

第 1 部

ライフラインとしてのインターネットに関する考察

第 1 章

はじめに

ライフラインワーキンググループでは、社会基盤としてインターネットの役割はどうあるべきか、特に災害時におけるインターネットの活用とその技術的課題について検討を行っている。

具体的には、災害時に代表される非常時には、安否情報や災害情報などを提供する特定サーバにアクセスが集中し、インターネットトラフィック自体にも偏りがでてくることが想像されるが、そういった状況下でも動作する頑健な（ロバストな）システムの構成方法を検討し、広域分散環境において安定した情報システム基盤を構築するための技術的課題を解決することである。また、災害時のような状況におけるユーザインタフェースに関する検討も行っている。

本年度は、1998 年 5 月から実施している安否情報確認システムの定常運用の現状、安否情報確認システムのパッケージ化と 1999 年 1 月に行った第 4 回インターネット災害訓練の内容に焦点をあてて報告する。

第 2 章

IAA システムの定常運用について

これまでインターネット上での安否確認システム (IAA システム) の構築・運用を行い、多くの ISP やインターネットユーザの協力を得ながら「インターネット災害訓練」と題して安否情報の登録・検索訓練を行ってきたが、これまでのシステムは、複数のプラットフォームで訓練の間だけ確保された計算機資源に実装されていたため、主に訓練などのイベントの際に動作するだけの運用形態をとらざるを得ない状況であった。

しかし、当初のシステムの基本的な考えには、

緊急時に利用されるサービスは平常時から動作している必要がある

という考えがあり、運用面から考えても緊急時に初めて立ち上がるのではなく、平常時からその運用に慣れておく必要があることや、現段階のシステムを改善するためにも、定常運用を行い運用過程における問題点を発見し解決していくことが重要であるとの認識を持っていた。

これらの観点から、システム専用の計算機資源を用意し、1998 年 5 月から IAA システムを定常運用として稼働させ始めた。本章では、この定常運用についての現状について報告し、この期間の運用で再認識した問題について述べる。

2.1 定常運用のシステム構成

定常運用実験の基本的なシステム構成は以下の通りである。

- 第 3 回インターネット災害訓練を行った JAIST、NAIST、東京大学の 3 箇所の IAA クラスタをそのまま定常運用へと移行した。
- IAA トランスポートとしては、NetNews の配送経路を利用し、3 つの IAA クラスタを循環する形をとった。
- DNS による重み付けラウンドロビンの設定においては、全てのクラスタを均等に扱うようにした。

また、システムの定常運用に当たっては次の 2 点を確認して実験を開始した。

- クラスタの管理者は常に近くにいるとは限らないこと。

インターネット災害訓練のように短期間での訓練の場合には、サーバのすぐ近くにオペレータを配置することも可能だが、定常運用している中ではそれは難しく、今回は、オペレータが近くにいることを前提としない運用を行った。

- 定常運用期間中の登録データは、7 日間で消去すること。また、7 日間しか保持しないことを WWW の登録画面上に明記すること。

これは、実験参加者に対して定常運用実験でのデータの扱いを明確にし、安心して実験に参加してもらうためである。

その後、第 4 回インターネット災害訓練の直前に、以下に示す 4 箇所を IAA クラスタとして追加し、現在は 7 箇所によるクラスタ運営が行われている。

- 小樽商科大学
- 静岡大学
- 岡山情報ハイウェイ
- NSPIXP-3

2.2 定常運用の現状

1998 年 5 月 25 日から定常運用として稼働している IAA システムの状況を 8 月 24 日までと 8 月 25 日から 12 月までの状況とに分けてまとめてみる。

8 月 24 日までは、登録件数 118 件、検索件数 353 件のアクセスがあり、それ以降 12 月 11 日までは、登録件数 1,710 件、検索件数 3,289 件のアクセスがあった。

8 月 24 日までを時間軸とした登録数、および検索数のグラフ、また、8 月 25 日から 12 月 11 日までを時間軸とした登録数、および検索数のグラフをそれぞれを図 2.1 と図 2.3 ならびに図 2.2 と図 2.4 に示す。

いずれの期間も検索数は登録数の約 3 倍を示しており、定常運用システムでも過去のインターネット災害訓練と同様なアクセス傾向にあることが明らかとなった。

2.3 定常運用を始めたことで再認識した問題点

定常運用期間中に、クラスタ内でのハードディスク障害やアプリケーションが反応しなくなるといった事態が発生した。ここでは、これらの障害に際して定常運用の中で再認識された問題点について述べる。これらの問題への対策については、別に述べる。

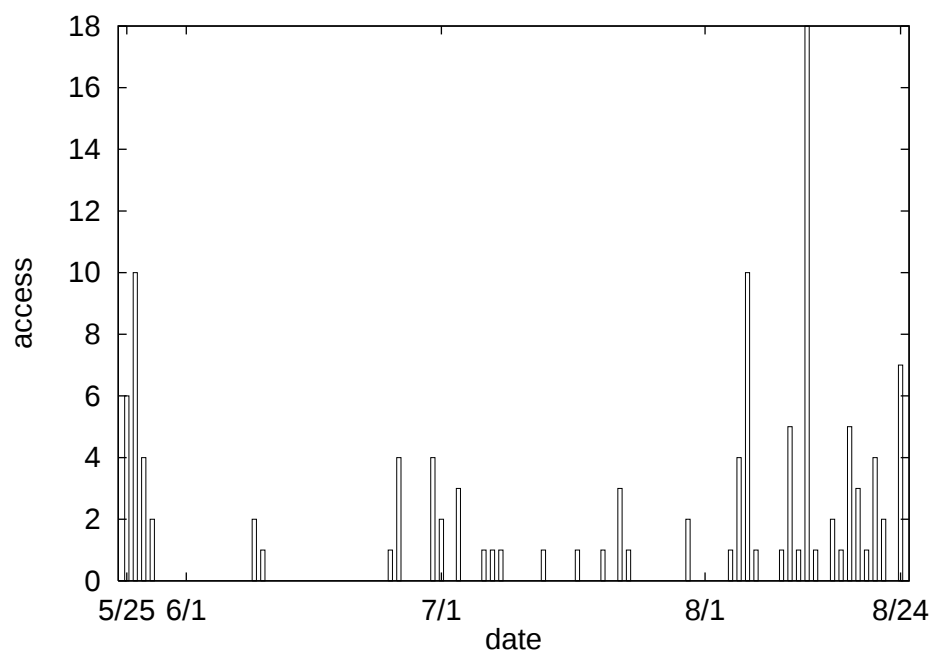


図 2.1: 定常運用期間中の登録件数 (1)

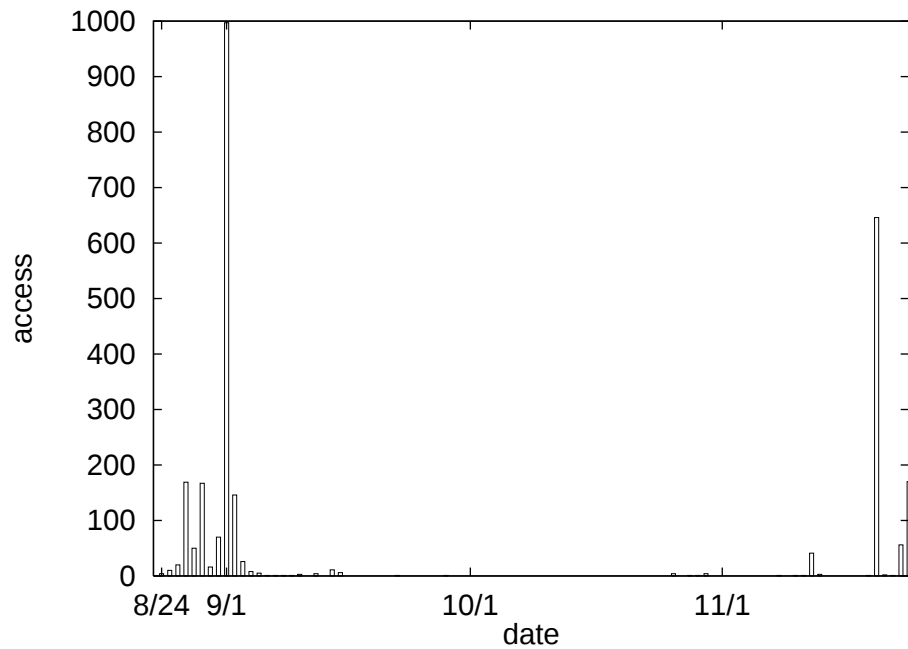


図 2.2: 定常運用期間中の登録件数 (2)

