

21世紀の消防と

消防技術の将来

—「消防技術の将来予測調査」について—

消防技術の将来予測調査
消防庁 事務局

前号に引き続き、「消防技術の将来予測調査」の各種技術開発課題について解説することとする。

7 本部機能の強化に
関わる技術開発項目

(1) 災害対策本部支援システム

あの阪神・淡路大震災の際の政府や県・市町村の対応状況を反省すると、少なくとも震災直後の対応については、「災害対策本部として完璧に対応出来た」と胸を張れるところはあまりないのではない。

どこで、どんなことが、どの程度の規模で起きているのか、などという基

礎的な情報がなかなか判らなかった。

災害の局所的な状況だけがテレビを通じて断片的に放映されて全国の視聴者が目にしているのに、現地の当事者はそのような情報からも取り残され、そんな中で災害対応や応援要請などを行わなければならなかった。政府も正確な情報が十分掴めず、その後の展開にも今一つ確信を持ってない中、手探りで応援部隊の派遣や資機材の搬送などのオペレーションを行った。

時間の経過とともに次第に災害の全体像が掴めるようになり、対応や判断の精度も上がっていったのだが、「もともと早く災害の正確な全体像を把握し、その後の展開を予測して適切な手を打

てないのか」と思ったのは、被災者だけではなかったに違いない。

阪神・淡路大震災の時のようなオペレーションは、同じ人が何度も経験して次第に熟達していくことは期待できないので、もっと素晴らしいマニュアルを作っておくか、いつそのこと情報収集や判断を頼ることの出来るコンピュータシステムを構築しておいた方が、良い結果が得られるかも知れない。

というわけで、この「大規模災害時」という関係で、この「大規模災害時に、災害関連の各種のデータベース及び被害状況収集システムとリンクし、被害状況を総合的に判断して、災害対策本部として実施すべき最適な対策内容を提示し、意思決定を支援する情報

(近代消防'99年5月号)

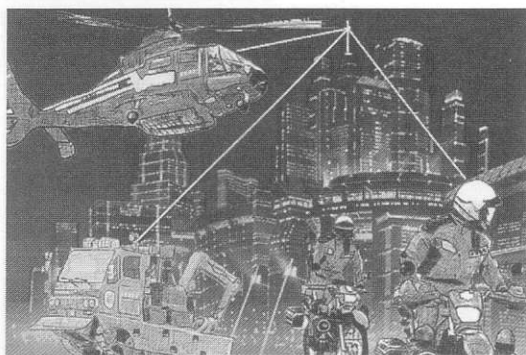
システム」という技術開発課題を提示してみた。

「データベースの構築」、「災害データの(自動的な)収集」、それらをリンクさせた「シミュレーション」、「対応行動メニューの優先順位づけと適時適切な提示」などは、コンピュータシステムの得意とする分野である。最近のコンピュータシステムの処理能力の高速化、大容量化と通信システムを用いたシステム連結の迅速化などを考えれば、ハード面では既に完成した技術である。データ収集システムの構築や、それをリンクさせてある程度の判断が出来るソフト開発などの面に、如何にお金と手間を投入できるかということ、この課題の実現性を左右すると言えるだろう。

範囲を限定すれば実用化は比較的内容であり、消防研究所で開発して全国の消防機関に配布された「簡易型地震被害想定システム」などは、その初歩的な例であると言えるかも知れない。

そんなことから、自由コメントで「既に実用化が進んでいるシステムである。新しい課題ではない。」「一部実用化している。今後、より広い範囲で各システムとリンクが取れるよう、制度及び技術面で研究が必要。」などの指摘があったのも頷けることである。

しかし、大規模災害時に必要となる膨大な種類の情報をあらかじめ設定し、各種の情報を通信システムを用いて集



災害対策本部支援システム (イラスト/西野智昭)

