

戸建住宅向け摩擦ダンパー
CFDを用いた制振ブレース
ゴータ

『GO-TA』

オイレスECO株式会社
オイレス工業株式会社

1

制振ブレース『GO-TA』



- 制振ブレース「GO-TA」は、優れた制振性能を有することはもちろんですが、木造耐力壁の壁量に算入することもできます。
- 「GO-TA」は、壁倍率「1.7」の軸組として国土交通大臣の認定を取得しております。
- また、他の耐力壁とも合算して評価していただけます。

2

制振構造の考え方

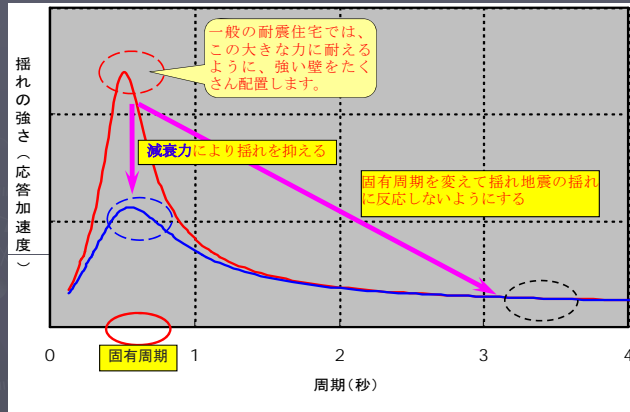
3

地震にブレーキ

- よく使われる表現で、パンフレットにも記載。
- 地震時の変位を抑制する効果を表現したもの。
- ただし、ブレーキのかけ方が問題！
- 急ブレーキでよいなら、合板の耐力壁を増やせばよい。
- 制振は、ショックアブソーバーですから、減衰力を使って、比較的ゆっくりとしたブレーキをかけていると考えてください。

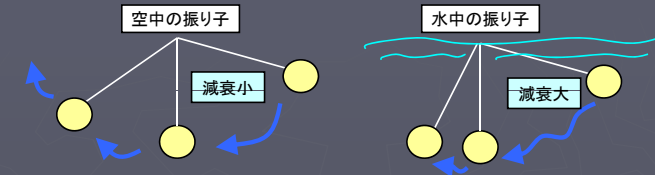
4

耐震・制振・免震の違い



5

「減衰力」とは



- 一般的にダンパーのことを**減衰装置**といっています。
- 水中の振り子は、空気中に比べて**水の抵抗が大きい**ので、やんわりと動きを止めてしまいます。
- この、水の抵抗力のように物の動きを和らげるような働きを、**減衰 (減衰力)**といいます。
- **摩擦ダンパー**は、装置に生じる**摩擦力が減衰力**となって、**建物の振動を小さく抑える**働きをします。

6

壁倍率認定

7

制振構造の法的取り扱い

- 現行法および関連基準等において、「**制振**」という法的解釈は、エネルギー法告示の一部にしかありません。
- 一般に市販されているダンパー類の多くは、法解釈上は地震および風などの**水平力に対する有効な抵抗要素とは認められません**。
- 設置した箇所は、**耐力要素のない開口部**とみなされるだけでなく、場合によっては、地震時に建物に悪影響を与える可能性があるなどとして、**設置ができない**ケースもあります。

8

壁倍率認定の概要1

- GO-TAは、耐力壁と類似した機能も有するため、木造軸組工法の耐力壁として、壁倍率1.7の国土交通大臣の認定を取得しました。
- これは、制振効果を壁倍率に換算すると1.7程度であるということではありません。
- 壁倍率試験は、速度を与えない試験方法です。
- 静的な力だけで評価する壁倍率認定の試験方法では、1.7という評価しか現れないため、この評価法に準じた場合の便宜上の数値です。

9

壁倍率認定の概要2

- 実地震の速度のある動きの中では、単純な抵抗力だけでも壁倍率で3.5~4.0程度に相当する力を有しており、そこにエネルギー吸収効果が付与されるので、さらに大きな地震制御効果を期待することができます。
- さらに、大臣認定取得により、耐力壁としても評価できる制振装置ということになりましたので、設置に対して行政庁や確認検査機関等から疑義を示される心配もなくなりました。

