

兵庫県における情報通信基盤の運用と課題

津川誠司

兵庫県では、2002年に県域の基幹的な情報通信基盤として兵庫情報ハイウェイを整備し、行政や教育、研究など多様なネットワークの構築や民間への無償開放による高速インターネットサービスの普及促進など、総合的な活用を推進している。2007年における再構築の結果、通信容量の大幅増加と経費削減を実現したが、今後も通信機器や通信技術の進展に併せてシステム全体を随時見直し、2011年以降は、兵庫県でサービス開始予定の次世代スーパーコンピュータやX線自由電子レーザー施設等の事業計画とも連携して再構築を行い、県域の情報通信基盤としての役割を果たして行きたい。

The management and problem of the information communications infrastructure in Hyogo Prefecture

Seiji Tsugawa

Hyogo Prefectural Government has constructed the Hyogo Information Highway as the basic information infrastructure of the prefecture in 2001 and the prefecture has been promoting utilization of the system by providing diverse networks for administration, education and research, and by popularizing high-speed Internet services by means of charge-free opening to the private sector. In addition, the Highway has been interconnected to two adjacent prefectures from 2003 for the information exchange in education and disaster prevention fields as the initial undertaking. In the future, the prefecture will establish the enhanced use of the system with the Information Highway. And all networks of the prefecture such as the governments or the universities or the next-generation super computer institutions will be organically connected.

1. はじめに

近年、情報通信の高度化に伴い、地域の様々な情報サービスを支える通信基盤は社会のインフラとして欠かせない存在となっており、多くの都道府県においては情報ハイウェイ[a]を整備して、地域情報格差の是正、地域産業の情報化、県域における行政の情報化の促進などに取り組んでいる。兵庫県においても同様に県域の情報化を推進するために兵庫情報ハイウェイ[1]を整備し、県全体の情報通信基盤として活用を推進している。本稿では、道府県の情報ハイウェイの整備目的や利活用の状況を踏まえて、兵庫情報ハイウェイの利活用の状況と今後の利活用方針について述べる。

2. 兵庫情報ハイウェイの概要

全国の情報ハイウェイの状況及び兵庫情報ハイウェイの概要について述べる。

2.1 道府県による情報ハイウェイ開発について

1998年以降、岡山県や広島県により電子県庁実現のため回線自設方式の情報ハイウェイの構築が開始された。これらの県で回線自設方式が採用された背景には、当時まだ十分に民間通信事業者の中継回線網が整備されておらず、都市以外の地域も含めた全県のネットワークを構築するには、県自ら回線を敷設する必要があったためである。

2000年になると、県域の情報ハイウェイの構築に民間通信事業者からの回線借上げ方式という手法が兵庫県や福岡県などにより採用されるようになってきた。回線の借上げ方式が採られた背景には、これらの県は比較的都市部が多い上、都市部以外の地域においても民間通信事業者による先行投資として通信回線網の整備が進んでおり、ある程度まで高速通信回線が普及していたためである。また、都市部以外では高速通信回線の需要不足により民間通信事業者のサービス提供エリア拡大に行き詰まりが見え始めたため、県が民間通信事業者から通信回線を借上げて全県的なネットワーク整備を行い、民間通信事業者のサービス提供エリアの拡大を後押しして、情報格差是正を図る必要もあった。この時期以降は全国的にも通信回線の普及が進み、以後構築された大多数の情報ハイウェイは民間回線借上げ方式が主流となった。

2009年現在では47都道府県中37道府県が情報ハイウェイを整備済みで、未整備の東京都、大阪府、愛知県などの自治体は、民間通信事業者のサービスが充実している大都市圏に位置し、県が情報ハイウェイを構築する必要がない自治体である。逆に言えば、それら以外の地域では、行政情報化の推進やブロードバンド普及による地域間情報格差是正のためには県が情報ハイウェイを構築する必要があったとも言える。

