

21. 地表における重力加速度 g は、 $g = G \frac{M}{r^2}$ で表される。ここで、 $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ 、地球の質量 $M = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ 、 r は地球の表面と地球の中心との距離である。平均海水面($R = 6371 \text{ km}$)での重力 g が 9.83 m/s^2 であり、重力の値が海面の上昇値 h に依存するならば、重力の値は海面上昇につれて、関係式_____に従って減少する。この計算過程を示せ。(1 $\text{cm/s}^2 = 1 \text{ gal}$ とする)(2 点)

22. 地震波速度の異なる 2 層の間で、地震波は屈折することが知られている。地震波の走時 t と伝播距離 x の間の関係は次の式で表される。

$$t = \frac{2h_1 (V_2^2 - V_1^2)^{1/2}}{V_2 V_1} + \frac{x}{V_2}$$

ここで、 t 地震波の走時 (単位: 秒)

h_1 第 1 層の厚さ

x 地震波の伝播距離

V_1 第 1 層を伝わる地震波速度

V_2 第 2 層を伝わる地震波速度

V_1 、 V_2 、 h は定数である。 x と t の間に表 1 に示した関係がある場合、 V_1 と V_2 の値を求めよ(2 点)。

計算の過程を示し(2 点)、 h_1 の値を求めよ(1 点)。

表 1.地震波の
屈折データ

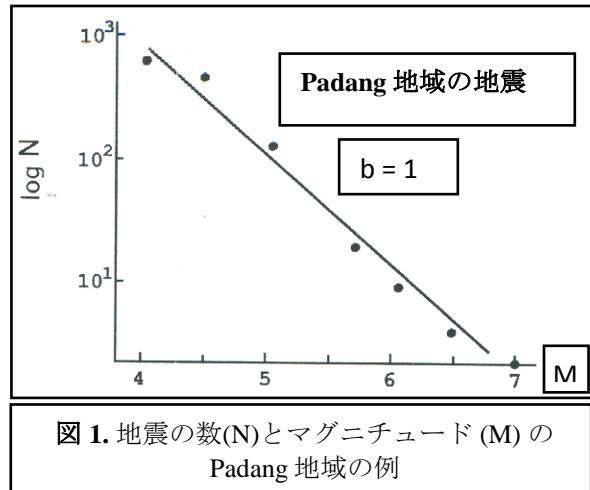
x (m)	t (ms)
2	4
4	10
6	12
8	19
10	24
12	27
14	30
16	31
18	32
20	34
22	36
24	39

23. 地震の発生頻度(N)とマグニチュード(M)の間には、

$$\log N = a - bM$$

の関係が知られている。 a 、 b は定数であり、地域によって異なる値である。図1はこの関係を示す Padang 地域の例である。

$b=1$ の地域で、 $M5$ の地震と
 $M7$ の地震の発生する比率
を求めよ。ただし、関係式
から求めても、図から求め
てもよい。(2点).



24. ある地震の波形が、インドネシアのジャワ島中部にある 4 カ所 AE2 (7.7 S、109.5 E)、AG2 (7.6 S、110.0 E)、BH2 (7.5 S、110.4 E)、AK4 (8.2 S、110.9 E)の観測点で記録された。図 2 は、それらの観測点の位置を示す。図 3 は、これらの観測点の波形記録である。P 波速度 V_p と S 波速度 V_s の平均値が、それぞれ 6.4km/s と 3.7km/s であるとき、地震の震源を決定せよ。 $1^\circ = 111\text{km}$ で計算し、計算過程を示し、求めた震源を図 2 に記入せよ。(5 点)



図 2. 観測点 AE2, AG2, BH2, AK4 の位置

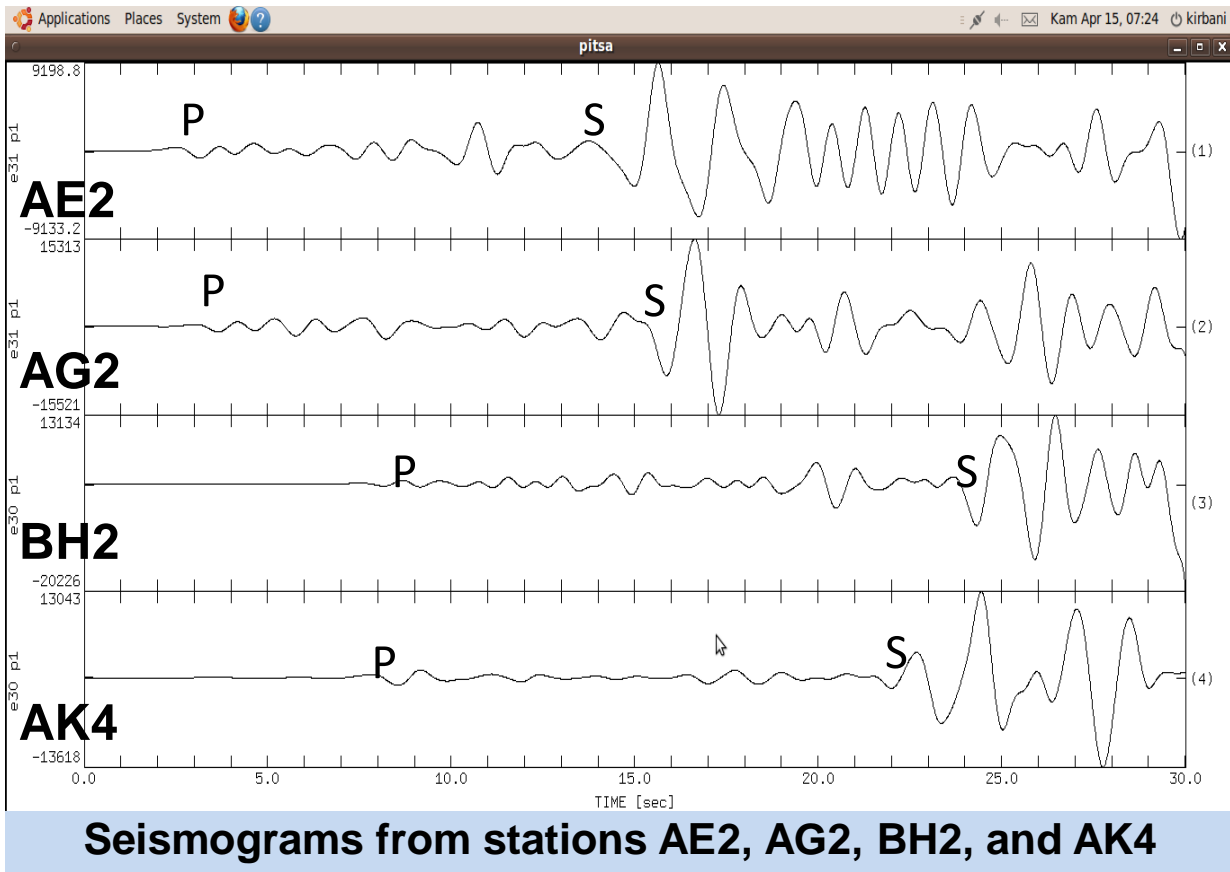


図 3. 4カ所（AE2, AG2, BH2, AK4）の観測点で記録された地震波形