

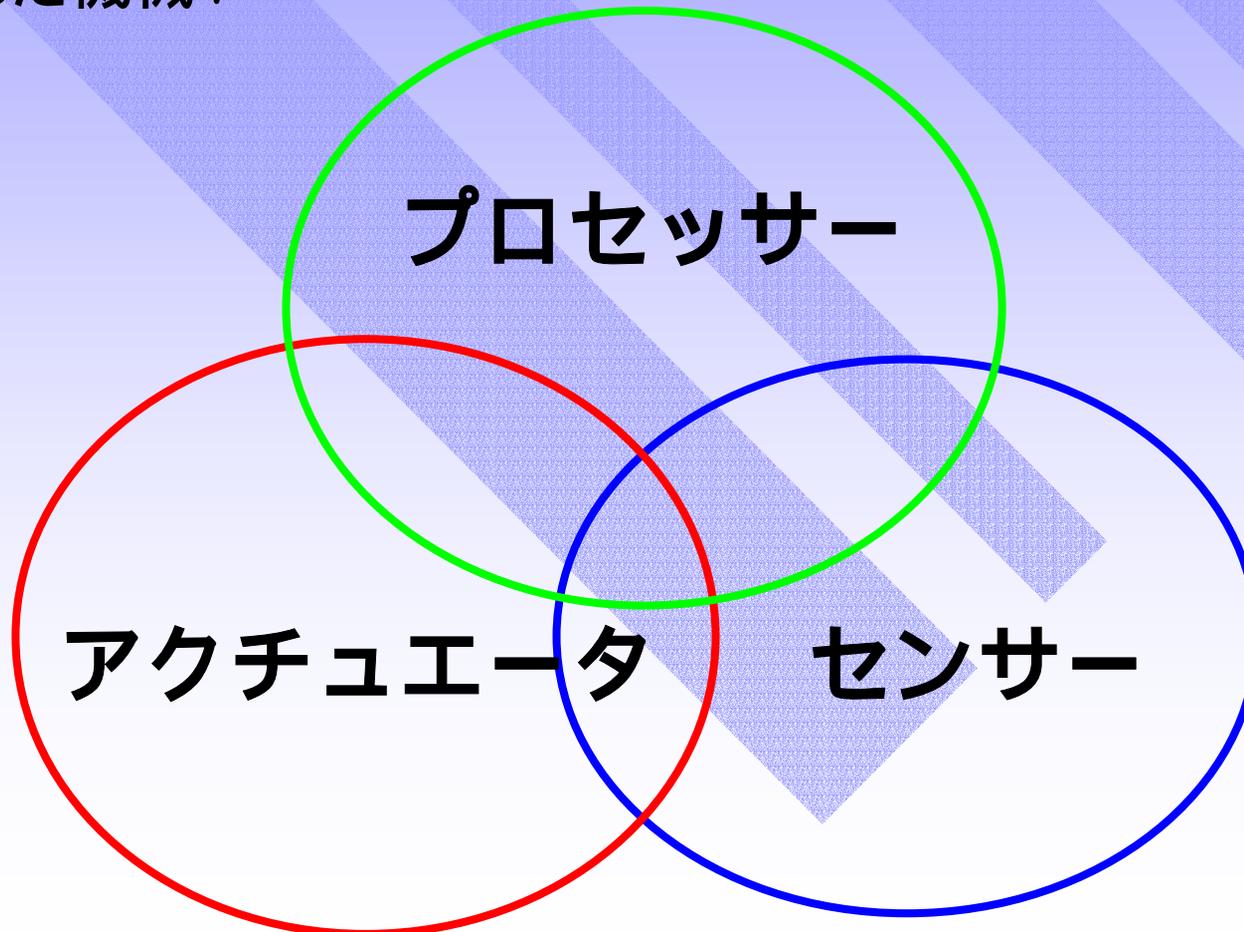
ロボット技術の最前線
一群れ、技巧ロボットからマイクロ・ナノ
ロボットまでー

名古屋大学大学院工学研究科
福田敏男



ロボットとは

自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムにより実行できる様にインテグレーションされた機械。



Robotics Generation

The Fifth

The Fourth

The Third Generation

The Second Generation(Service)

The First Generation(Manufacturing)