[†] 兵庫県企画県民部教育・情報局情報政策課

Information Policy Division, Education & Information Bureau, Civil Policy Planning & Administration Department, Hyogo Prefectural Government

a) 本稿では道府県の情報ハイウェイを県域の自治体情報ハイウェイとして考察する。

2.2 兵庫情報ハイウェイ開発の経緯

兵庫情報ハイウェイは 2002 年 4 月に県内を 2 つの巨大なリングを組み合わせたネットワークとして供用が開始された。動画などの大容量の通信が可能な最大 1.8Gbps の超高速大容量の県の情報通信基盤として整備されたもので、総延長距離は約 1,400km にも及ぶ大規模なネットワークであった。また、主要拠点 27 箇所にアクセスポイント (AP) を設置し、多様なアクセス回線により最寄りの AP に接続可能で、構築当時は全国的にも最大規模のものであった (第 1 期兵庫情報ハイウェイ)。

その後、兵庫情報ハイウェイは 2005 年に見直しが行われ、通信回線の帯域増大や将来の通信量増加を考えた通信機器の選定など、再構築方針が決められ、その結果を踏まえて 2007 年に新兵庫情報ハイウェイとして再構築された (第 2 期兵庫情報ハイウェイ)。再構築にあたっては、行政系通信の増大や、動画など大容量コンテンツの利用の増大も考慮して、大容量の通信が可能な最大 10Gbps の超高速大容量のネットワークインフラを採用した。また、レイヤ 3VPN (Virtual Private Network) に加えてレイヤ 2VPN サービスも提供され、IPv6 やマルチキャストへの対応も行われたため、以前よりさらに利用しやすいネットワーク環境が実現された (図 1)。

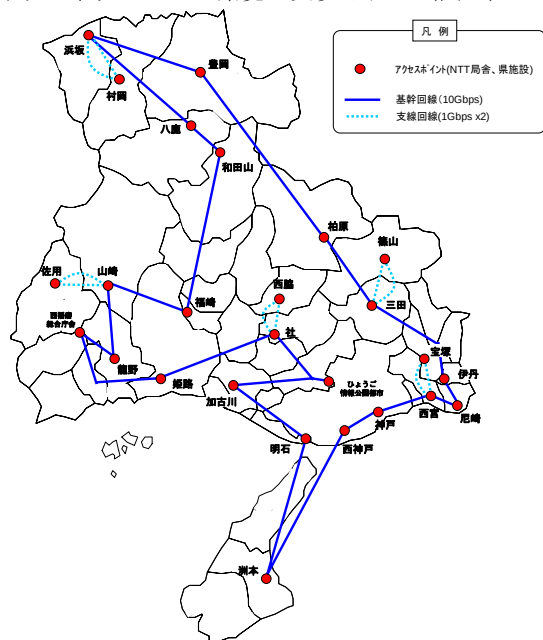


図 1 兵庫情報ハイウェイの概略図

2.3 特徴

兵庫情報ハイウェイの特徴としては次の点があげられる。

(1) 全国トップクラスの規模

動画など大容量の通信が可能な 10Gbps の超高速大容量ネットワークインフラであり、県内主要 26 力所の AP を配置している。光ファイバの総延長距離は全国最長の約 1,100km で、多種多様なサービスが利用可能な全国トップクラスの規模を誇る情報通信基盤である。

(2) 高い信頼性と安全性

故障時は瞬時に迂回経路へ通信が切り替わるネットワーク構成を実現した上に 24 時間 365 日の監視による保守体制を敷いている。加えて、回線は地中化して災害に強いネットワーク構成を実施し、高い信頼性を持ったサービスを提供している (図 2)。



図 2 兵庫情報ハイウェイの監視状況

(3) 高度なセキュリティ技術

データに固定長のラベルをつけて中継・転送する VLAN 技術をさらに拡張した MPLS-VPN (Multi Protocol Label Switching - Virtual Private Network) を採用し、利用者に専用線と同等のセキュリティを確保している。



図 3 MPLS-VPN の構造

3. 兵庫情報ハイウェイの利活用

兵庫情報ハイウェイは次のように多くの分野で利活用されている。

3.1 公共利用

(1) 行政利用

行政機関のネットワークとして、県庁 WAN, LGWAN, 朝来市 CATV, 加東市 CATV, 県まちづくり技術センター, 県土地開発公社, 県学校厚生会, 県警等の多くの行政機関により活用されており, 接続拠点数は 500 以上に及んでいる。

