

組み込みアプリケーションのためのモデル駆動型開発  
ビジネス目標をサポート

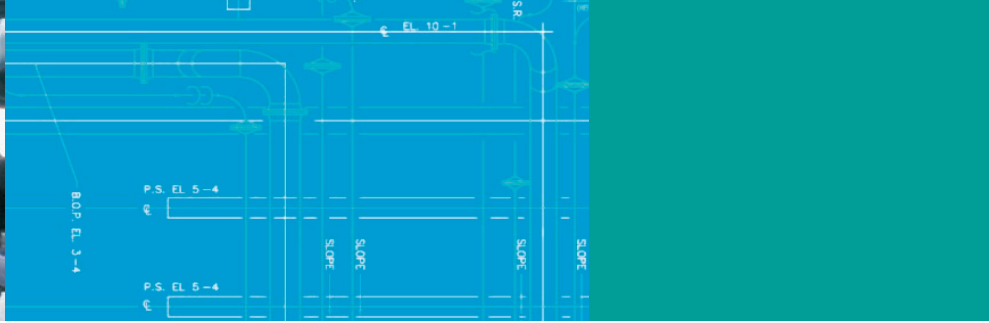


**Rational** software

## IBM Rational Rhapsody ファミリー

組み込みシステム / ソフトウェア開発向けモデル駆動型開発のためのソリューション





## モデル駆動型開発が競争力を高める

組み込みアプリケーションやリアルタイム・アプリケーションにたずさわるシステム・エンジニアやソフトウェア開発者は、複雑で堅牢な成果物という要求をどのように満たしているのでしょうか。特に、生産前のシステムとソフトウェアのテストはもちろん、開発時間もほとんどない場合、どのように開発しているのでしょうか。

自動車エレクトロニクス、航空制御、次世代無線インフラストラクチャー、家庭用電化製品、医療機器、産業オートメーションなどの分野において、システム・エンジニアやソフトウェア設計者は厳しいグローバルな競争に直面しています。IBM Rational® Rhapsody® 製品ファミリーは、これらの課題の解決を支援します。

お客様が必要とする高品質のソリューションを、より迅速に開発し提供できるようになります。Rational Rhapsody 製品ファミリーの強力で柔軟なモデリング機能は、開発ライフサイクルの要求、仕様、設計、実装、テストの各フェーズにわたって機能する、システム・ソフトウェア開発ソリューションを提供します。

Rational Rhapsody ソリューションは、OMG (Object Management Group) の SysML (システム・モデリング言語)/UML (統一モデリング言語) 環境を利用することによって、開発の加速化、複雑さの管理、テスト性の強化、コスト削減や、品質の改善ができるように設計されています。Rational Rhapsody ファミリーの高度なシステム設計と分析機能により、プロセス全体を通じて複雑さを緩和して生産性を高めることができ、システム・エンジニアとソフトウェア開発者は、協力して高品質の結果を迅速に生み出すことができます。

SysML/UML モデル駆動型開発 (MDD) の先進的な環境として、Rational Rhapsody ファミリーは、システム・エンジニアとソフトウェア開発者の双方のニーズに対処します。組み込み業界の権威ある賞をいくつか受賞している Rational Rhapsody ソリューションは、自動車、航空宇宙から医療、輸送に至るさまざまな業界のエンジニアや開発者から MDD のトップ・ソリューションであると認められています。

### より迅速でアジャイルなソフトウェア開発を実現

SysML/UML 準拠の Rational Rhapsody ファミリーは、ドメイン特定のモデリング向けに拡張可能で、チームの規模にかかわらず効果的かつ生産的に伝達できるような、コラボレーティブな開発環境を実現する製品を提供します。統合要求管理機能と追跡可能性機能により、関係者の要求を満たす製品設計が確実に行えます。モデル駆動型テスト機能により、プロセスの初期段階に起こる欠陥が減少し、要求に対する妥当性検査を確実に行うことができます。

Rational Rhapsody ソリューションにより、ハードウェアが利用可能になる前にホスト・プラットフォーム上での構築とテストができ、単なるコード・フレームではない完全なアプリケーションを生成し、開発を加速できます。これらのアプリケーションは、生成後すぐにハードウェア上で動作させることができ、開発者は競争相手よりも一歩先を行くことができます。