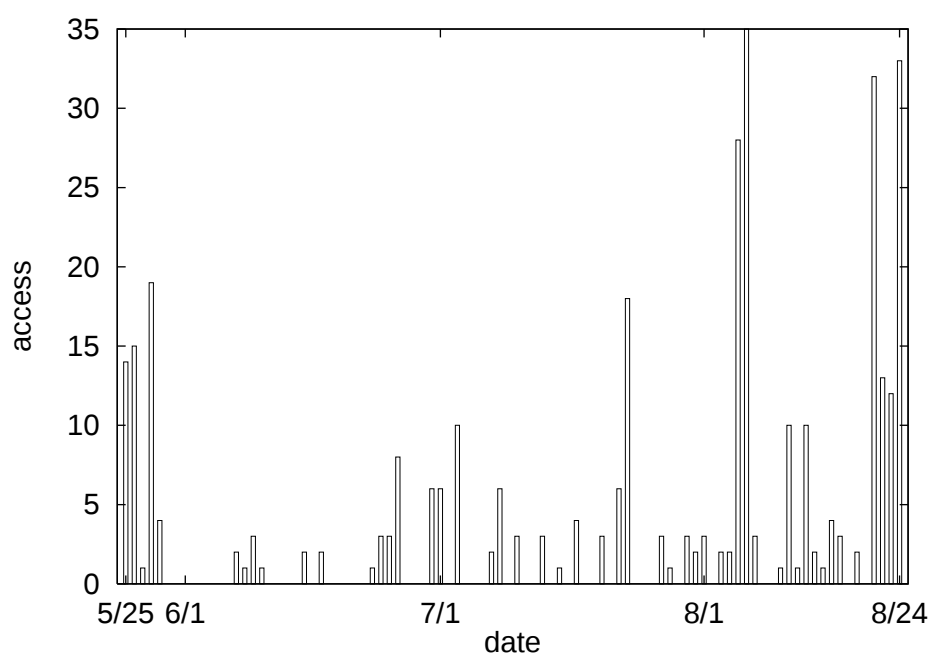


図 2.3: 定常運用期間中の検索件数 (1)

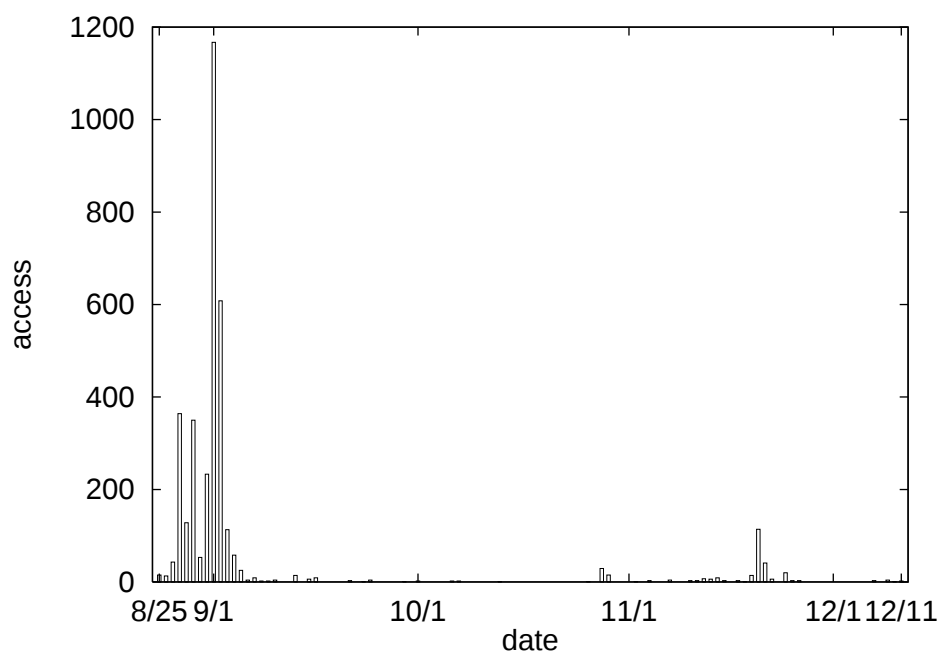


図 2.4: 定常運用期間中の検索件数 (2)

2.3.1 IAA クラスタの一部が壊れた場合の作業の複雑さ

IAA クラスタの一部が壊れ、クラスタの増減が発生する場合には、クラスタの広域負荷分散の機構を担っている DNS の設定の変更、クラスタ間の同期機構を担っているデータ配送部の設定の変更といった作業を行わなければならない。前者は、ユーザからの“停止している IAA クラスタ”へのアクセスを未然に防ぐために行い、後者は、稼働しているクラスタから“停止しているクラスタ”へのデータ配送などを停止し、必要に応じて稼働しているクラスタへの新たな配送経路を設定するための作業である。

2.3.2 障害発見の遅さ

インターネット災害訓練のように短期間の実験システムであれば、クラスタの近くにオペレータが配置することが可能であり、システム障害を比較的早く検知することができた。現状の定常運用においては、オペレータはシステムから離れた地点にいることを前提としているが、稼働管理システムの不備により、障害を検知するのに時間がかかってしまった。

2.3.3 クラスタ再構築作業の煩雑さ

クラスタ間の経路の障害ではなく、クラスタ自身が破損した場合には、クラスタの再構築を行う必要がある。現状では、IAA クラスタを立ち上げるためには、いくつかのソフトウェアのインストールや設定といった事前作業やクラスタを構成しているサーバのオペレーティングシステムに関する予備知識も必要となり容易にクラスタを再構築することができない。これにより、システム全体の復旧作業にも遅れをきたした。

第 3 章

第 4 回インターネット 災害訓練

1999 年 1 月 17 日、18 日の 2 日間にわたり第 4 回インターネット災害訓練を実施した。本章ではこの訓練の内容について述べる。

3.1 訓練概要

今回の訓練の主たる内容を以下に示す。

- 生存者情報データベースへの登録および検索訓練

インターネットユーザが、自ら被災者になったという状況を想定しての生存者情報データベースへの登録および検索を行う訓練。

生存者情報データベースとは被災者の生存情報に関するデータベースであり、WWW やその他ユーザインタフェースから登録および検索を可能とした。

- 特定地域が被災したとした想定での生存者情報データベースへの登録および検索訓練

インターネットへアクセスできる空間を作り、その場所からの登録や検索を行う訓練。

今回の訓練は、1999 年 1 月 17 日 09:00 に開始し、1999 年 1 月 18 日 21:00 に終了した。各ユーザインタフェースによる受け付け時間を表 3.1 に示す。

