

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

16年度研究テーマ

15-6-6：超伝導浮上を用いた新機能織機の開発

ABSTRACT

*Permanent magnets can levitate stably above a superconductor by the pinning effect. We have adapted this non-contact magnetic levitation to the filling insertion in weaving, and developed a superconducting circular loom, realizing novel functions which can never be achieved in conventional looms. A dense and fine cylindrical cloths of 2 mm in diameter has been successfully woven. The superconducting loom has a great potential in the field of high performance looms.*

研究目的

超伝導機械システムは、冷却した超伝導体上に、磁石がピン止め効果で安定に浮上することを利用したものである。従来の機械システムでは実現できない機能を実現できる。本研究では、超伝導体のピン止め効果を織機の緯入れ行程に応用して、円筒状の布を織る超伝導環状織機を開発している。

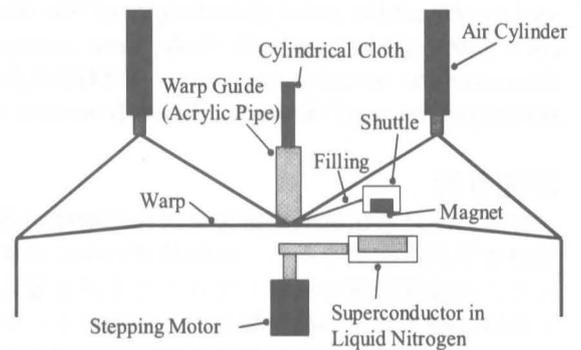


Fig.1 Schematic of superconducting circular loom.

一年間の研究内容と成果

円筒状の布を織る織機では、経糸を円筒状に配置し、それを円筒の半径方向に交互に開いて開口し、その間を緯糸が通過して緯入れを行う織布方法をとる。このため、緯糸をもったシャトルを機械的に支持して、経糸の間を周回走行させようとすると、経糸が干渉してしまい、シャトルを周回走行させることができない。そこで、超伝導のピン止め効果による非接触浮上を利用することにより、それを実現した。

Fig.1 に超伝導環状織機の緯入れの概略を示す。経糸を織機上部から見て放射状に配置し、側面から見て上下方向に開口する。その間に磁石と緯糸を内蔵したシャトルを浮上させ、超伝導体ロータをモータにより回転運動させることにより、シャトルを周回走行させる。シャトルは完全に非接触で周回運動することになる。

従来の超伝導環状織機では、直径 4.5 mm の円筒状の布を織るのが限界であったが、超伝導環状織機に改良を加えることにより、Fig.3 に示すような直径 2 mm の円筒状の布を織ることに成功した。

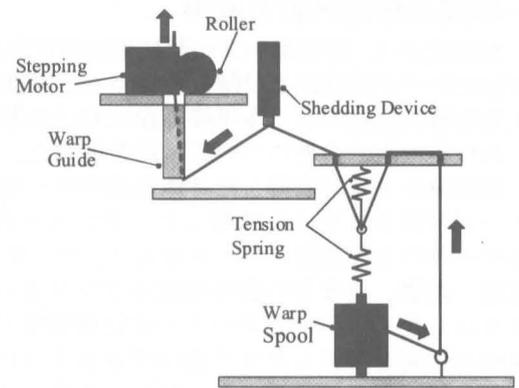


Fig.2 Warp thread take up device with buffer springs.

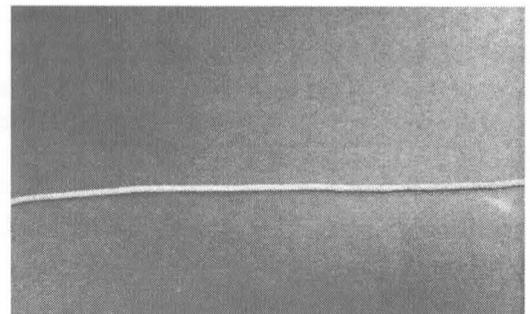


Fig.3 A dense and fine cylindrical cloth of 2 mm in diameter.

展望

今後は、織布速度を高めることと、布の直径をさらに微細化することを試みる。