

加速度応答スペクトルに基づいた 建物の地震被害に関する一考察

2021年1月28日

技能工芸学部 建設学科 長谷川研究室

01612153 村田僚一

背景と目的

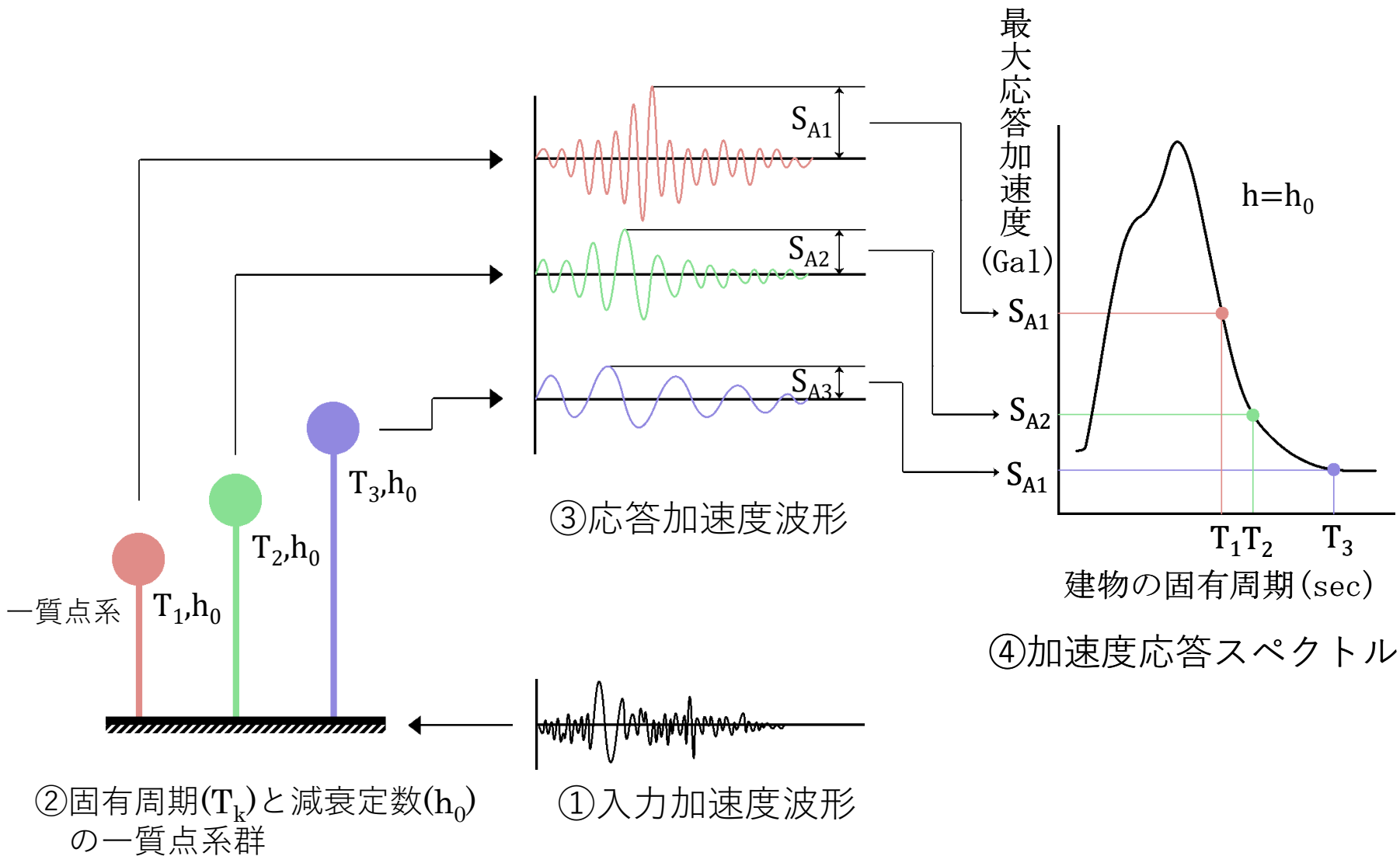
建物被害の要因

- ・ 建物の不整形性
