

折り曲げ自在な振動発電素子

エネルギーハーベストに有用な液体エレクトレット

Highly Foldable Oscillation Power Generator -Liquid Electret toward Energy Harvest Systems-

研究担当 | 中西 尚志 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 フロンティ分子グループ NAKANISHI.Takashi@nims.go.jp

共同研究先 | 吉田 学 産業技術総合研究所フレキシブルエレクトロニクス研究センター yoshida-manabu@aist.go.jp



Keywords Liquid Electret, Stretchable Sensor, Acoustic Actuator

研究の狙い
Purpose

- 有機・高分子材料の最大の利点である素材の「柔らかさ」を活用した斬新な物づくりを提案→液体材料
- 液体物性と電荷保持物性を兼ね備えた新奇液体材料の設計概念の確立
- 液体材料を折り曲げ自在な振動発電素子のキー素材とし、ウェアラブル医療器具等への応用を検討
- Ultimate-soft and novel organic/polymeric materials, or “liquids”.
- Design principle for novel liquid materials having both liquid and charge storage function, namely “Liquid Electret”.
- Highly foldable oscillation power generators using the liquid electret toward wearable healthcare device applications.

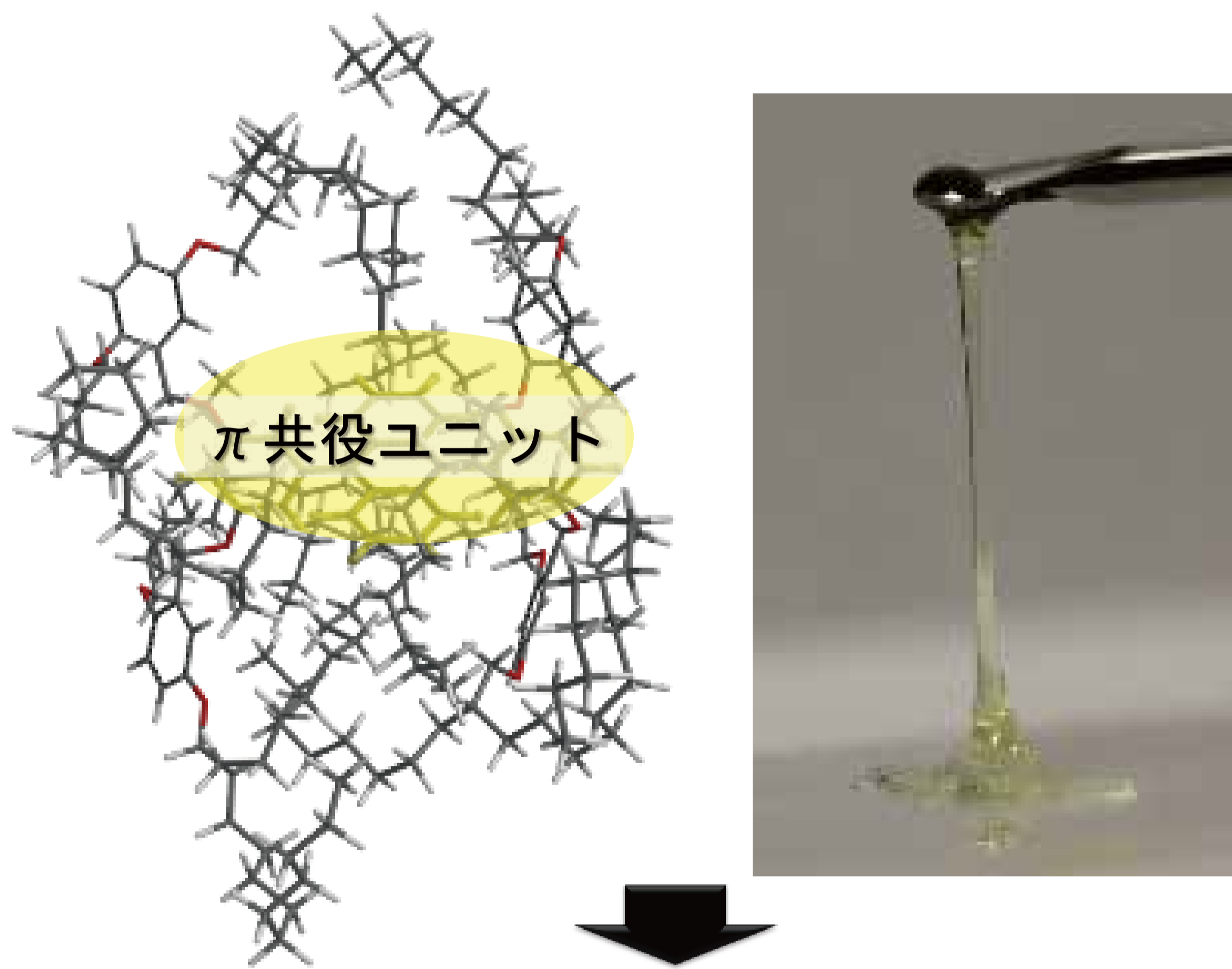
研究の要点
Points

- π 共役系分子を囲う様に分岐アルキル鎖で保護し、液状化→変形加工性に優れ、安定な電子具材
- 帯電させた液体材料=「液体エレクトレット」を電極間に配置→振動発電素子または発振素子
- 引っ張り、折り曲げなど変形自在な振動発電素子化
- Isolate and stabilize an electronically-active π -unit by flexible/bulky alkyl side chains; deformable active matter.
- Charged liquids act as “Liquid Electret” and are placed between electrodes; oscillation power generators / actuators.
- Highly foldable/stretchable oscillation power generators / pressure have been demonstrated.

機能性分子液体 Functional Molecular Liquids (FMLs)

機能性「液体」の分子モデル概念:機能性 π 共役ユニットを柔軟で嵩高い分岐アルキル鎖により隔離・孤立、安定化。

Schematic drawing and an image of alkyl- π FMLs. The functional π -unit is covered by flexible and bulky alkyl side chains.

