# システム運用時の障害や性能低下などのトラブルを、事前に予防・予兆回避する技術の研究
## ―「いつもとちがう」の見つけ方―


### アブストラクト

**1. 研究の背景**

安定したシステム稼働を実現するために、発生するトラブルに対して迅速に対処することが求められており、未然に防ぐことが最良の対処方法である。そのためには、システムを監視し、トラブルの予兆を事前に検知することが必要であり、その必要性も一般に認知されてきている。

しかし、実際のシステム運用では、トラブルを予防・予兆検知する技術の導入は遅れており、トラブル発生後に事後対応を行っているのが実態である。予兆検知技術の導入に遅れが生じるのには、以下のような問題が原因として挙げられる。

・システム保守にかけることのできる予算が限られており、追加予算が認められにくいこと
・有識者が忙しく、予防措置へ手が回せずに問題が再発するといった悪環境が見られること
・現場で取得されているログは、そのまま予兆検知技術を適用できる形ではないこと
・予兆検知技術についてのノウハウが一般的ではないこと

予兆検知技術を既存システムへ導入するにあたり、上記のような制限を解消、あるいは回避する手段を考える必要がある。

**2. 研究のアプローチ**

分科会メンバーが過去に経験したトラブルの実態を、トラブルが予防・予兆回避できたかに着目して整理した結果、「いつも」を把握することで「いつもとちがう」トラブルの予兆に気づけることを認識した。「いつもとちがう」事象は、定常運用時、非定常運用時を問わず発生することが考えられる。定常運用時の「いつもとちがう」事象は、異常・正常を問わずシステムの中で日々発生している事象が積み重なって発生する事象である。非定常運用時の「いつもとちがう」事象は、例えば、新機能の追加や変更を実施したことなどが契機となって発生する事象である。本分科会では、定常運用時による「いつもとちがう」事象に焦点を当てて研究を行った。本分科会では、運用ルールの「いつも」とシステムの「いつも」の把握方法について、２班に分かれて研究を実施。両班とも、「いつも」の把握に適したツールをテスト作成し、シミュレーションすることで検証を実施した。

**3. 研究内容/研究成果**

・運用ルールの「いつも」の把握

システムの運用ルールについて、「いつも」の把握は、担当者が定期的にセルフチェックを実施することで実現できる。ただし、セルフチェックは各担当者の知識の中で実施され、観点に漏れが発生したり、日常業務の忙しさから疎かになってしまったりするなど、様々な課題が発生する。そこで、簡単に運用ルールの「いつも」を把握できるチェックリスト(本論文では問診票と呼ぶ)を作成し、セルフチェックを定期的に実施することで運用ルールの変化「いつもとちがう」を捉える検証を実施した。


図１　問診票イメージ

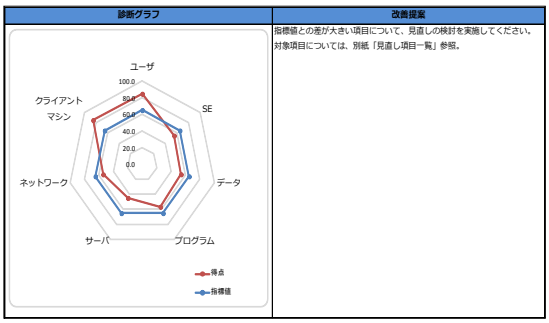


図 ２　問診票診断結果

検証を実施した各会社で、「短時間でセルフチェックを実施できた」「意識していなかった観点が見つかった」など好意的意見を得られた。しかし、時間短縮のため項目を「はい／いいえ」で答えられるようにしたため、返答しにくい項目があったなどの意見もあり改善箇所もみえている。

・システムの「いつも」の把握

様々な予兆分析手法について知見を深めることから調査をしていくと、システムの異常検知は、「選定したログファイル等を加工」し、「統計的な学習」を行い、「人が判断できる形に加工」するものであった。「いつも」を把握し、変化を捉えるという本分科会と共通した考え方であった。

システムが停止する前に異常を検知することができるか検証するため、テスト環境を用意し、通常アクセスする人数の倍以上のユーザが同時アクセスをする「いつもとちがう」状況を再現させた。「いつも」は株価チャートなどでも利用される箱ひげ図を用い、現状のシステムの状態をプロットすることで「いつもとちがう」状態を把握する。結果として、システムが停止する前に、「いつもとちがう」状態が発生していることを検知することができた。また、入力データとして選定した内容によって結果が大きく変わるということが示唆された。

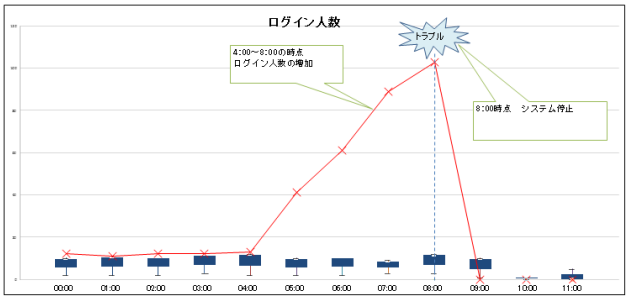


図 3 箱ひげ図による予兆検知

## 4. 研究の総括と提言

当分科会の「多くの既存システムに適用可能な、トラブルを予防・予兆検知する運用手法を確立させる」という目的に対して、下記２つの有用性を確認でき、目的を達成できたと言える。

(1) 問診票により当分科会で考案した問診票を利用することで、システム運用ルールの「いつも」を知ることができた

(2) 予兆分析により「いつもとちがう」をいち早く検知することができた

上記２つの手法について、それぞれを単独で運用するだけでも、PDCA サイクルで改善が図れるが、双方に取り組むことで、相乗効果が生まれシステム運用の業務改善をより高めることができると考える。図 4 はそのイメージである。

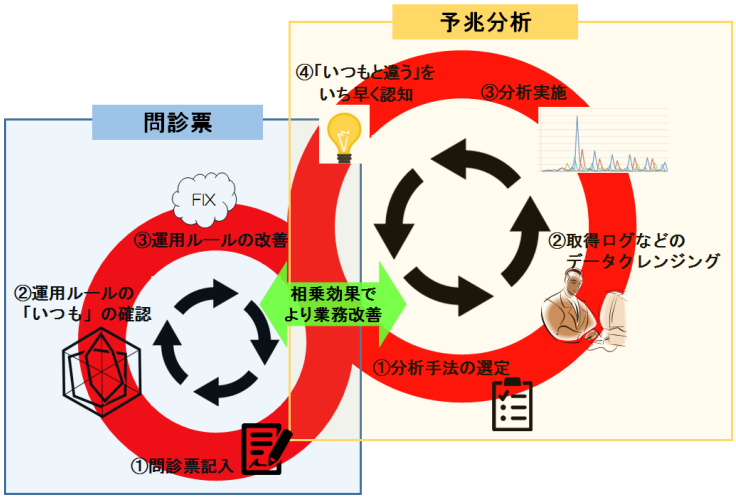


図 4 問診票と予兆分析の実運用イメージ

問診票と予兆分析を完全に個別に考えるのではなく、双方に取り組むことで、個々で得られた情報をお互いに連携することで、相乗効果が生まれ業務をより改善できると考えている。そのため、問診票と予兆分析、２つの手法を組み合わせた運用を提案したい。