

Title	「不可視化」するインフラの社会学にむけて：維持・補修論を手がかりに
Sub Title	Toward a sociology of "invisibilized" infrastructure : a perspective from maintenance and repair studies
Author	水田, 綾奈(Mizuta, Ayana)
Publisher	三田社会学会
Publication year	2025
Jtitle	三田社会学 (Mita journal of sociology). No.30 (2025. 7) ,p.64- 77
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	論文
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AA11358103-20250701-0064

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

「不可視化」するインフラの社会学にむけて ——維持・補修論を手がかりに——

Toward a Sociology of “Invisibilized” Infrastructure:
A Perspective from Maintenance and Repair Studies

水田 綾奈

1. はじめに——インフラストラクチャーと不可視性

日本のインフラは「質の高さ」を強みとしています。円滑で安全な交通を支える信号システムや道路整備、防災・減災に対応した街づくりなど、高い技術力やノウハウ、環境にも優しいきめ細やかな対応が、日本の質の高いインフラを支えています。（国土交通省 2017）

近年、日本はインフラストラクチャー（以下、インフラ）の安全性や安定性が問い直されるような事態に陥っている。福島第一原発事故（2011）とそれに伴う電力危機の問題や、笹子トンネル天井板落下事故（2012）、羽田空港地上衝突事故（2024）、直近では埼玉県八潮市の道路陥没事故（2025）など、日常的に利用するインフラをめぐる悲劇的な事故によって、インフラに対する社会的な不安がにじむ状況となっている。またこうした重大な事故のみならず、たとえば道路陥没は年3000～5000件ほど（『読売新聞』2017.3.1）、水道管の漏水・破損は年20000件超（厚生労働省医薬・生活衛生局水道課 2018）発生しており、インフラの事故や故障といったトラブルは、全国至るところで頻発している。このように、「質の高さ」が強みとされてきた日本のインフラは、システムの老朽化や複雑化に伴い、その根拠が揺るがされることとなっている。

そもそもインフラは、とくにグローバル・ノースのいわゆる豊かな都市や地域において、日常的には意識にのぼらない、安定した存在であるとみなされてきた。科学技術社会論者のS・L・スター（1999）によれば、この意味においてインフラは、一般に「不可視 invisible」なものとして捉えられるという（Star 1999: 380）。この不可視の概念は、欧米圏を中心に組み込まれてきたインフラ論において中心的な枠組みとして用いられ、不可視なインフラを可視化することが、インフラそれ自体およびインフラと密接に結びついた現代的な社会のあり方を理解するうえで重要な方法論的視座とされてきた（Bowker 1994；Bowker and Star 1999）。

しかし上述のように、近年の日本におけるインフラは、不可視のうちにありたい状態といえる。そしてこうした事態は、日本に限らず、欧米圏や東アジアの都市など、近代化・都市化を経て一定の時間が経過した地域に共通して発生している。つまり、グローバル・ノースのインフラは、現在までの歴史的な時間の流れを経て、「不可視」であることを前提として理解することが難しくなっているのである。それでは、こうした事態をまえに、私たちはインフラの「不可視」という性

質——本稿ではこれを「不可視性invisibility」と表現する——を、いかに捉え直す必要があるだろうか。本稿ではまず、その切り口として、近年のインフラ論の展開を整理したうえで、その起点となったスターの議論に立ち返ることで、「不可視性」がもつ議論の射程とその限界について検討する。

加えて、近年のインフラ研究では、日常的に行われる修理や点検、管理といったインフラの「維持・補修」の側面から、インフラが不変的で安定した「不可視」な存在であるという認識を転回させ、常に技術-社会的に構築されつづけるプロセスのうちにあるものとして捉えようとする視座に注目が集まっている。そこで本稿では、これらインフラの「維持・補修」論のレビューを通して、「不可視性」を捉え直すための方法論的視座について考察を行う。以上から、インフラを「不可視性」ではなく、インフラが常に可視／不可視の変化のうちにあるという動態的なプロセスを示す「不可視化」という概念から捉える視座の提起を試みる。

2. インフラ研究の隆盛

インフラを主題とした研究は、とくに近年、現代の社会や都市を理解するうえで有効な観点として注目が集まっており、科学技術社会論(STS)を中心に、社会学や人類学、人文地理学などの領域において蓄積がなされている(Larkin 2013; 木村 2018; Henke and Sims 2020; 日比野・鈴木・福島編 2021)。こうした研究を通して、インフラを人文・社会科学的な研究におけるひとつの重要な視点としてみなす考えが広まっている一方で、これら研究では、さまざまな対象がひろく「インフラ」としてくくられていることから、その概念自体や指示内容が拡散し、研究の焦点がぼやけてしまっているという指摘もある(木村 2018: 379; 日比野・鈴木・福島編 2021: 110)。そこで、まず本章では、こうした状況もふまえつつ、既存のインフラ論において、インフラそれ自体がいかに対象化されてきたかを整理・分類することを通して、これら研究における「不可視性」の捉え方を理解すると同時に、その課題を批判的に検討する。

