

# チャープ IDT を用いたデルタパルス型表面弾性波の生成

## Generation of delta-pulse surface acoustic waves using chirp IDT

東工大<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, Inst. Néel<sup>3</sup>

○太田 俊輔<sup>1,2</sup>, Junliang Wang<sup>3</sup>, 高田 真太郎<sup>2</sup>, 中村 秀司<sup>2</sup>, 岡崎 雄馬<sup>2</sup>,

Christopher Bäuerle<sup>3</sup>, 金子 晋久<sup>2</sup>, 小寺 哲夫<sup>1</sup>

Tokyo Tech.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, Inst. Néel<sup>3</sup>

○Shunsuke Ota<sup>1,2</sup>, Junliang Wang<sup>3</sup>, Shintaro Takada<sup>2</sup>, Shuji Nakamura<sup>2</sup>, Yuma Okazaki<sup>2</sup>,

Christopher Bäuerle<sup>3</sup>, Nobu-Hisa Kaneko<sup>2</sup>, Tetsuo Kodera<sup>1</sup>

E-mail: ota.s.ab@m.titech.ac.jp

表面弾性波(SAW)は物質の表面を伝播する音波であり、圧電体上に作製された楕型電極(IDT)に適切な交流電圧を加えることで発生させることができる。生成された SAW に伴って伝搬する電気的なポテンシャルの波は単一の電子やスピンを閉じ込めて運ぶことができる。

従来、単一電子輸送に用いられてきた IDT は単一波長の周期構造を持ち、電子輸送に必要な強度の SAW を得るためには有限の立ち上がり時間を必要とした。そのような立ち上がり時間の間に発生する SAW はスピンの状態など系に悪影響を及ぼすことが確かめられている[1]。

本研究では、楕の周期を変化させたチャープ IDT を用い複数周波数の SAW を重ね合わせることで立ち上がり時間の無いデルタパルス型 SAW を生成した。Figure 1(a)は GaAs 基板の表面に作製した波長が 0.923 $\mu\text{m}$ から 5.54 $\mu\text{m}$ まで変化する IDT の透過特性である。この IDT を 0.5 GHz から 3 GHz の間で時間変化する高周波電圧を与えて励起することで、デルタパルス型 SAW(Figure 1(b))の生成に成功した。このような SAW を用いることで系への外乱を抑えながら単一電子やスピンの輸送を行うことができる。

[1] Bertrand, B. *et al.*, Nat Nanotechnol **11**, 672–676 (2016).

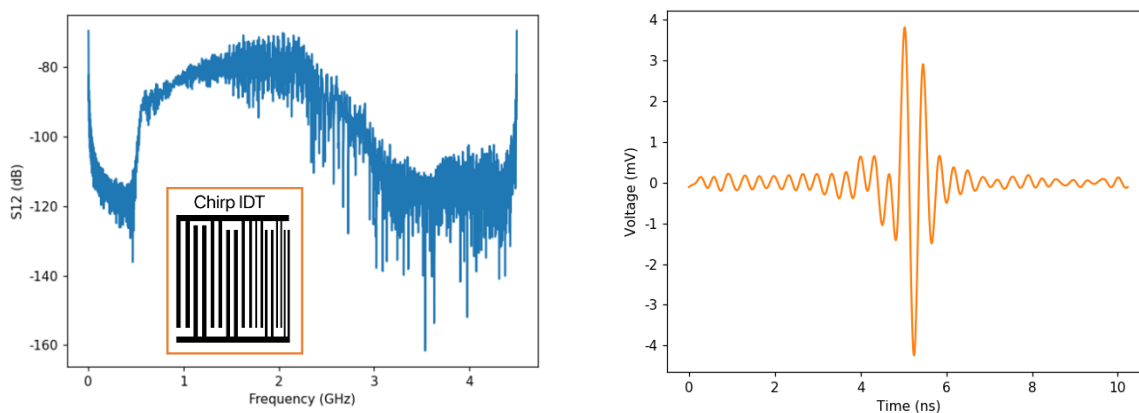


Figure 1 (a) RF transmission characteristic and schematic diagram of chirp IDT. The frequency is given by  $f = c_s/\lambda$ , where  $c_s = 2,770 \text{ ms}^{-1}$  is the velocity of surface acoustic wave on GaAs and  $\lambda$  is wave lengths of IDT design. In this case,  $\lambda = 0.923\sim 5.54 \mu\text{m}$ , so  $f = 0.5\sim 3.0 \text{ GHz}$ . (b) Delta-pulse surface acoustic wave observed by time-resolved measurements.