

総務省 グローバル時代におけるICT政策に関するTF
地球的課題検討部会 遠隔医療等推進WG
2010/3/18

医療におけるICTの活用

遠隔医療を中心として

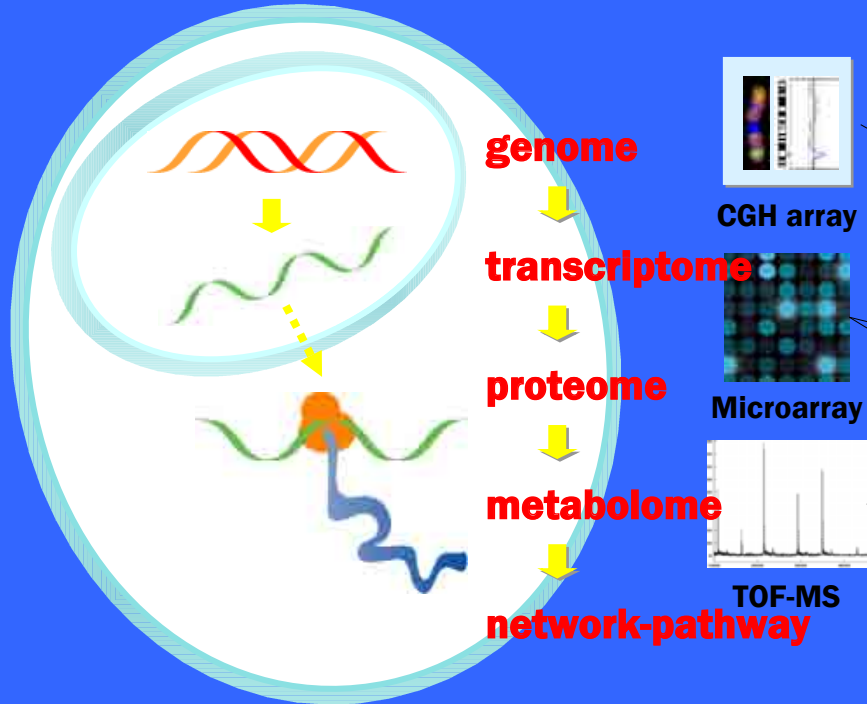
水島 洋

東京医科歯科大学 疾患生命科学研究部
オミックス医療情報学講座 教授

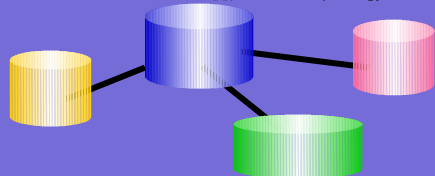
Assistant Professor; Univ. of Hawaii, School of Medicine
元元国立がんセンター研究所 疾病ゲノムセンター 室長

網羅的疾患分子病態データベースの構築プロジェクト

網羅的分子情報 (Omics)

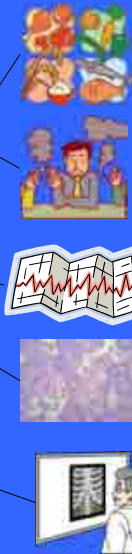


Omics DBの散在・非統合化



疾患病態

臨床的意味や関連付けが不十分



生活習慣
環境情報

臨床病態
情報

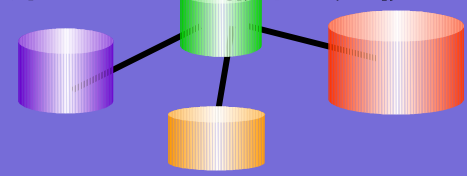
発症・病因解析

病態進行パターン

病型の詳細化

転帰・予後予測

臨床データの散在・非統一化



遠隔医療

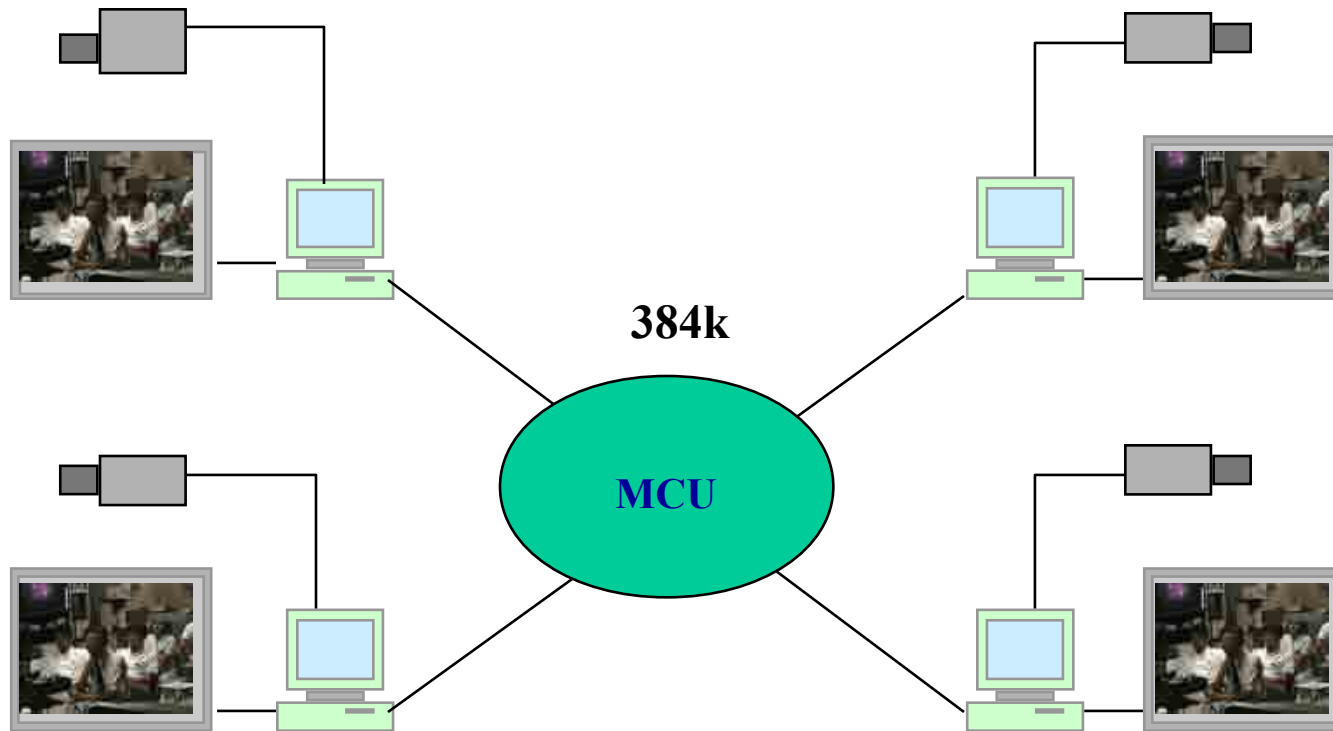
- 狭義の遠隔医療（tele-consultation / tele-diagnosis）
 - 遠隔地の診断を支援する
- 広義の遠隔医療（tele-health）
 - 通信を利用して医療・健康を支援する
 - 遠隔診断、在宅医療相談、遠隔病理、遠隔医療教育、遠隔手術、遠隔講義、遠隔患者モニター、遠隔カンファレンス、遠隔治療計画、遠隔内視鏡、遠隔患者紹介、遠隔………

がんネットの活用方法

- 多地点高精細画像カンファランス
- イン트라ネット
 - Webによる医療情報へのアクセス
 - 最新がん情報サービス
 - G7画像レファレンスデータベース
 - 文献検索
 - 電子メール
 - (がん登録、臨床試験)

