

88HOUSE

3D 四輪アライメント

取扱説明書



目次

第1章 4輪アライメントの基本知識	1
1.1 位置決めに関連する車両構造の紹介	1
1.2 4輪アライメントの技術用語の紹介	3
1.3 ポジショニングの常識の紹介	7
1.4 位置決め運転プロセス	8
1.5 位置調整方法の紹介	10
1.6 車両の故障診断と排除	13
1.7 サポート製品の紹介	16
第2章 3D 4輪アライメントのインストールガイド	21
第3章 ソフトウェアのガイド	40
第4章 4輪アライメント計の使用上の注意とメンテナンス	70
4.1 ターゲットディスクの注意事項とメンテナンス	71
4.2 コンピュータ使用上の注意とメンテナンス	71
4.3 ハンガールのメンテナンス	71
4.4 コーナープレートメンテナンス	72
4.5 カラム本体メンテナンス	72
4.6 四輪アライナーの一般的な障害の分析とトラブルシューティング	72
付録	76

第1章 4輪アライメントの基本知識

1. ポジショニングに関連する自動車の構造
2. 4輪位置決め概念と位置決めパラメーターの紹介。
3. 四輪位置決めワークフロー。
4. 車両の位置調整方法、故障診断およびトラブルシューティング。
5. ロケーターのサポート機器。

1.1 ポジショニングに関連する車の構造の概要
ポジショニングの知識を学習する前に、ポジショニングに関連する車の構造（サスペンションシステムと駆動システム）を簡単に理解してください。

1.1.1 サスペンションシステム
サスペンションはホイールとボディをつなぐ重要な部品であり、その取り付け角度が位置決めパラメーターの角度を決定します。サスペンションの基本構造は大きく分けると

非独立サスペンションと独立サスペンションの2種類があります。非独立型サスペンション（図1-1a）の構造上の特徴は、左右の車輪が剛体シャフトで接続され、サスペンションを介して車体に接続されていることです。構造がシンプルで、製造コストが低く、強度が高く、メンテナンスが便利です。バネ下部分の質量が大きく、左右の車輪が干渉しやすいため、操縦性や操縦安定性が良くなり、主に乗用車や重量物トラックに使用されます。

独立サスペンション（図1-1b）の構造上の特徴は、左右のホイールがサスペンションを介してフレームに別々に接続されていることです。前輪が独立サスペンションを採用している場合は、フロントアクスル全体を排除でき、エンジンの位置と車の重心が低くなり、それによって運転の安定性と運転の快適性が向上します。独立したサスペンションは、左右のホイールが個別に跳ね返り、互いに影響を与えることが少ないため、タイヤとサスペンションの摩耗が減少します。独立サスペンションには上記の利点があるため、車の前輪と後輪のサスペンションのほとんどに独立サスペンションを採用しています。

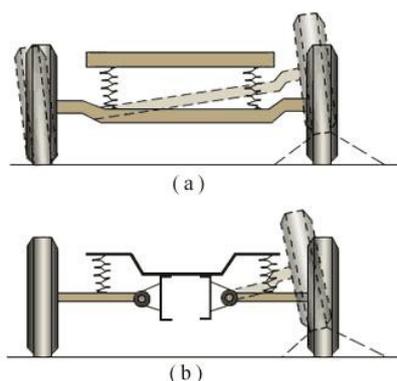


図1-1 非独立型サスペンションと独立型サスペンション

独立型サスペンションには、主に2つのタイプがあります。ダブルスイングアーム独立型サスペンションとマクファーソン独立型サスペンションです。前輪駆動車では、フロントサスペンションのほとんどがマクファーソン独立型サスペンションを採用しており、アッパースイングアームをキャンセルするため、コンパクトな構造で小型車に適しています。マクファーソン独立型サスペンションの構造上の特徴は、減衰スライディングコラムがサスペンションの柱を兼ねていることです。スライディングコラムの上部サポートには、ベアリング、スプリングアッパーシート、およびコイルスプリングの上端とスプリングシート間に設置された防振パッドが装備されています。

【代表的な構造紹介】マクファーソン独立懸架システムの主要部品の機能は以下の通りです（図1-2）：

- (1) **スパイラルスプリング**-サスペンションの高さを正しく設定し、サスペンションのストロークを制御し、路面の衝撃を吸収します。
- (2) **振動減衰スライディングコラム**は道路の衝撃を吸収し、サスペンションの上下運動に適切な抵抗を与えます。
- (3) **下部スイングアーム**-ホイールの横方向の動きを制御します。
- (4) **横方向のスタビライザー**-旋回時の車体の傾きを減らします。
- (5) **スライディングコラムの上部サポート**-スライディングコラムとスプリングを本体から分離し、スライディングコラムとスプリングアセンブリに回転シャフトを提供します。
- (6) **ボールヘッド**-下部スイングアームの外側の端とスライディングコラムとスプリング、ステアリングナックルがその周りを回転するようにします。

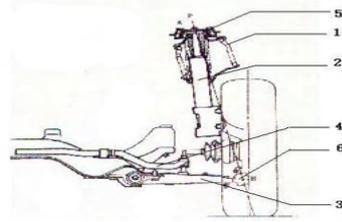


図1-2 マクファーソン独立サスペンション

ダブルスイングアーム独立サスペンション (図 1-3) は、上部および下部スイングアームとコイルスプリングで構成されています。現代のほとんどの車は、不等腕ダブルスイングアーム独立サスペンションを使用しています。このサスペンションの上部スイングアームは下部スイングアームよりも短いため、車輪が上下に動くとき、上部スイングアームは下部スイングアームよりも動きが小さくなります。このとき、タイヤの上部はわずかに内側に移動しますが、下部はほとんど移動しないため、タイヤの摩耗が軽減され、乗り心地と方向安定性が向上します。

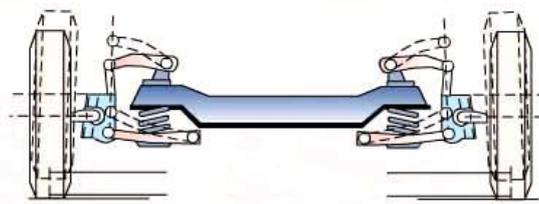


図1-3 ダブルスイングアーム独立サスペンション

車体の高さを地面から調整できるサスペンション機構 (トーションバーコイルスプリングサスペンションなど) は、固定端のアジャストボルトでトーションバーの反縮めを調整することで、車体の高さを変えることができる。調整時には、車高がキャンバーやキングピンの計測精度に影響し、また、自動車の走行性能やタイヤの摩耗にも影響するため、車高は規定の範囲内である必要があることに注意してください。

1.1.2 ドライビングシステム

ポジショニングに関連するドライビングシステムは主にタイヤであり、4 輪ポジショニングではタイヤが最も接触します。まず、タイヤマークからタイヤモデルを特定します。

タイヤマークはサイドウォールにあり、その内容には、タイヤタイプ、端面幅、平面度、構造タイプ、リム直径、耐荷重能力、スピードクラスが含まれます。タイヤマーキングは、メートルマーキングとインペリアルマーキングに分かれています。前者は、例として「P 205/75 R 15 86H」を使用して、各数値の意味を説明しています。

P—タイヤタイプ (Pは「車」を表し、Tは「一時スペアタイヤ」を表す)。

205—端面の幅 (単位「mm」)；

75—Flatness (端面の高さの端面の幅に対する比率×100%)；

R—タイヤ構造のタイプ (Rは「ラジアルタイヤ」を表し、Bは「ベルトバイアスタイヤ」を表し、Dは「通常のバイアスタイヤ」を表す)。

15—リムの直径 (単位「インチ」)；

86—負荷指数* (「86」は最大負荷が5.30KNであることを表します)；

H—速度レベル* (「H」は最大走行速度が210km/Hであることを表します)。

カーカスプライの構造によって、タイヤは次の3種類のバイアスタイヤ、ラジアルタイヤとベルトバイアスタイヤに分類できます。ラジアルタイヤのコードは、タイヤの中心線に対して直角に放射状に配置されており、通常、転がり抵抗が少なく、ステアリング性能が良く、クラウンの耐用年数が長く、クッション性がよく、接着性が良いスチールコードが使用されるため、自動車に使用されます。タイヤのほとんどはラジアルタイヤであり、車の性能を継続的に向上させることで、広いトレッド、高い耐荷重能力、大きな地面への接着力のために、低プロファイルのラジアルタイヤが多くの人に採用されています。しかし、このタイヤはサイドウォールが薄く、横安定性が悪いです。



タイヤを使用するときは、次の点に注意してください。

- (1) タイヤの空気圧は、タイヤの空気圧に従って膨らませる必要があります。
- (2) 車に過負荷をかけないでください。
- (3) 良好な四輪アライメントを確保します。
- (4) 急ブレーキ、急旋回、急加速の操作回数を最小限にする。
- (5) 通常の転置に注意する（転置の方法については、図 1-4 を参照）

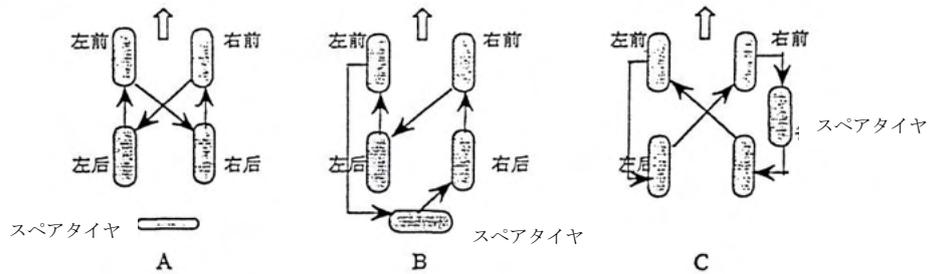


図 1-4 タイヤの回転方法

1.2 四輪アライメントの技術用語の紹介

1.2.1.4 輪アライメントの定義：

4 輪アライメントは、車両の工場出荷時の車輪とサスペンションシステムの取り付け角度を指します。4 輪アライメントパラメータを設定する目的は、車が直進しているときの安定性と取り扱いやすさを確保し、車輪がドラッグしてスリップしないようにし、走行抵抗を減らすことです。

力を入れて、タイヤとサスペンションの摩耗を減らします。

1.2.2 パラメータの概要

1.2.2.1 ホイールキャンバー角（図 1-5）

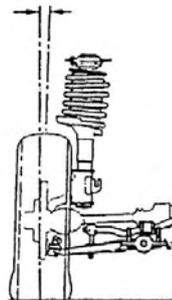


図 1-5 キャンバー

1.定義：

平坦路に静止しているアイドリング車両は、タイヤの中心線と地面に垂直な垂直線との間の角度、すなわち、タイヤの上部が下端に対して外側または内側に傾斜している角度を通過します。上端は正で、その逆は負です。単位は「度」または「分」です。

2.機能：

キャンバー角を設定することの重要な効果の 1 つは、キャンバースラストを生成し、タイヤのコーナリングステイフネスを低減し、前輪のアンダーステア傾向を高めることです。理想的なホイールのキャンバーはゼロ、つまりタイヤが地面に対して垂直である必要がありますが、路面の凹凸、車両の負荷、急な曲がり角などの要因を考慮すると、ホイールはキャンバー角で設定する必要があります。さらに、正しいキャンバー角度により、タイヤと地面との良好な接触が確保され、タイヤの接着性が向上し、車のダイナミクスが向上します。

1.2.2.2 車輪のトー（図 1-6）

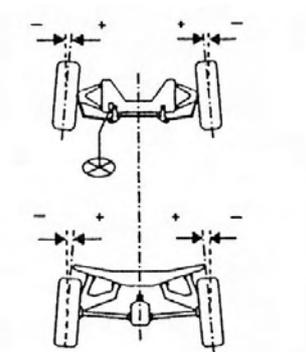


図 1-6 トー

1.定義：

車の正面から見て、2つの車軸で同じ高さの左右のタイヤの中心線間の距離を測定します。ホイールの前端と後端の間の距離の差をトーと呼びます。つまり、同軸ホイールは車軸に対して平行および垂直ではありません。前端距離が後端距離よりも大きい場合は負のトー、それ以外の場合は正のトー、前部および後部はゼロのトーに等しくなります。単位は「度」または「分」です。

この位置決めシステムでは、トーの単位を「mm」に設定することもできます。詳細については、3-4-5 単位の設定を参照してください。

2.機能：

キャスターを設定する主な機能は、車が直進したときに車輪が平行に純粋なローリング動作を行うようにすることです。通常、後輪駆動車が直進していると、前輪はトーがマイナスになる傾向があるため、タイヤはドラッグ中に転がり、走行抵抗が増加し、タイヤの摩耗が悪化します。したがって、車が停止しているときは、ホイールは少し前のトーに設定されています。前輪駆動車は前輪のトーを大きくする傾向があるため、前輪のトーをマイナスのトーに設定します。

1.2.2.3 キャスターが後方に傾く (図 1-7)：

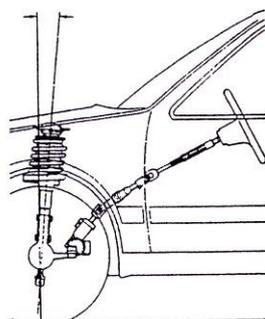


図 1-7 キャスターが後方に傾いている

1.定義：

キャスターはステアリングキングピンとも呼ばれます。これは、車輪が回転するときの回転の中心です。現代の車ではキャスターとしての垂直シャフトは存在しませんが、回転の中心はまだ存在しています。ダブルスイングアーム独立サスペンションシステムでは、キャスターの概念は、上部と下部のボールヘッド間の接続を指します。マクファーソン独立サスペンションシステムでは、キャスターの概念は、下部ボールヘッドと減衰スライディングコラムの上部サポート間の接続です。

2.機能：

キャスターの後方傾き役割は、ホイールの戻りトルクを生成することです。これは、車の安定性を確保するための重要なパラメーターです。戻りトルクとは、タイヤに作用する地面の横反力によりステアリングを直進位置に戻すためのトルクのことで、

1.2.2.4 キャスターの傾き (図 1-8)

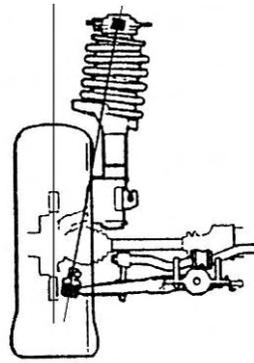


図 1-8 キャスターの傾き

1.定義：ダブルスイングアームの独立したサスペンションシステムでは、キャスターの傾きは、車の前部と後部から内側の下部のボールヘッドに対する上部のボールヘッドの角度を指します。マクファーソンの独立したサスペンションシステムのキャスターの傾きは、ダンピングスリップです。支柱サポートが下側のボールヘッドに対して内側に傾斜する角度。上側のボールヘッドが正の値として内側に傾斜し、負の値として外側に傾斜することを規定します。単位は「度」または「分」です。

2.機能：キャスターの傾きは、正しい方向に戻る機能を持っているほか、前輪のキャンバー角と連動してオフセットを決定し、タイヤの摩耗やステアリングの携帯性に影響を与えます。キャスター傾斜の復帰は、車体の重量によるものです。

1.2.2.5 後退角度 (図 1-9)

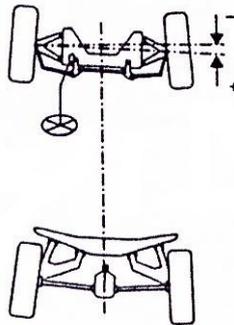


図 1-9 後退角度

1.定義：後退角とは、車の前輪と他の前輪との相対位置のことです。4輪アライメント測定では、後退角は前車軸と後車軸の非平行度で表され、単位は「度」または「分」。後退角度を測定するもう1つの方法は、両側のフロントトラックとリアトラックの差です。

2.影響：通常、わずかな後退角度は車の操縦性に影響しませんが、後退角度が大きくなると、後輪のキャスター値が小さくなり、車が後輪の横を直進します。

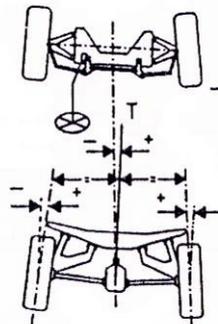


図 1-10 スラスト角度

1.定義：スラスト角度は後車軸の全体的なパラメーターであり、後車軸の推進線と車の幾何学的中心線との間の角度です。幾何学的中心線は、2つの前輪と2つの後輪の中心を通る線です。前進線とは、理論的には2つの後輪の中心線から90度前方に伸びる想像上の線のことで、実際には後車軸の軌跡です。推進線が右前方を向いている場合、推力角度は正、左前方を向いている場合、推力角度は負です。

2.影響：車両の理想的な状態ではスラスト角度はありません。スラスト角度が存在すると、車の後車軸の軌跡が車の幾何学的中心線と一致せず、車のステアリングテンションと異常なタイヤ摩耗が発生します。また、スラスト角の存在もステアリングホイールの誤作動の原因となり、直進時にハンドルがスラスト角方向にたわむ現象です。

1.2.2.7 封じ込め角度 (図 1-11)：

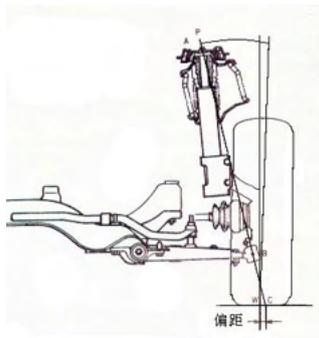


図 1-11 閉じ込め角度

1.定義：先に述べたように、閉じ込め角度は前輪キャンバー値とキャスター傾斜値の合計です。つまり、車の前後方向から見て、閉じ込め角度はキャスターとタイヤ平面の間の角度です。

2.機能：封じ込め角度は、サスペンションシステムの故障を診断するための検出角度として使用できます。封じ込め角度は、オフセットの値を決定することもできるため、操舵のしやすさ、加速およびブレーキング中の車の方向安定性を確保し、タイヤの摩耗を低減します。

オフセットは、タイヤの研削半径とも呼ばれ、タイヤの中心線と地面の交点とキャスターの延長線と地面の交点との間の距離です (図 1-11 を参照)。キャスターの延長線と地面の交点はタイヤにあります。中心線と地面が交点の内側にある場合は正のオフセットと呼ばれ、それ以外の場合は負のオフセットと呼ばれます。負のオフセットは、車両が急加速または急ブレーキをかけているときに方向の安定性を維持するのに一定の効果があるため、ほとんどの車両には現在負のオフセット設定があります。前輪駆動車では、急加速時にズレ距離が等しくないとズレも発生し、これを加速ズレと呼びます。オフセットはホイールアライメント調整の項目ですので、標準以外のホイールに切り替える場合はホイールのオフセットにご注意ください。ホイール装着時のオフセットが合わない場合、左右のオフセットの違いにより操縦性に影響が出ますので、リム、タイヤの交換は、工場出荷時の要件に適合している必要があります。

1.2.2.8 前方に回転してストレッチします (図 1-12)

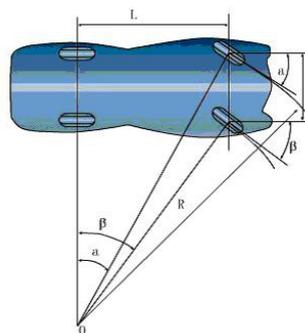


図 1-12、前方ストレッチに向ける

1.定義：自動車は曲がっているとき、すべての車輪に共通の瞬間的な回転中心があり、車輪が純粋な回転運動をするようにします。図に示すように、旋回中心 O が 1 つだけになるようにするには、2 つの前輪のステアリング角度が異なることを確認する必要があります。2 つの前輪の関係は $\text{ctg } \alpha \cdot \text{ctg } \beta = B/L$ で、 β は内輪のステアリング角度 α です。ステアリング外輪のステアリング角度、B はホイールベース、L はホイールベース、ステアリング角度の関係は $\beta > \alpha$ 、ステアリングフォワードスパンは車のステアリング角度、ステアリング内輪が 20 度になるときの 2 つのステアリングホイールのステアリング角度 差。一般的に、ステアリング外輪は約 18.5～19 度です

2.機能：ステアリング中のホイール抵抗を減らし、ホイールの純粋なローリングモーションを確保し、タイヤの摩耗を減らします。

1.3 ポジショニングの常識の紹介

1.3.1 車の 4 輪アライメントの利点：

- ①車の安全を確保します。
- ②車を直進させます。
- ③運転操作感を高める。
- ④ステアリングホイールは、方向転換後に自動的に右に戻り、運転疲労を軽減します。
- ⑤車が走っているとき、車輪は滑らずタイヤの摩耗を減らします。
- ⑥サスペンションシステムコンポーネントの損失を減らします。
- ⑦運転抵抗を減らし、燃料消費量を減らします。
- ⑧タイヤが地面にしっかりと接触していることを確認し、タイヤの接着力を高めます

