

日本大学工学部 正会員 ○ 森 芳 信
梶谷調査工事K.K. 正会員 原 勝 重

まえがき 常時微動は交通振動や工場の機械振動などが四方八方から伝わってきたもので、振動伝播中に地盤のフィルター作用を受けて各地盤固有のものとなると言われている。しかし、振動源には風や波浪等の自然現象によるものがあり、特に深夜の測定では人工的なものより自然現象による振動源の影響が強く現われることが考えられる。海岸付近では当然波浪の影響を強く受けると思われるので、海岸からの距離による常時微動の変化を福島県いわき地方と宮城県石巻地方の二ヶ所で測定した。

海岸からの距離と常時微動特性 図1は福島県いわき市の海岸線に沿った測定結果(振振器の固有周期/秒)である。測点1は他の測点と測定日が異なり比例で求めた参考値であるが、全体として平均振幅、平均周期ともオホ紀層までの深さに対応している。ここに、平均振幅は60秒間の記録の振幅を0.1秒毎に読み取り、その絶対値の総和を平均して求めたものである。また平均周期は、周期の大きさに比例して頻度を調整して3分間の周期-頻度解析を行なって求めた。平均振幅は海の荒れかたに強く影響され、波の荒い日には大きな値となる。平均周期も波が荒いと大きくなるが変動幅は小さい。¹⁾

図2は福島県のいわき市の海岸から内陸側へほぼ一直線上に約30kmの測線を設け、4~5km間隔の測点で同一日に測定した結果である。海岸から約8km以上離れ、沖積、洪積地盤でない地盤では、標高に関係なくほぼ一定の平均振幅、平均周期となる。沖積地盤上の平均振幅は沖積地盤の層厚、基盤に対する振幅増幅度に対応したものか得られていると思われる。平均周期に於ては、海岸から離れるにしたがい沖積地盤においても短周期成分の減衰によって長周期の平均周期になるものと思われる。

図3は宮城県の石巻湾に面した地域におけるボーリングにより求められた基盤岩類層上限等深線²⁾と、常時微動の等卓越周期線、等平均振幅線を示したものである。常時微動の測定は東西南北約2kmの粗い間隔で行なったものであり、測定日も同一でないが、海に面した地域でも平均振幅は等深線によく対応している。測定区域が石巻湾に面しており、波浪が穏やかなこともよい対応の一因と考えられる。

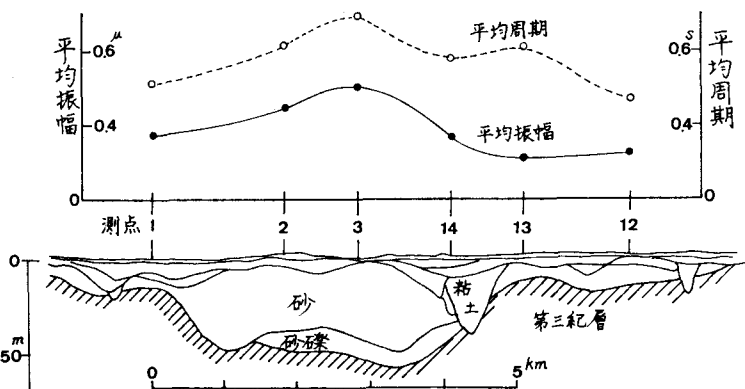


図1 海岸線沿いの常時微動の振幅、周期(いわき)

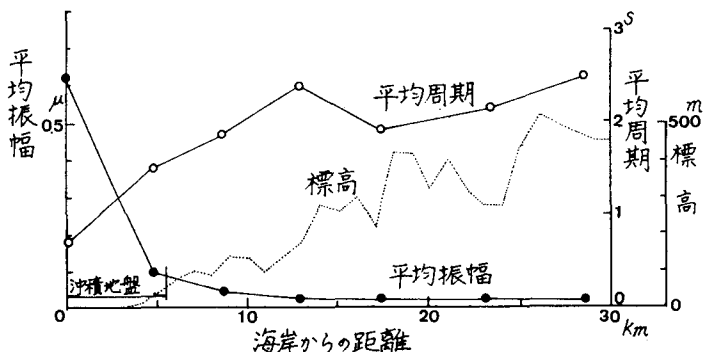


図2 海岸からの距離と振幅、周期(いわき)

