

○平田 滋昭 (東芝AVE)

1. はじめに

1980年代のニューメディアの技術開発は、いま、展開しつつあるマルチメディアの技術開発のプレリュードに相当するのではないかと思う。マルチメディア技術の基盤となる多くのシステムや製品が登場した。今井教授らの産業や社会をネットワークという切り口で把握する考え方⁽¹⁾⁽²⁾など、新しいソフトウェアも期を一にして多く登場している。

筆者は、このニューメディアの技術開発の一翼を担う機会に恵まれた。いま振り返ってみると、筆者が従事した基礎開発・応用開発は、開発のアプローチとしてネットワークの考え方を無意識に使ったシンプルな先行例であったと思う。

この開発の進め方を事例として紹介するとともに、これに基づいて、基礎開発・応用開発におけるネットワーク・アプローチのモデル化について考察したい。

2. 東芝におけるニューメディア技術開発の進め方(事例紹介)

筆者は、東芝のAV技術研究所(後の家電技術研究所)にて、下記のニューメディア関連の基礎開発・応用開発に従事した。(1980年~1989年)

◇テレビジョン衛星放送システムと衛星放送受信機

◇衛星有料放送システムとBSデコーダ

◇ハイビジョン放送受信機(ただしスクランブル機能のみ)

◇スペース・ケーブルネットの受信システム関連 など

これらの開発のうち、「衛星放送受信機」の開発の進め方の事例を紹介する。

(1) 開発の概要と課題

1984年に、放送衛星BS-2により世界で初めてのNTSC方式テレビジョン実用衛星放送が開始される予定になっていた。また、この放送で世界に先駆けてテレビジョン音声デジタル化されることにもなっていた。

世界初の実用衛星放送の衛星システムは、宇宙開発事業団の委託を受け、東芝の宇宙開発事業部門で開発され、地上局設備も通信・放送システム事業部(当時)で開発されていた。しかし、一方、衛星放送システムの実用化と普及は、高性能で量産性のある受信機の開発にかかっているととっても過言ではなかった。

このため、衛星放送システムの中心である衛星放送受信機の開発プロジェクトを社内でスタートさせることになった。

開発目標(性能と機能など)⁽³⁾⁽⁴⁾は省略するが、要するに、放送用・通信用の機器でも最先端の技術レベルで、コンシューマー用として普及させる衛星放送システムのサブシステム-衛星放送受信機-を開発することであった。

この衛星放送受信機の開発は、表1のように多くの課題を含んでいた。課題の

(4) 開発のアプローチ

- ① 全社横断的開発プロジェクト（情報と目的の共有化・ネットワーク化）の構築と、各専門分野をバックボーンとした技術者の参画。
- ② 重要技術課題に対するテクノロジー・トランスファーなどの情報の交換。
- ③ 各事業部・研究所の分担または協同によるそれぞれの開発の実施・遂行。プロジェクトによるその統合化。
- ④ 情報の交換を通じて開発しているシステム（衛星放送受信機）の最適化・適合化をコントロール。
- ⑤ プロジェクトから外部標準化機関に参画し、開発しているシステムの目標仕様の修正（標準化対応）を行う。

各事業部・研究所の開発技術者は、プロジェクトに研究会・開発会議のスタイルで参画。これが目的と情報の共有化の手段になっている。

プロジェクトに参画していることは、それぞれ所属のラインが承認しており開発資源は自分持ちおよび全社的テーマの特別開発費である。開発が完了すれば開発技術者の所属のそれぞれの事業部で事業化する。

(4) 経過

- ① NHKの委託を受け音声デジタル化放送規格検討用実験装置（送、受）を開発し納入。衛星放送受信システムのコンセプトと放送規格の把握に役立った。
- ② 米国でも1985年頃からDBS（Direct Broadcasting Satellite）開始の動きがあり、市場開拓と要求システム仕様の把握に努めた。
- ③ 1982年12月にプロトタイプの衛星放送受信機の開発を完了し、折しも開催の東芝総合技術展に衛星や送信設備とともにシステム総合展示。
- ④ 標準化機関（電波技術審議会（当時）、電波技術協会、電子機械工業会など）における規格の標準化に参画。受信機規格についてはリーダーシップをとる。
- ⑤ 各事業部による事業化開発がスタート（放送・試験信号装置、受信機、半導体などそれぞれの事業部中心に事業化開発）
- ⑥ 事業への移行（製品の発売）：国内向受信機の商品発表（1983年12月）

