

障がい者向け 自動車操縦インタフェース

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部
教授 村田 嘉利

平成30年8月2日

新技術開発の背景と方針

■ 背景

- 障がい者の多くは、自立のため移動手段が必須。
- 自動車を自分の意志で運転したい。
- 自動運転車は障がい者の望みを満足するものではない。
- 従来の上肢障がい者向け改造ユニットは機械的機能のため、改造費が高額で、障害内容に柔軟に対応するのが難しい。
- 上記ユニットが適用できる車種は限定される。
- 現在の自動車の多くが、By-wire技術によりコンピュータでステアリング/アクセル/ブレーキを制御可能。

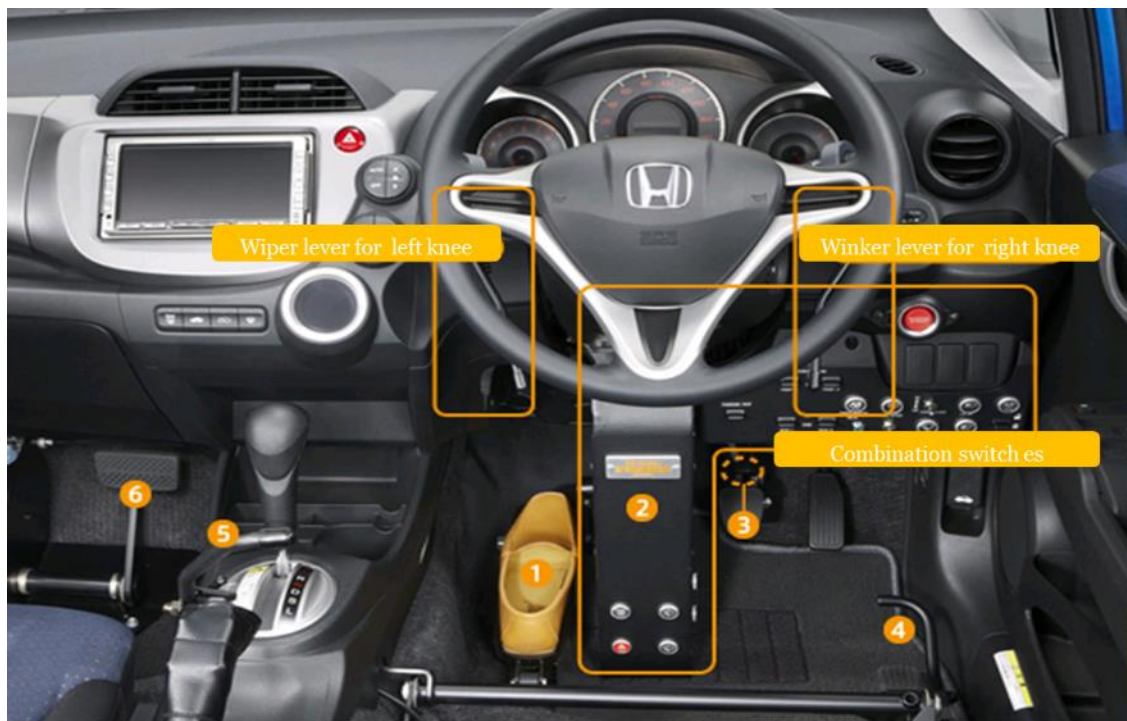
■ 方針

- 身体の自由に動かせる部位でセンサをコントロールすることで、制御ボード経由でステアリング/アクセル/ブレーキを制御

主な上肢障がい者向け改造ユニット

Honda フランツ システム

ミクニ ジョイスティックカー



- (1) Steering pedal
- (2) Steering box
- (3) Brake lock button

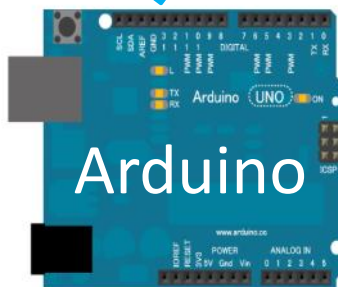
- (4) Selection bar for feet
- (5) Side brake for knee
- (6) Sub-brake for exercise

