

TRAIN 技術部会

東京大学大学院数理科学研究科

一井 信吾

TRAIN技術部会は、1992年12月のTRAIN発足に伴って東京大学大型計算機ネットワーク連絡協議会（東ワ連）に「必要に応じてTRAIN等のネットワークに関する技術的な事項について検討する」（東ワ連規則第5条第3項）ことを目的として設置された組織であり、その後TRAIN解散に至るまでTRAIN運用にかかわる技術的課題について検討し、問題を解決することをその任務として活動を続けた。TRAINの設立時期は、まさに日本においてインターネットが急速な広がりを見せ始めた時期にあたり、インターネットというものについての考え方・とらえ方や、社会的・制度的な問題が直接に技術的課題に反映する時期でもあった。TRAIN技術部会は、そのなかで問題を実践的に解決することをつねに志してきたと言えよう。そのような観点から振り返ってみると、TRAIN技術部会の歴史は次の三期に区分できるように見うけられる。それはまた、規則により東京大学大型計算機センター教官が勤めた技術部会長の交代の時期と一致している。

| | 期間 | 部会長 |
|---------|------------------|------|
| (1) 創生期 | 1992.12 - 1993.3 | 平原正樹 |
| (2) 発展期 | 1993.4 - 1995.3 | 中山雅哉 |
| (3) 模索期 | 1995.4 - 1999.3 | 一井信吾 |

（便宜上、期間は年度単位としたが、着任時期がまちまちなため部会長の任期とは正確に対応してはいない。後者については付録を参照のこと。）

以下、各時期区分について順次報告する。

1. 創生期（1993年3月まで）

TRAINにおける技術的課題を検討するグループは、1992年12月18日に東ワ連総会においてTRAINが正式発足する以前から活動を開始していた。この時期については記録がほとんどなく詳細は不明だが、1992年12月までに東大との接続を行っていた山梨大学、東海大学、麗澤大学、お茶の水女子大学、中央

大学、東京都立大学、埼玉大学、工学院大学、東京工業大学、白梅学園短期大学、及び接続準備中であった東京都立工業高等専門学校から順次参加を得て、技術的な課題をその都度議論していたものと思われる。

1992年12月18日（東ワ連総会当日）午前10時から、上記の各大学及び東京大学からの出席者により「TRAIN運用部会（仮称）」という会合が持たれた。そこでは、各加入組織の現状報告や、その日の午後採択されるべきTRAINの運用体制についての解説、国内IPネットワークについての解説に加え、ドキュメントの整備（管理者用、利用者用）、商用BBSとのメール交換、SINETとの接続、AC以外のドメイン（企業など）との接続などについて議論が交わされた。この会合は、実質的に後の技術部会において議論される様々な問題を取り扱っており、TRAIN発足後に第1回技術部会として位置付けられることとなった。

TRAIN発足と同時に技術部会も設置され、技術的な課題に関する議論を行う場所ができることになったが、当初は旅費の支給や部会メンバの確定などの問題のため、大型計算機センターの研究会制度を利用して「TRAIN技術研究会」として開催された。これが第2回（1993年1月21日）及び第3回（1993年3月17日）の技術部会会合である。

この時期の技術部会が取り組んだ課題の一つが、ドキュメントの整備である。インターネットへの接続を行おうとしても、この時期には信頼できる業者などはなく、全て自ら技術を身につけて行うほかなかった。インターネットに新しく参加する組織に対して、技術の整理と普及を行うことは、この後もTRAINの一つの重要な活動でありつづけたと言える。東京工業大学の松田裕幸氏を中心として具体的なドキュメントとしてこの時期に作成されたのは、ネームサーバの設定と電子メールの設定に関するものである。また、作成されたドキュメントの配布方法として、anonymous ftpとGopherが用いられた。

また、この時期は、インターネットへの注目度が増し、さまざまな局面でアカデミックネットワークとしての運用ポリシーが問題となる時期でもあった。その一つの表れが、商用BBSとのメール交換の問題であり、もう一つが企業などとの接続のあり方についての議論であった。

商用BBS（いわゆるパソコン通信）とのメール交換は、WIDEプロジェクトの実験として開始されたものであり、当初NIFTY ServeとPCVANを対象に、各サービスとインターネットの電子メールとの間のゲートウェイを設けることによって実現された。このとき、当時アカデミックな研究プロジェクトとしてのネットワークが相互接続しているという形態であったインターネット側では、商用BBSとのメール交換を許すかどうかを、それぞれのネットワーク毎にポリシーとして判断しなければならず、かつ、接続組織毎にも判断を求められることになった。技術部会では、技術的な問題（商用BBSではいわゆる半角かなが多く用いられていること）を検討した後、メール交換を可とする結論を出した。

