

地震による石垣の崩壊について

山鹿市立山鹿中学校 3年 前原 一磨

1 研究の目的

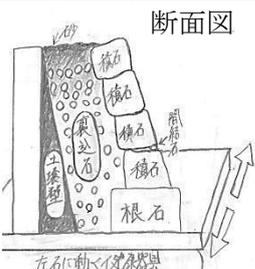
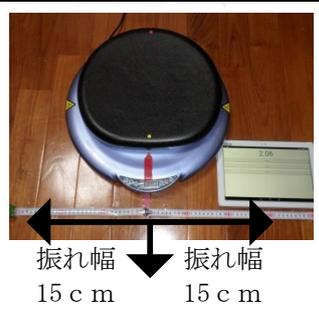
4月の熊本地震により熊本城では多くの建築物が崩壊して深刻な被害となっています。中でも石垣の崩壊はひどく、石垣の積石が落ちて裏込石が放出されたりしています。僕はそれを見て石垣の造り方を調べて、その石垣がどれくらいの揺れで崩れ、どこから崩れていくのかを研究することにしました。さらに、一本の隅石で支えている飯田丸櫓の算木積の強度について調べました。

2 研究の方法

石垣のミニチュア版を作り、石垣の前方の左右両端に算木積を施したものに、座イスが左右に動く健康器具を使って地震を再現し、揺れのレベルによる石垣の状況を調べました。

石垣は、土壌に根石を固定して石を積み上げていきます。積石の裏には「裏込石」という小さな石をぎっしりと詰め込み積石を支えます。熊本城の積み方は「打込接」(うちこみはぎ)といい、表面に出る石の角や面をたたいてできるだけ平坦にし、石と石の接合部分の隙間を減らして積み上げていき、できた隙間には「間詰石」という小さな石を詰めていきます。

材 料	積石	花こう岩(みかげ石)を使用。固く風化に強く比重もあり耐圧強度に優れていて、実際の石垣にも使用されている。接合部を多くするために四角形に加工した。
	積石(長方形)	花こう岩。長辺を短辺の2倍の長さにした積石。算木積に使用する。
	土壌壁	実験板にブックエンドを使って垂直に固定して土を下から積み上げた。(75度)
	根石	花こう岩。石垣の土台となるため積石の4倍の大きさ。
	間詰石	石垣の隙間に入れる。加工しやすい凝灰岩を使用した。
	裏込石	砕石を使用。積石と土壌の間に入れる。

実 験 装 置						
		<p>石垣を積み上げた実験板を左右に揺らし、地震を再現させる健康器具の揺れがどれ位の震度に相当するのか調べました。黒いシートが左右に揺れる振動のレベルは1～10まであります。</p> <p>地震の揺れを表す単位として震度・マグニチュードの他に「ガル」加速度(1 cm/s²→1秒間に变化する速度の变化量)と「カイン」速度(m/s→1秒間に動いた量)があります。健康器具の振れ幅と各レベルの周期により、ガルとカインの数値を算出しました。さらに、インターネットの「岐阜県版3D地震ハザードマップ」の中にある加速度による震度表示から参考震度を出しました。</p>				

振動時間を10秒として揺れのレベルを1から10へ順番に上げていきます。