(1) インフラ「を」問う——STSを中心としたインフラ研究

近年、インフラ研究が隆盛するなかで、そのひとつの源流とされるのが、1990年代に取り組まれたスターらによる情報システムの日常的な利用に関する研究である。スターらはインフラを、単体としての「ものthing」ではなく「関係relation」として常に捉えることで、インフラそれ自体を研究対象として主題化することを試みた(Star and Ruhleder 1994; Star 1999)。つまりインフラを単なる人工物としてみるのではなく、さまざまなもの——人や技術、知識、制度、組織など——がつながることではじめて成り立つ複雑な存在として扱うことで、インフラ研究を、インフラを構成する要素間における関係を研究する領域として確立させた。そしてこれにより、インフラのあり方は状況に応じてつねに変化するものとして捉えられ、さまざまな対象がインフラとして分析することが可能となったことで、STSを中心に、これまで対象化されることがほとんどなかったインフラそれ自体「を」問う研究が活発に取り組まれるようになった。

J・C・プランタンら(2018)は、STS系のインフラ研究を、大きく2つの潮流に整理する。一つは、鉄道や電力網、電話網、航空管制といった大規模技術システム(LTS)の成立過程を歴史的に明らかにするものである(Chandler 1977; Bijker et al. 1987; Hughes 1983=1996など)。これらは、大規模

インフラの開発・設計の視点から、その形成の歴史モデルとして、開発・設計の段階では意図されない「逆突出部」への対処や「ゲートウェイ」による異種システムの統合、技術の普及における「経路依存性」といった条件を経て、システムの構築・移転・統合がなされていく過程について説明している。

もう一つは、インフラをめぐる労働や規範、組織といった人的要素の役割を分析するものである (Star and Ruhleder 1996 ; Henke 2000 ; Denis and Pontille 2015など)。この観点では、主にエスノグラフィを方法論に、個別のインフラの利用やメンテナンスの実践を詳細に記述することを通して、「不可視」のように、インフラをめぐる日常的で目に見えにくい経験の様相を顕在化させている。また近年では、インターネットやプラットフォームといった情報インフラを主題とする研究も盛んに行われている (Edwards 1996=2003 ; Edwards et al. 2007 ; Dutton 2013 ; Plantin et al. 2018 ; Kornberger et al. 2019ほか)。

このように、STS系のインフラ研究において、大規模技術システムといった物理的な構造をもつ「ハード」なもののからインターネットなどの「ソフト」なもので、さまざまな対象が「インフラ」として研究されてきた。こうした広がりの中でこれらに共通するのは、インフラが、技術的な開発のみならず、実際に利用される中でつくりだされる規範や組織、知識、制度などによって構築されていく「技術-社会的な複合体」(Edwards 2003, 2019 ; Jackson 2014ほか) であるとする見方である。つまり、STSを視座としたインフラ研究では、インフラを一種の「プロセス」として捉えることで、その内部における人-モノを含めた複雑な連関を明らかにしようとするのが基本的なアプローチとされてきた。

インフラ研究は、STSが提供する視座を参照しながら、問題関心や理論・方法論に応じて、各学問領域へと分かれていく。とくに人類学・社会学領域のインフラ研究では、このSTS的なインフラ観 (=技術-社会的な複合体としてのインフラ) にもとづき、インフラを問うことを通して、この世界が人とモノが不可分に結びついたハイブリッドなものであることや、これら結びつきの結果として社会的な現実が成り立っていることといった、社会にたいするあらたな見方を提供してきた。つまり、大別すると、STS的なインフラ研究がインフラ「を」問う研究であるとするれば、人類学・社会学的なインフラ研究は、インフラ「から」(社会を) 問う研究としての性格が強い。そこで次項では、人類学・社会学的なインフラ研究のレビューを通して、これらがいかにインフラを対象化し、社会のあり方を問うてきたのかについて検討する。

(2) インフラ「から」問う——インフラと近代あるいは都市

インフラ「から」問う研究において、インフラそれ自体とともに主題化されるのは、「近代」および「都市」のあり方である。前者について、P・エドワーズ (2003) は、インフラによって生きることを「モダン」であることと述べており、インフラとモダニティを結びつけてその関係性に注目する。とくに人類学的なインフラ研究では、インフラの物質性が近代化を意図する国家や地域における統治プロセスにどのような影響を与えるのかについて、実証的な記述がなされる。これらは、インフラを通して近代的な主体がつくられるという政治的側面に注目するものや、インフラそれ自体が近代に対する空想や欲望の対象としてイメージされる象徴的側面を明らかにするものなどがある (Larkin

2013；難波 2018)。ただし、人類学的なインフラ研究では、現地社会における西洋的な近代に対する批判の色がつよく、途上国をフィールドとしたものが中心であり、インフラが導入される初期の段階や、故障が頻発したり、機能不全であったりといった「可視的な」状態からインフラを捉えようとするものが多い（古川編 2024）。

一方、社会学的なインフラ研究では、主に後期近代以降を経験する社会を主な対象とし、近代的な（あるいは現代的な）社会における経験がいにインフラとの関わり合いのもとで成立しているかについての分析がなされる。ゆえに、人類学とは異なり、社会学が対象とするインフラは、インフラが安定して稼働する状態——「不可視性」を基本とする、グローバル・ノースの豊かな地域のものが中心となる。

たとえば社会学的な都市研究では、現代的なアーバンイズムを複雑かつダイナミックな社会-技術的プロセスとしてとらえ、都市空間を「インフラ・ネットワーク」の視点から分析する研究が盛んに行われている（Graham & Marvin 2001；Graham and McFarlane 2015；田中編 2017）。ここでは、都市に張りめぐらされた道路、交通網、水道網、電力網、通信網といった技術ネットワークが、どのように複雑に構築されており、都市のフローや移動、交換が可能になっているのかが論じられる。つまり、インフラを問うことを通して都市の骨格を問うという手法がとられる。

