

特許ビジネス市 IN 東京

# 木造建物や軽量鉄骨建物の制振構造

東京工業大学  
教授 笠井和彦

## 兵庫県南部地震

- ・神戸市灘区全壊率 31%

## 横浜市内の木造住宅

- ・総数 44万戸
- ・S56以前 24万戸
- ・「大地震の際に危険あり」と診断 36%

## 木造住宅耐震改修制度(横浜市)

- ・耐震診断士の派遣(無料)
- ・補助 540万円、工事費の90%(所得別)
- ・融資 400万円(無利子)

## 低い改修率

- ・不適格15万戸のうち137件

安全性への意識の低さ  
耐震補強メニューの少なさ



施工性がよく、安価で、  
高性能な補強工法の提案

## 従来技術の問題点

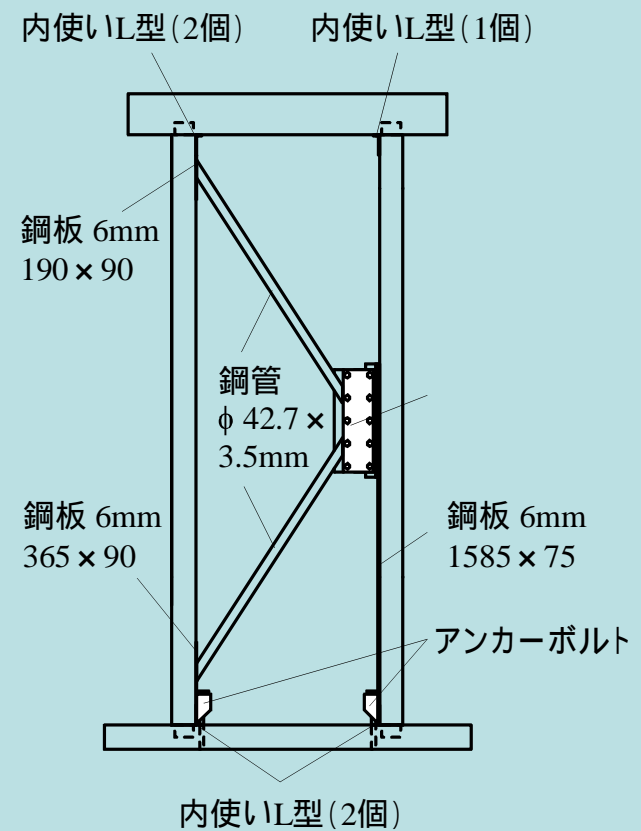
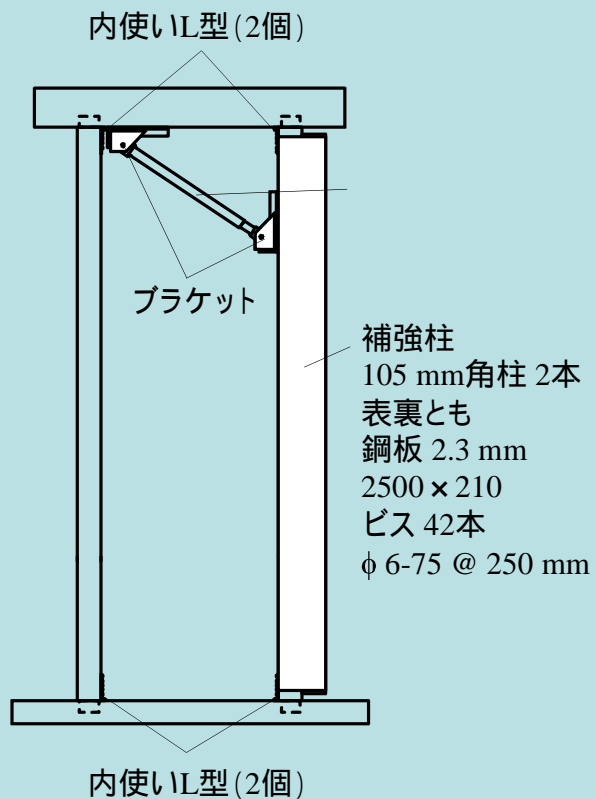
新築・既築の戸建住宅を地震から守るため、制振技術が最近盛んに導入されている。ただし、制振部材(ダンパー)自身に不備があったり、ダンパー・取付部材・接合部・柱・梁のバランスが悪いことによる「効かない制振」も存在する。標準的な試験方法が未だ無いため制振技術の評価法が極めて曖昧な状況であること、制振という学問自体がまだ発展途上にあるため一般技術者に適切な知識が備わっていないことなどが原因である。

## 本技術の特徴

- ・木造建物及び軽量鉄骨建物の新設及び既存にも適用できる。
- ・簡便で比較的安価な金具の使用で大きな制振効果が得られる。
- ・2種類の壁構造からの選択で開口部にも使用できる。
- ・国土交通省「15年度建設技術開発助成事業」において「a」ランク評価。
- ・学術論文において高い評価を得た信頼性の高い技術である。

# 特許 4139900

# 特許 4139901



## 特許4139900の請求項

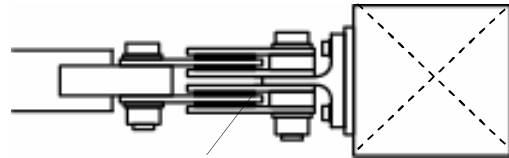
外筒内に内筒を挿入するとともに、内筒と外筒との間に粘弾性材を介在させて構成したダンパー本体と、内筒及び外筒の自由端部にそれぞれ、ピン接合によって取り付けられた柱材取り付け部及び横架材取り付け部材と、を有するダンパー体を、柱材取り付け部材を一方の柱材にビスによって取り付け、横架材取り付け部材を一方の横架材にビスによってとりつけることにより設置し、一方の柱材の剛性を高めるために、一方の柱材の奥行き方向軸周りの断面二次モーメントを高めるような形状に形成するとともに、一方の柱材のほぼ高さ方向に渡って設ける帯状に形成した剛性補強材とを備えた制振構造。

