

NXWebCOMS を活用した Web アプリケーションを 中心としたイントラネット構築事例

Case Study of Building Intranet including Web Applications based on
Legacy System using “ NXWebCOMS ”

林 昌 彦, 小 倉 浩 司

要 約 従来より A/NX シリーズでシステム構築を行い運用してきたユーザが、システムの適用範囲を拡大し Web などの新しい技術を用いたイントラネット環境へ発展させようとするニーズが増えている。このニーズに対し、既存システムから発展・拡張させるためのツールや、本格的な構築の実績はこれまで存在しなかった。

A/NX シリーズで LINC 開発環境でシステム構築を行ってきた Z 協も同様のニーズが高まり、最近開発された NX シリーズの Web 開発支援ツールである NXWebCOMS を基本としたイントラネット環境を構築し、日本全国に分散するエンドユーザへシステムの解放をおこなった。

本稿ではこのシステム構築事例について、イントラネット環境の構築と入出力画面の Web 対応について解説する。

Abstract Organizations which have been using services on A/NX Series mainframes in the past are faced with a growing need to expand their application range and evolve into the intranet environment using new technologies such as Web. Until now, these organizations had no tools to upgrade and expand their existing application systems and track records in order to build new systems that would fully meet the requirements of intranet applications.

One such organization “ Z kyo ” has long been developing their application systems with A/NX Series mainframes under the LINC development environment. To cope with its need for a new application system that could utilize the intranet, “ Z kyo ” has built the intranet environment using NXWebCOMS, which is a new Web development supporting tool for the NX Series mainframes, and then released the system to their end users all over Japan.

This paper describes the building of the intranet based environment and the development of the Web compliant operating screens as a case study of this type of system development presenting “ Liquor Trading System ” in Z kyo.

1. は じ め に

近年、酒類業界では規制緩和により大型ディスカウント店の進出、大手スーパーマーケットの酒類進出により、これまでの中小小売店を中心とした動きから大きく変わろうとしている。さらに現在の免許制度についても見直される可能性があり、今後さらに厳しい環境が予想されている。例えば、昨年の中央酒類審議会で、酒販免許制度の人口・距離基準についての規制緩和がさらに進む見解が示されている。

全国、1 都 1 道 2 府 42 県（沖縄県を除く）の会員から構成されている、酒小売店の協同組合の連合会である Z 協同組合連合会（以下、Z 協）では、その組織力をより効率的に活かすために各都道府県の協同組合連合会（以下、連合会）および各地区（以

下，地区組合：県の下部組織で全国に 463 組合）とのネットワーク化を早急に推進する事が必要になってきた。Z 協では共同事業としてギフト券の販売と商品の共同仕入を行っているが，その販売事業は Z 協，連合会，地区組合がそれぞれ独自に行っている。これまで Z 協と連合会の業務連絡は電話，またはファックスにより行われていたが，今後は全国展開のネットワークを利用し，これまでの各連合会または各地区組合ごとの閉じたシステムから，Z 協，連合会および地区組合が開かれたシステムへの転換を図る必要が出てきた。

本稿ではネットワーク化の第一フェーズとして取り組んだネットワーク環境の構築，そして，Z 協のギフト券販売回収管理システム，組合員管理システムのイントラネット対応推進について述べる。

2. Z 協の業務概要

2.1 全国展開の協同組合連合会

Z 協は沖縄を除く全国 1 都 1 道 2 府 42 県に 15 万の組合員と，全国 463 の地区組合

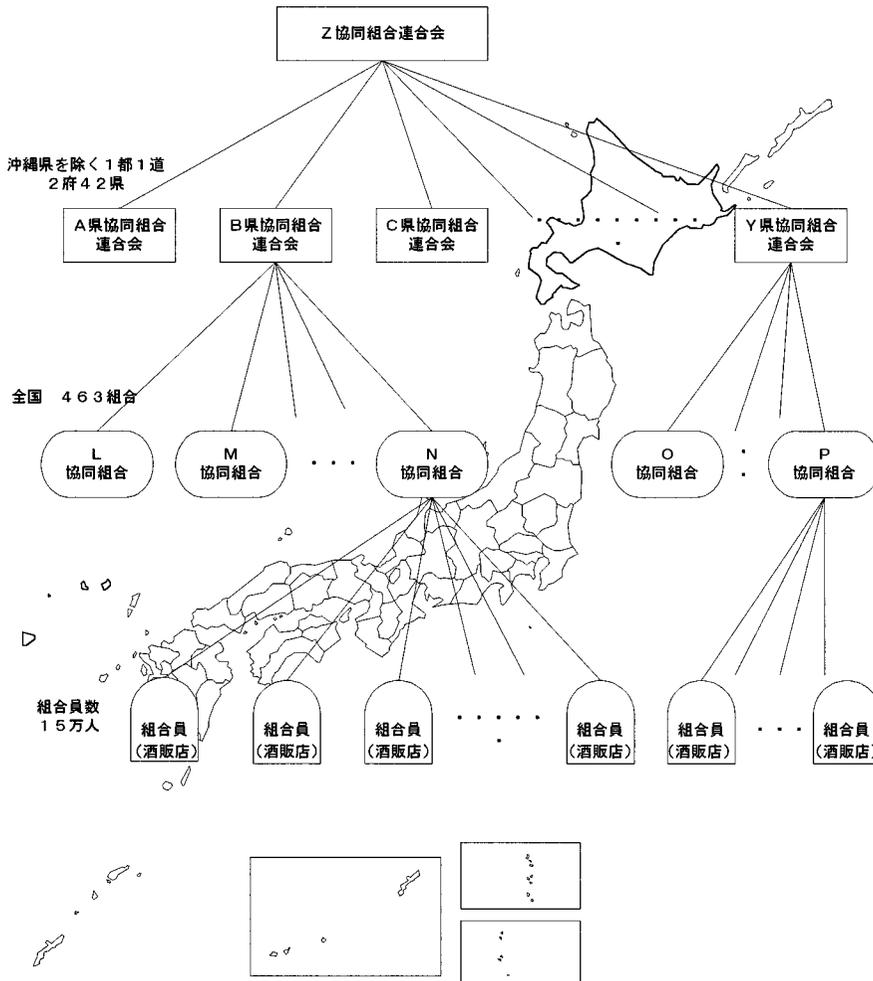


図 1 Z 協同組合連合会の構成図

と都道府県 47 か所の協同組合連合会(東京は2連合会)により構成されている(図1).

酒類小売業界は近年の厳しい環境のなか中小企業近代化促進法に基づく特定業種に指定されている. これを受けてZ協は, 近年の変動が激しい酒類業界の中小小売店が今後どのように進めばよいのか, その根底から改善していこうとする構造改善事業と, 従来より行っている共同購買事業(酒類の商品券の発行・回収を行うギフト券事業, 酒類・食品その他商品の卸売を取り扱う卸売事業)を展開している. さらに1997年度より某大手百貨店の通信販売事業本部と提携し通信販売事業を展開しており, 組合員である中小小売店の活性化の取り組みを行っている.

2.2 Z協の事業概要(ギフト券事業, 商品販売事業, 通信販売事業)

2.2.1 ギフト券事業

現在, ギフト券は全国共通で3種類の発行となっているが, 券の発行はZ協が引き受け, Z協から連合会へ, 連合会から地区組合へ, さらに地区組合から組合員である小売店へ販売されている. また, ギフト券の回収処理も地区組合, 連合会を經由しZ協に回収され, 最終的にZ協で廃棄される(図2).

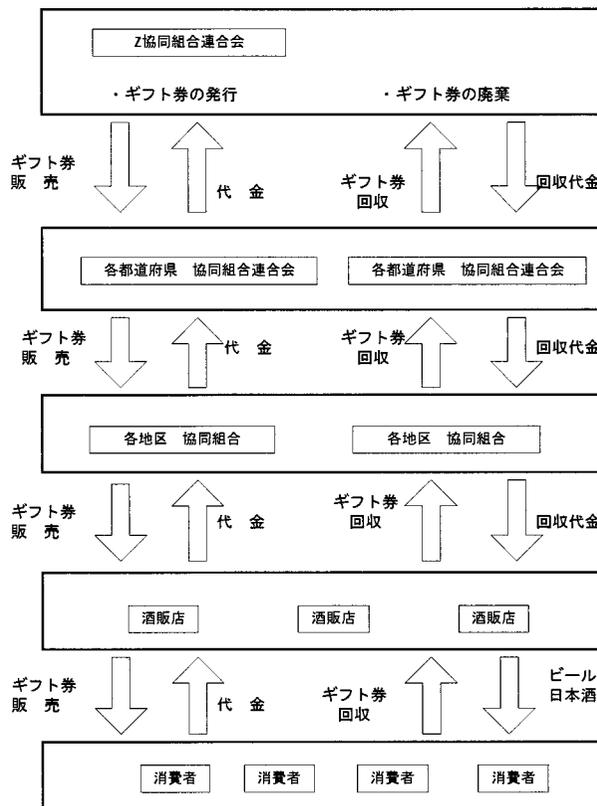


図2 ギフト券の流れ

Z協のギフト券販売回収管理システムは連合会への販売回収管理を対象として運用されている.(基本的に, 連合会・地区組合はそれぞれ独立して運用されているため,

各自の運用方法に任されている。)

2.2.2 商品販売事業

商品の販売事業は酒販店で取り扱う商品の協同購入で、近年の傾向を反映しその種類は酒類に限らず健康食品なども取り扱われている。商品の調達は国産品に限らず輸入品も取り扱い、中小の小売店では調達が困難な商品の供給を推進している。

