

山梨県情報ハイウェイの現状と今後の展望

深澤昌志¹, 羽田友和¹, 八代一浩²

¹株式会社デジタルアライアンス

²山梨県立大学国際政策学部

政府が推進する e-Japan 計画の下, 全国的に情報ハイウェイが構築され, 山梨県でも 2006 年 8 月に情報ハイウェイが構築された. 山梨県情報ハイウェイは全国で初めて, 県が構築し民間が運営するという形が取られた. 本稿では他県情報ハイウェイと山梨県情報ハイウェイの調査の結果から, 現状をまとめると共に, 山梨県情報ハイウェイの今後の展望について議論する.

Current status and Direction of Yamanashi Information Highway

Masashi Fukasawa¹, Tomokazu Hada¹, Kazuhiro Yatsushiro²

¹ Digital Alliance Co.,Ltd

² Yamanashi Prefectural University

The information highway was constructed in a lot of prefectures in the make of the "e-Japan plan" that the Japanese government promotes. In such a flow, Yamanashi information highway was constructed in August, 2006. Yamanashi information highway was constructed by local government and it is operated by a private company. This method is the first attempt in Japan.

In this paper, we survey about the information highways in Japan and we also discuss the future of Yamanashi information highway

1. はじめに

近年, ネットワークのブロードバンド化に伴い, 一般家庭にも高速ネットワークが普及し始めている. ネットワーク上で利用できる民間からのサービスも高速ネットワークを主体にしたものへ移行していくに連れ, 行政サービスでもネットワークの高速化を求める声が上がってきた. その要望に応えるために, 行政は独自の広域な幹線が必要となり, 光ファイバを用いた超高速情報通信網(情報ハイウェイ)の構築が各都道府県単位で行われてきた.

この情報ハイウェイでは, (住民情報を扱う)LGWAN ネットワークの自治体提供や防災用のネットワークとしての使い方が主になるが, 一部を民間開放として活用することで地域情報化を促進させるということも目的の一つとして

持ち合わせている.

民間に開放される時の利用方法としてインターネット接続などの IP ネットワークや, ケーブルテレビ事業者への映像伝送媒体として使われることも考慮され構築されているケースもある. また, 民間のインターネットサービスプロバイダ(ISP)では採算メリットの見込めない, 過疎地や僻地へのブロードバンド化の対応を行うことが難しいため, 行政手動の情報ハイウェイを利用するという手法も考えられている.

本論文では地域情報ハイウェイを構築するメリットを述べた後に, 全国に敷設されている情報ハイウェイにおいて民間開放を行っている現状を調査しまとめる. その後, 山梨県情報ハイウェイの構築までの経緯について記述し, 山梨が全国で始めて公設民営での運用形態を選択

した背景について触れ、現状までの運用の状況について報告する。最後に山梨県情報ハイウェイが抱える問題点と今後の課題について述べる。

2. 情報ハイウェイを構築する目的

各地域に自治体が高速・広域なネットワーク基盤である情報ハイウェイを構築することで、このネットワーク基盤を核とし安定性に優れた情報環境を活かし、各種行政サービスの充実・高度化を行うことが可能となる。さらに、将来を見据えた基盤を構築することで、今後のIT推進に対しても追加の設備投資を最小限に抑えることが期待できる。また、先進的な情報基盤を背景として国のモデル事業等も数多く展開され、これらを通じて県下の市町村の情報化が大きく促進されることも予想される。これ以外にも期待できることを下記に挙げる。

2.1 災害対策

情報ハイウェイの特徴として、各地域を基本として構築されたネットワークであるため、他地域間との通信にトラブルが起きて、最低限の地域内通信を確保することが可能である。

また、現在のインターネット通信の多くが東京を経由して通信を行っている。そのため現状で東京との通信が遮断された場合、地域内での通信を行うことすら出来ない状態になる可能性がある。そこで、地域情報ハイウェイをIXとして利用している地域もあり、地域内の情報を安定して得ることが出来るというメリットも存在する。

