

「田舎家」耐震診断・補強設計

—豊田市喜楽亭ほか6棟耐震補強設計委託—



JSCA関西木構造分科会

(株)能勢建築構造研究所



業務概要

豊田市から市所有の文化財建造物を含む7棟の耐震補強設計委託を、JSCA(日本建築構造技術者協会)関西支部が受託したもので、設計業務を官公庁から直接受託する初めてのケースである。

JSCA関西木構造分科会による設計法のレクチャーおよび業務内容のピアレビューのもと、大阪市内の構造設計事務所6社が分担し、耐震補強設計業務を遂行した。

弊社が担当したのが、この「田舎家」である。

現況の全景写真



木造平家、 屋根：茅葺き、 壁：土壁

田舎家平面図



延床面積 88.33m^2

建設年不明(おそらく昭和初期)



現地調査

調査日	2003年7月18日、30日
調査者	弊社：横田友行、岡本正明、久保豊
	丸源竹内組：竹内恒夫代表取締役
基礎	玉石礎石・コンクリート礎石
柱寸法	105角～200角
梁寸法	135×270、240φ
構造壁	土壁 t=70 以上
小壁	450～1,800
腰壁	800～1,300
階高	3,800



設計方針・条件

壁の増設はせず制震装置を設置することにより建物の減衰性能の向上を図る設計とする。

- 告示の応答スペクトルを採用
- 地域係数 $Z=1.0$
- 地盤種別は第1種地盤
- 階数による調整係数 $p=0.80$
- 構造階高3.80m



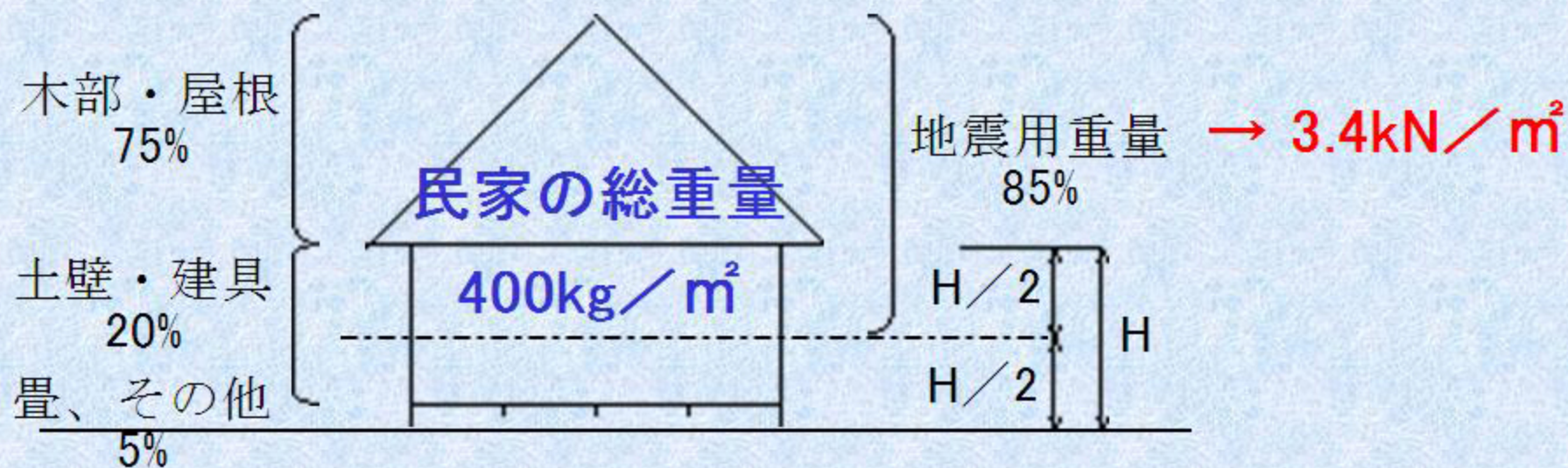
設計クライテリアと耐震要素

- 損傷限界時
層間変形角 = $1/120$ rad
- 安全限界時
層間変形角 = $1/30$ rad
- 土壁
- 小壁(垂壁・腰壁)
- 貫
- 仕口ダンパー
(制震装置)

