

第2章

エア・バッグ・システムの センサをつなぐ Safe-by-Wire Plusバス

CANよりも少ない配線数とシンプルなプロトコルで高信頼性を実現

車載センサ・ネットワーク編

Len Arguello

エア・バッグに代表されるセーフティ系システムでは、数多くのセンサ、およびエア・バッグの展開やシートベルトの巻き取りを行う装置がECUにつながっている。既存の車載ネットワークとは別に、こうしたセーフティ系システムに特化したバス規格が提案されている。ここでは、その一例として「Safe-by-Wire Plus (ASRB2.0 : Automotive Safety Restraints Bus)」を紹介する。マスタとスレーブの間の通信および電源供給は2本の信号線のみで行う。1対1でECUとセンサをつなぐ場合と比べて、ECUのコネクタ・ピン数や配線数を削減できる。

(編集部)

消費者の要求に後押しされて、自動車の乗員安全システム、および安全基準はますます進歩しています。最近では、こうした乗員安全システムは自動車のあらゆる部分に取り入れられようとしています。

1 衝突時の安全性を高める

現在、開発が進められているアクティブ・セーフティ(能動安全)システムは、自動車がおかれている状況や起こりうる危険な兆候を監視して運転者に通知します。モニタした情報をもとにして、万一の場合はブレーキやシートベルトなどを制御し、衝突の被害を軽減します。

一方、パッシブ・セーフティ(受動安全)システムは衝突時に乗員を保護することを目的としており、エア・バッグ・システムがその代表例です。最近のエア・バッグ・システムでは、運転者と助手席にいる乗員に対する前方から

の衝突に対処するだけでなく、後部座席や側面、窓なども保護対象となっています。また、乗員を分類して(体格や姿勢などを検出して)、エア・バッグを適切に展開するための機能も導入されようとしています。乗員の分類やスマート・エア・バッグ・システム^{注1}については、米国連邦車両安全基準「FMVSS208」^{注2}によって規定されており、米国では徐々に導入されつつあります。

車両の安全対策はもはや車内に限定されていません。欧州では、衝突時の歩行者の検知、および歩行者を保護する技術も進歩しつつあります^{注3}。

こうした先進的な改良が施された安全システムには、かつてないほどの数と種類のセンサが必要になります。これらのセンサは、エア・バッグを展開するための装置やアクチュエータなどとともにECU(電子制御ユニット)に接続されます。

ECUは、車両内のさまざまなセンサ入力をつねに監視します。また、センサ入力に対して瞬時に反応し、乗員を保護するための適切な制御を行う必要があります。増え続ける安全機能の要件を実際に車両に組み込むと、ECUの入出力が劇的に増大します。これに伴い、設計者は膨大な数の配線やコネクタの処理に苦慮することになります。このことは、自動車のコストや機能、信頼性に著しい影響を及ぼします。

● CANではなく、セーフティ系専用バスを策定した理由

こうした背景から誕生したのが「Safe-by-Wire Plus コンソーシアム」です(図1)。本コンソーシアムは、将来の自

注1: 乗員の姿勢や体格をセンサで読み取って、エア・バッグの膨張速度を自動調節する機能を備えたシステム。

注2: 米国道路交通安全局(National Highway Traffic Safety Administration)は、FMVSS208適合テストに関する情報を公開している(<http://www.nhtsa.dot.gov/cars/>)。

注3: 詳細は、ETSC(European Transport Safety Council; 欧州交通安全評議会)のWebサイト(<http://www.etsc.be/>)を参照のこと。

- 米国 Analog Devices 社
- スウェーデン Autoliv 社
- ドイツ Bosch 社
- ドイツ Continental Temic 社
- 米国 Delphi 社
- デンソー(DENSO)
- 米国 IM&I Intelligent Mechatronic Systems 社
- 米国 Key Safety Systems 社
- 米国 Melexis Microelectronic Systems 社
- 三菱電機(Mitsubishi)
- ルネサス テクノロジ(Renesas)
- オランダ Royal Philips Electronics 社
- ドイツ Siemens VDO Automotive 社
- 米国 Special Devices 社
- タカタ(Takata)
- 米国 TRW Automotive 社

