

# 建築研究資料

*Building Research Data*

No.197

March 2020

---

---

## 実験データベースを用いた鉄筋コンクリート 構造部材の構造特性評価式の検証 (2020年版)

Investigation on Structural Performance Evaluation of RC Members  
using Comprehensive Experimental Database 2020

向井智久, 渡邊秀和, 坂下雅信,  
田才晃, 楠浩一, 磯雅人, 楠原文雄, 西村康志郎, 中村孝也, 田尻清太郎, 谷昌典  
*Tomohisa MUKAI, Hidekazu WATANABE, Masanobu SAKASHITA,  
Akira TASAI, Koichi KUSUNOKI, Masato ISO, Fumio KUSUHARA,  
Koshiro NISHIMURA, Takaya NAKAMURA, Seitaro TAJIRI, Masanori TANI*

---

---

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan



## はしがき

鉄筋コンクリート造構造部材の強度、剛性及び変形能は、構造計算で用いる構造部材のモデル化を決定する上で重要な評価項目ですが、その評価式は数十年前に開発された実験式なども多く、近年の材料の高強度化を考慮して材料強度の適用範囲に関する技術的知見の蓄積並びにその適用にあたっての留意事項や評価方法が必要とされています。一方、鉄筋コンクリート造の部材レベルの構造実験は古くより各機関で実施されており、そのデータは膨大な数が存在しているものの、それらを一括して収集し定型のフォーマットに揃えた上で、包括的に取り纏めたデータベースは存在しておらず、これまでも評価式の分析を行う際にそのようなデータベースの利用が望まれてきました。

このような状況を踏まえて、国立研究開発法人建築研究所では、高強度材料等を用いた鉄筋コンクリート造の構造部材を対象として、1975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結果から適切なデータを選定・収集し、それらを用いて、基規準で記載されている強度、剛性及び変形能の評価方法の精度に関するデータを取り纏め、当該評価方法が適切に利用されることを目的とした検討を行いました。

本課題は主として、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（平成24年度～25年度）」において、横浜国立大学、竹中工務店、福井大学、東京大学、京都大学、広島大学の6者とともデータ収集、評価式の精度検証に関する取り纏めを上記事業の共同研究として行いました。また、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）」においては、上記事業での検討結果をさらに精査し、建研資料 No.175「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」として2016年3月に発刊いたしました。

その後、構造研究グループの一般研究課題「鉄筋コンクリート造部材の実験データベースを活用した構造特性評価に関する検討（平成29～令和元年度）」においては、横浜国立大学、福井大学、東京大学、京都大学、名古屋工業大学、東京工業大学、新潟大学の7者ととも既存のデータベースにさらに最新のデータを追加し前課題と同様の検討を実施しました。本資料ではこれらの最新の検討結果を取りまとめました。

最後に、本資料が今後の構造設計で用いられる構造部材の評価手法の適切な運用を促す一助となれば幸いです。

令和2年3月

国立研究開発法人 建築研究所  
緑川 光正

## 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）

### 概要

#### (1) 鉄筋コンクリート造構造部材の加力実験に関するデータベースの構築

現在の構造設計で使用されている部材の構造性能評価式の精度検証を目的として、既往の研究で実施された構造実験を調査し、普通強度材料および高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造構造部材に関する構造性能についてのデータベースを作成する。対象とする部材は「梁・柱」、「袖壁付き柱」、「腰壁・垂れ壁付き梁」、「耐力壁」、「柱梁接合部」、「架構」とする。

これらの実験データは、基本的には「日本建築学会構造系論文集」、「日本建築学会日本建築学会 構造工学論文集（以下、構造工学）」、「日本コンクリート工学協会 年次大会論文集」、「日本コンクリート工学協会 コンクリート工学論文集」の文献から収集する。対象期間は 1975 年～2017 年である。

#### (2) データベースの設置

クラウドコンピューティングを用いて、インターネットを介して管理可能なデータベースの構築を行った。システムは、インターネットを介してどこからでもアクセスすることが出来るようにし、基本的にはひとつのファイルを常に修正することで、バージョン管理を容易にした。

#### (3) 設計式の精度検証と適用範囲の検証

今回構築したデータベースを用いて、全国官報販売協同組合発行の構造関係技術基準解説書（2015年版）に記載の式および日本建築学会が刊行している規準・指針類に示されている設計式を用いて鉄筋コンクリート造構造部材の各構造性能について評価を行い、その評価精度について検討を行う。その際、データベースに入力されている実験の加力方法、試験体の形状、材料強度の範囲などの条件を考慮し、設計式の適用範囲についての検証も同時に行う。

# Development on Comprehensive Experimental Database for Structural Performance Evaluation of Reinforced Concrete (RC) Members and Verification Results 2020

## Summary

### (1) Development on Comprehensive Experimental Database for Structural Performance Evaluation of RC Members

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. These test data is collected from 4 Japanese journals with peer reviews issued from 1975 to 2017, which are “AIJ journal of structural and construction engineering”, “AIJ journal of structural engineering”, “concrete research and technology of the JCI”, “annual proceedings of the JCI”.