- ・ 材料強度のばらつき
- ・ 地震動の不均一性
- ・ 地盤の増幅の程度
- ・
- ・
- ・

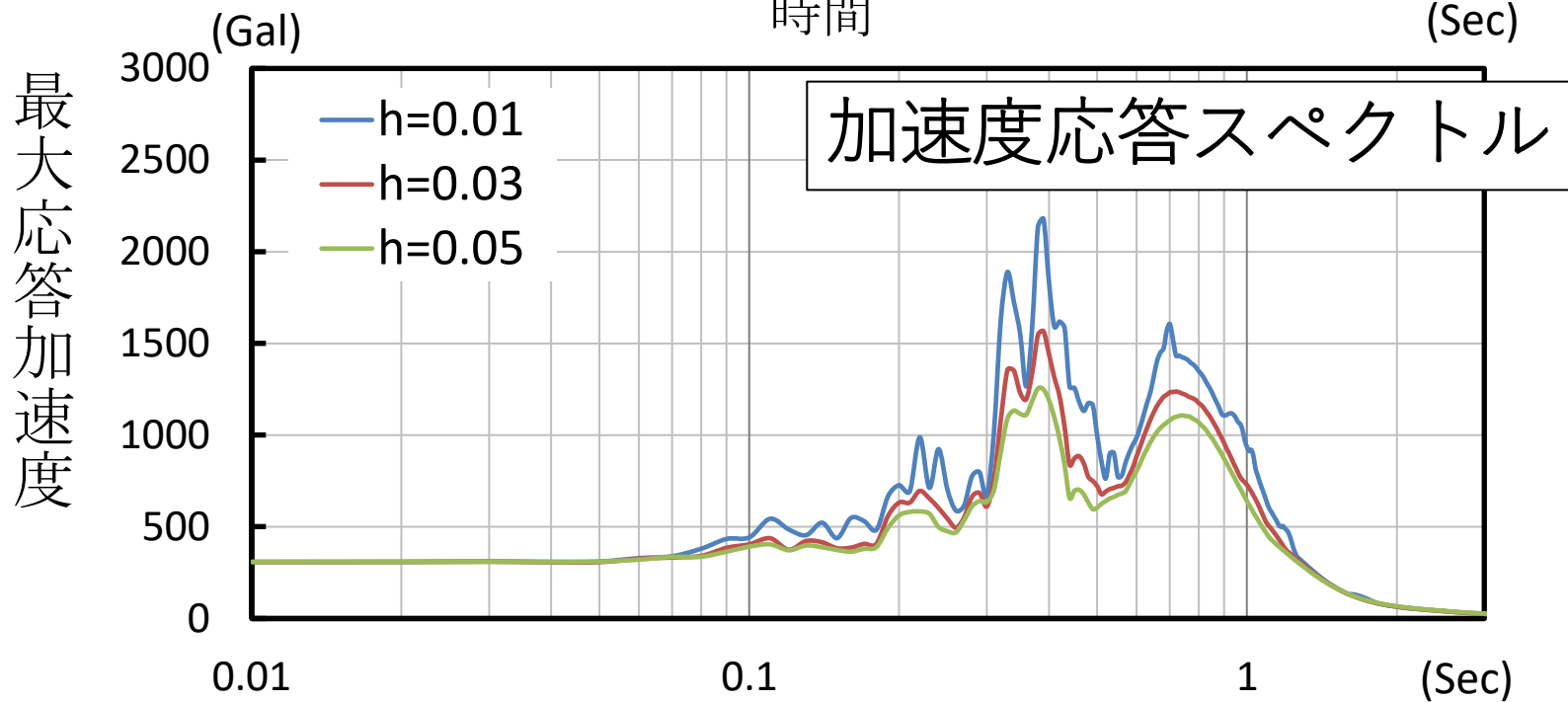
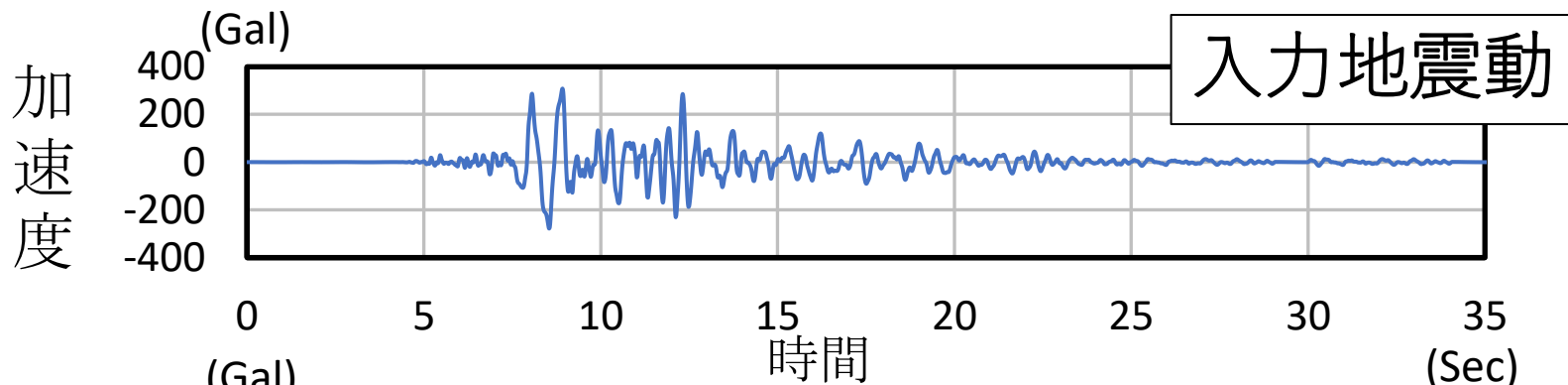
加速度応答スペクトルに着目



