

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

17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

A dense and fine cylindrical cloth of 1 mm in diameter has been successfully woven by the improved superconducting circular loom. The superconducting loom has a great potential in the field of high performance looms.

研究目的

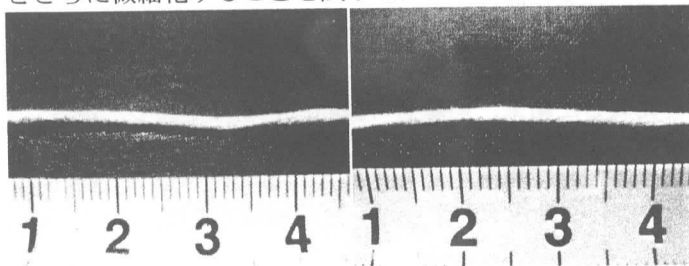
超伝導機械システムは、冷却した超伝導体上に、磁石がピン止め効果で安定に浮上することを利用したものである。従来の機械システムでは実現できない機能を実現できる。本研究では、超伝導体のピン止め効果を織機の緯入れ行程に応用して、円筒状の布を織る超伝導環状織機を開発している。

1年間の研究内容と成果

- ①超伝導体用 Al 合金台座を改良した。台座の底部の径を小さくし、外部から流入する熱量を低減した (Fig.1)。
- ②超伝導体冷却容器の回転をさらにスムーズにするために、冷却容器を支えるテーブルに取り付けられている薄肉形クロスローラベアリング (Fig.2) を、自作のローラに交換し、回転を滑らかにすることができた。
- ③上記改良により動作が滑らかになった超伝導環状織機を用いて、経糸 5 本および 9 本で直径 1 mm および 1.5 mm の緻密な布を織布できた (Fig.3)。ちなみに、従来の超伝導環状織機では、直径 2 mm の円筒状の布を織るのが限界であった。
- ④織布速度(布の巻き上げ速度)と緯糸密度の関係を調べた。30 番手の経糸を 9 本用い、シャトルの回転数は 15 rpm とした。Fig.4 に示すように、巻き上げ速度と緯糸密度は反比例の関係にあることが分かった。

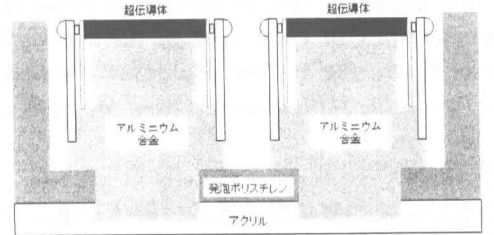
展望

織布速度を高め、細い経糸を用いて円筒状の布の直径をさらに微細化することを試みる。

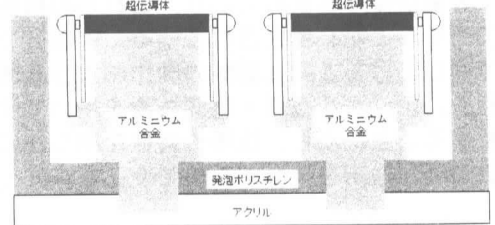


(a) Five-warp Cloth (b) Nine-warp Cloth

Fig.3 Dense cylindrical cloths woven with the improved superconducting circular loom.



(a) Conventional Pool



(b) Improved Pool

Fig.1 Improvement of the liquid nitrogen pool.

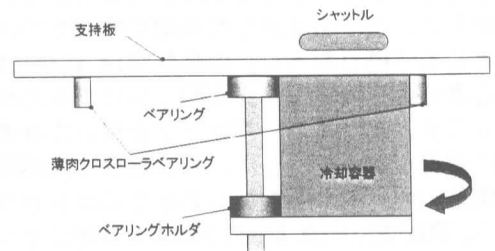


Fig.2 The table and bearing for guiding the liquid nitrogen pool.

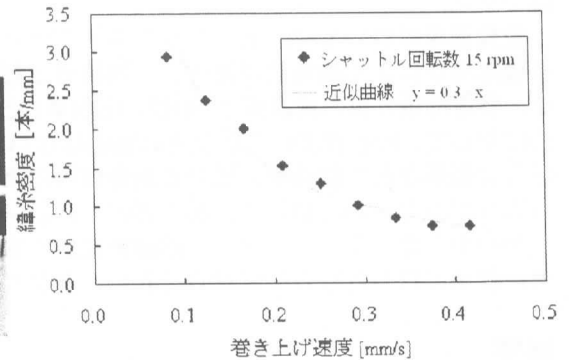


Fig.4 Relation between filling density and weaving speed.