### (2) Setup of Database

Using cloud computing system, the database system was established. The users with access right can access the database easily and manage the latest version by editing the file in the database via the Internet.

### (3) Verification of design equations and applicable scope

Using the established database, the design equations in the manual for national structural standard and guidelines issued from academic societies are verified for each structural member, the accuracy is shown. In the investigations, applicability of design equations is discussed considering the various conditions in the database which are loading protocol, configuration of specimen, material strength and others.

## 目次

第 1 章	はじめに	.....	1-1
1.1	研究目的と体制	.....	1-2
1.2	研究方法	.....	1-2
第 2 章	収集データの概要	.....	2-1
2.1	対象とした論文	.....	2-2
2.2	収集したデータの特徴について	.....	2-2
2.3	実験結果との比較について	.....	2-4
第 3 章	梁部材	.....	3-1
3.1	データベースの項目	.....	3-2
3.2	収集データの特徴	.....	3-10
3.3	収集データの信頼度分析	.....	3-24
3.4	実験データの定義	.....	3-26
3.5	評価式とその精度	.....	3-30
3.6	評価式間の関係	.....	3-87
3.7	まとめ	.....	3-95
3.8	参考文献	.....	3-97
3.9	試験体の引用文献	.....	3-98
第 4 章	柱部材	.....	4-1
4.1	データベースの項目	.....	4-3
4.2	収集データの特徴	.....	4-12
4.3	収集データの信頼度分析	.....	4-29
4.4	実験値の定義	.....	4-34
4.5	曲げ降伏先行型の評価式とその精度	.....	4-38
4.6	せん断破壊型の評価式とその精度	.....	4-71
4.7	付着破壊型の評価式とその精度	.....	4-100
4.8	まとめ	.....	4-112
4.9	参考文献	.....	4-113
4.10	試験体の引用文献	.....	4-114

第 5 章	腰壁・垂れ壁付き梁部材	.....	5-1
5.1	データベースの項目	.....	5-2
5.2	収集データの特性	.....	5-10
5.3	収集データの信頼度分析	.....	5-17
5.4	実験値の定義	.....	5-19
5.5	評価式とその精度	.....	5-23
5.6	まとめ	.....	5-59
5.7	参考文献	.....	5-63
5.8	試験体の引用文献	.....	5-63
第 6 章	袖壁付き柱部材	.....	6-1
6.1	データベースの項目	.....	6-2
6.2	収集データの特性	.....	6-12
6.3	収集データの信頼度分析	.....	6-18
6.4	実験値の定義	.....	6-20
6.5	評価式とその精度	.....	6-22
6.6	まとめ	.....	6-69
6.7	参考文献	.....	6-73
6.8	試験体の引用文献	.....	6-74
第 7 章	耐力壁部材	.....	7-1
7.1	データベースの項目	.....	7-2
7.2	収集データの特性	.....	7-13
7.3	収集データの信頼度分析	.....	7-25
7.4	実験値の定義	.....	7-26
7.5	評価式とその精度	.....	7-27
7.6	まとめ	.....	7-72
7.7	参考文献	.....	7-74
7.8	試験体の引用文献	.....	7-75
第 8 章	柱梁接合部	.....	8-1
8.1	データベースの項目	.....	8-2
8.2	収集データの特性	.....	8-11
8.3	収集データの信頼度分析	.....	8-21
8.4	実験値の定義	.....	8-22
8.5	評価式とその精度	.....	8-27
8.6	まとめ	.....	8-91
8.7	参考文献	.....	8-94
8.8	試験体の引用文献	.....	8-95

第 9 章 架構	.....	9-1
9.1 データベースの項目	.....	9-2
9.2 収集データの特徴	.....	9-4
9.3 収集データの信頼度分析	.....	9-11
9.4 まとめ	.....	9-12
9.5 試験体の引用文献	.....	9-13
第 10 章 結論	.....	10-1
10.1 まとめ	.....	10-2
10.2 実験データベースの取り扱いにおける注意点	.....	10-11
10.3 今後の課題	.....	10-14
謝辞	.....	10-17



## 執筆者一覧

- 第 1 章 田才晃（横浜国立大学）・楠浩一（東京大学）・向井智久（建築研究所）・渡邊秀和（建築研究所）
- 第 2 章 同上
- 第 3 章 西村康志郎（北海道大学）・田尻清太郎（東京大学）
- 第 4 章 中村孝也（新潟大学）・田尻清太郎（東京大学）
- 第 5 章 渡邊秀和（建築研究所）
- 第 6 章 磯雅人（福井大学）
- 第 7 章 坂下雅信（国土技術政策総合研究所）
- 第 8 章 楠原文雄（名古屋工業大学）
- 第 9 章 谷昌典（京都大学）
- 第 10 章 田才晃（横浜国立大学）・楠浩一（東京大学）・向井智久（建築研究所）・渡邊秀和（建築研究所）

