

高知港津波模型実験による湾内津波スペクトルの特性について

京都大学防災研究所 正員 土屋義人
会 上 正員 中村重久

1. 緒言 高知港は海底地震による津波のたけに多大の被害を蒙ってきた。このような被害をなくし、さらに港湾の将来計画を換算するにあつては、高知港に侵入する津波の特性を明らかにしなくてはならない。本文では、高知港の現況地形に侵入した津波の港内における挙動を、津波のバースペクトルによって換算した結果を報告する。

2. 津波模型* 高知港の模型は水平縮尺 $1/250$ 、鉛直縮尺 $1/100$ であつて、さらに力学的相似律を考慮すれば、時間縮尺は $1/25$ 、流速縮尺は $1/10$ となる。模型はモールド仕上げでManningの流速公式によつて底面粗度を与えるようにした。実験に用いた模型の平面図は図-1のようであり、プンジャ式造波装置によつて津波を発生させるようになってゐる。模型内に28測点をとり、電気抵抗線式水位計を用いて津波の自記記録をとつた。測点の位置は図-1に示されてゐる。

3. 実験波* 実験に用いた波型では、4リ津波の再現が可能なので、この模型によつて計画津波の実験を行なへば、予測される津波に対する対策を換算することができ、港口の測点1で平均満潮面の水位のとま、この平均満潮面に2.4mを峰とし、平均満潮面下1.5mを谷とするような計画津波が侵入して来たものとする。この場合、このような津波が、港内に進入するとともにどのように変形するかをみると、図-2のようになつてゐる。この図で、模型縮尺でたて軸は相対水位、よこ軸は時間であらわし、曲線は各測点における波形記録である。

この記録は、下から上へ測点1から測点28まで配列されてゐて、図-1と対比すると、波形の變形の過程がよくわかる。津波は港内に入ると、地形の影響、底面摩擦、回折、屈折、浅水効果および共振現象によつて複雑に変化するが、港内の波高は港口よりも小さい。

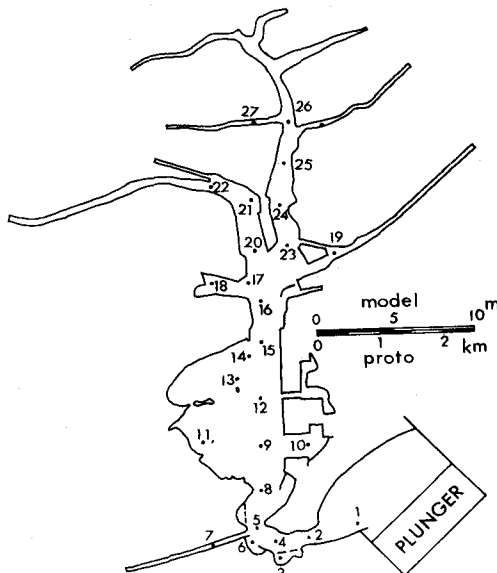


図-1

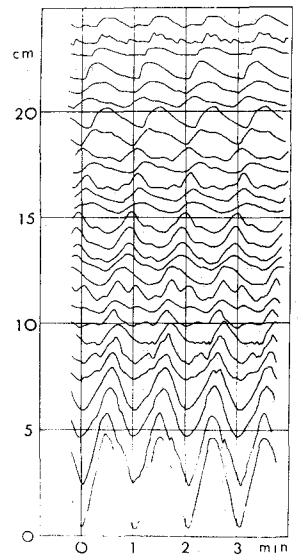


図-2

4. 津波スペクトル 港内に侵入した津波の検討をパワースペクトルによって行なってみる。図-2のうす、とくに代表的な測候をみれば、それぞれの波形記録の周波数分析を行なった。その結果は図-3に示すようになっていて、測候1から測候2と港内に入るとともに測候の津波エネルギーは小さくなっている。測候10および11をみると、津波の主な進行方向以外の振動を誘起するのにエネルギーが置換されていることがわかる。

各測候の津波スペクトルで、低周波側の限界から高周波側へエネルギー密度 E_f の周波数に関する積分を行なうと、各測候について津波の全エネルギー E が得られる。この E と各測候の波高との関係は図-4のようになる。図中の直線は $E = a H_{obs}^2$ (定数 $a = 16.5$)である。測候1について微分振幅法の理論を適用すると $a = 6.06$ である。定数 a の差異は線型性の問題と境界条件の相違とによるものと考えられる。また、 H_{obs} の指数は線型理論で与えられている値ではなく2.67である。これは、線型的取扱ひのみで津波の問題を検討することでは十分でないことを意味すると考えられる。

隣りあつた測候間で、単位幅あたりの津波エネルギーおよびエネルギー束は図-5で示される。図中の数字は測候をあらわす。津波エネルギーの減少率は港口弯曲部で大きく、エネルギー束の減少率も同様な傾向にある。津波フロント全延長にわたるエネルギーを考えると、測候3と測候5との間のエネルギー減少率は測候5と測候15との間における率とあまりかわらなくなっている。これらのことから、港内の津波の問題を検討し、その特性の一端を明らかにすることができたと考えられる。

5. 結語 津波の変形をパワースペクトルによって検討し

津波の特性の一端を明らかにした。複雑な境界条件、不規則な波形条件などについても今後検討してみたい。

* 岩垣ら：京大防災研年報 13B

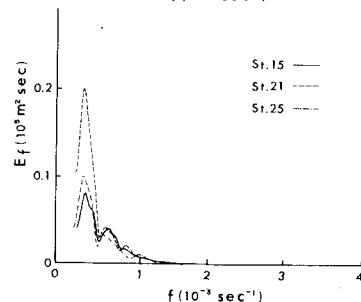
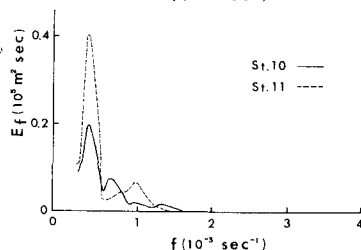
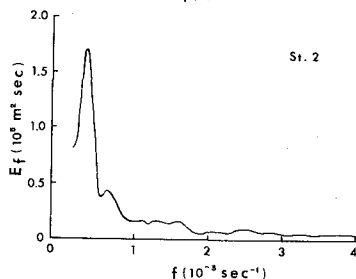
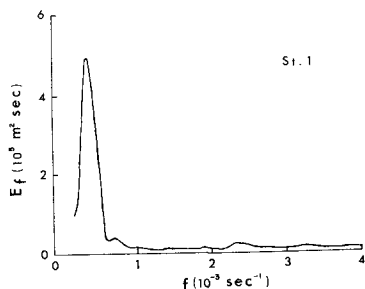


図-3

図-4

図-5

