

# トランザクション分析からの ER 図生成

阿保 遼† 川端 亮‡ 伊藤 潔‡

†上智大学大学院 理工学研究科理工学専攻情報学領域 ‡上智大学 理工学部情報理工学科

## 1. はじめに

情報システムの開発者はシステムの振る舞いと全体構造を把握するために、ダイアグラムを用いて効率的に開発を行う。同じシステムについての異種ダイアグラム間に関係が存在し、その関係性を利用した開発が有効である[1]。本稿ではトランザクションの観点で状態遷移図を用いて分析を行い、ER 図を抽出する方法を提案する。まず、システムを構成するトランザクションごとに状態遷移図を作成する。状態遷移図の状態をつなぐアークのラベルに、読み出しや更新などのデータベース操作とその対象となる情報を加えて精密化する。この精密化した状態遷移図から、ER 図の構成に必要な実体、属性、関連の情報を抽出する。状態が遷移するための条件から、属性、状態名を元によく使われる属性を抽出できる。この分析方法に基づいて状態遷移図の生成から ER 図生成までナビゲートするシステムを実装した。

## 2. 研究目的

データベースやこれに対応する ER 図に必要なエンティティを把握・列挙し、これらのリレーションシップを把握することは、必ずしも容易な作業ではない。このため、トランザクションからエンティティとリレーションシップを抽出するナビゲーションシステムを提案する。

先行研究[2]で、トランザクションを分析して、ER 図のエンティティとリレーションシップの抽出した。しかし、ER 図に必要な属性全てを取得することを行っていなかった。本研究では、トランザクションからエンティティ、リレーションシップ、属性の情報を抽出する方法とこれを実現するナビゲーションシステムを提案する。

従来手法では、手作業で属性を設定することにより ER 図を完成させていたが、このシステムでは属性を自動で設定することができるようになるため、属性を設定するというユーザの負担を軽減する効果がある。

## 3. 提案手法

トランザクションを表す状態遷移図にデータベース操作とその対象となる情報を加え、精密化された状態遷移図を作成し、この状態遷移図を ER 図に変換する。これにより、ユーザが改めて ER 図を作成する手間を省くことができる。

またこの分析で使われるトランザクション名/処理名/状態遷移図の状態名/遷移する際の条件を元に ER 図でよく使われる属性[4]を抽出する。これに加え、遷移する際に出力情報（利用者情報や商品情報など）とその具体的なパラメータ（利用者名や利用者 ID）を入力させることでより詳細に属性を取得できる機能を追加する。これを実現するナビゲーションシステムを実装した。分析の過程とその機能は次節で述べる。

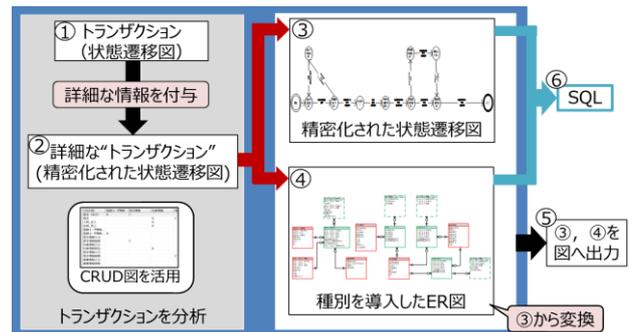


図1 提案手法の全体像

## 4. ナビゲーションシステム

提案手法を元にシステムを実装した。例としてオンラインショッピングシステムに適用し、その手順を示す。

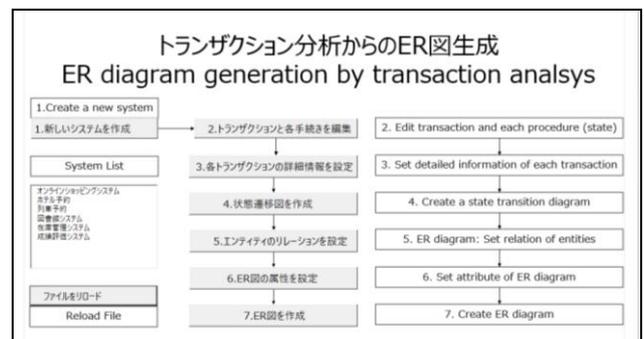


図2 ナビゲーションシステム

ER Diagram Generation by Transaction Analysis

R.Abo†, R.Kawabata‡, K.Ito‡

†‡Sophia University Faculty of Science and Technology

#### 4.1 トランザクションと各手続きを編集

状態遷移図の基本情報であるトランザクション名と、操作主、状態を入力する。表1に利用した操作主とトランザクション名を示す。状態遷移図の各状態は”待ち”状態で登録する。

