

超伝導援用加工法 (SUAM 法) における 現状と課題

九州工業大学 大学院情報工学研究院
知的システム工学研究系
鈴木恵友

1. はじめに

近年、アディティブマニュファクチャリング (AM) や多軸制御マシニングセンタの普及により、複雑な形状を実現することが可能となった^{1,2)}。ここでは加工形状の複雑化が進行するにつれ、より高度なプログラムによって加工に適用させてきたが、図 1 に示す工具干渉の問題に関しては解決することは物理的に困難である。そこで本研究では、工具干渉を低減する加工手法として図 2 に示すように超伝導現象の 1 つであるピンニングにより空中に保持した磁石を磁気浮上工具として利用した

SUAM 法 (Superconductive Assisted Machining method: 超伝導援用加工法) を提案する³⁻⁶⁾。ここでは加工対象物に磁束が貫通すれば、工具がピンニングにより保持可能であるため、従来のスピンドルなどが不要となり、工具干渉の低減が期待できる。そのため中空容器内のリブ構造の形成や内面研磨などが容易に実現可能な新規中空加工技術の実現が期待できる。本解説ではこれまで開発してきた SUAM の開発現状や課題について紹介する。

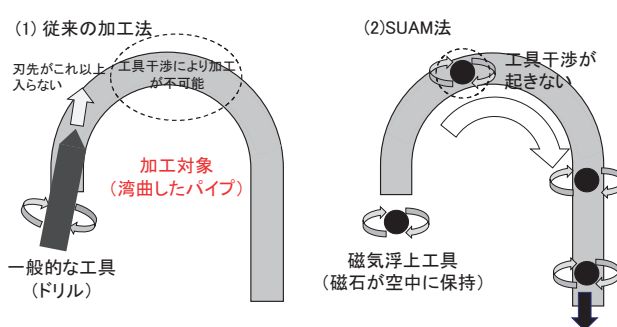


図 1 SUAM 法による工具干渉の低減

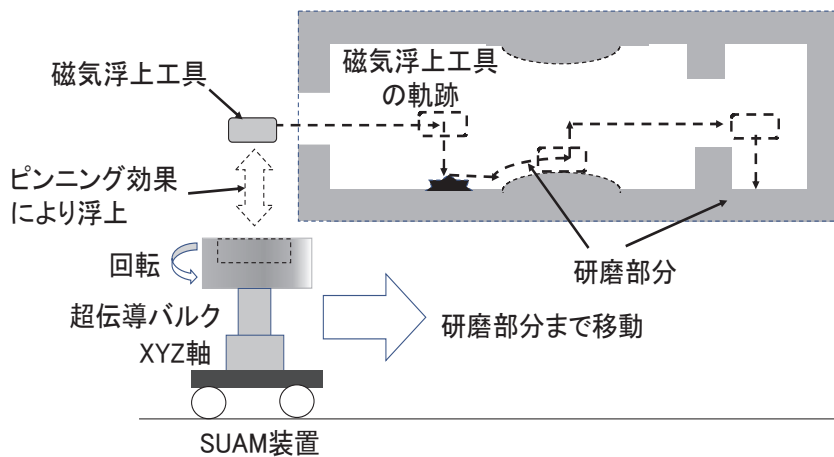


図 2 SUAM 法の概念図

2. 浮上工具の開発

SUAM 装置の概要図を図 3 に示す。SUAM 法では両面 8 極のネオジウム磁石が採用されている。これらの磁石は超伝導バルクの上に配置している。上側の磁石は砥石が取り付けられており、磁気浮上工具として使用されている。磁石の浮上量については超伝導バルクに対し磁気浮上工具の高さをスペーサー等で調整することによって決定する。高さ調整には磁気浮上工具の専用治具を用いて、上部磁石を固定した状態で超伝導バルクボックスに液体窒素を供給する。超伝導バルクボックス内には、図 4 に示すように内部には寸法 35 mm × 35 mm × 10 mm の超伝導バルクが 4 個均等に配置された状