

ロボット研究・実証拠点整備等に関する検討会(第3回)資料
『災害対応力(異常環境;急性期、官需)のみならず、
民需対応力(性能競争;亜急性・慢性期)の向上も
同時に目指した
ロボット/DMAT(災害派遣医療チーム)/統合医療
一元化研究開発・実証・訓練システムの創生』
(福島ロボットテストフィールド)

菊地 眞

公益財団法人・医療機器センター理事長

一般財団法人・ふくしま医療機器産業推進機構理事長

防衛医科大学校名誉教授(元・副校長、防衛医学研究センター長、

初代医用工学講座教授)

元・国際医用生体工学連盟(IFMBE)会長

基本的考察:

事業構想のキーワード : 「今、なぜ福島なのか？」

- 1) 福島の復興(異常環境状態の早期復旧) — “災害対応力の向上”
- 2) 地元(ロボット)産業の育成(経済回復と地方創生) — “決め手が欠落！！”

他地域の同様事業との明瞭な差別化が必要

例えば「さがみロボット産業特区」; 地域活性化総合特区(生活支援ロボットの実用化・普及、並びに予測不能な自然災害から“いのち”を守る支援ロボットの開発)

「災害対応ロボット技術は発展途上、実際に操作するオペレーターの訓練を含めたロボット技術の開発・実証・実用化拠点(テストフィールド)が必要」

「テストフィールド(さえ)創設・整備すれば、お客様は集まる」は、短絡的過ぎないか？

「既存ロボット技術受け入れ型」から脱却し、「未開拓ロボット技術創造型」の構想が不可欠！

新たな発想の源は何か？

故・加藤一郎早稲田大学教授(1973年世界初のヒト型ロボットの開発者、日本のロボット学の父)の発想原点に戻る！！

- 「会議をしているとき、喉が渴いたころに気を利かせてお茶を運んでくれるような秘書ロボットがいるといいな～」
- 「お手伝いロボット」を創るなら、先ず人の心が分かることが大切。そのためにロボット学者は生物の心の進化を学ぶべき。

1) 福島復興(異常環境状態の早期復旧) — “災害対応力の向上”
産業用ロボット(1947年米国、アルゴンヌ国立研究所、放射性物質取扱いのための
機械式遠隔マニピュレータ)が原点

ロボットの主役的機能:

- 被災現場(地震、火山噴火、土石流災害など)の調査機能;
Moonraker & Tetris、HAKUTO(月面探査)、MINERVA-Ⅱ-2((はやぶさ))
- 極限作業の支援機能;
極限作業ロボットプロジェクト(通産省プロジェクト1983~1990)
災害(異常)環境下での代替機能(廃炉作業)
(1996年茨城県東海村JCO原子力事故!)
MHI-MEISTeR(三菱重工業、原子炉作業)、災害対応人間型ロボット
(SCHAFT社)、QUINCE(CBRNE時のレスキューロボット)、SMERT-M
(東芝、災害時の各種環境センサー搭載)
- パワーアシスト(瓦礫撤去など)機能;
外骨格(HAL, マッスルスーツ)
- 長時間連続稼働機能(耐久力);
ケンタウルス型ロボット

2)地元(ロボット)産業の育成 — “経済回復と地方創生”

ロボットの脇役的機能:

『救命作業はあくまでも医療スタッフが主役、ただし人命救助対応力向上には医療スタッフの活動能力を最大限発揮させる為の脇役的ロボット技術と医療スタッフとの協調作業が望まれる。両者が円滑に協調機能するために持続的な技術評価と訓練活動は最低必要条件になる』

- DMAT行動支援機能;
パーソナルモビリティ(小型乗り物ロボット)、 RTワークス(電動歩行アシストカート)
- DMAT活動(力仕事)支援機能;
「人間協調・共存型ロボットプロジェクト」(経産省プロジェクト1998～2002)
人間型ロボット(P2, P3, ASIMO・ホンダ)
(P2, P3, HRP-1・2などは、プラント保守、ビル管理、建機運転、
屋外共同作業にとどまらず、高齢社会における介護支援などにも活用)
- 被災者の自動探索支援機能;
ジンギス(アイロボット社) — 昆虫のように野原を歩き回りながら餌を探す
行動ロボット、1991年
ルンバ(アイロボット社) — 市販自動掃除ロボット、2002年

DMAT自己完結的対応力の実現支援機能；

DMAT、消防レスキュー隊、警察救助隊などと自衛隊の決定的差異は、自己完結(活動に最低限必要な宿営装備、飲料水・糧食・衛生器材などの常時携行)型能力

DMATに各種ロボット技術を最大限適用して、高効率・低価格で合理的な自己完結機能を具備させることで格段に進化可能

- DMAT救急救命活動に必要な物資輸送支援機能；

小型無人飛行機ドローン(Amazon社デリバリサービス)



- DMAT/救護所の設営・物品管理支援機能；

HOSPI (パナソニック)病院内自立搬送ロボットシステム

- **被災者(患者)管理支援機能;**

“混乱した現場”における患者管理は極めて困難、かつ重要！！

ICT技術を活用した情報収集端末・通信機能・データ管理一元化の情報管理
支援ロボットなどの開発が喫緊課題！

- **DMATの“秘書ロボット”的支援機能;**

コミュニケーション機能ロボット(人とのコミュニケーション可能)

KIROBO(トヨタ自動車) — 個人的会話能力

Pepper(ソフトバンク、世界初の感情認識ロボット) — 各種ネット技術を
ロボットがサービス

- **救護所～医療機関への搬送過程における“メンタルサポート”支援機能;**

(人型激励ロボット)

AIBO(ソニー) — 2014年修理サポート終了、

アザラシ型パロ — セラピーロボット(メンタルコミットロボット)、
産総研の開発で市販化

Robi jr(タカラトミー)、うなずきかぼちゃん(ポップ)

The 36th World Congress on Military Medicine (St. Petersburg, Russia 2005)



TATRC Mission



- To apply physiological and medical knowledge, advanced diagnostics, simulations, and effector systems integrated with information and telecommunications for the purposes of enhancing operational and medical decision-making, improving medical training, and delivering medical treatment across all barriers
- The program scope is to identify, explore, and demonstrate key technologies and biomedical principles required to overcome technology barriers that are both medically and militarily unique.



