

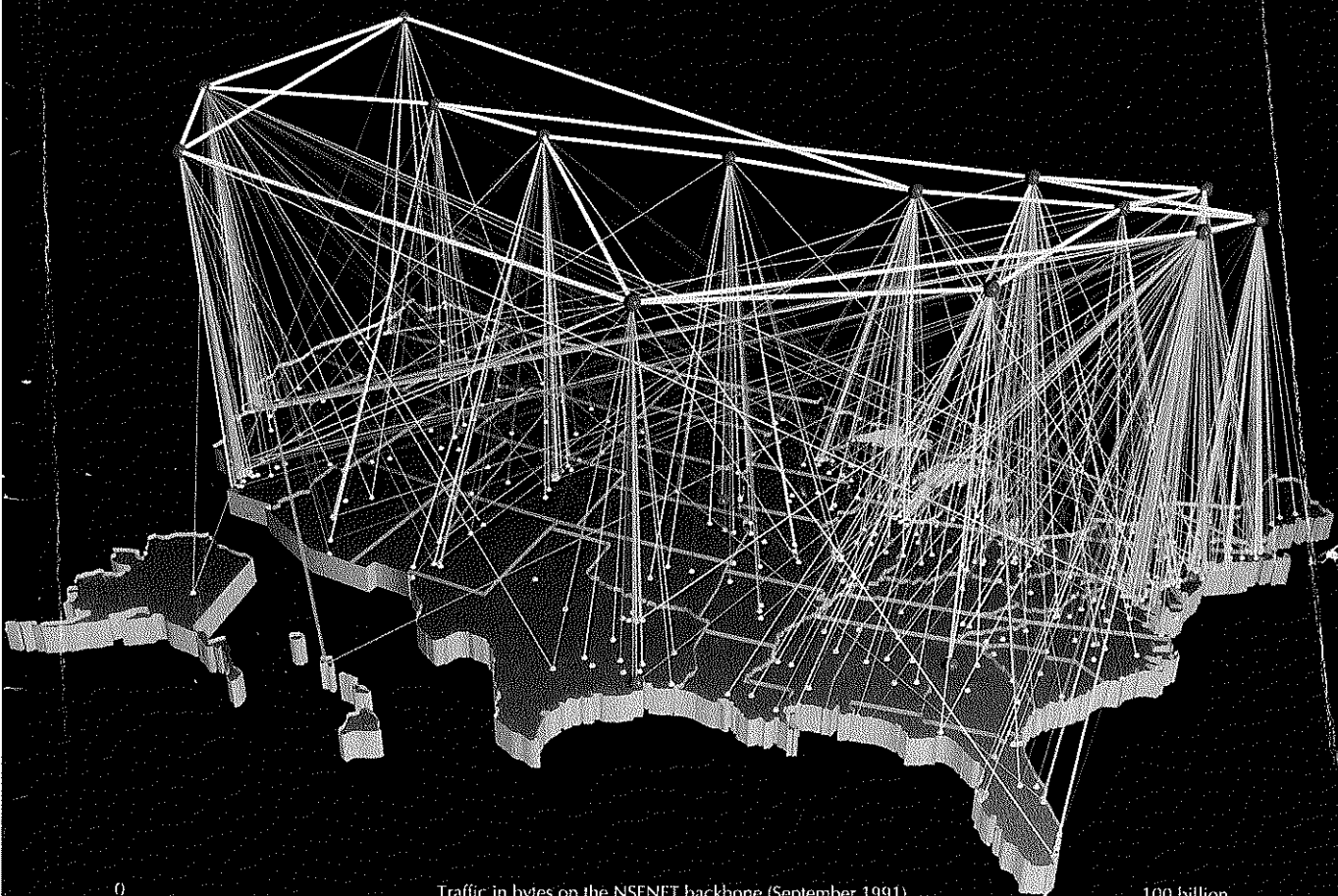
機械振興

4

平成6年4月

Promoting Machine Industry in Japan

■特集：新社会資本—研究情報基盤整備



0

Traffic in bytes on the NSFNET backbone (September 1991)

100 billion

財団法人 機械振興協会

Japan Society for the Promotion of Machine Industry

Vol.27 No.4
Apr. 1994

RIPS の歴史を語る

スパコン導入騒動記

財団法人ニューメディア開発協会
理事

国 分 明 男

はじめに

1987年の春から1988年の春にかけては、スーパーコンピュータ（スパコンと略す）導入のためのスパコンWGでの議論、補正予算への対応、機種選定委員会での仕様検討、入札、技術審査、立ち上げに向けての対応、検収と、電子技術総合研究所（電総研と略す）に在職していた筆者にとってあつという間の1年であった。その間いろいろな考え方の狭間にあって苦い思いもいくつかあったような気がするが、6年という時間が経過すると楽しい思い出だけが残っているこの頃である。

