

防災ITの落とし穴と向き合い方 — インターネットに支えられた社会は 災害時にどう壊れるのか —

2026年7月1日(水)

京都大学防災研究所巨大災害研究センター

廣井 慧

自己紹介

廣井 慧（ひろい けい）

- ・ 研究テーマ: センサネットワーク、
災害情報の時空間解析
災害情報システム
シミュレーション、エミュレーション
- ・ 経歴
 - 2004.3 東北大学工学部電子工学専攻卒業
 - 2004.4–2009.3 NTT東日本: 災害対策業務(電話交換機更改、輻輳制御など)
 - 2009.4–2011.3 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科修士課程
 - 2011.4–2014.3 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科博士課程
 - 2014.4–2018.6 名古屋大学未来社会創造機構 特任助教
 - 2018.7–2020.4 名古屋大学大学院工学研究科 助教
 - 2020.5–現在 京都大学防災研究所巨大災害研究センター 准教授

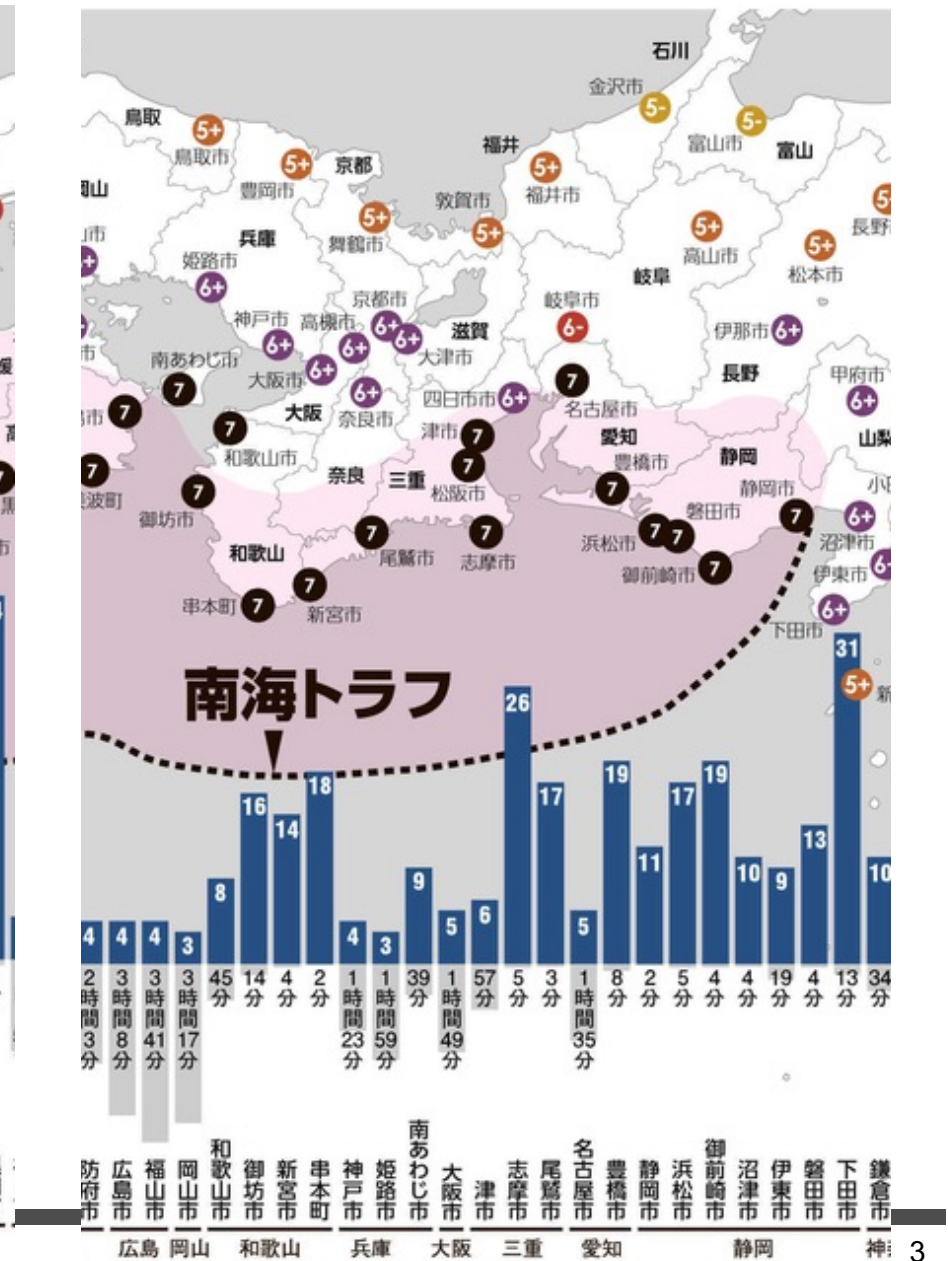
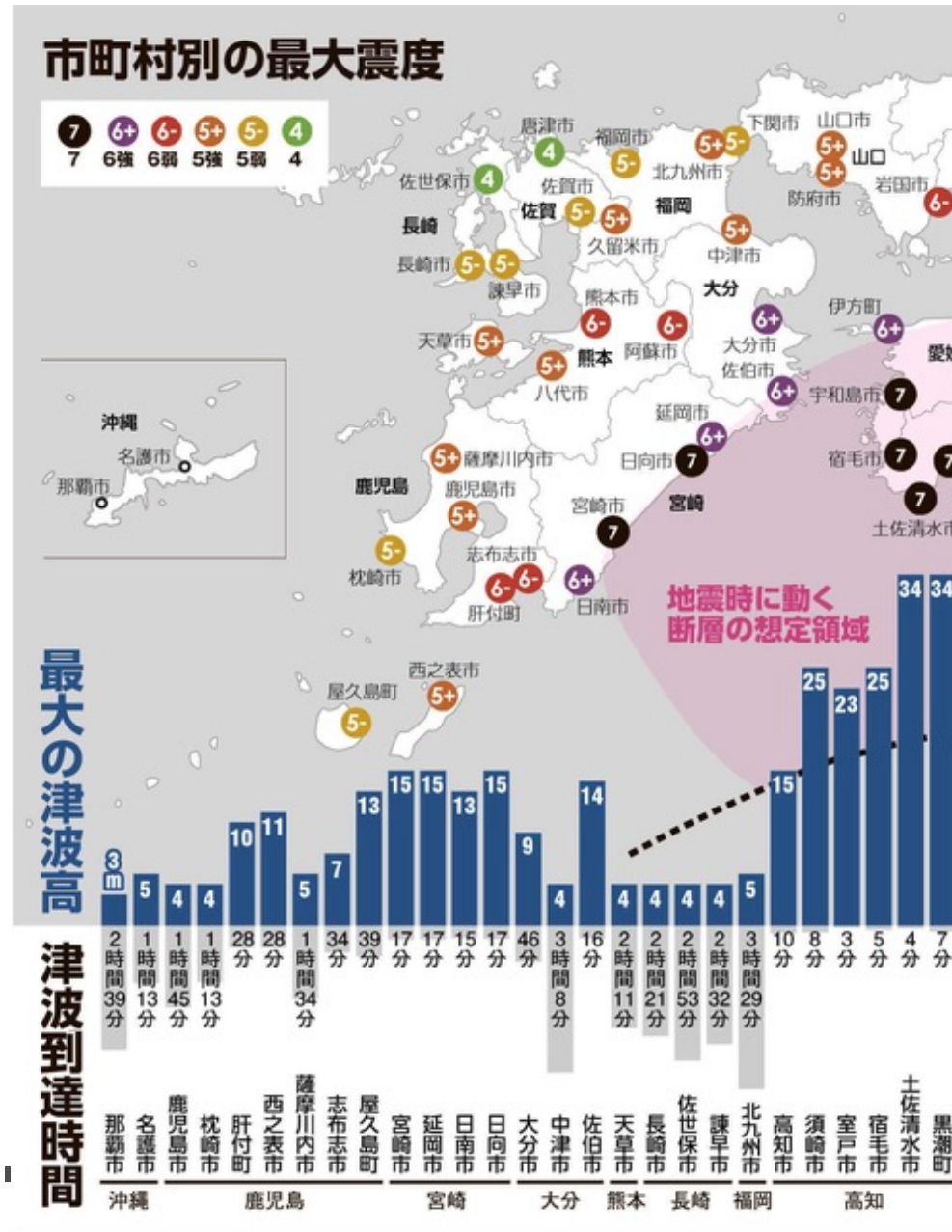


