

スチームプラズマのトーチ給水検知制御方法

Sensing Control at Water Supply Process of the Steam Plasma-jet Torch

権田修一，技術部長，(株)レイテック

1. 目的と実験方法

スチームプラズマは、プラズマ作動ガスを蒸気に置換させた方法で、当社製品はトーチを軽量可搬型に考慮した密閉方式であり、その原理・構成を図 1.に示す。

密閉構造トーチタンク(T)に給水口(w)から水を注入栓密閉し、電極(k)とノズル(N)間にアークを点弧すると共に加熱され背部銅管(Cu)に熱伝導して蒸発器(E)から蒸気圧が発生しプラズマ作動ガスとなってノズル口(N)からプラズマジェット(J)を噴出するメカニズム構成であるが、稼働時間と共に水量不足になると吸熱作用が低下してノズルと電極が加熱し焼損する事から給水時期を知らせる手段としてノズル部の狭隘部分設置と高温に可能なセンサー/熱電対(S)を設け、その実用性について確認実験を追究したので下記の通り報告する。

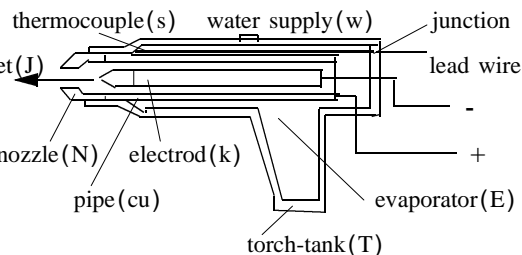


図 1. プラズマトーチ原理・構成

と共により水量不足になると吸熱作用が低下してノズルと電極が加熱し焼損する事から給水時期を知らせる手段としてノズル部の狭隘部分設置と高温に可能なセンサー/熱電対(S)を設け、その実用性について確認実験を追究したので下記の通り報告する。

2. 実験結果

ノズル検知温度を 180 (C-A 熱電対/7.33mv)に設定，非冷接点温度補償の為に引出リード線と熱電対の接続点(junction)の温度 50 (-2.02mv)の関係から外部制御回路では、180-50 130 /5.31(mv)を敷位値(threshold)で比較制御を行った。

ノズルの温度上昇と稼働時間の関係、供試プラズマトーチ(T1)(T2)で実試験を行い、その結果を図 2.に示す。

トーチ(T1)は約 14 分で温度上昇開始し約 180 /18-19(min)で制御が働いた。

一方、トーチ(T2)は実験開始から温度上昇し約 180 /4(min)で制御が働いた。

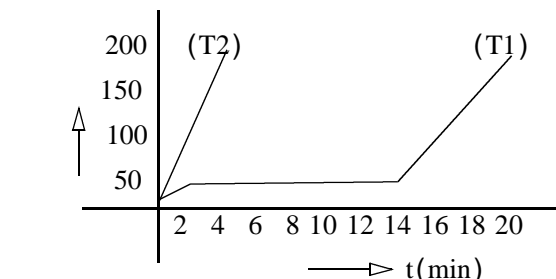


図 2. ノズルの温度上昇と稼働時間

なお、敷位値精度 180 (± 3deg)であった。

3. 考察・まとめ

3-1. トーチ(T1)は、設計通りの実用的な特性曲線が得られたが、トーチ(T2)は異常温度上昇を示した。検討の結果、図 1. に示すノズル(N)と背部銅管(Cu)間の接触不良および蒸発器(E)の設置不良で、共にトーチ組立製造上の問題と判明した。

3-2. ノズル検知温度 180 の制御精度 ± 3deg は、熱電対(C-A)の許容差で設計通りと判断できるが、引出リード線と熱電対との接続点に加わる温度変化に準じて検知制御温度値も変化するので トーチ組立製造上の標準規格が必要になった。

3-3. 当技術は、トーチ給水検知制御の他、製品化機能検査として兼用する事ができた。
(以上)