# FWD たわみデータを用いた逆解析による舗装の 構造評価に関する検討

安倍 隆二<sup>1</sup> ·田高 淳<sup>1</sup> ·松井 邦人<sup>2</sup> · 久保 裕一<sup>3</sup>

1正会員 独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目)

<sup>2</sup>フェロー会員 Ph.D. 東京電機大学 建設環境工学科(〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂) <sup>3</sup>正会員 株式会社 ズコーシャ(〒003-0022 札幌市白石区南郷通2丁目南11番9号)

FWD 試験による舗装表面たわみから,舗装各層の弾性係数を推定する逆解析は,舗装構造を評価する手法として重要であるが,評価結果は十分な検証がなされていない状況にある.逆解析手法には,表面たわみのピーク値を用いて解析する静的逆解析と,たわみの経時変化を用いて解析する動的逆解析があり,本研究では,試験舗装で実施したFWD 試験による表面たわみから,静的,および動的逆解析プログラムを用いて舗装各層の弾性係数を算出した.これらを多層弾性解析プログラムに代入してFWD 荷重に対する解析ひずみを算出し,試験舗装に埋設したひずみ計による実測ひずみと比較検討することにより,舗装構造評価の妥当性を検証したものである.

Key Words : FWD, back calculation, static analysis, dynamic analysis, measured strain

## 1. はじめに

「舗装の構造に関する技術基準」<sup>1)</sup>が国土交通省 より示され、舗装の設計に性能規定スタイルが導入 された.これにより、理論的設計法を用いた舗装断 面でも、性能指標値を満足すれば採用が可能となっ た.理論的設計法と従来のT<sub>A</sub>法との相違点として、 舗装各層の弾性係数が挙げられる.舗装材料の弾性 係数を求める方法としては、室内ではレジリエント モデュラス試験<sup>2)3)</sup>があり、現道ではFWD 試験<sup>4)</sup> が一般的である.しかし、舗装構造を評価する手法 として重要な、FWD 試験による舗装表面たわみから 舗装各層の弾性係数を解析する、いわゆる逆解析に ついては、十分な検証がなされていない状況にある.

本研究は、逆解析における解析精度向上を目的とし、試験舗装で実施したFWD 試験による表面たわみを用い、逆解析プログラムを使用し、舗装各層の弾性係数を算出した.さらにこれらの値の妥当性を検証するため、多層弾性解析プログラムに逆解析から求めた弾性係数を代入し、FWD 荷重に対する解析ひずみを算出し、試験舗装箇所において実際に埋設したひずみ計による実測ひずみと解析ひずみを比較検討したものである.

本検討で用いた逆解析の手法は、表面たわみのピ ーク値を用いて解析する静的逆解析の他に、たわみ の経時変化を用いる動的逆解析も利用し、実測ひず みに対する両者の適用性についても併せて検討を実 施している.

## 2. 逆解析の概要

FWD 試験で計測した舗装体の表面たわみを用い て,静的逆解析プログラム,および動的逆解析プログ ラムに測定たわみ値を入力し,舗装各層の弾性係数 を算出した.逆解析プログラムの概要を表-1 に示 す.FWD 試験は,稚内市の試験舗装における,平成 15 年秋期からの試験データを用いている.

FWD 試験の概要を図-1 に示す.FWD 試験では, 49kN の衝撃荷重で舗装表面を載荷することによ り,載荷中心から任意の距離に接地した,たわみ センサーにより表面たわみを測定する.

	前印记史牌小	期的逻牌机				
	プログラム	プログラム				
	BALM	DBALM				
未知パラ	Gauss-Newton法					
<u>ハ シ 昇山</u> 解析たわみ 算出	多層弾性理論	軸対称FEM				
入力条件	<舗装構造> ①舗装厚 ②各層の弾性係数初期値 ③各層のボアソン比 <fwd試験></fwd試験>	<舗装構造> ①舗装厚 ②各層の弾性係数初期値 ③各層のポアソン比 ④各層の密度 ⑤減衰定数の初期値を決定 するための比例定数 <fwd試験></fwd試験>				
	<ol> <li>①載荷板半径</li> <li>②載荷荷重の最大値</li> <li>③たわみの最大値</li> </ol>	①載荷板半径 ②載荷荷重の時間変化 ③たわみ値の時間変化				
入力した たわみ値	3回の載荷のうち 3回目のたわみピーク値	3回の載荷のうち 3回目のたわみ変化				
計算回数	最大100回	最大100回				