2.2 教育

ネットワークを利用する機会の増加に伴い、ネットワーク利用者の年齢層も低年齢化し情報教育の必要性が求められている。そこで小中高校を情報ハイウェイで接続し、教員間の情報のやり取りだけでなく生徒への利用を積極的に促すことで、高速・高品質というインフラ環境での情報化を体感・学習することが出来る。

また、大学や研究機関などを対象に実験のプラットフォーム環境を提供することで、研究・開発をサポートする土台として期待できる。

2.3 民間の利用

情報ハイウェイは自営で光ファイバを敷設した場合、その一部を民間へ開放するケースがある。行政利用分で敷設した光ファイバの余剰分を民間に貸し出すために民間の通信事業者に比べ低価格で光ファイバを貸し出すことが出来る。また、余剰光ファイバを利用して通信設備を敷設し、ISPとしてネットワーク接続サービスを提供し、地域の情報化促進を促している例も多く存在する。

2.4 ブロードバンド・ゼロ地域解消への期待

民間のISPでは採算メリットの見込めない過疎地や僻地へのブロードバンド化対応を行うことが難しいため、これらの地域を救うためには行政の力を使う必要があった。そのために情報ハイウェイを利用するという手法も考えられている。

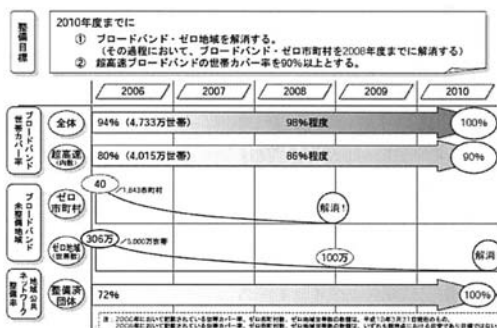


図1.ブロードバンドゼロ対策の指針

3. 全国の情報ハイウェイの現状調査

本論文では山梨県情報ハイウェイと他の情報ハイウェイを同じ条件下で比較するため、民間開放が行われているという点に着目し、光ファイバを自営で敷設しており、民間へネットワークサービスを提供している自治体に限定して調査を実施した。調査は各都道府県が公表している情報を元に調査を行ったところ2007年8月では21例が比較対象となった。

また、調査段階で本調査対象の項目の一部を外部に情報を公表していない都道府県も存在したため、調査内では「不明」としている。ホームページから情報を得られる自治体については参考文献内にURLを記載する。

自営で情報ハイウェイ(もしくは情報ハイウェイと呼ばれてはいないが、その機能に変わる基幹ネットワーク)を敷設している都道府県は平成10年の岡山県を皮切りに全国で敷設されてきた(図2)。また、自営で敷設していない都

道府県でも民間通信事業者のサービスを利用してその役割を果たしている形を取っている自治体も存在する。

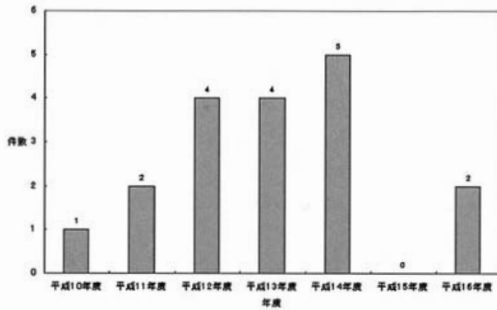


図2.ネットワーク構築開始時期
設立時期不明2件

図3は民間開放を行っている情報ハイウェイ内で、通信事業者・ケーブルテレビ事業者とその他民間企業とでの利用数の割合を示した図である。民間利用分が通信事業者やケーブルテレビ事業者のみならず、幅広く一般企業まで利用されていることがわかる。

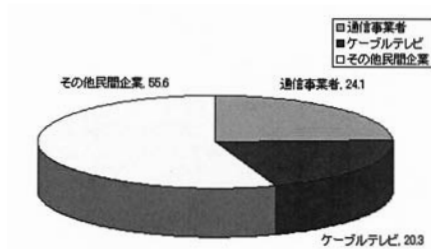


図3.民間利用割合(%)
※検証件数16件

図4、5及び表1、2はネットワーク事業を行っている情報ハイウェイでどのようなアーキテクチャを構成しているかを調査したものである。

情報ハイウェイは幹線であるということと、行政情報を扱う目的が多いため、より耐故障性の高い構成がとられており、80%以上の地域でリング型のトポロジ構成をとっている。

