

運輸省港湾技術研究所 正員 ○ 佐藤 勝久

運輸省第3港湾建設局 正員 森口 拓

1. はじめに

けい船栈橋スラブ上には、交通荷重に平たんな走行面および荷重によるすり減りに十分抵抗できる面を提供するなどのため、通常セメントコンクリートあるいはアスファルトコンクリートによる鋪装が設けられる。

この栈橋スラブ上コンクリート鋪装は、適当な目地を持つ厚さ10 cm程度の無筋コンクリート版が一般的であるが、間々ひびわれの発生をみる。今回ある港湾の栈橋スラブ上コンクリート鋪装で、交通荷重開放前多数のひびわれの発生がみられたので、そのひびわれ原因の究明と防止対策につき研究を行なった。

2. 試験鋪装と調査、試験方法

ひびわれ発生コンクリート鋪装と同じ構造を含めて、4種類の試験鋪装を同一港湾の栈橋スラブ上に作り、ひびわれ発生状況、鋪装版の温度、ひずみ、変位など多方面から調査、試験を実施した。

試験鋪装は栈橋コンクリートスラブ上に厚さ10 cmで設けられた無筋コンクリート鋪装で、適切な目地構造（外周に膨張目地、各レーンの間に施工目地、各レーンの区画割に収縮目地）により図-1のような平面構成に作られた。4つの試験鋪装の種類は、AおよびBレーンが普通ポルトランドセメント、CおよびDレーンが膨張セメントの使用で、A、C、Dレーンが従来の栈橋スラブ上への直打ち、Bレーンが栈橋スラブ上にポリエチレンシート2枚を敷いてからのコンクリートの打設である。

各試験鋪装には図-1に示すような各種計器が埋設され、1年間にわたり定期的に観測が続けられた。この他、使用コンクリートに対し、供試体試験から強度、弾性係数、膨張・収縮特性などの諸性質がみられた。

3. 調査・試験結果

試験鋪装が施工されたのは2月21～23日で、使用コンクリートの材料試験、管理試験、養生などに問題はなかった。

1年間の交通制限をした試験鋪装にひびわれが初めて発生したのは、施工後約1.5ヶ月経た頃で、Bレーンにおいてであった。しかし、以後Bレーンのひびわれは進行せず、1年間のひびわれ調査はほとんどAレーンに対するものとなった。図-2は施工後4ヶ月のひびわれ状況で、Aレーンの各区画にはひびわれが龜甲状に分布している。Aレーンのひびわれの発達状況を定量的にとらえたのが図-3で、鋪設後半年の間に急激にひびわれが進行しているのがわかる。

このようなひびわれ原因の究明のために、図-1に示すような計器によって各レーンの挙動が追跡されたが、そのうちの代表的な結

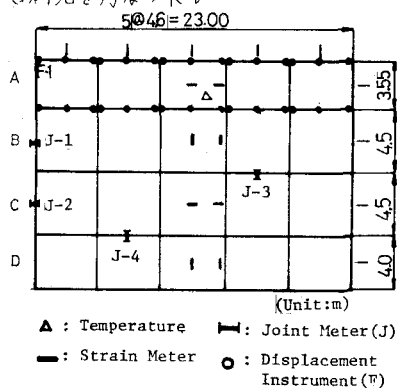


図-1 試験鋪装の平面構成

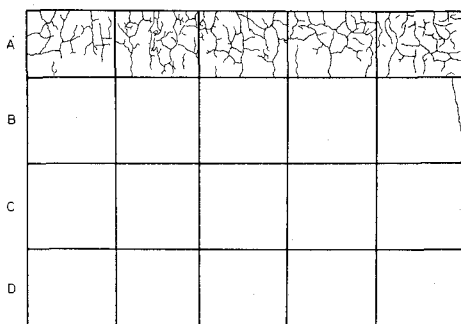


図-2 ひびわれ調査図(施工後4ヶ月)

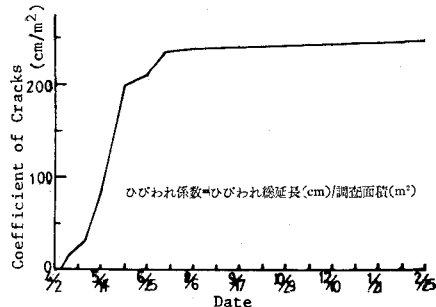


図-3 ひびわれ係数でみたひびわれの進行状況(Aレーン)

果が図-4で、AレーンとCレーンの舗装版内に生じているひずみの1年間にわたる動きである。

4. 考察

材料、施工に特に問題がないので、ひびわれ発生の原因としては、交通荷重、温度、硬化あるいは乾燥によって舗装版内に生ずる応力が過大であったかどうかならう。この内、交通荷重によるものは、試験舗装が1年間にわたり交通制限されていたので考慮の外となる。

