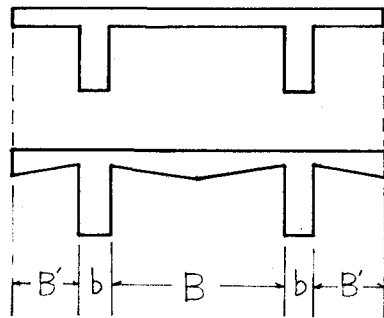


# I-108 変断面 2-主桁版橋の 応力分布に関する研究

日本大工理工学部 正員 若下藤紀

## § 1 まえがき

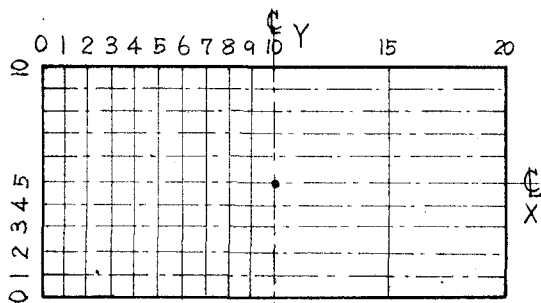
本研究は、過去数年にわたって継続発表して来た“床版応力分布に関する研究”の一部であり、特に昭和47年度に、土木学会年次学術講演会等に、報告発表した変断面床版を有する桁橋の床版応力分布の性状がきつめて良好であることから、剛性の大きい床版においては、荷重分配横桁は、むしろ応力の流れを乱し、応力集中を生じさせている原因ともなっていることが判明した。更に、昭和48年度よりTT-43荷重の考慮も設計時に採り入れられ、今後は一層床版の剛性の大きい場合の応力の流れを正確に把握することが、要求されて来ている。そこで今回は、変断面形状床版を有する2-主桁版橋の主桁間隔と床版応力、および、荷重分配横桁の有無による応力の流れの変化について実験的に追跡してみた結果の一部について発表する。



(図-1)

## § 2 実験概要

本実験は、アラルグイト系樹脂により橋梁モデルを製作し、特に床版部に生じる応力の流れを追跡する目的で、光弾性実験を採用した。荷重は恒温電気炉内において載荷し、応力の凍結を行い、そこに生じた応力の流れを解析するものとする。今回ここに発表する範囲は、図-1における主桁間隔Bを変化させ、更に、荷重分配横桁の有る場合と、それを取りはずした場合、および、変断面形状床版を有した場合の三種に対して載荷実験した結果とする。また、床版応力解析断面等については、図-2に示すように橋軸方向を20等分し、橋軸直角方向を10等分し、その交点を解析点とし、それぞれY-Y断面における主応力をY-1断面～Y-5断面、X-X断面～X-15断面に因りて解析した結果を次に示す。また、図-1の主桁間隔Bの変化に対しては表-1に示すように、B'は一定としBのみの変化により組み合わせを決定して実験を行った。同表中のTYPE NO. I～IVは、H. Homberg氏が、Double-Webbed Slabsの向題として、報告されたものであり、B, B'共に変化させ、重車輪荷重の等分布荷重への置換はなされておらず。



(図-2)

TYPE NO.	H. Homberg	F. Wakashita	適要
I	1 : 0.3		
II	1 : 0.4		
III	1 : 0.6		
IV	1 : 1.0		
A		1 : 0.520	○ □ △
B		1 : 0.432	● ■ ▲
C		1 : 0.370	● ■ ▲
※		1 : 0.326	
※		1 : 0.288	
※		1 : 0.259	

(表-1)

### § 3 2-主桁版橋の応力解析

図-3 に示したように、主桁の回転角  $\varphi$  に関する式とし、

$$\frac{dM_T}{dy} = [-M_{P2}(y)] + [-M(y)], \quad \frac{d^2\varphi}{dy^2} = \frac{dM_T}{dy} \frac{1}{GI_T}$$

$$\varphi'' - \omega^2\varphi = -\frac{M_{P2}(y)}{GI_y} \quad \text{但し } \omega^2 = \frac{S_{P2}}{GI_T}$$

