



Turning Night into Day

キセノンおよび LED 自動車用ライトの自動調節
(Automotive Lighting 社)

提供元 : Automotive Lighting Reutlingen GmbH



初期の自動車のガスランプから今日のキセノンとLEDのヘッドライトになるまでには、長い道のりがありました。しかし、目標は今でも変わりません。空ではなく道路をできるだけ明るく照らし、対向車にとって決してまぶしくならないことです。

提供元 : Automotive Lighting Reutlingen GmbH





1. インターアクスルセンサ
2. ECU
3. 車速信号
4. フロントアクスルセンサ
5. モーター
6. ヘッドライト

垂直光軸を動的に自動補正するための部品

対向車ではなく道路を照らす

重い車両荷重、突然の加速、急ブレーキをかける運転操作は、車体が縦方向に傾く原因となります。道路で最大限の光量を維持するには、ヘッドライトの角度を変更し、ボディの動作を補う必要があります。この機能が自動ヘッドライト調節機能です。

垂直光軸自動補正

Automotive Lighting 社では、垂直光軸自動補正システム (AVA) とハロゲンお

上のオプションセンサを使用する場合があります。これらのセンサは車体の角度を捉え、自動車メーカーが定義するゼロ位置と比較します。2つの値が異なる場合、センサは、修正処理を行うためのデータをヘッドライト調節 ECU に送信します。ECU は、ステッピングモーターがヘッドライトレベルを適切に調節できるように、受信したデータを使用して新しい基準値を計算します。垂直光軸自動補正は、静的な場合と動的な場合があります。

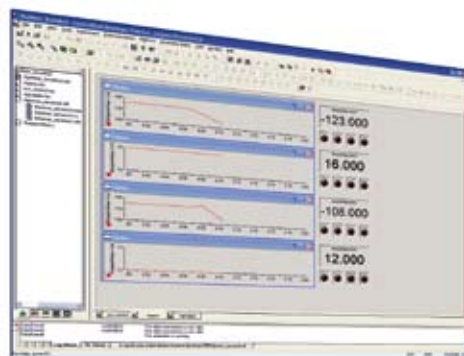
■ 静的な AVA では、出発前に、車両負荷が原因で生じた車両角度を計測し、調節を行います。車が動いている間に急激な加速やブレーキなどによって変化が生じても、無視されます。

■ 動的な AVA では、ブレーキやアクセル操作が原因で生じる車両角度も補正します。たとえば、緊急ブレーキをかけると、車両が前方向に最大 1.5°傾き、光円錐の範囲が 100 m から 40 m に狭まる場合があります。このような場合は、ステッピングモーターを使用して、ヘッドライトを動的に制御します。

「dSPACE の DS1006 Processor Board は、リアルタイムで複雑なモデルをシミュレートするための十分な処理能力を備えています」

Mathias Bako, Automotive Lighting Reutlingen GmbH

よびキセノンヘッドライト用のアドバンスドフロントライトシステム (AFS) を開発しています。ハロゲンヘッドライトは、ハンドホイールを使用して手作業で調節できますが、キセノン (高輝度放電) および LED ヘッドライトについては、法規制により自動調節が義務付けられています。自動調節が必須とされるのは、これら電球の輝度が高いためです。つまり、正しく調節しないと、まぶしすぎて対向車の運転の妨げとなる可能性があるからです。自動 AVA 制御では、リアアクスルに取り付けられたアクスルセンサだけを使用する場合と、これに加えてフロントアクスル



計測結果の評価は ControlDesk で行います。

「dSPACE のハードウェアは当社の要件を網羅しており、非常にスムーズにテスト環境に統合できました。」

Mathias Bako, Automotive Lighting Reutlingen GmbH

アドバンスフロントライト

特にカーブの多い道路では、視界を改善することで、より高い安全性、快適さ、および車を運転する楽しさを提供します。Automotive Lighting 社が、光軸方向を動的に調整できる新しい種類のアドバンスフロントライトシステムを開発しようと考えたのは、このような理由からです。電子制御ユニットは、ステアリング角、車速、ヨーレートなどの各種ビークルダイナミクスパラメータを継続的に評価します。アドバンスフロントシステムは評価結果を使用し、道路の各カーブの半径に応じてロービームヘッドライトを水平に動かし、最適な形で道路を照らし出します。この手法によって、現在のヘッドライトシステムと比較して、視界を最高 70% 改善できます。

AVA および AFS のテストベンチ

当社では、AVA および AFS 制御ロジックの ECU とステッピングモーターが正しく機能しているかどうかをテストするために、テストベンチ上で HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションを使用しています。ECU は、dSPACE 拡張ボックスに接続しています。内部のハードウェアはセンサシステムをシミュレートし、リアルタイムにステッピングモーターのステップを確認します。センサをシミュレートするために、DS1006 Processor Board で動作する MATLAB®/Simulink® モデルを作成しました。シミュレーションの結果生じるセンサ電圧は、車両の傾斜角度を示し、DS2201 Multi-I/O Board 経由で ECU に転送されます。ECU は、転送