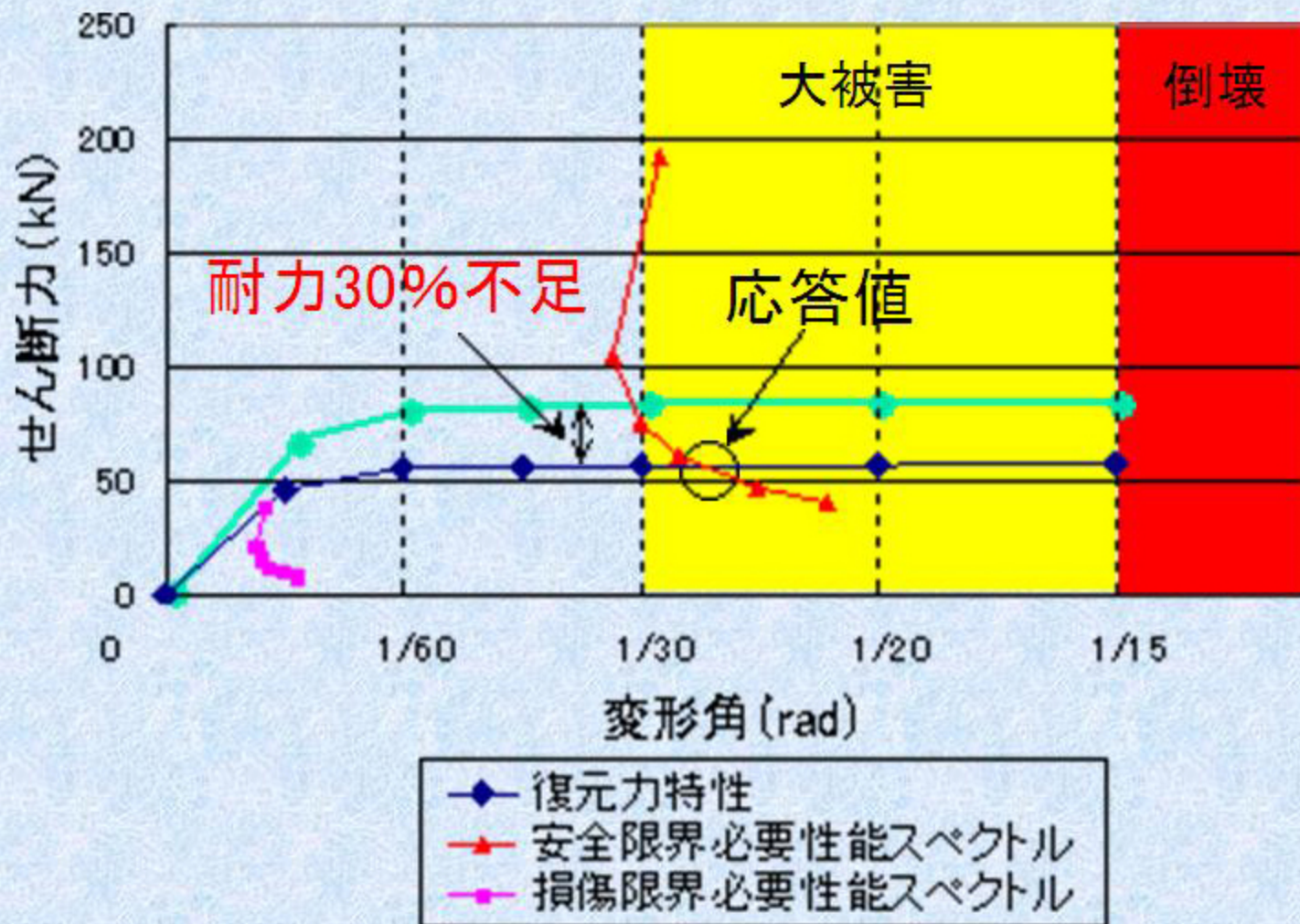
地震用重量

「重要文化財耐震診断指針」参考資料集

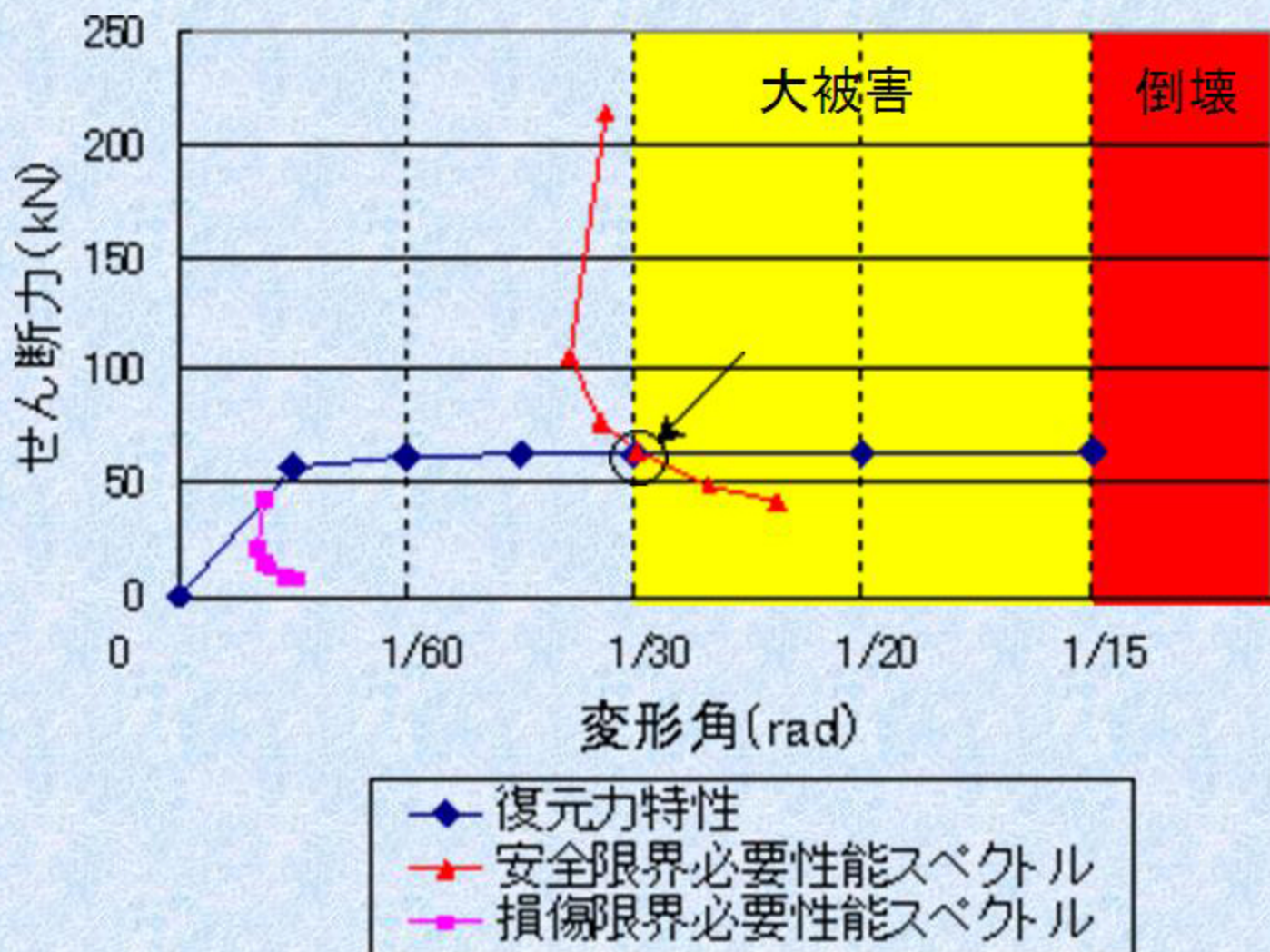
第7章文化財建造物の重量計算について



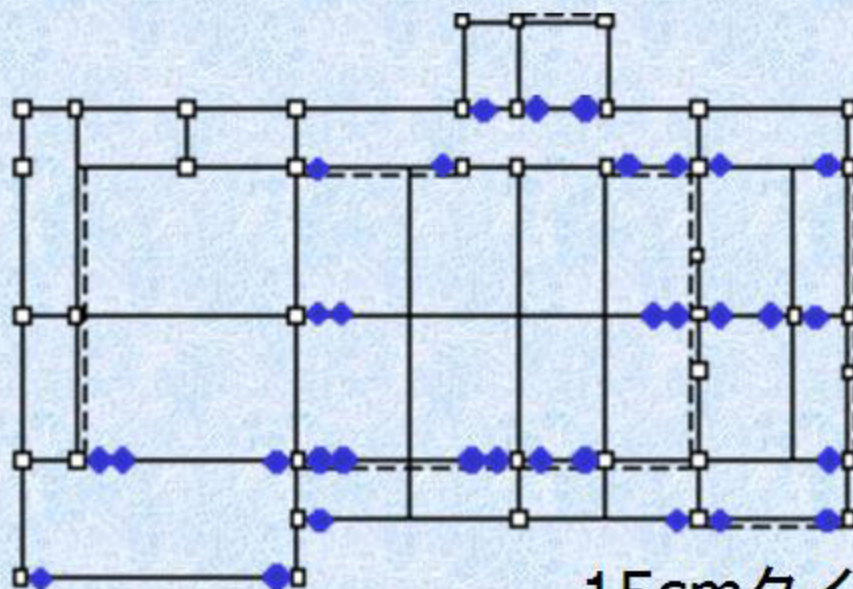
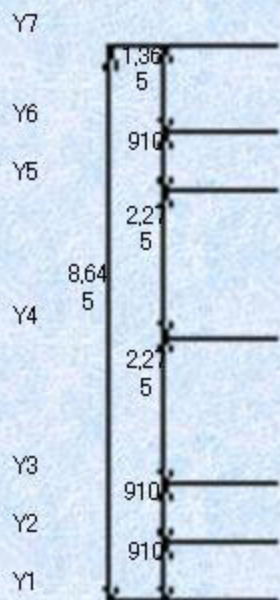
けた行方向の性能(現状)



張り間方向の性能(現状)

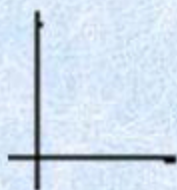


仕口ダンパーの配置(けた行方向)