U.S. ARMY MEDICAL RESEARCH & MATERIEL COMMAND

Brig. Gen. Eric B Schoomaker, Commanding



Battlefield Medical Information System: Mobile Healthcare Case Study



- Tommy Morris
- Director Mobile Computing

Telemedicine & Advanced Technology Research Center

Cutting Edge Medical Technology

“Insanely great ideas are our number one priority”

Electronic Information Carrier

“Electronic Dog Tag”



PATIENT NAME		PATIENT ID		DATE		GRADE		SERIAL	
FROST, JACK R		333-1113		67 03		U-3		10000000000000000000	
ORGANIZATION		UNIT		COMPONENT		COUNTRY		ISSUE DATE	
USN		VF-101		USN		USN		1999 01 01	
ISSUE TO		ISSUE BY		ISSUE AT		ISSUE FOR		ISSUE TYPE	
25 BLA		MTH		FLEET HOSPITAL 4		10000000000000000000		10000000000000000000	
ISSUE TO (NAME)		ISSUE BY (NAME)		ISSUE AT (LOCATION)		ISSUE FOR (REASON)		ISSUE TYPE (CODE)	
N/A		N/A		FLEET HOSPITAL 4		10000000000000000000		10000000000000000000	
DISPOSITION		REMARKS		REMARKS		REMARKS		REMARKS	
YES		NO		NO		NO		NO	
X-SP-100, DISEASE AT 45, 18		NO		NO		NO		NO	
ISSUE TO (NAME)		ISSUE BY (NAME)		ISSUE AT (LOCATION)		ISSUE FOR (REASON)		ISSUE TYPE (CODE)	
N/A		N/A		FLEET HOSPITAL 4		10000000000000000000		10000000000000000000	
ISSUE TO (NAME)		ISSUE BY (NAME)		ISSUE AT (LOCATION)		ISSUE FOR (REASON)		ISSUE TYPE (CODE)	
N/A		N/A		FLEET HOSPITAL 4		10000000000000000000		10000000000000000000	

