

第2回 信頼性データ解析シンポジウム —真実に迫る信頼性データ解析—



「真実」に迫る信頼性データ解析

—プロセスの透明化による誰からも信頼される信頼性評価を目指して—

文教大学 関哲朗

信頼される「信頼性評価」

- ・ 「信頼される」ためには、信頼性データ解析によって「正しい結果」を得ることが必要
 - 「正しい」結果とは
 - ・ お客様の手元におけるアイテムの真の寿命を指し示していること
 - 全てのアイテムが同じ経過時間で壊れる
 - MTTFがおよそ真の値で、短寿命も長寿命もある
 - 試験データの解析結果と市場データの解析結果には一定傾向の差がある
 - 正しい「結果」を得ることために
 - ・ 正しいデータの獲得
 - ・ 正しいデータ解析プロセスの適用
 - ・ 正しいデータ解析結果の読み取り

あなたは正しくないことが多い

- ・ 信頼性データ解析の手続きは信じられないくらい間違っている
 - 参照 第1回シンポジウムのHP
http://www.i-juse.co.jp/statistics/xdata/reliability-seki_slide.pdf
 - 見所
 - ・ ビックリするような誤った知識やデータ解析マニュアルの存在
 - ・ 誰でも陥ってしまいがちな、誤った解析手続きと結果の読み間違い
 - ・ あまり気付かれていないデータ解析結果の振れ具合

例えば 分布の仮定を確かめる

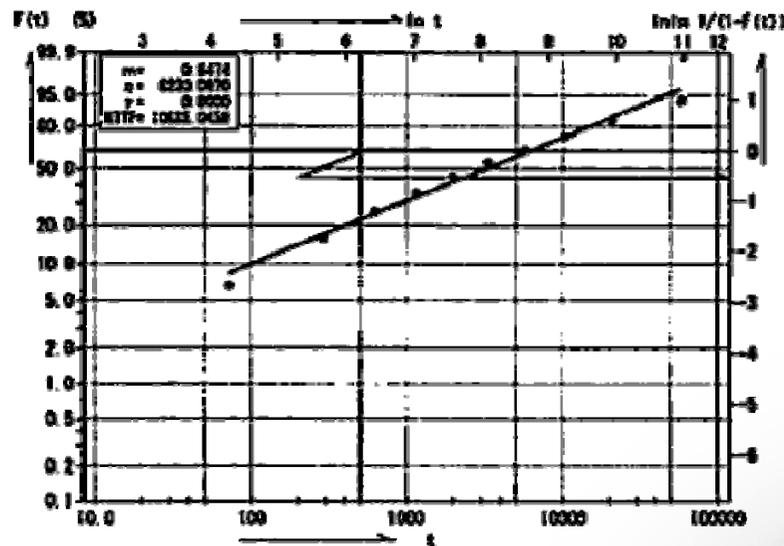
- ・ ワイブル分布の仮定を確かめるために検定を行なう
 - カイニ乗検定
 - コルモゴロフ・スミルノフ検定
- ・ 獲得したデータがワイブル分布に従うことを確認しよう
とすることに本質的な意味はない
 - ワイブル分布は便利な分布
 - ・ ゼロから始まる = 時刻ゼロ以前には壊れない
 - ・ 様々な分布形状を表現できる = m 値を変化させる
 - Case $m < 1$ 故障率が時間経過に従って減少 (初期故障)
 - Case $m = 1$ 故障率一定, 指数分布と完全一致 (偶発故障)
 - Case $m > 1$ 故障率が時間経過に従って増加 (摩耗故障)
 - Case $m = 2$ レイリー分布と完全一致 (どうでもよい)
 - Case $m = 3.5$ の周辺 左右対称分布に近い形状
 - 要するに, およそどんな形状でも表現してしまう

