

造船工場の省エネルギー方策の研究開発 共同研究報告



(本研究は、一般財団法人 日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより研究支援を受けて実施しました)

2012年5月9日, 11日



小池酸素工業株式会社

本研究は、一般財団法人 日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより研究支援を受けて実施。

1.開発目標 → 現行の切断速度を維持し、切断電流15%削減

・現行切断電流260A → 220A(約15.4%削減)

・現行切断電流400A → 340A(約15.0%削減)

2.期待される開発効果

①プラズマ切断時の電力量を15%削減

②切断電流低減により、消耗品寿命向上

③切幅が小さくなり、粉塵量削減

3.開発内容

3.1 消耗品(電極及びノズル等)

切断電流を低減させても、切断能力を低下させないように、
プラズマアークを絞る。 → **電流密度を維持する。**

プラズマシステム	切断電流 (A)	ノズル径 (mm)	電流密度 (A/mm ²)	センタリングストーン
現行プラズマ	260A	2.3	62.7	φ0.8×24孔
	400A	2.9	60.6	
省エネルギープラズマ	220A	2.1	63.6	φ0.8×12孔
	340A	2.6	64.1	

3.2 プラズマトーチ

プラズマアークをより絞る消耗品を装着可能なプラズマトーチ。



3.3 ガス制御装置

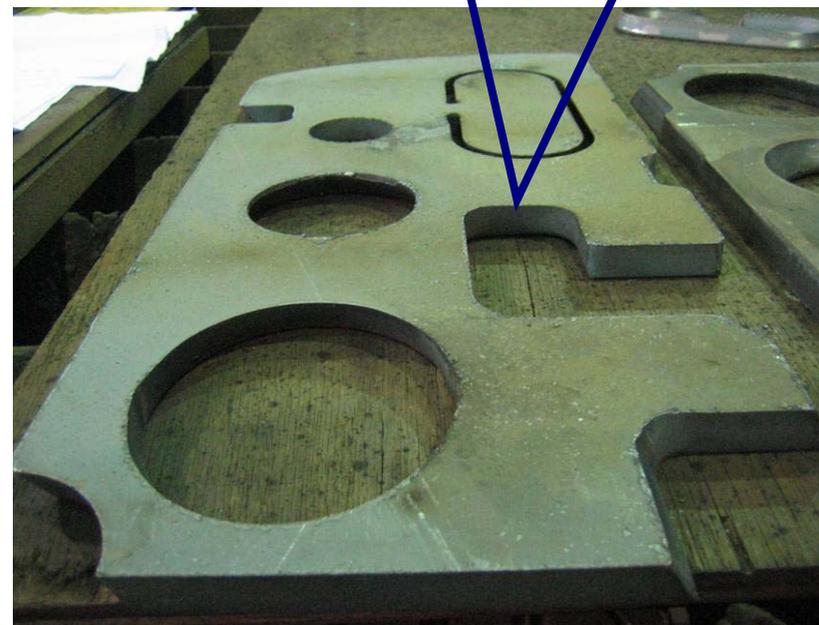
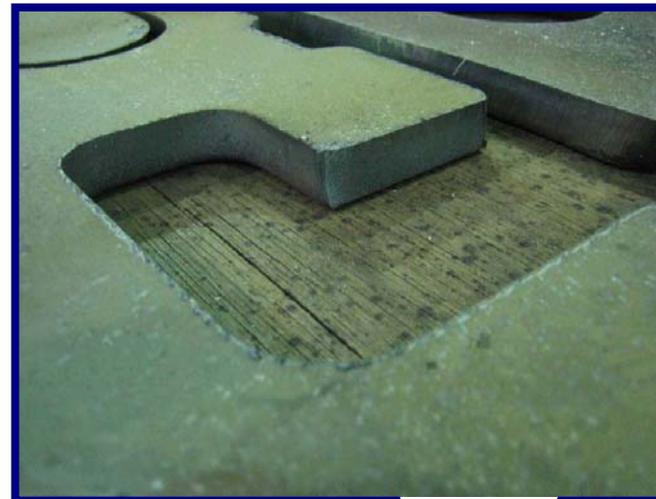
プラズマガスを最適に制御し、アークの絞りを向上。



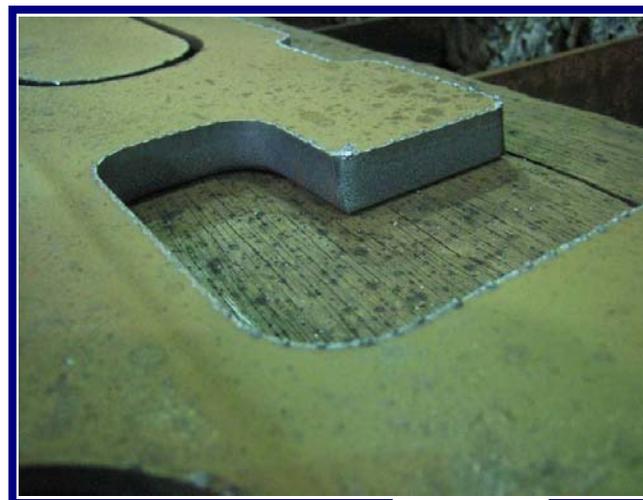
4.開発効果

4.1 現行プラズマ(ジंक材16mm)

