

超高齢化社会を元気にする ロボット技術を活用したソリューションビジネス

大阪工業大学工学部ロボット工学科教授
アルロボット社代表
本田 幸夫

バックキャストイングから見た『備え』

備える」

(1)自然災害 …… 不測の事態

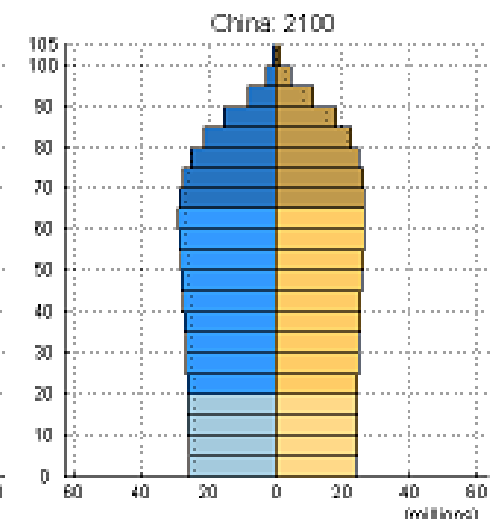
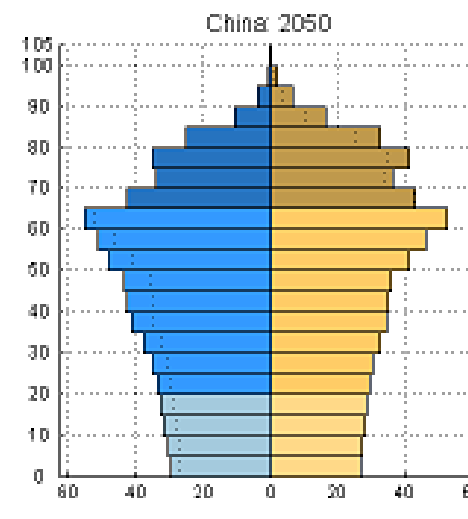
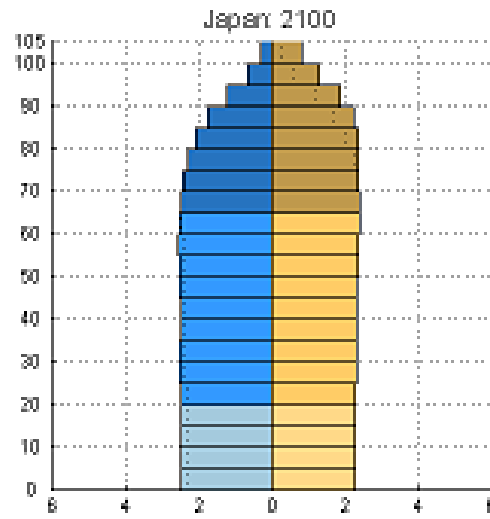
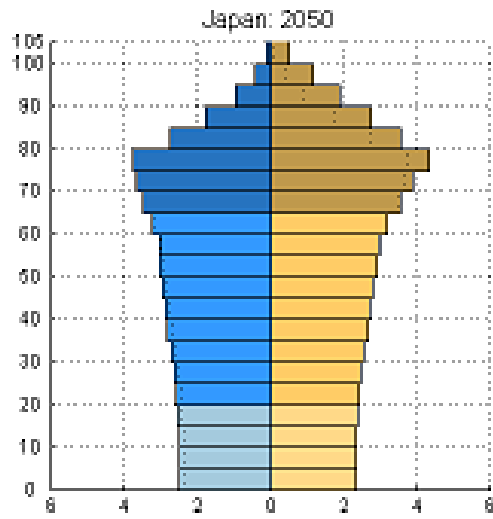
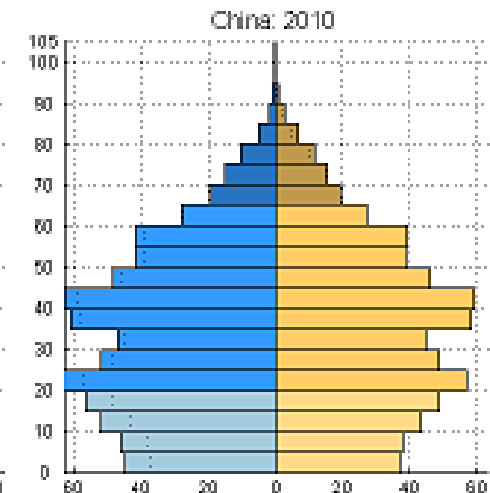
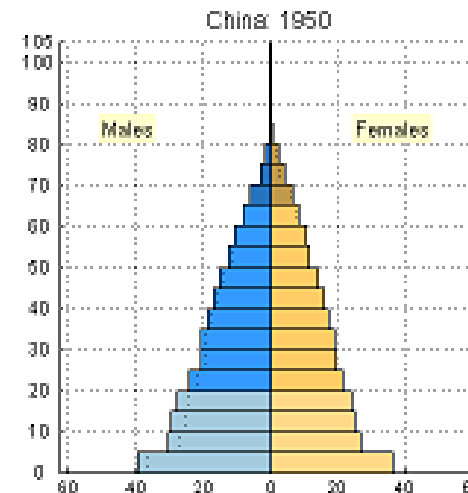
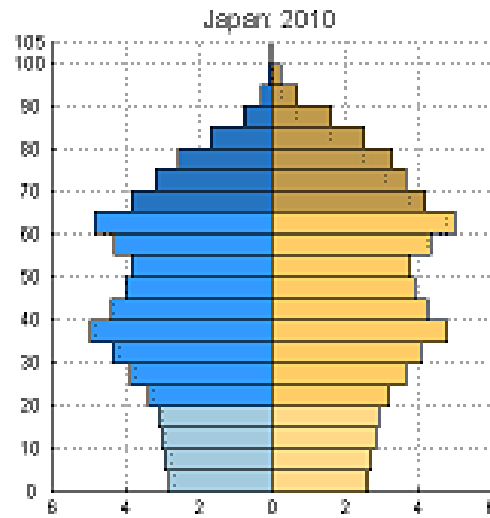
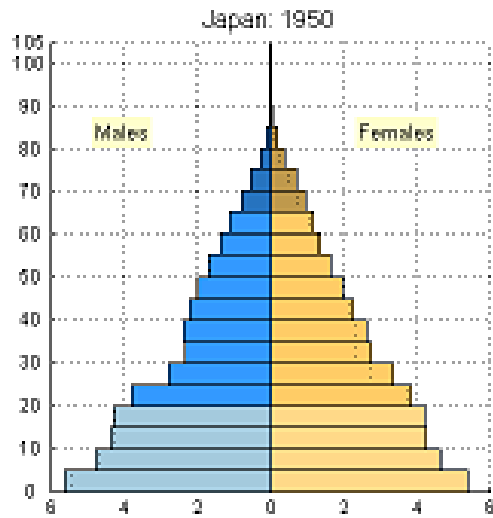
(2)超高齢化 …… 予測可能な未来

