

アライメント測定における「再現性の壁」を解決する

はじめに:アライメント測定の本質的課題

アライメント測定において、しばしば議論になるのが「再現性」です。

特に「ブッシュの車は再現性が出にくい」という指摘は多くの現場で聞かれます。

しかし、これはあくまで一側面にすぎません。

再現性低下の本質的な要因は、サスペンションの構造・動作特性・測定環境・測定手順の複合的影響によって生じています。

レースゲージは、これら課題の本質を捉え、再現性確保を実現する測定機構です。

【要因1】サスペンションブッシュの復元力と接地ストレス

サスペンションブッシュは、主にゴム製が用いられ、以下2つの復元力を有します。

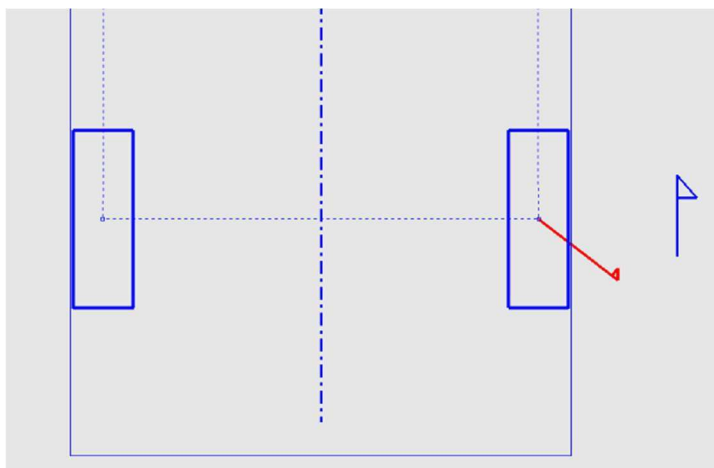
- 静的弾性(一定荷重下の形状維持)
- 動的弾性(振動・応力変化に対する応答)

この復元力は経年劣化・事故・過荷重により低下し、再現性低下の原因となります。

しかし、ブッシュ単体の性能よりも「接地時のタイヤ位置ストレスの残留」が大きな影響を及ぼします。

ジャッキダウンによる車両着地時、特にリアサスペンションはキャンバー方向・前後方向に複雑な挙動を示します
(※参照動画:https://youtube.com/shorts/Ux4_oUXiOYA?feature=share)。

この際に発生する横応力・ねじれ応力がブッシュへ残留し、測定数値に誤差を生じさせます。



【対策】フリープレートによる接地ストレス解放

レースゲージでは ターニングラジাসゲージ(フリープレート) を使用。

接地面でのストレス解消を行い、常にブッシュが「1G 荷重下の安定状態」に復元された状態で測定できます。

これにより、アライメント作業前後の状態差(走行前後、ピット間差など)も最小化できます。

【要因2】ホイール・タイヤ系の誤差要因

多くの測定機器は「ホイール装着状態」で測定を行います。ここに様々な誤差要因が潜在します。

誤差要因	内容
ランナウト(回転振れ)	ホイール製造誤差・傷・歪み、ホイールの精度
センターホール偏心	ハブ・ホイール結合精度の影響
タイヤの組付け偏心	ビードシート部の個体差

3D センサー式ではランナウト補正が行われますが、補正值が非公開のため「毎回数値が異なる」ケースも発生します。
また、ホイール接点式では歪みや傷の影響を直接受けます。

