



講義ノートの周辺

Part II 情報と社会

5. コンピュータと通信

森 隆一

$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon(\varepsilon)\zeta\eta\theta(\vartheta)\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\omicron\pi(\varpi)\rho(\varrho)\sigma\varsigma\tau\nu\phi(\varphi)\chi\psi\omega$

$\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\Pi\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega$

ABCDEFGHIJKLMN^OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ



目次

第5章	コンピュータと通信	133
5.1	四大発明	133
5.2	ネットワークの発展	136
5.3	ネットワーク社会	142

第5章 コンピュータと通信

情報 を伝達する手段として通信 は発達してきた。

5.1 四大発明

四大発明 といものがある。羅針盤・火薬・紙・活版印刷ということだ。

Wikipedia「古代中国の四大発明」

古代中国の四大発明は古代中国においてなされた4つの発明で当時の中国の先進性を示すものである。

フランシス・ベーコンは1620年のノヴム・オルガヌムの中で、印刷術・火薬・羅針盤の3つを、起源ははっきりしないが古代には知られていなかった最大の発明としてあげた。その200年後、中国宣教師のウォルター・ヘンリー・メドハーストは1840年の中国の現状と展望の中で、これらがいずれも中国人の発明によると指摘した。ジョゼフ・エドキンスは中国人の発明として製紙を加えて4つにし、現在のリストができあがった。のち、20世紀のジョゼフ・ニーダムによって有名になった。

これらの4つの発明は中国文明だけでなく世界に多大な影響を与えた。しかしながら、近代中国の一部学者は、四大発明はシルクロードがもたらした東西の技術的交流を強調するものにすぎず、他の中国の発明のほうがおそらくより高度で中国文明にとってより影響力が大きかったと主張する。

最後の話題に関しては 絹 が思い浮かぶ。シルクロードがもたらしたも

のとシルクロードを造ったものである。4つの発明によるものは欧州で製作できるが、絹は生産できないという差もある。

四大発明のうち、紙は手紙や本として情報の伝達・保存の手段となる。紙の発明の前は草・皮・粘土板などが用いられた。紙の英語は paper、ドイツ語は Papier で、ラテン語の papyrus に由来する。

活版印刷はほかの3つとはやや異なる気がするが、情報の大量伝達をもたらした。

四大発明の他に日常生活で使われると思われる思いつく大発明を挙げていく。

蒸気機関・自動車 (内燃機関)・飛行機・

(有線通信・無線通信・光通信・)

モールス通信機・(有線)電話機・トランシーバー (無線電話機)・携帯・

真空管・ダイオード・トランジスタ・集積回路・発光ダイオード・

カメラ・蓄音器・映画・テレビ・コンピュータ・液晶・

ダイナマイト・洗濯機・冷蔵庫・炊飯器・電子レンジ

上のリストで、いちばん上といちばん下の2行のものは、情報とは関係しない。

2行目は機器ではなく通信方法という意味で括弧でくくっておいた。有線通信では電線、光通信では光ケーブルという物が必要である。使用には、電話機・通信機・テレタイプなどを用いることになる。電話は同時性という点で他と区別される。電報は殆ど慶弔用となっている。

昔見た映画(恐らく明治天皇と日露大戦争)で、前線司令部と現場指揮所あるいは観測書と砲兵陣地の間に電線を引き、電話で命令・指示をっしているシーンが記憶に残っている。また、海戦では手旗信号を送っていた。軍艦にはモールス通信機もあるが、秘匿性では手旗信号が優る。

5.2 ネットワークの発展

初期昔(学生時代)のコンピュータプログラムはパンチ・カードで入力した。このカードは、マークシート・カードとなっている。

その後コンピュータ実習は計算センターに設置の教室で、端末を用いて行われるようになった。1台のコンピュータで複数の端末に対応するには、時間を区切り、各端末の要求にこたえるようにすることである。これをTime Sharing方式という。囲碁・将棋の指導対局で複数人を相手に対局するのと似ている。

ここで、(ホスト)コンピュータと各端末をどのように結ぶのかというのが問題となる。邯鄲に思いつくのは、コンピュータと各端末を個別にむすぶことであり、もう1つは、一本の線で各端末を結んでいく方法である。後者では、どの端末と通信しているかを把握していることが必要となる。これは各端末に識別番号をつければよい、

通信はネット・ワーク化してその存在感が増した。ネットは網である。子供が小学校に入ったとき、連絡網がつくられていることを知った。水道・電気・電話・ガスなども同様な網目になっている。

これらには基から末端に流すという意味で方向性がある。網というよりはツリーに近い。大きなものは、幾つかのツリーがあり、基があみめじょうになっているのかもしれない。

ネット・ワークの構築には膨大な資金と手間がかかる。電話網の未完成

な所では、携帯電話が急速に普及した。

一時期、ワーク・ステーションというクラスがあった。名前としてはオフィス・コンピュータのほうがいい気がするが、当時の能力ではオフィスの需要を満たせなかったかもしれない。

