

由布院教会 熊本、大分地震による影響

No1 平成28年4月16日地震による被害状況

No2 平成28年4月29日地震による被害状況

No3 現在の状況

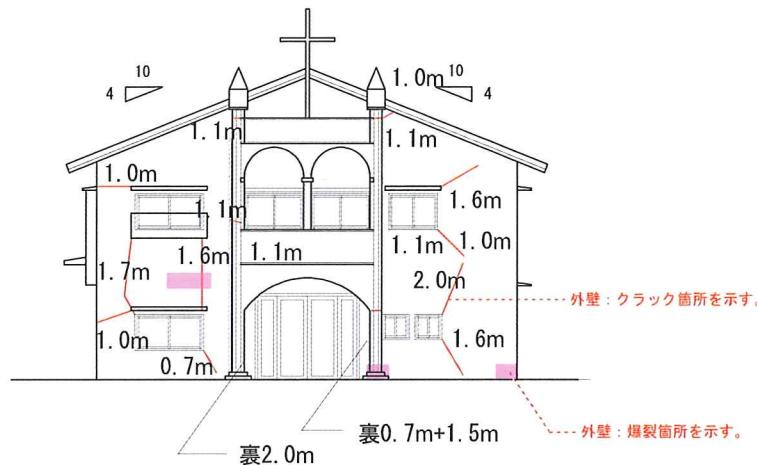
No4 危険箇所撤去後

No5 被害箇所から推測し、耐震必要壁量、耐風必要壁量の検討

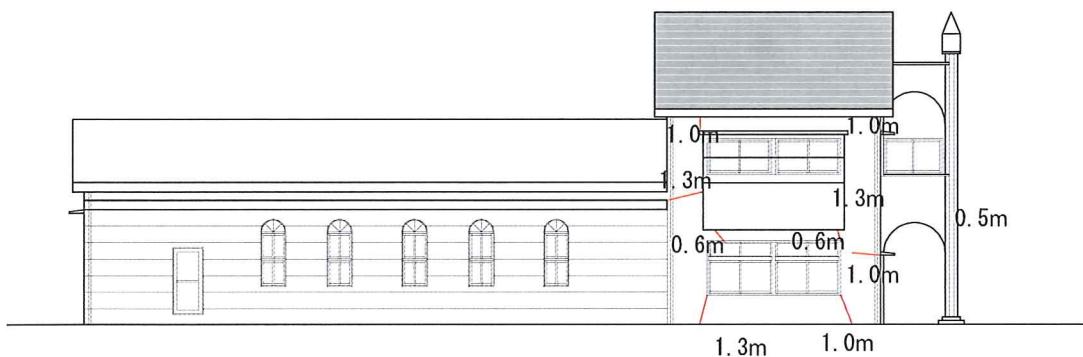
No6 補強方法について（今後の対応）

平成28年4月16日地震による被害状況

平成28年4月16日に湯布院町で震度6弱の地震が発生しました。
その地震による由布院教会の被害は、外壁東面、南面に
クラック(ひび割れ)が約30ヶ所、総延長約33mに及びました。



