

浮上式

極低温環境での光ファイバ温度測定 の感度向上

山田秀之 水野克俊 小方正文

実用化されつつある高温超電導磁石は、20～77K程度の温度で使用可能であるため冷凍機による伝導冷却が主流になると考えられ、そのために内部温度の監視が必要である。この温度監視に光ファイバ温度センサを使用することを検討しているが、低温になると光ファイバの材料である石英ガラスの熱膨張率が小さくなり、光ファイバ温度センサの測定原理から、感度が低下してしまうことになる。よって、低温においても熱膨張率が比較的大きい材料を温度センサ部にコーティングし、その材料の熱伸縮に伴って光ファイバを伸縮させて感度を向上することにした。その結果、図に示す

ように、例えば20～50K間のグラフの傾きを比較すると、コーティングなしのセンサに対して、銅をコーティングした場合で約1.86倍となり、亜鉛をコーティングした場合で約3倍となって極低温環境での感度が向上した。

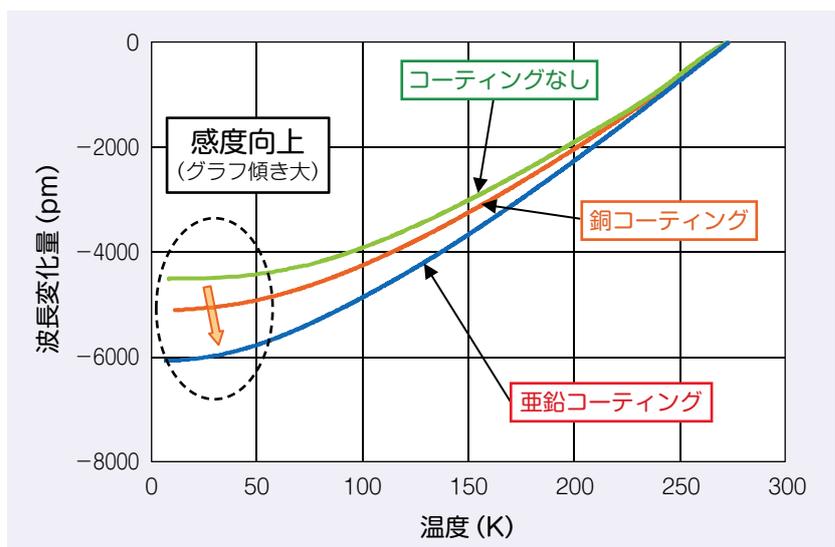


図 極低温感度向上光ファイバ温度センサ出力の温度特性