

DX 社会のデジタル・デバイド再考

ー効率的なブロードバンドのユニバーサル・サービス化に向けてー

熊本県立大学総合管理学部
藤井資子

1. 問題意識

本稿では、DX 社会の本格的な到来を勘案し、デジタル・デバイドについて考察し、With/After コロナ時代を支えるインフラ整備の在り方について考える。

今後、テレワークの浸透や、遠隔授業の普及など、今まで対面で行われていた活動が、オンライン上に移行していく可能性が大きい。医療や行政等、様々な分野でデジタル化も進んでいる。現在の通信インフラ整備状況で、全ての国民にあまねくサービスを提供できるかというインフラ整備・維持の問題と、すでに整備済みの地域で快適にサービスを楽しむためのリテラシーの醸成を考える必要がある。

2021 年 3 月末のブロードバンド整備状況は、FTTH の世帯カバー率が 99.3%であり、未整備世帯数は 39 万世帯である¹。また、携帯電話の不感地域対策も進んでいる。2022 年度末の居住人口の人口カバー率は 99.99%であり、携帯電話のサービスエリア外の居住人口は、全国で約 0.8 万人である²。エリア化を要望しない地域を除くと、携帯電話のサービスエリア外人口は約 0.7 万人である。さらに、5 G の促進に向けた各種施策も進められている。いずれ、現在使われている「デジタル・デバイド」、すなわち、「情報へのアクセスを持つ者と持たざる者の格差」は解消されていくであろう。

情報通信環境の整備が進んだとしても、2 つの課題が残る。1 つめは、設備更改や、設備使用の契約年限、耐用年数が到来したときの問題である。過疎地域において、補助金を利用してブロードバンド通信環境を整備する場合、各家庭からのトラヒックを集約して伝送する中継光ファイバケーブルの敷設や IRU (Indefeasible Right of User) 契約に多くの資金が投入される。IRU 契約は 6 年単位であることが多く、契約更改の時期に、採算がとれる十分な数の利用者がいるかどうか問題となる。IRU 契約を利用せず、補助金を利用して設備を自前で整備した場合にも、設備

¹ 総務省ホームページ、「ブロードバンド基盤の整備状況 (2020 年 3 月末現在)」。

https://www.soumu.go.jp/main_content/000790410.pdf (閲覧日: 2022 年 8 月 16 日)

² 総務省ホームページ、「携帯電話を利用できない不感地域の状況について (令和 2 年度末現在)」。

https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/proc/others/001_jp.pdf (閲覧日: 2022 年 8 月 16 日)

の法定耐用年数が到来した際に、再度整備しなおして採算がとれるだけの利用者が存在するかどうかということが問題になる。

なぜならば、補助金を利用して通信環境を整備する地域の多くは、民間事業者が単独でビジネススペースでの整備を行うことが難しい不採算地域だからである。これらの多くは、過疎地域といわれるところにあたる。面積が広く、集落が点在している場合もあり、人口が少ない。デジタル化が進み、DX 社会が到来しつつあり、常時接続・定額制・広帯域の通信環境が生活に不可欠なサービスとなりつつある今、1990 年代頃から³進められてきた地域情報化で構築したインフラの維持・運用方法についても考える必要がある。これについては、本稿で考察する。

2 つめは、デジタル・デバイドの内容の変化である。今まで「デジタル・デバイド」は、「情報へのアクセス機会を『持つもの』と『持たざるもの』の格差」とされてきた。すなわち、情報通信環境未整備地域と整備済み地域の格差を指す言葉であった。しかし、情報通信環境の整備の進展により、従来の「デジタル・デバイド」が情報通信環境整備状況のみならず、情報機器の利用を含めたりテラシーを含む格差にまで概念が広がっていると言えよう。これに関しては、別の論文で考察を行う。

2. 先行研究レビュー

2.1 DX（デジタルトランスフォーメーション）とは

Stolterman and Fors [2004] によると、DX は、「デジタル技術が、人類の生活のあらゆる側面に影響をおよぼすこと」であり、「DX がもたらす最も重要な変化は、デジタル技術を通じた我々の経験が、徐々に混ざり合い、結合すること」である。単なるデジタル化とは異なることは、船守も指摘している⁴。また、経済産業省による定義では、「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」とされている（経済産業省 [2018]）。NHK によると、「デジタル化」は、デジタル技術を使って、人手のかかっていたサービスを自動化したり作業を効率化することとされており、「DX」はデジタル技術やデータを駆使して作業の一部にとどまらず社会や暮らし全体がより便利になるように大胆に変革していく取り組みを指すとしている⁵。

