

人と触れあえるロボット用の電子人工皮膚の開発 —炭素のトランジスタでくまなく曲がるセンサーを実現—

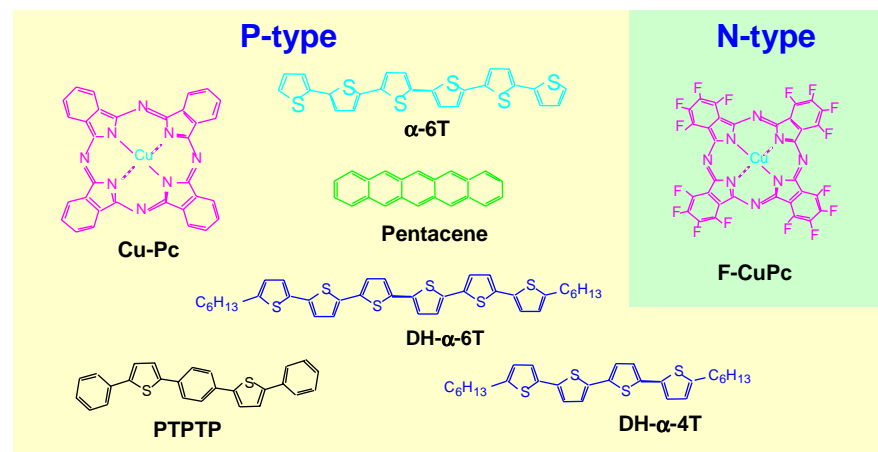
本件に関する問い合わせ先

東京大学工学系研究科量子相エレクトロニクスセンター 助教授 染谷隆夫
TEL 03-5841-6820または6822、FAX 03-5841-6828
someya@iis.u-tokyo.ac.jp

東京大学国際・産学共同研究センター 教授 桜井貴康
TEL 03-5452-6251または6253、FAX 03-5452-6252
tsakurai@iis.u-tokyo.ac.jp

東京大学 生産技術研究所 記者会見

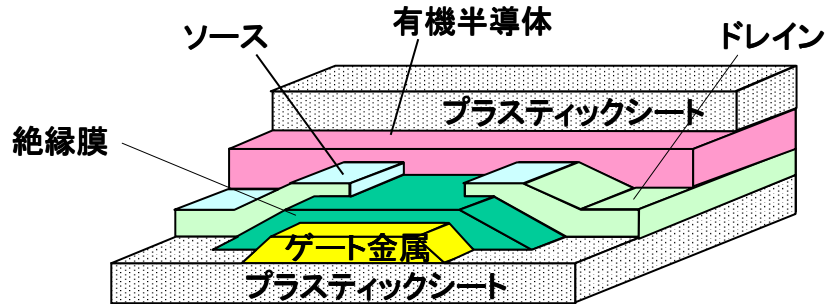
そもそも有機半導体とは



シリコンとは違い、炭素と水素で構成されている半導体の総称です。
プラスチックと同じ有機物質です。

東京大学 生産技術研究所 記者会見

一般的な有機トランジスタの構造



東京大学 生産技術研究所 記者会見

有機トランジスタの利点

シリコントランジスタ	有機トランジスタ
高速（周波数1GHz） 高密度（線の太さ100nm） 面積コストが高く大面積不得意 曲がらない IT用途エレクトロニクスの主役	低速（周波数0.001GHz） 低密度（線の太さ10000nm） 面積コストが安く大面積得意 曲がる ユビキタス時代の主役

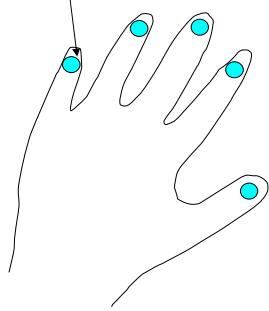
現在のシリコンLSI(大規模集積回路)は性能は抜群ですが、曲がらないとか大面積にしたときにコストがかさむなど、今後のユビキタスエレクトロニクスでは弱点になることもあります。そこで、炭素と水素という有機半導体を使い、印刷技術の応用などでも作製可能な有機トランジスタ集積回路が注目されています。