中し、起こりうる状況を予測し、対応行動のメニュー化を行い、その優先順位を決定するアルゴリズムを作るなどということは大変な作業である。まして、災害対策本部が本当にそのシステムに頼って判断出来るようなものになければならないとすると、相当困難な課題であるとも言えるだろう。

自由コメントで、「可能だが、意思決定を誰がどうするか頼りない。また、信用できるか。」「災害はそんなにない割にコストがかかるのが難題だが、やるしかない。」などであるのは、その辺の事情を反映したものであるに違いない。

この「災害対策本部支援システム」の実用化を「重要又は非常に重要」と

した方は110人中102人(92・7%)であり、全技術課題のうち「被害状況総合把握システム」に次いで第2位に位置づけられている。消防本部だけでみると「ハロン1301代替消火薬剤」に次いで第2位、消防以外の学識者だけでは4位タイとなっていて、両者ともに重要度が極めて高い課題であると認識していると言えるだろう。

このような認識を反映して、自由コメントでも、「災害の初期における情報収集は初動の判断の基礎であるので、このようなシステムは早期に実現すべきである。」「大規模災害時に被災者が必要とする情報、災害対策本部が必要とする情報には差があるが、両者に対して適切な情報交換が適宜行える体制は不可欠。」などの意見が目立った。

実現予測時期については、ハード面では既に完成した技術であること、ニーズも非常に強いことなどを反映して、早い時期の実用化を予測する方が多く、「2001～05年」とする方が50人(45・5%)、「1997～2000年」が16人(14・5%)で、66人(60・0%)の方が2005年までに実用化すると予測していた。これは、「救急医療画像伝送」(68・2%)、「応急救護情報提供システム」(60・9%)に次いで3番目に早い時期の予測である。特に「専門的知識を有する」とした17人のうち、15人(88・2%)の方が2005年までの実用化を予測して

おり、残りの2人も2010年までに実用化するとしているのは、重要度第2位に位置づけてその実用化を心待ちにしている消防機関にとっては心強い結果に違いない。

一方で、「大規模災害時にダウンしないことが条件。現状では容易でない。」「システムは部分的に完成している。意思決定する仕組みが問題。」「人間のほうが信頼出来るのではないか」など、この種のシステムに頼って発災時のオペレーションを行うことを懸念するコメントもあった。

「ガス、水道、電気、道路などの各種情報の統合が必要だが、現行の縦割り制度では難しい」など、社会的側面からの実現の難しさを指摘する声もあったが、「被害状況を総合的に判断するためのデータベースの構築及び対応策の判断基準に関する基礎調査及び変化する都市構造に合わせたデータのメンテナンスに膨大な費用が必要になる。これを解決するには、防災関係データベース以外の法務(登記簿)、税務(固定資産)、戸籍、都市計画等の各種データベースを相互利用可能なものにする必要がある」という、消防機関の前進きな姿勢に期待したいところである。

(2) 被害状況総合把握システム

この「被害状況総合把握システム」も、「大震災時の被害の状況を少しでも早く把握して、その後の応援や救援に役

立てたい」という点では「災害対策本部支援システム」と同様の発想に立つものである。

ただ、「もつとビジュアルに全体像を掴みたい」というニーズにより忠実に、「大震災の際に、人工衛星、地域に張り巡らされたセンサーのネットワーク、上空からの情報、インターネット、無線など、使用しうるメディアを総合的に活用して、地域の被害状況をリアルタイムで把握するシステム」という技術開発課題としてみた。「災害対策本部支援システム」のサブシステムと考えてもらってもよい。

フレデリック・フォーサイスの「悪魔の選択」では、人工衛星から送られた画像に、男性が外で小用をたすところまで映し出されていた。軍事偵察衛星の最先端の技術水準がどの程度まで進んでいるのか良くわからないが、人工衛星からの画像だけを考えても、その解像度が上がれば、大震災時の被害状況の把握に大きく貢献するに違いない。

