

CAUA設立15周年記念シンポジウム講演

アカデミックネットワークの黎明期

- あの時の盛り上がりはどこへ消えたのか -

2014年6月19日
京王プラザホテル

釜江常好

東京大学、スタンフォード大学名誉教授
日本学術振興会産学協力委員会(163)
インターネット技術研究委員会

少しだけ(私的な)歴史を

- ◆ 1950年代: 計算機は、通信線を通し、入出力装置とデータをやり取りしていた。
- ◆ 1960年代: 加速器実験などで、データ取得を制御する、DEC社のPDPシリーズが普及。
=> 大学院生時代の加速器実験(DECカードを使った、「オンライン」実験のはしり)
- ◆ 1960-70年代: PDPなどを使って、計算機をつなぎ、通信する試みがはじまる。

一般利用者は、「ネットワーク」が、何らかの形で公開されないと、使えない。

国際的に開かれたネットワークが必要(かなりの部分JPNICの歴史表を参照)

1980年頃: DEC社が、自社のVAXをつなぐネットワークを世界規模で構築。

1980年頃: Unixベースの計算機間でのメールやニュース配信のサービスが開始。

1981年頃: ARPANETの技術をベースに、米国NSFが、国際ネットワーク、CSNETを開始。

1981年頃: IBM社が、自社の計算機間で、メールやニュース配信サービスを開始。

1983年: ARPANETから軍事部門が離れ、国際的に開かれた、Internetが始まる。

1984年: 村井純を中心に、インターネットのプロジェクト、JUNETが始まる。

1986年: 米国NSFが主導する、世界規模のインターネット網が広がり始める。

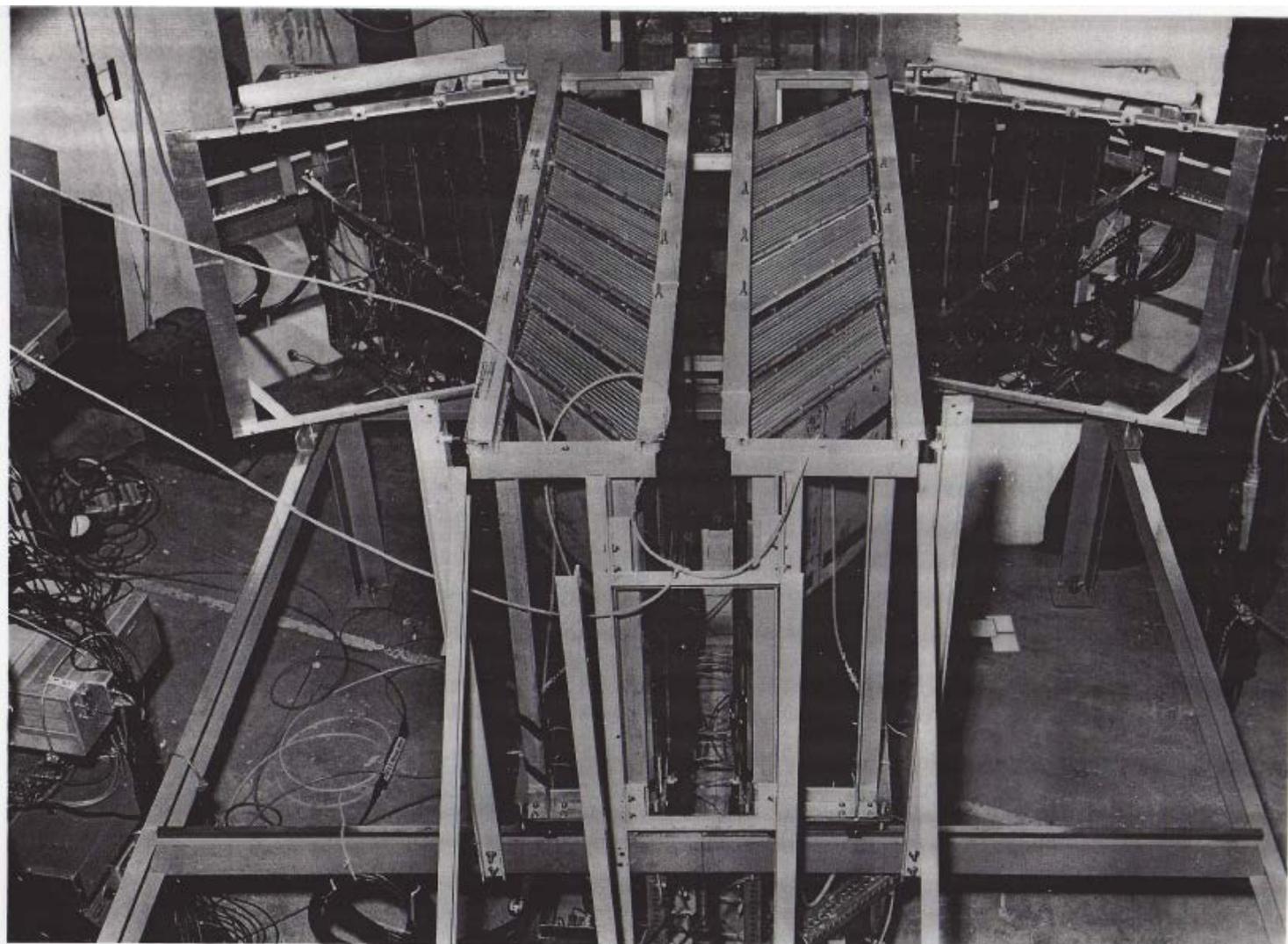
1988年: 村井純を中心に大学間インターネット(JAIN)と研究グループ(WIDE)が始まる。

