「感染症対策と社会変革に向けた ICT基盤強化とデジタル変革の推進」を 踏まえた現状の分析と提案

国立情報学研究所
高倉弘喜

新たな感染症発生に際しIT活用で苦闘中の各国

■米国の場合

- デジタル化された健康情報の厳格な保護基準
  - オンライン診療では一般的なビデオ通話アプリの使用不可
- 不完全な感染報告
  - 人口統計情報の欠如(80%)
  - 住所情報なし(50%)
- 公衆衛生予算の削減
  - システム更新が先延ばしに

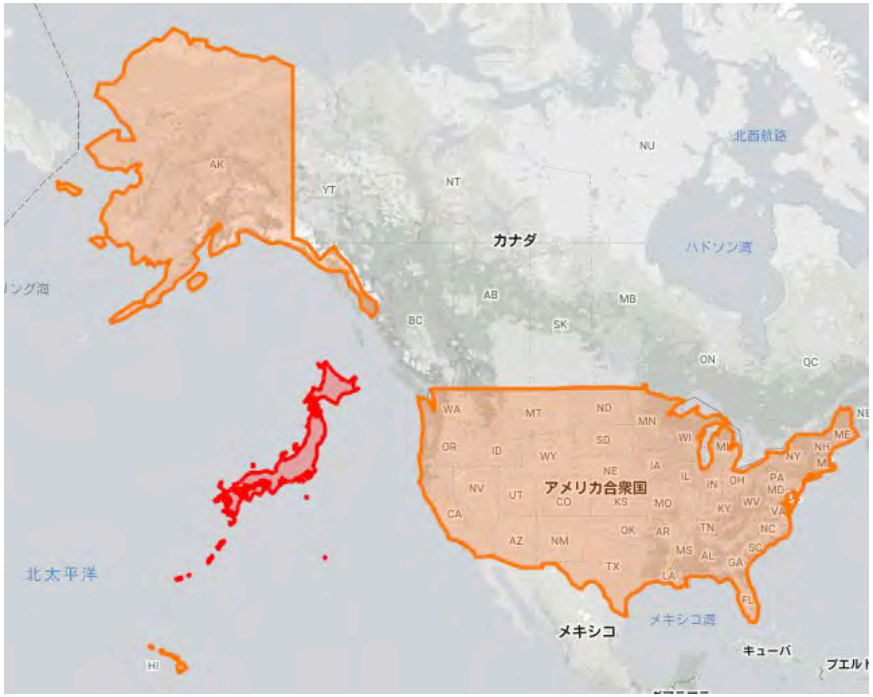
現在は特例で緩和

https://www.nytimes.com/2020/07/13/upshot/coronavirus-response-fax-machines.html

IT活用が進まない背景

■大国ゆえの問題

- 国土面積
  - ◆日本の25倍
- 人口(3.3億人)
  - ◆日本の2倍
  - ◆IT先進国エストニア…130万人
    - ➢青森県/さいたま市の人口規模
- 連邦制(州に強力な権限)
  - ◆統一が進まない集計法
  - ◆IT先進州ですら
    - ➢氏名＋生年月日のみの場合も
    - ➢病院の特定から手作業…



https://thetruesize.com/

IT活用で成功した台湾…マスク実名販売

- 全体を俯瞰できたIT担当大臣
  - ソフトウェア開発者+政治家
    ＋大臣を支えるITエンジニアたち
- 医療IT基盤の十分な運用実績
  - 健康保険証の電子化(2004年)
  - 医療情報共有基盤の整備(2013年～)
    - 共有する情報を順次拡大
      - 薬剤＋健康診断＋予防接種…
    - この基盤を活用
      - 薬局単位のマスク在庫管理

https://ja.wikipedia.org/wiki/台湾の医療
https://medical.nikkeibp.co.jp/leaf/all/series/xhealth2020/202010/567561.html

在宅療養の徹底

- ■当初
  - ●違反者の発生
- ■電子タグ装着
  - ●衛生福利部長が却下

厚労大臣に相当

- ■警察
  - ●モバイル端末(M-Police)
    - ◆違反者取締
- ■IT活用
  - ●国民の理解が必須
  - ●地政学的背景も

The NPA Utilizing M-Police System Inspects People under Home Quarantine for Going Out Strictly

【2020-03-16 15:50】

http://smartcity.org.tw/apps_detail.php?id=52
https://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/ct?xItem=96172&ctNode=11710&mp=4
https://wedge.ismedia.jp/articles/-/19452

