

実大構造物実験棟実大建築物水平加力システム増強業務 仕様書

1. 適用

本仕様書は、国立研究開発法人建築研究所が発注する「実大構造物実験棟実大建築物水平加力システム増強業務」に適用する。

2. 本業務の概要

本業務は、建築研究所の発注業務「実大構造物実験棟実大建築物水平加力システム更新業務」で整備された建築研究所実大構造物実験棟における実大建築物を対象とした水平加力システムを増強するものである。本業務で増強するシステムは、上記業務で整備した水平加力システムと連携可能なものとし、将来の機能増強による多軸制御や建築研究所強度試験棟にある他の実験装置と連携したサブストラクチャ仮動的実験を実施するために必要な機能の拡張が可能な仕様とする。

3. 本業務の履行場所

茨城県つくば市立原 1 国立研究開発法人建築研究所 実大構造物実験棟

4. 一般事項

4.1 総 則

(1) 関係法令等の遵守

- ・業務の実施に当たり、適用を受ける関係法令を遵守し、整備の円滑な進行を図ること。

4.2 業務関係書類

(1) 実施工程表

- ・業務着手前に実施工程表を作成し、建築研究所本業務担当者（以下、「担当者」という。）の承諾を得ること。
- ・実施工程表には、設計、製作、現場作業、試運転調整期間を記載すること。

(2) 業務実施計画書

- ・本業務着手前に業務実施計画書を作成し、担当者の承諾を得ること。なお、業務実施計画書には次の事項を簡潔に記載されるものとする。
 - 1) 本業務の組織体制
 - 2) 工場製作等の管理体制
 - 3) 現地作業の組織体制
 - 4) 部品等の調達計画（製造メーカー、調達部品名及び型番等）
 - 5) 工場製作に当たっての品質管理計画
 - 6) 現地作業の作業手順計画及び安全管理計画（総合試験含む）
 - 7) 現地動作確認調整計画（総合試験含む）

(3) 設計図・製作図・システム図等

- ・本業務の実施に必要となる設計図、製作図、システム図等は事前に担当者の承諾を得ること。

(4) 業務記録

- ・担当者と協議した結果については、すべて記録を作成すること。

- ・本業務の全般的な経過を記載した書面を作成すること。
- ・製作、整備に際し、試験を行った場合は、記録を作成すること。
- ・設計、製作、現場作業、試運転調整等の進捗状況を約1ヶ月ごとに報告すること。

4.3 業務管理及び業務条件等

(1) 業務管理

- ・受注者は、本業務の総括責任者（現場代理人）を定めると共に、ハードウェア担当責任者、ソフトウェア担当責任者、現場設置・確認作業担当責任者を定め、担当者に届け出ること。
なお、各責任者は兼務してもよいものとする。
- ・総括責任者は業務管理体制を確立し、品質・工程・安全等の管理を行うこと。

(2) 本業務に係る現場作業条件

- ・現場作業時間は、原則として平日の8：30～17：15とする。
- ・本業務用の仮設物は構内に設置できる。
- ・本業務の実施に必要な施設の電気・ガス・水道等の使用に係る費用は無償とする。
- ・実験棟内の天井クレーンは、担当者の承諾を受け利用することができる。ただし、操作は有資格者が行うこと。
- ・構内の駐車場、建物内の便所、食堂等の一般共用施設は利用することができる。
- ・足場等は受注者の負担とし、労働安全衛生法その他関係法令等に従い、適切な材料及び構造のものとする。
- ・本業務用の資機材及び仮設材等は、実験棟内での作業が複数日にわたる場合、担当者の承諾を受け実験棟内に残置することができる。ただし、その管理は受注者の責任において行うこと。
- ・構内で作業を実施する業務関係者は、名札又は腕章を付けて業務を行うこと。

(3) 安全確保

- ・現場作業に当たっては、関係法規に従い必要な措置、対策を講じ安全を確保すること。
- ・既設構造物、既設配線・配管等に対して、支障をきたさない整備方法等を定めること。なお、万一損傷等した場合は、受注者の責任により原状回復を図ること。
- ・本業務で使用する車輛の構内通行においては、関係法規に従い必要な措置、対策を講じること。
- ・本業務で使用するガソリン・薬品・その他の危険物の取扱いは、関係法令によること。

(4) 後片付け

- ・業務の完了に際しては、当該作業部分の後片付け及び清掃を行うこと。

4.4 機材及び資材

(1) 機材の品質

- ・本業務で新たに設置する機材は、設計図書に定める品質及び性能を有する新品とする。
- ・機材の色等は担当者の指示を受けること。
- ・機器には、製造者名、製造年月日、型式、型番、性能等を明記した銘板を付けること。重量物については、その重量が分かるように表記すること。
- ・現場に搬入した機材のうち、変質等が発生した場合は本業務に使用しないこと。

4.5 製作・現場立ち会い

(1) 製作

- ・装置の工場製作期間中は状況を担当者に報告すること。

(2) 現場の立会い等

- ・業務中に担当者の立会いを求める場合は、あらかじめ申し出ること。

5. 業務内容

5.1 増強する水平加力システムの概要

本システムは、実大建築物及びその一部である構造部材に対して、地震力を模擬した水平荷重を作用させるための装置である。具体的には、ハイブリッドアクチュエータ、計測装置、制御ソフトウェア、載荷用治具、曲げ試験装置、その他の付属品により構成され、既存の4台に新規に増強する4台を加えた、計8台のアクチュエータを各目的に応じて制御できるようにするものである。

5.2 対応する構造実験と加力方法

本システムは、下記に示す構造実験や加力方法に対応できるものとする。

(1) 複数層立体ラーメンの水平一方向加力実験（参考資料図1参照）

- ・面内方向の載荷を行うことができ、試験体が水平一方向、鉛直一方向に変形した場合でも、追従が可能であること。
- ・地震力の外力分布や各階の変形モードの再現が可能となるように、8台のハイブリッドアクチュエータを連動して制御できること。
- ・ねじれの抑制が可能となるように、8台のハイブリッドアクチュエータを連動して制御できること。
- ・1台のアクチュエータの荷重（および試験体の水平変位）値に対して、残り7台のアクチュエータを任意の比率で制御できること。

(2) 複数層立体ラーメンの水平二方向加力実験（参考資料図2参照）

- ・面内方向、面外方向のそれぞれで独立した載荷を行うことができ、試験体が水平二方向、鉛直一方向に変形した場合でも、追従が可能であること。
- ・水平二方向の加力やねじれの抑制が可能となるように、8台のハイブリッドアクチュエータを連動して制御できること。
- ・2台のアクチュエータの荷重（および試験体の水平変位）値に対して、残り6台のアクチュエータのそれぞれを任意の比率で制御できること。

なお、上記の(1)については、参考資料図3～7に示すようなRC造の検収試験体を用いた総合試験を実大構造物実験棟で実施し、システムの動作に問題がないことを確認する。検収試験体は受注者が準備するものとし、総合試験終了後の検収試験体の撤去及び廃棄についても受注者が実施する。詳細については担当者と協議して決定する。

5.3 水平加力システムの構成

本システムは、以下の部分から構成される。

- | | |
|-------------------|-----|
| (1) ハイブリッドアクチュエータ | 1 式 |
| (2) 計測装置 | 1 式 |
| (3) 制御装置 | 1 式 |
| (4) 制御ソフトウェア | 1 式 |
| (5) 載荷用治具 | 1 式 |
| (6) 曲げ載荷装置 | 1 式 |
| (7) その他付属品 | 1 式 |

以上の搬入、据付、配線、調整、操作説明を含む。

5.4 水平加力システムの仕様

本システムは、以下の項目 (2) ～ (7) により構成されるが、システム全体で以下の項目 (1) の仕様を満たしていること。

(1) 共通事項

- 1) 納入するシステムは建屋から独立したものとし、保守性に配慮したものとする。
- 2) 将来の機能増強によって、水平加力に用いるアクチュエータの台数が増えた場合にも対応できるように、16 軸程度の多軸制御に拡張可能な制御システムを導入すること。また、そのことが確認できるシステムの構成図を示すこと。
- 3) 将来の機能増強によって、建築研究所強度試験棟にある自己釣り合い式実大構造部材加力実験装置（以下「既存 7 軸加力装置」という。）および多目的型自己釣り合い式構造物試験装置（以下「既存 3 軸加力装置」という。）と連携したサブストラクチャ仮動的実験の実施が可能な仕様として、以下の条件を満足すること。

- ・制御装置が CSV 形式のファイルの数値を目標として読み込み、荷重や変位の制御が行えること。
- ・他の加力装置とのデータのやり取りを LAN によって行えること。
- ・制御装置が将来的な AD コンバータや動歪計の増設に対応できること。

なお、既存 7 軸加力装置、既存 3 軸加力装置は、それぞれ建築研究所の発注業務「自己釣り合い式実大構造部材加力実験装置整備」、「多目的型自己釣り合い式構造物試験装置整備工事」において整備されたものであり、「自己釣り合い式実大構造部材加力実験装置等の仮動的実験に関する制御システム改修等業務」、「自己釣り合い式実大構造部材加力実験装置の仮動的実験に関する計算システム整備業務」において、サブストラクチャ仮動的実験を実施するための加力制御システムや計算プログラムが追加されている。

