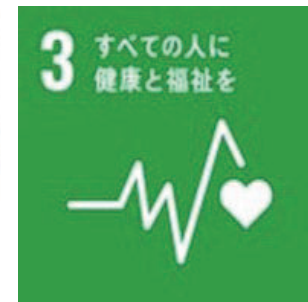


令和4年度 卒業研究発表会



ストレス解消のための 運動支援システムの開発 ～仮想空間におけるVRスクワット～

山形県立産業技術短期大学校庄内校 情報通信システム科
森屋暁、岡本綾乃、飛塚尚弥、日向亜蘭

チーム名：HIT



発表内容

- 1.背景
- 2.調査
- 3.課題と解決目標
- 4.システム概要
- 5.デモンストレーション
- 6.機能テスト
- 7.仮説検証
- 8.総括
- 9.出展と参考文献について



1.背景

コロナ禍でテレワークなどの新しい働き方による社会へと変わりつつある。



コロナ禍により運動不足になっている人が増えている。



コロナ禍前
平均約1万1,500歩

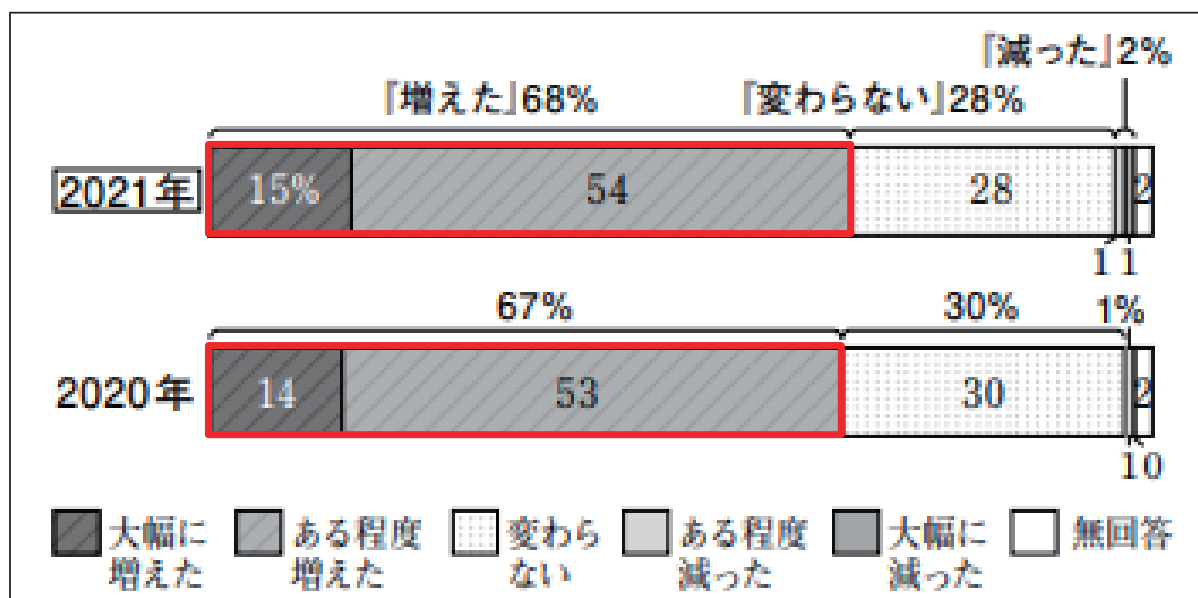


テレワーク社員
平均約8,165歩
最低2,700歩



1.背景

コロナ禍により7割弱もの人がストレスが増えたと感じている。



1.背景

運動不足とストレスの対策が必要

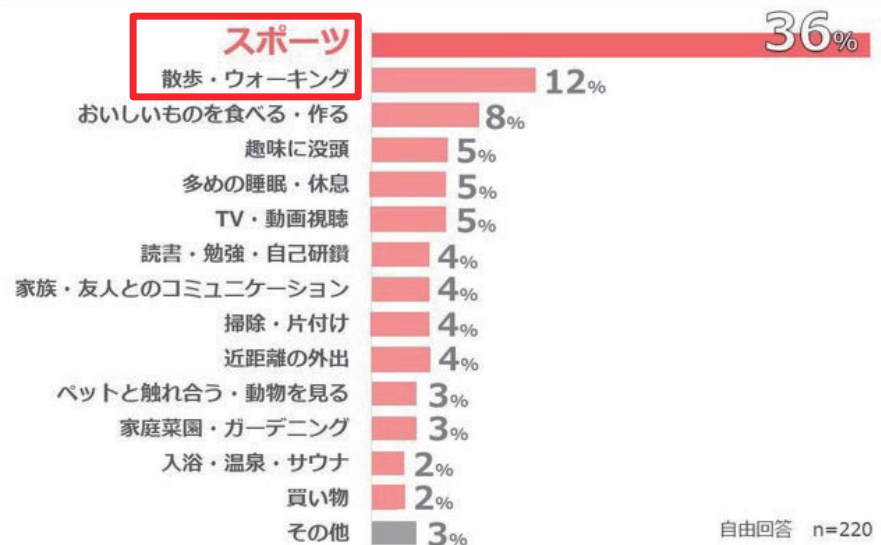


有酸素運動が有効



室内で楽しく運動することでストレスが軽減したことを
確認できるシステムを検討

設問：ストレス解消のために「やってよかった行動」を教えてください



医師1,021名に聞いた！「医師がおススメするストレス解消法」と「医師が実際に行っているストレス解消法」を一挙公開！

出展 PR TIMES

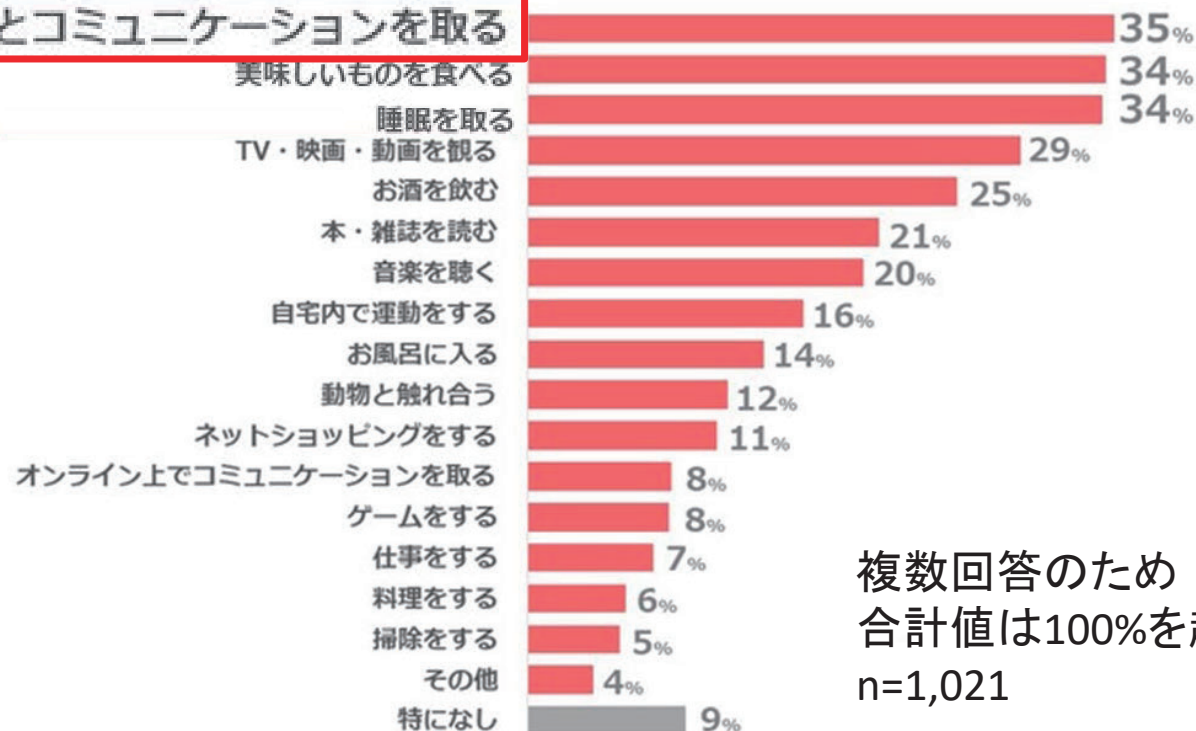


1.背景

コミュニケーションもストレス解消になる。

設問：医師の皆様がおススメする「室内」でのストレス解消法を教えてください

家族・同居人とコミュニケーションを取る



複数回答のため
合計値は100%を超えます
n=1,021



1.背景

コロナ禍により人と直接会うことは難しくなっている。



リモート環境でコミュニケーションをとる方法として
メタバースが注目されている。



メタバースとは、インターネット上に
構築された3D仮想空間



2.調査

2.1 運動支援システムの調査

現在数多くの企業が運動不足解消のためのソフトウェア・アプリケーションを開発・公開・販売している。



リングフィットアドベンチャー
(任天堂)

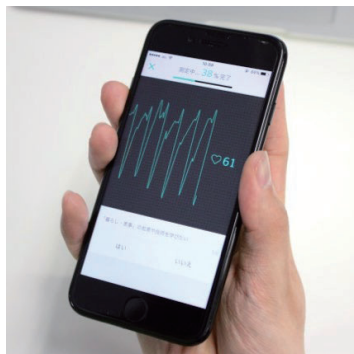


Beatfit
(Beatfit社)



