

第2章

車載品質の画像処理を実現する マルチコアLSIとそのソフトウェア開発

——128個のCPUコアによる並列処理で低発熱・高性能を実現する

青山 徹

現在、セーフティシステムの自動車への搭載が進んでいる。安全性の向上のため、センサによって障害物の有無を検出するだけでなく、障害物が何であるのか、どのような状況にあるのかなどを認識することが要求されている。そこで重要となるのがカメラから取得したデータの画像処理技術である。ここでは、NECが開発した画像処理LSIの概要とそのソフトウェア開発について解説する。このLSIは制御用プロセッサのほかに、画像処理用として128個の8ビットCPUコアを搭載している。これらのCPUコアが並列動作することで、画素ごとではなくラインごとに処理を行えるため、低い動作クロックで求められるリアルタイム性(性能)を実現できるという。(編集部)

日本における交通事故による死者の数は、近年減少傾向にあります。平成14年(2002年)には年間8,362人も人が交通事故で亡くなっています。これを受け、平成15年(2003年)に、小泉純一郎内閣総理大臣が談話を発表し、今後10年間で交通事故による死者数を半減^{注1}させるという目標を掲げました⁽³⁾。ちなみに、警察庁が発表した統計資料によると、交通事故による死者数は平成15年が7,702人、平成16年(2004年)が7,358人、平成17年(2005年)が6,871人となっています⁽⁴⁾。

欧米でも同じような傾向が見られます。例えば、欧州では2000年の交通事故による死者が約40,000人でした。これを受け、欧州交通政策白書の中で2010年には死亡者数を20,000人にまで減らすという目標を掲げました⁽⁵⁾。

注1：具体的な政府目標は、「10年間で(2012年までに)死者数5,000人以下を達成」というものである。

こうした目標を達成するためには、政府(国)や自動車業界、エレクトロニクス業界などが一体となり、それぞれの立場から協力し合うことが必要です。

1 自動車における画像処理の必要性

自動車そのものに焦点を当ててみましょう。自動車のセーフティ(安全)機能は大きく二つに分類できます。

一つは、避けることのできない事故に遭遇したときに衝突エネルギーを小さくして乗員の安全を確保する、「パッシブ・セーフティ(受動的な安全性)」と呼ばれるものです。

もう一つは事故に遭遇しない(事故を未然に防ぐ)安全技術で、「アクティブ・セーフティ(能動的な安全性)」と呼ばれるものです。アクティブ・セーフティは、「走る」、「曲がる」、「止まる」という自動車の基本機能がどのような状況においても正常に動作すれば、いざというときに思いどおりに自動車を制御でき、安全を確保できるという考えかたに基づいています。

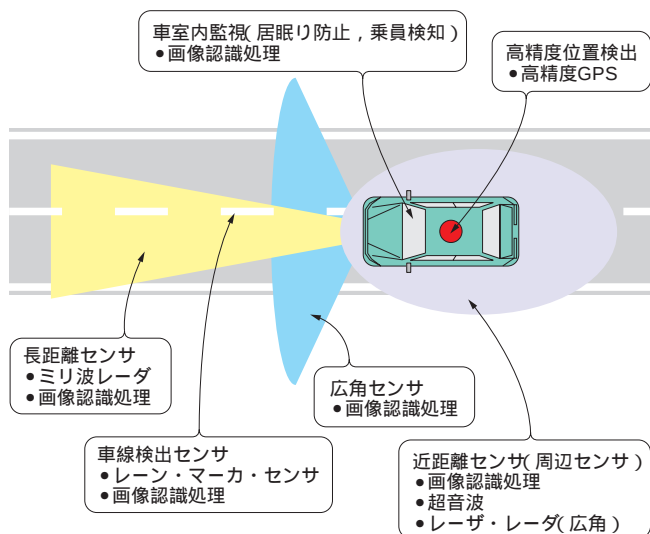
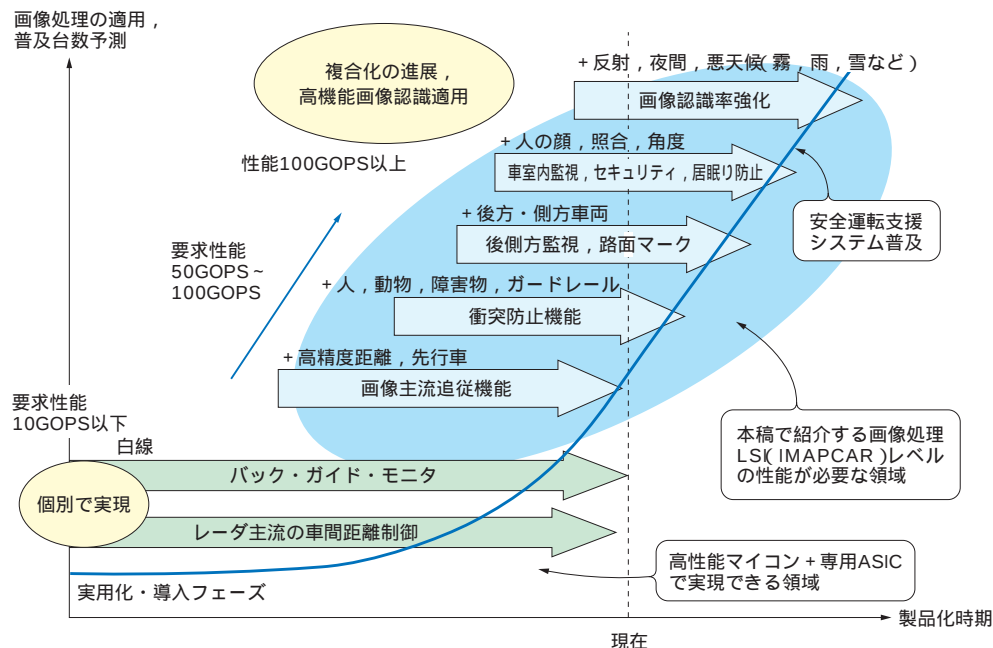
●「何」が「どのような状態か」を認識することが重要に

