



日本代理店  
テックサポートマネジメント株式会社

# Windchill Quality Solutions

## Formerly Relex

ウインチル クオリティ ソリューション  
(旧Relex Software)

2013/1/17 rev7

**NOTE :**

Relexソフトウェアのブランド名が、Windchill Quality Solutionsに変更となりました。



# Windchill Quality Solutions

Formerly Relex

## 品質、信頼性、リスクを管理する強力なソリューション

製品の品質や信頼性、安全性は、あらゆる企業が成功を収める上で不可欠であるだけでなく、消費者からの信頼度を測定するための基準にもなります。また、メーカーは、世界各国政府の規制や顧客の契約要件によって課せられる、製品性能とリスク軽減の厳格な基準に従う必要に迫られており、信頼性と安全性は今やさまざまな業界で不可欠です。

Windchill Quality Solutions (Relex) は、製品の品質、信頼性、リスクを、そのライフサイクル全体を通じて管理するためのソリューションです。信頼性とリスクを分析するさまざまな手法を緊密に統合し、エンタープライズクラスの強力なコミュニケーションツールを組み合わせることにより、製品品質の向上に貢献します。

## 特長とメリット

- \*リスクと信頼性の分析を製品設計の初期段階に組み込み、製品の設計および開発プロセスを効率化します。
- \*開発初期段階で行ったリスクと信頼性の分析結果を製品のテストおよび製造プロセスに反映させます。
- \*製品の安全性や性能に対するリスクを特定し、軽減します。
- \*製品開発の後工程や製品リリース後に発生する、多額のコストを伴う製品の修正を減らし、品質の問題によるコスト (COPQ) を削減します。
- \*テストや現場での使用中に得られた情報を設計部門にフィードバックし、実際の環境における使用結果を次の製品開発に活かします。

## ソフトの種類

Windchill (Relex) クオリティソリューションには、チーム版とエンタープライズ版があり、チーム版は主にスタンドアロンで、エンタープライズ版は複数人でのネットワーク利用に適しています。

### チーム版

主にスタンドアロンでの使用を目的としており、データベースエンジンはマイクロソフトJETデータベースエンジンを使用。

### エンタープライズ版

チーム版の機能に加えて下記機能があります。

- ①よりスケーラビリティと強健さで定評のあるマイクロソフトSQLサーバー（無償版のSQL EXPRESS版にも対応）とオラクル・データベースをサポート。
- ②FMEA及びFRACASは、WEBベースのアプリケーションとして使用可能。
- ③データ修正のトラッキング機能で、いつ誰がデータを修正したかトレースできます。（オプション）
- ④Relex管理者モジュール使用して、ユーザとグループの役割（ロール）管理が可能。
- ⑤アラート・モジュールは、特定の人員にユーザ定義に基づいた通知を自動的に送る強力なデータベース・モニタリング機能を提供。（オプション）

## RELIABILITY PREDICTION 信頼度予測

OpSim/RBD  
システム最適化&シミュレーション  
信頼性ブロック図

FMEA/FMECA  
故障モード影響解析

FAULT TREE  
フォルトツリー解析

## MAINTAINABILITY PREDICTION 保全性予測

LIFE CYCLE COST  
ライフサイクルコスト

ALT  
加速寿命試験

Weibull  
ワイブル解析

Markov  
マルコフ解析

## 信頼度予測

### (Reliability Prediction Analysis)

信頼度予測エンジンは、MTBF計算の生産性を向上しま

信頼度予測は、製品の開発設計段階で信頼度を予測し、信頼性に問題ある部分を速やかに把握することにより、故障を減少させるための活動として位置付けられています。Windchill Quality Solutionsを使用することにより信頼性に問題のあるエリアを正確に把握し、早急なデザイン変更が可能となります。

## サポートする信頼度予測モデル

### 電子部品の信頼度予測モデル

#### MIL-HDBK-217

米国防総省規格が制定した計算モデルで、信頼度予測に世界的に使用されています。電子部品の信頼度予測に使われる事実上の世界標準となっています。また、MIL-HDBK-217では、Parts StressとParts Countsの、二つの計算モデルが提供されています。



#### 217Plus

MIL-HDBK-217とPRISMの機能を合体させた、最新の信頼度予測モデル。

#### Telcordia (Bellcore) SR332

米国ベル研究所で制定したTelcordia (Bellcore)モデルは商業用の電子部品に関して信頼度予測モデルを提供します。

#### PRISM

米国RiAC (Reliability Information Analysis Center) が作成した、次世代の信頼度予測モデル。今後は、217Plusに移行。

#### Siemens SN29500

#### IEC62380 / RDF2000

#### FIDESガイド2004(FIDES Guide 2004)

FIDESグループ、であるAIRBUS、Eurocopter、THALES、NexterエレクトロニクスおよびMBDAミサイル・システム等のいくつかの国際会社のコンソーシアム、によって開発された最新の信頼度予測規格です。

#### HRD5

ブリティッシュテレコムが制定したストレス解析法。

#### China GJB/z200 Rev. C

MIL-HDBK-217をベースに作成された、中国の信頼度予測規格。

#### NPRD95/2011

米国RAC (Reliability Analysis Center) が作成した、電気、電子、機械、電子機器、マイクロウェーブ関連製品のフィールドデータから作成した故障率データベースです。

### メカニカル信頼度予測モデル

#### NSWC-98/LE1

(HANDBOOK OF RELIABILITY PREDICTION PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT)  
シール、スプリング、ソレノイドコイル、ベアリング、ギア、スプライン、バルブ、アクチュエーター、ポンプ、ブレーキ、クラッチやその他多数の機械デバイスのための信頼度予測モデル。

