

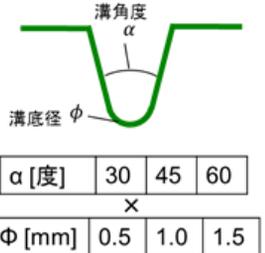
高強度化学繊維を用いたワイヤ駆動系のための検討 【溝付きプーリと二重8の字結びによる端部固定】

新技術の概要

従来の金属製ワイヤの引張強度を超える、化学繊維ワイヤロープの開発に注目し、ロボット駆動などに用いられるステンレスワイヤに比べ、密度は1/5~1/7でありながら、その引張強度は1.5~1.8倍であり、軽量・コンパクト・高耐荷重の駆動系が構成できる可能性に着目した。化学繊維ワイヤロープが引張強度を最大限生かすためには、ロープ破断強度と同程度の強度が得られる、端部固定法が必要である。

化学繊維ワイヤは一般に摩擦係数が低く、単純クランプ固定ではクランプを滑りぬけてしまい、十分な固定力を得られない。メーカーなどで実施される引張試験においては、大径のプーリに何重にも巻きかけ、オイラーのベルトの定理を用いて摩擦力により張力を減じたうえでクランプ固定されるが、非常に大きな固定装置となりロボットなどの駆動系に用いるには実用的ではなかった。またクリープ伸びなどにより全長が変化し得る化学繊維ワイヤロープを固定するためには、特殊加工ではロープ全長の長さ調節ができない問題点があった。

溝付きプーリ（図6）はワイヤ直径の18.75倍の直径をもつものであり、溝形状はワイヤ直径が $\phi 2$ であるとき、溝底径 $\phi 1.5$ 、溝角度は30度とする（図7）。溝形状と強度効率の関係を（図8）に示す。ロープのための結びは、二重継ぎ、二重8の字結び、もやい結び、変形もやい結び、のいずれかとする（図9）。二重8の字結びが最も強度効率が高い結果を得た。ピンの直径はワイヤの直径より大きいものとする（図10）。 $\phi 5.5\text{mm}$ のロープを2000kgf以上の力で牽引する場合の実施例を図11に示す。この部分での破断や、ほどけなどの問題は生じていない。



溝底径 溝角度	0.5 mm	1.0 mm	1.5 mm
30度	87.4	92.3	98.0
45度	96.4	90.4	96.3
60度	96.2	95.8	94.8

*複数回(3回以上)試行の平均値



図10 ピンでの固定

図8 溝形状による強度効率



図11 端部固定の実施例(2tの荷重に耐える)

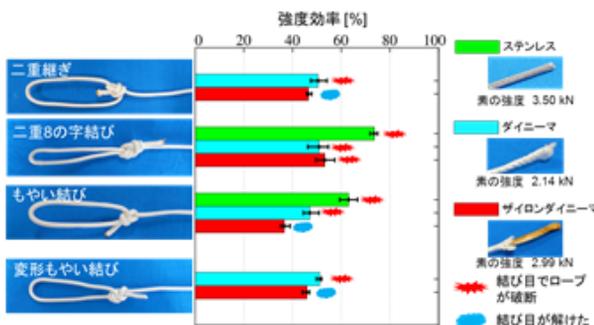


図9 結び目と強度効率

本技術のアピールポイント

- 化学繊維の特色であるしなやかで且つ柔軟性に富むためロープの取り回しが容易でロボット組立時も扱いが容易い

用途分野

- ロボットアームへの展開

特許情報

発明の名称 関節機構、これを用いた多関節マニピュレータ及びこれらの製造方法

発明者 遠藤 玄

出願番号 P2017-93787

公開番号 P2018-187733A

本学整理番号 17T003



お問合せ先：
東京工業大学 研究・産学連携本部
E-mail: osasaki@sangaku.titech.ac.jp
TEL: 03-5734-7693 担当: 佐々木 修