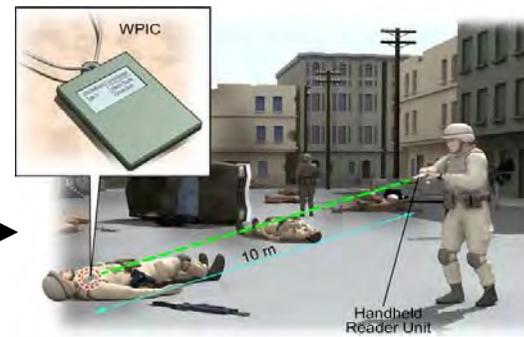
Complete electronic health record



Electronic dog tag



Wireless electronic dog tag



Top Tem Army's
Greatest Invention

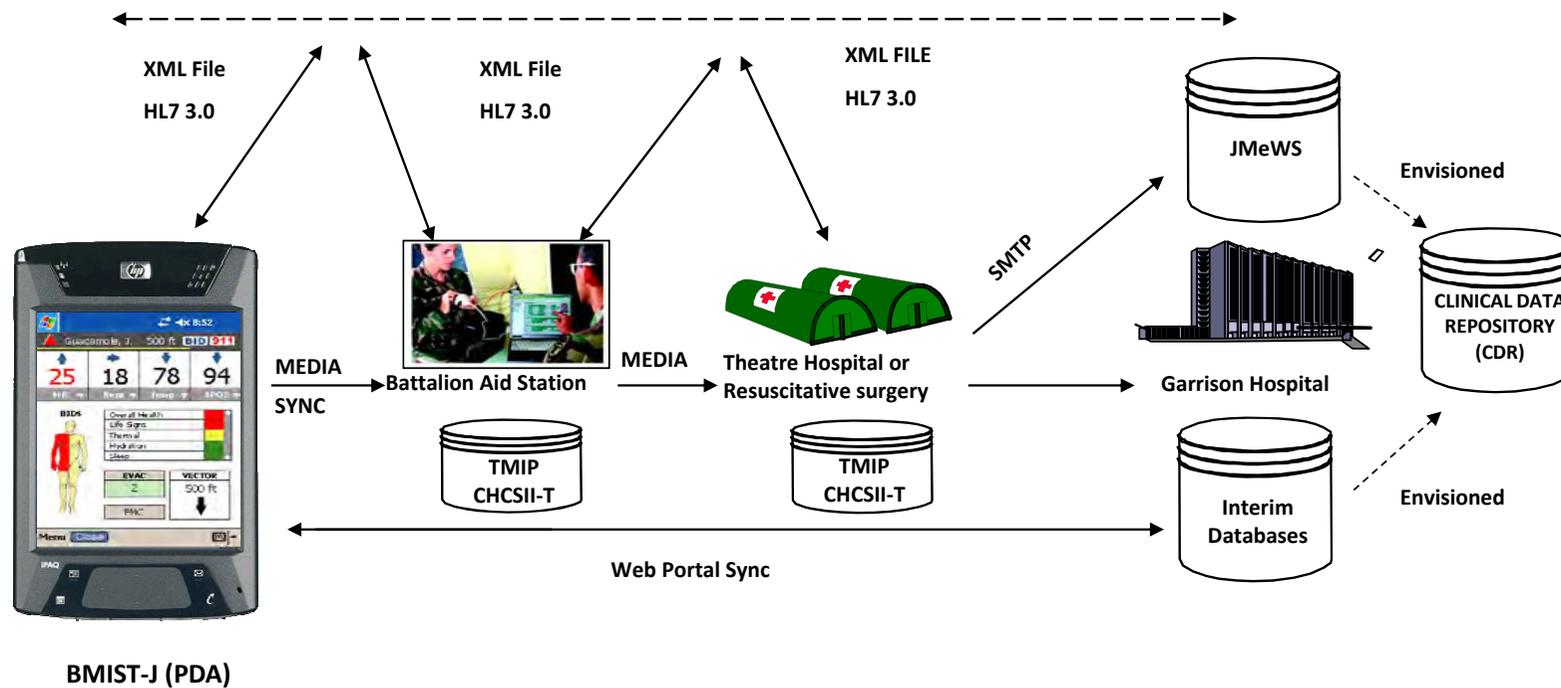
Information Architecture



WarFighter (PIC)



"Enroute Care"



The IFMBE New Working Group on “Global Citizen Safety and Security”



***New IFMBE officers and AC members
From L to R: J. Nagel, R. Magjarevic,
S. Krishnan, M. Kikuchi, H. Terio, O. Barnea,
D. Liu, S. Laxminarayan (Sydney, 2003)***



Biomedical Engineering Impact and Potential for Controlling of Hypercommunicable Diseases

Homeland Defense



Disaster Response

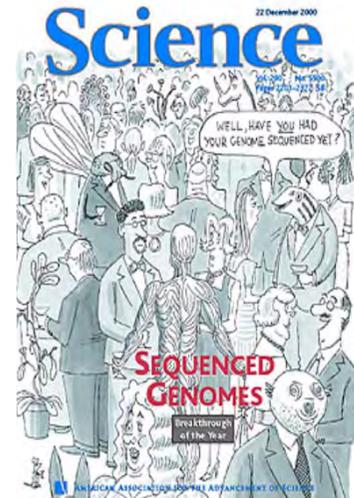


“Harnessing Life Sciences & Biomedical Engineering Initiatives”

