

## 東京大学 生産技術研究所 記者会見開催のお知らせ

1. 発表日時：平成 23 年 1 月 14 日（金） 13:30 ～ 14:30
2. 発表場所：東京大学生産技術研究所  
総合研究実験棟 An 棟 4F 中セミナー室 (An401、402)  
〒153-8505 目黒区駒場 4-6-1 駒場リサーチキャンパス  
<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/access/access.html>（参照）
3. 発表タイトル：  
「スマートリファレンスの開発」
4. 発表者：

東京大学生産技術研究所	須田 義大（教授）
同	滝口 清昭（特任准教授）
株式会社タカラトミー	佐藤 慶太（副社長）
Qファクター株式会社	福島 貴司（代表取締役社長）
株式会社村田製作所	出席者未定

### 5. 発表概要：

車両、携帯電話などモバイル環境での通信やセンシングでは、固定機器のようなアース(接地、基準電位(リファレンス))を安定確保できないため、通信やセンシングに大きな支障をきたすことがあった。さらに車体はそれ自体が巨大な電極となってしまいうため、車体上の全ての電極には車体自身からの廻り込みが生じてしまい、車体を用いて通信やセンシングを行う事が困難となっていた。人体においても同様で、人体そのものからの廻り込みにより安定した人体通信やセンシングが困難であった。また携帯電話では、通常は利用者の体をアースとして利用するが、机上などに置かれてしまうと同様にアースが確保できず、そのため受信感度や通信速度に影響することがあった。医療分野も含めモバイル環境におけるこうしたアースの問題は、古くから通信・センシングにおける究極の課題の一つであった。

また、アースを確保できるとしても長いアースケーブルを用いた場合にはそれがアンテナとなりノイズが廻り込んでしまい、精密かつ高感度センシングの実現にはセンサー直下にアースを設ける必要があったが、現実にはそうしたアースの確保は困難でありアースに替わる人工的な基準電位(リファレンス)が求められていた。

今回、東京大学 生産技術研究所 滝口研究室は(株)タカラトミー、Qファクター(株)などの協力のもとに、複数の電極を波長以下のサイズに結晶のように組み合わせた特殊な構造体により、電界ゼロとなる場を構造体内部に封じ込め、車体や人体等アースがとれないモバイル環境においても、人工的にアースの代わりに基準電位(リファレンス)として作用するデバイスを試作、その原理確認に成功し、これを”スマートリファレンス”と名付けた。

本研究開発にあたっては、(株)タカラトミー、Qファクター(株)が共同研究な

どにより資金的な支援を得た。また(株)村田製作所は今後、この新技術であるスマートリファレンスの実用化、製品化の検討を行う予定である。

## 6. 注意事項

本件の報道解禁は、記者発表終了後となります。

## 7. 問い合わせ先：

東京大学生産技術研究所 特任准教授

滝口 清昭 (たきぐち きよあき)

東京大学生産技術研究所 滝口研究室特任研究員

河野 賢司 (こうの けんじ)

東京大学生産技術研究所 滝口研究室特任研究員

袖山 洋子 (そでやま ひろこ)