バックキャストイング：人口動態の変化

Population Pyramids

JAPAN

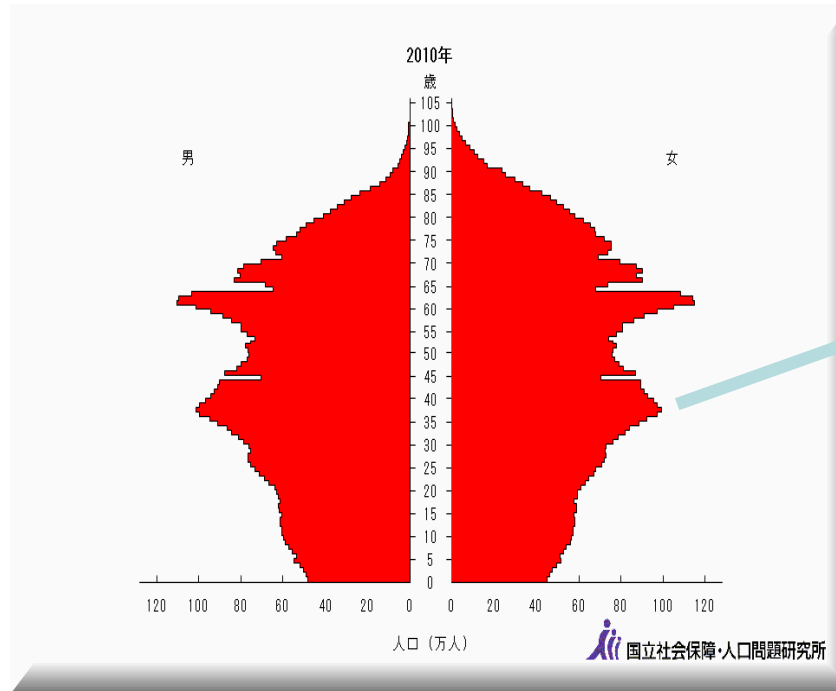
CHINA



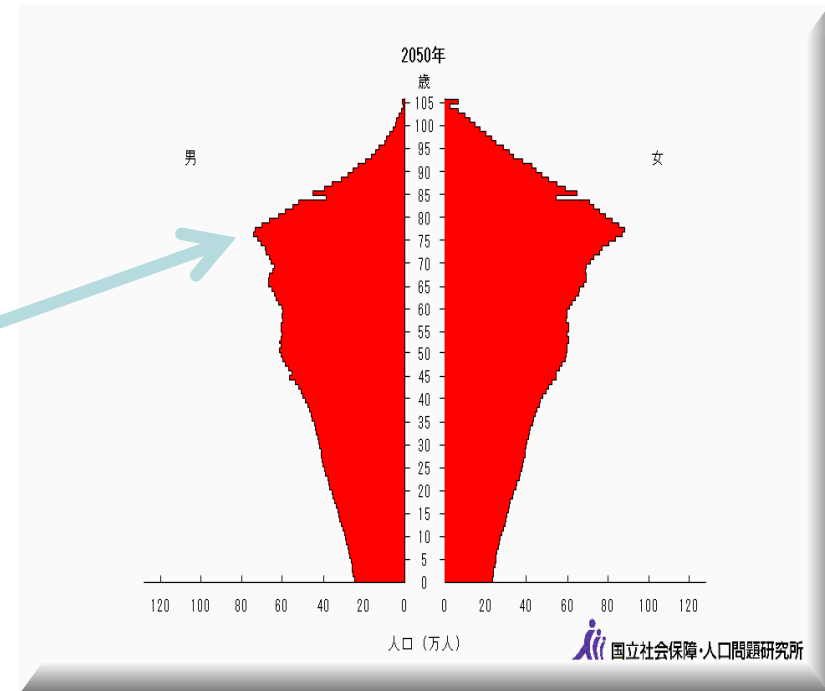
高齢化は世界の大きな課題

バックキャストイング：働き盛りの老後に備える

2010年



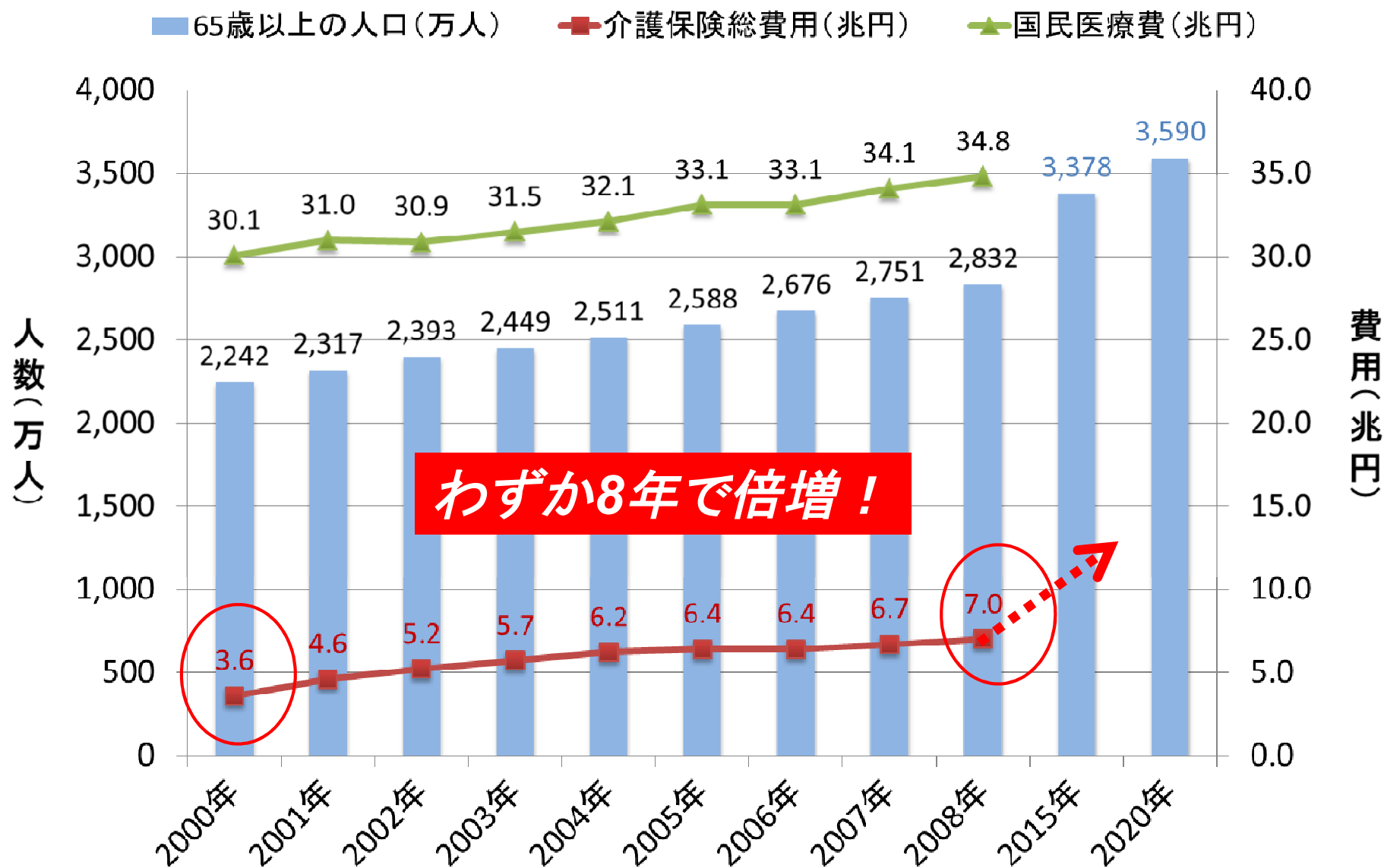
2050年



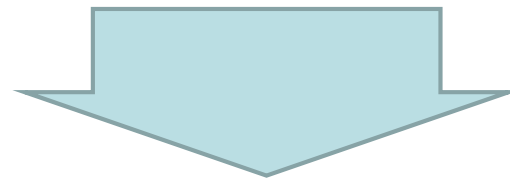
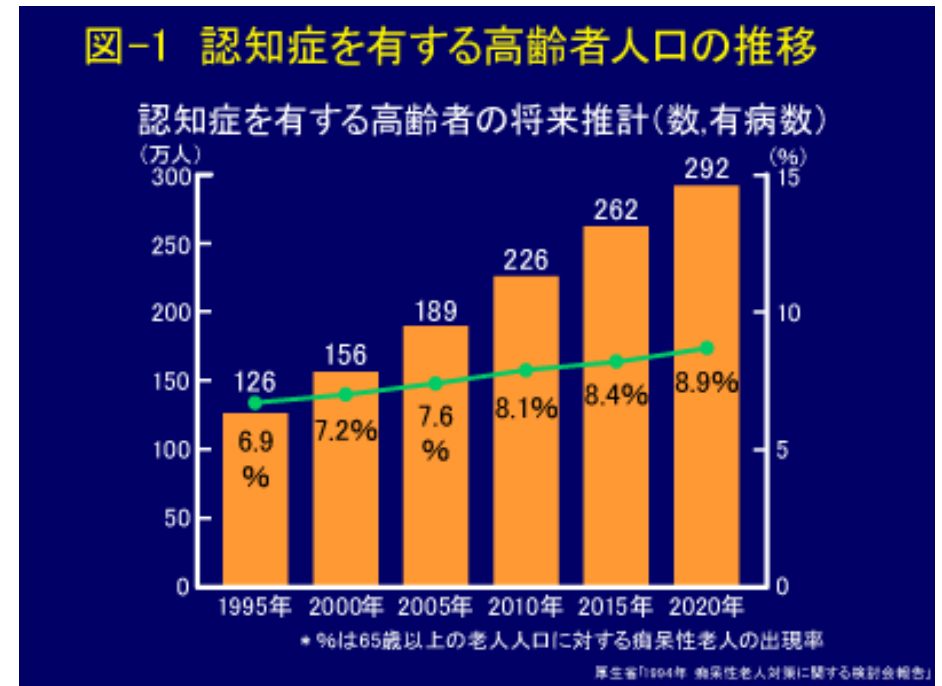
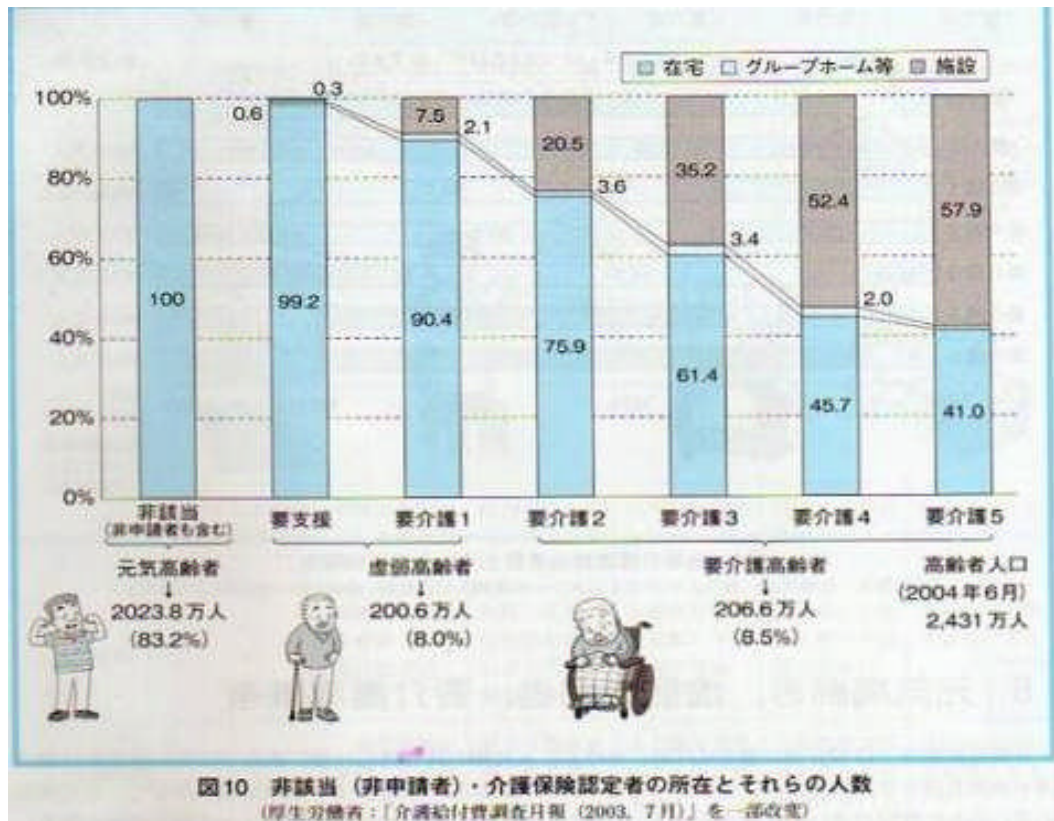
- 要支援・要介護人口の増加と、それを支える労働人口の減少
- 医者のみならず、特に現場実務を支えるコメディカル人材の質の低下と総数不足
- 要支援・要介護人口増加の防止から、介護予防を目的としたサービスの重要性が増加
- これらの現象は、世界的な課題

この課題をテクノロジー（IT+ロボット技術）で乗り越える

フォアキャストिंग：介護費用の急増



フォアキャスティング：要介護者増大の未然防止



現状のケアでは、要介護者の増加(元気高齢者の減少)と認知症の患者数の飛躍的増加の未然防止が困難

フォアキャストिंग： 元気高齢者の激減

・ 介護サービスの有効性評価に関する調査研究

(日本医師会総合政策研究機構／島根県)

－ 2000年10月時点で要介護1の人の2年後の状態
(N = 5654)

	改善	維持	悪化
在宅	7.7%	57.1%	35.2%
