

砂防ダムの圧力線を求める図表

熊谷, 才蔵
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/15803>

出版情報 : 演習林集報. 6, pp.21-36, 1956-03-20. Kyushu University Forests
バージョン :
権利関係 :



砂防ダムの圧力線を求める図表

熊 谷 才 藏

Saizo KUMAGAI: Diagram for Determining the Pressure Line in a Debris Dam

砂防ダムの水平断面と圧力線との交点の断面中心からの巨離を断面巾を単位として表わした数値を ξ (圧力線が断面中心より下流で断面と交わる場合を正とする), 断面の天端からの深さを単位として表わした溢流深, 天端巾を夫々 α , β , また上流法を m とすれば, 下流法を 0.2, 堤体の比重を水の比重の 2 倍と仮定して次式を得る.

$$\alpha = \frac{3\xi\{4\beta^2 + (7m + 1.2)\beta + 3m^2 + m + 0.08\} + 3(0.2 - 0.5m)\beta - 0.5m^2 + 0.3m - 0.96}{3\{1 - m\beta - 0.2m - 2(m\beta + m^2 + 0.2m)\xi\}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

特に $\xi = 1/6$ とおけば

$$\alpha = \frac{2\beta^2 + (2m + 1.2)\beta + m^2 - 0.8m - 0.92}{-4m\beta - m^2 - 0.8m + 3} \quad \dots\dots\dots(2)$$

(2) の m に 0~0.8 の値を与え, α , β の関係を示すグラフを画いたものが第 1 図である. α , β を与えて, 圧力線が堤底の中央三分の一の下流端を通る条件から上流法 m を求める場合に此の図を利用する.

次に (1) の m を固定し, ξ の種々の値に応じて α , β の関係を表わすグラフを作れば, 此の等 ξ 線図を用いて, 与えられた上流法を有するダムの各水平断面に於ける圧力線の位置を求めることが出来る. 即ち各断面にはそれぞれ定まつた α , β が対応するから, 此の α , β を座標に有する点 (断面を表わす点) の ξ を図上で求めれば, 此がその断面の中心から圧力線との交点までの距離を表わす. 各断面の $\alpha:\beta$ は一定であるから, 各断面を表わす点は原点を通る直線上にならび, 天端からの深さが, 堤高の $1/n$ である断面を表わす点の原点からの距離は, 底面を表わす点の原点からの距離の n 倍である.

底面の α , β は, 第 1 図に於て, 与えられた m に対する等 m 線を含む或る狭い範囲内にあるのが普通であるから, 此の範囲を等 ξ 線図上に移したものを領域 A とし, 原点から A を n 倍に射影して得られる領域を B とすれば, 底面を表わす点 P が A にあるならば, 深さが堤高の $1/n$ である断面を表わす点 Q は P の B に於ける対応点である.

ここには, $n = 1, 1.2, 1.5, 2, 3, 6$ に応ずる領域* B を $m = 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$,

* $n = 1$ に相当する領域 B は領域 A である. その他の n の値に応ずる断面は堤高を 6 等分した時の各分点を通る水平断面である.

0.5, 0.6 について画いた。例えば $m = 0.2$, $n = 3$ ならば, 此を 0.2 3 と記してある。また各点の座標としては, 領域 A に於ける対応点の座標を用い, ξ を小数第2位迄読みとる便宜上, 等 ξ 線間の等 ξ 帯に対応数字を記入した。

次に $n = \infty$ に対応する ξ の値 ξ_{∞} は (1) に於て $\alpha/\beta = a/b$, $\alpha \rightarrow \infty$, $\beta \rightarrow \infty$ (但し a, b はそれぞれ溢流深及び天端巾を表わす) ならしめれば得られる。

即ち

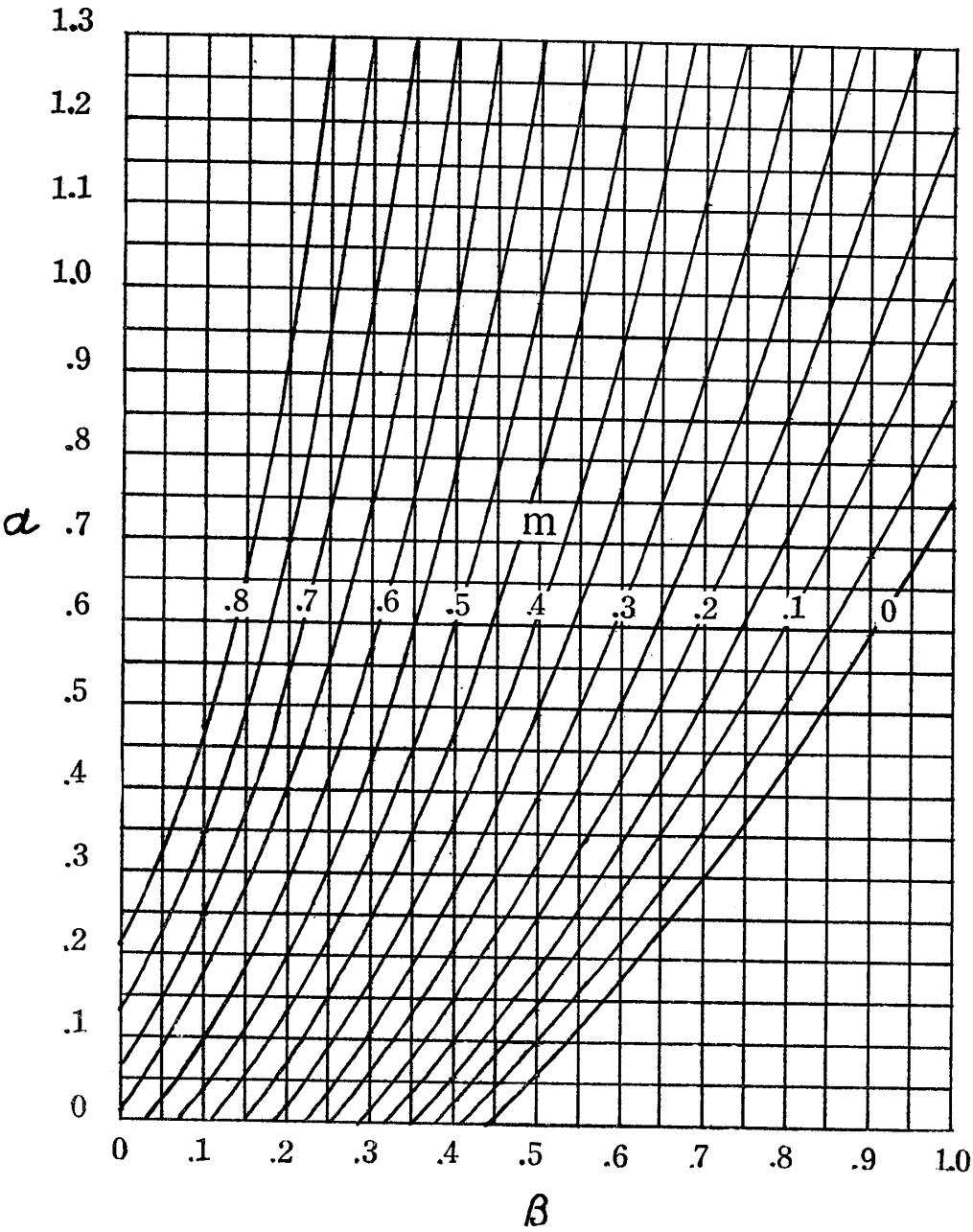
$$\frac{1}{\xi_{\infty}} = -2 - \frac{4}{k}, \quad k = am/b.$$