加速度応答スペクトルとは？

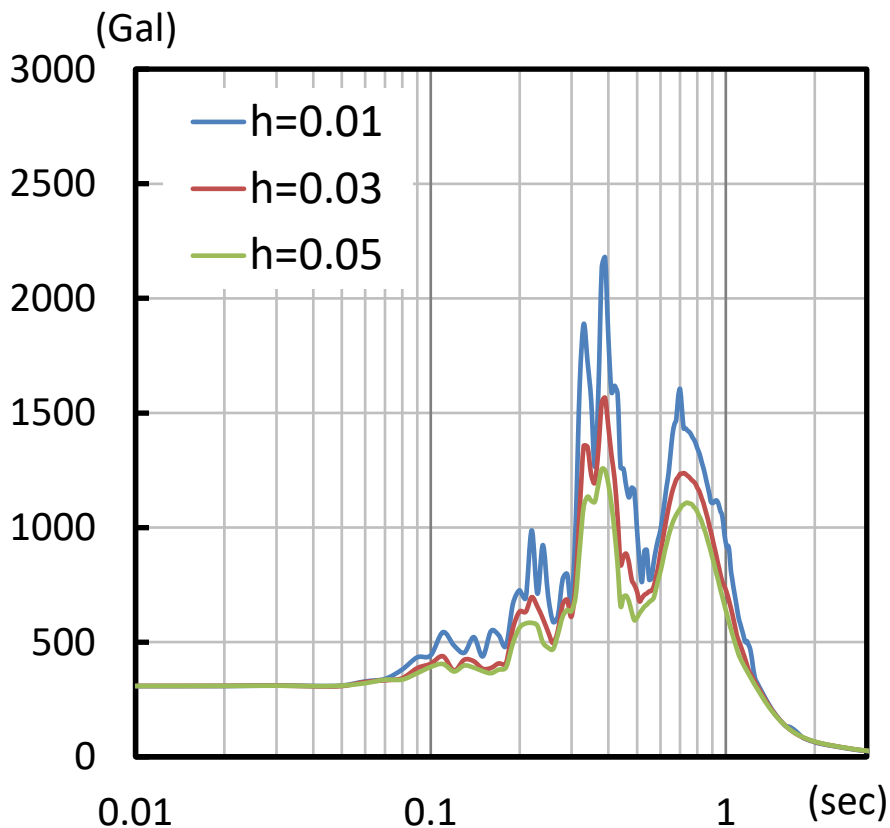


計算例 (阪神大震災・神戸波・EW成分)