開発技術1: 角度センサ利用 関節角度⇒ステアリング角度

関節の角度をステアリングの角度に変換



Voltage →



Angle →

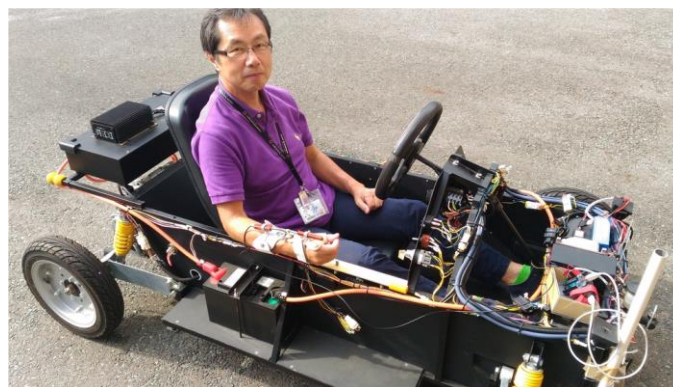


Driving simulator

PWM →

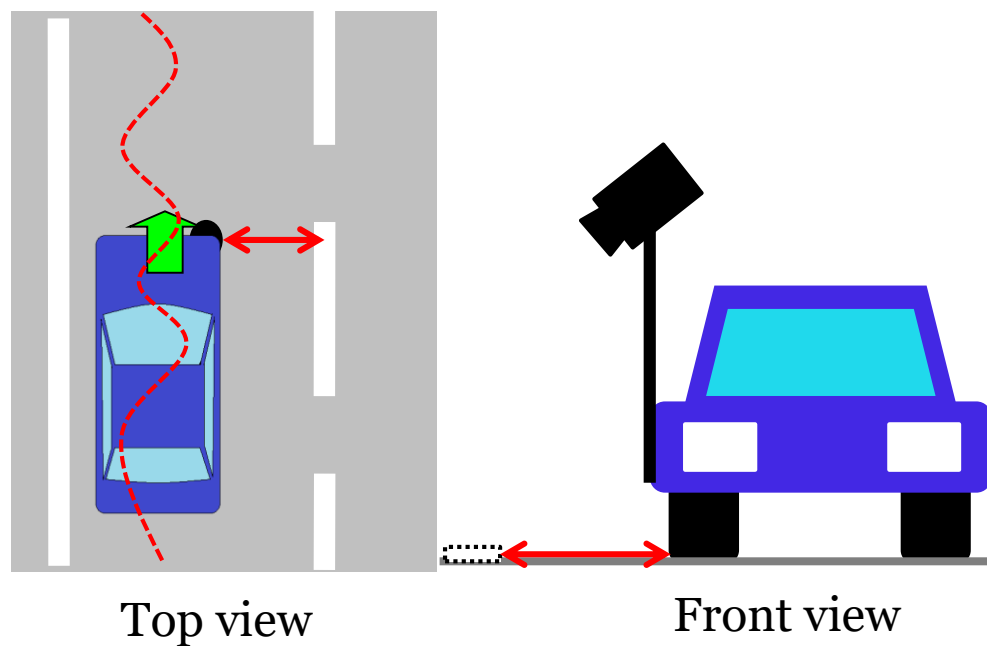


Altered PIUS



操縦性能評価指標

- センターラインからの平均距離：位置取り（車線維持）
- センターラインからの距離変化の標準偏差：ゆらぎ（操縦安定性）



操縦性能評価（健常者）

走行コース	操作部位	走行時間 [m.:s.]	平均距離 [cm]	標準偏差 [cm]
直線コース	中指	0: 58	53.3	6.6
	手首	1: 03	56.2	7.0
	足首	1: 04	55.8	6.2*
	ハンドル	0:59	54.0	6.1
周回コース	中指	6: 12	56.3	8.2
	手首	6: 22	56.5	10.0
	足首	7: 03	53.3	9.4
	ハンドル	6: 17	55.3	7.0

