

電子計算機システムにかかわる防火安全対策

小林恭一

1 電子計算機システムにおける防火安全対策の重要性

昭和59年11月、東京都世田谷電話局管内の洞道において火災が発生し、一般加入電話回線89,000回線、専用回線等3,000回線が不通になり、三菱・大和両銀行が利用しているオンラインシステムが不通になるなど、社会的に大きな混乱を引き起こした。

また、昭和60年11月29日には、いわゆる過激派によって国鉄の通信・信号・情報ネットワークが破壊され、一時国鉄がきわめて広範囲にわたって不通になるなどの混乱が生じた。

これら二つの事例は、現在の我が国において、情報ネットワークがいかに重要なものであるかを示すと同時に、そのネットワークを利用して全国的に展開されているコンピューターのネットワークシステム（以下、この稿では「電子計算機システム」という）が、いかに社会生活のなかに深く浸透しているかを示したものであるといえよう。

現在、我が国では、電子計算機をはじめとする各種の情報機器を、建築物の内外を問わず通信回線を結ぶことにより、大規模かつ複合した情報ネットワークシステムをつくる動きが急速に進んでいるが、このようなシステムの一部が火災によって被害を受けると、局所的な火災被害にとどまらず、社会全体に、世田谷での洞道火災以上のきわめて大きな混乱を与える可能性がある。

電子計算機システムの防火安全対策のうち、重要な部分を占める通信回線関係の防火安全対策については、洞道に対する対策も含めて、主として日本電信電話株式会社（NTT）が責任をもって実施しているが、消防庁では、世田谷の洞道火災の経験を踏まえて、昨年9月、火災予防条例準則を改正し、各市町村等ごとに、消防機関への洞道等の届出義務付けなどの一連の対策を実施したところである（資料参照）。

一方、電子計算機室等の火災安全対策については、現行の消防法令において、防火対象物の一部として消防設備規制・防火管理規制などがなされており、また、建築基準法令においても同様に、建築物の一部として一定の防火対策がなされているが、電子計算機システム全体を通して火災安全

対策が一定水準に保たれることを目標としたものではない。

電子計算機システムが社会のなかでますます重要な位置を占めるようになってきている今日、そのシステム全体を通じた防火安全対策の基準を設定していくことが、きわめて重要となってきているといえるだろう。

2 電子計算機システムの防火安全対策の特殊性

一般に、電子計算機システムの防火安全対策の特殊性は、次のように要約できる。

- ① 電子計算機システムは、社会のあらゆる分野で全面的に活用されるようになってきているため、火災が発生した場合にも、その直接的な被害を最小限にとどめるとともに、業務処理の中断時間を可能な限り短縮する必要がある。
- ② 電子計算機システムに用いられる磁気媒体は、火災に至らなくとも異常高温になると磁性体に異常が生ずる。
また、煙、腐食性ガスや消火活動に使われた水等により機器が損傷を受けやすい。このため、電子計算機室等における出火防止、火災の早期発見、初期消火等に対する対策と、電子計算機システムにかかわる部分以外からの延焼・煙拡大防止対策がとくに重要である。
- ③ 電子計算機システムは、電力線および通信線によって各種の機器が結合されたシステムであるので、システム全体の正常な機能の確保を図るためには、一部の機器に対する防火対策だけでなく、システム全体を通じた一定水準以上の防火対策が必要である。
- ④ 電子計算機等は、無窓室に収容されていることが多いが、このような室は消防活動上の問題が多いため、これに対する配慮が必要である。
- ⑤ 電子計算機室には、通常、オペレーター等少数の関係者しかいないことが多いため、万一の火災の発生に備えて有効適切な対応ができるよう、防災設備および管理体制の充実を図ること

が必要である。

3 電子計算機システムの火災危険

1) 電子計算機システムの火災危険

電子計算機室等からの出火原因として予想される火災危険は、表1のとおりである。

その他、電子計算機室等への延焼火災および煙・腐食性ガスの侵入、工場・作業場等のコンピューターによる無人運転中の機器からの出火等が火災危険として存在する。

2) 電子計算機システムの火災事例

電子計算機システムの火災事例はあまり多くなく、社会に対して及ぼした影響の大きな火災事例になると、世田谷の洞道火災以外にはないが、大都市で過去に発生した主な火災事例は、表2のとおりである。

