

資料編

- 1 . 平成 1 4 年度 外部研究評価結果
 - 平成 1 3 年度終了課題（事後評価）
 - 平成 1 4 年度継続課題（中間評価）
 - 平成 1 5 年度新規課題（事前評価）
- 2 . 平成 1 4 年度 競争的資金研究課題概要
- 3 . 平成 1 4 年度 研究開発戦略、所内研究課題概要

資料1 平成14年度 外部研究評価結果

平成13年度終了課題（事後評価）

- 仮動的実験による建築物のねじれ振動性状に関する研究
- 先端技術による新しい鋼構造建築システムの開発
- 災害等に対応した人工衛星利用技術
- 通風及び日射遮蔽による住宅の防暑計画に関する研究
- 有風化延焼機構の実験的・数値的解明
- 先進的なりサイクル技術の開発
- 長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発
- 住戸単位の生産合理化技術の開発
- 高齢者対応と環境対応を融合させた住宅技術の開発

平成14年度継続課題（中間評価）

- エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発
- 室内化学物質濃度の評価及び低減技術
- 耐久性能評価に基づく建築部材仕様選定システムのプロトタイプ開発
- コンクリートの品質確保・信頼性向上のための材料設計・品質検査システムの開発
- 公共建物を対象とした強震観測ネットワークの維持管理と活用技術の研究

平成15年度新規課題（事前評価）

- 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 - 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
- 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 -
- 都市計画基礎調査のあり方
- 諸制度の柔軟な運用と街区再編による既存不適格マンションの建替えモデル検討
- 建築物の早期地震被害推定システムの開発

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

仮動的実験による建築物のねじれ振動性状に関する研究(平成 11～13 年度)

2. 主担当者（所属グループ）

加藤博人（構造研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

阪神・淡路大震災では多くの建築物が甚大な被害を被り、地震に対する都市の安全性確保の重要性が再認識され、災害に強い町造りが最優先課題の一つとなっている。近年の地震被害の特徴として、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たびたび観察されている。このような被害を軽減するためには、まず原因を明らかにすることが重要であり、それが現行の耐震設計上の問題によるものであれば、設計法の改良や新たな手法の構築、さらには基規準等へ適切に反映させる必要がある。本研究課題では、偏心を有する建築構造物の地震時挙動を実験的に再現することにより、それら構造物のねじれ振動性状を明らかにし、各種要因がねじれ振動に及ぼす影響を把握することを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

ねじれ振動に適応可能な仮動的実験手法を開発し、偏心骨組みを対象とした地震応答実験を実施する。それらの結果を振動台実験結果と比較することによって、新たに開発した実験手法の有効性を検証する。さらに、2方向地震入力による仮動的実験を実施し、偏心骨組みのねじれ振動を実験的に再現し、実験パラメータと動的挙動の関係を明らかにする。

5. 達成すべき目標

建築構造物のねじれ振動を適正に再現するための研究ツールとして、新たな仮動的実験手法を開発し、その有効性を検証する。その後、偏心率をパラメータとしたねじれ振動実験を実施し、データの取得を行う。偏心率がねじれ振動に及ぼす影響について、基礎的な評価を行う。

6. 研究開発の成果

建築構造物のねじれ振動を再現するための2方向入力仮動的実験手法を開発し、検証実験を行ってその有効性を確認した。一軸並びに二軸偏心試験体に対する実験では、重心位置における並進方向の変形は偏心率の影響をさほど受けないが、回転応答は偏心率の増大と共に大きくなる傾向が観察された。偏心の影響によって大きな強制変形を受ける構面では、部材は早期に降伏し塑性化が進行する可能性が高い。また、重心位置における並進方向の最大変形と最大回転応答には、偏心率を介して相関関係を有する傾向が見られ、偏心構造物のねじれ応答を評価する上で有効な指標となる可能性がある。

（仮動的実験による建築物のねじれ振動性状に関する研究）

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「仮動的実験による建築物のねじれ振動性状に関する研究」

1. 主な所見

- ・ 所見①：
仮動的実験手法をねじれ振動する構造物に適用するための数値解析法、実験手法を開発する初期の目的は達成された。この達成された技術を対外的に公開する努力を払うべきである。
- ・ 所見②：
本研究に限らず、必要な研究全体の一部を担う研究（研究の多くはこの種の研究であると思う）については、研究の位置付けを明確にする必要がある。必要な研究全体の一部を、限られた「人、物、金と期間」で実施するのであるから、その研究のみだけで結論を出せない場合が殆どである。従って、その成果を活用するためには、その研究終了後に何をすべきか、更にはそのフォロー体制の提案を示すことが重要であると思う。
- ・ 所見③：
タイトル、目的とともにねじれ振動性状を明らかにすることになっているが、直接の目的は仮動的実験手法の開発にあるようで、その意味では目的を達成しているように思われる。しかし、タイトル、目的にあるような、本来の目的に対しても今後どのような計画で進めるかを明示しておくべきかと思う。本来の目的であるねじれ振動性状の実験的把握を積極的に進めて、設計基準等への反映が望まれる。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見①に対する回答：
本研究に関連して既に発表した論文等では、実験手法の詳細などについて十分に説明していない面がありました。研究全体の取りまとめを行い、建築研究所の報告書、あるいは別の発表媒体等で公表していく予定ですので、その中で実験手法についても説明したいと考えております。
- ・ 所見②に対する回答：
本研究の当面の目標は、仮動的実験手法の開発と偏心構造物の地震時挙動の把握ですが、ご指摘のとおり大きな研究目標としては、偏心を有する構造物の構造設計法の向上にあります。本終了課題以外にも関連する研究課題がありますし、今後、新たな課題の設定も予想されますので、そのような全体の流れが分かるような報告を心がけるようにして参ります。
- ・ 所見③に対する回答：
前述のとおり、本研究の最終的な目標は、合理的な耐震設計法の提案にあります。今回の実験研究の範囲でも有用なデータが得られましたが、偏心構造物に対する一般性を持った設計手法として提案するためには、研究範囲を拡げて更に検討を行う必要がありますので、研究を継続していく方向で考えております。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

先端技術による新しい鋼構造建築システムの開発（平成 11～13 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

向井昭義（構造研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

現在の鋼構造建築システムには、熟練溶接工等の技能に依存するなどの部分が残っており、21世紀には大胆な改革が必要である。また、21世紀初頭には技能労働者の大幅な不足が生じ、現在の生産システムを維持できなくなると考えられる。この改革を進める原動力の1つは、設計から加工・施工までの広い範囲における新しい技術の開発である。

4. 研究開発の概要・範囲

新鋼材、新接合技術、新構造システム、新検査技術等に関する調査及び実用化のための利用技術の開発を行う。

5. 達成すべき目標

新鋼材、新接合技術、新構造システム、新検査技術等に関する各種の新しい技術を実用化技術として提案する。

6. 研究開発の成果

1) 新鋼材の利用技術の開発

ダンパー用鋼材については、ダンパー付構造システムの設計法としてとりまとめた。

2) 新接合法の利用技術、新性能評価法の開発

建築構造用溶接材料については、490N/mm² 級及び 540N/mm² 級の CO₂ 溶接ソリッドワイヤ等の溶接金属の強度・靱性に及ぼす入熱・パス間温度の影響の調査、及び 540N/mm² 級ワイヤ(新規に JIS 化)の必要性能の明確化と仕様の決定を行った。

セミ非破壊溶接部性能評価法については、溶接部の硬さ測定、化学成分分析、ミクロ組織観察により、溶接部の強度、靱性、溶接施工条件を評価、判別する手法の開発を行った。

建築柱梁接合部を再現した溶接部の熱影響部(HAZ)靱性評価法の提案及び HAZ 靱性に及ぼす鋼材化学成分の影響と定式化を行った。

超高力ボルト性能評価においては、実環境における暴露試験、水素侵入特性の調査・検討を行った。

3) 新構造システムの開発

鋼製地中梁を用いた構造システムについては、基礎の構造方法及び構造計算のモデル化の検討、耐久性に関わる調査・地中暴露試験を行った。

(先端技術による新しい鋼構造建築システムの開発)

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「先端技術による新しい鋼構造建築システムの開発」

1. 主な所見

- ・ 所見①：
それぞれの内容の達成レベルをどこまで設定していたのかが明確ではないので、成果の達成に達する評価がはっきりしない。
- ・ 所見②：
超高力ボルトの遅れ破壊の評価法に関しては、まだ十分ではないようであり、また、鋼製地中梁の耐久性に関しては、今後とも継続的な研究が必要であると思われる。
- ・ 所見③：
履歴型ダンパーを持つ構造物の設計法に関しては、ダンパーの性能を効果的に活用するために1次設計においてダンパーの塑性化が許容できるような方法の検討が必要である。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見①に対する回答：
各種の新しい技術を実用化技術として提案することを目標としていました。しかし、一部の課題については、実用化技術にまで達していないものもあり、それらについては今後も継続して検討を行う予定であります。
- ・ 所見②に対する回答：
超高力ボルト、鋼製地中梁に関しましては、平成14年度から開始する基盤研究において継続して検討を行う予定であります。
- ・ 所見③に対する回答：
1次設計においてダンパーの塑性化を許容する方法については、別途検討を行っております。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

災害等に対応した人工衛星利用技術～住宅市街地の環境情報の監視技術～
（平成 11～13 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

足永靖信（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

自治体では定期的に緑被調査を実施しているが、航空写真から緑を目視で判読し、手作業で図化を行っているものが大部分である。最近では都市内の身近な緑の創出が重要なテーマとされており、環境情報の都市内整備の必要性が指摘されているが、GIS 等を活用して効率的なシステム化を施したものはほとんど見られない。航空機 MSS（マルチスペクトルスキャナ）は波長分析により緑の自動抽出が可能であるが特殊なセンサの搭載を前提とするため価格面で普及が遅れている。本研究は住宅市街地の緑、熱などの環境情報を都市計画基本図上に整備して自治体の環境計画への反映を目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

解析対象を逗子市とし、市街地とその周辺の里山を含む市全体を対象にして航空機 MSS 観測を行った（平成 11 年度冬期観測、平成 12 年度夏期観測）。そして、建物、道路配置に即した形で熱や緑、土地被覆等の情報についてレジストレーションを実施し都市計画基本図レベルの環境情報データベースを作成した。最終年度は初年度、次年度の調査データを GIS に移植し、地理・環境情報 Viewer を構築した。

5. 達成すべき目標

環境・地理情報 VIEWER の構築

6. 研究開発の成果

本研究で得られた成果を以下に述べる。

(1) 都市計画基本図レベルの環境情報データベース

詳細 10mDEM と適切なブロック分割を駆使して GCP 誤差を 1-2 レベルに納めることに成功し、その結果低高度観測では都市計画基本図レベルの詳細なデータベースを得た。街路樹並木の配列状況や宅地の庭木の配置などリアリティの高い緑情報が得られ、また熱としても地表面被覆による多彩な分布性状を知ることが出来た。

(2) 環境・地理情報 Viewer の構築

環境情報データベースと都市情報を活用して環境・地理情報 Viewer を開発した。環境・地理情報 Viewer はパソコン上で動作し、都市計画基本図上に環境情報を任意の縮尺で表示することが可能である。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「災害等に対応した人工衛星利用技術～住宅市街地の環境情報の監視技術～」

1. 主な所見

・所見①：リモートセンシングの研究であるが、建築との関係を考えて適用用途はもっとあるのではないかと。例えば、ランドスケープの評価、建築屋上緑化の評価、建物ファサードの評価、街路樹、庭木を含めた景観など。

・所見②：航空機を活用しているが、今後の応用面、コスト面を考えると人工衛星の活用を推進するべきである。

・所見③：自治体レベルでの応用が期待されるが、システム構築後の自治体支援の部分が不十分の感がある。ハード整備にとどまらず実際の業務に適用させるなど社会反映をこころがけるべきである。

2. 主な所見に対する回答

・所見①に対する回答：

リモートセンシングの計測技術は近年進歩がめざましく、適用範囲も拡大しつつあります。地上からのレーザースキャンによると建物や樹木の形状を数cmの高解像度で3D計測が可能です。また、工学センサを用いてハイブリッド分析を行うことにより材料の評価もできると思います。したがって、御指摘のような建築との関連性、応用性は極めて高く、引き続き適用の可能性に注視したいと考えています。

・所見②に対する回答：

現行の人工衛星では熱や緑の情報を1m以下の解像度で得ることはできません。また、人工衛星の場合、観測時間の制限等があり今回の調査には不向きな面もあります。そこで本研究では航空機を活用しております。もちろん衛星センサの性能向上によっては人工衛星で代替できる部分もありますが、当面はセンサの性能や諸条件を踏まえて適材適所で人工衛星と航空機を併用するのが良いと考えています。

・所見③に対する回答：

今後の課題として環境情報の指標を作成し開発システムに適用するなど、自治体支援システムとして精査していくことが考えられます。現場反映の実現にはタイミングの問題もあり、研究プロジェクトと同様に達成に至るケースは少ないのですが、本来の目的であるため継続的に可能性を見出していくべきと思います。

なお、本研究では解析対象地域の市職員に参画していただいております。そして、当該地域の環境問題の状況や開発システムの現場活用性を議論しています。例えば、財産分与の関係で敷地が分割され狭小化する問題や沿岸部に高層マンションが集中的に建設され景観、風通しが劣悪化する問題などがあげられます。今後、これらのニーズや環境問題に対応する技術の検討を進め自治体への技術支援をこころがけたいと思います。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

通風及び日射遮蔽による住宅の防暑計画に関する研究

2. 主担当者（所属グループ）

澤地 孝男（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

通風、いわゆる風通しの良さを向上させ、室内への日射の侵入を防止することによって、建物の防暑性能を向上させることができる。しかしながら、従来は断熱・気密化といった防寒対策に重点が置かれていたこともあって、実用的な通風及び日射遮蔽計画技術の開発に遅滞があるように思われる。

本研究の目的は、建築物主として住宅の通風性能の評価方法に向けて、通風量予測手法の技術開発を行うこと、及び日射遮蔽用建築部材（ガラス、ブラインド等）の日射遮蔽性能の実験的評価方法開発に向けて、実験装置のプロトタイプを開発すること、である。

4. 研究開発の概要・範囲

- 窓などの大きな開口を通過する風量を正確に予測できる手法を開発する。通風量の多寡に影響を有す要因を絞り込むための実験を実施する。
- 通風量予測手法が完成した場合には、外的条件であるところの風圧係数データが必要となる。このため、小さな建物模型を用いた風圧係数データの蓄積のための実験手法について検討を行う。
- 日射遮蔽性能の試験方法を開発するために、多種多様な日射遮蔽部材の性能評価を可能とする実験装置を試作し、試行実験を実施する。

5. 達成すべき目標

- 1) 通風実験棟における実験手法及び計測技術を整備すること。
- 2) 通風量の予測に関する課題及び解決方針に関する目星をつけること。
- 3) 開口部の日射遮蔽性能の実験的評価方法開発に向けて装置の試作と特性に関する資料を得ること。

6. 研究開発の成果

- 1) 通風実験棟における実大建物モデルを用いた実験によって、開口部周辺の気流、建物外壁及び室内の風圧分布、風向による通風量及び開口部流量係数の変化、などに関する従来に比べて詳細で高精度な資料を得た。
- 2) 人工太陽光源を用い、種々の開口部及び日射遮蔽部材を透過して室内に入射する熱量を計測することによって、日射遮蔽性能を評価することのできる実験装置を試作して、その特性に関する資料を得た。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「通風及び日射遮蔽による住宅の防暑計画に関する研究」

1. 主な所見

- ・所見①：開口部の位置、形状による通風の特性が分析できることから、サッシメーカー等の開口部品開発を積極的に誘発できると良い。そのために、本実験装置を民間研究者に解放したり、共同研究を行うなど、何らかの形で実用化へ継続した研究路線を構築することが期待される。
- ・所見②：当初目標は達成されたと考えられる。実験データの中に一部従来の知見からは説明が難しい点もあることから、さらに多角的な実験・研究を行い、データの整理と解析を行うことが望まれる。日射遮蔽についても早期のデータ整理が望まれる。
- ・所見③：通風と日射遮蔽は、温故知新の技術である。通風の活用は、日本家屋の自然力利用の最大のポイントであるが、近年、人工的な空調技術の普及によって、ともすると忘れられがちのものとなっている。本研究が、この通風と快適性の関係まで解析が至れば、これは日本文化論にもなる研究といえるのではないかと期待しています。
- ・所見④：風の流れが可視化され、極めて解りやすい。専門家以外にも大変説得力のある結果になったと思われる。壁厚の影響についても大変興味深い結果である。また窓位置と壁軸の影響についても有意な結果が読みとれる。是非これからの結果が、一般の設計者に活用される様な展開を期待している。
- ・所見⑤：通風の問題は、環境工学にとって古典的なテーマであるが過去数 10 年はかばかしい進展を見なかった。最近になって観測解析の双方に手法的な進歩があり、それを武器として出直しの研究が活発に行われている。本研究もその一つであるが、内容は通風の物理的メカニズムの解明に向けての端緒的なものである。それを「計画」の研究と言わねばならない事情は推察できるが、ここは非情に目標に達していないと判断した。仕事の中味については、今まさにやらねばならないことを着実に進めている得られた結果も批判に耐えられるものである。まだ道のりは長そうであるが、何とか「計画」にとって有効な方法を結実させてほしい。

2. 主な所見に対する回答

- ・所見①に対する回答：通風効率のよい窓の形状を追求する手法の枠組みを見定めた上で、民間企業との共同研究は積極的に行いたいと考えます。平成 14 年度からの研究課題において継続して取り組みます。
- ・所見②に対する回答：通風と日射遮蔽ともまだ研究成果は完成の域には遠い側面もありますので、継続して実用的な成果が出るように研究を進めて行きます。
- ・所見③に対する回答：ご指摘のように、通風は建物のデザインを左右するとともに、自然との係わりや生活様式の一部と根本的に関連を持っていると考えられます。その重要性を認識しつつ研究を発展させてゆきたいと考えます。
- ・所見④に対する回答：成果のうちの実用可能な部分から実務家に提供して、必要に応じて研究方針の修正等に反映させてゆきたく考えます。
- ・所見⑤に対する回答：ご指摘の通りであり、今後の継続研究においては他の同分野の研究者や実務家と協力を深め、難しい側面もある課題ですので効率よく研究を進めたいと考えます。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

有風下延焼機構の実験的・数値的解明

2. 主担当者（所属グループ）

林吉彦、大宮喜文（防火研究グループ）、岩見達也（住宅・都市研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

市街地火災は、未だに脅威である。強風下においては、急速な火炎伝播、大量の火の粉による跳躍延焼など、特異な火災現象が観察される。これらの解明を効率的に速やかに行い、適切な対策を講じる必要がある。本研究は、有風下における市街地火災について、火災風洞実験、数値計算を実施し、延焼拡大機構を解明し、成果の活用を目指す。

4. 研究開発の概要・範囲

（1）火災風洞実験法の確立、（2）火炎や熱気流の熱的加害性、（3）火の粉による跳躍延焼加害性、（4）樹木の遮熱効果、（5）市街地の防火性能評価

5. 達成すべき目標

（1）火災風洞実験法の確立については、火災風洞内で市街地風を再現する方法、実際の有風下の火災を火災風洞模型実験で再現する方法を目指す。（2）火炎や熱気流の熱的加害性については、有風下の単独、複数火災家屋の炎上火炎から周辺への熱的影響を火災風洞模型実験で明らかにする。（3）火の粉による跳躍延焼加害性については、火の粉の飛散時の温度変化や質量変化、抗力や揚力を火災風洞実験で明らかにし、火の粉の飛散距離を数値的に予測し、火の粉の落下時の着火の有無を火災風洞実験で明らかにする。（4）樹木の遮熱効果については、密集家屋間に植栽された樹木の延焼遅延効果や延焼遮断効果を火災風洞実験で明らかにする。

6. 研究開発の成果

（1）火災風洞実験法の確立については、日米の有識者のアドバイスを受け、火災風洞にラフネスやスパイヤーを適切に配置して市街地風の再現を達成した。（2）火炎や熱気流の熱的加害性については、大規模な火災風洞施設により、従来に比べスケールアップした模型実験を行い、単独火炎の熱気流の温度分布に関して、幾何スケールに依存しない定式化を提案した。熱気流から未燃建物群への予熱の影響が明らかになるほか、救出、救護、避難、消火活動への影響も評価可能となった。（3）火の粉による跳躍延焼加害性については、白浜温泉火災事例を数値計算で再現し、調査報告書を基に計算結果を検証した。火災風洞実験に基づき、飛散中の物理的、化学的変化、落下時の着火の有無を調べ、実験と計算を融合すれば、火の粉による跳躍延焼を精度よく再現できる見通しを立てた。（4）樹木の遮熱効果については、実スケールで火災風洞実験を系統的に行い、実験結果を基に、樹木の着火時間の予測式を提案した。また、樹木のネガティブな影響を定性的、定量的に明らかにした。（5）未着手のため、成果なし。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「有風下延焼機構の実験的・数値的解明」

1. 主な所見

- ・所見①：風洞実験施設の調整は極めて個別的なもののようである。しかし、実験法と言うからには調整の方法などに汎用的知見を持って実験法とすると理解されかねないが、これは無理なのであろうか。
- ・所見②：時間と予算それに加えてマンパワーの制約のある中で、あまりにも多くの課題と作業を設定していくために、部分的に未着手の課題があったり、理論的に詰め切れていない作業も少なくない。こうした不十分な面については、引き続き研究によって、克服されることを期待したい。
- ・所見③：対象としている地域が木造密集地とされているが、都市の微気候も考慮する必要があるか、若干の問題を感じる。
- ・所見④：理論的、実験の蓄積に加え、現実の市街地火災抑止へのきめ細かな関連付けがなされることを望みたい。

2. 主な所見に対する回答

- ・所見①に対する回答：
火災風洞実験法は、建築研究所が所有する、火災実験専用の大型風洞に対するものであり、個別的なものです。一般に、「実験法」と言うと、汎用性を伴ったものですが、適当な表現が見当たらないため、「火災風洞」を付し、限定したつもりです。許容されるものと考えていますが、代案があれば、現表記に固執するつもりはありません。
- ・所見②に対する回答：
研究開発課題概要書にも明記しましたが、重要性が認識され、今後の検討が必要な課題は以下の通りです。(1)火災や熱気流の熱的加害性、(2)火の粉による跳躍延焼加害性に関して。(1)については、建築研究所研究課題「火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明」(平成14～15年度)、科学研究費「火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼メカニズム」(平成14～15年度)で対応します。(2)については、建築研究所研究課題「市街地における防火性能評価手法の開発」(平成10～14年度)で対応します。
- ・所見③に対する回答：
本課題では、防火の観点から風の延焼加害性を検討していますが、たとえば、「風の道」のように、防火と相反するものがあります。風については、総合的な検討が必要であり、環境、構造グループとも連携して、「都市域における快適性と安全性向上に資する風系構造の解明」(平成13～15年度)の研究プロジェクトを立ち上げています。
- ・所見④に対する回答：
建築研究所研究課題「市街地における防火性能評価手法の開発」(平成10～14年度)において、市街地の防火性能評価、防火性能向上について検討されています。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

先進的なリサイクル技術の開発（平成12年度～平成13年度）

2. 主担当者（所属グループ）

中島 史郎（材料研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

木質系解体除却材の量は年々増加する傾向にあり、その多くはリサイクルされることなく廃棄物となって地域環境と地球環境を悪化させており、深刻な社会問題となっている。このような状況にあって、建築物のライフサイクルにおいて排出される解体除却材に対して、建築分野の枠を越えた横断的なリサイクル技術を開発する必要がある。

木造建築物から排出される廃棄物量を抑制するために必要な技術開発を民間、大学等から公募し、応募されたテーマについて研究を実施することにより、木造建築物の横断的なリサイクル要素技術を開発し、廃棄物の発生を抑制するために必要な技術開発の方向性を示すことを本課題の目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

木質系解体材のリサイクル技術に関する公募を実施し、技術開発テーマを選定した。審査基準を作成し、応募9課題より以下の2課題を選定した。

- (1) 木造住宅解体材を用いた多孔質材料製造技術の研究開発
- (2) 乾式による木造住宅用木質系断熱材及び生産システムの研究開発

選定した2課題についての技術開発を実施し、研究成果の取りまとめを行った。

5. 達成すべき目標

本課題において達成すべき目標は以下のとおりである。

- ① 木質系解体材の先進的なリサイクル技術に関する公募を実施すること。
- ② 実用性の高い先進的な技術開発テーマを所定の審査基準に基づき選定すること。
- ③ 選定したテーマについての技術開発を実施し、取りまとめること。

6. 研究開発の成果

木質系解体材のリサイクル技術に関する公募を実施した。公募に対して9課題の応募があり、作成した審査基準に基づく審査を行い、2課題を選定した。

選定した以下の2課題についての研究成果を報告書としてとりまとめた。また、開発した技術の実用化の方法を示した。

課題1：木造住宅解体材を用いた多孔質材料製造技術の研究開発

課題2：乾式による木造住宅用木質系断熱材及び生産システムの研究開発

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「先進的なリサイクル技術の開発」

1. 主な所見

・所見①：

解体材のリサイクル技術開発に関するテーマを民間・大学等に公募し、応募課題から最適な2課題を作成した規準により公正に選定し、その技術開発研究を実施し、成果を取りまとめるといふ建築研究所の任務が適切かつ十分に実行されていることを高く評価する。有用な成果が得られているので、これを現在進行中の材料グループの関連課題の中に十分に生かして行くことを望む。

・所見②：

取り上げたテーマが2点有り、いずれも木質の特性を生かしつつ木質のみでは得られない性能・機能を有する新しい建築材料を開発したという成果が得られており評価できる。開発した建材の原材料となる廃棄物の回収・原料への加工・生産等の生産システムにおけるコスト的対応が必要である。

・所見③

研究機関が、課題の選定、予算の配布、研究管理を行う本プロジェクトの形態は、新しい試みとして、大変興味がある。同種の研究機関・分野の頂点に立つ研究機関が、プロフェッショナルの目で課題を選定し、予算を配分し、研究管理を行うことには、多くのメリットが考えられる。今回のプロジェクトが、試みで終わるのではなく、そのメリット・デメリットが分析されて、新しい形態のプロジェクトの創設に繋がることを期待する。

・所見④

選考した2課題ともに、新規性の高い技術開発テーマであり、それだけに実用化に至るまでには多くの研究と技術的な知見が必要なものと考えられる。両課題とも2年間の研究開発により、実用化に必要な基礎的な知見が十分に得られているが、今後、実用化に向けて継続して研究開発を行うことが望まれる。木質系建築廃棄物の再資源化率を向上させることを目標として、官・学・民が連携して実施した本課題の重要性はきわめて高いものといえる。

・所見⑤

選定した2つの技術ともそれぞれ新規性があり、今後の発展が期待される。建設廃棄物は重要な社会的問題であるが、種々の側面を有している。解決すべき課題全体のスキームを明らかにし、長期的展望をもって着実に取り組まれることを期待する。とくに法律や行政と連動するような課題設定が望まれる。

2. 主な所見に対する回答

・所見①②④⑤に対する回答：

開発した技術の実用化、開発した技術の生産システムにおけるコスト的対応、建設廃棄物に対する法的及び行政的な検討などについては、現在進行中の材料研究グループの関連課題の中で検討し、本課題において得られた成果が十分に生かされるよう取り組む予定である。

・所見③に対する回答：

今回のプロジェクトが、試みで終わることなく、そのメリットとデメリットについて分析し、新しい形態のプロジェクトの創設につなげてゆくことを検討してゆく。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発（材料分野）（平成9～13年度）

2. 主担当者（所属グループ）

○濱崎仁、○長谷川拓哉、伊藤弘、本橋健司（材料研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

安定経済成長社会に対応した長期的な視点から、都市型集合住宅は、特に長期の使用が求められる。また、深刻な建替え問題の発生を抑制する上でも、長期耐用型のストックの形成が有効である。既存の集合住宅に対しては、老朽化など問題を適切に評価し、継続的な使用が可能なものについては改修等による長命化を図り、建替えるべきものは円滑に建替えを行い、長期耐用型のストックへの更新を図ることが必要である。

本研究は、これらの社会的要請に的確に対応するための、技術規準等の整備、社会制度の枠組み等の提案を行うものである。

4. 研究開発の概要・範囲

研究課題全体として以下の3つの中課題を設定し、建築研究所材料分野においては、以下の3課題のうち、中課題2について検討を行った。

中課題1：長期耐用型集合住宅の建設・供給技術の開発

中課題2：既存ストックの長命化技術の開発

中課題3：円滑な建替え手法の開発

5. 達成すべき目標

本研究において達成すべき目標は以下の通りである。

- ・既存集合住宅の老朽度を評価するための物理的な老朽度の診断技術の提案、および陳腐化等の機能的な老朽度に対する評価の目安を示す。
- ・既存集合住宅を長命化のための合理的な改修を実施するための技術的な提案を行う。

6. 研究開発の成果

スケルトン(躯体)の耐久性を確保するための技術的基準として、RC造については、「高耐久性躯体の設計・施工・維持管理指針(案)」を提案した。鉄骨造については、耐用年数を100年とするための設計例を示した。

既存住宅の物理的な老朽度の評価手法として、「既存マンション躯体の劣化度調査・診断技術マニュアル」を提案した。また、スケルトンとインフィルを分離した性能把握の考え方を提案し、改修後の目標水準についても「新築並み」の水準を明らかにした。

既存住宅の改修技術として、ストック志向型改修技術(機能向上等も考慮した建物をより長持ちさせるための改修技術)をまとめた技術指針、「ストック志向型改修技術指針(案)」を提案した。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発（材料分野）」

1. 主な所見

・所見①：

昭和40年代に大量に建設されたマンション、この建築ストックが今後老朽化など大きな問題を引き起こすことが明らかな中で、本課題が大きなプロジェクトとして平成9年に既にスタートしていたことは大変意義深いことである。今後は本プロジェクトの成果が建築諸行政に反映されて国民の住生活の高度化、安定化に役立つことを強く期待する。

・所見②：

集合住宅の長命化の問題は、国内のみならず、国際的にも将来確実に到来する深刻な問題である。本プロジェクトは、完遂していると考えられるが、本プロジェクトの研究成果の国際的な場での公表と普及、及び次のステップへの新たなプロジェクトの創設について、一層努力されたい。

・所見③：

技術的内容の検討とそれらを取りまとめた技術資料の作成が具体的な目標としてあげられており、目標設定、得られた成果ともに妥当であるといえる。また、マンションに関わる問題を全体的に見た場合、マンション総プロの他の課題との連携が重要になると思われる。今回得られた成果を他の課題とも有機的に連携させて、今後の集合住宅を取り巻く諸問題に対し、有効な道標になることを強く期待するものである。

・所見④：

今回の総プロは、それなりに大いに成果が得られたと評価できるが、未だ積み残された課題もあるように思われる。問題全体の解決を目指して、今後とも必要に応じて、新たな追加関連研究開発課題に取り組みられることを期待する次第である。

・所見⑤：

中課題2における「既存マンション評価技術の開発」は目標の成果に達していると考えられるが、仕上げ材の老朽度判定技術において、これらの関連研究は既に昭和59年度に完了している建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」における技術が、現在集合住宅等の仕上げ材の老朽度判定技術として技術者養成等に用いられ実用化され、標準的に使用されている。その判定技術とこの度の研究開発との関連性、相違点等を明確になっていなければ実用段階において混乱を来す事が予想できる。

2. 主な所見に対する回答

・所見①～④に対する回答：

今後、研究成果を積極的に公表し、他の中課題および国土技術政策総合研究所とも連携しながら行政施策等への活用を視野に入れた取り組みを行いたい。また本研究は、建築研究所の重点的研究開発テーマである「都市型集合住宅の設計・改修等技術の開発」と関連しており、今後はより実用的かつ合理的な技術の普及に向けた研究開発を進めたいと考えている。

・所見⑤に対する回答：

「既存マンション評価技術の開発」における仕上げ材の老朽度判定技術は、総プロ「建築物の耐久性向上技術の開発」の成果を基とした現在標準的に使用されている技術に、本研究で得られた知見をふまえ、集合住宅の場合の考え方を追加したものである。御指摘をふまえ、成果の公表の際には、その関連性が明確となるよう配慮したいと考えている。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発（平成9～13年度）
（建築生産、住宅・都市分野）

2. 主担当者（所属グループ）

古瀬敏、木内望、小俣元美（住宅・都市研究グループ）
○藤本秀一（建築生産研究グループ）、福島寛和（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

安定経済成長社会に対応した長期的な視点から都市型集合住宅は、特に長期の使用が求められる。また、深刻な建替え問題の発生を抑制する上でも、長期耐用型のストックの形成が有効である。既存の集合住宅に対しては、老朽化などの問題を適切に評価し、継続的な使用が可能なものは改修等によって長命化を図り、建替えるべきものは円滑に建替えを行い、長期耐用型のストックへの更新を図ることが必要である。

