

データ駆動：ビッグデータとAI でSociety5.0を創る

喜連川 優

国立情報学研究所 所長
東京大学 特別教授

データ駆動：ビッグデータとAI でSociety5.0を創る

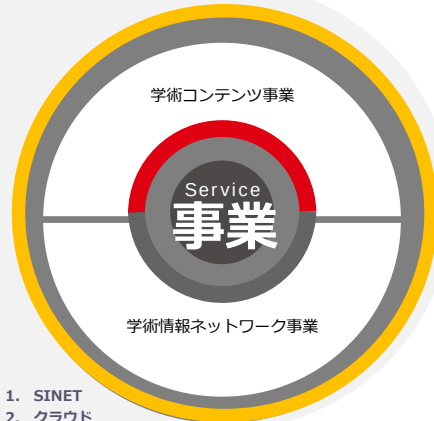
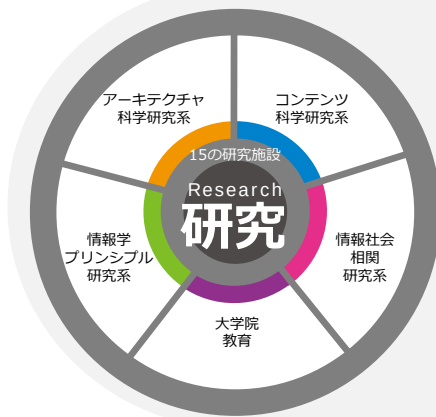
喜連川 優

国立情報学研究所 所長
東京大学 特別教授

基盤＞全体

NII

学術情報基盤

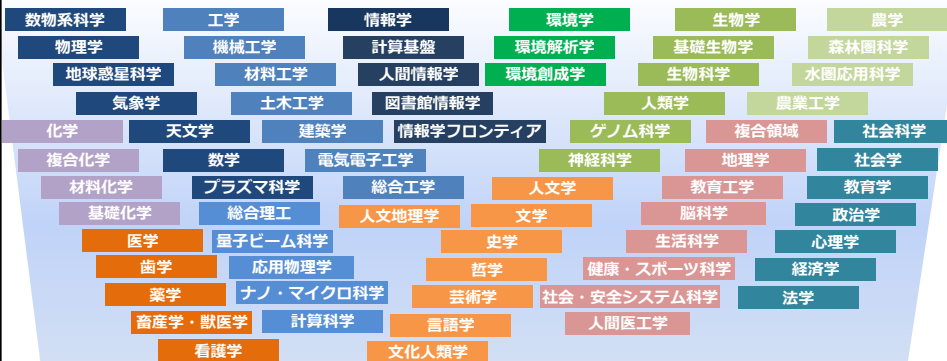


1. SINET
2. クラウド
3. 認証
4. セキュリティ
5. 学術コンテンツ
6. オープンサイエンス（研究データ基盤）

8

多様な研究分野を支えるNII

NII



9

基盤＞全体

NII事業の全体像

NII

- ・ 超高速ネットワーク、オープンサイエンス、サイバーセキュリティ、クラウド、認証に関するサービスを提供し、全国の大学や研究機関等の研究教育環境を高度化

オープンサイエンス

- ◆ オープンサイエンスの推進
- ◆ 学術情報流通とオープンアクセスの推進

サイバーセキュリティ

- ◆ 大学間連携に基づく情報セキュリティ体制の基盤構築
- ◆ 研究用データの公開

クラウド活用支援

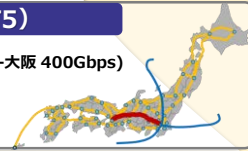
- ◆ クラウド利活用によるIT経費削減・研究教育環境の高度化
- ◆ 直結クラウドによる利用の促進

学術認証

- ◆ 電子証明書による安全な認証の推進
- ◆ 大学間認証連携による各種資源の相互利用の促進

学術情報ネットワーク（SINET5）

- ◆ 全ての都道府県を超高速の100Gbps回線で網羅（東京-大阪 400Gbps）
- ◆ 米国、欧州、アジアと超高速の100Gbps回線で接続
- ◆ 多様な通信サービスを最新ネットワーク技術で提供



10

基盤＞1.SINET

SINET5の概要

NII

- ◆ 日本全国の大学・研究機関等が利用する学術専用の情報通信ネットワーク

- ・ 全都道府県にSINETノードを設置、任意の拠点間や海外への100Gbps通信環境を提供
- ・ 民間企業も大学等の共同研究契約があれば利用可能

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	大学共同利用機関	その他	合計
加入機関数	86 (100%)	86 (91%)	421 (68%)	82 (25%)	56 (98%)	16 (100%)	222	969

(2021年2月28日現在)



11

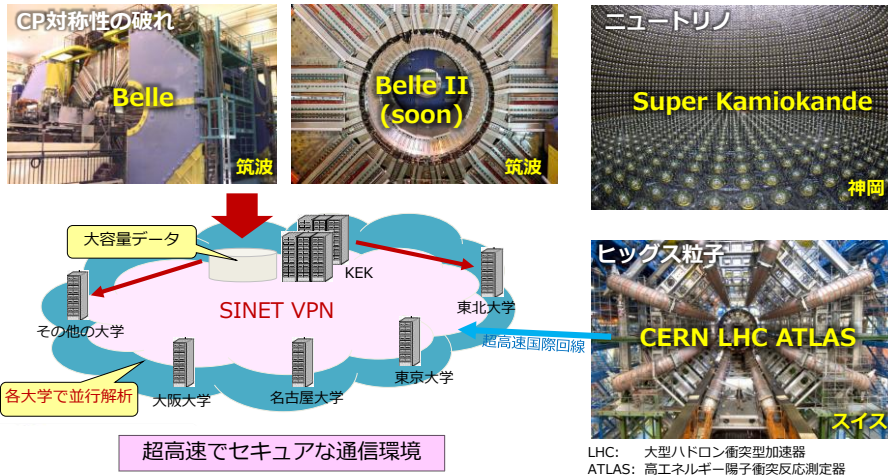
基盤>1.SINET

SINET利用例 – 高エネルギー研究

NII

- ◆ 小林・益川理論の検証を目的としたBelle実験、ニュートリノ観測を目的としたスーパーカミオカンデ実験、ヒッグス粒子の発見を目的としたLHC（スイス）のATLAS実験等、が発生する大容量データの転送やセキュアな通信環境形成に利用されており、ノーベル物理学賞受賞に影ながら貢献

提供：高エネルギー加速器研究機構、東大宇宙線研究所、東大素粒子物理国際研究センター



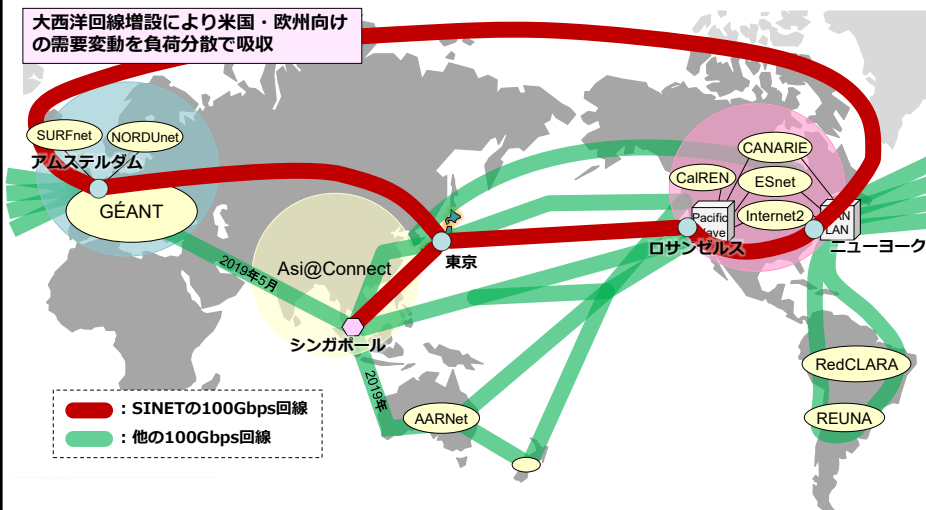
12

基盤>1.SINET

国際回線（2019年3月～）

NII

- 米国100Gbps回線によりBelle II等の日米連携、欧州直結100Gbps回線によりLHC等の日欧連携、アジア100Gbps回線によりアジア各国との連携を強化



13

コロナ禍における 超短期間での大学講義の オンライン化に関する 情報共有シンポ (2020年3月から)

約5000講義/7大学

16



「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」NII

- 主催：国立情報学研究所（NII）大学の情報環境のあり方検討会
- 遠隔授業等の準備状況に関する情報を出来る限り多くの大学間で共有することを目的に、大学等関係者が現状の取組や課題等を発表するシンポジウムを開催
- オンライン会議形式。後日、国立情報学研究所ホームページにて、映像及び資料を掲載。参加者は、2,000名を超える回も。
- 今後も定期的に開催予定

■開催経過

2020年3月26日	第1回	オンライン開催
2020年4月3日	第2回	オンライン開催
2020年4月10日	第3回	オンライン開催
2020年4月17日	第4回	オンライン開催
2020年4月24日	第5回	オンライン開催
2020年5月1日	第6回	オンライン開催
2020年5月8日	第7回	オンライン開催
2020年5月15日	第8回	オンライン開催
2020年5月29日	第9回	オンライン開催
2020年6月5日	第10回	オンライン開催
2020年6月26日	第11回	オンライン開催
2020年7月10日	第12回	オンライン開催
2020年7月31日	第13回	オンライン開催
2020年8月21日	第14回	オンライン開催
2020年9月4日	第15回	オンライン開催
2020年9月11日	第16回	オンライン開催

2021年9月17日 第40回 オンライン開催

■これまでの発表大学等

・北海道大学	・神田外語大学	・高小牧高等専門学校	・北京大学
・室蘭工業大学	・杏林大学	・熊本高等専門学校	・ハーバード大学医学部
・東北大学	・芝浦工業大学	・前田高等学校	・ノースカロライナ州立大学
・群馬大学	・都京大学	・青山学院中等部	・タイ国立電子コンピューター技術
・千葉大学	・慶應義塾大学	・川崎北高等学校	・研究センター
・東京大学	・東京医療保健大学	・日出学園高等学校	・韓国教育芸術情報院
・電気通信大学	・東京造形大学	・中学	・シドニー大学
・新潟大学	・東邦大学	・早稲田大学高等学院	・マサチューセッツ工科大学
・名古屋大学	・日本体育大学	・京都市立西京高等学校	・メキシコ・ラパス大学
・滋賀大学	・法政大学	・校附属中学校	・宮城県教育委員会
・京都大学	・早稲田大学	・埼玉県立川越南高等学校	・熊本県教育委員会
・大阪大学	・星槎大学	・学校	・広島県安芸太田町教育委員会
・大阪教育大学	・藤田医科大学	・アランブロン国際中学	・奈良県立教育研究所
・徳島大学	・立命館大学	・校高等学校	・国立情報学研究所
・香川大学	・人間環境大学	・関西創価高等学校	・国立教育政策研究所
・愛媛大学	・大阪工業大学	・東京学芸大附属小金井小学校	・一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会
・広島大学	・関西医療大学	・TWO LAPS TRACK CLUB	・文部科学省
・九州大学	・近畿大学		・文化庁
・熊本大学	・関西学院大		・経済産業省
・九州工業大学	・神戸女子大		
・北九州市立大学			

※予定

NII 国立情報学研究所
National Institute of Informatics

サイバーシンポジウムのURL：
<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>

1

多様なテーマの取り上げ

教授法 海外 メンタル 運動

遠隔・対面ハイブリッド 高等教育 学生の声 学生の気持ち 教員の気持ち サークル活動 非常勤の先生方のご苦労 学生に係るデータの取り扱い 実験の講義 海外事例（北京、チェコ、ドイツ、ハーバード、ノースカロライナ、オーストラリア、韓国、タイ、メキシコ）試験・モニタリング・落語 ウィズコロナ初中教育 教育委員会 大学付属事例 中学事例 データダイエットの定量的効果測定 学生の声から 学習解析 見るニューノーマル 遠隔講義支援 図書館再開 教育データ 大学事例 教職員向け 高等学校 中学校 初等中等教 高等学校 超入門（LMSと学習解析） 国際特別レクチャー Fail Smart 成績評価 遠隔子守 大学間連携 実験 看護系・医療系・語学系 事例紹介 文科省 経産省 パーチャレ 運動こそ大事 授業設計 超入門 学習管理システム（LMS）著作権 新入生支援 成績・評価 教育データ VR サポート体制 ビーク負荷メンタル 授業設計 高専 高大接続 オンライン会議サービス セキュリティ ネットワーク 合理的配慮 初等中等教育 私立大学 情報保障

18

7大学とNIIの協力

NII

**高等教育を止めない！
世界に一切遅れない！**

3月末、4月、5月

**IT支援者 は 膨大な数の学生と教員の
遠隔講義対応に眠る時間無し(温かい目を)**

「壮烈な戦い」 (東大5000, 東北大4400講義)

21



国立情報学研究所
National Institute of Informatics

NII

Fail Fast, Cheap, Smart

目的：

誰もやったことの無いことなので、大きな大学が率先して**失敗し**、その経験知を皆と共有しよう！

「ここは何かを教えてくれると思わないで下さい。勘違いしないでください。皆で情報共有する場です。」



国立情報学研究所
National Institute of Informatics

22

オンライン授業 障害記事の度、何故を講演してもらおうNII

どんまい ファイト！！



東北大 ネット講義で一時、アクセス障害
学生受けられず
朝日新聞デジタル
https://www.asahi.com/article/...
TW200420040001.html

NHK NEWS WEB
https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200420/k100123
96181000.html

・大規模な遠隔講義を開始するなかで、システムの不具合が多く発生。報道相次ぐ

・大きなシステムの起動ではよくあること。とりわけ、多くの大学で財政的制約や人材が払底する中で、避けられない。トラブルとは言え、
「FAIL CHEAP」
で乗り切った！

・東北大はそもそも本番ではなく練習の際の不具合

NHK NEWS WEB
全国の大学でオンライン講義 初日にシステムトラブルも相次ぐ
2020/04/19 17:18 (JST) 1786000

新型コロナウイルスの感染防止対策として全国の大学では遠隔授業の講義に代わり、インターネットを使ったオンライン講義が増えています。初日にシステムのトラブルも相次ぎ、一部の大学では授業が中断したとされています。

東北大学も、11日からオンライン講義を開始しましたが、初日はいくつかのトラブルが発生しました。12日の授業も中断したとされています。

このほか、先週からオンライン講義を開始した明治大学でも、初日の午後7時に学生のアクセスが集中したと報告されています。

専門家「設備増強や制度など対策を」
オンライン講義にトラブルが相次ぐことについて、遠隔ネットワークの構築に詳しいNIIの専門家からコメントが寄せられています。専門家からは、設備の増強や制度の整備などが必要とされています。

NHK NEWS WEB
https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200511/k100124
25241000.html

東北大 ネット講義で一時、アクセス障害(4/20)

23
全国の大学でオンライン講義 初日にシステムトラブル相次ぐ(5/11)

著作権問題 5月に間に合う！

NII

・北大、東北大、東大、名大、京大、阪大、九大の総長、並びに、国立情報学研究所所長の名を連ねた要請文をSARTRASに提出。
・遠隔講義シンポジウムでも再三取り上げる中で、4月28日より令和2年度は遠隔講義においても著作物の無償利用可能。

毎日新聞
オンライン授業でも著作物利用可能に 文化庁、新
型コロナで改正著作権法新案へ



https://mainichi.jp/articles/20200406/k00/00m/040/1860
00c

日本経済新聞
令和2年3月30日

一財団法人日本経済新聞財団著作権委員会管理協会の
理事長 小池 一孝 様

新型コロナウイルス感染症の拡大を受けた
「授業目的の非営利送信権制度」の早期施行について（要請）

貴協会におかれましては、教育分野の著作物の利用の円滑化に賛同し、ご協力をお願い申し上げます。

さて、御承知のように、新型コロナウイルス感染症の拡大は日々深刻化しております。諸大学へ入学し、学生の授業を無償提供するとともに、教育機関の提供においては学生の権利に代わらず、著作権者の権利を保護する観点から、著作権者の権利を保護することとし、そのための措置を講じ、協力をお願い申し上げます。

著作物や著作物権利を有する著作物を教材として授業提供の場合は、著作権者の許諾を得る必要がありますが、既に貴協会におかれましては、「新型コロナウイルス感染症対策」に伴う学校教員における「C」を適用した著作物の円滑な利用について（令和2年3月12）を公表され、緊急措置として「C」を適用した著作物の円滑な利用については可能な限りご協力をお願いしております。

しかしながら、これにあくまで緊急措置的な措置であり、国には一刻も早く平成30年の著作権法改正による「授業目的の非営利送信権制度」を教育機関の現状を踏まえた形で利用できるようにしていただく必要があります。