4 電子計算機システムの防火安全対策についての検討

電子計算機システムにどのような防火安全対策を講ずべきかは、そのシステムの持つ社会的重要性、代替システムの有無などから決まってくる。表1 コンピューターシステムにかかわる火災危険

室 等	設置機器	可燃物の種類	予想される出火原因
電子計算機室	電子計算機 各種制御装置 空調機	各種機器類に使用されている合成樹脂類 各種配線被覆材 各種用紙類	①電気的発熱 ②火気使用 ③蓄熱 ④放火
電気室 通信機器室	発電機 交換機 配電盤 蓄電池 空調機	各種機器類に使用されている合成樹脂類 各種配線被覆材 非常電源用油類	①電気的発熱 ②火気使用 ③蓄熱 ④放火
データファイル 保管室		可燃性の磁気テープ 磁気ディスク、各種紙類	①火気使用 ②放火
E P S (電気配線 シャフト)	ケーブル	各種配線被覆材	①電気的発熱 ②放火
洞 道	ケーブル	各種配線被覆材	①電気的発熱 ②火気使用 ③放火

きものと考えられ、基準等の形で一律に定めることは困難であるが、以下に、そのシステムが破壊された場合に社会的にきわめて大きな影響があるシステムを想定して、その防火安全対策を検討してみる。

1) 出火防止

出火防止対策には、火気管理等出火要因の排除の徹底と、可燃物の抑制とがある。電子計算機室、通信機器室、データファイル保管室等の出火要因としては、たばこ等の裸火、電気機器の加熱、漏電等が考えられ、また、内部の可燃物としては、内装材料、家具調度類、プリンター用紙をはじめ

とする紙類、磁気ディスク等が考えられる。

これらについては、裸火使用の禁止の徹底等、出火要因対策を講ずる必要があり、また、不要な可燃物の持ち込み禁止、プリンター用紙等の整理の徹底、カーテン・じゅうたん等の防炎化、不燃性・難燃性の家具・じゅう器類の使用、壁・天井等の不燃化・難燃化などの対策を講ずる必要がある。

その他、電子計算機システムに用いる電力線、通信線などの被覆の不燃化・難燃化対策、配線に対する漏電火災警報器の設置、電子計算機システムにかかわる工事における火気使用の抑制などが必要である。

