

# メカニカルチューブテストセンターの概要

## Introduction of Mechanical Tube Test Center

一入啓介/Keisuke Hitoshio・和歌山製鉄所 試験開発室 参事補

井上三郎/Saburo Inoue・鋼管事業部 鋼管技術部 次長

岡沢 享/Touru Okazawa・住友金属テクノロジー㈱ 試験事業部 次長

藤岡靖英/Yasuhide Fujioka・和歌山製鉄所 試験開発室 室長

玉置純一/Junichi Tamaki・和歌山製鉄所 溶接管生産技術室 参事

### 要 約

当社は業界に先駆け、自動車用各種鋼管の商品性能評価および研究開発を目的に各種の試験設備を集約したメカニカルチューブテストセンターを和歌山製鉄所海南地区に新設した。これにより、単なる鋼管の特性評価から、実用に近い状態、条件での特性評価、さらには、調査、研究、開発へと時代の要請とニーズに答えられるよう機能強化を図ることができた。

### Synopsis

We have constructed a "Mechanical Tube Test Center" in the Wakayama Steel Works Kainan area. This Mechanical Tube Test Center aims to evaluate performance of mechanical tubes under practical usage conditions.

We consider that this Mechanical Tube Test Center will be a great help in the research and development of new mechanical tubular products.

## 1. 緒 言

地球環境問題が世界的規模で注目を深める中、自動車業界においても排ガス規制、燃費向上への取り組みが急務となっている。この具体策として、車体の軽量化がひとつの大きな課題であるが、最近これを鉄鋼材料を用いて実現しようという動き（ULSAB 研究計画\*）もでている。

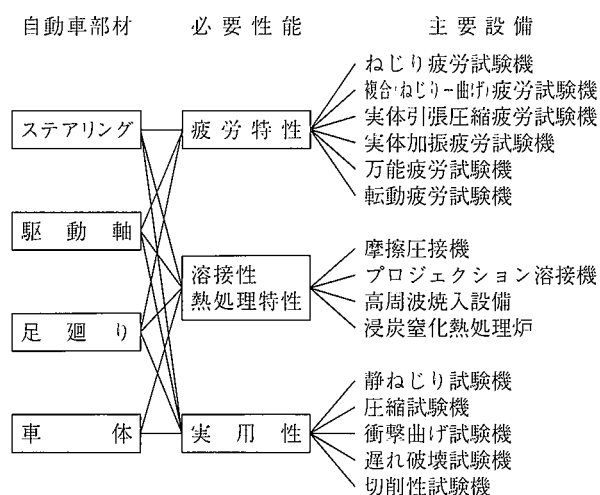
このような状況の中、その第一歩として駆動系部品の高強度・軽量化、足廻り部品の中空化が進んでおり、その素材として鋼管が注目されるようになってきている。これを受け、当社においても自動車用鋼管の開発に取り組んでおり、自動車各社の要求に答えられる性能をもつ鋼管を、より積極的かつ早急に実現する目的で、各種の試験設備を集約したメカニカルチューブテストセンターを新設した。

以下に、その主な試験設備の概要について報告する。

## 2. メカニカルチューブテストセンターの概要

自動車用鋼管の開発に際しては、部品形状にした上で評

価試験を行ない、採用可否を判定することが重要である。メカニカルチューブテストセンターはこの実体部品の評価試験を行なうことを目的に第1図に示すテストシステムを備えている。



第1図 テストシステム概要  
Fig.1 Concept of test system

\* ULSAB : Ultra Light Steel Automobile Body

### 3. 主要設備

#### 3-1 疲労試験機

実体部品の評価において最も要求頻度の高いのが疲労特性である。メカニカルチューブテストセンターではこのための試験設備の充実を特に図っており、種々の負荷荷重形態（ねじり、曲げ、引張圧縮、転動）および大型の実体部品の評価に対応できるよう、様々な試験機を完備している（第1表）。

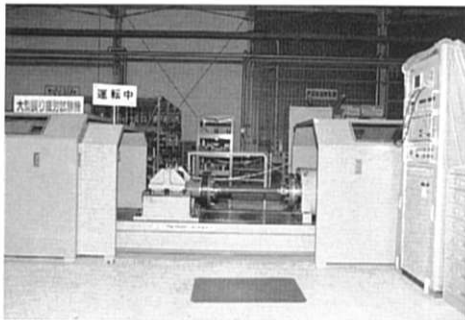


写真1 大型実体ねじり疲労試験機

Photo 1 Torsional fatigue tester for large size specimen

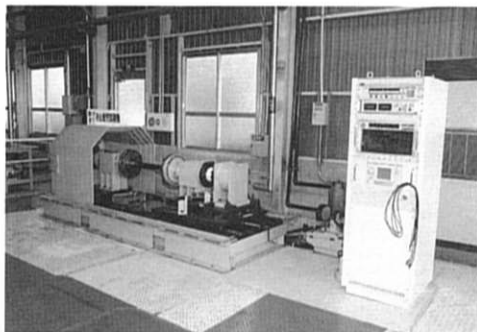


写真2 実体複合ねじり疲労試験機

Photo 2 Combination of torsional and bending fatigue tester

#### 3-2 溶接機

自動車用鋼管が部品として使用される場合、加工に加え溶接が施されることが多い。鋼管は溶接により、軟化、硬化等の特性変化を伴うため、その溶接条件が実体部品の評価結果に影響を及ぼす場合がある。

