

高加速寿命試験(HAST/PCT)

半導体の故障メカニズムの検証

HAST (High Accelerated Stress Test), 不飽和プレッシャークッカー試験と **PCT (Pressure Cooker Test)**, プレッシャークッカー試験は、IEC60068-2-66 に規定されている、小型電子機器の標準的な信頼性評価試験方法です。HAST は、高温の**不飽和加圧水蒸気 (85%RH)**状態にサンプルを曝し、高温高湿による特性劣化を著しく加速します。PCT は、高温の**飽和加圧水蒸気(100%RH)**状態にサンプルを曝すことで、HAST よりもさらに高加速で特性劣化を施すことができます。両法とも、封止された製品、半導体パッケージ等に対して実施され、製品の故障リスクを短期間で評価するために用いられます。両法の条件の違いを見ると、加圧水蒸気が不飽和であるか飽和であるかでしかなく、一見して、PCTの方がHASTより高湿度であることで劣化を早めることができると考えられがちですが、実際のサンプルへの影響は、両法で全く異なる経過を辿ります。今回は、HAST/PCTを用い、LED モジュールの故障発現から解析を行った事例をご紹介します。

◆試験サンプル・条件

試験サンプルは、市販のパワーLED モジュールを用います。試験条件を下記に示します。試験中は、それぞれ 15 V の電圧を印加し、故障が発生するまで試験を行います。

試験条件

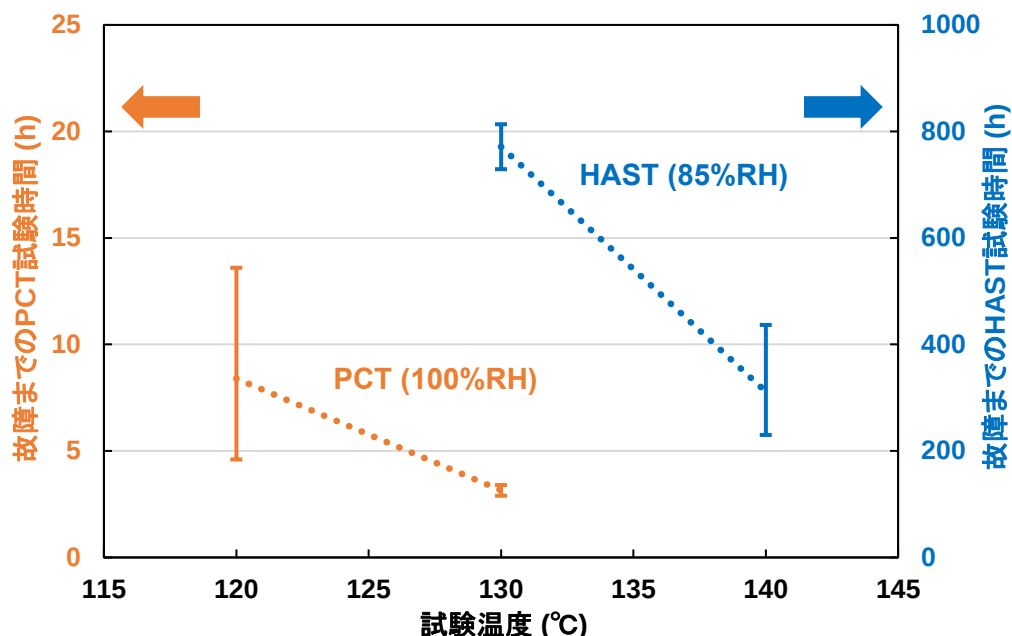
	温度(°C)	湿度(%RH)	絶対圧力(MPa)	条件
①	130	85	0.230	HAST
②	140	85	0.307	
③	120	100	0.199	PCT
④	130	100	0.270	

◆試験結果

HAST と PCT のそれぞれの条件で、パワーLED モジュールが故障するまでの試験時間をプロットしたグラフを次項に示します。LED パワーモジュールが故障するまでの試験時間は、圧倒的に PCTの方が短く、サンプルの特性劣化の加速が著しいことがわかります。また、HAST と PCT、いずれの条件でも、試験温度が高い程、劣化が加速されることがわかります。

