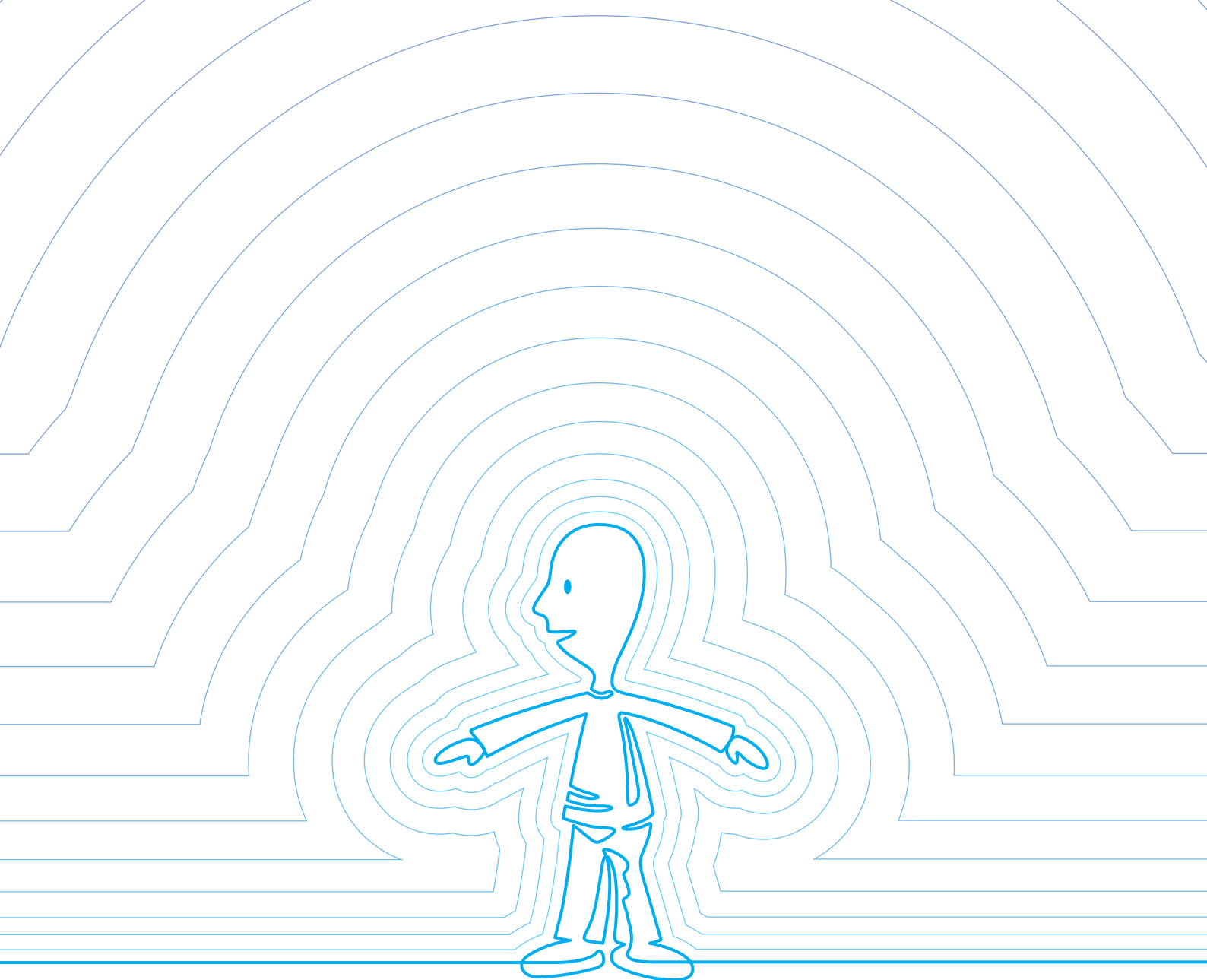
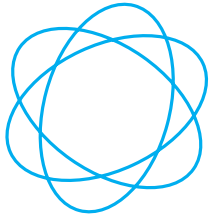