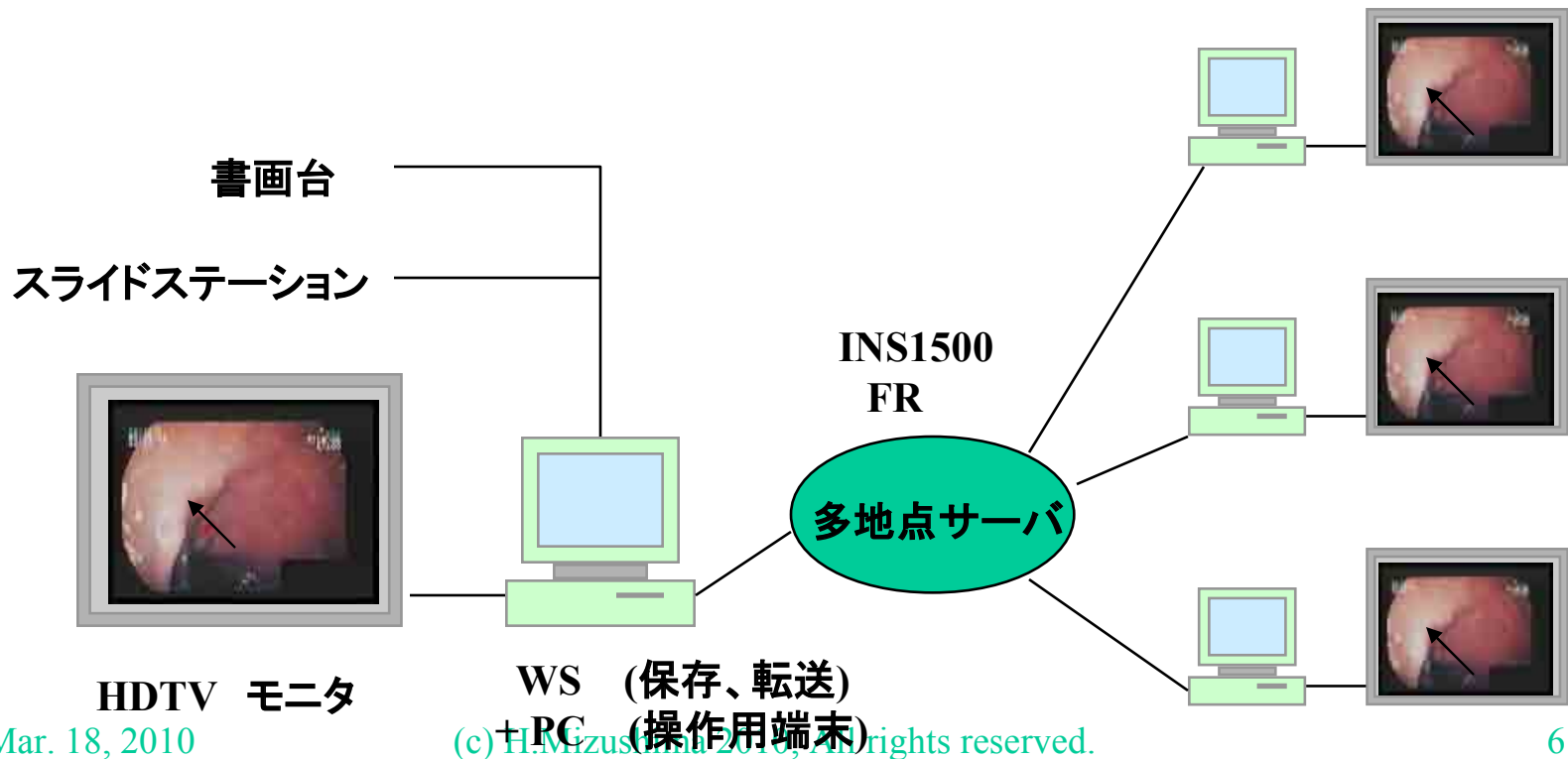


多地点テレビ会議システム

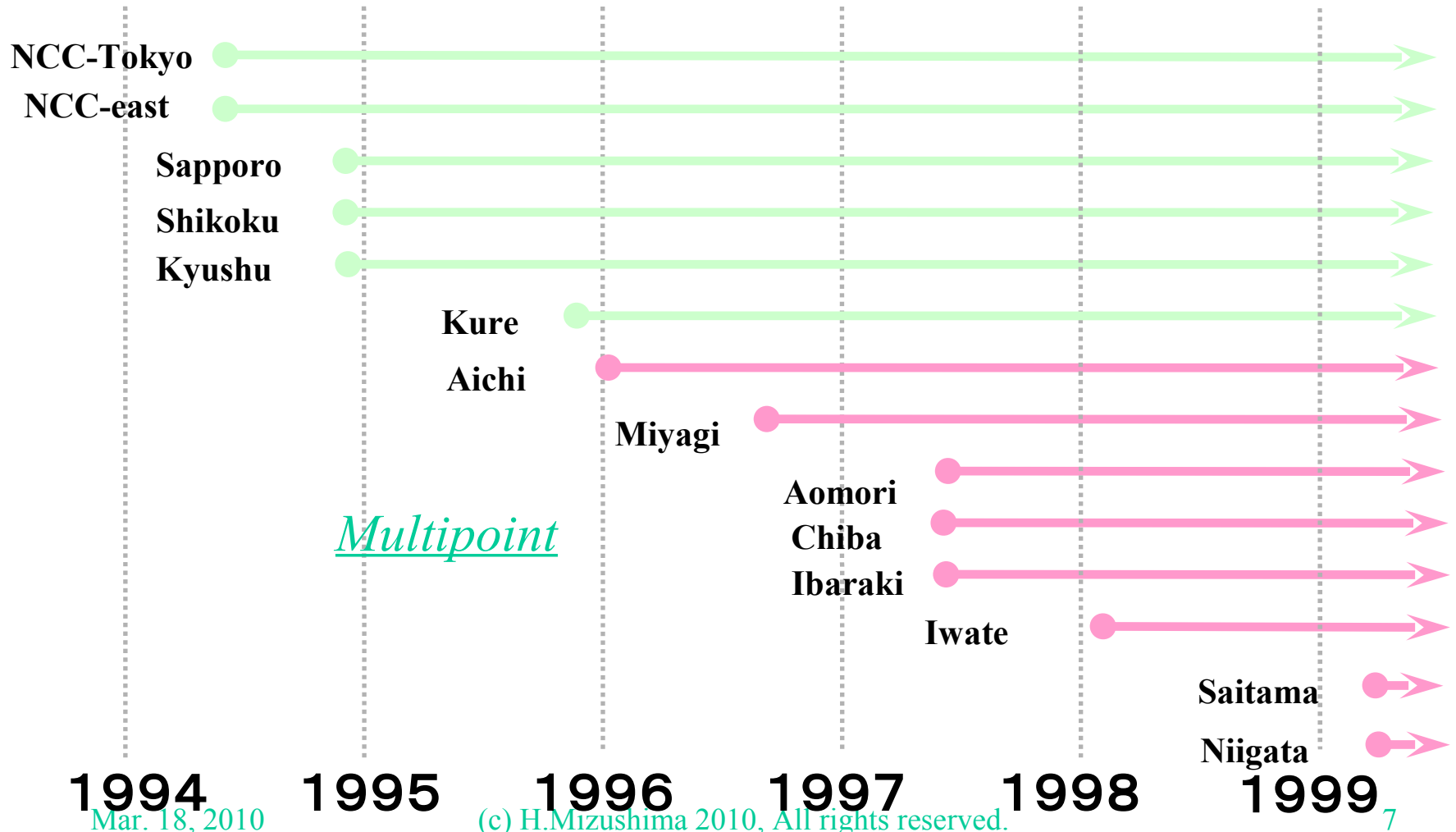


ハイビジョン静止画像連携システム

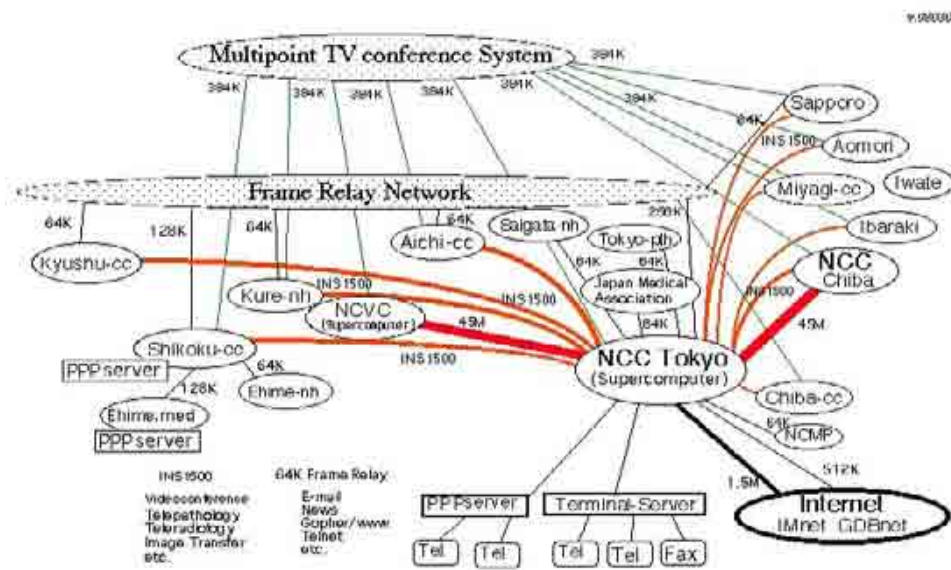
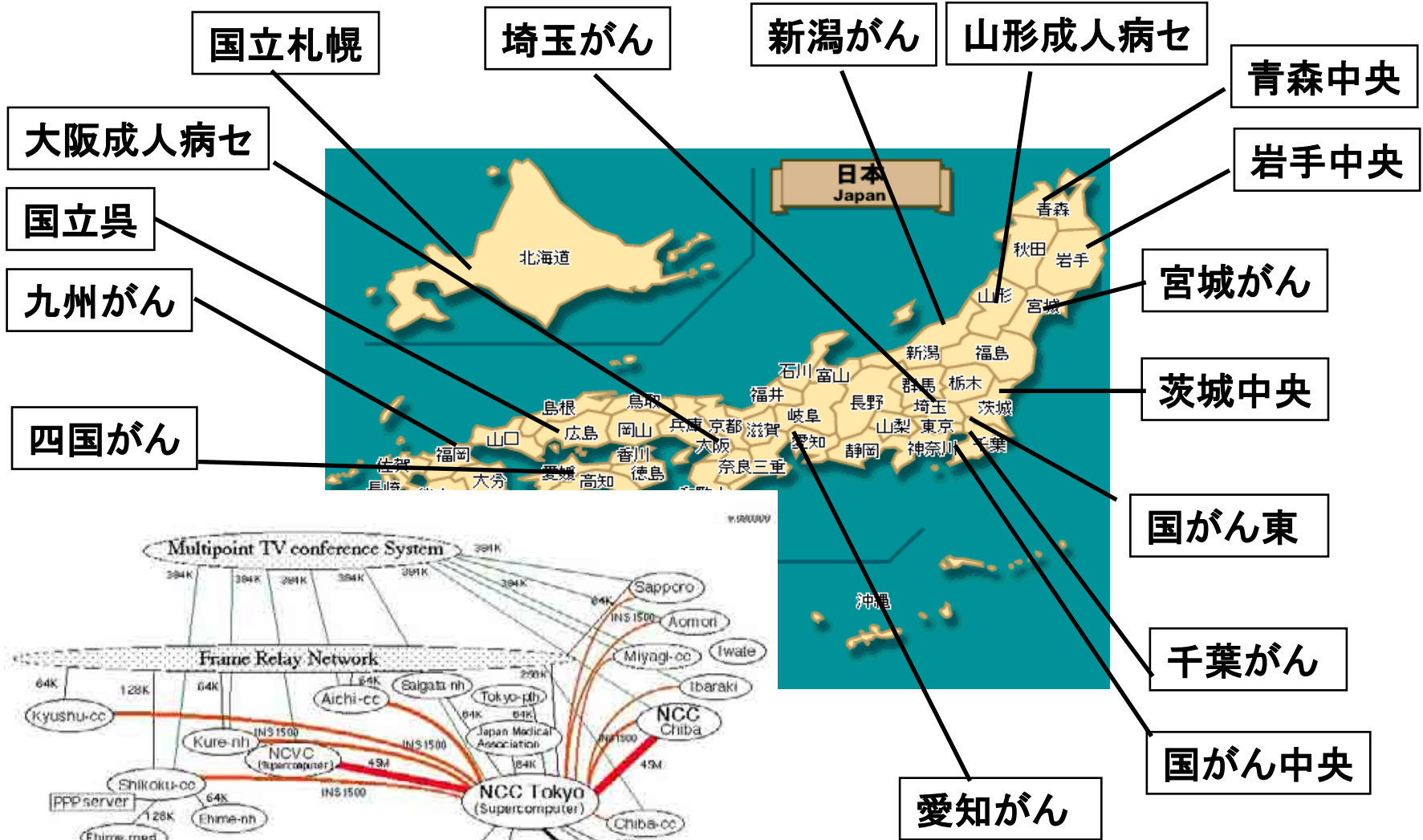
