

I-68 鋼橋鋼床板の耐荷性状に関する研究

京都大学工学部 正員 工博 小西 一郎
神戸市 正員 工修 〇上田 浩司

1. まえがき

鋼床板構造は、長大スパン橋梁の橋床構造の軽量化、経済的利便から、内外諸国において利用されるようになり、架設されるようになっていたが、それと平行して、数多くの鋼床板に関する理論的、実験的研究が行われてきている。その成果により、鋼床板の弾性範囲内における応力および変形に関する力学的解析は、理論的にも実験的にも、かなり進んでいるが、しかし、過荷重を載荷したときの鋼床板の力学的性状については、鋼床板が力学的にかなり複雑な構造体であるために、まだ、未知のことが多く残されている。鋼床板は局部的な荷重に対して非常に大きな耐荷能力を有していることは、すでに、K.Klöppelの実験により、ある程度知られている。この観点から、設計を行なう場合、許容応力法による現在の設計法では、橋梁構造の他の部分との耐荷力、安全率の差が大きくなり、その結果各部設計の均衡が破れ、合理的な設計を行なうことができない。とくに30m〜40m以下の短スパン橋梁においてはかなり不経済となる。今後、この分野の研究を進展させることにより、より経済的で合理的な設計法が確立されることが期待されている。本研究では、鋼床板の耐荷性状を解明するために、実物大の模型鋼床板桁を用いて載荷実験を行ない、その実験結果について若干の考察を行なった。

2. 実験概要

供試体は、鋼材SM41を用い、全溶接によって製作されたものであり、図-1にその諸元を、表-1に鋼材の機械的性質を示す。載荷装置としては、京都大学工学部土木工学教室に設置されている構造物試験装置を用いた。載荷に際しては、一様な荷重分布が得られるように、木製載荷板とゴム製板を併用した。載荷板としてA(250×100mm²)、B(100×100mm²)、C(125×200mm²)の3種類を使用した。載荷精度は±1%であり、たわみ測定用のダイヤルゲージは精度1/100mmである。なお本実験はすべて無舗装状態で行なった。