また特徴の一つとしてZ協ではオリジナルブランド品以外は無在庫で運営されており、商品は連合会または各地区組合へのほとんどを直送している。

商品販売事業も、連合会への卸業務がシステム化され運用されている(図3)。

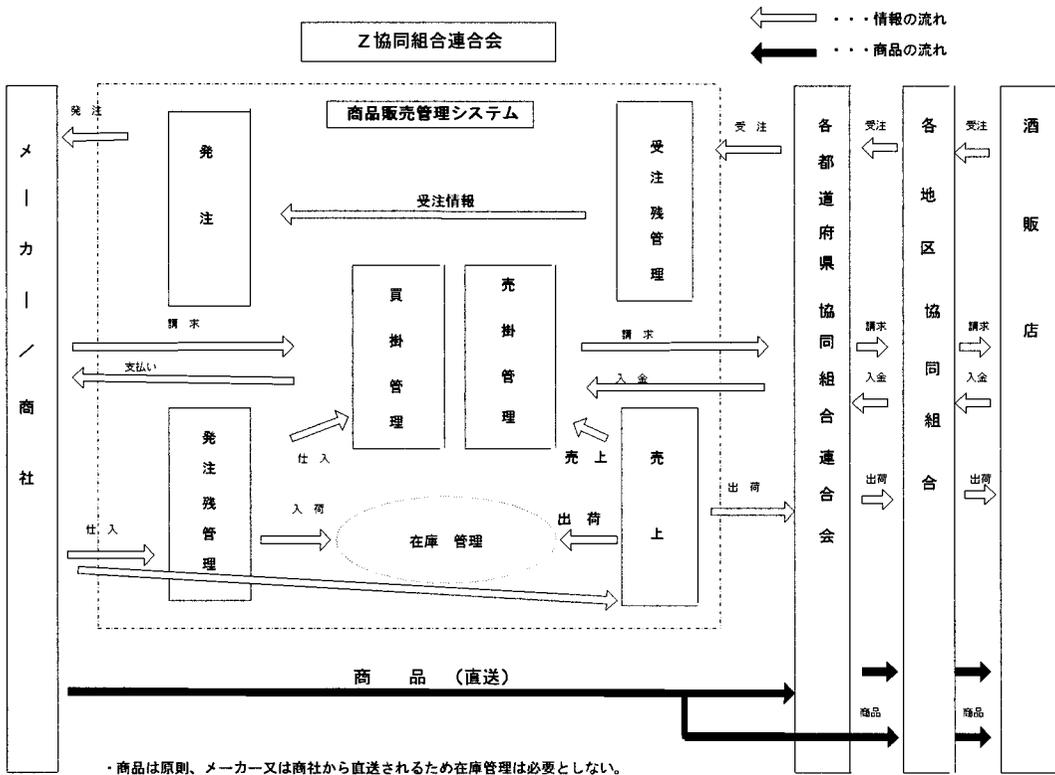


図3 商品販売事業 概念図

2.2.3 通信販売事業

Z協の最も新しい事業である通信販売事業は、1997年度にテストマーケティング方式での実施でスタートしたばかりである。その業務形態は、小売店の優良顧客に対し、某デパート通信販売事業本部とZ協で共同企画したカタログを配布し、商品注文以降は某デパートの通信販売形態をとるもので、商品の選定、カタログ制作、受注業務、商品配送、集金業務は某デパート通信販売事業本部が行う。小売店は手数料を得るだけでなく、新しい取引の相手(顧客)を獲得・育成することになり今後の展開が期待されている(図4)。

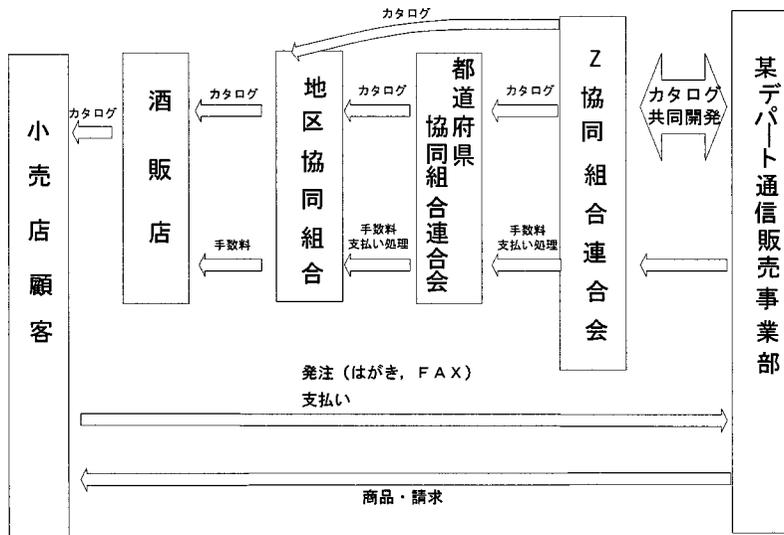


図 4 通信販売事業

3. 業務システムの Web 化の推進

3.1 ネットワーク構築の検討

Z協で、近年の厳しい状況の中で組織としてもてるパワーを最大限に活かし、事務の合理化・省力化および資金管理の透明性・公平性を推進し、危機管理体制の確立を図るため、活路開拓経営戦略化ビジョンに基づく第一次計画としてZ協と各連合会とのネットワーク構築を行う“情報ネットワーク事業”をスタートし、今後さらに各組合へと拡大し、日本全国を結ぶネットワーク構築を推し進めている。

今回のネットワーク構築は以下に示すような条件のもとで行われた。

1) 情報の共有と活用

各種文書のフォーマットや商品情報を公開し、ネットワーク経由で各連合会が自由に活用することができるようにする。

2) 共通業務の合理化・省力化

従来は連合会で商品券発注などの伝票を手書きで起こし、FAX でそれを送り、Z協側でシステムへ発注入力を行っていたが、Web の画面で連合会が直接発注入力をすることで、業務の合理化・省力化をはかる。

3) 電子メール等の活用による情報伝達のスピードアップ

4) 改善 PC 等導入済みシステム資源の有効活用

5) 費用の抑制

3.2 ネットワーク化開発計画

ネットワーク化の具体的な動きは1997年9月から始まった(表1)。本稼働は、年度内で開発完了としたい顧客の意向により、開発開始からWeb環境での業務システム稼働まで4か月、各県連が稼働する本稼働まで7か月の条件で計画された。

このような条件のもとで、業務システムのWeb化は最小限にとどめ今回稼働するエントリー、照会画面そしてメニューの開発のみとした。

表 1 ネットワーク化基本スケジュール

	平成9年 9月	10月	11月	12月	平成10年 1月	2月	3月	4月
要求定義	→							
概要設計	→	→						
詳細設計		→	→					
プログラミング			→	→				
Web化			→	→	→			
検取テスト				→	→			
システム導入（構内）					→	→	→	→
操作書作成					→	→	→	→
エンド・ユーザー教育					→	→	→	→
ネットワーク設計		→	→					
ネットワーク構築			→	→	→	→		
ネットワーク接続テスト						→	→	→
システム導入							→	→

*1...Z協事務所内の業務で本稼働。

*2...全国7地域でネットワーク化についての説明会を行う。デモにより本番と同じオペレーションを経験してもらう。

*3...導入希望申し込み順に本稼働。ほとんどの連合会が初心者のため、Z協のシステム・エンジニアが導入時サポートを行う。

Web化はNXWebCOMS（後述）のファーストユーザーの1社である事もあり、当社主管部門の協力を得て環境セットアップ、開発時の注意事項教育およびパフォーマンステストなどを行った。

4. イン트라ネット構成要素の選定経緯

4.1 ハードウェアとソフトウェアの全体構成

本システムのハードウェアおよびソフトウェアの全体構成図は図5に示す通りである（詳細は後述）。

4.2 ハードウェア環境

1) 主な使用ハードウェア

- ① UNISYS NX 4600 111：データベース，トランザクション処理，業務アプリケーション用 Web サーバ
- ② UNISYS AQUANTA DS/6：業務アプリケーション以外の Web ページ用サーバ，FTP サーバ

2) ハードウェア選定理由

① MCP 環境（NX 4600）

既存の業務アプリケーションがNX 4600上で既に稼働していたことと、NX 4600で稼働するHMP NX/WebサーバとNXWebCOMSが開発企画当時に利用できる段階にまで到達していた、という理由により、既存の業務アプリケーション環境を最大限に利用することがTCO（Total Cost of Ownership）低減

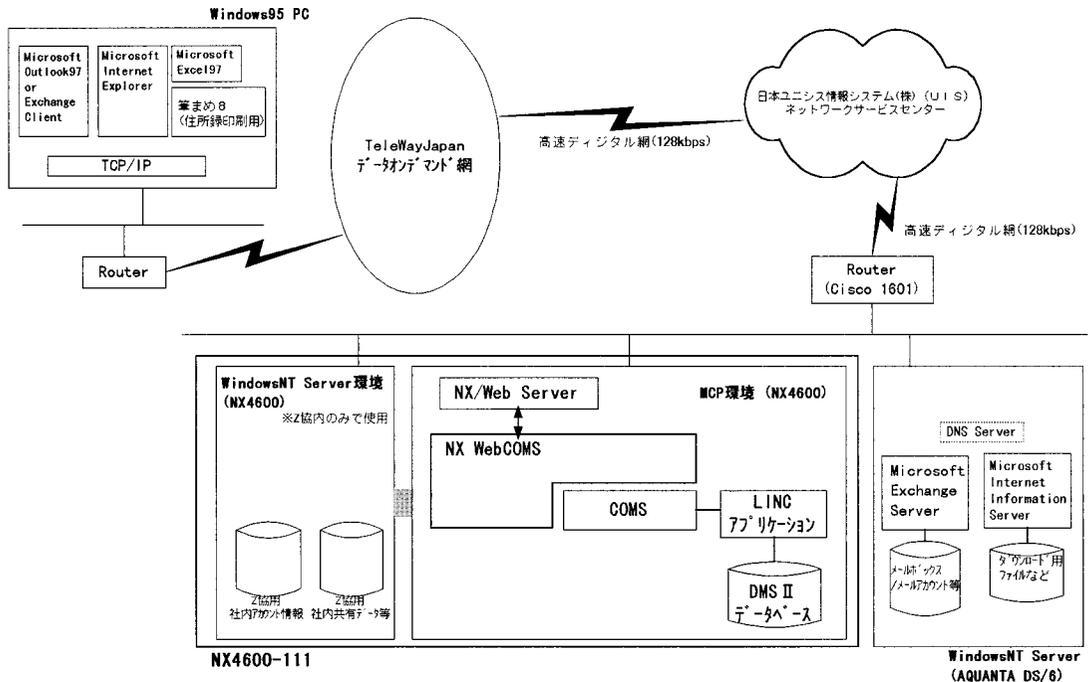


図 5 ハードウェアとソフトウェアの全体構成図

につながる、と判断した。

② WindowsNT 環境 (AQUANTA DS/6)

