

北海道大学工学部 正会員 荻澤憲吉

北海道大学工学部 正会員 芳村 仁

1. まえがき 舗装された鋼床版では、デッキフロートがアスファルト混合物と鋼の二層構造となることから、異なる弾性係数とポアソン比をもつ二層板の力学を用い、折板理論に应用することにより、鋼床版構造の変形挙動が立体的にかつ局所的に解析されることはすでに示した¹⁾。そこにおいて、アスファルト層の動的荷重に対する変形係数(スティフネス)の変動を十分に考慮した解析の結果、車輪荷重載荷時に縦リブ上のアスファルト層表面に引張りひずみが発生することを明らかにした。今回の報告は、連続鋼床版の場合の中間縦主桁の近傍の局所変形とそれとともなうアスファルト層の引張りひずみを解析したものである。

2. 連続鋼床版 解析された連続鋼床版は図1に示すとおりで、横リブ間隔 L と縦リブの断面については3種類を考え比較を行った。荷重は大型車両の後輪と考え複輪とし、中間縦主桁上のアスファルト表面に最も不利な引張りひずみが発生する場合を考えた。解析においては、図1の平面図の $\overline{C'C'}$, $\overline{D'D'}$, $\overline{C'OD'}$, $\overline{C'O'D'}$ の辺を単純支持と考えて折板理論を適用した。したがって中間縦主桁 $\overline{O'O'}$ は変形が許されている。

3. 解析結果と考察 中間縦主桁と複輪荷重がはさむような状態で作用したときのスパン中央のたわみと図2の上の図に示す。この図より中間縦主桁の位置において負の曲げを強くうけていることがわかり、その大きさはアスファルトの変形係数 E_a が小さい場合ほど大きいことが認められる。この局所的な曲げがアスファルト層に引張りひずみを生じさせることになるのであるが、そのひずみの解析結果が図2の下の図である。これより中間縦主桁上に引張りひずみのピークがあることがわかる。 $L=2500\text{mm}$, 3333mm の場合も、ひずみの大きさおよび分布の形状は $L=2000\text{mm}$ の場合とほとんど同じであった。次に中間縦主桁上の引張りひずみの大きさと荷重位置の関係を示したのが図3である。横軸は縦主桁

から単輪荷重の中心までの距離 d をとっているが、図より $d=150\text{mm}$ の場合に最大引張りひずみが発生することになり、結局、図2のような荷重状態がアスファルト層に最も不利となることがわかる。車輪荷重が中間縦主桁からそれ以上離れたところに載ると、引張りひずみ E_{a0} は急速に減少していく。

図4は、中間縦主桁上のアスファルト層表面の引張りひずみの大きさと横リブ間隔 L およびアスファルト層の変形係数の関係を2つの載荷状態について示したものである。変形係数 E_a の减小(車両の低速走行またはアスファルト層の温度の上昇)によって、引張りひずみが大きくなることがわかるが、図2のたわみの図の中間縦主桁の位置での曲率が E_a が小さいほど大きくなっていることから理解

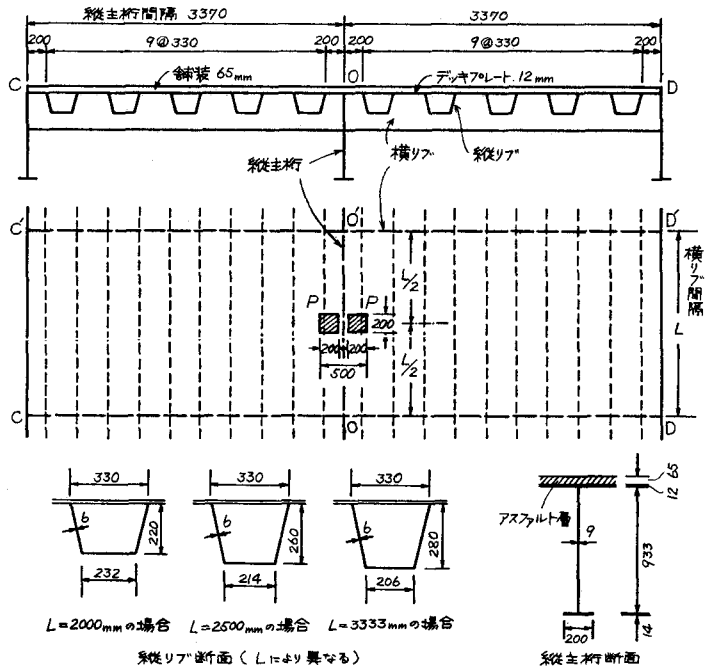


図1. 連続鋼床版の寸法諸元

される。また、このことは文献¹⁾において縦リブ上のアスファルト層表面の引張りひずみについて明らかにされたことである。次に横リブ間隔 L が大きくなった場合、引張りひずみ E_{a0} は $E_a \geq 10,000 \text{ kg/cm}^2$ においてほとんど変化しないことが図4より認められる。このことは、図2のたわみの図において、 L が長くなると、たわみは増すが曲率には変化が認められないことと符合する。しかしこの結果は、図1に示したように、横リブ間隔を長くするのに伴って剛性の大きな縦リブ断面を採用したことによるものと思われる。縦リブの断面を $L=2000 \text{ mm}$ のときに採用したものをそのまま使用し、 L のみを長くした場合の解析結果を、 $E_a=30,000 \text{ kg/cm}^2$ について図4に破線で示してある。この場合では、 L が長くなるのに伴ってアスファルト層表面の引張りひずみは増加する傾向を示すことがわかる。

