

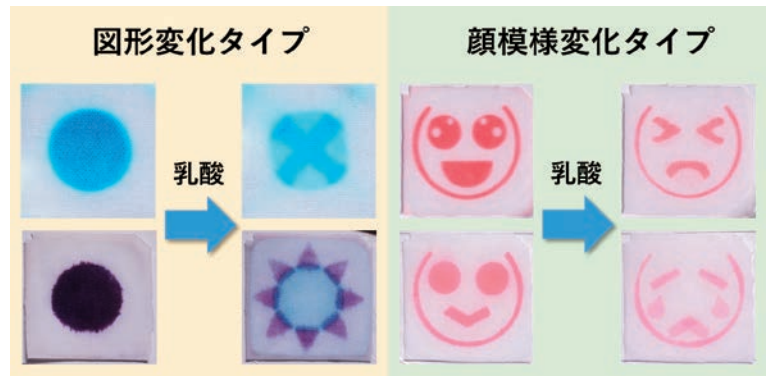
汗中の乳酸に反応して図柄が変化する衣類

【研究者】 兼清 泰正 博士（工学）

北見工業大学 工学部 地域未来デザイン工学科 准教授 分子機械工学研究室

【研究概要】

ジョギングやサイクリングなどの有酸素運動を健康増進に活かすためには、運動強度の適切な制御が欠かせない。乳酸は、過度の運動に伴う嫌気性代謝により生成するため、運動強度が適切であるかの指標となる物質であるが、その測定には高価な装置や専門的な知識を必要とする上、侵襲的な血液採取を伴うのが一般的である。当研究室では、独自に開発した乳酸応答性ポリマーを用い、任意の図柄で布上に複合化する技術を開発し、乳酸に反応して表示形状を変化させることに成功している



（右図）。このような技術をスポーツウェアなどに活用すれば、汗中の乳酸濃度の上昇を図柄の変化により容易に知ることができ、誰もが手軽に運動強度を制御して健康増進を図ることができるようになると期待される。

【応用分野】

- ・運動疲労を検知するスポーツウェア、リストバンドなど
- ・熱中症予防マスク
- ・おもしろグッズ（応援に熱が入ると模様が変わる鉢巻など）

【今後の展開】

衣類メーカー、スポーツ用品メーカーとの共同研究を希望

【本研究に関する知的財産】

特願 2025-029693

【問い合わせ先】 国立大学法人北海道国立大学機構北見工業大学 研究協力課 地域連携係

〒090-8507 北海道北見市公園町 165 番地

TEL:0157-26-9153 E-mail:kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp

三次元画像センサーを用いた非接触代謝能力推定
最適な運動強度によるエクササイズを実現するヒューマンセンシング技術

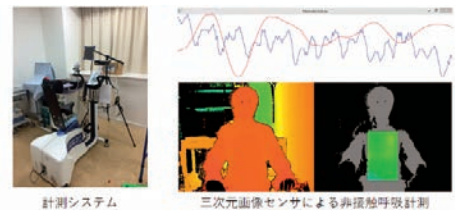
【研究者】 青木 広宙 教授

公立千歳科学技術大学 理工学部 電子光工学科

【研究概要】

これまで、代謝機能指標の算定には呼気ガス分析装置が用いられてきた。この装置は、価格が数万円以上であり、一般的に普及していない。計測においては呼気収集用のマスクをつける煩わしさがあり、マスク着用状態では自然に呼吸を行うことが難しい。特に女性・高齢者・児童にとっては、強い抵抗感や負担感が生じるというデメリットがあった。

これらに対して、当研究室では、三次元画像センサーを用いることで、胸腹部の三次元形状を取得し、その体積変化から呼吸量の変動を非接触計測するシステムを開発した。信号処理技術の応用により、運動中の大きく速い体の動きの中から呼吸にともなう小さなゆっくりとした動きを抽出する。運動中の非接触呼吸計測は、世界初の試みである。この非接触呼吸計測技術を応用することで、対象者の代謝能力を推定することが可能である。これにより、対象者にとって最適な運動強度（負荷）を算出することが可能となる。これらの研究成果は、運動する者ひとりひとりにとって最適なエクササイズプログラムを提供する新しいエクササイズ支援システムの実現へとつながるものと期待される。



