

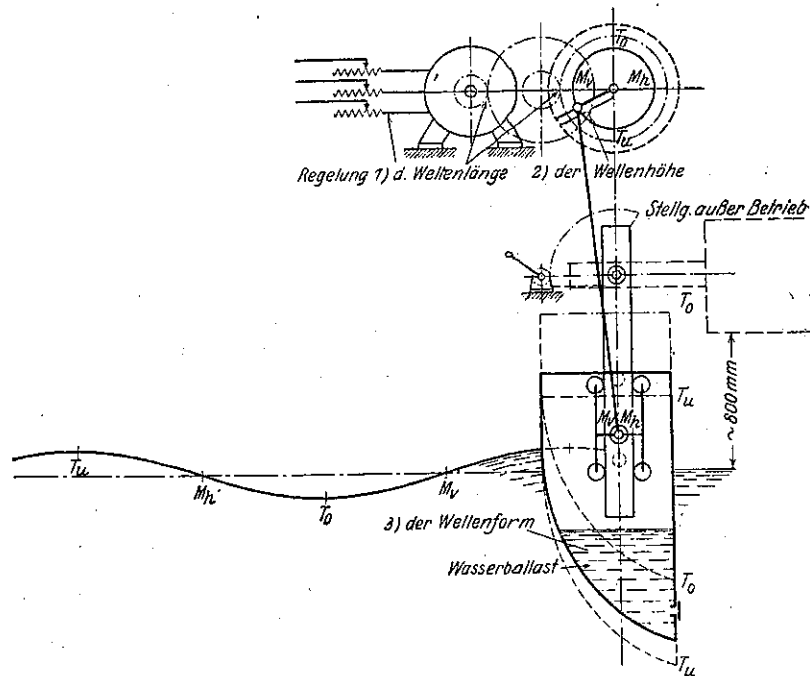
参 考 資 料

土木學會誌 第十六卷第一號 昭和五年一月

深海波起生新方法に就いて

1929年5月22日発行の Werft-Reederei-Hafen (第10巻第10號) 誌上に發表せられた G. Kempf 氏及 H. Hoppe 氏の深海波の起生新方法に關する報告は築港並に造船工學上興味ある問題であるからここにその概略を記述する。

波を起す爲に或器を水中に挿入する場合その器の縦斷面形は波に相當した形をとる必要のあること及波の行ふ様な周期的正弦曲線運動を生ずる爲には之を起す機械自身が周期的正弦曲線運動を採る必要のあることは明なことである。そして正弦曲線運動をなす最も簡単な方法として曲柄運動 (Crank Motion) が選ばれた。(第一圖参照) 即ち曲柄の回轉運動によつて丁頭 (Cross Head) をして摺路 (Slide) 上に單弦運動 (Simple Harmonic Motion) 過程をと



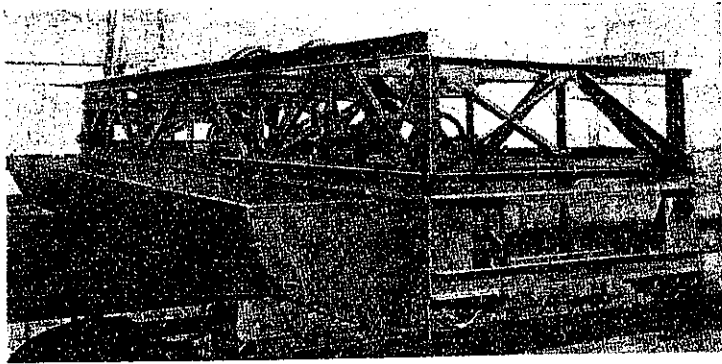
第 一 圖

らしめ従つて浸水体は上下に運動す。而してその沈下に際しては水を排除して波山をつくりその上昇に際しては水面の降下を來たし波谷をつくるのである。

あらゆる種類の實在の波も此の波動起生機に依ればその曲柄半径と同轉數とを適當に調節し

て波長、波高、進行速度及波型に關し最も合理的に縮小して起し得るものである。

實驗装置は終端に人工的の磯を有する水槽、橋梁式結構、起動装置、浸水體等の各部分より成り、橋梁式結構は起動装置、調節装置、浸水體等を支へ水槽の内側に敷かれた徑間 8.5 m の軌條上を自由に運行し適當な箇所に固定し得るものである。但し運行に際しては浸水體を 90 度回轉して捲き揚げ水の抵抗を受くることなく進行し得る様にしておる。(第一圖及第二圖參照) 浸水體は排水弁を有する水密の箱より成り内部には適當に水を入れて浮力と重力と



第二圖

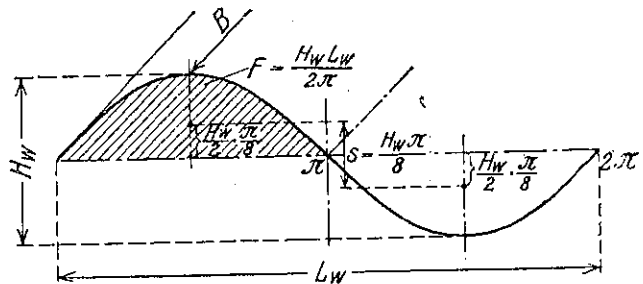
の關係をととのへ、前面は曲面をなし水分子に回轉運動を與へることとなる。起動装置には三相交流電動機を用ひ、その軸と出柄軸 (Crank Shaft) との間には 1:5, 1:2.6, 1.6:1 なる齒數比の三個の轉換齒車が挿入せられる。