表2 コンピューター関連火災

出火年月日	出火建物	概要	出火原因等 ① 出火箇所 ② 出火原因 ③ 着火物	焼損内容	特記事項
昭和44年 5月5日	Aビル	地下1階において空調ダクトの溶接工事中電気溶接機の取り扱い不注意(工事に使用していた溶接機の火花の飛散またはアースの不完全による出火と推定)により出火、9時間にわたり延焼し、全館が焼損した。(中2階 コンピューター室)	①空調ダクト ②溶接火花または短絡と推定 ③不明	全焼 1棟	
昭和50年 2月28日	Bビル	9階パンチ室の用紙棚上に仕掛けられた爆発物の爆発により、コンピューター関係用紙に着火したものと推定されている。	①パンチ室 ②爆発物 ③用紙	部分焼 581㎡焼損	
昭和53年 7月15日	Cビル	コンピューターへ電力を供給するサイリスタインバーターの駆流増環回路のダイオードが絶縁破壊をおこし、異常電流が発生し、これが地絡して電力監視装置の中のレコーダー切り換え部分にショックを与え、同箇所が短絡し、配線被覆に着火したものと推定されている。	①電気室の電力監視装置 ②電線短絡 ③配線	電力集中監視盤 集線装置 (ポテンシャルトランス東配線)	
昭和58年 8月4日	Dビル	13年前に設置されたコンピューター用の自動電圧調整器のコンデンサー(低圧)から出火したものである。	①電気室のコンデンサー ②絶縁劣化 ③配線	進相コンデンサー2 配線 若干	コンピューターの電圧を自動的に制御する自動電圧調整器内のコンデンサーが古くなって出火したものであり、定期点検がなされていなかった。
昭和58年 8月4日	Eビル	データ通信用コンピューターの非常用電源として設置された蓄電池設備の端子が緩衝材に接触していたため、トラッキング現象により発熱し出火したものである。	①バッテリー室のバッテリー ②トラッキング ③緩衝材	バッテリー 配線 72 若干	
昭和58年 8月26日	Fビル	変電室の絶縁化工事に際し、一次側結線を間違えて通電したため、コンピューター用トランスに過電流が流れ出火したものである。	①研究室の配電用変圧器 ②過電流 ③配線	トランス 1 配線 若干 漏電ブレーカー	地下2階変電室内の工事により9階のコンピューター室から出火したものである。
昭和59年 2月8日	Gビル	タバコ火の落下によりソファから出火、オフィスコンピューター1台が水損を受けたものである。	①事務室のソファ ②タバコの落下 ③ソファ	部分焼 31㎡焼損	
昭和59年 3月24日	Hビル	一階作業場内で事務用機械物品を製造していたコンピューター制御のターレット自動旋盤から出火したものである。	①作業場の自動旋盤 ②摩擦熱 ③切削油	旋盤カバー 3 切削油 若干	コンピューター制御の工作機械からの出火については他に類似例が多い。
昭和59年 4月4日	Iビル	時限発火装置を使用した放火により建物3階南側廊下部分から出火、出火階のオフィスコンピューター1台焼損し、出火階より上階のコンピューター1台、オフィスコンピューター11台が煙損、地下1階のシステムコンピューター1式が水損を受けたものである。	①廊下(3階南側) ②放火 ③引火性液体(ガソリンおよび灯油の混合物と推定)	部分焼 473㎡焼損	
昭和59年 6月23日	Jビル	事務室内で自動受信の状態になっていたファクシミリ機の電源回路のトランジスタが故障したため、トランパターユニットが発熱して出火したものである。	①事務室の電送 ②過電流 ③電送ファクシミリ	電送ファクシミリ1	
昭和59年 11月16日	K 洞道	電話ケーブル用地下洞道内において出火し、多数の通信ケーブルを焼損したものである。	①地下洞道 ②調査中 ③ケーブル	ケーブル 104条	加入電話8万9千回線のほか、テレックス回線、データ回線などが不通となり、銀行のオンラインシステムがまひした。

2) 早期発見・通報連絡

火災を早期に発見するためには、自動火災報知設備を設置する必要がある。この場合に留意すべき事項は、次のとおりである。

- ① 電子計算機室、通信機器室、データファイル保管室等に設置する感知器は、とくに火災の早期発見が必要であるので、煙感知器とすべきである。
- ② 天井裏、フリーアクセス床の下などに電力線および通信線にかかわるケーブル類が多量にあ

るので、このような部分にも感知器を設置することを考慮する必要がある。

- ③ 受信機において表示される警戒区域は、電子計算機室、通信機器室、データファイル保管室等、警戒区域を細分化して、火災の早期発見・対応が可能となるようにすべきである。