3. ネットワーク・アプローチを加えた開発アプローチのモデル

(1) 基礎開発・応用開発のアプローチ・モデル

従来の研究開発のアプローチは、システムズ・アプローチが基本になっている。システム・アプローチとは、システムズ・エンジニアリング⁽³⁾の概念に基づき、研究開発をシステムとして扱い、研究開発の達成目標にシステムの的にアプローチしていくことである。伝統的なシステムズ・アプローチの基本⁽⁷⁾は、①目標の明確化、②目標達成のための創造的代替案の発見、③代替案の体系的評価、④選択というリニアなプロセスである。しかし、Klineが提唱しているイノベーション・プロセス⁽⁶⁾⁽⁸⁾の方が、より現実に近いアプローチであると思われる。Klineは、イノベーションにもっとも寄与するエンジニアリングの領域のなかで、①市場洞察、②発明または解析設計、③詳細設計とテスト、④生産と再設計、⑤流通と販売というプロセスをのべている。

解決手段は、主として先端的な技術のテクノロジー・トランスファーによるが、これまでの技術レベルを超える解析設計 (Analytic Design) (5) の手法が要ることはいうまでもない。この開発は開発活動の区分の基礎開発・応用開発 (6) に該当する。

表1 衛星放送受信機の開発における主な課題と解決手段

区分	課題	解決手段
送出側	放送規格案検証用のPCM実験装置の開発	DAD (Digital Audio Disc 当時開発途上のCDの別名) のT. T.
受信側	マイクロ波低雑音コンバータの開発	GaAs FETまたはGaAsモノリシックICのなどマイクロ波デバイスの開発
	マイクロ波回路量産化設計技術	通信・放送機器のハイブリッドマイクロ波IC (MIC) のT. T.
	QPSK技術とIC化開発	通信・放送機器の伝送技術のT. T. およびIC化容易な回路のT. T.
	PCM復調IC開発	DAD開発の技術的知識の活用
	量産できるパラボラアンテナの開発	一次放射器の研究知識、評価技術のT. T. 精密プレス加工技術のT. T.

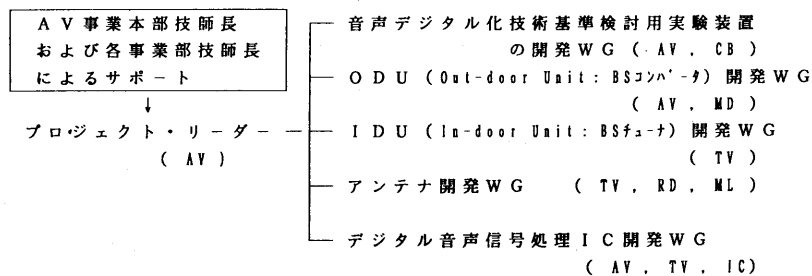
(注) T. T. : Technology Transfer

(2) プロジェクトチームの必要性

このように関連する技術分野が広い新製品であるため、AV (Audio & Visual) 関係の単独事業部で開発できるものではなく、送出側 (放送設備、試験信号発生装置)、受信側 (アンテナ、コンバータ、チューナ)、キーコンポーネント (LSI、マイクロ波デバイスなど) などの関係事業部および総合研究所などを含めた総合的なアプローチ、すなわち横断的な協力が必要であった。また、単に協力だけではなく、各事業部の担当分野の製品としてそれぞれ事業化するために、統合した先行開発として実施する必要もあった。さらに、新しいメディアに対する互換性を確保し、普及を促進するために、規格の標準化が必須の条件であり、統合した開発をバックに一本化して規格標準化活動に参画する必要があった。

(3) 開発組織

1981年4月に、PCM音声送出装置を含む衛星放送受信機開発プロジェクトがスタートした。組織を図1に示す。



(注) WG: Working Group

総合研究所: 基礎研究・応用研究を受け持つ全社レベルの研究所

AV技術研究所: AV事業本部の Works Lab. (製品開発研究所)

技師長: 事業本部または事業部の経営における技術最高責任者

[構成技術者の記号]

AV: AV技術研究所技術者

MD: マイクロ波デバイス技術者

TV: テレビ事業部技術者

RD: 総合研究所研究者

ML: 生産技術研究所研究者

CB: 通信・放送システム技術者

IC: 集積回路技術者

(組織名等はすべて当時のもの)