接続形態に関する主要な議論において、出発点となった問題は企業との接続をどのように行うかということであった（当時は「COドメインの扱い」と称されていた）。当時、1980年代から続いていたJUNETの活動が終息に向かいつつあり、大学にUUCP接続していた企業をどのようにネットワークに接続していくかが問題だった。TRAINに加入している、または加入を検討している大学が企業のUUCP接続を受け付けている場合、TRAINを中継として用いることを許すのかどうか、また許すとすればどのような技術的要件があるか、が検討された。

その中で、本来この問題は企業との接続だけの問題ではなく、TRAIN参加組織を介してのUUCPやISDNダイヤルアップ接続によるネットワーク接続を認めるのか、専用線接続をする場合はどうかなどの問題としてとらえるべきであるという観点が提出されるなどした。また、JAINに加入している組織が、接続形態はそのままTRAINにも加入する、いわゆる論理参加を希望する例が出てきたため、技術部会としては、この問題をTRAIN規則の一つである「TRAIN運用・技術仕様（了解事項）」の改定という形として具体化することとなったが、最終的な解決は中山部会長の元で決着するまで持ち越されることになった。

技術部会を構成する委員については、規定では「TRAIN加入組織から推薦された技術担当者若干名」とあるが、この時期にはまだ加入組織が多くなかったため、全ての加入組織から委員を迎えていた。

2. 発展期（1995年3月まで）

TRAIN立ち上げをはじめさまざまな活動を精力的に行ってきた平原正樹助教授が九州大学に転任し、代わりに中山雅哉助教授が着任した後に開催された技術部会会合、第4回（1993年7月28日）、第5回（1993年10月22日）、第6回（1994年1月18日）、第7回（1994年5月19日）、第8回（1995年1月24日）、第9回（1995年3月17日）では、運用が安定してきたTRAINがさらに発展するために必要となった課題を着実に解決していった。

一つは、前項からの持越しとなったTRAIN運用・技術仕様の改定である。字句の明確化のほか、既にTRAINに加入している組織を経由しての、UUCPもしくは専用線接続を許すことを追加した。仕様の変更は最小にとどめることとなったが、同時に、「TRAIN既加入組織経由接続に関する技術細則」を制定し（第5回）、接続のモデルと責任分解点を明示することになった。

インターネットにかかわる環境は急激な変化を続け、上記の改定のきっかけとなった企業の接続の問題は、商用UUCP及びIPサービスが登場して急速に重要性を失った。また、学術情報センターのSINETの整備が進み、SINET経由での論理接続が行われ始めた。100校プロジェクトが発足し、接続形態の技術的な検討が行われた。

技術的な問題としては、RIPでの運用が限界に達し、ネットワーク間の経路交換をBGPに移行することになったのがこの時期である。TRAIN内部では、国内の経路を全部送ると64Kbpsの回線をつぶしてしまうようになり、参加組織にはdefaultだけを送るという変更を行った。

ネットワーク技術の普及に貢献することは以前からTRAINの重要な課題だったが、この時期には、大型計算機センターが開催していたネットワーク技術研修会を技術部会から支援することが始められた。具体的には、講師を技術部会メンバーに依頼する、中級コースを開設するなど。また、多人数を対象とした研修を目的とする研究会の開催が技術部会で提案され、大型計算機センター研究会「地域ネットワークの新しい展開と県域ネットワーク」（1994年11月8日）が開催された。

これまでIP接続を提供するに汲々としていたTRAINだったが、接続が安定するにつれTRAINとしてのサービスとは何かが変わり取り上げられるようになった。ニュース、Gopher、WWWなどがサービスとして認められ、必要なマシン資源の手当て、技術部会員によるサポートなどが行われた。

技術部会員の構成については、TRAIN参加組織が増えたため、全ての参加組織から部会員を出すことは現実的でなくなった。このため、自薦・他薦での参加を求め、30名をめどに追加していくこととした。また、既参加組織経由接続が行われるようになったことを踏まえ、下流の組織を持っているところにはできるだけ入ってもらうという運用が行われた。

なお、工学院大学の名取勝敏氏の努力により、TRAIN Tシャツ及びトレーナーが作成された。

3. 模索期（1999年3月まで）

TRAIN解散までに、第10回（1995年10月2日）、第11回（1997年2月24日）、第12回（1997年6月27日）、第13回（1997年10月28日）、第14回（1998年2月19日）、第15回（1998年6月22日）の会合が開催された。いうまでもなく、日常的な意見交換はメーリングリストで行われた。