1.3.2 四輪アライメントを行うタイミング

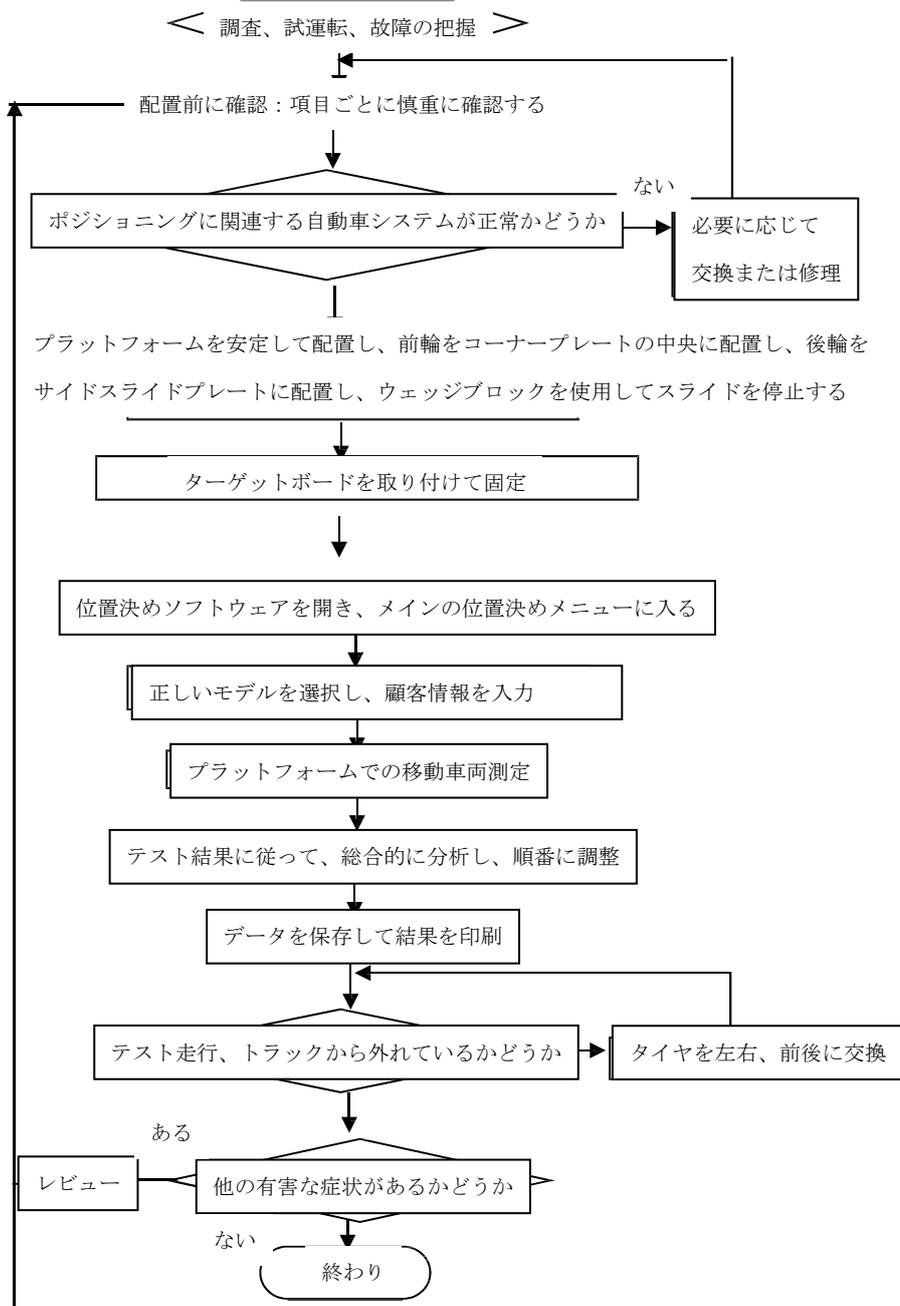
- ↗10,000 km または 6 か月ごと
- ↗直進するときは、車を左または右に引く
- ↗直進時はハンドルをしっかり握る必要がある
- ↗直進時に誤ったハンドル
- ↗体が浮いたり揺れたりする
- ↗前輪または後輪の摩耗
- ↗新しいタイヤを取り付けた後
- ↗衝突修理後
- ↗新しいサスペンションまたはステアリング関連のアクセサリを取り付けた後
- ↗新車が 3000 キロメートルごとに

1.3.3 輪アライメントが正しくないと、走行に問題が生じる

位置決め角度	原因	運転の問題
外向性	大きすぎる	タイヤ外縁摩耗、サスペンションエレメント摩耗
	小さすぎる	タイヤ内縁摩耗、サスペンションエレメント摩耗
	変化する	直進時に大きく外側に傾く方向にさまよう
トー		タイヤの外縁に羽のような摩耗、内縁に急速な摩耗
	逆さまに	タイヤの内縁に羽のような摩耗、外縁に急速な摩耗
		方向板フローティング
キングピン後方	大きすぎる	ハンドルを切るとハンドルが重い
	小さすぎる	直進時にハンドルがぐらついており、矯正が良くない
	変化する	直進すると、車は小さな後方傾斜の方向に迷います

1.4位置決め運転プロセス

1.4.1四輪アライメント標準ワークフロー



1.4.2 測位前の車両検査項目

車両を配置する前に、車両を事前に診断して検査する必要があります。診断に必要な直接的な資料は、主にドライバーのフィードバックとメンテナンスワーカーの路上テストの経験に基づいています。ドライバーのフィードバックを注意深く分析し、車輪などに異常がないか注意深く観察し、ポジショニング理論の知識に基づいて原因を究明する必要があります。ドライバーの問題を確認するための路上テストを実施するのが最善です。路上試験後、下表のように位置決め前の点検を行ってください。

チェックアイテム	検査方法と注意事項
1.準備の質	主な目的は、車が空であることを確認し、準備の質に含まれていないアイテムを削除することです。一部の車では、ラゲッジボックス、ツールボックス、または燃料タンク内の燃料の量に制限があります。
2.タイヤ	同軸タイヤのタイプ、空気圧、摩耗の度合いに一貫性があるかどうか、ホイールの動的バランスとラジアル振れを確認します。
3.サスペンションの高さ	地面から車両底部までの距離を確認してください異常がある場合はショックアブソーバーやスプリングが破損している可能性がありますので原因を究明して修理または交換し、トーションバー式サスペンションの高さ調整が可能です。
4.ショックアブソーバーとスライディングコラム	ショックアブソーバーからオイルが漏れていないか（目視またはバウンステストを実施）、スライディングコラムのベアリングクリアランスが大きすぎるか、ボルトが緩んでいないか、ゴムブッシュまたはバッファブロックが損傷していないかを確認します。
5.ホイールベアリング	ベアリングによって引き起こされるホイール回転の異常音をチェックし（ベアリングの故障を判断）、ベアリングのクリアランスをチェックします（ホイールが水平に動くかどうか）。問題がある場合は、クリーニング、交換、または調整する必要があります。
6.スイングアーム、ブッシュ、ボールヘッド	スイングアームが曲がったり変形したりしていないか、スイングアームのスリーブが摩耗していないか、ゆるんでいないか、ボールヘッドが径方向や軸方向に動いていないか確認してください。注：このアイテムを確認するには、車両がサポートされている必要があります。
7.ステアリングギア	ステアリング伝動装置が曲がったり変形したりしているか、ステアリングタイロッドが緩んでいるか、問題が見つかった場合は交換する必要がある;ステアリングホイールのクリアランスでステアリング機構を確認することもできる。
8.横スタビライザーバーとブッシュ	スタビライザーバーが変形していないか、スタビライザーバー固定ボルト、防振パッド、ヒンジが摩耗していないか確認し、異常があれば交換してください。（スタビライザーバーの損傷により、車体が過度にスイングし、凹凸のある道路でがたつく）

1.4.3 4 輪アライメントの標準ワークフローの概要：

1. コンピューターの電源を入れ、測位システムを実行します。
2. 車両を所定の位置に誘導します。ホイールベースとホイールベースに従ってコーナープレートとサイドスライドの位置を調整し、前輪をコーナープレートの中央に配置し、後輪をサイドスライドに配置します。ハンドブレーキを引いて、コーナープレートとサイドスライドのラッチを引き出します。 ；
3. 車両の包括的な検査を実行します。項目は上記の表に示されています。たとえば、ボールジョイント、ホイールベアリング、およびブッシュの検査には、車両を上げる必要があります。

(図 1-13 に示します。) このとき、ハンドブレーキを緩めるように注意してください。検査後、それに応じて非正規の部品を調整して交換します。ハンドブレーキを引いて、コーナーディスクとサイドスライドを少し内側に押し、車を動かします それを下に置き、上下に数回押して、サスペンションを元の状態に戻します。

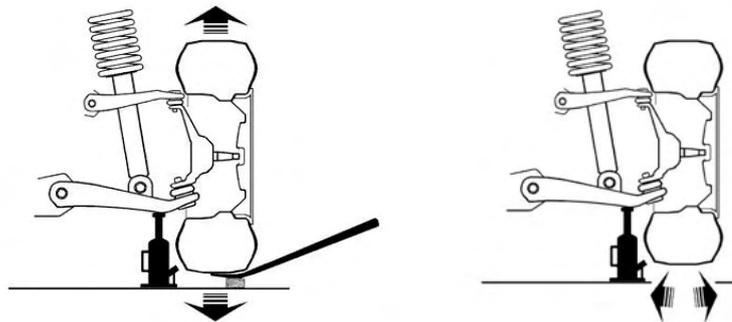


図 1-13 ロアアームのボールジョイントの確認方法

4. 吊り上げる車両に適した高さを選択します (2 ポストリフトまたは 4 ポストリフトは機械式ドロップロックを採用します)。
5. ハンガーを取り付けます。リムのサイズに応じてハンガーを調整し、調整ハンドルを締め、上部ヘッドが同じ平面にあることを確認し、上部ヘッドのハンドルネジを締めて、上部ヘッドがハンガーボディに対して垂直になり、フックがタイヤにハグされるようにします。
6. ミシン頭部の取り付け：ミシン頭部の位置に注意し、ミシン頭部の高さを調整し、電源スイッチを入れます。
7. 位置決めソフトウェアを開きます (ソフトウェアの操作については、第 3 章を参照)。
8. リム補正：テスト車両のリムが変形している場合は、この機能を実行してリムデータを補正し、精度を向上させます。リム補正では、車両を上げてハンドブレーキを解除する必要があります。テストが完了したら、ハンドブレーキを引いて車をセットします置くときは、コーナープレートとサイドスライドの位置に注意してください。
9. ブレーキホルダーを取り付け、ミシンヘッドのレベルを調整し、プログラムの要件に従ってステアリングホイールを回します。最初に左に 10 度、次に右に 10 度ドライブし、キングピンを前後に測定します。
10. 矢印の指示に従って、ステアリングホイールを回してステアリングホイールホルダーで固定し、後輪キャンバー、後輪トー、前輪キャンバー、前輪トーを測定します。
11. テスト結果に従って、適切な調整を行います。調整の順序は、後輪キャンバー、後輪トー、キングピン調整、前輪キャンバー、および前輪トー調整です。トー調整プロセス中に車を上げる場合は、コーナープレートとサイドに注意してください スケートボードの位置、前輪のつま先を調整するときは、ステアリングホイールとノーズの高さに注意してください
12. 調整が完了したら、ゆっくりと車をポジショニングプラットフォームから外し、テスト走行に出かけ、テスト結果に従って対応する測定と調整を行います。

1.5 位置調整方法の概要四輪の位置調整は、いくつかのパラメーターの検出と調整で比較的簡単ですが、四輪の位置調整は、タイヤとキングピンの位置角度の問題だけでなく、より重要なことに、車のシャーシに関係します。サスペンションシステム、ステアリングシステム、ブレーキシステム、フレーム、車体など、あらゆる面でポジショニングに関係しているので、四輪ポジショニングを行うには、高度な四輪アライメント装置だけでなく、オペレーターの豊富なポジショニングも シャントに関する知識と経験が必要です。

1.5.1 パラメーター調整方法

1.5.1.1 キャンバー調整方法

1.前輪キャンバー

トーの調整は比較的簡単で、そのほとんどはステアリングロッドの長さを変更することによって調整されます。図 1-14 に示すように、調整手順は次のとおりです。固定ネジまたはナットを緩め、タイロッドを回し、タイロッドの一端を右ネジにし、他端を左ネジ（または内部ボールヘッド）にするため、ステアリングタイロッドの長さは変化が生じ、それによってトーの値が変化します。

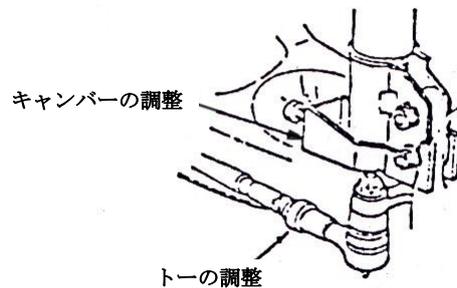


図 1-14 前輪のキャンバー調整

注：1. ステアリングロッドのインナーボールジョイントを備えた車両の場合、ロッドを回転させてキャンバーを調整するときは、ダストカバーを緩める必要があり、損傷を防ぐためにダストカバーを回転させないでください。

2.ステアリングアングルや糸通しの危険に影響を与えないように、両側のステアリングロッドは同期して調整し、長さは同じに保つ必要があることに注意してください。

2.後輪キャンバー

後輪のトーは通常は調整できません。ロアアームの内側が偏心ボルトで接続されている場合は、偏心ボルトで調整できます（図 1-15）。

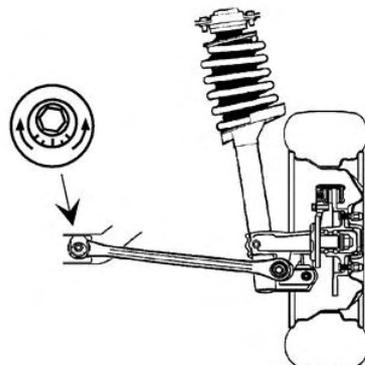


図 1-15 後輪のトー調整

さらに、フォルクスワーゲンシリーズの後輪のキャンバーは、図 1-16 に示すように、フルコンタクトスペーサーで調整することもできます。

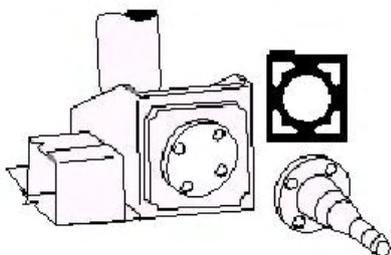


図 1-16 後輪のパラメーター調整

試験証明：3.17mm のトーにより、タイヤが車の 1.6 km ごとに 3.3m（ドラッグ）の横方向の動きを生み出すことができます。横方向の動きは、タイヤの羽のような摩耗と急速な摩耗を引き起こす「危険」。キャスターとキャンバーの変化はトーの変化を引き起こすため、トーはすべての位置決めパラメーターの中で調整する必要がある最後のパラメーターです。

1.5.1.2 外側への傾きの調整方法

1.前輪キャンバー

前輪キャンバー調整は、サスペンションのタイプにより以下のタイプに分けられます。

- (1) マクファーソン独立サスペンションの前輪キャンバー調整位置は、一般的に次の位置にあります(図 1-17)。

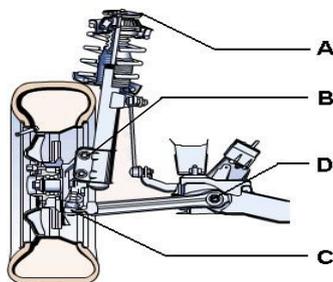


図 1-17 マクファーソン独立サスペンションの前輪キャンバー調整位置

A—ショックアブソーバーの上部サポート位置、典型的なモデル：アウディ 100 シリーズ。

B—ショックアブソーバーの下部ブラケットの位置を調整するか、調整偏心ボルトを交換します。典型的なモデル：ジェッタ、シアリ；

C—下腕ボールヘッドの位置を調整します。典型的なモデル：サンタナ

D—ロアアームの内部調整、典型的なモデル：ヴァントーンヴァン

- (2) ダブルスイングアーム独立サスペンションの調整位置は、通常、アッパーコントロールアーム上で、主にガasketタイプ（図 1-18）、偏心ボルトタイプ、長穴タイプなどがあります。

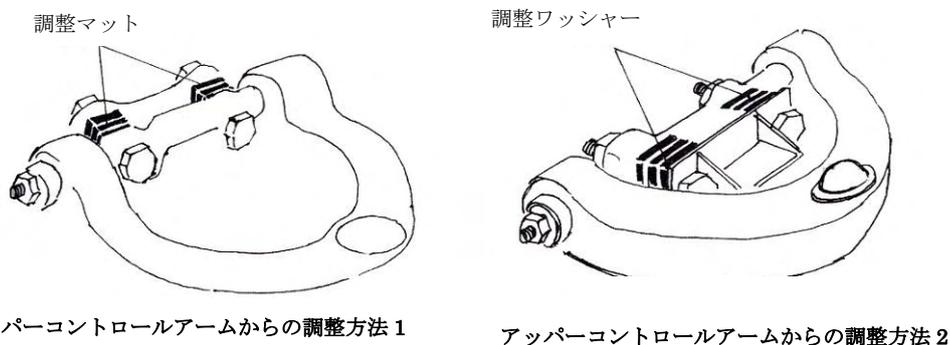


図 1-18 上部制御アームの調整パラメーター

キャンバー角度を調整できない場合は、通常、交換または外力修正によって解決されます（1.7.5 偏心ボルトの使用およびキャンバー修正装置の使用を参照）。

2.後輪キャンバーの調整

後輪のキャンバーは通常調整できませんが、フォルクスワーゲンシリーズの後輪のキャンバーは、フルコンタクトガasketで調整できます。方法は図 1-15 と同じです。

1.5.1.3 後輪キャンバーの調整

後輪キャンバーの調整は3つのタイプに分けられます：**ガスケットタイプ**、**偏心ボルトタイプ**、**ストラットタイプ**：

1. シムタイプの調整：方法はキャンバー角度の調整と同じです。追加されたシムの厚さが異なる場合、キャンバーの後方傾斜の値が変わります。
2. 偏心ボルトタイプ：ダブルスイングアームサスペンションシステムで、スイングアームの内側の偏心ボルトが同じ角度で回転する場合、キャンバー値を調整できます。2つのボルトが異なる角度で回転する場合、キャスター値を変更できます（図 1-19 に示すように）；

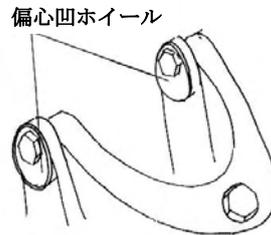


图1-19

3. サポートロッドのタイプ：一部のサスペンションシステムでは、下部スイングアームサポートロッドの前端に調整可能な装置があります。締め付けたナットを緩め、サポートロッドの長さを調整すると、キャンバーの後方傾斜の値を変更でき、サポートロッドが変わります。長くなるとキャスターの傾きが小さくなります。それ以外の場合、キャスター傾きが大きくなります（図 1-20 を参照）。

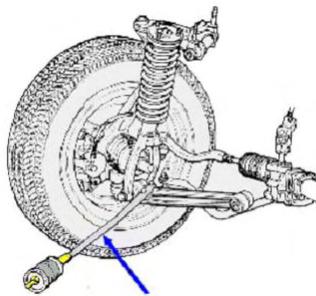


图1-20

1.5.1.4 キャスターの傾きの調整

キャスターの傾きの調整は、一般的に前輪キャンバーの調整と同期しています（位置は同じで向きが逆です）。許容角度とオフセットの値を変えないためです。キャンバー角度とキャスターの傾きを同時に標準に合わせるできない場合、値を設定するときは、キャンバー角度の問題を最初に解決し、キャスターの左右の傾きの差が 1.5 度を超えないようにする必要があります。キャスターの傾きが規定の範囲内でない場合、通常はロアスイングアームの曲がり、エンジンブラケットの変位、またはダンピングスライディングコラムのサポートの位置ズレが原因です。

1.5.1.5 後退角度

通常、後退角度は衝撃によって発生します。キャスターの傾き角度を標準範囲内に調整できる場合がありますが、後退角度は調整できません。問題を完全に解決するには、エンジンブラケットまたは耐荷重体のみ 標準値に修正して、この作業はボディシートメタルワーカーによって行われます。