### MTBF:

信頼性予測は、信頼性解析のための基礎を形作ります。予測された値は、故障率、あるいは平均故障間隔(MTBF)で表記されます。例えば、システムが1000時間の予測されたMTBFを持っているならば、これは、1000時間に一回の故障を経験することを意味します。

## MTBF 計算

信頼度予測計算のスタートは、システムツリー（下図参照）に、階層的にコンポーネント（部品）を入力することから始まります。それぞれのコンポーネントパラメータ情報には、電源消費量、稼働電圧、抵抗値、ピン数、および動作上の温度等（コンポーネントの種類によって異なります）の項目が含まれます。

Windchillは、必要なパラメータの入力を簡単に出来るように、計算に必要なすべてのパラメータを一覧で表示し、必要な部分を選択できるようになっています。もし情報が確実ではないと判断される場合は、単にその部分を空欄にしておく、その部分に適用できるデフォルト値(規定値)を自動的に選択して表示します。

部品入力とパラメータ設定が終了したら、後は計算ボタンを押すことにより、選択した計算モデルのMTBFや故障率が簡単に算出できます。

### インポートエクスポートウィザードが部品入力を効率化します

部品をいちいち入力しなくとも、CADの部品データ、表計算、データベース等のファイルから部品データをインポート可能です。

### コンポーネントライブラリは、部品のパラメータ設定を自動化します

約35万点以上におよぶ、コンポーネントライブラリが、部品番号の合致した部品の信頼度予測パラメータを自動的に挿入します。これにより信頼度予測の生産性が飛躍的に向上します。もちろん、お客様が作成したデータベースもユーザーライブラリに登録し、再利用が可能です。

### 強力なグラフ及びレポート作成機能提供します

グラフ及びレポートは、設計変更へのフィードバックを提供します。また、フォーマットはユーザーにより簡単に変更可能です。

## 信頼度予測の特徴:

- 電気、電子及び機械の信頼性モデルをサポートします。
- 約40万点以上におよぶ、コンポーネントライブラリが、信頼度予測の生産性を飛躍的に向上させます。
- お客様、ご自身で独自のライブラリを作成可能です。
- ネットワークで同時に数名の作業者が同一プロジェクトを遂行可能です。
- インポートエクスポートウィザードで、部品をいちいち入力しなくとも、CADのBOMデータ、表計算、データベースからインポート可能です。
- 強力なグラフ作成機能提供します。

The screenshot displays the Windchill Quality Solutions interface for a project named 'RBD, システム: タブレット PC'. The main window is divided into several panes:

- プロジェクトナビゲータ:** Shows project navigation options like '新規プロジェクトの作成', '新規ファイルの作成', and 'ファイルを折りたたみ'.
- システムツリーアイテム:** A hierarchical tree view of components. The selected item is 'マザーボード' (Motherboard).
- 部品テーブル:** A table listing components with their names, part numbers, categories, and reference designators.

名前	部品番号	システムツリー ID	参照指定子	説明	製造メーカー
産業用タブレット PC	PC070101	S1	S1	Tuf-Tablet	Tuf-Tablet International
バッテリー	BAT56A04	A5	A5	リチウムイオン...	Superior Power Devices
マザーボード	MB060415	A1	A1	マザーボード	iTronics
マイクロプロセッサ	MIC870A	A1U1	U1	デュアルコアマ...	AB Electronics
スタティック RAM	SRAM031	A1U3-U6	U3-U6	60 ns SRAM	Memory Unlimited
クロックジェネレ...	CLKS04	A1U7	U7	DDS 応用ク...	AB Electronics
ビデオプロセッサ	VP899011	A1U8	U8	デジタルビデオ...	AB Electronics
タッチパネル	TP55401A	A2	A2	12.1" タッチパ...	Clear Display Technologies
メモリボード	MEM061789	A3	A3	DRAM メモリ...	Tuf-Tablet International
DRAM コントロ...	DRAMC7001	A3U1	U1	DRAM コント...	Memory Unlimited
ダイナミック RAM	DRAM512-31	A3U2-U3	U2-U3	31 ns DRAM	Memory Unlimited
ハードディスクアセ...	HD061455	A4	A4	ハードディスク...	Tuf-Tablet International
RAID コントロー...	RAID-023C	A4U1	U1	SATA RAID ...	Megastorage Corporation
ハードディスク	HD70AS-500	A4HD1-HD2	HD1-HD2	500 GB ハー...	Megastorage Corporation

名前	部品番号	部品分類	カテゴリ	サブカテゴリ	参照指定子	数量
1	マイクロプロセッサ	MIC870A	一般	集積回路	マイクロプロセッサ	U1
2	スタティック RAM	SRAM031	一般	集積回路	メモリ	U3-U6
3	クロックジェネレータ	CLKS04	一般	集積回路	論理、CGAまたは ASIC	U7
4	ビデオプロセッサ	VP899011	一般	集積回路	VHSIC/MSI CMOS	U8

The bottom status bar shows '準備完了' (Ready) and 'MIL-HDBK-217 FN2 FPMH'.