MDD テクノロジーにより、さまざま担当者は従来の文書駆動型アプローチに比べて、事実上比較できないほどの生産性を得られます。これは、ユーザーがシステム設計とアーキテクチャーをグラフィカルに指定し、システムを構築しながら妥当性検査のシミュレーションを行えるからです。MDD により、エンジニアと開発者は、システム仕様を完全、正確、明瞭に設計するために必要なツールを手に入れるのです。Rational Rhapsody ファミリーは MDA (モデル駆動型アーキテクチャー) をサポートするため、エンジニアと開発者は、プラットフォームに依存しないモデル (PIM) を、リアルタイム組込みオペレーティング・システムや単純なスケジューラーをターゲットとする、プラットフォーム固有のモデル (PSM) に短時間で変換することができます。

Rational Rhapsody ソリューションによりアジャイルな設計アプローチが促進され、ユーザーはホスト環境でソフトウェアの実行と妥当性検査を繰り返し、その後ソフトウェアを組み込みターゲットでテストをすることができます。Rational Rhapsody ソリューションは、ソフトウェアの実行と妥当性検査をホスト環境で継続的に行って開発プロセスの早い段階で欠陥を発見する設計アプローチとして役立ちます。

### 業界をリードするソリューションにより、品質と生産性を向上

組込みソフトウェア、システム、テスト向けの Rational Rhapsody MDD 環境は、世界的にも認められています。製品を評価する専門家はこれを、システム、ソフトウェア、テスト向けのモデリング製品の中でトップに位置付けられると賞賛しています。システムとソフトウェアのエンジニアリング・プロセスを統合し自動化して実装可能なシステムを実現することにより、Rational Rhapsody ソリューションのオープン・アーキテクチャーを使用して、品質と生産性を高める新たなレベルへと進むことができます。

Rational Rhapsody ソリューションは柔軟な環境を提供するため、ユーザーは言語をドメイン固有のモデリングに拡張することにより、環境を現在のドメインとツール・チェーンに合わせて調整することができます。さらに、強力なアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を通してカスタマイズすることができるため、生産性を向上させるために開発を自動化したり、構成管理やその他のモデリング機能などのツールと統合したりすることが可能です。

さらに Rational Rhapsody ソリューションにより、エンジニアと開発者は、振り舞い図を含む組み込みターゲットのハードウェア向けの完全なアプリケーションを生成できます。それにより開発時間の短縮を支援し、エンド・ユーザーが迫られている開発時間の短縮を可能にします。革新的なコード視覚化と強力なリバース・エンジニアリングを組み合わせることにより、レガシー・コードの統合と既存の知的財産の再利用が可能になります。



**「開発期間短縮という容赦ないプレッシャーの中で、組込みソフトウェアやシステムの開発者へのプロジェクト要求が複雑になり続けるにつれ、VDC は、レガシー・コードを新しい設計に効率的に統合できるモデリング・ツールがさらに最重要視されることを期待しています」**

— Chris Rommel, アナリスト、VDC Embedded Software Practice

## システム・エンジニア向け Rational Rhapsody ソリューション

Rational Rhapsody 製品ファミリーは、システム・エンジニアがシステムを正しく理解し、開発プロセス内のすべての関係者にシステムについてより効果的に伝達するためのツールを提供します。シミュレーション機能により、エンジニアはプロセスの早い段階でモデル内のエラーを劇的に削減することができます。そのため、テストや実装中のエラーに比べ、修正のコストは大幅に低下します。システム・エンジニアリング向けの Rational Rhapsody ソリューションは、以下のコンセプトで設計されています。

- 直感的。IBM Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers パッケージの機能は、自然な形で表示されるレイアウトと直感的なワークフロー内で動作します。
- 正確。SysML/UML 環境を利用することにより、システム・エンジニアは要

求と設計を正確に把握することができます。ソフトウェアのチェック・モデル機能は、モデルとそのインターフェースが完全に正確であることを保証するように設計されています。IBM Rational Rhapsody Developer と Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers ツールにビルト・インのシミュレーション環境により、設計に動作エラーがないことが保証されます。

- 管理。IBM Rational Rhapsody Gateway Add On ソリューションは、モデルと主要な要求管理製品とオーサリング製品との間の双方向インターフェースを使用する強力な追跡可能性ソリューションを提供し、設計が要求を満たしていることを保証します。
- 自動的。IBM Rational Rhapsody Tools and Utilities Add On を使用すると、ボタンを押すだけで、システム・エンジニアリングのカスタマイズ可能な仕様書を自動的に作成します。

