

フロント・ホイール・アライメントの測定および分析

相庭 誠 夫
坂野 邦 夫

1 はじめに

フロント・ホイールは、運転者が自動車を思いどおりに、かつ安全に走らせ、またタイヤの摩耗を少なくするため、ある角度をもってフロント・アクスルに取付けられている。その取付けに対し、車両の製造メーカーでは、各々のアライメントの基準値に土をつけて諸元を作製しているが、許容範囲は非常に小さなものである。

今回その実態について、7種類のアライメント・テストにて、同一車両のフロント・アライメントを測定し、分析をしたので報告する。

2 アライメント・テストの種類

①クイックチェックゲージ (図1)

このゲージは、事故車のアライメントを完全に修復する目的の為に開発されたテストである。測定はゲージをマックファーソンストラットに直接取付け、キャンバ、キャスト、キングピン・



図1 クイックチェックゲージ

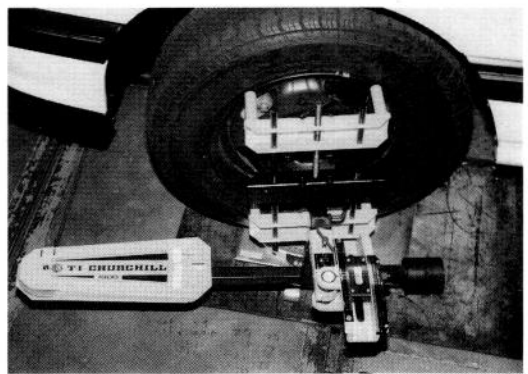


図2 チャーチル四輪アライメント・テスト

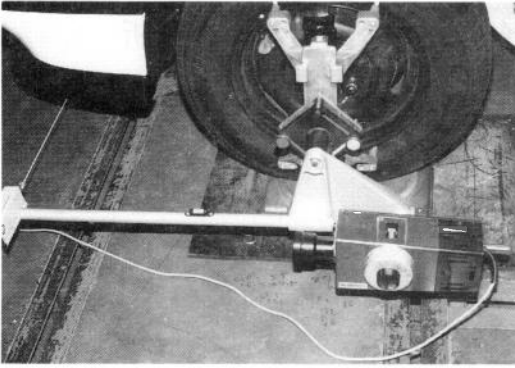


図3 オプティカルホイールアライナ

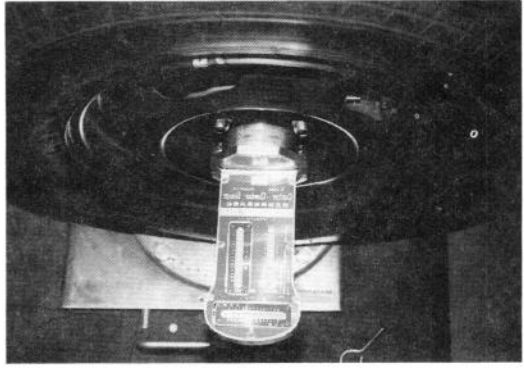


図4 気泡式

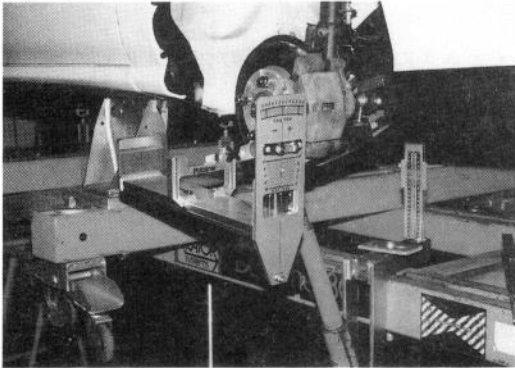


図5 データライナ

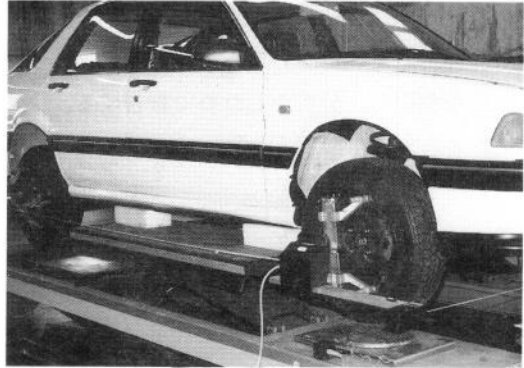


図6 コンピュータホイールアライナ

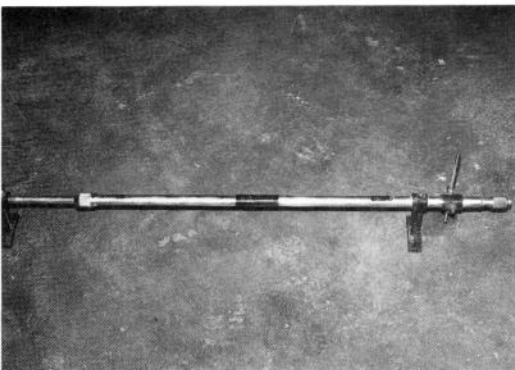


図7 トーイングージ

アングルを下振保持器の原理にて測定する。

②チャーチル四輪アライメント・テスタ (図2)

ホイールに取付け、トーを含めた全てのアライメントを、角度目盛りと気泡により測定する。

