

## アクティブ搬送方式ナノポア DNA シーケンサ向け装置開発

### Development of DNA sequencer with a solid state nanopore and Active Control Method

○赤堀 玲奈<sup>1</sup>, 原田 邦男<sup>1</sup>, 後藤 佑介<sup>1</sup>, 柳 至<sup>1</sup>, 横井 崇秀<sup>1</sup>, 大浦 剛<sup>2</sup>, 柴原 匡<sup>1</sup>, 武田 健一<sup>1</sup>

Rena Akahori<sup>1</sup>, Kunio Harada<sup>1</sup>, Yusuke Goto<sup>1</sup>, Itaru Yanagi<sup>1</sup>, Takahide Yokoi<sup>1</sup>, Takeshi Oura<sup>2</sup>,

Masashi Shibahara<sup>1</sup> and Ken-ichi Takeda<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Hitachi, Ltd., Research & Development Group,

Center for Technology Innovation, <sup>2</sup>Hitachi High-Technologies Corporation,

E-mail: [rena.akahori.uo@hitachi.com](mailto:rena.akahori.uo@hitachi.com)

固体ナノポアを用いた DNA シーケンサ開発に向け、DNA のナノポア通過速度を外部駆動機構により任意に制御できる方式を提案した。本方式(アクティブ DNA 搬送方式)では、プローブの先端に読取り対象の DNA 末端を固定し、プローブの微小変位を外部駆動機構(モーターならびにピエゾ素子)で制御することで、ナノポアを通過する DNA を任意の速度で搬送するものである。本搬送方式を採用することにより固体ナノポアを用いた一分子 DNA 中の塩基種識別を実現している。しかしながら本搬送方式の課題に、DNA を構成する塩基由来の信号変化とピエゾ素子の駆動速度に相関が得られていないことがある。原因の一つに装置由来の問題が考えられた。本報告では、アクティブ DNA 搬送制御装置を自作し、レーザー変位計や静電容量センサを用いた装置特性計測系を搭載し、装置由来の DNA の搬送制御性不良要因を検証した。まずレーザー変位計により DNA 固定基板及びナノポア基板の振動計測を行った結果、両者は共に  $I_{pp} < 2 \text{ nm}$  の振動に抑制されていることが分かった。また振動モードが一致していることから、両者は一体となって振動していることが示唆された。また静電容量センサを DNA 固定基板-ナノポア基板接触位置検出に利用することで、ナノポアへの DNA 挿抜再現性向上を実現した。

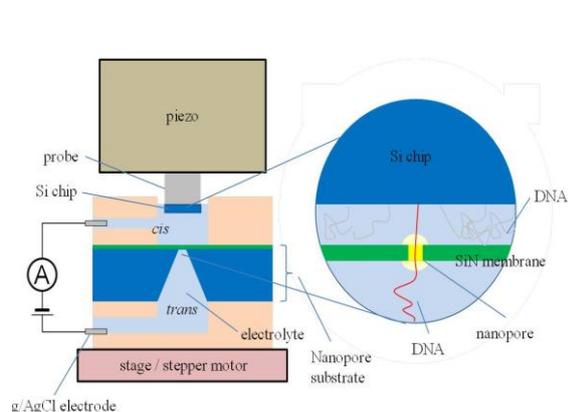


Figure 1 | Schematic diagram of actively DNA driving system

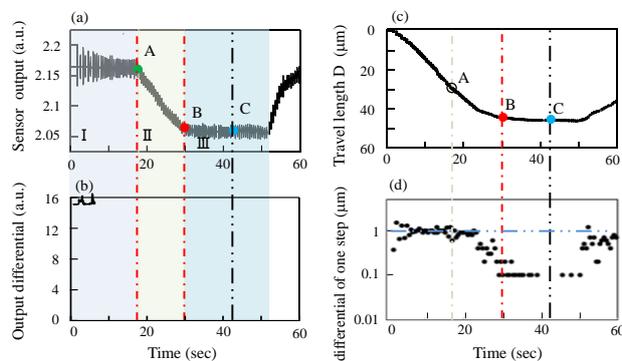


Figure 2 |(a) sensor output during traveling of Si chip with stepper motor, (b) sensor output differential (c) Travel displacement of Si chip during driving with stepper motor, (d) displacement differential