

チューブ発声×ゲーム：リハビリと遊びを両立した 発声訓練支援システムの研究

☆村井武人(甲南大院), 北村達也(甲南大), 川村直子(姫獨大)

音声リハビリの課題

①チューブ発声の継続の困難さ

- チューブ発声は音声リハビリに用いられる代表的な訓練法
- ストローをくわえ、楽な発声を5～10秒間持続させ反復する
- 訓練の効果が現れるには、少なくとも1500回の発声が求められている



発声訓練を**安定して継続できる**方策が求められている

②ドロップアウトの防止

訓練に対するモチベーション低下等の理由から治療を途中で辞退する症例

音声障害を持つ患者195例のドロップアウト率 [1]

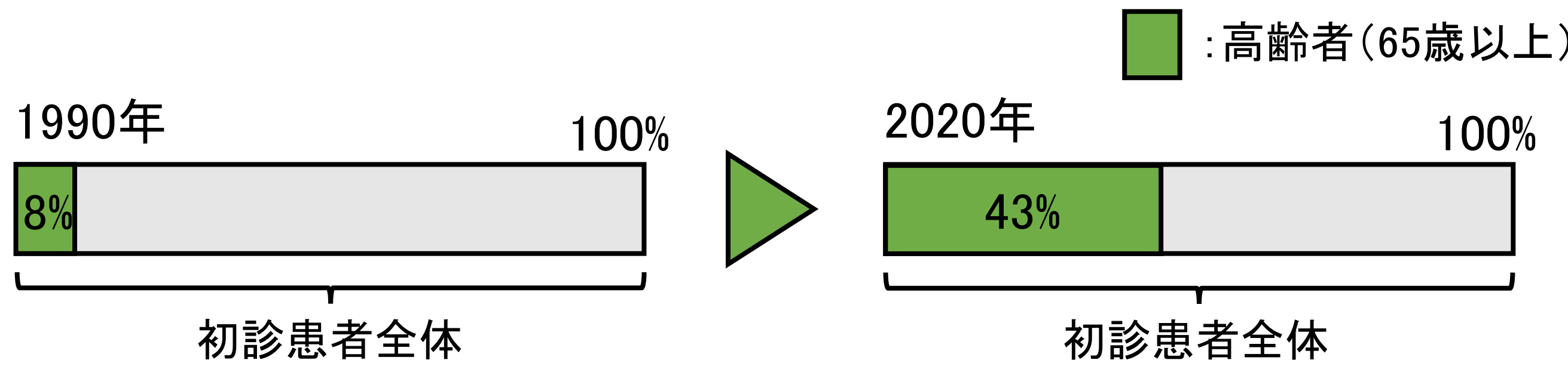
- 男性57例, 女性138例, 平均年齢43.6±19.5
- 治療成功した症例: 151例
- ドロップアウトした症例: 44例

22.6%の患者がドロップアウトしている

[1] 児玉ら, 音声言語医学, 56(2), 180-185, 2015.

③高齢者の増加

東京通信病院耳鼻咽喉科の音声外来初診患者の高齢化率 [2]



- 高齢者の増加は世界的にも問題となっている
- 今後、高齢者を対象とした**システムの需要が高まる**

[2] 山内, 喉頭, 33(2), 135-144, 2021.

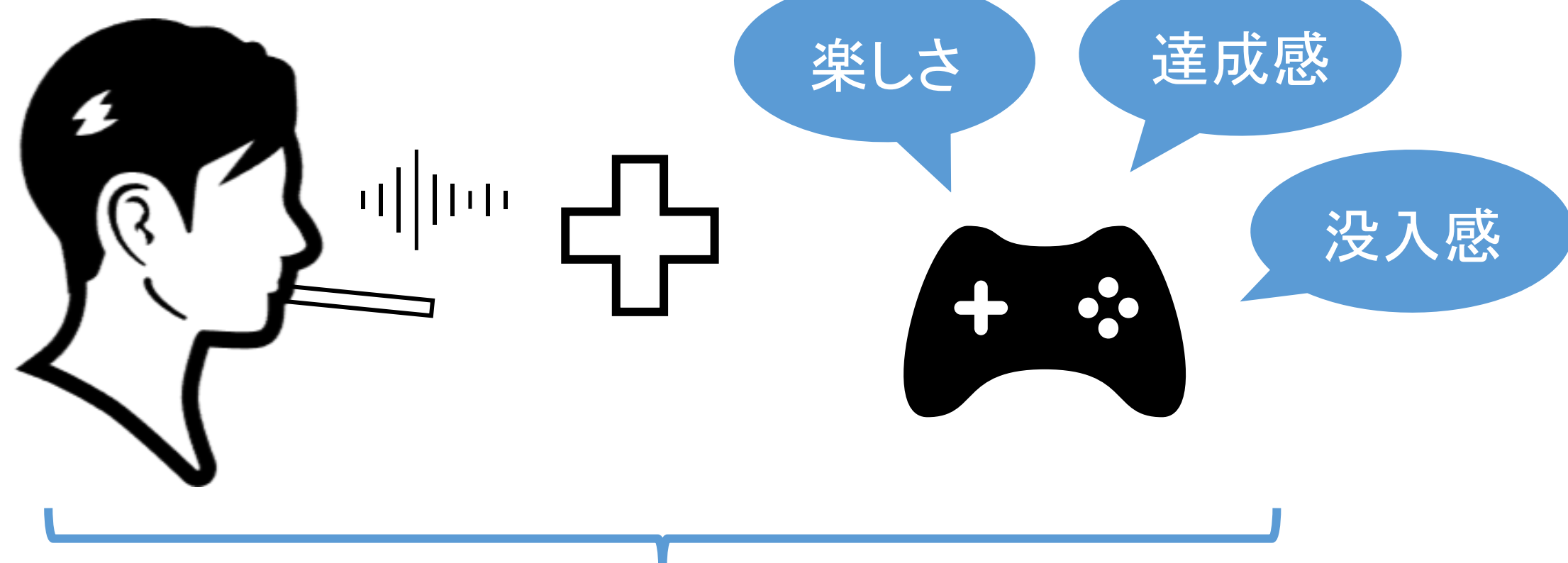
**音声リハビリの課題に対応できる発声訓練支援システムを開発し
高齢者を対象に評価検証を行う**

