

一緒にテレビを視聴するコミュニケーションロボットの感情表現動作の改善

The Improvement of Emotional Body Movements of TV-Companion Robot

上村 真利奈^{1*} 金子 豊¹ 奥田 誠¹ 大亦 寿之¹ 佐々木 陸² 橋田 規子²

Marina Kamimura¹ Yutaka Kaneko¹ Makoto Okuda¹ Hisayuki Ohmata¹

Riku Sasaki² Noriko Hashida²

¹ NHK放送技術研究所

¹ NHK Science and Technology Research Laboratories

² 芝浦工業大学

² Shibaura Institute of Technology

Abstract: 筆者らは、テレビ番組を視聴しながらつぶやきや対話をするコミュニケーションロボット（テレビ視聴ロボット）の研究開発を進めている。人とロボットが楽しくコミュニケーションをとるには、言葉だけでなく印象の良い外観や、動作によって意図した感情が人に正しく伝わる必要があると考えている。これまでに、手足や首に加え、目やまぶたを制御できる人型と、しっぽやLEDが制御できるペット型の2体のロボットの印象と、搭載した感情表現動作の感情の伝わり方について調査を実施した。本稿では、ペット型と人型の各部位の動作と、人への感情の伝わり方の関係性を分析した結果について述べる。分析結果から、人型はまぶたの部位が、「恥ずかしい」や「リラックス」の感情の伝わり方に影響し、ペット型はしっぽやLEDの部位が、「楽しい」や「悲しい」の感情の伝わり方に影響している傾向が見られた。

1 はじめに

複数人でテレビを視聴すること、いわゆる“お茶の間視聴”には、テレビ番組から得られる情報の獲得や感動だけでなく、テレビ番組をきっかけとした人同士のコミュニケーションの創出や感情の共有、趣味嗜好の発見などによる楽しさや新たな発見を与える効果があると考えられる。しかしながら、日本の現在の平均世帯人員は減少傾向[1]にあり、また、インターネットやモバイル端末の普及とともに視聴形態が多様化[2]し、複数人でテレビを視聴する機会は減少している。

そこで筆者らは、いまの視聴形態にあったお茶の間視聴を再設計するための一つの方法として、一人でテレビを視聴していても、複数人でテレビを視聴する楽しさやうれしさ、新たな発見を与えてくれるコミュニケーションロボット（以下、テレビ視聴ロボット）の研究開発を進めている[3]。

このテレビ視聴ロボットは、視聴中の番組をきっかけにしたつぶやきや対話、動作を行う機能を有する[4]。筆者らは、これまでにテレビ視聴時にロボットが存在することによる人へ与える効果を調査する

ため、テレビ視聴ロボットを用いて、テレビ視聴実験を実施した[5]。実験のアンケート結果からは、ロボットと一緒にテレビを視聴したことで、「実験参加者同士の会話が増えた」や「場が和んだ」、「ロボットとの対話が楽しかった」などの意見が多く、ロボットが存在することで、人同士のコミュニケーションの活性化や、人に癒しや楽しさの効果を与えられる可能性があることを確認した。

また、筆者らは手足や首に加え、目やまぶたを制御できる人型と、しっぽやLEDが制御できるペット型の2体のテレビ視聴ロボットを対象に、搭載した感情表現動作の人への感情の伝わり方の調査を実施した[6]。その結果、それぞれに搭載した感情表現動作は、伝わり方に違いがあるもの、同程度に感情が伝わるのが分かった[7]。

コミュニケーションロボットは様々なものが開発されているが、多くの場合、感情表現動作は開発者が、それぞれの形状や動作部位に合わせて、開発者自身の経験や試行錯誤により開発されている。そこで、我々はテレビ視聴ロボットの感情表現動作の開発を通じて、新たなロボットの開発や、既存ロボットの動作の改修時に有用となる動作の指針を得るため、どのような動作が感情の伝わり方に関係しているか調査している。

