

方法を組合わせる場合が多い。しかしここでは容易に理解できるよう偏倚(へんい)角による単一方法について述べることにする。

曲線の半径 R を図上で決定したならば、まず曲線の始点 A (B.C.) および終点 D (E.C.) を設定する。すなわち 2 直線の交角 I を実測し、切線長 T をつぎの式によって計算し、

$$T = R \tan \frac{1}{2} I$$

この T の値を交点 B から X 方向に測定すれば始曲点 A を、 Y 方向に測定すれば終曲点 D を設定することができる。

つぎに A 点において切線方向 AB より任意の角 δ をふり AM の方向線中に A から AM の弦長 ($l = 2R \sin \delta$) を求めると M 点は曲線上の第 1 点となる。

つぎに 2δ 角をふり AN 方向線中に M から MN の弦長を求めると N 点を設定することができる。

かようにして、 $3\delta, 4\delta, \dots$ と順次偏倚角をふり、それぞれ弦長を求めて円曲線を設置する。

国鉄においては弧長 20m に対する弦長によって設定することになっている。

(3) 緩和曲線の敷設

国鉄においては、直線と円曲線とは緩和曲線で接続するよう規定されている(日本国有鉄道建設規程)。

2. 緩和曲線

国鉄で採用している緩和曲線は、3 次の拋物(ほうぶつ)線で(図-2)これは XA 線、 YD 線より偏倚量 f だけ円心側に平行移動した $X'P'$ 線、 $Y'P'$ 線に接する円曲線と A 点、 D 点との間に敷設する。各部の名称、記号は下記のとおりである。

A 点を緩和曲線始点 (beginning of transition curve, B.T.C.), D 点を緩和曲線終点 (end of transition curve, E.T.C.), B 点を円曲線始点 (beginning of circular curve, B.C.C.), C 点を円曲線終点 (end of circular curve, E.C.C.), 曲線 AB 間、および CD 間を緩和曲線長 (transition curve, length, T.C.L.) という。

緩和曲線長 L および f はつぎの式によって計算する。

$$L = \frac{CN}{1,000}$$

$$f = \frac{L^2}{24R}$$

L = 緩和曲線長

C = カント

N = カントの倍数

f = 偏倚量

R = 曲線半径

切線長 T を次式によって計算し、 P 点より T の値を X 方向および Y 方向に測定することによって、 A 点および D 点を設定することができる。

$$T = (R + f) \tan \frac{1}{2} I + \frac{L}{2}$$

T = 切線長, R = 円曲線半径, f = 偏倚量, I = 交角, L = 緩和曲線長

つぎに A 点および D 点より交点 P 方向に緩和曲線長 L を測定して、 B', C' を設け、 A および D 点において切線方向より δ 角をふり、 AB 方向、および DC 方向を定め、この方向中に、 B', C' 点より y の値を測定すれば、 B 点、 C 点を設定することができる。

また B 点、 C 点において AB 線、 DC 線の延長方向より φ 角をふれば、円曲線の切線方向が定まり、前述の方法によって、円弧 BC を設定することができる。

$$\delta = \tan^{-1} \frac{L}{6R}, \theta = \sin^{-1} \frac{L}{2R}, \varphi = \theta - \delta, y = \frac{L^2}{6R}$$

緩和曲線の中間点は、 B, C 点設定の場合と同様 A 点、 D 点における偏倚角と、切線に対する枝距によって設定できる。 A 点または D 点を原点とし、緩和曲線上の任意点の座標を、 x, y_x とし、偏倚角を δ_x とすれば

$$y_x = \frac{x^3}{6RL}, \delta_x = \tan^{-1} \frac{x}{6RL} \text{ となる。}$$

なお緩和曲線のある場合の曲線長 (C.L.) は AD 間、すなわち $B.T.C.$ と $E.T.C.$ 間を指す。

2 複心曲線

複心曲線とは、方向の異なる 2 直線を結ぶに半径の異なる 2 以上の円曲線がその接続点において共通接線を有し、それらの円心が同一側にあるものをいい、2 曲線の接続点 C を公接点 (common tangent point) といい、 $C.T.P.$ の記号で表わす(図-3)。

3. 複心曲線

線路の方向を換えるには、できるだけ単曲線を用うべきであるが、障害物などのため複心曲線を採用する方が有利な場合がある。複心曲線の一例について説明する。

まず図上において、 R_1, R_2, I_1 を定め I を実測して、

I_2, T_1, T_2, l_1, l_2 の各値を計算する。

$$I_2 = I - I_1, T_1 = R_1 \tan \frac{I_1}{2} + \frac{(R_1 \tan \frac{I_1}{2} + R_2 \tan \frac{I_2}{2}) \cdot \sin I_2}{\sin I}$$

$$T_2 = R_2 \tan \frac{I_2}{2} + \frac{(R_1 \tan \frac{I_1}{2} + R_2 \tan \frac{I_2}{2}) \cdot \sin I_1}{\sin I}$$

$$l_1 = R_1 \tan \frac{1}{2} I_1, l_2 = R_2 \tan \frac{1}{2} I_2$$

P 点より T_1 の値を A 方向にとれば A 点が定まり、 A 点より l_1 の値を P 方向にとれば B 点が定まる。 B 点において、 P 方向より I_1 の角をふり、 BC 方向に B より l_1 の値をとれば、 C 点を設定することができる。

以上の方法を R_2 側に施行すれば、 E 点、 D 点、 C 点を設定することができ、両側より測定した C 点が一致すれば、正確なことを証する。

以上により A, C, E 点が定まれば、円弧の敷設方法は、単曲線の場合と同じである。(高橋浩二)

きょくせんぽせい 曲線補正 (英) curve compensation

鉄道線路の敷設には、地形および輸送量を考慮して最急勾配