TEL : 03-5452-6397、FAX:03-5452-6892

E-mail : qef@iis.u-tokyo.ac.jp

## 8. 補足説明

### ■スマートリファレンスの背景

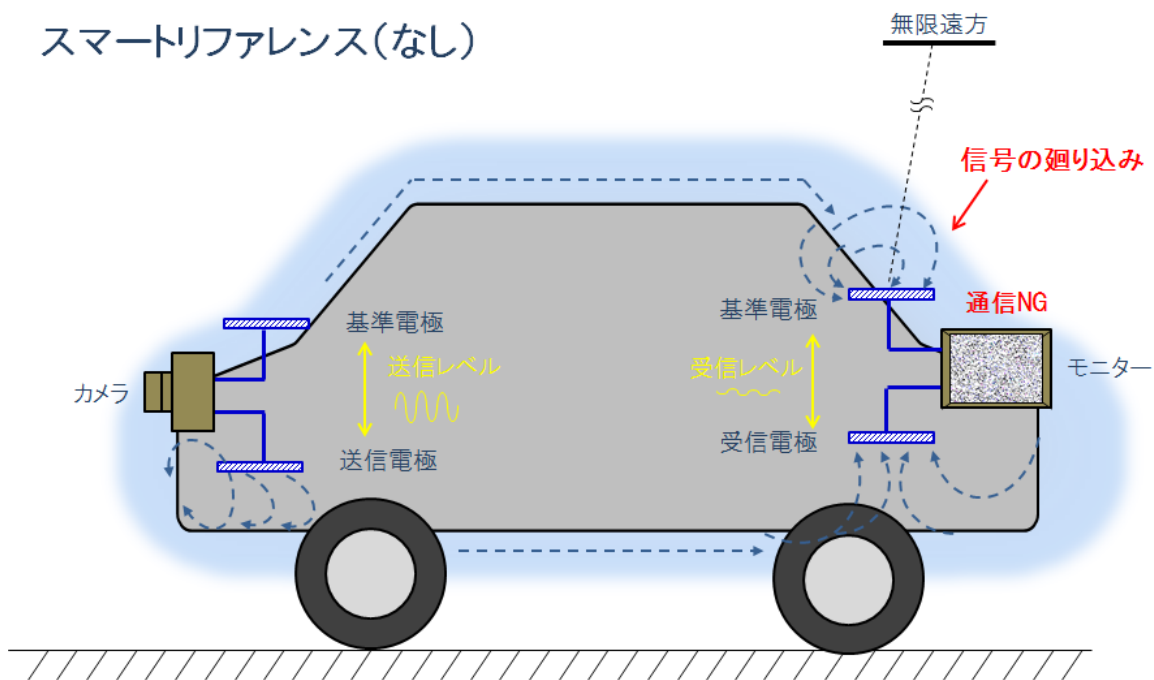
極微弱な電界の検出には、測定の基準としてしっかりとした接地(アース)が必要であるが、サメやナマズ等はアースもとらずに生き餌の発する極めて微弱な電界のセンシングを行っていることが知られている。その秘密がロレンチニ瓶と呼ばれる彼らの感覚器の構造にある。このロレンチニ瓶はフラスコ状をしているが、その底部に電界を検知する感覚センサーとして有毛細胞が複数配置されている。今回、この有毛細胞群にヒントを得て、有毛細胞に見立てた複数の電極を配置した構造を人工的に作り出し、その多重極構造の中である条件下で電界がゼロとなる場が作り出されることを見出した。今回の原理試作では、この特異な場を利用して仮想的な接地(GND)を形成できることを確認。これにより接地が困難な状況であっても、安定した接地(基準電位)を確保することが可能となり、通信およびセンシングにおいても従来にない高い感度や安定性を得ることができる。また、接地のための煩わしい配線が不要となるため、医療機器、人体通信、モバイル等の多くの分野で効果が期待される。