① 県庁 WAN

兵庫県庁の本庁を拠点に約 170 の全地方機関を接続し, インターネットへの接続やグループウェア (電子メール・電子掲示板) の利用, 文書管理システム, 電子申請, 電子入札等の各種のオンラインシステムの通信回線としての利用など, 電子県庁の全庁的な推進の基盤として活用しており, 兵庫情報ハイウェイの中核をなすネットワークである (図 4)。

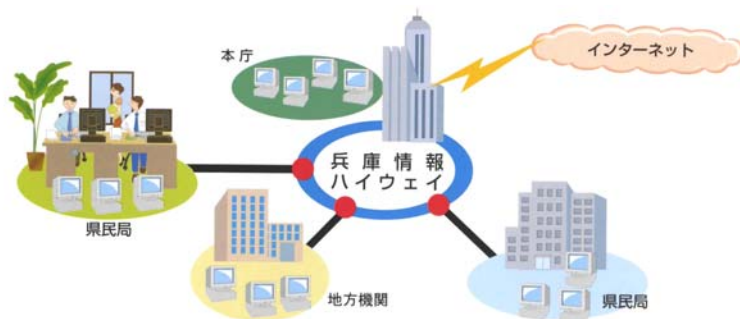


図 4 県庁 WAN の概要

② 総合行政ネットワーク (LGWAN)

LGWAN は国, 県, 市町を結ぶ行政専用のネットワークであり, 2002 年 3 月に県内の全市町の接続が完了した。これにより, 県内市町は最寄りの兵庫情報ハイウェイの AP に接続すれば LGWAN との接続が可能となり, 接続回線費用の負担軽減を図ることができた。なお, 大半の市町では回線を VLAN 分割し, LGWAN 利用に加えて, 県フェニックス防災システムへの接続などにも活用している。

(2) 教育利用

教育目的の利用は県立学校及び県立大学を中心に利活用されている (図 5)。

① 教育情報ネットワーク

社の教育研修所を中心に全県立学校及び県立の社会教育施設を接続し, インターネットやテレビ会議システムを利用した学校間の交流, 教育用コンテンツの配信などに活用されている。

② 県立大学のキャンパス間ネットワーク

兵庫県立大学の各キャンパス間を兵庫情報ハイウェイでネットワーク接続することにより, 遠隔授業システムや学術情報ネットワーク (SINET3) の高速利用を実現している。2008 年には県庁 WAN と大学ネットワークの回線統合を行い, 通信経費の削減を図るとともに, 行政機関と県立大学間とのメール, インターネット等はすべて兵庫情報ハイウェイ内で通信されるようネットワークを再構成し, 高いセキュリティ環境も実現している。

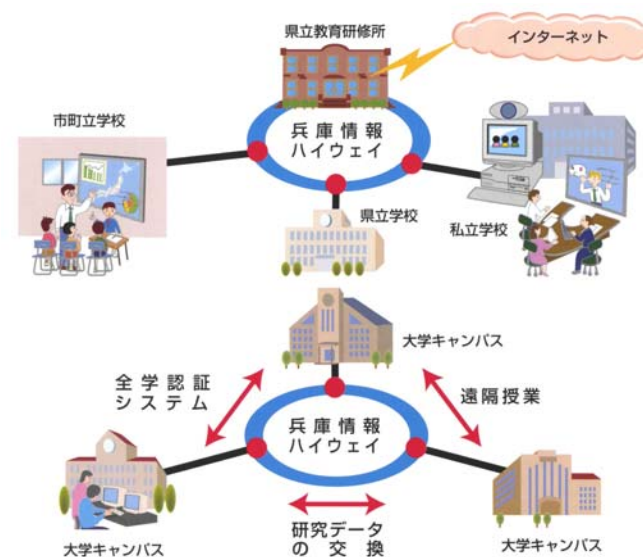


図 5 兵庫情報ハイウェイの教育利用

3.2 民間利用

民間利用としては ISP (インターネットサービスプロバイダ) への接続, 携帯電話利用などで活用されている。ISP としては IJ, OCN, KDDI, 関西ブロードバンド, インフォミーム等の多様な ISP を導入している。なかでも, 関西ブロードバンドは, 兵庫情報ハイウェイを基盤とした独自の ADSL サービス網を構築して事業展開を行い, ラストワンマイル対策として兵庫県のブロードバンド通信事業者への補助制度である

