

リモートエンジンスタータのセンタ開発

Development of Center for Remote Engine Starter

佐藤 淳 之 Atsuyuki SATOH
緒方 学 Manabu OGATA
村上 憲 市 Kenichi MURAKAMI



要 旨

北米市場に既に投入しているリモートエンジンスタータ（以下RES）は専用スマートキーと車両ECUの組合せで遠隔操作にてエンジン始動を行い、車両ユーザがドライビングを行う前に車室内の温度を快適に整え、エンジンの暖機を行う事でスムーズなドライビングの開始を提供している。

今回は更にその商品を発展させRESにGSM通信機能とGPS受信機能を実装し、ユーザ操作にはスマートフォンアプリケーションの開発を行い、ユーザが車両を視認できない距離で「エンジン始動/停止」や「車両状態（ロック状況と車両位置）の確認」を可能とするサービスを開発した。

本稿ではこのサービスを可能とした「センタシステム」について紹介する。

Abstract

The remote engine starter (hereinafter, referred to as "RES") we have put on the North American market starts a vehicle engine in accordance with the remote operation made by the combination of a specific smart key and a vehicle ECU, to adjust the temperature of a vehicle cabin to be comfortable and to warm up the vehicle engine for smoother driving start before a user starts driving the vehicle.

This time we have developed new service that allows a user to "start/stop the vehicle engine" and to "check vehicle state (state regarding locking and vehicle position)" from the position where the user can not see the vehicle, by use of the RES newly equipped with a GSM communication function and a GPS reception function based on the conventional RES, and the SmartPhone application newly developed for user operation.

This paper introduces "center system" that allows this new service.

1

はじめに

従来の北米向けRESは、冬のミシガンのような寒冷地域や、真夏のアリゾナのような極暑な地域で、ドライバが車に乗り込む前に、車室内の温度を快適に設定する事を目的とした製品である。車両のワイヤレスドアロックシステムのリモコン操作で、エンジンを始動させることができ、ユーザがリモコンを二つ持つ煩わしさが少ないことが特長となっている。

今回は車両とスマートフォンをセンタでつなぐことで、従来製品の特長を更に発展させた「携帯連携RES」の開発を行った。

「携帯連携 RES」は、従来のワイヤレスドアロックシステムのリモコンに加え車両を制御するスマートフォンアプリケーションとGSM通信機能と車両位置を捕捉するGPS機能を実装したRES ECU、また、それらをシームレスにつなぐセンタシステムから構成されている。

主な提供機能は「エンジンのスタート・ストップ機能」、「ドアのロック・アンロック機能」、「車両位置を確認できるCarFinder機能」、「車両状態を確認できるインフォメーション機能」の4点となっている。

本稿では、当社が開発を行ったセンタシステムの概要について紹介する。

2 携帯連携 RESのセンタシステム全体

2.1 当社のセンタシステムの特長

図1、2に携帯連携 RESの全体システム構成を示す。

センタシステムは、プログラムはJAVA言語、データの保管はデータベースを利用するなど一般的なWEBアプリケーションシステムの開発で用いられている標準的な技術を利用して開発を行っている。

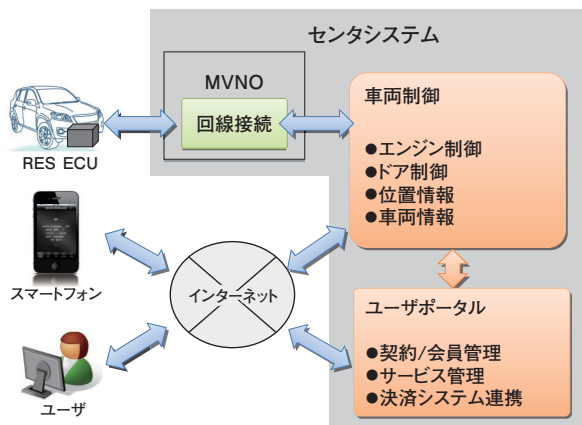


図1 携帯連携RES センタのシステム構成

Fig.1 Center System Configuration of Mobile-Phone-Linked RES

標準的な技術を利用して開発を行った背景として、短期間でのシステム開発と、急速なICT技術の高度化、セキュリティ対策の強化などの外部環境変化に対して柔軟に適応でき、サービスの利用拡大に合わせシステムの全体規模を柔軟に拡張できるシステムが求められたためである。

また今回のサービス提供を開始した北米とは各種条件（インターネットの利用環境、個人情報管理の法整備等）が異なる諸外国でサービス提供する場合でもシステム改修を小規模に抑え、短期間でのサービススタートが可能となっている。

