

はじめに

液体急冷によるアモルファス合金が作られるようになってもうそろそろ28年になる。初期の純科学的な興味から1970年代に入ってから商業化への動向は主にその磁気特性が優れている点による。今では電子部品応用で種々の成功がおさめられており、電力用にもこれから大きく飛躍しようとしている。またアモルファス合金はろう材として優れた結果を示す。ここではこれらの分野の最近の動向を要約する。

電子部品応用

これまで電子機器で使用されて来た磁性材料にはパーマロイやフェライトがある。これらはその飽和磁束密度が0.8テスラ以下と比較的低い。最近の電子機器の小型化により高透磁率で磁束密度が高い材料が必要となって来ている。アモルファス合金はこの要望に対応出来る数少ない磁性材料である。電子部品の主な役目は電圧電流シグナルの忠実な伝達である。例えば情報記録読みだしでは磁気ヘッドがよく使われ非晶質合金もここで利用されている。情報処理伝達分野ではIC回路が益々進歩しこの部分の小型化は著しい。これに対応する電源の小型化の為に最近ではアモルファス磁性合金をフルに利用したスイッチング電源(SMPS)が多く使われている。例えば200kHzで動作するマグアンプ方式のSMPSでは、アモルファス合金を使ったものは効率も高くまた動作時の温度上昇も20℃ぐらいでありパーマロイ使用の従来のものよりかなり低くなっている。このほか一般商用電源中に存在するラインノイズをとるノイズフィルター、種々のOA機器からの漏洩電磁界を遮蔽する電磁シールド、レーザー用パルス電源、各種センサー等と多方面でアモルファス材料が使われはじめている。

電力応用

アモルファス合金はその低損失である事が利用され米国の配電系統に大きなインパクトを与えはじめている。まずGEは2年前に2年間かけて25KVAのアモルファス変圧器の性能を確認しすべてのテストに合格したと発表し、さらにEPR Iとの共同研究で1000台の同様の変圧器を全米90の電力会社に納入し目下フィールドテストしている所である。それと同時にすでにカリフォルニア、フロリダなどの電力会社が正式にGE、WEのアモルファス変圧器を配電系統に導入した。米国においては原子力発電量の増加が見込まれないこと、石油資源の減少、電力需要の増加等を考慮すると低ロスのアモルファス変圧器がこれから益々利用されることは必然である。エネルギー資源の少ない日本でも近々そうせざるを得なくなるであろう。非晶質薄帯はその製法のため厚さに限度があり電力用の材料では20-30μmぐらいである。しかし最近これらの薄帯を重ねて熱圧着し100μm程度の板状の材料を作る技術が開発されそれを利用した積鉄心の変圧器が試作されよい結果が得られている。

接合材料応用

アモルファス合金は合金系の共晶点近くの組成をもち比較的低融点で、さらにその結晶化時には1-2kcal/molの熱を放出する。このことは非晶質合金は融解時に均一に溶ける事を意味しこれをうまく利用したのがアモルファスろう付箔である。さらに有機バインダーやフラックスを使う必要がないので接合がより完全になる。また従来の銀ろうに含まれている高価な銀や有毒なカドミウムなどを含まない比較的価格の安いアモルファスろう材も開発されている。