



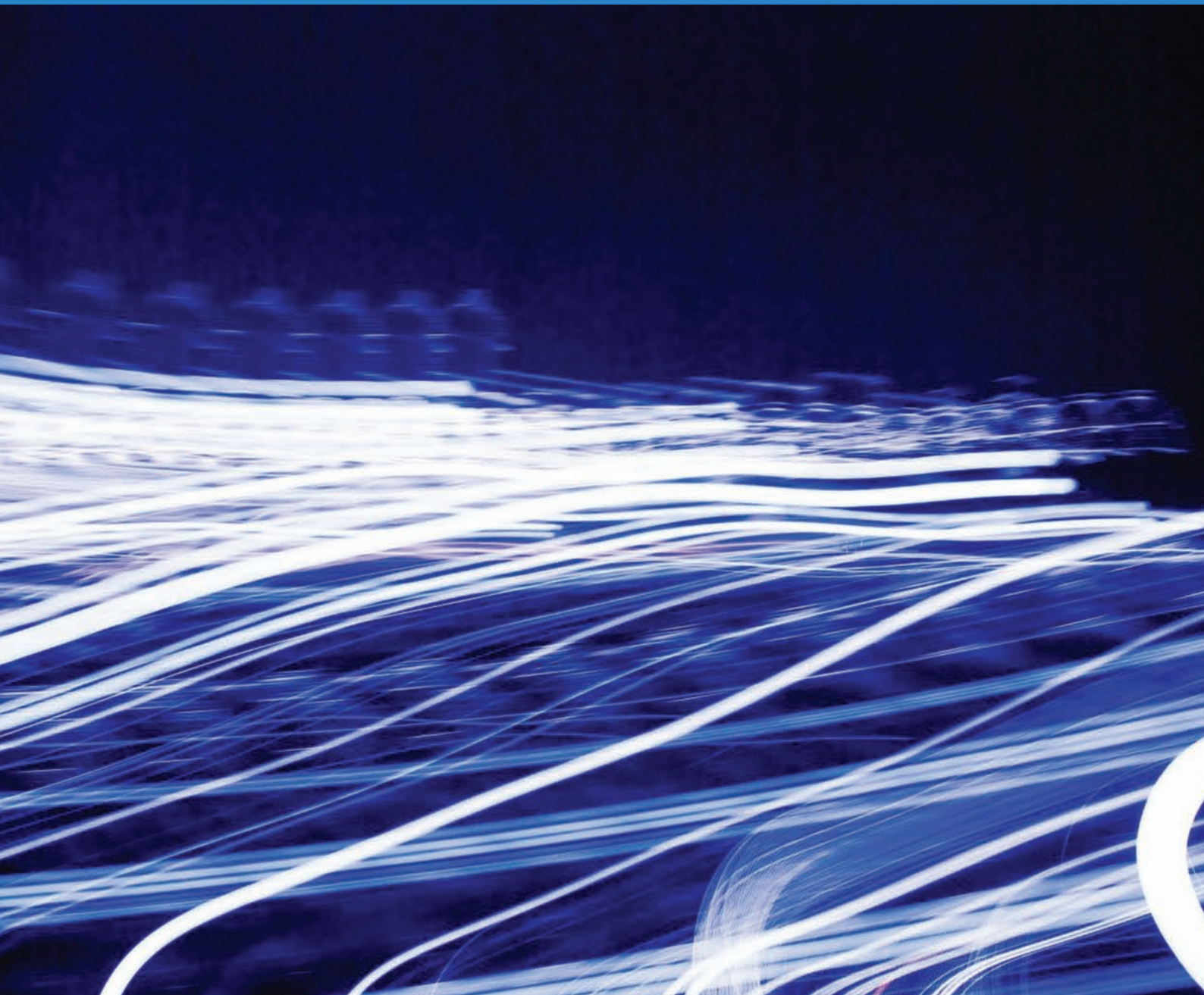
in cooperation with

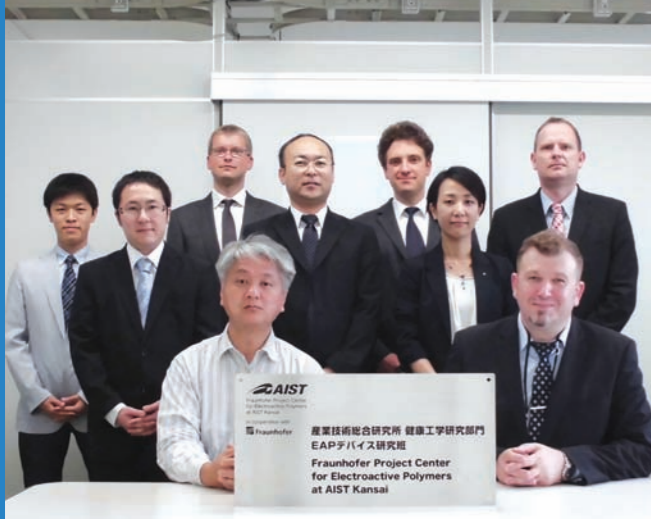


FRAUNHOFER PROJECT CENTER FOR ELECTROACTIVE POLYMERS AT AIST KANSAI

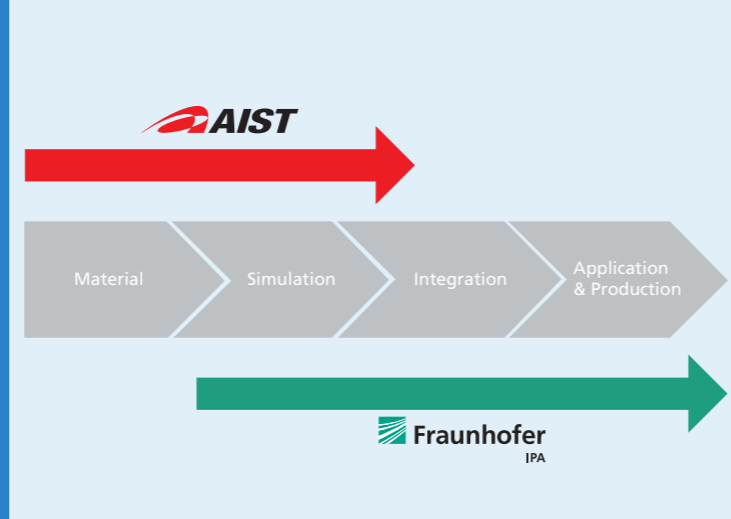