NX 4600 の WindowsNT 環境は、Z 協内の業務で今後使用される可能性が高いため、各連合会用に別途 WindowsNT 環境が必要となった。

また、イントラネット環境上必要とされる機能に、DNS、Web、e mail、Proxy、FireWall などがあげられる。これらを構築していくプラットフォーム選択としては、インターネットの稼働実績では UNIX システム環境を用いた構築が現在主流だが、顧客側が UNIX の知識がなかったことなどを考慮して、より GUI がユーザフレンドリーである WindowsNT 環境での構築を行う方がコスト面も含めて顧客にとってふさわしい、と判断した。

また、WindowsNT ではセキュリティホールが数多く指摘されているが、ネットワークをインターネットとは切り離してプライベートネットワークとして用意することもあり、実状問題ない、と判断した。

4.3 ネットワーク環境

4.3.1 基本通信プロトコル

現在の LAN ~ WAN 環境のデファクトスタンダードである TCP/IP を採用した。

4.3.2 クライアント側接続

SOHO ルータ (YAMAHA RT 102i) 経由で接続する。

1) ネットワークプロバイダについて

Z 協側からは、インターネット経由での接続はセキュリティ上避けたいが、接続に要する時間単位当たりの連合会の通信費用の負担は、Z 協 (東京・中目黒)

からの距離に関わらずなるべく一律にしたい、との要望があった。

TeleWay 網は、全国一律で 1 分 10 円とかなりリーズナブルであり、かつプライベートネットワークとしての構築が可能である、という特徴を持つ。

この特徴を評価し、TeleWay 網を用いたプライベートネットワークの採用を決定した。

2) ネットワーク接続形態

ユーザが 1 日中使用するシステムではないため、従量制の課金の方がよいと考え、ネットワーク接続方法としてダイヤルアップ接続を適用した。ダイヤルアップのうち、手動ダイヤルアップはエンドユーザの操作の煩雑さを考慮し、採用しなかった。自動ダイヤルアップは、Internet Explorer のプロパティで設定可能であるが、例えば、

接続後、業務の Web ブラウザ画面を表示しておいたあとに別の業務（電話対応など）に時間を取られた場合に、そのまま Web ブラウザを閉じずにいるとその間は接続されたままなので接続料が課金されてしまう

といったことが起こるため、連合会側の強い要望がない限り、SOHO ルータによる接続を標準採用とすることにした（図 6）。

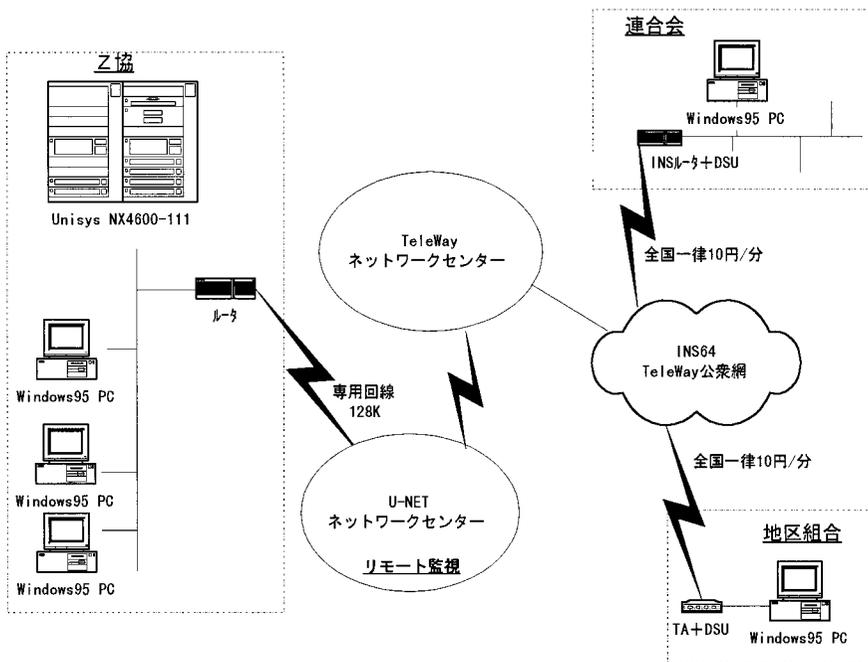


図 6 TeleWay 網を用いたネットワーク

3) SOHO ルータによる接続～YAMAHA RT 102i の採用理由～

TeleWay 網は、通常のインターネットプロバイダと同じく、1 ID につき 1 IP アドレスが与えられる。連合会の LAN でのプライベート IP アドレスと TeleWay 網から与えられる IP アドレスとはネットワークアドレスが異なるため、か

ならずアドレス変換機能 (NAT: Network Address Translator のこと、技術解説は後述) が必要となる。また、SOHO ルータで LAN 接続を行っても、複数 ID がないと複数の PC で使用できないことになってしまう。そこで、通常のインターネットプロバイダへの接続でよく用いられる技術である、IP マスカレード (解説は後述) を用いる必要があり、IP マスカレード機能を持つ SOHO ルータを採用することにした。

市販されている SOHO ルータの中で YAMAHA 製のモデルを採用した理由は、安定性・信頼性で定評があったこと、設置面積が小さいこと、当社ユーザーの自動車メーカー T 社の大規模ネットワークでの稼働実績を評価したこと、などである。

- 4) ネットワーク接続形態とネットワーク構成ハードウェアは図 7 に示す通りである。

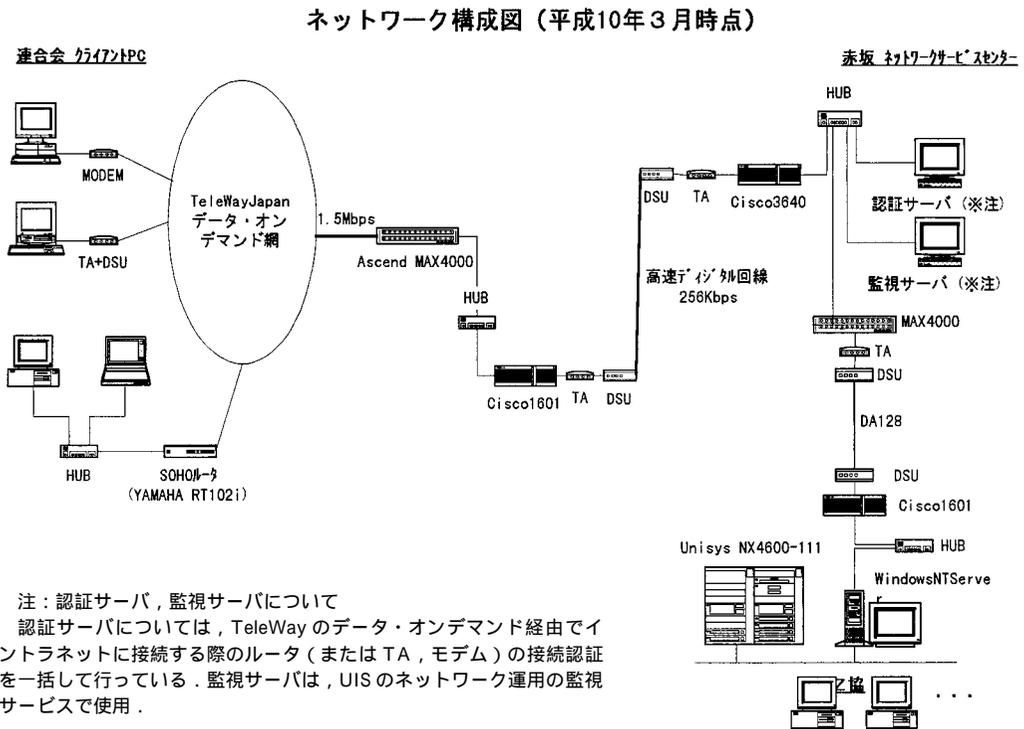


図 7 Z 協ネットワーク構成

4.4 ソフトウェア環境

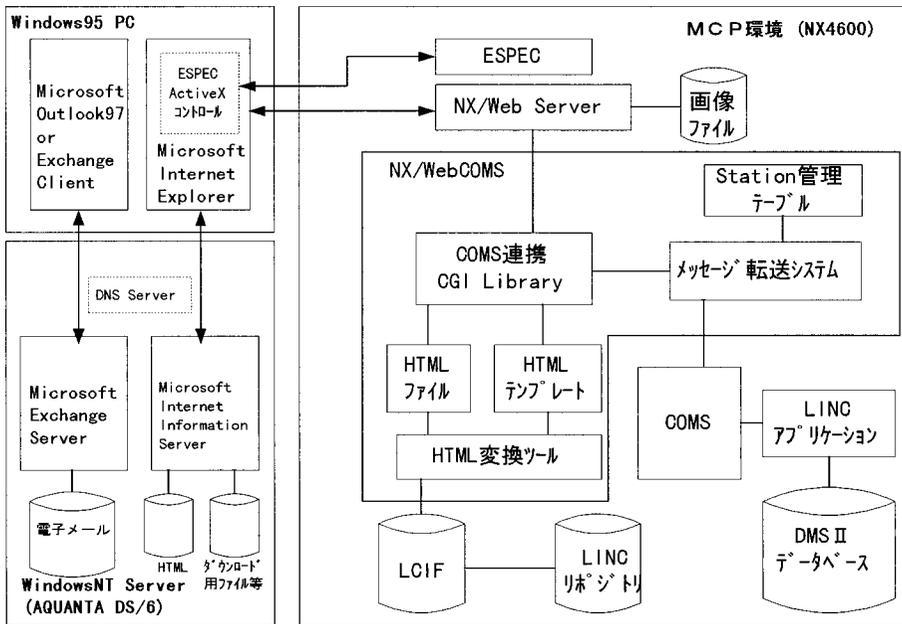
ソフトウェア構成は図 8 の通りである。

4.4.1 ソフトウェア概要と選択理由

- 1) アプリケーションデータベース

① LINC II (以下, LINC)

