

災害時におけるコンピュータ・ネットワークの利用可能性について
～ 阪神・淡路大震災におけるコンピュータ・ネットワークの実態
福田 充（東京大学大学院）
（日本学術振興会特別研究員）

1. はじめに

これまでの災害に比べ、阪神・淡路大震災ほど情報の問題がクローズアップされた災害は少ない。「情報の遅れ」「情報の不足」という現象が首相官邸から被災地住民にいたるまで随所にみられた。被災地の住民は具体的な救援・援助だけでなく、同時に震災直後から「情報」をも望んでいたことが明らかになっている。

関東大震災時にはラジオ局は開設されておらず、新聞も発行できない状況であった。それと比べると、今回の阪神大震災においては、質的にも量的にも比較にならないほど、システム的には、また、潜在的には、情報は直後から豊富に存在しえた。既存のメディアは、放送時間、放送内容において、旧来メディアの可能なかぎりの営為を実践し、多様な試みを行った。これらの試みは、ある程度成功しマスメディアの新しい可能性を示しはしたが、同時に、上に述べた「情報の遅れ」「情報の不足」を解消するには至らなかったのである。その点でいえば、むしろマスメディア情報の限界性を我々に明らかにしたといえるであろう。マスメディア情報の限界性との対比で、もっとも注目をあびたメディアのひとつに、インターネットやパソコン通信などのコンピュータ・ネットワークがある。この災害でコンピュータ・ネットワークがどの程度機能したかは、検証されていない段階から、その有効性を過大評価する議論がいくつか見られた。

今回の発表では、そのコンピュータ・ネットワークが阪神大震災時にどのような被害を受け、その後どのような役割を果たしたかを考察することにより、今後、災害においてどのような機能を果たしうるかを考察する。

2. 震災時に神戸周辺のコンピュータ・ネットワークはどうなったか？

コンピュータ・ネットワークに必要な不可欠なものには以下の3つがある。

- 1) ハード・ウェア（パソコンなど）
- 2) 電力
- 3) 通信回線

災害時にこのメディアが役立つためにはこの3つが確保されていなければならない。地震の揺れでパソコンが壊れたり、停電で電気がこなかったり、電線が切れて通信回線がだめになったりしたら、コンピュータ・ネットワークは利用不可能になる。その意味では、現段階では災害に脆弱なシステムであるといわざるを得ない。

1995年1月17日の阪神大震災直後に、神戸周辺のコンピュータ・ネットワークは、まず「停電」により利用不可能になった。SINET(文部省学術情報センターのネットワーク)やWIDE(大規模分散環境構築のための研究プロジェクト・ネットワーク)を介してインターネット接続を行っていた神戸大学は、六甲台のかなり山の手にあったにもかかわらず、停電により外部接続用ゲイトウェイ装置が停止したため、コンピュータ・ネットワークが利用できなくなった。

このことは以下の2つのことを意味する。

- 1) コンピュータ・ネットワークを介して外の世界とコミュニケーションができなくなる。その大学から外部に対して情報発信ができなくなるという側面。
- 2) サイバースペース上にその存在自体がなくなる。つまり、大学にあるサーバーが停止するということは、その大学が持っているホームページやFTPサイトなどのサービス自体が、インターネット上から消滅するということを意味している。外からもアクセスができなくなるということ。

その停電は1)地震自体によるものであると同時に、2)地震センサーによって大学内各部局の通電が一時停止したことによるものであった。

その後、神戸大学では同日午前10時30分頃には停電も復旧した。しかし、神戸大学のコンピュータ・センターに電気が復旧したのは翌18日の午前9時30分のことであった。それはなぜか。まず、発災当日に神戸大学のコンピュータ・センターに出勤できたのが業務掛長ひとり、彼ひとりだけですべての作業を行わないといけなかったこと、そして、コンピュータ施設内で倒れた機器の整備や損傷確認に時間がかかったため、それらの安全確認後でなければ通電してシステムを稼働させることはできなかったためである。これは、地震によって倒壊したり散乱したりする「ハードウェア」被害の問題である。

神戸大学情報ネットワークシステム・KHAN(Kobe Hyper Academic Network)が再び稼働し始めたのは19日に入ってからである。この段階で、コンピュータ・ネットワークに必要な3つの要素のうち2つ(ハードウェアと電力)は回復したが、最後に「通信回線」の問題が残っていた。

