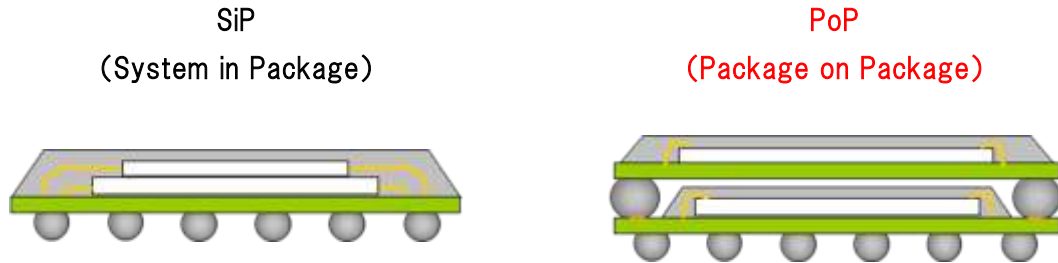


10. PoP (Package on Package)

携帯電話やタブレット端末をはじめとする小型、薄型電子機器の普及につれて高まる基板の高密度化・省スペース化の要求に伴い、PoP 実装が省スペース化を実現するための一技術として適用されています。



SiP と PoP

SiP(上図左)とは、複数のチップ部品を二次元、もしくは三次元的にダイアタッチ後、ワイヤボンディングにて各チップ部品を電氣的に接合し、樹脂封止して 1 パッケージ化したものを指します。

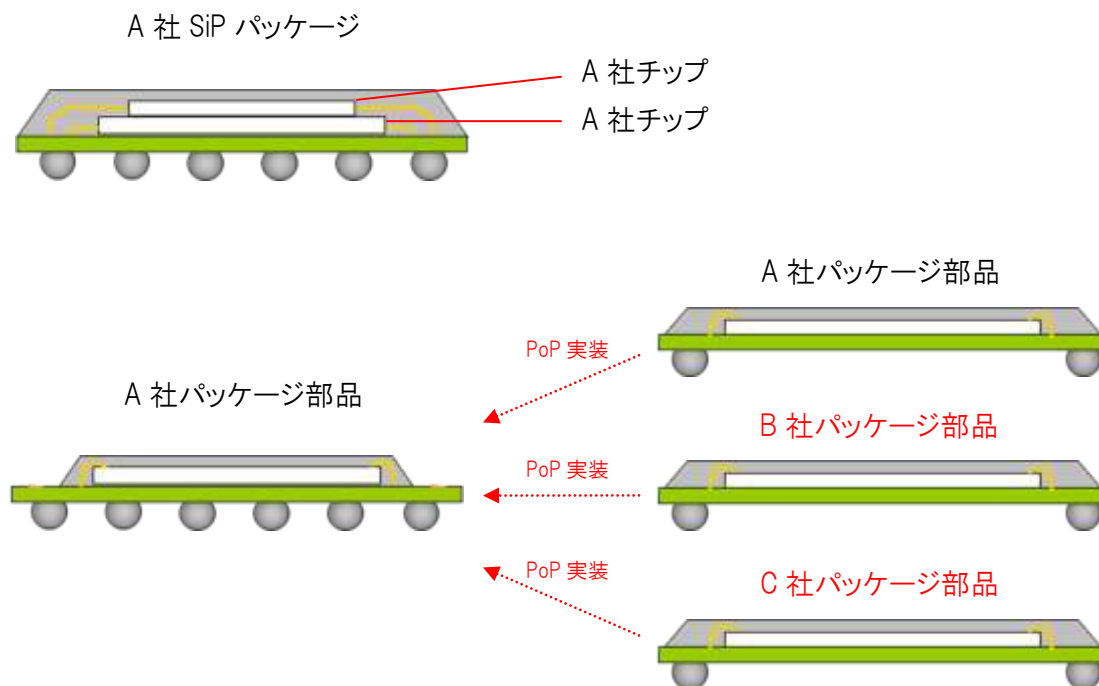
一方、PoP(上図右)とは、チップが内蔵されたパッケージ同士をソルダペースト、もしくはフラックスを用いて BGA 接合したものを指します。