2000年より少し前頃から、コンピュータ養育はパソコンを用いるようになった。端末として使用することもできるようになっている。この初期は、簡単なことはパソコンで、面倒な処理はメイン・フレームであったかもしれない。

パソコンの高性能化と文系学生への(箔付のための)情報教育が必須のこととなってきた。コンビニやファミレス程度ならば1台のパソコンでまかなえるようだ。

RAID ディスクを備えた、データ保存用のパソコン。local LAN とプリンタ出力用のパソコンのように用途を分ければ、かなりの規模でも対応できるのではないか。ただし、十分なセキュリティが保てるかはわからない。

高度な数値計算のためにはスーパー・コンピューターが開発された。これは共同利用研究所に設置されている。

話は遡るが、コンピュータをネットワークで結ぶことが米軍で考えられた。これが ARPANET である。しばらくして、TCP/IP が開発された。

これより、**コンピュータ通信** が本格化した

現代戦争は情報戦争ともいわれている。主として米軍であるが、色々な情報技術が開発された。

新幹線は日本の技術史において重要である。当時世界最高速の電車ということや自動運転などはよく知られている。

最高速度を上げることに関しては、速度を上げることよりも、上がった測度から、所定の距離の間に電車を止める方が難しいということを読んだ、あるいは、プロジェクト X で見た。

自動運転は情報技術なくしては実現できない。東京の何処かに設けられたコントロールセンタで集中制御されているということである。国鉄の場合は1カ所であろうが、分割民営化後はどうなっているのだろうか。調べればわかることだが、ここでは可能性を述べておく。

1つは、新幹線は1カ所でコントロールすることである。もう1つは、東京駅から北へ行くものと南へ逝くものをそれぞれ2カ所でコントロールすることである。最後は、各社で個別にコントロールすることである。

この場合、基は1つの会社であったので、信号系統などの規格は同一で、各会社を結ぶ鉄道の運行は乗務員の交代だけですむ。

同時に開発されたみどりの窓口のほうが情動的には大きな成果と思われる。新幹線の開業より少し遅れて開設したように記憶している。初めは、自由席の切符もみどりの窓口で買った気がしている。また、みどりの

窓口は八条口の方しか使った記憶がない。烏丸口(正面)は混んでいるので避けていたと思う。いところからか、自由席は地下鉄への通路のわかりにくい所に設置され、地下鉄からは便利であった。

設置されていた装置は、端末に乗車券に印字する機能を付加したものであった。駅の入力は、格子状の穴が開けられている板状のものに棒を差し込むことにより行われていた。東海道新幹線の駅と優等列車の停車する駅が網羅されていたと思われる。

新幹線と同じ時期に名神高速が開通した。道路に設置されている電光掲示板(今はLED 掲示板か)もコントロール・センターで制御されていた。

現在新幹線の最長距離の電車は路線は、東京・博多間で距離は 1174.9km である。かつての日本の最長距離列車は、大阪と札幌を結ぶトワイライトエクスプレスで走行距離は下りが 1,495.7km、上りが 1,508.5km であった。

これは、世界的に見てもかなり長い長距離列車である。なお、東京・新函館北斗間の所要時間約 4 時間、距離は約 820km である。

ついでに、日本以外の長距離列車を Wikipedia で調べてみた。

西欧では、日本の新幹線に刺激され高速列車が開発された。フランスの TGV、ドイツの ICE、ベルギー・フランスのタリス、イタリアのフレッチャロッサ・イタロ、オーストリアのレイルジェット、スペインの AVE、ユーロスターなどである。

これ以外に Euro City という国際列車が走っている。長距離列車はほぼ 1 国 1 社であるため社間列車ともいえる。境界をまたぐときは、乗員の他に動力車も交換することになる。

欧州では、もともと標準軌であることと、平野が多いため、都市間は直線部が多い。

したがって、高速列車の導入と線路を改修することにより、200km 程度の高速化が可能となる。専用軌道は線型の悪いところや混雑する所から造られてている。

ウィーンから

ウィーンからケルン、ICE 8時間 50分、743km、他に ÖBB ナイトジェット

ウィーンからベルリン、9時間、600km

ウィーンからヴェネツィア、7時間半程度、436km

ウィーンからミラノ、9時間 55分、625km

ウィーンからローマ、13時間 42分、765 km、乗り継ぎ

ドイツ

ミュンヘン からローマ、ÖBB ナイトジェット

ミュンヘン から ハンブルク、5時間 59分、614km

ベルリンからケルン、4時間 30分、約 570km

ベルリンからフランクフルト・アム・マイン、約 4 時間、約 424km

フランス

パリからローマ、1105 km、乗り継ぎ

パリからミラノ、約 7 時間、約 640 キロメートル

パリからマドリード、14時間 31分、約 1,050km、乗り継ぎ

アメリカ

ワシントン DC からボストン、634km

シカゴからサンフランシスコ、2泊3日、3,924km、

アムトラック、カリフォルニア・ゼファー

シカゴからサンアントニオ、4390km、

テキサスイーグル、毎日運行、週に 3 便はロサンゼルス

中国

北京から広州・深セン・香港、2360km

北京から上海、1318km

北京からハルビン、1700km

西安から洛陽、1時間15分、4時間15分(在来)

