にトップレベルであることを PR されればよいと思います。また、本研究とは別に、コンクリートと木質資源のリサイクルの海外の状況や政策、フィロソフィー等について調査を行い、発表して頂くと、我々のような研究機関だけでなく、広く業界の有益な情報になると思います。（材）
- 3) できればエフォートが70～80%の本研究専属担当者が1人は居たらより良いこと、予算も圧縮気味なのでもう少し増額が図れると良いと思うが、全体にバランスのとれた実施可能な体制であると思われる。（材）
- 4) 資源、環境、エネルギー等の問題につながる研究であり、建築研究所が主体となって行うべき重要な課題である。（材）
- 5) 再生細骨材を含む再生骨材コンクリートの用途区分案の作成では、特にMクラスの骨材が有効利用できるように配慮してほしい。（材）
- 6) 社会的な要請の高いテーマであり、成果に期待したい。再生骨材製造時に発生する粉体の有効利用についても別課題を立ち上げるなどして検討をすすめておいてほしい。（材）
- 7) 当面の体制は本計画で十分と思われるが、今後の展開の大きさを考慮すると資材など可能な限り広く民間の協力体制を築くことが望まれる。（材）

- 8) 従来の成果を踏まえ、より具体的な展開と、資源・エネルギーの施策、仕組み作りへの基本的な資料の整備がなされることを期待したい。(材)
- 9) 既にどこまでわかっているか、どのように実践されているか、具体的かつ詳細におさえておく必要があると思われる。なお、用語の問題であるが、木質については再使用と再生利用とを分けて扱うべきではないか。(生産)
- 10) ニつに大別されているテーマの担当のエフォートが、いかにもアンバランスである。(生産)
- 11) 骨材、木質材料と分ける前に、建設廃棄物の再生、再使用について、総合的な考え方を明らかにすべきではないか？今さらという感じもあろうが、廃棄物量の問題、CO₂量や炭素量の環境問題など、これらについて建築としての評価のあり方を整理する時期にあるように思う。再生、再使用へのインセンティブにつながる検討も必要である。(生産)
- 12) リサイクルの促進についての「インセンティブ」は、この研究の直接のテーマではないが、そのことも十分意識して研究に取り組んでほしい。(生産)
- 13) 木質再生材料は、構造材以外での利用が適当(コスト他)と考えられるが、構造材にこだわる理由を明示されたい。(生産)
- 14) 1. 排出されるコンクリート塊の量や再生骨材の利用量のデータ等は、土木と建築を分けて表示されたい。2. コンクリート塊の中で川砂、川砂利の利用は建設年代で異なるため、今後の利用における年代別再生骨材の量を予想できないか。3. 再生骨材の利用は、建築の主要構造躯体に限定した研究であるが、土木で利用するための基準等があれば併記されたい。4. 主要構造躯体と一般の構造体で利用する再生コンクリートの品質・性能基準等を比較した表示をされたい。(生産)
- 15) コンクリートと木質の連携は考えられているか。(生産)
- 16) 資源循環に関わる技術開発自体は民間でも活発に行われているが、これらを円滑に適用するための仕組みにかかわる、いわば運用技術の開発・整備に特化したこの研究は必要性が高いし、建研に相応しい。尚、性能評価の際には、再生資源を利用した建築を解体した後の再再生や廃棄物処理についても十分考慮に入れて頂きたい。また、原料供給が不安定になりがちな製造技術であるので、比較的小規模な製造システムを念頭においた基準づくりを意識して頂きたい。(生産)

②対応内容

- 1) 再生骨材および木質再生材料の利用による環境負荷低減効果の評価事例手法や手法開発をとおり、建設リサイクル材料によるエコライフサイクル・デザインの提案とともに、建設廃棄物のリサイクル促進に向けたインセンティブとなるよう努力する所存です。
- 2) 海外に対して研究の取組みを積極的に公表するよう努力いたします。来年度より CIB W115 (Construction Materials Stewardship)が発足し、本課題の担当者も同ワーキングコミッションに積極的に関わり、海外との連携を図るとともに、成果の公表を行う予定であります。また、来年度より発足予定の CIB W115 等を通じて海外の状況を調査し、積極的に業界に情報を提供するように努力する所存です。
- 3) 研究専属担当者の配置や予算などについては、今後可能な範囲で調整を図る所存です。
- 4) 骨材や木材など各種資源の利用のあり方の提案を念頭に置きながら、リサイクル推進のための具体的なこれら建設リサイクル材料の利用による技術資料の整備を行う予定です。
- 5) 再生細骨材の性能や品質ならびにそれらを用いたコンクリート等を本研究の中で検討し、再生粗骨材と同様の活用方法を提示できるよう独力する所存です。
- 6) 再生骨材製造時に発生する微粉末等のリサイクル副産物の活用技術など新たな検討課題については本研究の中で発生予測等を含めて整理し、別途研究課題として検討していきたいと考えております。
- 7) 共同研究の実施を通じて、出来るだけ広い民間等との協力体制を築く予定です。

- 8) リサイクル関連の行政施策等への成果の反映を念頭に置きながら、これまでに得られた関連する研究成果も踏まえ、再生骨材コンクリート及び木質再生材料の構造材への利用促進に不可欠な各種に対応した各種技術基準や管理方法等や各種資源の利用のあり方を検討するためのこれら建設リサイクル材料の利用による技術資料の整備を行う予定です。
- 9) リサイクルの現況（社会システムや個別技術等）に関しては、ほぼ全容を把握していると考えておりますが、課題の実施にあたっては、再度、本研究課題の初年度上四半期に現状の確認・整理を行いたいと考えております。なお、循環型社会形成推進基本法第2条第5項及び第6項に「再使用」と「再生利用」について定義されておりますが、再使用の定義の一つである「循環資源の全部又は一部を部品その他製品の一部として使用すること」と再生利用の定義である「循環資源の全部又は一部を原材料として利用すること」を踏まえ、その中間にあたる集成材や縦継ぎ材などがいずれに分類されるかを整理した上で、両者を分けて扱う予定であります。
- 10) 再生木質材料の研究に関わるエフォートが少なめですが、共同研究等を通じて外部の協力を得て、エフォートが少ない分を補う予定であります。
- 11) コンクリート塊や建設発生木材などの特定建設資材廃棄物を対象としたリサイクルについての考え方は、研究開発課題説明資料（事前評価用）の「4.背景及び目的・必要性」に補足いたしました。また、再生骨材及び木質再生材料の利用による環境負荷低減効果の定量的評価事例の作成や手法開発をとおり、建設リサイクル材料によるエコライフサイクル・デザインの検討とともに、建設廃棄物のリサイクル促進に向けたインセンティブとなるよう努力する所存です。
- 12) 再生骨材及び木質再生材料の利用による環境負荷低減効果の定量的評価事例の作成や手法開発をとおり、建設リサイクル材料によるエコライフサイクル・デザインの検討とともに、建設廃棄物のリサイクル促進に向けたインセンティブとなるよう努力する所存です。
- 13) 開発する木質再生材料として構造材を対象とした理由は、木造住宅に使われている木材・木質材料の8割以上が構造材であり、大きな需要が期待できるからです。また、一般に構造材は仕上げ材よりも更新周期が長く、より長期間の炭素ストック効果を期待できるので、構造材を対象といたしました。
- 14) 1. コンクリート塊の関連データについては、可能な範囲で建築と土木に分類して表示するようにいたします。2. 再生骨材の発生あるいは利用予測等については、建設年度の影響（骨材種類）も合わせて今後検討してまいりたいと考えます。3. 再生骨材の利用は、建築構造物だけに特化した課題ではありませんが、建築と土木では構造物に要求される性能や利用のための基準など異なる部分も少なくありません。今後、建築分野に利用可能な土木分野の技術資料や基準等も調査し、活用の可能性を含め検討したいと考えております。4. コンクリート材料の適用部位・部材は、それらの性能・品質と部材の要求性能に対応して決まります。再生骨材コンクリートの適用部位・部材とその品質・性能基準(案)類の作成は本研究課題の一つであり、本研究の成果と共に、今後これらの早期整備を目指す所存です。
- 15) 環境負荷低減等に関しては、同様な手法を用いて構造種別にとらわれず可能であることが必要との認識が一般にはありますが、コンクリートと木質材料の再資源化が抱えている問題点が異なる部分もあると考えられます。当面は、分野ごとに問題点の整理を行いながら、統合化も念頭に置きながら検討したいと考えております。
- 16) 建築分野に適した使用用途区分とその基準、評価手法の提示など、運用技術の開発・整備は、建築行政を支えその技術基準の整備を使命の一つとする建築研究所の重要な役割であると考えております。また、再生資源を利用した建築を解体した後の再再生（複数回のリサイクル技術）や廃棄物処理（リサイクル副産物の処理）技術など新たな技術課題については本研究の中で整理し、別途研究課題として検討していく所存です。さらに、開発した技術の実用化の方法を検討する際には、ご指摘のような小規模な製造システムも視野に入れ、原材料の供給量やリサイクル材の需要量の予測

とりサイクル促進のための仕組みを合わせて検討したいと考えております。

3. 全体委員会における所見

建設廃棄物の有効利用は重要なテーマであり、本研究で取り扱う再生骨材と木質再生材料の連携に留意しつつ、適切に研究を推進されたい。

4. 評価結果

- 1 新規研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 新規研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 新規研究開発課題として大幅な見直しを要する。

資料2 平成18年度 研究開発課題概要（重点的研究開発課題等）

○構造研究グループ

- ・ 耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発
- ・ 地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発—大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性—
- ・ 伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発
- ・ 地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究
- ・ 剛性・耐力偏心が構造物の応答に及ぼす影響評価手法の開発

○環境研究グループ

- ・ 建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究
- ・ ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発
- ・ 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発
- ・ 二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその建築・設備への最適化技術の開発
- ・ 住宅の室内空気健康性確保に資する空気環境測定評価技術と換気手法の整備

○防火研究グループ

- ・ 火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発
- ・ 防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発
- ・ SS400H 部材の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力測定

○材料研究グループ

- ・ 既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究
- ・ 無線ICタグの建築における活用技術の開発—既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発—
- ・ 川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究

○建築生産研究グループ

- ・ 住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発
- ・ 建築プロジェクトの円滑な推進のためのプリーフィングに関する研究

○住宅・都市研究グループ

- ・ 人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～
- ・ 住居取得における消費者不安の構造分布および対策技術に関する研究
- ・ 自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発
- ・ 建築・敷地等の緑化による都市の環境改善効果に関する基礎的研究

○ 国際地震工学センター

- ・ 開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発<被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案>
- ・ 途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築
- ・ 建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発
- ・ 世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発（平成18年～平成20年）

2. 背景及び目的・必要性

これまでの耐震補強の多くは、空間的および採光などの環境的利便性を犠牲にして、耐震性能を向上させるケースが多かった。その為、耐震補強のインセンティブはそれが、特に耐震性能（ l_s 値）が低い建築物ほど適切な対策が施されず、そのまま放置されている事が多い。平成15年に国土交通省がまとめた「既存建築物の耐震診断・耐震改修の状況」にあるように、新耐震以前の特定建物のうち、耐震性が確認された建物は民間建築物で4%に過ぎず、民間主導型で耐震化率を上げることが困難である状況が明らかとなっている。木造戸建て住宅に関しては、総数約2450万戸のうち耐震性の不十分なものが約1000万戸あるという推計が国交省から出されている。耐震改修の必要性が叫ばれており、自治体による補助金等の行政的支援もあるが、期待されるほど改修が進まないのが現状である。

国土交通省に設けられた住宅・建築物の地震防災推進会議の提言にもあるように、耐震性の低い建物が大地震時に大きな被害を受けることが懸念されており、人的被害を最小限に食い止めるためには、耐震性能の低い建築物も含めて、耐震性能のみならず空間的、環境的利便性を向上させる耐震補強技術を開発し、住宅・建築物の耐震化率を上げることが急務とされている。また、新潟県中越地震では、旧基準で建設されていた鉄骨造体育館に大きな被害が生じ、災害時の避難拠点としての役割を十分に果たすことができなかった。このような重要度の高い建築物の高性能な耐震補強技術の開発も急務である。一方、これまで建築物の耐震診断や改修に関しては、主として建築物の崩壊防止を目的としており、建築物を支持する基礎や地盤については直接対象とすることは少なかった。しかしながら昨今の地震では、がけ付近などでの地震被害も数多く発生しており、敷地や基礎の診断・補強技術も重要になっている。

そこで本研究では、古くて耐震性能に問題があるような建築物を対象として、建物を耐震補強すると同時にその利便性が改善され、安心して安全な建築空間が実現される安価で、実用性の高い改修技術について検討する。また、重要度の高い建築物の耐震補強技術の検討を行うとともに、鋼材ダンパー等を用いた高性能な補強技術の普及を促進するために、このような補強方法に適した簡易評価法の検討を行う。さらに、ハード技術の開発に加えて、本研究では、耐震改修の普及の阻害要因を調査し、それに基づいて普及促進の方策を検討する。

3. 研究開発の概要

1. 低耐震性能 RC 建築物に適用可能な耐震改修技術の開発
2. 重要度の高い鋼構造建築物の高性能な耐震補強技術の開発
3. ユーザーの視点に立った木造住宅の合理的な耐震補強構法選択システムの開発
4. 敷地・基礎の耐震性能等の診断・補修・補強技術の開発
5. 鋼材ダンパーを用いた高性能な耐震補強の簡易評価法の開発
6. 耐震改修の普及の阻害要因の調査と、普及促進の方策の検討

4. 達成すべき目標

- ・ 低耐震性建築物の耐震改修を可能とする技術およびその耐震補強設計法
- ・ 鉄骨造体育館の高性能な耐震補強設計法
- ・ 鋼材ダンパーを用いた耐震補強の簡易評価法
- ・ ユーザーの視点に立った木造住宅の補強構法選択システム
- ・ 戸建て住宅の敷地及び基礎の診断・補強技術およびユーザーの視点に立った健全性評価法
- ・ 耐震改修普及の阻害要因に関するアンケート・ヒアリング収集、および効果的な普及方策案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発

- 大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性 - （平成18年～平成20年）

2. 背景及び目的・必要性

平成16年には10個の台風が上陸し、各地で建築物や工作物の強風被害が多数発生した。とくに大規模鋼板製屋根の被害では、周辺の建築物等には目立った強風被害がない中で発生したものが多かった。一方過去の中規模地震のたびに屋内大規模空間の天井脱落被害が報告されており、平成17年宮城県沖の地震の際には、他の建築物における被害が比較的軽度であった中で竣工間もない屋内温水プールの天井がほぼ全面脱落し利用者が重傷を負った。このように周辺の建築物等に目立った被害が少ない中で、その非構造部材だけに破損・脱落等の被害が顕在化している。

また、屋内大規模空間天井に関しては、天井の設計において設計者が参照できる情報は現状では多くない。鋼板製屋根では温度伸縮の問題が20数年前から指摘されていたが、温度伸縮の課題に関して明確なガイドラインがないのが現状である。さらに非構造部材の構造安全性に関しては、設計者や施工者と建材メーカーとの間でそれぞれの業務範囲やその責任関係が明確になっていない場合がある。