- 機能:
- ・ FTPによるデータ先送り
 - ・ ハイビジョンによるスライド画像の同時めくり
 - ・ ポインター連携



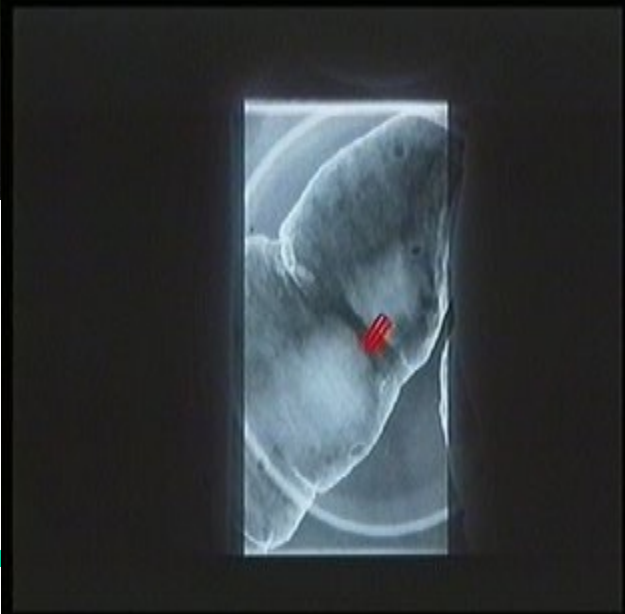
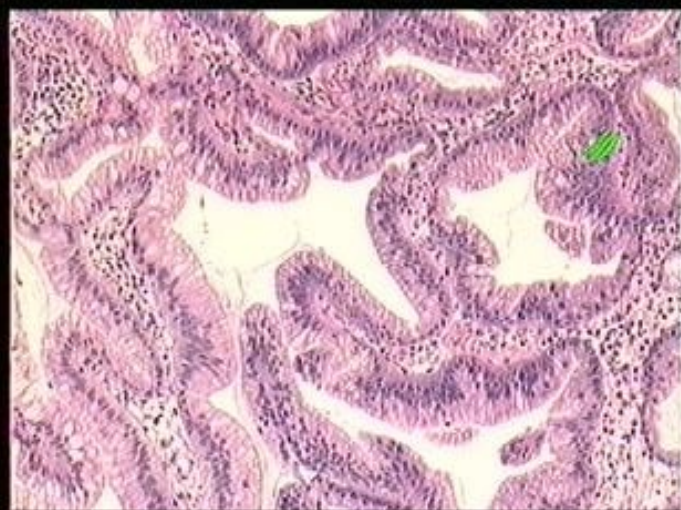
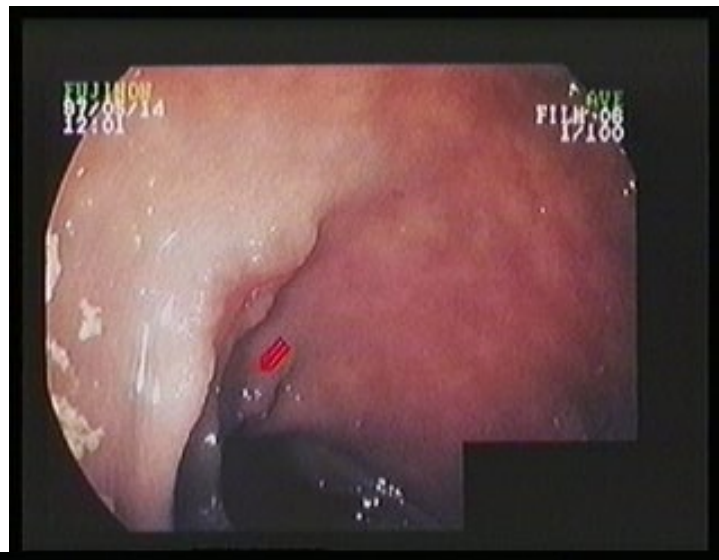
がんネットワークの歴史



