

日本橋梁 俣 正員 遠 藤 港
大 阪 市 正員 村 松 敬一郎
俣 酒 井 鉄 工 所 正員 石 崎 茂

1. ま え が き

旧神崎橋は、昭和28年に供用開始された我国初の活荷重合成桁道路橋である。本橋の設計にあたっては主にドイツ道路橋合成桁設計についての暫定示方書を参考にし、かつ、各種の試験を行って合成桁の力学的特性および耐荷力を確認している。特に、実物大の試験桁による静的破壊実験の結果はよく整理され保存されている。この度、この橋の架け換えにあたり、実橋より切り出した試験体について一連の試験を行って、25年間使用された合成桁の力学的特性および耐荷力を調査することとなった。本報告は、この中の、T形断面を有する試験桁の静的破壊実験に関するものである。これは、架設時に行われた実験の結果と直接比較するため、試験桁をそれと同一の形状・寸法として行った実験である。

2. 実 験 概 要

2体の試験桁について実験を行い、1体(T-1)は架設時に行われた実験(旧実験)を再現するため、載荷方法(2点載荷)および測定項目を同一とした。他の1体(T-2)は支間中央1点載荷とした。試験桁の形状は図-1に示すとおりである。各試験桁の実測寸法を図中の表に示す。尚、旧実験桁の寸法は本橋設計寸法である

床版には図-2に示すように厚さ方向に貫通したひびわれがあり、その幅は0.1~0.3mmであった。この他に、床版下面では多くのひびわれが観察され、特にT-1の片側床版下面には格子状のひびわれが認められた。

荷重段階は、弾性域では5t(T-1)または4t(T-2)きざみとし、鋼桁が降伏してからはそれぞれ2.5t、2tきざみとした。各荷重段階毎に、たわみ、ひずみおよび鋼桁と床版とのずれを測定した。また、床版に発生するひびわれは随時観察し記録した。

載荷板の大きさは、旧実験で用いた寸法が不明なため、輪荷重を想定して20×50cmとした。

3. 実験結果および考察

3-1 力学的特性； 支間中央の荷重—たわみ曲線を図-3に示す。旧実験とT-1とのたわみを比較すると、弾性範囲内において、旧実験では $n=7$ としたときの計算値よりも小さい。T-1ではより計算値と一致しているが、若干大きくなっている。コンクリートの弾性係数は試験により確認しているのでこれは床版に入っているひびわれの影響と思われる。T-2についても同様の傾向が認められた。

支間中央断面のひずみと荷重から計算した曲げモーメントの関係を図-4に示す。上下フランジのひずみ

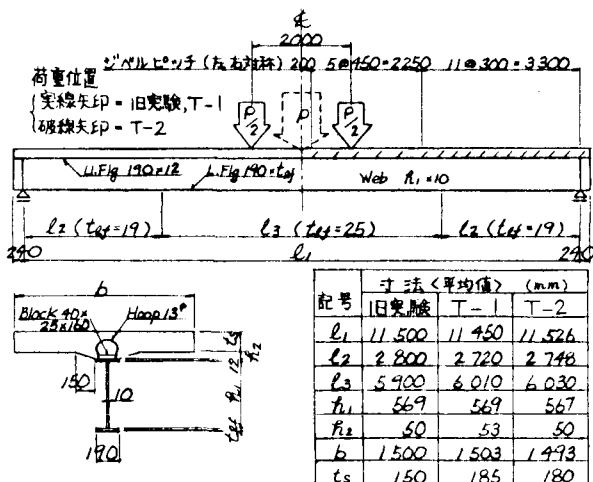


図-1 試験桁の形状・寸法

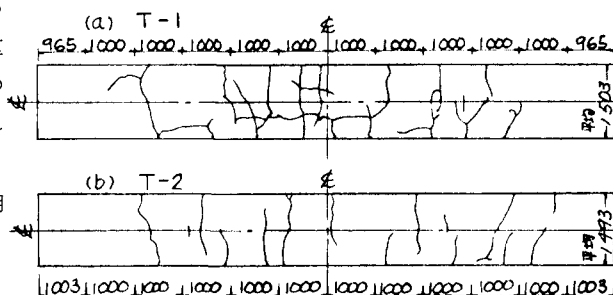


図-2 床版上面のひびわれ

をみると、いずれの実験桁も最終的には鋼桁が全塑性状態へ移行していることがわかる。T-2の上フランジ下面のひずみは140 μm 付近で不規則な動きをしているが、このひずみ測定断面の近傍において、鋼桁と床版との間のずれが急に大きく発生したことが測定されており、このずれによって合成断面で受け持っていた曲げモーメントの一部が鋼桁へ急激に移行したためと思われる。概して今回の実験におけるひずみは旧実験よりも大きい傾向にある。

