

様式6

平成16年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 研究種目名 一般共同研究 2. 課題番号 2004-G-08

3. 研究課題(集会)名

和文：地殻の非弾性変形と不均質構造を考慮した内陸大地震発生過程のモデル化

英文：Modelling of an inland earthquake based on anelastic crustal deformation and structural inhomogeneity

4. 研究期間 平成 16年 4月 1日 ~ 平成 17年 3月 31日

5. 研究場所 建築研究所・地震研究所

6. 研究代表者所属・氏名 建築研究所 芝崎文一郎

(地震研究所担当教員名) 岩崎貴哉

7. 共同研究者・参加者名(別紙可)

共同研究者名	所属・職名	備考
芝崎文一郎	建築研究所	
岩崎貴哉	地震研究所	

8. 研究実績報告(成果)(別紙にて約1,000字A4版(縦長)横書)

別紙の通り.

10・成果公表の方法(投稿予定の論文タイトル、雑誌名、学会講演、談話会、広報等)

2005年地震学会秋季大会・2006年合同大会で発表の予定.

8. 研究実績報告（成果）（別紙にて約 1,000 字 A4 版（縦長）横書）

内陸大地震の発生過程のモデル化を行うために、地殻の非弾性変形と不均質構造を考慮したモデル化を行う必要がある。本研究では、東北地方における地殻の変形と応力集中過程のモデル化のために、地震波探査から解明された東北地方の地殻構造から、地殻のレオロジー構造の推定を行い、次に、有限要素解析のためのメッシュの試験作成を行った。

（1）東北地方における地殻のレオロジー構造

東北地方の地殻のレオロジー構造は嶋本(1990)により推定されているが、地殻は斜長石で代表させた簡単なモデルである。東北地方では詳細な速度構造や温度構造が推定されており、より現実的なレオロジーモデルの構築が可能である。Iwasaki et al. (2001)によると、上部地殻の P 波速度は概ね 6.0-6.4 km/s、下部地殻の P 波速度は 6.5-7.0km/s である。表 1 は上部地殻と下部地殻における岩石の候補である。図 1 は、上部地殻と下部地殻がそれぞれ、(a)花崗岩と diabase、(b)花崗閃緑岩と diabase、(c)felsic granulite と mafic granulite からなる地殻の強度の深さ分布である。このようなレオロジー構造から、地温勾配が大きな領域では、上部地殻の中に脆性領域と下部の強度の小さな粘性領域が、下部地殻の中に上部の強度の大きい粘性領域もしくは塑性領域と下部の強度の小さな粘性領域が形成されることが示される。また、地震の下限の深さとの対応から、上部地殻は、quartz diorite もしくは、felsic granulite からなると考えるのが妥当である。

表 1 東北地方で考えられる上部地殻と下部地殻の岩石

Rock type	V_p	ν	E (GPa)
Upper crust			
1. granite	6.07	0.24	81.7
2. quartz diorite	6.08	0.27	80.4
3. felsic granulite	6.25	0.27	85.5
Lower crust			
4. diabase	6.95	0.29	106
5. mafic granulite	6.86	0.31	103

