

日付: 2019/06/13
著者: Sophie Schäferle
バージョン番号: CarMaker 8.0

特定の用途に適したセンサモデルを選択する方法

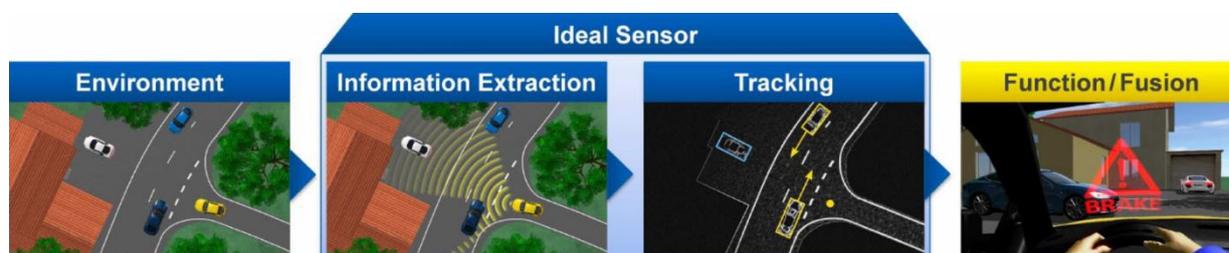
当社のシミュレーションソフトウェアには、さまざまなセンサモデルが用意されています。センサモデルは複雑さや出力の違いにより、一般に「理想センサ」、「HiFi (ハイファイ)センサ」、「RSI (Raw Signal Interface)センサ」の3つのレベルに分けられます。不要なパフォーマンスの低下を防ぎつつ、シミュレーションの目標を達成するためには、適切なモデルを選択することが重要です。そのためには、各クラスのセンサに搭載された機能を理解する必要があります。本記事では、この点について簡単にご説明いたします。

理想センサモデル

理想センサモデルは、CarMaker の全センサの大半を占めています。Inertial、Slip Angle、Object、Free Space、Traffic Sign、Line、Road、Collision など、その種類はさまざまです。「理想」と呼ばれているのは、グランドトゥルースの情報が提供されるためです。つまり、理想センサモデルには固有の後処理機能がなく、ユーザは独自の機能を実装する必要があります。理想センサモデルが実際に行うことは、シミュレーション環境から既存の情報を抽出してユーザに提供することです。各種理想センサは、CarMaker で利用できる大規模な変数のプールから関連する情報だけを抽出して提供するフィルタのようなものだと考えることができます。

理想センサモデルについては物理的な影響がないため、実際のセンサで得られる情報以外の情報も得ることができます。グランドトゥルース情報を抽出することで、物標を追跡することも、実際には目に見えないものを知ることができます。これは、理想センサがどの応用分野のために設計されているのか(つまり機能の開発)を理解するときに重要です。

一例を示します。車両制御システムの部門に所属するエンジニアが、ACC コントローラの制御アルゴリズムを設計しています。物標がいつ、どこで検知されているかを示すツールが別の部門から提供されます。このエンジニアがこの情報を使用する目的は、ACCに関連する独自の機能(ブレーキングや加速)の開発だけであり、この情報がどのように特定され、どこから来たものかを気にする必要はありません。つまり、この特定の使用事例では、シミュレーションで Object Sensor を使用するだけで十分に対応できるということを意味します。

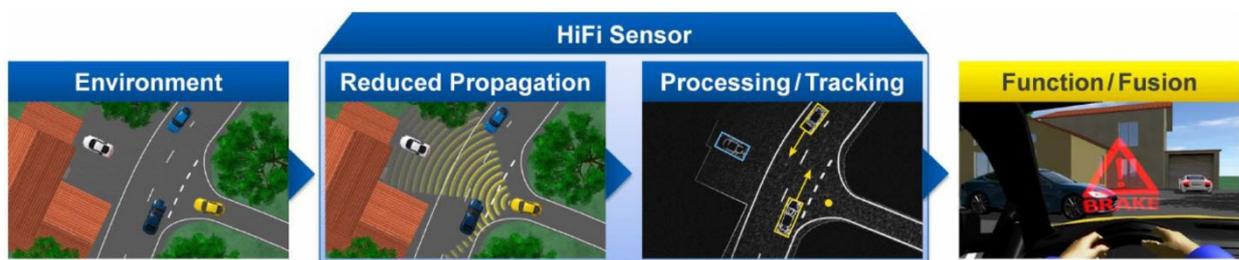


今説明した内容をイメージするために、上の画像をご覧ください。理想センサモデルが環境から情報を抽出し、さらにグランドトゥルース情報を取得します。それらのデータは、ユーザが独自の機能をテストするうえで理想的なデータと言えます。

