

3. 実験方法

支承は、鋼製支承を用い、支間長480cmの単純支持とした。載荷は、次の2種類とした（図-3参照）。1）橋軸方向2点対称載荷、2）橋軸直角方向2点対称載荷。以後、前者の載荷方法を実験1、後者を実験2とする。弾性実験は、それぞれ $P=10\text{ t}$ まで行い、破壊実験は実験2により行った。写真-2は実験2の載荷状態を示している。

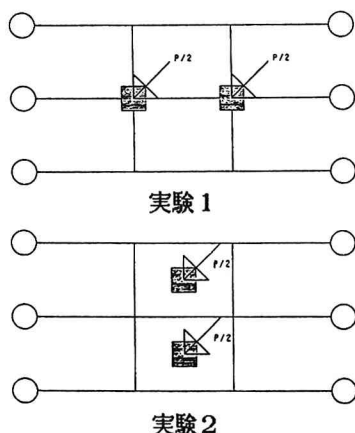


図-3 載荷位置

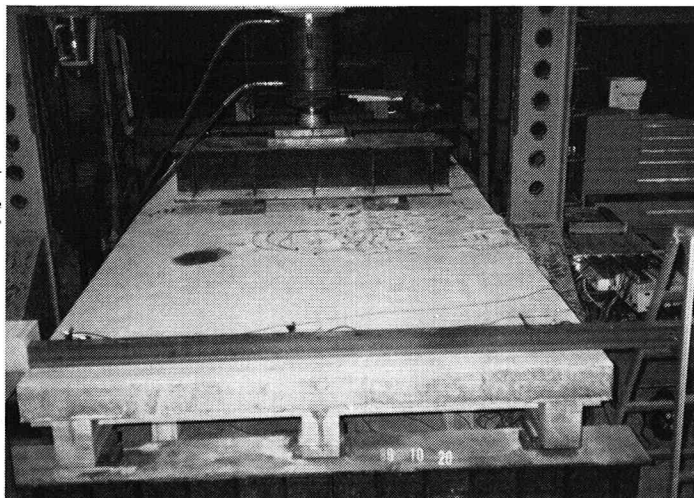


写真-2

4. 実験結果と解析

たわみは、図-4に示すようにダイヤルゲージを設置して測定した。ひずみはひずみゲージ（鋼板には5mmひずみゲージ、コンクリート・木には70mmひずみゲージ）を用いて測定した。測定箇所は各主桁のA-A断面、B-B断面とした（図-4参照）。また格子桁の計算にはGuyon-Massonnetの方法を用いた。

以下に10t載荷時のたわみ、ひずみを示す。図-5(a)が図-3の実験1におけるたわみ図であり、図-5(b)が図-3の実験1におけるひずみ

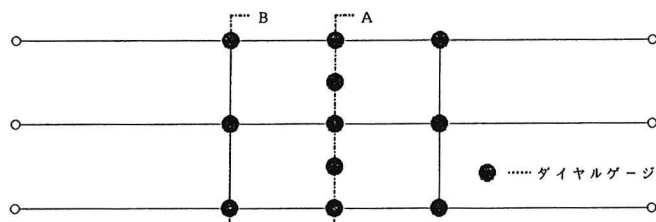


図-4 ダイヤルゲージ設置位置

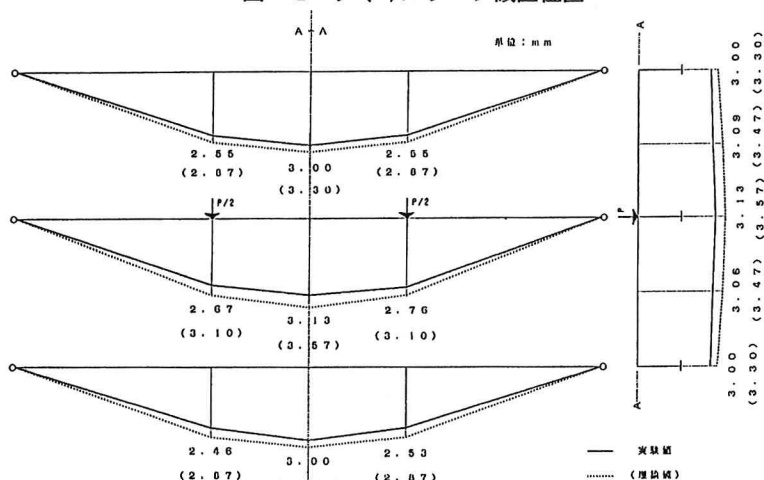


図-5(a) 実験1における10t載荷時のたわみ図

分布図であり、図-6(a)が図-3の実験2におけるたわみ図であり、図-6(b)が図-3の実験2におけるひずみ分布図である。

図-5、6において、実線が実験値であり、点線が理論値である。また、カッコ内の数値は理論値である。格子桁の計算に用いられた Guyon-Massonnet の方法では、たわみ量、ひずみ量がそれぞれ次式によって算出される。