東京大学 生産技術研究所 記者会見

有機トランジスタで作ったロボットの電子人工皮膚

従来

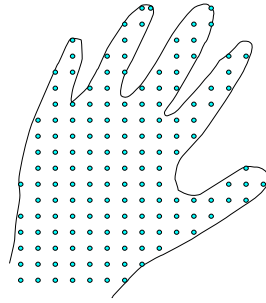
圧力センサー



数個の圧力センサー

今回の電子人工皮膚

1000個以上の圧力センサー群



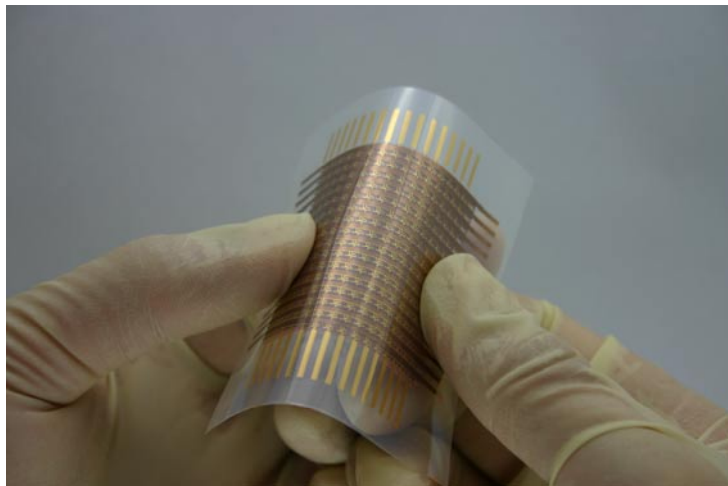
ぐにゃぐにゃ曲がる大面積
圧力センサー群

人間と同レベルの「鋭敏な皮膚感覚」を実現
ざらざら感、滑らかさ、ぬくもりも認識

福祉・介護社会で活躍するロボット用の人工皮膚の実現

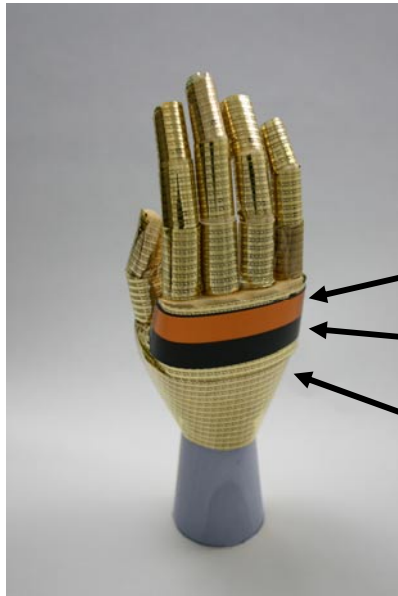
東京大学 生産技術研究所 記者会見

電子人工皮膚



東京大学 生産技術研究所 記者会見

電子人工皮膚をロボットの手に貼り付けたイメージ



保護膜

感圧ゴム

有機トランジスタ・アレイ

東京大学 生産技術研究所 記者会見

ロボットも人のように繊細な皮膚感覚を得られるかもしれない



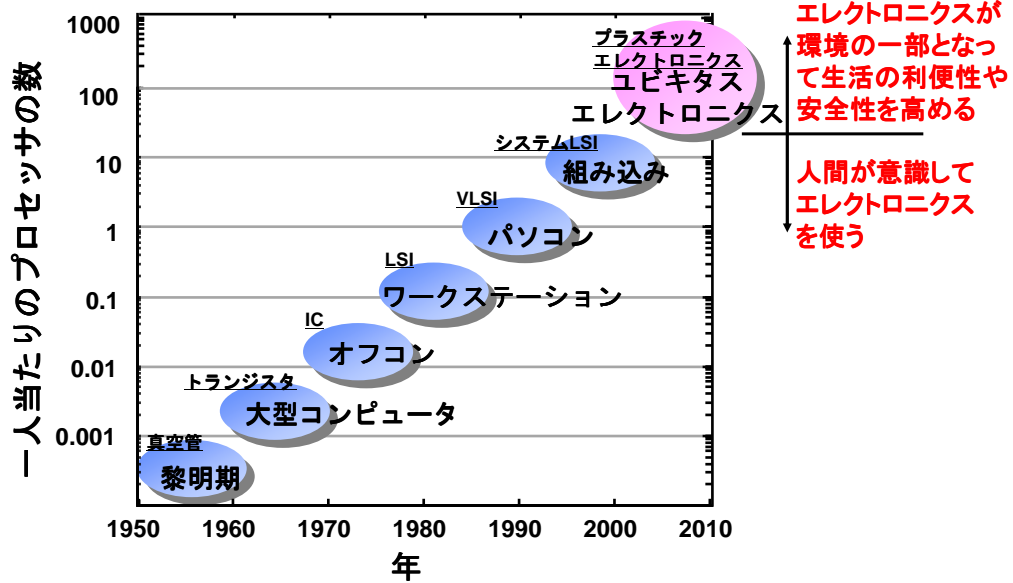
東京大学 生産技術研究所 記者会見

人とロボットが仲良く暮らす社会



東京大学 生産技術研究所 記者会見

ユビキタス・エレクトロニクスの展望



東京大学 生産技術研究所 記者会見

Q & A

Q: 有機トランジスタはすでにいくつか発表されているが、どうして、今回始めて人工皮膚ができたのか。技術的なブレークスルーはあるか。

A: アプリケーションに関して半年以上ブレンストーミングを繰り返し、大面積センサー応用という分野に注力したことが大きいと思っています。勿論、製作上、圧力センサーの集積やレーザー加工応用などブレークスルー技術も多いのですが、詳細は学会発表まで公表できません。また、シリコン業界のみならず、プリント基板工業会の知見にアクセスできたことも成功した要因と考えられます。

Q: 今回の共同研究者の関係は？

A: 染谷はベル研究所で有機トランジスタ関連の仕事を始め、有機トランジスタ・テクノロジーが専門です。桜井は産業界やカリフォルニア大学バークレー校の経験があり、研究室は川口博助手などシリコンの集積回路設計が専門です。このような異分野連携が今回の成果に結びついたと考えています。