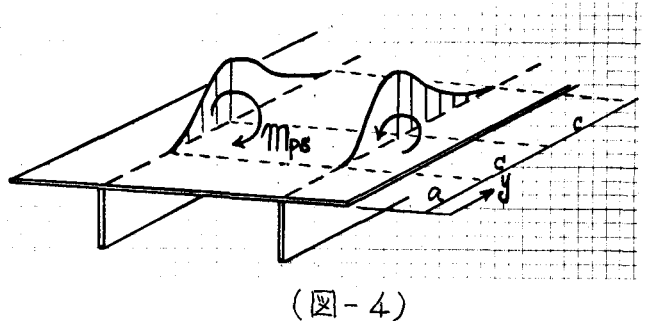
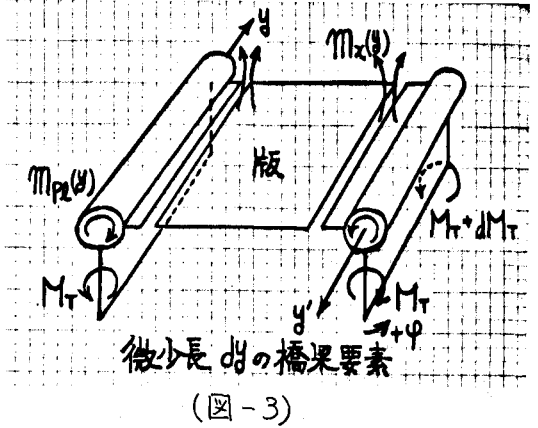
$$M_{P2}(y) = \frac{M_{P0}}{2} \left[ \cos \frac{\pi}{C} y + 1 \right] \quad \text{∵ スパン中に集中荷重あり}$$

$$\text{桁の曲げモーメント } \bar{M} = \int \bar{m}_{P2}(y) dy = M_{P0} \cdot C$$

$$\therefore \varphi(y) = \frac{C}{S \sinh \omega} \cosh \omega y + \frac{M_{P0} \omega}{2S} \left[ \frac{C^2}{\pi^2 \omega^2 C^2} \cos \frac{\pi}{C} y + \frac{1}{\omega^2} \right]$$

$$\varphi(y) = \frac{C}{S} \left[ \sinh \omega (y-C) - \frac{\cosh \omega (y-C)}{\tanh \omega a} \right]$$

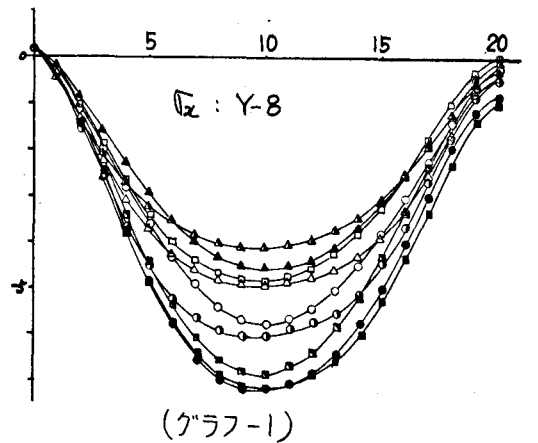
として、 $C, a$  範囲における解が得られる。



### § 4 実験結果と考察

今回にて報告する範囲は、図-1における、2-主桁版橋の主桁間隔Bを表-1に示したように、順次20%増しにて実験したものの、

40%増しまでとし、それ以上※印については、目下継続実験中であるので別途報告の子定である。更にグラフにおける記号は、○印：荷重分配横桁なし、□印：荷重分配横桁あり、△印：変断面形状床版分配横桁なしの場合であり、桁間隔により色分けして示している。グラフ-1に示した結果より、変断面形状床版を有する桁橋の応力分布の性状はまわめて良く、荷重分配横桁を有する場合が最も悪い結果が表われている。桁間隔の変化に対しても、このグラフからでは相関性を見出すことは出来ず、特に荷重分配横桁のない場合においては、桁間隔の大きい方が、応力の流れの勾配は滑らかなようである。



### § 5 参考文献

1. "2-主桁橋の桁間隔と床版応力分布との相関に関する実験的研究" 土木学会関東学術講演会、昭49.10.
2. "Double Webbed Slabs" by H. Homberg
3. "Zur Berechnung des zweistegigen Plattenbalkens Ohne Querträgern" Dr-Ing Fritz Notzold.
4. "2-主桁版橋の応力解析" 若下藤紀、日大理工学術講演会、昭49.11.
5. "横桁のない2-主桁版橋の応力解析" 若下藤紀、土木学会関東支弁研究発表会、昭50.3.
6. "Theory and Analysis of PLATES Classical and Numerical Methods" by Rudolph Szilard.