S046-004　　　　　　　　　　**会場：国際会議室**　　　　　　　　　　**時間：5 月 27 日　14:30-14:45**

アスペリティモデルにおける震源パラメタの関係

Source parameter relationship of asperity model

増田　徹[1]，引間　和人[1]

Tetsu Masuda[1], Kazuhito Hikima[2]

[1] 応用地質(株)技術本部

[1] Oyo Corporation, [2] Oyo Corporation,Technical Center

www.oyo.co.jp

アスペリティモデルとクラックモデルとの相違を理解するために、アスペリティモデルにおける震源パラメタの相互関係を考察した.アスペリティは断層面上に複数個配置し，背景領域の応力降下量をゼロとはせず，アスペリティの応力降下量より大きくない有限の値とした.アスペリティでのすべり変位はアスペリティの等価半径とアスペリティでの応力降下量に比例するが，比例係数はクラックモデルの場合より大きい．背景領域でのすべり変位は背景領域の等価半径とアスペリティでの応力降下量に比例するとして表現される.アスペリティと背景領域のからの地震モーメント放出量が想定値であるという式と､アスペリティモデルとクラックモデルに対する相反定理から導かれる式とから,個々のアスペリティでの変位についての比例係数と背景領域の変位についての比例係数との関係が得られる.

全アスペリティの面積比率を ea**2(図 13 式)，背景領域の面積比率を eb**2(図 10 式)，背景領域の応力降下量のアスペリティでの応力降下量の平均値に対する比を n(図 11 式)として、アスペリティでの変位についての比例係数はこれらの関数となる．アスペリティモデルの極限条件からアスペリティ変位の係数の試験的関数として(ea**2+n*eb**2)**1/3(図 25 式)とおいた.

アスペリティの面積比率 ea**2 が３０％のとき，背景領域の応力降下量とアスペリティでの応力降下量との比 n が１０％のとき，アスペリティでのすべり変位はクラックモデルより３０％大きく，n＝２０％のときは４０％大きくなる.アスペリティでのすべり変位と断層全体でのすべり変位との比が解析結果の統計的関係である２となるのは，ea**2＝３０％のとき n＝１０％，ea**2＝２０％のとき n＝２０％である.

アスペリティのすべり変位はクラックモデルから計算される場合より大きくなるが，すべり速度は応力降下量に比例する量であるからクラックモデルの場合と変わらない．したがって，アスペリティでのすべり継続時間はクラックモデルの場合より変位の増加分だけ長くなる.地震動のコーナー周波数はすべり継続時間による部分と震源の空間的拡がりによる部分との重ねあわせであるが,アスペリティモデルの場合はクラックモデルと比較すると，すべり継続時間が長くなる分小さくなる.

以上の議論から，アスペリティモデルにおける強震動予測に必要な震源パラメタは，アスペリティにおけるすべり変位の比例係数を定めることにより全て一意的に決定される.

アスペリティモデルにおける震源パラメタの関係

増田徹，引間和人
（応用地質株式会社，技術本部）

(A) クラックモデル

S　：断層全体の面積($S=\pi r^2$)
M_0　：地震モーメント
C_0　：変位の係数

$M_0=\mu S D_c$,　(1)
$D_c=C_0(\Delta\sigma_c/\mu)r$.　(2)

(B) アスペリティ

S_{am}　：m 番目のアスペリティの面積($S_{am}=\pi r_{am}^2$)
D_{am}　：アスペリティでの平均変位
M_{0am}　：アスペリティでの地震モーメント
$\Delta\sigma_{am}$　：アスペリティでの応力降下量
g_{am}　：アスペリティ変位の係数

$\varepsilon_{am}^2=S_{am}/S$,　(3)
$\varepsilon_a^2=\Sigma\varepsilon_{am}^2$,　(4)
$\Delta\sigma_a=\Sigma\Delta\sigma_{am}\varepsilon_{am}^2/\varepsilon_a^2$,　(5).
$D_{am}=g_{am}C_0(\Delta\sigma_{am}/\mu)r_{am}$
$\quad=g_{am}\varepsilon_{am}C_0(\Delta\sigma_{am}/\mu)r$,　(6)
$M_{0am}=\mu S D_{am}\varepsilon_{am}^2$
$\quad=\pi g_{am}\varepsilon_{am}^3 C_0\Delta\sigma_{am}r^3$,　(7)
$g_{am}\geq 1$.　(8)
$g_a=\Sigma(g_{am}\varepsilon_{am}^3\Delta\sigma_{am})/(\varepsilon_a^3\Delta\sigma_a)$,　(9)

(C) 背景領域

S_b　：背景領域の面積($S_b=\pi r_b^2$)
$\Delta\sigma_b$　：背景領域での応力降下量
D_b　：背景領域での平均変位
M_{0b}　：背景領域での地震モーメント
g_b　：背景領域変位の係数

$\varepsilon_b^2=S_b/S$,　(10)
$\nu=\Delta\sigma_b/\Delta\sigma_a\leq 1$,　(11)
$D_b=g_b C_0(\Delta\sigma_b/\mu)r_b$
$\quad=g_b\varepsilon_b C_0(\Delta\sigma_b/\mu)r$,　(12)
$M_{0b}=\mu S D_b\varepsilon_b^2$
$\quad=\pi g_b\varepsilon_b^3 C_0\Delta\sigma_b r^3$,　(13)
$g_b\geq 0$.　(14)

(D) 相互関係

$M_0=\Sigma M_{0am}+M_{0b}$.　(15)
$\Delta\sigma_c=\Sigma g_{am}\varepsilon_{am}^3\Delta\sigma_{am}+g_b\varepsilon_b^3\Delta\sigma_b$,　(16)
$\Delta\sigma_c=\Sigma\varepsilon_{am}^2\Delta\sigma_{am}+\varepsilon_b^2\Delta\sigma_b$
$\quad=\Delta\sigma_a(\varepsilon_a^2+\nu\varepsilon_b^2)$,　(17)
$\Sigma g_{am}\varepsilon_{am}^3\Delta\sigma_{am}+g_b\varepsilon_b^3\Delta\sigma_a$
$\quad=(\varepsilon_a^2+\nu\varepsilon_b^2)\Delta\sigma_a$,　(18)
$g_b=(\varepsilon_a^2+\nu\varepsilon_b^2-g_a\varepsilon_a^3)/\varepsilon_b^3$,　(19)

(E) $\nu\to 1$ のとき

$g_{am}\to 1/\varepsilon_{am}$,　(20)
$g_b\to 1/\varepsilon_b$.　(21)

(F) $\nu<0$,　$D_b\to 0$

$g_{am}\to 1$,　(22)
$g_b\to 0$.　(23)
$\nu_c\geq(\varepsilon_a^3-\varepsilon_a^2)/\varepsilon_b^2$,　(24)

(G) $g_{am}=(\varepsilon_a^2+\nu\varepsilon_b^2)^{1/3}/\varepsilon_{am}$.　(25)
$g_a=(\varepsilon_a^2+\nu\varepsilon_b^2)^{1/3}/\varepsilon_a$.　(26)