

## アモルファス相を経ずに結晶相同士で相変化する、不揮発性メモリ材料

高速性に優れ、熱的に安定で、低エネルギー動作可能なメモリを実現

### 概要

近年、世界中のインターネット上のデータトラフィック量は急激に増加しており、データ保管のための不揮発性メモリの革新が強く望まれている。特に、相変化メモリ（PRAM）はストレージクラスメモリへの実用が始まっており、大きな注目を集めている。一般にPRAMは、電気抵抗の小さな結晶相と電気抵抗の大きなアモルファス相の2状態を取ることで、ON/OFFを記録している。

しかし、動作にアモルファス相を利用するため、耐熱性に劣ることや、アモルファス相への融解時に大きな消費電力が発生することなど、いくつかの課題も指摘されている。現在、それらを解決する不揮発性メモリ材料の創成が期待されている。

本発明の不揮発性メモリ材料は、ON/OFF状態のどちらも結晶相であることが最大の特徴である。アモルファス相への融解を必要としないため、熱的に安定であり、消費電力が小さい。そのため、動作エネルギーの劇的な低減が実現できる。また、結晶相間の相変化で大きな抵抗変化が得られるため、高速性にも優れる。東北大学では上記の不揮発性メモリ材料として、① **MnTe**、② **窒化物系相変化材料**、③ **希土類系相変化材料**、の3種類を提案する。

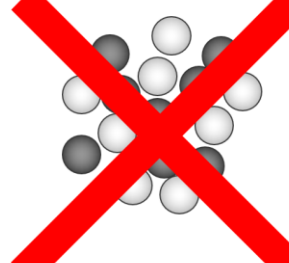
### 応用例

- 半導体メモリ
- 論理素子

### 知的財産データ

知財関連番号 : ①特開2019-153621/②特開2021-019090/  
③PCT/JP2021/028946  
発明者 : 須藤祐司、森竣祐、小池淳一、イ・シユアン、畑山祥吾  
整理番号 : ①T17-124/②T19-041/③T20-3114

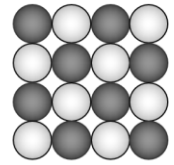
アモルファス相



電気抵抗が高い  
リセット状態  
〔半導体的な挙動〕

相変化  
⇔

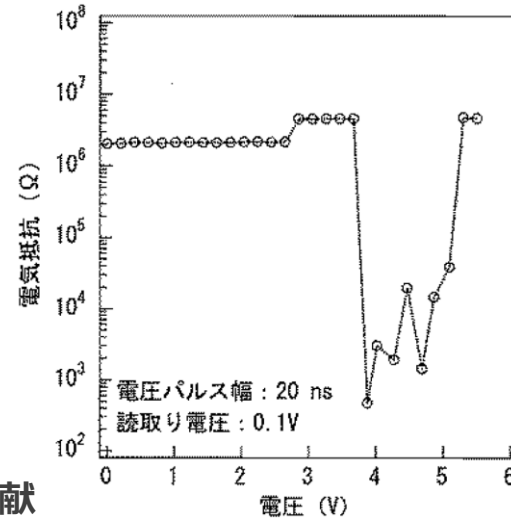
結晶相



電気抵抗が低い  
セット状態  
〔金属的な挙動〕

### 相変化材料ラインアップとそれぞれの優れた特徴

- ① **MnTe** – 応答速度が速く、相変化エネルギーが小さい省エネ動作。
- ② **窒化物系材料** – カルコゲン元素を含有しないメモリを実現。
- ③ **希土類系材料** – 応答速度が速く、相変化エネルギーが小さい省エネ動作。



### 関連文献

[1] Nature Communications, 11, (2020), 85. (MnTeに関する)

### お問い合わせ