

# クレーン 7

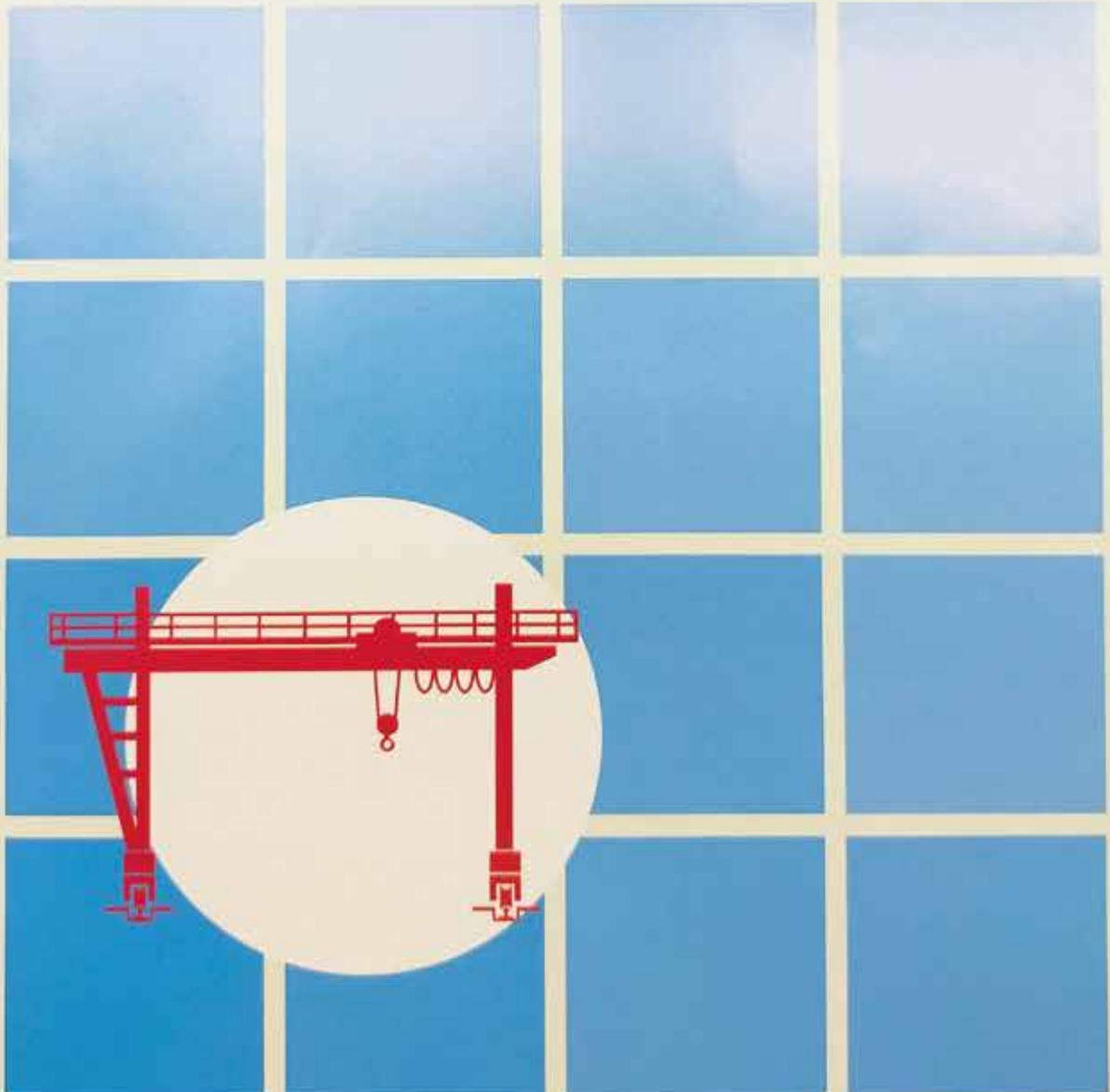
2022

行政

令和3年の労働災害発生状況を公表(抄)

紹介

●水素駆動 RTG の開発と荷役機械の脱炭素化



## 紹介

# ワイヤ入り安全ベルトスリングの 開発について

山田将仁\*・平山利栄子\*\*

## 1 はじめに

弊社（ケーツースリング株式会社）は、2019年月に親会社である株式会社アイビッグの協力のもと設立され、愛知県清須市で独自ブランドの荷役用スリングを制作している。また、現場作業者の声をもとに、新製品の開発も意欲的に行っている。