そこで本研究では、中小規模の地震や風を想定した荷重に対する被害の防止に資する技術開発を行うことを目的とし、まず屋内大規模空間天井・鋼板製屋根を研究課題として取り上げる。これらの部位で最近発生した被害は比較的新しく建設された建築物におけるものであり、現在の技術及び生産体制等について何らかの改善の余地があると考えられる。まずワークフロー分析のようなツールを使って、これらの設計・生産・施工プロセスにおいて「何がどのように決められているのか？」を調査しプロセスを可視化する必要がある。また、これらの大半が製品化されたものであるため同様の構造・形式の製品が全国に数多く存在し、上記のような被害がその建築物だけに限定されたものではなく、今後も同様の被害が発生する可能性が考えられる。

以上のように、これらの研究課題は緊急性の高いものでありその研究成果の波及効果も大きいと考える。

3. 研究開発の概要

中小規模の地震や風を想定した荷重に対する大規模天井や鋼板製屋根の被害を防止する目的で、ワークフロー分析等を使って、大規模天井や鋼板製屋根の設計・生産・施工過程の可視化・モデル化をすることにより、設計・生産・施工過程での問題点を抽出する。大規模天井や鋼板製屋根の構造安全性を検証する目的で構造実験等を実施する。

中小規模の地震や風に対する構造安全性の向上を指向した大規模天井や鋼板製屋根の設計・施工マニュアル等を作成する。

4. 達成すべき目標

1. 体育館等の天井の耐震設計ガイドライン（日本建築センター）・天井設計マニュアルを拡充・補完する技術資料を纏める。建築関連法規改正、JIS 等規準・標準設計仕様へ反映させる。
2. 鋼板製屋根構法標準 SSR92（日本金属屋根協会：改定作業中）はユーザーにとって判りにくいという意見もあり、より判りやすいマニュアルや技術資料等を取り纏める必要がある。研究成果の一部を SSR92 改訂版に反映させる。
3. 屋内大規模空間天井および鋼板製屋根を対象とした構造安全性確保のための問題点や改善案等を品質マネジメントガイドというかたちで取り纏め、1 および2のガイドラインやマニュアル等に反映させる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

我が国には木造建築物に対する伝統技術の蓄積があり、地域文化の継承や木材への愛着などから、住宅を中心とする伝統的木造建築物の改修や伝統構法による建て替えには根強い需要がある。また、炭素固定効果による地球温暖化防止の点からも木材の利用促進が叫ばれており、長寿命であることや省エネルギー性も含めて、地域に根ざした伝統構法は、地球環境問題の観点から推奨されると考えられている。

こうした伝統的木造建築物の構造性能や防火性能は、近年、研究が急速に進められている分野であるが、未だ不明な点も多く、実務に利用できる資料や設計指針類も不十分である。構造性能に関しては、近年の地震で多くの被害が報告されているように、そのままでは耐震性能の不十分なものも多く、工学的な観点からの構造性能評価法や適切な構造設計法の開発が必要である。防火性能に関しても、伝統的防火対策技術は工学的評価が十分になされておらず、建物個々の適切な評価および町屋における類焼・延焼などに対する防火性能を把握し、倒壊防止や避難安全を含めた総合的な火災安全性能評価法の開発が必要である。

このように伝統的木造建築物の文化的価値の再認識に立って、そこに培われた種々の技術的蓄積を工学的判断に基づいて再評価し、伝統的木造建築物の保全に役立てることは、伝統的木造建築物の保全すなわち改修や建て替えの必要性が叫ばれている今日において、国及び地方行政を支援して技術的課題を扱う本研究所の果たすべき役割である。このため、本研究課題では、主に住宅を対象として伝統的木造建築物の構造性能、防火性能に関して工学的な評価を可能にするための技術資料の蓄積を行い、大工工務店が利用できる簡易で汎用性のある構造及び防火の性能評価法及び設計法を開発することを目的とする。

3. 研究開発の概要

- (1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集
- (2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発
- (3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発
- (4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発
- (5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案

4. 達成すべき目標

直接の研究成果として以下のアウトプットを目標とする

- ・ 伝統的構法の構造性能に関する試験データ等のデータベース
- ・ 木質系防耐火構造性能試験の試験データ等のデータベース
- ・ 伝統的木造建築物の構造性能及び火災安全性の評価法マニュアル
- ・ 伝統的木造建築物の構造設計及び防火設計マニュアル

本課題により、住宅を中心とした伝統的木造建築物の改築や建て替えに際しての構造設計、防火設計のよりどころが明確に示され、設計者や所有者に利用されることになる。これによって、地域の文化に根ざした伝統的木造建築物の保全が図られ、伝統構法に対する根強い要求への対応、大工職人等技能者の育成、地域産材の活用等による地域の活性化が期待できる。また、その普及により地域の防災に役立つほか、地球環境の保全にも貢献できる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究
（平成17年～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

2004年新潟県中部地震では、1995年兵庫県南部地震時を上回る、最大加速度1.0g超の記録が複数得られている。これらの大加速度地震記録は、「日本建築センター波」や「El Centro NS」など耐震設計において多用される設計用入力地震動を周期3秒以下の帯域で大きく上回り、また前記1995年兵庫県南部地震の記録と比較しても周期1秒以下で同等またはこれを上回るレベルであった。

一方、同地震でこれらの大加速度記録が得られた観測地点近傍の建物被害は軽微で、その結果、観測された地震動が実際に建物へ作用したものであるかどうかについての疑問が指摘されている。

このような傾向は、他の近年の地震でも指摘されていて、強震観測網が充実した結果と考えられるが、実際に建物へ作用した地震動（有効入力地震動）は、地盤上で観測された地震動とは異なっている事が推察される。

これまでの地盤と構造物間の動的相互作用に関する検討から、建物への有効入力動は建物の接地面積、基礎形式、建設場所の表層地盤特性に依存することが、理論的検討によって指摘されているが、観測記録に基づいた実証的検討はこれまでのデータの蓄積数が少なく、建物へ作用する地震動（有効入力地震動）を建物・地盤条件に応じて定量的に設定できるまでにはいたっていない。

この有効入力地震動を適確に評価することは、地震動と建物被害の整合性を取る上での前提条件となる。さらに有効入力動評価に基づく設計用地震荷重を設定する手法を開発して合理的設計用入力地震動作成へと発展させるべき課題であり、信頼性の高い構造安全性を確保するための技術開発に欠かせない研究である。

3. 研究開発の概要

構造種別・規模や地盤条件に起因する建物への有効入力地震動の変化について、既往研究成果のレビュー、既存および新たに収集する地震記録と常時微動測定記録の解析成果に基づき、有効入力地震動の評価方法を検討・提案を行う。

特に2004年中越地震では多くの大加速度記録が得られると共に、顕著な被害建物に関して詳細調査が実施されている。また、余震観測により建物基部、上部、地盤の3点での記録が得られている建物がある。これらの研究資源を活用して、有効入力地震動の評価方法を検討する。また、既往の調査研究や2004年中越地震でも不足する構造種別・規模や地盤条件の組み合わせに関しては、新たに有効入力地震動の評価に資する高密度観測を実施して研究資源を蓄積する。それでも不足する建物震動特性

は、常時微動測定を通じて把握する。

4. 達成すべき目標

- ・有効入力地震動観測のためのデータ蓄積。
- ・観測データおよび地震応答解析による建築物、地盤、基礎、地震動に関する各種条件を考慮した有効入力動評価法の提案
- ・設計用地震荷重評価法の改良への適用

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

剛性・耐力偏心が構造物の応答に及ぼす影響評価手法の開発に関する研究開発
（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

偏心によるねじれ振動が原因で崩壊したと思われる建築物が、阪神・淡路大震災を始めとする近年の大地震において度々観察されている。そのような被害を軽減していくためには、偏心が構造物のねじれ振動性状に及ぼす影響を適切に評価して、耐震設計に取り入れることが重要である。

現行の耐震設計基準では、偏心率の計算とそれに基づき形状係数を算出して設計地震力を割り増す形でねじれの影響を考慮している。ただし、現在の設計法は剛性だけに着目したものとなっており、その他の要因、例えば耐力偏心の影響を考慮するものとはなっていない。一方、限界耐力計算法の導入に見られるように性能設計においては建築物の変形を直接評価することがより重要であり、静的設計においても偏心の影響を考慮して応答変形をいかに適切に評価するかが今後の課題である。

本研究では、剛性および耐力に起因する偏心が建築構造物の地震応答に及ぼす影響について、特に応答水平変形と回転の関係に着目して検討し、耐震設計における偏心に関する影響評価法を開発する。

3. 研究開発の概要

中低層建築構造物の地震応答に及ぼす剛性、および耐力偏心の影響を解析的に検討し、耐震設計におけるねじれの影響評価法の提案を行う。本課題では、剛性偏心、並びに耐力偏心、およびそれらの組み合わせによって生じる現象を検討範囲とし、通常的设计で扱われている中低層建築物で剛床仮定が成立するようなRC造建築物を当面の検討範囲とする。また、解析的検討を行ったモデルから代表的なものを選定し、仮動的実験を行って実現象との比較を行い、解析へのフィードバック、および提案する評価法の妥当性について検証する。

1. 偏心構造物のねじれ応答性状に関する解析的検討

現実的な中低層建築物で剛床仮定が成立するような偏心建物モデルを設定して解析を行い、耐力偏心と剛性偏心の影響度合、応答水平変形と回転に関する基礎的傾向を把握する。また、このような解析に使用する立体解析ツールの精度向上と精緻化に向けた研究を併せて行う。

2. ねじれ仮動的実験による検証実験

解析的検討で得られた結果を検証するため、代表的な偏心モデル試験体を対象にしたねじれ仮動的実験を実施し、解析結果との比較検討を行い、偏心建物の構造解析精度の向上と精緻化を図る。

3. 剛性および耐力偏心の影響評価法の提案

剛性および耐力に起因する偏心が建築構造物の地震応答に及ぼす影響について、特に応答水平変形と回転の関係に着目して評価法を提案する。

4. 達成すべき目標

- (ア) 剛性および耐力偏心の影響評価法
- (イ) 設計法への提案
- (ウ) 偏心建物の構造解析精度の向上

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

住宅・建築部門においては、建築の高断熱・高気密化や、機器の効率化が進められてきたにもかかわらず、全体としてエネルギー消費・CO₂排出量の増加が続いている。京都議定書に基づく地球温暖化対策大綱では、家庭及び業務用建築におけるエネルギー消費に起因する温室効果ガス排出量の削減目標が設定されているが、これを達成するには、新築される建築物の更なる省エネルギー化を進めるだけでなく、建築ストックへの省エネルギー対策推進が必要不可欠である。

一方、CO₂排出抑制に係る技術については、民間企業等による研究開発が活発に進められているが、表示性能と実効性能の乖離が問題となっているほか、要素技術の適材適所の活用方法や、設備の適切な運転管理を実現するためのシステム（技術、制度）が未整備である等の課題が残されている。

本研究では、より実効的な省エネルギー・CO₂排出抑制対策を行うために、技術開発・適用の前提となる社会システム・制度等に関する検討を行うことで開発阻害要因の除去を図り、エンドユーザの視点に立った目標水準・達成水準の設定を検討していく。また、客観的で合理的な有効性評価手法の検討を通じ、CO₂排出抑制技術の総合的適用・評価ツールの提供を図る。

また、建築ストック全体での省エネルギー化・CO₂排出を実効あるものとするために、対策技術の建築ストックへの適用手法(改修)の構築、設備の適切な運転管理システムの構築を行う。

3. 研究開発の概要

(1) エネルギー消費・二酸化炭素排出に係るより実効的な総合評価技術の構築

各種省エネシステムの使用状況等を考慮した実効性能評価技術、居住環境と調和した需要抑制手法の評価技術の検討を行う。また、収集した実況データの分析に基づく実効性評価手法の構築を図る。

(2) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用手法の構築

既存建築物改修による省エネルギー・CO₂排出抑制効果の評価手法を構築するとともに、改修を推進するための技術(診断技術等)・社会システム(断熱改修技術導入促進に資する制度等)に関する検討を行う。

(3) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための設備の運転管理システムの構築

運転管理システムに関わる省エネルギー化への阻害要因を調査、検討し、合理的な運転管理システムの構築を行う。

4. 達成すべき目標

(1) エネルギー消費・二酸化炭素排出に係る総合評価技術（多様な使用状況に対応し居住環境と調和した実効的な評価技術体系の構築）

(2) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用指針（既存建築物のCO₂削減に資する改修計画・設計手法、改修によるCO₂削減効果の評価手法の構築）

(3) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの計画・設計・運用指針

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

ヒートアイランド対策大綱では人工排熱の低減、地表面被覆の改善、都市形態の改善等が記載されており、保水性舗装の導入や機器の省エネなど個々の対策は積極的に進められている。一方、都市スケールの対策による気象緩和効果は十分に分かっておらず、早急に検討する必要がある。

3. 研究開発の概要

本研究では、スーパーコンピュータを活用した大規模数値解析をヒートアイランドの問題に適用することにより、建築物から都市スケールに至る熱環境解析手法を開発する。そして、ヒートアイランド緩和の観点から建物群の配置形態、オープンスペースの連続性等の都市形態について検討を行い、技術指針に取り纏める。

4. 達成すべき目標

- 1) 東京の詳細な風環境シミュレーションマップ
- 2) ヒートアイランド緩和のための都市形態技術指針

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

現在、閉鎖系水域、水源地域においては、建築物から排出される生活系排水によって水環境の汚染が進んでおり、浄化槽についても、浄化槽法の改正により合併処理が義務づけられ、合併処理浄化槽における排水基準も強化されたところである。

しかし、環境負荷が極めて大きい既存単独浄化槽は、現時点においても500万基以上も残存しており、その改善は、水環境保全上、喫緊の課題となっている。

また、既存の合併処理浄化槽は、ほとんどのものが有機系汚濁質の除去性能しか有しておらず、有機系汚濁質の除去性能についても、多くの既存浄化槽が新たな排水基準を満足していない。

更にほとんどの既存浄化槽は、栄養塩類（窒素、リン）の除去性能を有していないため、特に水源地域や閉鎖性水域に設置されている浄化槽については、窒素・リン除去性能の向上が求められている

このため、既存浄化槽を対象とした合併処理化技術や、窒素・リン除去性能向上技術が提案されてきたが、現状の負荷に対応した排水処理システムのコンパクト化はもはや限界となっており、既存改修に伴う諸問題も解決できていないため、その活用は遅々として進んでいないのが現状である。

本研究においては、低コストで合理的な既存浄化槽の合併処理化、高度処理化を実現するため、浄化槽への流入水量を大幅に低減する負荷低減技術と、既存の浄化槽自体を改造した低水量・高濃度処理技術を併せて用いる総合的負荷削減・処理システムと、この負荷削減・処理システムに対応した新たな評価手法の開発について検討する。

本研究は、排水負荷の低減を評価する新たな排水処理技術の枠組みを提示するとともに、その技術的有効性を実証することによって、民間に新たな技術開発のフィールドを提供しようとするものである