「ブロードバンド 100%プログラム」も活用して、採算性の低い地域へも積極的に事業展開するなど、地域情報格差の是正に大きく貢献している。現在も 10 万以上の世帯が兵庫情報ハイウェイ上の ISP を利用してインターネットを利用しており、兵庫情報ハイウェイはブロードバンド空白地域の解消に役立っていると言える（図 6）。

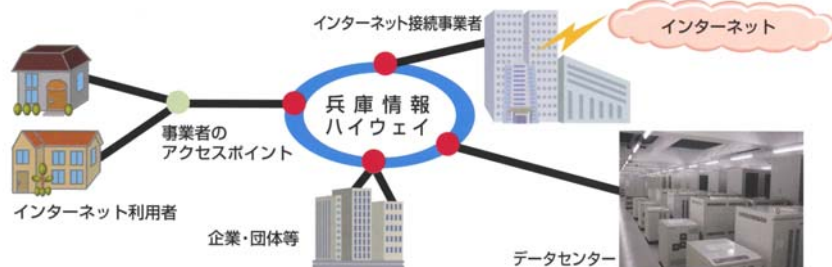


図 6 兵庫情報ハイウェイの民間利用

2009 年 2 月には兵庫県ケーブルテレビ広域連携協議会と連携し、加古川市で開催された兵庫県郡市区対抗駅伝競争の生中継を実施した。放送に先立ち県内 CATV を兵庫情報ハイウェイ中継回線としてネットワーク接続し、映像については加古川の BAN-BAN テレビで IP 化した後、兵庫情報ハイウェイを経由して複数局に配信した。この結果を踏まえて今後も地域間の映像コンテンツ交換の促進に活用する予定である（図 7）。

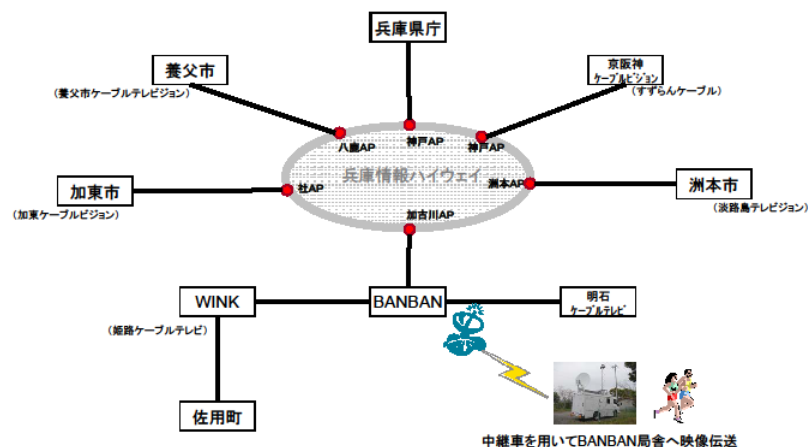


図 7 兵庫情報ハイウェイと CATV 網による駅伝中継

3.3 他府県情報ハイウェイとの相互接続

独立行政法人情報通信研究機構の超高速全国ネットワーク「JGN2plus」を用いて他府県情報ハイウェイと相互接続し、防災・教育等の分野で活用している（表 1）。

2004 年の相互接続事業では、兵庫県は MPLS-VPN、鳥取県は Gigabit Ethernet による VLAN、岡山県は IP over ATM、と各県のネットワーク構成の基本となるレイヤが異なるという課題を各県の情報ハイウェイとの接続を L2 構成にすることで、レイヤの違いを吸収するとともに、安定した通信が可能なことを検証した。この相互接続事業は、県域を越えた情報交流に貢献したとの理由から、同年に通信・放送機構から JGN 優秀プロジェクトとして「地域貢献・人材育成賞」を受賞している。