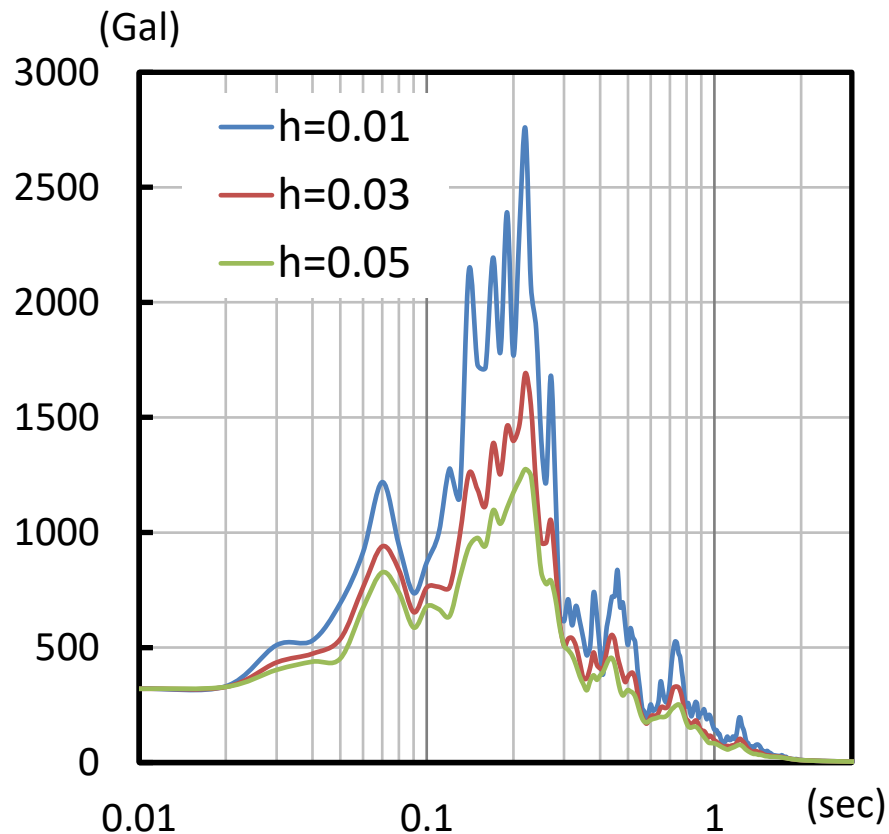


建物の固有周期

3地震について



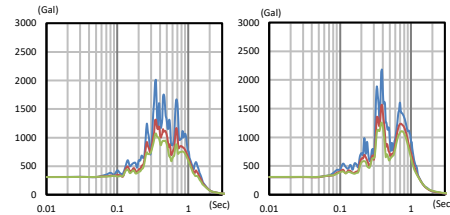
阪神大震災・神戸波
(EW成分)



東日本大地震・宮城県
前波 (EW成分)

兵庫県南部地震
(阪神淡路大震災)

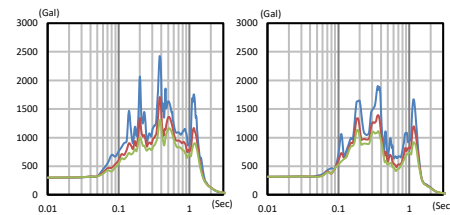
神戸波



NS

EW

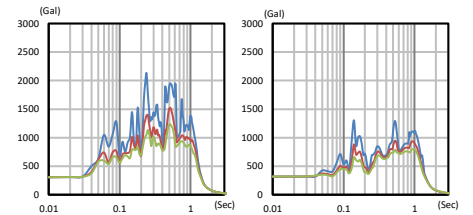
鷹取波



NS

EW

ポートアイランド波

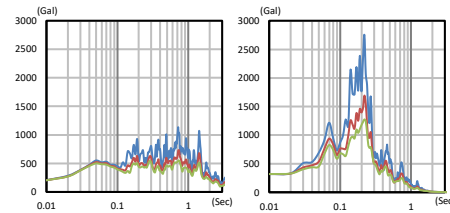


NS

EW

東北地方
太平洋沖地震
(東日本大震災)

