

正方晶の鉄コバルトを主成分とする 永久磁石の創成

秋田大学 大学院理工学研究科 物質科学専攻
材料理工学コース 准教授 長谷川崇

2023年3月14日

従来技術とその問題点

市販の永久磁石のなかで最高性能をもつのはネオジウム磁石であるが、以下の問題点が挙げられる。

(1) レアアース (Nd, Dy) を含有する

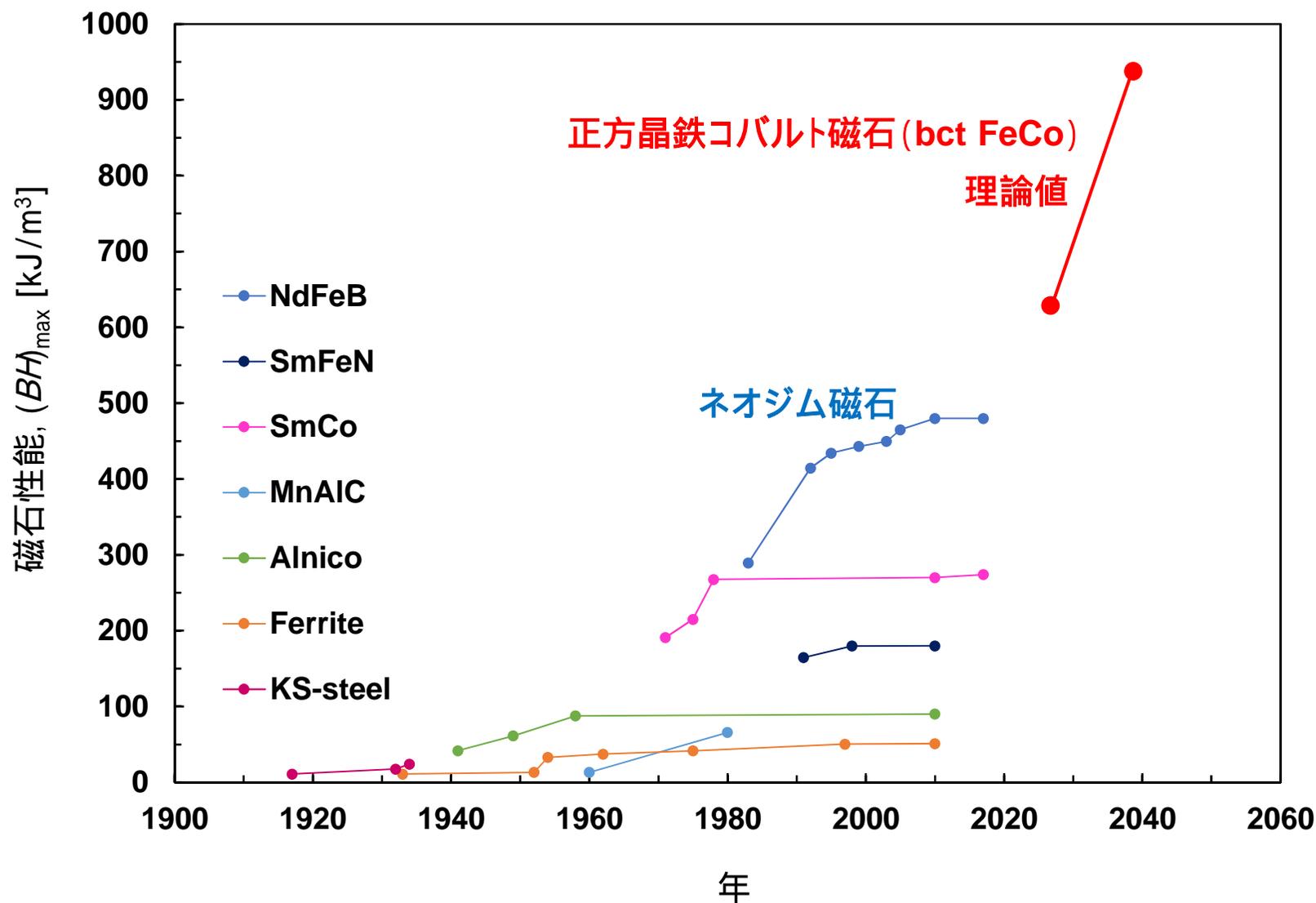
(2) キュリー温度が低い

