

Group5

National Institute of Technology, Tokyo College

Subject 2-2 Non-Productive

The connection of robots' performance and the use

○坂本 惇一郎 Sakamoto Jun-ichiro

・田口 晴信 Taguchi Harunobu

・多胡 秀哉 Tago Syuya

・塚本 有希 Tsukamoto Yuki

・高瀬 雄心 Takase Yusin

指導教員(adviser)

・多羅尾 進 Tarao Susumu

Contents

- Our robot built in this year
- Robot for medical care
 - Surgical robots
 - Robot which probes the body
 - Development of Robot for medical care from now on
- Nursing-care Robot
 - Care support model
 - Self-help support model
 - Communication support model
 - The consideration about Nursing-care Robot
- Our opinion about robots

KOSEN Robocon 2015 Our machine「°魚」PIE



高専ロボコン2015のテーマである「輪投げ」をするためのロボット

4本のベルトを高速回転させて輪を発射する。
北陽電気のレーザーレンジファインダでボールの位置を検出し輪を高い精度で入れることができる。

本番ではフィールドのポール全てに輪を入れる「Vゴール」を達成できた。

What wants Surgical robots

- ・低侵襲・・・患者の体にかかる負担の軽減
- ・手術者の手術中、姿勢的な負担を減らす
- ・今までは不可能だった病気を治療する

The present surgical robots

Good design賞
受賞



iArmS (Denso)

用途

- ・医師の疲労を減らす
- ・疲労によるブレをなくす。

機能

- ・術者の手の動きに追従してロボットアームが自動で動き、腕を支えてくれる。
- ・作業者の手の重みとアーム後方の重みが天秤のようにつり合わせることでモーターを使用しない。

da Vinci Intuitive surgical

用途

- ・医師と患者の手術中の負担を軽減する。

機能

- ・医師は左のほうの機械で座った状態で作業できる。
- ・自由度の高いアームを複数装備しており、人の手よりも精密でスムーズな作業が可能。

ロボットアーム



公式サイト<http://www.intuitivesurgical.com/>
東京医科大学<http://hospinfo.tokyo-med.ac.jp/davinci/top>

MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)

MEMSとは

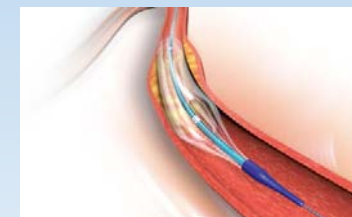
- ・機械要素・センサ・アクチュエータなどを集約した、極小デバイス。
 - ・一般的なサイズがmm単位であり、その部品は μm 単位。
- 通常のロボットとは力学的な面(分子間力等の力を受けやすい)から分類されている

利点

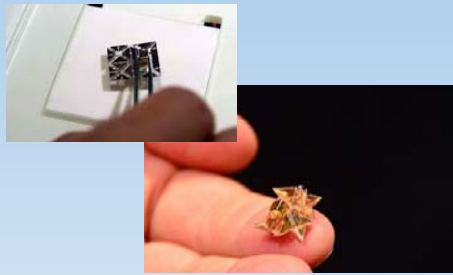
- ・手術をせずに複雑な作業が可能。
- ・機械のスケールが小さいため、人の抵抗感が少ない。
- ・軽量で持ち運びに適する

MEMS of Catheter model

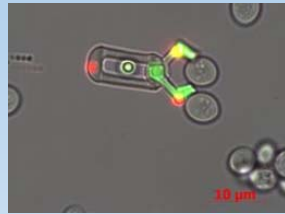
- ・狭心症や心筋梗塞のなど、治療に使用されるMEMS



Semi automatic prove body model



ORIGAMI Robot
(MIT)



全長30μm

光駆動ナノマシン
(東京大学工学部計数工学科)