## ソフトウェア開発者向け Rational Rhapsody ソリューション

Rational Rhapsody ソリューションは、ソフトウェア開発者が、Eclipse をはじめとする快適で直感的な環境で作業できるように設計されています。Rational Rhapsody ソリューションでは、リアルタイムのフレームワークを使用して、8 ビット、16 ビット、32 ビット、64 ビットのアプリケーションを、C、C++、Java™、Ada 言語で生成することができます。これにより、コードを異なる RTOS (リアルタイム・オペレーティング・システム) や、RTOS がないターゲット上で、すぐに動作させることができます。ソフトウェア開発向けの Rational Rhapsody ソリューションは、以下のコンセプトで設計されています。

- 効率。ソフトウェア開発をホスト上で開始し、ハードウェアが利用可能になる前の早い段階で、機能面での動作の妥当性検査を行うことができます。ターゲットが利用可能になったら、開発者はターゲット固有の問題のデバッグに集中することにより、より効率的にターゲットのリソースを使用することができます。

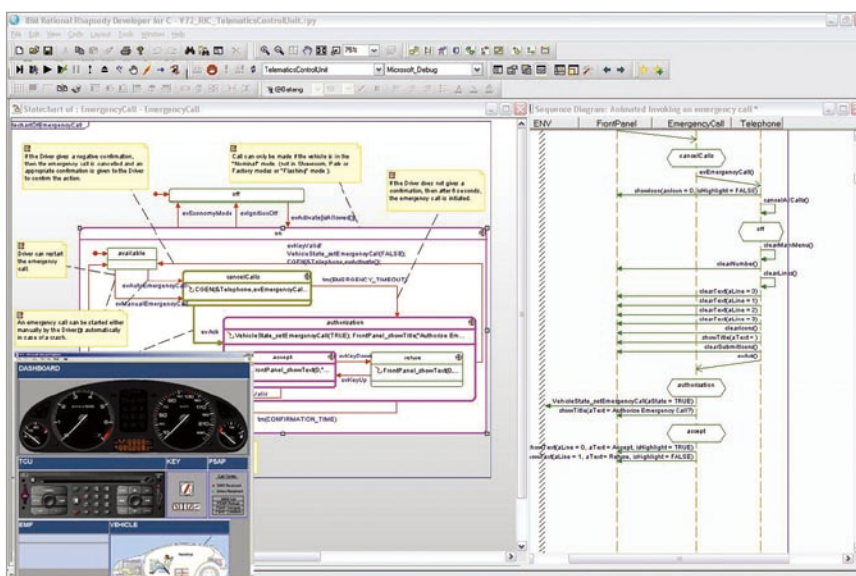


図 1: Rational Rhapsody 製品の高度なシミュレーションにより、設計レベルのデバッグを通して早期にエラーを特定できます。

- 自動化。Rational Rhapsody Developer をリアルタイムのフレームワークと組み合わせ、構造モデルと振る舞いモデルのビューから、ビルド成果物とともにコードを自動生成でき、コードを手入力するより迅速に、C、C++、Java、Ada の実行可能なアプリケーションを作成することができます。
- 協調性。開発プロジェクトがまったく新しく開始されることはまれです。通常は既存コードに基づき、サードパーティー製のライブラリーを利用します。Rational Rhapsody ソリューションは、既存のコードをグラフィカルに提示し、モデル内の既存のコードを利用してアプリケーションのビルドや文書化を行い、チームのコミュニケーションを改善します。
- 柔軟性。Rational Rhapsody ソリューションにより、コード・セントリックのワークフローが可能になり、MDD の採用が容易になります。モデルに変更があってもコードに変更があっても、変更は両方で自動的に更新されます。モデルベースのアプローチを好む開発者は、より高いレベルの抽象度で設計を行い、グラフィカルなレベルで設計の分析と妥当性検査を行い、コードと文書を自動的に作成することができます。アプローチを組み合わせることも可能です。
- 豊富な機能。Rational Rhapsody ファミリーは、複数のドメイン固有の言語機能を持つ環境内で、堅固で高品質なコード設計、開発、テスト、実装を行うための豊富な機能を持つソリューションを提供します。
- 追跡可能性。IBM Rational Rhapsody for DoDAF, MODAF, and UPDM Add On ソリューションは、標準的な DoDAF や MODAF の図と表記を使用し、準拠する DoDAF と MODAF アーキテクチャーの設計、構築、分析をサポートするソリューションです。これにより、エンジニアと開発者は、追跡可能性を達成しながらモデルのシミュレーションを行い、派生製品と包括的な DoDAF や MODAF の文書を自動的に生成することにより、アーキテクチャーの妥当性検査を行うことができます。
- 再利用。Rational Rhapsody は、自動車システムとソフトウェア・アプリケーション向けの AUTOSAR をサポートしますが、これは SysML や UML を利用する AUTOSAR 対応の MDD 環境の先駆けです。自動車エンジニアは、一般的な自動車の機能の仕様を複数の製品ラインにわたって再利用することができ、ブランドの一貫性を向上させながら製品化に要する時間を短縮できます。

