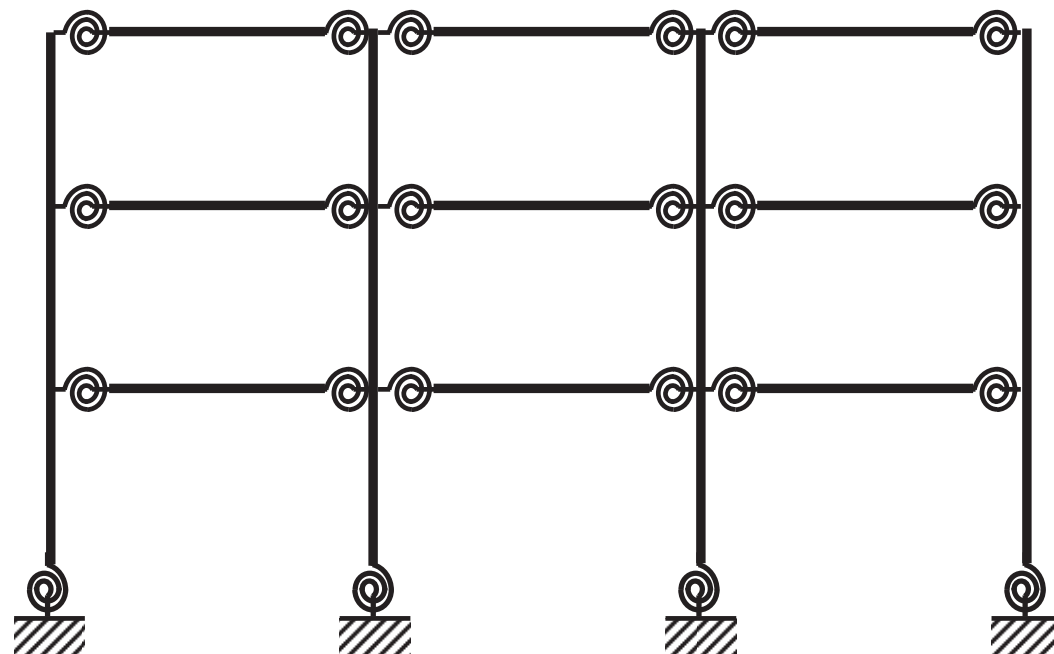
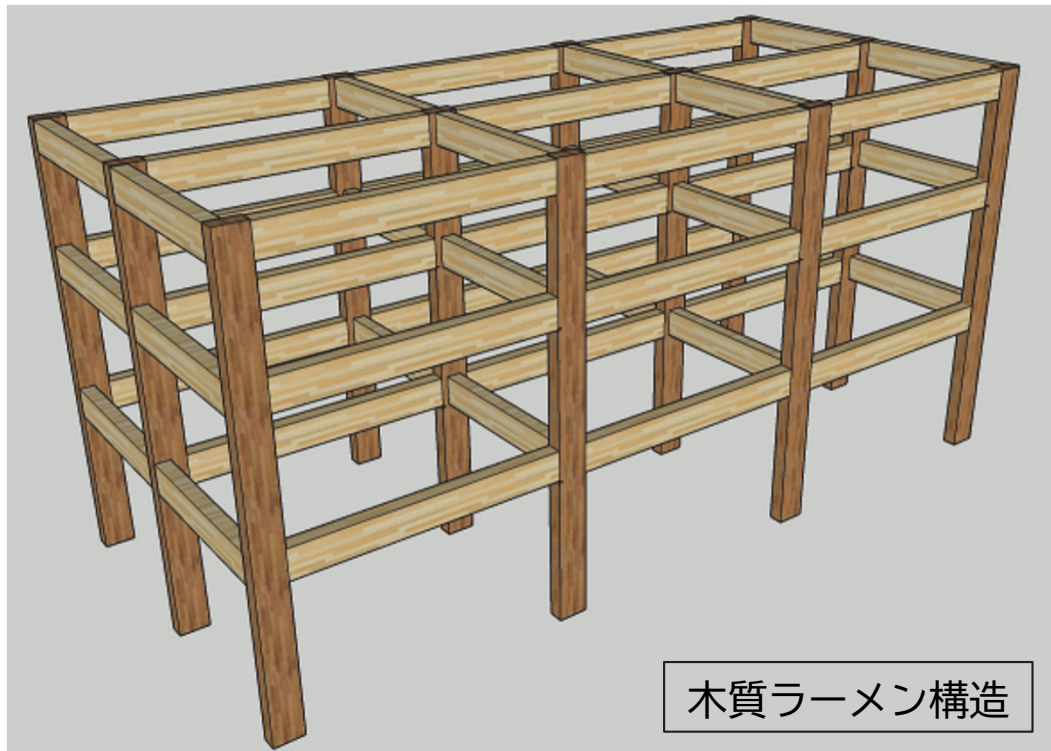
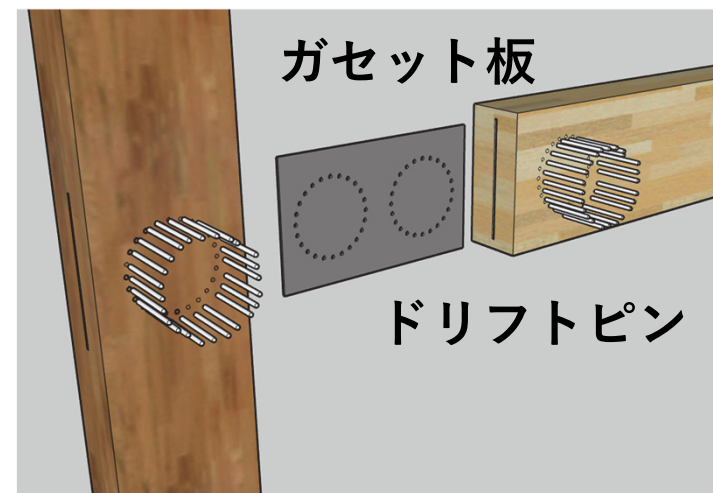