発声訓練支援システム

シリアスゲーム

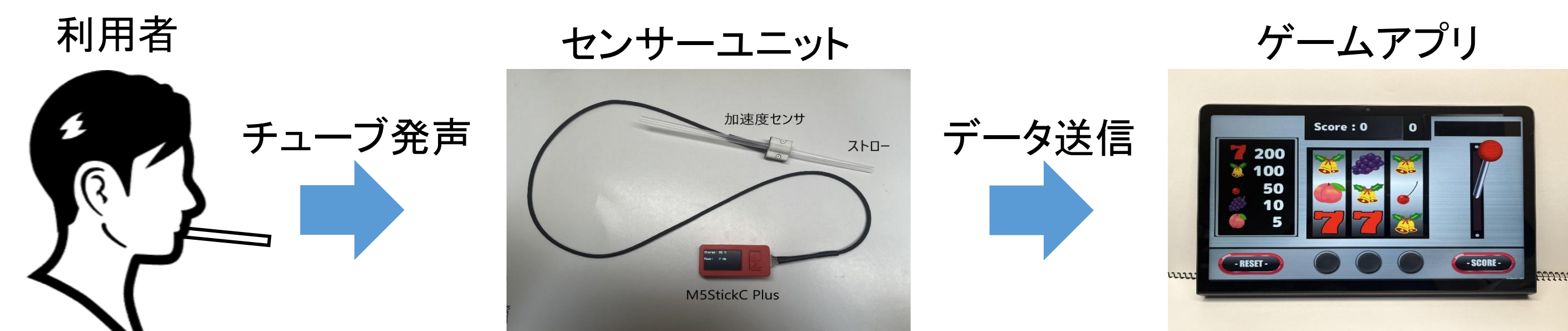
娯楽のためではなく、他分野の課題や問題の解決を目的として作られたゲーム

チューブ発声



- 訓練のモチベーション維持
- 訓練の継続性向上
- ドロップアウトの防止
- 訓練の客観性の向上

システムの全体像

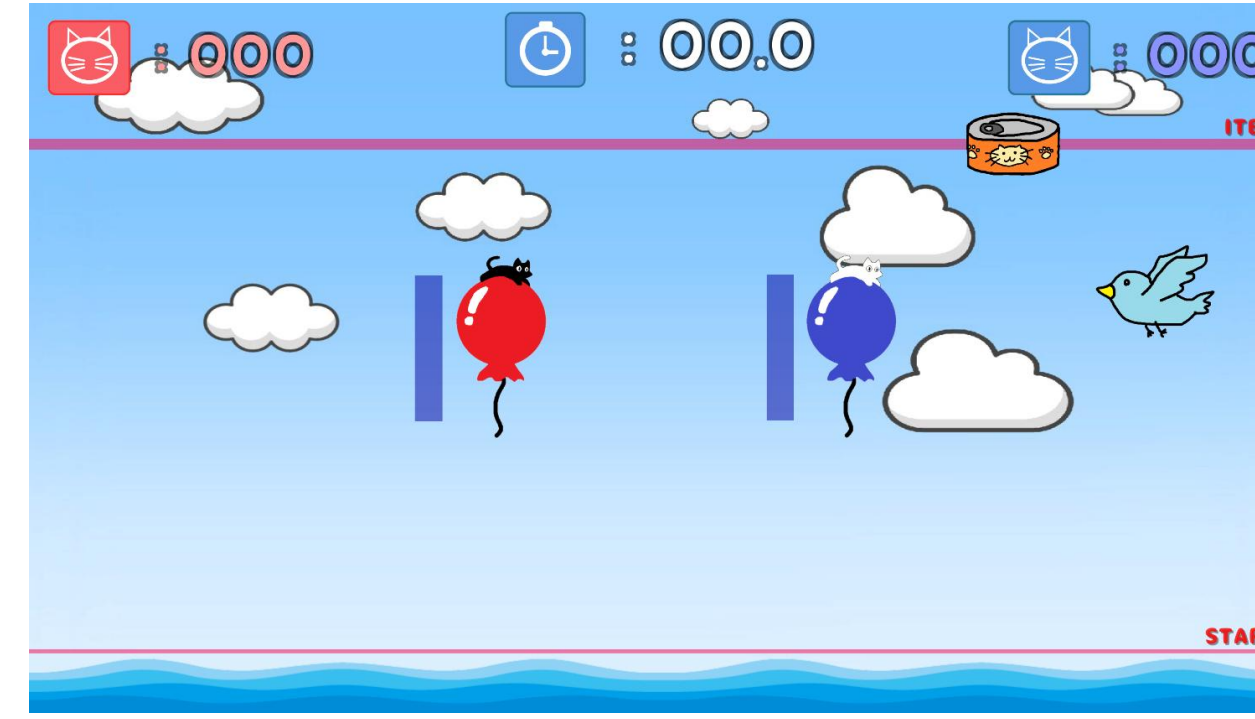


- 構成要素: 加速度センサ, M5StickC Plus, Unityで作成したゲームアプリ
- 利用者のチューブ発声が直接、ゲームを動かすためのトリガーとなっている
- ゲームを遊ぶことで自然と正しい発声訓練に繋がる

シリアスゲームを導入した発声訓練支援システム

チューブ発声と連携済みのゲーム

【複数人参加型ゲーム】



【スロットマシン】



評価実験

対象

健康な**高齢者12名**
(男性6名, 女性6名, 平均年齢**63.3歳**)

実験群(6名) 統制群(6名)

複数人参加型ゲームを利用し発声訓練を行う

スロットマシンを利用し発声訓練を行う

以下の3点をもとに実験を実施

- 実験群は2人1組で訓練を行う
- 統制群は1人で訓練を行う
- 発声訓練は5分間行う

アンケート

問	
1	訓練を楽しく行えましたか？
2	訓練中にチューブ発声を正しく行えましたか？
3	訓練中のチューブ発声時に自身の声が響いている感覚はありましたか？
4	訓練中のチューブ発声時に口の周りに振動を感じましたか？
5	訓練開始前と比べて声が出しやすくなりましたか？
6	今回利用した機材が自宅にある場合、ご自身で同様に訓練を行えますか？
7	今日のシステムを用いて訓練を1か月間続けたいと思いますか？
8	利用したシステムは、チューブ発声訓練を継続する意欲に繋がりますか？
