

デジタル技術を活用した 消防機器管理システムの開発について

さいたま市消防局（埼玉県） 高野 駿也

1 はじめに

我々消防官が、災害現場で活動するために必要な「相棒」といえば、消防車両とそれに積載している数多くの資機材、つまり消防機器です。

消防機器は、地震や豪雨などの土砂風水害や未曾有のテロ災害等、想定される各種災害対応のため研さんを重ね、社会技術の進歩とともに増加傾向にあり、全国の各消防本部では、地域実情に応じて多くの消防機器を選定・調達し、運用しているところです。

例として、当市の車両台数は281台（令和3年4月1日現在）であり、積載している資機材は合計で約36,400点になります。

また、全国消防長会の消防現勢・消防装備情報（令和3年度版）によると、全国の消防車両台数は37,729台もあり、資機材の数量は膨大であることが容易に想像できます。

このように、「相棒」である膨大な数量の消防機器を適切に管理するため、当市を含め、多くの消防本部が、パソコンを基にエクセルシート等で作成した管理表や点検表を使用しており、その運用に数多くの時間と労力を要していることと思います。

そのような中、昨今では「働き方改革」や「DX（Digital Transformation）の推進」といった労働環境の見直しが強く叫ばれていることもあり、この問題を解決するため「IoT（Internet of Things）」を含むデジタル技術を活用した簡単かつ効率的な、消防のための「消防機器管理システム」の開発が必要であると考え、本研究課題としました。

2 現在の状況と問題点

現在の状況を明確にする消防機器の管理状況（当市一例）

管理状況は基本的にパソコン上又はエクセルシートで作成した表を印刷し管理

(1) 消防車両（資料1）

ア 車両ごとに車両台帳を作成し管理

イ 車両名称、登録番号、型式、車両の寸法、自動車検査証及び自動車賠償責任保険証明書の情報、ポンプ検定情報、車両の諸元、性能等を入力し管理

ウ 車両更新時に各項目を入力

(2) 資機材（資料2）

ア 車両ごと又は資機材種別、使用用途別等に分けた複数の点検管理表を作成し管理

イ 資機材の諸元、性能等の必要事項をパソコンに入力又は取扱説明書（主に紙ベース）を保管

(3) 消防機器の修理・点検時

ア 車両の法定点検及び定期点検、各資機材の修理件数は年間約1,200件以上あり、紙で受領した修理明細書や請求書（以下「請求書等」という。）の内容を車両台帳や管理表に入力し、請求書等は車両ごとにフォルダーに入れ保管

イ 消防機器の数量及び状態確認を行う際は、紙に印刷した点検表をペンでチェック

以上のように、パソコンと紙に依存しているため、消防機器を管理していくうえで発生した更新、点検修理、配置換えに対し、全ての内容や表を変更する必要があります。

また、各政令指定都市を含む大規模から小規模までの約50消防本部へ「現在の消防機器の管理状況について」アンケート調査を実施したところ、90%以上の消防本部が当市同様に苦勞していることが明らかとなり、全国の消防で発生している課題であることが判明しました。（資料3）

3 改善点

これらの問題を改善するシステム開発として、3つの内容にフォーカスし、デジタル技術を活用することでシステム構成することとしました。

- (1) 情報の迅速なデータ化
- (2) 情報のQRコード化
- (3) 機動的な操作性

4 システム概要

(1) 「情報の迅速なデータ化」(資料4)

迅速なデータ化にはOCR (Optical Character Recognition) の技術を活用します。OCRとは、光学文字認識のことで、手書きや印刷された文字をカメラやスキャナといった光学的な手段で読み取り、電子テキスト化する技術を言います。

身近なものだと、名刺や買い物レシートをスマートフォンのカメラで読みとり、整理するアプリケーションに導入されています。

このOCRにより、今まで手入力をしていた車検証の車両情報、消防車両の諸元、艀装情報、修理明細書の修理内容、各消防機器の取扱説明書等、膨大なありとあらゆる情報を瞬時にかつ容易にデータ化することが可能となります。

さらに、OCRに人工知能(AI)を搭載し、ディープラーニングさせることで点検修理業者によって異なる請求書等、諸元性能表などの様式であっても、正確に文字認識することが可能となります。

