

M-008

スマートフォン利用ダイナミックマップのアプリケーションプラットフォーム

Application Platform of Dynamic Map Using a Smartphone

杉坂 竜亮* 青野 朝日† 綾木 良太‡ 佐藤 健哉†
Ryosuke Sugisaka Asahi Aono Ryota Ayaki Kenya Sato

1 はじめに

近年、自動車の安全運転支援に関する研究開発が盛んに行われている。自動車は刻々と変化する周囲の環境をリアルタイムに把握し、状況に応じて運転手に対し警告を発することが要求される。問題に対処する為に必要となる周囲の情報を取得する仕組みは様々あるが、現在主流となっているのはステレオカメラやレーザーレーダーを利用したものである。またそれらとは異なる手法の一つとして、図 1 に示すようにデータを特徴ごとに分類して管理する仕組みであるダイナミックマップの研究も進められている。このデータを組み合わせることで、より高精度に周辺環境を認知することが可能となる。今後、ダイナミックマップを用いることにより、様々な運転支援が提案されると推察される。

そこで本研究では、スマートフォン上にダイナミックマップを表示し、今後、需要が生まれると想定される様々な機能に対応することが可能なアプリケーションのプラットフォームを提案する。



図 1 ダイナミックマップ [1]

2 問題点

現在の問題点としては、道路上に存在している車両の情報を取得するためには多くの路側センサーが必要となり、また、安全運転支援システムが搭載されていない既存の車両を利用して人がシステムの恩恵を受けるためには、新たに車両を購入するか、もしくは後付けでシステムを導入する必要がある、どちらの場合でも利用者の負担が大きくなってしまっている。

さらに、安全運転支援システムとしての拡張性も低くなってしまっている。従来のシステムは仕様上の機能の

みの利用に制限されており、新たな機能を増やしたい場合に追加することが困難である。

3 提案システム

3.1 概要

提案システムでは、スマートフォンを利用してダイナミックマップを構築することで周囲の環境を認識し、ドライバーのアシストを行う。スマートフォンという身近で安価な物を利用することによってダイナミックマップを容易に構築し、また安全運転支援システムが搭載されていない既存の車両であっても簡単に恩恵を受けることが可能となる。

図 2 にスマートフォン上に描画するダイナミックマップの表示画面を示す。今回は安全運転支援システムの一例として衝突防止機能を実装した。表示画面内の青色の三角形が自車両を示し、黒色の五角形が他の車両を示している。赤色の円の範囲に他の車両が接近した場合には警告音を発する。



図 2 ダイナミックマップの表示画面 [2]

3.2 システムの構成

次に図 3 にシステムの全体構成を示す。

- **Viewer**
スマートフォンアプリ上でダイナミックマップを表示する端末。
- **Server**
車両 ID、位置情報、進行方向、速度などの必要な情報を Database 上に保持する。
- **Station**
現在の車両情報を Server に送信する。本システムではスマートフォンを想定している。

* 同志社大学 理工学部 情報システムデザイン学科

† 同志社大学大学院 理工学研究科 情報工学専攻

‡ 合同会社方痴民

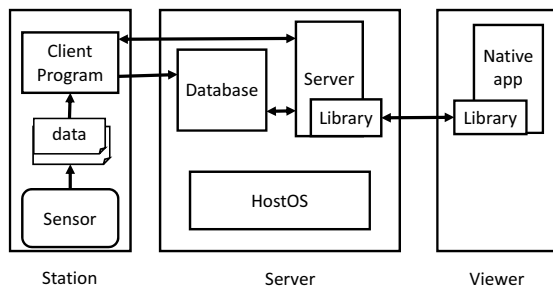


図3 全体構成

3.3 車両表示の流れ

図4に地図上に車両を表示するまでの流れを示す。図中の(1)~(3)の動作内容は以下の通りである。

- (1) ViewerはServerに地図情報を要求する。
- (2) StationはServerに現在の車両情報を送信する。
- (3) Serverは得た情報を元にViewerを更新する。