東側

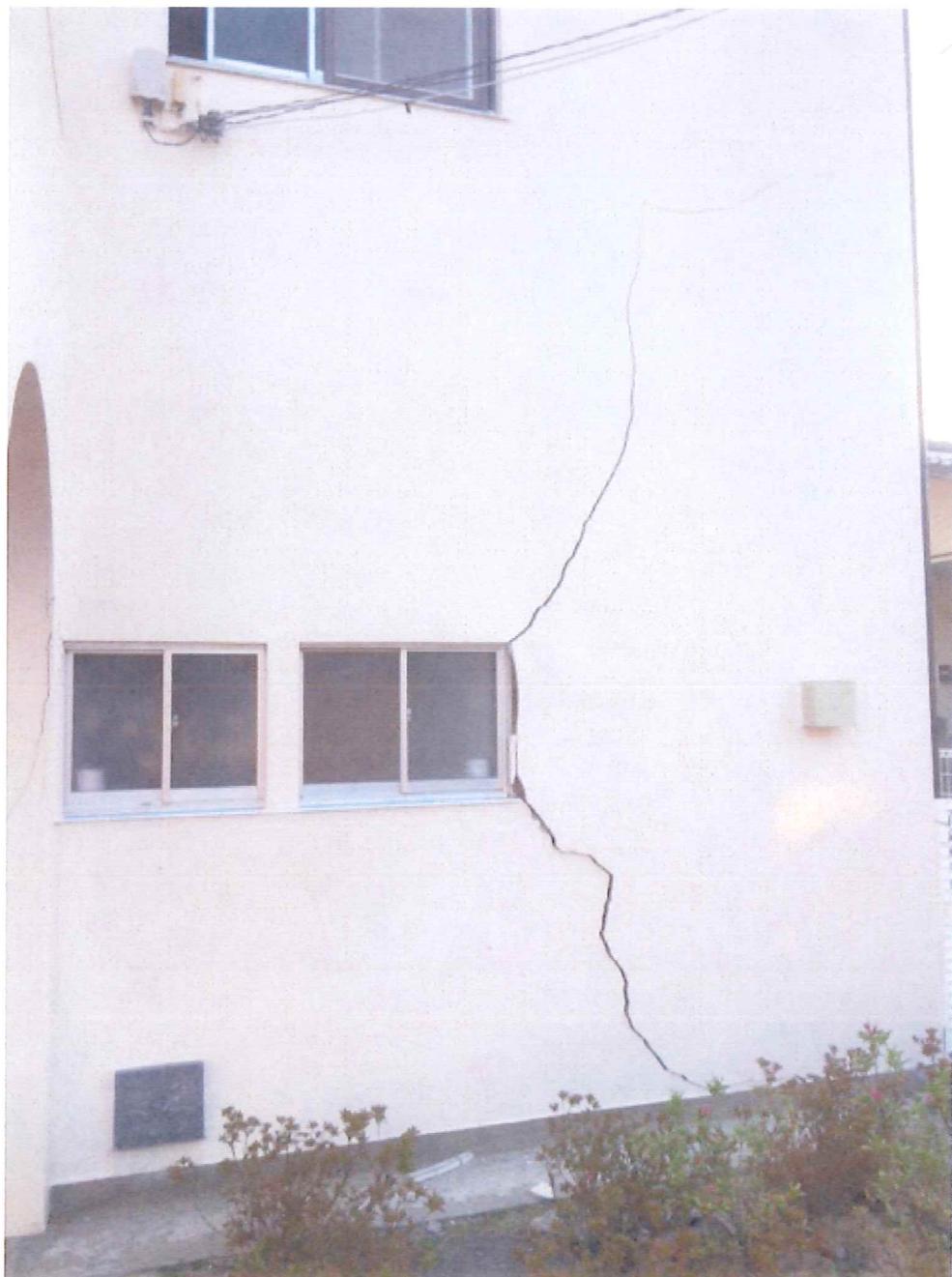


南側

平成28年4月20日被害箇所の補修方法として、クラック部分に
漏水防止の為のコーキングを注入する提案をしました。

平成28年4月29日地震による被害状況

補修工事の準備をしている中、平成28年4月29日、震度5強の地震が湯布院町に発生、由布院教会は更なる被害を受けました。一回目の地震で発生したクラックの拡大と新たに外壁の浮きです。



