

【プログラム紹介】

パソコンによる緊張管理プログラム

Programming of Prestressing Control for Personal Computer

棚 田 稔*
Minoru TANADA

森 本 洋 三**
Yozo MORIMOTO

後 田 秀 範***
Hidenori GODA

古 村 崇***
Takashi FURUMURA

1. まえがき

近年、パソコンの大幅な普及により社内でも数多くのプログラムが開発され、多大の効果があげられている。その中において、従来より大型電算でなされていた緊張計算の分野においても、入力の簡素化、施工現場での応力管理への対応、より多方面への応用を目的とするパソコンプログラムが望まれるようになってきた。

複雑なPC構造物の施工管理に供い、現在我々が行っている緊張管理を整理、確認、向上させる意味も含めて理論解析を進め、そのプログラム化を計ったのが本プログラム(PRECOK)である。

2. プログラムの概要と特徴

最初に、本プログラムの概略フローを図-1に示す。

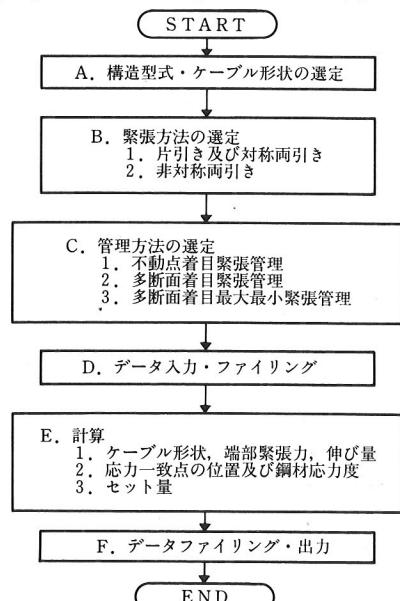


図-1 概略フロー

本プログラムはUP10E用に作られており、対話形式のデータの入力、修正、ファイルリードがスムーズに行える。入力データは管理方法により多少異なるが、基本データ、及びケーブル形状データの入力は、同一ルーチンを使用している。また、ファイルリードによる過去のデータの修正やデータのストックに対しても考慮してある。

本プログラムは次のような機能を持っている。

- a) ケーブル形状について
 - ・任意形状の入力が2通りの方法で可能
 - ・平面摩擦の考慮が可能
 - ・任意点でのケーブル形状の出力が可能
- b) 着目断面の選定について
 - ・設計緊張力を導入したい断面の指定が可能
 - ・10断面までの計算が同時に可能
 - ・着目断面の許容コンクリート応力度から最大最小プレストレスを各設計断面毎に算出可能
- c) セット量及び摩擦係数について
 - ・セット量の設定が可能
 - ・ λ/μ 値の設計が可能
 - ・セット量を緊張端で一定とすることが可能
- d) 弹性変形による鋼材応力損失について
 - ・ケーブル1本毎に分配可能
 - ・平均弾性変形ロスとすることが可能
- e) 鋼材の許容応力度について
 - ・導入時、直後、設計時において、自動的に許容応力度以下とすることが可能

以上の機能を組み合わせることによって、FCCカンチレバー橋、移動支保工による連続桁、全支保工による多径間連続桁、多径間連続非対称曲線桁、円形構造物等に対しても拡張計算が可能となる。

* 川田建設㈱富山支店工事部次長 **川田建設㈱本社技術部技術開発課課長 ***川田建設㈱富山支店工事部工事二課

3. 理論解析の概要と特徴

(1) 鋼材の応力線及び伸び量の算出方法

シース間摩擦を考慮する際に、現在用いられているケーブル変化点間の鋼材応力を、直線形状として計算したものと、積分によって求めたものとでは、鋼材伸び量に誤差が生じてくるのはあきらかである。その傾向は、ケーブル延長が長くなるにつれ累積されていく。

このため、管理幅の小さい管理図では、 μ 値の変化にともない実際の伸び量と計算値が合わなくなる、上下限を越える可能性が大きくなってくる。そこで、本解析においては、マイコンの機能を活用し、鋼材伸び量を積分により求め、理論値に近づける意味で次式を用いている。

$$\Delta L = \frac{F_x(x) \times e^w}{x \times \mu \times E_p} \{e^y - e^z\} \quad (1)$$

