7ZA-05

UWB 通信を用いたオフィスコミュニケーションの識別機能の提案と評価

高橋　湧†　中島　毅‡

芝浦工業大学†

１．研究の背景

近年フリーアドレスオフィスが増えつつある. フリーアドレスオフィスとは社員が個々のデスクを持たないスタイルのオフィスのことでコミュニケーションの活性化や省スペース化などのメリットがあるといわれている. しかし, コミュニケーションが実際に改善されたかを具体的な数字で評価することが困難である.

２．従来研究とその課題

従来研究としてビジネス顕微鏡がある. これは, 組織内の人と人のコミュニケーションをセンサ技術によって取得し, それを分析, 可視化, フィードバックすることで組織改善に役立てるシステムである[1]. ビジネス顕微鏡は名刺型のセンサデバイスと固定位置に設置した赤外線ビーコンを用いることでコミュニケーションの有無を判断し可視化を行っている. しかし機器の制限から識別可能なコミュニケーションパターンが限られており, 対面, 隣がけ, 片方が着席・片方が立っている状態, モノを介する場合３パターンのみでの識別となっている. そのため, オフィスにおけるコミュニケーションの活性化を把握することは不十分である. また, センサを内蔵したタグ同士が同じ位置かつ距離が近くないと反応しないためコミュニケーションの検出精度にもバラツキが出るなどの課題がある [2].

３．研究目的

本研究ではフリーアドレスオフィスにおけるコミュニケーションの状況を識別するために, 屋内において位置情報を正確に取得できる UWB(Ultra Wide Band)を用いて, 社員の位置と方向を追跡することによりコミュニケーションの識別機能の提案と評価をすることを目的とする.

４　システム構成の提案・構築・実装

図１に提案システムのシステム構成図を示す.

提案システムは室内にタグから位置座標を求めるためのアンカーポイントをオフィス４隅に設置し, PC へ対象の位置座標, 方向をシリアル通信により送信する.

Unity 上では, オフィス, 従業員を３D 化を行い, アンカーから送られるタグの座標を基に従業員の現在位置を取得する. 取得した情報を基に従業員の位置と方向を追跡し, コミュニケーションの有無の識別を行う.

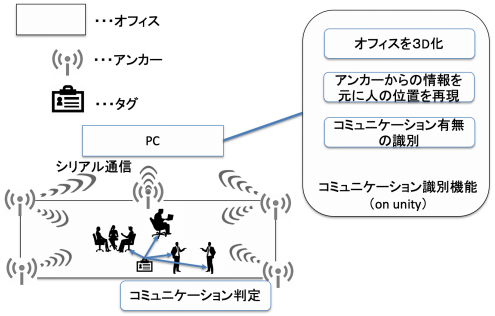

図１　提案システムの構成

本研究における技術的課題は以下の点である.

①オフィス設備と従業員の状況の３D データ化

②コミュニケーションパターンの洗い出しと判定方法の決定

上記の点の解決のプロセスに関しては以降順に述べていく.

5 オフィス設備と従業員の状況の３D データ化

本研究ではオフィスの設備・レイアウト下で従来のコミュニケーションの有無を識別するために３D 化を行う. ３D モデルの作成, シリアル通信とプログラムの実装のし易さを考慮し, Unity を利用することにした.

(1) オフィス設備の作成

机などの小物は unity のアセットを用いて, オフィスの再現を行う. また, ３D モデルは実寸値のものを作成した.

(2) 従業員の３D モデル作成

従業員を模したキャラクタにはタグからの座標を受け取れるようプログラムを作成した. また, タグからは方向の情報も送られてくるため, 位置と方向, 双方の情報を受け取り反映できるよう作成を行なった.

(3) タグと 3D モデルの連動実験

Unity 上における従業員間のコミュニケーションの有無の確認に伴い, キャラクターと連動するタグの座標と再現した位置が正確に連動していることを確認した（図２). グラフのように XXY 平面状の座標に関しては誤差の非常に少ない値が求まったが, z 軸に関しては大きな誤差が生じる結果となった. 原因としては, 設置したアンカーポイントの高さが充分ではなかったことが考えられる.

