

研究テーマ	高密度プラズマ窒化装置の窒化特性に関する研究 (第2報)		
担当者 (所属)	宮川和幸・星野昌子・木島一広 (工技セ)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 24～25 年

【背景・目的】

プラズマ窒化やイオン窒化はガス軟窒化などと異なり表面にスケールの付着がなく、処理前と同様に銀白色の金属光沢が保持される。また、ガス窒化と比較して短時間で処理が可能になるなどの優れた性質を有する。これらの優れた性質により、県内においても本処理を選択する企業が増加している。これらの状況より、プラズマ窒化装置を実用化することは県内企業にとっても有用であり、求められている技術である。そこで、プラズマ窒化処理装置を実用化することを目的に、種々の形状、素材等に対して基本的な処理条件の確立を図ると共に、装置に対して求められる機能を付与することを目的とした。

【得られた成果】

- ・ 高密度プラズマ窒化処理の実用化を検証するため、SDK61への窒化処理特性について検討した。
N₂:H₂=25:1, 温度727K, RF電圧230V, バイアス電圧500Vで8hr窒化処理を行なったところ、約100μmの実用窒化層深さが得られた。
- ・ 穴径の異なるパイプ状のSKD61の試料に対し高密度プラズマ窒化処理を行ったところ、アスペクト比(深さ/直径)が1の場合、2時間のプラズマ窒化処理で穴内部全面に窒化層が得られた。しかし、アスペクト比が2の場合は穴の半分程度までしか窒化層が得られなかった。
- ・ 高密度プラズマ窒化、イオン窒化、ラジカル窒化によるそれぞれの窒化処理を比較した結果、高密度プラズマ窒化処理を4時間行った場合、表面から約40μmまでは他の処理方式よりも高い硬度が得られることが確認できた。

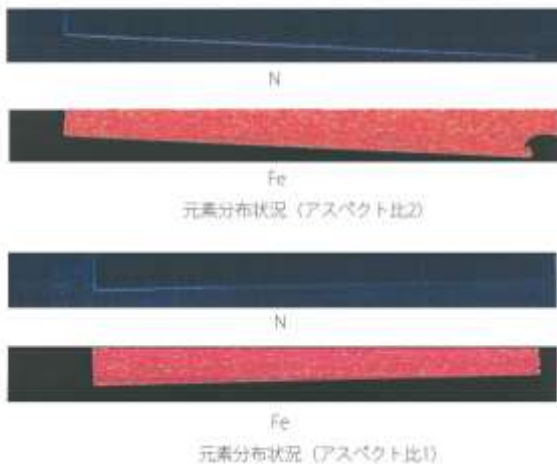


図1 アスペクト比による N, Fe の分布状況の相違

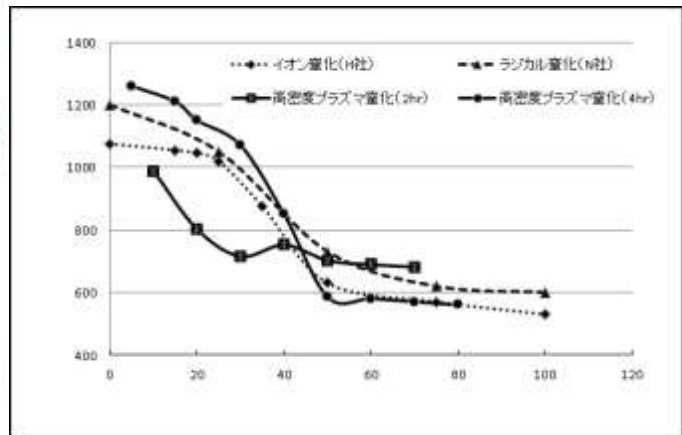


図2 窒化方式による硬度分布の相違

【成果の応用範囲・留意点】

本窒化装置は小型であり、有害な電氣的なノイズを発生させないことから、これまで窒化処理を外部に委託していた企業においても、自社内で小ロットな窒化処理を行うことが可能になる。他方式と比較しても同等以上の窒化性能を有していることから、多品種小ロット製品の窒化処理などに十分適用可能である。