特養	1.5%	48.5%	50.0%
老健	0.0%	40.0%	60.0%
療養型	0.0%	60.0%	40.0%

フォアキャストイング： 過酷なケア業務の実態

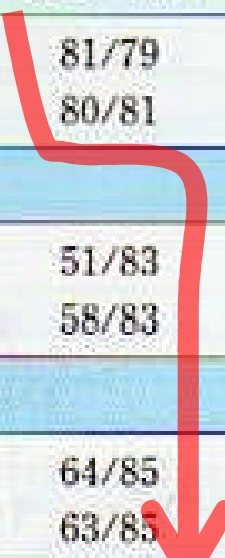
- ケア人員の不足感が増加
 - 不足感(「大いに不足」+「不足」+「やや不足」)
 - 53.1%(前年度 50.3%) (※訪問介護では70.3%が不足感を持つ)
 - 「適当」
 - 46.1%(前年度48.8%)
- 高い離職率と必要人材の確保の課題
 - 離職率16.1%(前年度 17.8%)
 - 採用率21.0%(前年度25.8%)
 - 良質な人材の確保が難しい:50.4%(前年度 48.5%)

フォアキャスティング：生きがいと自助・共助の実現

みんな元気で生き生き暮らしたい
元気高齢者を増やす事が、日本のためにも世界のためにも最重要

表5 生きがいと身体状況・手段的自立・社会的役割との関係—65歳以上の1,515人について—

		生きがい	
		ある (%)	なし (%)
身体状況			
体の痛み	ある/なし	81/79	19/21
高血圧既往	ある/なし	80/81	20/19
手段的日常生活の自立			
請求書の支払い	いいえ/はい	51/83	49/17
預金の出し入れ	いいえ/はい	58/83	42/17
社会的役割			
友人の家を訪問	いいえ/はい	64/85	36/15
自分から話しかける	いいえ/はい	63/85	37/15

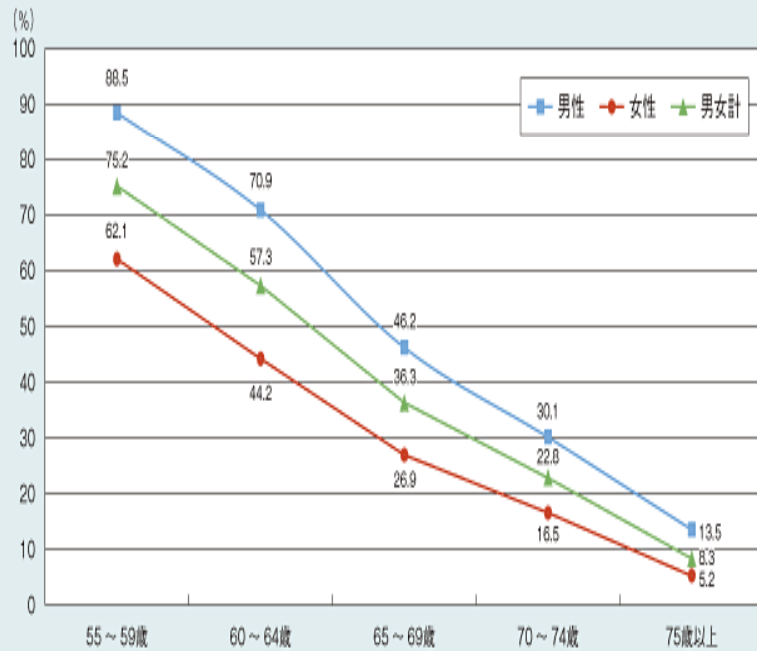


(長谷川明弘ら：日老医誌40：390-396、2003より改変)