【応用分野】

- ・エクササイズ支援機器
効果的なエクササイズプログラムを提供する新しいエクササイズ支援機器への応用が期待される。エクササイズ時間の短縮や安全なエクササイズが期待され、国民の運動不足、高齢者のQOL増進などに貢献する。
- ・リハビリテーション支援機器
循環器・呼吸器のリハビリテーションにおける検査機器としての応用が期待される。拘束感がなく手軽な計測が可能であることから、高齢者・女性・児童だけでなく呼吸機能が低下している患者への適用が可能である。

【今後の展開】

開発・研究パートナー、ライセンス先を募集

【本研究に関する知的財産】

特許 2012-163670 呼吸計測方法および装置

【問い合わせ先】 公立千歳科学技術大学 研究支援課

〒066-8655 千歳市美々758 番地 65

TEL : 0123-27-6044 E-mail : kenkyu@photon.chitose.ac.jp

楽しみながら指の巧緻性と空間認知力の在宅訓練を行える「デジタル影絵」

【研究者】 三上 貞芳 教授 博士（工学）
 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 複雑系知能学科

【研究概要】

「影絵遊び」は高齢者がお孫さんなどと一緒に楽しめる遊びですが、同時に、影絵の形を空間的に把握する認知機能の訓練、その形を自分の手指で再現する運動機能の訓練につながります。我々は影絵タスクごとに関節可動域の観点から難易度を定量化する手法を見出し、利用者に適した難易度を選ぶことを可能としました。

さらにカメラとディスプレイのついた端末に利用者が手指をかざすと、それを 3 次元的に評価して、目的の影絵タスクにどれだけ近いかをスコア化しながら、画像処理で影絵としてディスプレイに出すという、エンタティメント性をもつ、在宅向け訓練システムを実現できました。高齢者や運動不足による不健康に悩む方々に対して、楽しく、また子供さんやお孫さんと一緒に在宅での身体活動を促す支援システムを提供できます。



【応用分野】

- ・フレイル予防、認知症予防
- ・片麻痺患者等の在宅手指リハビリテーション支援
- ・高齢者と子供との対話支援ツール
- ・健康トレーニング施設での訓練装置

【今後の展開】

医療機器・健康福祉器具メーカ、および健康トレーニングサービス会社等との共同研究を希望

【本研究に関する知的財産】

なし（取得検討中）

【問い合わせ先】 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 複雑系知能学科 三上 貞芳 教授 博士（工学）
 〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2 TEL: 0138-34-6561
 E-mail: s_mikami@fun.ac.jp

レシピ設計支援ツール —— 栄養バランスとコストの最適化 ——

【研究者】 佐藤 仁樹 教授 博士（情報科学）
 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科

【研究概要】

目的：栄養素と原価に関する評価関数（栄養バランス＋食材の原価）が最大になるように、食材およびその配合量を最適化する。

問題：入手可能な食材の集合（M）から実際に調理に使われる食材の集合（R）を選択する方法（最適化）。

例：Mの要素数＝100、Rの要素数 10 のとき、Rの種類は $100C10 = 17310309456440$ となり全ての候補の栄養バランスを計算できない。

解決策：遺伝的アルゴリズムにより調理食材の集合（M）を作り、非線形最適化により食材の配合量を定める。

表1. 食材栄養素行列

食材	カロリー (kcal)	たんぱく質 (g)	炭水化物 (g)	カルシウム (mg)	ビタミンB1 (mg)
黒ごま	60	20	17	0.8	3
豚肉	20	18	0.2	0.03	0
かぼちゃ	8	15	0.52	0.12	2.8
...

表2. 栄養素の目標値

カロリー (kcal)	たんぱく質 (g)	炭水化物 (g)	カルシウム (mg)	ビタミンB1 (mg)
760	70	114	20	7



【応用分野】

- ・食事制限が必要な患者さんのためのレシピの作成
- ・学校給食のレシピ及び献立の作成
- ・地域の特産物を利用した新しいレシピの作成
- ・天然素材を用いた健康補助食のレシピの作成

【今後の展開】

【本研究に関する知的財産】

【問い合わせ先】 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科 佐藤 仁樹 教授 博士（情報科学）
 〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2 TEL: 0138-34-6323
 E-mail: jamisato@fun.ac.jp