既存システムが LINC で構築されており, これらを引き続き使用する必要があ



* 使用ソフトウェアの明細は付表1 使用ソフトウェア一覧を参照。

図 8 使用ソフトウェアの構成

った。

2) Web サーバ

① HMP NX/Web Server (以下, NX/Web サーバ)

NX 4600 で行う業務アプリケーションとの WWW 連携を行う共通基盤として用意された Web サービスを実現するソフトウェアで, NX 4600 で Web 機能を実現するために採用した。

② Internet Information Server 3.0 (マイクロソフト社)

業務アプリケーション以外の情報提供ページや, 電子メールのアドレス帳ファイルなどのダウンロード等の FTP サービスを実装するために採用した。

3) ミドルウェア/開発ツール

① NXWebCOMS

NX/Web Server と COMS アプリケーションの連携を行うための NX 4600 側で稼働するライブラリ群と, LINC で開発したアプリケーション画面のリポジットリから HTML を生成するための PC 側ツールの組み合わせにより, LINC で開発した業務アプリケーションとの接続を容易にするために採用した。(具体的な開発での使用の詳細は 6 章にて解説する。)

② ESPEC

今回のシステム構築では, 機能要求より, Web ブラウザからの NX 4600 の MCP 環境データの抽出処理タスク実行と, MCP 環境から PC 環境へのファイルのダウンロードを実現する必要があった。

NX/Web サーバには MCP 環境のタスク実行をするための CGI プログラムは用意されておらず、また、ファイルのダウンロードについても、NX/Web サーバからの FTP サービスに対する FTP サーバ機能は現在しない。

この実現方法として考えられる方法は ESPEC (付表 1 参照) の他に、抽出処理タスク実行の指示やファイル転送を行うための CGI 開発なども考えられた。しかし、開発当時は MCP 環境での CGI の個別開発をするノウハウが不足していたことと、予算や納期を考慮すると、個別開発を行う工数までは考えられなかった、という理由で、ESPEC の採用を決めた。

ESPEC の利点は、ほとんどプログラムレスでタスク実行、ファイル転送などの機能要求を満たすことができることである。実際には、実行指示のためのプロパティ項目の編集のためにスクリプト (VBScript) の記述が必要であること以外は特別なプログラムを作成する必要はない。その反面、欠点としては、ESPEC が MCP 環境でのライブラリ群と PC クライアント側の ActiveX コントロールで構成されるために、PC 側の Web ブラウザが Microsoft Internet Explorer (3.0 以上 : 以下, IE) に限定されてしまうことが挙げられる。

結局、ESPEC を使用するために、クライアントの Web ブラウザは IE 限定、という指定をすることにした。

③ Active X Control Pad

HTML に ESPEC ActiveX Control (付表 1 参照) を組み込み、VBScript を編集するために使用した。現在では Microsoft 社は、IE のバージョンによる互換性の問題のため、FrontPage を使用することを推奨しているが、今回 FrontPage は有償であることと、FrontPage での編集により不要なタグが多く挿入されて HTML サイズが大きくなる原因となり、NX/Web サーバで扱うことのできる HTML サイズ制限に低触する恐れがあったため、使用しなかった。

4) Web ブラウザ

① Internet Explorer (マイクロソフト社)

選定理由は、ESPEC ActiveX コントロールが動作することと、無償で配布できることの二点である。開発当初は、IE 3.02 を標準として HTML 開発を行ってきたが、顧客側の各連合会サイトの PC の新規購入に伴い、IE 3.02 ではなく IE 4.0 標準添付になってきたため、開発途中で IE 4.0 (および IE 4.01) を使用するニーズが強まり、対応せざるを得なくなってきた。

開発後の総合テスト時に、IE 3.02 と 4.0 以降では以下のような互換性の問題が生じることが判明した。

- ・フォントの大きさの基準が異なるため、表示範囲が異なる
- ・セキュリティ機能の変更の影響で、ActiveX Layout Control (.alx ファイル : ActiveX Control Pad で編集作成するコントロール) の動作に不具合が生じた (設定によっては全く動作しないことがある)

そのため、両方の IE のバージョンでもほぼ同じ Web ページ表示および機能を満たすための修正を後に行った。

4.5 セキュリティ

4.5.1 基本方針

今回のネットワーク構成は、インターネット経由の接続ではなく、あくまでもプライベート網との構築であるため、セキュリティについてはコストをなるべく抑える方針で考えた。

ただし、プライベート、とはいってもエンドユーザは別の団体であるため、最低限のセキュリティである、業務画面への接続制限、Z協のLAN環境で使用している資源へのアクセス制限については考慮する必要がある、と判断した。

4.5.2 TeleWay 網への接続

TeleWay 網に接続するための専用電話番号および ID とパスワードが必要となる。UIS (図 5 のハードウェアとソフトウェアの全体構成図参照) 側で SOHO ルータにパラメタ設定を行い、その後各サイトに出荷し設置することで、エンドユーザは閲覧できないようにした。また IP アドレスは、接続のたびにその都度割当 IP アドレステーブルから割り当てられるようになっている。

4.5.3 Microsoft ネットワーク (ドメイン管理)

Z協内の共有ファイルなどが閲覧される可能性が高いため、WindowsNT ドメインには絶対参加させないよう、一切 Microsoft ネットワークのドメイン名やアカウントについては公開しないようにした。

4.5.4 Web アプリケーション

1) WebCOMS によるアプリケーション Web

LINC アプリケーション側でユーザコード/パスワード管理を行うようにした。

2) ActiveX の動作と IE のセキュリティレベル

ESPEC ActiveX コントロールを使用しているため、ActiveX の使用ができるように IE のプロパティを設定する必要があった。

エンドユーザの操作時の煩雑さや混乱を避けるため、ActiveX に関する Warning メッセージをなるべく出さないようにする目的で、IE のセキュリティレベルについては、当システムを使用している間は「低」を選択してもらうよう指導した。また、同じ IE でインターネットに接続しなす場合は、セキュリティレベルを「中」以上にするようにエンドユーザに指導することで対応した。

5. Web 化の対象になった業務システム

Z協の中心的業務であるギフト券業務の運用をネットワークを使用する事により、全国に点在する各地区組合および連合会に正確、迅速並びに同等にサポートできる点を重視し決定した。組合員管理は組合内における必須処理であり必然的に第一次の開発対象となった。今後、第 2 次以降 (1998 年度) の計画として商品販売事業、通信販売事業についても Web 化が検討されている。

5.1 ギフト券販売回収管理システム

5.1.1 システムの概要

ギフト券販売回収管理システムは、ギフト券およびそれに付随する備品の仕入処理、受注残管理、出荷処理、売上処理、売掛管理、在庫管理およびギフト券の回収管理機

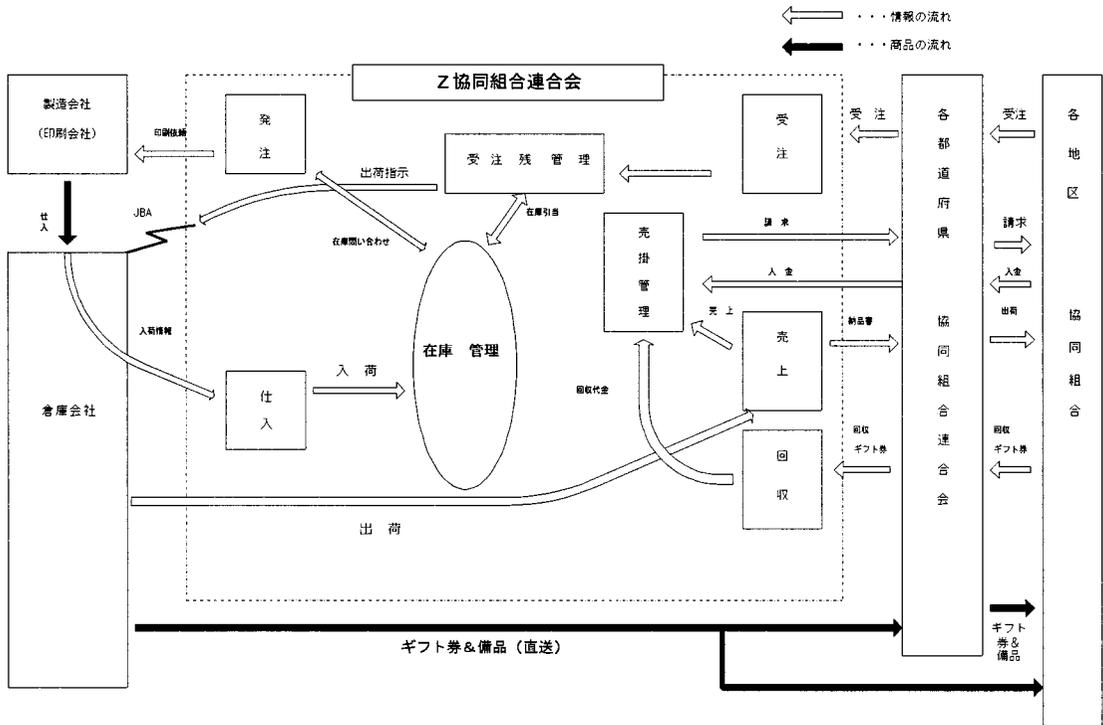


図 9 ギフト券販売回収管理システム 概略図

能から構成されている (図 9)。

1) 仕入処理

ギフト券およびそれに付随する備品が配送センターに入荷すると、1日に1回、センターより送信されてくる入荷データをもとに仕入処理が行われる。現在のシステムでは、発注残管理、買掛残管理は行われていない。ギフト券の仕入データは入荷ロット単位 (券面番号で識別) に処理する事により券面番号単位での在庫管理を可能にしている。

