

プレゼンテーション支援システムのための 脈拍センサ活用に関する検討

趙 新博^{†1} 由井 菌隆也^{†1} 宗森 純^{†2}

プレゼンテーションの際、発表者は緊張や不安によりプレゼンテーションを落ち着いて行えないことも多い。我々のプレゼンテーション支援システムは発表者の生体情報を取得するため、発表者の状態を考慮した支援が期待される。今回、プレゼンテーション学習支援システムにおいて脈拍センサを使用した実験を行ったので報告する。

1. はじめに

プレゼンテーションには、発表者の精神状態が影響する。例えば、緊張や恐怖を感じると、声が震えることなどが知られている。また心拍情報を用いた会議状態推定手法が検討され、快・不快に対する関係が調査されている[1]。

その中、我々は発表者の実演能力（身体表現や音声表現）を支援するプレゼンテーション支援システムを開発してきた[2]。今回、プレゼンテーション支援システムに脈拍センサの活用を検討するために実験を行ったので報告する。

2. 脈拍記録実験

プレゼンテーション学習支援システム PRESENCE は図 1 に示す通り、発表者の身体情報や音声情報を視覚表示する。また、それら情報とスライド番号を記録することにより、発表者の状態解析に使用できる。今回、このシステムと脈拍センサを用いた脈拍記録実験を行った。

脈拍センサには腕時計脈拍センサ PULSESENSE PS-500B（EPSON、図 2）を使用した。脈拍センサは 4 秒間隔で脈拍を記録する。この記録データは Bluetooth 通信を介して、iPhone 用アプリケーション HeartRateRecorder で記録された（図 3）。



図 1 プレゼンテーション学習支援システム PRESENCE



Time	bpm
2015/08/27 13:00:00	78
2015/08/27 13:00:04	78
2015/08/27 13:00:08	75
2015/08/27 13:00:12	74
2015/08/27 13:00:16	75
2015/08/27 13:00:20	72
2015/08/27 13:00:24	80
2015/08/27 13:00:28	82
2015/08/27 13:00:32	83
2015/08/27 13:00:36	83
2015/08/27 13:00:40	83
2015/08/27 13:00:44	82
2015/08/27 13:00:48	81
2015/08/27 13:00:52	80
2015/08/27 13:00:56	81
2015/08/27 13:01:00	80
2015/08/27 13:01:04	80
2015/08/27 13:01:08	83

図 2 EPSON 社 PS-500B 図 3 脈拍データの例
脈拍記録実験では、発表者 1 人と聴衆 1 人、それぞれに

脈拍センサをつけて実施した。発表者は支援システム「PRESENCE」を利用し、聴衆の前で発表をする（図 1）。発表終了後、発表者と聴衆はそれぞれプレゼンテーションに関するアンケートに回答した。

実験参加者は 4 人である。和歌山大学の教員 A、JAIST の修士学生 B と C の 3 人が発表者として参加した。また聴衆として JAIST の教員 D が参加した。

3. 実験結果

発表者と聴衆の脈拍数を記録し、図 4 に示すような時間推移データを得た。実験参加者ごとの脈拍数の平均値、標準偏差、脈拍幅（脈拍数の最大値と最小値の差）、スライド枚数を表 1 に示す。また、実験直前の 20 秒間の平均脈拍数を発表直前脈拍数として示す。脈拍数の平均値は発表者が聴衆 D より大きい傾向がわかる。それに対して、発表者と聴衆 D の脈拍幅は、ほぼ同じ結果となった。

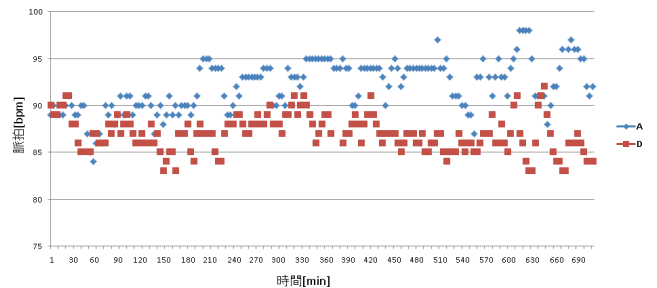


図 4 発表者 A と聴衆 D の脈拍数の時間推移

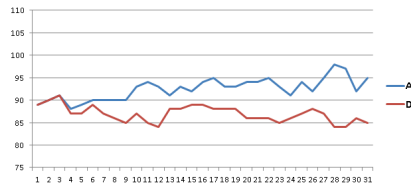
表 1 実験結果

実験参加者	A と D		B と D		C と D	
	A	D	B	D	C	D
脈拍平均値	92.1	86.9	90.8	82.5	101.4	81.4
標準偏差値	2.7	1.9	3.5	2.6	4.1	4.1
脈拍幅	8	9	15	15	18	19
スライド枚数	33		23		26	
発表直前脈拍	90	90	88	81	92	79

