

II-27 鋼橋鋼床板の実験的研究

○ 京都大学工学部	正員	工博	小西一郎
川崎重工業鉄構部	正員		上原哲雄
北海道工・エス	正員	工修	岡田信之
京都大学大学院	正員		関 淳

1. まえがき

鋼床板構造は橋梁の経済化をはかる上に非常に有利な構造であり、わが国でもすでに使用されている。本研究においては図-1に示す鋼床板鋼桁を用いて、鋼床板の弾性範囲内の応力ならびに変形、および破壊時における性状を究明するものである。これらの結果の一部はすでに発表している^{1),2)}。破壊実験については講演会当日報告するものとし、ここでは弾性試験の結果に限ってのべることにする。実験には昭和33年度文部省科学研究費機関研究により完成した構造物試験装置を使用した。

2. 実験概要

本実験における代表的な載荷位置を図-2に示した。これらの載荷位置にはそれぞれ載荷板として、(I) $125 \times 50 \times 200 \text{ mm}$ (載荷板A)、(II) $250 \times 50 \times 200 \text{ mm}$ (載荷板B)の二種の寸法のケヤキ材をおき、厚さ 10 mm 、弾性係数 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ のゴム板を挿入して荷重が均一に分布するように努め、舗装の前後において実験を行なった。荷重は前述した構造物試験装置の油圧ジャッキのうち、静的容量 30 t のもの—

図-1 鋼床板鋼桁

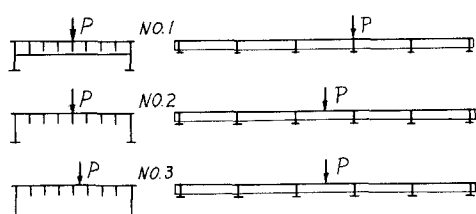
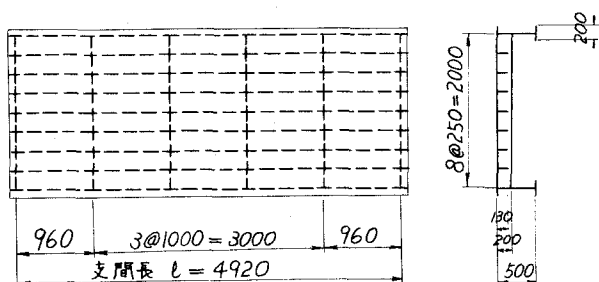


図-2 載荷位置

2基、 7.5 t のもの1基を用いて $0 \rightarrow P \rightarrow 0 \rightarrow P \rightarrow 0$ のように反復して載荷し、各段階において応力とたわみを測定した。たわみの測定はダイヤルゲージにより37 点について、応力の測定はゲージ長さ 20 mm の電気抵抗線ひずみ計により195 点について行なった。なお舗装としてはトパカ舗装とワービット舗装の二種を施工したが、その工法ならびに実験の詳細は省略する。

3. 実験結果とその考察

本研究において行なった実験結果は多岐にわたるためここでは省略し、実験結果の考察についてのみ述べる。実験結果に対して考察を加えた結果、次のことが明らかにされた。

(1) 横リブ上に載荷した場合(載荷位置1)、横リブおよび縦リブの応力ならびに変形は載荷面積の大小によって変化はなく、また解析においては横リブは主桁上で単純支持

されていると仮定してよい。(2)横リブ間縦リブ上に載荷した場合(載荷位置2)、縦リブの応力ならびに変形は荷重分布幅が縦リブ間隔に等しいかもしくはそれ以下の場合荷重分布幅の大小によってほとんど変化はなく、荷重分布幅が縦リブ間隔より大きくなると荷重直下の縦リブの応力・変形はかなり減少する。また載荷リブに隣接したリブでは応力は載荷リブの応力のほぼ20%である。この載荷状態では縦リブの応力ならびに変形は横リブのほぼ3格間にわたって生ずる。縦リブの計算においては横リブ上で固定された系よりも、横リブ上を連続している系と考えた方がより合理的である。(3)縦リブ間鋼板上に載荷した場合(載荷位置3)の結果から、鋼板の中立面に引張りが生じていることがわかり、鋼板は板と薄膜との両方の作用をしており、その応力ならびに変形は縦リブのほぼ3格間にわたって生じ、さらに荷重の集中度が鋼板応力におよぼす影響が非常に大きい。また鋼板は横リブ上で単純支持されていると仮定してよい。(4)以上いずれの載荷状態においても桁縁端であるための応力ならびに変形の影響はほとんどない。(5)鋼床板が桁の一部として作用するためにうける床板内の面内応力と床板の曲げによる応力とは弾性範囲内では代数的に加算してよいが、面内応力の大きさは慣用計算法による値と相当異なることに注意する必要がある。

4. 実測値と計算値の比較

横リブの応力・変形は Cornelius の解法によっても、Homberg らの格子理論によっても実測値と計算値はほぼ一致することが知られている。したがってここでは縦リブの荷重直下における応力・変形の実測値を Fischer, Giencke, Mader の各氏の提案した解法による計算値と比較した。その結果が表-1および表-2であって、いずれの方法によっても、たわみがやや小さいが応力はよく一致している。たゞ Mader の方法では横リブ上で固定された系を考えているためやや小さい値となっている。また鋼板下面

表-1 縦リブの応力 (kg/cm^2)

	実測値	Fischer		Giencke		Mader	
		計算値	応力比(%)	計算値	応力比(%)	計算値	応力比(%)
舗装前	1706	1890	110	1822	107	1520	90
舗装後	1480	1260	85	—	—	1260	85

表-2 縦リブのたわみ ($1/100\text{mm}$)

	実測値	Fischer		Giencke		Mader	
		計算値	たわみ比	計算値	たわみ比	計算値	たわみ比
舗装前	112	102	92	92	82	87	78
舗装後	102	71	70	—	—	92	91

応力についても計算した結果、Fischer, Mader の解法による計算値は実測値の96~105%でよく一致した。したがってこれらの計算法は弾性範囲内では充分利用しうるものと考えられる。

5. あとがき

本実験により鋼床板の弾性範囲内の性状を把握できたと考えている。鋼床板の応力・変形が荷重分布面積に大きく左右されるから、設計輪荷重のとり方に一考を要するものと思う。本研究はさらに破壊実験を行なう予定であり、その結果についても発表できるものと考えている。

1) 小西, 上原, 福本, 岡田: 「鋼床板桁橋の実験的研究」

第5回日本道路会議

2) 小西, 上原, 福本, 岡田: 「鋼橋鋼床板の実験的研究」

昭和34年度土木学会関西支部学術講演会