

時空を超えたライバルと走る ARランニング支援システム

京都産業大学 情報理工学部 教授 中島 伸介

2023年3月2日



背景(1/2)

近年, ランニングに取り組む人が増加

Q7.この1年間に運動やスポーツを実施した理由

(すべての理由を複数回答)

n=16,024	全体	男性	女性	
健康のため	77.9	77.7	78.0	
体力増進・維持のため	58.3	58.5	58.1	
運動不足を感じるから	52.2	48.3	56.3	
楽しみ,気晴らしとして	46.8	47.4	46.2	
筋力増進・維持のため	41.3	40.6	42.1	
肥満解消、ダイエットのため	31.6	27.9	35.5	
友人・仲間との交流として	20.8	22.6	18.8	
家族のふれあいとして	10.4	8.1	12.9	
自己の記録や能力を向上させるため	10.1	12.1	8.1	
美容のため	10.1	3.1	17.6	
精神の修養や訓練のため	8.6	9.5	7.5	

(%)



運動(ランニング)を実施する目的

- ・健康のため
- ・体力増進・維持のため

平成30年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」について https://www.mext.go.jp/sports/b menu/toukei/chousa04/sports/1402342.htm



背景(2/2)

しかし、ランニングを継続するのは困難

Q19.運動・スポーツを実施する頻度が減ったまたはこれ以上増やせない(増やさない)理由

(すべての理由を複数回答)

n=17,569	全体	男性	女性
仕事や家事が忙しいから	45.1	46.4	43.8
面倒くさいから	28.4	25.2	31.5
年をとったから	26.4	28.6	24.2
お金に余裕がないから	17.2	15.5	18.8
特に理由はない	13.7	14.0	13.4
子どもに手がかかるから	11.5	9.1	13.9
場所や施設がないから	10.9	10.0	11.8
運動・スポーツが嫌いだから	10.2	6.2	14.1
病気やけがをしているから	10.1	9.3	10.9
仲間がいないから	10.1	10.3	9.8
生活や仕事で体を動かしているから	8.9	7.5	10.2
運動・スポーツ以上に大切なことがあるから	8.0	8.0	8.0
指導者がいないから	2.4	2.1	2.7





運動(ランニング)の頻度が減る要因

- ・仕事や家事が忙しいから
- ・面倒くさいから

平成30年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」について https://www.mext.go.jp/sports/b menu/toukei/chousa04/sports/1402342.htm



新技術の研究開発に関する動機

ランニングに取り組む人々が増えているが、継続することは容易ではなく、ランニングの継続性を支援可能な研究開発の社会的価値・意義は大きい。



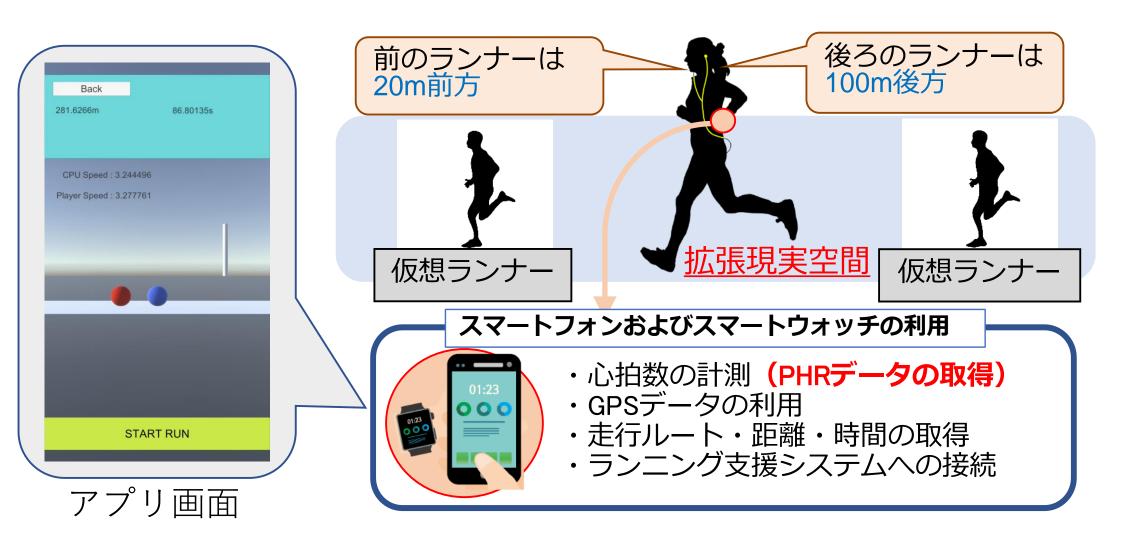
本研究開発では、ランニングをゲーミフィケーション化することで、ランニングに対する動機付けを行うランニング支援システムの開発に取り組んだ。