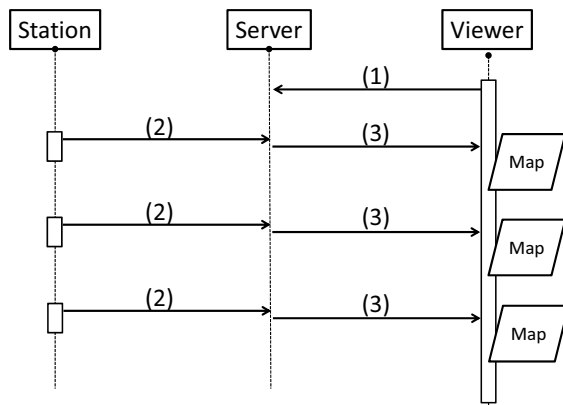


図4 車両表示の流れ

3.4 接近警告アラート動作概要

- 警告円内(50m)に入ったタイミングで1回アラート。
- さらに10m内に入ったタイミングで2回アラート。
- 警告円内から出る際にはアラート無し。

3.5 提案システムのメリット

- 安全運転支援システムが搭載されていない既存の車両にも導入が容易である。
- スマートフォンを利用することによりダイナミックマップの環境構築が容易である。
- アプリケーションの機能拡張が容易である。

4 評価

今回評価を行った環境を以下に示す。StationからApache JMeter [3]を用いることでServerにアクセスをし、どの程度の量のアクセスまで耐えることが可能かどうかを検証した。評価の条件としては、各車両から位置情報が100回繰り返し送信されるものとした。車両数に相当するスレッドの数を変化させた場合のレスポンス時間の平均値(Average), 90% Line, 最大値(Max)を比較

する。表1に400スレッド, 500スレッド, 600スレッドで行った評価結果を示す。

- **Viewer**
iPhone6Plus, 64bitアーキテクチャ搭載A8チップ
- **Server**
OS X El Capitan, Intel Core i7 CPU@2.70GHz
- **Station**
Windows10, Intel Core i7 CPU@4.00GHz

表1 各スレッド数での評価結果

thread	Average (ms)	90 % Line (ms)	Max (ms)
400	203	345	592
500	313	531	845
600	513	861	3681

5 考察

評価の結果より今回構築した環境において、500前後のアクセス数であれば平均で約300ミリ秒、90% Lineで約500ミリ秒であったので、許容できるレスポンス時間内に処理が完了すると確認できた。600前後のアクセス数になると、場合によってはレスポンス時間が長くなってしまいうケースが確認された。この結果から1つのServerに対するアクセスが500台前後になるようにServerを配置することにより十分なサービスが提供することが可能であると確認できた。

6 まとめ

安全運転支援や自動運転の技術は日々進歩し、近年では実際に車両にシステムを搭載し販売されるという光景を目にすることが多くなった。本研究では、スマートフォンという身近で安価な物を利用することによって、安全運転支援システムが搭載されていない既存の車両であっても簡単に恩恵を受けることを可能にするアプリケーションのプラットフォームを提案した。ダイナミックマップを利用することによって人の目や車載カメラからでは気づくことのできない死角に存在する車両に対しても注意を促すことができるという点が、これからの安全運転支援において特に重要となると考える。またアプリケーションをいう形態を取ることによって機能の拡張が容易に可能となっている。

このシステムを成り立たせるためにはダイナミックマップをより高効率に更新、配信する必要がある。今後はより効率を高めるためにシステムの拡張を目指す。

参考文献

- [1] Hideki Shimada, Akihiro Yamaguchi, Hiroaki Takada, and Kenya Sato, Implementation and Evaluation of Local Dynamic Map in Safety Driving Systems, Journal of Transportation Technologies, Vol.5, No.2, pp.102-112, 2015.
- [2] Google, Google map, <https://www.google.co.jp/maps/>, (参照 2016-6-13).
- [3] Apache, Apache JMeter, <http://jmeter.apache.org/>, (参照 2016-6-13).