

# プラズマ切断機

石井 幸二 (いしい こうじ) 日酸 TANAKA 株式会社 生産・技術本部 開発部 部長

伊原 大輔 (いはら だいすけ) 日酸 TANAKA 株式会社 生産・技術本部 開発部 プラズマ加工技術開発グループ チーフ

プラズマとは、中性粒子（原子や分子）とその一部が分かれる事で生じるイオンおよび電子が自由に飛び交う状態を指す。超高温が発生する、エネルギー密度が高い、加熱雰囲気に影響されにくい、排ガスが少ない、運転管理がしやすい、クリーンな加熱であるなどの特徴を持つので、様々な分野や製品に活用されている。本連載では、プラズマ技術の総論からプラズマ技術を活用した各種製品まで、全6回の講座でプラズマ技術に関する包括的な解説を行う。

## 1. はじめに

切断は、多くの製造業において製造工程の第一番目の工程に位置し、切断加工により得られた部材精度や品質が、後工程となる溶接や組み立て作業に影響するため、精度や品質の向上、自動・省力化による効率向上といった要求が高く、用途に応じた様々な切断方法が開発され実用化されている。

熱エネルギーを利用した熱切断は、せん断や切削などの機械切断と比べると切断速度が速く、材料に直接接触しないで熱源を移動することができるため、切断形状の自由度が高いことから、造船や橋梁、建設機械分野における製造現場で必要不可欠な技術となっている。熱切断には、ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断の三種類が実用化されている。各切断方法の適用材料と板厚の関係を表1に示す。

軟鋼の切断を例に各切断方法の適用について整理する。最も適用板厚範囲が広い切断方法はガス切断である。プラズマ切断の上限板厚75mmやレーザー切断の

板厚40mmと比べ、ガス切断は板厚4,000mmもの極板厚の切断実績があり、板厚が厚い軟鋼の切断は昔から現在に至るまで、ガス切断が主に適用されている。

単位時間あたりの切断長となる切断速度は、生産性の観点からは欠くことができない重要な要素である。各切断方法の切断速度を図1に示す。最も切断速度が速い切断方法はプラズマ切断である。板厚が薄くなるに従い切断速度は飛躍的に速くなる傾向を示し、最大出力電流500Aのプラズマ切断は、板厚に応じて切断速度1,000~6,000mm/minで切断することができる。レーザー切断も同様に切断速度は速い傾向となるが、プラズマ切断とレーザー切断では材料に投げられる熱エネルギーの違いが切断速度の差となって表れている。一方、ガス切断は板厚による切断速度変化は少なく、全体的に切断速度は数百mm/minと遅い傾向となる。

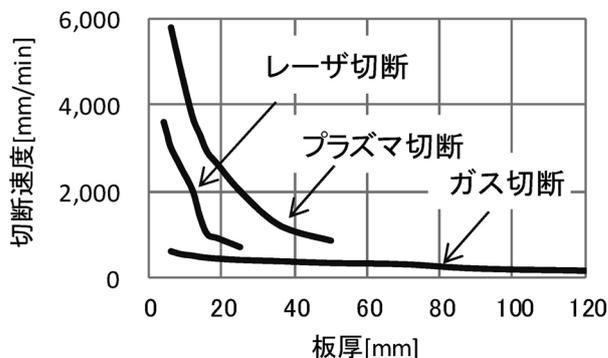


図1 軟鋼の切断速度

表1 切断可能な材質と板厚

切断法	金属材料		非金属材料	
	切断適用材料	切断適用板厚	切断適用材料	切断適用板厚
ガス切断	軟鋼	4.5~4000mm		
プラズマ切断	軟鋼 ステンレス鋼 アルミニウム 銅など	0.5~75mm 0.5~180mm 0.5~100mm	(非移行式のみ) 樹脂 木材など	5mm程度
レーザー切断	軟鋼 ステンレス鋼 アルミニウム 銅など	~40mm ~16mm ~10mm ~5mm	樹脂 木材 セラミック 紙など	50mm程度

各切断方法における切断品質の比較を表2に示す。レーザー切断は切断溝が0.6mmと非常に細く、切断面の傾きや上縁の溶けもない高品質な切断面を得ること