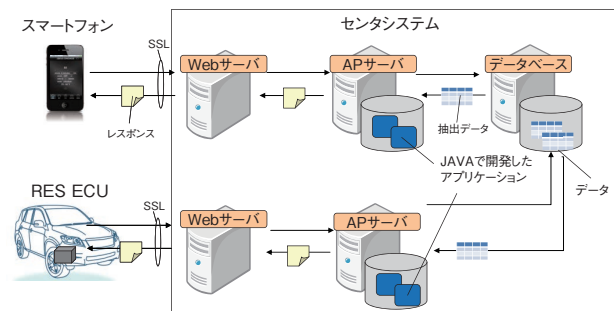


図2 システム構成

Fig.2 System Configuration

2.2 スマートフォンとRES ECUをつなぐシステム

システムの基本シーケンスはスマートフォンアプリケーションを起動するとログイン画面が表示され、そこで認証情報（ユーザID、パスワード）を入力しOKボタンを押下するとセンタシステムへ送信される。センタシステムでは認証情報から正規ユーザであるかどうかを判定し、RES ECUへ起動命令を送信する。（図3）

RES ECUでは起動命令を受信し、当社センタシステムからの正規な命令であることを確認したうえで、GSM通信機能を使用してセンタシステムに接続を行う仕組みとなっている。

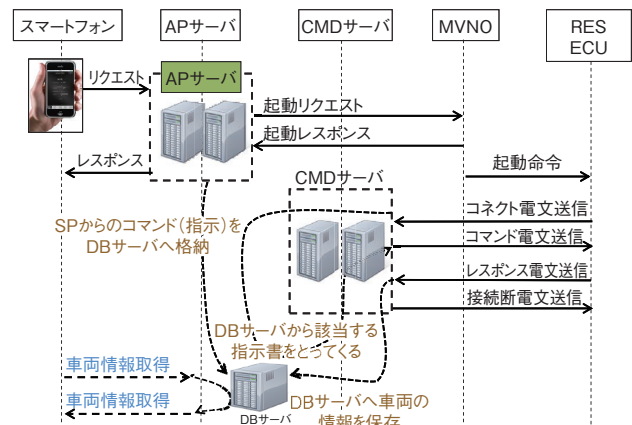


図3 システムの基本シーケンス

Fig.3 Basic System Sequence

2.3 スマートフォンアプリケーションのアクセス制御

スマートフォンアプリケーションからのアクセス制御は認証情報（ユーザID、パスワード）によって行っている。

（図4）

スマートフォンとセンタシステムとの通信は認証情報を保護するためにSSL⁽¹⁾を使って暗号化を行っている。

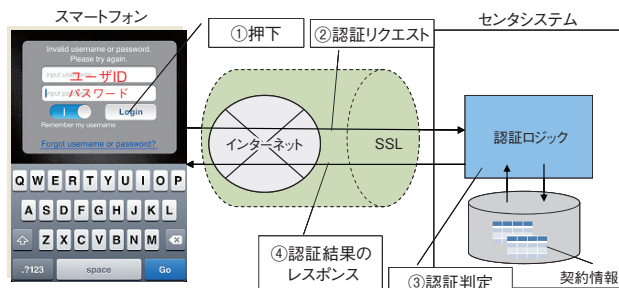


図4 認証のフロー

Fig.4 Flow for Authentication

2.4 スマートフォンアプリケーションの誤操作防止

車両を視認できない位置からエンジンの始動やドアのアンロックができる機能を提供していることから、事故防止のためユーザの意図しない操作を防止する仕組みを導入した。

ユーザがこれらの機能を実行する場合は、スマートフォンアプリケーションで数字4桁からなるPINコード⁽²⁾を入力し、その内容が、センタシステムで保管されているPINコードと合致した場合のみエンジン始動、ドアアンロック操作が実行される。（図5）

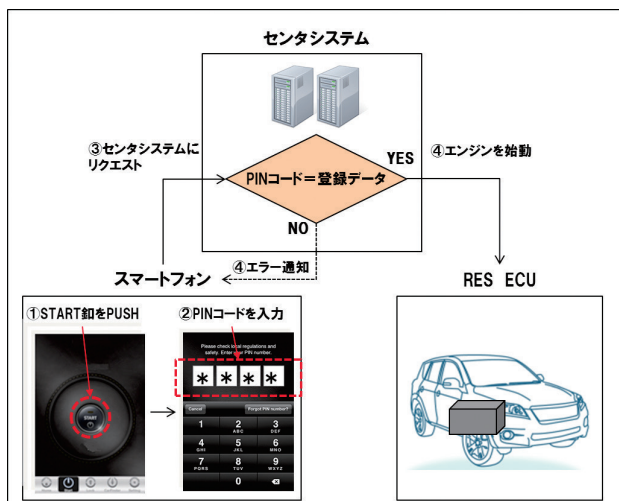


図5 意図しない操作への対応

Fig.5 Response to Unintended Operation

2.5 RES ECUへの不正アクセスの防止

GSM通信機能を搭載したため、RES ECUが外部から不正にアクセスされる可能性がある。

RES ECUへの不正アクセスを防止するために、センタシステムから送信される起動命令には当社センタシステムから発信された事を証明する識別情報を付加している。またRES ECUでは当社センタシステム以外から発信された起動命令を受信した場合は、その内容を破棄する仕組みが組み込まれている。（図6）