日本でも、科学技術庁が近々「情報衛星」を打ち上げる計画が進んでいる。日本版偵察衛星ではないか、などの議論もある衛星だが、その画像の解像度は数メートル程度までだということで、トラックの集結状況や建物の配置状況などはわかるが、人が倒れているところまで判別するのはちょっと無理のようである。それでも、橋が落ちたり、

21世紀の消防と消防技術の将来

別表 消防技術の将来予測調査結果

1 2 3 4 5					選択肢番号	Q 1. 専門度	Q 2. 重要度	Q 3. 実現予測時期	Q 4. 阻害要因
19	61	25	9	6	アンケート回答者全員の回答分布 (単位: 人) 専門度1または2と回答したグループ (専門的知識を持っているグループ) の回答分布 (単位: 人) アンケート回答者全員の回答分布 (グラフ上限値: 80人) 専門度を1または2と回答したグループ (専門的知識を持っているグループ) の回答分布 (グラフ上限値: 40人)	この課題についてどの程度の専門知識をお持ちですか。一つ選んで番号に○をつけてください。	住民の安全や消防活動の面でこの課題がどの程度重要とお考えですか。一つ選んで○をつけてください。	この課題が実用化する時期はおおよそいつくらいとお考えですか。一つ選んで番号に○をつけてください。	この課題の実現を阻害するものがあるとするれば、次のどのような要因が考えられますか。いくつでもかまいませんので番号に○をつけてください。
7	10	7	3	0		1 2 3 4 専門的知識を持っている	1 2 3 4 5 重要な課題ではない	1 2 3 4 5 6 7 8 97 '00に実用化する	1 2 3 4 5 6 7 8 9 技術的に困難である
						1 2 3 4 専門的知識を持っている	1 2 3 4 5 重要な課題ではない	1 2 3 4 5 6 7 8 97 '00に実用化する	1 2 3 4 5 6 7 8 9 技術的に困難である
災害対策本部支援システム						大規模災害時に、災害関連の各種のデータベース及び被害状況収集システムとリンクし、被害状況を総合的に判断して、災害対策本部として実施すべき最適な対策内容を提示し、意思決定を支援する情報システムが実用化する。	1 2 3 4 13 28 44 25	1 2 3 4 5 6 7 8 16 50 15 4 1 0 1 23	1 2 3 4 5 6 7 8 9 6 46 5 4 1 17 37 3 30
被害状況総合把握システム						大震災の際に、人工衛星、地域に張り巡らされたセンサーのネットワーク、上空からの情報、インターネット、無線など、使用しうるメディアを総合的に活用して、地域の被害状況をリアルタイムで把握するシステムが実用化する。	1 2 3 4 10 30 45 24	1 2 3 4 5 6 7 8 11 44 26 6 2 1 4 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 6 67 2 3 0 27 45 3 22
自動受付指令台						一般の人からの火事、救急などの通報を受けて必要な処置を自動的に判断して指示まで行う受付指令台が実用化する。	1 2 3 4 7 22 40 41	1 2 3 4 5 6 7 8 9 24 14 7 0 4 9 43	1 2 3 4 5 6 7 8 9 19 37 9 13 10 11 27 7 23

電車が脱線したり、という状況などは良くわかるであろうから、他の情報と組み合わせれば、全体の状況の把握に大きな偉力を発揮することも期待出来るであろう。

そんなわけで、画像技術は後一歩のところまで進んできており、後は「災害対策本部支援システム」と似た情報リンクの範囲と水準及びその統合アルゴリズムのレベルをどの程度まで期待するか、ということに実用化の時期がかかっていると言えそうである。

この課題の重要性についての認識は極めて高く、「重要又は非常に重要」とした方は104人(94・5%)で、全30課題のうちトップに位置づけられている。ただ、消防本部とそれ以外の学識者との間では多少の温度差があり、学識者だけだと94・2%でダントツなのだが、消防本部では4位タイという位置づけだった。特に、「非常に重要な課題」とした方だけみると、学識者ではやはりトップなのに、消防本部では12位タイで、全体の真ん中くらいの位置づけになっている。