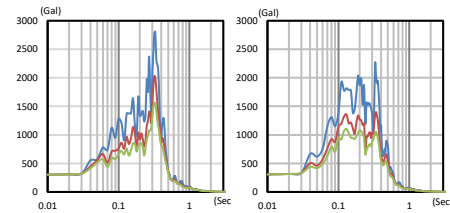
築館波



NS

EW

日立波

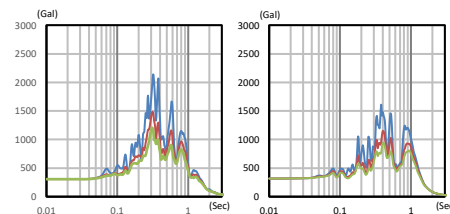


NS

EW

熊本地震

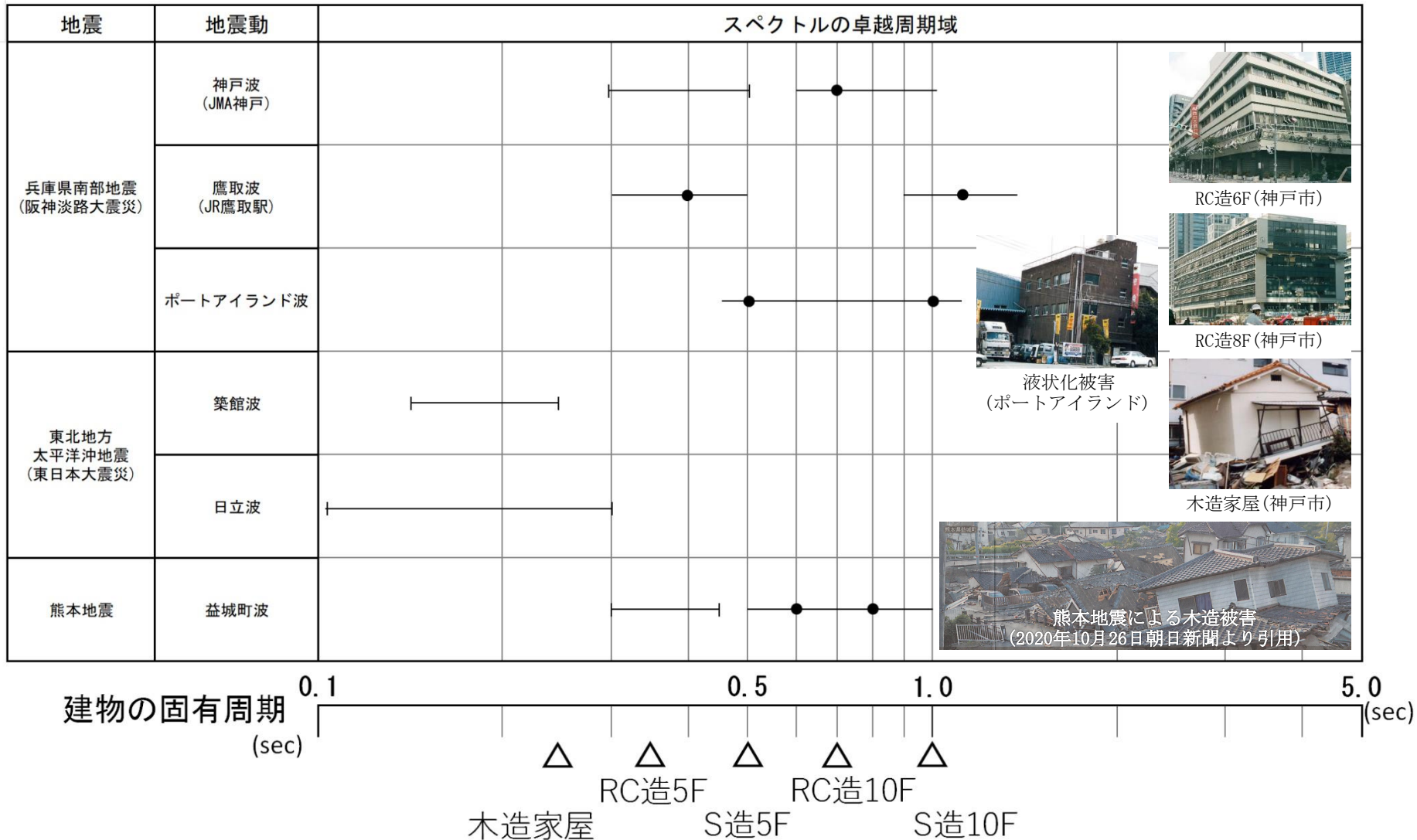
益城町波



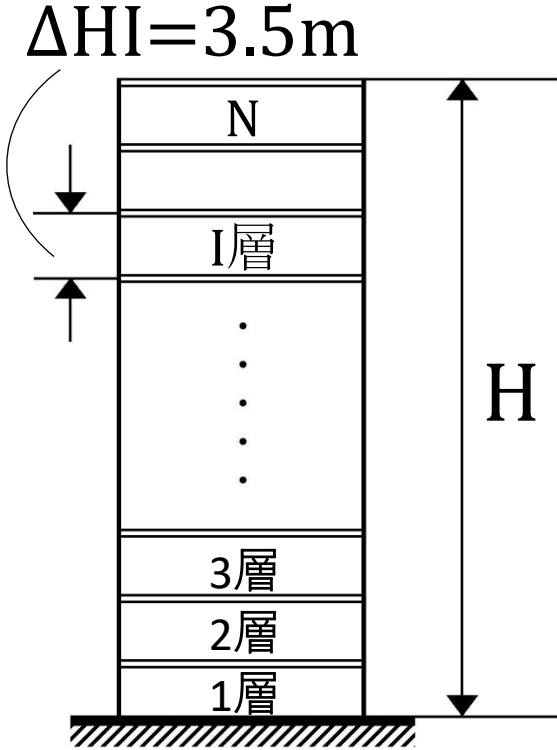
NS

EW

加速度応答スペクトルと建物の固有周期



RC造とS造の略算式

RC造	S造	
$T = 0.02H$	$T = 0.03H$	
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">建物の高さ $H = \text{階数} N \times 3.5\text{m}$</div>		
$T = 0.07N$	$T = 0.1N$	