2) 受注残管理

連合会からの発注データは地区組合単位、または連合会単位に集計され、受注データとして処理される。受注入力されたデータは在庫引き当てされ、出荷可能となる。また、ギフト券は在庫引当て時に券面番号の引当ても同時に行われる。(出荷データ単位にどの券面番号のギフト券がどこに出荷されたのか追跡可能となっている。)

引当て不可能となった受注データは、受注残として引当て可能になるまで受注残として管理される。

3) 出荷処理

在庫引当てされ出荷可能となったデータは出荷指示データとして配送センターに送信され、翌日出荷される。出荷確認されたデータは出荷の翌日Z協へ送信

され、売上データと確認される。

また、ギフト券およびそれに付随する備品の送付先は連合会に送られる場合と地区組合へ直送される場合がある。

4) 売掛管理

出荷確認されたデータは売掛データとなり、次の締めで請求される。連合会からの入金データで消し込まれ残高の繰り越し処理を行う。

5) 回収処理

各小売店に持ち込まれたギフト券は、小売店より各地区組合に持ち込まれ、各地区組合から連合会に集められ、集計されて Z 協に回収されたギフト券とともに回収額が報告される。

Z 協では回収されたギフト券と集計情報は確認後、回収データとして処理を行う。

5.2 組合員管理システム

5.2.1 システムの概要

全国 15 万の組合員の情報管理を目的としたシステムである。最近まで、その管理は一部は外部業者に委託され、また一部の情報は人手により管理されている状態で、タイムリーなアクセスは不可能な状態だったため、今回のネットワーク化の第一フェーズで、そのデータベース構築、および連合会、各地区組合からのタイムリーなアクセスを可能にした。

5.3 セキュリティ管理

5.3.1 セキュリティ管理方法の画一化

業務システムでのセキュリティ管理は各システムで共通のロジックで作成する事に決めた。その理由として、今回、Web 化するシステムは LINC で開発されており、今後予定しているシステムも LINC で開発されるため各システムで同一の方法で行う必要があった。また、運用面においても理解しやすくかつ運用しやすいものにする必要があった。

5.3.2 セキュリティ管理の方法

各システムへのログ・オンはユーザ・コード/パスワードで行うことにした。ユーザ・コードには操作レベルをもうけ操作可能な ISPEC (Interface SPECification : 従来のトランザクション処理プログラムに相当する。) を制限する事で Z 協、連合会および各協同組合で操作できる処理をコントロールさせた。また、Web から Z 協でのみ操作可能なユーザ・コードでログ・オンしようとしたときには、エラー画面 Web を表示するようにすることにより不正な操作が Web からできないようにした (図 10)。

また、連合会間、各協同組合間において情報の機密は厳守する必要があり各ユーザ単位に処理可能な連合会コード、または組合コードを設定し各 ISPEC で操作可能な情報かどうかチェックすることによりデータのコントロールをおこなった。

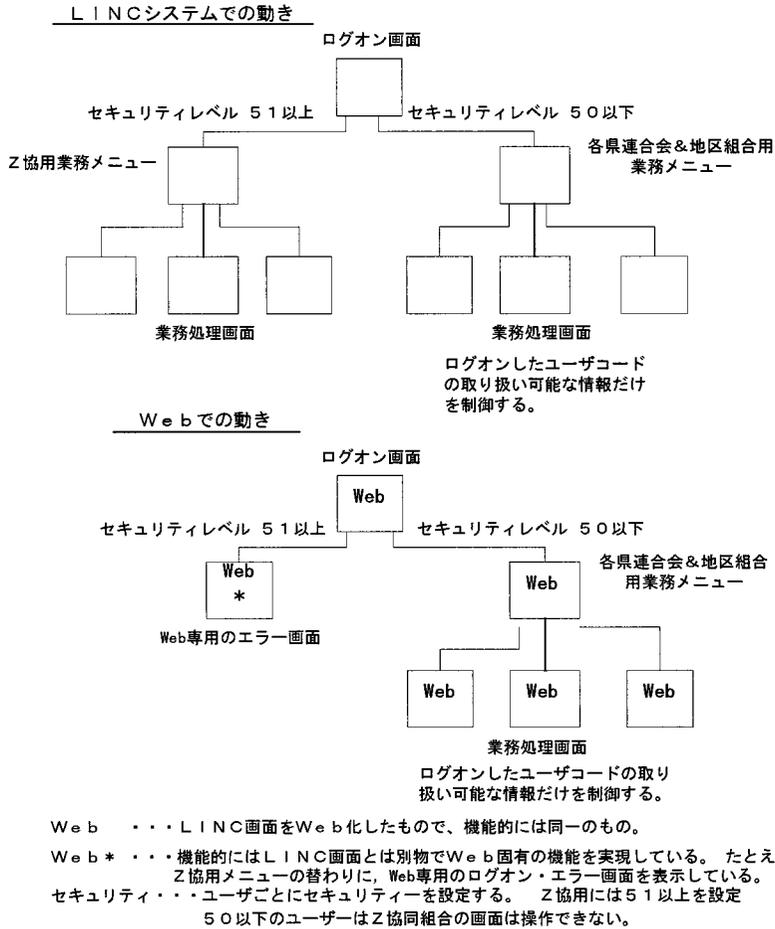


図 10 メニュー画面の動き

6. Web 化作業

6.1 NXWebCOMS の導入

NXWebCOMS は NX/Web サーバ機能を利用し、Web ブラウザから入力されたデータを LINC 無編集入出力インタフェース (NOF) を使用して LINC アプリケーション(業務システム)とトランザクション処理を行う。また、NXWebCOMS は、HTML のスケルトンとテンプレートファイルを作成する開発フェーズと Web ブラウザからの入力データを処理する実行フェーズから構成されている。

6.2 HTML スケルトンファイルとテンプレートファイルの生成

A シリーズの LINC 16.2 以降のバージョンで開発したシステムを Web 化することができる。HTML スケルトンファイルとテンプレートファイルの生成(図 11)は次の手順で行われる。

- ① LINC アプリケーションの仕様を CASE 抽出を使い LINC 交換ファイル (LCIF) を作成する。
- ② LCIF ファイルをを PC 環境にコピーする。

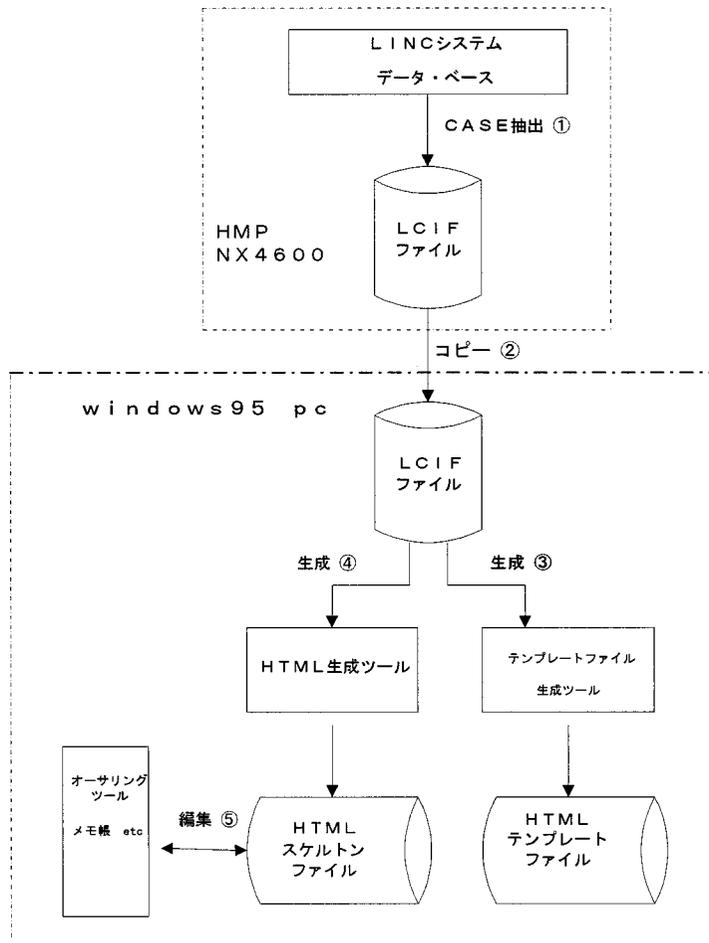


図 11 HTML スケルトンファイルとHTML テンプレートファイルの生成

- ③ HTML テンプレート生成ツールを実行し，HTML テンプレートファイルを作成する．
- ④ HTML 自動生成ツールを実行し，HTML スケルトンファイルを作成する．
*このままの状態でも LINC アプリケーションとデータの交換が可能．
- ⑤ HTML スケルトンファイルに必要なカスタマイズを行う．
完成した HTML スケルトンファイルとテンプレートファイルを Web 環境に設定する．
- ⑥ NX/Web サーバ (HMP NX シリーズの MCP 環境下で稼働する Web サーバ) と同一利用者コードおよびファミリ環境に HTML スケルトンファイルとテンプレートファイルをコピーする．
- ⑦ NX/Web サーバの構成ファイルに HTML のディレクトリ Pass を記述する．

6.3 Web ブラウザからのデータ入力の実行．

LINC アプリケーションの起動は，従来の NX 4600 と PC を結ぶ ET エミュレータ

(MT 983 K ターミナルをエミュレーションし、A シリーズおよび NX シリーズとの間のデータ通信を行うソフトウェア)を使用するのではなく、PC に搭載されているブラウザを使用し NX 4600 の NX/Web サーバ機能により接続される。また、その流れは以下のようにになっている。

- ① Web ブラウザからログオン画面の URL (ホームページアドレス) を入力することにより NX/Web サーバと接続し、ログオン画面が Web ブラウザに表示される。
- ② ログオン画面から COMS へのログオンおよび LINC アプリケーションシステムの起動を行う。
- ③ HTML で作成された LINC アプリケーションシステムの起動画面が表示され、通常の LINC アプリケーションシステムを Web ブラウザから操作することができる。