何はともあれ、今考えて見ると、結果的にネットワーク化、オープン化、分散化という時代の流れを先取りしたシステムになったので、多くのユーザに今日までしっかり使ってもらえたのではないと思う。実質的に基本設計を行うことになってしまった立場から、どのような考え方をしてきたかを振り返りたい。

ことの起こり

1. スパコンWG

1987年4月のある晴れた日、筑波管理事務所の会議室で第1回のスパコンWGが開催された。このWGは各研究所からの委員で構成され、公害資源研究所（公資研と略す）の横山長之氏が主査であった。その場で、工業技術院計画課の揖斐

敏夫課長から、導入計画の概略が説明された。これ以前に計画をつめる作業が関係者の間である程度進められていたようであるが、筆者にとっては、その時が導入にかかわる最初であった。その時の立場は、電総研からの委員として参加したのであるが、筑波における電総研の（情報技術の研究開発を行っている）ので、その分野の専門家が多数いるという特殊な立場のせいで、下部組織としてのシステムインテグレーションを担当するシステムサブWG主査に指名されてしまった。この外に、应用ソフトウェア導入を担当するソフトウェアサブWGが作られ、主査は化学技術研究所の田中克巳氏が指名された。

この時の説明では、予算は、補正予算によって外国製品を調達するという貿易収支改善のための動きの中で手当てすること、およびクレイ社のスパコンに対してフロントエンドにIBM社の汎用機を置き、各研究所の複数のワークステーション（WSと略す）からネットワーク経由で利用するというものであった。この段階では、まだ競争入札なのか随意契約なのかははっきりしておらず、仕様書を誰が書くかも分からずに、計画の中身をつめる作業に入っていた。

2. UNIX

システムサブWGでの最初の議論は、オペレーティングシステム（OSと略す）をどうするかであった。当時の我が国のスパコン計算センターで

は、フロントエンドを置き、バッチ方式でベクター化率の高いプログラムをスパコンに担当させる構成になっているのが普通であった。当然のことながら、OSもバッチ向きであり、各研究所からスパコンをネットワーク経由で直接利用することはできなかった。一方、クレイ社では伝統的なOSであるCOSからUNIXであるUNICOSへ転換しようとする過渡期にあたっていた。WSの普及がまさに始まった時期であり、電総研でもLAN環境の下でUNIXマシンがかなり使われており、その便利さは筆者や周りにいる若い研究者達には十分に分かっていてた。

議論のポイントは、いずれはUNIXが良いことは分かっているが、その上で動く応用ソフトウェアがUNIXに殆ど対応していない状況下でそれを採用すべきかどうかであった。電総研の若手からの突き上げと応用ソフトウェアのユーザである各研究所からのプレッシャーの狭間で結論はゆれ動いたが、最終的に電総研の若手の主張に乗って、見切り発車でクレイX-MPの我が国でのUNICOS採用第1号とすることを決めた。応用ソフトウェアの殆どがそれから1年以内にUNIX対応になって、結果的には問題は生じなかった。今から考えると、UNIXの採用が成功への最初の分かれ道であったように思う。

3. ネットワーク

次の議論は、各研究所からどのようなネットワークでどのように利用するかという点であった。最初はスパコン独自の高速ネットワークを各研究所に引き込む案もあったが、各研究所では、導入されるワークステーションやパソコンが研究目的に依存して必ずしも同一機種ではなく、異機種接続が避けられない状況であった。

そこで、比較的自由に接続できるイーサネットを各研究所に張り巡らして、それとセンターを光イーサネットで接続することにした。イーサネットの採用が成功への第2の分かれ道であったように思う。

当時もOSIというオープンな規格を構築する努力が国際標準化機構（ISO）等で続けられていたが、未完成であったので、実用的観点からTCP/IPというネットワークプロトコルを採用する

ことにした。また、ブリッジ接続の範囲内では、TCP/IPのみならず各社プロトコル（DEC社のプロトコルであるDECNET、富士通のプロトコルであるFNAなど）のようなネットワーク層以上の上位プロトコルを共存可能にした。

スパコンシステム仕様

1. 仕様書作成

現在では多くの政府機関がスパコン調達を行っている、手続きにからむノウハウも相当たまっていると推測されるが、当時は初めてのことであり、その日暮らしをしているような状況であった。技術審査は点数化されておらず入札価格のみで落札するようになっていたので、仕様書説明会や入札説明会に提出する仕様書の内容は、現在よりは厳密さの面で幾分劣ってはなかったかと思うが、それまでの民間企業との間のクレイ社の契約はドル建てであるとか、ソフトウェアのライセンス契約が英語で書かれているとかの点で、契約当事者である筑波管理事務所会計課も苦労したのではないかと想像する。

