

交流研究員制度

- 1 . 磁気粘性流体を利用した部材性能及び構造の性能評価手法

[交流研究員] 今里久明(東亜建設工業(株))

[指導担当者] 井上波彦

本研究は、磁気粘性流体を利用したダンパー(MRダンパー)を免震建築物のセミアクティブ制御に採用して、その特徴である制御力の連続性を利用し、構造物の耐震安全性の向上(応答変位の抑制)と使用性の向上(応答加速度の低減)とをともに効率よく実現することに関する研究である。具体的には、強度試験棟の中型振動台上に2層の免震構造物を試験体として設置し、MRダンパーの変位-抵抗力関係の第1、3象限における履歴をピストン速度に依存させ、印加電流を低減させる形でのセミアクティブ制御実験を行った。入力にはEl Centro 1940NS波とHachinohe 1968NS波を最大速度40cm/sに基準化したものを用いた。MRダンパーに印加する電流を一定(0.0A及び0.8A)とした場合と比較して、セミアクティブ制御を適用した結果、応答変位をより抑制する効果があることが確認できた。El Centro波に対しては、制御時に1層の応答変位が低減されるにつれ加速度が増加する傾向にあるが、Hachinohe波では、応答変位及び加速度の双方ともに低減することができた。したがって、本検討で適用したセミアクティブ制御は有効であると考えられる。

- 2 . 高靱性コンクリートを用いたピロティ建物の応答制御及び損傷制御に関する研究開発

[交流研究員] 岩淵一徳(株)熊谷組)

[指導担当者] 福山 洋

本研究は、ピロティ建築物の1層柱の柱際に高靱性コンクリートを用いた付加柱を設置することで、ピロティ層への変形集中を緩和し、建築物全体の損傷を防止する応答制御方法について検討したものである。ここで考案した高靱性コンクリートを用いた付加柱による応答制御方法は、比較的小さな付加柱を既存柱の柱際に2個ずつ設置する方法なので、従来から行われている耐震壁の増設や鉄骨ブレースによる耐震補強方法とは異なり1層のピロティ空間をある程度確保することが可能である、という特徴をもっている。

考案した応答制御方法について、地震に対する損傷を軽減できることをパラメトリック地震応答解析の結果に基づき示し、さらに、既存12層ピロティ建築物を対象とした部分仮動的実験を実施し、大地震時の架構挙動を把握することで、ここで提案する応答制御方法の有用性を示した。また、部分仮動的実験の結果と実験に先立って行った地震応答解析結果との比較から、解析は実験値を比較的精度良く再現できており、平面フレームによる地震応答解析の解析ツールとしての妥当性を確認できた。

- 3 . 木質複合建築物の評価法の研究

[交流研究員] 原 康之(社)日本ツーバイフォー建築協会)

[指導担当者] 五十田博

本研究の目的は、枠組壁工法による木質複合建築物の実現のために、耐力壁や接合部を木質複合建築の要素として評価し設計法を確立することである。従来の構造計算方法では、高性能耐力壁を用いた中層建築物においては下階に大きな浮上り力が生じるため、多数の大型の金物を配置する、建物全体では過剰な設計となっていると考えられる。実際の建物を想定して、たれ壁や腰壁による効果のある程度期待した開口付き耐力壁を構造解析プログラムにより評価した。また開口付き耐力壁のせん断耐力試験を行い、実際の耐力壁に作用する応力や金物に作用する軸力を明らかにして、解析値との比較をおこなった。試験の結果、高性能耐力壁の設計仕様による性能が十分得られたが、耐力壁端部の軸力は構造計算値は短期荷重時に実験値の2倍の値となった。保有水平荷重時、両者は等しくなり、開口部で合板を掛け貼りした試験体の中間部(開口脇)では構造計算値の約7割で軸力の低減が期待できた。応力解析の結果、試験体モデルは通常の構造計算に基づく結果とほぼ等しく、実建物を想定したモデルでは、水平力及び変形は構造計算に基づく結果と等しいにもかかわらず、軸力は構造計算値の1/2以下の値となった。この結果は特に4階建以上の共同住宅等の大型建築物において、詳細検討をもってより現実的な構造躯体が可能となろう。

- 4 . プレストレス工法を応用した無損傷部材の実現に向けた理論的・実験的研究の手法

[交流研究員] 江藤博文((社)プレストレスト・コンクリート建設業協会)

[指導担当者] 勅使川原正臣

柱・梁などのプレキャストコンクリート部材(PCa部材)を組立てて、ラーメン構造や連続梁などを構築する場合、PCa部材にプレストレスを導入して相互を圧着接合する工法が用いられる。圧着接合はプレストレスコンクリート構造の原理を応用したもので、部材の残留ひび割れ、残留変形の低減に有効である。