このネットワークは、特定のローカルな地域のみならず、グローバルに（惑星規模で）拡張しており、この意味でインフラ・ネットワークは、モノとモノ、システムとシステムのみならず、都市と都市をつなぐものでもある。都市インフラ、そして都市のインフラ・ネットワークについては、都市の人びとの「日常」から分析が試みられ、インフラが人びとににかに認識されているか、人びとをいかに排除しているか、いかに生産・管理されているか、いかに実験されているかといった点が論じられる（Graham & McFarlane 2015；Edwards 2019）。また、都市ではさまざまなインフラがネットワーク化されていることから、インフラ崩壊が起こった場合の影響の大きさが懸念される。こうした視点から、システムの脆弱性とインフラ崩壊が主題化されることも多い（Graham & Marvin 2001；Graham & McFarlane 2015）。

このように、インフラ「から」社会を問う研究において、インフラは近代あるいは都市の構造的条件になると同時に、そこで生活する人びとの相互行為に作用する概念として捉えられる。それはインフラが「堅牢な obduracy」テクノロジーとして存在することで、人びとの身体や経験、あるいは空間それ自体に強く影響する点に注目しているためといえる（Hommels 2005）。つまりインフラ「から」社会を問う研究がインフラに迫るさいの手がかりとするのは、インフラの「技術-社会的な複合体」としての存在論と同時に、堅固で物質的な「モノ」であるという存在論なのである。

以上より、既存のインフラ論をインフラ「を」問う研究とインフラ「から」問う研究に区分すると、前者がインフラをめぐる技術-社会的な「関係」に注目する一方で、後者はインフラの「モノ」性に焦点を当てることで、近代や都市の理解をめざすものであり、インフラが二重の存在論——「モノ」であると同時に「関係」である——を有するものであることが指摘できる。そしてこれを踏まえると、1章で述べたような、とくにグローバル・ノースにおいて、インフラの老朽化や複雑化により社会的な不安が立ち込める現在の状況を分析するためには、インフラそれ自体でも、近代や都市それ自体でもなく、インフラと社会の関係性により焦点を当てる必要があるといえる。とりわけ、インフ

ラが歴史的な時間のなかで「モノ」としての状態を変化させてきたなかで、インフラが二重の存在論をもつということは、より重要な焦点となってくる。つまり、インフラがもつ二重の存在論を切り離さずに、インフラ「を」問う作業とインフラ「から」問う作業を相互に取り組む必要があるといえる。

そのさい、両者の結節点として位置づけうるのが、インフラの「不可視性」である。この「不可視性」は、既存のインフラ論において、インフラを「関係」的に／「モノ」的に観る場合に共通して、ふだんは見えないインフラをいかに観るかという意味で、議論の起点として捉えられてきた。一方、それゆえに、(とくに欧米圏のインフラを対象とした研究においては)「不可視性」はインフラに普遍的に備わる性質として理解される傾向にあり、それ自体ほとんど問い直されてこなかった。それではなぜ、そしていかにして、インフラの「不可視性」はインフラを語るさいの前提とされてきたのか。3章では、近年のインフラ論の起点となったスターによるインフラの定義をふり返ることで、これを明らかにする。

3. インフラ研究における「不可視性」

(1) スターのインフラ観と「不可視性」という土台

スター (1999) は、インフラを研究するさいの方法論について検討した論考「インフラのエスノグラフィ The Ethnography of Infrastructure」のなかで、インフラは一般的に、利用する人びとにとってあまり意識に上らない「不可視」なものとしてイメージされると説明する。

インフラとは、一般的に、鉄道、パイプや配管、発電所、電線などの基盤システムであるとイメージされている。インフラは定義上不可視 invisible であり、他の種類のワークの背景の一部となっている。インフラはいつでも利用できる。こうしたイメージは、多くの目的について十分に通用する。水を飲むために蛇口を開けると、普段はあまり意識せずに、配管や給水調整システムという巨大なインフラを利用している。(Star 1999: 380)

しかし、インフラをめぐる構築や利用の実践をみると、現実のインフラは、意識せずに利用できる安定したシステムというよりも、さまざまな問題を含みこんだ複雑な存在であるという (Star and Ruhleder 1994: 253 ; Star 1999: 380)。精度の高いシステムであっても、設置環境や人的リソースの影響でインフラの構築に失敗したり、インターネットやグローバルデータベースのような大規模な情報システムには、しばしば目に見えない政治的な主張や価値観が埋め込まれていたりするものである (Star and Ruhleder 1996 ; Bowker and Star 1999)。このように、インフラを問題含みのものとみなすと、インフラは以下のように、より関係的な特性から定義できるという。(Star 1999: 381-2)。

- ① 埋め込まれていること：他の構造や社会的な取り決め、技術の中に組み込まれている
- ② 透明性：他の作業を不可視のかたちで支えるという意味で、使用にさいしては透明である
- ③ 範囲またはスコープ：単一のイベントやひとつの場での実践にとどまらない範囲をもつ
- ④ メンバーシップの一部として習得される：コミュニティにおける学ぶべき対象とされる
- ⑤ 実践の慣習とのつながり：実践コミュニティの慣習と相互参照の関係にある