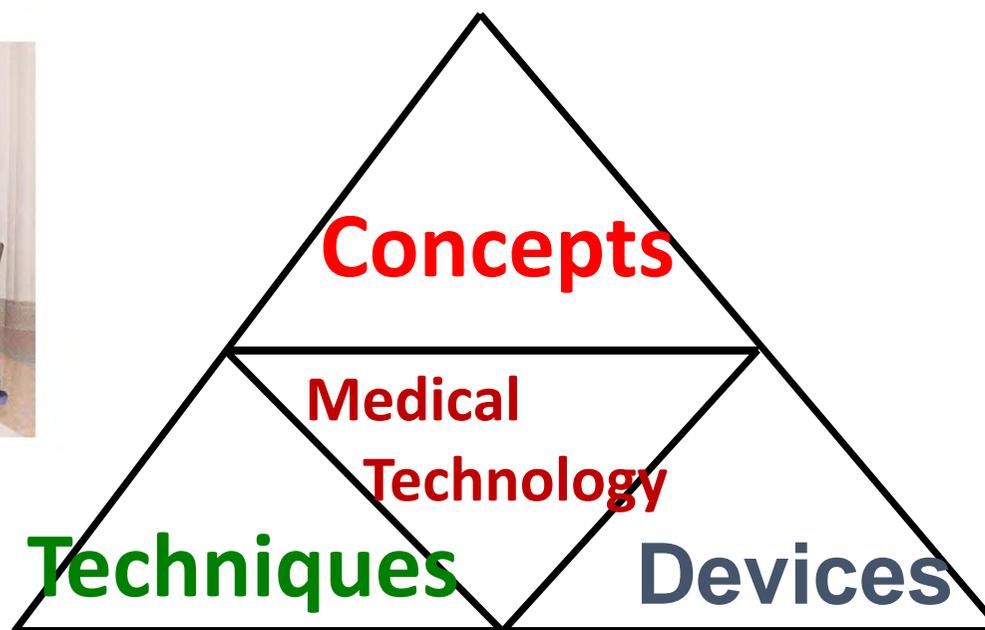


Makoto Kikuchi

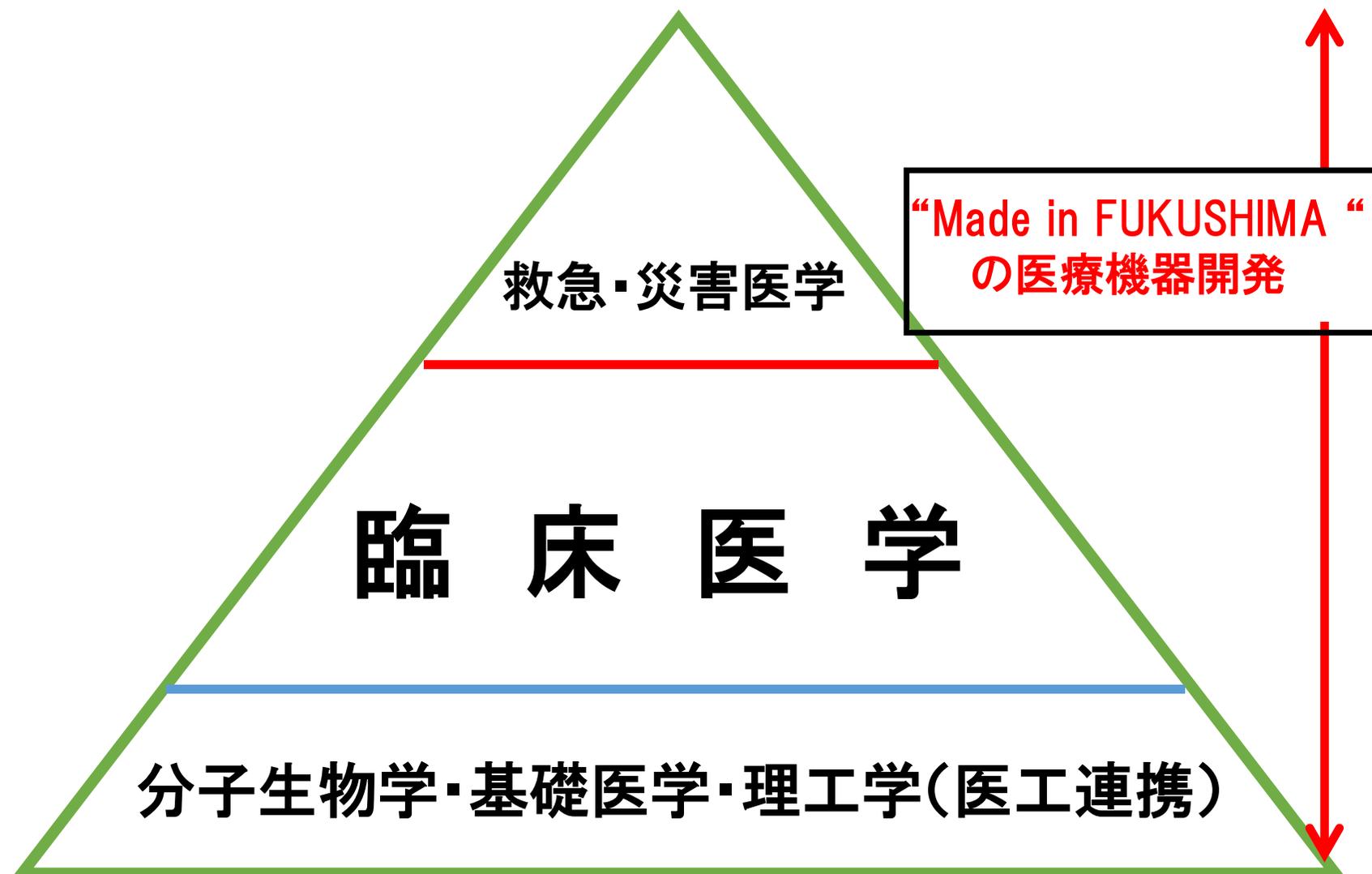
National Defense Medical College
Dept. of Medical Engineering
President-elect of the IFMBE



医療機器の進歩・発展が医学・医療にもたらした真の貢献とは何か？



救急・災害医療の捉え方



平成26年度より福島県では、ふくしま医療福祉機器(救急・災害対応医療機器)開発事業費補助金リーディングプロジェクトを開始

『ICTとの連携による救急・災害対応医療機器の開発』

取り組み事例:

- 電子トリアージ機器・システムの開発とその普及実証試験、及び教育・訓練
- 移動型救急外科治療室システムの開発
- モバイル情報の異機種間共有化の開発とその普及実証試験、及び教育・訓練
- 災害現場でも使用可能な低電力止血機器の開発とその普及実証試験、及び教育・訓練
- ウェラブル呼吸センサー、呼吸器などの開発とその普及実証試験

これらの開発技術は、創設する現場実証フィールドにおける実証試験・評価とDMATとの協調活動などの実施によるPDCAサイクルによって洗練させれば、“魅力的商品”になる！！

第1回 電子トリアージ 教育研究会

日 時: 2011年12月19日(月) 18:00~20:00

場 所: グランドヒル市ヶ谷

研究会委員: 氏 名 所 属 (敬称略)

菊地 眞	防衛医科大学校	副校長
齋藤 大蔵	防衛医科大学校	教授
奥寺 敬	富山大学	教授
三宅 康史	昭和大学	准教授
森野 一真	山形県立救命センター	医師
中田 康城	堺市立病院 救命センター	部長
千田 良	日本災害医療教育研修協会	理事
大井 順吉	同上・事務局	

本フィールドの利活用対象となる救急災害医療に関する全国レベルの関係団体等

- **日本集団災害医学会** <http://square.umin.ac.jp/iadm/>
事務局：〒164-0001中野区中野2-2-3、(株)へるす出版事業部内、
富山大学医学部・奥寺教授が編集委員会委員長
- **日本救急医学会** <http://www.jaam.jp/index.htm>
事務局：〒113-0033 東京都文京区本郷 3-3-12ケイズビルディング3階、
防衛医科大学校防衛医学研究センター・斎藤教授が編集委員会委員長
- **日本DMAT** <http://www.dmat.jp/>
事務局：独立行政法人国立病院機構災害医療センター内、〒190-0014
東京都立川市緑町3256
(日本DMAT事務局の近藤久禎先生(厚生労働省DMAT事務局次長
併任)は福島県の復興に継続的に関与・尽力)
- **MIMMS日本委員会(MIMMS Japan)** <http://mimms-jp.net/course/>
事務局：横浜市立大学医学部救急医学教室内
(元・防衛医科大学校防衛医学講座・徳野慎一准教授(現在は東京大学
寄附講座・音声病態分析学)が理事)

NPO法人NBCR対策推進機構 <http://www15.ocn.ne.jp/~cbern/>

事務局：〒111-0053 東京都台東区浅草橋2-7-9 大森帽子ビル2階
(陸上自衛隊化学学校の元校長である井上忠雄先生が理事長で、参議院議員片山虎之助代議士が会長)

第19回日本臨床救急医学会

(会員数約4000名、次表参照)