* 一人の被験者がコースアウト：そのデータは除いている。
被験者数: 5

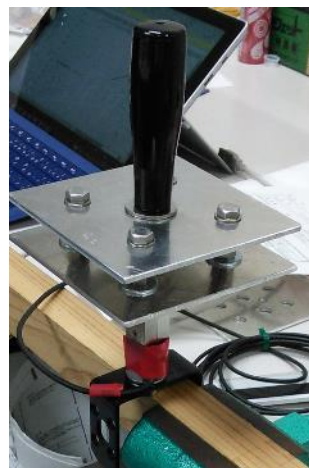
操縦性能評価(上肢障がい者)



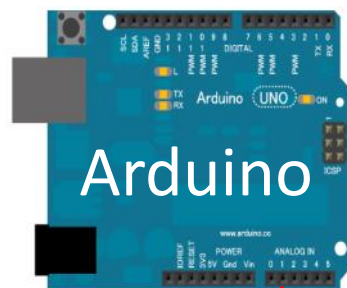
操縦方法	走行時間 [m.:s.]	センターラインからの距離	
		平均 [cm]	標準偏差 [cm]
Joystick	8:37	61.3	8.7
足首	8:22	59.0	5.8

開発技術2:ロードセル利用 加圧力⇒ステアリング角度

圧力をステアリングの角
度に変換



Voltage →



→ Angle



Driving simulator



PWM



Altered PIUS

操縦性能評価（健常者）

走行コース	操縦方法	走行時間 [m.:s.]	センターラインからの距離	
			平均 [cm]	標準偏差 [cm]
直線コース	ハンドル	00:55	67.6	5.2
	ロードセル	00:55	80.6	5.8
周回コース	ハンドル	06:09	73.9	8.2
	ロードセル	05:57	73.2	9.3

被験者数: 5

開発技術3:ロードセル利用 加圧力⇒ステアリングスピード

圧力の大きさを電圧に変換し、パ
ワーステアリングモータを制御



操縦性能評価（健常者）

走行コース	操縦方法	センターラインからの距離の標準偏差SD [cm]
直線コース	ハンドル	3.7
	非連続方式	5.0
	連続方式	6.2
周回コース	ハンドル	8.7
	非連続方式	10.2
	連足方式	10.6

被験者数: 7

本研究で分かったこと

- 人間の感覚は非常に柔軟で、自動車を
 - 関節角度をステアリング角度に対応づけて運転できる。
 - 力の強さをステアリング角度に対応づけて運転できる。
 - 力の強さ/角度をステアリングの回転スピードに対応づけて運転できる。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 身体が不自由であっても、普通自動車を自由に運転できる。
- 身体の自由に動く部位でセンサを制御するため、障害内容に柔軟に対応できる。
- 機械的機構でなく、パワーステアリングモータをセンサで制御するので、改造がほとんど無く、改造費が大幅に安くなる。
- 車種を自由に選べる。

想定される用途

- 自動車の運転。
- 車いす等の制御インタフェース。
- その他、各種機器の操縦。

実用化に向けた課題

- 高速道路等での走行性能について評価が必要。
- 自動車に搭載するための温度特性を満足する制御ボードが必要。

企業への期待

- 自動車メーカーが使用している制御ボードを提供。
- 高速道路等での走行性能評価。
- 自社の車種に適用あるいは制御インタフェース(パワーステアリングモータの制御インタフェース)の解放。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 操舵支援システム
- 出願番号 : 特願2017-109561
- 出願人 : 岩手県立大学
- 発明者 : 村田嘉利

お問い合わせ先

岩手県立大学 研究・地域連携本部
研究・地域連携室
新産業・雇用創出コーディネーター
澤本潤(さわもとじゅん)

E-mail: sawamoto@iwate-pu.ac.jp
〒020-0611 岩手県滝沢市巢子152-89
TEL 019-694-3330 FAX 019-694-3331