本研究は、これらの社会的要請に的確に対応するための、技術規準等の整備、社会制度の枠組み等の提案を行うものである。

4. 研究開発の概要・範囲

研究開発全体としては、次の3つの中課題を設定し、建築研究所（建築生産、住宅・都市分野）においては、中課題1の技術的分野について検討を行った。

中課題1：長期耐用型集合住宅の建設・供給技術の開発

中課題2：既存ストックの長命化技術の開発

中課題3：円滑な建替え手法の開発

5. 達成すべき目標

- ・新たな住宅供給手法を開発し、制度運用などの環境整備に向けた提案を行う。
- ・長期耐用型集合住宅の計画技術の整備を行い、目標水準の提案を行う。

6. 研究開発の成果

新たな住宅供給手法として、スケルトンとインフィルを分離した供給・管理方式の開発を行い「スケルトン住宅事業マニュアル（案）」を提示した。また、モデル実験を通じて事業化の可能性を検証し、現行法・融資制度下での対応と限界を明らかにした。

集合住宅のスケルトンとインフィルを分離した性能把握の考え方を提示した。これにより将来のインフィル変更、新築時の個別インフィル設計において、適切な性能を確保するためのスケルトン性能の確保とインフィル設置ルールの必要性を示した。

長期耐用型集合住宅の計画技術的要素を整理し、「スケルトン住宅指針（案）」を提示した。長期耐用や可変性の考え方、要求レベルに応じて、備えるべきと考えられる計画技術的要素とその水準を示した。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発（建築生産、住宅・都市分野）」

1. 主な所見

・所見①：

循環型の社会を目指すためには、スケルトン・インフィル方式の集合住宅（SI 住宅）が非常に重要であり、これを推進するための研究開発の基本事項については、今後とも、国土技術政策総合研究所と独立行政法人建築研究所が協力して実施すべきである。そのような役割を考えた場合、本開発テーマに幅の広い雑多な課題が含まれるのはやむをえない。そのような状況の中で、雑多な課題を的確に整理し、重点化しながら研究開発を進めてきたといえる。建築生産の現場では、予測できない種々のケースが発生する可能性があり、今回作成された指針やマニュアルもそのまま適用できないことが多いと考えられる。そのようなケースに遭遇するごとに、基本に立ち返り、指針やマニュアルを見直し、真に実務的なものにしてほしいものである。

・所見②：

所謂「マンション総プロ」の三つの中課題の一つとして取り組まれた開発研究であり、的を射たテーマ設定の下、有意義な成果を得ている。本来、他の二つの中課題の成果との効果的な統合も目指されるべきであり、これは他組織との共同作業を求めるものの、是非遂行していただきたい。

・所見③：

総プロにおいて研究開発がすすめられた課題に対して、研究から実施・普及に向けた研究の目標は必要性が高く、成果が具体的なマニュアル等に反映されるなど有効性は高い。またモデル実験や、各種の研究発表によって社会の認知度の高い研究として効率性の視点からも評価は高い。今後は、この必要性の高いSI住宅が、社会の中で一般的な住宅供給の一つとして普及させる政策が必要ではないだろうか。

2. 主な所見に対する回答

・所見①に対する回答：

指針やマニュアルについては、広く公表し、ご意見をいただきながら適宜見直しなどを行い、真に実務的なものとなるよう取り組んでいきたい。SI住宅を推進するための研究開発については、今後も新たなテーマ設定を検討していきたいと考えている。

・所見②に対する回答：

他の2つの中課題との関係については、すでに連携課題という形で一部テーマを設定して実施しているものもある。例えば、スケルトン住宅の長期耐用のための仕様は、中課題2と連携して検討を実施し、中課題2の成果を反映したものとなっている。各中課題の成果を踏まえたさらなる統合については、今後、国土技術政策総合研究所とも連携をとりつつ検討していきたい。

・所見③に対する回答：

法・融資制度の整備など政策への反映については、今後、国土技術政策総合研究所及び国土交通省住宅局と連携を図りつつ検討していきたい。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

住戸単位の生産合理化技術の開発（平成11～13年度）

2. 主担当者（所属グループ）

古瀬敏、小俣元美（住宅・都市研究グループ）

藤本秀一（建築生産研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

ストック社会に向けては、多様な住要求及び将来変化に的確に 대응するとともに、既存ストックの活用を円滑に行い得る住宅計画技術・生産システムの構築が必要とされる。集合住宅における住戸の内装・設備（インフィル）は、住まい手の個別ニーズの反映と比較的短期間での変更・更新への対応が重要であり、合理的かつ簡便な生産・施工の技術、システムが要求される。

本研究は、住戸単位の生産・施工の合理化に向けた構工法・施工技術・体制の課題を明らかにするとともに、生産情報管理システムの提案を目的としている。

4. 研究開発の概要・範囲

研究開発全体としては、次の3つの技術開発課題を設定し、建築研究所においては、課題1の技術的分野及び課題2について検討を行った。

課題1：インフィルの合理的な生産・施工技術の開発

課題2：情報通信技術を活用した生産管理システムの開発

課題3：住戸単位施工を円滑に行う生産体系の開発提案

5. 達成すべき目標

- ・住戸単位の生産合理化に向けた課題の解明と解決方策の提示。
- ・住戸内装工事（インフィル工事）の生産情報管理のプロトタイプの開発。

6. 研究開発の成果

インフィルの合理的な生産・施工を目指した工業化工法を検討し、住戸単位の施工実験を通じて効果の検証を行った。また、在来工法と工業化の比較も含めて課題を整理し、合理化に向けた方策を提示した。既存躯体への対応についての課題と対策、職種による作業量と作業のまとめりからみた課題と対策などについて指摘した。

住戸単位の生産管理システムのプロトタイプを提案した。住戸単位の生産で重要となる5つの機能（CAD機能、工程管理機能、物流管理機能、集中購買機能、EDI）について、望ましいと考えられる姿を提案し、シミュレーションによる有用性の検証を実施した。また、インフィル生産情報管理システムが機能するために必要な課題を整理し、このシステムを普及させるために必要な環境整備について提案をまとめた。

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「住戸単位の生産合理化技術の開発」

1. 主な所見

・所見①：

新築と既存住宅における住戸単位の生産・改修工事の合理化技術は、多様な住要求に対して新しい視点からの研究開発の必要性が高い。したがって、この研究の成果としての課題の解明と解決方策の提示は有効性が高い。今後は、スケルトンの多様化（外断熱の躯体、コンバージョンの躯体等）に伴うインフィルの多様な対応の研究も期待される。IT を活用した生産管理システムの必要性は高く、今後研究開発を拡大すべき課題である。今回の研究では、システム提案・普及の環境整備等がまとめられていて有効性は高いと考えられ、社会へのアピールに期待している。

・所見②：

インフィルの生産・施工技術と生産管理システムという二つのサブテーマから構成されている。それぞれに独立した研究体制で実施されたように見えるが、両テーマは相互に密接な関係があり、両テーマで共有する部品構成、生産体制等のイメージで、条件が明確にされていれば一層有意義で実用性の高い成果が得られたものとする。

・所見③：

インフィルの生産技術に関しては、さまざまなアイデアが必要であり、民間中心で進めるべきである。国総研や建研としては、民間企業が自由にアイデアを出せるような体制を作るための研究をすべきである。しかし、本テーマでの検討結果は、そのような体制・仕組みを構築するためのヒントを提供しているといえる。民間の提案を活性化するという観点から、今後とも開発を続けていただきたい。

2. 主な所見に対する回答

・所見①に対する回答：

スケルトンの多様化へのインフィルの対応、生産管理システムの研究開発については、本研究の成果を踏まえ、さらに発展できるよう今後、新たな研究テーマの設定を検討していきたい。また、本研究成果については、広く公表していくなど、社会へのアピールにも取り組んでいきたいと考えている。

・所見②に対する回答：

二つのサブテーマ間で情報の共有を図るなど、連携をとりつつ実施してきたが、研究期間の短縮などもあり、それぞれ独立に成果を導く形となり、互いの成果を融合させるまでに至らなかったことは残念に思っている。今後、本研究の成果をベースに、実用性の向上などを旨とした研究テーマの設定を検討していきたいと考えている。

・所見③に対する回答：

インフィル生産技術については、研究期間と体制の制約から、特徴的な数種類の工法技術に絞って検討を進め、モデル実験（施工実験）による検証と課題の整理を行うこととした。この種の課題においては、民間を含めより広くアイデアを募り、検討していくことが重要であることは認識しており、本研究の成果を踏まえつつ、今後とも研究開発に取り組んでいきたいと考えている。

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（平成 11～13 年度）

高齢者対応と環境対応を融合させた住宅技術の開発

2. 主担当者（所属グループ）

古瀬敏（住宅・都市研究グループ） 布田健（建築生産研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

住宅建て替えのきっかけとしては、高齢者配慮不足や環境配慮不足（音、熱環境等）の問題もその一因であると考えられる。しかし、今までのようなスクラップアンドビルドは地球環境への負荷から許されない状況にあり、良質な住宅の整備は急務である。こうした中、平成 8 年度に住宅金融公庫の融資制度が大幅に変わるなど、省エネルギー、高齢化対応（バリアフリー）、高耐久は基準金利の要件となり、いずれかを満足しなければ、有利な金利または割増融資を受けられないようになった。しかしその時点で高耐久は当然の条件となっており、今後高齢化対応と省エネルギー対応が合わせて要求されることになるだろうことは予想できた。そこで本研究では、高齢社会対応と環境対応に対して実際の生活に従った現実的な解決策を追求することを目的とし、実大実験住宅を建設し、種々の検討を行うことにした。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究は、平成 11 年度から 13 年度の 3 カ年の期間において、21 世紀特別枠として実施しており、平成 13 年度は独立行政法人建築研究所の課題として、国土技術政策総合研究所との連携を図りながら研究を進めてきた。また、個別の要素技術に関しては、住宅・建材メーカーと共同研究を行いながら研究を進めた。

5. 達成すべき目標

実大実験住宅試験体を建設し、高齢社会対応と環境対応に関する実験や開発のプラットフォームを完成させること。またそれを用いた研究成果を得ること。

6. 研究開発の成果

平成 11 年度から 13 年度の期間において、高齢対応及び環境対応技術の実験や開発のプラットフォームとなる実大住宅試験体を完成させた。また、その中で実験及び研究開発を行ってきた。主なものを、以下に示す。

- ・ 実験研究
 - 1) 住宅性能表示（高齢者等配慮）の基礎データとなる、高齢対応に関する実験
 - 2) 中長期における室内空気質の測定
 - 3) 住宅内に設けられる後付け手すりの取付け強度に関する試験研究
- ・ 研究開発
 - 1) 直角 2 方向型ホームエレベーターの開発
 - 2) 透光型太陽電池パネルを組み込んだパワーアシストドアの開発

研究評価委員会分科会の各委員からの所見について（事後評価）

課題名「高齢者対応と環境対応を融合させた住宅技術の開発」

1. 主な所見

・所見①：

高齢者対応と環境対応に関する研究において、実験棟を利用した実験・開発は成果を上げており、研究のプラットフォームとしての実験棟を実現させた点は当初の目標を達成している。

・所見②：

高齢社会対応住宅は、社会の強い要請であり必要性は高く実験住宅を用いた研究開発の有効性は高い。研究開発基盤としての実験棟は目標を達成しているが、この住宅でのバリアフリーに関する技術開発はまだ多くの活用が可能であり、今後の継続研究に期待したい。

・所見③：

環境対応に関する取り組むべき課題は多様に存在するが、今後は目標を絞り込んだ上で必要性の高い課題から進めていくべきである。

・所見④：

研究開発の途中で組織変更があったため、平成 13 年度のテーマとして環境対応技術に関してほとんど成果がなかったがやむを得ない面もある。しかし、体制が変わり担当者に即したテーマに変更しなかったことは管理上の問題であり、今後改良すべきである。なお上記の理由で、高齢対応技術と環境対応技術の「融合」の点については物足りなさを感じるが、今後の展開に期待したい。

・所見⑤：

これまでも、マスコミ等で多く取り上げられ、住宅メーカーやユーザーから大きな関心を寄せられている。今後とも各種の実験に活用できるはずであり、長期的にその成果を評価すべきである。

2. 主な所見に対する回答

・所見①②に対する回答：

社会の要請でもある高齢化対応技術に関しては、今後とも重要度の高いものから順を追って研究を進めることし、開発に関しては、共同研究なども含め広範にその可能性を探っていききたい。この中で、高齢者対応と環境対応に関わる研究のプラットフォームとしての実験棟を継続的に活用し、研究・開発がさらに発展するよう検討していききたい。

・所見③④に対する回答：

組織移行期の研究開発で、研究体制の整備に至らぬ点もあったものの、高齢者対応と環境対応共通の問題点に関して、本研究の中で明らかになった事柄も幾つかある。複層ガラスを用いた建具が重く大きな開閉力が必要なことなど、その成果を踏まえ、新たな研究テーマの設定を検討していききたい。環境対応技術については、必要性の高い課題に目標を絞りテーマを検討していききたい。

・所見⑤に対する回答：

住宅メーカーやユーザーから得られた声には十分耳を傾けつつ、長期的視野に立った研究テーマを設定し、今後とも変わらぬ評価を得られるよう努力していききたい。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発（平成13年度～16年度）

2. 主担当者（所属グループ）

澤地孝男（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

【背景】地球温暖化対策大綱（平成14年3月19日）において、家庭及び業務用の建築におけるエネルギー消費に起因する二酸化炭素排出量を2010年頃までに1990年比でマイナス2%とする目標が掲げられている。

【目的】平均的な家庭の二酸化炭素排出量を、50%に削減可能な住宅環境技術（自立循環型住宅技術）の整備と、2010年頃を目途とした普及促進のための「建設支援システム」の構築を行う。

【必要性】わが国全体の排出量の13.5%を占め、増加傾向が著しい住宅分野での実効ある抑制対策が緊急に求められている（家庭における二酸化炭素排出量については2000年度で1990年比で20%余りの増加となっている）。

4. 研究開発の概要・範囲

次の の課題に取り組む。

・自立循環型住宅を構成する主要な3つの技術（建物外皮技術、建築設備技術、市街地スケール技術）に係わる要素技術の開発

・「生活ロボット」（自立循環型住宅案と比較対象住宅において同じ生活条件を再現するための実験用機械システム）による一律条件下における二酸化炭素削減効果の実証と技術改良

・「建設支援システム」（最適設計に導くシミュレーションプログラム及び自立循環型住宅の設計ガイド）の開発と自立循環型住宅モデルの建設

5. 達成すべき目標

本研究プロジェクトは、実用性が高い普及型の住宅・設備であって、高い省エネルギー効果が実質的に得られるものを、検証データとともに提案することが大きな目標である。さらに、提案するのみでは、普及に結びつかないので、設計や施工の方法、各々の提案の中味がより深く理解できるような具体的な実験データをわかりやすく実務家向けに提示できるようになっていること

6. 進捗状況（継続課題のみ）

- ・通風に関しては集合住宅についての風洞実験を実施中。
- ・実証実験のための二住戸の整備、実験計測システムの製作、実験対象とする自立循環型住宅システムの設計等を完了。また、実験における生活スケジュール等実験条件を検討した。
- ・夏期におけるエネルギー消費量実態調査を実施。
- ・滋賀、愛知、静岡県において各地域の住宅設計者と共同し、伝統的形式の木造住宅を高断熱化した住宅を建設し、防露性能の検証した。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(中間評価)

課題名「エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発」

1. 主な所見

- ・ 所見 : (自然通風を活用した建築環境技術の開発研究について) 現在、住宅の快適性や省エネルギーなどの評価にあたっては、窓を締め切った状態を標準として評価しているため、とかく過剰品質となるきらいがあります。窓を開けたことによる通風、夜間の窓明けなどの生活実態に近い評価も必要であると考えます。本研究のように、生活の非定常な状態を想定して評価を行うことは、研究手法としては難しいものがありますがその成果に期待します。
- ・ 所見 : (市街地スケールの技術開発研究について) 研究の内容の説明では、市街地スケールのとらえ方が、今ひとつはっきり分かりません。単棟としての技術ではなく建物群としての自立型市街地の形成のための技術開発と考えられますが、この際に既存の密集化した市街地の建物を除去したときの効果についての評価技術も開発して欲しいと思います。すなわち、都市再生の一環として、建物を減らすといった「減築」の考え方が最近でてきているようですが、不要な建物や空間を除去することにより、新たな魅力的環境と空間を創造する手法の開発などに本研究の成果を応用できないだろうかと考えます。
- ・ 所見 : (省エネルギー設備部品の比較データの公表について) パワーポイントに示された住宅設備部品の省エネルギー度合いの比較表示は面白いと思います。給湯システム、換気システム、浴槽断熱、照明器具などが示されていますが、他の部品も含めて省エネルギー化された部品とそうでない部品との差異をわかりやすく整理し、これらのデータを消費者に広く公表すると価値があると思えます。
- ・ 所見 : (生活ロボットについて) 生活ロボットの具体的なイメージが理解しにくいのですが、各種環境評価の比較根拠とするためには、より実務的に使用できるよう、ハードウェアを付けて普及公表できると良いと思います。
- ・ 所見 : 幅の広い研究テーマのため、個々のテーマについてはその位置づけ等が理解できても全体システムとしての構成が若干理解しにくい。ここのテーマの重み付けなどを行い全体システムとしての”効果”を個々のテーマと関連づけることができると良いと思う。
- ・ 所見 : 建物外皮技術に関しては、現在、さまざまな手法が展開されていて、消費者にとって何がいいのか判然としない状態にあります。殊に外断熱だけがよいというような論調は問題であり、多様なあり方を認め、評価すべきと考えられます。建築設備技術に関しては、イラストで太陽熱を温水器にだけ特定されていますが、窓を通しての日射取り込みなど、パッシブ的な手法が評価されてよいのではと思われます。
- ・ 所見 : 複雑かつ広範な課題に積極的に挑戦されていることに深く敬意を表する。この種の研究成果は広く社会に受容されて初めてその評価がなされるものと考えます。その意味からも、従来の学術研究的な視点よりはむしろ、本研究で明らかにされた成果を以下に社会に普及させるかについても、今後に向けて重要な研究課題と思われる。その際、研究成果が広く全国に普及させることも重要だが、わが国の住宅のエネルギー消費水準を低下させる意味からも、場合によってはある種の割り切りも必要かと思われる。たとえば、全国くまなく成果を求めるより、全国のエネルギー消費水準の太宗を占める人口集中地域(太平洋ベルト地帯など)での効果をまず優先するといった割り切りなどである。いずれにせよ意欲的な研究なので今後が楽しみである。
- ・ 所見 : 純技術的な部分については立派なもので、着実に進められていると思います。「普及」

ということを研究テーマに掲げたことについて：これはとても重要なことで、この種の研究は普及させなければ意味がないのであるけれども、成果を受け取る側のニーズをどう把握しているかについて、必ずしも明確ではないようだし、研究が終ったあと、時間のかかる普及活動をどう推進するのかといった点が気になります。なお、これは中間報告だから、工程表のようなものの上に、進捗状況を明示する必要があるのではないかと。説明資料の18だけでは不十分だと思います。とにかく広範な目標を掲げているので、どこまでやり通せるか、せいぜい頑張ってください。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答：研究組織の中に「夜間開放できる自然換気口の規格作成と省エネ性の検討」ワーキンググループを設けて、学識経験者、サッシメーカーや住宅メーカー等と共同して窓開けの効果につきましても検討を行うことにいたしました。
- ・ 所見 に対する回答：「減築」という概念、また減築により市街地整備を行う際にも研究成果が応用できるように配慮をさせていただきたいと考えます。
- ・ 所見 に対する回答：省エネ性能についてわかりやすいデータや情報の提示に今後も心がけていきたいと考えます。
- ・ 所見 に対する回答：「生活ロボット」のイメージがわかりにくい、というご指摘ありがとうございます。研究担当者として力を入れている部分であるため、今後はよりわかりやすい表現・説明方法の工夫をしてゆきたいと考えます。
- ・ 所見 に対する回答：家庭における省エネルギーが小さな部分の積み上げ的性格を持っているが為に多くの要素技術の開発整備を伴ってしまう必然性があると思われませんが、各工夫による効果の定量的な比較についても研究期間内で行う予定であります。
- ・ 所見 に対する回答：ご指摘のとおり、内断熱・外断熱、充填断熱・外張断熱の各種断熱工法についてはそれぞれ長所短所を持っており、適材適所かつ各工法に必要な設計施工上の注意点を守ることが必要であろうとの認識を持っております。ダイレクトゲイン等の他の太陽熱利用に関しても、設計法のとりまとめに際しては含めて行くべきと考えております。
- ・ 所見 に対する回答：寒冷地住宅の省エネルギー化には高断熱技術が大きく寄与できるのに対して温暖な地域における研究開発はやや遅れ気味であるとの印象があります。そのため、本研究の主たる対象は温暖な地域の戸建・集合住宅とさせていただいております。ただし、開発技術の中には寒冷地においても適用可能なもの（例えば熱源、昼光利用など）もあるかと考えます。
- ・ 所見 に対する回答：成果を受け取る側のニーズに関しましては、限界はあるのですが、民間企業との共同研究の形態をとっていること、地域連携と称して5自治体を窓口に各地域の設計者や工務店技術者等との情報交換を行っていること、成果のとりまとめ方として「設計ガイドライン」を予定しており、そのとりまとめに実務家に近いと思われる建築計画分野の技術者に参画してもらっていること、などの工夫を採っているところです。ただ、ご指摘のように普及とは、言うは易く行うは難し、ものかと思われしますので注意して当たりたいと考えます。工程表につきましては、評価資料中のものが十分でなかったことを踏まえ、改善してゆきたいと考えます。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

室内化学物質濃度の評価及び低減技術（平成 13 年度～15 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

澤地孝男（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

建材等に起因する室内空気質の低下と居住者への健康影響が社会的な関心を集め、その解決のための汚染物質発生量及び室内濃度の評価・予測技術の開発が必要とされている。また、科学的な評価・予測に基づいて、室内空気質向上のための対策・手法の整備と普及が喫緊の課題となっている。

本研究の目的は、化学物質発生源からの化学物質の放散速度に関する予測精度を向上させること、換気及び通風による汚染物質の濃度希釈効果の予測精度を向上させること（化学物質の放散源の所在を明らかにすることも含めて）、現場における換気性状の評価方法を整備すること、換気システムの信頼性向上のため部材性能及び設計手法に関する技術開発を進めること、の 4 点とする。

4. 研究開発の概要・範囲

化学物質発生源からの化学物質の放散速度に関する予測精度の向上
換気及び通風による汚染物質の濃度希釈効果の予測精度向上（化学物質の放散源の所在を明らかにすることも含めて）
現場における換気性状の評価方法整備
換気システムの信頼性向上のため部材性能及び設計手法に関する技術開発

5. 達成すべき目標

建材のホルムアルデヒド放散能に関する評価方法（J I S、J A S）と実際の室内における放散速度との関連を明らかにするデータの取得
換気回路網計算手法を充実させ、住戸内各室におけるホルムアルデヒド濃度を推定するための手法の作成
現場における換気システムの性能確認手法の整備
機械換気システム設計の信頼性向上システムの開発

6. 進捗状況（継続課題のみ）

- 1) 化学物質放散速度の決定要因に関する仮説（井上式）の検証実験
- 2) 各種の機械換気・自然換気方式を集合住宅及び戸建住宅に設置した場合の換気性能に関する検証データの収集
- 3) 室内濃度及び換気性状の予測計算手法の開発及び改良（VENTSIM の実用化）

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(中間評価)

課題名「室内化学物質濃度の評価及び低減技術」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 本研究は、建築基準法の改正に必要な科学的裏づけを明確にする上で、極めて重要かつ迅速に実施されることは期待される。また、法律が施行された後についても様々な問題が持ち込まれることが予想され、その際のフォロー実験ができる体制が温存されると良いと思われま
- ・ 所見 : 建材や家具などからのホルムアルデヒドの放散などに関して、季節的な変動、時系列的な変動などに関する知見が少ないように思います。設計が過剰品質にならないように基準が運用されることが望まれます。
- ・ 所見 : H15年に予定されている告示は実務に対する影響が大きいと予想されているが、告示に対応する具体的な手法や対策については現在のところ十分な情報があるとはいえない。本研究成果をできるだけ早く公表し、実務への活用を図ることが望ましい。また、実務への活用という点で、できるだけ活用しやすく(分かり易く平易に)まとめていただけると良いと思う。
- ・ 所見 : 建材等に起因する室内空気質の問題は、健康被害を惹起し、社会問題化しており、その解決のための汚染物質発生量と室内濃度の評価・予測技術の開発は緊急性を持っております。本研究の必要性として、化学物質の放散源の所在の究明が挙げられていますが、建材だけでなく、家具、花鉢の土などからも化学物質の放散がいわれており、そうした点を含めて、問題の所在を明らかにできる評価法の確立が望まれているものと考えます。
- ・ 所見 : 特に問題となる点は認められない。当初通りの成果を期待する。
- ・ 所見 : 着実に進行しているように見受けられます。残された時間でうまくまとめて明快な結論と指針を出して下さい。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答: これまでに整備してきました実験施設等を活用して、ご指摘のような科学的裏付けに係わる支援に務めたいと考えます。また、現在対象となっている物質以外の化学物質等についても継続して研究に取り組めるように努力する所存です。
- ・ 所見 に対する回答: ご指摘のように放散量は特に温度に依存します。夏期条件(28)のみでなく冬期条件(例えば23)における換気計画の要件などを検討し始めております。
- ・ 所見 に対する回答: 実務家向けのガイドライン、マニュアル等の作成は現在国土交通省が中心に取り組んでおりますが、それらに対する提言や資料提供を積極的に行っております。今後ともに実務家へのわかりやすい情報提供に務めたいと考えます。
- ・ 所見 に対する回答: 家具に関しては実物を大型チャンバーに収めて放散量を計測するなどの取り組みが必要かと考えますが、今のところ試行的に行っている程度です。家具の寄与度の大きさを考えるとご指摘のような取り組みも必要と考えられますので、是非検討課題とさせていただきたいと思っております。
- ・ 所見 : ご期待に沿えるように引き続き取り組みたいと考えます。
- ・ 所見 : 残された時間と資源を有効に活かして成果を挙げたいと考えます。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

耐久性評価に基づく建築部材仕様選定システムのプロトタイプ開発（平成13 - 15年度）

2. 主担当者（所属グループ）

大久保孝昭、長谷川拓也、中島史郎（材料研究グループ）

小島隆矢（住宅・都市研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

建築物に対する要求性能のうち、構造安全性や防火性については、要求性能のレベル分けや要求レベルに応じた設計手法の確立が進められている。しかし、建築物の耐久性に関しては、その要求項目や要求レベルが多岐にわたり、また耐久性を評価するための標準が確立していないため、建築部材の各種性能の維持の評価さえも困難な状況にある。このような状況のもと、住宅の品質確保法の施行に見られるように、建築物の一般ユーザー（国民）保護を旨とした建築生産の実現が国策として展開されている。建築物の一般ユーザーにとって、自分の表現しやすい言葉で要求する性能を提示し、技術者がこれを理解した上で具体的な建築生産行為に展開し、その結果自分の満足できる建築物の耐久性や寿命が得られることは大きなメリットとなる。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究は建築構造物の耐久性に関する様々な要求性能や要求レベルに対して、これらを過不足無く満足する構工法を工学的に決定するための要素技術を開発するものである。この技術を確立するためには、各種要求性能に対応する個別の目的を明確に設定し、それぞれの目的を達成するための具体的な方策を明らかにしつつ行う個別目的指向型設計手法の確立が必要となる。本研究では、耐久性に関わる要求は多岐にわたるため、耐久性に関するクレームの多い下記項目に的を絞って検討を行っている。

（鉄筋コンクリート部材）

漏水に対する抵抗性の維持

各種仕上材の剥離・剥落に対する抵抗性の維持

各種仕上げ材の劣化物質遮断性能の維持

美観の維持

各種補修工法による補修効果の維持

コンクリートに生じるひび割れ抑制効果の維持

凍結融解作用に対する抵抗性の維持

5. 達成すべき目標

上記の7項目の対象に関して、下記の3項目の成果を挙げることを目標としている。

1. 耐久性に関わる個別要求に対応した設計支援システムのプロトタイプの提示
2. 仕様選定のための技術データの蓄積・整備
3. 維持管理および指針改良のための設計・施工データの蓄積手法の提案

6. 進捗状況（継続課題のみ）

平成13年度は予定の検討をすべて行うことができた。平成14年度も計画通り研究は進んでいる。耐久性の確認のために当所計画した試験体はほとんど作成し、現在促進劣化試験および基本性能試験を実施している。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(中間評価)

課題名 「耐久性能評価に基づく建築部材仕様選定システムのプロトタイプ開発」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 耐久性に関する研究は数多いが、この度の研究は切り口が新しく、ストック建築物への対応、社会資本の保存・高耐久性建築物設計への情報提供としても、建築研究所の責務において取り組むべき課題といえる。説明資料及び研究発表数、セミナーの開催実績からみて、計画通り進捗していると判断される。
- ・ 所見 : 耐久性には、自然環境、局所的環境、人為的環境が複合した複雑な条件がからみ、理論的アプローチよりも実験が必要である。本課題は、広範な実験を中核とし、そこから得られた成果からソフトの開発を併せて行う形で進行しており、感銘を受けた。
- ・ 所見 : 当課題は建築物の適正な「耐用年数」を設定する際の鍵を握るものである。「プロトタイプの開発」という観点からは、目的指向型耐久設計の手順の論理的妥当性の確立と、システムとしての運用性の向上に絞った方が良い。当初の成果を挙げれば、あとは民間がこのシステムに基づいて、統一した手法でデータベースを作成することが容易となろう。
- ・ 所見 : 目標とする成果は期待できるが、他研究機関との連携の程度が達成する成果の良否にかかわる。
- ・ 所見 : 材料の耐久性に限定すれば研究計画は妥当といえるが、研究期間・予算面から、無理な面もある。耐久性に及ぼす施工品質の影響についてももう少し力点をのいた方が良いといえる。
- ・ 所見 : 従来、建築部材・仕様の耐久性能の合理的評価、促進試験法における劣化因子との整合性に疑問な点が多く、建物があと何年もつか等設計に必要な評価が与えられていなかった。RC部材だけではなく、耐久性能評価が不明確な木造についてもエフォートを傾注してもらいたい。
- ・ 所見 : 目標とする成果は期待できる。非常に難問と思われるが屋外暴露と促進暴露との関連性をアカデミックに明確にする事の期待を持ちたい。
- ・ 所見 : 構造物の耐久設計法は、そのニーズが大きいにも拘わらず世界的にも未確立のジャンルであり、その観点からも成果への期待は大きい。建研としては、基礎構想の提案などスキームに係わる先導的な役割を發揮していただきたい。また、このテーマの完了後の平成16年度以降も継続した展望を推進して欲しい。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 および に対する回答：実験結果をベースとして設計者が使いやすく、また一般の建築ユーザーにもわかりやすい「耐久設計支援ツール」を提案する。
- ・ 所見 に対する回答：本研究の最大の成果は、耐久性上の目標の明確化、それに応じた耐久設計の重要性と必要性の提示、具体的な設計手順の提案である。基本的な手法を示すことにより、民間の技術や活力で本手法が普及し実用化されることは大きな狙いである。
- ・ 所見 に対する回答：現在は建築部材の耐久性評価・試験機関および品確法制定時の検討委員会の1つである耐久性WGに参画された大学の先生方と共同で検討を行っている。本研究終了時には成果の普及や実用化のために民間の実務者との意見交換を行いたい。
- ・ 所見 に対する回答：非常に重要な検討対象と理解している。しかし研究期間の関係から、本研究では施工品質のばらつきや施工難度等については検討対象外とした。今後の課題を整理して、きちんと残したい。
- ・ 所見 に対する回答：本研究手法と提案する目的指向型耐久設計の手順は他の構造にも適用できると考えている。この研究の成果を普及させる段階では是非意見交換を行いたい。
- ・ 所見 に対する回答：ご指摘の通り、実験室内での促進劣化試験と屋外暴露試験との関連を明確にすることは、重要なことと認識している。この研究で提案できる範囲を明確にし、本研究終了後に実施すべき課題をきちんと残すことで対応したい。
- ・ 所見 に対する回答：この研究と成果における建研の役割を再度きちんと確認し、この研究成果が研究期間終了後も実務に役立ち、充実していくよう努力したい。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

コンクリートの品質確保・信頼性向上のための材料設計・品質検査システムの開発
（平成13年度～平成15年度）

2. 主担当者（所属グループ）

杉山 央、大久保孝昭、濱崎 仁（材料研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

コンクリートは信頼性の高い建築材料として認識され、これまでに幅広く活用されてきた。しかし、近年、コンクリート片が落下する等の事故が相次いで発生し、大きな社会問題となったのを機にコンクリートに対する信頼性は失墜した。この背景には、1) コンクリートは硬化過程での環境条件により硬化後の性質が大きく変わる材料であるが、この性状を考慮した的確な材料設計手法が存在しないこと、2) 製造されたコンクリートの品質を検査するための技術が確立されていないこと、3) コンクリート自体がひび割れ等の欠陥が生じやすい材料であることなどの大きな問題点が内在している。本研究では、これらの問題点を解決し、コンクリートの品質確保および信頼性向上を実現するための新たな材料設計技術および品質検査技術を提案するとともに、長期間にわたり欠陥発生が少ないコンクリート新技術を検討する。

4. 研究開発の概要・範囲

(1) コンクリートの硬化特性予測型材料設計技術の提案

コンクリートの硬化シミュレーション技術を応用して、使用セメントの種類、調合、環境条件（特に温度）などをすべて考慮したコンクリートの硬化特性予測型材料設計技術を提案する。