P 波速度 V_p とポアソン比 ν は Holbrook et al. (1992) による表からとった。

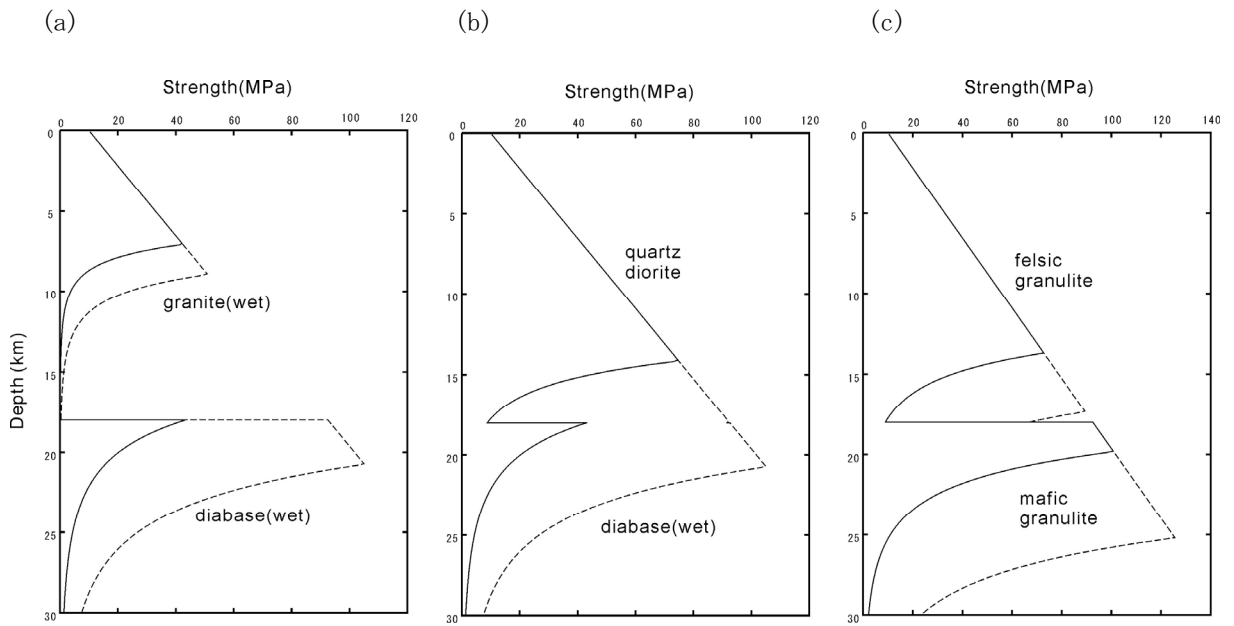
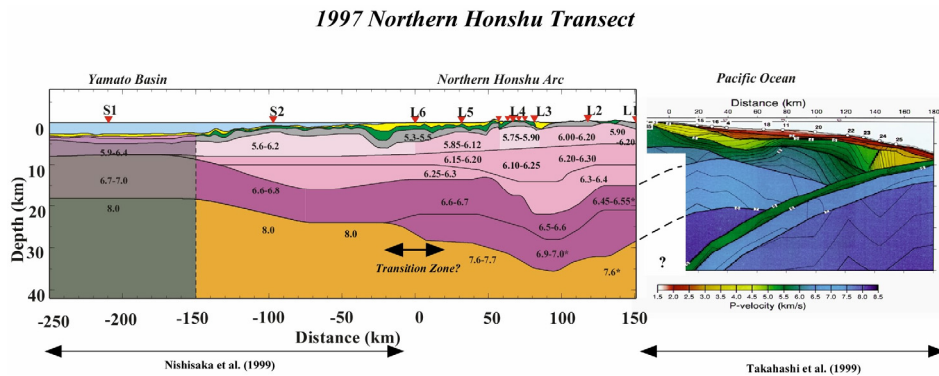


図1. 東北地方の地殻を想定した強度断面図。実線は地温勾配が $26.7^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 、点線は $20^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 。
 (a) 上部地殻は wet granite、下部地殻は wet diabase。(b) 上部地殻は quartz diorite、下部地殻は wet diabase。(c) 上部地殻は felsic granulite、下部地殻は mafic granulite。

(2) 東北地方における地殻構造の有限要素法におけるメッシュ作成

有限要素法のメッシュの試験的作成を行った。以下にその方法を示す。このメッシュを用いて、非線形流動と塑性解析を含む有限要素法のソフトにより、非線形流動の解析を試験的に行った。メッシュのサイズの不均一と非線形性の関係から、1ステップ当り3.9時間がかかり、現実的には計算が困難である。そこで、メッシュサイズを大きくするか、もしくは有限要素法のアルゴリズムを改善する必要がある。

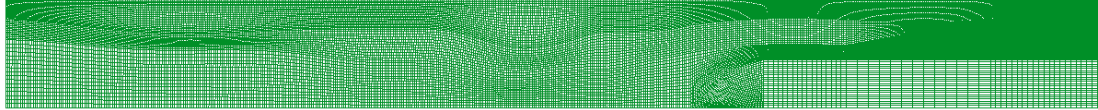
①東北地方の地下構造(原図)



②左右の図面を各々スケールリングし、縦・横を同じスケールに合わせ、結合する。モデル化部分を四辺形のポリゴンで表現する。沈み込み帯の角度は図に合わせたが、全てを直線にせず、下部で角度を急ににする。これは、三角形を含む領域を小さくしたいためでもある。



③モデルの外形線のみを取り出し、この後、線上に63点のサンプル点を置き、その座標を拾う。各四辺形のポリゴンを構成する辺に分割数を指定し、メッシュを定義する。基本的にメッシュの一边が1km程度になるようする。



東北地方断面の Case-2 メッシュ(nej_02.0)