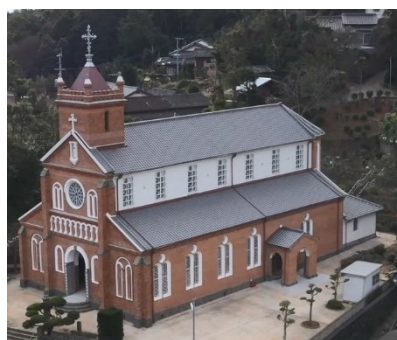


重要文化財・黒島天主堂の耐震補強工事

工事概要と常時微動測定による補強効果の確認

耐震補強工事の概要

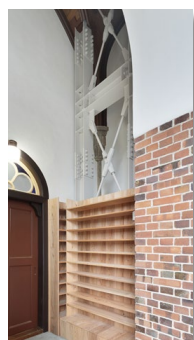
黒島天主堂は、1902年に建てられた木造および煉瓦造の教会堂で1998年に国の**重要文化財**に指定されています。黒島天主堂を将来に向けて保存・継承するため耐震補強工事を実施し、2021年1月末に竣工しました。



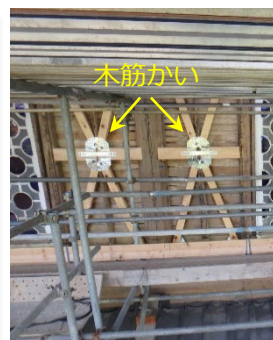
黒島天主堂全景*



側玄関鉄骨フレーム



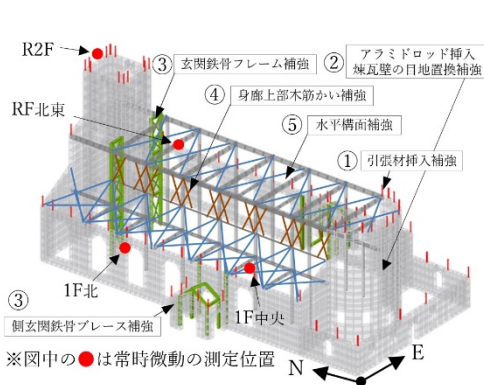
玄関鉄骨フレーム



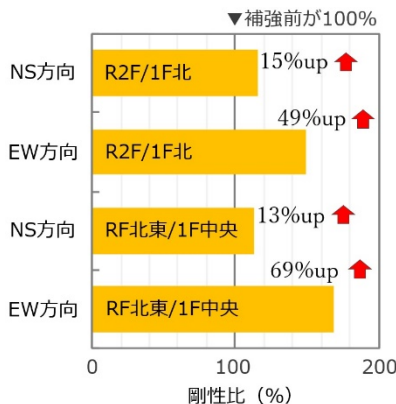
身廊上部木筋かい

常時微動測定による簡易評価法で耐震補強効果を確認

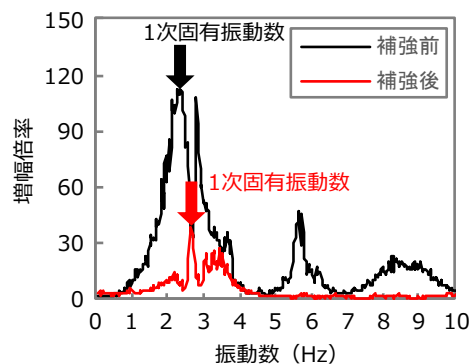
耐震補強工事前後に**常時微動測定****を行い、黒島天主堂の振動特性を補強工事前後で比較・分析しました。その結果、補強後に**剛性（変形のしにくさ）**が上昇し、固有振動数が高振動数側にシフトしており、耐震補強の効果を確認することができました***。微動を用いた耐震補強効果の評価方法は、様々な歴史的建造物に展開しております。



常時微動測定位置と耐震補強の概要図



補強工事前後の剛性の変化



補強工事前後の振動特性の変化
(伝達関数：RF北東/1F中央(NS方向))

* 佐世保市教育委員会提供、** 人体には感じられない微小な揺れ（数μm）を測定すること
***2021年度日本建築学会大会学術講演梗概集に掲載

鉄骨ブレース 無溶接耐震補強工法

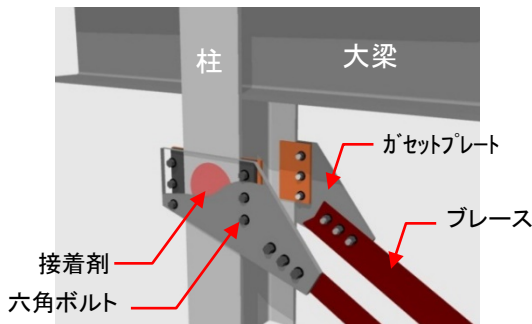
接着剤により鉄骨ブレースを取り付ける耐震補強工法

工法の概要および特徴

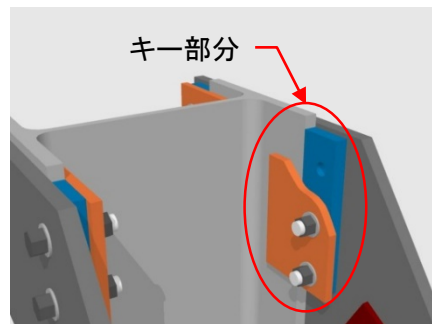
従来の鉄骨造建物における耐震補強工事では、既存架構に現場溶接によりブレースを取り付ける補強工法が多く採用されています。本工法は、現場溶接を用いず、**接着剤**により既存鉄骨造建物のH形鋼柱の弱軸方向に鉄骨ブレースを取り付ける耐震補強工法です。

