

GBRC 60周年記念セミナー

技術開発のための構造実験

2024年10月2日 構造部 構造試験室



INDEX



構造実験業務

- ・技術開発
- ・構造実験概要
- ・業務内容

1

構造実験設備

- ・実験設備
- ・構造実験実施例
- ・新しい実験技術の導入

2

おわりに

- ・構造実験ご利用例
- ・お問合せ先

3

構造実験業務

- ・技術開発
- ・構造実験概要
- ・業務内容

1

構造実験設備

- ・実験設備
- ・構造実験実施例
- ・新しい実験技術の導入

2

おわりに

- ・構造実験ご利用例
- ・お問合せ先

3

技術開発



建築分野における技術開発

建築分野における**技術**として、例えば以下のような項目が挙げられます。

対象として

- ・建築物、工作物
- ・材料、部品、部材
- ・設備等
- ・・・建物全体を構成する構法
- ・・・建物を構成する要素
- ・・・建物内外部の環境

技術内容として

- ・設計、製造
- ・維持管理
- ・改修・補強等

建築分野における技術開発

建築分野における**技術開発**では、先にのべた様々な技術について基礎研究等のデータを元に、各種性能の確認を行いながら、進められていきます。

技術開発の例として、

- ・建築物 木造と鉄骨造を組み合わせた混合構造等
- ・材料 耐久性能を向上させた材料や高強度材料等
- ・部品・部材 強靱化、軽量化、施工時の省力化等

建築分野における技術開発

建築分野における技術開発を進める際、重要事項の1つとして、自重等の内力や、地震、台風、雪等の外力に対して、その荷重に耐えなければならない



そのために

力学的性能（構造性能）の
確認が必要

力学的性能の確認方法

(a) 構造計算による確認

様々な荷重に対して、変形・応力等を計算

(b) 数値解析による確認

対象を模擬したモデルを作成し、モデルの挙動を予測

(a)で解を求めることが困難な場合

(c) 構造実験による確認

対象を模擬した試験体を製作し、実験により試験体の耐力や変形等の状況を確認

特徴として

(a)および(b)では、理論に基づき、数値化することで確認
一方、(c)では、実際に荷重を加えて、実現象を確認

力学的性能の確認方法

先に述べた構造実験は、実現象を確認できる唯一の方法である。また、構造計算や数値解析は、理論に基づいた方法であり、その妥当性を確認する上でも、構造実験で確認を行うことは、非常に重要である。