<http://wired.jp/2015/06/20/minitaure-medical-robot/>

http://www.keisu.t.u-tokyo.ac.jp/img/keisu_pamph2015.pdf

Semi automatic prove body model 's problems and the solutions

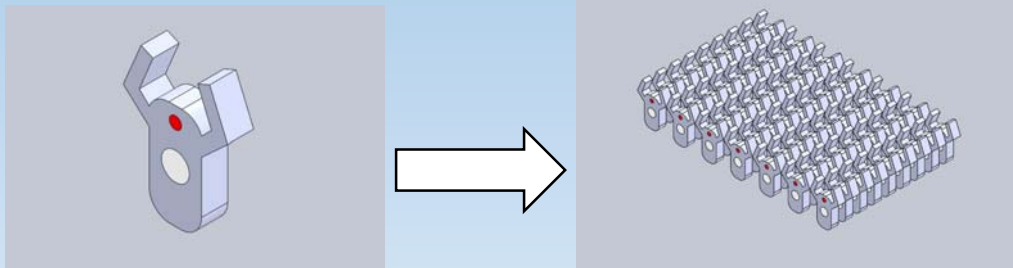
現在のロボットでは悪性細胞や血栓などの大きなものや量のあるものに対応できない。運ぶことができない

解決策1
ロボットに団体運動ができるようなプログラムや機構を搭載する。(群知能)

解決策2
大きな質量のものを運べるようにロボットの出力を大きくする

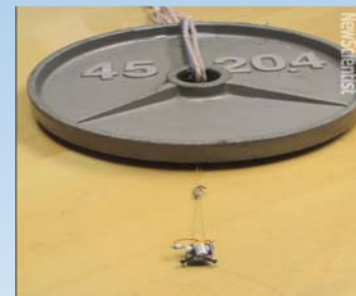
Solution1

Making a group of robots



- ・大きな医療機器をつかった手術をする必要がない。
- ・悪性新生物のような症状であっても迅速に治療することができる

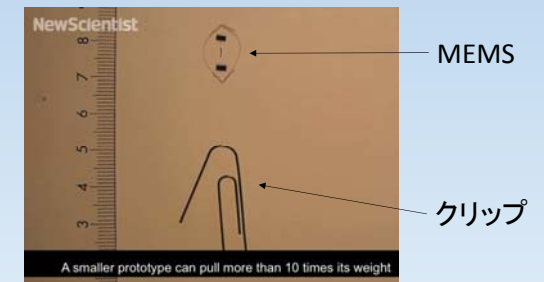
Solution2 Increase of the robot's output



スタンフォード大学

<http://wired.jp/2015/05/15/robot-ant/>

特殊な素材を使うことによって、最大でロボットの2000倍の重さを移動させられる。この技術を応用すれば、重い細胞などを運べる可能性がある



MEMS

クリップ

A smaller prototype can pull more than 10 times its weight

Surgical robots' revolution

外科手術用ロボット

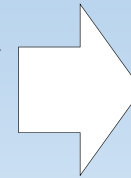
- 手術の安定性と体の負担軽減を実現

MEMS

- 外傷なく高度な手術ができる

What wants Nursing robots

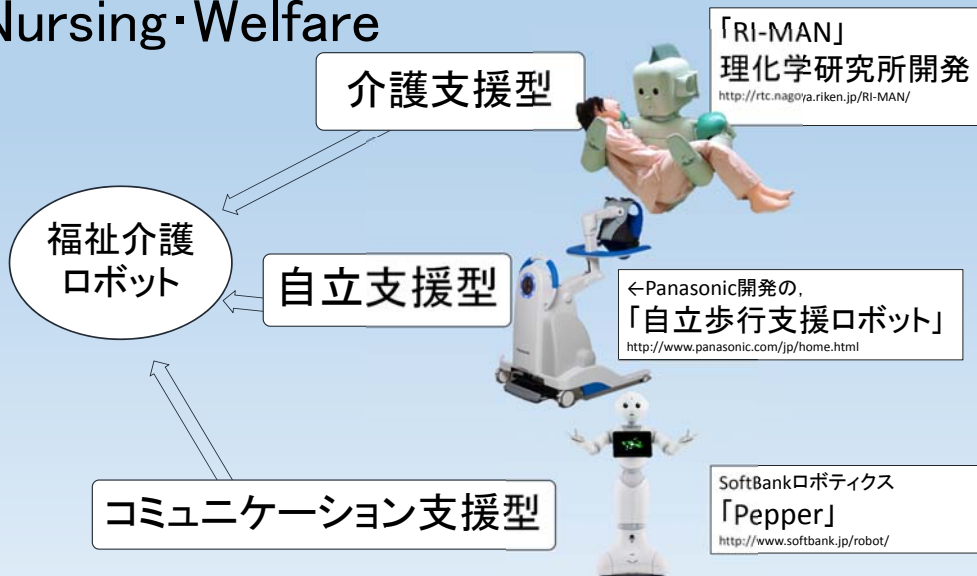
周りの人が補助をするのが
大変!
(人手不足、介助士の質の低下、負担増加)



