

遷移金属ダイカルコゲナイドの極薄ボディ MOSFET 応用 Transition Metal Dichalcogenides as a Channel Material for Ultra-Thin Body MOSFETs

1 産総研 2 横国大院工 3 物材機構
○森貴洋¹, 二之宮成樹^{1,2}, 内田紀行¹, 久保利隆¹, 渡辺英一郎³,
津谷大樹³, 森山悟士³, 田中正俊², 安藤淳¹

○Takahiro Mori¹, Naruki Ninomiya^{1,2}, Noriyuki Uchida¹, Toshitaka Kubo¹, Eiichiro Watanabe³,
Daiju Tsuya³, Satoshi Moriyama³, Masatoshi Tanaka², Atsushi Ando¹

1 AIST 2 Yokohama National Univ. 3 NIMS

E-mail: mori-takahiro@aist.go.jp

VLSI 技術は MOSFET の微細化をドライビングフォースとして進展してきた。今後の情報爆発に伴う VLSI 演算性能の向上要求を鑑みるに、更なる微細化による高集積 VLSI の実現が望まれる。微細化の実現は短チャネル効果の克服が鍵を握る。その解を模索する中で、3 次元構造を持つ FinFET および SOI-MOSFET といった薄ボディの MOSFET が実用化されてきた。

更なる微細化のためには、MOSFET の極薄ボディ化が必須である。その中で、近年注目を集めるのが 2 次元結晶である遷移金属ダイカルコゲナイドである。半導体であり、また結晶として原子層レベルでの厚さ揺らぎを持たない材料であるため、従来の 3 次元結晶では実現が難しい 3 nm 以下の極薄ボディ MOSFET のチャネル材料として期待されている。遷移金属ダイカルコゲナイドはその名の通り遷移金属とカルコゲンとの化合物である。MOSFET に留まらず、バルク物性とは異なる層状薄膜物性を利用した新奇デバイスへの応用が期待され、MoS₂ や WSe₂ を中心に近年研究報告数が急激に増加している。ここ数年の VLSI 関連の国際会議においては、MoS₂ MOSFET に関する研究報告に Intel や IMEC が名を連ねており、その注目の高さが窺える。

本報告では、遷移金属ダイカルコゲナイドの MOSFET 応用について近年の研究動向を概観する。最後に、我々の研究成果として High-k/Metal ゲートを適用した MoS₂ MOSFET のデバイス特性と、その実効移動度評価結果について紹介する[1]。

【謝辞】本研究は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（NIMS 微細加工プラットフォーム）の支援を受けて実施された。本研究の一部は、JSPS 科研費 26600081 の助成を受けたものである。

[1] N. Ninomiya et al, Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 046502 (2015). 森他, 電子情報通信学会技術研究報告 **115**(108) 99.