

山梨大学工学部 正員 深澤 泰晴
同上 正員 小池 敏子
大阪大学大学院 学生員 小林 潔

1. はじめに

連続桁橋においては、桁高に十分変化をさせたかなり極端な変断面桁構造としての設計と経済性の面から余儀なくされることが多い。曲線橋の場合にも同様であり、現にいくつかの変断面連続桁橋が架設されている。(しかしながら、その設計計算はかならずしも十分合理的な解析法にととづいて行なわれているとは言えないようである。このような現状にかんがみ、才24回年次講演会においてこの変断面効果およびせん断中心軸の不連続性の影響等を考慮しうる解析方法を提案した¹⁾。その後同解析法を用いた設計計算を試み、実橋設計への適用について検討を行なう。今回はそれらについて報告する。

2. 解析方法

解析方法について簡単に述べる。連続曲線桁を分割して、任意数の等断面の曲線桁に近似的に置き換え、いわゆる Reduction Method によつてけたの基本力學量を決定する。この方法によれば、分割数を加減することによつて所要の精度を得ることができ、また水平面内で任意の形状に曲つた曲線桁をも近似的にいくつかの円弧桁に置き換えることによつて同様に処理することができ、

Reduction Method を適用した場合、最も基本となるのは Field Matrix であるが、曲線桁の Field Matrix についてはすでに文献2), 3)において報告している。一般に Field Matrix は、けたの2断面の基本力學量間の関係を表すものであるから、けたの基本微分方程式を知れば、その一般解の積分定数をけたの一断面の基本力學量で表わすことによつて求めることができるわけである。したがつて基本微分方程式をラプラス変換で解くことにより最も簡便に Field Matrix が得られることとここでは強調しておくまい。

基本力學量としては基準値を無次元化したつぎの8つの量をとる;

$\bar{u} = u^* / \frac{P_c l_c^3}{EI_c}$ (たわみ); $\bar{\varphi} = \varphi / \frac{P_c l_c^2}{EI_c}$ (ねじり角); $\bar{\varphi}_2 = \varphi_2^* / \frac{P_c l_c^2}{EI_c}$ (たわみ角);

$\bar{\varphi}_2 = \varphi_2^* / \frac{P_c l_c^2}{EI_c}$ (ねじり率);

$\bar{M}_w = M_w^* / P_c l_c^2$ (さりモーメント);

$\bar{M}_y = M_y / P_c l_c$ (曲げモーメント);

$\bar{T}_2 = T_2^* / P_c l_c$ (ねじりモーメント);

$\bar{Q}_2 = Q_2^* / P_c$ (せん断力);

したがつて、Field Matrix は荷重項を加えた9次の正方マトリックスである。

いわゆる Point Matrix は分割されたはり

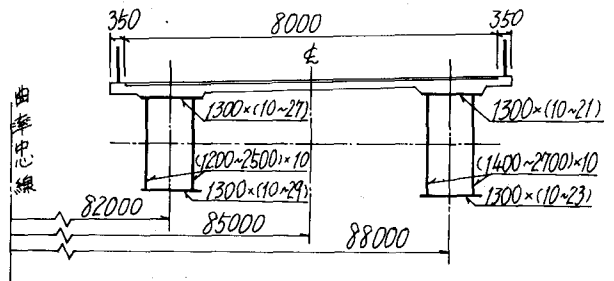


図-1 断面図

の分割断面における基本力學量の連続の条件から得られる。この場合、せん断中心軸の不連続性を考慮することができる。^(12,3)

基本力學量に対する Field Matrix および Point Matrix を知れば Reduction Method の手法にそとづき、与えられた構造系を解くことができる。

