

I-293

斜張橋の概略設計用プログラムの作成

住友金属工業（株） 正員 ○中村 宏
同 上 正員 望月 晃海
同 上 正員 井澤 衛
長岡技術科学大学 正員 長井 正嗣

1. まえがき

近年、その構造形式の優位性と構造美から斜張橋の採用が増加している。斜張橋の基本構造は多くのパラメータを変化させて決定されるため、大型電算機の使用が不可欠となっている。しかしながら、概略設計時点での基本構造決定段階から大型電算機による解析を繰り返すことは、労力を要する。

そこで本論文では、精度上の多少の誤差を許しても断面力などが即座に求まることは概略設計上、有効であると考え、パソコンによる実用的なプログラムを作成することを目的とした。

2. プログラム概要

図-1に本プログラムのフローチャートを示す。まず、斜張橋の構造形式を選択し、その構造決定に必要な支間長、主桁刚度、荷重強度、ケーブル本数、吊り間隔などを入力する。その後、多径間連続桁としての骨組構造解析を行い、完成時モーメント、死荷重張力などを求める¹⁾。

この時、ケーブルの死荷重張力が均一でない場合は任意の本数で平均化し死荷重張力を調整する機能も有している。ケーブル張力が決定された後、活荷重モーメントを算出する。その際、著者らが既に報告している、斜張橋の構造形式を弾性床上の梁に置き換えるBEFアナロジー理論を用いる²⁾。本理論を用いることにより影響線解析によらずに活荷重モーメントを近似的に即座に求められる。次に主桁軸力、主塔軸力、主塔最大モーメントを順次算出する。また、死荷重とケーブル張力による上揚力とのアンバランスにより不釣り合いモーメントが発生している場合は、①支点移動、②中間脚設置、③カウンターウェイトの3つの方法で対応できる。

本プログラムの精度は3. 数値計算例で示す。また、先に述べた理論は3径間の斜張橋に限定されていたが、今回2径間、単径間の斜張橋にも拡張できるかについて検討している。

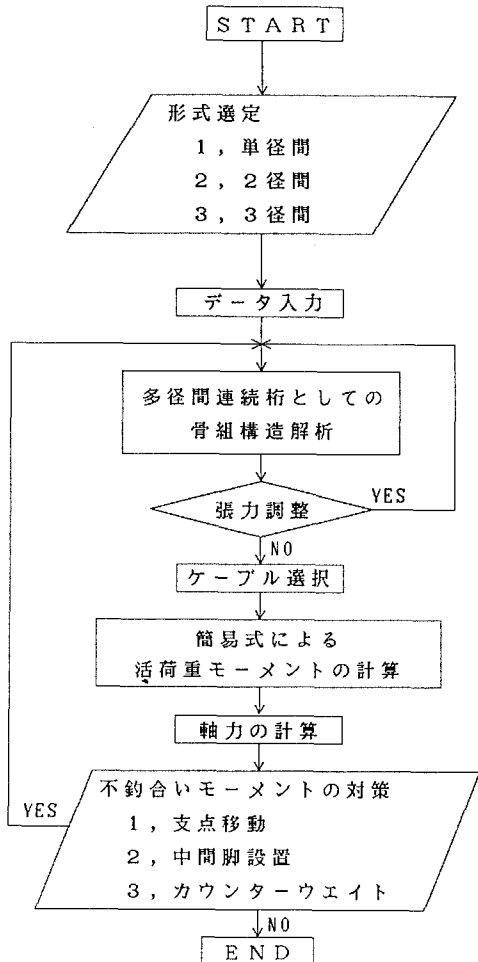
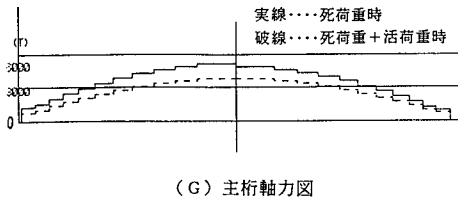