データ化した情報は、CSV (Comma Separated Values: 様々なソフトで使用可能なテキストファイル、データ) に変換することで親しみのあるエクセルシートへ情報を落とし込み、必要な情報をピックアップして点検管理表を作成することも可能です。

(2) 「情報のQRコード化」(資料5)

QRコードとは、1994年に現在の株式会社デンソーウェーブが開発した日本発の技術です。QRコードの作成や利用については、オープンソースとあって一般公開されているため、契約やライセンスが不要であり、誰でも使用が可能な2次元コードです。モバイル端末のカメラで読み取ることで、情報を得ることができます。

パソコン上での管理では消防機器の情報を必要な時に確認できなかった。紙に印刷し、消防機器と一緒に保管していたが、紙が破れていたり、汚損していた。分厚い取扱説明書を何冊も出して、確認しながら取扱い訓練を行ったなどの苦い経験は誰もが ある こと と思います。

そこで、消防機器の情報へアクセスできるQRコードを作成し、シールに印刷します。シールは消防機器に貼付けたり、どこでも必要な場所に貼付けることが可能です。情報を確認したいときに、一瞬で情報を得られるため、時間と手間を大幅に短縮できます。

QRコードは一般的なバーコードよりも欠損や汚損に強い「誤り訂正機能」を備えており、消防機器への使用に適していると考えます。

さらに、QRコードには、登録された者(モバイル端末)のみ読み取りが可能な制限機能を有した、セキュリティが確立されているコードもあり情報管理の保護も可能となります。

(3) 「機動的な操作性」

モバイル端末(以下「端末」という。)全体の世帯保有率は約95%となっており(資料6)、ほぼ全ての消防職員が持っていることが推測されます。

端末は、その利便性によって部隊運用のため導入している消防本部も多くあり、当市でも部隊にタブレット端末を配備しています。

端末の操作方法はシンプルであり、指でスクロール、拡大縮小を

行え、文字入力も画面のタップやフリックで入力できるので直感的な操作であり、タッチペンを使用することで手袋を着装していても操作可能です。端末のカメラを使用することで、先ほどのOCRによるデータ化もQRコードの読み取りも、可能となります。

さらに、端末を確認しながら消防機器の数量や状態の確認を行いますので、その場で追記や変更作業が可能となります。従来の出力した用紙で確認をしてパソコンで入力する必要がありません。

(資料7)

また、写真の撮影や保存も容易に行えるため、修理が必要な消防機器を発見した場合など、即座に撮影し報告及び共有が可能となります。

(4) その他

より使いやすくする機能として以下の内容を追加

ア 自由設計

各消防本部によって、使い慣れたデータベースがあるかもしれませんが、必要としている情報や入力項目のニーズは様々だと思います。

そこで、データベースのレイアウトをデフォルトで固定してしまうのではなく、各消防本部の使い勝手に答えられるように、入力項目の追加削減や変更などが可能としています。

イ 出力及び共有

時には紙での確認や共有は重要であるため、データベース内の情報を選択して様式化、出力することで印刷やPDFでの共有も可能となります。

様式化の活用としては、消防機器ごとの管理表作成、更新計画作成、消防庁や他市消防本部からの照会依頼時などにも活用可能であること。

5 実験と効果

実際に端末を使用して自動車検査証の情報をOCRでデータ化し、

データベースに入力し、また、三連はしごの諸元、性能及び取扱説明書を読み込みました。そのデータベースへそれぞれアクセスできるQRコードシールを消防車両と三連はしごに貼付け、端末で読み取ることで実際に消防機器情報を瞬時に確認できました。(資料8)

6 構成内容と費用(資料9)

(1) 管理用のパソコン及び端末

既存のパソコンを使用しているため導入費用無し

(2) QRコード用シール

「エーワン ラベルシールA4 40面 20シート」を使用

価格は1,177円(エーワン本体価格)800枚のシールが作成可能

(3) システム開発費

Webページ制作に因るため費用無し

(4) その他費用

必要に応じてWebページの公開及び管理を行うサーバーレンタル代として、月額1,000~20,000円程度(内容によって異なる)で有料レンタルサーバーを利用することで以下のメリットがある。

