

# 第 1 章

## 結論

### 1.1 本研究で得られた知見

本研究ではモデルを用いてコマンドによる故障箇所特定のプロセスを体系化する手法を提案し、テストケースを用いてその有効性を検証した。

本手法を用いて最終的な故障箇所の特定を行うのは難しい。どちらかというの不具合分析過程を体系化して、それを用いたコマンドの選択をすることによって故障箇所の推論に必要な情報を集めるような働きをしていると言える。

テレメトリを発行している機器の故障の場合は、そのコンポーネントからの情報ラインに冗長系がなければかなり多くの故障候補が残ってしまう。

### 1.2 今後の展望

今後、接続関係の異常だけでなく、実問題に近い故障状態も扱えるようにするために、扱う状態量をより詳細にモデル化していく必要がある。また、テレメトリと状態量の対応付けを考えることによって異常状態をリンクとして表現するのではなく、各コンポーネントの機能の異常を特定できると考えている。

また本手法では、簡易的に故障候補の洗い出しを情報伝達の経路のみに絞っていたが、[] で提案されているオントロジーを用いることで、細かい粒度の特定を目標に行っていく必要がある。

今回の例では、モデルの構築を手作業により行ったが、実ミッションでの適用を考慮すると手作業によるモデル構築は現実的ではない。今後ある程度の事前定義情報からモデル化を自動化することを目標にする。

リンクの正常確率として、より実機で用いているコンポーネントの信頼度に近い値を考えることで、モデルが複雑になった際により効率的な故障箇所特定を行えると考えている。

人間からのフィードバックの情報として、正常か異常かの 2 値しか与えることができていない。実際には、テレメトリの種類によって正常か異常かの基準はいくつかあり、

- テレメトリが下りてきているか否か
- パラメータの値が大きいのか小さいのか

- 

などが挙げられる。テレメトリの種別という概念を導入し、人間による入力のパターンを増やすことで、故障の種類を見分けることができるようにする必要がある。

### 1.3 今後の方針

以上では、超小型衛星の信頼性向上の為に不具合分析支援の手法に関して示し、テストケースに対する実践例を示した。今後、いくつかの故障例を考えて実践し、本手法を用いて不具合分析を行った結果と、指標を提示せず任意でコマンドを選択した結果を比較し、本手法の有効性を検証したいと考えている。比較する際の評価軸としては

- 効率的に不具合の切り分けが行えたかどうか（打ったコマンドの数で評価）
- 安全に切り分けを行うことができたかどうか（電力、姿勢の変化によって評価）

を考えている。

また、これらの信頼性を試験結果から学習させることによって、対象とする衛星に対するモデルの再限度を高め、効率的な不具合分析を行うことが可能になる。