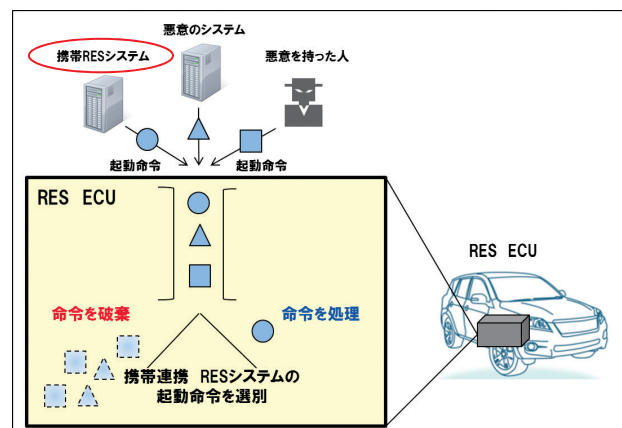


図6 不正アクセス防止

Fig.6 Prevention of Unauthorized Access

2.6 制御電文の第三者からの保護

車両全体の安全性を確保する観点からセンタシステムとRES ECUの間でやり取りする制御電文の通信プロトコルは、高い暗号化強度をもつTLS1.2⁽³⁾を採用している。（図7）

センタシステム、RES ECU双方においてはTLS1.2で通信を行うアプリケーションの開発を行った。

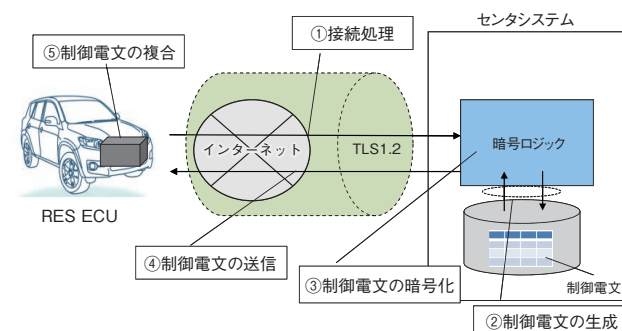


図7 制御電文の暗号化処理の流れ

Fig.7 Flow of Processing for Encrypting Control Message

* (1) Secure Socket Layer。インターネット上でデータを暗号化して送受信する方法のひとつ。

* (2) Personal Identification Number (PIN)。個人識別番号。

* (3) Transport Layer Security。セキュリティを要求される通信のためのプロトコル名称で、ハッシュのアルゴリズムにSHA256が追加されたもの。

2.7 車両制御システムのフェイルセーフ

センタシステムではRES ECUとの通信を確実に行うため、ロードバランサ（負荷分散）装置を使用しサーバ機器の冗長化を行っている。

また、万一アプリケーションが停止した場合でもサービス停止が発生しないよう即時に再起動する仕組みを構築している。（図8）

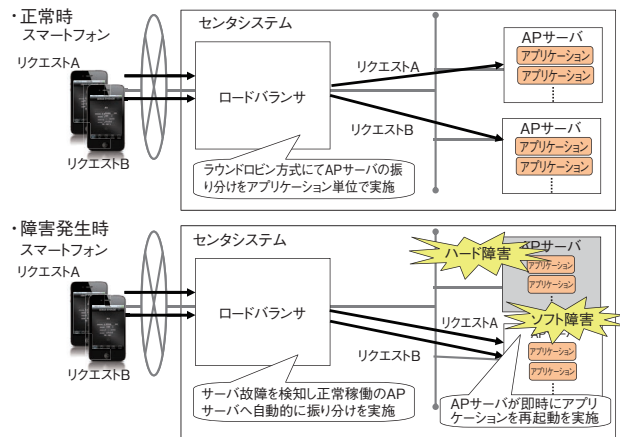


図8 フェイルセーフの仕組み
Fig.8 Structure of Fail-Safe

3 車両位置情報の活用(CarFinder)