### ■スマートリファレンス(基準電位)の必要性

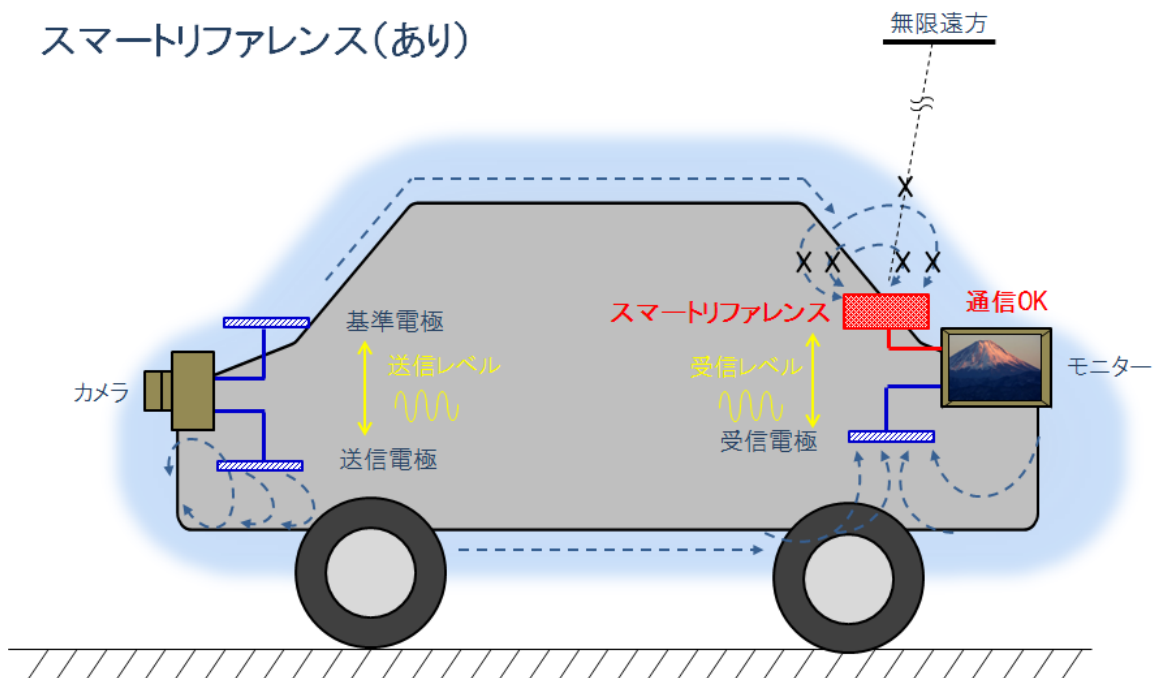
『通信』や『センシング』において検出すべき信号は、必ずある基準からの電位差となる。一般的には接地(GND)を基準とするが、例えば『車体通信』を考えたときに車体そのものはタイヤにより浮いて接地していないため、外部空間(無限遠方)に向け基準電位を設けるしかない。しかし、この電極にはより近くにある巨大な電極である車体から信号やノイズが回り込み、打ち消しあいにより通信が困難となっていた。

**スマートリファレンス**により仮想的な接地(GND)を形成し、これを基準として信号との電位差(S/N)を得ることが可能となる。

### スマートリファレンス(なし)



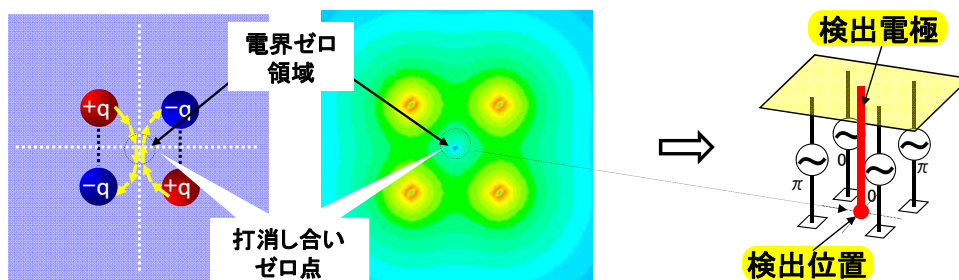
### スマートリファレンス(あり)



## ■スマートリファレンスの原理

多重極構造内部に電界の打ち消し合いによる特異領域(電界ゼロに近いの安定点)を形成。

⇒キューブ状に配置した多重極構造の電極に、一定周波数の交流信号を隣り合う電極と 180 度位相をずらして印加すると電極キューブの内部空間には電界の打ち消し合いにより特異領域(電界がゼロとなる領域)が生成される、その特異領域の中に仮想接地電極を配置すると絶対ゼロの基準電位を得ることが可能となり、これをアース(接地)の代わりに入力信号の基準電位として用いることができ、車体等からの回り込みを排除できる。



※原理確認には4重極(8重極)構造を利用

## ■今後期待される応用例

### ・医療分野

(現状) 心拍・心電測定には必ず最低2点間の電位差が必要となる。

(今後) 基準電位を持つことで1点での絶対値測定が可能となり、煩わしい電極配置が不要となる。例えば腕時計単体型の心拍・心電測定やモバイル用の高感度脳波センサー、神経や細胞単位の電気現象を計測する微小ガラス電極(パッチクランプ電極)などの高性能化。

### ・センシング

(現状) 計測器のアース線はそれ自体がノイズ源となる。またモバイル分野では安定した基準電位が取れず不安定。また、大地自体の電位や電界を局所で高感度に測ることが困難(大地自体を計測するアースがとれない)。

