

# 研究計画書

## メディアアートとネットワークテクノロジー - NETman とその周辺 -

学籍番号 79907360

慶應義塾大学総合政策学部 4 年 氏名:

### 1 はじめに

現在、インターネットは人々の生活に深く浸透し、様々な利便性を提供している。昨今の ADSL/光インフラの一般化、またこれからほぼ確実に見込まれる IPv6 の普及によってその可能性は高まるばかりである。

一方でコンピュータの普及、高速化、大容量化などにより、芸術の世界でもメディアアートと呼ばれるデジタル情報の処理技術により切り開かれた新しい表現が広く一般に認められるようになってきた。

Flash や Java applet など、ネットワークと PC、PDA を活用した表現のベッドが進化し続けて豊かな表現の可能性が広がっている。

そこで私はメディアアートに「ネットワーク + マイクロノード」を取り込むことを提案したい。ハードウェアレベルからのアプローチをとることによって、アーティストの創作へのより柔軟で多様な基盤を提供できると考える。

### 2 目的

1chip マイコン等を活用し、センサデバイスや表現の素材となるネットワーク端末をつくりやすいベースを提供する。それによって単機能ないし少ない機能を持ったネットワークノードを開発し、メディアアートへの新しい提案を行う。

入力装置、そして出力装置としてのネットワークノードをそれぞれ偏在させることによって統一された世界観で多種多様な表現を可能とする。これにより様々な場所で様々な形でインスタレーションを展開するベースが出来、アーティストのインスピレーションを刺激したい。

また、新技術を研究レベルから実用・運用レベルへ移す際の、その境界にメディアアートでの活用を位置づけて考える。つまりメディアアートへの活用に取り組むことによって研究レベルで気がつかなかったその技術の持つ強み・弱み、また不足点・問題点などを比較的低いリスクで見いだすことが出来ると考える。

表現の材料となる情報の増大によるエントロピーと表現のバランスを考えたい。ソフトウェア的な側面から見た場合、入力ノードが偏在することによって表現の素材となる情報がおびただしい量になる。それらを一つの作品としてまとめる際にどういった情報管理が必要なのかを考えたい。アウエネスの実現やグループコミュニケーションなど様々な要求が生まれてくることが予想される。それぞれの作品に適したデータベースモデルの策定や数学的処理などの手法の採用を支援する環境を研究し、供給する。その上で、エントロピーと表現のバランスを検討していく。

メディアアートへの応用の次の段階として玩具やインテリアグッズといった多方面へのマイクロノードの応用に目を向けたい。

### 3 情報を非工学(直感)的に見る試み

情報の見方/表現法への新しい提案がどんどん生まれてきている。メディアアートのみでなくゲーム等の世界においても同様である。それにはただメディアエクスチェンジをすればよいと言う物ではなく、そこにどのように人に訴求するかが考えられていなければならない。そこそがアーティストの腕の見せ所であり、その作品をアート作品、ゲーム作品たらしめる。それは日常生活において発見されなかったことをあからさまに見せつけることであったり、ぼんやりと考えていたような物の具現化であったりするであろう。情報を適度に抽象化し、加工するテクニックによってなされるそれらの可能性の追求は一般にも受け入れられてきている。また、現在それを支援するツール(主にソフトウェア)が多数開発され、急速に発展している。

### 4 現状の問題点

目的の章でも触れたが、現在、ネットワーク端末といえばPCやPDAであるという認識が強く、現在のメディアアートの世界もその束縛から逃れられていない。そのどちらも多くがアート体験をディスプレイの向こう側の世界のものとしてとらえるという前提をすくなく作り出してしまっている。よってメディアアートは目と耳、つまり視覚と聴覚的な体験に集中している。現状で味覚、嗅覚への訴求は難しいにせよ、触覚への訴求は工夫次第で可能と思われる。触覚メディアを取り入れることにより、参加者にさらに作品に参加し、体験しているという感覚を

与えることが出来ると考える。

アート以外の分野でも、マイクロデバイスにて触覚メディアを実現することで新しい複合的なヒューマンインタフェースや盲人向けのバリアフリーデバイスなど、様々な応用が望める。