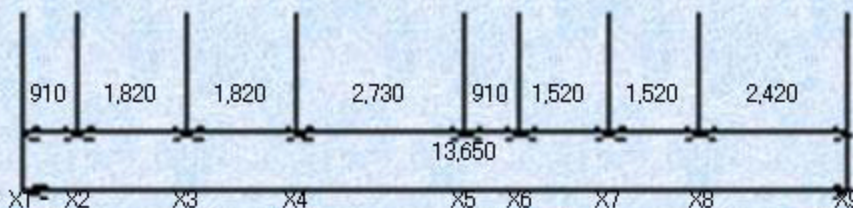


15cmタイプ: 28個
20cmタイプ: 4個

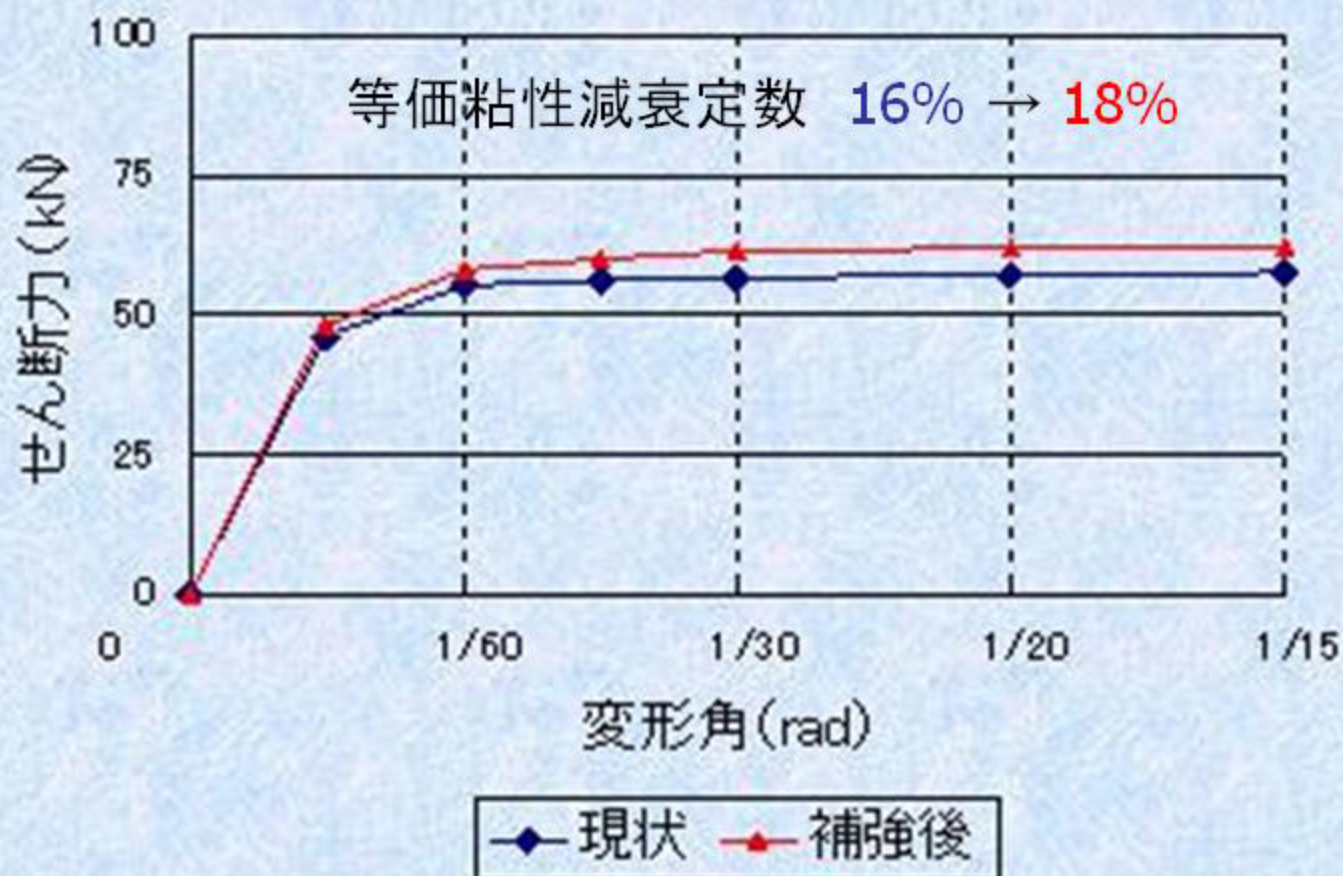
張り間方向