2.調査

2.2 ストレスを測定できるアプリやシステムを調査



ストレススキャン(DUMSCO)
スマホのカメラに指を当てるだけでストレスの測定が可能。



VM302(株式会社テクノ・エージェンツ)
脈波・心電波からストレスを測定可能。



2.調査

運動不足の解消とストレスの測定を同時に行えるシステムは調べた限りではない。



リングフィットアドベンチャー
(任天堂)



VM302
(株式会社テクノ・エージェンツ)

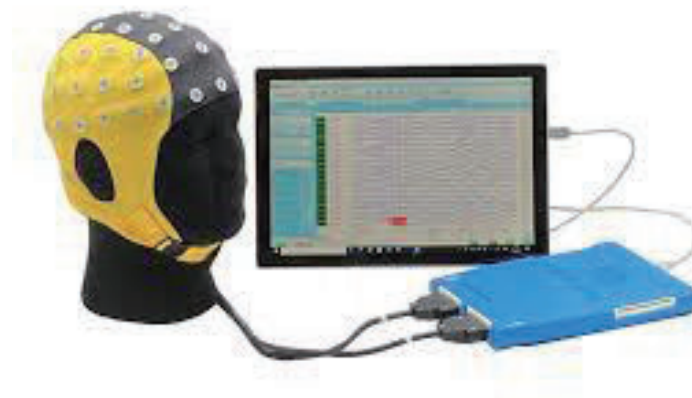
どちらか片方を行っているシステムしかない

2.調査

2.3 ストレスの測定方法の調査



唾液による測定※1



脳波による測定※2

特別な機器が必要で気軽に測定できないため、
本システムには適さない。

※1 非侵襲生体計測 信州大学
※2 モバイル脳波計 Miyuki Giken



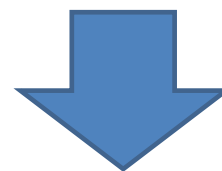
2.調査

2.3 ストレスの測定方法の調査



Scosche Rhythm24

アームバンド型の心拍計による心拍データを用いることでストレスを測定できるとことがわかった。



心拍データから測定することとする。

2.調査

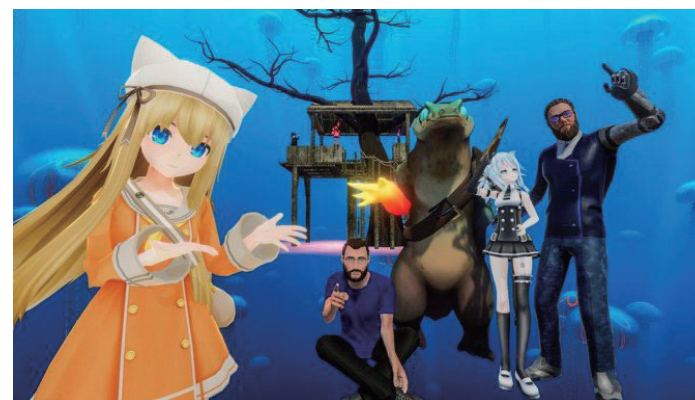
2.4 メタバースの調査

以下の点に絞って調査を行った。

- コミュニケーションがとりやすい
- VRゴーグルで利用できる
- ユーザー数が多い
- ワールドの作成ができる
- ワールド作成の自由度が高い
- 外部デバイスと接続できる



メタバースの「VRChat」を使用



VRchat紹介画像



3.課題と解決目標

3.1 課題

- 運動不足とストレスを手軽に解消できるシステムがない
- 運動支援とストレス計測を両方行えるシステムがない
- リモートでコミュニケーションをとりながら運動を行えるシステムがまだ少ない



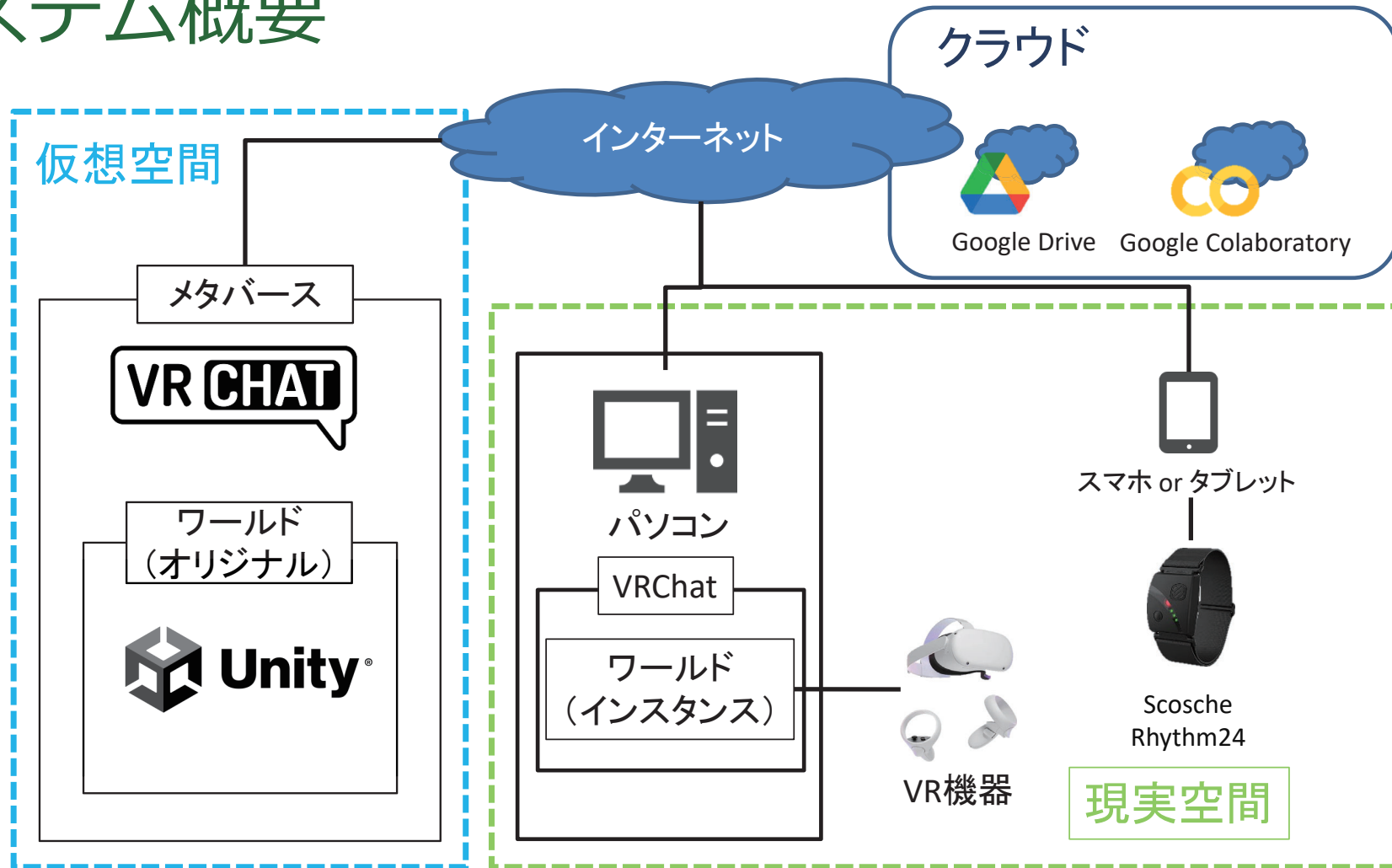
3.課題と解決目標

3.2 解決目標

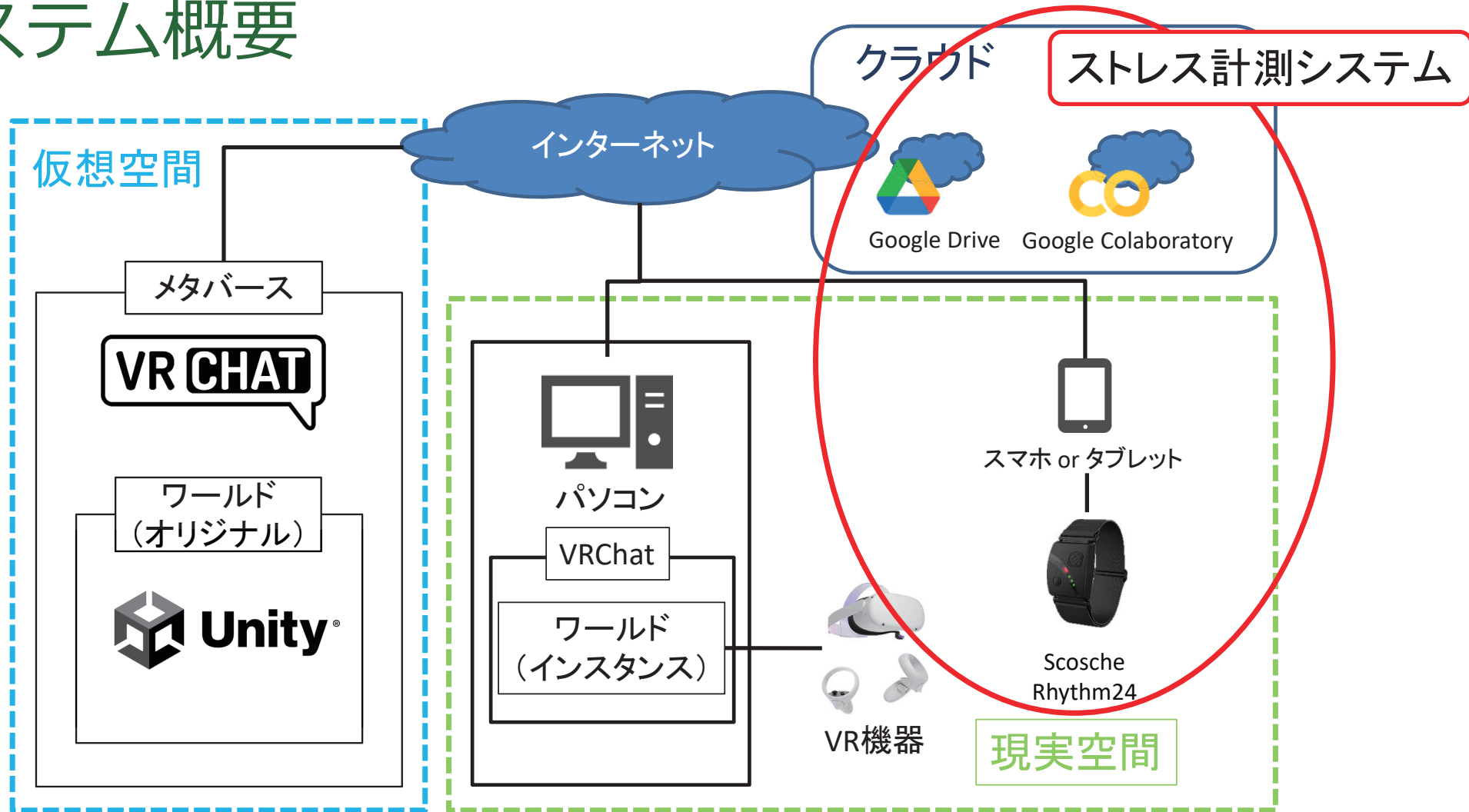
- 運動不足を解消できること
- ストレスを解消できること
- ストレスを可視化できること
- 一人で利用できること
- 複数人で利用できること
- リモート環境で行えること
- 手軽に楽しめること
- 短時間でも行えること



