

(株)神戸製鋼所 正員 吉田 弘  
 “ “ 駿河 敏一  
 “ “ 〇堤 剛

1. まえがき

最近の土木分野における省力化・プレバ化の傾向は、熟練技能者の不足・工事公害等の諸問題を深刻化するにつれて、特に橋梁床版にその傾向が著しいようである。その橋梁床版も、径向の増大について鋼床版が死荷重の軽減による経済性のために採用されつつあるが、従来の鋼床版では縦横リブによりデッキプレートを補剛する構造となっていて、その製作・架設を複雑にしている。そこで、筆者等は、横リブを排するかわりに縦リブ下縁にも鋼板を溶接接合することにより、製作を簡易化するとともに、横方向の分配性能も向上させ中空断面構造のサンドイッチ鋼床版(KOSWECK)を考案した。そして、その構造特性・力学挙動を調べるために、梁および板供試体を用いて載荷試験を実施し、一応の成果を納めたいのでここに報告する。

2. 供試体および試験方法

試験供試体は、表-1に示すように、直交異方性板理論を適用する場合に必要な曲げ剛性 $D_x, D_y$ 、有効接り剛性 $H$ 等の諸定数を決定するための梁および板供試体(試験I)と、直交異方性板としての力学挙動を調べるための板供試体(試験II)の2種類に大別した。使用鋼材は全てSS41で、上面板と心材の溶接は手溶接、心材と下面板の溶接はCO<sub>2</sub>半自動溶接により製作した。

試験方法は、試験Iの梁供試体については両端単純支持して二点線荷重載荷(写真-1)し、板供試体については三点支持して他の一点に集中荷重載荷し、また試験IIの板供試体では、スパン( $l=8m$ )中央において、後輪荷重を中央および偏心載荷(写真-2)して、板挙動を調べることになったが、いずれも載荷は弾性範囲内にとどめた。

3. 試験Iの結果

表-2に、各供試体毎の $x$ (心材軸)方向、 $y$ (心材直角)方向の曲げ剛性 $D_x, D_y$ の計算値と実測値を示す。計算値は、上下面板をフランジ、心材をウェブと仮想して、慣用の計算法で求めた断面二次モーメントより得たものであり、実測値は試験鏡みから得たものである。表-3は、上下面板に貼付した $x, y$ 方向の歪ゲージの実測歪値から求めたポアソン比 $\mu_x, \mu_y$

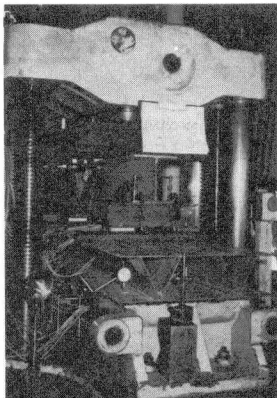


表-1 試験分類 および供試体諸元

試験	目的	型式	供試体名称	供試体寸法諸元 (mm)								数量
				長さ	幅	高さ	a	b	t <sub>u</sub>	t <sub>c</sub>	t <sub>l</sub>	
I	D <sub>x</sub> V <sub>x</sub>	梁	DX120-60	1650	270	120	135	0	6.0	6.0	6.0	2
			DX150-45	1650	600	150	150	150	4.5	4.5	4.5	2
	D <sub>y</sub> V <sub>y</sub>	梁	DY120-60	1650	200	120	135	0	6.0	6.0	6.0	2
			DY150-45	2100	200	150	150	150	4.5	4.5	4.5	2
	H	板	H120-60	1650	1650	120	135	0	6.0	6.0	6.0	1
			H150-45	1650	1650	150	150	150	4.5	4.5	4.5	1
II	橋梁	板	H150-60	1650	1650	150	150	150	6.0	4.5	4.5	1
			PL350-60	9000	3060	350	340	340	6.0	4.5	6.0	1

(注) 表中の記号 a, b, t<sub>u</sub>, t<sub>c</sub>, t<sub>l</sub>の意味は、右図に示す通りである。

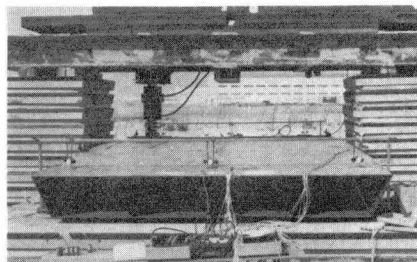
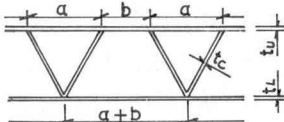