(2) コンクリートの品質検査技術の提案

高度な計算によって材料設計が行われた高性能コンクリートであっても、製造時および施工時に問題があっては当初の性能を発揮することはできない。ここでは、コンクリートが硬化する前に長期品質を推定・検査する技術および硬化後に欠陥部、脆弱部等を検出する技術を検討する。

(3) ひび割れ抑制コンクリートの開発

コンクリートの欠陥の中でも最も重大な問題とされてきたひび割れの抑制技術を検討する。特に、ひび割れ発生と起点と考えられている骨材表面とセメントペーストとの接着性に着目する。

5. 達成すべき目標

(1) コンクリートの硬化特性予測型材料設計技術の提案

(2) コンクリートの品質検査技術の提案

(3) コンクリートのひび割れ抑制技術の提案

6. 進捗状況（継続課題のみ）

(1) コンクリートの硬化シミュレーション技術を応用し、強度発現が出力されるシステムを開発した。また、本システムの妥当性を検証するための実大コンクリート部材実験を実施した。

(2) コンクリート硬化後の欠陥部、脆弱部等を非破壊的に検出し、その程度を評価するための技術を検討しており、これに関する基礎実験を実施した。コンクリート品質の早期検査技術については、水セメント比を迅速に推定するための技術を検討している。

(3) ひび割れ抑制技術の一つとして、骨材に繊維を固着させたコンクリートを提案し、繊維固着骨材の試作およびコンクリートへの適用に関する実験を進めている。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(中間評価)

課題名「コンクリートの品質確保・信頼性向上のための材料設計・品質検査システムの開発」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 本課題は3つのサブテーマに分かれているが、「ひび割れ抑制」と「品質検査技術」については、「材料設計技術」に比較して計画に具体性がやや欠けている。
- ・ 所見 : 本課題の開発した技術の検証に係わる部分については、他研究機関との連携を必要に応じて行うことで、さらなる成果の上積みが期待できる。
- ・ 所見 : コンクリートの品質確保については、解決すべき問題が非常に大きく、その解決には忍耐と時間がかかる。そのなかで本課題では設定した目標にむかって、着実に成果が上がっているものと見受けられる。
- ・ 所見 : コンクリートの基礎的物性については、今でも不明な点と問題点が多々ある。本課題は材料研究グループの研究開発戦略の中でも「将来に備えた新しい技術開発」に位置付けられていることから是非大きな成果を生み出してほしい。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答: 本課題のサブテーマのうち、「材料設計技術」については建築研究所のこれまでの研究成果により基礎理論が確立しているため、早い段階で具体的な研究計画を策定し、他のサブテーマに先行して研究を進めました。「ひび割れ抑制」と「品質検査技術」については、新たな観点からアプローチしていますが、これに関連した技術情報が国内外に少なく、予備実験を重ねながら研究計画の修正を進めてきました。このため、詳細な研究計画を確定するまでに時間がかかりました。現在では具体的な研究計画が確定し、順調に研究が進行しています。
- ・ 所見 に対する回答: 本課題による新技術の開発および提案については、建築研究所の担当者が責任を持って進めていく考えです。研究成果は論文発表等により随時公表し、社会に還元していきます。本課題で開発・提案した新技術を検証し、実務に活用できるような段階に至った際には他研究機関との連携を検討し、広くご協力をいただきたいと思います。
- ・ 所見 および に対する回答: 本課題の目的は、コンクリートの品質確保・信頼性向上を目指した先進的な技術を提示することです。すなわち、将来的な技術進歩を見据えたものであり、新たな理論やアイデアを取り入れています。本課題により得られた技術情報は、これからも論文発表等により積極的に公表しますので、ご指導・ご意見を賜りますようお願いいたします。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

公共建物を対象とした強震観測ネットワークの維持管理と活用技術の研究（平成 13 年度～平成 15 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

鹿嶋俊英（国際地震工学センター）

3. 背景及び目的・必要性

建築基準法の改正により、入力地震動の適切な評価や建物の耐震性能の的確な把握が一層重要となっている。また建物の耐震改修技術の普及に伴い、改修効果の適切な評価も大きな課題である。このような課題を解決するためには実建物の地震時の挙動を計測し分析することが極めて有効である。このため建物を対象とした強震観測と観測記録の有効活用を推進することが必要である。

4. 研究開発の概要・範囲

建築研究所が保有する既存の観測地点の維持管理と拡充、公共建物を対象とした強震観測ネットワークの基本計画の検討と作成、及び強震観測記録の活用技術の研究を行い、強震観測の推進を図るとともに入力地震動評価や建物の耐震性能評価などの面で耐震設計技術の向上に貢献する。

5. 達成すべき目標

既存の観測ネットワークの安定した稼動を実現し、観測記録の蓄積、整理及び定期的な観測記録と関連情報を公表する。また公共建物を対象とした強震観測ネットワークの基本計画を作成し、将来の観測推進のための方策を提案する。観測推進及び広報の一環として実務者と建築研究所間の強震観測情報交換のためのネットワークを構築する。加えて、観測記録の整理分析を通して、建物の有効入力地震動評価及び耐震性能評価手法のための基礎資料を提供する。

6. 進捗状況（継続課題のみ）

既存の観測地点の維持管理としては、廃止した愛宕中学観測地点の代替として、宮古市庁舎への強震計の設置を行った。既設の観測機器はいずれも順調に稼動しており、観測記録も順調に蓄積されて、Web 上で逐次公開されている。また観測地点の情報の取りまとめに向けて、主要な資料のデジタル化を行った。

強震観測ネットワークの基本計画の検討の一環として、コンピュータネットワーク(LAN)を利用した観測記録の収集処理の試験的な運用や、簡易強震計の性能の検証を行なった。

強震観測記録の活用技術の研究としては、モニタリングシステムへ情報提供やリアルタイム残余耐震性能判定装置の試作を行った。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(中間評価)

課題名「公共建物を対象とした強震観測ネットワークの維持管理と活用技術の研究」

1. 主な所見

・ 所見 :

当プロジェクトの観測は何か特徴を強調させる方向に絞ることはできないか。建物を対象とした研究の方向は、建築研究所が進めるべき方向であるのだから、そのための観測網の最適化を考えられないか。

今後の建物での観測のあるべき姿、全国的配備の基本戦略について提言をまとめられるよう希望する。試作中の簡易強震計や残余耐震性能判定装置と観測ネットワークとの関連など、より具体的な関連性・発展性を明らかにし、観測の必要密度、維持管理体制に言及していただきたい。

他の強震観測実施機関と連携して情報連絡を密にすることが望まれる。

・ 所見 :

兵庫県南部地震以降指摘されている疑問点(建物と地盤との相互作用の程度、設計入力地震動と自由地盤で観測される地震動の違い、建物の破壊メカニズムがどこまで追跡できるか等)に対する回答が最終段階では期待されている点に留意すること。

兵庫県南部地震で被害が大きかったのは新耐震以前の建物であり、それ以降の建物は被害が小さくない、報告を裏付ける資料を観測から確認することはできないであろうか。

・ 所見 :

評価しやすい(客観的かつ定量的な)データを示して頂きたい。観測網の維持でも、観測点毎の稼働率・トリガ数などのデータを示すことはできるはず。

2. 主な所見に対する回答

・ 所見 に対する回答:

必要な建物の強震観測ネットワークの姿を提案することが、正にこのプロジェクトで想定している成果のひとつである。纏めるに当たっては、明確な特徴づけや一層の具体化、他機関の観測網との連携に留意したい。簡易強震計は密度の高いネットワークを実現するためにツールとして開発により組んでいる。残余耐震性能判定装置は新たな記録の活用技術であり、強震観測に付加価値を与え、一般への普及に資すると考えている。

・ 所見 に対する回答:

ご指摘の点は3年間の研究期間で結論の出るものではなく、建物の強震観測の究極の課題と理解している。本研究課題でも観測記録から検討を続け、またご指摘の点を解明できる観測ネットワークの構築を提案してゆきたい。また最新の耐震技術を使った建物だけではなく、一般に存在する建物の観測の必要性も認識しており、観測ネットワークの提案の中に反映させたい。

・ 所見 に対する回答:

分母となるトリガすべき地震数のカウント法に工夫を要するが、直近の地点の震度や距離減衰式などを利用し、客観的なデータを示すべく検討する。

研究開発課題概要書（事前評価）

1. 課題名（期間）

スマート構造システムの実用化技術

2. 主担当者（所属グループ）

藤谷(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

平成14年度まで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)を実施した。その成果の中で実用化に近い段階にある技術として、(1)MR流体を利用した免震・制振構造、(2)ロッキングシステム、(3)モニタリングシステムを選び、これらについて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。また実用化に必要な条件を示して、普及を図る必要がある。

さらに、スマート構造に関する国際的な研究協力体制(ADVANCED SMART MATERIALS AND SMART STRUCTURES TECHNOLOGY「ASMASST」)への貢献のためにも本課題が必要である。

4. 研究開発の概要・範囲

以下の項目に沿って、MR流体を利用した免震・制振構造、ロッキングシステム、モニタリングシステム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

5. 達成すべき目標

MR流体を利用した免震・制振構造については、MR流体およびMRダンパーの安定性をさらに向上させるとともに、より効率的なMRダンパーの構造について検討する。またMRダンパーを用いた免震・制振構造の簡易な応答評価方法を提案する。

ロッキングシステムについては、鉄骨造および鉄筋コンクリート造への適用方法、浮き上がり後に着地した時点での衝撃力の影響を検討する。またロッキングシステムの適用可能性の簡易な判定方法を提案する。

モニタリングシステムについては、解析モデルを計測情報により修正する手法、ねじれやロッキング等の影響の評価方法を検討する。また常時の状態も監視できるシステムを提案する。

6. 進捗状況（継続課題のみ）

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(事前評価)

課題名「スマート構造システムの実用化技術」

1. 主な所見

- ・ 所見 : MRダンパーに関しては、現在実用化されているオイルダンパーではできないがMRダンパーで実現できる項目を明確にすべきであり、そのためのセミアクティブ制御手法の開発が求められる。また実際に使われるために、コスト面での検討を早急に実施して欲しい。
- ・ 所見 : ロッキングシステムに関しては、履歴型だけではなく、粘性型、粘弾性型など幅広いデバイスの実用化を望む。また杭基礎のコスト縮減効果が期待できるので大いに進めて欲しい。
- ・ 所見 : モニタリングシステムについては、構造物よりセンサーを長寿命化する課題が残る。またランニングコストが必要なこと等から、LCC 的見地からの実用化の可能性も検討して欲しい。
- ・ 所見 : 他機関で実施しても十分であろうが、日米共同研究の延長上にあることが建築研究所で実施する主な理由である。日米共同研究の成果を発展させ実用化を図ることは有意義である。また現在の経済状況の中では、民間会社に夢を追う力がなくなっているので、建築研究所で進めるのが良い。
- ・ 所見 : 目標とする成果を、もう少し具体的に設定すべきである。投入できる人、物、金、期間を勘案してサブテーマ数を決めるべきである。経費など少ないように感じる。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答: オイルダンパーと比較してMRダンパーの特徴は、速度に依存しないで減衰力を出力できることであるので、その特徴を生かした制御方法の開発に取り組む。さらに制御された構造の性能としても、オイルダンパーによる制御との違いを出せるようなセミアクティブ制御方法を検討したい。コストに関しては、より効率的なMRダンパーの開発など、メーカーとともに検討したい。
- ・ 所見 に対する回答: 幅広いデバイスの実用化の可能性も検討したい。
- ・ 所見 に対する回答: センサーの寿命やランニングコストについては、タフで低価格のセンサーの開発などから、実用化の可能性を検討したい。モニタリングシステムの導入によって建築構造のランニングコストを低減できることと併せて、コストの問題を検討したい。
- ・ 所見 に対する回答: 本課題は建築研究所を中心に実施するが、他機関と共同する場合も、主に日米共同研究に関係した機関・企業の共同を想定している。夢を追うインセンティブになるように実施したい。
- ・ 所見 に対する回答: 初年度の初期段階に、目標とする成果と具体的な開発課題を再度整理し、実施計画において経費が不足するようであれば、経費の増額や競争的資金の獲得を目指す。

1. 課題名（期間）

既存建築物の有効活用に関する研究開発

- 次世代に対応した室内空間拡大技術の開発 - （平成 15～17 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

楠 浩一（構造研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

既存建築物に関する下記のような現状に鑑み、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。

- 1) 高度成長期に建設された建物の建て替え時期が切迫している。
- 2) 建て替えは、空間の狭さや設備更新への対応の悪さといった機能面からの理由が多く、これに耐震性能の不備という構造性能の理由が加味される場合が多い。
- 3) 一方、地球環境問題（廃棄および温暖化ガスの増大）よりスクラップアンドビルドからの脱却が不可欠な状況であり、既存ストックの長寿命化による有効利用が重要な課題となってきた。
- 4) 長寿命化のためには、耐久性の向上のみならず、供用期間中の遭遇確率が高まる大きな外乱に対する損傷防止が不可欠であり、既存建築物についても修復性も考慮に入れて建物の継続使用を保証する必要がある。
- 5) また、我が国では国民の所得に対する住居への出費の割合が大きく、生活を圧迫し余裕がない状況を作り出している。

4. 研究開発の概要・範囲

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。

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

5. 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

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(事前評価)

課題名「既存建築物の有効活用に関する研究開発

- 次世代に対応した室内空間拡大技術の開発 - 」

1. 主な所見

・ 所見 :

構造分野のみならず、施工・意匠・材料・設備等、の観点も含めて、建築研究所全体として研究を進めるべきである。

・ 所見 :

一つの建物にとっても変更案は一つではなく、別の建物にはさらに別の変更案がある。慌てて一般論を導く必要はない。当面は一般解的なマニュアルを目指すよりも、試設計例(特別解)の積み重ねによる技術資料の蓄積で良いのではないか。

2. 主な所見に対する回答

・ 所見 に対する回答:

建築研究所としては、平成 15 年度からは構造グループのみならず、材料・施工グループでも同一問題に対応する課題を立ち上げておりまして、グループ間の調整を行うため更にプロジェクト・チームを組織し、各研究グループとの調整を図り、必要に応じて研究分野を広めていく予定であります。また、外部の民間等組織・団体とも密に情報交換を進める予定であります。

・ 所見 に対する回答:

既にフェージビリティースタディーを進めており、その中で幾つかのリニューアル例を提示しております。ご指摘の通り、一般解を早急に導くことは困難であると考えられますので、今後も幾つかのリニューアル例とその実現のための技術開発を積み重ねていき、技術資料を取りまとめることを本課題の目標と致します。

1. 課題名

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 15～17 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

斉藤 大樹（構造研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

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、振動台実験、仮動的実験により検証する。本実験は、大都市大震災軽減化特別プロジェクト(大特)の課題の 1 つに挙げられているものである。

本研究では、仮動的実験（建研）と振動台実験（防災研）の結果を比較・検討を行い、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ことを目的とする。また、それぞれの実験手法の特徴を明らかにするとともに、相互の実験方法の特徴を補完し合う、大型の耐震実験を効果的に行う体制を構築する。

本研究課題は、仮動的実験においては、部分的仮動的実験手法の有効性をしめし、建築研究所の実大建造物実験棟の存在意義を明確にする上でも重要である。

4. 研究開発の概要・範囲

- (1) 浮き上がりを許容した RC 造 1/3 スケール 6 層連層耐力壁フレーム構造の 仮動的実験による地震時挙動の解明
- (2) 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 実験による地震時挙動の解明
- (3) 振動台実験結果との比較・検討、耐震性能に及ぼす浮き上がり効果の検討、 対象建造物の解析精度の検証、精緻化
- (4) 仮動的実験の特徴と問題点の整理
- (5) 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。

5. 達成すべき目標

代表的 RC 建造物の地震時の破壊状況、解析手法を検討し、実務設計に反映させるとともに、仮動的実験による性能評価手法を開発する。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について（事前評価）

課題名：

「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」

1 . 主な所見

- 1) 研究開発の「目的・必要性」について
 - 浮き上がりについては、逸散減衰、衝撃など未解明な部分が多い。衝撃の現象を仮動的実験で解明できるかが不明。これらは解析的解明が困難であり、今回の実験の成果に期待する。
- 2) 研究開発の「具体的計画」について
 - 既往の研究も十分に見ておくべきである。
- 3) 研究開発の「体制」について
 - 担当者（5名）が多いとの印象を受ける。（一方で、共同研究者を募って本格的に進めて欲しい、との意見もあり。）
- 4) 「目標とする成果」について
 - 実験手法の検証に重点が置かれていて問題を解決する立場で目標が立てられていない。
 - 実務設計への反映に努力していただきたい。

2 . 所見への回答

本研究課題は、実験規模が比較的大きいことや、実験と解析の両面から現象の解明と評価技術の開発を目指すことから、実施に当たっては十分な研究体制が必要と考えております。また、衝撃等の影響は、同じ試験体を用いた防災科学技術研究所の振動台実験との比較で明らかにしていきたいと考えております。

1. 課題名（期間）

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 - (H15～H17)

2. 主担当者（所属グループ）

中島史郎 長谷川拓哉（材料研究グループ）

3. 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重要な課題であり、そのためには、建物が簡単に解体されることがないように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。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おらず、技術メニューの整備等ユーザー自らの目的に応じて改修方法を選択できる基盤も整備されていない。また、周辺環境への負荷が少ない改善改修技術が今後社会ニーズとして高まってくると考えられるが、改修工事の際、将来の解体を考慮し、仕上げ材や設備機器等の分別除去が容易に行える建築物の設計・施工技術を開発するとともに、再資源化を考慮した改修技術の評価手法を開発する必要がある。また、周辺環境に有害な影響を与えない工法を提案してゆく必要がある。

4. 研究開発の概要・範囲

木造及び鉄筋コンクリート造を対象として、次の研究開発を行う。

(1) ユーザー要望に応えるための技術開発

使い手と作り手の情報を共有できるよう、既存の改修・増改築工事の技術資料の整備を行うとともに、各種ユーザー要望に対応した改善改修技術の整理と技術的な検討を行いメニュー化する。

(2) 社会ニーズに応えるための技術開発

社会ニーズに対応できる改修・増改築技術を開発するために既存の改修・増改築工事の技術資料の整備を行うとともに、廃材処理を考慮する等、地域・近隣環境に配慮した改善改修工事技術の枠組と構成技術の検討を行う。

(3) 目的別改善改修工事技術マニュアルの作成

上記をふまえ、ユーザー要望に対応し、地域・近隣環境に配慮した目的別改善改修技術のマニュアルの作成を行う。

5. 達成すべき目標

- 1) 既存の改修・増改築工事に関する技術資料の整備
- 2) 改善改修要素技術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（技術者向け）

6. 進捗状況（継続課題のみ）

新規課題

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(事前)

課題名「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」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 当課題は持続的発展が可能な経済社会の構築を目指す際に建築生産の形態として不可欠な手法と位置づけることができる。今後既存建物の改修・増改築の重要度が高まることは必至であり、その技術と仕組みがユーザー中心に設定されることが強く求められている。改修工事の成功例を数多く集め、目的別に類型化して分析すれば、大いに有用である。本課題の重要性は明らかである。
- ・ 所見 : やや計画が過重であるようにも思えるが、その方向での努力が傾注されることが明らかであるので、適切と判断する。また、経費については若干不足気味ではないかとの懸念が残される。エフォートの配分については妥当といえる。
- ・ 所見 : 当課題のような多方面に影響を及ぼす課題こそ、行政の直属機関が実施することに意義があるといえる。また、不特定多数のユーザーへの要望を満足させるための客観性のある成果を求めるに行政の直属機関が実施することに意義があるといえる。
- ・ 所見 : 今後の建築生産の方向を見据えた上で、現在早急に整備しておかなければならない研究課題の一つであり、社会的要請に応えるために、建築研究所の責務として取り組まなければならない課題である。
- ・ 所見 : 地球環境時代を迎えて、今後の建築技術は新設よりも既存の建物の長寿命化、質的レベルアップを目指す改修・増改築技術の開発に移されるものと考えられる。しかもその技術は、ユーザー、社会的ニーズにそった方向で設定されなければならない。この観点から見ると、本課題は正に時代の要請にそうものであり、その遂行がよよく求められている。研究をスタートするに当たって、その計画は極めて適切に立てられているものと判断する。また、建築研究所として木造、RC造を横断的に対象とする研究課題に設定することは極めて望ましいことである。
- ・ 所見 : 技術マニュアルの作成に主力をおいているが、別途課題として設定されている研究課題の成果との連携を踏まえた成果も重視すべきであると考えられる。
- ・ 所見 : 目的別改善改修技術の内容を定義する必要がある。調査結果に基づいて研究内容の詳細を決める方式を採っているため、着手時点における明確な全体像が把握しにくい可能性がある。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答: 重要な課題であるので、適切な成果が得られるよう研究課題に取り組む。
- ・ 所見 に対する回答: 経費と研究計画を勘案し、適切な研究体制を構築し本研究課題に取り組む。
- ・ 所見 に対する回答: 行政の関連機関としての役割を十分に認識し、本研究課題に取り組む。
- ・ 所見 に対する回答: 建築研究所の役割を十分に認識し、本研究課題に取り組む。
- ・ 所見 に対する回答: 時代の要請に応えられる研究成果が得られるように本研究課題に取り組む。
- ・ 所見 に対する回答: 関連研究課題の成果との連携を踏まえた成果についても視野に入れて研究成果の取りまとめ方について検討する。
- ・ 所見 に対する回答: 本研究課題の全体像については現時点において、既存の報告等から既に把握できており、目的別改善改修技術の内容についても把握できている。既存の資料を補足・充実させるために研究課題初年度前半において詳細な調査を行い、後半以降の研究内容に反映させる予定である。

研究開発課題概要書（事前評価）

1. 課題名（期間）

都市計画基礎調査のあり方（平成 15～16 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

寺木彰浩（住宅・都市研究グループ）

3. 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。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。

都市計画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
- ・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。また、近年、都市計画基礎調査に関する研究はあまりみられず、これらの要因に対応を行うために十分な状況にない

本研究は、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、都市計画基礎調査のあり方について検討を行うものである。

4. 研究開発の概要・範囲

以下の各項目について調査研究を行う予定である。

- ・わが国、および海外の都市計画に関する基礎的な情報を得るための調査の実施、活用に関する実態調査
- ・実施主体である都道府県と市町村との役割分担のあり方、国の担うべき役割等に関する検討
- ・基礎調査の項目や精度、実施・管理・活用の方法に関する検討

なお、協力をしていただける地方公共団体を対象に、上記の検討に基づくケーススタディを実施したい、と考えている。

5. 達成すべき目標

- ・都市計画基礎調査に対し、わが国の現状に即した以下の項目に関する改善策の提案
調査内容
実施体制
調査手法 など
- ・調査結果の活用に関する提案
情報化への対応
活用による社会的な影響に関する評価 など

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(事前評価)

課題名「都市計画基礎調査のあり方」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 研究の必要性は高く、建築研究所に相応しい課題ではあるが、各地方公共団体における基礎調査活用状況把握に終わらないような研究の組み立てが必要。基礎調査の適切性の判断、計画に対する調査の役割をどのように位置づけるか。適切性の評価は地方公共団体に対してよりも実際に計画案を策定しているコンサルタントに聞くべきかもしれない。また「調査の簡素化をはかりつつ活用可能なものにする」など、仮説を立て、そのフィジビリティをアンケート調査で確認するという方法もあるのではないかと。全国共通の項目として調査すべきものと、各地方公共団体で必要に応じて調査することが適当なものを分けて例示し、特に後者については、個別指標についての考え方や実施方法に触れた、地方公共団体向けのマニュアルにするということも考えられる。
- ・ 所見 : 電子情報化に関する技術的動向、可能性、限界についての問題整理を行って研究に反映して欲しい。また GIS 等を利用した他の DB との関連づけで、収集できるデータの可能性と限界についても検討してはどうか。
- ・ 所見 : 海外事例との比較のなかで、調査の精緻度や調査間隔などの妥当性を検討してはどうか。
- ・ 所見 : 基礎調査の成果が死蔵、散逸しないよう、データのメンテナンスのしやすさ、担当者のモチベーションの維持など、有効に活用されるための基礎的条件整備に関する調査項目も必要ではないかと。またデータの公開性についての検討も必要。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答 :
近年、基礎調査関連の研究があまり行われていないこともあり、本研究では、とりかかりとして、建築研究所のこれまでの研究蓄積を活用しながら、都市計画基礎調査の実態・課題の論証をすることからはじめたいと考えている。基礎調査の適切性の判断基準や研究計画における仮説設定の必要性については認識しており、都道府県と基礎自治体の間での役割分担や調査結果の高度情報化への対応などに関する作業仮説を立ててはいるが、研究を通じて修正すべき段階であり、残念ながら、現時点では研究そのものの目標仮説として提示できる段階にはない。これらについては今後、研究の過程のなかで早期に対応をはかっていきたい。
- ・ 所見 に対する回答 :
調査研究の対象としたい。研究開発課題概要書の「達成すべき目標」に「情報化への対応に関する提案」を追記。
- ・ 所見 に対する回答 :
調査研究の対象としたい。研究開発課題概要書に「海外の都市計画に関する基礎的な情報を得るための調査の実施」を追記。
- ・ 所見 に対する回答 :
調査研究の対象としたい。研究開発課題概要書に「基礎調査の管理・活用に関する検討」、「活用による社会的な影響に関する評価」を追記。

1．課題名（期間）

諸制度の柔軟な運用と街区再編による既存不適格マンションの建替えモデル検討
（平成15年度～17年度）

2．主担当者（所属グループ）

木内望（住宅・都市研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

老朽化して建替え時期を迎えつつある建築物の中には、その後の諸規制の変更（強化）により、そのままでは建替え後に従来の延べ面積を確保できない、既存不適格建築物が多々見受けられる。所有者が単独である場合と比べ、特に分譲マンションにおいてはそもそも建替えに向けた合意形成が非常に困難であることから、問題が更に複雑で解決困難なものとなっている。

既存不適格マンションについては、既に「マンション総プロ（H8-H13）」中課題3（分譲マンションの円滑な建替え手法の開発）」においてその円滑な建替え等を目指すという観点から検討を行っているが、本研究ではその成果を踏まえた上で、残された諸点、特に規制・制度の柔軟な運用及び街区再編によるまちづくりのプロセスの中で問題解決を目指すためのアプローチモデルの検討を行う。

4．研究開発の概要・範囲

(1)東京都区部における既存不適格マンションの実態把握

東京都区部を対象に、日本高層住宅協会データ及び過去の都市計画図、登記簿等の資料の分析、現地調査等により、既存不適格マンションの実態を把握。

(2)既存制度による対応の可能性の検討

上記で把握されたマンションについて、当該マンションや周辺地域の実態、地価、都市計画の状況等の分析や、過去の震災復興総合設計制度による対応の評価を通じて、既存制度の適用可能性がどの程度あるのかその可能性を検討。

(3)規制・制度の柔軟な運用の方向と可能性の検討

既存制度と規制の例外許可・適用除外等を組み合わせた方策、及び街区再編などにより、まちづくりの中で容積超過マンション問題を解決する方向性と可能性について、既存事例や海外事例等を調査し検討する。

5．達成すべき目標

東京都区部における既存不適格マンションの現状を把握する。

容積超過の既存不適格マンションを中心とした、既存不適格建築物の建替え問題に対し、特に規制・制度の柔軟な運用及び街区再編によるまちづくりのプロセスの中で問題解決を目指すためのアプローチ・枠組を提示する。

課題名 「諸制度の柔軟な運用と街区再編による既存不適格マンションの建替えモデル検討」

1. 主な所見

- ・所見 : マンション総プロで残された課題をどのように展開していくのかを明確にされた
い。
- ・所見 : 既存不適格マンションを都市計画上どのように位置付けるのか。特に都市計画の
観点からは不適格物を（安易に）適格化するようなしくみを成果とすべきではないと考
える。想定している制度・運用手法は、既存不適格建築物のみに適用されるのか、一般
的に適用されるのかについての検討を加えて欲しい。また、「既存不適格建築物」と「規
制の適用緩和（例外許可等）」の概念・理論的根拠について、既往文献等から問題整理を
してほしい。
- ・所見 : 実態把握から始める演繹的な研究の展開よりも、まず「救済の対象となるプロジ
ェクトの要件」を整理し、その後手法の検討、救済対象となる物件の数を把握すると
いう、逆方向からの帰納的な研究方法が妥当ではないか。前者の方法の場合、現存する
大部分の既存不適格案件を救おうとする手法を開発しようとしているとの誤解を与える
懸念がないか。
- ・所見 : 「当該建築物周辺の意向等もふまえた街区再編的アプローチ」についても検討す
べきではないか

2. 主な所見に対する回答

- ・所見 に対する回答：マンション総プロでは、総合設計制度の拡充により敷地面積で対応
する方向を中心に検討され、昨年度の国土交通省の方針に反映されている。しかしなが
ら総合設計制度による対応では、不適格マンション全体の相当部分を占めると考えられ
る敷地面積 1,000 m²未満建物での効果が低い。提案課題は、総合設計という敷地面積で
の対応ではなく、まちづくりの観点からのモデルを検討するものです。
- ・所見 に対する回答：原則論としての都市計画規制の重要性については認識。本研究は特
定の条件下における特殊解を検討するものであるが、実際にどのような条件が特殊解の
適用を可能にするのかについては、概念、理論的根拠も含め、今後整理検討したい。
- ・所見 に対する回答：既存不適格マンションの実態を明らかにすることは、社会情勢から
みて早期に行う必要があると考えるが、論理構成としては帰納的な考えを取り入れる
という方向で今後進めていくこととしたい。
- ・所見 に対する回答：既存不適格マンション問題への周辺住民の意向調査や参加型研究は、
重要ではあると認識しているが、内外住民にとって微妙な問題でもある。研究を進める
過程で可能な事例があれば、実施を検討していきたい。

研究開発課題概要書（事前評価）

1. 課題名（期間）

建築物の早期地震被害推定システムの開発（平成 15～17 年）

2. 主担当者（所属グループ）

杉田 秀樹（国際地震工学センター）

3. 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、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。地震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検討が必要不可欠である。しかしながら、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、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、マイクロゾーンネーション情報）を提供する仕組みを構築した。本研究は、これら技術情報の利活用を促進し、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、常時及び地震発生時に利用可能なマニュアルの作成を目標とする。

4. 研究開発の概要・範囲

建築物の地震被害推定に必要な方法論を調査し、地震被害推定システムとして「建築物の地震防災技術情報ネットワーク」上で途上各国に発信する。地震被害推定の方法論は、震源特性推定、地震波の伝播・増幅推定、建築物の応答・被害推定に大別し、各々以下に示す調査検討を行う。

(1)震源特性推定：地震発生後に震源特性を推定する手法について系統的に整理し、各国の事情（観測網、通信手段等）を考慮して、手法の選択ができるようにマニュアル化する。

(2)地震波の伝播・増幅推定：耐震基準や経験則に基づく既存手法を系統的に整理し、使用可能なデータの多寡に応じて手法の選択ができるようにマニュアル化する。

(3)建築物の応答・被害推定：開発途上国に多い枠組み組積造に着目し、実験データを収集した上で設計仕様と構造特性との関係を統計的に整理する。これらの知見に基づき、枠組み組積造を用いた中低層構造物の被害推定を簡易に行なう手法をマニュアル化する。

本研究に際しては、建築研究所と JICA が協力して実施している国際地震工学研修との密接な連携を確保する。研修生を通じて得られる途上各国の多様な需要を研究に反映するとともに、研究成果を研修教材として活用することでノウハウの定着を促進する。また、インターネットによる情報提供の他に、研修修了生等と協力してケーススタディを実施する等、研修事業で培われた人的ネットワークを活用した研究成果の普及に努める。

5. 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マニュアルを作成する。研究成果は web 上で公開するとともに、国際地震工学研修を通じて途上国支援に活用する。

研究評価委員会分科会各委員からの評価結果に対する対応について(事前評価)

課題名「建築物の早期地震被害推定システムの開発」

1. 主な所見

- ・ 所見 : 研究の目的と必要性は十分に説明されている。さらに研究計画を明確にするために、被害推定を地震後早期に行うことの意義、及び、研究成果の利用対象イメージを整理されたい。
- ・ 所見 : 要素技術の研究計画は評価できる。ただし、全体計画がやや弱いと思われるので、要素技術をとりまとめるための階層的な取り組みを工夫されたい。
- ・ 所見 : 研究成果を普及するためには、インターネットや研修の活用だけでは物足りない。途上国での直接指導や問題解決が必要ではないか。また、多くの途上国では最もグレードの低い手法が用いられると想像する。難しい問題であるが、より高いグレードの手法が適用できるように途上国の技術水準を引き上げる方策は検討できないか。
 - 国際的な人的ネットワークとノウハウが必要であり、建築研究所国際地震工学センターが取り組む研究課題として大変相応しい。研究成果が途上国で必ず活用されるように工夫しながら進めていただきたい。
 - 我が国が途上国に寄与する有益なプロジェクトの一つとして評価できる。1～2の途上国と協力して実践的に研究開発を行うことは適切である。

