

大阪大学工学部 正員 前田幸雄
 大阪大学工学部 正員 渡田凱夫
 大阪大学工学部 学生員 O松井繁之
 神戸製鋼 K.K. 正員 桑原重雄
 神戸製鋼 K.K. 正員 梶本政良

(1) まえがき

橋梁床版の軽量化, 工期短縮, 施工精度の向上等を計るために, 断面性能の優れた小型 I-Beam を主部材として, 棒鋼, 帯鋼で格子状に組合せた骨組を主体とした重荷重用床版が開発された。

このような床版は, 吊橋など揚力の作用する橋の耐風安定性を向上するため, 骨組だけの Open-Type と普通床版, すなわち, 骨組に軽量コンクリートを充填した Solid-Type とがある。

筆者らは, この床版の性能を確認するため, 一連の静的載荷試験と繰返載荷試験を行って居り, 今回は, その実験結果の一部を述べる。

(2) 供試体

供試体床版はいずれも二径周連続である。

Open-Type (I型) ; 静的 一体, 繰返 二体 } 計 十二体
 Solid-Type (II型, III型, IV型) ; 静的 各一体, 繰返 各二体 }

断面諸元は, 図-1, 図-2, 図-3, 図-4 に示す通りである。

材質; 鋼材 すべて SS41, 軽量コンクリート

(1) Open-Type (I型)