最近、自動車メーカはセンシング技術を駆使して、より高度なアクティブ・セーフティ技術の研究開発や製品化を進めています。例えば、センサを用いて前方の障害物を認識し、一定の距離以下になるとブレーキ操作の支援(減速制御、運転者への警告)やシートベルトの巻き取りを行うシステムを搭載している自動車もあります。また、夜間、赤外線を照射して人や障害物を認識し、運転者に注意を促

KeyWord

パッシブ・セーフティ、アクティブ・セーフティ、発熱、リアルタイム、画像処理、IMPCAR、RISC、1DC、separate型変数、2値化

今後、運転支援システムにおいて、多種多様な画像認識処理が要求され、複合的で複雑な画像認識処理の適用が増大することが予想される。図中、各機能(矢印)の上に認識すべき対象を挙げている。各項目の頭に付いている「+」は、「それまでの認識対象に加えて」という意味。従来はセンサ(カメラ)ごとに個別に動作して機能を実現していたが、認識対象の拡大に伴い、今後は複数のセンサが連携(複合化)して実現していくようになるだろう。



走行環境におけるセンシング技術の実用化、複数のセンサの融合により、認識対象が拡大し、認識性能の向上が進む。その中でもカメラを使用した認識処理（画像認識）は、不可欠の技術となる

現在のアクティブ・セーフティ技術に使用されるセンサは、ミリ波レーダやレーザ・レーダなどを中心とした、障害物の有無を認識するシステムです。今後、自動車の安全性をさらに向上させるために、障害物は人間か車両か、どのような標識が示されているか、運転手は居眠りしていないか、信号は何色になっているかなど、より細かい情報を

将来的には、多数のカメラを用い、それらのデータを複
合して利用するため、複雑な情報をリアルタイムに処理す
ることが求められると予想されます(図2)。これに伴う処
理量の爆発的な増加も容易に想像できます。こうした流れ
に合わせて、半導体メーカーは車載機器向けの画像処理LSI
を開発し、複雑な情報をリアルタイムに処理する環境を提
供できるように準備を進めています。

アクティブ・セーフティを実現するための画像処理LSIは、複雑で膨大な画像情報をリアルタイムに、かつ正確に処理する必要があります。これに加えて、背景や照明環境、認識対象物の向きや大きさ、見えかたなど、さまざまな状況への対応が不可欠です。つまり、高い処理性能だけでなく、いろいろな状況(天候、昼夜、道路状況、走行状況など)に柔軟に対応できるプログラマビリティもあわせ持たなくてはなりません。

また、車載用半導体はそれぞれのものが密閉された容器に入れられ、高温の車体内に組み込まれます。そのため、信頼性を確保するためには消費電力を低減し、LSI そのものの発熱量を抑えることもたいせつです。