このKHANが利用していたインターネットバックボーンはWIDE回線とSINET回線であるが、そのうちWIDE回線が西宮付近で切断したために復旧に1週間が必要であった。また、SINETの方も、18日朝の段階でNTT高速デジタル回線がダウンしていたため、INS-64によるバックアップ回線で大阪大学と神戸大学間の接続を開始した。その夕方には、高速デジタル回線が復旧したのでSINETの復旧も終了した。こうして、震災時に「神戸市役所」と並んで、インターネットを利用した災害情報の発信を行った神戸大学「KHAN」の活躍が始めることとなる。

以上のように、災害時においてコンピュータ・ネットワークは、「ハードウェア」の被害や「停電」、「通信回線」の問題等をクリアして初めて利用可能になることが大前提となる。つまり、そのすべてのレベルの復旧にはある程度の時間が必要であり、現段階では発災直後の被災地内部ではほとんど役に立たないと想定すべきであると考えられる。実際に、(株)日本ユニシス関西支社による「コンピュータ・システム被害調査」報告によれば、兵庫県内における日本ユニシスのユーザである会社のコンピュータ・システムの

約 63 % (93 システム中 59 システム) が被災により故障した。大阪では約 18 % の被災率であるが、この 2 府県で全体の被害の 98 % に達している (詳しくは別紙資料を参照のこと)。このように、震災直後の被災地内でのコンピュータ・ネットワーク被害は避けられないものであり、当然、コンピュータ・ネットワークだけに依存したシステムは構築すべきではないと思われる。

阪神大震災の貴重な教訓から、コンピュータ・ネットワークの災害時のメディア特性をまとめると、下記の表のようになる。

表1 コンピュータ・ネットワークのメディア特性

	被災地	外部
発災直後	×	
復旧期		

インターネットやパソコン通信などのコンピュータ・ネットワークは、発災直後の被災地内では有効な利用が困難であるが、被災地周辺や外部の利用者にとってみれば、発災直後からでも重要な情報ソースのひとつであることにはかわりはない。発災当日の 17 日から、日本中のネットワーク利用者が阪神大震災に関する情報を求めていたことも調査結果から明らかになっている。また、1 週間から 1 ヶ月と経過していく復旧期において、災害対策やボランティア関連の情報は、外部の利用者だけでなく、被災地の内部の被災者やボランティアたちによって利用された。

それでは、阪神大震災の発災直後から、インターネットやパソコン通信がどのように利用されていたかを概観してみたい。

3. インターネットにおける震災情報

阪神大震災は日本においてインターネットが有効活用された初めての災害であった。インターネットでは、阪神大震災に際して非常に多くの、そして多様な情報が提供されてきた。発信者は、大学、公共機関、企業等、様々であるが、そのどれもが「自発的な」組織内個人の有志による情報発信行動であることは共通している。また、そもそもインターネットは、戦災による通信回線やホストコンピュータが損壊した場合でも、他のシステムや回線がバックアップしコミュニケーションを確保させることを目的に、アメリカにおいて開発されてきたネットワークだけに、自然災害に際してもその強みが発揮できる。

また、これらの情報は WWW (World Wide Web) 上のホームページの形態で発信されているために、「ウェブ (蜘蛛の巣) 構造」もしくは「ハイパーリンク構造」となっており、例えば NTT のホームページにアクセスすれば、NTT が提供している情報を得られると同時に、他の組織のコンピュータにどのような情報が存在しているかがリンク集の形態で提供されており、直ちにその他の組織のコンピュータにアクセスできる。例えば、提供されている情報の内容は、NTT のサーバーでは下記のように分類されている。

- 1) 被災者の安否・被災地の状況
- 2) 交通情報
- 3) 生活情報
- 4) 被災者のための相談窓口
- 5) 被災地の支援
- 6) 科学・技術
- 7) 政府・企業・学会等
- 8) インターネット・パソコン通信

インターネットにおいてどのような情報が発信されていたかをまとめた表については、別紙資料の通り。インターネットでは「安否情報」「被災地の状況報告」「交通情報」「生活情報」「ボランティア情報」「行政情報」「観測データ」など多岐にわたる詳細な情報が、それぞれ異なる機関のホームページから発信されていた。

当時はまだ 96 年のインターネット・ブームが到来する以前で、一般家庭でのインターネット利用者の数は非常に限られており、それゆえ、個人でホームページを所有している利用者もごくわずかであった。そのため、インターネットのホームページ上で情報発信している「個人」はほとんど存在せず、ほとんどのホームページが何らかの「組織・機関」によるものである。当時はまだ個人にとって、インターネットのホームページは「ただ見たり」、「情報を検索」したりするものであって、「情報発信」するものではなかった。そのため、同じコンピュータ・ネットワークといっても、当時すでに個人が「掲示板」や「フォーラム」などで発言できたパソコン通信とは異なり、インターネット（特にWWW）はテレビなどのマスメディアと同じように、一方的に情報を受信するメディアに過ぎなかった。しかし、そこに登場する情報はテレビやラジオなどのマスメディアでは扱えないような局所的で詳細な情報であったことは確かである。

