JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | 形式手法を用いた手順書の解析 |
| Author(s) | 穐山，周平 |
| Citation | |
| Issue Date | 2013-03 |
| Type | Thesis or Dissertation |
| Text version | author |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/11320 |
| Rights | |
| Description | Supervisor:二木厚吉教授，情報科学研究科，修士 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

# 形式手法を用いた手順書の解析

穐山 周平 (1010002)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2013 年 2 月 6 日

**キーワード:** 形式手法, 手順書, ヒューマンエラー, 事故, 検証.

医療現場では, 患者に被害を与えるといった事故が発生している. それらの事故は業務を行う上で必要な作業の欠落, 不必要な作業をしていまういったヒューマンエラーが起因することが多い。事故を防ぐには元となるヒューマンエラーをなくすことが考えられるが, 全てのヒューマンエラーをなくすことは現実的には難しいとされる。そのため事故に結びつくような重大なヒューマンエラーに対して, 1 つずつ対処していくことが求められる。つまり事故を防ぐにはヒューマンエラーが事故の起因となるか業務の解析し, 把握することが必要となる。実際の医療現場では RCA (Root Cause Analysis) や FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) が知られている。けれども RCA は実際に起きた事故を元に解析を行うため事故前の解析が難しい。また FMEA は業務に関する知識や経験が求められる.

そこで本研究では, 形式手法を用いた手順書の解析手法を提案する。業務の内容が明示的に記述された手順書から形式的なモデルを作成して推論を行うことで, 実際の業務が行われる前に知識や経験に基づかない解析を行う。本研究では, 以下の順序で手順書の解析を行う。1.OTS/CafeOBJ を用いて状態遷移システムとして手順書のモデル（手順書モデル）を作成。2. 手順書モデルが業務の目的を達成できるか検証.3. 手順書モデルにヒューマンエラーを組み込み.4. ヒューマンエラーを含んだモデルが業務の目的を達成できる手順書か検証.

Copyright © 2013 by Akiyama Shuhei

手順書モデルは, 作業で用いられるもの（作業要素）を状態, その作業要素を変化させる作業を遷移として状態遷移システムとする. 業務の目的達成や事故が起きてしまったかを作業要素から判断する. 手順書モデル作成する方法としては,1. 実際の手順書から作業を書き出す,2. 書き出した作業から, 作業要素を変化させる作業を抜き出す, という方法を用いる. 本研究では, 実際に用いられている検体検査手順書の手順書モデル作成を行った. 作成した手順書モデルでは事故が発生しないことを検証する. 検証を行うため手順書モデルの満たすべき性質を業務の目的として設定を行う. その性質を元に証明譜を作成して CafeOBJ システム上で半自動的な証明を行う. この手順書モデルが性質を満たせば, その手順書モデルは業務の目的を達成できると確認できる. 逆に手順書モデルが性質を満たすことが確認できなければ, 事故が起きる可能性を表す. 本研究で検体検査の手順書モデルでは採血が取り違えなく行われるかを目的として設定し, 業務の目的を達成できると検証する.

次に検証を行った手順書モデルにヒューマンエラーを加える. 本研究では遷移条件を緩める, 新たな遷移関数を加えることで, ヒューマンエラーを含んだモデルを表現する. 検体検査の手順書モデルでは, 作業の欠落や取り違えを含ませたモデルを作成. その作成したヒューマンエラーを加えたモデルが事故の発生しないモデルであることの検証を行う. 検体検査の手順書モデルでは, ヒューマンエラーを加えた 3 つのモデルの検証を行う. 取り違えを含んだモデルでは, 業務の目的を達成できると確認された. 作業の欠落を含んだモデルでも, 業務の目的を達成できると確認された. 作業の欠落と取り違えを含んだモデルは業務の目的を達成できるか確認されなかった. この検証結果の意味としては, ヒューマンエラーを加えたモデルが業務の目的を達成できると検証された場合, そのヒューマンエラーが起きても事故に至らない手順書モデルであることがいえる. 逆に, 手順書モデルが業務の目的を達成できると検証したにも関わらず, ヒューマンエラーを加えたモデルが業務の目的を達成できると検証できない場合, そのヒューマンエラーが事故を起こす可能性があることがいえる.