

ホイールライフテスター

菅井孝郎* 廣瀬尚哉**

Takao Sugai

Naoya Hirose

藤川 宏***

Hiroshi Fujikawa

1. はじめに

自動車部品は人命を左右することにもなりかねない重要なものであり、耐久性や高い信頼性が求められる。そのため、自動車メーカーや部品メーカー各社は、独自に耐久性、信頼性の試験を実施して部品を評価している。とりわけ、常に負荷や振動が加わる足回り部品では、他の部品以上に耐久性、信頼性が重視されるため、試験による評価は重要である。

ホイールライフテスター(回転曲げ耐久試験機)とは、JIS D 4103 に規定されている回転曲げ耐久試験を行うもので、自動車用ホイールの中央部(ハブと呼ぶ)に一定の曲げモーメントをかけながらホイールを回転させることでハブ部に回転曲げ荷重を繰り返して作用させ、ホイールの疲労強度を評価する装置である。この装置は、自動車メーカーやホイールメーカーで、新規開発ホイールの評価や製造ライン中のホイールの抜き取り検査などに使用されている。

本稿にて紹介するホイールライフテスターは、従来機の構造を見直し、セッティング作業の合理

化と作業時間の短縮が可能のように改善した新方式の装置である。

2. システムの概要

ホイールライフテスターは、ホイールを上面に固定した状態のまま回転させる回転テーブル、ホイールに曲げモーメントを加える負荷アーム、負荷アームに所定の荷重を加える荷重負荷機構からなる。

図1にホイールライフテスターの概念図を示す。装置最上部に回転テーブルがあり、ホイールはそこに専用ジグを用いて固定される。ホイールの下に負荷アームを取り付け、この負荷アームが荷重負荷機構と接続される。

(1) 回転テーブル

試験に供されるホイールは12～22インチであるため、ホイールを取り付ける回転テーブルは直径約900mmとし、ホイールを固定するための専用ジグがセットできる構造とした。

回転テーブルの回転速度は、試験条件として最大500rpmの範囲で制御盤から任意に設定できる。

* システム事業部 設計開発部 第二グループ
** システム事業部 設計開発部 第二グループ 次長
*** システム事業部 設計開発部 第二グループ 次長

(2) 負荷アーム

負荷アームはホイールのハブ面に下向きに取り付けられ、ホイールはこの負荷アームからベアリングを介して荷重負荷機構に接続される。負荷アームを介してホイールに一定の曲げモーメントを加えながらホイールを回転させて走行時の負荷を再現する。

ベアリングは、モーメントアームの長さがホイールによらず常に一定となるように負荷アームの所定位置に固定した。

また、ホイール交換時に負荷アームが落下してしまうのを防ぐため、負荷アームの下に負荷アーム支持機構を設置した。

(3) 荷重負荷機構

荷重負荷機構は、ホイールに加える曲げモーメントを発生させるための機構であり、エアシリンダで発生させる荷重の大きさは制御盤側から任

意に設定できる。また、荷重値はシリンダシャフト先端に取り付けたロードセルにて計測している。ホイールへの曲げモーメントの大きさは、ユーザーが試験するホイールに合わせて設定する。本装置では最大 $8\text{kN}\cdot\text{m}$ までかけることが可能である。

ホイールには、サイズや形状の異なるものが各種存在するため、試験装置に取り付けるホイールが変わると負荷アームが固定されるハブ面の高さが増減し、負荷アームに固定したベアリングの高さも変化する。この変化に対応するため、荷重負荷機構をステージ上に構成して、昇降できる構造とした。このステージの昇降動作により、ホイールのサイズや形状が変わっても負荷アームに対して常に水平に荷重が負荷できるようにしている。昇降機構は、専用に設けたモータにて制御盤より制御される。

