

B-37

オイルダンパーの配置方法によるねじれ応答の抑制についての検討

その 3 2 軸偏心におけるモードの振動方向と応答の最大値方向の関連性

A Study on Control of twist Response by Oil Damper Arrangement Method

Part 3 Relationship between the Vibration direction of the mode and the maximum value direction of the response in the two-axis eccentricity

○5095 久保田悦誌<sup>2</sup>, 古橋剛<sup>1</sup>, 久保井寛人<sup>3</sup>

\*Etsushi Kubota<sup>2</sup>, Takeshi Furuhashi<sup>1</sup>, Hiroto Kuboi<sup>3</sup>

Abstract: From the previous result, when we compared the model on which the damper was installed on the first and second floor, it was found that the vector sum of the first floor can be suppressed from the second floor. In this research, from the analysis results of the time history response, we use the same way and same model in the two-axis eccentricity. Focusing on the relationship between the vibration direction of the mode and the direction of the maximum value of the response.

1.はじめに

前報の結果よりダンパーを設置したモデルを 1 階, 2 階で比較した際, 1 階のベクトル和が 2 階より抑制できるという知見を得た.

本報では, 2 軸偏心させたモデルを使用し時刻歴応答解析を行い解析結果からモードの振動方向と応答の最大値の方向の関連性の有無を着目して検討を行う.

2.検討モデル

本研究では Fig.1 に示す立体モデルを用いて, スパンは縦横を 6m, 層間高さを 4m とし, 各節点番号を 1~12, 1 層の剛心を S<sub>1</sub>, 2 層の剛心を S<sub>2</sub> とし, 剛性要素は 8 本の柱に, 質量は各節点に縮約している. 床を剛床仮定とし, 梁の剛性を∞とする. また低層の構造物を対象とし, 軸剛性を考慮しない.

上記に記した Fig.1 の 2-6, 4-8, 6-10, 8-12 の柱の 1 つにオイルダンパーを設置した際の立体モデルを Fig.2 とし, El Centro 1940 NS と BCI -L2 の 2 つの地震波を入力し時刻歴応答解析を行う. その結果から Fig.1 と Fig.2 のモデルでねじれ応答を算出しモードの振動方向と応答の最大値方向の関連性の有無や, どのような配置方法が抑制に効果的かを検討する.

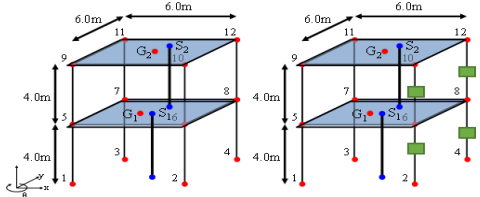


Figure1 Model Without Damper Figure2 Model with Damper

3. 研究結果

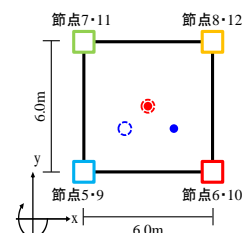


Figure3 3D model

Table1 Model specifications

質量	階	方向	値	階	方向	値
100ton	2	x	100ton	1	x	100ton
		y	100ton		y	100ton
2000kN	2	x	2000kN	1	x	2000kN
		y	2000kN		y	2000kN
3m	2	x	3m	1	x	3m
		y	3m		y	3m
4m	2	x	4m	1	x	2m
		y	2m		y	2m

Table2 Vibration direction of mode

モード番号	1	2	3	4	5	6	
固有周期[s]	2.41	2.32	1.34	0.91	0.86	0.49	
モードの振動方向[°]	2層目	36.85	-53.08	48.89	-12.96	72.78	-40.06
	1層目	38.66	-53.80	-51.98	-18.31	71.32	-16.63