1989年: 東大理学部を中心に、官公庁・大学の研究所をつなぐTISNが始まる。

1991年: JNIC(JPNIC)が発足し、日本で、本格的なインターネット利用が始まる。

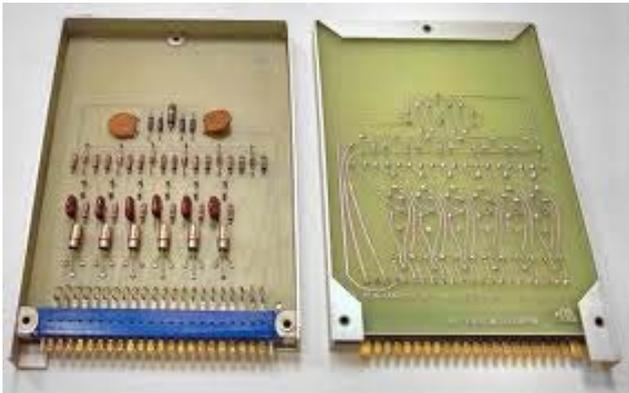
1960年代の「オンライン」実験（私のPhD実験）

中性K中間子の崩壊候補の事象をスパークチェンバーの写真で記録。
デジタル情報はNIXIEチューブで表示し同じ写真に収めた。



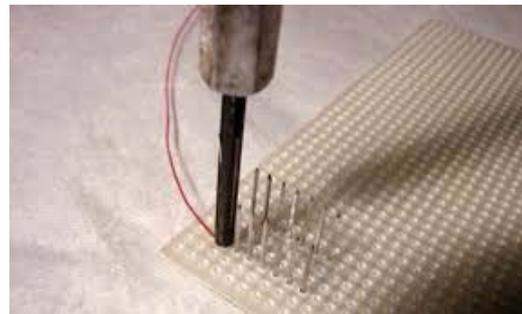
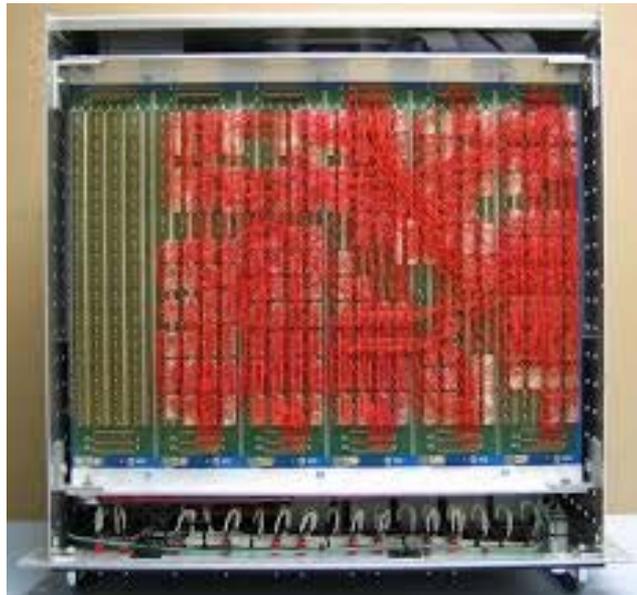
私の大学院生時代(1964-1968)の論理回路

- ◆ 検出器の生データをDECカード群に入れ、事象を選択し、紙テープとフィルムで記録。
- ◆ フィルムはスキャンしデジタル化後、IBM7094で、紙テープと合わせオフライン解析。



MITの電子技術者が立ち上げたベンチャー企業 (Digital Equipment Corp, DEC) が販売していた論理カードが小型計算機 (PDPシリーズ) へ発展した

複数の論理回路 (AND、OR、NAND等) が入ったカード (DECカード) の組合せで、事象を選択



何十枚のDECカードの入出力は、シャーシ裏のワイヤータップで行われた。バグ発見ごとに、ワイヤを切ったり外していた。

1980年代前半：米国で地殻変動が始まった

インターネットが生まれ、普及して行くようすを、米国で見聞していた、研究者たちには、「**人類の知的活動に大変動が起きつつある。日本が乗り遅れるわけに行かない**」との思いを、共有していた。（多分、カリフォルニア大にいたソフトバンクの孫正義さんも）

当時関わっていた若者は、米国主導のインターネットに反対するボスが、官公庁の委員会を支配していることを知っていた。上からのお墨付きも、大きな公的資金も期待できない中で、何とかしなければならなかった。ヨーロッパでも、似た事情があった。

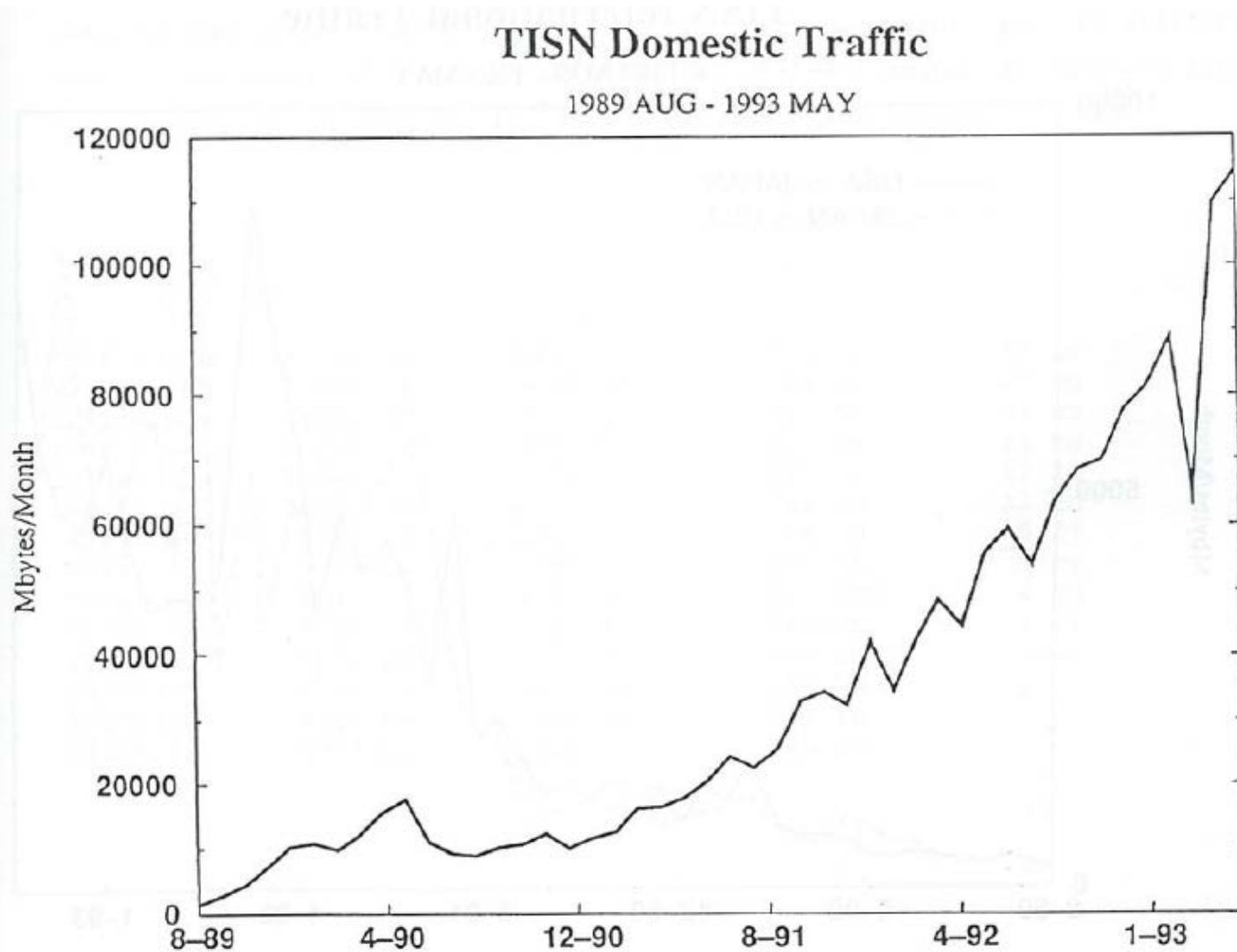
- ◆ KDDが持つ国際回線は、不特定多数の機関でシェアすることが「違法」であった。
- ◆ 米国主導のTCP/IP規格への抵抗が強く、ISO規格のネットワークを広めようとしていた。