3.1 CarFinderの機能

CarFinder機能はスマートフォンをかざすだけでユーザーが車両の停車位置の方向とその距離を確認できる機能である。（図9）

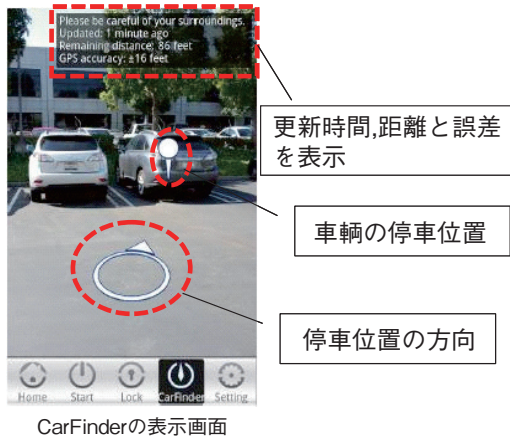


図9 CarFinderの利用シーン
Fig.9 Example of Carfinder Used

3.2 車両位置をスマートフォンで表示する仕組み

この機能を実現するために、スマートフォンアプリケーションは起動されるたびにRES ECUに対してセンタシステム経由で、GPSから取得した位置情報を送信するよう指

示している。（図10）

スマートフォンは内蔵GPSによる位置情報と、センタに送信されたRES ECUの位置情報から車両位置を判定することによってこの機能を実現している。

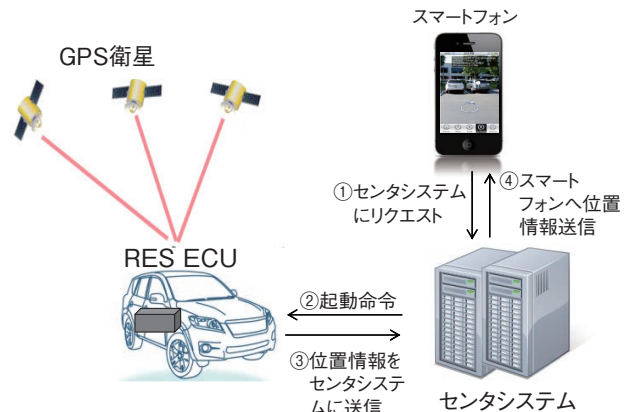


図10 CarFinder機能の実現方法
Fig.10 Method for Executing Carfinder Function

3.3 不正確な車両の位置情報の送信防止

車両の停止位置が高層ビルの谷間や地下駐車場などGPS衛星が捕捉できない環境では、正確な位置情報が取得できないことがある。そういった場合、不正確な車両位置情報によってユーザが混乱することを防止するため、RES ECUは位置情報を未確定としてセンタシステムに通知を行っている。（図11）

センタシステムでは位置情報が未確定の場合、データベースに保管されている最新の位置情報を未確定と更新し、スマートフォンアプリケーションへ誤った位置情報を送信することを防止している。

また、車両の停止位置がGSM通信の圏外となっている場合も考慮して、センタシステムではRES ECUからの応答時間を一定時間監視し、それを越え応答がなかった場合も同様に位置情報を未確定と更新している。

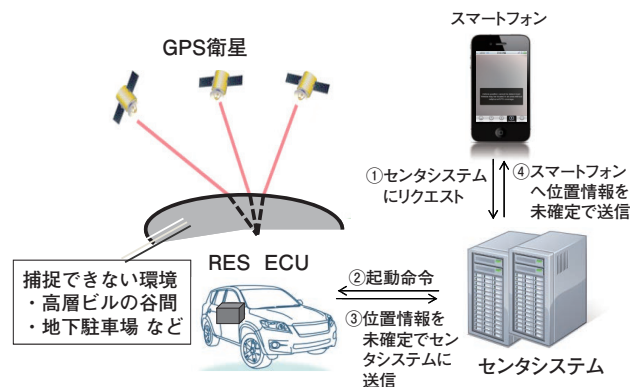


図11 誤った位置情報の防止
Fig.11 Prevention of Transmitting Erroneous Position Information

4

おわりに

今回開発した「携帯連携 RES」は2012年10月より北米の車両メーカー様の販売店装着オプションとして製品化をした。

ユーザと車両をつなぐセンタシステムの開発により「携帯連携 RES」の機能エンハンスや、販売地域の拡大、本システムをベースとした新しいサービスの提供など、今後のつながるサービスの可能性を大きく広げることができるようになった。

今後もお客様のカーライフをより快適なものにするため、この仕組みを活用し、安全、安心、便利な自動車向けサービスの開発に取り組んでいきたい。

筆者紹介



佐藤 淳之
(さとう あつゆき)
SS技術本部システム技術部
部長



緒方 学
(おがた まなぶ)
SS技術本部システム技術部



村上 憲市
(むらかみ けんいち)
SS技術本部システム技術部