防災に役立つITのあり方を
考える時、心配になっていることを
皆さんと共有したい

南海トラフ巨大地震

朝日新聞 南海トラフ地震

<https://www.asahi.com/topics/AP-9c38f9c4-b7fc-4cfe-b3b1-bc1e3cf407a3/>



南海トラフ地震が突きつけている現実

被害の大きい地域で予想されること

■ 発災直後

強い揺れと津波が広範囲で発生
通信・電力・交通が一斉に影響を受ける

■ 当日～2日後

行政機能の被災
被害の全体像の把握が困難になる

■ 3日後

避難生活が本格化
医療・物資・水の不足が顕在化

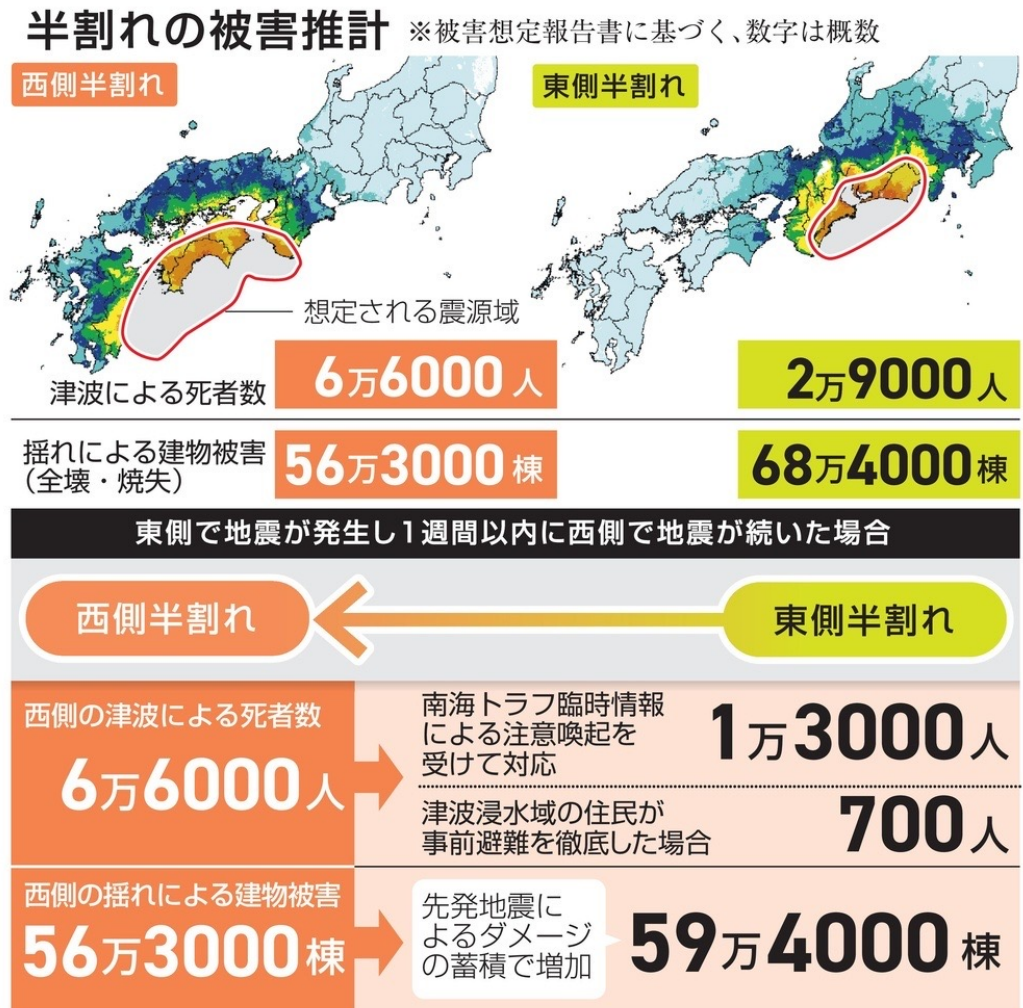
■ 1週間後

復旧の地域差が拡大

情報が被害の大きさを左右

半割れケース:ITが十分に機能しない可能性 これまで以上に頑健なITの必要性

- 1096年/1099年(約2年2か月)
永長東海地震/康和南海地震
⋮
- 1707年(全割れ)
宝永地震
- 1854年(約30~32時間)
安政東海地震/安政南海地震
- 1944年/1946年(約2年)
昭和東南海地震/昭和南海地震

