

RFタグを用いた重度障害者用 口腔内リモートコントローラー 3号機の開発

寺島正二郎
辻 智史
名塚 昌史
佐藤 栄一
小竹 和夫

新潟工科大学
新潟工科大学
新潟工科大学
新潟工科大学
(株)エリート



- 上肢を動かすことが可能
→ ジョイスティックで操作
- 上肢を動かすことが不可能
→ 別の操作方法が必要



はじめに

Niigata Institute of Technology, JAPAN

操作方法	問題点
チンコントロール	頸部に負担
頭部運動操作	頸部に負担
音声認識操作	発音・ノイズ

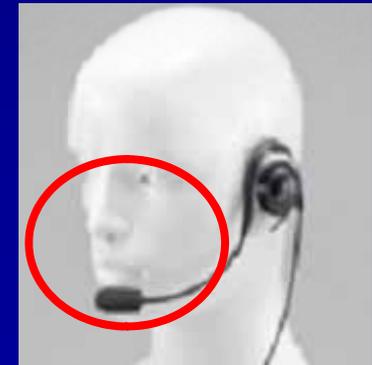


•舌運動を利用

•口腔内リモートコントローラ

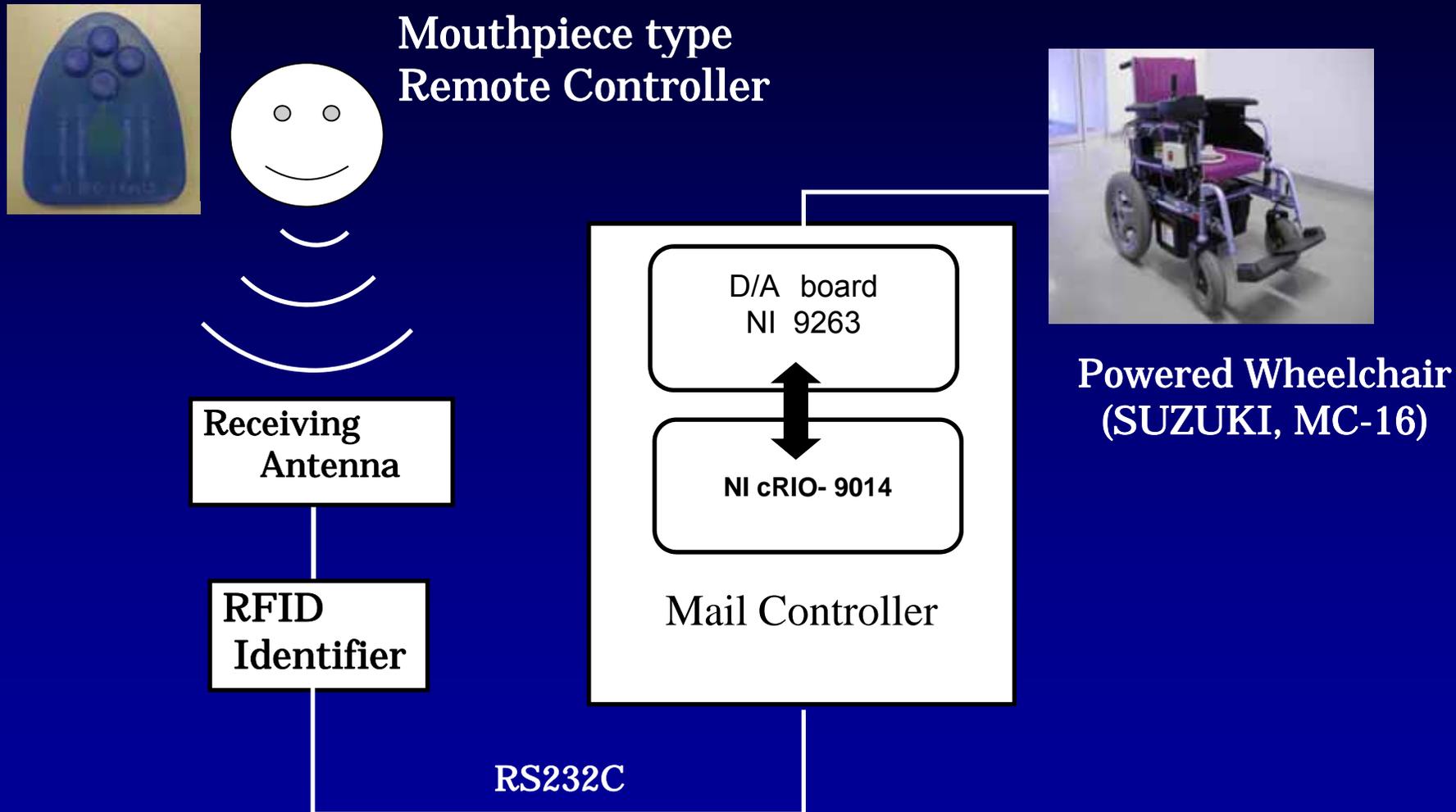
口腔内のリモートコントローラ

- 電源確保と電池の毒性が問題
- 受動型RFIDタグを使用 → 電源不要 & 無線化
- 受信アンテナは顎下, 口腔部周辺に設置
(インカム or ハンズフリーマイク)