フォアキャスティング： 高齢者の社会参加支援

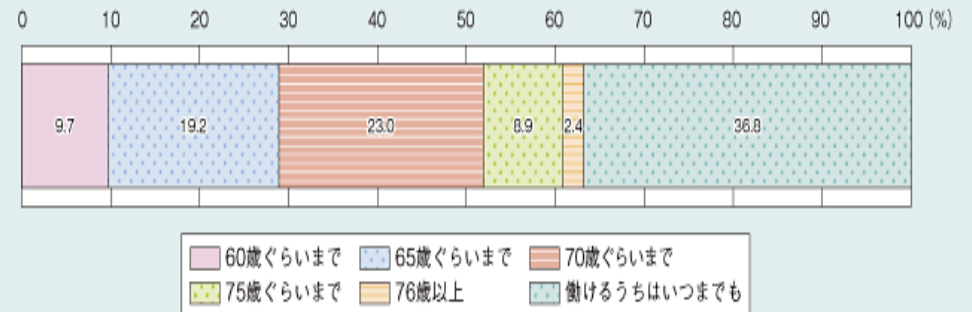
高齢者の低就業率

図1-4-1 年齢階層別 就業率



資料：総務省「労働力調査」(平成23年)
(注)年平均の値。岩手県、宮城県及び福島県を除く44都道府県の集計結果。

図1-4-3 いつまで働きたいか



資料：内閣府「高齢者の地域社会への参加に関する意識調査」(平成20年)
(注)対象は、全国60歳以上の男女

半数以上の高齢者は65歳を超えても働きたい
元気高齢者を社会の活力にする取り組みが急務

1950年代

1960年代

1980~

家事労働の軽減

余暇の充実

幸福度 = 物の豊かさ
■日本ものづくりの強さが世界を席巻

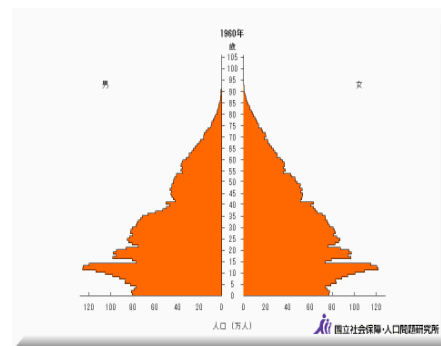
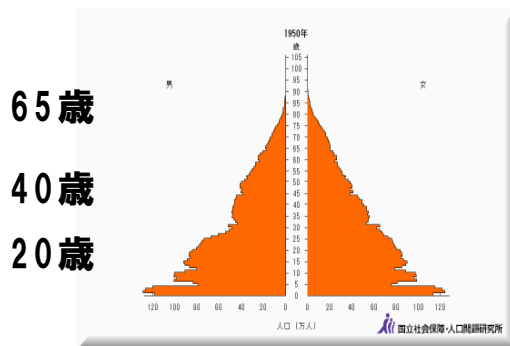


三種の神器
(テレビ、冷蔵庫、洗濯機)

新三種の神器
(カラーTV、車、エアコン)

人口分布

若さにあふれた社会

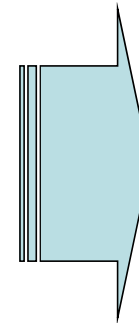


1980~
幸福度 ≠ 物の豊かさ

■強いアメリカの存在
・アメリカに工場移転
・アメリカは、MPU、IT
を巨大産業に

■アメリカのITの強さが
世界を席巻

インテル、マイクロソフト
グーグル、フェイスブック
etc....



1950 1960 1980 2010 2050~

Manufacturing Tech.からITへ

アメリカが再び
強くなった時代



超高齢化社会を豊かに暮らす技術 MT+ IT = Robotics Cyber Physical Service Business

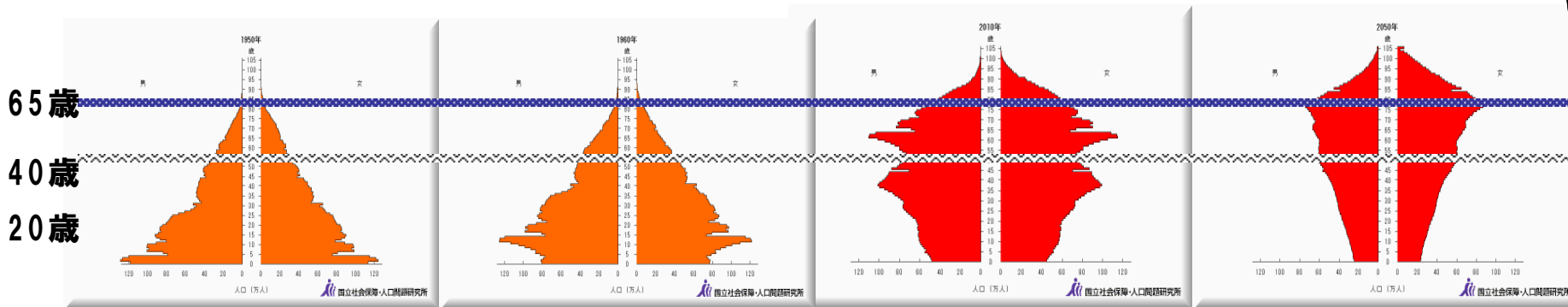


しかし、我々の前を歩くものはいない
再び日本にチャンスが到来している

人口分布

若さにあふれた社会

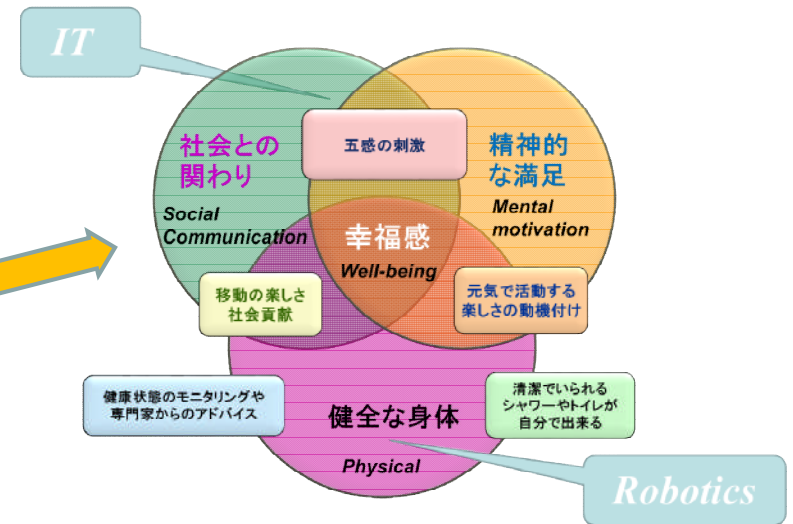
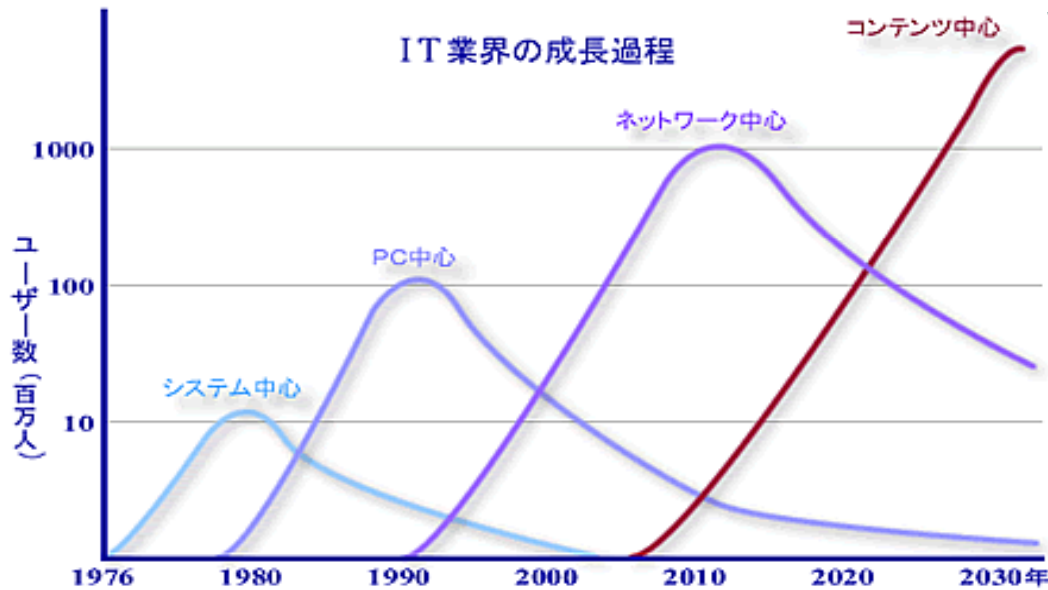
人類未経験の超高齢化社会に突入