また、2008 年は、県 CATV 事業者と愛媛県 CATV 事業者間の番組交換や「地域 ICT 未来フェスタ in とくしま（総務省主催）」において徳島県 CATV 事業者との連携を実施しており、2009 年には災害に備えて他府県との重要データの相互バックアップの実証実験を実施している。

表 1 他府県情報ハイウェイの相互接続

年次	2004	2005	2006	2007	2008～
常時接続	岡山, 鳥取, 京都, 滋賀, 福井	岡山, 鳥取, 京都, 滋賀, 福井, 奈良, 和歌山			京都, 滋賀, 福井, 奈良, 和歌山
実証実験		岩手, 新潟, 静岡	茨城	千葉, 徳島	愛媛
イベント接続		山形	秋田, 大分		
利用内容	教育, 防災	教育, 防災, 災害, 医療			防災

4. 兵庫情報ハイウェイに関する経費について

情報ハイウェイに関しては構築費や運営費が高額なため、兵庫県では情報ハイウェイに関する経費について随時見直しを実施し、経費の適正化を図っている。

4.1 兵庫情報ハイウェイに関する経費の推移

兵庫情報ハイウェイは 2001 年の構築時点では県域全体の情報通信基盤として信頼性の高い通信機器を必要としたため一時経費が高額となった。しかし、2002 年以降の広域イーサネットの普及に併せて使用回線の一部見直しを行い、2004 年には 2002 年と比較して約 3.3 億円の減額を実現した。その後も 2005 年には Enterprise Architecture (EA) の手法を使用し兵庫情報ハイウェイの最適化モデル案を作成し、その結果として 2008 年の再構築後は、前年と比較して約 4.3 億円の減額を実現した[b]（図 8）。

b) なお、通信容量は 1.8Gbps から 10Gbps と飛躍的改善を実現している。

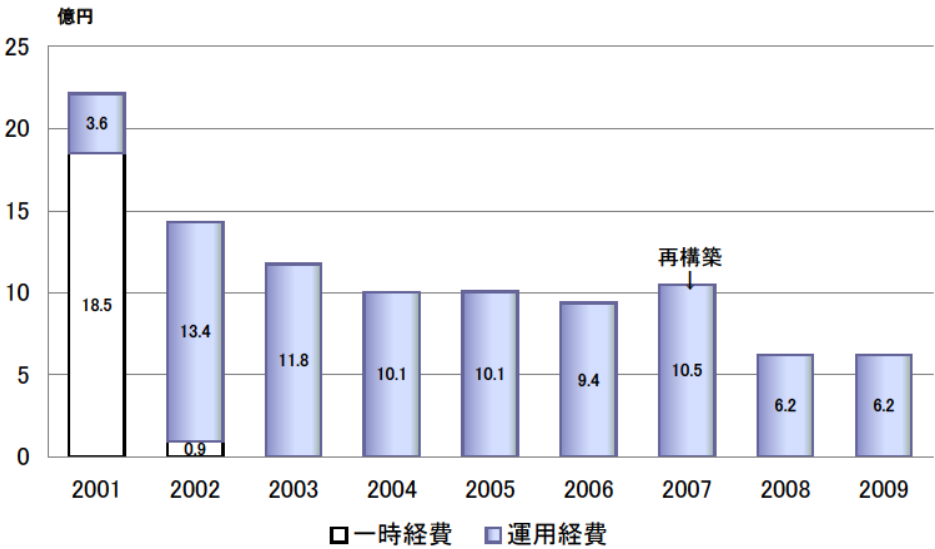


図 8 兵庫情報ハイウェイの経費の推移

4.2 再構築時の経費の精査

自治体の情報ハイウェイは民間回線を使用すれば遙かに安価な費用でネットワークを構築できるという意見がしばしば見受けられる[2]。しかしながら、この問題については実際の費用を算出するまでに至らずに一方向的意見に終わることが多い。兵庫県は庁内システム全体について EA の手法を使用し、民間委託、アウトソーシング等の観点から常に業務・システムの見直しを行っており、2007 年の兵庫情報ハイウェイの再構築に際にも、広域イーサネット等[c]の商用回線を利用して再構築した場合の経費の比較を行い検証している（表 2）。