また、マイクロチップのネットワークノード化には未だ技術的な困難が付きまとう。ネットワーク、またハードウェアの専門家でないアーティストに興味を持ってもらうためには、試行錯誤が容易でなければならない。Flash や shockWave、RealMedia など、アーティストにとってユーザビリティが高く開発効率の良いムービーオーサリング環境が普及することによってそれらを用いた作品が続々と作られ、高品質化している。とにかく触ってみる、何か作ってみるという事をしながらアイデアを発見し、作品づくりにつながっている。しかし、各種センサや LED、液晶、などの外部デバイスの接続やネットワーク周りの制御など、マイクロノードを活用するに当たってのハード設計やプログラミングといった部分の技術面において、アーティストにとって扱いやすい材料といえない。マイクロノードの場合も前述のオーサリング環境同様にアーティストにとって使いやすい、取っつきやすい表現素材とならなければならない。

### 5 解決アプローチ

上記問題に対する解決アプローチとして以下の3点を挙げる。

- ・動的な触覚メディアのためのメカニクスデバイスの考案
- ・アーティストがマイクロノードを活用するにあたっての技術的障壁の吸収

- ・ サーバ、クライアントモデルを想定した際のサーバ側の開発支援提案

サーバ側開発支援モデル提案には適したデータベースモデルの検討や設計、また統計的処理手法の支援といったバックエンドのアシスタントを含み、マイクロデバイスを活用した作品の創作活動を活性につながる提案をしていく。

また、本研究のマイクロノードの開発に当たって技術的な観点からは、今特に以下の2点を強調したい。

#### リアルタイム OS の必要性

マイクロノードへの採用が考えられるような1chip マイコン等はその処理能力やメモリなどのリソースが限られている。そのような中でTCP/IP スタックの処理やその他様々な処理を並列して行うのは大変である。

一方、メディアアートにとっては時間軸も大切な表現材料である。センサの入力や作品の参加者との適切なタイミングのインタラクション、各メディア同士の同期など求められる条件は多く、ミッションクリティカルなシステムといえる。

また、ネットワーク上にノードの偏在した一つの作品は分散化された co-operative なシステムであると言える。その大きなシステムの中で、各ノードがそれぞれ適切なリソース管理、リアルタイム性の保証をしながら協調することが求められる。

前述のような限られたリソースの中でそのような厳しい条件をクリアするためにはリアルタイム OS の採用が必要であると考ええる。

以上の理由により、今回の研究で ITRON や

chimera などのリアルタイム OS の採用を検討・研究し、アドバンテージの高い環境構築をすることを旨とする。

#### マイクロノードにおける Ipv6 の優位点

- ・ Plug and Play

Ipv6 のアドレス自動生成や Neighbor Discovery 等の plug and Play 機能により Ipv6 enable な環境であればノードの追加、削除が容易である。作品制作時の試行錯誤や発表の際の制限、状況の変化などに際して Ipv6 化されたノードの優位性が認められる。

アーティストや作品の参加者に技術的な習熟を要求することなく、ノードをネットワークに接続すればすぐに表現活動の一部となるベースとなる技術である。

- ・ mobile Ipv6 による新しい移動体験の可能性

mobileIPv6 によって実現される移動透過性によってネットワークノードを装着して歩く、乗り物で移動するなど、大きなスケールの活動をリアルタイムに取り込むことができる。

野外での移動に焦点を合わせたメディアアートの試みは多数あるが、ASIMO のランドセルの様に PC を背負い、通信手段は PHS 等などといった形態の物が多かった。これでは大きく、重く、消費電力の大きいので制約が大きい。

MobileIPv6 と、マイクロノードの物理的に小さく軽いデバイスなので例えば歩行者が携帯しても気にならない上消費電力を押さえられると言った特徴を組み合わせることによって、今まで断念せざるを得なかった大きなスケールの移動透過的なアイデアを実現することが出来るようになる。

以上の理由により、今回の研究では Ipv6 による IP ネットワークを構築し、アドバンテージの高い環境構築をすることを目指す。

## 6 今までの取り組み

慶応大学総合政策学部への入学以前、高等専門学校で4年間ロボットコンテストに取り組んだ。そこでメカニックとマイコンの基礎と応用を学んだ。

大学入学後、情報処理の授業でのミニプロジェクトで様々なネットワーク技術を学び、それらの応用を考え、実装に取り組んだ。並行して1年次より村井研究室インターネットカープロジェクトに参加してきた。

