

位を平均することで、これを支承の仮の鉛直変位と仮定した。また、外気温と支承表面温度の関係は冬季は10時間程度の遅れが確認されたが、夏季は顕著な時間遅れは確認されなかった。代表的な計測点での冬季、夏季の外気温と鉛直変位の関係を図-3, 4に示す。

支承ゴムの線膨張係数については、図-5~7の通り最小自乗法により下記の値が得られ、冬季と夏季で線膨張係数に2倍程度の違いが確認された。

- ・積層ゴムの実質厚さ : 26.0mm×7層=182.0mm
- ・サイズ(立方体) : 750mm×750mm
- ・面圧力 : 408.8 N/cm² (Rd=2,299.3kN)
- ・線膨張係数(冬季) : $1.6 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ (0.0299/182)
- ・線膨張係数(夏季) : $7.6 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ (0.014/182)
- ・線膨張係数(通期) : $5.0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ (0.0917/182)

この計測結果における冬季、夏季の線膨張係数の違いの原因は以下の3点が考えられる。

- ①夏季の結果は前述の通り支承の回転の影響があるため正しく評価できていない。
- ②支承ゴム自体の線膨張係数が非線形の温度依存性を有している。
- ③外気温と支承ゴム内部の温度との違い、及び時間遅れに起因している。

ここで、夏季の変位計測結果については、支承4面の平均を採用しているため、多少の誤差は含まれているが、支承の回転の影響により評価に耐えない程の値を示しているとは考えられない。従って、支承ゴム自体の線膨張係数が温度に対して非線形であるか、または、外気温と支承ゴム内部の温度の違いや時間遅れにより、見かけの線膨張係数が夏季と冬季で異なった傾向を示しているものと考えられる。あるいは、その双方が複合しているとも考えられる。今回の計測は年間を通しては行っていないので、その原因を十分には明確にすることができなかった。参考までに通期の線膨張係数を使って、普通地方の鋼上路橋の温度変化にともなう支承の鉛直変位の推定を行うと下記の通り、約5mm発生するものと予想された。

- ・温度変化: -10°C ~ +40°C
- ・鉛直変位量: $0.0917 \times 50 = 4.59\text{mm}$ (ゴム層厚の2.5%)

4. 終わりに

今回の計測により、橋梁のゴム支承においても建築物のゴム支承と同様、外気温変化による鉛直変位が確認された。しかしながら、その線膨張係数において、冬季と夏季で大きな違いが確認された。今後、この原因の究明が必要である。最も懸念される伸縮装置上面での段差の発生状況の把握も不十分であったので、今後は、1年超の長期間にわたる詳細な挙動計測が必要と思われる。

参考文献

- 1) 中村, 岡田: 免震建物の維持管理に関する研究(その1), 大林組技術研究所報 No.53

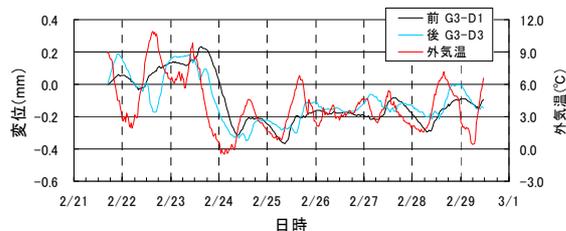


図-3 冬季: 外気温と鉛直変位

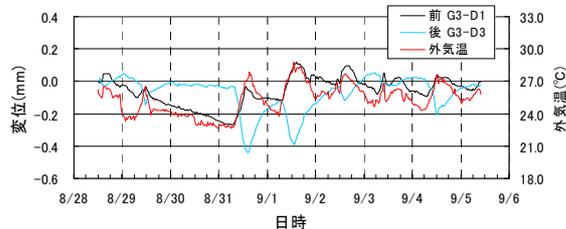


図-4 夏季: 外気温と鉛直変位

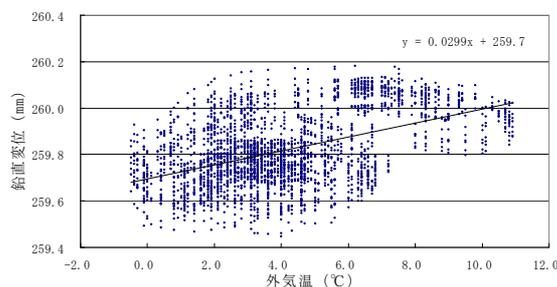


図-5 冬季鉛直変位

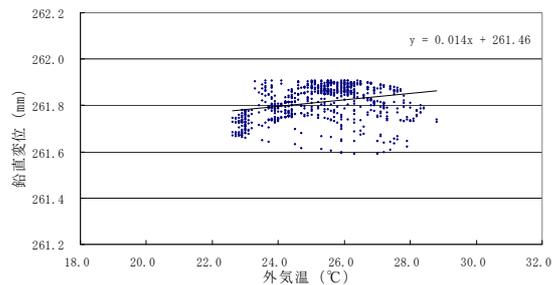


図-6 夏季鉛直変位

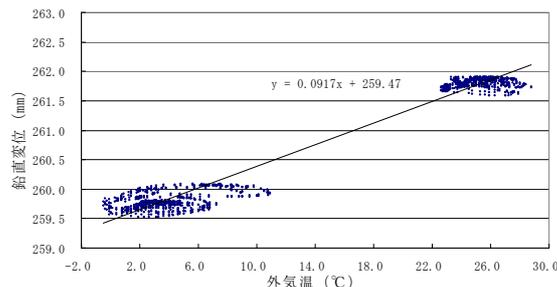


図-7 通期鉛直変位