- ⑥規格の具現化：他のインフラやツールに規格化された方法で体现されることで透明になる
- ⑦既存の基盤のうえに構築される：ゼロからつくられるのではなく既存の基盤の強みと限界を受け継ぐ
- ⑧故障時に可視的になる：通常は不可視の性質をもつ一方、故障した時点で可視的になる
- ⑨すべてが一挙にはなくモジュール単位で設置される：規模が大きく階層化され複雑であり地域によってあり方が異なるため、交渉、調整しながら構築されていく

つまりインフラは、こうした複雑で緻密な関係や特性を含みもつ一方で、一般にはこれら関係は表面化されず、物理的な次元に隠されたり埋め込まれたりする傾向にあるという。それゆえ、スターはこうした特徴をもつインフラを問うことは、そのモノとしての内部に埋め込まれたさまざまな複雑な関係に目をむけることであり、そこからインフラが深く浸透した空間（たとえば、職場や家庭、学校、都市）の生態系を本質的に理解することでもあるという（Star 1999: 379）。この意味で、インフラの「不可視性」に注目することは、インフラ「を」問うこととインフラ「から」問うことを同時に捉えるために概念であるといえる。

そのうえで、こうした複雑な関係を分析するために、スターらはインフラが姿を消す性質に抗い、意図的あるいは習慣的に、意識化されなくなる傾向にある技術や仕組みを注意深く観察すること——スターはG・パウカー（1994）を参照して、これを「インフラ的反転 *infrastructural inversion*」とよぶ（Star 1999: 380；Bowker and Star 1999: 34）——が必要であるという（Bowker and Star 1999: 34）。

以上をふまえると、スターはインフラをめぐる複雑な関係が「不可視」であることに、研究上のひとつの意義を見出していたといえる。インフラには、緊張や交渉、調整などさまざまな実践が含まれているにもかかわらず、これがバックグラウンドに沈みこんでいるからこそ、スターはこれを掘りあげて分析する必要性を提起していたのである。じっさいこのような、ふだんは目に見えず意識化されないものに目をむけるという問題意識は、インフラ研究のみならずスターの仕事全般に通底する考え方であった（Balka 2010）¹⁾。つまり、インフラ研究は、インフラが不可視であることをひとつ明確な性質として位置づけることで、その展開を可能にしていたのである。

(2) インフラの不可視／可視をめぐる論争

このように、スターにとってインフラの「不可視性」は、インフラが含みもつさまざまな問題に目をむけるための土台であり、だからこそ前提として本質的に捉えられる傾向にあった。一方、以降のインフラ研究では、インフラの「不可視性」は議論の土台から浮上し、むしろひとつの命題として問われるようになっていく。これら研究では、前述のスターによるインフラの定義のうち、とりわけ⑧「インフラは通常は不可視であり、故障したときにはじめて可視化される」を参照しながら、「インフラとは不可視か／不可視でないか」が議論の争点となっていた（Graham & Marvin 2001；Larkin 2013；木村 2018；日比野・鈴木・福島編 2021）。

たとえば、STS論者のP・N・エドワーズ（2003；2019）は、インフラを不具合がめったに生じない、成熟して安定した「不可視な」技術システムと述べている。エドワーズ（2003）によれば、自動車、道路、上下水道、電話、鉄道など、私たちはこれらに依存しているが、スターの定義⑧にもあ

るように、これらに気づくのは(めったに生じることのない)不具合が発生したときであるという(Edwards 2003: 185)。スターが、インフラが日常的には意識されないという意味で「不可視」という表現を用いていたことをふまえると、エドワーズがそこに「成熟」や「安定」という意味を付け加えると同時に、可視化されることは「めったにない」と言及することで、「不可視」の意味内容を拡張させたことは、インフラが不可視であるという意味をより強化する作業であったと捉えられる。エドワーズはインフラのこうした特徴について、先進国や豊かなグローバル・ノース都市においてのみ機能すると限定しているものの、こうした地域ではインフラのおかげで、生活の安定感やものごとがうまく機能し、この先も機能し続けるという感覚を享受できると説明する(Edwards 2003)。このようにエドワーズは、インフラがいつでも安定的に利用できるという側面をより強調するかたちで「不可視性」を捉えていた。

一方、B・ラーキン(2013)は、人類学的なインフラ研究の成果から、インフラが「定義上不可視」であり、「故障したときにはじめて可視化される」という、スターが示した「不可視性」を批判的に捉えている。ラーキンは、インフラ研究ではスター(1999)の主張を参照することが一般的であるとしたうえで、「インフラが故障するまで不可視であると述べる研究は、根本的に不正確である」(Larkin 2013: 336)と強く否定し、「不可視性」はインフラ全体を説明するものではなく、あくまでもその一面——「目に見えないものから壮大なスペクタクル、そしてその中間のあらゆるものまで、さまざまな可視性の範囲のもっとも端にあるもの」(Larkin 2013: 336)と示している²⁾。

とりわけ、一般的に途上国のインフラは、先進国のインフラよりも機能的に劣り、機能不全によって可視化されることが多いことに加え、視覚的なインパクトや意匠性によって、「近代」や「発展」の象徴としても可視化される傾向があるという(難波 2018: 405)。木村周平はこうした成果から、インフラが可視的なまま使用されたり、本来は不可視とされるインフラ自体をめぐる美的判断が問題となったりすることを指摘し、「不可視性」をはじめスターによるインフラの特徴を中心的な参照枠とし続けることは限界があると言及している(木村 2018: 379)。またS・グラハムとS・マーヴィン(2001)によれば、いわゆる先進国の都市においても、巨大な国際空港やハイテクな橋、駅あるいは通信塔など、インフラは不可視であるどころか、「むしろその姿を露わにされ、祝われ、都市の象徴的なランドマークとして」(Graham and Marvin 2001: 20)建設されるという。