【対策】ダミーホイール測定システムの採用

レースゲージでは 専用ダミーホイール+ホイールナットテーパー拘束 により、
ホイール・タイヤ起因の誤差要因を排除します。

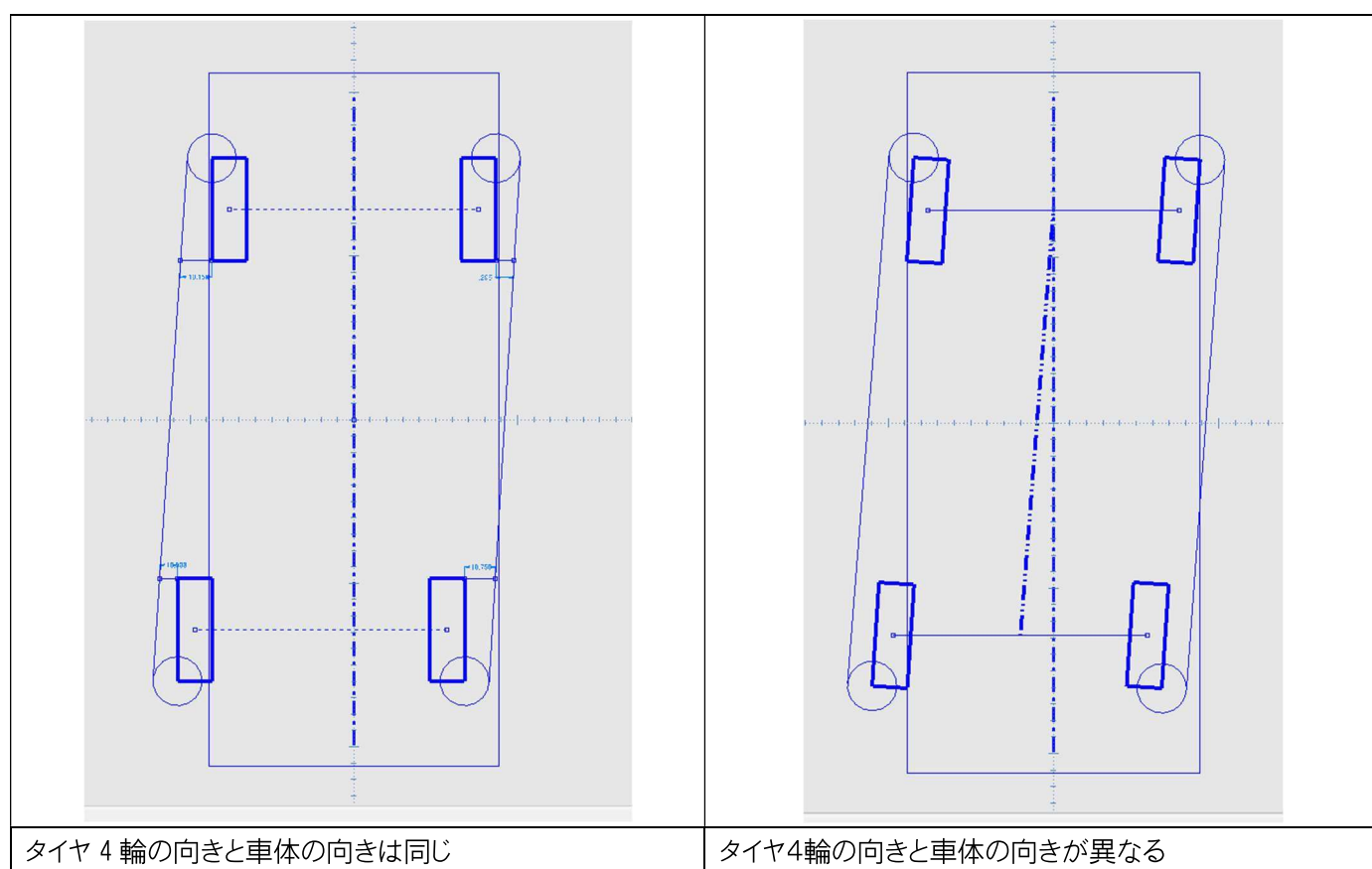
高精度アライメント用ダミーホイールは完全回転精度を有し、装着状態の誤差影響を根本排除。
高精度と作業効率を両立します。

【要因3】整列誤差とサスペンション中心軸オフセット

近年の車両は先進安全支援システム(ADAS)の普及により、リアトー調整機構の搭載が標準化しつつあります。一方で、以下の問題が整列誤差の背景に存在します。

- 車体中心線とホイール中心線のズレ(セットバック・オフセット)
- メンバー組付け公差・事故修復歴の影響
- 改造・セッティング変更によるフレーム変位

水糸やレーザー等による整列確認も普及していますが、市販車は新車でもオフセット公差を持っており、「整列」と「アライメント」は本質的に別概念です。



【対策】アライメントホイール式測定機構

レースゲージ プレミアムモデルでは、ダミーホイール本体にアライメント測定機構を内蔵。

- 整列確認とトー調整を統合可能
- 4輪のトー角ゼロによるとオフセットの検証が可能
- 特許出願済／意匠登録済技術

熟練技術者の経験に依存せず、安定した整列・調整作業を実現します。

【要因 4】測定面の水平制度とキャンバー影響

アライメント測定的前提は「車両水平」です。
しかし、測定器の地面設置方式では以下の誤差が残存します。

- キャンバー角を含んだ斜め測定
- 測定面水平誤差の累積影響
- 測定環境(ピット・定盤)の差異

レースゲージでは **基準面固定式測定機構**を採用することで、常に正しい測定平面基準でのデータ取得が可能です。

レースゲージ技術導入効果まとめ

導入先	効果
モータースポーツ	セットアップ時間の短縮・高精度再現性
整備工場	低コスト高収益化・事故修理時の正確診断
開発現場	機能部品評価・サスペンション解析
設備投資	既存 3D 設備の代替・サブ機としての導入