## 特許4139901の請求項

一方の柱材に取り付けた振動時のエネルギー吸収するダンパー本体と、一端部をダンパー体に取り付け、他端部を他方の柱材に取り付けた金属材料によって形成した複数本のブレース材とからなり、前記ダンパー材は、一方の柱材の高さ方向中間部に取り付けるとともに、剛性補強材を、一方の柱材におけるダンパー体の取り付け位置から下端位置にわたって設け、当該剛性補強材の下端部に、ホールダウンアンカーが挿入されるホールダウン部を一体的に設け、前記ブレース材は、他方の柱材の上端部と下端部に取り付けるとともに、複数本のうちの最も下側のブレース材の他端部に、ホールダウンアンカーが挿入されるホールダウン部を一体的に設けた制振構造。

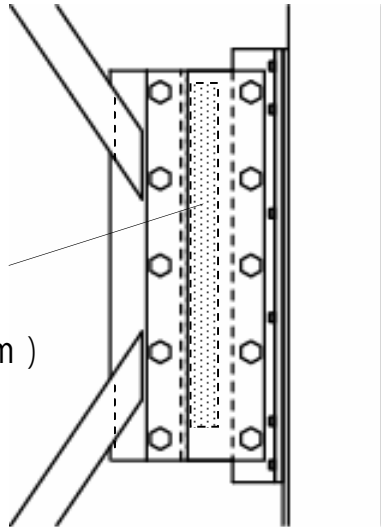


# ダンパー部詳細



粘弾性体

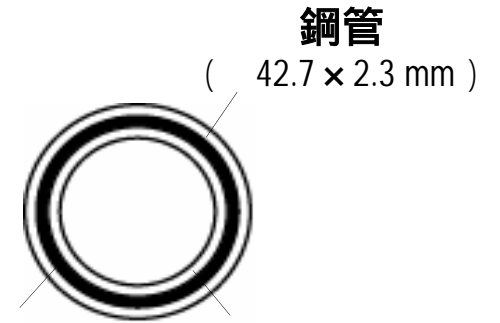
ダンパー部平面



粘弾性体  
(408 × 40 × 3 mm)

ダンパー部立面

特許4139901



鋼管

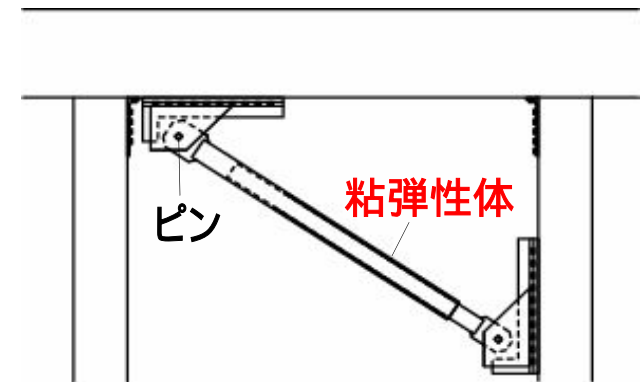
( 42.7 × 2.3 mm )

粘弾性体

鋼管

(厚さ 2 mm - 380) ( 34 × 2.3 mm )

ダンパー断面



ピン

粘弾性体

ダンパー部立面

特許4139900

# 層間変形角 $\pm 1/120 \sim \pm 1/30$ rad. までの 試験体の架構およびダンパーの挙動

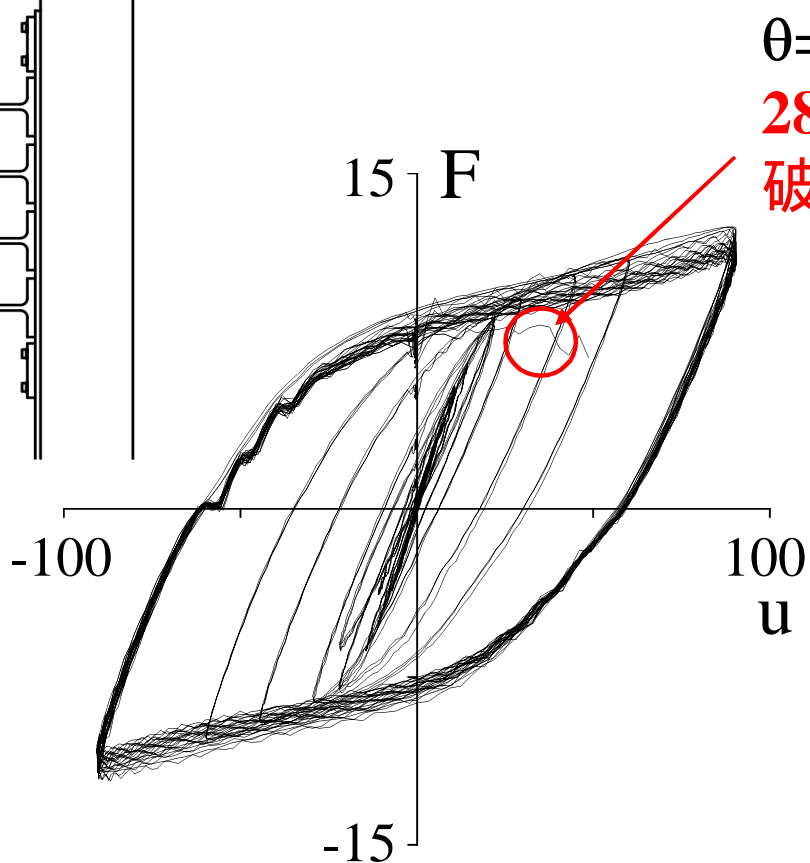
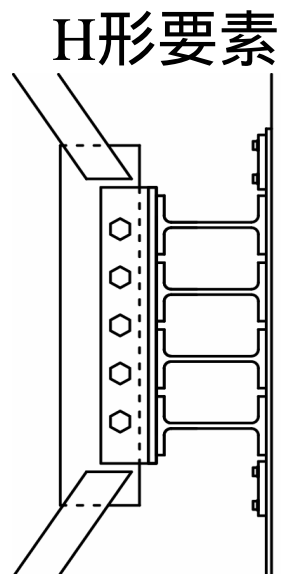