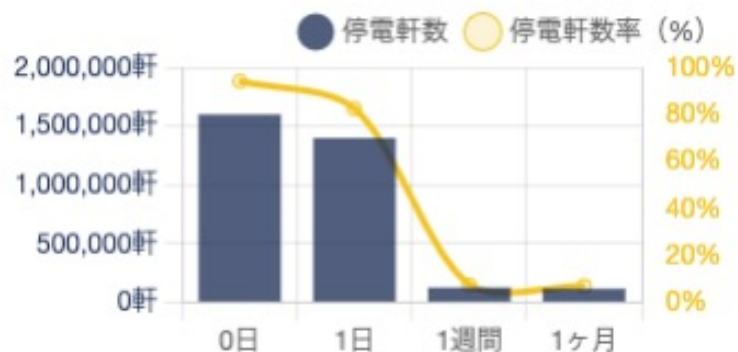


被害想定数と復旧の予想

被害想定「数」で示せない被害の可能性

電力

対象: 1,700,000軒



1,600,000軒

初期停電軒数

120,000軒

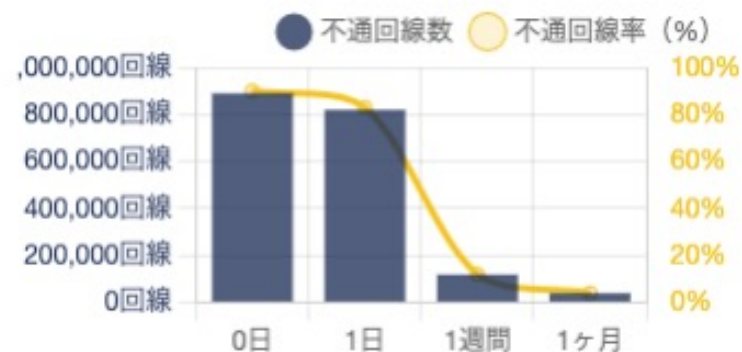
1ヶ月後

93%

1ヶ月での回復率

固定電話・インターネット

対象: 990,000回線



890,000回線

初期不通回線数

41,000回線

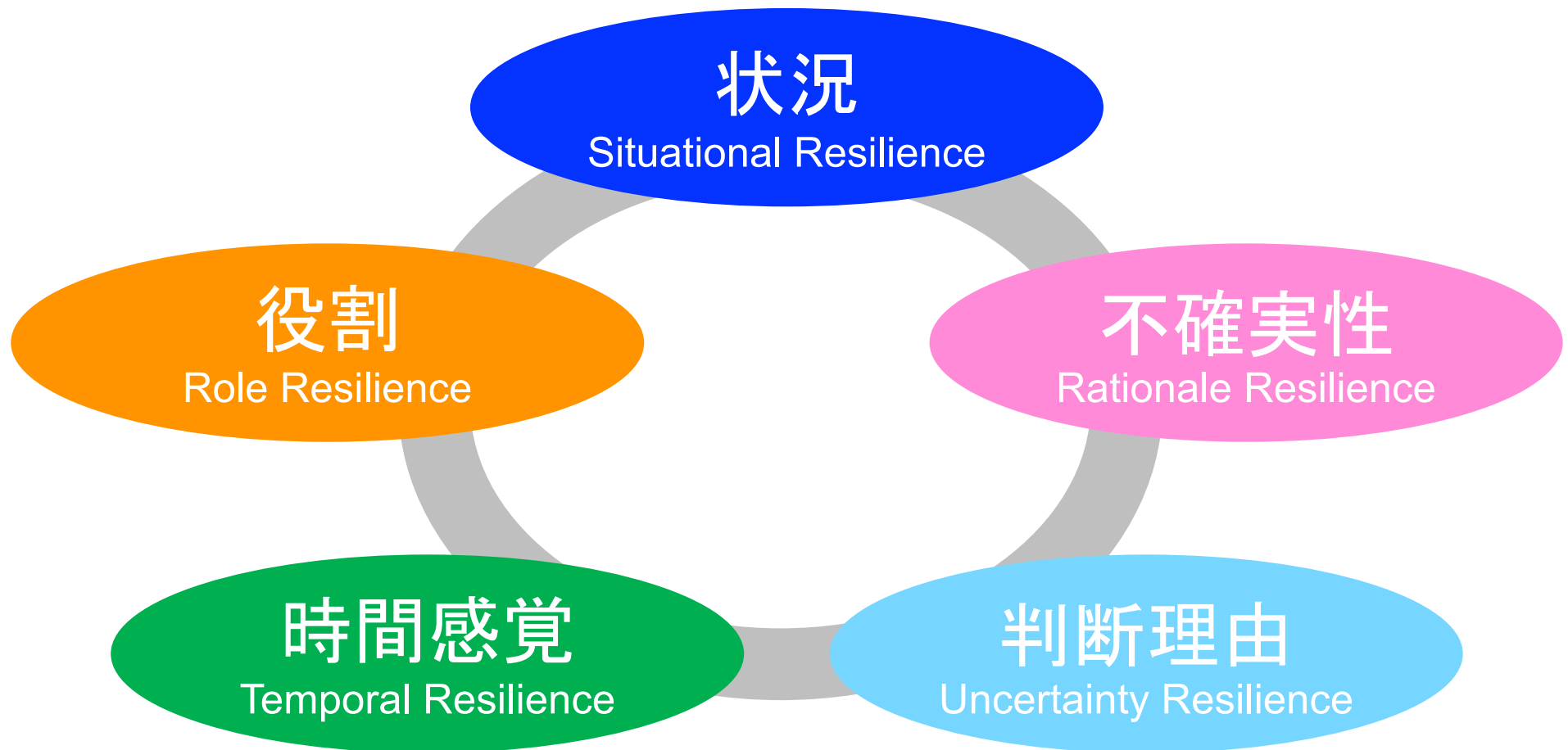
1ヶ月後

96%

1ヶ月での回復率

ITが社会のレジリエンスを支えるしくみ

■IT=コミュニケーションを下支えするしくみ



「状況」と「不確実性」

ITがない場合



ITがある場合



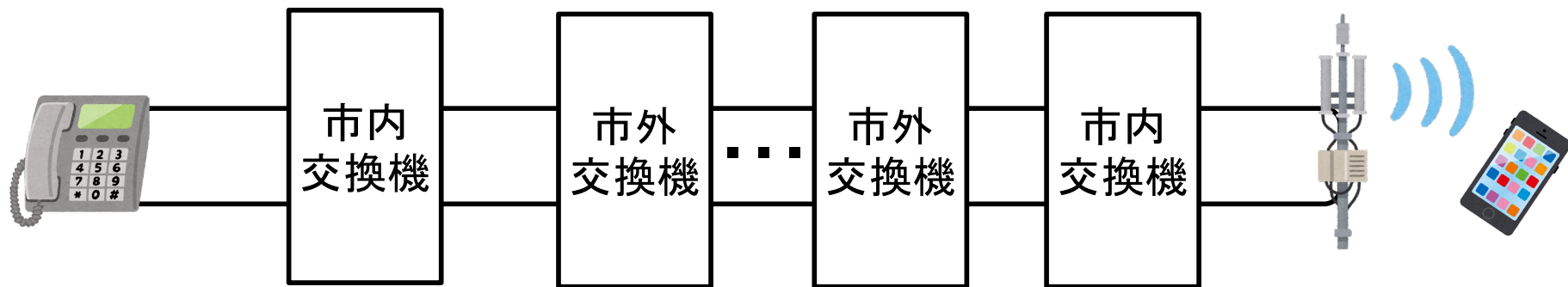
レジリエンスは“自動的には生まれない”