3. 研究開発の概要

本研究においては、従来認められていなかった、低濃度の排水については浄化槽に流入させず土壌浸透処理する技術、節水・制御技術等の活用等によって浄化槽への流入水量を大幅に低減する負荷低減技術と、既存の浄化槽自体を改造した低水量・高濃度処理技術を併せて用いる総合的負荷削減・処理システムを開発し、新たな技術開発のフィールドを民間に提供するとともに、この新技術に対応した新たな評価手法を併せて構築するため、次の事項について研究開発を実施する。

- 1) 既存浄化槽の高度処理化及び評価技術に関する研究
- 2) 節水制御技術等の有効活用による排水負荷削減技術に関する研究

4. 達成すべき目標

- 1) 既存浄化槽の高度処理化指針（新たな排水処理技術の枠組みの提示、有効性の実証、高濃度台所排水の処理技術の開発等）
- 2) 建築物における節水・水資源活用技術指針（利用用途拡大技術等）
- 3) 排水負荷の削減を評価する新たな浄化槽評価技術の提案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築分野は、わが国の二酸化炭素排出の1/3を占めることから、環境影響対策へ取り組みが強く求められている。近年、新しいエネルギーシステムとしての太陽光発電やコージェネが一般化しつつあるが、必ずしも強かにインセンティブが働くほどの効果が認められないため、普及の足取りははかばかしくないのが実状である。また、新たに加わることが期待される燃料電池についても同様の懸念がある。これらの新技術の経済性や二酸化炭素排出抑制効果を画期的に改善する技術・システムの開発が急務である。

本課題は、建築ストック全体の環境影響の最小化に資するため、ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与するエネルギーシステムに係る先進的かつ画期的な基盤技術・要素技術の開発ならびにそれらの住宅・建築への最適な統合化システムの開発を目的とするものであり、太陽光発電や燃料電池等のエネルギー技術に代わり得る新技術あるいはこれらの技術の効率を画期的に向上する技術等の発掘と開発を支援しようとするものである。

3. 研究開発の概要

ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与する先進的なエネルギーシステムの開発ならびにその住宅・建築への最適化を行う。

- (1) そのため、大幅な二酸化炭素排出が可能な技術シーズのレビューならびに発掘を行い、新技術の可能性と方向を明確にする。
- (2) 既存の技術シーズの中から、具体的なエネルギーシステムとして、太陽光発電、コージェネ、燃料電池等にキャパシタ（電気二重層による蓄電装置）を導入する等により画期的な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅・建築のエネルギー自立循環型システムを開発し、実用化のめどを立てる。
- (3) あわせて、必要に応じ（1）により発掘された技術の開発を行う。

4. 達成すべき目標

大幅な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅・建築用エネルギーシステムを開発する。

- (1) 燃料電池利用による二酸化炭素排出抑制効果は、最大15%程度と見積もられているが、蓄電システムや新エネルギー等の併用でより大きい効果が期待できることから、本課題では削減効果を30%まで引き上げることを目標とする。
- (2) また具体的な技術としては、①キャパシタ（電気二重層）を組み込んだエネルギーシステム、②それらを太陽光等の新エネルギー技術と統合し住宅・建築に最適化した自立型のエネルギーシステム、などを開発し実用化の目処を立てる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

住宅の室内空気の健康性確保に資する空気環境測定技術と換気手法の整備
（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

居室内ホルムアルデヒド濃度の低減を主目的とした改正建築基準法が平成15年7月より施行され、すべての建築物に放散建材規制と全般換気計画の実施が義務付けられたことから、要件を満たす実用的な対策技術の開発と整備が重要な課題となっている。しかし、躯体内部からの化学物質の放散対策や家具等の建材以外の発生源の特定・定量或いは、換気システムの効率にかかわる設計施工上の課題については未確立な部分が多く、早急な整備が望まれているところである。

一方、海外では近年、断熱・気密・換気の拙速な組み合わせや未熟な設計・施工に起因する、カビによる健康影響や水分蓄積による躯体内部での腐朽菌繁殖事例の報告が増えている。このような空気由来の健康影響問題の複雑・多様化は、近い将来、わが国の住宅の健康性を脅かす危険性があるが、それに対処するためには基盤となる測定評価技術の確立とそれに基づく伝播（繁殖）メカニズムの解明が喫緊の課題となっている。

このような事態に多角的に対応するため、本研究では、一般的な対策手法の底上げ・普及・定着と、汚染源・汚染物質の多様化を視野におさめ、

- （1）天井裏等の居室に表れない部位も対象とした揮発性有機化合物（VOC）放散量の測定評価技術に関する検討及び伝播機構の解明、
- （2）諸条件に適応した信頼性の高い換気システム設計技術の整備、
- （3）建物躯体内（天井裏、壁内、床下等）で発生するカビ等菌類の生育条件の解明に努める。

3. 研究開発の概要

- （1）ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材等からの放散量の測定技術に関する検証と改良
 - ・ 建材等からのホルムアルデヒド及びVOC放散量測定に関する技術の開発
 - ・ 天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の測定・評価技術の開発
- （2）天井裏や壁内・壁表面におけるカビや木材腐朽菌類発生防止のための設計手法に関する検討
 - ・ カビの生育環境条件から見た躯体内部等における環境条件の評価
 - ・ 木材腐朽菌の発芽及び生育条件に関する実験的評価

(3) 諸条件に適応した換気システムの開発

- ・ 多数室条件での外気分配性能の向上を目指した換気システムの開発
- ・ 窓換気等の合理的自然換気設計法の開発
- ・ ハイブリッド換気手法の開発

4. 達成すべき目標

(1) 建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術

現場でのチェックを視野に入れた建材の簡便・実用的な測定技術を提案する

(2) 日本の気候条件を考慮したカビの発生防止基準と、高湿条件における木材腐朽菌発生防止基準の提案（技術資料）

壁体内部への湿気侵入及び蓄積メカニズムを把握し、湿気移動の起きない工法、施工方法の提案を行なう

(3) 具体的な換気システム提案

施工後における風量検証の容易な換気システム、自然換気駆動力を活かした省エネ換気システム、新鮮空気配分バランスを向上させた省ダクト式換気システム等の実用性が高い方式を提案し、さらに換気設備の維持管理技術の確立し、換気設備技術の向上に資する

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

火災現象の科学的な解明が進み、仕様書的な法令に従うだけでなく、部分的には工学的な根拠に基づく火災安全設計が可能となり、2000年の建築基準法改正では防火に関する性能基準が導入された。しかし、防火区画や消火活動の支援などの性能は示されず、仕様規定のままであるため、防火区画の面積制限の緩和や、スプリンクラー設備の適切な評価を求める声は少なくない。

また、WTCテロにおける航空機の衝突による火災や近年増加している放火火災など、従来、想定してない火災に対して、どこまで安全性に配慮すべきかの議論が行われている。社会的に注目を集めた火災事例では、建築物を利用していた事業者が経済的に破綻するケースが多く、法令によらず、自ら火災による被害を軽減するために独自の対策をしたいという意識はあるものの、火災リスクを評価する手法が整理されていないため、効果的な対策が進んでいない。

本研究の最終的な目的は、建築物の目標とする火災安全性を、設計時点だけでなく、建築物の使用状況、維持管理の状態まで含めて、可能な限り定量的かつ総合的に確保する工学的な設計体系を構築することである。火災リスクを適切に評価し、設計する手法を用意することにより、火災安全に関する関係法令等の改正案を提示する。そのための第一段階として、本研究課題では、火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、必要性の高い工学的な設計手法、試験方法等を開発することを目的とする。

3. 研究開発の概要

火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、性能基準が整備されていない防火区画の設計法や、燃焼生成ガスの有害性の評価法等について整備を進める。以下の3つのサブテーマについて検討する。

- ・火災リスク評価フレームワークの構築： 実火災の事例や火災統計などの分析を踏まえ、建築物の火災リスク（火災発生頻度と火災による被害の大きさの積の総和等）を評価するフレームワークを作成し、火災シナリオや防火対策の作動確率などの取り扱いなど、標準的な手続きを整理する。
- ・構造耐火のための防火区画設計法の開発： 防火区画の構成要素の耐火性能、スプリンクラー設備の作動や開口部の閉鎖などの信頼性を考慮し、区画を越えた延焼の危険性、倒壊の危険性などの要求性能を実現する防火区画の設計手法を構築する。

- ・避難安全のための煙性状予測及び防火材料の性能評価法の開発： 想定される火災条件下における防火材料の燃焼性状、発煙性状等を工学的に予測するための評価手法、試験方法の開発を行う。特に、煙やガスに晒される避難者への影響を考慮するために、燃焼生成ガスの有害性については、動物実験に代わる評価手法を開発する。

4. 達成すべき目標

防火設計の技術者が性能設計に利用する、又は性能評価機関が性能評価を行う場合に利用するものとして、以下の設計手法、試験方法等を開発する。

- ・火災リスク評価フレームワーク
- ・設計用火災外力の設定ガイドライン
- ・構造耐火のための防火区画設計法
- ・防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

東海、東南海、南海地震、その他海溝型地震、首都直下型地震と、様々な地震の発生が懸念されているが、これらが実際に発生した場合には、震源域周辺の密集市街地を中心に大規模火災など深刻な被害が予想される。また、沿岸地域においては津波被害も懸念される。

防災上危険な密集市街地の解消に向けて、実際の現場においては、規制、誘導、事業等の公的施策、耐震補強、建替等の自主的改善も含め、様々な防災対策が実施されている。これらの実施に際しては、重点的に整備すべき地区を適切に抽出することが重要である。防災上危険な密集市街地がどの程度存在しているのか、どの程度解消が進んでいるのか、災害危険度判定や「まちづくり支援システム」などモニタリングツールの開発が進められており、一部活用も行われている。しかしながら、これらに必要なデータ整備の方法が開発されていないため、こうした手法を縦横に活用するまでには至っていない。さらに、重点整備すべき箇所が絞られたとしても、防災対策の選択は経験に頼る部分も大きく、限られた予算で効果的に実施されているとは言い難い。

以上を鑑み、本研究では、災害危険度判定や「まちづくり支援システム」等に必要なデータの整備手法を開発するとともに、密集市街地解消に向けて計画される防災対策の簡便な事前評価手法の開発を行う。これにより、市街地状況をモニタリングする際のコスト面や労力面での阻害要因は解消し、また、防災対策の合理的な実施が可能となり、防災都市づくりの効率化とスピードアップが期待できる。

3. 研究開発の概要

防災上危険な密集市街地の解消に向けて、実際の現場においては、規制、誘導、事業等の公的施策、耐震補強、建替等の自主的改善も含め、様々な防災対策が実施されている。これらの実施を促進するための防災対策支援技術を開発する。

- ・災害危険度判定等既存の評価手法活用のための低コストなデータ整備手法の開発
 - ・防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法の開発
- 実効性のある成果を得るために、ケーススタディを実施する。

4. 達成すべき目標

防災都市づくりの現場において、自治体や住民などが利用するものとして、以下を開発する。

- ・災害危険度判定等既存の評価手法活用のための低コストなデータ整備手法
- ・防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法を要する。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

SS400H 部材の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力測定
（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

背景：耐火被覆した鋼部材の許容鋼材温度は、JIS、告示の試験法で長く平均で350℃、最大450℃とされてきたが、外国の規格ではこの値より高い約550℃程度となっている場合が多い。過去に建築研究所で実施したISO基準による限られた数の梁・柱の載荷耐火試験結果でも、崩壊は平均鋼材温度で梁601℃、柱570℃と評価され、誤差を勘案してそれぞれ梁541℃、柱513℃が提案されている。これらの差は、崩壊耐力に基づく合理的耐火設計を行う上でも、耐火被覆性能の判定基準温度などの観点からも、正確な値に是正する必要がある。

目的：SS400H部材梁・柱の弾・塑性・クリープ崩壊耐力を、室温から800℃の範囲で測定し、温度の上昇に伴う崩壊耐力低下の全体象を明らかにする。この結果から応力レベルと崩壊鋼材温度の関係を求め、耐火設計の為の基盤情報とする。また、試験体に用いる鋼材から引張試験片を採取し、高温機械強度を測定する。これを利用した数値計算と実験結果を比較し、予測誤差の大きさを定量化する。加えて、既往の耐火試験結果などとの整合性について検討を行う。

必要性：これまでISOなどの載荷耐火試験により鋼部材の崩壊温度が評価されてきた。この方法は大型の試験体を使用し、試験は標準耐火加熱曲線に沿った加熱により非定常で行われるため、鋼材温度の制御は困難で鋼材温度にはバラツキがある。その上、載荷荷重として設計荷重を主に作用させるため、その荷重での崩壊温度を知ることが出来るが、任意の温度での崩壊耐力を知ることが出来ない。本研究では中型試験体を使用し、電気炉により鋼材温度一定・定常の条件の基、部材に作用する荷重を増加させて崩壊耐力を測定するため、任意の温度での崩壊耐力を測定できる。広い温度範囲の崩壊耐力低下の全体像把握には、この方法が適している。もちろん、ISOの方法と同様に鋼材温度を上昇させながらの崩壊耐力測定も可能である。

3. 研究開発の概要

建築構造に利用される代表的鋼種SS400について、H形梁・柱部材の崩壊耐力を弾・塑性・クリープ性状を視野に入れ室温から800℃までの範囲で測定し、鋼部材の崩壊耐力低下の全体象を明らかにする基礎資料を整備する。また、実験温度での高温機械強度を測定し、それによる数値実験を行い、実験結果と予測結果を比較し誤差を評価する。さらに、この実験手法をSS400以外の鋼材料について、崩壊耐力低下を評価するための標準的方法として提案する。

4. 達成すべき目標

- 1) 梁、柱の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力曲線の作成
 - 2) 各応力レベルでの崩壊温度の提案、実験結果と数値実験の比較と誤差の定量的評価
 - 3) 他の鋼材料について、崩壊耐力低下とその全体像を評価するための標準的実験方法の提案
- 以上について報告書をまとめる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究
（平成 18 年度～平成 20 年度）

2. 背景及び目的・必要性

現在、我が国は成熟社会への過渡期にある。生活水準の向上や価値観の多様化は、建築に対するニーズをますます多様化、高度化させており、時代変化も含めて、こうしたニーズに絶えず応えられる建築の計画・生産、維持管理に関する技術、手法が必要とされている。また、都市の建築ストックの蓄積は進み、量的には充足している一方、居住空間としての豊かさの実感は乏しく、建築後の年数を経た建物も増加していることから、構造安全性や耐久性、設備機器の機能等に不安・問題を抱える建物も存在する。例えば、分譲集合住宅（マンション）のストック量は、現在すでに400万戸を超え、2010年には、建築後30年以上を経過した建物が100万戸を超えるとも言われている。

こうした社会的状況の下では、従来の「つくる（development）視点」に立脚した建築の設計・生産、運用・管理の技術、手法、制度的仕組みでは十分な対応が困難であり、既存建築ストックの多様性に応じた「いかして使う（management）視点」へと転換した仕組みの再構築が求められる。しかし、既存建築ストックの円滑な再生・活用のための計画手法及び制度インフラは未整備であり、既存ストック対策に不可欠な診断・改修・更新技術についても、これまでに検討されてきた様々な技術を、既存ストックに対応した計画手法や制度インフラの仕組みの中で「いかに使うか」という視点での整理が必要である。