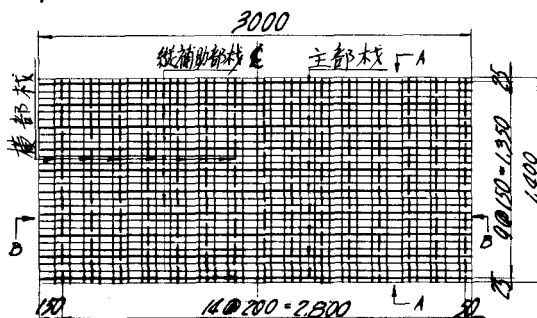


図1(a) I型 平面図

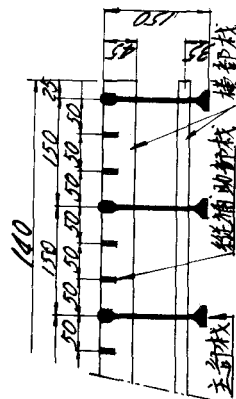


図1(b) I型 A-A断面
詳細図

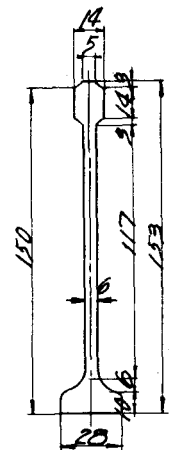


図2 I型主部材
小型 I-Beam

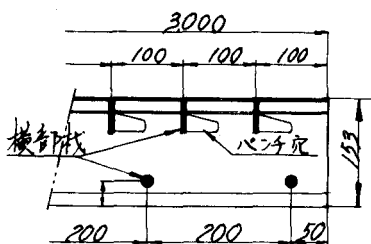


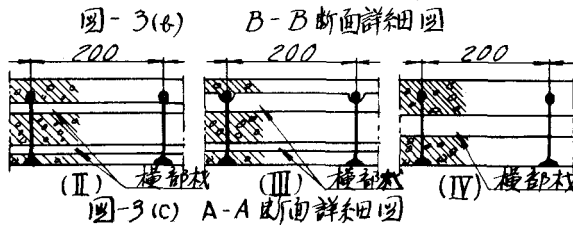
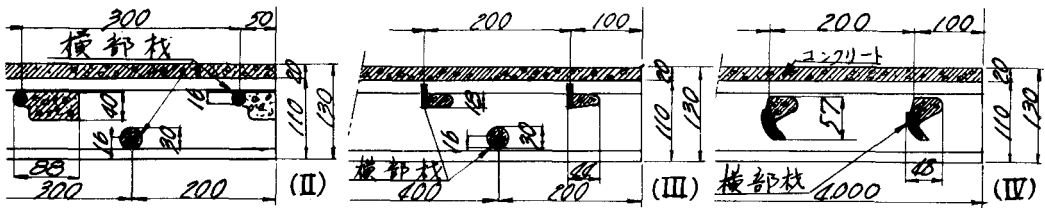
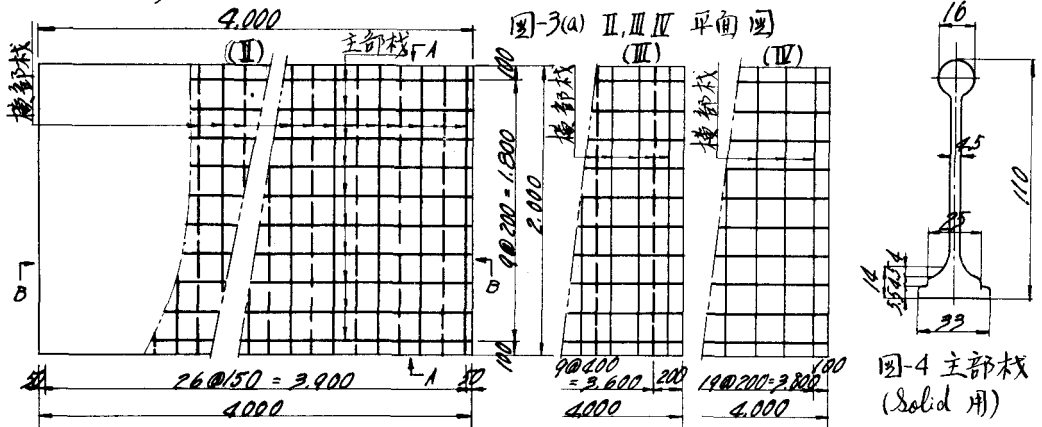
図1(c) I型 B-B断面詳細図

注 (1) 横部材は, 主部材のウェブのバンク穴を通り, 連続している。

(2) 各部材の結合は, すべて溶接で行う。

(3) 図面の寸法の単位は "mm" である。

(2) Solid-Type



(3) 実験方法

載荷方法は、静的試験、繰返試験ととも
図-5に示す通りである。

荷重の大きさは、この床版が、橋格一等
橋用と考え、また最近の自動車荷重の増大
から、繰返試験では、一般輪荷重を、 $10 \sim 12$
と考へ、 $2P = 20 \sim 24$ と載荷荷重とした。

静的試験機：200t用油圧装置。

測定器具：歪用、ストレインメータ

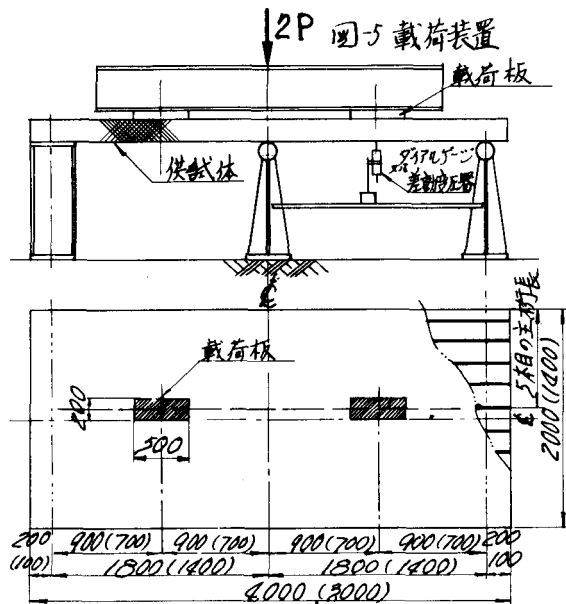
撓み、ダイヤルゲージ

繰返試験機：静的45°、動的30°用疲労
試験機

測定器具：歪用、ダイヤルメータ

撓み、差動変圧器

図-5の()内の数字は、Open Type用。



(4) 実験結果と考察

実験結果すべてを挙げたが、紙面の都合から、最大応力(載荷主筋の載荷直下フランジ及び中央支承上の上フランジの値)と、最大撓み(載荷直下の値)とを荷重 N 、繰返数の関数として、図-6~12に示す。