架構



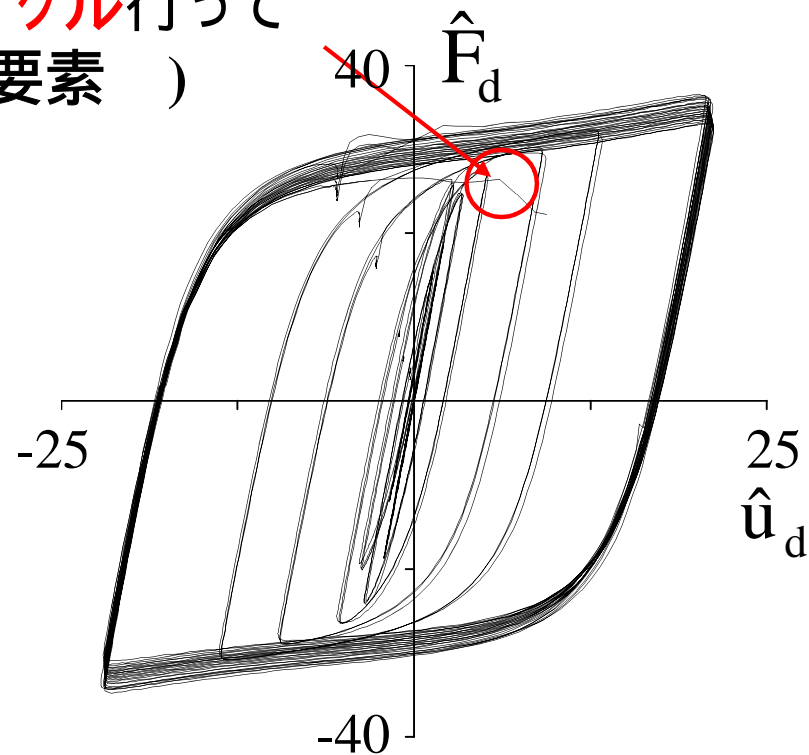
ダンパー

# H形要素破断までの SK 試験体の 架構およびダンパーの挙動



架構

$\theta = \pm 1/30$  rad. を  
28サイクル行って  
破断(要素)



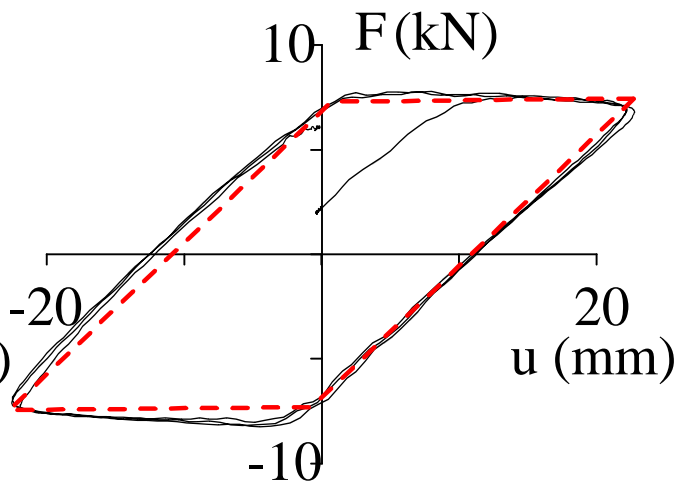
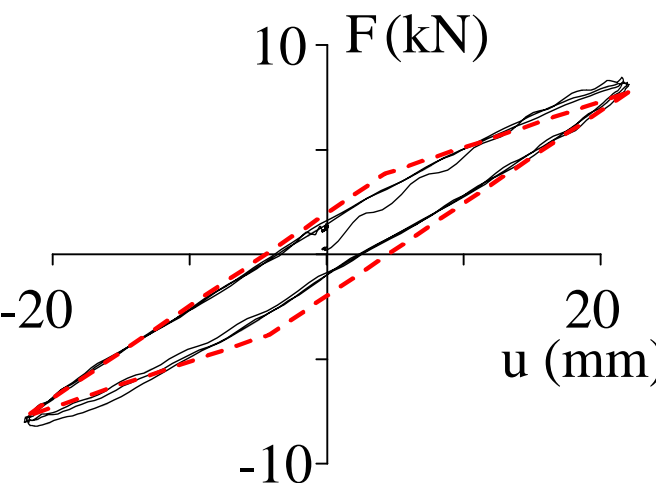
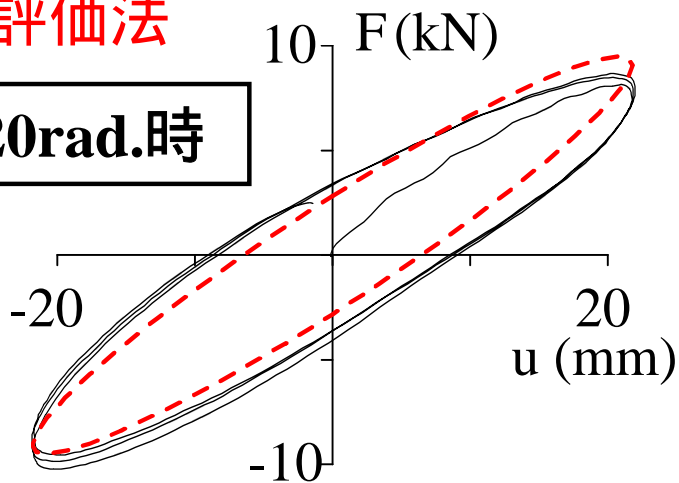
ダンパー