2. 主な所見に対する回答

- ・ 所見 に対する回答: 地震後早期の地震被害推定は、救急救命活動や応急復旧等の初期活動への利用を想定している。平常時の被害推定に比べると、各種データ類の事前蓄積や観測インフラなど制約条件も多いが、現状で利用が難しい途上国でも将来的に利用される可能性を考慮して研究に含める予定である。成果のマニュアル化に際しては、ご指摘の趣旨を踏まえ、早期被害推定の有効性やタイミングについて途上国の視点から十分に整理することとしたい。

研究成果の利用対象は、政策担当者や研究者を想定している。政策担当者は、本成果をマニュアル的に用いて防災・復旧計画の参考情報を得る。また研究者は、自国の実情に合わせて被害推定手法を改善したり、被害想定結果を建築物の防災研究の基礎資料とすることが期待される。マニュアルでは、ご指摘の趣旨を踏まえ、各々の用途に向けた内容と表現を工夫したい。
- ・ 所見 に対する回答: 本研究では、震源特性の推定、伝播増幅特性の推定、建物応答の推定等の要素技術を、一連の被害推定手順として体系化することに重点を置く。グレード毎に一定の労力と精度で被害推定が実施できるよう、グレードに相応しい要素技術の選択、要素技術相互の入出力情報と精度の整合に十分に留意することとしたい。また、全体目標の設定や要素技術間の調整に必要な十分な人的資源を投入し、全体のとりまとめに十分留意したい。
- ・ 所見 に対する回答: 本研究では地震被害推定技術の検討を進める一方で、途上国が利用しやすい成果とするため、ルーマニア等を対象に適用上の問題点や解決法を実践的に検討する予定である。多くの途上国での直接指導や技術水準向上のための支援を限られた研究期間内に行うことは難しいが、研究成果を普及するための努力は重要と考えており、地震工学研修や技術指導等の中長期的な取り組みと併せて継続的に検討させていただきたい。

資料2 平成14年度 競争的資金研究課題 概要

科学技術振興調整費

- 構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究(液状化および側方流動による杭基礎の破壊過程の解明)
- 材料の低環境負荷ライフサイクルデザイン実現のためのバリアフリープロセッシング技術に関する研究
- 構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究
- 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究
- 高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究
- 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究

国立機関原子力試験研究費

- 耐震設計用ハザードマップに関する研究
- 原子力施設の新システムによる免・制震化技術の研究

地球環境研究総合推進費

- 環境低負荷型オフィスビルにおける地球・地域環境負荷低減効果の検証

地球環境保全等試験研究費

- 生活系・事業場系排水の浄化槽による高度処理に関する研究

重点支援協力員制度

- 自立循環型住宅技術に関する実証的研究
- 社会反映を志向したヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究

科学研究費補助金

- 建築物のリアルタイム残余耐震性能評価法の確立に関する研究
- 光触媒を利用した建築外装仕上げ材料の実際的な汚れ防止効果と光触媒活性との関係
- セメントの水和反応・組織形成シミュレーションによるコンクリートの材料特性予測
- ベースプレート降伏型ロッキング制振建築構造システムの基礎研究
- MRダンパーの実建築物への適用による機能性・居住性向上に関する研究
- 自然風を活用した建築環境技術再興のための基礎的研究
- 火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼メカニズム

- 建築市場・建築産業の現状と将来像に関する総合的研究
- 建築基礎の性能評価技術の開発研究

大都市大震災軽減化特別プロジェクト

- 耐震壁立体フレーム構造の水平力分担に関する研究（その２）
- 既存木造建物の地震応答観測（その１）
- 耐震診断・補強方法の検討及び開発
- 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

科学技術振興調整費

- ・ 構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究

- 液状化および側方流動による杭基礎の破壊過程の解明 - (4) 基礎 地盤系の破壊過程解明と耐震性向上技術の高度化

研究期間 (H14 ~ 15)

[担 当 者] 水野二十一、平出 務

研究項目(1)と(2)を個別に述べる。(1) 大型土槽を用いて、砂搬送装置、砂撒き装置など地盤の均質化を図る工夫を行った地盤作製実験(水中落下法)と作製地盤の相対密度評価を行い、より均質な砂質土盤が作製可能であること、地盤作製途中の加振により相対密度 90% 程度の地盤を作製可能であること、乾燥砂・湿潤砂のいずれを用いても、2 層均質地盤を作製することができることが確認された。また、RI(シフトプロ)法と地盤の凍結サンプリング採取試料による密度評価を比較し、RI 法は識別度が低いことが明らかとなった。

(2) 地盤が液状化した状態で地盤 杭基礎系の杭基礎モデルに杭頭水平力を加えるせん断土槽を用いた振動台実験を行い、杭に作用する外力及び地盤物性の変化の把握に向けた基本的なデータを収集することができた。実測された杭頭荷重と基礎 地盤との相対変位の関係から過剰間隙水圧比 0.8 程度の地盤状態では、杭頭の水平剛性がほとんど期待できないことが確認された。また、光ファイバーを用いた地盤変位を直接計測する方法は、有効な手段であることを確認した。報告書全文は、年度ごと振興調整費・特別公開用 Web ページ <http://www.chousei-seika.com/search/info/infonet.aspx> に掲載予定であり、参照願いたい。

- ・ 材料の低環境負荷ライフサイクルデザイン実現のためのバリアフリープロセッシング技術に関する研究

- 建築用材料の適用設計因子の抽出 -

研究期間 (H11 ~ 15)

[担 当 者] 濱崎 仁、伊藤弘、棚野博之

本研究は、文部科学省科学技術振興調整費「材料の低環境負荷ライフサイクルデザイン実現のためのバリアフリープロセッシングに関する研究」の第一期として実施しており、建築研究所の担当として、建築用材料の適用設計因子の抽出について検討を行っている。

本年度は、建築材料選択ツールとして検討したエコライフサイクルデザインマトリクス (ELCD マトリクス) の評価項目の具体化、定量化 (半定量化) および物質材料効率による評価手法について検討した。

ELCD マトリクスの具体化については、各種の評価ツール、基準類の調査から評価項目を抽出し、具体的な評価を行うための個別データとして、建築材料の再生材料の使用率、VOC 放散量等に関するデータの収集を行った。物質材料効率評価については、構造用材料としてセメント系材料の強度および耐久性の観点から見た物質材料効率の試算を行い、評価の考え方、手法の妥当性について検証した。また、仕上げ材料として、集合住宅の設計例を用いた、再生材料使用率、エネルギー使用量等に関する試算を行い、各種材料、仕様による比較を行った。

- ・ 構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究

研究期間 (H11 ~ H15)

[担 当 者] 福田俊文、加藤博人、福山 洋、楠 浩一

都市部の集合住宅に多く用いられる鉄筋コンクリート造ピロティ構造では、不可避の平面的な構造要素の偏りがねじれ震動に起因する建物破壊の原因となる。偏心によるねじれ震動時の破壊挙動を実験的に把握するため、サブストラクチャ仮動的実験により、偏心を有する RC 造ピロティの破壊過程を解明することを目的とし、3つの項目を設け実施した。

第一は、偏心を有する多層建物のサブストラクチャ仮動的実験法の開発であるが、建物の一部を用いたサブストラクチャ仮動的実験の結果を、建築物全体の仮動的実験結果と比較したところ、両者は弾性範囲では良好一致をすることが分かり、サブストラクチャ仮動的実験法で建物全体の地震応答を推定する目処が立った。次に、鉄骨造モデルによる偏心建物の地震応答について仮動的実験を行った。その結果、重心の回転応答は偏心の影響を強く受け、偏心率の増大に伴いねじれ振動が励起されること、および重心の水平変位応答と回転応答には正の相関のあることが分かった。第三には、偏心を有する RC 造ピロティ建物の地震応答を把握するためサブストラクチャ仮動的実験を計画し、その試験体設定のため予備解析、詳細設計を行った。

- ・陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究

研究期間 (H12 ~ 15)

[担当者] 芝崎文一郎

断層帯は三つの領域(脆性領域、脆性-塑性遷移領域、塑性領域)からなると考えられており、これが、大地震の発生過程に強く影響を及ぼす。具体的には先ず塑性領域で定常的なすべりが生じ、これにより脆性-塑性遷移領域に応力集中が生じる。地震の発生が近づくにつれて、加速度的すべりが震源域下部で広域にわたって生じ、次第に局在化し、大地震の破壊核が形成されると考えられる。本研究では、陸域大地震の本格的なシミュレーションモデル構築のために、断層深部における非線形流動特性と摩擦構成則を取り入れた地震発生モデルを構築する。

本年度は、断層物質科学に基づき、断層深部加速すべり過程のモデルを構築した。脆性-塑性領域における摩擦構成則として、低速ですべり速度弱体化、高速ですべり速度強化になる摩擦則を取り入れた。シミュレーションの結果、地震発生直前においては、特に、震源域下部で、広域にすべりが加速している特徴がみられることがわかった。また、断層深部における非線形流動解析ソフトを開発した。本プロジェクトの仮説として、地震発生域下部で、延性せん断帯が極在化しているかどうかという問題があるが、本シミュレーションソフトの開発により、2次元的な延性せん断帯のモデル化が初めて可能となった。

- ・高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

研究期間 (H10 ~ 14)

[担当者] 原 辰彦

本研究の目的は、外的な擾乱を受けた固体地球の弾性的応答を計算する並列ソフトウェアを開発し、これを観測地震波形データの解析に応用することにより、固体地球内部の物性パラメーター(弾性波速度、減衰パラメーターなど)を推定することである。具体的には、高精度理論地震波形計算法、Direct Solution 法のコードを並列化し、超並列ベクトル計算機「地球シミュレータ」に実装し、飛躍的な計算効率の向上を実現、地球内部構造モデルの高解像度化を図る。

並列化にはノード間は MPI、ノード内は自動並列化・強制並列化指示行を使用した。単一プロセッサを使った以前の解析と比べて、約 40 倍の量のデータを解析して、9 倍の水平解像度を実現した(10 ノード使用)。本研究開発により高精度・高解像度地球内部構造モデルの推定が可能となった。

- ・地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究

研究期間 (H12 ~ 15)

[担当者] 横井俊明

本総合研究の内建築研究所担当課題では、理論的グリーン関数を効率的に格納・利用する手法を研究・開発する事を目的とする。今年度は、単独の点震源と多数の観測点の組み合わせの場合に、Zero-Pole 表現を用いて、マスター観測点のグリーン関数に対する、その周囲の観測点のグリーン関数のスペクトル比を近似することにより、1/100 程度の圧縮率を実現した。また、その有効な空間範囲をケーススタディーで確認した。さらに、観測点群と点震源群の組み合わせの場合に、組み合わせ数自体を低減する近似の導入により、格納容量と併せて計算量をも大幅に節約できる圧縮法の基本的な考え方を整理した。

国立機関原子力試験研究費

- ・耐震設計用ハザードマップに関する研究

研究期間 (H13 ~ 17)

[担当者] 大川 出、鹿嶋俊英、横井俊明

1995 年の兵庫県南部地震以降に、地震観測網の整備、拡充や活断層の調査が精力的に行われ、多くの有用なデータが蓄積されるとともに、地震動の予測手法も大きく進歩した。さらに性能評価に基づく設計法においては、耐震安全性の定量的評価が重要になると考えられ、確率論に基づく各種建造物の地震危険度評価を行うことがその有力な方法と考えられている。

既往文献及び、現在実施中の地震危険度評価に関する調査研究をレビューし、今後実施予定の解析に最新の情報を取り入れるべく作業を行った。この危険度評価結果に基づいて設計用の地震動算定に組み込むことができるものとすることに留意して、設計用地震動の工学的指標についても調査した。

さらに、既往の被害地震、活断層、震度、強震データ等を電子化データとする作業およびそれらを検索し、各地点に於ける地震ハザードを算定するためのシステムの構築および、地域ごとの揺れ易さに関するデータの整理・分析を行った。このデータには、歴史地震の震源データ、震度データ、強震データ、各震源（活断層など含む）や観測点の緯度経度情報、等が含まれる。

・原子力施設の新システムによる免・制震化技術の研究

研究期間（H13～17）

[担当者] 井上波彦、斉藤大樹

原子力施設の対震安全性については、一般建築物との対比で、より高い説明性を求められる状況になりつつある。このような要請に対して、原子力施設については、破壊（破断）という終局限界状態を押さえた性能評価法の確立が重要であり、さらにこれを容易にするためには終局限界状態が把握しやすい構造システムとして、免震構造を基本とするシステムを検討した。本研究では、転がり系、すべり系免震と磁気粘性流体等のスマート材料による制振システムの併用による新しい免・制振装置を検討し、これを用いた原子力施設の耐震性能を評価する手法を研究する。

平成 14 年度は、原子力施設の耐震性向上手法としてすべり支承に MR 流体を用いたセミアクティブダンパを併用することを想定し、以下の点について研究を実施した。

すべり支承の固着に関する検討

スマート材料（磁気粘性流体）を用いたセミアクティブ制御の性能評価

解析用プログラム（Daisy）の改良等

すべり支承の固着に関しては、長時間経過後の応答の安定性の評価に必要な試験体を設計し、実験計画を策定した。スマート材料（磁気粘性流体）を用いたセミアクティブ制御に関して、小型の試験体を用いた振動実験及び解析を実施し、有効性を確認した。すべり支承に作用する面圧を考慮した解析を実施可能なプログラム（Daisy）に関しては、改良項目を抽出した。これらの検討の結果、すべり支承を併用したスマート材料によるセミアクティブ制御の有効性を確認することができた。

地球環境研究総合推進費

・環境低負荷型オフィスビルにおける地球・地域環境負荷低減効果の検証

研究期間（H13～15）

[担当者] 澤地孝男、瀬戸裕直、西澤繁毅、石川優美

国土交通省官庁営繕部により国立環境研究所内に地球温暖化対策国際研究棟が建設された。この建物は特に夏期を中心とした複数の省エネルギー技術が建物建設段階で採用されており、個別技術ごとの省エネルギー効果、環境負荷低減性の比較検討を行なうことを目的としている。オフィスにおいて特にエネルギー消費の割合の大きい冷房用エネルギー消費低減のために、近年オフィスにおける採用事例も増えてきた通風に着目し、外部風性状・通風量・室内温熱環境・執務者の冷暖房及び通風窓使用実態の測定を行ない、通風を利用することを前提にした設計方法と実際の運用段階における建物性能の検証を行なった。

平成 14 年度においては、実際の執務空間における通風の利用に関する検討を行なうとともに、建物建設時の換気回路網計算を用いたシミュレーションによる事前検討と実測値により算出される通風量との比較を試みた。また、竣工後の運用段階における建物性能の評価を行なうための実測として、室内温熱環境の測定を実施した。

地球環境保全等試験研究費

・生活系・事業系排水の浄化槽による高度処理に関する研究

研究期間（H12～14）

[担当者] 福島寛和、足永靖信

本研究の目的は、浄化槽による合理的な生活系＋事業系排水の処理を実現するために必要となるデータ・基礎的知見を集積することにより、合理的な排水処理技術の発展を助長し、水質汚濁法に規定する特定事業場のみならず、いわゆる小規模事業場対策に有効な技術開発を進め、もって公共用水域等の水質の保全に資することである。

事業系の排水を生活系排水と併せて処理することにより、栄養バランスの適正化、硝化脱窒におけるメタノール添加の抑制、施設設置面積の削減・低コスト化等のメリットが期待できる場合がある等のメリットが明らかとなっているが、これに必要な基礎的データ・知見を拡充するとともに、具体的対策技術の定式化も併せて実施することにより、上記の目的を達成しようとするものである。

本研究においては、

- ・ 小規模事業場から排出される排水の水質、水量等の特性（豆腐製造業、弁当製造業）
- ・ 排水の生分解性の評価と処理技術の適用性（排水の生分解性評価・解析手法）
- ・ 事業系排水と尿尿の混合による影響評価（酸化反応速度定数と TOC 分解率による評価）
- ・ 生分解性の設定と評価手法の確立（生活系排水、事業系排水）
- ・ ベンチスケール実験及び実浄化槽を用いた処理実験による検証

を実施した。

これらを踏まえ、事業系排水に対する浄化槽の適応フローを作成し、生分解性をパラメータとした浄化槽の容量設定手法を新たに構築することができた。

重点支援協力員制度

- ・ 自立循環型住宅技術に関する実証的研究

研究期間（H14.1～H18.12）

[担当者] 澤地孝男、瀬戸裕直、堀 祐治、梅原敏正、戸倉三和子、藤田里美、石川優美

本課題は、研究課題「エネルギーと資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発」の実施を支援するために設けられた研究課題である。4年間の研究期間において、省エネルギー率 50%以上を達成することのできる普及型の住宅システム（住宅部品、設備、設計手法、普及手法等より成るパッケージ）の構成を、実証実験、理論計算、実態調査、モデル事業や行政施策の検討によって明らかにし開発整備することを目的としている。今年度は主に研究実施体制の確立、情報交流に基づく実験計画・施設・設備の整備が行われ、一部で実験を開始した。本研究には4つの大課題があり、[A：要素技術開発]では断熱・気密、冷暖房・給湯、換気・通風、照明および資源循環について、それぞれシステム開発のための実験と調査が開始検討された。[B：実証実験]では、省エネルギー性能検証用実験施設、制御システムの整備・検証が、[C：設計建設支援システム開発]では、建築環境シミュレーションを設計に活かすためのツール開発等が、[D：普及推進]ではストック改修に係わる試算および地域密着型住宅生産の連携・モデル事業化の検証が行われた。

- ・ 社会反映を志向したヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究

研究期間（H15.1～19.12）

[担当者] 足永靖信、米野史健、紀 小麗、羽鳥法子

本研究の目的は、合理的なヒートアイランド対策を社会に反映することを目指して、ヒートアイランド対策効果を数値シミュレーションや風洞実験等により定量化する手法を開発することである。

本研究課題は3つの重点研究課題から構成されており、重点研究支援員3名による支援業務により実施する（下記参照）。今年度は高度な各種技術を習得・蓄積を中心として来年度以降の具体的内容を展開するための準備作業を実施した。

以下は今年度の成果である。

- （1）支援業務名「温度成層風洞を活用した都市気温形成機構に関する実験業務」

重点研究課題「表面温度の低減による周辺気温場への波及に関する実験的検討」

建物のヒートアイランド影響については確固たる知見が得られていないため、建物の存在が気温場に及ぼす影響について温度成層風洞による研究方針を作成した。実験方法を検討するにあたり、レーザー風速計や高速熱電対など精密かつ高度な計器類の操作と計測データの整理方法を取りまとめ、温度成層風洞によるヒートアイランド評価の背景となる準備作業を実施した。

- （2）支援業務名「ヒートアイランド対策効果の系統的分析の実施業務」

重点研究課題「ヒートアイランド対策効果の評価モデルの開発」

ヒートアイランド対策として注目されている「風の道」についてドイツ技術者協会 VDI を入手してその翻訳作業と「風の道」の

定義、用途について整理した。特に用語の意味づけについては専門的見解を必要とし、ドイツ研究者とメール交換などで要点を確認の上、とりまとめを実施した。

(3) 支援業務名「都市GISによる人工排熱の細密時空間データベースの構築業務」

(2) 重点研究課題「人工排熱の細密時空間データベースの構築」

人工排熱データを推計するための建築統計資料、自動車交通量資料、土地利用データなどを収集し関連資料のリストを作成した。また、人工排熱の細密時空間データベースの基本的構成と作業方針を検討した。

科学研究費補助金

・建築物のリアルタイム残余耐震性能評価法の確立に関する研究

研究期間 (H14~H16)

[担当者] 楠 浩一

本年度は、加速度計を用いて、現有する振動台上で無振動下での計測を実施し、加速度記録には微小な誤差が含まれること、2階積分によりその誤差の影響が飛躍的に蓄積することを再確認した。更に、既に行われた振動実験での計測記録を用いて、2階積分法について検討を行った。その結果、周波数領域での積分よりも時間領域での積分の方が容易である事が判明した。さらに、建物には卓越する固有振動数が存在する特性を用いて、Iwan教授の方法に更にそのフーリエスペクトルの谷の部分で自動的にフィルター処理を行う2階積分法を提案し、その有効性を確認した。

また、建物に必要な装置台数を検討するため、台数をパラメータとした5層建物の非線形地震応答解析を実施し、残余耐震性能判定結果の精度について検討を行った。その結果、非線形領域でも、建物が全体崩壊形を示す場合は概ね3層に1つと基礎部に1つの装置で充分であるが、建物が層崩壊を示す場合、その層崩壊が予測される層、およびその上層に装置を配する必要があることを明らかにした。

・光触媒を利用した建築外装仕上げ材料の実践的な汚れ防止効果と光触媒活性との関係

研究期間 (H14)

[担当者] 本橋健司

近年、汚れ防止、空気汚染物質分解、抗菌性等の機能を付与する目的で光触媒を応用した表面仕上げ材が開発されている。本研究においては、主として現在市販されている光触媒を利用した各種外装仕上げ材料を対象として、その防汚性について屋外暴露実験を実施し、実際の使用環境における光触媒の防汚効果を同一条件下において総合的に評価、検証することを目的としている。

対象とした塗装仕上げについては、磁器質タイル、塗料、膜材料であり、それぞれについて、建築研究所暴露場、柏インター料金所のアイランド上および管理棟屋上で屋外暴露を行った。

結果として以下のことが分かった。1) 汚れは暴露場所により大きく異なる。2) 光触媒による汚染防止効果は高速道路のような汚染状況の著しい環境下においてもその効果が大きい。3) 北面暴露も南面暴露も同等な効果が認められた。4) 同じ酸化チタンを使用した光触媒にあっても製造所の差異による違いが認められた。5) 雨筋汚染の評価にあたり、雨筋汚れ見本帳を作成し評価を実施したが、汚れが試験面全面に広がっている場合においては見本帳は有効でなく、全体の均一な汚れとして評価を行うことが適当である。

・セメントの水和反応・組織形成シミュレーションによるコンクリートの材料特性予測

研究期間 (H14~15)

[担当者] 杉山 央

本研究は、セメントの水和反応および微細組織形成過程のシミュレーションを起点として、コンクリートの各種材料特性を予測する確定的手法を提案することを目的とする。

今年度は、セメントの水和反応・組織形成モデルを用いて、コンクリートの材料特性の中でも特に重要である発熱特性を予測する手法を提案した。まず、セメントの水和反応過程をシミュレートし、それに伴って発生する水和熱量を計算した。次に、1個の仮想骨材とセメントペーストにより構成されるコンクリートセルを考え、セメントペースト部分から発生した熱が仮想骨材に伝わ

り、コンクリートセル全体の温度が上昇する過程をシミュレートした。他方、高精度の断熱温度上昇試験装置を用いて、セメント種類・調合の異なる12種類のコンクリートについて発熱過程を実測した。シミュレーション値と実測値を比較したところ、本手法により種々のセメント種類・調合のコンクリートについて発熱特性を精度良く予測できることが明らかであった。

・ベースプレート降伏型ロッキング制振建築構造システムの基礎研究

研究期間 (H14~15)

[担当者] 緑川光正、小豆畑達哉、和田章 (東工大)

建物が強い地震動を受けた時に、意図的にロッキング振動を生じさせることにより、その地震応答を低減できる可能性がある。本研究では、鉄骨造建物の最下層柱脚部分に浮き上がり時に降伏するベースプレートを設置したロッキング構造システムを対象とする。強震動を受けた建物にロッキング振動が生じると、このベースプレートが柱からの引張力を受けて降伏し、地震入力エネルギーを吸収することができる。

まず、3層1スパン鉄骨造縮小試験体(縮尺1/2)に、形状及び寸法を実験変数とした数種類のベースプレートを取り付けて水平1方向加振による振動台実験を行い、「ベースプレート降伏型ロッキング制振建築構造システム」の地震応答低減効果を検証した。比較のため、ベースプレートが降伏しない基礎固定の場合の実験も行った。

次に、ベースプレートの復元力特性を詳細に把握するために静的加力実験を行った。静的実験は、鉄骨造の柱脚部分にベースプレートを取り付けた試験体とし、これを柱材軸方向に繰り返し加力することによりその荷重-変形関係を得た。

・MRダンパーの実建築物への適用による機能性・居住性向上に関する研究

研究期間 (H14~15)

[担当者] 藤谷秀雄、井上波彦

本研究の目的は、磁場の作用で見かけの粘度が大きく変化する磁気粘性流体(MR流体)を用いた可変ダンパー(MRダンパー)を実際の建築物に設置し、機能性・居住性向上の効果を検証することである。建築構造物に機能維持性能や居住性能を付与する技術確立するために、実際の免震建築物に適用できるMRダンパーを開発し、それを制御する有効な制御システムを構築し、実在する免震建築物に設置して一定期間観測を行い、その効果を検証し適用可能性を明らかにしようとするものである。

本年度は、まず実際の免震建築物に適用しうる、ストローク $\pm 475\text{mm}$ 、最大減衰力 400kN のMRダンパーの開発を行った。このようなMRダンパーを実現できるダンパーの形式、必要な電磁石の大きさ、必要な電源容量等の検討を行った。次に、実際の建築物に設置するために、より安定性を高めたアルゴリズムを開発した。アルゴリズムの開発に関しては建築研究所で行い、実際の建築物に設置する制御用コンピュータを購入するとともに、制御の安定性を高めるために最小限のソフト開発を発注した。その上で、MRダンパーと制御装置を実際の建築物に設置し、制御可能な状態で観測を継続している。

・自然風を活用した建築環境技術再興のための基礎的研究

研究期間 (H14~17)

[担当者] 澤地孝男、瀬戸裕直、足永靖信、西澤繁毅、石川優美

自然風を活用した建築環境設計計画法の確立を目的として、平成14年度においては主として、窓のような大開口を通じた通風量及び建物に作用する風圧力に関する実験室実験を建築研究所通風実験棟において実施し、風向が異なる場合における開口部流量係数の変化の様子を定量的に把握した。流量係数が風向によって変化する様相を明らかにし、値が定格的な流量係数値をほぼ上回らないこと、多くの条件で定格的な流量係数の数分の一程度に低下する可能性があることなどを明らかにした。第二に、建物縮尺模型を使用し、様々な立地条件(粗度)における様々な形状の建物に作用する風圧及び風圧係数を収集した。また、多様な条件に関する建物への作用風圧を予測するためのデータベースのあり方についての検討を開始した。さらに、一対の建物模型を用い、相互の距離や位置関係を変えた風洞実験を行って、隣接建物による遮風効果を予測するための方法を検討した。第三に、戸建住宅に関する作用風圧の予測手法を作成するため、異なる風洞を用いて模型実験を実施するための予備実験を実施した。

・火災風洞実験と CFD 解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼メカニズム

研究期間 (H14 ~ 15)

[担当者] 林 吉彦

本研究の目的は、有風下における火の粉の性状について、発生、飛散、着火の3つのフェーズに分け、火災風洞実験により物理的に解明し、CFD (計算流体力学) と組み合わせ、火の粉による延焼予測モデルを構築することである。

本年度は、実スケールの防火木造家屋を用いた火災風洞実験を3回実施し、火災進展と火の粉発生との時系列的な関係を定量的かつ定性的に把握することを試みた。また、実験終了後に火の粉を採取して、形状と質量を計測し、火の粉着床時の加害性を解明する手掛かりを得た。さらに、火の粉の飛散範囲を CFD を用いて予測し、実態調査結果と比較しながら妥当性を検討した。

引き続き、火の粉の発生性状 (発生量、大きさ、形状、初速など)、飛散性状 (抗力、揚力、質量変化、温度変化など)、着床時における着火の有無に関する実験を実施し、現状の CFD において、仮値のパラメータ部分に、これらの実験的知見を組み込み、CFD の予測精度を向上させる必要がある。

なお、本研究は、「火災風洞実験と CFD 解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明」と連携しており、平成 14 年度においては、実験に関する部分を分担した。

・建築市場・建築産業の現状と将来像に関する総合的研究

研究期間 (H14 ~ 16)

[担当者] 木内 望

建築産業の将来像について学術的立場より検討し提言を行うことを目的に、建築学会内に設けられた建築産業特別研究委員会を母体に行っている3箇年の研究 (委員長及び研究代表者: 嘉納成男早大教授) であり、木内はその中の建築市場小委員会 (多治見左近大阪市立大学教授) の幹事として、13 名いる研究分担者の一人に加わり、住宅市場の分析を担当している。建築市場小委員会は、建築市場・住宅市場の実態と今後の動向を明らかにするとともに、それらの市場構造と構成要因の現状を、需要側・供給側から多角的、客観的に把握し、それぞれの要素レベルでの今後の方向性を検討することによって、建築活動の今後の戦略を提案することを目的としている。14 年度に木内は、委員会・小委員会の様々な議論に参加するとともに、建築着工統計の個票データを用いて、バブル経済崩壊以降の首都 70km 圏の新設専用住宅の着工動向の分析を行った。

・建築基礎の性能評価技術の開発研究

研究期間 (H14 ~ 16)

[担当者] 田村昌仁、勅川原正臣、飯場正紀、楠 浩一

建築物の基礎の性能は、建築物の安全性や使用性に大きく係わっており、敷地の状況などを適切に考慮した調査と基礎の設計施工が必要である。本研究では、戸建住宅を対象とした基礎地盤の性能評価技術の開発や基礎の挙動を加味した基礎及び上部構造の性能評価技術の開発を行うものである。

平成 14 年度は、下記の内容を検討した。

住宅基礎の地盤調査技術として広く利用されているスウェーデン式サウンディングを取り上げ、信頼性を検討するとともに、回転貫入機構を理論的、実験的に検討した。

住宅基礎の沈下計算法の基本的な考え方を整理するとともに、計算プログラムの骨格を取りまとめた。

上下一体解析に関して、基礎及び杭の構造モデルの検討を行った。

大都市大震災軽減化特別プロジェクト

・耐震壁立体フレーム構造の水平力分担に関する研究（その2）

研究期間（H14～18）

[担当者] 勅使川原正臣、加藤博人、福山 洋、斉藤大樹、楠 浩一

阪神淡路大震災以降、建築物の地震時の破壊挙動の解明が緊急の課題として挙げられている。本研究は、大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）の一環として、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、構造実験およびシミュレーション解析により検証するものである。具体的には、仮動的実験（建研）と振動台実験（防災研）の結果を比較・検討を行い、代表的な鉄筋コンクリート造建造物の地震時の挙動を明らかにするとともに、対象建造物の構造解析精度の向上と精緻化を図ることを目的とする。また、それぞれの実験手法の特徴を明らかにして、相互の実験方法の特徴を補完し合う、大型の耐震実験を効果的に行う体制を構築する。

本年度は、仮動的実験の計画と、実験計画に必要な予備解析を行った。予備解析では、まず、アクチュエータ変位制御の精度が結果に及ぼす影響について解析的に検討し、問題のないことを確認した。また、基礎固定の場合と浮き上がりを許容する場合のそれぞれについて、耐力壁立体フレーム構造の弾性振動モード解析、1方向静的漸増載荷解析および弾塑性地震応答解析を行い、振動性状や破壊メカニズムを明らかにした。

・既存木造建物の地震応答観測（その1）

研究期間（H14～18）

[担当者] 五十田博、岡田恒、鹿嶋俊英

地震時の在来軸組工法木造住宅およびその周辺地盤の観測記録から、木造住宅の設計用地震動入力決定のための資料を提供すること、また、強震時の住宅の挙動を把握することを目的とする。平成14年度は3棟の木造住宅に対して観測を開始した。さらにこれまで測定していた2棟について記録をまとめた。結果、木造住宅における地盤建物相互作用による建物周期の伸びは、RC造中低層建物の場合と比較すると、はるかに小さいこと、減衰効果もそれほど大きくないこと、また、これらが大きい住宅は、種地盤上に建てられた、べた基礎を持つ住宅であることなどが判った。

・耐震診断・補強方法の検討及び開発

研究期間（H14～18）

[担当者] 五十田博、岡田恒、山口修由、槌本敬大

現行の耐震診断技術を整理するとともに、現行の問題点のひとつが劣化と構造性能の関連性にあるという認識に基づいて、部材劣化と建物の構造性能に関連する既往の研究を整理した。さらに、補強したによる既存建物の耐震性能評価例の作成として、同じ平面を持つ建物に典型的な補強方法を施工すると想定して、耐震精密診断、密集市街地における防災街区の整備に関する法律における既存木造建築物の耐震診断基準、許容応力度、エネルギー法、限界耐力計算、時刻歴応答計算をおこなった。その結果、現行の性能評価法では要求耐震性能に1～1.5倍にも及ぶ隔たりがあることを明らかにした。また、典型的な補強構法について実験をおこない、性能を把握した。そして、耐震補強技術の収集するとともに、それぞれ補強方法の目的に見合った性能評価方法について検討をおこない、現行の耐震精密診断が強度抵抗型の補強方法を評価するのに優れており、エネルギー吸収で振動制御をおこなう方法に適さないこと、エネルギー吸収で振動制御をおこなう方法を適切に評価する耐震診断法が社会的に期待されていることを明らかにした。

・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

1) 単独火災時の気流性状の数値的検討

1 火点の場合の気流性状について、火源には熱流束を与えることにより、数値的に予測する方法を検討し、予測結果を実火災結果と比較検証した。数値計算結果を用いて、火災出力、流入風、建物周辺気流との関係の把握に努めた。

