

RCCPにおける膨張目地部の補強法について

山口県庁 正会員○南義一行
 日本舗道(株) 正会員 新井 薫
 山口大学工学部 正会員 上田 満
 山口大学工学部 正会員 浜田純夫

1. はじめに

コンクリート舗装では、ひびわれを防ぐ目的で目地を設けるが、目地の部分は構造上の弱点となり補強が必要とされる。目地部の補強法として、普通コンクリート舗装(以下PCP)ではスリップバーなどの補強鉄筋を使用し、荷重の伝達を行って目地の両側のスラブをできるだけ同一平面に保ち一体化を行っている。しかし転圧コンクリート舗装(以下RCCP)では施工上の問題から補強鉄筋が使用できない、そこでコンクリート硬化後に補強鉄筋を埋設し荷重伝達能力を向上させようとするバーステッチ工法を用い目地の補強を行えるかを、PCPとの比較により検討したものである。

2. 実験概要

材料試験としてPCPおよびRCCPの硬化後の特性を調べるために、圧縮試験(JIS.A.1108)、割裂試験(JIS.A.1113)、曲げ試験(JIS.A.1106)を、円柱供試体(φ10×20cm)および梁供試体(10×10×40cm)で行い、ヤング係数も毎回求めた。

静的載荷試験を行うにあたり、実験用供試体としてRCCP供試体は100×100×15cmのスラブを作成した後、コンクリートカッターにより図-1の様に目地板および補強鋼材としてフラットバー(6.5×0.6×60cm)を配置する。この時フラットバーにはコンクリートの伸縮を可能にするために歴青材(アスファルト乳剤)を長さ方向の半分に交互に塗った。PCP供試体では、RCCP供試体と同様に図-2に示す様に目地板および補強鋼材としてスリップバー(φ28×60cm)を配置し、歴青材を交互に塗り付けた。本実験で使用した供試体の名称ならびに補強鋼材の種類、配置間隔、本数等を表-1に示す。載荷試験では、実際のコンクリート舗装に近づけるため路盤の上に供試体を置き載荷を行った。路盤は支持力係数 $K_{30}=20\text{kgf/cm}^2/\text{cm}$ 以上となるように、最適粒度分布が得られる様な粒度調整路盤とした。載荷は図-3に示すように接地円直径30cmの載荷版により載荷した。また載荷荷重速度は一定に保ち、破壊に至るまで0.5tf刻みに漸増させた。ひびわれは目視とし他の測定にはそれぞれ、供試体のたわみ状態は差動トランス型たわみ変換器、補強鋼材およびコンクリートのひずみ測定はワイヤーストレインゲージ、目地部の開き測定はパイ型変換器、路盤の土圧測定は土圧計を使用した。

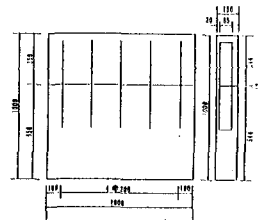


図-1 RCCP供試体

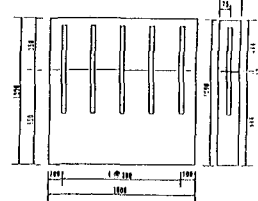


図-2 PCP供試体

表-1 供試体の名称ならび種類

供試体名称	補強鋼材	配置間隔	本数	目地板幅
PCP12	スリップバー	20cm	5本	12mm
PCP24	スリップバー	20cm	5本	24mm
RCCP512	フラットバー	20cm	5本	12mm
RCCP524	フラットバー	20cm	5本	24mm
RCCP312	フラットバー	40cm	3本	12mm

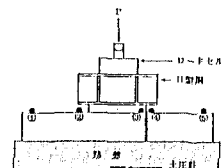


図-3 室内載荷試験

3. 試験結果および考察

硬化コンクリートの材料試験結果を表-2に示す。PCP供試体とRCCP供試体では異なる配合によりコンクリートを作製しているため値にかなりの差がみられる。普通コンクリートの曲げ強度が設計基準曲げ強度 45kgf/cm^2 に足りずや不良のコンクリートとなった。また転圧コンクリートは材料の強度発生がよく、転圧コンクリートとしての特徴がよくでているものといえる。