表-1 静的・動的逆解析の概要



図-2 FWD 試験による荷重と表面たわみ

逆解析の入力条件を表-2に示す. As 層, 路盤, 路 床材料は, 弾性体, 線形材料として扱い, 弾性係数 の初期値は, 既往の室内試験結果<sup>5)</sup>や, 文献<sup>6)</sup>に示 される一般的な値を用いた. 基盤層については, 比較 的浅い位置に分布しており, ボーリングデータのN 値等から弾性係数を推定した. 解析範囲は, 表層 (As 層)から基盤までとし, 基盤の層厚は∞として解 析を実施した.

載荷重および表面たわみを用いた逆解析の基本的な考え方は,FWD 試験により測定した表面たわみと解析たわみが良く一致するように各層の未知パラメータを求めることである.BALM では舗装各層の弾性係数が未知パラメータとなり,DBALM では弾性係数,および減衰係数が未知パラ

表-2 逆解析における初期値

	静的逆解析 プログラム	動的逆解析 プログラム				
	BALM	DBALM				
①舗装厚	図−3参照					
②各層の	・As混合物層:120000					
弹性係数	・路盤:2000					
初期値	<ul> <li>路床:200</li> </ul>					
(Mpa)	<ul> <li>基盤:5000</li> </ul>					
③ 各 層 の	・As混合物層 : 0.35					
ポアソン比	<ul> <li>・路盤:0.35</li> </ul>					
	<ul> <li>・路床:0.40</li> </ul>					
	・ <u>基盤</u> :0.40					
<ol> <li>④層間すべり</li> <li>率</li> </ol>	0	—				
⑤各層の		・As混合物層:2380				
密度	_	<ul> <li>路盤:2170</li> </ul>				
$(kgf/m^3)$		<ul> <li>・路床:1790</li> </ul>				
_		<ul> <li>基盤:2000</li> </ul>				
⑤減衰定数の 初期値を決定 するための比 例定数	_	0.0005				

メータとなる. FWD 試験により得られた,荷重,お よびたわみの計測例を図-2に示す. 逆解析に入力 する測定たわみは、静的逆解析では各センサーの たわみピーク値を入力する.一方,動的逆解析で は、たわみの経時変化を入力して逆解析を実施し ている.ここで、動的逆解析で入力するたわみの 経時変化の範囲を大きく取ると、計算時間が増加 することから、入力するたわみの範囲は、Doたわ み値の80%を超え、かつD<sub>150</sub>たわみの最大値まで としている.なお、未知パラメータの算出につい ては、静的・動的の逆解析ともガウスニュートン 法を用いている. 順解析に GAMES, 動的逆解析には 軸対象線形 FEM を用いている. 解析における収束ま での繰返し計算回数は,計算時間に要する時間を考 慮し,100回と決めている.本研究で使用した逆解析 アルゴリズムは,数値計算上,不安定性の傾向が強 いため、プログラムには必要と思われる様々な機能 を組み込んでいる<sup>7)</sup>. FWD は衝撃荷重試験であり, 衝撃荷重による舗装の応答を模擬できる動的逆解析 を行うことが望ましいと考えられるが、逆解析の時 間が短いなどの理由から,静的逆解析が一般的に用 いられている.

	<b>1 工区</b> 理論的設計法 (3年設 T <sub>A</sub> 法 (4年設計) 信頼性50%	<b>2 工区</b> 理論的設計法 25年設計 信頼性50%	<b>3 工区</b> T <sub>A</sub> 法 20年設計 信頼性90%	<b>4 工区</b> 理論的設計法 20年設計 信頼性90%	5工区 <sub>T<sub>3</sub>法 20年設計 信頼性90%</sub>	6 工区 理論的設計法 20年設計 信頼性90%
1			密粒度アスコン13F 密粒度アスコン13			 密粒度アスコン13F
	77.77% 安定処理	<u>留権</u> (スクスーン137 <u>路盤</u> 切込み砂利(40mm級)	粗粒度アスコン	粗粒度アスコン	粗粒度アスコン	粗粒度アスコン
			100所改進及建 路盤 切込み砂利 (40mm級)	<b>密粒度アスコン13F</b> 路盤 切込み砂利(40mm級)	73.77% 安定処理 73.77% 安定処理	7277科安定処理 7277科安定処理
	路盤 切込み砂利(40mm級)				路盘 切込み砂利(40mm級)	路盤 切込み砂利(40mm級)
s混合物	4+(5)		4+6+(5)		4+5+5+(6+6)	4+5+5+(6+7)
層厚	=9cm	=9cm	=15cm	=18cm	=26cm	=27cm
路盤厚	71cm	71cm	100cm	62cm	60cm	53cm
路床厚	210cm	190cm	275cm	200cm	154cm	140cm
基盤厚				xo		