平成28年春に福島県で大会開催を決定

大会長 : 高谷雄三 福島県医師会長

副大会長 : 菊地臣一 福島県立医科大学学長、
菊地 眞 ふくしま医療機器産業推進機構理事長

亜急性・急性期対応医療 — 統合医療 (次々資料参照)

これに関しては、日本統合医療学会が全面的に支援・利活用を表明、
福島県では一昨年に福島県医師会のご理解のもとで支部を設立

本フィールドの利活用が考えられる救急災害医療に関する全国レベルの関係団体等の例

学会名	代表者	URL
日本集団災害医学会	山本保博	http://square.umin.ac.jp/jadm/
日本救急医学会	行岡哲男	http://www.jaam.jp/index.htm
日本臨床救急医学会	横田順一郎	http://jsem.umin.ac.jp/ 
日本看護協会	坂本すが	http://www.nurse.or.jp/
国際災害看護学会	南裕子	http://www.jsdn.gr.jp/
救急振興財団	中川浩明	http://www.fasd.or.jp/
日本医師会	横倉義武	http://www.med.or.jp/jma/
全日本病院協会	西澤寛俊	http://www.ajha.or.jp/
日本病院協会	堺 常雄	http://www.hospital.or.jp/
防衛衛生学会	一ノ渡尚道	https://center6.umin.ac.jp/gakkai/gakkai/2014/A01564.htm
日本感染症学会	岩田敏	http://www.kansensho.or.jp/
病院前救急救命学会	坂田武	http://www.jspels.com/
日本脳神経外科救急学会	栗栖薫	https://center6.umin.ac.jp/gakkai/gakkai/2014/A01871.htm
日本原子力学会	藤田玲子	http://www.aesj.or.jp/
日本放射線技術学会	真田茂	http://www.jsrt.or.jp/data/

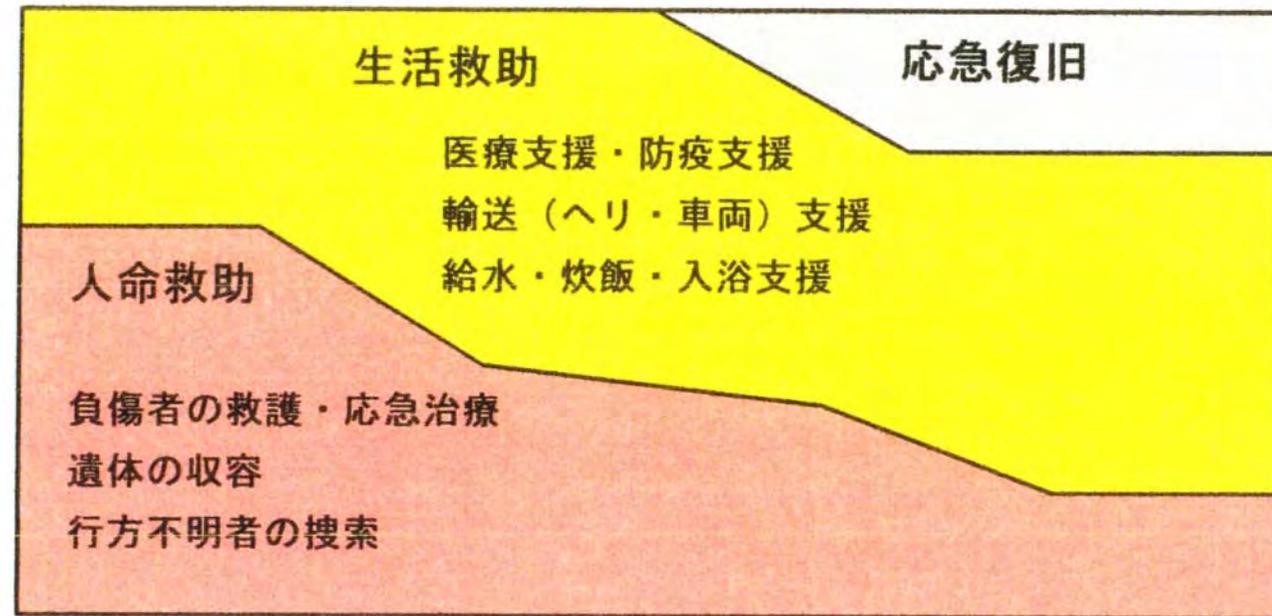


避難所での給食など被災者への支援状況を視察する君塚師監（中央）と、右は久納6師団団長（3月20日、東松原市・大田小学校で）

東日本大震災の発災 — 2011・3・11

「我々の前には道がない、けもの道すらない、でも我々の後ろには道ができる。その道の善し悪しは後世の人たちに判断してもらおう」
 （発災当時：自衛隊統合任務部隊・君塚栄治陸将）

