

Social Infrastructure Information Systems Division White Paper

社会インフラ向けAIが拓く未来

AIと協創する持続可能な日本

はじめに

電力・鉄道・通信——私たちの暮らしを支える社会インフラは、今、大きな転換点に立たされています。人口減少、自然災害、そして老朽化。これらの複雑な課題に対し、従来の延長線上の対応では限界が見え始めています。では、どのようにして持続可能な社会インフラを実現していくのか？ その答えの一つが、社会インフラにAIとデジタル技術を融合した「社会インフラ向けAI」です。

本ホワイトペーパーでは、日本が直面する社会課題を整理し、AIによって進化した社会インフラの未来像と、それを実現するための日立の取り組みを紹介します。社会インフラに“知性”を与えることで、私たちの暮らしはどのように変わるのか——その可能性を、ぜひご一読ください。

Contents

01. 日本を取り巻く社会課題
02. 社会課題解決のコンセプト
03. コンセプト実現に向けた取り組み

※本資料は参考情報として提供されるものであり、詳細な免責事項は末尾をご参照ください。



01. 日本を取り巻く社会課題

インフラは「当たり前」ではなくなる時代へ

私たちの生活を支える電力・鉄道・通信といった社会インフラは、日々の暮らしの中で「当たり前」の存在として、普段意識されることは少ないかもしれませんが、その「当たり前」が、今まさに揺らぎ始めています。人口減少・自然災害・老朽化といった複合的な課題が、社会インフラの持続可能性に深刻な影響を及ぼしています。今私たちが向き合うべき社会課題とは、何なのでしょう？

人口減少と担い手不足がもたらす運用リスク

日本は世界でも類を見ないスピードで少子高齢化が進行しており、インフラの運用・保守を担う技術者や作業員の確保が困難になっています。熟練技術者の引退によるノウハウの継承が課題となっており、現場対応力の低下が懸念されています。人が減る中で、どうやってインフラの安全性と信頼性を維持していくのか——これは避けて通れない問題です。

気候変動と災害リスクの増大

地球温暖化の影響により、集中豪雨・台風の大型化・猛暑などの異常気象が頻発しています。これにより、従来の設計基準では対応しきれない災害が発生し、インフラの脆弱性が露呈しています。たとえば、河川の氾濫による鉄道の長期運休や、送電設備の損傷による大規模停電など、生活や経済活動に直結する被害が増加しています。

老朽化する社会インフラと更新の遅れ

日本の社会インフラの多くは高度経済成長期に整備され、現在では築50年以上の構造物が多数を占めています。橋梁・トンネル・送電線・通信設備など、老朽化が進む一方で、更新や補修にかかるコストや人財不足により、対応が後手に回っているのが現状です。特に地方では、財政難によりインフラの維持すら厳しいケースも見られます。

社会課題の複雑化を踏まえた新たなコンセプトの必要性

人口減少・自然災害・老朽化といった社会課題の中で、従来の延長線上にある対応では限界が見え始めています。持続可能な社会インフラを実現するために、オペレーション&メンテナンス（O&M）の領域を含めて、業務やシステムを見直すことが求められています。

次章では、昨今の複雑な社会課題を乗り越えるための新たなコンセプト「社会インフラ向けAI」について、その可能性と技術的背景を掘り下げていきます。

02. 社会課題解決のコンセプト

社会インフラに「知性」を与えるという発想

人口減少・自然災害・老朽化といった社会課題に直面する中で、私たちは社会インフラの「持続可能性」を考えるべき時代を迎えています。多様な価値が調和する社会へと進化していく必要があります。では、どのようにして進化するのか？ その鍵となるのが、AIを中核とした新たな社会インフラの姿——「社会インフラ向けAI」です。インフラに“知性”を持たせることで、私たちの暮らしはどう変わるのでしょうか？

社会インフラ向けAIとは？ ：AIとデジタル技術の融合

「社会インフラ向けAI」とは、AIを活用して社会インフラを進化させる新たなコンセプトです。その中核には、サイバーフィジカルシステム（CPS）の考え方があります。CPSは、現実世界（フィジカル）と仮想世界（サイバー）をリアルタイムに連携させる仕組みであり、AIがその橋渡し役を担うことで新たな価値創出が期待されます。