ξ_{∞} は負であるが, 第3図にその絶対値と am/b との関係を示した。此によつて, 天端に於ける圧力線の位置を求めることが出来る。

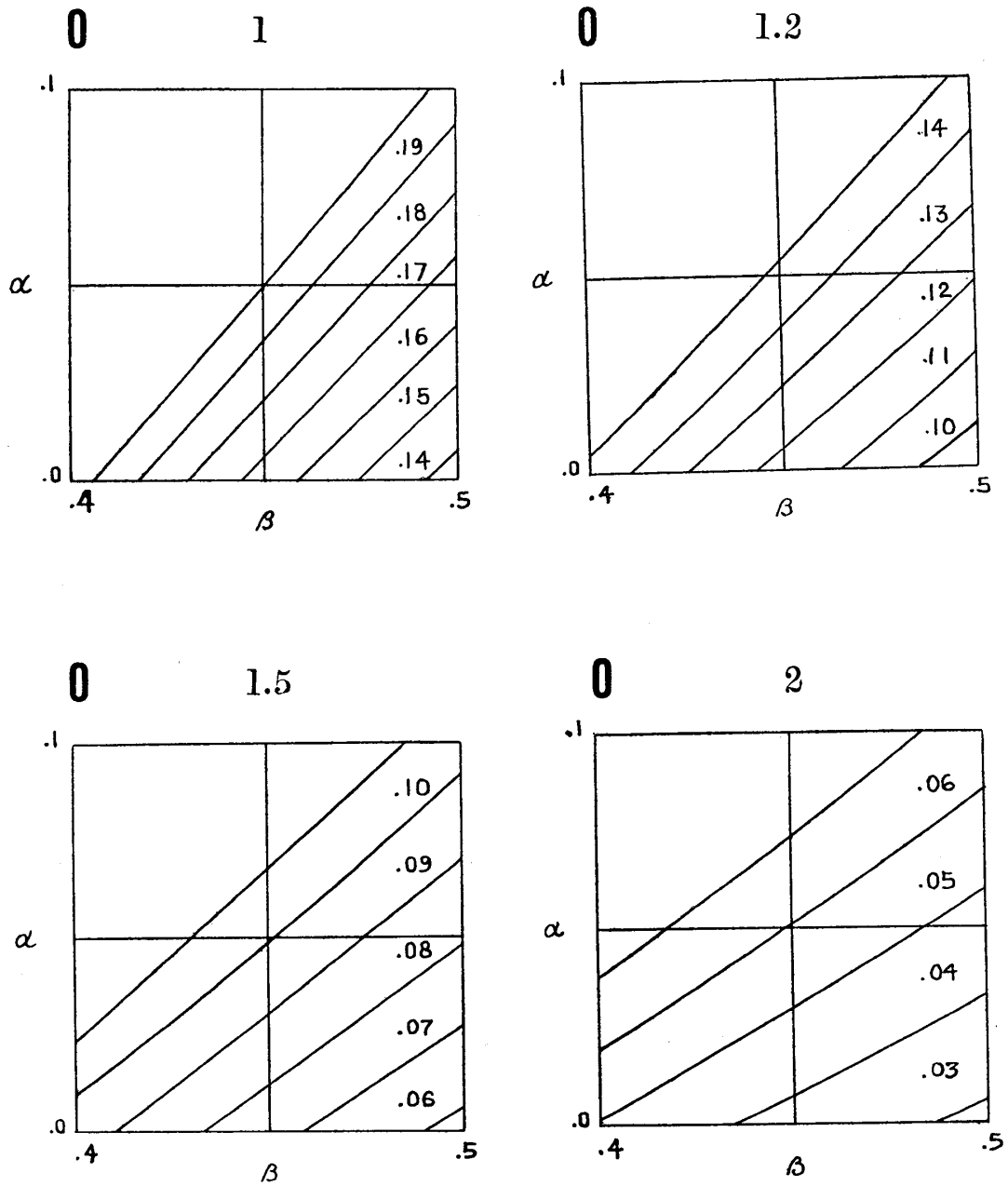
Résumé

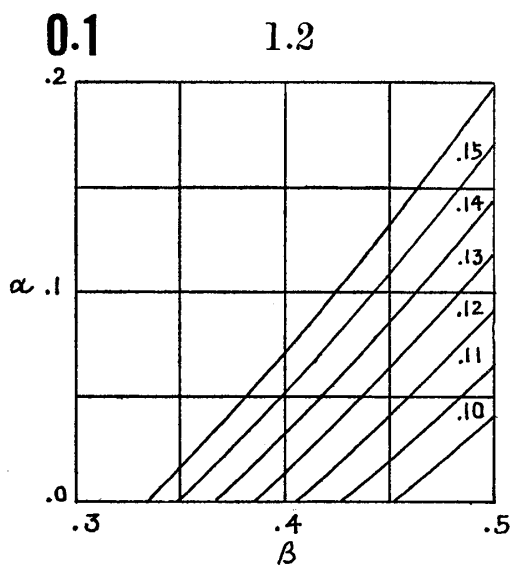
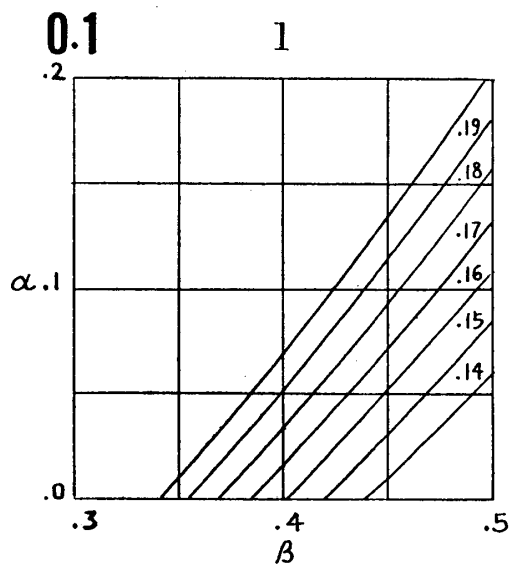
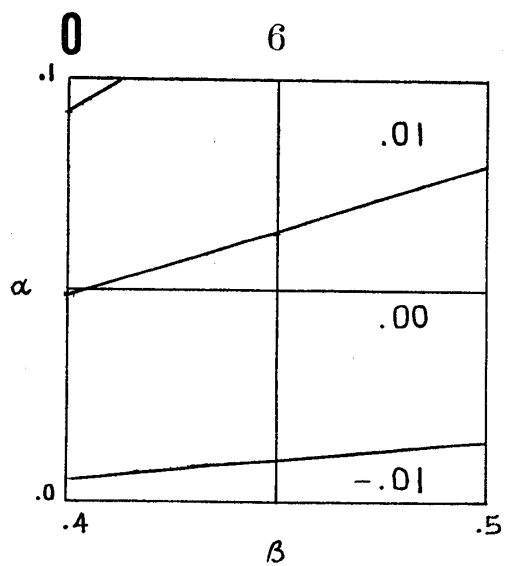
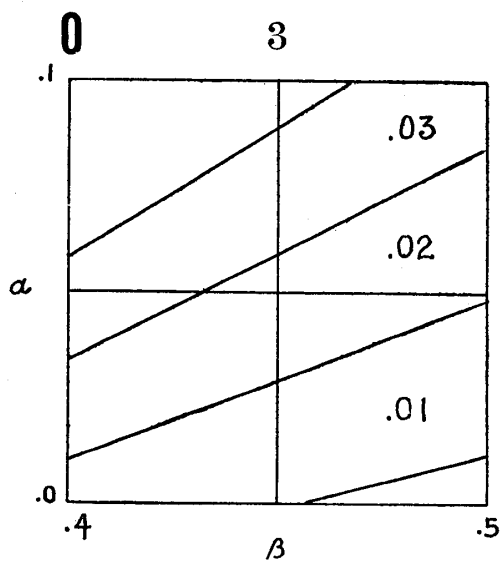
With a view to facilitating the determination of the pressure line within the section of a debris dam, charts have been prepared which give the position of the pressure line in the base and top as well as in the joints through the points dividing the height of the dam into six equal