- 4) ハイブリッドアクチュエータは、建築研究所実大構造物実験棟の反力壁の任意の位置に取り付け可能な仕様とすること。

(2) ハイブリッドアクチュエータ

- 1) 納入するハイブリッドアクチュエータの台数は 4 台とする。
- 2) 油圧源や冷却水を必要としない密閉型のサーボモータ駆動式ハイブリッドアクチュエータとし、電源のみで作動可能であること。
- 3) ハイブリッドアクチュエータは、シリンダ、吸収体、アキュムレータ、サーボモータ、

ロードセル，両端スィベル等による構成とする。

- 4) 最大荷重容量は圧縮・引張とも 2.5MN とする。最大ストロークは 1500mm 以上を 2 台，1000mm 以上を 2 台とする。いずれも最大速度（無負荷）は引張 2.0mm/sec，圧縮 1.5mm/sec 以上とする。
- 5) ロードセルの容量は 2.5MN，荷重精度は容量に対して 1/4000 以下とする。出力端子の数は 2 とする。
- 6) 磁歪式リニアセンサを制御用の変位変換器としてシリンダに内蔵すること。変位計測長は 1500mm 以上を 2 本，1000mm 以上を 2 本とし，分解能は $1\mu\text{m}$ 以下とする。
- 7) 両端スィベルの容量は 2.5MN 以上，許容角度は $\pm 5^\circ$ 以上とする。
- 8) 加力中の非常停止や停電時に現位置停止するインターロック機能を有していること。
- 9) 制御装置と接続するケーブル長さは 25m 以上とする。
- 10) ハイブリッドアクチュエータの自重を支持するためのバランス装置を 8 台分製作すること。バランス装置はばね式とし，反力壁に取り付け可能な仕様とすること。

（３）計測装置

- 1) 試験体の水平変位計測およびハイブリッドアクチュエータ制御に用いる計測機器として，計測長が 1000mm のマグネスケールを 12 台，計測長が 2000mm のマグネスケールを 4 台納入すること。いずれも分解能は $0.1\mu\text{m}$ 以下とし，出力はパルス信号とする。
- 2) 制御装置と接続するケーブル長さは 30m 以上とする。
- 3) 計測対象となる試験体が水平二方向，鉛直一方向に変形した場合にも，計測における支障やマグネスケールの損傷が生じないように，参考資料図 7 に示すように，試験体や試験体横に設置される計測タワーにマグネスケールを取り付けるための接続治具を 16 台製作すること。
- 4) 参考資料図 7 に示すように，検収実験における試験体頂部（床面からの高さ 17m）における変位計測が実施できるように，発注者が所有する 2 台の計測タワー（高さ 9.7m，7.2m）の改修を行うこと。

（４）制御装置

- 1) ハイブリッドアクチュエータ 4 台の制御が可能であること。
- 2) 制御はフルデジタルとし，パラメータを全て数値で設定可能であること。荷重制御精度はフルスケール荷重設定値に対して $\pm 0.1\%$ 以内，内蔵変位計を用いた変位制御精度は $\pm 0.01\text{mm}$ 以内とすること。
- 3) 制御用アナログ入力信号として，荷重，変位，外部アナログ入力があり，デジタル入力信号としてアクチュエータ内の制御用変位計の出力信号が入力可能であること。またアナログ入力信号の分解能は，最小単位 1kN で表示できるようにすること。
- 4) パソコンからの自動操作が可能であること。また，パソコンと LAN で通信できること。なお，自動操作を行うための制御用パソコンは，建築研究所が実施した「実大構造物実験棟実大建築物水平加力システム更新業務」において納入されたものを用いる。
- 5) 荷重，変位，外部アナログ入力，デジタル変位による自動制御が可能であること。
- 6) 手動操作用ペンダントを有し，遠隔操作可能であること。
- 7) 手動操作とパソコンによる自動操作との間で任意に双方向移動が可能であること。
- 8) 加力中の異常時の非常停止として，制御オフ，電磁弁閉により現状維持が可能であること。

- と。また、異常原因復帰後の自動操作復帰まで円滑に行える操作方法を有すること。
- 9) パソコンには防塵の対策を行うこと。また、無停電電源を全必要数付属すること。
 - 10) 荷重及び変位歪信号の入力に用いる 8 チャンネル分の動歪計を有すること。うち 4 チャンネルは、ハイブリッドアクチュエータ 4 台のロードセルの荷重値の読み込みに用いる。
 - 11) ハイブリッドアクチュエータ 4 台の内蔵変位計、マグネスケール 16 台の変位信号の入力に用いる 20 チャンネル分のパルス-アナログ入出力器を有すること。
 - 12) 建築研究所実大構造物実験棟の既設の配電盤から、既存の 4 台に新規の 4 台を加えた計 8 台のハイブリッドアクチュエータの稼働および制御に必要な電力を供給できること。

(5) 制御ソフトウェア

- 1) 制御装置を自動制御する 8 軸制御用ソフトウェアを有すること。このソフトウェアは (4) で示した制御用パソコンにインストールする。また、別途建築研究所が用意するパソコンにもインストール可能なものとし、インストール可能なパソコンの仕様を担当者へ報告すること。
- 2) 制御用ソフトウェアは、目標値と加力速度を設定した基本加力、CSV で設定したプログラム加力、外部アナログ信号による追従制御が可能であること。
- 3) 制御用ソフトウェアは、制御装置に入力される荷重や変位の入力を用いた四則演算を行い、ハイブリッドアクチュエータの目標値として制御が行えること。
- 4) 制御用ソフトウェアは、グラフ表示、リミッタ管理、制御装置パラメータ設定などのユーティリティを有すること。
- 5) 参考資料図 1~2 で示した複数層立体ラーメンの水平一方向加力実験、複数層立体ラーメンの水平二方向加力実験の実施に必要な制御機能を有していること。
- 6) 制御数値や演算の入力ミスを防止するための適切な機能を有すること。

(6) 載荷用治具

- 1) 総合試験に使用する以下の水平加力治具、鉛直加力治具の製作、納入を行うこと。治具間の接続に用いるボルト類も含める。なお、総合試験で使用する治具類のうち、下記に記載のないものに関しては、担当者の了解を得た上で既存のものを用いてよい。
- 2) 水平加力治具
 - (A) 水平加力用接続治具
 - ・ハイブリッドアクチュエータと試験体の接続に用いる。
 - ・製作数量：8 組，耐荷重：1.5MN 以上
 - ・PC 鋼棒を用いて，試験体の両側から正負対称な加力ができる形式とする。
 - ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。
 - (B) 水平加力用接続板
 - ・ハイブリッドアクチュエータと反力壁の接続に用いる。
 - ・製作数量：4 枚，耐荷重：2.5MN 以上
 - (C) 長さ調整治具
 - ・長さが異なるアクチュエータを併用する際に用いる。
 - ・製作数量：6 台，耐荷重：2.5MN 以上
 - ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。

(D) 16MN スイベル

- ・試験体の脚部を固定するためのピン支承（参考資料図 8 参照）である。
- ・製作数量：4 台，耐荷重：16MN（圧縮），8MN（引張），4MN（せん断）以上
- ・1 軸回転のみとし，面外方向の回転は許容しない。
- ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。

(E) 高さ調整架台

- ・試験体の脚部を固定するための架台である。
- ・製作数量：2 台，耐荷重：16MN（圧縮），8MN（引張），4MN（せん断）以上
- ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。

(F) 変形拘束用スイベル

- ・変形を拘束するためのピン支承である。
- ・製作数量：4 台，耐荷重：1MN（圧縮，引張）以上
- ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。

3) 鉛直加力治具

(A) 鉛直加力用接続治具

- ・既存の油圧ジャッキ（容量 1MN）と試験体の接続に用いる鋼管である。
- ・製作数量：14 本，耐荷重：1MN 以上
- ・塗装は，下塗り一回，上塗り一回とし，塗装色は指定されたものとする。

(B) 鉛直加力用接続板

- ・既存の油圧ジャッキと反力床の接続に用いる。
- ・製作数量：6 台，耐荷重：1MN 以上

(7) 曲げ試験装置

- 1) 実大規模の杭体（直径 1200mm，最大曲げスパン 12m）の加力試験が実施可能な曲げ試験装置の製作，納入を行うこと。
- 2) 試験装置はベースフレーム，加力フレーム，加力機構（制御装置含む），支点治具，加力治具によって構成されるものとする（参考資料図 9 参照）。
- 3) 装置は自己釣り合い式とし，分解，組み立てが可能な形式とすること。
- 4) 加力用機構の最大荷重容量は 5MN 以上，最大ストロークは 600mm 以上とする。また，ベースフレーム，加力フレーム，支点治具，加力治具の耐荷重は，加力シリンダの最大荷重容量を想定したものとする。
- 5) 試験体の試験装置への設置が容易に行えるように，ベースフレームを延長できる機構，ベースフレーム上を支点治具が移動できる機構を設けること。
- 6) 直径 200～1200mm の杭体や矩形の梁部材の加力を実施するための加力治具の製作を行うこと。

(8) その他付属品

- 1) 各装置間の接続ケーブルを全必要数付属すること。
- 2) 操作説明書，検査成績書，操作及び点検に必要な図面を付属すること。
- 3) 本装置を用いた実験において，データ計測に必要な機器を新たに設けること。
- 4) 本装置を用いた実験において，試験体や載荷用治具を実大構造物実験棟内の下屋から反力床上に移動するための装置を付属すること。