各供試体の荷重伝達率は、図-4の位置に示すたわみ $\delta 1$ 、 $\delta 2$ を用いて計算を行った。荷重伝達率は右式から求めた。各供試体の荷重伝達率を表-3に示す。また載荷荷重の大きさにより荷重伝達率は異なるので表には範囲で示している。表より供試体の荷重伝達率は目地版幅が大きくなると減少する傾向があり、その傾向はRCCP供試体において大きく出ている。またフラットバーの配置間隔を広げた場合では荷重伝達率が減少することがわかる。

補強鋼材のひずみ状態を図-5、図-6に示す。図-6の目地版幅が広い供試体におけるフラットバーのひずみ状態は、他の補強鋼材のひずみ状態と異なり、目地部にひずみの最大値が見られ目地部を境にフラットバーが曲がる状態を示している。目地版幅が広げるとフラットバーは目地部に応力の集中が起こっており、全体的にひずみの発生が少なくなっている。このような原因により、RCCP524では補強鋼材群の荷重伝達率が小さくなったものと考えられる。また荷重伝達率が良好な供試体PCP12、PCP24、RCCP512の載荷版直下における補強鋼材のひずみ状態は、載荷側目地部付近のひずみが大きくなっている。そこで補強鋼材の曲げ強さによって伝達される荷重は、載荷側目地部付近の応力に影響されると考えられる。

載荷荷重と路盤の土圧の関係を図-7に示す。RCCP524、RCCP312は荷重の増加にともない路盤内における土圧の増加が見られるが、RCCP512は破壊前ではほとんど土圧の上昇がみられない。RCCP524、RCCP312は非載荷側に荷重伝達が少なく、載荷側の応力集中のため路盤に応力が抜けたと考えられる。またRCCP512は非載荷側にまで荷重伝達がありスラブ全体で荷重を分布しているため路盤に抜ける応力が小さくなったものと思われる。

4. まとめ

目地版幅が12mmのRCCP膨張目地部では、フラットバーの配置間隔を20cmとすれば、補強鉄筋にスリッパバーを用いて補強された普通コンクリート舗装膨張目地部と同様な荷重伝達能力を得ることができる。また補強鋼材により補強されたRCCP膨張目地部において、荷重伝達能力が向上すれば路盤内に生じる応力は抑制される。

表-2 材料試験結果

	圧縮強度 (kgf/cm^2)	引張強度 (kgf/cm^2)	曲げ強度 (kgf/cm^2)	引張弾性係数 (kgf/cm^2)
PCP12	260	19.0	34.1	2.65×10^4
PCP24	245	21.2	37.7	2.60×10^4
RCCP512	370	25.4	57.0	2.60×10^4
RCCP524	482	30.6	63.5	2.86×10^4
RCCP312	521	35.3	53.0	3.94×10^4

$$\text{荷重伝達率} = \frac{\delta 2}{\delta 1 + \delta 2} \times 100 (\%)$$

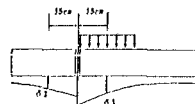


図-4 荷重伝達

表-3 各供試体の荷重伝達率

	荷重伝達率 (%)
PCP12	80~85
PCP24	78~83
RCCP512	77~82
RCCP524	60~65
RCCP312	70~73

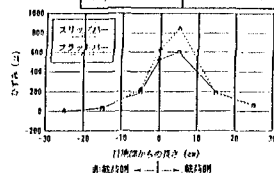


図-5 補強鋼材のひずみ状態 (PCP12, RCCP512)

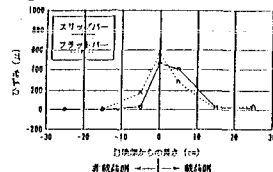


図-6 補強鋼材のひずみ状態 (PCP24, RCCP524)

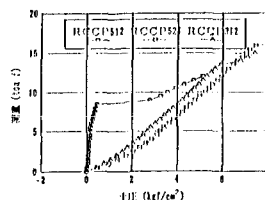


図-7 荷重-土圧関係