

少ない数のパラメータで記述された海溝型巨大地震の新しい震源モデルの提案

#野津厚 (港湾空港技術研究所)

A new source model with less model parameters for a great subduction earthquake

Atsushi Nozu (Port and Airport Research Institute, Japan)

一般に自然界の現象を記述するための数理モデルには複雑なものから単純なものまで用途に応じて様々なものがある。震源モデルについても同様である。断層面におけるすべりの時空間分布をできるだけ精緻に表現しようとするモデルがある一方で、やや単純化されたモデルとして特性化震源モデル¹⁾(矩形的サブイベントの組み合わせからなる震源モデル)も存在しており、後者はハンドリングのしやすさから予測問題で用いられることが多い。本研究は、これをもう一步すすめて、海溝型巨大地震を対象とし、特性化震源モデルよりもさらに単純化しパラメータ数を減らした新たな震源モデルの提案を行うものである。単純化のポイントは、強震動の生成に関わる各々のサブイベントに対し、その内部におけるすべりの時空間分布を詳細にはモデル化せず、各々のサブイベントが生成する震源スペクトルのみをモデル化するという点である。このような単純化を行う動機として次の二点がある。

①地震動のフーリエ位相は伝播経路特性とサイト特性で決まっている場合が多く、サブイベントの破壊がフーリエ位相に及ぼす影響の詳細を評価する必要性は小さい。②海溝型巨大地震の際に岩盤サイトで実測されている地震動のフーリエ振幅は山谷の少ない形状をしている。特性化震源モデルで地震動を計算した場合、計算結果のフーリエ振幅には種々の要因による山谷が生じるのが普通であり、むしろ、サブイベント全体からの地震動が単純なオメガスクエアモデル²⁾に従うと考えた方が、観測との誤差が小

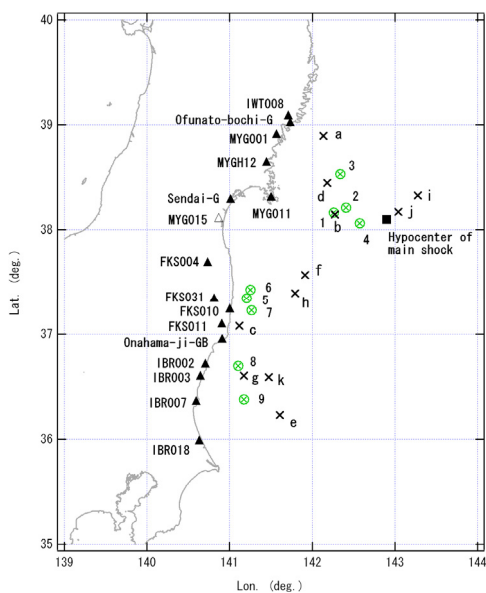


図1 2011年東北地方太平洋沖地震を対象として作成した疑似点震源モデル(1-9はサブイベントの位置)

さくなる可能性がある。提案モデル(疑似点震源モデル)では、サブイベントの破壊に起因する震源スペクトルはオメガスクエアモデル²⁾に従うと仮定する。これに伝播経路特性とサイト増幅特性³⁾を乗じることにより対象地点での地震動のフーリエ振幅が計算され、これと対象地点における中小地震記録のフーリエ位相を組み合わせ、フーリエ逆変換することにより、サブイベントからの地震動の時系列波形が求まる。さらに、複数のサブイベントからの地震動を重ね合わせることで地震動の全体が計算される。提案モデルにおけるモデルパラメータの数は、サブイベント1個あたり、東経・北緯・深さ・破壊時刻・地震モーメント・コーナー周波数の6個であり、従来の震源モデルに比べ大幅に少ない。提案モデルの適用性を検討するため、2011年東北地方太平洋沖地震を対象とし、既存の特性化震源モデル⁴⁾をベースに、9つのサブイベントを含む疑似点震源モデルを構築した(図1)。このモデルにより各地の速度波形とフーリエスペクトルを計算したところ、速度波形の再現性は特性化震源モデルとほぼ同程度であり、フーリエスペクトルの再現性は疑似点震源モデルの方が良好であった(図2)。本研究で実施した震源モデル単純化の試みは成功であったと判断される。今後はさらに他の海溝型地震や内陸地殻内地震への疑似点震源モデルの適用性を調べていく予定である。謝辞 防災科学技術研究所の強震記録を利用しました。心より御礼申し上げます。参考文献 1)釜江・入倉(1997), 日本建築学会構造系論文集。2)Aki(1967), *J. Geophys. Res.* 3)野津・長尾(2005), 港空研資料 No.1112。4)野津(2012), 日本地震工学会論文集。

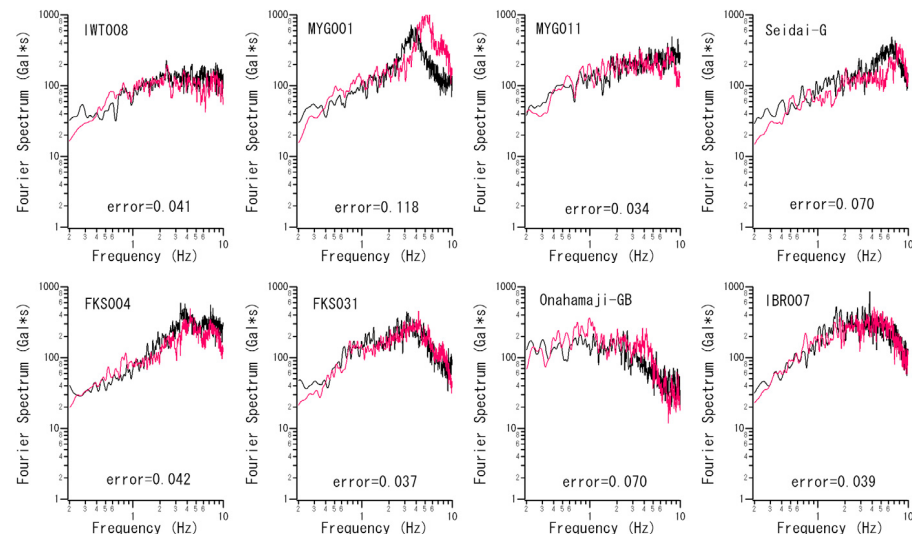


図2 各地のフーリエスペクトルの計算結果(赤)と観測結果(黒)