

V-23

軽量盛土上の舗装体の構造評価

北海道工業大学 正員 ○吉田 久芳  
 デウ化工機 正員 佐野 修  
 北海道工業大学 正員 笠原 篤

1. まえがき

軟弱地盤上の盛土において常に問題となることは圧密沈下であり、その対策は、種々とられているが、近年軽量盛土工法が注目されてきている。この工法は、主に北欧において発展してきたもので、軟弱地盤上の死荷重を小さくし、圧密沈下を防ぐことを目的としている。我が国初の軽量盛土工法（押し出し発泡ポリスチレンによる盛土）が、札幌市道に採用されたことから、そのうえに構築されたアスファルト舗装およびコンクリート舗装の構造評価をフォーリング・ウェイト・デフレクトメータ（FWD）を用いて行うとするものである。すなわち、たわみ測定結果と層構造の弾性理論解法（BISARプログラム）とを組み合わせ、舗装を構成している各層の弾性係数を推定することにより、軽量盛土上の舗装の合理的設計法の確立に資することを、本研究では目的としている。

2. FWDによるたわみ測定

たわみ測定は、図-1に示されているアスファルト舗装（断面A）とコンクリート舗装（断面B）の上で各々20回行った。各々の断面構成は図-2、図-3に示されている。表-1は、得られたたわみ測定データの平均値（ $D_0, D_{300}, D_{750}$ ）、荷重の平均値（ $P$ ）を示したものである。なお、たわみ測定時にはアスファルト層の温度測定も行っている。測定された温度に対応するアスファルト層の弾性係数[1]も同表に示してある。 $D_0, D_{300}, D_{750}$ は、各々載荷面中心から、0, 300, 750mmの位置におけるたわみ量を示している。

3. 路床と路盤の弾性係数の推定

軽量盛土上のアスファルト舗装（断面A）における粒状路盤（ $E_2$ ）および路床（ $E_4$ ）の弾性係数を推定することを試みた。軽量盛土上のアスファルト舗装を図-2に示すように4層構造と単純化し、 $E_1 = 58000 \text{ kgf/cm}^2$ 、押し出し発泡ポリスチレンの弾性係数を $E_3 = 100 \text{ kgf/cm}^2$ とし、 $E_2$ および $E_4$ と理論たわみの関係を求め、実測たわみに対応する $E_2$ および $E_4$ を推定した。

軽量盛土上のコンクリート舗装（断面B）においても、同様な手法で路床の弾性係数（ $E_4$ ）を推定した。それらの結果を表-2に示した。軽量盛土を行った地域の路床の見かけの弾性係数は約 $300 \text{ kgf/cm}^2$ であ

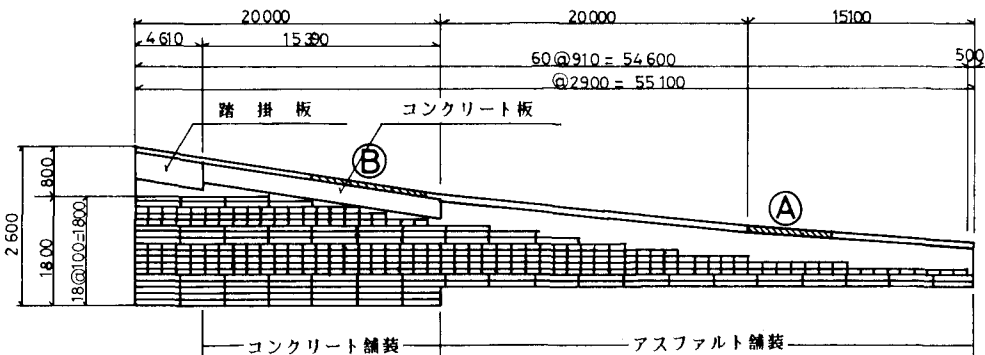


図 - 1 軽量盛土断面図

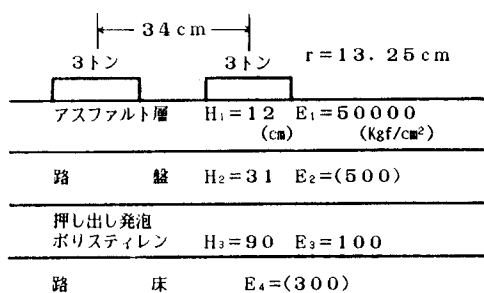


図 - 2 アスファルト舗装

り、アスファルト舗装の粒状路盤の弾性係数は約500 Kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>であると推定された。押し出し発泡ポリスチレンの弾性係数が小さいことによって転圧効果が発揮されないことおよびたわみ量が大いこと等の理由により、推定された粒状路盤の弾性係数はかなり小さくなったものと推測される。