10

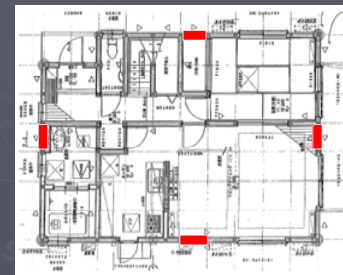
設計マニュアル(2つの倍率に注意)

- 水平耐力評価用の壁倍率は、「1.7」です。
- 告示1100号の耐力壁と足し合せが可能です。
- 柱頭・柱脚の仕口接合部(HD等)の検討用壁倍率は、「3.7」です。これで、N値計算法にてHD金物等を定めてください。→柱脚補強
- この「3.7」は、実際のGO-TAの性能がこの程度はあることを踏まえた数値であり、実地震時の動きの中では、倍率で「4.0」に近い耐震性能があることを、認定でも認識していることの証明になります。

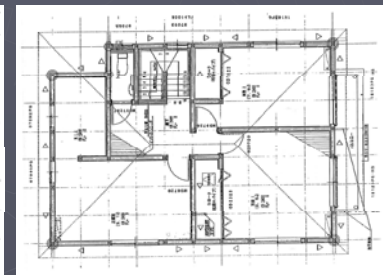
11

設計マニュアル(配置例)

- 建坪20坪、総2階で40坪を標準として、1階に4箇所をバランスよく設置する。



1階

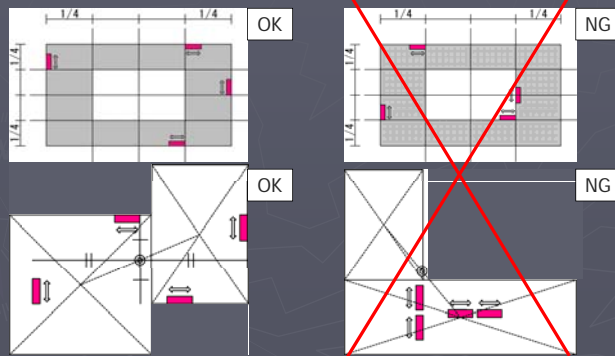


2階

12

設計マニュアル(配置ルール)

- X方向、Y方向共に、建物の重心に対して等距離となるように設置する。



13

摩擦ダンパーの概要

CFD

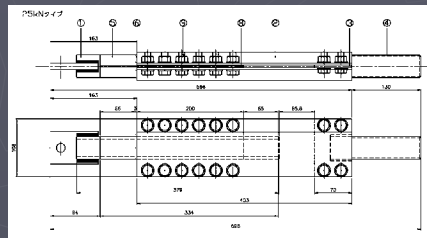
(Cylindrical Friction Damper)

14

摩擦ダンパー「CFD」



- 抵抗力 25kN
- 重量 7.6 kg



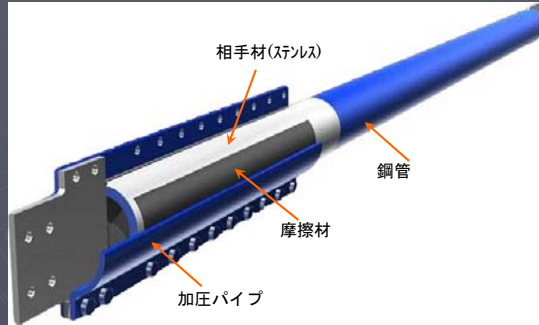
特長

- 疲労寿命の心配がありませんので、**繰り返しに対し高い耐久性**があり、交換の必要がありません。
- 構造がシンプルで**低コスト**です。
- 故障を起こすような部分がほとんどなく、部品等の**補給や補修などを計画する必要もありません**ので、メンテナンスフリーで使用できます。
- 特に、設置階の**応答変位を大幅に減じる**ことができます。