ゲーミフィケーションとは...

<u>ゲームの要素を取り入れることで、動機の向上や作業の効率化等を図るもの</u>

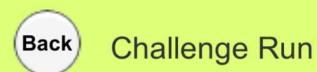


音響型ARランニング支援システムの概要









[Dis]500m CPU Speed: 3.942233 Player Speed: Push START RUN START RUN **PAUSE**

6



予備実験

- 構築した音響型AR ランニング支援システムの有効性の検証.
- 被験者:10名.
- ランニング支援システムを使用した際の精神的影響と 身体的影響を調べることで、音響型AR ランニング支援 システムを検証
- 同時に、平常時とランニング時の心拍数、GPSデータ、 走行時間のデータを取得.
- 評価方法: Game Experience Questionnaire[1]
 - ゲームに対するユーザ体験を測定する指標
 - [1] IJsselsteijn, W.A., de Kort, Y.A.W. & Poels, K., Eindhoven Univ., 2008

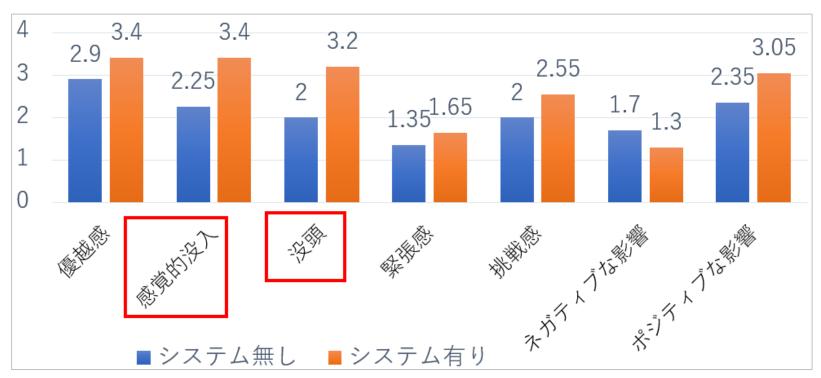


In-Game GEQ

No.	項目	コンポーネント	
1	達成感があった	Competence(優越感)	
2	アプリを使いこなせた		
3	ランニングに興味を持った	Sensory and Imaginative Immersion (感覚的没入)	
4	印象的だった		
5	全てを忘れるぐらい没頭した	Flow(没頭)	
6	夢中になった		
7	不満を感じた	Tension(緊張感)	
8	イライラした		
9	挑戦しがいがあった	Challenge(挑戦感)	
10	使うのに努力が必要だった		
11	退屈に感じた	Negative affect(ネガティブな影響)	
12	面倒に感じた		
13	幸せを感じた	Positive affect(ポジティブな影響)	
14	良かった		



実験結果と考察(精神的影響)