2.2 デジタル・デバイドとは

米国商務省電気通信情報局は、デジタル・デバイドについてのホワイトペーパーを出している（National Telecommunications and Information Administration [1998] , [1999] , [2000]）その中でも、1999 年のホワイトペーパー（National Telecommunications and Information Administration

³ 中村広幸、瀧口樹良、「第2章 地域情報化政策は地域を変えたのか」、丸田一、國領二郎、公文俊平編著、『地域情報化—設計と認識—』、NTT 出版、2006 年、33 ページ。

⁴ 船守美穂、「デジタル化と DX の違い」、国立情報学研究所オープンサイエンス基盤研究センターHP。
<https://rcos.nii.ac.jp/miho/2020/12/20201223/>（閲覧日：2021 年 6 月 17 日）

⁵ NHK、「サクサク経済 Q&A DX って何ですか?」、2020 年 8 月 26 日。
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/sakusakuzeizai/articles/20200826.html>（閲覧日 2021 年 9 月 24 日）

[1999])において、デジタル・デバイドは、新しいテクノロジーへのアクセスを持つ者ともたざる者との格差だと定義されている。

平成 16 年版情報通信白書によると、デジタル・デバイドとは、「インターネットやパソコン等の情報通信技術を利用できる者と利用できない者の間に生じる格差」とされている⁶。

Digital Divide Council によると、デジタル・デバイドは、「情報通信環境やコミュニケーション技術へのアクセスを持つ者と持たざる者との間に生じるギャップである」とされている⁷。デジタル・デバイドは、digital inequality（デジタル化における不平等）とも記されている。

デジタル・デバイドは、従来、情報通信環境へのアクセスを「持つ者」と「持たざる者」との格差とされてきた。しかし、ブロードバンド通信環境が普及した現在、デジタル・デバイドの概念は、様々なデジタル技術を利用したサービスへのアクセス格差も含むものへ範囲が広がってきたと言えよう。

2.3 ユニバーサルサービスとデジタル・デバイド

DX 社会を支える通信環境として、ブロードバンド回線や Wi-Fi 環境など、常時接続・定額制・大容量の通信サービスが普及している。端末としては、スマートフォンや、タブレット端末、PC が普及している。これらの通信環境や端末は、ビジネス原理のもと、競争環境下で普及してきた。

一方で、国民生活に不可欠な通信サービスとして、広くあまねくサービスを提供することを担保するユニバーサルサービスという概念がある（林、田川 [1994]）。我が国では、東西 NTT が提供する固定電話がユニバーサルサービスの任を担っており、その提供は基金制度によって支えられている。電話のユニバーサルサービスは、加入電話又は加入電話に相当する光 IP 電話、総務省の基準に基づき設置される公衆電話に加えて、110 番・118 番（海難救助用）・119 番の緊急通報、災害用公衆電話のことを指す⁸。加入電話に相当する光 IP 電話は、技術進歩に伴い、2011 年に追加された。

固定電話がユニバーサルサービスとして全国津々浦々提供されている一方で、ブロードバンド通信サービスは奢侈品としてビジネス原理のもと競争環境下で普及してきた。今では、ほぼ全ての国民がブロードバンド通信環境を利用可能な環境が整備されつつある。ブロードバンド通信環境の普及に伴い、ブロードバンド通信環境が単にインターネットへのアクセス手段を意味するのではなく、遠隔医療、遠隔教育、放送等の公共性の高いサービスの提供に利用されることを意味するようになっていくことが既に Ida [2006] で指摘されている。

奢侈品として競争環境下で普及してきたブロードバンド通信環境が、公共性の高いサービスの提供にも利用される機会が増加すると、通信環境へのアクセスを持つ者と持たざる者との差が大きな問題となる。特に、高齢化率の高い過疎地域では、通信環境へのアクセス格差の是正に加え

⁶ 総務省、「平成 16 年版情報通信白書」、332 ページ。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h16/pdf/16yohgo.pdf>（閲覧日：2021 年 6 月 17 日）

⁷ Digital Divide Council HP, “What is the Digital Divide?,” Feb. 22, 2019.