16

構造

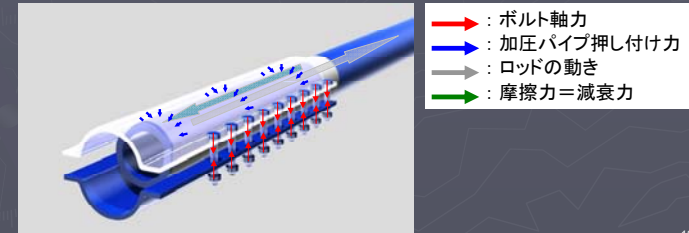
■構成は下図の通りです。



17

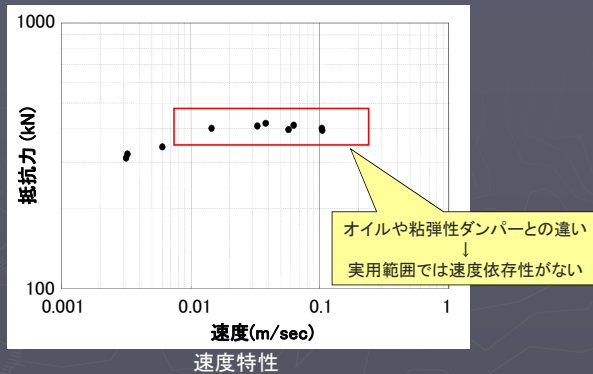
構造

- 円筒形状の加圧パイプをボルトで締め付ける事により、**円周方向に均等で安定した圧力を与えます。**
- この一定の圧力のもと、加圧パイプ(摩擦材)とロッド(相手材)の間で、**相対移動による摩擦力が発生し、減衰力を得ています。**



18

基本特性—速度依存性

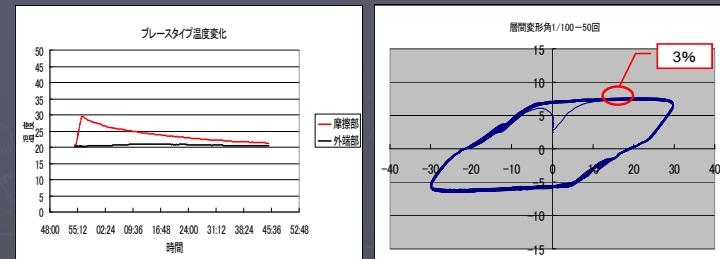


- 0.01m/s～0.1m/secで安定した抵抗力
- 0.01m/s以下では速度依存性を有する

19

繰り返し耐久性(摩擦熱による影響)

層間変形角1/100で50回加振

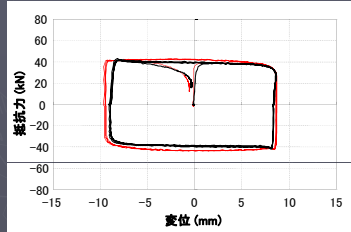


20

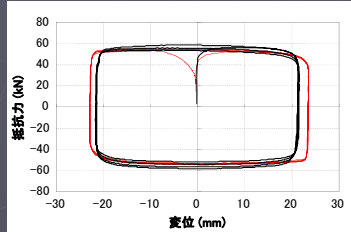
その他耐久性(塩水噴霧・放置)

試験機: 複合塩水噴霧試験機 CY90LA (スガ試験機製)
 試験条件: 35°C 5%塩水
 塩水の比重: 1.023~1.037
 塩水のPH: 6.5~7.2
 試験時間: 500時間(250時間で一旦取り出し)
 塗装無し

弊社足利工場屋内に放置
 養生、塗装無し



塩水噴霧試験前後の履歴曲線
 (— 塩水噴霧前 — 塩水噴霧後)



経年変化データ(2年経過前後)
 (— 初期データ — 2年後データ)

