

V-229

コンパクショングラウチングによるコンクリート版の修繕工法に関する検討

日本舗道技術研究所 正会員 尾本 志展
同 正会員 根本 信行

1. まえがき

コンクリート舗装では、版中央部付近での横ひびわれが構造的な破損形態として多く見られるのが実態である¹⁾。この横ひびわれは適切に補修されないと、路盤以下の支持力（以下、路盤支持力）が水の影響等により低下した場合、コンクリート版下に空洞が発生しやがては段差にまで進展したり、あるいは新たに縦ひびわれが発生したりする恐れがあるものと考えられる。このため、このような版の破損が横ひびわれ発生以降に顕著に起こらないように、適切な補修方法で当該ひびわれ部を構造強化しておくことが必要である。

そこで、本研究では、コンパクショングラウチングによる路床改良効果（土の締固め効果と柱体の支持杭効果）²⁾を利用して、ひびわれ周辺の路盤支持力を強化できれば版破損の進行を抑制することが可能と考え、その適用検討をFEMでの構造解析により行ってみた。本論文は、その検討結果を報告するものである。

2. 解析概要

FEMによる構造解析は、版中央部に横ひびわれが生じていると想定した既設コンクリート舗装断面（表-1に示すC交通の設計CBR3～6の層構成³⁾）を対象に行った。柱体の配置は、ひびわれ部を中心に図-1のとおりとし、設計CBR3の断面では、版とセメント安定処理路盤の間に空洞があると想定した場合の解析についても実施した。

解析では、版中央のひびわれ部は、荷重伝達が全くないものと仮定して版自由縁部として取り扱い、図-2のような荷点を原点とする三次元面対象（同図のY=0の面が対称面）の線形有限要素モデルを解析条件に応じ作成し行った。なお、荷荷位置は、図-1に示すようにひびわれを挟んだ片側の版中央とし、その輪荷重の大きさや舗装各層と柱体の弾性係数は図-2のとおりとした。また、柱体の直径や締固め効果（締固め改良部の範囲とCBR）は、既往実験結果⁴⁾をもとに図-2に記載したとおりとした。

3. 解析結果および考察

図-3と図-4は、それぞれ荷荷点直下のコンクリート版下面に生じる版幅方向の曲げ応力 σ_y と版表面のたわみ W_0 を示したものである。なお、空洞ありの場合は、図の注に示したような空洞を仮定して解析した結果である。

両図をみると、空洞がある場合には、 σ_y や W_0 は無い場合より大きくなり、しかも空洞の大きさとともに著しく増大していくことがわかる。このため、この解析結果からみても、横ひびわれ発生以降に空洞が生じれば、版幅方向

表-1 解析対象とした舗装断面（C交通）

路床の設計 CBR	3	4	6
コンクリート版	28cm	28cm	28cm
セメント安定処理路盤	20cm	20cm	15cm
粒状路盤（CBR>20）	25cm	—	—

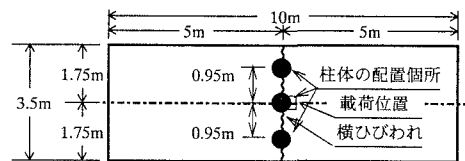


図-1 解析対象とした版と柱体の配置型式

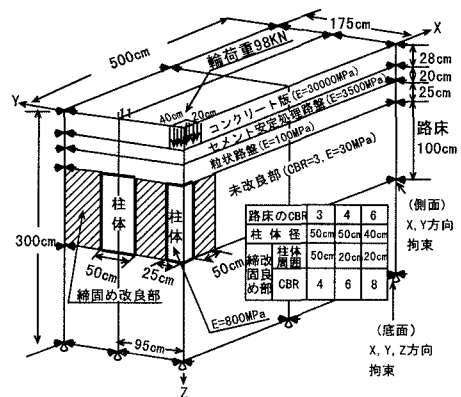
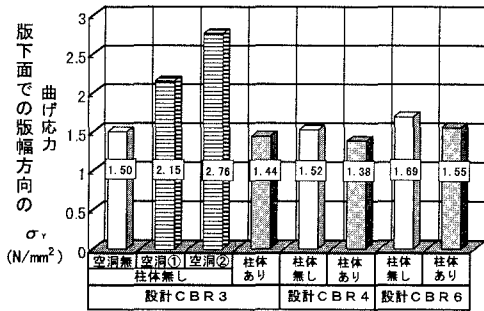