- 5) 本装置を用いた実験において、載荷用治具や計測装置を反力壁に取り付けるための装置を付属すること。

6. 搬入、据付、配線、調整、保証等

- (1) 本装置の搬入、据付、配線及び調整等については、担当者と協議のうえ、その指示に従うこと。

- (2) 既存装置の撤去

下記に示す既存装置の撤去（廃棄処分を含む）を担当者と打ち合わせのうえ、事前に実施すること。ただし、金属類等の有価物については、監督員の指定する場所まで運搬するものとする。

- 1) 空調装置（1 台）
- 2) コンクリートブロック（1 台）
- 3) 鋼製治具（1 式）
- 4) 昇降機（1 台）

- (3) 保証事項

- 1) 本業務に関する瑕疵担保期間は契約書による。
- 2) 本業務より納入される装置の保証期間は納入検査確認後 1 年間とし、通常の使用により保証期間中に生じた故障及び不具合についての原因調査、修理を無償で行うこと。
- 3) 本業務により納入される装置の設置、検査後、担当者が指定する者（複数名）に対し、少なくとも 1 年間は無償で操作及び保守に関する教育を実施すること。1 年を越えて無償で操作及び保守に関する教育を実施する期間については、担当者と協議し定めることとする。
- 4) 故障の発生に際しては、通報を受けてから速やかな対応ができる体制が確立されていること。
- 5) 日本国内で技術的相談に速やかに応じられる体制が整えられていること。原則として、平日においては、午前 9 時から午後 5 時までの間は、装置の障害についての電話による技術相談に応じられる体制が整えられていること。

7. 完成検査

- (1) 本業務完了後、建築研究所検査担当者による検査に合格しなければならない。

なお、建築研究所の検査に先立ち、検収試験体を用いた総合試験を実施すること。

- (2) 検査、試運転調整等にかかる費用の負担

- 1) 検査、試運転調整等にかかる消耗品、校正用計測機器等の費用は受注者の負担とする。
- 2) 納品場所での検査、試運転調整等にかかる電気・ガス・水道等の使用に係る費用は発注者の負担とする。

8. 提出書類

- (1) 完成図書（CAD ファイル及び PDF ファイル）

・試験装置完成図、システム構成図、試験成績表

- (2) 設計図・製作図・据付図（CAD ファイル及び PDF ファイル）

- ・試験装置設計図，製作図，据付図
- (3) 工事写真
 - ・工事記録写真
- (4) 管理記録
 - ・業務実施計画書に記載された管理記録
 - ・検査，試験及び試運転調整記録
 - ・その他担当者の指示による。
- (5) 提出図書の取扱について
 - ・提出された図書は，当該試験装置の保守に係る業務の請負業者に貸与し，維持管理に使用するものとする。
- (6) 試験装置取扱説明書
 - ・本装置取扱説明書（和文）
 - ・本装置の保守に関する資料（保守サイクル表を含む）
 - ・供試機の設置方法に関する説明書
 - ・本装置の使用材料，使用機材等の製造者，連絡先を一覧表として提出すること。
- (7) 提出部数
 - ・印刷しファイル化したものを1部，電子ファイルをCDにコピーしたものを1部提出すること。
- (8) 提出場所
 - ・茨城県つくば市立原1 国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ

9. 取扱説明

- (1) 受注者は発注者の検査に合格し，本加力システムを引き渡しした時点で取扱説明を実施すること。
- (2) 取扱説明で使用する負荷装置及び試験体等は発注者の負担とする。
- (3) 取扱説明で使用する電気・ガス・水道等の使用に係る費用は発注者の負担とする。