フラウンホーファー・プロジェクトセンター at 産総研関西センター：エレクトロアクティブポリマープロジェクト

ELECTROACTIVE POLYMERS - MAKE READY FOR THE MARKET

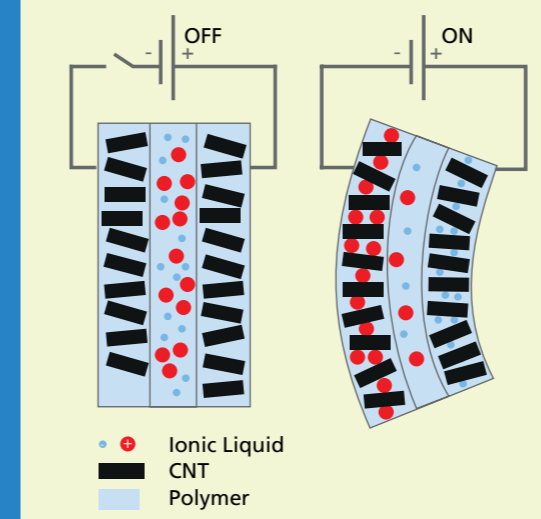




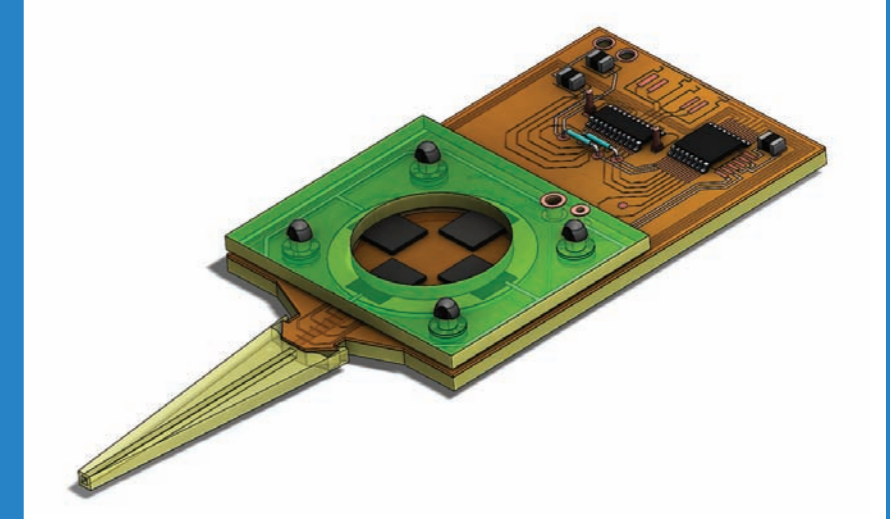
FPC at AIST Kansai members / FPC at 産総研関西センターのメンバー