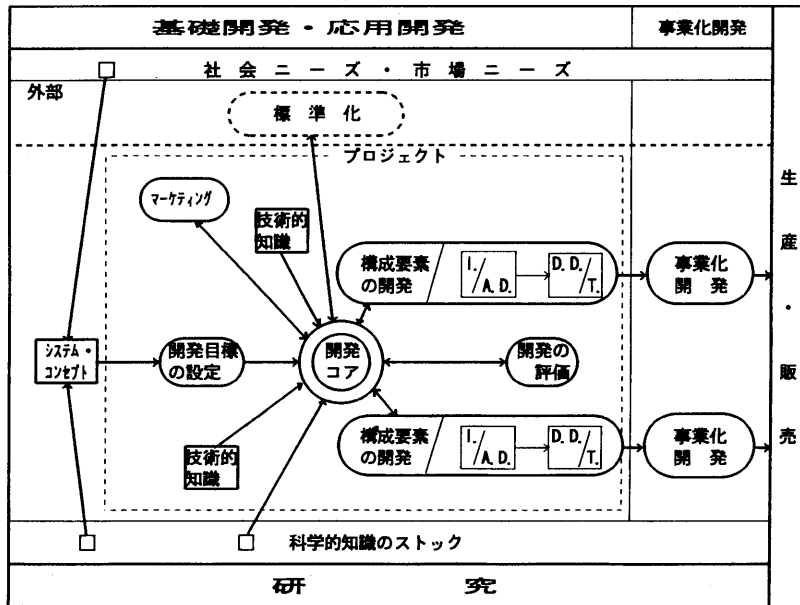
図1 開発組織

最近では、固定組織内で完結できる研究開発は非常に限定されてきている。現在でも基礎研究は、固定組織内で大部分が遂行できる。しかし、開発においては、新製品または新システムが複合技術や技術の融合により開発されること多いので、関連する技術分野が広くなり、多くの部門あるいは技術者の協力が必要になる。

多くの部門あるいは技術者の力を統合して開発を行うには、プロジェクト組織が適している。「基礎開発・応用開発」の段階では、①事業化開発（または製品開発）の前の段階であり収益の仕組みに直結していない、②情報がKFS（Key Factor for Success）である、のでヒエラルキー型の組織ではなく、機能型プロジェクトの一種であると考えられるネットワーク型の組織が適している。

以上述べたような理由で、基礎開発・応用開発は、ネットワーク・アプローチを加えたシステムズ・アプローチで進めるのが適当である。

研究開発マネジメントの理論的な研究のために、ネットワーク・アプローチを加えた開発アプローチのモデル化を試みたい。図2に「ネットワーク・アプローチを加えた開発アプローチ・モデル」の案を示す。



(注) I : INVENTION 発、A.D. : ANALYTIC DESIGN 解析、D.D. : DETAILED DESIGN 詳細、T. : TEST テスト

図2 ネットワーク・アプローチを加えた開発アプローチ・モデル

□補足：「研究」との関係はKlineのモデル⁽⁸⁾による。

(2) ネットワークと開発コア

上記におけるネットワークの関節点 (articulation point)⁽⁹⁾は、「開発コア」と呼びたい。開発コアは、開発組織的にいえば「プロジェクト・リーダー」であるが、ヒエラルキーにおける指揮・命令の中心ではなく、開発推進会議、WG会合、プロジェクト・オフィス（いわゆる事務局）、開発管理などの情報と制御の中心をなす関節点である。

ネットワークの周辺点⁽⁹⁾は、基礎研究により得られた研究知識、過去の開発により得られた技術知識、マーケティング活動およびその情報、構成要素（あるいはサブシステム）の開発活動および情報 などである。

周辺点と関節点との情報のやり取りを通じて全体システムの最適化、適合化を行う。

なお、いわゆる開発管理⁽⁹⁾（①開発企画、②開発目標の設定、③予算管理、④プロジェクト進行管理、⑤開発の評価、⑥技術報告書管理、⑦知的財産権の管理など）はこの開発コア（プロジェクトリーダー）が行う。

開発する対象が外部性externality⁽¹⁰⁾を持っている場合は、標準化活動が重要になる。開発ネットワークの一環として扱うべきである。

(3) プロジェクト

ネットワーク全体は、「プロジェクト」に相当するが、D. I. クリーランド / W. R. キング⁽¹⁰⁾がいういわゆる典型的なプロジェクトではない。クリーンランド / キングのいうプロジェクトの組織は、「純プロジェクト型」（あらゆる権限と責任がリーダーに集中、メンバーの出向、任命などを伴う）や図3に示す「マトリクス型」や「スタッフ」型が一般的である。プロジェクトリーダーは高い技術能力と強い権限と責任を持ちライン組織を横断的にマネジメントすることが求められる。

