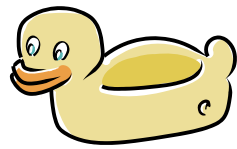


登大遊 Daiyuu Nobori, Ph.D.




本 PPT は以下の URL からダウンロード可能にする予定です。

<https://dnobori.cyber.ipa.go.jp/ppt/>

本資料の内容は、国のお金を用いて作った成果であり、一部または全部の再配布・転載・社内資料等としての活用は差し支えありません (ただし、著作権は保留しており、いつでも再配布・二次利用の停止を求めることができます)。また、発表者は、本資料の内容の正確性・妥当性と他人の権利の侵害には十分注意しておりますが、これらを保証するものではないため、自己責任でご利用ください。本資料には、市販のオフィスソフトに付属のクリップアートが含まれます。

コンピュータ技術とサイバーセキュリティにおける日本の課題、人材育成法および将来展望

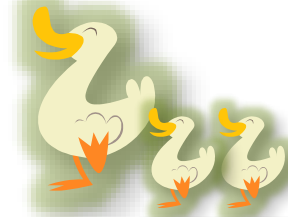


- 
 独立行政法人
IPA 情報処理推進機構
 産業サイバーセキュリティセンター
 サイバー技術研究室長

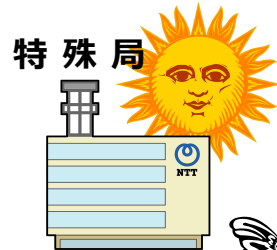


- 
NTT 東日本 ビジネス開発本部
 特殊局 特殊局員

けしからん
じゃないか!!



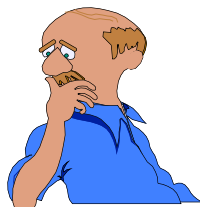
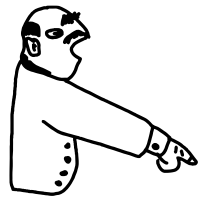
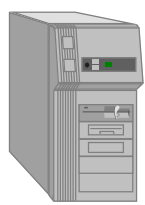
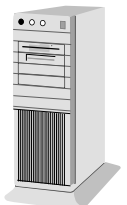
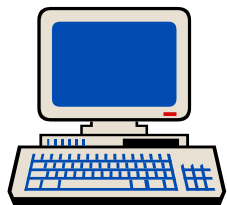
- ソフトイーサ株式会社 代表取締役
 筑波大学 客員教授



けしからん
いたずら



本資料は、独立した一研究者として自己の責任で ICT 技術開発手法の考えを述べるものであり、所属している各組織において見解が統一されていることを示すものではありません。

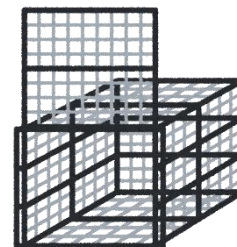
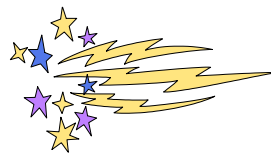
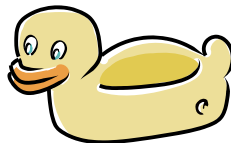
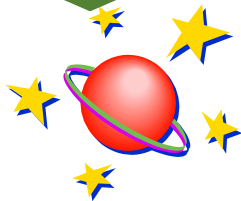
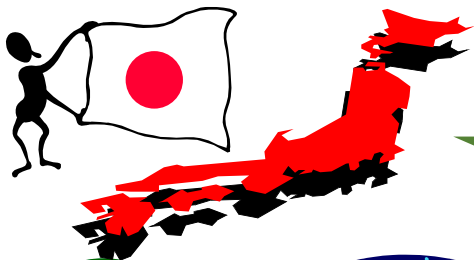


これまでの日本: 単なる ICT・セキュリティユーザー側
(2000 ~ 2021)

- × 人の作ったクラウドを使う人・組織
- × 人の作ったセキュリティソリューションを扱う人・組織
- × 人の作ったインターネットを使う人・組織

正統派

すでに十分育成に成功

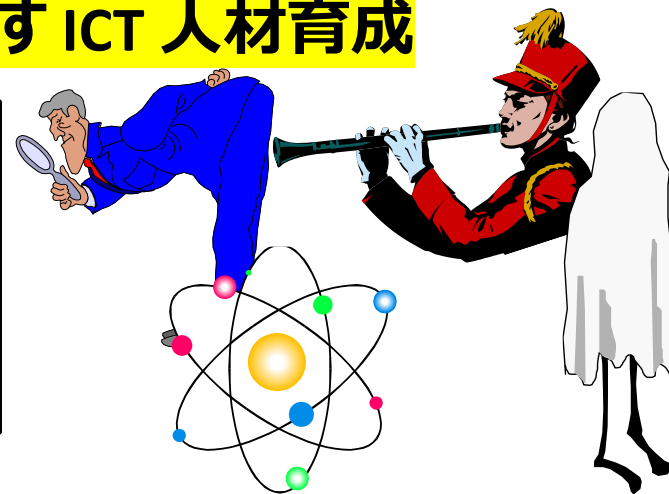


これからの日本: ICT・セキュリティ産業の誕生 (2022 ~)

超正統派

これからの日本が目指す ICT 人材育成

- **新しい**クラウドサービス技術を開発する人・組織
- **新しい**セキュリティ技術を開発する人・組織
- **新しい**インターネットシステムを開発する人・組織



ICT 技術を船に例えると...

写真出典: Wikipedia © kees torn, Rennett Stowe from USA, Joe Ross from Lansing, Michigan, Susandom
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Mardi_Gras_ship_22-12-2020_front_view.jpg
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AF%E3%83%AB%E3%83%BC%E3%82%BA%E5%AE%A2%E8%88%B9>

難易度は低い(誰でも参入できる)。低リスク。
 日常的苦勞の割に、収益が少ない。
 すぐに他者と競争になり、長続きしない。
 表面的。真似が容易。人海戦術化。

写真出典: 国土交通省、海上保安庁資料
https://www.kaiho.mlit.go.jp/04kanku/contents/blog/index_7.html,
<https://www.mlit.go.jp/common/001262370.pdf>
https://www.mlit.go.jp/report/press/kaiji08_hh_000020.html,
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/03kanku/soubyo/pdf/07%203seindu.pdf>



子供用プール(フリーダム・オブ・ザ・シーズ) プロムナード(アルーア・オブ・ザ・シーズ) ゴルフ場(プリリアンス・オブ・ザ・シーズ)
 バー(セレブリティ・エクイノックス) ブランチ(セレブリティ・エクイノックス) サーフシミュレーター(オアシス・オブ・ザ・シーズ)

アプリケーション領域は日本人でも
 だいたい作れるようになった
 (たいてい、会社や役所の「コンピュータ」、「ICT」、「デジタル」の概念は、残念ながらこの領域に留まっている)

アプリケーション、
 ミドルウェア、ライブラリ etc

DX、Web アプリ、業務システム、制御システム、データベースシステム、認証システム、検索エンジン、EC、電子マネー、行政システム、AI、ビッグデータ、etc

② 客室、廊下、レストラン、プール、倉庫、etc... 買ってきた船に取り付ける。
 取り替え可能で、変化の激しい、長続きしない技術領域。

システムソフトウェア
 (インフラストラクチャ)

- OS (UNIX, Windows, etc)
- カーネル
- クラウドシステム
- インターネットシステム (DNS, ルーティング, etc)
- セキュリティシステム・ストレージ
- 通信システム (TCP/IP, VPN, etc)

① 船体、エンジン、推進、操舵、排気、燃料、電気、排水、隔壁、etc... 『造船所』で作る。
 一度作られると長期間、世界中で普遍的に使われる技術領域。
 世界中の多数の ② を載せて走っている(縁の下の力持ち)。

海外サイバー先進国(米国等)の企業(Microsoft, Google, Apple, Amazon 等)や技術者=『造船所』に依存し、毎回買ってくる領域。

日本もこれから諸外国のようにこれらを作ることができるようになるのである。(サイバー先進国の仲間入り)

システム内奥。極めて高難易度、高リスク。
 (高い技術習得をしなければ参入不能)
 少数人数でも勝てる。人海戦術では決して作れない。高収益、高効率。国際競争力の根源。

ココを1万人
 育成したい!