ア 通信速度の安定化

イ 電話サポート対応でのトラブルシューティング

ウ セキュリティ対策

SSL(Secure Socket Layer)などの暗号化セキュリティにより情報漏洩を防止することが可能

7 おわりに

本システムは、消防機器の管理に係るものとして開発しましたが、多くの場合に活用できると考えます。

例えば、修理工場に持ち込んだ車両の修理履歴を確認したいとき。緊急消防援助隊等の派遣時に、指揮隊が全隊の積載資機材の把握し

たいとき。机や椅子など什器の備品管理などイメージーションによって様々なシチュエーションで利用可能となります。(資料10)

このシステムがより進化し普及することで、多くの消防本部の物品管理を行う一助になれば幸いです。

今回の作成にあたり、ご協力いただいた職員の皆さまには深く感謝しています。今後も常に問題意識を持つことで、消防行政のさらなる発展に寄与し、消防職員としての職責を全うしていく所存です。

※ 資料11 (システム全体)

資料 1

【消防機器の管理状況①車両台帳（当市一例）】

共通情報			
車両名称	<input type="text"/>		
車両種別	<input type="text"/>	免許区分	<input type="text"/>
常備・非常備	<input checked="" type="radio"/> 常備 <input type="radio"/> 非常備	緊急車	<input checked="" type="checkbox"/>
車両記号	<input type="text"/>		
形状	<input type="text"/>		
対空表示	<input type="text"/> 有 <input type="checkbox"/>	保管場所	<input type="text"/>
購入年月日	<input type="text"/>	購入方法	<input type="text"/>
購入金額	<input type="text"/> 円	更新年度	<input type="text"/>
整備工場	<input type="text"/>		
整備工場TEL	<input type="text"/>		
艦装メーカー	<input type="text"/>	艦装メーカー-TEL	<input type="text"/>
年式	<input type="text"/>	種別・用途	<input type="text"/>
自家用・事業用	<input type="text"/>	リサイクル済み	<input checked="" type="checkbox"/>
初年度登録日	<input type="text"/>	配置年月日	<input type="text"/>
車検有効日	<input type="text"/>	車検有効年	<input type="text"/>
自賠責保険料	<input type="text"/> 円	重量税	<input type="text"/> 円
自賠責保険 証明書番号	<input type="text"/>	自賠責保険 有効期間	<input type="text"/> ヶ月
自賠責保険有効日	<input type="text"/>		
経過年数	4年	定期点検	<input type="text"/>
抹消・廃棄区分	<input type="text"/>		

メーカー	<input type="text"/>	型式	<input type="text"/>
車台番号	<input type="text"/>	定員	<input type="text"/> 人
最大積載量	<input type="text"/> kg	車両重量	<input type="text"/> kg
車両総重量	<input type="text"/> kg	全長	<input type="text"/> m
全幅	<input type="text"/> m	全高	<input type="text"/> m
ホイールベース	<input type="text"/> m	最小回転半径	<input type="text"/> m
最低地上高	<input type="text"/> m		
装備	<input checked="" type="checkbox"/> AT <input type="checkbox"/> 4WD <input type="checkbox"/> EV・HV <input checked="" type="checkbox"/> ABS		

