

VI-28

道路舗装の調査法 (2)

日本大学生産工 正 員 星野 佳久

日本大学生産工 正 員 栗谷川裕造

日本大学大学院 学生員○鈴木 康豊

1. まえがき

近年、土木の分野でも先端技術の利用法の一つとして、電波による調査法の研究が進められている。第1報では、道路舗装への適用性について提案し、非破壊調査法に利用可能であると結論した。そこで、筆者らは第2報として、試験舗装路上で現場実験を行い基礎的な資料を得、さらに、一般道路上で測定を行いそれらの結果について考察し、電波による非破壊調査法の有用性を検討したものである。

2. 装置の原理

本研究に用いられた装置は、地表面より地中に電波パルスを送信し、電気的性質の異なる境界面で反射波を発生させ、地表面のアンテナでこれを受信し、CRT(出力装置)に可視表示を行うものである。本装置は、浅層地盤において、情報収集能力の大きな特性を有するものであるが、反射波受信可能深度は、電波の送信電力および地盤中の電波の減衰に大きく左右される。(ここで、深度とは、電波受信の時間差である)そのため、送受信時間は、120nsec 限とされている。

3. 実験概要

電波を道路舗装への適用性についての確認は、図-1に示すように試験舗装路を設けて行った。使用材料は、道路舗装に最も多く使われている碎石、山砂を使用し、総厚原90cmとした。

本装置の使用にあたり、経験的に水が大きく影響した。そこで、試験は各層の含水量を一定とし、各層毎に転圧作業を2回行い、それぞれの条件で測定した。また、試験舗装路に加水し舗装内部の含水量の変化よりCRT表示のパターンを求めた。さらに、工学的性質を検討するため各種の現場試験を行った。

4. 実験結果

図-2は、まきだし厚で砂30cm上から測定したものである。締固め1は、CRT上の層に大きな乱れを現している。この現象は、まだ均一に締固まっていなかったために反射波が一様となっていない。しかし、締固め2では、一様な表示であると同時に色調も一定であり、締固め1よりも締固められている事が確認される。他の層においても同様の傾向が現れている。

また、舗装構造を評価するため、まきだし厚で碎石15cm上から測定を行い各状態で比較すると、図-3に示すように、締固め1は、CRTの各層(舗装の各層表面での反射波)が

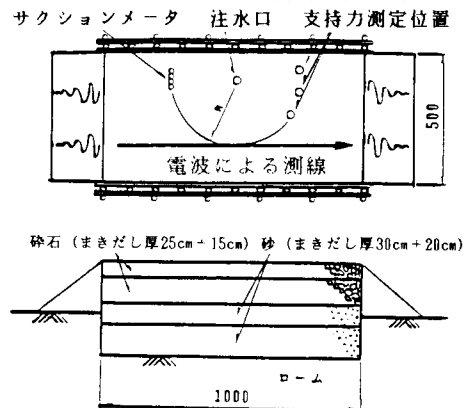
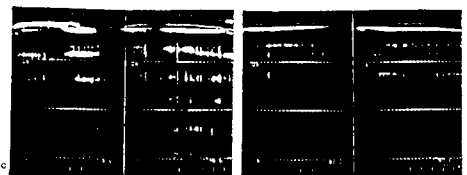


図-1 試験舗装路(単位: cm)



(a) 締固め1 (b) 締固め2
図-2 まきだし厚 砂30cm上より測定



(a) 締固め1 (b) 締固め2
図-3 まきだし厚 碎石15cm上より測定

断続的であり波状となっている。これらの状態で図-4のK値を比較すると、舗装自体の支持力が増加する事により送信電波は、舗装の各層表面で反射され、反射電力は一定となり、CRTには、継続的に直線的な層として現される。

次に、舗装内部の水の影響を検討するため、各材料間にサクションメータを埋込み、反射波の測定を行った。砂層とローム層の境界部において、図-5より試験開始時からおよそ3時間は、2本のサクションメータ値の差が約1mmであったが、4時間後には0mmとなった。差が1mm時のCRTには、図-6に示すようにローム層表面での反射波が認められたが、0mm時の反射波は認められない。この事は、2層間に水が入り込み飽和され電波の媒体としてはこれら2層が同一の媒質となって、装置の特性である電気的異質物体で反射波を発生する性質を失わせたと考えられる。また、碎石層と砂層間においても同様と考えられる。次いで、試験舗装路の工学的性質を求めるため、支持力の判定をした(図-7)。試験舗装路に加水する事により各層が水で飽和され、また、各層の材料が水の影響で安定性が低下する事象から支持力の低下が認められる。したがって、CRT表示が断続的となった時、何らかの原因によって道路舗装内に水が浸入した場合、舗装の安定性は低下する事が判明した。

5. 装置の供用性

図-8は、一般道路上で測定した結果であり、この区間は直径15cm~20cmの独立ブロックとなっており著しい沈下が認められた。特に、A区間は、最もひどい沈下が認められた箇所でありCRTには舗装構造の表示とは全く異なる特異のパターンが現れ、完全な破壊状況を現している。

6. あとがき

以上、締固めの差、含水量の差が判断され舗装に最も重要な支持力を推定する事が可能である。また、既設道路では、破壊による独特のパターンも確認された。しかし、測定結果を解析する際には経験的な判断を必要とする場合が多い。そのため、粒状材料から成る舗装の不均質性の影響を検討し、探査精度の技術改良が望まれる。今後は、自動車の繰り返し荷重による疲労等が舗装内部にあたえる影響の経時変化を求める事が課題である。

参考文献

- 1) 星野, 栗谷川, 鈴木:「道路舗装の調査法(1)」土木学会第41回年次学術講演会 第6部
- 2) 保国, 阿部, 土弘, 五十嵐:「電波探査技術を利用した浅層地盤調査法」土と基礎 1985-9

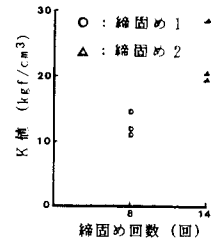


図-4 まきだし厚 碎石15cm上より測定

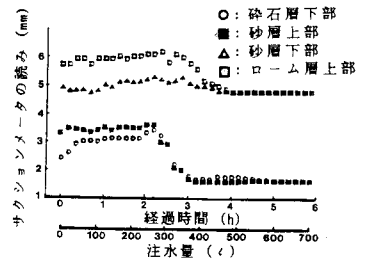


図-5 サクションメータの読みと注水量

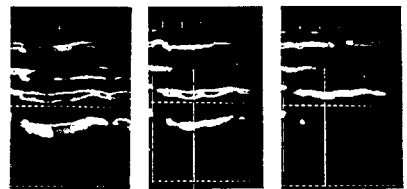


図-6 含水量の変化によるCRT表示

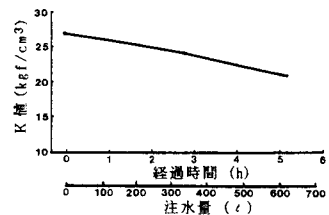


図-7 K値と注水量の関係

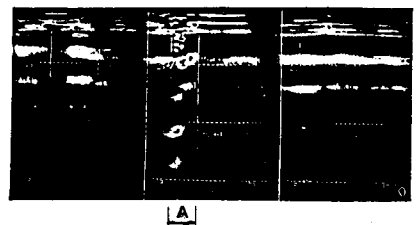


図-8 一般道路上での測定