

研究テーマ	照明用 LED デバイスの加速試験と湿度劣化に関する研究 (第 2 報)		
担当者 (所属)	宮本博永・布施嘉裕・清水章良・油井誠志 (電子材料)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 25～26 年度

【背景・目的】

照明器具に利用される LED デバイスは、COB (Chip On Board) 型のものが主流となりつつある。照明の用途によっては、過酷な環境において使用される一方で、耐湿寿命を知るための適切な評価方法がなく、照度低下などのトラブルは増えている。前報では、COB 型 LED デバイスの耐湿性評価方法を探るため HAST (High Accelerated Temperature and Humidity Stress Test) チャンバーを利用した加速試験について検討及び評価試験を行うとともに、最終的な実施方法 (図 1) について提案した。

一方で、照明製品を製造する企業から、LED 照明製品内部で LED デバイスが曝される環境 (湿度ストレス) についても知りたいとの要望が多くあった。

これを踏まえ、本報では、比較的低出力の製品を対象に、照明製品内部で COB 型 LED デバイスが曝される温湿度の計測試験を、超小型温湿度センサ (Sensirion 社 SHT71) 及び恒温恒湿槽を利用することで実施した。

【得られた成果】

LED照明製品内部の温湿度評価について、形状等の異なる5種の製品に対して試験を実施 (図2～4) し、LEDデバイスが曝される温湿度等のデータを取得した (表1)。湿度ストレスとして用いる水蒸気圧は、製品内部において 0.0069～0.0081 MPaの値を示した。

LED寿命時間 (45,000時間) に影響する湿度ストレス (水蒸気圧) が、例示的に算出したサンプルの水蒸気圧モデルでは、0.0243 MPa[※] 以上であったことから、今回の10W以下の製品では耐湿性に対する考慮はそれほど問題とならないことがわかる。

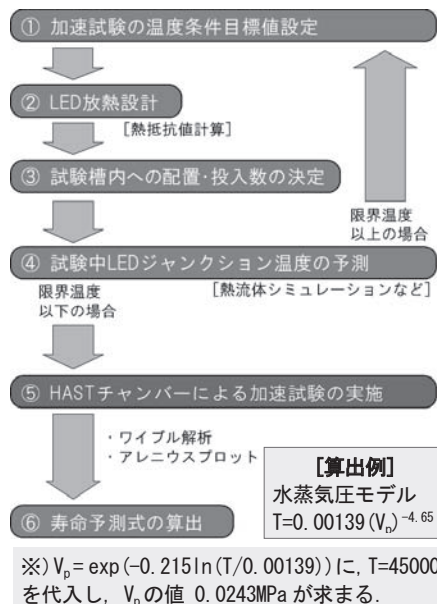


図 1 HAST チャンバーによる COB 型 LED デバイス加速試験の実施方法

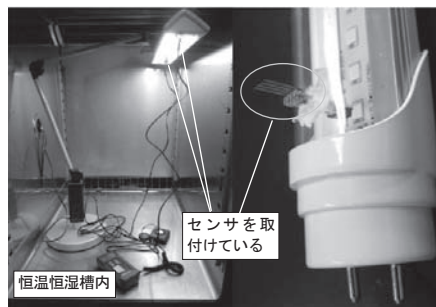


図 2 直管型 LED 照明の計測試験

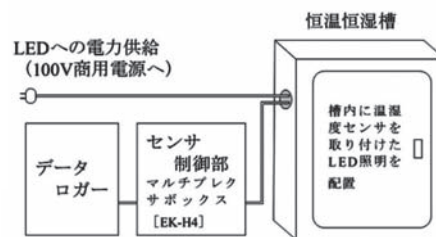


図 4 LED 照明製品の温湿度評価試験の概略図

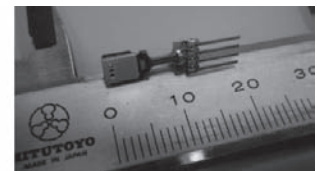


図 3 試験に利用したセンサ

表 1 評価試験結果の概要

恒温恒湿槽により各サンプルを 40℃、95%の環境に 8 時間保持したものを。

サンプル	湿度 [°C]	湿度 [%]	水蒸気圧 [MPa]
A	48.47	53.48	0.0071
B	30.36	64.14	0.0073
C	19.15	77.02	0.0081
D	61.03	48.43	0.0069
E	51.42	52.13	0.0071

A, B, C は電球型 D, E は直管型.

【成果の応用範囲・留意点】

本評価手法は、COB 型 LED デバイスだけではなく、同様に発熱をとまなう電子部品・デバイスに対する HAST チャンバーによるバイアス印加型加速試験全般に活用が期待できる。