(3) 「不可視性」の限界

このように、インフラ研究の展開を通して、スターによって示された「不可視性」は、これを可視／不可視の二項図式として捉えることで、ひとつの命題として議論が取り組まれてきた。しかし、この論争を通して、時間・空間を異にするさまざまなインフラが、可視／不可視という共通の図式で還元的に語られ、そうした言明が積み重ねられていくことで、「不可視性」それ自体については(可視性と対置される形で)「事実らしさ」³⁾を強めていったのである。

また、そもそも前述のように、スターはインフラがこれまで等閑視されてきた存在であることを示し、その研究上の必要性を示すための土台として「不可視性」を用いていたとすれば、スター以降現在に至るまで、STSを中心に、社会学、人類学、人文地理学などの領域において、インフラ研究が活発に取り組まれるようになった状況を踏まえると、この「不可視性」を本質的に捉える必要性も弱

まっているといえる。さらに、エドワーズによれば、とくに先進国においては、インフラが成熟して安定的に機能するために「不可視性」が成り立つとされるが、1章で述べたように、こうした地域であっても、インフラを無意識的に利用し続けることが難しくなっている事態がある。つまり、既存のインフラ研究の文脈からも、インフラをめぐる現在の状況からも、「不可視性」の概念は問い直される必要があるといえる。

それでは、じっさいに、インフラの「不可視性」はいかに捉え直すことができるだろうか。以下では、インフラを安定的で不変のものというよりも、不安定で流動的であると捉え返す視座から、これを不可視たらしめる実践としてインフラの「維持・補修」に注目する研究を参考に、これを検討する。

4. 維持・補修論の可能性

(1) 維持・補修とはいかなる実践か

近年、インフラ研究の中でも、修理や点検、監視、管理などのメンテナンス実践が、技術-社会的に複雑に構成される世界をいかに持続的に生成しているのかを問う維持・補修論に注目が集まっている (Henke and Sims 2020; 日比野・鈴木・福島編 2021: 109)。S・ジャクソン (2014) は、「修理の再考 Rethinking Repair」と題した論考のなかで、インフラが現代社会にもたらす影響について、イノベーションや成長、進歩の側面ではなく、崩壊や劣化を起点として考える「壊れた世界の思考」の実践を提唱し、この方法を通して、インフラについて、その性質や、より広範な社会世界との関係を捉える視座を示した。そして、この「壊れた世界の思考」の要となるのが、修理やメンテナンスといった「維持・補修」であり、これら実践がつねに壊れつつある世界を修復し再構築するものとして、その重要性を強調したのである。C・ヘンケとB・シムズ (2020) によれば、とくにグローバル・ノースの都市において、インフラの自由化や老朽化を経て、インフラの故障や修理に対する一般的な関心が高まっていることも、STSや関連分野におけるこれらのトピックへの関心の高まりと一致しており、特にここ10年ほどでその傾向が強まっているという。

グラハムとN・スリフト (2007) は、現代社会や都市において、インフラの維持・補修は極めて重要な実践であるにもかかわらず、これまで軽視されてきたことを指摘する。かれらは維持・補修の実践を、ハイデガーのいう「ready-to-hand」の「the ready」とみなす (Graham and Thrift 2007: 3)。つまり、維持・補修は、現実の世界の崩壊と回復の狭間の領域として位置づけられ、これらがなければ、世界は動き続けることができず、ふたたび「ready-to-hand」になることもできないのである。それゆえ、維持・補修への理解を通して、世界はつねに崩壊にむかう脆弱性をもつものであること、一方でこれらの活動がイノベーションの源泉となること、とりわけ大都市においてこれらの活動が膨大な経済活動を生みだしていることが、より理解できるようになるという (Graham and Thrift 2007)。

上記の議論を説明する具体例として、かれらは電気システムとコンピュータシステムの相互依存的な結びつき (「ネットワーク化されたインフラ」) を挙げる。こうした複雑なインフラシステムを現実には機能させているのは繊細な修復活動であり、そこに修復活動の繊細さを無視した新自由主義的なイデオロギーが入り込むと、インフラは脆弱性を増し、機能不全に陥る結果を引き起こす。もう一つの具体例として、都市のモビリティにとって重要なシステムである自動車の維持・補修を挙げる。これ

らは、都市の経済的重要性を大きく占めていること、道路の整備をめぐる政治的な論争的になること、道路整備をめぐる新たな技術の発明、日常的に発生する事故に対応するための「生態系」の構築など、都市の成立・維持に深くかかわっているという (Graham and Thrift 2007)。

維持・補修の実践がこうした重要性をもつにもかかわらず、なぜ見過ごされてきたのかについて、かれらは以下の4つのポイントから説明している——① そもそもインフラが「不可視」であること／② 故障・不具合そして修復が都市にありふれた行為であるにもかかわらず、都市研究では継続的な修復ではなく大惨事に際する壊滅的な影響の方を強調してきたこと／③ ユーザーが抱くインフラに対する「神話」——インフラが完璧な秩序や完全性を特徴に、安定的に埋め込まれているという想定／④ グローバル・サウスの都市 (およびグローバル・ノースの現在的な) の状況を十分に組み込めていないこと (Graham and Thrift 2007)。