3.2 IAA システムの概要

今回の訓練でのシステム概要を図 3.1 にて示す。前回までの訓練との大きな違いは次の 2 点である。

- 一括登録のユーザインタフェースの提供
- パッケージ化した IAA システムでの動作

それぞれの詳細については、後章で述べる。

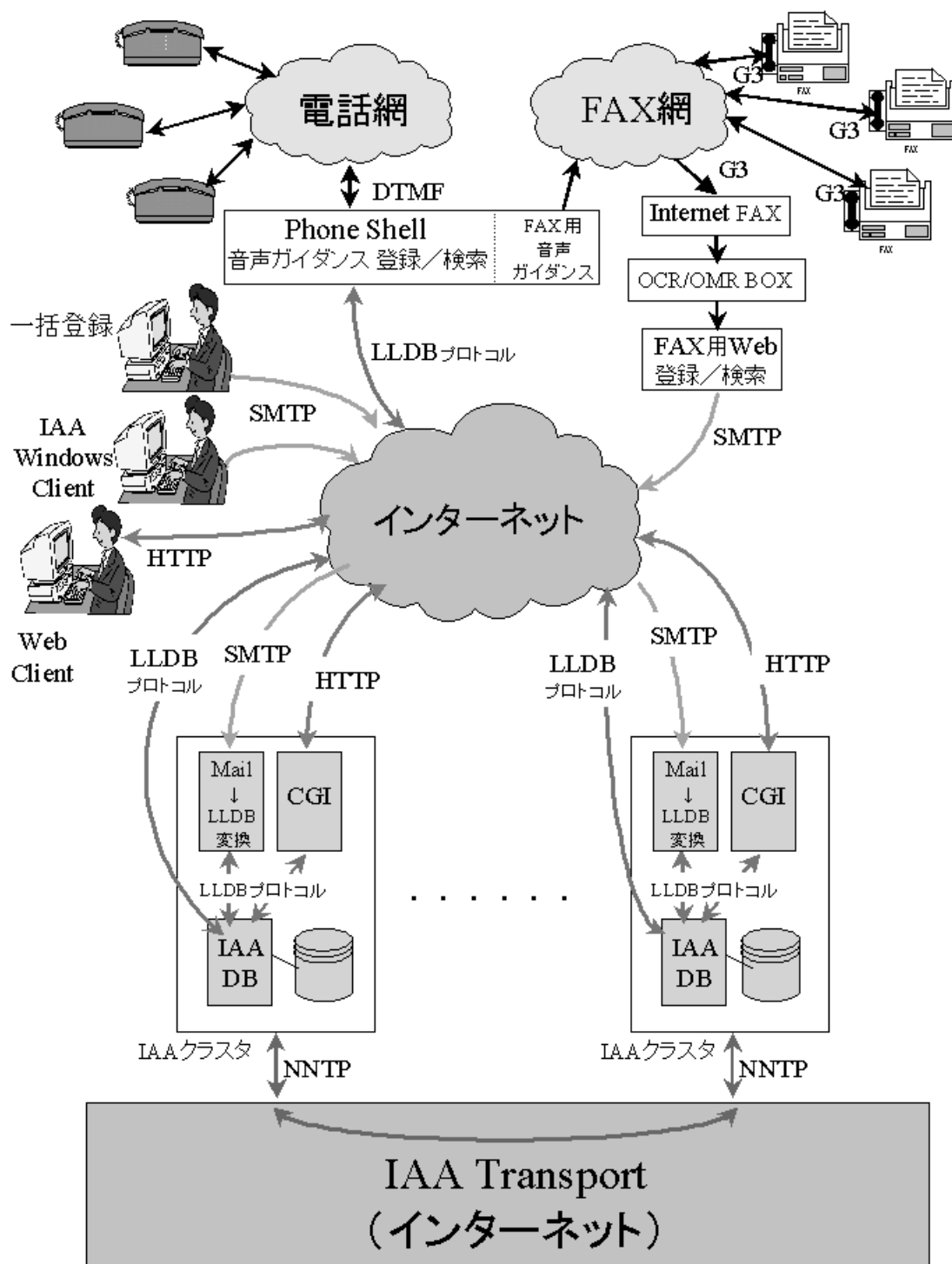


図 3.1: IAA システム概要

表 3.1: ユーザインタフェース毎の受け付け時間

種類	受け付け時間
WWW による登録/検索	1 月 17 日 09:00 ~ 1 月 18 日 21:00
IAA クライアントによる登録	1 月 17 日 09:00 ~ 1 月 18 日 17:00
電話による登録/検索	1 月 17 日 09:00 ~ 1 月 17 日 17:00
	1 月 18 日 09:00 ~ 1 月 18 日 17:00
バルク登録	1 月 17 日 09:00 ~ 1 月 17 日 17:00
	1 月 18 日 09:00 ~ 1 月 18 日 17:00
FAX による登録/検索	1 月 17 日 09:00 ~ 1 月 17 日 17:00
	1 月 18 日 09:00 ~ 1 月 18 日 17:00

3.3 IAA クラスタ構成

定常運用システムとして、従来から JAIST、NAIST、東京大学に設置されてきた 3 クラスタに加え、4 で述べた IAA パッケージの運用テスト組織として 4 組織を追加して、次の 7 箇所にクラスタを設置して運用した。

トランスポートの配送は、JAIST、NAIST、東京大学の IAA クラスタをコアのクラスタと位置付けて図 3.2 に示したように循環形式で接続し、新設の 4 箇所のクラスタは、リーフのクラスタとしてネットワーク上の接続性を考慮していずれかのコアのクラスタとデータ交換を行う方法がとられている。

- 奈良先端科学技術大学院大学 (NAIST)(pc1)
- 東京大学 (pc2)
- 北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST)(pc6)
- 岡山情報ハイウェイ (OKIX)(pc7)
- NSPIXP-3(WIDE プロジェクト)(pc8)
- 小樽商科大学 (pc9)
- 静岡大学 (pc10)

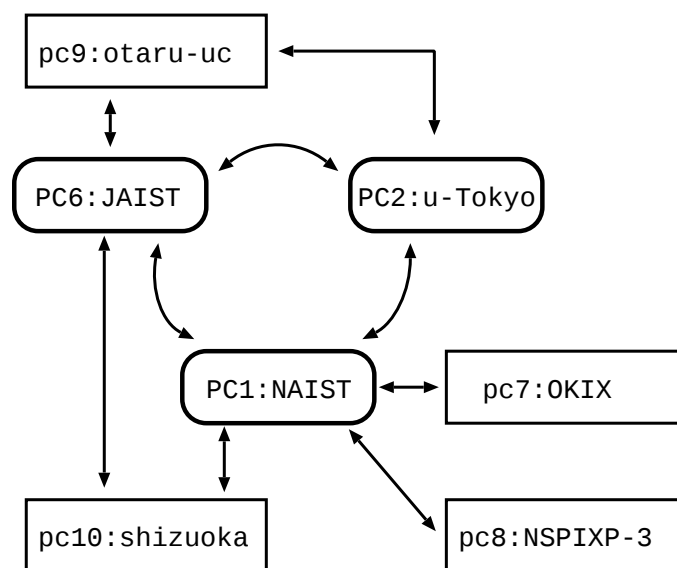


図 3.2: クラスタ間の配送

3.4 主催 / 共催 / 協力 / 実施支援組織

第 4 回訓練における協力体制を以下に示す。

- 主催
WIDE プロジェクト
- 共催
明石インターネットパワーズ (AIP)
インタービジネスネットワーク (IBN)
岡山県高度情報化実験推進協議会 (OKIX)
- 協力
岡山県
ルーンテック株式会社
ニフティ株式会社
株式会社インフィネット
松下電送システム株式会社
山陽放送
毎日放送
- 実施支援組織
東京大学

北陸先端科学技術大学院大学
奈良先端科学技術大学院大学
東京工業大学
倉敷芸術科学大学
慶応義塾大学
小樽商科大学
静岡大学

3.5 公開訓練

共催組織となって今回の訓練に参加いただいた「明石インターネットパワーズ (AIP)」、「インタービジネスネットワーク (IBN)」、「岡山県高度情報化実験推進協議会 (OKIX)」の 3 組織については、それぞれの組織が主体となって以下の 3 箇所にて公開訓練を行うことができた。

- 明石公開訓練会場

URL: <http://www.apricoweb.ne.jp/aip/>
日時: 1999 年 1 月 17 日 10 時 ~ 17 時
場所: 兵庫県明石市 (マイカル明石・2 番街「海の広場」)
実施団体: 明石インターネットパワーズ (AIP)
会場協力: マイカル明石

- 神戸公開訓練会場

URL: <http://www.mesh.ne.jp/ibn/>
日時: 1999 年 1 月 17 日 10 時 ~ 20 時
場所: 神戸市中央区, 三宮センター街「せいでん」三宮本店前
実施団体: インタービジネスネットワーク (IBN)
会場協力: 神戸市中央区, 三宮センター街「せいでん」三宮本店

- 岡山公開訓練会場

URL: <http://www.pref.okayama.jp/press/html/html/data/916123447.html>
日時: 1999 年 1 月 17 日 10 時 ~ 17 時
場所: 岡山県岡山市 (天満屋岡山店 6 階「みどりの広場」)
協賛: 岡山県高度情報化実験推進協議会 (OKIX)
協力: 岡山県
会場協力: 天満屋岡山店, NTT 岡山支店

表 3.2: 登録・検案件数

登録	専用クライアント	約 50 件
	FAX	約 30 件
	電話	約 30 件
	WWW	約 800 件
	一括登録	約 5,400 件
	総数	約 6,300 件
検索	総数	約 2,700 件
総計		約 9,000 件

3.6 訓練結果

1999 年 1 月 17 日,18 日の 2 日間にわたる訓練期間中の IAA システムへのアクセス数を集計した結果、登録と検索を合わせて約 9,000 件のアクセスがあった(表 3.2)。このデータは IAA システムのトランスポートを担っているネットニュースで付与される Message-ID を元に算出したものである。

1 月 17 日,18 日の登録数と検索数の時間推移をグラフ化したものが図 3.3 である。

表 3.2 でも明らかなように、一括登録が今回の訓練の登録数の大多数を占めている。5.3.3 に示されるように実際の利用件数は少ないものの、一括登録により大量の安否情報が安定して登録できることが明らかにできた。