従来のITシステムは、主に情報処理や意思決定支援にとどまっていたが、社会インフラ向けAIは、AIがOT（Operational Technology）を含むデジタル技術と融合することで、現場の設備や作業に直接的な価値をもたらします。たとえば、鉄道の線路点検において、線路保守に関するOT知識を備えたAIがドローン映像を解析し、異常を自動検出・通知することで、作業員の負担を大幅に軽減します。

社会インフラ向けAIの特長

社会インフラ向けAIの主な特長は、「予測」「自律」「協調」の3つです。

●**予測**：AIは過去のデータとリアルタイム情報を統合し、設備の劣化や故障のリスクを事前に察知します。これにより、事後対応から事前予防への転換が可能になります。

●**自律**：AIエージェントが現場の状況を判断し、作業員へのリコメンドや設備への最適制御を

自律的に実行します。たとえば、送電網の異常時に自動で迂回ルートを構成するなど、人手を極小化しつつ、電力の安定供給を維持します。

●**協調**：複数のインフラや関係者がAIを介してスムーズに調整し、的確に連携することで、トレードオフの問題を解決し、全体最適を実現します。鉄道とバスの運行情報を統合し、災害時に最適な避難ルートを提示するなど、社会全体の調和とレジリエンス向上に寄与します。

これらの特長により、社会インフラが“知性”を持ち、O&Mの領域などで、新たな価値創出が可能になると考えられます（図1）。

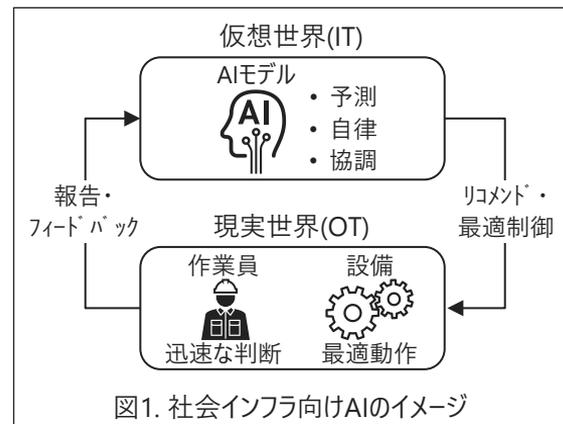


図1. 社会インフラ向けAIのイメージ

未来の社会インフラ像：10年後の日本

10年後の日本では、社会インフラ向けAIが都市や地域のあらゆる場所に浸透しているかもしれません。電力網は需要予測と再生可能エネルギーの変動をAIがリアルタイムで調整し、停電リスクを最小化。鉄道はAIによる自動ダイヤ調整で遅延を最小限に抑え、通信ネットワークは障害を予測して事前に迂回ルートを構築。現場では、作業員がAIアシスタントと連携しながら、効率的かつ安全に点検・修理を行う—そんな未来が現実になるでしょう。

このような社会では、インフラが単なる「設備」ではなく、「考える存在」として機能し、人々の暮らしをより安全・快適に支える存在となります。より少ない人手で安全性・信頼性を守ることができ、災害リスクを極小化し、老朽化にかかる維持コストが大幅に削減される、未来の社会インフラ像がここにあります。

実現に向けた課題

一方で、社会インフラ向けAIの実現にはいくつかの課題も存在します。

●**データ連携の壁**：インフラごとに異なるデータ形式や管理体制が存在し、横断的なデータ統合が難しい現状があります。

●**現場適用の難しさ**：AIモデルの精度や現場環境への適応性、作業員との協調性など、実運用における課題は多岐にわたります。

●**信頼性と説明性**：AIが判断を下す以上、その根拠や安全性を説明できることが求められます。特に社会インフラのようなミッションクリティカルな領域では、AIの「信頼性と説明性」が不可欠です。