4. まとめ (1) 連続鋼床版の場合、中間縦主桁上のアスファルト層表面に大きな引張りひずみが生じ、特に車輪荷重が中間縦主桁をはさむように載った場合に最大ひずみとなる。(2) 引張りひずみの大きさは、アスファルト層の変形係数と横リブ間隔と縦リブの剛性に影響されるので、横リブ間隔を長くする場合にはそれに応じて縦リブの剛性を増すような断面選択の必要がある。

(参考文献)

- 1) 荻澤 芽村, 富田: 土木学会誌 32 回年次大会 発表論文要録 集巻 I-40, P.72

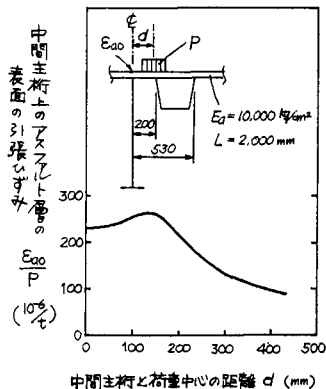


図3. 中間縦主桁上のアスファルト層表面の引張りひずみの影響線

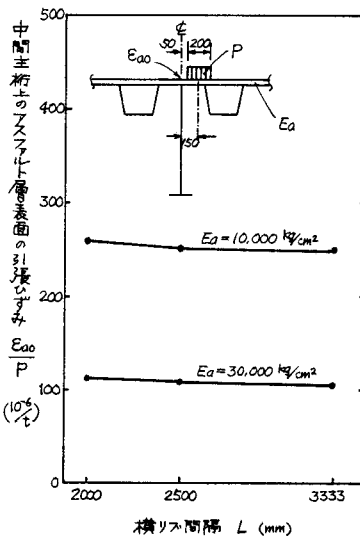


図4. 中間縦主桁上のアスファルト層表面の引張りひずみと横リブ間隔の関係

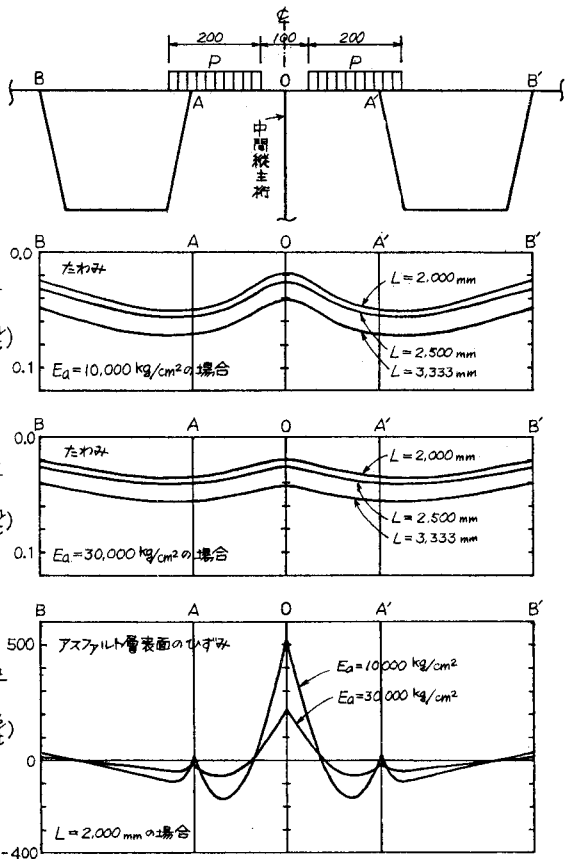
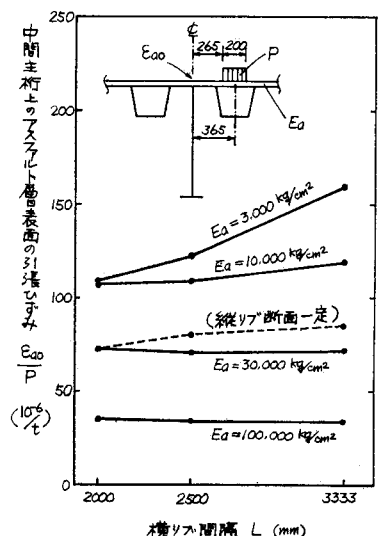


図2. 中間縦主桁をはさむような状態で「車輪荷重」が作用したときのデッキプレートのたわみとアスファルト層表面のひずみ