

鋼板張力計用ロードセル「TM シリーズ」^{*1}原田 俊二^{*2}

Load Cell for Tension Measuring, “TM Series”

Shunji Harada

1 はじめに

鋼板の破断防止や形状品質の安定化のため、製鉄プロセスでは鋼板の張力制御が行われている。この張力を測定するために、ロール軸受け下部にロードセルが組み込まれている。張力計の構造上の違いから、(1) ロードセル直受けタイプと、(2) レバー、ロードセル併用タイプのものがある。いずれも、幅広い測定レンジと高い安定性が求められている。前者のロードセル直受けタイプでは磁歪効果を利用したロードセルを使用したものがあるが、川鉄アドバンテック(株)では、ストレーンゲージを使用したロードセル製作技術をベースとして、独自の構造の鋼板張力計用ロードセル TM シリーズを開発し、製品化した。

2 TM シリーズの特長

- (1) 高さが低く、組み込み時のスペースロスが小さい。
- (2) ロードセルの垂検出構造の違う H 型と V 型の 2 機種があり、力の作用方向やラインでの設置方向を考慮して、これらを適切に使い分けることにより、既存設備を大幅に改造せずに設置が可能になる。
- (3) ロードセルの材質がステンレス鋼で、防水密封構造を採用しているため、環境が厳しい場所でも使用可能である。
- (4) 非直線性が $\pm 0.2\%$ で高精度である。

3 製品の概要

水平力検出型を TM-H 型、垂直力検出型を TM-V 型とし、定格荷重が 9.8 kN から 98 kN までの力を測定する機種をシリーズ化している。Photo 1 に TM-V 型の外観を示す。外形寸法を Fig. 1 に、仕様を Table 1 に示す。

4 傾斜荷重特性

張力計ではロードセルに働く力の大きさと作用方向から、幾何学計算で鋼板に働く張力を求めるため、力の作用する方向による荷重特性が重要となる。TM-V 型の場合、設置面に垂直な力(垂直分力)を検出するように設計されている。それ以外の方向、たとえば設置面に平行な方向に力が作用した場合、出力は 0 であることが望ま

しい。ロードセルに傾斜荷重を負荷し、その角度特性を調査した結果を Fig. 2 に示す。傾斜角度 θ が 0° から 90° まで増加するにしたがって、実測出力 $V(\theta)$ は減少し、 $\theta = 90^\circ$ ではほぼ 0 になっている。また、各傾斜角での実測出力 $V(\theta)$ と幾何学的関係から計算される出力 $V_c(\theta) = V(0) \times \cos \theta$ との差異を誤差

$$\{V(\theta) - V_c(\theta)\} / V(0) \times 100(\%)$$

としてグラフ上に示す。誤差は $\pm 0.15\%$ 以内であり、両者はよく一致している。

5 設置例

Fig. 3 (a), (b) に張力計に組み込まれた TM-H 型および TM-V 型の設置例をそれぞれ示す。(a) の TM-H 型は、水平分力が大きいラインで、(b) の TM-V 型は垂直分力が大きいラインでの設置に適し

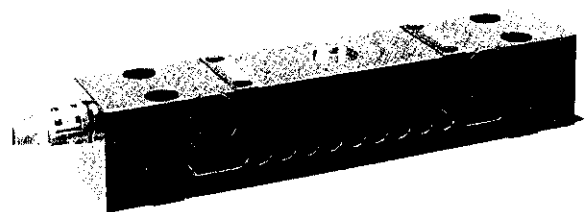
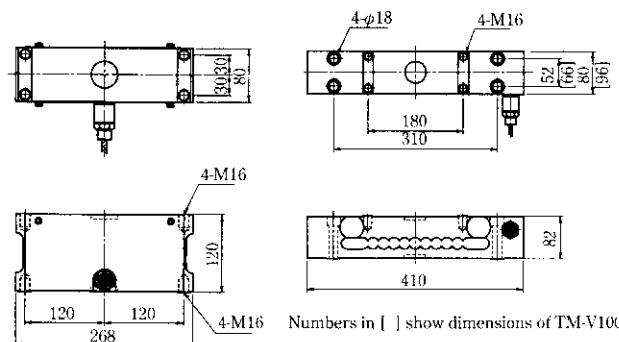