しかしながら、現在のインターネットの普及過程は当時とは比べものにならないほどであり、組織・機関のホームページだけではなく、個人のホームページからの情報発信も活発になっている。そのため、WWW上では日本だけでも無数のホームページが混在しており、その情報洪水ともいえるような状況において、利用者がどうやって有意義な震災情報にたどり着くかという点が問題となる。WWW上で必要な情報にアクセスするための有効な手段には以下の2つがある。

- 1) サーチエンジン（ホームページ検索）
- 2) 総合インデックス情報

「サーチエンジン」は、知りたい情報の「キーワード」を入力したら、それに関連するページを検索してリストアップしてくれるページのことである。そのリストのタイトルをクリックすれば、すぐにそのページに飛ぶことができる。

それに対して、「総合インデックス情報」とは、日本中（ある意味では世界中）に点在する震災情報のある組織・機関が整理して、イエローページのような形で提示するインデックス情報のことである。

この2つは平常時にはよく似た同じような機能を果たすが、緊急時にはその重要性が全く異なってくることに注意すべきであろう。ここで問題となるのは、「情報の信頼性」、「情報のオーソライズ」の問題である。サーチエンジンには震災情報に関連するものであれば、膨大な情報すべてをリストアップすることとなり、その中の情報の重要性までを判断してくれない。当然、リストの中には重要なページもあれば、全く役に立たない意味のないページも混在している。それは、実際にアクセスしてみない限りわからないのである。インターネットの世界では情報発信者があいまいで明確でなかったり、全く知らない人であったりする場合に、その情報の信頼度が低くなるが、その情報をスクリーニングし、情報に対してオーソライズする機関が必要となる。また、中にはデマや流言などの温床となるページも存在する可能性が高い。それに対して、「総合インデックス情報」は、その組織・機関が責任を持って提供するページであるため、そのインデックスには曖昧であったり、いい加減な情報は許されない。つまり、総合インデックス情報においてリストアップされている情報は、その機関によって「オーソライズ」されているのである。緊急時において重要なのは、インターネット上において混在するさまざまな情報を、責任ある機関がいかにしてオーソライズして、リストアップし、総合インデックスとするかという問題である。これは、インターネット利用者に対して、有意義で効率的な情報アクセスの流れを設定するということにつながる。また同時に、災害時に、インターネット利用者がどのページまづ最初にアクセスすれば、その有意義な総合インデックス情報にたどり着けるかということもPRする必要もあろう。

4. 災害時におけるパソコン通信の役割

インターネットとパソコン通信では災害時にできる役割は大きく異なってくる。インターネットが、個人よりはむしろ、行政やメディア、ボランティア団体等の各種機関からの情報発信メディアであるのに対して、パソコン通信は掲示板における個人間での情報交換という側面が強い。

阪神大震災当時、すでにパソコン通信の方はかなりの規模で普及していた。パソコン通信はアクセス・ポイントというホスト局(中心)に対して利用者が直接アクセスするという構造を持っているため災害には弱いといわれているが、震災当時、実際に活躍が大きかったのはインターネットよりもむしろパソコン通信であった。その中でもパソコン通信の商用ネットワークである「ニフティサーブ」は、発災直後から震災に関連するさまざまな情報を利用者に提供した。

最後にパソコン通信ネットワーク「ニフティサーブ」における震災情報について概観しておこう。

ニフティサーブにおける「地震情報」の利用状況は、1月18日(水)午後6時より2月2日(木)午前零時までで次の通りである。

総アクセス回数	約	1,010,000回	
総アクセス分数	約	2,700,000分	(ニフティ発表)

以下の議論については、拙論「阪神大震災におけるパソコン通信利用」(『平成7年度情報通信学会年報』)を参照いただきたい。

【災害状況における利用傾向】

- ・ 全体的に見れば、掲示数の推移は1週間から10日前後で一定の少数に落ち着く。
- ・ 発災直後においては、被災地外の利用者による安否・被害に関する照会情報に集中する。
- ・ 発災直後、被災地に関する事実情報は伝聞の割合が高くなる(デマ発生の危険性あり)。
- ・ 安否・被害情報が落ち着き始める4日後頃から生活情報、ボランティア情報が増え始める。
- ・ 掲示板の発言者は均等性が高く、夜の時間帯の利用が多いが、他のサービスと比べて朝昼の利用も多い。
- ・ 照会情報に対するフィードバックは掲示板レベルではあまり行なわれず(掲示板上のフィードバック情報は少ない)、直接、電子メールのやりとりによってフィードバックがなされている。
- ・ (印象に過ぎないが)比較的、掲示板の主旨にそった理性的な利用が行なわれていた。

