

ノンストップサービス・システムにおける移行方式の提案

吉永豊† 武田由衣‡ 工藤司†

† 静岡理工科大学 ‡ 三菱電機インフォメーションシステムズ(株)

1. はじめに

24時間営業の店舗ではノンストップサービス・システムが活用されている。一方で、運用・保守段階では、業務の変更や機能改善に伴うシステムの移行・更新が発生し、これがオンライン入力対象のテーブルの変更を伴う場合には、データ移行に伴いシステムの停止が必要となっている。そこで、本研究ではこのような場合でも、システムを停止せずに更新するための方式を提案する。具体的には、拡張したトランザクション時間データベースを活用することにより、バッチ処理によるマスタ移行と、業務によるオンライン入力を並行して実行する。さらに、飲食業界の店舗におけるPOSシステムを対象にプロトタイプを開発し、ノンストップでのシステム移行が可能であることを確認した。

2. システム更新における課題

企業活動の中で継続的な業務改善が広く行われており、それに伴うシステムの更新がしばしば発生する。この時テーブルに対する変更がある場合には、マスタ移行が必要となる。従って、該当テーブルがオンライン入力対象の場合、バッチ処理による一括のマスタ移行を行う必要があるため、ノンストップサービスシステムにおいても、一時サービスを停止しなければならないという課題がある。例えば、店舗の在庫管理では、オペレーションミスや使用資材量のバラつきで、理論値と実績値の誤差が発生する。ここでの理論値とは、システムで計算した在庫量、実績値は棚卸で把握された実績の在庫量である。誤差の量を小さくするために、店舗ではシステム更新を含む継続的な改善が行われている。しかし、オンライン入力対象テーブルに改善に必要な情報を追加する場合には、マスタ移行に伴うサービスの停止が発生する。

3. マスタ移行方式の提案

上記の課題を解決するために、トランザクション時間データベースを拡張し、業務のオンライン入力を停止せずにマスタ移行を行う方式を提案する。トランザクション時間データベースはある事実がデータベースに存在していた時間を管理するものであり、データベースの状態が時系列の履歴として蓄積される[1]。本方式によるマスタ移行の処理の構成を図1に示す。マスタ移行において、旧テーブルのデータはバッチ処理にてデータ変換した上で新テーブルに追加される。一方バッチ処理中にも旧テーブルに対するオンライン入力が行われるため、オンラインバッチ（以降OB）処理にて個別に上記のマスタ移行を行う。マスタ移行終了後は新テーブルから有効データ

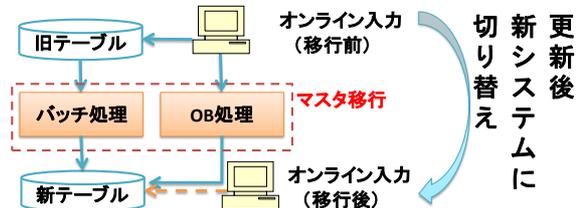


図1 提案するマスタ移行方式の構成

を検索する。

テーブルのリレーションRの事例を以下に示す。

$R (ID, 追加時刻, 削除時刻, 更新区分, 販売属性)$

ここで、IDは販売ごとの固有番号を示す。追加時刻は該当データがデータベースに追加された時刻、削除時刻はデータが論理的に削除された時刻であり、削除されていない場合は”now”にて表現される。更新区分はオンライン入力、OB処理、バッチ処理のいずれにより追加されたか、また、販売属性は販売の金額を示す。

注 O:オンライン入力 B:バッチ処理 OB:オンラインバッチ処理
○:検索対象 ●:検索対象外 -:データなし

ID	追加時刻	削除時刻	更新区分	販売属性	移行時間				
					9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
1	9:00	now	O	1000	○	○	○	○	○
2	9:00	11:00	O	500	○	○	-	-	-
2	11:00	now	O	300	-	-	○	○	○

① 旧テーブル

1	12:00	now	B	1000	-	-	-	○	○
2	12:00	now	B	500	-	-	-	●	●
2	12:00	13:00	OB	300	-	-	-	○	-
2	13:00	now	O	200	-	-	-	-	○