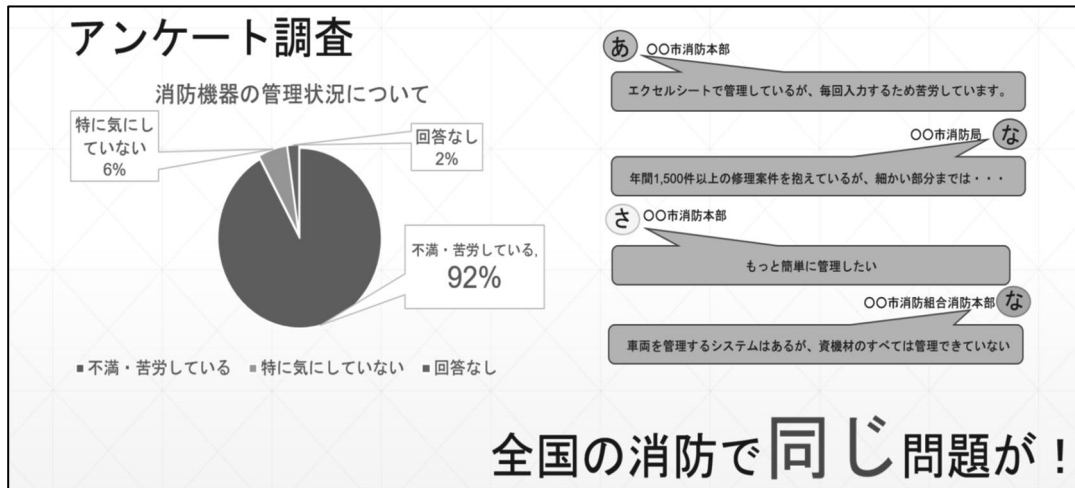
資料 2

【消防機器の管理状況②各種点検管理表（当市一例）】

- ・ 車両装備品点検表…車両ごとに積載している資機材を一覧にし、月に1度、点検し適正な管理を行うもの（エクセルシート）
- ・ 各種資機材管理表…資機材の種別ごと、使用用途ごとに作成し、配備先や員数、状態を管理するもの（エクセルシート）
 - 《一部抜粋》特殊災害対応資機材（NBC）一覧表、水難救助資機材一覧表、震災対応資機材一覧表、救急資機材一覧表、土砂風水害対応資機材管理表、消防用ホース管理表、泡消火薬剤管理表
- ・ 各装置月例、日常点検表…消防車両の艦装部分に係る装置について、日常又は月例で確認するもの（エクセルシート）
 - 《一部抜粋》はしご車月例点検表、ポンプ装置月例点検表、油圧ショベル日常点検表、クレーン月例点検表