4.システム概要



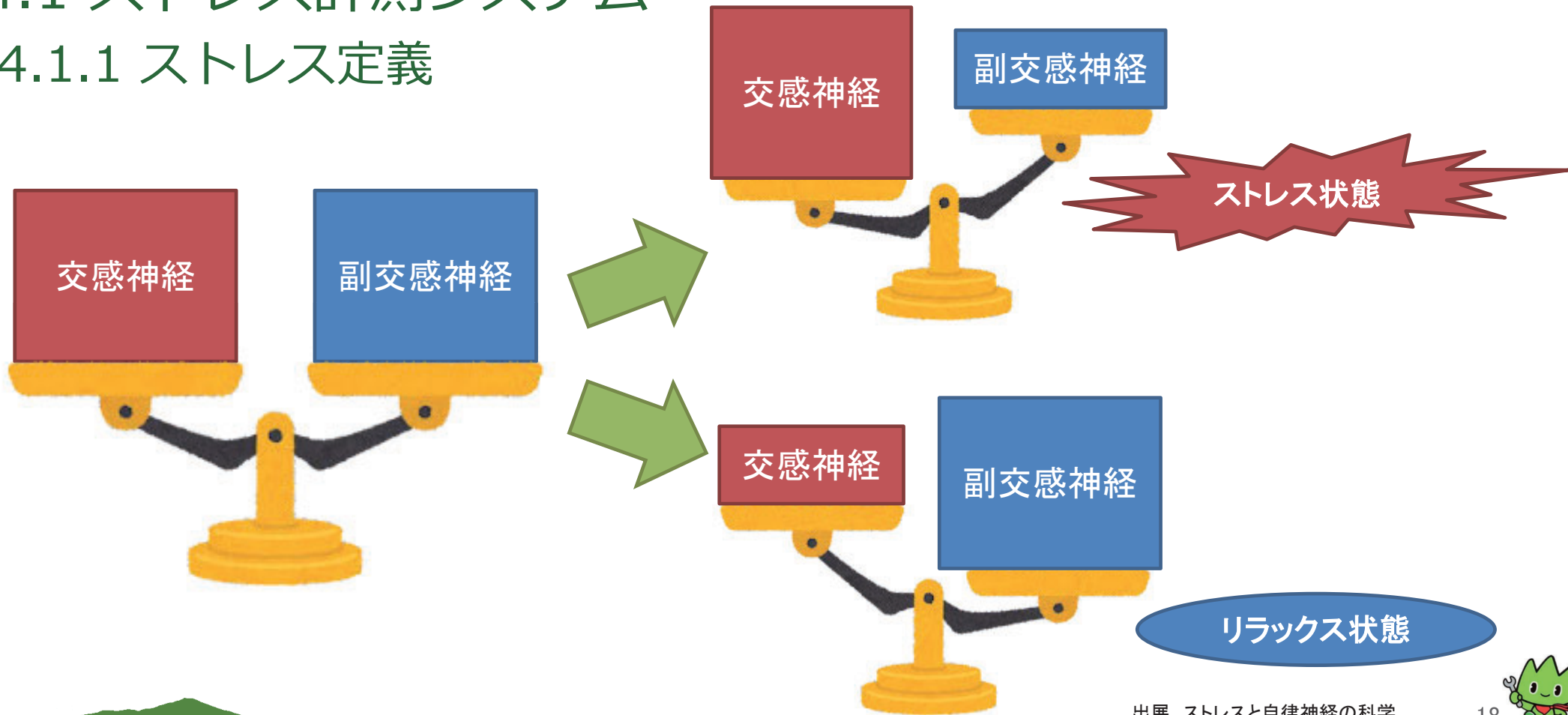
4.システム概要



4. システム概要

4.1 ストレス計測システム

4.1.1 ストレス定義



4.システム概要

4.1.2 ストレス計測方法

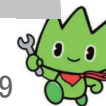
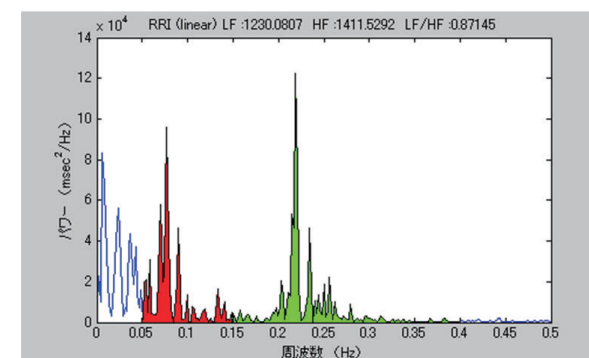
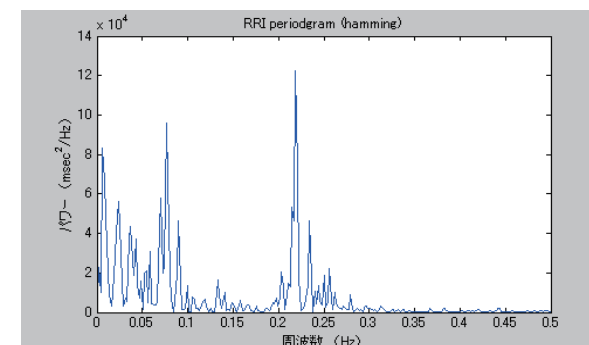
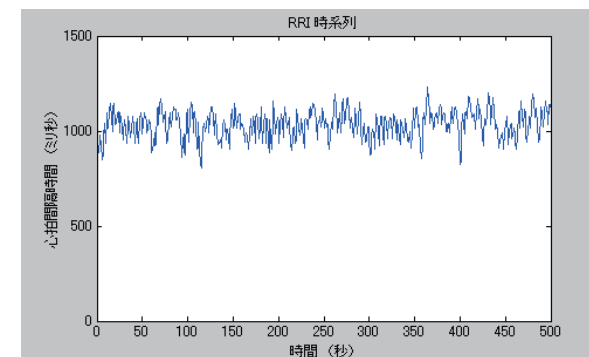
5分以上の心拍間隔(RRI)データを測定する