main research areas of both groups / 両グループのおもな担当研究領域



schematic movement principle / 挙動原理



micro pipette using CNT actuator / CNTアクチュエータを利用したマイクロピペット (© Fraunhofer IPA)

Fraunhofer Project Center for EAP at AIST Kansai

Toward commercializing the promising electroactive polymers (EAPs), a full-fledged collaborative research project between the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) and Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation IPA was launched in October 2014.

The group of Dr. Kinji Asaka at AIST Kansai located in Osaka/ Japan offers 20 years of experience in the research on the EAP materials and is globally recognized as one of the leading research groups in the field of ionic conductive polymer actuators as well as polymer actuators using carbon nanotubes (CNTs). The department of Functional Materials under the direction of Mr. Ivica Kolaric at Fraunhofer IPA located in Stuttgart/Germany is distinguished for its profound knowledge about the EAP as well as its application- and process-oriented approach to R&D on nano carbon materials. The group has been undertaking various projects with industrial and academic partners.

The bilateral collaboration starting in 2008 has been deepened through exchanging information, dispatching researchers and working together in a joint research project. The first prototype of micro pipette using CNT actuator was exhibited at the nano tech 2013 in Tokyo as their joint research result. As the both parties recognized the importance of working closely together as a team – in this manner, a maximum of scientific knowledge can be transferred and results can be generated swiftly – the “Fraunhofer Project Center for Electroactive Polymers” was installed at AIST Kansai as a long-lasting strategic and integrated collaboration platform.

The development objectives in this project center are: (a) development of new materials for EAP actuators, (b) development of device prototypes and (c) development of

scale-up methods. A corresponding laboratory was also set up at Fraunhofer IPA, so that the researchers from AIST and Fraunhofer can work and utilize the infrastructure at the partner institute.

By complementing AIST’s competence in material science and Fraunhofer IPA’s know-how in process and application technology, we are aiming to achieve good results and to transfer the achievement to the industry.

What’s EAP?

EAP: electroactive polymers are polymers that exhibit a change in size or shape when stimulated by an electric field. A polymer is a large molecule composed of many repeated subunits (monomers). Familiar polymers are e.g. polyethylene (PE) and Polypropylene (PP) which are used in plastic bags or wrap, or polyethelene terephthalate (PET) for plastic bottles. In addition, there are other polymers such as plastics, rubbers, chemical fibers, adhesive, paints, etc.

Typical characteristic properties of a polymer are light-weight, softness, flexibility and formability in various forms, which cannot be achieved with metals or ceramics. Based on the similarity of functionality, EAP actuators are often called as artificial muscles.

The most common applications of these materials are actuators and sensors. As the demand for sensors should reach over one trillion units between 2017 and 2022^{*1} due to penetrating the IoT (internet of things), the needs for EAP materials should also rise correspondingly. In addition, medical applications, biomimetics and robotics, energy harvesting and storage devices etc. are counted as further examples of EAP applications.

*1: estimated by machine and device makers such as Hewlett-Packard, Intel, Robert Bosch and Texas Instruments

フラウンホーファー・プロジェクトセンター：EAPプロジェクト

将来性のあるエレクトロアクティブポリマー (EAP) の実用化を目指し、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (産総研) とフラウンホーファーIPA (生産技術・オートメーション研究所) の連携研究が2014年10月、本格的に始まりました。