Human Augmentation Research Center

人間拡張研究センター



人間拡張とは、人に寄り添い人の能力を高めるシステムのことです。英語の「Human Augmentation」の日本語訳に相当します。人間拡張研究センターでは、人に寄り添い人の能力を高める人間拡張技術の確立を目指します。顕微鏡や望遠鏡も人間拡張ですが、単一機能の拡張にすぎません。私たちは、人間の能力や機能を拡張することはもとより、人間拡張技術の継続使用によって人間自身の能力も維持・増進できるような、情報技術やロボット技術を活用したウェアラブル（装着できる）あるいはインビジブルな（意識されない）システムを研究開発します。また、それらが社会で持続的に使用され、新しい産業基盤になることを目標とします。

すなわち、人間拡張研究センターは、人間拡張という新しい技術によって、人間が本来持つ能力の維持・向上（体力、共感力、伝達力など）、生活の質の向上（満足度、意欲などの向上）、社会コストの低減（医療費、エネルギー、未使用製品などの低減）、産業の拡大（製造業のサービス化の推進、IoTを用いて生活データを蓄積し、AIで価値ある知識とする知識集約型産業の創出）を目指す研究センターです。このために、人間拡張研究センターには、ウェアラブルセンサ・アクチュエータデバイスの研究者、ロボット技術の研究者から、人の身体力学や感覚・認知科学の研究者、産業化に必要なサービス工学や統合デザインの研究者が集まり、分野横断的な研究を進めています。柏の葉地区にある東京大学、千葉大学、国立がんセンターとの研究連携、地域開発に関わる不動産事業者、地域住民の協力を得て、人間拡張技術の中核とした新しいサービスビジネスの社会実装研究を推進します。

研究センター長  
持丸 正明



# 人間拡張研究 センターの 技術マップ

## センシング技術

- ・目立たず気付かれずにセンシングするセンサの作製技術（プリンテッドエレクトロニクスとMEMSの融合技術）
- ・デバイスを意識させなくするための技術（低ダメージ実装技術やテキスタイルを用いたデバイス作製技術）
- ・GPSの届かない屋内において人・車両の動線を計測する屋内測位技術（xDRに基づく統合測位技術）
- ・実現場で取得困難な行動・生体ディープデータ取得のためのVR環境（Virtual Human-Sensing技術）

## 人間機能評価・モデル化技術

- ・ヒトの認知・学習機能と環境の関係の理解と、これら機能の拡張（環境の影響評価手法と認知学習拡張技術）
- ・他者との関係において生起する諸感覚（信頼感や共感、一体感）のプロセスの解明（コミュニケーションの測定、可視化手法）
- ・人間の身体運動の包括的な評価と特徴の解明（人間の身体運動を包括的に評価し、様々な集団の特徴を明らかにする技術）
- ・身体運動特徴評価モデルの開発（様々な身体運動の特徴を、簡易センサで評価するためのモデル開発）
- ・身体運動データベースの整備（新たな知の創出のための、様々な身体運動データの蓄積とその利活用）

