

# 異なるSQL文の等価性を証明する為の Event-Bによるモデリング

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科

岡 啓

akira\_oka@z6.keio.jp

## 開発における問題点

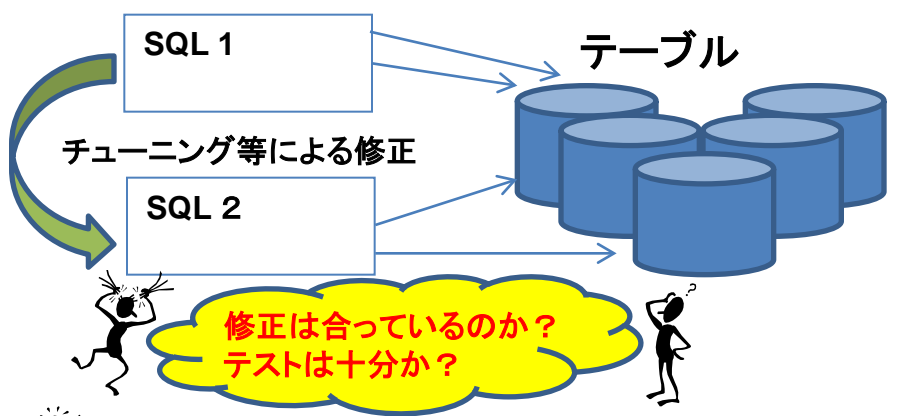
リレーショナルデータベースシステム (RDBMS) のデータ件数が増加し、システムのパフォーマンスが低下してくると、SQL文の修正によるチューニングが行われる。その際、①テストの難しさ、②等価性の保証が困難、という課題がある。

## 手法・ツールの適用による解決

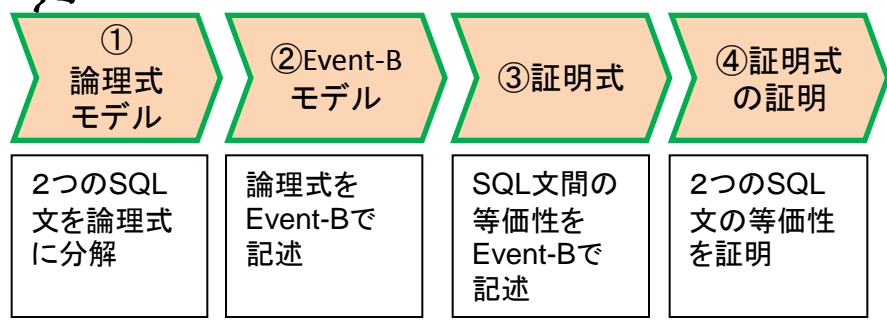
形式手法のひとつであるEvent-BでSQL文をモデリングし、Event-Bの備える証明機構によって等価性を証明できれば、テストの簡略化が実現できる。

## 概要

チューニングが必要なSQL文は複雑怪奇なことが多い

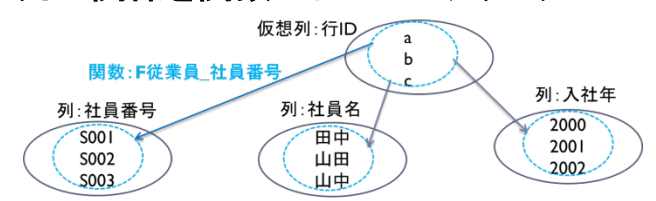


## 形式手法によるアプローチ

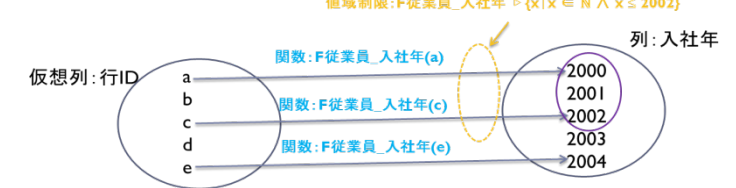


## モデリング例

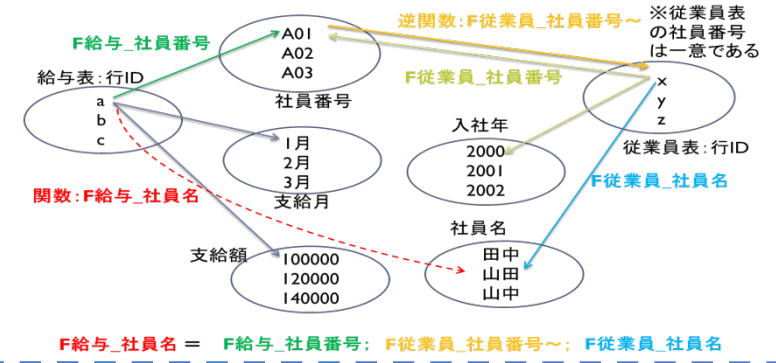
### 行と列の関係を関数によってモデリング



### 定義域制限や値域制限の関係をj利用して条件を表現



### 逆関数によって仮想的に列を追加し、表の結合を実現



## 検証実験

今回のアプローチを検証するために、2つのモデルで実験を実施

① 単純モデル: 等価であることが自明な異なるSQL文

例) SQL文1: `SELECT 社員番号 FROM 従業員表`

SQL文2: `SELECT 社員番号 FROM 従業員表 WHERE 入社年 < 2003 UNION SELECT 社員番号 FROM 従業員表 WHERE 入社年 >= 2003`

② 評価モデル: 構文の異なるSQL文

例) SQL文1: `SELECT 社員名 FROM 従業員表 WHERE 社員番号 IN (SELECT 社員番号 FROM 従業員表 WHERE 入社年 > 2000)`

SQL文2: `SELECT DISTINCT 社員名 FROM 従業員表 INNER JOIN 給与 ON 従業員表.社員番号=給与表.社員番号 WHERE 入社年 > 2000 OR 月額 > 1000000`

## 評価と課題

■ 評価  
**モデリング:** 今回対象としたモデルの範囲では、SQL文の構造をモデリングできた。  
**等価性の証明:** 今回の対象範囲では、自動で証明することはできなかったが、補題の追加などを手動で行うことにより実質的に証明できた。

- 課題
- モデリング:**
- ・より多くのSQLの構文をサポートさせる
  - ・より複雑なSQL文への適用
- 証明:**
- ・補題拡充、共通ライブラリ化
  - ・自動化のための工夫が必要