図1 Safe-by-Wire Plus コンソーシアムの会員(2005年5月現在)
コンソーシアムでは、現在、アダプタ会員を受け入れている。関心のある企業は、media@safe-by-wireplus.com まで問い合わせいただきたい。

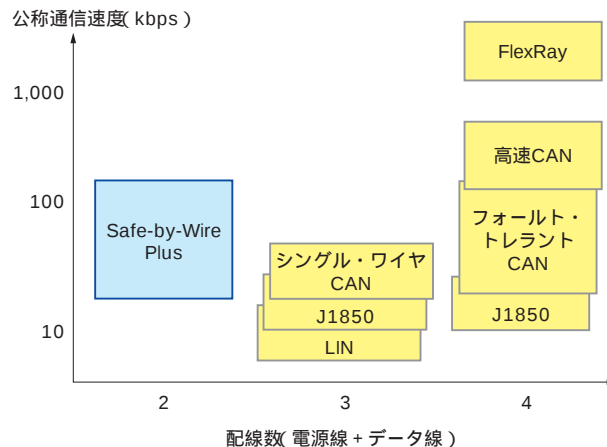


図3 車載ネットワークのバス速度と配線数

Safe-by-Wire Plus は CAN などと比べて通信速度が 100kbps 前後と低速だが、配線数は少ない。こうした標準的なバス・インターフェースを定義することで、乗員安全システム開発の簡素化を促進することができる。

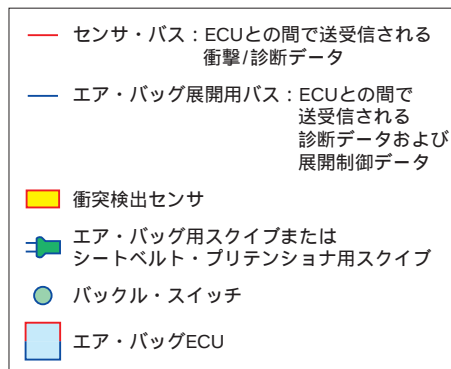


図2 Safe-by-Wire Plus でネットワーク化された自動車の例

この例では、乗員拘束システム(シートベルトやエア・バッグ、サイド・エア・バッグなど)は二つの Safe-by-Wire Plus バスを使って実装されている。一つはセンサ・バスであり、衝撃を検知するセンサ(加速度センサなど)をエア・バッグ ECU に接続している。もう一つのバスは、エア・バッグやシートベルト・プリテンショナ、乗員検知センサ(例えば、バックル・スイッチ)をエア・バッグ ECU に接続している。

自動車の乗員安全システムの要件に合致したバス技術を開発することに専念しています。本コンソーシアムは、乗員の安全のためのオープンな標準規格として、セーフティ系のバス仕様「ASRB2.0」を策定しました。この仕様は ISO 22896 の基盤となるもので、現在、ISO の承認プロセスが進んでいます。

エア・バッグ・システムの機能が適切なときに正しく起動するためには、多くのセンサとエア・バッグ作動装置(スクイブなど)が必要であり、これらのシステムのすべては ECU と高速に、かつ高い信頼性で通信を行う必要があります(図2)。そこでまず、コンソーシアムは、すでに確立されているほかのバス規格がセーフティ系バスの課題に適用できるかどうかを検証しました。これは、乗員安全システ

ム向けに最適化された新規のバス・プロトコルが必要かどうかを見極めるためです。

当初、自動車で採用実績のある CAN(controller area network)バスの利用を検討することは、自然な流れでした。しかし、分析の結果、エア・バッグ・システムと典型的な CAN バスのアプリケーションには基本的な要求の違いがあることが明らかになりました。

CAN バスの場合、ECU と制御モジュール間のデータ通信に 1 線または 2 線の信号線を用いますが、この信号線とは別に電源線およびグラウンド線が必要です。

一方、乗員安全システムでは、ほとんどの拘束装置用モジュールにバス・システムから少量の電流が流れています。そのため、個別にバッテリーを接続する必要はほとんどあり