

# 可靠度概論

研發部洪文忠

1

## 品質與可靠度

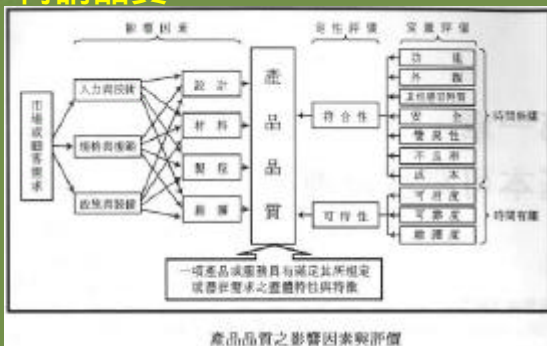
ISO 8402對『品質(Quality)』一詞所做的定義是：

品質就是一項產品或服務，具有滿足規定或潛在需求之整體特性或特徵。

研發部洪文忠

2

## 何謂品質



研發部洪文忠

3

## 可靠度定義

- 美國國防部所成立的電子裝備可靠度顧問小組(AGREE)針對電子裝備可靠度問題進行研究所獲得的結論為基礎，這個小組所賦予可靠度定義為：
- 可靠度為產品於既定的時間內，在特定的使用(環境)條件下，執行特定性能或功能，成功達成工作目標的機率。

研發部洪文忠

4

## 可靠度組成要素

- 功能
- 使用條件
- 時間
- 成功機率



--以成功機率為產品可靠度的整體指標--

研發部洪文忠

5

## 可靠度測試目標

- ◆ 提昇及確保產品可靠度水準。
- ◆ 設計審查之輸入資料及設計改進依據。
- ◆ 與整體試驗之需求、目的協調一致，以獲得最高試驗效益。
- ◆ 在整的設計評估計劃中，達到最大的設計滿意程度。
- ◆ 在產品開發上能使用有效的改善及提身可靠度、安全及維護度之能力。

研發部洪文忠

6

# How an Athlon™ MP 1.2GHz Really Copes with Heat Emergencies



研發部洪文忠

7

## 可靠度試驗類別

- ◆ 性能測試 (Performance Test)
- ◆ 環境應力篩選試驗 (Environmental Stress Screening Test)
- ◆ 環境發展試驗 (Environmental Development Test)
- ◆ 可靠度發展/成長試驗 (Reliability Development/Growth Test)
- ◆ 環境鑑定試驗 (Environmental Qualification Test)
- ◆ 可靠度鑑定試驗 (Reliability Qualification Test)
- ◆ 環境接收試驗 (Environmental Acceptance Test)
- ◆ 可靠度接收試驗 (Reliability Acceptance Test)

研發部洪文忠

8

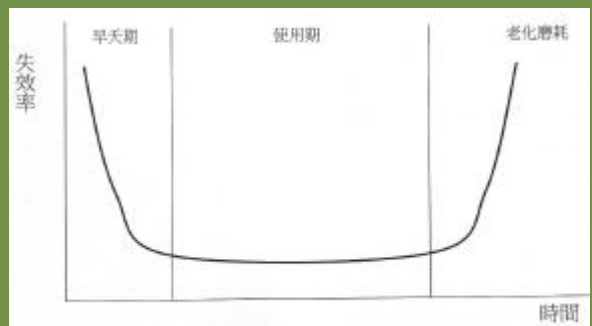
各種試驗應用範圍

試驗	內容	目的	使用條件	實際水準	著重點	備註
性能試驗	功能試驗	1. 查核各項功能 2. 驗證設計可行性	模擬、應成或實際	常態	預防、改善、設計修正、新病	可靠度工程試驗
可靠度發展/成長試驗	1. 環境應力篩選 2. 環境試驗 (參考 E10 D) 3. 壽命試驗 4. 壽命試驗	1. 發現弱點零件及工藝上之缺點 2. 消除失效 3. 發現可靠度成長 (TAAF) 4. 驗證設計修正之效果	零件、組件、次組件或設備 (如無在原本失效上將合執行) 一兩件原型產品	1. 實際使用 2. 模擬 3. 加速環境 4. 測試發生效率	發現零件、工藝失效、失效發生時並不受合約上之限制、但應加以改正	
鑑定試驗	1. 環境鑑定試驗 (參考 E10 D) 2. 可靠度鑑定試驗 (參考 E10 D)	作為生產良率之參考	實際操作	實際使用水準	作為產品標準、操作及支援管理上之重要資料、作業操作計畫及檢局成本評估之依據	可靠度工程試驗
接收試驗	可靠度接收試驗	作為產品接收與否之依據	生產後	實際使用水準		

