

## 犬型メンタルコミットロボットの試作とその反応に関する基礎的検討

## Development of Dog Type Mental Commit Robot and Preliminary Evaluations

立川智美 (株)レゾナント・システムズ, ○磯村恒 (神奈工大), 松田康広 (神奈工大)

Tomomi Tachikawa, Resonant Systems Inc.

Tsuneshi Isomura and Yasuhiro Matsuda, Kanagawa Institute of Technology

**Abstract:** In recent years, elderly people having difficulty in mutual understanding increase. The realization of a support system understanding the intention of the elderly person is expected by a family and the care staff of the institution. The objective of this study is development of the communication support system for the elderly people. In this paper, we developed a dog type mental commit robot which is one of the components of the communication support system and gives pleasure and comfort to humans through interaction. We analyzed features of physical behavior and physiological changes when a person had an artifact in his hand and talked against an artifact which address. The results of the evaluation experiments showed that physical behavior increased in comparison with resting state behavior was seen. And a conversation advances the artifact of the design which it is easy to get close to. in the same way as the conversation with the person.

**Key Words:** Mental Commit Robot, Conversation, Body behavior, Artifact which address

## 1. はじめに

超高齢社会が進む中で、家庭や施設の介護の場面では、高齢者の心身の状態や変化を精緻に汲み取り、元気づけて励ます適切な問いかけが必要とされているが、困難を極めているのが現状である。このような状況の中で、意思疎通が困難な高齢者や、心理的・生理的ケアを必要とする高齢者へのコミュニケーション支援が期待されている。

本研究では、人間の不安、不愉快、退屈、いらいらなどの感情を、皮膚電位活動、血圧などの生理学的変化や体幹、頭部及び手指部の微妙な動きから抽出する情動センシング手法の開発。また、身体的リズムの引き込みに着目した音声言語（語りかけ）や動作により感情や元気を引き出す反応システムの開発を目指している。

本報告では、反応システムの構成要素をなす人工物（犬型メンタルコミットメントロボット）の概要および対話対象が人工物の場合の人の挙動を実験的に調査した結果について述べる。

## 2. 試作開発システムの概要

本研究のコミュニケーション支援システムは、情動センシングシステム、反応システムからなる。図1にシステムの構成を示す。

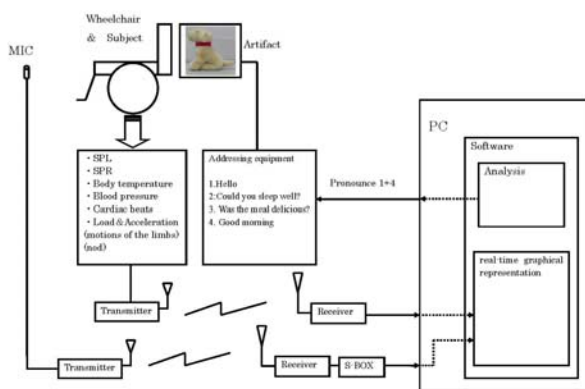


Fig.1 System configuration

情動センシングシステムは皮膚電気活動、血圧などの生理学的変化や体幹、頭部及び手指部の微妙な動きから感情

を抽出するもので、反応システムは皮膚電気活動、血圧変化や重心動揺などの情報から感情や挙動を解析し、人工物（発語システム）を通して心身の状態についての問いかけと元気づけて励ます問いかけなどを行うものである。

試作開発した反応システムの構成要素をなす犬型メンタルコミットメントロボットの機構を図2に、概観を図3に示す。このメンタルコミットメントロボットは人が親しみやすい印象を与えられる外観と感情や疑問などを人に伝えやすい動作を行うことができ、人の状態を読み取り、その人に合わせた動作を行うことで精神的な癒しを与えることを目標としている。設定した動作は、犬が喜びを表すときの尻尾を振る、犬にはないが人の話に対してうなずく、首をかき上げて疑問を表すなどの動作である。

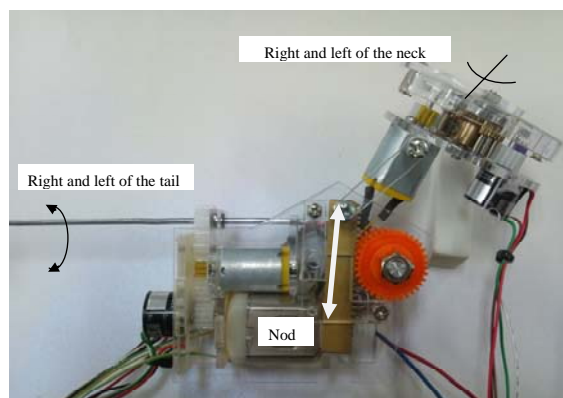


Fig.2 Mechanism of Mental Commit Robot



Fig.3 View of Mental Commit Robot

試作開発したメンタルコミットメントロボットの大きさと重量は以下の通りである。

全長 240mm×幅 105mm×高さ 200mm 重さ 280gf

### 3. メンタルコミットメントロボットの機能評価

#### 3-1 被験者

被験者は健康な 20 代男子学生 8 名で、事前に実験内容の説明をし、同意を得て実施した。

#### 3-2 機能評価方法

評価対象は(1)生成音声と(2)動作とした。

(1) 3 名(女の子 14 歳, 男性 25 歳, 女性 21 歳)の声でメンタルコミットメントロボットから発語させ、以下の質問を行い、回答を求めた。

- ①メンタルコミットメントロボットの見た目に合った音声はどの声か。
- ②聞き取りやすい音声はどの声か。
- ③親近感を持てる音声はどの声か。
- ④高齢者になったとき、メンタルコミットメントロボットから流れて欲しい声はどの声か。