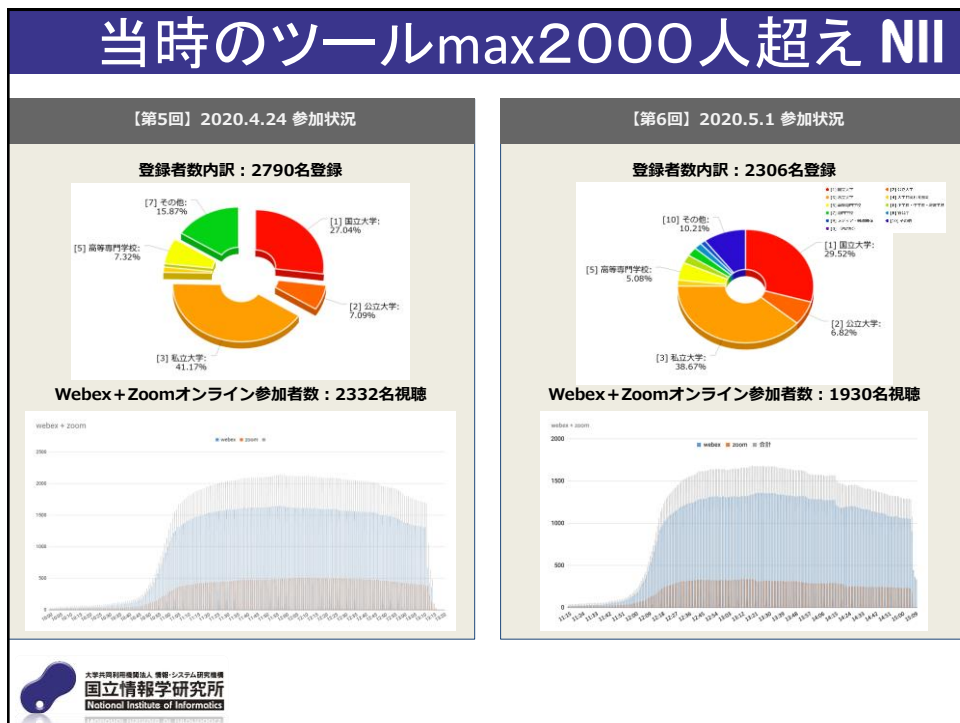
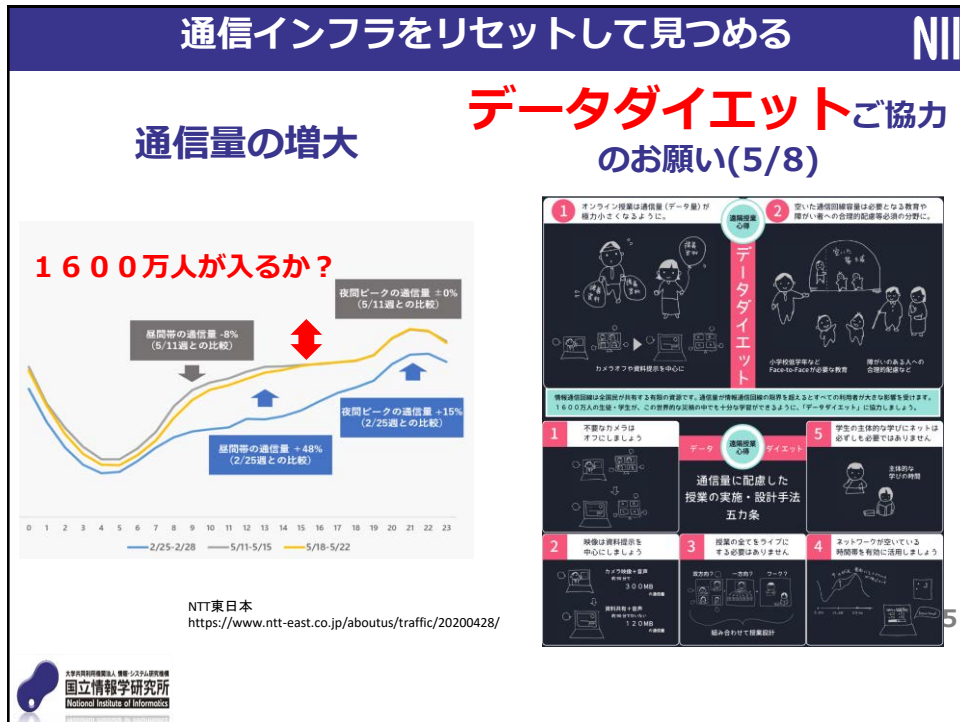
そこで文化庁貴庁に対し、緊急、授業目的の非営利送信権制度の早期施行を求める政令を制定することに向けた準備や、関係各機関の認可に関する手続を進めていただき、本年4月中旬から正規の利用が可能となるよう、強くお願いいたします。

貴協会におかれましてはご協力を賜います。ご理解ご協力をお願い申し上げます。

北海道大学理事・副理事長（総務職務代理）	宮野 正典
東北大学総長	大野 高典
東京大学総長	武田 真
名古屋大学総長	松岡 義一
京都大学総長	山崎 隆一
大阪大学総長	西岡 幸治
九州大学総長	小池 千尋
国立情報学研究所所長	宮澤 洋一

日経デジタル版
https://www.nikkei.com/article/DGXN20057900
670Q0A410C2M0000/

24



内閣官房教育再生 デジタルタスクフォース


文部科学省
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

[> サイトマップ](#)
[> English](#)
文字サイズの変更

小

中

大

[サイト内検索](#)

[会見・報道・お知らせ](#)
[政策・審議会](#)
[白書・統計・出版物](#)
[申請・手続き](#)

[トップ](#) > [今日の出来事](#) > [令和2年9月](#) > 教育再生実行会議 高等教育ワーキング・グループ第1回を開催し、萩生田大臣が出席
「ニューノーマル(新たな日常)における大学の姿」を中心に議論

● **教育再生実行会議 高等教育ワーキング・グループ第1回を開催し、萩生田大臣が「ニューノーマル(新たな日常)における大学の姿」を中心に議論**

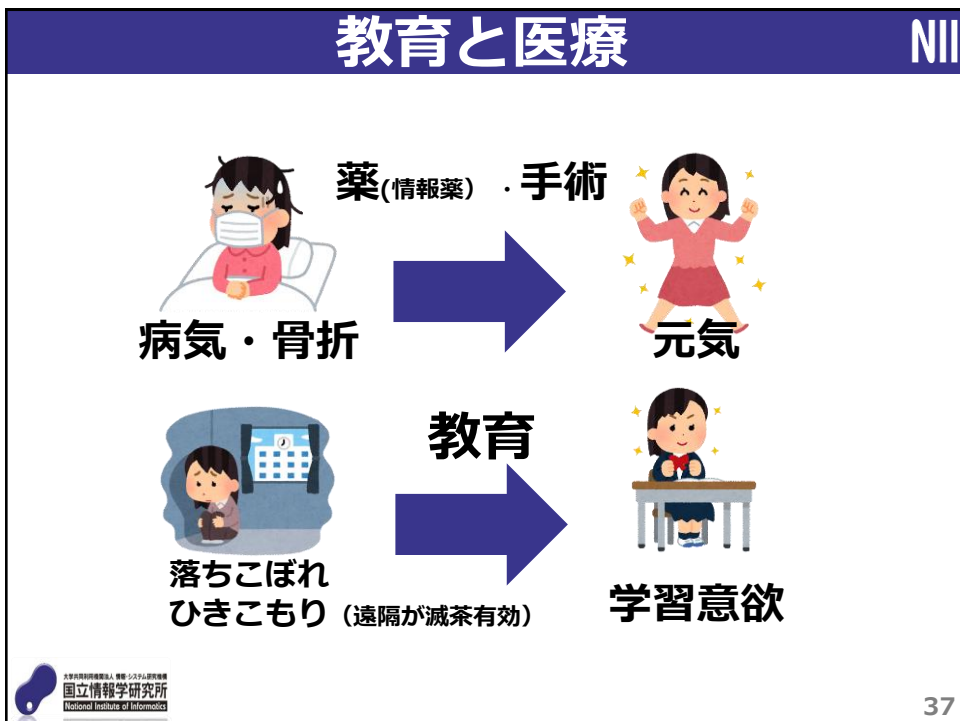
9月14日(月曜日)
教育

9月14日、教育再生実行会議 高等教育ワーキング・グループ(WG)の第1回が開催され、鎌田座長、オブザーバー、WG委員、本体会議の有識者の皆様等、リモートも含めて24人に出席いただき、ポストコロナ/ウィズコロナを念頭に、対面と遠隔の双方の良さを組み合わせたハイブリッド型の教育など、ニューノーマルにおける大学の姿やその実現方策について議論いただきました。

まず、情報・システム研究機構国立情報学研究所長の喜連川委員から、これまで16回にわたり開催された「大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」の成果を踏まえ、オンライン授業のメリット・デメリット、ハイブリッド教育への期待や課題について発表いただきました。※'

今週のトピックス





共通点と相違点

NII

- 共通点
 - 対象が人
 - 人間を良い方向へ
- 相違点
 - 医療とは異なり、教育は「**データ駆動化**」されていない



38

39

文部科学省 MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY JAPAN

サイトマップ English 文字サイズの変更 中 大 サイト内検索

会見・報道・お知らせ | 政策・審議会 | 白書・統計・出版物 | 申請・手続き | 文部科学省の

トップ > 今日の出来事 > 令和3年 6月 > 教育再生実行会議において第十二次提言「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」が鎌田座長から菅総理に手交されました

● 教育再生実行会議において第十二次提言「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」が鎌田座長から菅総理に手交されました

6月3日(木曜日)
教育

6月3日、第48回教育再生実行会議が菅総理出席の下、総理官邸で開かれ、萩生田大臣、鎌田教育再生実行会議座長などが出席しました。

会議では第十二次提言として「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」が取りまとめられ、鎌田座長から菅総理に提言が手交されました。

今回の提言は、一人一人の多様な幸せと社会全体の幸せ「ウェルビーイング」の実現を目指した学習者主体の教育への転換を軸としており、その実現の方策として、

○初等中等教育に関しては、**データ駆動型の教育**への転換による学びの変革の推進や、少人数によるきめ細かな指導体制と教師の質の向上等
○高等教育に関しては、遠隔・オンライン教育の推進、グローバルな視点での新たな国際戦略等

今週のトピックス

文部科学省

“深海”まだ知らない世界がそこへ
～2021年から“国連海洋科学の10年”が始まる～

映画「深海のサバイバル」タイアップ企画 対談

「小学校社会科教育支援動画 国会議」を公開しました

外国人児童生徒等教育に関する動画を「海外教育」に追加しました

データ駆動：ビッグデータとAI でSociety5.0を創る

喜連川 優

国立情報学研究所 所長
東京大学 特別教授

43

自己紹介

- データベースシステム工学の研究者
 - データ処理アルゴリズムの研究 E.F. Codd Innovation Award
- 所謂ビッグデータの研究者
 - オバマビッグデータの7年前に 「情報爆発」プロジェクト、
「情報大航海」プロジェクト
- 多様なデータ駆動システムの構築

New IT Infrastructure for the Information Explosion Era
Research Project funded by MEXT Grant-in-Aid for Scientific Research in Priority Areas (FY 2005-2010)

inf@plosion

情報爆発時代に向けた新しいIT基盤技術の研究

平成 17 年発足 文部科学省特定領域研究

領域代表
喜連川優
東京大学 生産技術研究所

44

© 特定領域研究「情報爆発 IT 基盤」

科学の新潮流：データ(駆動)サイエンス NII

2009年10月1日
計算からデータへのシフト
支配方程式の無い世界への挑戦

The Evolution of Science

- **Observational Science**
 - Scientist gathers data by direct observation
 - Scientist analyzes data
- **Analytical Science**
 - Scientist builds analytical model
 - Makes predictions.
- **Computational Science**
 - Simulate analytical model
 - Validate model and makes predictions
- **Data Exploration Science**
 - Data captured by instruments
 - Or data generated by simulator
 - Processed by software
 - Placed in a database / files
 - Scientist analyzes database / files

Tony Hey

大塚内閣府情報政策推進官 情報システム研究機構
国立情報学研究所
National Institute of Informatics

45

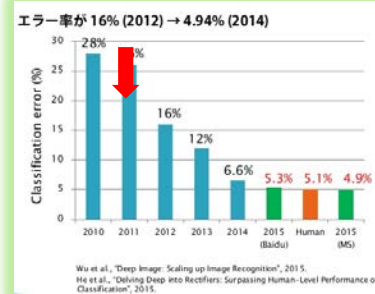
データ駆動 と AI

2012年

ビッグデータイニシアティブ



深層学習のパワー



ビッグデータとA Iが並走

Data Fuel AI

46

Data Fuels AI

47

Data Fuels AI

データはAIの燃料

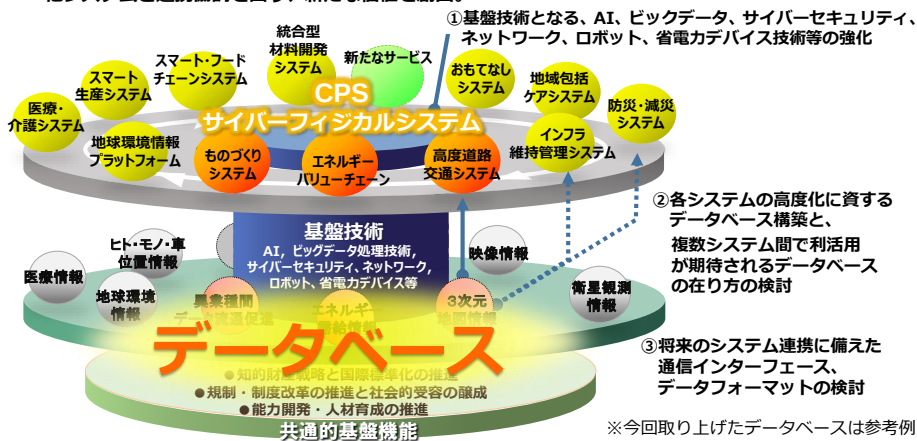
48

Society 5.0 プラットフォーム

情報、通信、デバイス技術と制御技術の飛躍的進歩により、サイバー空間とフィジカル空間を融合させ、新たな価値を創出 ⇒産業価値はコンポーネントからシステムへ

●「Society 5.0」プラットフォーム構築

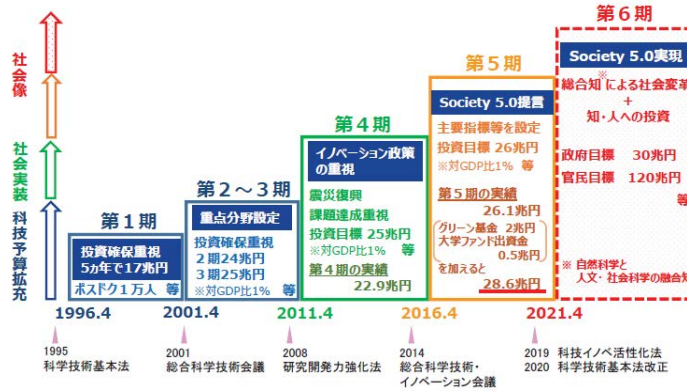
総合戦略2015で定めたシステムのうち「高度道路交通システム」「エネルギーバリューチェーンの最適化」「新たなものづくりシステム」をコアシステムとして開発。
他システムと連携協調を図り、新たな価値を創出。



6期科学技術基本計画

科学技術・イノベーション基本計画策定の経緯

- 科学技術基本法制定(1995年)に基づき、基本計画を5年毎に策定
- 第1～3期では**科学技術予算拡充**、第4期では**社会実装**を重視、第5期では「**Society 5.0**」を提言
- 第6期は基本法を改正(2020年)、基本計画の対象に「**人文・社会科学の振興**」と「**イノベーションの創出**」を追加。本格的な社会変革に着手



52

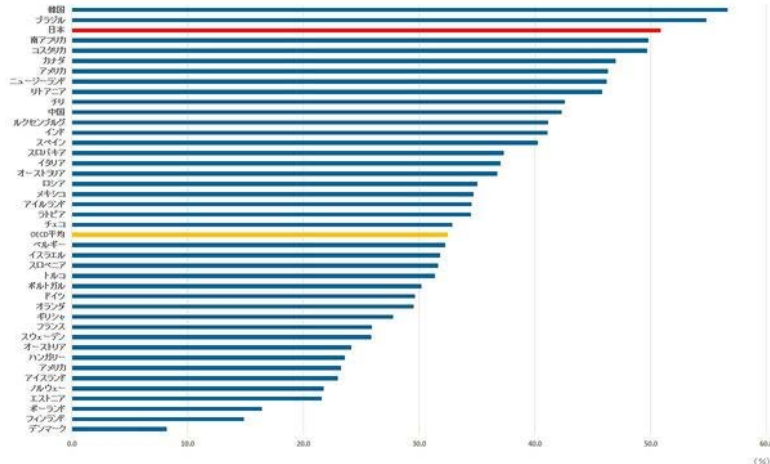
コロナ社会の支配方程式は無い！

データ駆動化が必須

ひとり親世帯の貧困率 (OECD加盟国最悪)

