

くったートばさんノ流速公式ヲ論ス

土木學會誌 第二卷第五號 大正五年十月

工學士 鶴 見 一 之

會誌編輯委員ヨリ直木博士ノくったートばさんノ流速公式ヲ論スナル大論文ニ對シ討議ヲナス
ヘク書ヲ寄セラレタリシモ博士ノ精細ナル御研究ト銳利ナル論說既ニ堂々タル大討議ノ如ク考
ヘラレ予ノ如キ淺學敢テ之ニ嘴ヲ挿ムノ餘地ナシ予ハ謹ンテ博士ノ御研究ノ發表アリシコトヲ
謝スルモノナリ

併シ委員ヨリノ御照會ニハ必スシモ討議ヲ狹義ニ解釋サレシテ本論文ニ關聯スル小研究ニテ
モ討議トシテ敢テ之ヲ拒マサルカ如ク了解サレタルニヨリ此機會ヲ利用シテ嚮ニ予カ考案ニ成
ルばさん氏新公式ニ對スル簡單ナル圖式解法ヲ掲出シ委員ノ御好意ヲ謝シ其責ヲ免ル、コト、
セリ若シ本圖式解法カ實用方面ニ於テ幾分ニテモ時間ヲ省略スルノ利ヲ與フルノ資トナラハ夫
レ望外ノ幸ナリ
本圖式解法ニハ英尺ノ單位ヲ用ヒタリ

一 用法

水路ノ斷面形カ與ヘラレ動水平均深五呎ヲ算出シ之ヲ既知數トス
水路ノ性質ニヨリテヤナル係數ヲ知り得ルカ故ニ或與ヘラレタル水路ニ對シテ既知數トナス

ル時ニ \sqrt{R} カ小ナル時ニハ O ノ値ヲ求ムル時ニ二直線ノ交點ヲ明カニ知り得サルカ故ニ其際ノ用意トシテ此等ノ點ヲ設ケタルモノニシテ此等二點ヲ用フル時ニハ \sqrt{R} ノ値ヲ十倍シタルモノヲ用ヒテ O ノ値ヲ求ム但シ \sqrt{R} ヲ求ムル時ハ \sqrt{R} ハ十倍スルノ必要ナキナリ

二 圖式ノ構造及ヒ理論

一 R ト \sqrt{R} トノ關係

\sqrt{R} ノ値ヲ主トシテ必要トスルカ故ニ之ヲ任意ノ縮尺ニテ横線上ニ目盛リシ之ヨリ各 \sqrt{R} 値ニ相當スル R ノ値ヲ同一垂直線ト別ノ横線トノ交點ニ記入セルナリ

二 \sqrt{R} ト γ トノ關係

\sqrt{R} 線ト γ 線トハ平行ニシテ同一ノ縮尺ヲ用フヘク其數ヲ増ス方向ハ反對ニナスヘシ

三 O 線ニ就テ

\sqrt{R} ノ原點ト γ ノ原點トヲ結フ直線ヲ 157.5 等分ス但シ \sqrt{R} ト γ トノ原點相互ノ位置ニ就テハ別ニ制限ナキカ故ニ任意ノ縮尺ノ 157.5 倍ノ單位長ノモノニテ \sqrt{R} ノ原點ヨリ圓弧ヲ畫キ γ 線ノ横線ト會セシメ之ヲ γ ノ原點トナスヲ便トス

四 S ノ値ノ目盛方法

O ノ値ヲ自乘シ其反數ヲ求メ之ヲ O ノ相當點ニ記入スルナリ例ヘハ O ヲ 100 トスルトキハ $\frac{1}{10,000}$ 即チ 0.0001 ヲ 100 ノ下側ニ記シ S ノ値トナス

五 \sqrt{F} Q ノ關係

\sqrt{F} \sqrt{R} ト同一横線ニテ同一ノ目盛リヲ用ヒ F ハ Q ノ點ヲ通スル垂直線ニテ其内ノ任意ノ點ヲ原點トナシ得ヘキモ便宜上 γ 線ト此垂直線トノ交點ヲ用ヒタリ Q ノ原點ト此 F ノ原點トノ間ヲ百等分ス(任意ノ數ニテ可ナル理ナレト實用上百位ニテ可ナラント信シ斯クセリ)