がん情報ネットワーク参加施設



症例画像中心のカンファランス



多地点カンファレンスの数

1997年4月から1998年3月までに、120回実施、
のべ 約15,000 人が参加

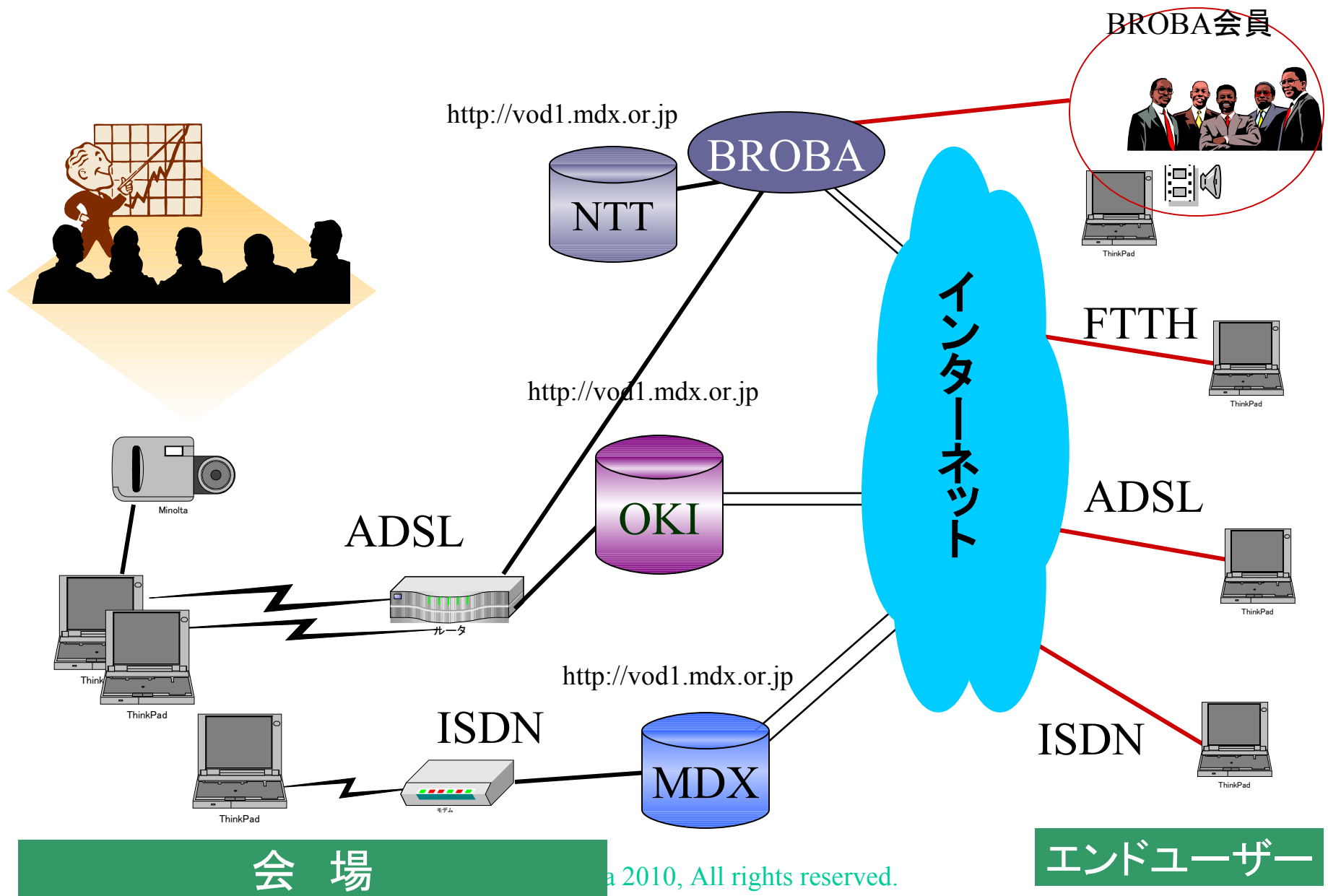
- ・ メディカルカンファレンス 57
- ・ 内科カンファレンス 19
- ・ 画像カンファレンス 14
- ・ レジデント講義 9
- ・ 病理カンファレンス 4
- ・ 骨軟部腫瘍カンファレンス 3
- ・ 看護師カンファレンス 5
- ・ 放射線技師カンファレンス 4
- ・ 薬剤師カンファレンス 2
- ・ 臨床検査技師カンファレンス 3
- ・ その他 2

VODによる Internet への公開

Demo



多種類の中継の比較



会場

© 2010, All rights reserved.

エンドユーザー

Telepathology

- 遠隔操作可能な顕微鏡
- NTSC動画とHDTV 静止画の組み合わせ
- IP 通信によるシステム
インターネットへの適用



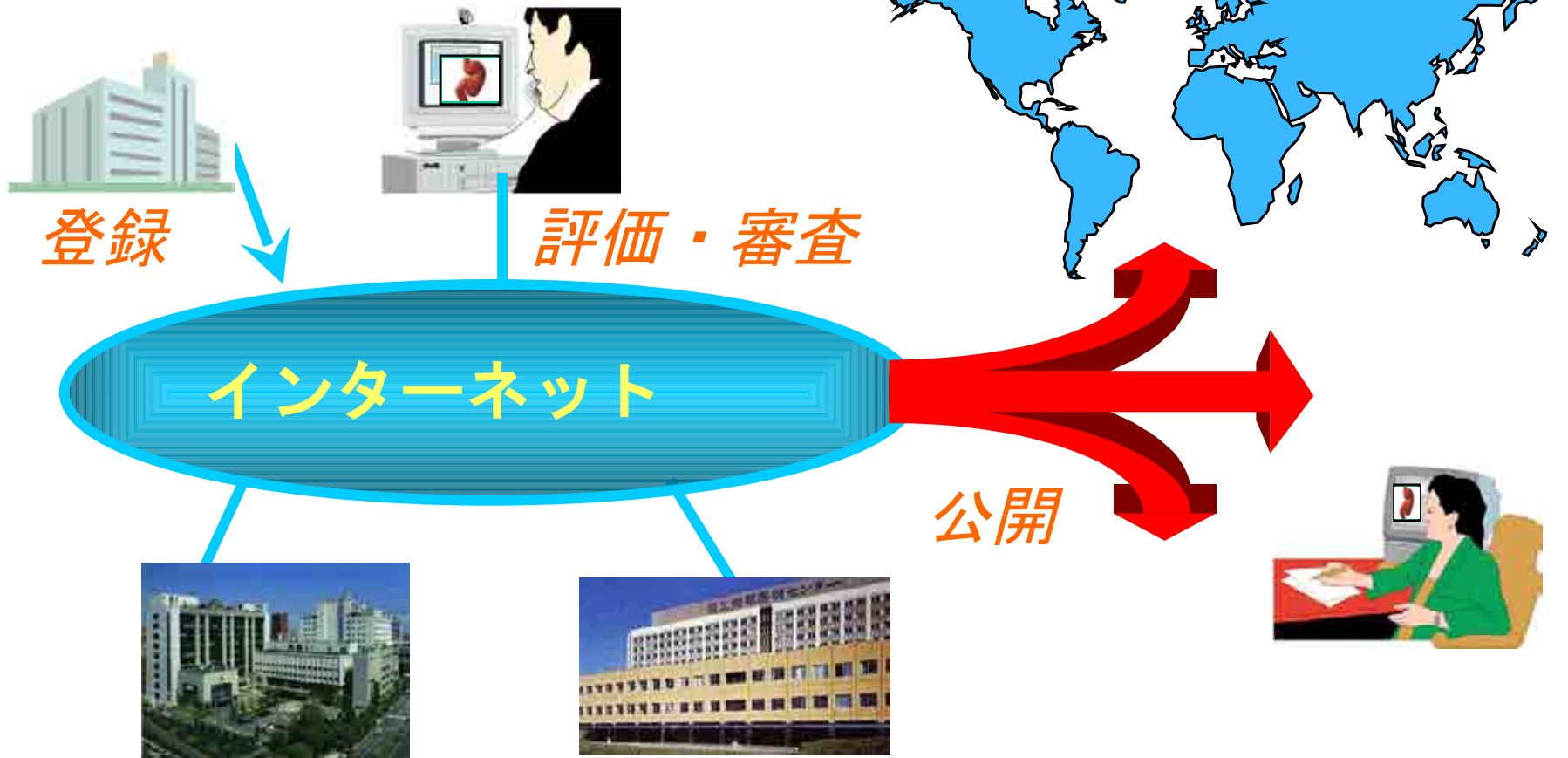
高度な遠隔医療システム

- 超高精細画像 (SHD) を用いた遠隔医療システム
 - NTTとの共同研究
 - 2000x2000画素
 - 1秒60コマ
 - 通信には156Mbps規模のネットワークが必要
 - 専用の高解像度モニターが必要
 - 動画の取り込みはむずかしい



G7 Medical Image Reference Center

世界の主要な がん
循環器病センター



がん・循環器画像のデータベース構築
Mar. 18, 2010 (c) H.Mizushima 2010, All rights reserved.

がん診療画像レファレンスデータベース

- <http://cir.ncc.go.jp/>

アドレス <http://cir.ncc.go.jp/> リンク

がん診療画像レファレンスデータベース

ホーム 新着情報 このDBについて サイトマップ DB参照 ツールライブラリ

ようこそ国立がんセンター 画像レファレンスDBへ

National Cancer Center

データベース参照

新着情報

国立がんセンターがん画像レファレンスデータベース (National Cancer Center - Cancer Image Reference Database: NCC - CIR) にはここからお入りください。放射線、MR、内視鏡、超音波、病理画像等の各種臨床画像を診断名、臓器、モダリティ、画像所見等で検索し、参照することができます。

- NCC-CIRがオープンしました。
- 更新履歴

公開にあたっては、第一弾として消化器の症例を中心に提供しています。

G7 Medical Image Reference Center

- <http://www.medirec.ncc.go.jp/>

The screenshot shows the MEDIREC / Cancer website. At the top, there is a blue header with the text "Medical Image Reference Center / Cancer MEDIREC". Below the header is a navigation menu with buttons for "Home", "What's new", "About this project", "How to use (site map)", "Search this database", "Tool library", and "How to participate". On the left side, there is a vertical menu with the following items: "National Cancer Center JAPAN", "MEDIREC Cardiovascular", "G7 GHAP SP#9 MEDIREC", "National Cancer Center Japan", and "Contact us". The main content area features a world map with the word "Cancer" written in various languages: "Cancer" (English), "Krebs" (German), "Pak" (Urdu), "がん" (Japanese), and "Cancuro" (Tagalog). Below the map, there is a section titled "Search the database" with a magnifying glass icon. The text below this section reads: "MEDIREC/Cancer provides you with images and findings of various cancers contributed from worldwide collaborating centers. You can search the images by anatomical area, diagnosis, imaging modality or image findings etc. through an easy-to-use interface. Please come in and try it out." To the right of the map, there is a section titled "What's new" with a document icon. It contains two bullet points: "Grand opening of G7 MEDIREC/Cancer Database" and "Previous release notes". Below this, there is a section titled "About this project" with a document icon. The text below this section reads: "Relevant information on both the center and the project is available under this menu." At the bottom of the page, there are several small icons, including a blue arrow pointing right and a blue arrow pointing left.

