1章：
障害はどのように起こるのか

ANDREAS ZELLER 著　　中田秀基　監訳

デバッグの理論と実践

-なぜプログラムはうまく動かないのか-

学籍番号　60206299
氏名　　吉富　楓雅

目次

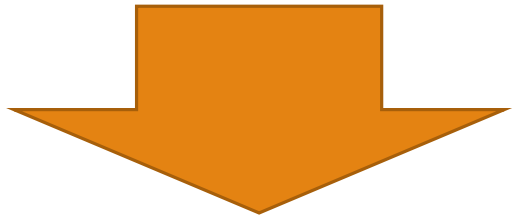
1. プログラムがうまく動かない！
2. 欠陥から失敗へ
3. 時間と空間の迷路
4. 障害から修正へ
5. 自動デバッグテクニック
6. まとめ

第1章は今後の章の紹介です

プログラムがうまく動かない！

トラブル発生！

急にプログラムが動かなくなった…
今までは正常に動作していた



避けようのないもの，つまりバグ

バグはプログラムの一部

欠陥の発見

バグは書かれたプログラムの一部である.

どんなバグでも，発端はプログラムを作り出した人間である.

本章では:

欠陥はどのように失敗を引き起こすのか？

どうしたら直すことができるのか？

欠陥から失敗へ

失敗はどのように起こるのか

プログラマが欠陥を作る

欠陥は感染する

感染の伝播

感染は障害を引き起こす

感染の仕方

- 正常な状態
- 欠陥コードがまぎれる
- プログラムの一部が感染
- さらに欠陥コードがまぎれる
- 様々な箇所が感染

テストの呪い

・すべての欠陥が感染につながるわけではなく，またすべての感染が障害につながるわけではない.

・障害が発生していないからといって，欠陥がまったくないというわけではない.

Dijkstraはこれをテストの呪い(curse of testing)と表現

テストにできるのは欠陥の存在を明らかにすることだけで
欠陥が存在することを証明できない

感染の連鎖

感染の発端となっているのは欠陥

欠陥から障害へつながる因果関係は，感染の連鎖(infection chain)と呼ばれる.

デバッグに必要なこと:

感染の連鎖を発見して，根本原因(欠陥)を特定し，障害が二度と発生しないように取り除くこと.

ここからは以降の章の紹介です

時間と空間の迷路

pixta.jp - 22334618

TRAFFIC

デバッグにおける7つの手順

1. 問題をデータベースに記録する（**T**RACK）
2. 障害を再現する（**R**EPRODUCE）
3. テストケースの自動化と単純化を行う（**A**UTOMATE）
4. 感染源の疑いがある箇所を見つける（**F**IND）
5. 感染源の疑いが最も高い箇所に着目する（**F**OCUS）
6. 感染の連鎖を分離する（**I**SOLATE）
7. 欠陥を修正する（**C**ORRECT）

なぜ障害を理解しにくいのか

欠陥を見つけるためには，正常な状態から，感染している状態に遷移する箇所を特定する必要がある.

空間探索＋時間探索

たとえ非常に小さなプログラムでも，膨大な工数がかかる

空間と時間の迷路に迷い込んでしまう…

探索の原理

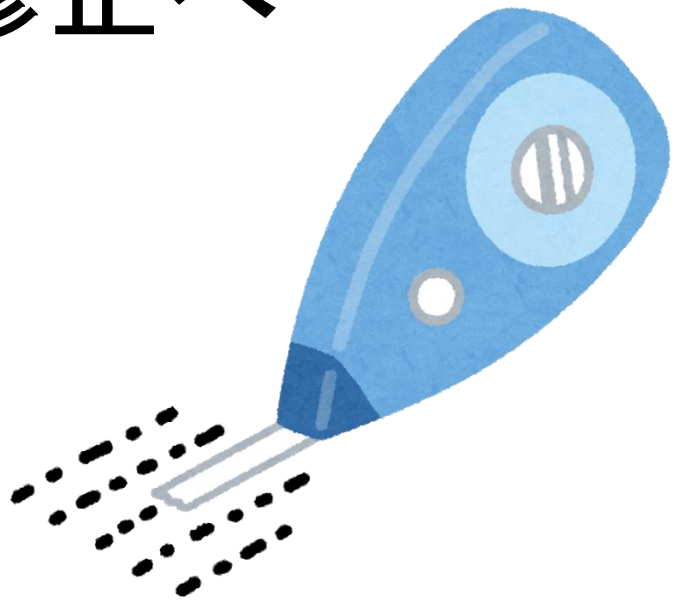
1. 感染状態と正常状態の分離

状態が感染しているのなら，その状態は，欠陥から障害まで伝播しているのかもしれない.

2. 関係するものと無関係のものの分離

ある変数の値は，それに先行するごく一部の変数の値からしか影響を受けない.

障害から修正へ



TRAFFICの手順を参考に

- 問題の記録
- 障害の再現
- テストケースの自動化と単純化
- 感染の起源の検出
- 最も感染起源の可能性が高い箇所に着目する
- 感染の起源を特定する
- 欠陥の修正

自動デバッグテクニック

自動デバッグテクニック

今後の章の紹介

- 入力の単純化
- プログラムスライス
- 状態の観察
- 状態の監視
- アサーション
- 異常
- 原因と結果の連鎖
- ミスから学ぶ

まとめ

まとめ

・欠陥がプログラム状態の中に感染を引き起こす

・感染が障害を引き起こす

・プログラムをデバッグするための7つの手順（TRAFFIC）