

日本大学理工学部 工博 久室雅史

同 上 工修 竹沢三雄

## 1. まえがき

合理的な港湾経済的は海岸および港湾構造物の天端高を決定する場合、その設計水位は、潮位の頻度分布に基づくものと思われる。前報<sup>1)</sup>筆者等は、潮位および波高の頻度分布をピアソンI型分布曲線式で示し、特に潮位の分布については、かなり満足できる結果を得た。<sup>(1,2)</sup>

本報は前報報告した1年間の潮位分布をさらに5年間にわたり、潮汐表を用いて全10地点、すなわち東京(築地)、名古屋、神戸、室蘭、宮古、横浜、姫路(飾磨)、宇野、三池、油津の潮位分布曲線をピアソンI型分布曲線式<sup>3)</sup>で表わして、その係数について検討した。

## 2. 潮位のピアソンI型分布

潮位の頻度は、昭和36年1月1日より昭和40年12月31日までの5年間について階級 $10^{cm}$ ごとに生じる度数にピアソンI型分布曲線式を適用した。ピアソンI型分布曲線式は、

$$y = y_0 \left(1 + \frac{x}{a}\right)^{va} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{vb} \quad (1)$$

とし、ただし、(1)式中、 $y_0$ は頻度のモード、 $a$ はモードの潮位と下限までの潮位の差、 $b$ はモードの潮位と上限の潮位の差、 $v$ は定数である。<sup>4)</sup>この式を用いて、各地点の各年の定数項 $a$ 、 $b$ および $v$ を求めると表-1のようになる。表-1より(1)式の定数項 $a$ 、 $b$ および $v$ の値は同一地点では毎年ほぼ同じ値になる。したがって、前報報告した昭和39年の

| 地 点 | 昭和 36 年                  |             |             | 昭和 37 年                  |             |             | 昭和 38 年                  |             |             | 昭和 39 年                  |             |             | 昭和 40 年                  |             |             |
|-----|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
|     | $v$<br>( $\times 10^3$ ) | $a$<br>(cm) | $b$<br>(cm) | $v$<br>( $\times 10^3$ ) | $a$<br>(cm) | $b$<br>(cm) | $v$<br>( $\times 10^3$ ) | $a$<br>(cm) | $b$<br>(cm) | $v$<br>( $\times 10^3$ ) | $a$<br>(cm) | $b$<br>(cm) | $v$<br>( $\times 10^3$ ) | $a$<br>(cm) | $b$<br>(cm) |
| 東京  | 2.12                     | 160         | 100         | 2.07                     | 150         | 100         | 2.15                     | 160         | 90          | 2.15                     | 160         | 90          | 2.09                     | 170         | 90          |
| 名古屋 | 1.63                     | 190         | 140         | 1.65                     | 190         | 140         | 1.59                     | 180         | 130         | 1.61                     | 180         | 130         | 1.55                     | 190         | 130         |
| 神戸  | 2.79                     | 140         | 80          | 2.74                     | 140         | 90          | 2.71                     | 140         | 80          | 2.69                     | 130         | 80          | 2.71                     | 150         | 80          |
| 横浜  | 1.87                     | 150         | 90          | 1.87                     | 150         | 90          | 1.83                     | 150         | 80          | 1.88                     | 140         | 80          | 1.87                     | 160         | 80          |
| 室蘭  | 2.79                     | 140         | 80          | 2.79                     | 140         | 80          | 2.84                     | 150         | 80          | 2.85                     | 140         | 80          | 2.84                     | 150         | 80          |
| 宮古  | 4.32                     | 110         | 70          | 4.31                     | 110         | 70          | 4.30                     | 110         | 70          | 4.21                     | 120         | 60          | 4.22                     | 120         | 70          |
| 姫路  | —                        | —           | —           | —                        | —           | —           | 3.07                     | 140         | 90          | 3.04                     | 130         | 100         | 3.00                     | 140         | 100         |
| 宇野  | 1.71                     | 160         | 150         | 1.74                     | 150         | 150         | 1.66                     | 160         | 140         | 1.81                     | 160         | 140         | 1.77                     | 160         | 150         |
| 油津  | 2.04                     | 150         | 110         | 2.12                     | 150         | 120         | 2.03                     | 150         | 110         | 2.15                     | 160         | 100         | 2.18                     | 160         | 110         |
| 三池  | 0.57                     | 360         | 290         | 0.57                     | 340         | 300         | 0.57                     | 350         | 280         | 0.51                     | 350         | 250         | 0.58                     | 370         | 280         |

$$y = 1359 \left(1 + \frac{x}{160}\right)^{3.4496} \times \left(1 - \frac{x}{90}\right)^{1.9404}$$

(2)