10. 履行期限

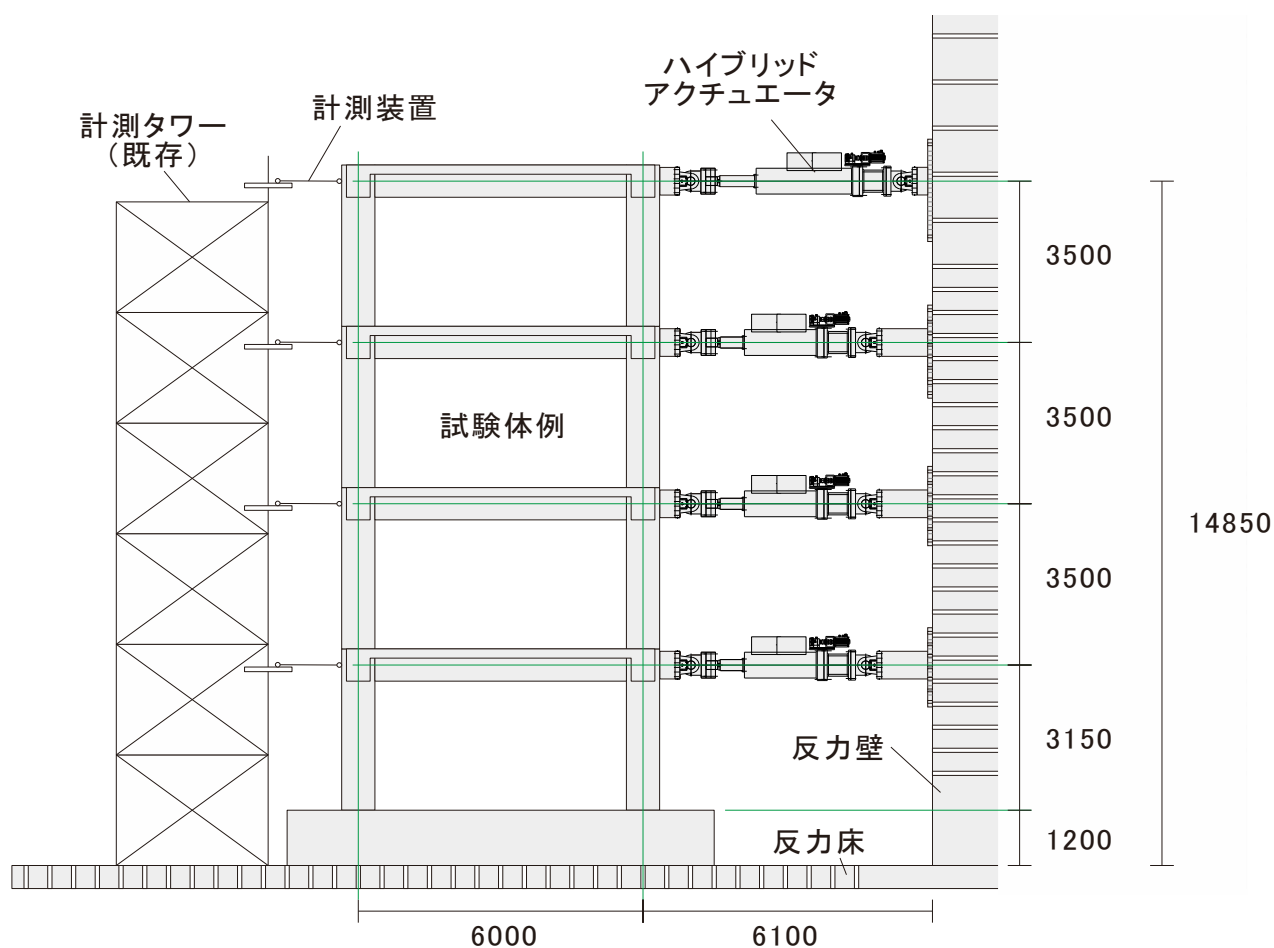
契約締結の翌日から令和9年3月16日（火）まで

11. 疑義

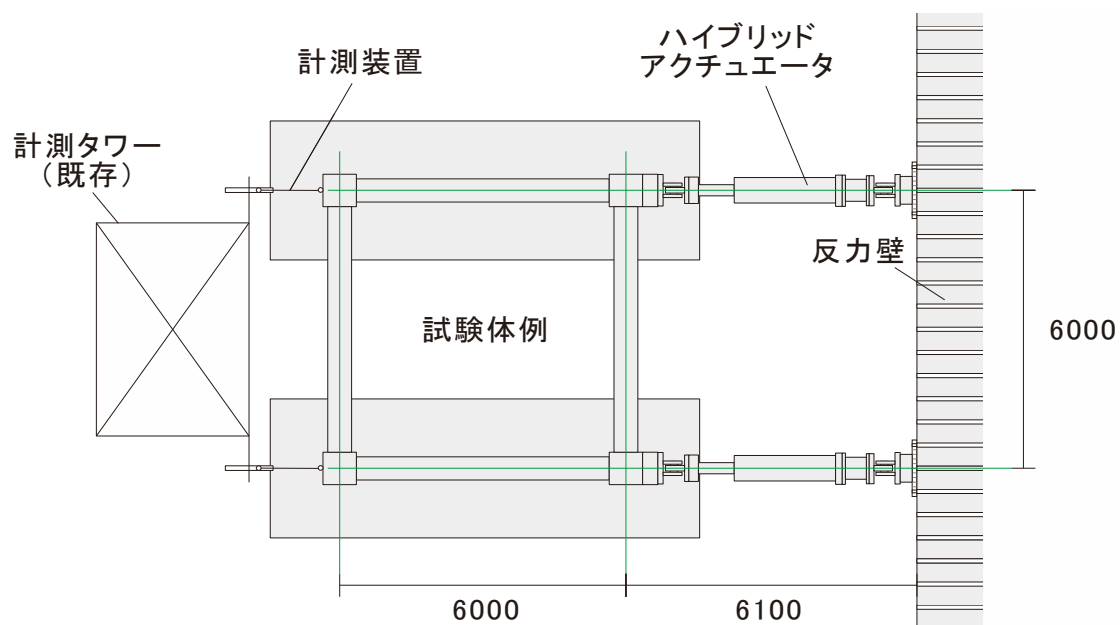
本業務に疑義が生じた場合は担当者と協議すること。

以上

担当者 構造研究グループ 坂下 雅信

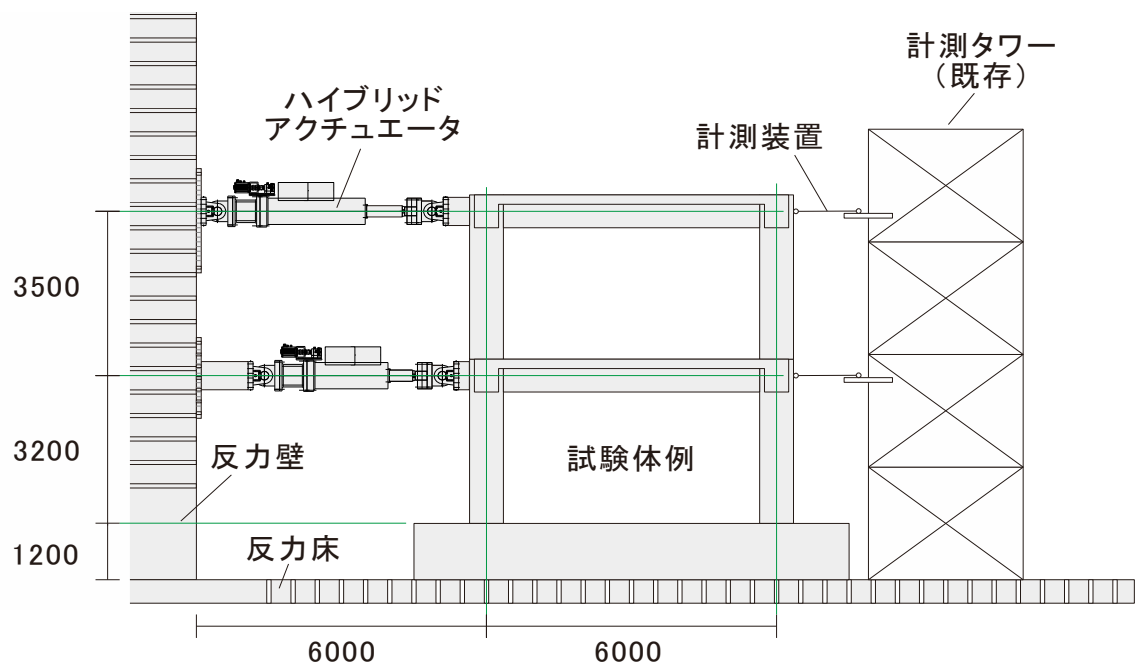


(a) 立面図

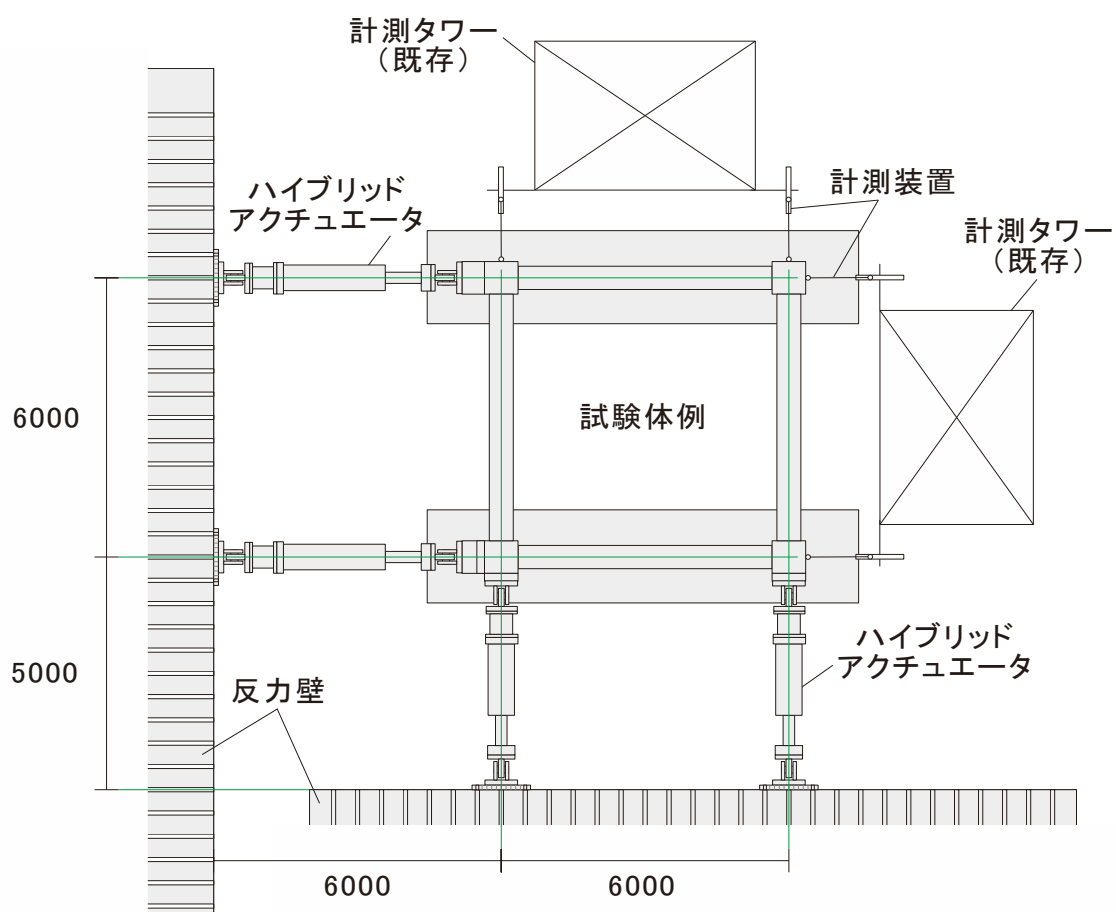


(b) 平面図

図1 複数層立体ラーメンの水平一方向加力実験の概要 (単位: mm)