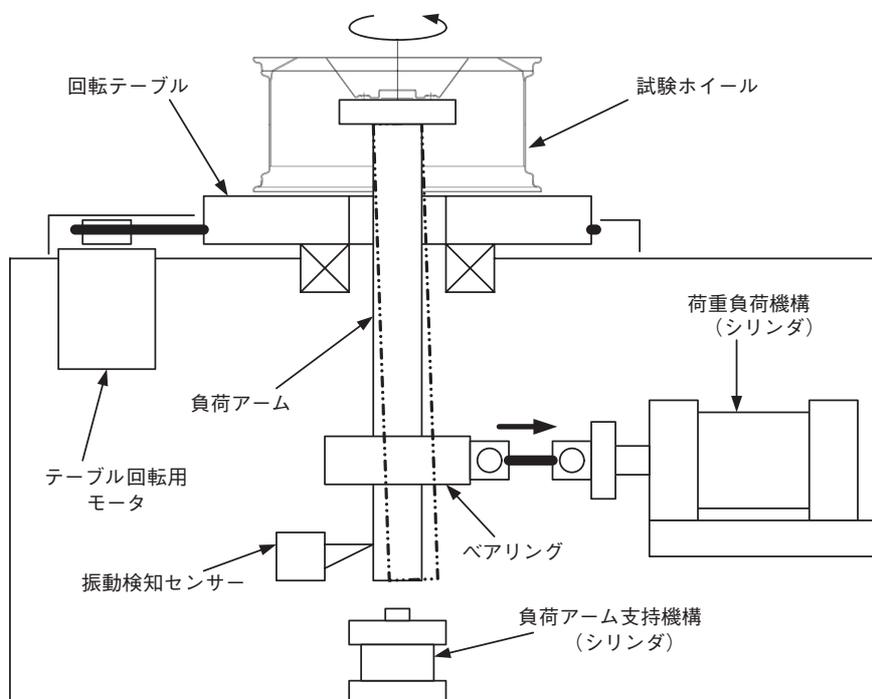


図1 ライフテスター概念図

3. ホイールのセッティングおよび試験

ホイールのセットは、まずホイールの意匠面を上にして回転テーブルにセットし、その後、ホイールに負荷アームを取り付ける。この取付け作業をする際、装置下方に設置した負荷アーム支持機構が負荷アームを支えるため、負荷アームを持ち上げたりする作業は必要なく簡単にホイールに負荷アームを取り付けることができる。

その後、負荷アームの付いたホイールを回転テーブルに専用ジグで固定する。この時、ホイールと回転テーブルの中心を揃える必要があるが、負荷アームの振動を検知するセンサーにて負荷アームのずれを計測することができるため、テーブルの向きを変えてセンサーの数値を確認すればホイールを容易に回転の中心軸にセットすることができる。ホイールのセットが完了したら、最後に負荷

アームの荷重負荷位置とシリンダ軸とが同じレベルになるように荷重負荷機構を昇降させる。

試験は、負荷アームでホイールに曲げモーメントを加えた状態で、設定された回転速度を保ちながらホイールを回転させる。負荷荷重、回転速度、回転させる回数（以後回転回数）は制御盤にて設定し、設定した回転回数まで試験が終了したら、ホイールに割れなどの異常が発生していないかどうかを確認する。また、設定した回転回数以下でホイールが破損した場合は、そのまま回転を続けると装置が破損してしまうため、センサーにて負荷アームの振動を検出してただちに装置を停止する安全装置を設けた。