MEDIREC 病理画像

67 **Medical Image Reference Center / Cancer MEDIREC**

Home What's new About this project How to use (site map) Search this database Tool library How to participate

National Cancer Center JAPAN **Ila+Ilc type cancer with submucosal invasion of the ascending colon**

Case No. 000000000033

Country / JAPAN Instit / NCC Contrib / Fumihiko Wakao

Top

Search

List

Presentation

Presentation

Endoscopy

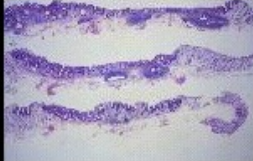
Microscopic

Diagnosis & Discussion

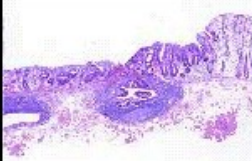
Keyword search

Comment on Diagnosis

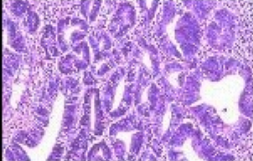
Previous Case



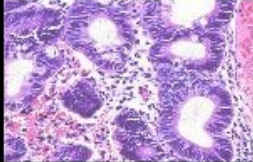
Low power view



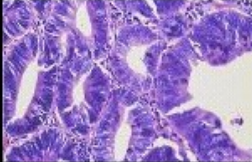
Low power view



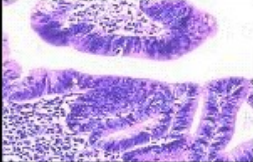
Low power view



Medium power view



High power view



High power view

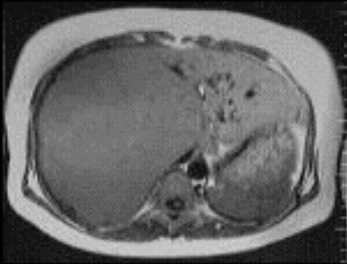
MEDIREC 放射線画像

List


Diagnoses

Images

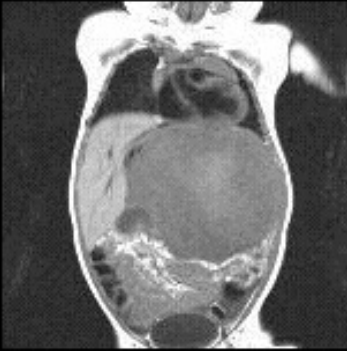
Cases



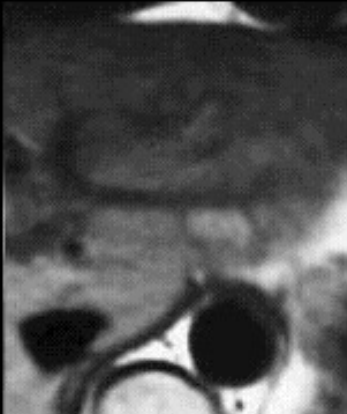
Hepatocellular adenoma



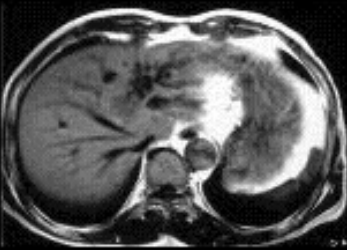
Hepatic hemangioma




Infantile hemangioendothelioma of the liver



Angiomyolipoma



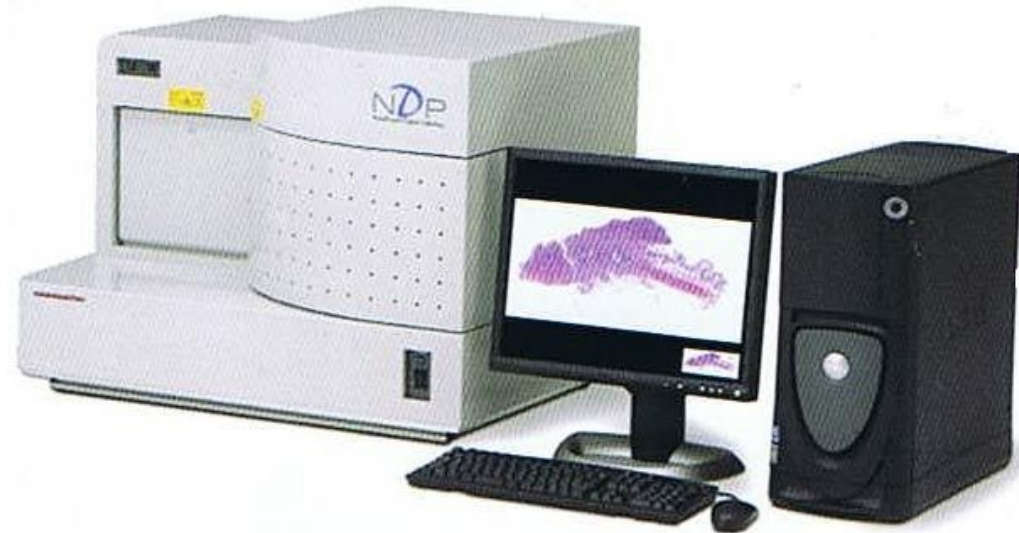
Intrahepatic bile duct carcinoma (Cholangiocellular carcinoma)



Intrahepatic bile duct carcinoma (Cholangiocellular carcinoma)