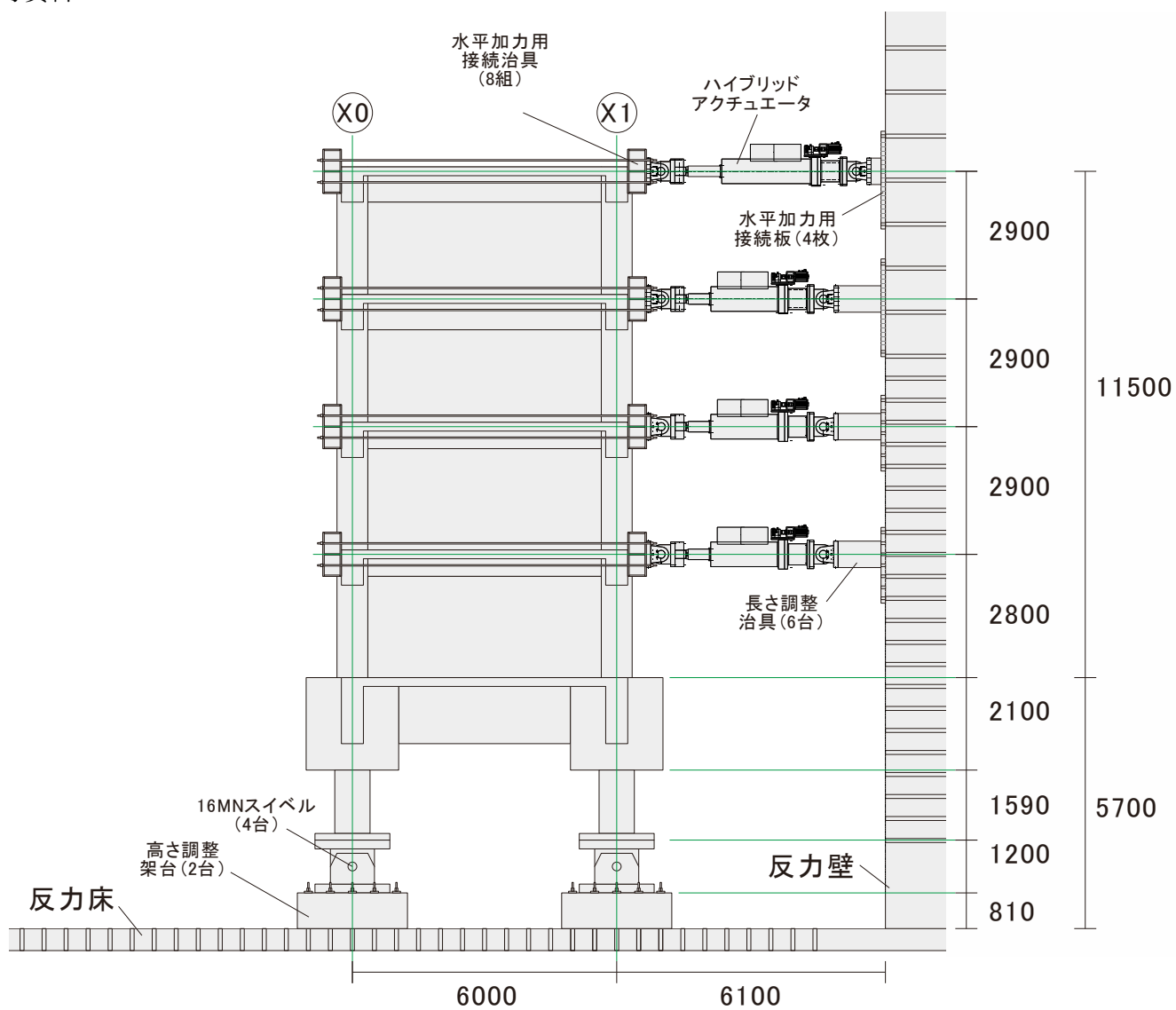


(a) 立面図



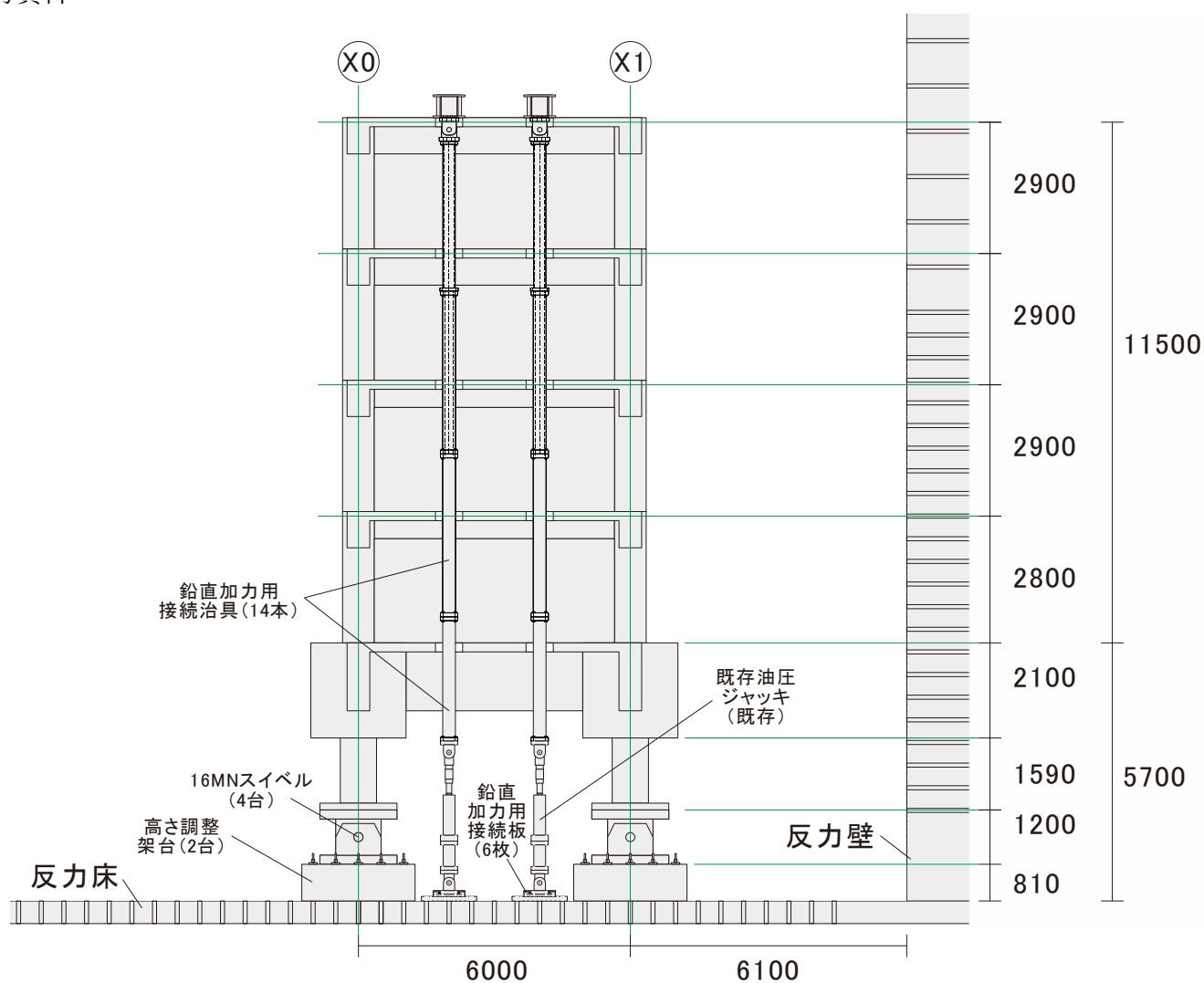
(b) 平面図

図2 2層立体ラーメンの水平二方向加力実験の概要 (単位: mm)

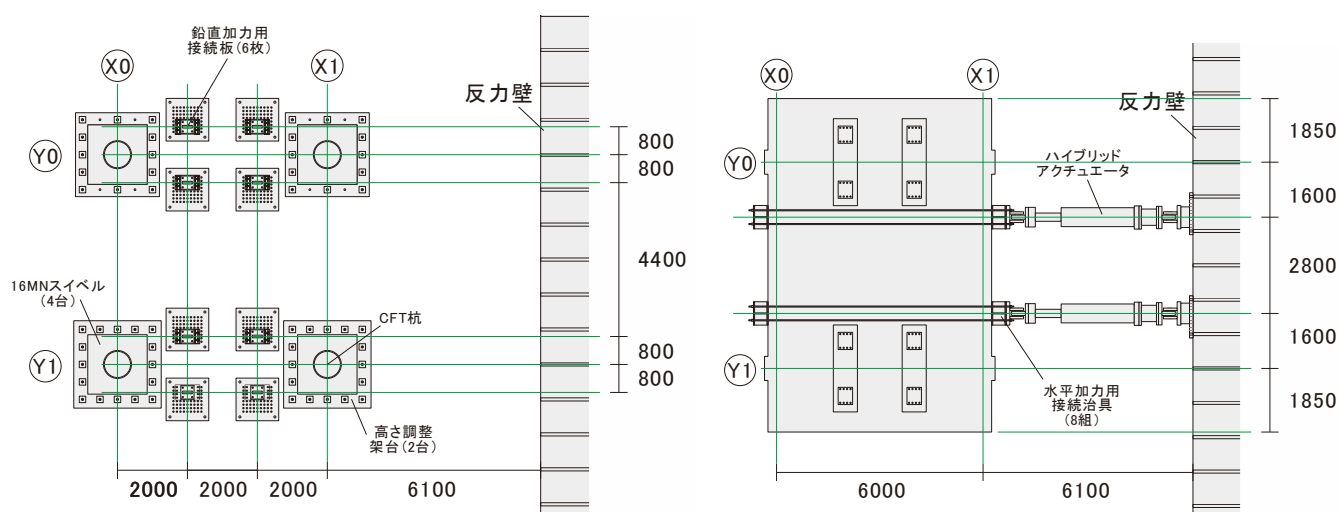


(a) 立面図 (水平载荷システム)

図3 検収試験体を用いた総合試験の概要 (単位: mm)



(b) 立面図 (鉛直载荷治具類)



(c) 平面図

図3 検収試験体を用いた総合試験の概要 (単位: mm)