また、図 3.3 において、登録の急激な増加を示している部分は一括登録が行われた部分である。

今回のインターネット災害訓練では、クラスタを 7 個所に設置して実験を行った。一部でネットワーク的に非常に混雑した部分に置かれたクラスタが、他のクラスタに比べて大幅にデータの転送に時間がかかり、その結果として検索しても登録されていないように見えるという現象が発生したが、おおむね正常に動作したと言える。これは IAA システムの設計コンセプトとして、即時性を重視しないために起った現象である。しかし、実際の災害時にも同様の現象が起ることが予想されるため、登録データの転送に時間がかかるクラスタは検索クラスタの登録から外すことや、登録データの管理手法の変更など、検討を要する課題である。

その他、クラスタ数を増やしたことで、トランスポート部のリンクの設定を手作業で行なうのは非常に煩雑であるため、何らかの自動的な設定技術の導入が必要であることも判った。また、クラスタの自動監視を行うための技術の導入も必要であり、これからの課題である。

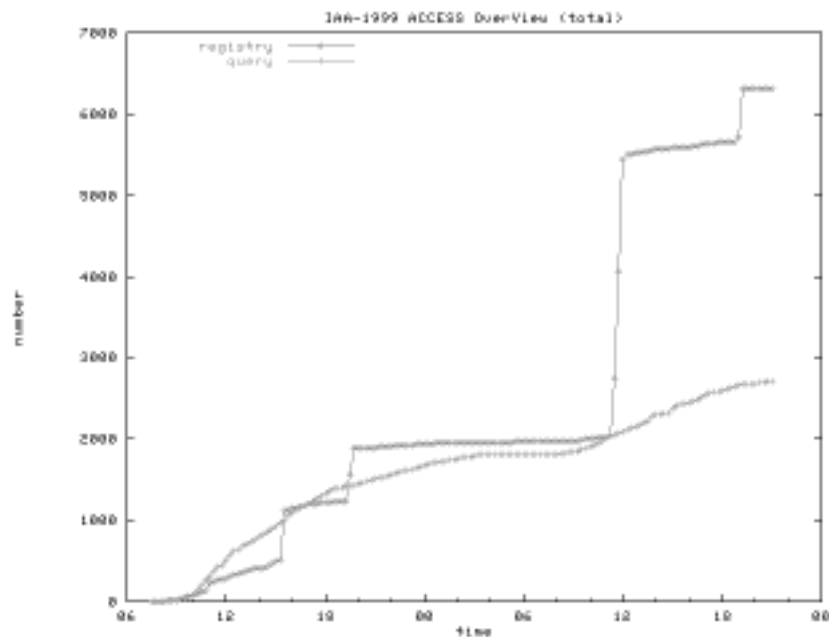


図 3.3: 登録数と検索数の推移

3.7 公開訓練会場の様子

インターネット災害訓練では、生存者情報の登録・検索訓練を街頭でも実施している。今回の訓練も、1月17日の一日のみ、明石市、神戸市ならびに岡山市に公開訓練会場を設けて、インターネット災害訓練を実施した。公開訓練会場を設けることによって、災害時に役立つアプリケーションの屋外における利用上の問題点の洗い出しや、被災地と見立てた会場から一般の参加者による訓練システムへのフィードバックなどが期待されている。

ここに公開訓練会場における訓練の様子に関して報告する。

図 3.4 に訓練風景を示す。左から明石会場、岡山会場、神戸会場における訓練の様子である。公開訓練会場へは ISDN 回線を引くなどして、ネットワークを確保した。

街頭に設営される公開訓練会場では、日頃、コンピュータに慣れ親しんでいない人が数多く参加するため、コンピュータの操作をサポートする情報ボランティアの存在が欠かせない。表 3.3 に、今回の公開訓練会場ごとに情報ボランティアの人数と用意された訓練用端末数、おおまかな訓練参加者数を示す。なお、実際の登録者数は訓練参加者数に比べて少ない。

表 3.3 のネットワークとともに会場で提供された訓練システムのインターフェイスは、神戸会場と明石会場では WWW と IAA 専用クライアントである。また、岡山会場では WWW に加えて FAX による登録インターフェイスが提供された。FAX 利用にあたっては、事前に専用登録シートをあらかじめ印刷した上で参加者の方に書き込んでいただいた。



図 3.4: 公開訓練会場の様子

表 3.3: 訓練参加者、情報ボランティアの各人数と設置端末数

訓練会場	訓練参加者	情報ボランティア	設置端末数	ネットワーク接続性
神戸	約 70 名	のべ 14 名	PC 4 台	64 Kbps×1 回線, PIAFS×1
明石	約 100 名	のべ 12 名	PC 4 台	64 Kbps×2 回線, PIAFS×1
岡山	約 30 名	のべ 6 名	PC 2 台	64 Kbps×1 回線

インターフェイスという観点からは、屋外ではもっと手軽に素早く安否情報が登録、検索できる仕組みが必要だと強く感じられた。冬の季節でもあり、時間帯によっては体感温度もかなり下がってしまう。大規模災害では長蛇の列ができてしまうことが想定され、順番を待つ人、情報ボランティア双方ともに疲弊してしまうことを防ぐためにも、より簡便な登録システムの開発が望まれる。

訓練日にのみ訓練会場が設営されることから、会場周辺を通りかかる一般の人への訓練参加の呼びかけや訓練の説明は、各会場において創意工夫が必要である。今回で第 4 回を迎えたものの、インターネット災害訓練という言葉の知名度はまだまだかなり低いと言わざるをえない。

明石会場では、訓練趣旨を書いたビラまきとマイクを使った呼びかけが効果を上げ、訓練参加者数を増やす結果につながった。また、ノートパソコンと PIAFS の利用により、会場付近で待ち合わせをしている人のところまで行って登録訓練に参加してもらうなど、工夫していた。一方、岡山会場では、地元放送局の協力のもと、阪神淡路大震災を扱った災害関連ビデオを会場で流すなど、通行者の注意を引くように配慮したものの、災害訓練という言葉とパソコン、インターネットという組み合わせにとまどう人が多く、分かりやすい会場展示の工夫の必要性を強く感じた。

会場から訓練へ参加された方の中には、関係者から直接に災害訓練の説明を聞きたいと、自宅からわざわざ会場へ足を運ばれた方が、会場を問わず、何名も会場へ見えられた。また、体の不自由な方も若干名、会場から生存者情報の登録訓練に挑戦された。

三つの訓練会場を比べてみると、神戸会場や明石会場では、説明すると訓練趣旨にすぐ理解を示してくださる方や、積極的に参加される方が多かった。会場サポートにあたった

方達の熱意に加えて、阪神淡路大震災の被災地であったことが地元の方達の防災意識の高さとなってあらわれたものと考えられる。その一方で、明石以西で初の会場参加となった岡山会場では、今回の参加者数は少ないものの、地元マスコミ各社の取材を通じて、岡山会場のインターネット災害訓練の様子が中四国の一般家庭へ紹介された。中四国地方の一般の方へインターネット災害訓練の周知が進んだ点は評価できる。

被災地であった神戸会場では、訓練に参加したほとんどの方から激励していただいたそうである。一般の方へ周知が進めば、訓練の趣旨に賛同して参加してくださる方も多いと考えられる。そのためにも、公開訓練会場と連携した効果的な訓練の広告が必要である。

公開訓練を実施するためには、訓練会場の設営、ネットワーク運用、そして情報ボランティアの存在が欠かせない。そこで、明石会場は明石インターネットパワーズ (AIP)、神戸会場はインタービジネスネットワーク (IBN)、岡山会場は岡山県高度情報化実験推進協議会 (OKIX) の方にご協力いただいた。

第 4 章

パッケージ化

1998 年 1 月に行われた第 3 回インターネット災害訓練に利用された IAA システムは、以下の 2 点を目標に設計や構成の見直しが行われた。

- 同一プラットフォーム
- シンプルなモジュール構成

これは、第 2 回インターネット災害訓練に利用された IAA システムの構成が複雑であったためにオペレータの負荷が増大したことや、システムを構成するサブモジュール間での通信がうまく行えなかったなどの問題点を鑑みたものである。

また同一のプラットフォーム上に構築し、シンプルなモジュール構成にすることで、システムオペレータの負担を軽減することもその目的のひとつである。

その結果、第 3 回インターネット災害訓練は訓練期間中に特にシステムの異常や運用上大きな問題も発生すること無く運用することができた。

また、第 3 回インターネット災害訓練後も、IAA システムを定常運用しつづけることで、このシステムを定常的に運用してもソフトウェア的には大きな問題は発生しないことが確認できた。

これを受け、第 3 回インターネット災害訓練で用いた IAA システムをパッケージ化し、より多くのシステムで稼働させる実験を進めることとした。これは、IAA システムがいずれは広く一般に用いられることを想定したもので、IAA システムをリリースすることを視野においたものである。このパッケージ化された IAA システムのことを以下、IAA パッケージと呼ぶ。

