

## 平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田・本田 研究室	氏 名	水 谷 太 貴
卒業研究題目	次世代車載システム向けサービス指向ミドルウェア SOME/IP の応答性能評価	
<p>近年、先進運転支援システムが普及期に入り、完全自動運転も大きな注目を集めている。これらの技術を実現するためにライダー、ミリ波レーダ、ステレオカメラなど様々なデバイスが用いられている。これらのデバイスを使用した高度な処理が増加すると、それに伴ってアプリケーションの数や通信情報量が大きくなることが予想される。また、使用する車載ネットワークも多種多様になってくる。</p> <p>そこで開発されているのが SOME/IP (Scalable Service-Oriented MiddlewarE over IP) である。SOME/IP はメッセージの制御に用いられるサービス指向の車載ミドルウェアで、多様なデバイス、OS、通信プロトコル (CAN, MOST, Ethernet など) に対応している。一方で、SOME/IP のオープン実装である vSomeIP が公開されたのが 2015 年 8 月であり、性能が十分に検証されていない。SOME/IP はサービス指向であるため、サービスを組み合わせ合わせてソフトウェアを構築する。サービスを利用する際に必ず通信する必要があり、性能が低下する可能性があると考えられる。そのため SOME/IP の性能が車載システムの要件を満たしているか検証する必要がある。</p> <p>本研究ではサービスの応答性能について着目した。自動車の ECU (Electronic Control Unit) 制御などにおいて、応答の遅れは障害に結びつくケースが多く、高い応答性とリアルタイム性の保証が要求される。そこで、SOME/IP の特徴のひとつであるサービス要求 / 応答通信を対象に、応答性能を評価する。</p> <p>まず評価に先駆けて SOME/IP の調査をした。vSomeIP の実行環境を構築し、サンプルアプリケーションにてサービス要求 / 応答通信が内部的にどのように実装されているか調査した。評価実験ではサービス提供者と利用者が 1 対 1 で通信することを想定し、3 区間の応答時間を測定した。(a) サービス利用者がサービスを要求してから結果受け取るまでの時間、(b) サービスを要求してからサービスが利用可能になるまでの時間、(c) サービスを利用し始めてから結果を受け取るまでの時間とした。vSomeIP は現在、汎用 OS のみで動作し、時間測定にあたって優先度をつけるなどなるべく SOME/IP 以外の処理の影響を受けないよう配慮した。</p> <p>結果として、どの区間の応答時間においても主要な数値群の 1.3 倍と 3 倍ほどの数値がそれぞれ全体の 3% ほどの割合で存在した。しかしこれらのデータは Linux 上での割込み、プロセススケジューリングの影響を受けていることが分かったため、それらの影響を除外したデータにより考察した。3 区間の平均応答時間は、(a) <math>611.6 \mu s</math>, (b) <math>94.4 \mu s</math>, (c) <math>517.2 \mu s</math>, 標準偏差が (a) <math>9.8 \mu s</math>, (b) <math>2.0 \mu s</math>, (c) <math>9.5 \mu s</math>, 最悪時間が (a) <math>641 \mu s</math>, (b) <math>112 \mu s</math>, (c) <math>547 \mu s</math> であった。</p> <p>平均値と最悪時間を比較すると、(a) 1.04 倍, (b) 1.19 倍, (c) 1.06 倍であった。これより最悪時間は平均値から大きく離れているとは言えない。また平均値に対する標準偏差も小さいことがわかる。以上のことからリアルタイム性の保証ができると思う。今後の課題として、具体的な車載アプリケーションに SOME/IP を適用し、今回の基礎評価結果を基に、車載システムの応答性能要件を満たすことを検証することが挙げられる。</p>		