

話題の技術

ICカードの技術解説

坂川義満 氏

㈱トーキン 第3生産事業本部 ICカード事業推進部

1. 非接触型ICカードの概要

最近、ICカードが頻繁に新聞紙上を賑わしております。ICカードは従来の磁気カードに比べ偽造しにくいという高いセキュリティを持つことから、それが間違いなく本物であるというID (Identification) 機能を中心に注目を集めております。特に非接触型ICカードはかざすだけで使える便利さから、今後の伸びが期待されます。この非接触型ICカードについてご紹介します。

非接触ICカードはカードの中にICチップとコイル状のアンテナを備えています。リーダー/ライターの中にもアンテナが組み込まれておりカードと向きあわせ電磁波を発することでカードと通信します(図1)。カードはアンテナから受け取ったエネルギーを整流し電源とすることによって電池無しで動作します。リーダー/ライターから十分な電磁エネルギーが届く範囲であれば離れていても、間に物質があっても通信できます。従いまして財布に入れたまま外と通信することも可能です。

ICチップにはメモリとCPU(演算回路)が組み込まれております。メモリーに個人情報をはじめ、さまざまな情報とプログラムを記憶します。近年、メモリーの容量は次第に大きくなりさまざまな情報が扱えるよ

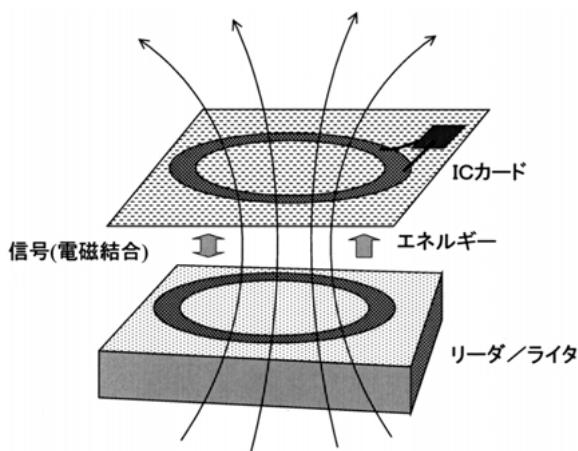


図1 非接触ICカードの動作

うになりました。また、複雑なプログラムの記憶ができ高度な暗号処理による高いセキュリティの確保も可能となりました。一般にチップの機能が高いと消費電力も大きくなります。電力が大きいと通信距離は短くなります。半導体技術の進歩でこれを克服し高機能で低電力化がなされ、実用的な高機能ICカードが実現しつつあります。

2. 非接触型ICカードの構造

非接触型ICカードは、通常0.45~0.76mmの厚さの中にプラスチック基材とICチップ、それにアンテナが埋め込んであります。ICチップの元々の厚さはウェハ段階で0.6mm程度と厚いため、このままではカードの中に収めることは困難です。そこで厚さを薄くしてカードの中に収めるさまざまな技術が用いられます。チップを薄くすることは後で述べるように、割れにくくする上でも重要です。

チップを薄くするためにはまず、ウェハ段階での機械的な研磨を行います。これによって厚さ0.15mm程度まで薄くします。このままでは研磨面に微小な傷が残ります。場合によってはこれが機械強度の低下を招くため、更に化学的なエッチングで仕上げることもあります。このようにしてウェハの厚さを0.05~0.1mm程度にまで薄くしたものを所定の寸法のチップに切り出して用います。

カードの厚さを抑えるもう一つの重要な技術がチップとアンテナとの接続部構造です。ここでは代表的な例をご紹介します。図2はアンテナとして銅箔をエッチングしたものを用い、チップ表面の電極には金のバンブをつけ、アンテナとバンブを熱圧着技術で接続するものです。図3はチップ表面の電極とアンテナ面との間に一定方向のみ導通する異方導電性フィルム(ACF: Anisotropic Conductive Film)をはさみ、圧力を加えて接続するものです。導電性樹脂を印刷技術によって形成しアンテナとする方法もあります。また、図4はチップをモールドICと同様のパッケージに収め、接続に半田付けを採用する例です。

