

1) 構造研究グループ

1) - 1 鉄筋コンクリート造部材の実験データベースを利活用した 構造特性評価に関する検討【安全・安心】

Study on Structural Performance Evaluation for Reinforced Concrete Member Using Comprehensive Experimental Database

(研究開発期間 平成 29～令和元年度)

構造研究グループ
Dept. of Structural Engineering

渡邊 秀和
WATANABE Hidekazu

向井 智久
MUKAI Tomohisa

大塚 悠里
OHTSUKA Yuuri

Past experimental tests are collected and comprehensive database for RC structural members is established. Target members are beam, column, column with walls, beam with walls, structural wall, beam-column joints, and frame. Using the established database, the design equations in the manual for national structural standard and guidelines issued from academic societies was verified for each structural member, the accuracy is shown in this study. Furthermore, “Search system for specimen using Reinforced Concrete Structural Experimental Test Database” was published on the website.

〔研究開発の目的及び経過〕

構造計算では、既往の設計式を用いて各構造部材の強度、剛性及び変形能を決定するため、各式の適用範囲や適用にあたっての留意事項、評価精度等の情報を把握しておく必要がある。平成 24～25 年度に実施された国土交通省の建築基準整備促進事業「高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造構造部材の強度、剛性及び変形能の評価方法に関する検討」では、鉄筋コンクリート造の構造部材を対象として、昭和 50 年以降に行われた鉄筋コンクリート造構造部材の構造実験の結果からデータの選定・収集を行い、実験データベースの構築が行われた。現在用いられている多くの設計式は開発されてから数十年が経過しており、高強度材料を用いた場合の評価精度については今までに明らかにされていなかった。同事業では、柱や梁、耐力壁といった各部材ごとに統一された基準でデータの選別、収集を行い、構築したデータベースを用いて、既存の設計式の評価精度を定量的に示した。得られた成果は、建築研究資料 No. 175¹⁾に纏められており、その成果は、技術基準解説書²⁾の付録の技術資料にも引用されている。

このような実験データベースを利用した分析は、過去にも多くの研究機関や学会の委員会等で実施されてきた。しかしながら、目的が達成された後、適切に維持管理されているものはほとんどなく、多くの労力を掛けて構築された実験データベースが、継続的に、且つ、対外的に幅広く活用された事例は少ない。このような背景から、構造研究グループの重点研究課題「巨大地震等に対する建築物の応答推定精度向上に資する入力および構造解析モデルの研究（平成 25～27 年度）」では、構築し

た実験データベースの活用方法についての議論が行われた。その結果、これまでに得られた研究成果を一般向けに還元することを目的とした成果普及用と、建築研究所で実施する研究への活用を目的とした研究開発（分析）用に分類して、活用する方法が提案された。

本課題では、成果普及用と研究開発（分析）用のそれぞれについて実験データベースの活用を実施した。

〔研究開発の内容〕

(1) 成果普及用

これまで得られた研究成果を社会に還元する方法として、データベースに入力された情報の一部にアクセスすることができる検索システムを構築し、Web 上で一般公開する。具体的には、構造設計者や研究者が、情報が必要とする試験体の諸元を Web 上で入力することで、該当する試験体に関する情報を入手するシステムである。本課題では、研究開発の期間中にこの検索システムを一般公開することを目標に、検索システムの構築、試験運用、公開に向けた問題点の抽出や改善を行う。

(2) 研究開発（分析）用

本研究所では、告示や技術資料を改定するため、最新情報を定期的に収集し、分析する必要がある。構築した実験データベースを継続的に、且つ、発展的に運用し、関連する研究課題に活用して、その成果を最大化することができれば、大きなメリットがある。そのためには、定期的に論文の調査を行い、最新の実験データをデータベースに反映させるとともに、より詳細な検討を行うために、これまでは対象としていなかった項目についても、データの収集を行う必要がある。また、多数の実験データを基に構築されたデータベースでは、材料強度や鉄筋

量といった試験体の因子に偏りやばらつきがあるため、データベースをより適切に利用するためには、データベース自体の特性をより深く把握するための検討も進める必要がある。

現在、検討が必要な研究課題の一つとして、平成 28 年度に日本建築学会から発刊された保有水平耐力計算規準(案)³⁾で提案された新たな部材種別や変形性能の評価法が挙げられる。本研究では実験データベースを活用し、部材種別の評価手法の妥当性の検証を行う。

