

# 小規模セキュリティシステム “MELSAFETY-Pバージョン3.1”

奥西幸喜\*  
安藤暢彦\*  
萬澤拓也\*

Small-scale Access Control System "MELSAFETY-P Version 3.1"

Koki Okunishi, Nobuhiko Ando, Takuya Kazusawa

## 要旨

セキュリティシステム市場では、2013年度以降、企業の設備投資が回復に向かってきていることから、市場が拡大している。今後も企業の情報セキュリティニーズの拡大及び2020年に開催が決まった東京オリンピックの防犯対策強化のために、市場は伸長していくと予想される。

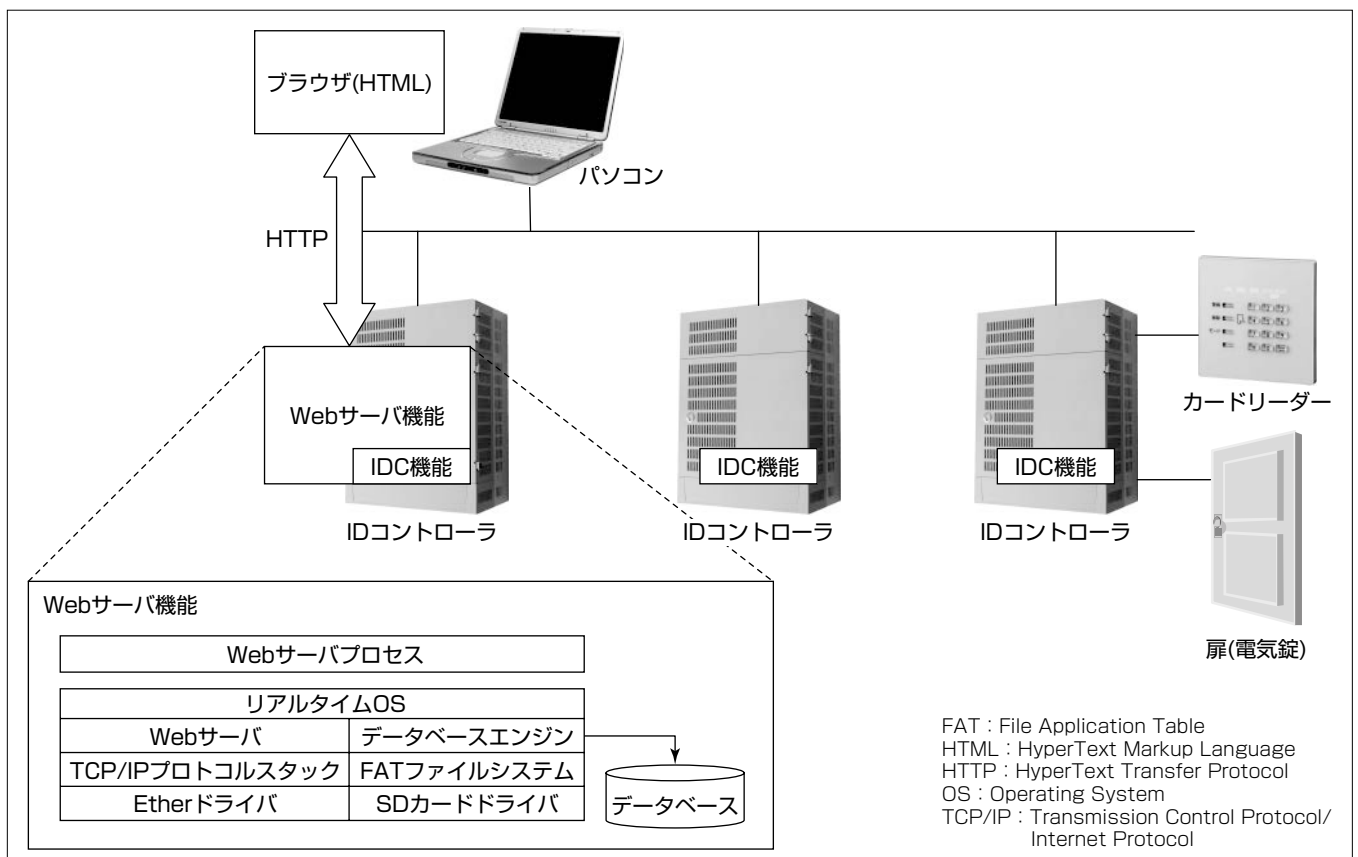
しかし、中長期的には新設着工件数の増加は見込めないため、市場の拡大のためには、機能拡張と低コスト化を進め、他社との差別化が可能な製品開発が必要である。