我が国もIT活用に注力

英語的には
Contact Tracing

■COVID-19 Contact-Confirming Application(COCOA)

- 陽性者に接触した可能性を通知
  - 可能性の有無によらず慎重な行動を期待
    - 通知→感染不安の増大→PCR陰性でも不安なまま
    - 通知後の対応は自治体担当

連携により
クラスタ発生を把握

■Health Center Real-time Information-sharing System on COVID-19(HER-SYS)

- 感染症発生動向調査事業(NESID)の問題軽減
  - 発生届：医師–(FAX)→保健所→NESID
    - 入力項目が20から250に増大
    - NESIDとのデータ互換性に問題→感染予測が困難に

誤入力や
入力遅延

FAX送信＋保健所
の代行継続

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/cocoa_00138.html
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00129.html

三つ目のシステム…認知度は…

- Gathering Medical Information System (G-MIS)
  - 8,000病院 (20床以上)
    - 医療機器・医療資材の確保状況(人工呼吸器、マスクや防護服など)
    - 医療機関の稼働状況(病床や医療スタッフ)
    - ダイヤモンドプリンセスでの神奈川の対応を全国展開
      - 国民にも広く公開することに
- いずれのシステムもコンセプトは正しい
  - 個人・企業の多くのソフトウェア開発者が全力投球した
    - では、なぜ…

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00130.html
https://cio.go.jp/hosp_monitoring_c19

戦略の不在

■入力項目の精査不足
- 研究者
  - ◆データ項目は多いほど精度が上がる
- 開発者
  - ◆データ項目の追加は簡単
- 医療現場は大忙し
  - ◆ヒアリングどころじゃない

■装備換装のタイミング
- 作戦継続中の総入れ替え
  - ◆慣熟訓練に時間がかかる

→使う人を想定したか？
- 既存の業務フローに適合していたか？

https://ja.wikipedia.org/wiki/フォーミュラ1カー#/media/ファイル:2012_Italian_GP_-_Lotus_wheel.jpg

日本人らしいシステムデザイン

オプションフル装備

- D. MacGregor氏 (Motorola MC68020開発者)
  - 10年に1回しか使わない機能まで搭載
    - そういうのは別の方法で補う
  - 既存の機能をコンパクトに再設計するは得意
    - 空スペースに余計な機能を追加しない
- 使いにくいシステム
  - システム肥大化
    - 速度劣化
  - 潜在バグの増加
    - 信頼性低下

不要なものを
削るのは当たり前

→必要な項目をどれだけ削れるか？

- 他のデータから算出・推定できるなら削除

平常時と緊急時を区別したシステムデザイン

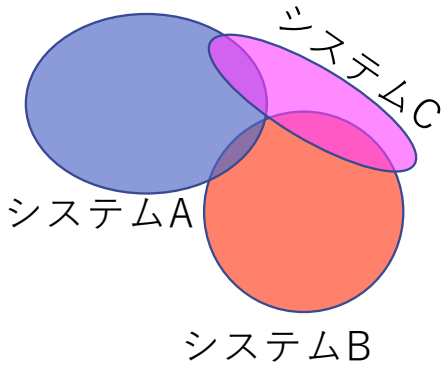
■緊急時の戦略

必要最小限**以下**の負荷

- 重症化リスクの高い陽性者の特定と看護
- 医療崩壊の回避

■一部のシステム停止でも作戦継続

- 感染蔓延期にはシステム保守も手薄に
- 重要な項目は複数システムで補い合う
  - ◆過度の多重化は無駄
- クロスチェックの重要性
  - ◆無意味な多重化になってないか？