また、供試体の破壊状況を表-1、表-2に示す。

表-1 静的載荷試験結果

供試体	最終荷重 P (t)	破壊状況
I	$P=42$	10 ⁴ まで、大きな変化はない。 10 ⁴ 以後、荷重結合部分に亀裂発生し始める。 42 ⁴ で最大撓み荷重の減少が主筋の破壊破壊はない
II	$P=43.5$	8 ⁴ で中央支承上で、コンクリートにヘーフラフ発生し、発展した。 43.5 ⁴ で載荷点が剪断破壊をみた。
III	$P=42$	8 ⁴ で中央支承上のクラックはII型と同じ 42 ⁴ で載荷点が剪断破壊をみた。 (曲げによる破壊ではない)
IV	$P=43.5$	8 ⁴ で中央支承上のクラックはII型と同じ、それが順次発展し、43.5 ⁴ で載荷点、中央支承上で破壊した。

表-2 繰返載荷試験結果

供試体	最大荷重 P (t)	最小荷重 P (t)	繰返回数 N (万回)	破壊状況
I-①	10	1	40	4.2万回で荷重結合部分に亀裂発生し始める。 22万回で中央支承上の主筋に上フランジに亀裂発生し、剪断破壊をみた。
I-②	10	1	50	23万回で主筋に上フランジに亀裂発生し、同時に載荷直下の主筋に破壊をみた。
II-①	10	1	50	0~0.1万回で中央支承上に、ヘーフラフ発生し、50万回まで徐々に発展した。(コンクリート)
II-②	12	1	50	同上
III-①	11	1	147	0~0.1万回で中央支承上に、ヘーフラフが入ったが20万回以上は、あまり発展せず
III-②	12	1	150	150万回でも一向に耐荷力が減退せず。
IV-①	12	1	140	130万回で中央支承上の主筋に、剪断破壊をみた。中央支承直下の主筋に、剪断破壊をみた。中央支承直下の主筋に、剪断破壊をみた。
IV-②	12	1	150	110万回で中央支承上のコンクリートに、1 ⁴ 位の露筋が、主筋に亀裂が入った。