ものづくりからIT (知恵づくり)へ、 21世紀はものづくり+IT → ことづくり (生きがいづくり)

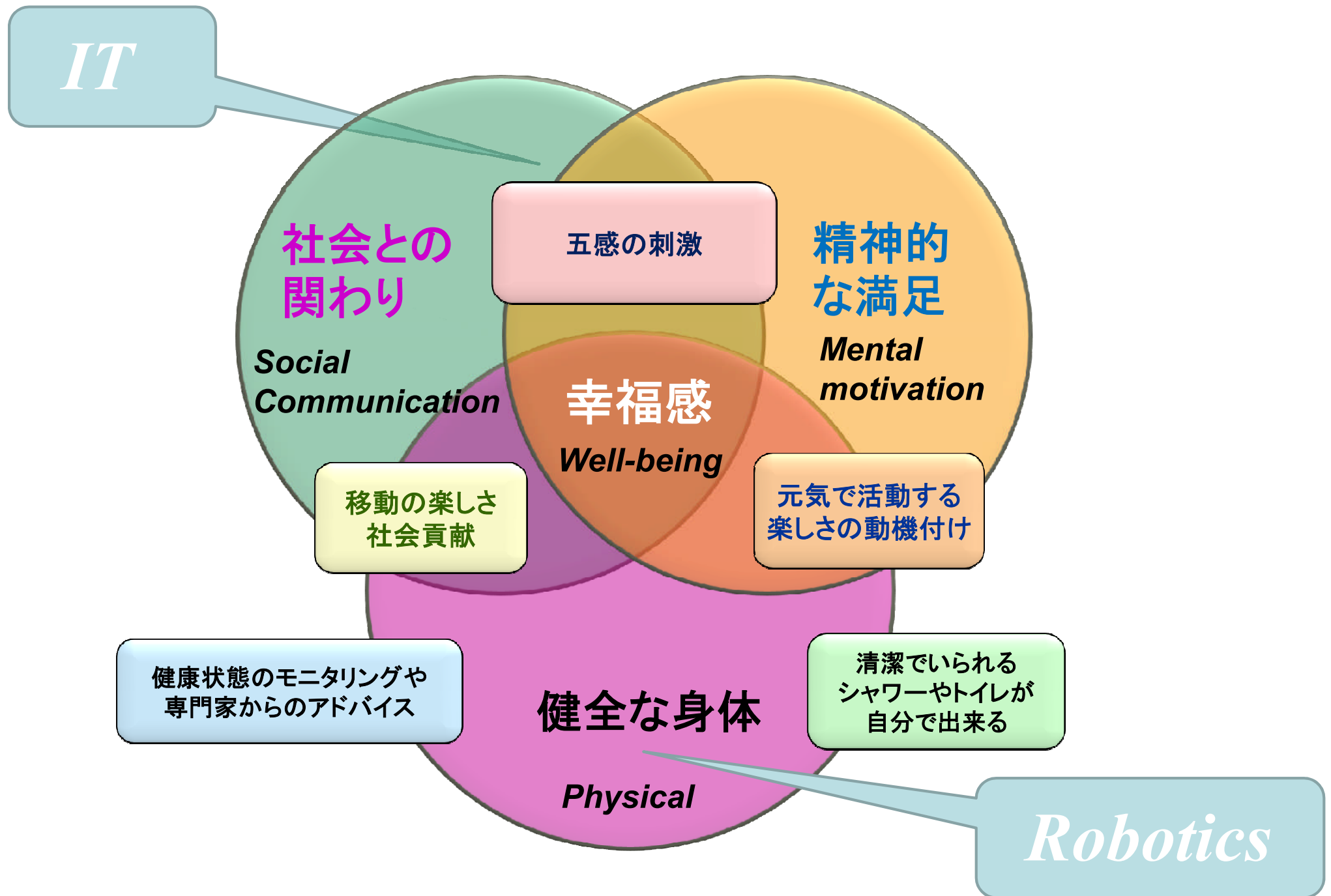
- ◇ICTの次なる成長は超高齢社会への対応
- ◇人それぞれの真のWell-beingを実現するためには、IT+ロボット技術が不可欠
- ◇それが新しいCyber Physical Robot Service 産業である

ICTのビジネス成長モデル



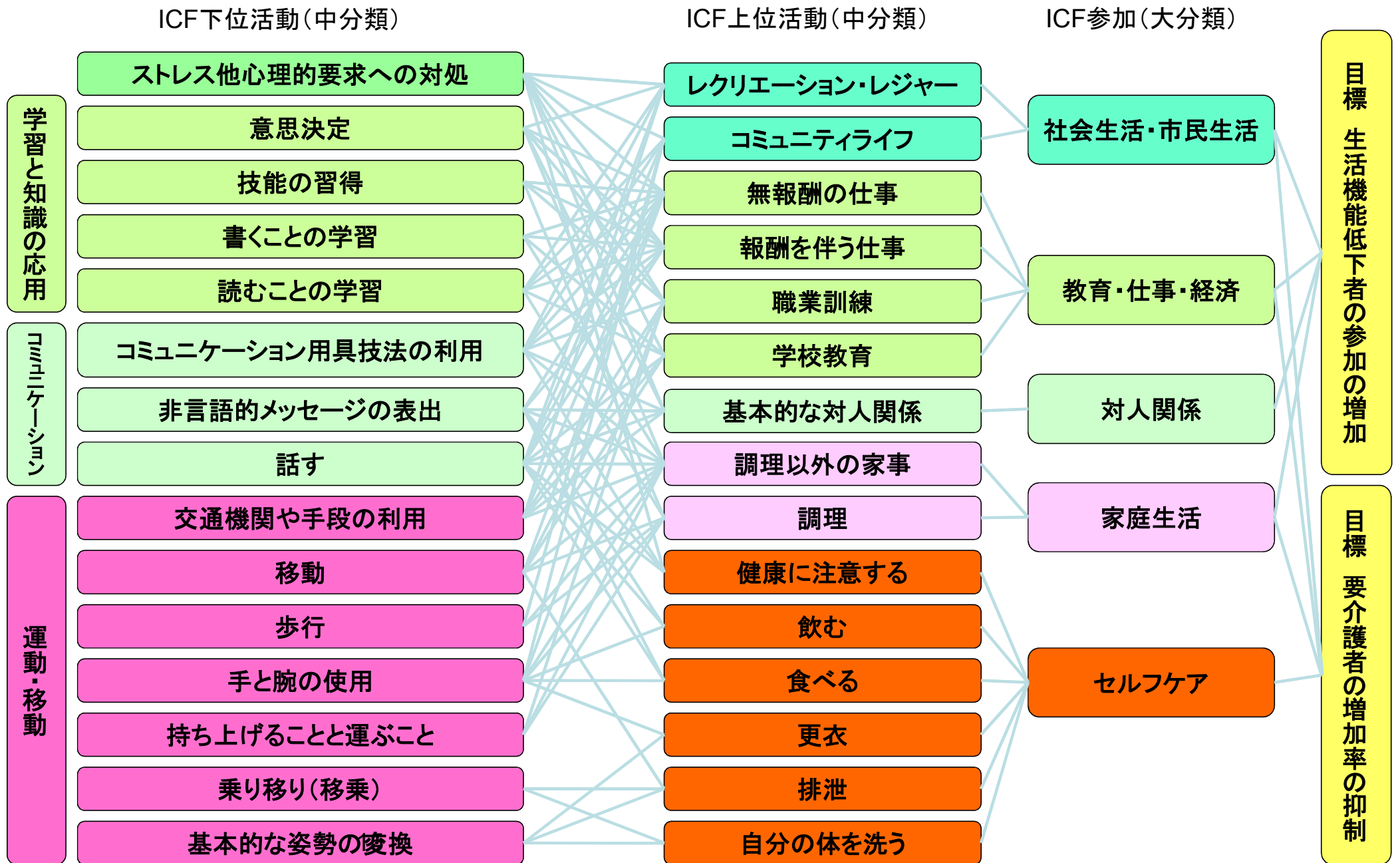
ICTのコンテンツに生活支援サービスロボットを組み込みユーザドリブンイノベーションを興し、超高齢社会の新しいビジネスを創造する