<http://www.digitaldividecouncil.com/what-is-the-digital-divide/>（閲覧日：2021 年 9 月 24 日）

⁸ 総務省 HP, 「ユニバーサルサービス制度」。

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/universalservice/（閲覧日：2022 年 7 月 22 日）

て、介護、医療等、ブロードバンド通信環境を通じた公共性の高いサービスの提供も重要な課題となる。DX 社会の進展により、身の回りの生活用品に何らかの計測・通信機器が日常的に使われるようになると、その格差は一段と大きな問題となる。

2.4 ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた議論

総務省において、2020 年 4 月 3 日より、ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会が行われている⁹。第 8 回の配布資料では、「ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた論点」¹⁰が提示された。Society5.0 時代の到来とともに、ブロードバンドへの需要が高まっていることを指摘し、「地理的格差が発生しないようなブロードバンド環境の維持を目指すことが適当」と述べられている。さらに、公共性の高いサービスもブロードバンドサービスを通じて、安定的に利用可能にするために、ブロードバンドサービスの具体的な提供方策の必要性についても言及されている。

従来の、ビジネスベースのブロードバンド整備は、ユニバーサルサービスではないため、提供に際して様々な工夫が行われてきた。奢侈品と必需品という 2 つの側面を併せ持つブロードバンド通信環境の整備・維持方法について、補助金を利用しつつ、民間事業者の知恵を利用した効率性を重視した、ビジネスベースでの整備が行われてきた。ブロードバンドは、ユニバーサルサービス化が望まれる声が多かったものの、実際の検討に至るまでには相当の時間を要した。

現在定められている電話によるユニバーサルサービスは、ライフラインとしての側面もある。インターネットへのアクセス格差と同列に論じることができないが、インターネットを利用した公共性の高いサービスの提供機会が増加しているため、社会的、経済的格差の観点からは解決すべき課題である。佐々木 [2001] では、高度サービスにおいて、Shapiro & Varian のプラスのフィードバック効果が生じると考えられるため (Shapiro and Varian [1999])、情報を「持つ者」と「持たざる者」の格差が拡大する可能性があることを指摘している。このことから、ブロードバンドのユニバーサルサービス化に関する議論の進展に期待をしたい。

3 DX 社会を見据えたインフラ整備の在り方について

3.1 物理的なデバイドの効率的な解消のための方策

ブロードバンド環境整備が進み、未整備地域は少なくなった。採算地域にビジネスベースで提供されてきたブロードバンド通信環境が、次第に公共性の高いものになり、補助金を利用して、官民連携により整備される事例が増加した。

そして、ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた検討が始まった。総務省は、ブロードバンドのユニバーサルサービス化について、有線と無線の二つの手段を検討している。有線での整備では、条件不利地域で FTTH 及び、下り速度が 30Mbps 以上の CATV インターネットが

⁹ 総務省 HP, 「ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会」。

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/broadband_infrastructure/index.html (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)

¹⁰ 総務省 HP, 「ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた論点」, 2021 年 1 月 29 日。

https://www.soumu.go.jp/main_content/000730602.pdf (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)

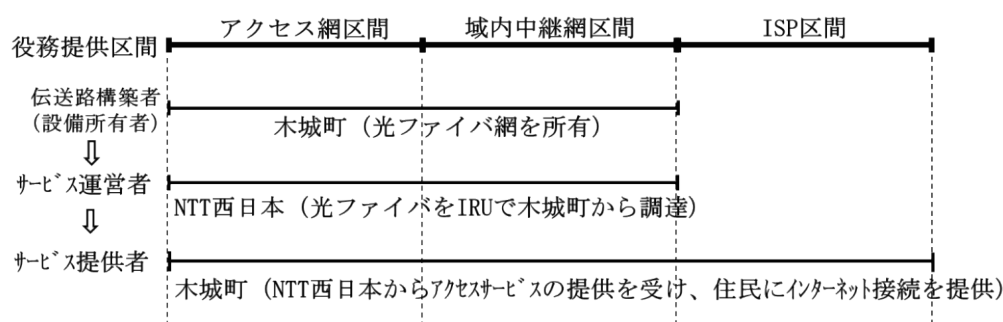
未整備である世帯数をもとに、自治体が公設民営や公設公営でインフラを整備した場合の、維持管理・設備更新費用の収支総計が約44億円の赤字になると試算している¹¹。無線での整備では、携帯ブロードバンドサービスについて、2023年度末までには、基本的には、競争によって全世帯のエリアカバーが実現される見込みであるとしている¹¹。