Mechanics and Electronics Technology

1960

1970

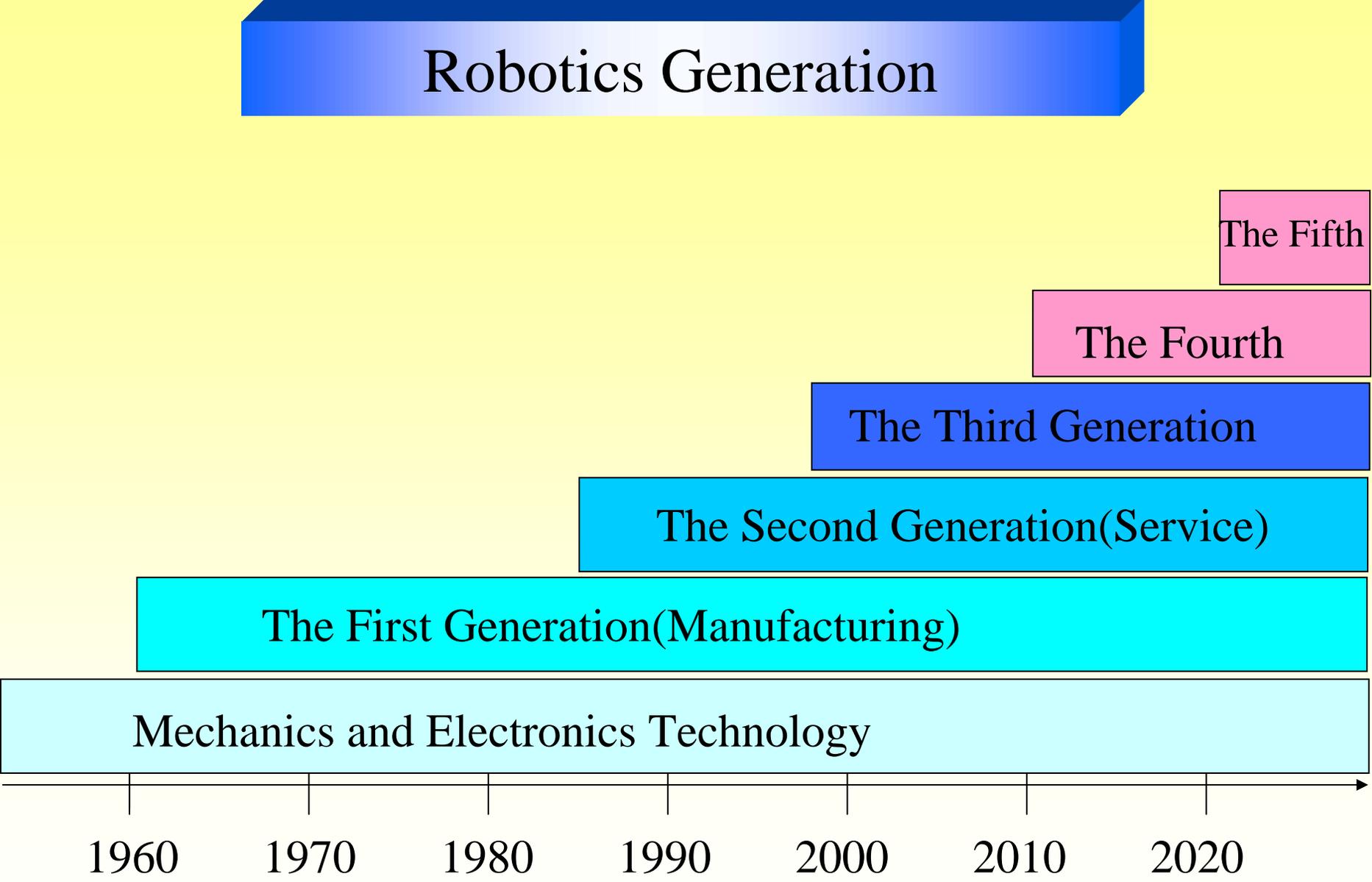
1980

1990

2000

2010

2020



茶運び人形

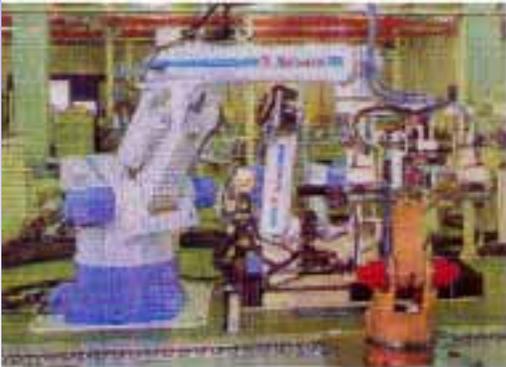




アーク溶接



スポット溶接



組立て



ハンドリング



バリ取り 研磨



塗装

Intelligent Wheelchair



Interactive Rehabilitation System



Fukuda Lab, Nagoya University
Help Mate



Service Robot



Seeing-eye Robot



Care Manipulator
for Bedridden Person



Guard Robot

ロボットの社会への進出

工場から人間社会への進出し、人との共存を目指す。

使用環境が特定環境から不特定環境

人間主体で整備された環境

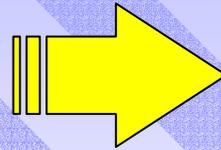
人間との作業空間の共有



人との積極的なコミュニケーションの必要性

社会問題とロボットの役割

人口の減少(出生率1.4人以下)
高齡化
治安の悪化
環境汚染
人口の過密化 過疎化
最適品種個別生産(多品種少量生産)
設計プロセスの短縮化
製品の省エネルギー化
製品のリサイクル化



重労働作業
環境モニタリング
自動監視, セキュリティ
遠隔医療・医療診断
福祉・介護
救助
教育
アミューズメント
フレキシブル生産
廃棄物の分解・分別

100億円以上の売り上げ サービスロボット



アイボ:ソニー
エンタテインメントロボット

ダビンチ:手術ロボット



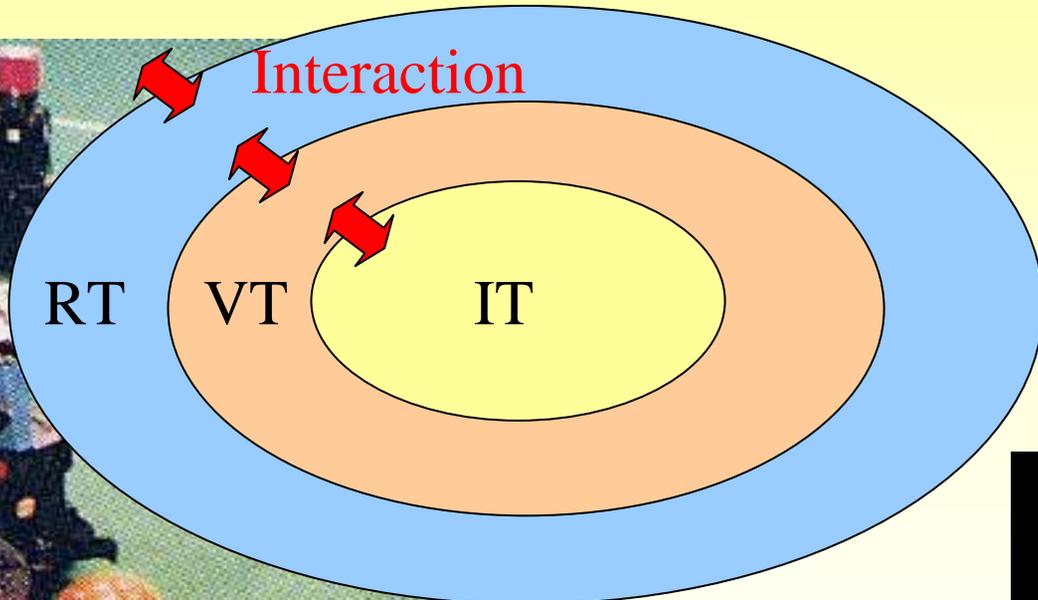
ルンバ:室内掃除ロボット



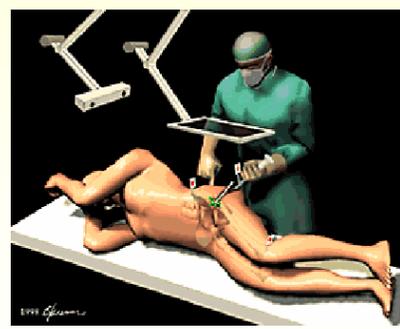


From IT to RT

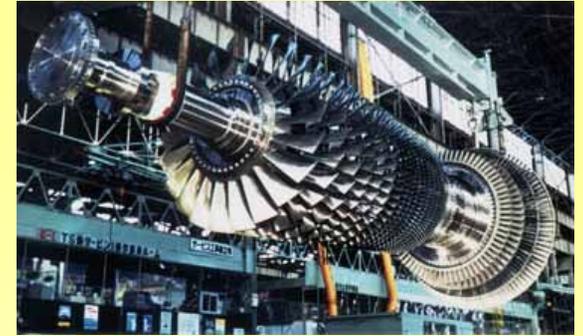
Real World



Security



Entertainment & Education



Sensor

Actuator

Material Technology

Mechatronics

Control Technology

Computer

System Integration



ロボットマシン： (農林水産)