人が幸せを感じるためにはIT+Roboticsが必要



国際生活機能分類の活用

WHO ICF(International Classification of Functioning, Disability and Health)



国際生活機能分類の活用

WHO ICF(International Classification of Functioning, Disability and Health)

ロボティックベッド

学習と知識の応用

心理的要求への対処

意思決定

技能の習得

書くことの学習

読むことの学習

コミュニケーション

コミュニケーション用具利用

非言語的メッセージの表出

話す

交通機関や手段の利用

移動

歩行

手と腕の使用

持ち上げることと運ぶこと

乗り移り(移乗)

運動・移動

16 基本的な姿勢の変換



<http://robot.watch.impress.co.jp/>

移乗・移動を支援 (P社)

国際生活機能分類の活用

WHO ICF(International Classification of Functioning, Disability and Health)

ICF下位活動(中分類)

学習と知識の応用

心理的要求への対処

意思決定

技能の習得

書くことの学習

読むことの学習

コミュニケーション

コミュニケーション用具利用

非言語的メッセージの表出

話す

運動・移動

交通機関や手段の利用

移動

歩行

手と腕の使用

持ち上げることと運ぶこと

乗り移り(移乗)

基本的な姿勢の変換 17



生きがいを持って幸せに生きる「こと」を実現する 「ことづくり」ビジネス

写真提供 :ロボナブル

介護・リハビリをロボット技術で支援

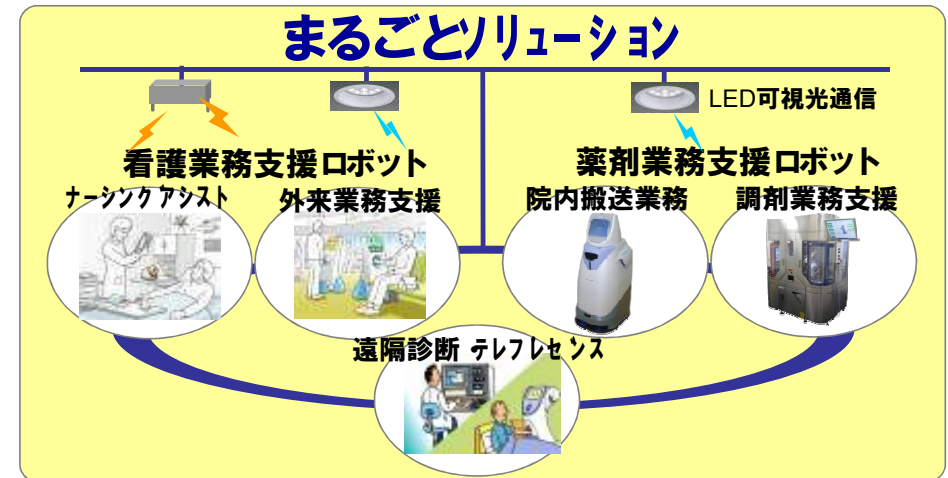
<癒しの提供>



<移動支援>



<介護支援>



■ソリューションは、商品の組み合わせが必要 → コスト高
標準化/プラットフォーム化が産業化のKFS (Key Factor for Success)

■機能安全しか保障できない……

ロボット機器を連携させた行動戦略、
実社会での運用を想定した状態遷移表etc...

技術プラットフォーム構築のための産学連携研究スキーム

プロジェクトリーダーがプロデュース

階層ごとにPF化/階層間のネットワーク共通化

参画企業



← デバイス企業

← IT企業

← アプリ開発企業

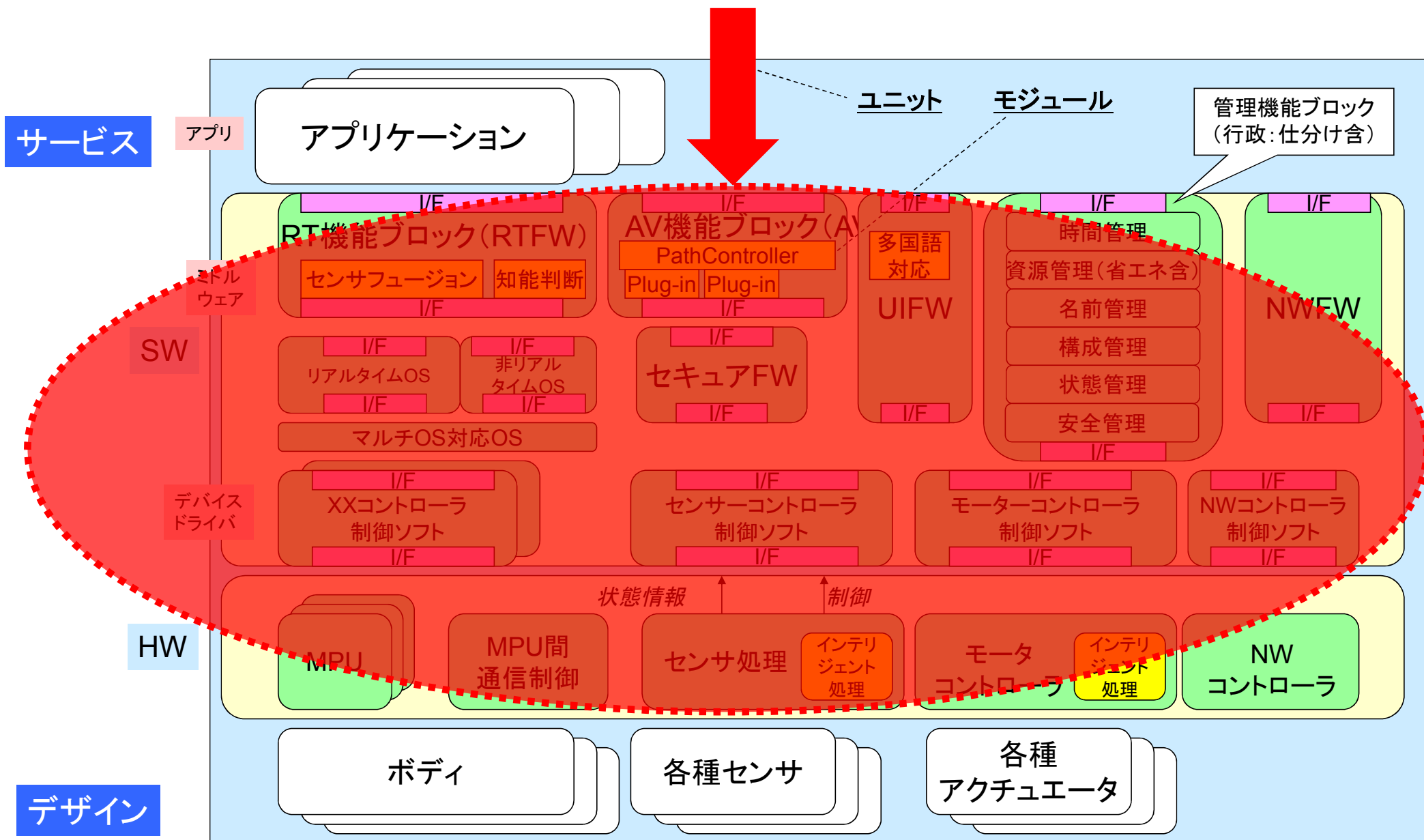
← 半導体企業

← ロボット製造企業

← サービス提供企業
(レンタル業者、保険会社)

制御ハード&ソフト技術プラットフォーム化の例

プラットフォーム化を実現させるコア部分



制御ソフト技術プラットフォーム(自動車の事例)