本課題で想定している「機動的」な手法とは、従来の制度的な仕組みや耐久性に関する考え方では対応が困難な状況に対して、より柔軟に的確に対応するための手法、制度的な仕組みを整えることを意図している。例えば、新築をベースに組み立てられた既往の建築関連基準、金融の仕組みなどに起因する再生、改修の選択肢の限定、経年による中性化によって躯体コンクリートが鉄筋の保護効果を失ったストックなど、今後のストック化社会において直面するであろう様々な問題を抱えたストックに対しても対応が容易となる手法、制度的な仕組みを整えるための検討、提案を想定する。これによりストック再生・改修市場の円滑化、拡大が期待され、より幅広い既存ストックに対する再生・活用が可能になると考えられる。

このため本研究では、こうした社会構造変化に対応し、今後増大する既存建築ストックの再生・活用を促進し、豊かな居住空間、住環境を確保する計画手法の開発、機動的な再生・管理・運営方法および制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うとともに、既存建築ストックの再生・活用に際して必要不可欠となる実用的な診断・改修・更新のための技術の体系を構築することを目的とする。

3. 研究開発の概要

このような目的から、本研究では、以下の5つのサブテーマを設定し、検討を行う。

- 1) 集合住宅ストックを中心とした機動的な再生・活用のための計画・技術・制度的課題の整理
- 2) 既存建築ストックの適切な評価のための診断・維持管理技術の開発
- 3) 既存建築ストックの機能回復・向上のための改修・更新技術の開発
- 4) ストック社会対応型の制度インフラの理論・体系構築
- 5) モデル実験を通じた再生技術・手法の適用性検証

4. 達成すべき目標

本課題では、以下の成果を予定している。

- 1) ストック社会対応型の技術基準体系、制度インフラ等のスキームの提案（関係法令、融資制度などの考え方）
- 2) 既存建築ストックの新たな再生・活用手法（計画・事業手法のモデル提示）
- 3) 既存ストックの多様な状態に即した補修・再生・更新手法選択のための技術指針（既往技術の体系化およびそれらを補完した躯体や外装材、設備の診断および補修・更新指針等）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

無線 IC タグの建築における活用技術の開発

－既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発－
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築物の生産・管理には様々な業態が関わるため多種多様な情報が個別散在的に保有されており、例えば自動車のように情報を一元化して管理することが難しい。このため建物の初期性能や履歴などに関する情報の所在がわからない、情報が存在しない、情報が不十分であるなどの理由によってユーザーや社会が不利益を被ることも少なくない。建物単体に対して入手できる情報が不十分であることは、中古物件を安心して購入できない原因の一つにもなっており、既存ストックの流通促進を妨げている。

第二期科学技術基本計画では「社会で流通する膨大な情報を高速に分析・処理し、蓄積し、検索できる高度コンピューティング技術」が、推進に重点を置く技術の一つにあげられており、第三期科学技術基本計画の理念と政策目標においても、目標の一つに「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」が挙げられている。

建築情報についても、近年目覚ましい発展を遂げている無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用して高度に管理することによって、情報へのアクセサビリティとトレーサビリティを飛躍的に向上させることが可能であり、必要なときに欲しい情報をどこでも入手できる基盤を整備することが可能である。

本課題ではユーザーや公的機関等が建物単体の履歴情報に容易にアクセスし、活用できる基盤を整備することを目的として、無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用し、建築物単体に関わる履歴情報を高度に管理する方法を、建築に関わる様々な業態と共に開発し、開発の過程を通じて、情報管理の体系と各業態が守るべき取り決めごとを定める。

3. 研究開発の概要

- (1) 生産に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成
建物の生産に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。
- (2) 維持管理・改修に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成
建物の維持管理・改修に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。

(3) 履歴情報の管理・活用システムの開発

タグに記録したコード情報に基づいて建物の履歴情報を管理するための管理ルールを作成する。情報管理と情報活用のためのネットワークシステムの開発を行う。

(4) 情報管理・活用方法の妥当性を確認するための検証実験

情報管理ルールと情報管理・活用ネットワークシステムの妥当性を、モデルケースを用いた実証実験を通じて検証する。情報のアクセサビリティ、トレーサビリティについての確認を行う。

4. 達成すべき目標

研究開発のアウトプットとして以下に示す2つの成果を取りまとめることを目標とする。

- (1) 無線 IC タグを活用した建築物の履歴情報管理指針
- (2) 建物履歴情報の管理・活用システム

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究
（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築物の主要構造部材に用いるコンクリートは、建築基準法第37条の「指定建築材料」に指定され、建設省告示H12第1446号においてJISA5308に適合するものとして定められているが、現行のJIS規格は再生骨材を規定していない。そのため、再生骨材を使用したコンクリートを鉄筋コンクリート構造物などに使用する場合には、国土交通大臣の認定取得および事前の指定性能評価機関での性能評価が必要になるなど、現行法令等の規定により、建築分野のコンクリート・アスファルト塊のリサイクル率は現状は全体の1%にも満たない状況であるが、H15年より再生骨材関係のJIS化作業が総理府主導のもと開始され、昨年、従来の普通骨材とほぼ同程度の性能を有するJISA5021(コンクリート用再生骨材H)が制定されたが、近々にJISA5308の改正も予定されており、同JIS規格を指定している建設省告示1446号についても改正の検討が必要となる。一方、普通骨材よりも性能の劣るMクラスの再生骨材はJISA5308に取入れられる可能性は少なく、従来どおり大臣認定と指定性能評価機関の性能評価が必要となるが、再生骨材の品質基準・管理方法は指定性能評価機関ごとに異なっており、評価基準等の統一化が切望されているのが現状である。本研究課題は、再生骨材のJIS化プログラムや製造実態を踏まえ、川砂・川砂利を原骨材とする再生粗骨材を対象に、“再生粗骨材の用途別品質基準(案)”、“再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案)”および“再生粗骨材を使用したコンクリートの調合設計方法(案)”に関する技術開発・支援を目的とするものである。

3. 研究開発の概要

- 1) 再生粗骨材を使用したコンクリートの品質・評価技術：各種再生粗骨材を使用したコンクリートの力学特性、物理特性、化学特性を実験検討し、川砂利や砕石など既存の粗骨材を使用したコンクリートとの比較検討を行う。
- 2) 再生粗骨材の用途別品質基準(案：建築版)と品質管理：構造用再生粗骨材の用途別品質基準(案)を策定するため、化学特性や物理特性について試験方法、判定方法の整理・検討を行うとともに、再生粗骨材の品質管理方法について検討を行う。
- 3) 再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分：再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案)を策定するため、再生粗骨材を使用したコンクリートの諸性能について整理・検討を行う。

- 4) 再生粗骨材を使用するコンクリートの調合設計：再生粗骨材を使用したコンクリートの調合設計(案)を策定するため、養生方法・環境の相違による再生粗骨材を使用したコンクリートの性能・品質の変動を、実験的に整理・検討する。

4. 達成すべき目標

本研究の達成すべき目標は以下に示す4項目である。

- 1) 「再生粗骨材の用途別品質基準(案)(仮称)」の提案
- 2) 「再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案)(仮称)」の提案
- 3) 「再生粗骨材を使用したコンクリートの調合設計(案)(仮称)」の提案
- 4) 各種実験研究の成果を建築研究報告、学会論文集など査読付き論文として取りまとめる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

各種調査から住宅・住環境に対する国民の期待について調べてみても、事故・犯罪等への対策、すなわち日常的な安全・安心に関わる項目が多い。また、国土交通省重点施策においても「ユニバーサルデザインの考え方に基づく国土交通政策の構築」「安心でくらしやすい社会の実現」など、安全・安心に関連するキーワードが並ぶ。本研究は、これら建築・都市に関わる安全・安心性能向上に向けた研究・開発を行う事を目的とする。先の調査の上位にある防犯に関しては、認知件数に歯止めが掛かり検挙率も回復に転じているものの、国民の不安が改善されるまでには至っておらず、犯罪発生件数の減少、国民の安心感の回復を両輪として今後とも進める必要がある。高齢者等への配慮項目として重要な建築内事故の防止対策についても、近年事故は増加傾向にあり、安全・安心性能向上といったこれら課題に対する要求は今までにも増して強いと感じられる。加えて「防犯性能の向上」と「移動や避難の容易性」と言った競合する複数の問題に対しては、今までほとんど検討されておらず、ユニバーサルデザイン的な視点からもう一度整理をする必要がある。

3. 研究開発の概要

研究の骨格として、「防犯」「建築内事故の防止」「歩行空間の安全性」「ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題」というテーマを取り上げる。まず実施にあたっては、広く継続的に「国民のニーズ調査」を行い、社会環境の変化とニーズの変容、潜在的な問題点等を洗い出し、これらを受け技術的対応を体系的に検討する。防犯分野においては、住宅の防犯、都市の防犯が対象となる。前者については、住宅性能表示制度、防犯優良マンション制度などにおいて基準が示されており、今後、PDCA サイクル（plan-do-check-act cycle）にもとづく基準の改良を行う。建築内事故の防止については、安全に関わる建築情報の集約と共有に関わる技術、建築的対応技術について提案する。道路安全性については、交通事故防止の観点からの歩行空間の安全性の検討、敷地・歩行空間等の連続的一体的バリアフリー性の検討を中心に、実際のフィールドを想定し研究を進める予定である。ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応については、サブテーマの結果を受け、トレードオフにかかわる問題及び複数の分野にまたがる問題（例：、防犯と防災）について被験者実験等を通じて、検討を行っていく。また研究を進める上で、「ユーザーの声を集約する仕組み」であったり「それらを受けて実験や研究が出来る共同研究体制の構築」、「開発へと繋がるような設計情報の収集や提供」これらを「有機的に連携させる体制作りやインフラ作り」

といった視点を常に心がけていく。

4. 達成すべき目標

- (1) 安全・安心に関わる国民ニーズの調査（意識調査結果の公開、指針の提言）
- (2) 住宅・都市の防犯（リスク評価マップやデザインガイド、防犯性の高い建物への評価・改善案の提示）
- (3) 建築内事故の防止（建築・部品等の安全設計指針、安全安心 DB 構築技術の提示）
- (4) 歩行空間における安全性（連続的・一体的バリアフリー、安全技術設計指針の提示）
- (5) ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応（防犯・防火・UD 等の複合的視点から見た設計指針・技術、地域安全・安心調査支援技術の提案）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建築プロジェクトの円滑な推進のためのブリーフィングに関する研究
（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築プロジェクトの初期段階において、発注者や使用者の建築への意図・ニーズ等を明示化した文書がブリーフ（プログラム）であり、ブリーフを作成するためのプロセスがブリーフィング（プログラミング）と呼ばれる。契約観念の明確な欧米では、ブリーフは必須文書と考えられ、発注に際して発注者側がブリーフを作成することが一般的である。一方、我が国の建築プロセスにおいては、ブリーフィングの概念が定着しておらず、実現すべき建築のあり様が曖昧なままの状態が発注・設計が進められることが多い。我が国においてもPMの導入等の発注形態や建築プロジェクト自体の多様化、建築プロセスの細分化等が進んでおり、ブリーフィングの不在は設計・施工の途中や建築完成後、発注者意図との相違に起因する問題、その責任所在の不明を生みやすい状況にある。

さらに、建築はその存在自体が社会的な影響を持つものであり、その影響は建築の所有者・使用者に限らず、周辺の環境や社会にまで及ぶことになる。適切なブリーフィングは、受発注者間の契約・責任問題に止まらず、建築の社会に与える影響の検討にとっても必要不可欠である。また、ストック社会において、建築をまちの構成要素、社会の資産としてとらえる発想に立てば、良質なストックとして世代を超えて長く使用に耐える建築とする必要があり、このためには建築プロジェクト初期段階での明確なブリーフ作成と、それ以降（建築完成後の運用段階も含め）のブリーフの適切な運用が重要といえる。

本研究では、上記のような背景から、建築完成後の運用も含めた建築プロジェクトの円滑な推進を目指したブリーフィングの手法について、事例分析やケーススタディを通じて検討を行うことを目的としている。

3. 研究開発の概要

発注者（及び使用者）ニーズを的確に把握し、ブリーフとして整理するための手法・技術として、①プロジェクトの有用性等の客観的評価がより一層求められる公共建築プロジェクト、②ストック社会において建築プロジェクトの主流となるであろう既存ビルのリニューアル等、を対象としたブリーフィング手法の検討を行う。このブリーフィング手法は、発注者（及び使用者）ニーズを抽出する方法ならびに抽出された要件（主に施設要件等）からブリーフへ展開する手法とそれらの重要度の評価手法等を含んだものを想定する。

また、ブリーフィングプロセスにおいて得られた情報を設計・工事段階において有

効に活用していく（例えば、適切な構法や材料等の選定・提案など）際に重要となる、ブリーフと仕様書（具体の仕様選定）をつなぐための検討を行う。具体には、ブリーフの項目から部位レベルでの性能・機能へ展開する部分について、その性能・機能の分類ならびに体系化について検討する。

4. 達成すべき目標

中小規模の公共発注プロジェクト等を対象とし、以下の手法を整理する。

- ・ 発注者（及び使用者）のニーズ把握手法およびニーズ調査結果のブリーフ項目への展開手法
- ・ ブリーフと仕様書（具体の仕様選定）をつなぐ性能・機能項目の分類・体系化案（例）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究
～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

我が国の人口は、2005年の人口動態統計（年間推計）によると統計開始以来、初の自然減となり、従来の予測を2年上回るペースで人口減少社会へ突入した。少子高齢化の進展により、高齢化率は既に総人口の20%に達している。また、経済の安定成長、環境制約の増大等、都市・住環境整備を取りまく環境は大きく変化している。都市の建築ストックの蓄積は進んだものの、居住環境としての豊かさの実感は乏しく、既成市街地の空洞化、郊外の活力低下、衰退等の問題が生じている。土地利用の高度化等、従来型の手法による開発利益は期待しにくく、国や地方の財政余力が低下するなかで、全面的な公共整備への期待も困難な状況となっている。

人口減少社会では、都市機能や公共投資・サービスの集約・効率化とともに人口等の密度低下が進む郊外等の地区においても高齢者等の生活レベルが維持可能な施策展開が求められる。また、歴史・文化等、多様な地区特性を踏まえた取り組みが重要である。こうした状況に対応した都市・居住空間の再編には、地区、施策の選択・判断のための詳細かつ継続的な地区の実態情報把握手法、官・民の適切な役割分担と中間的セクター等の新たな主体の関与手法の構築、拡大成長の時代の開発的視点から安定社会に対応した運営的視点へと転換した制度インフラ（事業制度、金融、税制等）の再構築が必要となる。

本研究では、こうした人口減少社会の到来という都市・住宅を取りまく社会構造変化に対応し、地区特性に応じた公的役割の選択的な集約・縮小化、新たな主体の参画による市街地の居住空間再編及び地区運営手法について、モデル地区における具体的な検討（ケーススタディ）を通じてモデル開発を行うとともに、制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うことを目的とする。

3. 研究開発の概要

人口減少社会に対応し、多様な地区特性に応じた主体の参画による居住空間の再編手法、地区運営システムのモデル開発を目指し、以下のサブテーマを設定して、検討を行う。サブテーマ1)～3)の具体的な検討、開発は、4)モデル地区でのケーススタディにおける検討を中心として実施する。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システムの開発
- 2) 居住空間再編手法（地区運営システム含む）の開発
- 3) 人口減少社会に対応した制度インフラの理論・体系構築
- 4) モデル地区でのケーススタディを通じた検討・検証

