

中規模都市の消防機関における コンピュータ利用

財団法人 消防科学総合センター
主任研究員 山 瀬 敏 郎

1. はじめに

近年、防火対象物や危険物施設の数が増加するとともに、個々の対象物も大規模化、複雑化しており、火災などの災害危険性はますます増大している。このため、災害の発生や拡大の防止を担う消防機関では、コンピュータを利用して業務の迅速化、効率化を図ることが必要になってきている。

大都市の消防機関では、既にコンピュータを利用した警防、予防業務のシステム化を実施あるいは計画しているところが多い。しかし、中・小都市では、コストなどの理由によりシステム化を実施しているところが少ないのが現状である。

最近では、コンピュータ機器の性能の向上や価格の低下などにより、都市の規模に応じた効果的な消防業務のシステム化が可能と考えられ、これを検討することは有意義なことといえよう。

以上のような理由から、当センターでは、中規模都市（人口が概ね10万人～40万人程度の都市）を対象に、消防業務のシステム化方策の検討を行った¹⁾。ここでは、その概要について述べる。

2. システム化の目的

消防業務は、災害の発生に対応する警防業務、災害の発生を未然に防ぐ予防業務、総務

や経理に関する一般事務管理の3つに大きく分けられる。これらの業務のシステム化を行う主な目的は次のようになる。

① 警防業務

迅速かつ的確な災害活動（救急活動も含む）を支援することにより、災害による被害の低減を図る。

② 予防業務

事務の効率化を行うとともに防火対象物や危険物施設の現況を正確に把握することにより地域の防火水準の向上を図る。

③ 一般事務管理

事務の効率化を行い、警防及び予防業務の強化を図る。

3. システム化の基本方針

警防・予防業務は、災害の発生や拡大を防止することを目的とした消防本来の業務であり、消防独特なシステムとしてシステム化される。これに対して、一般事務管理は、総務、経理等に関する業務であり、一般的なOAシステムとしてシステム化され、警防・予防のシステムとは独立したものとしよう。

したがって、ここでは、消防本来の業務である警防及び予防業務のシステム化について検討する。その場合、効率的にシステム化を行うためには、警防、予防業務を全く別個にシステム化するのではなく、データや機器の

共用を図り総合的な消防情報システムとして構築することが望ましい。

4. システムの処理機能

警防業務では、災害による被害の低減を図るうえで、指令管制、情報支援のシステム化が不可欠となる。

指令管制は、災害の通報受付から出動までの時間短縮を目的としてシステム化され次のような機能が必要になる。

- ① 通報受付
- ② 災害地点決定
- ③ 災害種別決定
- ④ 出動隊編成
- ⑤ 出動指令

情報支援は、災害現場で迅速・的確な活動を行うために、水利状況、病院状況、対象物状況などの情報を出動隊に支援するためのものである。

この他に、事務の効率化を目的とした火災、救急、救助等の災害記録、またこれに基づく災害統計のシステム化が考えられる。

予防業務では、事務の効率化や防火水準の向上を図るといった観点から、防火対象物や危険物施設に関する防火台帳の管理が基本となる。防火台帳には、最新の施設や消防設備の状況、査察結果などが記載され、災害現場への支援情報としても活用される。さらに、これらの台帳をもとに、査察・違反処理、防火基準適合表示など各業務の支援システムの開発を行うことになる。

以上のような各業務のシステム処理機能と

表1 システム処理機能とシステム化優先度

システム化業務		システム処理機能	優先度
警防業務	指令管制	災害通報の受付から出動までの一連の指令管制業務の支援を行う。	A
	情報支援	病院状況、水利状況、対象物状況など災害活動に必要な情報を検索し、災害現場に提供する。	A
	災害記録、災害統計	災害活動終了後、活動状況や被害状況などを記録する。また、定期的に月報、年報などを作成したり統計処理を行う。	B
予防業務	台帳管理	防火対象物や危険物施設に関する台帳類を格納し、必要に応じて登録、更新、削除、検索などを行う。	A
	査察・違反処理	立入検査や違反処理業務の支援を行う。ただし査察結果の入力は台帳管理に含める。	B
	防火基準適合表示	不特定多数の者を収容する防火対象物が一定の防火基準に適合しているかの調査、判定の支援を行う。	B
	予防統計	防火対象物、危険物施設などに関する各種統計・集計処理を行う。	B