心拍間隔データに対し周波数分析を行う



周波数成分から交感神経系と副交感神経の活性度
(ストレス指標)を求める



4.システム概要

4.1.3 使用するデバイス・サービス



Scosche
Rhythm24

心拍間隔の計測を可能とする
アームバンド型心拍計



Google Drive

Googleによるクラウドサービスで
心拍間隔データを記録するため
に使用



Androidアプリ
「Heart Rate Monitor」

BLE対応の心拍センサーと
組み合わせて使い、心拍数
や心拍間隔を記録、可視化
できる



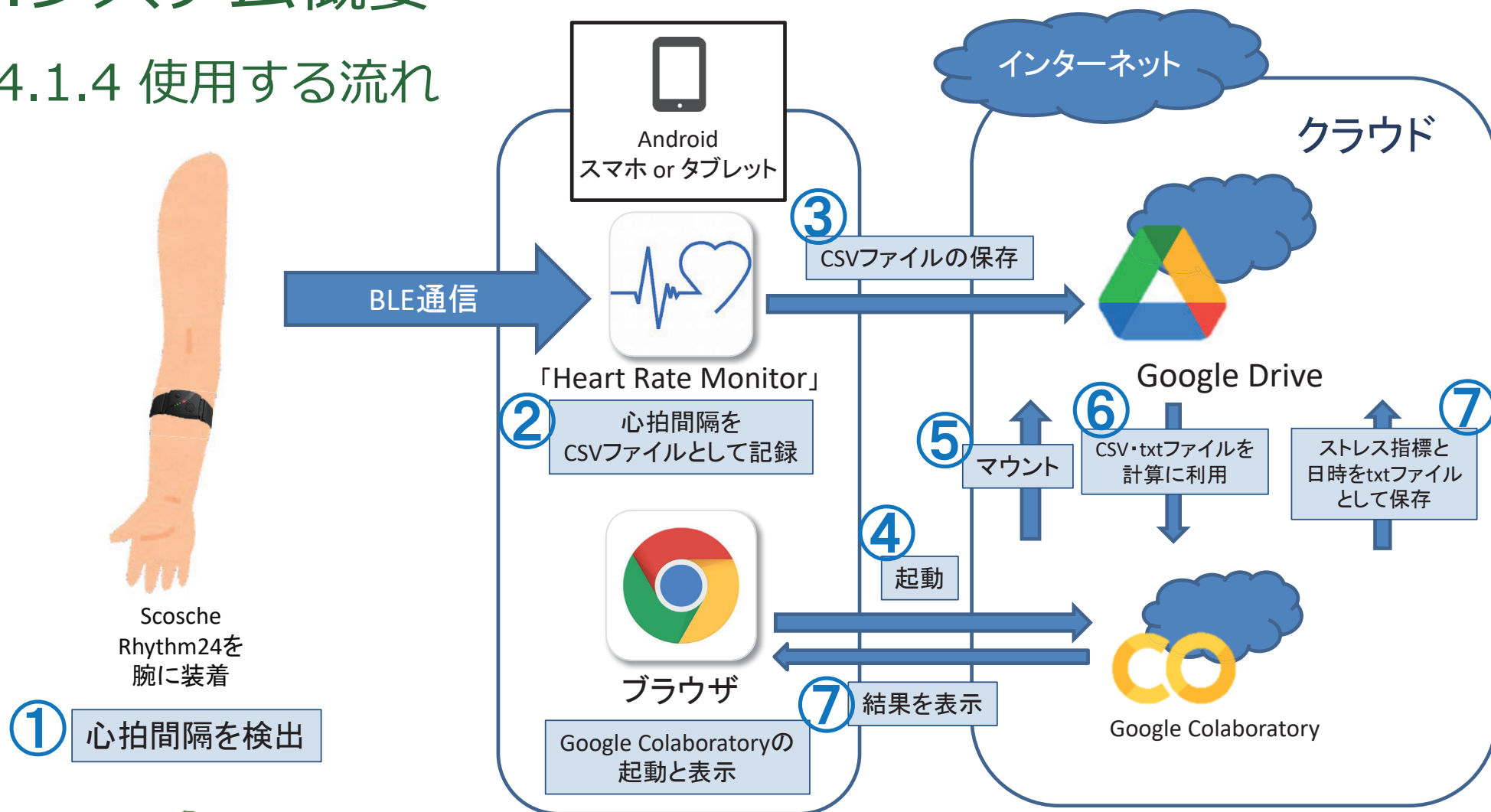
Google
Colaboratory

Google Research が提供する、誰
でもブラウザ上で Python を記述、
実行できるサービス

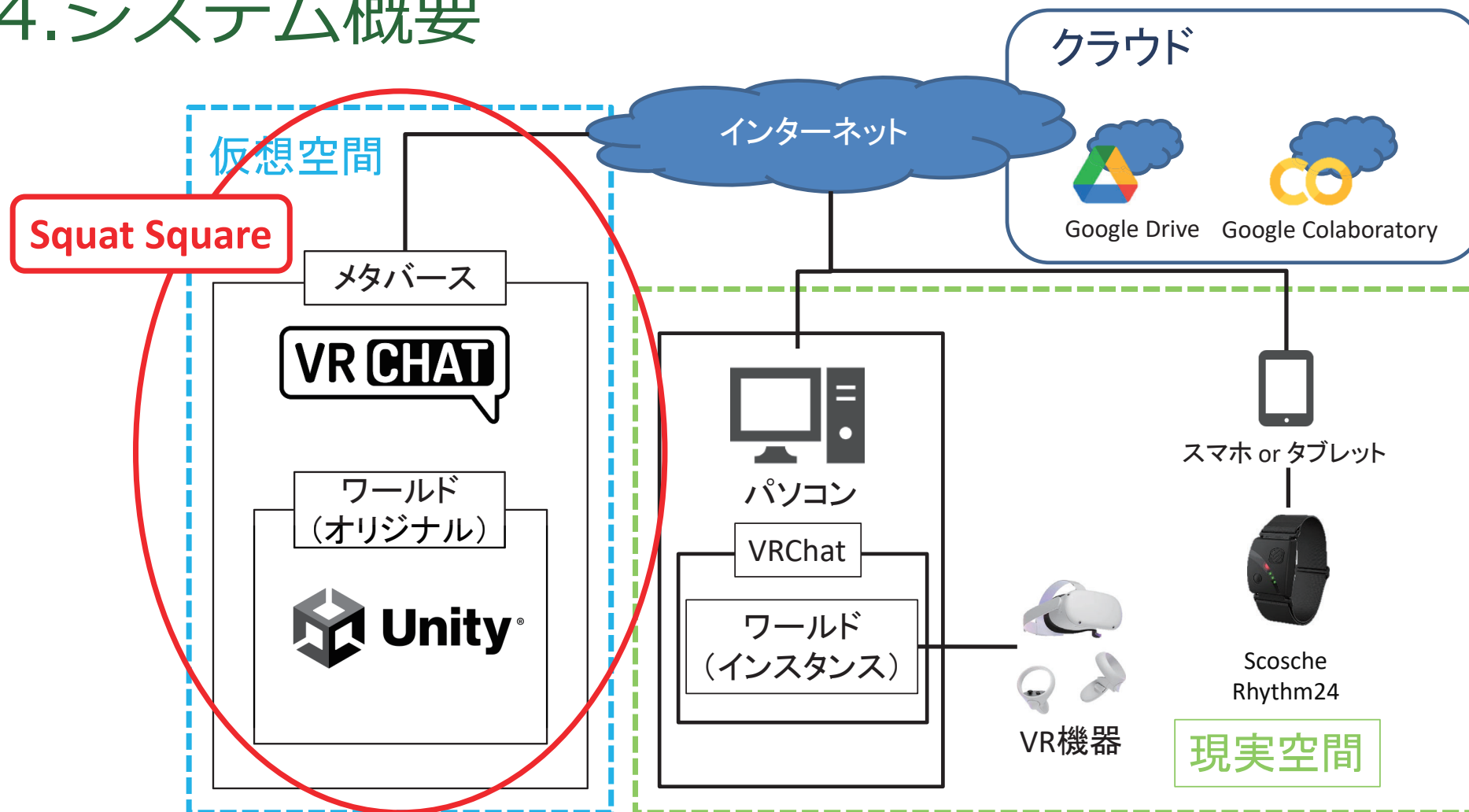


4.システム概要

4.1.4 使用する流れ



4.システム概要

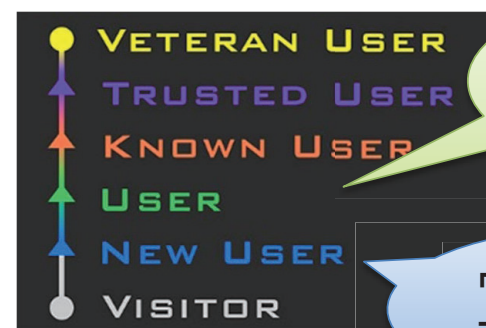


4.システム概要

4.2 Squat Square

4.2.1 ワールド開発環境

名称	説明
VRChat	アメリカ合衆国のVRChat Inc.によって運営が行われているソーシャルVRプラットフォーム
Unity	ゲーム開発エンジン
VRChat SDK	オリジナルのワールドや、アバターを作成するためのUnity追加パッケージ