4. 達成すべき目標

モデル地区でのケーススタディに対応して、以下のモデル開発を目標とする。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システム
- 2) 人口減少社会に対応した居住空間再編（地区運営含む）マニュアル
- 3) 人口減少社会対応型の制度インフラの再構築スキーム

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

住居取得における消費者不安の構造分析および対策技術に関する研究
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

消費者にとって、住宅建築の生産プロセスは不透明な部分が多く、安心して住居を取得できる環境が整っているとは言い難い。

住宅取得時において消費者が感じている不安には、契約手続きや業者選定などの住宅取得前段階での不安、住宅取得を進めている段階における業者とのやり取りや自らの要求をうまく表現できないことなどをはじめとした不安、さらに住宅取得後において感じる住宅の品質に関する不安など多岐にわたっている。これらの不安の原因としては、消費者自身の建築に関する情報・知識不足や、生産者側に起因するものなど様々な要因が関与しており、結果として、各種の影響（何らかの不利益につながる場合と、“取り越し苦労”で済む場合がある）を消費者にもたらしているものと推察されるが、その詳細な実態は明らかではない。

一方、不安の解消・軽減につながる対策として、各種の主体において様々な取り組みが進められているが、不安の原因・影響等によって効果的な対策は異なると考えられる。従って、どんな要因がどんな不安を招き、どんな影響を及ぼしているかという因果構造を把握することが、対策への第一歩として必要不可欠である。

そこで本研究では、住居取得における消費者が抱く不安について、まず現状調査および統計的因果分析を実施し、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することを第一の目的とする。さらにその結果に基づき、不安解消のための技術・方策について検討し、その成果を世に供することを第二の目的とする。

3. 研究開発の概要

住宅取得における消費者の不安について、①消費者サイドならびに、②実務者（生産者、生産プロセスなども）を対象とした実態・意識の調査分析を行う。

この分析においては、単にどんな不安がどの程度存在するかという量的な把握だけでなく、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することが必要である。調査データから因果関係を分析することは、従来、不可能ないし困難とされてきたが、これを可能とする分析手法として、当研究所における過去の研究（「ニーズ・CSを把握し活用するための技術（H14-16）」ほか）の成果として得られた統計的因果分析の技術を活用する。なお、成果技術の一部は特許出願済みである。

次に、調査分析の結果ならびに民間の主体等における類似の取り組み等も踏まえ、明確にされた不安構造を解消するための技術、方策について検討する。なお、現時点では、③消費者の要求確定プロセスを支援する技術、④消費者への情報の提供・活用

方策、⑤住居生産プロセスの改善方策の3つの対応課題を想定し、検討する予定にしている。

4. 達成すべき目標

- ・ 住居取得における消費者不安の現状に関する調査分析結果の公開
- ・ 消費者の要求確定プロセスを支援する技術に関するツール・マニュアル類
- ・ 消費者への情報の提供・活用のあり方に関する指針・提言
- ・ 住居生産プロセスの改善方策に関する提言

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

平成15年度には「美しい国づくり政策大綱」が制定され、平成16年度には「景観法」が制定された。この中では、我が国の自然景観の保全とともに、歴史的な建造物や街並み景観の保全、あるいは都市、農山漁村等における良好な景観の形成が唱えられている。このような中、都市空間を構成する建築外構、公園、歩道、駐車場、市街地内道路などの都市土木の分野において質の高い外部空間を形成するために、石、砂利、砂、土などの素材感のある自然素材を活用した舗装が活用されている。

素材感のある舗装として接着剤系舗装がある。この舗装自身は透水性もあり、美しく環境に優しい舗装として歩道や園路などで活用されているが、接着剤の粘性の低さから液だれが生じ、多くの舗装が1～2年程度で剥離し始める。また強度が低く、車両が進入する部分には利用できない。

建築研究所ではこれまでの景観、まちづくり関連研究として、街なみ環境整備事業等においてこの接着剤舗装を試験的に活用しその効用（景観性、地場産材の活用による活性化、透水性能等）を測定してきた。その中で接着剤の粘性をあげることによって必要な強度が確保でき、住宅地内や集落内等での市街地内道路や駐車場などでの活用の可能性があることがわかってきた。

ところで接着剤系透水性舗装の強度基準等の技術基準は現在なく、類似したものとして透水性インターロッキングに対する建築学会の基準があるのみである。幅広く普及するためにはその技術基準や評価基準を確立することが必要である。

都市環境や地域への影響評価も含め、評価基準を確立するためには量的な測定が必要不可欠である。この場合都市レベル、地区レベルにおいて都市の土地被覆（土地利用）を類型化し、その面積等を測定する必要がある。これは常に変化するものであり、効果測定のためには簡便に類型化し、測定する手法の確立が必要である。

そこで本研究は、自然素材である砂利、砂を用いた高粘度接着剤系舗装を開発し、その技術基準を確立する。併せてリモートセンシングを活用した都市的土地被覆の測定技術を開発するとともに、この技術を活用した評価手法の開発を行うものである。

3. 研究開発の概要

- 自然素材を用いた透水性舗装による外部空間整備技術の開発
 - 1. 軽交通対応高粘度接着剤系透水性舗装材の開発
 - 2. バリアフリー空間整備への活用技術の開発
- 自然素材による土地被覆の環境評価手法の開発
 - 1. リモートセンシング技術による都市的土地被覆測定技術の開発
 - 2. 地下浸透水の挙動に関する研究

4. 達成すべき目標

- 自然素材を活用した本格的な透水性舗装の開発
- 自然素材を活用した透水性舗装の設計・施工技術の確立
- バリアフリーな外部空間設計・施工技術の確立
- 環境共生型舗装技術の確立
- 都市内水害への効果測定
- リモートセンシングを活用した都市的土地利用調査手法の確立
- これらによる美しい景観を持つ住宅地の普及

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建築・敷地等の緑化による都市の環境改善効果に関する基礎的研究
（平成16年度～平成18年度）

2. 背景及び目的・必要性

都市の緑化は、植物の蒸散や輻射熱の緩和による気温の低減、日射の遮蔽による建築物への熱負荷の軽減等により、都市のヒートアイランド現象を緩和し、都市環境の改善に寄与するものと考えられる。今後都市緑化の推進により、環境への負荷の少ない持続的発展可能な都市環境を形成していくためには、市街地面積の大半を占める建築とその敷地の緑化について技術開発とその普及を促進していくことが必要かつ不可欠である。人工地盤や建築の屋上・壁面に関する緑化技術のうち、人工地盤、屋上緑化については、公共施設のみならず民間の建築等においても既に普及段階にあり、緑化技術も蓄積されつつある。これに対して、建物の壁面緑化に関する技術については、垂直面という特殊性もあり、屋上緑化に比して開発普及が立ち遅れており、未だ開発途上にある。

以上の社会的背景、人工地盤や屋上・壁面等における技術開発の現状等を踏まえ、本研究は特に技術開発を促進すべき要素技術として壁面緑化による外部環境への熱負荷軽減効果について実証実験による基礎的なデータの蓄積を図るとともに、他機関との連携を図りつつ、実験計測により得られた数値データ等を元に、街区・地区スケールでの壁面緑化等の建物緑化による温熱環境改善効果をシミュレーションにより定量的に評価する技術の開発を目的として実施するものである。

3. 研究開発の概要

建築研究所内の実験棟において壁面緑化の試験体を設置し、コンクリート壁面との比較により、外部空間における熱の放射収支・蒸発散効果について実地に計測し、実験結果に基づき、実在の街区・地区スケールでの温熱環境について数値シミュレーションを行い、壁面や屋上等建物緑化による環境改善効果について定量的な評価を行うものである。

【16年度】

- (1) 壁面緑化等について民間の技術開発の動向と課題整理
- (2) 放射環境等の実験計測の実施

【17年度】

- (1) 熱収支の計測
- (2) 街区スケールでの温熱環境改善効果シミュレーション

【18年度】

- (1) 温熱環境実験データの整理
- (2) 地区スケールにおける緑地配置モデルの構築
- (3) 成果のとりまとめ

4. 達成すべき目標

- ・ 壁面緑化による温熱環境改善効果の定量的な把握と評価
- ・ 都市緑化による街区・地区スケールでの温熱環境改善効果のシミュレーション
評価技術の開発

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発<被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案>

（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

<背景>

開発途上国における地震被害には甚大なものがあり、特に所得の低い一般庶民層において被害が著しい。これまでも多くの取り組みがなされてきているが、①先進国の技術がそのままでは通用しないこと ②開発途上国の実情に照らして有効な技術の普及のための方策が確立されていないこと ③個々のプロジェクトからの教訓等の情報の共有化が不十分であること 等から必ずしも、十分な被害軽減の効果を上げておらず、取り組みの必要性がある。

なお、建築研究所の平成18-22年度の中期計画において、「研究所の技術力を活用して国際的期待に応えつつ国際的共通課題の解決に貢献するため、開発途上国における住宅の耐震性向上に資する研究開発などを進める」こととされている。

<本取り組みの趣旨・目的>

膨大な人命に関わる極めて重要な課題であり、これまでも多くの取り組みがなされてきていることから、2005年度において本課題について建築研究所が研究開発を実施することの適否に関して、意義、成果の見通しなどのフィージビリティスタディを実施した。その成果を踏まえて、今年度より開発途上国の一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発に取り組む。実施にあたっては、世界各国で取り組まれてきているこれまでの成果を有効に活用することを基本とし、研究開発の不十分な分野、確認・検証が必要な分野等に集中に取り組むことにより、被害軽減の実現に最重点を置いた総合的な研究開発に取り組む。この場合、被害軽減実現の実施主体となるべき開発途上国の研究機関等とのパートナーシップを基本とし、総合的な取り組みのための関連する機関の幅広い参画を求める。

3. 研究開発の概要

- ① 世界各国のこれまでの取り組みのレビューなどにより、被害軽減を実現するための方策がカバーすべき広がり把握、今後重点的な取り組みが必要な分野の明確化等のための被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- ② 種々の提案がなされていながら、工学的検証、現場での施工性の検討等が不十分な耐震工法についての検討、提案の取りまとめに重点的に取り組むこととし、以下の事項についての研究開発を行う。

- (1) これまでの取り組みの把握、経験、教訓等の共有化
- (2) 上記に基づく被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- (3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握（ペルー及びインドネシアにおけるケーススタディ）
- (4) 実践的な耐震工法の検討、提案の作成（開発途上国カウンターパート機関との協力による）

4. 達成すべき目標

- ・ これまでの取り組みの把握を踏まえた被害軽減実現へ向けた枠組みの提案
- ・ 開発途上国の一般庶民住宅の典型的な工法（4工法程度）についての実践的な耐震工法の提案（相手国カウンターパートと機関との協力による、ケーススタディ対象工法の普及のためのガイドライン、マニュアル等の作成。）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

世界の地震災害において、地震による犠牲者のほとんどは、途上国において発生している。建築研究所は、途上国からの研修生を対象に、長年にわたり地震学・地震工学の研修を実施してきた。また、ペルー、メキシコ、トルコ、インドネシア、ルーマニアなどへの政府間の技術協力プロジェクトに専門家を派遣し、多くはプロジェクトのチームリーダーとして主導的な役割を担ってきた。こうした経験、ノウハウ、ネットワークを活用し、国際間の技術協力を推進していくことで、建築研究所が世界の地震災害軽減において先導的な役割を果たすことが期待される。

また、インターネット等を通じて米国の地震防災技術（とくに耐震設計法などのソフト面の技術）は世界に広まっているのに比べ、日本の地震防災技術は、ほとんどの情報が日本語であること、海外への情報発信が少ないことなどから、期待するほどには普及していないのが現状である。日本の優れた耐震技術を世界に普及していくためにも、研修内容を充実させるとともに、積極的に情報を海外に発信することで、こうした事態を改善して行くことが必要である。

さらに、途上国との協力関係を強化し、途上国側のニーズを反映して、途上国の環境に合った技術開発を行う必要がある。とくに、日本の協力で設立された研究機関を中心に、共同研究、共同実験、遠隔講義等を積極的に実施し、国際技術協力のネットワーク作りを進めることが望まれる。

3. 研究開発の概要

- ・ 途上国との共同研究による「早期地震被害推定システム」の事例蓄積
- ・ 途上国の建築物の耐震性評価のための共同実験の実施
- ・ 国地研修レポートのホームページへの掲載
- ・ 講義資料（動画を含む）のホームページへの掲載
- ・ 国際技術協力の枠組の構築
- ・ ISEE ネットの充実

4. 達成すべき目標

国際技術協力のネットワークづくりを目指して、(1)情報データベースの構築、(2)情報インフラの整備、(3)双方向の協力関係の構築を行う。このうち、(3)双方向の協力関係の構築を本研究の中心課題に位置づけ、3年間以内に、国際技術協力の成果として、途上国の研究機関との共同研究と共同実験の実施を目指す。また、こうした共同研究や共同実験が単発の成果に終わらないように、長期的な国際技術協力関係の枠

組みを構築する。また、本研究の内容は、国際地震工学研修と密接に関係することから、研究成果をもとに研修の充実を図っていく。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

地盤上の強震観測網は近年著しく充実し、貴重なデータが蓄積されつつあるが、建物を対象とした強震観測の事例は少なく、観測記録が公開されている例は稀である。このため、次世代の耐震技術の開発や既存建物の耐震改修技術の向上に不可欠な、建物の実地震時の挙動に関するデータが不足している。このため、実在の建物の地震時挙動を観測し、耐震工学や地震工学の研究を行うとともに、観測記録に関するデータベースの構築・充実・公開を行うことが、耐震技術の進化の促進にとって、必要不可欠なこととなっている。

建築研究所は1957年から建物を対象とした強震観測を行っており、これまで多くの記録を蓄積し、有用な研究成果を挙げている。入力地震動の適正な評価や新しい耐震技術の検証のために、今後とも強震観測網の充実に努め、長期的視点に立って観測を継続してゆくことが肝要である。

3. 研究開発の概要

全国の建物(100棟程度を目途に今後検討)を観測点として整備、維持する。その際、観測対象の建物の規模や構造種別、敷地地盤種別、及び観測記録の蓄積状況を勘案し、観測網の最適化を図る。得られた観測記録は、建築研究所での研究の基礎資料として活用するとともに、一般に公開する。また、建物を対象とした強震観測の一層の普及に必要な、観測技術と解析技術の開発を行う。

4. 達成すべき目標

「強震観測網の維持管理と記録の収集」及び「強震観測の普及のための技術開発」の各サブテーマにおいて、以下の項目を達成する。

(1) 強震観測網の維持管理と記録の収集

- ・ 強震観測網の安定した稼動と観測地点配置の効率化
- ・ 強震観測記録のデータベース
- ・ 強震観測記録から検討された建物の動的特性に関する知見

(2) 強震観測の普及のための技術開発

- ・ 次世代強震観測システムや観測に付加価値を与える技術など、強震観測の普及に資する技術と情報
- ・ 強震観測記録を処理するソフトウェア
- ・ 新しい建物の強震観測計画の提案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発
（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