## インポートエクスポートウィザードがサポートするファイル

- EXCEL / Lotus 123
- Access/ dBase / Paradox
- Word / Text
- CSV
- BOM
- Menter Graphics
- ASCII
- FOXPRO



## コンポーネントライブラリの特徴:

- ライブラリの情報は、部品番号をダブルクリックするだけで、パーツテーブルに挿入可能です
- 購入後1年間は、コンポーネントライブラリのアップデートを無償で提供します
- 保守契約の締結により、安定的にライブラリのアップデートが可能です
- ユーザーライブラリの作成により、既存のデータを無駄なく使用できます

## インポートエクスポートウィザード

信頼度予測は、概して大変時間のかかる作業でした。しかし、CAD等で生成された部品表 (BOM)、CSV、スプレッドシート、データベースファイルを簡単にインポートすることができます。これは、一つ一つの部品を手動で入力する場合に比べ、飛躍的に効率を向上させます。

インポートできる情報は、パーツナンバー、部品数、部品名、メーカー名、レファレンス、ユーザー定義のMTBFや故障率等の情報をインポートすることが可能で、また多くのファイル・フォーマットに対応します。CADシステムからの標準のBOM、エクセル、アクセス、dBase、ロータス1-2-3、FoxPro、パラドックス、メンター・グラフィックス、CSV等のファイルをサポートします。



## 部品ライブラリ

信頼度予測解析パッケージの大きな利点は、コンポーネント関連データ・パラメーター（電源消費量、稼働電圧、抵抗値、ゲート数、ピン数等）を含む、数万の部品ライブラリの使用が可能なこと。部品ライブラリは、400,000点以上の部品で構成され、デジタル論理素子の74/54シリーズ、アナログ/リニア、マイクロプロセッサ、RAM、EEPROM、ASIC、PAL、M38510、およびSMD部品を含みます。また、数万の抵抗器、コンデンサー、ダイオード、トランジスタ、およびサイリスタなどの半導体ライブラリも含まれます。さらに、電気部品以外のパーツのための、信頼性解析センター・ドキュメント (The Reliability Analysis Center document) NPRD -95の故障率を含むデータも含まれています。

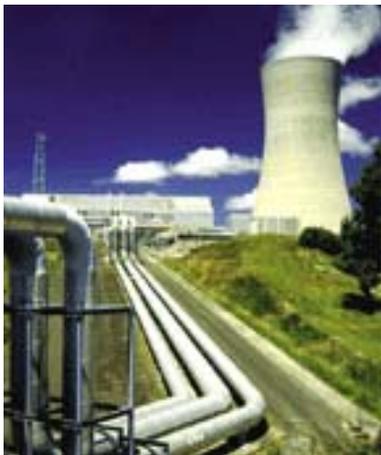
また、パワフルな検索機能を使用して、条件に合うすべてのライブラリ部品を検索することが出来ます。例えば、'74'の表示されている部品や、すべてのOPアンプ、などをキーワードで検索出来ます。検索されたライブラリの情報は、部品番号をダブルクリックするだけで、パーツテーブルに挿入可能です。

インポートエクスポートウィザードでインポートされた部品リストは、このコンポーネントライブラリの部品情報 (パーツナンバー) を利用して、信頼度予測の計算を自動的に行います。

### ユーザーライブラリの作成も可能です

ライブラリに無い部品については、お客様専用のライブラリを作成することが可能です。ユーザーライブラリを設定すると、次回からは、お客様専用の部品番号を入力するだけで、必要なパラメータが自動的に挿入されます。

## RBD / OpSim



### 1. 信頼性ブロック図 (RBD)

RBDユーザ・インターフェースは、速く、容易に完成した信頼性ブロック図を作り出すことができます。シンボルを描くために、ツールバーで形（フィギュア）を選択し、クリックしてブロック図にそれを貼り付けます。同時に多くの形をペーストすることが可能です。後は、それぞれの形を手動又は自動的にフィギュアを接続します。

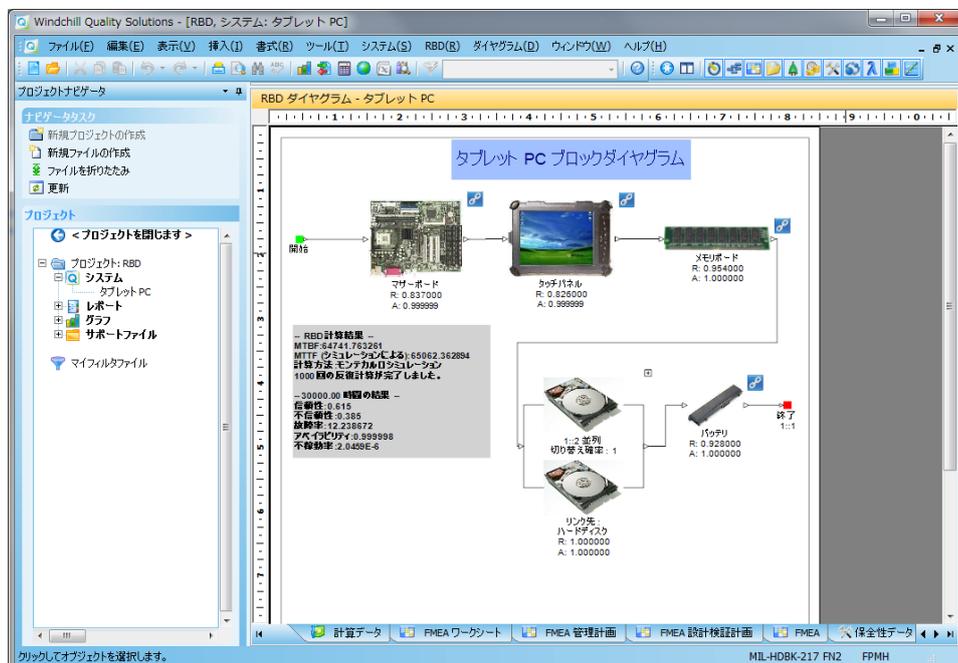
RBDには99回のやり直し（アンドゥ）レベルが含まれますので、信頼性ブロック図の編集が簡単にしかも、安全に出来ます。