③オプティカルホイールアライナ (図3)

ホイールに取付け、光線と気泡により全てのアライメントを測定する。

④気泡式 (図4)

フロントハブにマグネットで取付け、気泡により測定する。

⑤光学式<データ・ライナ> (図5)

このテスタも、事故車の修復作業時に使用し、レーザ光線にて、全てのアライメントを測定す

る。

⑥ コンピュータホイールアライナ<アムコ> (図6)

ホイールにセンサを取付け、コンピュータ制御により全てのアライメントを測定する。

⑦ トーインゲージ (図7)

機械的に左右のタイヤ間の前後の長さの差を測定する。

3 測定要領

a) 表1のように、各種テスタにより測定可能項目が違うので、今回はトー、キャンバ、キャスタ、キングピン・アングルのみ測定した。

b) 測定条件を同じにする為に、ホイールの中心にアングルゲージを取付け30°毎にタイヤに印をつけた。(図8)

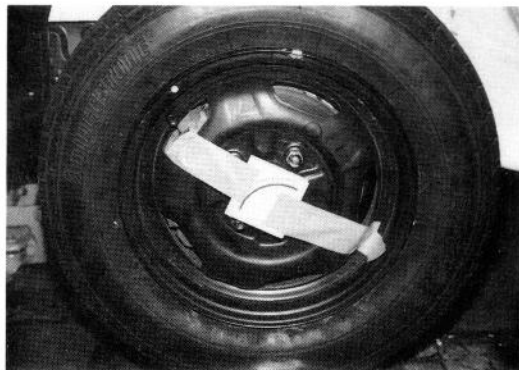


図8 アングルゲージ

表1 各種テスタの測定項目

	クイック	チャーチル	オブチカル	気泡式	データ・ライナ	アムコ	トーインゲージ
フロント・トー	×	○	○	×	○	○	○
TOOT	×	○	×	×	○	○	×
フロント・キャンバ	○	○	○	○	○	○	×
フロント・キャスタ	○	○	○	○	○	○	×
キングピン・アングル	○	○	○	○	○	○	×

表2 各種テスタの1目盛りあたりの大きさ

	クイック	チャーチル	オブチカル	気泡式	データ・ライナ	アムコ	トーインゲージ
フロント・トー	×	10'	10'	×	30'	1'	0.2mm
フロント・キャンバ	30'	15'	10'	15'	15'	1'	×
フロント・キャスタ	30'	15'	10'	15'	15'	1'	×
キングピン・アングル	30'	15'	10'	15'	60'	1'	×