このような結果は、消防本部、学識者ともトップクラスの重要度と位置づけていた「災害対策本部支援システム」とは好対照である。

消防本部にしてみれば、災害のまっただ中にあるだけに、人工衛星からの画像などの間接的な情報は「あつた方がよい」という程度の重要度であり、

(近代消防'99年5月号)



被害状況総合把握システム〈イラスト／西野智昭〉

むしろそれらの情報を組み合わせ、オペレーションを行う際のサポートシステムの方に、より強い期待を抱いているのではないかと考えられるのである。

実現予測時期を見ると、最も多かったのは「2001年～05年」の44人（40・0%）、次いで「2006～10年」の26人（23・6%）、「1997～2000年」の11人（10・0%）となっている。全体のちょうど半数の55人の方が「2005年まで」という非常に早い時期に実用化すると考えているが、「災害対策本部支援システム」の60%に比べるとやや遅めの予測になっている。これらの傾向は、専門家グループに限っても同様であった。

自由コメントを見ると、「他の国から国内の状況が丸見えになる可能性あり」などと、他国からのスパイ行為をサポートするシステムになってしまうことを懸念する声もあったが、「早期実現に期待したい」というのが大方の意見だろう。

「阪神・淡路大震災を考えれば必要性は判るが、このシステムを日本中に網羅的に作るとすれば夢物語だ。」とコスト面でのネックを指摘する声、「各種情報の統合が必要だが、現行の縦割り精度では難しい」と日本の社会システムから実現性に疑問を抱く声もあった。

全体としては、「軍事衛星レベルなら既に米国などで実用化済みであり、近い将来実現可能と思われる」というのが大勢で、「技術的には既に実現可能な課題だが、国レベルの強力な指導による各方面の情報網の整備と情報の相互利用制度（法制面を含む）の確立及びそれを利用する自治体等の体制づくりが重要な課題となる」と具体的な指摘を含む積極的な意見もあったが、この課題に対する期待の強さを表していると思われる。

(3) 自動受付指令台

「一般の人からの火事、救急などの通報を受けて必要な処置を自動的に判断して指示まで行う受付指令台」というのがこの技術開発課題であり、いわば

「ロボット指令台」とでも言うべきものである。

現在の大きな消防本部の指令台の電子情報化は極めて進んで来ているが、それでも10人以上の担当者が24時間体制で張り付いて、管内からの119番通報への応答と消防車や救急車のオペレーションを行っている。発信地表示システム、GPSとの連動、消防車や救急車の運行管理システムなどの様々な情報技術は、あくまでも指令担当者の支援のために使われているのである。

これをすべて人を介在させずに自動的に行うことが出来れば、省力化にも資することが出来るし、大事故や大災害で大量の情報が錯綜したときなどにも、適切に対応出来るのではないかと、というのがこの課題を提示した理由である。

自由コメントを見ると、この課題についての回答者の反応はかなり否定的なものが多かった。

「自動で行う必要があるのか?」「人間の方が信頼出来る。」「人間が介在しないシステムは社会的に問題がある。」「災害情報の受付を完全自動化することはどうかと思う。人間が介在することがむしろ必要。問題は多数のアクセス処理をどうするかということではないか。」「不適切な指令をした場合の責任をどうするかが問題。」「など、そもそもこのジャンルに自動化を導入することはふさわしくない、と

いうコメントが目についた。

また、技術的に難しい、とする意見も多く、「人間対人間の関係であり、これを自動化するには人間と同等の判断力が必要である。」「誤報やいたずら等と本当の情報との判別の方法が難しい。」「多様な通報内容に臨機応変に対応するにはロボットでは無理。」「完全自動化では災害の多様性に対応出来ない。指令担当者の対応を支援するシステムの方がよい。」「多様な情報の中から機械に重要な情報を選択させることはかなり難しい。」「自動的に間違いなく判断出来るという保証を考えるとずっと先になる。まずはコンピュータがアシストして最後の判断は人が行うというシステムからスタートすべきである。」などと、悲観的なコメントが目立った。

