

運輸省港湾技術研究所 正〇八谷好高

同 正 佐藤勝久

同 田中孝士

1. まえがき

わが国の大部分の空港では舗装等の施設を長期間閉鎖することが困難であるため、舗装の維持・補修工事等は迅速に行われなければならない、舗装の構造評価も迅速な非破壊評価が望まれている。非破壊試験機である Dynaflect は載荷重が小さく、空港コンクリート舗装に対しては適用が難しいため、載荷重の大きな Falling Weight Deflectometer (FWD) を導入して、コンクリート舗装に対する適用性について試験・研究することとした。コンクリート舗装では、目地からの雨水の浸入、交通荷重の繰返し載荷等によって版と路盤の間に空隙が生ずることがある。今回は、このような空隙を目地部に設けた試験舗装を製作してその挙動を調べた結果を報告する。

2. 試験舗装および試験の概要

試験舗装は図-1 に示すとおりである。平均で路盤支持力係数 K_{30} (載荷板の $P=30\text{cm}$) $=36\text{kgf/cm}^3$ である砕石路盤上に厚さ25、30、38cmのコンクリート版を施工した。このうち30、38cm厚の版は無筋であるが、25cm厚の版は鉄筋入りとした。版と路盤の間の空隙の広さ(幅、長さ)はこの図に示すとおりであり、深さは10cmを目標とした。また、25cm厚の版はクレーンで移動し、その目地部に種々の

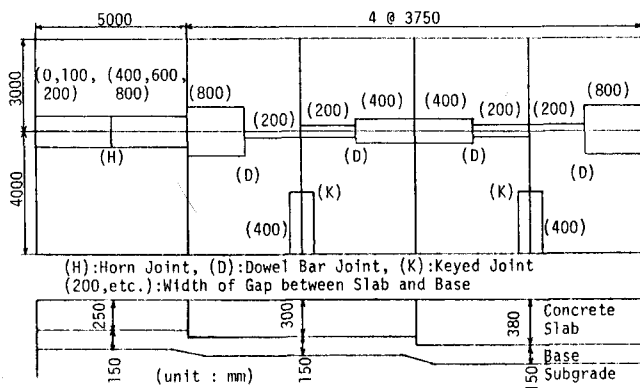


図-1 試験舗装 (平面、断面)

大きさの空隙(幅(0)、10、20、40、60、80cm)を設けて、その大きさが舗装の挙動に及ぼす影響を詳細に調べた。これを可能とするために、この版は鉄筋コンクリート版とし、2枚の版の間の目地はホーンジョイントとした。版の再敷設時には、ジェットセメントミルクによる版下面へのグラウトを施して、版と路盤の間に意図したもの以外の空隙ができないようにした。

FWDは 150kgの重錘を約30cmの高さから自由落下させることにより舗装に衝撃荷重を加え(載荷板の直径30cm、最大荷重 5tf)、それにより生ずる舗装表面のたわみを載荷板中心からの距離 $r=0, 30, 75\text{cm}$ の3点で測定する装置である。今回の測定では載荷応力が $7.1 \pm 0.1\text{kgf/cm}^2$ (載荷重 $5.02 \pm 0.07\text{tf}$) となるデータのみを使用している。

3. 試験結果および解析

版と路盤の間に空隙が存在するとたわみは大きくなり、空隙の範囲が広いほどたわみも大きくなることは容易に推定できるが、FWDの測定結果にもそれが示されている(図-2)。版厚が小さいほど最大たわみが大きいこと、版厚の違いによらず空隙の幅が大きくなるにつれて最大たわみも大きくなることからわかる。

たわみを使って空隙の大きさを定量化するためには、理論解析を併用したほうが有利である。今回の試験ではその理論として Winkler基礎上の板の有限要素法を用いることとした。これについては、ある程度実測結果を説明できることがわかっている。ここでは版厚が30cmのものを取り上げることとするが、コンクリート版の弾性係数、ポアソン比(E, ν)は現場養生した供試体についての試験で得られたものを用いて

いる。

これらの定数を用いて版中央部の場合を解析した結果を図-3に示す。計算値はK値により大いに変化し、K値が 7kgf/cm^3 のときに計算値は実測値とほぼ一致することがわかる。K₃₀ からK₇₅ への変換に際しては、2.2~3程度の値で除することが一般的であるので、今回の試験舗装での実測値にこれをあてはめると、その値は 12kgf/cm^3 程度となる。この値を使うことは計算上では路盤の支持力を過大評価することとなるのが、図-3からわかる。このような有限要素解析にK値としてどのような規格のものを使用するかといった問題に関して明確な答は得られていないものと思われるが、今回は計算に使用するK値として測定結果をうまく説明できる 7kgf/cm^3 という値を使うこととした。

