

コンクリート舗装における目地の剛性評価について

石川工業高等専門学校 西澤辰男

1 まえがき

コンクリート舗装に特有な目地は構造上の弱点とされ、その構造的な評価は設計あるいは維持補修において非常に重要である。著者は、目地の荷重伝達機能をせん断ばねでモデル化して単位面積当りのばね係数 κ を導入し、このパラメータを目地の荷重伝達能力の指標とした¹⁾。さらに、この κ をFWDによるたわみ形状から逆解析によって算定する手法を提案した。しかしながらその時点においては実測データが少なく、実際問題の適用については検討を行うことができなかった。本報告は、これまでに測定されたFWDのたわみ形状データから κ の値の推定を行い、本手法の実用性について検討を行う。

2 FWDたわみ形状データからの逆解析法

FWDによって得られるデータは衝撃荷重の大きさとある間隔で配されたセンサー位置における動的たわみのピーク値であり、これらから舗装構造の主要な構造パラメータを推定する。コンクリート舗装の構造モデルとしては平板FEMモデルとし、路盤モデルはWinklerモデルとBoussinesqモデルの2つを考慮することにした。FWDデータから逆解析を行う際、どの路盤モデルを選択するかは重要な問題であるので、その点についても検討するためである。推定するパラメータはコンクリート版の弾性係数、目地の剛性 κ および路盤K値(Winkler路盤)あるいは路盤の弾性係数(Boussinesq路盤)である。逆解析のアルゴリズムは松井らの方法を採用した²⁾。その際、推定値の収束をもって繰り返し計算の収束とした。

3 ひびわれ部分におけるFWD測定

今回のデータは、空港のライン整備ビル前のコンクリート舗装で行われたFWD試験のデータである。舗装構造は、コンクリート版厚28cmおよび35cm、切込碎石路盤25cmである。数値計算によれば目地とセンサーの位置関係は κ の推定にそれほど影響しないという結果になったが、実際にはそれらの位置関係は逆解析結果なんらかの影響を及ぼすと考えられる。今回はFWD装置の都合上、図-1に示すようなセンサー位置で測定が行われており、それぞれをcase 1～3とした。ここでcase 0は、目地から離れたコンクリート版中央での測定である。

4 解析結果

図-2は、case 0の解析結果である。FWDのたわみデータと逆解析によって得られたたわみを比較している。Winkler路盤の場合、計算が収束してもたわみ形状は実測値とは一致しない。一方Boussinesq路盤においては良好な一致を得た。図-3は目地での測定データ、case 1～3を逆解析した結果である。これらの場合、Winkler路盤では安定した収束解が得られないcaseが多く、得られても図に示

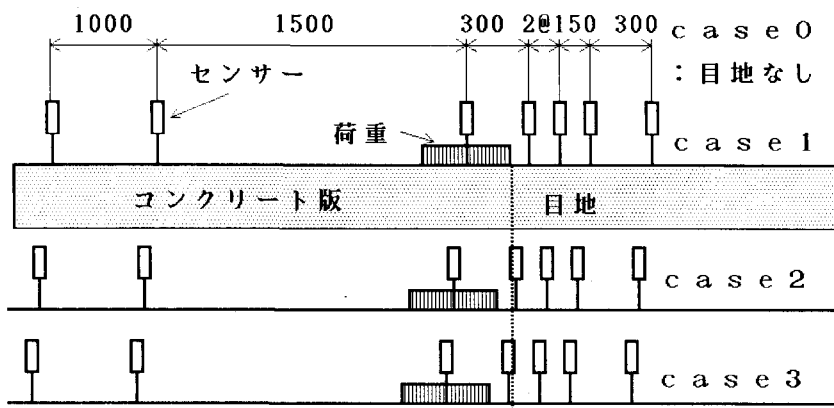


図-1 FWD装置による目地付近のたわみ測定

表-1は推定値をまとめたものである。路盤の弾性係数に比べコンクリート版の弾性係数の変動が大きいことが分かる。特にコンクリート版の弾性係数は非常に大きな値となることが多く、この点に関してはさらに検討が必要であろう。