DX、Web アプリ、業務システム、制御システム、DB、認証、検索、EC、仮想通貨、行政システム、AI、ビッグデータ、etc

アプリケーション領域

アプリ アプリ アプリ アプリ



ユーザー、システムエンジニア、プログラマ、管理者

非特権

第一層 (現代の日本の水準)

(残念ながら)

深淵 1

アプリケーション領域とシステム領域の両方に現われるシステム性を帯びた要素

ライブラリ
プログラミング言語

実行エンジン
データベース etc

システムソフトウェア領域

API API API API

コンピュータシステム

- オペレーティングシステム (OS)
- 仮想化システム
- クラウドシステム

ネットワークシステム

- インターネットシステム
- 通信システム (ソフト)

etc

特権

(ユーザーからのアクセスを禁止)

システムソフトウェア
開拓者のみアクセス可能

ソフトウェア界

第二層 (米中企業
GAF A, Microsoft, Alibaba, etc の水準)

デバイスドライバ (Device Driver)

深淵 2

第三層 (1990年代の日本の電子企業群、1950-の米国企業群の水準。現代のARM, Cisco, Huawei, Broadcom, NVIDIA 等)

ハードウェア領域

CPU メモリ GPU FPGA

論理回路設計技術

半導体 (シリコン)

アナログ回路技術

通信システム (ハード)

光伝送技術 光ファイバ網

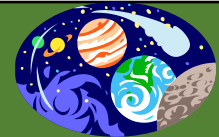
etc

物理法則、論理法則

ハードウェア界

第四層 ノーベル賞級の超能力者 (ヨーロッパ、アメリカ、日本)

物理世界



Google の大変素晴らしい初代インチキ・サーバー (1998-)

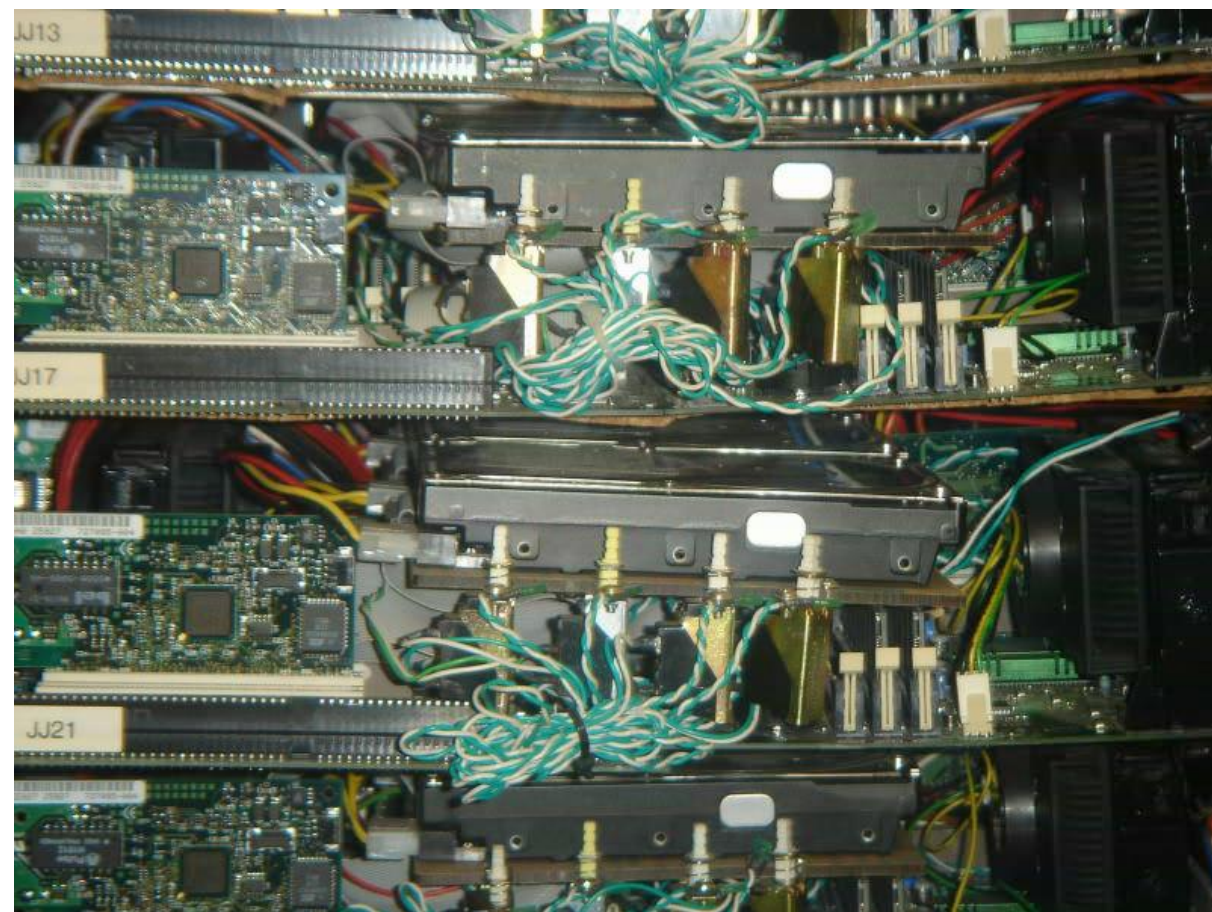
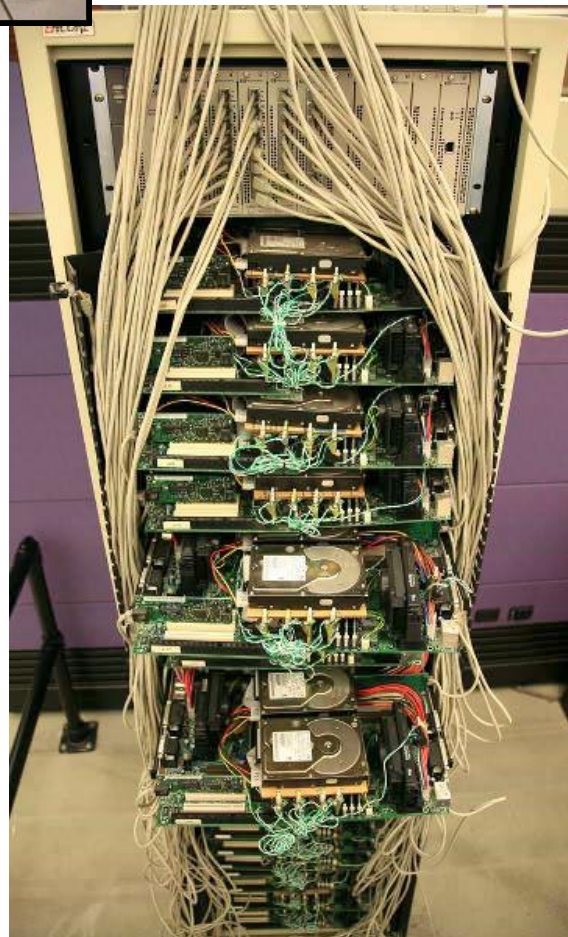
(実物がカリフォルニアの Computer History Museum に展示してある)

<https://www.pingdom.com/blog/original-google-setup-at-stanford-university/>
https://gigazine.net/news/20070226_google/

↓ その後、Google は大規模化のため学外の建物を借り、多数のサーバーに分散したが、やはりインチキ・サーバーであった。

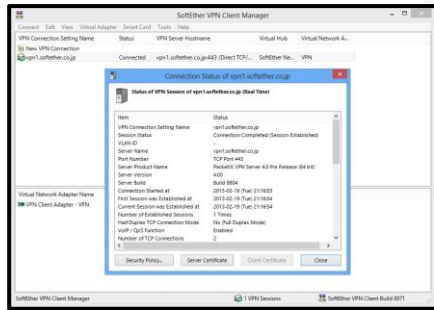


↑
 最初の Google (1998) は「Intel 社からもらってきた 300MHz x 2 Dual Pentium サーバー」で Stanford 大学内の部屋でインチキに構築されていた。



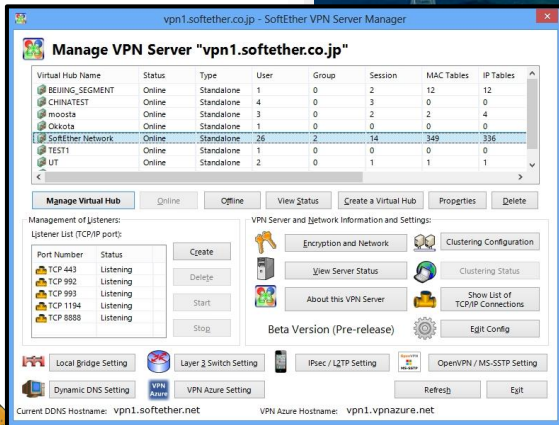
1. 「SoftEther VPN」 - サイバー空間の橋・トンネル

- 登が 2003 年に IPA 未踏事業で開発し、現在まで開発を継続。世界中で **540 万サーバー** で動作。**全世界で数百万人の業務等**を支えている。日本で商用版 (PacketIX VPN) も発売。**7,400 社**の日本企業の業務を支えている。
- 現在、オープンソース方式で無償公開し、開発を継続中。プログラムコード C 言語 **30 万行**。**1,300 件のコード修正案 (Pull Request)** を、GitHub 上で世界中の **7,300 名**以上のエンジニアの環視を経て適用。



