

津波警報に有効な地震マグニチュード 計算手法に関する研究

(問合わせ)

国際地震工学センター 原 辰彦

Tel 029-864-6644

E-mail thara@kenken.go.jp

研究の背景：国際地震工学研修

- 建築研究所国際地震工学センターでは、開発途上国の地震・津波防災対策の推進に資するため、地震学、地震工学、津波学に関する約1年間の研修を、独立行政法人国際協力機構 (JICA)と協力して実施しています。
- 2006年から、津波防災コースを開始しました。
- 地震学コース、津波防災コースは主に理学分野の研究者が研修を担当し、また当該分野の基礎及び応用研究を実施しています。

迅速な地震マグニチュード決定の重要性

- 現在、運用されている津波警報システムでは、地震の震源位置とマグニチュードを決定し、それに基づいて津波警報を発表している。
- 地震のマグニチュードを迅速に決定することは津波警報にとって大変重要であるが、短い解析時間では、過小評価となる可能性がある。

例：2004年スマトラ地震

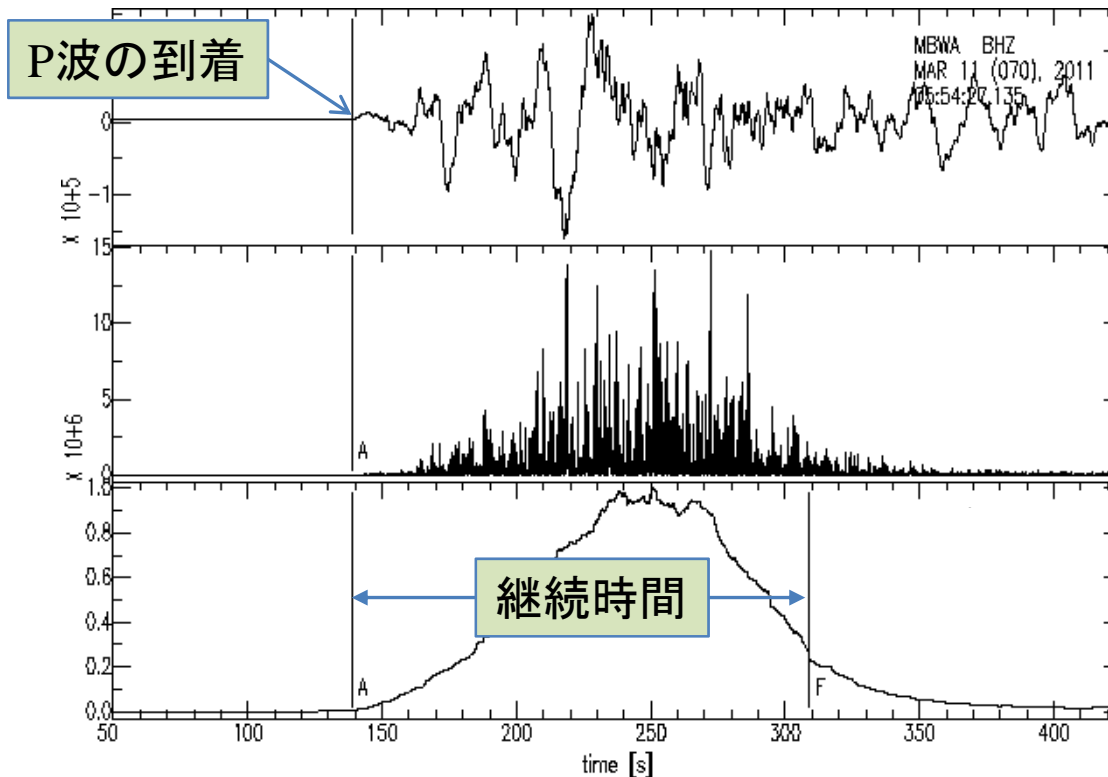
2011年東北地方太平洋沖地震

- 地震の大きさを正確に表すモーメントマグニチュードの決定には時間がかかる。

P波の高周波震動継続時間の活用

- 遠地で観測されるP波の高周波成分の震動継続時間は震源時間(地震の断層運動の時間)とよい相関を示す。

2011年東北地方太平洋沖地震の高周波震動継続時間の測定例



観測された地震波形

高周波成分を抽出

継続時間を測定。この例では170.1秒。詳細な震源過程の解析結果と整合的である。

オーストラリアに設置された地震計の記録を解析。

P波の高周波震動継続時間と 最大変位振幅を用いたマグニチュードの決定

- P波の高周波震動継続時間と最大変位振幅を使うことにより、モーメントマグニチュードと整合的なマグニチュードが得られる手法を開発した。

$$M_{hdd} = 0.79 \log A + 0.83 \log \Delta + 0.69 \log t + 6.47$$