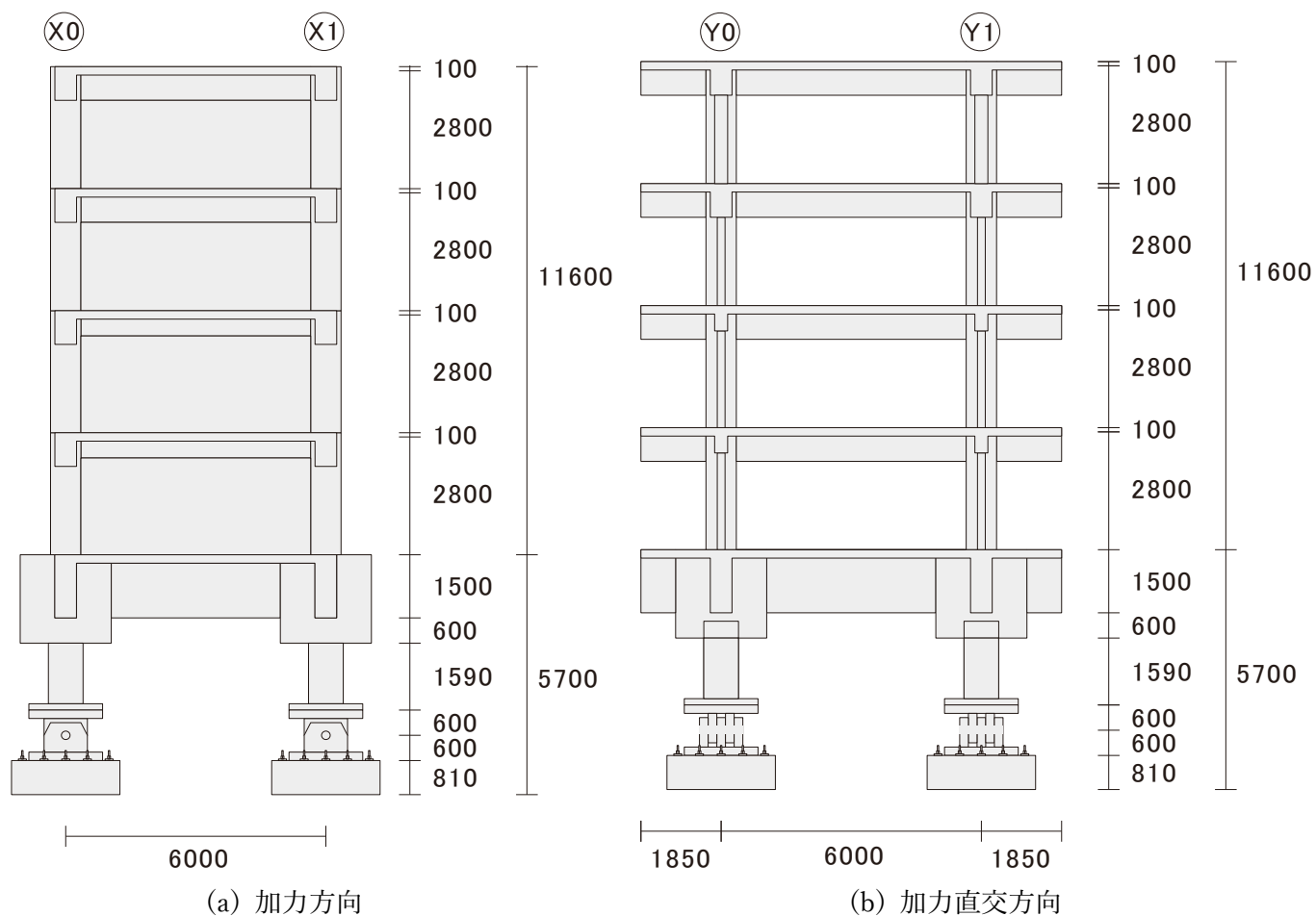
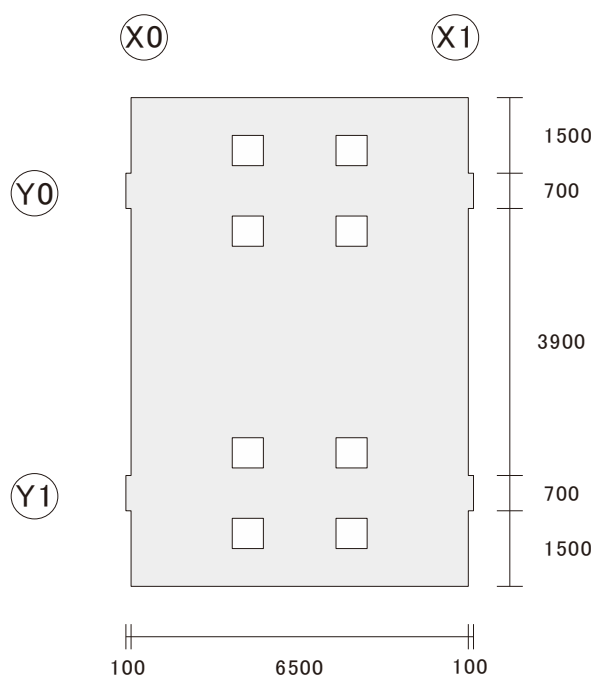
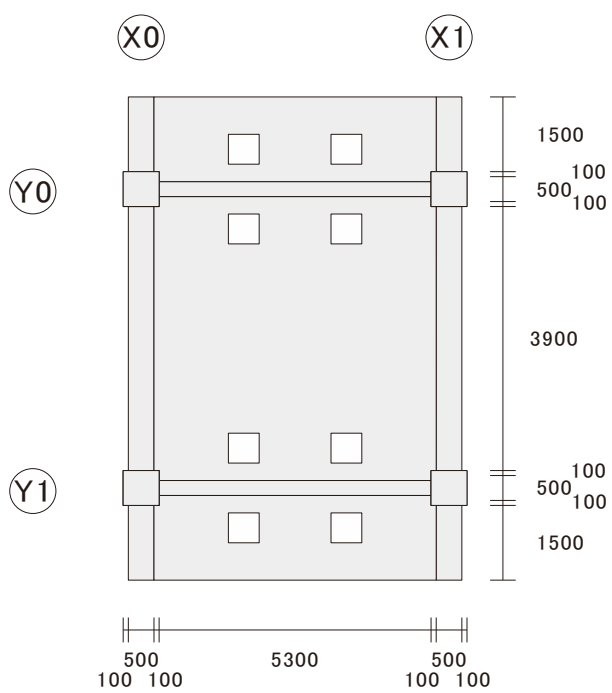


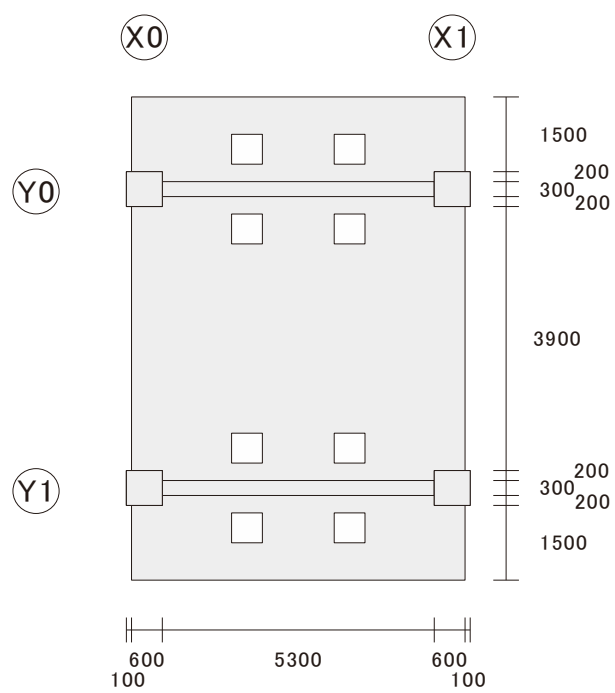
図4 検収試験体の側面図（単位：mm）



(a) R 階上面

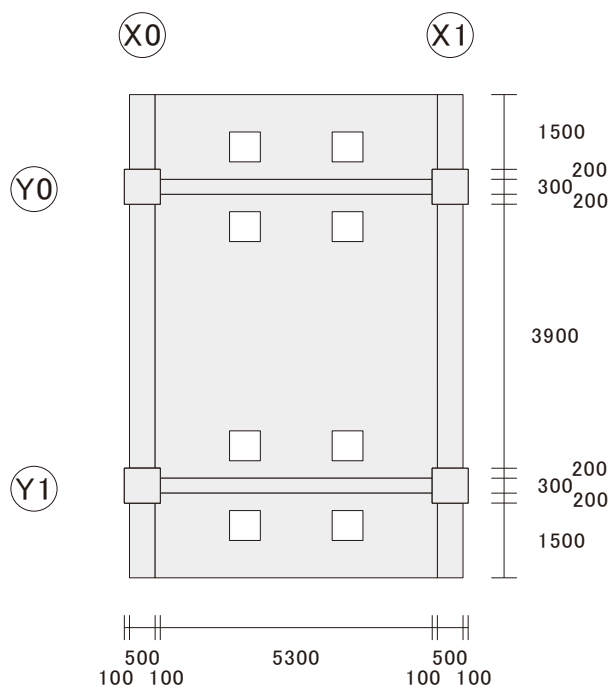


(b) 4, R 階梁位置

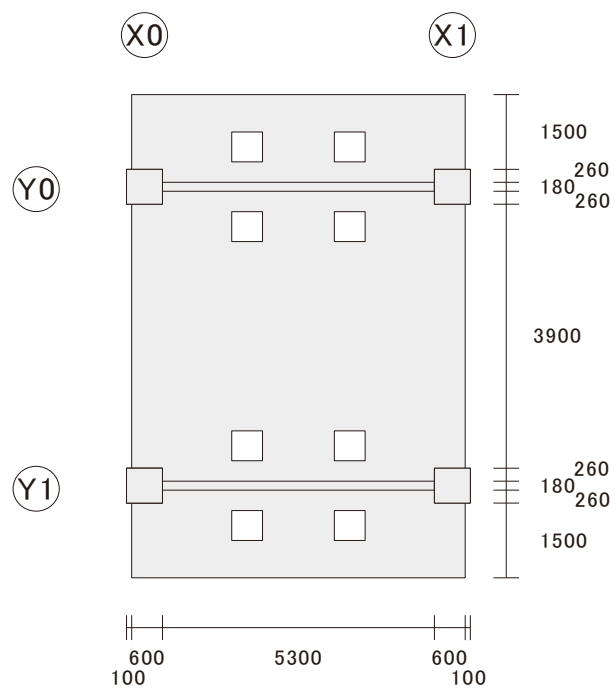


(c) 4 階

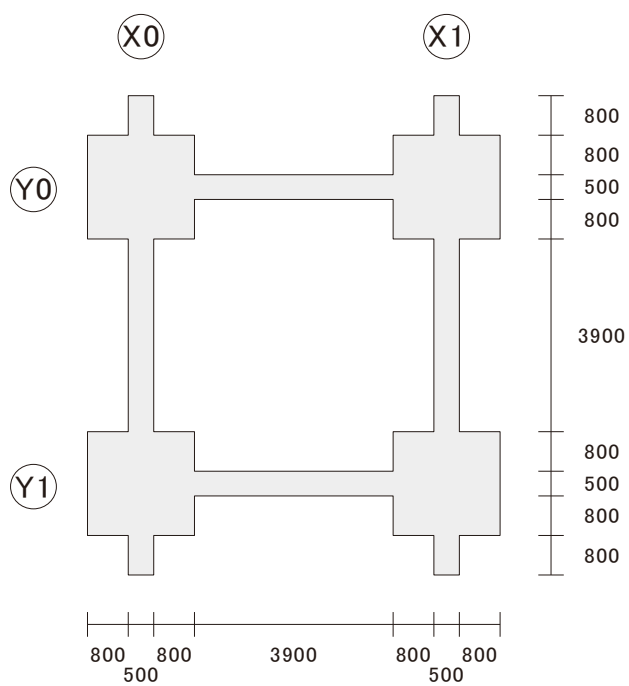
図 5 検収試験体の平面図 (単位 : mm)



