

I - 21

鋼床版・集成材複合桁の曲げ挙動

秋田大学工学資源学部 学生員 畠山 健治
秋田大学工学資源学部 正 員 薄木 征三

1. まえがき

戦後植林されたスギを中心とする人工林は、間もなく迎える 21 世紀初頭には 60 年生となり伐採時期に入る。すなわち大量に安価に供給される時期がやってくるのが確実である。木材を集成材などエンジニアード・ウッドと呼ばれる品質保証された、かつ強度にばらつきの少ない、工業製品に仕上げる技術は現時点でも完成している。これを木橋に使用する場合は言うまでもなく、耐腐朽性である。そこで床版に鋼床版を採用し、集成材主桁と合成させたハイブリット構造とすることによって、断面性能と耐腐朽性の向上を計れないかと考え、第一報として実橋の 1/2 部分模型の耐荷力の実験結果を報告する。

2. 供試体

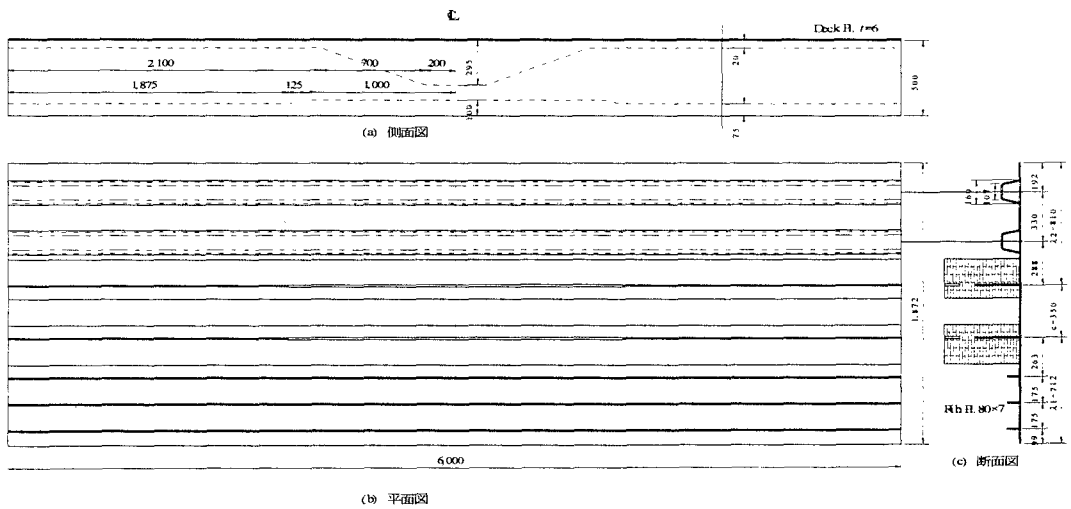


図-1 供試体一般図

表-1 断面性能

断面位置	区間距離 l [cm]	図心位置 e [cm]*	本換算断面 2次モーメント I_x [cm ⁴]	$I_x \times l$
支点 ①	20	-15.4	1,476,814	29,536,280
②	60	-14.4	1,665,851	99,951,060
スパン1/4点 ③	77.5	-13.5	1,842,959	142,829,323
④	22.5	-11.8	2,257,852	50,801,670
⑤	35	-11.9	2,211,885	77,415,975
⑥	35	-11.7	2,142,428	74,984,980
スパン中央 ⑦	20	-11.4	2,147,317	42,946,340
2×Σ	540	-180.2		1,036,931,255
平均値		-12.871429	Σ($I_x \times l$)/Σ l	1,920,243

*図心位置 e は集成材桁中心からの座標

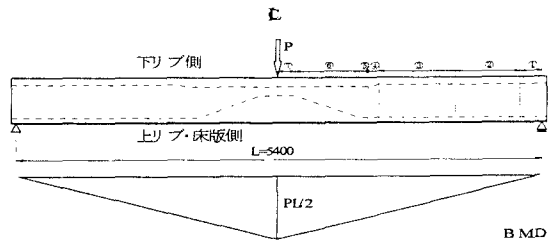


図-2 試験モデル図

図-1 は実橋の中間支点部における 1/2 部分模型一般図である。U リブの部分は車道側を、平リブの部分は歩道側を想定している。いずれの側も、実橋の有効幅を考慮してその幅を決めている。今回の実験では供試体の上下を引っ繰り返し、床版側を下に設置することにより実橋中間支点部の断面状況を再現した(図-2 参照)。したがって、単純梁で