RBDの最もパワフルな特徴の1つは、信頼度予測の結果をRBDへリンクする機能です。部品、アセンブリをドラッグ・アンド・ドロップでRBDへ移すだけで、信頼性ブロック図が完成します。その際、RBDは故障率を自動的に計算します。

また、保全性予測で入力された故障率はRBDで自動的に利用できます。そして、RBDの全体をさらにフォルトツリー（Fault Tree）へとリンクすることが可能です。

#### RBDの特徴:

- パワフルでインテリジェントなモンテカルロ・シミュレーション・エンジンを含みます
- 視覚的に信頼性ブロック図の作成が可能です。
- 信頼性、稼働率、故障率、およびMTBF計算を実行します
- スペア最適化アルゴリズムを含みます
- シンプルな直列一並列ネットワークをサポートします
- イメージ、フォント、および色の選択をサポートします
- 99レベルまでのやり直しをサポートします。



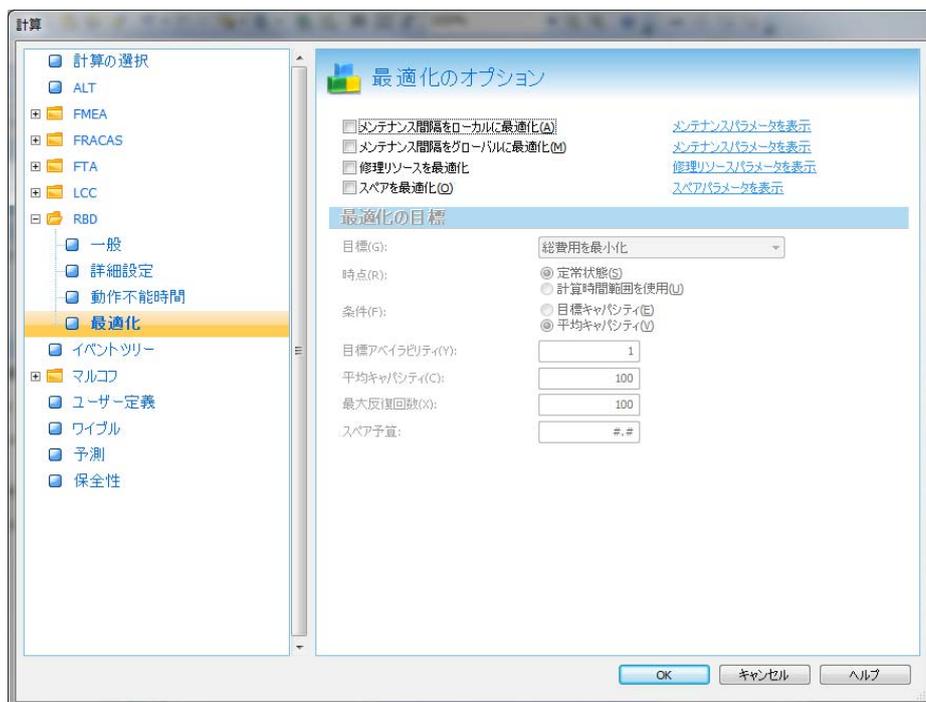
## システム最適化&シミュレーション

### 現実世界のシステムおよびプロセスの比類ないモデリング

今日のシステムやプロセスは、解析のためにハイ・レベルのテクニックを必要とする複雑な構成です。標準の信頼性ブロック図（RBD）は信頼性とアベイラビリティのパラメータを計算します。しかし、さらに1ステップ進んで、メンテナンス・アクティビティをRBDに組み込みたい場合、それらがどのように信頼性特性値に影響を及ぼすか評価したい場合があります。例えば、故障した場合に影響が大きい部品の予備品および修理要員のアベイラビリティをどのように管理しますか？新品のコンポーネントと修理済みのコンポーネントをどのように考慮しますか？これらの問題を解決してくれるのが、OpSim モジュールです。

### コンポーネント修理の現実的なプランを描きます

最適化（OpSim）シミュレーションエンジンは、最適なスペア数、予防保守間隔および最適の検査間隔のような重大なシステム要因を計算することを可能にします。達成したい（稼働率、最小のコスト、最大の信頼性値等）ゴールを選択し、それらを計算します。最適化（OpSim）は、お客様のメンテナンス・リソースの中で最も効率的で最もコスト効率が良い使用法を得るのを助けます。



### OpSimの特徴:

- ①総合的なスペア最適化をサポートします。
- ②最適の予防保守および定期検査間隔を計算します。
- ③修理リソースおよび修理チーム、およびリソース・アベイラビリティのためのアカウントを定義します。
- ④エージング、不完全なメンテナンスおよび最小修理計算をサポートします。
- ⑤故障依存及びキャパシティー依存のコストを考慮します。
- ⑥多くの特色を持った信頼性ブロック図(RBD)に増強されたシミュレーション能力を提供します。
- ⑦直観のインターフェースを備えたストリームライン・コンポーネント・データエントリー (Streamlines component data entry)。
- ⑧ダイアグラムの完全なカスタマイゼーションと視覚的なプロパティを提供します。

Windchill Quality Solutions  
Formerly Relx

FMEA  
故障モード影響解析  
FMEA/FMECA  
(Failure Mode Effects Analysis)

FMEA/FMECA

FMEA (Failure Mode and Effects Analyses) ツールは、機器の故障モード影響解析用に使用します。FMEAでは、速く、容易に、システムの潜在的な故障モードの影響を解析します。

各産業界は、独自のFMEAスタンダードを持っており、Windchillはそれらのすべてをサポートします。例えば航空宇宙産業、およびディフェンス関連会社は一般的に MIL STD-1629 FMECAスタンダード ( FMECAのCが臨界計算を表します) または、SAE ARP5580 FMEAスタンダードを採用しています。

