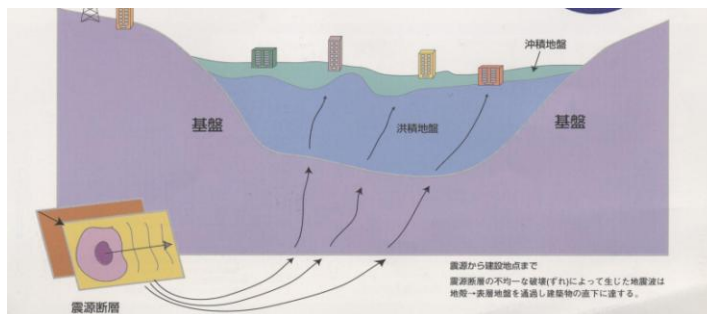


地震動特性の変化



震源断層，断層からの距離，表層地盤の特性



振幅，周期，継続時間が影響される。

構造物被害に関する地震動指標

- 気象庁震度階
- 最大加速度、最大速度、最大変位
- 応答スペクトル(加速度、速度、変位)
- 継続時間



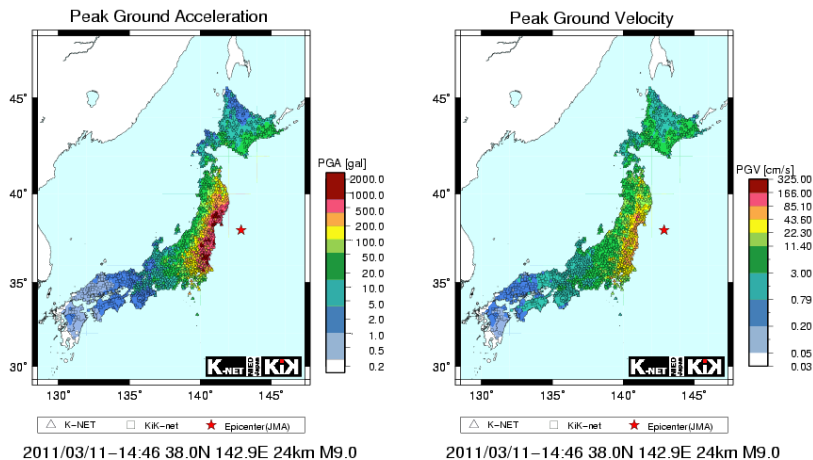
継続時間

震度 4 以上の継続時間	観測点
約 190 秒	いわき市小名浜 (小名浜特別地域気象観測所)
約 180 秒	五戸町古館
約 170 秒	仙台宮城野区五輪 (仙台管区気象台)
約 160 秒	盛岡市山王町 (盛岡地方気象台)
約 160 秒	大船渡市大船渡町 (大船渡特別地域気象観測所)
約 160 秒	石巻市泉町 (石巻特別地域気象観測所)
約 150 秒	福島市松木町 (福島地方気象台)

土木学会地震工学委員会報告書より



最大加速度と最大速度



防災科学技術研究所より



水平最大加速度

最大水平加速度 (cm/s^2)	観測点
2765	K-NET 築館 (MYG004)
1970	K-NET 塩竈 (MYG012)
1913	港湾地域強震観測 小名浜事-G
1844	K-NET 日立 (IBR003)
1807	K-NET 仙台 (MYG013)
1614	K-NET 銚田 (IBR013)
1425	K-NET 今市 (TCG009)
1425	K-NET 白河 (FKS016)



過去の被害地震との比較

地震名	観測点名	最大加速度 (cm/s^2)	最大速度 (cm/s)
兵庫県南部地震(1995.1.17)	神戸海洋気象台	891	112
宮城県沖地震(2003.5.26)	KiK-net住吉	1305	37
十勝沖地震(2003.9.26)	K-NET広尾	986	52
新潟県中越地震(2004.10.23)	気象庁川口	1722	148
新潟県中越地震(同日・余震)	気象庁川口	2516	68
岩手・宮城内陸地震(2008.6.14)	防災科研一関西	4022	100
東北地方太平洋沖地震(2011.3.11)	K-NET築館	2933	106