(今後) センサー自体に基準電位をもつことで、接地線の引き回しが不要となりノイズの影響を受けにくい安定かつ高感度の計測を行うことが期待できる。

### ・人体・車体通信

(現状) これまで実用化を阻む致命的問題として、基準電位の安定確保の困難があった。

(今後) 人体通信実用化の最大の障壁が取り除かれた事で実用化が拓ける。自動車では人工的なリファレンス(基準電位)を持つことで問題が解決され、車体や電源ラインを用いて通信が実現する。通信やセンサーの

専用ケーブルの配線が不要になり簡素化・軽量化が期待できる。

・ **携帯電話等のモバイル通信**

(現状) 携帯電話等は人体を経由で接地を基準とする為、特に机上等に置かれた状態では不安定要因となる。

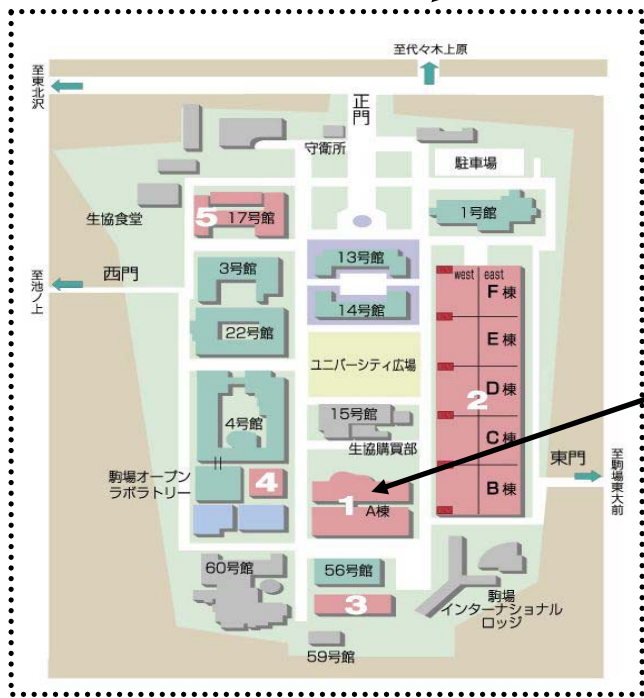
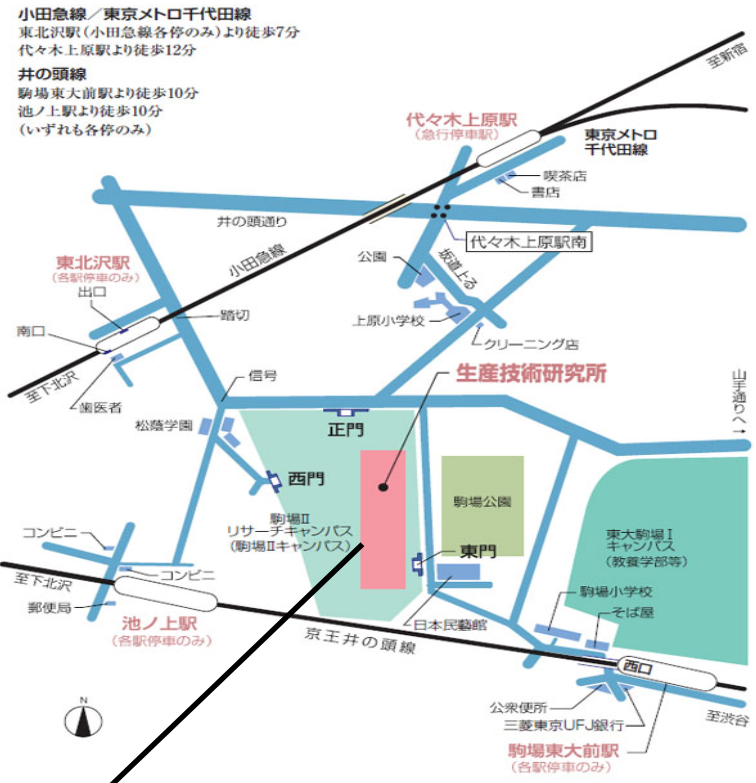
(今後) 感度や安定性の向上が期待できる。

・ **地球&地中・水中通信**

(現状) 地球(大地や海)そのものを通信媒体として通信が困難。

(今後) 大地、海や地中、水中などでそれらを介した通信が期待できる。

<会場案内図>



**記者会見会場**  
**総合研究実験棟 (An棟)**  
**4階 中セミナー室**  
**An401、402**