21

「GO-TA」構造実験概要

22

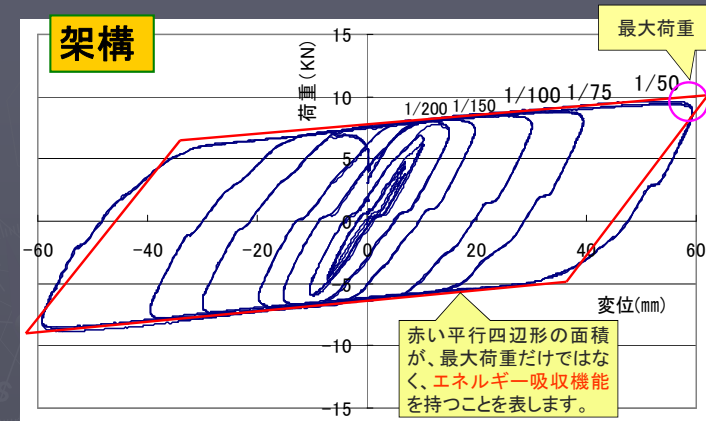
実験の様子



ダンパー、ブレース、軸組み共損傷なし

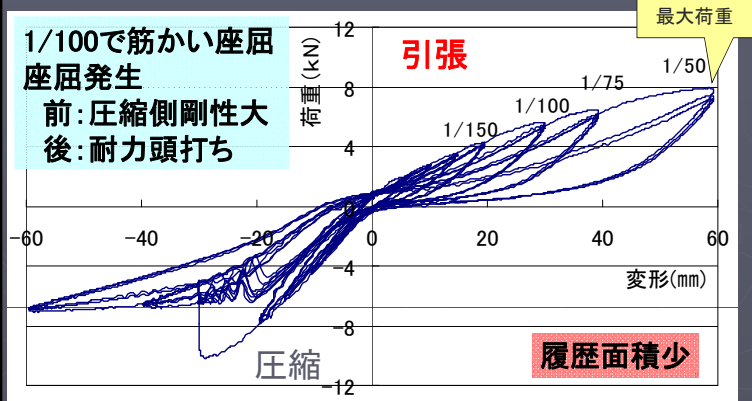
23

「GO-TA」実験結果

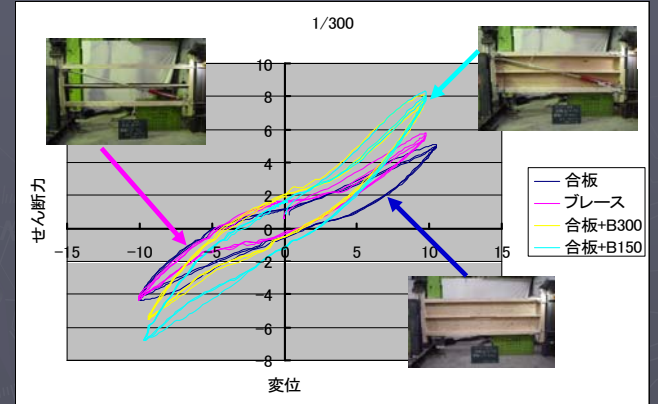


24

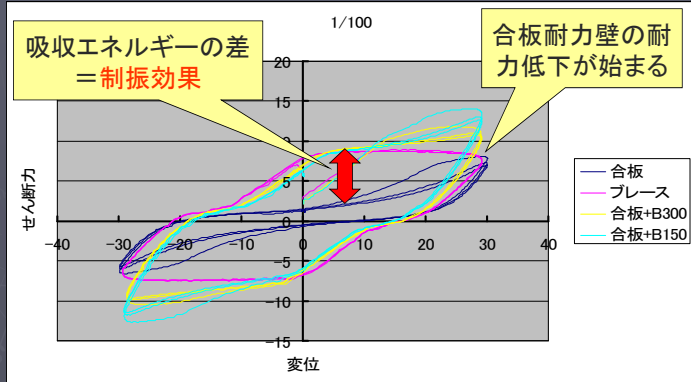
木造筋交いの実験結果



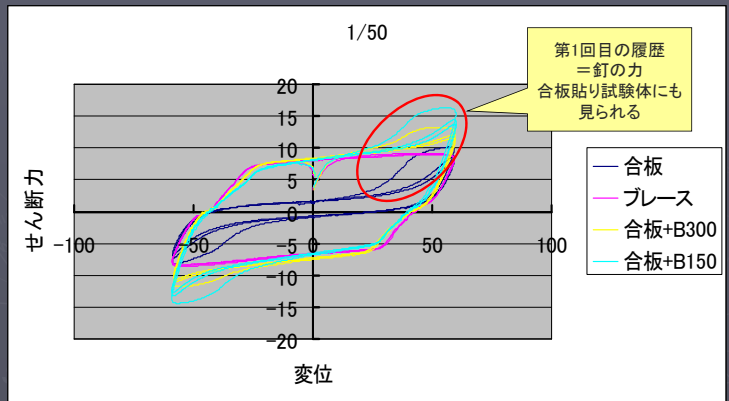
層間変形 1/300



