

SOA に基づく車載イベント駆動アーキテクチャの提案

武野 佑基[†] 中道 上[‡] 青山 幹雄[‡]

南山大学大学院 数理情報研究科[†] 南山大学 情報理工学部 ソフトウェア工学科[‡]

1. 研究の背景と課題

自動車は今後、機能拡張、サードパーティサービスなどの利用が予想され、車内外で発生するイベントをオープンかつシームレスに共有する必要がある。しかし、現在の自動車のイベント配信はハードウェア構成、特定のテレマティクスサービスに固定的である。

2. 関連研究

2.1. NGTP(Next Generation Telematics Pattern)

テレマティクスサービスのプロトコルの標準仕様である[3]。自動車とサーバ間の API が定義されており、本稿では車外サービスからのイベントと考える。

2.2. WS-Notification

Web サービスにおいて、トピックベースフィルタリングを用いた PSA(Publish/Subscribe Architecture)に基づくイベント配信の仕様である[4]。

3. アプローチ

本稿ではイベントをモデル化し、PSA を適用した車載イベント駆動アーキテクチャを提案する(図 1)。PSA の空間的分離によってハードウェア構成を隠ぺいする。イベントモデルにはイベントの特性を表現できる型と属性を定義し、ブローカはその定義に基づいたタイプベースのイベント配信を行う[1]。また、SOA (Service-Oriented Architecture)の適用と、モデルに基づくイベント配信の統一化によって車載イベントブローカのサービス化を行う。

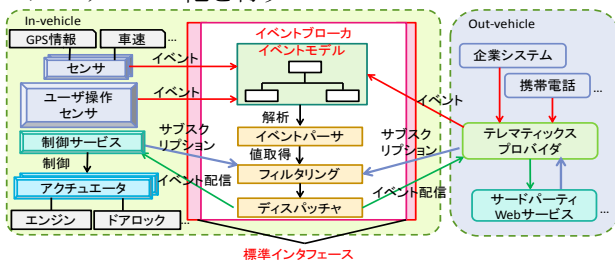


図 1: 車載イベント駆動アーキテクチャ

4. イベントモデルの提案

4.1. イベントの定義

イベントとは、車内外のサービスを駆動するトリガであり、通知とリクエストの 2 種類がある。通知とは送信先を想定せず状態変化及び状態通知を具体化するメッセージである。通知の例として車載センサのイベントがある[2]。リクエストとは送信先と送信内容があら

かじめ指定されるメッセージである。NGTP で定義されている Remote Service がある[3]。

4.2. イベントモデル

車内外で発生するイベントを統一的に表現できるイベントモデルを提案する(図 2)。

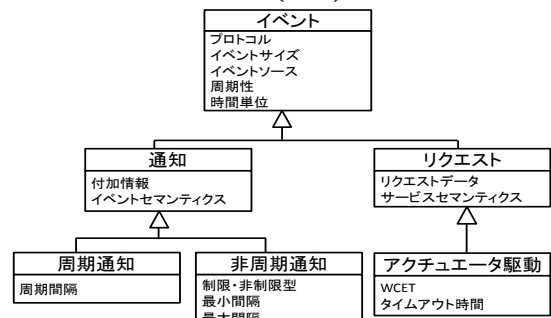


図 2: イベントモデルのクラス図

イベント型のサブタイプは通知とリクエストの違いに着目している。リクエストは決められたデータを特定のコンポーネントに送信するのに対し、通知ではイベントがどのようなデータを保持しているかを表現する。必要な属性が異なり、別の型として定義する。

イベント型のサブサブタイプはタイミング制約に着目している。通知型のサブタイプでは実行時間の要求がないため、周期性を表現する。周期的イベントはその発生間隔を属性として保持する。非周期的イベントは制限性を表現する属性と制限型の場合にその発生の最大、最小間隔の値を持つ。また、リクエスト型のサブタイプとして WCET とタイムアウト時間を表現するアクチュエータ駆動型を定義する。これは情報取得のリクエストと区別するためである。

5. 車載イベントブローカの提案

5.1. ブローカのユースケース

車載イベントブローカの機能を図 3 に示す。基本機能はタイプベース PSA に基づいているが、車載ドメインの性質及びイベントモデルの定義より処理優先度決定とレスポンス処理を拡張する。

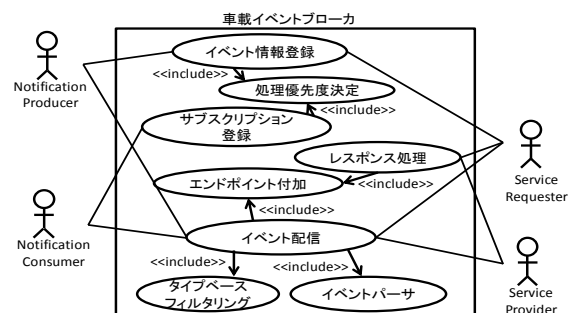


図 3: 車載イベントブローカのユースケース図

An Event-Driven Automotive Architecture Based on SOA

[†]Yuki Takeno, Graduate School of Mathematical Sciences and Information Engineering, Nanzan University.

[‡]Noboru Nakamichi, Mikio Aoyama, Department of Software Engineering, Nanzan University.