つまり、維持・補修の実践とは、インフラの「不可視性」をはじめ、これが基本的には安定したものであるという理想のもとに軽視されてきた領域であり、これらを問うことが、インフラの「不可視性」を捉え返すことにつながるといえる。以下では、本稿の問題意識をふまえ、欧米圏におけるインフラの維持・補修の実証研究を検討することで、これらがいかに「不可視性」に切り込み、インフラをめぐる現在の状況の理解にいかに関与できるのかについて検討する。

(2) インフラ労働における「ケア」の視点——J・デニスとD・ポンティール (2015) によるパリの地下鉄案内システムの保守管理に関する研究

デニスとポンティール (2015) は、パリの地下鉄の案内システムの設置・保守に関するエスノグラフィックな調査をとおして、物質的な秩序形成のプロセスにおいて、安定性・不変性のモードと脆弱性・可変性のモードが「共存」することを表面化させ、これを結びつける重要な役割として、維持・補修を位置づける。そのうえで、これらの作業がふくむ「物のケア」という見方を提起することで、社会における人工物の役割と、人工物とインフラ労働にあたる人びととの係わり方についての考察を行った。

彼らによれば、駅のサインといったモノには、①強固かつ不変な、安定した秩序形成装置、②壊れやすいモノの2つの異なる存在様式が内在する。②に目をむけることはSTSでも軽視されてきた領域であるが、これは日常生活における物質的な次元を社会科学がいかに扱っているかを問い直す手段となるという。そして、この2つのバージョンの分節化は、モノの崩壊に対処する維持・補修を通じて行われる。これらは密接に関係したものであり、脆弱性 (無秩序) の状態から秩序が形成される、連続したプロセスである。そのため、状況に応じた維持・補修が継続的に繰り返される必要があるという。

そもそもサインの安定化は、従来の異質で多様なサインを秩序形成のための人工物とする目標の下で、交通網全体へのサインの普及と構成要素の標準化をとおして実行された。つまり、サインは固定性と一貫性をもつものとして基本的にデザインされる。しかしこのように設計されたサインは、こうした性質を固定的・本質的にもちつづけるものではなく、すぐに劣化、崩壊し、想定された役割を果たさなくなる。そこで絶え間なく実践されるのがメンテナンス作業であるが、この物質的な次元は一義的ではない。さまざまな素材や材料、道具を組み合わせ、相互依存のもとで構成される、「物質的エコロジー」を特徴としてもつという。

こうした見方から、かれらはメンテナンス作業を、人-モノが複雑に結びついたハイブリッドな社会に対するケア実践として位置づけている。メンテナンスは、モノの脆弱性を考慮することで安定性を生み出すものであり、この点で、メンテナンスはモノにたいする継続的な注意を向ける行為として位置づけられる。物のケアとしてのメンテナンスという視点をとると、メンテナンスの作業は継続的な適応が必要になったり、即興的な対応が主な原動力となったりする。またこの作業は専門的な能力によって実行され、身体的なコミットメントに依存するようになる。このように、かれらの研究を通して、維持・補修をこれに携わるインフラ労働の観点からみると、インフラは物質として常に崩壊に向かうモノであるため、「ケア」の対象として関係を結び、これを安定化させるための働きかけを継続的にする必要があるといえる。

(3) 維持・補修によるインフラの絶え間ない生成——M・ティローニ（2019）によるパリの公共自転車システムのメンテナンスに関する研究

ティローニ（2019）は、パリの公共自転車システムである Vélib を事例に、自転車のメンテナンス作業のエスノグラフィや関係者へのインタビューを通して、このシステムが都市のさまざまな環境にさらされ変容しながらも、柔軟なメンテナンスによっていかにインフラとして維持しつづけているのかについて、分析を行った。

かれは Vélib' のテクノロジーを、単なる静的なシステムではなく、メンテナンスという実践の中で再構成されるものとして捉えたうえで、Vélib の担当者が、公共自転車システムという都市のインフラが自然な故障や目に見えない不具合、ユーザーあるいは非ユーザーから受ける意図的な破壊につねに対応し、自転車というモノを介してユーザーや都市の人びとに働きかけることで、Vélib' や Vélib' がつくりだす都市の空間を生成しているという（Tironi 2019）。メンテナンス担当者の活動は、都市のインフラが単なる固定的な存在ではなく、継続的に変化し、適応されるものであることを示しており、維持・補修の作業は、単なる修復にとどまらず、都市の生態系を維持し、進化させるための「試行錯誤」の過程として捉えられる（Tironi 2019）。

つまりティローニの研究から、維持・補修の実践を探究することは、都市の持続可能性や技術の適応可能性を再考する手がかりとなることがわかる。メンテナンス活動に注目することではじめて、都市のインフラが静的なものではなく、絶えず変化し続けるものであることが明らかになる。こうした視点を取り入れることで、ユーザーや管理者、都市空間をめぐる関係性の新たな可能性を模索し、より柔軟で持続可能な社会のあり方を検討することができるのではないかな。

(4) 維持・補修の実践から不可視性と可視性の「あいだ」を理解する

以上みてきたように、維持・補修論は、インフラは必ずしも①安定的に機能するもの（ready-to-hand）ではなく、むしろ通常の状態として②故障や不具合が常に発生する不安定なもの（present-at-hand）として認識することを出発点とする（Graham and Thrift 2007；Denis and Pontille 2015）⁴⁾。私たちが住む世界は、一方にはつねに崩壊しかけている世界が、もう一方には、絶えず修理、再発明、再構成、再組み立てをくり返しながら新たな可能性を生み出していく世界が存在している。そのうえで、この二つの世界を結びつけるための、要となる実践として、修理やメンテナンスといった