注)3成分ベクトル合成最大値



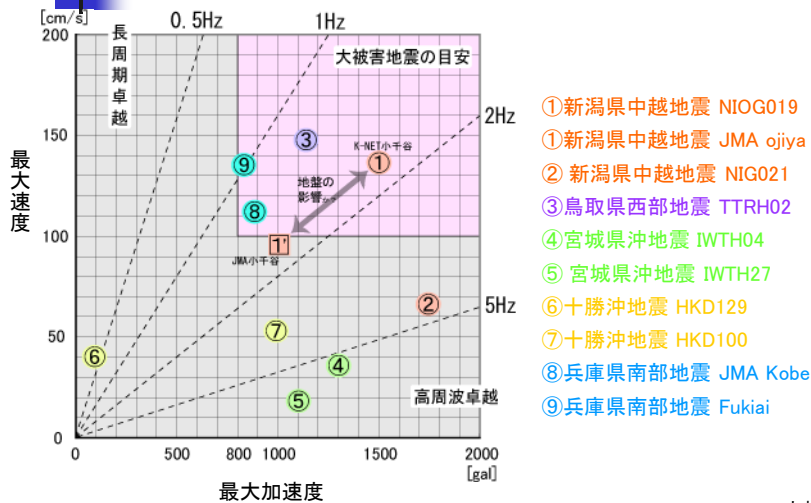
最大加速度と最大速度

	観測点	最大水平加速度 (cm/s/s)	最大水平速度 (cm/s)
1	K-NET築館(MYG004)	2,933	106
2	K-NET塩竈(MYG012)	2,019	64
3	K-NET日立(IBR003)	1,845	74
4	K-NET仙台(MYG013)	1,808	83
5	K-NET銚田(IBR013)	1,762	71
6	K-NET今市(TCG009)	1,444	48
7	K-NET白河(FKS016)	1,425	63

注)3成分ベクトル合成最大値

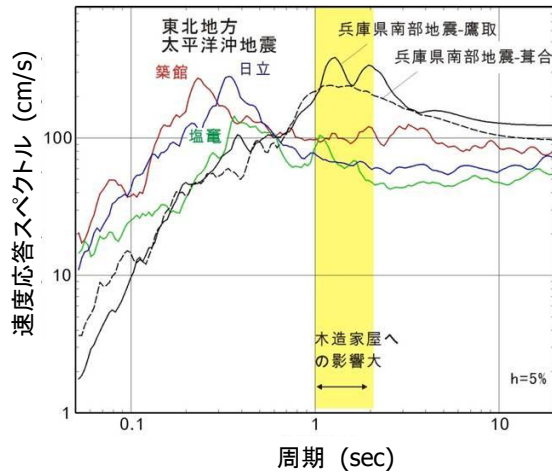


最大速度と最大加速度





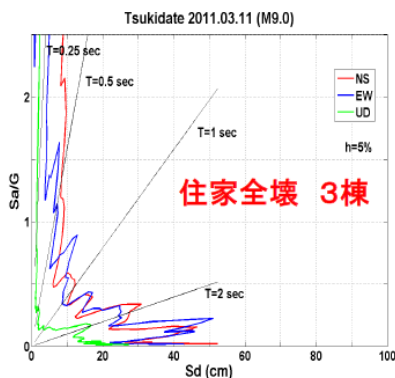
速度応答スペクトル



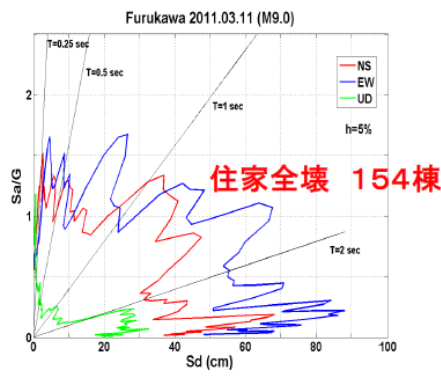
栗原市築館，大崎市古川における地震応答スペクトルの特性

水平最大加速度 2765 cm/s/s

水平最大加速度 571 cm/s/s

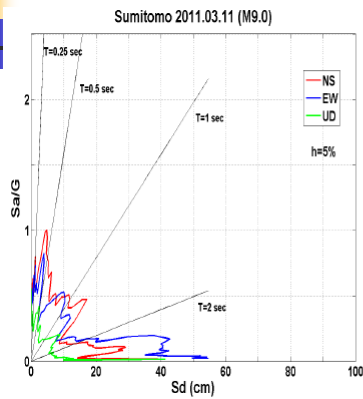


築館地区 (計測震度6.6)

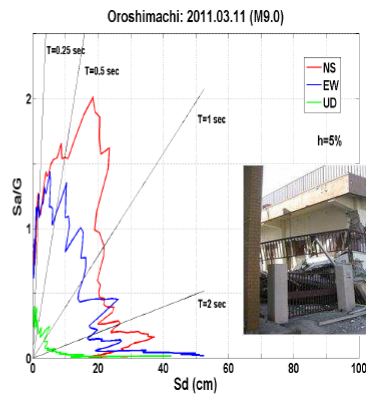


古川地区 (計測震度6.1)