図-1 フローチャート



3. 数値計算例

図-2に、3径間連続斜張橋(ケーブル対称配置)の数値計算例を示す。ケーブルが対称に配置された構造では、完成時に不釣り合いモーメントが発生せず、平滑化されていることがわかる。活荷重モーメントも骨組モデルの影響線解析結果と1割程度以内の誤差に収まっており、概略設計においては十分使用できる精度と考えられる。主桁軸力も同程度の精度で求められる。ケーブル張力は中央径間最上段ケーブルと側径間最上段ケーブルで大きくなっているが、これはケーブルの吊られていない区間がケーブル吊り間隔に比べて長いことが原因と思われる(C)。ケーブル張力を調整することができるが、そのことに起因して完成時モーメントに若干の乱れが生じることがわかる(E, F)。

4. 考察

以上より、次のような事が言える。

- ①主桁の完成時断面力を精度良く即座に求めることができた
- ②ケーブル張力の調整を容易にした
- ③活荷重モーメントも概略設計に用いることのできる精度で求まる

<参考文献>

- 1) 長井ら: 3径間連続マルチケーブル斜張橋の基本形状決定に関する一考察, 土木学会論文集, 第362号, 1-4, (1985年10月)
- 2) 長井ら: 3径間連続マルチケーブル斜張橋の部材断面力算定法の提案, 土木学会論文集, 第362号, 1-4, (1985年10月)

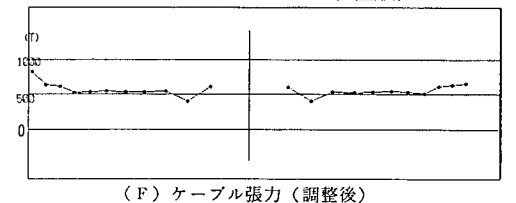
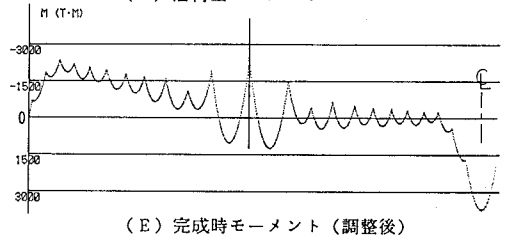
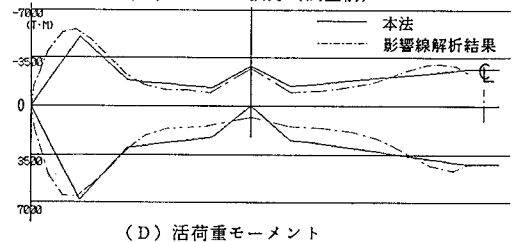
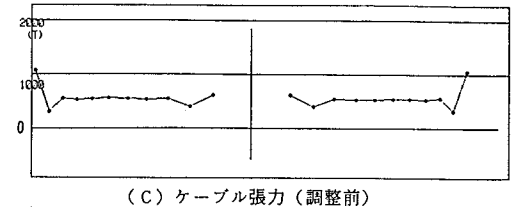
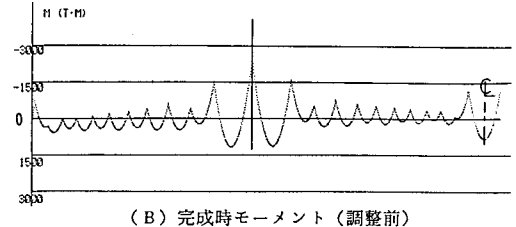
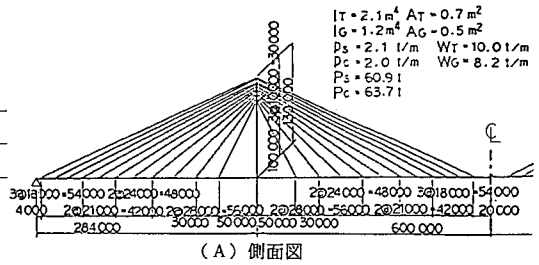


図-2 数値計算例