「維持・補修」が位置づけられるのである (Graham and Thrift 2007; Jackson 2014; Henke and Sims 2020)。

これを「不可視性」に関連づけて検討すると、維持・補修論は、インフラを不可視性から問うのではなく、可視性と不可視性が交差するさいの混乱や緊張関係から検討することを試みるものといえる。つまり維持・補修論は、不可視性をインフラに固有のものとしみなすのではなく、だからといって可視／不可視の二項図式で捉えるのでもなく、その「あいだ」に存在するさまざまな人やモノが緻密に結びつき、技術や制度、組織がうみだされ、これらが相互に参照し合いながら調整されることで成立する、複雑な連関を辿るという、方法論的視座をもった領域といえる。

B・ラトゥール (1999=2007) によれば、テクノロジーはこれが成功すればするほど、「ブラックボックス化」していくという。これをふまえると、現代的なインフラは、不可視「である」という「不可視性」の次元ではなく、不可視「になる」という「不可視化」の次元から捉えることができるのではないかと。ただし、不可視化は近代的な時間感覚にもとづいた、単線的で一様な流れではない。そうではなく、可視と不可視が律動するなかで、不断の「ケア」や「試行錯誤」を通して連関が結びなおされ、絶えず不可視が再帰的に構築されていくものである。そのため、これらの布置連関やその変容を注意深く辿ることによって、インフラがいかなる条件で不可視になるのか、不可視性はいかに維持されたり、変化したりするのかという、そのプロセスを明らかにできると考える。こうした、可視性と不可視性の「あいだ」にある維持・補修の緻密な実践の観察や分析を、今後のインフラ研究として広げていくことが、日本のようなインフラの現在地を理解するための視点として求められているといえよう。

5. おわりに——維持・補修からインフラの「不可視化」を捉える

本稿では、インフラの「不可視性」という概念について、スターのインフラ論を基盤にしながら、近年の維持・補修論の観点を取り入れ、批判的に再検討してきた。スターはインフラの「不可視性」を、その安定性や背景的役割と結びつけるかたちで提示し、これを可視化することの意義を強調した。その後、エドワーズやラーキンのように、「不可視性」は可視／不可視の図式に還元的に捉えられることで、その「事実らしさ」を強化していった。しかし、近年のインフラに関する事故や老朽化の問題を考慮すると、インフラはもはや単純に「不可視」であるとは言い難い。この点から、従来の「不可視性」という枠組みだけでは、現代インフラの本質を十分に説明することは難しい状況にある。

そのため本稿では、「不可視性」を単なるインフラの特性としてではなく、それがどのように構築され、変化し、社会のなかで機能しているのかという「不可視化」を問うことの重要性を示した。ここで手がかりになるのが、インフラを「不可視化」させる実践としての「維持・補修」である。具体的な都市のインフラが、いかにメンテナンスされ、利用され、そして再メンテナンスされ、また利用され…といった連続性を捉え、メンテナンスの担当者とユーザー、利用され補修されるモノといったさまざまな連関を明らかにすることで、インフラと社会の結びつきに対する理解が深まるといえる。つまり、「不可視化」という視点は、今後のインフラ研究において維持・補修を含めたインフラの動的な側面をより深く理解するための有効なアプローチとなりうる。

そもそも、欧米におけるインフラ研究の広がり比べ、日本のインフラを対象としたインフラ研究

は数少ない。しかし、本稿の冒頭でみたように、日本のインフラは「質の高さ」が謳われていたり、国際的にみればインフラ整備を重視していたりなど、独特の特徴をもつ存在としてしばしば語られる。こうした差異を捉えるためにも、「不可視化」や維持・補修論といった視点から現代的な日本のインフラを読み解く作業を、今後の課題として取り組んでいきたい。

【付記】

本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2123 の支援を受けたものである。

【注】

- 1) A・E・クラーク (2016) によれば、スターの研究における基本的なテーマとして、目に見えない仕事、パウンダリーオブジェクト、分類と標準化、インフラ、情報システムに関する協働などが中心となっているという。E・バルカ (2010) は、スターの仕事の多くは、「沈黙し、周縁に生きる人びとに声を与えることに関係していた」と評している。
- 2) たとえば、モンゴルにおける電気インフラは、「レーニンの光」とよばれていたように、国家的な近代化プロジェクトの象徴として意識化されていたという (Sneath 2009)。
- 3) ここで用いる「事実らしさ」は、アクターネットワーク理論における「事実の構築」の考え方に基いており、ある言明が付加される言明によって様相を変化させていき、段階的に (ただし単線的ではない) 妥当性を獲得していくプロセスを指す。(ラトゥール・ウールガー 1986=2021; 久保 2019: 91-4)
- 4) しかし、2つの世界の関係をどうとらえるかについては、各論者によって若干の違いがある。Graham and Thrift (2007) や Jackson (2014)、Henke and Sims (2020) は、リペアに焦点をあてることで、②の脆弱性の世界の存在を詳らかにしようとする一方で、Denis and Pontille (2015) は2つの世界はあくまでも連続したものであり、共存するものであることを強調する。

【文献】

- Balka, Ellen, 2010, "Obituary: Susan Leigh Star (1954-2010)," *Social Studies of Science*, 40(4): 647-651.
- Bijker W., Thomas P. Hughes and T. Pinch, 1987, *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge: The MIT Press.
- Bowker, Geoffrey C., 1994, "Information mythology and infrastructure," Bud-Frierman, L. ed., *Information acumen*, London: Routledge: 231-247.
- Bowker, Geoffrey C. and Susan L. Star, 1999, *Sorting Things Out*, Cambridge: Massachusetts, The MIT Press.
- Chandler, Alfred D. Jr., 1977=1993, *The Visible Hand*, Harvard University Press.
- Clarke, Adeke E., 2010, "In Memoriam: Susan Leigh Star (1954-2010)," *Science, Technology, & Human Values*, 35(5): 581-600.
- Denis, J. and David Pontille, 2015, "Material Ordering and the Care of Things," *Science, Technology, & Human Values*, 40(3): 338-367.