藤井 a [2004] で指摘しているように、単一の通信手段ではなく、複数の通信手段を組み合わせ、効率性を重視したユニバーサルブロードバンドサービスを提供することを提案する。

本節では、物理的な通信環境整備の中でも、有線によるデジタル・デバイドを官民連携で解消した例を挙げ、その後の展開を紹介する。これにより、効率的にブロードバンド通信環境整備ができることが明らかになる。

現在のビジネススペースでのブロードバンドサービスの提供の仕組みを解説する。

ブロードバンド通信サービス提供の仕組みは、設備所有者、サービス運営者、住民へのサービス提供者の三層で構成されている。ブロードバンド通信サービスは、NTT 交換局から加入者宅までのラストワンマイルのアクセス網区間と、いくつかの加入者回線をまとめて光ファイバ等を用いた大容量の回線で伝送してインターネット・サービス・プロバイダ（ISP）につなぐ域内中継網区間、ISP 区間の 3 区間によって構成されている¹²。西日本エリアで先駆けとなった、宮崎県児湯郡木城町における整備事例を図 1 に示す。これは、東日本エリアで既に整備を行っていた秋田県由利郡八島町（現在は、秋田県由利本荘市八島町となっている。）の事例を参考にしてインフラ整備が行われた事例である。八島町は、2003 年 4 月にサービス提供を開始した。木城町は、2004 年 4 月にサービスを開始した。



出典：藤井 [2005]，48 ページをもとに加筆修正して作成。

図 1. 木城町の通信環境整備事例

2003 年 9 月 2 日の地方自治法改正により、それまで公共団体や地方自治体の出資法人に限定されていた「公の施設」の管理主体が民間事業者を含む団体へと拡大された。そのため、補助金で木城町が整備し、木城町が所有する光ファイバ網を IRU 契約によって NTT 西日本へ貸し出すこ

¹¹ 総務省 HP, 「ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた論点」 2021 年 1 月 29 日, 4 ページ。
https://www.soumu.go.jp/main_content/000730602.pdf (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)

¹² 藤井資子, 「「過疎地域におけるブロードバンド通信環境整備・運営形態: 公設民営の成立要件」, 情報通信学会, vol. 23, No. 2, 2005 年, 48 ページ。

とによって、NTT 西日本から定額制高速インターネット接続サービスの提供を受けていた¹³。木城町は、第二種通信事業者免許を取得し、NTT 西日本から定額制高速インターネット接続サービスの提供を受け、住民向けのインターネットサービスを提供していた。価格は月額 3,800 円であった。当時の光ファイバを利用したブロードバンド通信の利用料は、ISP 料金も含めると通常月額 6,500 円～7,000 円となることと比べると、かなり安価である。

木城町は、2004 年 4 月からインターネット接続サービスの提供を始めた。IRU 契約の期間は 6 年間である。条件不利地域での通信環境整備では、IRU 契約期間到来後の契約更新という問題がある。人口が減少していく不採算地域において、IRU 契約の更新問題は大きな課題となる。筆者が、宮崎県木城町に行った電話インタビュー¹⁴では、「IRU 契約の更新を行った」とのことであった。