## リアルタイム介入技術

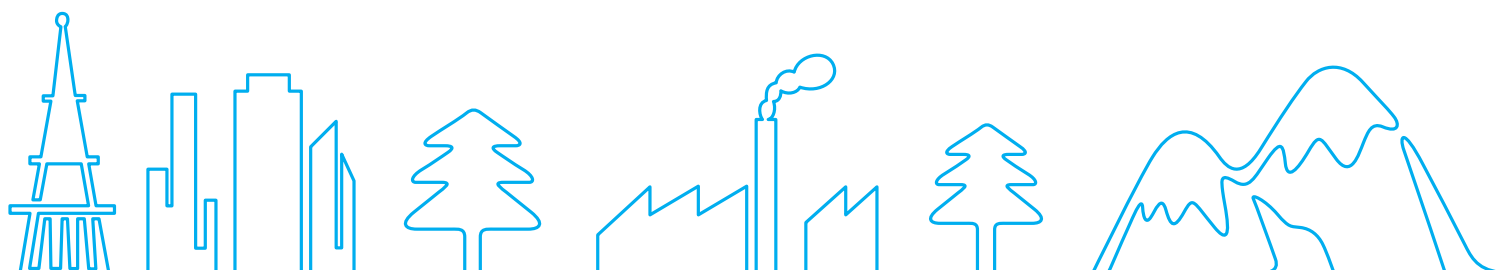
- ・OJTや情報支援を実現するウェアラブルAR技術（xDRに基づく統合測位技術とXR技術の融合）
- ・現場改善施策の事前検証やスキルトレーニングのためのVR技術（全身行動計測技術とXR技術の融合）
- ・遠隔地からの業務を実現するテレグジスタンス技術（マルチモーダルユーザーインターフェイスデザインとXR技術の融合）
- ・高齢者の自立支援や介護者の負担軽減に資する支援ロボット技術（介護ロボットの開発・評価・標準化）
- ・支援ロボットをプロンプトとし生活状況や身体状況など生活センシングを実現する技術（介護ロボットのIoT化）

## サービスデザイン評価技術

- ・サービスの価値を多面的に評価する技術（顧客満足、従業員満足、企業の生産性、社会的価値等）
- ・先進技術を融合し、生活者や従業員にとってより良いサービスを創出するデザイン技術
- ・実現場の環境形状と人間行動の計測データに基づく改善シミュレーション技術（3次元環境モデリング技術とエージェントベースシミュレーション技術の融合）

## エコシステムデザイン技術

- ・自己と他者や環境の間のインタラクションをデザインする技術
- ・新たなモノ・コトを共創するプラットフォームの計測・介入・変容・評価のサイクル手法とシステム実装に関する技術
- ・産業エコシステムの包括デザイン方法論



## スマートセンシング研究チーム

研究チーム長：金澤周介 博士（工学）

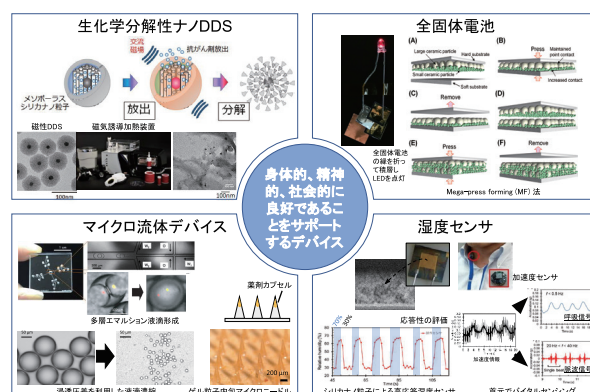
Society 5.0の実現において、ヒト・モノからこれまで得られなかったデータを収集し、価値を創出するための情報の源泉となるセンサデバイスを目指して開発を行っています。それによりこれまで未解決であった社会課題の解決や新しいサービス市場の創出を目指しています。伸縮可能な形状任意性を有するセンサデバイスや、それをマッピング情報としてマルチモーダルに計測する技術の開発、またそれをモジュール化するための実装技術やセンサに給電するためのエネルギーハーベスト技術等を開発し、環境に馴染み、人に違和感を与えたり、意識させることなく使えるセンサデバイスとして、人間拡張技術に資するデバイスシステムの構築に向けて開発を進めています。