三菱電機では小規模領域向けのセキュリティシステムとして、“MELSAFETY-P”を販売しているが、今回、組み込み用Webサーバ機能の開発を中心とした、“MELSAFETY-Pバージョン3.1”を開発した。

この開発では、従来は管理パソコン上に実装していた管

理用アプリケーション及びデータベースを組み込みコントローラ上に実装するため、コントローラハードウェアを新規に開発してマイコン性能とメモリ容量を大幅に拡張しつつ、組み込みという限られたリソース内にWebサーバ機能を実装した。

これによってパソコンの上に、個人情報や履歴などの重要なデータを保存することがなくなるため、安価なパソコンを使用しながら、高信頼なシステムの構築を可能とした。さらに、Webサーバ機能とIDC (ID Controller) 機能を1台のコントローラに実装したことで、最少構成時のコントローラを1台とすることができ、従来システムと比較しコントローラ数を増やすことなく、システムを構築することを可能とした。



## 小規模セキュリティシステム“MELSAFETY-Pバージョン3.1”のシステム構成

Webサーバ機能をIDコントローラ上に実装することで、従来パソコン上で動作していた機能(管理用アプリケーション及びデータベース)をIDコントローラに搭載した。これによってブラウザを搭載したパソコンさえあればシステムを管理することが可能となる。

## 1. ま え が き

セキュリティシステム市場では、2013年度以降、企業の設備投資が回復に向かってきていることから、市場が拡大している。今後も企業の情報セキュリティニーズの拡大及び2020年に開催が決まった東京オリンピックの防犯対策強化のために、市場は伸長していくと予想される。

しかし、中長期的には新設着工件数の増加は見込めないため、市場の拡大のためには、機能拡張と低コスト化を進め、他社差別化が可能な製品開発が必要である。

当社では小規模領域向けのセキュリティシステムとして、“MELSAFETY-P”を販売しているが、今回、組み込み用Webサーバ機能の開発を中心とした、MELSAFETY-Pバージョン3.1の開発を実施した。

本稿では、その開発の目標、内容及び成果について述べる。

## 2. 開 発 目 標

### 2.1 MELSAFETY-Pの課題

従来の小規模領域向けのセキュリティシステム“MELSAFETY-P”は、管理用のパソコンが必要で、そこに管理用アプリケーション及び履歴の蓄積及び検索表示に使用するためのデータベースをインストールする必要があった(図1)。

このため管理用アプリケーションのインストール作業やライセンスの管理が必要であるという問題があった。また、パソコン上に履歴データが蓄積されるため、24時間稼働などシステムの信頼性を向上させようとする、高信頼なパソコンを導入する必要があるなどの問題があった。

### 2.2 開発目標の設定

2.1節で述べた課題を解決するために、製品企画段階で、近年性能の向上が進んでいる組み込みプラットフォームを活用することができないかを検討した。その結果、従来は管理パソコン上に実装していた管理用アプリケーション及びデータベースを組み込みプラットフォームすなわち組み込みコントローラへ実装することを目標とすることとした。