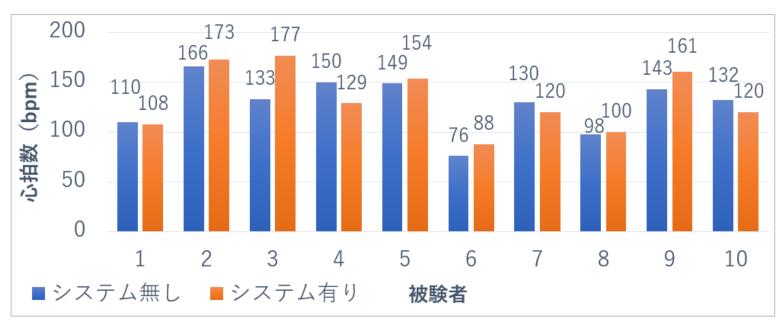


NO.	項目	システム無し	システム有り
1	このアプリを使って 楽しかったか	2.3	3.5
2	今後もこのアプリを 使いたいか	2.0	3.2
3	ランニングを今後も 続けたいか	2.8	3.2

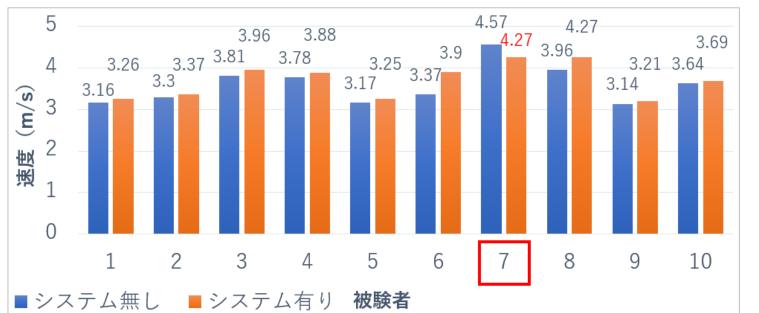
- ・<u>全コンポーネントで</u>システム有が優位
- ・<u>感覚的没入,没入感</u> が,51~60%向上



実験結果と考察(身体的影響)



・<u>システム有り</u>の方が運動負荷が高まった



・<u>10人中9人の</u> ランニング速<u>度</u> が速くなった

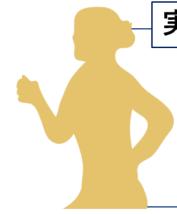


評価実験

- ・ 構築した音響型AR ランニング支援システムの精度 検証と改良のための評価実験.
- 被験者:84名.
- ランニング支援システムが有りと無しのケースを 比較し、精神的影響と身体的影響を調べることで、 音響型AR ランニング支援システムを検証
 ▶VRランナーの多様性検証
- ・ 同時に、PHRとして被験者の1週間分のランニング時と平常時の心拍数、GPSデータ、時間、移動距離のデータを取得

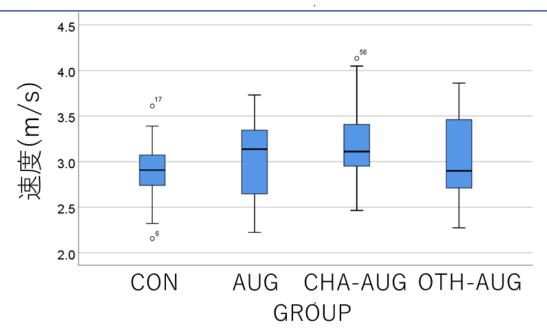


実験結果(8日目のランニング記録の比較)



実験グループ

- 1. システムなし(CON)
- 2. 自身の記録(AUG)
- 3. 自身の記録の速度を上げたもの(CHA-AUG)
- 4. 他の被験者の記録(OTH-AUG)