構成と仕様

Niigata Institute of Technology, JAPAN



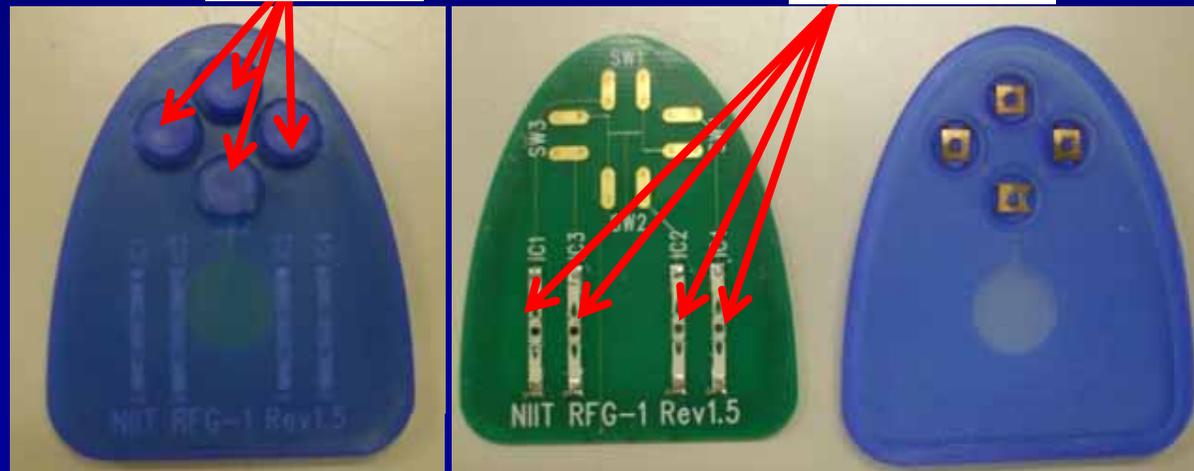
試作2号機の特徴

- 十分な通信距離が得られた
- スイッチ間隔が狭い & 押下しにくい

→ 3号機の開発

Switch

RFID IC



Over view: with cover

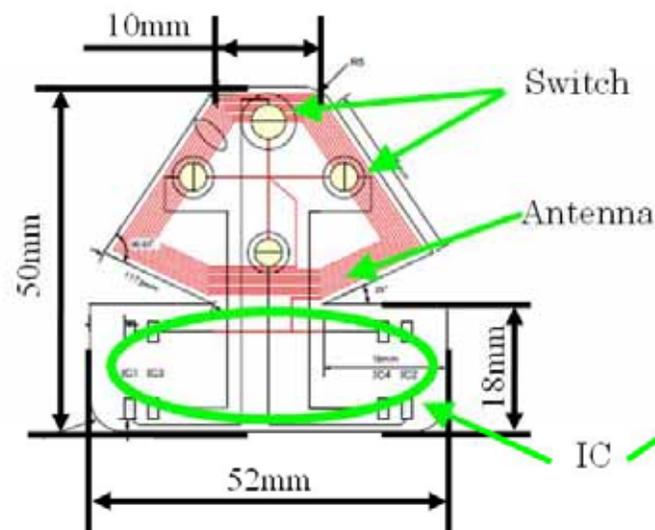
Inside view: without cover

構成と仕様

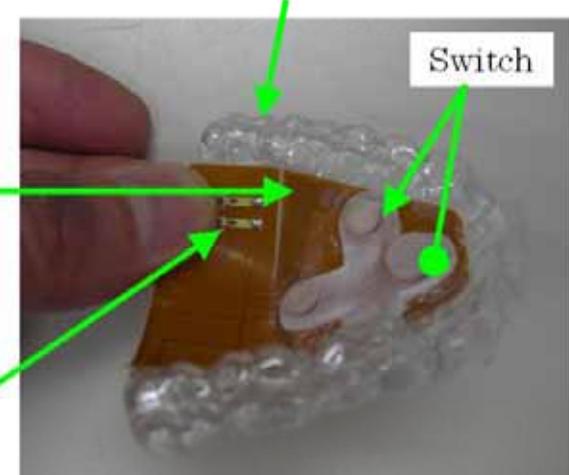
Niigata Institute of Technology, JAPAN

試作3号機の仕様

- 歯科矯正用マウスピースに設置
- フレキシブル基板を利用
- スイッチ間隔を広く



Orthodontic Treatment Mouthpiece



Frequency : 13.56MHz (Passive type RFID Transponder)