私が主導した、東大国際理学ネットワーク(TISN)も、企業に機材の提供をお願いし、参加機関に経費を分担してもらうことを前提で立ち上がった。初期資金を富士通に寄付を頂いた。全員が「細かい規則は無視して、今やるべきことを推進しよう」との合言葉で、官庁の課長レベルで「通信法規を無視すること」を了承してもらい、ネットワークを広めた。

21世紀に入り、インターネット高速化も、ユビキタス利用への道筋も、見えている。その中で、研究の重心が、斬新でユーザーを魅了するアプリの開発に移った。

一次元的な指数(ユーザー数、通信パケット数など)で計れない、多次元空間で成長する時代に入なったと考える。

TISNの国内トラフィックの増加



KDD小西和憲さんの有難い評価

ニュースレターNo.31/2005年11月発行

インターネット 歴史の一幕： インターネット黎明期の名脇役 釜江常好先生

JPNIC理事／(株)KDDI研究所 主席研究員◎小西和憲

ドラマは見栄えの良い主役だけでは成り立ちません。主役を引き立てる敵役も必用ですし、主役を支える法い脇役も必要です。わが国のインターネットの歴史に関して言えば、村井純氏(当時、慶応大学助教授)を主役とし、郵政省とその許認可制度を敵役、釜江常好先生(当時、東大教授、現スタンフォード大学教授)を代表的な脇役だと考えれば、当時の状況を概ね正しく理解できると思います。

釜江先生はKEK(高エネルギー加速器研究機構)の発足に活躍された実績のある東大教授でしたが、ご自身はカリフォルニア大学ローレンス・バークレイ研究所やスタンフォード大学線形加速器センターと共同研究を続ける一方、日本の宇宙観測計画にも関与しておられ、電話回線で太平洋を跨いで研究データを交換されていました。その関係で、KEKや宇宙科学研究所(当時)、東大などの研究者から、米国で普及し始めていたインターネットに参加したいとの要望が、先生に寄せられるようになりました。国家予算で縛られる多くの研究機関と、企業や地方自治体さらには特殊法人が運営する研究所をネットワーク接続するには、当時は、企業からの寄付金で設備を整え回線経費を支払う以外に方法がありませんでした。当時の東大理学部長であった和田昭允教授、トロンプロジェクトの坂村健助教授(当時)との協力で基金を集め、TISN(Total International Science Network、国際理学ネットワーク)を組織化。その「副代表」に就任されていました。その後、TISNの代表には歴代の東大理学部長が就任され、TISNは東大理学部のプロジェクトとして運用する姿勢を堅持されました。

インターネットの研究を進めるWIDEプロジェクトに敬意を表し、実績の豊富な東大教授である釜江先生が新米の慶応大学助教授である村井純氏の脇を固め、広く関係者を味方につけ、次々と困難を克服しました。釜江先生と村井純氏の相談結果、まずWIDEが64kbpsの国際専用線をハワイ大学に接続しTCP/IPプロトコルによる米国インターネットへの接続を済ませ、次いで直ちに、TISNが同じく64kbpsの国際専用線をハワイ大学に接続しDECNETプロトコルによる米国インターネットへの接続を行ったのが、1989年1月です。

現在の問題: 変幻し続ける多次元需要に対応できない社会

最近のインターネットや無線通信(WiFi)技術の進歩

この5-10年間

- ◆ クラウド・コンピューティング: ローカルにCPUパワーが不要
- ◆ タッチパネルデバイスの台頭: 複雑な操作から直感的な操作へ
- ◆ ソーシャル・ネットワークの広がり: フォーマルなメールから、街中の会話へ
- ◆ 位置情報の利用: インターネットで世界を巡っても、食事や談笑はローカル

この数年間

- ◆ 文字・コード・画像の認識: 障害を克服できる可能性
- ◆ 近距離通信(NFC、iBeacon、BluetoothLEなど)の普及: 人の操作を最低限に抑える

これからは、上のような技術を、多次元的に組み合わせるアプリを開発しなければならない。多様な発想ができ、多様な技術を応用できる、「グループ」が必要。

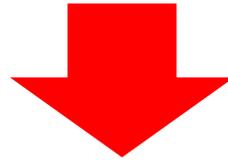
短期的(1-2年)目標を共有し、数ヶ月で必要な人材を組織できる体制

- ◆ 会社・大学・研究所単位の「**組織枠**」を越えることを許すか
- ◆ 通信屋、情報屋、物理屋、ゲノム屋などの「**学会枠**」を越えた活動が評価されるか
- ◆ 省、局の枠を越えて、「**公的資金援助事業**」が出せるか

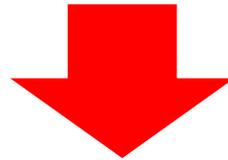
インターネット立上げ時(1989-1995年)には、WIDEもTISNも、これらの枠を「無視」した

現在の問題: 発想の源が極端に偏った社会

大学の首都圏集中



大学以上に首都圏に集中する研究開発現場



それ以上に偏在するIT関係の研究開発現場

大学生数の地域分布

表2 大学生数の地域別分布 (2009年度)

	合計	国立	公立	私立	私立の割合(%)
東京圏	1,156,477 (40.6)	116,188 (4.1)	17,153 (0.6)	1,023,136 (36.0)	88.5
うち東京	714,308 (25.1)	76,779 (2.7)	9,551 (0.3)	627,978 (22.1)	87.9
名古屋圏	225,230 (7.9)	44,623 (1.6)	10,304 (0.4)	170,303 (6.0)	75.6
大阪圏	534,342 (18.8)	83,407 (2.9)	33,083 (1.2)	417,852 (14.7)	78.2
小計	1,916,049 (67.3)	244,218 (8.6)	60,540 (2.1)	1,611,291 (56.6)	84.1
地方圏	929,916 (32.7)	377,570 (13.3)	76,374 (2.7)	475,972 (16.7)	51.2
全国	2,845,965 (100)	621,788 (21.8)	136,914 (4.8)	2,087,263 (73.3)	73.3