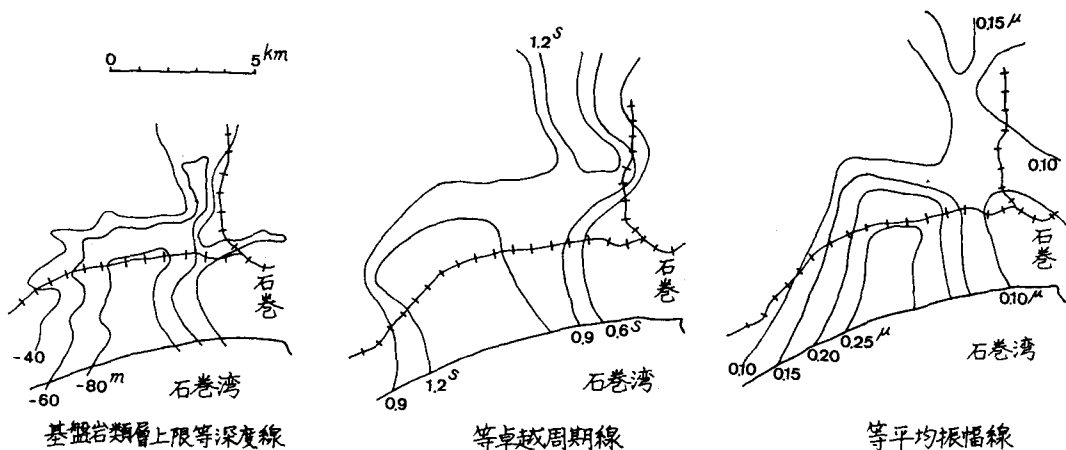


図3 海岸近くの沖積層厚と常時微動の周期、振幅(石巻)

図4は同じ石巻湾から北側内陸側に約5km間隔の測点で求めた平均振幅と標高の図である。図2の状態から考え、測点67の平均振幅は基盤のものと考えられ、その他は各沖積地盤の振幅増幅作用

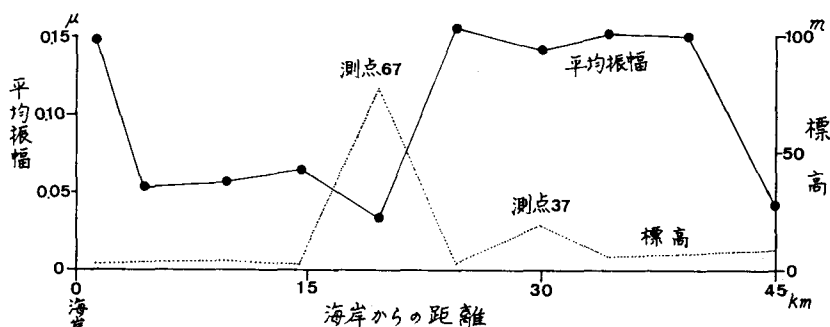


図4 海岸からの距離と振幅(石巻)

を受けたものが現われているものと思われる。したがって、測点67の平均振幅に対する各測点の平均振幅の比から以下のように沖積層厚の概略値を求めることができる。沖積地盤を一層と考えると、基盤に対する表層の最大振幅増幅度は基盤と表層との振動インピーダンス比 α により $3/\alpha$ で与えられる。この値は上記の比から求められる。 $\alpha = \rho_1 v_1 / \rho_2 v_2 \approx v_1 / v_2$, $T_1 = 4H/v_1$ の関係から地盤の固有周期 T_1 がわかれば表層の厚さ H と横波伝播速度 v_1 が求められる。例えば測点37の場合、 $3/\alpha = 4.2$, $\alpha = 0.476 \approx v_1 / v_2$, ここで、基盤の横波伝播速度 v_2 として、 N 値50に対応する350 m/sとすると($v_2 = 76 N^{0.39}$ より)³⁾, $v_1 = 167$ m/sとなる。測点37の常時微動の $\alpha/1$ 卓越周期は 1.09^s であるので $T_1 = 1.09^s$ とすると、 $H = T_1 v_1 / 4 = 46$ mと求まる。一方、常時微動の卓越周期のみから次式⁴⁾により表層厚を求めると、 $H = 4.2 T_1^{0.848} = 45$ mとなる。測点37付近の地盤柱状図を図5に示す。上記の二つの方法で求めた基盤までの深度は実際とよく対応しているが、より多くの地点での対比を必要とする。しかしながら、いままでは地盤調査に用いられていなかった振幅特性を周期特性と相互に利用するのは有効な方法になると思われる。

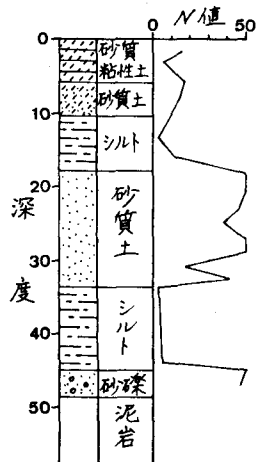


図5

- 1) 森, 海岸近くの常時微動特性, 第18回工質工学研究発表会
- 2) 建設省計画局, 宮城県編, 仙台湾臨海地帯の地盤,
- 3) 吉村, 内山, 今井, 弾性波速度と土の性質について, 第5回工質工学研究発表会
- 4) 森, 地盤の常時微動特性と工学的利用, 土木学会論文報告集, 116, 3/3