Channel : 4 ch

Dimension: 52(W) × 50(L) × 4.5(H)mm

Switch size: Forward: $\Phi 6 \times 3(H)$ mm, Left/Right: $\Phi 5 \times 2(H)$ mm

Backward: $\Phi 5 \times 1.5(H)$ mm

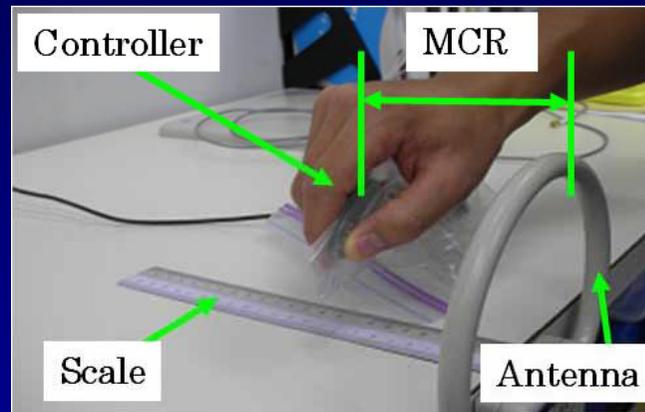
目的と実験方法

Niigata Institute of Technology, JAPAN

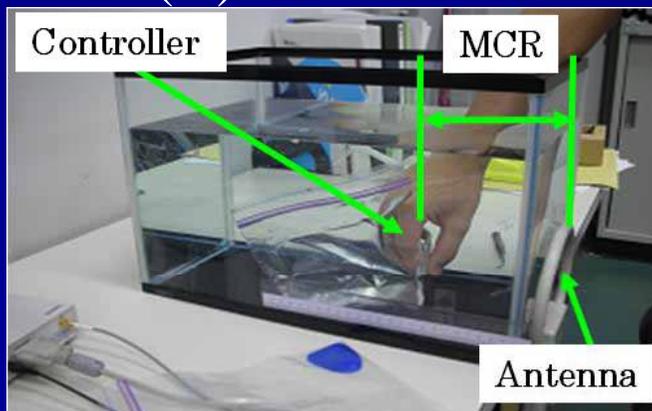
試作3号機の通信特性の評価 (in vitro)

- 最大通信距離の測定 (大気中、水中、肉塊内)
- 各10回測定を行い, 平均 \pm S.D.を算出

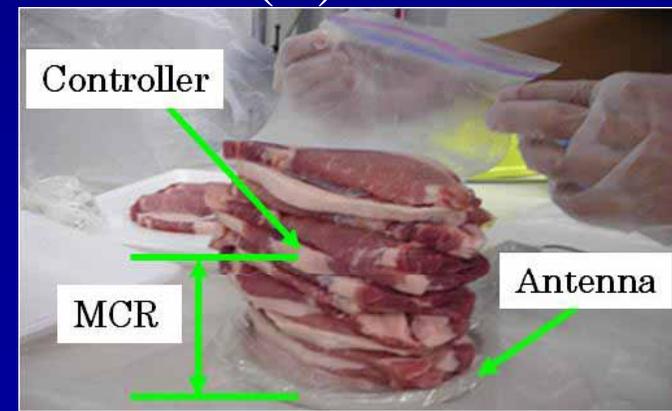
(A) Atmosphere



(B) Water



(C) Meat



受信アンテナの小型化の検討

- ハンドヘルドタイプアンテナ
- 小型アンテナ(周波数感度に相違:3機種)



ハンドヘルドタイプ
(タカヤ社製, TR3-H A101
Φ約150mmの円形アンテナ)



小型アンテナ
同社製, TR3-A201・A201-1・A201-2
40(W) × 60(D) × 10.8(H)mm

目的と実験方法

Niigata Institute of Technology, JAPAN

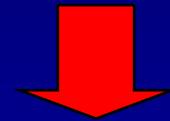
型式	TR3 - A201	TR3 - A201 - 1	TR3 - A201 - 2
性質	通信距離を優先 環境の影響を受けやすい	環境の影響を考慮 安定した性能を優先	A201とA201 - 1 の中間
アンテナ 共振周波数	13.56MHz ± 40 kHz	13.56MHz ± 40 kHz	13.56MHz ± 40 kHz
交信距離	最大14cm	最大10cm	最大18cm
動作温度	0 ~ 55	0 ~ 55	0 ~ 55
動作湿度	30 ~ 85%	30 ~ 80%	30 ~ 80%

(TAKAYA社 製品仕様書によるデータ)