自動車産業界ではSAE J1739、Automotive Industry Action Group ( AIAG )、ダイムラー・クライスラー、フォード、およびGMのFMEAなどがります。他の産業界では、各要求を満たすためにそれらをカスタマイズして使用するのが一般的です。Windchillは、ユーザーの独特のニーズを満たすために、各規格をカスタマイズ、あるいは組み合わせることを可能にします。

FMEAは、デザイン及びプロセスFMEAの両方をサポートします。デザインFMEAは製品設計を解析し、各故障モードがシステムにどのような影響を及ぼすかを解析します。解析は、システムのパーツレベルから製品レベルまで解析を実行することができます。プロセスFMEAは対照的に、製造、あるいはサービス過程の故障 (問題) がシステム運営にどう影響を及ぼすかを解析します。

FMEA から自動的にフォルトツリー(FTA)を生成します！

FMEAの特徴:

- FMEAから自動的にFTAを生成します。
- 自動車関連、およびMIL - STD-1629 FMECA、SAE ARP 5580 のFMEAをサポート。
- デザインFMEA、プロセスFMEA、およびユーザー定義の解析を提供します。
- 電子、または機械的な部品のために故障モード・ライブラリを供給します。
- 非常に長いデータ・フィールドのインフォメーションを32Kキャラクターまで入力可能です。

故障モード	モード割合 (%)	原因の影響	結果の影響	発生頻度	現在の管理
電力出力が低下	6.99	タブレットPCの機能低下	タブレットPCの機能低下	7	定期的なメンテナンス
起動時に動作が止まる	1.36	操作性が悪い	操作性が悪い	7	バッテリー駆動遅延
地震や人形被害を受けられる	1.36	保証や法的問題がある	保証や法的問題がある	10	バッテリーの腐れ
タッチパネルが壊れない	14.17	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	9	タッチスクリーン内部の故障
マザーボードの一部またはすべての機能の損失	7.28	タブレットPCの機能低下	タブレットPCの機能低下	7	マザーボードの故障
マザーボードの...	15.16	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	9	マザーボードの故障
クロックジェネレータの損失	0.24	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	7	クロックジェネレータの内部故障
ビデオディスプレイ化	0.09	操作性が悪い	操作性が悪い	7	ビデオプロセッサの故障
ビデオディスプレイ化	0.16	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	9	ビデオプロセッサの故障
マザーボードの一部またはすべての機能の損失	1.49	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	9	マザーボードの故障
メモリの損失	4.08	タブレットPCが故障	タブレットPCが故障	9	メモリの故障
ハードディスクの損失	33.45	データの損失の可能性	データの損失の可能性	9	ハードディスクの故障
タッチパネルの制御が買っていない	14.17	操作性が悪い	操作性が悪い	7	タッチスクリーン内部の故障
ビデオカメラの低下	31.74	マザーボードの一部またはすべての機能の損失	タブレットPCの機能低下	7	
ビデオカメラの損失	56.42	マザーボードの損失	タブレットPCが故障	9	
データの損失	4.26	マザーボードの損失	タブレットPCが故障	9	
60 ns SRAM 損失	5.42	マザーボードの損失	タブレットPCが故障	9	
異常なし	0.47	クロックジェネレータの...	タブレットPCが故障	7	



# FTA

## フォルトツリー解析

### Fault Tree and Event Tree

## FTA

フォルトツリーおよびRelexイベント・ツリーは、安全解析のパワフルでフレキシブルな方法を提供します。また、Relexフォルトツリーおよびイベント・ツリーは同じパッケージでサポートされますので、追加料金なしでご利用いただけます。さらに、Relexフォルトツリーからのゲート、およびイベント・インフォメーションは、Relexイベント・ツリーで自動的に共有可能です。

Relexフォルトツリーの利用で、簡単、便利に完成したフォルトツリーを作成し、正確な計算を実行することができます。マウス・クリックを使って、ゲート、イベント及びそれらのプロパティ（資産）を割当てただけで、どのイベントが最も好ましくないイベントを引き起こす可能性があるかを測定することができます。

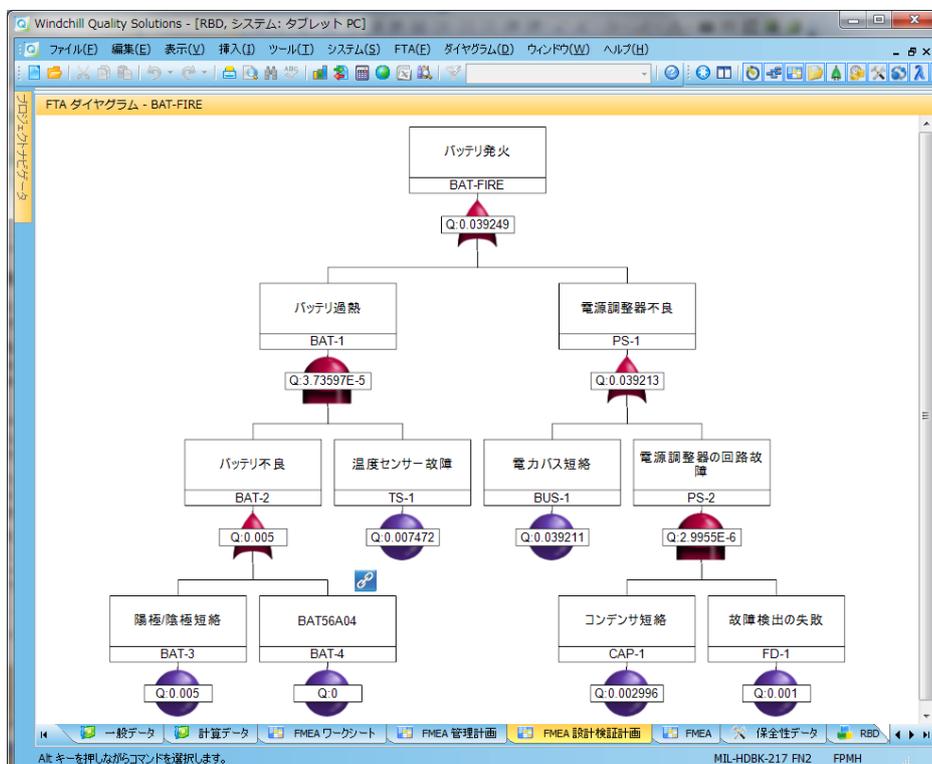
Relexフォルトツリーの主要な利点の1つは、他のRelex製品に自動的にリンクされるということです。例えば、Relex FMEAモジュールの故障モードや、Relex信頼度予測モジュールの故障率をドラッグ・ドロップしてフォルトツリーへ貼り付けることが可能です。またフォルトツリーをドラッグ・ドロップして信頼性ブロック図（RBD）のを作成できます。各ブロックで変更された故障率等のインフォメーションは、関連付けされた他のモジュールの情報を自動的に更新します。さらに、FMEAから自動的に、完成したフォルトツリーを作成することができます。これは、視覚的にどの故障モードが最終結果に影響を与えるかを予測することを可能にします。