これらの課題を乗り越えるためには、技術開発だけでなく、制度設計や人材育成、現場を巻き込んだ協創が重要になります。

社会インフラ向けAIは希望か、それとも挑戦か？

社会インフラ向けAIは、単なる技術導入ではなく、社会のあり方そのものを変える可能性を秘めたコンセプトです。予測・自律・協調といった特長を通じて、私たちはより持続可能でレジリエントな社会を築くことができると考えています。しかし、その実現には多くの課題と挑戦が伴います。

次章では、こうした課題に対して、日立がどのようなアプローチで取り組んでいくのかを、具体的な事例とともに紹介していきます。



03. コンセプト実現に向けた取り組み

なぜ日立が取り組むのか？

社会インフラ向けAIの実現は、単なる技術導入ではなく、社会全体の持続可能性と安全性を左右する重要な挑戦です。社会インフラ事業者とともに、長年にわたり社会インフラを支えてきた日立が、この挑戦をリードしていきたいと考えています。日立は、社会課題の解決を企業理念の中核に据え、電力・鉄道・通信といった基幹インフラの現場とともに歩んできました。その実績に裏付けられた技術力とノウハウが強みです。

本章では、日立が「社会インフラ向けAI」の実現に向けて、どのような具体的な取り組みを進めているのかを紹介します。

段階的なシステムのAI化

社会インフラ向けAIを実現するためには、システムのAI化が必要ですが、既存のシステムを運用しつつ改修するため、AI化は段階的に進むと考えることができます。

日立は以下のように段階を分けてシステムのAI化に取り組み、開発の迅速化と、運用の安定化をめざします。

第1段階：既存システムを改修することなくAIでラッピングすることで、要件定義・設計・運用を効率化

第2段階：プログラムをAIエージェントに置換し、システム内部をAI化することで、設計やコーディングを効率化

課題解決のアプローチ

また、第2章で述べたように、社会インフラ向けAIの実現には、データ連携・現場適用・信頼性と説明性といった課題があります。日立はこれらの課題に対し、以下のようなアプローチで取り組んでいきます。

●**データ連携基盤の整備：**異なるインフラ間でのデータ統合を可能にする共通プラットフォーム

ムの構築を検討します。デジタルツイン技術を活用し、現実世界の状態を仮想空間に再現・分析することで、インフラ全体の可視化と最適化をめざします。

●**現場との協創：**AIモデルの開発においては、現場の作業員や技術者と密に連携し、実用性と現場適合性を重視します。AIエージェントが現場での意思決定を支援する仕組みの構築をめざします。

●**信頼性・説明性の確保：**AIの判断根拠を可視化する「Explainable AI」の導入や、異常検知における冗長性設計により、社会インフラに求められる高い信頼性を担保できる可能性があります。

具体的な取り組み・実践事例

日立はすでに、社会インフラ向けAIの実現に向けた実証と実装を進めています。たとえば、鉄道分野では、事故や障害などの事象発生時に、事象の内容や確認項目といった情報を元に、原因や対策のリコmendを行うシステムを開発しています。これにより、作業員の経験やノウハウに依存せず、対応の迅速化・高度化を実現しています。

[出典] オペレーション・リコメンデーションシステム
https://www.hitachi.co.jp/products/it/society/product_solution/mobility/operation_recsys/index.html

現場と協創して価値を創出するためには、いかにして熟練者の暗黙知をデジタル化するかが重要です。ある取り組みでは、熟練技術者に対して日立のエスノグラファーが調査を実施し、ノウハウをデータ化してAIエージェントへ組み込むことで、「OTの言葉がわかるAI」を実現しました。これにより、鉄道運行管理業務の効率化と安定性の向上に寄与しています。

[出典] 日立、JR東日本における輸送の安定性向上に向け、鉄道運行管理システムにて初めてAIエージェントを活用する共同検証に合意

<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2025/06/0610a.html>

その他にも、AI係員ソリューションなど、さまざまな業務やシステムのAI化を推進しています。

[出典] AI係員ソリューション

https://www.hitachi.co.jp/products/it/society/product_solution/mobility/ai_attendant/index.html

