

# JEITA

電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

*JEITA EDR-4716*

## 自動車用半導体デバイスの信頼性試験における 兆候精査活用ガイドライン

**Application guide of degradation sign analysis  
for automotive semiconductor devices**

2022 年 4 月制定

作 成

半導体信頼性技術委員会

Semiconductor Reliability Technical Committee

発 行

一般社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

In case of a disagreement between the translation and the original version of the standard or technical report in Japanese, the original version will prevail.

© JEITA :2022 - Copyright - all reserved

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from the publisher.

## Contents

<b>1 Purpose</b>	1
<b>2 Scope</b>	1
<b>3 Concept of degradation sign analysis utilization</b>	1
<b>4 Reference documents</b>	3
<b>5 Terms and definitions</b>	3
<b>6 Evaluation methods</b>	5
<b>7 Judgment</b>	5
<b>8 Evaluation example</b>	7
<b>Explanation</b>	13

## 目 次

1	目的	2
2	適用範囲	2
3	兆候精査活用の考え方	2
4	関連規格	4
5	用語の定義	4
6	評価方法	6
7	判定	6
8	評価事例	8
	解説	14

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

## **Application guide of degradation sign analysis for automotive semiconductor devices**

### **1 Purpose**

This guideline was created in collaboration with the Japan Automobile Manufacturers Association as a method for reliability test duration reduction when changing the process of semiconductors for automobiles.

“Degradation Sign Analysis” which is the way of confirming whether there is any difference by comparing changes in electrical characteristics or physical properties in reliability test before and after process change.

This guideline is expected to be used as a reference guideline when conducting reliability test in the technical paper of the Japan Automotive Standards Organization (**JASO TP 22001**) established PCN standardization flow.

### **2 Scope**

This guideline applies for process change of automotive semiconductor devices in the conventional technology that has been produced by semiconductor vendors. New technology and new construction methods are not applicable. This method is applied after discussion and agreement between semiconductor vendor and users in advance.

### **3 Concept of degradation sign analysis utilization**

**Figure 1** shows bathtub curves before and after the change. In the reliability test before change, if the electrical and physical changes with time are known, it is confirmed by degradation sign analysis whether degradation has progressed due to the process change. Even if the degradation is more advanced than before the change, it does not always NG in electrical test. As shown in **Figure 1**, it is found that there is a difference earlier than the electrical test result by investigating the physical property change rate.

On the other hand, if there is no difference in the physical property change rate before and after the change, it can be determined that the behavior after that is the same as before the change even if the test duration is further extended. It means it can be judged in a shorter time than before the change and test duration can be shortened.

In addition, by focusing on specific electrical characteristics and physical property change, a site that shows a remarkable tendency to the phenomena can be selected and variation in properties can be reduced as a result. It means judgement can be made with smaller sample size.

## 電子情報技術産業協会技術レポート

自動車用半導体デバイスの信頼性試験における  
兆候精査活用ガイドラインApplication guide of degradation sign analysis  
for automotive semiconductor devices

## 1 目的

本ガイドラインは自動車用半導体の工程変更時の信頼性評価時短手法として、自動車工業会と連携して作成した。兆候精査とは、信頼性試験の時間経過に伴う電気的特性や物理的な既知の変化を工程変更前後で比較し、差の有無を確認することにより判定する手法であり、日本自動車規格（JASO 規格）のテクニカルペーパーとして制定されている PCN 標準化フロー（JASO TP 22001）における信頼性試験実施の際の参照ガイドラインとしての活用を想定している。

## 2 適用範囲

自動車用半導体デバイスの従来技術（半導体ベンダーにて生産実績のある技術）に対する工程変更を対象とする。新技術・新工法は適用外とする。適用に当たっては、判定まで含めてあらかじめ半導体ベンダーとユーザ間で協議し合意の上、この手法を活用すること。

## 3 兆候精査活用の考え方

図 1 に変更前後のバスタブカーブを示す。変更前の信頼性試験にて、電気的・物理的な経時変化が、既知の場合、工程変更により劣化が進行しているかどうかを、兆候精査により確認する。変更前よりも劣化が進行している場合は、その程度により必ずしも電気的テストでは NG とはならないため、図 1 に示すとおり、兆候精査にて物性変化率を調査することで、電気的テスト結果よりも早い段階で、差が有ることが判明する。一方、兆候精査にて変更前後で物性変化率に差がない場合は、さらに試験時間を延長しても、その後の挙動が変更前と同様であると判断でき、変更前よりも短い時間で判定でき、試験時間の短縮が図れる。また、特定の電気的特性や物理的变化に着目することで、事象に対して顕著な傾向を示す部位を選定し、調査することで、結果のバラツキが小さくなり、少ないサンプル数で判断でき、試験サンプル数の削減も可能となる。