## ウェルビーイングデバイス研究チーム

研究チーム長：銘苅春隆 博士（理学）

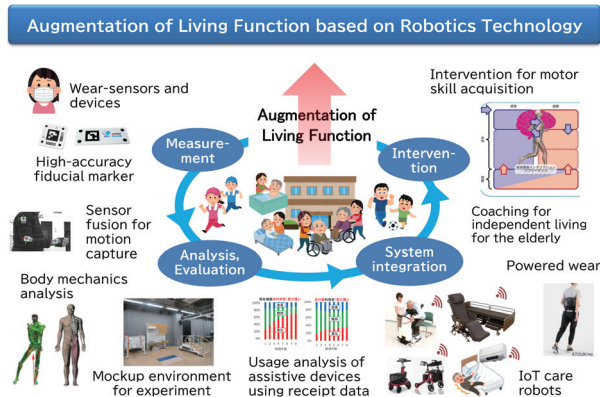
人が身体的、精神的、社会的に健全で在り続けられる社会環境の実現を目指して、医療・ヘルス/メンタルケア・化学・バイオ応用のための材料・プロセス・デバイスの研究開発に取り組んでいます。ナノ材料、プレス成形、マイクロ流体技術、MEMS技術を組み合わせることにより、生体計測や精密医療分野でのマイクロナノデバイスの高速化、高機能化、フレキシブル化を推進しています。特に、生体内リモート制御による低侵襲医療の実現や、ウェアラブル機器やIoTデバイス向けの全固体電池の開発、多層エマルジョン液滴形成技術と組み合わせた医療・美容向けマイクロニードルの高機能化、高応答湿度センサによるヘルスケアモニタリングの高度化を目指しています。



## 生活機能ロボティクス研究チーム

研究チーム長：田中秀幸 博士（工学）

人々の生活機能の拡張やQOLの向上を目指して、介護現場や生産現場、日常生活等において人の支援を行うロボット技術に関する研究開発を行っています。センサ技術や計測・解析技術、介入技術等の要素技術開発およびそれらのシステム化に加え、高齢者の生活や介護業務を分析し機器の設計につなげる設計支援技術や、ロボット介護機器の性能・効果・安全性の評価技術および実証実験の方法論の確立にも取り組んでいます。実証実験におけるデータの収集・分析や、企業・介護事業者・自治体等との連携を通じて、早期の実用化による社会への成果還元を目指します。



## 運動機能拡張研究チーム

研究チーム長：小林吉之 博士（人間科学）

我々の研究の目標は、日常生活中にその人が自然に行う行動と、その人にとっての価値に応じた意欲と運動機能の拡張を通じて、個人の健康を最大化することです。人の運動機能や心理行動特性の理解を目的とした基礎研究と、健康増進のための生活改善の日常化を目的とした応用研究を通じて、幅広く運動機能の拡張に関する研究を実施しています。研究から得られた運動機能拡張の「知と技術」を、国内外の機関と連携して地区を中心に展開してゆきます。





## 認知環境コミュニケーション研究チーム

研究チーム長：梅村浩之 博士（文学）

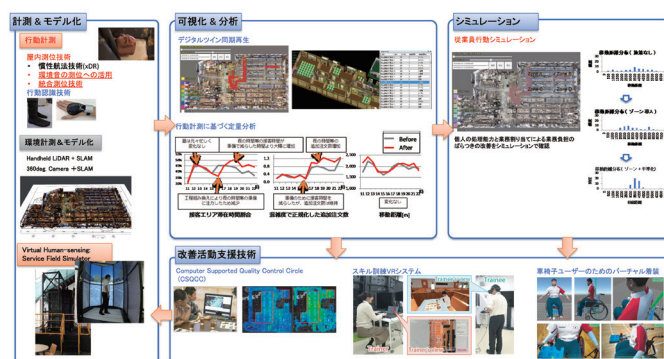
認知環境コミュニケーション研究チームでは、ヒト個人の知覚認知能力はもとより、複数のヒトの間での伝達力や協調力といった「ちから」をも拡張することを目的としています。この目的のためにヒトの認知能力・感情・コミュニケーションプロセスの理解、温熱や建築環境がこれらの能力やプロセスに与える影響の理解、そして、生理情報やコンピュータビジョンを利用したこれらの「ちから」の測定法の開発を行っています。また、これらの研究成果をベースに実際に人に働きかける機器及びアプリケーションの開発、環境制御の手法の確立にも取り組んでいます。