図2にそのイメージを示すが、この開発によって、パソコンはWebブラウザを実装するだけでよく、従来の課題を解決することができる。

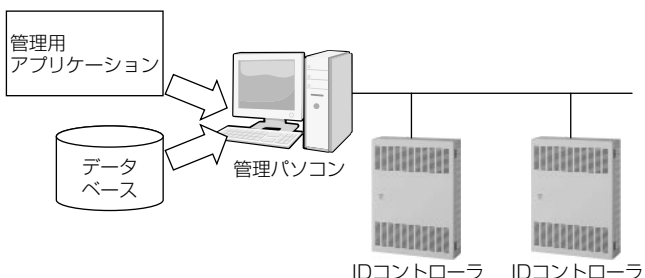


図1. 従来のMELSAFETY-Pの構成

### 2.3 ハードウェアプラットフォームの新規開発

目標とするソフトウェア構成は、従来パソコン上で処理している機能を組み込みコントローラに実装するというものであるため、ハードウェアプラットフォームの大幅な性能向上が必須である。そこで、ハードウェアプラットフォームを新規に開発することとした。

### 2.4 IDコントローラ機能との一体化

管理用アプリケーションとデータベース、すなわち管理機能を組み込みコントローラに実装した場合、最少構成の場合にコストアップしてしまうという課題があった。小規模セキュリティMELSAFETY-PはIDコントローラ1台が最少構成であるが、その場合、管理用のコントローラとIDコントローラの計2台が必要となり、最少構成の場合、従来1台で済んだコントローラが2台に増えてしまうということになる。

そこで、管理機能とIDC機能を1台のコントローラで実現することを開発目標とした。

図3に管理機能とIDC機能の一体化のイメージを示す。IDC機能は、カードリーダー及び電気錠を制御し、管理機能と通信することで構成され、主に図3に示す機能を搭載している。

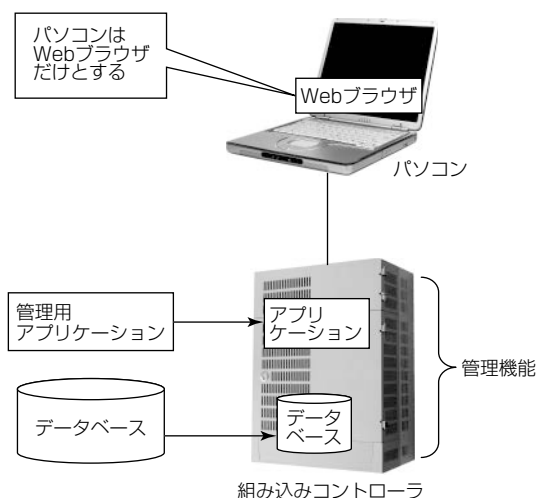


図2. 目標とするソフトウェア構成

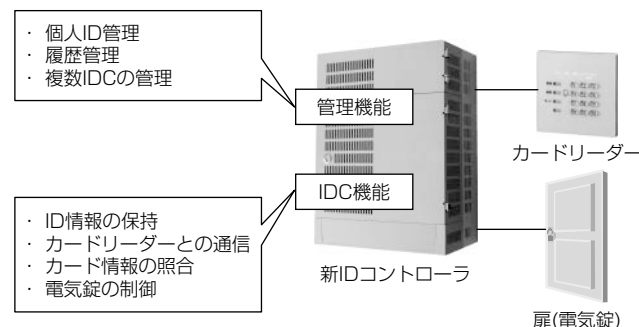


図3. 管理機能とIDC機能の一体化

### 3. 開発内容

2. 1節で述べた課題を踏まえ、MELSAFETY-Pバージョン3.1では、従来管理パソコン上に実装していた、管理用アプリケーションとデータベースを組み込みコントローラ上へ実装する開発を次のステップで実施した。