ここで、

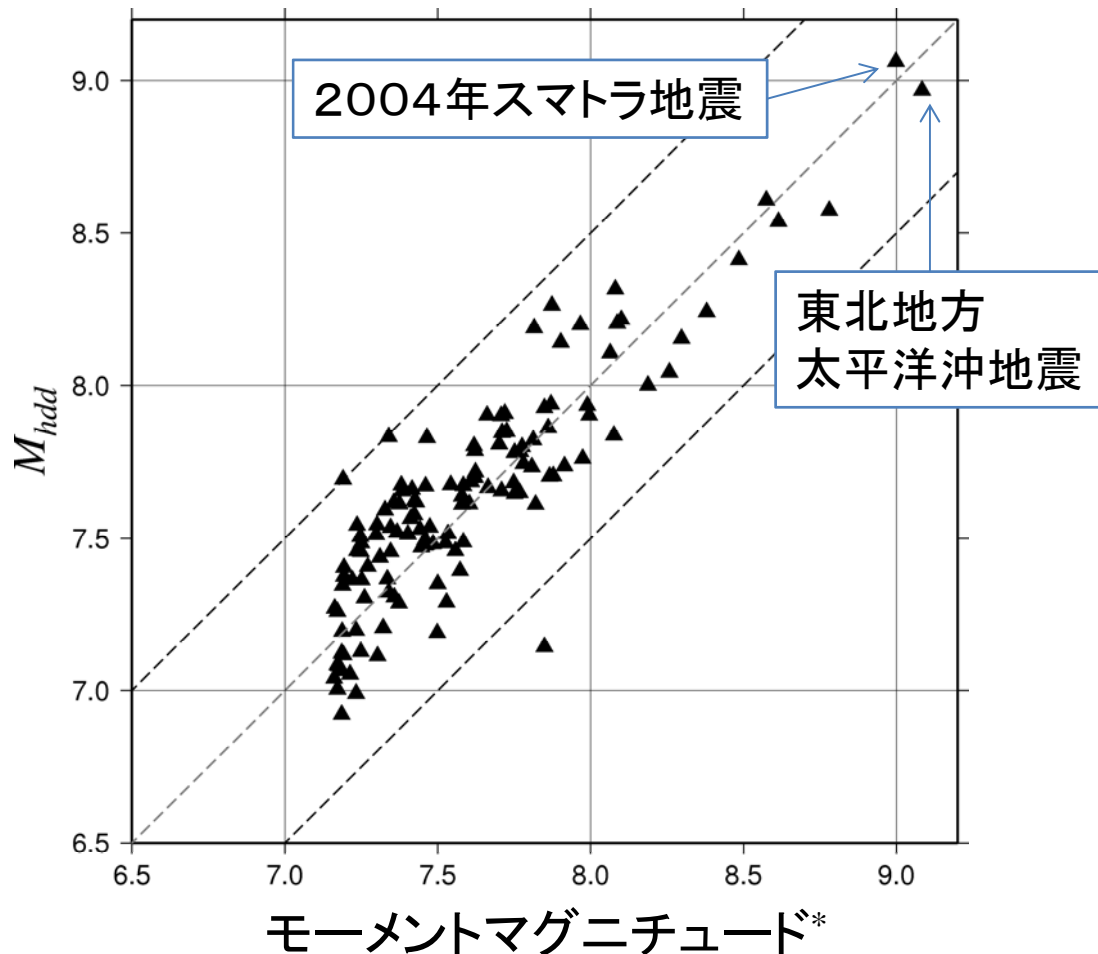
A : 高周波震動継続時間内の最大変位振幅 (m)

Δ : 震央距離 (km)

t : 高周波震動継続時間 (秒)

M_{hdd} (magnitude based on high frequency energy radiation duration and displacement amplitude).

開発した手法によるマグニチュードとモーメントマグニチュードの比較



1994年～2013年2月に全世界で発生したモーメントマグニチュード7.2以上、深さ50km以浅の地震について、 M_{hdd} とモーメントマグニチュードを比較した。

*グローバル・セントロイド・モーメント・テンソル・プロジェクトによる。

活用例と今後の課題

- 気象庁の津波警報システムの改善にあたり、過小評価判定手法の一つとして活用されている*。
- 現在、計測・計算方法の改善のための研究を継続している。
- 開発途上国の観測網で得られた観測データへの適用が今後の課題の一つである。

*計測方法は修正された形で活用されている。

参考情報

- 気象庁、「津波警報の改善について」

http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/tsunami_keihou_kaizen/
「津波警報改善の経緯及び内容」

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2012/HN2012sp2.pdf>

- 第9回「津波予測技術に関する勉強会」の概要について

http://www.jma.go.jp/jma/press/1302/08a/tsunami_9th.html

資料1：過小評価判定手法及び想定最大マグニチュードについて

http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/tsunami_benkyokai/benkyokai9/shiryou1.pdf