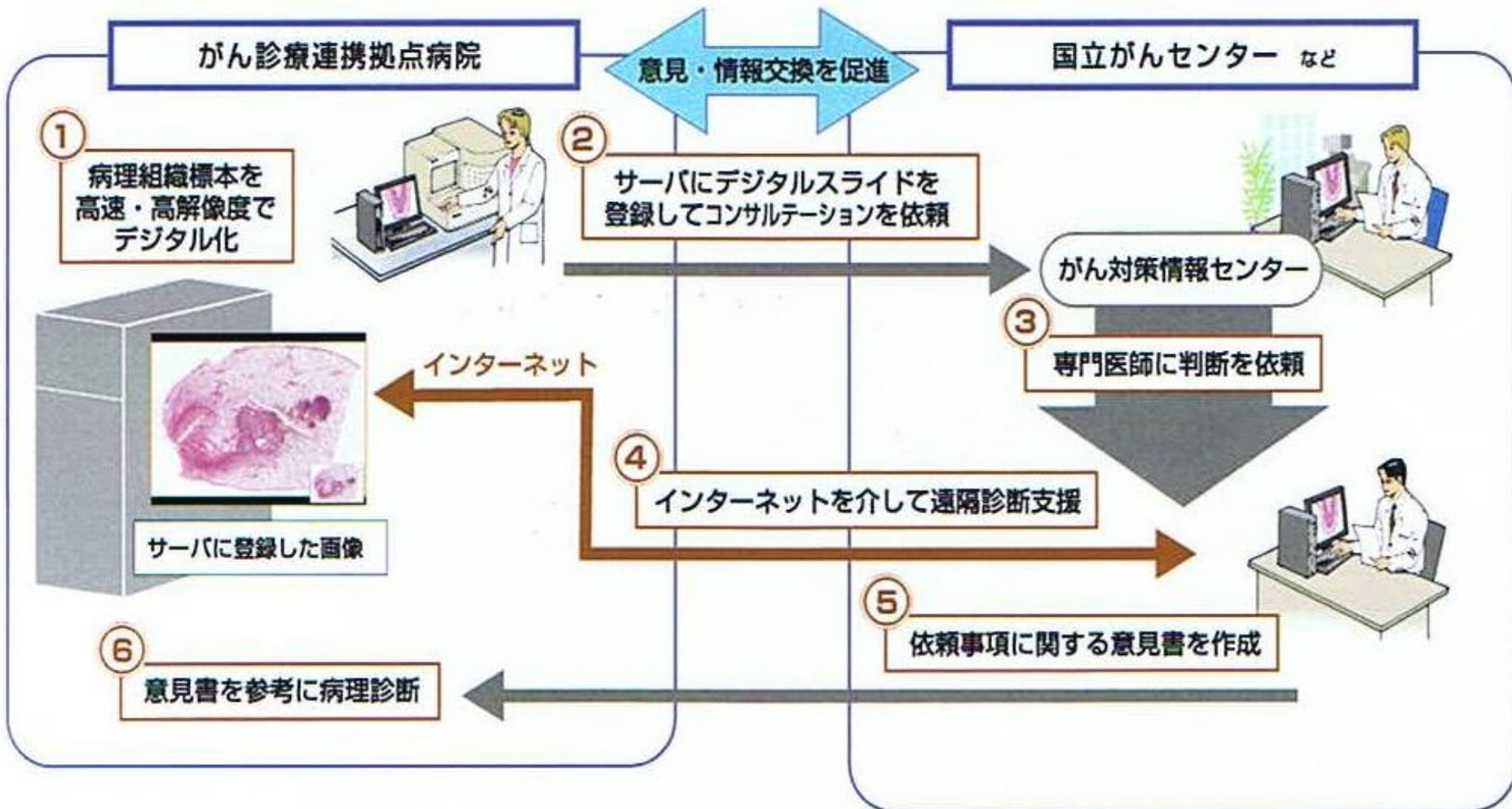
ナノゾーマー

- 1枚のスライドをまるごとデジタル化
- 遠隔医療で送ることが可能
- 拡大が自由に可能



遠隔病理コンサルテーション

がん診療連携拠点病院に対する遠隔病理コンサルテーションネットワーク



国際カンファランス

GIBN Projectなど

**AFIP
(USA)**



**Duke-U
(USA)**



**Chinese-U
(Hong Kong+China)**



**U.Hannover
(Germany)**



Institut Gustave Roussy (France) MPT専用回線

Georgetown-U(USA)

Grenoble-U(France)

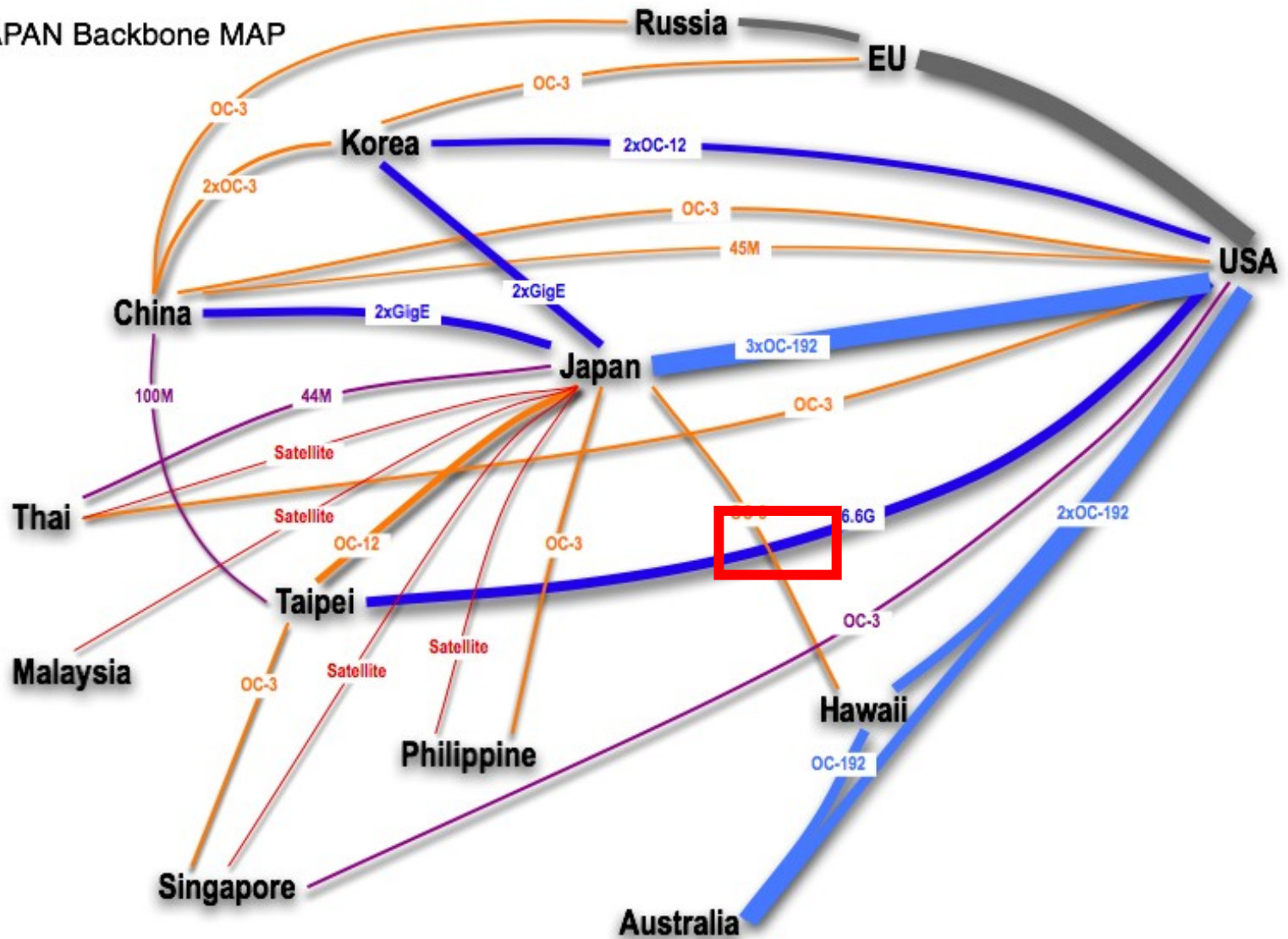
Singapore National-U (Singapore)

Korea, etc....

アジア太平洋高度ネットワーク (APAN)

- アジア太平洋地域の高度なネットワークインフラの相互利用コンソーシアム
- 政府系の高速な研究ネットワークを相互に利用
- して、さまざまな研究を行う
- 医療応用WGでは、日本、韓国、タイ、中国、台湾、シンガポールなどと頻繁に連携
 - 初代WG主査：水島、KC Lun
 - 現在WG主査：清水

