

3者間での共同作業における身体配置の分析 Body location in cooperative work

鈴木紀子[†], 神谷俊郎[‡], 馬田一郎[†], 岩澤昭一郎[†], 伊藤禎宣^{*}
Noriko Suzuki, Tosirou Kamiya, Ichiro Umata, Shoichiro Iwasawa, Sadanori Ito

[†] NICT, [‡] 大阪大, ^{*} 東京農工大/NICT
NICT, Osaka Univ, Tokyo University of Agriculture and Technology/NICT
nrk.szk@nict.or.jp

Abstract

This paper reports an experiment designed to analyze how non-verbal behavior plays its role in a cooperative work. Two cases are observed. One set of participants that completed the given task successfully shows the distance among each other's body move stable than the other set.

Keywords — Nonverbal behaviors, Body location, Cooperative work

1. はじめに

3名以上の直接対面では、円に近い形で並び、お互いの距離を調整しながら向き合って会話をする場面が観察される。参加者間で多くの会話がかわされることのない共同作業であっても、お互いに向き合って作業を行なうのだろうか？物体が介在する場合に参加者間の対人距離はどのように変化するのだろうか？

人同士の直接対面コミュニケーションでは、対人距離([1])や身体配置([2])といった非言語行動が重要な役割を担っているとされている。筆者らは、3名が空間内を移動しながら共同作業を行なう過程を通して、作業者の発話量・視線量などの言語・非言語情報に着目し、分析を進めている[3]。本稿では、共同作業における作業者間の距離および各作業者の頭部・身体方向といった身体配置の時系列変化に着目し、2つの事例について分析した結果を報告する。

2. データ収集

身体動作を伴う共同作業課題を実施し、データを収集した(詳細は[3]参照)。

実験参加者: 6名(3名×2グループ)。

実験材料: 金属性パイプによって形成された大きさ・形状が異なる12種類の組立部品(図1参照)。

実験環境: 実験参加者と実験材料の3次元位置計測、および実験参加者の視線・発話は、以下の装置を用いて同期記録した(収録範囲: 幅7.5m×奥行6.5m×高さ×2.5m, 図2参照)。

(1) 3次元位置計測: モーションキャプチャ装

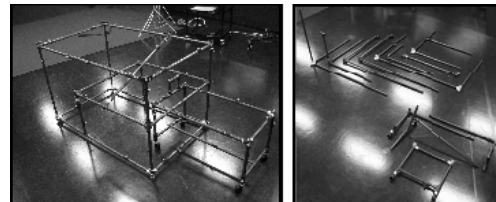


図1 箱型構造物: (a) 全体完成図(左), (b) 組立部品(右)



図2 実験環境(左)およびセンサを装着した実験参加者(右)