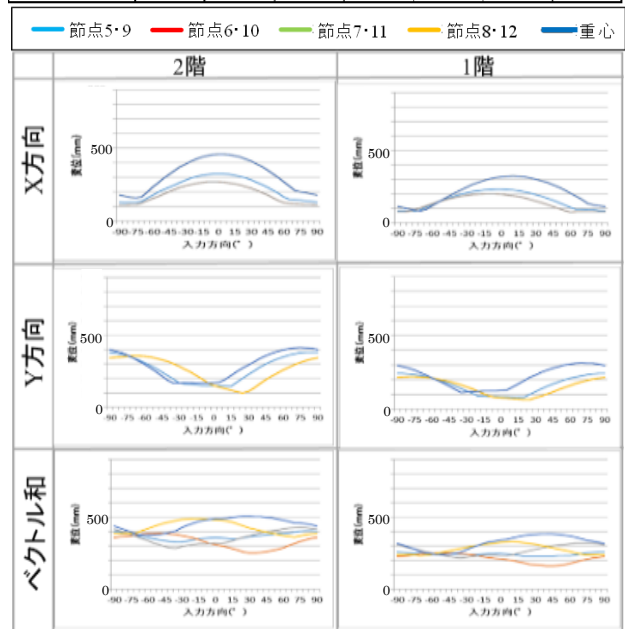


Figure4 El Centro 1940 NS Without Damper

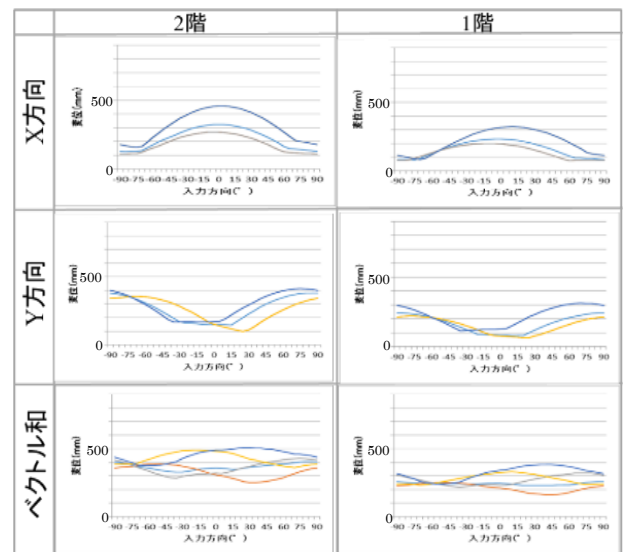


Figure5 El Centro 1940 NS Damper(2-6)

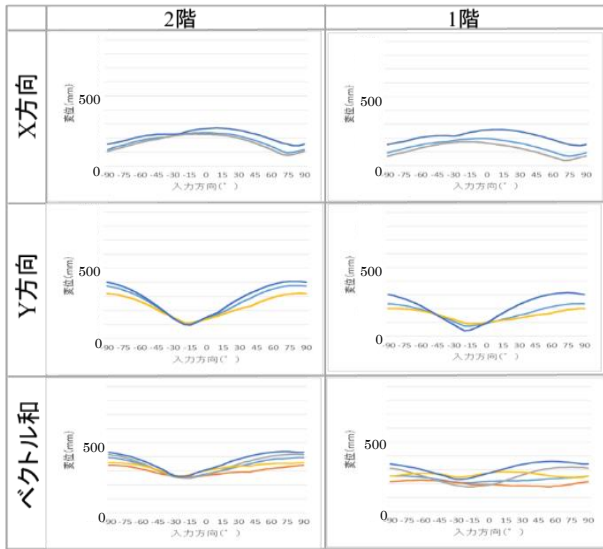


Figure6 El Centro 1940 NS Damper(2-6)

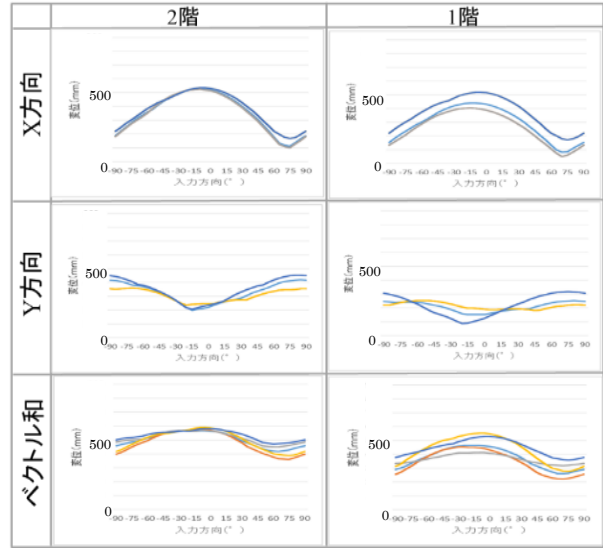


Figure9 BCJ-L2 Damper(8-12)