APAN Backbone MAP



J-BIG Teleconference

- NIH-NCC をテレビ中継で結び、相互で講演



国立がんセンター研究所



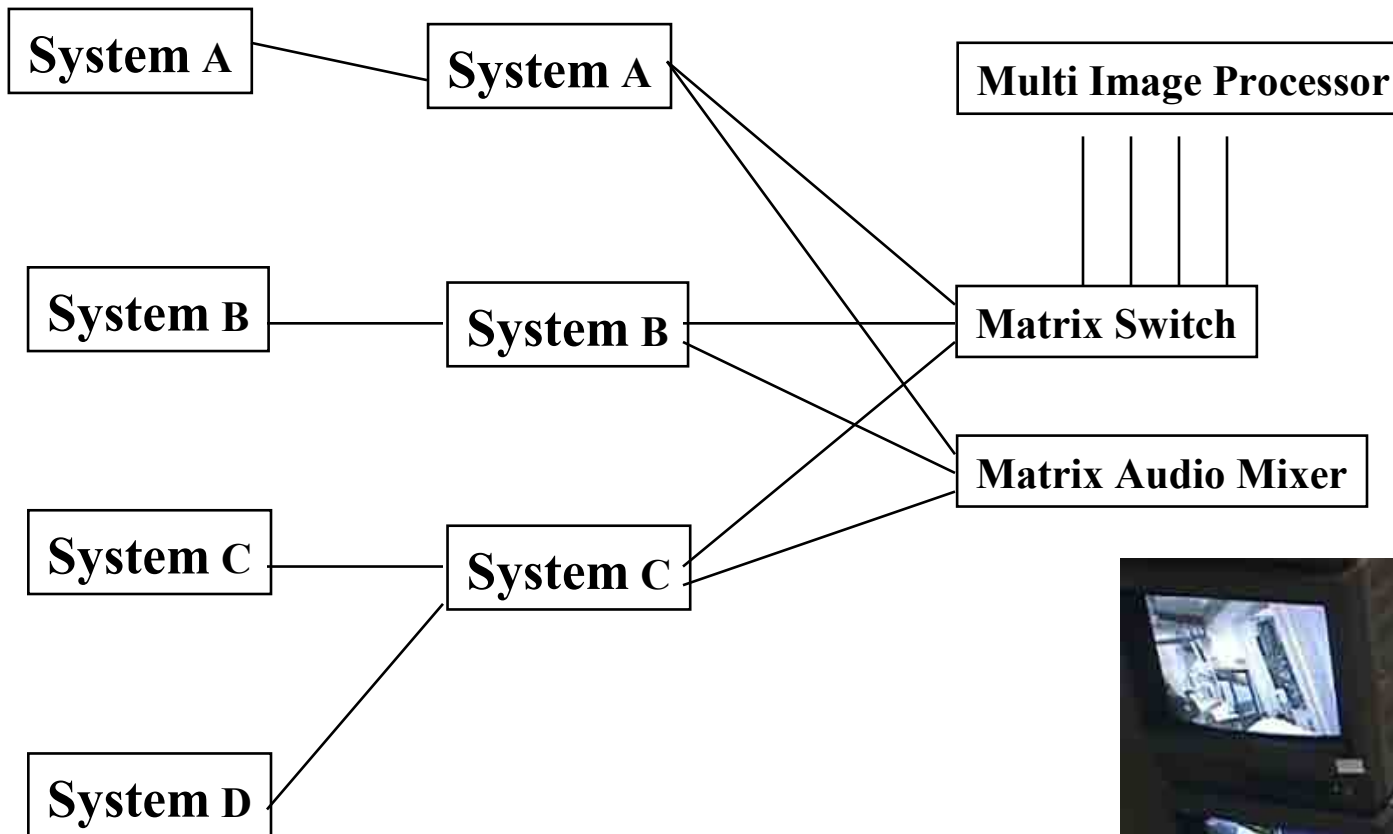
NIH Bldg.10 Lipsett



NIH Clinical Pathology Room

遠隔医療ゲートウェイ

- 異システム間での相互通信および同時通信



DVTSによる遠隔カンファランス

- 2008年4月19日(土)、東京医科歯科大学と韓国Yonsei大学でDVTSを用いた日韓腹腔鏡下胃切除研究会が開催された。日本側200人以上、韓国側約30名。映像と音声の品質に満足し、今後定期的な開催を予定。
- 今後需要が大きくなる多地点DVTSカンファランスのサポート体制が必要



アジア遠隔医療センター構想

- 東京医科歯科大学と駒澤大学との共同プロジェクト
- 沖縄に遠隔医療の教育と実践の場
 - 教育のあと、戻ってからも遠隔医療でFollow
 - 国内回線で東京医科歯科大学からBackup
- アジアへの医療の橋渡し

駒澤大学—東京医科歯科大学 アジア生命科学センター構想



設立趣旨

- ・歴史と伝統のある駒澤大学は「心の豊かさ」を基幹として、世界的な視野に立って社会に貢献できる人材育成を目標としている。未来を見据えた「アジア生命科学センター構想」を立案。
- ・近年の医療分野でヒトノゲム解読計画で実証されたように、生命科学と情報科学の融合がますます重要となっている。この新しい分野を担う人材が世界的に不足している。

1. 医療グローバル化時代を担う新しいライフサイエンス分野への挑戦できる人材養成

…心の豊かさと生命科学の融合した新興分野人材養成

2. 私大初の「バイオ医療オミックス情報学人材養成」

東京医科歯科大学との提携による新興分野人材養成

3. ホームランドセキュリティ(国土安全保障)を医療分野から貢献出来る人材養成

国土安全保障に関する専門家の養成

遠隔医療支援・災害医療支援の出来る人材養成

4. 国際性豊かな医療人育成

国内・海外との著名医療関連機関との提携による国際的な医療人養成のための医学教育の実践

5. 先端医療機器の研究・開発・操作・運用の出来る人材養成

先進医療機器の研究・開発から操作・運用のできる新分野医療人

先進医療機器関連の起業家をアライアンス方式で養成

6. 重粒子線・陽子線治療に係わる国際医療人養成

国内・海外の著名医療関連機関とのアライアンス方式

一生の間の健診の機会

- 胎児期の検診（母子手帳）
- 出生時検診（母子手帳）
- 幼児期健診
- 学校健診
 - 幼稚園・保育園
 - 小学校
 - 中学校
 - 高等学校
 - 大学・短大・大学院・専門学校
- 職場健診
- 特定健診
- 失職中の検診???
- 地域健診
- 人間ドック
- 老人健診

生涯健康情報保持の必要性

- 生涯にわたった 継続性
- 地域を統合する 連結性
- 生活圏をまたぐ 偏在性

Personal Health Record

- 国が集める？
 - National Database (厚生省: 支払機構が計画中)
 - 保険請求データと特定健診
 - ICカードでデータを持つ？
 - 落としたときのセキュリティ対策
- ネットワーク上に置いておく
 - Google Health, MS Health Vault, Intel Dossia
 - ネットワーク上のセキュリティ対策
 - 匿名化したデータのみを置いておく？

ヒューマンレコーダー

- フライトレコーダー、ドライブレコーダーのように、常時行動を記録す
 - 電池寿命100時間
 - 異常値、異常行動の検出
 - 正常値の取得
-
- 東京理科大学 板生先生と共同研究中

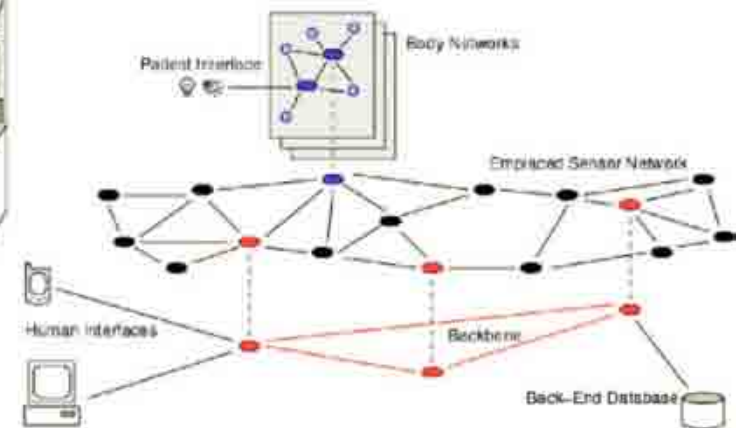
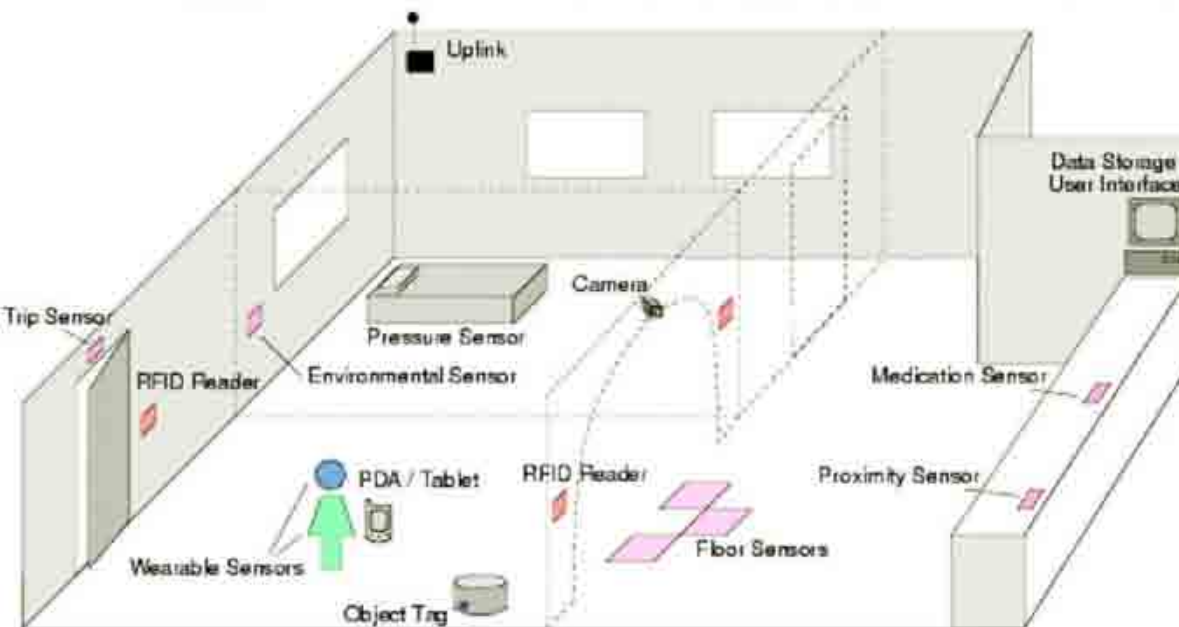


ユビキタスホームケア

- 日常生活圏におけるヘルスケア

- Dr. Stankovic (Univ. of Virginia) より

在宅介護を受けている患者や独居老人の継続的なモニタ。ウェアラブルセンサーや生活空間に据えられた環境モニターセンサ。心臓不整脈モニタ、日常生活リズムモニタ、睡眠時無呼吸モニタなどを装備



健康管理のためのSNSの提案

- 個人からの情報提供
- 興味のある集団での相乗効果
- 個人情報保護
- 一生カルテ
- 検診結果の長期参照
- 他院紹介時のデータ提供

メディカルSNSのメリット

- 安全に長期自分の医療データが保存できる
- 他の医療機関の情報を含め、自分のこれまでの医療データを診察の際医師に参照してもらえる
- 患者会で安全に交流することができる
- ネット上で臨床データについての助言が得られる