1.5.1.6 パサート B5（アウディ A6）のサスペンション調整

パサート B5（アウディ A6）のキャンバーとトーの一定値を調整するには、特別なツールが必要です。詳細については、1.7.5 を参照してください。

1.6 車両故障の診断と排除

手順に従って診断し、四輪アライメントの調整は、問題を完全に解決するために 2~3 回の調整が必要です。多くの場合、位置決め完了後もまだ何らかの問題がありますが、四輪アライメント表示の角度に問題はありませぬ。理由は何ですか？ これを次のプログラムで解消する必要があります。

1.6.1 運転上の問題の考えられる原因：

運転の問題	考えられる理由
ハンドルが重すぎる	キャスターが傾きすぎます
ハンドルが揺れている	車輪の静的または動的な不均衡 ホイール中心点の偏心は、カム効果、ブレーキディスクの不均一な厚さ、不十分なタイヤまたは不十分な空気圧を生成します
直進時の放浪	左右のキャンバー角が等しくない 左右のキャスターがリアと異なり、車高が同じではない 左右のタイヤの大きさや空気圧が異なる、タイヤが変形している、故障している
ステアリングホイールが間違っている	悪いステアリングシステム 後輪のつま先がスラスト角を形成
タイヤブロック摩耗	静的なホイールの不均衡 トーが悪い
羽毛タイヤ摩耗	トーが悪い
片側タイヤ摩耗	キャンバー不良
凸状と波状の摩耗	動的なホイールの不均衡 トーが悪い

1.6.2 偏差駆動（一般に偏差と呼ばれる）

逸脱の理由：

1. 前輪のキャスターが左から右に非対称に傾いており、偏差が 50 分を超えており、車両は後方への傾きが小さい側にずれています。
2. 前輪キャンバーは左から右に非対称であり、偏差は 30 分を超え、車両は外側への傾斜が大きい側から逸脱します。
3. 後輪キャンバーは偏差にほとんど影響を与えません。
4. 車両に後退角度があり、両側のホイールベースに一貫性がなく、車両が小さなホイールベースにずれている。

予測不可能な偏差要因：不均一なタイヤ空気圧、不均一なタイヤ摩耗、不均一なブレーキングまたはスキッド、不均一なステアリングアシスタンスなど。

平坦路走行では問題ないような逸脱現象がありますが、1 輪または 2 輪が路面の膨らみに出会うと急激な逸脱傾向となり、バウンスステアリングと呼ばれます。一般的には、両側のタイロッドの高さにバラツキがありますが、両側のタイロッドの高さにバラツキがあるのは、ステアリング台形のステアリング台形アームが変形したり、ラックやピニオンステアリングギヤの取り付けブッシュが過度に摩耗したりするためです。タイロッドが平行ではないため、タイロッドは下部スイングアームと平行ではありません。

逸脱のもう 1 つの現象は、逸脱の方向が絶えず変化することであり、一般に、車両のステアリングシステムの一部が変形します。コーナーホイールにホイールを置き、ステアリングホイールを一方から他方に向けます。抵抗が不均一に変化する場合は、パーツの形状が変化したことを示しています。また、短い音は、パーツが不適切または変形していること、サスペンションシステムまたはステアリングを示しています システムの緩い部分は、不安定な方向偏向を引き起こす可能性があります。サスペンションシステムとステアリングシステムの部品を再確認し、交換して修理する

1.6.3 誤ったハンドル

車両が直線道路を走行している場合、ステアリングホイールを回さない場合、車両は直進する必要があります。車両が特定の方向にたわむと、車両に偏った運転障害が発生します。 **不正確な問題**：車両が直線で走行しているが、ステアリングホイールが正しくない場合、ステアリングホイールのゼロ位置が正しくない。通常、ステアリングホイールの不正確なゼロ位置は、不適切な位置決め角度が原因です。

1. 車の状態の問題

一部の車両では、ステアリングシステムのパーツが正しく取り付けられていない可能性があります。車軸、ステアリングホイール、ステアリングシャフトなど、各パーツの取り付けを確認してください。通常、部品にはマークが付いており、正確に取り付けることができます。

2.ハンドルの不適切な調整

前輪の位置を調整するとき、トーは正しいがステアリングホイールが左にずれているなど、ステアリングホイールが正しくない場合は、最初にステアリングホイールを右に回してロックする必要があります。このとき、2つのホイールのサブトーが変化します（合計トーまたはトーは基本的に変更されていません）。このとき、ステアリングレバーを調整して、左側のホイールタイバーを長くし、左側のホイールタイバーを短くして、2つのホイールを再びつま先にします。標準を復元します。逆に、ステアリングホイールが右にずれている場合は、最初にステアリングホイールを左に回してロックします。次に、両側の調整スリーブを回転させて、両側のクロスタイロッドを長くし、左右の前輪が基準に適合するようにします。タイロッドが前輪軸の後ろにある車を指します。タイロッドが車のフロントアクスルの前に配置されている場合は、逆になります。

さらに、後輪の不正確なつま先が原因のスラスト角度は、タイヤの偏摩耗やかじりを引き起こすだけでなく、逸脱やステアリングホイールのエラーを引き起こします。したがって、後足先の調整は無視できません。後輪のつま先を調整できる限り、最初に後輪のつま先を調整し、次に前輪のつま先およびその他の角度を調整する必要があります。4輪の位置を補正すると、前輪のトー角を調整してステアリングホイールを操縦するという目標を達成することにより、ゼロ以外の推進角を補正できます。

1.6.4 ハンドルの揺れ

ハンドルの揺れには、ブレーキの故障、エンジンの故障（トランスミッションシステムの故障を含む）、サスペンションシステムの故障の3つの主な理由があります。

まず、道路で運転実験を行って、ジッターが特定の速度で発生するかどうか、左右または上下にジッターするかどうかを確認し、ジッター中のエンジン速度を記録する必要があります。同時に、ブレーキとパーキングブレーキをチェックし、ブレーキの使用時にジッターが発生するかどうかを確認します。揺れの主な理由を考えると、**次のとおりです**

1.タイヤの品質 2.空気圧が高すぎる 3.ホイールのバランスが悪い 4.リムが丸くない 5.タイヤモデルに一貫性がない 6.ショックアブソーバーが故障している 7.ラバーズリーブが緩んでいる。8.ステアリングダンパーが故障している。9. ドライブシャフトに問題がある。 10.ステアリングギアのフリーストロークが大きすぎる。11. エンジンブラケットが緩んでいる。12. ビームにひびが入っている。 13.クラッチプレートに問題がある。14. ブレーキディスクが変形している。15. エンジンに問題がある。 16.キャスターの後方傾斜が大きすぎる 17.トーが大きすぎる 18.キャンバーが大きすぎる 19.スラスト角が大きすぎる

1.6.5 異常なタイヤ摩耗

通常、次の状況があります。

(1) 次のいずれかの理由による内部摩耗：

- ①負のトー角
- ②ネガティブキャンバー
- ③道路の真ん中での隆起
- ④コーンタイヤ
- ⑤間違った鋼リング仕様

(2) 次のいずれかの理由によるアウター摩耗：

- ①トー角が大きすぎる
- ②キャンバー角が大きすぎる

- ③道路の真ん中での隆起
- ④過度のターン
- ⑤市内での長時間の運転
- ⑥本のテーパタイヤ
- ⑦間違った鋼リング仕様

(3) 以下の理由のいずれかによって引き起こされるくぼみまたは側壁の摩耗：

- ①空気圧が不足しているときは大きく曲がる
- ②気圧が非常に低い（通常の気圧の 25%未満）
- ③タイヤと車両部品間の摩擦
- ④駐車時にタイヤが路傍警備員と擦れる

(4) 次のいずれかが原因で内側と外側が摩耗している

- ①空気圧が低すぎる
- ②カーブ路を高速で走行する
- ③過負荷

(5) セントラル摩耗主な理由は、タイヤの空気圧が高すぎるためです。いくつかのスチールリムの幅がタイヤと一致しない場合も、同様の現象が発生する可能性があります。

(6) 羽毛状の摩耗水平羽毛状の摩耗は、次のいずれかの理由により発生します。

- ①トーの角度が正しくありません
- ②大きなターンをする
- ③コンカルタイヤ縦方向のブルーム摩耗。急加速や急ブレーキが原因で発生する可能性が高いです。

(7) 凹面または局所的な凸面は、次の 1 つまたは複数の理由により発生する可能性があります。

- ①タイヤバランスが悪い
- ②ダンピングシステム（ダンパー、ダンピングコラム）のパフォーマンスが低い
- ③タイヤが丸くない
- ④サスペンションシステムのパーツが緩んでいる

1.7 サポート製品の紹介

1.7.1 キャンバーコレクターの取り付けと使用

1. タイヤを取り外し、キャリブレーションフレームをホイールハブに固定します（異なるモデルに応じて対応する接続プレートを選択します。使用中の接続プレートの摩耗を防ぎ、接続プレートの寿命を延ばすために、ボルトと接続を固定してください。プレート間に適切なガスケットを挿入します）。バブルボックスの水平バブルが中央の位置にあることを確認します。

2. 図 1-23 に示すように、ロケーターによって検出された正または負のキャンバー角度に応じて、次の操作を実行します。

A. 正のキャンバー角度を修正します。対応するステアリングロッドに油圧シリンダーを取り付けます。油圧シリンダーの頭部にプラグを取り付け、サスペンションの根元にプラグを置く。

B. 負のキャンバー角を修正します。対応するステアリングロッドに油圧シリンダーを取り付けます。油圧シリンダーの頭部にスライダを設置。このとき、アイアンチェーンの一端はスライダに固定され、他端はサスペンションの付け根に結ばれています。

3. バブルボックス I の目盛り調整ダイヤルをゼロに調整してから、バブルボックス I 固定ネジを緩め、縦方向のバブル H が中心になるようにバブルボックス I を回転させてから、バブルボックス I 固定ネジを締めます。ロケーターで検出されたキャンバー角と標準キャンバー角の差と補正器自体の跳ね返り量（3~5%）を合わせ、目盛りを必要な目盛りに合わせ、油圧ジャッキ K を押してオイルを作る。圧力シリンダー L は、バブルボックス I 上の縦方向のバブル H が中心位置に戻るまで、つまり、車両のキャンバー角度が修正されるまで機能します。



図 1-23 キャンバーコレクターの使用

 **安全警告：**

1. キャンバー角の修正作業中は、事故防止のため油圧シリンダの伸縮方向に立たないでください。
2. 作動中の保護に注意して、油圧パイプとジョイントを圧迫しないようにしてください。

1.7.2 パサート B5 と Audi A6 のための特別なツールの使用

1. 主なツールの名前とシリアル番号：

- A、キャンバー調整用 VAG1941 専用工具
- B、VAG1925-測定位置決めフレーム
- C、VAG1925 / 4 固定高さコネクタ

2. 前輪キャンバーの調整：

調整原理：パサート B5 のフロントサスペンションは、独立したサスペンションとマルチリンク構造です。左右に独立した調整装置はなく、左右のロアアームがサブフレームに接続されており、サブフレームの取り付け位置は左右です。そこで、サブフレームの取り付け位置を変更してロアアームを左右に駆動し、前輪のキャンバー角を変更する。専用工具 VAG1941 が必要です。

3. トーの一定値の測定：調整の目的と原理：独立したサスペンションタイヤは、アップジャンプとダウンジャンプ中にキャンバーを変更するだけでなく、トーの変更によって引き起こされるタイヤの摩耗を減らすために、それに応じてトーも変更します。ステアリングロッドとロアアームの間の角度を変更して、キャスターの変更曲率を制御する、つまり、トーの変更範囲（一定値）を制御することによる現象。

定数値測定：式 $S = C2 - C1$

S—キャスター定数値（制御範囲：7' ～ 11'）。

C1—車が持ち上げられていないときのトーの値。

C2—車が 60mm～62mm 持ち上げられたときのトーの値。サイドボールヘッド固定ボルト A を緩めます。

4. トーの定値調整方法、図 1-24：

- 1) 調整ボルト A を外します。
- 2) 調整ボルト B を押し下げます。
- 3) 上記の測定原理に従って、定数値 S を測定します。
- 4) 認定されていない場合は、認定されるまで上記の手順を繰り返す必要があります。

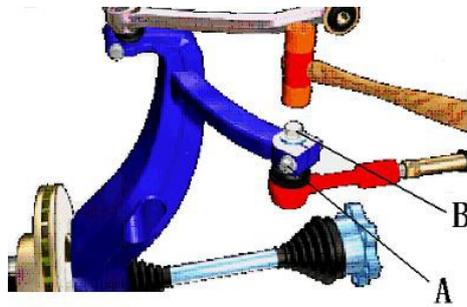


図 1-24 トーの定値調整方法

注意

A.車両を 60mm 持ち上げると、コーナーディスクのロックピンが引き出せなくなり、タイヤがコーナーディスクから離れることができなくなります。

B.タイヤとコーナープレート、およびコーナープレートと地面の間に相対運動があってはなりません。

C. S 値を調整した後、額を再確認する必要があります。

1.7.3 完全接触ガスケットの使用：

1.対象モデル：フォルクスワーゲンシリーズサンタナ、ジェッタ、ゴルフなど、クライスラーシリーズサンダンス、ニューヨーカー、エンペラーなど；フォードシリーズ：FESVA、ASPRE；

2.仕様：0.1°、0.2°、0.4°、0.6°、0.8°、1.0°、1.2°、1.5° の 8 つの角度仕様があり、最大調整量は 1.5° です。

3.調整可能な角度：後輪キャンバー、後輪トー；

4.操作手順：

手順 1：ロケーターによって表示された測定値を元の工場指定されたキャンバー角度およびトー値と比較して、キャンバー角度またはトーの修正量を決定します。

ステップ 1：ロケーターによって表示された測定値を元の工場指定されたキャンバー角およびトー値と比較して、キャンバー角またはトーの補正量を決定します。計算方法：補正量=元の工場値-実際の測定値

手順 2：測定結果に応じて調整する角度を計算し、同等または類似のガスケットを選択します。図 1 に示すように、上記の車両モデルのホイールとブレーキシステムを取り外し、リアアクスルのルートにアンロードします。ガスケットを取り付けます。次に、ブレーキシステムとホイールを順番に取り付けます。ガスケットには角度を示すマークがあり、この角度マークはキャンバーの方向性やトー角を矯正する方向を示しています。ガスケットの番号側を外側に向けます。

地面の垂直方向に沿って設置されており、キャンバー角度を変更できます。

角度マークは、キャンバー角度を上向きに増加させます。

角度ラベルは下向きです。キャンバー角度を小さくしてください。

水平な地面に沿って取り付け、トー角を変更できます：

角度は後方にマークされており、トー角が大きくなっています。

角度マークの前方縮小トー角



注意：

1.フルコンタクトガスケットはドラムブレーキでのみ使用され、ディスクブレーキはブレーキの故障を防ぐために使用することは固く禁じられています！

2.各ホイールには最大 2 つのスペーサーを取り付けることができます。合計で 2 度を超えないようにしてください。

1.7.4 偏心ボルトの使用

偏心ボルトアジャスターは、ショックアブソーバーブラケットに 2 本のボルトを使用するすべてのマクファーソンサスペンションに適しています。選択する際は、元のボルト穴径に応じて偏心ボルトパーツを選択してください。偏心ボルト交換後、キャンバー角を約±1.75° 変更できます。

ボルト	対応機種
12mm	Xiali; チャンガン : アルト; シボレー; 現代 : Ascent、Outstanding; Mercury : Caprice、Hummingbird、Explorer; Nissan : Maxima、Exploration; Ford : ジェッタ、パサート、三菱 : ギラン、エクリプス、テールウィンド; 長安星、プリマ、ギリブライド、チェリー、マツダ323/626/929 / MPV / MX3 / MX6 / MR7、およびトヨタ、いすゞ、鈴木、ルノー、ボルシュ、SAAB、および12mmピラーボルト付きのその他の車
14mm	Xiali 2000; Nissan : Maxima; Toyota : Celica、Crona; Chrysler : Urban and Rural; Hyundai : Sonata; Tailwind : Voyager; Fuji : Legacy; Regal : 850GLT、Nissan Style、and others 14mmピラーボルト付き車
14.5mm	上海GM : ビュイック
15mm	レクサス : ES250、ES300、トヨタ : アジアドラゴン、カムリ、セリカ、クロナ、およびその他の15mmスタッド搭載車
16mm	ビュイック : セイバー、ブルーバード、ラグジュアリー、リヤド、スカイラーク、クライスラー : キング、LHS、ニューヨーカー フォード : マスタング、サンダーバード、マーキュリー : カプリス、マーキス、シボレー : ベレッタ、コルシカ、キャバリアーズ カマロ、モンテカルロ、ルミナ; キャデラック : アランテ、フューラー、ディウエイ、サイウエイ; ダッジ : フィアレス; リンカーン コンチネンタル、マーク; オールズモビル : ダガー、88、98 ; ポンティアック : ファイヤード、ビッグアーメン、ビッグブリックス、サンバード、および16mmピラーボルト付きのその他の車。
17mm	レクサス : ES250、ES300、トヨタ : アジアンドラゴン、カムリ、セリカ、ビッグバワンなど、

操作方法、図 1-25 :

手順 1 : ホイールを取り外し、ショックアブソーバーブラケットの上部にある元のボルトを取り外します。

手順 2 : 偏心ボルトを挿入します。挿入方向には 2 つのオプションがあります。最初にキャンバーの方向を調整したい場合 (タイヤの上部が外側に移動するとき) は、ボルトの凸を車の内側に向け、2 つの金属製位置決め部品の舌を車の外側に向けて挿入します。キャンバーマイナス方向 (タイヤ上部が内側に移動する方向) に調整したい場合は、ボルトフランジを車外側に向け、金属製の 2 つの位置決め片の舌を車内側に向けて差し込みます。位置決め機能に加えて、2 つの金属製位置決めピースは調整方向インジケータでもあります。

手順 3 : : 金属製の位置決めプレートの小さな歯がショックアブソーバーの溝に食い込むまで、偏心ボルトのナットを締め込みます。

手順 4 : ホイールを再度取り付けてから、測定するセンサーを取り付けます。

手順 5 : キャンバー角度が指定した値に戻るまで、偏心ネジを調整して回転させます;

手順 6 : 偏心ボルトのナットを締めます

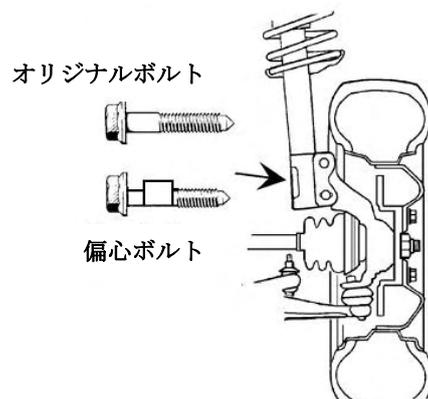


図 1-25 偏心ボルトの交換位置

1.7.5 U字型ガasketの使用

1. U字型ガasketは、ダブルスイングアームサスペンション構造のキャンバー角度とキャスター角度を調整するために使用されます。

2.ダブルスイングアームサスペンション構造の一般的なモデル：

三菱 (MITSUBISHI) パジェロ (PAJERO)、ラダ (LADA)、双花ピックアップ (紫家莊)、ヴォルガ (FUERJIA)、天津三峰、トヨタ (TOYOTA) ランドクルーザー (LAND CRUISER)；

注意：

上腕固定点とフレームの間にシムを追加または削減すると、キャンバー値が変更されます。この方法では、次の3つの点に注意する必要があります

- 一、2つの調整方法でキャンバーの方向が反対方向に変わるため、ガasketが上腕の固定場所とフレームの内側または外側に追加されているかどうかを注意深く観察することです。
- 二、2本のアーム固定ボルトのスペーサーの厚みに注意することです。スペーサーの厚みが同じ場合はホイールのキャンバーが変化します。スペーサーの厚みが合わないとキャスターが変化します。
- 三、キャンバーを調整すると、キャスターの傾斜角度も変化します。