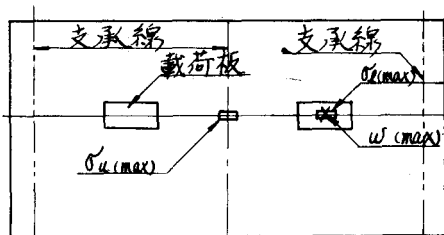


図-6 最大応力、撓み位置

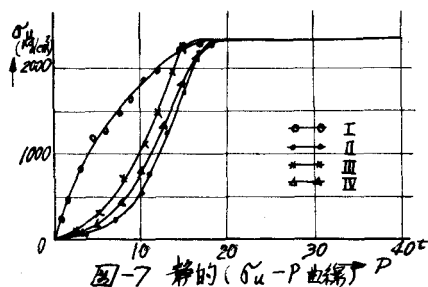


図-7 静的(σ_u - P)曲線

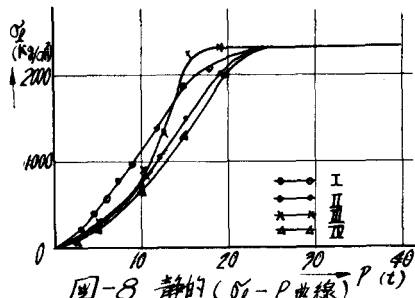


図-8 静的(σ_u - P)曲線

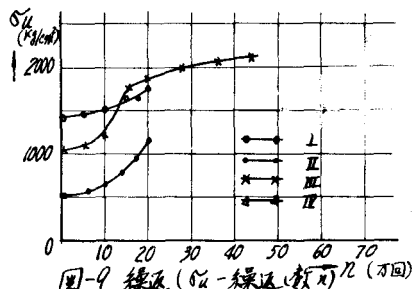


図-9 繰返(σ_u -繰返回数) N

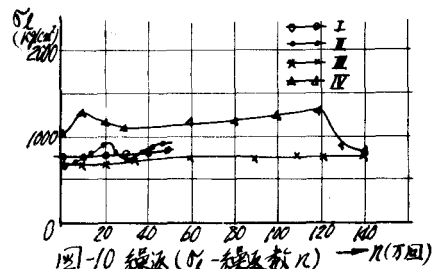


図-10 繰返(σ_u -繰返回数) N

(1) Open-Type 静的試験においては、 $P=42^t$ で破壊はしたが、繰返試験で22万回程度で、中央支承上の載荷主部材一本のみ破壊したことは、主部材の断面性能はすぐれているが、横部材のそれが劣ったため、横分配率が上ったのが大きな原因と思われる。しかし、このような高次不静定構造物は、たゞ一本の主部材が破断しても全体の耐力はいぜんとして減少しないことがわかる。

(2) Solid-Type

静的試験においては、どの型も $P=42^t$ 位で、せん断破壊し、大差はないが、繰返試験結果を見るとIV型より、II型の方が、より耐力があると思う。

Solid-Typeの、主部材の断面を大きくすれば、せん断破壊は防げると思う。Solid-Typeの骨組断面性能は、Openのそれよりも劣っているにもかかわらず耐力大きいのは、コンクリートとが、十分合成されているからと思われる。

(5) せすび

今回の実験で見えた弱点を、改良した型式(たとえば、Open-Typeに対しては、断面剛性の大きい横主部材を組入れたもの)を考え、静的試験、繰返試験を継続中である。

また本実験は、線支承条件で行ったが、実際には、主桁フランジに結合されるので、フランジ中の影響を考慮に入れるならば、実際の使用に対しては効果があると思われる。

実験の詳細、また主桁フランジの取り付け等は、講演会当日に説明を行うつもりである。

最後に、本実験に際し、大阪大学工学部卒業生の大津君、斎藤君、山口君に終始、御協力を願ひ、ここに深甚の謝意を表します。

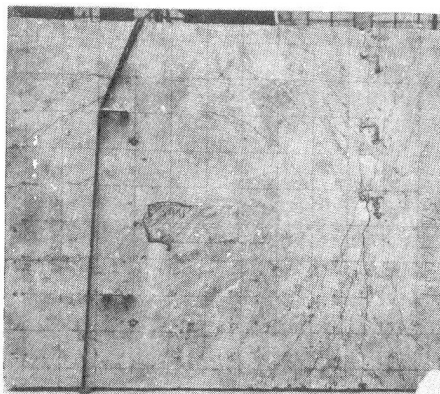
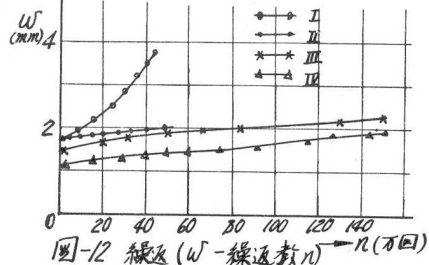
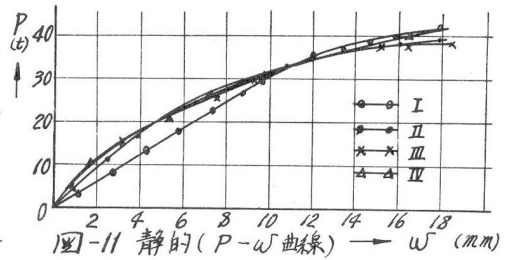


写真-1 静的試験クラック状況
(IV型)

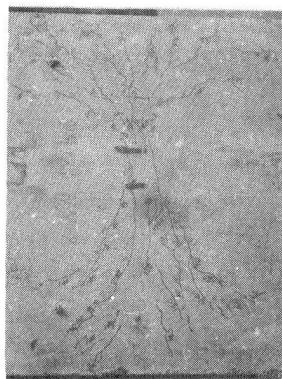


写真-2 繰返試験クラック状況
(IV型)



(III型)