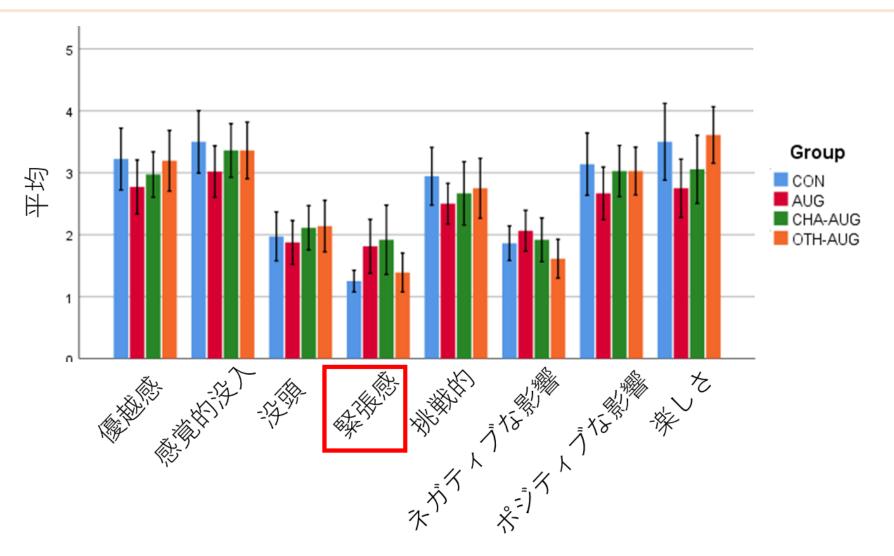


システム無しに対し、システム有りの全グループの速度が向上 →CHA-AUGが大幅に速度が向上



実験結果(In-Game GEQ)

・Tension(緊張感)においてAUGとCHA-AUGがCONより優位





音響型ARランニング支援アプリ(1/8)

- ◆ 対戦型オンラインゲームのように遠く離れたランナーの存在を感じながら 楽しく走ることを実現するランニング支援アプリを開発!
- ◆ 音響型ARゲーミフィケーション技術によって楽しいランニングを演出!



ダイエット仲間 のリア友と走り たい



レベルが近い 人と競いたい



憧れの選手に 近づきたい

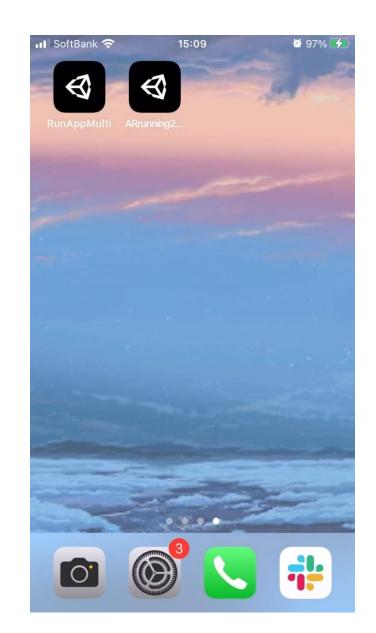


音響型ARランニング支援アプリ(2/8)

ランニングアプリ(SINGLE)

- ・仮想ランナーとの位置関係を 音声情報で表現
 - ・足音, 息遣い
 - → 距離が近い:大きい
 - → 距離が遠い:小さい
 - ・ナビゲーター
 - →「追い抜きました」
 - →「抜かれました」
- 青玉:ユーザー
- ・赤玉:仮想ランナー





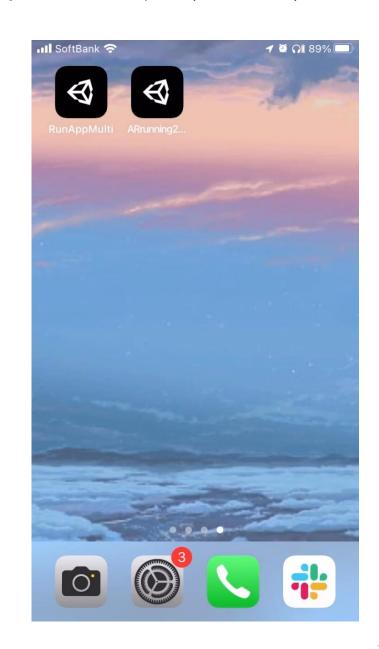


音響型ARランニング支援アプリ(3/8)

ランニングアプリ(MULTI)

- 対戦仮想ランナーの人数…5人
- ・仮想ランナーの足音や道路状態
 - ・足音ピッチの速さの変更
 - ・道路状態 砂利道の上,アスファルト道路の上等
- ・青玉:ユーザー
- ・赤玉:仮想ランナー

* Kiriu b, ACM Multimedia 2019.