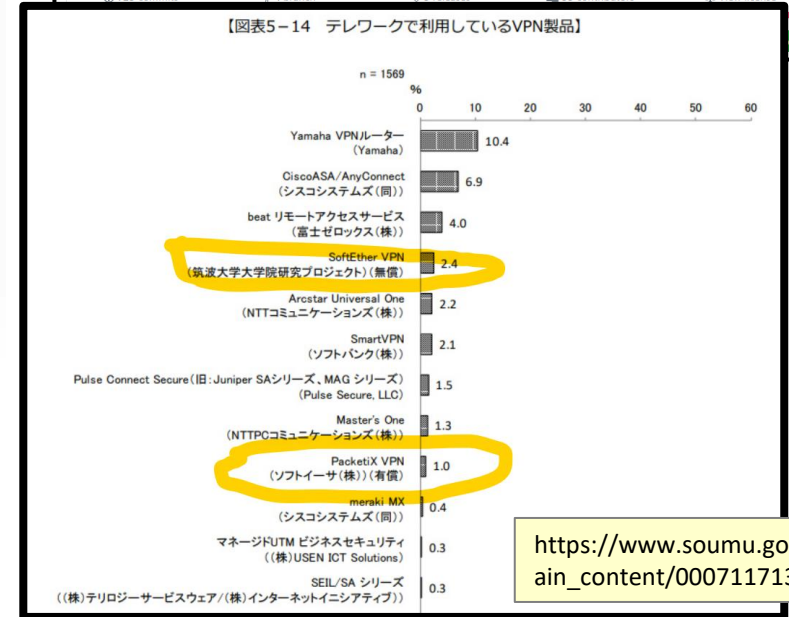
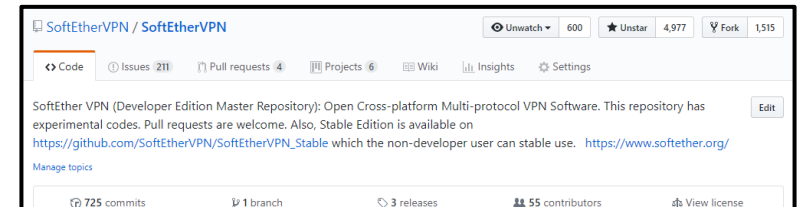
耐攻撃性

耐妨害性



検問

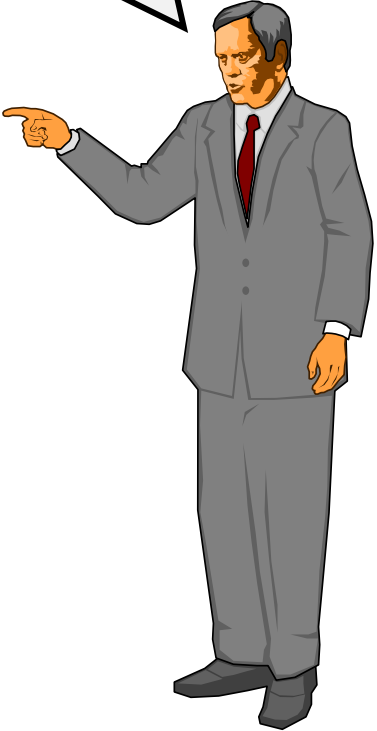
安定性



総務省 2020 年度企業テレワーク調査結果:
SoftEther VPN は日本国内の企業で第 4 位

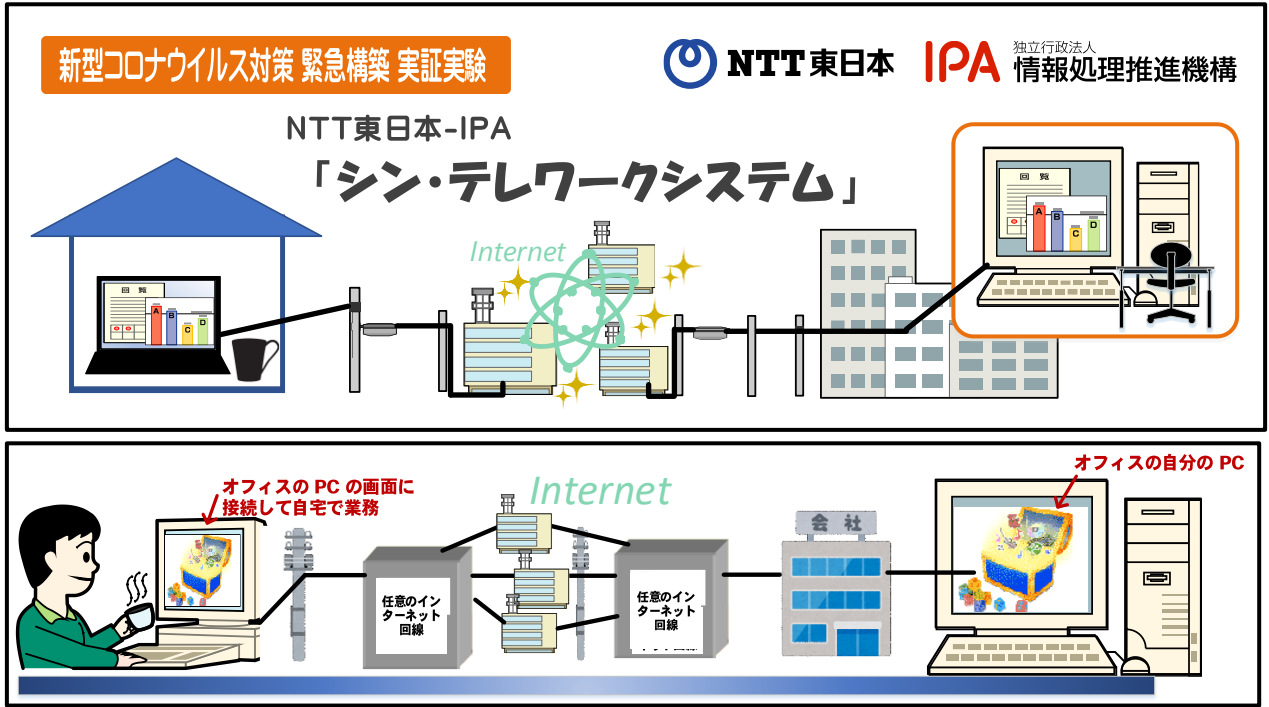


けしからんな

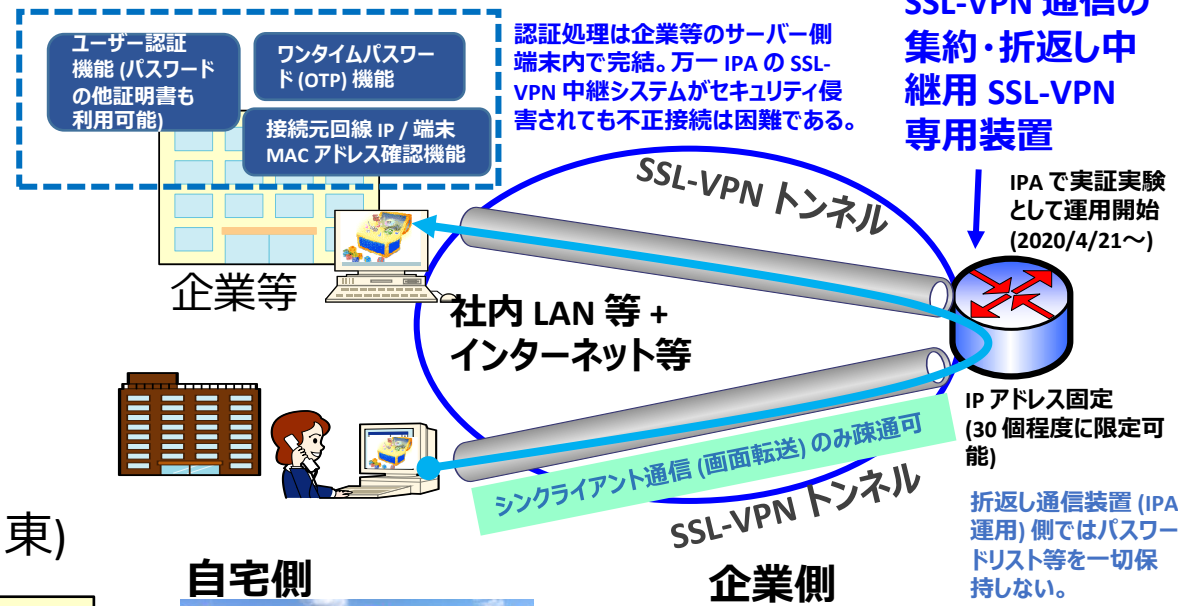


NTT 東日本 - IPA 「シン・テレワークシステム」

- 20 万ユーザーが利用する大規模分散型テレワーク通信中継システム、OSS 化予定

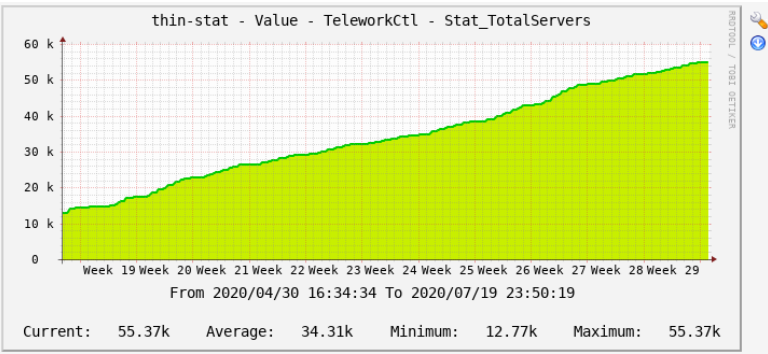


- 新型コロナウイルス感染対策のため、実証実験として開発・構築された、シンクライアント型 SSL-VPN リモートデスクトップシステム。
- NTT 東日本および IPA が連携し、2020 年 4 月 7 日に企画。複数の最新のセキュリティ技術を組み合わせたプログラムソフトウェアを新たに IPA にて開発し、4 月 21 日に公開。