そこで

構造試験室では、豊富な実験の実施実績に基づき、旧来からの設備および新しい設備を用いた様々な**構造実験業務**を行っています。

構造実験とは

→**試験対象**に加力を行い、その**力学的性能**（降伏点、耐力、変形性能、損傷状況など）を確認する試験・実験を指します。



試験対象

対象の規模によって、材料、建材、部材、部分架構、架構などがあります。

材料：コンクリート、鉄筋などの材料単体を対象

建材：内装材、下地材、仕上げ材、ボード・パネル材、接合用の金物などの建材を対象

部材：S造やRC造の壁、柱、梁などの部材単体を対象

部分架構・架構：部材を組み合わせた十字形部分架構、両側柱付き壁架構などを対象

試験の種類

規格試験：JIS、JAS、その他団体により試験内容が規格化された試験

この場合、定められた試験を実施し、定められた事項を報告します。

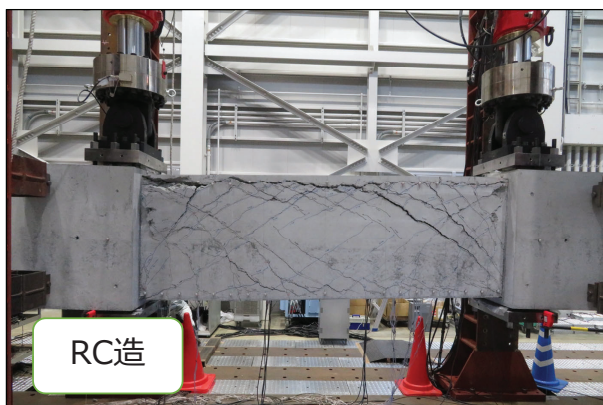
非規格試験：規格の無い試験（試験内容が定められていない）

試験目的に応じて、試験内容（試験体形状、試験体数、加力方法、測定方法、加力履歴、報告事項など）を決める必要があります。

構造種別

構造種別：

RC造、SRC造、S造、木造など様々な構造種別があります
また、これらを組み合わせた混合構造もあります