トラストレベル

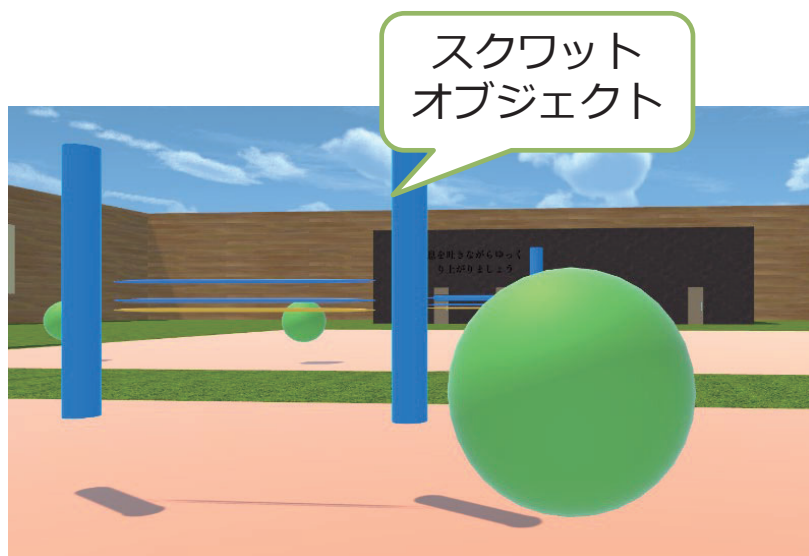
ワールドを
公開できる

ワールドをアッ
プロードできる



4.システム概要

4.2.2 ワールド概要



4.システム概要

4.2.3 ストレス解消の運動方法

前提条件

- VRゴーグル着用を考えた運動

ストレス解消に効果的な運動法

- リズミカルな運動
- 1日10～20分の軽く汗ばむ程度の運動
- 有酸素運動



スクワット



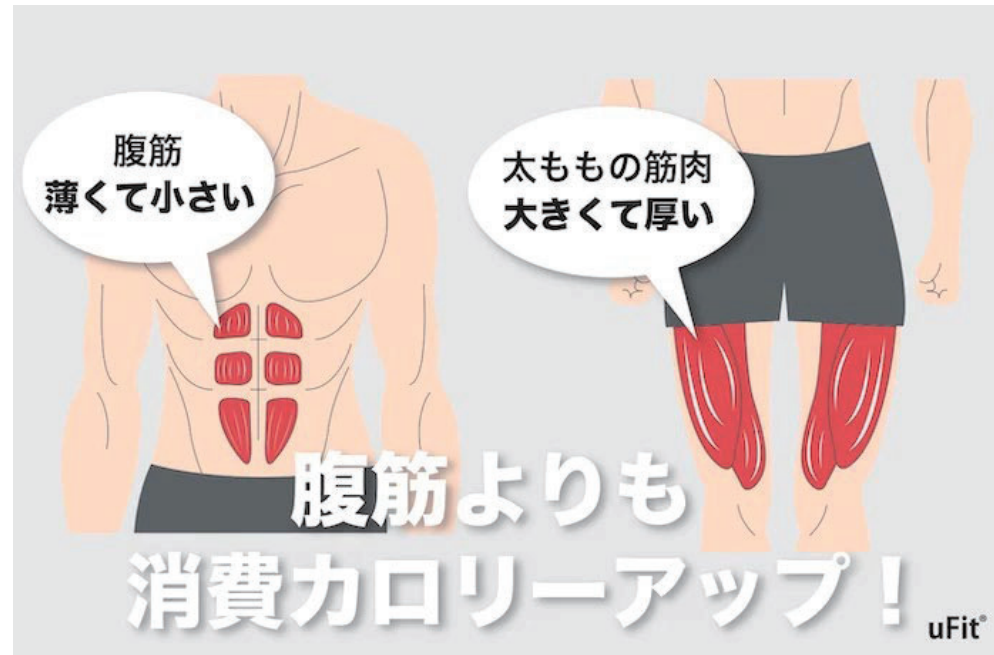
出展 ストレス緩和の運動とは | 健康長寿ネット
ワンポイントリハビリ セロトニンを増やしてハッピーに！ | 医療法人社団 新生会 南東北第二病院



4.システム概要

スクワット

下半身の大きな筋肉を鍛えるため、代謝が上がりダイエットにも効果的トレーニング初心者でも実践しやすい。



4.システム概要

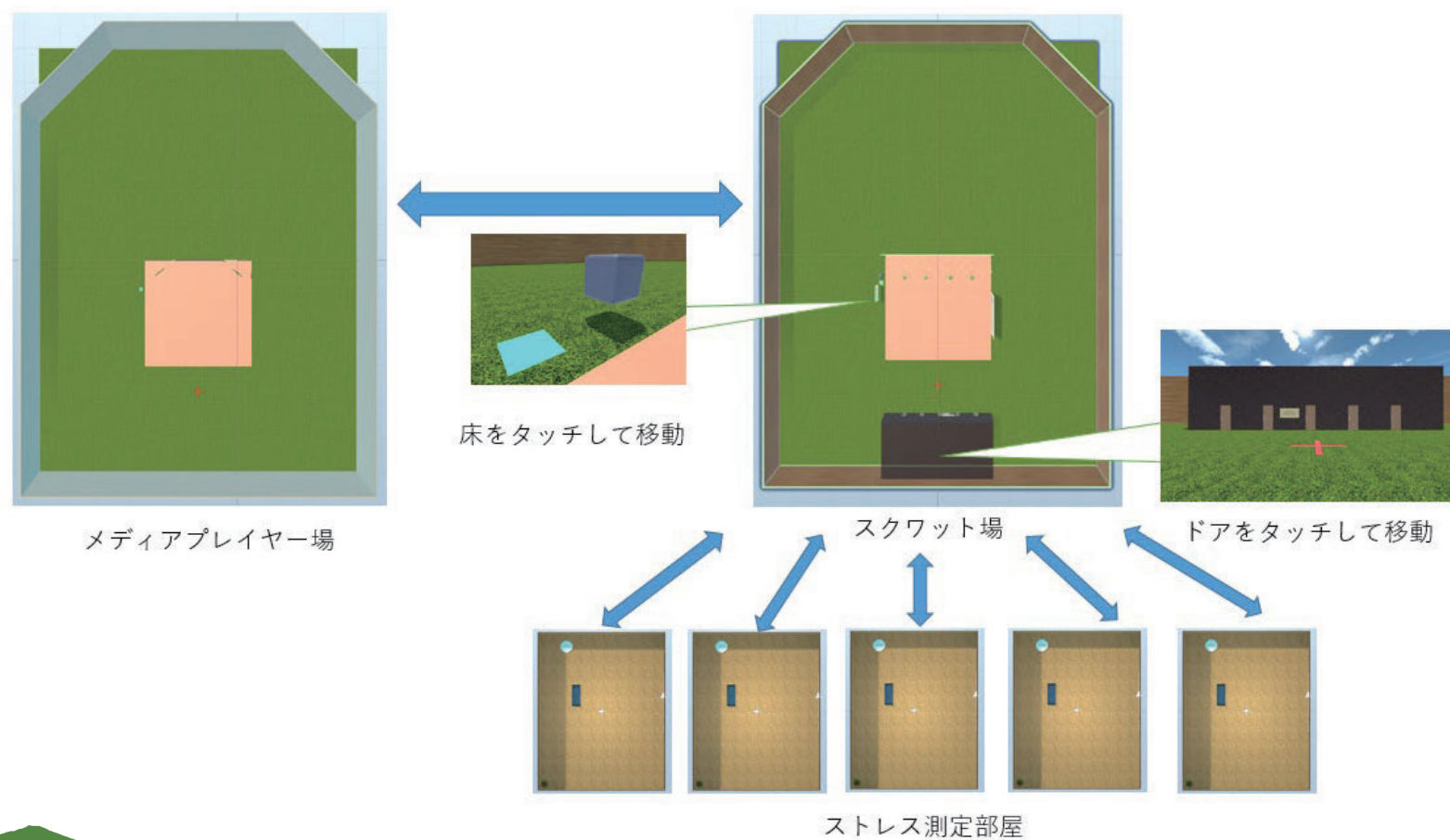
4.2.4 メディアプレイヤー

- スクワットに限らず正しい運動方法を確認しながら運動が可能になる
- 好きな動画を視聴しながら運動することで運動を継続させやすくなる



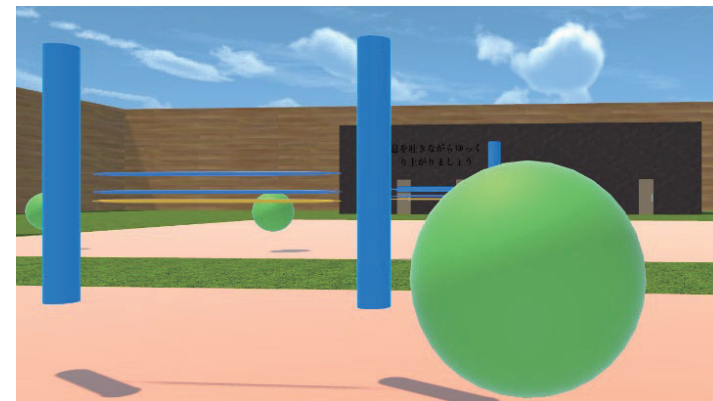
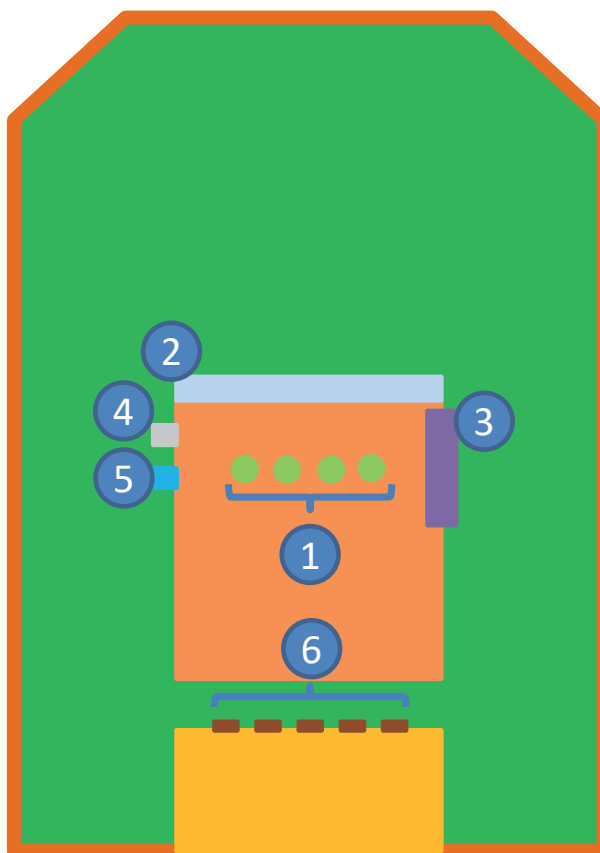
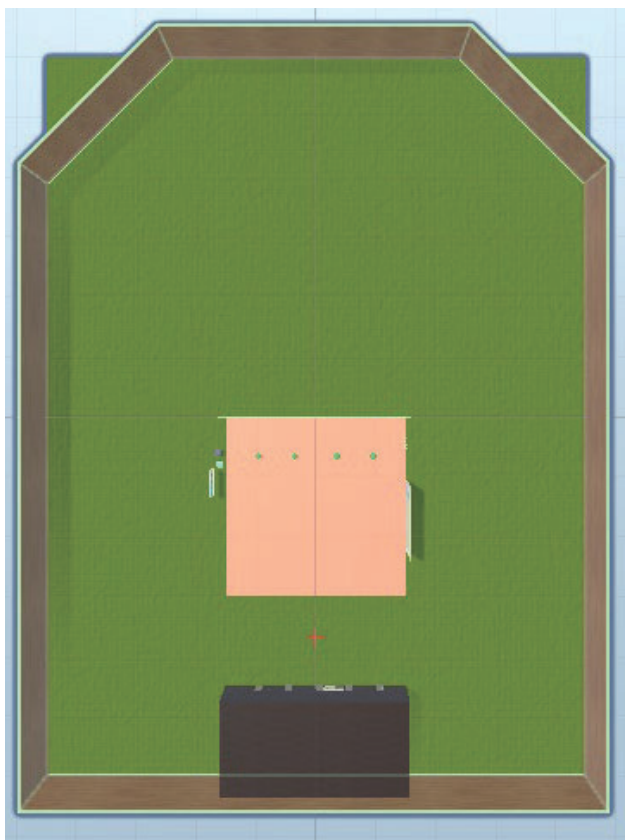
4.システム概要