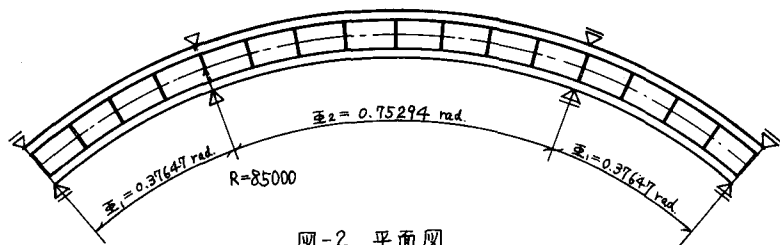


図-2 平面図

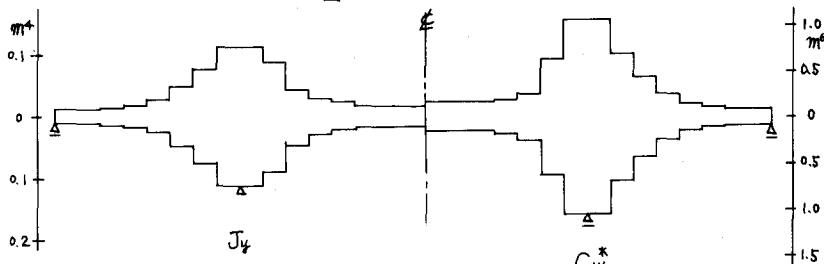


図-3 J_y および C_w^* の変化

3. 設計計算への適用

上述の解析法の実際設計への適用性について検討するため、図-1、図-2に示す諸元をもつ3径間連続曲線桁橋の最適変断面変化の具合をさぐりあてることと繰り返し演算による、を試みた。

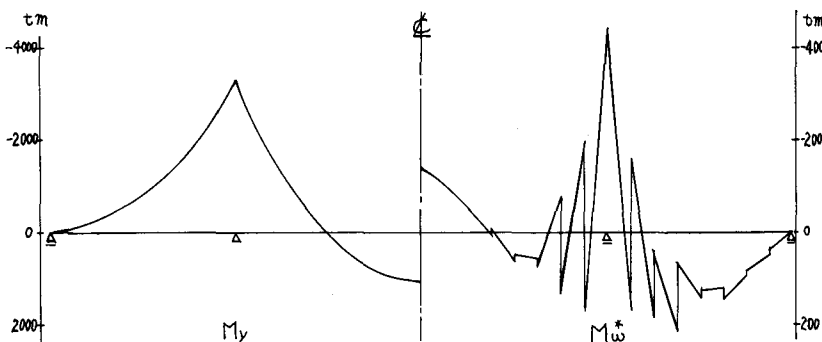


図-4. M_y および M_w^* の分布(中央スパン外側載荷の場合)

2本の箱桁は多数の横桁によって繋結され、一体として作用するものとして、計算では一本の桁に置き換えている。

図-3、図-4、図-5にそれぞれ断面定数 J_y 、 C_w^* の変化、基本力學量 M_y 、 M_w^* の分布、応力分布等の一例を示す。

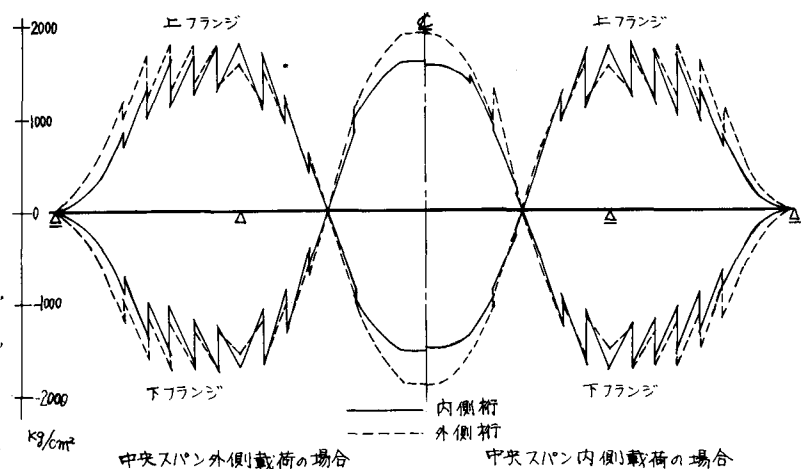


図-5 繰応力 σ の分布

参考文献

1) 深澤泰晴：変断面連続

- 曲線桁について、才24回土木学会年次講演会報告 昭45-10
 橋の解析(2)、土木技術 20-11 昭40-1
 2) 深澤泰晴：並列主桁曲線
 3) 深澤泰晴：せん断中心の………、才14回橋
 架構造工学研究発表会、昭42-12
 4) G.Becker: Ein Beitrag ……、Stahlbau, 34-11, 1965