脱炭素社会を実現する木造ビルの普及促進に資する高耐震・制震化デバイス 研究開発

木質ラーメン構造は、大断面の集成材で構成される半剛節のラーメン構造。

平面計画の自由度が高く、3～5階建のオフィスビルへの活用が期待されている。

しかし、水平剛性やエネルギー吸収能力、靱性能が低く、地震時の応答が大きいという欠点がある。



対象技術・関連技術の現状及び動向

小規模戸建住宅
(3階建まで)



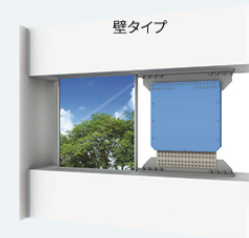
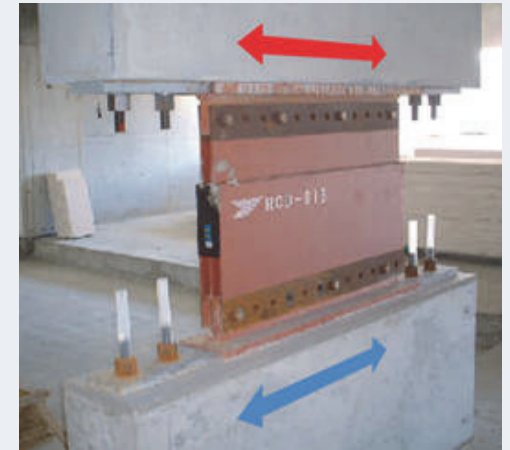
~30kN

中規模建築物
(3~5階建)

本研究開発の対象

30~500kN

大規模建築物
(6階建以上)