- 情報技術は年々重層化・相互依存化
社会にレジリエンスを提供できるはずの
IT自体が、壊れやすくなっている
 - 重層化
 - カスケード障害

- 複雑化した結果、何が起きかねないのか
ITが社会に提供するはずだったレジリエンスが
複雑性そのものによって失われる可能性

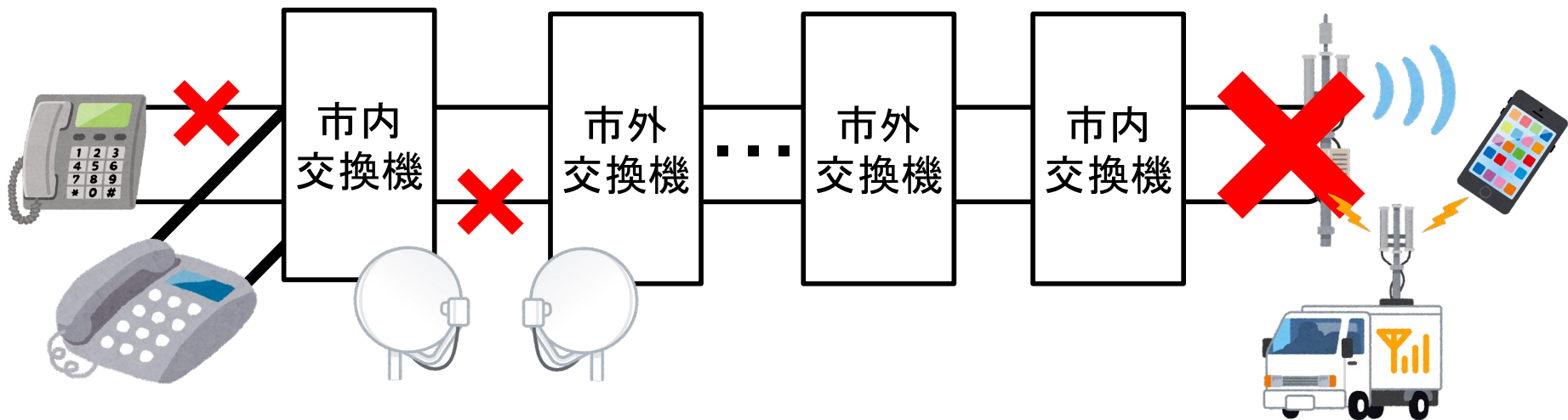
重層化 通信構成

■ 従来の通信システム



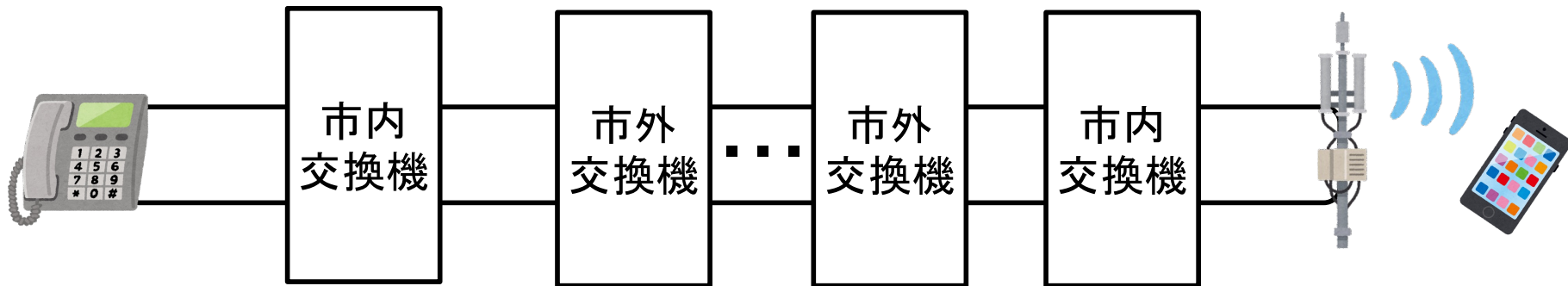
重層化 通信構成

■ 従来の通信システム（災害時の通信復旧）

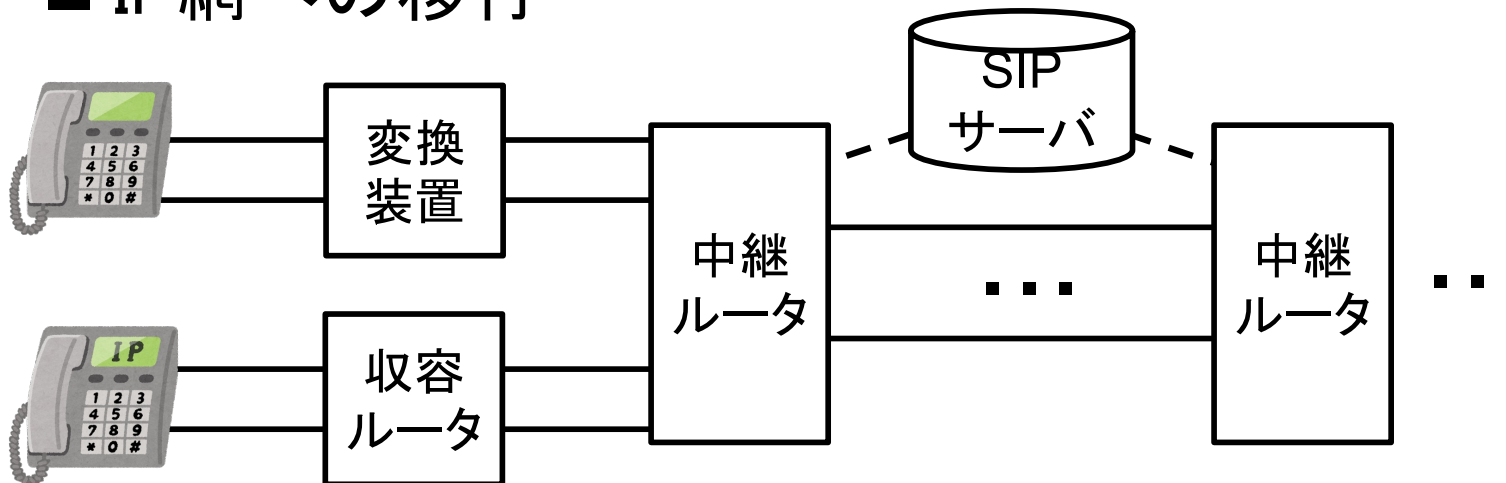


重層化 通信構成

■ 従来の通信システム