資料: 文部科学省「学校基本調査」

(注) 東京圏は、東京都、埼玉県、千葉県及び神奈川県 名古屋圏は、愛知県、岐阜県及び三重県 大阪圏は、大阪府、京都府、兵庫県及び奈良県
()内は構成比(%)

清成忠男(元法政大学総長)、カレッジマネジメント160号(2010年1-2月号)

日本：学生数分布と人口分布は比例していない

学生 人口	500人	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	計	比率 (%)
	以下	1000人	2000人	4000人	8000人	16000人	32000人	64000人	128000人	256000人	人以上		
5000人以下													
5000～10000人	6	4	1									11	3.9
10000～20000人	9	6	1	1								17	6.0
20000～40000人	24	10	5	4								43	15.2
40000～80000人	30	18	9	7	1	2						67	23.7
80000～160000人	15	9	15	16	5	3						63	22.2
160000～320000人	2	9	7	20	10	3	1					52	18.3
320000～640000人		1	3	3	7	3	3					20	7.1
640000～1,280,000人							4	1				5	1.8
1,280,000～2,560,000人								2	1			3	1.1
2,560,000人以上								1			1	2	0.7
計	86	57	41	51	23	11	8	4	1		1	283	
比率 (%)	30.4	20.1	14.5	18.0	8.1	3.9	2.8	1.4	0.4		0.4		100

学生を見かけない都市

東京

1

米国：大学生分布と人口は、ほぼ比例している

学生 人口	500人 以下	500 1,000人	1,000 2,000人	2,000 4,000人	4,000 8,000人	8,000 16,000人	16,000 32,000人	32,000 64,000人	64,000 128,000人	128,000 256,000人	256,000 人以上	計	比率 (%)
5000人以下	19	53	51	17	5	1						146	18.5
5000～10000人	9	20	43	24	22	6						124	15.7
10000～20000人	6	32	37	27	25	10	2					139	17.6
20000～40000人	5	23	30	21	19	26	11	2				137	17.3
40000～80000人	2	9	22	24	15	12	10	4				98	12.4
80000～160000人	1	6	8	15	17	12	7	1				67	8.5
160000～320000人	1	2	2	3	5	12	7	1	2			35	4.4
320000～640000人			1	3	2	8	7	7				28	3.5
640000～1,280,000人					1	3	5	2	1			12	1.5
1,280,000～2,560,000人								1	1			2	0.3
2,560,000人以上									1		1	2	0.3
計	43	145	194	134	111	90	40	18	5		1	790	
比率 (%)	5.4	18.4	24.5	17.0	14.1	11.4	6.2	2.3	0.6		0.1		100

御茶ノ水女子大昭和48年修士論文(大和田香代さん)から

ヨーロッパに見る大学の分布

英国やフランスのように、人口や文化活動が首都に偏在している国がある。それらの国でも、大学や研究開発機関が、日本のように偏っていない。

イギリスの大学の分布



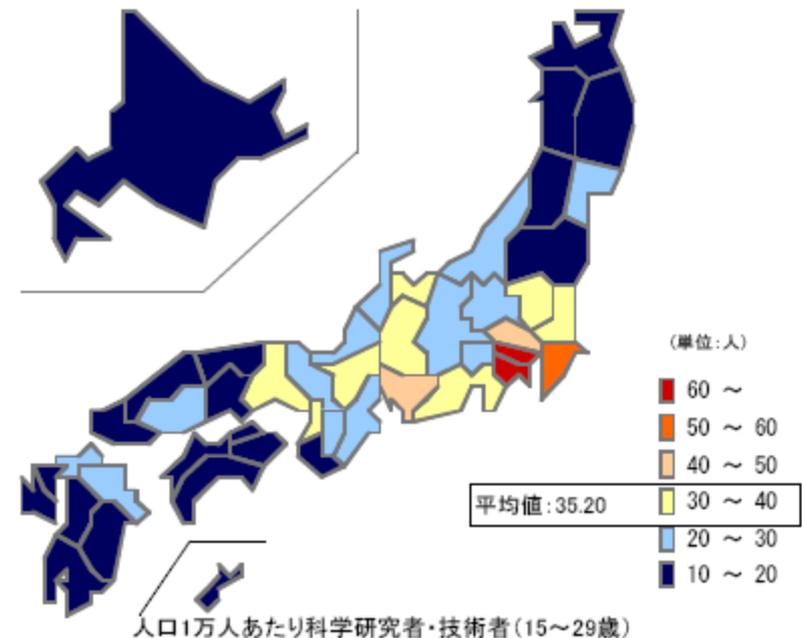
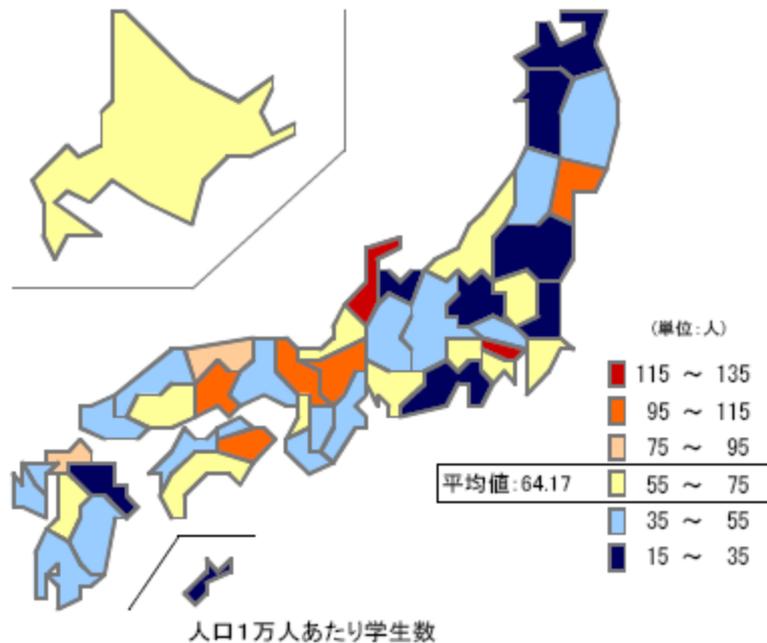
フランスの大学の分布