（柱RC造＋梁S造など）



構造試験室の構造実験業務内容

構造試験室では、

いずれの構造種別の試験にも対応いたします。
混合構造の実験も数多く実施例があります。

試験規格の有無に係わらず、**試験計画の立案**から、**試験の実施**、**試験結果の報告**まで対応が可能です。

また、RC造などコンクリート系の試験体および木造試験体などの**試験体製作を併せた受託**も可能です。

INDEX



構造実験業務

- ・技術開発
- ・構造実験概要
- ・業務内容

1

構造実験設備

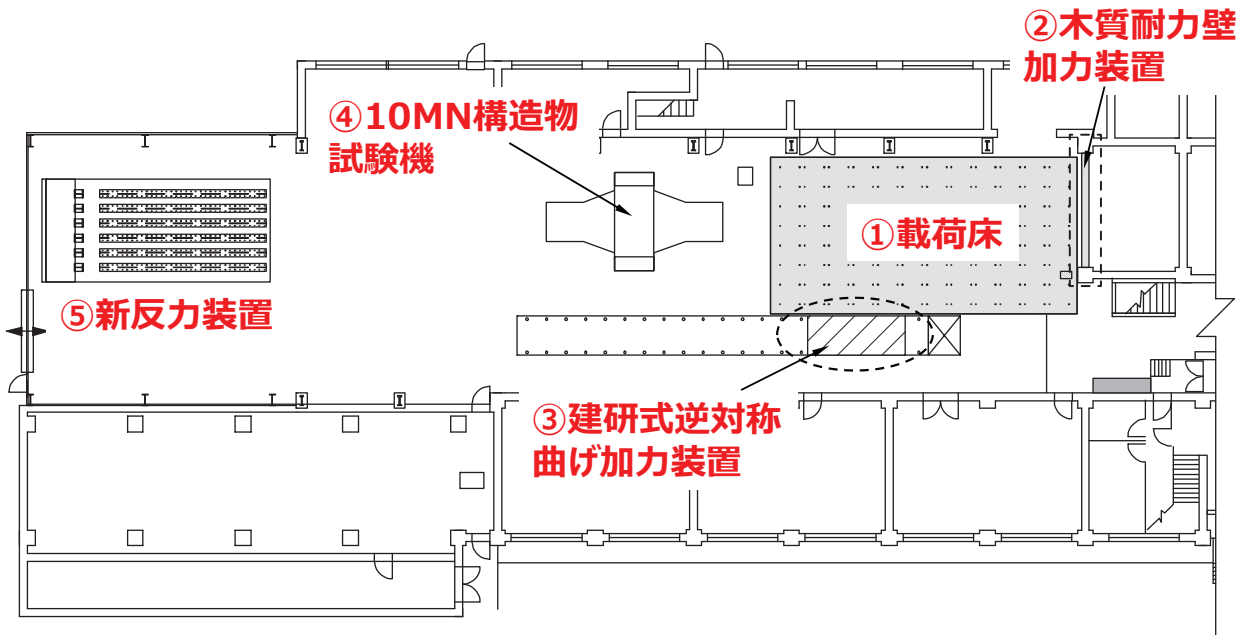
- ・実験設備
- ・構造実験実施例
- ・新しい実験技術の導入

2

おわりに

- ・構造実験ご利用例
- ・お問合せ先

3



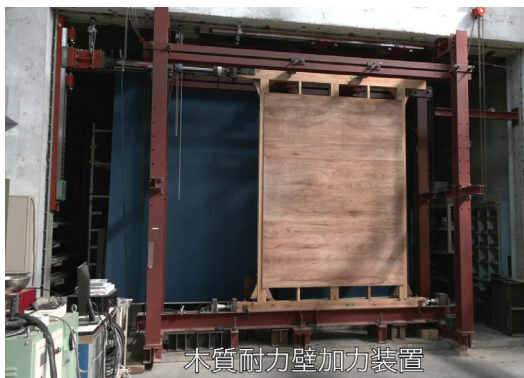
大型構造実験棟1階平面図（吹田本部）



① 載荷床

- ・最大曲げモーメント：
±223kN・m/m
- ・長さ：16m×幅8m
- ・厚さ：1m

様々な種類の構造実験に対応

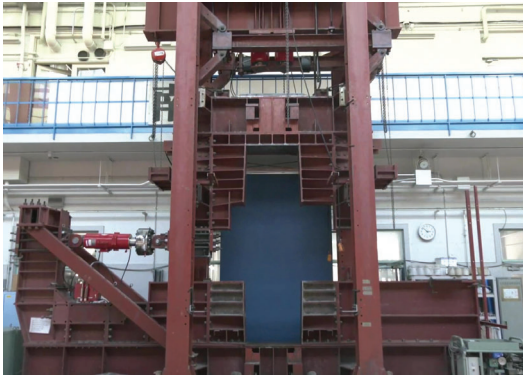


木質耐力壁加力装置

② 木質耐力壁加力装置

- ・最大荷重：±100kN
- ・最大変形：±250mm
- ・試験体：最大幅：2.3m