また、鉄筋コンクリート部材(RC部材)端部における主筋とコンクリートの定着を除去し、アンボンド区間を設けることは、ひび割れ損傷の低減に有効である。

PCa部材端部にアンボンド区間を設け、圧着接合して構築された構造体は、極めて無損傷に近い優れた構造性能を有すると考えられる。

本研究では、アンボンド区間を設けたPCa部材を圧着接合する工法の実現に向けて、アンボンド区間を設けたRC部材の基本的な応答性状について検討を行った。

アンボンド区間の有無、定着境界面の補強方法を変動因子としたRC柱試験体の水平載荷実験の結果から、アンボンド区間の定着境界面の付着特性を補強することが重要であること、アンボンド区間では主にコンクリートの圧縮束による応力伝達がされていることを示した。

- 5 . ハイブリッド換気システムの確立に係わる評価手法

[交流研究員] 高橋泰雄(立山アルミニウム工業(株))

[指導担当者] 澤地孝男

ここで言うハイブリッド換気装置は、集合住宅を対象としており、外部風がある場合には外部風を利用し、無風時にはファンを稼働させて外気導入を得るものである。また当該装置は、流量制御機構を有し、強風時には給気量を制限することにより過換気を防ぐことが可能であり、外壁面風圧の高い室から空気を導入し、外壁面風圧の低い室から排気することにより換気を行うものである。昨年度はSRFを換気性能評価指標として用い、トレーサーガスを用いた実験と換気回路網を用いた年間換気性能シミュレーションにより、独立建物の低層部、中層部、高層部において住戸の前後風圧力の差(南北面圧力差と仮定した)が $\pm 2\text{Pa}$ の範囲でファンを稼働し、それ以外の条件で自然風を用いることで、高い換気性能が得られ、また東京において年間約6割の時間を自然風のみで稼働できる結果を得た。本年度はさらに一般的な集合住宅について、住棟内の分布を考慮した自然風のみで換気が行える頻度を検討した。

仮に年間50%の自然換気利用を想定した場合、中層、高層建物のほとんどの住戸で自然換気が可能であり、また低層の建物においても比較的風の強い地域では同様の結果が得られ、その有効性が明らかになった。

- 6 . 換気シミュレーション及び評価技術

[交流研究員] 佐藤健一(西松建設(株)技術研究所)

[指導担当者] 澤地孝男

本研究の目的は、風力を利用した集合住宅用ハイブリッド換気システムのシミュレーション及び評価を行うことである。研究対象となる換気システムはシックハウス対策として集合住宅の居室の常時換気を行うものである。一般的にはファンを利用して常時換気換気を行うが、本研究では風力を利用し風力が弱く換気量が不足するときだけファンを稼働させるハイブリッド換気システムを扱った。

本年度は換気システムを構成する換気口や風量調整ダンパなどの各部材の圧力損失特性を調べ、換気回路網を作成した。また、実験住宅において、自然風により外壁面に発生する差圧と得られる換気量、補助ファン稼働率について実測を行った。

- 7 . 建築構造等の耐火性能評価技術

[交流研究員] 大貫寿文(ニチアス(株))

[指導担当者] 遊佐秀逸

本研究は、トンネル構造物に用いるRCセグメント部材に関して、その断面部位によって異なる応力を試験体に与えて実大耐火性能を行い、特殊な火災加熱条件下の爆裂性状等を解明することを目的としている。セグメントのクラウン付近では正曲げ、スプリ

ングライン付近では負曲げ状態となる条件で、また、爆裂の抑制効果が確認されているポリプロピレンファイバー（以下 PP ファイバー）を添加した試験体仕様も含めた一連の試験を実施した結果、セラミックファイバーを被覆した工法の有用性、PP を添加した場合の爆裂防止性等を確認するとともに、トンネル各部位の設計断面力を作用させた場合のセグメントの高温時の挙動を従来より正確に把握することができた。

- 8 . 建築材料及び構造の防耐火性能評価技術

[交流研究員] 川合孝明((株)エーアンドエーマテリアル中央研究所)

[指導担当者] 遊佐秀逸

本研究は、建築基準法の改定に伴い木質系構造にあっても性能さえ有すれば耐火構造として認められることを背景として、木造による壁部材の耐火性能確認を目的とする。在来軸組工法及び木質プレハブ工法の外壁、及び間仕切壁の耐火構造となりうる仕様をこれまでの準耐火構造等に関する研究を参考として選定して実大部材による耐火性能試験を実施した。その結果、在来軸組工法にあっては間仕切壁において、木質プレハブ工法にあっては外壁及び間仕切壁において1時間の耐火性能を有することが確認された。