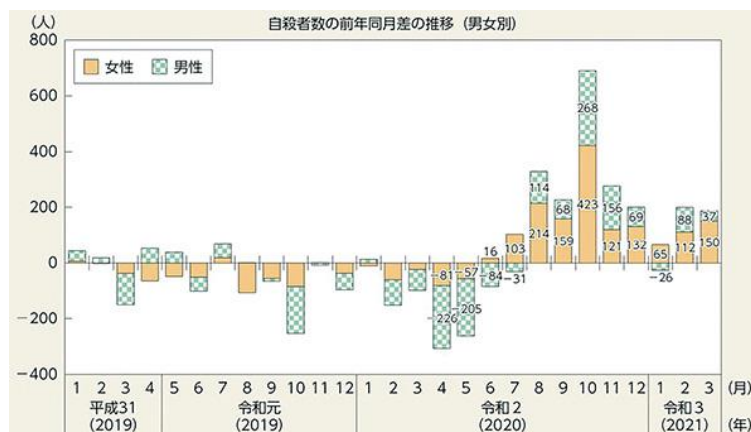
<https://president.jp/articles/-/38591?page=2>

図表3 ひとり親世帯の貧困率の国際比較 (OECD)



自殺率

[https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/gian_hokoku/20210611danjogaiyo.pdf/\\$File/20210611danjogaiyo.pdf](https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/gian_hokoku/20210611danjogaiyo.pdf/$File/20210611danjogaiyo.pdf)

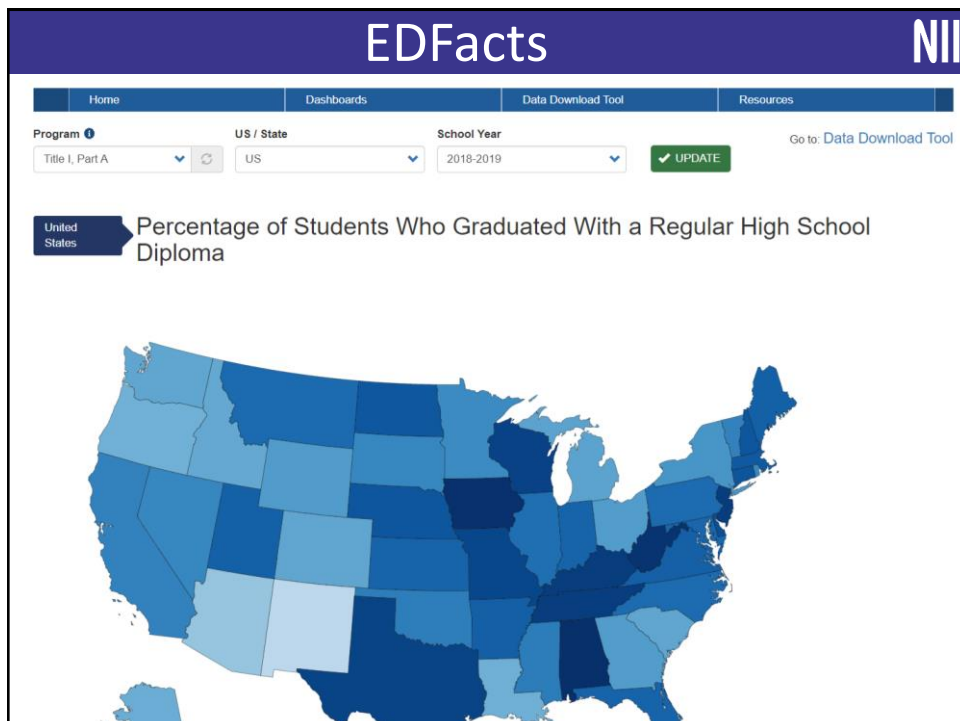


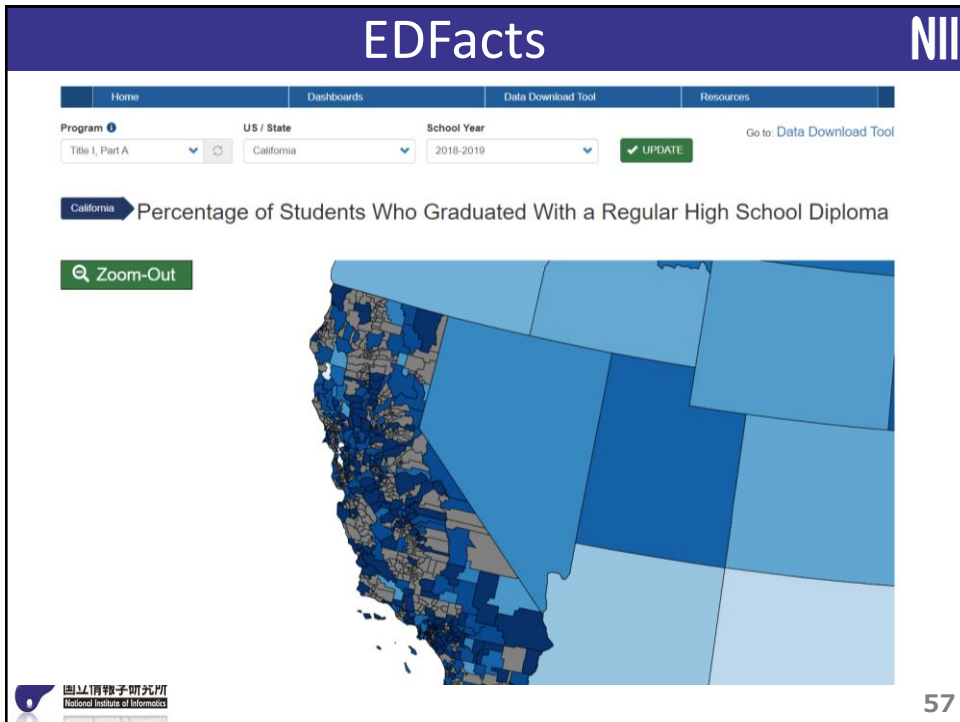
(備考) 1. 警察庁ホームページ「自殺者数」より作成。原数値。

2. 令和2 (2020) 年分までは確定値。令和3 (2021) 年分は令和3 (2021) 年4月20日時点の暫定値。

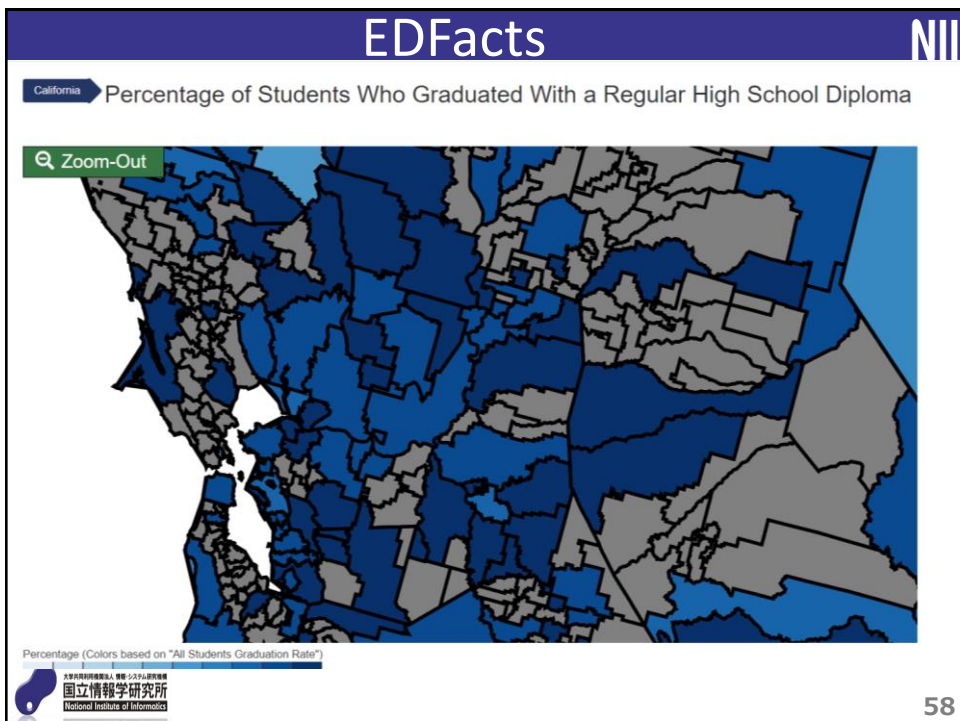
男性微減 女性15%増 (19まで減少傾向)

次の国家を支える子供は？





57



58

EDFacts

NII

Map Data Notes +

California

Funding

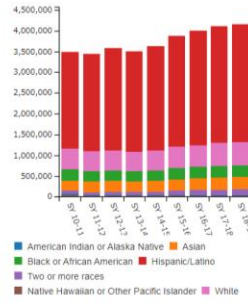
Program funding over time

(California in thousands)



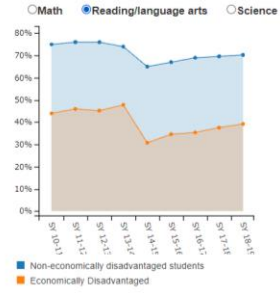
Participation

Number of students in school wide and targeted assistance programs by race/ethnicity over time



Performance

Average gap between economically disadvantaged and non-economically disadvantaged students by subject



Funding, Participation, and Performance Data Notes +



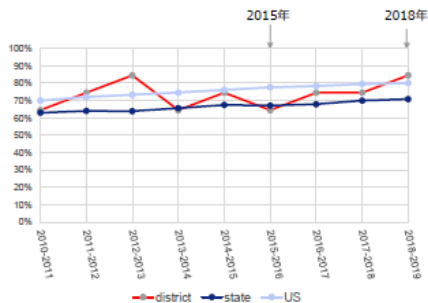
60

EDFacts

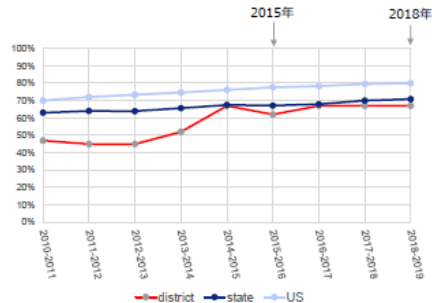
NII

ACGR Adjusted Cohort Graduation Rate

(高校卒業率、Bad Axe Public Schools)



(高校卒業率、Battle Creek Central High School)

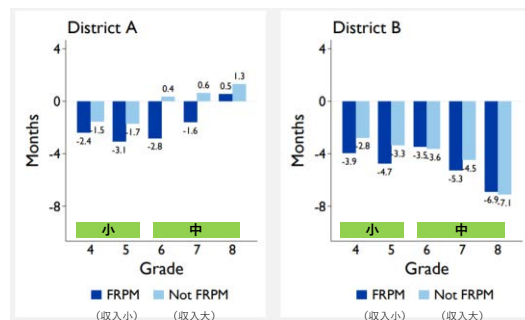


61

NSLB: No students left Behind ESSA: Every Students Success ACT

ジョージア州の分析事例：生徒の属性による違い（家庭の収入）

- 学区Aは、収入が低い世帯(紺色)の学力低下が大きい。収入の高い世帯(水色)は改善できている
- 学区Bは、収入に関わらず学力が低下している。小学校は収入によって低下度合いに差が見られる



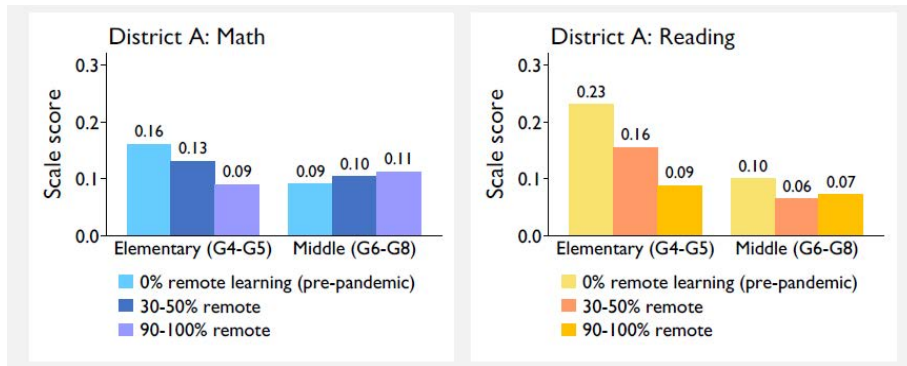
小学生では、いずれの生徒も影響を受けているが、中学生では、収入が大きい生徒の学力改善が見られ格差が生じている

総じていずれの生徒も影響を受けている

FRPM (Free or Reduced-Price Meal Eligibility) :
無料および割引価格で学校給食を提供される資格

データ駆動教育の実践(米国)

NII



Georgia State University



CEDS SIF : ID管理も行き届いている。

64

防災

DIAS

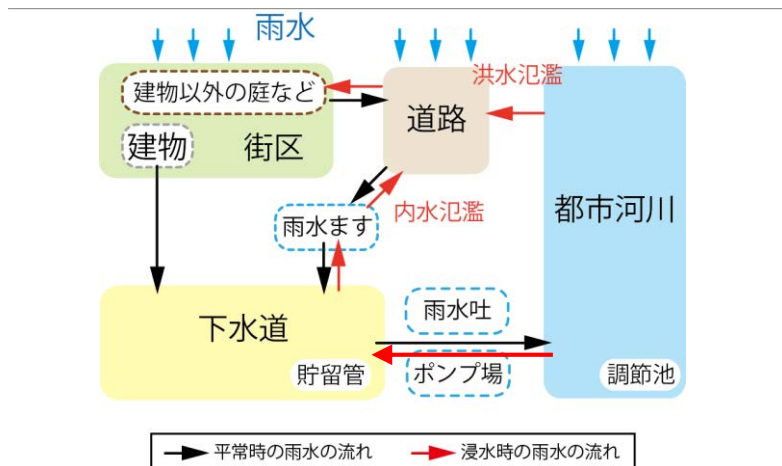
地球環境情報プラットフォーム



66

平成28年度DIAS 基幹アプリケーションFS 課題成果報告会 (2017/5/26)

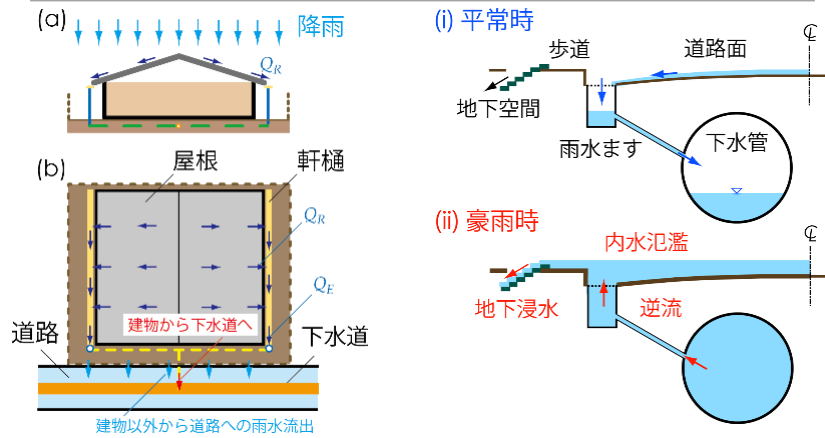
都市河川流域の水の流れの模式図



MASATO SEKINE / PROFESSOR / WASEDA UNIVERSITY

3

都市域内の雨水の流れの概略

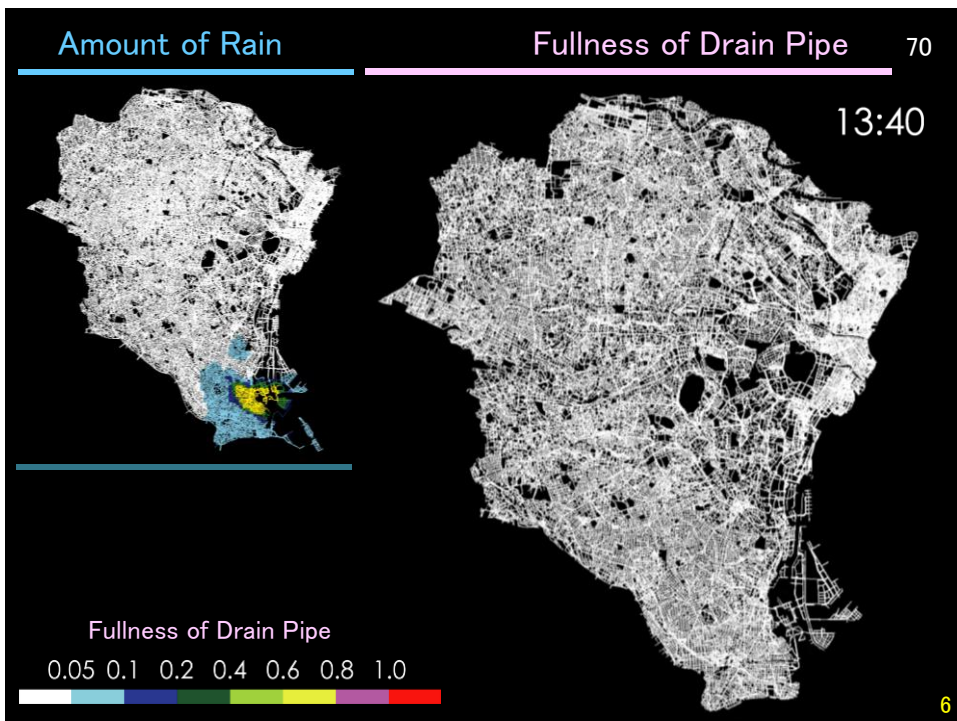


街区内に降った雨水の流れ

道路・雨水ます・下水道間の水の流れ

MASATO SEKINE / PROFESSOR / WASEDA UNIVERSITY

5

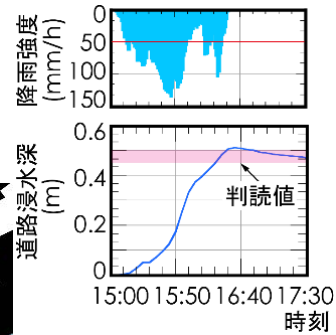
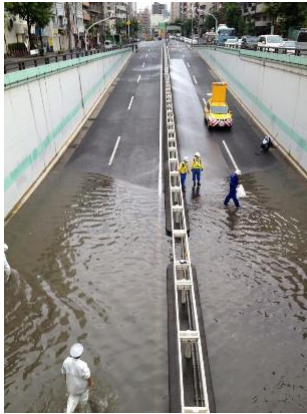