ARグラスを活用したランニング動機づけ支援システム

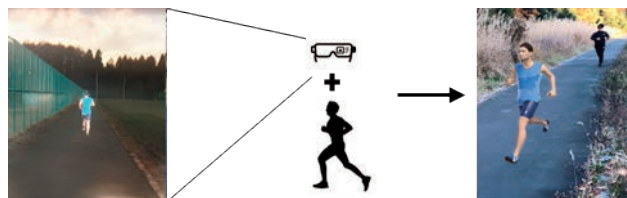
【研究者】石樽 康雄 教授 博士 (工学)

公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科

【研究概要】

生活習慣病の予防として、ランニングやウォーキングなどの有酸素運動が有効とされています。しかしながら、ランニング等の運動はその実施や継続が難しく、強い意志を持って行うには困難が伴います。

本システムでは、拡張現実感 (AR: Augmented Reality) グラスを活用して実空間上に仮想のパートナーを表示することで、いつでもどこでも目標とする自分やライバル・仲間などと一緒にランニングを行う環境を提供します。これにより、周囲からの影響を利用する、いわゆる社会的促進を引き出し、効果的にランニングのモチベーション維持・向上を行います。従来のスマートウォッチなどでの記録や共有と併用することで、実践的なトレーニング環境の実現が可能です。



- ARグラス上に仮想ランナーが表示され、実空間を走行(左図)
- 利用者は、仮想ランナーと一緒にランニング(右図: イメージ)

【応用分野】

- ・健康の維持・増進
- ・スポーツ、コーチング
- ・リハビリテーション支援

【今後の展開】

スタートアップ準備、研究開発パートナー選定、ライセンス提供等

【本研究に関する知的財産】

- ・特許出願中

【問い合わせ先】 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科 石樽 康雄 教授 博士 (工学)
〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2 TEL: 0138-34-6224
E-mail: ishigure@fun.ac.jp

気分や認知機能を高める次世代運動プログラム開発で実現する豊かなスポーツライフ

【研究者】福家 健宗 講師 博士 (健康スポーツ科学)

北海道医療大学 看護福祉学部 運動科学研究室

【研究概要】 運動は、適切な条件設定が行われれば、脳を刺激し、気分や認知機能を高める。一方で、運動は「忙しい」、「面倒くさい」という理由で実施継続が難しいことも事実である。本研究室では、認知機能向上効果と運動継続の鍵として、ポジティブ感情に着目し『楽しく、認知機能を効率的に高める運動の条件』と、『個人の多様な現状と目的に合わせ運動を生活に取り入れた「豊かなスポーツライフ」のあり方』を研究している。運動意欲を掻き立て、短時間で効果を得られる可能性があるグルーブ感のある音楽に合わせた運動の効果検証 (Sci Repo, Neuroscience, 2022, 2023) を中心に、個人特性やシーン (e.g. 疲労時) に応じた運動種類別の効果検証、心身の健康の鍵要因を探る生活習慣調査 (Am. J. Lifestyle Med., 2023) を実施している。



【応用分野】

- ・音楽×運動効果を増大するデバイス開発 (フィットネス)
- ・対象者の特性 (体カレベル、疾病、障がい etc.) に合わせた認知機能促進運動プログラム開発 (医療保健福祉)
- ・生活習慣改善カウンセリング (フィットネス・教育)
- ・旅先での体験価値を高めるスポーツアクティビティ開発 (観光)

【今後の展開】

医療機器メーカー、フィットネス・観光事業者との共同研究を希望または、事業化パートナーを募集

【本研究に関する知的財産】

該当なし

【問い合わせ先】 北海道医療大学 看護福祉学部 運動科学研究室 担当: 福家健宗 博士 (健康スポーツ科学)
〒061-0293 北海道石狩郡当別町金沢 1757 TEL 0133-23-1211
E-mail: fukuie_t@hoku-iryu-u.ac.jp

生活習慣の朝型・夜型傾向を分析して虫歯リスクを判定する

【研究者】 西出 真也 講師 (博士(歯学))
北海道医療大学 全学教育推進センター 生物学研究室

【研究概要】

子どもの就寝・起床・食事時刻と虫歯(う蝕)の数を調査し、就寝時刻や夕食時刻が遅い夜型の子どもの虫歯の数が多いことを明らかにしました。また、虫歯の原因菌であるミュータンス菌の唾液中の量を測定したところ、被験者全体では菌量と時刻に相関がありませんでしたが、重度の虫歯(いわゆる根の治療)を持つ子の菌量は夜遅くなるにつれて増加しました。この研究成果から、夜にミュータンス菌が増える子と増えない子がおり、増える子は重度虫歯に罹患するリスクが大きいといえます。