2) 有風下の建物周囲に形成される火炎性状に関する模型実験

有風下の建物模型周囲に形成される火炎性状に関しては、火災風洞で模型実験を実施し、火災出力、風速、開口面積等を系統的に変化させて、火災形状、周辺への加害性を一般化した。また、建物周囲の火炎性状のみならず、遠方の熱気流性状についても検討した。

3) 火災旋風発生条件の定性的傾向に関する文献調査ならびに実験、計算作業計画の策定

火災旋風に関する気象、火災両分野における既往研究の文献調査を行い、火災旋風発生条件の定性的整理を行った。また、来年度以降の実験、計算作業計画を策定した。

また、上記1)～3)のほか、既存リアルタイム被害予測システムのシステム構造の解析及び活用実態調査を実施した。

・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

建物が群として存在する密集市街地での大地震発生時に多発すると考えられる建築物群の倒壊や、倒壊した建物による道路閉塞についてのシミュレーション技術の開発を目的としている。初年度である本年度は、次の研究開発を実施した。

建築物群の倒壊シミュレーション技術の研究

既往研究のレビューと、阪神・淡路大震災での倒壊建築物の瓦礫撤去時のカルテと被災直後の航空写真を基に、建物群倒壊モデルの構築に必要な建物からの瓦礫流出状況に関する基礎データのデジタル化作業を神戸市灘区・東灘区を対象に行った。その結果、前者では、理論モデルの構築に必要な諸要件の抽出が出来た。また後者では、限られた資料からの瓦礫流出状況の把握における問題点の抽出と、モデル構築に必要なデジタルデータを取得することが出来た。

密集市街地における道路閉塞シミュレーション技術の研究

道路閉塞状態をシミュレートするための条件整理と、地理情報システム上のデータ仕様および要素技術の基礎的検討を行った。その結果、次年度以降の道路閉塞の理論モデルの構築に関する方向性を得ることが出来た。また、ポロノイ理論を応用した建物間の隣接関係の自動取得プログラムを作成した。

資料3 平成14年度 研究開発戦略、所内研究課題概要

(平成15年度継続課題)

(構造研究グループ)

- 基礎の耐震設計における限界状態設計法
- 木質複合建築構造技術の開発
- 高靱性コンクリートによる構造コントロール
- 既存木造住宅の構造性能向上技術の開発
- 設計外力の観測データに基づく合理的設計法の構築
- 新鋼構造建築物の基盤研究
- 自律的機構に関する研究
- 鉄筋コンクリート構造の接合技術に関する基礎研究
- 超高層建築物の空力不安定振動の発生機構に関する研究
- 地表面粗度指標による風荷重設定システムの構築

(環境研究グループ)

- エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発
- 室内化学物質濃度の評価及び低減技術
- 相当スラブ厚(重量床衝撃音)の測定・評価方法に関する研究
- 仮想的な領域分割を用いた通風空間の質的評価手法の開発
- ヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究
- 都市域における快適性と安全性向上に資する風系構造の解明

(防火研究グループ)

- 特殊な火災外力が想定される空間における火災性状の解明と安全性評価手法の開発
- 火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明
- 建築構造物の耐火性能評価ツールの開発
- 可燃物の実況配置に基づく火災室温度上昇予測
- 樹木の火災遮蔽性解明とその応用
- 建築材料の燃焼性試験法に関する研究

(材料研究グループ)

- 耐久性能評価に基づく建築部材仕様選定システムのプロトタイプ開発
- 環境対応形仕上げ材料の性能評価
- 木質部材の靱性とその荷重速度依存性に関する研究
- コンクリートの品質確保・信頼性向上のための材料設計・品質検査システムの開発
- 建築部材に含まれる室内空気汚染物質の放散メカニズム
- 劣化要因を内在したRC造における各種補修工法の効果

- 再生骨材を構造用コンクリートで使用する上で課題となる吸水率や有害物質などの基本物性に関する調査

(建築生産研究グループ)

- 建築生産におけるワークフロー分析・計画技術の研究開発 - 建築生産の合理化を目指して -
- 鉄骨部材を高靱性コンクリートにより接合する技術に関する基礎研究
- 杭基礎を考慮した限界耐力計算法に関する基礎研究
- 住み手のニーズ対応型住戸改修手法に関する研究
- 人体寸法や身体機能から見た住宅・建築の設計寸法に関する研究

(住宅・都市研究グループ)

- 21世紀の住宅・都市・建築のための研究ニーズ調査と技術開発要件の抽出
- 異種地図データ間の属性情報の整合性についての評価手法の開発および知見の蓄積
- ニーズ・CSを把握し活用するための技術
- 地震リスク・マネジメントにおける意思決定手法の構築
- 経済・人口変動下における都市の開発・改善・経営に関する基礎的研究 - 高齢社会におけるまちづくりの管理運営に関する研究 -

(国際地震工学センター)

- 公共建物を対象とした強震観測ネットワークの研究
- 大地震発生直後の地震情報公開に関する研究開発
- 震源過程解析ツールの開発
- 住宅基礎の構造性能評価技術の開発

(その他)

- 建築耐震基準の日米相互比較

(平成14年度終了課題)

(構造研究グループ)

- 日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発
- ピロティ建築物の耐震安全性確保方策の開発
- 既存建築の次世代対応リニューアルに関するフェージビリティスタディ

(防火研究グループ)

- 市街地における防火性能評価手法の開発

(材料研究グループ)

- 木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発
- 既存木造住宅の長期性能の確率論的評価に関するフェージビリティスタディ

(建築生産研究グループ)

- 建築分野における溶接ロボットの有効利用及びその性能評価に関する研究
- タイル張り外壁の補修構工法の検討

(住宅・都市研究グループ)

- 携帯型情報端末による現地調査支援システムの開発
- 地区レベルでの住環境評価手法の開発に向けたフェージビリティスタディ

(国際地震工学センター)

- 特定の領域における高精度破壊核形成過程のモデル化に関する研究
- 建築物の地震防災技術情報ネットワーク構築

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

基礎の耐震設計における限界状態設計法 (平成13年度 - 15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

水野二十一 (研究専門役)

3. 背景及び目的・必要性

国際規準のISO 2394「構造物の信頼性に関する一般原則」では、限界状態設計法の定式化を行っている。国際規格は本来的には任意規格であるが、設計技術のグローバル化に伴い、国際規準との整合化が求められる趨勢にある。すなわち、限界状態設計法への対応である。しかし、実際のところ、国際規準の尊重の度合いは、国により様々である。また、各国の構造物ごとに、それぞれ長い期間に定着した設計法があり、各々の技術規準は、国際規格との調整を迫られている。このような状況で、最も重要なことは、建築の各技術規準と国際規格との比較、さらには国内における他の社会基盤構造物の技術規準との比較を通して、中長期的な具体的方向性を見いだすことである。

4. 研究開発の概要・範囲

建物の基礎耐震設計法に限界状態設計法を導入する具体的方法を模索するとともに、ヨーロッパにおけるEurocodeの導入状況、日本における道路橋、鉄道橋における技術規準などに基づく設計法との比較検討を行う。また、過去の基礎の地震被害事例を吟味することにより、建築基礎の耐震設計における限界状態設計法の導入方法を検討する。

5. 達成すべき目標

- (1) 社会基盤構造物(建築含む)の基礎耐震分野における限界状態設計法設計法に関する国内外の技術基準の収集と整理。
- (2) ISO 2394「構造物の信頼性に関する一般原則」(定式化基準)と上述の基準(主に具体的設計法)との関係(簡便化程度、特色)を把握。
- (3) 建築基礎の耐震設計分野への限界状態設計法の段階的導入方法案の提示。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成13年度

- (1) 1995年兵庫県南部地震の建物の杭被害事例を参考に、引き続き杭の耐震設計における限界状態の定義をいかにするかを主眼に、建築分野と土木分野の杭被害事例と比較分析を行った。その結果、建築では、中高層の集合住宅など杭の引き抜きが問題となるケースが多いのに対し、土木分野では、高さのわりに重量が大きいものが主であり、引き抜きを生じないように設計している。ことなどが明らかとなった。
- (2) 国内の道路橋、鉄道橋などの限界状態設計法の導入レベルの資料収集を行った。
- (3) 関連国際規格(ISO規格、ユ-ロコ-ドなど)、動向に関する資料収集を行った。

平成 14 年度

- (1) . 兵庫県南部地震における土木分野の杭基礎震害と建物の震害を定性的な観点から比較すると、土木分野では埋め立て地の護岸近くのサイトにおける震害が大多数である。被害原因としては、液状化に伴う側方流動が最も多い。一方、建築では、被害原因は、建物慣性力、液状化に伴う側方流動、過大な動的地盤変位など、被害原因が多様であるのが特徴である。
- (2) . 国内の道路橋、鉄道橋などの社会基盤構造物について調査の結果、鉄道関係基準が、限界状態設計法をすでに導入していることがわかった。
- (3) . 兵庫県南部地震により杭に被害をうけた、ポ - トアイランドのさる建物（護岸からの距離約 120m）の被害状況の特徴は、杭体のひび割れが分散していることである。液状化に伴う側方流動が原因である、他の杭被害事例が、ひび割れが流動する地盤境界に集中する傾向を示すのに対し、明らかに異なる特徴を持っている。本事例を液状化体における過大な動的変位が被害原因の一つであろうとの見通しのもとに、数値解析により被害原因の詳細な検討をしつつある。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

木質複合建築構造技術の開発(平成11年度～平成15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

五十田博(構造研究グループ)

3. 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等において環境負荷の低い木造建築を中層事務所や大規模建築等、多用途の建築物に一般化するための木質複合建築構造技術及びその構造性能・防火性能の評価技術を開発し、構造設計法、防火設計法としてまとめる。本成果は、環境負荷の低い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。

4. 研究開発の概要・範囲

- ・木質複合部材・接合部の開発 基本性能・クリープ・耐久性等の性能調査と実験、試験法の素案作成 設計・評価法開発のための解析と実験、設計・評価法の素案作成
- ・木質複合建築構造骨組の開発 設計・評価法開発のための解析と実験、設計・評価法の素案作成
- ・木質複合部材・接合部・構造の防耐火性能の把握 耐火設計法の適用・評価のための調査と実験 防耐火性能検証のための調査と実験

5. 達成すべき目標

- ・中層階建て事務所、集合住宅などを対象とした木質複合建築の開発。具体的には木質複合建築の構造設計法、構造性能評価法、コンクリートと複合した床などの各部構法の開発を指す。
- ・木質複合建築構造の構造設計マニュアル、防火設計マニュアル等の整備、出版により、設計者・建築行政担当者が円滑に設計およびその確認作業を実施できる環境を整える。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成11年度はフィジビリティスタディとして特許技術調査、需要調査、事例調査、問題点の抽出などを実施した。平成12年度は基礎開発研究としてハイブリッド構造を用いた試設計、各種木質構法による試設計、部材・接合部加力実験などを実施した。平成13年度は実用化開発を開始し、床システムの強度実験、異種材料の接着実験、接合方法の改良実験、部材の耐火実験等を実施した。平成14年度は実用化開発の継続として、耐火構造、耐火部材の開発を中心におこなった。さらに設計法、性能評価手法の確立を目指して、構造と防火分野で解析的な研究、実験的な研究を継続しておこなった。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

高靱性コンクリートによる構造コントロール(平成13～16年)

2. 主担当者(所属グループ)

福山洋(構造研究グループ)

3. 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・多様化してきた。それに伴い設計も性能設計へと移行してきた。さらに、将来における社会・経済の持続的発展の観点から環境問題がクローズアップされ建築物の長寿命化の必要性が取り上げられている。これらに伴い、高い構造安全性や長期耐用性(高い耐損傷性(修復性)と耐久性)等の要求性能を(コストも含め)適切に充足する技術が強く求められている。

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することが「高知能建築構造システムの開発」等の既往の研究で明らかとなってきた。

そこで本課題は、高靱性コンクリートを安全空間構成材料として一般化し、それを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。

4. 研究開発の概要・範囲

- 1) 高靱性コンクリートを、一般のセメント材料技術者であれば誰でも製造できるような、材料設計・製造の汎用マニュアルを、実験および解析検討に基づき開発する。
- 2) この材料を用いた自己損傷低減要素と、応答制御要素の設計・施工マニュアルを、施工並びに構造実験と構造解析検討に基づき開発する。
- 3) これらの技術的メリットを解析検討等に基づいて数値で容易に示し、技術情報公開の基礎資料を揃える。

5. 達成すべき目標

- 1) 靱性コンクリートの材料設計・製造の汎用マニュアルの開発
- 2) 自己損傷低減要素と、応答制御要素の設計・施工マニュアルの開発
- 3) 技術情報の公開

6. 進捗状況(継続課題のみ)

材料設計技術の検討結果に基づいて多様な材料を試作し、それらの引張靱性や圧縮靱性等の特性調査を行った。これより、多種類の高靱性材料の試作に成功した。

モルタルのみならず、コンクリートにも適用できるひび割れ・損傷低減技術の検討を行い、その特性調査と施工性の検討を実施し、スチールコード連続繊維による有効な制御方法を開発した。

応答制御要素の特性調査と要素を既存構造躯体に取り付ける構造ディテールの検討を行い、取り替え可能なディテールを開発した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

既存木造住宅の構造性能向上技術の開発(平成14年度~平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

五十田博(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

木材の計画的な利用は二酸化炭素の排出削減を図るものであるが、木材を主要構造材とする建物は度重なる地震で甚大なる被害を受け、その構造信頼性は決して高いものとはいえない。一方わが国では木造建物の普及率が高く、住居の約65%を占める。つまり、木造建物の構造性能の信頼性向上を図り、更にその汎用性を広げることが、都市の安全化を進めるばかりでなく、地球環境を保全していく上でも早急に解決すべき課題となる。

そのうち最も緊急の課題は7割を占めるともいわれる既存不適格木造建物の耐震化であり、耐震診断手法の高度化はもとより、耐震補強のための補強指針、具体の耐震補強手法といった一連の課題が残されている。さらに、木造住宅の構造性能評価は、他構造に比べ遅れており、木造住宅の耐震技術を高度化することは補強技術を確立する上でも欠かせない課題である。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究開発は緊急に解決する課題として、木造住宅の耐震補強を取り上げる。開発年度前半に建物全体の構造性能を評価可能な耐震補強について耐震補強指針、並びに耐震補強マニュアルを作成する。また、構法が多種多様な木造建築にあっては、耐震補強ひとつ取り上げても様々な方法が提案されている。例えば、接合部のみ補強、屋根の補強などである。それらすべてを網羅するような構造性能評価法、耐震補強指針、マニュアルの整備は、社会的な意義が大きく、以上を後半に実施する。また、開発年度を通じて耐震性能評価法(耐震診断)、補強後の性能(耐震改修診断)についても言及する。

5. 達成すべき目標

木造住宅の耐震補強手法の開発、耐震診断指針、耐震補強構法集、耐震改修診断法の作成

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成14年度に木造耐震補強技術募集コンペを実施し、建物全体の性能が追跡可能な補強方法を40点程度収集した。さらに、耐震性能評価の手法のうち、強度を評価する方法(現在の精密耐震診断)、エネルギー一定則による方法(密集市街地における防災街区の整備に関する法律における既存木造建築物の耐震診断基準)、等価線形化による方法(限界耐力計算)、許容応力度計算、並びに時刻歴応答計算による方法の5種類について、手法の違いによる補強建物の構造性能の差を明らかにすることを目的に、典型的な補強方法4種類(合板はり、鉄筋ブレース、開口部補強、ダンパー)を提案し、コンペの課題住宅に対して検証例を作成した。また、提案補強方法について構造実験を実施し、計算による性能と実験性能を比較検討した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

設計外力の観測データに基づく合理的設定法の構築(平成14～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

大川出(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築基準法が改定され、新しく取り入れられた事項、あるいは検討が不十分で今回取り入れられなかった事項について、データによる検証および将来の規定化を見据えた検討作業を行なう。これにより将来の設計外乱の合理的設定法の確立に資する。

4. 研究開発の概要・範囲

以下の各項目からなる。

(1) 近年の新しい地震・地震動データを整備し、それに基づいて各地の地震動期待値の検討を行い、現行設計地震荷重の地域格差を是正する。

(2) 地盤増幅については、観測データに基づいた検討および解析との照合などにより精度の高い評価法を検討する。さらに地震荷重に於ける地盤増幅特性のあり方について検討する。また、地盤調査を行わない場合の簡略的な地盤増幅特性について、観測データによる検討を行う。

(3) 相互作用の建築物応答への影響を検討し、相互作用効果の簡易的な評価法の検証を行う。

(4) 免震建築物(主として住宅)の強震観測による地震時挙動の把握

また、観測記録の分析および地震応答解析により、免震建築物の地震時挙動を再現し、当該建築物の全体および部材レベルでの構造性能評価を行う。

5. 達成すべき目標

(1) 地震地域係数の新規提案

(2) 観測・実験データに基づく地盤増幅特性の算定と理論的考察による検証

(3) 観測・実験データに基づく相互作用特性と簡易算定法の妥当性の検証

(4) 建築物の地震時性能の定量評価のためのデータベースの作成

6. 進捗状況(継続課題のみ)

(1) 設計用地震地域係数算定に必要な資料、すなわち歴史地震、活断層、地盤情報、地震動データなどの収集と整理、データベース化を進める。また、地震危険度評価の既往の手法の調査や各算定結果の比較およびその耐震設計への適用方法について検討する。

(2) 地盤内アレー観測データ等を用いて地盤増幅特性の検証を行う。

(3) 免震住宅実験棟における地震動時、強風時観測記録の整理

過去に得られた地震時における免震住宅実験棟の観測結果をまとめている。いくつかの地震動では免震層での変位が観測されているが、その変位は小さく、明瞭な免震効果はみられていない。

(4) 相互作用効果に関しては、各機関で行われている建物—地盤系の地震同時観測による既往事例について調査を実施している。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

新鋼構造建築物の基盤研究(平成14~16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

向井昭義(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

鋼構造建築物の特徴として、各技術が専門化、細分化、分業化されていることがあげられる。例えば、設計者、鋼材メーカー、溶接材料メーカー、鉄骨加工メーカー等多くの業界が関与している。各分野ではそれぞれ何らかの計算や品質管理を行い、いくつかのある性能をそれぞれ保証している。鋼構造建築物の特徴として、各技術が専門化、細分化、分業化されていることがあげられる。例えば、設計者、鋼材メーカー、溶接材料メーカー、鉄骨加工メーカー等多くの業界が関与している。各分野ではそれぞれ何らかの計算や品質管理を行い、いくつかのある性能をそれぞれ保証している。しかし、詳細にみとみると誰が建築物の各性能を直接保証しているのかよくわからない部分が随所に存在する。いわば、空白域が存在するのである。これらによって、計画当初意図していた性能が発揮されない可能性がある。よって、性能を基盤として計画・設計から完成まで一貫してコントロールして新しい鋼構造建築物を創生するための基盤研究を行う。

4. 研究開発の概要・範囲

(1)溶接部の性能評価法に関する研究

鋼材の性能、溶接材料の性能、溶接条件等の差異による設計条件に応じた溶接部の性能評価法に関する研究を行う。特に設計側、溶接施工側両者の観点からみて溶接部の性能、溶接部の信頼性の検討を行う。

(2)高性能ボルトの性能評価法に関する研究

超高力ボルトの遅れ破壊(締め付け後数年で突然破断する現象)に対する評価法の検討を行う。

(3)鋼製地中梁等を用いた建築物の性能評価法に関する研究

地中梁に鋼部材を用いた場合の構造特性、耐久性の観点から評価法を検討する。

(4)鋼構造骨組の要求性能に応じた保有性能確保方策に関する研究 等

特に累積変形とみかけの最大変形の2つに着目して保有性能の確保方策を検討する。

5. 達成すべき目標

4.(1)~(4)について、有効な評価方法、方策の提案を行う。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

自律的機構に関する研究(平成14年度～平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

井上波彦(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築構造および防災において、性能の向上のため、自律的な機構の導入が期待される。経年変化や大きな外乱が作用した際に、これまで、振動応答の制御という観点からは電氣的に指令を発生して動作機構を変化させることで性能を向上させる技術が登場しているが、この種の機構変化を意識することなく自動的・自律的に行うことのできる構造とするための技術を探索し、建築構造への適用可能性を検討することを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

自律的機構に関わる、材料、装置、構造システムなどの要素技術について調査し、建築構造物の性能向上に有効性が認められる機構について、構造解析に用いる数値モデルとプログラムの作成を行う。また解析結果を検証するための基礎的な実験を行う。

5. 達成すべき目標

得られた調査結果等をもとに建築構造物の性能の向上効果について確認する。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

自律的機構の実現可能性を有する材料としてチクソトロピー材料(流体の特性として応力の作用時に粘度が低下する特性を示す材料)を想定し、ベントナイトを対象に当該性能発現の条件や材料特性についての調査を進めている。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

鉄筋コンクリート構造の接合技術に関する基礎研究
(平成14年度～平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

勅使川原(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築構造物を構築するためには、材料レベルの接合、部材レベルの接合、構造物レベルの接合が不可欠である。例えば、材料レベルの接合にはセメント、骨材、水を接合させるコンクリート、鉄筋の継手、鉄筋とコンクリートの付着、定着、部材レベルの接合にはプレキャスト部材の接合、構造物レベルの接合には構造部同士の連結、さらには、地盤と建築構造物の接合もある。RC造のコンクリートの一体化、鉄筋の継手、品質確保を目指したプレキャスト化等、接合技術が建築構造物の性能を支配する 경우가多くあり、接合部での破壊の方が損傷を制御しやすい。

ここでは、柱や梁および柱・梁接合部などのヒンジ形成に伴うコンクリートの損傷および鉄筋の座屈防止に有効な接合方法の基礎的な研究を行う。

4. 研究開発の概要・範囲

- ・柱や梁および柱・梁接合部などのヒンジ形成に伴うコンクリートの損傷および鉄筋の座屈防止に有効な接合方法の研究
- ・付着特性を制御しヒンジ長さやヒンジ位置を制御できる接合
地震後の部材交換を可能とする接合

5. 達成すべき目標

以下に関して、有効な評価方法、方策の提案を行う。

- ・付着特性を制御しヒンジ長さやヒンジ位置を制御できる接合
- ・地震後の部材交換を可能とする接合

6. 進捗状況(継続課題のみ)

鉄筋コンクリート構造の接合技術に関する既往の研究、公開特許の調査を行った。その結果、本研究の目標をRC部材の塑性ヒンジ部分に配筋された主筋とコンクリートの付着を切ることによるコンクリートの損傷軽減と主筋交換の可能性を検討することとし、これらの特性を実現可能な構造方法に関する特許を申請中である。また、主筋とコンクリートの付着を切ることによるコンクリートの損傷軽減効果の基礎的な性状を調査するため、弾性FEM解析の実施と6体RC柱部材の水平加力予備実験を計画、実施した。弾性FEM解析の結果より、付着がない部分においては軸力が変形モードに大きな影響を及ぼす可能性が、予備試験からは、ヒンジ部の付着の有無で破壊形式の変化が示唆された。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

超高層建築物の空力不安定振動の発生機構に関する研究(平成14年度～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

喜々津 仁密(構造研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

超高層建築物については渦励振を含む空力不安定振動が問題になる場合が多く、安全性及び使用性上の観点からの超高層建築物の耐風設計においてこれは必要不可欠な検討項目である。一般的に、強風を受ける超高層建築物に対しては、風方向よりもむしろ風直角方向の風応答が設計上支配的となる。風直角方向の風応答に関しては、隅角部の断面形状処理によって空力不安定振動の低減手法が従来から試みられているが、これらの諸知見は、風洞実験を通して主に超高層建築物模型の応答結果のみに着目したものであり、応答結果と併せて当該模型の応答と周辺の流れとの相互作用の効果を考慮したものについては未だ知見が少ない。

したがって本研究では、上記の背景を鑑みて、風洞実験により超高層建築物の応答性状及び空力減衰特性を把握した上で、建築物の応答と周辺の流れとの相互作用の性状も考慮して、空力不安定振動に関する予測手法を提案し、耐風設計に資する定式化を図る。

4. 研究開発の概要・範囲

超高層建築物模型を用いた空力振動実験の実施

種々の断面形状の超高層建築物模型を用いて空力振動実験を実施する。

空力不安定振動を表現する応答の確率分布関数の提案

極大値の確率分布に関する既往の知見を踏まえて、空力不安定振動の影響を考慮した応答の確率分布関数を提案し、構造信頼性設計への適用の可能性を議論する。

超高層建築物模型周りの流れと当該模型の応答との同時測定手法の確立

粒子画像流速測定システム(PIVシステム)を用いて、同システムと多点風圧同時計測機器又はレーザー変位計との同期を図り、瞬時瞬時の応答と周辺の流れとの相互の関係を把握することにより、空力不安定振動の端緒となる相互作用の性状を検討する。

耐風設計への成果の反映

実務レベルでの耐風設計への上記の～で得られた知見の適用の可能性を検討する。

5. 達成すべき目標

- ・ 風直角方向振動に関する構造信頼性設計概念の確立
- ・ 風洞実験におけるPIV測定手法の確立

6. 進捗状況(継続課題のみ)

今年度が開始年度であり、本課題に関連した高層建築物の風直角方向の振動性状に関する既往の文献調査を行った(風工学シンポジウム、日本建築学会構造系論文集等)。また、超高層建築物の空力不安定振動を表現する応答の確率分布関数定式化の検討を進めている。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

地表面粗度指標による風荷重設定システムの構築(H14-16)

2. 主担当者(所属グループ)

奥田 泰雄(企画部)

3. 背景及び目的・必要性

我が国における建築物には、風荷重に対しても十分な検討を要するものが数多くあり、建築物に作用する外力の1つである風荷重を、より合理的かつ精緻に設定する必要性は高い。そのため2000年に改正された建築基準法での風荷重規定では、地表面粗度区分という概念が導入された。しかし現在のところ地表面粗度を合理的に評価する指標が存在しないため、建設地の地表面粗度区分を合理的に評価し、建築物の設計用風荷重を合理的に設定できるシステムの必要性が指摘されている。そこで本研究は構造研究グループ重点開発研究戦略(その1)の1つとして、細密な地表面粗度データを利用した地表面粗度指標による風荷重設定システムの構築を目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究開発は以下の6つの項目について研究開発を行う。

- 1) 地表面粗度指標による風荷重設定システムの全体像に対する課題の検討
- 2) 地表面粗度データ並びに植生データの収集・比較
- 3) 地表面粗度データによる地表面粗度指標の試算
- 4) 地表面粗度指標と風速の鉛直プロファイルとの関係の検討
- 5) 地表面粗度指標の提案
- 6) 地表面粗度指標による風荷重設定システムの構築

5. 達成すべき目標

対象地域の周辺状況に応じた風荷重設定システムの構築

6. 進捗状況(継続課題のみ)

神田・丸の内地区、目黒区碑文谷地区、横浜市港北地区の首都圏の3地区について、地表面粗度の占有水平面積・占有体積を算定し、地表面粗度の高さ毎に分類した。この地表面粗度データが極めて高精度にその粗度の高さを表していることが確認できた。

同地区の粗度密度の鉛直分布を算定した。粗度密度とはある高さ z での z 内に占める割合を示したもので、解析対象地区により粗度密度の鉛直分布性状は異なり、地表面粗度を定量的に評価できる指標が存在することが分かった。

自治体の調査資料である目黒区の植生図(平成5年緑被分布図)を数値化し、地表面粗度データと組み合わせることで、植生の占有水平面積だけでなく占有体積等を算定した。このデータをもとに地表面粗度評価に及ぼす植生の影響を定量的に調べる予定である。また、この植生の評価にイコノス衛星画像データ(精度は1m程度)を利用できないかどうか検討した。その結果、植生等の評価には十分利用できることが確認され、今後自治体の調査資料と共に植生だけでなく地表面の属性(地面、水面、建造物、植生等)の評価にも利用する予定である。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発(平成13年度～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

澤地孝男(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

【背景】地球温暖化対策大綱(平成14年3月19日)において、家庭及び業務用の建築におけるエネルギー消費に起因する二酸化炭素排出量を2010年頃までに1990年比でマイナス2%とする目標が掲げられている。

【目的】平均的な家庭の二酸化炭素排出量を、50%に削減可能な住宅環境技術(自立循環型住宅技術)の整備と、2010年頃を目途とした普及促進のための「建設支援システム」の構築を行う。

【必要性】わが国全体の排出量の13.5%を占め、増加傾向が著しい住宅分野での実効ある抑制対策が緊急に求められている(家庭における二酸化炭素排出量については2000年度で1990年比で20%余りの増加となっている)。

4. 研究開発の概要・範囲

次の の課題に取り組む。

・自立循環型住宅を構成する主要な3つの技術(建物外皮技術、建築設備技術、市街地スケール技術)に係わる要素技術の開発

・「生活ロボット」(自立循環型住宅案と比較対象住宅において同じ生活条件を再現するための実験用機械システム)による一律条件下における二酸化炭素削減効果の実証と技術改良

・「建設支援システム」(最適設計に導くシミュレーションプログラム及び自立循環型住宅の設計ガイド)の開発と自立循環型住宅モデルの建設

5. 達成すべき目標

本研究プロジェクトは、実用性が高い普及型の住宅・設備であって、高い省エネルギー効果が実質的に得られるものを、検証データとともに提案することが大きな目標である。さらに、提案するのみでは、普及に結びつかないので、設計や施工の方法、各々の提案の中味がより深く理解できるような具体的な実験データをわかりやすく実務家向けに提示できるようになっていること

6. 進捗状況(継続課題のみ)

- ・通風に関しては集合住宅についての風洞実験を実施中。
- ・実証実験のための二住戸の整備、実験計測システムの製作、実験対象とする自立循環型住宅システムの設計等を完了。また、実験における生活スケジュール等実験条件を検討した。
- ・夏期におけるエネルギー消費量実態調査を実施。
- ・滋賀、愛知、静岡県において各地域の住宅設計者と共同し、伝統的形式の木造住宅を高断熱化した住宅を建設し、防露性能の検証した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

室内化学物質濃度の評価及び低減技術(平成13年度～15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

澤地孝男(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建材等に起因する室内空気質の低下と居住者への健康影響が社会的な関心を集め、その解決のための汚染物質発生量及び室内濃度の評価・予測技術の開発が必要とされている。また、科学的な評価・予測に基づいて、室内空気質向上のための対策・手法の整備と普及が喫緊の課題となっている。

本研究の目的は、化学物質発生源からの化学物質の放散速度に関する予測精度を向上させること、換気及び通風による汚染物質の濃度希釈効果の予測精度を向上させること(化学物質の放散源の所在を明らかにすることも含めて)、現場における換気性状の評価方法を整備すること、換気システムの信頼性向上のため部材性能及び設計手法に関する技術開発を進めること、の4点とする。

4. 研究開発の概要・範囲

化学物質発生源からの化学物質の放散速度に関する予測精度の向上
換気及び通風による汚染物質の濃度希釈効果の予測精度向上(化学物質の放散源の所在を明らかにすることも含めて)
現場における換気性状の評価方法整備
換気システムの信頼性向上のため部材性能及び設計手法に関する技術開発

5. 達成すべき目標

建材のホルムアルデヒド放散能に関する評価方法(JIS、JAS)と実際の室内における放散速度との関連を明らかにするデータの取得
換気回路網計算手法を充実させ、住戸内各室におけるホルムアルデヒド濃度を推定するための手法の作成
現場における換気システムの性能確認手法の整備
機械換気システム設計の信頼性向上システムの開発

6. 進捗状況(継続課題のみ)

- 1) 化学物質放散速度の決定要因に関する仮説(井上式)の検証実験
- 2) 各種の機械換気・自然換気方式を集合住宅及び戸建住宅に設置した場合の換気性能に関する検証データの収集
- 3) 室内濃度及び換気性状の予測計算手法の開発及び改良(VENTSIMの実用化)

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

相当スラブ厚(重量床衝撃音)の測定評価方法に関する研究

2. 主担当者(所属グループ)

福島寛和(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

住宅品質確保促進法の住宅性能表示制度の評価・表示項目のうち、「8-1 重量床衝撃音対策」において、「重量床衝撃音対策等級」及び「相当スラブ厚(重量床衝撃音)」という評価・表示項目が規定されている。これらの項目では「床構造の等価厚さ(床構造の相当スラブ厚)」を求めないと、評価・表示等級を算出することができない。一方、近年のRC造集合住宅では床構造として複合スラブ(PCa版+現場打ちコンクリート)が多用されており、この種の床構造の等価厚さを、音響学的視点から算定する方法が確立されていない。また木造のような組構造の相当スラブ厚についても、音響学的観点から見た算定法が必ずしも明確になっているとは言えない。そのため住宅供給者側だけでなく、指定住宅性能評価機関や指定試験機関も、等価厚さ(床構造の相当スラブ厚)の評価に苦慮している。本研究は、これらの問題へ対処することを目的としている。

4. 研究開発の概要・範囲

- (1) 現在多用されている代表的な複合スラブについて、平成13年国土交通省告示第1347号(評価方法基準)の8-1(2)イの及びで述べられている「(曲げ振動に対して)一体として振動するもの」に対応しているか否かを、現場測定を多数実施して検討し、その成果を日本住宅性能表示基準及び評価方法基準の技術解説に反映できるように整理する。(平成14年度、15年度)
- (2) 駆動点インピーダンスの測定方法に関する検討を、実験室での模型実験や現場での実大実験を行いながら検討し、実用的な手法を開発する。(平成14年度、15年度)
- (3) 住宅メーカー等のニーズを勘案し、重量床衝撃音レベルの測定結果から相当スラブ厚を求める方法について検討する。(平成15、16年度)

