

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.11 (1979) No.4

タイヤ用スチールコードおよびその線材について

On Steel Cord for Tire and its Materials

峰 公 雄*
Kimio Mine松 野 淳 一*
Jun-ichi Matsuno角 山 浩 三**
Kozo Tsunoyama原 田 俊 一***
Shun-ichi Harada佐 藤 周 三****
Shuzo Sato中 島 力*****
Tsutomu Nakashima

Hisaki Sasaki

Kunihiko Kataoka

Synopsis:

The present experiment was purposed to investigate the effect of non-metallic inclusion rich in Al_2O_3 and scale formed on the surface of wire rods on manufacturing process and physical properties of tire steel cord. The results obtained are in the following;

1) Reduction in Al_2O_3 scale inclusion decreased mechanical properties of tire steel cord.

タイヤの寿命に重要な役割を担うスチールコードの耐疲労性の良好なコード構成およびゴム接着性の向上について報告する。

2. スチールコードとその製造法

スチールコードはナイロン、レーヨンおよびポリエステルコードに比べ高強度であり、伸びが少なく、執行適率が低いなどの特性を有している。

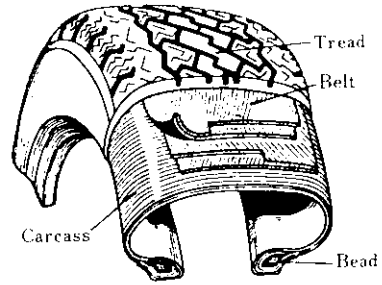


Fig.1 Cutaway of steel radial tire for

こうした特性を生かして、タイヤ用のスチールコードは Fig. 1 に示すベルトおよびカーカス部にゴム補強材として用いられる。スチールコード

タイヤにスチールコードを用いることにより、燃費の減少

Table 1 Structure of steel cord for radial tire

| Application | | | Diameter of |
|-------------|--|--|-------------|
|-------------|--|--|-------------|

発熱の減少、ブレーキ性能の向上、横剛性増大に には、撚り線およびラッピング加工も高速化してい

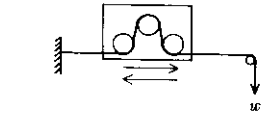
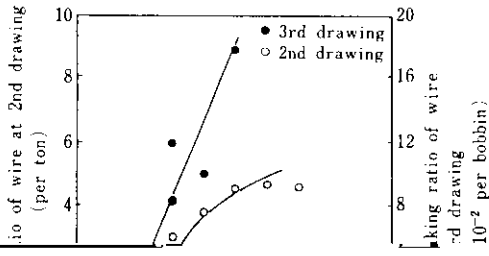
方局所的な荷重や衝撃力でのタイヤの損傷 空行 性および耐屈曲性などの加工性に優れ、人目によ

圧の嚴重な管理が必要、悪路には不適などの不利な面がある^{1,2)}ので、タイヤメーカーでは改良がなされている

たって均一な品質であることが要求される。

当社ではこれらの性質を満足させるために、200t

記号で山鋼線 DJI 鋼線加工機 造地 鋼線に付



Load : Breaking stress × 0.1
 Temperature: Room temp.
 Speed : 1 cycle/s
 Drawing Ratio: 100%

重量との比率で計算した。 れた。

3・3・2 実験結果

スケール量と FeO 量, 酸洗時間および機械的歪

4. スチールコードの構成および特性

の素線を S 方向に撚ってストランド(子繩)とし、次にこのストランド 7 本を Z 方向に撚り合わせた後、1 本の素線を S 方向にラッピングしたものである。これに対し、最近新しい構造として、3+9+15+1 構造が採用され始めている。これは 3 本の素線を S 方向に撚り合わせ、その上に 9 本の素線をかぶせて S 方向に撚り、さらにその上に、15 本の素線

4・1・2 耐疲労性

3+9+15+1 の耐疲労性を 7×4+1 と比較して、実験室的方法により評価した。

試料は塩化ビニール皮覆したものを用い、3 ローラタイプの疲労試験機で試験した。このときの張力は 18 kgf、ローラ径は 24 mm、往復速度は

向にラッピングしたものである。これら両者の撚り構造を比較して Fig. 8 に示す。同じくコードの構成と機械的性質を Table 4 および Table 5 にそれぞれ示す。

両者を比較すると、3+9+15+1 は空隙の少ないコンパクトな構造となっていることがわかる。

および素線の特値の変化を調査した。

3 ローラタイプの疲労試験の模式図を Fig. 9 に示す。試料は三つのローラに掛けて曲げられ、ローラ台が左右に移行するときに、ローラ台は

くり返しの曲げ応力が与えられる。フレットングの判定は中央のローラにより曲げ疲労を受けた部分について行った。

Table 7 Tensile strength of filament before and after fatigue test

| No. | Before | After |
|-----|--------|-------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |
| 24 | | |
| 25 | | |
| 26 | | |
| 27 | | |
| 28 | | |
| 29 | | |
| 30 | | |
| 31 | | |
| 32 | | |
| 33 | | |
| 34 | | |
| 35 | | |
| 36 | | |
| 37 | | |
| 38 | | |
| 39 | | |
| 40 | | |
| 41 | | |
| 42 | | |
| 43 | | |
| 44 | | |
| 45 | | |
| 46 | | |
| 47 | | |
| 48 | | |
| 49 | | |
| 50 | | |

撚り構造の方が、応力が分散し、フレットニングに有利である。3+9+15+1と7×4+1の撚り構造を比較した場合、前者は平行撚りに近く、後者の点接触型撚りに対し接触面積が大きい。このた

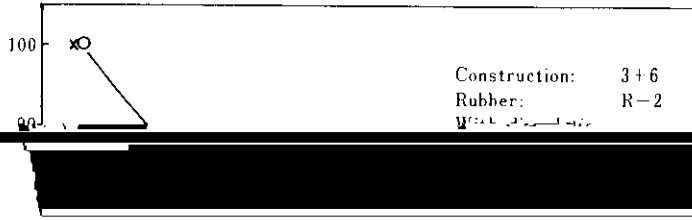
初期接着性試験 : 160°C × 20min
 耐熱老化接着性試験 : 160°C × 120min
 耐水接着性試験 : 25°C (湿度 100%)

いえ、このことは実走行タイヤにおいても確かめられている。

このように、3+9+15+1 構造は耐疲労性が優れているので、高度な製造技術が要求されるもの

ブラスめっきスチールコードの表面分析は、イオン・マイクロプローブ・マス・アナライザー (IMMA) を用いて行った。この装置は、固体試料にイオンビームを照射したときに放出される 2 次

1. 鋼材の機械的性質 (引張強さ)



参 考 文 献

- 1) 福原：金属，42 (1972) 16, 12, 金属，42 (1972) 17, 124, 金属，42 (1972) 18, 70
- 2) 石田，深水：金属材料，11 (1971) 4, 33

4) 川崎製鉄㈱：特開昭52-85016

5) 大井，中川，大森，福永，松野：鉄と鋼，63 (1977) 4, 95

6) O. A. Dziem, *Misjionir, Wiss. Jenznal* (1978) January, 60~67