第 2 章 3D 四輪アライメントインストールガイド

1. 3D 4 ホイールアライナーの設置場所の要件

1. 機器の作業環境要件

温度：-10°C～45°C。

相対湿度：90%以下。

電源：AC220×(1±10%) V、50/60×(1±2%) Hz。

周囲気圧：70kPa-106kPa。

2. 作業環境の要件

2.1 ほこりの多い場所で機器を使用しないでください。また、作業場所と機器を清潔に保ってください。

2.2 化学ガスが集中する場所で機器を保管または使用しないでください。

2.3 過度の振動のある場所で機器を使用しないでください。

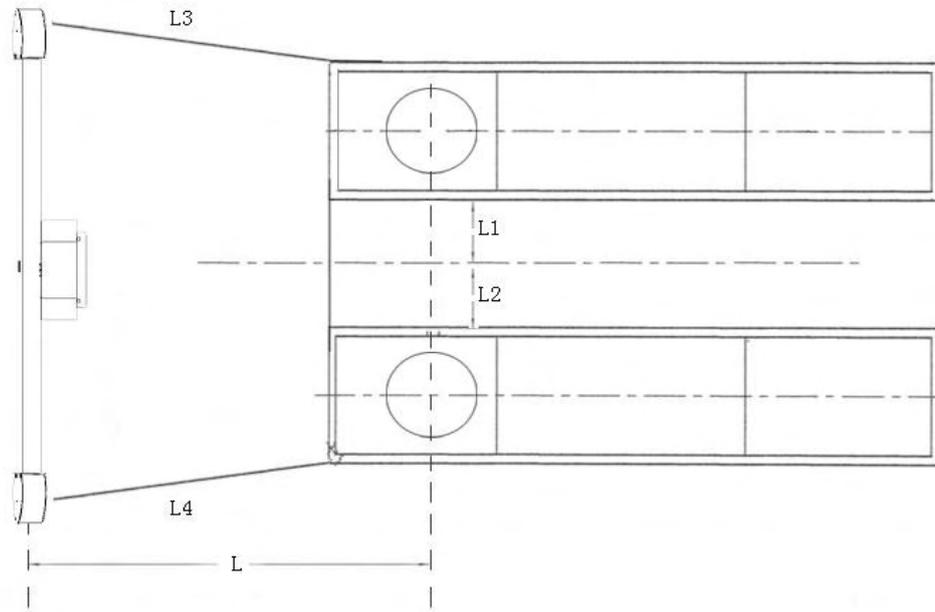
2.4 強い光の干渉を避けます。

2.5 単一の 220V AC 電源が必要であり、ユーザーは単相 3 線 AC 電源を備え、電力を維持する必要があります

電圧は安定しており、接地は確実です。

3.機器の作業領域を配置するためのスペース要件の設計

3.1 下の図に示すように、4 輪の位置決め作業エリアには、最適な設置サイズ 6800mm * 4000mm * 3000mm が必要です



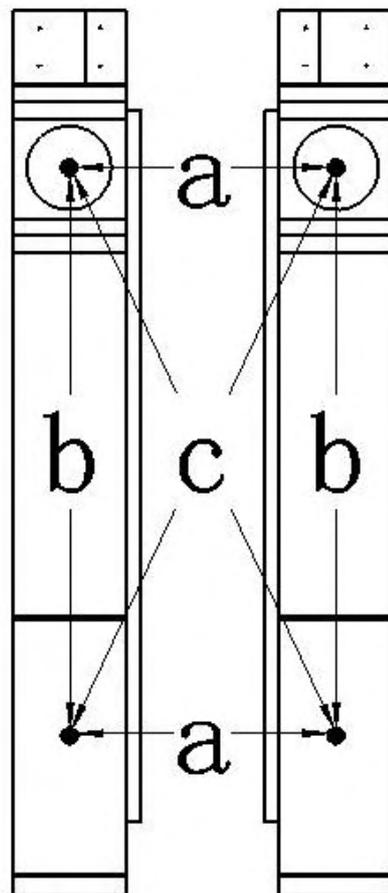
$L = 2.0-3.0$ メートル、 $L1 = L2$ 、 $L3 = L4$



4.測位プラットフォームをサポートするための要件

4.1 許容プラットフォームレベル偏差範囲

パラメータ	最良の偏差範囲	最大許容偏差範囲
a. 左と右の違い	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 10\text{mm}$
b. 前と後の違い	$\leq 4\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$
c.フロントとバックの対角線の違い	$\leq 4\text{mm}$	$\leq 10\text{mm}$



4.2 推奨されるワークステーションプラットフォーム

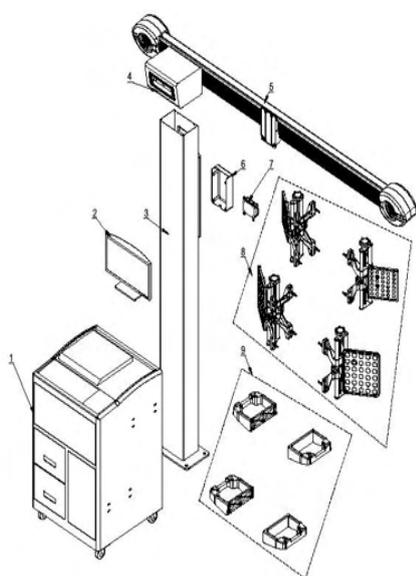
4.2.1 クラスターシザーリフトの場合、作業台の長さは4メートル以上にする必要があります（運転中の車両のホイールベースに適用可能）

4.2.2 4支柱リフトの場合、前端の左右の支柱間の距離は2.7メートル以上である必要があります

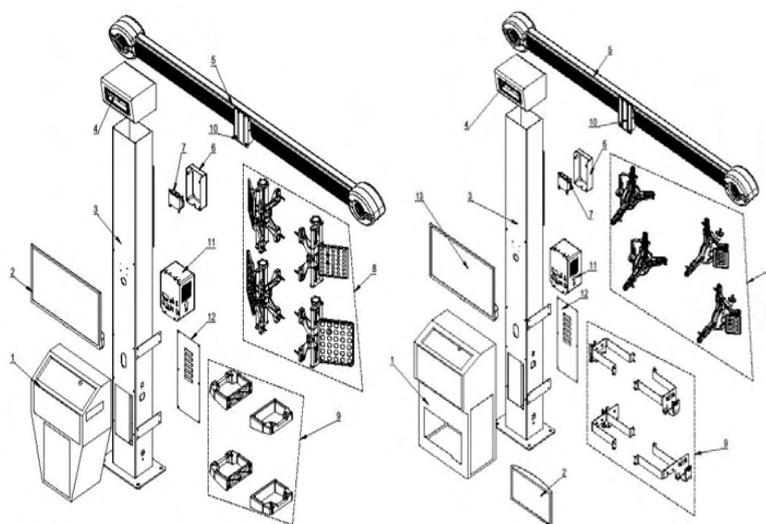
2.ハードウェアのインストールプロセス

1.製品タイプとその分解図

1	戸棚	2	表示装置	3	柱リフト	4	ポストキャップ
5	カメラビーム	6	主制御盤背面 カバー	7	主制御盤組立	8	ターゲットプレートとフィ クスチャー
9	フィクスチャー ブラケット	10	クロスビーム アダプターブ ロック	11	電気制御ボッ クス	12	コラムリアバッフル
13	テレビ						



クラシックスプリットタイプ (タイプⅠ)

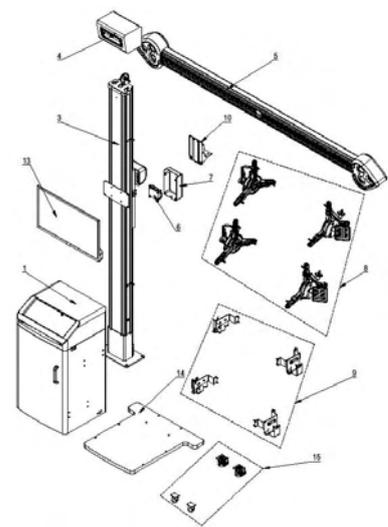
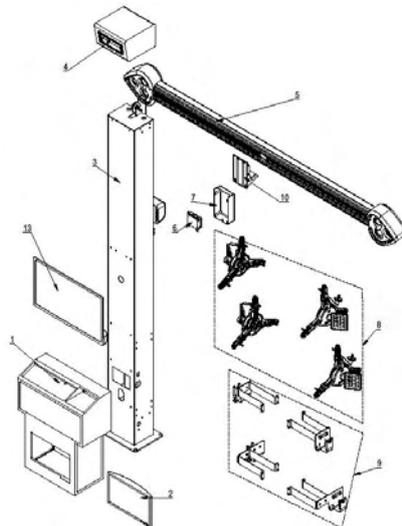
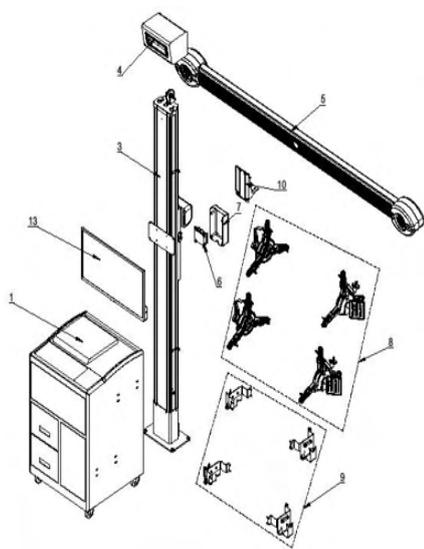


クラシクワンピース (タイプⅡ)

1	戸棚	2	モニター	3	柱リフト	4	ポストキャップ
5	カメラビーム	6	主制御盤背面カバー	7	主制御盤組立	8	ターゲットプレート とフィクスチャー
9	フィクスチャー ブラケット	10	クロスビームアダプ ターブロック	11	電気制御ボックス	12	コラムリアバップル
13	テレビ	14	大型ベースプレート	15	アングルホイール		

自動トラッキング分割タイプ (タイプ 3)

マルチステーションモバイル一体型 (タイプ 5)



デュアルスクリーンディスプレイ
自動トラッキング統合 (タイプ 4)

2.箱の材料を数える

2.1 設置する前に、梱包リストに従って梱包箱内の商品を数え、商品の外装が損傷していないか慎重に確認し、商品リストに従って商品が完成しているかどうかを確認します。異常が見つかった場合は、すぐに連絡して調整し、問題を迅速に解決してください（注：梱包 個数は実際の注文契約の対象となります）。



ビーム



柱ワ



アクセサリボックス



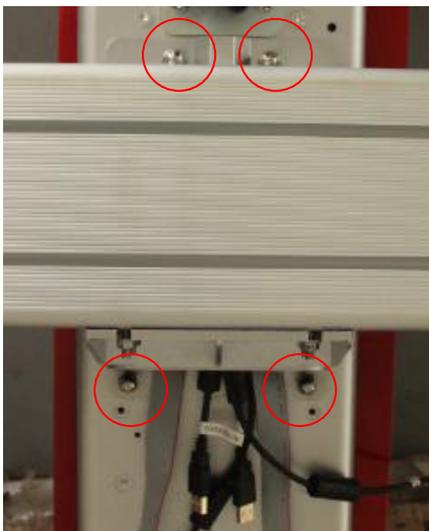
マシンボックス

注：すべての外箱の製品シリアル番号が一致していることを確認してください

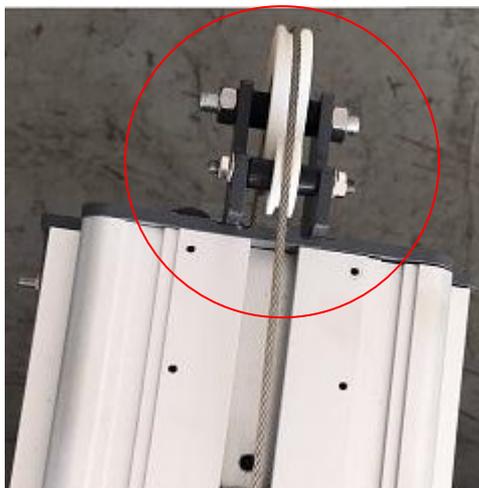
3. カラムキャップ、カラム、カメラビームの組み立て

3.1 梱包箱を開梱してカラムを持ち上げたら、スライドレールを上向きに水平に置きます。支柱に梁を取り付け、スライダーに対応するボルトの梁にアダプターブロックを載せ、ナットやボルトで固定します。（循環プロンプトで示されるタイプ I およびタイプ II に適用可能）

3.2 カメラケーブル、フラットケーブルなどをアダプターブロックに通し、アダプターブロックにビームを固定し、T ボルトで締め付けます。（四角のプロンプトで示されている III、IV、V タイプに適用可能）



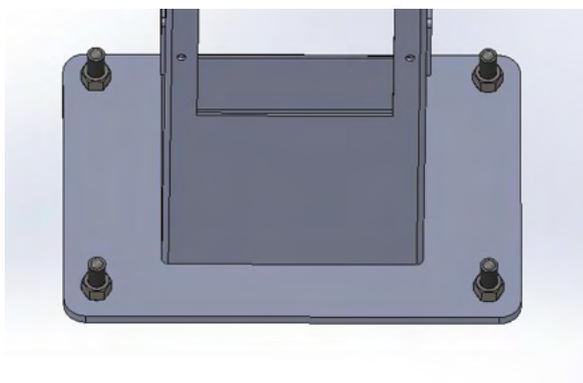
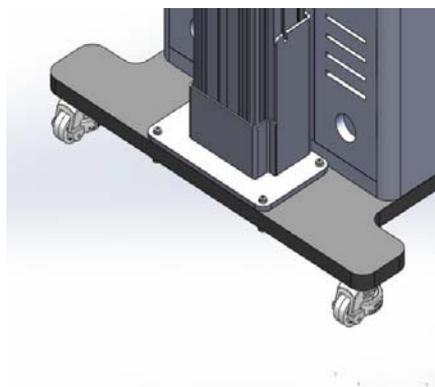
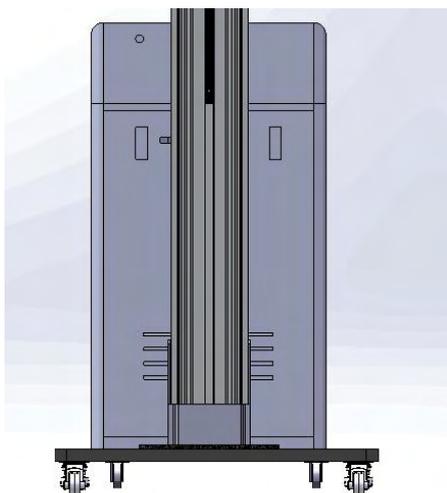
3.3 コラムキャップを取り付ける前に、コラムがアルミニウム製の電気コラムの場合は、ワイヤーロープがガイドホイール上にあることを確認し、カウンターウェイトを固定しているボルトを取り外してください。



3.4 M4 * 8 六角ソケットボルトを使用して、キャップをカラムの上端に固定します。（すべてのモデルに適用）カラムキャップにライトボックスケーブルがある場合は、ライトボックスケーブルをカラムに沿って電気制御ボックスに挿入します。



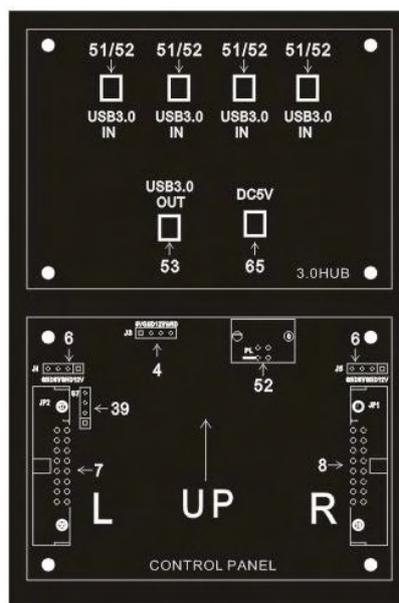
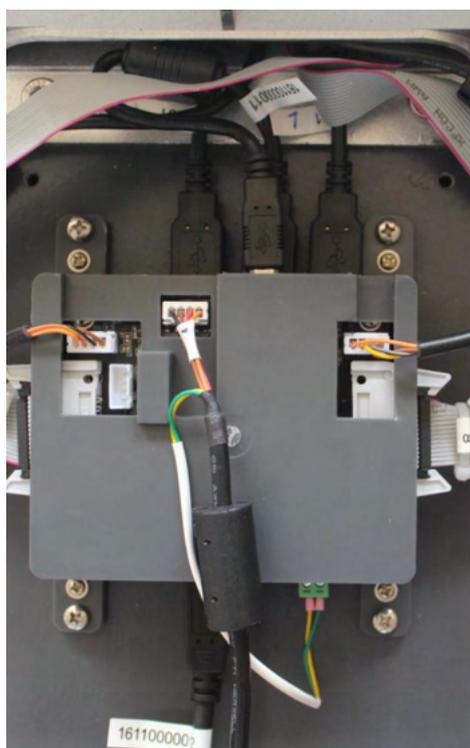
3.5 カラムを対応するボルトでアウトソールに固定します。（タイプ V に適用）他のタイプのコラムはすべて拡張ボルトで固定されています。



4.メインコントロールボード保護ボックスの取り付け（一部のモデルには以下が含まれます）

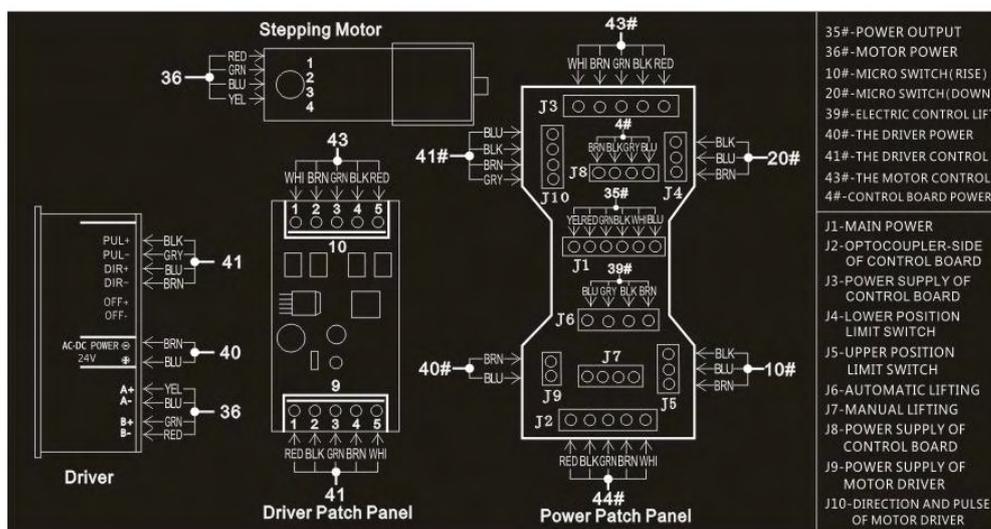
4.1 主制御盤ボックスの取り付け

M4 * 12 のプラス丸頭ねじを使用して、メインコントロールボード保護ボックスをカラムの指定された位置に取り付け、配線図に従ってさまざまなラインを接続します。



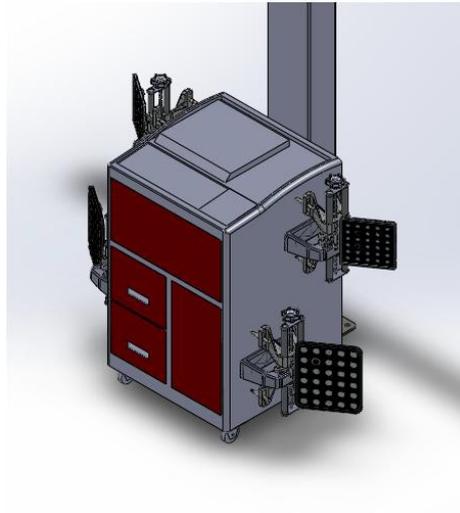
4.2 電気カラム接続

電柱の配線図この機能モジュールの配線は工場出荷前に接続されていますので、修理の際は、この図を参考にしてください。

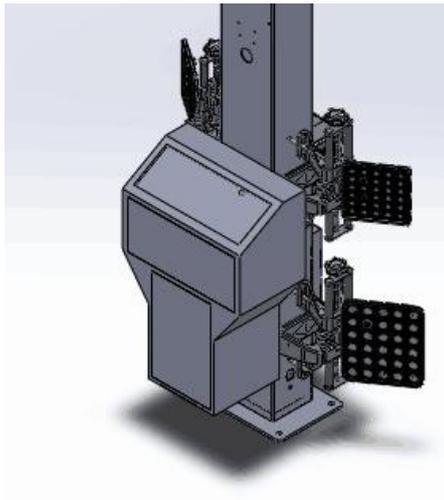


5. キャビネットの設置

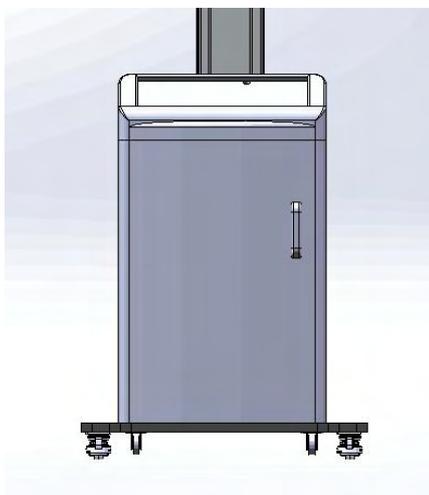
5.1 シャーシを支柱の近くに置きます。タイプⅠとタイプⅢに適しています



5.2 シャーシを支柱の指定された位置に固定します。図に示すように（タイプⅡおよびタイプⅣに適用可能）



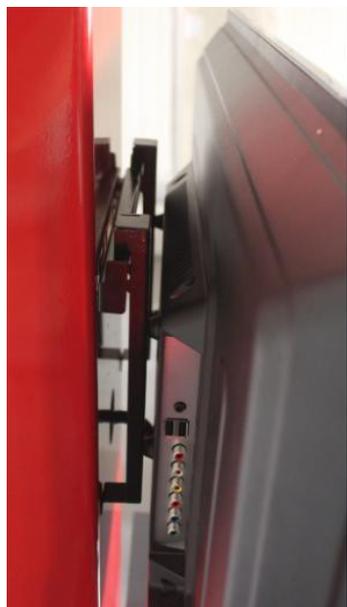
5.3 シャーシを大きなベースに取り付け、それをカラムに接続して固定します。図に示すように：
（タイプⅤに適用可能）