【応用分野】

虫歯リスクの早期判定、虫歯予防(歯科医療)
虫歯予防のための早寝早起き指導(学校保健、歯科医療)

【今後の展開】

道内の様々な地域のデータを集め比較したいと考えております。虫歯予防を含め、生活リズムを整えることの医学・生物学的な効果を子どもや学校関係者にお伝えしたいと考えております

【本研究に関する知的財産】

【問い合わせ先】 学校法人東日本学園 北海道医療大学 学術交流推進部 研究推進課
〒061-0293 北海道石狩郡当別町金沢 1757 TEL0133-23-1129
E-mail: kyousui@hoku-iryu-u.ac.jp

人工知能によるヒトの運動・動作分析

【研究者】 井野 拓実 講師 博士(保健科学)
北海道科学大学 保健医療学部 理学療法学科

【研究概要】

モーションキャプチャー技術と呼ばれる、ヒトの運動・動作分析システム(図1)は、通常、数千万円の機器および大規模な実験室が必要です。近年、人工知能(AI)の情報処理技術が発展し、ビデオ映像からヒトの特徴点を同定することが可能となりました(図2)。私達は両者の技術を融合し、一般的なビデオ映像から動作分析を可能にする支援ソフトを開発しました。これにより、より簡便に動作分析が可能となりました。



図1. 三次元動作解析装置 図2. AIによる動作解析

【応用分野】

- ・健康寿命延伸のための運動器障害発症リスクの予測
- ・スポーツ外傷リスクのスクリーニング
- ・歩き方の分析による健康度のチェック
- ・地方都市におけるオンライン健康チェック
- ・運動、動作分析のビッグデータの構築

【今後の展開】

歩行分析をすることで膝関節疾患の有病者を発見したり、ジャンプ動作の着地を分析することでスポーツ外傷リスクを予見したりできることがわかっています。このような知見を社会に活かし、社会の健康や疾病予防に寄与したく考えております。
⇒ 開発・研究パートナーを募集

【本研究に関する知的財産】

なし

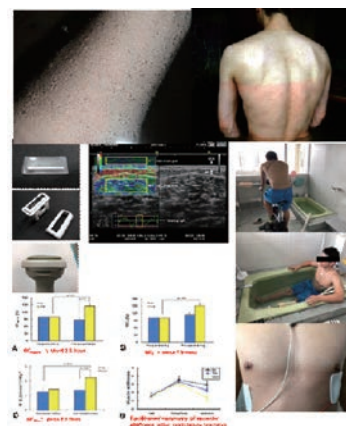
【問い合わせ先】 北海道科学大学 研究推進課
〒006-8585 北海道札幌市手稲区前田 7 条 15 丁目 4-1
TEL:011-688-2241 E-mail: kenkyu@hus.ac.jp

人工炭酸泉浴が筋疲労回復を促進させる効果の検証

【研究者】 山本 憲志 教授 博士 (医学)

日本赤十字北海道看護大学 看護学部 健康科学領域

【研究概要】 炭酸泉浴のヒト生理機能に対する効果は、古くからヨーロッパで活用され、末梢循環障害、高血圧症、心臓病などの治療に用いられてきた。高濃度炭酸泉（1000 ppm 以上）は、1）浸漬後短時間での体表への炭酸ガス気泡付着、2）冷覚の抑制、3）炭酸泉浸漬部の皮膚紅潮（末梢血管拡張）、4）心拍数の減少、5）動脈血圧の低下、6）アストリンゼント効果などが知られている。我々は、これまでに、水温 35℃では浴水の含有炭酸ガス濃度に依存して皮膚血流量が増加すること、血圧の顕著な変化なしに毎分心拍数を低下させることを報告した。この心拍数の低下は副交感神経系よりも交感神経系の関与が大きいこと、その情報が神経性に伝達されている可能性が高いことを示した。一方、全身及び局所のトレーニング後に人工炭酸泉浴を行うと活動筋での筋硬度が低下し、自律神経活動が抑制され疲労回復促進効果がある事が分かった。そこで、組織弾性イメージング技術（Elastography）を用いて筋のコンディショニングを検討するとともに、それに伴う筋力発揮、筋肥大への関与と筋腱の柔軟性への効果について探り、また、筋損傷からの骨格筋組織再生への効果についても検討している。