メカニカルテストセンターではこの溶接による実体部品への影響を明確にするため、溶接機も導入している。最近の溶接法の多様化に対応するため、従来のアーク溶接機に加え、摩擦圧接溶接機（写真5参照）、プロジェクション溶接機（写真6参照）など最新の溶接機も完備した。その一例を写真7に示す。

第2表 溶接機一覧

Table 2 Welding machine

試験設備	仕様
摩擦圧接機	最大推力 400kN
	主軸回転数 1 500rpm
	被溶接体最大寸法 114.3φx2 000L
プロジェクション溶接機	最大加圧力 10kN
	定格入力 85kVA
	最大入力 350kVA



写真3 実体引張圧縮疲労試験機

Photo 3 Compression-tension load fatigue tester for practical specimen

第1表 疲労試験機一覧

Table 1 Fatigue testers

試験設備	仕様	用途
大型実体ねじり疲労試験機 (写真1参照)	最大トルク 25kN・m	ねじり疲労特性調査 (プロペラシャフト、 アクスルシャフト等)
	最大試験体長さ 2 000mm	
小型実体ねじり疲労試験機	最大トルク 5 kN・m	曲げ荷重+ねじり荷重 が同時に作用する場合 の疲労特性調査
	最大試験体長さ 500mm	
実体複合ねじり疲労試験機 (写真2参照)	最大トルク 5 kN・m 最大試験体長さ 500mm	引張圧縮荷重による疲 労試験 (ドラッグリン ク、タイロッド等)
実体引張圧縮疲労試験機 (写真3参照)	最大荷重 200kN 試験体長さ 500~2 400mm 最大ストローク ±50mm	
実体加振疲労試験機 (写真4参照)	最大荷重 2 000kN・m 最大試験体 3 000mm 最大ストローク ±50mm	
転動疲労試験機	常温用 (15台)、高温用 (3台)	軸受け用鋼の転動疲労 特性調査

## 製品・技術紹介

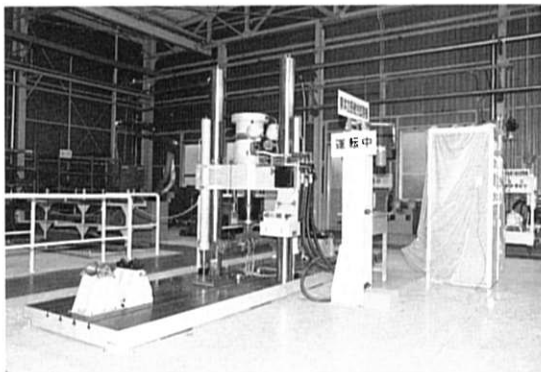


写真4 実体加振疲労試験機

Photo 4 Vibratile load fatigue tester for practical specimen



写真5 自動摩擦圧接機

Photo 5 Automatic friction welder

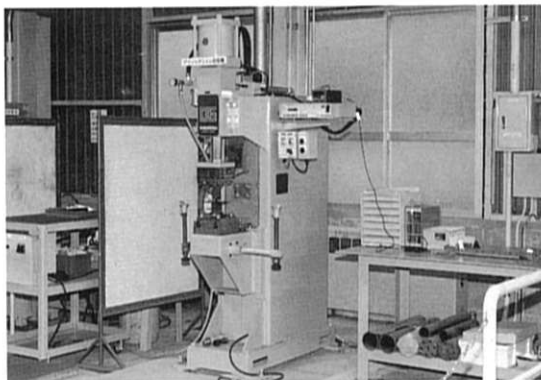


写真6 プロジェクション溶接機

Photo 6 Projection welder

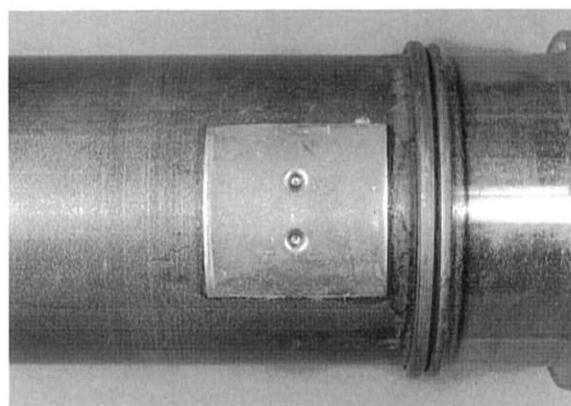


写真7 摩擦圧接機（ヨーク鋼管）およびプロジェクション溶接を完了したプロペラシャフト

Photo 7 Propeller shaft with balance weight

その一例を写真7に示す。

## 3-3 熱処理設備

実体部品は加工後、種々の熱処理を受ける場合がある。これに対しても迅速な評価ができるよう、特に自動車用部品に適用される頻度の高い高周波熱処理装置、浸炭窒化炉を導入した。