これ以外に、Grandes Ecolesが200ほどある



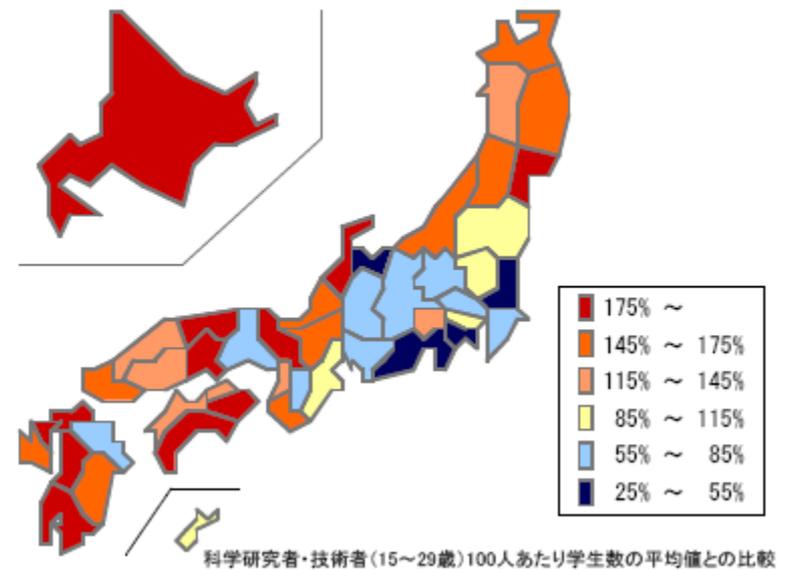
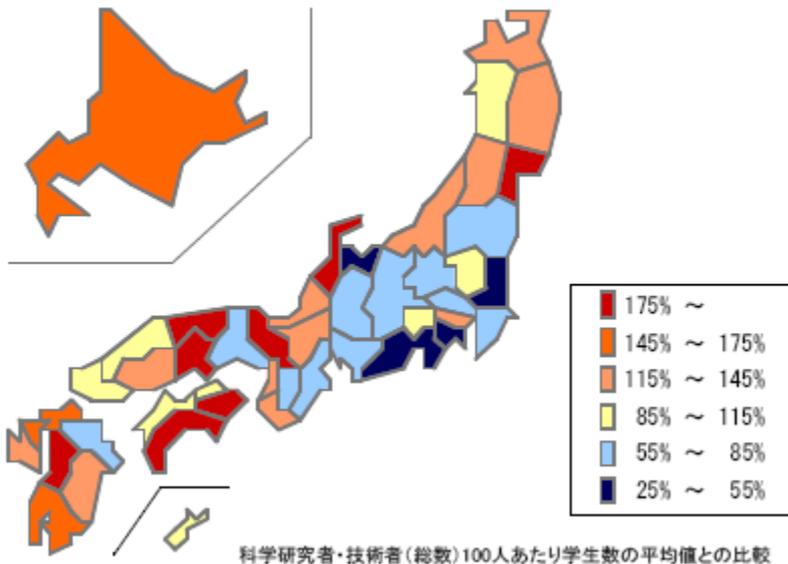
首都圏以外の大学は首都圏に人材を送り出す —理工系学生と研究者・技術者の分布—

大学生を東京圏に取られた上に、各地域で教育した大学生も首都圏に取られてしまう



皮肉な現実：首都圏の研究機関は学生不足 —理工系学生と研究者・技術者の比—

首都圏外では大学院生を指導できる人材不足＝首都圏では指導する大学院生不足



IT関係では、さらに偏在

首都圏10: 関西圏1: 中京圏0.5

	区 分	事業所数	従業者数	(主業 合計)		区 分	事業所数	従業者数	(主業 合計)
1	東京	8,571	430,684	10,109,450	23	栃木	150	2,765	33,050
2	大阪	2,281	79,931	1,316,482	24	大分	109	2,755	32,989
3	神奈川	1,385	73,402	1,239,423	25	沖縄	176	3,762	32,086
4	愛知	1,194	33,198	574,759	26	岐阜	177	2,512	29,600
5	福岡	1,002	25,366	377,370	27	福島	131	3,251	28,065
6	千葉	343	12,521	255,767	28	鹿児島	128	2,245	25,622
7	北海道	715	18,735	232,957	29	三重	95	1,861	21,051
8	兵庫	536	12,299	171,757	30	香川	121	1,728	20,298
9	埼玉	430	9,939	143,266	31	青森	85	1,383	20,027
10	静岡	429	11,266	142,031	32	山梨	72	1,731	19,253
11	宮城	336	10,028	139,620	33	福井	112	1,682	18,640
12	茨城	301	9,338	131,041	34	山口	110	1,696	17,606
13	広島	413	8,883	119,947	35	秋田	81	1,419	16,697
14	石川	212	5,740	80,285	36	徳島	47	1,289	15,911
15	長野	267	6,199	78,810	37	岩手	105	2,135	15,776
16	岡山	224	6,574	75,924	38	滋賀	76	1,150	14,951
17	京都	273	6,047	70,659	39	高知	59	1,191	13,865
18	新潟	274	5,418	69,009	40	宮崎	92	1,588	13,358
19	群馬	206	5,259	64,746	41	長崎	82	1,317	12,777
20	富山	104	4,201	49,630	42	鳥取	45	778	11,239
21	熊本	145	3,890	43,397	43	山形	99	1,300	10,802
22	愛媛	143	2,749	39,515	44	和歌山	64	1,107	10,355
					45	島根	54	953	8,665
					46	佐賀	46	655	5,912
					47	奈良	19	292	3,749