$$\delta = \frac{P}{n} \cdot K \cdot w^0$$

$$M = \frac{P}{n} \cdot K \cdot m^0$$

$$(\varepsilon = \frac{M}{E \cdot I} \cdot y)$$

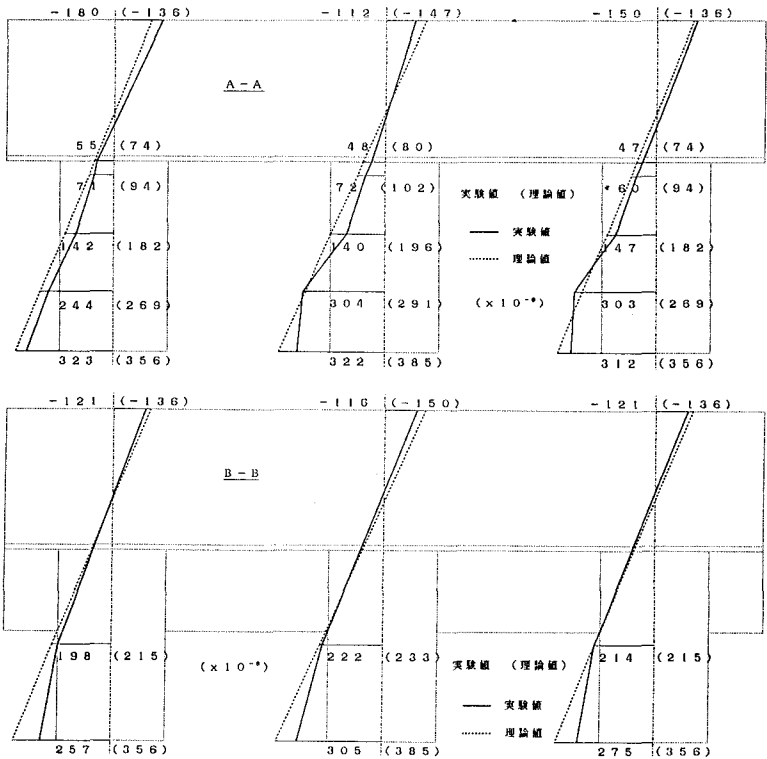


図-5(b) 実験1における10t 载荷時の各断面でのひずみ分布図

ここで、 n は主桁本数、 w^0 、 m^0 はそれぞれ着目点の桁を単純桁としたときのその着目点のたわみ影響線、曲げモーメント影響線である。また、 K は荷重配分影響線である。

主桁の合成断面は図-7の通りであり、断面諸元は次のようである。

$E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $E_c = 0.3 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $E_w = 0.08 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $n_{sc} = 7$, $n_{sw} = 26.25$,
 $A_c = 80 \times 15 = 1200 \text{ cm}^2$, $A_s = 80 \times 0.6 = 48 \text{ cm}^2$, $A_w = 15 \times 21 = 315 \text{ cm}^2$, $A_{sc} = 219 \text{ cm}^2$, $A_v = 231 \text{ cm}^2$,
 $s = 7.8 \text{ cm}$, $s_c = 1.7 \text{ cm}$, $s_s = 6.1 \text{ cm}$, $d = 16.9 \text{ cm}$, $d_{sc} = 0.9 \text{ cm}$, $d_w = 16.0 \text{ cm}$, $y = 10.1 \text{ cm}$,