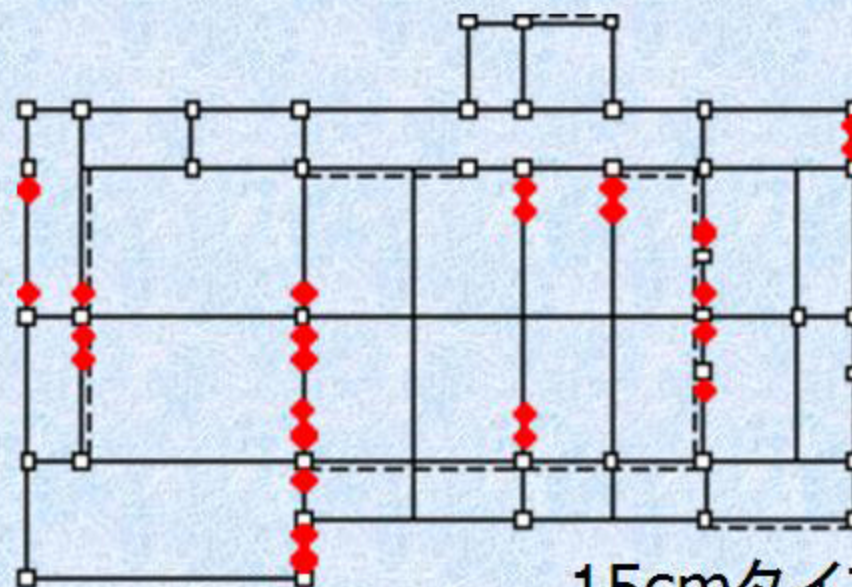
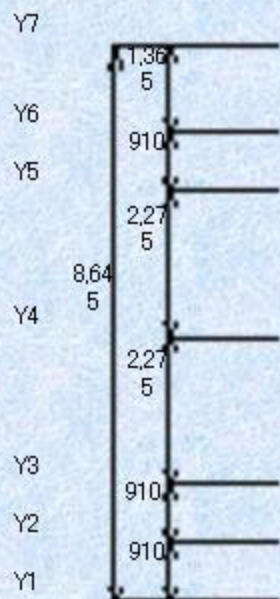
けた行方向



けた行方向の復元力特性



仕口ダンパーの配置(張り間方向)