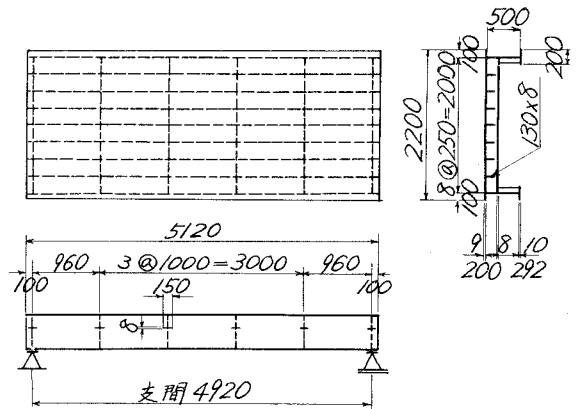


図-1

降伏点 (kg/mm^2)	引張強さ (kg/mm^2)	伸び (%)	ヤング係数 (kg/mm^2)
28.5	49.5	24.0	2.0×10^4

表-1

3. 実験結果および考察

鋼床板の縦リブ間鋼板上に、載荷板AおよびBを使用して、局部荷重を載荷した場合の

荷重中心突における縦リブ m のたわみと荷重との関係を図-2, 3に示す。この場合の最高載荷荷重および、始めて残留ひずみを生じたときの荷重に対するその割合は、5.2 t 、5.2倍(載荷板A)、4.0 t 、4.0倍(載荷板B)である。この荷重に対して亀裂現象は全然見られなかった。図中の計算値は、鋼板を横リブ方向に、こまかく細い帯状の板に分割し、各細帯板(簡単化するために縦リブ格間5スパンだけをとり出す。)が次に述べる等価分担荷重を受け、中間4支突で弾性支持、両端で単純支持されているとして、塑性設計的方法で解析したものである。この際、縦リブ m の水平変位を拘束した場合と、そうでない場合を考え、軸力の影響を調べた。等価分担荷重は、中間4支突を沈下しないものとし、その上にあった5スパン連続板の中央スパンの中央突でのたわみ量と、同様に中間4支突を沈下しないものとした5スパン連続梁の同突のたわみ量とが等しくなるように決定した。軸力の算定にはA. G. Young の考え方に従って塑性伸びを考慮した。ひずみ硬化、せん断力、ポアソン比の影響は無視した。荷重中心突における鋼板上、下面のひずみ測定結果(載荷板Bの場合)を図-4に示す。図中、圧縮ひずみが引張方向に逆行する現象は、鋼板面内に膜力が作用することを示している。この現象は、横リブ方向において、その傾向が著しい。図-5に載荷板Cを使用して、縦リブ上に局部荷重を載荷した場合の荷重直下縦リブの最大たわみと荷重との関係を示す。この場合の最高載荷荷重は6.0 t で、始めて残留たわみを生じたときの荷重の4.6倍である。この荷重に対して、縦リブには亀裂は生じなかった。しかし、荷重1.8 t のとき、横リブ近傍で縦リブの横坐屈が生じ始めた。

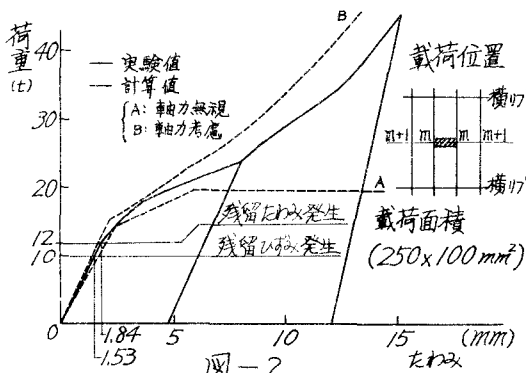


図-2

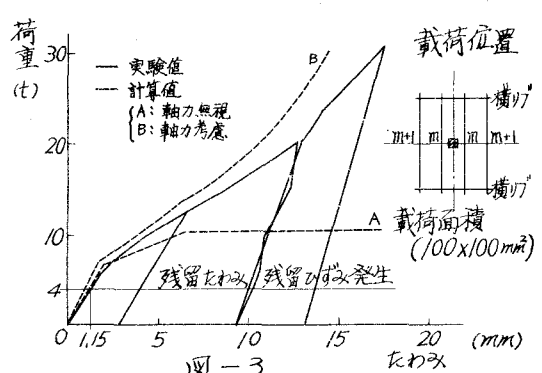


図-3

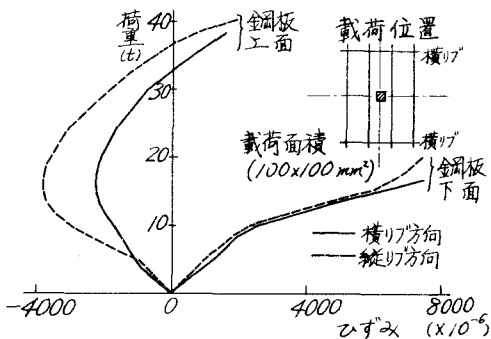


図-4

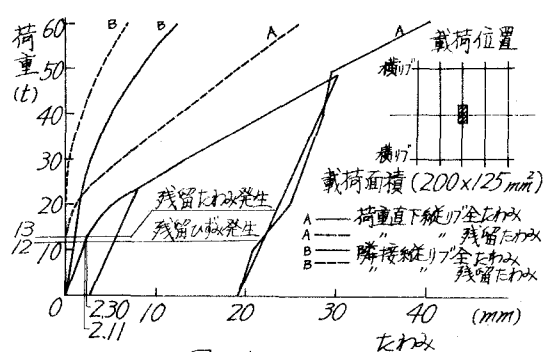


図-5