その後、光ファイバ及び通信機器の老朽化を理由に、木城町によるインターネット接続サービスが 2018 年 2 月末で終了することになった。2018 年初頭から、NTT フレッツ光への移行が進められた¹⁵、¹⁶。複数の利用者が、少ない帯域に相乗りするインターネット接続サービスでは、通信速度が遅くなる。対戦型のゲームでは、この利用環境が不利になることがあり、利用者ニーズに応えられないこともあったという。2022 年時点でも、回線速度の低下という問題を考えると、「遠隔医療」「テレワーク」「遠隔教育」などを実現するにあたり、回線速度問題が浮上する可能性が大いにある。表 1 は全国 5 拠点に計測拠点を設け、3 つの ISP（インターネット・サービス・プロバイダ）を用いて、伝搬遅延の計測を行った結果を示す。表 1 から、インターネットの通信速度が全国一律ではないことがわかる。現在のトポロジーでは、地方へ行くほど、異なる ISP を利用する場合の通信速度が遅くなる。大学等の教育機関でリアルタイム双方向の遠隔授業を行う際、挙手のタイミングが伝搬遅延を反映し、実際の挙手タイミングよりも教員側に認識される速度が遅くなれば、学生の発言機会の損失として現れる。また、同じ授業を受講している学生側の通信環境も様々であるため、教員側で認識される挙手タイミングと学生一人一人が認識する挙手タイミングがずれる場合がある。双方向、リアルタイム型の遠隔教育を行う際には、伝搬遅延も考慮しておく必要がある。同様に、テレワークで会議を行う際や、遠隔医療での患者と医師のコミュニケーション効率にも伝搬遅延の影響がでることが予測される。

官民連携でのブロードバンド通信環境整備が、民営のサービスに移行可能な時代が到来した。2022 年 6 月 1 日現在、木城町の人口は、4,771 人、1,879 世帯である¹⁷。2,000 世帯に満たない地域も民間が提供する FTTH サービスの採算エリアとなったとすると、今後の技術進歩により、民間事業者が整備可能な採算地域がさらに増加することも見込まれる。すなわち、技術進歩により、採算エリアが小さくなれば、今後、公設民営、公設公営でブロードバンド通信環境を整備した地

¹³ 藤井資子 b, 「過疎地にブロードバンドをー木城町役場と NTT 宮崎支店の連携による FTTH の実現ー」, ケース教材, 2004 年 8 月, 1 ページ。

¹⁴ 2014 年 7 月 24 日に実施。

¹⁵ 木城町 HP, 「木城町インターネットサービスが変わります」。(Web チラシ)

<http://www.town.kijo.lg.jp/data/open/cnt/3/597/1/newinternet.pdf> (閲覧日: 2001 年 6 月 21 日)

¹⁶ 木城町 HP, 「木城町インターネットサービスが変わります」, 2018 年 11 月 15 日。

<http://www.town.kijo.lg.jp/densan/kijoInternet.html> (閲覧日: 2021 年 6 月 21 日)

¹⁷ 木城町 HP. <http://www.town.kijo.lg.jp/> (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)

域で、設備の耐用年数や、IRU の契約年限を迎える時期に、民間単独で整備可能な地域が増えて
いることが想定される。補助金を利用するのではなく、民間事業者を活用しながらのサービス提
供が望ましい。

