

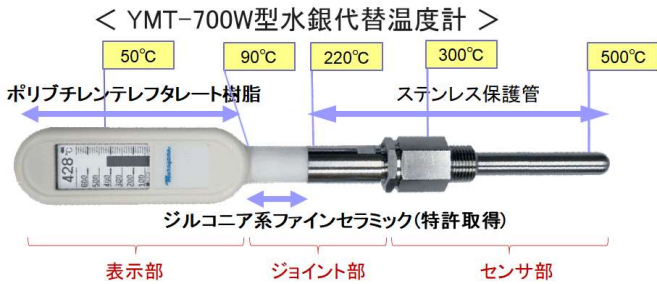
## はじめに

「水銀代替温度計」という名称の通り 2021 年以後製造・販売が禁止される水銀式ガラス温度計に代わる温度計として YMT-700 は開発が行われました。

### [開発の課題と克服]

#### 課題 1. 排気管に直接取付ける為の耐熱性

表示器の耐熱ケースには近年実用化されたポリブチレンテレフタレートと言う樹脂が好ましいのですが、140℃を超える温度では機械的な劣化を免れません。ステンレスジョイント部との接合部の温度を下げる為、ジルコニア系セラミックによる実験を行いました。その結果、特許取得構造の内部隔壁を設けたジルコニア系セラミックは、本来ステンレスジョイントでは 10cm 以上の長さを必要とする 100℃以上の断熱を 3cm で実現する事ができました。

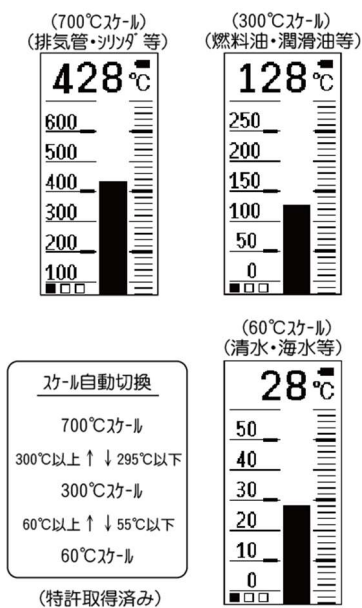


#### 課題 2. 視認性

温度計メーカ、漁業船の機関長等の意見を総合し、水銀式温度計で長年親しまれた縦バー表示と記録を取る為の数字表示の併用が好ましい事が判明。

中型機関の用途に特化し、正常値の時にバーグラフが中心付近に位置し、同時に数字での表示を行う特許と意匠登録を取得したフルグラフィックの電子ペーパーによる表示構成を開発。

従来の液晶と異なりエンジンルームの明るさで懐中電灯不要を実現しました。



### [信頼性について]

YMT-700 型電子ペーパー式水銀代替温度計は 2016 年

に開発が開始され、2016 年 8 月より試作機による実船テストが開始されました。

120t 級の近海まぐろ漁船 5 隻にお願ひし、水銀温度計と差し替える方法で稼働試験を行っています。

現在丸 4 年を経過していますが、1 台の故障も発生していません。

これと同時に社内に新しい温度試験槽を用意し、70℃での連続動作試験を開始しています。

70℃に対しましては電子ペーパーメーカが 75℃を保証しているだけの事は有り、丸 3 年継続しましたが、全く何の変化も現れませんでした。

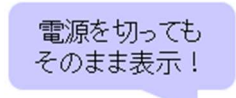
現在メーカが保証する温度を超えた 80℃での試験を約 1 年間行っておりますが、特に変化は有りません。また取引会社様のご提案により、通常の 4G/100Hz を遥かに超える 13G/20Hz/1h での振動試験を行い、問題無く合格の試験成績表を頂く事が出来ました。

(もの凄い振動で温度表示がブレて見えません。)

### [電池寿命について]

表示器に電子ペーパーを使用した理由のひとつに電池寿命の延長があります。

右の図はスーパーマーケットの価格タグです。



電子ペーパーは表示データをパネルに送ると、あとは電源を切っても表示が

保持されます。

近年の計測用マイクロコンピュータは計測だけであれば数マイクロアンペアしか消費しません。

YMT-700 には 5000mAh のリチウム電池が搭載されていますので、これだけであれば装置の寿命を遥かに超える電池寿命(計算上の寿命)が算出されます。実際は温度が変化すると画面書き換えを行いますので、その時は電池を消耗します。

上記の信頼性試験でお願いした船舶 5 隻について、約 3 年間の画面更新回数データを元に計算したところ、一番短い YMT (ターボチャージャ入口) で約 13 年、長い YMT (通常シリンダ) で 16 年と言う集計結果が出ています。

(検証試験用 YMT-700 にはリアルデータ出力が装備されており画面更新回数を毎月収集しました。)

以上