(2) 製作した機構の動作を見せ、被験者がどの様に感じたか、回答を求めた。

#### 3-3 結果・考察

被験者 8 名の音声に関する回答結果を図 4 に示す。

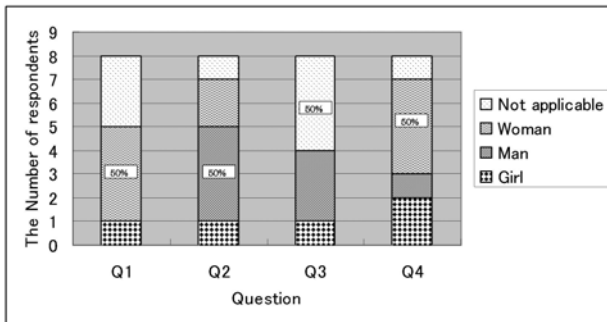


Fig.4 Impression for the sound

音声についての評価は、質問①、質問④の質問では女性(14 歳、21 歳)の回答が過半数以上であった。これは、既存のメンタルコミットメントロボットの多くは、子供らしい声、女性の声が多く、各被験者が既存のメンタルコミットメントロボットのイメージを持っているからではないかと考える。一方、質問②、質問③では男性(25 歳)の回答が過半数近くであった。これは、男性の音声は周波数が低く、聞き取りやすいことと、被験者が男性のみであったからだと考える。

機構についての評価は、「会話に合った動きが行えると良い」という意見や「もう少し、犬らしい動きがあつて欲しい」という意見であった。

### 4. メンタルコミットメントロボットに対する挙動評価

#### 4-1 被験者

被験者は健康な 20 代男子学生 8 名で、事前に実験内容の説明をし、同意を得て実施した。

#### 4-2 実験条件・方法

- (1) 安静時、メンタルコミットメントロボット把持時の挙動評価を行う。
- (2) 人との会話時、メンタルコミットメントロボットとの会話時の挙動評価を行う。

評価は荷重計測用車いすによる重心動揺分析および記録映像による動作分析などによって行った。また、各実験前後で唾液アミラーゼによるストレス評価も行った。

### 4-3 結果

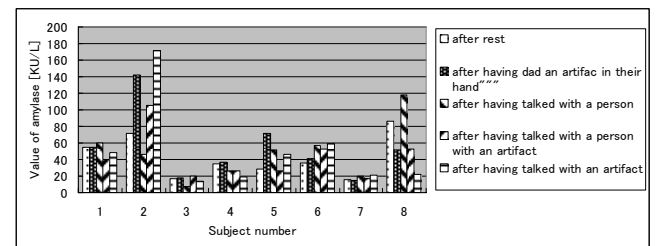
各実験時に被験者が行っていた代表的な動作を表 1 に示す。

Table 1 Representative movements

Experiment condition	Movement	The number of people
Resting state	None	0
Having an artifact in his hand	rub a head and a body	7
	touch an ear	6
	push the artifact	5
The conversation with the robot	talk to see the face of the	7
	nod	7
	let a neck incline	6
	rub a head and a body	6
	nod with an artifact	3

過半数の被験者が行っていた動作は、「膝に置きメンタルコミットメントロボットの全体を見る」「メンタルコミットメントロボットを撫でる」「メンタルコミットメントロボットの耳を触る」「メンタルコミットメントロボットを押して質感を確かめる」「メンタルコミットメントロボットを前後に傾かせる」であった。各実験後の唾液アミラーゼ値の測定結果を表 2 に示す。

Table 2 Value of amylase



被験者ごとに唾液アミラーゼ値を見ると、人との会話時の挙動測定時のみ減少し、メンタルコミットメントロボットと触れ合った場合は増加している被験者がいる。一方で、人との会話時のみ増加した被験者もいる。このことから、メンタルコミットメントロボットを扱うことでセラピー効果がある人とならない人がいることが推察される。

### 5. まとめ

メンタルコミットメントロボットの発語音声において次の所見を得ることができた。本研究で対象者とする高齢者を想定した場合、メンタルコミットメントロボットからの発語音声は女性か子供らしい音声が望ましいということである。

挙動測定から次の所見を得ることができた。実験 2: メンタルコミットメントロボットを把持した時の挙動測定, 実験 3: 人と会話しているときの挙動測定, 実験 4: メンタルコミットメントロボットを把持して会話している時の挙動測定, 実験 5: メンタルコミットメントロボットと会話しているときの挙動測定を比較すると、被験者の多くが実験 5, 実験 4, 実験 3, 実験 2 の順に重心動揺が大きくなっていった。メンタルコミットメントロボットを把持する事によって行う挙動は減少するが、メンタルコミットメントロボット把持時では大きな挙動を示さなかった被験者でも、人との会話と同様にメンタルコミットメントロボットとの会話の際に、頷きや首を傾げるといった日常の会話時に現れる動作が発現することが明らかになった。

動作においては、本研究で製作したものよりも速度変化の違いを付け、感情の変化を伝えやすくすることと、犬らしい動作に近づける必要がある。

### 参考文献

- (1) 江戸谷悟史, 磯村恒, 松田康広, 会話中の身体的振舞いに関する研究-発語する人工物を手にした時の挙動-生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 講演論文集, 03-2, 2011