舗装版の温度、ひずみ、変位の結果をもとに、文献1)の方法を参照して温度応力を算定してみた結果の例が図-5である。Aレーンの舗装版は、栈橋スラブと一体となり大きな拘束を受け(端部拘束係数0.6程度、そり拘束係数0.5程度)、かなり大きな温度応力が発生している。これに対し、Bレーンの舗装版は路盤紙により栈橋スラブと縁が切れて拘束係数も小さく、合成温度応力がAレーンの半分以下である。

このようにひびわれが発生しだすころのAレーンの温度応力はかなり大きく、1つのひびわれ原因には考えられるが、舗装後初期のコンクリート強度の小さい間にひびわれが発生せずある期間を経てからひびわれが発生しだした点、ひびわれ発達期(夏場)の温度応力は圧縮が多くなること、コンクリートが温度膨張する夏場でも舗装版のひず

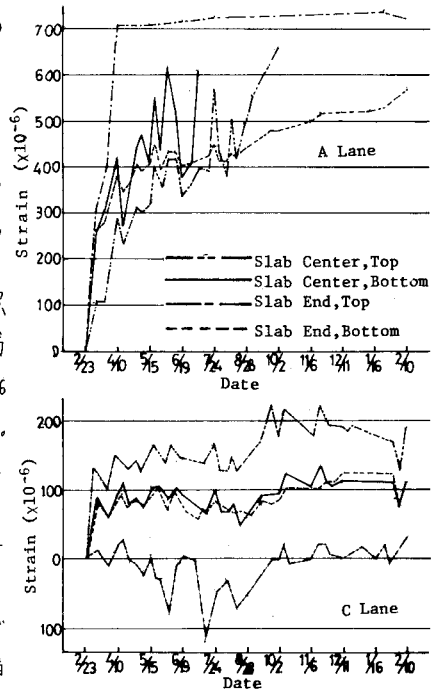


図-4 舗装版ひずみの年変化の例

みが増加していることなどから、温度応力はひびわれ発生の主原因ではない。このような状況の他に、ひびわれの性状診断、舗装版内のひずみの増加状況、室内におけるコンクリートの乾燥収縮試験結果(図-6参照)などを総合的に検討してみると、このひびわれの主原因は、コンクリートの乾燥収縮が下の栈橋スラブの拘束を受け、大きな引張力が版内に生じたためであることが分かる。

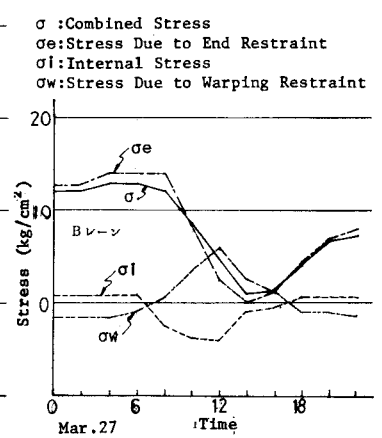
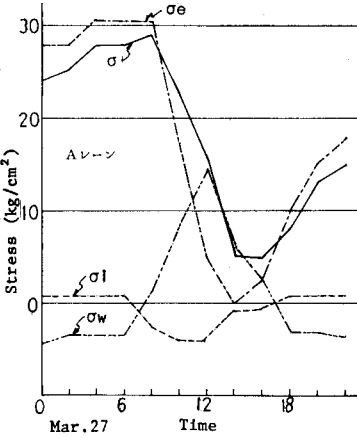


図-5 合成温度応力の日変化の例

以上ひびわれ発生原因ははっきりして

きたが、ではその防止にはどのような方法があるか。今までの経験により栈橋スラブ上に路盤紙を敷く方法がまず考えられ、次に文献2)などから舗装版コンクリートの乾燥収縮を小さくするため適切な膨張セメントコンクリートを使用する方法が考えられる。これらの方法はいずれも今日の試験舗装と同時に実施され、それぞれ効果が確認された。

参考文献

- 1) 岩間滋: コンクリート舗装の構造設計に関する実験的研究, 土木学会コンフリートライブラリーオ12号, 1965年1月。
- 2) 長建重義他: 膨張セメントコンクリート舗装に関する研究, 土木学会論文報告集, オ206号, 1972年10月。

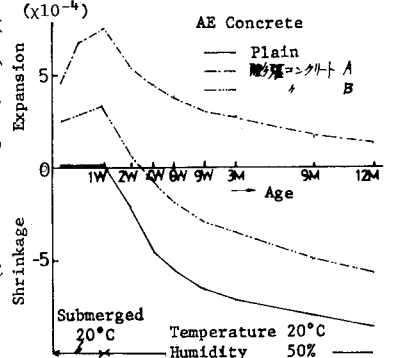


図-6 室内併試体のひずみの年変化