5.2. ブローカーアーキテクチャ

上述の機能を実現するブローカーのアーキテクチャの構成を図4に示す。

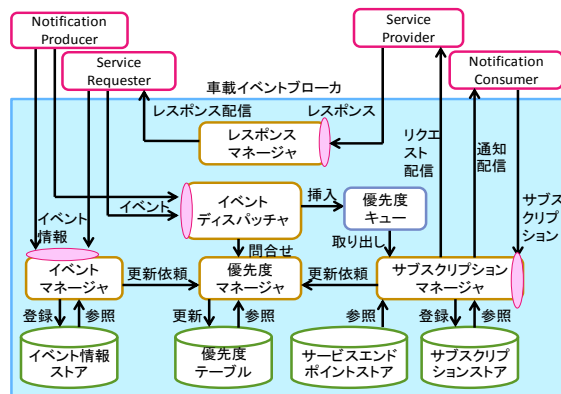


図4: 車載イベントブローカーの構造図

主な構成要素の機能を説明する。

- (1) イベントマネージャ: ブローカーで扱うイベントに関してイベントモデルに基づいた情報を管理する。
- (2) 優先度マネージャ: イベント情報登録時、サブスクリプション登録時にイベント処理優先度を更新する。
- (3) イベントディスパッチャ: イベントを識別し、優先度キューに挿入する。
- (4) サブスクリプションマネージャ: サブスクリプションを管理し、イベント配信の際はフィルタリングを行った上で、イベントにエンドポイントを付加して配信する。
- (5) レスポンスマネージャ: リクエスト型のイベントにレスポンスがある場合、レスポンスにイベントソースを付加して転送する。

6. 提案アーキテクチャの評価

提案内容を例題に適用し、その妥当性評価を行う。例題には ACC(Adaptive Cruise Control System), NGTPを用いる。

6.1. ACC への適用による評価

イベントモデルを ACC で用いられるセンサ類へ適用した結果を表1に示す[4]。

表1 ACC への適用例

イベント名	型	ソース	付加情報
速度	周期通知	速度 S	速度
ACC 起動	非周期通知	メイン SW	なし
目標速度増	非周期通知	セット SW	目標速度増加
目標速度減	非周期通知	レジャーム SW	目標速度減少
ブレーキ	非周期通知	ブレーキペダル	踏込量
先行車検知	周期通知	レーダー S	なし
先行車距離	周期通知	レーダー S	先行車距離
相対速度	周期通知	レーダー S	相対速度
ステアリング	周期通知	ステアリング S	操舵角, 操舵方向

表1より、ACC で用いられるセンサからのイベントが提案イベントモデルで表現可能であることが分かる。速度値など、イベントが値を持つ場合は付加情報属性で表現する。

また、ACC において、レーダセンサの値を受信し、ブレーキ制御を駆動する場合の振舞いを図5に示す。

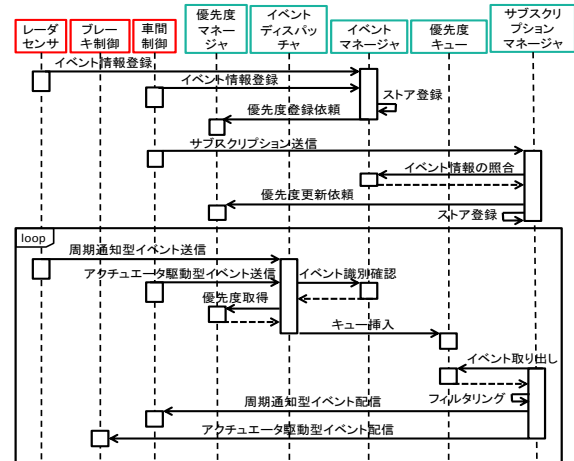


図5: ACC におけるブローカーの振舞い

6.2. NGTP への適用による評価

NGTP への適用による評価では NGTP1.0 の ApplicationServiceLayer で定義されている API の一部をイベントモデルに適用した結果を表2に示す[3]。

表2 NGTP1.0 の API への適用例

イベント名	型	ソース	周期性
Remote Car Data	リクエスト	車外	非周期
Remote Door Control	アクチュエータ駆動	車外	非周期
I-Call	リクエスト	車内	非周期
Conditional Action	リクエスト	車外	周期

表2より、NGTP で定義されている API が提案イベントモデルで表現可能であることが分かる。型の決定基準はリクエスト内容に依存する。

また、Remote Door Control を提案アーキテクチャで実行した場合の振舞いを図6に示す。

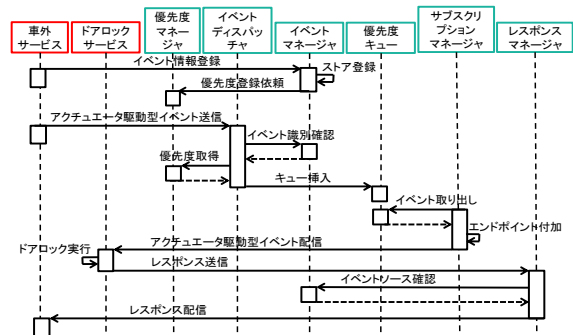


図6: Remote Door Rock におけるブローカーの振舞い

7. まとめ

本稿は車内外で発生するイベントのオープンかつシームレスな共有を目的としている。イベントモデルと車載イベントブローカーを提案し、例題に適用して検証した。

参考文献

- [1] P. T. Eugster, et al., The Many Faces of Publish/Subscribe, ACM Computing Survey, Jun. 2003, pp. 114-131.
- [2] NGTP(Next Generation Telematics Pattern), 2011, <http://www.ngtp.org/>.
- [3] OASIS, WS-BaseNotification, Ver. 1.3, 2006, http://docs.oasis-open.org/wsn/wsn-ws_base_notification-1.3-spec-os.pdf
- [4] トヨタ自動車, CROWN MAJESTA 新型車解説書, URS 206 / UZS207, Mar. 2009.