*連絡先:NHK 放送技術研究所

〒157-8510 東京都世田谷区 1-10-11

TEL.03-5494-3229 E-mail: kamimura.m-ik@nhk.or.jp

本稿ではこれまで調査した人型とペット型の感情の伝わり方のアンケート結果をもとに、感情の伝わり方とロボットの各部位の動作との関係性を分析した結果について述べる。

本稿では、2章でロボットの感情表現動作に関する関連研究について述べ、3章ではこれまでのアンケート調査による感情表現動作の人への伝わり方の結果について述べる。4章では、感情の伝わり方のロボットの動作部位との関係性の分析結果について述べ、最後に5章でまとめる。

2 関連研究

ロボットの感情表現動作についての研究として、LED（発光ダイオード）の色によってロボットの感情を表出する方法が提案されている[8]。ここでは人型ロボットの目のLEDを用いて、目の色を変化させることで感情を表出している。8種類の感情の内、「喜び」と「悲しみ」の2つの感情の効果を検証するため、2つの感情表現をするロボットと実験参加者で最後通牒ゲームを行う実験が実施された。実験の結果から、感情表現をした場合にはロボットへの配分額が6%多くなることが分かり、ロボットの目のLEDによる感情表出は人の意思決定に影響を与えることが述べられている。

ロボットの動作による影響について、パンダ型ロボットの動作と音声人が人の感情状態に影響を与えるかを調査した研究がある[9]。動作と音声の有無を組み合わせて4つ条件（静止、動作、音声、動作+音声）のロボットの動画を視聴した時の人の感情状態を評価した。結果、抑鬱や不安、親和の感情に関しては、動作と音声の有無が影響し、活動的快の感情は動作の有無が影響されると述べられている。また文献[10]では、人間の各身体動作によって人がどのような印象を受けるのかを分析するため、数量化3類を用いて、動作と印象の関係性を調べている。

ロボットとのテレビ視聴がもたらす効果について、文献[11]では、映像の内容に沿った感情表現動作をするロボットが存在することで、視聴している映像に対する情動体験が向上することが示されている。さらにこの実験で用いたロボットの外観の印象評価のアンケート結果から、情動体験を向上させるためには、人へ親近性と愉快性が高い印象を与えるロボットの外観が必要であることが示されている。

文献[12]では、外観によってロボットに対する感情が変化する場合があることが示唆されている。

これらの既存研究から、テレビ視聴ロボットにおいても、人に楽しさや愛着を与えるためには印象の良い外観と、ロボットの意図した感情が人に正しく

伝わるための感情表現動作が必要であると考えている。

3 実験対象のロボットの概要

3.1 ロボットの詳細と感情表現動作

実験に用いている人型とペット型の外観を図1に示す。人型はヴイストーン社の人型ロボットCommU[13]を用いており、胴体や腕、首などの他に、目やまぶたを制御でき、顔表情を使った感情表現動作が可能という特徴がある。ペット型は人型にはない足やしっぽがあり、しっぽの動きやLEDを制御することで後ろ姿からでも感情表現ができる特徴がある。