セット量の計算においても同様であり、上式を用いて遂に計算で求めている。

(2) セットロス影響後の鋼材応力線の決定

両引きの場合の解析において、基本的な考え方は、

- Ⓐ 導入時の応力一致点が必ず存在し、左右のセットロスは同時に進行する。
- Ⓑ セット後の鋼材応力一致点が新しく算出され、その点の左右にそれぞれのセットロス量が分配される。

という2点から成り立っている。

セット影響後の鋼材応力線の算出にあたっては、次の4タイプ (Type-I ~ Type-IV)の場合に分けることができる。

- a) 両側のセットロスが応力一致点を越えない場合 (Type-I : 図-2 参照)

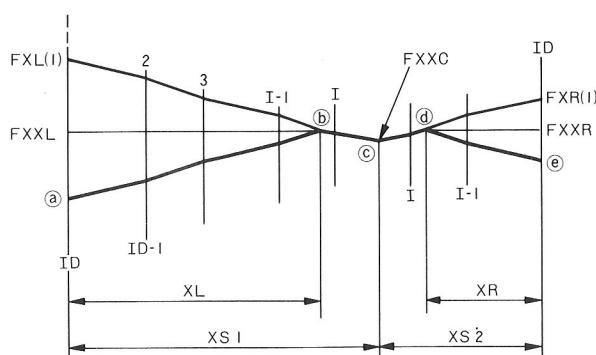


図-2 Type-I

- b) セットロスが反対側まで及ぶ場合 (Type-II : 図省略)

- c) 右端側が応力一致点を越えている場合 (Type-III : 図-3 参照)

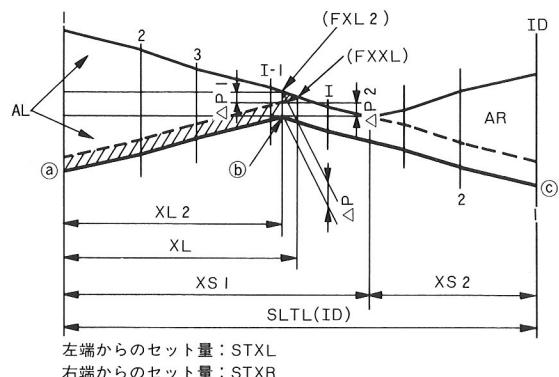


図-3 Type-III

- d) 左側端、右側端とも応力一致点を越える場合 (Type-IV : 図-4 参照)

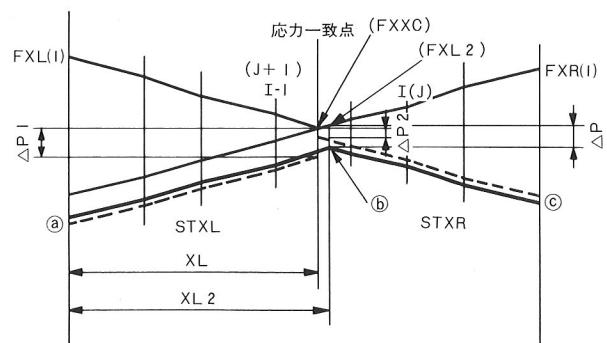


図-4 Type-IV

(3) 多断面管理の考え方

連続梁のように、支間中央付近、あるいは支点上の設計断面のうち、 μ の値によりクリティカル断面が入れかわる場合には、管理図における設計引止線（セットがある場合には設計引越し線）も、必然的に各断面毎の多重線となってくることに注意しなければならない。着目したい断面に設計プレストレスを与える時の各 μ 値毎、各ケーブル毎の端部緊張力、鋼材伸び量を算出し、全ての断面に設計プレストレスを導入する為の管理図を作成することを目的とした管理法である。

また、この時の各設計断面のコンクリート応力度を考慮することにより、最大最小プレストレスを求めることが可能となる。

4. あとがき

以上のように、種々の実務的な内容について、現場での緊張管理（PC構造物の応力管理も含む）を念頭において作成されたのが本プログラムである。今後、仮緊張のデータ整理、管理限界の修正、出力のグラフ化、その他についても検討していく予定である。