【研究開発の結果】

(1) 成果普及用

実験データ検索システムを一般公開する上での問題点の抽出や運用方法についての議論、関係機関との調整を行い、鉄筋コンクリート造構造実験データベースを用いた試験体検索システム⁴⁾(図1)を令和2年3月に一般に公開した。本検索システムでは、ユーザーが材料強度、試験体形状、配筋情報、加力情報、破壊モードなどを入力し、その入力情報に合致するデータを検索結果として示すものである。

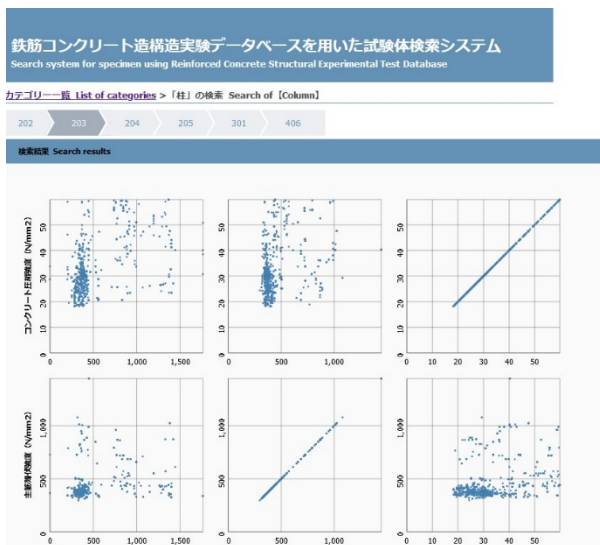


図1 鉄筋コンクリート造構造実験データベースを用いた試験体検索システム⁴⁾の検索結果例

(2) 研究開発(分析)用

本研究では、下記の検討を実施した。

a) 保有水平耐力計算規準(案)³⁾に関する分析

日本建築学会の保有水平耐力計算規準(案)³⁾で提案された部材種別の判定手法の妥当性の検証を行うと共に、建築基準整備促進事業「高密配筋を行った鉄筋コンクリート造部材の部材種別の評価に関する検討(平成 28～

29 年度)」で実施された実験データを収集し、データベースへ反映させた。

b) 実験データベースのアップデート

a)に加えて、平成 26～平成 29 年に発表された最新の論文より収集した試験体情報を追加し、実験データベースをアップデートした。この実験データベースは、今まで「柱」、「梁」、「壁付き梁」、「壁付き柱」、「耐力壁」、「柱梁接合部」の構成であったが、新しく「架構」の項目を追加した。

c) 技術基準解説書に関する分析

b)で作成した最新のデータベースを用いて、現在用いられている設計式の精度検証を実施した(例えば図2)。また、これらの精度検証結果を技術資料としてとりまとめ、建築研究資料 No. 197⁵⁾として公開した。

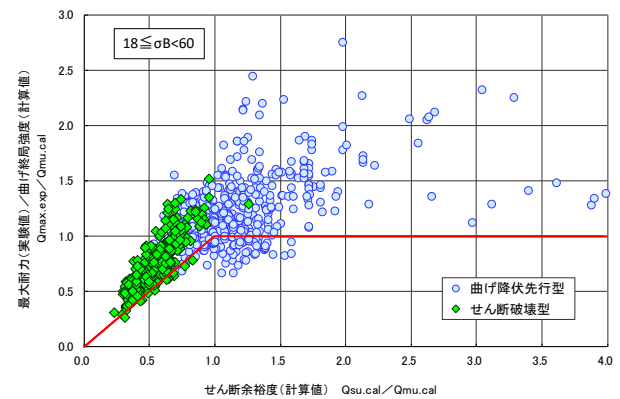


図2 柱部材の終局強度評価式と実験値の比較

【参考文献】

- 1) 向井智久、田尻清太郎、谷昌典、福山洋ほか：実験データベースを用いた鉄筋コンクリート造部材の構造特性評価式の検証、建築研究資料、No. 175、2016. 11
- 2) 建築行政情報センター、日本建築防災協会：2015 年版建築物の構造関係技術基準解説書、2015.6
- 3) 日本建築学会：鉄筋コンクリート構造保有水平耐力計算規準(案)・同解説、2016. 4
- 4) 建築研究所：鉄筋コンクリート造構造実験データベースを用いた試験体検索システム、(https://www.kenken.go.jp/japanese/research/str/rc_str_expdb.html)
- 5) 向井智久、渡邊秀和ほか：実験データベースを用いた鉄筋コンクリート造部材の構造特性評価式の検証(2020 年版)、建築研究資料、No. 197、2020. 3