

プラズマアーク切断におけるドロス付着状態及び面粗さに関する研究

群馬大学工学部 楠元 一臣 王 加友

○星野 剛

Study on the Attached Dross State and Roughness of Cut Surface

by Plasma Arc Cutting

by Kazuomi KUSUMOTO, Jia-you WANG and Takeshi HOSHINO

1. 緒言

プラズマアーク切断は、電源やトーチなどの技術進歩によって広く普及しているが、同時に切断精度や品質の向上が望まれる。本研究は、切断パラメータと切断特性との関係を明らかにすることを目的とし、前報¹⁾に継続するものである。本報では切断のドロス付着状態及び面粗さについて、切断電流、切断速度及び板厚をパラメータとして実験的に検討した。

2. 実験方法

本研究に用いた切断実験装置と切断条件は、前報と同じである。板厚(3.2~8.0mm)の異なる軟鋼板(SS400)に対して、作動ガスに酸素を用いて切断電流(40~75A)及び切断速度(30~300cm/min)を変化させて垂直切断を行なった。ドロス付着量の評価は、切断材裏面の外観を画像解析ソフト内蔵のパーソナルコンピュータに取り込み、基準長さ当たりに含まれるドロス長さの総和から行った。Fig.1 にドロス付着率の定義と概略を示す。また、粗さ測定には触針式表面粗さ測定器を用い、十点平均粗さ(Rz)から切断面粗さを評価した。

3. 実験結果及び考察

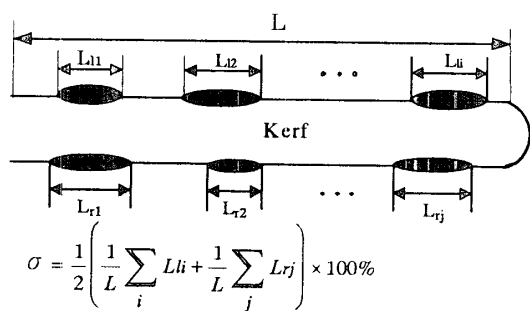
板厚3.2mmの切断速度とドロス付着率(基準長さ当たりの付着割合)との関係を Fig.2 に示す。ドロス付着率は切断速度の増加と共に減少し、切断限界速度の手前でドロスフリー状態を実現することが分かる。Fig.3 は本実験から得られた結果をもとにドロス付着状態をおおまかに分類したものである。

次に、切断面における板厚方向への粗さ分布を Fig.4 に示す。上部から下部にいくに連れて粗さは小さくなった。また、ドロスが付着した場合(a)の粗さは、付着無し(b)に比べて高くなることが分かった。Fig.5 は板厚3.2mm の場合の切断速度と板厚中央部での粗さとの関係を示す。粗さは切断速度の増加に伴い減少した。そして、切断速度が速い場合にはドロスの付着が少ないか全く存在せず、同時に粗さは小さくなることが分かった。

4. 結言 プラズマアーク切断におけるドロス付着量は、線分率法によって評価でき、また、付着状態を分類することができた。そして、切断面の粗さは切断速度の増加に伴い小さくなり、ドロス付着量が増加するにつれて増大することが分かった。

《参考文献》

- 1) 楠元, 王, 星野: 溶接学会全国大会講演概要 第61集 (1997) p496-497.



σ ---- Dross length percentage

L_{li} --- Dross length on the left side of cut

L_{rj} --- Dross length on the right side of cut

L ---- Length of evaluated cut

Fig.1 Evaluation of dross-length percentage

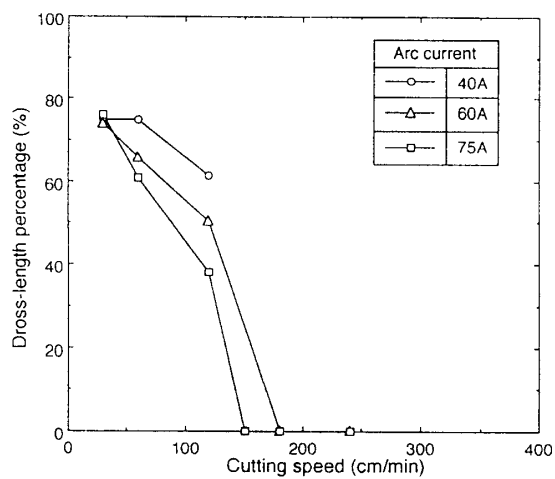


Fig.2 Relationship between cutting speed and dross-length percentage ($t=3.2\text{mm}$)