# 評価法と実験結果の比較 (層間変形角=1/120, 1/30)

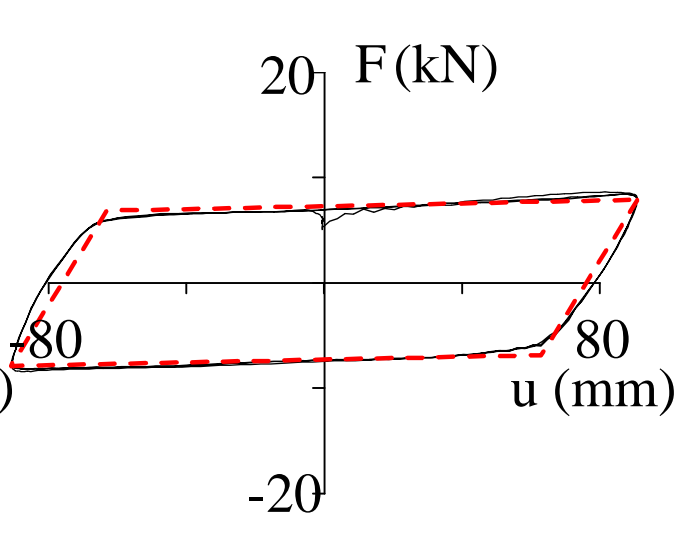
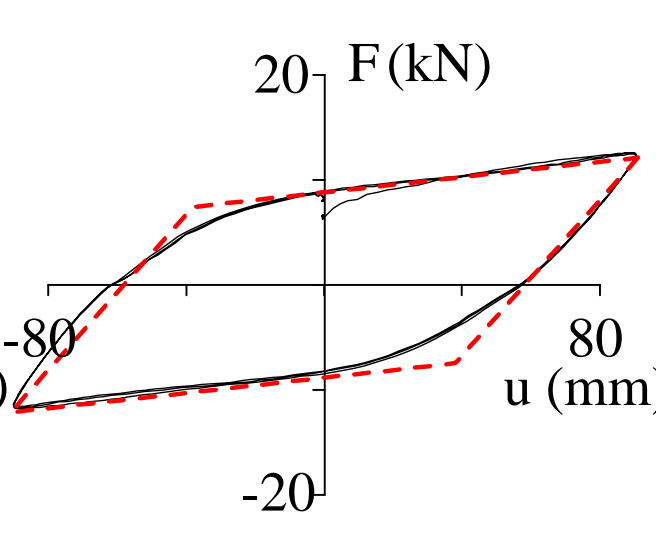
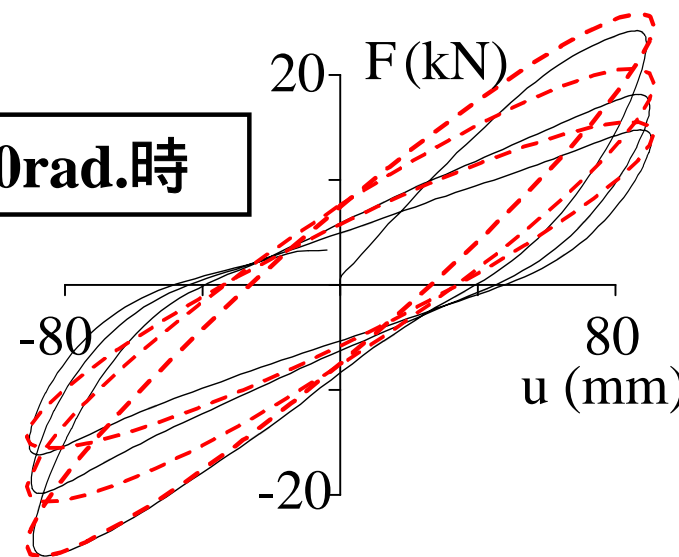
— 実験結果