(1)は元素戦略の観点から問題があり、(2)はモーター用途で高温時の性能劣化に繋がる。

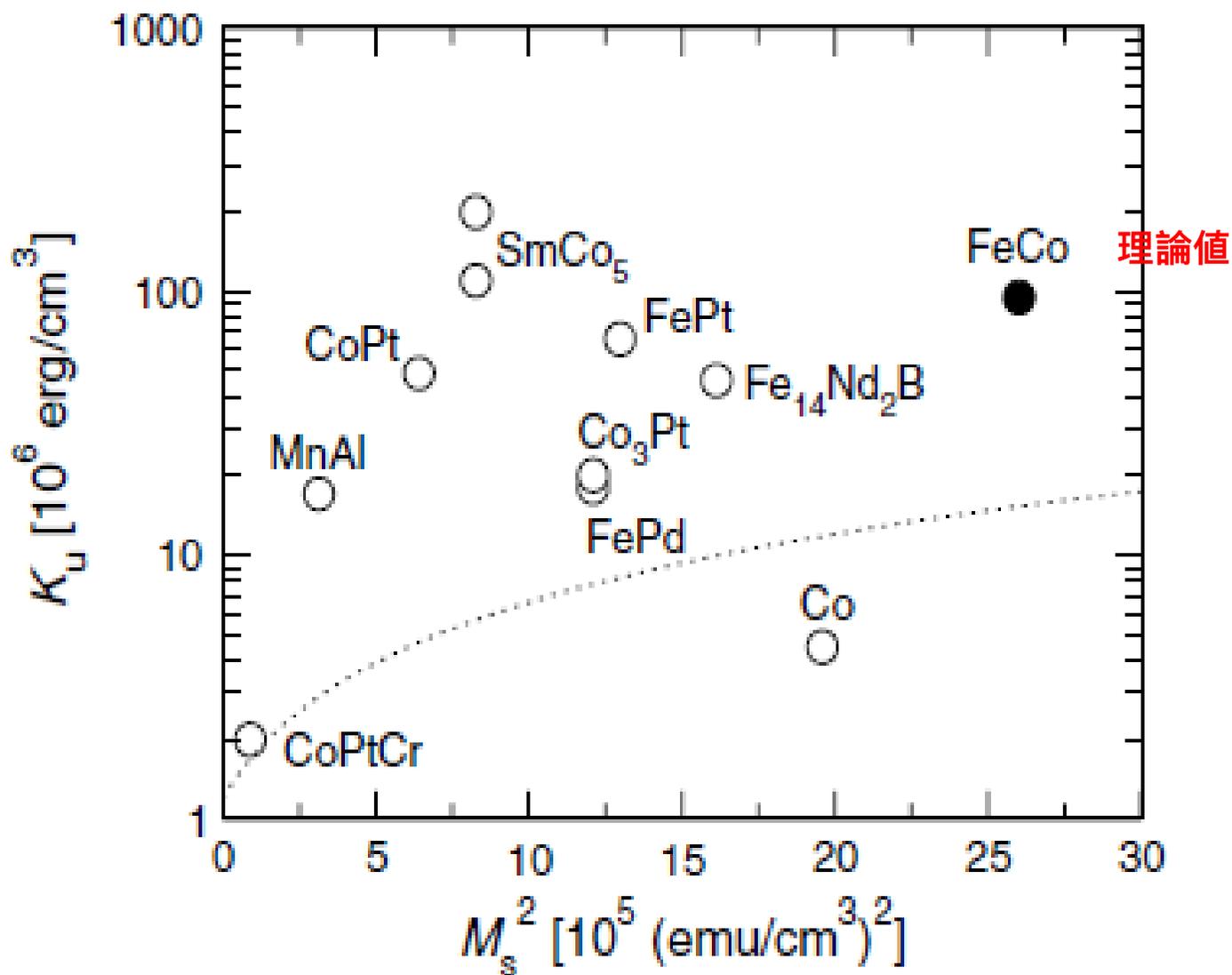
新技術の特徴・従来技術との比較

- 前頁の問題点(1)の解決策として、レアアースフリー磁石の実現が期待される。
- 前頁の問題点(2)のキュリー温度が2倍程度向上することが期待される。
- 従来技術の磁石性能が2倍程度向上することが期待される。

新技術の特徴・従来技術との比較



新技術の特徴・従来技術との比較