500~3000kN

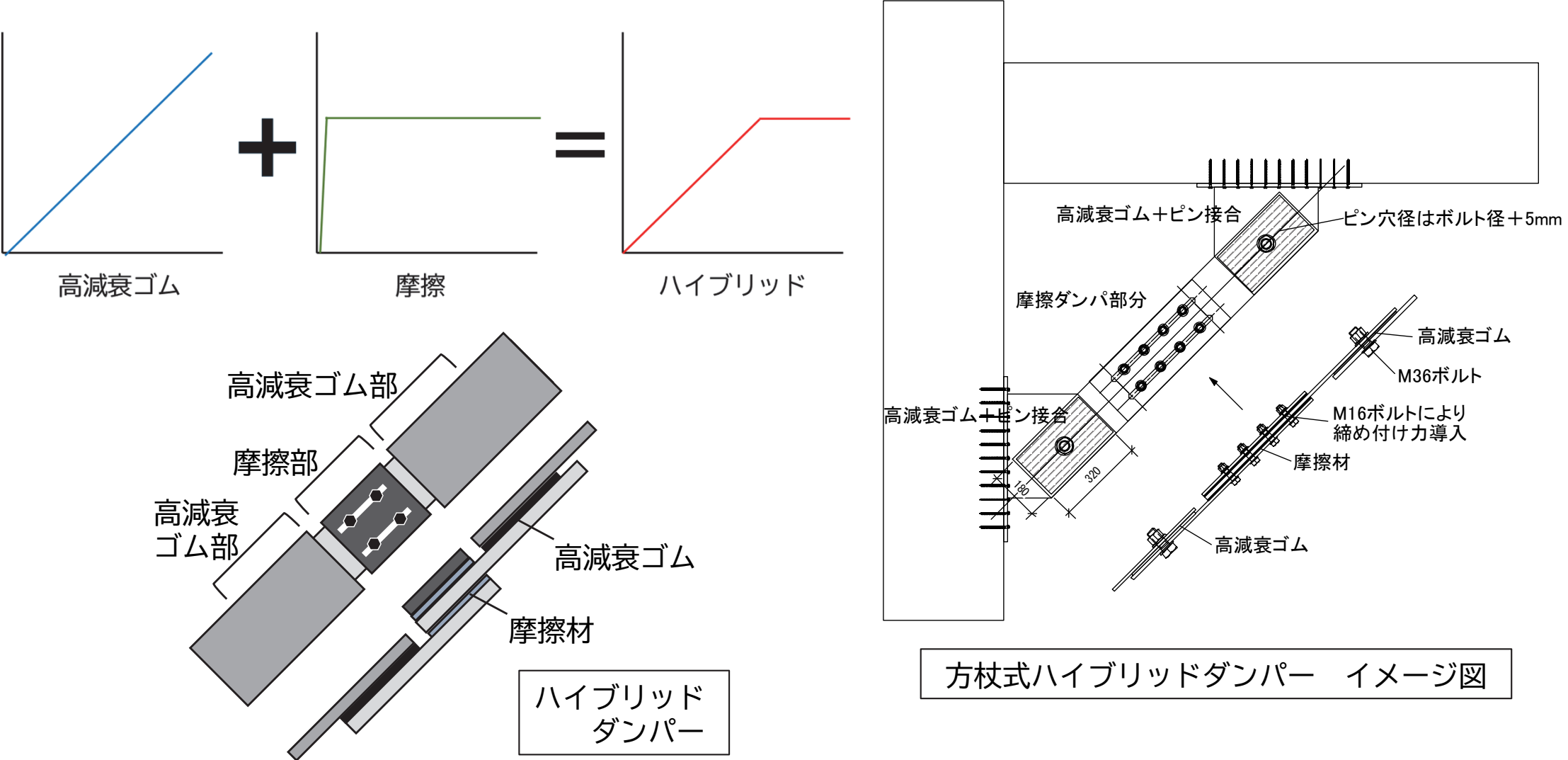
ダンパー
容量

小規模戸建住宅用、大規模建築物用制震ダンパーは存在するが、
中規模建築物用のダンパーは存在しない。

高減衰ゴムは、剛性、減衰性能を有し、繰返し载荷でも性能低下が小さく、ダンパーとして、木質ラーメン構造への利用が期待されている。