日本:短期的な最適化を選ぶ

有名大学に「楽に入れる」選択を勧める高校



専門教育に必要な設備や人材が貧弱で、文系の学費で稼ぐ大学



「専門職では出世できない」と「総合職を勧める」企業と官公庁



専門家を40歳台で管理職ルートに転進させる企業

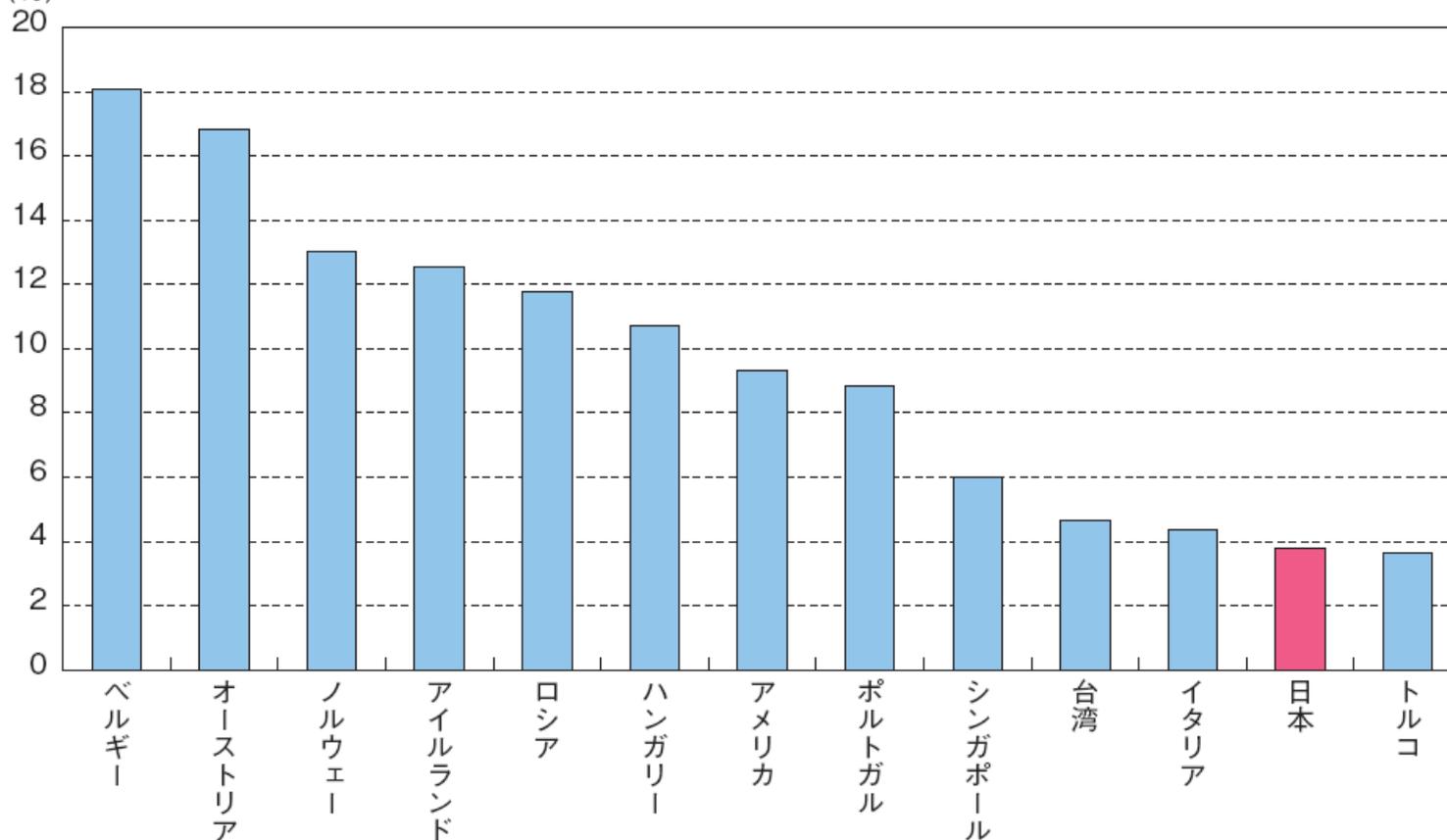


専門知識を持たない指導者層が「流行語で決断する」日本

企業は博士号取得者を避ける

図3 企業研究者に占める博士号取得者の割合（2006）

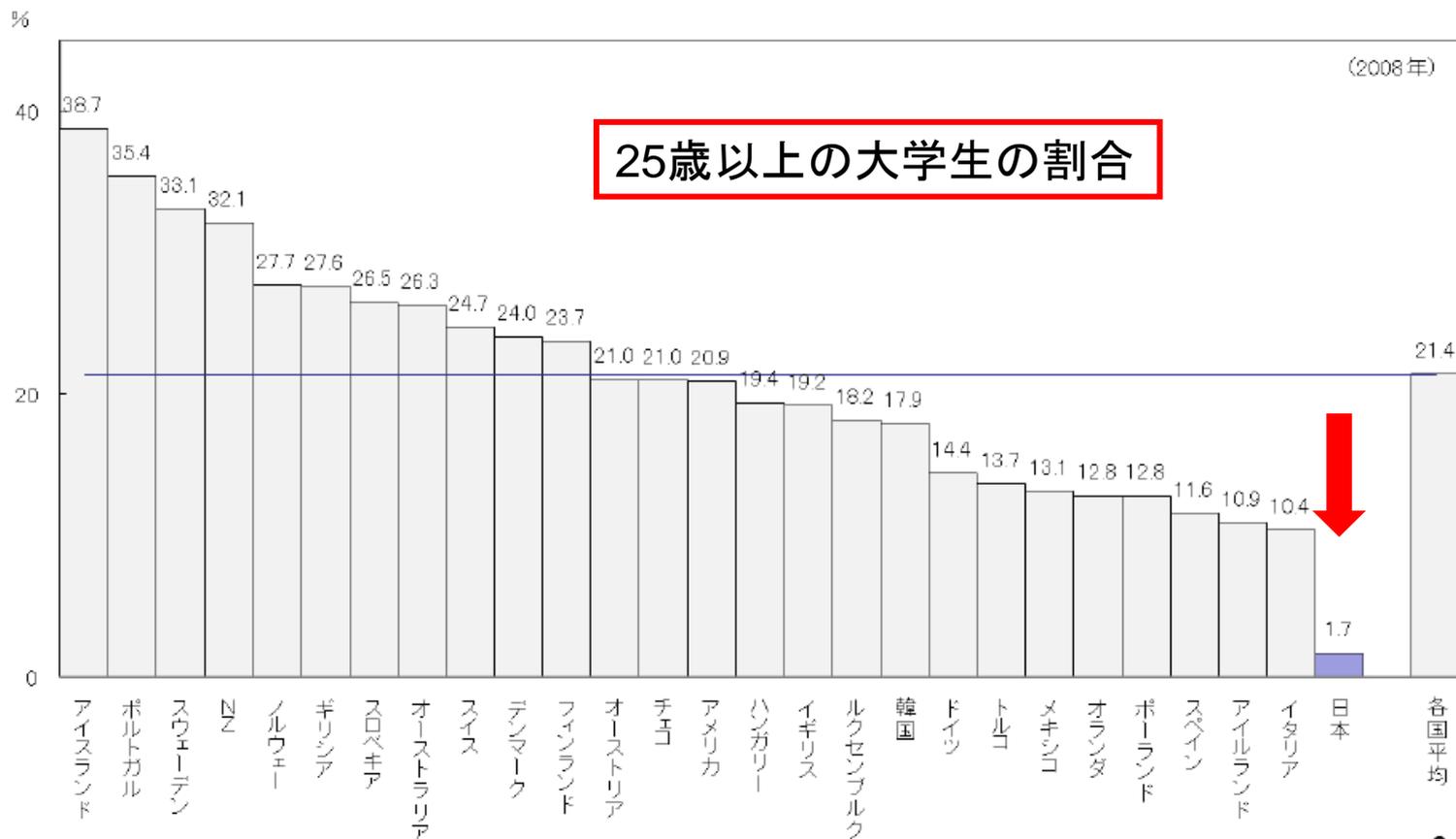
(%) 産業界へのキャリアパスは十分開かれていない



(出典) 日本：科学技術研究調査，アメリカ：NSF，SESTAT，その他の国：OECD Science, Technology and R&D Statistics のデータを基に作成