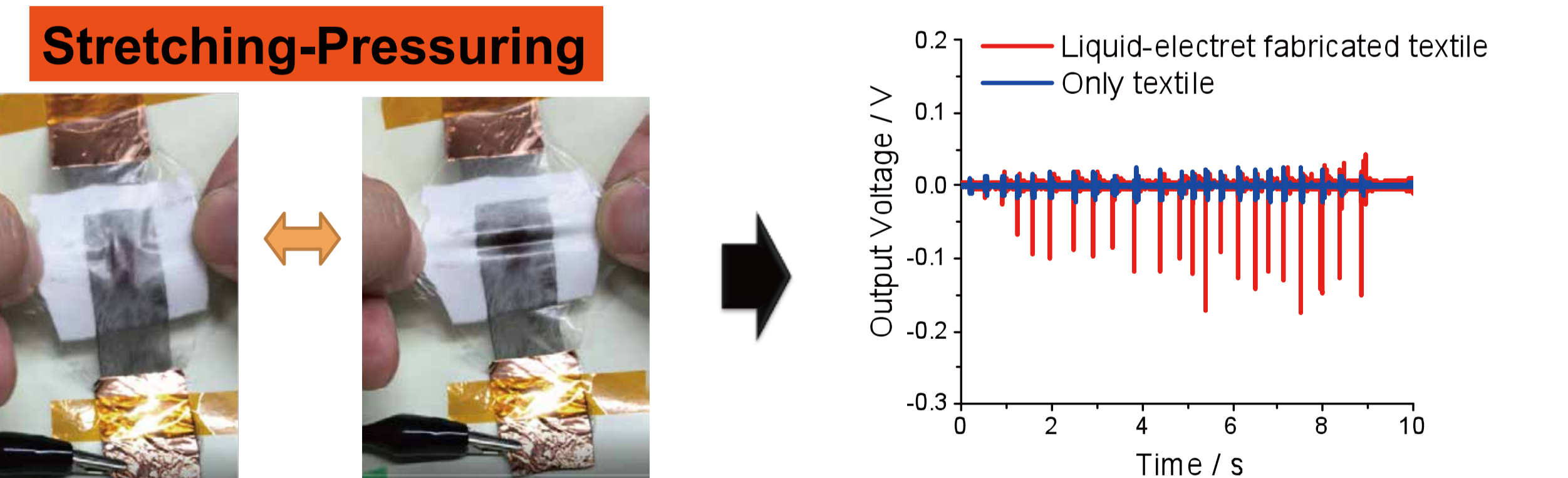
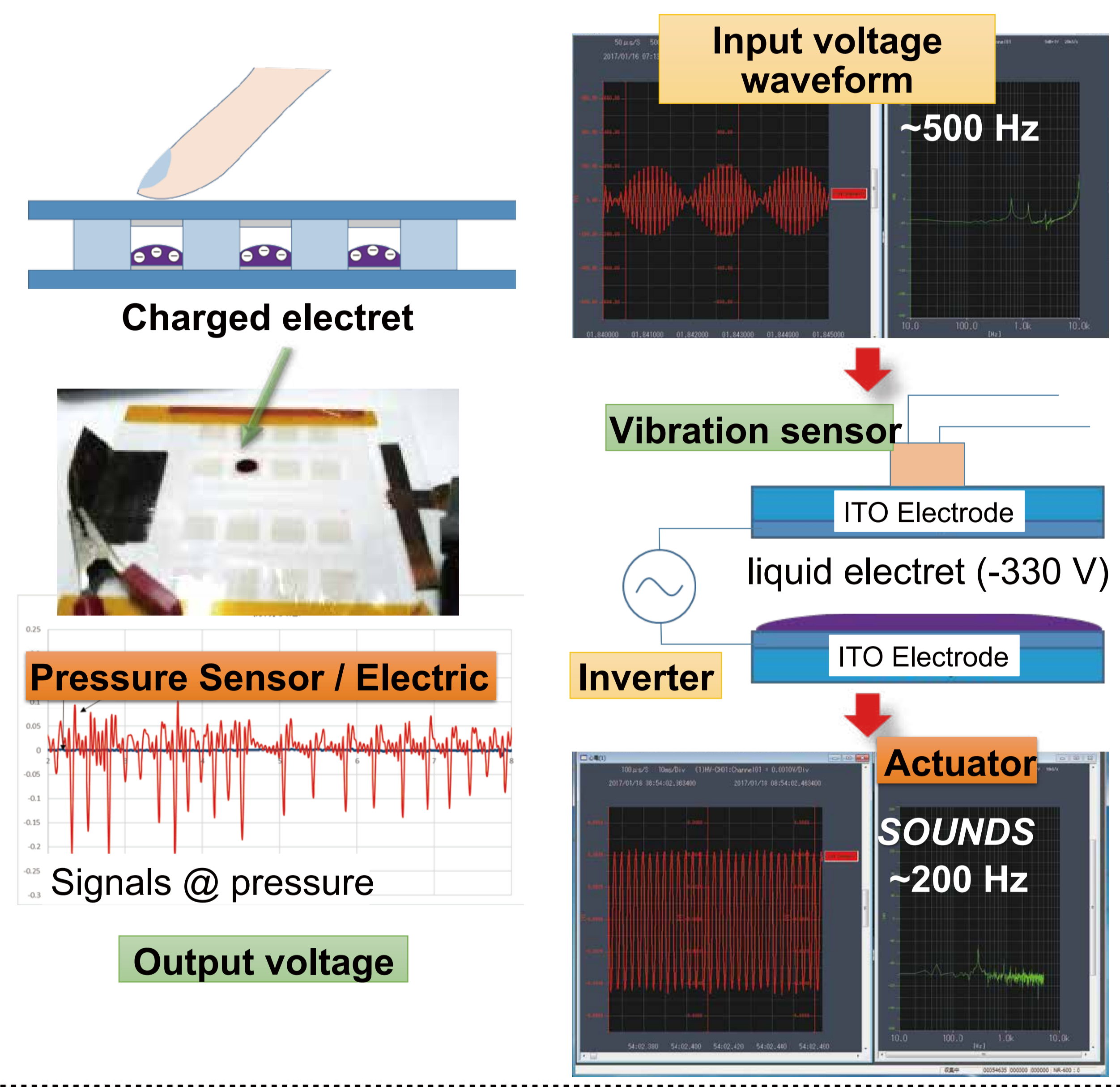


- ・青色発光(アントラセン、ピレン)、フルカラー、白色発光
- ・エレクトロクロミズム、スピンon-off ・フラーレン(ナノカーボン)
- ・ポルフィリン・フタロシアニン ・過冷却液体
- ・ Blue emitting (anthracene, pyrene) ・ White & multi color luminescence
- ・ Electrochromic & spin on-off ・ Fullerene (nanocarbons)
- ・ Porphyrin- & phthalocyanine ・ Supercooling

応用分野と将来展開 Application and Future Development

- 不揮発性「液体」材料:特殊インク、液体発光体
- 圧力・振動発電素子:脈拍センサ、無電源電池
- 発振素子:高質スピーカ、タイミング回路
- Nonvolatile liquid materials : inks, emitters.
- Oscillation power generators : pulse sensor, battery-less power source.
- Acoustic actuator : high quality speaker, timing circuit.

液体エレクトレット Liquid Electrets



実用化への課題 Issues of Technology Transfer

- 素材安定性の向上と低コスト化
- 出力の向上と長寿命化
- 医療器具実装と安全性の確保
- Improvement of materials stability and low cost production.
- Improvement of output power and life prolongation.
- Implementation into healthcare devices, and its securing safety.