表3 トー角度変換

測定値(度分)	変換定数A
0°00′	0
0°05′	0.00145
0°10′	0.00291
0°15′	0.00436
0°20′	0.00582
0°25′	0.00727
0°30′	0.00873

表4 測定車両の諸元

タイヤ・サイズ	185/70-14
トー	0°±18′
キャンバ	0°22′±30′
キャスト	2°30′±30′
キングピン	13°55′±30′
インクルード アングル	14°17′

$$\text{トー量 (mm)} = d (\text{タイヤ直径}) \times A (\text{変換定数})$$

c) 表2のように各種テストの1目盛りあたりの大きさが違うので、指針および気泡のずれをノギスにて計測し、計算により1'台まで求めた。

長さにて計測するトーインゲージは、表3の変換表より計算し、1'台まで求めた。

4 測定結果および考察

4-1) 各種テストによる測定結果より分散状態を把握する為に、最大値・最小値・平均値・許容範囲を図9に示した。

- 1) 気泡式は、最大・最小のばらつきが目立つ。
- 2) クイックゲージは、全体的に大きな数値を示す。
- 3) その他のテストおよびトーの測定は、概ね良好と思われる。

4-2) 12箇所の測定結果を、平均値および中央値だけで測定傾向を表しきれないため、標準偏差値を求め、表5に示した。

- 1) 気泡式は、再現性に乏しい。
- 2) 測定結果が大きな数値を示したクイックゲージだが、再現性はまずまずである。
- 3) その他のテストおよびトーの測定は、概ね良好と思われる。

4-3) 各種テストの比較について、表6に簡単にまとめた。

以上のことより、アライメント・テストとして備えるべき必要条件は、

- ① テスタのキャリブレーション(校正)が可能であること
- ② ランアウト(振れ)補正が可能であること
- ③ 目盛りは読み易く、一目盛り10分まで読みとれること