今回作成した IAA パッケージは、プラットフォームを限定し、パッケージの提供対象は WIDE 内に限定して進められている。これは、IAA システムが完成されたものではないことや、IAA パッケージがうまく運用できない場合などにネットワークを介して IAA システムの設定などを行なう必要があるためで、その場合 IAA パッケージをインストールしたサイトの管理・運用上の問題が発生する可能性を考慮したものである。

4.1 IAA パッケージ for FreeBSD

第 3 回インターネット災害訓練で用いた IAA システムの開発および運用は、BSD/OS バージョン 3.1 の上で行われていたが、配布する IAA パッケージが動作する OS が有料である場合、配布先も同じライセンスを保持している必要が生じるため、今回作成した IAA パッケージは、プラットフォームに FreeBSD バージョン 2.2.8 が用いることにした。

そこで、IAA パッケージの作成を期に IAA システムは開発・運用とも FreeBSD ベースに移行された。IAA パッケージは、FreeBSD で用いられるソフトウェア配布方法の一つである「パッケージ」という方法を用いてパッケージ化を行った。

今回は、`/var/iaa98` という、内容が増減・変化する可能性があるディレクトリと、`/usr/local/iaa98` という IAA システムのプログラム部分の格納されたディレクトリの大きく分けて 2 つのディレクトリに対してパッケージ化を行った。前者が `lifeline-var-1.0a.tgz`、後者が `lifeline-core-1.0a.tgz` である。

このパッケージ自体は、`pkg_add` コマンドを使って以下のようにインストールできるようになっている。

```
# pkg_add lifeline-var-1.0a.tgz
# pkg_add lifeline-core-1.0a.tgz
```

実際に IAA クラスタとして機能させるためには、パッケージが必要とするユーザやグループの登録などが必要であり、現在これらのドキュメント化を進めているところである。

4.2 第 4 回インターネット災害訓練での利用

この FreeBSD 用に作成された IAA パッケージを、第 4 回インターネット災害訓練で用いた IAA クラスタの立ち上げに利用した。その結果、パッケージの不備やドキュメントの不整備などの問題点を洗い出す事ができた。IAA クラスタ自体の運用はとりわけ問題もなく正常に運用することができた。

4.3 パッケージ化に伴う運用上の問題点

現在 IAA パッケージが抱える問題として、一旦インストールされた IAA パッケージをどうアップデートするのか、ということが挙げられる。

IAA パッケージは、完成したクラスタを配布するためのものであるため、インストールされたパッケージをさらにアップデートする仕組みは提供されていない。しかし、実際には IAA パッケージを用いてクラスタを立ち上げた後に、IAA システムのプログラムを最新にアップデートする必要がある。

したがって、IAA パッケージを用いてインストールされた IAA クラスタをどのようにして最新のクラスタに追従させるかが現在の課題となっている。

また、FreeBSD が提供するパッケージ作成の方法は、ファイルの数が約 8,000 個もあるようなシステムのパッケージ化には向いておらずパッケージを作成するのに大変な時間や管理のコストがかかるため、別のパッケージ化の手法を選択することも検討課題である。

最後に、インストールに際して参照するドキュメントが不整備なことも問題で、現在ドキュメントの充実を図っている。

4.4 PICKLES による IAA システムのパッケージ化

東京工業大学 大野研究室では 1995 年より、PICKLES プロジェクトにおいて情報キオスクを用いたインターネットの普遍的利用環境の構築 [168][82] を行ってきた。PICKLES の利用者は、街角の随所に設置された情報キオスクを使うことで、外出時でもインターネットにアクセスすることができる。またどの情報キオスクでも同じ環境が保証されている。

PICKLES が提供する環境では、「分散した多数の情報キオスクをどうやって保守管理するか」「多数の情報キオスク間で同じ環境をどうやって維持するか」といった問題が生じる。PICKLES での保守性向上のための基本コンセプトは「モジュール化とその交換」である。PICKLES 端末では全てのホストで共有できる情報と、ホスト固有の情報とを分離し、二つのハードディスクモジュールに分離して格納した。端末故障時の代替機への立ち上げは、端末固有のモジュールの移設だけで終了する。共有できるモジュールを交換するだけでシステムのバージョンアップが可能である。また PICKLES は、大野研究室で開発した NMW というネットワーク管理エージェントシステムを搭載している。このエージェントは、分散して設置された多数のホストを巡回して、動作状況の監視や異常の通知、修復を行う。これにより、多数ホストの保守管理作業の負担を軽減できる。

現在の IAA システムを稼働させるためには、jperl や PostgreSQL などのアプリケーションの導入が前提となる。常に最新アプリケーションを揃えることが望まれる実験プラットフォームと異なり、実際の運用に用いるためには多少古くても確実に動作する版の組合せが保たれていなければならない。これらの保守をホストごとに独立して行うのは容易ではない。また非常時用のシステムである以上、実際の非常時には迅速に立ち上がり安定して動作することが要求される。このためには確実に動作する状態のシステムを多くのホストに常時待機させておく方法が確実である。しかし分散して設置された多数のホストの運用をすべて人手で行うことは難しい。

以上の問題の解決手段として、PICKLES のパッケージに IAA サーバを含めて配布することを検討した。これにより、一度の導入作業で必要なアプリケーションはすべて利用可能になるばかりか、PICKLES パッケージが導入されているすべてのホストは非常時には IAA サーバとして稼働できることになる。

ライフラインワーキンググループでは、IAA パッケージを作成する際の動作プラット

フォームとして FreeBSD を選択した。これに対し PICKLES SYSTEM は BSD/OS をベースにしている。PICKLES 上で IAA パッケージを作成する際の方針として、1) FreeBSD 上に PICKLES SYSTEM を構築する、2) 独立してパッケージを開発し完成した段階で擦り合わせを行う、という二通りが考えられた。結論としては後者を選択し、ライフラインワーキンググループのパッケージ化作業と並行して、BSD/OS ベースの PICKLES 上でのパッケージ化を行った。

現在大野研内部で評価中の最新版 PICKLES パッケージには IAA サーバだけでなく、WIDE/PhoneShell、IAA テレホンサービスシステム、WIDE/IFAX、NMW などが標準搭載されている。現時点ではパッケージ化作業を行っている途中であるが、次回のインターネット災害訓練には、PICKLES パッケージで稼働する IAA サーバの運用実験を行いたいと考えている。

第 5 章

一括登録

5.1 一括登録システム概要

被災地で利用可能な計算機やソフトウェア環境は、あらかじめ想定することはできない。したがって一括登録システムは、その扱うデータの形式と IAA システムへの登録手順が様々なプラットフォームで利用可能な汎用的なものであり、簡易なものである必要がある。

これまでの IAA システム [163] では、ユーザインターフェースを設計する上で、普段コンピュータに接していない人もユーザとして想定していた。しかし、IAA システムに安否情報を一括登録する場面を考えると、避難所で情報ボランティアが被災者に代わって安否情報を集めて登録する場合や、組織の電子化された名簿をもとに安否情報をとりまとめて登録する場合などがある。いずれの場合も、実際に安否情報を登録する人は、コンピュータの扱いにある程度慣れていると仮定できる。したがって一括登録システムは、ユーザとしてコンピュータに関する初心者ではない人、つまり、集めた情報やすでにある電子化された情報を一括登録用データに整形できる程度の能力のある人を対象とする。

5.2 一括登録システムの設計

5.2.1 一括登録データ形式

一括登録用のデータ形式として、CSV (Comma Separated Value) 形式を採用した。CSV 形式を選択した主な理由は、この形式が広く普及した形式であることと、IAA 情報がテキストで表現できることである。

一括登録用の CSV 形式データの詳細を以下に示す。

データ形式

カンマ区切りで一行一人分のデータ

項目の並び

姓, 名, かな姓, かな名, 国際名, 状況, 報告場所, 通称 1, 通称 2, 通称 3, 年齢, 性別, 血液

型, 郵便番号 1, 郵便番号 2, 所属, キーワード 1, キーワード 2, キーワード 3, 備考, 登録者名, 状況確認方法

必須項目

かな姓, かな名, 状況, 報告場所, 登録者名

項目内容

項目の文字列の中に、「,」や「”」が混在する場合、その項目を「”」で括り、「””」は「”””」とする。

文字コード

SJIS または EUC

5.2.2 一括登録方法

図 5.1 に示すように、登録者は、あらかじめ被災者の安否情報を CSV 形式のファイルに保存し、そのファイルを E-mail として一括登録受け付け専用アドレスに送信する。一括登録システムは、到着した一括登録データを IAA 情報として正規化し、WWW インタフェースと同じように LLDB アクセスプロトコルにしたがって登録する。