層間変形 1/100



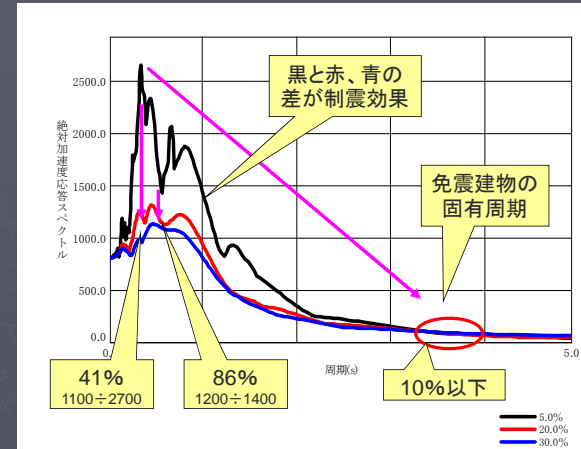
層間変形 1/50



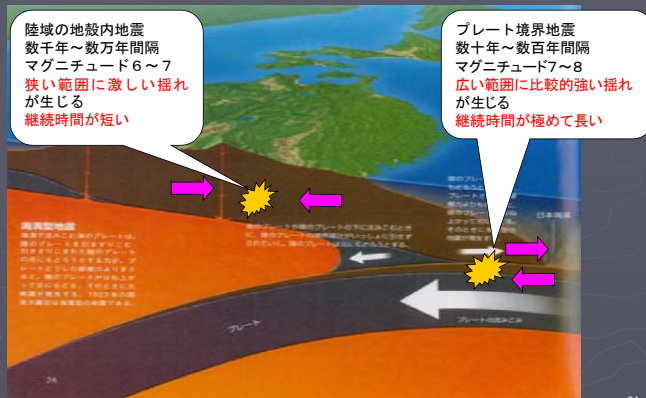
制振構造の優位性

内陸の地殻内地震よりさらに効果を発揮するのは、海溝で発生するプレート境界地震

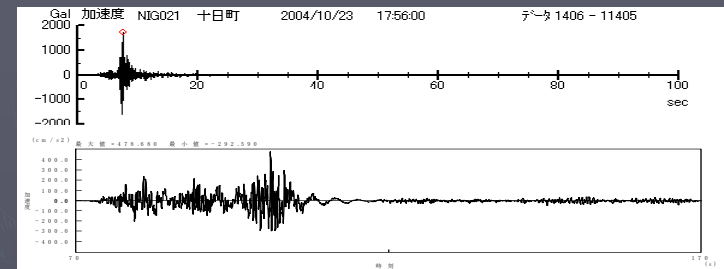
神戸地震波に共振する建物の周期



地震には大きく分けて2種類ある

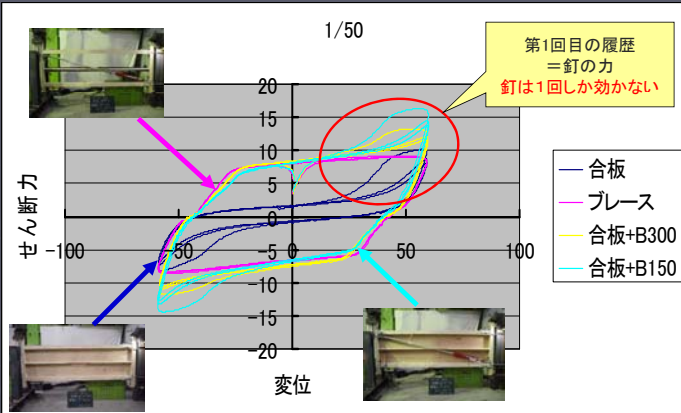


地殻内地震とプレート境界地震



上が十日町、下が想定東南海地震の波形