図1：人型（左）とペット型（右）ロボット
2体のロボットには、9種類の感情表現動作を搭載している。それぞれの動作の概要を付録A、Bに示した。

9種類の感情は、テレビ視聴時の感情として想定される感情をラッセルの感情円環モデル[14]の中から選択した。制作した感情表現動作の種類を図2に示す。

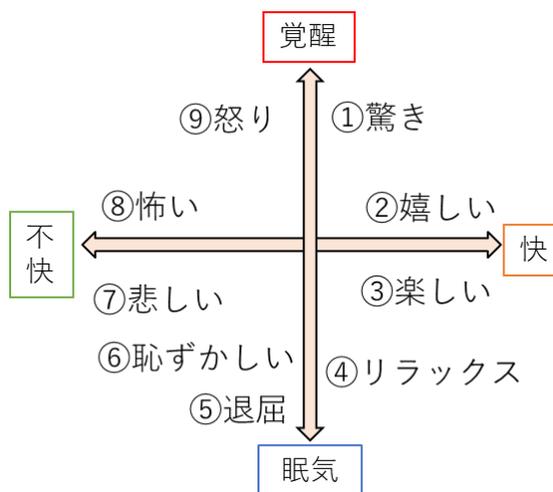


図2：ラッセルの感情円環モデルと2つのロボットに実装した9種類の感情表現動作

3.2 ロボットの感情表現動作の人への伝わり方

これまでに人型とペット型に実装した各感情表現動作の人への伝わり方を調査した[6][7]. 調査は、10～70代の男女各30名、計420名を対象にWebアンケートによって行った. 調査方法は、各ロボットの9種類の感情表現動作の動画を作成し、それを見て表1の回答項目の中から、最も近いと感じる感情を1つ選択する方法とした. ロボットがテレビを見ている状態から振り向いて人と会話をする場合を想定し、ロボットは図3に示すような向きとし、各9種類の感情表現動作について調査した. 各ロボットの人への感情の伝わり方の結果を図4, 5に示す[6][7].

表1 感情の伝わり方の調査の回答項目

動作番号	感情
1	驚いている
2	興奮している
3	嬉しそう
4	楽しそう
5	リラックスしている
6	退屈そう
7	恥ずかしそう
8	悲しそう
9	不愉快そう
10	緊張している
11	怒っている
12	怖がっている
13	分からない
14	その他 (自由回答)



図3: 調査した2体のロボット

		アンケート回答項目									
		驚く	嬉しい	楽しい	リラックス	退屈	恥ずかしい	悲しい	怒り	怖い	わからない
ロボット の動作 (動画)	驚く	0.40	0.15	0.10	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.09
	嬉しい	0.13	0.23	0.27	0.10	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07
	楽しい	0.02	0.19	0.41	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06
	リラックス	0.06	0.04	0.02	0.28	0.22	0.03	0.09	0.02	0.02	0.11
	退屈	0.01	0.02	0.02	0.06	0.14	0.03	0.47	0.03	0.01	0.08
	恥ずかしい	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.26	0.39	0.03	0.08	0.06
	悲しい	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.53	0.01	0.15	0.07
	怒り	0.05	0.06	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.30	0.06	0.06
	怖い	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.32	0.35	0.02	0.12	0.07

図4 人型のアンケート結果

		アンケート回答項目									
		驚く	嬉しい	楽しい	リラックス	退屈	恥ずかしい	悲しい	怒り	怖い	わからない
ロボット の動作 (動画)	驚く	0.13	0.26	0.13	0.06	0.02	0.05	0.03	0.02	0.01	0.10
	嬉しい	0.02	0.28	0.17	0.05	0.01	0.07	0.01	0.06	0.00	0.10
	楽しい	0.04	0.13	0.22	0.02	0.01	0.12	0.03	0.04	0.03	0.10
	リラックス	0.03	0.01	0.01	0.04	0.34	0.02	0.16	0.03	0.03	0.09
	退屈	0.02	0.01	0.01	0.06	0.31	0.03	0.11	0.09	0.01	0.14
	恥ずかしい	0.02	0.04	0.01	0.03	0.03	0.46	0.15	0.02	0.01	0.10
	悲しい	0.03	0.01	0.01	0.04	0.09	0.03	0.41	0.04	0.01	0.10
	怒り	0.09	0.10	0.09	0.06	0.06	0.02	0.02	0.14	0.01	0.20
	怖い	0.09	0.08	0.06	0.07	0.08	0.05	0.09	0.03	0.03	0.20

図5 ペット型のアンケート結果

図4, 5より、意図した感情が人に伝わりやすい感情(黄色)は、人型では6種類であり、ペット型では5種類であった. 「楽しい」や「悲しい」、「驚き」などの感情はペット型の方が伝わりやすい一方、「退屈」や「恥ずかしい」は人型の方が伝わりやすい傾向にあった. これらは人型にはないペット型のしっぽやLEDの部位、ペット型にはない人型のまぶたや頬のLEDの部位が感情の伝わり方に影響している可能性がある.

