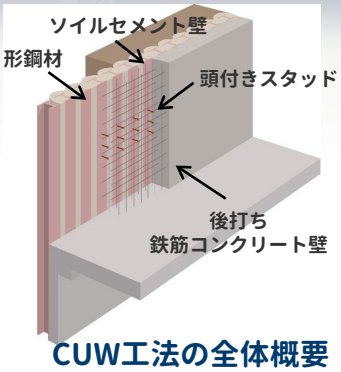
# CUW工法が免震建物へ適用拡大

## 隅角部の設計方法を確立し、地下工事の省力化・コスト削減を推進

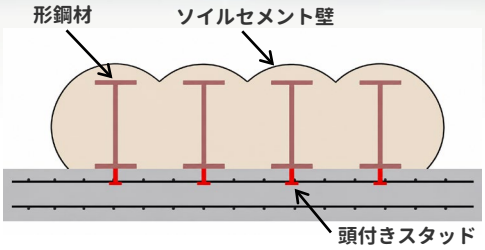
## CUW工法の概要

- CUW工法は、山留め壁の形鋼材と後打ちRC壁を一体化し、地下工事の省力化・コスト削減・$CO_2$排出量削減に寄与する
- 2002年の性能証明取得以来、22件の適用実績を有する

➢ 西松建設、佐藤工業、フジタ、アルソシア建設との共同開発



CUW工法の全体概要



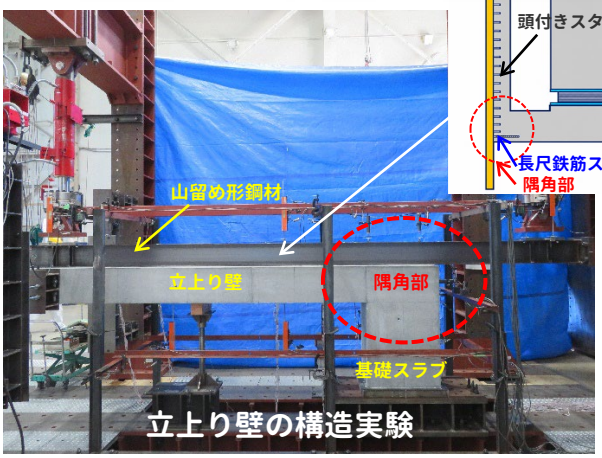
水平断面

## 建築技術性能証明の主な改定　GBRC性能証明 第02-13号 改1

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 短期荷重に対する設計方法 | 長期荷重に加え、地震時土圧などの短期荷重にも対応した設計が可能となった |
| 02 | 免震ピット隅角部の設計方法 | 構造実験により、立上り壁から隅角部を介した基礎スラブへの応力伝達機構を確認した |
| 03 | 施工誤差に対応した補強方法 | 形鋼材が背面地盤側へずれた場合のU字型鉄筋による補強効果を、構造実験で確認した |

