



Title	プラズマジェットによるアセチレンの製造に関する研究
Author(s)	岡林, 次男
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30539
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	お 岡	ばやし	林	つぎ	次	お	男
学 位 の 種 類	工	学	博	士			
学 位 記 番 号	第	2	4	3	6	号	
学位授与の日付	昭 和 47 年 1 月 20 日						
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当						
学位論文題目	プラズマジェットによるアセチレンの製造に関する研究						
論文審査委員	(主査)	教授 寺西士一郎					
	(副査)	守谷	一郎	教授	大竹	伝雄	教授 結城 平明
	教授	笛野	高之				

論 文 内 容 の 要 旨

炭化水素を原料とし、プラズマジェットにより、アセチレンを製造する方法の工業的プロセスとしての評価を行う目的で、60 KWおよび500 KWの容量の装置を使用した実験を実施した。

陽極には脱酸銅を、陰極にはカーボン棒を用いたが、陽極は反応中つねに水冷し、また磁場の作用によりアークを移動させて孔食を防いだ。

陰極はつねに適当な割合で消耗させるような条件を選び、消耗量に応じて陰極棒を移動させ両極間の距離を一定に保つことにより、アークを安定させ定常的な分解反応を可能ならしめた。

プラズマガスとしては水素を主成分とするガスを用い、高温プラズマガス流の中に天然ガスまたはナフサ蒸気を混合し、反応生成ガスを分析してアセチレン生成量を求めた。また冷却水の温度測定によって電極部での熱損失量を求めることにより、エネルギー効率を計算した。

本研究で得られた結果は以下の通りである。

- (1) プラズマガスとして水素中にメタンなどの炭化水素や窒素、アルゴン、一酸化炭素、炭酸ガスなどが存在したガスを用いても、アークの安定性や電極への悪影響はほとんど見られない。したがってアセチレン除去後の反応生成ガスをプラズマガスとして、循環再使用することは充分可能である。
- (2) アークの電流値は電極の消耗にも、また電極部からの熱損失にも大きい影響を与える。一方電圧はこれらに影響を及ぼさない。したがって電源設備の可能な限り高電圧低電流の組み合わせを採用することが望ましい。
- (3) プラズマトーチ部での熱効率は非常に高く、この部分での水冷による熱損失量の割合は500 KWの容量の場合で10～15%に過ぎない。装置を大型化することにより、この値を数%程度に低下させることも可能であると思われる。
- (4) 反応部でのガスの滞留時間は20msec 付近が最適であり、また反応系中の H_2/CH_4 のモル比は

- 2程度が望ましい。原料炭化水素の炭素1 kgあたり5~5.5 KWhのエネルギーを与えることが反応の撰択率を最大にして原料の原単位を最少にする条件である。
- (5) 450V×1000Aの電力条件でプラズマガス、ナフサともに300°Cに予熱した場合の最適ガス流量はプラズマガス量370Nm³/h (ガス中のメタン濃度30%)、ナフサ供給量40 l/hであり、この際電力原単位として10.8 KWh/kg—アセチレンの値を得た。
- (6) 上記の結果をそのまま4000 KWに拡大してプラズマガスを700~800°C、ナフサを400~500°Cに予熱すれば電力原単位として8.5~9 KWh/kg—アセチレン程度の値が実現する見通しが得られた。

アセチレンの製造コストは電力単価によって大きく影響を受けるが、カーバイド法のアセチレンよりは、はるかに安価となり得るし、工業的なアセチレン製造法として検討を行うに足るプロセスであると考えられる。

論文の審査結果の要旨

従来、炭化水素を原料としプラズマ法によるアセチレンの生成反応に関する研究は純水素や純アルゴンでプラズマガスとしその容量も20~50 KWのものが、二、三あるにすぎない。本論文は60,500 KW容量の試験装置を用いて工業的に実施し得るプラズマ反応の検討に重点を置き、メタン及びナフサよりアセチレンの製造についての研究を行ったものである。すなわち各種の因子条件を広範囲に変えて反応成績に与える影響を検討し、支配的因子の決定、最適条件の解明に努め、いくつかの新らしい知見を得た。特にプラズマガスとして水素中にメタン、窒素、一酸化炭素、炭酸ガス等のガスが存在しても何等の悪影響もなく、このことはアセチレン除去後の反応生成ガスをプラズマガスとして循環使用し得ることが注目される。更に生成ガス組成の単純であること、起動・停止の操作が容易であること、電力効率についても従来のカーバイド法よりも有利であること等、アセチレンの製造法として検討に値するプロセスであることを明かにした。