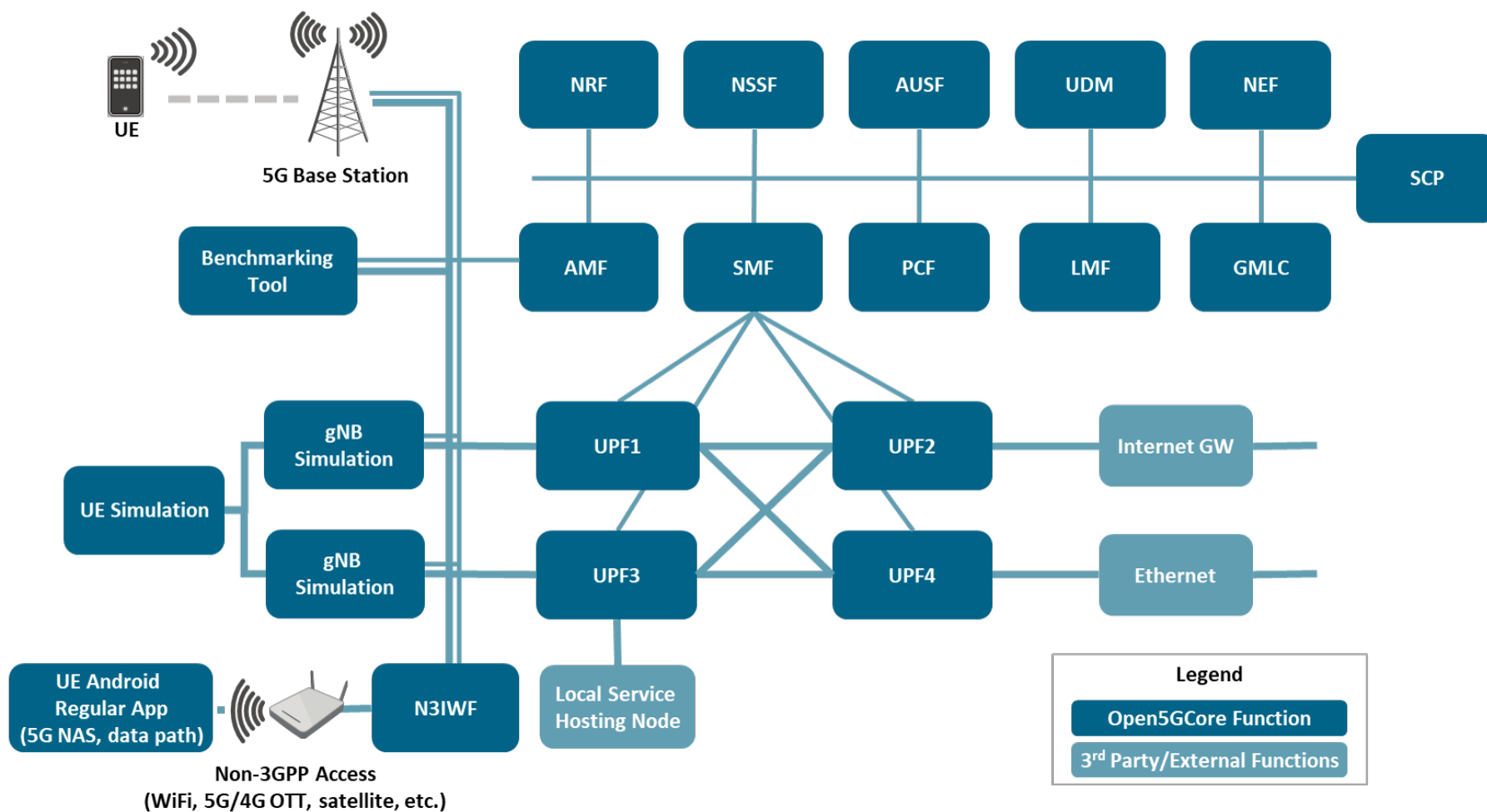


■ IP網への移行



重層化

5GコアのNF構成



重層化による影響：能登半島地震モニタリングポスト

朝日新聞 > 記事

志賀原発周辺のモニタリングポスト欠測 信、機能せず

2024年2月7日 19時30分  有料記事

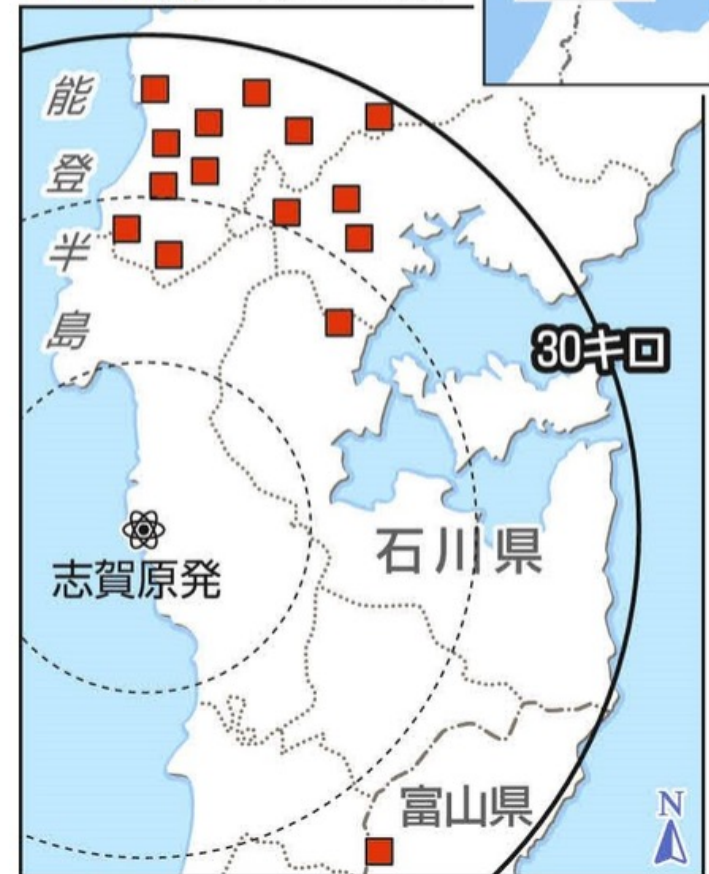
佐々木凌

能登半島地震後に北陸電力志賀原発（石川県）の周囲で放射線量を測るモニタリングポストのデータの一部が把握できなくなった問題で、複数の通信回線が全て不通になったことが原因とみられることが分かった。過去の災害を教訓に進めていた通信の多重化が機能しなかったことになる。