しかし、変形とともに荷重が上昇し続けるため、接合部損傷のおそれがある。

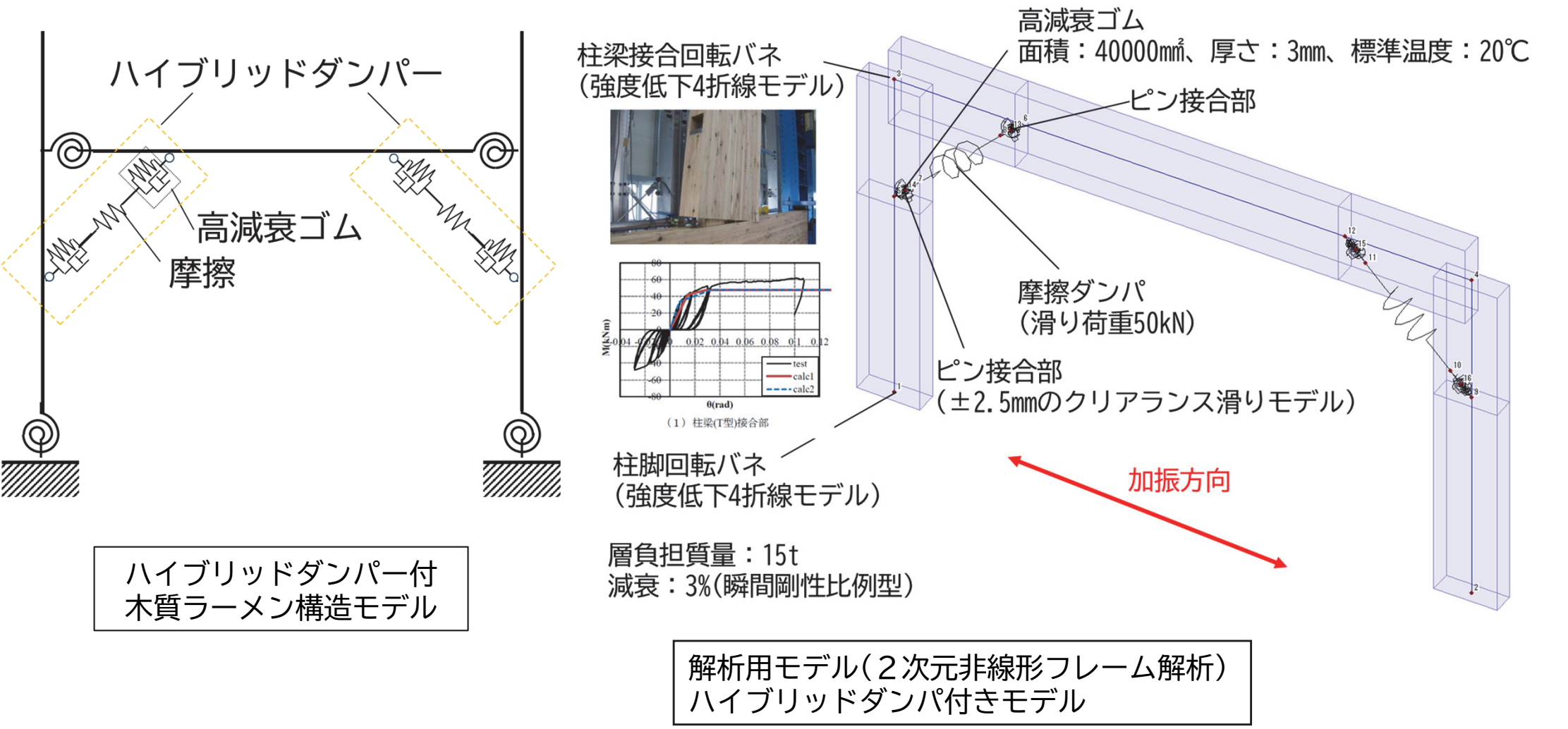
そこで、4～6m程度のスパンで3層程度の木質ラーメン構造を想定し、「高減衰ゴム＋摩擦機構」の高耐震・制震化システムを検討してきた。