帯域も多くの自治体で、1Gbps以上のネットワークを構成しており、高速なネットワークを敷設している自治体が多い(表1)。

提供サービスにおいてはLayer2とLayer3のサービス両

方を提供できる構成を構築している例が多く、QoSを提供できる構成を10件敷いている例があるということからも、利用者からの様々な需要に幅広く対応できるだけの環境を用意していることが分る。

コアアーキテクチャはMPLSやATMなど構築された時期によっても通信方式は異なる。このことによる障害としては、情報ハイウェイ間の相互接続が困難となることが考えられる。

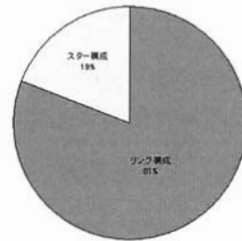


図4.ネットワーク構成

表5.帯域幅

帯域	件数
100Mbps以上1Gbps未満	3
1Gbps以上10Gbps未満	16
10Gbps以上	1
不明	1

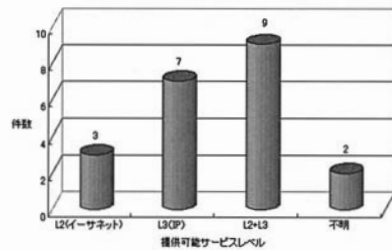


図5.提供可能サービスレベル

表6.利用通信プロトコル

提供通信プロトコル	件数
MPLS	10
ATM	5
広域イーサネット	4
その他・不明	2

4. 山梨県情報ハイウェイの特徴

4.1 山梨県情報ハイウェイの成り立ち

山梨県情報ハイウェイ構築にあたり 2003 年に山梨県地域情報化推進連絡協議会が発足し、山梨県における情報ハイウェイのあり方について検討が行われた。その翌年にはネットワーク設計がなされ、2005 年に光ファイバ網の構築が開始された。その後、光ファイバの敷設が完成し同時に運用も開始されたの。

山梨県情報ハイウェイは県内の幹線道路沿いに総延長 320km、光ファイバ整備芯数は 40~236 芯という規模で構築されている。民間開放は行政利用分 69%、民間開放分 31%で割り当てられている。

山梨県情報ハイウェイ構築の主な目的として以下の 4つが掲げられた。

- ・高速インターネット利用環境の整備
- ・地上波テレビ放送のデジタル化への対応
- ・産業の活性化
- ・行政サービスの向上



図 2. 山梨県情報ハイウェイ活用イメージ

これまで全国で構築された情報ハイウェイは全て自治体、もしくは第 3 セクターが運用を行ってきている。山梨県情報ハイウェイでは運用が民間に任されているが、これは全国で初の試みである。このような手法をとることにより、以下の効果が期待できる。

- ・地元の民間企業に運用を任せることで、県内に運用技術実績を残すことができる
- ・民間需要に対して迅速な対応が期待できる
- ・民間が利益を考え運用することでより低コストでの運用形態の仕組み作りが期待できる。

これらの理由から地元企業の出資により新たに情報ハイウェイを管理・運営する株式会社を設立することとなった。

現在、この会社の元で山梨県情報ハイウェイの運用が行われている。

4.2 ネットワークの構成

山梨県情報ハイウェイ上の民間開放分を利用して、高速ネットワークサービスの展開を行う際に、ネットワーク構築に対していくつかの要望があがった。

- ・耐障害性の高いネットワークであること
- ・さまざまなサービス提供が出来る柔軟性があること
- ・セキュリティを確保できるネットワークであること
- ・運用技術を学ぶことが出来る技術を用いること

耐障害性の高いネットワークを構築するために 1Gbps のリングを 2 つ構成している。リング構成は回線障害に対して非常に有効な回線敷設方法の一つだといえる。また、リングを 2 つに分けた 8 の字型にすることで、回線故障時の迂回経路の距離を短縮化することができる。また、県内で利用見込みが集中すると予測される 6 拠点にアクセスポイントを設置、顧客収容をさせることで、利便性の向上を図っている。