- - - 評価法

1/120rad.時



1/30rad.時



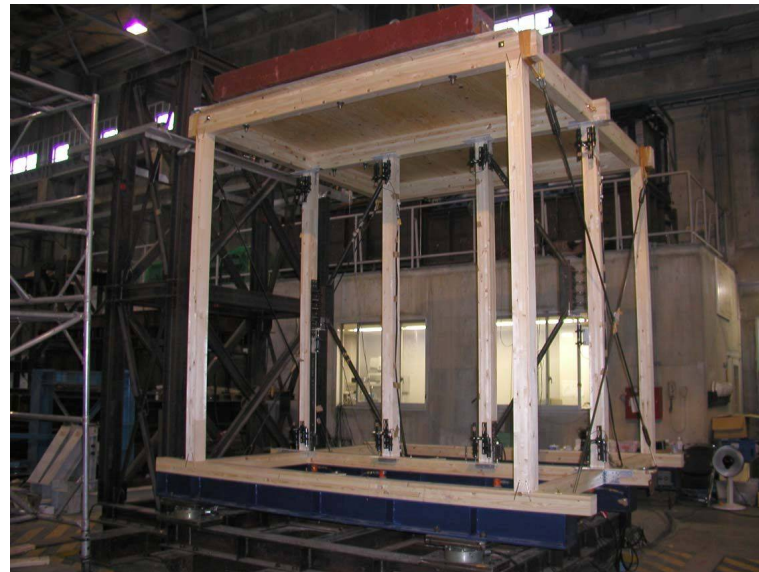
VK 試験体

SK 試験体

FK 試験体



木質架構(既存)



木質架構(制振)

# 入力加振波

Hachinohe-NS波、Taft-EW波、神戸-NS波を使用

各波の入力前後にホワイトノイズを入力、特性を把握。

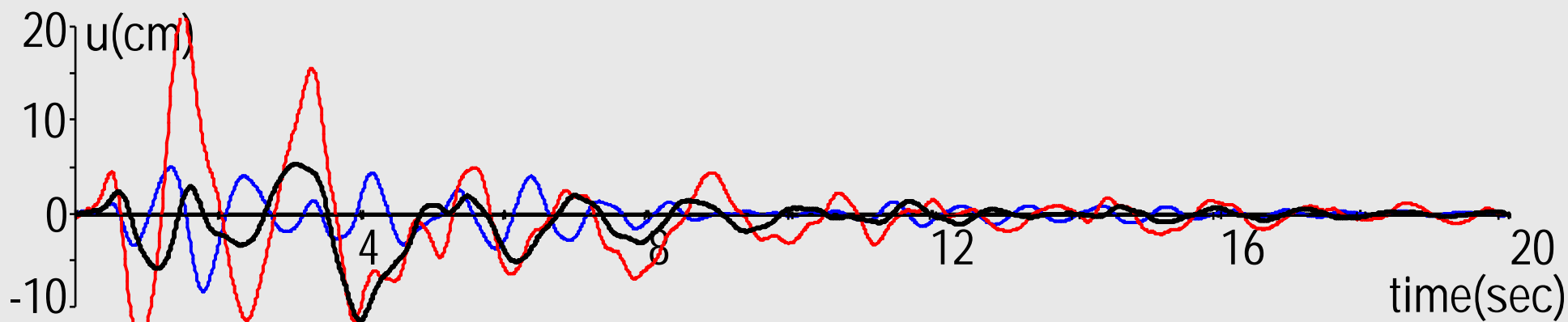
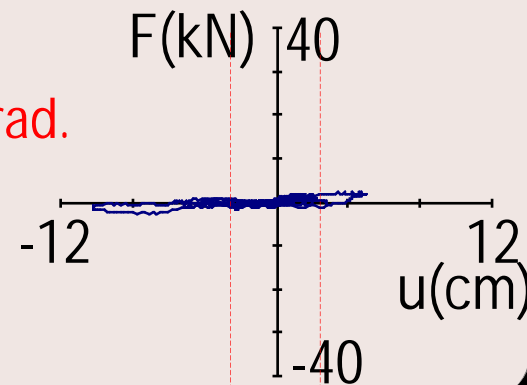
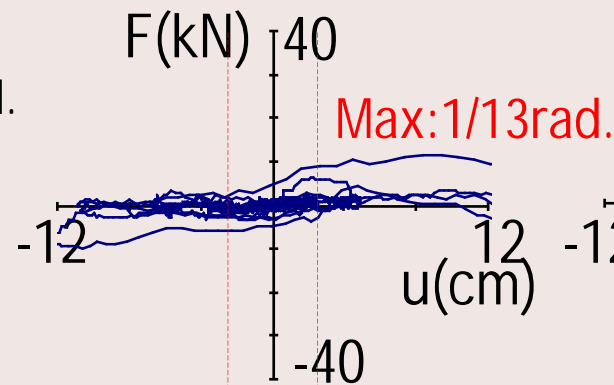
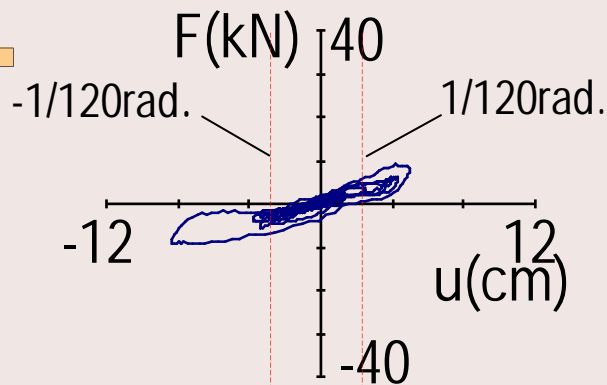
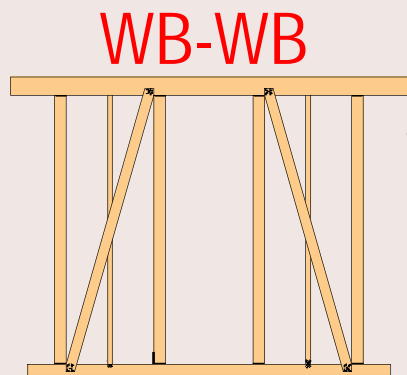
No.	Name	入力加振波	最大加速度 (g)
1	W1	ホワイトノイズ	0.1
2	0.2g 八戸波	Hachinohe-NS	0.2
3	W2	ホワイトノイズ	0.1
4	0.2g Taft波	Taft-EW	0.2
5	W3	ホワイトノイズ	0.1
6	0.2g 神戸波 (1回目)	JMA KOBE-NS	0.2
7	W4	ホワイトノイズ	0.1
8	0.6g 神戸波	JMA KOBE-NS	0.6
9	W5	ホワイトノイズ	0.1
10	0.2g 神戸波 (2回目)	JMA KOBE-NS	0.2
11	W6	ホワイトノイズ	0.1
12	0.6g Taft波	Taft-EW	0.6
13	W7	ホワイトノイズ	0.1