最大高さ：3.1～3.3m

耐力壁の面内せん断試験に対応



③建研式逆対称曲げ加力装置

- ・最大せん断力：±1200kN
- ・最大圧縮軸力：6000kN

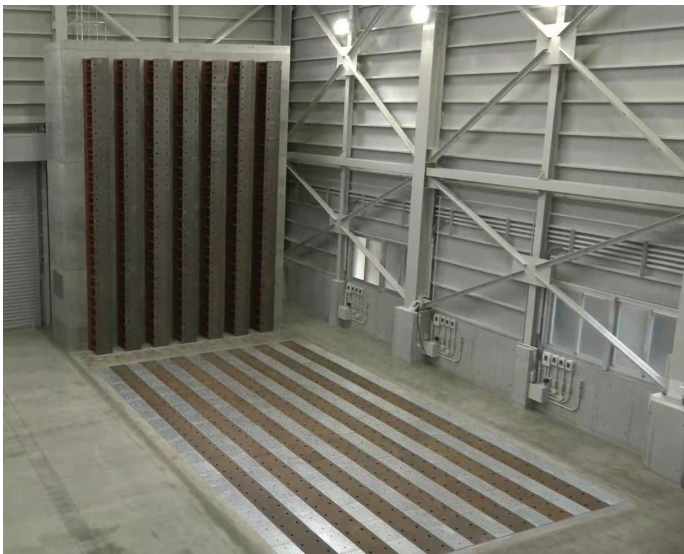
柱あるいは梁部材の曲げせん断加力
実験に対応



④10MN構造物試験機

- ・最大圧縮荷重：10MN
- ・最大曲げモーメント：20MN・m
- ・曲げスパン：8.0m

座屈試験などの軸圧縮試験、支点治具
を併用した曲げ加力試験に対応

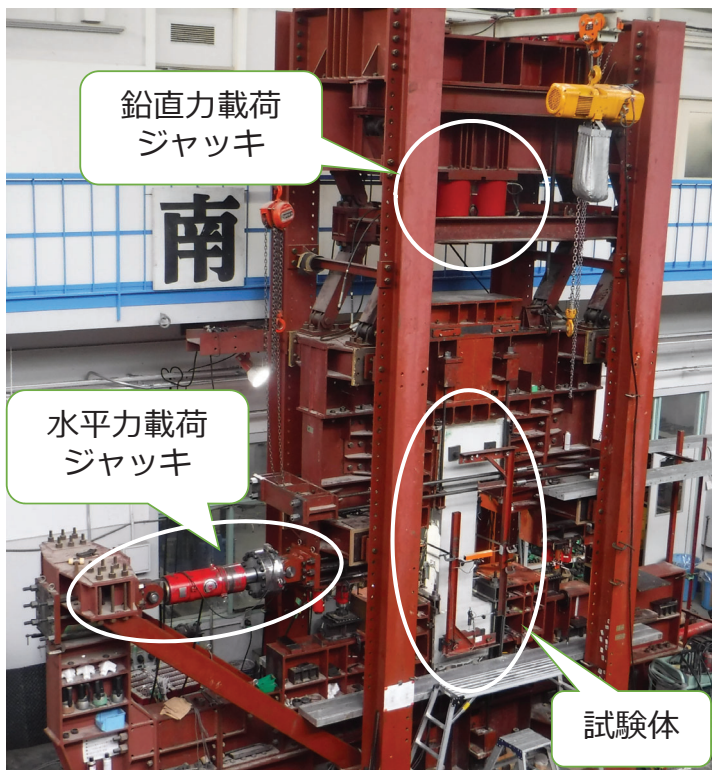


⑤新反力装置

- ・2021年6月に新設
- ・反力壁：幅6m×高さ7.1m
- ・反力床：幅6m×全長11.5m
- ・ともに厚さ1.5mのプレストレストコンクリート造
- ・加力治具と接合するための鉄骨を反力壁・反力床ともに7本ずつ配置

複数加力構面を有する実験が可能

様々な種類の構造実験に対応

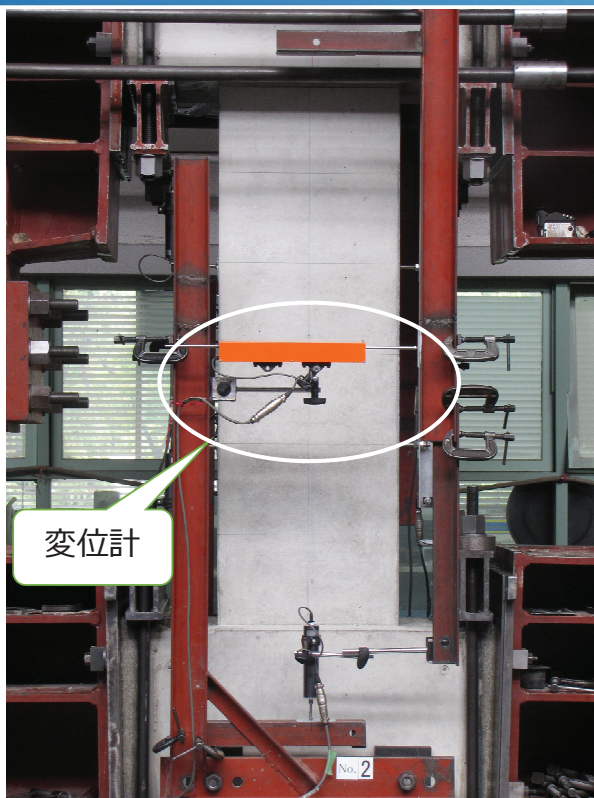


梁部材逆対称曲げ加力実験

- ・建研式逆対称曲げ加力装置を使用
- ・実大の1/2程度までのスケール
- ・断面：600mm×400mm
- ・内法スパン：1800mm
- ・最大せん断力：1000kN

