

定形水面波の存在範囲 (予報)

山 田 彦 児

EXISTENCE DOMAIN OF PERMANENT WATER WAVES (PRELIMINARY REPORT)

By *Hikoji* YAMADA

Synopsis

It has been believed that the experimental highest water waves are always lower than the theoretical height of maximum waves¹⁾. However an experimental investigation reported recently in Japan²⁾ seems to realise the theoretical heights, and then we have attempted to calculate the theoretical values, by means of our method of calculation already reported³⁾. Our results seem to assure the accordance with the experiments, but a little calculation remains now unfinished. After the completion of it our results will be reported in the Bulletin of this Reserch Institute.

定形水面波の最高の値に対しては、従来理論的予測と実際観測との間に或一定の間隙が存在するものの如くに考えられて来たけれども¹⁾、適当な実験手段によってその間隙を埋めうることを、従って理論値が実現される機会の存在することが次第に期待されるに至った²⁾。ただ、高い波は非線形の不安定性をもつものの如く、波を発生する機構とその伝播の周囲事情とによって、その時々最高の波高が定まるものと考えられるのであって、かかる困難な問題を取扱うための予備知識としても、あらゆる深度と波長に対して理論的な最高値を計算し、従って定形波の全存在領域を知っておくことは、必要で且有意義な事柄に違いない。

その計算は、然しながら、簡単ではなくて、特に浅水長波長の場合に対して著しい、解析的な取扱いを最後まで進める事は不可能なので、どこかで数値解に移らなければならない。ここで採用する方法は、著者が先に発表した解法³⁾をそのまま使用するものであって、定形波の進行と共に進む物理平面から波を見ることとして、その一波長間の水域を単位円内に、自由表面が単位円の全円周に一致するように写像するのである。このとき流速の大きさ q とその方向角 θ でつくる複素函数 $\theta + i \ln q$ は単位円内部の正則函数となり、その函数形を単位円周上の水表面条件を用いて確定することによって、波の諸数値が決定せられる。最高波面は波頂に於て 120° の角点をなすことを考慮し、この性質をもつ単位円内の正則函数を利用して計算の収束を促進する。予定された計算点は、水深：波長の値が ∞ から 0 までの間に、12点であるが、現在尚数点についての計算が終っていないので、それが終り次第この研究所の Bulletin に報告され、波形を含むすべての数値が掲載されるであろう。現在までの結果は、実験的に見出された最高波²⁾に極めてよく一致している。

参 考 文 献

- 1) E.V. Laitone : The second approximation to cnoidal and solitary waves, J. Fluid Mech. vol.9 (1960), pp.430—444.
- 2) Y.Goda : Wave forces on a vertical circular cylinder : experiments and a proposed method of wave force computation, Rep. No.8 of the Port and Harbour Tech. Res.

Inst., Ministry of Transportation, Japan.

- 3) H. Yamada: Permanent gravity waves on water of uniform depth, Rep. Res. Inst. Appl. Mech. Kyushu Univ., vol.6 No.23 (1958), pp.127—139; Highest waves of permanent type on the surface of deep water, *ibid*, vol.5 No.18 (1957), pp.37—52; On the highest solitary wave, *ibid*, pp.53—67.