3) 初期消火・延焼防止

コンピューターシステムからの出火、または近傍からの延焼に際し、火災初期の消火対応を適切に行うことが、システムの被害を最小限に食い止

表3 電子計算機システム防火安全対策基準の考え方

防火安全対策の対象	防 火 安 全 対 策			防 火 安 全 対 策								
	出 火 防 止	早期発見・通報連絡	初期消火・延焼防止	消 防 活 動	地 震 対 策	そ の 他	防 火 管 理 者					
建 築 物	電子計算機室	<ul style="list-style-type: none"> ・煙感知器 天井下面 天井裏等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハロゲン・二酸化炭素・粉末消火設備〔密閉機能〕 ・消火器〔ガス系または粉末系〕 ・（防火区画〔貫通部の施工を含む。〕） ・ドレンチャー設備 ・（前室の設置） 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防隊の入室方法の確保 ・電子計算機、データファイルの重要性等についての情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・（機器の床への設置方法） ・（免震構造） 	<ul style="list-style-type: none"> ・避難対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火管理者 ・消防計画 ・自衛消防隊 ・初期消火訓練 ・火気・危険物等の管理の徹底 					
	通信機器室							<ul style="list-style-type: none"> ・防炎規制 ・（内装制限） ・漏電火災警報器 ・火気厳禁 ・プリンター用紙の整理・保管対策 ・可燃物の抑制 ・危険物の持込み禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ・スプリンクラー設備〔排水機能〕 ・消火器 ・（防火区画） ・ドレンチャー設備 ・（前室の設置） 	<ul style="list-style-type: none"> ・（キャビネット等の床への設置方法） 	<ul style="list-style-type: none"> ・避難対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・データファイル保存のための防火対策
	データファイル保管室											
	電気室	<ul style="list-style-type: none"> ・被覆材の不燃化 ・難燃化 ・漏電火災警報器 	<ul style="list-style-type: none"> ・（防火区画） ・スプリンクラー設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・EPSの配置、配線等についての情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・（耐震対策の強化） 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火管理者 ・消防計画 						
	EPS (Electric Pipe Space)						<ul style="list-style-type: none"> ・（不燃化） 	<ul style="list-style-type: none"> ・煙感知器 	<ul style="list-style-type: none"> ・（室との一体的な防火区画） 	<ul style="list-style-type: none"> ・（脚部の耐震措置） 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の防火管理 ・工事中の消防計画 	
	フリーアクセス床	<ul style="list-style-type: none"> ・火気を使わない工事の推進 ・危険物管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・連絡体制 	<ul style="list-style-type: none"> ・消火器の携行 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防隊のアクセス ・洞道についての情報の事前提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・（地盤の安全性） ・（耐震対策の強化） 						<ul style="list-style-type: none"> ・防火管理者 ・消防計画
工事中の火災対策	<ul style="list-style-type: none"> ・（立地位置の安全性） ・（耐火建築物） ・（防災センターの設置） 						<ul style="list-style-type: none"> ・（重要部分についての代替性・二重性等のバックアップシステムの強化） 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体に対する火災安全計画の作成 ・工事マニュアル ・無人対策 				
電子計算機センターなどの建築物		<ul style="list-style-type: none"> ・被覆材の不燃化 ・難燃化 	<ul style="list-style-type: none"> ・煙感知器 	<ul style="list-style-type: none"> ・連絡放水設備 ・（電話局等との防火区画） 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防隊のアクセス ・洞道についての情報の事前提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・（耐震対策の強化） 			<ul style="list-style-type: none"> ・工事の際の火災対策 			
洞道	<ul style="list-style-type: none"> ・自火報情報の遠隔移報 						<ul style="list-style-type: none"> ・（耐火構造・防火区画） 	<ul style="list-style-type: none"> ・無人施設が火災となった場合の消防機関との連携 		<ul style="list-style-type: none"> ・（耐震構造） 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体に対する火災安全計画の作成 ・工事マニュアル ・無人対策 	
無人中継施設												<ul style="list-style-type: none"> ・防炎規制 ・（内装制限） ・火気・可燃物・危険物の制限
ネットワークシステム全体	<ul style="list-style-type: none"> ・煙感知器 ・消防機関への連絡体制 	<ul style="list-style-type: none"> ・スプリンクラー設備 ・消火器 ・（防火区画） 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防隊の入室方法の確保 ・内部の設置機器等についての情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・（耐震対策の強化） 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火管理者 ・消防計画 							
電子計算機を用いた自動制御機器を設置した工場等												

め、素早い復旧に重要な役割を持つ。このため、主要な情報システム系には、消火設備の設置強化を図ることが重要である。

初期消火用の設備・器具には、消火器、屋内消火栓設備、スプリンクラー設備、水噴霧消火設備、二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物消火設備等がある。延焼の拡大防止のための設備等には、ドレンチャー設備が挙げられる。

