

欧州における通信工学の動向

Trends on Communication Engineering in Europe

瀬崎 薫*

Kaoru SEZAKI

はじめに

電気・水道・電話……これらの公共サービスの中で、電話は、遠隔地の人間が直接会話できるなど、最も進化した便利なサービスであるように思える。しかしながら、電話もほかのサービスに無い不便な点をもっている。すなわち、電話で送ることのできる通信情報は、基本的には3.1kHzという限られた帯域の音声信号に限られており、これを時によって、10kHzに広げたり1kHzに狭めたりすることはできない。いわば電話サービスを提供する「パイプ」はきわめて硬いパイプであるといえる。これに対して、電気のようなサービスでは、電流の上限が契約によって、たとえば20Aというように定められているが、常には20Aを使う必要はなく、時によって5Aでも10Aでも自由に用いることができる。すなわち、電気サービスを提供する「パイプ」は柔軟なパイプなのである。

商用サービスに入った狭帯域ISDN (Integrated Services Digital Network) によって、音声以外(メディア)の信号もデジタル化して送ることが可能になった。しかし、そこに流せるのは64kbpsの固定レートの信号であり、依然パイプとしては堅いままである。送信したいメディアが多様化すれば、最適な信号の速度も多様化し、また時間と共に信号速度が変動する場合も出てくる。このような信号を無理に硬いパイプに流し込むと信号品質の劣化を招く。

電話を始めとした、電気通信において柔軟なパイプを構築するにはパケット交換形の通信を行えば良いのであるが、既存のパケット交換は、信号速度が多様であり、かつ実時間性を追求される各種メディアに対応できるものではない。しかしながら、近年の素子の高速化・光ファイバによる伝送路容量の飛躍的増大により、公衆通信網もこのような柔軟なパイプを用意できる可能性が開けてきた。次世代の通信網である広帯域ISDNにおいては、この柔軟なパイプを提供する仕組みは、ATM (Asynchronous Transfer Mode) と名付けられ、現在世界各

国で活発に議論が行われている。このように、公衆通信網の百年の歴史にして初めて、硬いパイプを柔らかくするという大胆な試みが行われている変革期に、タイミング良くこの分野の最大の学会であるX III ISS (International Switching Symposium) が開かれた。

幸いにして、筆者はこのたび平成2年度三好助成金を得ることができ、このISS、および同時期に行われた、暗号の学会であるEurocrypt'90に参加・発表し、本分野の最新の研究動向を把握する機会を得たのでここに報告する。

Eurocrypt'90

ISSの前に、Eurocrypt'90がデンマーク第2の都市Aarhusにて5月21日~24日の日程で行われた。この会議は、Cryptoとならび暗号関係の最も重要な会議である。この扱い範囲は、一応暗号の基礎理論から、暗号システムのハードウェア上への実装までであるが、発表件数は理論的なものが大多数である。会議の規模は参加者数250

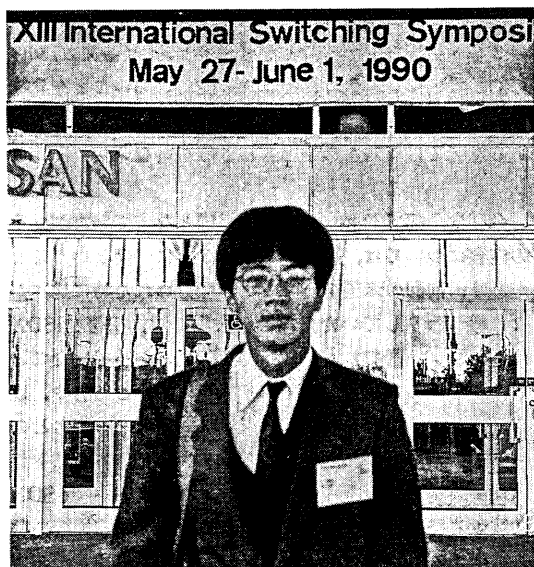


写真1 ISS会場にて

*東京大学生産技術研究所 第3部

名, 発表論文数42と, 比較的小規模なものであった。今回の会議では, 特に核となる話題はなかったが, 数年前からの流れで, 鍵配送プロトコル, 零知識証明, 認証・署名のアルゴリズム等についての発表が目立った。ただし, 残念ながら既発表文献の拡張的な発表が多く, Crypto'86でのFiat-Shamirの「名前に基づく公開鍵暗号」のような重大な発表はなかった。

本会議をサポートしたのは, 開催地のArhus市と地元の電話会社であるJutland Telephone Companyであり, 市庁舎で行われたバンケットもきわめて質素なものであった。後述のISSとは対称的に, 暗号のような独得の数学的思考を必要とする分野の会議にはこのような, 質素なものでないの方がかえって良いのかも知れない。

