

## 輻輳制御機能を備えた RFID センサによる複数 DNA ターゲットの同時計測

RFID sensor chips with anticollision algorithm for simultaneous detection of multiple DNA targets

(株)日立製作所 中央研究所 矢澤 義昭, 大西忠志, 渡邊一希, 根本 亮, 白鳥亜希子

Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Yoshiaki Yazawa, Tadashi Oonishi, Kazuki Watanabe, Ryo Nemoto and Akiko Shiratori

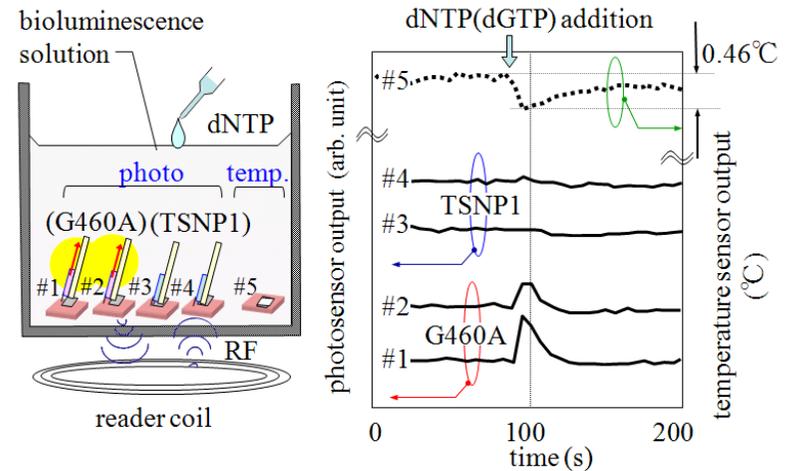
[yoshiaki.yazawa.yw@hitachi.com](mailto:yoshiaki.yazawa.yw@hitachi.com)

はじめに：感染症や悪性腫瘍等の治療をよりの確・迅速にする手段として遺伝子検査が注目されている。本稿では光検出、信号処理そして輻輳制御機能付きパッシブ通信の各機能を2.5mm角チップに集積したRFIDセンサ[1]を利用することにより小型で簡便な遺伝子検査装置の実現に寄与する新規の計測法を開発した。

実験：RFID センサチップにターゲット遺伝子(G460A, TSNP1)に相補的な DNA プローブを固定して試料溶液中の遺伝子をセンサチップに捕捉する。次に dNTP を添加してプローブ端からのDNA伸長による生物発光を計測してプローブ端の塩基種の同定(SNPs; Single Nucleotide Polymorphisms の同定)を試みた(図1a)。

結果：SNP サイトが cytosine(C)の G460A について C に相補的な guanine(G) で構成される dGTP 添加時に発光を観測し(図1b)、SNP の同定が確認できた。

なお、この技術の一部は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)助成事業として行われた。 [1] Y. Yazawa et al.: ISSCC Dig. Tech. Pap., 2005, P.562.



(a) experimental setup

(b) measurement results

図1 RFIDチップによる遺伝子計測法と実験結果

## MEMS/IC 集積化システムへの応用を念頭においた PZT 音響発電機

PZT Acoustic Energy Harvester Proposed for MEMS/IC Integrated Systems

日本大学理工学部 精密機械工学科

Dept of College and Science, Nihon University,

[nishioka@eme.sct.nihon-u.ac.jp](mailto:nishioka@eme.sct.nihon-u.ac.jp)

西岡 泰城

Yasushiro Nishioka

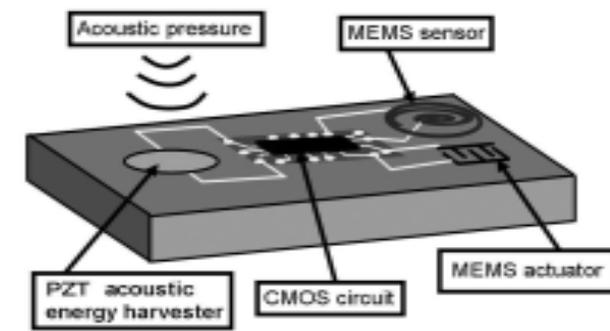
はじめに：集積回路と MEMS センサーなどが集積化されたインテリジェントシステムにおいて外部からワイアレスで電力を供給するための技術が注目されている。例えば、電力を受け取るためのアンテナを集積化したインテリジェントシステムがSudou等によって報告されている[1]。本研究においては、PZT 強誘電体薄膜を音波によって振動可能なダイアフラム上に堆積させて、音波によって発電するデバイスを検討した。

