

HALT 講座

第2回 HALT 試験の効果を事例でご紹介

アンリツ計測器カスタムサービス株式会社
EMCセンター 岡島 寛明

《はじめに》

仕様を超えるストレスを印加し「製品に潜む弱点(故障の芽)を迅速に抽出し、必要な対策を施すことにより製品の信頼性を向上させる」HALT 試験の効果を事例でご紹介します。

1. HALT の効果

次のような効果が期待できます。

- ・設計、製造上の弱点を迅速に発見
- ・完成度の高い商品を市場に投入
- ・発売前に設計問題を排除
- ・設計余裕の評価と改善

2. アンリツでの改善例

(1) <現象> -30℃で電源断不能

<原因> 電源断を指示する信号パルスを作る回路で、タイミングコンデンサの選定を誤っていた。→アルミ電解コンデンサを使用していたため、低温でコンデンサの ESR*1 が増大し信号パルス幅が小さくなり、電源制御リレーの切換えが不能となった。

<改善策> タイミングコンデンサを ESR の温度特性の小さい部品に変更し、-60℃においても電源断可能となることを確認した。

*1: Equivalent Series Resistance
等価直列抵抗

(2) <現象> -20℃でロジック回路動作不良

<原因> FPGA*2 の 3.3V 系ロジック信号入力に、5V の電圧が印加される回路ミスがあった。→通常は電流の流れない FPGA 入力の寄生ダイオードに電流が流れ、それによるダメージでリーク電流が増大し、ロジックが High レベルに固定されてしまっていた。仕様温度範囲内ではリーク電流が小さいため不具合は起こらなかったが、この状態で使用を続けると常温でも故障する可能性があった。

<改善策> FPGA に正常電圧が印加されるよう回路を変更した。

*2: Field Programmable Gate Array

(3) <現象> 振動ストレスでバックアップ電池のリード破断

<原因> バックアップ電池のリードとプリントパターンの接合部分が細く、電池が振られることで金属疲労が生じ破断に至った。



<改善策>

45Grms という強い振動で起きた現象であるが、電池が脱落した場合、メモリバックアップ不能となるだけでなく、機器内でショートし、危険な状態となる恐れがある。このため特にハンドヘルド機器では電池の接着固定を実施するようにした。

3. 投資対効果

HALT の温度、振動試験により迅速に弱点を顕在化し、改善できた事例を示しました。HALT を実施せずにこれらの潜在的弱点が放置された場合、お客様のもとで発現し、多大なご迷惑をおかけしてしまった恐れがあったことは否定できません。

また、リコールとなった場合は、代替機貸出費用、修理費用等の発生に加えブランドイメージの毀損にもつながり、Win-Win ではなく Lose-Lose となってしまいます。

HALT 試験は、実施に必要なコストよりも、未然防止できる効果の方が大きいと見積もることができます。

《まとめ》

仕様を超えたストレスを加えたときに現れた現象でも、放置できないものがあるという事例を示しました。HALT は迅速な弱点抽出ができるため開発期間の短縮にも寄与しています。

次回は、効果的な HALT 実施のための準備について述べる予定です。