波型を對稱的につくる爲には曲柄運動が均等的に行はれ且浸水體の縦斷面形が適當である事が必要であるから、電動機の軸には重い整速輪を附して回轉の均等をはかつてゐる、併し連杆 (Connecting Rod) の長さ

が無限大でない限り、浸水體は勿論純粹な單弦動を採り得ない。従つてその補正が必要であり、それが爲には浸水體の斷面形を加減してゐるが式の上では $1 \pm \frac{r}{l} \cos \alpha$ とあらはされる。

電動機の必要馬力數を決定するには種々な研究が行はれた。

波の重力、重心迄の距離及波長に相當する毎秒の回轉數 (第三圖參照) とから研究された此の場合のエネルギーは位置及運動の合成エネルギーである。Lamb に依れば合成エネルギー



第三圖

ギ-は

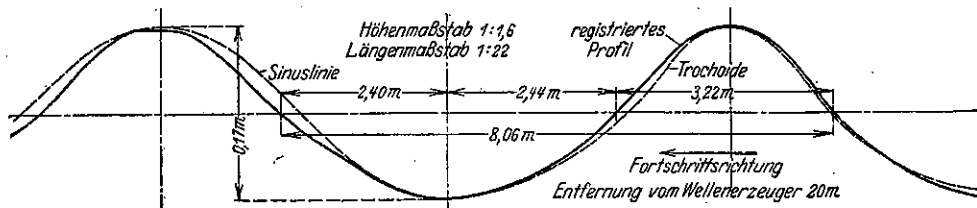
$$E = \frac{1}{2} \gamma \left(\frac{H}{2} \right)^2 LB \quad \text{であり}$$

$$\text{従つて馬力数は} \quad PS = E \frac{1}{75} \left(\frac{2\pi}{g} L \right)^{-\frac{1}{2}} \text{となる。}$$

機械の運転開始に當つてその回轉が緩慢な場合には波は水槽の終端に於ける人工的の磯に於ても尙全くは消滅し切らず反射波として戻り實驗をさまたぐるおそれあり、且各装置の連結點に於て總計 35% の損失あるものと假定し上述の外に 22 馬力の豫備馬力を附加して最初より所要の回轉を完全に行はしむるものとした。

波長、周期及進行速度は全く回轉數のみによつて決定されるから、電動機の軸に設けられた速度計は直ちに波長 (20 m ~ 2 m) を示す様に目盛され之れによつて回轉數を調節する、又ある波長に對してはその波高は單に浸水の深さのみによつて即曲柄半徑の大小によつて決定されるから、螺旋軸によつて曲柄小軸 (Crank Pin) を曲柄盤 (Crank Disc) 上に放射狀に伸縮せしめて曲柄半徑の調節をはかる (500 mm ~ 0 mm)。

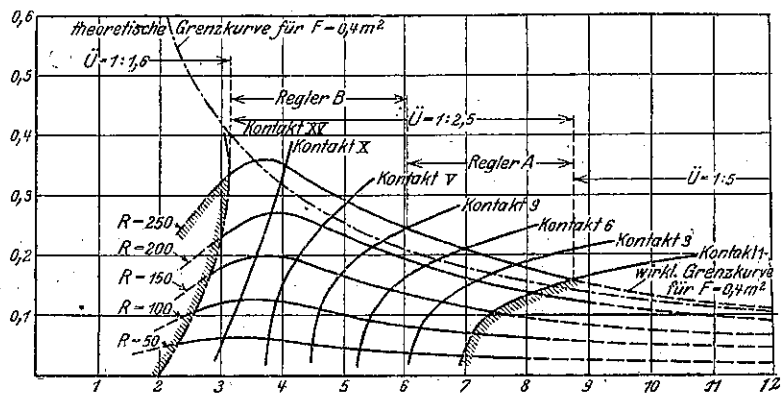
起生された波を最も簡単に測定する方法は水面に縮尺標を懸垂し寫眞に撮つて波とその標尺と相照して見るのである。或は又輕浮子を利用し時計仕掛により回轉する圓筒上に波動を記録せしむる方法もある。第四圖の左は實際に記録されたものと正弦曲線とを重ね合はし、



第 四 圖

右は餘擺線 (Trochoid) とを重ね合はして比較したものであり、之れによつて實際に起された波は兩理論曲線の間にあるが多少餘擺線に近いことが分る。波は正弦曲線形に起さるゝも實驗距離を増大して平衡状態に達したるときは餘擺線の形にあらはるゝことも此れ等の記録から確められた。

第五圖には波形は正弦曲線と考へその縦斷面積 0.4 m² と假定した場合の波高及波長の關係を理論的に算出せる曲線 (破線) と幾多の系統的實驗より實測して得たる結果による曲線とが並記してあるこの圖に於て明かなる如く兩者の間に差異あることが説明し得られる。又逆に此の圖は所要の波長及波高の波を起すに當り適當なる曲柄半徑、調節機の接觸回數、轉換



第五圖

齒車の種類等を與へるものである。(天竺良吉抄譯)