7日の原子力規制委員会の定例会で、事務局の原子力規制庁が報告した。

志賀原発30キロ圏で
測定できなくなった
モニタリングポスト

■ 15カ所／約120カ所



重層化による影響：サービスの性能がわかりにくい

■ Starlink Direct

- Starlinkとの違い
- 対応アプリが限定される

使える可能性が高いアプリ

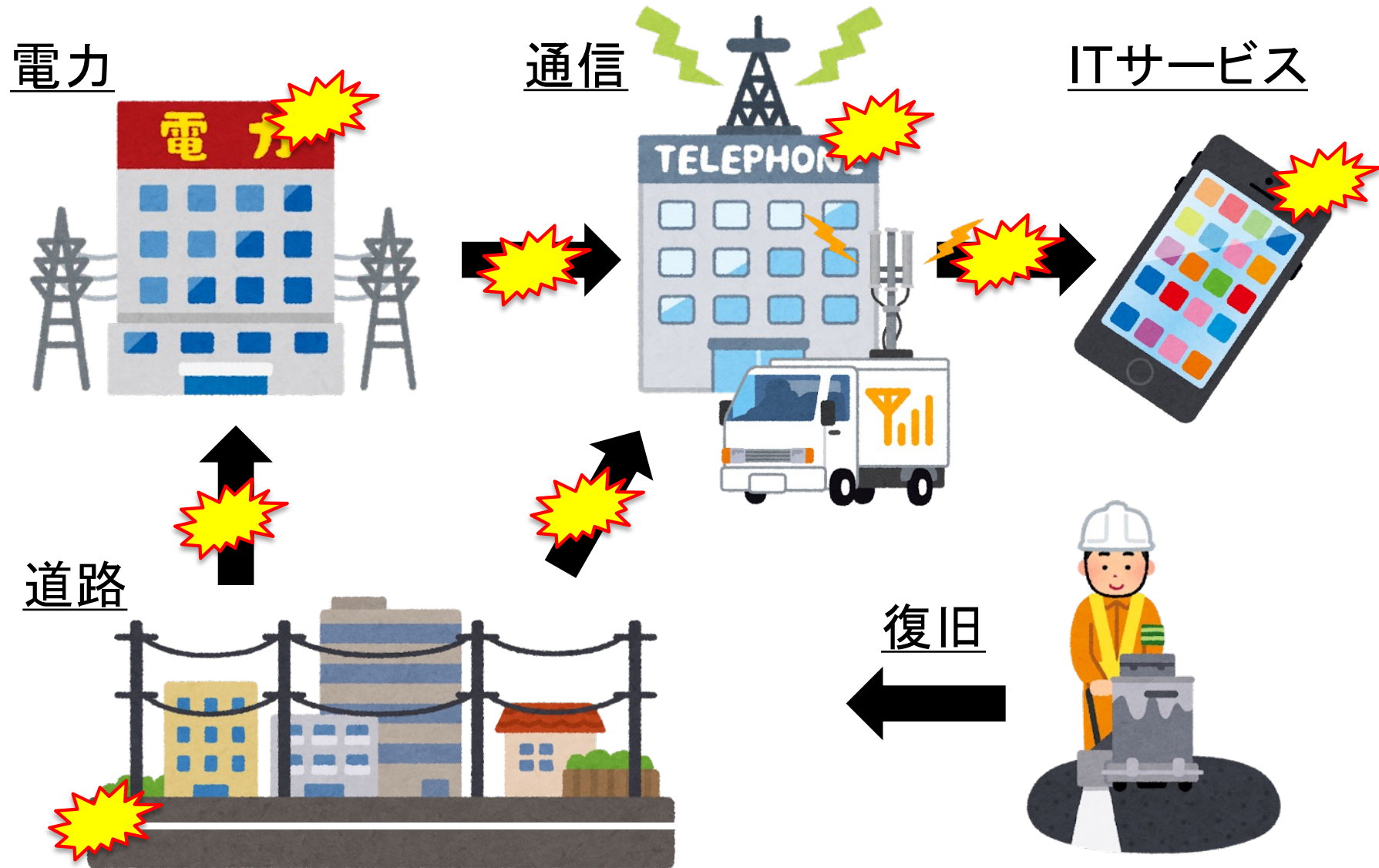
- ・緊急速報メール/エリアメール
- ・Yahoo!防災速報
- ・特務機関NERV防災
- ・メッセージアプリによる
安否連絡・位置情報共有

使えない可能性があるもの

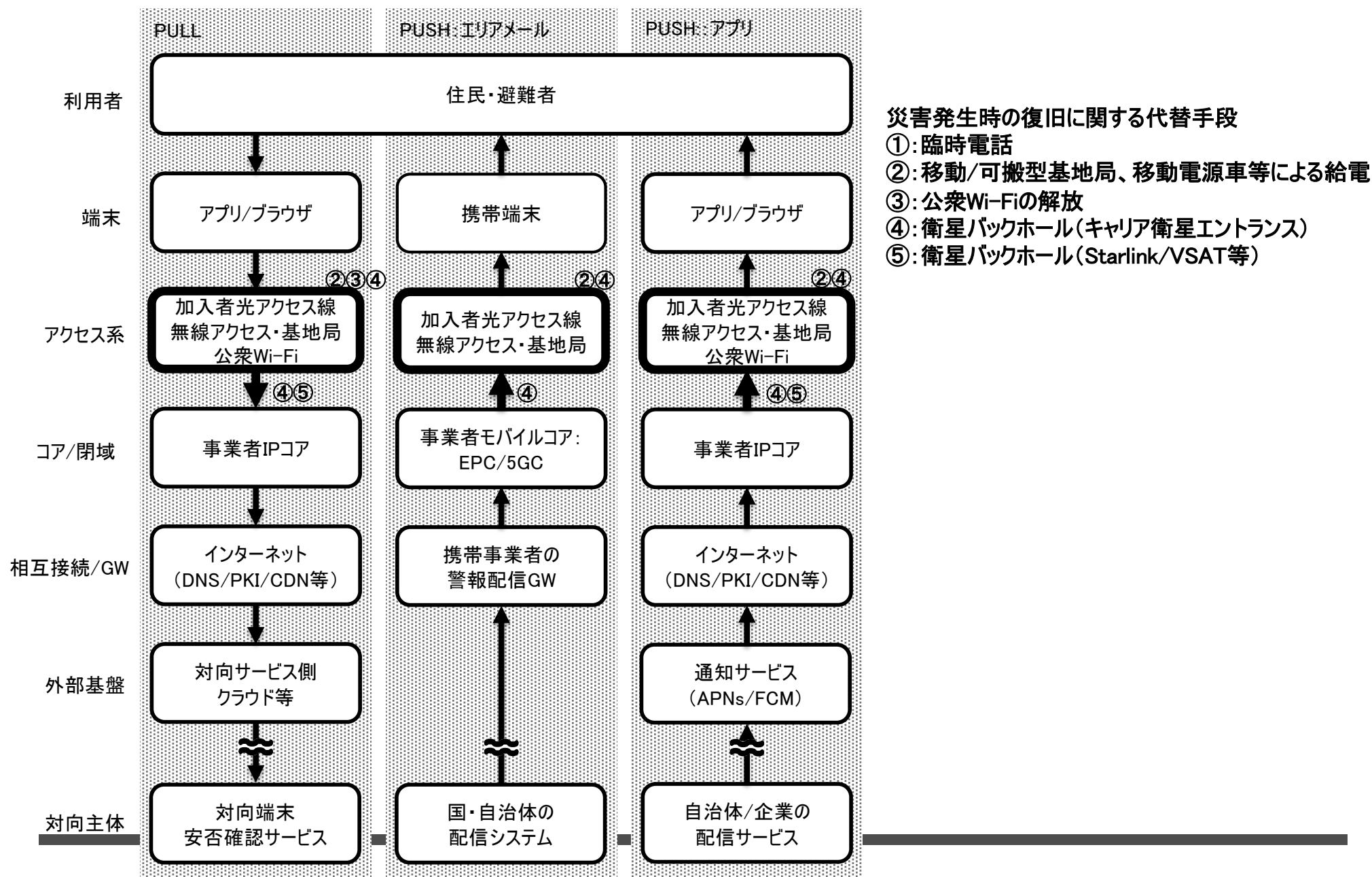
- ・自治体独自の防災アプリ
- ・WebViewで自治体サイトを
開くアプリ
- ・地図・画像・動画を多く使うアプリ
- ・対応アプリ一覧にないアプリ
- ・ログイン、認証、外部API連携
が重いアプリ

