

I-477

弾性樹脂モルタル打設による天井走行クレーンの制振効果

川田工業(株) 正会員 ○ 作田 孝行
川田工業(株) 正会員 富沢光一郎
川田工業(株) 正会員 前田 研一

1. まえがき

弾性樹脂コンクリートは、ゴムとエポキシ樹脂との混合材料で、橋梁の伸縮装置の裏込め材として開発されたものである。この材料は、コンクリートや従来の樹脂系材料に比較して弾性係数がかなり低い（高粘性）こと、耐衝撃性に優れていること、付着性に優れていること、といった制振材に必要とされる特性を有していることから、制振材としても有効でないかと開発当初より考えられていた。そこで、梁模型供試体による制振実験を実施した結果、本部門の別稿に示すように、その効果を¹⁾確認する事ができた。その後、²⁾振動減衰特性のかなり小さい溶接接合の天井走行クレーンの上フランジ上面に弾性樹脂モルタルを打設し、その制振効果を調べる機会を得た。本報告は、この制振材としての弾性樹脂モルタルの一種の試験施工の結果について述べるものである。

2. 実験概要

対象とした構造物は、図-1に示した2箱断面桁の天井走行クレーンである。弾性樹脂モルタルは、桁の上フランジ上面に30mm厚（クレーンとの重量比で20%）で打設した場合と、さらに20mm打設して50mm厚（同35%）とした場合の2段階で打設し、両者の制振効果の差について調査した。加振方法は、ワイヤーロープによって吊り上げた2つの荷重を地面に急激に着地させて行った。振動の測定は、荷重着地後のクレーンの残留自由振動を歪型加速度計によって行い、ペン書きレコーダに出力した波形を直読して最小2乗法により対数減衰率を算定した。また、弾性樹脂モルタルは、温度によって制振効果が異なる事が、前出の模型試験結果によって確かめられており、そこで、50mm厚打設後の測定を一年間を通して各季節ごとに行い、制振効果の差異も調査した。なお、弾性樹脂モルタルの打設状況と打設完了後の状態を写真-1と写真-2に示す。

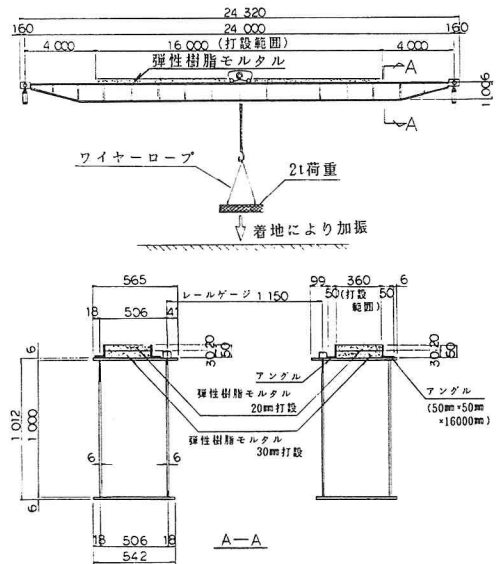


図-1 構造および実験概要

3. 測定結果とその考察

3-1 打設厚による制振効果の比較

図-2は、弾性樹脂モルタルの各打設厚（打設前は0mm）での振動減衰波形の例を示したものであり、図-3は、これらの打設厚と対数減衰率との関係を示したものである。これらは、温度差による制振効果の差異を除くため、ほぼ同一の温度状態（23～24℃）での測定結果を示してある。打設厚が増加すると、対数減衰率 δ も増加し、打設前は $\delta = 0.005$ （平均値）であったのに対し、30mm厚では $\delta = 0.029$ （同）、50mm



写真-1 弾性樹脂モルタル打設

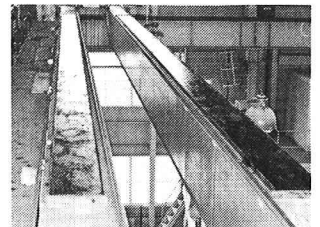


写真-2 打設完了後

厚では $\delta = 0.04$ (同)となり、かなりの制振効果が付与されたことがわかる。ほぼ打設厚に比例した増加傾向がみられることから、材料自身の制振作用が付与したものと考えられた。