5. 達成すべき目標

- (1) 現在多用されている複合スラブのうち、評価方法基準で述べられている「一体として振動するもの」となる具体的な床構造仕様に関する資料の作成、及び、技術解説の原案作成。
- (2) 「相当スラブ厚(等価厚さ)」を、測定・評価できる実用ツール(駆動点インピーダンスの測定方法、重量床衝撃音レベルからの算定方法)の開発と、それらの試験ガイドラインへの反映。
- (3) 上記成果の学会論文等への投稿状況。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

複合スラブの駆動点インピーダンスの現場測定を多数実施し、測定結果を整理して「一体として振動するもの」となる具体的な床構造仕様(案)の検討に入っている。また、アクリル板を用いた実験室実験を行いながら、駆動点インピーダンスの測定法に関する基礎的検討を行っている。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

仮想的な領域分割を用いた通風空間の質的評価手法の開発(平成14~16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

西澤繁毅(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

我が国の伝統的なパッシブ手法である「通風」を考える際には、開口の位置や大きさを定性的に決めているのが現状である。通風計画において、様々な要因(開口配置等)が環境調整に及ぼす効果を定量的に検討することは稀であり、通風性状が定量的に系統だって整理されているわけではない。これは、通風環境がむらと変動を伴うものであり、定量的な把握が難しいためである。通風空間の定量的な計画手法の確立は、消費エネルギーの削減を図りつつ夏期の室内環境の快適性を確保するために重要だと考える。

本研究の目的は、通風空間に生じる空間的な「むら」に着目し、室内を性質の異なる領域に仮想的に分割して通風空間の性状を定量的に把握、評価することにある。通風空間に影響を及ぼす様々な要因と仮想的な領域、空間の質(流速、温度、快適感等)の関係を定量的に評価し、通風空間の設計に向けた資料とする。また、通風空間に仮想的な領域分割モデルを導入することで、非定常解析に向けたマクロモデルに向けての知見を得ることができ、通風のむらと変動を含めた環境調整効果を検討するための簡易な非定常マクロモデル解析法の展開を図る。

4. 研究開発の概要・範囲

CFDを用いて定常通風場のガスをトレーサーとした濃度変化解析を行い、通風空間のむらを表す仮想的な領域を同定、通風環境の定量的な把握を行う。この仮想的な領域が、空間の大きさや形態、開口の大きさや配置、風向風速といった要素によって受ける影響を検証し、空間の質(流速、快適感等)との関係を把握して通風空間の定量的な計画に向けての資料を作成する。また、二質点の仮想室モデルを用いる通風環境を対象とした非定常マクロモデル解析法を検討する。

5. 達成すべき目標

通風空間の性状を定量的に評価する手法を開発し、条件(開口配置、外界条件等)と空間の特性を表す仮想的な領域、空間の質(流速、温度、快適感等)の関係を、通風空間の良否の判定と通風設計時の定量的な検討が可能となるような資料として整理していくこと。また、通風環境を対象にした非定常マクロモデル解析を構築し、その有効性を検討すること。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

通風実験棟の実大実験結果をCFD解析と比較検討中。また、通風空間の性状を表す仮想的な領域を求める前段階として、複雑な時間スケールが入り組んでいる通風環境の流れの構造を、シミュレーションを通して検討している。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

ヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究(平成14~16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

足永靖信(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

近年、ヒートアイランド対策が行政課題として取り上げられる機会が多くなっている。屋上緑化や保水性舗装など様々な対策が提案されているが、対策効果は十分に調べられておらず、段階的な対策の導入効果や複数の対策の複合効果などの系統的な評価とそれに基づく総合的な対策が必要である。本研究は、ヒートアイランド対策による効果を定量化する手法を開発し、有効な対策を合理的に導くことを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

屋上緑化や省エネなど性質が異なる対策を客観視するため、建物と空調システムの熱移動のプロセスを都市気候予測システムに組み入れることによりマクロな気温影響を予測し、対策効果を計量するモデルを開発する。また、宅地開発における環境設計技術のとりまとめを行う。次に、開発モデルを対策メニューに適用し、対策効果の定量化を行う。定量化にあたっては施策の導入割合や複合効果を得るために、パラメトリックスタディーとして網羅的な組み合わせを設定し、これらの気温、風速、対流顕熱、人工顕熱などの時間値を計上する。そして、解析結果から気温と大気熱負荷量(対流顕熱、人工顕熱の内訳)をデータベース化し、都市情報に対応して解析結果を検索表示するシステムを構築する。本研究の成果は、段階的な対策の導入効果や複数の対策の複合効果などの系統的な評価に役立ち、総合的なヒートアイランド施策に資するものである。

5. 達成すべき目標

- (1) ヒートアイランド対策効果の定量化手法の開発
- (2) ヒートアイランド対策効果の検索システムの構築
- (3) 屋外温熱環境設計支援技術指針

6. 進捗状況(継続課題のみ)

14年度は、建物および空調システムにおける熱移動のプロセスを都市気候予測システムに組み込むことにより、人工排熱の低減や緑化などの対策を講じた際のヒートアイランド緩和効果を計量するモデルを開発した。これは、都市キャノピーモデルを基本として街区平均の気温および熱フラックスを算出して対策効果を提示するものである。また、「先端技術を活用した国土管理技術(総プロ由来)」の研究内容として屋外温熱環境シミュレータの開発を実施した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

都市域における快適性と安全性向上に資する風系構造の解明(平成13~15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

足永靖信(環境研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

都市域における複雑な風環境を把握することは、建築・都市に関わる様々な問題の解決に繋がる。具体的には、適切な換気・通風計画、風荷重設計の合理化、市街地火災の延焼予測などがあげられる。ところが、都市域の風系を高精度・高密度に予測する手法は確立されていないのが現状である。本研究は、都市域における複雑な風系構造を解明し建築都市の設計に役立てるため、地表面粗度の計測技術、風環境の高精度計測技術、高精度数値流体シミュレーション技術の確立を目指している。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究は、環境・防火・構造の3分野で共同利用が可能な高精度かつ高密度な都市風シミュレータを開発し、都市域における複雑な風系構造を解明するとともに各分野の風関連技術として取り纏めることを目的とする。

5. 達成すべき目標

- 1) 細密な地表面粗度データを用いた高精度な都市風シミュレータを開発する。
- 2) 低層建築物の風荷重設計の合理化を探る。
- 3) 換気、通風計画へ利用する。
- 4) 市街地火災延焼シミュレーションモデルの精度を向上させる。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

(1) 高周波多点同時風計測技術の開発と適用

3次元の風、気温、フラックスを高周波数多点同時で収録可能とする新しいシステムを開発し、建研敷地内で風観測を実施した。この他ドップラーソーダ観測、気象研究所鉄塔データの検討を行った。

(2) 実市街地の高精度、高密度な風環境予測

レーザースキャニング技術を街区に適用し、建物、樹木、微細地形を精密に再現し、それをCFD(計算流体力学)の境界条件に活用する手法を開発した。なお、解析対象地域は東京の神田、碑文谷とした。

(3) 市街地延焼のメカニズムの解明

火災風洞実験とCFDにより市街地延焼の数値シミュレーションを実施した。火源数と風速をパラメータとした基礎的実験を実施するとともに、単純街区、実市街地を対象としたケーススタディ計画を検討した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

特殊な火災外力が想定される空間における火災性状の解明と安全性評価手法の開発
(平成14年度～平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

増田 秀昭(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

一般的な建築物における火災に比較して、地下空間及び駐車場は、収納物による火災外力及び空間構成等々が異なり、その火災性状は極めて複雑である。現在、都市のインフラ整備において、地下空間の有効利用は重要な課題であり、縦横に配置された地下通路と店舗で形成される地下街、大規模な地下駐車場、機械設備・非常用物資収納空間、及び近未来における大深度居住空間等々の開発が加速されれば社会・経済面において、大きな貢献が期待される。一方、これらの空間における防災対策は、火災安全評価法に基づいた綿密な基本計画による設計が必要であり、一歩間違えれば罹災時に大きな被害が想定される。特に、これら空間の火災性状の解明、易燃性収納物質及び火災外力の設定、構造体に掛かる大きな構造外力、さらに防火・消火設備の作動による延焼拡大防止等を十分に考慮した多様なケースを想定した火災シナリオによる評価基準は必要不可欠である。

現状での研究開発は、外気の流入が制限された空間におけるCFD解析予測法等に基づいた火災性状のモデル化及び、ヨロッパ(オランダ、ドイツ等)でのトンネル火災事例から検討された特殊火災加熱曲線を用いた構造部材の耐火試験による評価が行われている。しかし、易燃物及び危険物の激しい燃焼、車両等の連鎖的な延焼拡大のような、極めて大きな火災外力を想定した火災性状の究明、また、それら火災性状をはじめとする火災燃焼に対する防火・消火設備による抑制効果の解明も研究が進められ始めた段階である。なお、本課題とは別に、防火・消火設備の火災性状に及ぼす効果は、課題名「区画火災時の防火・消火設備による燃焼抑制効果」の中で検討を平成14年度より実施していたが、その課題では空間対象を建築物の室に限定しており、今後の研究成果の発展、および社会への研究成果の汎用、さらには研究開発経費を考慮した場合、本課題の地下街等を含めた空間に研究対象を拡大することが適切であると考え課題を統合することとした。

本研究は、これらの空間における火災性状を解明するために、実験に基づいた検証を行うと共に、火災時における構造部材の耐火性能評価法、耐火設計手法及び避難安全性評価法の確立のための基礎的な技術資料の収集を目的とする

4. 研究開発の概要・範囲

地下駐車場、地下空間及び、縦穴・水平等のトンネル状空間等における、火災性状を明らかにすると共に、市街地火災への拡大防止のための研究を進める。また、性状を解明する上で、特に重要な因子である火災外力の設定のために、車両燃焼実験等を行い設計火源設定のための技術資料を収集する。更に、ドミノ火災現象等の延焼拡大性状のモデル化を図り、区画火災及び局部火災

に基づいて、空間を構成する構造部材の耐火被覆設計手法を評価するための耐火試験方法を提案して、実験に基づく検証と技術資料の収集を図ると共に防火・消火設備による燃焼抑制効果を検討する。また、得られた研究成果に基づいて、多種多様な用途、且つ複雑な空間構成の地下街、可燃物集積倉庫、可燃物製造・加工等々の建築物、及び大深度建築物等の特殊空間火災性状究明のための研究の方向付けを検討整理する。

5 . 達成すべき目標

- 1)特殊な火災外力に関するデ - タベ - スの整備
- 2)車両火災を究明して、駐車場の火災性状及び防災計画評価法を整備する。
- 3)トンネル状空間の火災外力を検討し、構造部材の耐火性能評価における試験方法を提案する。
- 4)防火、消火設備による区画火災燃焼制御効果評価手法を整備する。
- 5)実験で得られた結果に基づいて、大深度建築物、地下街、可燃物製造及び集積建築物等の特殊空間火災性状に関わる研究の方向性を検討整備する。

6 . 進捗状況（継続課題のみ）

- ・ 既存の駐車場火災実験から車輛の燃焼性状及び延焼性状を整理した。
- ・ 駐車場防災設計における火災外力の設定のため、実大自動車燃焼実験を実施して、車種（軽自動車、中型乗用車、大型乗用車、R V車およびワゴン車）による燃焼速度及び発熱量のデ - タベ - スを整備した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明(H14~15)

2. 主担当者(所属グループ)

林 吉彦(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

強風下においては、市街地火災から風下側への熱的加害性は著しく増加し、延焼拡大は急速になる。火災からの輻射と熱気流からの対流による熱的影響に関しては、建築研究所が所有する火災風洞実験施設により、有風下における現象の解明が進められ、市街地火災延焼シミュレーションモデルに反映されつつある。強風下の市街地火災では、大量の火の粉により、火災から空間的に離れた場所での延焼被害も著しいことから、火の粉についても火災風洞実験棟により現象の解明を行い、市街地火災延焼シミュレーションモデルに反映するための材料を揃える必要がある。

本研究の目的は、有風下における火の粉の延焼加害性について、火災風洞実験等で明らかにすることである。

4. 研究開発の概要・範囲

火の粉の発生から落下して着火するまでを、「発生」、「飛散」、「着火」の3つのフェーズに分け、各フェーズを火災風洞実験で解明する。「発生」に関しては、火の粉の発生量、大きさ、形状を、建物構造種別、火災進展、気象風と関連付けて捉えていく。「飛散」に関しては、火の粉が流れ場から受ける抗力や揚力、また、温度変化や質量変化を解明。「着火」に関しては、火の粉落下時の着火や延焼の有無を明らかにする。さらに、数値シミュレーション手法を用いて、各フェーズを連続的に捉える。

5. 達成すべき目標

- 1) 火の粉の発生から消滅までを、「発生」、「飛散」、「着火」の3つのフェーズに分け、各フェーズを火災風洞実験で解明する。
- 2) 「発生」、「飛散」、「着火」の3つのフェーズに関する火災風洞実験結果を、数値シミュレーション手法で連続的に結び付け、火の粉の延焼シミュレーションモデルを完成させる。
- 3) 火の粉による延焼が顕著で、詳細で信頼性の高い報告がなされている火災事例を再現し、モデルの精度を検証する。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

- 1) 実スケールで火災風洞実験を実施し、火の粉発生と火災進展の時系列的な関係を把握できた。平成14年度3月の建築学会関東支部研究発表会で公表する。また、平成15年度火災学会、建築学会大会、都市計画学会にも投稿予定である。
- 2) 数値シミュレーションモデルのプロトタイプを完成させた。平成14年度3月の建築学会関東支部研究発表会で公表する。現在、建築学会技術報告集に投稿中である。平成15年度火災学会、建築学会大会、都市計画学会、Journal of Fire Science and Technologyにも投稿予定。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

建築構造物の耐火性能評価ツールの開発(平成14年~平成16年)

2. 主担当者(所属グループ)

茂木 武(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

性能に基盤を置く設計技術の開発は、建築構造物に関する近年の最も重要な研究テーマである。我が国においては、建築基準法の性能規定化に伴い、限界耐力計算、耐火性能検証法が法体系に位置付けられた。従来、設計実務においてはパーツの組み合わせに終始していた「耐火設計」に、性能を陽に検証した設計を行う工学的な手法を導入した点で、耐火性能検証法の登場のインパクトは大きい。一方で、耐火性能検証法で検証できる対象は一般的な建築構造物の一部に限れており、通常の構造設計で考えられている骨組全体の応力解析を直接取り扱う体系とはなっていない。鉄骨造平面骨組の耐火性能を評価する解析手法も研究段階では提案されているが、それが設計実務に広く応用される状況にはない。そこで、本研究では実務設計に活用可能な耐火性能評価ツール群を開発することを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

建築構造物の耐火性能を評価するためには、部材、接合部、平面骨組、立体骨組の各階層で、それらの火災におよぶ火熱入力に対する挙動と限界状態を明らかにする必要がある。これらに関しては部分的(ほぼ部材に限られる)には基準法耐火性能検証法を作成する過程で明らかにされているが、部材及び接合部の耐火性能実験を実施して一般的な建築構造の多くを網羅可能な火災時挙動モデルを見出す。見出したモデルを平面骨組解析プログラムに組み入れ、解析的に高温時の骨組挙動を予測するツールを作成する。続いて、ZoneモデルまたはCFDモデルとして取り扱った火災入力と、前記骨組解析ツールとを融合した解析コードを開発して、種々の骨組条件、火災条件に対する耐火性能評価を容易に行える環境を整える。

5. 達成すべき目標

実験研究・解析に関する目標、

- 1) 鉄骨造, RC造, 木質ハイブリッド部材・接合部の高温時挙動モデル

既存コードの分析に関する目標

- 2) 既存シミュレーションコード, 火災シミュレーションモデルの分析・評価

普及コード開発に関する目標

- 3) 鉄骨造平面骨組の高温時挙動予測コードの完成
- 4) 火災シミュレーションを組み入れた鉄骨造骨組の耐火性能検証コード
- 5) 解析ツール群の利用・改良・拡張が容易となる解説マニュアルの整備

6. 進捗状況(継続課題のみ)

部材性能の把握として、鋼構造超高層建築物に実際に使用されるような被覆された大断面柱(許容軸力で20MN)の火災時挙動を実験的に明らかにした。併せて、耐火被覆の一部が脱落した場合の火災時挙動を被覆が健全な場合と比較した。

過去20年間に鋼構造耐火性能に関して行われた国内外の研究を系統的に調べ、部材、接合部に関する性能把握の実態を調べ、性能把握実験について今後どのような観点から実施しなければならないか明らかにした。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

可燃物の実況配置に基づく火災室温度上昇予測(平成14年~平成16年)

2. 担当者(所属グループ)

河野 守(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

火災安全工学においては避難安全性能と構造耐火性能の両者の評価が検討の対象となる。このいずれに対しても、火災発生後、室内(火災区画内)の温度が時間的・空間的にどのような性状で上昇するのかが重要な要因である。室温度上昇は、種々の要因に支配されるが、中でも可燃物の燃焼によって生じる熱の発生状況に強く依存する。

火災出火後の可燃物発熱量の時間変化は、可燃物総量とともに個々の可燃物の配置パターンによって変動することは明らかであるが、実況に類似のランダムな配置パターンと発熱量との関係についてはこれまで知見が蓄積されていない。そこで、本研究では標準的な室を模擬した火災実験模型室による火災実験を行い、配置パターンと発熱量の時刻歴との関係を実験的に明らかにする。さらに、コンピュータシミュレーションを援用して、より一般的な室に関する発熱性状を解析することにより、可燃物の不規則性が火災室温度上昇に及ぼす影響を系統的に調べることを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

室内の可燃物配置に関する実況調査を実施して、実況に類似した可燃物配置を模型火災室内に実現し、複数の可燃物配置パターンに対して発熱量の時刻歴を実験的に計測する。実験結果より可燃物配置パターン 発熱量関係の数値解析モデルを作り出す。作り出した数値解析モデルを組み入れた解析プログラムを作成し、また、可燃物の空間的不規則場を生成して、モンテカルロシミュレーションにより可燃物の不規則性が室発熱の不規則性に及ぼす影響を系統的に調べ、火災安全工学の上流側(入力側)の主要情報として整備する。火災安全工学において上流側となる火災時室温度上昇性状を、平均的特性のみならずそのばらつきまでも明らかにすることは、これまで定性的に論じられてきた、トータルの性能に対してばらつきの影響が大きいことを定量的に明らかにする道筋を可能にする。とくに、構造耐火性能評価においては、信頼性理論を適用したばらつきを考慮した構造性能評価が研究されており、上流側=入力側のばらつき情報が整備されることにより、システムとして構造耐火性能の安全水準を解明することを可能にする。避難安全性能に関しても同様な状況をつくりだすための研究を誘導することになる。

5. 達成すべき目標

- 1) 室用途ごとに収納可燃物の特性(量,種類)を資料としてまとめる。
- 2) 室発熱実験結果を整備して、可燃物の実況配置に基づく火災室温度上昇モデルを作り出す。
- 3) 収納可燃物,配置,室の幾何学的条件に応じた発熱シミュレーション解析が可能なプログラムを完成する。
- 4) 発熱シミュレーション解析により、可燃物のばらつきが火災温度上昇に及ぼす影響などを系統的に調べ、設計用資料として整備する。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

解析プログラムの改良を行うとともに、解析プログラムを検証するための実験として、ルームコーナー試験装置にクリブを配置した、発熱性状把握実験を実施した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

樹木の火災遮蔽性解明とその応用(平成14年度～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

成瀬 友宏(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

平成7年に発生した兵庫県南部地震を契機として、市街地の防火性能を評価するための手法の開発が盛んに行われてきた。建築研究所においても火災風洞実験施設が完成し、これを活用して多くの研究成果が出された。これらの知見もふまえて建築研究所研究課題「市街地における防火性能評価手法の開発」(平成13～14年)において、延焼シミュレーションプログラムが提案されつつある。また、その要素技術でもある「火災風洞実験とCFD解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明」(平成14～15年度)、「都市域における快適性と安全性向上に資する風系構造の解明」(平成13～15年度)が進められおり、今後新たな知見が提案される。

本研究は、建築研究所研究課題「市街地における防火性能評価手法の開発」(平成13～14年)において提案された延焼シミュレーションプログラムの中で、要素として含まれていない新たな知見を盛り込み、また必要な要素技術として、新たに「樹木の火災遮蔽性」と「火災旋風」に関する要素技術を開発し、総合的な延焼シミュレーションプログラム開発に活かすことを目的としている。延焼シミュレーションモデルの活用として、実市街地や避難場所の防火性能を検討する際に、延焼遅延、あるいは、延焼遮断を意図して植栽された樹木の効果を含めて評価することが求められてくる。特に、市街地火災時に特異な現象である火災旋風下での評価が重要になる。このようなことが、本研究の背景にある。

4. 研究開発の概要・範囲

(1)「樹木の火災遮蔽性」に関しては、樹木の火災遮蔽性を実大火災実験や数値実験等によって定量的に解明する。

(2)「火災旋風」に関しては、発生条件を明らかにし、火災性状(火炎高さ、温度、燃焼速度等)に関する初歩的な実験を実施する。

5. 達成すべき目標

市街地延焼シミュレーションプログラムの要素技術としての、

- ・樹木の火災遮蔽性のモデル化と遮蔽性能の評価
- ・火災旋風の発生機構と性状のモデル化

の実施

6. 進捗状況(継続課題のみ)

一般的な樹木に関して、防風という観点と防火という観点から文献調査を行った。

その中でも国土交通省総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」(平成14年度終了)で行った実験結果と独立行政法人消防研究所で行われた実験結果を基にして、コンピューターによるシミュレーション結果との比較を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

建築材料の燃焼性試験法に関する研究(平成14年度～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

五頭辰紀(防火研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築基準法改正に伴い、建築材料の燃焼性状を評価する試験方法として国際調和等の観点からISO法も導入されることとなった。しかし、ISO法でも完璧なものではなく常により実火災の性状に近い評価法を求めて各国で研究が進められ、新たな試験方法もISOに提案されている。また、既存のISO試験方法も定期的に改正されている。そこで、日本においてもそれらの試験方法についての研究を進めないと世界の趨勢に遅れることが考えられる。

また、ISO試験方法は国内において実施経験が浅く、試験の再現性を確保する管理技術が確立していないため、それらについて技術マニュアルを作ることが求められている。

4. 研究開発の概要・範囲

建築材料の燃焼性状を評価する試験法に関しての研究を行う。不燃材料等防火材料の性能評価は、我が国においてはISO5660発熱性試験を基本に行うこととなったが、米国はASTMを中心に中規模部材によるICAL試験(垂直火災伝播性試験)を検討している。また、欧州ではCEN規格として中規模のSBI試験(展炎性試験)を導入しようとしている。また、現行のISO試験規格も定期的に改正されており、それらに対応して日本の試験方法も改正する必要がある。よって、それらの試験法の実火災との適応性、火災安全工学への適用性、及び試験法としての適合性等について研究を行う。本研究の成果は、建築材料の燃焼性試験方法の改善提案として活用する。また、ISO規格の改訂に向けた提案資料となる。試験技術に関する部分は、性能評価機関向け、あるいは民間企業等で試験を実施するための技術マニュアルとして提供する。

5. 達成すべき目標

- 1) 試験法の実火災との適応性、試験法としての適合性等について整理し、建築材料の燃焼性試験方法の改善提案資料を得る。
- 2) ISO規格の制定のため資料、また、改訂に向けた提案資料を得る。
- 3) 試験技術に関する部分は、性能評価機関向け、あるいは民間企業等で試験を実施するための技術マニュアルをまとめる。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

ISO5660発熱性試験法の改善部分等を明らかにするため、膜材料等について実験を行い資料を得た。更に、試験機関・試験装置の違いによるISO5660発熱性試験法の誤差を検討するため、国内ラウンドロビン試験に参加し資料を得た。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

耐久性評価に基づく建築部材仕様選定システムのプロトタイプ開発(平成13 - 15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

大久保孝昭、長谷川拓也、中島史郎(材料研究グループ)

小島隆矢(住宅・都市研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築物に対する要求性能のうち、構造安全性や防火性については、要求性能のレベル分けや要求レベルに応じた設計手法の確立が進められている。しかし、建築物の耐久性に関しては、その要求項目や要求レベルが多岐にわたり、また耐久性を評価するための標準が確立していないため、建築部材の各種性能の維持の評価さえも困難な状況にある。このような状況のもと、住宅の品質確保法の施行に見られるように、建築物の一般ユーザー(国民)保護を旨とした建築生産の実現が国策として展開されている。建築物の一般ユーザーにとって、自分の表現しやすい言葉で要求する性能を提示し、技術者がこれを理解した上で具体的な建築生産行為に展開し、その結果自分の満足できる建築物の耐久性や寿命が得られることは大きなメリットとなる。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究は建築構造物の耐久性に関する様々な要求性能や要求レベルに対して、これらを過不足無く満足する構工法を工学的に決定するための要素技術を開発するものである。この技術を確立するためには、各種要求性能に対応する個別の目的を明確に設定し、それぞれの目的を達成するための具体的な方策を明らかにしつつ行う個別目的指向型設計手法の確立が必要となる。本研究では、耐久性に関わる要求は多岐にわたるため、耐久性に関するクレームの多い下記項目に的を絞って検討を行っている。

(鉄筋コンクリート部材)

漏水に対する抵抗性の維持

各種仕上材の剥離・剥落に対する抵抗性の維持

各種仕上げ材の劣化物質遮断性能の維持

美観の維持

各種補修工法による補修効果の維持

コンクリートに生じるひび割れ抑制効果の維持

凍結融解作用に対する抵抗性の維持

5. 達成すべき目標

上記の7項目の対象に関して、下記の3項目の成果を挙げることを目標としている。

1. 耐久性に関わる個別要求に対応した設計支援システムのプロトタイプの提示
2. 仕様選定のための技術データの蓄積・整備
3. 維持管理および指針改良のための設計・施工データの蓄積手法の提案

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成13年度は予定の検討をすべて行うことができた。平成14年度も計画通り研究は進んでいる。耐久性の確認のために当所計画した試験体はほとんど作成し、現在促進劣化試験および基本性能試験を実施している。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

環境対応形仕上げ材料の性能評価(平成13~15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

本橋健司(材料研究グループ)

川上博、境沢朋広、今井誠弘(材料研究グループ、交流研究員)

3. 背景及び目的・必要性

現在利用されている高性能の塗料、仕上塗材等には有機溶剤が含まれることが多く、これが地球環境汚染の原因となっている。これに対応して、材料製造業者は有機溶剤を低減した塗料や仕上塗材を開発している。また、最近では光触媒を利用した汚染物質を分解する仕上げ材料も開発されつつある。更に、仕上げ材料の長寿命化を意図した高耐久性材料の開発も活発である。このような環境対応形仕上げ材料(ここでは広い意味で環境負荷低減に貢献する仕上げ材料を意味している)が普及するためには、適切に評価し、材料および工法を標準化し、各種仕様書等に盛り込むことが重要である。本研究では、そのための基礎資料を得ることを目的としている。

4. 研究開発の概要・範囲

環境対応形仕上げ材料のうち、光触媒を利用した低汚染型仕上げ材料、水性高耐久性エマルジョン塗料、高耐久性シーリング材について、屋外ばくろ試験(平成11年度から開始、継続中)を継続実施し、性能評価を行う。また、実験室における促進試験等を実施し、環境対応形仕上げ材料の標準化のための基礎資料を得る。

5. 達成すべき目標

光触媒を利用した低汚染形仕上げ材料、水性高耐久性エマルジョン塗料、高耐久性シーリング材の標準化のための基礎データ整備。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

光触媒を利用した低汚染形仕上げ材料、水性高耐久性エマルジョン塗料、高耐久性シーリング材について平成11年度より屋外暴露試験を継続している。については共同研究を実施中である。また、及びについては過去に民間との共同研究を実施した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

木質部材の靱性とその荷重速度依存性に関する研究(平成13~15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

槌本敬大(材料研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

建築基準法の改正に伴い、施行令・告示等において木質構造をこれまで以上に精緻に評価して、設計することによって、構造設計の自由度が拡大した。しかし、木質材料・部材に関する知見は必ずしも十分ではなく、基盤的な研究を行ってゆく必要がある。このため、本研究課題では、軸組部材の靱性と荷重速度依存性に関する性能評価、軸接合部の使用環境に対する性能評価、設計・施工実態に関する基礎資料の整備について研究を行う。

4. 研究開発の概要・範囲

軸組部材の靱性と荷重速度依存性に関する性能評価に関して、割裂強度などの軸組部材及び接合部の靱性値と荷重速度との関係に関するデータを収集し、定量化し、部材接合部の靱性を評価するシステムを構築する。また、材料の品質、欠点、部材断面寸法と長さの関係、端部接合条件、間柱による補剛効果、荷重速度の影響を解明し、総合的に評価する。

5. 達成すべき目標

材料の種類、荷重方向、荷重速度、比重、年輪幅、年輪傾角、欠点性状等に基づく、割裂強度の評価手法の提案

部材と接合部の品質、靱性特性に基づく軸組構造体の強度、剛性、靱性評価手法の提案

6. 進捗状況(継続課題のみ)

実大材の割裂強度と材料の基礎物性(弾性係数、比重、年輪幅、年輪傾角、含水率等)の関係について因子分析を進め、各要素の影響係数を得た。部材寸法、形状やこの影響係数などを勘案して割裂強度が算定される可能性が示唆された。

耐力壁の筋かいに、ある一定の弾性係数を下回る材料(製材)を用いた場合に基準法で定める壁倍率を満足しない場合が存在することが証明され、構造耐力上主要な部分に用いる製材の品質を確保する必要性が科学的に誘導された。

耐力壁の筋かいの座屈性状について、一般的な端部接合金物の支持条件係数が得られ、座屈荷重が推定可能となった。

間柱による筋かいの補剛効果について、弾性範囲でモデル化し、数値化した。

研究開発課題概要書（中間評価）

1. 課題名（期間）

コンクリートの品質確保・信頼性向上のための材料設計・品質検査システムの開発
（平成13年度～平成15年度）

2. 主担当者（所属グループ）

杉山 央、大久保孝昭、濱崎 仁（材料研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

コンクリートは信頼性の高い建築材料として認識され、これまでに幅広く活用されてきた。しかし、近年、コンクリート片が落下する等の事故が相次いで発生し、大きな社会問題となったのを機にコンクリートに対する信頼性は失墜した。この背景には、1) コンクリートは硬化過程での環境条件により硬化後の性質が大きく変わる材料であるが、この性状を考慮した的確な材料設計手法が存在しないこと、2) 製造されたコンクリートの品質を検査するための技術が確立されていないこと、3) コンクリート自体がひび割れ等の欠陥が生じやすい材料であることなどの大きな問題点が内在している。本研究では、これらの問題点を解決し、コンクリートの品質確保および信頼性向上を実現するための新たな材料設計技術および品質検査技術を提案するとともに、長期間にわたり欠陥発生が少ないコンクリート新技術を検討する。

4. 研究開発の概要・範囲

(1) コンクリートの硬化特性予測型材料設計技術の提案

コンクリートの硬化シミュレーション技術を応用して、使用セメントの種類、調合、環境条件（特に温度）などをすべて考慮したコンクリートの硬化特性予測型材料設計技術を提案する。

(2) コンクリートの品質検査技術の提案

高度な計算によって材料設計が行われた高性能コンクリートであっても、製造時および施工時に問題があっては当初の性能を発揮することはできない。ここでは、コンクリートが硬化する前に長期品質を推定・検査する技術および硬化後に欠陥部、脆弱部等を検出する技術を検討する。

(3) ひび割れ抑制コンクリートの開発

コンクリートの欠陥の中でも最も重大な問題とされてきたひび割れの抑制技術を検討する。特に、ひび割れ発生と起点と考えられている骨材表面とセメントペーストとの接着性に着目する。

5. 達成すべき目標

(1) コンクリートの硬化特性予測型材料設計技術の提案

(2) コンクリートの品質検査技術の提案

(3) コンクリートのひび割れ抑制技術の提案

6. 進捗状況（継続課題のみ）

(1) コンクリートの硬化シミュレーション技術を応用し、強度発現が出力されるシステムを開発した。また、本システムの妥当性を検証するための実大コンクリート部材実験を実施した。

(2) コンクリート硬化後の欠陥部、脆弱部等を非破壊的に検出し、その程度を評価するための技術を検討しており、これに関する基礎実験を実施した。コンクリート品質の早期検査技術については、水セメント比を迅速に推定するための技術を検討している。

(3) ひび割れ抑制技術の一つとして、骨材に繊維を固着させたコンクリートを提案し、繊維固着骨材の試作およびコンクリートへの適用に関する実験を進めている。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

建築部材に含まれる室内空気汚染物質の放散メカニズム(平成14～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

本橋健司(材料研究グループ)、今井誠弘(交流研究員、材料研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

シックハウス問題が社会的に重要視されており、平成13年の品確法関連告示の改正においても室内空気中の化学物質の濃度測定が付加されたり、平成14年の建築基準法改正、関連告示の制定においてもホルムアルデヒドを発生する建築材料の使用制限やクロルピリホスの使用禁止等が導入された。