## 免震ピット隅角部の構造性能と施工誤差に対する補強効果を検証

### 免震ピット隅角部の構造性能確認

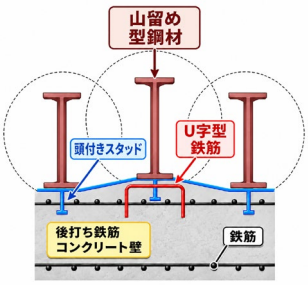


立上り壁の構造実験




立上り壁の実大規模構造実験により、側圧による基礎スラブへの応力伝達機構を検証し、隅角部の設計方法を確立した

### 施工誤差に対する補強効果を確認






U字型鉄筋による補強　補強効果の性能確認実験

山留め壁形鋼材の施工誤差に対応するため、U字型鉄筋による補強効果を構造実験で検証し、合理的な補強方法を確立した

## 適用効果と今後の展開

壁厚・鉄筋量の低減により
**20%**
**施工コスト低減**

躯体数量の削減により
**20%程度**
**$CO_2$排出量低減**

**今後の展開**　地下工事の省力化・コスト削減・室内空間の確保に向け、地下構造を有する建物や免震建物への適用拡大を図る

※ 壁高さ5mの免震ピット立上り壁の試設計。効果は建物・山留め壁の仕様、規模、地盤条件等により異なる。

お問い合わせ　技術研究所　建築研究部　☎029-858-8812

安藤ハザマ

# 鉄骨造に適用するCLT耐力壁構法

## W-AHAHA WALL　ー木現し・設計自由度・施工合理化を実現

## 構法概要

W-AHAHA WALLは厚さ210mmのCLT(Cross Laminated Timber:直交集成板)パネルを、角型鋼管と引きボルトを用いた接合部を介して接続する構法です。地震力などの水平力に抵抗する耐震要素として機能します。
CLTパネルを現しで利用することで、木の温もりと美しい木目を室内空間に取り込み、自然素材ならではの快適で心地よい環境を創出します。




概要図

## 本構法の特徴

### 木現し × 耐火

一般的な耐火被覆材を独自の組み合わせで鉄骨梁に施すことで、CLTパネル自体をそのまま仕上げ材として見せる「木現し」での利用が可能です。温かみのある木質空間を提供し、建物の付加価値を向上させます。

### 設計の自由度

従来の鉄骨ブレース(筋かい)に代わる耐震要素としてCLTパネルを設置できます。同一建物内で「強度が求められる箇所には鉄骨ブレース、意匠性が求められる箇所にはCLT耐力壁」といった使い分けも可能です。

### 施工の合理化

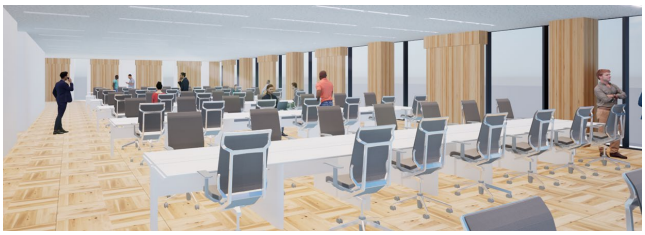
取り付け方法を簡素化し、現場での複雑な加工を不要としました。ボルト接合を中心としたシンプルな工程で設置できるため、熟練技能者に頼らず、鉄骨建て方と同時に施工できます。

### 環境への配慮

構造材に木材(CLT)を取り入れることで、建設時のCO2排出量を削減(エンボディドカーボンの低減)し、長期間の炭素固定を実現します。CLT耐力壁1枚(10㎡)あたり約1.5ton-CO2の炭素を固定します。



【適用例】地上9Ｆ建て事務所ビル（架構イメージ）



【適用例】執務室内観イメージ




【適用例】地上4Ｆ建て事務所ビル

お問い合わせ　技術研究所　建築研究部　☎029-858-8812

安藤ハザマ

# フリップバー、コフンバー

## 横方向鉄筋、軸方向鉄筋に使用可能な機械式定着鉄筋

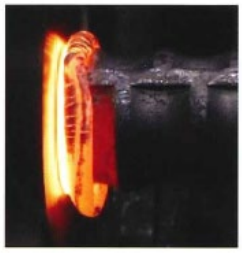
## フリップバー、コフンバーとは

摩擦圧接によってプレートを鉄筋端部に設置した機械式定着鉄筋です。せん断補強鉄筋や中間帯鉄筋、軸方向鉄筋の代替として使用可能です。
円形プレートを摩擦圧接したフリップバー、円形に矩形断面を付加したプレートを圧接したコフンバーがあります。