考えることにより、複雑な構造を簡略化して解析することができる。表-1 は支点部からスパン中央部までの断面性能の変化を表し、複合断面については木材を基準に鋼材を木材値に換算している。このとき、杉集成材のヤング係数は標準値 $E_w=75\text{tf/cm}^2$ を仮定し、鋼のヤング係数 E_s との比を n として $n=E_s/E_w=28$ を採用している。

集成材に挿入されているリブ鋼板(鋼床版に溶接されるものを下リブ、溶接されていないものを上リブと称する)は、サンドブラスト処理 Rz80 されており、これらリブと集成材はエポキシ樹脂(E6264D、サンスター技研(株)製)によって接着接合されている。

3. 実験結果

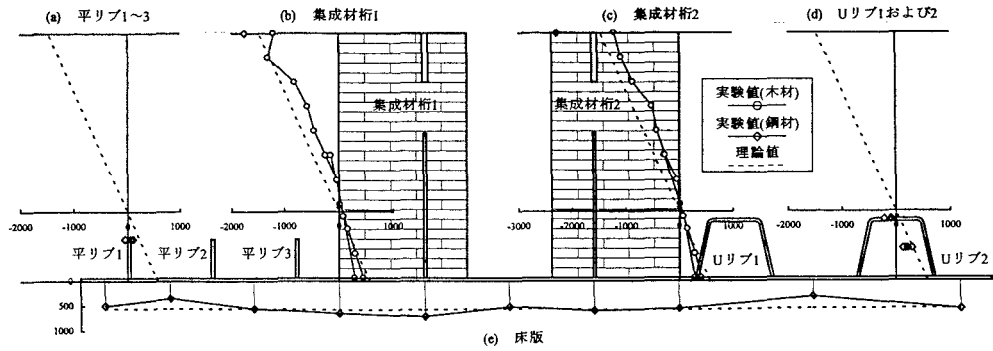


図-3 ひずみ分布図($P=48.53\text{tf}$ 、スパン中央)

図-3 は $P=48.53\text{tf}$ におけるスパン中央断面のひずみ分布を示す。弾性梁理論解(破線)とよく一致しているが、デッキプレートのひずみ分布には若干のせん断遅れ現象が見られる。図-4 は荷重とスパン中央の鉛直たわみの結果を示す。 $P=10\text{tf}, 20\text{tf}, \dots$ と載荷-除荷を繰り返した。 $P>30\text{tf}$ では残留変異が発生しており、上リブの一部が降伏点に達していることを示している。なお、弾性梁理論によるたわみは図-4 の 1/2 程度であり、現在この原因を調査中である。また、 $P=50\text{tf}$ は実橋では 200tf の反力に相当し、この値は設計反力にほぼ等しい。

図-5 は上リブ上縁部の荷重-ひずみ曲線を表す。SS400 の降伏点ひずみは約 1500μ 程度であるから、 $P=40\text{tf}$ では降伏点に達していると見られる。本実験では、曲げ破壊にまで至らなかったが、本構造の弾塑性曲げ解析を行い、終局強度を予想し、それと設計強度の比から、梁構造の安全率を求める仕事が残されている。

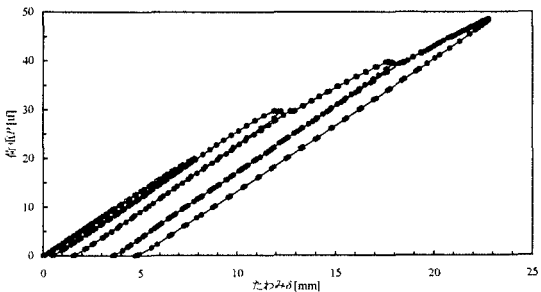


図-4 $P-\delta$ 曲線(スパン中央)

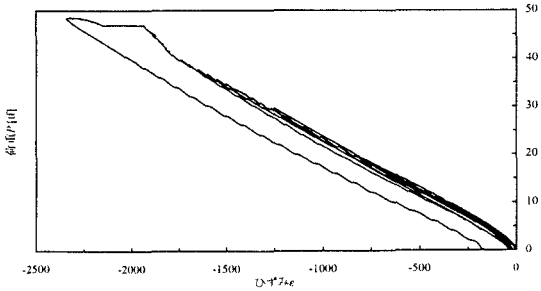


図-5 $P-\varepsilon$ 曲線(上リブ上縁のひずみ)