6

2. 予測手法の概要



地点A: 目黒通りと立体交差する山手通りのアンダーパス



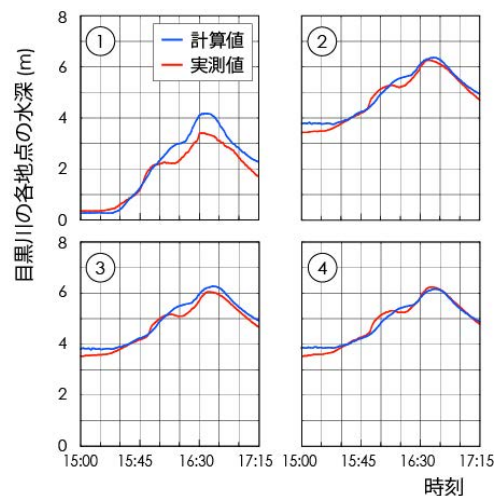
計算による浸水深は16:35過ぎに0.5m程度になった。一方、画像から推定された同地点の浸水深は0.45m～0.5m程度と推定される。

71

2. 予測手法の概要

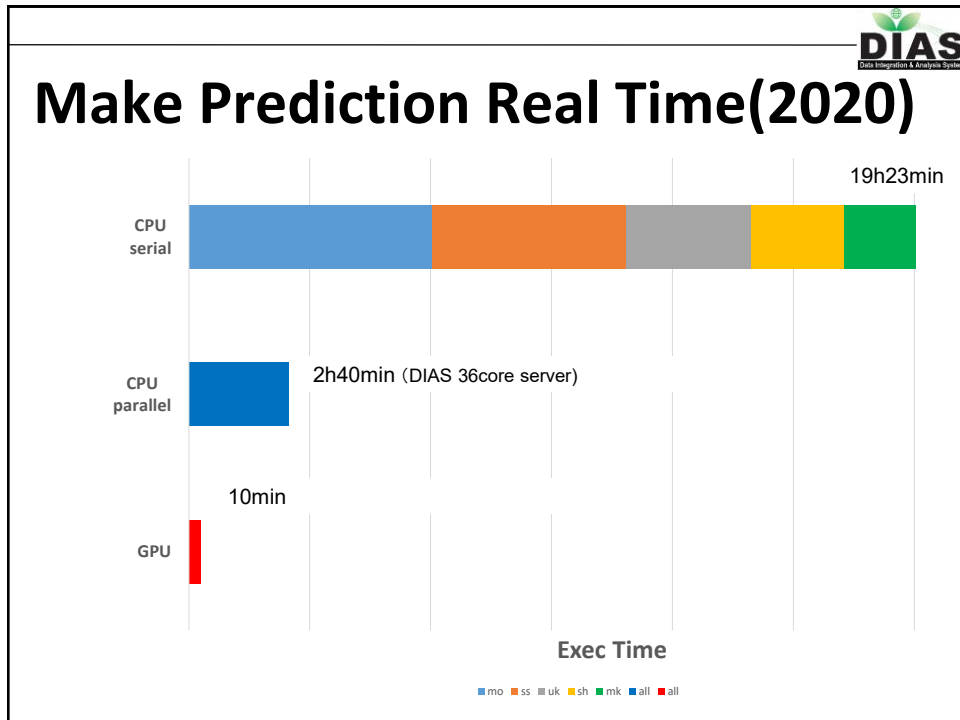


目黒川で計測された水深と本計算結果との比較

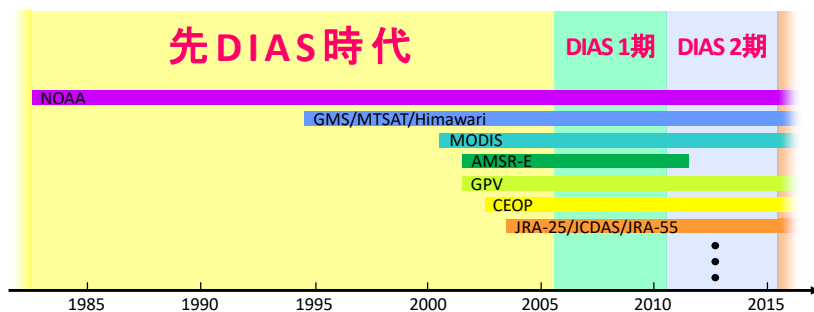


非常に高精度での計算が可能

72



約40年：東大生研の地球環境データ
リポジトリの開発の歴史
DIAS：全体の開発期間の後半約3分の1



NOAA アンテナ

1980年に六本木キャンパス（当時）に設置され、1981年から試験運用、1983年から本格稼動



故 高木 幹雄 教授

手作り受信局

(bit synchronizer,
frame synchronizer))81-



と アナログレコーダ

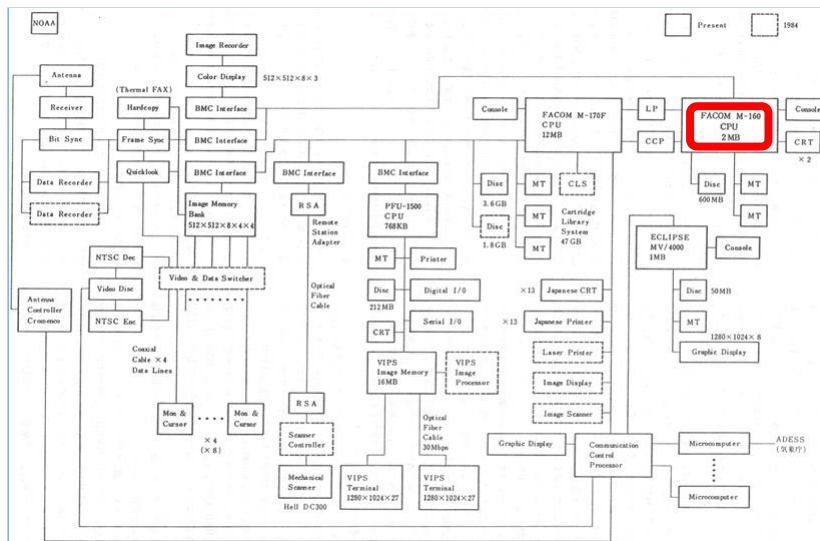
Analog Data Recorder 82-



メインフレーム・コンピュータ (FACOM M160/170)



システム構成 (1984)



まず記憶装置を作ろう！ 8mm tape archive 1992-



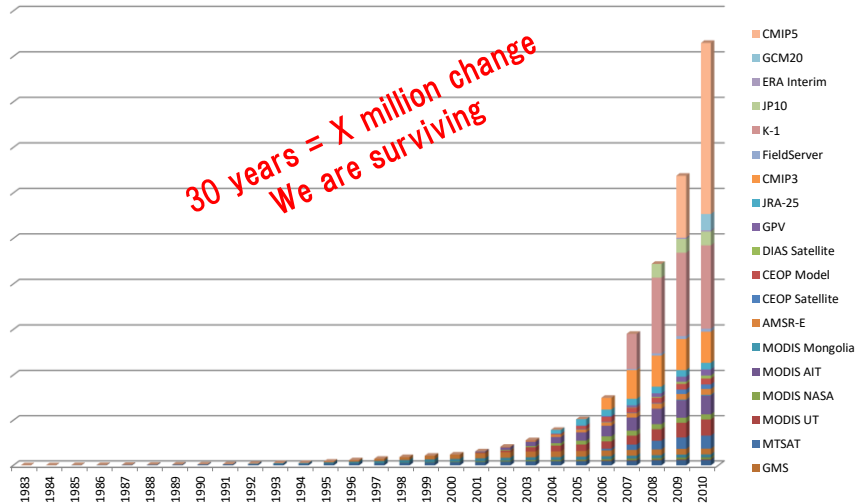
STK 9310 (Powder Horn) High End Storage(6000 tapes) 2001-



地球観測データ統合解析システム ≒ 100PB

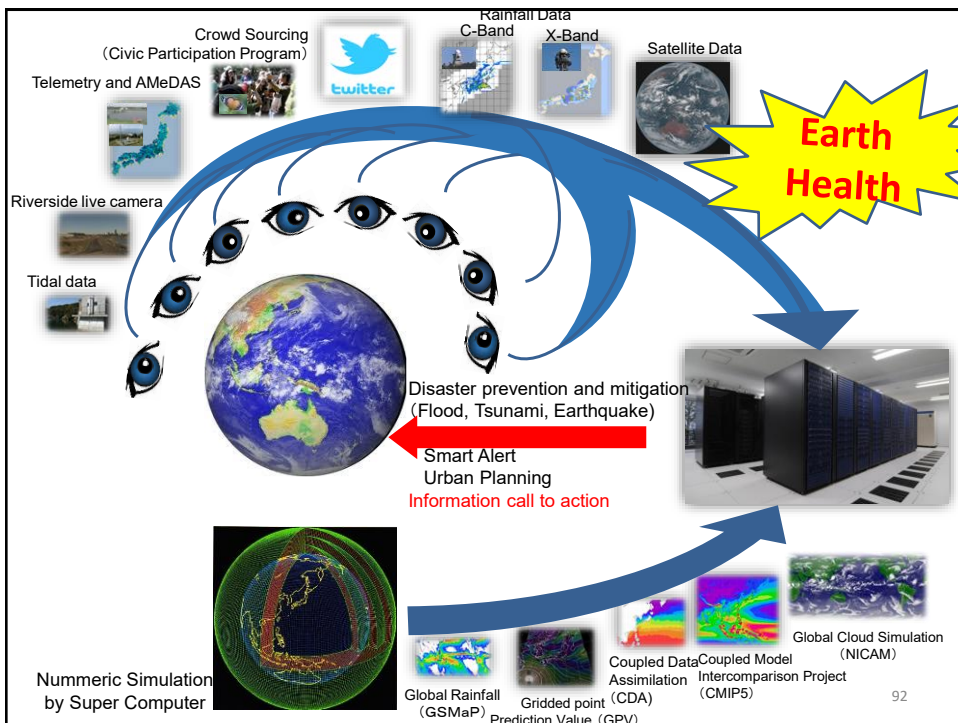
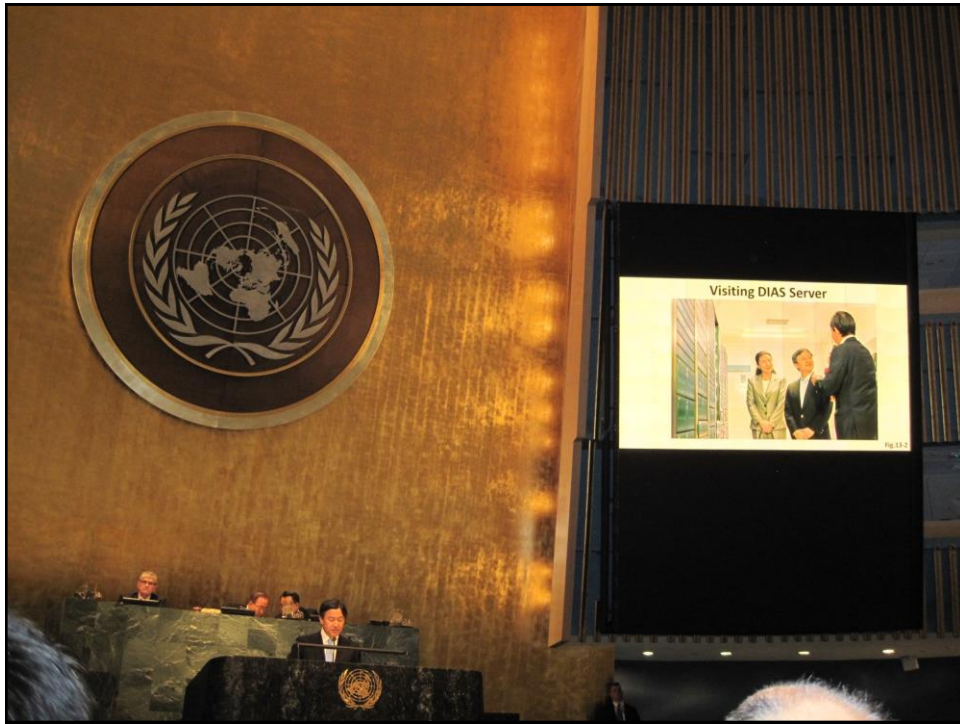


地球環境情報爆発



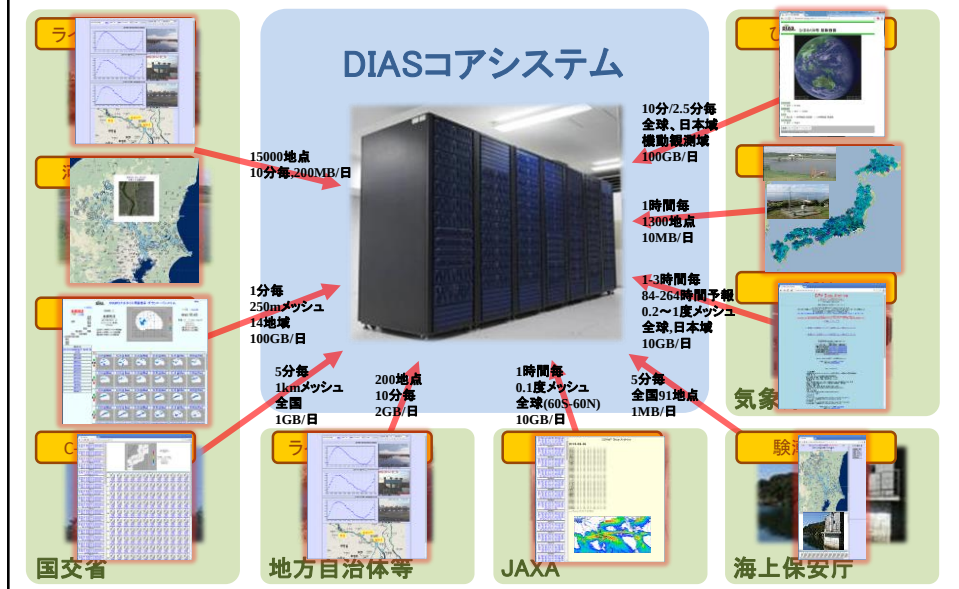
約 1 0 0 ペタバイト

Only one Weapon



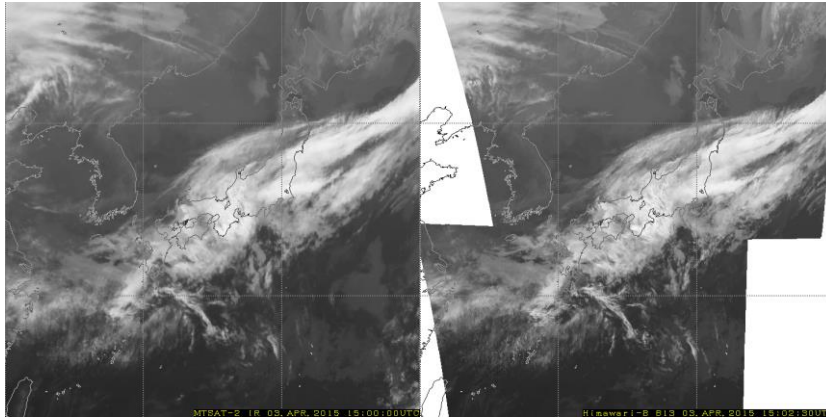


リアルタイム観測データ 取得配信システムの構築



Himawari-8 vs Himawari-7

Temporal resolution



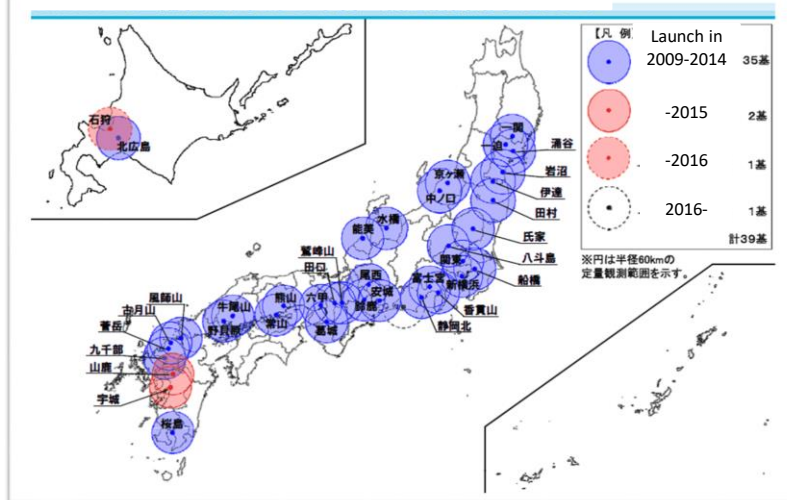
from Japan Meteorological Agency web page