次に目地部における未知数である目地の荷重伝達率について考察しよう。図-4には空隙のない場合の目地部におけるFWDの測定結果を計算値と一緒に示してある。Eff=89%程度とすると計算値は実測値をうまく説明できるようである。またこのEffについてもほぼ実際のものを表していると推定される¹⁾。

以上のようにして求められた E、K、Effを使用して、種々の大きさの空隙が目地部に存在する場合を解析した結果を図-5に示す。空隙の幅が80cm程度を超えると計算値は実測値よりも大きくなっていくようであるが、全体としては計算値と実測値はほぼ一致しているとみなすことができ、FWDと有限要素解析を使えば、ここに示した手法によってコンクリート舗装の力学的評価ができる可能性があると考えられる。

4. あとがき

コンクリート舗装の非破壊評価法の研究はまだ緒についたばかりであり

今後、実測データの収集等を重ねて研究を充実させたいと思っている。

参考文献

- 1) 橋手ほか
：港研報告、
Vol. 21, No.
2, pp. 207-
236.

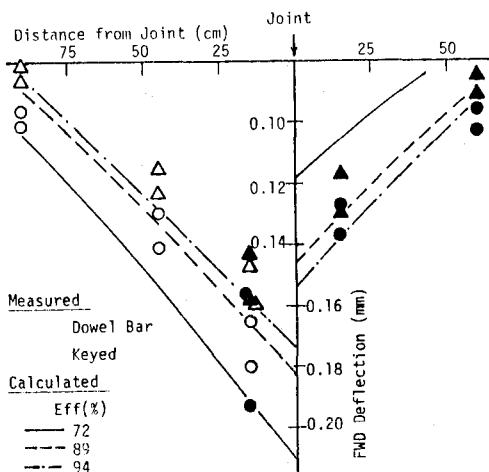


図-4 空隙のない目地部の解析

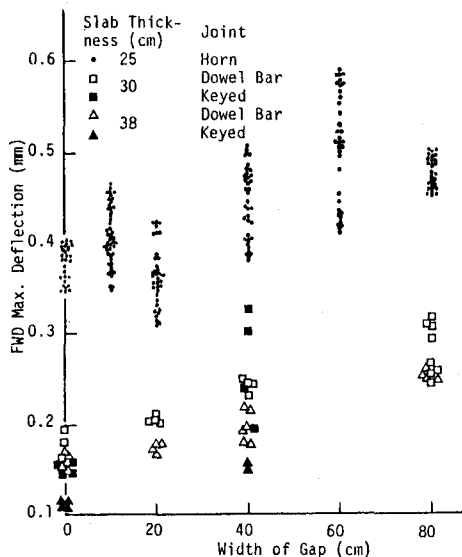


図-2 FWDの測定値

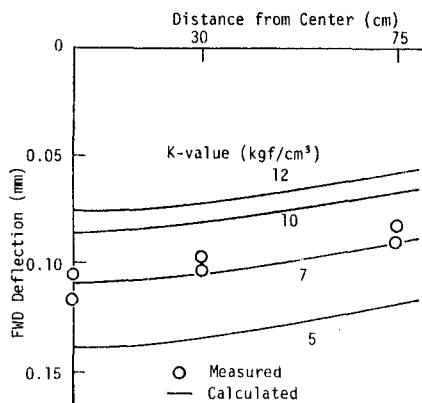


図-3 版中央部の解析

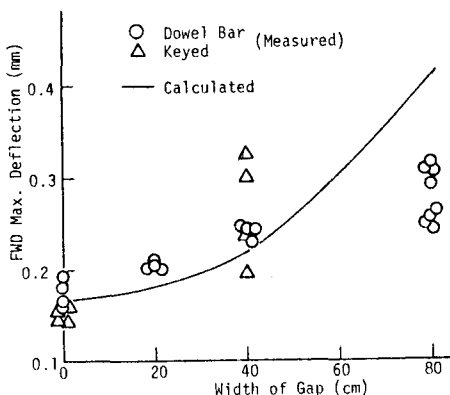


図-5 空隙のある目地部の解析