

I-139 橋梁における任意線形プログラム

川田工業 正員 清水 永 策
川田工業 正員 吉 居 秀 雄

1. はじめに

橋梁における線形は高速道路等の発達に伴って、かなり複雑なものを要求するようになってきた。一般に線形は、直線、クロソイド、クロソイド平行曲線、円、の四つの要素を単独に、あるいは、種々の順序を連続させて、形づくられているものであるが、橋梁の設計上、桁の配置位置、その部材の寸法等を決定するため、上記の曲線群とそれらに交叉している任意な直線との交点座標を求めることが要求される。この操作は数学的には易しい教式で解決できるものであるが、収れんによる種別計算が必要なことや、実際には直線数が非常に多い場合が殆んどであって、手計算ではやはり相当の労力を費すものである。

したがって最近では、電子計算機が利用されるようになった。この場合、ある一定のタイプの線形のみ適用できるプログラムを考えたのでは、その都度用意すべきプログラムは数多くなり、プログラムの作成および整理の上からも、すこぶる繁雑である。

ここでは、与えられた線形が、どんなものであっても、それと交叉する直線群との交点を求める計算が一つのプログラムで解決できることを目的としたプログラムについて報告する。なお、本プログラムは CDC-620 計算機を对象とし、FORTRAN で組込んだものである。

2. プログラムの概要

上でも述べたように、この計算を実行するための計算式そのものは問題とすべき難しい点はないので、ここではプログラム作成上の問題にのみ言及することにする。

いま、 M 個の要素(直線、クロソイド、クロソイド平行線、円)を任意に連続させて決定されている曲線が N 本並んで線形が与えられているものとする。ここで各々の曲線について、 M は任意に与えられることはもちろんである。

さて、線形はその都度、さまざまのものが与えられるのであるから、何らかの方法で、その線形を構成している I 番目の曲線の J 番目の要素が、上記四つの要素のうちどのどれであるかを、計算機に記憶させる必要がある。

そのために $ISW(I, J)$ という添字付きの変数をインプットとして読ませる。

I 曲線の J 要素が (1)直線のときは $ISW(I, J) = 1$ 、(2)クロソイドのときは $ISW(I, J) = 2$ 、(3)クロソイド平行線のときは $ISW(I, J) = 3$ 、(4)円の場合は $ISW(I, J) = 4$ というようにする。この $ISW(I, J)$ は、線形の形を正しく計算機に記憶させると同時に、上記四つの要素と与えられた直線との交点を求めるルーチンへ正しく導いていく役目を果たすものである。

次に各々の曲線を構成している要素のインプットデータは下に示す諸値である。

A 直線: 始点および終点座標

B クロソイド: 始点座標、パラメータ、クロソイド表、クロソイド座標 X 軸の原座標 X 軸に対する

る回転角度、クロソイドがクロソイド座標の1~4象限のレジリエncia。

- C クロソイド平行線: もとのクロソイドとの間隔、およびそのクロソイドの曲線番号Iと要素番号J。
- D 円: 始点座標、半径、弧長、始点と中心を結んだ直線の原座標X軸との交角、円と直線の交角、円の上半分にあるか、下半分にあるか。

以上のデータによって計算する諸元は、
直線では直線長と勾配、クロソイドでは終点座標、
クロソイド平行線では始点および終点座標と曲線長、
円では終点座標

- また曲線群と交差する直線のインポットデータとしては
- (1) 1番目の曲線 (多くの場合、道路中心線がこれに相当する) の何番目の要素で交わっているか、その要素番号JJ。
 - (2) その要素の始点から交点までの曲線長 l
 - (3) 原座標X軸との交角 θ (1番目の曲線と直線が直交している場合はデータに0を入力、計算機の中で正しい角度を求める)

プログラムのアロックスダイアグラムは図に示す。

ここで注意すべき点は1番目の曲線以下、N番目の曲線までそれぞれ直線との交差を求める際、I番目の曲線中、何番目の要素に交差があるか、その要素番号JJを正しく判定し、そのときのISW(I, J)によって目的の交差計算ルーチンへ入らせることであるが、これは図の中の矢線で用いた部分である(Jを1~M(I)まで繰り返す)。

なお、OUTPUTとして求めるものは、直線との交点座標の他、中員、曲線長等である。

立体線形への拡張は、これはかなりの工夫を要すると思われる。

最後に計算時間については、一例として要素数が8から11の曲線が8本並んだ線形(円、直線、クロソイドから成る)に150本程度の直線が交わったときの計算の結果は、およそ8分位であった。

なお、任意形という目的を狙った正しく、インポットデータの作成は、かなり複雑にならざるを得なかったことは、今後考慮しなくてはならない。

