六相交流によるアークプラズマの発生の実験

学生員 松 浦 次 雄 (福井県工業技術センター)

非会員 田 子 修 (ジャパンテクセルモニターズ)

非会員 辻 野 弘 (ジャパンテクセルモニターズ)

正 員 谷 口 慶 治 (福井大)

Experimental Study of the Arc Plasma Generated by 6-Phase Alternating Currents

Tsugio Matsuura, Student Member (Fukui Industrial Technology Center), Osamu Tago, Non-member, Hiroshi Tsujino, Non-member (Japan Texcel Monitors Co.), Keiji Taniguchi, Member (Fukui University)

キーワード：六相交流，アーク，プラズマ

1. ま え が き

近年，プラズマ流の制御性が著しく向上し，工業的な応用が幅広く研究され，プラズマ溶接や切断などでは実用化されている。

このアークプラズマを加熱源として，廃棄物の溶融固化を行おうとする試みがなされている⁽¹⁾。

しかし，現在利用されているアークプラズマの電源装置はほとんどが直流方式のものであり，大容量化するにつれて直流変換装置の価格が高くなるので，大容量交流方式のプラズマ発生装置の開発が期待されている⁽²⁾⁽³⁾。

著者らは，六相交流によるアークプラズマの発生装置を考案し，これをもとに装置を試作して実験したところ，良好なプラズマの発生が確認できたので，その概要を紹介しよう。

2. 電源装置および電極の構成

単相交流アーク溶接機用変圧器（200 V×250 A）6台を使用して，これを二重Y結線により電源を構成して六相交流を得る。図1はこの接続を示したものである。

六相の出力を正六角形に配置されたカーボン電極に接続する。隣接する電極の先端の間隔は約5 mm程度で，接地極は不要である。電極の配置を図2に示す。

図1 変圧器の接続図
Fig. 1. Connection of transformers.

3. プラズマの発生例

電源が投入されると，各電極には各々60度ずつ位相の異なる交流電圧が印加されて安定した放電を開始する。図3は高速度カメラにより撮影されたアークプラズマの様子を示したものである（F 22, 3800 FPS, ND フィルタ No. 2+No. 4+No. 8）。

図2 電極の配置図
Fig. 2. Scheme of the arrangement of electrodes.

図3 アークプラズマの高速度写真
Fig. 3. Photograph of the arc plasma taken by a high-speed camera.

図 4 灰の溶融例
Fig. 4. An example of the smelted ash.

4. アークプラズマによるゴミの処理例

本装置を用いてゴミ焼却場での残灰や火力発電所における集塵灰 1 kg を，出力電圧 45 V，電流 220 A，通電時間 2 分間でガラス化処理した結果を図 4 に示す。

5. む す び

六相交流によるアークプラズマの発生とその応用の例について述べた。
(平成 5 年 7 月 28 日受付)

文 献

- (1) 橋本建次：廃棄物の固形化技術（昭 57）アイピーシー
- (2) 渋谷正豊・稲葉次紀：「アークプラズマの応用技術」，電中研報告（昭 61）
- (3) 明石和夫：プラズマ材料科学ハンドブック（平 4）オーム社

松 浦 次 雄（学生員） 1949 年 7 月 12 日生。1973 年東京電機大学工学部電子工学科卒業。同年福井県工業技術センター勤務。1993 年福井大学大学院博士課程在学。制御，マイクロコンピュータ応用，画像処理，人工知能の研究に従事。

田 子 修（非会員） 1944 年 9 月 28 日生。金沢大学工学部修士卒業。富山大学工学部助手。(株)トヤマゴールドウィン技術開発部勤務。(株)ジャパンテクセルモニターズ取締役開発部長，地球環境改善技術開発研究に従事。福井大学工学部博士課程在学。

辻 野 弘（非会員） 1921 年 6 月 13 日生。1944 年東京工業大学電気工学科卒業。東芝(株)中央研究所勤務。1966 年辻野経営研究所開設。京都府工業会，大阪府，兵庫県，鳥取県，富山県，福井県技術アドバイザー従事。1990 年全国経営コンサルタント事業協同組合理事長就任。1991 年(株)ジャパンテクセルモニターズ設立社長就任。

谷 口 慶 治（正員） 1964 年近畿大学理工学部 2 部電気卒業。同年大阪大学工学部電子助手。1973 年福井大学電子工学科助教授。1976 年同教授。1988 年より情報工学科勤務。主として現在，生体細胞の画像処理の研究に従事。工学博士。