6.ディスプレイ装置の設置

1.1.1 6.1 TV のインストール

1.1.2 テレビをテレビの指定された位置に取り付けます。テレビの吊り下げプレートの位置は調整可能です。（デバイス構成 TV のすべてのモデルに適用可能）



注：テレビの電源投入テスト後、テレビの表示比率を全画面に調整してください。下の図を参照してください

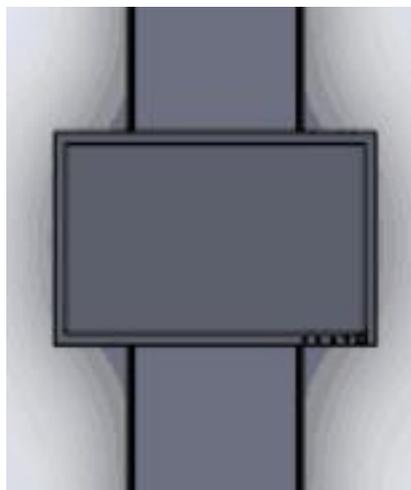


6.2 ディスプレイの取り付け

モニター接続ボードを使用して、モニターを支柱の指定された位置に取り付けます。写真が示すように：

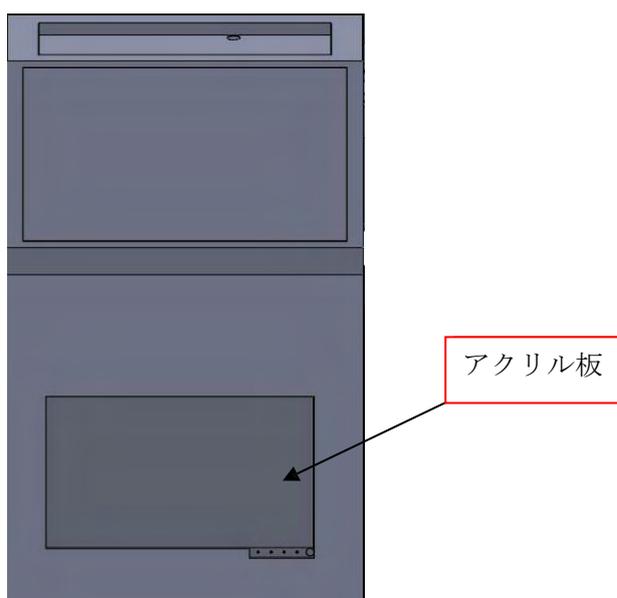


コネクティングプレート



6.3 セカンドディスプレイの設置

ディスプレイ前のアクリル板のフィルムをはがし、セカンドディスプレイを小さなケースのアクリル板に固定します。



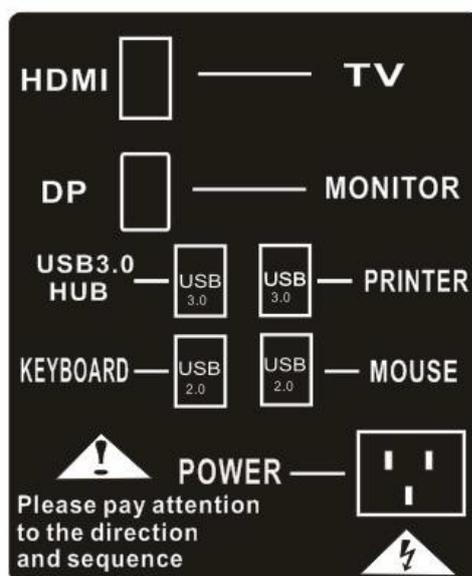
7.プリンタのインストール

プリンタをシャーシの指定された位置に置き、プリンタの独自の指示に従ってインストールおよびデバッグします。（プリンタ用紙は A4 に設定されていることに注意してください）。



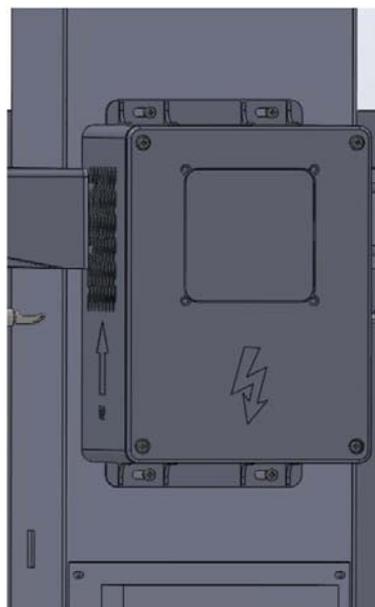
8.コンピュータホストの背面図

ライン接続については下の図を参照してください



9. 電気制御ボックスの設置

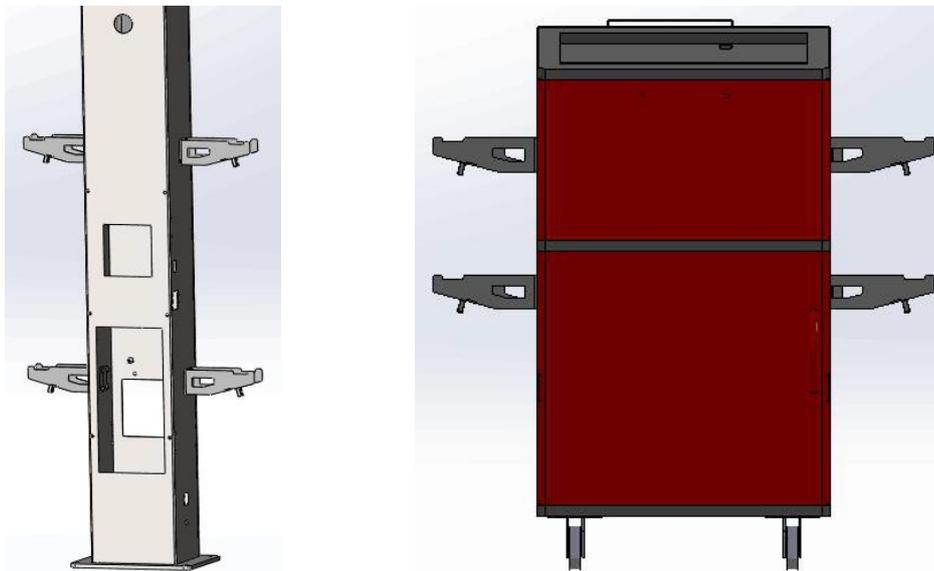
ボルトボックスは指定された道路に従って接続され、ボルトボックスはコラムの指定された位置に取り付けられます。（タイプ 1 とタイプ 111 の V 字型のツルボルトボックスが出てきました、「以前の主な偏差はケースに取り付けられており、元々取り付ける必要があります。」）



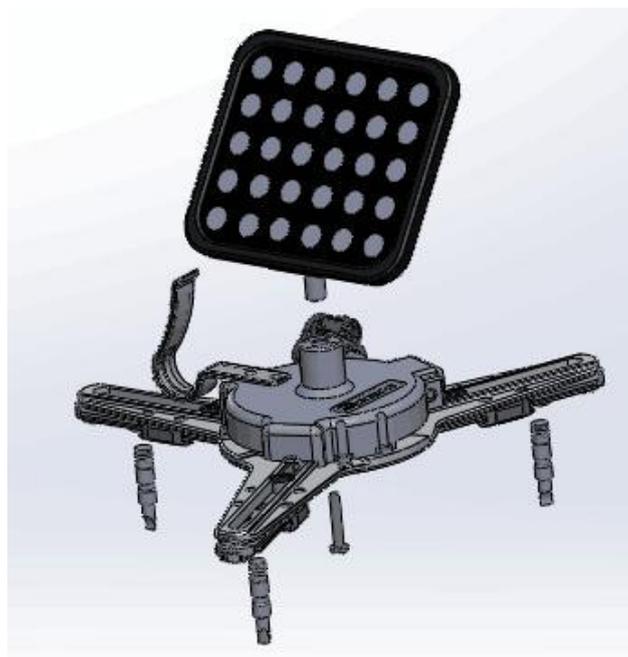
10.ターゲットディスクデバイスのインストール

10.1 4ジョーペンダント、ターゲットプレート、ブラケットの取り付け

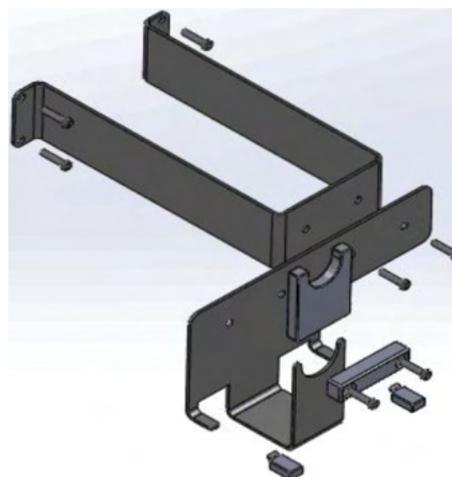
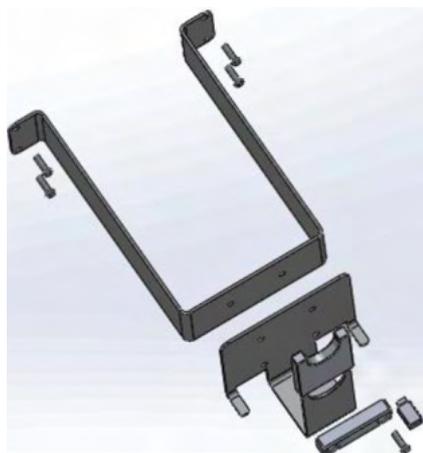
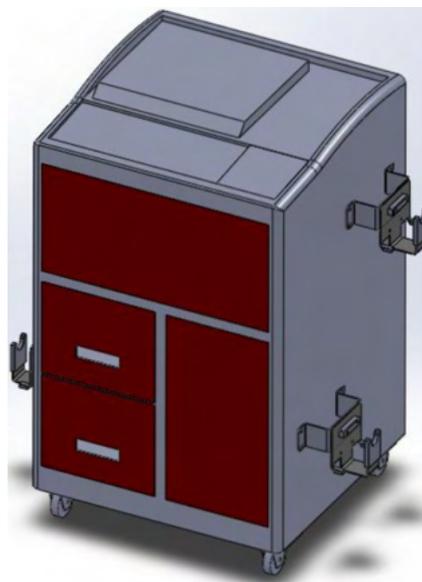
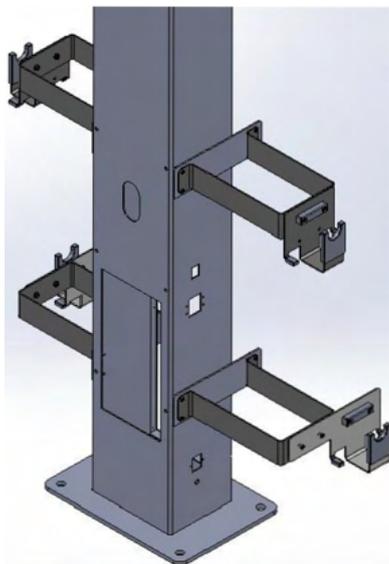
図に示すように、4爪ラックブラケットを支柱（タイプⅡ、タイプⅣに該当）またはシャーシ（タイプⅠ、タイプⅢ、タイプⅤに該当）の指定位置に取り付けます。



10.2 3つの固定具、ターゲットプレートとブラケットの取り付け

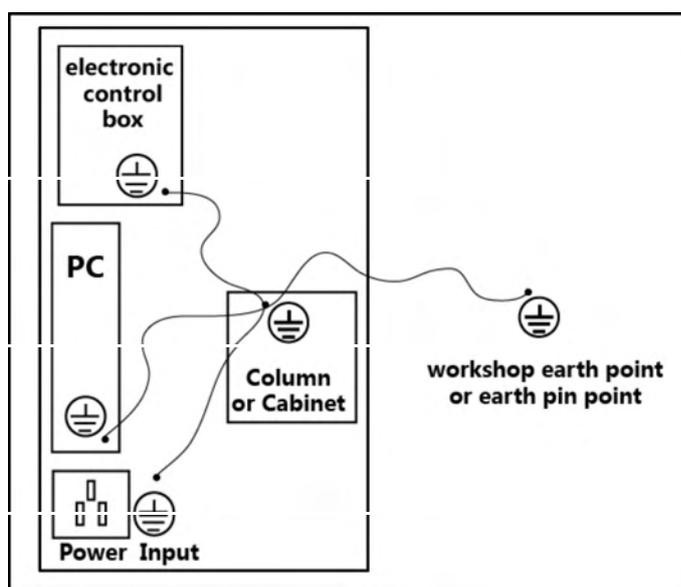


10.3 3つのコントロールフレームブラケットを支柱またはシャーシの指定された位置に取り付けます



11.アース接続

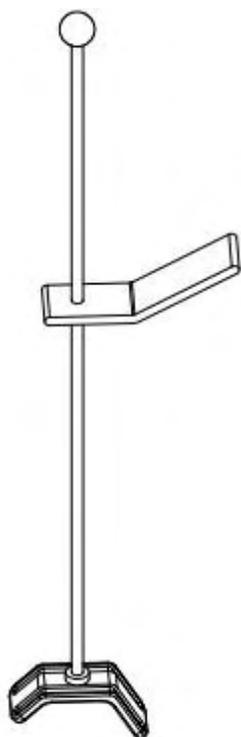
アース線の接続：コンピューターホスト、電源、電気制御ボックスのすべてのアース線を、列またはキャビネットのアース線接続ポートに接続します。アース線接続ポートは、長さ10mのアースによってアースピンに接続されています
ワイヤー、確実にアース接続を確実にし、静電気の影響を防ぎます。（以下の接地接続図を参照）



標準アース線接続図

注意：アース線の接続が図に従って確実に接続されていることを確認してください。そうしないと、カメラの動作状態が静電干渉の影響を受けます。

12.ステアリングリテーナーとブレーキリテーナーの組み立て



ブレーキリテーナー



ハンドルホルダー

三、設備検査

1. 機器検査、機器電源

1.1 コラムまたはシャーシのロッカースイッチをオンにすると、過電圧および不足電圧保護装置が正常に表示され（動作範囲 AC 185～275V）、約 55 秒待ってから、過電圧および不足電圧保護装置の緑色のライトが点灯し、装置に通常の電力が供給され、正常に使用できます。写真が示すように：



スイッチ

過電圧保護装置

1.2 箔ラベル



1.3 ソフトウェアの実行を開始するコンピューターの電源を入れてデスクトップを開き、4 輪調整ソフトウェアを実行します。デバイスが正常に接続されていることを示すエラーメッセージは表示されません。

第3章ソフトウェアユーザーガイド

ソフトウェアのインストール後、デスクトップアイコンをダブルクリックしてシステムに入ります。次の画面が表示されます。画面の左上隅にプログラムのバージョンとデータベースのバージョンが表示されます。ソフトウェアをインストールするかデータをアップグレードしたら、ソフトウェアのバージョンとデータベースのバージョンが正しいかどうかを確認できます。

ボタンの紹介：



プログラムを終了する



ソフトウェア使用のヘルプ



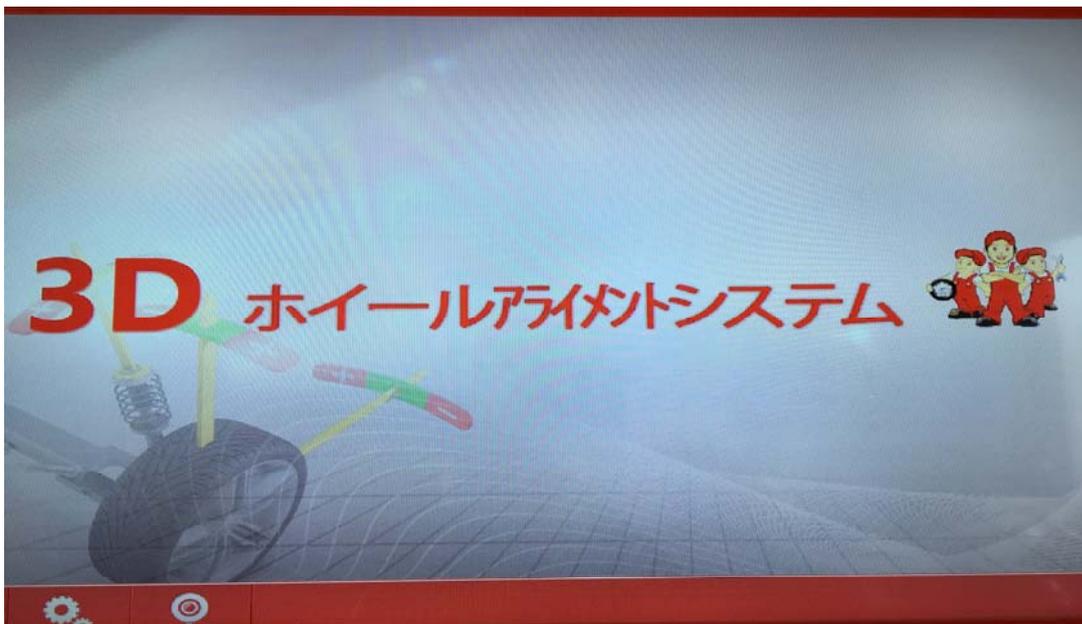
システム設定、すべての補助機能はこのボタン機能で完了します。



最後の測定データを破棄して、新しい測定を開始します。



ソフトウェアを新しく開いたときに新しい測定を開始するか、前の測定を続行します。



メイン画面

3.1 測定機能

メイン画面ボタン



をクリックして次の画面に入り、新しい測定を開始します。

ボタンの紹介：



カメラの視野、カメラが正常に機能しているかどうか、またはターゲットボードがカ

メラの視野にあるかどうかを確認します。



顧客を追加するか、既存の顧客を選択します。



車の状態の確認、配置する前に、車両の関連するいくつかの確認を行います。



モデルの選択、配置するモデルを選択します。



カート補正測定、カート測定



キングピン測定、カートが完了した後のキングピンの測定。



測定結果、測定結果表示画面、および前輪と後輪の特定の測定。



関数を拡張して、より機能的な測定を実現します。



注：すべての機能をスキップして、次の機能に直接進むことができます

顧客追加

顧客名:

住所:

電話番号: E-mail:

VIN: 走行距離:

車体ナンバー: 登録日:

種類:

検査者:

顧客情報を追加

3.2 顧客情報を追加する

1.機能

顧客データをクエリして追加します。



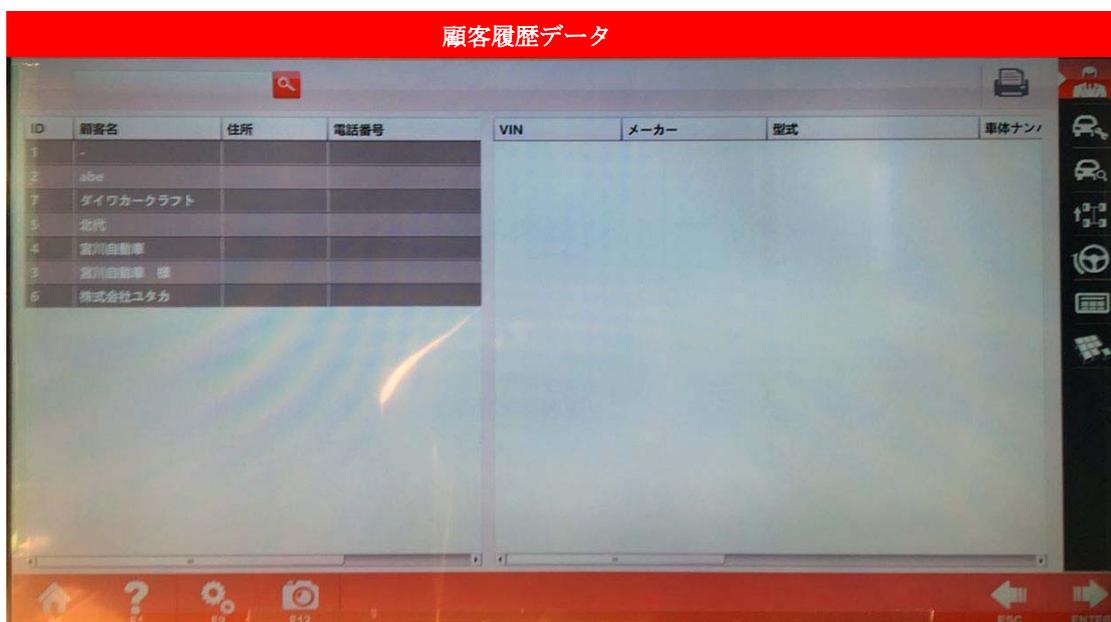
顧客追加：顧客情報を入力し、 クリックして顧客データを保存し、次の車状態チェック画面を入力します。