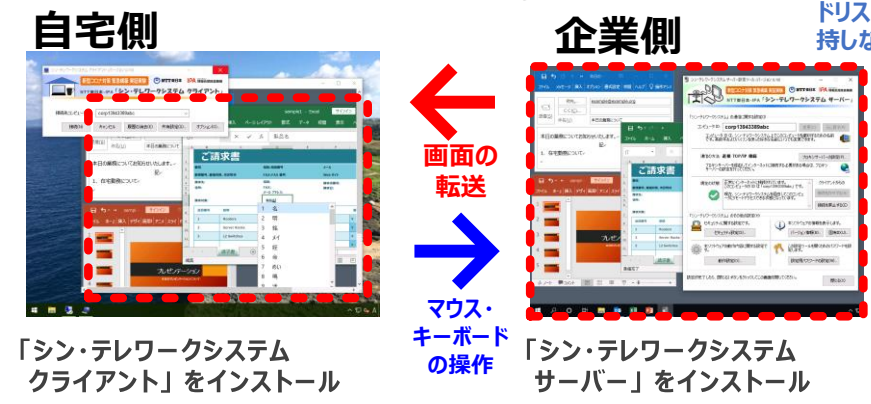
<https://telework.cyber.ipa.go.jp/> (IPA)

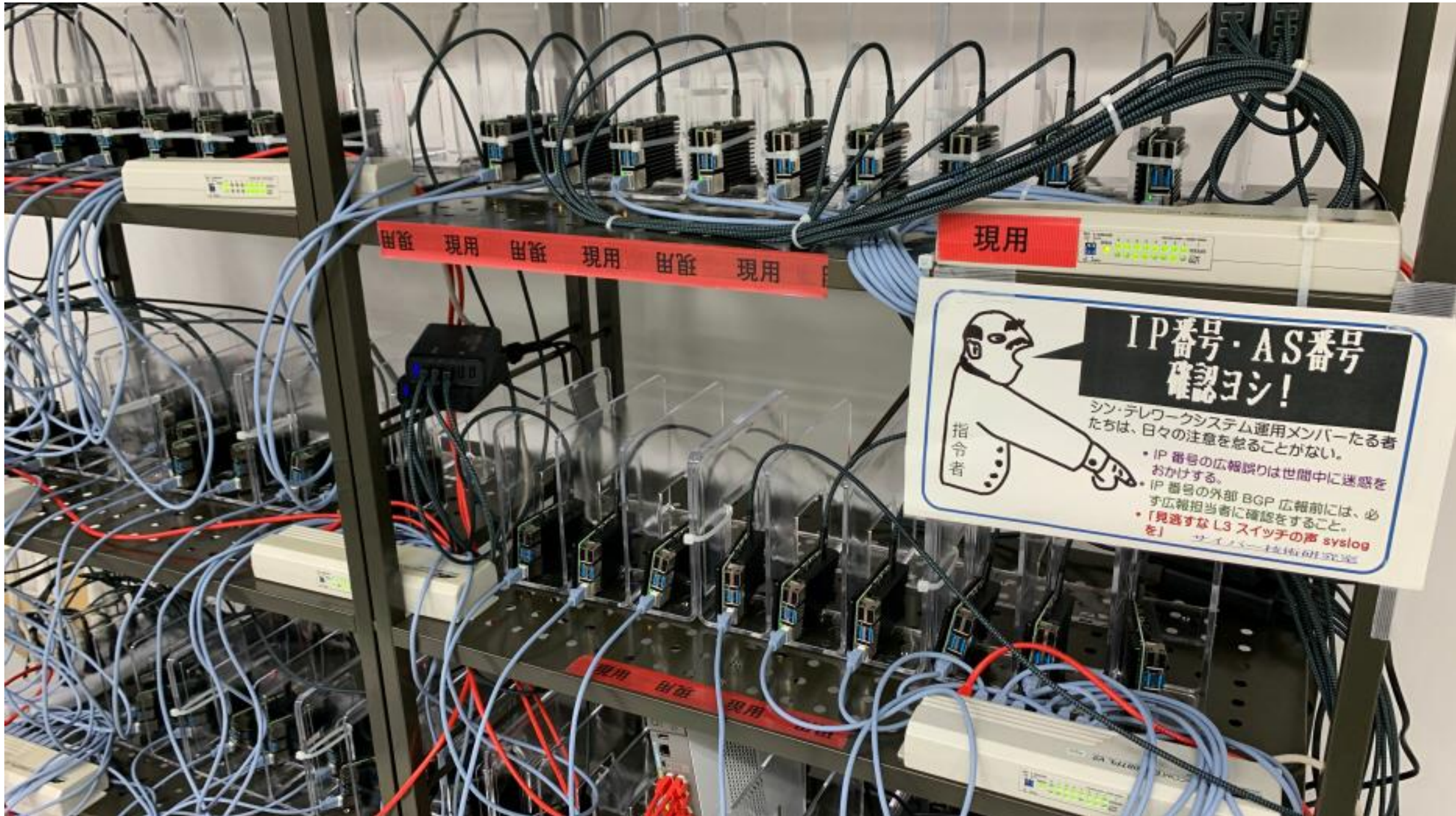
<https://business.ntt-east.co.jp/service/thintelework-system/> (NTT 東)



公開 1.6 年で多数の日本企業から 20 万ユーザーが利用。

最新のユーザー数グラフは <https://telework.cyber.ipa.go.jp/stat/> で公開されている。





現用

出番 現用 出番 現用 出番 現用



IP番号・AS番号 確認ヨシ!

シン・テレワークシステム運用メンバーたる者 たちは、日々の注意を怠ることがない。

- IP 番号の広報誤りは世間中に迷惑をおかけする。
- IP 番号の外部 BGP 広報前には、必ず広報担当者に確認をすること。
- 「見逃すな L3 スイッチの声 syslog を」

サイバーセキュリティ研究室

現用 出番 現用

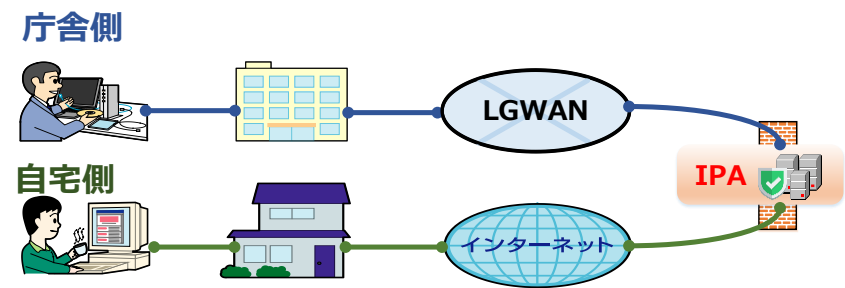
「自治体テレワークシステム for LGWAN」の開発と無償提供 (IPA+J-LIS)

独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) + 地方公共団体情報システム機構 (J-LIS)で急いで作った「自治体テレワークシステム for LGWAN」は、地方自治体等 794 団体 (日本の 46%) 7.4 万人に使われているが・・・
2020/9/30 日経電子版記事「テレワーク難民の自治体職員 80万人救う異例の計画」