現場での荷役作業は、ベルトスリングという新しい道具の登場で、より作業負荷がかからないものへと変化している。市場にも様々なスリング製品が出回っており、中でも弊社のスリング製品は多くのご愛顧を頂いている。これは使用感・安全性・過去に例のない利便性を高めるアイデア、そして国内自社工場製という品質担保から、信頼を得ていただいたものと考えている。

本稿では、昨今の労働安全意識の高まりを受け、作業中の事故の主な原因であるスリングの「擦れ・摩耗」に着目し、スリング内部にワイヤロープを入れ金属的特性を持たせることによって安全性を高めた、高強度ベルトスリング「ファイバーMAX」（写真1参照）の概要について述べる。

## 2 荷役中の事故の原因とベルトスリングにひそむ危険

スリングを使った荷役作業では、少しの油断が大きな事故を生んでしまう。作業員、近隣住民の安全を守るために、ベルトスリングの安全性・耐久性を高めるのは必要不可欠である。

多くのベルトスリングメーカーは、ベルトスリングの強度を現在の等級から等級に上げて、ベルトスリングの安全率アップを図っている。しかし、厚生労働省の労働災害事例によると、これまでに国内で起こった荷役中の事故の多くは、ベルトスリングに損傷があったこと、不適切な使用であったこと、安全管理が不十分であったことなどから発生しており、それらは強度とは無関係である。弊社は、国内の事故の多くは、保護等の対策を施していないベルトスリングを直角のある品物にかけてしまうことで起きる「擦れ・摩耗」に起因すると考え、「擦れ・摩耗」への耐久性を高めることを課題とした。

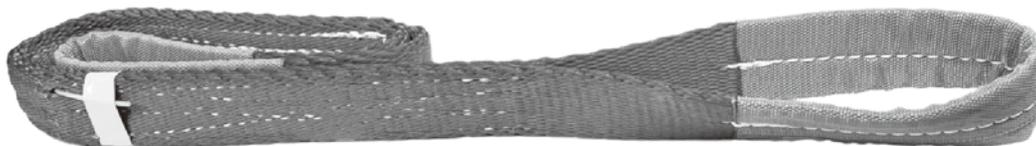


写真1 ファイバー MAX

\* Masahito Yamada ケーツースリング(株) 営業部

\*\* Rieko Hirayama ケーツースリング(株) 品質管理部



図1 等級の種類

ベルトスリングは繊維系の荷役道具であるため、ワイヤよりも軽量で、吊る品物に対して荷役作業の際に傷がつかないという特長から、ワイヤロープから取り替わり多くの現場で採用され始めている。ワイヤロープの弱点を補う素晴らしい吊り具であるが、周知の欠点も存在する。その欠点とは、繊維系の吊り具事故に起こる、「角に弱い」「摩擦に弱い」「突然切れる」の三点である。近年、ベルトスリング関連の事故事例が顕著に増加しており、その利便性の裏にひそむ「危険」を未然に防ぐため、申請制にしている現場も多く見受けられる。



図2 ベルトスリングのダメージ

### 3 ワイヤ入り安全ベルトスリングの特徴

ベルトスリングの問題を解決するため、現場の声を聞き、ベルトスリングとワイヤロープ、それ

ぞれの利点をハイブリッドした「ファイバーMAX」というワイヤ入り安全スリングが開発された。主たる5つの特長について簡単に紹介する。



図3 ファイバーMAXの開発アイデア

### 特長① 金属的特性による耐久性の強化

現場でベルトスリングを使用する際の多くは「袋吊り」または「絞り吊り」である。その際に品元（荷）と接触するベルトスリング中央の部分が摩耗と擦れに晒される。それによりダメージを受け、点検不足による継続使用によってさらに損傷が拡大し、スリング内部まで損傷が進んだ結果、

切断事例に繋がっている。

ワイヤ入り高強度ベルトスリング「ファイバーMAX」は、ある一定のダメージを表面の繊維部分が受け、破壊された場合でも、ベルトスリング内部のワイヤの金属的特性により内部の摩耗・擦れの強度を向上させたことによりダメージをカバーリングできることが最大の特長である。

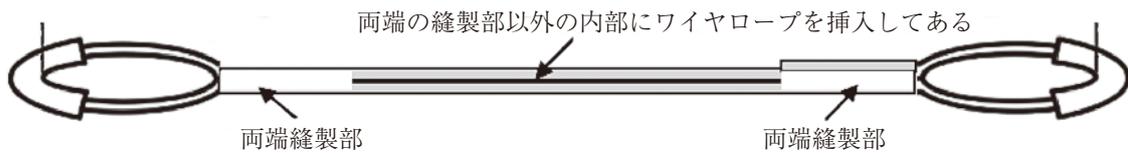


図4 ファイバーMAXの構成

### 特長② 内部ワイヤの樹脂コーティング

ワイヤロープは、ベルトスリングと比較して、摩耗・擦れに対する耐久性は極めて高い。しかし、ワイヤロープをそのままベルトスリングの中に挿入すると、金属と繊維の内部摩耗が玉掛の作業回数に比例して大きくなってしまいます。そこで内部ワイヤに、樹脂コーティングが施された被覆ワイヤを採用することによって、内部摩耗の問題を解決した。これはシンプルな施策であるが、大きな効果を得られた。