これらの設備のうち、現在、電子計算機室等には、ハロゲン化物消火設備を中心とするガス系の消火設備が設置されることが多い。

ハロゲン化物消火設備の消火剤は、高温になると熱分解して有毒ガス・腐食性ガスが多少発生するので、設備の作動後できるだけ早く放出できる対策、室内作業者の安全避難の確保のための措置などが必要である。

一方、スプリンクラー設備は、きわめて信頼性の高い消火手段であるが、水を大量に放射するため電子機器を損傷するおそれがあるので、消防法令においても電子計算機室をスプリンクラーヘッドの設置対象から除外している。

しかしながら、水損防止の措置、たとえば、電子計算機室、通信機器室等に適した散水分布の狭いスプリンクラーヘッドの開発、予作動式のスプリンクラー設備の開発、電子計算機等電子機器自体の防水対策、床の排水対策、フリーアクセス床下の配線部分の防水対策などが講じられるのであれば、スプリンクラー設備は、初期消火対策としてきわめて有効な手段となり得る。諸外国でもスプリンクラー設備を電子計算機室の有力な初期消火対策として位置づけている例もあるので、今後の重要な検討事項である。

4) 消防活動

電子計算機室、通信機器室、データファイル保管室等は、主として防犯上・空調上の理由から密閉性が高く、出入口も電子錠等による入室管理がなされていることが多いため、消防隊が到着後、直ちに入室できるよう、非常時の入室方法等についてあらかじめ配慮されていることが必要である。

また、機器や保管データの重要性によって、消

火方法や重点的に防御すべき対象を決定する必要があること、電子計算機システムにかかわる配線類が消火水による被害や思わぬ火災被害を受けることを防止する必要があることなどから、消防隊到着後、直ちにこれらの消防活動に必要な情報が入手できる体制が講じられている必要がある。

また、電子計算機室等重要な施設については、あらかじめ消防活動に必要な情報が消防機関に提供されていると、緊急の場合に消防機関が容易に活動できる。

5) 防火管理

防火安全対策を徹底するためには、電子計算機システムのあらゆる部分において、防火管理体制を確立する必要がある。電子計算機システムが設置されている防火対象物の防火管理は、火災からシステムの正常な機能を守るという観点から消防計画を作成することが必要である。

この場合、消防計画には、通常の消防計画に必要とされる内容のほか、電子計算機システムの防火責任者の選任、電子計算機室等への火気持ち込みの厳禁、火災から電子計算機システムの正常な機能を守るための自衛消防組織の編成、活動マニュアルの作成および訓練の実施、火災が発生した場合の消防機関との連絡体制および報告事項、工事の際に必要な防火管理に関する事項などを定めておくことが必要である。

6) 工事中の防火安全対策

電子計算機システムに限らず、工事中は、火気使用の可能性があること、工事関係者が立ち入る等のため統一的な管理が行えなくなる可能性があること、一時的にせよ、消防用設備等の防災設備が正常に機能しない可能性があることなど、通常に比べて防火安全上不利な条件にあり、世田谷での洞道火災など事例も多い。

したがって、電子計算機システムにかかわる工事、および、電子計算機が設置されている防火対象物における工事の際には、通常時以上の防火対策を行う必要がある。

(こばやし きょういち/自治省消防庁予防救急課)

資料

〇〇市(町・村)火災予防条例の一部を改正する条例(準則)

〇〇市(町・村)火災予防条例(昭和〇〇年〇〇市(町・村)条例第〇〇号)の一部を次のように改正する。(中略)
(指定洞道等の届出)

第四十五条の二 通信ケーブル又は電力ケーブル(以下「通信ケーブル等」という。)の敷設を目的として設置された洞道、共同溝その他これらに類する地下の工作物(通信ケーブル等の維持管理等のため必要に応じ人が出入りする隧道に限る。)で、火災が発生した場合に消火活動に重大な支障を生ずるおそれのあるものとして消防長(消防署長)が指定したもの(以下「指定洞道等」という。)に通信ケーブル等を敷設する者は、次に掲げる事項を消防長(消防署長)に届け出なければならない。