# 層せん断力－層間変形関係 ～ 既存+既存 ～

神戸0.2g(1回目)

神戸0.6g

神戸0.2g(2回目)

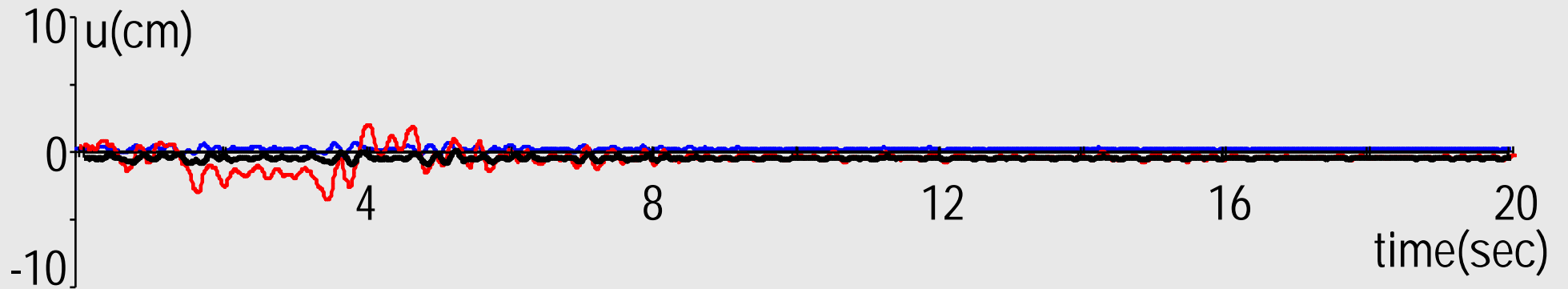
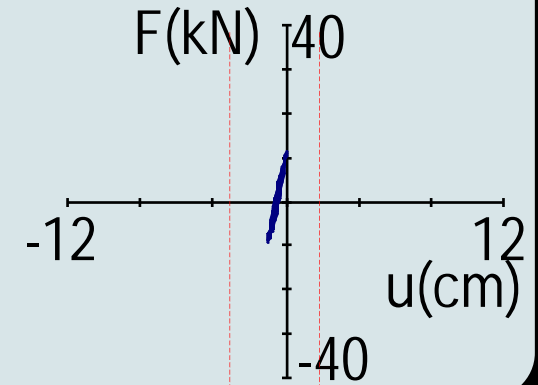
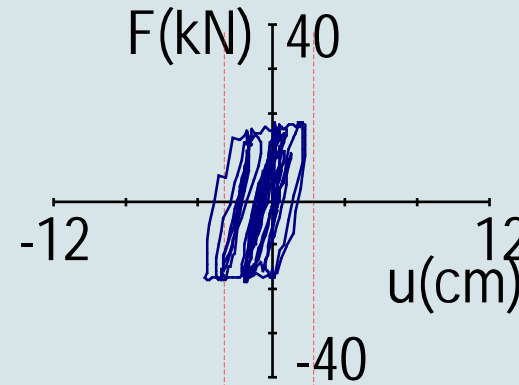
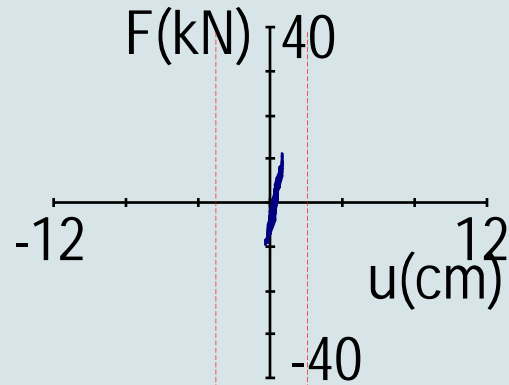
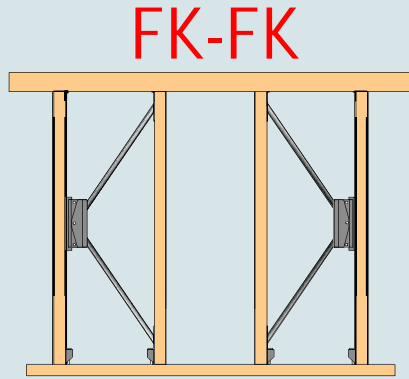


# 層せん断力－層間変形関係 ～ 制振+制振～

神戸0.2g(1回目)