注意：ソフトウェアの  ボタンは、情報を保存するために使用されます。デフォルトでは、データを保存する場合には  クリックして、保存しない場合は  または他のボタンをクリックします。



お客様のお問い合わせ：顧客履歴データボタンを  クリックすると、次の画面が表示されます。この画面には、配置されたすべての顧客が表示されます。目的の顧客を選択し、クリックして顧客追加画面に入ります。顧客追加画面には、選択した顧客情報が表示されます。顧客履歴データに多数の顧客情報が表示されている場合は、クエリ機能を使用して、顧客名、住所、電話番号などの既知の顧客情報などの関連する顧客情報を入力し、 クリックすると、クエリ情報が左側に表示されます。サイドリストに表示されます。印刷する顧客データを選択し、 クリックして顧客履歴データを印刷します。



顧客履歴データ

3.3 車両状態検査

1.機能

車の状態を確認して記録する

2.特定の操作

顧客の追加画面を  クリックするか、直接入力するには  クリックしてください。画面は次のとおりです



車両状態検査_タイヤ検査

この画面は、車両の状態のタイヤチェックです。車両の特定の状態に従って特定の情報を入力します。



をクリックして、車両状態をチェックします。画面は次のとおりです。



車両状態確認_位置確認

車両の特定の状況に応じて特定の情報を選択します



をクリックして、車両状態検査でケア検査に入ります。画面は次のとおりです。



車両状態のチェック_介護検査

車両の特定の条件に従って特定の情報を選択します。

すべての車両状態チェックはスキップおよびスキップできます。
チェックを保存し、次のステップに進みます



クリックして、実行済みの車両状態

3.4 モデルの選択

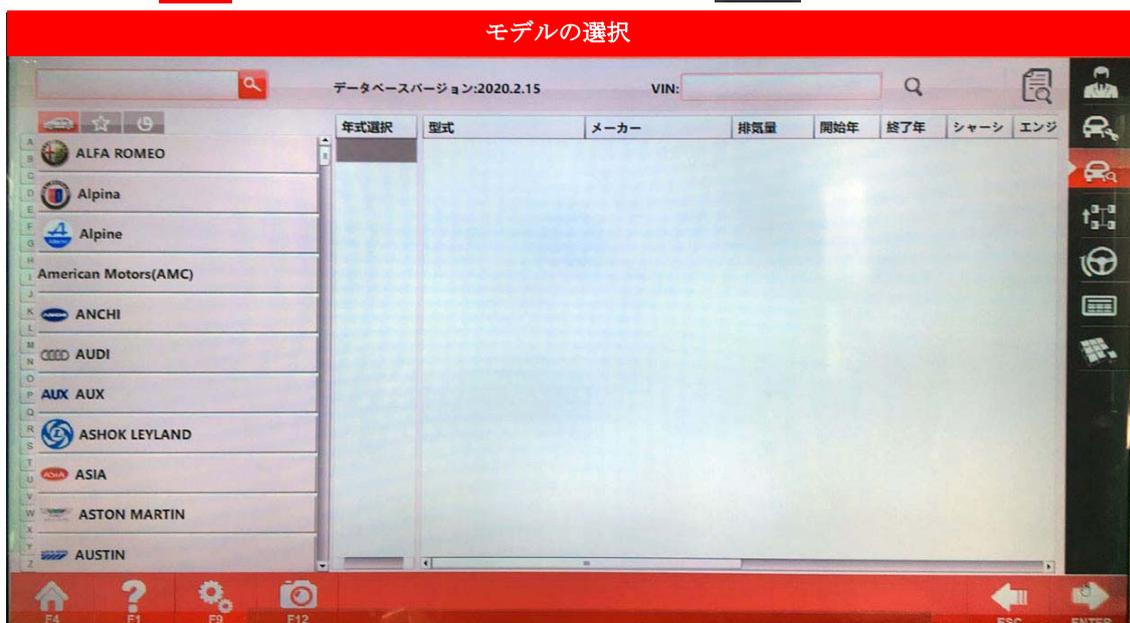
1.機能

ターゲットとする車を選択してください

注：▶ S80L* などの「*」記号が付いた車のモデル名は、ソフトウェアが車のモデルに適した調整アクセサリに関する情報を提供し、指定されたアクセサリの購入をお客様に案内できることを意味します。

2.特定の操作

車両状態確認画面を  クリックするか、直接入力するには  クリックしてください。

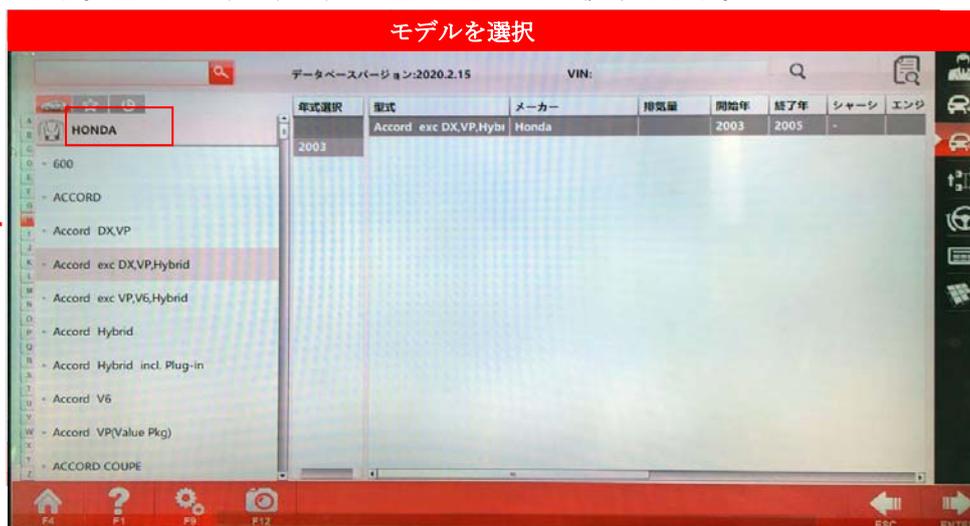


モデルの選択

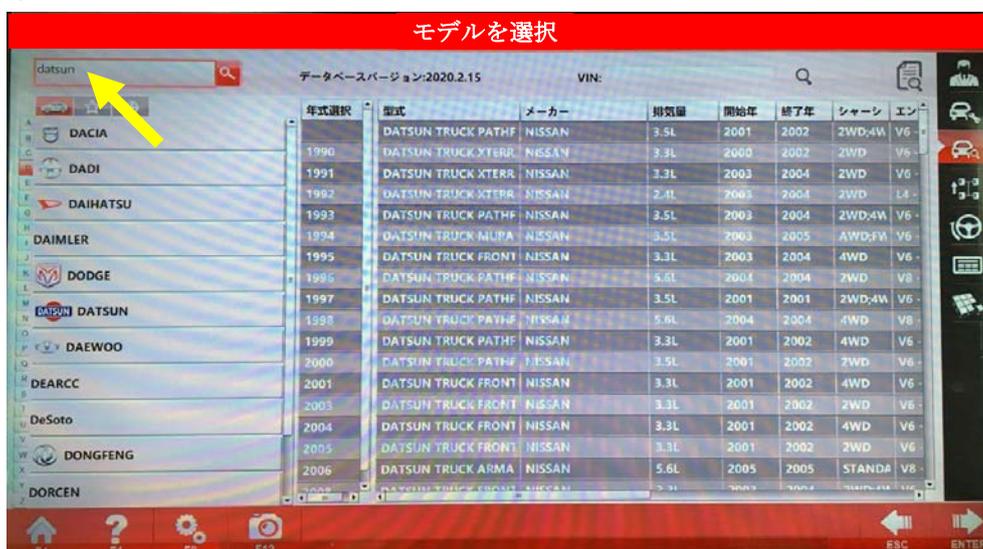
モデルを選択するには **3つの方法**があります。

1.画面の左側には、ブランドリストボックスがあり、ブランド名、またはブランド名のピンインの最初の文字でソートされています。左側の **A、B、C、D** をクリックして検索します。

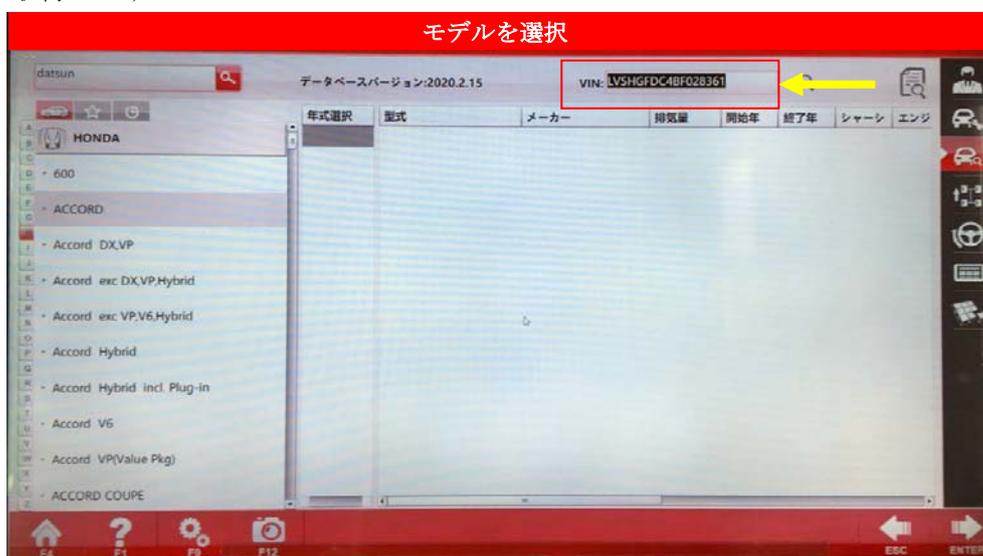
H ←



2. S80L などの画面の左上の入力ボックスにモデル名のキーワードを入力します。キーワードを含むモデルを直接検索できます



3. 画面の右上の入力ボックスに 17桁の車両識別コード（一般にフレーム番号と呼ばれる）を入力して、車のモデルを正確に取得します

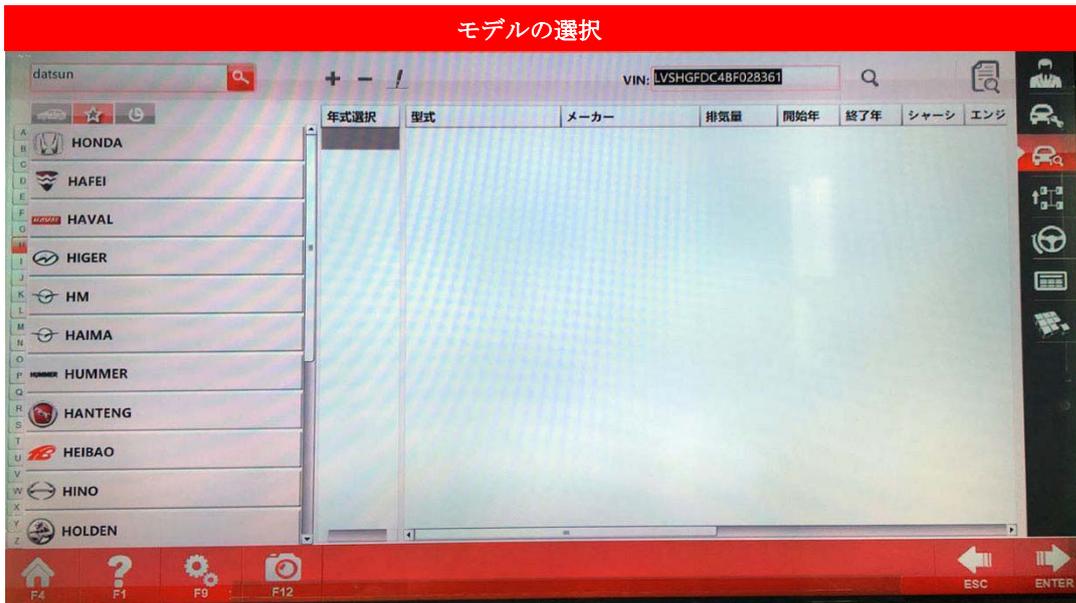




製造元提供モデル：製造元が提供するモデルは、削除または変更できません。



カスタムモデル：ボタンをクリックすると、次の画面が表示されます。



モデルの選択_カスタムモデル

ユーザーが自分で車両を追加してこの画面を  クリックすると、次の画面が表示されます。

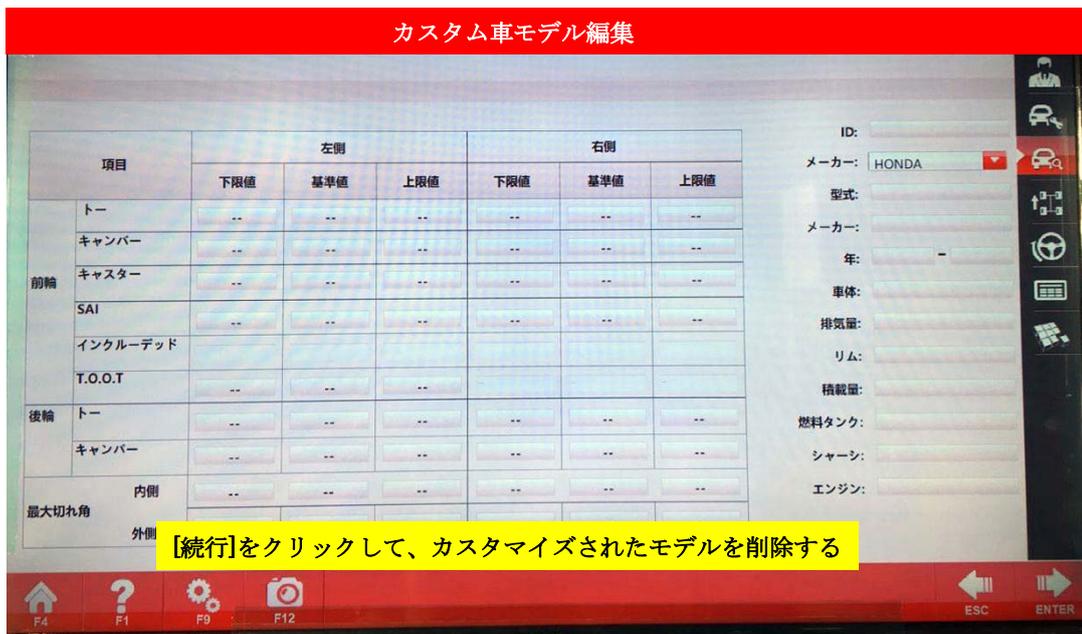


モデルの選択_カスタムモデルの編集

車両情報と標準データを入力します。 ° はスペースで置き換えることができます。入力後、  クリックして保存します

削除するモデルを右側のリストボックスで選択し、  クリックして削除します。画面は次のとおりです。

 クリックして保存します



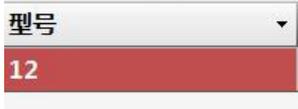
車モデルの選択_カスタム車モデルの削除



注：顧客が追加したデータは、VIN コード取得機能をサポートしません。



一般的に使用されている車のモデル：ユーザーが使用した車のモデルがここに表示されます。車種選択の画面で、右側のリストボックスのタイトルをクリックすると、三角形が表示されます。たとえば、**型号** 12 三角形のロゴをクリックすると、昇順または降順で並べ替えられます。



車モデルクエリ：クエリする車モデルを左上に入力し、 クリックしてクエリを実行します。

Vin コードを使用して車のモデルを照会します。車両の 17 桁の Vin コードを入力するか、スキャナーを使用して Vin コードをスキャンし、 クリックして Vin コードに対応する車のモデルを照会します。Vin コードの 1 次元コードを提供しない車もあります。コードに対応する一次元コードを印刷されて車に貼り付けられるので、次にコードを直接スキャンしてモデルを見つけると便利です。vin

コードを入力したら、 クリックして vin コードを印刷します。



標準データ： クリックして、次のように標準データ画面に入ります。



標準データ

車のモデルの標準データを表示します。デフォルトは度単位で、比率は 60 です。単位をミリメートルに変換する場合は、前輪と後輪のタイヤサイズを入力する必要があります。データはより正確になる場合があります。0° 45'は、60 の比率に変換します 比率が 100 の場合、0.75° が表示されます。

3.5 カート補正測定

1.機能

車両を前後に押すことで車両データを計測し、計測結果からデータを読み取ることができます。

2.特定の操作

モデル選択画面をクリックするか、クリックして直接入力します。画面は次のとおりです。



四輪測定準備



4 輪測定 (デフォルトの位置決め方法)

手順 1 :

カートの前の準備作業の迅速なアニメーション、対応する特定の操作は、コーナープレートピンが挿入されていることを確認し、トランジションブロックを配置し、車両を指定された位置に駐車します。

次に、ブレーキリテーナーを緩め、ステアリングホイールリテーナーをロックし、パッドを使用して車両の後輪を保持して車両を停止し、クリックして測定を開始します。



四輪測定_1

手順2:

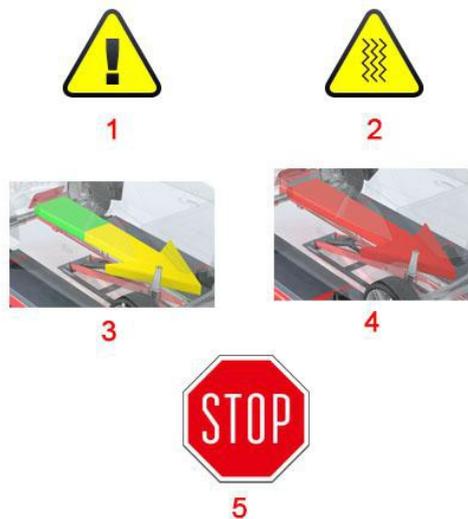
パッドを取り外し、矢印のプロンプトに従います。まず、矢印が緑色に変わるまで車両を後方に押し（図 3-8 を参照）、次に車両を安定させ、矢印の方向が変わるのを待ちます。矢印の方向が反転したら、プロンプトに従って車両を 図 3-9 に示すように、矢印が緑色に変わるまで前方に押して、車両を安定させ、測定が終了するまで待ちます。注：4 輪カート補正_4 は、測定プロセス中のいくつかの状態を示しています。1 ホイールがブロックされています。2 カートの間に揺れが発生します。3 車両が押し込まれています。4 車両が押し込まれ、押し戻す必要があります；5.停止して待機します。



四輪測定_2



四輪測定_3



四輪測定_4

手順3 測定で異常な車輪の揺れがある場合、それは四輪カート補正_5 画面に入ります。黄色の三角形の部分は、揺れた特定の車輪を示します。  クリックして四輪カート補正_1 に戻り、再度測定するには、  クリックして揺れを無視し、キャスター測定を入力します。



注：異常な揺れがある場合は、対応するホイールキャリブレーションプレートの固定具が緩んでいないか確認し、調整後に再測定します。



シングルラウンド測定

車両データは、車両を持ち上げて4つの車輪を回転させることによって測定されます。 車両を置いた後、測定結果からデータを読み取ることができます。

手順 1

カート補正の準備のために単輪測定ボタンをクリックして、単輪測定画面に入ります



単輪測定準備_1

手順 2

プロンプトに従って車両を上げ、 クリックしてホイールを選択するための画面に入ります



単輪測定_2

手順 3

ターゲットボードの平面がカメラに面し、地面に垂直になるように、対応するホイールを回転させます。上記の画面の右上隅で、測定するホイールを選択し、クリックして単輪測定画面に入ります。画面のプロンプトに従って、最初にホイールを回してから、測定が完了するまで前方に回転し、測定ホイールを選択する画面に戻ります（単輪測定_2）。