木造家屋の固有周期

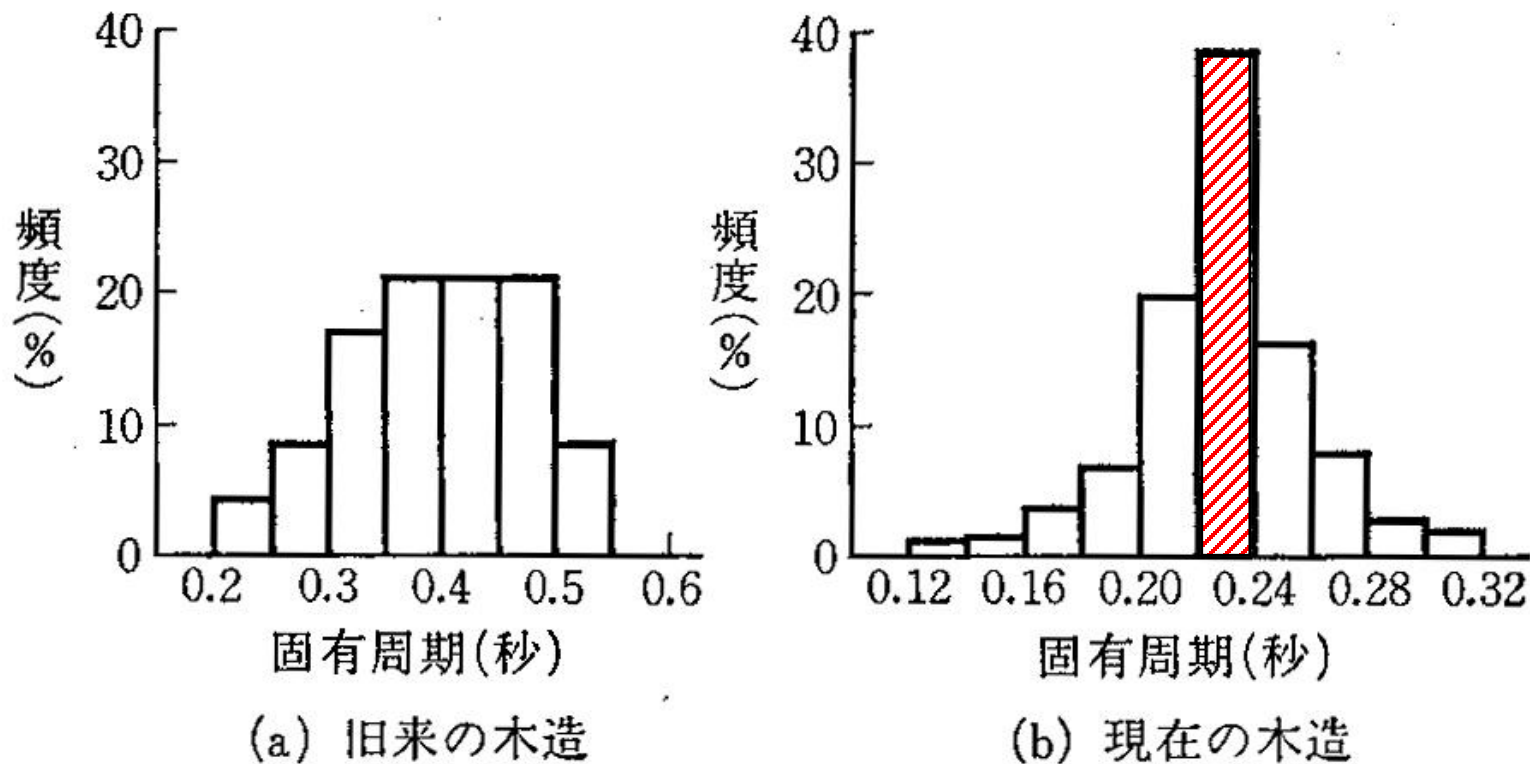


図 M-7 木造二階建ての固有周期

加速度応答スペクトルと建物の固有周期

地震	地震動
	神戸波 (JMA神戸)