図2、図3の方法は構造が簡単で製造しやすく、厚さも薄くすることが容易です。その半面アンテナのコストが高く、別途、機械的強度を補強する技術が必要に

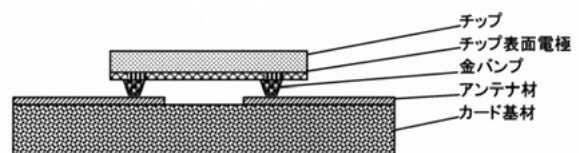


図2 バンプ接続

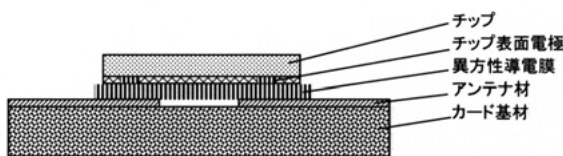


図3 ACF接続

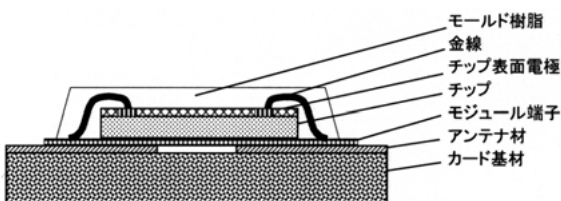


図4 モジュール化

なることもあります。図4の方法は安価な巻線アンテナを利用でき、従来技術の延長でパッケージを作ることができる半面、厚さの制限が厳しく、チップのさらなる薄型化を迫られます。図4の構造はパッケージ自身の効果によって比較的高い強度を示します。

3. ICカードの曲げ強度対策

ICチップの原料であるシリコンは石のように堅いものです。薄くしたらすぐ割れてしまいそうですが、実は多少の曲げには耐えるのです。シリコンを0.1mm程度と薄しますとカーブはするものの割れにくくなります。意外に思われるでしょうから図5の断面図でご説明しましょう。チップのような板を曲げると内側には圧縮、外側には伸張の力が働きます。その時、バランスのとれた点を境にして外側にいくに従って引きばしの力が、内側にいくに従って圧縮の力が増していきます。同じ曲げの場合、厚さが増すにつれバランス点から表面までの距離が増し、伸張力も増大して破壊しやすくなります。バランス点を最適な位置にもってこることが非常に重要になります。またチップに沿って補強材を配置し、曲げそのものを少なくすることも重要です。このような技術によってより高い強度を目指した開発が進められています。

4. 今後の展望

非接触ICカードは「カード」という呼称にとらわれずいろいろな形状と機能のものが現れると思われます。高機能化とともに更なる薄型化とそれに対応した接続技術の開発が要求されます。高機能化の対極には廉価なIDデバイス（識別素子）があります。物流システムにおいて個々の荷物につけ、非接触で管理するタグ等が一例です。この市場も含め、IDデバイスのハード技

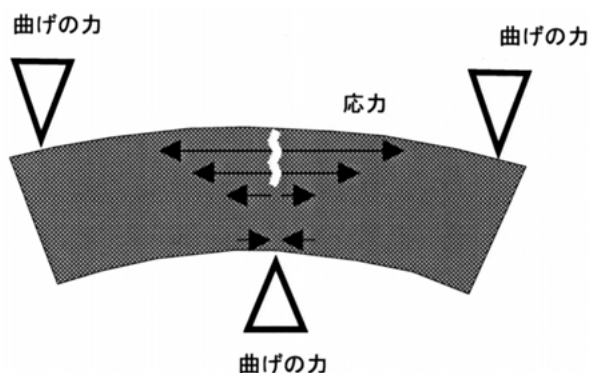


図5 ICチップ内の応力分布

術、応用技術は急拡大が期待されています。

協会短報

協会の運営委員会は、毎月第2木曜日に開催されています。先の総会で委員の増員が正式に認められました。これにより、運営委員会のもと七つの実務委員会が設置され、委員皆さん、さっそく活発に活動を展開しはじめています。

今回設置された7委員会は、企画、求人・求職、研修、編集、文化活動、広報、関西の各委員会です。

なかでも求人・求職委員会は、河崎運営委員長のもと、関東（松本 光由 委員）と関西（森山 武克 委員）それぞれの担当が置かれました。また事務局体制もシニア・スタッフを迎え、拡充します。昨年のSIPECとの連携に加え、さらなる充実を図ります。どうぞご相談をお寄せ下さい。

研修委員会は月例の研修会に携わります。毎回の企画は常時E-mailで議論を繰り広げ、会員皆さんの活躍の一助となる研修会をと構想を練っています。これからもご期待下さい。

文化活動委員会では、恒例となっているゴルフコンペを計画しているほか、会員皆さんの提案により、随時さまざまな企画をいたします。

広報委員会は本年初めて設置されました。既にホームページを開設して実績を挙げているほか、ENCORE編集を預かる編集委員会と連携して、本誌の電子出版の途も探ります。

関西委員会は、一定の会員数を擁する地域の委員会として、協会の活動を担います。特に今年は、夏に大阪でBig Eventも予定されており、充実した動きになるでしょう。

以上各委員会のほか、「ライフプラン懇談会」もあります（例会：毎月第2木曜日17:00から 事務局近辺で開催）。面白い会です。一度覗いてみて下さい。