

I-43 合成桁橋の Model Analysis について

大阪工業大学 正員 岡村 宏一
同上 正員 松井 啓輔

まえばき 高張力鋼の発達によつて合成桁橋は益々多用される傾向にある。従来この種の桁橋の解析については格子桁或は異方性板理論により多くの成果がもたらされ、一方電算プログラムの充実によつて比較的容易に設計が行える様になつてゐる。しかしながら線型を優先することの多い昨今では理論的取扱ひの面倒な不整形橋梁が屢々見られる。典型的な斜橋曲線橋については既にいくつかの研究があるが、例えば斜曲線橋とか拡巾橋等の様な特殊な橋梁にあつては解析も相當に面倒であり床板、或は床板-対傾構系の協同作用等不明な点が多く計算上にも相當の仮定を導入しなければならない。一方 Model Statics の分野からみればこの様な形態の Model を実現することはさほど困難ではなく種々の力学的要素を一括して各点のモーメント或は変位の影響面を一挙に与えることが出来かつ計測技術の進歩した昨今ではその精度も充分信頼出来る結果を得ることが出来る。しかし Model Analysis を行うにあつてはその Model が力学的条件を充分満足するものであることが要求され、また Data の作成が常に容易かつ迅速に行える一連の作業としての system が整備されていることが必要である。われわれはこの様な見地から合成桁 Model として使用するための材料の選別、Model の製作、かつ迅速容易に多くの Data の集計を行うための解析機構等について検討し実験を行ったので、それ等について報告する。

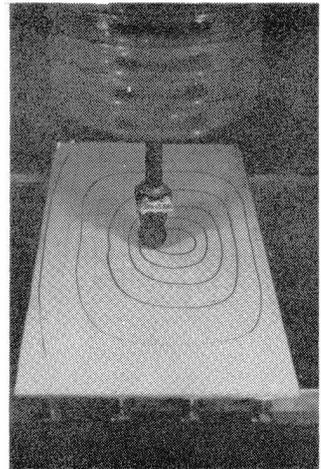
合成桁の Model について

合成桁の Model の作製にあつては、簡易に実験出来ること、ならびに桁と床板との断面比、また両者の曲げ弾性率の比率を実橋と相似して与えることが必要でありこれらの点から桁と床板の材料の組み合わせについて多数の材料について試験を行い比較検討した。

桁材については実験室内において比較的簡易な走行装置により荷重を任意方向に走行させるには試験荷重として 50~70 kg 迄が適当であり、この程度の荷重に対して解析上十分な歪（主要歪 200×10^{-6} 程度）を発生させるためと弾性性状ならびに床板材料との兼ね合いからアルミ材が最も適当なものであると考えられた。I 型断面の作成については、小型薄厚アングルを用いる場合および突合せによる場合の双方について接着剤、溶接によつて単桁を作成し試験を行った。

床板材料については桁材料よりも問題点が多く、

- 1) 主桁との断面比を満足するために任意厚に成形できること。
- 2) 主桁材料（アルミニウム）に対し所要の弾性率比 ($n \approx 7$) を与えること ($E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 程度)



3) 試験荷重に対し弾性性状が良好であり、フリーフォームの他に問題のないこと。

4) 等方性に近い材料であること。

等が要求される。市販の合板、合成樹脂系の材料についても試験を行ったが、床板 Model の作成方法としてはポリエステル系樹脂 (エポラック G-Type) にガラス繊維を 2 方向に積層し、繊維含有量 50% で上記の諸条件を満足するものが得られた。10 枚の試験板 (厚 5mm) を作成して比較した結果主としてゲル化時間の差、積層状態の相違による曲げ弾性率の差異は 10% 程度であるので実用上差支えないと思われる。弾性性状は良好であり、また樹脂系材料の欠点であるクリーブについても繊維強化により改善される。なお床板と桁との結合は単桁試験の結果エポキシ系樹脂 (アラライト) で充分である。以上についての詳細は講演時申し述べる。

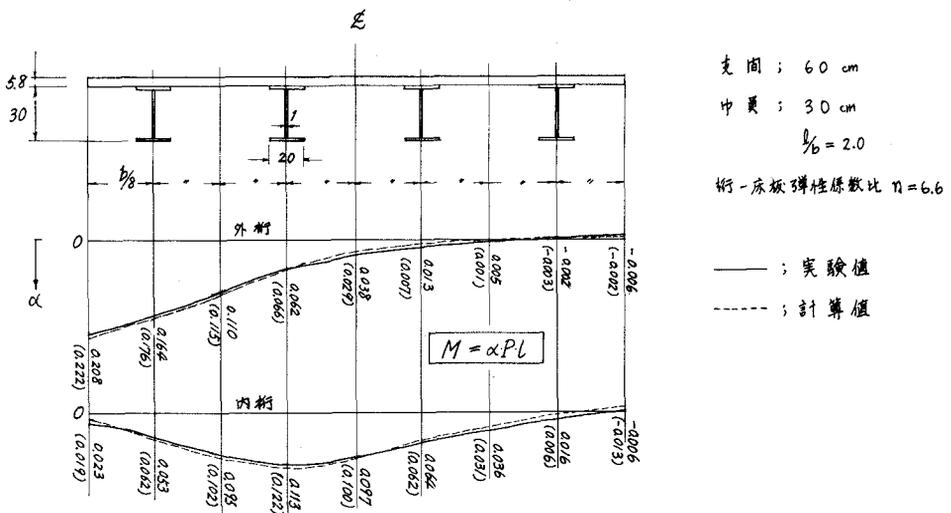
影響面解析機構について

Model の各測定点についての曲げモーメント、或は変位の多数の影響面を作成することは、解析の過程で最も手間取る部分であるが、影響面自動解析装置を用いて迅速容易に行うことが出来る。解析機構の概要を下表に示す。この装置の精度その他については既に平板問題について多数の実験を行っている。*

	変換器	等高線の記録	荷重位置の判定	影響線の記録
曲げモーメント	歪計	フィードバック変換器	コントロールリレー	桁橋の場合の様に試験荷重が小さくばれは聖輻および記録紙より車輪の痕跡によって容易に影響線をとれる (写真参照)
たわみ	差動トランス	比較回路調整器	同上	

実験例

下に表示する実験結果の一例は床板のみで横分配を行わせる主桁 4 本並列 Type の Model の外桁、内桁各中点の曲げモーメント影響面中央における断面図で、Guyon-Massonnet 氏の計算値と比較したものである。



* H. OKAMURA, K. MATSUI : Automatic Recording Equipments for the Model Analysis of the Influence Surface of Plate.