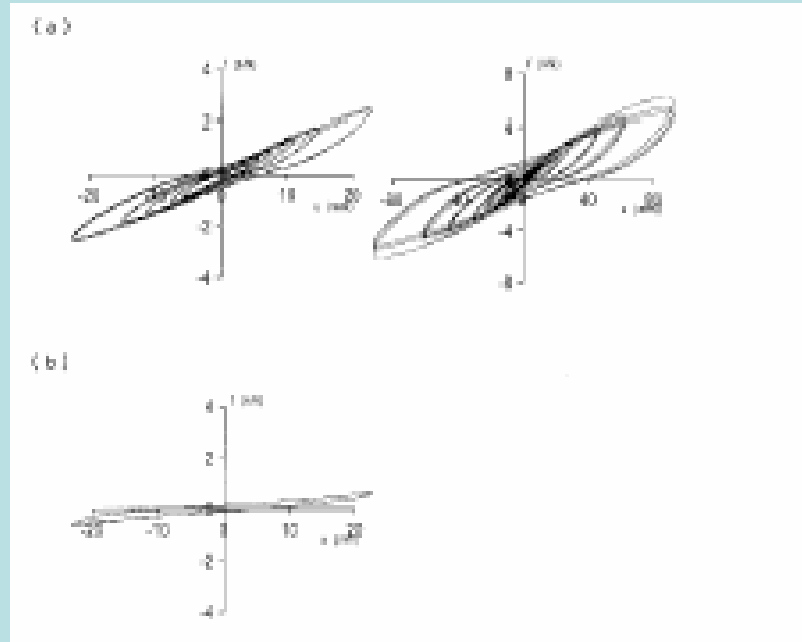
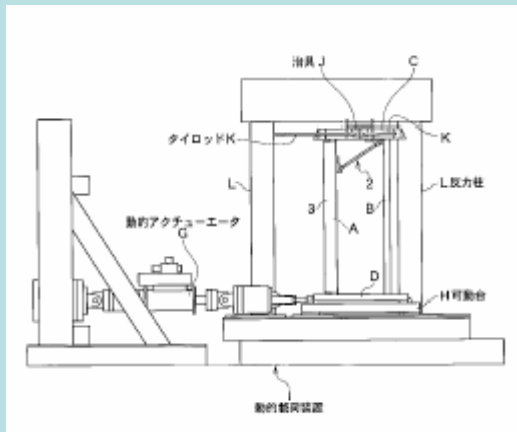
神戸0.6g

神戸0.2g(2回目)