**FMEAから自動的にフォルトツリーを作成可能！**



### FTAの特徴：

- 最小カットセットを、グラフィカルに表示します。
- 自動的に信頼性予測、FMEA、およびRBDs各データとリンクします。
- 簡単で、フレキシブルなインターフェースは、フォルトツリーの作成を高速化します。
- FMEAから自動的にフォルトツリーを作成します。
- 多くのゲート、およびイベントをサポートします。



## 保全性予測 Maintainability Prediction

保全性解析を実行するためのフレームワークを提供

### 保全性予測の特徴:

- Mil- HDBK -217のプロシージャ2、5A、および5Bをサポートします。
- 修理時間等の基礎的な保全職務に必要なライブラリを含みます。
- Relx各モジュールと故障率データを統合します。

### 保全性予測

保全性予測は、保全性解析を実行するためのフレームワークを提供します。交換可能な各部品ごとに修理時間を定義した後、保全性予測が保全性にかかわる平均修理時間 (MTTR)、Mean Maintenance Man-hours per Repair (MMH /修理) を含む多くのメンテナンス・パラメーターを自動的に計算します。

保全性予測は、MIL- HDBK -472のプロシージャ2、5A、および5Bのための一般に認められているスタンダードに基づきます。Relx保全性予測は、これら方法論を利用できるように機能的なフレームワークで構成されています。

保全性予測とその他のモジュール間はシームレスに統合され、システム内でのパラメーター変更がすべてのモジュールに反映されます。同じアイデアは、個々のコンポーネントにも適用されます。例えば、保全性予測は、信頼度予測で計算される故障率情報を使用可能です。

## LCC ライフサイクルコスト (Life Cycle Cost)

### LCCの特徴:

- インフレ率を利用したオーバータイムインターバル (over time intervals) 計算をサポートします。
- いろいろなコスト比較を可能にします。
- センシビリティ (sensitivity)、および NPV (Net Present Value) 計算を提供します。
- 自動的に信頼性予測や保全性のモジュールへリンクします。

### ライフサイクルコスト (LCC)

ライフサイクルコスト (LCC) は、製品のライフサイクルコストを計算するパワフルなツールです。デザイン、生産、保証、および修理、および廃棄といったコストの多くを含んでいます。LCCは、parametric, analogy, bottoms-up, direct cost analysis types をサポートします。

また、インフレ要因や異なるデザイン等を考慮し、製品のライフサイクルを計算することが可能です。例えば、高い初期費用と低い修理費用、その逆に、低い初期費用と高い修理費用を比較したり、現存する装置をアップグレードする費用と新しい装置購入する費用を比較すること等が可能です。LCCは、これらのほかに多数の機能を提供します。

LCC CBS (Cost Breakdown Structure) ツリーを使って、多くのコストを解析可能です。例えば全部の費用に影響を及ぼすエレメントを選択し、そのエレメントをサブエレメントまで分解し、CBSツリー内のすべてのエレメントに、計算資産 (calculation properties) を割り当てるために、イクォーションエディター (equation editor) を使うことができます。

LCCで、多くの費用変数 (alternative and time dependent variables) を定義することができます。トータルライフタイムコスト (total lifetime cost)、センシビリティ sensitivity calculations)、及びNPV (Net Present Value) 等の計算が可能です。

# ALT (Accelerated Life Testing)

## ( 加速寿命試験 )

加速寿命試験のデータの分析により、製品の信頼性を予測

## ALT

ALT ( 加速寿命試験 ) では、製品に通常よりも高いストレスをかけて行ったテストのデータから、統計的な手法によって製品の特徴的な故障動作を特定します。製品開発とテストの作業の効率化を目的としており、エンジニアは、部品やシステムに高いストレスをかけ、通常の動作条件下よりも短時間で故障を発生させるテストから得られたデータを分析できます。ALT の強力な組み込みの数学モデルを使用して、テスト結果から実際の製品の故障動作を推測することで、分析時間を短縮できるだけでなく、製品の弱点を早期に特定できます。