5 まとめ

FWDによって実測されたたわみデータから、コンクリート舗装の主要な構造パラメータを推定した。安定した推定値はBoussinesq路盤モデルによって得られる。しかし測定値から常に安定した推定値を得ることは難しく、発散したり収束しても妥当な推定値が得られないことも多い。このようなことから、構造モデル、逆解析のアルゴリズム、測定値の信頼性など、検討すべき問題も多いように思われる。

最後にFWDの測定データを提供していただいた港湾技術研究所の八谷好高主任研究官に謝意を表します。<参考文献>1)西澤辰男、FWDによるコンクリート舗装版のひびわれ評価について、平成2年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、1991。2)松井他、舗装各層の弾性係数を表面たわみから推定する1手法、土木学会論文集、第420号、1990。

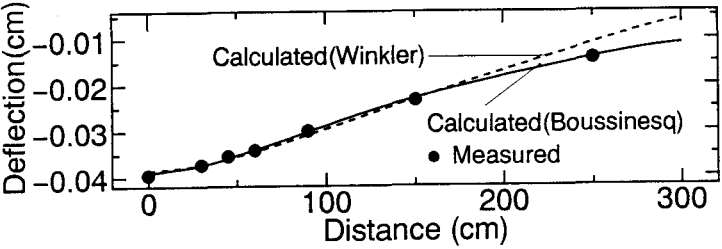
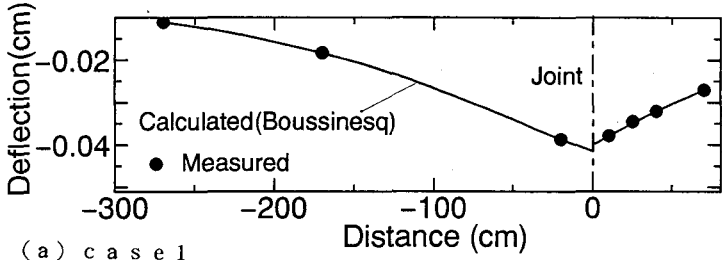
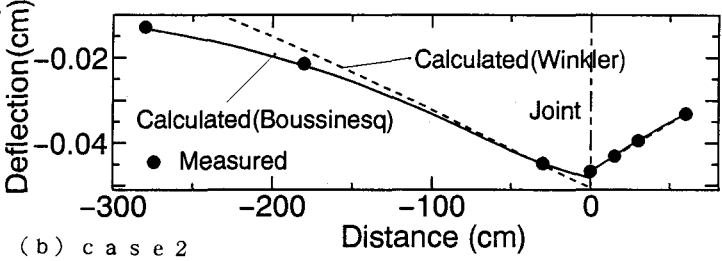


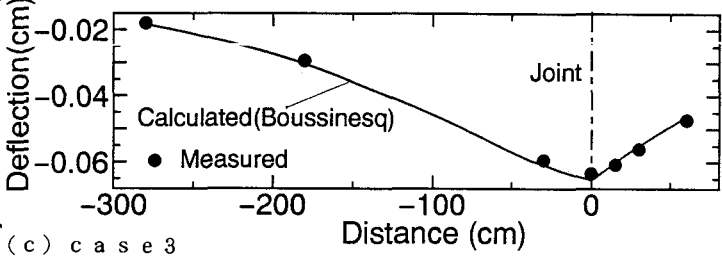
図-2 中央載荷の場合の逆解析結果



(a) case 1



(b) case 2



(c) case 3

図-3 目地縁部載荷の場合の逆解析結果

表-1 主要構造パラメータの推定値

	路盤モデル	E con (kg/cm ²)	K (kg/cm ³) or E sub (kg/cm ²)	κ (kg/cm ³)	残差
case 0	Winkler	643,843	3.95	—	0.00083
	Boussinesq	397,166	1,831	—	0.00033
case 1	Boussinesq	729,483	2,136	59,229	0.00006
case 2	Winkler	2,804,559	4.32	9,938	0.00148
	Boussinesq	492,147	1808	53,536	0.00016
case 3	Boussinesq	214,316	1255	1,137,255	0.00092

E con : コンクリート版の弾性係数
 K : 路盤K値
 E sub : 路盤の弾性係数
 κ : 目地のせん断ばね定数