である。そして、昭和36年

37年、38年あるいは40年の東京の潮位のピアソンI型分布曲線式を表-1から毎年ほぼ同じ値の定数項になるため、潮位の頻度分布として昭和39年の潮位のピアソンI型分布曲線を設計に用いても十分と思われる。また、(2)式でピアソンI型分布曲線式から求めらるる毎年のモード $y_0$ の階級値のなかの百分率は9.661%~9.669%でありその差が0.008%と非常に極めて小さいものである。を一定としてよいであろう。

図-1 東京の潮位

図-2 名古屋の潮位

図-3 神戸の潮位

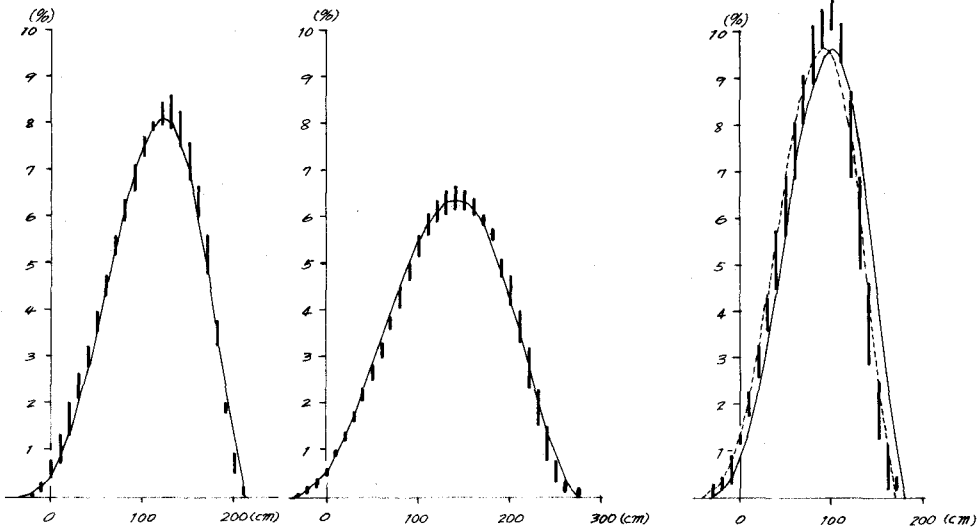


図-1は東京の昭和36年から40年までの5年間に亘りて毎年の潮位の頻度分布と昭和39年のピアソンI型分布曲線式から求められる分布曲線とをそれぞれ頻度百分率で求め示したもので、図中不連続な破折方向に示した実線の長さは5年間に生じた頻度の範囲である。図-2は名古屋の潮位の頻度分布を同じ方法で示した。図-3は神戸の潮位分布であるが、実際の潮位の頻度分布と実際のピアソンI型分布とは必ずしも合っていない。したがって、前に報告したように分布曲線を階級差 $10\text{cm}$ の範囲内で横軸左方向に平行移動することにより点線と示した分布曲線が得られ、実際の潮位の頻度分布にかなり十分に合わせることが出来る。同様に他の地点について表-1に示される定数項 $a$ ,  $b$ ,  $\nu$ の値は同一地点で毎年ほぼ同じ値となり、昭和39年の各地点の1年間の潮位について得られたピアソンI型分布曲線式を適用してもかなり十分な結果が得られた。

### 3 おわりに

以上、潮汐の変動量を確率変数としてとりあつた昭和36年から昭和40年までの潮位の頻度分布を両端有限の条件をもつピアソンI型分布曲線にあてはめた場合、十分な結果が得られた。すなわち、(1)式に示したピアソンI型分布曲線式中の定数項 $a$ ,  $b$ ,  $\nu$ については表-1のように同一地点で毎年ほぼ同じ値が得られ、図-1, 2, 3に示されたように昭和39年の1年間のデータにより求められたピアソンI型分布曲線で各地点における毎年の潮位の分布が十分に表わすことが出来る。したがって、天文潮位の分布をピアソンI型分布としてとりあつた場合には、昭和36年から40年までの5年間のデータによると1年間のデータによる分布曲線と各地点の潮位の分布曲線を代表しても大差はないといえよう。こうして実用的に1年間の潮位分布をピアソン型分布で示し、計画潮位(誤差 $\pm 10\text{cm}$ 以内)の確率を求めることが出来ると思われる。

参考文献 1) 久松、竹沢、天笠, “ピアソン型分布による港の波”, 第15回海岸講演集; 2) 久松、竹沢、天笠, “潮位分布の頻度分布に関する考察”, 第23回土木学会年次講演概要集; 3) 海上保安庁, “潮汐表, 昭和36年, 昭和37年, 昭和38年, 昭和39年, 昭和40年版”; 4) 佐藤良一郎, “数理統計学”。