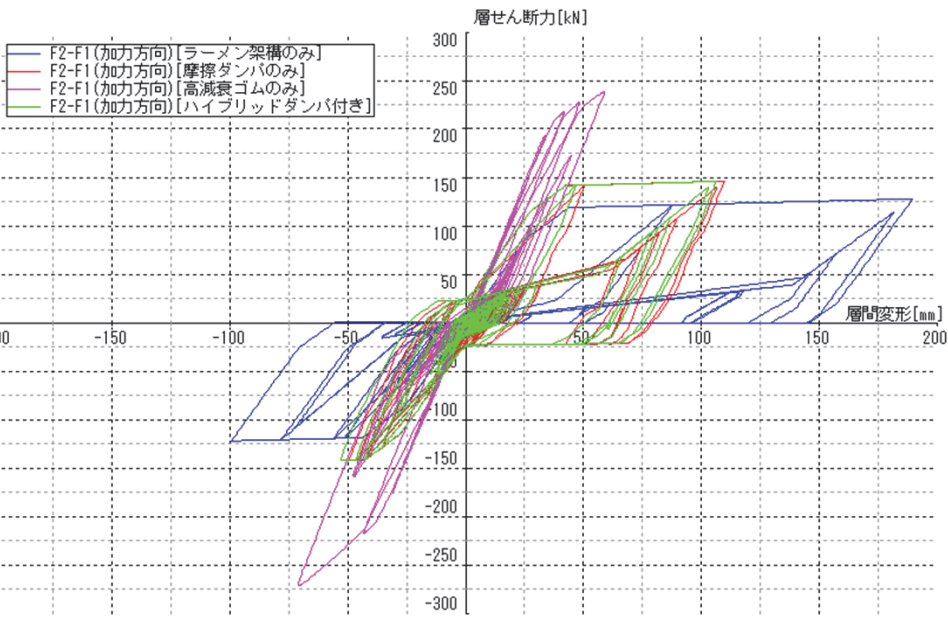
解析による制震効果の確認

これまでに住宅用の高減衰ゴムダンパーに関する情報を共有し、本研究開発に関して取り組める課題を確認し、開発ダンパーのスペックの検討を行ってきた。そして、方杖式のハイブリッドダンパーを考案し、その解析検討により制震効果を確認してきた。

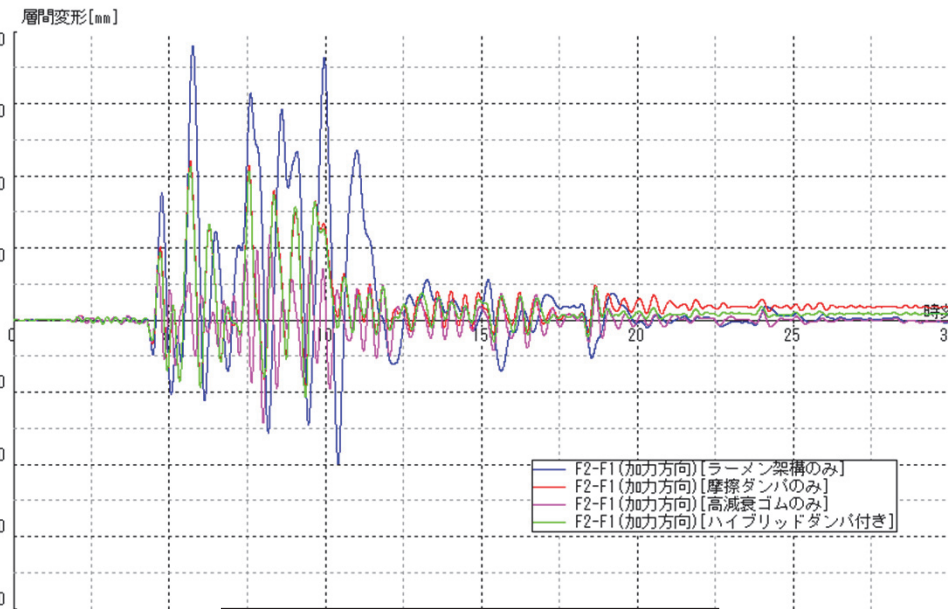
現在までのところ、類似特許の確認を終え実験・評価に向けた机上の準備をほぼ整えた状況にある。