4.2.5 ワールド内の移動機能



4.システム概要

4.2.6 スクワット場

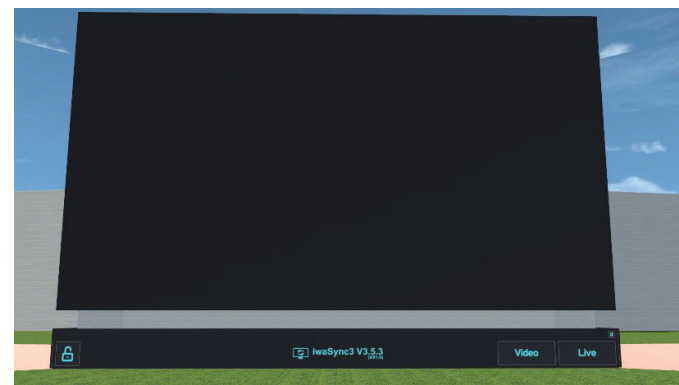
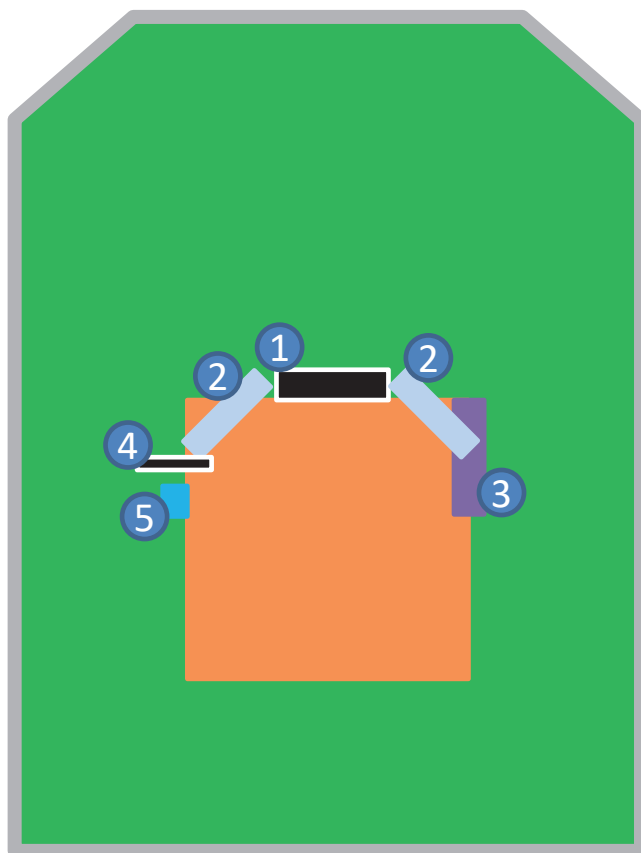
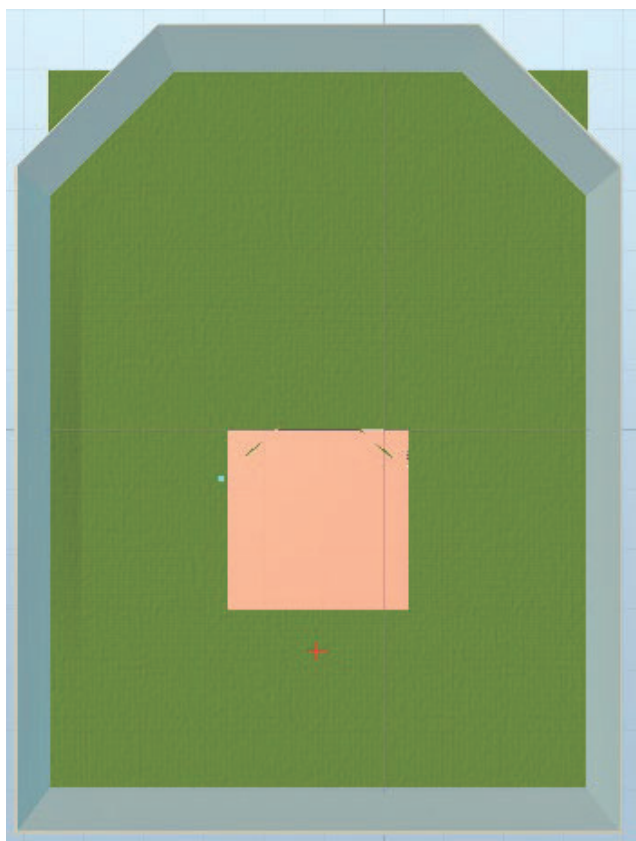


- ① スクワット開始スイッチ
- ② ミラー
- ③ BGM変更スイッチ
- ④ 言語切り替えスイッチ(日本語/英語)
- ⑤ 移動スイッチ(メディアプレイヤー場)
- ⑥ 移動ドア(ストレス計測部屋)



4.システム概要

4.2.7 メディアプレイヤー場

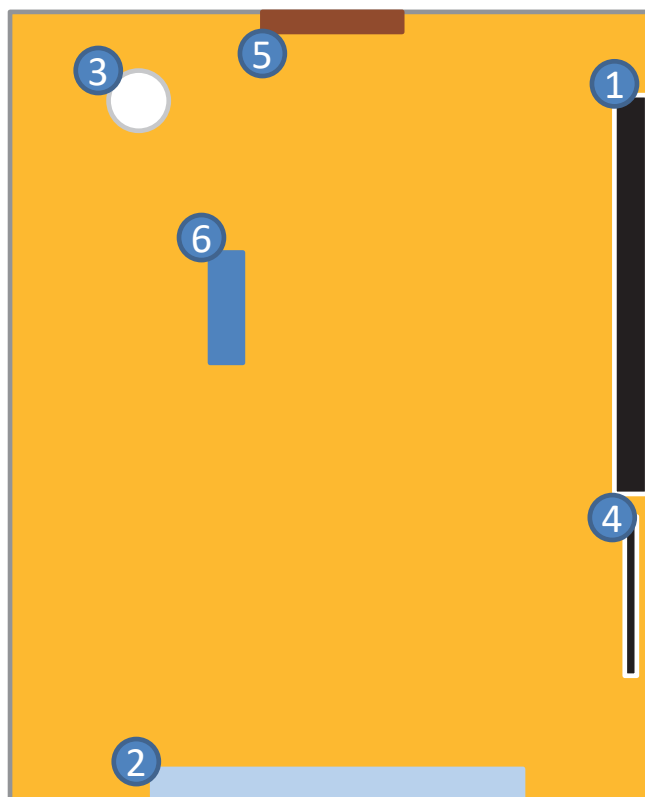
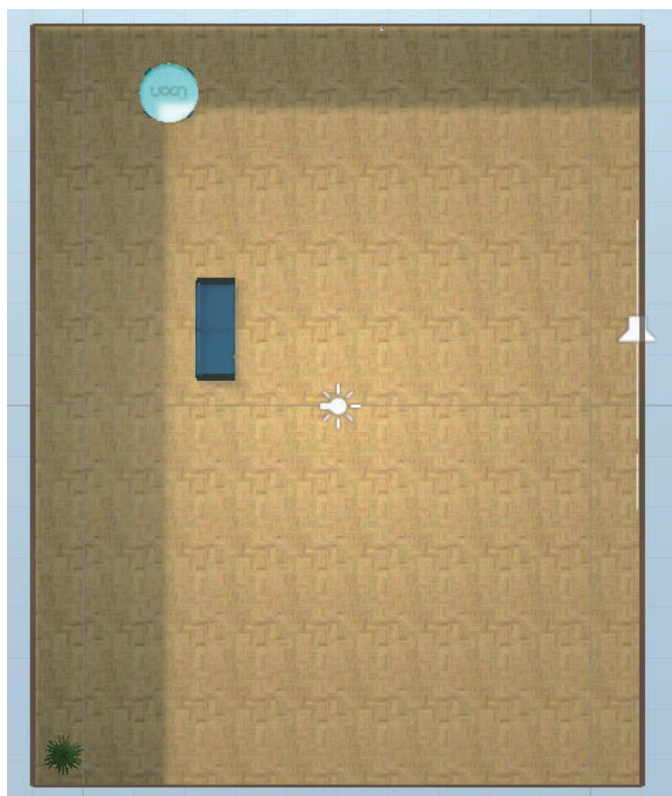