Proposal and evaluation of identification function of office communication using UWB communication

Yu Takahashi†　Tsuyoshi Nakajima Takeshi‡

Shibaura Institute of Technology †

Copyright ©2020 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

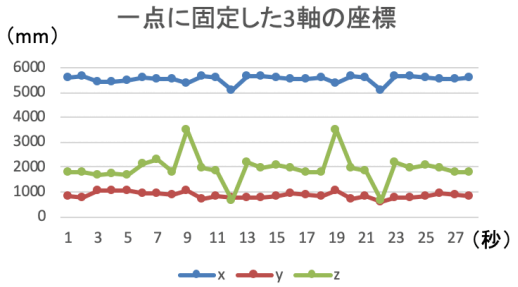

図２　実寸値とタグとの座標精度の比較

6 コミュニケーションパターンの洗い出し

研究室をオフィスに模しての実験を行っていく．３D 化を行ったものと試験場を録画したものを比較しながらコミュニケーションのパターンを見つけ識別プログラムに取り入れていくことで，より識別機能の精度を高める．本研究ではフリーアドレスによるコミュニケーションの識別を行うものであるため，作業効率を向上させるようなコミュニケーションのみに絞り込む．そのため良質なコミュニケーションと判断できるもののみの，洗い出した．その結果，良質なコミュニケーションと判断できるものは①双方立ち，②片方立ち，③着席，④モノを介すの４パターンとした(図３)．

図３　コミュニケーションパターン

(1) コミュニケーション識別プログラムの実装

次に unity 上でコミュニケーションが行われているかを識別するためのプログラムの作成を行う．今回は unity で使用できる当たり判定を用いてコミュニケーションの有無を判別できるようプログラム作成を行なった（図 4）．当たり判定とは，オブジェクト同士が接触した場合に通知をしてくれるものである．接触以外にもオブジェクトの周りにモノが侵入した際に当たり判定を行えるような空間を設置することが可能である．

当たり判定を人間の視野角に限定して判定を行うことで，コミュニケーションの識別を行っていく．

タグ装着者同士の座標から内積を求めることで視野角内に対象がいるかを判定し，当たり判定内に存在した場合のみコミュニケーションの識別を開始するものとした．コミュニケーションのパターン分けるために，タグ装着者の方向，位置，時間を用いて状態の遷移を分岐させ，椅子にも当たり判定を設け接触時間などから立っているのか座っているのかなどの状態分けを行う．

図４ 当たり判定

7 実験・評価

コミュニケーション識別プログラムの実装に当たり実験を行なった．あらかじめ作成したシナリオを元にコミュニケーションを取ってもらう．今回は洗い出したコミュニケーションをあらかじめシナリオに含めた．

結果を表 1 に示す．並列して歩いている際や椅子に座っている際に身体が常に揺れているなどするとコミュニケーションの識別機能が低下するといった結果になった．理由として，当たり判定の接触が離れることや，タグから受け取る情報の間隔が遅いためと考えられる．

表１ 各パターンの検出精度

	コミュニケーションパターン	検知確率	判定確率
立	近づいている場合の会話	95%	100%
	会話相手との間に机がある時の会話	40%	50%
	移動しながらの会話	80%	75%
座	横に座っての会話	80%	100%
	対面に座っての会話	50%	100%

8 まとめ

UWB 通信を用いたオフィスコミュニケーションの識別機能の作成を行なった．
その後，実験を行い識別機能の評価を行なった．
識別機能の向上といった面においては向上する事に成功したと言えるが今後より多くのコミュニケーションパターンを網羅していくことがより精度の向上には必要である．

参考文献

[1] 佐藤 信夫 辻 聡美 矢野 和男 (2011) FIT2011
ビジネス顕微鏡を用いたコミュニケーション・ロールの指標化の検討 pp565
[2] 早川 幹 大久保教夫 脇坂 義博 (2013/10)
電子情報通信学会論文誌 D Vol. J96 D No. 10 2013 ビジネス顕微鏡;実用的人間行動計測システムの開発 pp2360

Copyright ©2020 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.