https://kumamine.blogspot.com/2019/12/blog-post_27.html

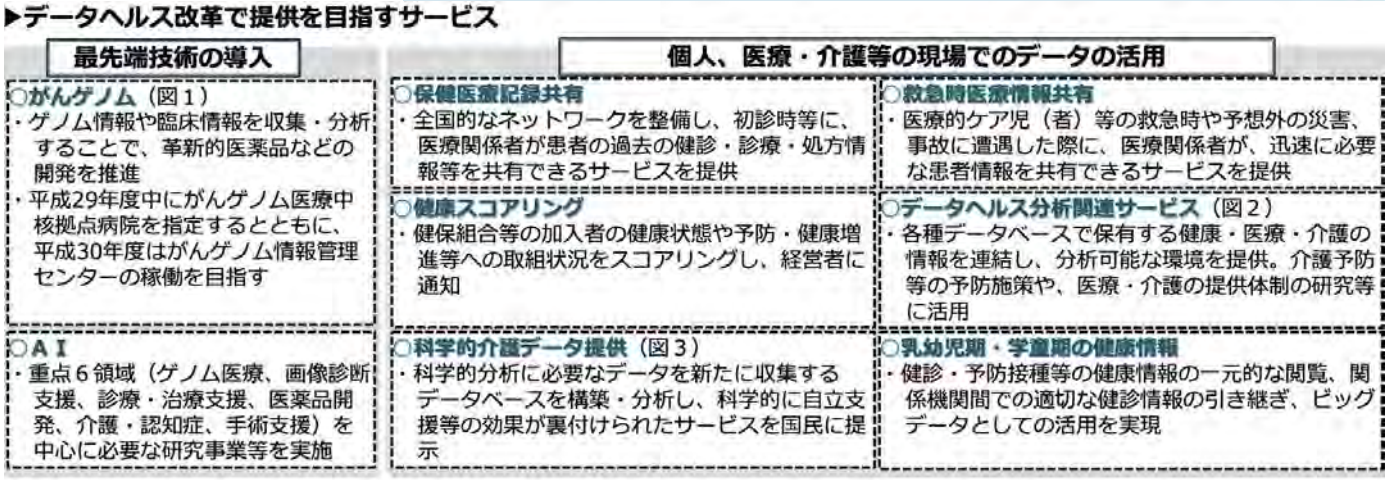
デジタルガバメントの早急な実現

- ■社会全体を俯瞰したデジタル化の促進
  - ●マイナンバーが鍵
- ■一気通貫のオンライン化が重要
  - ●裏方が手作業になる問題の洗い出しと解決
  - ●絵に描いた餅でないシステム連携
- ■平常時には業務フローの見直しを含めたIT導入
  - ●緊急時には既存の業務フローを温存しつつIT導入
    - ◆慣熟訓練をやっている余裕はない

医療分野におけるIT導入の促進

■次の大規模感染症への備え
- SARS(SARS-CoV): 2003年
- MARS(MARS-CoV): 2012年
- 新型コロナ(SARS-CoV2): 2020年
- ？(????-CoV): 20XX年

■医療情報の電子化
- 高精度な情報
- 医療機関での共有
- セキュリティ対策
- プライバシ保護



▶データヘルス改革で提供を目指すサービス

最先端技術の導入

○がんゲノム（図１）
・ゲノム情報や臨床情報を収集・分析することで、革新的医薬品などの開発を推進
・平成29年度中にがんゲノム医療中核拠点病院を指定するとともに、平成30年度はがんゲノム情報管理センターの稼働を目指す

○ＡＩ
・重点６領域（ゲノム医療、画像診断支援、診療・治療支援、医薬品開発、介護・認知症、手術支援）を中心に必要な研究事業等を実施

個人、医療・介護等の現場でのデータの活用

○保健医療記録共有
・全国的なネットワークを整備し、初診時等に、医療関係者が患者の過去の健診・診療・処方情報等を共有できるサービスを提供

○救急時医療情報共有
・医療的ケア児（者）等の救急時や予想外の災害、事故に遭遇した際に、医療関係者が、迅速に必要な患者情報を共有できるサービスを提供

○健康スコアリング
・健保組合等の加入者の健康状態や予防・健康増進等への取組状況をスコアリングし、経営者に通知

○データヘルス分析関連サービス（図２）
・各種データベースで保有する健康・医療・介護の情報を連結し、分析可能な環境を提供。介護予防等の予防施策や、医療・介護の提供体制の研究等に活用

○科学的介護データ提供（図３）
・科学的分析に必要なデータを新たに収集するデータベースを構築・分析し、科学的に自立支援等の効果が裏付けられたサービスを国民に提示

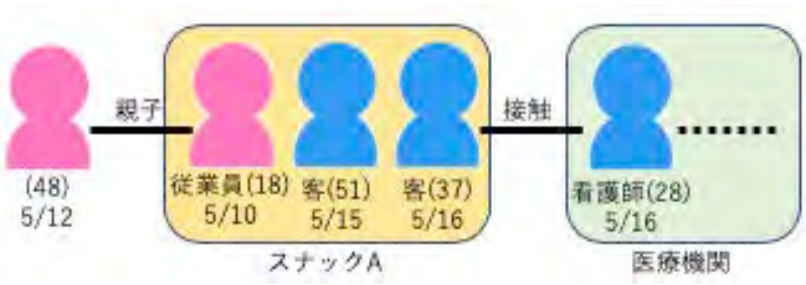
○乳幼児期・学童期の健康情報
・健診・予防接種等の健康情報の一元的な閲覧、関係機関間での適切な健診情報の引き継ぎ、ビッグデータとしての活用を実現

https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000140201.html
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2018/sangyou/dai5/sankou2.pdf