150mm/H Heavy Rain



X-Band MP Radar (XRAIN)

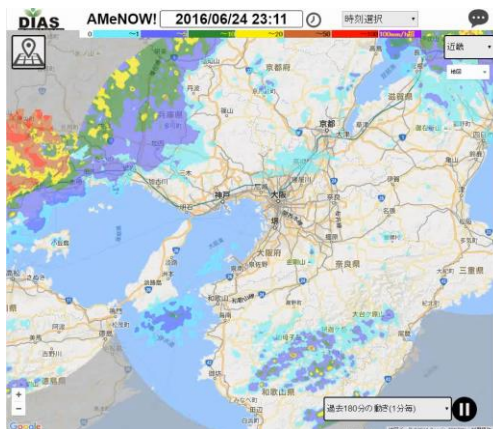
Installation Status of X-Band MP Radar station



Ministry of Land, Infrastructure,
Transport and Tourism

98

AMeNOW! リアルタイム降雨情報サービス

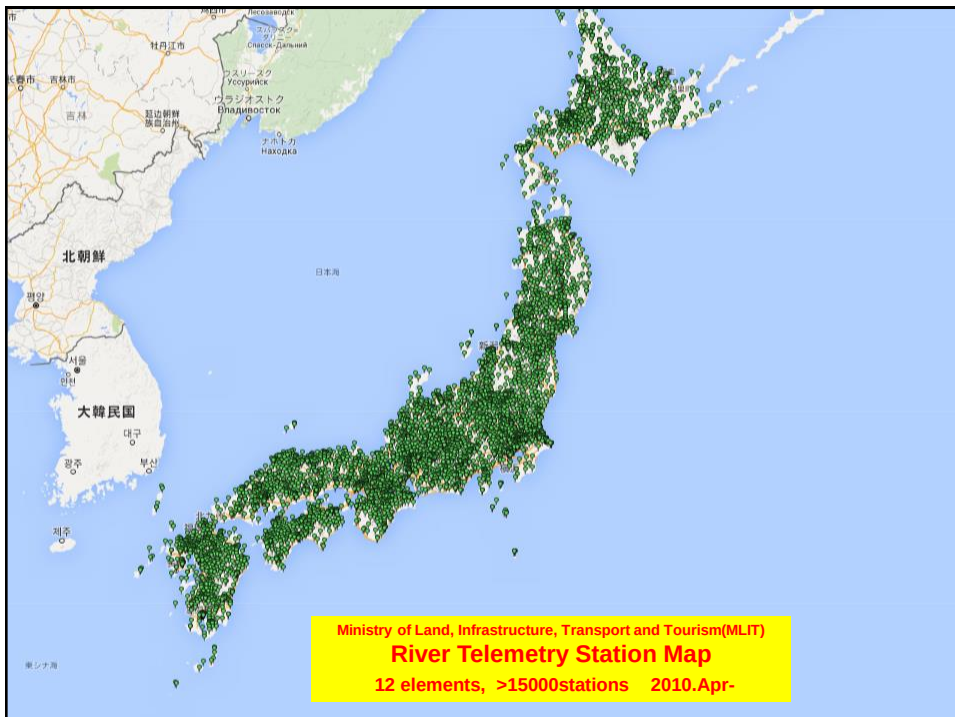


2015/10 公開
降雨情報を地図上にリアルタイム表示
PC,スマホ,タブ対応
アカウント登録不要
過去データ表示/動画表示/現在地表示/全国合成表示機能

<http://rain.diasjp.net/>

河川テレメトリデータ

- 国土交通省管轄の10地方整備局
480水系約15000観測地点10分毎テ
レメトリデータ(現在は124水系4365
地点)
- 2014.3までは12分類約300種、
2014.4からは3分類約30種(うち公開
16種)のデータ
- 2014.4の配信方式変更に伴い、アプ
リケーション連携システムを改良
- 主系:駒場,副系:千葉で二重化
- WebDHMへのリアルタイム配信(利
根川=実行中、鶴見川=対応済運
用準備中)
- 2010.4から取得・サービス開始



河川ライブカメラデータの活用

河川の増水・氾濫認識

河川の増水・氾濫認識

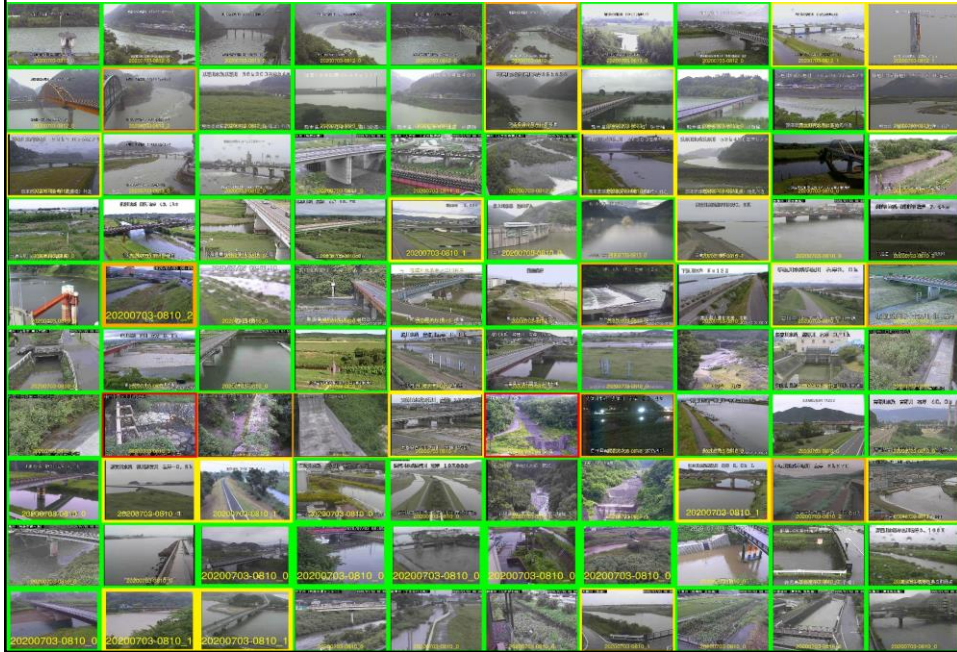
- 地球規模での気候変動の影響を受けて極端豪雨の頻度が高まり、河川の氾濫により流域に甚大な被害が多発
- DIASでアーカイブしている河川ライブカメラ画像にAI分析を適用して河川状態を自動認識し、事前に警報を出すなどして河川の氾濫被害を軽減することを目指す

球磨川の氾濫（熊本県人吉市）



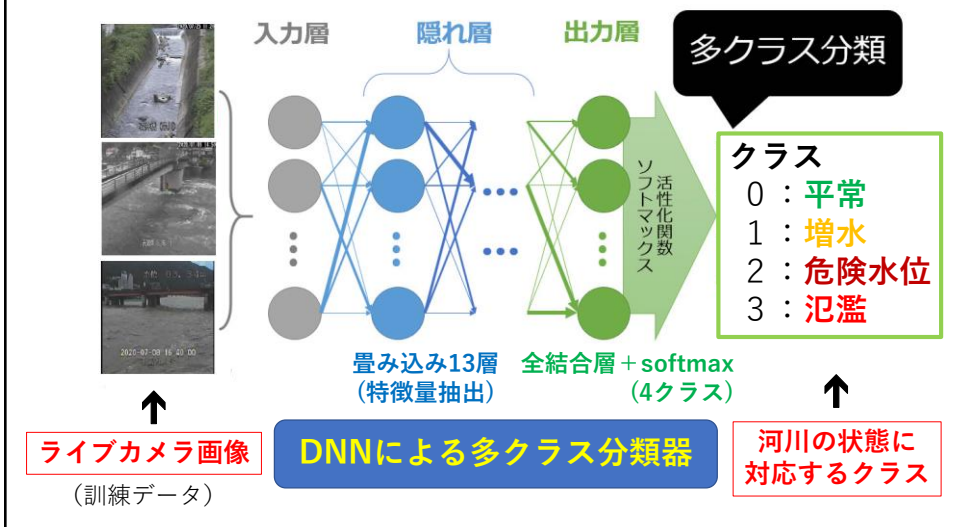
（毎日新聞 2020年7月4日）

全国2718地点 河川ライブカメラ画像



ライブカメラ画像を用いた氾濫認識

『多クラス分類問題』として定式化

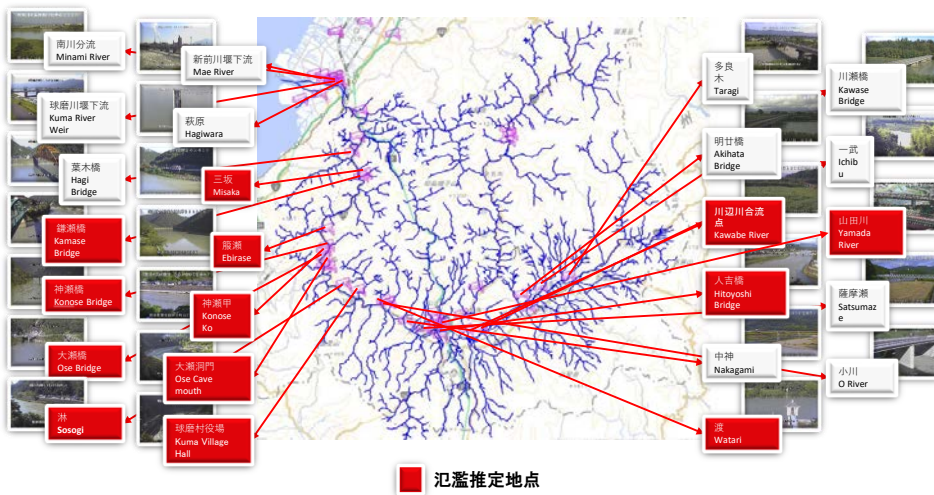


訓練データの一例

class 0: 平常
1: 増水
2: 危険水位
3: 氾濫



球磨川水系ライブカメラ画像に 多クラス分類器を適用



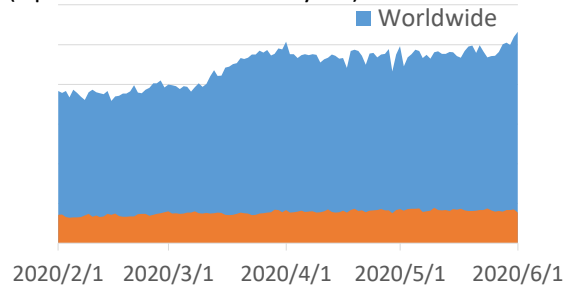
深層学習を用いた氾濫画像の自動認識 (球磨川水系)



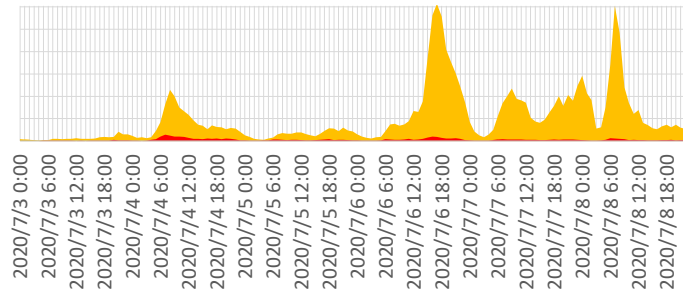
■ 平常(usual)
 ■ 増水中(rising)
 ■ 危険水位(critical)
 ■ 氾濫(flood)

More people stay online during pandemic

The volume of tweets increased during pandemic
(Up to **160%** over the last year)

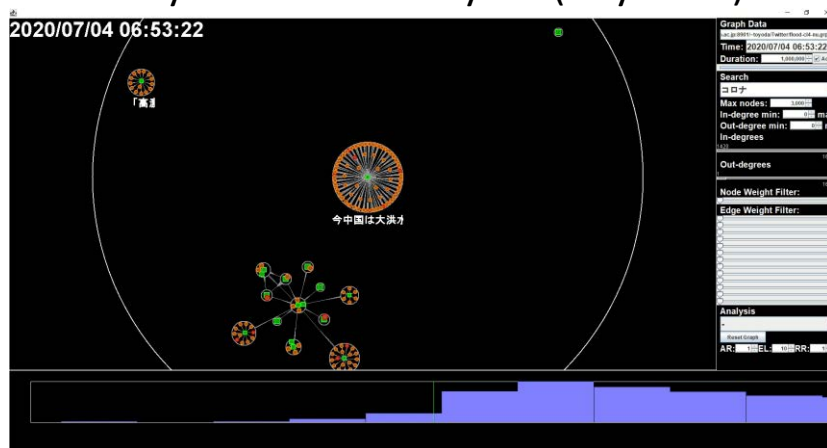


2020 Kyushu Flood under COVID-19



116

Cyber tweets analytics (July 2020)



Based on data provided from Twitter and NTT Data

What scares people under COVID-19

Date	Case Count	Infection Type	Notes
2020/03/01	1,050	corona	149 infection disease
2020/03/08	4,890	corona	120 flu
2020/03/15	13,120	corona	178 new corona
2020/03/22	18,058	corona	243 coronavirus
2020/03/29	148,553	corona	371 being watched
2020/04/07	98,552	corona	222 being watched
2020/04/14	62,126	corona	150 coronavirus
2020/04/21	69,684	corona	100 being watched
2020/04/28	208,422	corona	124 corona infection
2020/05/05	251,249	corona	102 being watched
2020/05/12	130,070	corona	135 corona infection
2020/05/19	139,953	corona	115 corona infection
2020/05/26	174,235	corona	87 coronavirus
2020/06/02	177,136	corona	59 corona infection
2020/06/09	168,940	corona	116 two week after
2020/06/16	165,111	corona	103 two week after
2020/06/23	150,075	corona	91 two week after
2020/06/30	138,075	corona	88 two week after
2020/07/07	130,075	corona	87 two week after
2020/07/14	119,075	corona	86 two week after
2020/07/21	108,075	corona	85 two week after
2020/07/28	97,075	corona	84 two week after
2020/08/04	86,075	corona	83 two week after
2020/08/11	75,075	corona	82 two week after
2020/08/18	64,075	corona	81 two week after
2020/08/25	53,075	corona	80 two week after
2020/09/01	42,075	corona	79 two week after
2020/09/08	31,075	corona	78 two week after
2020/09/15	20,075	corona	77 two week after
2020/09/22	9,075	corona	76 two week after
2020/09/29	0,075	corona	75 two week after

People feared human more than infection

worry what other people think of us

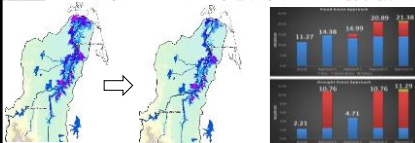
<https://www.japantimes.co.jp/news/2020/05/13/national/coronavirus-vigilantes-japan/>

118

スリランカ 気候変動・COVID-19下で 災害レジリエンス・持続可能性・包摂性を支える科学技術→質の高い成長19

灌漑局、気象局、災害管理センター、国家建築研究所、マハヴェリ開発庁からなる局長級プラットフォーム構築

洪水被害軽減、農業生産拡大のマハヴェリ川の DIAS による効果的ダム運用基準を提案 (JICA修士課程論文)



