

論 說 報 文

波の高さの測定

坂 山 大 三

船舶上に在つて船よりも波長の長い波の高さを測定する簡單で良い結果の得られる方法は未だ知られて居ない。此處に掲げる方法は簡單なものではあるが、器械を用ひなければならず又理論上出来る事が知れても實際は未だ使つた事の無いものであるから、實用になるが如何か試して見なければならぬ。測定の方法は全く間接的なもので質量mの重りを長さlの彈性體で吊るして其の重りの上下振動を觀測して彈性體の伸びを知るのである。重りの重心と支への點は常に垂直線上に來るものとする。此の事は波長が十分に長くて其の週期が長い時には大體實現し得られる。船の前後左右へ振動する爲めに起る振動はクロノメターの支への様にすれば避けられやう。支への點の上下の運動を固定した定點に對して下方を正として、

$$y = h \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right) \dots\dots\dots (1)$$

とする。支點が船の重心の近くに在るときはhは大體波高と見る事が出来るやう。無論船自身が重さを持つて居る爲實際は、差があるだらうが、その差は小さいものとする。Tは船の速度波の週期に關係するが實測が出来るから知られたものとする。

定點に關して彈性體の下端の座標を下方を正として、zとすると運動の方程式として、

$$m \frac{d^2z}{dt^2} = E(1 - z - r) \dots\dots\dots (2)$$

する(2)に(1)を代入する。

$$m \frac{d^2z}{dt^2} = E(1 - Ez + Eh \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)) \dots\dots\dots (3)$$

$$z - 1 = x$$

今とすれば

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -Ex + Eh \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right) \dots\dots\dots (4)$$

Eの値はhの零の場合に測定すれば定められる。(4)の解は

$$x = A \sin\left(\sqrt{\frac{E}{m}}t + y\right) + \frac{ETh}{E^2 - 4T^2m} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)$$

Aとyは常數である

$$\therefore z = 1 + A \sin\left(\sqrt{\frac{E}{m}}t + y\right) + \frac{ETh}{E^2 - 4T^2m} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)$$

彈性質の伸びをΔで表はすと

$$1 + \Delta l = z - y$$

$$= 1 + A \sin\left(\sqrt{\frac{E}{m}}t + r\right) + \frac{ETh}{E^2 - 4T^2m} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)$$

$$- h \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)$$

$$\therefore \Delta l = B \sin\left(\sqrt{\frac{E}{m}}t + r\right) + \frac{4T^2mh}{E^2 - 4T^2m} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + r\right)$$

波の頂上に船が在る時を時間の壓點に取る。rの値はπの二分の一となる右邊第一頁の週期をTとして左右兩邊をTのn倍の時間積分するnを整數に取れば右邊第一項は零となり

$$\int_0^{nT} \Delta l dt = \frac{4T^2mh}{E^2 - 4T^2m} \int_0^{nT} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$h = \frac{E_{T^2} - 4\pi^2 m}{4\pi^2 m} \int_0^{nT'} \Delta l dt$$

$$= \frac{4\pi^2 m - E_{T^2}}{2\pi m T} \int_0^{nT'} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right) dt$$

$$\cos\left\{2\pi \frac{nT'}{T} + \frac{\pi}{2}\right\}$$

が零になる様に n を定めると右邊は觀測に依つて求められるものであるから此の式で h の値が定められる
 $\int_0^{nT'} \Delta l dt +$ の値は自記にしたものを後でプラニメターで測るか nT' の間に Δl の値を數回觀測して求めれば良い

の値は一つの振子については豫め表にして置ける

神戸の太陽風に就て

高山四郎

後ろに摩耶、再度、應取の連山を背負ひ、前に葺合、神戸、兵庫の港を擁して大阪灣に臨むで居る神戸は、海陸風が著るしく發達する。即ち夜の内風向は北であるが、日が出ると共に次第に右に寄り北東となり、東となり、南東となり、南を経て南西となり、西となり、遂に北西となりて又北となることと旋に從ふが如くである。斯様に吹く風を神戸では太陽風と名付けて居る、風向が丁度太陽と一所に一めぐりするからで

ある。今毎時の平均方向及び回数を算出すれば第一表の如く、如何にも變化が規則正しく表はれて居るのを見る。
 太陽風は元海陸風であるから、その方向變化の起る時刻が日出日没の時刻に關係することは云ふまでもない。今第一表から風向が北東になる時刻、東になる時刻、南東になる時刻等を抽出して見れば大體次の如くである。

第二表 風向變化の時刻

風向	北東	東	南東	南	南西	西	北西	北
月	—	—	—	—	—	—	—	—
時分	9.05	10.40	12.30	13.20	14.40	15.40	17.50	—
時分	8.10	8.50	11.30	13.00	15.30	17.00	18.50	1.50
時分	7.25	8.25	10.35	12.00	16.00	17.50	19.00	5.00
時分	7.10	8.10	10.10	13.20	16.25	18.20	19.30	5.30
時分	7.05	7.50	9.30	11.55	16.15	18.20	20.20	6.20
時分	7.00	7.50	9.30	12.20	15.50	18.00	19.40	5.20
時分	7.50	8.50	11.40	14.10	15.20	15.45	17.00	1.00
時分	8.30	10.30	12.50	14.50	15.10	15.20	16.10	1.00
月	—	—	—	—	—	—	—	—

第一表及右表の上に於て、太陽風は夏は著るしく顯はれて居るが冬はそれ程明かに示されて居ない、これは勿論季節風のあるためで、冬は北西風が卓越するため日中も海風たる南風が吹きにくく、夏は卓越風が南東であるから海風がこれと重なつて一層優越するのである。夏も尙陸風が可なりに優勢であるのは、海風、陸風の勢力の相違よりもむしろ季節風の強