地震に対する災害派遣活動

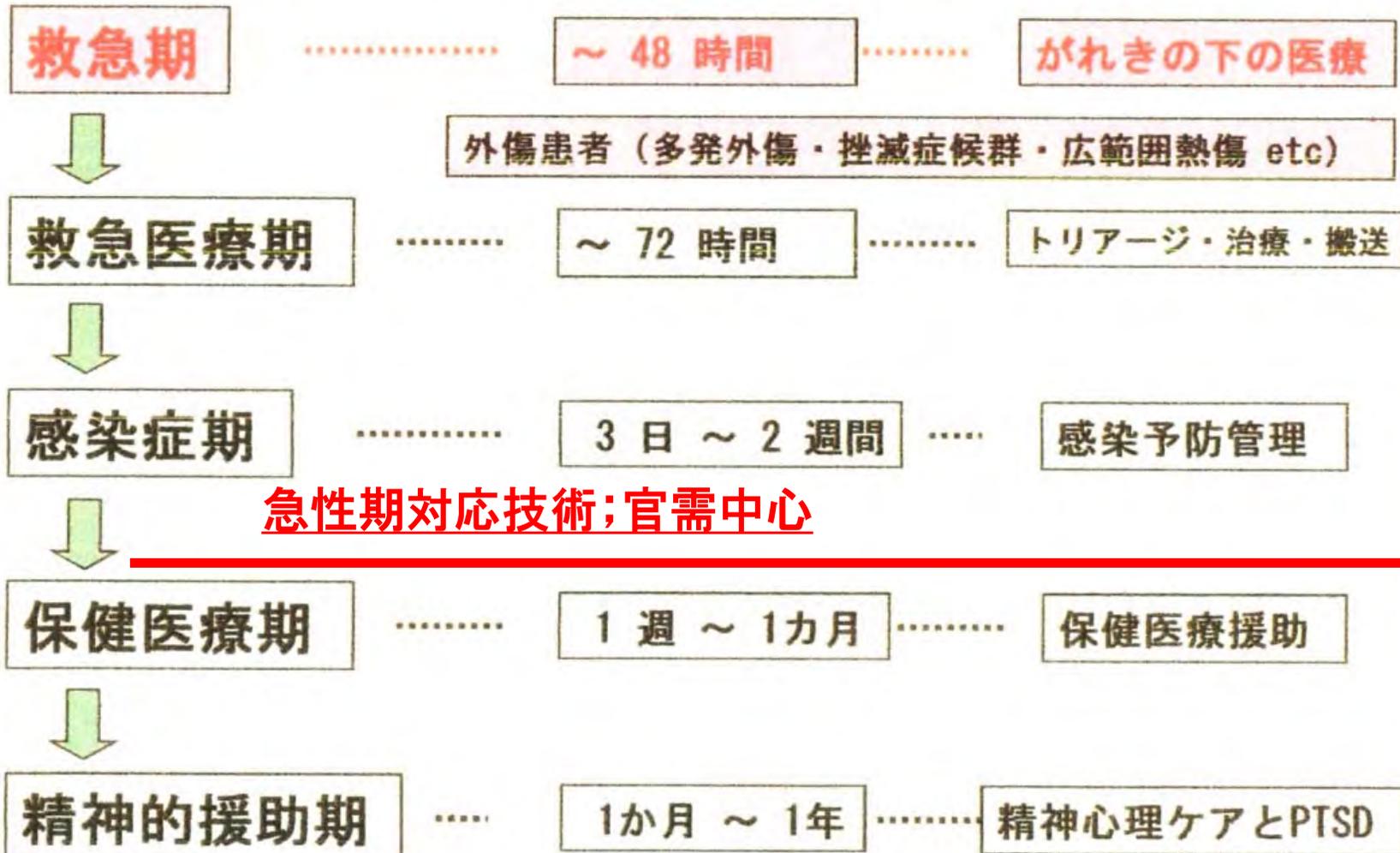


↑
発災

↑
1週間後

↑
2週間後

地震災害における時系列的医療展開



急性期対応技術;官需中心

亜急性・慢性期対応技術;民需(高齢社会)に通じる技術開発と実証テスト!!

近代西洋医学 + 相補・代替医療 (統合医療の概念)



全人的医療、
一生を通じた
包括的医療
モデル

広義の統合
ヘルスケアの
対応も必要！

社会モデル

第18回日本統合医療学会大会/
合同シンポジウム
(2014年12月20日)

今後のわが国における 健康・医療研究開発の 展開と統合医療

菊地 眞

公益財団法人・医療機器センター理事長
同附属・医療機器産業研究所所長
一般財団法人・ふくしま医療機器産業推進機構理事長
防衛医科大学校名誉教授、
(元・副校長、医用工学講座教授)
元・国際医用生体工学連盟(IFMBE)会長



第3日目 2013年12月22日(日) 10:20~11:50

SY1-1 第1会場シンポジウム

「各省庁・地方自治体における統合医療」

座長 磯山 隆(東京大学 大学院 医学系研究科 医用生体工学講座 講師)

前田 和久(大阪大学 大学院 医学系研究科 生体機能補完研究医学講座 准教授)

演者 **環境省** 総合環境政策局 総務課

演題「低炭素・循環・自然共生型社会の構築 ー環境・生命文明社会の創造に向けて」

演者 **経済産業省** 商務情報政策局 ヘルスケア産業研究官

演題「健康寿命延伸産業の創出に向けて」

演者 **農林水産省** 農林水産技術会議事務局 研究統括官

演題「機能性農林水産物・食品に関する研究開発について」

演者 **厚生労働省** 医政局 総務課 薬事情報専門官

演題「『統合医療』に係る情報発信等推進事業について」

演者 **北海道** 沙流郡 日高町

演題「甘草栽培による地域の生きがいづくり」

演者 **鹿児島県** 大島郡 伊仙町

演題「地域医療の実情と健康食材による町おこし」

(その他の行政聴講者)

内閣府 規制改革推進室、**総務省** 情報流通行政局 情報流通振興課 情報流通高度化推進室



平成27年度

日本医療研究開発機構研究費公募要領

(平成26年12月11日 厚生労働省大臣官房厚生科学課)
(300頁)