その結果、通常システムのライフサイクルとされる 5 年間経費に換算すると、各行政機関が個別に回線調達を行った場合で 49.0 億円、一括して調達した場合でも 34.5 億円と、2007 年の更新時の費用 30.6 億円[a]より遙かに高額になることが判明した。なお、この商用回線による構築経費の試算は行政機関が現在使用している通信容量に

c) B-フレッツなどの地域 IP 網を利用したネットワーク構築は、通信帯域及び信頼性の面で不安があり、地域 IP 網は災害時に輻輳する欠点も持っている。また、バックアップ回線への高速自動切替が困難なため、公的な情報基盤を構築するには不適当である。
d) 5 年での試算値であり、実際の契約総額は約 28.8 億(56 ヶ月)となった。

限定して算定したもので、民間利用の回線使用料は算入していないため、民間用経費を算入した場合はさらに高額になる。この試算結果から、兵庫県の場合行政機関のみで情報通信基盤を構築する場合でも、基幹回線としての情報ハイウェイが経費面でも必要であると言える。なお、全国の都道府県では様々な状況の違いがあるため、経費の試算は各県で異なってくると考えられる。

表 2 兵庫情報ハイウェイの費用比較シミュレーション

区 分		(単位：億円)		兵庫情報ハイウェイの経費		商用回線で構築した場合の経費	
				更新前(2007)	更新後(2008)	個別[e]	一括[f]
① 年間 運用費	ハイウェイ相当部分			10.5	4.7	9.6	6.7
	回線費			6.9	2.8		
	保守費			3.6	1.9		
② 初期費	通信機器等			18.6	7.1	—	—
	設計設定費			—	—	1.0	1.0
5 年間 費用	(①×5 年+②)			71.1	30.6	49.0	34.5

5. 兵庫情報ハイウェイの今後の活用方針について

これまでの運営と見直しの結果を踏まえ、今後の兵庫情報ハイウェイの運用展開や再構築について述べる。

5.1 今後の通信量の予測

現在想定されている利用予定に基づいて、2011 年までの兵庫情報ハイウェイの通信量の予測を示した（図 9）。2009 年時点で総容量 10Gbps の 5 割程度を通常使用しており、その空き容量を新たな民間利用に解放するという方針をとっている。しかし、現在でもピーク時の通信量は瞬間的には 10Gbps に届くこともあり、今後も教育・防災等の動画利用により増加し、現契約の終了時の 2011 年以降には常時上限値の 9 割以上の通信量が発生していると予測される。この段階までに兵庫県の情報通信基盤としての兵庫情報ハイウェイを見直す必要がある。