表-2 曲げ剛性  $D_x, D_y$  値

種類	供試体名称	計算値	実測値	実測値
		( $kg\text{-}cm^2/cm$ )	( $kg\text{-}cm^2/cm$ )	計算値
D <sub>x</sub>	DX120-60	104,984,000	99,657,000	0.95
	DX150-45	116,728,000	124,831,000	1.07
	DX150-60	129,980,000	132,881,000	1.02
D <sub>y</sub>	DY120-60	81,875,000	87,974,000	1.07
	DY150-45	100,023,000	25,877,000	0.26
	DY150-60	113,827,000	30,391,000	0.27

を、さらに、表-4には実験  
 撓みから求めた板の換り剛性  
 $2C + 2H = 4C + \nu_y D_x + \nu_x D_y$   
 の関係から求めた有効換り剛  
 性 $H$ および換り係数 $\alpha (= \frac{H}{D_x D_y})$   
 の結果を示す。また、図-1

表-3 ポアソン比

供試体名称	$\nu_x$	$\nu_y$	$\nu_x \nu_y$	$D_x D_y$
DX(DY)120-60	0.317	0.256	0.81	0.84
DX(DY)150-45	0.269 (0.3)	0.203	0.76 (0.8)	0.72
DX(DY)150-60	0.301	0.186	0.62	0.23

\* ( )内は、 $\nu$ を鋼の $\nu=0.3$ とした場合

表-4  $H$ と $\alpha$ 値

供試体名称	換り剛性 $2C$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	有効換り剛性 $H$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	$\alpha$
H120-60	56,212,000	83,056,000	0.86
H150-45	12,658,000	28,212,000	0.51
H150-60	16,580,000	34,137,000	0.54

には、上下面板と心材の歪分布から  
 中立軸の位置を調べた結果を示す。

以上の試験結果から、次のことが  
 認められる。

(1) 曲げ剛性 $D_x$ は、慣用の計算法  
 で求められるが、 $D_y$ は心材相互の向  
 隔(表-1中の $b$ )に左右される。  
 本試験供試体では、 $b=a$ の場合には $D_y \approx 0.2D_x$ 、 $b=0$ の場  
 合には $D_y \approx 0.8D_x$ の関係がある。

(2) ポアソン比 $\nu$ は、鋼の $\nu=0.3$ を採用できる。(かし、  
 $\nu_y$ は心材相互が離れた供試体では、 $0.2$ 程度と考えられるが、  
 相反作用の関係 $\nu_x \nu_y = D_x D_y$ は成立しない。

(3) 本鋼床版では、有効換り剛性 $H$ は $H \approx D_y$ の関係にあり  
 、従って換り係数 $\alpha$ は $\alpha \approx \sqrt{D_x / D_y}$ の関係にある。

(4) 中立軸の位置は、慣用の断面計算法と良く一致する。

#### 4. 試験IIの結果

中央載荷の場合の撓み分布図を図-2に、また上下面板の  
 $x$ 方向(心材軸方向)の歪分布図を図-3に示す。図中に示  
 した計算値(一般数解とGuyon-Massonnet法)の算出に際して  
 は、試験Iの結果を採用したが、両計算値の誤差は  
 、撓みで5%、歪で15%内にあり、図-2~3に見  
 るように実験値とも良く近似している。これから、  
 本サンドイッチ鋼床版の構造特性に関して行なった  
 試験Iの結果の妥当性を確認できた。さらに、試験  
 Iの結果を適用することにより、本鋼床版を直交異  
 方性鋼床版とみなして、Guyon-Massonnetによる横  
 分配実用計算法が設計計算に適用できることが  
 判った。

#### 5. あとがき

本鋼床版の特長を生かした歩道橋・道路橋の実施  
 例については、紙面の都合上当日発表する予定であ  
 る。

図-1 中立軸の位置

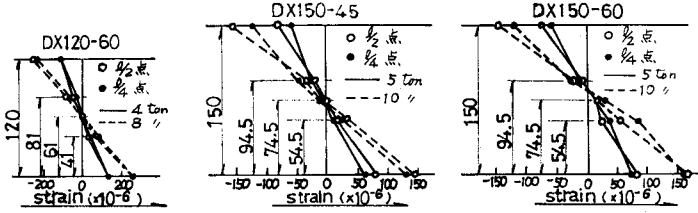


図-2 中央載荷の場合の撓み分布

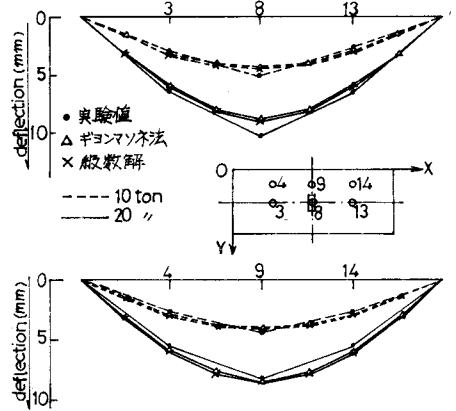


図-3 中央載荷の場合の上下面板のx方向歪分布