これまでの技術部会の活動の成果もあり、TRAINは安定した運用を行うことができるようになった。反面、技術部会は明確な課題をともしれば見失うことにもなり、自らの活動のあり方を求めて模索することが多くなったのがこの時期である。運用上技術的な問題が生じたとしても、そのほとんどは大型計算機センター内部でルーティン的に解決され、技術部会で検討しなければならない問題となることはまれになった。このことはTRAINの安定運用という点からは喜ぶべきことであるが、技術部会のモラルを維持する上でも、課題を設定することが必要であった。

一つの課題として設定したのは、トラフィック解析である。WWWの急速な普及に伴って、トラフィックのアプリケーション毎の分布は以前とはかなり異

なったものとなっているが、TRAINにおける実態を調査し、もし有効性が期待できればキャッシュを設置するなどの方策を検討することとした。TRAINセグメント（この時期にはFDDI）にワークステーションを設置し、適当なサンプリングを行って解析を行った。この作業は千葉大学の橋本明浩氏と戸田洋三氏が行った。その結果は、HTTPは最大で60%程度であり、キャッシュヒット率が必ずしも高くないことを考え合わせると必ずしもキャッシュサーバを設置することの利点は大きくないのではないかというムードになり、沙汰やみとなってしまう。

ルーティングの運用に関しては、ISP間の経路交換をBGP-4に移行し、経路集約を行ったのがこの時期である（1995年9月）。技術部会では、電気通信大学、千葉大学などがいわゆるマルチホーム接続を行っていたため、その経験の報告などが行われた。これは後にTRAIN後のネットワークのあり方を構想する際に参考にされた。

ネットワーク技術研修会への技術部会からの協力は引き続き行われた。1997年7月28日～8月1日に開催された技術研修会では、技術部会員がカリキュラムの再検討を行った上で講師となった。

その他、接続組織の回線速度に上限を設けるべきかどうか、SINETの海外線が非常に混雑していた時期にTRAIN独自の海外接続を持つべきかどうかなどについて議論したが、成果を得るには至らなかった。

TRAINの運用は安定していたが、インターネットにおけるセキュリティをめぐる状況は著しく悪化し、セキュリティホールをついたさまざまなアタックや、SPAMと呼ばれる迷惑メールなどの被害が頻繁に生じるようになった。技術部会では、情報交換を行うと同時に、TRAIN参加組織への情報提供を行うことを試みたが、期待したようにはうまく動かなかった。TRAIN拡大の過程で増加した、自組織内で技術的対応が取れない小規模参加組織では、一般的な情報でなく自組織にそのまま適用できるレシピを必要としているが、ボランティア組織の技術部会では一般的な情報を提供する以上の活動は難しく、結果として成果をあげ得ない構造となっていた。

技術部会員の構成としては、30名という上限により機械的に制約することを止め、むしろ意欲ある人にどんどん参加してほしい、また活動できなくなった人は自発的に退いて欲しいという趣旨から、参加希望者は随時加わってもらい、また毎年4月に継続の意思を確認するという方法をとることにした。新しい人の参加を促すことが目的だったが、実際にはほとんど増加することはなかった。

TRAINの解散の方向性が固まってきたところで、技術部会は、TRAIN以外の接続形態に技術的に円滑に移行できるよう参加組織を支援するという新たな課題を獲得した。この目的のため、「TRAINから他プロバイダに移行する際に注意すべき問題」といういわゆるFAQ集を作成し、1998年5月14日に開催された「TRAINに代わるインターネット接続に関するワークショップ」で発

表した。また、1998年8月28日に「TRAINから他プロバイダへの移行における技術的な問題に関するワークショップ」を開催し、既に移行を完了した城西国際大学、千葉大学、武蔵大学の事例紹介（千葉大学はマルチホーム接続の事例でもある）などを行った。

4. おわりに

TRAIN技術部会は、TRAINの運用にかかわる技術的な課題の検討を目的として活動してきた。運用が安定するにつれ技術的問題の多くは現場において解決されるようになり、技術部会として、運用部会とは別の立場で議論すべき事項が必ずしも多くはなくなっていくように思われるが、TRAINから他のプロバイダへの移行をスムーズに行うという最後の課題に、それなりに貢献できたのではないかと考えている。また、ドキュメントの作成や研修会の開催などで、ネットワーク技術の普及に貢献することもできた。そして何よりも、技術部会員を初めとする多くの人々の間に、技術を媒介する強く深いネットワークを形成することができたことが、TRAINとTRAIN技術部会の最大の成果だったといえるのではないだろうか。