6.4 HTML のカスタマイズ

HTML 自動生成ツールで作成された HTML スケルトンファイルをそのまま Web ブラウザを使って処理することもできるが、視認性、操作性の向上をめざし、特に

- ・色 (背景色, 文字の色)
- ・操作の容易性
- ・HTML の変更容易性

を考慮点にあげてカスタマイズを行った。

カスタマイズをするにあたり、作業の指針となる HTML 作成基準を作成したが、カスタマイズ作業中に HTML 作成基準を数回にわたり変更し、その内容の充実を図った。

カスタマイズ時に作成した“HTML 作成基準”の中から主要部分を次に示す。

- ① 背景色をアプリケーション単位に設定する。
 例えば、ログオンメニュー : 黄色
 組合員管理システム : 緑色
 ギフト券販売管理システム: 青色
- ② 文字色を背景色に合わせるため指定する。
 例えば、ログオンメニュー : 黒色
 組合員管理システムとギフト券販売管理システム: 白色
- ③ メニューでの処理選択をラジオボタンに置き換える。
 LINC 画面 (エミュレータを使つての画面) では処理選択のために数値入力を必要としているが、HTML のラジオボタンを使うことでマウス操作だけで処理できるようにする。
- ④ 画面動作選択欄をラジオボタンに置き換える。
 画面動作選択にはデータの登録 (ADD), 変更 (CHG), 照会 (INQ), 次画面照会 (NEX), 前画面照会 (BAC), 処理終了 (END) をラジオボタンとし罫線で囲まれた枠の中に入れる。また、操作しやすいように画面の見出しのすぐ下に表示する。
- ⑤ 確認欄をラジオボタンに置き換える

エントリー画面で行なっているデータ登録の確認を“OK”入力で行なっているが、ラジオボタンにし④と同様にする。

- ⑥ 最下列に作成される“送信”等のコマンドボタンは必要により不要なものを削除する。

また、表示位置は明細行の右上に移動した。

6.5 HTML スケルトンとカスタマイズの実例

ギフト券システムのアプリケーション・メニューを使ってカスタマイズを紹介する。ET エミュレータの LINC アプリケーション画面 (図 12) とカスタマイズ後の HTML (図 13) をブラウザ (IE 4.0) を使って表示したものである。

HTML 自動生成ツールで作成された HTML スケルトン (付図 1) は、エミュレータモードの画面イメージを HTML 化されたものと言ってもいいものである。

6.5.1 HTML の標準化例(1)

6.4 節に述べた HTML 作成基準にのっとった HTML (付図 2) を紹介する。

HTML 作成基準の①は、付図 2 の①で示されるタグ

```
<BODY BGCOLOR = "#00A0D9">
```

が記述されることで背景色を青色にしている。BGCOLOR の指定が BLUE になっていないのは、色の微調整を行いたかったためである。

HTML 作成基準の②は、付図 2 の②で示されるタグ

```
<BASEFONT SIZE = "3" COLOR = "#FFFFFF">
```

が記述されることで文字のいろは白色となっている。また、個々に色を変えることが必要な場合は付図 2 の③、④のようにタグで COLOR 指定している。

HTML 作成基準の③は、付図 2 の⑤で示されるタグ

```
<INPUT TYPE = "RADIO" NAME = "SEL" VALUE = "21">
```

で記述されているようにラジオボタンを使うことにより、マウス操作だけで処理を選択できるようにした。

6.5.2 HTML の標準化例(2)

6.4 節に述べた HTML 作成基準の④～⑥は、発注登録を使って紹介する。

エミュレータの LINC アプリケーション画面 (図 14) とカスタマイズ後の HTML のブラウザ表示 (図 15) では一目でその違いが認識できる。HTML 作成基準の④、⑤の機能は表示画面の上段に集められ罫線で囲まれ、マウス操作だけで処理を選択できるようにした。

HTML スケルトンでは分散していた (付図 3 の①、②) タグがカスタマイズ後の HTML では一か所に (付図 4 の①) 集められタグ<CENTER>とタグ<TABLE BORDER = "1" CELLPADDING = "1">および、タグ<TD ALIGN = "LEFT">で表示位置の調整、罫線による枠組みを行った。

HTML 作成基準の⑥はもともと HTML 自動生成ツールが作成してくれる LINC アプリケーションシステムとの制御ボタン (付図 3 の③) で必要なものだけを残し、操作性を考え機能選択の下の方に移動した (付図 4 の②)。

カスタマイズ後の HTML (付図 2、付図 4) では、HTML 標準化であげたタグのほかタグ<TD>でデータ表示をテーブル化し表示位置の調整をしたり、タグ



図 12 ギフト券販売回収システム アプリケーション・メニュー (ET エミュレータ)



図 13 ギフト券販売回収システム アプリケーション・メニュー (Web)

< FONT > で文字の大きさを調整したが、これらは個々の画面単位で微調整したものである。

7. 評価と総括

7.1 システムとしての評価

今回のネットワーク化にあたり、Z 協で取り上げた五つの要件についての顧客の評価をまとめてみる。

図 14 ギフト券発注入力画面 (ET エミュレータ)

図 15 Internet Explorer に表示したカスタマイズ後の HTML

1) 情報の共有と活用

- ・ Internet Information Server からの FTP によるファイルダウンロード
 - ・ Exchange Server を使った電子メールによるファイル添付
- を実現したことにより、従来 FAX や郵送で送っていた各種連絡文書などのパーレス化もあわせて実現した。

また、逆に、Microsoft ネットワークには参加させない仕組みにして、Z 協内

の共有情報をそのまま地区組合や連合会に見られないようにしたことも評価を受けた。

2) 共通業務の合理化・省力化

従来、電話や FAX で行っていたギフト券業務は、必ずやりとりできる担当者がいないと行えなかったが、今回のシステム化により以下のことが実現できた。

- ・担当者不在でもギフト券のオーダーが可能
- ・Web の操作により、従来の電話・FAX と遜色のない作業の容易さの実現

3) 情報伝達のスピードアップ

電子メールによる連絡により、相手が外出して不在でも、相手の戻りを待たずに用件を相手に伝達することができることにより、無駄な待ち時間の短縮が可能となった。

4) 導入済みシステム資源の活用

既存の NX シリーズホストおよび LINC II による業務アプリケーション環境をそのまま最大限に活用できたことにより、開発コストを大幅に抑制できた。

5) 費用の抑制

ネットワークについての各サイトでの費用をなるべく軽減するため、専用線ではなくダイヤルアップ接続で、かつエンドユーザの操作ミスなどによるつながりばなし状態を防ぐために、INS ルータの導入を推奨した。結果、ほとんどのサイトが INS ルータを導入することになったことは、ネットワーク環境の統一化にもつながり、保守などの面からもこの対応にある程度の評価を受けた。

7.2 開発方法・工数についての評価

HTML のカスタマイズ作業例を紹介してきたが、実作業は見かけより簡単で 16 画面のカスタマイズ工数は 1 人週位で終わった。ただし、テスト期間に 1 か月位を要した。HTML 化作業の工数は予定通り少ないものに終わったが、導入に際しては、セキュリティなど LINC アプリケーションシステムの適用範囲、環境により従来の LINC アプリケーションシステム仕様の変更を検討することを考慮すべきであり、今回の開発作業において最も工数が必要となった。

7.3 顧客評価と今後の展開

今回の開発に対し顧客からは下記のような評価を得ている。

今回のネットワーク化にあたり、Z 協では前述の五つの項目を要件として取り上げたが、すべての要件を満たしている。また、ネットワーク稼働後 4 か月経過したところではあるが、ネットワークへの参加連合会はほぼ予定通り進んでいる。

参加済みの連合会からは、他アプリケーションシステムの Web 化の要求も出され、Z 協では商品販売事業、通信販売事業についても Web 化に向けて開発作業をスタートしている。さらに、地区組合の中からもネットワークへの参加を希望するところもあり、今後の展開が期待されているものと思われる。

本稿の事例紹介で LINC ユーザーの方のイントラネットを構築する際の参考になれば幸いである。

付表 1 使用ソフトウェア一覧

①アプリケーションサーバ NX 4600 MCP 環境用ソフトウェア

アプリケーションサーバ (NX 4600) で使用する主なソフトウェア

S/W 名	概要
DMSII SSR44.1	NX4600 用データベース
LINCII 16.2 Rev1	NX4600 用プログラム記述言語環境
HMP NX/Web Server	NX4600 上の Web 構築 S/W
HMP NX WebCOMS	NX4600 上の COMS アプリケーションとの Web 連携を行うプログラム群
ESPEC Ver2.0 (ホスト側)	Windows 環境から NX/A シリーズのタスク実行/ファイル転送などを実行させる ActiveX コントロール用のサーバサービス

②クライアント用 (OS : Windows 95) ソフトウェア

クライアントで使用する主なソフトウェア

S/W 名	概要
Internet Explorer(3.02 以上)	Web ブラウジング用
以下のうちのいずれか: Exchange, Outlook97, Internet Mail, Outlook Express	Z協イントラネット内電子メールのクライアントとして使用 (注: Exchange Server とのメールの送受信は SMTP メールとして扱う)
ESPEC ActiveX Control Ver2.0	Windows 環境から NX/A シリーズのタスク実行/ファイル転送などを実行させる ActiveX コントロール(Web より都度ダウンロードして実行する)

③開発ツール関連ソフトウェア

今回の開発で用いた主な開発ツール

S/W 名	概要
NX WebCOMS	LINCII で作成したアプリケーション画面を HTML (Hyper Text Markup Language) 化
ActiveX Control Pad	ESPEC ActiveX コントロールを使った HTML 作成 (VBScript 含む)
Gif Composer 1.5	HTML を見やすくするためのバナー作成

④アプリケーション以外の Web/メールサーバ用 (OS : WindowsNT Server 4.0 (SP3)) ソフトウェア

アプリケーション以外の Web/メールサーバ用の主なソフトウェア

S/W 名	概要
Internet Information Server 3.0	ファイルダウンロード用 Web ページ構築
Exchange Server 5.0	Z協ネットワーク用電子メールサーバ