例えば γ は0に決まってる

- ・ m と η の他に γ もあって、ワイブル解析を行なうときは,
 - γ の値を予め知って
 - 獲得したデータに γ を足すか、引くかして、補正をしておかなければならない
- ・ γ はどうやって求める
 - 最尤推定法
 - ・ 少数データでは無理
 - ワイブル確率紙
 - ・ $\gamma > 0$ (保証時間) のときは現実的
 - ・ $\gamma < 0$ (経過時間) のときは微妙

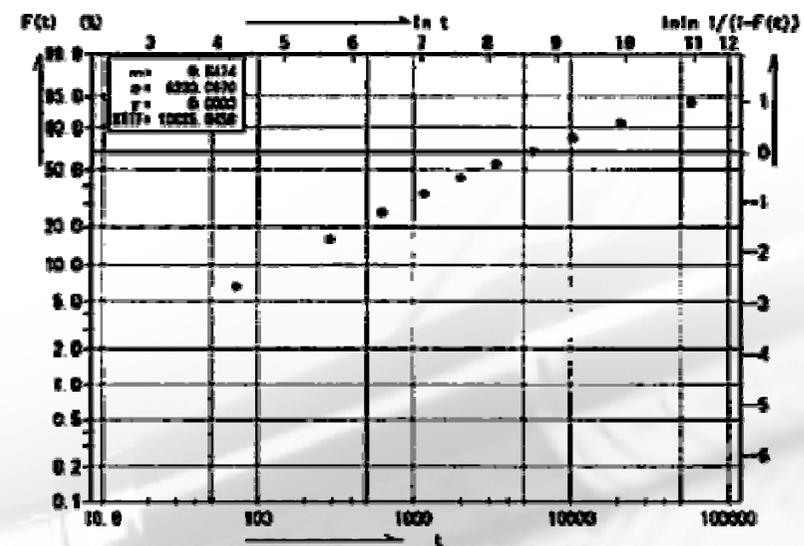
$\gamma < 0$ のとき

- 全アイテムの50%が出荷前に故障し、残りを出荷してみた
 - 受け取った側は、そんなことは知らない



ノリアンラック

(a) 回帰直線あり



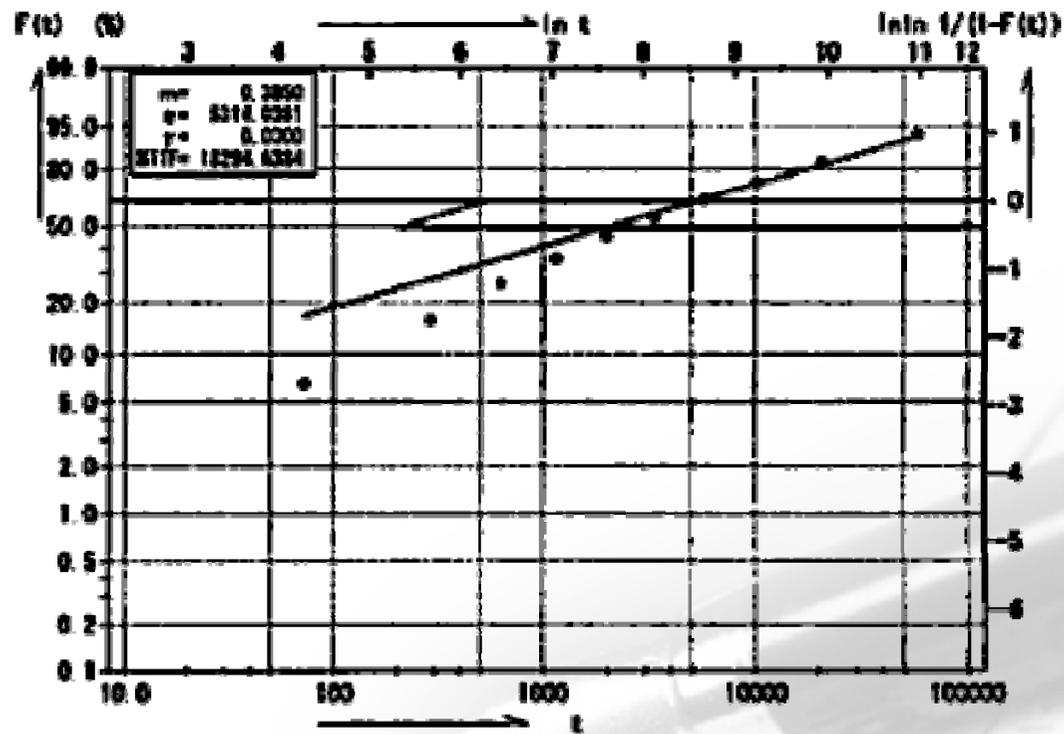
ノリアンラック

(b) 回帰直線なし

信頼性データ解析入門—JUSE-StatWorksオフィシャルテキストより

補助線を引いてみると

- ・ 確かに曲がっている



信頼性データ解析入門—JUSE-StatWorksオフィシャルテキストより

真実＝目的＋可視化

- ・ アイテムの真の姿を捉えるために
 - － 最尤法＝少数データや打切データでは難しい
 - ・ γ は一般に分からない
 - ・ 外れ値の混入なども分からない
 - ・ 故障モードの変化も分からない
 - － いつまでも初期故障のはずがない
 - － 確率紙＝プロットが面倒くさい
 - ・ 思いの外精度が良い
 - ・ StatWorks等のツールを使うと良い
 - － 信頼性データの素性を見ることでしかわからない
 - － 試行錯誤が必要
 - － 何を知りたいのか 報告したいのか？ 真実か？

本日の見所①

品質・技術力向上にむけた信頼性データ解析の応用

渡邊 克彦氏 (トヨタ自動車株式会社)

信頼性データ解析は「描いて分かる」ことを実践的に整理して頂いた興味深い発表です。「ありがち」を再認識するのに格好のテーマです。

加速試験の寿命予測精度に必要な実験水準の設定と破壊データ数に関する考察

清水 貴宏氏 (パナソニック株式会社デバイス社)

面白い研究成果です。

乱数を使った実験ですから、ある意味きれいなデータを使っているのですが、大きなバラツキがあることがわかります。