<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO64142990T20C20A9000000/>

報道



その裏側は、ちゃんと、このようなインチキ・システムになっているのである。

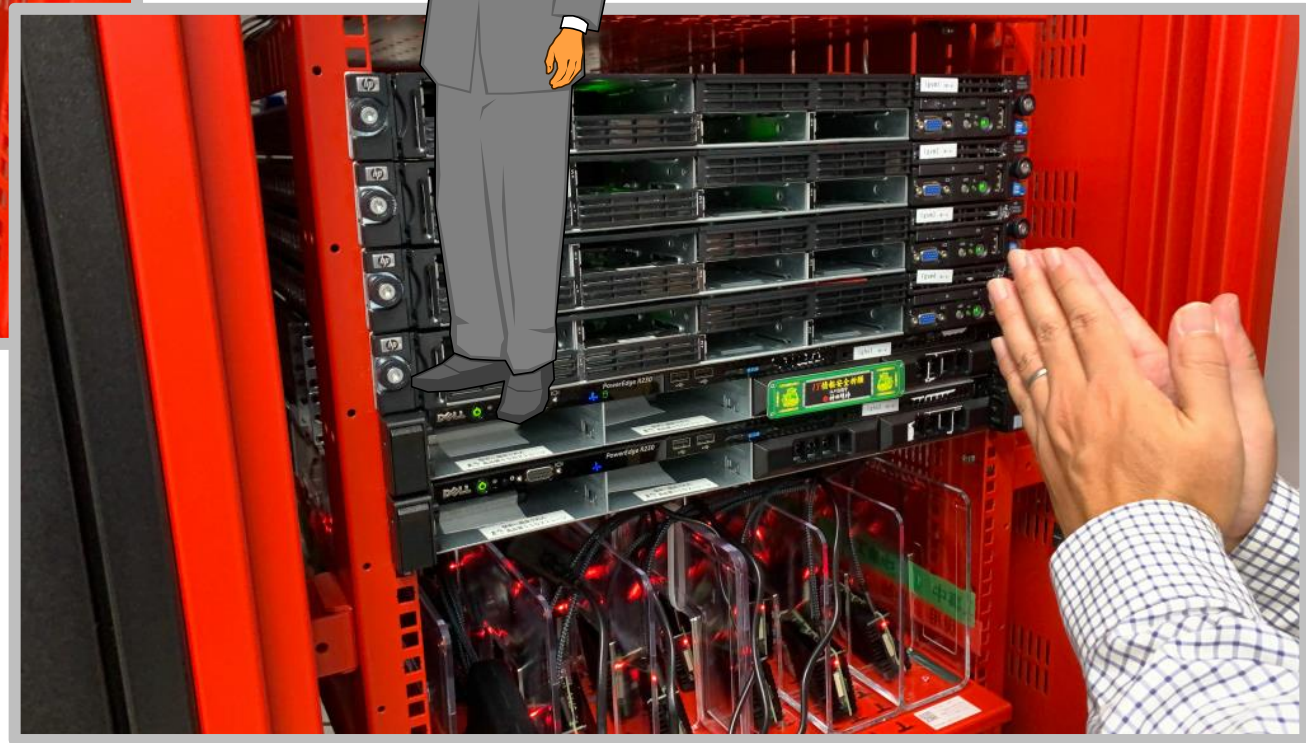


けしからんな

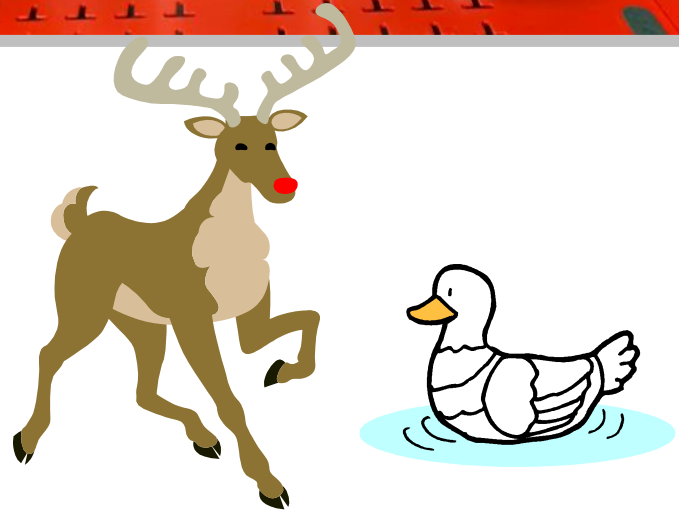


けしからん
じゃないか!!

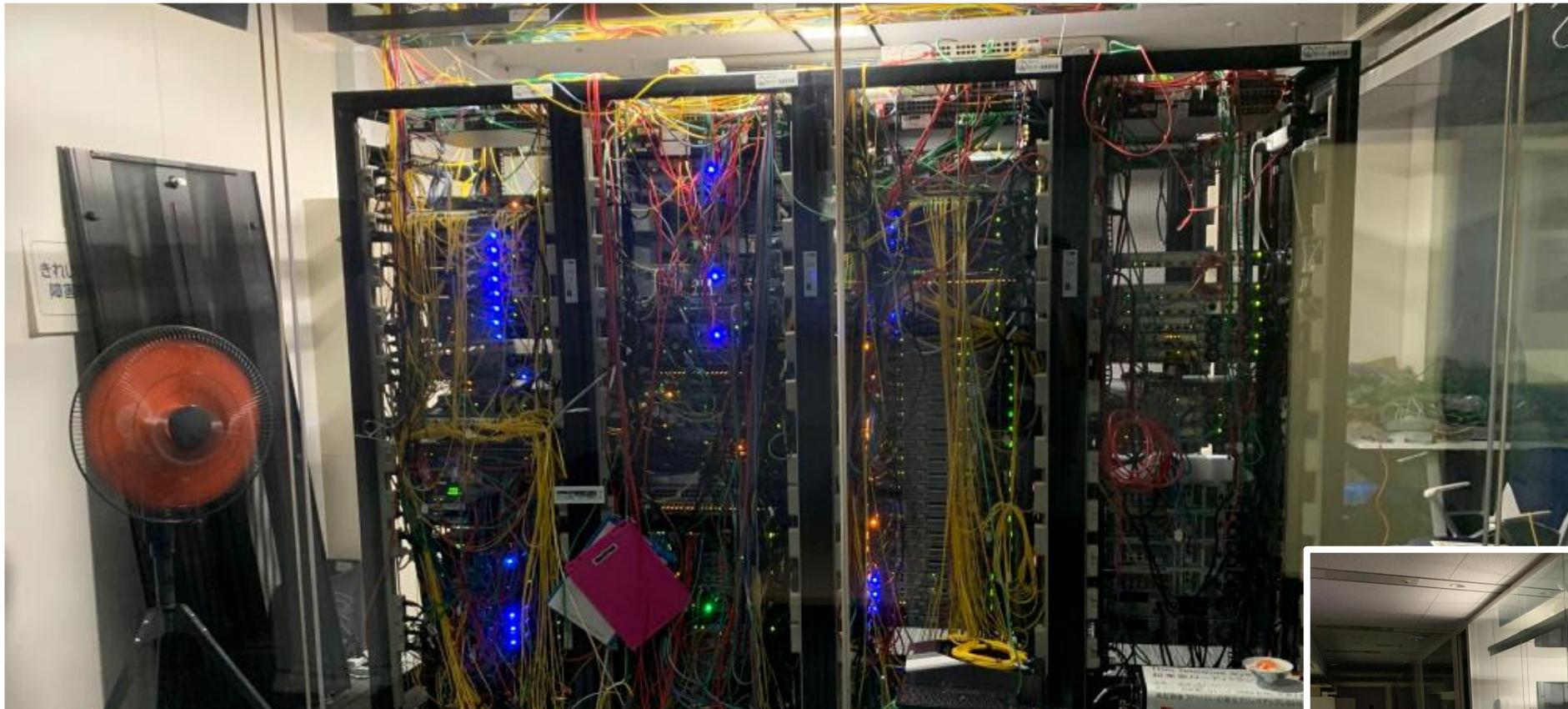
独立
行政
法人



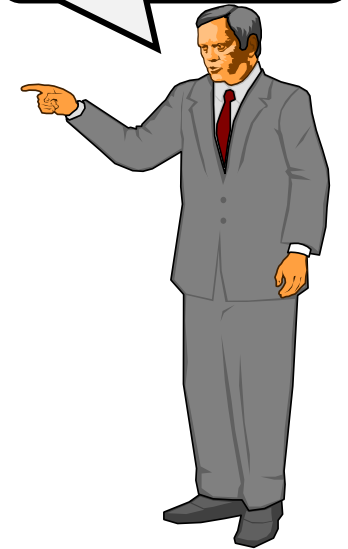
実物
本物



独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) サイバー技術研究室 のけしからんサーバー・NW実験部屋 あの「シン・テレワーク」、「自治体テレワークシステム for LGWAN」もぜんぶこのやばい部屋で動いている!



けしからんな



IPA では、2017 年より市販のファイアウォール等なしで、グローバル IPv4 アドレス (16,000 個) を BGP でインターネット直結し、自分たちで管理・監視システム等も自作して運用。

この環境により極めて高いセキュリティが実現され、結果的に 5 年間でセキュリティ事故ゼロ。

(ただし、メールアドレス打ち間違いのメール誤送信 1 件だけあった。)

そして、今や、なんと数十万人の一般人、数万人の行政職員のテレワークのセキュアな通信は、全部この部屋を流れているのである。



2004 年 (大学 2 年) 筑波大学内に実験ネットワーク設備を構築開始。

1. 2003 年の調達機材を継続利用できる仕組みを利用。自宅から、全部大学に運び込む。

2. 大学内に「物品廃棄日」があることを知り、多数のサーバー、NW 機器を拾い集める。

3. 大学の「学情センター」のへんな先生方をお願いして 機材・NW 構築スペースとインターネットまでの直結回線を入手。



☞ 決して、大学の FW 規則には従わない。FW の外側に直結する。



正統派

Conventional

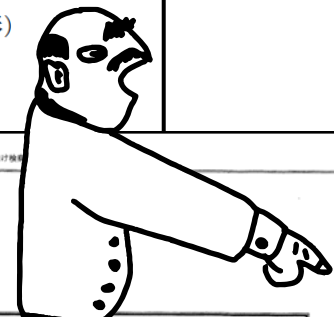


超正統派

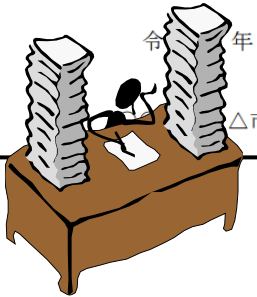
Ultra-Orthodox

住民記録システム等導入および保守業務

調達仕様書 (ひな形)