X III ISS

本会議は名前の示すように, 通信網の中でもその核となる交換システムを主たる対象とした学会である。ただし, 伝送と交換の統合化されつつある最近では, よりネットワークよりのセッションも数多く設けられている。本会議は, 1957年より約3年の間隔で行われ今回が13回目となる。今回の会議は, 1990年の5月27日より6月1日までスウェーデンの首都ストックホルム郊外のÄlvsjöにある会議センタにおいて行われた。

本会議自体は製品展示等を伴わない純粋な会議であるが, 水面下で各国の交換機メーカーのセールスの場になっていることもあって, 回を増すごとに大変派手になってきている。そのためもあるが, 会議参加者国数は86カ国, 会議参加者数は4,048人と非常に膨大である。一説によると, 通信工学の包括的国際会議であるGlobecomよりも規模が大きく, 関連分野での世界最大規模の会議であるらしい。通常の国際会議では, 参加者数が発表論文数2~3倍程度であることを考えると, 発表論文数180件に対しこの参加者数は, それだけ関心が高いことを意味する。このことは発表者にとっては嬉しいことであるが, ある意味では異常な数字と言わざるを得ない。

今回は全部で30セッションの構成となっていたが, その内容については, 開催間隔が約3年に一度ということもあり, 前回の米国フェニックスで行われた時に比べかなり様変わりしていた。前回の段階では, 狭帯域ISDNサービスが各国でちょうど, 開始時期になっていたこともあり, そのフィールドトライアルに関する報告や, 既存網からのISDNへの移行をどうするか, 標準化とのマッチングをどのように行って行くかなどの導入ストラテジーが主たる話題になっていた。今回は, 狭帯域ISDNに関する発表はあまりなく, ISDNサービス開始後の報告に関するものが2セッション設けられたに過ぎなかった。

今回の主たるトピックはなんといっても, 柔らかいパイプを提供するネットワークである広帯域ISDNとそれを可能にする技術であるATMである。全30セッションのうちATMスイッチのアーキテクチャを取り扱ったものだけで5セッション, その他の広帯域ネットワーク関連が5セッションで, 実に全体の1/3がこの分野のセッションで占められた。

ATMスイッチについては, 実にさまざまなタイプのものが各国から発表された。ATMスイッチは, 基本的にはセルバッファをスイッチのどの部分に配置するかということで分類されるが, スイッチ内部での高速動作を要求される部分が少なく装置大規模化の容易な入力バッファ形のもので, 最も発表件数も多かった。ただし, Sharedバッファ形の単位スイッチを用いた多段構成スイッチも注目を浴びた。もちろん出力バッファ形のものも見られた。発表論文の幾つかは机上の検討による提案であるが, 実験システムを実際に作成したとの報告が相次いだ。また, 交換機構成全体を検討した論文も見られたが, そのいずれにも, 構成要素をモジュール化し柔軟な構成にするという設計思想が強く出ていた。

狭帯域ISDNが一段落し, 世界中の通信技術者が, 一斉にATMの研究に向かったため, 今回のISSの段階で, ATMスイッチの基本的な構成法は, ほぼ出尽くした感もある。今後は, これらの各種の提案がだんだんと絞り込まれていく段階になると考えられるが, 加入者線交換機はともかく, 膨大な容量のトラヒックが集束する中継交換機あるいはクロスコネクタにおいては, 当面入力バッファ形の構成が用いられるのではないかという印象を受けた。

その他にスイッチ関連ではマルチキャスト機能, すなわち同一の信号を多数の加入者に分配する機能をスイッチにどのように付加して行くかについても数多くの発表が見られた。そのタイプとしては, マトリクス形のスイッチ構成とする方法, および, セルコピー用の専用ハードウェアを通常のスイッチの前段に付与する方法等が挙げられる。筆者も後者のタイプのスイッチ構成についての発表を行った。

光スイッチに関する発表も盛んであり, 2セッションがこれに分かれたほか, ATMスイッチを光スイッチで構成する提案も見受けられた。特に, 光は本質的にマルチキャストに適しており, 光マルチキャストスイッチの提案は大いに参考になった。

インテリジェントネットワーク関連には, 4セッションが分かれた。その中では, 各国のコモンキャリアからその導入のシナリオについての紹介論文が発表されると共に, 機能の配備法, 新サービスの創製の方法等についての議論がなされた。