増え続ける自動車のECUとソフトウェア増加に対し、コンソシアム(AUTOSAR)で基本ソフトウェアや通信系ソフトウェア、デバイス・ドライバなどをカプセル化する事により、ハードウェアの違いを完全に吸収が図られている(信頼性向上と再利用性の向上)

増え続けるECUとソフトウェア

Why Do Automotive Electronics Progress? 4/30

TOYOTA'S
Vehicle(1955)



Sensor : none
ECU : none

TOYOTA'S
Vehicle(2004)



Sensors : 100
ECUs : 70

ECU: Electronic Control Unit



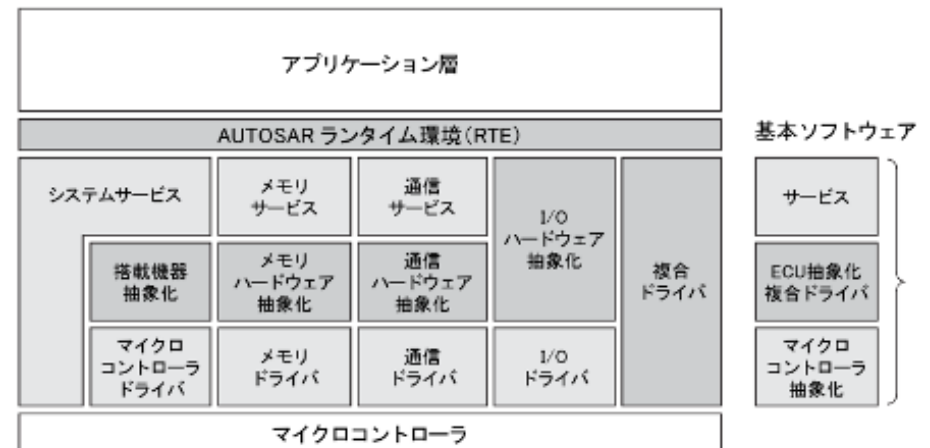
There is a strong need for advancements in the safety, eco-friendliness, and comfort of vehicles.

表1 エンジン制御 MCU 及び車両全体のソフトウェアのプログラム数

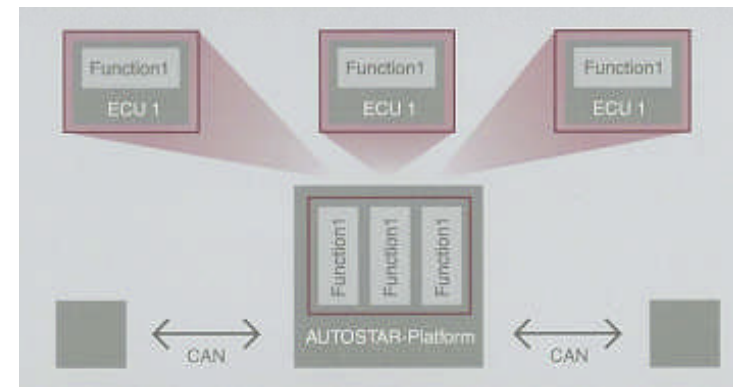
	プログラム行数 (単位: 万行)	
	パワートレイン系	車両全体
1995年	10	50
2000年	25	100
2005年	100	500
2010年(推計)	700	3000