地震のメカニズムの解明、地震被害の把握には種々のデータ解析に基づく総合的な検討が必要である。国際地震工学センターにおいては、大地震発生直後に地震の解析結果（余震分布と断層面、震源メカニズム、断層モデルの推定）をインターネット上で公開し続けている。しかし、それは速報であり、データの蓄積と共に解析精度と信頼性が向上する。そこで過去に発生した大地震に関して、断層面上のすべり分布と破壊伝播の時間的推移も含む不均質断層モデルの決定版を求め、地震カタログを作成する。また、成果の応用例として、その不均質断層モデルを元に強震動を推定する。信頼性の高い地震カタログは、国際地震工学センターの研究機関としての知名度を上げるのにも有効である。

3. 研究開発の概要

本研究では過去約10年間に全世界で発生した大地震（概ねマグニチュード7.2以上）について、(i) 余震分布と断層面の推定、(ii) 震源メカニズムの推定、(iii) 断層モデルの推定を行う。同一でかつ最新の解析手法を過去の地震にさかのぼって適用することにより、高精度でかつ均質な地震カタログを作成することができる。更に、大きな被害をもたらした地震については、推定された不均質断層モデルを元に強震動を推定する。これらの成果は、地震のメカニズムの解明、地震被害の把握に役立つ。

4. 達成すべき目標

- ・ 過去の大地震の不均質断層モデルを統一かつ高精度に推定し、カタログを作成する。
- ・ 大被害地震については強震動推定を行う。

資料3 平成18年度 競争的資金研究課題

○科学技術振興調整費による研究開発

- ・ 危機管理対応情報共有技術による減災対策
- ・ 地震防災に関するネットワーク型共同研究

○環境省 地球環境保全等試験研究費

- ・ 市街地形態が熱環境に及ぼす影響の定量的評価に関する研究

○科研費補助金による研究開発

- ・ 既存鉄筋コンクリート造建築外装部材の戦略的メンテナンス最適化支援システムの開発
- ・ 建築の長寿命化と地方都市の活性化のための閉鎖されたホテルの有効利用手法
- ・ 光触媒を利用した塗料のセルフクリーニング効果の持続性評価
- ・ 防犯マンション登録制度等の現状と課題及び英国関連制度の適用可能性に関する研究
- ・ 沈み込みプレート境界で発生するゆっくりすべりのモデル化
- ・ 戸建住宅のための地盤調査技術の開発研究
- ・ 五重塔の振動特性に関する研究
- ・ 中間スケールの地震ゾーンネーション
-マクロ・マイクロ両スケールからのアプローチ-
- ・ 住宅における建築躯体性能と暖冷房設備のマッチング技術(最適導入方法)の開発
- ・ 既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システム開発
- ・ 住宅の躯体内部通気が室内空気環境に与える影響 -防腐剤・防蟻剤・カビなどの内部汚染物質の挙動に関する実証的研究
- ・ 建築外皮と設備の統合化技術構築のための基礎的研究 -建築設備実態効率データの解析-
- ・ 都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぷちマップ」の作成
- ・ 2006年台風13号に伴う暴風・竜巻・水害の発生機構解明と対策に関する研究
- ・ 北海道佐呂間町で発生した竜巻による甚大な災害に関する調査研究
- ・ 住宅を対象としたパイルド・ラフト基礎に関する開発研究

○大都市大震災軽減化特別プロジェクト

- ・ 腰壁付柱のサブストラクチャー・スードダイナミック加力実験
- ・ 耐震診断・補強方法の検討及び開発
- ・ 木造建物の構造要素試験
- ・ 同時多発火災時の延焼・火災旋風発生予測システムの開発
- ・ 建物倒壊および道路閉塞のシミュレーション技術の開発

○先端技術を活用した農林水産研究高度化事業

- ・ 森林系環境要素がもたらす人の生理的効果の解明

○国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業の補助金

- ・ 集合住宅向けソフトランディング型耐震補強の実用化に関する研究開発
- ・ 新エネルギー技術と蓄電を組み合わせた住宅用エネルギーシステムの開発
- ・ 新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発

- 戦略的創造型研究推進事業チーム型研究 CREST
 - ・ 都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発
- NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構) 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発の委託先公募事業
 - ・ 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発
- 日本学術振興会 二国間交流事業
 - ・ 高靱性複合材料(HPFRCC)を用いた並列せん断壁の耐震性能
- (財)トステム建材産業振興財団 助成金
 - ・ 温度成層風洞による建物周辺における熱のよどみ域の形成に関する研究
- 国土交通省 建設技術研究開発助成制度
 - ・ 機能保持に優れた新 PC 構造建築物に関する研究

○科学技術振興調整費による研究開発

- ・ 危機管理対応情報共有技術による減災対策

研究期間（H16～18）

〔担当者〕 寺木彰浩、阪田知彦

「危機管理対応情報技術による減災対策」は、国の諸機関から地域住民までが利用可能な災害情報共有プラットフォームを構築し、わが国の災害対応能力を総合的に向上させる技術の開発を目指すものである。そのうち、当機関では同共有技術を構成する共有化のバックボーンとなる空間データの整備手法の開発をサブテーマとする研究開発を実施する。本年度は、昨年度までに実施した基礎的検討を発展させるための研究と、情報共有のバックボーンとなる空間データを整備する手法の中心的な技術の検討、および、その実効性の検証のための実証実験を実施した。

- ・ 地震防災に関するネットワーク型共同研究

研究期間（H18～20）

〔担当者〕 榎府龍雄、横井俊明

本課題は、「建物のリスク管理システム」（担当：建築研究所国際地震工学センター）、「実践的な耐震工法の研究開発」（担当：三重大学）、「技術の社会への定着方策」（担当：政策研究大学院大学）との共同でアジアの研究機関とのネットワークにより地震防災に関する共同研究を実施する事により、各国での防災対策立案の基盤となる研究開発能力の向上を図ろうとするものである。このうち（全体調整）では、全体の研究開発が円滑かつ効率的に実施されるように、研究開発テーマ横断的に実施すべき、国際ワークショップ等の開催、相互の研究者の交流、テーマ相互間の調整、支援などを実施することとしている。

平成 18 年度においては、国際ワークショップの開催（8 回）、海外研究者（延べ 9 名。運営交付金による招聘者 1 名も参加。）の招聘と今後の活動等についての検討、海外の実状把握の調査（4 名。その他 JICA 業務などの機会を活用して、8 回の調査を実施。）、研究運営委員会の開催（15 回）などを行い、研究開発の 7 つの活動計画を行うこととした。また、その実施のため 5 ヶ国 6 研究機関と協定を締結した。

○環境省 地球環境保全等試験研究費

- ・ 市街地形態が熱環境に及ぼす影響の定量的評価に関する研究

研究期間（H16～18）

〔担当者〕 足永靖信

本研究は、建物・市街地近傍や街路空間等の通風や熱輸送現象等に対して、市街地形態が及ぼす影響を定量的に把握することによって、熱や風を考慮した市街地形態のあり方について定量的に検討することを目的とする。そして、地域特性を考慮した熱環境改善対策を効果的に地区計画等の都市計画手法に反映させるための工学的知見・根拠を整備する。本課題は 3 力年計画であり、建築研究所は市街地形態のモデル化に関する検討、市街地形態が熱環境に及ぼす影響の定量的評価について実施し、市街地形態による気温分布への影響を数値解析で定量化が可能になった。今後ケーススタディーを蓄積することにより、熱環境緩和に有効な市街地形態の立案に役立つと期待される。

○科研費補助金による研究開発

- ・ 既存鉄筋コンクリート造建築外装部材の戦略的メンテナンス最適化支援システムの開発

研究期間（H17～19）

《材料部門》 [担当者] 本橋健司

本研究課題では、既存鉄筋コンクリート造外装の改修時に適用される既存塗膜の除去技術について検討した。今回の実験では、はく離剤を利用し既存仕上塗材をはく離した後、有機系接着剤を利用し新しいタイル張りを実施する事を想定して評価を行った。コンクリート板表面をカップワイヤーにて研磨した面に、建築用仕上塗材6種を施工し、はく離剤4種を利用し溶解・膨潤させ、手ケレン・高圧洗浄の2通りの方法にて既存塗膜の除去を実施した。そして、仕上塗材を除去後に弾性接着剤にて45×45mmのモザイクタイルを接着し、硬化後に引張り接着強さを測定した。

接着強さについては、手ケレン・高圧洗浄共に同等な強さを発現している。しかし、接着破壊モードについて検討すると界面破壊率に関して、無処理>水拭き>水拭き+カップワイヤーの関係が見られ、はく離剤の成分等が残存して接着性を低下させる可能性があることが確認できた。また、高圧洗浄では界面破壊は認められず、良好な接着性が得られた。

《建築生産部門》 [担当者] 鹿毛忠継

本課題の目的は、「既存鉄筋コンクリート造建築外装部材の戦略的メンテナンス最適化支援システム」を開発することであり、担当者は、メンテナンス計画の評価手法に関する調査と各種補修材料の劣化メカニズムの解明及び性能劣化曲線の形状把握に関する検討を行う。本年度は、メンテナンス計画策定にあって、主に塩害・中性化を対象とした各種補修材料・工法の効果の評価と選定手法に関する調査を実施するとともに、劣化メカニズムの解明、性能劣化曲線把握のために必要不可欠な劣化外力（特に、飛来塩分）について、既往文献ならびにデータの整理と実態調査（沖縄）を実施した。

- ・ 建築の長寿命化と地方都市の活性化のための閉鎖されたホテルの有効利用手法

研究期間（H17～19）

[担当者] 藤本秀一

地方都市の中心市街地では商業系施設の閉鎖による空きビルの増加等、衰退の傾向が強く、その活性化は全国的に共通した課題となっている。また、地球環境問題を背景に建物の長寿命化が求められており、用途変更等による建物の有効利用も重要である。本研究は、駅前等の好立地にある都市施設で、近年の競争激化による閉鎖が増加傾向にあるホテル建築を対象に、閉鎖後の建物利用の変化を把握するとともに、地方都市の活性化に寄与する建物の有効利用手法を整理することを目的としている。

本年度は、昨年度に行った閉鎖ホテルの建物利用変化によるタイプ分けをもとに、代表的な事例について建物利用の変更経緯、建築面での変更箇所、課題等を明らかにするために、関係者へのインタビュー調査、建物実態調査、建物図面等の資料収集を継続して実施した。これら調査をもとに、タイプごとに建物利用の変更に係る企画、運営管理、建築・空間計画の観点から分析した。また、建築的な適用を要求される施設基準等、建物利用の変更に関連する制度、技術基準等について整理、検討を行った。

- ・ 光触媒を利用した塗料のセルフクリーニング効果の持続性評価

研究期間 (H17~18)

[担当者] 本橋健司

本研究課題では、光触媒を利用した外装仕上げ材料のセルフクリーニング効果を屋外暴露試験や実験室試験により評価してきた。屋外暴露試験では屋外暴露場所、雨がかりの有無、方位等の影響を把握した。更に、屋外暴露を実施した塗料の光触媒活性 (MB 分解、水接触角) を実験室で評価し、屋外暴露試験でのセルフクリーニング性能と関連付けを行った。

今回、5.5 年間屋外暴露した光触媒塗装試験体の外観評価、明度・光沢測定、及び白亜化度測定を実施した。

- ・ 防犯マンション登録制度等の現状と課題及び英国関連制度の適用可能性に関する研究

研究期間 (H17~18)

[担当者] 樋野公宏

本研究の目的は、各都道府県で実施されている防犯マンション登録制度等の現状と課題を明らかにした上で、英国の” Secured By Design” 認定制度 (SBD) 等を参考に、わが国において共同住宅の防犯性向上に資する制度体系を提案することにある。本研究開始当時、共同住宅の防犯に関しては、「共同住宅に関わる防犯上の留意事項」(警察庁、平成 12 年 2 月) と「防犯に配慮した共同住宅に係る設計指針」(国土交通省・警察庁、平成 13 年 3 月) が公表されていた。一方、防犯マンション登録制度等は 8 都道府県で実施されていただけで、全国的普及が課題であった。

しかし、本研究開始後、国土交通省、警察庁及びその関連団体は、留意事項と設計指針の改正、そして「一部の都道府県において実施されている『防犯優良マンション認定制度』を全国的に展開し、防犯性に優れたマンションの普及を推進する」ために、「防犯優良マンション標準認定基準」の策定に着手した (平成 18 年 4 月公表)。本研究担当者は設計指針等改正に関する委員会の委員及び標準認定基準策定ワーキンググループの主査として研究成果を基準に反映させるとともに、制度普及に向けた知見の獲得を上記目的に加えて研究を行った。

- ・ 沈み込みプレート境界で発生するゆっくりすべりのモデル化

研究期間 (H17~19)

[担当者] 芝崎文一郎

最近、カスケード地域や南海トラフの沈み込み帯深部で、発生間隔が数ヶ月から 14 ヶ月程度で、10km/day の速度で移動する短期的スロースリップイベントが観測されている。本課題ではこのようなスロースリップイベントのシミュレーションモデルを構築することを目的とする。

平成 18 年度は、短期的スロースリップイベントの発生を支配している物理パラメータ及びスケーリング則を議論し、多様な発生様式の考察を行った。さらには、空間的に不均質な断層の摩擦特性を考慮したシミュレーションを行い、超低周波地震の発生過程の考察を行った。有効圧と臨界すべり量をそれぞれ小さくすることで、南海トラフで観測されている非常に短い間隔で発生するスロースリップイベントを再現した。

- ・ 戸建住宅のための地盤調査技術の開発研究

研究期間 (H17~19)

[担当者] 田村昌仁

戸建住宅の地盤調査法としては、スウェーデン式サウンディングが一般的であるが、土質判定が困難で、ガラ等の地中障害に接触すると貫入不能となるため、新たな調査法が求められている。

本研究では、新たな手法として表面波探査法とラムサウンディングなどをとりあえず、スウェーデン式サウンディングとの対比やそれぞれの適用範囲などを明らかにすることを目的としている。

平成18年度は、既往のデータを整理するとともに、地盤調査を実施して新たにデータを入手して各種土質定数の相関性などを検討した。

- ・ 五重塔の振動特性に関する研究

研究期間 (H16~18)

[担当者] 河合直人

五重塔は古来、工匠の流儀・経験等に基づいて建造されており、歴史上の記録で五重塔が倒壊したという記録が無いことは、建築構造界における謎とされてきた。この五重塔の耐震性に関して、種々の仮説に基づく説明はいろいろとなされているが、実際の五重塔の振動性状を実測と解析から定量的に捉えた研究の蓄積は極めて乏しい。そのため、こうした五重塔の修理や新たな五重塔の建設や復元に際し、耐震性などの構造安全性を評価しがたい現状にある。本研究は、現存する五重塔に関する実測的データの整備を目指し、常時微動測定及び人力加振により振動特性の把握を行うとともに、振動モデルを作成して、振動性状の測定及び文献調査の結果に基づき、五重塔の振動モデルの提案を行った。

- ・ 中間スケールの地震ゾーンネーション

-マクロ・マイクロ両スケールからのアプローチ-

研究期間 (H17~19)