また、どちらも図2のラッセルの円環モデルにおいて距離が近い「驚く」「嬉しい」「楽しい」は混同して伝わる傾向があった. 加えて、人型では「リラックス」と「退屈」、ペット型では「退屈」「恥ずかしい」「悲しい」「怖い」が混同して伝わる傾向が見られた.

4 各部位の動作と感情の伝わり方の関係性

各ロボットの感情の伝わりやすさや、混同しやすい感情などが、ロボットのどのような動作に関するかを調べるため、アンケート結果を用い、2体のロ

る動作や両手を上下に動作することが「楽しい」の伝わり方に関係していることが分かる。「嬉しい」においても周辺に右肩③、左肩③があることから、両手を上げる動作が「嬉しい」の伝わり方に関係していることが分かる。これにより、ペット型においても、「嬉しい」と「楽しい」が両手を上げるという共通の動作に関係してしまっていることが、伝わる感情が混同する原因と思われる。また、「嬉しい」の周辺には目 LED (R) ③やお腹 LED (R) ③もプロットされていることから、目やお腹を LED の R の数値を高くすることは、「嬉しい」の伝わり方に関係していることが分かる。実装した感情動作では、「楽しい」は黄色、「嬉しい」はオレンジ色に LED を制御した。「嬉しい」の感情動作で LED を赤色に変更することで、「嬉しい」と「楽しい」を差別化できる可能性も考えられる。

「悲しい」の周辺には、首ヨー③やしっぽ②、しっぽ LED (B) ③がプロットされていることから、首を左右に振り、しっぽを下げて LED を青色に制御したことが「悲しい」の印象を与えていることが分かる。「悲しい」の感情動作ではこれらの動作を実装したことが、伝わりやすい傾向となった理由であると考えられる。一方で、「恥ずかしい」と「怖い」が「悲しい」として伝わってしまう傾向として、「恥ずかしい」の感情動作では首を左右に振り、「怖い」の感情動作では LED を青色に制御したことが原因と考えられる。

4.4 人型とペット型の比較

2体のロボットのコレスポンデンス分析結果から、各感情動作の伝わり方に関係すると推察される部位の動作を表4に示す。「恥ずかしい」については、人型はまぶたを閉じる動作や左手を上げて頭を掻くような動作、ペット型は首を左右に振る動作が「恥ずかしい」の印象を与える結果となった。アンケート調査より、「恥ずかしい」は人型の方が伝わりやす

表4 2体のロボットの分析結果のまとめ

	人型	ペット型
驚く	首を上げて、まぶたを閉じない（目を大きく開ける）動作	顔と両手を少し上げる動作
喜び	両手を上げる動作、頬のLEDを赤色に制御	両手を上げる動作、目やお腹をLEDを赤色に制御
楽しい	両手を上げる動作	しっぽを大きく振り、両手を上げる動作
リラックス	胸のLEDを緑色に制御	しっぽのLEDを緑色に制御
退屈	両手を少し上げる動作、頬のLEDを制御しない	両手を動かさない
恥ずかしい	まぶたを閉じて、左手を上げる動作	首を左右に振る動作
悲しい	胸のLEDを青色に制御、首を振る動作	しっぽを下げる動作、しっぽのLEDを青色に制御
怒り	首を上げて、まぶたを閉じない（目を大きく開ける）動作	顔と両手を少し上げる動作
怖い	首を左右に振らない動作	お腹のLEDを青色に制御

い傾向にあることから、ペット型にはない人型のまぶたの動作が「恥ずかしい」の感情表現に適している可能性がある。そのため、まぶたの部位がないペット型は首の動作で「恥ずかしい」を表現することが重要であると考えられる。

「楽しい」や「嬉しい」については、2体のロボットともに両肩の動作が感情の伝わり方に影響する。また、人型は頬、ペット型はしっぽの LED の R 値を高くすることも伝わりやすさに影響することが分かった。しかし、人型は後ろ向きの場合、頬の部位が見られないため、前向きと後ろ向きともに「楽しい」や「嬉しい」の感情を表現させる場合はしっぽがあるペット型の方が適している可能性がある。