- ① メディアプレイヤー
- ② ミラー
- ③ BGM変更スイッチ
- ④ プレイリスト
- ⑤ 移動スイッチ(スクワット場)



4.システム概要

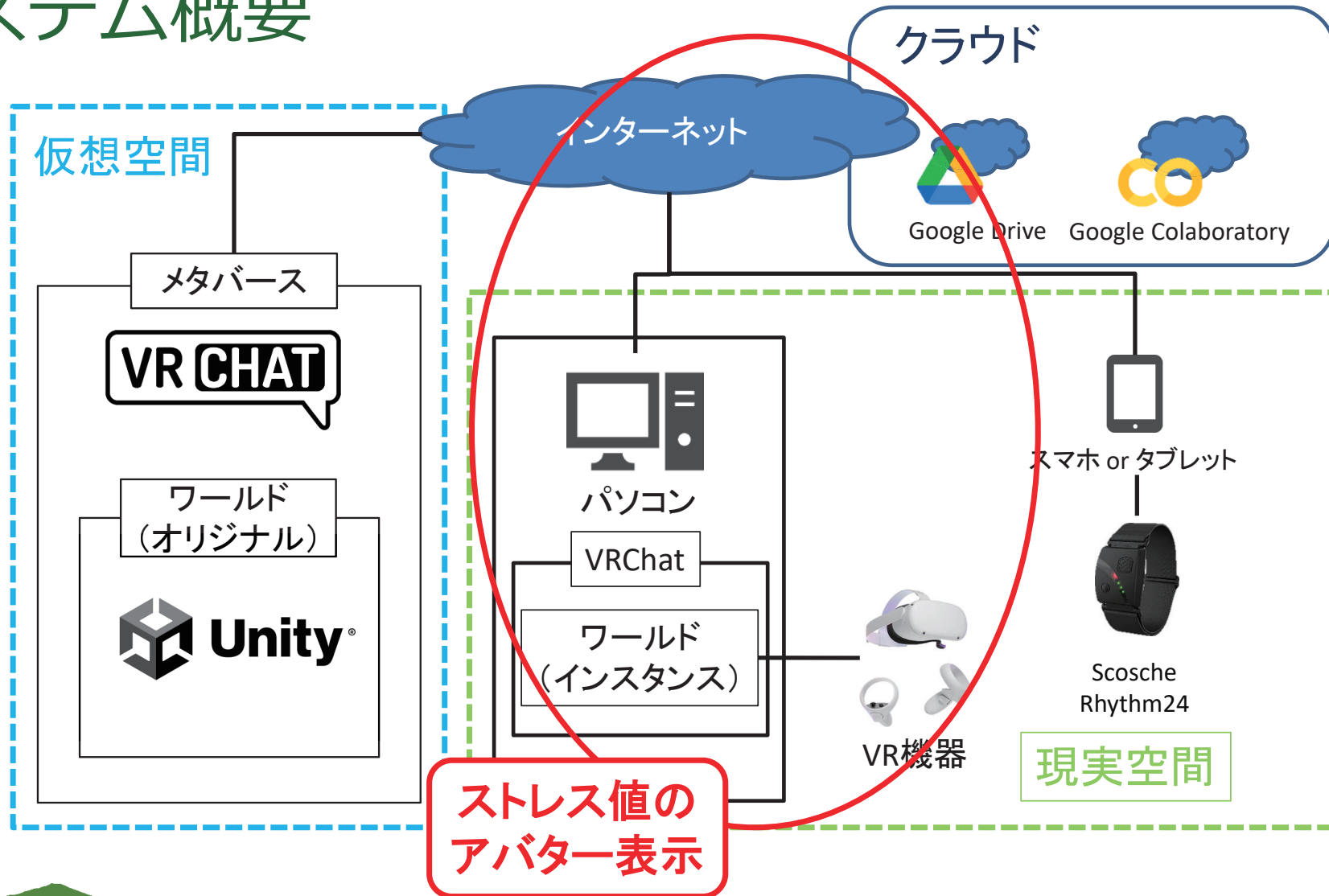
4.2.8 ストレス計測部屋



- ① メディアプレイヤー
- ② ミラー
- ③ アバター変更オブジェクト
- ④ プレイリスト
- ⑤ 移動ドア(スクワット場)
- ⑥ ソファ



4.システム概要

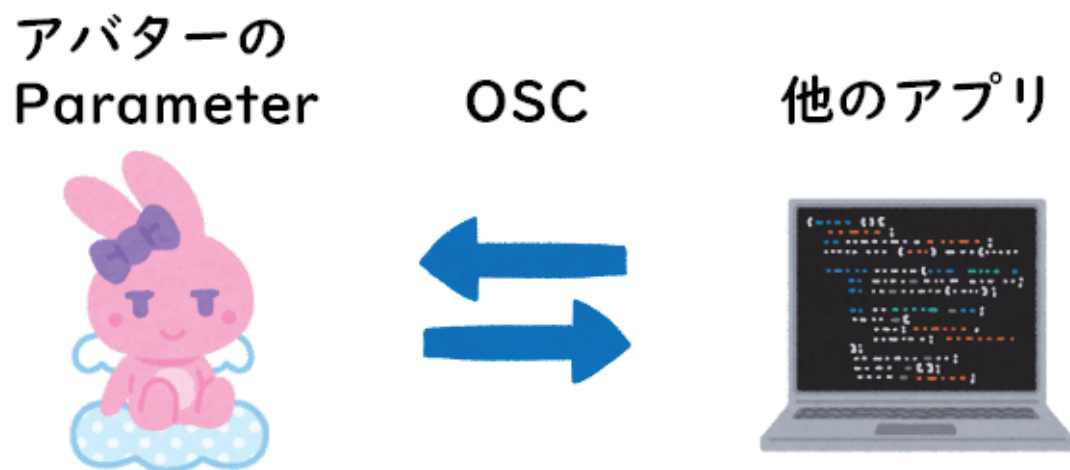


4. システム概要

4.3 ストレス値のアバター表示

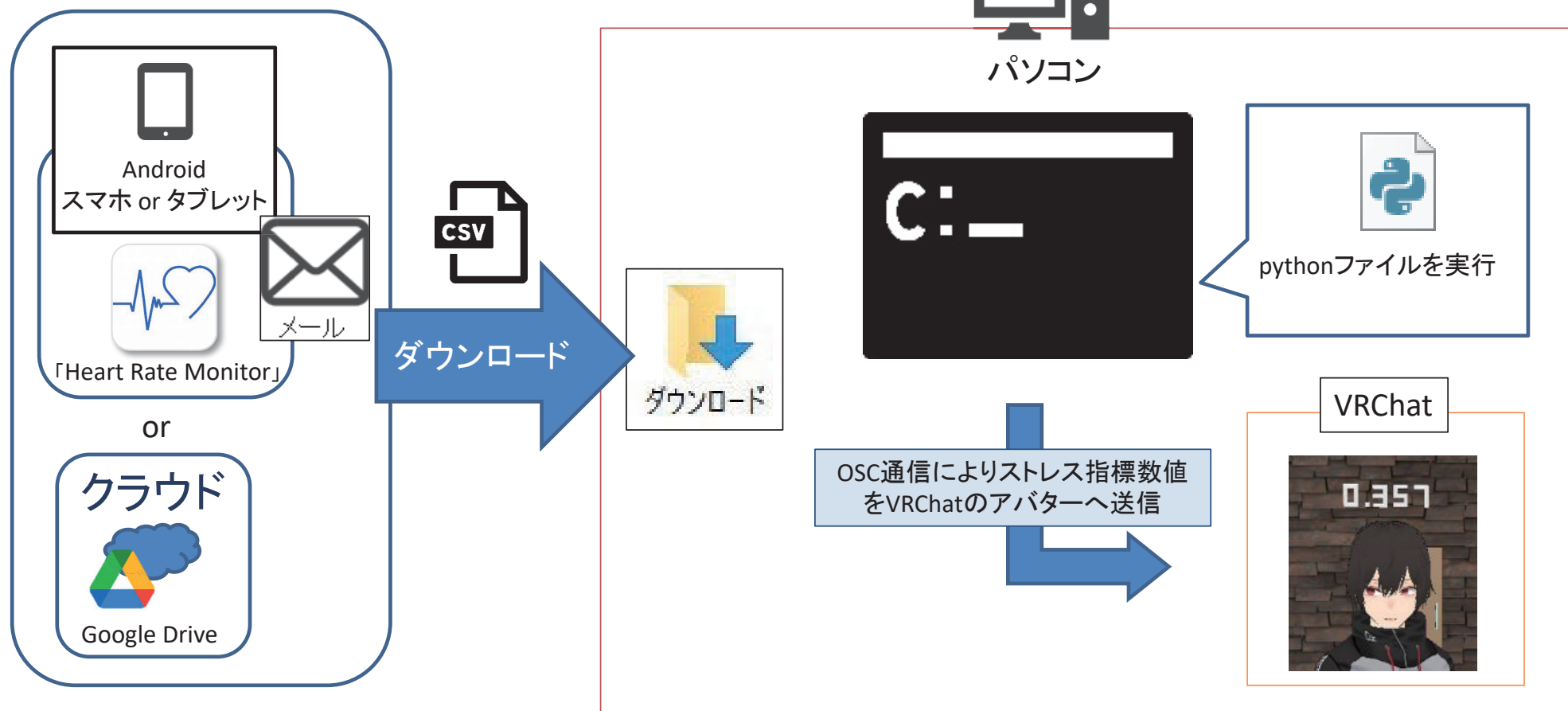
4.3.1 OSC通信(Open Sound Control)