## さまざまな業界にわたる

### Rational Rhapsody ファミリー

Rational Rhapsody ソリューションは、業界をリードするモデリング言語である SysML と UML を使用するだけでなく、C 言語開発者や、米国国防総省のアーキテクチャー・フレームワーク (DoDAF)、英国国防省アーキテクチャー・フレームワーク (MODAF) を使用して作業する開発者用に、特定のドメイン拡張も使用します。このため、システム・エンジニアやソフトウェア・エンジニアは、実質的には業界や組み込みデバイスにかかわらず、プロジェクトのニーズに最適な言語で作業することができます。業界固有の開発に対しては、Rational Rhapsody ソリューションは以下のコンセプトで設計されています。

- 一貫性。Rational Rhapsody モデルの図は相互に関連しているため、ある図の要素に対する変更はモデル全体に自動的に伝搬され、システム内でのデータの一貫性が強化されます。

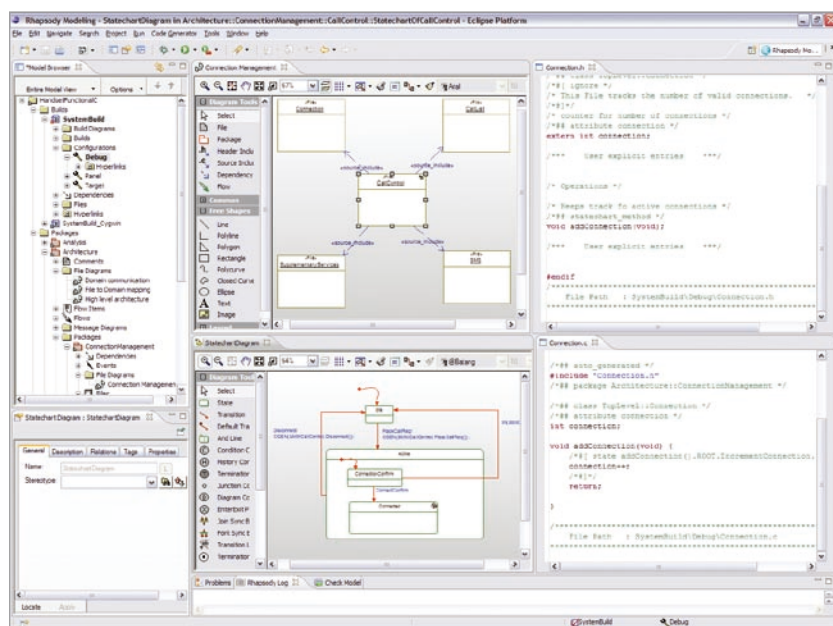


図 2: Rational Rhapsody ソリューションは Eclipse 環境に統合され、モデルとコードの開発とデバッグのための強力なプラットフォームを実現できます

## 統合要求の管理と追跡可能性

Rational Rhapsody 製品ファミリーは、非常に複雑なプロジェクトに対しても統合要求の管理と追跡可能性のソリューションを提供し、ユーザーが必要とする要求把握、追跡可能性、分析の機能を提供します。Rational Rhapsody Gateway Add On は、IBM Rational DOORS®、IBM Rational Requisite Pro、Microsoft® Word、Microsoft Excel をはじめとする要求管理製品への双方向インターフェースを提供し、包括的な追跡可能性分析が実現できます。

Rational Rhapsody ソリューションは、要求図、ユースケース図、シーケンス図、アクティビティ図、状態マシン図を使用してプロジェクトの要求を把握します。ユーザーは、モデルから要求への追跡可能性リンクを作成し、追跡可能性、影響分析、カバレッジの包括的な文書を自動的に作成します。

## 良質の設計をサポートする モデル駆動型テスト

Rational Rhapsody モデル駆動型テスト (MDT) は、MDD の利点をテスト・プロセスにもたらす新しいパラダイムです。モデル駆動型テストにより、エンジニアは設計のシミュレーションを対話的に行うことで、プロセスの早い段階でのエラーの発見、面倒なテストの自動化、設計を要求に対して検証するための要求ベースのテストの統合ができます。また、設計から自動的に網羅的テストを生成する IBM Rational Rhapsody Automatic Test Generation Add On 機能も使用できます。ソリューションのグラフィカル・パネル機能により、ノブ、メーター、ボタンなどの要素を備えた、設計をシミュレーションするモック・アップやプロトタイプで設計を体感することができ、機能面での動作を早期に検証し伝達できます。