またこのような木質系の壁等のメンブレン工法にあっては、加熱表面の目地及びピス数の削減による熱橋の影響の低減等が、耐火性能を確保するための有効策であることが確認された。

- 9 . 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密度や吸水率などの基本物性に関する調査

[交流研究員] 西浦範昭((社)建築業協会)

[指導担当者] 棚野博之

本研究は、再生コンクリートを構造物へ利用するための一考察として、一般に「高品質品」と呼ばれる再生粗骨材に対して、粒度ごとの骨材試験を行い、高品質な再生粗骨材の品質の現状を把握することを目的としている。品質の現状を把握するために、再生骨材に関する品質基準および品質基準案の把握、高品質な再生粗骨材の粒度ごとの骨材試験の実施、一般の川砂利、採石の粒度ごとの骨材試験との比較、を行い検討した。検討結果は、川砂利や砕石の骨材品質は、粒度ごとにほぼ一定で全体の平均値が各粒度の値と近似しているが、再生粗骨材の品質は粒度ごとでバラツキがあり、全体としては、密度および吸水率など一定の基準を満足し、JIS 規格品と同等な性能を有した「高品質品」であるが、粒度ごとに基準値と比較すると、基準値外であったり、品質管理次第では基準を外れる可能性があるなどの現状を確認した。

- 10 . 環境対応形仕上げ材料の性能評価

[交流研究員] 鈴木幸司(亜細亜工業(株))

[指導担当者] 本橋健司

本研究は、環境問題への意識の高まりを背景に、有機溶剤の使用量の少ない環境対応形塗料の基本性能の把握とそれらを利用した塗装仕様の確立を目的として実施している。

本年度は、基本性能試験の1つとして行っている屋外暴露による耐候性試験(つくば、札幌、沖縄)の暴露7年のデータ測定および考察を行った。その考察内容は、暴露7年までの光沢保持率および汚染性を捉えた色差変化、暴露地の違いによる光沢保持率および色差の比較、塗料用樹脂系別での光沢保持率の比較、屋外暴露と促進耐候性試験(サンシャインカーボンアーク灯)との比較、である。

本研究により、従来の溶剤系塗料と比較するなかで、水系各種塗料及び弱溶剤系塗料といった環境対応形塗料の耐候性の現状把握ができた。

- 11 . 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に関する研究

[交流研究員] 上平崇弘(ロックペイント(株))

[指導担当者] 本橋健司

本研究は、建築材料からの揮発性有機化合物(VOC)の放散量から、その組合せである建築部材からのVOC放散量を推定する事を目的とした。この研究成果は室内の空気質目標値に合致させるための具体的な設計指針の作成に利用される。

本年度は以下の実験を行った。各種壁装材料におけるチャンバー実験を実施し、壁紙やフローリングの種類によるVOC放散量

の大きさや壁紙の他の物性との相関関係を検討した。自然塗料における小型チャンバーを使用した実験を実施し、自然塗料からのアルデヒド類やVOC放散量の大きさを既存の塗料の放散量と比較検討した。各種壁装材料における種々のデシケーター実験を実施し、壁紙や塗料からのアルデヒド類の放散量の大きさについて、小型チャンバー法による放散量の結果と比較検討した。各種壁装材料におけるヘッドスペース法実験を実施し、壁紙や塗料からのVOCの放散量の大きさについて、小型チャンバー法による放散量の結果と比較検討した。ホルムアルデヒド吸着能を有する塗料におけるテドラーバッグ実験を実施し、ホルムアルデヒド吸着および再放散性状について検討した。

- 12 . 建築用シーリング材の耐候性に関する研究

[交流研究員] 川上 博 (オート化学工業株式会社技術研究所)

[指導担当者] 本橋健司

本研究の目的は、各暴露条件における劣化速度の相関性調査と、現在使用されている各種シーリング材の耐候性現状調査とした。さらに、屋外暴露試験と相関性の高い促進評価方法を確立する事も研究目的とした。試験は平成 12 年より開始し、3種類の促進光源 (サンシャイン、キセノン、メタル) と3地域 (つくば、旭川、宮古島) で暴露計画した。試験対象シーリング材は、ポリウレタン、変成シリコーン、ポリサルファイド、ポリイソブチレン、シリコーンの1成分形、2成分形、併せて7タイプ19サンプルとした。

本年度は、汎用シーリング材の屋外暴露3年までの結果と昨年度追加した高耐候性シーリング材の屋外暴露1年までの結果を主にまとめた。また、現在までにサンシャインの促進7000時間まで、キセノン、メタルの予定していた全ての評価が終了しているので、これまでの結果より、シーリング材の各暴露条件における劣化速度の相関性と現状を把握することが出来た。促進試験と屋外試験は今後も継続して行い、屋外で10年間の暴露を予定している。