â

77

む

図-3 試験施工断面図

## 3. 試験施工および計測概要

## (1) 試験舗装区間の概要

FWD 試験とひずみの実測は,一般国道 238 号稚内 市声問に整備した試験施工区間で実施した.本区間 の交通区分は第4種1級,舗装計画交通量は1000 台以上3000 台未満/日(旧C交通)であり,片側2 車線の歩道側を試験施工の区間としている.

試験施工断面を図-3 に示す.断面は,1工区から 6工区の6断面とした.経験に基づくT<sub>A</sub>法,および 多層弾性理論によってそれぞれ構造設計を行ってい る.また,各施工断面における供用性を早期に把握す るため,1工区には信頼性50%,設計期間3年の比 較的As層の薄い断面を設定した.本路線の置換厚は 80cmで,同置換厚にあわせた舗装構成の設計がなさ れている.試験施工区間のうち,平成15年度秋期に 1,2,5,6工区が完成した.一方,3,4工区は平成 17年秋期に完成している.

#### (2) 埋設ひずみ計

図-4 に計測機器の埋設位置図,および埋設状況写 真を示す.各工区のAs層下面にひずみ計を設置して いる.また,1,3,6工区の路床上面には、ひずみ計, および土圧計を平成17年の秋期に埋設した.

施工時に,舗装体の各層に熱電対を埋設し,舗装体 温度を経時的に測定している.一例として,平成18 年度における稚内市声問の日平均気温の最高は 23.6℃,最低は-12.3℃であった.一方,舗装体の日平 均温度の最高は33.6℃で,最低は-4.4℃である.

#### (3) FWD 試験

試験施工区間において,車載式のFWD 試験機による 載荷(以下,FWD 載荷)を行い,As 層下面,および路 床上面のひずみを測定した.FWD 試験は,各工区6箇 所で実施している.ここで,動的逆解析では時系列 データを扱うため,解析時間の都合上,本報告では 1箇所のFWD 試験における3回の計測のうち,3回目 のたわみデータを用いて静的,および動的逆解析を 実施し,結果を比較した.

舗装体温度は、舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>の方法により舗装体の上部、中間、下部の温度を測定し、これらを平均して FWD 試験時の舗装体平均温度とした.



図-4 ひずみ計の埋設位置図および設置状況写真

#### (4) 多層弾性理論による舗装体ひずみの解析

FWD 試験時に発生するたわみの逆解析により得ら れた弾性係数に基づき,多層弾性構造プログラム (GAMES)<sup>8)</sup>により計算された As 層下面のひずみを 解析ひずみとした.本来,動的逆解析において算出 した弾性係数を用いてひずみを算出する場合,動的 な理論解を求めるソフトウエアが必要になるが,現 在のところ多層弾性構造の波動理論のソフトウエア が開発されていない現状から,本検討では GAMES を 用いてひずみを算出した.

#### 4. 逆解析の結果

#### (1) 表面たわみ

FWD 試験による表面たわみの動的逆解析における, 実測たわみと解析たわみの一例を図-5 に示した.両 者の誤差が一定値以下となった場合に繰り返し計算 を終了することから,誤差が一定に収束するまでの 繰返し計算回数が重要となる.平成18年に実施した, 各工区の逆解析における収束までの繰返し計算回数 の平均値,および標準偏差を図-6 に示す.静的逆解 析では,As 混合物層の厚さに関係なく,平均値は20 回程度で,かつ標準偏差は2回未満である.