破壊に近い段階での鋼桁と床版とのずれ分布を図-5に示す。荷重の低い段階では床版にひびわれがあるため、ずれは不規則に分布するが、破壊荷重に近くなるとひびわれの影響を無視しうる程ずれが増大するため、ある程度対称性をもった分布となった。

3-2 耐荷力； 荷重分配装置およびジャッキの重量を含めて、T-1の場合 $P=78.3\text{ t}$ で支間中央より0.6 mの位置で圧潰が生じ、T-2の場合 $P=69.8\text{ t}$ で支間中央に床版の厚さ方向に斜めのひびわれが発生して破壊した。旧実験では $P=84\text{ t}$ において荷重は増加しないで変形のみが進行する状態となり、これを破壊荷重としている。

各実験桁の破壊曲げモーメントを表-1に示す。旧実験と今回の実験とは材料試験の結果強度が若干異なるので、これらを考慮し、鋼桁が全塑性であるとして破壊曲げモーメント (M_u) を求め比較した。図-4の上下フランジのひずみ測定値から明らかに、実験でも全塑性になっており、この仮定は妥当であると考えられる。 M_b は実験における死荷重を含めた破壊時曲げモーメントである。

M_b と M_u を比較すると、旧実験は幾分大きな値を示している。今回の実験結果をみると、T-1、T-2共によく一致している。

4. あとがき

以上の実験結果をまとめると、力学的特性に関しては、たわみおよびひずみの測定結果から若干の剛性の低下が認められる。計算値と比較しても、低下度合はより小さいが、この傾向は認められる。計算は現在の材料特性を基準にしているため、主に床版のひびわれに起因するものと思われる。耐荷力には大きな変化が認められない。

本実験は関西道路研究会合成構造小委員会（前田幸雄委員長）が主体となって行ったものであり、企画した大阪市および実施にあたった日本橋梁（株）の協力を得たことを付記する。

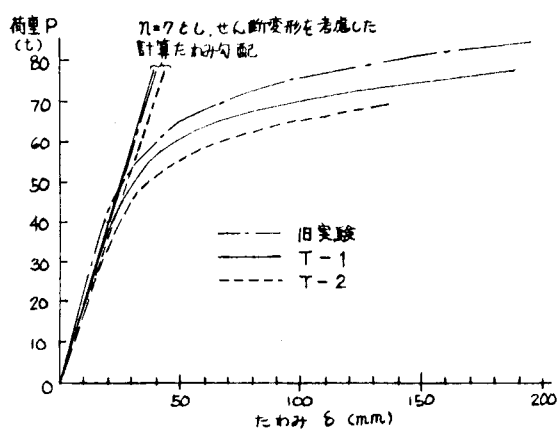


図-3 支間中央の荷重-たわみ曲線

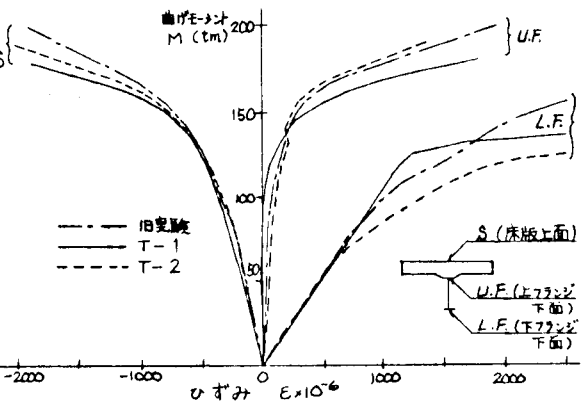


図-4 支間中央断面の曲げモーメント-ひずみ曲線

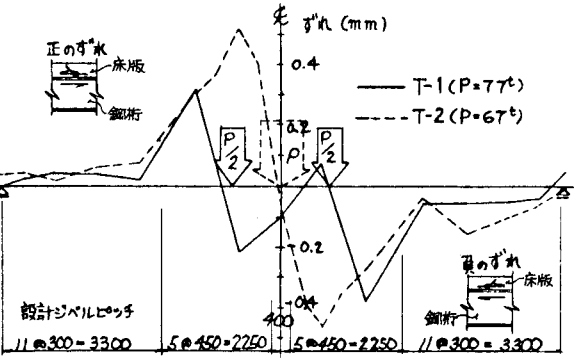


図-5 鋼桁と床版とのずれ分布曲線

表-1 破壊曲げモーメントの比較

	$M_b\text{ tm}$	$M_u\text{ tm}$	M_b/M_u
旧 実 験			1.15
T - 1	198	198	1.00
T - 2	214	195	1.10