このような背景にあって、国土交通省は室内空気汚染対策研究会を設置し、国総研はシックハウス対策のプロジェクトを実施している。また、建築研究所でも中期目標の一つに「室内空気環境汚染防止・抑制のための基礎的技術の開発」を掲げている。この問題は、環境工学的側面だけでなく建築材料からの研究も重要である。

4. 研究開発の概要・範囲

シックハウスに関連する研究範囲は広い。本研究課題では、各材料からの室内空気汚染物質の放散挙動を把握した上で、建築材料の複合された建築部材からの室内空気汚染物質の放散挙動を予測または評価するための基礎研究を行うことを目的としている。

5. 達成すべき目標

建築材料からの空気汚染物質の放散データに基づいて、それらが組み合わされた建築部材からの空気汚染物質を予測または評価するための基本的考え方を提案すること。また、測定した放散データを活用できるよう取りまとめて蓄積すること。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成14年 床部材からの化学物質の放散量の測定と放散メカニズムの検討を実施した。具体的には、コンクリート下地に有機系接着剤を利用して複合フローリングを施工した場合の、ホルムアルデヒドや揮発性有機化合物の放散挙動の経時変化を把握した。また、建築基準法改正に関連して、建築材料からのホルムアルデヒド放散量をチャンバー法とデシケータ法で比較した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

劣化要因を内在した RC 造における各種補修工法の効果(平成14年度～15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

濱崎仁(材料研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

鉄筋コンクリート造建築物における鉄筋の腐食は、躯体のひび割れ、かぶりコンクリートの剥落・落下を引き起こし、劣化の程度が重度の場合は、構造性能の低下など、建物の安全性も脅かすものでもある。特に、塩害による鉄筋腐食は劣化進行が早く、中性化に起因するそれよりも激しい劣化であることが知られている。これらの要因を持つ建物に対しては、劣化度に応じた劣化抑制や補修のための補修工法の選定が重要であるが、鉄筋腐食抑制や補修効果などについての定量的な知見の蓄積はあまりされておらず、また長期の補修効果に関するデータも殆どないのが現状である。

本研究においては、内部塩害に対する補修効果を屋外暴露試験、促進劣化試験等の結果より評価を行い、劣化要因が内在する既存 RC 造躯体の補修・改修時における鉄筋腐食度に基づいた耐久設計を提案するための基礎資料を作成する。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究では、以下について調査を行い、補修材料・工法と鉄筋腐食度、劣化要因と鉄筋腐食度の関係などを定量的に把握する。

1)各種補修工法を施した RC 試験体のばくろ試験体の調査

表面被覆工法(10種類)・・・鉄筋腐食の要因を潜在的に含む場合の補修工法

断面修復工法(8種類)・・・鉄筋腐食が顕在化している場合の補修工法

2)各種補修工法を施した RC 試験体の促進劣化試験結果の整理

3)実構造物における補修効果の確認

5. 達成すべき目標

本研究では、以下に示す項目を達成すべき目標と定める。

1)各種補修工法の鉄筋腐食に関する劣化度や補修効果について、補修時の耐久設計に資するような定量的な技術資料の作成

2)成果等の十分な公表

6. 進捗状況(継続課題のみ)

現在までに、ばくろ試験を行っていた54種類の試験体について下記の項目の調査、測定を行っている。

試験体の外観観察(ひび割れの種類・幅)ならびに補修材料の劣化度評価

鉄筋の腐食グレード、発錆面積率、質量減少率等の測定

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

再生骨材を構造用コンクリートで使用する上で課題となる吸水率や有害物質などの基本物性に関する調査(平成14~15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

棚野 博之(材料研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

民間調査によると、今後追加的に生じるコンクリート塊の処理需要は2010年で1億2000万トン程度となり、その後も緩やかに増加し続けることが予測されている。このため、民間では再生骨材の製造や利用のための新技術の開発、分別解体やグリーン購入を拡大する試みが図られている。しかし、建築分野では建築基準法37条による使用制限等によって利用率は極めて低い。今後、建築分野での需要を拡大し、建設リサイクル法に定める2010年度のリサイクル達成率95%を達成するためには、民間活動だけではなく、再生骨材の品質検査・評価技術、再生骨材を使用したコンクリートの品質検査・評価技術、再生骨材を使用したコンクリートの用途区分と用途別品質基準、再生骨材を使用するコンクリートの調合(配合)設計・施工方法、等の技術開発・支援が求められている。本研究は、平成8年度に終了した副産物総プロ以降に開発された新技術も踏まえ、前記に関する技術開発・支援を目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

1) 再生骨材の化学・物理特性と構造用材料の性能・品質試験結果の整理: 副産物総プロ終了後に開発されたコンクリート塊の高度処理技術も含め、建築、土木両分野の既往の研究・技術開発成果を再整理する。

2) 再生骨材の化学特性および物理特性の試験・調査: 技術調査室通達に規定される吸水率、安定性、粒度の他に、密度や有害物質含有量、塩化物量、アルカリ骨材反応について共通の評価が可能となるよう、試験・判定方法についての整理を行う。

5. 達成すべき目標

各種再生骨材の化学特性および物理特性について、構造用コンクリート材料に使用するための性能・品質管理および調合設計に資するための定性的・定量的な技術資料を作成する

6. 進捗状況(継続課題のみ)

平成8年度に終了した副産物総プロ以降に開発、報告された再生骨材に関する新技術の情報収集と整理を行っている。

副産物総プロにおいて分類された1種相当の再生骨材を収集し、次年度実施予定の各種骨材試験実施の為の準備を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名

建築生産におけるワークフロー分析・計画技術の研究開発 - 建築生産の合理化を目指して -

2. 主担当者(所属グループ)

眞方山美穂、平沢岳人(建築生産研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

外資の日本進出により、従来の日本型まる投げ発注から発注者自らコスト管理を実行するスタイルが徐々に浸透してくるのは確実な趨勢にあり、欧米型のノウハウを丸呑みするだけでなく、日本的解釈(もちろん付加価値増加の方向で)を加えた管理技術の創造が期待される。このためには、建築生産全般にわたって製品を作るプロセスとそのマネジメントとの両方とを分析し、計画する技術を開発する必要がある。

4. 研究開発の概要・範囲

建築生産プロセスにおいてワークフロー分析・計画技術を適用することによるメリットをより大きく受けると考えられる目標・目的の具体的事例の検討を行い、絞り込みを行う。具体的事例としては、以下のものを想定している。

公共発注主体が行う建築プロジェクトのワークフロー

新しい品質管理手法を活用した場合のワークフロー

電子化・CAD化された情報を有効に利用していく場合のワークフロー

発注方式がPM方式・CM方式となったケースのワークフロー

これと併せて、一般的に実施されている建築生産を対象として、そのワークフローを調査・分析し、ワークフローの重複点、改善点などを明確化して、標準的なワークフローのリファレンス・モデルを作り上げる。

これをベースとして、上記に掲げた具体的事例の目標・目的が設定されたプロジェクトにおいて、フローを構成する各アクティビティ、それらの関係を変更する際のマネジメント項目、制約条件や生産情報を整理・分析し、ワークフローに重複や欠落を生じないで最適なワークフローを生成する方法を検討する。これらの検討した成果を、事例+解説書としてまとめる。

さらに、一つ以上の制約が与えられた場合におけるワークフローの局所最適化の理論を併せて議論する。

5. 達成すべき目標

建築生産におけるワークフローのプロトタイプを事例+解説書の形で取りまとめる。プロトタイプは、プロジェクトにおけるアクティビティのチェックリスト、適切な制約条件や資源の選択を可能とするものとし、具体のプロジェクトに直接実務的に役立つものとする。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

公共建築生産活動を対象とし、各業務の制約条件となっている各種基準類(法・技術基準等)に基づいてアクティビティを検討し、これらをIDEF0に基づいて公共建築生産の機能モデル案として策定した。また、各種基準類について役割や内容構成による体系化作業を一部実施し、建築生産活動におけるワークフローと各種基準類をインタラクティブに参照できるようなシステムの検討を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

鉄骨部材を高韌性コンクリートにより接合する技術に関する基礎研究(平成14年度～平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

西山功(建築生産研究グループ)、福山洋(構造研究グループ)、梁一承(科学技術特別研究員)

3. 背景及び目的・必要性

鉄骨造の優れた点はそのプレハブ性であり、建設工期の短縮など経済性に優れている一方で、特殊な形態を実現する際には、接合部をどのように設計するかが要点となる。接合部設計を支配する大きな問題は、製作精度の許容誤差をどのように建設に置いてクリアーするかであり、最近、建築研究所で精力的に研究されている高韌性コンクリートやカーボンファイバーを利用して効率的に鉄骨部材同士を接合する際の継手部の建築生産性向上効果の把握(主として、構造的性能)を目的としている。

4. 研究開発の概要・範囲

鉄骨部材同士の接合に要求される構造性能は、軸圧縮力の伝達、軸引張力の伝達、せん断力の伝達、これらの組み合わせである。

本研究では、高韌性コンクリートやカーボンファイバーを用いることにより、生産性向上効果が工数という観点よりどの程度であるか、また接合部が軸力およびせん断等を受ける場合について、その構造的性能がどの程度保有可能であるかを構造実験により検討する。

5. 達成すべき目標

高韌性コンクリートによる鉄骨接合部とすることによる、生産性の向上及び構造耐力・靱性に関するデータ集を作成する。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

- 1) 軸圧縮力、軸引張力の伝達特性を検討するために、ブレース試験体7体の実験を実施し、混合構造となる接合部の構造性能の把握を行った。なお、実験パラメータは、接合部のアスペクト比および高韌性コンクリートに混入した繊維の種類と量を選んだ。
- 2) せん断力の伝達特性を検討するために、間柱試験体9体の実験を実施した。なお、実験パラメータは、接合部のアスペクト比、高韌性コンクリートに混入した繊維の種類と量、カーボンファイバーシートを選んだ。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

杭基礎を考慮した限界耐力計算法に関する基礎研究(平成14年度~平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

平出(建築生産研究グループ)、飯場(構造研究グループ)、田村(地震工学センター)

3. 背景及び目的・必要性

建物上部の構造設計体系が性能を規定する方向へ移行する中で、基礎構造は、建物上部と比較して性能規定化に向けた検討項目が多く残されており、データの整備充実が求められている。現在、建物上部の耐震設計では、限界耐力計算法により耐震性を確認することが行われているが、基礎構造については未整備の状態にある。ここでは、上部・下部構造一体モデルおよび上部構造との分離モデルによる解析的検討から限界耐力計算における合理的な基礎設計法の提案を目的とする。また、解析モデルにおける杭頭接合条件の違いが杭応力、建物応答におよぼす影響を明らかにするとともに地盤バネの評価、モデル化についても検討を行うこととする。

4. 研究開発の概要・範囲

1)限界耐力計算等における基礎設計技術の検討

上部・下部構造一体モデルおよび上部構造との分離モデルによる解析を行い、解析上の留意点や解析法の特徴などを整理し、応答解析結果による検討から限界耐力計算における合理的な基礎設計方法を提案する。

2)杭応力におよぼす杭頭接合条件の影響と杭に作用する地盤バネの検討

解析モデルにおける杭頭接合条件の違いが杭応力、建物応答におよぼす影響について検討するとともに、杭応力、建物応答の低減に必要とされる杭頭性能について明らかにする。また、解析を実施する際には、杭に作用する地盤バネの評価が重要となるため、実験データから地盤の非線形領域から液状化時までを対象範囲とした、地盤バネの評価とモデル化についての検討も行う。

5. 達成すべき目標

上部・下部構造一体モデルおよび上部構造との分離モデルによる解析的検討から上部構造と対応した限界耐力計算における合理的な基礎設計法および基礎構造の耐震性能評価法の提案を行う。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

1)限界耐力計算等における基礎設計技術の検討

一体解析モデルについて、解析モデルを決定し、解析的検討を開始した。

2)杭応力におよぼす杭頭接合条件の影響と杭に作用する地盤バネの検討

建築研究所でこれまで行った高強度コンクリート杭の杭頭接合部に関する研究結果について再整理を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

住み手のニーズ対応型住戸改修手法に関する研究(平成14～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

藤本秀一(建築生産研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

成熟社会においては、都市住宅は都市居住者の生活基盤として、多様なニーズ及びその変化に対応できる良質なストックとし、長く有効活用していくことが求められる。集合住宅を長く有効活用していくためには、共用部分を中心としたメンテナンス、計画修繕のほか、住要求の多様化や生活水準の向上にあわせた住戸部分(専用部分)の改修が重要となる。しかし、区分所有マンションではその建物形態、所有形態からくる物理的、制度的制約から機能向上を伴う住戸改修が行いにくく、賃貸集合住宅では住み手のニーズを反映できない硬直性が問題となっている。こうした事情から既存集合住宅が住宅市場において陳腐化しやすく、都市の生活基盤としての有効活用が進んでいない状況にある。そこで、本研究では、集合住宅の住戸改修に係る物理的、制度的な制約、工法及び生産システムの実態を解明し、住み手のニーズに対応した合理的な住戸改修手法の整理を行うことを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

区分所有マンションにおいて、住み手のニーズの高い住戸改修項目について、現状の改修方法の実態を調査し、建物形態、所有形態からくる物理的、制度的課題を整理する。これら課題の解決方策を検討し、合理的な住戸改修手法としての整理を行う。

賃貸集合住宅において、改修ニーズの高い項目を中心に、住み手のニーズを反映した改修を実現する方策を検討する。居住者、建物オーナーなどの立場から費用負担の仕方、改修規模等に関する課題を整理し、これら課題を解決する契約方法、工法等を検討し、住み手のニーズ対応手法として整理を行う。

5. 達成すべき目標

区分所有マンション、賃貸集合住宅に対して、住み手のニーズに対応した合理的な住戸改修手法の整理を行う。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

リフォーム会社等を対象としたヒアリング調査を実施し、集合住宅における住戸改修の実態及び課題について事例、情報収集を行った。また、既往文献等の調査により現在の改修工法、課題について収集整理を行った。これらの調査により得られた住戸改修の課題について、ボトルネックとなっている要因を分析し、躯体条件等の物理的制約、区分所有法や管理規約の規程等の制度的制約等に分類、整理を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

人体寸法や身体機能から見た住宅・建築の設計寸法に関する研究

2. 主担当者(所属グループ)

布田健 (建築生産研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

我が国の人口の高齢化は急速で、2015年には65歳以上が全体の25%を超える。住宅・建築も、特別な対応をせずに高齢期でもできるだけ長い期間使えるように整備する必要がある。それを実現するためには、対象とする利用者をカバーするように寸法決定や建築設計を行っていく必要があるが、参考とする資料はあまり無くデータの充実が求められている。現存する設計資料は平均日本人を想定したもので、高齢者を含めた多様な利用者をカバーしていない。住宅性能表示制度の高齢者等配慮の項目や建築基準法施行令などで手すり等の対応が求められているが、その利用者像を明確にした上での具体的な取り付け位置については今後のマニュアルの整備などが待たれる。また、トイレなどの個別の寸法データは設備機器メーカー等を中心に用意しているが、その他の部分例えば階段の蹴上踏面の寸法やスイッチの位置、窓の高さなどのデータや、住宅・建築全般の空間のつながりといった部分での網羅的な資料はない。住宅・建築の施工の現場において、正確な情報を持ち合わせず施工したための不具合もよく目にする。

4. 研究開発の概要・範囲

人体寸法や身体機能をもとに住宅・建築の寸法を決定するための参照可能なデータベース(動的建築設計資料集成)の構築を行う。

1. 日常生活動作の資料収集及び整理：多様な利用者を想定した建築住宅内における日常生活動作の整理
2. 人体寸法・身体機能に係わる建築設計資料の情報収集及び整理：現存する人体寸法・身体機能に係わる建築設計資料の情報収集と不足データなどの抽出
3. 動的人体寸法データベース構築：データベース構築に関わる情報収集技術及び情報提示技術の確立

5. 達成すべき目標

人体寸法や身体機能の側面から見た住宅・建築の寸法の設計資料の蓄積を行っていくこと。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

1. 現存する建築設計資料集成等のデータでは、高齢者や障害者の行為・動作、押さえるべき建築寸法のデータが不足していること、一般成人についても日本人の平均を想定し寸法を提示しているため、現実の設計に適応しづらいなど問題点を把握した。
2. 人体寸法・身体機能に関わる建築空間などを関連書籍より整理し、今後の研究の枠組みや進め方について検討を加えた。
3. 人体寸法・身体機能計測手法の検討を行った。現存する標準的な計測手法はまだ確立されていないことを把握したが、既存の計測技術などを組み合わせることにより技術的に達成が可能であることを確認した。
4. 開発手順の確認を行うため、代表的な幾つかのデータ取得の予備実験を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名

21世紀の住宅・都市・建築のための研究ニーズ調査と技術開発ビジョンの検討
(平成14年度～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

福山 洋 (構造グループ)

3. 背景及び目的・必要性

21世紀の社会は様々の局面で大きな転換を余儀なくされ、国民の生活パターンも今後さらに変化することに疑問の余地はない。当然のことながら、この変化に応じて住宅・建築・都市に対する国民の要求もますます多様化すると考えられる。将来において社会及びユーザから求められる住宅・建築の供給を可能とし、望ましい都市を実現するためには、住宅・建築・都市の将来像を想定した上で研究開発を実施することが必須である。また、そのためには個々の研究分野の視点を超えて、総合的な観点から研究を推進する必要がある。

このような状況のもと、平成13年度にはヒアリング調査や論文募集等により将来の住宅に求められる性能や機能について調査を行った。住宅設計および生産実務者に対するヒアリングではシーズ的な今後の研究課題を分析し、一般の建築ユーザーを対象とする論文募集ではニーズ的研究課題の抽出を試みている。

本課題は将来において望ましい住宅・建築・都市を実現するための研究課題や技術開発用件を整理するとともに、その推進のために分野を横断して追求すべき研究テーマを検討するものである。

4. 研究開発の概要・範囲

将来において望ましい住宅・建築・都市を実現するための研究課題や技術開発用件を整理するため、住宅・建築・都市の将来像に関するユーザーニーズ・シーズ等の把握を目的とした論文募集や社会動向調査等を、建築研究所のアピールに資する方向で行う。

また、中期計画等と関連して分野を横断して建築研究所が追求すべき研究テーマを抽出し、社会・技術開発動向の調査、及び関連して建築研究所が行うべき(行っている)研究課題群の選定・調整とその推進体制の検討・提案を次期中期計画を見据え行う。

5. 達成すべき目標

- ・住宅・建築・都市の将来像を具体的なものとし、これを実現するための研究課題や技術開発用件を整理する。
- ・建築研究所で実施すべき分野横断研究テーマの検討と、テーマ内で行うべき研究課題群の選定と推進体制の提案
- ・次期中期計画における分野横断の重点研究課題に関わる検討と提案

6. 研究開発の進捗状況

- ・懸賞論文「こんなまちに住みたい」を募集し、住月間の行事の一環として結果の公表・表彰等を行った。
- ・また、平成13年度に実施した実務者に対するヒアリングのとりまとめ、懸賞論文のキーワードの整理を行い建研資料としてまとめるべく準備中。
- ・平成15年度研究課題に関する構造グループ及び材料グループの提案に関連して、「既存建築ストックの活用」の観点から建築研究所が行うべき(行っている)研究課題群の選定とその推進体制を議論している。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

異種地図データ間の属性情報の整合性についての評価手法の開発および知見の蓄積(平成 14～16 年度)

2. 主担当者(所属グループ)

阪田 知彦(住宅・都市研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

複雑化・高度化する都市空間構造の把握や、ストック活用型社会の形成には、都市計画地理情報システム(以下、都市計画 GIS)を用いた検討は、より重要になると考えられる。特に建物や土地に関するデータは、先進的自治体での整備が進み、まちづくり・研究開発分野での利活用が図られてきた。

実際の検討作業においては、複数の作成意図の異なる地図データ(異種地図データ)を GIS 上に展開し分析していくシーンが少なからずある。しかし、それぞれの地図データには作成仕様や作成目的、作業の過程で発生した個別的な作図・作成経緯が異なるため、図形単位でのズレや個別の建物や土地に付与された属性情報が異なる場合が少なくなく、地図データの統合的利用の妨げにもなっている。

建築研究所では、都市計画 GIS についての実態調査や、総合技術開発プロジェクトにおいてデータ更新支援技術をはじめとする研究開発を行ってきた。しかし、現状では異種地図データの統合的利用を目指した属性情報についての誤差発生要因・補完手法の確立に向けた包括的な研究開発は行われておらず、次のような動向とも関連して早期の検討が必要である。

・GIS アクションプラン 2002-2005 で掲げられている統合型 GIS をサポートする要素技術として、既存の各種地図データを統合的に利用するため技術開発の必要性。

・地方分権・広域行政移行下での都市計画 GIS データの効率的整備のための技術的指針に対するニーズ。

以上のような背景を受けて本課題では、都市計画分野で用いられる異種地図データ間の整合性を効率的かつ高精度に評価する技術の開発を主軸とした包括的な検討を行い、この技術を基にした実証的知見の蓄積を行うことを目的とする。

4. 研究開発の概要・範囲

これまでに担当者が行ってきた属性情報の整合性に関する実証的分析での評価方法の見直しと、整合性チェックの半自動化アルゴリズムの開発および GIS への実装を行うことを主軸に据え研究を進めていく。また「知見の蓄積」という観点からは、異なる市街地要素をもつ複数の地域での実証分析を通し、評価手法の有効性・汎用性の検証を行い、分析事例の蓄積を図る。これと並行して、国内研究機関での主として建物・土地データを使用した研究者・チーム、民間の航空測量会社を含む GIS ベンダー、自治体関係者へのヒアリング等を通じ、知見の量的補強を目指す。

5. 達成すべき目標

- A. 市街地特性と空間的整合性や属性情報の整合性の関連性の解明。
- B. 空間的整合性および属性情報の整合性チェックアルゴリズムの開発・汎用化。
- C. 異種地図データ間の整合性情報の蓄積

6. 進捗状況(継続課題のみ)

- 各種の GIS データ仕様書の収集・整理
- 都市計画業務での GIS の利活用および地図整備に関するアンケート調査
- 都市計画 GIS 建物データと細密数値情報土地利用データ間の用途整合性の検討
- 評価対象領域決定支援のためのメッシュ境界と建物ポリゴンの交差関係に関する実証分析
- 都市計画 GIS データの時系列更新技術の開発
- 道路閉塞シミュレーションシステム構築に必要とされるデータ間の整合性の基礎的検討

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

ニーズ・CS を把握し活用するための技術 (H14年度～H16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

小島隆矢 (住宅・都市研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

・ISO9000s (経営品質に関する規格) の 2000 年大幅改正では、顧客満足 (CS) 情報の監視と、その情報の入手・分析・活用の方法を定めることが要求されるようになった。顧客重視の思想およびそれを具現化する技術・体制に対する社会的な要請は今後ますます高まるものと思われる。

・しかし、一般に、建築設計においては、ニーズ・CS が設計に反映されにくいといわれる。

・建築基準法の性能規定化、住宅品質確保法に基づく性能表示など、要求の水準を客観的な指標で表し、規制や契約の対象としようという取り組みもなされているが、利用者のニーズ・CS の中には、客観的な指標としにくいもの、統一の基準を設けにくいもの等があるので、上記のような施策だけでは十分とはいえない。

・そこで、建築設計 (改修、維持管理なども含む) において、ニーズ・CS を把握し活用する技術を開発することを目的とした研究を行う。

4. 研究開発の概要・範囲

手法の内容としては、利用者のニーズを把握・検討・反映していくプロセスを以下の 3 段階としてとらえ、各段階を支援するために用意したサブ手法の連携により、一連の手法として機能するものを想定している。

- 1) ニーズ項目を抽出・整理する。 (例えば、評価グリッド法)
- 2) ニーズ項目の優先順位を把握する。 (例えば、ベネフィットポートフォリオ)
- 3) 論点を明確化し、意思決定を行う。 (例えば、AHP (階層化意思決定法))

括弧内に示したように、サブ手法の候補となる手法はいくつかすでにあり、一部の研究者や建設会社によってすでに適用が始まっている。しかし、個々の手法の適用や検討にとどまり、競合関係にある他の手法との比較、複数の手法の連携などに関しては不明な部分が多い。また、学術研究としては取り組みが行われているものの、現実の場面への適用事例はまだ多くない (従って、実務レベルでの方法論は十分に成熟していない)。このような点が本研究における中心的な検討課題である。

5. 達成すべき目標

下記のような状況を達成するために役立つニーズ把握手法を試作開発することが本研究課題の目標である。

設計者は、利用者ニーズを把握・解釈・検討し、設計に反映していく各段階において、プロとしての見解を施主・利用者へ示すことができ、素人である施主・利用者でも合理的な意思決定に

参加できる。結果として、施主・利用者のベネフィットが向上する。また、施主・利用者の合意も得やすくなることから、設計プロセス全体の効率化にもつながる。

6. 進捗状況（継続課題のみ）

現状把握：利用者ニーズに関する実態調査

- ・ブリーフィング、FM など、設計・施工プロセスに関する技術システムについて情報収集を行った。
- ・実務者を対象としてニーズ把握の実態についてアンケート、ヒアリングを実施した。（一部、他の課題と連携）
- ・PJ 初期段階におけるニーズ把握が重要であるが軽視されがちである等の問題点が明らかになった。

技術開発：利用者ニーズを把握するための方法論の検討・整備

- ・オフィスに関する満足度評価データ等を用いて、不特定多数のユーザーのニーズ把握に有効な統計的因果分析の方法論を検討し、成果を得た（検討は継続）。
 - ・自由言語で記述されたニーズ情報を整理・分析を支援するため、「テキストマイニング」という技術の導入を検討し、成果を得た（検討は継続）。
 - ・ニーズ・CS の項目に優先順位をつけ、着眼点を整理するための「ベネフィットポートフォリオ」という手法に関して、いくつかのバリエーションを考案した。
 - ・論点を明確化し、意思決定を行うための「AHP」という手法の問題点を検討し、いくつかの改善策を考案した。
 - ・住宅居間をテーマとして、ニーズ項目を抽出するために行う複数のインタビュー調査法を比較するための実験的調査を実施中。
 - ・その他、下記のテーマに関して、ニーズ把握手法の試行適用を実施している（今後も調査は継続）
 - ・大学キャンパス（現在改修中の施設を中心に、比較のために他の大学キャンパスも適宜調査。）
 - ・高齢者福祉施設（既存施設を数件、H14.年5月に新築・開業の施設1件）
 - ・警察学校（現在改修中。公共建築営繕におけるニーズ把握のケーススタディとして実施。）
 - ・住宅設備（特定の施設を対象としたものではない）
 - ・建物外観（特定の施設を対象としたものではない）
 - ・オフィスないしは執務・作業環境（特定の施設を対象としたものではない）
- 普及計画：利用者ニーズを把握する手法の普及方策の検討
- ・ソフトウェアの開発に向けて検討に着手した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

地震リスク・マネジメントにおける意思決定手法の構築(平成14年度～平成16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

高橋 雄司(住宅・都市研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

意思決定者(主に、建築主や入居者)に対して、各設計案の耐用期間に起こり得る損失を明示し、より適切な地震防災対策を促すことが重要である。これまでに確率・統計論に基づいて、建物のLCC(ライフサイクル・コスト)を定式化した。この基本式を用い、標準的なオフィスビルのLCCを算出し、制振ダンパーに初期投資することで、LCCを低減できることを示した。

しかしながら、より一般的には、意思決定者にとっての損失はLCCだけではなく、コストには換算できない複数種の損失(例えば、死傷者など)を同時に考慮したうえで、いかなる防災対策を採るべきかの意思決定を行う必要がある。本研究ではLCCだけではなく、多属性の損失を算出できるよう基本式を拡張し、多目的下の意思決定問題を構築する。

また、このような手法を実務において広く用いられるようにするためには、より多くの建物を対象とした適用例を示しておく必要がある。本研究では、新たに拡張された手法により、多種の建物の地震リスク分析を行う。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究では、建物の耐用期間中に発生が予想される地震損失の分析手法を構築する。本手法においては、地震学、地盤工学、構造工学などの分野において開発された解析モデルを自由に利用することができ、高い精度で地震損失を算出することが可能である。さらに、本手法を多目的下の意思決定問題として体系化する。新たな例題として、政府地震調査委員会により地震発生確率が高いと公表されている震源域近傍に建つ各種建物を対象に、地震損失分析を行う。これにより、特に地震危険度の高い地域では、適切な地震防災対策を講じることの効果が定量的に示される。

5. 達成すべき目標

多属性の地震リスク分析手法および多目的下の意思決定手法の提案
地震危険度の高い地域に建つ建物を対象とした事例研究

6. 進捗状況(継続課題のみ)

初年度においては、(LCCだけではなく)多属性の損失を考慮できるように意思決定理論を拡張した。次年度以降に事例研究として、複数の建物のリスク分析を行うため、現在は、その基礎となる震源域の地震活動度に関する研究を進めている。政府地震調査委員会より、大地震の発生確率が高いと発表されている震源域について、地震発生モデル化および発生率の評価を行っている。また、上記震源域からの地震動を確率的に発生させるプログラムの開発を開始した。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

経済・人口変動下における都市の開発・改善・経営に関する基礎的研究(14～16年度)
- 高齢社会におけるまちづくりの管理運営に関する研究 -

2. 主担当者(所属グループ)

小俣元美(住宅・都市研究グループ)

3. 背景及び目的・必要性

近年のわが国の都市においては、経済・人口成長の翳りとともに都市再開発やニュータウン開発が停滞しつつあること、また、市民のライフスタイルや嗜好の変化に対応できずに中心市街地や郊外地の活力低下や高齢化が生ずるなど、諸々の都市問題が生じており従来とは異なる新たな都市構造の概念構築や新たなまちづくり手法が求められている。

また、高齢社会をふまえ、社会資本整備も建設・開発から管理の時代に移行すると言われて久しいが、同様に今後のまちづくりにおいても参画と管理運営の良否がその後の環境形成に大きく影響を及ぼすと考えられる。近年、住民主体の多様なまちづくりの実例が登場しつつあり、それら実例を踏まえた知見の蓄積、及び新規施策スキームの提案が社会的に求められつつある。一方、従来からの住民の参画による市街地整備手法として実績を重ねてきた再開発等の事業は、経済情勢の悪化や既成市街地を中心とした居住者の高齢化等によりその執行が難しい状況あるとともに、完成後、時間を経て沈滞してきているところもある。本研究においては、具体的な調査研究対象として、再開発ビルや中心市街地・郊外住宅地の管理形態とサービス・都市環境を対象とし、資産の所有・利用形態ごとにみた“活力”“住民等の参画度”“環境形成効果”などをみていくこととする。その際、合わせて高齢者の資産の活用・管理形態、居住や介護、それらとのまちづくりの関係も考慮していく。これらの把握・分析等の実施により、新規施策・スキームの提案をめざす。

4. 研究開発の概要・範囲

- ・ 歳月の経過した再開発ビルや中心市街地・郊外開発地等におけるまちの管理運営と都市・居住環境との関係及び先進事例の把握・分析など、高齢・低成長社会対応型まちの管理運営をふまえた現状分析
- ・ 高齢者の資産の活用や居住・介護と組み合わせたまちづくりやまちの管理運営への応用検討
- ・ まちの管理運営に関する新しいしくみの検討・提案

5. 達成すべき目標

高齢・低成長社会におけるまちの新しい管理運営・評価手法の提案

6. 進捗状況(継続課題のみ)

再開発の既存データ収集及び課題点の把握や事例の収集等、並びに高齢者居住と居住環境整備に関しての課題や対応方策の把握・検討

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

公共建物を対象とした強震観測ネットワークの維持管理と活用技術の研究(平成13年度～平成15年度)

2. 主担当者(所属グループ)

鹿嶋俊英(国際地震工学センター)

3. 背景及び目的・必要性

建築基準法の改正により、入力地震動の適切な評価や建物の耐震性能の的確な把握が一層重要となっている。また建物の耐震改修技術の普及に伴い、改修効果の適切な評価も大きな課題である。このような課題を解決するためには実建物の地震時の挙動を計測し分析することが極めて有効である。このため建物を対象とした強震観測と観測記録の有効活用を推進することが必要である。

4. 研究開発の概要・範囲

建築研究所が保有する既存の観測地点の維持管理と拡充、公共建物を対象とした強震観測ネットワークの基本計画の検討と作成、及び強震観測記録の活用技術の研究を行い、強震観測の推進を図るとともに入力地震動評価や建物の耐震性能評価などの面で耐震設計技術の向上に貢献する。

5. 達成すべき目標

既存の観測ネットワークの安定した稼動を実現し、観測記録の蓄積、整理及び定期的な観測記録と関連情報を公表する。また公共建物を対象とした強震観測ネットワークの基本計画を作成し、将来の観測推進のための方策を提案する。観測推進及び広報の一環として実務者と建築研究所間の強震観測情報交換のためのネットワークを構築する。加えて、観測記録の整理分析を通して、建物の有効入力地震動評価及び耐震性能評価手法のための基礎資料を提供する。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

既存の観測地点の維持管理としては、廃止した愛宕中学観測地点の代替として、宮古市庁舎への強震計の設置を行った。既設の観測機器はいずれも順調に稼動しており、観測記録も順調に蓄積されて、Web上で逐次公開されている。また観測地点の情報の取りまとめに向けて、主要な資料のデジタル化を行った。