au Starlink Directの仕組みは？ —スマホが直接衛星とつながり、100%のカバレッジ実現—

ITと他インフラとの相互依存性



カスケード障害の影響：情報提供

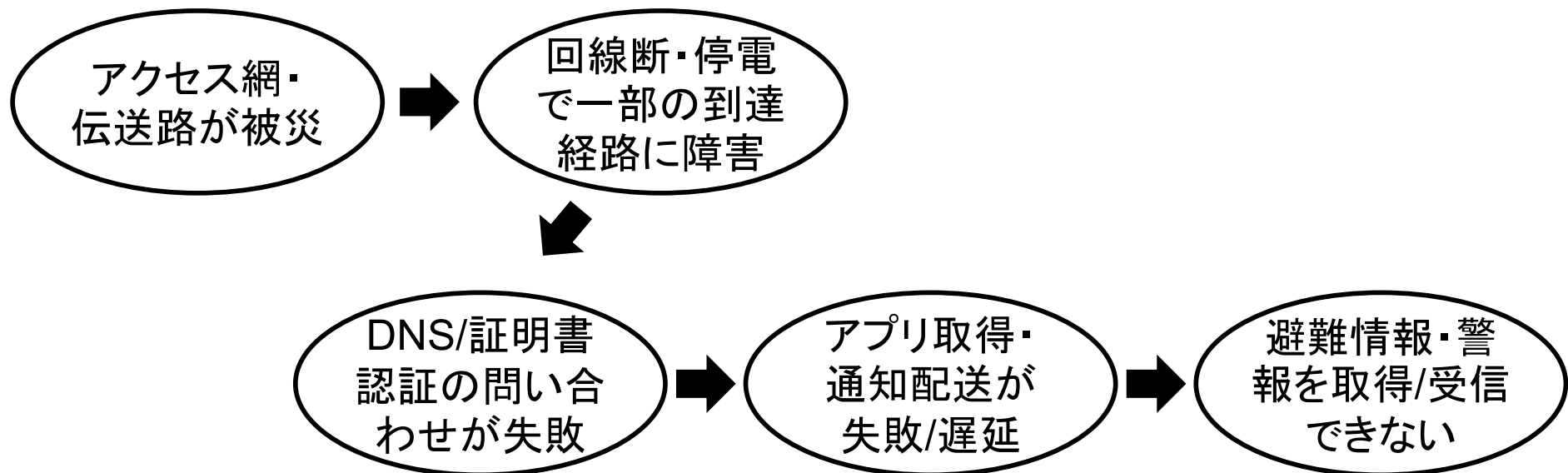


カスケード障害の影響：被害想定数にはない障害

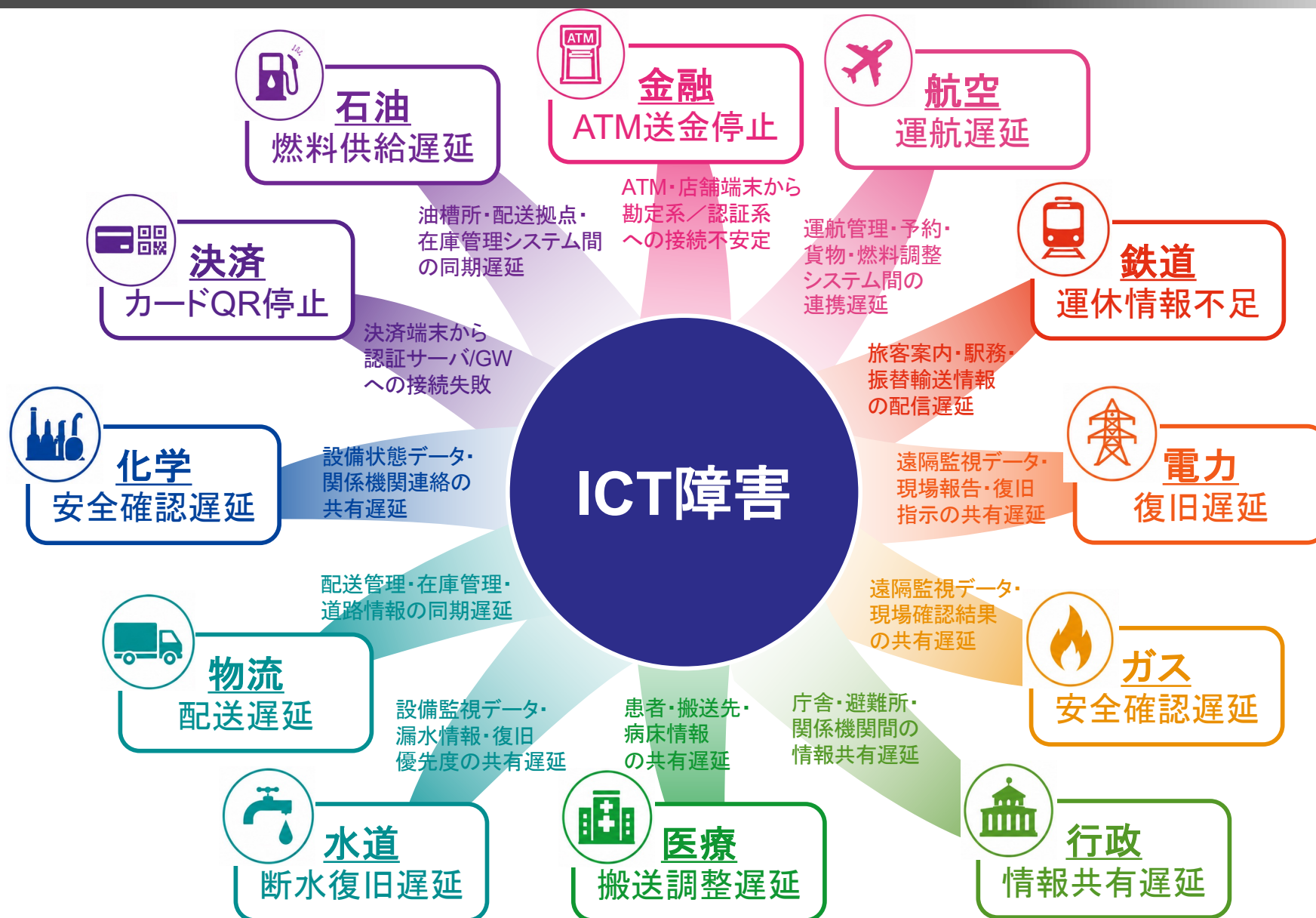
■ DNS・証明書検証・認証基盤への到達性低下

分散配置されていても役割は分散されていない
到達できない部分があると問い合わせが失敗

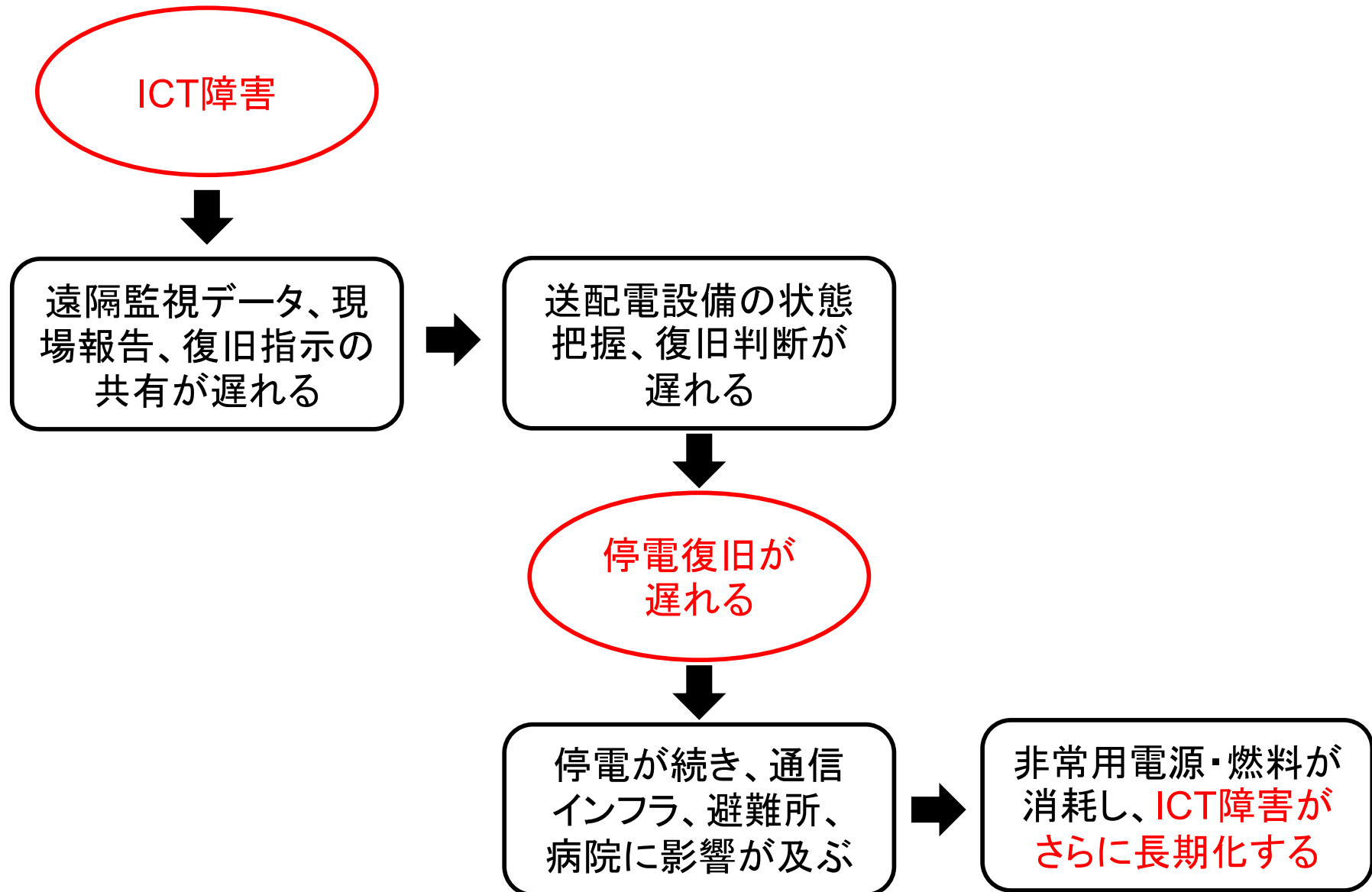
カスケード障害の流れ



カスケード障害の影響：重要インフラへの影響



カスケード障害の影響：電力インフラへの影響例



Digital Dark Age

This Article is From Sep 12, 2024

"You Can't Even Buy Bread": People Line Up To Charge Phones After Typhoon Yagi Hits China

Power outages have created significant difficulties for residents, sparking a viral conversation on social media about the challenges of living in a cashless society.

Edited by: [Rahul Kumar](#) [Offbeat](#) Sep 12, 2024 09:06 am IST ⓘ

Read Time: 2 mins

Share



Many find themselves unable to conduct transactions without access to mobile devices.