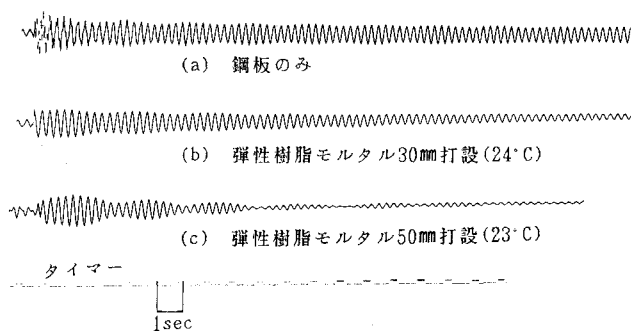


図-2 振動減衰波形の例

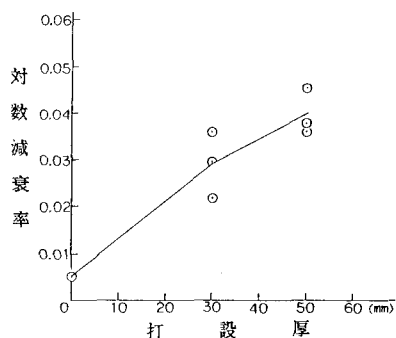


図-3 打設厚と対数減衰率

3-2 制振効果に及ぼす温度の影響

図-4は、温度（気温）と対数減衰率との関係を示したもので、24°C程度以下の範囲では温度の上昇とともに対数減衰率も増加する傾向がみられ、これは模型試験結果とも一致している。温度が0°C付近における対数減衰率は $\delta = 0.01$ 程度であり、打設前は $\delta = 0.005$ であるから、高温時に比べて制振効果はかなり低くなっている。エポキシ樹脂の物理特性は温度依存性が非常に高いものであることは良く知られているが、今回使用した弾性樹脂モルタルのエポキシ樹脂含有率は、構造部材としての強度を期待する関係上約70%（エポキシ樹脂系硬化剤含む）とかなり多い。低温時の制振効果が大きくないのは、温度によって粘性が著しく変化するというエポキシ樹脂特有の温度依存性による所が大きいと予想されるため、ゴムの含有率を増加させる配合の変更などにより、低温時の制振効果の改善が可能であると推定される。

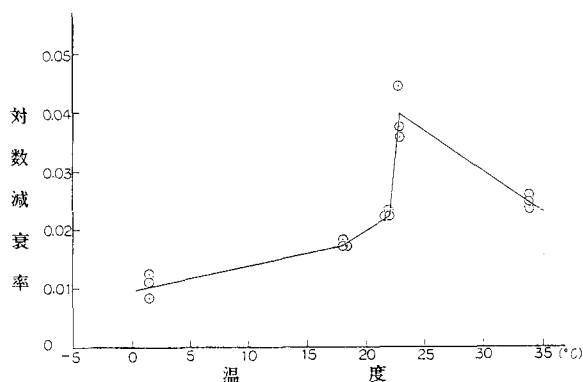


図-4 温度と対数減衰率（打設厚50mm）

また、24°C程度以上の範囲においては、温度に対応した対数減衰率の増加傾向に大きな変化がみられる。これはおそらく、クレーンの構造が2箱断面桁であり、温度変化による微妙な弾性係数の変化によって両桁のわずかに異った振動数の減衰波が顕著なうなり波形となって現われ、互いに干渉し合ったためによるものであると思われる。

4. あとがき

以上に述べた、弾性樹脂モルタルの制振材としての一種の試験施工である天井走行クレーンの振動実験結果からは、実際の構造物の制振に十分な効果を与えたと判断してもよいと思われる。ただし、今後の適用にあたっては、前述したように温度依存性に対する適切な配慮が必要不可欠である一方、エポキシ樹脂に対するゴムの含有率を増加させる配合の変更などによる物性の改善も今後の課題である。

最後に、本材料の開発、および、本実験の実施にあたって多大の御協力をいただいた、電気化学工業(株)の皆様 に心より感謝の意を表します。

（参考文献）1）野田、町田、井城：伸縮継手裏入れ材への弾性樹脂コンクリートの適用について、土木学会第40回年次学術講演会講演概要集，1985

2）町田、野田、井城：鋼構造物の制振材への弾性樹脂モルタルの適用、土木学会第41回年次学術講演会講演概要集，1986