強震観測ネットワークの基本計画の検討の一環として、コンピュータネットワーク(LAN)を利用した観測記録の収集処理の試験的な運用や、簡易強震計の性能の検証を行なった。

強震観測記録の活用技術の研究としては、モニタリングシステムへ情報提供やリアルタイム残余耐震性能判定装置の試作を行った。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

大地震発生直後の地震情報公開に関する研究開発(平成13～15年)

2. 主担当者(所属グループ)

原 辰彦(国際地震工学センター)

3. 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。現在、国内外の複数の研究機関が大地震発生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。国際地震工学センターにおいては、それらの機関と独立なデータ解析(余震分布、震源メカニズム、断層面、断層モデルの推定)を実施している。

そこで本研究では、上記のデータ解析を大地震発生後、迅速に行い(自動処理が可能な部分には自動化を施す)、インターネット上で公開するシステムを開発する。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究では大地震発生後に、(i) 余震分布、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迅速に行い、結果をインターネット上で公開する。そのために地震発生後、迅速にデータを収集・解析するシステムとインターネット上で公開するシステムの開発を行う。自動処理が可能な部分には自動化を施す。

研究開発のスケジュールは以下の通りである。

平成13年度：地震発生後にデータを迅速に収集・解析するシステムの開発

平成14年度：解析結果をインターネット上で公開するシステムの開発

平成15年度：成果の公開及びシステム(データ収集・解析、データベース、ユーザーインターフェイス)の改良

5. 達成すべき目標

本研究の達成目標は大地震発生後に余震分布・震源メカニズム・断層モデルを速やかに推定し、インターネット上で公開するシステムを開発・構築し、推定結果を公開することである。

6. 進捗状況(継続課題のみ)

地震情報公開のケーススタディーとして、2003年1月22日にメキシコで発生したColima地震($M_w=7.4$)について、震源メカニズム、震源過程、余震分布を発生後速やかに決定し、解析結果を国際地震工学センターのサーバ上のスペシャルページに掲載した。また、IRISデータセンターのスペシャルレポートからのリンクを依頼した。

研究開発課題概要書

1. 課題名

震源過程解析ツールの開発（平成14年度～平成16年度）

2. 担当者（所属グループ）

八木勇治（国際地震工学センター）

3. 背景及び目的・必要性

近年の研究により、震源過程は地震の被害分布に強く影響を与えることが明らかになってきた。将来発生する地震の被害分布を予測するためにも、実際に発生している地震の震源過程にどのような特徴があるのか理解することは重要である。本課題では、低周波側（DC～0.5Hz）震源過程を推定する解析ツールを開発・公開と、三次元構造モデルを使用した高周波（0.5～2Hz）も含めた広帯域にわたる高精度震源過程解析ツールの開発を試みる。

4. 研究開発の概要

低周波側震源過程解析ツールの開発：

遠地実体波と近地強震動記録を使用して、最新のアルゴリズムでインバージョンを行うプログラムを作成。断層面近傍の波動場を計算するプログラムの開発。WEBや学会を通して結果を公表。ツールの公開とマニュアルの作成。

三次元構造モデルを使用した高精度震源過程解析ツールの開発：

震源と観測点の立場を数学的に入れ替える「相反定理」を使用したグリーン関数を計算するプログラムを開発。現段階で得られている3次元速度構造でどの程度の周波数帯域まで説明可能かについて検討。高周波側も含めた地震波を同時に使用して震源過程を求めるプログラムの開発。

5. 達成すべき目標

低周波側の震源過程解析ツール：

国際地震工学研修生が、震源過程解析を習得できるようにする。大地震発生直後の地震情報公開を可能にする。

三次元構造モデルを使用した高精度震源過程解析ツール：

三次元構造モデルを用いた高精度震源解析ツールのプロトタイプを作成する。

6. 進捗状況（継続課題のみ）

低周波側の震源過程解析ツールとマニュアルを試験的に公開している。同ツールは国際地震工学研修生、メキシコ国立自治大学、イスタンブール工科大学にて使用されている。また2003年1月22日にメキシコで発生したコリマ地震の解析結果を地震発生数時間後WEBにて公開している。高精度震源過程解析ツールについては、震源と観測点の立場を数学的に入れ替える「相反定理」を使用したグリーン関数を計算するプログラムを開発した。現在、数値シミュレーションにより3次元速度構造を仮定するメリットについて検討中である。

（震源過程解析ツールの開発）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間平成 14 年-16 年）

住宅基礎の構造性能評価技術の開発

2. 主担当者（所属グループ）

田村昌仁（国際地震工学センター）

3. 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。

4. 研究開発の概要・範囲

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、都市基盤整備公団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。

5. 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、都市基盤整備公団などと連携して実務への普及促進を目指す。

6. 進捗状況（継続課題のみ）

予定通り新緑している。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

建築耐震基準の日米相互比較(平成14～16年度)

2. 主担当者(所属グループ)

緑川光正(研究専門役)

3. 背景及び目的・必要性

各国の建築耐震基準は、その国が地震被害軽減に対して有する研究・技術水準の一指標である。我国の耐震工学研究の歴史は古く、その耐震基準は世界の最先端をゆくものである。一方、最近では国を超えた世界統一耐震基準整備への動きが出てきており、建築に係わるこの大きな流れの中で、我国は、言語の問題、地理的な条件などにより不利な状況に置かれる懸念もある。

本研究では、世界各国の建築耐震基準への影響力が特に大きい米国 IBC (International Building Code) 耐震基準(2000)を取り上げ、この基準の基本的考え方と具体的な諸規定を抽出し、それらに対応する日本の建築耐震基準とどのような関係にあるかを相互比較して分析する。

これにより、世界統一基準の整備が進もうとする中、我国が技術上対応すべきことを明らかにするとともに、世界統一基準に対する我国の考え方を提示する基盤とする。

4. 研究開発の概要・範囲

本研究では、米国 IBC 耐震基準(2000)を対象とし、その基本的考え方と具体的な諸規定を抽出し、それらに対応する日本の建築耐震基準とどのような関係を有しているかを相互比較する。また、規定に顕著な違いが見られるものについては、その研究背景を分析する。

さらに、本研究の成果を、日米建築耐震基準の対照一覧として提示する。

5. 達成すべき目標

- (1) 日米両国の建築耐震基準の基本的考え方の整理
- (2) 日米両国の設計用地震荷重の比較
- (3) 日米両国の各種構造規定(鉄骨造, 免震構造など)の比較
- (4) 上記(1)・(3)の相違点とその背景調査および分析
- (5) 日米建築耐震基準の対照一覧の整理

6. 進捗状況(継続課題のみ)

日米両国の耐震基準の内、設計用地震荷重に関する基本的考え方を調査した。具体的には、以下の点において相違が見られた。

- 1) 両国で設定されている設計用地震荷重レベル
- 2) 活断層情報の反映状況

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発
（平成10年度～平成14年度）

2．主担当者（所属グループ）

勅使川原 正臣（構造研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

建築構造物の性能の高度化と建設・維持管理に係わるコストの低廉化を進め、将来にわたる持続可能性(sustainability)を確保していく上で、高機能材料や自立性のある構造システムなどを積極的に応用した、いわゆる高知能構造システム(Smart Structural System)の開発の必要性が高まっている。高知能構造システムとは、構造物が本来持っている性能を最大限に発揮させ、周囲の状況に適應できる機能を備えさせ、そしてライフサイクルコストを最小化することを可能にするようなかなりの程度の自律性(知覚,制御,反応)を持つ構造システムである。本研究では、このような高知能建築構造システムを開発することを目的とする。

4．研究開発の概要・範囲

(1)高知能建築構造物の概念構築、性能評価手法の開発(2)構造特性検知技術の開発、
(3)高知能材料を用いた構造部材の開発、およびこれらの利用ガイドラインの作成を行う。

5．達成すべき目標

- (ア) 高知能建築構造物の概念の提案
- (イ) 性能評価ガイドラインの作成
- (ウ) 構造特性検知技術利用ガイドラインの作成、
- (エ) 高知能材料を用いた構造部材の開発、およびその利用ガイドラインの作成

6．研究開発の成果

「システム技術」では、高知能建築構造システムの商品として、構造特性が外力に対して可変であるものと通常材料でもこれまでとは異なる発想で高い性能を有するシステムの提案を行った。具体的なシステムとして、前者は可変ダンパー免震＋セミアクティブ制震システム、後者としてロッキングシステムの提案及び知的材料の必要性能を整理し、解析及び模型骨組みを用いた振動台実験によりその効果を検証、その成果を、高知能建築構造物の性能評価ガイドラインとして取りまとめた。

「センサー技術」では、構造特性検知技術の比較評価、損傷階の特定及び新しいセンサーの性能把握を単体試験および振動台実験により検証し、構造特性検知（ヘルスマonitoring）技術利用ガイドラインの中で、検知技術、センサー技術の現状と建築構造物への適用法、利用法とにまとめた。利用ガイドラインの適用例として、実建築物にヘルスマonitoringシステムの一つを試行した。

「エフェクター技術」では、形状記憶合金、磁気粘性流体、圧電素子、高靱性コンクリートについて材料特性の把握、これらの材料を部材に組み込んだ場合の調査及び特性把握を解析および振動台実験により行なった。その成果を、高知能材料利用ガイドラインとして取りまとめた。また、高知能材料利用ガイドラインの中では、高知能材料の現状と建築構造物への適用法、利用法についてまとめられている。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1. 課題名

ピロティ建築物の耐震安全性確保方策の開発（平成 12～14 年度）

2. 主担当者（所属グループ）

加藤博人（構造研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

人口密度・建築物密度の高い都市部における集合住宅では、下層部分に駐車場や店舗等の大きな空間を確保することが建築計画上必要不可欠な場合が多い。この種の建築物はピロティ構造と呼ばれるが、1995 年の兵庫県南部地震による被害の教訓から、設計・施工の自由度がかなり狭められたものとなっている。しかし、都市部においてはピロティ構造に対する需要は依然として極めて高く、耐震性能を確保しつつ経済性に優れた合理的な設計技術の開発が強く求められている。そのため、この種の構造の高性能化と合理化のため、崩壊原因を究明し、それを踏まえて耐震安全性を向上させるための新たな耐震設計法の提案を行う。また、ピロティ階の応答変形を制御するための開発研究も併せて実施する。

4. 研究開発の概要・範囲

鉄筋コンクリート造ピロティ建築物を対象に、ピロティ層での層降伏を許容し、設計の自由度を高めるとともに耐震安全性を確保するための方策を開発する。研究項目は、ピロティ建築物の崩壊原因の究明に向けた実験的、解析的検討である。それらの成果を得て、層崩壊を防止するための構造指標について検討し、新しい耐震設計法を開発を行う。また、ピロティ階の変位応答を有効に低減するための制御技術の開発を行う。

5. 達成すべき目標

建築基準法の要求を下回らない範囲で、さまざまなレベルの構造性能を有するピロティ建築物を合理的に設計するための耐震設計法の提案と、その性能を実現するのに有効な応答変形制御技術の開発・例示である。

6. 研究開発の成果

ピロティ層の層降伏は許容しつつ層崩壊を防止するため、ピロティ層の必要保有水平耐力を割増す耐力割増係数を提案し、この指標を用いた耐震設計法を提案した。その過程でピロティ建築物を対象にした実験的研究、並びに解析的研究を実施し、ピロティ建築物の地震時挙動解明に繋がる有用なデータの蓄積が図られた。さらに、既存ピロティ建築物の耐震補強にも適用可能な応答変形制御手法を開発し、実用化に繋がる有効な技術であることを示した。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

既存建築の次世代対応リニューアルに関するフィージビリティ - スタディー
（平成 14 年 4 月～平成 15 年 3 月）

2．主担当者（所属グループ）

飯場正紀、楠 浩一（構造研究グループ）

3．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り、ひいては国家レベルの経済効果と豊かで余裕のある国民生活を実現することが期待される。

4．研究開発の概要・範囲

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のためのフィージビリティ - スタディーを以下の項目に着目して行う。

- 既存建築ストックのリニューアルに対するニーズの調査
- 長寿命化&空間拡大化&高構造性能化を成立させる解体・改修技術の調査
- モデル建物によるリニューアルのイメージとそれに要するコストの試算
- 研究計画の策定

5．達成すべき目標

以下を踏まえた研究計画の策定

- (ア)既存建築ストックのリニューアルに対するニーズ
- (イ)次世代対応リニューアル技術によって達成される長寿命化&空間拡大化&高構造性能化の具体的なイメージ
- (ウ)長寿命化&空間拡大化&高構造性能化を成立させる解体・改修技術

6．研究開発の成果

リニューアル市場と既存ストック動向調査，国内外のリニューアル実施例，リニューアルにおける法令面・制度面・計画面・構造面の基本的考え方，事務所→集合住宅，集合住宅→集合住宅リニューアル例およびライフサイクルコストを考慮したリニューアルコストの検討，をまとめた報告書を作成した更に，平成 15 年度にスタートする本課題の 3 年間の研究計画を策定した。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

市街地における防火性能評価手法の開発（平成13年度～平成14年度）

2．担当者（所属グループ）

成瀬友宏（防火研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

平成7年に発生した兵庫県南部地震における市街地火災では、大規模となった火災が広幅員の道路、公園、連続不燃建築物などの都市基盤により焼け止まり、延焼遮断帯の重要性が確認された。その一方で、街区内部の火災による被害が著しく、市街地火災に対する地区レベルでの安全性向上の重要性があらためて指摘されている。平常時から住民が参加したまちづくりや防災対策を支援する技術の開発も不可欠となっている。

本研究は、これまでの延焼遮断帯、避難地、避難路対策といった都市の骨格を形成する都市計画的防災計画に加えて、道路、緑地、空地、河川をはじめとした地区施設、耐火性能を有する建築物等が市街地火災に対してどのような延焼抑止効果を有するのかを明らかにすることで、地区の防火性能評価手法の研究、開発を行うことを目的とする。

4．研究開発の概要・範囲

- (1) 市街地の防火性能をマクロ的指標に基づき簡便に評価するマクロ評価手法を確立する。
- (2) 延焼シミュレーションプログラムを開発するとともに、これを用いて市街地の防火性能を詳細に評価するミクロ評価手法を確立する。

5．達成すべき目標

市街地のマクロ的指標から市街地の防火性能を簡便に評価するためのマクロ評価手法の構築

建物内部の発熱量と外気風の関係の定量化

有風下における開口部噴出火炎の火炎形状のモデル化

複数の火災建物による火炎の合流条件の定量化および合流火炎形状のモデル化

有風下に形成される熱気流の温度分布のモデル化

～ を統合して一連の市街地延焼シミュレーションモデルの構築

延焼シミュレーションプログラムの開発

延焼シミュレーションプログラムを用いた市街地の防火性能評価手法の構築

6．研究開発の成果

- (1) 市街地の防火性能をマクロ的指標に基づき簡便に評価するマクロ評価手法を確立した（【目標 に対して】）。
- (2) 延焼シミュレーションモデルを開発し（【目標 ～ に対して】）、延焼シミュレーションプログラムとして構築した（【目標 に対して】）。これを用いて市街地の防火性能を詳細に評価するミクロ評価手法を確立した（【目標 に対して】）。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発（平成12年度～平成14年度）

2．担当者（所属グループ）

中島 史郎（材料研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

建設廃棄物は約7,900万トン（環境省：平成12年度報告）であり、全産業廃棄物排出量の約2割を占めている。また、最終処分場の残余年数は全国で3.3年、首都圏においては0.8年と推計されている（産業廃棄物行政組織等調査 - 環境省：平成11年4月時）。更に、不法投棄量の多くを建設廃棄物が占めており、木造住宅由来の解体材も不法投棄量を増加させる一因となっている。このような状況にあって、平成14年5月には「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」が完全施行され、コンクリート、アスファルト、木材の特定建設資材について分別・再資源化が義務づけられた。これら特定建設資材については平成22年における目標再資源化等率が95%と定められており、再資源化率の向上と用途の向上を促すための関連技術を早急に整備する必要がある。

4．研究開発の概要・範囲

木造建築物の建築・解体に伴い発生する解体除却材等の再資源化を促し、廃棄物発生抑制をはかることを目的として、解体時に発生する解体除却材の合理的な再資源化技術に関する提案を行った。また、建築材料及び部材の製造時並びに処分時における環境負荷を低減することを目的として、建築材料、部材の環境負荷に関わるデータベースを整備した。さらに、解体時における廃棄物の発生抑制について設計・計画段階で配慮した木造建築物の設計・施工技術を確立することを目的として、解体・分別しやすく、解体材等の再資源化が行いやすい木造建築物の設計・施工技術を開発した。

5．達成すべき目標

木材、基礎コンクリート、仕上げ材の再資源化に関する技術の開発と既存及び実現性のある再生利用・適正処理に関する技術指針を作成するための技術資料の整備
主要建材について、製造・再生利用・処理過程における資材投入、廃棄物排出、CO2排出に関するデータベース作成
廃棄物の発生が少ない木造建築物の木造躯体の設計・施工技術、基礎の設計・施工技術、仕上げ材の施工技術の開発、およびそれらの事例としての取りまとめ。

6．研究開発の成果

木造住宅由来の木材、基礎コンクリート、仕上げ材料についての再資源化技術指針を取りまとめるための技術資料。
物質循環に係る各種データベース及び木造建築物の物質循環を算定するためのプログラム。
廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工事例集。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

既存木造住宅の長期性能の確率論的評価に関するフィージビリティスタディ
（平成14年度）

2．担当者（所属グループ）

槌本敬大（材料研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

既存木造住宅の社会ストックとしての価値を正当に評価し、有効に活用することを考えた場合、その諸性能を評価する必要がある。これに対して、建設当初の構造安全性等の性能評価は種々の研究成果によりほぼ可能となっているが、当初性能の維持に関する評価手法は不全である。これが既存木造住宅の構造性能評価技術を体系化する上で、ネックとなっている。木造住宅の耐久性能評価手法は既往の研究・技術開発の成果に基づく仕様などによっているが、正確・精緻さは充分ではない。つまり、耐久性能の評価は、建物のおかれた環境、使用条件等様々な要素が複雑に影響し、一義的に評価できないものである。そこで、耐久性能評価に確率論の概念を導入し、信頼性的評価法を確立することを目的として、フィージビリティスタディを実施する。

4．研究開発の概要・範囲

木造住宅を解体して実施された耐久性調査に関する既往の資料等を収集し、確率論的に耐久性能を評価する手法を誘導するための方法論・並びに必要な技術開発の項目について検討する。

5．達成すべき目標

木造建築物の構造性能の耐久性を確率論的に評価する仕組みを構築するための、以下のような方法論を検討・整理し、研究計画を立案する。

実際に居住者が存在する木造住宅の各種構法、各部位における温湿度環境の履歴特性を類型化する。

温湿度履歴を再現した環境下での木質部材の劣化確率を得る。

6．研究開発の成果

木造住宅の劣化調査、耐久性評価に絞って、文献を収集・整理・分類して、各々の分類ごとの研究、技術開発の進捗状況が把握できた。

一方、「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」において木造建築物の構造性能の耐久性を確率論的に評価するための方法論が活用され、主として以下の2つの調査、実験を実施した。

建築後20年以上経過した木造住宅の劣化状況、構造要素の配置、構造性能に関する調査

実際に現存する木造住宅から抽出した耐力壁構面に対して、JR 鷹取波による振動台崩壊実験

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

建築分野における溶接ロボットの有効利用及びその性能評価に関する研究（平成12年度～平成14年度）

2．主担当者（所属グループ）

西山 功（建築生産研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

溶接作業は、熟練技術を要求される一方で作業環境は劣悪であり、この作業のより多くの部分をロボットにより実施する事は、作業員の健康面、安全面の点からも期待されている。また、溶接ロボットを利用することにより、施工効率の向上が期待され、安定した品質を容易に確保することが可能となり、コスト縮減とともに将来に渡った良質な建築物の安定的な供給上も重要である。建築分野での溶接ロボット利用は、通しダイアフラムを用いた鋼管柱材の製作を中心に行われており、柱梁接合部を含む大組立部分の溶接製作などにも利用されている。しかし、溶接ロボット利用指針などロボットを適正に普及するための技術資料は、メーカー任せで十分とは言えず、溶接ロボットによる溶接部の品質を保証するためのシステム構築が望まれる。

4．研究開発の概要・範囲

溶接ロボットのハード部分として、現在、多関節型ロボットが普及しており、その性能は安定している。より幅広く溶接ロボットを実務へ適用する上では、建築用溶接ロボットの信頼性を総合的に評価する規格などの確立が重要である。そこで、規格化及びその普及に向けた検討を行う。

5．達成すべき目標

建築用溶接ロボット（溶接ロボット、オペレータ）の信頼性を総合的に評価する規格の制定およびその適正な普及。

6．研究開発の成果

溶接ロボットの機能に関する調査により、現在普及しているロボット基本溶接仕様、ロボット本体仕様、制御装置仕様、溶接電源、適用対象継手、標準溶接条件設定範囲、ユーザーでの変更・修正・設定の可否、精度誤差対応技術、順応性技術等をまとめた。

溶接ロボットによる溶接部の品質確保のための制度として、溶接ロボットの型式認証及びオペレータの技量認定の制度化に参加した。また、溶接ロボットの利用実態などを検討した上で、建築工事監理指針にこれらの制度を推奨する旨記述した。

レ形開先突合せの標準試験片を用いた各種条件による溶接部の機械的性質の検討、溶接プロセス情報を利用した品質管理手法、柱梁接合部近傍での溶接後の熱履歴に関する実験と解析を実施し、溶接ロボットの将来の合理化のための基礎情報を収集した。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

タイル張り外壁の補修構工法の検討（平成13年度～平成14年度）

2．主担当者（所属グループ）

根本かおり、眞方山美穂（建築生産研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

高度経済成長期以降に建設された多数の建物が、大規模修繕工事の時期を迎えている既存建築物の補修工事を行う際に、「施主・建物管理会社」、「設計者・コンサルタント」、「施工者・専門工事業者」など、個々の立場によって個別の作業内容は取決められているが、それぞれが行う作業を円滑に連結させる手法、例えば劣化診断後の補修工法の選択や施工業者選定の方法は明確になっていない。また、施主の要求を工事に反映する手段も十分には検討されておらず、技術者が提案する補修工法に対して、施主の要望に合致した内容が盛り込まれたうえで工法が選択されているのか判断することが困難であった。よって、本研究では大規模修繕工事の計画段階において、技術者が修繕工法の提案をおこなった際に、施主がその工事内容を理解し要求する修繕工事が得られるのかを判断するために必要となる、修繕工法に関する評価を可能とする評価手法を提案することを目的とした。

4．研究開発の概要・範囲

修繕工事の設計段階において工法選定に際し、施主が工事内容に対して意思表示ができるようにするための修繕技術の工法評価について検討を行った。この工法評価は、施主が修繕工事に期待する建物の回復のほか、補修工法の最たる特徴である、居住者の居ながら施工を考慮した工法選定に役立つ情報を持つものとした。なお、ここで施主としたのは、建築の専門家ではない建物の所有者を対象としている。また、工法の内容を検討する際に、RC造建物の外装タイル張り仕上げを中心とした外壁の大規模修繕工事を対象とした。

5．達成すべき目標

外装仕上げの修繕工事に関して、技術者が提案する工事内容に対して施主の要望事項に合致しているのか判断する際に用いることのできる工法技術の評価方法の提案をする。

6．研究開発の成果

施主が外装仕上げの大規模修繕工事に対して工法評価する際に用いることができる、「工法の情報項目」を作成し提案した。「工法の情報項目」は、建築の専門家ではない施主が、修繕工事の計画段階において技術者から提案される工事内容に対して考えを示すことができるように、工法に関する情報を収集する際に用いることができるものとした。つまり、施主が提案された工法を理解するために必要となる情報を、目的に応じて収集できるように「工法の情報項目」が、情報を収集する「取り掛かり」の部分となる。このため、施主の視点で工法に関する情報を探し出せるものとした。さらに、「工法の情報項目」の活用方法について一部検討を行った。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

携帯型情報端末による現地調査システムの開発（平成13年度～平成14年度）

2．担当者（所属グループ）

寺木 彰浩（住宅・都市研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

自治体における地図に関連する情報は、その正確さなどから民間からも注目されており、GIS 上での整備・更新、データの公開が強く望まれているところである。しかし、建築研究所が実施した都市計画区域を有する基礎自治体（約 2,000 団体）に対するアンケート調査の結果では、十分に普及しているとはいえない。地方公共団体を中心とした都市計画の関連分野において、GIS の有効性の検証、普及に対する隘路の打開、データ活用に必要な技術開発などが求められている。

本課題は、近年、急速に普及している携帯型情報端末が、軽量かつ小型であり簡便に持ち運ぶことができることに着目し、これを現地調査へ活用することにより、GIS のより広範な利用を図ろうとするものである。

4．研究開発の概要・範囲

本課題は、データ作成・更新における技術開発を取り上げ、都市計画における施策の検討・立案に欠かせない市街地の現況把握のために必要な、建築物の面的・悉皆的な調査のためのツール（仮称「City-surveyor」）の携帯型情報端末上で開発を目的とする。具体的には、現在普及しつつある携帯型情報端末のプラットフォームとして PalmOS 機を取り上げ、その上で作動する現地調査システムの開発および実地の動作検証を行うものである。

このシステムによって得られるデータは各自治体の GIS 上で有効に活用されることが期待される。

5．達成すべき目標

- 使いやすいシステムの開発

6．研究開発の成果

City-Surveyor のパイロット版の開発を行い、その運用実験および改良を実施した。このシステムを用いたケーススタディを実施した結果、

- （ア）現地調査支援ツールが有効に機能しうること
- （イ）情報端末が小さく、首にかけるなどの工夫により手の自由が利き、ノートブック型コンピュータに対して大きなアドバンテージを持つこと（建築物の調査の際、はしごを上らなければならない場合があるため、特に重要である）
- （ウ）建築物への電波の反射などの影響で GPS の精度が期待できないこと
- （エ）実際の調査にあたり、端末の落下などの事故の発生は避けられないため、ハードウェアとして十分な頑健性が要求されること

などが明らかとなった。なお本システムは、建研ホームページで無償公開されている。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

地区レベルでの住環境評価手法の開発に向けたフィージビリティスタディ
（平成14年度）

2．主担当者（所属グループ）

木内 望（住宅・都市研究グループ）

3．背景及び目的・必要性

住環境整備にかかわる近年の考え方は、住環境を地域や地区の空間が有する一種の性能として概念化した上で、地域や地区の住環境の現状を数値などにより具体的に把握、そこで目指すべき環境の質を住民の自己決定に委ねて計画づくりを行い、目標達成に対して合目的に規制・事業制度を再構築してその実現に向かった上で、目標達成度を数値(%)的に評価する、と現すことができる。

そのためには、住環境を科学的に評価する手法を確立することが重要と考えられ、地区レベルでの「快適性」を中心とした住環境の評価手法の開発に関する研究実施に向けたフィージビリティスタディを行う。

4．研究開発の概要・範囲

特に「空間のゆとり」と「美観」に関わる住環境の「快適性」を地区レベル(1ha程度)で評価する手法の開発し、地区レベルでのまちづくりを支援するための研究実施に向けたフィージビリティスタディを行う。

5．達成すべき目標

研究開発課題「地区レベルでのまちづくりを支援するための住環境評価手法の開発（仮称）」の提案に向けて、下記を達成できたかという視点など。

まちづくり検討現場における住環境評価の必要性と適用場面の検討と検証

検討対象市街地・地区の設定

具体的研究計画の策定

6．研究開発の成果

消費者の居住地選択及び居住者の住宅地改善行動の参考となる住環境情報を市場に提供し、住環境の改善を促すための住環境情報の中身と情報提供手法について検討しまとめた。（住環境参考指標検討調査への技術指導として実施）

国及び自治体が住環境及び宅地の質の向上に関してアウトカム目標として定める個別指標に関して検討した。（住環境と宅地の質水準設定調査への技術指導）

上記などを通じて、住環境の個別領域での研究・検討状況を調査・把握した。

公庫建売融資・分譲マンション融資の利用者を対象に、居住地選択プロセス及び住環境情報ニーズ及び情報入手状況のアンケート調査結果を学会に投稿準備中。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

特定の領域における高精度破壊核形成過程のモデル化に関する研究（平成10年度～平成14年度）

2．担当者（所属グループ）

芝崎文一郎（国際地震工学センター）

3．背景及び目的・必要性

近年の地震発生物理過程における研究の進展により、地殻活動予測モデルを構築することが可能となってきた。他方、GPS連続観測により、大量の地殻活動データが取得されるようになった。従って、地殻変動データを解釈し、地震発生過程を予測するための数値モデルの開発が必要である。本研究では、特定の領域を対象とした破壊核（先駆すべり）形成過程のモデル化を行う。特に、最近になって、仮想東海地震震源域の断層深部で、スローイベントが観測されている。これが東海地震本震の発生過程とどのような関係があるか、早急に物理モデルを通じて検討することが必要とされている。

4．研究開発の概要・範囲

特定の領域における高精度破壊核形成過程のモデル化を行うために、先ず、摩擦構成則に関する最新の実験成果を収集し、摩擦構成則を規定するパラメータの温度、法線応力、水、断層物質に対する依存性に関する調査を行う。次に破壊核形成過程をシミュレーションするために、断層の曲がり、流体の移動、断層の非線形流動特性を考慮した地震発生の数値モデルを構築する。この数値モデルを用いて、東海地域等、特定の場所を想定して、破壊核形成過程（先駆すべり）の高精度モデル化を行い、地殻活動観測網で先駆すべりを検出可能かどうか検討する。また、どのような観測網を構築すべきかその指針を示す。

5．達成すべき目標

特定の領域における破壊核（先駆すべり）形成過程と地殻変動をシミュレーションすることで、どのような観測網を設計することで先駆すべりを検出することができるかどうか、最適観測網の設計指針を提供する。

東海地方で発生したスローイベントが、大地震の先駆すべりと異なるかどうか緊急に解決すべき問題となっている。従って、スローイベントのモデル化を行うことで、その物理機構や本震発生との関連に関して理論的解釈を提供する。

6．研究開発の成果

特定の領域における破壊核形成過程のシミュレーションにより、震源域深部で生じる先駆すべりを再現した。シミュレーション結果をもとに、海溝型地震に対し、ヒンジライン付近に高密度観測網を設置することが最適であることを示した。

東海スローイベントの物理機構に関するモデルを提示した。また、本震直前の破壊核形成と識別できる可能性があることを示した。

研究開発課題説明資料（終了課題）

1．課題名（期間）

建築物の地震防災技術情報ネットワーク構築（平成 12 年度～平成 14 年度）

2．担当者（所属グループ）

杉田 秀樹（国際地震工学センター）

3．背景及び目的・必要性

多くの開発途上国では、社会的・経済的基盤の脆弱さに加えて、地震観測体制や建築耐震基準など地震防災に関する技術情報が不足しており、地震災害拡大の大きな要因となる。本研究では、開発途上国における地震災害の軽減に資するため、建築物の地震防災技術情報を収集・整理・分析し、途上各国への情報提供と双方向の情報交換を行うための情報ネットワークを構築する。情報ネットワークの構築に際しては、40 余年の国際地震工学研修で培われた途上各国の豊富な人脈と技術情報を十分に活用する。

4．研究開発の概要・範囲

開発途上国が自ら行う建築物の地震防災技術の研究開発を促進するための情報（地震被害の履歴、地震観測体制・観測施設、建築物の耐震基準、マイクロゾーニング）を収集整理分析する。さらに、これら地震防災技術情報を Web Site に組み込み、双方向での情報交換が可能となるような情報ネットワークを構築する。

5．達成すべき目標

建築物の地震防災技術情報を収集整理分析した結果を、双方向の情報交換が可能な情報ネットワークを通じて開発途上国に提供する。また、当該ネットワークが、国際地震工学研修生をはじめ世界中の技術者・研究者の情報交換と最新の国際的技術動向のサーチに活用されることを目指す。

6．研究開発の成果

- 1) ISEE-net Webpage (URL <http://iisee.kenken.go.jp/net/index.htm>)の構築：地震観測網(50 箇国分、一部著作権確認中)、地震被害履歴(124 箇国分)、建築耐震基準(47 箇国分と建築基準法改訂の参考資料)、マイクロゾーニング(事例 5 都市分と代表的手法の解説)を掲載。データ更新が容易なデータベース構造やインターフェースを工夫。
- 2) ISEE-net Webpage の運用状況：平成 14 年 5 月から一般公開、以降随時更新と拡充を実施。今後の持続的な運用を可能にするため、研修プログラムと連携した情報更新の仕組み作りや、研修修了生との連携確保のためのニュースレターの新規発行を実施。2003.1 Mexico, 2003.5 Algeria, 2003.5 宮城沖, 2003.5 Indonesia 地震の地震解析情報や関係機関へのリンクを充実して Webpage の利便性を向上。
- 3) 研究者や技術者からの参照状況(平成 14 年 6 月～15 年 5 月の集計)：外部アクセス計 1020 件(国内 258 件、国外 263 件、国不明 499 件)、研修生を含む内部アクセス計 2633 件。国外からの情報提供や協力の申し出を E メールにて 25 件受信。