X V. 各公募研究事業の概要等

1. オールジャパンでの医薬品創出
2. オールジャパンでの医療機器開発
3. 革新的医療技術創出拠点プロジェクト

—
—
—

10. 厚生労働行政に係る医療分野の研究開発

- * 地球規模保健課題解決推進のための研究事業

—
—
—

- * 「統合医療」に係る医療の質向上・科学的根拠収集研究事業

「統合医療」に係る医療の質向上・科学的根拠収集 研究事業

2-1 公募研究課題

- | | |
|--|-------------|
| ① 漢方に関する新たな科学的知見の創出に関する研究 | 300万、1課題程度 |
| ② 鍼灸に関する新たな科学的根拠の創出に関する研究 | 300万、1課題程度 |
| ③ <u>統合医療の各種療法(漢方及び鍼灸を除く)に関する科学的根拠の収集</u> に関する研究 | 300万、1課題程度 |
| ④ <u>統合医療の安全性・有効性等の評価手法</u> に関する研究 | 500万、4課題程度 |
| ⑤ <u>統合医療の基盤整備</u> に関する研究 | 2000万、1課題程度 |
| ⑥ <u>統合医療の適切な情報発信に向けたエビデンスごとの分類及び包括的な国内外の利用実態、現状把握と健康被害状況等の収集</u> に関する研究 | 1000万、1課題程度 |
| ⑦ <u>新たな統合医療の概念の構築</u> に関する研究 | 500万、1課題程度 |
| ⑧ 「 <u>健康の社会的決定要因</u> 」に関する研究 | 500万、1課題程度 |

以上の、11課題 (6900万)が新設 !!

米国NIH :

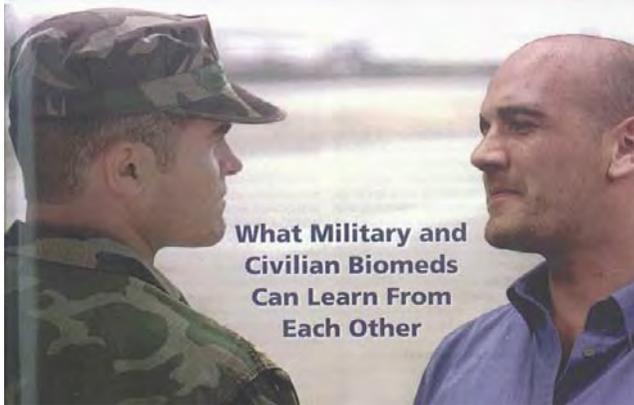
NCCAM(National Center for Complementary and Alternative Medicine)が、
2014年5月にNational Center for Research on Complementary and Integrative Healthに改称。

厚生労働省 :

「厚生労働省とインド共和国保健家族福祉省との医療・保健分野における協力覚書」、2014年9月1日安倍内閣総理大臣・モディインド共和国首相が締結。
協力する10項目の9番目に「**伝統医療**」が挙げられている。



“Battlefield Acupuncture: A New Application for Military Medicine”



Colonel (Dr.) Arnyce Pock
Commander, Detachment 2, 311th Human Systems Wing
Washington, DC

and
Colonel (Dr.) Richard Niemtzw
Department of Medical Acupuncture
Andrews AFB, Maryland



海外の研修機関

米国教育訓練機関

名称	所在地	ホームページ
Texas A&M Engineering Extension Service	200 Technology Way, College Station, TX77845-3424	http://teexweb.tamu.edu/
Louis F. Garland Fire Academy	Goodfellow AFB, TX76908	Public Affairs Office http://www.goodfellow.af.mil/main/contactus.asp
Guardian Centers	600 Perry Parkway, Perry, GA 31069	http://guardiancenters.com/contact/
HAMMER Training and Education Center	P.O. Box 650, MSIN G5-51 Richland, WA 99352	http://www.hammertraining.com/

欧州各国の教育訓練機関

(Sweden, Norway, France)

Texas A&M Engineering Extension Service

住所：
200 Technology Way,
College Station, TX77845-
3424

<http://teexweb.tamu.edu/>



USA, Texas

Louis F. Garland Fire Academy

Goodfellow Air Force Base U.S. AIR FORCE

HOME NEWS PHOTOS ART LIBRARY UNITS QUESTIONS JOIN THE AIR FORCE

Home > Welcome

17th Training Wing

MISSION
Develop exceptional Intelligence, Surveillance and Reconnaissance and Fire Protection Professionals for America and Her Allies.

VISION
Set the standard for Innovation, Agility and Professionalism.

AETC Mission and Vision
Air Education and Training Command, with headquarters at Joint Base San Antonio-Randolph, Texas, was established and activated in January 1942, making it the second oldest major command in the Air Force and its' training mission makes it the first command to touch the lives of nearly every

Air Force Mission
The mission of the United States Air Force is to *fly, fight* and *win*...in air, space and cyberspace.
To achieve that mission, the Air Force has a vision:

Inside Goodfellow

Search
search Goodfellow [Submit]
View All RSS

Goodfellow Public Affairs

Directory Assistance:
Base Operator: 325-654-1110 or DSN: 477-1110

17th Training Wing Public Affairs
351 Kearney Blvd, Suite 227
Goodfellow AFB, Texas 76908

Phone Cmcl: 325-654-3876
Fax: 325-654-5414
DSN: 477
Email: 17trw.pa2@us.af.mil

住所：
Goodfellow AFB, TX76908

Public Affairs Office
<http://www.goodfellow.af.mil/>

USA, Texas

Guardian Centers



住所:

600 Perry Parkway, Perry, GA 31069

<http://guardiancenters.com/>



USA, GA

HAMMER Training and Education Center



住所:

P.O. Box 650, MSIN G5-51
Richland, WA 99352

Program areas include the following:

1. Fire Operations
2. Law Enforcement
3. Environmental and Waste Management
4. Occupational Safety and Health
5. Critical Infrastructure Protection and Energy Restoration
6. Border Security
7. Emergency Management
8. Radiological Training
9. Weapons of Mass Destruction Response
10. HazMat Response
11. Training Design, Development, and Delivery

USA, Washington

KMC - Centre for Teaching and Research in Disaster Medicine & Traumatology



Swedenの4つ目に大きな都市Linköpingの
州立大学内にある災害医療研修センター通称KMC
エマルゴ・トレーニングシステムというマグネット式の
机上シミュレーションから、実際の災害を想定した模
擬現場を作り、実習演習を行っている。