第3表 熱処理設備一覧

Table 3 Heat treatment equipments

試験設備	仕様
高周波熱処理装置	電源 100kW×1 kHz
	or 40kW×100kHz
	材料回転数 60rpm
浸炭窒化炉	最大有効寸法 300W×300H×500L
	R Xガス変成装置 mm

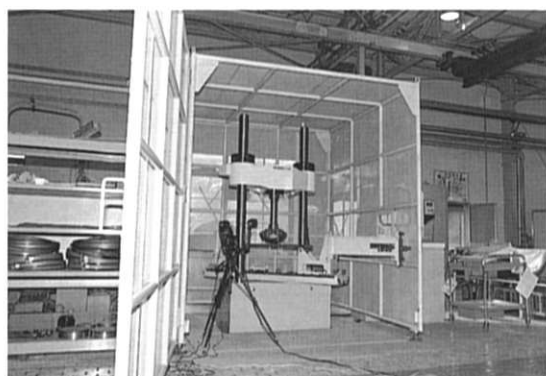
## 3-4 実用性評価用試験設備

鋼管の実用性試験といえば従来は加工性を評価するためのへん平試験、押し広げ試験が一般的であったが、メカニカルチューブテストセンターではさらに実用に即した試験評価の実現を目指した。特に新しい用途の実用部品について個別に要求される性能を評価する数々の特殊試験設備を導入している。

第4表 実用性評価用試験機一覧

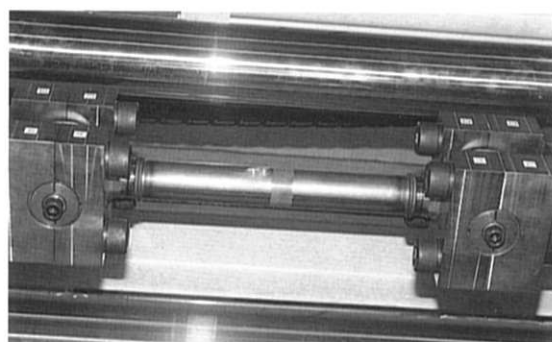
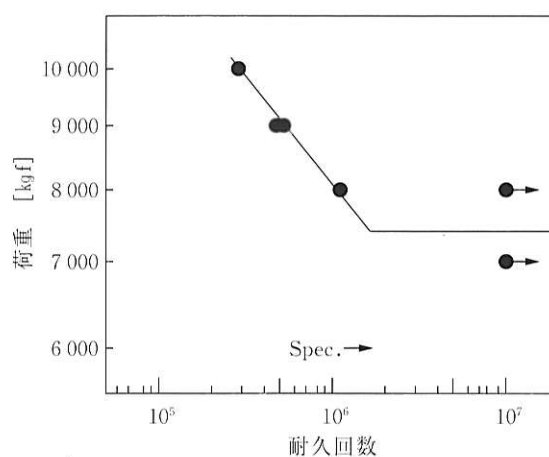
Table 4 List of testers for evaluation of practical usage

試験設備	用 途
静ねじり試験機	駆動軸（プロペラシャフト等）のねじりトルク-ねじれ角度 特性の調査
圧縮試験機(写真8)	曲げ強度、および圧入力の調査等 種々の用途に対応
衝撃曲げ試験機	ドア補強材に代表されるような耐衝撃性を要求される実用部品の評価。数mの高さから重錘を落下させ試験体の破損状況を確認
遅れ破壊試験機	遅れ破壊の心配されるような水準の高強度材に対し、遅れ破壊の発生有無を確認。酸性溶液中で荷重を負荷することで評価
切削性試験機	鋼材を連続して旋削することにより工具寿命を測定し、切削性を定量的に評価

写真8 圧縮試験機  
Photo 8 Compression tester

## 4. 開発事例

メカニカルチューブテストセンターの活用事例として自動車のリンク用部材の開発例を紹介する。対象は高強度鋼管に両端摩擦圧接で保持金具を接続した実用部材で、実体引張圧縮疲労試験機により疲労特性を評価した（写真9、第2図）。

写真9 リンク用部材実体引張圧縮疲労試験状況  
Photo 9 Tester and specimen under compression-tension load fatigue test第2図 リンク用部材実体引張圧縮疲労試験結果  
Fig.2 Results of load (compression-tension) and number of cycles for link part

## 5. 結 言

これまで紹介した設備を活用することで、実体部品の性能評価を自社内で実施することが可能となった。このことにより鋼管の最適設計はもちろんのこと、自動車各社の設計・製造にもお役に立てると考えている。今後とも、設備、試験内容の充実を図り、素材メーカーとしてお客様の良きパートナーになれるよう、邁進していきたい。

問合せ先  
和歌山製鉄所  
試験開発室 参事補  
☎0734-54-1018 一入