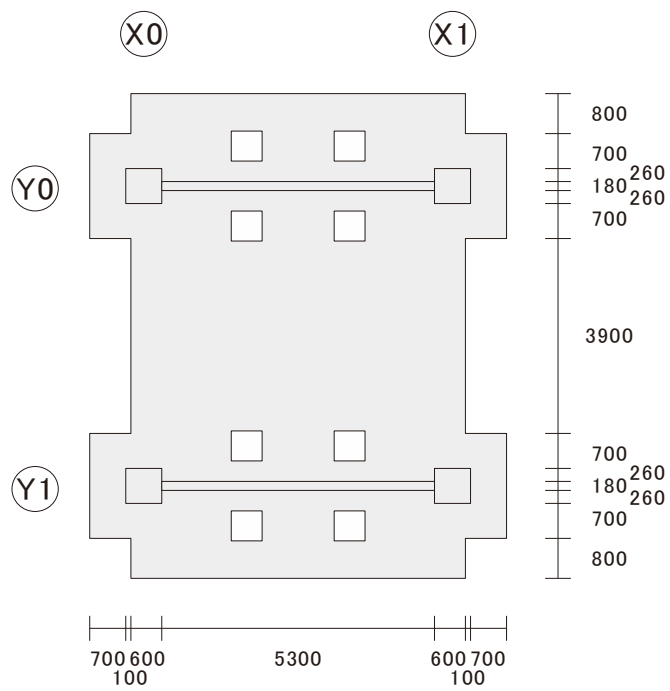
(d) 2, 3 階梁位置



(e) 2, 3 階



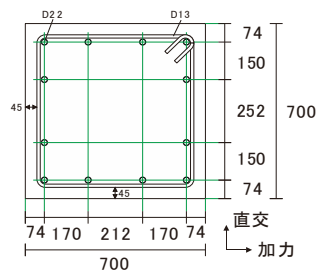
(f) 基礎梁, パイルキャップ位置



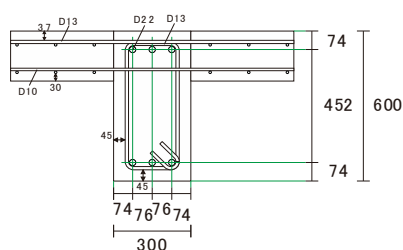
(g) 1 階

図 5 検収試験体の平面図 (単位: mm)

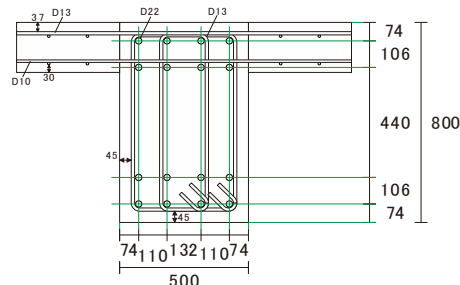
参考資料



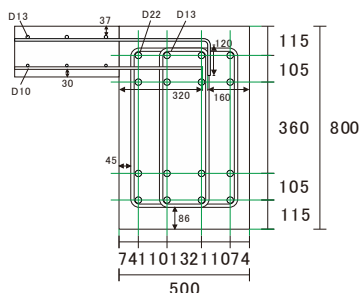
1~4階柱
主筋: 12-D22(SD345), $p_g=0.95\%$
帯筋: 2-D13@100(SD345), $p_w=0.36\%$
2階接合部内帯筋: 2-D13@100(SD345), $p_w=0.36\%$



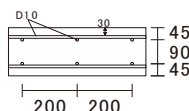
2, 3階梁 (Y0, Y1 通り)
上端筋: 3-D22(SD345), $pt=0.65\%$
下端筋: 3-D22(SD345), $pt=0.65\%$
あばら筋: 2-D13@200(SD345), $p_w=0.42\%$



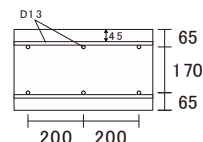
4, R階梁 (Y0, Y1 通り)
上端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.77\%$
下端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.77\%$
あばら筋: 4-D13@200(SD345), $p_w=0.51\%$



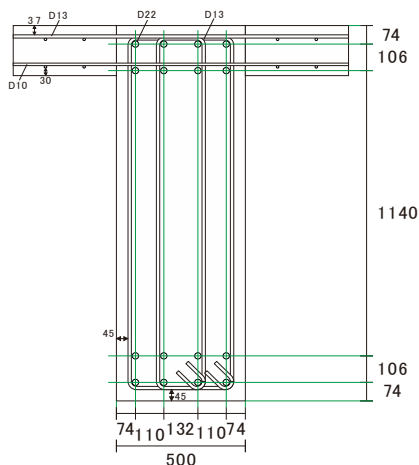
2, 3, 4, R階直交梁 (X0, 1 通り)
上端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.77\%$
下端筋: 6-D25(SD345), $pt=0.77\%$
あばら筋: 4-D13@200(SD345), $p_w=0.51\%$



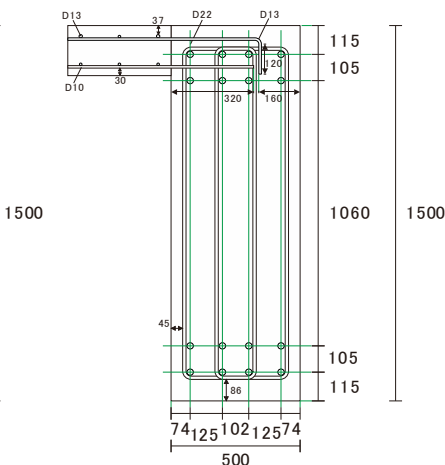
1~3階壁
壁縦筋: 2-D10@200(SD345), $p_w=0.40\%$
壁横筋: 2-D10@200(SD345), $p_w=0.40\%$



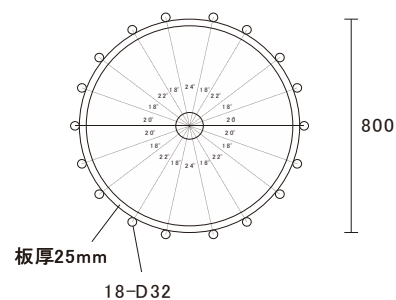
4階壁
壁縦筋: 2-D13@200(SD345), $p_w=0.42\%$
壁横筋: 2-D13@200(SD345), $p_w=0.42\%$



基礎梁 (Y0, Y1 通り)
上端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.41\%$
下端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.41\%$
あばら筋: 4-D13@200(SD345), $p_w=0.51\%$