大気・水中・肉塊内におけるMCR (2号機と3号機の比較)

MCR (mean \pm 1S.D. [mm])	Atmosphere	Water	Meat
2 nd Version Remote Controller	112.9 \pm 11.8	129.7 \pm 18.9	119.0 \pm 14.5
3 rd Version Remote Controller	157.0 \pm 16.0	104.0 \pm 14.9	131.0 \pm 20.7

- 2号機の通信特性
： in vitro 実験で100mm以上
- 3号機の通信特性
： in vitro 実験で同じく100mm以上

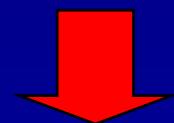


3号機も十分な通信性能を有する

大気・水中・肉塊内におけるMCR (受信アンテナの小型化)

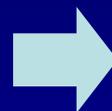
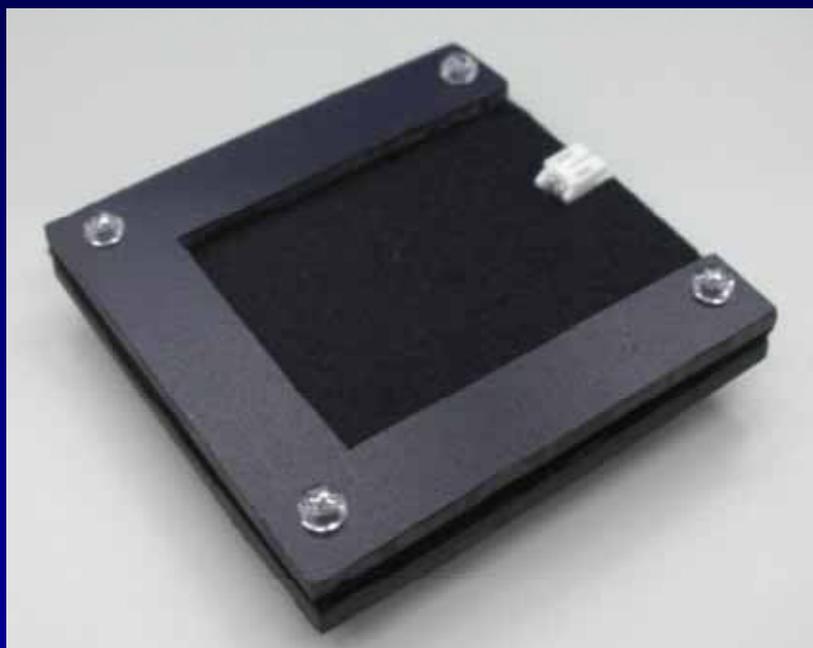
MCR (mean \pm S.D. [mm])	Atmosphere	Water	Meat
Hand-held Antenna (Normal Arranged Frequency Band of 13.56MHz)	157.0 \pm 16.0	104.0 \pm 14.9	131.0 \pm 20.7
Small Antenna A201 (Normal Arranged Frequency Band of 13.56MHz)	135.0 \pm 13.3	38.8 \pm 12.1	71.0 \pm 14.9
Small Antenna A201-1 (Narrow Frequency Band of Just 13.56MHz)	84.7 \pm 6.2	36.4 \pm 11.8	69.6 \pm 18.3
Small Antenna A201-2 (Wide Frequency Band of around 13.56MHz)	100.0 \pm 8.0	40.5 \pm 19.5	80.3 \pm 23.1

- 大型のアンテナの方が通信性能は良好
- 小型アンテナでも大気中, 肉塊内ではMCRは700mm以上
- 小型アンテナの水中におけるMCRは約40mm
- 実際の利用環境では皮膚, 脂肪, 大気が大半
- 実利用環境の方が水分が少ない



アンテナの小型化の可能性を示唆

受信アンテナの製作 (ハンズフリータイプ)



アンテナカバー：プラスチック板、フェルト
プラスチックねじ

- 試作3号機の通信特性を明らかにした
- 実利用環境を模した大気中, 水中, 肉塊内 (in vitro) 環境下において, 十分な通信性能
- 小型アンテナ使用時でもMCRは約40mm
- アンテナの小型化の可能性を示唆

謝辞

Niigata Institute of Technology, JAPAN

本研究は下記の助成を受けて行われています。ここに謝意を表します。

平成18年度科学研究費助成金若手(B)18700480

平成18,20年度新潟工科大学 学内共同研究助成金NIIT-18-01,NIIT-20-01

平成19年度JSTシーズ発掘試験研究助成金, 05-021

平成21年度科学研究費助成金基盤(C),21500524

平成21年内田エネルギー財団試験研究助成金,2009-40



Thank you !
有り難う !
Vielen Dank !
Merci !
Muchas gracias !
Grazie !
谢谢 !
!
Obrigado !
Köszönet !