筆者にとっては、随意契約ではなく競争入札であることを知ったのはかなり後になってからである。そこではしっかりした仕様書を用意する必要があることが分かり、外に書く人がいないと迫られ、引き受けさせられてしまった。

2. プロセッサ仕様

当時、米国ではクレイ社のX-MPの外にETA社が高性能スパコンETA10の試作に成功しており、筆者も関係者から技術的プレゼンテーションを受けていた。導入しようとしているクレイX-MPはまもなく旧型になることが分かっているが、十分に使い込まれている。一方、ETA10は新型で高性能であるが、まだ未完成という印象を受けた。

そこで、ピーク性能に対して実行性能という項目を設けて、製品としての成熟度（特にベクターコンパイラの性能）が高いものを求める仕様にして、ETA10が応札しにくくした。これが成功への第3の分かれ道であった。ほぼ同時期にスパコン導入を行った某国立大学にこの機種が入り、納入が遅れたのみならず並列OSが未完成のままで、その企業はつぶれてしまったのである。

3. ネットワーク仕様

この段階になると、センターや電総研のネットワークを筆者のグループがつめるにしても、他研究所内部のネットワークまでカバーしきれないので、委員ごとに出身研究所内のネットワーク設計、必要とするWS、ブリッジ、リピータ、ターミナルサーバーのようなネットワーク機器の仕様作成などを割り当てて、作業も分散方式にした。ニーズはばらばらであり、集まった資料を統一性のある状態にするのは苦労が多かった。例えば、電総研でも単にイーサネットを引き回すだけでは済まず、ブリッジやリピータの集合体になっただけでなく、大電流実験をする研究室は実験が伝送に影響しないように光イーサネットを希望し、微弱現象の検出実験をする研究室は、逆に伝送が実験に影響しないように光イーサネットを希望するような状況があった。

ネットワーク全体は、蓄積型リピータ 53 台、ブリッジ 15 台、ゲートウェイ 4 台などが途中に挿入された。イーサネットによる LAN としては、限界に近いほど大規模なものになった。センターのスパコンからゲートウェイ経由で 4 つのセグメントネットワークに分かれ、各セグメントから光ケーブル

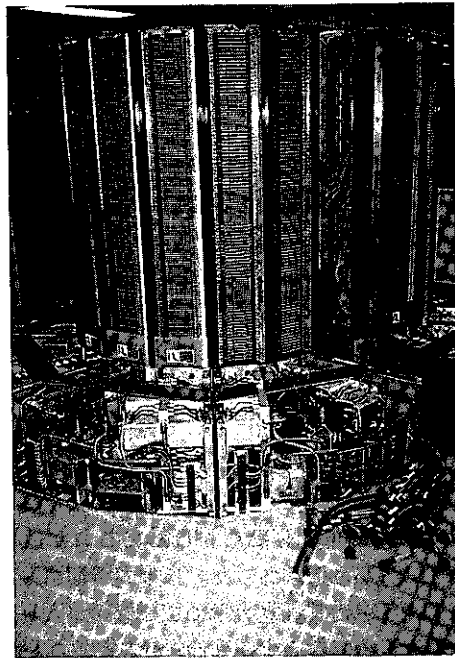


図1 組み立て途中のスパコン本体

によって各研究所まで延長され、所内ネットワークと接続される構成になった。光ケーブルは、共同溝を通してタコ足的に敷設されることになった。

実はこの段階は、各研究所へのネットワーク関係予算の分配的な意味も裏に存在していた（これと同様なことが、どの応用ソフトウェアを導入するかということも議論していたソフトウェアサブWGでもあったと思う）。コンセンサスを得るために、研究者の人数割を基本として、電総研の分をセンターに供出してまとめた。いろいろな人がいろいろなことを言っても、まかせたからには全部まかせるという計画課の大局的な判断に助けられて、8月の暑い頃には仕様書が出来上がっていった。

スパコン導入

1. スパコンとバックエンド

仕様書説明会と入札説明会を終えて、10月に開札となり、クレイ社がネットワークを含むシステム全体を落札した。導入されたクレイ X-MP/216 は、スパコンの世界におけるベストセラー機であり、スパコンといえばこのマシンをぬきにしては語れないほどポピュラーであった。216 の 2 は 2 CPU 構成であることを表わし、16 は主メモリが 16 M 語（1 語は 64 ビット）であることを表わす。