#### 3.1 ハードウェアプラットフォームの開発

マイコンの処理能力を向上させるため、ARM<sup>(注1)</sup>をコアとする新たなマイコンを採用した。このマイコンは従来比約3倍の処理能力を持つ。

メモリについては、記憶デバイスの見直しを実施した。従来のIDコントローラは、個人情報や履歴をリアルタイムで検索、蓄積する必要があるため、アクセスが高速でかつ停電補償が容易なSRAM(Static Random Access Memory)を記憶デバイスとして使用していた。基本検討段階で要求される管理機能をコントローラ上に実装するには、従来の10倍以上のRAMが必要であること明らかであったが、従来のようにSRAMを使用して容量を10倍にするとコストが大幅にアップしてしまい価格競争力が低下するという課題があった。

そこでスマートフォンの普及によって技術革新が進んでいるモバイル用DRAM(Dynamic Random Access Memory)の採用を検討した。モバイル用DRAMは大容量、低価格でありながら、スタンバイ時の待機電力が少ない。この特長を生かして専用のメモリバックアップ回路及び停電時の制御ソフトウェアを開発することで、DRAMを使用しながら停電時のメモリ補償を実現した。

その結果、モバイル用DRAMと専用回路の採用によって、コストアップなしにメモリ容量を約30倍にまで増やすことができた。ハードウェアプラットフォームの開発成果を表1に示す。

(注1) ARMは、ARM Ltd. の登録商標である。

#### 3.2 基本ソフトウェアの選定

新コントローラでは、マイコンの処理能力及びメモリ容量が拡張されたとは言え、パソコンと比べるとリソースが大幅に限られている。そこで、搭載するソフトウェアの選定を行った。

##### (1) OSの選定

2. 4節で管理機能とIDC機能の一体化を目標としたが、IDC機能は、カード情報の照合や電気錠の制御の際にリアルタイム処理が必要なため、従来リアルタイムOSを採用

している。よって、新コントローラについてもリアルタイムOSを採用する必要があるため、管理機能を実現するために必要なソフトウェア群(次に述べるWebサーバ及びデータベースエンジン)をサポートするリアルタイムOSを選定した。

##### (2) Webサーバの選定

コントローラ上にWebサーバを実装するため、高機能でありながら、使用メモリサイズを調整できるWebサーバを採用した。

##### (3) データベースエンジンの選定

コントローラ上にデータベースエンジンを搭載するため、大容量のデータを格納してもメモリ使用量が少なく、また、書き込みと削除処理を繰り返し実施しても、データの読み書き速度が低下しにくい非断片化構造を持つデータベースエンジンを採用した。

#### 3.3 Webサーバ機能のコントローラ実装

新コントローラの高性能マイコンと大容量メモリ、そして新規に採用したリアルタイムOS、Webサーバ、データベースエンジンを使用して、図4に示すソフトウェア構成のWebサーバ機能を開発した。組み込みシステムという限られたリソースで製品化するため、Webサーバのデータ処理方法やデータベース構造、データベース検索順序、検索結果の表示方法等で改良を実施し、使用メモリの容量を少なくしながら、ユーザーの操作性を損なわないソフトウェア設計にした。

#### 3.4 Webサーバ機能とIDC機能の一体化

Webサーバ機能をリアルタイムOS上に実装したため、1つのコントローラにWebサーバ機能とIDC機能の両方を実装することができた。また、IDC機能はカードを操作した際のレスポンスが重視されるなど、リアルタイム処理が必要なのでタスクごとの優先順位の設計をした。