parts. The distance of the point where the line cuts a horizontal section from the centre of the section is expressed in terms of the upstream batter and the respective ratios of the spillway width and overflow depth to the depth of the section below the spillway, the downstream batter being assumed 0.2:1 and the specific weight of the masonry twice that of the overflowing water.

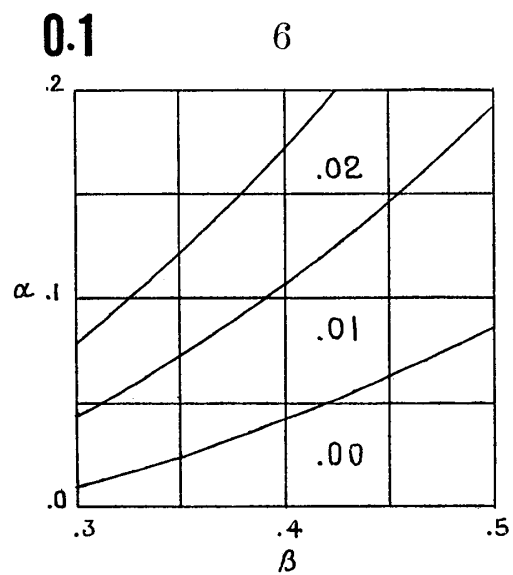
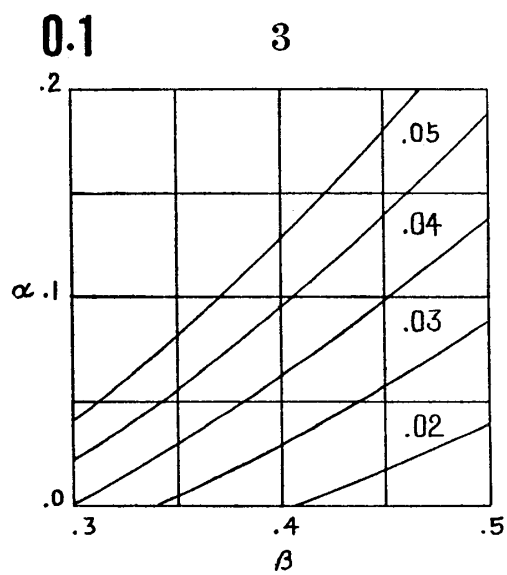
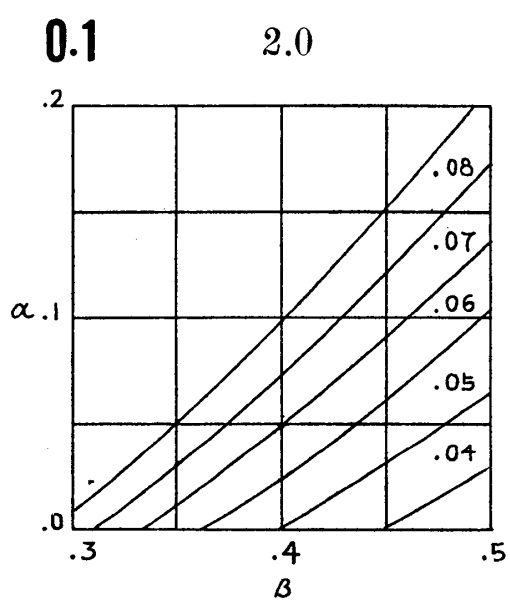
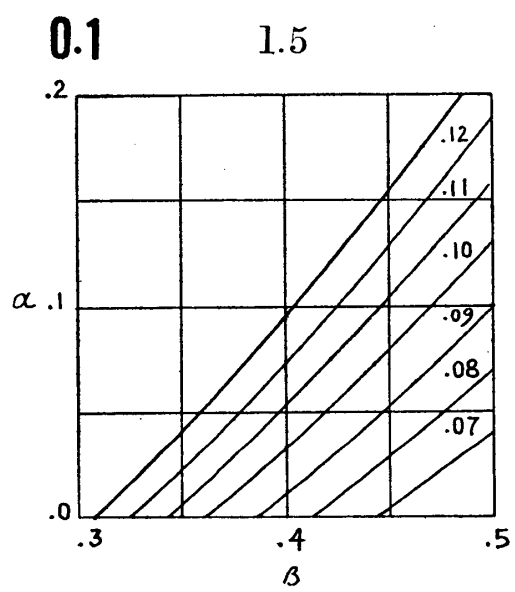
第 1 図
 α, β を与えて m を求める図