林業とロボット

環境資源・作業性整備

分散型・環境モニター

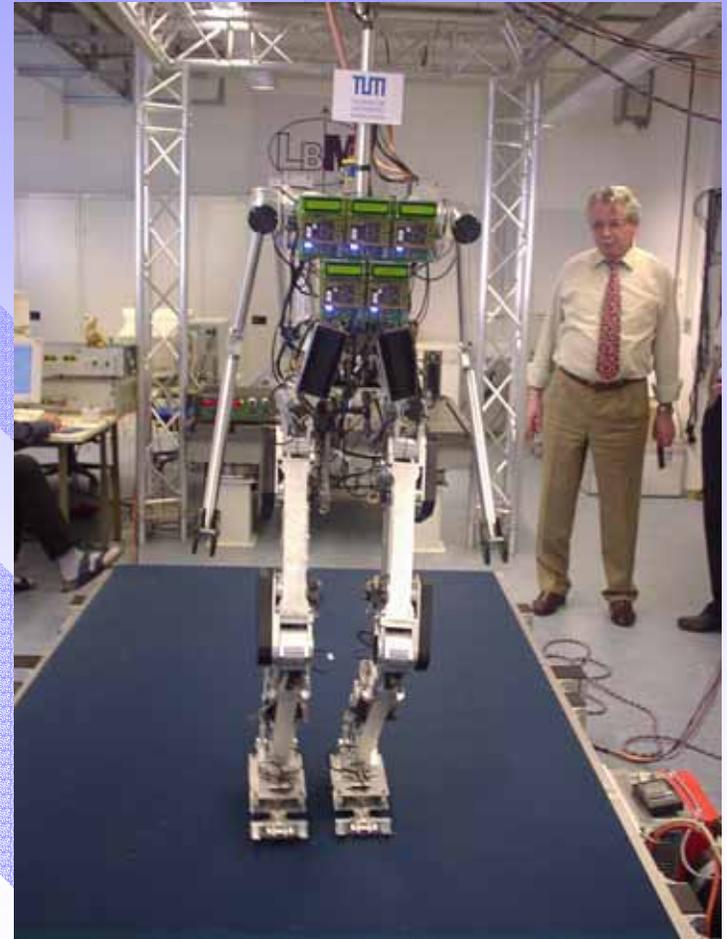
人間住居・リクレーション環境

人間健康・快適性

ヨーロッパ: Human Friendly Robot in EU (製造業、極限作業、食品、医療)

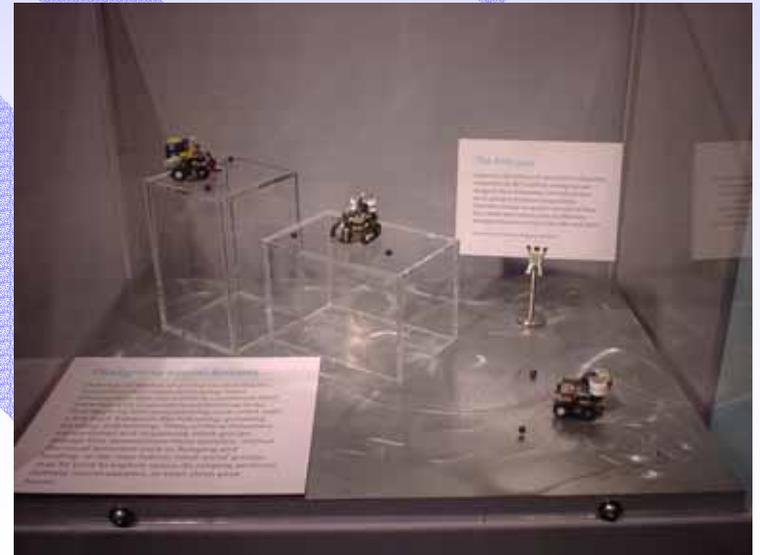
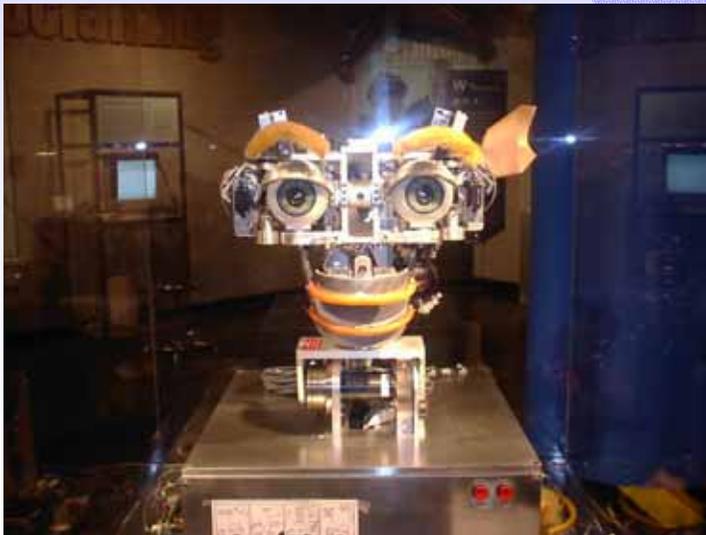
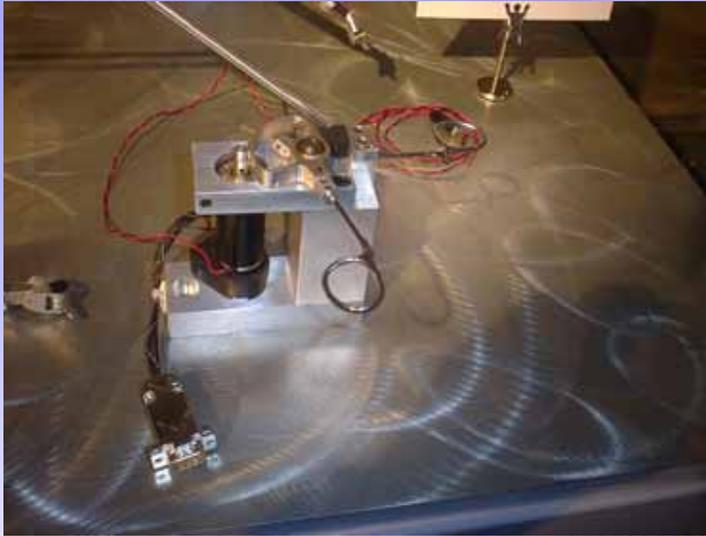


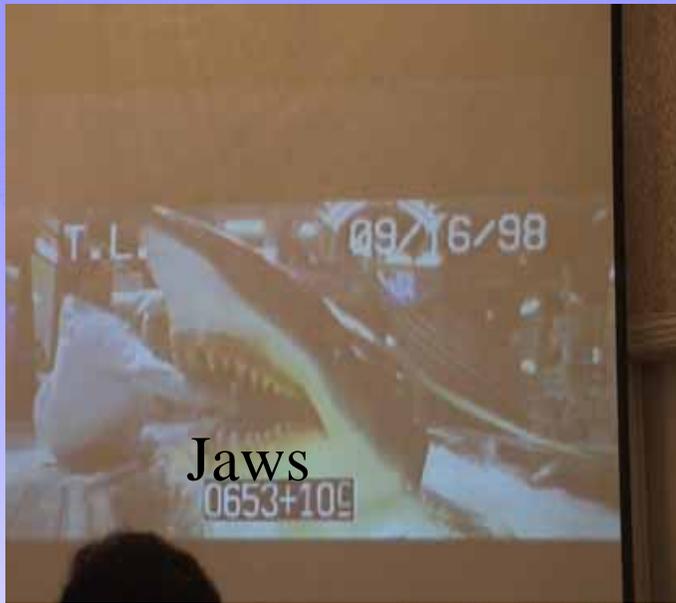
Hermes(BundesWehr Munich)



Technical Univ. Munich

米国: Robots in USA、 (治安、宇宙、交通、食品、医療、娯楽)