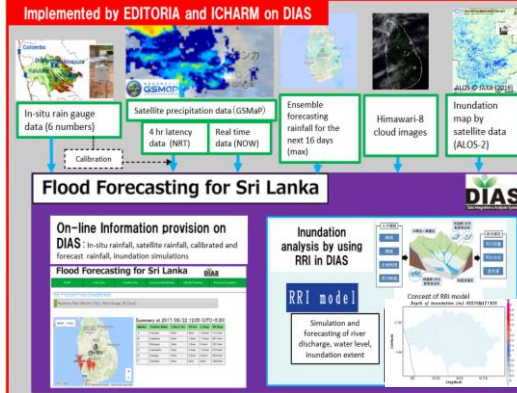
最大浸水を軽減
7.23 m→5.75m

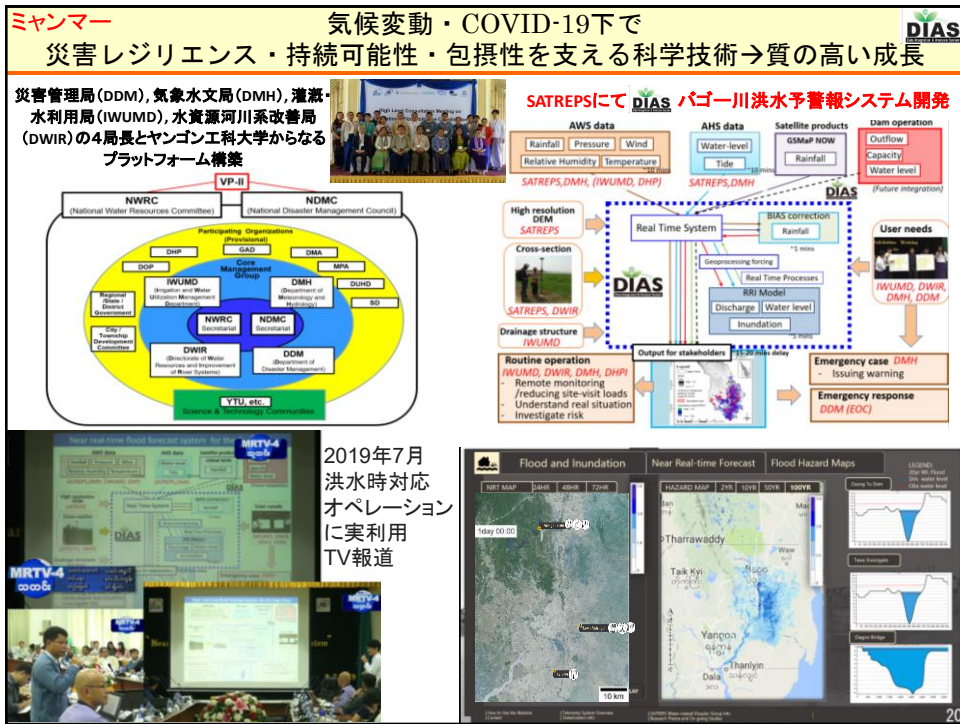
洪水(上)・濁水(下)
被害大幅軽減

DIAS による知の統合オンラインシステム(OSS)構築
およびファシリテータ育成に具体的要請

- Flood Risk Mapping
- Flood Early Warning-
- Climate change adaptation planning-
- Economic damage assessment
- Contingency planning
- Capacity building for facilitators/stakeholders

2017年5月カル川大洪水時に DIAS による洪水予警報システムを2週間で開発→リアルタイム情報を提供し、洪水被害復旧に貢献





インドネシア 気候変動・COVID-19下で
災害レジリエンス・持続可能性・包摂性を支える科学技術→質の高い成長12

DIAS による気候変動適応(流域治水とSDG2)策立案と実施のプラットフォーム2
(気候変動影響評価を実施中)

公共事業住宅省、国家防災庁、気象庁、環境林業省、農業省
とソロ川関連地方組織によるプラットフォーム構築

国体制

地方体制

公共事業住宅省Baski大臣、各総局長へのレク

現地ソロ川でのステークホルダー会議

DIAS e-Learningメニュー (コンテンツ作成中)

- 総論：気候変動による災害外力の変化
- 気候変動影響評価GCMとDS、BC
- 気候変動影響の不確実性
- リアルタイム洪水氾濫予測及び将来の流量予測
- COVID-19等の感染症下における新たな洪水対応
- 土壌水分量等の変化が灌漑農業に与える影響とその対応策

西アフリカ 気候変動・COVID-19下で
災害レジリエンス・持続可能性・包摂性を支える科学技術→質の高い成長12

DIAS

外務省－UNESCO西アフリカ洪水予警報プロジェクト
ニジェール川・ボルタ川流域11カ国

2019年6月現地開始ワークショップ→コロナ禍
DIASによる遠隔でのシステム開発・能力開発

専門家研修(262人育成)
①英仏録音PPT教材
②オンライン質疑応答
③自己評価テスト

リーダー研修(31人育成)
①英仏録音PPT教材
②オンライン質疑応答
③ワークショップ設計演習

業務継続計画(BCP)作成支援システム

Flood Early Warning System for West Africa

JAXA衛星降雨(実時間)

洪水モニター(実時間)

洪水ハザードマップ作成支援システム

ブラジル東北部 気候変動・COVID-19下で
災害レジリエンス・持続可能性・包摂性を支える科学技術→質の高い成長12

DIAS
Disaster Information and Assessment System

THE UNIVERSITY OF TOKYO

#	Deliverable	Expected Date
0	On signing of the Contract and commencement of the Services	On or around May 31, 2018
Component 1: Northeast Agriculture Drought Overview		
1	Action Plan for Components 1 and 2	On or around June 18, 2018
2	First Face to Face exchange in Fortaleza, Brazil	Week of 18-22 June, 2018
3	Agricultural drought monitoring- system parameter confirmation	On or around August 31, 2018
4	Agricultural drought monitoring and seasonal prediction system for the Northeast of Brazil	On or around December 31, 2018
Component 2: Agricultural Drought Monitoring and Forecasting Pilot for the Ceará State		
5	Second Face to Face exchange, training activities in Tokyo, Japan	October (4 weeks), 2018
6	Pilot agriculture-drought monitoring and prediction system for the Ceará State	On or around March 31, 2019
Component 3: Assess the pilot's results and establish a strategy to scale up the system		
7	Action Plan to scale up the system in other States of Brazil and in LAC (roadmap and guidelines) and Final Report	On or around April 30, 2019
8	Third Face to Face exchange to present preliminary results of Components 1 and 2 and discuss scaling up strategy	On or around March 31, 2019

Component 2
HydroSiB in WEB-DHM
MOCK-LAI
Canopy transpiration
LAI growth rate
Component 2: 県単位の農業渇水生育状況(葉面積指数)、土壌水分
モニター(9ヶ月)
予測(3ヶ月)
空間分解能: 1km

Component 1
Eco-HydroSiB in CLVDAS
Evapotranspiration
LAI growth rate
Ratio of LAI growth rate
Component 1: 東北地方農業渇水生育状況(葉面積指数)、土壌水分
モニター(9ヶ月)、予測(3ヶ月)
空間分解能25km

The grant which financed this Pilot for Agriculture Drought Monitoring and Prediction in Brazil was received under the Japan-Bank Program for Main-streaming DRM in Developing Countries which is financed by the Government of Japan

ヘルスケア

コロナAI 全滅！

Covid禍でAIツール全滅！？

MIT
Technology
Review

Featured Topics Newsletters Events Podcasts

Sign in

Subscribe



AP

Artificial Intelligence / Machine learning

**Hundreds of AI tools have
been built to catch covid.
None of them helped.**

Some have been used in hospitals, despite not being properly tested. But the pandemic could help make medical AI better.

by Will Douglas Heaven

July 30, 2021

nature machine intelligence

[Explore content](#) ▾ [Journal information](#) ▾ [Publish with us](#) ▾

[nature](#) > [nature machine intelligence](#) > [analyses](#) > [article](#)

Analysis | [Open Access](#) | Published: 15 March 2021

Common pitfalls and recommendations for using machine learning to detect and prognosticate for COVID-19 using chest radiographs and CT scans

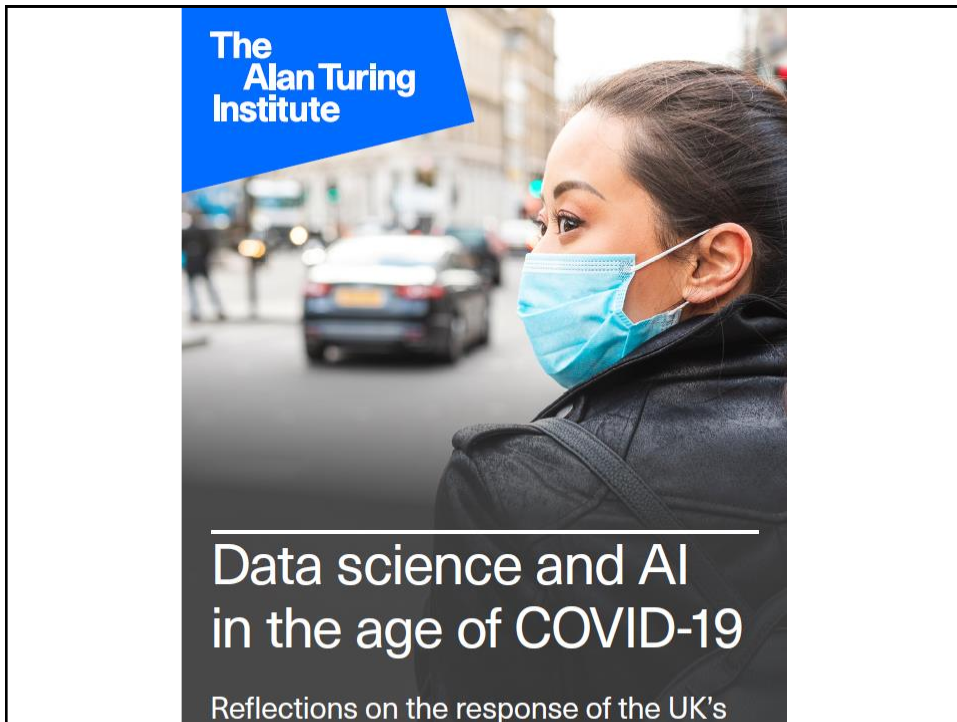
Michael Roberts , Derek Driggs, Matthew Thorpe, Julian Gilbey, Michael Yeung, Stephan Ursprung, Angelica I. Aviles-Rivero, Christian Etmann, Cathal McCague, Lucian Beer, Jonathan R. Weir-McCall, Zhongzhao Teng, Effrossyni Gkrania-Klotsas, AIX-COVNET, James H. F. Rudd, Evis Sala & Carola-Bibiane Schönlieb

Nature Machine Intelligence **3**, 199–217 (2021) | [Cite this article](#)

49k Accesses | **25** Citations | **1054** Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

Machine learning methods offer great promise for fast and accurate detection and prognostication of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from standard-of-care chest radiographs (CXR) and chest computed tomography (CT) images. Many articles have been published in 2020 describing new machine learning-based models for both of these tasks, but it is unclear which are of potential clinical utility. In this systematic review, we consider all published papers and preprints, for the period from 1 January 2020 to 3 October 2020, which describe new machine learning models for the diagnosis or prognosis of COVID-19 from CXR or CT images. All manuscripts uploaded to bioRxiv, medRxiv and arXiv along with all entries in EMBASE and MEDLINE in this timeframe are considered. Our search identified 2,212 studies, of which 415 were included after initial screening and, after quality screening, 62 studies were included in this systematic review. Our review finds that none of the models identified are of potential clinical use due to methodological flaws and/or underlying biases. This is a major weakness, given the urgency with which validated COVID-19 models are needed. To address this, we give many recommendations which, if followed, will solve these issues and lead to higher-quality model development and well-documented manuscripts.



Better data would enable better response

Second, the single most consistent message across the workshops was the importance – and at times lack – of robust and timely data. Problems around **data availability, access and standardisation** spanned the entire spectrum of data science activity during the pandemic. The message was clear: better data would enable a better response.

“Aspire to a research culture in which data are shared as openly as legal and ethical obligations permit, with central repositories, or ‘data lakes’, for cleaned and anonymised data ready for analysis.”

結果：
協力しないので
少数の強いモデルではなく
沢山の弱いモデル！

- Another problem Wynants, Driggs, and Mateen all identify is that most researchers rushed to *develop their own models, rather than working together* or improving existing ones. The result was that the collective effort of researchers around **the world produced *hundreds of mediocre* tools, rather than a handful of properly trained and tested ones.**

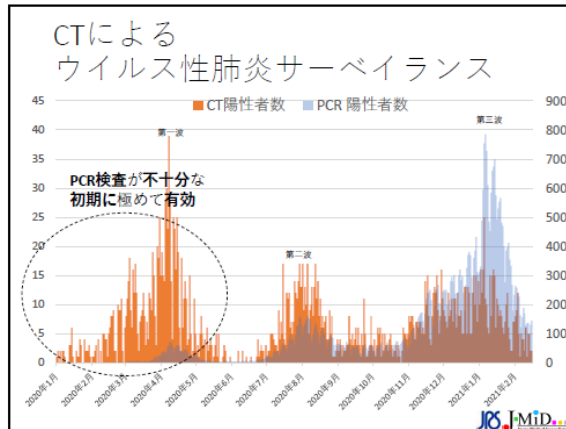
Key: Data Sharing

データ共有が肝！

そうしてみると、

NII医療ビッグデータ研究センターの取り組みは結構良かった？

2020年4月
放射線学会理事長の青木先生、
並びに
医療情報学会長の中島先生に電話



Covid-19肺炎画像AI への挑戦

放射線学会、AMED、名大、NII

News & Information



順天堂大学

医療・健康

No. 1

2020年5月28日

新型コロナウイルスによる肺炎CT画像のAIによる解析手法開発
～COVID-19胸部CT画像典型度分類において83.3%の精度を達成～

順天堂大学
Juntendo University名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY国立情報学研究所
National Institute of Informatics国立研究開発法人
日本医療研究開発機構

概要

順天堂大学は日本医学放射線学会所属の施設（東京大学、京都大学、大阪大学、九州大学、慶応義塾大学など）の研究代表機関として、国立大学法人東海国立大学機構・名古屋大学、国立情報学研究所などと共同で、新型コロナウイルス（COVID-19）肺炎CT画像をAIによって解析する手法を開発いたしました。人工知能技術（AI）を用いることで、胸部CT画像を入力すると、そのCT画像のCOVID-19肺炎典型度^{*}を判定できるようになっています。また、この解析を可能とするために、炎症などによって肺の形状がCT画像上で非常に識別しづらいような場合でも、AIが的確に肺の形状を推定できる手法も実現しています。今回開発された手法を用いたCOVID-19肺炎が疑わしい症例とそうでない症例の識別において、令和2年8月時点83.3%程度の典型度識別性能を達成しました。

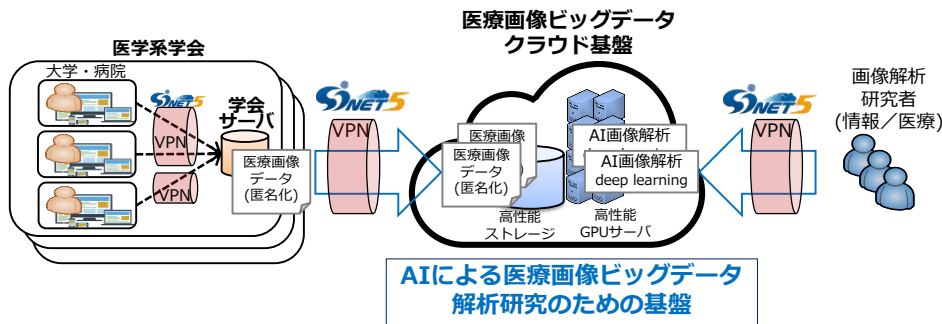
本研究では、日本医学放射線学会と国立情報学研究所が中心となって進め、AMEDが支援するプロジェクト「臨床研究等ICT基盤構築・人工知能実装研究事業」「医療ビッグデータ活用を促進するクラウド基盤・AI画像解析に関する研究」において構築・運用される画像情報収集プラットフォーム上に収集された、我が国におけるCOVID-19症例のデータベースが重要な役割を果たしています。ここでは国立情報学研究所が全国に展開する超高速学術情報ネットワークSINET5も大容量CT画像の収集とAI研究に大変役立っています。今後もこれらのシステムを活用して、さらなる精度向上が見込まれます。

^{*}放射線診断専門医がCT画像を以下4つに分類した。1. COVID-19肺炎に典型的な所見を有するもの。2. 典型的とは考えないが特徴的な所見で不確定なもの。3. 非典型的なもの。4. 肺炎の所見がないもの。これを2群に分けて、COVID-19肺炎典型度の高い疑わしい症例（1と2）とそうでない症例（3と4）とした。