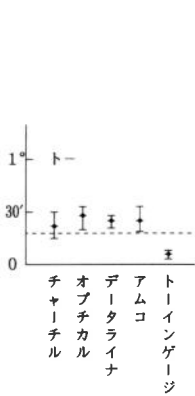


図 9-1

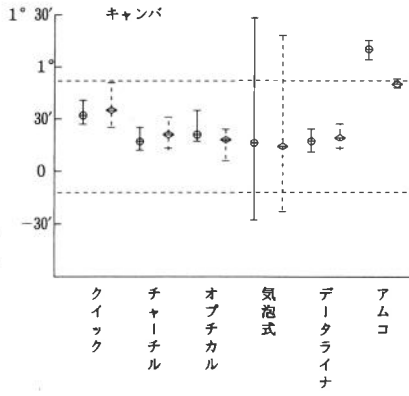


図 9-2

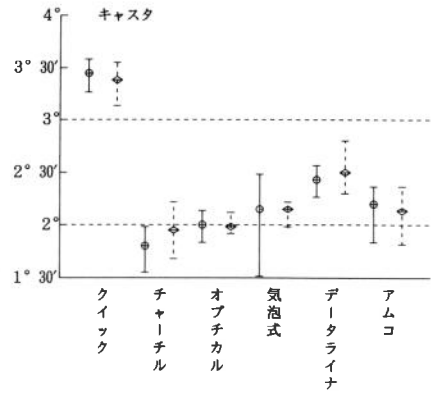


図 9-3

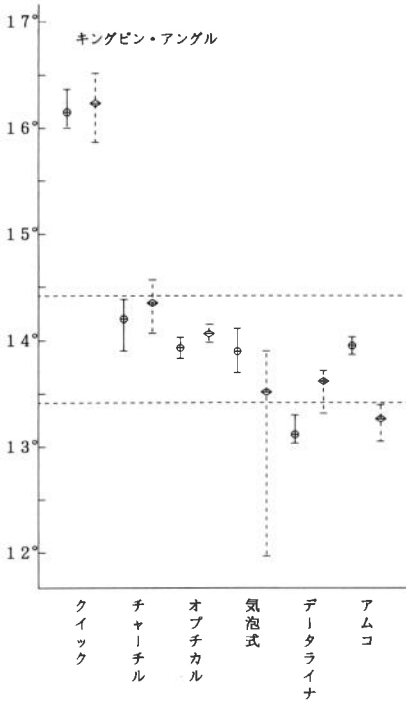


図 9-4

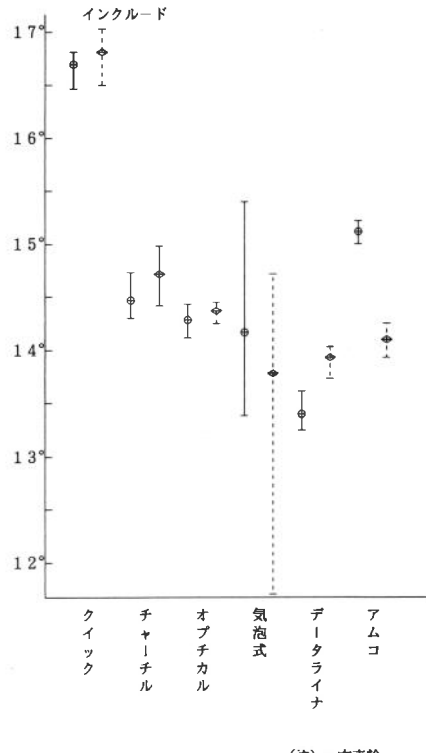


図 9-5

(注) ○ 右車輪
◇ 左車輪

- ④左右のアライメントの測定は、同時進行が可能であること
 - ⑤一度取付けたアタッチメントは、最後まで付替えを要しないこと
 - ⑥価格が手頃であること
- とまとめられる。

表5 各種テストの標準偏差値

	クイック	チャーチル	オプチカル	気泡式	データ・ライナ	アムコ
キャンパ (R)	0.104	0.074	0.092	0.625	0.064	0.059
キャンパ (L)	0.132	0.192	0.073	0.498	0.075	0.026
キャスタ (R)	0.106	0.109	0.072	0.269	0.109	0.160
キャスタ (L)	0.143	0.125	0.057	0.097	0.144	0.152
キングピン (R)	0.109	0.138	0.068	0.112	0.077	0.050
キングピン (L)	0.203	0.156	0.061	0.510	0.121	0.102
インクルード (R)	0.109	0.132	0.095	0.635	0.115	0.070
インクルード (L)	0.171	0.183	0.071	0.799	0.085	0.095

	チャーチル	オプチカル	データ・ライナ	アムコ	トーインゲージ
トー	0.069	0.064	0.040	0.066	0.030

表6 各種テストの比較

	クイック	チャーチル	オプチカル	気泡式	データ・ライナ	アムコ	トーインゲージ
較正作業と時間	否	要・短	否	否	要・長	否	否
ランアウト補正と時間	否	要・短	要・長	否	否	要・短	否
目盛の読み易さ	難	易	易	難	難	易	難
測定時間	短	長	長	長	長	長	短
測定作業の難易度	易	難	難	易	難	易	易
価格	高	高	高	安	高	超高	安
改良点の有無	有	有	有	有	有	有	有

5 おわりに

今回の実験では、各種アライメント・テストによる再現性に主眼をおき、測定データの分析を行い、まずまずの成果が得られたと思う。今後もアライメントの実験を続け、より良きアライメ

相庭誠夫・坂野邦夫：フロント・ホイール・アライメントの測定および分析

ント教育を目指していきたい。

最後に本実験に対して，御助言戴いた諸先生方に深く感謝の意を表します。