4. 従来機との比較

従来型試験機と新方式試験機の概略図を図2に示す。従来型試験機はホイールの上側に負荷アーム

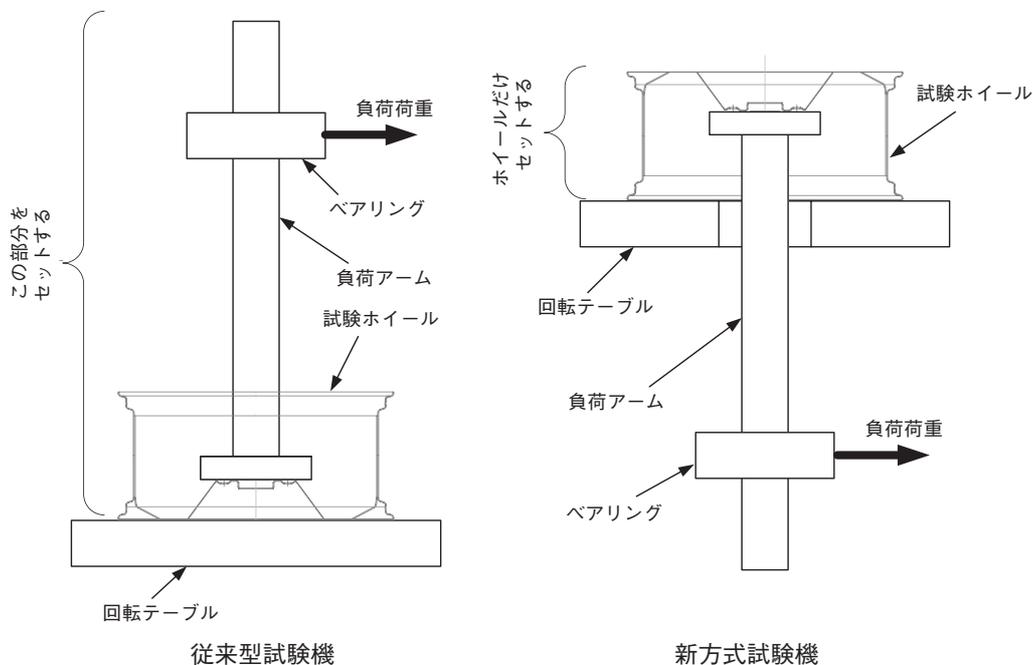


図2 従来機との比較

ムを固定してホイール上方で負荷荷重を加える構造になっている。新方式試験機ではホイールの下側に負荷アームを取り付け、ホイール下方で負荷荷重を加える構造としたので、ホイールを回転テーブルにセットする際、ホイールの意匠面を上向きにセットし、次に負荷アームを取り付ける。その結果、容易にホイールの着脱を行うことができるようになった。従来型試験機では、図から明

らかなように構造上、ホイールを設定してからでは負荷アームを取り付けることができないのでハブ面にあらかじめ負荷アームを取り付けた状態のホイールを回転テーブルにセットしなければならず、セッティング時に多大な労力と時間を必要としていた。

また、新方式試験機では、回転テーブルの駆動部や荷重負荷機構など、駆動機構やセンサー等を

表1 主要仕様

| 仕様 | 数値 | 備考 |
|-----------|--|---------|
| 適用ホイールサイズ | 12~22 インチ | 乗用車用 |
| 曲げモーメント | 最大 8kN・m | ホイールハブ面 |
| ホイール回転速度 | 最大 500rpm | インバータ駆動 |
| 装置寸法 | 本体 W1,800×D1,900×H2,200mm 制御盤 W800×D500×H1,900mm | |
| ユーティリティ | AC200V (3相) 30kVA エア-0.5MPa 以上 0.3Nm ³ /min 以上 | |



図3 装置外観

すべてテーブルより下に配置したので、装置がコンパクトになった。

新方式試験機ではセッティングに要する労力を従来型試験機よりも削減でき、セッティング時間も従来型試験機の1/3に短縮できるようになった。また、メンテナンス性も向上した。

5. 装置仕様

ホイールライフテスターの主要仕様を表1に記す。

紹介した装置は乗用車用ホイールの試験に用いるものであるが、より大型のホイール用に改造したり、曲げモーメントやホイール回転速度などの

変更にも対応可能である。

6. まとめ

本装置は、自動車用ホイールの試験装置に望まれていた試験準備作業および終了後の作業における労力の軽減、作業時間の短縮を実現すると共に作業の安全性も向上させた。

ホイールのサイズや曲げモーメント、ホイールの回転数は装置ユーザーのニーズに合わせて変更可能であるため、自動車部品の耐久性・信頼性の向上に貢献するためにも、今後も幅広いユーザーに製品を提供していく予定である。



システム事業部
設計開発部 第二グループ

菅井 孝郎

TEL. 03-3778-7965
FAX. 03-3778-7968



システム事業部
設計開発部 第二グループ
次長

廣瀬 尚哉

TEL. 03-3778-7965
FAX. 03-3778-7968



システム事業部
設計開発部 第二グループ
次長

藤川 宏

TEL. 03-3778-7965
FAX. 03-3778-7968