置(Vicon Peak社製8i)を用いて、実験参加者および実験材料の3次元位置計測を実施。

(2) 視線: 視線計測装置(ナックイメージテクノロジー社製EMR-8B)を用いて、実験参加者の視線情報を収録。

(3) 発話: 発話記録装置(オーディオテクニカ社製ワイヤレスマイクロホンシステム)を用いて、実験参加者の発話を記録。

教示: 参加者に箱型構造物の完成図(図1(左))を示し、実験スペースの床面に置いてある12種類の組立部品を用いて、20分以内に組み立てる。

3. データ分析

本稿では、各作業者に貼付された再帰性反射マーカの3次元位置座標をX-Y平面に正射影したデータを用いて分析した。

(1) 作業者間の距離: 各作業者の腰部後方・中央のマーカ間の距離を算出。

(2) 作業者の身体方向: 腰部後方・中央のマーカと頭部前方・左右のマーカの中点を結ぶベクトルを

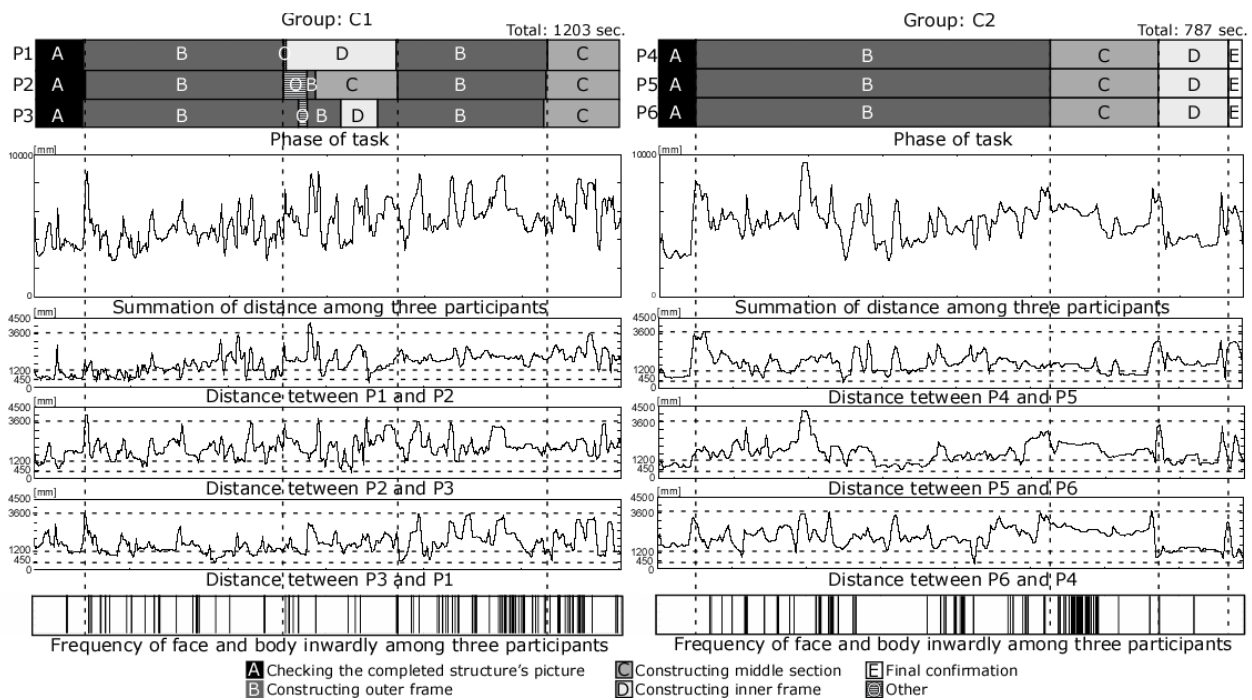


図3 共同作業参加者間の距離・参加者の身体方向の時系列変化

表1 共同作業参加者間の距離・参加者の身体方向

グループ	C1	C2
3者間の合計距離の総変化量 (mm/sec) (S.D.)	280.16 (324.68)	253.03 (307.01)
頭部・身体の内向き頻度 (times/min)	3.71	4.65

作業者の頭部方向として、腰部後方・中央のマーカと肩部・左右のマーカの中点を結ぶベクトルを上半身の身体方向として、各々近似的に算出。

4. 分析結果および考察

2グループの作業者間の距離・作業者の身体方向の時系列変化を図3に示す。また、3作業者間の合計距離の総変化量、および各作業者の頭部・身体方向が3者を結んで形成される三角形の内側を向いている頻度を時間正規化した値を表1に示す。

図3から、グループC1は作業進行過程の全般において3者間の距離は激しく変化している。一方、C2は作業過程の後半(C: 中枠の組立, D: 小型直方体の組立)では3者間の距離はそれほど大きく変化していない。表1から、3者間の合計距離の総変化量はグループC1よりC2の方が小さい。また、各作業参加者の身体方向については、作業者の頭部および身体が、3者を結んで形成される三角形の内側を向いている頻度はグループC1よりもC2の方が多い。

結果的にグループC1は時間内に課題が達成できなかった一方、C2は箱型構造物を組み立て終わっ

た。よって、作業中に作業者が距離を一定に保つことや、各作業者がお互いに顔や身体を向け合うことが共同作業課題の達成に寄与している可能性が考えられる。

5. むすび

本稿では、3次元位置計測の結果を用いて、共同作業時の作業者間の距離および参加者の頭部・身体方向について分析を行なった。その結果から、作業者間の距離の安定性が、作業を進行する上で重要な役割を担っている可能性が得られた。

今後は、共同作業における参加者間距離および頭部・身体方向等の身体配置に関する時系列変化と、作業進行過程や発話・視線の時系列変化との関係について統合的に分析を行なっていく。

謝辞: データ収録に御協力いただいた深谷拓吾氏および大阪電気通信大学の皆さま、データ分析に御協力いただいた浅井一美氏・折田奈甫氏・鈴木幸平氏・野口広彰氏・山本哲史氏に深く感謝いたします。本研究の一部は、科学研究費補助金(基盤研究(C), 課題番号: 20500247)の援助を受けています。

参考文献

- [1] E. T. Hall, (1966) "The hidden dimension", Doubleday and Co., NY.
- [2] A. Kendon, (1990) "Conducting interaction patterns of behavior in focused encounters", Studies in international sociolinguistics;7, Cambridge University Press.
- [3] N. Suzuki, *et al.*, (2007) "Nonverbal behaviors in cooperative work: a case study of successful and unsuccessful team", Proc. of CogSci2007, pp. 1527-1532.