時刻歴応答解析結果



層間変形－層せん断力

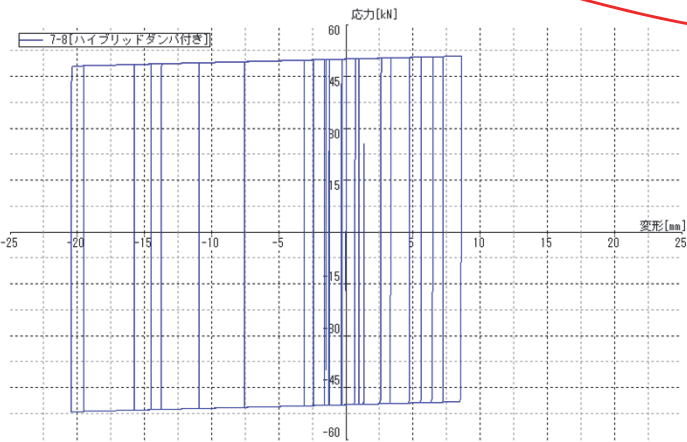


層間変形時刻歴

入力地震波：神戸NS波_原波

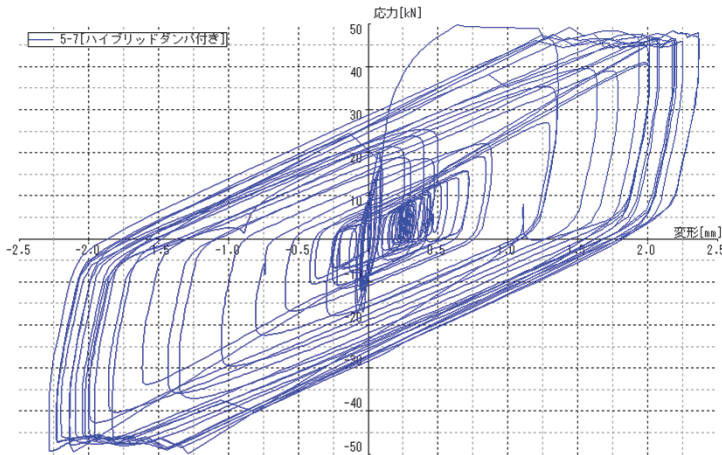
最大応答値比較

	ラーメン架 構のみ	摩擦ダンパ のみ	高減衰ゴム のみ	ハイブリッドダ ンパ付き
加速度(gal)	863	974	1813	972
層せん断力(kN)	128	146	272	146
層間変形(mm)	190	110	71	106
層間変形角(rad)	1/19	1/33	1/50	1/34