産総研 無機機能材料研究部門 ハイブリッドアクチュエータグループ (グループ長: 安積欣志) は、エレクトロアクティブポリマー、特にEAP材料の原理の研究で20年以上の実績があり、イオン導電性高分子アクチュエータやカーボンナノチューブ (CNT) を用いた高分子アクチュエータの分野では世界トップレベルの研究グループのひとつに数えられます。ドイツ・シュトゥットガルトに拠点を構えるフラウンホーファーIPA機能性材料部門 (部門長: イヴィツァ・コラリッチ) は、EAPに関する深い知識やナノカーボン材料を用いた応用・プロセス指向の開発アプローチで知られており、産学との研究開発プロジェクトを多数手がけています。

2008年に始まった両者の連携は、情報交換や研究者の派遣、連携研究プロジェクトを通じて深まり、2013年の国際ナノテクノロジー総合展 (東京) では共同研究成果であるCNTアクチュエータを用いたマイクロピペットのプロトタイプ第一号を展示しました。ひとつのチームとして密な連携研究を行うことで、効率的な知識・ノウハウの共有が可能になり、よい成果を早く出せることを認識した両者は、戦略的かつ融合的な連携を長期的に行うプラットフォームとして「フラウンホーファー・プロジェクトセンター」を産総研関西センター内に設立しました。

ここでは (a) 新しいEAPアクチュエータ材料の開発、(b) デバイスプロトタイプの開発、(c) EAPアクチュエータの量産化技術の開発を具体的な開発課題として掲げています。またフラウンホーファーIPA内にもフラウンホーファー・プロジェクトセンターと同様のラボラトリーが設置され、どちらのラボラトリーでも連携研究が可能な体制が整っています。

3年間のプロジェクト期間中に互いの強みを補完した成果を出し、その共同開発技術を産業に移転することを目標に連携研究や企業とのプロジェクトを行っています。

EAP:エレクトロアクティブポリマーとは?

エレクトロアクティブポリマー (electroactive polymer, EAP) とは、電気信号に応答する高分子のことを指します。高分子とは、一般的に多数の原子がヒモ (あるいは糸や鎖) 状に強く共有結合している分子のことで、身近な高分子としては、ポリ容器や包装・袋・ラップ等に使用されているポリエチレン (PE) やポリプロピレン (PP)、またペットボトルの名前にもなっているポリエチレンテレフタレート (PET) などが挙げられます。その他にも、プラスチック、ゴム、化学繊維、接着剤、塗料など多くの高分子が存在します。

高分子材料はその軽さや柔らかさのほか、フレキシブルに曲げたり、さまざまな形状に成形したりできることが特徴で、これが金属やセラミックスとの大きな違いです。機能が似ていることから、EAPアクチュエータは人工筋肉とも呼ばれます。

応用としてはアクチュエータやセンサーが有名です。特にセンサーは、IoT (モノのインターネット) 化に伴い2017年~2022年頃には1兆個を上回る需要が生まれると予測されており^{*1}、EAP材料に対するニーズの高まりにも期待が持てます。さらに医療アプリケーション、バイオメテックス (生物模倣技術) やロボット、環境発電・エネルギー貯蔵デバイスなどへの応用も期待されています。

*1: Hewlett-Packard社、Intel社、Robert Bosch社、Texas Instruments社などの機械・デバイスメーカーの予測による

CONTACT

Fraunhofer Project Center for Electroactive Polymers at AIST Kansai

Hybrid Actuator Group
Inorganic Functional Materials Research Institute,
AIST Kansai

Midorigaoka 1-8-31, Ikeda
Osaka, 563-8577 Japan

ブラウンホーファー・プロジェクトセンター at 産総研関西センター
エレクトロアクティブポリマープロジェクト

〒563-8577
大阪府池田市緑丘1-8-31

産総研関西センター
無機機能材料研究部門
ハイブリッドアクチュエータグループ内

Director: Dr. Kinji Asaka / 安積欣志 (AIST)
Co-Director: Mr. Ivica Kolaric / イヴィツァ・コラリッチ
(Fraunhofer)

Phone: +81-72-751-8297
Fax: +81-72-751-8370
E-mail: info@fpc-aist.fraunhofer.jp
Website: <http://www.fpc-aist.fraunhofer.jp>

Contact in Germany

Department „Functional Materials“
Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Auto-
mation IPA

Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart
Germany

Phone: +49 711-970-3729

E-mail:

Mr. Ivica Kolaric: ivica.kolaric@ipa.fraunhofer.de

Ms. Sabrina Hellstern: sabrina.hellstern@ipa.fraunhofer.de

