

APPLICATION SHEET

熱劣化した電線被覆材の評価 — EPLEXOR[®] DMA

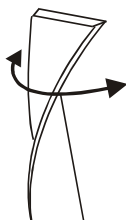


熱劣化した電線被覆材の EPLEXOR[®] 500N による評価

はじめに

高温にさらされた電線被覆材料は物性が変化し、硬化（熱劣化）する事が多々あります。柔軟性を失った被覆樹脂は振動や負荷により亀裂が発生し易くなり、劣化の度合いは熱にさらされる時間に依存します。材料の硬化とはガラス転移温度が高温側にシフトする事であり、動的粘弾性（DMA）測定により熱にさらされる時間への依存性を明らかにすることができます。

（従来の動的粘弾性測定 — トーション型）



熱劣化したサンプルは脆性的で、取り扱いに注意が必要です。そのため、電線を内部に入れたままねじり方向にオシレーションを与える「トーション型」の測定が一般的でした。測定で得られるデータは内部「電線」の影響を受けます。電線の弾性率は被覆材に比べて桁違いに大きく、この影響を除いた被覆材のみを評価することが困難です。

（NETZSCH 社 EPLEXOR[®] — 上下振幅のリニアモーション型）



NETZSCH 社 EPLEXOR[®]システムは「トーション型」とは異なり、上下方向に動的負荷を与えるため、サンプルの断面に均一の荷重が与えられます。電線を取り除いた被覆樹脂のみで測定ができれば熱劣化による物性の変化を明確に捉えることができます。電線の影響がある相対的な評価ではなく絶対値での評価が可能になります。

被覆樹脂の測定

物性に影響を与えない程度に熱を加え、柔らかくなった状態で電線を取り除き、被覆樹脂のみの測定を行います。100℃以上の熱を与え、劣化させる時間を0時間から180時間まで変化させた数種類のサンプルを測定します。

測定条件

サンプルに静ひずみ 2%、動ひずみ $\pm 0.2\%$ を周波数 10Hz で与えます。測定温度は -100℃ から 200℃ まで 4℃/分 の昇温速度で変化させ、測定は引張モードで行います。

APPLICATION SHEET

熱劣化した電線被覆材の評価 — EPLEXOR[®] DMA



測定結果

100℃の高温にさらす時間が 0 時間、50 時間、100 時間、180 時間の計 4 種類のサンプルを測定しました。熱にさらされる時間の違いにより熱劣化の影響が明確に現れてい

ます。予想とおり、熱劣化とはガラス転移温度が高温側へシフトしていることが測定データにより裏付けられました。

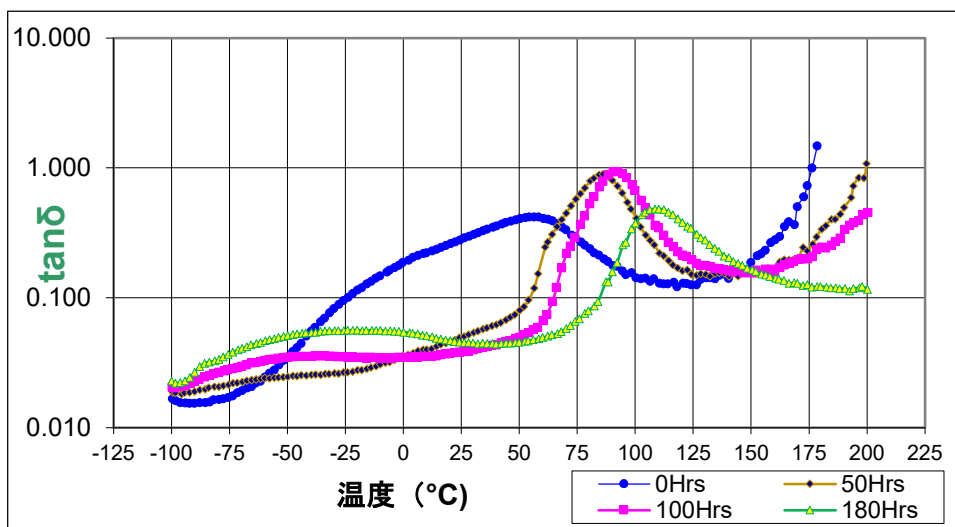


Figure1. $\tan \delta$

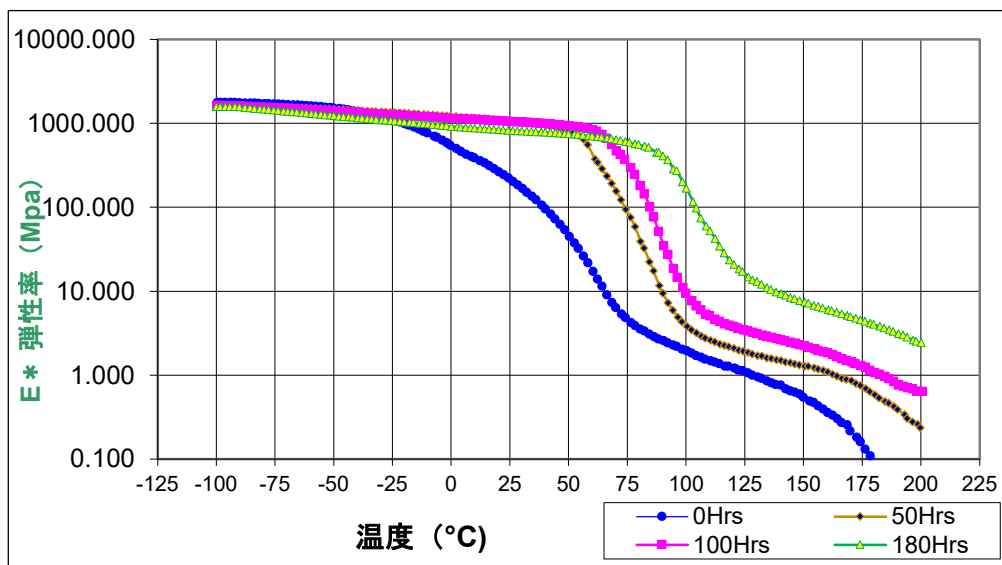


Figure2. E^* 弾性率