医療画像ジャパンワイド ビッグデータクラウド基盤構築

153

医療画像ビッグデータを解析するための**高性能クラウド基盤**を開発するとともに、本クラウド基盤を用いて**AIによる医療画像ビッグデータ解析技術の研究開発**を行い、その利用可能性について検証する。



放射線学会のデータ

- 機械学習による解析でCOVID-19肺炎の症例を集める
 - 日本放射線医学会J-MID経由でクラウド基盤に受け入れたCT画像
 - After the pandemic: 320検査 with PCR検査結果
 - Before the pandemic: 367検査
 - いずれも放射線医によるCOVID-19肺炎典型度判定結果付き
 - 自衛隊中央病院 240
- 肺野や肺炎領域をセグメンテーション
 - 間質性肺炎 (6440例) と正常肺 (9952例)
 - COVID-19の肺炎領域を自動セグメンテーション
 - 画像から画像所見(肺炎の程度)を自動分類: 分類精度は83%

154

放射線学会のデータ

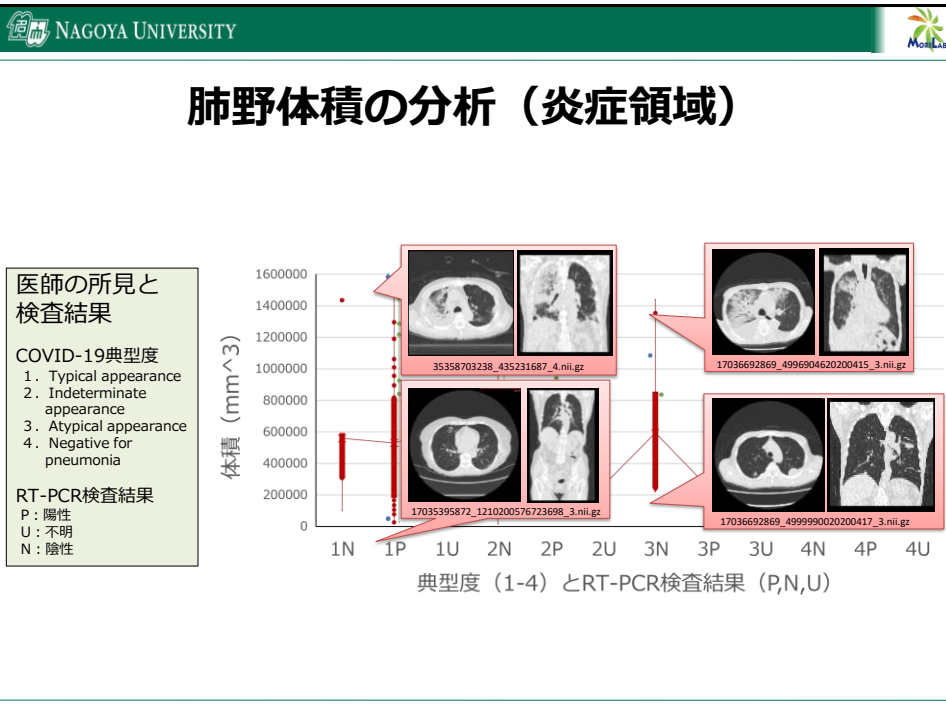
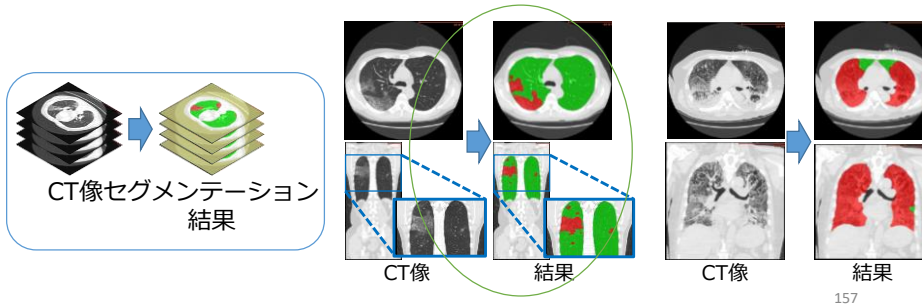
- 機械学習による解析でCOVID-19肺炎の症例を集める
 - 日本放射線医学会J-MID経由でクラウド基盤に受け入れたCT画像
 - After the pandemic: 320検査 with PCR検査結果
 - Before the pandemic: 367検査
 - いずれも放射線医によるCOVID-19肺炎典型度判定結果付き
 - **自衛隊中央病院 240** 全部で687検査分(2020/9/8時点)
- 肺野や肺炎領域をセグメンテーション
 - 間質性肺炎 (6440例) と正常肺 (9952例)
 - COVID-19の肺炎領域を自動セグメンテーション
 - 画像から画像所見(肺炎の程度)を自動分類: 分類精度は83%

155

肺野自動セグメンテーション

- 深層学習を用いた3D CT像からのセグメンテーション手法開発
 - 肺野の正常領域と炎症領域を識別
- COVID-19症例の肺野状態の3D解析に応用可能

名古屋大学



新型コロナウイルス肺炎CT画像をAI解析するためのプラットフォームを開発 (2020.9)

NII

NII 国立情報学研究所

名古屋大学

順天堂大学

JCS 日本臨床放射線学会

2020年(令和2年)9月28日

新型コロナウイルス肺炎 CT 画像を AI 解析するためのプラットフォームを開発

全国の病院から集めた CT 画像を AI で選別し高品質な AI 研究用データセットとして整備

色の意味: 正常部位, すりガラス影, コンソリデーション

情報・システム研究機構 国立情報学研究所 (NII, 所長: 菅川浩一, 東京都千代田区) は、東京国立大学機構 名古屋大学 (総長: 松尾 清一, 愛知県名古屋市)、順天堂大学 (理事長: 小川 秀典, 東京都文京区)、日本医学会放射線学会 (理事長: 青木 茂雄, 東京都文京区) などと共同で、新型コロナウイルス肺炎 (COVID-19 肺炎) の CT 画像を AI 解析するためのプラットフォームを開発しました。

今回の AI 解析用プラットフォームの開発では、NII の疾患ビッグデータクラウド基盤 (図1) に応業・集積した 1 億 6 千万枚を超える CT 画像を選別し、大葉の画像の中から肺炎 CT 画像を選別する機械学習手法をまず開発しました。そして、その新たな選別手法によりリスト化された肺炎 CT 画像に、実際の PCR 検査結果と放射線医による COVID-19 肺炎典型度⁽¹⁾の判定結果を付与してデータベース化しました。このような手順で質の高い AI 向け学習データセットを整備し、COVID-19 肺炎診断のための新たな AI 解析用プラットフォームとして開発しました (図2)。

この COVID-19 肺炎診断 CT 画像の AI 解析プラットフォームはすでに COVID-19 肺炎研究に活用されています。名古屋大学の研究チームは COVID-19 肺炎診断 CT 画像データベースに独自の AI を適用することで、精度の高い COVID-19 肺炎判定精度向上の方法を開発しました (図3)。この手法は、COVID-19 肺炎の典型度の識別タスクで 83.3% の高度感度感度を達成しています⁽²⁾。また、広域な影響により CT 画像上で肺が過剰な膨張の場合に、AI が的確に肺の形状を推定する手法も開発されています。

NII を中心とした研究チームでは、COVID-19 肺炎研究のための AI 解析用プラットフォームをさらに整備するとともに、他の研究チームと連携して AI アルゴリズムを改良し、AI 選別や判定の精度向上を目指します。

【背景】

2019 年末ごろに発生した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は急速に世界に広まり、多くの患者を発生しています。2020 年 9 月 1 日における世界の累計感染者数は約 3,200 万人、死亡者数は約 98 万人となっています⁽³⁾。我が国の累計感染者数は約 8 万人、死亡者数は約 1,500 人⁽⁴⁾で、さらに増加を懸念されています。COVID-19 患者に適切に診断し治療を行い、他患者への感染を防ぐ上で、正確な診断方法が必要とされています。COVID-19 画像⁽⁵⁾の検査では、RT-PCR (reverse

疾患画像ビッグデータクラウド基盤

研究医 (医師・技師)

毎日新聞 2020年10月7日

コロナ肺炎、AI が見抜く 名古屋大など共同 CT 画像から診断

名古屋大学と東京大学、順天堂大学、日本医学会放射線学会、国立情報学研究所が共同で、新型コロナウイルス肺炎 (COVID-19) の CT 画像から、AI が肺炎を診断するシステムを開発した。このシステムは、CT 画像から肺炎の診断精度を向上させることが期待されている。

東京新聞 2020年9月29日

AI が胸部CTからコロナ肺炎判定

【名古屋】名古屋大学と東京大学、順天堂大学、日本医学会放射線学会、国立情報学研究所が共同で、新型コロナウイルス肺炎 (COVID-19) の CT 画像から、AI が肺炎を診断するシステムを開発した。このシステムは、CT 画像から肺炎の診断精度を向上させることが期待されている。

日経新聞 2020年11月12日

【東京】名古屋大学と東京大学、順天堂大学、日本医学会放射線学会、国立情報学研究所が共同で、新型コロナウイルス肺炎 (COVID-19) の CT 画像から、AI が肺炎を診断するシステムを開発した。このシステムは、CT 画像から肺炎の診断精度を向上させることが期待されている。

National Institute of Informatics

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

全国レセプト解析

165

内閣府 最先端研究開発支援プログラム (FIRST)

30人限定
どんなテーマでもOK
一人90億円

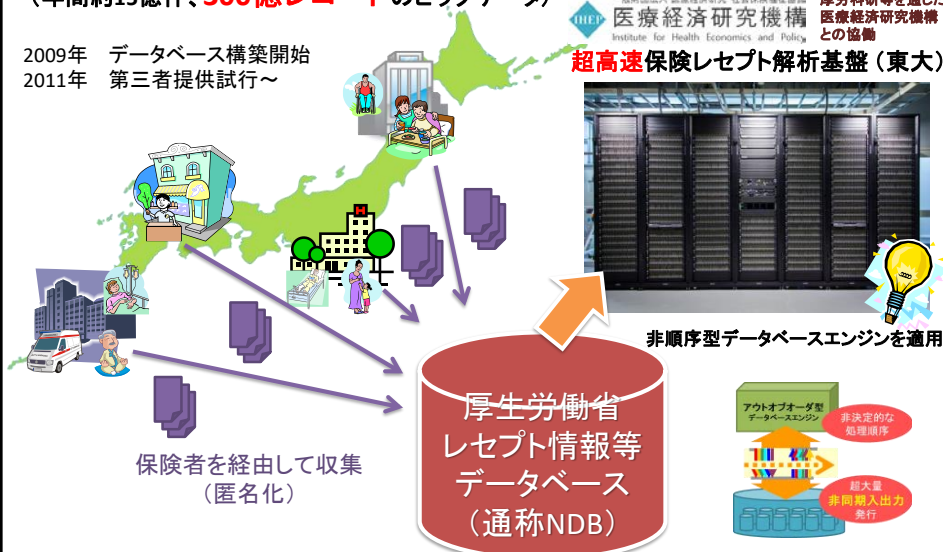
167

国内全保険レセプトの高速解析基盤

(年間約15億件、**300億レコード**のビッグデータ)

2009年 データベース構築開始
2011年 第三者提供試行～

一般財団法人 医療経済研究・社会保険福祉協会
医療経済研究機構
Institute for Health Economics and Policy
厚労科研等を通じた
医療経済研究機構
との協働
超高速保険レセプト解析基盤 (東大)



NDB 全国6年分の解析へ

内閣府ImPACT

内閣府FIRST + 厚労科研

1年分

2013年～

6年分
約2,000億
レコード

168

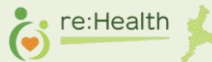
169

超高速レセプト解析基盤

自治体等 200アカウント (三重・岐阜・福井)

医学系6学会、医学・公共政策系研究者60名

自治体向け
解析ツール群



研究者向け
解析ツール群



超高速データベースエンジン
(OoODE; Out-of-order Database Execution Engine)



三重国保・後期
医療・介護レセプト
特定健診、加入者台帳等

Yearly → Monthly

岐阜国保・後期
医療・介護レセプト
特定健診、加入者台帳等

Yearly

福井国保・後期
医療・介護レセプト
特定健診、加入者台帳等

Yearly

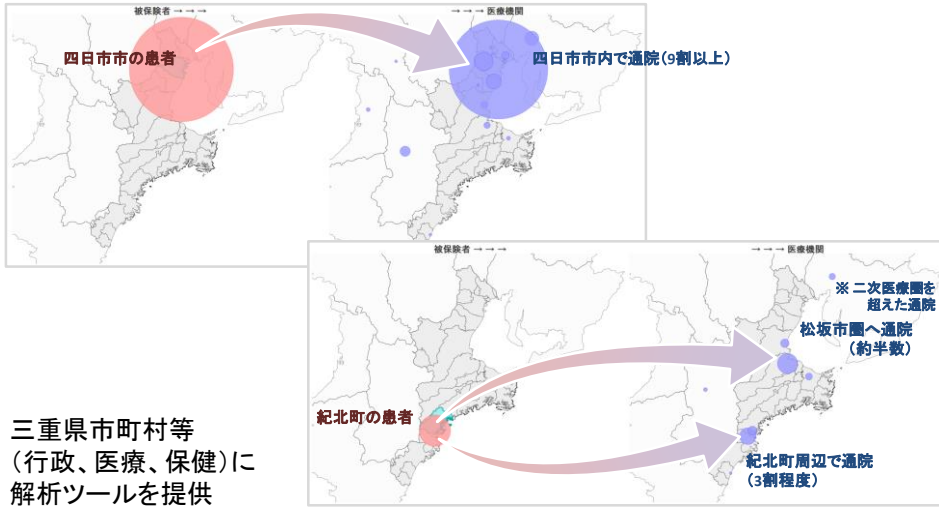
神奈川
奈良等
一部追加予定
(年度内)

厚労省NDB
医療レセプト、特定健診
6年分 2,000億レコード

174

通院動態の地域差(三重国保)

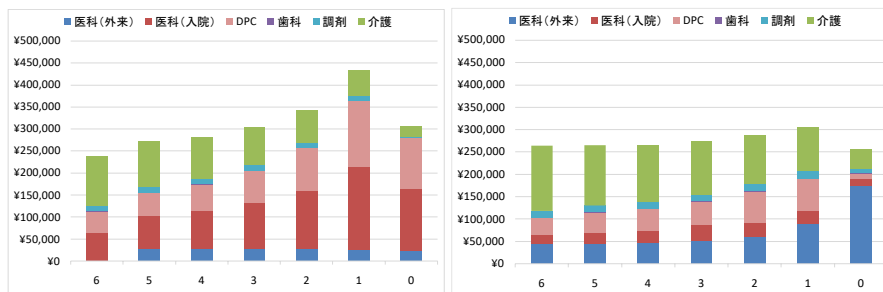
胃癌患者の外来動態事例



満武先生 (IHEP) et al. 175

終末期の医療・介護費(三重県国保・後期)

ターミナル・看取加算別の 死亡前の月別医療費(外来・入院・DPC・歯科・調剤)と介護費

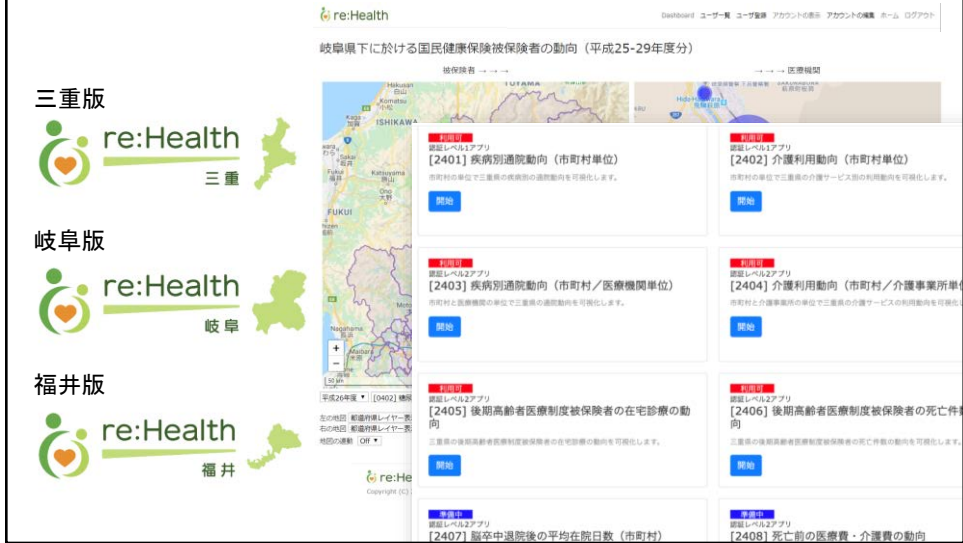


ターミナル・看取加算無し(13,743人)