「リラックス」については、人型は胸の LED を緑色に制御することやまぶたを少し閉じる動作、ペット型はしっぽの LED を緑色に制御することが「リラックス」の印象を与える結果となった。しかし、胸の LED とまぶたは後ろ向きの場合見られないため、「リラックス」についても、前向きと後ろ向きともに感情を表現させる場合はしっぽがあるペット型の方が適している可能性がある。

「退屈」については、人型は両手を少し上げる動作もしくは動かさない、また頬の LED を消灯すること、ペット型は両手を動かさないことが「退屈」の印象を与える結果となり、2体のロボットで異なる結果であった。これにより、「退屈」の感情が伝わりやすい動作はロボット外観によって異なる可能性があると考えられる。

「悲しい」については、人型は胸の青色の LED や首を振る動作、ペット型は首を振り、しっぽを下げて、しっぽの LED を青色に制御することが「悲しい」の印象を与える結果となった。2体のロボットで共通する首や青色の LED の動作の他に、ペット型のしっぽを下げることで「悲しい」の感情は後ろ向きの場合でもより伝わりやすくなると思われる。

「驚き」「怒り」については、人型は首を上げて、まぶたを閉じない（目を大きく開ける）動作、ペット型は顔と両手を少し上げる動作が「驚き」「怒り」の印象を与える結果となった。図2のラッセル円環モデルの図においても、「驚き」「怒り」は覚醒にあたり、距離が近い感情のため、伝わり方に影響する部位の動作は同じ傾向になることも考えられる。しかし、今回分析で用いていない各部位の動作速度や、LEDの点滅動作も含めることで、2つの感情の伝わり方に影響する動作は異なることも考えられる。

「怖い」については、人型は首を左右に振らない動作、ペット型はお腹のLEDを青色に制御することが「怖い」の印象を与える結果となった。首を左右に振る動作は「悲しい」の感情の印象を与えてしまうことから、「怖い」は首の動作をしないことで差別化することが出来る可能性がある。しかし、ペット型では首の動作は感情の伝わり方に影響していない結果となった。その代わりに、お腹のLEDを青色にすることが「悲しい」の印象を与えることから、「悲しい」の感情が伝わりやすい動作はロボット外観によって異なる可能性があると考えられる。

5 まとめ

本稿では、人型ロボットとペット型ロボットの各部位の動作と感情の伝わり方の関係性を調査するため、アンケート回答結果に対するコレスポンデンス分析を行った結果について述べた。結果、ペット型にはない人型のまぶたの部位の動作は、「恥ずかしい」や「リラックス」、頬のLEDの部位の動作は「楽しい」や「嬉しい」の感情の伝わり方に影響することが分かった。また、人型にはないペット型のしっぽの動作は「楽しい」や「嬉しい」、LEDの部位の動作は「悲しい」の感情の伝わり方に影響していることが分かった。しっぽの動作が感情の伝わり方に影響することから、後ろ向きでも、感情を伝えたい場合はペット型の方が好ましいといえる。

今回は各部位の動作の範囲（大きさ）による感情の伝わり方の影響について分析を行ったが、動作速度やLEDの点滅動作などや、部位の連動した動作などの影響も含めて分析することで、各感情の伝わり方に影響する動作をさらに抽出することが可能であると考えられる。今後はこれらの分析を進めると共に、さまざまなコミュニケーションロボットの感情動作表現の開発時に有用となりえる動作指針を検討していく。