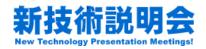


音響型ARランニング支援アプリ(4/8)

オンラインマラソンアプリ

- ◆ 複数のユーザーの走行記録をサーバで管理し、非同期ながらリアルに近いマラソンを実現!
- ◆ スマートフォンやスマートウォッチを使って、期間内に自分の好きな場所・時間帯で走行距離とタイムを計り、大会主催者に送ることで順位が決定!





音響型ARランニング支援アプリ(5/8)

ホーム画面

モード選択

【フリーラン】

MULTIモードと同じ内容

【オンラインマラソン】

サーバーに保存された他のユーザーの記録 (=仮想ランナー)と競走

設定

名前、グループ作成、グループへの参加を設定





音響型ARランニング支援アプリ(6/8)

マラソンの種類を選択

マラソン選択

総走行距離を選ぶ

3km/5km/10km/20km/ 21.098km (ハーフ) / 30km/42.195km (フル) / 50km/100kmマラソン (ウルトラ)

仮想ランナー選択

対象となる仮想ランナーを、全体 もしくはグループ内で選択可能





音響型ARランニング支援アプリ(7/8)

履歴の確認/目標の設定

走行履歴確認

【現地点】 これまでの合計走行距離

【経過時間】これまでの合計タイム

【全体順位】記録開示中の参加者内での順位

【ランキング】マラソン参加者の順位表

【走行履歴】 これまでに完走したマラソンの1kmごとのラップタイプ

目標走行距離の設定

これから走る距離を入力





音響型ARランニング支援アプリ(8/8)

競走中

走行状態の表示

【距離】 開始地点からの走行距離

【競争距離】目標走行距離

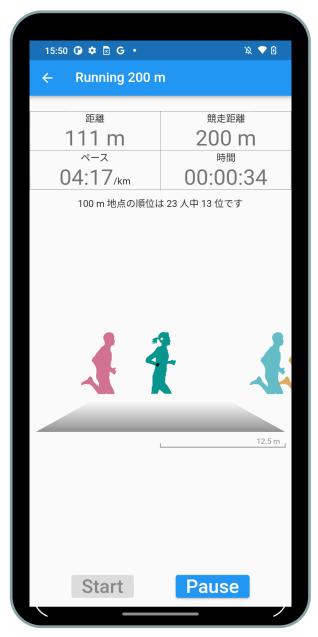
【ペース】 現時点での走行速度(時速)

【時間】 開始時点からの経過時間

ランナーの表示

【緑色】 自分(中央に固定)

【その他】 仮想ランナー





新技術の特徴・従来技術との比較

スマホのGPS機能などを利用したランニング管理アプリは数多く存在しているが、ランニングの動機付けを行うものではない。

時空を超えた他のランナーとの競走を実現することで、ランニングの動機付けを行う本技術の独自性は高い。



想定される用途

- 個人ユーザ向けランニング支援用スマホアプリとしての利用。
- 競技ランナーのトレーニング用アプリとしての 利用.
- スポーツジム等で提供するトレーニングメニューの補助的アプリとしての利用.



実用化に向けた課題

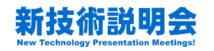
数千人規模でのデータ共有を想定したアプリを開発済。

開発アプリの実証実験の実施や、実験結果を 踏まえた実用化システムの開発が必要。



企業への期待

- 基本システムの開発は、目途が立っている.
- 事業化に興味がある企業との連携(実証実験 および事業化)に期待している。
- ・連携先企業としては、スマホアプリ開発企業 や、ヘルスケア関連企業などを想定している.



本技術に関する知的財産権

• 発明の名称:運動支援装置、端末装置、

運動支援方法、および

プログラム

• 出願番号 : 特開2019-141134

• 出願人 : 京都產業大学

発明者:中島伸介,河合由起子, パノットシリアーラヤ.

桐生 拓海



問い合わせ先

京都産業大学 研究推進センター

TEL 075-705 - 3255

FAX 075-705-1966



e-mail ksu-kenkyusuishin@star.kyoto-su.ac.jp