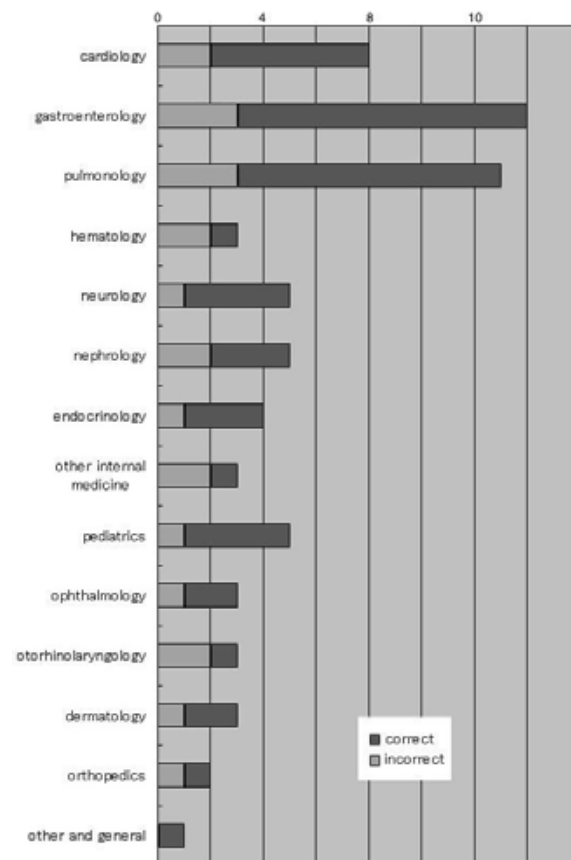
Developing an Automatic Diagnostic System Driven by Consumer-Generated Health Care Data

- インターネット上の診断支援サイトで、2007年2月から2008年1月にかけて、8812件の入力を得た。
- 症状の入力によって、診断名を予測する。
- 実際の診断名を入力してもらい、学習する。
- 医師国家試験問題において評価を行ったところ、66%以上の正解率を得た。

– Takada et.al, Internet Journal of Medical Informatics 2010

ICD-10分類別該当者数と正答数

ICD chapter		Users		
chapter number	chapter title	male	female	sum
I	Certain infectious and parasitic diseases	551	587	1138
II	Neoplasms	2	2	4
III	Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	16	29	45
IV	Endocrine, nutritional and metabolic diseases	135	101	236
V	Mental and behavioural disorders	23	23	46
VI	Diseases of the nervous system	13	8	21
VII	Diseases of the eye and adnexa	63	56	119
VIII	Diseases of the ear and mastoid process	53	51	104
IX	Diseases of the circulatory system	39	39	78
X	Diseases of the respiratory system	1023	1080	2103
X I	Diseases of the digestive system	1667	2107	3774
X II	Diseases of the skin and subcutaneous tissue	289	453	742
X III	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	138	138	276
X IV	Diseases of the genitourinary system	38	45	83
X V	Pregnancy, childbirth and the puerperium	0	2	2
X VI	Certain conditions originating in the perinatal period	0	0	0
X VII	Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities	0	0	0
X VIII	Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified	0	0	0
X IX	Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	21	20	41
X X	External causes of morbidity and mortality	0	0	0
X X I	Factors influencing health status and contact with health services	0	0	0
X X II	Codes for special purposes	0	0	0
sum		4071	4741	8812

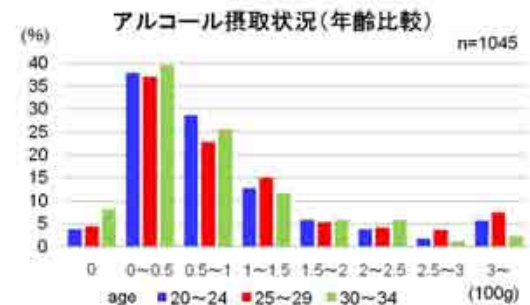
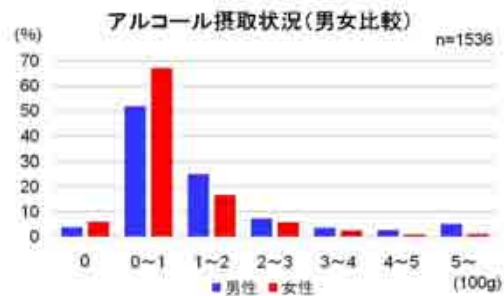
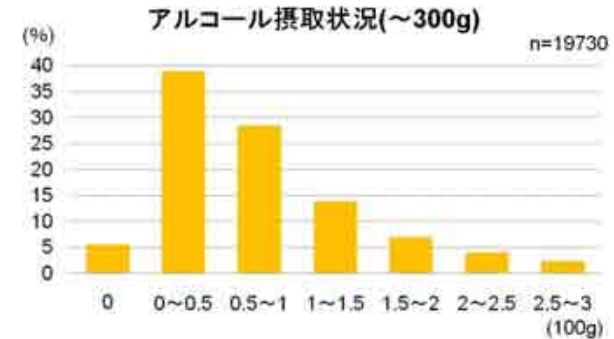
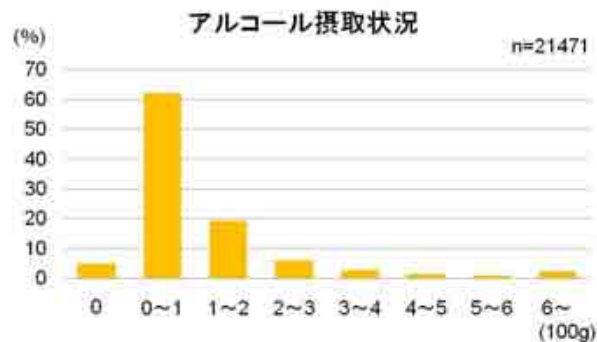


SNSアプリケーションを利用した 生活習慣病改善システムの構築

- Mixi(携帯電話版)のアプリケーションとして健康情報を入力するものを作成し、登録する。
- 年代層は生活習慣病に関連する世代と一致

アルコール摂取状況

- 2週間で26851件の入力があった。
 - 当初3日は5000件/日
- 利用者の96%は20–34歳
- アルコール摂取量は多めの結果が出た



アルコール摂取量の傾向調査

- 一度の飲酒による純アルコール摂取量は0～100g(特に0～50g)が一番多かった(60%超)が、一方で600gを超えるユーザーも2%見られた
- 男女比較では圧倒的に男性の方が飲酒量が多かった(女性平均が87gであるのに対して男性平均は149g)
- 年齢比較では25～29歳の飲酒量が最多(平均は118g)で、年齢上昇とともに飲酒量が減少していた

遠隔医療等ICTによる医療改革に関する提案(1)

– 1. ICTによる医療の実態測定

- 電子カルテは進みつつあるが医療の実態把握は十分にされておらず、その分析による問題把握を解析している病院はほとんどない。実態の測定が進み、さらに標準化されて集約されることにより、さまざまな改善手法の評価も可能となる

– 2. ICTによる医療水準の均一化

- いまだに医療水準は医療施設ごとに大きく異なる。医療水準の均一化のためにはICT技術はなくてはならないものである。遠隔医療で国際協調も可能となる。

遠隔医療等ICTによる医療改革に関する提案(2)

– 3. ICTによる医療の効率化

- 適切なICTは医療の効率化を可能にするが、現状では返って非効率化を招いているシステムが多く存在する。業務解析を含む検討が必要である。

– 4. ICTによる安全な医療

- ユビキタス技術など、安全な医療のためにICTが活用されることは多くある。

– 5. ICTによる在宅医療支援

- 在宅医療のかかえる様々な問題もICTで解決できることは多い。我々もヒューマンレコーダーによる解決法を研究している。

遠隔医療等ICTによる医療改革に関する提案(3)

– 6. ICTによる高度医療

- マイクロマシンやナノ手術など、ICTによる高度医療も多く存在する。

– 7. ICTによる生涯健康情報の保持

- 生まれてから死ぬまで健康医療情報は縦割りごとに不連続に管理されている。これを統一管理することで、疾患の早期発見ができ、個の医療の推進にもつながる。

遠隔医療等ICTによる医療改革に関する提案(4)

– 8. ICTによる個別化医療の推進

- 診断名をつけてそれに従った標準的治療を行う画一的な医療ではなく、個人の遺伝的・後天的背景にもとづいた個の医療が推進されている。このような場合にもICT技術による情報管理などが必要となる。

– 9. ICTによるオミックス医療の推進

- 網羅的な情報をあつめて解析するオミックス医療の推進にICTは必須である。

Thank you

謝辞:

国立がんセンター

東京医科歯科大学

田中 博教授、高田英明、桑原宏文

Asia Pacific Advanced Network (APAN)

ハワイ大学

水島 洋

<http://hiroshi.mizushima.info/>

Hiroshi Mizushima Ph.D.