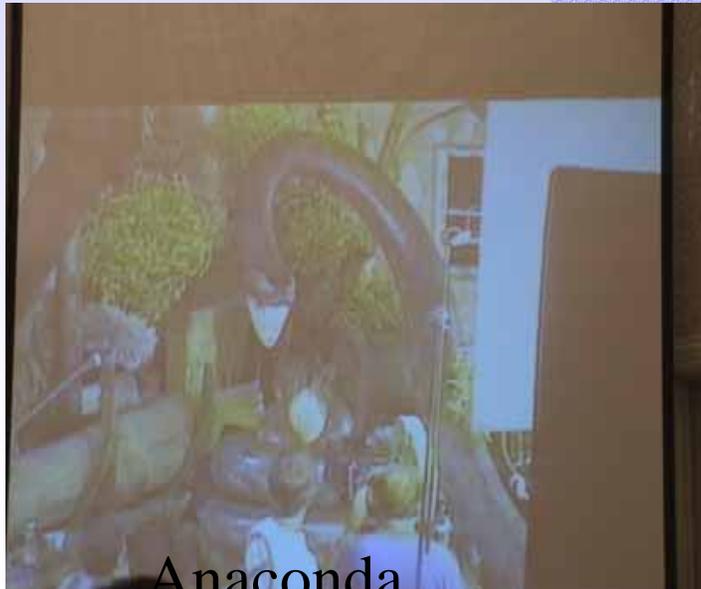
Jaws



Willy

Linear Slider + Parallel Link Robot

Entertainment Robots



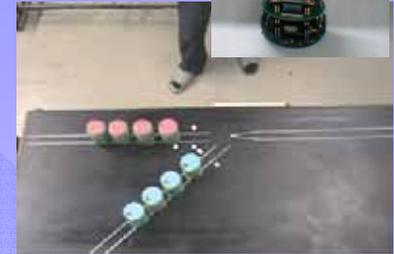
Anaconda



Hyper Redundant Manipulator

福田研究室

Robotics
Mechatronics
Animal-Type Int. Robots
Micro/Nano Systems



Vehicle Systems



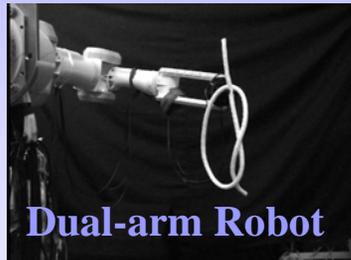
Landmine Detecting Vehicle



Monkey-type Robot



Multi-locomotion Robot



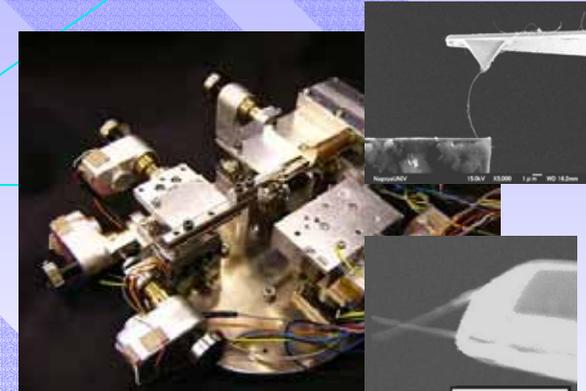
Dual-arm Robot



Robot Hand



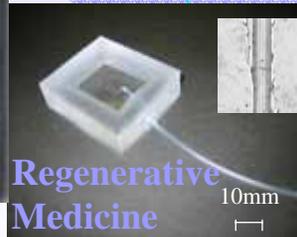
Assembly robot



Nano System



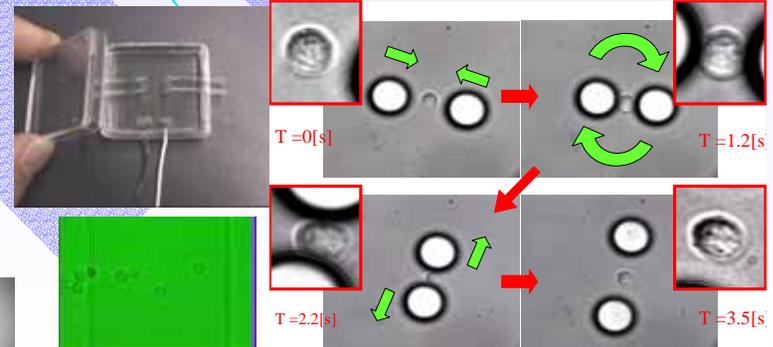
Medical Model



Regenerative Medicine



Micro Device



Bio-MEMS

NHK (Japan)



NHK (Japan)



BBC "Robo Monkey" (UK)



Social Activity



KBC "Robot Special" (Korea)



NHK (Japan)

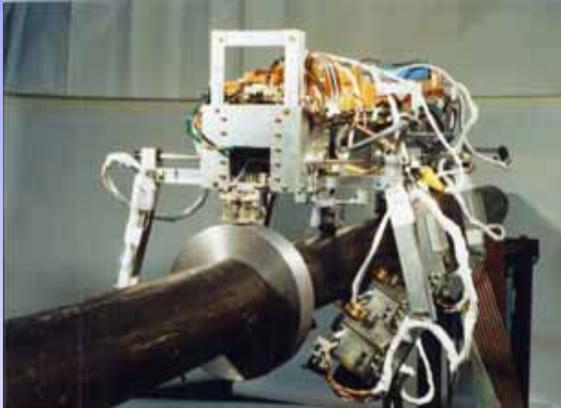


News (Japan)

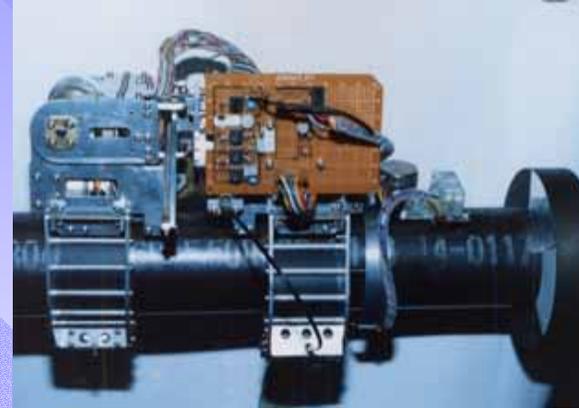


Live News (Japan)

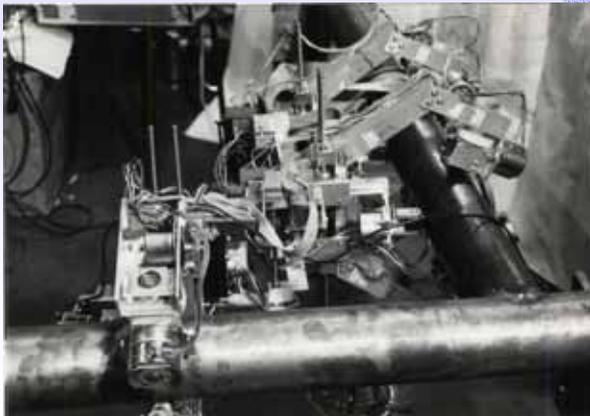
Pipe Inspection Robot



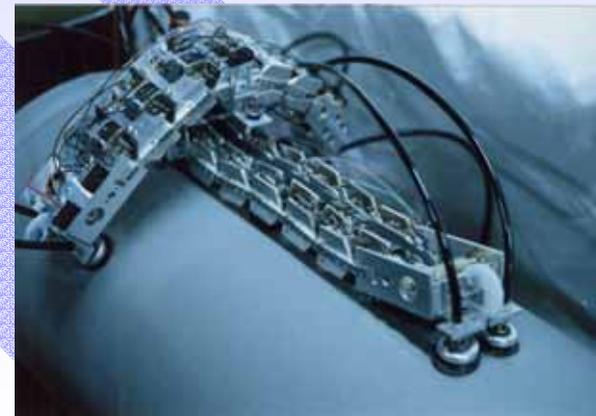
Mark I (1983)