パソコン通信利用者に関していえば、もっとも必要とされたのは、安否情報であったといえる。これは、マスメディアが個々の被災者の安否情報には対応しきれないという事情を反映したものであるといえるが、もし、メディアごとに災害情報流通の分担が可能であるならば、パソコン通信は特に被災者個々の安否情報を担うことが可能であろう。その可能性は、この二フティ・サーブにおいては「避難者所在情報」というサービス(郵政省PVN)によって、または情報ボランティアの有志によって垣間見ることができた。

また、ボランティアによるフォーラム、ネットワーク運営によって、マスメディアでは対応しきれない、個々の避難所の状況を利用者が把握することが可能である。避難所ごとに必要な救援物資に関する情報や、その他の生活情報がボランティアから提供されることによって、ボランティア同士だけではなく、救援物資を送ろうとする被災地外の人や、避難所に肉親をもつ人にもそれらの情報が役立つ可能性がある。

災害状況においてパソコン通信は、被災者自身にとって直接的には役に立ちにくい、その被災地外の利用者には有効な手段となりうるといえる。また、情報ボランティアによる生活情報、救援・ボランティア情報等のコミュニケーションの活性化により、ボランティアによってその有効性は被災者に間接的にフィードバックされることが可能になる。

5. まとめ

阪神大震災から得られた教訓は数多いが、その中でもコンピュータ・ネットワークに関する教訓を最後にいくつか挙げておこう。

【ハードウェアの側面で必要な防災対策】 主にリスク分散について

- 1) コンピュータ機器や専用回線の耐震性の向上。
- 2) 非常時のバックアップ電源の確保。
- 3) バックボーン・ネットを多重化する。
- 4) 専用線のバックアップの対策を講じる。
- 5) プロバイダーのネットワーク間の連携を構築する。
- 6) 海外との接続ポイントを東京以外にも設ける。

【震災時の状況予測】

- 1) 震災の発災直後には、被災地内でコンピュータ・ネットワークは機能しなくなる。
(地震に頑健でない脆弱な情報システムに依存しないこと。)
- 2) 被災地の外部からは、インターネットやパソコン通信を使って安否情報、被害情報に関するアクセスが急増する。情報のアンバランスが発生する。
- 3) それに対して、関係機関がとるべき対応策がいくつかある。
 - ・パソコン通信、プロバイダー等は、震災情報に関する掲示板を設置する。
 - ・NTTなどの情報関連機関、国土庁・気象庁・郵政省などの関連行政機関は、インターネット上で総合インデックス情報を提供する(情報のオーソライズ)。
 - ・それらの機関は、インターネット上でデマ・流言飛語が発生しないよう監視する。
- 4) テレビ局や新聞社などのマスコミは、自らが持つインターネット上のホームページを活用して、放送や報道とは異なる情報(より詳細な生活情報や、安否情報など)を発信する態勢を整える。

【被災地となることを想定した地域防災対策】

- 1) 避難所に指定されている場所(公民館・学校)などにはパソコンを設置、ネットワーク化し、災害時に役立てる。
- 2) 発災直後にコンピュータ・ネットワークを復旧し、被災地内から被害状況や安否情報、救援の要請やボランティアの募集などの情報を発信する。
- 3) ネットワークを利用したボランティアの募集。コンピュータ・リテラシーのあるボランティアを確保し、被災地内からの情報発信に努める。
- 4) 避難所レベルから、行政機関、マスメディア等に対して、直接情報発信を行う。
自治体(県・市)やマスメディアが、避難所レベルと直接的に情報交換できるネットワーク・システムを構築する。