SWEDEN, Linköping University

KMC - Centre for Teaching and Research in Disaster Medicine & Traumatology



現在のKMC



SWEDEN, Linköping University

KMC - Centre for Teaching and Research in Disaster Medicine & Traumatology



ホワイトボードを用いて、マグネット式の人形や模型を張り付けて机上シミュレーションを実施

患者マグネットには、それぞれの受傷内容が表記されており、時間内に適切な処置を施さないと死亡又は致命的な合併症をおこしてしまう。より多くの傷病者をいかに助けるのか、災害の種類、発災時間、地理的状況、周辺医療機関、現場へ向かう救助者の人数及び車両数等、数多くの要因をふまえてシミュレーションを行う



DELÅDING	ÖSTERBY
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

Linköping University Hospital



リンショーピング大学病院の救急部では、実際にエマルゴを使って災害や大事故発生時に役立っている



近隣の軍、消防、救急車両、救助車両等を表示

SWEDEN, Linköping University

CBRN Disaster Simulation Exercise



Norwayで行われたCBRC災害訓練
移動式トレーラーに必要な物品が搭載されており、
どこでも除染シャワーシステムが設置できる



NORWAY

CBRN Disaster Simulation Exercise



車両事故による化学災害シミュレーション



除染トレーラーには給湯システムも備わっている

NORWAY

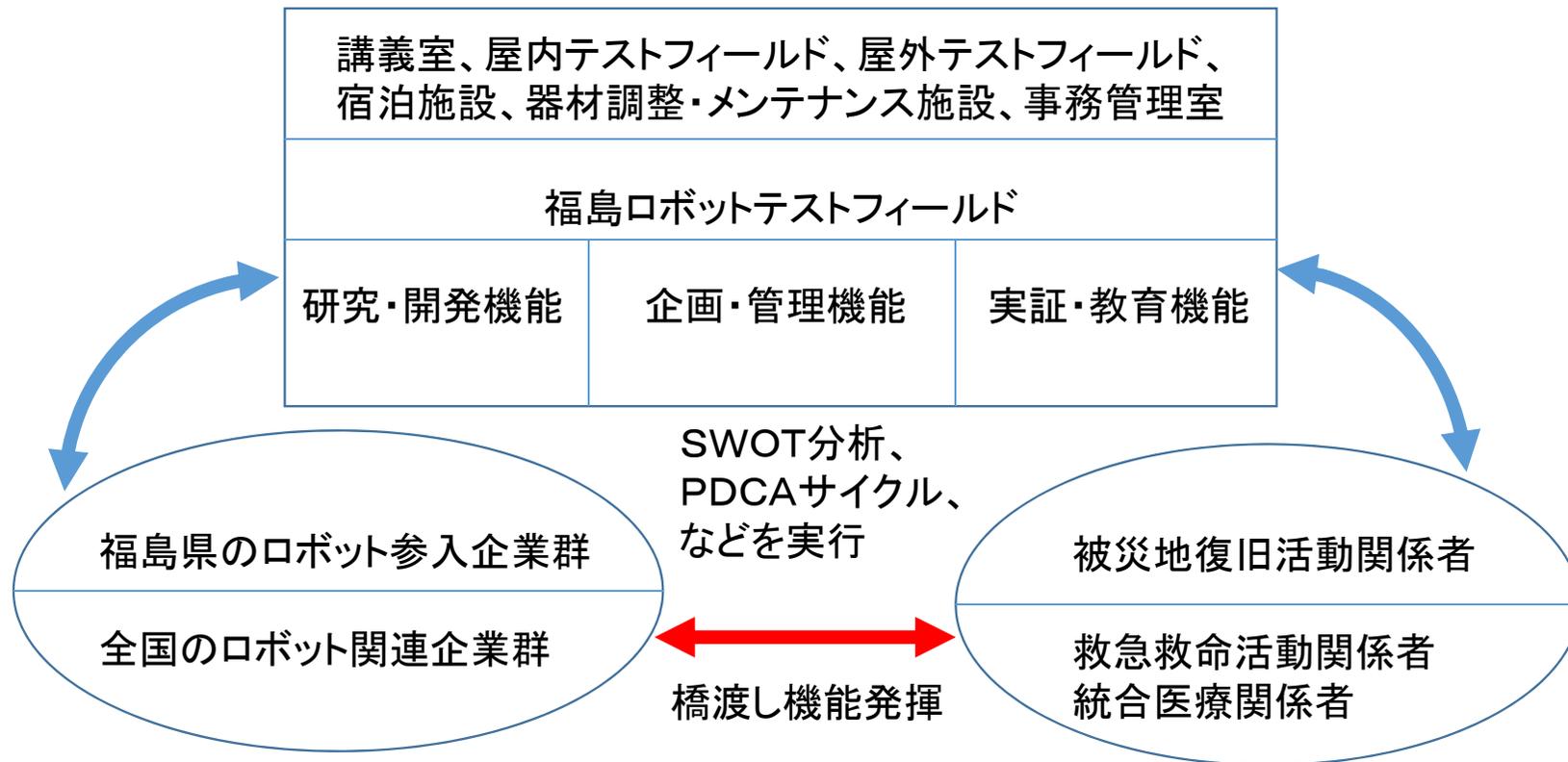
SAMU de France

フランスのドクターアンビュランスシステム
SAMUによるCBRN災害訓練



FRANCE

福島ロボットテストフィールドの例示的考察



- 1) 災害対応力(急性期・官需的ニーズ)の向上に資する
“新たなロボット技術の創造と救命活動関係者との一体化”を実現！
- 2) 1)の災害対応力強化研究開発は、間違いなく慢性期(高齢社会)の民需的
ニーズ対応のシーズパイプとなる！！