現在の状況

平成28年4月30日外壁の浮きは、崩落の恐れが有りましたので、危険箇所を除去しました。



危険箇所撤去後

- ① 外壁の浮いている箇所を撤去してみると、構造上重要なと思われる
壁面に筋かいが設けられていませんでした。（点線部分）



- ② 建物土台部分に、漏水、虫害によるものと思われる腐食が
発生していました。



被害箇所から推測し、耐震必要壁量、耐風必要壁量の検討

ここで被害が発生し、内部の状況が目視できた
牧師館の耐震壁量、耐風壁量を確認してみます。

耐震必要壁量

1階床面積 64.98m²

グリット 95cm

1階耐震必要壁量

$$64.98 \times 33 \text{ (係数)} = 2144.34$$

耐震壁 1階X軸 3ヶ所

1階Y軸 5ヶ所

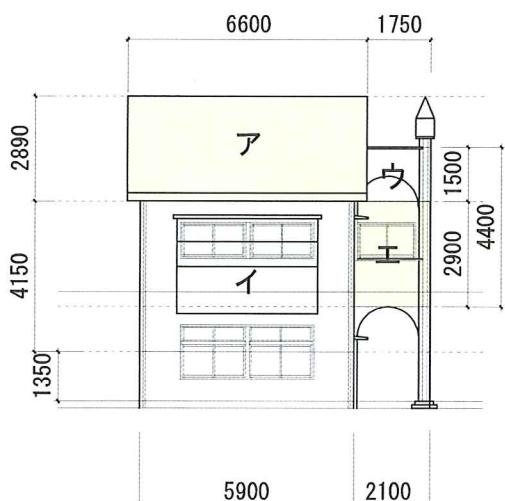
1階既存壁量

$$95 \text{ (グリット)} \times 8 \text{ ケ所} \times 1.5 \text{ (倍率)} = 1140$$

1階結果

$$2144.34 > 1140 \times NG$$

耐風必要壁量（1階Y軸方向）



$$\text{耐風必要壁量 } 52.274 \times 50 = 2613.7$$

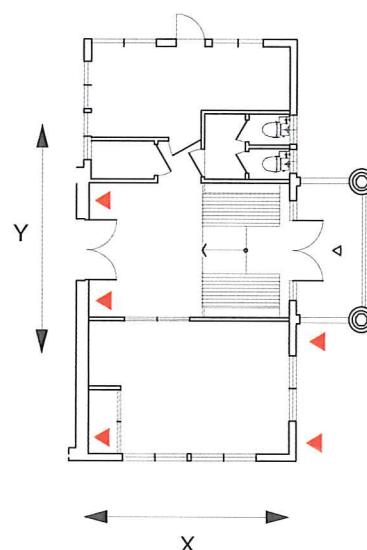
$$\text{ア } 6.6 \times 2.89 = 19.074$$

$$\text{イ } 5.9 \times 4.15 = 24.485$$

$$\text{ウ } 1.75 \times 1.5 = 2.625$$

$$\text{エ } 2.1 \times 2.9 = 6.09$$

$$\text{合計 } 52.274 \text{ m}^2$$



1階Y軸既存壁量

$$\blacktriangleleft 95 \text{ (グリット)} \times 5 \text{ ケ所} \times 1.5 \text{ (倍率)} = 712.5$$

1階結果

$$2613.7 > 712.5 \times NG$$

補強方法について (今後の対応)



築40年以上経つ由布院教会の構造は、礼拝堂、RC造一部木造平屋と牧師館、木造2階で成り立っています。

現行の耐震基準に引き上げる為には、以下の工事が必要となると思われます。

- ①ボーリング調査を行い、その結果に基づく地盤改良
- ②礼拝堂、牧師館の基礎補強、若しくは解体、新設
- ③礼拝堂、牧師館にエキパソショージョイントの設置
(構造が異なる場合、それぞれの揺れの緩衝を防ぐ為に設ける。上図点線部分)
- ④牧師館の土台の取替え
- ⑤牧師館、筋かい不足部分の補強 (新規筋かい、補強金物の設置)
- ⑥牧師館、外壁の全面補修
- ⑦その他補強工事 (礼拝堂、牧師館小屋組みの補強、礼拝堂天井補強など)

以上、全体の耐震診断、補強設計、補強工事には建替え以上の費用がかかることが予測され工事も極めて困難です。

不特定多数の方が利用される施設です。現在の建築基準法(耐震基準)に合わせるべく建替えが望ましいと判断します。