十日町は数秒で収束してしまうのに対し、
東南海地震は約40秒間も強い揺れが予想される

層間変形1/50



33

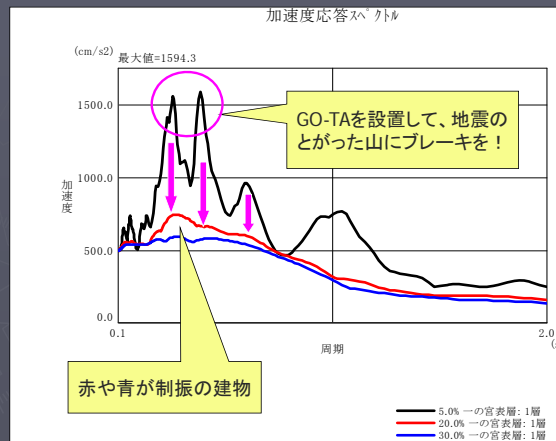
釘の抜け出し



- ▶ 長時間、繰り返し変形を加えると、釘が抜け出して耐力壁(合板)は期待した機能を失っていく
- ▶ こうなると、力も出せず、エネルギー吸収も期待できない
- ▶ 継続時間の長いプレート境界の地震や繰り返される余震に備えることはできなくなってしまう

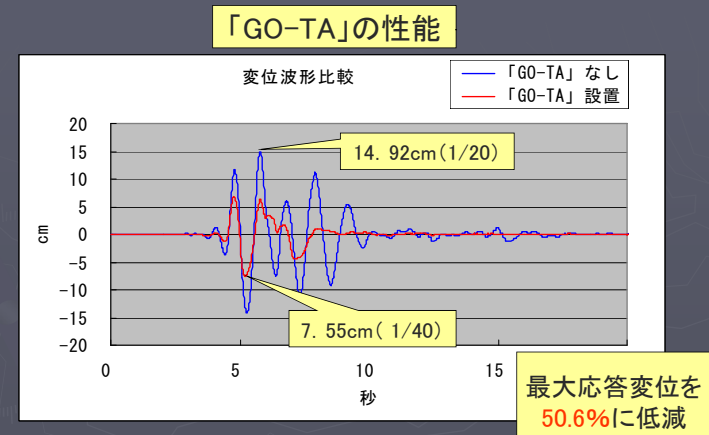
34

地震にブレーキ



35

応答変位波形(兵庫県南部地震)