## スマートワークIoH研究チーム

研究チーム長：大隈隆史 博士（工学）

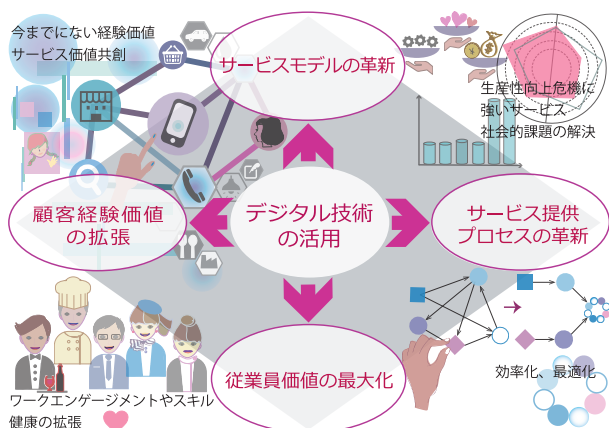
人に寄り添い人を高める人間拡張技術によって、勤務する会社や生活拠点である地域社会などに貢献する「はたらく＝work」という活動にやりがいや生きがいを持って取り組む人間の技能と意欲を高めることを目指した研究開発を実施しています。特に、人間行動の計測・推定技術、計測データに基づく人間行動のデジタルモデル、人間行動モデルに基づくシミュレーション技術による労働環境改善・生産性向上支援サービスや、AR・VR技術による技能トレーニング支援技術を開発統合し、サービス工学を用いて産業化するまでの一貫した研究を実施しています。特に、共同研究により企業の実現場を実証フィールドとして活用する研究開発を推進しています。



## サービス価値拡張研究チーム

研究チーム長：竹中毅 博士（学術）

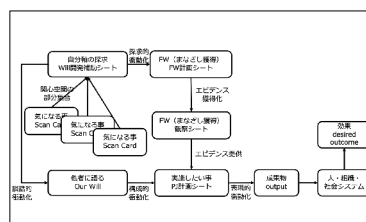
サービス工学は、客観的データに基づくサービスの観測、分析、設計、適用を通して、サービスエコシステムの実現を目指す学術分野です。サービスの価値は、品質、顧客満足、従業員満足、効率性、収益性、社会的価値など様々な視点から評価されなければなりません。また、デジタル技術の活用によって、人間を含むサービスシステム全体の価値を拡張することが重要です。そこで、我々は工学、心理学、経済学、デザイン学などの方法論を融合し、サービス業の生産性向上、製造とサービスの融合、サービスプラットフォームの制度設計、リビングラボを活用した住民参加型サービスに関する研究開発を行っています。



## 共創場デザイン研究チーム

研究チーム長：村井昭彦 博士（情報理工学）

共創場デザイン研究チームは、より多くのひとが創造性を向上させ、多様な能力を発揮できる社会を目指しています。新たなコト、モノをチームで共創するインタラクションプラットフォームのデザイン、計測・介入・変容・評価手法の研究に挑戦しています。アクションリサーチにより、ポストデザイン思考教育（産総研デザインスクール）のカリキュラム開発、市民参加型の実証研究開発フレームワークの開発を行っています。