東京大学 生産技術研究所 記者会見

Q & A

Q: 海外の動向は？

A: 欧米では有機トランジスタは盛り上がりしており、日本は比較的クールのように思われます。しかし、欧米でも、このような人工皮膚応用の研究はなく、ロボット先進国日本をより際立たせる差異化技術に育てたいと考えています。

Q: 他の競合プロジェクトは？

A: 電子人工皮膚という切り口では競合はありません。一般の有機トランジスタ製造という意味では多くあります。例えば、プリンターメーカーのインクジェットプリント技術による集積回路作成技術などですが、色々な他のプロジェクトの研究開発成果がこの電子人工皮膚の研究開発に応用可能であると考えています。従って、競合はしません。

東京大学 生産技術研究所 記者会見

Q & A

Q: 学会発表は？

A: トランジスタとセンサについて:IEDM(国際固体素子学会)12月8日、米国ワシントンDC。素子関連では最も権威ある学会。

回路のイノベーションについて:ISSCC(国際固体回路学会)来年2月17日、米国サンフランシスコ。LSI関連では最も権威ある学会。

Q: 特許は押さえているか？

A: 現在は特許を出すことが重要と考えていて、着実に出願しています。

Q: 産学連携は？

A: まだありませんが、歓迎いたします。

東京大学 生産技術研究所 記者会見

Q & A

Q: 実用化までの課題は？

A: 信頼性向上、量産性向上などです。そのため、実用化にはなお数年を要すると考えています。絶対に必要というわけではありませんが、低電圧化(現在の動作電圧は数十ボルト)、高速化、高密度化も考えています。

Q: 次の一手は？

A: 多くの新しい応用を考えています。今後のユビキタス・エレクトロニクスには大面積が必要なことも多く、その意味で有機トランジスタも主役として有望です。現在この分野は黎明期であり、多くの新しいアプリケーションに道を作りたいと考えています。また、有機トランジスタの性能に関しては、従来より2倍程度の向上をすでに達成していますが、今後信頼性を含めて桁違いの大幅な向上を追及しています。

東京大学 生産技術研究所 記者会見