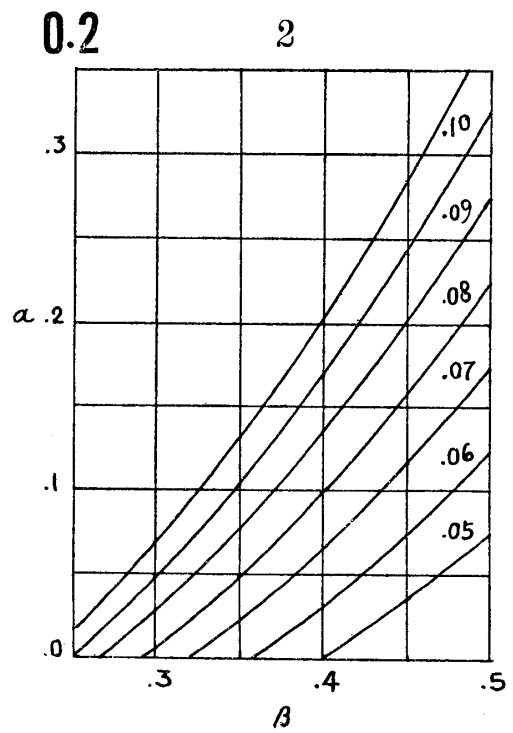
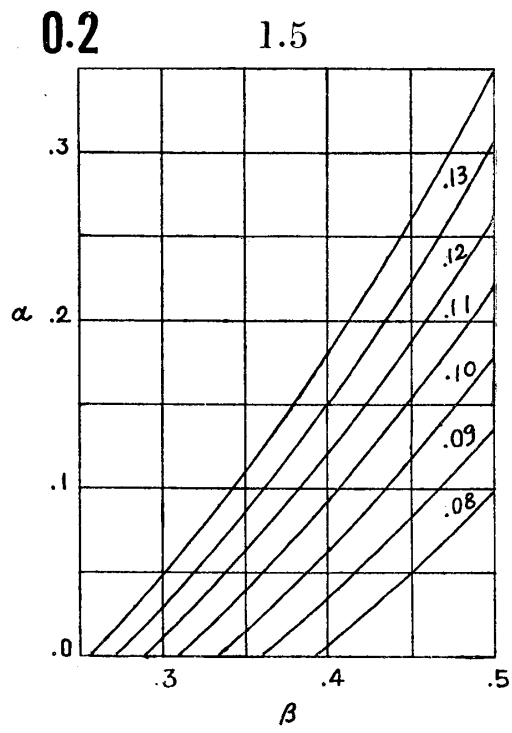
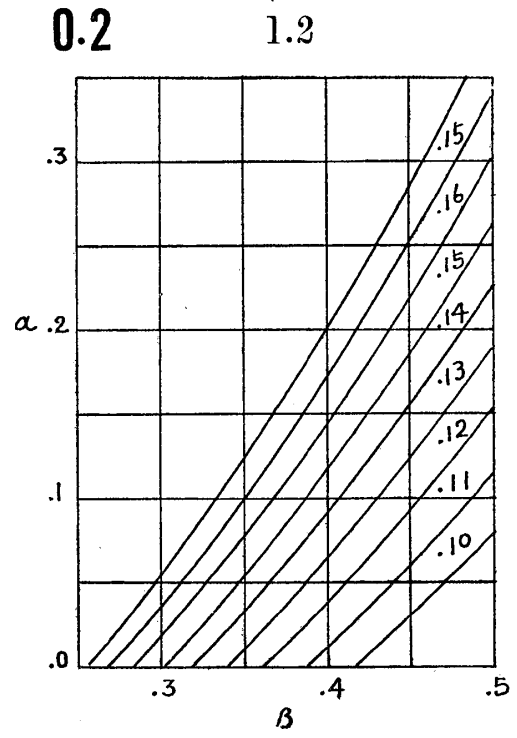
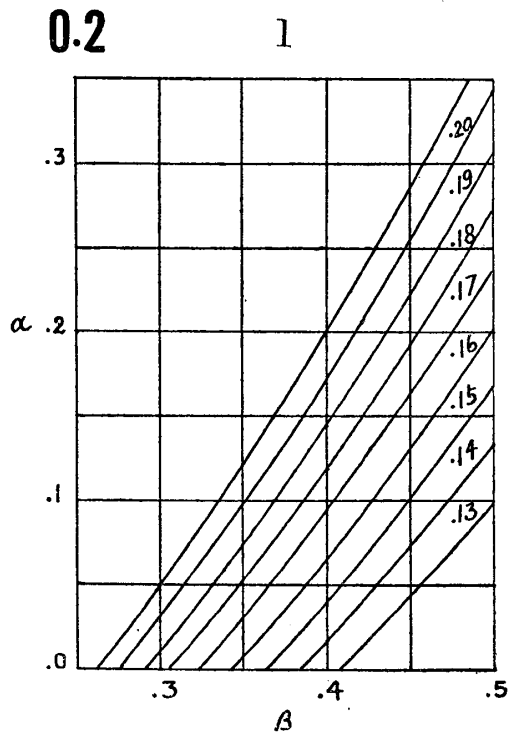
第 2 図