HiFi (ハイファイ)センサモデル

CarMaker では、Free Space Sensor Plus (理想センサモデルの Free Space Sensor の拡張版)、Radar Sensor、Global Navigation Sensor の 3 種類の HiFi センサモデルを利用できます。HiFi センサが理想センサと大きく異なる点は、すべてのグラントゥールース情報がユーザに提供されるのではなく、フィルタリングされる情報もあれば、少数の基本的でありながら顕著な物理的影響を考慮するために意図的に追加される情報もあるという点です。このような情報には、以下のものがあります。

- 高/低解像度の影響による物標のマージ
- ある物標が他の物標に覆われているために検知できない場合の物標のオクルージョン
- 誤検知および検知漏れ
- 測定ノイズ

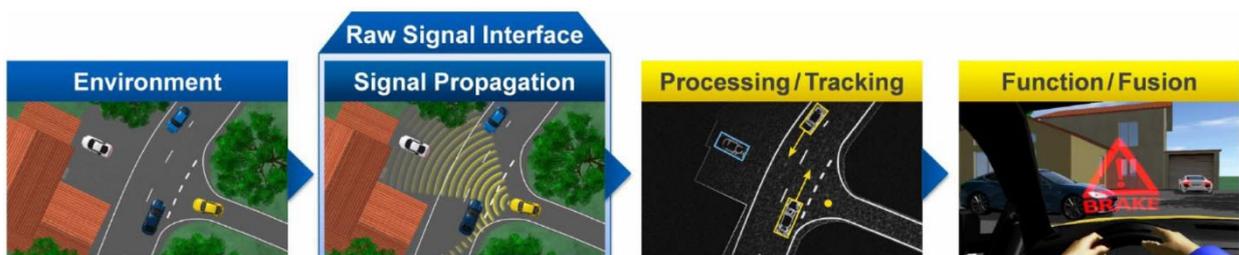


HiFi センサモデルは環境内で利用可能な情報をすべて抽出するだけでなく、さまざまな物理的影響を考慮し、伝播の低下をシミュレーションします。信号強度の特定など、さまざまな要素が後続の処理に含まれますが、物標の追跡も可能です。

これらのセンサモデルの出力は、機能開発およびテストの分野に最適です。先ほどの例に戻ります。エンジニアが、車両コントローラのアルゴリズムを開発しています。Object Sensor を使用して複数回テストを実施しましたが、今度は、完全に理想的なデータが常に得られない状況でもアルゴリズムが機能するかどうかを知りたいと考えています。Radar Sensor を使用することで、開発中のアルゴリズムをテストし、間違っている可能性のある情報やノイズにどう反応するかを確認することができます。

RSI (Raw Signal Interface)センサモデル

ADAS 分野および AD 分野で開発を行う CarMaker ユーザの間で RSI センサモデルの人気の高まりつつあります。RSI センサモデルには、Camera Sensor、Lidar Sensor、Radar Sensor、Ultrasonic RSI Sensor などの種類があります。これらのモデルでは追跡コンポーネントは一切提供されません。提供されるのは、実際のセンサと同じように生データだけです。この場合、提供される情報をユーザが整理、処理、解釈する必要があります。これには多くの手間がかかるため、どの情報が重要であるか、またはそうでないかを判断することが重要です。使用事例に応じて、便利な後処理機能を搭載しているモデルも利用できます。



RSI センサモデルでは、計算に GPU が使用されます。また、RSI センサモデルでは、交通流物標だけでなく、環境内のすべての 3D 物標および表面も検知できます。検知される対象は、レイトレーシングアルゴリズムによってスキャンされます。このアルゴリズムでは、さまざまな環境の影響を考慮して波または光線の伝搬をシミュレーションします。こうしたシミュレーションを行うため、RSI センサモデルではハードウェアに対して高い要件が求められ、ハードウェアの性能がシステムのパフォーマンスを大きく左右します。例外としては、IPGMovie から受け取った生の画像データを操作する Camera RSI Sensor モデルが挙げられます。



環境内のすべての物標および表面を検知する Lidar RSI Sensor を視覚化した様子

ここでも、RSI センサモデルの使用が適切である事例の簡単な例を挙げます。Object Sensor を使用して ACC コントローラの機能を開発していたエンジニアの例を振り返ってみると、データの出所を気にする必要がないので、理想センサで得られるデータで十分であるということがわかります。このエンジニアに必要なのは、そのデータを扱うことだけでした。しかし、実際にこの情報を生成する同僚の場合、生データを扱い、解釈し、センサのアルゴリズムを作成し、次のステップに備える必要があります。RSI センサモデルは、センサハードウェアからのこうした出力を正確にシミュレーションする場合に役立ちます。

概して言えば、RSI センサは最も詳細な情報を提供すると言えますが、同時にハードウェアへの要求も非常に高く、パフォーマンス低下のリスクもあると言えます。すべての使用事例が同じわけではないので、「さらに詳細」が必ずしも「優れている」とは限りません。今回のトピックに関してわずかでも手掛かりが得られましたでしょうか。また、最適なモデルの選択に関して皆様の判断の参考になれば幸いです。