図-2 FEMによる解析対象モデルの一例

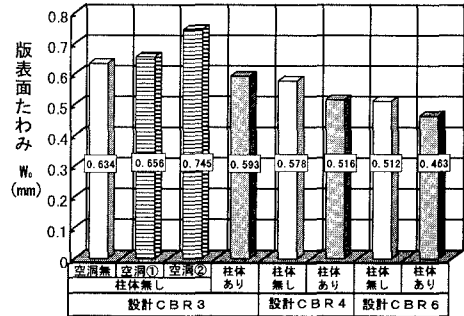
コンパクショングラウチング、コンクリート版、横ひびわれ、路床改良効果、路盤支持力の強化

〒140-0002 品川区東品川 3-32-34 TEL 03-3471-8542 FAX 03-3450-8806



【注】①：載荷点を中心に1m四方の空洞（隙間10mm）
②：載荷点を中心に2m四方の空洞（隙間10mm）

図-3 コンクリート版下面の曲げ応力



【注】①：載荷点を中心に1m四方の空洞（隙間10mm）
②：載荷点を中心に2m四方の空洞（隙間10mm）

図-4 コンクリート版の表面たわみ

への過大な曲げ応力により縦ひびわれが発生し、コンクリート版がさらに破損していくと推測される。一方、コンパクショングラウチングで路床強化した場合（柱体ありの場合）には、 σ_y や W_s は、どれも柱体無しの場合よりやや小さい値を示している。したがって、ひびわれ部周辺の路床を強化すれば、空洞がある場合のような版のひびわれ破損にまで至ることはないとは判断される。

また、図-5 と図-6 は、それぞれ載荷点直下のセメント安定処理路盤上面に生じる鉛直方向の圧縮応力 σ_z とたわみ W_z 、およびその両者の比を示したものである。

図-5 をみると、どの断面でも、柱体ありの方が W_z は小さく σ_z は大きい結果となっている。また、図-6 では、路盤の支持力係数に相当するような σ_z と W_z との比は、柱体ありの方が大きい値を示している。このことから、コンパクショングラウチングで路床強化すれば、ひびわれ部周辺の路盤支持力を増強させることが期待できると言える。したがって、コンパクショングラウチングを用いて横ひびわれ部を修繕すれば、路盤支持力低下で起こると考えられるコンクリート版下の空洞や段差の進展を未然に防止でき、これより縦ひびわれによる版の破損をも抑制することが期待できるものと判断される。

4. あとがき

本検討により、コンパクショングラウチングで横ひびわれ（版中央部付近）周辺の路床を強化すれば、当該周辺の路盤支持力を強化することが可能となり、これにより横ひびわれ発生以降の版破損（路盤支持力低下による縦ひびわれや段差など）の進行を抑制することが期待できることがわかった。今後は、こうしたコンパクショングラウチングによるコンクリート版のひびわれ補修効果を現場で検証していきたいと考える。

【参考文献】1) 中村他：普通コンクリート舗装（鉄網入り）のひびわれ調査結果，舗装，Vol.30，No.9，pp.4-8，1995。2) 尾本他：コンパクショングラウチングによる舗装支持性能の増強効果とその影響要因に関する検討，舗装工学論文集，Vol.2，pp.145-154，1997。3) (社)日本道路協会：セメントコンクリート舗装要綱，1984。4) 尾本他：コンパクショングラウチングによる路床支持力の増強効果に関する基礎的研究，第51回年次学術講演会概要集，pp.152-153，1996。

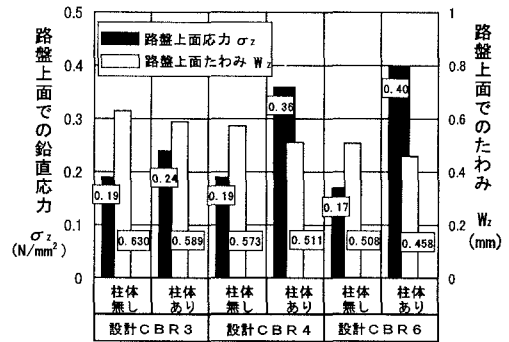


図-5 路盤上面での鉛直応力とたわみ

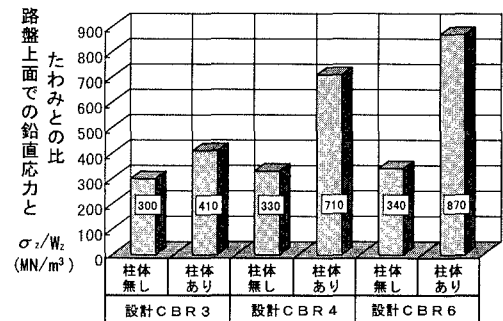


図-6 路盤上面での鉛直応力とたわみとの比