

補強前後の I_s 値を Table4 に示す。補強前の I_s 値は第 1,2 層で 0.76,0.94 であるが、補強+1,+2 では全層で $I_s=1.0$ を上回っている。

地震波は 2 次設計レベルの告示スペクトルを目標スペクトルとして地震波 El centro 波の NS 成分位相特性を用いて作成した人工地震波を使用した。入力方向は桁行方向(X 方向)のみとし、上下動と長期荷重は無視する。

3. 解析結果

フレームモデルの補強前後、7 質点系モデルの補強前後の各層の最大層間変形角をそれぞれ Fig.3(a)(b)に示す。Fig.3(a)(b)を比較すると、補強前のフレームの第 1.2 層以外最大層間変形角の値は異なるが同じような変化をしており、多質点系に置き換えると補強前第 1 層、補強+1 第 5 層のように顕著に変化が現れることがわかった。また、Fig.3 より、フレームモデルでは第 1 層より第 2 層が大きく変形している。各モデルの第 5 層において、最大層間変形角が補強前よりも補強後+1 の方が上回っている。これは、Table4 より、補強前では I_s 値が第 1,2 層で 0.76,0.94 となっているが、補強+1 では屋根面の I_s 値が変わらず第 1,2 層のみ大きくなっており、相対的に第 5 層の I_s 値が小さくなっているためであると考察される。各モデルで補強+2 では屋根面を補強することで屋根面の I_s 値が相対的に大きくなり、第 1,2 層と比べて屋根面の変形が小さくなっている。

4. まとめ

本研究では、体育館を立体フレームと多質点系でモデル化し、それぞれの補強前後の最大層間変形について、比較し I_s 値との関係を検討した。今後は、より多くの体育館についての検討を行う予定である。また補強前後で立体フレームと多質点系の応答変形の差が著しいので、より差の小さいモデル化も課題である。

5. 参考文献

- [1]財団法人 日本建築防災協会
社団法人 建築研究振興協会：実務者のための既存鉄骨造体育館等の耐震改修の手引きと事例 pp.138-168, 2004.8
- [2]国土交通省：平成 28 年（2016 年）熊本地震による建築物等被害第十四次調査報告
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2016/14-kumamoto.pdf> (参照 2018.9.20)
- [3]米田良祐, 山下哲郎：鉄骨造学校体育館の桁行方向ブレース構造の弾塑性応答変形推定 日本建築学会技術報告集, 第 19 巻, pp.501-506, 2013.6
- [4]一般社団法人 日本建築学会：鋼構造柱脚設計施工ガイドブック pp.25-27, 2017.2.25

Table1. Replacment of Members

桁行面水平材(1層)	H-150×150×7×10
桁行面水平材(2層)	H-250×125×6×9
屋根面水平材	H-500×200×10×16
柱(端)	H-500×200×10×16
柱(中間)	H-250×125×6×9

Table2. Longitudinal Brace

		補強前	補強+1	補強+2
第1.2層	断面	JIS-M33	JIS-M33	JIS-M33
	断面積A(mm ²)	7.27×10 ²	7.27×10 ²	7.27×10 ²
第3層	断面	JIS-M20	JIS-M20	JIS-M20
	断面積A(mm ²)	2.58×10 ²	2.58×10 ²	2.58×10 ²
第4層	断面	丸鋼φ 16	丸鋼φ 16	丸鋼φ 22
	断面積A(mm ²)	2.01×10 ²	2.01×10 ²	3.80×10 ²
第5層	断面	丸鋼φ 16	丸鋼φ 16	丸鋼φ 24
	断面積A(mm ²)	2.01×10 ²	2.01×10 ²	4.52×10 ²
第6層	断面	丸鋼φ 16	丸鋼φ 16	丸鋼φ 16
	断面積A(mm ²)	2.01×10 ²	2.01×10 ²	2.01×10 ²

Table3. Frame Overview

層	質量		モデル名	1次固有周期(秒)
	w(t)	Σ w(t)		
6	14.46	14.46	フレームモデル	0.376
5	28.94	43.40	フレームモデル+1	0.324
4	28.94	72.34	フレームモデル+2	0.305
3	23.86	96.20	7質点系モデル	0.550
2	37.48	133.68	7質点系モデル+1	0.477
1	89.74	223.42	7質点系モデル+2	0.453

Table4. Is Value

層	補強前	補強+1	補強+2
6	2.71	2.71	2.71
5	1.23	1.23	2.77
4	1.36	1.36	2.12
3	1.67	1.67	1.67
2	0.94	1.41	1.41
1	0.76	1.14	1.14

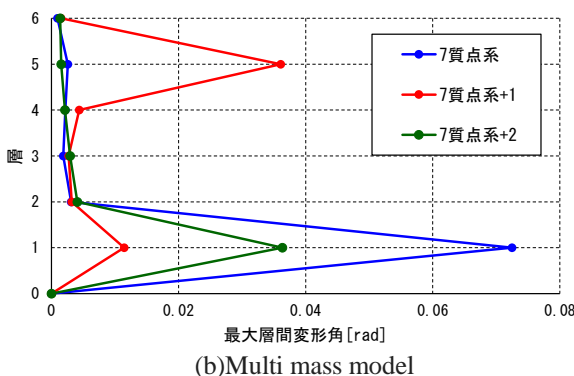
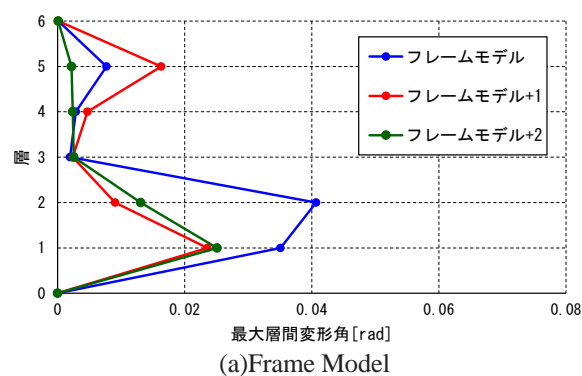


Figure3. Maximum Interstory Drift Angle