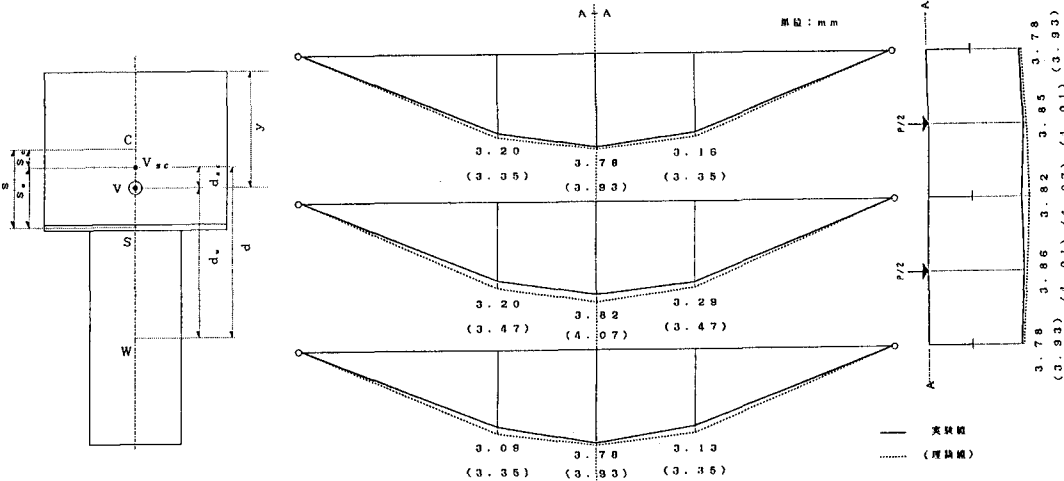


図-7

図-6(a) 実験2における10t 载荷時のたわみ図

$I_c = 22500 \text{ cm}^4$,
 $I_s = 1.44 \text{ cm}^4$,
 $I_w = 11576 \text{ cm}^4$,
 $I_{sc} = 5487 \text{ cm}^4$,
 $I_u = 9254 \text{ cm}^4$,
 $G J_T = 10125 \times 10^6 \text{ kgcm}^2$

横桁の単位幅あたりの合成断面諸元は次のようである。

$A_c = 1 \times 15 = 15 \text{ cm}^2$,
 $A_s = 1 \times 0.6 = 0.6 \text{ cm}^2$,
 $A_{sc} = 2.74 \text{ cm}^2$,
 $s = 7.8 \text{ cm}$, $s_c = 1.7 \text{ cm}$,
 $s_s = 6.1 \text{ cm}$,
 $I_c = 281 \text{ cm}^4$,
 $I_s = 0.018 \text{ cm}^4$,
 $I_{sc} = 68.6 \text{ cm}^4$,
 $G J_{TQ} = 140.68 \times 10^6 \text{ kgcm}^2$

したがって、

$\theta = 0.3368$, $\alpha = 0.8407$

となる。

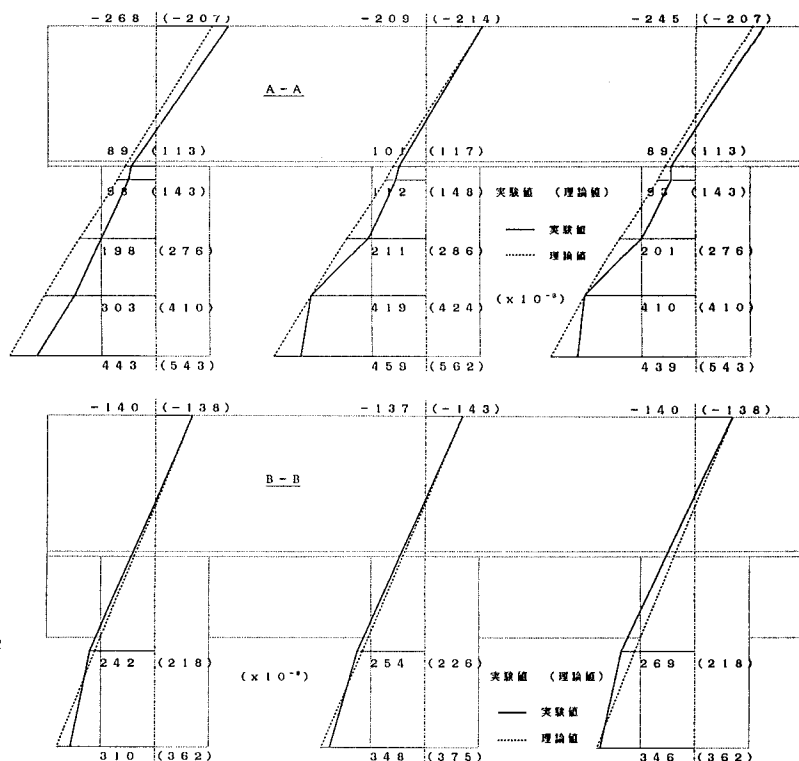


図-6(b) 実験2における10 t 載荷時の各断面でのひずみ分布図

5. 考察

実験結果の図-5、6より、実験値とGuyon-Massonnetによる理論値とがほぼ一致していることがわかる。すなわち、コンクリート床版、鋼板および木主桁がスタッドジベル、ストリップジベル、接着剤により一体化（合成）されていることがわかった。また、Guyon-Massonnetの方法で解析可能であることが判明した。

6. 謝辞

本実験の実施にあたり、北海道大学橋梁学講座助手小幡卓司氏、同技官及川昭夫氏はじめ研究室の諸君に大変お世話になり、感謝の意を表します。

(参考文献)

- 1) 渡辺昇：格子げたの理論と計算、技報堂、1966.
- 2) 渡辺昇：橋梁工学、朝倉書店、1974.
- 3) W.STEINBACH：Zur Torsion von Verbundträgern mit geschlossenem Hohlquerschnitt, DER BAUINGENIEUR 38, 1963.
- 4) 薄木征三：最近の木橋の設計、土木学会誌、第74巻、第10号、pp.38-39、1989.