

千葉工業大学 学生員 湯浅 明
 千葉工業大学 竹本 篤郎
 千葉工業大学 正会員 足立 一郎

1. はじめに

コンクリート舗装面の損傷を短期に補修して交通に供与することを目的とし、オーバーレイの材料や施工方法の開発が種々実施されている。著者らもオーバーレイの材料としてモルタル、シリカフェームや種々のファイバーまたは樹脂系の材料を混入したコンクリートを施工して、旧コンクリートとの付着強度、オーバーレイコンクリートの挙動について研究してきた。ここで重要な問題は、オーバーレイと旧コンクリート舗装との必要付着強度である。大きな付着強度を得るためには、旧コンクリート面の弱い部分を完全に除去して適度の凹凸を形成する必要があるものの、必要付着強度の目標が明確でないと設計ができない。このような観点から、著者らは現場での付着強度（引張応力で評価した）を測定したが、定量的資料を得るに至っていない。今回は極めて大略的であるが、有限要素計算法を利用して、付着面の応力に関する検討をおこなって基礎的資料にすることとした。

2. 計算の条件

路床：固定

路版：バネ係数 4.2 kgf/cm^3 , 12.6 kgf/cm^3 , 210 kgf/cm^3 , 630 kgf/cm^3

旧コンクリート舗装：厚さ 17 cm , ヤング係数 $3 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$

付着面近傍について：厚さ 0.5 cm , 1.0 cm , (2.0 cm)

ヤング係数 $0.01 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$, $1.4 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$, $3.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$

オーバーレイ：厚さ 2 cm , 5 cm , (10 cm)

ヤング係数 $1.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$, $3.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$, $4.5 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$

コンクリート舗装版の長さ： 5 m , コンクリート舗装版の幅： 0.6 m

載荷重：版中央部輪荷重, 版端部輪荷重, 中央～端の中間部輪荷重, 版中央部せん断力, 版端部せん断力

3. 計算結果と考察

3.1 載荷位置の影響

図-1に示す如く、版の端部に載荷した場合が付着面の引張応力、せん断応力ともに大きくなる。したがって、この報告では版端部に輪荷重を乗せた場合について述べることにする。

3.2 オーバーレイの厚さの影響

オーバーレイの厚さが $2 \text{ cm} \sim 10 \text{ cm}$ と大きくなる程付着面の引張応力、せん断応力は小さくなる傾向を示した。この理由はオーバーレイを含めた版全体の剛性の影響であり、オーバーレイの厚さが小さいほど大きな変形の生じることが確認された。

3.3 オーバーレイおよび付着面近傍のヤング係数の影響

図-3および図-4はオーバーレイおよび付着面近傍のヤング係数を変えた場合の付着面の引張応力あるいはせん断応力を示したものである。引張応力に関しては、付着面近傍のヤング係数が大きいほど大となったがオーバーレイのヤング係数の影響は顕著ではない。せん断応力に与える付着面近傍のヤング係数の影響は引張応力の場合ほど大きくないが、 $3 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ のようにヤング係数が大きい場合は影響が現れた。また、オーバーレイのヤング係数がせん断応力に与える影響は引張応力と同様に顕著でない。

3.4 付着面近傍の仮定厚さ

付着面近傍でヤング係数を変化させるため、付着面の近傍で0.5~2cmの厚さを仮定して $0.01 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2 \sim 3.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ のヤング係数を考慮した。図-5に示すように付着面近傍に仮定した厚さによって引張応力、せん断応力が大きな影響を受けることはない。

3. 5 版端部に輪荷重を載荷した場合の応力分布

図-6は版の端部に輪荷重を載荷した場合の引張応力分布、および同じ載荷条件でのせん断応力分布である。いずれの場合も荷重の下方で最大値が発生するが、載荷点から離れるにしたがい急な減少をしている

4. まとめ

以上の検討によって付着面近傍での材料の力学的挙動が引張応力およびせん断応力に大きな影響をおよぼすものと考えた。今後はより適切なモデル化を行うとともに現場での実際応力を得たい。

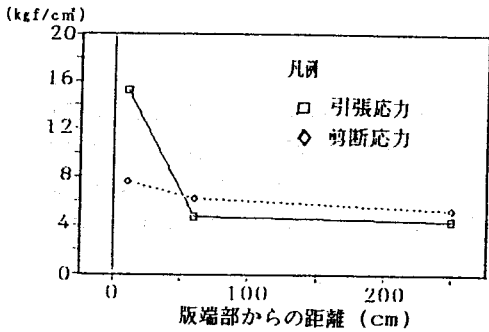


図-1. 載荷位置の影響

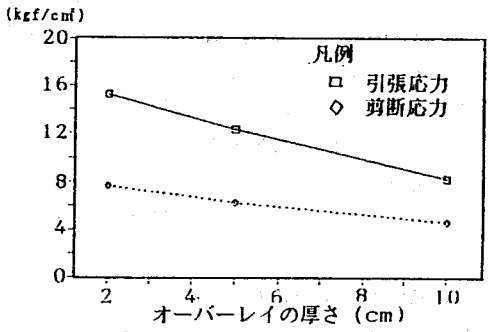


図-2. オーバーレイの厚さの影響

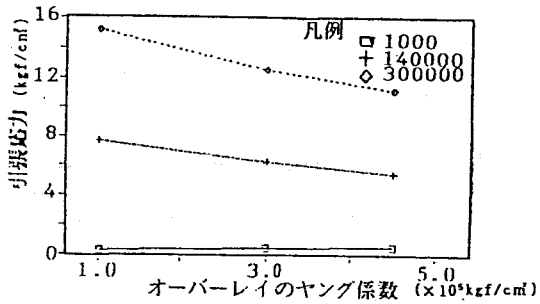


図-3. オーバーレイおよび付着面近傍のヤング係数の影響

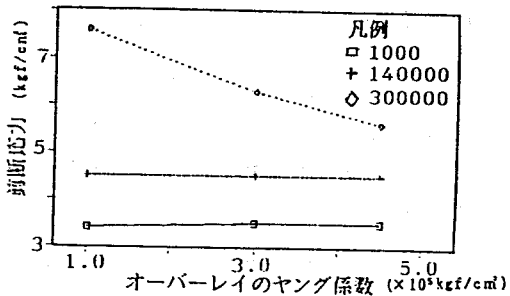


図-4. オーバーレイおよび付着面近傍のヤング係数の影響

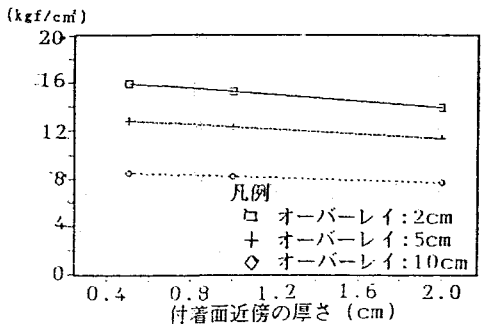


図-5. 付着面近傍の仮定厚の影響

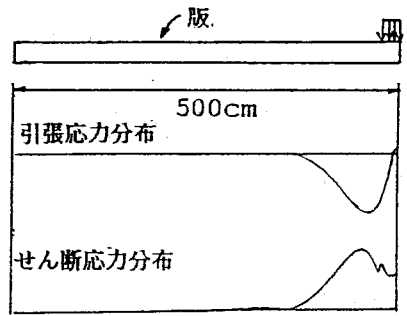


図-6 応力分布