

単層カーボンナノチューブ二端子対回路の熱電物性

Thermoelectric properties of two-terminal pair circuit of single-wall carbon nanotube

成蹊大理工¹ ○林大介¹, 青柳里果¹

Seikei Univ.¹, ○Daisuke Hayashi¹, Satoka Aoyagi¹

E-mail: oubutsu@jsap.or.jp

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)薄膜は、高い熱電変換性能を持つ。薄膜の内部では SWCNT 単体やその束が何らかの回路構造を形成している。これまでに SWCNT の束を単純な並列接続回路と仮定することで束の物性を計算し、それらが薄膜の巨視的な物性に大きな影響を与えていることを報告した[1]。本報告では、SWCNT 単体についてハシゴ状回路の熱電物性を、二端子対回路の縦続接続により計算し、並列接続および直列接続の計算と比較した。

Figure 1 に単体の SWCNT と等価と見なせる回路要素(a)とハシゴ状回路(b)およびそれと等価な二端子対回路の縦続接続(c)を示す。二端子対回路のインピーダンスは K 行列の成分を用いて表され、縦続接続された回路の K 行列は各回路の K 行列の積である。Figure 2 にゼーベック係数 S の化学ポテンシャル μ 依存性について並列接続(a)および直列接続(b)の結果と、簡単のため水平方向と垂直方向の温度差 ΔT が一定と仮定し、ハシゴ状回路で計算した結果(c)を示す。定性的には金属型の濃度 90 % の場合は並列接続的に、それ以外では直列接続的になった。また、 $|S|$ の最大値の濃度依存性についてハシゴ状では並列や直列と異なり単調現象ではない変化をした。

[1] D. Hayashi, *et al.*, Jpn. J. of Appl. Phys. (2019)

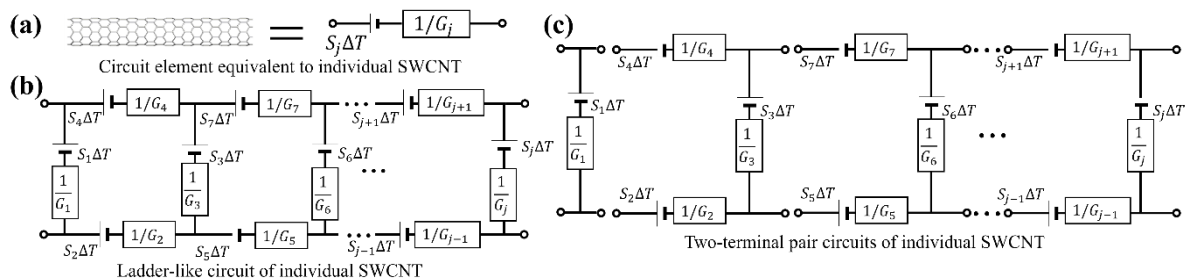


Figure 2. Ladder-like circuit and two-terminal pair circuit of SWCNT

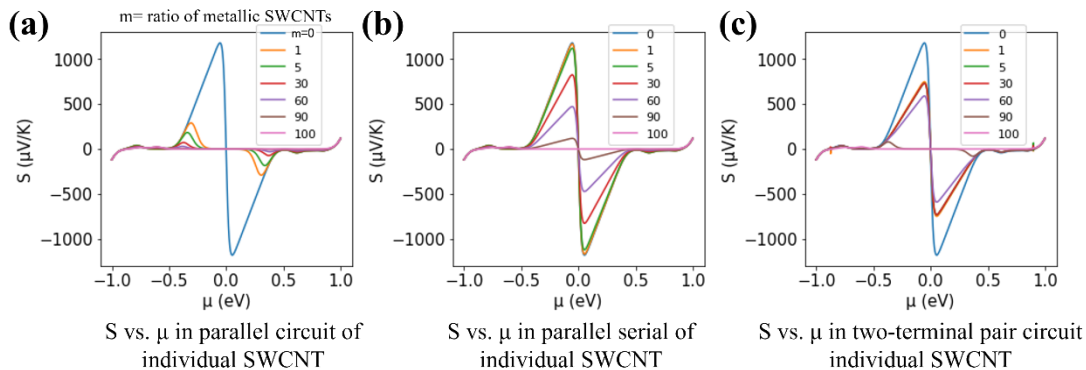


Figure 1. S vs. μ of different circuits