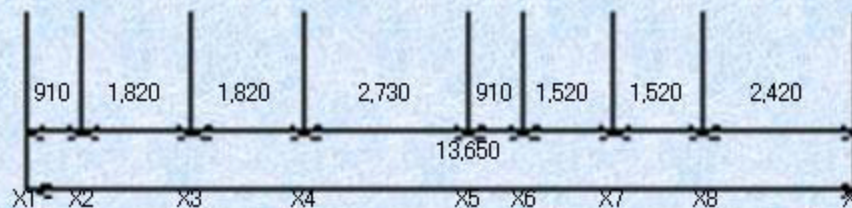


15cmタイプ: 23個
20cmタイプ: 2個

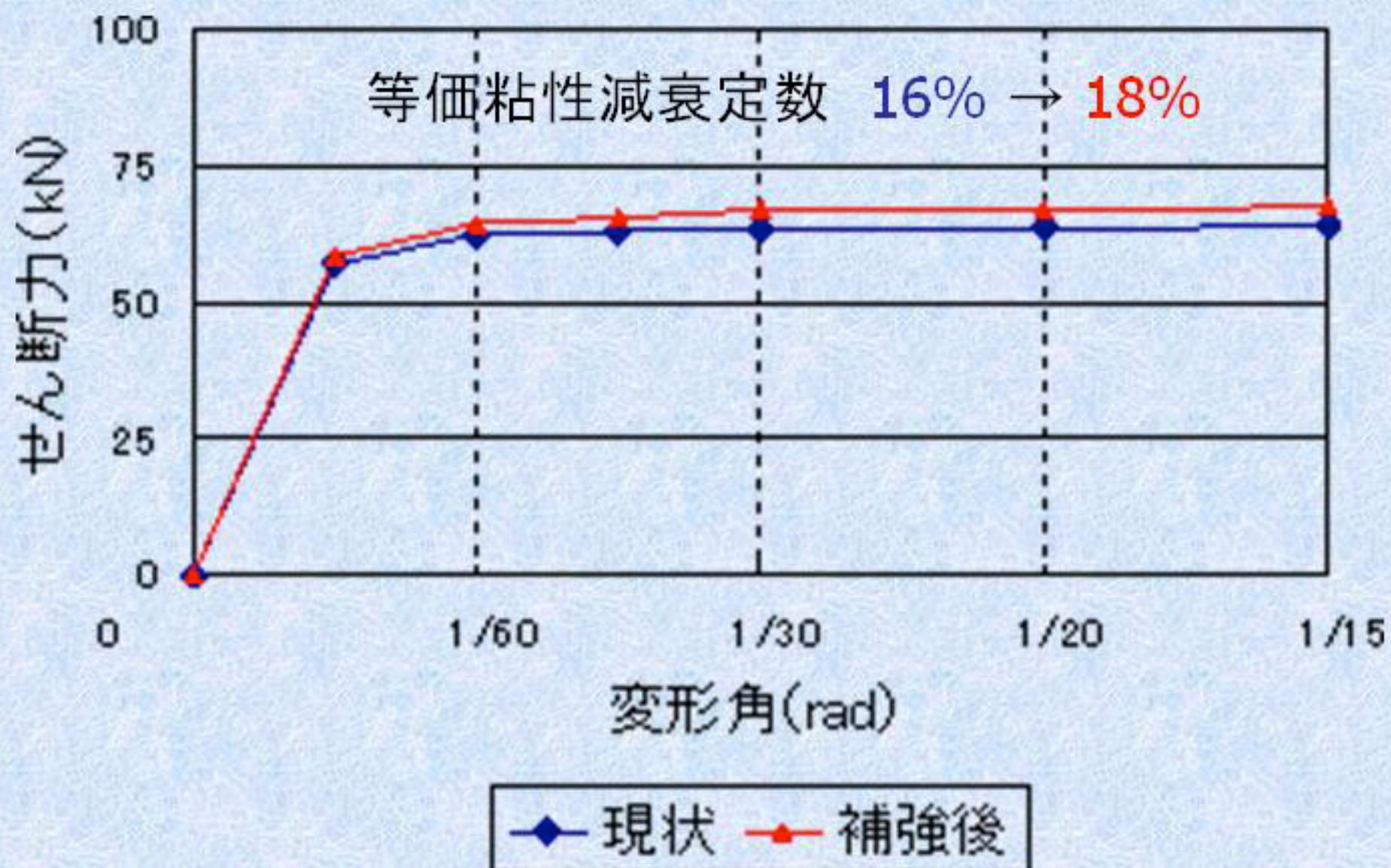
張り間方向



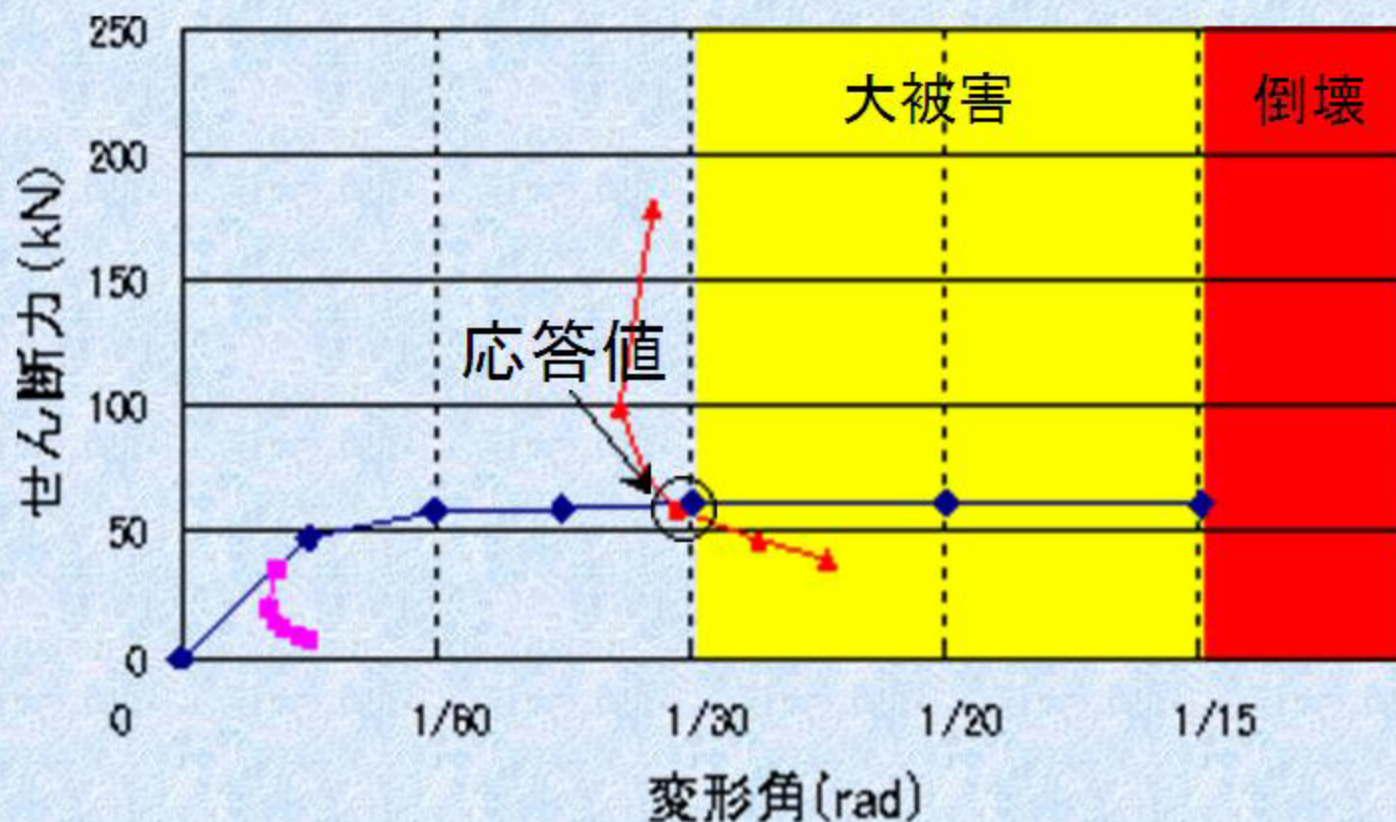
けた行方向



張り間方向の復元力特性

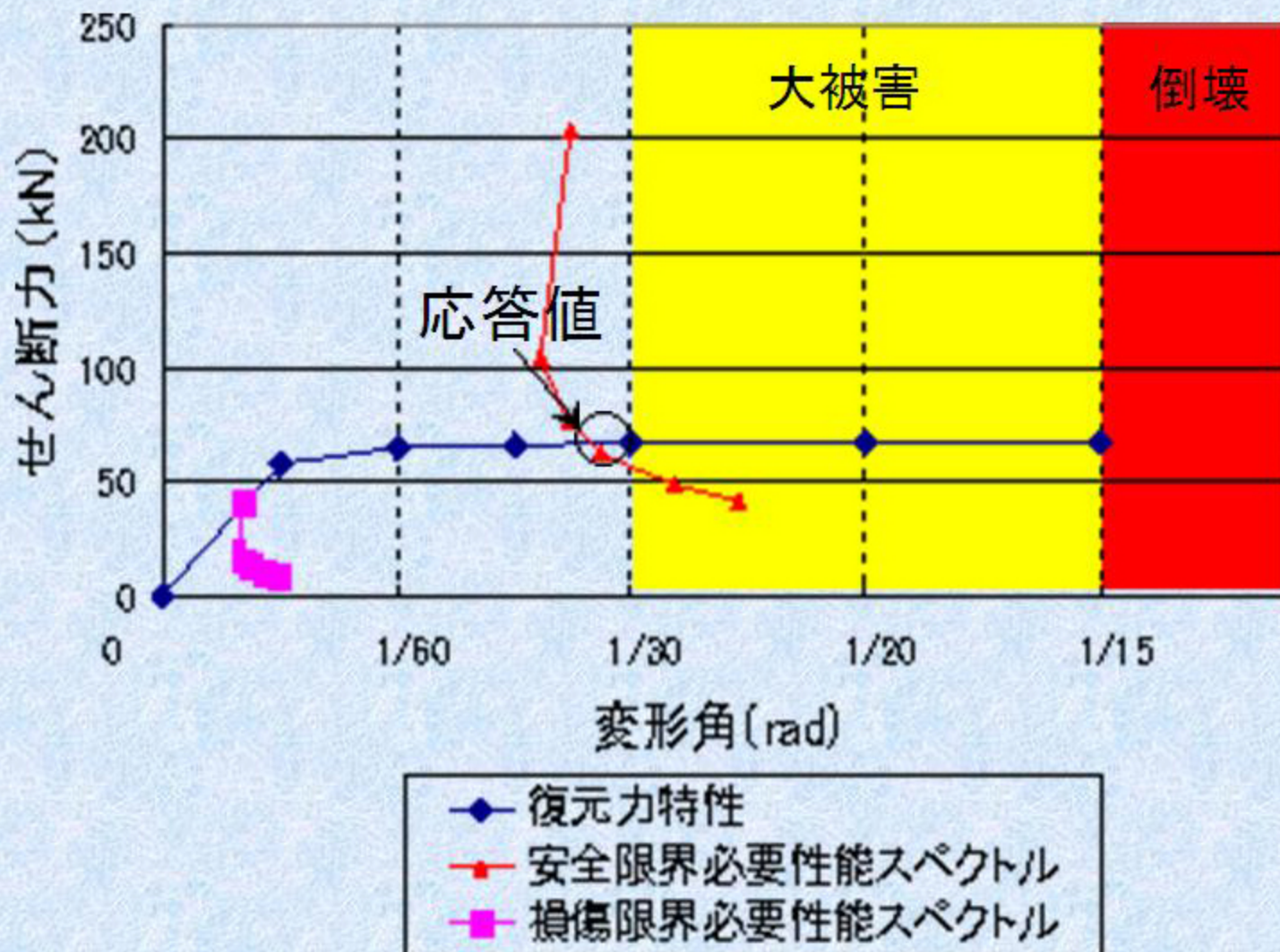


けた行方向の性能(補強後)



- ◆ 復元力特性
- ▲ 安全限界必要性能スペクトル
- 損傷限界必要性能スペクトル

張り間方向の性能(補強後)





けた行方向応答層間変形角

	補強前	補強後
損傷限界	1 / 144rad	1 / 162rad
安全限界	1 / 27rad	1 / 31rad



仕口ダンパー个数

けた行方向		張り間方向	
15cmタイプ	20cmタイプ	15cmタイプ	20cmタイプ
28個	4個	23個	2個
総个数		57個	
延べ床面積		88.33m ²	
		26.5坪	
坪当たり个数		2.15個／坪	



検討結果

- 損傷限界検証

現状でも $1/120\text{rad}$ を満足しており、ほとんど損傷を受けない。

- 安全限界検証

現状では $1/30\text{rad}$ を超え、大きな損傷を受けるが、補強すれば $1/30\text{rad}$ を満足し、損傷は受けるものの補修による再使用が可能なレベルとなる。

仕口ダンパー取付状況



左：見え掛りダンパーと土壁内のダンパー

右：柱頭と梁に段差があるダンパー

（柱に添え木をして取り付け）