図 3. 山梨県情報ハイウェイネットワーク

ネットワークアーキテクチャとして MPLS 技術を利用している。ネットワークでは L2-VPN, L3-VPN のどちらのサービスも提供でき、セキュリティを確保したまま、様々なサービス形態に対応できる。さらに、MPLS を導入したことにより、回線故障時にも数秒で別経路に切り替わることが可能であるためネットワークの信頼性をさらに向上させることが出来ている。

この MPLS ネットワークは大手の通信事業者でも取り入れられている実績のある技術であるが、専門的な知識・経験のある運用者が必要となる。このようなネットワークを構築・運用をすることでの人材育成ならびに技術の蓄積が行える。

通信品質としては QoS サービスや帯域保障型のサービスの提供が可能であり、安定した品質でのサービスを提供できるネットワーク設計になっている。

4.3 運用状況

ネットワーク稼働率は 99.998%(2007 年 8 月)という高水準で稼働をしており、一般の通信事業者をものぐ信頼性を保っている。

また、次節で述べるケーブルテレビ局への配信システムを含め、現在監視のすべてで SNMP を利用して行っている。SNMP サーバにより全ての監視が行えるため、今後導入する装置やシステムで SNMP クライアント機能を持たせることにより、監視運用を統一的に行うことが出来る。

現在、運用人員は全て県内出身者で行われている。このことにより、県内での通信技術者の育成・技術の蓄積といった面の役割を担っている。

4.4 地上波デジタル放送への対応

山梨県情報ハイウェイの目的の一つとして 2011 年 7 月、地上アナログ放送が終わり、デジタル放送移行が完了した際に、山梨県内でもデジタル放送が見られるようにするという目的がある。

山梨県では大小合わせると約 280 ものケーブル TV 事業者、及び共聴施設が存在し、加入率は 92%を上回る。これは山梨県の場合、東京に隣接しており生活圏は東京に近いが、周囲を山に囲まれた地理的な要因が大きく影響するため東京波を直接受信することが難しいということがあげられる。電波としての配信を山梨の地方局でも行っているが、ケーブル TV 加入者の割合が非常に高いこともあり、各ケーブルテレビ事業者まで情報ハイウェイの光ファイバを用いて映像を配信するという仕組みを取ることが考えられている。

現在、主要ケーブルテレビ事業者(500 端子以上の施設を運営する事業者)、18 社へ対して、情報ハイウェイの光ファイバを用いてデジタルテレビ放送の配信を実施および検討を行っている。

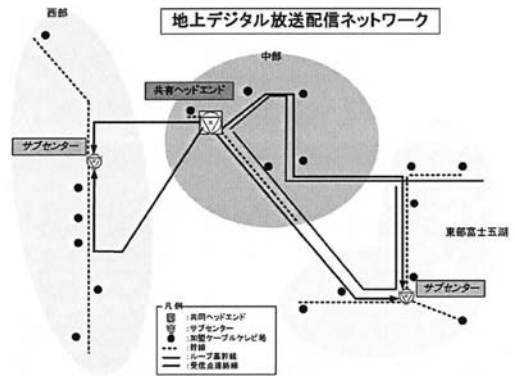


図 4. 山梨県情報ハイウェイケーブルテレビ接続概略図

5. 山梨県情報ハイウェイの今後

・「放送」と「通信」が融合した新たなサービス発展

山梨県情報ハイウェイでは現在、ケーブルテレビ事業者へ向けての映像(地上波デジタル放送)とネットワーク接続サービスを行っている。しかし、これらの通信は別の光ファイバ芯線を用いているため、互いに影響を与えることはない。今後は放送と通信の融合という考え方から、たとえば映像の IP 送信なども検討する必要がある。

・県外情報ハイウェイとの接続

他の情報ハイウェイでは県外と接続し映像配信の実験などを盛んに行っている(参考文献)。山梨でもこれら他県と同様に積極的に技術・情報交換を進めていくことが必要だと考えられる。