China's Hainan province was hit by Typhoon Yagi, the strongest storm in Asia this year, on September 6. With wind speeds reaching 234 km/h, the typhoon brought heavy rains and left widespread destruction. Power outages have created significant difficulties for residents, sparking a viral conversation on social media about the

https://www.ndtv.com/offbeat/you-cant-even-buy-bread-people-line-up-to-charge-phones-after-typhoon-yagi-hits-china-6545869?utm_source=chatgpt.com

防災とITを取り巻く構造的な課題

■ 利用される状況が限られている

- 災害が起きない限り、使われる機会が少ない
- 日常利用との連続性が弱い

■ 技術や研究は、すでに蓄積されている

- 高度な技術・研究成果が多い
- 個別分野では実証・運用レベルに到達

■ しかし、

- 技術やシステムのつながり方が整理されていない
- 利用者の状況や需要が見えにくい

まとめ

ITがもつこれからの防災の課題を 技術的、社会的に考察、共有

□災害時のITが抱える現実的な課題

- ・災害時、ITは想像以上に壊れやすい
- ・重層化・相互依存の影響が大きい
- ・南海トラフ地震ではその壊れ方が極端

□防災へのITの貢献は「洞察」で大きく変わる

- ・「情報技術は万能ではない」と伝えること
- ・何が起きるのか、国・地方自治体・地域で協力