 m, α, β, n を与えて ξ を求める図

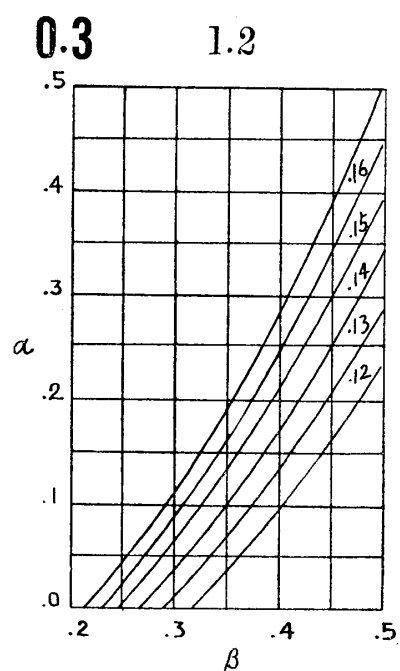
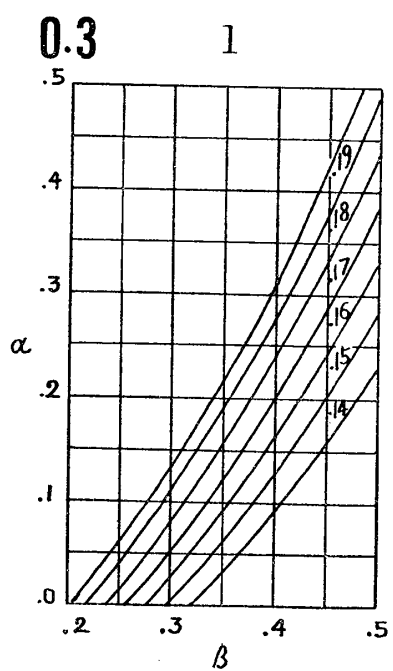
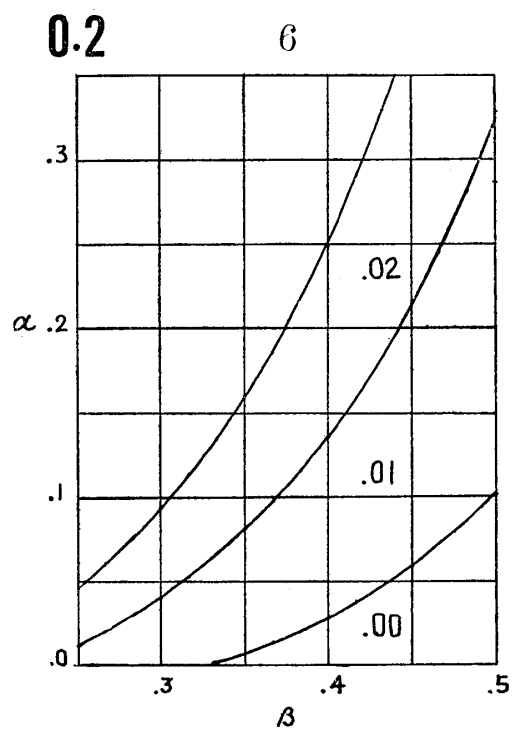
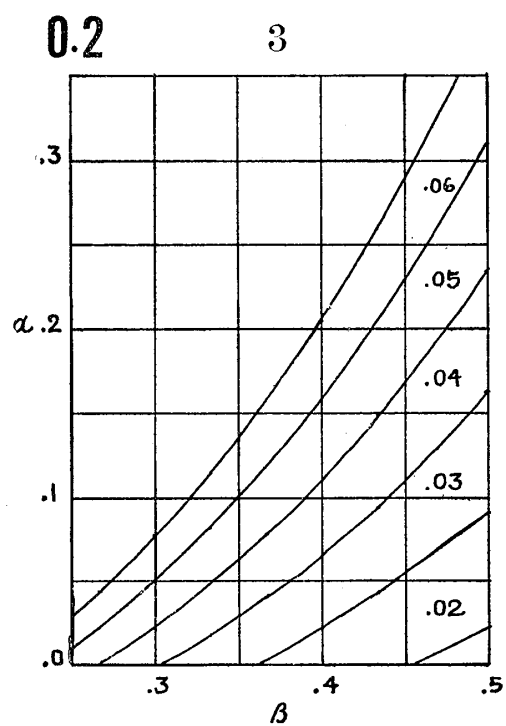




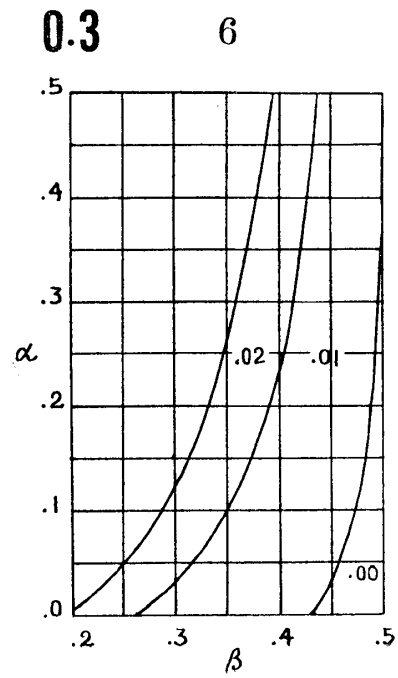
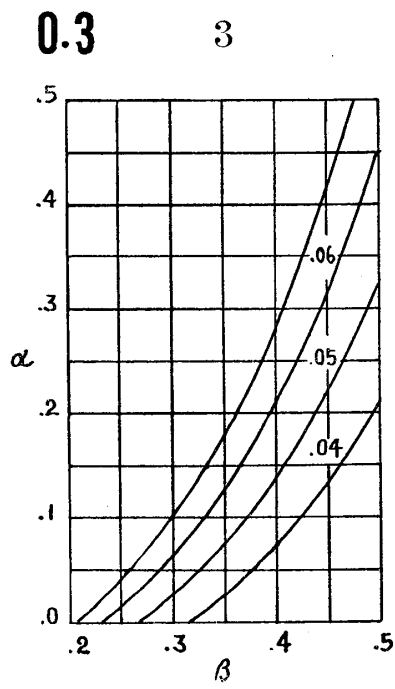
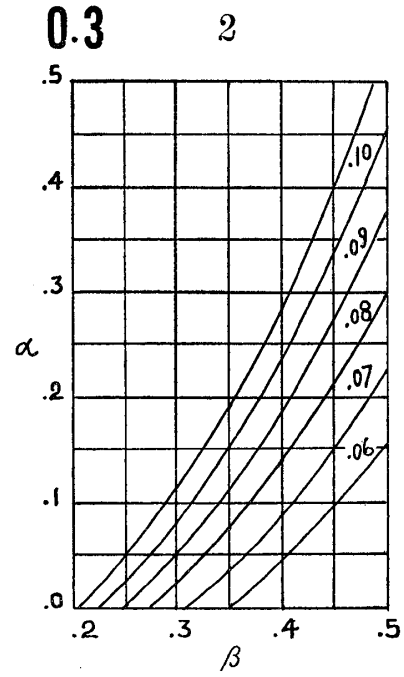
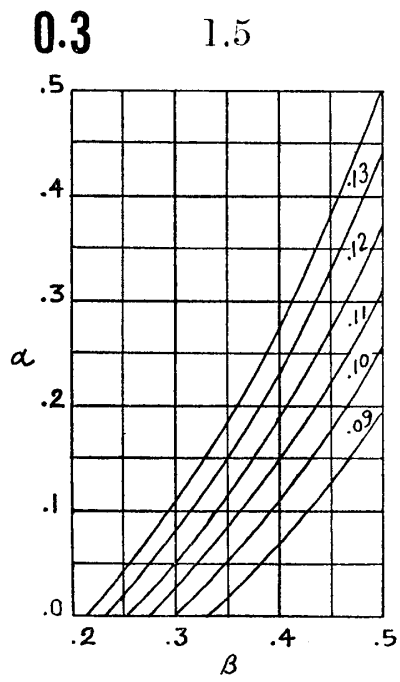
第 2 图