手順 4

4つの車輪すべてが測定され、1つの車輪の補正が完了しました

 **注：**サイトの制限などの理由でカートのアクションで4輪位置測定を実行できない場合に、この機能を使用します。単輪測定機能は、4つの車輪すべてを測定した後でのみ完了できます。完全な単輪測定または4輪測定が完了し、個々の車輪のターゲットボードが変位した場合、単輪測定機能を使用して、個々の車輪を測定できます。



2回の測定

測定には前輪の2枚のターゲットボードのみを使用し、測定方法は4ラウンド測定と同様です。

3.6 キャスター測定

1.機能：

左右に回すことで、車両のキングピン、前進距離、最大舵角データを計測し、計測結果から読み取ることができます。

2.特定の操作

カート補正測定画面を  クリックするか、直接入力するには  クリックしてください。画面は次のとおりです

手順1

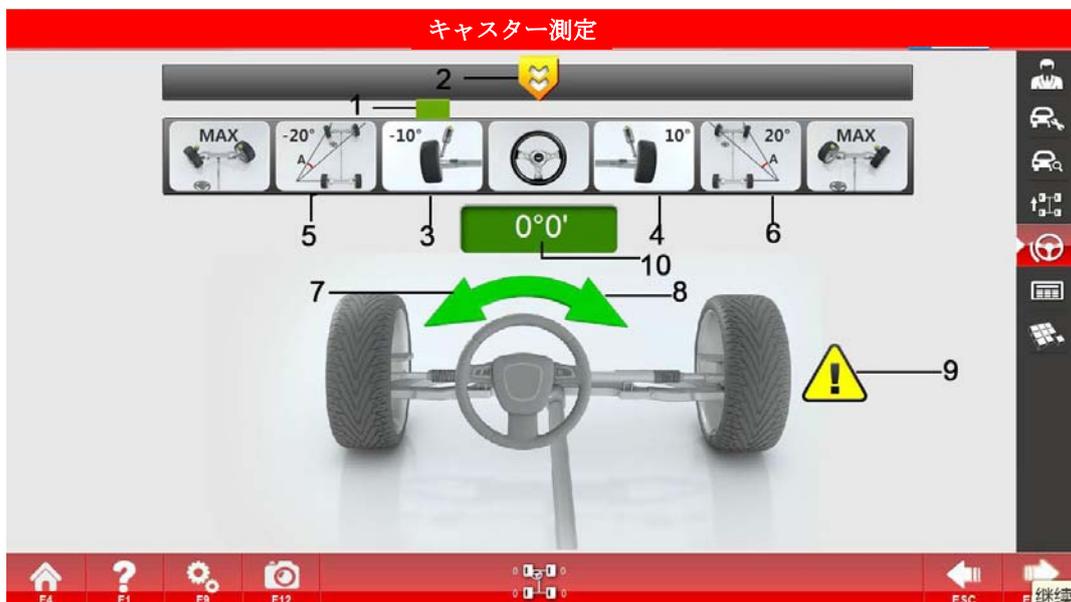
ターンテーブルピンが差し込まれていることを確認し、車両を指定された位置に駐車し、クッションブロックを使用して車両の後輪を保持して車両を停止し、キャスター測定準備画面に入ります。



キャスター測定準備

手順2

準備画面のアニメーションプロンプトに従って、ブレーキを締め、コーナプレートピンを取り外し、ブレーキリテーナーを取り付け、 クリックして図に示すように測定を開始します。図の対応するシリアル番号はそれぞれ次のとおりです。①現在測定する必要がある項目のマーキングブロック②方向角を示すスライドブロック③④キャスターの測定位置⑤⑥すくい角の測定位置⑦左に駆動する方向を示す⑧右に駆動する方向を示す⑨ホイール ⑩ステアリングホイール角度の読み取りが妨げられている。



キャスター測定_1

手順3

測定プロセスは5つの部分に分けることができます。図のキャスター測定のヒントによると、最初に左に方向を③に向けて、対応する画像が緑色に変わるのを待って、停止して待ってから、左に方向を⑤に向けて、ステアリングホイールの動きが止まるまで左に運転し続け、停止して待ってください。図面が緑色に変わるのを待ってから、右に回して停止して待機します。もう一度右に回して、④に移動して、停止して待機します。もう一度右に回して、⑥に移動して、停止して待機します。ハンドルを回せなくなるまで、右に回し続けます。移動して停止し、画像が緑色になるのを待ちます。最後に方向を中央に戻し、読み取りを±0° 6'以内で停止し、カメラチャンネルを開いて測定を完了し、自動的に測定結果画面に入ります。



キャスター測定_2



クリックしてキャスター測定_1に戻り、再度測定します。



クリックすると、揺れを無視します。

注：測定画面でのキャスター測定_1で、③または④の測定が完了すると、同時に⑦⑧が表示されます



このとき反対側を向くと⑤⑥の測定を省略できます。異常な振れが発生した場合は、対応するホイールキャリブレーションプレートの固定具が緩んでいないか、ブレーキが締まっているかを確認し、調整後再度測定してください。直接戻ると、測定データに大きなズレが生じる場合があります。

3.7 測量結果

1. 機能：

車両測定データを表示し、リアルタイム調整の機能を備えています。

2. 特定の操作：

キャスター測定画面を  クリックするか、 クリックして直接入力します。画面は次のとおりです



測定結果



標準データ：測定する車両の標準データを表示します。



リフト測定：車両のリフト測定を実行します。



調整前に保存：調整前にデータを保存します。



調整後に保存：調整したデータを保存します。



印刷：測定データを印刷します。



後輪調整：後輪のリアルタイム調整



前輪の調整：前輪のリアルタイム調整。



キャスター調整：キャスターのリアルタイム調整。

測定結果ページには、測定されたすべての測位データが表示されます。測定データの横の画像にマウスを合わせると、測定項目の名前が詳細に表示されます。測定データのベースマップは色が異なり、緑色は **3°4'** 測定データが標準範囲内であることを示します。内部では、赤は **-0°11'** 測定データが標準範囲内でないことを示し、灰色は **13°3'** 測定データが調整できないことを示します



後輪測定



前輪測定

対応するパラメータを  クリックして、モデルに適用可能な調整アクセサリ情報を表示します

3.8 拡張機能

測定結果の画面を  クリックするか、 クリックして直接入力します。画面は次のとおりです



拡張機能



タイヤ取り外し調整：

専用リムアダプターにより、タイヤを取り外してキャンバー角を調整した際の角度変化をリアルタイムで表示できます。

リムアダプター：タイヤを取り外した後のタイヤの取り付け対象のディスク接続デバイス。タイヤ取り外し調整ボタンをクリックして、タイヤ取り外し調整画面に入ります。



タイヤ取り外し調整_1

プロンプトに従って車を持ち上げ、タイヤを取り外し、リムアダプターを取り付け、フィクスチャーを取り付けます。操作が完了したら、 クリックして後輪調整画面（後輪測定）に入り、 クリックして前輪調整画面（前輪測定）に入り、調整するタイヤの位置に応じて、前輪調整または後輪調整のどちらを選択します。調整後、もう一度  クリックして次の画面に入ります。



タイヤ取り外し調整_2

プロンプトに従います。



車体寸法

車体のタイヤ距離、車軸距離などを測定します。

車体寸法ボタンをクリックして、車体寸法画面に入ります。カーットの補償測定が完了したら、車体寸法画面を入力すると、データが表示されます。車体寸法ボタンをクリックして、車体寸法画面に入ります。カーットの補償測定が完了したら、車体寸法画面を入力すると、データが表示されます。



車体寸法

もう一度  クリックすると、拡張機能画面に戻ってデータを保存し、 クリックすると、データを保存せずに拡張機能に戻ります。

ステアリングの調整

車両の実際の状況に応じて、ステアリングまっすぐにしてロックします。ステアリング調整ボタンをクリックすると、次の画像が表示されます。



ステアリング調整

この画面には、ハンドルの角度値と左と右の前輪のトーの値があります。コンピューターのプロンプトに従って、トーを通常の範囲内に調整し、ステアリングの角度を「0」に調整します。

 **エンジンブラケット調整** この機能を搭載した車両では、エンジンブラケットを左右に動かして対応する角度を調整することで、エンジンベイの移動方向を指示し、キャスターの傾きの測定値を表示することができます。

エンジンベイ調整ボタンをクリックすると、次の図が表示されます。



エンジンベイ調整_1

プロンプトに従い、ブレーキを締め、ターンテーブルピンを取り外し、 ボタンをクリックすると、次の画面が表示されます。



エンジンベイ調整_2

キャストの左右の傾きが適度な範囲になるようにキングピンを調整します。調整が完了し、 ボタンをクリックすると下図のように車を降ろすよう促します



エンジンベイ調整_3



トーカーブ測定

この機能を備えた車両（パサート B5、アウディ A6 など）の一定のトー値、つまり、サスペンションを 60mm 上げた後のトー値と通常のトー値の差を測定できます。

トーカーブ測定ボタンをクリックすると、次の図が表示されます。



トーカーブ測定_1

プロンプトに従って B5 ツールをインストールし、車体を 60mm 持ち上げ、終了したら  クリックして次の画面に入ります。



トーカーブ測定_2



クリックして車を降ろすように促します。



トー調整ロック

一部の車両では、トーを調整するために、ハンドルを限界位置まで回してから調整する必要があります。この機能は、トー値をロックしてから、ハンドルを適切な位置に回してトー調整を容易にする機能です。

トーロック調整ボタンをクリックすると、次の画像が表示されます



トーロック調整_1

プロンプトに従ってハンドルをまっすぐにし、完了後に  クリックして次の画面に入ります。



トーロック調整_2

トーの調整に便利な位置に方向を調整したら、次の  キーを押します。



トー調整ロック_3

この画面調整を行い、調整後に



をクリックします。

調整が完了したら、ステアリングホイールを配置し、



をクリックして調整を完了します。



ゼロキャンバートーの測定

フロントトーがゼロの時はキャンバー値が表示され、キャスト角が大きい車両に適しています。
図に示すように、ゼロキャンバートー測定ボタンをクリックします。



ゼロキャンバートー測定_1

まず、右前輪をゼロトーの位置に調整し、この前輪のキャンバーを測定します。



ゼロキャンバートー測定_2

もう一方の前輪をゼロトーの位置に調整し、この前輪のキャンバーを測定します。



ローリングラジウス

車両のタイヤサイズが一致しているかどうかを測定します。位置決めプログラムが完了すると、各ホイールのローリング半径を表示して、ホイールタイプが一致しているかどうか、タイヤの空気圧が不均一か、タイヤの摩耗が深刻かどうかをオペレーターに知らせます。

画面に示すように、ローリングラジウスボタンをクリックします。



スクラブラジウス

前輪のオフセット値を正確に計測し、許容角度、キャスター傾斜角度、ホイールキャンバーの計測値の表示も実現できます。スクラブラジウスの定義：オフセットとも呼ばれ、タイヤの中心線と地面の交点とキャスターの延長線と地面の交点の間の距離です（下図に示すように）。キャスターの延長線と地面の交点はタイヤの中心にあります。ラインと地面が交点の内側にある場合は正のオフセットと呼ばれ、それ以外の場合は負のオフセットと呼ばれます。タイヤ幅のデータは、タイヤの実際の幅に従って変更する必要があります。変更後、カートを再度測定する必要があります。

図に示すように、スクラブラジアスポタンをクリックします。



スクラブラジアス



車高

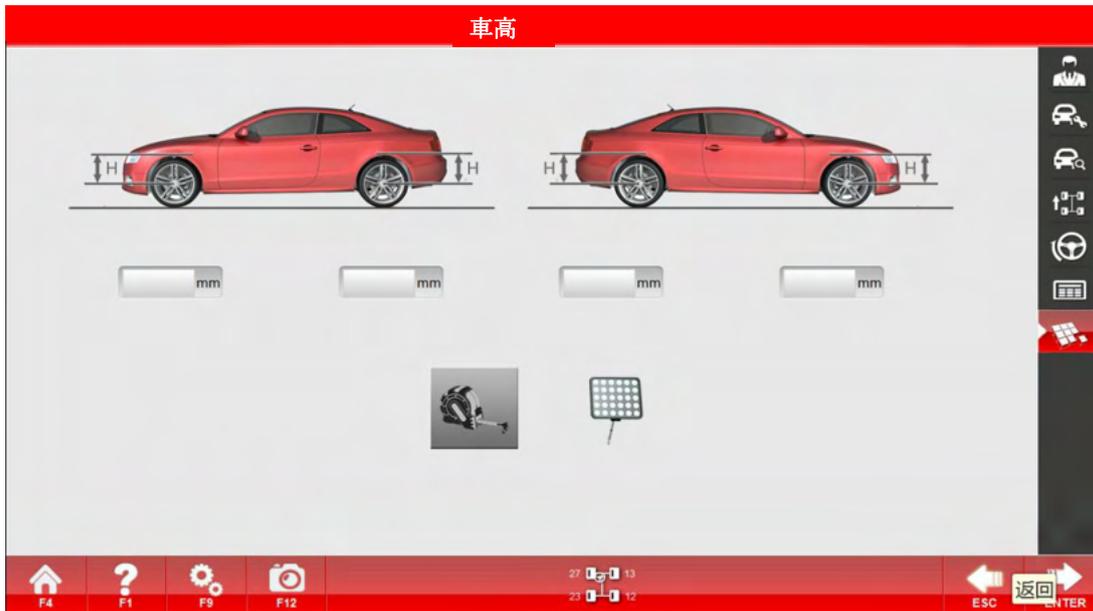
車両の高さを正確に測定します。測定に専用のターゲットディスクを使用する場合は、専用のターゲットディスクのポインターを車両の目的の測定位置に向けるだけで済みます。機能：サスペンションの高さが調整可能な場合、車両は測定結果に応じて調整できます。エアサスペンション車両の場合、測定結果に応じて適切な標準測位データを選択できます。

図に示すように、車高ボタンをクリックします。



車高_1

この画面で、車高を測定する必要がある位置を選択します。  クリックして次の画面に入ります。



車高_2

測定方法を選択して測定を行います。

3.3.2 アクセシビリティ

インターフェースシステム設定ボタンを  クリックすると、以下の画面が表示されます。

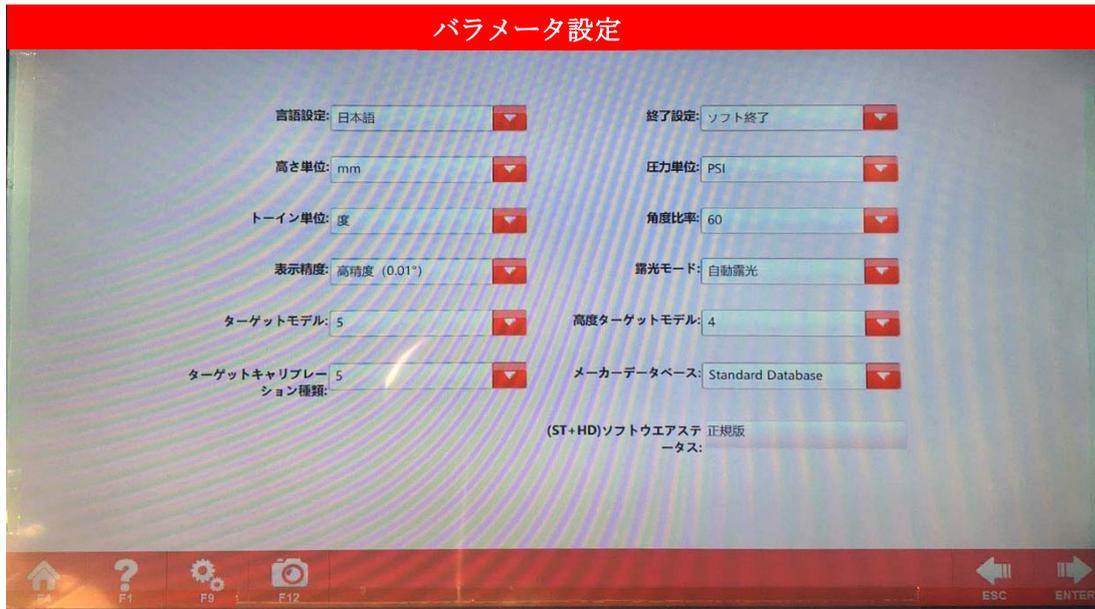


システム設定

3.3.2.1 パラメータ設定



デバイスモデル、構成、パスワードなどのデバイス関連の設定。パラメータ設定ボタンをクリックして、以下に示すようにパラメータ設定画面に入ります。



パラメータ設定

デバイス設定の内容は、デバイスが工場出荷される前にデバイスに応じて設定されているため、ユーザーがデバイスを再度変更することはお勧めしません。パスワード設定は、ユーザーのニーズに応じて変更できます。角度の単位は度または度と分で表示できます。トーはキャンバーと同じ方法または mm で表示できますが、mm 表示を選択した場合、タイヤの実際の状況に応じてタイヤの直径を変更する必要があります。そうしないと、測定結果が正しくありません。



をクリックして変更内容を保存し、

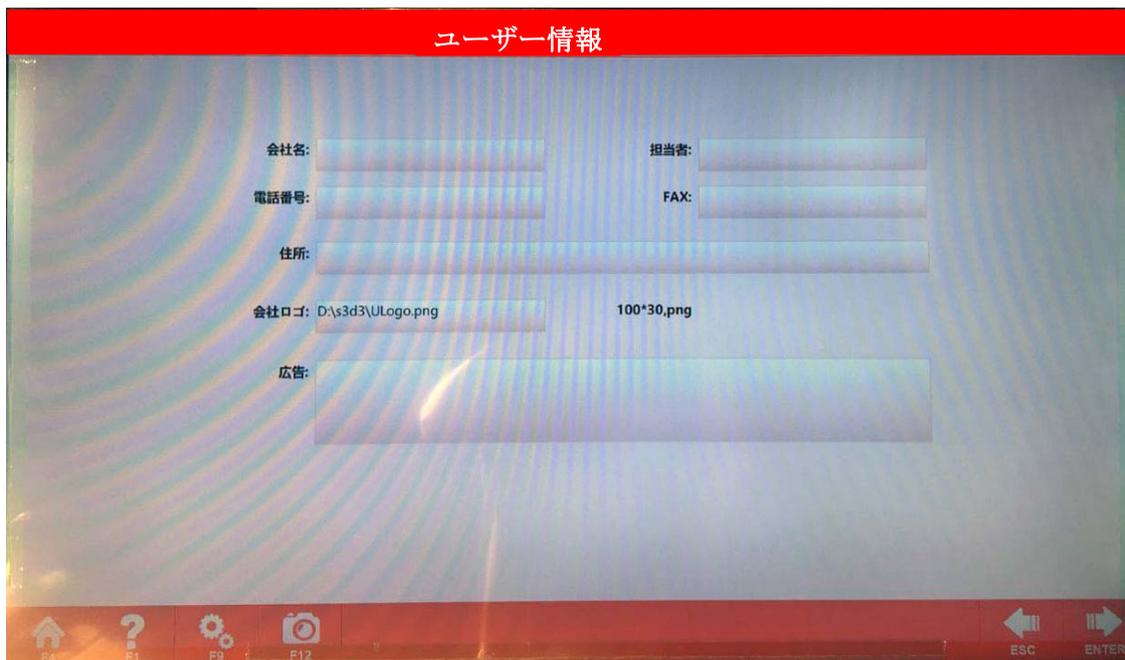


をクリックして保存せずにパラメータ設定画面を終了します。

3.9 ユーザー情報



機器を購入した自動車修理会社の詳細情報を記録し、カーポジショニングを行うユーザーが自動車修理会社に連絡できるようにします。ユーザー情報をクリックすると、ユーザー情報入力画面が表示されます。



ユーザー情報

入力後、



をクリックして変更情報を保存し、変更を保存せずに終了



を選択します。

3.10 登録



この機能は、ソフトウェアを初めてインストールした後、またはオペレーティングシステムを再インストールした後に使用されます。以下に示すように登録ボタンをクリックします。

登録

ユーザー識別番号をデバイスプロバイダーに送信して登録番号を取得します。登録番号を入力したら、 をクリックして変更内容を保存します。それ以外の場合は  をクリックして登録画面を終了します。