専門知識は得にならないので、再教育を受けない日本

大企業のエリート社員は、米国の大学に短期留学するが、それは専門知識の習得でなく、「箔付け」でしかない。 → 巨額の寄付をして受け入れてもらっている



ではどうすれば良いのか

ドイツの例をモデルにする：文部科学省と他省庁の研究機関を、統合的に考える

1. 首都圏集中した国の研究機関(独立法人)を、10-20の中規模研究グループに分割
2. 複数省庁の研究グループをまとめた研究所を中核都市につくる
3. その地域の大学と連携し、地域活性化の中核とする
4. 大学生を指導できる研究者数が、大幅に増え、研究者も大学院生を指導できる
5. 強化された地域大学が、地域産業の活性化させ、地域政策の立案に協力する

日本：大学ベンチャーの行き詰まり

図 2-1-3 大学発ベンチャーの設立数とベンチャーが設立された大学数の推移



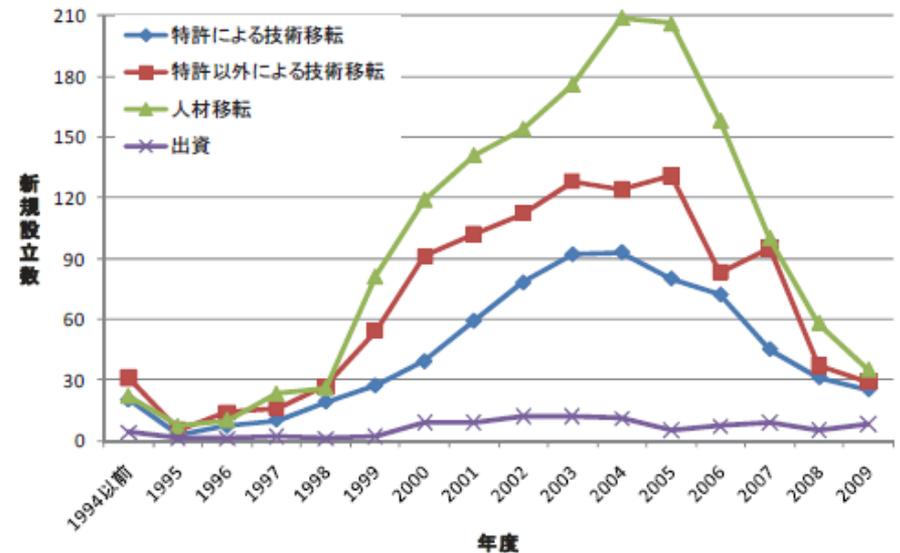
(注)1 機関あたりの設立数=当該年度に設立された大学発ベンチャー設立数の延べ数÷当該年度に大学発ベンチャーを設立した大学の数

IT関係から、バイオ関連へ遷移
しかしトップダウンの資金注入や
掛け声だけで、持続できない

官公庁の事業
サイクル=5年



②設立数の推移



米国の起業を分析することが大好き

うまく分析すれば、「魔法の杖」が見つかる: 多くの学者、官僚、財界人が、各自が信じる(妄信する)「魔法の杖」を提案し、事業を公募する。

日本の場合

提案する時: 「官公庁の公募があるから、出してみよう」

進行時: 「安全に小さな成果を出し続けよう。来年度の予算も確保したいよね」

資金提供官庁: 「きっちりと成果を報告し出版してください。我々も宣伝します」

米国の実態

提案する時: 「面白いから、可能な範囲で、実証実験をしてみよう」

資金を確保: 「出資者に会い、質問、批判、提案を受け何回もプレゼンを繰り返す」

進行時: 「経験を積み、人脈を築くことが重要。努力する姿を見ている」

投資家: 「誰が人脈を持ち、アイデアを育て、チームを作る力をもつか見極める」

「今回のアイデアが失敗しても、将来、誰かと組ませて、成功させたい」

大学発ベンチャーは、事業立ち上げだけでなく、人材発掘するメカニズム

東大とスタンフォードの比較

	東大	スタンフォード大
学部学生数	14013	6980
大学院学生数	12559	8897
教授会メンバー数	2423	2043(内医学系835)
研究者数	1370(助教+助手)	約350名がシニア研究員 ポストドク数は不詳 研究系+技術系+事務系 職員総数11128(病院を除く)
特任期間限定	2556	
技術系職員数	590	
医療系職員数	1767	
事務職員数	1470	
専攻、学科数	95 (医学以外)	43 (医学系以外)
研究所数		

専攻分野を細分化し、垣根を作り、他を排除し、分野を守る大学

日本：大学に戻り専門知識を更新しない

英国大学協会の資料から

1-4) フルタイム、パートタイム別学生数

(2008-09年度)

	フルタイム	パートタイム	全学生
学士号課程合計	1,146,550	205,195	1,351,745
英国籍	1,001,995	196,395	1,198,390
その他のEU	57,700	3,035	60,735
EU以外	86,855	5,765	92,620
その他の資格合計	125,485	382,015	507,500
英国籍	112,870	362,400	475,270
その他のEU	3,475	9,165	12,640
EU以外	9,140	10,450	19,590
大学院課程合計	268,000	268,815	536,815
英国籍	119,285	234,145	353,430
その他のEU	30,795	13,490	44,285
EU以外	117,920	21,180	139,100
合計	1,540,030	856,020	2,396,050
英国籍	1,234,145	792,935	2,027,080
その他のEU	91,970	25,690	117,660
EU以外	213,915	37,395	251,310

でも成功例はある：それらに学ぼう

IT関係では：

- ◆ **まつもとひろゆきのRuby**：優れたスクリプト言語で、1995年の公開以来、世界標準の計算機言語となっている。David Heiemeier HanssonのRuby-on-Railsを生む。まつもと氏が「東京嫌い」で、活動拠点を故郷、島根県に置いているため、島根県が世界的な普及活動を支える努力をしている。
- ◆ 村井純さんとWIDE：各地で自立的にプロジェクトを進める、分散した知力をもつ。
- ◆ **GEANT4**：加速器実験で、粒子と検出器の相互作用をシミュレートするために、開発されたが、今では放射線医療現場や、X線利用現場では、必要不可欠なソフトとなっている。日本では、福井大学、鳴門教育大学、広島工業大学などと、高エネルギー加速器機構が貢献してきた。
- ◆ **北海道での医療ネットワーク**：辰巳治之さんの精力的な活動と、それを支える地域の人脈