一方、フロントエンドとして当初位置付けられた IBM3090/18 E は、メインフレームの代表的シリーズ 3090 の中位機であったが、X-MP に UNICOS を採用したために、大容量ファイル機能を提供するバックエンドまたはファイルサーバとしての位置付けになってしまった。バックエンドサーバの位置付けは、今ならば自ら言ってもおかしくないほど環境が変化したが、当時はダウンサイジング以前であったので、メーカーの担当者にとってプライドを傷つけられる出来事であったかもしれない。

2. グラフィック入出力機器

科学計算から技術計算・シミュレーションへと応用分野が拡大していく中で、計算結果の可視化の必要性が増大していると考え、流れの計算のアニメーションなどが行えるように、コンピュータ

グラフィックス (CG) 関連の各種機器をセンターに備えた。フィルムレコーダ、カラーキャナー、ビデオこま録り装置はもちろんのこと、画像処理と CG の両方を考慮したイメージコンピューティングに基づくピクサーイメージコンピュータも設置した。

これらの機器は、マルチメディア時代への先取り対応ではあったが、センターに機器が設置されており、ネットワークで手元から利用するという形態ではないので、期待した程の多くのユーザによって利用された訳ではなかったように思う。

3. RIPS システムとの結合

従来の RIPS システムのリプレースが、スパコン導入と並行して進んでいた。スパコンネットワークからも、RIPS システムを利用できるようにしたので協力してくれないかとの要請を受けた。そこで何度かの打ち合わせの下で、図に示すように従来のネットワーク（旧共用ネット）とスパコン用に敷設した LAN のどちらからでも、スパコンも FACOM 機も自由にアクセスできるような構成を作っていた。FACOM 機は従来の OS である MSP に加えて、UTS と呼ばれる UNIX も走

るようになり、IBM 機もクレイのバックエンドとしてだけでなく、LAN 環境からでも入れるように工夫した。

おわりに

1988 年 2 月にはスパコンが納入され、3 月にはシステムが動作する状況になった。それから、検収が済み、手作りのシステムインテグレーションを行った筆者の役割は終わった。

日米の文化の違いを越えて、誠意をもって対応してくれた米国クレイリサーチ社の担当者、システムインテグレーションに協力してくれたネットワーク、WS、応用ソフトウェアの国内関係者など、100 人以上にものぼる人々の仕事を今でも思い出す。

さらに、補正予算要求のハードワークに日夜励み、スパコン導入予算を確保した計画課の人々、売買契約を見事に遂行した筑波管理事務所会計課の人々、事務局として多くの雑件を処理し稼働まで導いた RIPS センターの人々、深夜まで審議に務めたスパコン WG の人々など、工業技術院関係者の努力も未だ忘れてはいない。

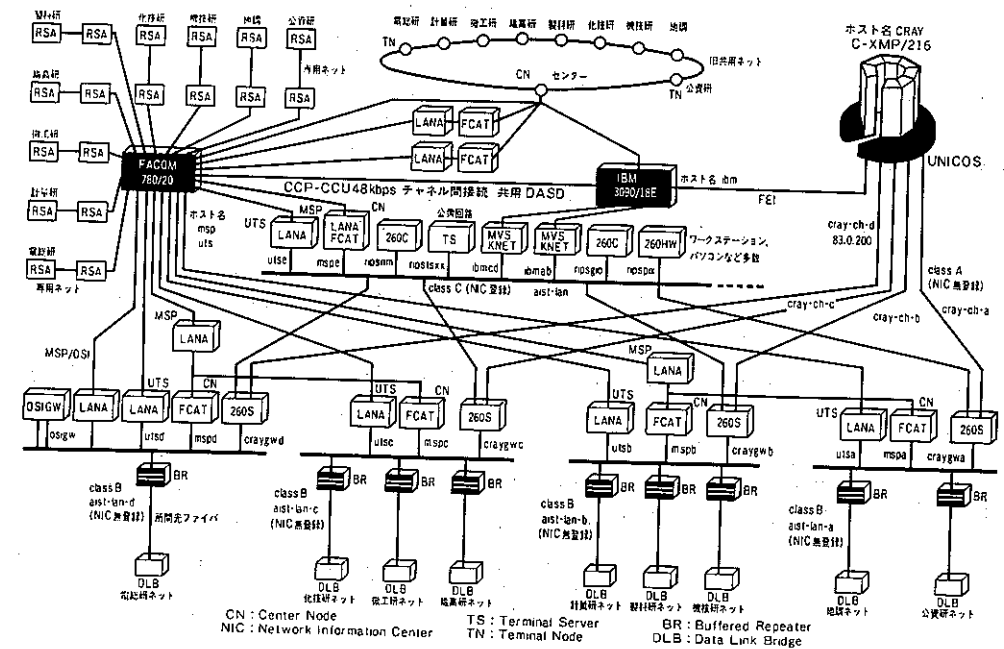


図2 ネットワーク構成の全体図
(研究所内部は除く)