新技術の特徴・従来技術との比較

	鉄コバルト bcc FeCo	ネオジム Nd ₂ Fe ₁₄ B
磁化 M_s (T)	2.26	1.6
磁石性能 $(BH)_{max}$ (kJ/m ³)	1018	507
キュリー温度 T_c ()	977	312
レアアース含有	無	Nd, Dy

理論値

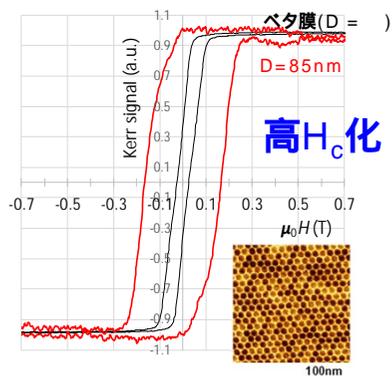
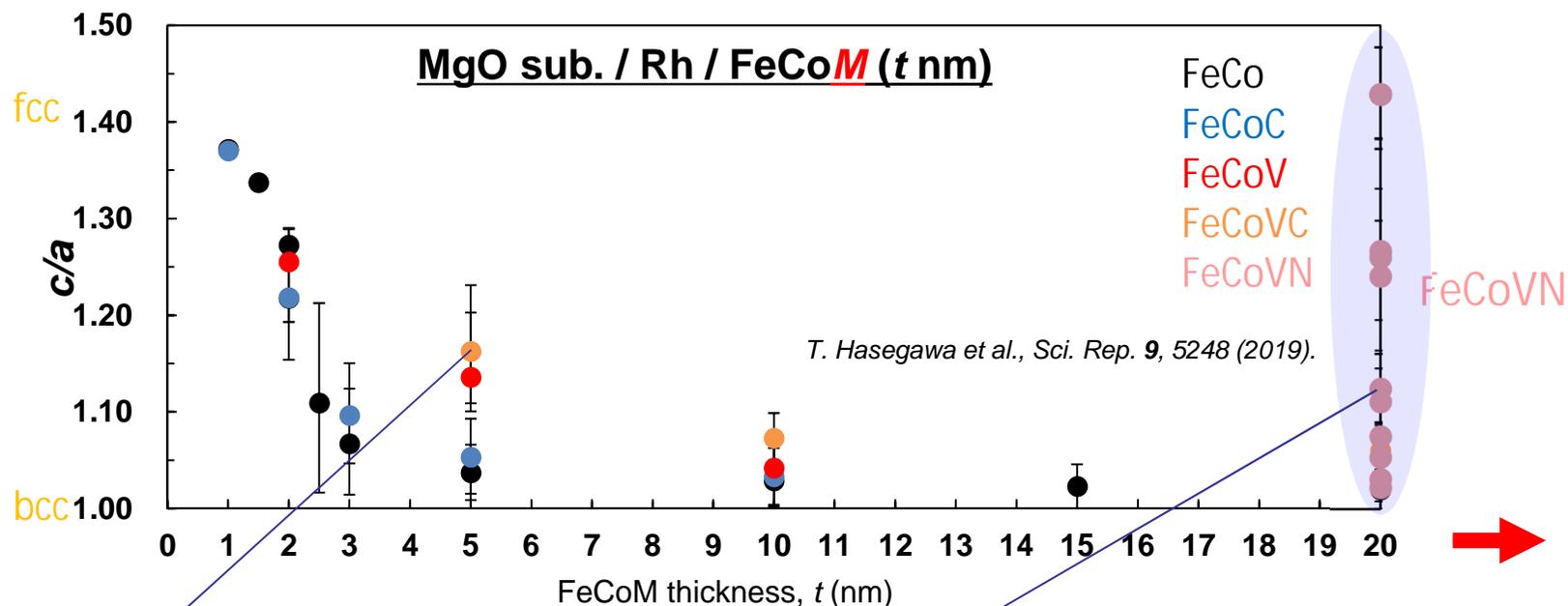
想定される用途