実験：ゾル・ゲル法を利用し 1  $\mu\text{m}$  の厚さの PZT 膜を持つキャパシタを、ダイアフラム上に作成した。このダイアフラムの直径は 1.5mm および 2mm とした。このダイアフラムに 100db, 0-50kHz の範囲の音波を照射しその発電電力量を測定した。

結果：この周波数範囲では 1 次の共鳴（約 6 kHz）よりも 3 次の振動（2.4 kHz）における起電力の方が大きくかつ共鳴のピークが幅広いことが分かった。この 3 次の共鳴モードにおいて発電量は  $1.1 \times 10^{-11}$  W となった。電力密度は  $6.2 \times 10^{-10}$   $\text{cm}^{-2}$  と見積もられた。先行研究[2]に比べて数倍の発電量を確認した。

[1] M. Sudou, H. Takao, K. Sawada, and M. Ishida: Sens. Actuators A **145-146** (2008) 343.

[2] S. B. Horowitz, M. Sheplak, N. Cattafesta, and T. Nishida: J. Micromech. Microeng. **16** (2006) S174.



## RF-MEMS スイッチの開発

Development of RF-MEMS Switch

オムロン株式会社 技術本部 コアテクノロジーセンター

OMRON Corporation Core Technology Center

tomonori\_seki@omron.co.jp

○積 知範

○Tomonori Seki

情報通信の多様化に伴い、様々な機器に無線通信回路が搭載されるようになり、回路を構成する素子はより一層の小型化/高周波化/広帯域化が求められている。中でも主要部品であるスイッチング素子の高性能化なしには次世代情報通信の実現が困難であることが予想される。実現手段の一つとして3次元微細加工技術と高周波線路設計を融合したRF MEMS技術は期待が高く、主要な回路素子の提案が多くなされており、技術レベルは実用化の段階である。本稿では、実用化に成功した入力1系統・出力2系統切り替え型(SPDT)のRF MEMSスイッチを紹介する。

なお、本研究開発の一部は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の「課題設定型産業技術開発費助成事業 新製造技術プログラム MEMS プロジェクト」による助成を受けて実施したものである。

## バイオセンシング技術とエレクトロニクス技術の融合によるスマートバイオセンサ

Smart Biochip fused bio-sensing technology and microelectronics technology

豊橋技術科学大学<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup>      ○澤田 和明<sup>1,2</sup>  
Toyohashi Univ. Tech.<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup>      ○Kazuaki Sawada<sup>1,2</sup>  
[sawada@eee.tut.ac.jp](mailto:sawada@eee.tut.ac.jp)

最近 LSI 集積回路技術の限界が至るところで議論され、CMOS 技術とは違う新しい価値軸による次世代の活路を見いだす動きがある。特に LSI 技術と MEMS、センサ、バイオチップとの融合による新しいシステム LSI は、21 世紀のプロダクトイノベーション推進エンジンになるものと期待している。ところで、最新のデジタルカメラの画素密度は 1000 万画素を超え、1 画素のサイズは  $2\mu\text{m}$  角以下に微細化されるに至っている。この微細化に貢献しているのは、ULSI プロセス技術の進歩によるところが大きい。一方、人間の細胞の大きさは  $20\mu\text{m}$  程度であり、現時点のイメージセンサの画素の大きさは、細胞のサイズを大幅に下回っている。このことは半導体イメージセンサ技術を用いたバイオイメージセンシングデバイスの期待を抱かせる。

バイオ・生化学分野の研究者・技術者は、光学顕微鏡や電子顕微鏡などによる“光学像”の情報をもとに様々な現象を見いだしてきた。たとえば蛍光情報のイメージングは、もっとも活用されている。ところが、近年細胞の活動、DNA やタンパク質の検出を非標識（ノンラベル）で行いたいとの要求が高くなっている。この要求に応えるべく我々のグループではバイオ・化学情報のなかでも化学計測における重要なパラメータの一つであるイオンの分布を画像化することができる半導体イメージセンサチップの開発を例にとってバイオセンサと LSI 技術の可能性を議論する。

[1]K. Atsumi et al., Transducers2009 (Denver, June)

[2]Y. Maruyama et al., Biosensors and Bioelectronics, 24, 3108 (2009)

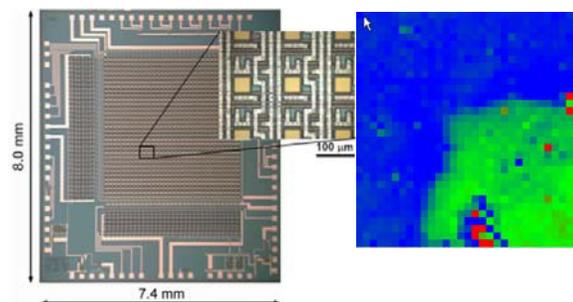


図1 K+イオンイメージセンサと撮像例