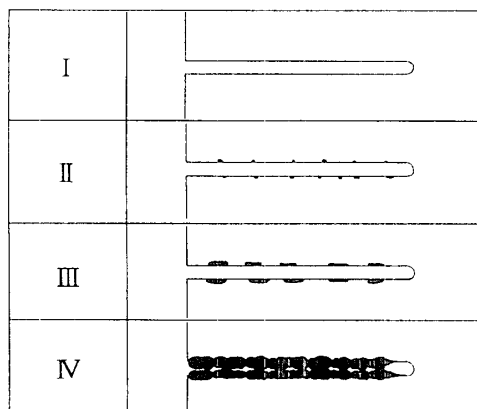
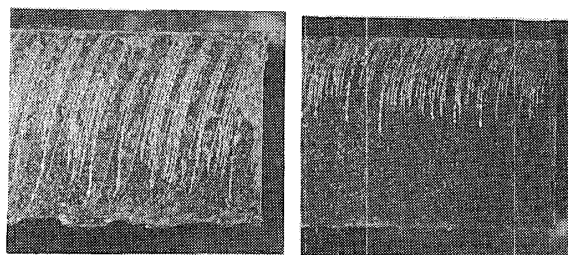


Fig.3 Classification of dross state



(a) 60cm/min

(b) 150cm/min

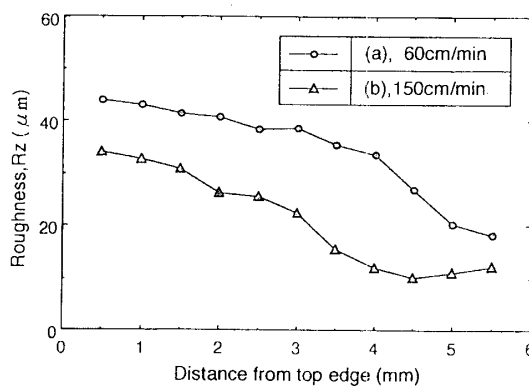
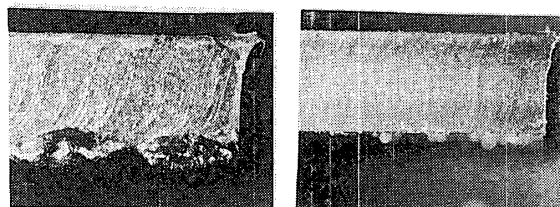


Fig.4 Roughness distribution toward thickness ($t=6.0\text{mm}, I=60\text{A}$)



(a) 60cm/min

(b) 300cm/min

(Arc current 60A)

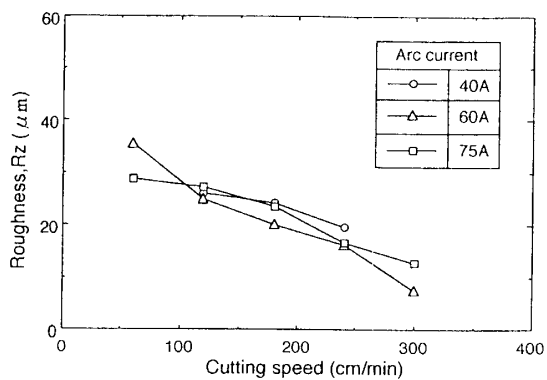


Fig.5 Relationship between cutting speed and surface roughness ($t=3.2\text{mm}$)