



障害を予知し事前に回避する 新しいクラウド障害対処技術

クラウド・コンピューティングは、企業活動の基盤のみならず、私たちの日常生活に欠かせない社会インフラを支えるICTサービスとして、様々なシーンでの利用が期待されます。本格的なクラウド・コンピューティング時代に向けて、富士通研究所は、高信頼なクラウドサービスを低コストで実現するために、障害を予知して事前に回避する新しいクラウド障害対処技術を開発しました。

クラウドに 求められる 「事前回避型」 障害対処技術

クラウド・コンピューティングは、システムの柔軟性や投資リスクの低減といったサービス利用者の期

待に応えるICTサービスである一方、サーバに複数のアプリケーションを集約する等の複雑な構成であるために、障害が発生するとその影響が広範囲に及ぶことも考えられます。

障害が発生した場合、これまではその発生直後に対応する「事後対処型」でしたが、大規模かつ複雑化されたクラウドでは、「事前回避型」を目指し、障害が顕在化する前に予兆を捉え、大問題にならないうちに対処する技術の開発を進めています。

また、これまで社会インフラのように冗長構成等により高信頼性を実現してきたシステムにおいても、事前対処によって“経済性”という、クラウド・コンピューティングの大きなメリットを得ることができるようになります。

障害の予知から 解決までを 自動化

富士通研究所では、障害の監視から予兆検知、診断、対処までのPDCAサイ

クルを独自に構築し、以下のような事前回避型の障害対処技術を開発しました。本技術は、問題解決までを迅速化するとともに、障害対処サイクルの適用拡大と精度向上を可能にします。

既知の障害の予知

障害時のシステムメッセージに特定のパターンがあることに着目し、「ベイズ学習」^①を用いてメッセージパターンに重み付けをします。障害に関係のあるメッセージのみを抽出したメッセージパターンデータベースを作成し、実運用時に発生するメッセージとのオンラインマッチングによって、予兆を早期に検知します(図)。

潜在的な障害の予知

設定に誤りがある場合等に起こる、メッセージが表示されない潜在的な障害を検知するために、通信パケットを収集・解析。10Gbpsの高速通信に対応してネットワークや機器の品質／性能をリアルタイムで監視し、パケットのロスや遅延等の微細な振る舞いから、誤った設定を可視化します。

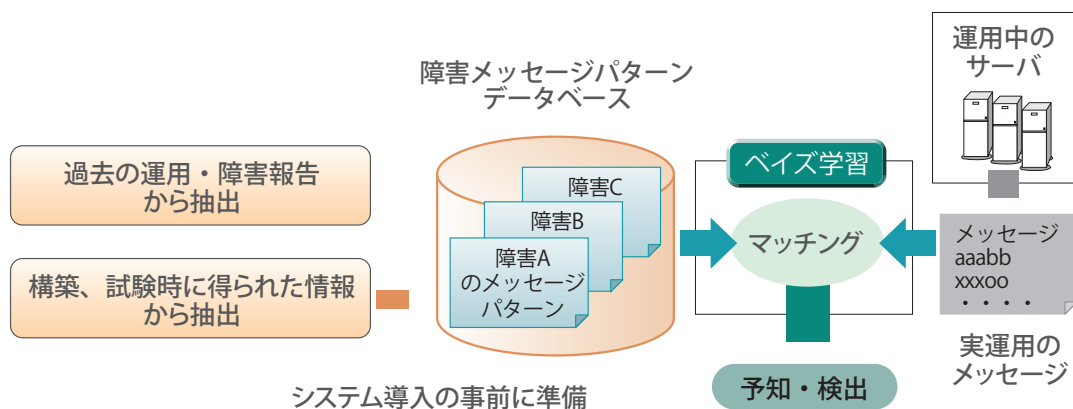
障害原因の絞り込み

症状の起点から逆にたどっていった結果を全ての異常について重ね合わせ、重なるの多い

①ベイズ学習

証拠に基づいて、その原因となった事象を推定するための確率論的方法。本技術について、富士通研究所での適用では、障害事例を10回学習させることで障害発生率の事前検知率96.2%を得ている。

■ 図 ベイズ学習を用いた障害予知技術



箇所を絞り込みます。この一連の処理が自動的に行われるため、人手を介すことなく迅速に原因を特定できます。

障害履歴を活用する効率的な障害対処

過去の障害事例を、サーバ名やファイル名を限定しない抽象的な手順で「シンプトンデータベース」^②に蓄積。必要時には構成管理データベース (CMDB) との連携によって具体的なアクションに変換し、システム運用者に提示します。誰もが利用できるノウハウとしてデータベース上に形式知化することにより、構成変更の影響を吸収し、手順の再利用化を可能にします。

富士通のデータセンター及び保守サービスへ本格適用

本技術を富士通の社内システムで試行したところ、実際に障害が発生する以前に誤ったネットワーク設定を検

出することができました。さらに、これまで非定型であった製品Q&Aの障害対応ノウハウのうち、63%を定型化することができたほか、窓口業務において平均で16分かかっていた障害対処を1分30秒程度にまで短縮することも可能になりました。

今後は、館林システムセンターの「オンデ

マンド仮想システムサービス」及び富士通 LCM サービスセンターの「システム監視サービス」等へ順次適用し、本格運用を始動します。

「高度に融合するクラウド」の実現に向けて

今回開発したPDCA サイクルに基づく障害対処技術は、富士通がこれまで蓄積してきた、そしてこれから蓄積していくノウハウを最大限に活かす技術であり、富士通のクラウドサービスに限らず、お客様が利用しているクラウドサービスから社会インフラまで、様々なクラウド・コンピューティングに適用できる手法です。

クラウドの利用形態は、データセンターを利用する「パブリッククラウド」から、企業が占有利用する「プライベートクラウド」へ広がり、将来的には、多様な環境を自由に組み合わせた「高度に融合するクラウド・コンピューティング」の世界がやってきます。富士通研究所はこの融合するクラウド・コンピューティングを見据えて、クラウド技術を牽引する最先端の研究開発に尽力します。

②シンプトンデータベース
ICTシステムの障害対処に必要な知識を、症状・処方・メタ情報等のデータ形式を用いて管理するデータベース。ICTシステムで起こる障害の症状に対して、どのような処方を行えばよいかを知識として管理する。