本日の見所②

故障原因不明と打ち切りを含むデータによる最尤推定
—環境の効果を受け同時故障が生じるワイブル競合
リスクモデルの場合—

永井 義満氏（明治大学 専任講師）

最尤推定を用いた推定法の提案です。

従って、必要サンプル数が一般の信頼性データ解析と比べて多くなっていますが、大量生産品の市場データで同じようなモデルをお持ちの方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

本日の見所③

確率紙におけるパラメータの区間推定

長谷 和彦 (株式会社日本科学技術研修所)

ワイブル確率紙のプロットに対する回帰線の信頼区間に関する新しい発表です。これまでの「区間」に対する理解の「誤り」がおわかり頂けると思います。

ワイブル解析による市場故障予測方法の検証

渡壁 利夫氏 (ミヤチテクノス株式会社)

実務の場からの「ありがち」を知って頂ける興味深い発表です。

γ の扱いや初期故障の考え方などを理解すると、真実に近づくことができることを確認できる面白い発表です。

JUSE-StatWorks/V5を活用した保証修理情報解析手段の考察

嶋村 憲臣氏 (日野自動車株式会社)

StatWorksと実務を良く理解された方による「気づき」を与えて下さる発表です。

StatWorksV5にも取り込まれている機能のヒントを与えて下さった事例も示されています。

FINE

確率紙は簡単ですが奥が深い
正しい使い方を修得すれば貴社とお客様の利益を確保できます

掲載されている著作物の著作権については、制作した当事者に帰属します。

著作者の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず、本著作物の複製・転用・販売等を禁止します。

所属および役職等は、公開当時のものです。

■公開資料ページ

弊社ウェブページで各種資料をご覧ください <http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/>

■お問い合わせ先

(株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <http://www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html>