5.2.3 システム構成

一括登録システムのシステム構成を図 5.1 に示す。本システムは、E-mail で送られてきた一括登録データを処理し IAA システムへ登録する一括登録処理部 (bulk registry) と、データ形式の誤りなどにより処理できなかったものを修復するエラー修復部 (recovery) で構成されている。

一括登録処理部

ここでは、受信した CSV 形式のデータから一人ずつのデータに分け、LLDB アクセスプロトコルを用いて IAA システムへ登録する。

5.2.1 で規定したデータ形式ではないものがあった場合、そのデータをエラーデータとする。

エラーデータがある場合、それらの一覧を作成し、エラー修復部へ送る。

エラー修復部

実際にエラーとなったデータを修復するのは、IAA オペレータと呼ばれる人たちである。エラー修復部は、発生したエラーデータを IAA オペレータに分配する。ただし、今回の実装では、エラー修復用の E-mail アドレス (bulk-err@iaa.wide.ad.jp) を設定し、エラー修復オペレータへ転送するように設定した。したがって、オペレータへの振り分けは実装していない。

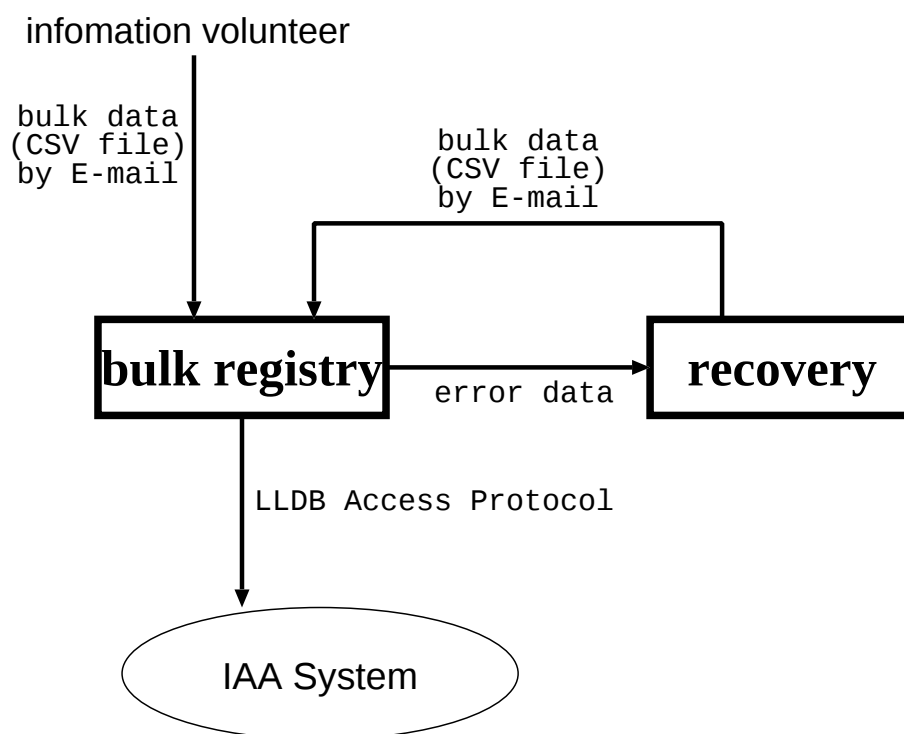


図 5.1: 一括登録のシステム構成

IAA オペレータは、エラーを可能な限り修復し、通常の一括登録と同様の方法で修復したデータを再登録する。このとき、正常に登録されたデータとエラーを修復し再登録されたものに違いはなく、IAA システムでは同等に扱われる。

5.3 災害訓練への適用実験

5.3.1 目標

実際に一括登録システムを運用実験するにあたり、次の 2 点を目標とした。

- 安定動作
- 問題点の抽出

5.3.2 実験方法

1999 年 1 月 17、18 日に実施された「第 4 回インターネット災害訓練」の安否情報入力インタフェースの一つとして、本システムを組み込んだ。一括登録を受け付ける E-mail ア

表 5.1: 登録件数

登録者	登録件数	エラー率
<i>A</i>	1	100%
<i>B</i> ₁	598	100%
<i>B</i> ₂	647	100%
<i>B</i> ₃	647	0.9%
<i>C</i>	3,450	100%
合計	5,343	-

表 5.2: 一括登録処理時間

処理部	ホスト	処理開始→終了	処理時間 [秒]
bulk_regist.pl	pc7	11:22:39 → 11:46:55	1,456
news2db	pc1	11:22:41 → 12:00:49	2,288
	pc2	11:22:40 → 12:00:50	2,290
	pc6	11:22:40 → 11:47:41	1,501
	pc7	11:22:39 → 11:50:37	1,678
	pc8	11:22:40 → 11:49:51	1,631
	pc9	11:22:40 → 11:51:47	1,747
	pc10	11:22:41 → 16:40:12	19,051

ドレスは、bulk@iaa.wide.ad.jp を設定し、利用した。

安否情報を一括登録する方法を、災害訓練の WWW ページ上 (<http://www.iaa.wide.ad.jp/IAA-1998/UI/bulk/>) で公開し、実験への参加を呼びかけた。

一括登録実験は、インターネット災害訓練期間中の 9:00 から 17:00 の間実施した。これは、本システムに送られてきたデータにエラーがあった場合に、それを修復するオペレータが十分に確保できなかったためである。今回の実験では、訓練期間中に 1 名のオペレータが待機した。

5.3.3 実験結果

表 5.1 に一括登録件数を示す。一括登録を利用した人は 3 名、利用回数はおのべ 5 回、合計 5,343 名分の安否情報が登録された。

表 5.1 の中から、一回の登録件数が最も多かった登録者 *C* からの一括登録に対する IAA システムの処理時間を、表 5.2 に示す。

登録者 *C* からの一括登録データは、pc7 で受け付けられた。表 5.2 の bulk_regist.pl の行は、一括登録処理部で登録処理に費した時間である。したがって、この場合の IAA システムへのデータの投入は、2.37 件/秒 で処理されていることがわかる。

表 5.2 の news2db は、各 IAA クラスタに配送されたデータをデータベースに登録するために要した時間を示している。pc10 では、他と比べて処理にかかった時間が一桁大きい。これは pc10 への配送経路が非常に混雑していたため、IAA トランスポート [152][70] によるデータの配送が遅れたことが原因であると考えられる。この pc10 を除くと、データベースへの登録は、平均で 1.91 件/秒 で処理されていることがわかる。また、各クラスタにおいて処理速度の時間的变化は見られなかった。

5.3.4 一括登録データのエラー

表 5.1 からわかるように、今回の実験で送られてきたデータは、ほぼ 100% エラーとなった。 B_3 ではほとんどエラーがなかったが、 B_1 、 B_2 でのエラーの原因を送り元へ通知したことにより、改善されたものである。

実際に発生したエラーの内容を以下に示す。

項目数不足

最後の項目の「状況確認方法」がオプション項目であったため、最後の「,」がなく、項目数が 1 つ不足するものがあった。

必須項目不足

漢字の姓と名はあるが、必須項目である「かな姓」「かな名」がないものがあった。

項目内容の不正

郵便番号の項目は 7 桁でなければならないが、3 桁のものがあった。

CSV 形式ファイルが分割されていた

今回の実装では、マルチパートの一つのパートに CSV 形式のファイルが添付されていることを前提にしていたため、1 つのファイルが分割されて送られてきたものを処理できなかった。

上記のエラーに対して、件数の少ないものについては CSV ファイルを直接編集し、再登録した。エラー件数の多いものは、エラー修正スクリプトを作り、正しいデータに修正した。そして、修正したデータを再送信し登録を行なった。

5.4 評価

全実験期間を通じて、サービスを停止することなく本システムを運用することができた。第一の目標である「安定動作」は達成できたといえる。

実験への参加が少なかったため、問題点の抽出は十分とはいえないが、明らかになった問題もあり、実験は有意義なものであった。

今回の実験で一番多かった問題は、実験参加者が一括登録用のデータを正しく生成できなかったことである。一括登録の方法を Web ページで告知したが、その内容が不十分だったことが主な原因であった。

5.5 今後の課題

第 4 回インターネット災害訓練への本システムの適用実験を行うことで、コンピュータの操作に慣れている人を想定したにもかかわらず、一括登録用のデータをシステムが想定するフォーマットに生成することが簡単に行えないということが明らかになった。