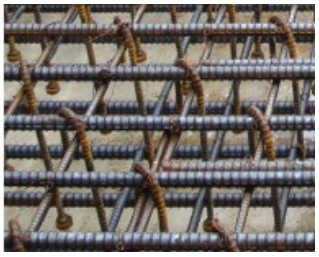
## 摩擦圧接

1．定着板を高速回転、高温層が形成
2．急停止後、鉄筋を押し付ける





## 配筋例







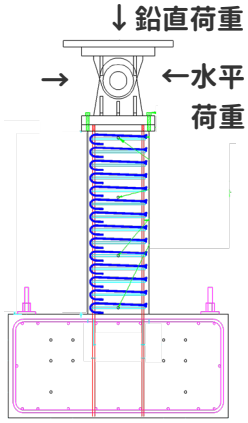
フリップバー



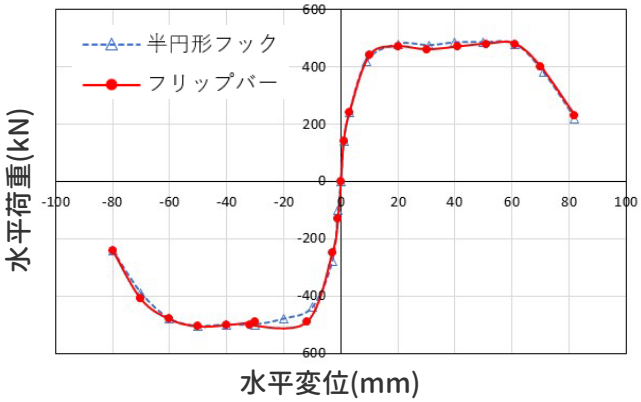

コフンバー

## 横方向鉄筋のじん性補強性能

フリップバーを中間帯鉄筋として使用した部材のじん性補強性能を確認する実験を行いました。
その結果、耐震設計による終局限界まで半円形フックと同等であることが確認できました。




フリップバー試験体




水平荷重－水平変位　包絡線

## 評価・適用範囲

評価　（一財）土木研究センター　性能評価試験　建設技術審査証明　第0903号

| | フリップバー | コフンバー |
|---|---|---|
| 製造元 | （株）伊藤製鐵所 | |
| 適用箇所 | 横方向鉄筋、軸方向鉄筋 | 横方向鉄筋 |
| 横方向鉄筋 | SD295　：D13、D16<br>SD345～SD490：D13～D51 | SD295　：D13、D16<br>SD345～SD390：D13～D32 |
| 軸方向鉄筋 | SD295　：D13、D16<br>SD345～SD490：D13～D51 | － |
| コンクリート | 24～60N/mm$^2$ | |

お問い合わせ　技術研究所　土木研究部　☎029-858-8813

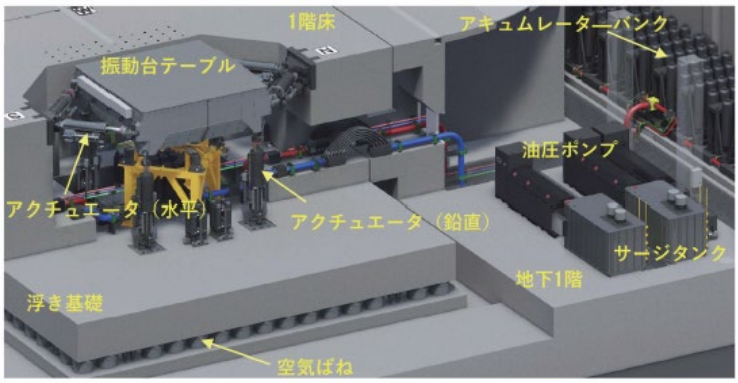
安藤ハザマ

# 大型三軸振動台実験技術

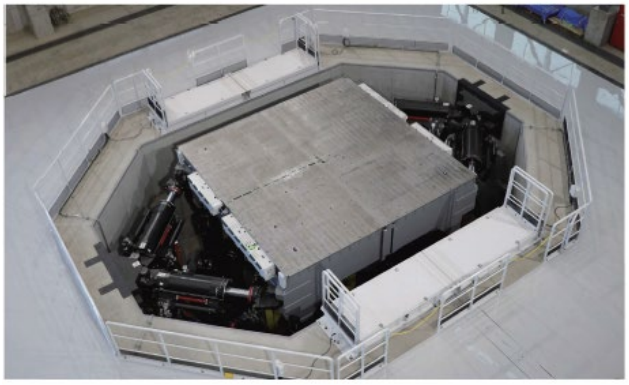
## 高性能な大型三軸振動台で地震動をリアルに再現

## 大型三軸振動台の概要

地震動を忠実に再現できる大型・高性能な3次元6自由度振動台を用いて、より現実に近い規模の試験体による振動実験を行い、各種施設の耐震性能の検証や、耐震・免震・制振に関する技術研究開発を行っています。