### 主なメリット

#### さまざまなストレスが製品に及ぼす影響の解析に対応

- ・ 超過ストレス加速試験のデータを分析できます。超過ストレス加速試験では、製品に高いレベルの環境ストレスをかけて、通常よりも短時間で製品の故障を発生させます。
- ・ ストレスには、気温、湿度、振動、電圧などを含めることができ、最大 10 種類のストレスを組み合わせることができます。
- ・ 加速試験のデータから、通常の動作条件下において、特定の使用期間が経過した時点で、特定のレベルのストレスがかかっている場合の故障動作を予測することができます。
- ・ 設計変更のコストが少なくすむ設計プロセスの段階で、早期にコンポーネントの弱点を特定し解決することができます。
- ・ 信頼性の高い製品の故障動作を通常よりも短時間で正確に予測できるため、時間の節約が可能です。

### 強力な統計解析機能

- ・ テスト項目ごとにストレスプロファイルを定義し、時間の経過に伴うストレスレベルの変化、故障発生時期、その時点のストレスレベルを指定できます。
- ・ 最良適合分布解析により、製品の使用期間全体にわたる特徴的な動作の推奨モデルを作成できます。
- ・ 直感的なサマリーカリキュレータにより、特定の使用期間が経過した時点で特定のレベルのストレスがかかっている場合の製品の信頼度または不信度を出力できます。
- ・ また、保証時間、無故障時間、条件付き確率、平均寿命も計算できます。Relex ALT は、加速寿命試験に特化した柔軟かつ強力なグラフ作成ツールを備えており、データの表示と分析のためのオプションが豊富に用意されています。

### 包括的なデータプロットツール

- ・ 標準的な LDA プロット：確率、信頼度対時間、不信度対時間、PDF、故障率対時間・ ALT 固有のプロット：寿命対ストレス、標準偏差対ストレス、加速係数対ストレス
- ・ 残差 ( 近似値と測定値の差 ) プロット：標準化残差、Cox-Snell、標準対適合
- ・ その他のプロット：3D 尤度関数、3D サーフェス・ テスト項目の指定したストレスプロファイルのプロットを表示できます。
- ・ 同じプロットに複数のデータセットを同時に表示したり、複数のプロットを比較しやすいように並べて表示できます。

### 加速試験の計画機能

- ・ 1 つまたは 2 つのストレス、ストレスのタイプと値、通常使用時のストレス、最大計測ストレス、ユニット数、試験時間を指定できます。
- ・ ストレスの数に応じたテストプランモデルが複数用意されています。
- ・ 結果には、テストに推奨されるストレスおよびストレスの組み合わせ、各ストレスへのテストユニットの配分比率、サンプルのサイズ、予想総テスト時間、標準偏差が含まれます。

# Windchill Quality Solutions

Formerly Relx

## ワイブル解析 Weibull Analysis

すべての故障データ解析のフルカラー・グラフを生成します。

### Weibullの特徴:

複数の故障データ・ディストリビューションをサポートします:

Weibull  
Normal  
Exponential  
Gumbel- (Lower)  
Gumbel+ (Upper)  
Lognormal  
Rayleigh  
WeiBayes

故障データ解析のフルカラー・グラフを生成します。

同じグラフ上で複数のデータセットのプロットを同時に可能にします。

Optimal Replacement および Barringer Process信頼性のためにパワフルなウィザードを供給します。

グラフィカルなレポートを生成します。

データセットの表示のためによく知られている階層的「ツリー」構造を使用します。

Duane/Crow-AMSA方法論を用いて、信頼性成長解析 (Reliability growth analyses) をサポートします。

Relx信頼度予測およびRelx信頼性ブロック図へのリンク。

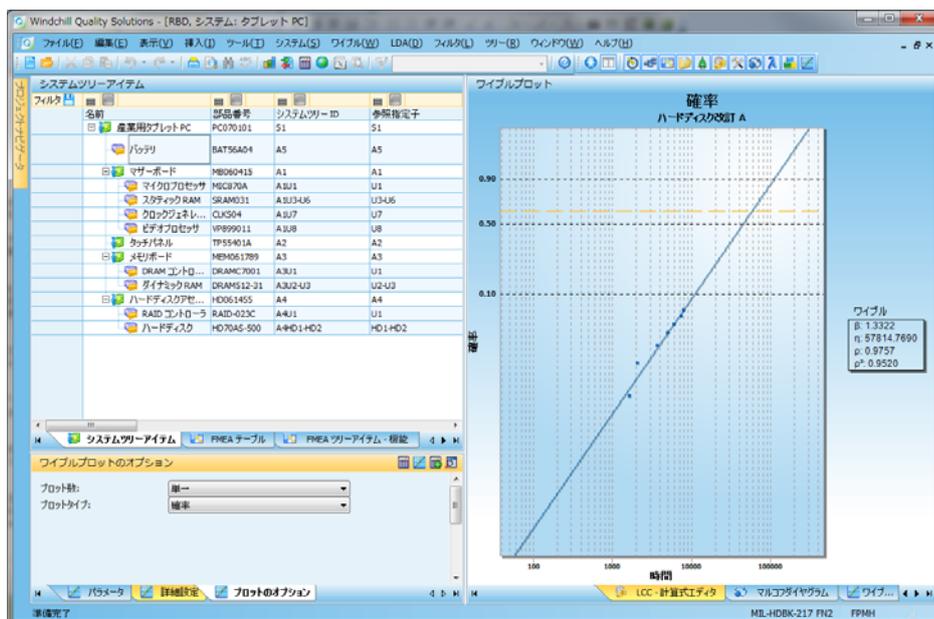
## Weibull

### Weibullでフィールドデータを解析します

Weibullは、包括的な信頼性解析のためのユーザー・フレンドリーでフレキシブルなインターフェイスで作成されたパワフルな統計ツールを提供します。傾きを予測し、かつあなたのシステムの信頼性を解析するためにWeibullによって現実世界のフィールドデータを使用することができます。Weibullは広範囲のアプリケーションを持っており、いかなる産業あるいはプロセスに容易に適用することができます。Weibullは、パワフルなエンジンに統計的な方法論の複雑さを移動させます。したがって、詳細を徹底的に調べることなくシステムを解析が可能です!

