

I-50 すべり支承の摩擦特性試験について

首都高速道路公団 正員 上前 行孝
 " " " 関 淳
 日本オйлレス工業 多田 博
 " " " 佐藤 信義

橋梁の可動支承として固体潤滑剤を使用したすべり支承が最近一般に用いられるようになったが、そのすべり機構などについて十分に研究されているとはいえない。また従来用いられてきたすべり支承についても、摩擦係数の値など、検討すべきものが残されている。(表-1) 首都高速道路公団ではこのようなすべり支承の摩擦特性について、実験を行なってその解明につとめている。ここでは主に、固体潤滑剤を使用したすべり支承を試験した結果についてのべる。

金属	鋼筋示方書	Bowden
鋼と鋼	0.25	0.80
鋼と鋳鉄	0.20	0.40
鋼と青銅	0.15	0.35

表-1 摩擦係数

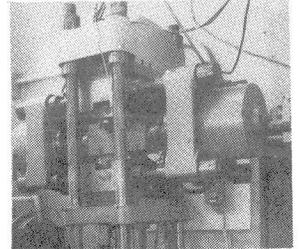


写真-1 載荷装置

試験に使用した載荷装置は写真-1に示すようなもので、荷重は水平、垂直ともに50tまで載荷できる。すべりは水平荷重により、振中15mm、振動数0.2~1サイクルの振動としてあたえられる。試験片の大きさは57x76x36mm、相手材は100x200x30mmである。

線支承(材質FC20 1000R)についての試験結果は図-1に示す通りで、摩擦係数は0.6程度であり、非常に大きな値となった。試験片は写真-2に示すように掘りおしがかかり

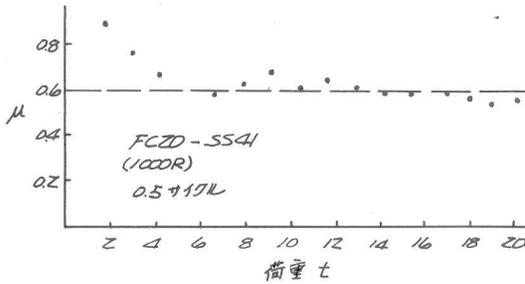


図-1

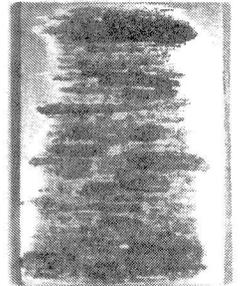


写真-2 試験片

りほげしく、設計荷重の $\frac{1}{2}$ 40tまで荷重を上げることができなかつた。この結果から考えてこのような線支承を実際に使用しても、すべり支承としての機能を十分に発揮させることは不可能であると思われる。

すべり支承に用いられる固体潤滑剤の性質としては、摩擦係数が低いばかりでなく、圧縮に強く、温度変化の少ないことが要求される。現在用いられている潤滑剤には、表-2のようなものが考えられるが、これらをどのような配合のもとに使用するかということはメーカーの秘である。

固体潤滑剤	摩擦係数
炭素	0.16
黒鉛	0.10
二硫化モリブデン	0.05
テフロン	0.04

表-2 潤滑剤の摩擦係数

平面支承のすべり試験には、すべり板に日本オйлレス製のオйлレス#500 SPI を使用した。この試験では、すべり面の仕上げ方向、仕上げ粗さ、固体潤滑剤の埋めこみ面積、相手材の材質、耐久性、速度特性などについて調べた。すべり面の仕上げ方向については、すべり方向に直角の場合が最も潤滑剤の被膜の生成が良好であり、粗さについては、12Sと6Sとについて比較したところ、仕上げの粗い12Sの方が安定していた。固体潤滑剤の面積比は、35%の場合が25%の場合よりも高圧時において良好であった。また試験片にあらかじめ潤滑剤を塗布した場合と塗布しなかった場合との比較を図-2に示した。塗布の影響は図に明らかであり

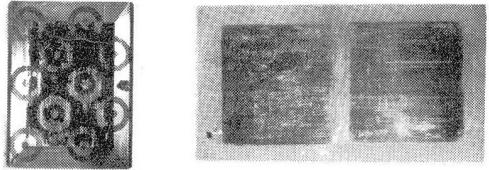


写真-3 潤滑剤の被膜 (SC46)

支承のすべり試験の際に十分注意しなければならないことを示している。相手材の材質による差は図-3に示す通りで、FC20、ミーハナイトでは高圧時における摩擦係数が高くなっている。SS41はSC46とほとんど同じであった。振動のサイクルを変えて、すべり速度の摩擦係数に対する影響を試験した結果が図-4である。すべり速度が高くなると摩擦係数も高くなる傾向があるといえよう。耐久性については、面圧355kg/cm²、0.5c/sで5,000回までくり返し試験したが、摩擦係数や潤滑剤の被膜に異常は見られなかった。

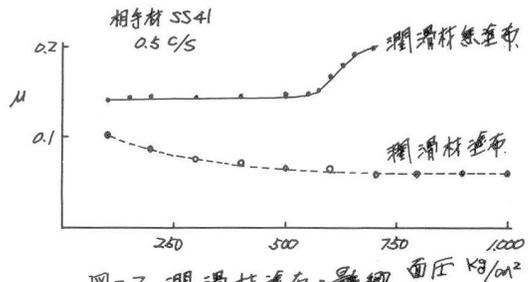


図-2 潤滑剤塗布の影響

これらの試験の結果、従来小径歯の橋梁に用いられてきた線支承には、大きな問題のあることがわかった。

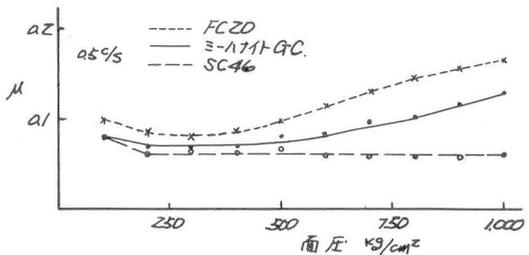


図-3 相手材の影響

固体潤滑剤を使用したすべり支承については、オйлレス#500 SPI の場合、0.06~0.08 程度の摩擦係数を与えられた。しかしこの低い摩擦係数は最良の条件のもとにおいてのみえられるものであり、そのまま設計に用いることは出来ない。首都高速道路公園では固体潤滑剤を使用したすべり支承の摩擦係数の値として、0.15

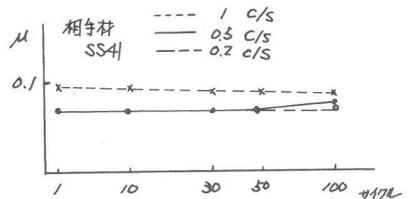


図-4 速度特性

を採用している。固体潤滑剤の被膜を良好に生成させるためには、相手材の材質、表面の仕上げ、支承のすべり精度などに十分に注意することが必要であり、現在とかく軽視されている支承の施工には、よりいっそう留意しなければならない。