総合情報管理システム
事件事務
画面イメージ図



政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一規範

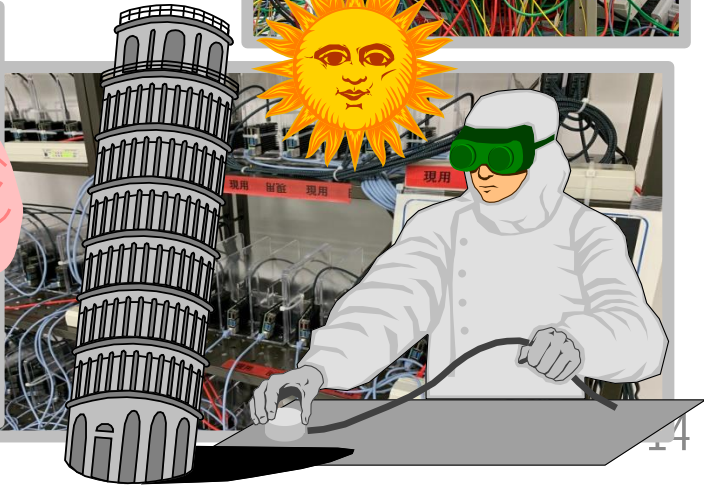
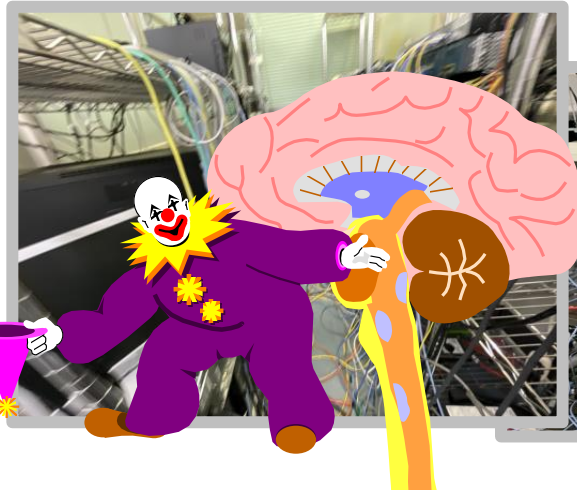
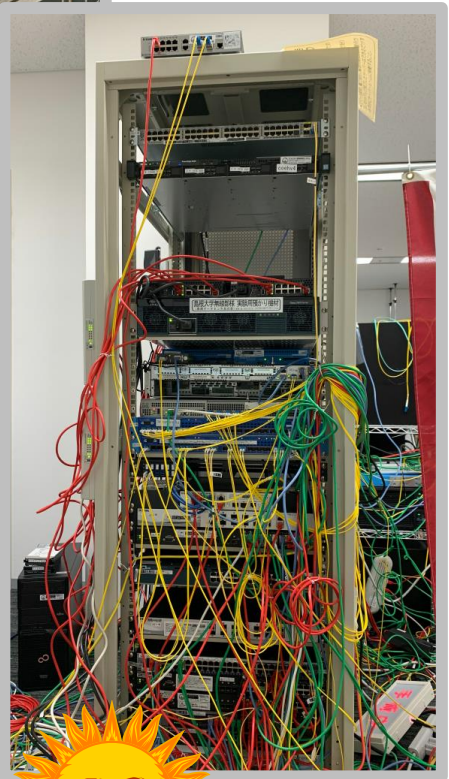
平成 28 年 8 月 31 日
平成 30 年 7 月 25 日改定
サイバーセキュリティ戦略本部決定

- 第一章 目的及び適用対象 (第一条—第二条)
- 第二章 政府機関等の情報セキュリティ対策のための基本方針 (第三条—第四条)
- 第三章 政府機関等の情報セキュリティ対策のための基本対策 (第五条—第二十三条)

第一章 目的及び適用対象

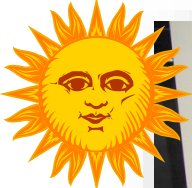
(目的)

第一条 本規範は、サイバーセキュリティ基本法(平成二十六年法律第四百号。以下「法」という。)第二十五条第一項第二号に定める国の行政機関、独立行政法人及び指定法人(以下「機関等」という。)におけるサイバーセキュリティに関する対策の基準として、機関等がとるべき対策の統一な枠組みを定め、機関等に自らの責任において対策を図らしめることにより、もって機関等全体のサイバーセキュリティ対策を含む情報セキュリティ対策の強化・拡充を図ることを目的とする。



1980年代～2000年代に各地に秘かに存在した「インチキサーバー置き場」は、実は、超正統派の人材育成環境であった。若手人材の試行錯誤が許容され、育成された高度 ICT 人材・技術が、現代社会 (2020 年代) の日本の ICT とセキュリティを支えている。

1980年代～2000年代は、大手の国立大学・私立大学・民間企業の研究所のサーバールームが公共的スペースであり、人材育成・技術成長の役割を果たしていた。うまく説得すれば、無償 or 低コストで、大学・企業の中に自作サーバーを自由に置かせてもらえ、自由に実証実験を行ない、新たな技術を気軽に構築できていた。たとえば、日本初のインターネット相互接続点 (NSPIXP-1) も、岩波書店地下サーバールームにあった。



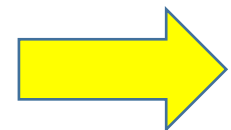
国立大学の中に、NTT の専用線網 OADM (WDM 伝送装置) のコアノードも置いてあった！！

1980年～2000代の大学や研究所は、どこにでも超正統派インチキサーバー置き場があった。

高度 ICT 人材・技術の育成インフラを支えていた。

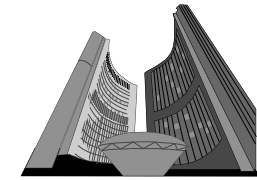
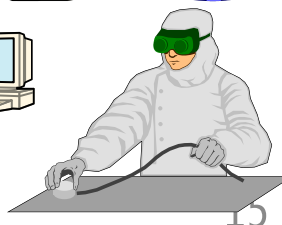
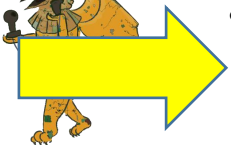
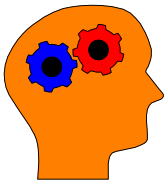
持ち込みサーバー等の自由設置棚

他組織から持ち込まれたサーバーやネットワーク機器類



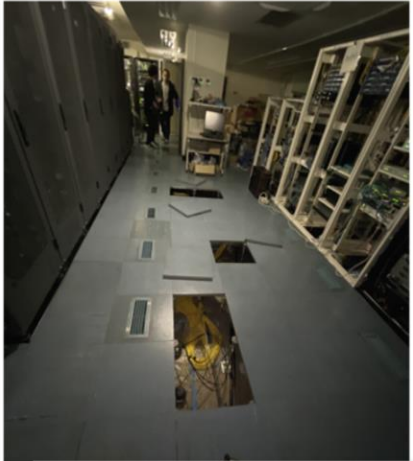
- 2000年代くらいまでは、様々な大学や企業では、このような正統派インチキ・サーバー実験スペースの維持に理解がある管理者が、各組織に存在していた。
- 管理者たちは、国全体の ICT 技術・人材の育成のため、このような環境を維持することの責任を負っていたのである

現在の日本の ICT は、このような責任を果たした当時の管理者たちのおかげで 2000 年代までに育成された高度な ICT 人材により成り立ってきた。

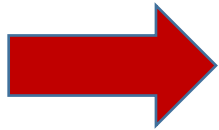




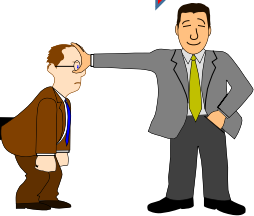
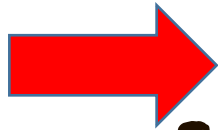
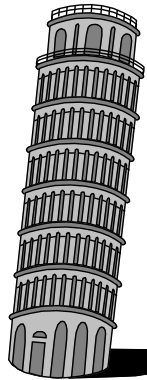
ところが！！ 2010年代以降、世代交代が進み、大学・研究所・民間企業から、ICT人材・技術育成環境維持の責任を引受ける管理者がいなくなった。(つまり、重要性は理解していても、このようなスライドを書いて説明する人がいなくなった。) その結果、日本から、超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤スペースはほとんど消滅してしまった。



- 2000年代以降は、インターネットやシステムソフトウェアやクラウドサービスの進歩により、これらのインフラの上で動作するアプリケーションが研究やビジネスの対象として面白くなった。
- 優秀な人材は高レイヤに集中してしまい、クラウド、OS、セキュリティ、通信システム等の低レイヤの技術開発の重要性と面白さがわかる人材は、現代日本の各組織では、稀になった。



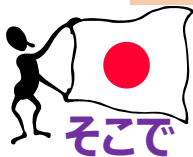
- 大学・企業・研究所で超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤スペースの面白さを理解し、これらを日本で維持する責任感とモチベーションがある人が少なくなった。
- 各組織からこのような公共スペースが2010年頃までに日本から自然消滅した。
- すると、若い世代が、低レイヤーサイバー技術の面白さを知る機会が減るので、ますます理解がある(将来の)管理者が減り、日本のICTは負のスパイラルに陥っている。



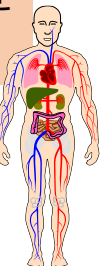
- そもそも、「OS、インターネット、システムソフトウェア、クラウドサービス」を今後も生み出すには、大学・企業・研究所の人材が利用できる「超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤スペース」が、少なくとも東京(できれば、各地域)に1箇所存在しなければならない。
- 現在「超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤スペース」が消滅した状態がこれ以上徒過すると、次世代の「インターネットやシステムソフトウェアやクラウドサービス」を維持・発展するための能力を身に付ける環境が消滅し、日本のICTは崩壊をする。



超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤スペースが、2010年以降、もはや日本に存在しない。「商用データセンタ」は、これの代替にはならない。現在の日本のICTは、危機的な状況である。



2020年代版の超正統派コンピューティング
人材育成環境を復活させよう



日本の ICT 技術力の
復活のためには

2000年代の超正統派コンピューティング環境の復活

が必要。

↓例: 筑波大にあったインチキ環境
(他の大学にも大概同じようなもの
があった)



3E303, 2004年



WORD, 1999年



情報センター,
2006



WORD, 2003年



coins サーバ室, 2003年

失われた
[インチキ]