Mark III (1985)

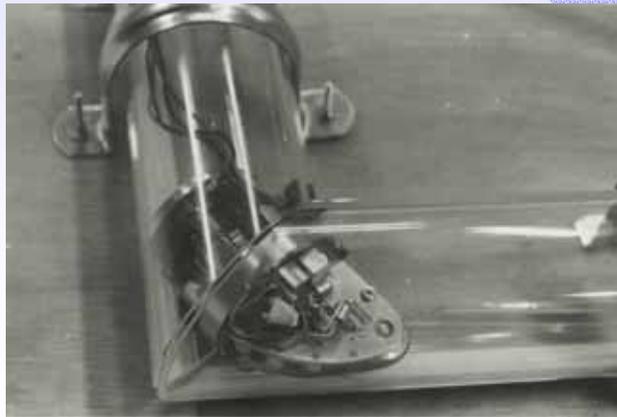


Mark II (1984)

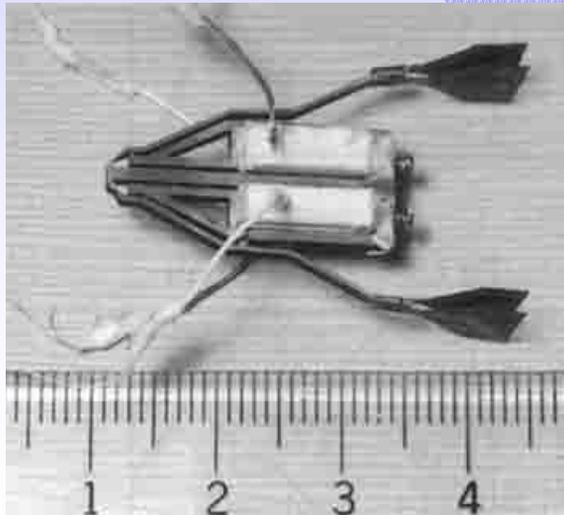
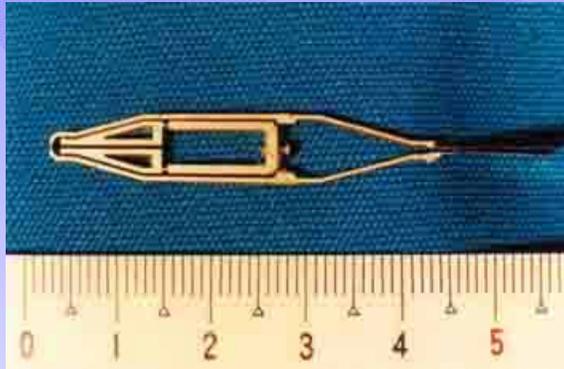


Mark IV (1988)