システム化優先度を表1に整理する。ここで、優先度Aは、消防情報システムとして不可欠なもの、優先度Bは、Aの業務とともにシステム化を行うことが望ましいが、困難な場合にはAの業務システムを開発・運用した後、続いてシステム化すべきものを示す。

この他にも、システム化が考えられる業務があるが、状況に応じて優先度Cとして将来的にシステム化されることになろう。

5. データベース

消防情報システムで利用するデータの体系を図1に示す。

地図データは、管内地図と地名・目標物名リストなどから成り、指令管制で災害地点の決定のために利用される。車両データは、消防車両の現況と出動計画に関するデータで、出動隊の自動編成に利用される。

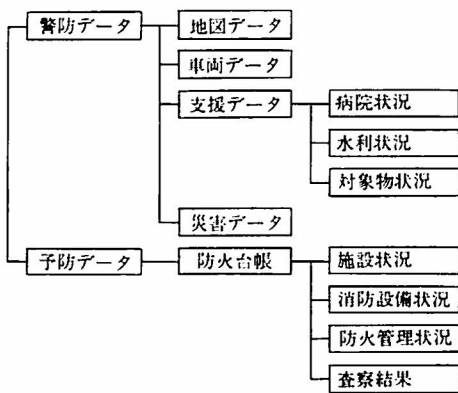


図1 消防情報システムにおけるデータの体系

支援データには、救急隊に患者の搬送先を指示するための病院データ、消防隊に部署水利を指示するための水利データ、防火対象物や危険物施設の火災に対して迅速かつ確な消防活動を指示するための対象物データなどがある。対象物データには、予防データとして入力される防火台帳の項目（施設、消防設備、防火管理、査察結果などの文字・数値情報）のほかに、警防図面、活動要領などの画像情報も含まれる。

また、災害データは、活動状況や被害状況などの災害記録であり、システム開発後の運用により蓄積されていく。

指令管制システムは、通報受付から出動までの時間の短縮を図るためのものであり、各機能は高いレスポンスが要求される。また、予防システムは、大量の防火台帳を効率よく管理する必要がある。これらを実現するためには、図1のデータについて、それぞれの利用形態に適したデータ構造を検討したうえでデータベース化を行う必要がある。

1例として、地図データの構造を図2に示す。地図をコンピュータで管理するための方法としては、ベクトル方式とイメージ（ラス

タ）方式がある。指令管制で用いる管内地図は、特に市街地・密集地では大きな縮尺のものが必要であり、データ量は非常に多くなる。したがって、中規模都市のシステムでは、イメージ方式で光ディスクに格納することが適しているといえよう。

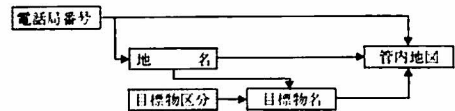


図2 地図データの構造の例

6. システムの形態

消防情報システムの形態としては、次のようなものが考えられる。

- ①消防本部にホストコンピュータを導入し、消防署・出張所に端末装置を設置したオンラインシステム
- ②消防本部、消防署・出張所にそれぞれパソコンまたはワークステーションを設置したスタンドアロンシステム

中規模以上の都市においては、消防機関の組織構成、業務運用形態を考えた場合、効果的なシステムを構築するためにはオンラインシステムとすることが望ましい。ただし、災害発生件数や対象物数が少ない小規模都市においては、スタンドアロンによるシステム化も有効と考えられる。

7. システムの構成

7.1 オンラインシステム

(1) ホストコンピュータ

中規模都市において消防情報システムを構築する場合のホストコンピュータは、小型汎用コンピュータあるいはオフィスコンピュー

タ程度のものが適当であろう。どの機種を選択するかは、災害発生頻度、データ量、システム化業務の内容、端末数などから総合的に判断して、指令管制システムで要求されるレスポンスが確保できることを条件に決めることになる。