SiP 並びに PoP にはそれぞれ下記のような特徴があり、それぞれの用途・目的に沿ってどちらの方法をとるか、選択する必要があります。

SiP	PoP
メリット ・薄型化・小型化に有効	メリット ・チップの組み合わせ選択の自由度が高い ・チップ組み合わせ毎にパッケージの設計が不要で、チップの取り換えが容易である ・パッケージ毎に個別で検査が出来るため、歩留まり時のロスも小さい
デメリット ・チップ組み合わせ選択の自由度が低い ・チップ一つに不良が発生した時点でパッケージそのものが使用不可能になり、歩留まり時のロスが大きい ・チップ組み合わせ毎にパッケージの設計が必要	デメリット ・積層する分、高さが出てしまい薄型化に難あり

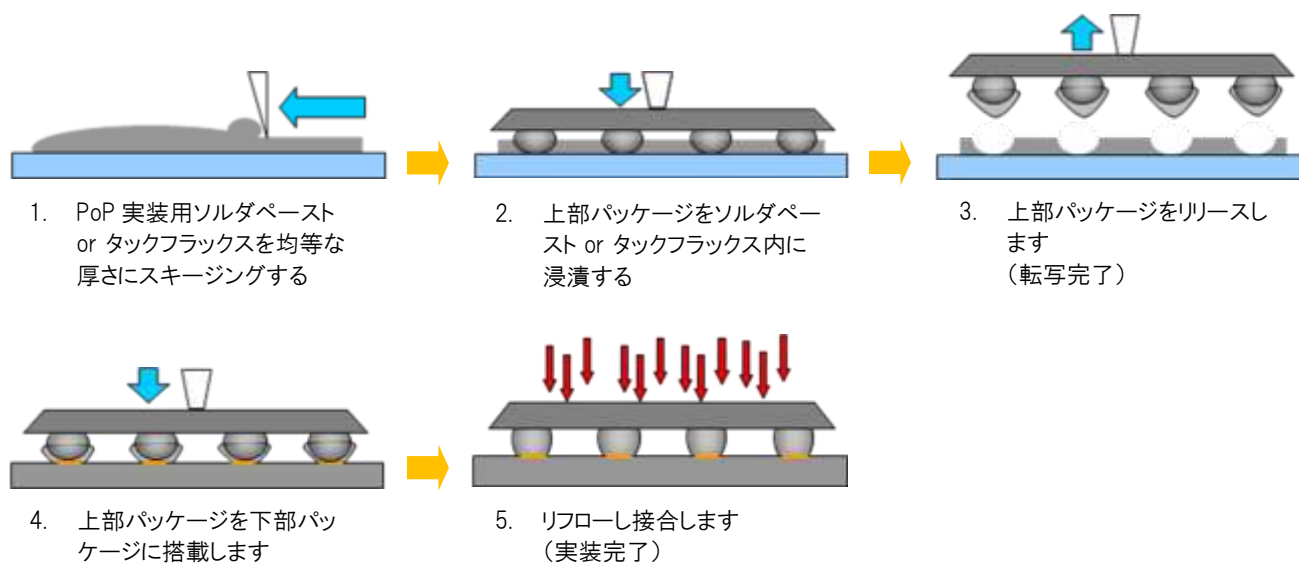
PoP のメリット

前項にて述べた通り、PoP 実装では、チップ組み合わせ選択の自由度が高く、取り換えも容易であることが SiP にはない最も大きなメリットです。下図のように、これまでの SiP であれば、A 社製のチップの上には必ず同じ A 社製のチップが搭載・パッケージングされていたものが、PoP 実装を採用することにより、例えば A 社製のチップの上に、B 社・C 社製のチップを搭載することも可能です。その結果、メモリ容量の交換も容易になり、実装の選択肢を大幅に広げることができます。