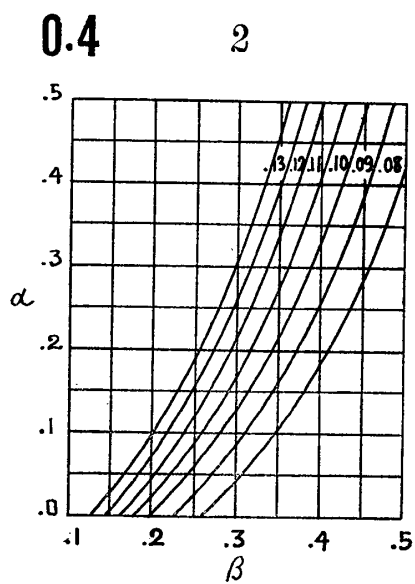
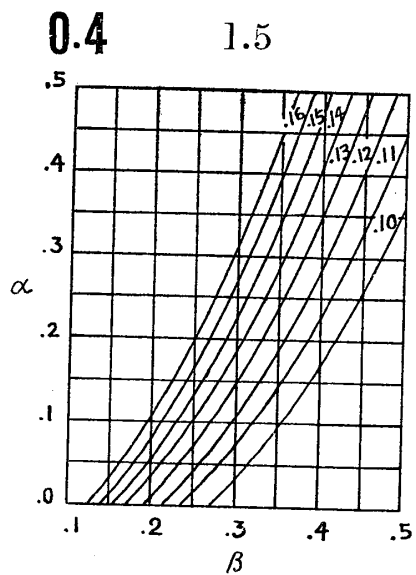
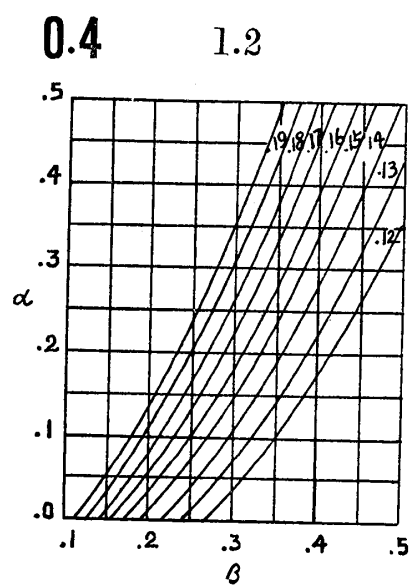
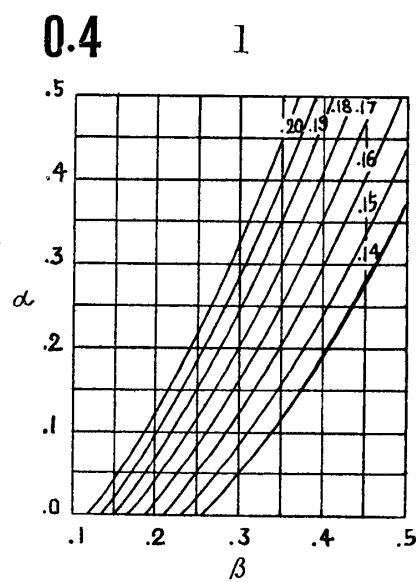
第 2 图



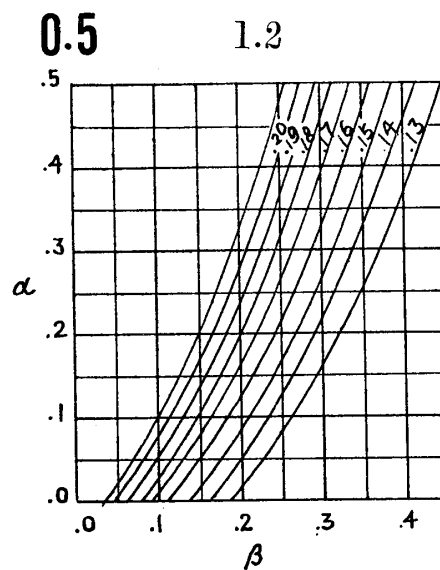
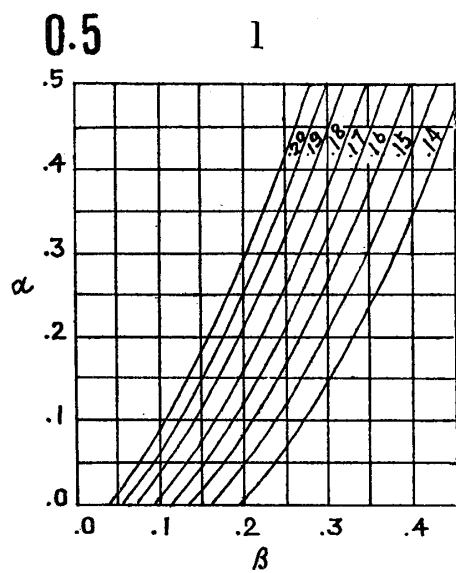
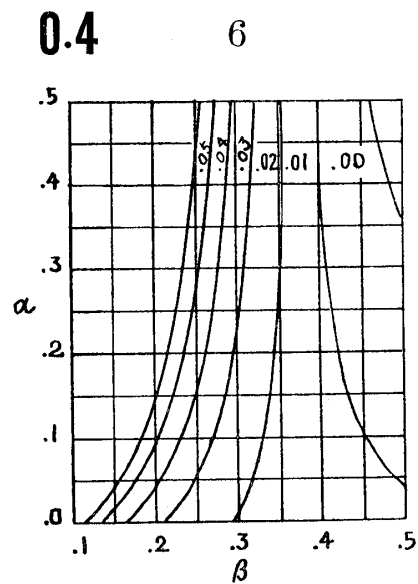
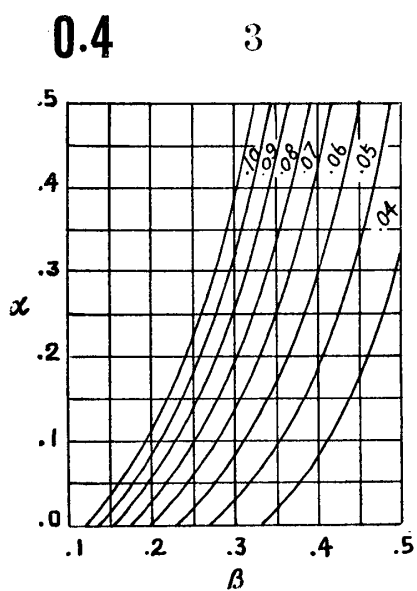
第 2 图