六 \sqrt{H} ト (Y) トヲ結ビ O ヲ求ムルヲ得ル證明

第一圖ハ圖式ノ一部ヲ示スモノニシテ今將ニ論シツノナル必要部ノミヲ記セルモノナリ圖ニヨリテ一見明ナルカ如ク $\triangle O(C)\sqrt{H}$ 及 $\triangle O_1(Y)(C)$ ハ相似形ナルカ故ニ次式カ成立ス

$$O:\sqrt{H}=(C):O_1:Y$$

$$(C):O_1=157.5-O$$

$$O_Y=(157.5-O)\sqrt{H}$$

$$O=\frac{157.5}{1+\sqrt{H}}$$

即チ

$$\frac{1}{1+\sqrt{H}}$$

傍テ (O) 點ハ O ノ値ヲ與フルコトヲ知り得ヘシ

七 $\sqrt{O}\sqrt{H}$ 及 \sqrt{S} ノ關係即チ \sqrt{H} ヲ求メ得ル證明

\sqrt{H} ヲ求ムルニ必要ナル作圖ヲナシ其略圖ヲ示セハ第二圖ノ如シ

作圖法ノ示ス所ニヨリ $\triangle O(S)\sqrt{H}$ 及 $\triangle O(C)(C)$ トハ相似形ナルヲ以テ次式ヲ

得

$$O(S):O\sqrt{H}=O(C):O(C)$$

$$O\sqrt{H}=\sqrt{H} \quad O(C)=O \quad O(C)=O$$

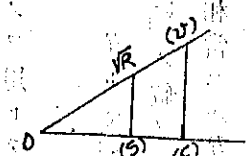
然ルニニシテ $O(S)$ ヲ表ハスニ O ナル値即チ (S) 點ノ O ノ値ヲ以テスル時ハ作圖ノ時