ポスト・デザイン思考カリキュラム

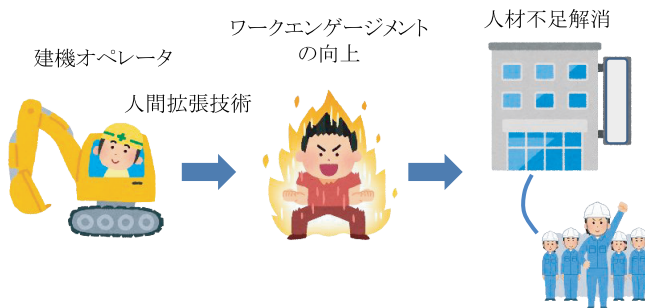


デザインワークショップ

## コマツ-産総研Human Augmentation 連携研究室

連携研究室長：高松伸匡

建設機械とそのオペレータの協調を高める人間拡張（Human Augmentation）技術の研究・開発を実施しています。建機オペレータの安全性向上、疲労低減、さらには生産性向上を実現するとともに、それにより建機オペレータ自身の達成感を引き出し、ひいてはワークエンゲージメントの向上につなげることができる技術の開発を目指しています。さらには建設業界で深刻化している人手不足の解消を実現するために、建機を使用する顧客企業にとって魅力的な職場環境を整備し就業希望者をより多く集め、離職率低減につながるよう支援するサービスの構築までを視野に入れ、人間拡張技術の社会実装に向けて研究・開発に取り組んでいます。



## SOMPO-産総研RDP連携研究ラボ

連携研究ラボ長：入谷浩之

RDP連携研究ラボを情報・人間工学領域内に設置し、少子高齢化やニューノーマルへの対応といった社会課題の解決に向けた研究・開発に取り組んでいます。先行する介護分野では、介護事業者を有するSOMPOホールディングスと介護に関連した多様な研究を展開する産総研の強みを活かし、高品質・高効率で高齢者、介護職員いずれも満足度が高い介護モデルと介護ビジネスに関わるエコシステムの構築を目指し、社会実装に向けた取り組みを行っています。

RDP: リアルデータプラットフォーム

社会課題解決に資する相互協力に関する協定



## フレキシブル全固体電池 × 足底部圧力計測デバイス

鈴木宗泰 博士（工学）、中嶋香奈子 博士（理学）

歩行機能の低下は高齢者の転倒事故だけでなく、外反母趾・胼胝・巻き爪による腰痛などの関節疾患の原因となるため、歩行動作を計測できるデバイス開発が行われていますが、日常生活で無理なく使えるようにデバイスを小型軽量化すると、電池容量が低下し十分なデータが収集できなくなります。そこで、折っても、切っても、押しても、叩いても放電できる高い安全性を備えた、形状自由度の高いフレキシブルな全固体リチウムイオン電池を開発することで、センサー、電池、無線通信デバイスの全てをインソールに纏め、利用者の負担を軽減した足底部圧力計測デバイスを試作しました。

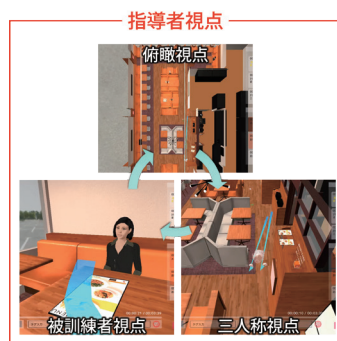




## 飲食サービス向け接客業務訓練 VRシステムの開発

スマートワーク loH 研究チーム  
大槻麻衣 博士（工学）

今後、人手不足の深刻化が予想される飲食サービス業を対象に、接客業務訓練VRシステムを開発しています。接客担当者は店内のあちこちで発生する顧客の案内や注文伺いなどのタスクに素早く気付き、優先順位をつけて対応する必要がありますが、従来のOJTでは被訓練者がなぜそのように判断したのかを指導者が客観的に判断するのは困難です。VRを用いることで被訓練者は様々なシナリオを繰り返し体験でき、その訓練状況を全て記録できます。指導者は訓練状況を様々な角度から確認してコメントでき、被訓練者も自身の行動を振り返ることができます。さらに、訓練で得られた各種データに基づいて、接客対応の定量的評価方法について研究を進めています。