### 特長③ 「あや織り製法」が生み出す、スリングの柔軟性

通常、ワイヤロープをベルトスリングの中に挿入すると、ベルトスリングの持つしなやかさが消え、硬くなり、作業効率が悪くなってしまいます。そこで「ファイバーMAX」は、ベルトスリングの製造に「あや織り製法」を採用している。あや織りとは、経糸と緯糸を2本ずつ抜かすなどして交差させて作られた組織である（図5参照）。生地表面に「/」のような斜めの畝が見えるのが特徴で、この畝を「綾目」と呼ぶ。基本的な経糸1本と緯糸1本を交互に交差させる平織りに比べ、あや織りでは、経糸が長く表面に現れるため、耐久性はやや劣るものの、しなやかで、地厚かつストレッチ性に優れた生地を作ることが可能である。

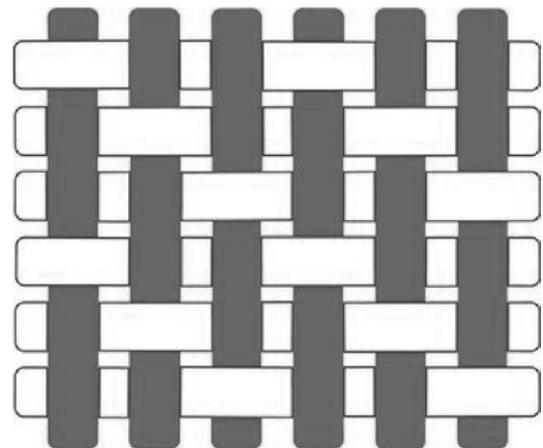


図5 基本的なあや織の製法

このあや織りで製造された、弊社のベルトスリングの元になる素材は、非常に柔らかく、伸展性が高い。このベルトスリングにワイヤロープを入れ込んで制作する最終製品の「ファイバーMAX」は、ワイヤロープが入っていても、言われないと気付かないほどベルトスリングの本来の柔軟性を保持している。

### 特徴④ 点検方法と廃棄基準

弊社、ケーツースリング株式会社は、日本産業規格表示認定工場の認定を受けており、JIS（日本産業規格）に準ずる製作をしているため、点検方法もJISに則っている。加えて、より明確な点

検方法にするため、ダメージの発見を確実にする仕組みも「ファイバーMAX」に新しく盛り込んだ。

現在の廃棄基準となっているベルトスリングの「廃棄ライン」はスリングの表側が摩耗すると内側の違う色の生地が現れ、それを発見した際に廃棄するというものであるが、泥や油をはじめとした汚れで色の変化が見え辛いため見落とすリスクがあり、安全性に不安が残る。しかし「ファイバーMAX」は、廃棄ラインに代わり、「内部ワイヤの露出が目視された際に廃棄する」という新たな項目を、廃棄基準の一つとして用いている。内部ワイヤは目に見える形で飛び出すため、見落としのリスクが少ない（写真2参照）。

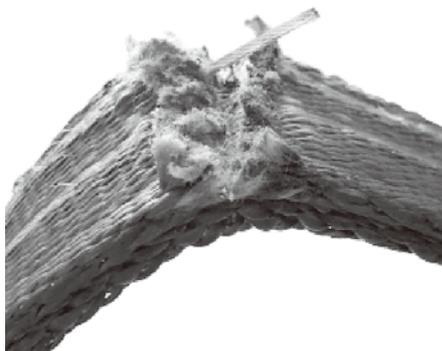


写真2 内部ワイヤの露出

特長⑤ スマート ID タグ

「ファイバーMAX」は、スマートIDタグ（図6参照）を用いて、現場でのベルトスリングの誤使用にも注意を促している。スマートIDタグとは、製造日、使用荷重だけでなく、現場作業員・管理者が必要と考える項目を個別に指定し印字することもできる注意書きである。通常、ベルトスリングの使用荷重は玉掛けをする輪になった部分「アイ」に使用荷重を示す布がある。しかし、通常このアイ部分にフック等を吊り付けるため、油や汚れですぐに黒く汚れてしまい、使用荷重など重要な情報が読み取れなくなってしまう。