[担当者] 横井俊明

本研究では、確率論的地震危険度解析等に代表されるマクロスケールの地震危険度ゾーンネーションより細かく、地震表層部の増幅特性の面的評価に基づく地震危険度マクロゾーンネーションのスケールより大きい、中間規模の地震危険度分布をアジア・太平洋地域の開発途上国においても評価できる手法を開発する。その手法として、既存の震度やPGA・PGVの分布から異常分布を抽出するマクロスケールからの統計的アプローチと、現地での地下構造探査に基づくマイクロスケールからの決定論的アプローチにより検討を行った。

- ・ 住宅における建築躯体性能と暖冷房設備のマッチング技術(最適導入方法)の開発

研究期間 (H18~19)

[担当者] 三浦尚志

住宅の暖冷房設備として国内で一般的に使用されている床暖房などの温水熱源機とルームエアコンディショナを対象として、エネルギー消費効率および室内環境の点から、最適な機器容量の選定方法を構築する。従来では、床面積を基準として機器容量や放熱器を選定してきた。しかし、機器効率に大きく影響を与える暖冷房負荷は床面積に加え躯体性能と地域により異なるため、本来であれば、躯体性能や地域ごとに機器容量の選定法を定めるべきである。そこで、運営交付金における研究「住宅暖冷

房設備の最適設計および現場試験のための評価指標の基礎的研究」で得られた知見をもとに、シミュレーションを用いて、機器容量と年間エネルギー消費量との関係を求めた。一方で、機器容量の大小は、暖冷房開始時の設定温度への到達時間に影響を与えるため、立ち上がり時運転の設定温度到達時間も合わせて求めた。次年度以降、エネルギー消費量および立ち上がり運転時に必要な負荷の観点から、最適な容量選定法を提案していく。

- ・ 既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システム開発
研究期間（H18～19）

〔担当者〕 本橋健司

今後増加し続ける鉄筋コンクリート造建築物のストックを適切にメンテナンスし、後生の要求に応えられるような形で継承していくためには、いつどのような修繕・補修を施せばよいのかというメンテナンス計画を策定することは、経済的寿命の重要性を念頭においた場合、必要不可欠である。平成18年度においては、各種補修材料と既存建築物の付着性に関する研究を行った。

- ・ 住宅の躯体内部通気が室内空気環境に与える影響 -防腐剤・防蟻剤・カビなどの内部汚染物質の挙動に関する実証的研究

研究期間（H18～21）

〔担当者〕 大澤元毅

我が国の木造住宅構造には、内装と外装の間に複雑に連結された内部空間ネットワークが構成されている場合が多く、内部空間で使用される木材防腐剤や防蟻剤等の化学物質の室内侵入、内部結露の発生、それに伴うカビによる室内空気汚染などの、特異な現象を生じる危険性がある。本研究は気流ネットワークに関するメカニズム解明等の実験と実態資料調査を通じて、それに応じた対策立案の指針作成に寄与することを目的とする。18年度に建築研究所は、「主要な住宅構法における内部通気ネットワークの実態調査」の課題に参加して、実物大部位模型を用いた部位間通気抵抗を把握する手法の検討・提案などを分担した。また、求められた通気性状資料の妥当性に関して、汚染実態に関する知見に基づき検討を加えた。

- ・ 建築外皮と設備の統合化技術構築のための基礎的研究（建築設備実態効率データの解析）

研究期間（H18～21）

〔担当者〕 桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直、戸倉三和子、齋藤宏昭

本研究は、あくまでも実現を踏まえた科学的検証法に立脚して、実効性のある建築省エネルギー技術を抽出し体系化するための全体構想の中にあり、主にオフィスや物販店舗といった業務建築を対象に、不整合が指摘される建築外皮の設計施工と建築設備の設計施工維持管理技術との調和統合化を促進実現するための研究である。建築設計施工と設備設計施工の両部門の有する知識の合理性や透明性を改善しつつ、相互間の調整の効率化を図り、相互に曖昧又は不合理な設計方法を修正することで「建築外皮と設備の統合化」を目指そうとするものである。建築研究所では、空調及び照明負荷抑制のための設計の検証と改善と、部分負荷効率の問題と改善技術に関して研究を分担しており、今年度は、昼光利用手法の効果定量化のため使用する昼光照射度計算プログラムの検討、パッケージ型空調機の代表的機種に関する部分負荷時及び外気温条件による成績係数の変化を捉える実験室実験、代表的断熱施工方法を対象とした外皮断熱防露性能の評価ケーススタディー等を実施した。

- ・ 都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぷちマップ」の作成
研究期間（H18～20）

[担当者] 田村昌仁

近年の地震災害を契機として、都市の斜面地の耐震性評価の重要性が各機関から指摘されはじめている。本研究の目的は、“崖っぷち”を対象とした危険度予測手法を開発することにある。

平成18年度は、首都圏やがけ災害の多い地域で既存擁壁の構造等の実態調査などを実施し、がけの安全性に関する現状分析や課題の整理などを行い検討し、がけっぷちマップ作成のあり方などを検討した。また、併せて、安定性の乏しいがけ付近で杭を設置する場合の設計法の現状分析や試算なども実施した。

- ・ 2006年台風13号に伴う暴風・竜巻・水害の発生機構解明と対策に関する研究
研究期間（H18）

[担当者] 奥田泰雄、村上知徳、喜々津仁密

災害で建築物が被災した場合、全壊、半壊、一部損壊等の評価なされる。これは、総理府の通知により、自然災害で発生した被害を災害の種別によらず統一された尺度で評価するものであり、現在はこの評価に基づいて各種の被害支援制度が適用される仕組みになっている。しかし、この評価基準が地震被害を主に想定したものになっているため、実際の強風被害状況と評価結果との間に乖離が見られる場合がある。延岡竜巻の場合でも、被害の評価を行った延岡市は被害の現状に合うようにこの評価基準を適用する際に運用上の工夫を行っている。本報告は、延岡竜巻の建築物等の被害を対象として、上記の評価基準による評価結果を比較検討したものである。

- ・ 北海道佐呂間町で発生した竜巻による甚大な災害に関する調査研究
研究期間（H18）

[担当者] 奥田泰雄、喜々津仁密、村上知徳

2006年11月7日、北海道を寒冷前線が通過するのに伴い、北海道各地で竜巻等の突風被害が発生した。なかでも北海道佐呂間町若佐地区では、藤田スケールF3クラスの竜巻によりは死者9名、重傷者6名、軽傷者25名、住家被害全壊7世帯、半壊7世帯、一部損壊25世帯の甚大な被害が発生した。

本調査研究では、北海道佐呂間町若佐地区での竜巻による建築物の被害状況と直後の行政の対応状況について報告した。

- ・ 住宅を対象としたパイルド・ラフト基礎に関する開発研究
研究期間（H18～19）

[担当者] 田村昌仁

本研究では、住宅建設で多用されている小口径鋼管杭などによるパイルド・ラフト基礎に関するものである。

平成18年度は、既往の載荷試験結果の収集・分析を行い、超軟弱地盤地帯で木杭等の載荷試験を実施するとともに、木杭の設計施工技術の現状分析を佐賀市有明海煙害地域で実施した。木造住宅などでは、杭を基礎ぐいとしてではなく、沈下対策の地業の一種として使用することが多いが、この場合の杭の設計法については未だ確立しておらず、杭の支持力と基礎スラブ下の地盤の支持力の加算法などについての重要となっている。このようなことから、パイルド・ラフト基礎を考えるうえで重要である軟弱地盤地域での住宅基礎設計法の現状や沈下挙動や沈下事例の収集・分析も併せて実施した。

○大都市大震災軽減化特別プロジェクト

- ・ 腰壁付柱のサブストラクチャー・スードダイナミック加力実験

研究期間（H18）

[担当者] 齊藤大樹、福山 洋、加藤博人、向井智久

2005年福岡県西方沖地震において、旧耐震基準により建設された集合住宅の非構造部材が大きな被害を受けた。とくに、玄関周りの被害が激しく、ドアがゆがんで開閉ができなくなるなど、生活の継続に支障を及ぼした。さらに、損傷の修復には多大な費用がかかった。こうした非構造部材の損傷性状を詳細に捉えることは、被害が及ぼす建物の使用継続性や修復性を定量的に評価するうえで極めて重要である。

本研究では、脆性的な破壊性状を示す非構造壁を含む構造システムのサブストラクチャー・スードダイナミック加力実験に必要な数値積分法について検討を行った。また、昨年度に実施した非構造壁を有する鉄筋コンクリート造試験体の加力試験の解析と解析に加えて、非構造壁にスリットを入れた場合の実験を行った。さらに、腰壁付柱の加力実験結果を行い、構造物の応力分担、損傷過程、破壊性状等を検討した。

- ・ 耐震診断・補強方法の検討及び開発

研究期間（H14～18）

[担当者] 岡田 恒、河合直人、五十田博

既存木造住宅には耐震性の不十分なものが多いと言われるが、耐震診断、耐震補強と言った事前の耐震対策が思うように進んでいないのが実態である。その理由の一つに耐震診断・補強技術の問題があり、精度の高い診断方法が開発されていなかったこと、近年開発された種々の補強構法に必ずしも対応していなかったことが挙げられる。

本研究は、木造住宅の耐震安全性の向上のため、耐震診断法及び耐震補強設計の技術開発を行うことを目的に実施し、①各種の耐震補強構法の性能評価、②耐震補強の実態把握、③既存木造住宅の耐震性能調査、④補強後診断を含む耐震診断法の提案、⑤提案された耐震診断法の精度検証という一連の研究を行った。

- ・ 木造建物の構造要素試験

研究期間（H15～18）

[担当者] 岡田 恒、河合直人、五十田博、中川貴文

本研究では、木造の構造要素（柱梁壁から構成される構面）の荷重変形関係を破壊に至るまでの強度性能を把握し、さらに構面に補強を施した場合の効果を明らかにすることを目的として、各種構面の静的加力試験を実施した。平成18年度においては、E-ディフェンスを用いて行われる木造建物の3次元震動破壊実験に関連して、試験体建物における壁体の静的加力時の構造特性に関するデータを取得、解析し、E-ディフェンスでの震動破壊実験における木造建物の地震時挙動把握と耐震性能評価の基礎資料とした。併せて、木造建物の耐震設計法および耐震診断・補強方法の開発の基礎資料とし、木造建物の耐震性向上を図った。

- ・ 同時多発火災時の延焼・火災旋風発生予測システムの開発

研究期間（H14～18）

[担当者] 林 吉彦

全国的にも数多く存在する木造密集市街地では、大地震直後に同時多発火災が発生すると、通常の消防力では対応が困難になる。本研究では、市街地火災の延焼メカニズムについて、火災風洞実験と数値シミュレーションを積み重ね、火災旋風の発生条件や火の粉による飛び火現象の解明に努めた。これらの結果に基づき、市街地火災の

延焼シミュレーションモデルを構築し、震災総合シミュレーションシステムに組み込んだ。物理現象に基づくモデルを使いながら計算は簡素化を図り、震災総合シミュレーションシステムの中の種々のサブシステムと時系列に連携しながらリアルタイムに火災延焼を予測可能とした。

- ・ 建物倒壊および道路閉塞のシミュレーション技術の開発

研究期間（H14～18）

[担当者] 寺木彰浩、阪田知彦

大震災時に発生する道路閉塞は、避難、救急救命や消火活動に影響する重要な問題である。この研究は、建物倒壊による道路閉塞を市街地の詳細データを基にシミュレートしようとするものである。このシミュレーションにより、街のどの箇所で道路閉塞が起りやすいかを視覚的に把握することによる対策の立案や、発災直後の救援戦略の意志決定、より安全な避難ルートを選択が可能となる。

○先端技術を活用した農林水産研究高度化事業

- ・ 森林系環境要素がもたらす人の生理的効果の解明

研究期間（H16～18）

[担当者] 小島隆矢

ストレスの多い現代社会において、森林浴ならびに木材による刺激がもたらす生理的リラックス効果に国民の関心や期待が高まっているが、生理的・科学的データの蓄積はほとんどない。そこで、本課題において、種々の生理的評価法を有し、研究を実質的に推進している国内の研究グループを集結し、森林系環境要素が持つ生理的快適性増進効果を解明することを目的とした研究を実施した。

平成18年度は、地域差・個人差を反映した因果分析を実施し、個人特性による層別によって森林浴の生理効果の出現パターンを明確化した。

○国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業の補助金

- ・ 集合住宅向けソフトランディング型耐震補強の実用化に関する研究開発

研究期間（H17～19）

[担当者] 福山 洋、諏訪田晴彦、向井智久

ソフトランディング型耐震補強は、地震被害が最弱層に集中する特性を利用し、他の階との強度比等を制御しながら被害を積極的に最弱層に集中させ、最弱層破壊直後に予め設置してあった免震装置を有する軸力受け替え要素にソフトランディングさせ、結果として他の階の被害を無くすとともに、余震等に対しても必要な安全性を付与させるという高度な応急補強方法の一種である。本共同研究は、このようなアイデアの可能性を探り、実現に必要な技術データの取得と評価法の策定を行うことを目的とする。

平成18年度は、柱の破壊モード制御方法に関する構造性能確認実験（特に、せん断耐破壊後の変形と軸方向支持能力の関係の調査）と、鉛直荷重バイパス機構を成立させるために評価が必要なPC圧着部のせん断ねじり耐力評価に関する実験を行った。また、ソフトランディング後に必要な特性を保有する免震装置の試作と実験による性能評価を行った。

- ・ 新エネルギー技術と蓄電を組み合わせた住宅用エネルギーシステムの開発
研究期間（H18）

[担当者] 坊垣和明

太陽光や風力等の自然エネルギーを利用した発電の普及が図られているが、これらによる発電は自然条件に左右され不安定で、しかも住宅等における需要のタイミングと合致するのが難しく、効率的な利用には至っていない。これらを効果的に利用するためには、電気を貯める技術の導入が不可欠と考えられる。本研究は、蓄電装置の導入によって需給のバランスを取り、自然エネルギー発電等の住宅・建築における利用効率の向上を図ろうとするものである。

京都議定書の達成に向け、2010年における太陽光等自然エネルギーはわが国のエネルギー消費の約10%をまかなうことが期待されている。蓄電技術はこれを実現するための効果的な要素技術の一つと考えられる。

本開発は、安全で高効率な蓄電装置の住宅用エネルギーシステムへの導入によって、各種新技術の効果的な活用を図ろうとするものであり、平成17年度には、燃料電池と組合せたプロトタイプ構築・検証を行った。平成18年度には、前年度に構築したプロトタイプを元に、これに太陽光発電装置を組み込んだシステムを構築し、検証実験を行った。

- ・ 新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発
研究期間（H18～20）

[担当者] 三浦尚志、桑沢保夫、齋藤宏昭

我が国では温暖化対策の一環として、省エネルギー基準等を通じて住宅の断熱水準の引き上げが行われてきた。一方で高断熱性能を有する住宅の普及率はいまだ低く、特に温暖地での普及の遅れが目立つ。そこで、過去に結露被害が多かった寒冷地において経験的に定められた防露施工方法を見直し、防露工法を寒冷地ほど外気条件が厳しくない温暖地に限ることで、施工が簡易な防露技術の検討を行う。本年度では、木造とRC造について以下の項目を実施した。