Photo 1 View of TM-V-50



(a) TM-H type

(b) TM-V type

Fig. 1 Outside view of load cell TM series

^{*1} 平成11年5月31日原稿受付^{*2} 川鉄アドバンテック(株) 計量技術部 次長

Table 1 Specification of TM series

Model	TM-H-10	TM-H-20	TM-V-20	TM-V-50	TM-V-100
Rated load	9.8 kN	19.6 kN	19.6 kN	49 kN	98 kN
Rated output	0.8 mV/V		1.0 mV/V		
Nonlinearity	±0.2% R.O.				
Hysteresis	±0.2% R.O.				
Repeatability	0.03% R.O.				
Input/Output resistance	395 ± 20 Ω/350 ± 5 Ω		800 ± 40 Ω/700 ± 30 Ω		
Temperature effect on zero balance	0.03% R.O./10°C				
Temperature effect on output	0.05% Load/10°C				
Compensated temperature range	−10°C ~ +60°C				
Limited overload range	400% R.L.				

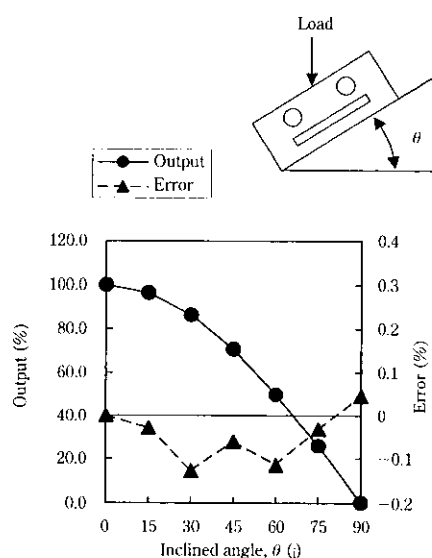


Fig. 2 Inclined load test

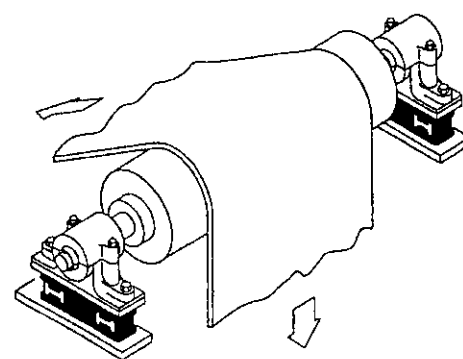
ている。

6 おわりに

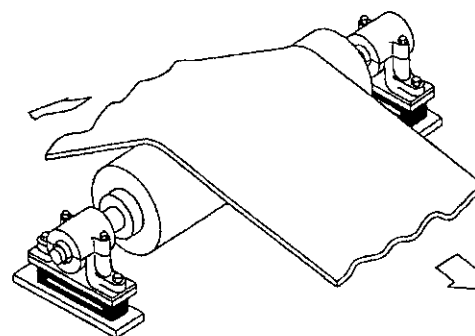
鋼板張力計用ロードセル TM シリーズを 1994 年に開発し、国内外の製鉄設備で納入実績を伸ばしてきた。最近ではクレーン過荷重計での応用例もあり、他分野への展開も進めている。今後、さらに適用範囲の拡大に努めていきたい。

<問い合わせ先>

川鉄アドバンテック(株) 計量営業グループ
電話：0798-66-1507 FAX：0798-65-7025



(a) TM-H type



(b) TM-V type

Fig. 3 TM series load cells installed in tension meters