【応用分野】

- ・心循環機能改善
- ・疲労回復効果への応用
- ・睡眠導入促進
- ・褥瘡改善
- ・炭酸入浴剤の効果検証

【今後の展開】

研究パートナーを募集

【本研究に関する知的財産】

—

【問い合わせ先】 日本赤十字北海道看護大学 事務局総務課 担当：辻 裕昭

〒090-0011 北海道北見市曙町 664-1 TEL 0157-66-3311

E-mail: soumu@rchokkaido-cn.ac.jp

セルロースナノファイバーと地元素材を用いた美容素材の新機能の開発

— ナノの技術で自然の力を引き出してキレイな生活に貢献する —

【研究者】 阿部 敬一郎 修士 (学術)

旭川工業高等専門学校 機械システム工学科 准教授 阿部研究室

【研究概要】

科学や医療の進歩の恩恵の裏で、ストレスや高齢化が我々の肉体にダメージを与えています。これらの社会環境の変化に対応できる、美容素材の開発に日本は大きく後れを取っています。新しい素材の開発は、薬事法等によって進みにくいのかもしません。本研究室は自然資源をナノメートル（1mの10億分の1）にまで細かくしたセルロースという地球上で最も多い炭水化物を用いて、化粧原料として登録されている地元素材の底力を引き出した新機能を開発します。新素材の申請と違い、安全性の検証や煩わしい事務処理やすることはありません。新機能については本校にある強度測定器やSEM(走査電子顕微鏡)によって、工学的に証明します。



【応用分野】

- ・自然素材を用いた建材の新機能開発
- ・自然素材を用いた医薬部外品の材料の新機能開発

【今後の展開】

地元の自然素材を用いて化粧品を製作、販売を希望する中小企業との共同研究を希望

【本研究に関する知的財産】

特になし

【問い合わせ先】 旭川高専 機械システム工学科 阿部研究室 担当：阿部 敬一郎 修士 (学術)

〒071-8142 北海道旭川市春光台 2 条丁目 1-6 TEL0166-55-8079

E-mail: k_abe@asahikawa-nct.ac.jp

生体情報による感性評価

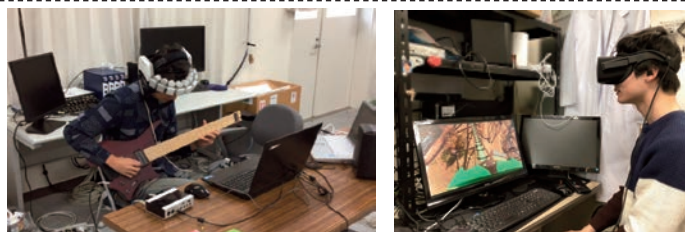
【研究者】 森谷 健二 博士（工学），教授

函館工業高等専門学校 生産システム工学科 生体情報計測研究室

【研究概要】

本研究室では特定環境，特定行動下における快/不快，興奮，メンタルストレス，リラックス感などを脳活動(脳血流)，心拍揺らぎ解析からの自律神経活動解析，瞬きや目が動く解析からの集中度分析等により評価しています。測定する生体情報や計測手法そのものは特別な手法を用いるわけではありませんが，生体情報を用いた複合的な評価は様々な場面で有用です。

例えば図の例では作曲活動における【ひらめき】を脳活動計測から分析して，ひらめきやすい条件やその事前行動は何か？を調査しています。また，VRを用いた疑似体験は本当の体験と同じように高揚感や興奮，またはリラックス感をえられるかどうかについても調べています。



作曲中の脳活動や 3D-VR 視聴時の心拍数変動計測の例

【応用分野】

- ・例えば，開発した製品使用時や特定環境下における行動における快・不快，不安感，興奮などの分析など。
- ・どのような行動がストレスを緩和するのか，リラックスできるのか？等，多様な条件の評価に応用ができます。

【今後の展開】

生体情報による製品評価，環境評価に興味がありましたらご連絡ください。

【本研究に関する知的財産】

【問い合わせ先】 函館工業高等専門学校 総務課 研究推進係

〒042-8501 北海道函館市戸倉町 14-1 TEL0138-59-6306

E-mail: kenkyu@hakodate-ct.ac.jp