In-pipe inspection robot



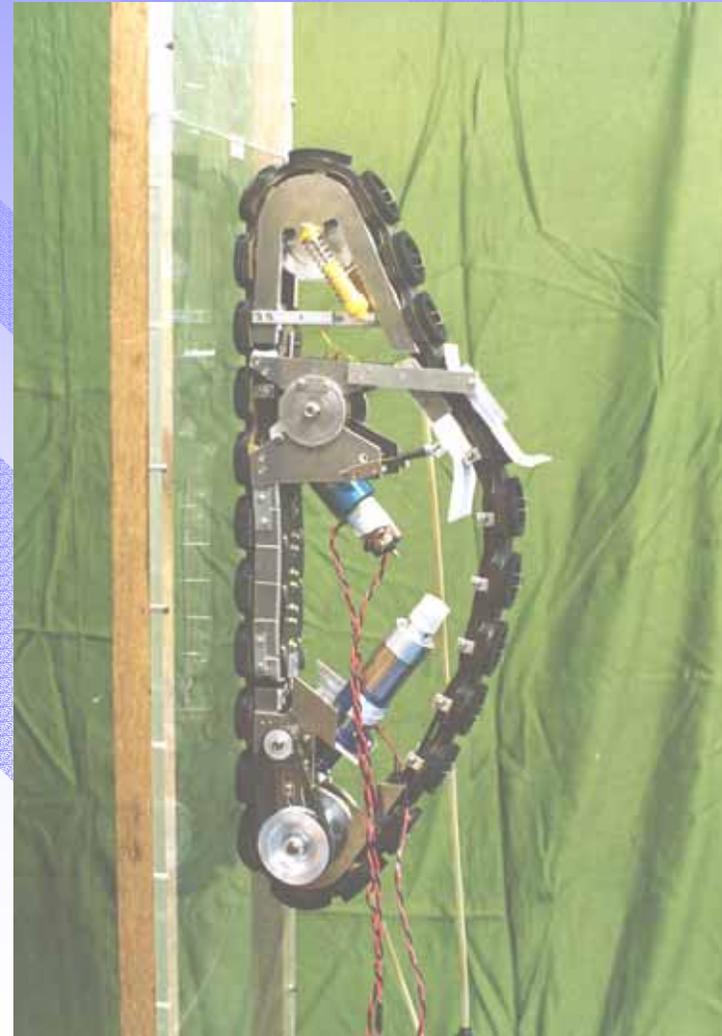
Swimming robot



Wall Surface Climbing Robot



Mark I

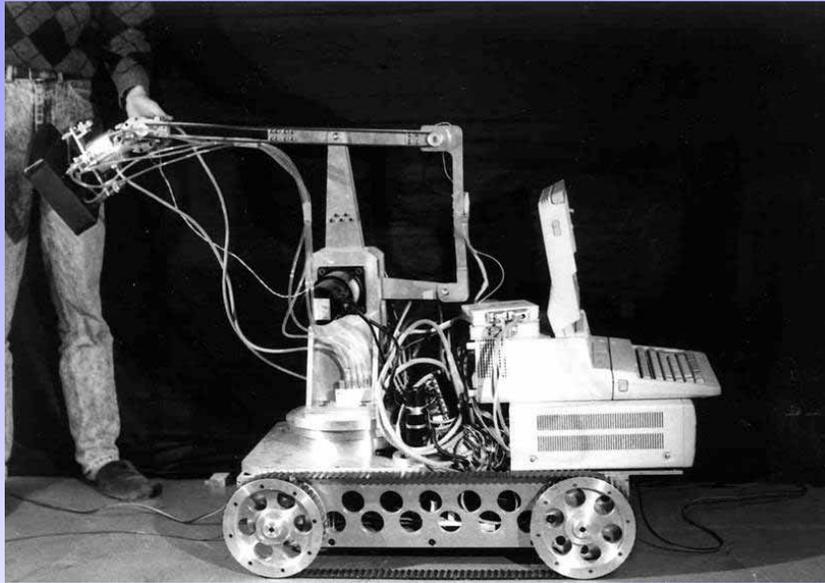


Mark II

風量検査口ロボット



ロボット-人間協調ロボット - ボード張りロボット -

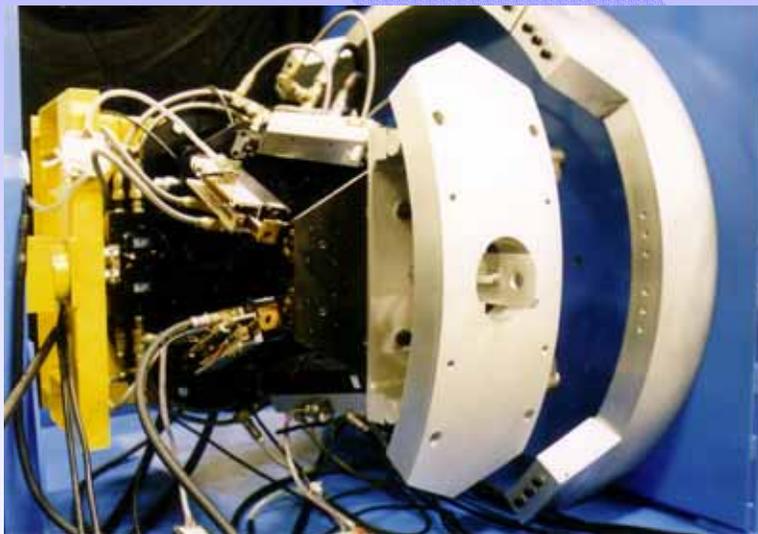


1993



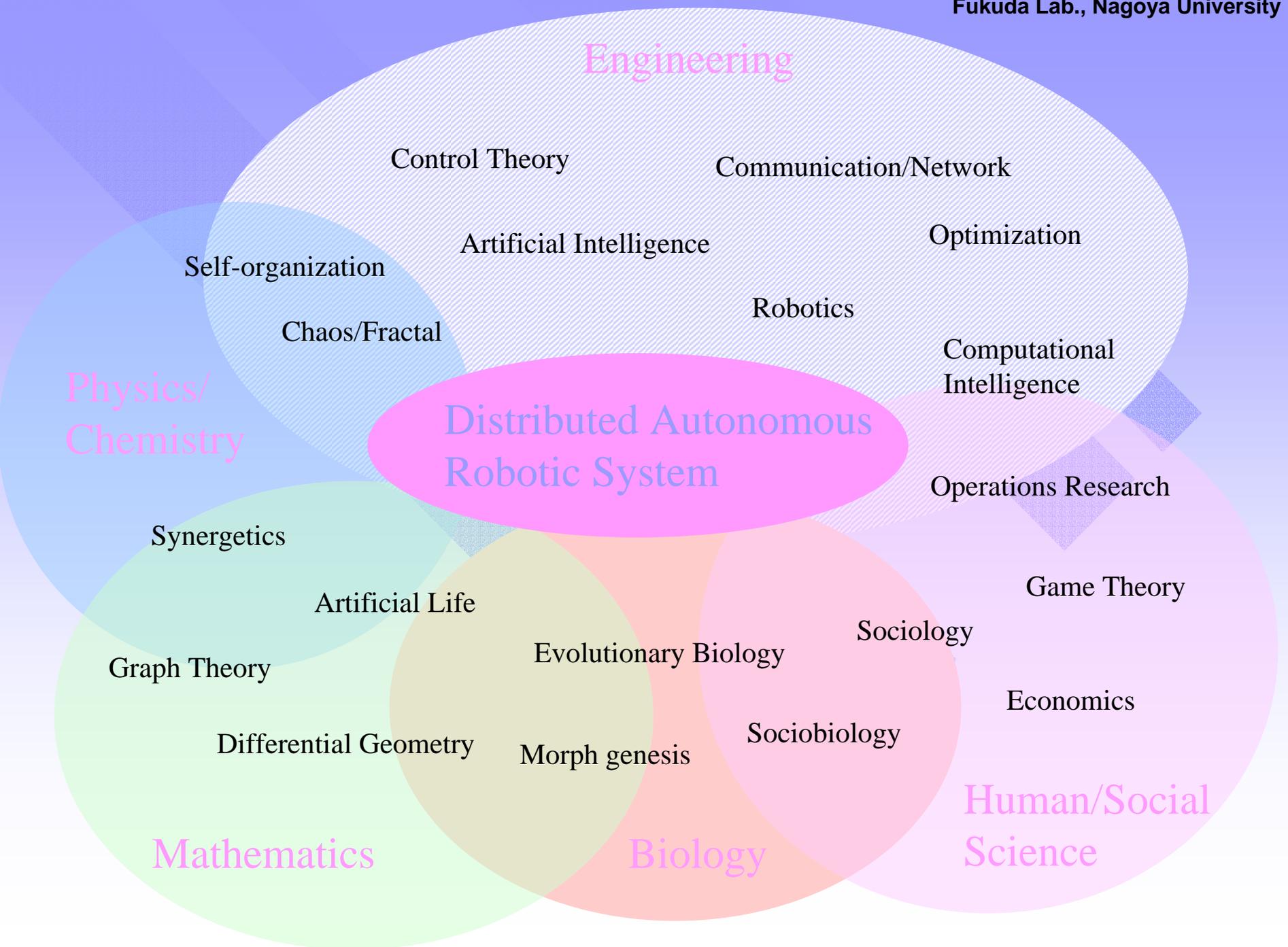
Fukuda Lab., Nagoya Univ.

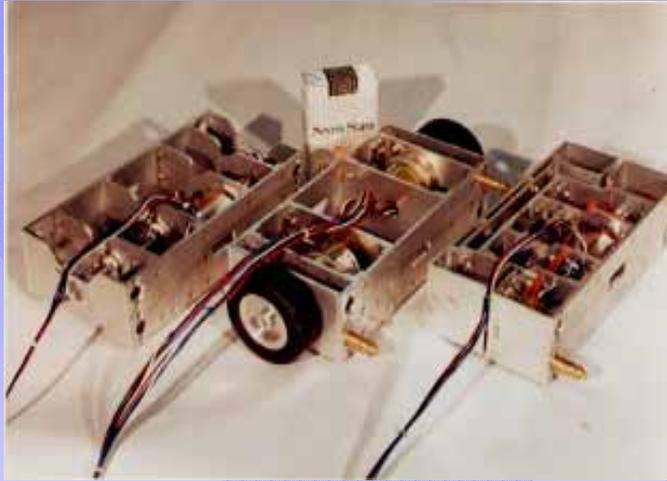
パラレルリンクロボット



群れとロボット



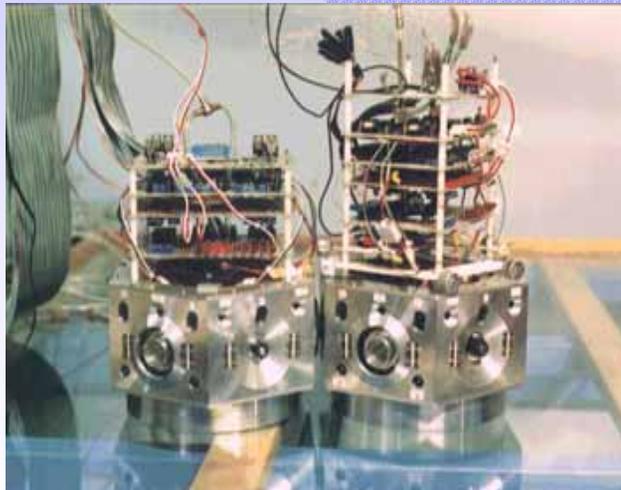




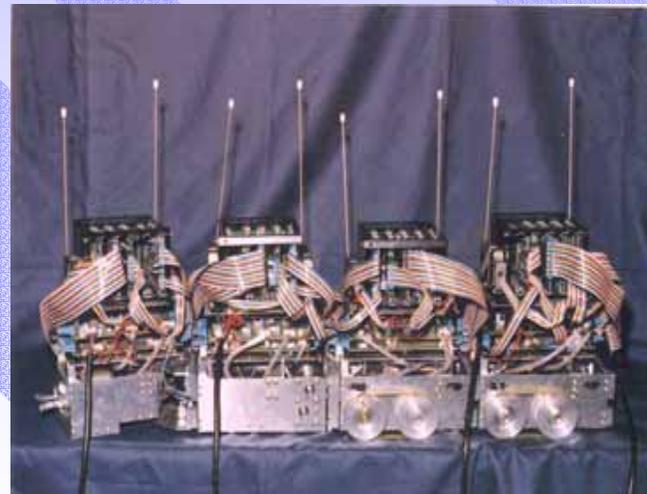
CEBOT mark I (1985)