オンラインシステムには、ホスト2台によるシステム（デュプレックスシステム）とホスト1台によるシステムが考えられる。デュプレックスシステムは、使用中のホストに異常が生じた場合、直ちに待機中のホストに切り換えることができ、信頼性の高いシステムといえる。また、デュプレックスでは、システム運用中に待機中のホストによりデータメンテナンスを行うことも可能となる。どちらを選択するかは主に災害発生頻度、すなわちシステムの異常が指令管制業務に与える影響を勘案して決定することになる。

ホストコンピュータが1台の場合、ホストとパソコンを接続し、特に緊急性を要する指令管制の処理をパソコンで行うことにより、負荷を分散させて高レスポンスを確保するような方法も考えられる。

(2) 本部端末

消防本部に設置する端末としては、次のものがある。

① 指令端末

指令台に設置し、指令管制や支援情報の検索に利用する端末である。管内地図や警防図面を表示するためのイメージディスプレイとセットで、指令台の数だけ必要になる。

② 予防端末

本部での予防業務に利用する端末で、予防業務担当セクションに必要な台数設置

される。

このほかにも、警防システムのデータメンテナンス用端末、システム管理用端末が各1～2台必要となろう。

本部内では、LAN (Local Area Network) によりホスト・端末間の高速のデータ転送が可能となる。また、システム導入時に十分な数の端末を接続できるように準備しておけば、後から容易に増設することができる。

(3) 署所端末

警防（指令）端末として、各署所に1台、本部からの出動指令を受けるための装置と、車両状況を設定するための装置が必要となる。このための端末装置は、入出力データ量が少ないため、ディスプレイ、キーボード、プリンタを備えていれば、低性能で安価なもので十分である。

この他に、各署所において予防業務を行うためのデータ端末が必要になる。これは査察結果の入力が主な用途になるが、災害記録の入力などにも活用される。構成としては、ディスプレイ、キーボード、プリンタを備えたものが必要である。データの分散処理を行う場合にはハードディスクも必要となる。入出力データが多くなるため、指令端末より高性能のパソコンあるいはワークステーションが適している。

この予防端末は、各署所に最低1台設置することが望ましく、職員の多い署では複数台設置する必要性も生じてくる。その場合、何台もホストと接続することはコストが高くなるため、接続は1回線としオフライン利用とオンライン利用を使い分ける必要があろう。