大型三軸振動台の地下ピット・油圧源室（パース）



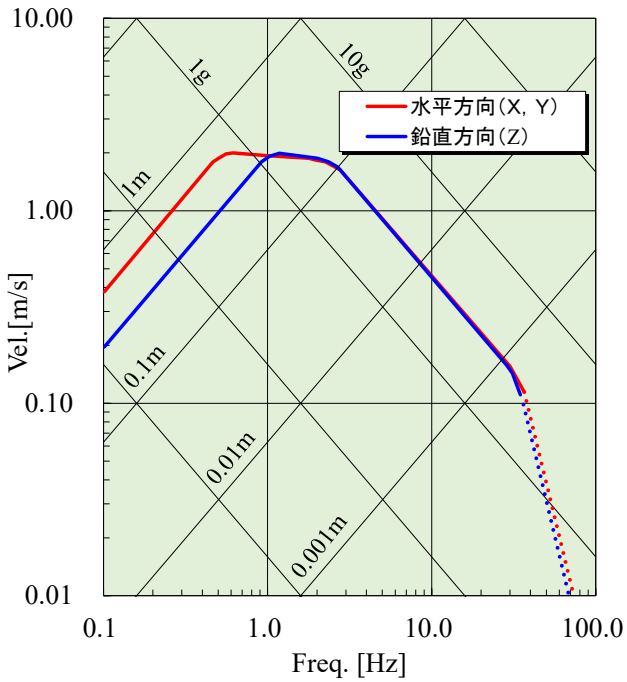
大型三軸振動台の全景

## 大型三軸振動台の加振性能

内陸直下型地震による大振幅地震動や南海トラフ巨大地震による長周期・長時間地震動を想定して加振能力を大幅に向上し、新しい免震・制振システムの検証、原子力発電所施設やインフラ施設の耐震試験に活用しています。

### 大型三軸振動台の仕様・性能

| | | |
|---|---|---|
| テーブルサイズ　5m×5m | | |
| 試験体質量　定格20ton　最大55ton | | |
| 動作周波数　0．1～35Hz | | |
| 許容転倒モーメント 150ton･m | | |
| | （水平方向） | （上下方向） |
| 変位(単軸) | ±60cm | ±30cm |
| 速度(単軸) | ±200cm/s | ±200cm/s |
| 加速度(単軸)<br>5ton搭載時<br>20ton搭載時<br>55ton搭載時 | <br>±5．0G<br>±3．0G<br>±1．7G | <br>±5．0G<br>±3．0G<br>±1．7G |
| 計測システム | ひずみ 80ch<br>電　圧　36ch<br>画　像　8ch | |