熊本県益城町

木造家屋

S道5F

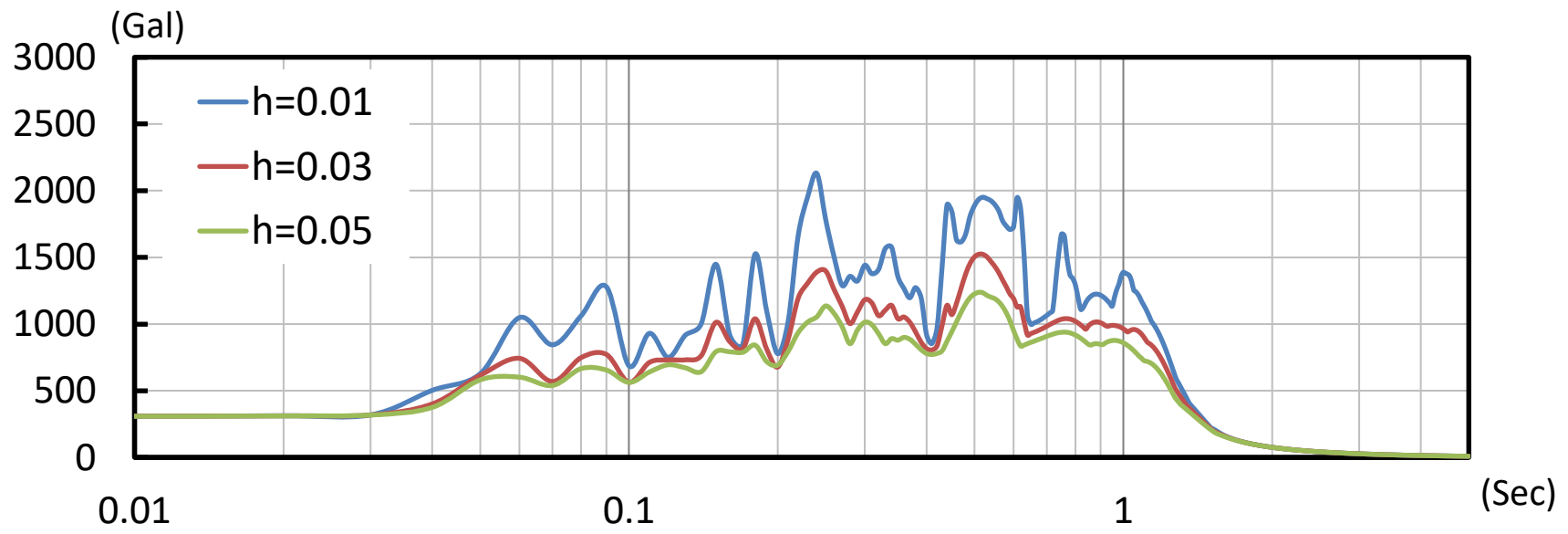
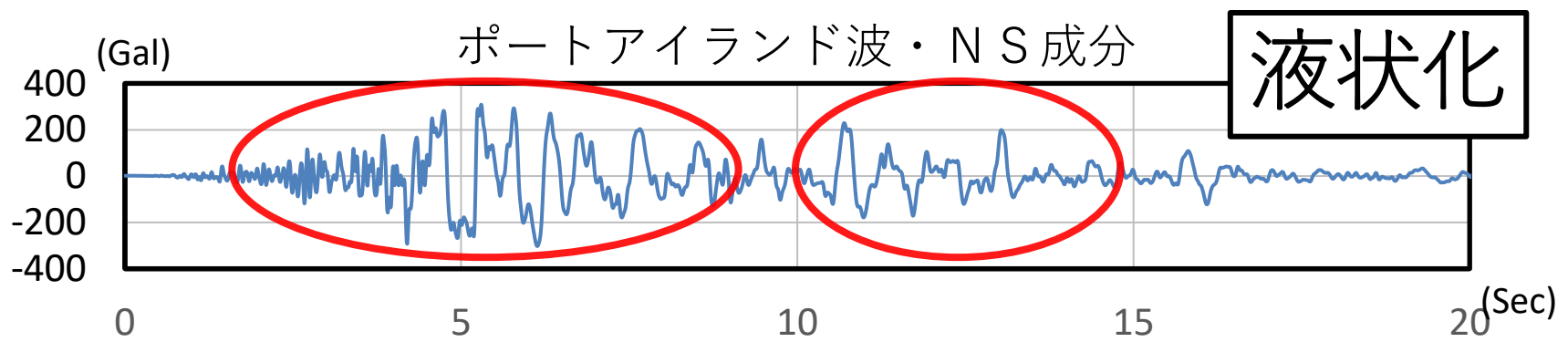
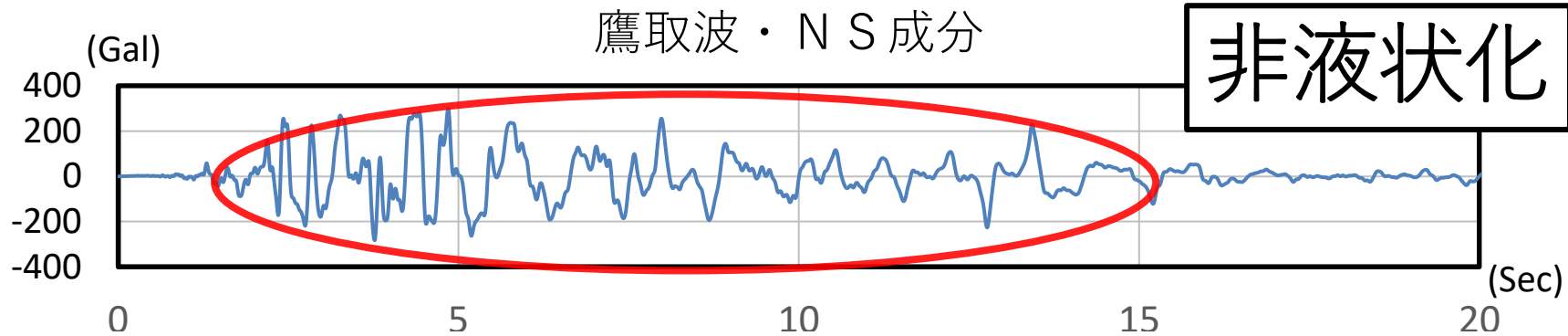
S道10F

5.0
(sec)

まとめ

- ① 未曾有の被害をもたらした
阪神大震災／東日本大震災／熊本地震
 - ・ 建物の固有周期
 - ・ 地震動の卓越周期
- ② RC造・S造の被害
 - ・ 阪神大震災では
地震動の卓越周期と共振
 - ・ 東日本大震災では
地震動の卓越周期と乖離
- ③ 木造家屋の被害
 - ・ 接合部や仕口などの緩み
 - ・ 固有周期の伸長による共振

Q&A



単振動における周期

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

ばね定数が小さくなる

→固有周期 T が大きくなる