このような悲観的な意見を背景としてか、「現時点では必要性が低い。これ以外にしなければならぬことが多い。」「窓口の効率化、隣接消防本部との協力体制、広域応援体制づくりが先。」などと、技術開発課題としては優先度が低いのではないかと、この指摘もあった。

以上のような比較的否定的な意見が多いことを反映して、「重要又は非常に重要」とした方は61人（55・5%）で、「セーフティロボットハウス」に次いで2番目に重要度が低いという結果になった。このように重要度を低く見たの

は、消防機関もそれ以外の学識者も同様である。

実現予測時期では、「2001～05年」とした方が24人(21・8%)、「2006～10年」が14人(12・7%)であったが、このように重要度が低いとされるものの常として予測時期がばらばらにしているのが特徴で、「わからない」とした方も43人(39・1%)と「筋力補助装置」「耐火生命維持カプセルベッド」に次いで3番目に多かった。

否定的な意見が多かった自由コメントだが、「音声認識の研究を進める必要がある。」「現在のコンピュータ通信技術である程度実現可能。」「ブッシュホン電話機から数字を入力することにより通報を受け付け、指令台で処理して指令したらどうか。」などの前向きな意見もあった。また、現場からの声として、「通報者のプライバシーの問題から完全な自動化を図るのは難しい。」「機械を高度化すれば、機械に頼ってしまうのではないか？」などの意見も参考になる。

全体として「音声認識システムがより高度となれば可能ではないか。言葉の不自由な人やお年寄りでも確実に受け付け動作してくれないと困る。それよりも、いざというときこそ人間に対応してもらえた方が落ち着くし、安心できる。」というのが、このシステムについての最大公約数的な考え方はなからうか。

(次号へ続く)

機関隊員と放水隊員の最大5人までの同時通話を可能にする！ 新システム・「テレカップ」



最大
5人までの
複数隊員が
同時通話
可能

エンジン
回転コントロール
放水隊員による
水圧調整が
可能

伸縮自在の
特殊電線を
採用

従来タイプの
接続方式で
OK

消防機材

音声伝達装置 (筒先～消防ホース～消防車)
ポンプ自動制御 (筒先～消防ホース～消防車)
※可搬式ポンプでも可能です。
シバウラ消防ポンプ、キンパイホース、
消火装置、貯水槽

救助機材

携帯型レスキュー工具(電動油圧式)、
チェーンソー・カッター、発電機、エアートン

防災用機器用品

非常食各種、スケッチイレ、バック毛布、
備蓄用格納庫

船山株式会社東京本店

〒104-0052 東京都中央区月島2-20-15

TEL:消防防炎部 03-3532-3605 特需部 03-3532-3601

長岡 0258-35-2780 新潟 025-275-3155

詰将棋解答

(近代消防'99年5月号)

【詰め上り図】

6	5	4	3	2	1
			角		龍
					王
			垂	垂	垂
				桂	

一二三四五六七八九

〔解説〕初手に3四桂は1三玉。1二金は3二玉で何れも失敗になる。
俗に2一金と迫り3二玉は3一飛成まで。1三玉と歩を取る、2五桂1二玉に1一金同玉1三桂成が捨て
る軽妙手順で、1一飛成を実現して背後から角を打つまで。

(原田)

〔正解手順〕2一金 1三玉 2五桂
1二玉 1一金 同角 1三桂成 同
玉 1一飛成 1二金 3一角 (11
手詰)

6	5	4	3	2	1
		飛			
			王		
		垂	垂	歩	垂
				桂	

一二三四五六七八九
持駒 金桂