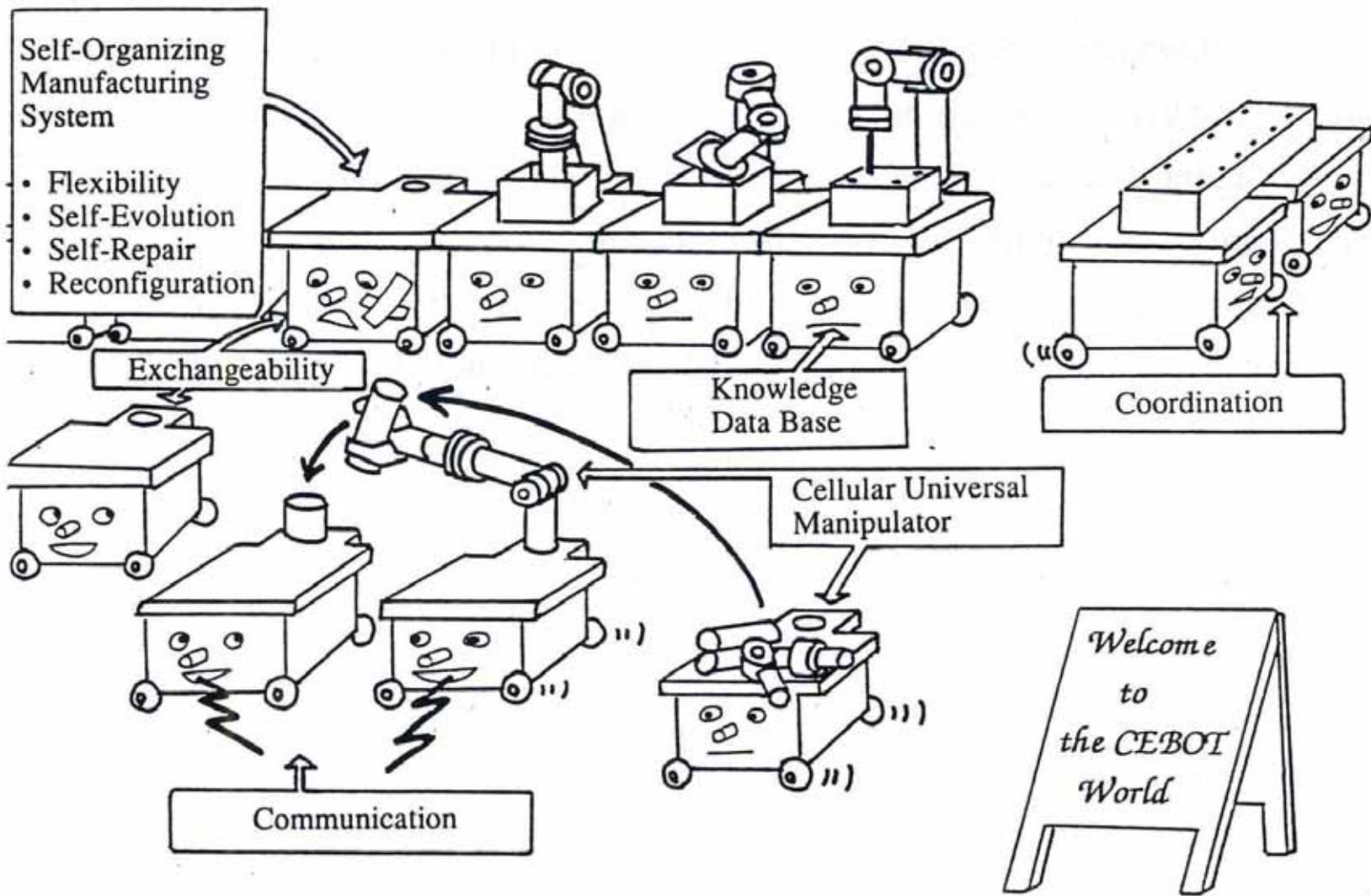
CEBOT mark II (1988)



CEBOT mark III (1989)



CEBOT mark IV (1992)



Concept of CEBOT applied in Manufacturing System

An Application in Industrial Field



Starter assembly line in DENSO Anjo Plant where autonomous cooperative mobile robots are practically used.

Intelligent Transportation Systems

In ITS Cooperative driving improves ...

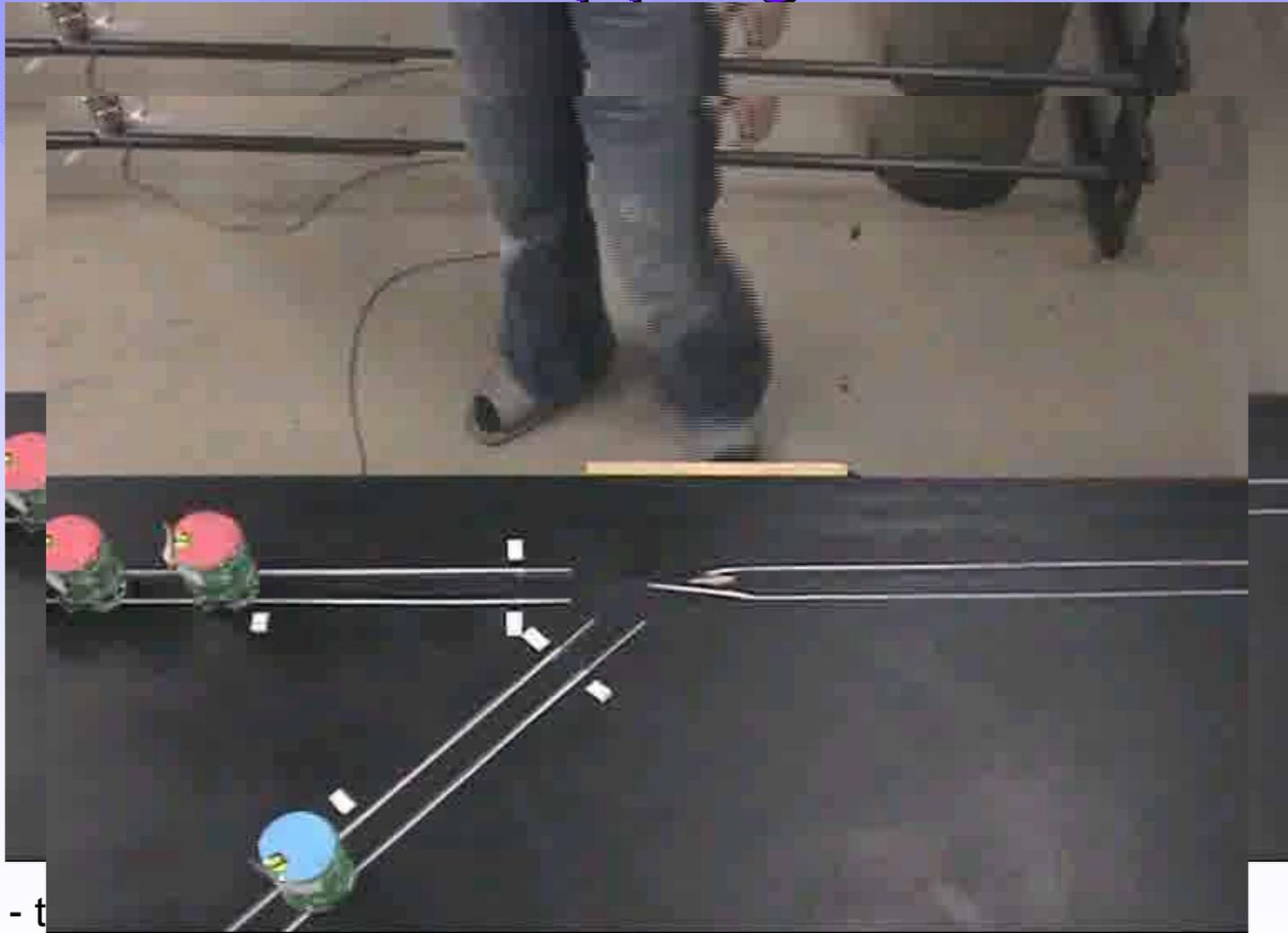
- traffic safety
- traffic jams
- automated transportation systems