図-6 逆解析における収束回数の平均値および標準偏差

一方,動的逆解析では,総じて静的逆解析より収 束までの繰返し回数が多く,特に1~3工区では平均 値が40~60回と大きい傾向にある.これは未収束デ ータ(99回)を含んでいることが原因であり、結果 として標準偏差も大きくなっている. 舗装各層の弾 性係数が未知パラメータとなる静的逆解析に対して, 動的逆解析では各層の弾性係数と減衰係数が未知パ ラメータとなり、未知数が2倍になることから、繰返 し計算回数が多くなることが原因と推測される.

#### (2) 静的および動的逆解析

逆解析により算出した As 混合物層の弾性係数を 図-7, および図-8 に示す. 動的逆解析では, As 混合 物層が比較的薄い場合に、収束までの回数が増加し ていたことから, As 混合物層が 10cm 未満の 1, 2 工 区と、それ以外の工区に分けて舗装体平均温度と弾 性係数の関係を調べた.静的逆解析で求めた弾性係 数は、ほとんどの解析値が「舗装設計便覧」<sup>9)</sup>に示 されている,一般的な弾性係数の範囲内にある.な お,温度と弾性係数の関係は,指数関数で表されるの が一般的であるが、0℃付近でのデータが得られてい ないことから,ここでは両者の関係を線形近似とし た.動的逆解析では、総じて静的逆解析より小さい弾 性係数が算出される傾向にあり, As 混合物層が比較 的薄い1,2工区において,弾性係数が一般的範囲の 下限を下回る傾向があった.回帰式の相関係数は,



<sup>(</sup>As 混合物層が比較的厚い 10cm 以上の場合) 図-7 静的に逆解析した As 混合物層の弾性係数

温度 (℃)

As 混合物層が 15cm 以上と比較的厚い場合は,静的・ 動的ともに差はなく 0.9 以上であるが, As 混合物層 が 10cm 未満と逆に薄い場合には、相関係数は 0.8 に低下し、かつ動的逆解析から求めた弾性係数は、 静的逆解析の値より明らかにばらつきの大きい傾向 が見られる. このことから, As 混合物層が 10cm 未 満の場合には、逆解析の解析結果の誤差が大きくな るものと考えられ、これらの弾性係数を用いた多層 弾性理論解析におけるひずみの算出精度にも、逆解 析の結果は影響すると考えられる.なお、As 混合物 層が比較的厚い場合でも、3工区の弾性係数は、4~6 工区のそれより明らかに大きくなる傾向が見られた ため, 図-7に別途近似直線を図示した.

静的に逆解析した場合の路盤の弾性係数を図-9 に, 路床・基盤の弾性係数を図-10 にそれぞれ示す. また,動的に逆解析した場合の路盤,路床,基盤の弾 性係数を図-11,図-12 にそれぞれ示した.路盤,路 床, 基盤の弾性係数ともに, 温度依存性は見られな い. 路盤の弾性係数の平均値は, 静的逆解析の場合 は 248MPa, 動的逆解析では 225MPa とほぼ同程度 となった. 路床も同様に静的逆解析 63MPa, 動的逆 解析 70MPa を示し,同程度である.一方,基盤の平 均弾性係数は静的逆解析 1128MPa, 動的逆解析 798 MPa となり、動的逆解析から算出した値が 300MPa 程度小さな値を示した.



(As 混合物層が比較的薄い 10cm 未満の場合)



(As 混合物層が比較的厚い 10cm 以上の場合) 図-8 動的に逆解析した As 混合物層の弾性係数



#### 5. 多層弾性理論による解析ひずみと実測ひずみ

#### (1) As 混合物層下面の引張ひずみ

逆解析で算出した弾性係数を入力値として、多層 弾性構造プログラム (GAMES)<sup>8)</sup>を用いて解析ひず みを算出した. As 混合物層下面における1工区の解 析ひずみと実測ひずみの横断分布図を図-13 に示す. また、6工区における解析ひずみと実測ひずみの横 断分布図を図-14に示す. 埋設したひずみ計の直上, および任意の位置における,解析・実測両者のひずみ をプロットした.As 混合物層下面では,解析ひずみ と実測ひずみは比較的良い一致が見られる.動的逆 解析から算出した弾性係数は、静的逆解析の値より 小さいことから、ひずみは逆に動的逆解析のものが 大きくなる.1 工区では、舗装体平均温度が高くな ると,静的,動的とも解析値と実測値の一致度が悪 く,35℃の条件で静的逆解析により求めた弾性係数 を用いた場合、解析ひずみの最大値は実測ひずみよ り 100 (×10<sup>-6</sup>) 程度小さくなっている. 6 工区も同 様の傾向を示しているが,解析と実測の差は1 工区 より小さい.