IBM Rational Rhapsody TestConductor Add On ソリューションを使用して、エンジニアと開発者は UML シーケンス図、状態マシン図、アクティビティ図、フローチャートを使用してユニット・テスト・ケースを作成することができます。コードでテスト・ケースを開発することもできます。グラフィカルなテスト・ケースにより、お客様やプロジェクトの関係者はコード・テストを理解しやすくなるだけでなく、意図した動作をより効果的に伝達することもできます。このソリューションにより、要求、実装、テスト・ケースがすべて同一の環境に保存された統合リポジトリが作成されます。

Rational Rhapsody TestConductor Add On は、テスト・アーキテクチャー作成の自動化、テスト中のシステムへの入力の制御、出力のモニタリングによってテスト・プロセスを自動化し、ホストやターゲット上での要求に対する設計の妥当性検査を自動化します。開発者は、ユニット・テストや回帰テスト用に手動で一連のテスト・ケースを作成したり、シミュレーション中に作成されるシーケンス図も利用できます。

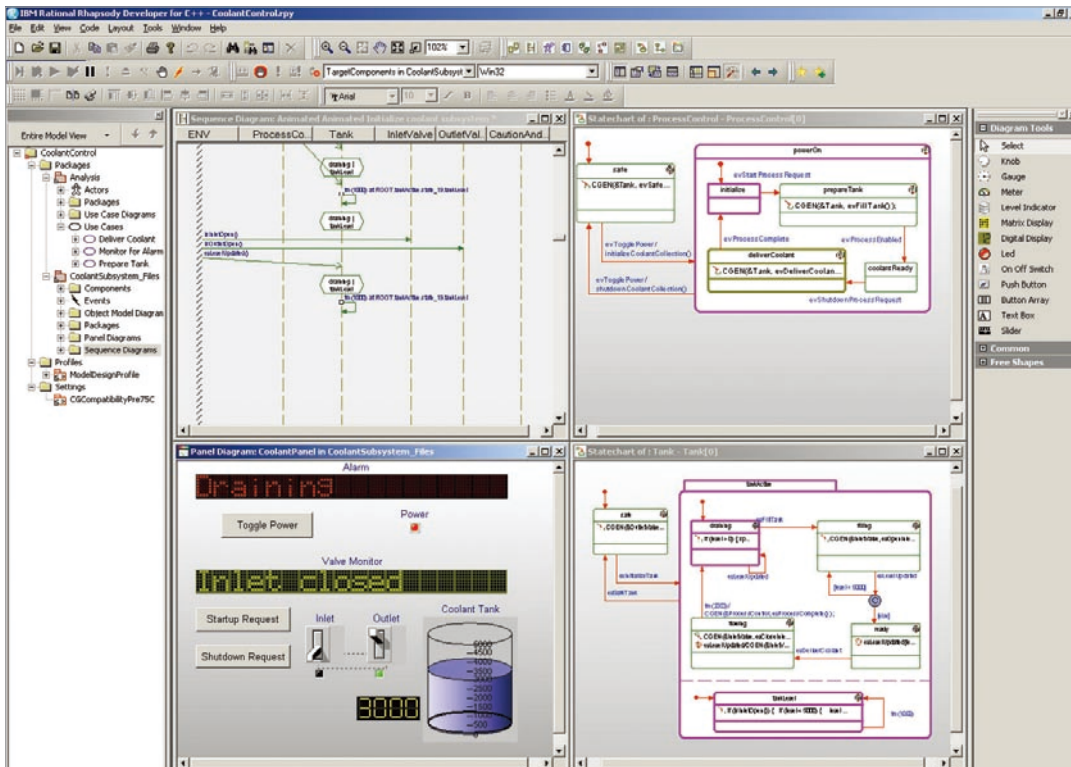


図 3: リアルなグラフィカル・パネルを使用して、設計者はソフトウェアのシミュレーションおよびデバッグを対話的に行えます



追加のターゲットのテストに関しては、Rational Rhapsody TestConductor Add On からテスト・ケースをエクスポートして実行し、IBM Rational Test RealTime を使用して検証を行い、コード・カバレッジ、パフォーマンス、メモリーのプロファイル作成を妥当性検査テストと統合することができます。妥当性検査の結果は Rational Rhapsody ソリューションに保存され、モデル駆動型テストのアクティビティを Rational Test RealTime にエクスポートして、包括的なモデルベースのテスト・ソリューションを作成し、品質と堅牢性の目標を設計フェーズで達成することにつながります。