- 強力な永久磁石
- 高記録密度な磁気記録媒体
- 高感度な磁気センサー
- 想定される共同研究企業
永久磁石メーカー，磁気記録媒体メーカー等

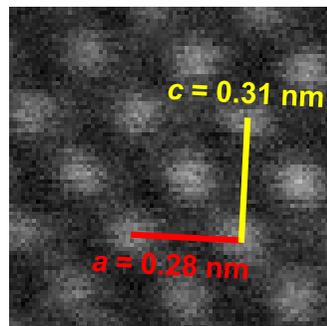
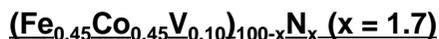
実用化に向けた課題

- 本技術の現時点での課題は、バルク化技術の確立である。
- 現時点では、薄膜状態（膜厚20nm未満）であれば、既に高性能な膜ができているので、磁気記録媒体や磁気センサー等の用途であれば、バルク化技術の確立を待つことなく応用研究に移ることが可能と思われる。

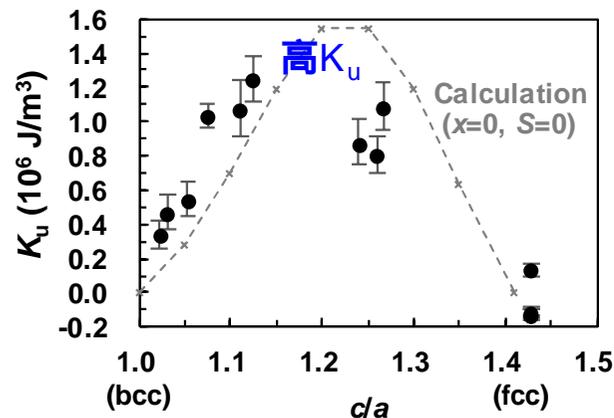
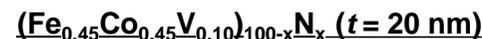
実用化に向けた課題



T. Hasegawa, Electron. Commun. Jpn. 104 (2021) e12307.



T. Hasegawa et al., AIP Adv. 10, 015110 (2020).



企業への期待

- 現在は2社の永久磁石メーカーと共同研究でバルク化技術の開発を実施しておりますが、他にもご興味のある企業さんがいらっしゃればお声がけ頂ければと思います。また、例えば磁気記録媒体メーカーであれば、バルク化技術を開発する必要がないので、短期間で応用研究フェーズに入れることが期待されます。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : FeCoV基合金系
硬質磁性体の製造方法
- 出願番号 : 特願2022-29804
- 出願人 : 秋田大学
- 発明者 : 長谷川崇

産学連携の経歴

- 2013年-2016年 磁気記録媒体メーカーと共同研究実施
- 2017年-2022年 NEDO未踏チャレンジ2050に採択
- 2018年-現在 永久磁石メーカーA社と共同研究実施
- 2019年-現在 永久磁石メーカーB社と共同研究実施

お問い合わせ先

秋田大学 産学連携推進機構
特任准教授 藤原 将司

T E L 018 - 889 - 2712

F A X 018 - 837 - 5356

e-mail staff@crc.akita-u.ac.jp