①木造住宅

構成材料の透湿抵抗のバランスに基づく設計資料を計算により作成した。次に、現場における施工精度や外界条件によって、上述の設計資料が適用できないケースが存在するため、気密・防湿施工の簡略化が見込める工法や納まりを整理したうえで、外壁部位をモデル化し、防湿・気密施工を簡略化した際の影響を実験室実験による本手法の改良を行った。来年度、本手法に基づく断熱工法の性能を実証するために、本研究所内の実験用改修試験体の整備を行った。

②RC造住宅

RC造は木造ほど結露メカニズムが複雑ではない。そこで、外断熱改修を実施した時の熱橋部の表面結露を対象を絞って検討した。検討は2次元伝熱シミュレーションを用いた。一方で屋上の断熱材内の結露については水分蓄積による断熱性能の低下が明らかになっていないため、長期曝露試験による断熱性能の検証を行っており、本年度は測定方法の検討と整備を行った。

○戦略的創造型研究推進事業チーム型研究 CREST

- ・ 都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発
研究期間（H17～22）

[担当者] 足永靖信

本研究は、独立行政法人建築研究所において開発された UCSS モデルを海洋研究

開発機構の大気海洋モデルと結合することにより、集中豪雨等の都市型気象災害の予測手法を開発することを目的とする。平成18年度は、都市キャノピーの複雑な建物形状を考慮した形態係数の算出に関するアルゴリズム検討とコード化を実施し、太陽放射、長波放射の熱交換を分析可能とした。そして、対流・伝導成分と連成させることにより、都市キャノピーの伝熱モデルを更新しUCSSモデルの高度化を図った。また、独立行政法人建築研究所の温度成層風洞を活用し、規則配置の建物群を対象にした風洞実験を実施した。そして、都市キャノピー内および上空の気温、風速の計測を行い、計測データについて空間平均処理を施すことによりUCSSモデルの精度検証データを作成した。

ONEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構) 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発の委託先公募事業

・揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

研究期間(H17~19)

[担当者] 大澤元毅、桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直

気中の揮発性有機化合物は微量でも健康影響が指摘され、早急な対策が求められているところである。また、その評価と対策を効果的に行うには現場における検出(モニタリング)が有効であるが、それに適した検出器が未だなく、その研究開発が待たれている。建築研究所は本課題中で、当該検出器を建築物に適用する段階にかかわる部分を担当し、揮発性有機化合物の的確なモニタリングを通じて、快適で健康的な室内空気環境を実現と、換気量抑制による省エネルギー化の推進に資することを目的として研究を行っている。

平成18年度は、(1)集合住宅及び夏季における汚染発生実態に関する調査を行ない、既往調査および17年度調査資料と併せて基準T-VOCガス組成の改善を提案した。また(2)多種汚染質を対象とした室内空気質の評価方法に関しては、資料調査と分析を進めるとともに、多数室の換気性能評価が出来るような整理を行うとともに、換気制御による省エネ効果についても数値実験による試算と検討を行った。

○日本学術振興会 二国間交流事業

・高靱性複合材料(HPFRCC)を用いた並列せん断壁の耐震性能

研究期間(H17~19)

[担当者] 福山 洋、諏訪田晴彦、向井智久

本研究の目的は、ひずみ硬化とマルチプルクラック特性というユニークな特性を有し、引張にもろいという従来のセメント系材料の欠点を克服した新しい高靱性セメント系複合材料(HPFRCC:本研究ではモルタルにポリエチレン繊維とスチールコード繊維をそれぞれ体積比で0.75%ずつ混入したものを使用)を並列せん断壁の境界梁として用いることにより、靱性に富む高い構造的な性能、良好な施工性、および性能に見合うコストの低減を同時に充足する、プレキャスト境界梁のせん断性能評価法を開発することである。

平成18年度は、HPFRCCを用いた境界梁のせん断耐力に関する検討として、既往の文献調査、既往の実験データの詳細な再検討、および有限要素法を用いたパラメトリック解析を実施し、それらの結果に基づいて力学的抵抗機構を明らかにするとともに、境界梁のせん断耐力評価方法を導出した。

○(財)トステム建材産業振興財団 助成金

- ・ 温度成層風洞による建物周辺における熱のよどみ域の形成に関する研究

研究期間 (H17~19)

[担当者] 足永靖信

本研究は建物形態が気温場に及ぼす影響を温度成層風洞実験により明らかにすることを目的とする。温度成層風洞とは風洞床面を加熱冷却する温冷水パネルを装備した、温度成層を作成することが可能な風洞実験装置である。従来の耐風試験に用いる風洞とは異なり、弱風時を対象にした実験を行うことにより、気温と風の場の相互影響を観察することが出来る。この温度成層風洞を用いて様々な建物の配置や高さについて模型配置することにより、風速、気温の場を詳細に調べて建物周辺の熱のよどみ現象を明らかにする。平成18年度では、地表面を温度制御した規則的配置の建物群を対象にして温度成層風洞実験を検討した。実験条件はアスペクト比や安定度を変化させた5ケースを設定した。熱電対をトラバースに設置して気温の多点自動計測を行い、全ケースの総計測点数は約1万点である。アスペクト比(L/H)が小さくなると地上平均気温、キャノピー平均気温共に上昇する傾向が見られ、特に地上近傍風速が低下する箇所では気温が上昇することが解った。

○国土交通省 建設技術研究開発助成制度

- ・ 機能保持に優れた新 PC 構造建築物に関する研究

研究期間 (H18)

[担当者] 福山 洋

本研究開発は、地震直後より建物の継続使用を可能とし、費用・資源・エネルギーなどの損失制御設計に対処できる構造技術を実現させることを目指している。この実現のために、プレキャスト・プレストレス(PC)圧着関節工法を用いて、関節部を回転させることで部材の損傷を制御し、残留変形が非常に小さく、従来のPC構造よりも応答変形が大きい『非線形弾性』架構を開発した。

資料4 平成18年度 受託業務 概要

- ・ スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価
- ・ 鋼板と集成材から成る複合梁のクリープ試験
- ・ PP セグメントの耐火性能確認実験
- ・ ロックウール吸音板の不燃性等に関する試験
- ・ インドネシア建築基準とアチェ復興プロジェクト(CSRRP)に関するアドバイス業務及びトレーニング活動
- ・ 各種セグメントの耐火性能確認実験
- ・ 制震部材要素実験
- ・ 米杉の燃焼性状に関する試験
- ・ 通風確認実験
- ・ 平成18年度壁面等建築空間緑化による熱環境改善効果把握手法検討調査業務

・ スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価

研究期間 (H18)

[担当者] 中島史郎、中川貴文

[委託機関] (独)森林総合研究所

現行の日本農林規格 (JAS) 集成材製造基準では、密度やヤング係数の低いスギを原料として利用できないため、スギ利用を目的に建設された大型スギ集成材工場は JAS 認定が取得できない状況にある。このような状況を改善し、スギ等のヤング係数が低い材に対応し得る基準・規格を整備することを目標とし、集成材に対する要求性能を的確に把握し、国内の森林から供給されるほとんどの原木が原料となり得る新しい集成材を製造するための技術を開発することを本受託の目的とする。

当該委託期間においては、新集成材の最外層ラミナとして使用する LVL の荷重継続時間に係る試験を実施し、荷重継続時間に係る係数を算定した。また、荷重継続時間に係る試験を実施する新集成材を構成するラミナの基礎物性を測定した。

・ 鋼板と集成材から成る複合梁のクリープ試験

研究期間 (H17~18)

[担当者] 中島史郎

[委託機関] 住友金属工業(株)建設技術部

鋼板と集成材から成る複合梁のクリープ特性を把握するために、複合梁のクリープ試験を実施することを本受託の目的とする。本年度は、試験体 3 体 (集成材 (幅 105mm, 高さ 450mm, 長さ 6200mm)、鋼板縦挿入型複合梁 (幅 105mm, 高さ 330mm, 長さ 6200mm)、鋼板横挿入型複合梁 (幅 105mm, 高さ 330mm, 長さ 6200mm)) の設置を行い、クリープ試験を実施した。クリープ試験は平成 18 年 4 月から平成 19 年 2 月まで実施し、各試験体の全スパンたわみ量、荷重点間たわみ量、ラミナと鋼材のひずみ量を継続して測定した。試験データより、各試験体の変形増大係数と応力分布を算定し、測定データと合わせて報告書として取りまとめた。

・ PP セグメントの耐火性能確認実験

研究期間 (H18)

[担当者] 増田秀昭

[委託機関] 日本シビックコンサルタント(株)

道路トンネルにおける耐火覆工の一環として、RC 高強度コンクリートセグメントに有機ポリプロピレン繊維を混入して爆裂防止効果を期待する手法がある。本実験では、一般部と継ぎ手部に設計断面力相当の正曲げおよび負曲げの応力を加えた小型試験体ならびに、実大規模の試験体を用いて、RABT トンネル火災加熱を行い爆裂防止効果の検討を行った。結果、継ぎ手部の正曲げと負曲げの試験体で一般部に比較して大きな爆裂が生じ、一部鉄筋が露わとなり直接加熱を受けたが、試験中設計断面応力を保持できた。爆裂の要因として、継ぎ手部定着筋近傍に局所的な応力が生じたものと考えられる。

・ ロックウール吸音板の不燃性等に関する試験

研究期間 (H18)

[担当者] 吉田正志

[委託機関] 日東紡績(株)

本試験は、ISO 1716 に基づく発熱量試験と EN13238 規格の試験方法に準じてロックウール吸音板を燃焼して級別を求めるものである。前者は日本の JIS

M8814 と同じで高圧酸素内で燃焼させ、発生した熱から級別をして、基材は A2 が 3、A1 が 1 であった。塗料は全て A1、製品では A1 が 4、A2 が 4 であった。後者は、入り隅部分にガスバーナーを置き、両袖に試験体を立て燃焼して発熱速度の勾配と総発熱量から計算して級別するものである。その結果、級別で C が 4 つで、それ以外は全て A2&B クラスであることが分かった。

・インドネシア建築基準とアチェ復興プロジェクト（CSRRP）に関するアドバイス
業務及びトレーニング業務

研究期間（H18）

〔担当者〕 榎府龍雄

〔委託機関〕 世界銀行

世界銀行の担当するアチェ復興のための住宅プロジェクトについての、レビュー、改善提案、ハウジング・ファシリテーターへの試行トレーニングの実施とそれを踏まえたトレーニング計画の提案をすることを主要な内容とする業務である。このため、ジャカルタにおいて世界銀行ジャカルタオフィスのスタッフと事前打ち合わせをするとともに、バンダアチェ市において、復興住宅建設状況の把握、問題点の抽出を行い、試行トレーニングの実施とそれを踏まえたトレーニング計画の提案を取りまとめた。また、一般市民に適正な施工の重要性を理解してもらうため、1/10 の住宅模型の簡易振動台によるデモンストレーションをネパールの NGO である NSET の協力を得て実施した。本業務については、北海道大学石山名誉教授、三重大学花里教授、国総研小林研究官、JICA 今井研修員の参加をいただいた。（これらについての報告書案を作成し、世界銀行ジャカルタ事務所に提出している。）

・各種セグメントの耐火性能確認実験

研究期間（H18）

〔担当者〕 増田秀昭

〔委託機関〕 日本シビックコンサルタント(株)

最近の道路用シールドトンネルにおいては、火災対策として耐火性を付与したセグメントが用いられる。本実験では、爆裂防止対策としてポリプロピレン繊維を混入した高強度コンクリートセグメントに設計断面力相当の応力を加えて、実大規模の大型試験体 4 体と小型試験体 6 体を用いて RABT トンネル火災加熱に基づき耐火性能の検証を行った。結果小型試験体では、スランプ改良型と高流動コンクリート型について実験を行ったが、爆裂は強度が高い流動型の方が深い傾向を示した。RC セグメントモデルを対象とした大型試験体で配筋筋が露出する深さまで爆裂が生じた。また、合成セグメントの大型試験体では、軽微の剥離現象が認められたが実トンネルへの適用性があると考えられる。

・制震部材要素実験

研究期間（H18）

〔担当者〕 山口修由

〔委託機関〕 中村物産(有)

本受託研究課題は、木造住宅等の小規模な建物の耐震補強に用いられる、鋼材と発泡樹脂を組み合わせた制振部材の強度・減衰性能を、実験的に調べることを目的としている。通常これらの部材の性能は静的な荷重条件下で評価されているが、本受託研究では、動的な荷重条件下で評価することが特徴となっている。このため、部材実験

棟強度性能実験室に設置されている、環境調和型動的的水平荷重装置を用いて実験を行った。試験体は、1本の柱材と1本の土台をT字型に接合し、柱と土台の交点に各1個の制振部材を設置して、土台を加力装置基礎に緊結し、柱の頂部を水平に交番加力した。試験体は、鋼材の寸法や厚みの異なっており、これに対応して、鋼板の間に挿入された発泡樹脂の寸法も異なっている。実験の結果から、各試験体の剛性、荷重変形関係、等価減衰定数を算出し、各試験体間の強度・減衰性能の違いを明らかにした。

・米杉の燃焼性状に関する試験

研究期間（H18）

[担当者] 成瀬友宏

[委託機関] (株)コシノエフ・イー

本研究の目的は、欧州地域で防火材料の認定評価試験法の一つとして運用されているSBI試験により、米杉の燃焼性状を評価することである。この試験法は、居室のコーナー部を想定して2枚の板（壁）を設置し、その隅下部のLPGガスバーナーによる加熱で発生した燃焼ガスをフード・ダクトにより捕集し、ガス分析により酸素濃度を求める。その酸素減少量より、酸素消費法を用いて発熱速度を計算し、火災成長速度と煙発生速度により等級分けするものである。本試験では、発熱速度による等級分けを行った結果、Euroclass Dに相当することが分かった。

・通風確認実験

研究期間（H18）

[担当者] 瀬戸裕直

[委託機関] YKK AP(株)

本業務は、地球温暖化防止、省エネルギー、快適性確保の観点から、新たに開発された通風可能勝手口ドアの、通風性状把握のための可視化実験を通風棟を用いて行った。

・平成18年度壁面等建築空間緑化による熱環境改善効果把握手法検討調査業務

研究期間（H18）

[担当者] 鈴木弘孝

[委託機関] 国土交通省 都市・地域整備局

本調査業務は、壁面等建築空間緑化による熱環境改善効果の効果的な把握手法を明らかにするために、蒸発散量などによる建築単体スケールでの壁面緑化による熱環境改善効果、街区スケールにもたらす熱環境改善効果について、これまでの研究開発で得られた基礎データ等を分析・評価するとともに、地区スケールでの熱環境改善効果を把握するためのシミュレーションモデルの作成等を行うものである。建築単体スケールでの壁面緑化の熱環境改善効果の分析・評価として、壁面の日射の反射、長波による輻射、植物からの蒸散による潜熱、熱収支等の熱環境改善効果に関する既往の調査研究成果を収集・分析し、評価を行った。

また、壁面等建築物緑化が街区スケールでの熱環境改善効果に関する既往の調査研究成果等を収集し、使用する基礎データ、適切なシミュレーションモデルの設定方法などについて、分析・評価を行った。さらに、地区スケールについて、品川駅周辺地区をケーススタディとして、CFD解析により樹木や壁面緑化による熱環境改善効果に関するシミュレーション手法の検討を行った。