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>MNU10 - 処理選択メニュー (本部) - </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<BASEFONT SIZE="4">
<FORM ACTION="/webcoms/form" METHOD="post">
<!-- 以下 2 つの hidden 項目 (LINCHEADER と STATIONID) は削除しないでください。 -->
<INPUT TYPE="hidden" NAME="LINCHEADER">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="STATIONID">
<P>
<!-- 以下の PRE タグ内部が ISPEC 画面になります。 -->
<PRE>

                <FONT COLOR="red"> § § § ギ フ ト 券 § § § </FONT>

                                                                <!-- INQ NAME="SYSGENGO"--><!-- INQ
NAME="SYSYY"--> 年 <!-- INQ NAME="SYSMM"--> 月 <!-- INQ NAME="SYSDD"--> 日

                <FONT COLOR="green"> ★★発注入力★★ </FONT>                                <FONT COLOR="green">
★★問い合わせ★★ </FONT>

                0 1 ... ギフト券   登録           2 1 ... 発注照会
                0 2 ... 封筒・化粧箱 登録           2 2 ... 請求明細照会
                0 3 ... 伝票・その他 登録           2 3 ... 売掛金照会
                                                         2 4 ... 売上累計照会

                1 1 ... 発注削除

                                                                <FONT COLOR="green"> ★★制御選択★★ </FONT>
                                                                7 7 ... 本部処理メニュー
                                                                8 8 ... ログオン画面
                <FONT COLOR="red"> 9 9 ... 業務終了処理 </FONT>

        注意 : <!--NOE NAME="CHUI"--><INPUT TYPE="hidden" NAME="CHUI">          選択 <INPUT
TYPE="text" SIZE="2" MAXLENGTH="2" NAME="SEL">
</PRE>
<!-- 編集上のご注意 :
        ・ NOE と INQ の文字列で始まるコメントタグは LINC のデータ項目になります。
        編集の際、削除なされないようご注意ください。

```

付図 1 ギフト券販売回収管理システム・アプリケーションメニュー (HTML スケルトン)

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>処理選択メニュー</TITLE>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#00A0D9">②
<BASEFONT SIZE="3" COLOR = "#FFFFFF">①<B>
<FORM ACTION="/webcoms/form" METHOD="post">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="LINCHHEADER">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="STATIONID">
<PRE>③<FONT SIZE=5 COLOR="YELLOW">$ $ $ ギ フ ト 券 $ $ $
</FONT>

                                <FONT SIZE=5><!--INQ
NAME="SYSGENGO"--><!--INQ NAME="SYSYY"--> 年 <!--INQ NAME="SYSMM"--> 月 <!--INQ NAME="SYSDD"--> 日
</PRE>
<CENTER><TABLE BORDER="0" CELLSPACING="2">
  <TR ALIGN="CENTER">④
    <TD NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="CYAN"><B>    ★★ 発注入力    ★★    </FONT></TD><TD
NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="CYAN"><B>    ★★ 問い合わせ    ★★    </FONT></TD>
  </TR>
  <TR><TD></TD><TD></TD></TR>
  </TR>
  <TR>
    <TD NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="WHITE"><B>  <INPUT TYPE="RADIO" NAME="SEL" VALUE="01"> ギ
フト券   登録</TD><TD NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="WHITE"><B>  <INPUT TYPE="RADIO" NAME="SEL"
VALUE="21"> 発注照会</TD>⑤
  </TR>
  <TR><TD></TD><TD></TD></TR>
  </TR>
  <TR>
    <TD NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="WHITE"><B>  <INPUT TYPE="RADIO" NAME="SEL" VALUE="02"> 封
筒・化粧箱 登録</TD><TD NOWRAP><FONT SIZE=5 COLOR="WHITE"><B>  <INPUT TYPE="RADIO" NAME="SEL"
VALUE="22"> 請求明細照会</TD>
  </TR>
  <TR>
  <TR>
  <TR><TD></TD><TD></TD></TR>

```

付図 2 カスタマイズしたギフト券販売回収管理システムのアプリケーションメニュー (HTML)

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>GFTAK - 発注登録 (県連) - </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<BASEFONT SIZE="4">
<FORM ACTION="/webcoms/form" METHOD="post">
<!-- 以下 2 つの hidden 項目 (LINCHEADER と STATIONID) は削除しないでください。 -->
<INPUT TYPE="hidden" NAME="LINCHEADER">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="STATIONID">
<P>
<!-- 以下の PRE タグ内部が ISPEC 画面になります。 -->
<PRE>
    <!--INQ NAME="ZTITLE"--> ①
    <!--INQ NAME="ZSYORI"--> 処理区分 - <INPUT TYPE="text" SIZE="3" MAXLENGTH="3"
    NAME="ZSYORI">
    (ADD)--登録処理
    県連コード <!--NOE NAME="KENRENCN%01"--><INPUT TYPE="hidden" NAME="KENRENCN%01">--<!--NOE
    NAME="KENRENCN%02"--><INPUT TYPE="hidden" NAME="KENRENCN%02"> <!--INQ NAME="ZKENRENNM"--> (END)-メニュー
    地区コード <INPUT TYPE="text" SIZE="2" MAXLENGTH="2" NAME="CHIKUCD-KW%01"--><INPUT TYPE="text" SIZE="2"
    MAXLENGTH="2" NAME="CHIKUCD-KW%02"><!--INQ NAME="ZTIKUNM"-->
    :
    <INPUT TYPE="text" SIZE="1" MAXLENGTH="1" NAME="ZSYURUI"> 1:ギフト券 2: 封筒・化粧箱 3: 伝票・その他
    <!--INQ NAME="ZMSG"-->
    注意: <!--INQ NAME="ZCHUUI"--> ② 確認 <INPUT TYPE="text" SIZE="2" MAXLENGTH="2" NAME="ZKAKUNIN">
</PRE>
<!-- 編集上のご注意 :
    ・ NOE と INQ の文字列で始まるコメントタグは LINC のデータ項目になります。
    編集の際、削除なさらないようご注意ください。
    ・ また、NOE のタグは同名の hidden 項目とペアで使用されます。
    一方を削除なさらないようご注意ください。
-->
<P>
<BR><!--以下は標準で作成されるボタン群です--> ③
<INPUT TYPE="submit" NAME="SEND" VALUE="送信">
<INPUT TYPE="reset" NAME="RESET" VALUE="入力欄クリア">
<INPUT TYPE="submit" NAME="QUIT" VALUE="終了">
<INPUT TYPE="submit" NAME="REC" VALUE=":REC">
<INPUT TYPE="submit" NAME="HI" VALUE="HI">
</FORM>
</BODY>
</HTML>

```

付図 3 ギフト券発注入力 (HTML スケルトン)

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>発注登録</TITLE>
</HEAD>
<BODY><BODY BGCOLOR="#00A0D9">
<BASEFONT SIZE="3" COLOR="#FFFFFF"><B>
<FORM ACTION="/webcoms/form" METHOD="post">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="LINCHHEADER">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="STATIONID">
<PRE>
<FONT SIZE=5 COLOR="YELLOW"><!--INQ NAME="ZTITLE"--></FONT> ①
</PRE>
<CENTER><TABLE BORDER="1" CELLPADDING="1">
<TR ALIGN="CENTER">
<TD ROWSPAN="3" ALIGN="LEFT"><FONT COLOR="YELLOW"> 処理区分 </FONT></TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZSYORI" VALUE="ADD" CHECKED<FONT COLOR="WHITE"> 登
録処理 </TD>
<TD ROWSPAN="4" ALIGN="LEFT"><FONT COLOR="YELLOW"> 呼び出し画面 </FONT></TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZSYURUI" VALUE="1" CHECKED<FONT COLOR="WHITE"> ギフト
券 </TD>
<TD ROWSPAN="3" ALIGN="LEFT"><FONT COLOR="YELLOW"> 確認 </FONT></TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZKAKUNIN" VALUE="" CHECKED<FONT COLOR="WHITE"> チ
ェック </TD>
</TR>
<TR>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZSYORI" VALUE="END"><FONT COLOR="WHITE"> メニューに
戻る </TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZSYURUI" VALUE="2"><FONT COLOR="WHITE"> 封筒・化粧箱 </TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZKAKUNIN" VALUE="NE"><FONT COLOR="WHITE"> 次画面 </TD>
</TR>
<TR>
<TD></TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZSYURUI" VALUE="3"><FONT COLOR="WHITE"> 伝票・その他 </TD>
<TD ALIGN="LEFT"><INPUT TYPE="RADIO" NAME="ZKAKUNIN" VALUE="OK"><FONT COLOR="WHITE"> OK </TD>
</TR>
</TABLE></CENTER>
<CENTER><TABLE BORDER="0">
<TR>
<TD><FONT COLOR="WHITE"> 県連コード </TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--NOE NAME="KENRENCN%01"--
><INPUT TYPE="hidden" NAME="KENRENCN%01"></TD><TD><FONT COLOR="WHITE">--</TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--
NOE NAME="KENRENCN%02"--><INPUT TYPE="hidden" NAME="KENRENCN%02"></TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--INQ
NAME="ZKENRENNM"--></TD><TD><FONT COLOR="WHITE"> 取引日 </TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--INQ
NAME="ZTORIBI"--></TD><TD></TD>
</TR>
<TR>
<TD><FONT COLOR="WHITE"> 地区コード </TD><TD><INPUT TYPE="text" SIZE="2" MAXLENGTH="2"
NAME="CHKUCD-KW%01"></TD><TD><FONT COLOR="WHITE">--</TD><TD><INPUT TYPE="text" SIZE="2" MAXLENGTH="2"
NAME="CHKUCD-KW%02"></TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--INQ NAME="ZTIKUNM"--></TD><TD><FONT COLOR="WHITE">請
求日 </TD><TD><FONT COLOR="WHITE"><!--INQ NAME="ZSEIBI"--></TD><TD></TD>
</TR>
<TR>
<TD><FONT COLOR="WHITE"> 通信欄 </TD><TD><INPUT TYPE="text" SIZE="3" MAXLENGTH="2"
NAME="ZTUUSHIN"></TD><TD></TD><TD></TD><TD><FONT COLSPAN="2"><FONT COLOR="WHITE"><!--INQ
NAME="ZTYUUMONHM"--></TD><TD><FONT SIZE=4 COLOR="YELLOW"><B><!--INQ NAME="ZMSG"--></B></TD>
</TR>
</TABLE></CENTER>
<PRE><FONT SIZE=4 COLOR="YELLOW"> 注意:<!--INQ NAME="ZCHUI"--></FONT><INPUT TYPE="submit" NAME="SEND"
VALUE="送信"><INPUT TYPE="reset" NAME="RESET" VALUE="入力欄クリア"><INPUT TYPE="submit" NAME="QUIT"
VALUE="終了">
</PRE>
</TABLE></CENTER>
</FORM></BODY>
</HTML>