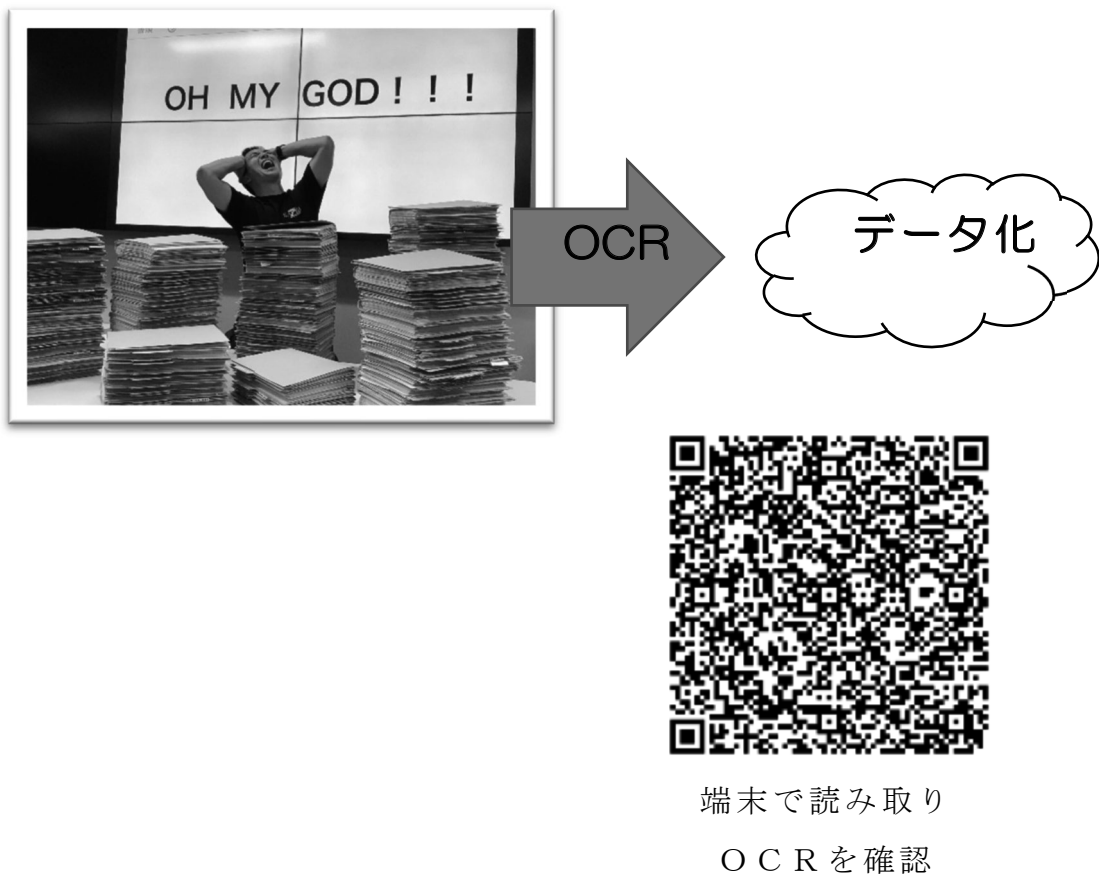
資料 3

【現在の消防機器の管理状況についてアンケート結果】



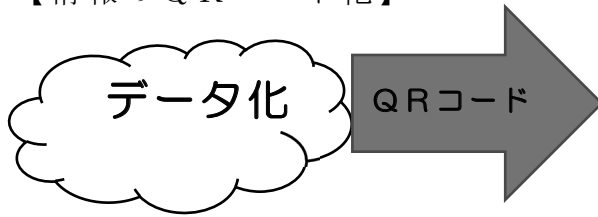
資料 4

【情報の迅速なデータ化（消防機器の情報（車検証）をOCRによってデータ化する動画）】



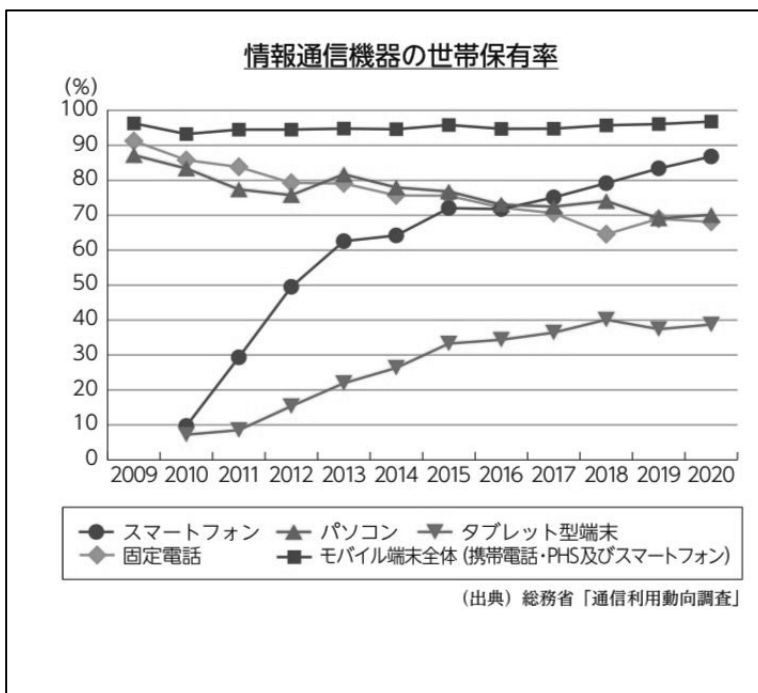
資料 5

【情報のQRコード化】



資料 6

【情報通信機器の世帯保有率】



資料 7

【端末を確認しながら消防機器の確認を行うイメージ】



資料 8

【消防車両及び三連はしごにQRコードシールを貼付け、端末で読み取る】



資料 9

【構成内容】

<p>《管理用パソコン》</p> 	<p>《端末》</p> 
<p>《QRコード用シール》</p> 	<p>エーワン ラベルシール A4判 正方形サイズ 品番：31555 本体価格：1,177円（税込） 入数：20シート（1,400枚） エーワン公式 HP より抜粋</p>

資料 10

【出場時の情報確認及び什器等の備品管理での活用イメージ】



資料 1 1

【消防機器管理システム全体の操作動画】



端末で読み取り、ご確認ください。
※ 操作の様子を一部抜粋しています。