徐州から蘭州、1400km、一部区間工事中

上海から武漢・成都、1600km

上海から昆明、2080km

杭州から福州・深セン線、1600km

広州から昆明、6時間45分から8時間34分、1日4時間37分(在来)

青蔵鉄道に繋がる列車はさらに長距離になる。北京からラサは、40時間45分間で4048km。広州からラサは、54時間11分で4890km。

ロシア

モスクワからウラジオストク、約9,000

モスクワからタシュケント、2793km モスクワから北京、5793km

パリ - 東京間14599km 世界鉄道史上最長距離の樹立

1988年秋、スイスを中心に運行していたN.I.O.Eは“オリエントエクスプレス '88”としてその美しい姿でユーラシア大陸を渡り全走行距離14599kmという世界鉄道史上最長距離の樹立を成し遂げました。その快挙によりギネスブックの認定を受け、さらに同じ列車で3種類のゲージ(鉄道の幅)を走ったのも鉄道史上初となりました。

(引用元忘却)

5.3 ネットワーク社会

筆者が e-メールを使用したのは 1900 年頃であった。祖少し前より、海外を経験した人は利用していた。また、行動力のある人は、ネット・ワーク環境を整える努力をしていた。

Wikipedia では、“Google マップは 2005 年 2 月に公開された。”ということだが、ハーゲンに海外研修中地図を買わなかったことから、2002 年にはネット地図を見ていた。

しばらくして、従来のパソコンの機能に加え、e-メールの送受信と Web の音楽・画像・動画を閲覧する機能が加わり、質的な面を無視すれば、後世はほぼ現在と同じである。しかし、2000 年代は添付ファイルの容量に制限があり、音楽は 3 分程度で、画像も 240p か 144p で、デジタル電話回線では読み込み速度も不足であった。

この状況は光通信と Wi-Fi の普及により解消された。個人で無線ルータを設置できるようになり、全てのパソコンをネットに接続できるようになった。

電話機を持ち運ぶということは、軍事用や、僻地での工事などでは、有用である。開発の試みを Wikipedia から抜粋する。

携帯電話の前身は、第二次世界大戦中にアメリカ軍が使用した、モトローラ製のトランシーバー Walkie Talkie である。

接続が完全自動化された無線電話回線サービスは、スウェーデンのモバイルテレフォニーシステム D と呼ばれるもので、1956 年にサービスが開始された。

1970年に大阪府で開催された日本万国博覧会では、ワイヤレスホンとして後年と言うところのコードレスフォンが出展された。

1979年には、日本において第1世代移動通信システムを採用したサービスが世界で初めて実用化された。これは載電話機を使った自動車電話サービスで、人が携帯するための携帯電話はまだ実現されていなかった。

1983年にモトローラより発売された Motorola DynaTAC が世界初の市販の手持ちできる携帯電話である。

日本では、1985年にNTTがショルダーホンを発売している。肩にかけて持ち運ぶもので、重量は3キロだった。携帯電話と称したものは1987年にNTTから発売されており、体積は500cc、重量は900グラムだった。

1990年代半ばより第2世代移動通信システムサービスが始まり、通信方式がアナログからデジタルへと移行した。

2001年に世界に先駆け日本で第3世代携帯電話の商用サービスが始まった。

2007年に発売された iPhone をきっかけに、スマートフォンに注目が集まった。

2010年代には、第3世代の発展形でさらに高速となった第4世代携帯電話サービスが始まった。

2018年から2019年には、第5世代携帯電話(5G)サービスの運用が局所的に始まった。

ここまででコンピュータ・ネットワークが個人にまで、‘何時でも何処でも’ という状態になった。

このような個人または通信会社以外の団体が設置するネットワークを **LAN** Local Area Network という。

通信システムを、コンピュータから見れば、入出力先を他のコンピュータとすることと言える。

コンピュータを使用するときやネットワークを介して他のコンピュータ

と接続するとき、‘事前に ID の交付と pass word の登録’が必要である。パソコンでは、上の設定をしなくても使用できるようになっている。

これはセキュリティのためというよりも相手の確認と思っている。セキュリティの問題が起きる前にできた規格である。封書を見るときに、相手の住所と名前を確認するのに近い。

TCP/IP は通信の規格で、Ethernet は通信網の規格のようだ。車で例えれば、前者は車の規格で、後者は道路の規格であろうか。