### 直感的なユーザーインターフェイスで、包括的なデータ解析が可能

Weibullによって集めたいかなるタイプの故障データを検討することができます。機械、化学、電気、電子、素材そして人間の故障データを解析するためにWeibullを使用することができます。Relxのユーザー・インターフェイスによって情報を入力するか、あるいはあなたのデータをインポートするために単純なカット・アンド・ペースト・オペレーションを使用することができます。Weibullは、あなたの解析をセットし、データを入力する手順をステップ・バイ・ステップであなたをガイドするためのウィザードを持っています。



# マルコフ解析 Markov Analysis

迅速で正確な計算用のパワフルなマルコフ・エンジン

## Markov

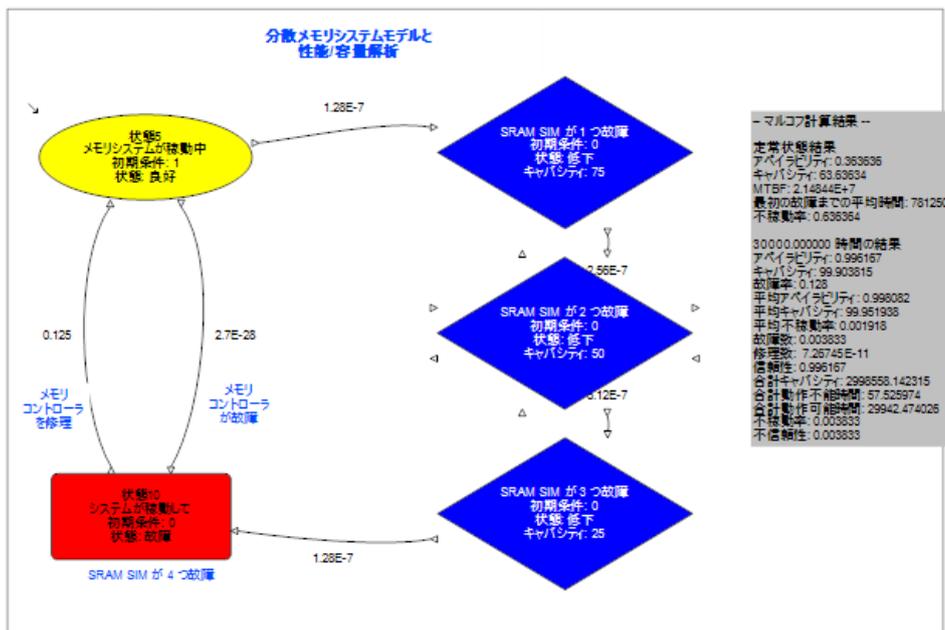
マルコフは、State-Basedシステムを解析します

システム・ステートを考慮に入れる必要があるところでマルコフ解析テクニックは多種多様なエンジニアリング問題に対して適用することができます。マルコフの解析は依存するランダム・イベントを検討し、最後に何が起こったことに依存するイベント、あるいは、発生シーケンスは解析のために考慮されます。信頼性フィールドに適用された時、マルコフの解析は信頼性計算にシーケンシャル・プロバビリティを含むことにより信頼性ブロック図とフォルトツリー解析ツールを著しく増強します。

マルコフは、あなたに使いやすく、完全な特別パッケージでマルコフの解析のパワフルな能力を提供します。Relexマルコフは複雑なシステムのために速く正確な信頼性解析にCommon cause failures、Degradation、Induced or dependent failures、Multi-operational state componentsおよび他のSequence-dependent eventsを供給します。

### 状態遷移図

マルコフの解析は、グラフィカルな表現の状態遷移図を使用して、システム・オペレーションおよびフェイル・ステートとそれらの間の移り変わりを表示します。Relexマルコフは、図解するプロセスを合理化する直観的なグラフィカルな編集ツールの完全セットを提供します。



### Markovの特徴:

信頼性計算に、シーケンシャル・プロバビリティを含みます。

迅速で正確な計算用のパワフルなマルコフ・エンジンを組み込みます。

次の値を計算します:

- Reliability
- Unreliability
- Availability
- Unavailability
- Failure Frequency
- MTBF
- MTTF
- MTTR
- Frequency of Visits to a State
- Individual State Properties

定常的 (steady-state) と一時的 (transient) 結果を計算します。

状態遷移図 (state transition diagrams) での視覚的なエレメントおよびスタイルの完全なコントロールを可能にします。

表のデータおよび状態遷移図の両方を含んでいるカスタマイズ可能なレポート・テンプレートをサポートします。

状態遷移図を、増強されたRelexフォルトツリー解析のイベントに対してリンクする能力を提供します。

Windchill Quality Solutions  
Formerly Relex

製品・サービスに関するお問合せは下記までお願い申し上げます。

Windchill Quality Solutions 正規代理店



テックサポートマネジメント有限公司  
〒 210-0855  
神奈川県川崎市川崎区南渡田 1 番 1 号  
電話 044(328)7375 Fax 044(328)7376  
<http://www.tsminc.co.jp>

対応OS :  
Windows 2003、2008、XP、VISTA、7

**無償セミナー**

弊社では、定期的に、無償のセミナーを開催しております。詳しくは、弊社ホームページをご参照ください。