大型三軸振動台の最大性能曲線
（定格20t搭載時）

お問い合わせ　技術研究所　建築研究部　☎029-858-8812

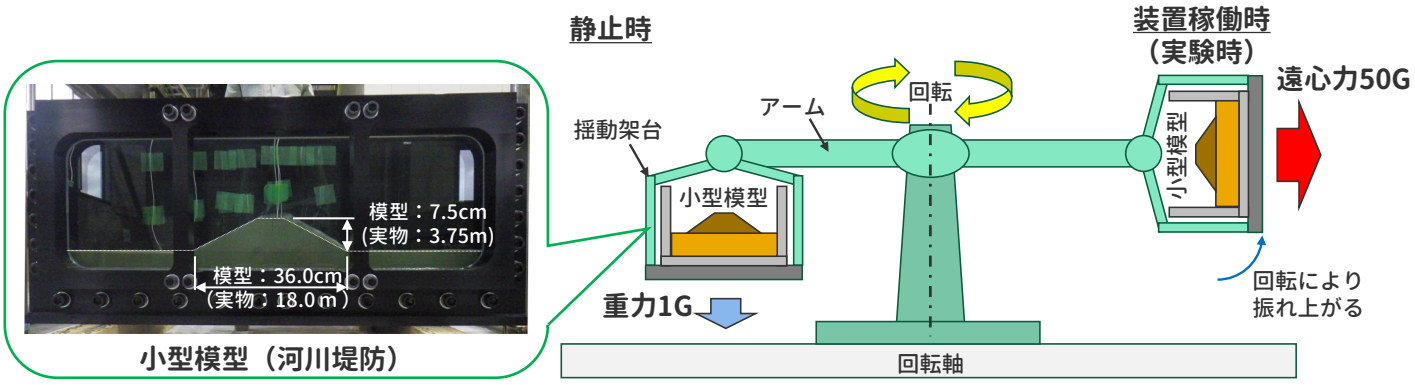
安藤ハザマ

# 遠心力載荷装置

## 小型模型で実物の挙動を高精度に再現

## 遠心力載荷装置とは

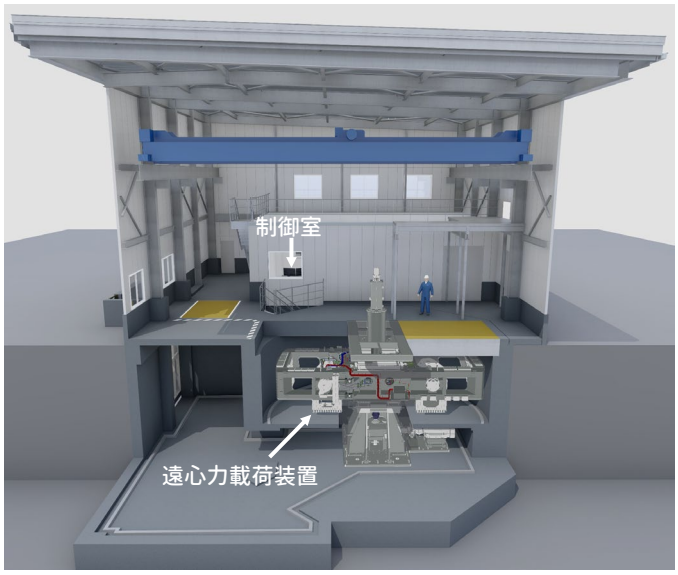
遠心力載荷装置は、地盤や土構造物、地中構造物などの挙動を把握するための模型実験に使用する装置です。回転軸から左右に伸びるアームの先端の揺動架台と呼ばれる部分に小型模型を搭載します。装置を高速で回転させることで遠心力により揺動架台が振れ上がり、小型模型に大きな重力加速度を作用させることができます。小型模型に模型の縮尺に応じた重力加速度を作用させることで実規模と同等の挙動を再現することが可能となります。



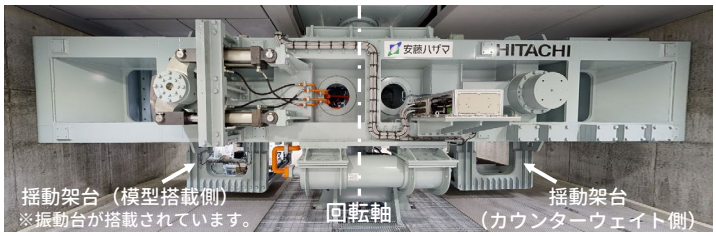

遠心力載荷装置概要図

## 安藤ハザマの遠心力載荷装置

安藤ハザマの遠心力載荷装置は、最大100Gの遠心加速度を作用させることが可能であり、模型寸法の100倍の実構造物の挙動を高精度に再現することができます。揺動架台上には振動台が搭載されており、地震などの加振実験を行うことができます。本装置の活用により、土木・建築分野の地盤に関わる構造物の設計・施工、新技術の開発を効率的かつ高精度に実施することができます。




遠心載荷実験棟パース図




遠心力載荷装置

遠心力載荷装置仕様

| 項目 | | 仕様 |
|---|---|---|
| 有効回転半径 | | 3.5m |
| 最大遠心加速度 | | 100G |
| 最大搭載重量 | | 200G・t |
| 載荷スペース | | L1.2m×W1.2m×H1.0m |
| 振動台 | 加振可能な遠心加速度 | 25～100G |
| | テーブル寸法 | L1.1m×W0.5m |
| | 最大加振加速度 | 50G |
| | 最大搭載重量 | 370kg |

お問い合わせ　技術研究所　土木研究部　☎029-858-8813

安藤ハザマ