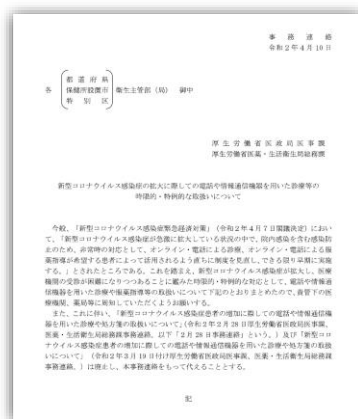
ターミナル・看取加算有り(1,092人)

ダッシュボード化

約200アカウント

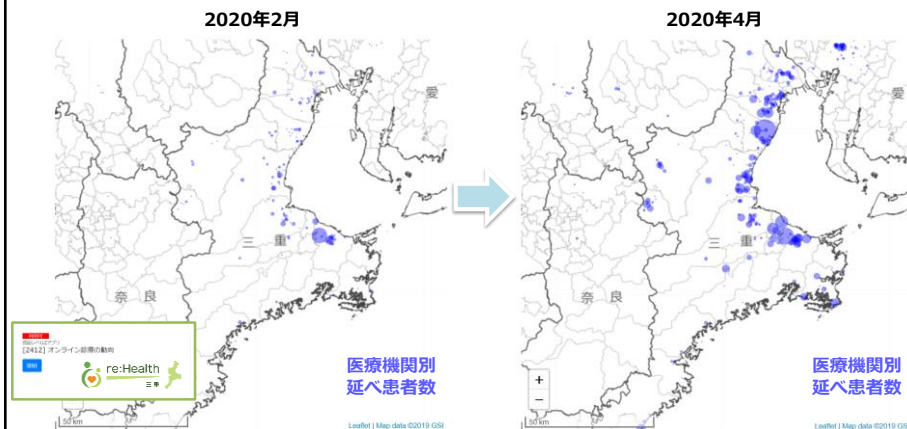


オンライン診療



183

オンライン診療の利用拡大

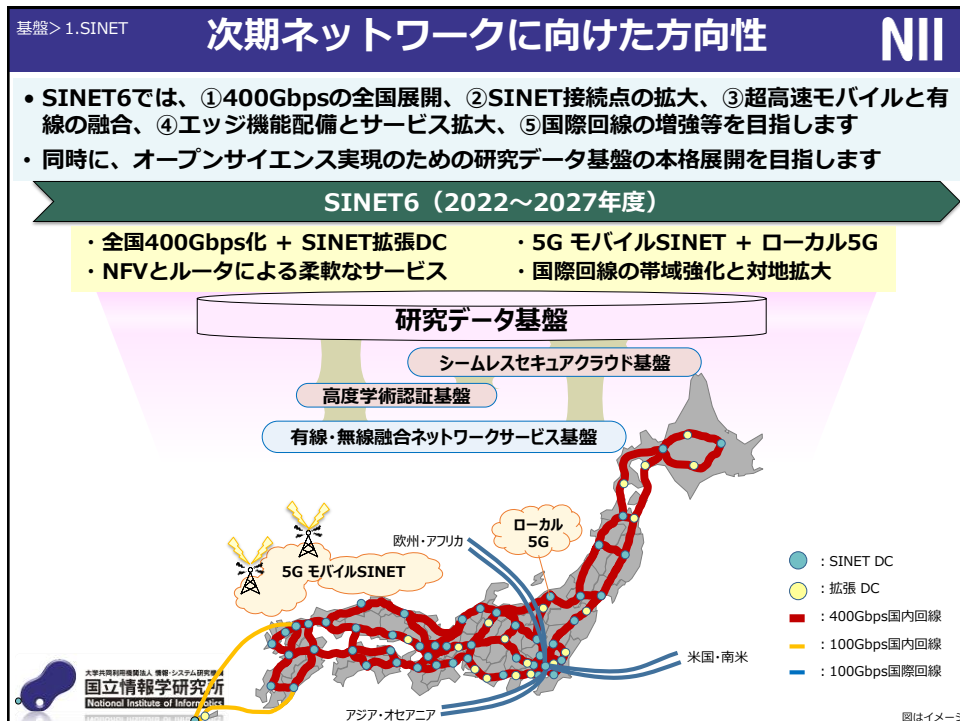
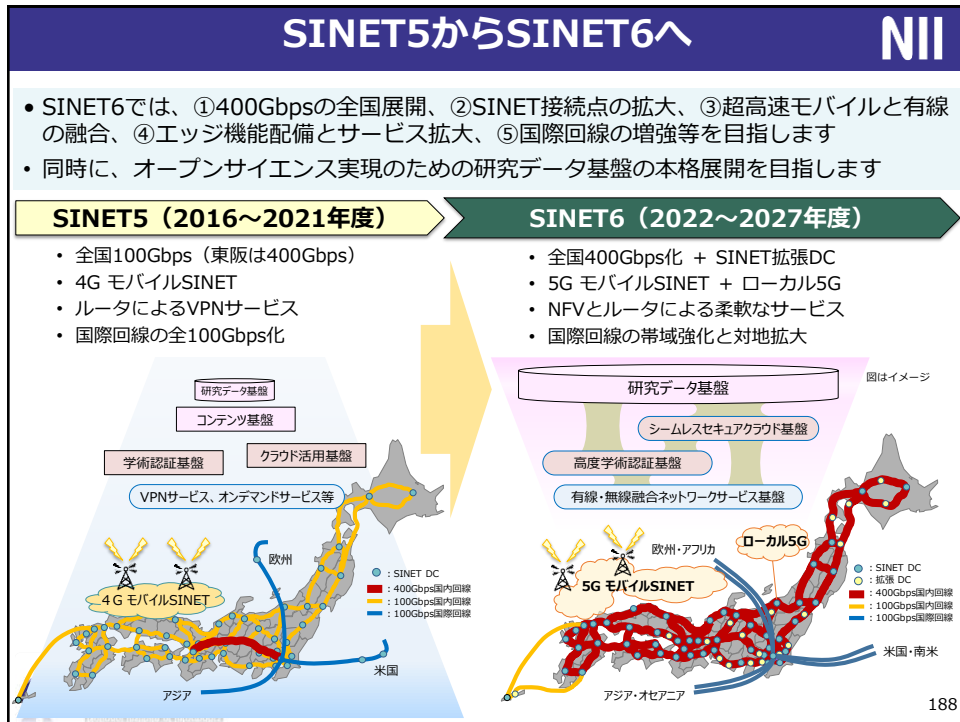


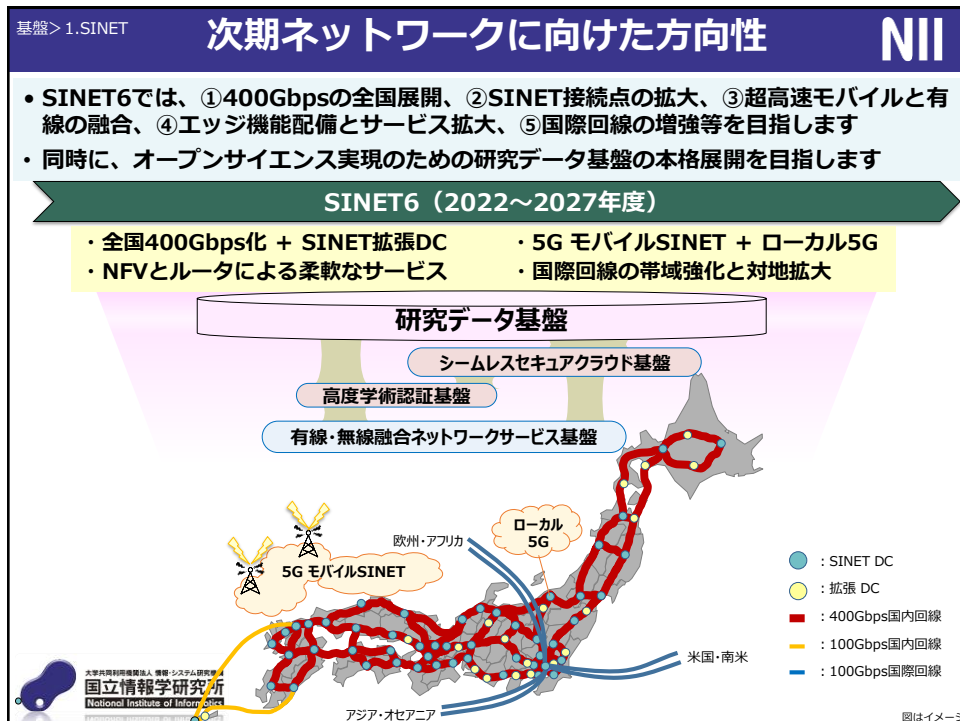
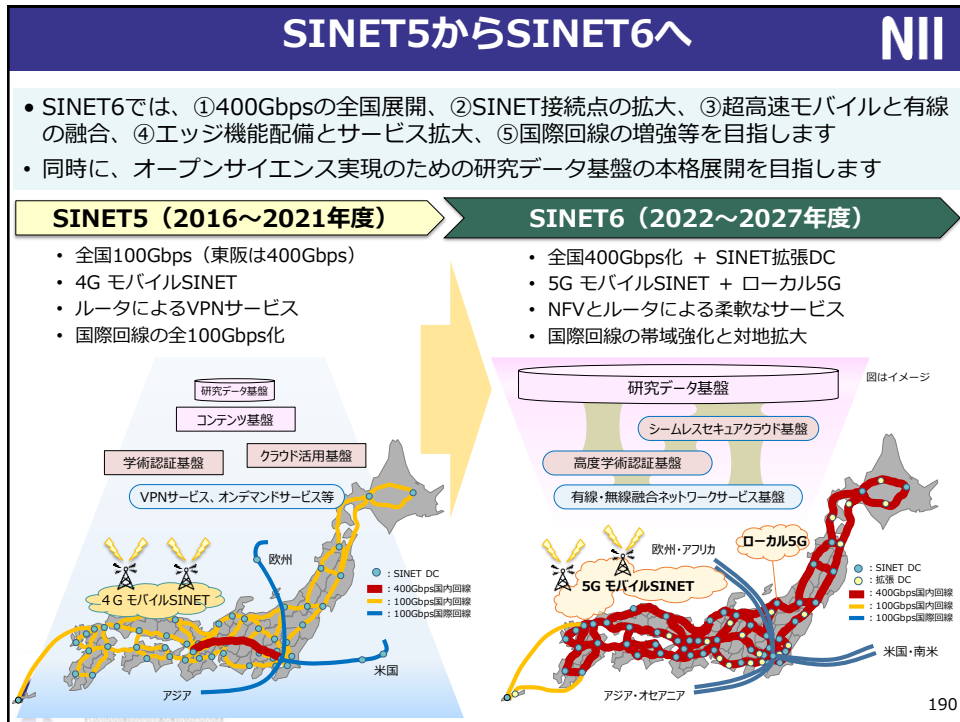
186

リアルタイム化により
国内の動態把握が容易に！
(世界的にもユニーク)

保健所のデータが。。。

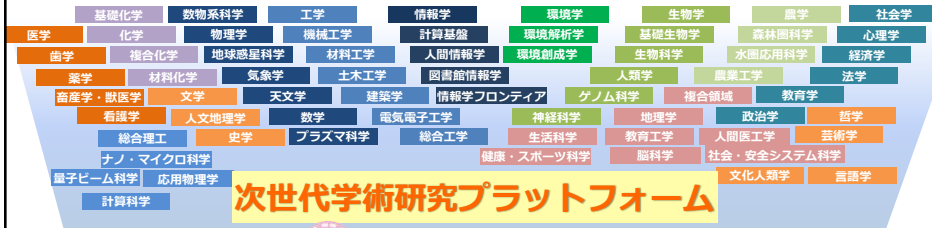
(人流の動態把握はキャリア)





計画の科学的意義

- ・最先端の情報学研究を幅広く実施し、次世代学術研究プラットフォームに反映
- ・日本の学術研究全体を支える基盤として、ノーベル賞受賞を含む世界トップレベルの研究に寄与



次世代学術研究プラットフォーム

研究データ基盤

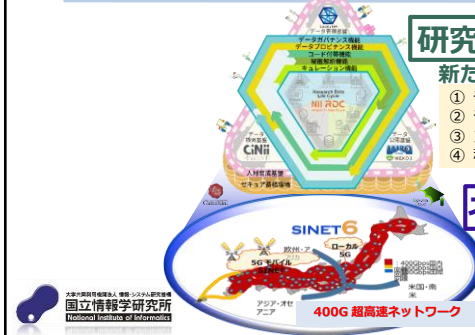
新たな研究データ管理の責務に対応

- ① データガバナンス機能
- ② データプロビデンス機能
- ③ コード付帯機能
- ④ 秘匿解析機能
- ⑤ キュレーション機能
- ⑥ セキュア蓄積環境
- ⑦ 人材育成基盤

ネットワーク基盤

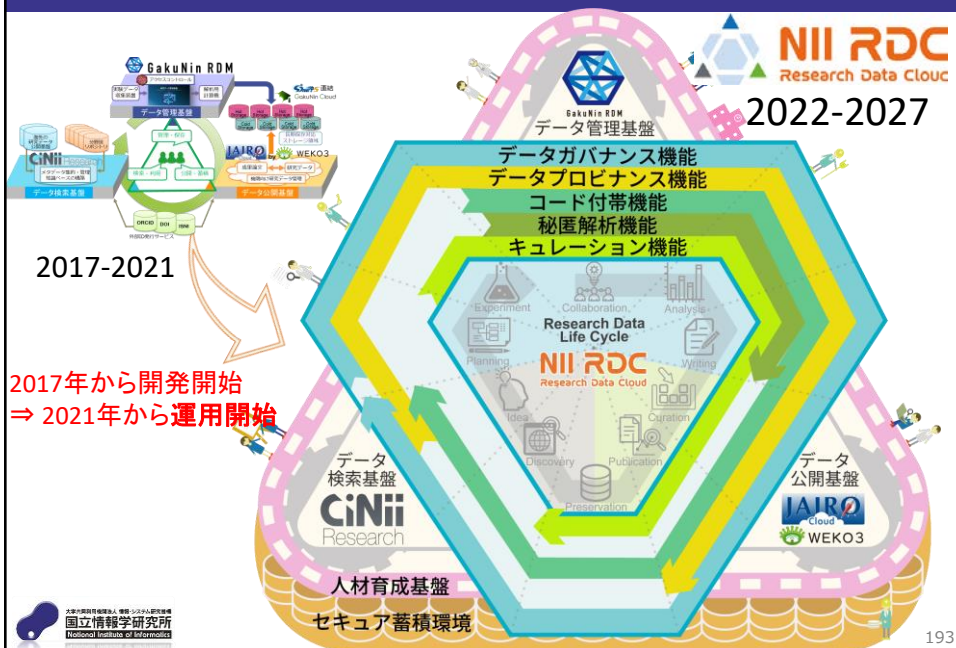
高速化・高機能化

- ① 400Gbpsの全国展開と接続点の拡大
- ② 5Gと400Gbpsの融合
- ③ エッジ/NFVによるサービス拡大
- ④ 国際回線の増強



192

次世代研究データ基盤: NII Research Data Cloud



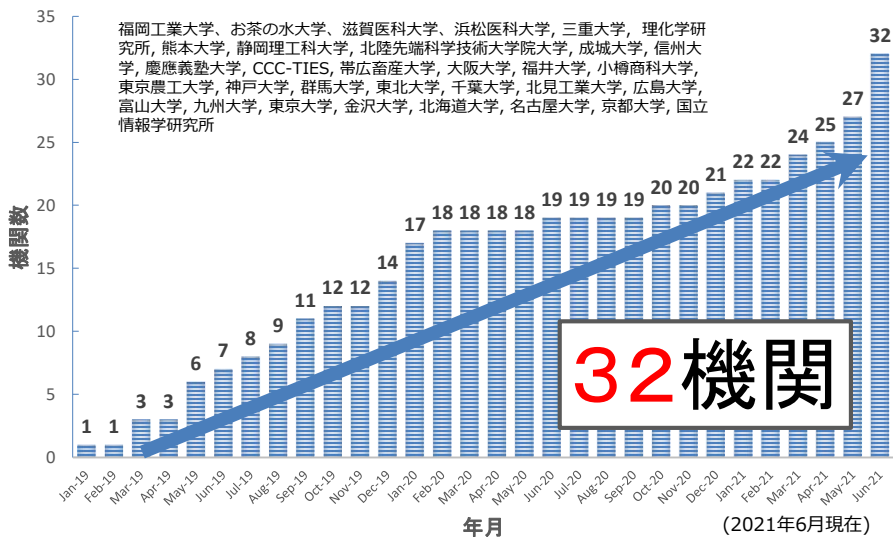
193

次世代研究データ基盤

- ① データガバナンス機能
- ② データプロビナンス機能
- ③ コード付帯機能
- ④ 秘匿解析機能
- ⑤ キュレーション機能
- ⑥ セキュア蓄積機能
- ⑦ 人材育成基盤



GakuNin RDM 利用機関数



ご清聴ありがとうございました