Rubyと島根県

2. OSS（オープンソースソフトウェア）とRuby（ルビー）

(1) OSSとRuby

Rubyは島根県松江市在住のまつもとゆきひろ氏により、1993年に開発、1995年に公開されたプログラム言語である。

アプリケーション開発用のプログラム言語のなかでは、簡易版であるスクリプト言語に属し、コンパイル（機械語への一括翻訳）を必要としない逐次解釈型言語（インタプリタ）でもある。特徴として、構造や記述の簡便性や生産性の高さが評価されている。



2004年にデンマーク人プログラマー（現米国在住）が発表した **Ruby on Rails**（ルビーオンレイルズ）は、Rubyで記述されており、Webアプリケーションフレームワーク（ウェブの機能や特徴を利用したアプリケーションソフトウェアを開発するために、共通構造や機能を予め設計してセット集合にしたもの）の一つである。RoRまたは単にRailsと呼ばれる。

Railsの出現とその利用によって、Webアプリケーションの開発が他の言語仕様に比べ、より簡単快適、効率的に行えるようになった。JAVAやPHP、Perl等他の言語を凌ぐといわれる。

GEANT4の例

昨今、話題となった基礎科学の成果で、ノーベル賞に結びついたものに、欧州原子核研究機構(CERN)での衝突型加速器(LHC)によるヒッグス粒子発見があります。この実験の成功の裏には、日本の多数の研究者の貢献があるのが、必ずしも注目されていない貢献の一つに、素粒子、原子核などが検出器を通過するとき、どのような波形の信号をどのようなタイミングで出すかを、正確にシミュレートするプログラムがある。これは20余年にわたり、開発、改良が繰り返され、いまでは加速器実験だけでなく、放射線医学全般、人工衛星による宇宙観測、宇宙飛行士が受ける放射線量の評価などに広まっている。

1980年代には、FORTRANで書かれた、GEANT3と呼ばれるプログラムが、世界中で使われていました。オブジェクト指向プログラム言語が広まってきた1990年代に、日本の研究者は、コードをオブジェクト指向に書き換えることを提案しました。CERNにも、同じような動きがあったため、協議の結果、共同プロジェクト、Geant4として進めることになりました。

1998年末にはプロジェクトは完了し、いろいろなテストを経て、世界のユーザーに提供されるようになりました。しかし、いろいろ、細かいバグが残っていて、多くの研究者の信頼を得るまでには、5年近くかかったと思います。

GEANT4: 中核国立研究所と大学の協調

国際協力事業を始める場合、欧米では、参加大学や研究所は、資金や責任の分担を取り決めた、MoU (Memorandum of Understanding、覚書) や MoA (Memorandum of Agreement、同意書) を結びます。日本の国公立機関では、予算が単年度ベースであることと、担当者の配置転換が2-3年で起きるため、MoU や MoA に署名することを嫌がります。GEANT4 の場合、高エネルギー加速器機構 (KEK) が代表として署名することで、問題を解決しました。

GEANT4 の改良、普及とサポートには、日本の小規模大学 (福井大学、広島修道大学、徳島大学など) が、大きく貢献してきました。それらの大学を束ねる役目を KEK が果たしてきたことも、重要です。私は、多くの IT 関係の国際計画や事業は、この成功例に学ぶべきだと考えます。すなわち:

- ◆ 熱意ある大学の研究者を、中核国立研究機関が、サポートする体制
- ◆ 官公庁や中核国立機関は、独自の成果だけを追及するのではなく、多くの優れた人材が、世界の舞台で活躍できるように支援する義務ももっている

北海道に発達する総合的医療インターネット



辰巳治之札幌医科大教授
大阪大学医学部助手時代に、医療現場でのインターネット活用を推進する中心となる。札幌医科大学に移ってから、北海道のあらゆる人的、社会的資源を活用し、医療現場の連携を推進

NPO法人 北海道地域ネットワーク協議会 NORTH

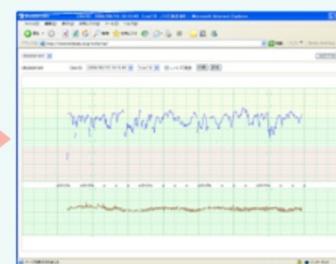
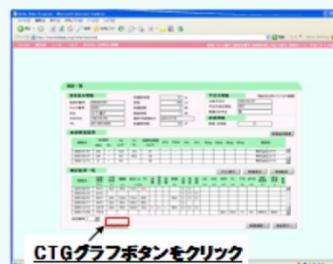
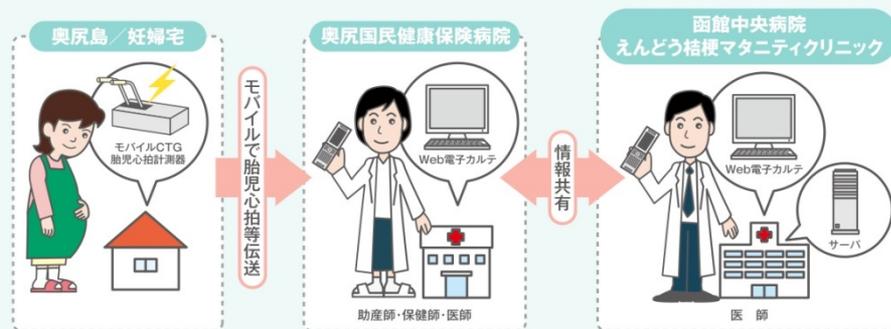
主な役員

- 会長 辰巳治之 札幌医科大学大学院医学部医学科 教授
- 副会長 浅野行雄 北海道大学大学院農学研究科 教授
- 副会長 高井昌彰 北海道大学情報基盤センター センター長 教授
- 副会長 濱 孝之 東日本電信電話株式会社北海道支店 法人営業部 部長

活動の一例：離島に住む妊婦のリモート健診

周産期医療連携

医師間 / 医療機関間
奥尻国民健康保険病院 ↔ えんどう桔梗マタニティクリニック



社会の歪みを反映しているIT部門:改革の先兵となれる

日本の科学技術社会を少しずつ改造しよう:

- ◆ 首都圏への集中:江戸時代に蓄積された地域社会の資産を食い尽くしつつある

新参者、IT部門、が入り込みづらかった社会:

- ◆ 隙間で成長してきた歴史:IT関係は、研究室間た分野間の交流が少ない
- ◆ ボスの出身母体が多様:多くの学会に細分化され、交流が少ない

愚痴っていないで、日本の科学技術社会改革の先兵となろう

- ◆ 「理系」「文系」「医学系」「芸術系」の仕分けを越えるのが、情報科学や情報技術
- ◆ 国際的に繋がっていることが、当たり前:英語で講義し、英語で論文を書こう
- ◆ 中核研究所は、各地の大学に根を張ろう:多様な発想、大胆な試みは、地域から