表 1. インターネットの最小遅延値

単位:ms

計測地点	被計測地点	札幌			仙台			東京			大阪			福岡		
		ISP A	ISP B	ISP C	ISP A	ISP B	ISP C	ISP A	ISP B	ISP C	ISP A	ISP B	ISP C	ISP A	ISP B	ISP C
札幌	ISP A	5.25	31.72	33.47	30.58	22.88	24.35	20.26	19.05	20.81	24.11	24.56	27.20	36.05	33.64	36.08
	ISP B	32.07	5.31	31.60	33.07	21.76	22.54	18.87	17.52	18.75	25.65	23.53	25.12	36.94	32.83	34.10
	ISP C	33.82	31.56	4.71	26.74	22.37	21.87	18.47	18.40	18.53	25.41	24.07	24.91	37.54	33.23	33.95
仙台	ISP A	28.63	32.85	26.78	1.82	23.67	17.63	13.54	20.04	14.01	25.27	25.83	20.00	35.11	34.78	29.23
	ISP B	22.64	21.54	22.13	23.88	1.71	13.32	9.73	8.65	9.57	15.67	14.09	16.03	27.67	23.47	24.69
	ISP C	24.12	21.92	22.25	17.41	13.19	1.62	9.29	9.65	9.53	20.60	14.96	15.46	28.36	24.14	24.75
東京	ISP A	20.26	18.66	18.05	13.09	9.72	9.29	4.18	5.76	5.11	12.82	11.47	11.63	23.95	20.50	20.53
	ISP B	19.09	18.19	18.37	20.02	8.81	9.51	5.73	4.75	5.50	11.96	10.77	12.05	23.95	19.75	20.68
	ISP C	20.77	18.91	18.57	13.92	9.40	9.71	5.50	5.89	5.30	18.55	11.35	12.40	24.75	20.38	21.06
大阪	ISP A	24.03	25.28	25.53	24.79	16.57	15.79	12.11	12.50	13.45	1.88	18.24	19.12	13.24	26.65	28.58
	ISP B	24.87	23.57	24.08	25.86	14.46	15.20	11.87	10.68	11.40	17.54	1.82	17.91	30.01	25.55	26.67
	ISP C	26.88	24.60	24.73	19.80	16.06	15.57	11.57	11.63	11.96	22.86	17.55	2.18	30.98	26.73	27.11
福岡	ISP A	38.02	36.92	37.60	37.37	27.68	28.34	23.88	24.04	24.65	13.32	30.06	31.18	1.68	39.02	40.08
	ISP B	33.83	32.75	33.11	34.78	23.57	24.04	20.70	19.94	20.16	26.91	25.76	27.02	39.08	1.45	35.64
	ISP C	35.74	33.48	33.47	28.56	24.70	24.28	20.46	20.72	20.59	31.71	26.57	27.23	39.84	35.54	1.89

	6[ms]未満
	7[ms]以上10[ms]未満
	10[ms]以上20[ms]未満
	20[ms]以上30[ms]未満
	30[ms]以上38[ms]未満
	38[ms]以上

出典：藤井資子 [2008]，17 ページ。

3.2 DX の進展による新たなデバイドを解消するための方策

現状のインターネットには、地域間格差がある。東京一極集中型のトポロジーが多いためである。一部、東京・大阪の 2 地点でトラヒックを集約するトポロジーをもっている事業者も存在する。東京一極集中型のトポロジーが多い中、3.1 の表 1 に示す伝搬遅延が発生している。地域のトラヒックを地域で処理する地域 IX を活用すれば、地域の経済も潤い、伝搬遅延問題も解消される。表 1 に示したように、地方へ行けば行くほど、異なる ISP 間の伝搬遅延が大きくなり、「隣が一番遠い」という事象が発生する（藤井 [2008]）。我々は、同じ料金を支払っていても、居住する場所により、享受し得る通信環境が異なっている。

仮想現実空間がさらに拡大して、リモートワークや遠隔教育もアバターを利用したものや VR が普及すれば、地方のトラヒックの遅延は解消しておきたい課題である。東京にいても、地方にいても、同じ通信品質を享受できてこそ、DX 社会が進展していくのではないだろうか。その際に活用したいのが、民間企業の力である。地域には、小規模とはいえ、通信事業を営む企業がある。また、地域 IX も複数存在する。当時は、DX 社会が推進されていたわけではない。東京一極集中のネットワーク構造のもと、地域における通信品質格差が許容されていたと言える。そのため、地域 IX 構想は、あまり浸透しないまま下火になったようである。地域で交換されるトラヒ

ックが増えるであろう DX 社会において、地域 IX の活用を再度考えたい。

例えば、インターネットの品質計測を行った全国 5 地点に、地域 IX を配置したとしよう。この場合、各地域内のトラヒックは、地域 IX の中で処理されるため、地域内の伝搬遅延は少なくなる。地域をまたぐトラヒックについても、最寄りの地域 IX を利用することによって伝搬遅延が小さくなることが期待される。現状の大手通信事業者によるインターネット提供に依存していると、地域で発生する収益は、東京の事業者に集積される。地域 IX を分散配置することで、地域で発生するトラヒック分のお金は、地域に落ちることになり、地方経済の活性化も期待される。地域 IX によって、地域のトラヒックを地域で処理するという動きは、あまり普及しないままであった。詳細なデータはないが、地域 IX が稼働して、地域内の通信を地域内で処理することができれば、今まで東京経由になっていた地域発、地域着の通信の利用に関する料金は、東京の大手プロバイダではなく、地域 IX の収入源となる。