超正統派コンピュータ&ネットワーク環境

Revival of the Ultra-Orthodox Computing & Networking

の復活

情報学生ラウンジ, 2004年



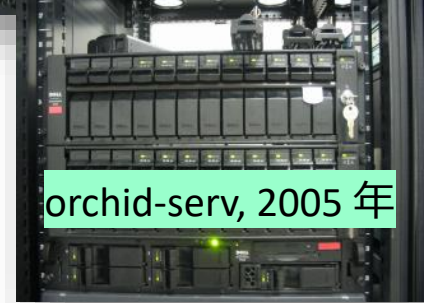
WORD 部屋基幹NW,
2004年



open-coins サーバー、
2003年



CS 専攻の古いサーバー、
2003年

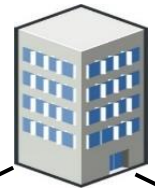


orchid-serv, 2005年



0 から 1 を生み出す役割

1 から 100 を生み出す役割



組織 (企業・行政庁・独法 etc)

(A) 技術研究的な性質

自分の責任で頭脳をはたらかせることができる。

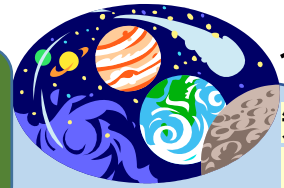
試行錯誤・業務革新を担う

(B) 経営事務的な性質

組織的な集団思考と決定に頼って仕事をする。

大規模化・組織化・運用を担う

創造主義
専門性重視
試行錯誤主義

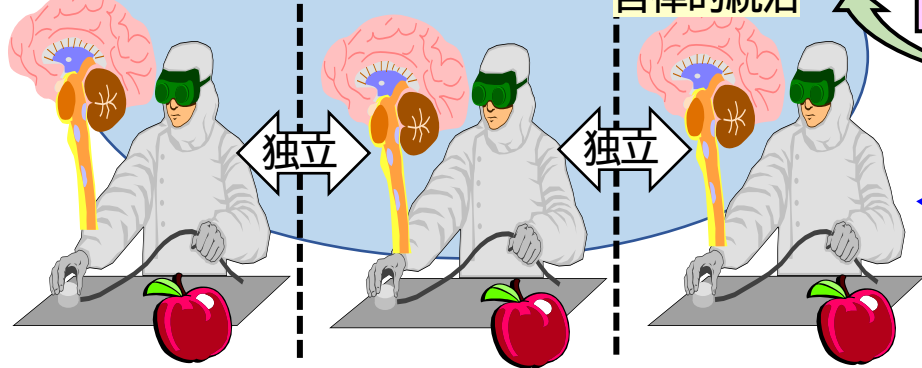


知性と専門性
に基づく
自律的統治

業務革新技術
の提供



官僚制
指揮命令
上意下達
計画主義



試行錯誤

試行錯誤

試行錯誤

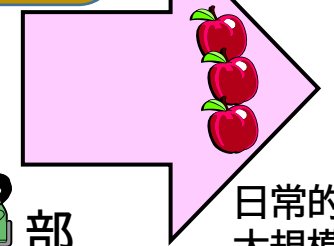
独立

独立

共同試験運用、
フィードバック

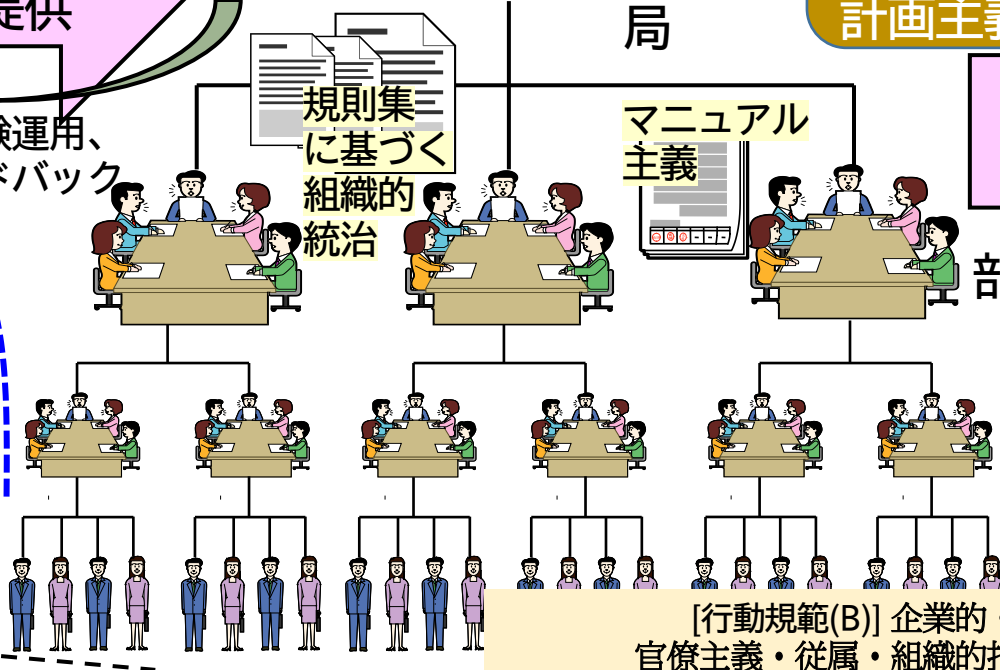
規則集
に基づく
組織的
統治

マニュアル
主義



日常の
大規模
運用

希望と
能力により
原理的
には
誰でも
なれる

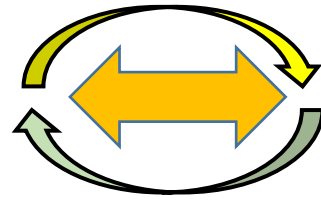


[行動規範(A)] 大学的・研究者的
試行錯誤主義・同僚主義・独立
組織的指揮命令体系に属さない
原則的自由／例外的規制
専門家としての意思決定

(X) AとBの
融合領域
(特殊な領域)

[行動規範(B)] 企業的・従業員の・計画主義
官僚主義・従属・組織的指揮命令体系に服する
原則的規制／例外的自由・組織的な意思決定

「自由なシステム」



「厳格なシステム」





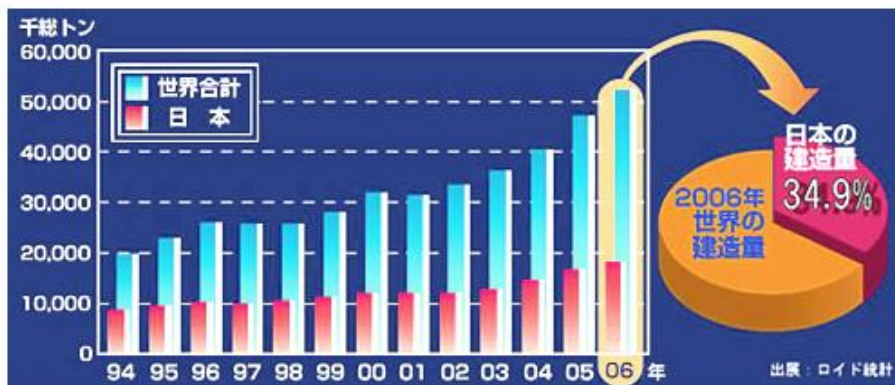
世界の物流の90%以上は、海運＝船舶が担っており、その世界の船舶の1/3は、日本の優秀な造船所から生み出されます。

日本や世界の経済・物流を担い、人々の生活を支える「船を建造する仕事」は、世界の海を背景にダイナミックな活力に溢れるとともに、大切な任務や使命を伴う重要な職業といえます。今こそ若い方々にぜひ注目してしまい、夢と熱意とパワーを存分に注ぎ活躍の舞台です。

またこの仕事を目指す方は、実践的な活動も含め特に専門性が高い分野であるため、基本的に造船系の教育コースのある大学で学ぶことからスタートします。それでは造船の重要性からご紹介します。

日本はトップクラスの造船大国

日本の造船会社は、実は世界のトップクラス。高い技術力はもちろん、なんとといっても建造量は世界の1/3を誇っています。途上国の経済発展とともに世界中で船の需要が高まり、建造量は年々増えていますが、2006年の世界の商船建造量 52,118 千総トンのうち、なんと**34.9%**を日本の造船所が建造しています。



造船 (日本船舶海洋工学会)

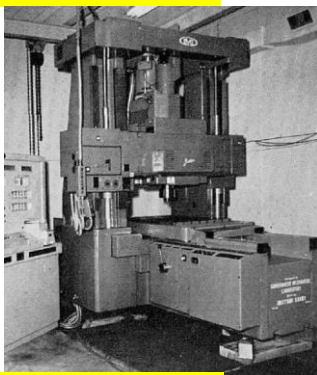
https://www.jasnaoe.or.jp/old_sites/jasnaoe02/enlightenment/engineer.html



鉄鋼 八幡製鉄所



半導体 日本半導体歴史館 志村資料室 第2部より



工作機械 NC (数値制御) 工作機械 機械試験所 25年史、機械試験所



自動車 トヨタ拳母工場 世界銀行 Web サイトより



繊維 大和紡績高田工場 (1896年)



化学 三井石油化学工業 岩国工場 1956



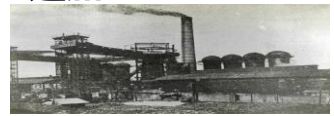
家電製品 ソニー, 1955

日本は多数の産業技術で世界トップになった。

日本は、諸外国の産業技術を吸収し、それを超えて進化させ、世界トップとなった。



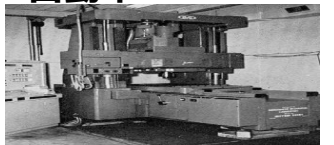
造船



製鉄



自動車



機械



繊維, 化学, 建設, 電力, etc...