なお、ここで入力した操作主をリソース系エンティティ(赤), トランザクション名をイベント系エンティティ(緑)として取得し、リレーションシップを設定する。

表1 操作主とトランザクション名

操作主	トランザクション名
利用者	ログイン
共通	商品検索
利用者	カート追加
利用者	注文
要員	商品情報登録
利用者	利用者登録
利用者	利用者情報変更
要員	商品情報変更

#### 4.2 各トランザクションの詳細情報を設定

状態が遷移する際の処理(または条件), 出力情報, 出力内容, \*Action Type を入力し精密化した状態遷移図(図3)を作成する。

(\*Action Type とは, トランザクションによるデータベースに対する処理のことであり, 「登録」「検索」「更新」「照合」「削除」「遷移」の6種類から成る。)

なお, 処理と出力情報からなる CRUD 図を活用し, 分析を進めることでより詳細に分析する。

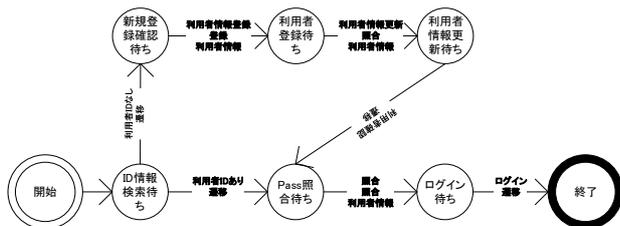


図3 精密化した状態遷移図

次に精密化した状態遷移図を元に ER 図に必要な情報を抽出する。

- ① 各状態間の処理をイベント系エンティティ, 出力情報をリソース系エンティティとして取得する。また, この処理と出力情報の間にリレーションシップを設定する[2]。
- ② 各状態名から”待ち”や”処理に関する文言”を除いた文言からよく使われる属性, 状態が遷移する際の条件, 出力情報のパラメータから属性を取得する。

#### 4.3 状態遷移図と ER 図を出力

状態遷移図と各トランザクションあるいはシステム全体の ER 図を出力する (図4)。

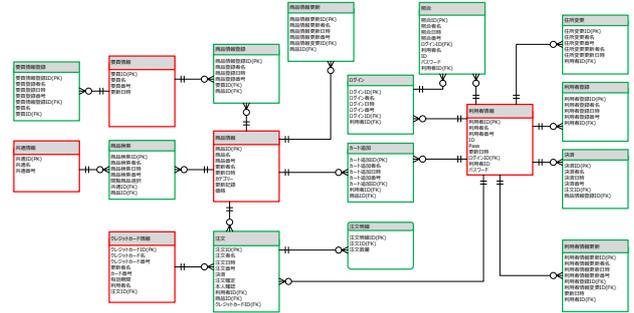


図4 システム全体の ER 図

#### 4.4 SQL 出力

精密化された状態遷移図と抽出した ER 図から SQL を出力する。

### 5. 評価・結論

トランザクションを分析することで属性も含めて ER 図を出力できることを確認した。特にトランザクション名/処理名/状態遷移図の状態名/遷移する際の条件から属性を取得することでより容易に ER 図を作成することができた。また CRUD 図を使うことで処理と出力情報の関係が明確になったため, 分析の漏れを減らすことが期待できる。

### 6. おわり

このナビゲーションシステムを用いることでトランザクション分析から ER 図を抽出することがスムーズに行われることを確認した。

また, 今後はこの抽出した ER 図で構築したデータベースを運用することで有効性を示したいと考えている。このための足掛かりとして出力した SQL を用いてデータベースを構築できることを確認した。

#### 参考文献

- [1]. M.Kamimura and R.Kawabata and K.Itoh, "Extraction of Process Types and RemarkableSteps on Behavior Based Diagrams," SDPS Journal, vol13.no3,,pp.17-39, 2009.
- [2]. K. Sasaki and R. Kawabata Extraction of E-R Diagrams including Resource and Event Types of Entities by Transaction Analysis, ICEE2016, 2016
- [3]. 真野正, 実践的データモデリング入門, 日本実業出版社, 2003
- [4]. グラス片手にデータベース設計 ~生産管理編, DB Magazine Selection, 2005