PoP 実装方法

一般的に、PoP 実装は下図のような工程で行われます。

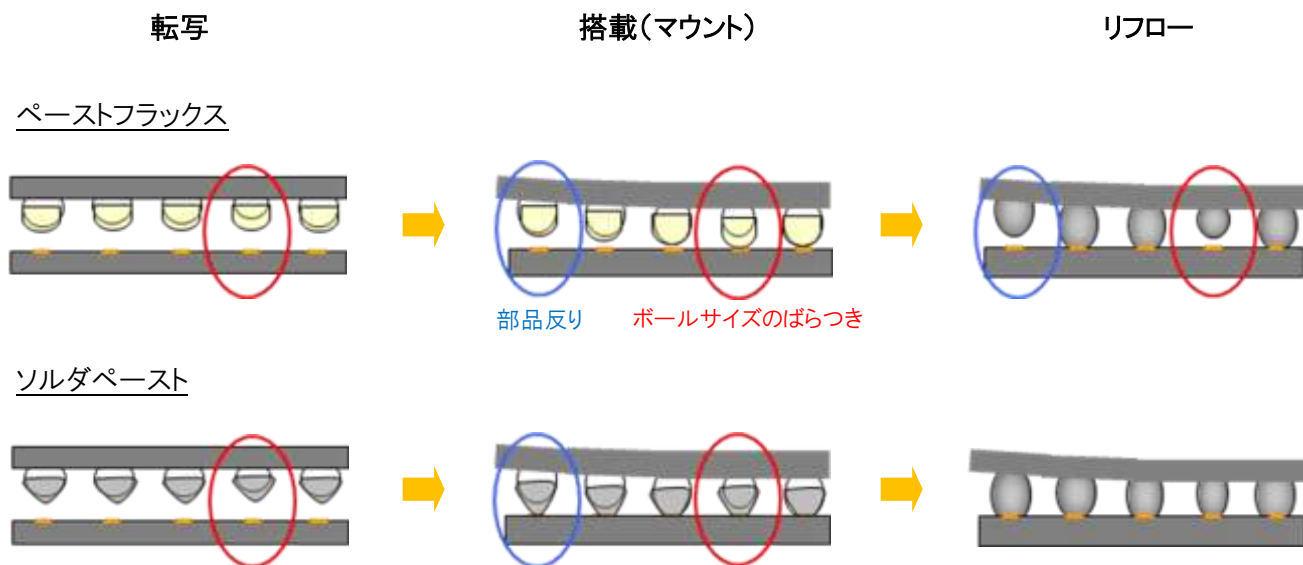


PoP 実装におけるソルダペーストとタックフラックスの違い

前述の実装方法の解説で触れた通り、PoP 実装にはソルダペーストを使用する方法と、タックフラックスという、ペーストフラックスを使用する方法の2通りが存在します。タックフラックスは、ソルダペーストと違ってはんだ粉を含まないことから、価格的には大きなメリットがありますが、一方で、下図のように、BGA ボールサイズにばらつきがある場合や、BGA 部品のサイズが大きく、BGA ボール形成時、又は PoP 実装時のリフロー中に部品の熱反りが発生する場合等では、接合不良が発生させるリスクが生じてしまいます。

赤い○部分 … ボールサイズにばらつきがある箇所

青い○部分 … 部品反り発生箇所






そこで、上図のようにソルダペーストを使用することにより、ボールサイズにばらつきや部品に反りがあったとしても、はんだ粉がスペースを埋めてくれるため、接合不良が発生しにくくなります。

BGA の接合不良は、外観検査では発見が困難であるため、通常は通電試験にて可否を判断します。しかし、通電試験では、例え正しく接合されていない場合でも、BGA ボールとパッドが触れているだけで合格と判断されてしまうことがあるので、実際のところ本当に正しく接合されているかが不透明なケースがあります。

又、不良を確実に検出するために CT 検出器等が使用されますが、これらの装置が非常に高価である上、測定できる部品サイズも限定されています。

そのため、PoP 実装を行う際には、タックフラックスではなく専用のソルダペーストを使用することをお勧めします。PoP 実装用ソルダペーストは、BGA ボールサイズとピッチによって、推奨される粒径が異なります。弊社製品を例に作成した、適合する粒径とボールサイズの組み合わせは主に以下の通りです。

粒径と推奨される部品条件

製品名	粒径(平均値)	実装可能サイズ			転写イメージ
		0.65mm ピッチ ボールサイズ 450 μ m	0.5mm ピッチ ボールサイズ 300 μ m	0.2mm ピッチ ボールサイズ 135 μ m	
S3X70-NT2	10-25 (17 μ m)	○	✖	✖	
S3X811-NT2	5-20 (11 μ m)	○	○	✖	
S3X812-NT2	1-20 (5.6 μ m)	○	○	○	

部品条件に合わない粒径を使用すると、例えば0.5mmピッチ以下の狭ピッチにおいて10-25 μ mのはんだ粉末のような粒径の大きなはんだ粉を使用した場合、ボール間におけるブリッジ発生、又は、はんだ粉が大きすぎることによるソルダペーストの転写密度不足が原因となる接合不良や接続はんだ量のばらつき発生、のリスクが高まってしまいます。そのため、ソルダペーストの選定時には正しいはんだ粒径を選定し、使用することを推奨致します。