ソフトウェアが正常に使用できる場合は、誤操作によるソフトウェアのロックを防ぐため、この画面を操作しないでください。

顧客管理およびモデル管理機能は、以前の顧客管理およびモデル管理機能と同じです。

他の機器の校正および検出機能は、ユーザーが単独で操作することは推奨されておらず、導入されていません。

第4章四輪アライメント装置の注意事項とメンテナンス

この章を読むと、次のことが理解できます。

1. 3D ロケーターのさまざまなパーツの使用に関する注意事項
2. ロケーターの保守と障害の診断およびトラブルシューティングの方法。

4.1 対象ディスクの注意事項とメンテナンス

1. ターゲットディスクは、落ちないようにしっかりと取り付けてください。
2. ターゲットディスクとラックの相対的な固定位置は、自由に変更することは固く禁じられています。
! ターゲットディスクにはきれいな表面が必要です。表面に傷が付かないように、乾いた柔らかい布で拭いてください。ターゲットプレートは柄を持って優しく扱って、柄の表面に触れたり、油や水などが入らないようにしてください。

! コンピューターの注意事項とメンテナンス

1. コンピュータの実行中は、電源スイッチまたはリセットスイッチを押さないでください。ソフトウェアおよびハードウェアシステムが損傷する可能性があります。
2. すべての工場出荷時の設定は、このコンピューターのハードウェア特性と機能要件に従って当社が設定したものであり、コンピューターの通常の作業に影響を与えないように、オペレーティングシステムの BIOS で設定を変更しないでください。
3. VCD の視聴、CD の再生、ゲームのプレイなど、四輪以外の位置決め操作にコンピューターを使用しないでください。不適切なソフトウェアのインストールが原因でオペレーティングシステムが失敗したり、ウイルスの侵入によってシステムがクラッシュしたりするのを防ぎます。システムの拡張が必要な場合は、時間内にメーカーにお問い合わせください。
4. 電源が入っているときは、シリアルポートデバイス、パラレルポートデバイス、キーボード、またはその他の I/O デバイスを抜き差ししないでください。
5. ハードウェア機器への静電気の影響を避けるために、コンピューターを清潔に保ちます。

! 注：コンピューターのマニュアル、ドライバー（CD）、保証書は適切に保管してください。

4.3 ラックのメンテナンス

機械部分は四輪アライナーの一体部分であり、ラックの完全性と柔軟性を確保する必要があるため、以下の点に注意してご使用ください。

- A. ラック本体は、損傷、破損、変形することはありません。
- B. ラックの上部がひどく摩耗している場合は、リムを傷つけないように交換する必要があります。
- C. ラックのネジロッドとスライドロッドに定期的にグリースを塗布して、柔軟性を確保します。（図 4-2）；
- D. 接続ボルトを定期的に締めます。
- E. ラックの取り扱いには注意が必要であり、使用しないときは、ラックブラケットの上に置いて適切に保護し、損傷したり、測定精度や機器の寿命に影響を与えたりしないようにしてください。



図 4-2 タイヤクランプ

4.4 コーナープレートのメンテナンス

コーナープレートのメンテナンスは、主に定期的な清掃、注油、締め付けです。

方法：コーナープレートを裏返し、上部プレートを下に向けて、固定ボルトを取り外し、ポインター、三目並べ、下部プレートをそれぞれ分解し、上部プレートと下部プレート、サンドホルダー、ボールをクリーンアップし、ボールにグリスを塗布して、パーツを順番に取り外します。取り付け、下部の取り付けボルトを締めます（図 4-3）。ポインターが緩んでいる場合は、必ず固定ボルトを締めてください（図 4-4）。車をポジショニングプラットフォームに取り付ける前に、必ずコーナープレートロックピンを挿入してください。前輪がコーナープレートから離れたら、車をゆっくりとプラットフォームから押し出して、上部プレート構造の損傷を防ぎます。



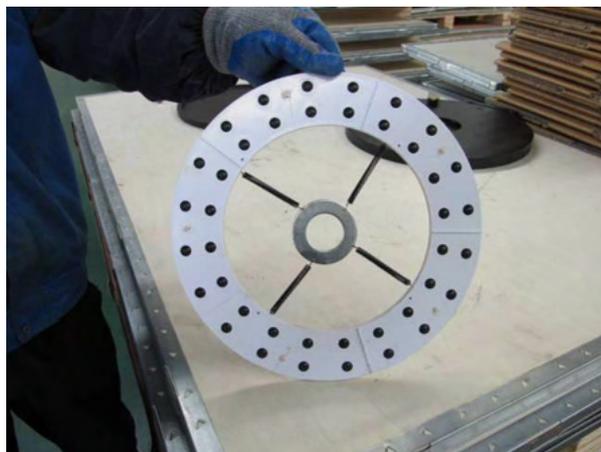
(写真はスチールコーナープレートの分解を示しています)

(写真はスチールコーナープレートの外観です)



(写真は2枚のスチール製コーナープレートの分解を示しています)

(写真はスチールコーナープレートの回転板です)



(図に示すケージは定期的に清掃または交換する必要があります)



高級合金コーナープレート



専用移行ブロック

4.5 カラム本体のメンテナンス

リフティングカラムのカラム本体は、定期的に清掃および注油する必要があります。

4.6 四輪アライメントの一般的な障害の分析とトラブルシューティング

4.6.1 コンピュータ障害

故障現象	問題の原因	消去法
システムの電源を入れた後、ホストとディスプレイが機能しない	システムの電源が適切に接続されているかどうか	電源電圧をチェックして、接触が良好であることを確認します。電圧は200V～240Vです
	ケースの多目的ソケットに電気があるかどうか	ケースを開けて多目的ソケットが正常に機能しているか確認し、問題がある場合はソケットを交換してください。
コンピュータの電源を入れた後、システムが正常に動作しない	Windowsシステムの損傷またはファイルの損失	Windowsシステムを再インストールする
	コンピュータのハードウェア障害	コンピュータのサプライヤに連絡してください
位置決めプログラムの表示が大きすぎて、表示範囲を超えています	解像度設定が正しくありません	Windowsシステムでは、解像度を1360×768に設定する必要があります
打印機无法正常打印、印刷できない	インクが少なくなっています	インクカートリッジを交換してください
	プリンタードライバーに問題があります	ドライバーを再インストールします
	印字ヘッドが詰まっています	清洗打印喷头

4.6.2 機器の故障

	故障現象	問題の原因	取り扱い方法
1	ソフトウェアを開いてF11を押して表示領域に入ると、ソフトウェアの応答が非常に遅くなり、表示領域の画像が不鮮明またはドリフトしている、ぼやけている、または空白である	カメラドックが破損している	①カメラベースを交換し、cameraupdate-sunshineシリアル番号修飾子を使用してベースを変更します
			②外部電源干渉、電圧レギュレータを追加し、接地が信頼できるかどうかを再確認します
			4 AC / DC電圧および電流が高すぎるまたは低すぎる

2	ソフトウェアを開いた後、左側のカメラが正式にアクティブ化されていない/ 右側のカメラが正式にアクティブ化されていないことを通知します	元のカメラ値がカメラ番号と一致しません	ビーム番号のカメラ値をインポートします。それが交換用カメラである場合、左のカメラの元の値の名前はcamera_data_0.xmlに変更され、右のカメラの元の値はcamera_data_1.xmlに変更されます
3	ソフトウェアを開き、F11を押して視野に入ります。視野は左右逆です	①反転ビーム ②カメラベース番号が間違っている	①ライトボードの文字が上下逆になっていないか確認し、上下逆の場合はビームを立てて設置する ②cameraupdate-sunshineカメラのシリアル番号変更ソフトウェアを使用して、カメラの内部コードを読み取ります。左側が1、右側が2です。一致しない場合は、右側のカメラ接続を取り外し、左側のコードを1に変更してから、左側を取り外します オンにして右側を接続し、コードを2に変更して、両側のカメラを再接続した後でトラブルシューティングを行います
4	ソフトウェアプロンプトを開きます。USB接続の確立エラーまたはシリアルポートcom3エラーを開きます	①ソフトウェアポート設定が間違っている ②コントロールボードドライバーが正常にインストールされていない ③制御盤からコンピューターへの接続線が接続されていない、または接点が信頼できない ④制御盤が破損している	①ソフトウェアのデバイス管理でデバイスによって設定されたポート番号がコントロールボードと一致しているかどうかを確認しますCOMポートのメインコントロールボードの場合、ソフトウェアはコンピューターのデバイスマネージャーでデバイスのポート番号に対応している必要があります。 ②ハーネスの1番線をホストとコントロールボードに再接続し、コンピューターのデバイスマネージャーを開いて黄色の疑問符デバイスがあるかどうかを確認し、ある場合はハードウェアを削除してドライバーを再スキャンしてインストールします。ドライバーの場所はS3D ¥ DRIVERSです。USBを確認します 機器：コントロールボードのusbバージョンのデバイスマネージャーの名前は、次のとおりです：usb i / o制御デバイス-silabs c8051F340 usbボード、コントロールボードのCOMポートバージョンのデバイスマネージャーの名前は、ハードウェアデバイスの前に感嘆符はありません ③最初のUSBデバイスがない場合は、ワイヤーハーネスの最初のワイヤーを抜いて再接続します ④上記の操作は無効です。主制御基板を交換してください。

			⑤この障害だけでは、機器の基本的な測定機能には影響しません。インストールされていないバージョンのデバイスは、修復プログラムによって保護できます。インストールされているデバイスのバージョンは、ソフトウェアを初めて開いたときにのみ表示され、測定プロセス中には表示されません。
5	ソフトウェアを開き、F11を押して表示領域に入ると、画像の左右の移動方向が実際とは逆になります。	通常のソフトウェア設定	
6	ソフトウェアプロンプトを開きます。2台のカメラが正常に接続されているかどうかを確認してください	カメラが接続されていません	カメラケーブルが緩んでいるか破損していないか確認してください

7	測定結果インターフェイスつま先の結果は正常で、ある軸のキャンバー誤差が大きい	①ラックの中央本体が2つの可動ブロックの中央にない	①ハンガーが最大になると、両方の可動ブロックがバッフルに当たるようにハンガーを再調整します。最小に調整すると、両方の可動ブロックが中間体に当たるようにします。調整が完了したら、ネジ接着剤でネジを締めます固
		②交換後、対象基板またはラックの当初の値が間に合わない	②ターゲットボードの番号を確認し、対応する元の値を対応する番号のソフトウェアルートディレクトリにコピーします
8	視野内のターゲットプレート上のパターンの明るさは非常に低く、日中は測定できますが、夜間は測定できません。	①フレームボードのライトが消えており、電源が故障している	①デバイスがソフトウェアを開いてCOM3またはUSBエラーを表示する場合は、AC-DC電源出力が正常かどうか、電源ラインが緩んでいるか壊れているかどうかを確認し、電源またはラインを交換します。エラーが表示されない場合は、フレームボードとライトボードの電源ラインが利用可能かどうかを確認します 緩いまたは壊れた
		②フレームボード故障	②フレーム基板J3、J2の電圧が12Vで、接続プラグが確実に接続されているか確認回路接続に問題がない場合、フレーム基板が破損しているため交換が必要
9	カートのインターフェイスにSTOPと表示された後は続行できません	①ターゲットボードの故障	①ソフトウェアで4つのターゲットボードのエラー値を確認します。エラーが100より大きい場合は、ハンガーとともに左右を切り替えてテストします。値が100より大きい場合は、ターゲットボードに問題があります。ターゲットボードの反射点がすべて視野内にあるかどうかを確認します。汚れや油汚れの有無がはっきりとわかりますが、正常であればターゲット基板の表面を押して表面保護基板が下の反射層から剥がれていないか確認し、剥がれている場合はターゲット基板を交換してください
		②ビームがしっかり固定されていない	②梁と支柱の接続および支柱と地面の接続を再確認し、他の機器を使用して地盤を振動させても梁が揺れないことを確認する
		③リフトの故障	③リフトが揺れ続けて静止できない場合、カメラは正常に値を取得できません

		④カメラとターゲットボードのパラメーターはインポートされません	④必要に応じてパラメーターをインポートする
10	手動スイッチを接続した後、電動リフティングコラムが反応しない	①制御部副回路接続不良	①停電時は、手で引っ張ると簡単にビームが上下に動きますが、電源を入れた後は引っ張りにくく、電源が正常であることを示しています。電源を切った後、コラム制御系ラインを再接続してください。
		②コラムのワイヤーハーネスが緩んでいる	②電源投入後、クロスビームを手で簡単に上下に引けますので、支柱を敷設した後、支柱ベースを外し、支柱のワイヤーハーネス接続プラグが確実か、ワイヤーハーネスが圧迫されていないか確認してください。それでも問題ない場合は、ワイヤーハーネス一式を交換できます。
		③コラム制御系の故障	電源を入れた後、ドライバーの赤いライトが常にオンになり、コントロールが応答しなくなります。ラインのプラグを抜き差しした後、赤いライトはオフになり、機器は正常です。故障がまだ存在し、コントロールパーツアセンブリを交換できます
11	電気コラムが手動スイッチに接続された後、持ち上がる方向	回線接続エラー	コントロールスイッチラインをアダプターボードのプラグに差し込み、ライン1、2を切り替えます。

	現実に反する		
12	電柱を上げ下げするとリミットスイッチが効かない	①リミットスイッチの逆接続	①青いアダプターボードとスイッチの2本のラインにリミットスイッチを挿入
		②リミットスイッチ故障	②通常の状態では、リミットスイッチがオンになった後、アイロンを使用してスイッチのセンサー端子に近づきます。センサーライトがオンになり、ビームが対応する方向に移動できなくなります。ライトが点灯しない場合は、リミットスイッチのワイヤを再接続します。それでも点灯しない場合は、スイッチを交換します
13	電気柱がキーボードを使用して持ち上げを制御する場合、方向は反対です	回線接続エラー	5番のワイヤーを青いアダプターボードのプラグに差し込み、3番と4番のワイヤーを入れ替えます
14	電気コラムが自動トラッキングを使用している場合、ターゲットボードが認識されない場合、1回のパスで上下に移動し、完全にスキャンせずに直接停止します	回線接続障害	5番のワイヤーを青いアダプターボードのプラグに差し込み、1番と2番のワイヤーを入れ替えます
15	電気コラムは手動スイッチを使用して通常上下させ、自動的に使用された場合アクションはありません	①5号線の接続が不安定	①5番線の接続を再確認し、それでも機能しない場合は、ワイヤーハーネスの交換を検討してください
		②制御盤はいくつかの回路障害を自動的に追跡します	②制御盤を交換する
16	デュアルカメラのキャリブレーションは、左側ではスムーズに通過しますが、右側では通過しません	①校正システムが緩い	①キャリブレーションシステムのすべてのネジを締めて、キャリブレーションシステムの2つのベースがリフトプラットフォームにスムーズに接触するようにします
		②左から右に移動するときの振動が大きすぎる	②校正システムが動いたときは、優しく扱ってください

17	ゲージの校正後、測定誤差が大きくなります	校正方法が間違っている	良好な状態の車を選択し、車体をジャッキアップし、キャリブレーションされるホイールをプラットフォームから離し、ステアリングホイールをロックして、キャリブレーションを開始します
18	フレームボードのインジケータライトがサイクルおよび使用中に無秩序な順序で点灯する	①ワイヤーブラグリバー	①配線図とケーブルのシリアル番号に従って正しく接続してください
		②フレームプレート交換時、左右区別ありません	②機器を見た場合、右側に3D表示板Lのあるもの、左側に3D表示板Rのあるものを取り付けます
19	フレームボードのインジケータライトの1つがオフまたは常にオン	①メイン制御盤が故障している	①主制御盤を交換する
		②フレームボードライト	②フレーム交換ボード（左右）

		故障	
20	装置は最初では普通に使われていて、電源を入れてから数時間は動作しませんでした。ソフトウェアの応答が非常に遅いか、視野に表示できないか、応答が非常に遅いか、動かなくなっています。	ホストを動かさずに長時間オンにすると、ホストの電源管理アイテムがUSBバスの電源をオフにしてエネルギーを節約し、カメラとメインコントロールボードが正常に動作しなくなる原因になります	デバイスマネージャーで、ユニバーサルシリアルバスコントローラーのすべてのUSBルートハブの電源管理を変更します。これにより、コンピューターがデバイスの電源をオフにしてエネルギーを節約できるようになります。前面の√を削除し、確認して終了します



注：通常の使用では、デバイスに関連する障害に関係なく、ユーザーはコンサルテーションを呼び出すか、当社に解決を依頼することができます。通常の使用におけるいわゆる故障とは、通常の使用における一般的な機器のユーザーによって引き起こされる自然な損傷を指し、故意または過失の要因はありません。つまり、不適切な人為的操作によるものではなく、ユーザーの自己分解やオーバーホールによる不自然な摩耗や裂けでもありません。

付録：車両識別コード

VIN（車両識別番号）、中国名は車両識別コードです。車両のネームプレートには、17の文字と数字で構成される追加のコードがあります。これは、車両のVINで、17桁の識別コードとも呼ばれます。これは、車両の一意のIDを持つため、「車両IDカード」と呼ばれます。車両識別コードには、車両のメーカー、製造年、モデル、ボディタイプ、エンジン、その他の機器に関する情報が含まれています。

1. VINコードの意味：

1) 1～3位（WMI）：世界のメーカー識別コードで、誰が車両を製造したかを示します。

1アメリカ	J日本	Sイギリス
2カナダ	K韓国	Tスイス
3メキシコ	L中国	Vフランス
4オーストラリア	R台湾	Wドイツ
5ブラジル	Yスウェーデン	
	Zイタリア	

2) 4～8位（VDS）：車両特性：車：タイプ、シリーズ、ボディタイプ、エンジンタイプ、および拘束システムタイプ；MPV：タイプ、シリーズ、ボディタイプ、エンジンタイプ、および車両の定格総重量；トラック：モデルまたはタイプ、シリーズ、シャーシ、キャブタイプ、エンジンタイプ、ブレーキシステムおよび車両の定格総重量；乗用車：モデルまたはタイプ、シリーズ、ボディタイプ、エンジンタイプおよびブレーキシステム。

3) 9位：チェックディジット。特定のアルゴリズムによる入力エラーを防ぎます。

4) 10位：モデル年、つまり製造元（ModelYear）が指定したモデル年であり、実際の製造年ではない場合がありますが、実際の製造年との差は通常1年を超えません。

VIN-10	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
VIN-10	M	N	P	R	S	T	V	W	X	Y	1
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001

2001年以降、年の10桁はアラビア数字で表されています。

5) 11位：組立工場。

6) 12-17位：シリアル番号。一般的に、自動車のリコールは、特定のシリアル番号の範囲内の車両、つまり特定のバッチの車両を対象としています。

2. モデルプレートの位置（VINを含む）：

1) トレーラーとオートバイを除いて、標識はドアヒンジコラム、ドアロックコラム、またはドアロックコラムと結合したドアの側面の柱の1つに、運転席の近くに固定する必要があります。そのような場所がない場合は、ダッシュボードの左側に固定。そこで利用できない場合は、運転席近くのドアの内側に固定します。

2) 標識の位置は、外扉を除いて車両のいかなる部分も動かさずに容易に読み取れる場所でなければなりません。

3) 中国車のVINコードのほとんどは、ダッシュボードの左側とフロントガラスの下にあります。

3. 自動車システムの英語略称の解説

Camber——キャンバー	Toe-in——つま先
Caster——キングピン後方	SAI——キングピン反転
Includedangle——許容角度	Set back——後退角度
Thrustangle——スラスト角	Toe-outonturnsat20°——前を向く
AT——自動変速機	MT——マニュアルトランスミッション
FWD——前輪駆動	RWD——後輪駆動
HD——ハイパワー	HS——油圧エアサスペンション
IFS——非独立型フロントサスペンション	IRS——サスペンション立后懸架
LWB——ロングホイールベース	SWB——短いホイールベース
LHD——左ハンドル車	RHD——右手運転

AS—エアサスペンション
SLS—セルフレベリングサスペンション
VIN—車識別コード
Sedan—標準車
Wagon—ミニバス
Estate—ステーションワゴン、乗用車、貨物車
Salooncoach—大きい車
Lift back—ハッチバック
RV—多機能レジャーワゴン
Short bed—ショートシャーシ
Cabriolet—キャブレタータイプ
Diesel—ディーゼル
Turbo—エンジンブースト
Convertible—可動ルーフカー
Dynamic.Drive—アクティブスタビライザーバー
FF—前輪駆動
QS—スタビライザーバー
QL—水平スイングアーム
SA—一体型アクスル
PAS—パワーステアリング
4WS—四輪ステアリング
Pickup—ピックアップトラック
Cooper—ボックストラック
station wagon—ステーションワゴン
Saloon—（プレミアム）車
Coupe-de-ville—2ドアセダン
Hatchback—ハッチバック
Van—ボックストラック
longbed—長いシャーシ
gas-ガソリン
wheelbase—ホイールベース
Spacewagon—宇宙船
Quattro—フルタイム四輪駆動システム
HF—油圧サスペンション
FR—後輪駆動
AS—ステアリングアーム
DQL—ダブルラテラルスイングアーム