ニ記シタルカ如ク次ノ式ヲ得ヘシ

$$S=\frac{1}{O^2}$$

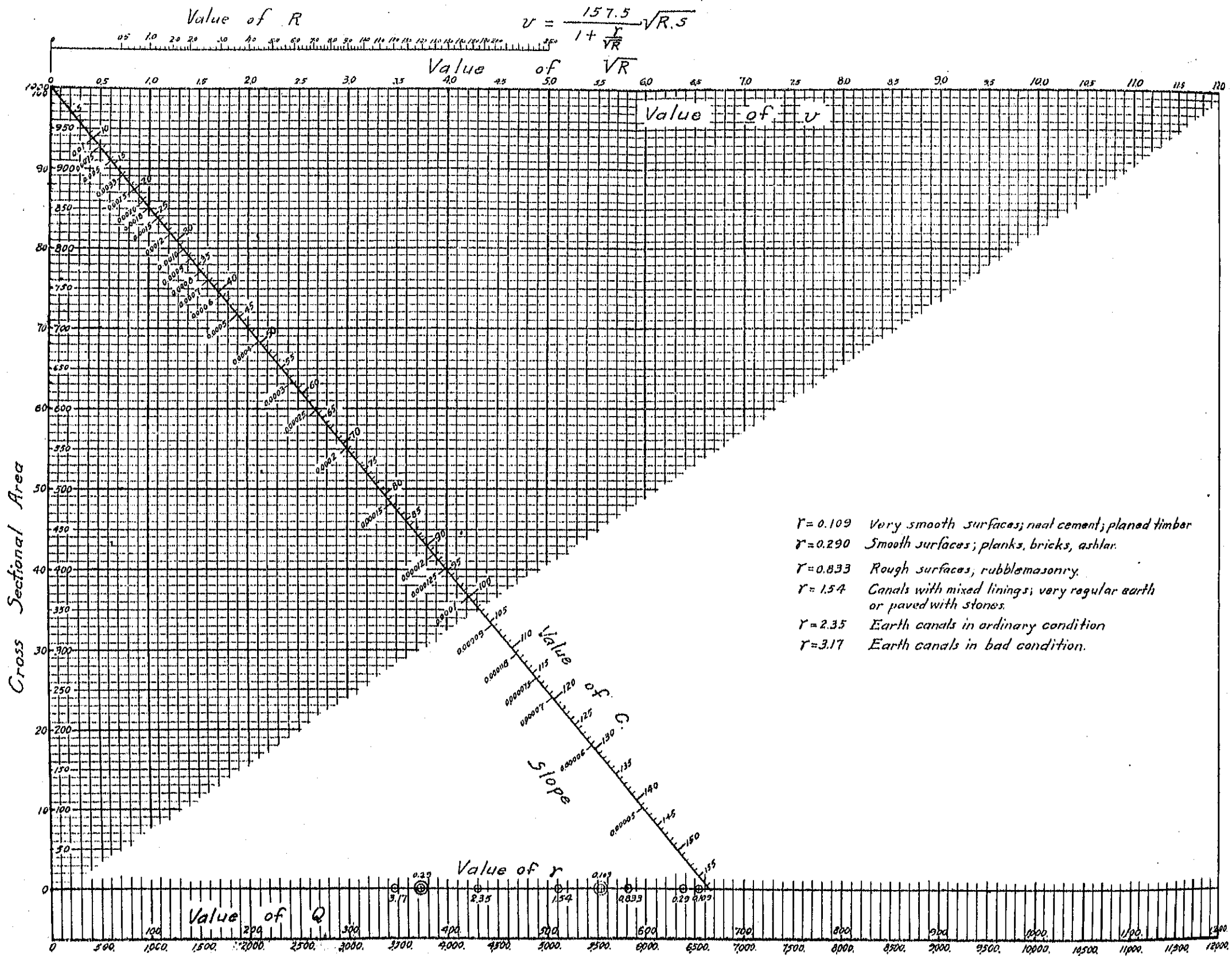
$$O=\frac{1}{\sqrt{S}}$$

此ノ式ヲ用テ O ノ値ヲ求メ得ルコトヲ示スルニシテ



第二圖

Nomographic Solution of Chézy-Bazin's Formula



- $r = 0.109$ Very smooth surfaces; neat cement; planed timber
- $r = 0.290$ Smooth surfaces; planks, bricks, asphalt.
- $r = 0.833$ Rough surfaces; rubble masonry.
- $r = 1.54$ Canals with mixed linings; very regular earth or paved with stones.
- $r = 2.35$ Earth canals in ordinary condition
- $r = 3.17$ Earth canals in bad condition.

依テ前ノ比例式ヲ次ノ如ク變形シ得ヘシ

$$\frac{1}{\sqrt{g}} : \sqrt{H} = Q : v$$

$$v = Q \sqrt{HS}$$

即チ

仍テ(2)點ノO(2)ナル長サニヨツテ(1)ヲ表ハシ得ルナリ

ハ(1)FトQトノ關係即チQヲ求め得ル證明

Qヲ求めルニ必要ナル作圖ヲ第三圖ニ示ス本圖ニヨリテ明カニ次ノ關係ヲ得ヘシ

$$\Delta AO(2) \sim \Delta (F)OB$$

$$OA : O(F) = A(2) : (F)B$$

$$O(F) = F \quad A(2) = v$$

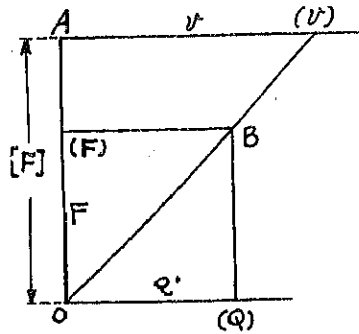
$$(F)B = O(Q) = Q'$$

而シテO(1)ハ一定値[F]ヲ以テ表ハス時ニハ前ノ比例式ハ次ノ如ク

變シ得ヘシ

$$[F] : F = v : Q'$$

$$Q = \frac{Fv}{[F]}$$



第 三 圖

然ルニ吾人カ求めメントスルQナル流量ハ(1)ナルカ故ニ

$$Q = Q[F]$$

ナル式ニヨリテQヲ求め得ヘクQ'ノ代リニ[F]ヲ之ニ乗シタル値ヲ(Q)點ニ記シ置カハ直ニQヲQノ値ナル横線上ニテ讀ムヲ得ヘキノ理ナリ(完)