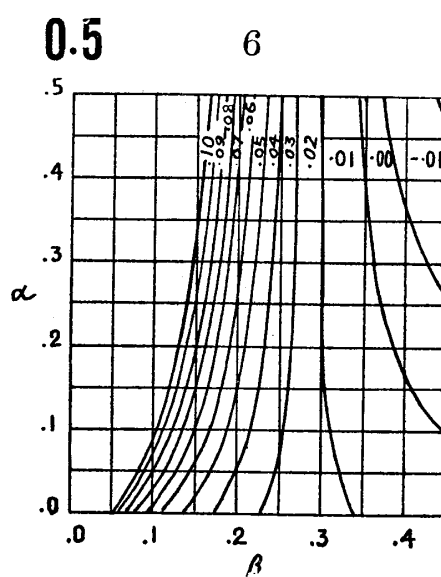
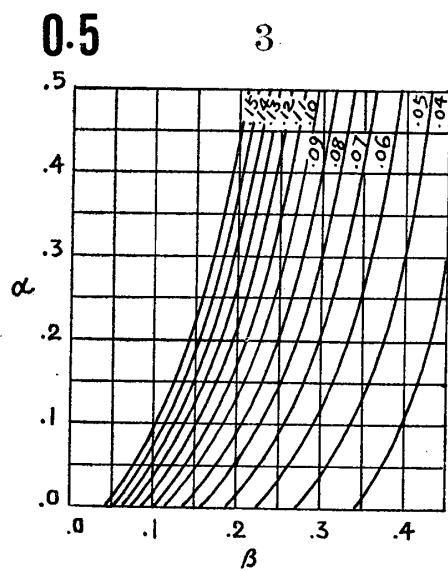
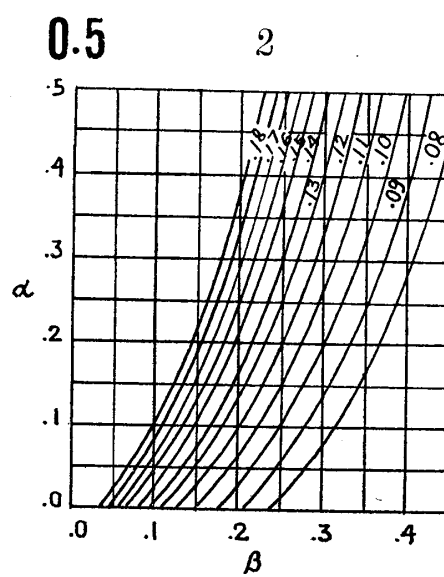
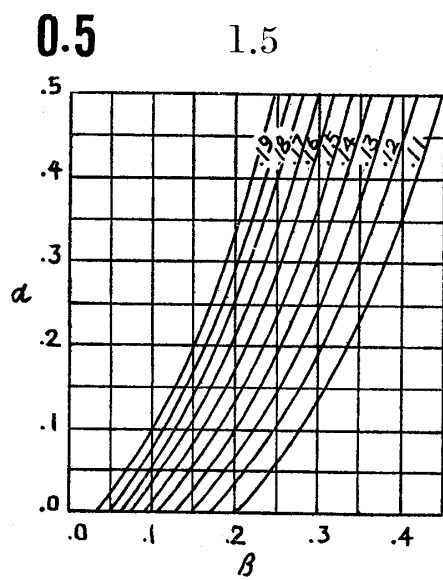
第 2 图



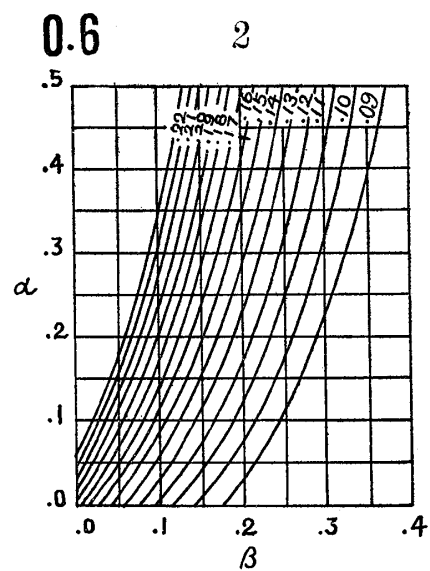
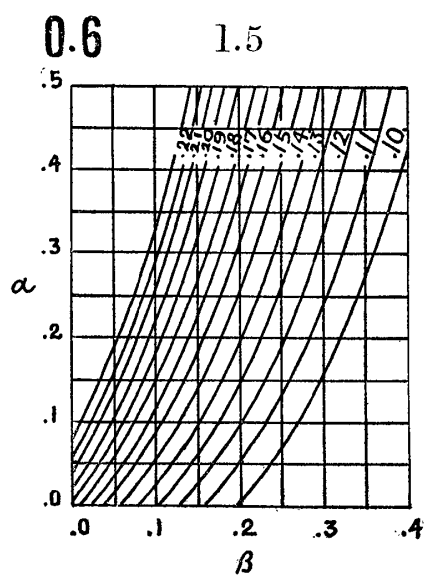
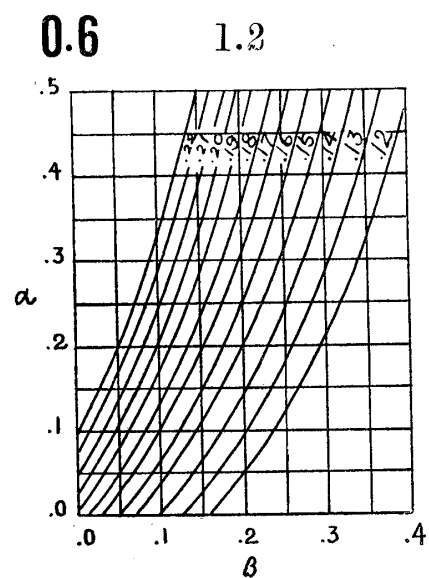
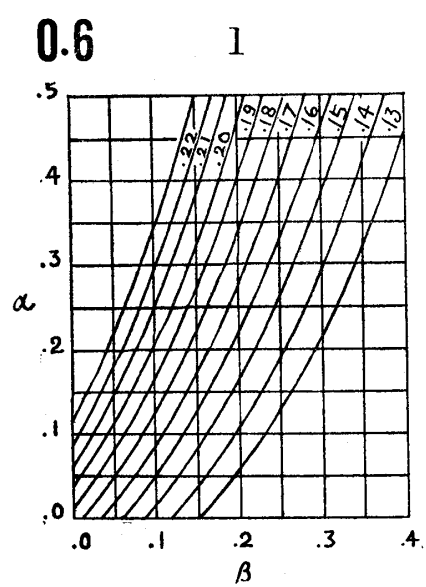
第 2 图