分野横断的な連携

社会インフラ向けAIの価値は、単一分野にとどまらず、分野横断的な連携によってさらに高まります。複数の分野で共通する機能は、分野間で共有することで効率化できます。たとえば、設備の保守に必要な技術やノウハウは、標準化を進めることで共有が可能になります。また、異なる分野が協調することで、新たな価値を創出することも考えられるでしょう。たとえば、災害時には電力・鉄道・通信分野のAIエージェ

ントが連携することで、よりスムーズな避難支援が実現できる可能性があります。

このようなユースケースを具体化するために、日立は、各分野のAIエージェントを発展させていくとともに、共通AIを通じて、個別のAIが状況に応じて連携・協調できるような仕組みの構築をめざします（図2）。

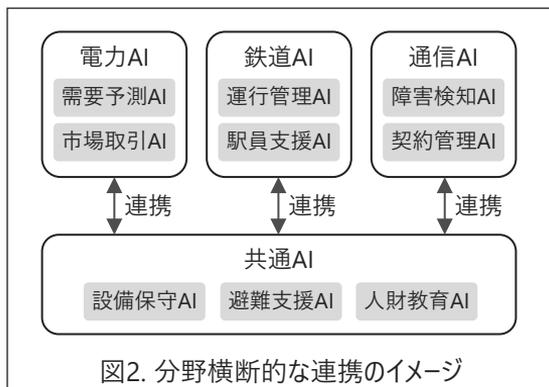


図2. 分野横断的な連携のイメージ

こういった仕組みの中で、AIエージェントは、単なる自動化ツールではなく、人と協調しながら判断・行動する「デジタルパートナー」として機能します。現場の作業員がAIエージェントと対話しながら作業を進める未来は、近いうちに現実のものとなるでしょう。

One Hitachiによる社会インフラ向けAIの国内外展開

日立は、社会インフラ向けAIの実現を「One Hitachi」の旗印のもと、グループ全体で推進します。分野を跨ぎ、IT・OT・プロダクトの各領域が連携し、国内外のプロジェクトに展開することで、社会イノベーション事業を加速します。

今後は、国内の成功事例をベースに、アジア・欧州・北米などのインフラ高度化ニーズに応える形で、社会インフラ向けAIのグローバル展開を進めていきます。その逆に、海外の成功事例を、国内に展開することも可能です。日立は、デジタルセントリックな企業として、社会課題の解決に貢献し続けます。

社会インフラ向けAIは、未来をつくる協創の場

社会インフラ向けAIは、社会全体が調和する未来をつくるための、「協創の場」です。日立は、現場・技術・経営が一体となり、社会課題の解決に挑むリーディングカンパニーとして、その責任と意義を果たしていきます。

本ホワイトペーパーを通じて、社会インフラ向けAIの可能性と現実性を感じただけでなく幸いです。未来の社会をともに築く仲間として、皆さまと協創できることを心より願っています。

発行元 : 株式会社 日立製作所 社会システム事業部
発行日 : 2025年7月

関連サイト



社会インフラITシステム紹介Webサイト
<https://www.hitachi.co.jp/products/it/society/>



お問い合わせ先
<https://www8.hitachi.co.jp/inquiry/it/society/general/form.jsp>

免責事項 : 本ホワイトペーパーは、社会インフラ向けAIに関する技術的・概念的な情報を提供することを目的としています。記載されている内容は、発行時点での情報に基づくものであり、将来の技術開発や社会状況の変化により、予告なく変更される可能性があります。本資料に含まれる将来予測、技術的な見解、事例紹介等は、参考情報として提供されるものであり、いかなる保証や責任を伴うものではありません。読者が本資料の内容をもとに行った判断や行動により生じたいかなる損害についても、当社は一切の責任を負いかねます。また、本資料に記載されたURLや外部リンクは、発行時点での情報に基づくものであり、内容の正確性や継続性について保証するものではありません。

著作権 : 本資料の著作権は、株式会社日立製作所に帰属します。本資料の全部または一部を、事前の許可なく転載・複製・配布することを禁じます。