- ・400A/ ϕ 2.9ノズル
- ・直線部切断速度F3103

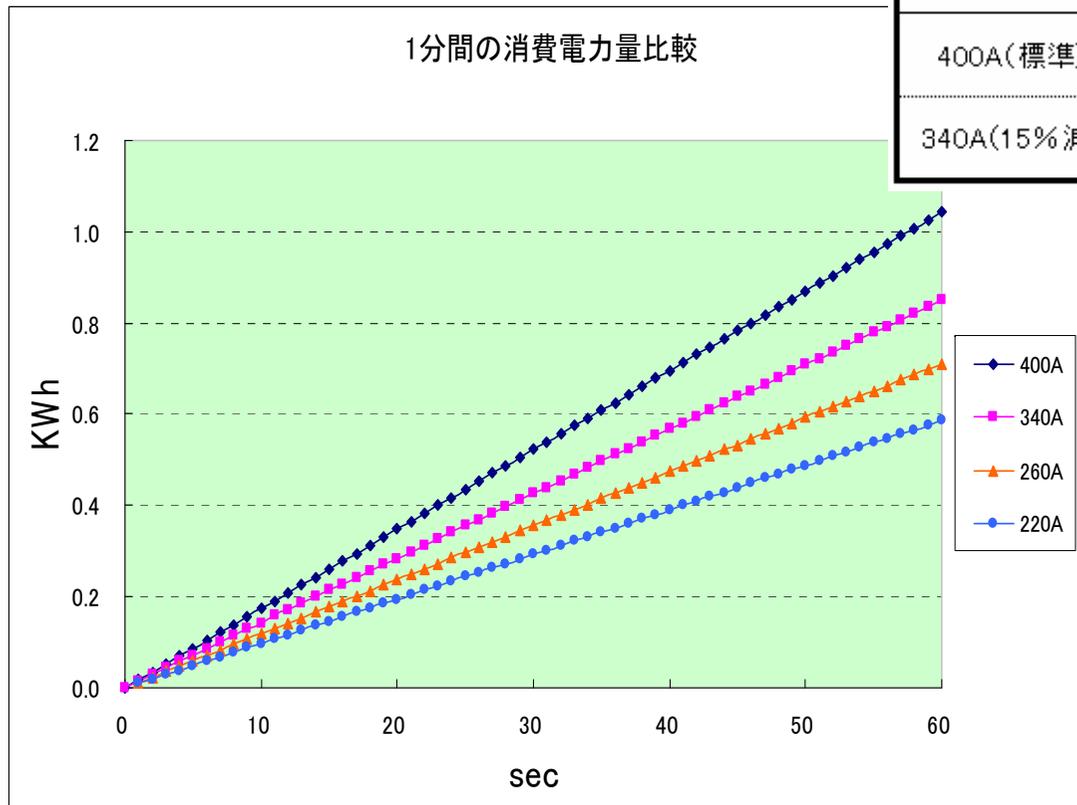


- 4.2 省エネプラズマ(ジंक材16mm)
- ・340A/ ϕ 2.6ノズル
 - ・直線部切断速度F3103



4.3 測定器による消費電力量の実測

設定電流(A)	2次電圧(V) (極間電圧)	1時間の消費電力 (kWh)	電力量減少率(%)
260A(標準)	114.7~115.1	42.66	0(基準)
220A(15%減)	107.6~108.2	34.56	19.0
400A(標準)	111.9~112.4	62.58	0(基準)
340A(15%減)	104.7~105.3	50.94	18.6



4.4 消耗品寿命

切断電流が低減された分、消耗品への負荷も減少。

☆400A → 340A : **16.7%向上**

☆260A → 220A : **今回の試験では向上は見受けられなかった。**

4.5 切幅

切断電流の15%低減で、切幅の断面積が約平均13%小さくなった。

切幅の断面積が小さければ、ヒューム量も少なくなることが期待される。

5.まとめ

- 1)本研究は、一般財団法人 日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより研究支援を受けて行い、現行の切断速度を維持し、切断電流を低減させる為の消耗品、プラズマトーチ、ガス制御装置を開発し、その可能性を見いだした。
- 2)上記の切断にて、実際に電力量の測定を行い、プラズマ切断機の消費電力量の削減が確認された。
- 3)造船工場のプラズマ切断機の稼働状況と、本開発の省エネルギーNCプラズマ切断機を適用した場合のシミュレーションを行い、切断電流の低減に見合った消費電力量削減効果が得られる結果となった。

6. 今後の課題

- 1)各造船工場により、切断速度重視、切断品質重視等の様々な切断諸元が用いられているのが現状で、各造船工場のニーズに合わせ切断諸元を作成する必要がある。
- 2)各造船工場の要求切断品質によって、切断電流の低減量、或いは切断速度の調整が必要となる可能性がある。
- 3)切断電流を低減したことにより、絶対的なエネルギーも低減しているので、32mm以上の板厚への適応は困難であると思われる。
- 4)消耗品のコストについては、その生産数量に大きく影響されるが、本開発の普及に密接に関係するので、今後も検討していく。