- 外部アプリからVRChatのデータの取得と送信ができる
- アバターのParameterの取得と変更、移動、ジャンプ等の操作することができる



4. システム概要

4.3.2 ストレス指標の表示の流れ



4.システム概要

4.3.3 アバター

使用したアバター

VroidのAvatarSample_C

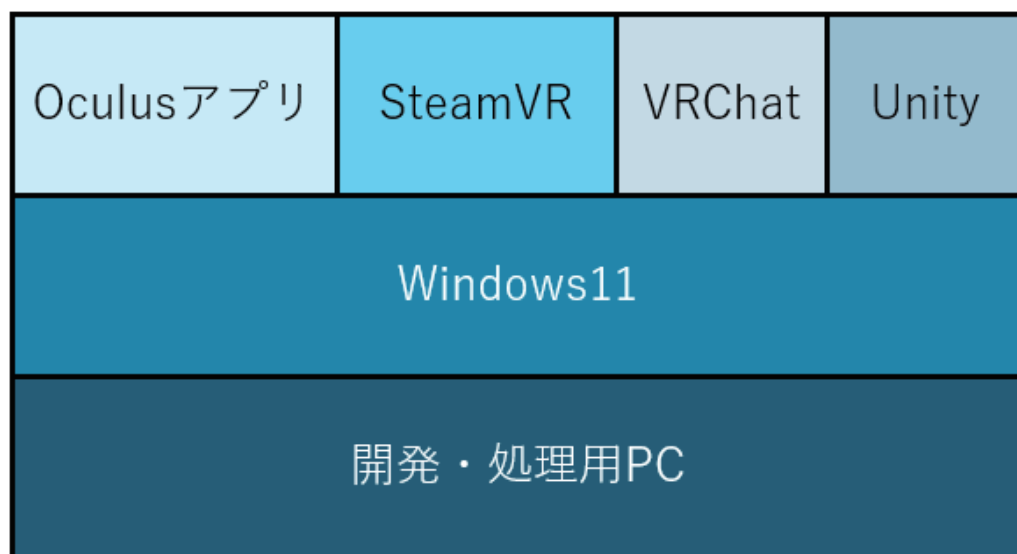


アバター著作権

- 誰でも無料で、営利・非営利を問わず、商業活動を含むさまざまな用途で利用できる。
- 利用にあたり、クレジット表記は不要。
- 禁止行為としては、著作権放棄と設定した再配布、有償での再配布、公序良俗に反する行為がある。

4.システム概要

4.4 ソフトウェア構成



5.デモンストレーション

5.1 ストレス計測システム



5.デモンストレーション

5.2 Squat Square



5.デモンストレーション

5.3 ストレス値のアバター表示



6.機能テスト

6.1 不具合について

- スクワットオブジェクトの同期が未完成のため、他の人が行っているスクワットオブジェクトが表示されない



スクワットするAさん
には見えている



Bさんには
見えていない



7.仮説検証

7.1 スクワットとストレスの推移

期間：1/13~2/20

検証人数：4人

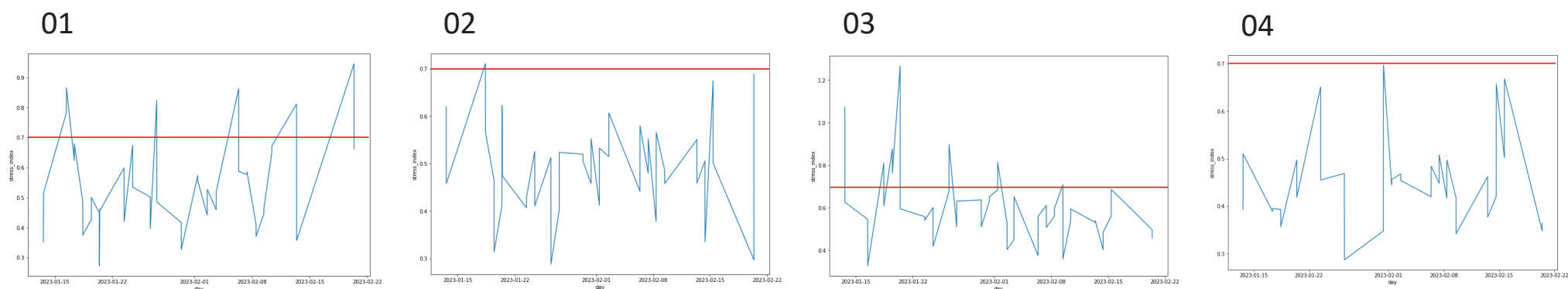
仮説

1. 運動前と運動後では運動後の方がストレスが低くなる
2. 検証の前半と後半では後半の方がストレスが低くなる



7. 仮説検証

結果



ID	検証回数	増加回数	減少回数	差分合計	差分平均
01	23	10	<u>13</u>	-1.645	-0.071521739
02	21	10	<u>11</u>	0.041	0.001952381
03	23	11	<u>12</u>	-1.402	-0.060956522
04	17	<u>10</u>	7	0.439	0.025823529
合計	84	41	<u>43</u>	-2.567	-0.104702351
平均	21	<u>10.25</u>	<u>10.75</u>	-0.64175	<u>-0.026175588</u>



8.総括

8.1 解決目標の達成度

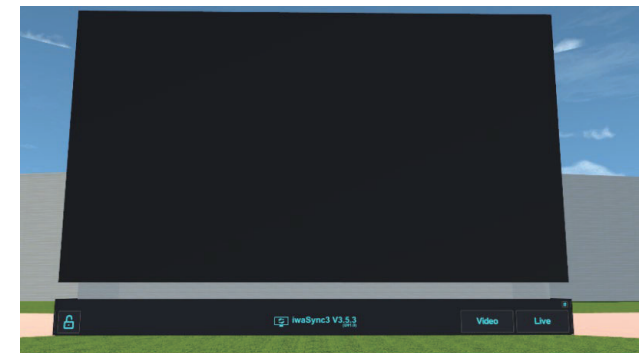
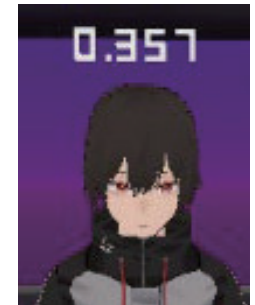
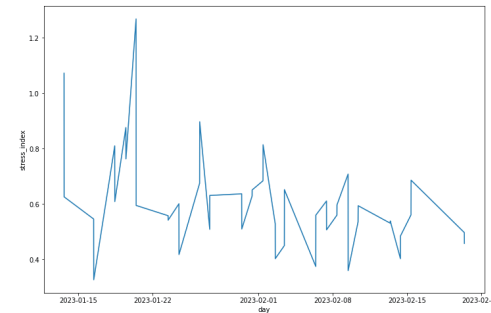
解決目標	達成度	理由
運動不足を解消できること	◎	運動支援を行えている
ストレスを解消できること	△	検証不足でストレス解消とVRスクワットとの因果関係が判明していない
ストレスを可視化できること	○	グラフ化できている
一人で利用できること	◎	一人で利用できる
複数人で利用できること	△	ゲームオブジェクトの同期が未完成
リモート環境で行えること	△	ワールドをpublic化できていない
手軽に楽しめること	△	起動するために手順が多い
短時間でも行えること	△	起動開始から運動支援までの時間がかかる



8.総括

8.2 成果

- スクワットを支援することができる
- ストレスを可視化できる
- 動画や音楽を視聴しながら運動できる



8.総括

8.3 今後の課題

- Squat Squareのゲームオブジェクトの同期が未完成
- 運動支援とストレス計測が別々のシステムになっている
- 操作手順が多い
- ストレス解消とVRスクワットの因果関係についての検証が不十分である



9.出展と参考文献について

- テレワーク・自宅待機による運動不足による運動不足からくる生活習慣病リスクとその解消法 筑波大学
https://www.health-net.or.jp/etc/pdf/telework_undou_tanaka.pdf
- コロナ禍は暮らしや意識をどう変えたのか NHK 放送文化研究所
https://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20220701_5.pdf
- メタバースってどんなもの？ 毎日新聞
<https://mainichi.jp/articles/20220217/ddm/003/070/080000c>
- 医師がおすすめするストレス解消法 PR TIMES
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000028.000023562.html>
- VRCのOSCが「わからん」から「ちょっとわかる」になれる記事 noteプレミアム
<https://note.com/33linn/n/n2f60b5155ee3>
- 国土交通省の令和3年のテレワーク人口実態調査
<https://www.mlit.go.jp/toshi/daisei/content/001471979.pdf>
- 【VRChat OSC拡張】OSC HeartRateSender【心拍計】
<https://omega.booth.pm/items/3687355>
- ストレスと自律神経の科学
<http://hclab.sakura.ne.jp/index.html>
- スクワットを毎日すると本当に痩せるの？ uFit
<https://ufit.co.jp/blogs/training/squat-everday>



9.出展と参考文献について

- ストレス緩和の運動とは | 健康長寿ネット

<https://www.tyojyu.or.jp/net/kenkou-tyoju/shippei-undou/undou-sutoresu.html>

- ワンポイントリハビリ セロトニンを増やしてハッピーに！ | 医療法人社団 新生会 南東北第二病院

<https://shinsei.minamitohoku.or.jp/blog/post-5044/>

- モバイル脳波計 Miyuki Giken

https://www.miyuki-net.co.jp/jp/products_research/by_maker/AntNeuro/

- 非侵襲生体計測 信州大学

<http://fiber.shinshu-u.ac.jp/yamaguchi/research.html>