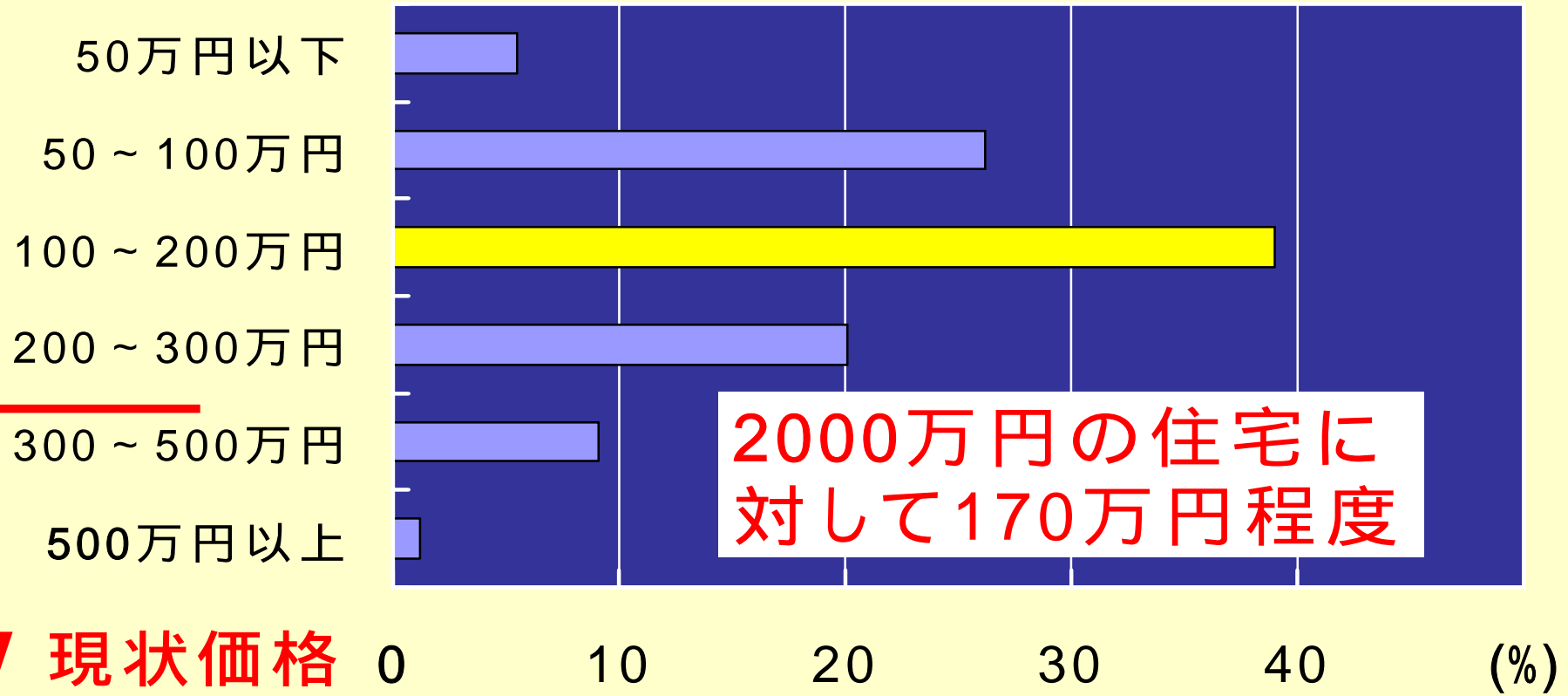


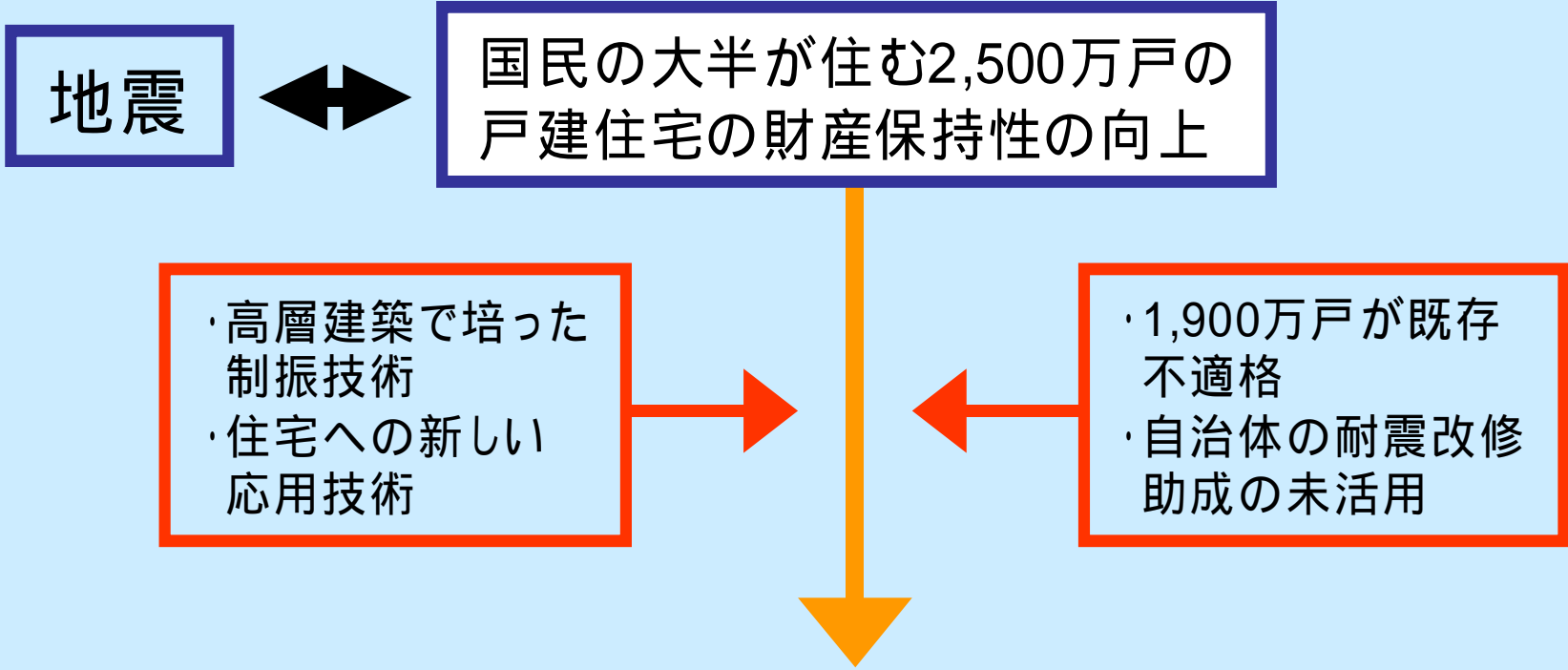
# 耐振補強の実験装置



# 対象市場の状況

住宅オーナーの希望価格(免震に対して)  
建築研究所による調査, 平成8年





小型・安価・高性能ダンパーを用いた戸建制振住宅の開発

ダンパー装置	架構	設計法	中型振動台
粘弾性	木質住宅	性能評価法	設計法の妥当性
粘性	軽量鉄骨住宅	損傷制御設計	応答低減効果
オイル	新築と既存	各種構造の特異性	外装材の影響
摩擦	接合部	短周期領域	
鋼材			

# 売上・利益計画

## 事業計画

	第1期	第2期	第3期	備考
市場規模 (億円/年)	3,000億円	3,000億円	3,000億円	
製品シェア (%)	1%	2%	5%	
製品売上高 (億円/年)	30億円	60億円	150億円	

$$1,900\text{万戸} \times 10\% \times 170\text{万円} = 3,000\text{億円}$$

## ライセンス条件

形態：非独占的通常実施権許諾

実施料：契約時一時金及びランニングローヤリティ（要相談）

契約期間：契約日から5年間・延長協議

テリトリー：日本国

サンプル提供：可

技術指導・ノウハウ提供：可

# 連絡先

## < 技術的内容 >

東京工業大学 応用セラミックス研究所  
教授 笠井和彦

TEL:045-924-5274 FAX:045-924-5976  
e-mail : [kasai@serc.titech.ac.jp](mailto:kasai@serc.titech.ac.jp)

## < 技術の育成及び特許の取扱等 >

東京工業大学 産学連携推進本部  
特許流通アドバイザー 鷹巣 征行  
TEL:03-5734-7634 FAX:03-5734-7694  
e-mail : [takasu@sangaku.titech.ac.jp](mailto:takasu@sangaku.titech.ac.jp)