#### 4. 構造評価

##### 1) アスファルト舗装

推定された路床・路盤の弾性係数を用いて、輪荷重3,000Kg<sub>f</sub>のデュアル タンデム大型車（接地圧5.5 Kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>、接地半径13.25cm、タイヤ中心間距離34cm）が通過するとき、タイヤ直下におけるアスファルト層下面に生ずる引張りひずみ（ $\epsilon_r$ ）ならびに荷重中心における押し出し発泡ポリスチレンに作用する垂直応力（ $\sigma_z$ ）を、アスファルト層の弾性係数を75000Kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>（10℃）として、B I S A Rプログラムにより算出した（計算条件は図-2に示されている）。その結果、 $\epsilon_r = 332 \times 10^{-6}$ 、 $\sigma_z = 0.2 \text{ Kg}_f/\text{cm}^2$ であった。

##### 2) コンクリート舗装

コンクリート舗装に関しても同様に図-3に示されている計算条件下でB I S A Rプログラムを用いて、荷重中心において、コンクリート板下面に生ずる引張り応力（ $\sigma_r$ ）および押し出し発泡ポリスチレンに生ずる垂直応力（ $\sigma_z$ ）を算出した。その結果、 $\sigma_r = 7.28 \text{ Kg}_f/\text{cm}^2$ 、 $\sigma_z = 0.019 \text{ Kg}_f/\text{cm}^2$ であった。

#### 5. 結 論

本研究で得られた成果を要約するとおおよそ次のようになる。

- 1) 軽量盛工法を用いて構築された盛土上の舗装体についても、FWDによるたわみ測定データーと層構造の弾性理論解法とを組み合わせることにより、舗装構成層の弾性係数の推定が可能である。
- 2) アスファルト層下面に生ずる引張りひずみが330マイク程度であることから、疲労寿命はおよそ50万回程度であると推定できる。
- 3) コンクリート版の下面に生ずる引張り応力は7.3Kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>であり、耐久性については問題ない。
- 4) 押し出し発泡ポリスチレンに作用する圧縮応力は、圧縮強度(3Kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>程度)の1/10以下であることから両舗装について問題ないと言える。

#### 参考文献

- 1) 岳本、笠原、”フォーリング・ウエイト・デフレクトメータによるアスファルト舗装の構造評価のベイクメントマネジメントシステムへの利用（第2報）”、土木試験所月報、No.388,1985.8

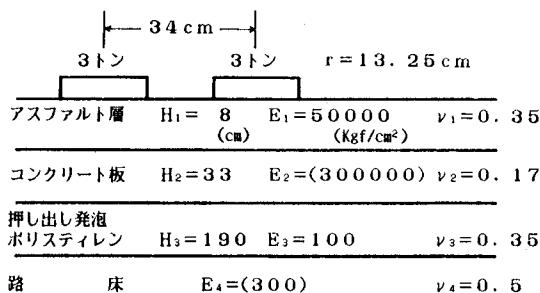


図 - 3 コンクリート舗装

|                                                    | 断面 A  | 断面 B  |
|----------------------------------------------------|-------|-------|
| D <sub>0</sub> (mm)                                | 1.641 | 0.343 |
| D <sub>300</sub> (mm)                              | 1.323 | 0.333 |
| D <sub>750</sub> (mm)                              | 0.790 | 0.319 |
| P (Kg <sub>f</sub> )                               | 5031  | 5071  |
| T (℃)                                              | 14.2  | 16.7  |
| E <sub>1</sub> (Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> ) | 58000 | 64000 |

表 - 1 断面 A, B でのたわみ測定データ

|      | 路盤の弾性係数<br>E <sub>2</sub> (Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> ) | 路床の弾性係数<br>E <sub>4</sub> (Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 断面 A | 500                                                           | 300                                                           |
| 断面 B | ---                                                           | 310                                                           |

表 - 2 断面 A, B の弾性係数