また、学外ではNHKの情報教育番組等のテクニカルアドバイザやシステム開発を担当してきた。そのなかで数多くのアーティストと議論を重ね、番組やそのための作品づくりをしてきた。

昨年開かれた横浜トリエンナーレではボランティアスタッフとしてアーティストのダイレクションの元、作品制作を手伝った。

NHK やトリエンナーレ等での様々なアーティストとの共同作業を通して受けた刺激、問題意識が今回の研究の発端となっている。

## 7 期待される成果

### ・メディアアートへの偏在的ネットワーク端末の提案

問題点の章で前述した通り、アーティストにとって表現の手段としてのネットワーク端末と言えばPCやPDAという認識が強く、そのため制約も大きい。例えば消費電力(バッテリーの持続時間や電源の必要性につながる)・コスト(ノード一つあたりに高価なコンピュータが使われ

ている)・スペース、保守の問題など。このため多数のネットワークデバイスを偏在させた作品は難しいのが現実である。1chipマイコンなどをネットワークノードに仕立て上げ、採用することでこれらの制約の多くを取り除くことが出来る。

### ・マイクロノードの普及によるアーティストへのインスピレーションの誘起

前記提案をもとにメディアアート作品を発表することによりメディアアートにおけるマイクロノードの優位性、可能性を印象づけ、アーティストのインスピレーションを誘起する。また、アーティストがマイクロノードの採用を考えたときに、マイクロノードやその他のコンピュータ、ネットワークなど作品全体を総合的にカバーする創作支援環境を提供し、その(主に技術的な)障壁を低める実装を行いたい。

### ・触覚も含めた多メディアの可能性の提案

問題意識の中で触れた通り、現在メディアアートは視覚、聴覚での表現に偏っている。マイクロノードにメカ的なデバイスを追加することによって触覚的なメディアの動的利用も含め、表現を様々な拡張することが出来るような創作のベッドを提供したい。同時に、マイクロノードの特性を生かして大がかりにならないようなデバイスの可能性を追求したい。

### ・「ネットワークおもちゃ」の制作ベッドの提供

目指す「ネットワーク+マイクロノード+メディアアート」を一般的な次の普及レベルへ落とし込むために「NETman」と名付けられる、マイクロノードを活用した玩具やインテリアグッズの制作ベッドを開発したい。携帯電話やネットアプライアンスとの連動など、これらの分野で今

まで考えられなかったインタラクションを実現することが出来る。具体的には API やインタフェース、情報流通モデルの設計、整備を指す。

#### ・メディアアート以外の分野へのマイクロネットワークノードの応用の提案

研究が進んだ暁には、蓄積されたリソースをどのように応用できるのかを改めて考え直し、適所への提案を行う。

### 8 政策メディア研究科への進学を希望する理由

ネットワーク技術の他の分野への応用を考える際に、ネットワークの研究者・開発者だけでなくそれぞれの分野に取り組んでおり、かつ先端技術へ興味を持っている専門家、そして若い人たちの問題意識やアイデアに触れ、それらを汲み取ることが必要であると考え。今回メディアアートに取り組むに当たり、佐藤研究室をはじめその方面に興味のある学生・先生方が SFC には沢山いらっしゃる。

村井研究室のような最先端のネットワークテクノロジーを研究する土台とメディアアートをはじめとする多方面への応用を考える土台をともに兼ね備えた SFC の大学院への進学を望む。

### 9 参考資料

岩井俊雄の仕事と周辺(2000 年/六耀社)

Toshio Iwai Works

<<http://www.iamas.ac.jp/iwai/>>

インターネット情報局(NHK)

<<http://www.nhk.or.jp/moralin/>>

課外授業ようこそ先輩(NHK)

<<http://www.nhk.or.jp/tempo/kagaijugyou/>>

デジスタ(NHK)

<<http://www.nhk.or.jp/digista/>>

情報科学芸術大学院大学

<<http://www.iamas.ac.jp/J/index-html.html>>

TRON project

<<http://tron.um.u-tokyo.ac.jp/TRON/>>

Linux Works

<<http://www.linuxworks.com/>>