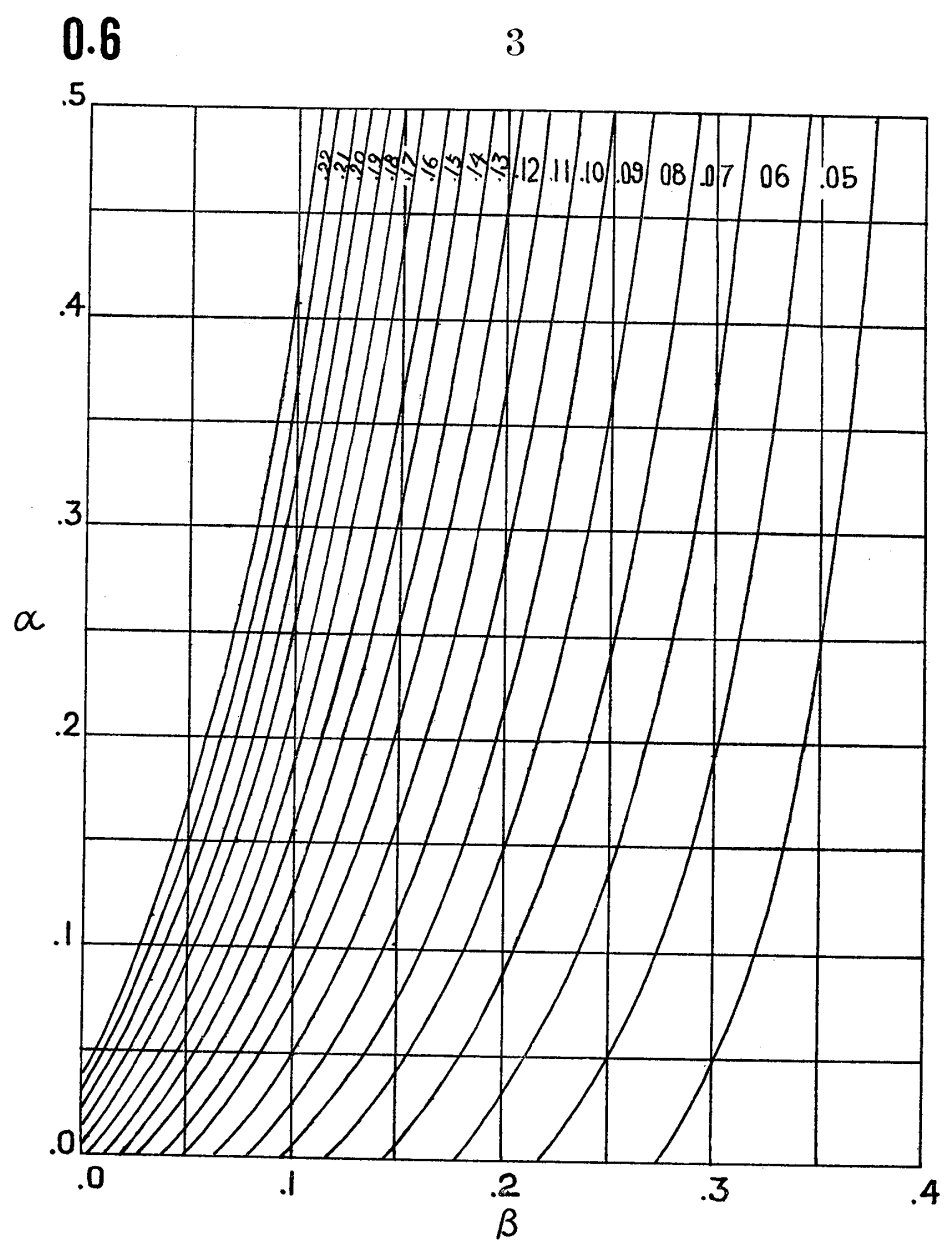
第 2 图

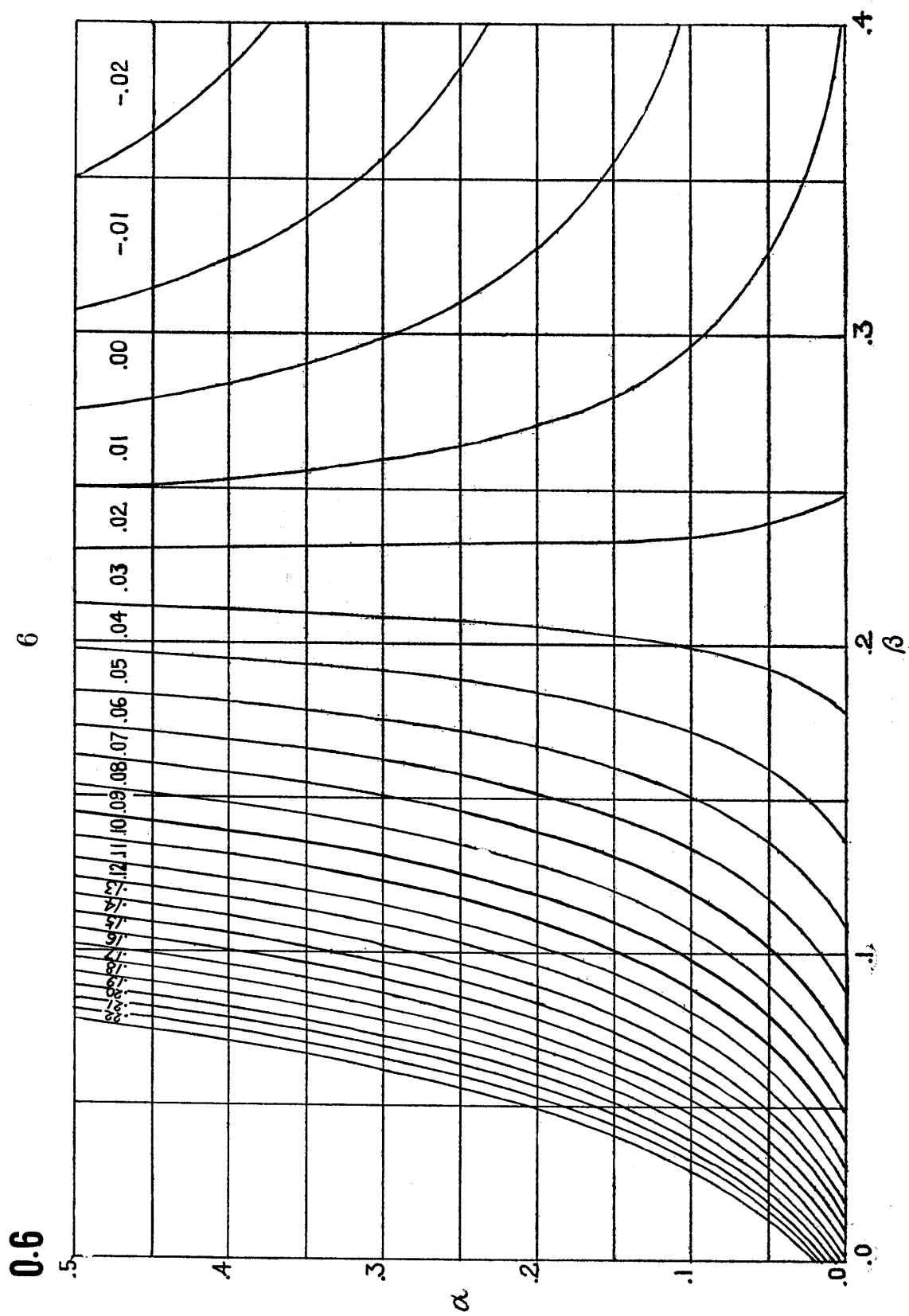


第 2 图



第 2 图





第 3 図 ξ_{∞} を求める図