この問題を中心とした今後の課題は以下の通りである。

データフォーマットの改善

項目数不足エラーを減らすために、安否データ項目の並び順や、項目数を再検討する。

データ抽出処理の改善

データフォーマットの改善に対応して、一人分のデータを抽出する処理方法の再検討が必要である。また、エラーの自動修復についても検討し、オペレータの負担の軽減をはかる。

利用方法案内の改善

WWW により提供した利用方法の案内を、より理解しやすい内容にする。また、データフォーマットのテンプレートなども提供していく。

利用の促進

一括登録システムを実用に耐えるシステムにするためにも、多くの人に利用してもらい、意見を求めていく。利用促進のための広報にも力を入れていく必要がある。

また、一括登録は IAA システムに対して高い負荷をかける登録方法であるため、IAA システム全体のスケーラビリティを評価する必要がある。

第 6 章

電話 / FAX インタフェース

実際の災害時には、災害現場ではすぐにインターネットに接続できる端末を確保できるとは限らない。可能な限りさまざまな入力手段を用いて IAA 情報を登録できる仕組みが求められている。WT ワーキンググループでは、第 3 回インターネット災害訓練から IAA システムのための電話と FAX を用いた登録・検索インタフェースを提供している。

本年度は、昨年度設計実装を行ったインタフェースの定常運用を目ざした。具体的には、昨年度の運用結果を受けインタフェースを改善し、システムの評価を行うことに重点を置いて、1999 年 1 月 17 日から 1999 年 1 月 18 日に開催された第 4 回インターネット災害訓練に参加した。

また、第 4 回インターネット災害訓練では、これまで用いて来た WIDE/PhoneShell ベースのシステムに加え、ルーンテック株式会社によるシステムも同時に運用した。これは複数バージョンを用意することによりシステム全体の耐久性を高めようという方針に基づいている。

6.1 実験の概要

本年度は、以下の 3 つのサービスを提供した。

- テレホンサービスによる被災者情報の登録
- テレホンサービスによる検索情報の入力と FAX による結果の受け取り
- FAX による案内の引出し

上記のサービスが定常運用されることを想定し、複数の場所でシステムを構築しサービスを提供した。各サービスの運用体制を表 6.1 に示す。

6.2 実験結果

各サービスの案内情報は、IAA の web ページの他、明石、神戸、岡山の三都市に開設された公開訓練会場で提供された。各サービスへのアクセス件数を表 6.2 に示す。

表 6.1: サービスの運用体制

サービス内容	サービスの運用場所	運用システム
テレホンサービス	東京工業大学 ルーンテック株式会社	WIDE/PhoneShell Windows NT 用テレホンサービス
FAX による登録	東京工業大学 慶應義塾大学	インターネット FAX (松下電送システム株式会社製 Free Port i) OCR/OMR BOX[130] インターネット FAX OCR/OMR BOX
FAX 登録の修正サーバ	東京工業大学	登録内容確認システム [130]

表 6.2: 電話 / FAX インタフェースへのアクセス数

サービス内容	サービスの運用場所	件数
テレホンサービスによる登録	東京工業大学	9 件
	ルーンテック株式会社	18 件
テレホンサービスによる検索	東京工業大学	6 件
	ルーンテック株式会社	9 件
FAX による登録	東京工業大学	22 件
	慶應義塾大学	3 件

6.3 考察

テレホンサービスでは、東京工業大学側に着信した電話の件数は 89 件であった。しかし、テレホンサービスが正常に終了できた件数は 15 件であった。このことは、生存者情報を登録するユーザのうち 84 %は、サービスを受けることを中断したということを意味する。

この原因として、東京工業大学側の音声が低質であったため、聞き取り困難であったということが考えられる。現在、テレホンサービス向け音声の品質向上の作業を進めている。

今後は、大規模な実験時以外での定常運用を通じて、システムのメンテナンスの手順や、災害時に発生する障害とそれに対応するシステムの運用手順を整理する。また、IAA システムで運用される他のシステムと運用状況を定期的に交換し合い、災害時に発生しうる障害に迅速に対処できる体制を整える。

災害時には電話回線の集中により電話が不通になることが想像されるため、テレホンサービスの分散配置が必要である。そこで、テレホンサービスの運用に必要なシステムを、公衆情報端末である PICKLES システム [168, 82] に組み込み、PICKLES システムの広域展開によるテレホンサービスへの負荷分散を目指す。

第 7 章

稼働管理

定常システムとして IAA を運用するにあたって、常時システムのオペレーションをおこなう人員を確保することは、現在の運用体制では難しい。

そのため、常時運用担当をおくことなく、IAA システムの稼働状態を監視し、何らかの異常が発生した場合に、いち早くオペレータに通知し、出来るだけ速やかな対応を促す監視システムとそれに対応した運用体制が必要である。

そこで、第 4 回インターネット災害訓練に際して、とりあえず最低限の監視がおこなえるシステムを導入し、運用をおこなった。

ここでは、IAA システムにおける稼働監視システムに必要な性質について考察し、今回、導入したシステム “NOCOL” の紹介とその特徴及び問題点を述べ、今後の監視システムとその運用について報告する。

7.1 IAA システム稼働監視

IAA システム稼働監視において監視対象とすべきものには、以下のようなものがある。

- ネットワーク到達性
IAA クラスタ間のネットワーク障害発生 の把握
- ネットワーク品質
IAA クラスタ間のネットワーク状況 の把握
- ネットワークサービス稼働状況と異常検出
IAA システムが提供するネットワーク経路のサービス稼働状況の把握 (WWW, DNS, NNTP など)
- IAA システム内部の稼働状況把握と異常検出
登録受付からデータベース登録及びクラスタ間同期など、IAA システムが全体として問題なく動作しているかの把握

また、IAA システムの稼働監視システムとして以下のような性質が求められる。

- 一ヶ所集中管理でないシステムであること
ネットワークが分断され、クラスタ群が二分された状況でも、それぞれのクラスタ群のオペレータへ稼働状況を提供し続けることが出来なければならない。
- システムの構成変更に対応できること
クラスタが新たに追加されたり、停止して監視から削除するような場合に、可能ならば自動的に、少なくとも、オペレータの簡便な指示によって、設定を変更出来なければならない。
- 他の管理システムとの柔軟な連携がおこなえること
SNMP など既存の管理システムの情報が容易に採り入れられたり、オペレータへの通知に、ページャーなどネットワーク以外の通信手段を用いることが、容易に出来なければならない。
- 容易に拡張可能であること
システム全体の多岐にわたる対象を監視することが必要であり、IAA システム自身が手を加えられて変更されることも予想されるので、監視システム自身が拡張可能な構成になっている必要がある。
- 配布可能であること。
既存のソフトウェアを利用する場合には、配布可能なものであること。

7.2 NOCOL

ネットワーク監視ツール NOCOL “Network Operation Center On-Line” は、

- モニタを行う監視エージェントプログラム
- 結果表示を行うディスプレイプログラム
- オペレータに通知を行うプログラム

などのいくつかの独立したプログラムから構成されているシステムやネットワークの監視ソフトウェアパッケージで、UNIX 上で動作する。¹

それぞれの監視エージェントが報告するイベントの共通データ形式が決められており、ディスプレイプログラムなどその他のプログラムを変更することなく、新たな監視エージェントを追加することが可能となっている。

また、各監視エージェントを通じて共通部分は C および perl でライブラリ化されており、新たな監視エージェントを容易に作成することができる。

¹フリーソフトウェアとして、配布されている。詳細は <http://www.netplex-tech.com/software/nocol> を参照のこと。

監視エージェントが報告するイベントには、監視結果によって、“Info”, “Warning”, “Error”, “Critical” の 4 つのレベルに分類されて報告されるようになっており、結果表示やオペレータへの通知などをレベルの応じて行うことができる。レベルの変更は、“Info” の状態から次第に上昇して最終的に “Critical” に到達するようになっており、一時的なエラーによって間違った通知をオペレータにしないようになっている。

7.3 今回の監視について

今回は、IAA システムの管理用として、JAIST に新たなホスト²が設置されたため、その上で NOCOL を動作させた。オペレータへの通知はメールのみとして、WWW によるモニタ結果の表示と合わせて JAIST のオペレータのみで運用を行った。また、IAA システム用の監視エージェントを用意せず、モニタした内容は、

- 各 IAA クラスタホストへのネットワーク到達性
- iaa.wide.ad.jp ゾーン の DNS サーバの動作チェック
- WWW サーバ “www.iaa.wide.ad.jp” への動作チェック