すべての工区における,As 混合物層下面の解析ひ ずみと実測ひずみの比較結果を図-15 に示す.なお, 図中のひずみは、平成15年度秋期から平成18年秋期 までの、春(舗装体温度約20℃),夏(舗装体温度約 30℃),秋(舗装体温度約10℃)の3シーズン、合 計9シーズンの日中における実測・解析ひずみの比 較で、載荷板直下のAs 混合物層下面における引張ひ ずみの最大値を比較している.全体的に、静的逆解析 より動的逆解析のほうが、解析ひずみと実測ひずみ



横断分布(1 工区)

のばらつきが大きいことがわかる.また,解析ひずみ と実測ひずみは、1:1の線に近いほど両者の一致度 が良いことになる.3~6 工区のように、As 混合物層 厚が10cm以上と比較的厚い場合は,解析・実測ひず みの回帰直線の傾きは,静的逆解析では0.77,動的



図-14 As 混合物層下面の実測ひすみと解析ひすみの 横断分布(6工区)

逆解析では 1.39 となり,解析・実測ひずみは比較的 良く一致しているといえるが,As 混合物が比較的薄 い 10cm 未満の工区では,静的・動的逆解析ともに, 解析ひずみは実測ひずみとの一致度が非常に悪い結 果となった.As 混合物層の厚さが薄くなると逆解析 が難しくなるといわれている<sup>10</sup>が,そのことが原因 であると考えられる.静的逆解析により求めた弾性 係数を用いた場合,得られる解析ひずみは実測ひず みより総じて小さい傾向を示すのに対して,動的逆 解析の場合は,逆に大きくなる傾向を示している.

#### (2) 路床上面の圧縮ひずみ

1 工区の路床上面におけるひずみの横断分布図を 図-16に示す.また、6工区のひずみの横断分布図を **図-17** に示す. 路床における圧縮ひずみの横断分布 は、As 混合物層の場合と同様に、解析ひずみ、実測 ひずみともに近似した横断分布を示しているが,1 工区では,静的・動的逆解析ともに,解析ひずみの 最大値は実測ひずみより 200~300 (×10-6) 程度小 さく,差が非常に大きいことがわかる.逆に6工区 では,静的逆解析から求めた解析ひずみは実測ひず みと分布形態,最大値ともにおおむね整合している. また、動的逆解析の場合においても、解析ひずみと 実測ひずみの差は1工区より小さくなっている.1, 3,6工区における、路床上面の解析ひずみと実測ひ ずみの比較結果を図-18に示す.なお,図中のひずみ は、平成17年度秋期から平成18年秋期までの、春(舗 装体温度約 20℃),夏(舗装体温度約 30℃),秋(舗 装体温度約 10℃)の 3 シーズンにおける,日中の測 定における実測・解析ひずみの比較で,載荷板直下に おける路床上面の圧縮ひずみの最大値を比較してい



図-16 路床上面の実測ひずみと解析ひずみの横断分布 (1 工区)



図-17 路床上面の実測ひずみと解析ひずみの横断分布 (6工区)

る. As 混合物層下面の場合と同様に, As 混合厚が比 較的薄い舗装厚 10cm 未満の工区では, 解析ひずみと 実測ひずみに大きな差が生じていることがわかる. しかし, As 混合物層下面の引張ひずみの場合と比較 して, 逆解析手法の違いによる差はあまり見られな い. このことから, As 混合物層における弾性係数の ばらつきは, 路床上面におけるひずみの差に, あま り影響しないものと考えられる.

As 混合物層下面の引張ひずみについて、舗装厚 10cm 以上の工区のデータを用い、実測ひずみに対す る解析ひずみの比率の関係を図-19 にまとめた.静 的逆解析による弾性係数を用いた場合, 順解析によ り得られる解析ひずみは、実測ひずみの60~90%と 小さな値を示し、メジアン(中央値)も77%となる. 一方、動的逆解析から求めた弾性係数を用いた場合 は、ばらつきは大きいものの、メジアン(中央値) はほぼ 100%を示した. このことから, FWD 試験結果 である表面たわみを逆解析する場合、動的に逆解析 したものは静的に逆解析したものより、実測値を中 心にデータが均等に分散していることがわかる. し かし、解析のばらつきは静的逆解析より大きな傾向 となっていることから, 今後は動的逆解析を安定し て解析できる手法や工夫が更に必要と考えられる. なお,路床についてはデータ数が少ないことから, 計測を継続してデータを蓄積していく予定である.