研發部洪文忠

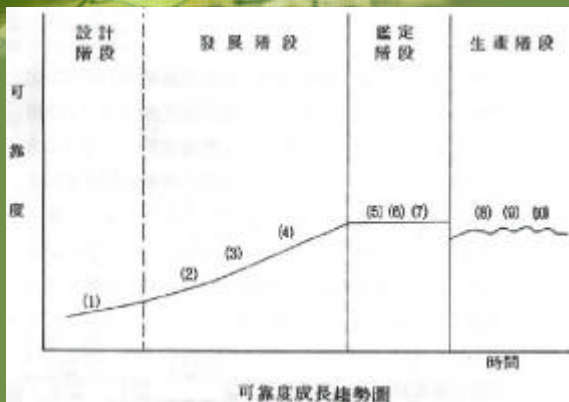
9

## 產品典型失效率曲線



研發部洪文忠

10



可靠度成長趨勢圖

研發部洪文忠

11

## 環境試驗因子

環境因子的來源：

- ◆ 自然的
  - 氣候：溫度、濕度、大氣壓力、風、太陽輻射、鹽霧、雪、雨、冷凝水(冰、霜、霜)。
  - 氣象：溫帶、熱帶、沙漠、極地。
  - 地形：高度(山)、地表輪廓、地表河(海)水及土壤。
  - 生物環境：植物、微生物、細菌、動物(含昆蟲)。

研發部洪文忠

12

## 環境試驗因子

環境因子的來源：

### ◆ 誘發的

- 搬運及運輸：衝擊及震動。
- 儲存及包裝：
  - 有遮蔽環境如空調環境(包括溫度濕度)。
  - 無遮蔽環境如野外裝備(包含大氣污染)。
- 操作環境：衝擊、震動、大氣污染、輻射廠(電磁)、噪音、元件或裝備生熱及爆震壓力等。

研發部洪文忠

13

## 環境試驗因子

環境因子的來源：

### ◆ 複合的：

- 複合的環境因子是指同時涵蓋二項或二項以上的環境因子。
- 環境因子常包含溫度、震動、噪音、溫度、濕度、震動高度。
- 一般實地使用或操作環境均屬此種型態。

研發部洪文忠

14

## ◆ Product Service Life History 產品服役期間階段歷程

(摘自MIL-STD-810)

研發部洪文忠

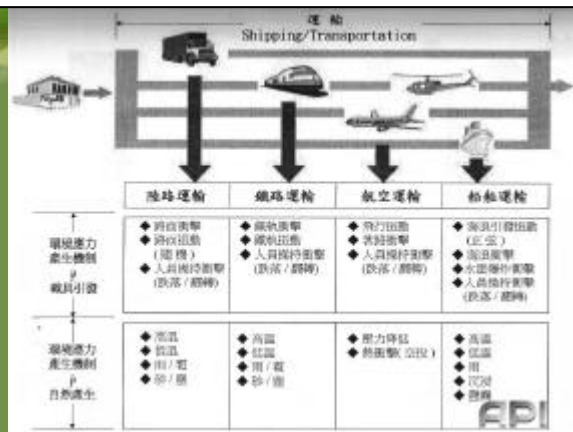
15

◆ Test standard cannot be called out or applied as a fixed, relatively simple routine. An environmental engineering specialist will have to suit a particular combination or sequence of environmental consideration for a specific equipment application.

◆ 產品測試規範不可一成不變的引用，環境試驗工程師應該為不同的產品設計個別考量的環境試驗項目和順序流程。

研發部洪文忠

16



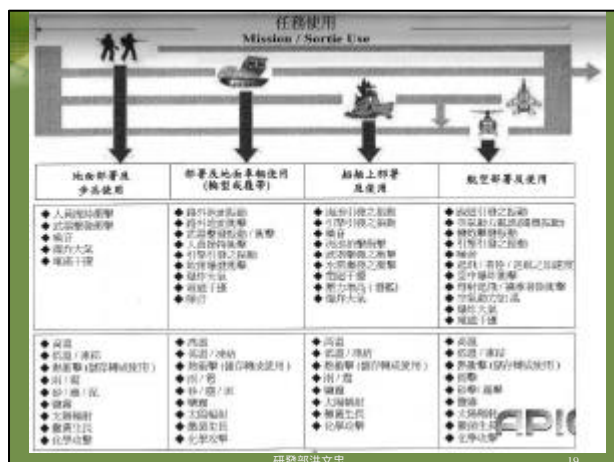
研發部洪文忠

17



研發部洪文忠

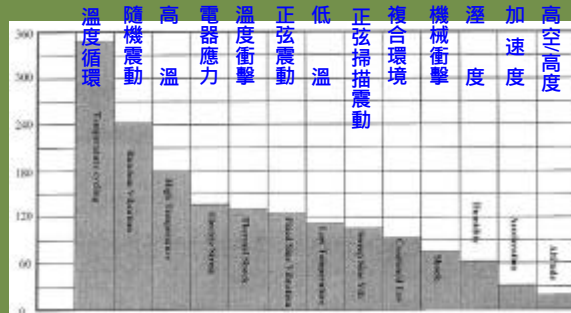
18



## 環境試験

依模擬方式區分為：

- ◆ 實驗室模擬環境方法
  - 優點：條件易控制，效應易掌握，短期成本低。
  - 缺點：真實性較低，長期成本高。
- ◆ 實地模擬環境方法
  - 優點：真實性高，長期成本高，勿須投資昂貴儀器。
  - 缺點：環境條件難控制，效應難掌握，實驗缺乏從複性。