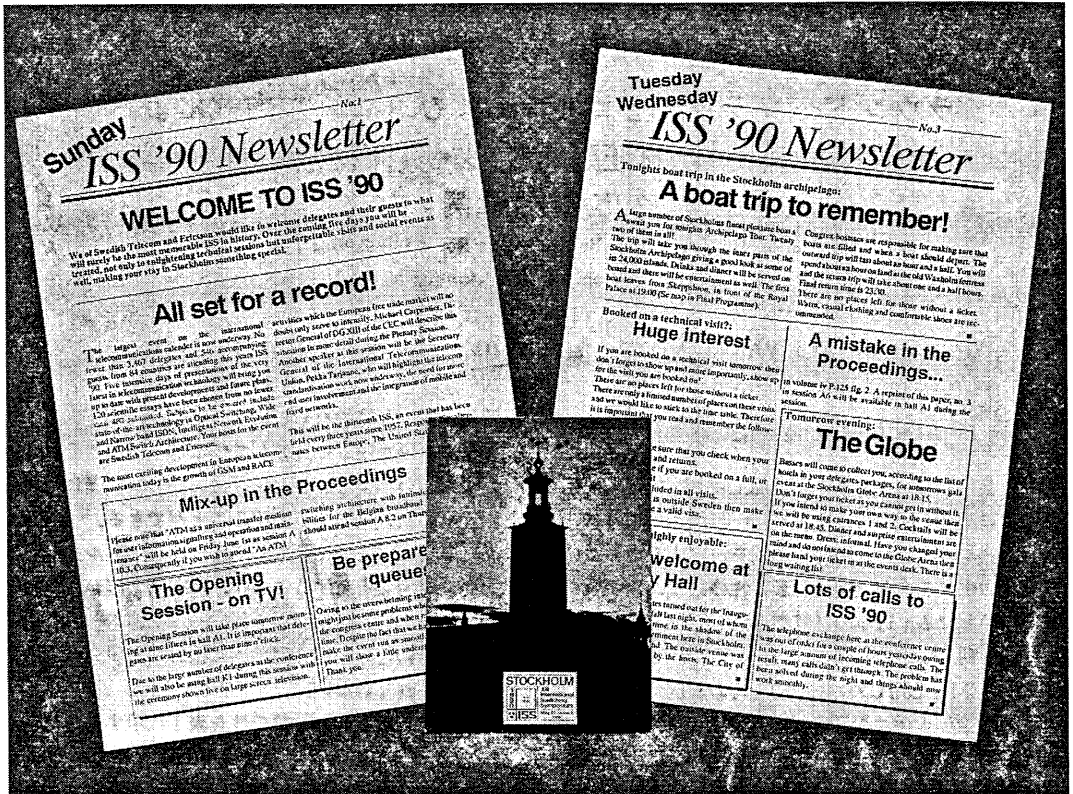


写真2 毎日配布されたニュースレターと記念絵葉書

ISSの運営について

ISS'90のパトロンは国王Carl X V I Gustafであり、残念ながら開会式には御臨席はなかったものの、代わりに皇太子が開会に先だって祝辞を述べられた。ソーシャルプログラムはストックホルム市庁舎内広場での歓迎会、ストックホルムの多島海をめぐるナイトクルーズ等盛りだくさんであった。最も印象に残ったのは、Globeと呼ばれる多目的ホールで行われたディナーで、当地の人気エンタテナーや歌手によるショーを楽しみながら参加者4,000人が同時にディナーを食べるものである。メインディッシュのときには、突然天井から、長さ20mもあろうかというバイキング船が舞い降りてきた。この中には数人のコックが乗り込んでおり、メインディッシュをそこで料理しているという仕掛であった。また、ニュースレターを毎日全参加者に配布したり、ISSの絵はがきを無料配布し、会場内で投函したものには専用の記念消印を押すなどの企画もあった(写真2)。さらに、ISSならではの試みとして、なんと国際通話無料デーもあった。

このように贅沢な会議とすることができる理由は、イベントごとに冠スポンサーがついているからであり、昼食を含めすべて無料で提供されたものである。3日目にはフィンランドへの日帰りテクニカルツアーがあったがこれも無料であった。会議参加費は、あくまで会場費用など会議本来の目的のためのみに使われ、その余剰金は新規の奨学金のために使われた。日本で国際会議を行う場合、企業名を出すことは難しいと聞く。果して、国際会議はEurocryptのように肅々と行うべきものなのだろうか。それともISSのように、盛大にやるべきなのだろうか。

おわりに

今回の訪欧は、通信工学特に、暗号理論と交換工学に関する最新の知見を得ることができ誠に有意義であった。このような機会を与えていただいた三好財団、ならびに財団法人生産技術研究奨励会に感謝するとともに、報告が遅れ、関係各位に大変ご迷惑をおかけしたことを陳謝する。(三好研究助成報告書 1991年6月28日受理)