総務省の第 3 回インターネットトラヒック研究会発表資料¹⁸によると、20～40%のトラヒックが地域 IX 経由で交換される見込みであるという。地域 IX が存在することで、今まで東京や大阪を経由するために支払っていたトランジット料金の 20～40%が地域 IX の収入源となる可能性がある。

コロナ禍により、リモートワークや遠隔授業など、様々なデジタル化が進みつつある。どこにいても同じような通信品質を享受できれば、DX 社会が進展していくであろう。そのためには、地域における通信品質格差をなくすことも必要である。地域 IX を積極的に活用する等、地域のトラヒックを地域で処理できれば、地方の伝搬遅延を減らすことができる。これにより、これからの時代を支えるインフラ基盤と経済基盤の両立が期待できる。

4. おわりに

DX 社会の恩恵を多くの人が得ることができるようにするためには、まずブロードバンド通信環境の整備が必要である。情報通信環境へのアクセスを「持つ者」と「持たざる者」との格差がデジタル・デバイドと言われてきた。しかし、DX の進展に伴い、通信品質（本稿では、伝搬遅延に着目した。）もデバイドの要因となることを認識し、その解消が望まれる。表 1 に示した伝搬遅延の差は、ms（ミリセカンド）という小さな単位であるが、対戦型のオンラインゲームの勝敗に関する程度のものである。これは、遠隔診療においては、患者と医師とのコミュニケーションの効率を下げた可能性がある。また、遠隔地にいる患者でも、執刀医が都市部の病院に勤務する症例数の豊富な医師からの指導を手術室で受け、手術が行われる「遠隔医療」の事例も増加している。ネットワークを通じて画像データや、術野の映像が共有され、指導する医師から、画像データや術野に指示を示したデータが転送され、口頭で補足指示が伝達される。インフラの整備は、「遠隔手術」の画像診断情報、医師からの指示の送信速度に影響を及ぼすものでもある。

遠隔授業では、リアルタイム双方向の授業形式の場合、挙手のタイミングがずれて認識される

¹⁸ 総務省，第 3 回インターネットトラヒック研究会発表資料，「地域 IX によるトラヒック効率化に関する実証実験について」（BBIX 株式会社提出資料），2021 年 1 月 29 日，12 ページ。

https://www.soumu.go.jp/main_content/000730257.pdf（閲覧日：2021 年 9 月 15 日）

可能性も示している。さらに、テレワークでは、会議の中で、発言のタイミングがずれる等の象が起こり、会議時間を有効に活用できない可能性を示している。デジタル・デバイドの概念も、技術進歩に合わせて変化し、その範囲を広げていく必要がある。デジタル・デバイド解消のためには、民間の活力と効率性を最大限利用することが望ましい。収めた税金から、補助金という形で利益を得るのではなく、地域の問題をビジネスベースで解決して、利益を得る仕組みを構築することが重要である。

謝辞：本稿を執筆するにあたり、草稿を読み、コメントをお寄せくださった熊本学園大学の吉川勝広先生に感謝いたします。

[参考文献]