・実験網としての利活用

実験網として光ファイバのみで利用することや L2, L3 レベルでの提供が可能であるため、実験プラットフォームとしての利用やコンテンツ配信のみの実装を行うなど、自由度の高いプラットフォームを提供することが可能である。

しかし現在山梨県情報ハイウェイにおいては実験・研究に対して提供を行うためのサービスや規約が存在していない。これらを整理することで、研究・教育という面からも幅広い利活用を求めることが出来る。また、JGN2 への接続も視野に入れており、実験ネットワークとしての役割を担うことも期待されている。

・デジタルデバイド解消に向けて

地域情報ハイウェイの役割の一端として期待されていたデジタルデバイドの解消については未だに抱える問題は多い。情報ハイウェイは幹線ネットワークであるため、デジタルデバイド地域から距離が離れている場合や、ラスト1マイルをどのように提供するかが、未だ解決できていない課題である。

これらを解消する技術として、無線技術の導入やさらに新しい技術を検討していく必要がある。

6. まとめ

本論文では光ファイバを自営で敷設している情報ハイウェイに対して調査を行い、どのような技術を使いどのようなサービスを提供しているのかを調査した。

その上で、山梨県情報ハイウェイの成り立ちを述べ、現状行っているサービスを紹介した。最後に現在山梨県情報ハイウェイが抱える問題を列挙しそれに対する解決案を提案した。

参考文献

- [1]林英輔, 地域情報化の現状と課題,CAUA シンポジウム2005, <http://www.ctc-g.co.jp/~caua/event/symposium2005/>
- [2]総務省, 情報通信白書平成19年版, 第3章
- [3](財)ソフピアジャパン・福井県・滋賀県・三重県・岐阜県, 地域情報ハイウェイ相互接続プロジェクト,2007.2
- [4]総務省, ユビキタスネット社会を実現する木息情報化戦略,2005.3
- [5]総務省, 地域におけるブロードバンドの整備について,2004.10
- [6]高知県, 条件不利地域におけるブロードバンド環境の整備について,第15回新情報ハイウェイ運営委員会,2007.5,
<http://www.pref.kochi.jp/~jyouhou/kiban/highway/iinkai/15/data1-4.pdf>

- ・山梨県 www.pref.yamanashi.jp/
- ・岡山県 www.okix.ad.jp/
- ・広島県 www.pref.hiroshima.lg.jp/soumu/jousei/maple/index.html
- ・山口県 <http://www.pref.yamaguchi.jp/gyosei/joho-k/index.htm>

- ・三重県 <http://www.pref.mie.jp/johos/hp/scbp/mix/index.htm>
- ・大分県 <http://www.pref.oita.lg.jp/10900/hyper/>
- ・福岡県 http://www.pref.fukuoka.lg.jp/wbase.nsf/doc/it_project_fgh?OpenDocument
- ・鳥取県 <http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=30456>
- ・兵庫県 http://web.pref.hyogo.jp/pa11/pa11_000000121.html
- ・宮崎県 <http://www.mjh21.net/>
- ・岐阜県 <http://www.shw.pref.gifu.jp/>
- ・茨城県 <http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/kikaku/jyosei/kiban/itkiban.htm>
- ・福井県 <http://info.pref.fukui.jp/jouhou/fish/index.html>
- ・佐賀県 <http://www.netcom.gr.jp/>
- ・滋賀県 <http://www.pref.shiga.jp/c/it/highway.html>
- ・京都府 <http://www.pref.kyoto.jp/it/10500042.html>
- ・高知県 <http://www.pref.kochi.jp/~jyouhou/highway/gaiyou.html>
- ・岩手県 <http://www.pref.iwate.jp/~hp0212/hw/default.htm>
- ・奈良県 <http://www.pref.nara.jp/joho/yamatoji/yamatojihaiweitoha.html>
- ・愛媛県 <http://www.pref.ehime.jp/shw/index.htm>
- ・福井県 <http://info.pref.fukui.jp/jouhou/fish/index.html>