参考文献

- [1] 厚生労働省, 平成 30 年国民生活基礎調査の概況, (2019)
- [2] 総務省, 情報通信白書令和 1 年版, (2019)
- [3] 金子豊, 星祐太, 上原道宏, 人と一緒にテレビを視聴するロボットの機能検討と試作, 日本ロボット学会学術講演会, RSJ2017AC201112-04(2017)
- [4] 萩尾勇太, 金子豊, 星祐太, 村崎康博, 上村真利奈, 山本正男, 呉剣明, 内藤正樹, 服部元, 滝嶋康弘, 人と一緒にテレビを視聴するコミュニケーションロボットの試作と検証, 信学技報, CNR2019-46, Vol.119, No.446, pp.7-12(2019)
- [5] 上村真利奈, 金子豊, 星祐太, 萩尾勇太, 村崎康博, 山本正男, “人と一緒にテレビを視聴するロボットの視聴実験におけるロボットに対する印象評価”, HAI シンポジウム(2021)
- [6] 上村真利奈, 金子豊, 奥田誠, 星祐太, 萩尾勇太, 西本友成, 佐々木陸, 橋田規子, “感情表現動作をするコミュニケーションロボットの感情の伝わり方と人へ与える印象” HAI シンポジウム(2022)
- [7] 佐々木陸, 上村真利奈, 金子豊, 奥田誠, 西本友成, 橋田規子, “TVを共に視聴するコミュニケーションロボットの感情表現動作の改良”, 第24回日本感性工学会大会, 3C-1, No.1, pp.1-7(2022)
- [8] 山内厚志, 寺田和憲, 伊藤昭, “動的な発色によるロボットの感情表出”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.13, No.1, pp. 41-52, (2011)
- [9] 小山秀紀, 可部明克, “対話型ロボットの動作と音声感情状態に与える影響”, 人間工学会誌, Vol. 56, No.4 (2020)
- [10] 市岡由希恵, 前田陽一郎, 井上博行, 高橋泰岳, “コミュニケーションロボットの視覚を用いた人間の身体動作認識に基づく性格抽出”, 日本知能情報ファジィ学会(2014)
- [11] 松元崇裕, 瀬古俊一, 青木良輔, 宮田章裕, 渡部智樹, 山田智宏, “人の情動体験を向上させる感情表出ロボット”, 電子情報通信学会論文誌 (2016)
- [12] 高橋智隆, “ロボットデザインの概念と実施例”, 日本ロボット学会誌, Vol.22, No.18, pp.966-969 (2004)
- [13] <https://www.vstone.co.jp/products/commu/index>
- [14] Russell, j. A: “A circumplex model of affect, Journal of Personality and Social Psychology”, 39(6), pp.1161-1178(1980)

付録 A

ペット型の感情表現動作の概要を示す。

①【驚く】: 両手を挙げて「え?!」とびっくりするような動作と同時に LED を黄色に点滅 (動作時間:8 秒)



②【喜び】: 万歳のような両手を上げる動作と同時に LED を暖色 (オレンジ) に点灯 (動作時間:12 秒)



③【楽しい】: 両手を上下にリズムカルに振る動作としっぽを大きく左右させる動作と同時に LED を黄色に点灯 (動作時間:12 秒)



④【リラックス】: 首を上げてリラックスしているような動作と同時に LED を緑色に点灯 (動作時間:10 秒)



⑤【退屈】: LED は制御せず, 手と顔は下げ, しっぽをゆっくり動かす動作 (動作時間:6 秒)



⑥【恥ずかしい】: 顔を下向きにし, 両肩を上げて照れている様な動作と同時に LED の色をピンクに点灯 (動作時間:9 秒)



⑦【悲しい】: 顔を下に向け左右に振り, 両肩を上げて泣いているような動作と同時に LED を青色に点灯 (動作時間:7 秒)



⑧【怖い】: しっぽも小刻みに動かし, 震えているような動作と同時に LED を青色に点滅 (動作時間:7 秒)