- [1] 経済産業省, 「デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン (DX 推進ガイドライン) Ver. 1.0」, 2018 年 1 月, 2 ページ.
- [2] 佐々木勉, 「電気通信：競争下におけるユニバーサル・サービス政策 その論拠、目的と範囲 (第 6 章)」, 山本 哲三, 佐藤英善編著, 『ネットワーク産業の規制改革：欧米の経験から何を学ぶか』, 日本評論社, 2001 年, 104- 106 ページ.
- [3] 中村広幸, 瀧口樹良, 「第 2 章 地域情報化政策は地域を変えたのか」, 丸田一, 國領二郎, 公文俊平編著, 『地域情報化－設計と認識－』, NTT 出版, 2006 年, 33 ページ.
- [4] 林紘一郎, 田川義博, 『ユニバーサル・サービス』, 中央公論社, 1994 年.
- [5] 藤井資子 a, 「通信事業における次世代ユニバーサルサービスの設計」, 慶應義塾大学経営管理研究科修士論文, 2004 年 3 月.
- [6] 藤井資子 b, 「過疎地にブロードバンドを一木城町役場と NTT 宮崎支店の連携による FTTH の実現－」, ケース教材, 2004 年 8 月.
- [7] 藤井資子, 「「過疎地域におけるブロードバンド通信環境整備・運営形態：公設民営の成立要件」, 情報通信学会, vol. 23, No. 2, 2005 年, 47-59 ページ.
- [8] 藤井資子, 「インターネットにおける通信品質の地域間格差調査－インターネットの一極集中がもたらす通信品質デバイド－」, 情報社会学会, Vol. 3, No. 1, 2008 年, 13-22 ページ.
- [9] Ida, Takanori, “BROADBAND, INFORMATION SOCIETY, AND THE NATIONAL SYSTEM IN JAPAN,” In *Global Broadband Battles*, Martin Fransman (Ed.), Stanford University Press, 2006, p. 66.
- [9] Shapiro, Carl, and Hal R. Varian, *Information Rules*, Harvard Business School Press, 1999, pp. 173-174.
- [10] Stolterman, Erik, and Anna Croon Fors, “Information Technology and the Good Life,” In *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice*, Kaplan, Bonnie, Duan P. TruexIII, David Wastell, A. Trevor Wood-Harper and Janice I. DeGross(Eds.), Springer, 2004, p. 689.
- [11] U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration, “Falling Through the Net II: New Data on the Digital Divide,” 1998.
- [12] U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration, “Falling Through the Net: Defining the Digital Divide,” 1999.

- [13] U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration, “Falling Through the Net: Toward Digital Inclusion,” 2000.

[参考 URL] (本文に引用順に列記)

- [1] 総務省 HP, 「ブロードバンド基盤の整備状況 (2020 年 3 月末現在)」.
https://www.soumu.go.jp/main_content/000790410.pdf (閲覧日: 2022 年 8 月 16 日)
- [2] 総務省 HP, 「携帯電話を利用できない不感地域の状況について (令和 2 年度末現在)」.
https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/proc/others/001_jp.pdf (閲覧日: 2022 年 8 月 16 日)
- [3] 船守美穂, 「デジタル化と DX の違い」, 国立情報学研究所オープンサイエンス基盤研究センター HP. <https://rcos.nii.ac.jp/miho/2020/12/20201223/> (閲覧日: 2021 年 6 月 17 日)
- [4] NHK, 「サクサク経済 Q&A DX って何ですか?」, 2020 年 8 月 26 日.
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/sakusakukeizai/articles/20200826.html> (閲覧日: 2021 年 9 月 24 日)
- [5] 総務省, 「平成 16 年版情報通信白書」, 332 ページ.
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h16/pdf/16yohgo.pdf> (閲覧日: 2021 年 6 月 17 日)
- [6] Digital Divide Council HP, “What is the Digital Divide? ,” Feb. 22, 2019.
<http://www.digitaldividecouncil.com/what-is-the-digital-divide/> (閲覧日: 2021 年 9 月 24 日)
- [7] 総務省 HP, 「ユニバーサルサービス制度」.
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/universalservice/ (閲覧日: 2022 年 7 月 22 日)
- [8] 総務省 HP, 「ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会」.
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/broadband_infrastructure/index.html (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)
- [9] 総務省 HP, 「ブロードバンドのユニバーサルサービス化に向けた論点」, 2021 年 1 月 29 日.
https://www.soumu.go.jp/main_content/000730602.pdf (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)
- [10] 木城町 HP, 「木城町インターネットサービスが変わります」. (Web チラシ)
<http://www.town.kijo.lg.jp/data/open/cnt/3/597/1/newinternet.pdf> (閲覧日: 2001 年 6 月 21 日)
- [11] 木城町 HP, 「木城町インターネットサービスが変わります」, 2018 年 11 月 15 日.
<http://www.town.kijo.lg.jp/densan/kijoInternet.html> (閲覧日: 2021 年 6 月 21 日)
- [12] 木城町 HP. <http://www.town.kijo.lg.jp/> (閲覧日: 2022 年 7 月 18 日)
- [13] 総務省, 第 3 回インターネットトラヒック研究会発表資料, 「地域 IX によるトラヒック効率化に関する実証実験について」(BBIX 株式会社提出資料), 2021 年 1 月 29 日, 12 ページ.
https://www.soumu.go.jp/main_content/000730257.pdf (閲覧日: 2021 年 9 月 15 日)