一見、PCT を用いると、単純に HAST より早く故障を発現させられると解釈してしまいそうになりますが、実は両法で全く異なるダメージをサンプルに与えています。故障解析を行い、両法の影響を検証しました。

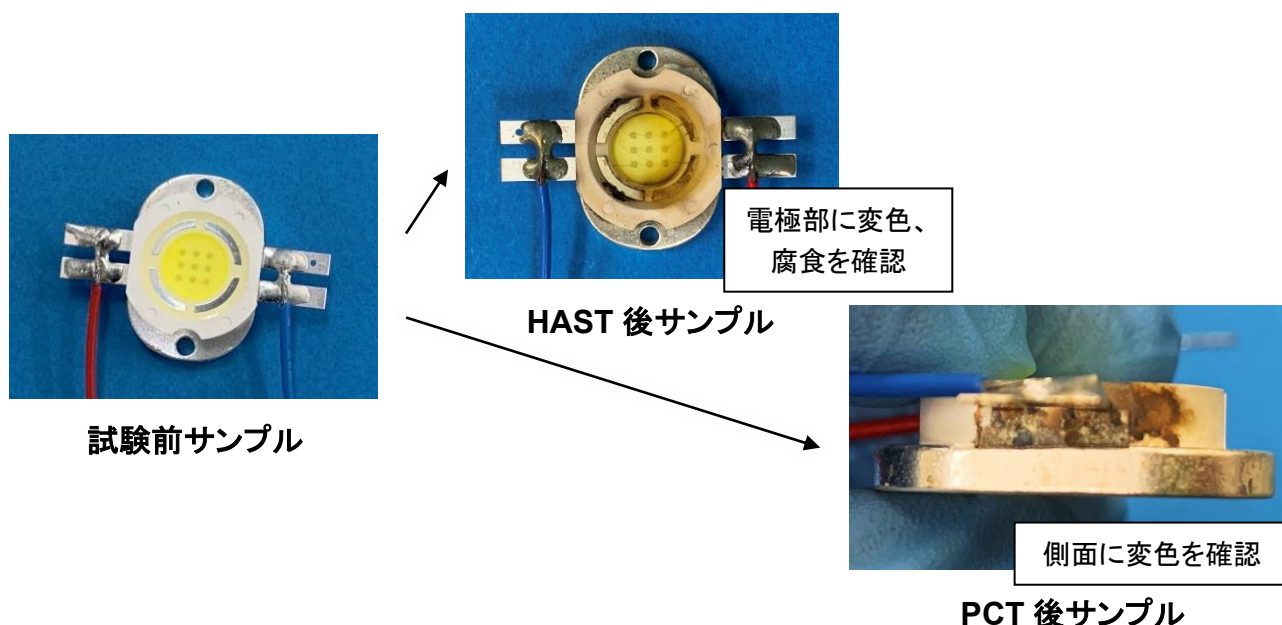
お問い合わせ先



HAST/PCT 試験結果グラフ

◆故障解析(外観観察・顕微鏡観察)

試験後のサンプルの外観観察と顕微鏡観察を行いました。**HAST** では、封止材内部の電極で著しい変色と腐食が見られました。**PCT** では、内部電極では著しい変化が見られませんでした、外側電極の周辺部で変色が確認できました。これより、**HAST** と **PCT** では、不良要因が異なることが示唆されました。



このように、**HAST** と **PCT** では、発現する故障が異なり、不良に至るまでの過程が異なることが明らかとなりました。実際のサンプルでは温度、湿度、時間、電圧など、複数の因子によって不良が発生します。評価したい特性に応じ、適切な条件で試験を行うことが重要となってきます。ケミトックスではお客様の評価目的に合わせた、適切な試験条件のご相談も承っております。**HAST/PCT** をご検討の際には、是非弊社の試験サービスをご活用ください。

お問い合わせ先

Chemitox
株式会社ケミトックス

〒145-0064 東京都大田区上池台 1-14-18 東京本社第1ビル
TEL:03-3727-7111 FAX:03-3728-1710
担当: 須藤 正喜 Email: ma-sudo@chemitox.co.jp
近藤 紘昌 Email: hi-kondo@chemitox.co.jp

2022-12