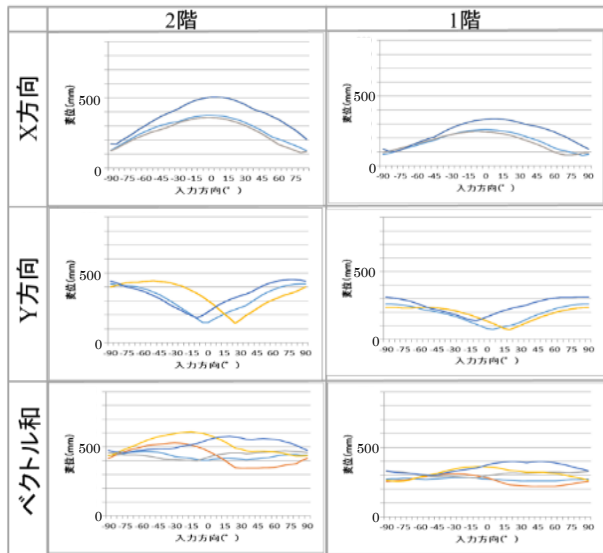


Figure7 BCJ-L2 Without Damper

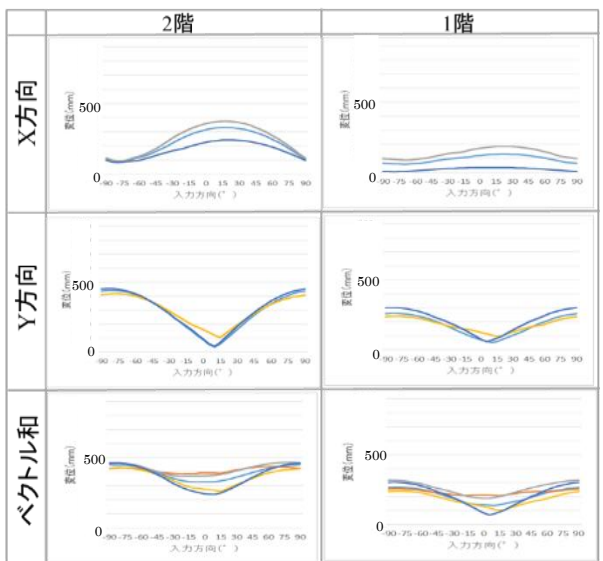


Figure8 BCJ-L2 Damper(4-8)

4. 考察

BCJ-L2 より El Centro1940 NS の方がねじれを抑制できていた.

1 軸偏心と 2 軸偏心では相違があり, 1 軸偏心ではオイルダンパーの位置を変えても 1 階部分のねじれが抑制できていた. しかし, 2 軸偏心ではオイルダンパーを剛心とは逆側の 2 階部分に入れることでねじれを抑制することがわかった.

節点ごとに最大応答の生じる入力角度が異なるが, おおよその応答の形状は一致しているためモードの振動方向と応答の最大値方向に関連性が無い.

5. 今後の検討

各方向の高次モードにおいてもモードの振動方向と応答の最大値方向の関連性の有無を検討する.

3 層 9 自由度以上の検討に関しても本研究で定義した主軸の算定が適用できるか新たな要素を加味すべきなのかを把握する.

今回用いたオイルダンパーより小さいものでも, ねじれを抑制できるかの検討する.

6. まとめ

本報では, Fig.1, Fig.2 で示した検討モデルを作成し El Centro 1940 NS と BCJ-L2 の 2 つの地震波を入力し時刻歴応答解析を行い, モードの振動方向と応答の最大値方向の関連性の有無や, どのような配置方法が抑制に効果的かを検討した.

7. 参考文献

[1] 柴田明徳「最新耐震構造解析第 2 版」森山出版 2003.05  
 [2] 石丸辰治「応答性能に基づく「対震設計」入門」彰国社 2004.03  
 [3] 吉田正廣、小島紀男、松森徳衛、松浦武信、川上泉「現代工学のためのマトリクスの固有値問題」現代工学社 2002.07