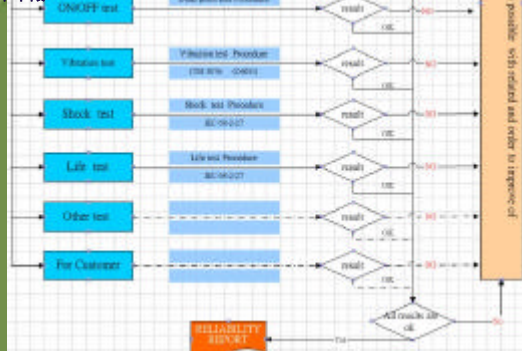
## Reliability Flowchart-1

### 上半段



## Reliability Flowchart-2

### 下半段



## TEST CONDITION-1

Test item	Q'TY	Test condition
1. Low Temperature test	6	1. Temperature : -40±2℃ 2. Duration : 96hrs 3. 3 units is for highest operating voltage 3 units is for stock
2. High Temperature test	6	1. Temperature : 85±2℃ 2. Duration : 96hrs 3. 3 units is for highest operating voltage 3 units is for stock
3. Humidity Exposure Test	6	1. Temperature : 60±2℃ 2. Humidity : 93 (+2/-3)% 3. Duration : 96hrs 4. 3 units is for highest operating voltage 3 units is for stock
4. Thermal cycling & Power ON/OFF Test	6	1. Low temperature : -25℃ / 24hrs 2. High temperature : +85℃ / 24hrs 3. Number of cycles : 2 4. 3 units is for highest operating voltage 3 units is for stock (No.4 ~ No.6) 5. Power duty cycle : ON / 10 sec OFF / 3 sec

研發部洪文忠

25

## TEST CONDITION-2

Test item	Q'TY	Test condition
5. Impulse Locked Test	6	1. Test under 25℃ or room temperature 2. Input highest operating voltage 3. Duration : 24 hours 4. Perform 500V and 60sec dielectric strength test after lock testing
6. Thermal Shock Test	6	1. Low Temperature : -40℃ / 30min 2. High Temperature : +65℃ / 30min 3. Transition time less than 3 minutes 4. Number of cycle : 25
7. Vibration Test	6	1. Sine wave 2. Displacement : 0.75mm 3. Frequency Range : a. 10Hz~55Hz / 20 sec b. 55 Hz~100Hz / 30sec 4. Sweep scanning 120 Cycle 5. Endurance time per test : 2 hours 6. Orientation : X, Y, Z
8. Mechanical Shock Test	6	1. Pulse shape : half sine 2. Peak acceleration : 50G 3. Duration : 11 ms 4. Orientation : x, y, z, y, z 5. 3 times shock each orientation. (The total is 18 shocks)

研發部洪文忠

26

## 溫度和濕度對產品的影響

- ◆ 材料因冷硬化、脆化
- ◆ 不同材料因冷熱產生不同的膨脹、收縮，而造成的破壞如：破裂、折斷、配合件卡住
- ◆ 潤滑液因冷而過度黏稠或因熱失去黏性
- ◆ 產品內液體因冷熱而凝固、溶解、沸騰（昇華）
- ◆ 電阻、電容等電性改變
- ◆ 結構強度因熱改變失效
- ◆ 結露或結冰
- ◆ 絕緣失效
- ◆ 材料吸入水分而膨脹
- ◆ 電器短路
- ◆ 零件腐蝕
- ◆ 加速化學效應
- ◆ 加速老化
- ◆ 氧化
- ◆ 產生化學變化
- ◆ 增加運動件磨耗

研發部洪文忠

27

## 震動和衝擊對產品的影響

- ◆ 相鄰的零組件因撞擊而互相干擾
- ◆ 電介質強度電磁特性改變絕緣破壞
- ◆ 結構過度負荷而永久變形
- ◆ 加速材料疲勞破壞
- ◆ 導線磨損固定件鬆動
- ◆ 電器間接性接觸不良
- ◆ 接觸短路
- ◆ 封合體變形
- ◆ 光學儀器校準失真
- ◆ 產生雜訊

研發部洪文忠

28

討論