- 一 指定洞道等の経路及び出入口、換気口等の位置
 - 二 指定洞道等の内部に敷設されている主要な物件
 - 三 指定洞道等の内部における火災に対する安全管理対策
- 2 前項の規定は、同項各号に掲げる事項について重要な変更を行う場合について準用する。

改正火災予防条例準則の運用について(通知)

(各都道府県消防主管部長あて、昭和60年9月10日付け消防予第101号消防庁予防救急課長通知)

標記準則については、さきに「火災予防条例準則の一部改正について」(昭和60年9月10日付け消防予第100号消防庁次長通知)をもって示したところであるが、その運用については下記事項に留意の上、適正を期するよう貴管下市町村を御指導願いたい。

記

第1 (略)

第2 (略)

第3 改正準則第45条の2に基づく指定洞道等の届出について

1 本条の規定は、指定洞道等について消防機関があらかじめ必要な事項を把握するとともに、関係者に対しその火災に対する適切な安全管理対策の指導を行うことにより、洞道等における防火安全を期することを目的とするものであること。

2 本条第1項に定める通信ケーブル等の洞道、共同溝その他これらに類する地下の工作物で、火災が発生した場合に消火活動に重大な支障を生ずるおそれのあるものには、通信ケーブルの敷設を目的として設置された洞道、電力ケーブルの敷設を目的として設置された洞道及び通信ケーブル等の敷設を目的として設置された共同溝が該当すること。

3 第1項第1号に規定する「指定洞道等の経路及び出入口、換気口等の位置」は、経路図に記載すること(別添1参照)。

4 第1項第2号に規定する「主要な物件」には、敷設ケーブル、消火設備、電気設備、換気設備、連絡電話設備

等が該当し、これらの概要が記されていれば足りること(別添2参照)。

5 第1項第3号に規定する「安全管理対策」は、次に掲げる事項が明らかとされているものであること。

(1) 指定洞道等の内部に敷設されている通信ケーブル等の難燃措置に関すること。

なお、通信ケーブル等の難燃措置に関して、別紙1の難燃特性を有するケーブル又はケーブル被覆材を用いている場合は、その旨記載させること。

(2) 指定洞道等の内部において火気を使用する工事又は作業を行う場合の火気管理等の出火防止に関すること。

(3) 火災発生時における延焼拡大防止、早期発見、初期消火、通報連絡、避難、消防隊への情報提供等に関すること。

(4) 職員の教育及び訓練に関すること。

6 第2項に規定する「重要な変更」とは、指定洞道等の経路の変更、出入口、換気口等の新設又は撤去、通信ケーブル等の難燃措置の実施又はその変更その他安全管理対策の大幅な変更等をいうものであること。

7 既存の洞道等に係る届出は、指定洞道等として消防長(消防署長)が指定する際に関係者に周知徹底を図り、遅滞なく届出が行われるよう指導すること。

8 届出の様式については、別記様式によることが適当と認められること。

第4 その他参考事項

洞道等に敷設される通信ケーブル及び電力ケーブルについては、その火災に対する安全対策の推進について日本電信電話株式会社及び電気事業連合会それぞれからの照会に対し回答している(別添3参照)ので承知されたい。

なお、照会に係る通信ケーブル及び電力ケーブルの被覆材及びケーブルは、別紙1の難燃特性を有するものである。(別添1及び別添2は省略)

別紙1

ケーブル及びケーブル被覆材の難燃特性

1 燃焼性

燃焼性については、米国電気電子学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers、略称IEEE)の規格383に適合するもの

2 発煙濃度

発煙濃度については、米国基準局(National Bureau of Standard、略称NBS)の発煙濃度試験法(American Society for Testing and Materials、略称ASTM)の規格E662)により測定された濃度が400以下のもの

3 ハロゲン化水素発生量

ハロゲン化水素発生量については、ハロゲン化水素(ふっ化水素を除く)発生量が350mg/g以下で、かつ、ふっ化水素発生量が200mg/g以下のもの

なお、上記難燃特性に関する試験方法等については、別紙2の資料を参照されたい。(別紙2省略)