介護対象の本人が
自分で行動すること
が必要になる。

介護支援型から、リハビリを通して自分で行動してもらおうと促す、自立支援型ロボットの研究開発が活発に行われてきている

Nursing・Welfare



Nursing support model

移動・入浴・睡眠などが不自由な人の日常生活を支援する



リクライニング可能な電動ベッド
ベッドだけでなく、車椅子にも変わる



リショーネ®
Panasonic

<http://www.panasonic.com/jp/home.html>

Self-help support model

歩行・リハビリ・食事などが不自由な
人の自立を促す



←HAL(CYBERDYNE)

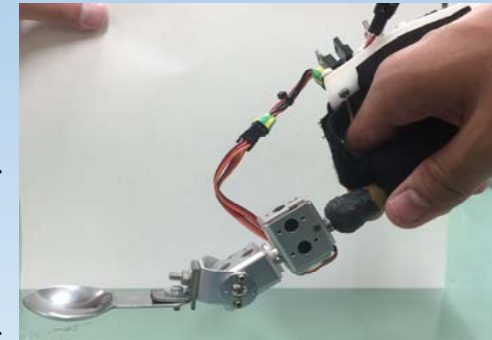
↓マイ Spoon



Our school's research Support Spoon

食事補助スプーン

- ・目的
手の震えなどで食事が困難な知的障害者の食事の補助を行う
- ・現状
いつでもスプーンが水平に保つことが出来る。しかし常に水平なため食べ物をすくいにくかったり、口に入れにくいなどの問題点があった。
- ・今後
スプーンの形状を工夫し、食品の種類 やユーザーの癖に合わせたカスタムメイド品のような 世界に一つだけの、自分専用のスプーン にする。



国立東京工業高等専門学校
電子工学科 安田研究室にて撮影

RT.1 (RT Works)

自立支援

- ・歩行の補助をする
歩行を安全・快適に電動アシスト
- ・坂道の歩行アシスト
路面の状況を検知し、上り坂では電動アシストをし、下り坂ではブレーキをかける
- ・重い荷物を運べる
かご付きの電動アシスト

見守り機能

- ・使用者の現在地や行動が把握できる
GPS搭載で、見守りができる
- ・緊急通知機能
ネットワーク機能搭載

自立支援と見守り機能の 一台二役!!



Consideration about nursing robots

- ・介護される側を特別扱いするのではなく、なるべく普通の人と同じものを使ってもらうことも大切だと気が付いた。
- ・それぞれの用途に応じたロボットは作られてきているが、ロボットが用途によって細分化されすぎているのではないかと考えていました。実際にはRT.1のように一台で複数の機能を持つものもあり、常にユーザーの事を考えてロボットは進化していると感じた。
- ・一般の人が使うため簡単に取り扱える単純なロボットが医療用ロボットに比べ多いのではないかと考えた。

Our opinion about robots

- ・多様なロボットがあってそれぞれが進化していることを実感した。
- ・実際に見学をして、人に対して使うことが配慮された安全性やユーザーにとって使いやすいインターフェースなどが深く考えられていることを実感した。

↓
“ロボコン”に応用していきたい。

- ・MEMSでは力学や部品で様々な制約がある中で高い性能を実現していて興味深いと感じた。
今回は最先端なものに触れてきたが、力学、素材などもっと基礎的なことについても勉強するべきと考えました。
- ・使われる場面に応じて本当に必要とされているものが無駄なく再現されている。
“ロボコン”でも目的に応じて無駄のない限定的なデザインを実現すべき。