e) 情報ハイウェイを利用している行政機関が個別に回線を調達した場合。
f) 情報ハイウェイを利用している行政機関が共同して一括で回線を調達した場合。

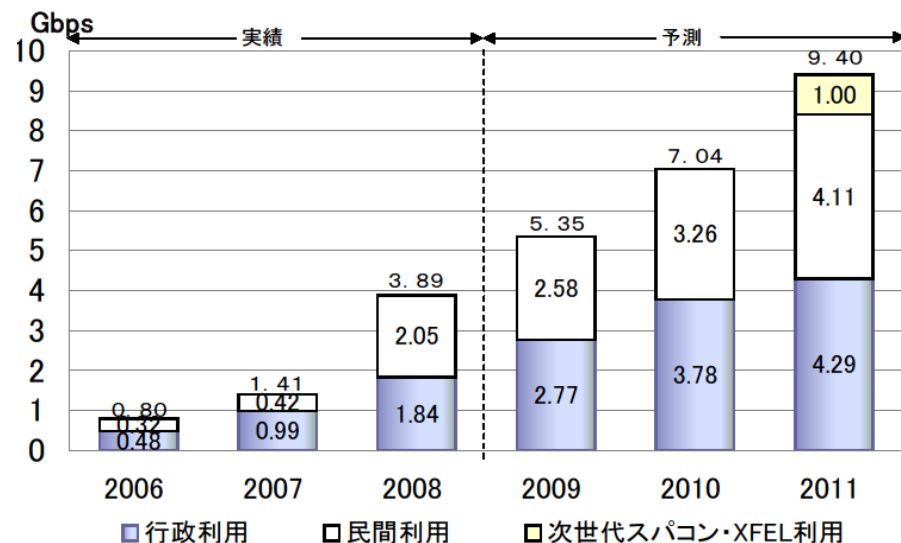


図 9 兵庫情報ハイウェイの通信量の予測

5.2 行政・教育利用等の促進

(1) 公社・市町等の利用促進

兵庫情報ハイウェイの利用により回線費削減が可能となる。県道路公社、県住宅供給公社等の県外郭団体に積極的に提案を行い、兵庫情報ハイウェイとの接続を推進する。また、市町については既に総務省の地域イントラネット基盤施設整備事業等の国庫補助で多数の通信回線を整備しており、重複している箇所も多いため、回線調査を実施し、兵庫情報ハイウェイの利用による市町の回線の統合強化、費用低減を図る。

(2) 教育・研究機関の利用促進

2008 年に実施したアンケート調査の結果に基づき、教育・研究機関の SINET3、次世代スーパーコンピュータ、SPRING-8 等の利用における情報通信基盤としての利用促進を強化する。次世代スーパーコンピュータは 2011 年に神戸市のポートアイランドに導入予定で、播磨科学公園都市の SPRING-8 における X 線自由電子レーザー(XFEL)施設の本格運用も 2011 年に予定されている。これらはともに 5 つの国家基幹技術のうちの 1 つに指定されている最先端の科学技術施設であり、両者の連携・活用には超高速大容量の情報通信基盤整備が不可欠である。

現行の兵庫情報ハイウェイでは、XFEL に必要な 10Gbps の専用線の提供は不可能で

ある。2011 年までの前段階利用に対応するため、両施設最寄りの AP (神戸 AP, 上郡 AP) 間で 1Gbps の専用通信回線を提供しているが、将来的には不十分である。兵庫情報ハイウェイは 2011 年に現契約が満了する予定であり、この時期に併せて、産官学のすべてを含めた兵庫県の情報通信基盤の再編成が必要と考える。

(3) 防災情報の利用促進

県域における災害情報や行政情報を住民に迅速かつ的確に提供するため、2009 年度には、公共コモンズとの連携システムを構築し、放送局等と連携し地域コミュニティ活性化・地域経済活性化プロジェクトの実証実験を行う予定である。この公共コモンズの情報通信基盤として兵庫情報ハイウェイを使用し、NHK 神戸や CATV 事業者等の多様な地域のメディアを通じて情報提供する基盤システムを構築する。

5.3 民間利用の促進

兵庫情報ハイウェイに導入済みの IIJ, OCN, KDDI 等の大手 ISP を利用し、利用者が高速インターネット回線をより安価で利用できるようにすることで、地域情報格差の是正を図る。また、現状では利用者が少ない医療機関についてもアンケート実施や病院への説明会の実施等による利用促進を行う。

5.4 相互接続の促進

他府県の情報ハイウェイと接続促進することにより、県域を超えた防災、行政情報等の相互交流を図る。相互接続の手段としては引き続き中継回線に JGN2Plus を使用するとともに、国土交通省、CATV 等のダークファイバの利用も検討する。

6. おわりに

兵庫情報ハイウェイは、地域情報格差の是正、地域産業の情報化及び行政における業務の効率化などを目指し運営されているが、通信機器や通信技術の進展に併せてシステム全体を随時見直し最適化する必要がある。また、成熟社会の進展に伴った、多様化する市民ニーズ、地域コミュニティの活性化といった課題への対応も求められている。兵庫情報ハイウェイはあくまで基盤にすぎず、それを如何に有効に使いこなし、県民に利益を還元するかが問われているのである。

参考文献

- 1) 兵庫県 HP「兵庫情報ハイウェイ」
http://web.pref.hyogo.lg.jp/pa11/pa11_000000121.html
- 2) 三崎富彦, 伊藤はるか: 公共情報通信基盤の動向と今後の推進策に関する提案, NRI 地域経営ニュースレター(2002) <http://www.nri.co.jp/opinion/region/2002/pdf/ck20020402.pdf>