

# (718) 真空下におけるプラズマアーク特性の検討

新日本製鐵(株) 広畑製鐵所 桑原達朗 平岡照祥 梅沢一誠 ○市川 馨  
第一技術研究所 大橋徹郎 武田紘一

## 1. 緒言

真空脱ガス二次精錬槽内でのクリーンなエネルギー源を利用した溶鋼加熱や精錬を目的に、小出力プラズマ装置を用いて、減圧下でのプラズマロングアークの特性を調査した。今回は特に電気特性と熱的特性に限定した実験であったが、減圧下においてもプラズマアークの安定度は高く、非常に有望な熱源であることが明確になったので以下にその概要を報告する。

## 2. 実験方法

Table 1 Experimental conditions

Fig. 1に示す内容積 0.3m<sup>3</sup>の真空に保持できるチャンバ内に移動可能な陽極を設置しチャンバ内の真空度、アーク長さ、雰囲気ガス成分を変化させ、プラズマアークの電圧特性、加熱効率、アークスタート限界距離、ロングアークの安定性などを測定した。実験条件を Table 1に示す。

Plasma torch : D.C. transferred type
Total power of plasma torch : 10~55 KW
Plasma gas : Ar 10~40 Nℓ/min
Atmosphere gas in the chamber : Ar, Ar+N <sub>2</sub> Ar+CO
Pressure of an atmosphere : 1.5~200 Torr

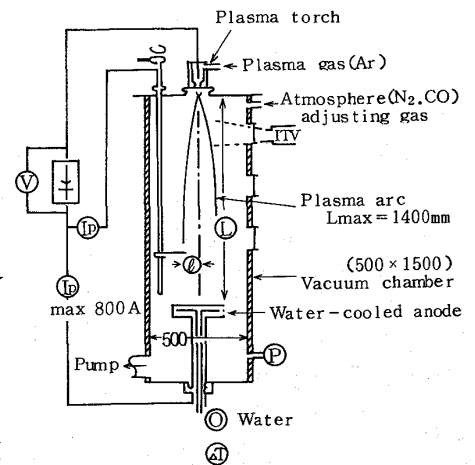


Fig. 1 The apparatus used for experiments

## 3. 実験結果

Fig. 2にN<sub>2</sub>ガスとCOガスをAr雰囲気添加到した場合のアーク電圧と雰囲気添加ガス濃度の関係およびアーク柱の電位傾度(アーク柱の単位長さ当りの電圧降下量)への影響を示す。トーチのAr流量、アーク電流のアーク電圧への影響度は小さいが、真空度と2原子ガス濃度の影響は、非常に大きい。これは真空度の上昇および2原子ガス濃度の増加が、アーク柱の電位傾度を上昇させる為と考えられる。一方、Fig. 3にプラズマアークの電気入力に対するエネルギー配分と圧力依存性を示す。陽極の加熱効率は、760 Torrの場合、50%程度であるのに対し、100 Torr以下になると、80%まで上昇する。これはアーク柱の輻射ロスが減少しプラズマアークの熱効率が高くなる為と考えられる。また5 Torr以下の真空度において、アークスタート限界距離(着火距離)は、大気圧下と比較して著しく伸び1 m以上確保することが可能であり、且つ、ロングアークの安定度は非常に高く、偏向などサイドアークは、ほとんど発生しなかった。

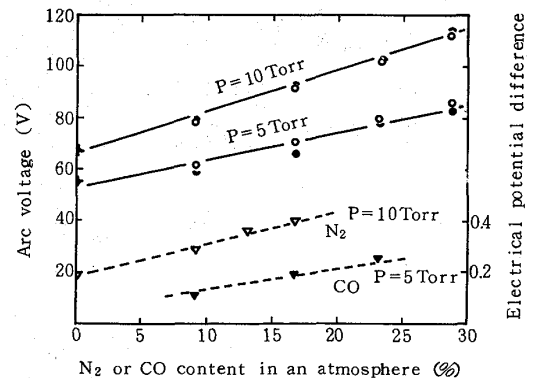


Fig. 2 Effects of N<sub>2</sub> or CO content in an atmosphere on arc voltage and electrical potential difference

## 4. 実験結果

本実験は、プラズマアークに着目し、真空下でのプラズマロングアークの特性について調査した結果、高真空度においてもプラズマアークの安定度は非常に高く、しかも有望な加熱手段になり得ることが確認できた。

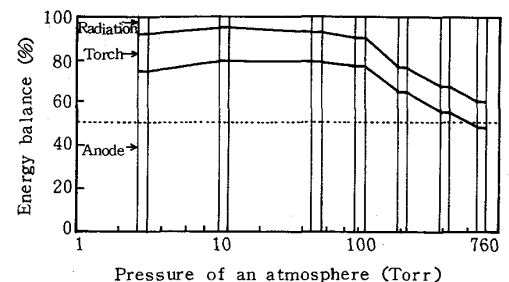


Fig. 3 Effect of pressure of an atmosphere on heating efficiency