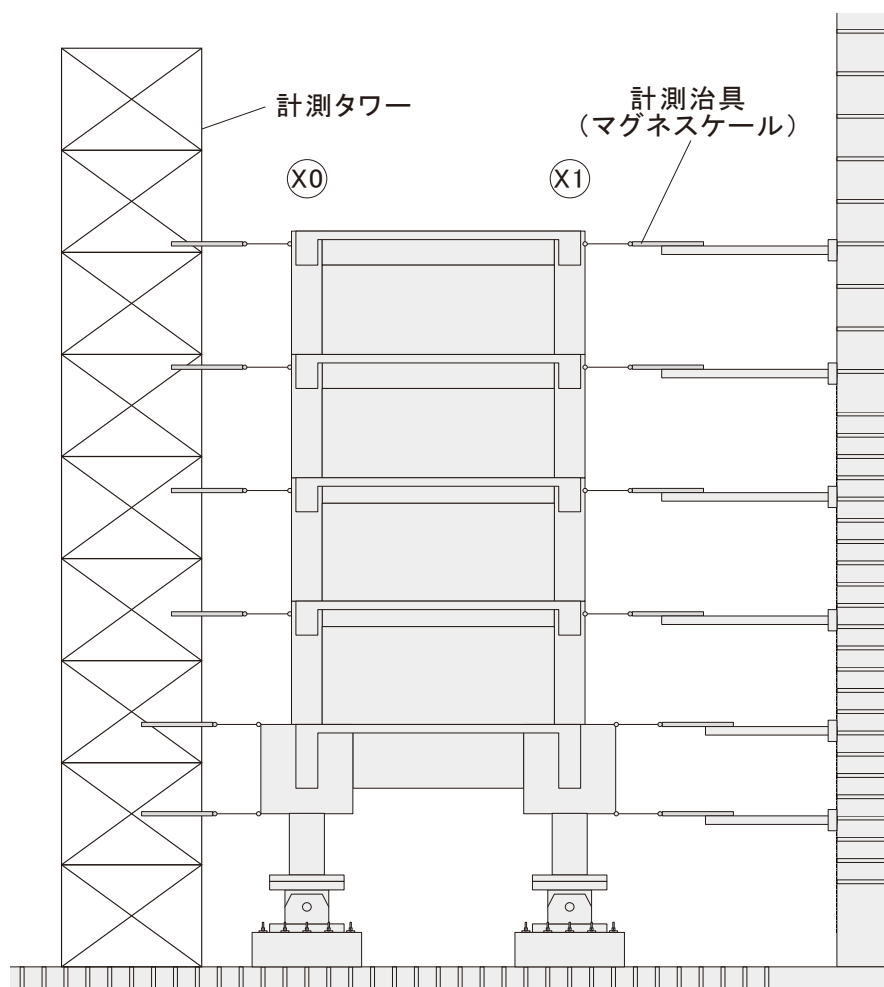
基礎梁 (X0, X1 通り)
上端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.41\%$
下端筋: 8-D22(SD345), $pt=0.41\%$
あばら筋: 4-D13@200(SD345), $p_w=0.51\%$



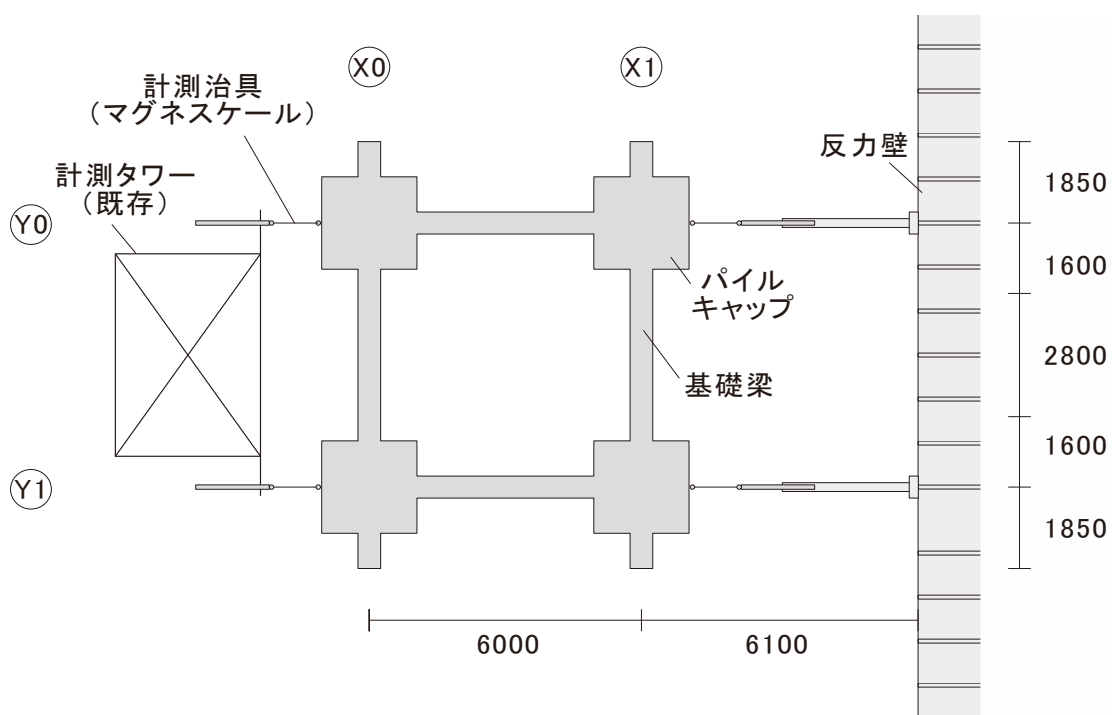
CFT杭
鋼管: 板厚25mm, SKK490(F値325)
アンカー筋: 18-D32(SD390)

(その他の要件)
 ・コンクリートの設計基準強度は $24\text{N}/\text{mm}^2$ とすること。
 ・各階打設ごとに材料試験片を24本ずつ採取すること。
 ・鉄筋は同一ロットのものを使用すること。
 ・鉄筋ごとに材料試験片を10本ずつ作成すること。
 ・鉄筋に950枚分のひずみゲージを貼り付けること。

図6 検収試験体の断面図 (単位: mm)



(a) 立面図



(b) 平面図

図7 検収試験体の計測図 (単位: mm)

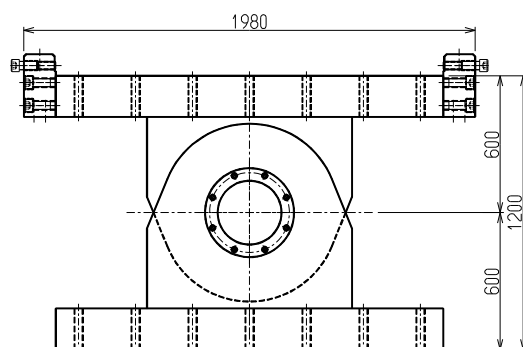
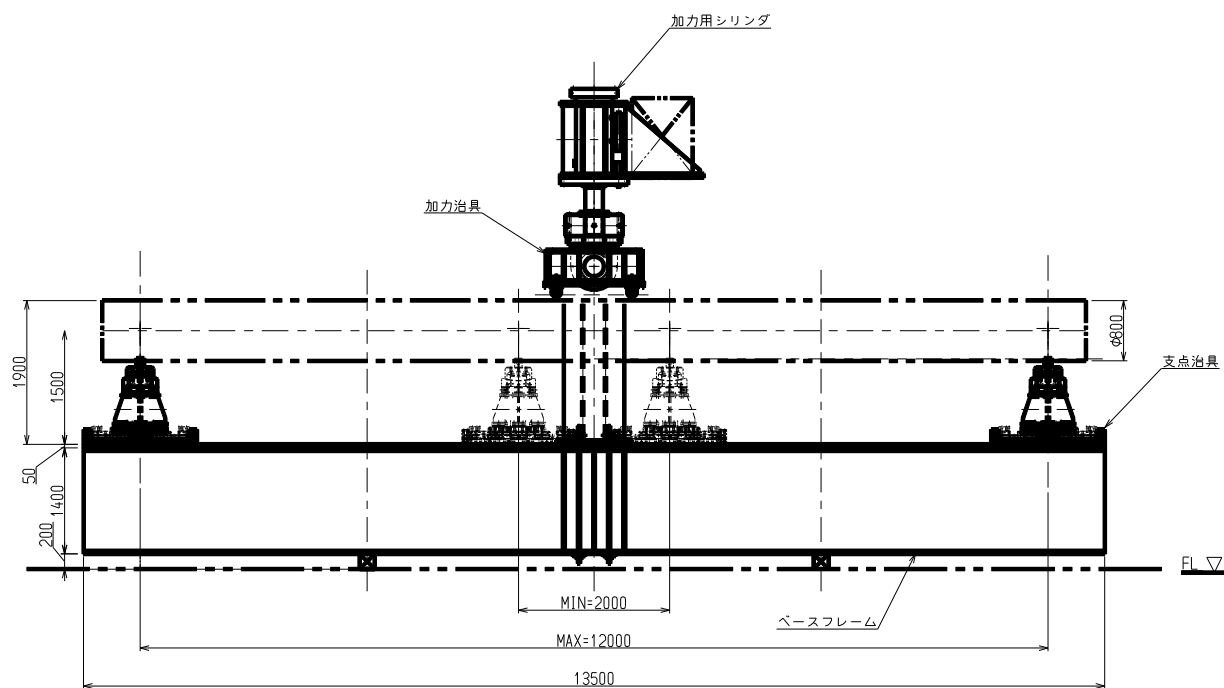
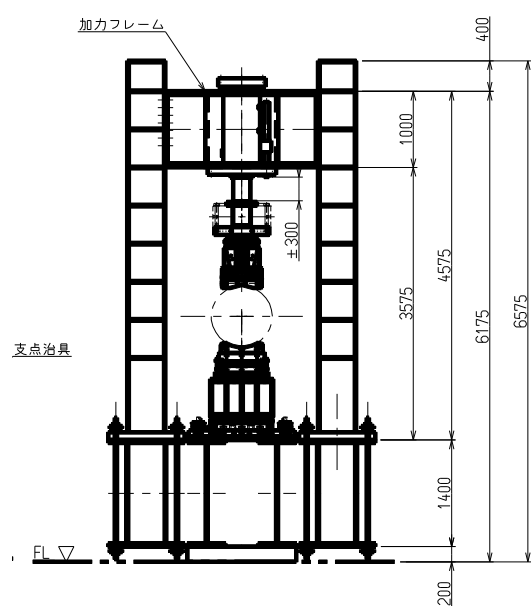


図8 16MN スイベル



(a) 長さ方向の側面図



(b) 幅方向の側面図

図9 曲げ試験装置