一方、ここで云うプロジェクトのリーダーは、参画する組織や技術者のコーディネータであり、情報と目的の共有化と、システムの最適化・適合化のための情報伝達機能と制御・調整機能を持ったリーダーである。

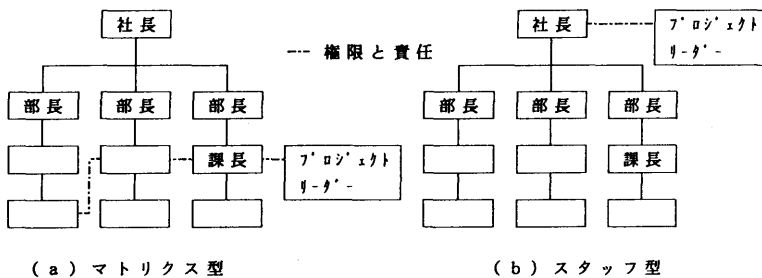


図3 プロジェクトの組織

このプロジェクト・リーダーには、収益に関する権限と責任は委譲されていない。

収益の達成の仕組みは各ラインに留保し、情報を共有化したネットワークにより、システム全体の目標を効果的に達成しようとするプロジェクトは、仮想企業ならぬ「バーチャル・プロジェクト」と呼ぶのがふさわしい（図4参照）。

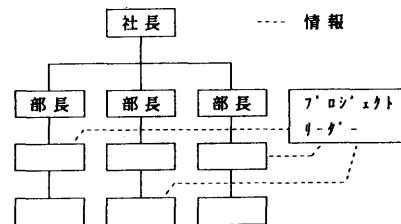


図4 バーチャル・プロジェクト

開発、特に基礎開発・応用開発においては、目的と情報の共有化を図ったネッ

トワークで、システムの最適化または適合性を追求するアプローチが多くなってきている。ニューメディア技術開発時代のメディアの開発あたりから、従来の技術開発のシステムズ・アプローチにネットワーク・アプローチの考え方が加えられるようになったと思われる。

(4) ネットワーク・アプローチの特徴

- ①ヒエラルキーによらないフラットな開発組織であり、開発の効率が高い。
- ②柔軟性とダイナミズムがある。
- ③自己組織化の機能があり、自己増殖していく。ボーダレスである。

4. 開発のネットワーク・アプローチの展開

(1) ネットワーク・アプローチの電子化

このアプローチを支援するツールとして、いま発展途上にある電子MAIL、テレビ会議システム、パソコン通信、インターネットなどの情報通信手段およびグループウェアなどのソフトウェアが有効である。既にこのような電子化ツールを用いて開発を進めている大学・機関・企業が多い。

(2) 技術開発を超えた分野への展開

このネットワーク・アプローチの考え方は、企業間の提携“allians”、共同開発やフォーラム、協議会などの標準化活動にも適用できる。

5. 結び

ニューメディアにおけるインフラストラクチャ開発の考え方「ネットワーク・アプローチ」は、マルチメディアの技術開発においても、不可欠な考え方として受け継がれ、充実・発展の方向にあると思われる。ネットワーク・アプローチの体系化が進み、マルチメディアの技術開発に活用されることを期待したい。

参考文献

- (1) 今井賢一「情報ネットワーク社会」1984年、岩波書店
- (2) 今井賢一、金子郁容、「ネットワーク組織論」88年、岩波書店
- (3) 平田滋昭ほか「衛星放送用SHF受信機」1983年、電子通信学会全国大会
- (4) 平田滋昭ほか「衛星放送用SHF受信機」東芝レビュー、38巻7号、1983年、
- (5) 小池将貴「技術革新課程は直線的単行過程ではない」論文紹介、研究・技術計画、Vol. 2, No. 1, 1987年
- (6) 植之原道行、篠田大三郎、「研究・技術管理」早稲田大学大学院講義録
- (7) 北川賢司「研究開発のシステムズ・アプローチ」1977年、コロナ社
- (8) Kline, S. J. 「イノベーション・スタイル」アグネ承風社、1992年
- (9) 飯尾 要「システム思考入門」1986年、日本評論社
- (10) D. I. クリーランド / W. R. キング「システム・マネジメント」1969年、グレイモント社
- (11) 今井賢一「ネットワーク型産業論」研究・技術計画Vol. 2, No. 1, 1987年