のみにとどまった。

短い期間での運用だったため、正確に評価することは難しいが、IAA システムの監視システムとして考えると、以下のような問題点がある。

- ネットワークの到達性は、監視ホストからの到達性に過ぎずクラスタ間の全ての接続性を監視出来ていない。
- 監視ホストを中心にした一ヶ所集中管理であり、IAA システム稼働監視に求められる条件を満たしていない。
- 監視対象の設定は設定ファイルを編集する必要がある、IAA クラスタの構成に変更に対応できるようにはなっていない。

ただし、今回の限られた運用においても、稼働状態がおかしくなったことをいち早く知るためには有効である。

7.4 今後の方向

第 4 回インターネット災害訓練の実施に際して、IAA システムとして必要な稼働監視について考察を行い、“NOCOL” を導入して、稼働監視を行ったが、一ヶ所集中システムであるなど問題点もあり、IAA システム向けの監視システムの実装方法を検討していく必要がある。

²pc3.iaa.wide.ad.jp

第 8 章

他組織との協力体制について

1998 年 1 月 17 日から 18 日にかけて行われた第 4 回インターネット災害訓練は、昨年度と同様に公開実験を中心に 3 つの団体と共催し、それに関連する多くの組織の協力により実施された。この詳細については 3.7 で紹介した通りである。

今年度は、このインターネット災害訓練に加えて、他の組織が主催する同種の実験に技術協力し、1998 年 5 月 25 日から開始した IAA 定常運用システムを利用した実証実験を行うことで、従来からの訓練とは異なる利用者の声を再確認することができた。ここでは、防災週間に行われた他組織主催の実験の概要とそこでの WIDE プロジェクトの関わりについて述べるとともに、ライフラインワーキンググループとして今後の他組織との協力体制のあり方について述べる。

8.1 防災週間における被災者支援広域通信実験の概要

1998 年 8 月 26 日から 9 月 5 日までの間「被災者支援広域通信実験」が開催された。これは「被災者支援広域情報ネットワーク推進協議会」が主催する実験で、公開訓練としては、千代田区の総合防災訓練（1998 年 8 月 27 日と 8 月 29 日）と東京都・渋谷区の合同総合防災訓練（1998 年 9 月 1 日）が行われ、インターネットからの訓練については期間中ずっと行われる形が取られた。WIDE プロジェクトはこの実験に技術協力すると共に、1998 年 5 月 25 日から開始した IAA 定常運用システムの利用を始めとする実験への参加を行った。

まず、主催組織である「被災者支援広域情報ネットワーク推進協議会」は、災害時における被災者の安否情報や生活情報等の提供を行う情報ネットワーク構築の実現に寄与することを目的とした任意団体で、目的に賛同する防災機関並びに非営利団体で委員が構成されている。今回は、昨年度に続き 2 回目の実験となり、以下に挙げる項目を中心とした実験が設定された。

1. 避難所からのインターネット接続性確保に関する検討
2. 避難所での IAA データ登録 / 検索ユーザインタフェースの検討
3. 被災地外での IAA 情報の蓄積と検索アクセスの分散化の検討

4. 避難所などでの大量の IAA 情報の一括登録方法の検討
5. 避難所など広範な人への情報提供方法についての検討

WIDE プロジェクトからは、IAA 定常運用システムをこの実験に提供することで、3 番目の機能の実証実験に活用させるとともに、以下に挙げる各実験を行った。

1. CSV 形式のファイルによる一括登録システム
住民情報などを元に、被災地などで生成できる大量の IAA 情報を一括登録するための実験
2. プッシュホンダイヤルによる音声指示の情報登録 / 検索システム
災害時に、手元にコンピュータがなくても IAA 情報を登録できるように、公衆電話や携帯電話等の DTMF 信号を用い、音声ガイダンスに従って IAA 情報の登録・検索を行う実験
3. インターネットファックス (iFAX) を用いた定型用紙からの情報登録と検索結果取得システム
予め定められた様式に従い IAA 情報を記入し、ファックスで情報登録を行う実験と、DTMF 信号を用いた検索技術を組み合わせて結果を iFAX に送出する実験
4. WIDE/PhoneShell 技術・ポケベル網・磁気反転表示装置を用いた、電子メールによる被災地への情報通知システム
最新の災害情報などを被災地内の人達に通知する方法として、電子メールの内容をポケベルに転送する技術を用いた大型の磁気反転掲示板による広報の実験
5. 経路が確立された被災地でのインターネットファックスを用いた遠隔印刷
被災地で確立されたインターネットへの経路を利用して、被災地への紙による伝達手段を提供するための、インターネットファックスによる遠隔印刷の実験
6. 東京工業大学理学部情報科学科の学生による「インターネットと災害」に関する研究の解説
公開訓練会場で、東京工業大学理学部情報科学科の学生による「インターネットと災害」に関する以下の研究成果の展示説明を行った。
 - 災害時に利用可能な病院の登録・検索を行う「病院情報 登録検索システム」
 - 閉鎖道路を考慮した目的地への経路探索をする「災害時最短経路探索システム」
 - 災害時に必要な救援物資に関する登録・検索を行う「救援物資情報システム」
 - 公衆トイレなど、災害時に利用可能なトイレの検索をする「トイレ検索システム」

また、公開訓練会場では今回の実験に関連したアンケートを実施し、訓練の参加者に対して被災場所で必要とする情報や被災場所から伝えたい情報、実験システムの問題点などについての調査を行った。

287 件の回答結果を解析すると、被災地で必要とする情報については、家族・知人の安否情報 (37%)、被災状況 (20%)、ライフライン情報 (13%)、交通情報 (12%)、生活情報 (9%)、行政からの各種案内 (9%) と続いており、被災場所から伝えたい情報として、自分の安否情報 (67%)、物資支援・救護・ボランティア要請 (17%)、被災現場状況 (16%) が挙げられている。また、実験システムの問題点としては、実際の避難所ではパソコンがない・使えない (132 件)、操作が難しい (67 件)、プライバシー保護が心配 (39 件) などが挙げられている。その他に、「IAA システムの知名度が低い。アドレスの広報や会社単位でのアピールが必要」「高齢者の為に簡単な操作説明が必要」「直接に機器を操作させないで、手書き情報を情報ボランティアが入力するなどが必要では」「被災地で回線の確保が本当に可能か」「学校に設置された PC などの耐震対策が必要」などのコメントが 14 件寄せられた。

8.2 今後の他組織との協力体制について

WIDE 内で開発してきた IAA システムは、これまではインターネット災害訓練を中心に実験利用してシステムの改良と検討を重ねてきたが、今年度から IAA 定常運用システムとして定常的にシステムを稼働させるようになったため、上述した様に他組織が主催する実験や訓練で、IAA 定常運用システムを利用してもらうことも可能になってきた。

しかし、利用者に守ってもらうべきポリシーや実験時にライフラインワーキンググループが取るべき体制などについては、明確になっておらず、現在グループ内で継続して議論が進められている。

また、昨年度の報告書でも述べているが、他の組織が開発を進めている各種の IAA 関連システムとライフラインワーキンググループが中心となって開発を進めている IAA システムとの連携などについては、引続き検討を進める必要がある。アンケートの結果からも見られるように NGO などの関連団体とも相互に協力体制を確立することを活動の視野に入れる必要がある。

第 9 章

おわりに

本年度は、1998 年 5 月からの定常運用、IAA システムのパッケージ化、第 4 回インターネット災害訓練の内容について主として報告した。また、訓練の際に利用されたバルク登録システムや FAX/電話のユーザインタフェースの詳細についても述べた。

9.1 今後の活動

これまで、災害時における情報の収集や公開の方法について、他 WG と連携し、他組織からの協力を得ながら、災害時以外となる日常においても利用できるシステムとして安否確認システム、すなわち IAA システムの開発を行ってきた。今後は、それぞれの章で述べられた課題にも対応していき、次に示す内容へも取り組んでいく。

- IAA システムのパッケージ化推進
- IAA システムの 2000 年問題に対する検証
- IAA2 の設計と実装
- 頑健な分散メーリングリストシステムの設計と実装

特にこれまでのシステムをパッケージ化してまとめると共に、IAA システムの開発や運用実績を踏まえて、新たにトランスポート層にマルチキャストなどの技術を適用した IAA2 を開発することに注力していく。また、IAA 以外のアプリケーションとして頑健なメールリングリストシステムの設計・実装を行い、WG 内で利用していくことを目標としている。

9.2 スケジュール

- 1999/05: IAA システムの 2000 年問題対応検証、
IAA トランスポート層のマルチキャスト化

- 1999/06: IAA システムのパッケージ化、
頑健なメーリングリストシステムの設計完了
- 1999/09: IAA2 システム設計完了、
頑健なメーリングリストシステム ver0.1 の実装完了
- 1999/12: IAA2 ver0.1 システム実装完了