

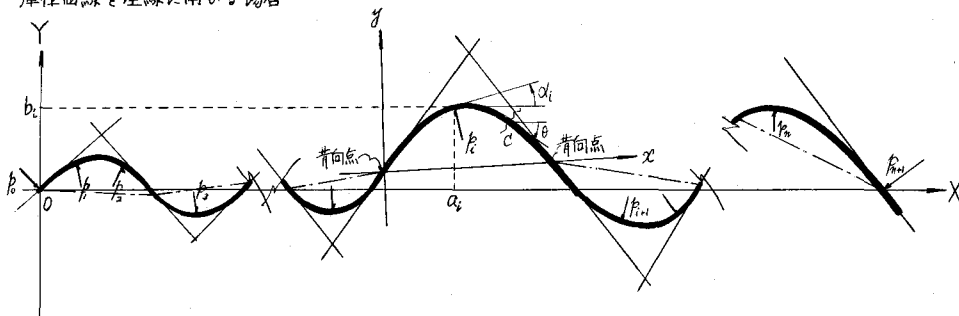
九州産業大学 正会員 薄 慶治

学生会員 O吉開 美秋

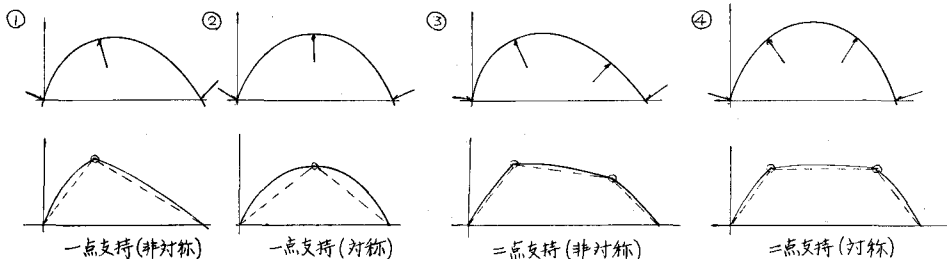
さきに、昭和47年2月本研究発表会にて発表した同題の研究について、その後、補足整理したものをここに発表するものである。

ペーパーロケーション作業において、フリーハンドで素描された一つの滑らかな候補線形を“しない定規”を適当に曲げることによってできる弾性曲線で簡単に近似することができる。この場合、全線形を弾性曲線で近似する場合と、現行クロソイド曲線による手法のように、円弧と円弧を結ぶ緩和曲線として利用する場合とに分けられる。さらに、両方法を折衷して用いる事も考えられる。

1. 弾性曲線を全線に用いる場合



図のような一つの弾性曲線において、背向点および接線を図上で定め、この点を切り離して、全曲線を小さな曲線部分に分ける。このとき、各部分は背向点と接線とを共有するという条件で接続している。この条件で各部分毎の線形計算を行なうことになる。これらの各部分は、背向点向に一つの支持の場合と二つの支持の場合とがある。勿論、三つ以上の支持も考えられるが、実際の設計手法としては、二つ以下で充分である。さらに、支持点の相対位置により、つぎのような4通りの場合がある。下図には、それぞれ曲率図を示している。



これらの曲線の計算はつぎのようである。なお、式の誘導は発表済みで、結果のみを記す。

a) 基本計算式

$$\frac{1}{P} = \sqrt{\frac{2P}{EI}} \sqrt{\sin(\alpha - \theta)}$$

ここに P は任意点の曲率半径

$$\delta = \sqrt{\frac{EI}{P}} (F - F')$$

" δ は背向点から任意点までの曲線長

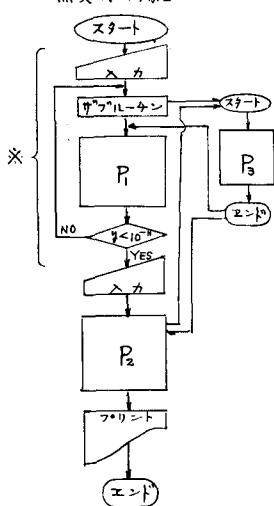
$$X = -\sqrt{\frac{E \cdot I}{2 \cdot p}} \left\{ \cos \alpha \cdot 2 \sqrt{\sin(\alpha - \theta)} + \sin \alpha (\sqrt{2} F - 2 \sqrt{2} E + 2 \sqrt{2} E' - \sqrt{2} F') \right\}$$

$$Y = -\sqrt{\frac{E \cdot I}{2 \cdot p}} \left\{ \sin \alpha \cdot 2 \sqrt{\sin(\alpha - \theta)} - \cos \alpha (\sqrt{2} F - 2 \sqrt{2} E + 2 \sqrt{2} E' - \sqrt{2} F') \right\}$$

こゝに、 $F \cdot F' \cdot E \cdot E'$ はそれぞれ $\alpha - \alpha'$ および $\alpha' = \alpha$ の不完全および完全楕円積分

b) 流れ図

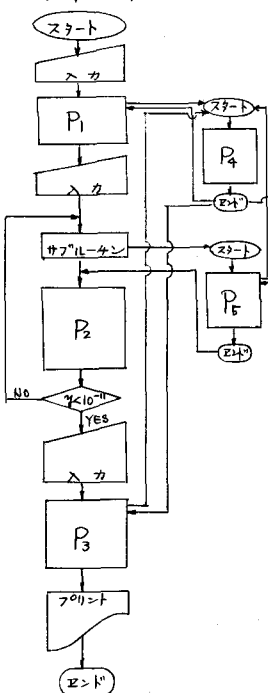
一点支持の場合



入力: d_1, d_2, α'
 $P_1: F, F', E, E'$
 $P_3: \gamma = \alpha_1 - \alpha'_1$

入力: d_1, d_2, d_3, C, l
 $P_2: x, \gamma, \gamma', p, d$

二点支持の場合



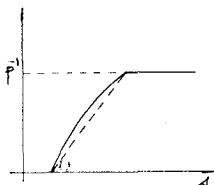
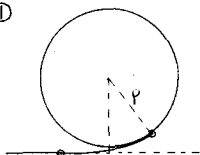
入力: b_1, b_2, d_1, d_2, d_3
 $P_1: \alpha_1'$
 $P_2: F, F', E, E'$
 $P_3: \gamma$
 $P_3: \alpha_{01}''$

入力: $d_{01}, d_0, d_1, d_2, d_3$
 l, C
 $P_3: x, \gamma, \gamma', p, d$

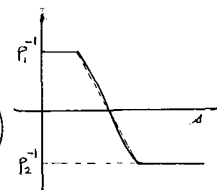
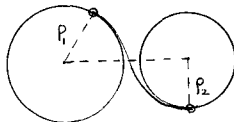
2. 緩和曲線として用いる場合

現行クロソイド曲線による手法と同様に、素描された線を相交わらない円群で近似し、つぎにこれらの円（直線を含む）と円の間に“しなない定規”をできるだけ自然にからませると直ちに緩和曲線としての弾性曲線を作図することができる。この場合、つぎのような2通りの場合がある。右側には、それぞれの曲率図を示している。

①



②



この場合の流れ図は 1. の場合の流れ図の頭に、それぞれの場合の基線長と接線角を定める流れ図を付加すればよい。

(以上)