携帯情報端末(PDA)と携帯電話・PHSを結合させたモバイル・コンピューティングの可能性。

< Nifty-Serve における阪神淡路大震災の掲示板データの一例 >

掲示板（教えてください） * 参照数は1月19日現在

	ID番号	日付	時間	参照数	
477	GHG*****	1/17	17:38	450	尼崎市武庫之荘の状況（伝聞）
478	CXE*****	1/17	17:35	324	川西市美山台の状況
479	KYD*****	1/17	17:35	316	灘区深田町付近の状況
480	PXP*****	1/17	17:34	232	東灘区 西岡本 の状況をおしえてください
481	CXE*****	1/17	17:31	235	神戸市灘区篠原台、鶴甲近辺状況を教えてください
482	PXA*****	1/17	17:28	257	大阪市平野区について教えてください。
483	PEH*****	1/17	17:28	229	【求】神戸市灘区鹿ノ下近辺の情報！！
484	CXJ*****	1/17	17:26	242	芦屋市松浜町の状況を教えて
485	GBB*****	1/17	17:24	250	* * *さんの安否を知りませんか
486	KYF*****	1/17	17:22	263	神戸市灘区楠ヶ丘近辺の状況を教えてください
487	HBE*****	1/17	17:20	272	淡路島の洲本市の状況知りませんか？
488	GHF*****	1/17	17:19	530	兵庫県西宮市から芦屋市にかけての状況
489	CXN*****	1/17	17:19	382	芦屋浜シーサイドタウンの状況
490	GAC*****	1/17	17:18	251	箕面市の情報を教えてください
491	GAF*****	1/17	17:16	285	*****君、西川***さんの安否教えて
492	VED*****	1/17	17:16	396	枚方市近くの状況です。
493	GDD*****	1/17	17:13	316	奈良への電話（確かに通じにくいです）
494	HCA*****	1/17	17:12	496	神戸市垂水区つつじが丘周辺の状況（伝聞）
495	GBB*****	1/17	17:11	248	西宮高木西町の状況を教えて
496	HHF*****	1/17	17:10	240	西宮市中島町，小松南町の情報求む
497	HAH*****	1/17	17:09	264	大和郡山の電話について
498	VYD*****	1/17	17:08	247	神戸市兵庫区五之宮町についておしえて
499	GBB*****	1/17	17:08	329	関西学院大学の状況を教えてください。
500	HHE*****	1/17	17:08	259	【求】神戸市垂水区五色山の情報
501	HHE*****	1/17	17:08	237	【求】西宮市今津巽町、両度町の情報
502	HHE*****	1/17	17:08	239	【求】鈴蘭台西町1丁目の状態
503	JDB*****	1/17	17:04	255	兵庫区橘通りの状況を教えて!!
504	PXF*****	1/17	17:04	467	豊中市千里中央付近の状況（伝聞）
505	GHF*****	1/17	16:59	740	六甲アイランドの状況（伝聞）
506	GEG*****	1/17	16:58	413	堺市の状況（伝聞）
507	MAG*****	1/17	16:58	309	京都；乞う尼崎/西宮
508	LDB*****	1/17	16:57	285	神戸市東灘区住吉宮町の情報求む。
509	MAG*****	1/17	16:56	277	芦屋市川西町、浜風町の状況教えてください。
510	MAG*****	1/17	16:55	511	阪急の状況（伝聞）
511	GDD*****	1/17	16:54	358	大阪市旭区の状態(推測ですが)

> 499

499 GBB * * * * 1/17 17:08 329 関西学院大学の状況を教えてください。

田中 * * * 検索キー：教えてください

西宮市上が原 関西学院大学の様子をおしえてください。

東京方面からは電話連絡がつきません。

学内には人がいるでしょうか。

学内に電話連絡をつけるためには、どうしたらよいでしょうか。

東京都 * * 区 田中 * * *

「地震避難者所在情報」について

このシステムは、被災者自身からネットワークにハガキで送られてきた情報を代理アップするすることにより、このサービス利用者が自分で自身避難者の所在を検索することができる。このサービスによって、安否情報の双方向性が確保された。

1. ご案内 2. 情報検索

> 2

検索 (1:検索開始 2:キー一覧 E:終了)

: 1

検索キー (漢字 10 字以内 / キー 入力可能数 : 5 改行のみ全件対象)

: 神戸市

指定キー (1) 神戸市

:

該当件数 : 27

番号 題名

- 1 尾茂田
- 2 森本
- 3 粟根
- 4 玉石
- 5 山下
- 6 山王
- 7 熊野
- 8 小田
- 9 片山
- 10 足立
- 11 西山
- 12 西山
- 13 西山
- 14 岸本
- 15 速見

番号 (改行で次頁)

> 4

4 玉石

シリアル番号：#000020

氏名：玉石

よみがな：たまいし

年齢：71

住所：神戸市 区 町 丁目

避難所：センター

日付：0128

コメント：毎日食事には充分すぎる位戴いています。日用品、肌着、下着、靴下を戴いて有難いと感謝しています。欲を云えば、食事の時に熱いお茶があればと思います。