表1. ハードウェアプラットフォームの開発成果

項目	開発成果
マイコン性能	ARMコアを採用し速度を約3倍化
メモリ容量	容量約30倍でコストは従来以下
停電補償	専用回路によってDRAMを停電補償

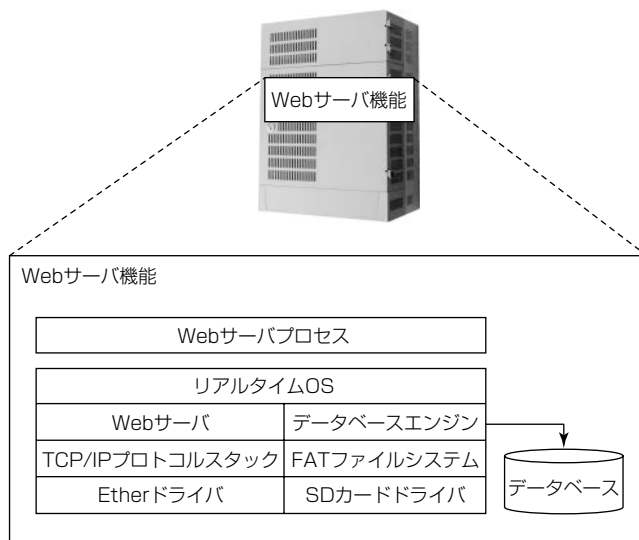


図4. Webサーバ機能のソフトウェア構成

表2. システム諸元

項目	仕様
最少システム構成	コントローラ 1台
個人情報登録数	3,000人
管理扉数	最大12扉
利用可能カード	FeliCa <sup>(注2)</sup> ISO近接タイプA
通行権限グループ	最大2,500パターン
通行権限単位	グループ又は個人
履歴管理	最大30,000件

(注2) FeliCaは、ソニー(株)の登録商標である。

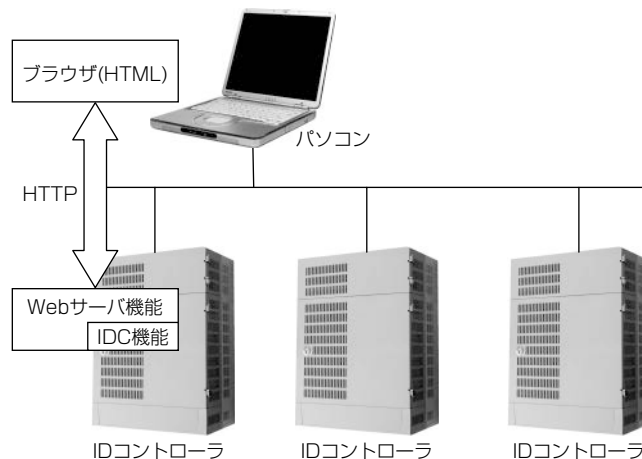


図7. MELSAFETY-Pバージョン3.1のシステム構成



図5. 個人情報登録画面例



図6. 警報一覧画面例

#### 4. 開発成果

3章で述べた開発ステップを経てMELSAFETY-Pバージョン3.1を開発した。そのシステム諸元を表2に、開発したWeb画面例を図5及び図6に示す。

従来は管理パソコン上に実装していた管理用アプリケー

ション及びデータベースを組み込みコントローラ上に実装することができたので、パソコン上に個人情報や履歴などの重要なデータを保存することがなくなり、安価なパソコンを使用しながら、高信頼なシステムの構築が可能となった(図7)。

さらに、パソコンにインストールするソフトウェアがなくなるので、ソフトウェアのインストール作業及びライセンスの管理業務が不要となり、顧客のシステム導入及び維持にかかわる負担を軽減できる。

また、Webサーバ機能とIDC機能を1台のコントローラに実装したことで、最少構成時のコントローラを1台とすることができるため、従来システムと比較してもコントローラ数が増えることなく、先に述べた組み込み用Webサーバ機能のメリットを顧客へ提供することが可能となった。

#### 5. むすび

今回開発した小規模セキュリティシステムMELSAFETY-Pバージョン3.1の開発内容とその成果を述べた。この開発では、コントローラハードウェアを新規開発しマイコン性能とメモリ容量を大幅に拡張しつつ、組み込みという限られたリソース内にWebサーバ機能を実装した。

これによってパソコン上に、個人情報や履歴などの重要なデータを保存することがなくなるため、安価なパソコンを使用しながら、高信頼なシステムの構築を可能とした。

今後は、このWebサーバ機能を拡張し、個人情報登録数、管理扉数、履歴管理件数の拡大を目指すとともに、エレベーター管理機能や運動機能等の他社差別化を実施していく予定である。