-Automated vehicle technology

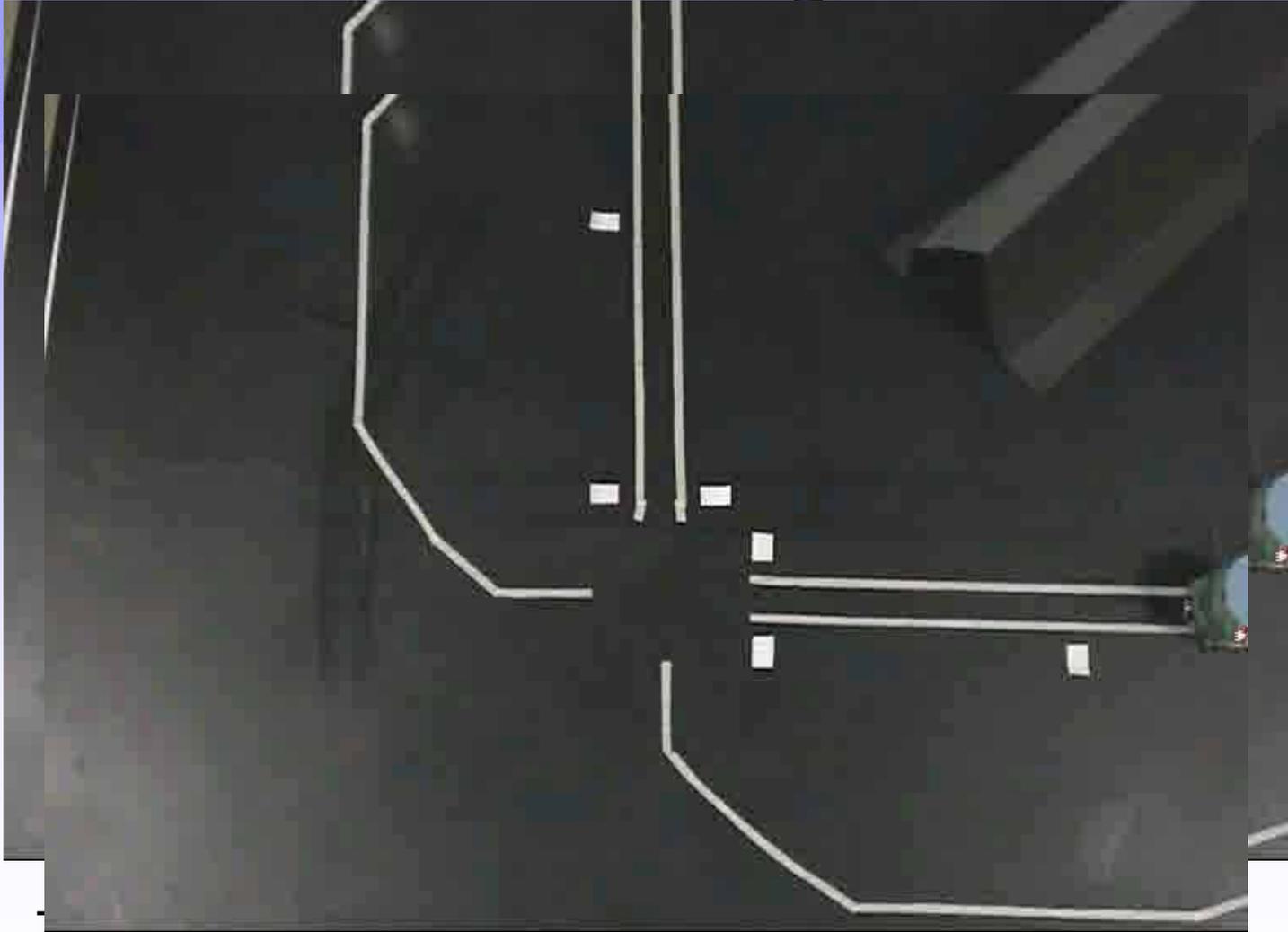
-Coordination of interaction between vehicles

Zipping



- t
enters one road like a zipper.

Weaving

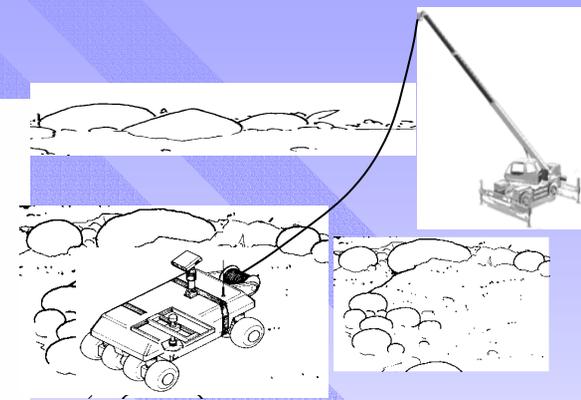


alternately passes a cross-shaped intersection one by one.

巧みロボット: 地雷除去



システム概念



Operation vehicle
(with crane)



アクセス・制御技術I

■ センサ運用移動装置の試作



全長: 245cm

全幅: 160cm

全高: 90cm

質量: 200kg

移動速度: 2km/h

タイヤ

直径: 43cm

幅: 19cm

空気圧: 150hPa

アクチュエータ

AC200V 750W

(動輪駆動)

AC200V 100W

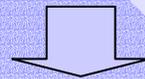
(ステアリング)

インターフェースの進化

インターフェース
(人間工学に基づいた使いやすい誤操作の無い設計)



適応インターフェース
(ユーザに適した操作性の自動調整, マルチモーダル)



知能化インターフェース
(ユーザ個人に応じた応対が可能, 人と同等)

これらすべては, ユーザ(人)からの指示に完全に従う機械

機械と人とのコミュニケーション