### 強化された文書化機能による コラボレーティブな開発

Rational Rhapsody を使用すると、カスタマイズ可能な文書生成により設計、文書、コードを同期させ、プロジェクトのライフサイクル全体にわたって設計文書の提供および保守が簡素化されます。ReporterPLUS は、テキスト、HTML、RTF (リッチ・テキスト・フォーマット)、Microsoft PowerPoint、Microsoft Word で、文書を設計から直接生成します。規定レポートや設計レビューに関しては、ウィザードベースの文書生成ツールを使用して、設計変更のたびに簡単に文書を更新したり再生成できます。

Rational Rhapsody ファミリー全体で使用される構成管理インターフェースにより、コラボレーティブな並行エンジニアリングが促進され、開発者とエンジニアは、プロジェクト、組織や、グローバルに分散したチーム内でインターネットを経由し、モデルの作成、レビュー、共有、変更ができます。Rational Rhapsody ソリューションは、IBM Rational Team Concert™、IBM Rational ClearCase®、IBM Rational Synergy をはじめとする一般的な構成管理製品とインターフェースで接続し、プロジェクトのデータが構成管理の下で同期していることを保証します。



**「UML や SysML によるモデル駆動型開発は、組込みソフトウェア開発の生産性と品質向上のために欠かせないものです。**

**Rational Rhapsody は、組込み開発者が設計を早期に検証して生産性を向上するための機能を提供します。Rational Rhapsody は、コード・セントリックのワークフローとモデル中心のワークフローの両方を独自にサポートするため、従来のコーダーはより容易にモデル駆動型開発を採用でき、ソフトウェア・アセットの戦略的な再利用のサポートにより、組織はより効果的に自らの知的財産を活用することができます」**

— Dr. Jerry Krasner, Embedded Market Forecasters

## IBM が選ばれた理由

Rational Rhapsody 製品ファミリーは、要求の把握から実装そしてシステム受け入れテストまで、製品開発のライフサイクル全体にわたり、MDD 環境をシステムエンジニアやソフトウェア開発者に提供します。Rational Rhapsody ソリューションは、業界標準の SysML/UML 言語に基づき、完全に動作する C、C++、

Java、Ada 言語をモデルベースの設計から生成し、シミュレーションと実行により、設計の動作妥当性検査を早期に実施することを促進し、修正コストが比較的に少ない設計の導入時に、エラーを特定できます。

Rational Rhapsody 製品は、システム、ソフトウェア、テストの開発における幅

広い課題に対応します。これらのソリューションは、使いやすさ、早期の設計検証、Eclipse プラットフォームとの統合を含む生産性向上を目的として設計されており、組込み開発者やリアルタイム開発者が、今日の市場で要求される、複雑で堅牢な高品質の製品を迅速かつ容易に提供できるようにします。

- \* IBM、IBMロゴ、ibm.com、Rational、および Rhapsody は International Business Machines Corporation の米国およびその他の国における商標。
- \* 他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標。
- \* 現時点でのIBMの商標リストについては、下記をご覧ください。  
[www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml) 「Copyright and trademark information」(英語)

---

Rational Systems の製品情報は  
下記のWebサイト(英語)をご覧ください。  
[www.telelogic.co.jp](http://www.telelogic.co.jp)

---

お問い合わせは、IBMビジネス・パートナー、製品販売店、弊社営業担当員、  
または、ダイヤルIBM (☎0120-04-1992) へ。  
受付時間:月～金9:00～18:00(祝日、12/30～1/3を除く)  
フリーダイヤルをご利用いただけないお客様は下記の電話番号をご利用ください。  
ダイヤルIBM 03-6220-8002(この場合、通話料金はお客様のご負担となります。)

---



日本アイ・ビー・エム株式会社

〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21  
07-09 Printed in Japan

●このカタログの情報は2009年7月現在のものです。仕様は予告なく変更される場合があります。  
●記載のデータはIBM社内の調査に基づくものであり、全ての場合において同等の効果が得られることを意味するものではありません。効果はおお客様の環境その他の要因によって異なります。●製品、サービスなどの詳細については、弊社もしくはビジネス・パートナーの営業担当員にご相談ください。