(4) データ通信機器

ホストと署所端末を接続するデータ回線の

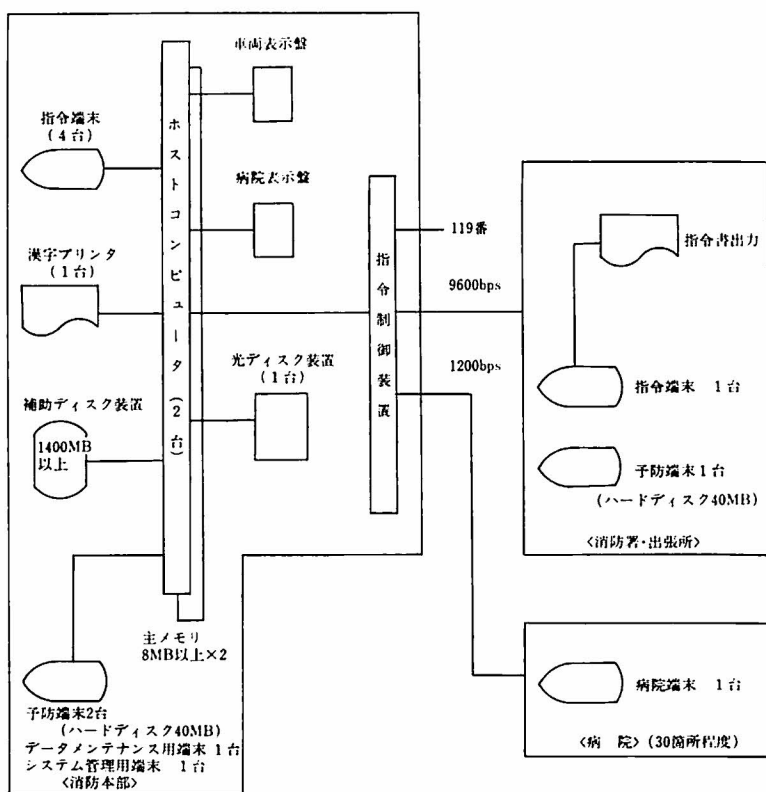


図3 オンラインシステムの構成例（人口30万人程度）

転送速度は、指令端末については入出力データが少なく2,400bps²⁾程度で十分であろう。一方、予防端末は、一度に多量（ディスプレイ1画面分程度）のデータ転送が見込まれ、通常の会話処理システムとしてのレスポンスを実現するためには、少なくとも4,800bps以上が要求される。

また、回線の接続形態としては次の2つが考えられる。

- ① 指令回線と予防回線の2回線を布設する。
- ② 1回線を多重モデムにより時分割使用する。

回線の信頼性の面からみると2回線布設することが望ましい。コスト的には、回線料と

多重モデムの価格との比較になる。

(5) システム構成例

人口30万人程度の都市を想定したシステム構成の例を図3に示す。ホストコンピュータはデュプレックス構成とし、待機中のホストにより予防業務や災害統計などの処理を行う。本部と署所のデータ回線は1回線（9,600bps）を多重モデムにより時分割使用するものとしている。

7.2 スタンドアロンシステム

本部に指令専用パソコンと予防業務用パソコンを、また、各署所に予防業務用パソコンを設置する。

本部の指令専用パソコンは、通報受付から出動指令までの指令管制的すべて（あるいは

一部)の処理と支援情報の検索・表示を行う。この装置は、地図表示用のイメージディスプレイとセットで指令台の数だけ必要になる。このシステムは比較的小規模の都市を対象とするものであり、設置台数は1~2台となろう。

予防用パソコンは、本部と署所に最低1台設置し、それぞれが担当する防火対象物や危険物施設の台帳を格納し管理する。また、署所のパソコンは災害記録の入力にも用いられる。本部において、台帳管理のほかに災害統計などを行う場合には複数台必要となろう。

8. システム構築上の留意点

最後に、消防情報システムを構築する場合の留意点を整理しておく。

① システムのレスポンス

これまでも述べたように、指令管制の高レスポンスを絶対条件として、システムの機能構成、データ構造、ハードウェア構成などを決定する必要がある。

② システムの信頼性

指令管制システムには、レスポンスのほかに信頼性が要求される。しかし、高度な信頼性を確保するには、システム構築のためにかなりのコストがかかる。システムに障害が発生した場合、業務(社会)に与える影響は災害発生頻度が高いほど大きくなる。したがって、システムの障害に対してどの程度の対策を講ずるかは、その地域の災害発生頻度をもとに、システムの障害が与える影響と信頼性を確保するためのコストを比較検討して決定することになる。

③ システムの操作性

業務の運用にあたってシステムを操作

するのは一般職員であり、コンピュータの専門職員ではない。したがって、システムを円滑に運用していくためには、操作性が重要な要素となる。

④ データの即時入力

システム化により業務の効率化を図るためには、日常業務の一環としてコンピュータ処理を行えるようなシステムでなければならない。したがって、消防活動や予防査察などを行ってデータが発生した場合、直ちに直接コンピュータに入力することを原則とすべきである。

⑤ ソフトウェアの保護

オンラインシステムとする場合、第3者によるデータの参照や誤操作によるデータの破壊などが懸念される。これを防ぐため、端末利用者を限定したり、データベースにアクセス資格を設定するなど保護対策が必要になる。

⑥ システム管理体制の整備

システム化を行う場合、システムの構築だけでなく、その後のシステムやデータのメンテナンスなどが重要になる。したがって、消防本部内にシステムを管理するためのセクションを設けることにより、一般職員に対するシステム教育も含めて、システムの管理を行っていくことが望ましい。

- 1) 中規模都市における消防業務のコンピュータ総合利用のモデル化に関する調査研究報告書、平成3年3月
- 2) bps：データ転送速度の単位で bit per second の意味。