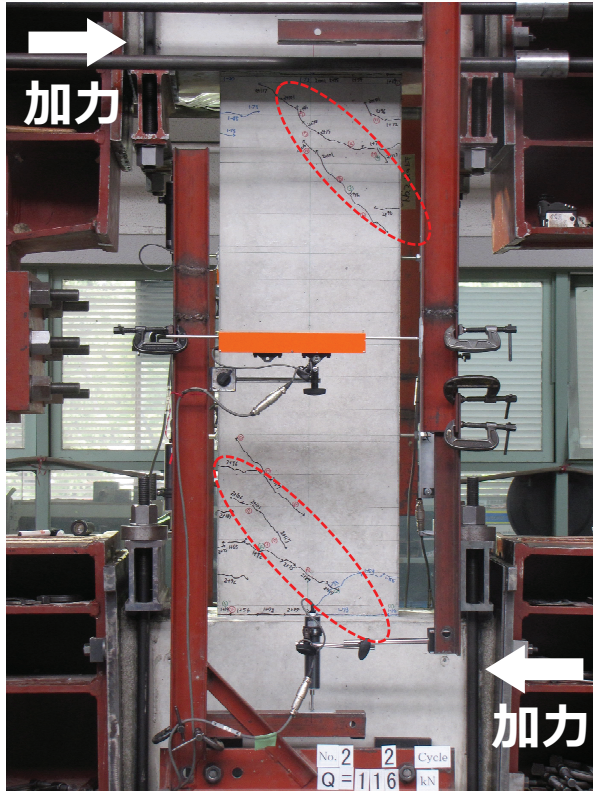
柱部材実験の場合

- ・最大圧縮軸力：6000 kN
- ・最大引張軸力：1000 kN



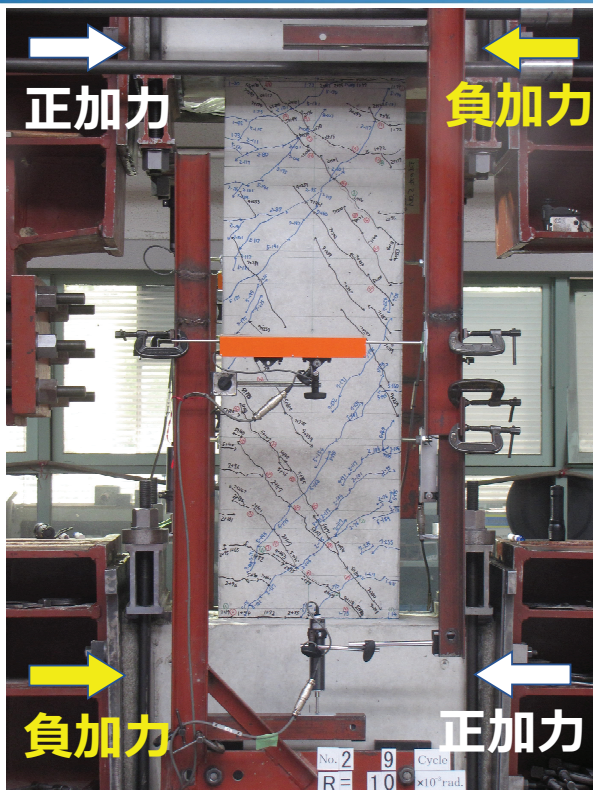
実験開始時

構造実験実施例



短期許容
せん断力時
(およそ $R = 1/500$ 時)

構造実験実施例

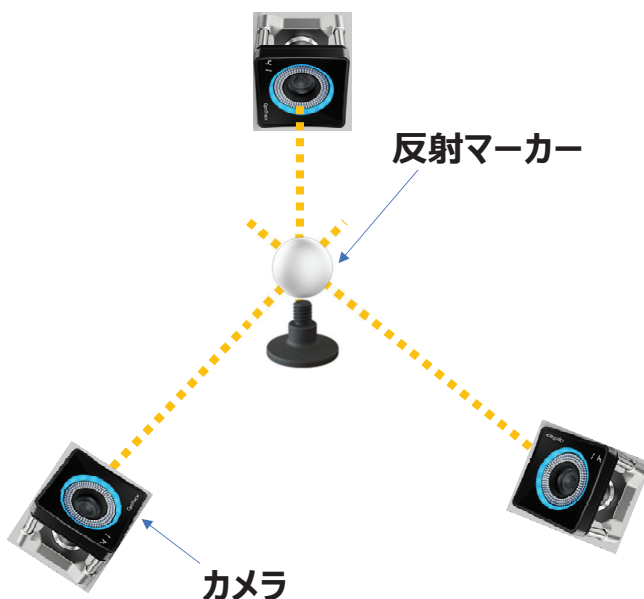


$R = 1/100$ 時



実験終了時
($R=1/33$ 時)