```

付図 4 カスタマイズ後のギフト券発注入力 (HTML)

- 参考文献**
- [1] 日本ユニシス(株) リリースメモ NXWebComs 1.0 1998. 02 発行. pp. 4~2, 4~3.
 - [2] Z協 ひろば vol. 31 pp. 9~10 ページ, pp. 13~14 ページ
 - [3] (株)アスキー Web サイト.
<http://www.ascii.co.jp//pb/superascii/ghelp/32/3216.html>.
 - [4] (株)アスキー Web サイト.
<http://www.ascii.co.jp//pb/superascii/ghelp/25/2519.html>.
 - [5] YAMAHA Web サイト.
<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/nat/nat.html>.
 - [6] (株)アスキー Web サイト.
<http://www.ascii.co.jp//pb/superascii/ghelp/28/2834.html>.
 - [7] YAMAHA Web サイト.
http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/nat/ip_masquerade.html.
 - [8] Microsoft ActiveX Control Pad の情報 (マイクロソフト社 Web サイト)
<http://www.microsoft.com/japan/sitebuilder/cpad/>
 - [9] Microsoft HTML Layout Control の IE のバージョンによる互換性に関する記述
(Microsoft Corporation の Web サイト)
<http://www.microsoft.com/workshop/misc/layout/default.asp>

【付 録】 TCP/IP 関連 技術解説³⁾

1) プライベート IP アドレス

常時外部 (Internet) への接続が必要ではない組織内部のネットワークアドレスとして自由に利用できる IP アドレス。プライベートアドレスは RFC 1918 で規定されている。

以前は、Internet に接続されるすべてのノードにユニークな IP アドレスを割り当てていたが、Internet が急速に普及するにつれて、この IP アドレスが枯渇する危険性が出てきた。この問題を根本的に解決するために、32 bit の現行の IP バージョン 4 から、アドレスを大幅に増やした IPv 6 への移行が進められている。しかしその一方で、現行で IP バージョン 4 でも、組織内部だけのクローズな環境では、その組織だけで通用する IP アドレスを利用し、Internet にアクセスする場合だけ本来のユニークなアドレス (こちらはグローバルアドレスと呼ぶ) を割り当てる方法が一般化している。プライベートアドレス空間からグローバルアドレス空間 (Internet) をアクセスできるようにする仕組みとしては、Proxy や NAT が利用される。プライベートアドレスとしては、以下のものが利用できるとされている。

Class A × 1	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
Class B × 16	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
Class C × 256	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

これらのアドレスについては、Internet 側ではルーティングしないことになっているが、組織外へこのアドレスを持つパケットを送出することも禁止されている。しかし、このアドレスについては、組織内であれば、誰に断わることなく自由に割り当てて使うことができる。

注) 今回のシステムではクライアントが連合会の他、将来は地区組合にも導入される予

定のため、ネットワークセグメント数の増加に備えて ClassC を採用した。

2) NAT (Network Address Translator)^{[4][5]}

社内のみで通用するプライベート IP アドレスと、Internet アクセスに利用できる本来のグローバルな IP アドレスを相互に変換し、ローカルな IP アドレスしか割り当てられていないノードから、透過的に Internet をアクセスできるようにする技術。

TCP/IP ネットワークが広く普及したため、32 bit のアドレス値を利用する現在の IP バージョン 4 では、世界中のすべてのノードにユニークな IP アドレスを割り当てることは不可能である。そこでこの NAT 機能を利用して、ある組織内部の各ノードにはプライベート IP アドレスを割り当てておき、その組織から外部の Internet にアクセスするときだけ本来の IP アドレスを割り当てることで、この問題をある程度解消することができる。

NAT では、パケットヘッダにある発信元と宛先の IP アドレスだけを識別するため、プライベートアドレスとグローバルアドレスの対応は常に 1 対 1 でなければならない。このため一つのグローバルアドレスを使用して外部にアクセスできるノードは、ある時点で一つだけに制限される。

NAT は単に IP ヘッダ内の始点/終点アドレスを書き換える他にも、IP/UDP/TCP のチェックサムの再計算、FTP の PORT コマンドの引数、および PASV コマンドの戻り値の変換、PING エラー通知のための ICMP パケットに含まれる、エラーの対象となったパケットの先頭部分の始点/終点アドレスの変換など、さまざまな変換が必要とされる。

3) IP マスカレード^{[6][7]}

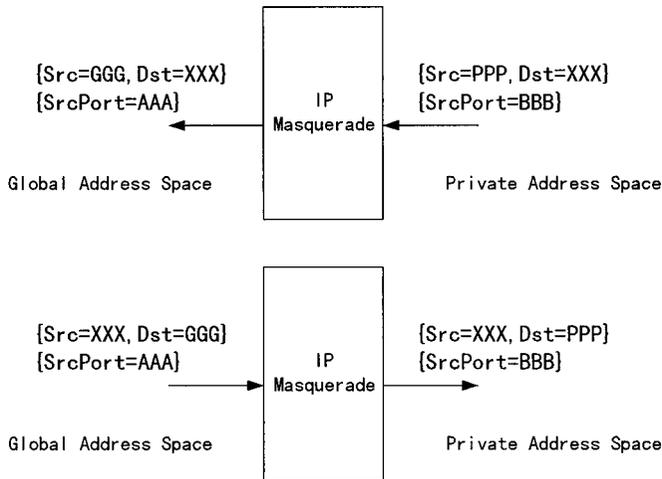
NAT による IP アドレスの変換だけでなく、その上位プロトコルである TCP/UDP のポート番号も識別することで、異なる通信ポートを利用するものについては、一つのグローバル IP アドレスを利用して、複数のローカルノードが外部と通信できるようにしたソフトウェア。UNIX システムの一つである Linux 上で最初に開発された。(マスカレード ("masquerade") は「仮面舞踏会」という意味。)

IP マスカレードと NAT の違いは、NAT がグローバルとプライベートの IP アドレスの変換を行ったのに対し、IP マスカレードでは UDP/TCP のポート番号の変換まで行うところである。

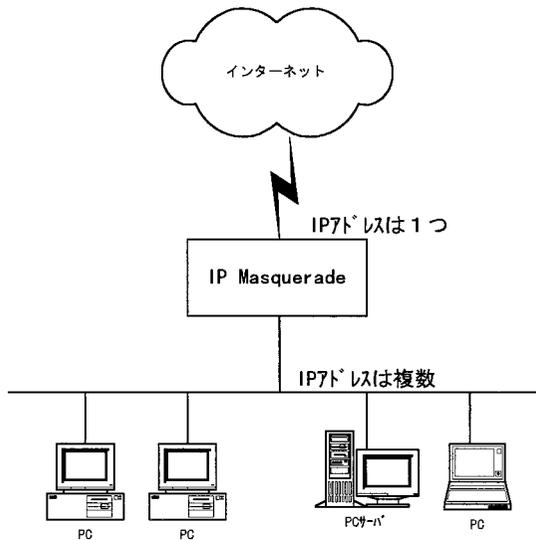
IP マスカレードは UDP/TCP のポート番号の変換を行うことにより、一つのグローバルアドレスに複数のプライベートホストを割り当ててを可能としている。これは、NAT ではできない。

IP マスカレードは端末型ダイヤルアップ接続とともに用いると、安価なダイヤルアップ LAN 接続を実現できる。また IP アドレスの節約にも大きな効果を発揮する。ただし IP マスカレードはポート番号を変換することから、NAT では問題とならなかった、あるいは回避できる問題であった以下のような事柄が回避できない問題として浮上してくる。

- ・ICMP



IP マスカレードの仕組み



IP マスカレードは、IP アドレスの節約になる

IP マスカレードは UDP/TCP のポート番号の変換を行うことを前提にしている。そのため、ポート番号の概念がない ICMP は取り扱えない。

- ・グローバル側からのアクセス

グローバル側からアクセスされる場合、最初のパケットは当然グローバル側からやってくる。グローバルアドレスとプライベートアドレスが 1対1 対応の NAT であれば、そのような場合でもパケットの配達先が分かるが、IP マスカレードの場合は 1対1 対応ではないため、どのホストにパケットを送るべきかの判断がつかない。

- ・rsh 系のコマンド (rsh, rlogin, rcp など) や lpr など

rsh 系のコマンドで使われるプロトコルや lpr で使われる LPR プロトコルでは、クラ

クライアント側のポート番号が WELL KNOWN ポートの範囲内にあることが要求される。
そのため、ポート番号を変換してしまう IP マスカレード越しには使えない。

執筆者紹介 林 昌彦 (Masahiko Hayashi)

1952 年生。1978 年専修大学商学部商業学科卒業。1985 年同年日本ユニシス(株)入社。流通アプリケーションパッケージの開発に従事。1988 年以後、流通業を中心としたシステムサービスを担当し今日に至る。現在、新潟支店システム室に所属。

小 倉 浩 司 (Koji Ogura)

1966 年生。1989 年武蔵工業大学工学部経営工学科卒業。同年日本ユニシス(株)入社。社内システムエンジニアの教育・研修・カリキュラム開発に従事。1994 年以降、流通・製造を中心としたシステムサービスを担当し今日に至る。現在、ビジネスソリューション三部開発三室に所属。