された電圧を使用してアクチュエータを制御する新しい基準変数を計算し、ステッピングモーターに渡します。

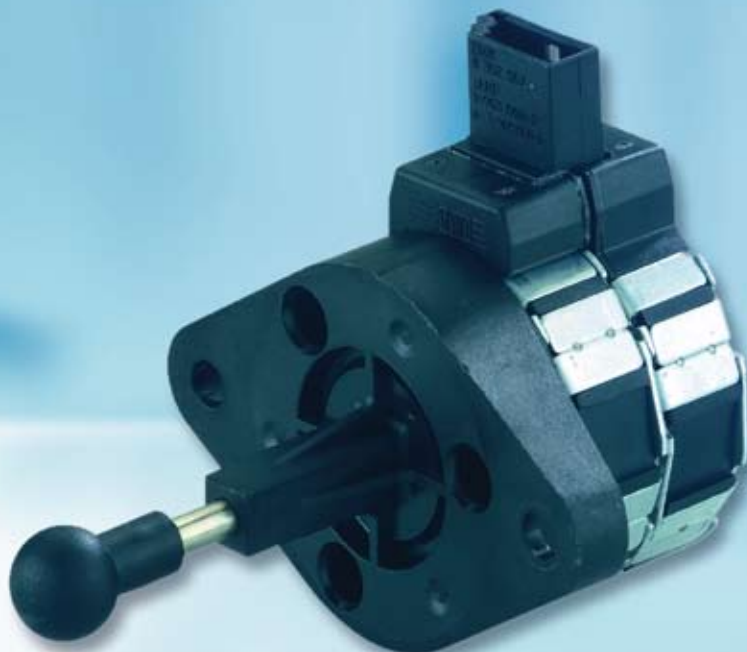
急ブレーキなどのクリティカルな運転状況では、高度に動的なヘッドライト制御が非常に重要になります。したがって、当社では、モーターのテスト精度に関して厳格な要件を課しています。DS5001 Digital Waveform Capture Board を使用すると、リアルタイムにステッピングモーターの個々のステップをテストできます。

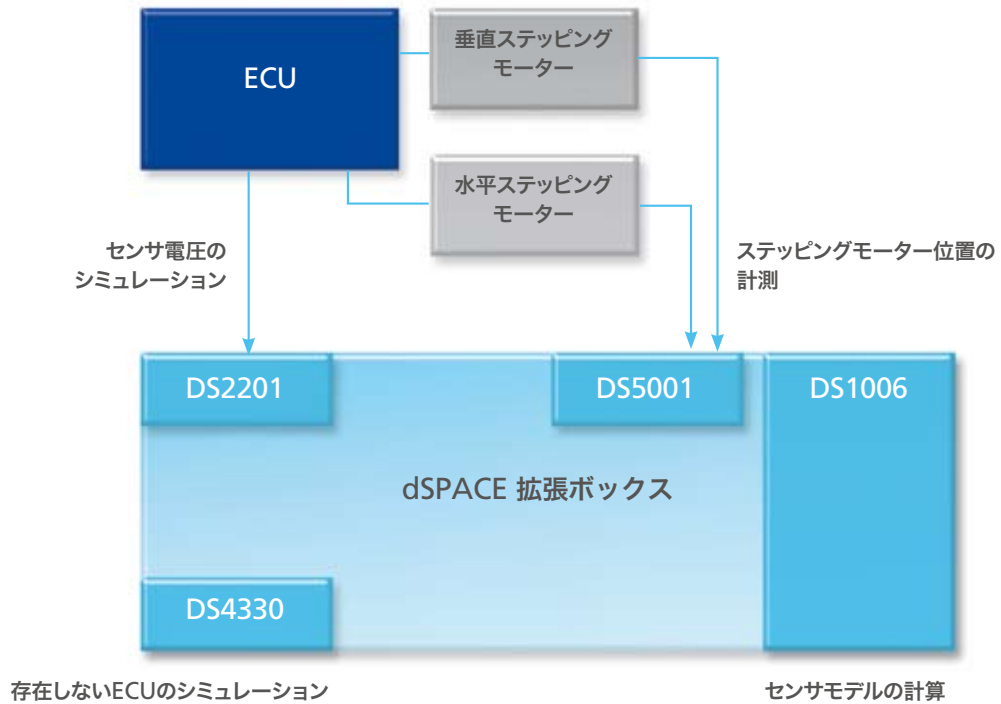
LIN バスシステムは、垂直光軸自動補正に関する ECU 間の通信およびアクチュエータによるヘッドライト制御に使用されます。テスト深度を深めるために、別のテスト段階で、DS4330 LIN Interface Board を搭載した LIN ノードとして (V サイクルに従って) 1 つ以上の ECU をシミュレートします。シミュレートされた LIN ノードは、実際のバスノードとまったく同じように動作します。

計測結果の評価は、dSPACE ControlDesk を使用して管理、制御しました。プロジェクト固有の手順を自動化し、要件を厳密に満たすように調節するためには、Python スク

ヘッドライトの位置は、ステッピングモーターおよび ECU AL ボックスによって調節します。

提供元：Automotive Lighting Reutlingen GmbH





dSPACE のシミュレーションおよびテスト用ハードウェアは、拡張ボックス内にすべて収納されてます。



提供元: Automotive Lighting Reutlingen GmbH

リプトを使用しました。このスクリプトには、ControlDesk の起動、DS1006 へのアプリケーションのロード、シミュレーションの実行、計測値の読み出しなどの処理が含まれています。■

Mathias Bako
Automotive Lighting Reutlingen GmbH
ドイツ

今後の展望

テストベンチには、まだ処理能力と拡張性に余裕があるので、今後も技術革新を続けていくことを計画しています。たとえば、FlexRay や LIN、CAN 経由の通信を行うことができます。光フィードバック経由で輝度をテストする構成も考えられます。