- Edwards, Paul N., 2003, "Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems", Thomas J. Misa, Phillip Brey, and Andrew Feenberg eds., *Modernity and Technology*, Cambridge, MA: MIT Press, 185-225.
- Edwards, Paul N., 2019, "Infrastructuration: On Habits, Norms and Routines as Elements of Infrastructure," Kornberger, Martin and Geoffrey C. Bowker, et al. eds, 2019, *Thinking Infrastructure*, Emerald Publishing.
- 古川不可知編, 2024, 『モビリティと物質性的人类学』春風社.
- Graham, S., and S. Marvin, 2001, "Introduction," Graham, S. and S. Marvin, 2001, *Splintering Urbanism*, London, UK: Routledge, 1-35.
- Graham, S., and N. Thrift, 2007, "Out of order: Understanding maintenance and repair." *Theory, Culture and Society*, 24(3): 1-25.
- Graham, S and Colin McFarlane, 2015, "Introduction," Graham, Stephen and McFarlane, Colin eds., *Infrastructural Lives*, New York: Routledge.
- Harvey, P., Casper. B. Jensen and A. Morita, 2016, "Introduction," Harvey, P., Casper B. Jensen and A. Morita eds., *Infrastructures and Social Complexity*, London: Routledge: 1-22.
- Henke, Christopher R, 2000, "The Mechanics of Workplace Order: Toward a Sociology of Repair." *Berkeley Journal of Sociology*, 44: 55-81.
- Henke, Christopher R and Benjamin Sims, 2020, *Repairing Infrastructures*, New York: The MIT Press.
- 日比野愛子・鈴木舞・福島真人編, 2021, 『ワードマップ 科学技術社会学 (STS)』新曜社.
- Hommels, A., 2005, *Unbuilding cities*, The MIT Press.
- Hughes, Thomas P., 1983, *Networks of Power*, Baltimore: Johns Hopkins University Press. (=市場泰男訳, 1996, 『電力の歴史』平凡社.)
- Jackson, Steven J., 2014, "Rethinking Repair", Gillespie, Terleton and Boczkowski, Pablo J. eds., 2014, *Media Technology*, New York: The MIT Press.
- 木村周平, 2018, 「『特集』インフラを見る、インフラとして見る——序」『文化人類学』83(3): 377-384.
- 国土交通省, 2017, 「MLIT TOPICS 日本から世界へ! 「質の高いインフラ」をPRしています!!」『国土交通』147: 22-23.
- 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課, 2018, 『水道の現状と水道法の見直しについて』[PDF], 厚生労働省, 厚生労働省厚生科学審議会(生活環境水道部会)より入手.
- 久保明教, 2019, 『ブルーノ・ラトゥールの取説』月曜社.
- Larkin, B., 2013, "The Politics and Poetics of Infrastructure" *Annual Review of Anthropology*, 42: 327-343.
- Latour, Bruno, 1999, *Pandora's Hope*, Cambridge: Harvard University Press. (川崎勝・平川秀幸訳, 2007, 『科学論の実在——パンドラの希望』産業図書.)
- Latour, Bruno and Steve Woolgar, 1986, *Laboratory Life (revised paperback edition)*, Princeton University Press. (立石裕二・森下翔監訳, 2021, 『ラボラトリー・ライフ——科学的事実の構築』ナカニシヤ出版.)
- 難波美芸, 2018, 「ラオス首都ヴィエンチンの可視的なインフラと「疑似-近代」的なもの」『文化人類学』83(3): 404-422.
- Plantin, Jean-Christophe and Lagoze, Carl and Edwards, Paul N. and Sandvig, Christian, 2016, "Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook", *New Media & Society*, 20(1): 293-310.
- Sneath, D., 2009, "Reading the signs by Lenin's light: development, divination and metonymic fields in Mongolia," *Ethnos*, 74(1): 72-90.

- Star, Susan L, 1999, "The Ethnography of Infrastructure." *American Behavioral Scientist*, 43: 377-391.
- Star, Susan L. and Karen Ruhleder, 1994, "Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Complex Problems in Design and Access for Large-Scale Collaborative Systems," *CSCW*, 10/94: 253-264.
- Star, Susan L. and Karen Ruhleder, 1996, "Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces," *Information Systems Research*, 7(1): 111-134.
- Tironi, Martin, 2019, "Inquiring and Experimenting with Urban Ecology: Pragmatist Lessons from Public Bicycle Repair," Strebel, I., A. Bovet and P. Sormani, 2019, *Repair Work Ethnographies*, Palgrave Macmillan: 187-220.
- 田中大介編, 2017, 『ネットワークシティ——現代インフラの社会学』北樹出版.

(みずた あやな 神奈川工科大学・駿河台大学非常勤講師)