## 6. まとめ

FWD 試験による表面たわみを2種類の逆解析を実施し、舗装各層の弾性係数を算出した.それらを用



いて,多層弾性理論から計算した解析値と埋設ひず み計による実測ひずみを比較した結果,次の事項が 確認された.

- (1) 動的逆解析で求めた As 混合物層の弾性係数は, 総じて静的逆解析で求めたものより小さい弾性 係数が算出される傾向にある.
- (2) As 混合物層が比較的薄い1,2工区では,静的逆 解析,動的逆解析ともに,弾性係数の値がばらつ く傾向が強かった.

- (3) As 混合物層下面における引張ひずみの解析値と 実測値を比較した結果,全体的に静的逆解析よ り動的逆解析により求めた弾性係数を用いて算 出した解析ひずみの方が,ばらつきが大きい.
- (4) 路床上面の圧縮ひずみは, As 混合物層下面の引 張ひずみの場合と比較して,逆解析手法の違い による差はあまり見られない.
- (5) FWD 試験結果である表面たわみを逆解析する場合,動的に逆解析したことにより算出した弾性 係数を用いてひずみを算出したものは,静的逆 解析より,実測値を中心にデータが均等に分散 していることがわかる.しかし,解析のばらつ きは静的逆解析より大きな傾向となった.

## 7. おわりに

逆解析は不安定性を内在しているが,入力条件と して入力データの質や初期値の選択,基盤層の凹凸 なども結果を左右する要因になる.アスファルト混 合物層の厚さが比較的薄いとき,逆解析結果が不安 定であることが,本検討により確認できたことから, これらの原因を解明することが今後の課題であろう. このように,現状の舗装各層の弾性係数を正確に把 握することは,特に融解期に路床の支持力が極端に 低下するような,積雪寒冷な北海道においては重要 な技術である.積雪寒冷地における理論的設計法を 確立するため,更にデータを蓄積していきたい.ま た,試験施工箇所の供用性状の検討も併せて行って いきたいと考えている.

#### 参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会:舗装の構造に関する技術基 準・同解説,2001
- 2) 社団法人 日本道路協会:舗装調査・試験法便覧[第3 分冊], pp. 140-148, 2007
- 3) 社団法人 日本道路協会:舗装調査・試験法便覧[第4 分冊], pp. 55-66, 2007
- 4) 社団法人 日本道路協会:舗装調査・試験法便覧[第1 分冊], pp. 234-240, 2007
- 5) 中川,島田,小笠原:美々試験道路における構成厚の異なる舗装の長期パフォーマンス調査(中間報告),開発 土木研究所月報 No. 513, pp28, 1996.2
- 6) 社団法人 日本道路協会: 舗装設計施工指針, p200, 2005
- 7) 菊田, MAINA, 松井, 董: 複数の時系列データを用いた舗装構造の動的逆解析, 土木学会論文集 No. 760/V -63, pp223-230, 2004.5
- 8) 社団法人 土木学会:多層弾性理論による舗装構造解析 入門,舗装工学ライブラリー3,2005
- 9) 社団法人 日本道路協会: 舗装設計便覧, pp118, 2006
- 10) FWD 研究会: FWD に関する研究 (その2), pp95, 2005.12

## STUDY ON STRUCTURAL EVALUATION OF PAVEMENT LAYER MODULI OBTAINED BY BACKCALCULATING FWD DEFLECTION DATA

## Ryuji ABE, Jun TAKO, Kunihito MATSUI and Yuichi KUBO

Back calculation by which pavement layer moduli can be estimated from surface deflections, serves an essential tool for its structural evaluation. However its verification has not been fully conducted. Two methods are available, one is static back calculation which utilizes a set of peak surface deflections and the other dynamic back calculation which employs a set of time series deflection data. FWD tests were conducted at pavement test sites and pavement layer moduli are back calculated by both methods. The result of structural evaluation is verified by comparing the measured strains with computed by utilizing these layer moduli and FWD loadings.