オープンサイエンス時代におけるデータの扱い

■個人情報を配慮したデータ可視化

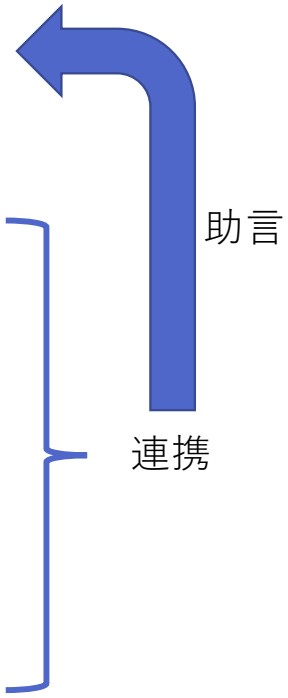
- 一般市民でも相関図作成可能
  - ◆我が国の人口：高々1.3億人
    - ➢ ビッグデータ時代には小さな規模

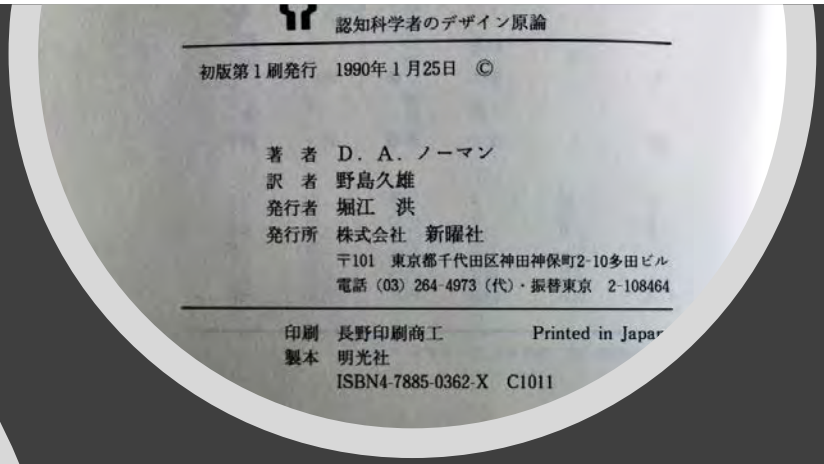


番号	年代	性別	居住地	発症日	詳細	同居家族	職業	勤務状況	濃厚接触者	入院	その他
100	10代	女性	○○市	R2/5/10	吐き気…	あり	店員	最終勤務日 R2/5/9	あり	入院中	△△県発生患者の濃厚接触者
101	40代	女性	○○市	R2/5/12	発熱…	あり	店員	最終勤務日 R2/5/15	なし	入院中	本市100例目患者の濃厚接触者
102	50代	男性	○○市	R2/5/15	発熱…	なし	会社員	最終勤務日 R2/5/15	あり	入院中	本市100例目患者の濃厚接触者
103	30代	男性	○○市	R2/5/16	発熱…	なし	会社員	最終勤務日 R2/5/16	あり	入院中	本市100例目患者の濃厚接触者
104	20代	男性	○○市	R2/5/16	症状なし	なし	医療従事者	最終勤務日 R2/5/16	あり	調整中	本市103例目患者の濃厚接触者

そして人財の育成

- ■複数プロジェクトを俯瞰できる総監督
  - ●調和の取れたデジタル社会実現のため
- ■総監督を支えるブレーン達
  - ●情報取集と分析
    - ◆刻々と変わる状況が作戦にどう影響するか？
  - ●物流(ロジスティックス)
    - ◆必要な物資が末端まで供給できるか？
  - ●作戦立案
    - ◆状況変化に応じて作戦を立て直せるか？
- ■熱意ある、クールなエンジニア達
  - ●他プロジェクトを意識した開発





認知科学者のデザイン原論

初版第1刷発行　1990年1月25日　©

著　者　D．A．ノーマン
訳　者　野島久雄
発行者　堀江　洪
発行所　株式会社　新曜社
〒101　東京都千代田区神田神保町2-10多田ビル
電話（03）264-4973（代）・振替東京　2-108464

印刷　長野印刷商工　Printed in Japan
製本　明光社
ISBN4-7885-0362-X　C1011

30年以上前に教わったこと

最も重要なこと
そして未だ…