弊社のスマートIDタグは、防水仕様のPETプレートをもっと透明なゴムチューブに入れ、防塵・防水効果を最大限引き出すことで、この問題に対処している。さらにスリング使用時に作業員が手に持つ、スリングの「縫製部」（アイの付け根付近）にプレートを縫い付けてあるため、確認不足を大幅に減らすことが可能である。

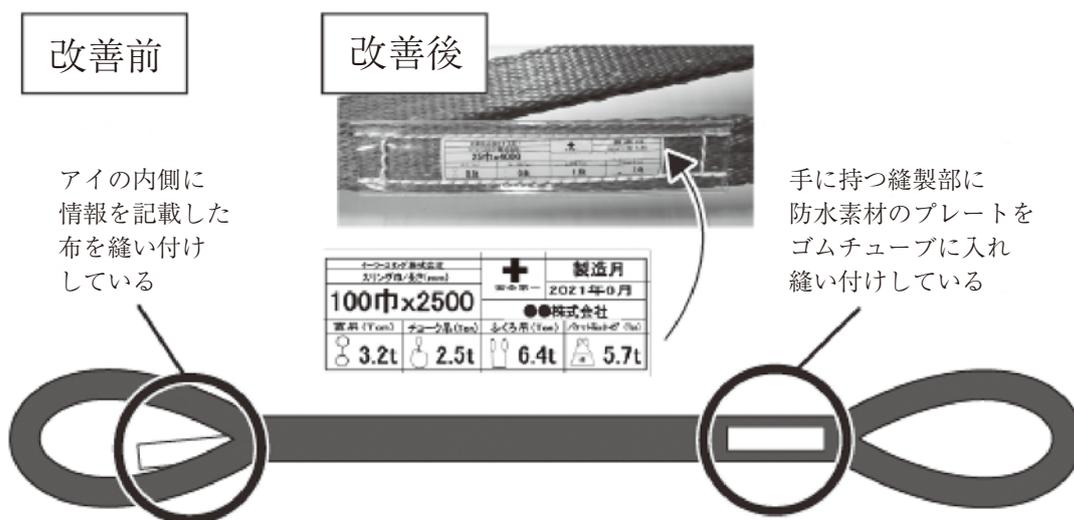


図6 スマートIDタグ

そしてスマート ID タグの最大の特長は、ベルトスリングの吊り方によって使用荷重が変化することを使用者に注意喚起していることである。実際、50幅のベルトスリングは上下に吊ると1本1.6トン吊ることが可能だが、現場でこのような使い方はしないだろう。荷の下に通す、荷にくくって吊る、など様々な使い方が考えられる。スマート ID タグには、使用するシチュエーションに合わせた「使用方法の図と使用荷重」を記載しているため、作業者は計算せずとも使い方に合った適切な使用荷重を知ることが可能である。事故防止にも役立っていると、ゼネコンをはじめとした多くの現場で好評である。

#### 4 総括と今後の展望

ベルトスリングは、ワイヤロープと玉掛索と比べて、軽くて、キンクが起こらず、品物を傷つけないなどの長所が目立つ一方で、繊維で出来ているため荷役時の切断事例もワイヤロープと比較して多い傾向にあるという短所もある。各メーカーがスリング内部の廃棄ラインが繊維の表面の劣化と共に見えてくる仕組みを提唱しているが、それでもワイヤと比較してキンクがない分、作業者が自己判断で継続使用して不具合を発生させてしまう事例が数多く起こっている。定格荷重を守り、適正な点検・使用を行うことができれば非常に便

利な荷役道具であることには変わらない。

「ファイバー MAX」に内蔵されているワイヤは、内部補強の役割を果たしているだけでなく、ワイヤの特性であるキンクが発生することで、スリング本体に摩耗や擦れによるダメージが進行していた場合に変形したワイヤが見えるため、目視による廃棄基準をより明確にしている。

今後、「点検項目」と「廃棄基準」を統一し、スリング本体にワイヤが目視されれば必ず廃棄、という単純な基準を浸透させることで、点検不足や誤判断による継続使用等による事故を防ぐことが可能であると考えている。この仕組みを広め、全国の荷役事故の減少に貢献していく。

#### 5 おわりに

本稿では、ワイヤ入り安全ベルトスリング「ファイバー MAX」について述べた。今後も弊社（ケーツースリング株式会社）は、現場の声に耳を傾け、現場で役立つ安心・安全で使いやすい製品の開発に取り組み、社会に貢献していく。

#### 【参照】

- 厚生労働省の労働災害事例
- 「平織り・綾織り・朱子織り」の特徴と違い。三原組織を考える | MUUSEO SQUARE