9	ゲームは楽しめましたか？
10	システムを利用した後に満足感はありましたか？
11	ゲームを通して自身のチューブ発声を客観的に把握できましたか？
12	一緒に訓練している相手の存在が訓練中のモチベーションに繋がりましたか？

実験結果

問	実験群	統制群	p値
	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)	
問1	5 (5-5)	5 (4.75-5)	0.140
問2	4.5 (4-5)	5 (4.25-5)	0.465
問3	5 (5-5)	5 (4.25-5)	0.523
問4	4.5 (4-5)	5 (4.25-5)	0.784
問5	5 (4.25-5)	4.5 (4-5)	0.652
問6	5 (4.25-5)	5 (4.25-5)	0.847
問7	4 (4-4.75)	3.5 (3-4.75)	0.679
問8	5 (5-5)	4 (4-4.75)	0.021
問9	5 (5-5)	4.5 (4-5)	0.058
問10	4.5 (4-5)	4.5 (4-5)	0.789
問11	5 (4.25-5)	5 (4.25-5)	0.924
問12	4.5 (4-5)	-	-

アンケート結果

分析手法: Mann-WhitneyのU検定

複数人参加型ゲームはスロットマシンと比べ、チューブ発声を**継続する意欲**に繋がる ($p < 0.05$)

訓練中の相手の存在がチューブ発声の**モチベーション**に繋がる

結論

- チューブ発声に複数人参加型シリアスゲームを導入
- 複数人参加型システムは発声訓練を継続する意欲に効果的
- 訓練中の相手の存在は、チューブ発声のモチベーションの維持に寄与

複数人で同時に操作するゲームシステムは、チューブ発声の継続性に対して有効