## 地元住民との連携

サービス価値拡張研究チーム  
渡辺健太郎 博士（工学）

人間拡張研究センターは、地域住民との連携を通じ、人間拡張の研究や社会実装のあり方を探索しております。取り組みの1つとして、地域の課題やこれからの技術の可能性について一緒に考えていくパートナー「市民アドバイザー」のプログラムを行っております。昨年度は定期的なバーチャルお茶飲み会を開催し、コロナ禍における生活・仕事に関する地域の問題意識の共有を行う、また研究活動へのフィードバックをいただく場を設ける等行った他、地域のチャレンジ文化を育てる企画「ヤッチャレ2020」の運営にもご協力いただきました。また、市民アドバイザーや県立柏の葉高校のご協力をいただき、アバターロボットを使った施設見学プログラムの開発を行っています。



## 組織

研究センター長 ● 持丸 正明 博士（工学）  
副研究センター長 ● 牛島 洋史 理学博士  
● 蔵田 武志 博士（工学）

### スマートセンシング研究チーム

研究チーム長 ● 金澤 周介 博士（工学）

### ウェルビーイングデバイス研究チーム

研究チーム長 ● 銘苅 春隆 博士（理学）

### 生活機能ロボティクス研究チーム

研究チーム長 ● 田中 秀幸 博士（工学）

### 運動機能拡張研究チーム

研究チーム長 ● 小林 吉之 博士（人間科学）

### 認知環境コミュニケーション研究チーム

研究チーム長 ● 梅村 浩之 博士（文学）

### スマートワーク loH 研究チーム

研究チーム長 ● 大隈 隆史 博士（工学）

### サービス価値拡張研究チーム

研究チーム長 ● 竹中 毅 博士（学術）

### 共創場デザイン研究チーム

研究チーム長 ● 村井 昭彦 博士（情報理工学）

### コマツ - 産総研 Human Augmentation 連携研究室

連携研究室長 ● 高松 伸匡

## 拠点

### 柏センター

〒 277-0882 千葉県柏市柏の葉 6-2-3  
東京大学柏IIキャンパス内  
代表電話 04-7135-8352

### サテライト実験室

#### つくば本部

〒 305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第 1  
つくば本部・情報技術共同研究棟

#### つくば中央第 2

〒 305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第 2

#### つくば中央第 6

〒 305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 6

#### 臨海副都心センター

〒 135-0064 東京都江東区青海 2-3-26

URL : <https://unit.aist.go.jp/harc/>  
E-MAIL : [harc-liaison-ml@aist.go.jp](mailto:harc-liaison-ml@aist.go.jp)

## コンソーシアム

### ヒューマンロコモーション評価技術協議会

(担当：小林 吉之)

URL : <http://aist.tokyo/chlat/>  
E-MAIL : [chlat-ml@aist.go.jp](mailto:chlat-ml@aist.go.jp)  
TEL : 04-7132-8861

### 製造業のサービス化コンソーシアム

(担当：渡辺 健太郎)

URL : [https://unit.aist.go.jp/harc/servitization-conso/consortium\\_index.html](https://unit.aist.go.jp/harc/servitization-conso/consortium_index.html)  
E-MAIL : [conso-servitization-sec-ml@aist.go.jp](mailto:conso-servitization-sec-ml@aist.go.jp)

### FloT コンソーシアム

(担当：牛島 洋史)

URL : <https://www.ssrc-fiot.jp/>  
E-MAIL : [fiot-official-ml@aist.go.jp](mailto:fiot-official-ml@aist.go.jp)

### 拡張体験デザイン協会

(担当：大山 潤爾)

URL : [https://unit.aist.go.jp/harc/daax/d\\_cns\\_index.html](https://unit.aist.go.jp/harc/daax/d_cns_index.html)  
E-MAIL : [M-contact-daax-ml@aist.go.jp](mailto:M-contact-daax-ml@aist.go.jp)