⑨【怒り】：しっぽを左右に大きく振り，左手を挙げて「コラ！」と怒るような動作と同時にLEDを赤に点滅（動作時間：5秒）



④【リラックス】：目が半開きの状態で体を前後に揺れると同時に胸のLEDを緑に点灯（動作時間：8秒）



付録 B

人型の感情表現動作の概要を示す。

①【驚く】：両手を挙げて「わぁー」とびっくりするような動作と同時に胸と頬のLEDを赤に点灯（動作時間：7秒）



②【喜び】：両手を挙げて拍手のような動作と同時に胸と頬のLEDが赤に点滅（動作時間：6秒）



③【楽しい】：両手を交互に挙げると同時に胸と頬のLEDが赤に点滅（動作時間：6秒）



⑤【退屈】：まぶたを閉じて右手を上げて眠そうな動作をと同時に胸のLEDを緑に点灯（動作時間：6秒）



⑥【恥ずかしい】：まぶたを閉じて頭をかいて照れているような動作と同時に胸と頬のLEDが赤に点灯（動作時間：7秒）



⑦【悲しい】：まぶたを閉じて首を横に振り，がっかりしているような動作と同時に胸のLEDを青に点灯（動作時間：7秒）



- ⑧【怖い】：まぶたを閉じて両手を挙げて震えているような動作と同時に胸のLEDを青に点灯（動作時間:5秒）



- ⑨【怒り】：左手を挙げて「コラ！」と怒るような動作と同時に胸のLEDを赤に点灯（動作時間:6秒）



付録 C

ペット型の各部位のカテゴリーデータ

部位	角度 (deg) と RGB 値の範囲
台座①	0
台座②	1~20
左肩①	0
左肩②	1~20
左肩③	21~130
右肩①	0
右肩②	1~20
右肩③	21~130
左足①	0
左足②	1~30
右足①	0
右足②	1~30
首ヨー①	0
首ヨー②	1~20
首ヨー③	21~80
首ピッチ①	0
首ピッチ②	10~20
しっぽ①	0
しっぽ②	1~45

しっぽ③	46~80
目 LED (R) ①	0
目 LED (R) ②	1~170
目 LED (R) ③	171~255
目 LED (G) ①	0
目 LED (G) ②	1~170
目 LED (G) ③	171~255
目 LED (B) ①	0
目 LED (B) ②	1~170
目 LED (B) ③	171~255
お腹 LED (R) ①	0
お腹 LED (R) ②	1~170
お腹 LED (R) ③	171~255
お腹 LED (G) ①	0
お腹 LED (G) ②	1~170
お腹 LED (G) ③	171~255
お腹 LED (B) ①	0
お腹 LED (B) ②	1~170
お腹 LED (B) ③	171~255
しっぽ LED (R) ①	0
しっぽ LED (R) ②	1~170
しっぽ LED (R) ③	171~255
しっぽ LED (G) ①	0
しっぽ LED (G) ②	1~170
しっぽ LED (G) ③	171~255
しっぽ LED (B) ①	0
しっぽ LED (B) ②	1~170
しっぽ LED (B) ③	171~255

人型の各部位のカテゴリーデータ

部位	角度 (deg) と RGB 値の範囲
胴体ピッチ①	0
胴体ピッチ②	1~10
胴体ヨー①	0
胴体ヨー②	1~20
左肩ピッチ①	0
左肩ピッチ②	1~50
左肩ピッチ③	50~90
左肩ロール①	0
左肩ロール②	1~25
右肩ピッチ①	0
右肩ピッチ②	1~50
右肩ピッチ③	51~90
右肩ロール①	0
右肩ロール②	1~25
首ピッチ①	0
首ピッチ②	1~30

首ロール①	0
首ロール②	1~15
首ヨー①	0
首ヨー②	1~20
両目V①	0
両目V②	1~15
左目H①	0
左目H②	1~12
右目H①	0
右目H②	1~12
まぶた①	0
まぶた②	1~45
まぶた③	46~90
胸LED (R) ①	0
胸LED (R) ②	1~170
胸LED (R) ③	171~255
胸LED (G) ①	0
胸LED (G) ②	1~170
胸LED (G) ③	171~255
胸LED (B) ①	0
胸LED (B) ②	1~170
胸LED (B) ③	171~255
頬LED (R) ①	0
頬LED (R) ②	1~170
頬LED (R) ③	171~255