矢野経済研究所『車載用MCUと半導体メーカーの自動車戦略 2005』34頁

カプセル化と仮想化技術によるECU統合

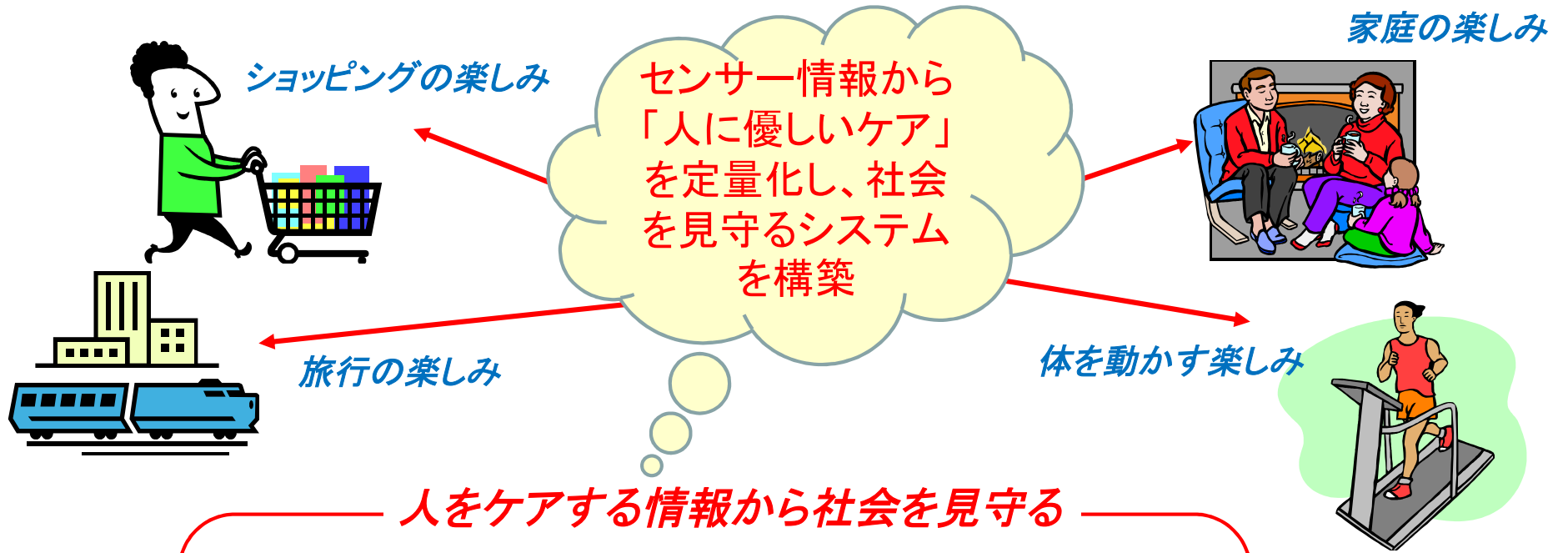


AUTOSARのソフトウェア構造



仮想化技術によるECUの統合

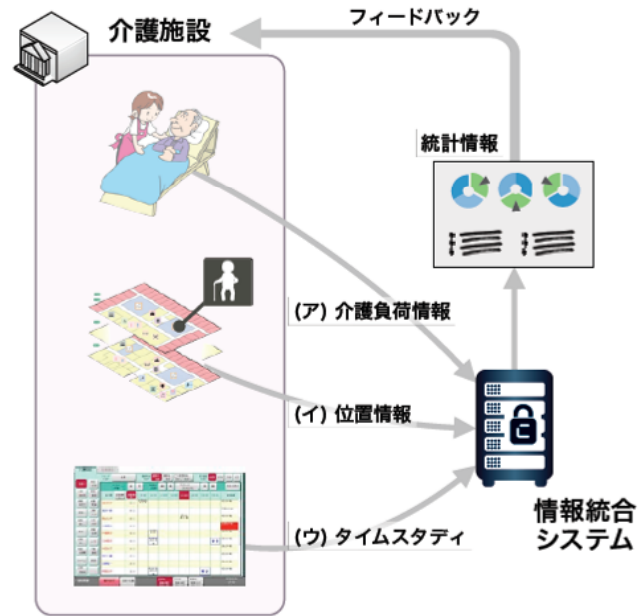
介護情報を起点に社会を見守るシステム研究



患者の状態を記録
→快適な生活支援



身体負担の情報記録
→労務管理支援



スマートウェルネス研究会

Society of Smart Wellness for the study

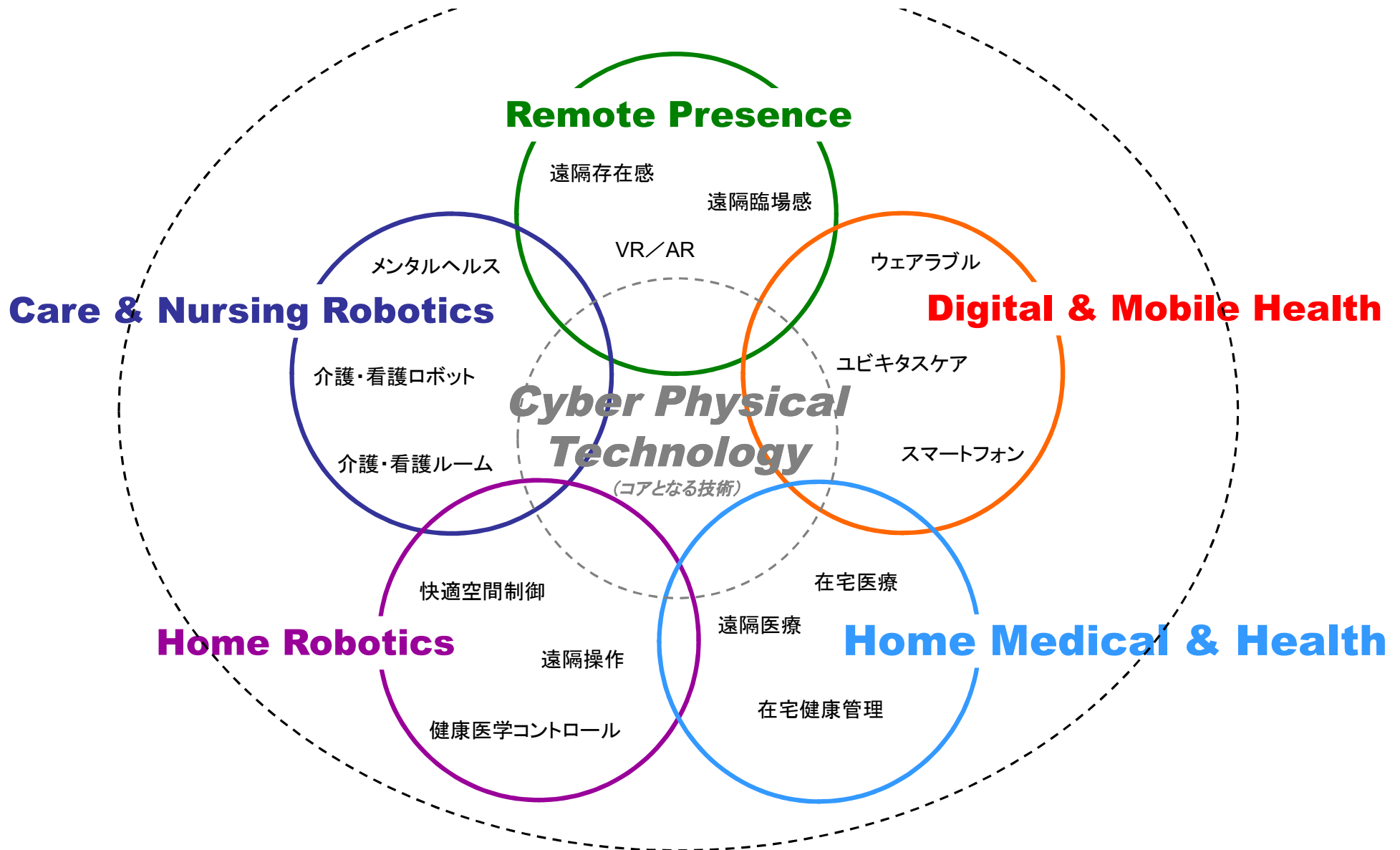


名称は「スマートウェルネス研究会」とし、略称は「スマ研」とする。

また、英語名称は

「Society of Smart Wellness for the study」

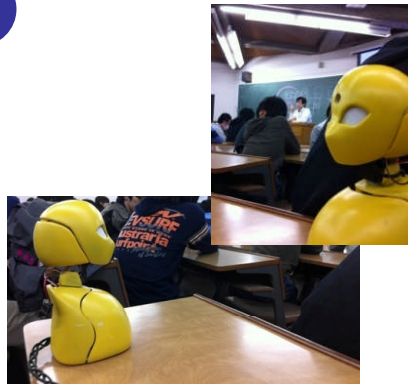
スマートウェルネス社会の実現



※Cyber Physicalとは
実世界 (Real Space)からの情報を入力、モデリングし、Cyber Spaceで加工、処理して、実世界の人間の活動に役立てること。

Remote Presence

Care & Nursing Robotics



Digital & Mobile Health



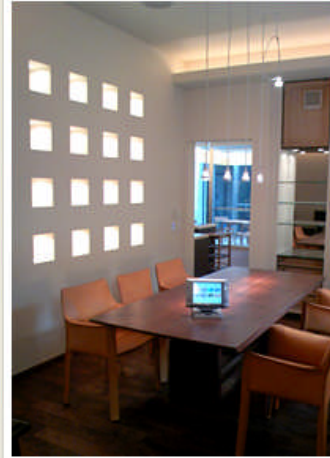
Home Robotics



▶ ベーシックコントロール



▶ コンビネーションオートコントロール



▶ 癒し空間オートコントロール

■ カオスアルゴリズム

疲労医学のアルゴリズムをフィードバックし、子供部屋・リビング・寝室を最適環境に自動制御します。詳細は癒し空間 環境創出をご覧ください。



睡眠モードでは最適環境で一定に保ち、副交感神経優位に仕事モードでは換気を促し、PMV±1.0の範囲でゆらぎを与えるRELAXモードでは最適環境内で、わずかなゆらぎと換気を行う



▶ ナースステーションからの病室施設コントロール



▶ 病室向けシステム



▶ 介護向け自動制御システム



▶ 警報機連動

■ 睡眠時 健康管理システム

非接触・非拘束のマット型ベッドセンサーを使用することで、患者様自身にセンサーを取り付けなくても睡眠時の無呼吸や不整脈を検知し、患者様への危険を事前に察知します。

【無呼吸】

- 無呼吸を検知し、枕をわずかに振動させ自発呼吸を促します。
- 自発呼吸が確認できない場合は、ベッドまわりの照明を点け、ナースステーションへ通知します。

【不整脈】

- 不整脈が確認された場合は、ベッドまわりの照明を点け、ナースステーションへ通知します。



▶ 健康・安全・安心なホームシステム



▶ 高齢者向けヘルスケアシステム

Home Medical & Health

■ 在宅輸液療法 - HIT (Home Infusion Therapy)



■ 自己血糖値管理 / 血圧管理



■ 在宅酸素療法 - HOT (Home Oxygen Therapy)



■ SpO2管理



■ 睡眠時無呼吸症候群治療



■ 心電計測



■ 在宅健康管理



尿糖値測定

血圧測定

体脂肪測定

体重測定

インテリジェントトイレ



- 【表示項目】
- ・体温表示 (深部体温)
 - ・BMI値表示
 - ・尿糖値表示
 - ・血圧表示
 - ・体重表示

血圧測定

尿糖値測定

体温測定

体重測定



スマートウェルネス研究会に参加ご希望の会社様は、 下記サイトを参照ください

<http://www.urban-ii.or.jp/ssws>

第一回オープンセミナーを致します

□後援(予定)大阪大学臨床医工学融合研究教育センター、大阪府、大阪市、
大阪商工会議所、(公社)関西経済連合会、近畿経済産業局

□日時 2013年10月02日(水) 13時受付開始フォームの終わり

□開催場所 グランフロント大阪 ナレッジキャピタル タワーB 10階 カンファレンスルームB01

□プログラム

(13:30～13:40)

ごあいさつ ～スマートウェルネス研究会の発足にあたって～
(主催者)

(13:40～14:30)

セミナーⅠ 大阪における医療イノベーションの取り組み
大阪大学大学院医学系研究科 教授 澤 芳樹氏

(14:30～15:10)

セミナーⅡ MEJ(Medical Excellence Japan)の事業紹介と今後の展開
一般社団法人メディカルエクセレンスジャパン 理事 北野選也氏

(15:10～15:20)

スマートウェルネス研究会のご紹介 ～研究会概要と入会に関するご案内など～
スマートウェルネス研究会 事務局 卯津羅 泰生

□参加費 無料

□申込 <https://ssl.kokucheese.com/event/entry/114742/>

ご清聴ありがとうございました