自由な創意工夫の
試行錯誤



発展し、世界トップクラスの技術と製品を実現。



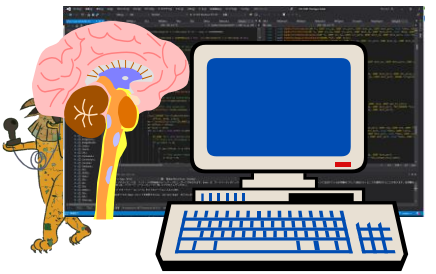
自由な創意工夫の
試行錯誤



発展し、世界トップクラスの技術と製品を実現。

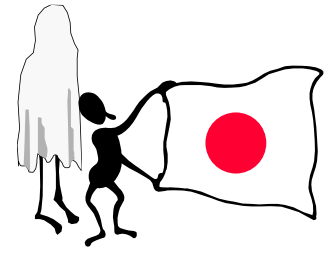
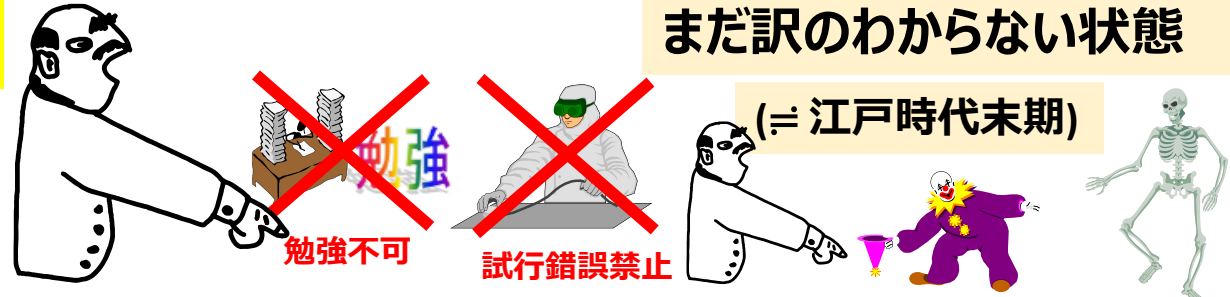


日本の ICT 産業



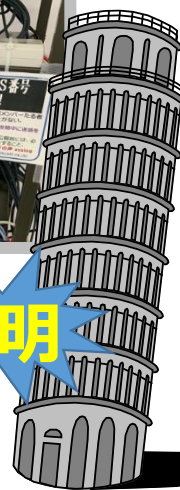
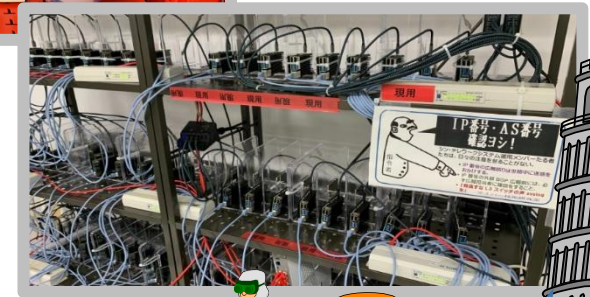
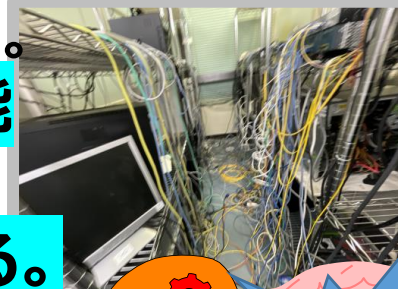
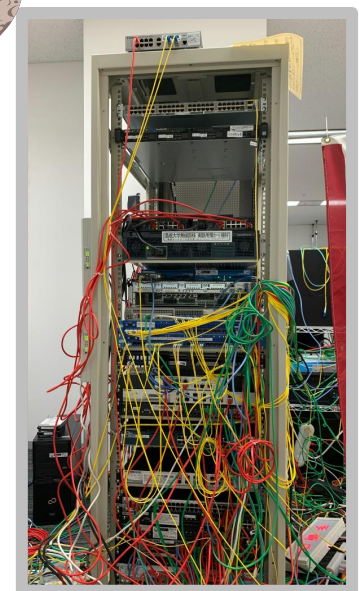
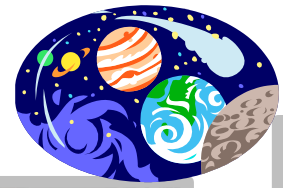
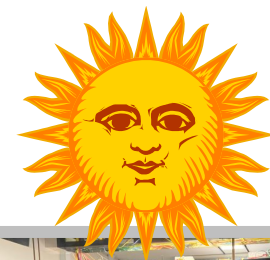
まだ訳のわからない状態

(= 江戸時代末期)



日本の ICT は、産業化以前。(生産手段が確立されていない)

超正統派コンピュータ・ネットワーク試行錯誤環境を各所で実現することで、
日本型の伝統的組織 (大企業・役所・自治体・研究所)
を維持したまま、それらの組織の資源を活用し、
計 1 万人の超正統派 ICT 人材を育成可能である。
それらの方々が多種多様な新技術を並列して生み出すことで、
日本は、自然かつ正統な世界一位の ICT 技術国になることができる。



日本は多数の産業技術で世界トップになった。

日本は、ほぼすべての産業領域で世界トップになることに成功した。
ICTでも同様な能力は、これから確実に発揮される。



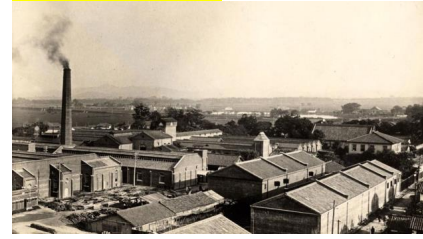
鉄鋼 八幡製鉄所



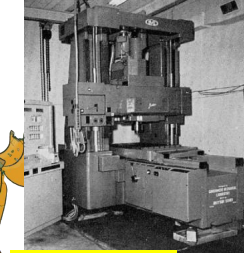
自動車 トヨタ母工場 世界銀行 Web サイトより



半導体 日本半導体歴史館 志村資料室 第 2 部より



繊維 大和紡績高田工場 (1896 年)



工作機械 NC (数値制御) 工作機械 機械試験所 25 年史、機械試験所

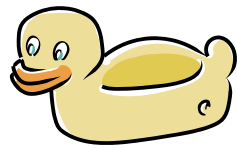


化学 三井石 岩国工場



さらに発展し、ICT においても世界トップクラスの技術と製品を実現。

登大遊 Daiyuu Nobori, Ph.D.

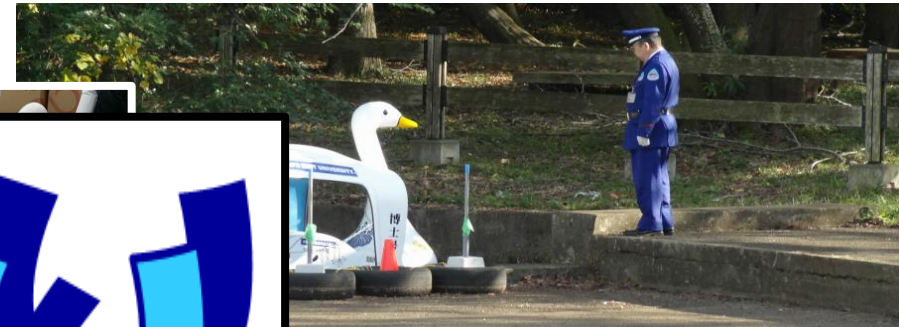



本 PPT は以下の URL からダウンロード可能にする予定です。

<https://dnobori.cyber.ipa.go.jp/ppt/>

本資料の内容は、国のお金を用いて作った成果であり、一部または全部の再配布・転載・社内資料等としての活用は差し支えありません(ただし、著作権は保留しており、いつでも再配布・二次利用を求めることができます)。また、発表者は、本資料の内容の正確性・妥当性と他人の権利の不侵害には十分注意しておりますが、これらを保証するものではないため、自己責任でご利用ください。本資料には、市販のオフィスソフトに付属のクリップアートが含まれます。

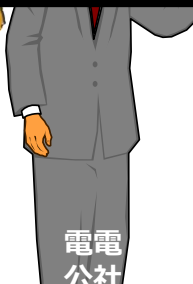
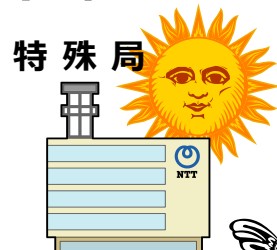
コンピュータ技術とサイバーセキュリティにおける日本の課題、人材育成法および将来展望



- 
 独立行政法人
IPA 情報処理推進機構
 産業サイバーセキュリティセン
 サイバー技術研究室長

おねり

- 
NTT 東日本 ビジネス開発本部
 特殊局 特殊局員



- ソフトイーサ株式会社 代表取締役
- 筑波大学 客員教授



けしからん
いたずら



本資料は、独立した一研究者として自己の責任で ICT 技術開発手法の考えを述べるものであり、所属している各組織において見解が統一されていることを示すものではありません。