設置方法

取り付けは、**熟練工や特殊工具の必要性を極力除き**、設置しやすいことを目標としました。

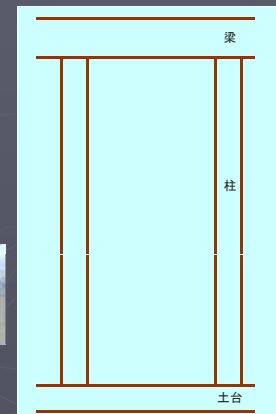
37

「GO-TA」の取付け準備

プレカット時の準備

建込時の準備は特になし

ブレースの組立



「GO-TA」の取付け

上下取付けピースビス止め

ビス固定各14本

ブレース上部取付け

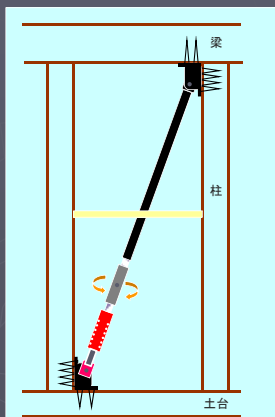
ボルトで仮固定

ブレース長さ調節

ターンバックル調節

ブレース下部取付け

振れ止め取付け



39





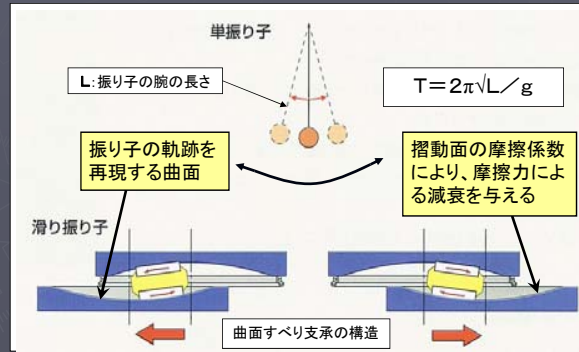
軽量建築物用免震装置「FPS」

- 建物重量には無関係に周期は常に4秒です。
- 免震に必要な3つの機能「**支承**」、「**復元**」、「**減衰**」を**全て持っているため**、設置するのは「FPS」のみでOKです。
- 部品構成が極めてシンプルで、故障や劣化がなく、**メンテナンスフリー**で使えます。



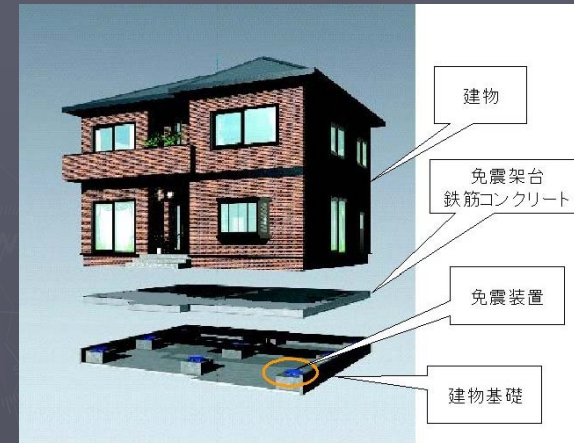
質量の小さい建物の長周期化

FPSの原理



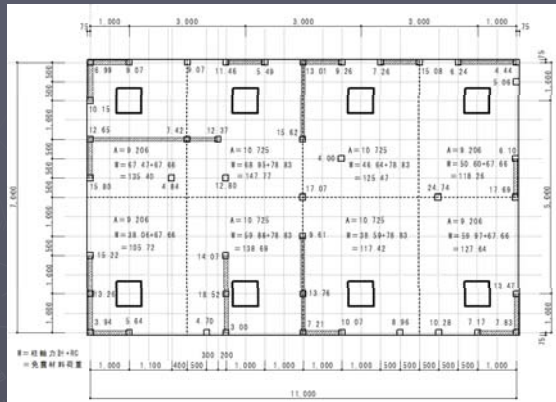
45

免震住宅



46

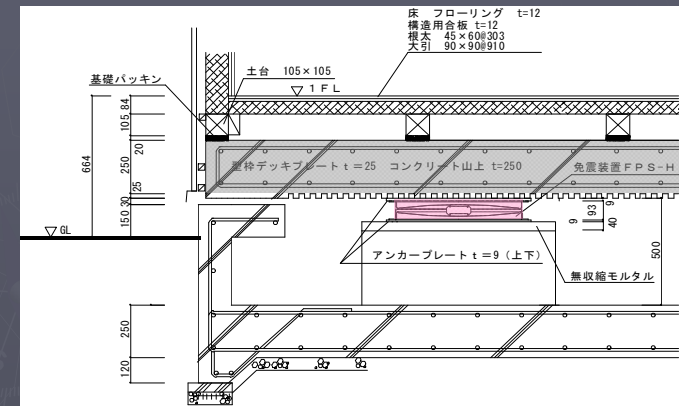
免震装置の配置例



■ 免震装置は10m²に1基、間隔は3~5m程度

47

免震層の様子「一般的な深基礎」



48