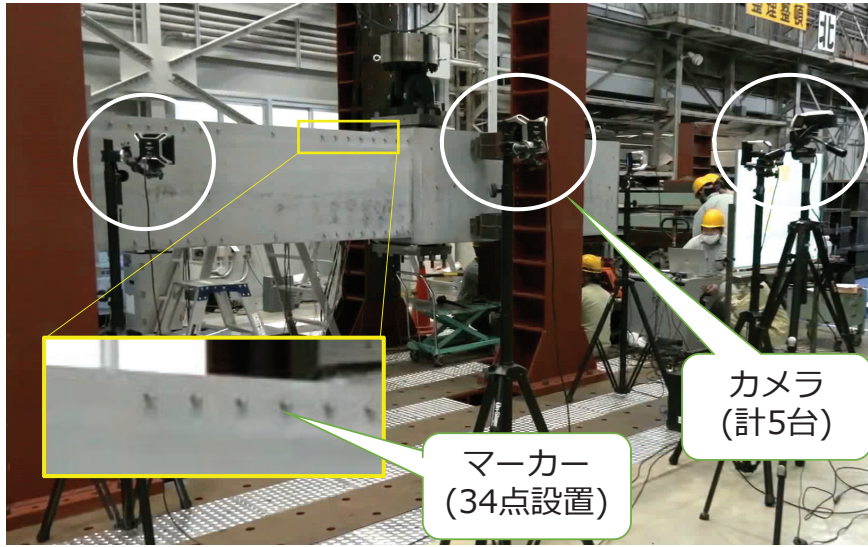
画像処理による変位測定システム



画像処理による変位測定システムとは

- 複数台の**カメラ**により撮影した画像データから、予め設置した**反射マーカ**の変位をリアルタイムに計測するシステム

画像処理による変位測定システム



特徴

- ・測定箇所にマーカーを設置するのみで**測定点数を増やす**ことが可能
- ・マーカー1点で、その**X,Y,Zの3方向測定**が可能
- ・カメラの画角内であれば、**大変形時の測定**も可能

画像処理による変位測定実施状況

INDEX

構造実験業務

- ・技術開発
- ・構造実験概要
- ・業務内容

1

構造実験設備

- ・実験設備
- ・構造実験実施例
- ・新しい実験技術の導入

2

おわりに

- ・構造実験ご利用例
- ・お問合せ先

3

構造実験ご利用例

設計：

- ・**設計時の仮定・前提条件の妥当性**を、構造実験を行うことで確認したい。
- ・**設計図書**に、実験による確認事項を記載したいが、実際に実験が可能か相談したい。

構造実験ご利用例

開発・研究：

- ・**GBRC性能証明**の申込みと併せて、構造実験を行いたい。
- ・今後の技術開発のため、構造実験による実験結果を確認しておきたい。
- ・**自社実験場の代替**として利用したい。

構造実験ご利用例

全般：

- ・顧客から、実験結果の提示を要求されたが、何を実施したら良いか相談したい。
- ・実験を行う場合の試験体製作についても相談したい。
- ・数値解析による検証、実験後の検討を併せて相談したい。

これらご相談事項につきましては、
GBRC構造試験室まで、お気軽にお問合せ下さい。

試験研究センター 構造部 構造試験室

TEL：06-6834-7913

E-mail：info.kozo@gbrc.or.jp

URL：

https://www.gbrc.or.jp/test_research/structure/



一般財団法人

日本建築総合試験所