×55%の効果が予測されているが、さらなる低減に向けた剛性・減衰性能等の調整が必要。

摩擦

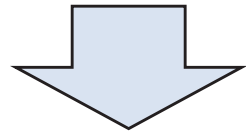


高減衰ゴム

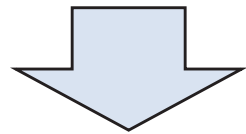
ハイブリッドダンパーの荷重変形関係

期待される具体的な成果

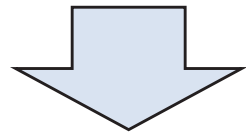
木質ラーメン構造の欠点を補う
「方杖式ハイブリッドダンパー」の製品化



中・大規模地震での応答低減、損傷の軽減、長寿命化
交通振動低減

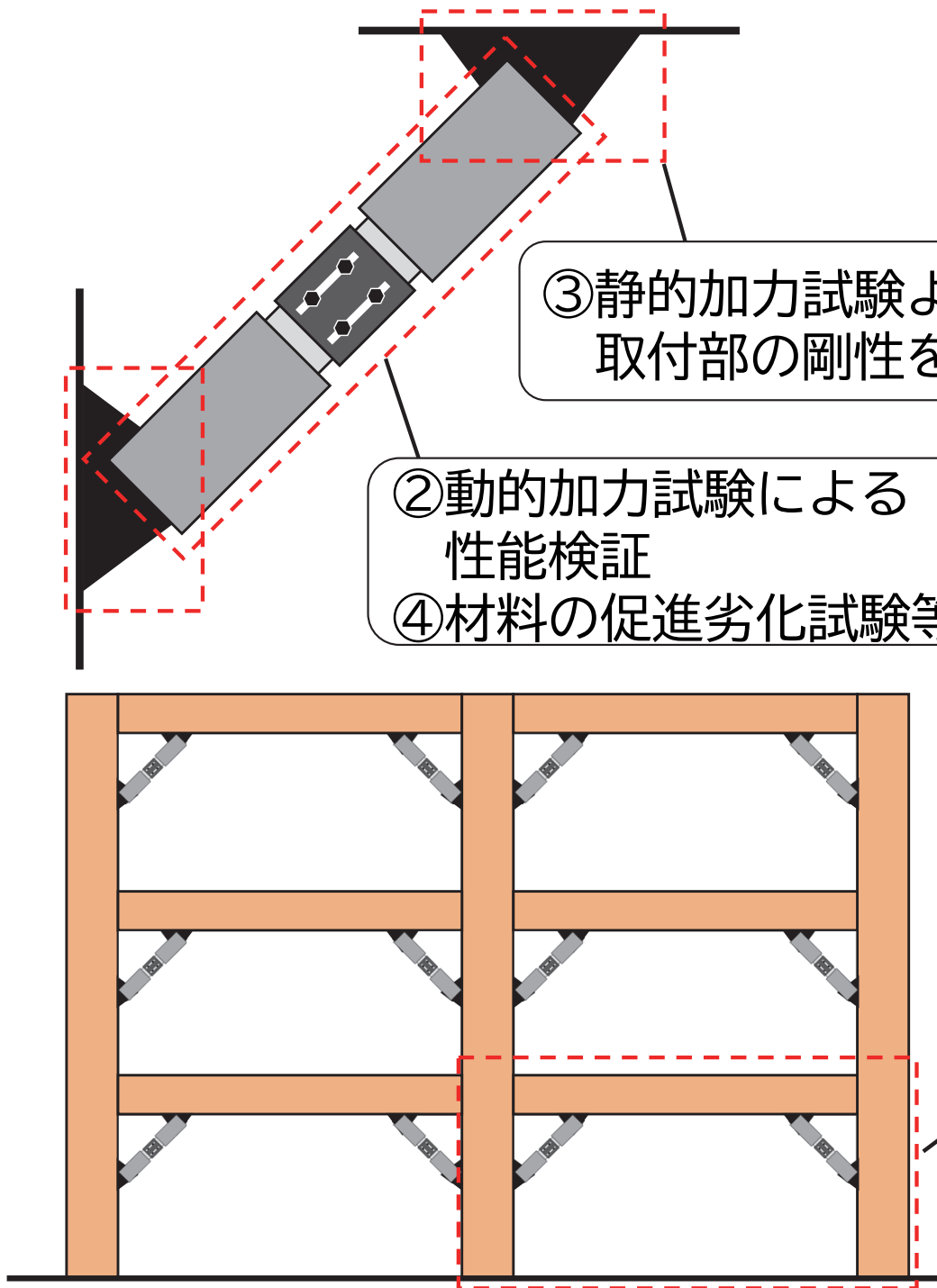


中規模の木質ラーメン構造の増加



木材の有効活用、CO₂排出量の削減
(木造建築物のCO₂排出量は、S造やRC造の1/4～1/3)

①ハイブリッドダンパーの設計・製作



③静的加力試験によって
取付部の剛性を検証

②動的加力試験による
性能検証

④材料の促進劣化試験等

⑥設計支援ツールの開発
(アプリケーションソフト)

⑤限界耐力計算による
設計方法の検討

④地震応答解析による
性能検証、信頼性・
耐久性評価