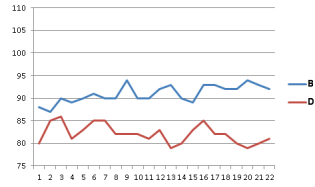
次に、スライド順に発表者と聴衆 D の脈拍数を比較したものを図 5 に示す。また、同様に脈拍幅について比較したものを図 6 に示す。図 5 より、発表者の脈拍数は開始から終了まで、上昇する傾向がみられる。図 6 より発表者と聴衆の脈拍幅についてみると、発表者 A、C の順番に聴衆 D と同様に見える。

†1 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

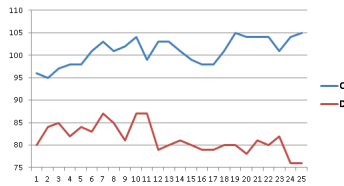
†2 和歌山大学
Wakayama University



(a) 発表者 A の場合

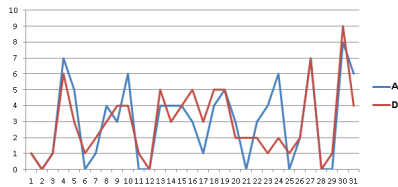


(b) 発表者 B の場合

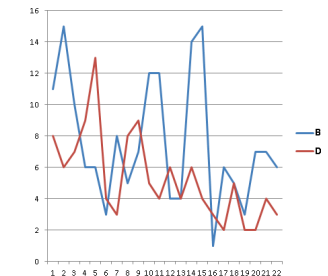


(c) 発表者 C の場合

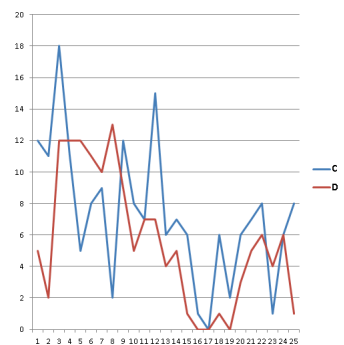
図 5 発表者と聴衆のスライド単位の脈拍数



(a) 発表者 A の場合



(b) 発表者 B の場合



(c) 発表者 C の場合

図 6 発表者と聴衆のスライド単位の脈拍幅

そこで発表者と聴衆 D の脈拍に関する相関を求めた結果を表 2 に示す。時間単位の相関係数においては、発表者から聴衆への影響には時差があると考え、発表者から時間が t 秒遅れた時間 ($t=4, 16, 32$) の聴衆 D との相関係数も求め

た。スライド単位については、スライドごとの平均脈拍数と脈拍幅について相関係数を求めた。

その結果、時間単位の比較において、発表者 C と聴衆 D に時差 0 秒, 4 秒, 16 秒において、それぞれ弱い負の相関 -0.30 ($p<0.01$), -0.31 ($p<0.01$), -0.30 ($p<0.01$) がみられた。スライド単位の比較について、発表者 A と聴衆 D に、やや負の相関 -0.45 ($p<0.05$) がみられた。一方、脈拍幅については、発表者 A と聴衆 D は高い相関 0.82 ($p<0.01$), 発表者 C と聴衆 D はやや正の相関 0.43 ($p<0.05$) が見られた。

表 2 脈拍についての発表者と聴衆の相関関係

実験参加者	A と D	B と D	C と D
時間単位			
発表者との時差 0	.01	-.17**	-.30**
発表者との時差+4s	.06	-.26**	-.31**
発表者との時差+16s	.11	-.12*	-.30**
発表者との時差+32s	.07	-.06	-.22**
スライド単位			
脈拍数の相関係数	-.45*	-.31	-.29
脈拍幅の相関係数	.82**	.12	.43*

** $p<.01$, * $p<.05$

4. 考察

発表者と聴衆 D との脈拍数の差をみると、発表者 A は発表者 B, C と比較して、その差が小さい。アンケートをみると、発表者 B, C は聴衆 D がプレゼンテーションに影響したと答えている。録画ビデオをみると、発表者 A は平然としていたに対して、発表者 B, C は緊張していた様子が観察された。ネガティブな感情(恐れ)が心拍に影響することは知られており、緊張感が脈拍の違いに影響した可能性がある。

脈拍との相関については、時間単位にみる場合とスライド単位でみる場合と異なる結果となった。今後、時間ウィンドウを用いた相関[1]や他のセンサデータ(音声, 身体データ)と組み合わせることを検討していきたい。

5. おわりに

プレゼンテーション支援システムにおいて発表者の生体情報として脈拍センサの活用を検討した。その結果、発表者と聴衆との脈拍数と脈拍幅において相関がみられる場合とみられない場合とを観測した。

今後は、実験データを増やすこと、および、時間ウィンドウを用いた相関, 他センサデータを使用する予定である。

謝辞 本研究の一部は、日本学術振興会科研費基盤研究 (C) (24500143) の助成を受けている。

参考文献

- 1) 細田, 中山, 小林, 岩城: 生体情報に基づく会議状態推定: 心拍変動共鳴現象と会議参加者による主観評価値の比較, 情報科学技術フォーラム一般講演論文集 3(4), pp. 105-106(2004).
- 2) 趙, 由井園, 宗森: ノンバーバル表現に注目したプレゼンテーション支援システムの開発, 情処研報 GN-94(6), pp. 1-6 (2015).