本工法の特徴は、以下の内容となります。

- ◇ **火気厳禁**等により施工不可能な部位にも適用可能。◇ 大掛かりな養生（火花養生）が不要。
- ◇ 溶接での施工に比べ施工時間が短縮。◇ 接着剤を用いる事により、溶接に比べ品質が安定。

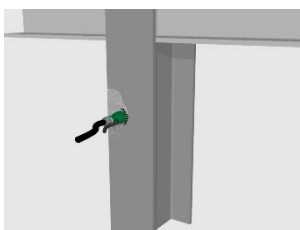


工法概要図

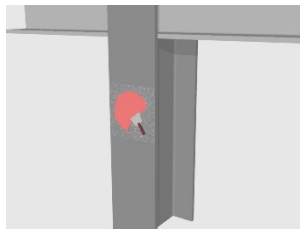


フランジからの剥離を防止するキーの詳細

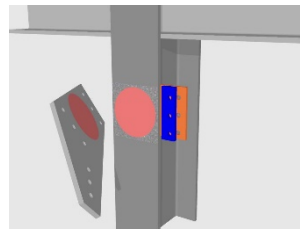
施工手順



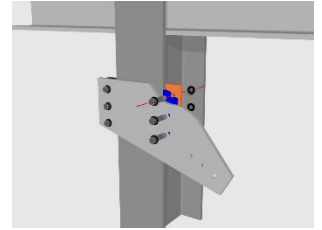
① 表面処理



② 接着剤塗布



③ G.P.L貼り付け



④ キー取り付け

適用例

◇ **工場・倉庫** :

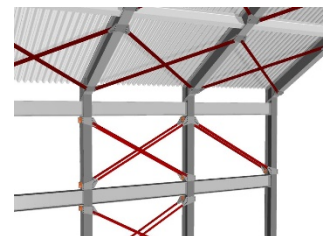
在来工法（溶接）では、制限が多く、耐震補強ができない施設・部位等。

◇ **駅舎** :

終電～始発までの短時間で補強工事を完了する必要がある施設・部位等。

◇ **体育館** :

古い大空間屋根等で、水平ブレースの補強が必要な施設・部位等。



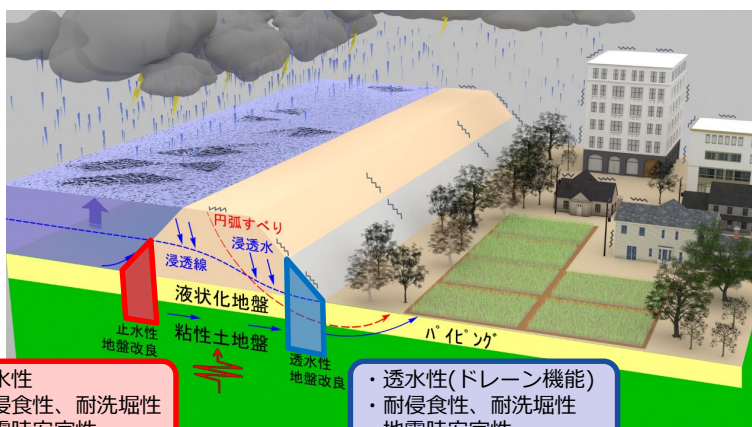
屋根ブレースの適用例

本工法は、安藤ハザマ・西武建設による共同開発工法です。

豪雨・地震の複合災害に備えた 「盛土強靱化技術」

止水性および透水性地盤改良による盛土の新たな補強工法

近年、河川堤防やため池において豪雨や地震などの自然災害による被害が増えており、豪雨と地震の複合的な災害に対する合理的な対策が求められています。安藤ハザマは、**止水性および透水性地盤改良体を組み合わせた盛土の新たな補強工法**を提案します。



新たな補強工法のイメージ図

【改良体の特徴および効果】

止水性地盤改良体：現地攪拌方式による地盤改良体

豪雨時：堤体内への河川水の浸入や堤体法尻部の侵食を防ぎます。

地震時：液状化などによる基礎地盤および堤体の変形を抑制します。

透水性地盤改良体：優れた透水性とせん断強度を有する地盤改良体

豪雨時：堤体内の浸透水を効率的に排水します。

越流水やパイピングによる法尻部の侵食を防ぎます。

地震時：液状化などによる基礎地盤および堤体の変形を抑制します。

【施工方法】

止水性地盤改良体：攪拌性能向上のために上部高圧吐出機能を新設したWILL-m工法により大幅な工事費低減、工期短縮、環境負荷低減を実現しました。

透水性地盤改良体：止水性地盤改良体と同様の施工機械を用いたコンパクトな施工システムを開発しています。

2種類の地盤改良体を組み合わせた補強工法で豪雨・地震による盛土の不安定化を抑制します。

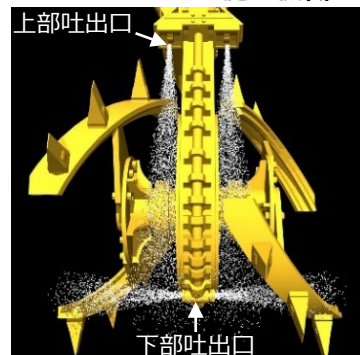


透水性地盤改良体

透水係数 $k=1.0 \times 10^{-3} \text{m/sec}$



WILL-m工法 施工機械



攪拌翼 (WILL-m工法)

お問い合わせ：
技術研究所 土木研究部
(電話 029-858-8813)