震度や最大加速度で被害を評価するのは難しい



仙台市青葉区 (計測震度5.3)



仙台市若林区卸町 (計測震度6.1)

同じ仙台市内でも計測震度が1近く違う, 被害もかなり異なる。

日本建築学会報告書より



構造物被害に関する地震動指標

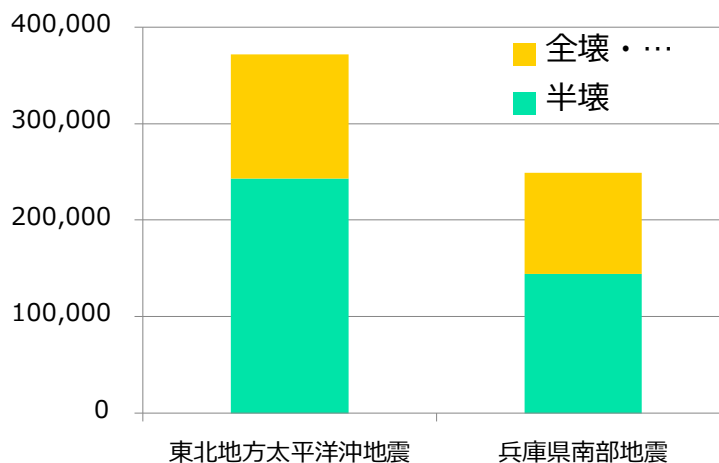
- 気象庁震度階
- 最大加速度、最大速度、最大変位
- 応答スペクトル(加速度、速度、変位)
- 継続時間

地震動の特徴

- マグニチュードは観測史上最大の9.0、気象庁震度は7。
- 震度6強以上の大きな地震動を受けた範囲は広がった。
- 最大加速度、最大速度とも過去を大きく上回る値ではなかった。
- 継続時間は長かったが、卓越周期は短く、建物の周期と一致する成分は大きくなかった。

家屋被害の比較

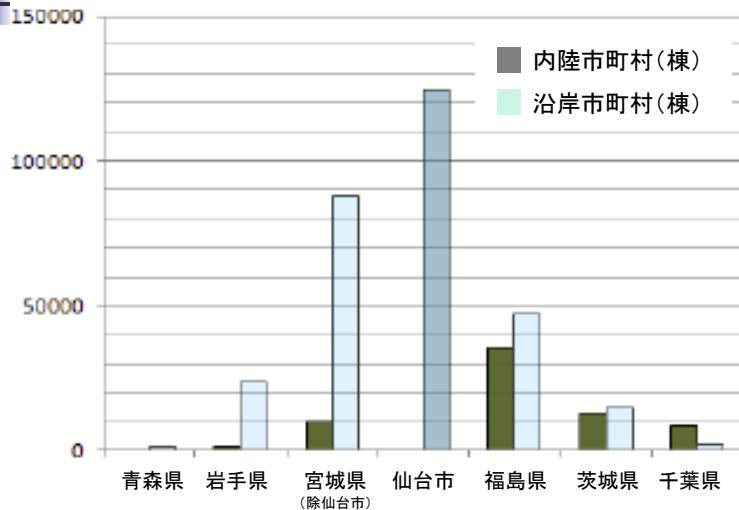
単位：棟



日本建築学会報告書より



住宅被害(全壊+半壊)数の比較 (沿岸市町村と内陸市町村)



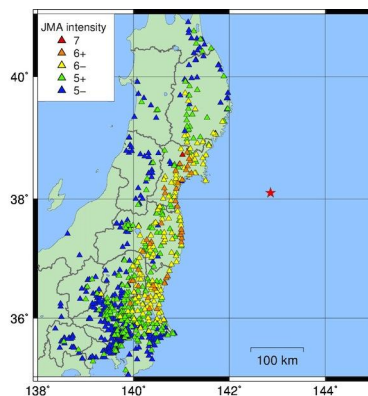
日本建築学会報告書より



おわりに

・沿岸部の震度は6強。全てが津波で壊れたとは限らない。地震動で壊れたものが津波で流出した可能性は？

・沿岸部の埋設管は震度6強の地震動、場合によっては液状化、さらに津波を受けている。この埋設管の被害状況を明らかにする必要がある。





ご清聴ありがとうございました。