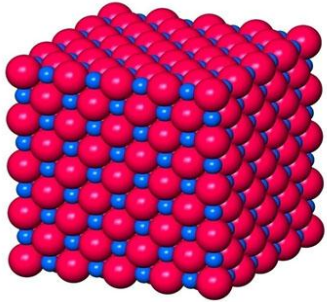
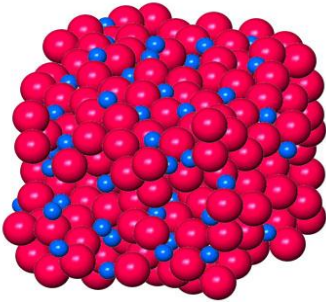
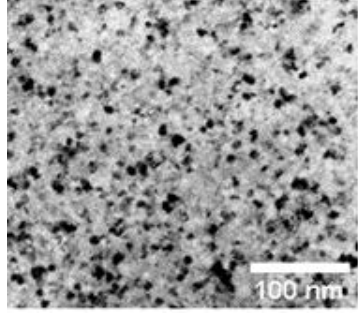


秋田県立大学「人類の持続可能な発展に資する科学技術」  
「苗」研究のエントリーシート

研究テーマ	新しい高性能非平衡軟磁性材料の開発		
研究代表者	尾藤 輝夫	役職	教授
フリガナ	ビトウ テルオ	学位	博士(工学)
学科等	機械知能システム学科	Eメール	<a href="mailto:teruo.bitoh@akita-pu.ac.jp">teruo.bitoh@akita-pu.ac.jp</a>
主な共同研究者(学内)			
主な共同研究者(学外)			
研究の内容			
<p><b>【研究の背景】</b>          軟磁性材料は変圧器やコイルなどの電源部品やモーターなどに使用されており、現代文明を支える基盤材料の一つである。近年は民生機器・産業機器共に電気・電子化が著しく進み、電源部品を中心に軟磁性材料の使用量が極めて多くなっている。          一方、近年では化石燃料の枯渇や温室効果ガスによる地球温暖化が深刻な問題となっており、省エネルギー化や化石燃料への依存度を低減することが強く求められている。現在、日本の全消費電力のおよそ1/4は軟磁性材料の磁気損失、つまり電子・電気機器で使用されている軟磁性材料により熱に変えられ散逸していると推定される。従って、軟磁性材料を高性能化し、磁気損失を低減させると、大きな省エネルギー効果が期待できる。</p> <p><b>【研究の目的】</b>          本研究では、アモルファスをはじめとする非平衡相を利用し、優れた軟磁気特性を示す新しい材料の開発を目指す。          熱力学的に安定な平衡結晶相では、得られる組織・物性は元素の組み合わせ等により限定される。しかし非平衡相では、従来の平衡結晶相よりも材料開発の幅が広がり、新しい材料組織や物性が実現できる可能性がある。軟磁性材料においては、結晶相の微細化による結晶磁気異方性の低減、アモルファス化による結晶磁気異方性の消失、ナノ複相化による磁気ひずみの低減などの効果により、優れた軟磁気特性を示す材料が実現できることが知られている。          その一方で、アモルファスなどの非平衡軟磁性材料は、高コストや低い飽和磁化(部品の小型化を困難にする)などの問題を抱えている。本研究では、特に高い飽和磁化と優れた軟磁気特性を両立した新しい材料の開発し、各種磁性部品の小型化・省電力化を進展させることを目指す。</p>			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>結晶</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>アモルファス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ナノ結晶</p> </div> </div>			
研究の独自性・アピール点			
<p>軟磁性材料の研究開発は100年以上の歴史があるが、現在でも新たな発見が続いている。例えば、アモルファス合金のガラス形成能(アモルファス相形成のし易さ)と軟磁気特性には密接な関係があることが本研究代表者によって示されている。本研究では、それを新たな材料開発の指針とし、高い飽和磁化を維持したままガラス形成能を向上させ、それにより軟磁気特性の向上を図る。</p>			

### 期待される成果・波及効果

前述の通り、各種磁性部品の高性能化は極めて重要な課題となっており、本研究により特に高い飽和磁化と優れた軟磁気特性を両立した材料が実現できれば、各種磁性部品の小型化・省電力化による社会的な波及効果は極めて大きい。

### 関連する主な業績

T. Bitoh and S. Izumi, W. J. Eng. **8**, sup. 1, 121 (2011).  
T. Ishikawa, T. Tsubota and T. Bitoh, J. Magn. **16**, 431 (2011).  
T. Bitoh, T. Ishikawa and H. Okumura, J. Phys.: Conf. Ser. **266**, 012026 (2011).  
T. Bitoh and D. Shibata, J. Appl. Phys. **105**, 07A312 (2009).  
T. Bitoh and D. Shibata, J. Appl. Phys. **103**, 07E702 (2008).  
T. Bitoh, A. Makino, A. Inoue and A. L. Greer, Appl. Phys. Lett. **88**, 182510 (2006).  
T. Bitoh, A. Makino and A. Inoue, J. Appl. Phys. **99**, 08F102 (2006).

### キーワード

省エネルギー、軟磁性材料、非平衡材料、アモルファス材料、ナノ複合材料