② 新テーブル

図2 時間列ごとのデータの推移

本方式によるマスタ移行中のデータの変化を図2に示す。ここでは、10:00から12:00の間でマスタ移行を行う。図の①はマスタ移行対象の旧テーブルであり、9:00にオンライン入力によるID=1とID=2のデータが追加された。また、11:00にID=2の販売属性を300に更新するため、ID=2の追加時刻9:00のデータは論理的に削除され、11:00のデータが追加される。一方、②はマスタ移行対象の新テーブルであり、移行データはマスタ移行完了時点から有効となるように追加時刻は12:00に設定される。マスタ移行終了の12:00以降は、同一IDごとに、追加時刻が遅いものを有効とする。同一追加時刻のデータについては、処理区分がOB処理、オンライン処理、バッチ処理の順の優先順位で検索する。

新テーブルにおいて、バッチ処理により旧テーブルの9:00のデータが移行され、さらに11:00のオンライン入力はOBのデータとして追加された。ここでは、更新区分によりOBのデータが有効である。また、12:00以降は移行データの検索が可能となるため、13:00には移行データに対する修正が行われた。この方式により、ノンストップサービスシステムのマスタ移行によるシステムの停止が必要でも、業務を行いながら新システムに移行が可能である。

A Proposal of System Migration Method for Non-stop Service Systems

Yutaka Yoshinaga† Yui Takeda‡ Thukasa Kudo†

†Shizuoka Institute of Science and Technology

‡Mitsubishi Electric Information Systems Corp.

4. 実装

図3に在庫管理システムの更新に本移行方式を適用した事例を示す。本事例は、在庫誤差削減のため、以下を実現することを目的に行われた。

- ① 販売業務と製造業務の勤務実績の把握
- ② 誤差履歴の出力機能追加による原因分析

図の網掛け部分がシステム更新で変更される部分であり、プロトタイプを構築し業務改善の評価を行った。

まず、売上テーブルに販売の勤務実績の項目を追加する。なお、表1に示すように誤差発生の原因としては、販売では製品の廃棄の可能性がある、製造では資材と製品の廃棄の可能性がある。さらに、当日の在庫の理論値と実績値の誤差のデータの履歴を活用する事で、誤差の推移や勤務実績の相関を把握する。その結果を一定周期で比較・分析することで、教育のプロセス改善に貢献することを目的とする。

マスタ移行は本提案方式を適用して実装した。ここで、新売上テーブルには各売上の販売担当の情報を付加しており、旧売上テーブルからの移行データにも、本情報の追加を行った。なお、本処理は図3に示すように、勤務実績に基づくデータを手作業で整備し、マスタ移行の中で実施した。

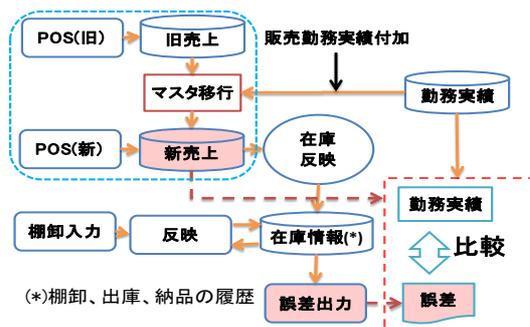


図3 提案方式の実装事例

表1 業務による誤差発生の可能性

業務	資材廃棄	製品廃棄
販売		○
製造	○	○

5. 実験と評価

4節のプロトタイプについて、マスタ移行をシュミレーションにより評価した結果を図4に示す。従来方式では、サービスを停止しバッチ処理にてマスタ移行を行い、移行完了後にサービスを再開する。一方、提案方式では、マスタ移行開始までにオンライン入力されたデータに関しては、バッチ処理によるマスタ移行を実施する。バッチ処理中もオンライン入力を可能にするため、これらの入力についてはOB処理にて個別にマスタ移行を実施する。オンライン入力は3台のPOS端末の入力をシュミレートした。この結果、図の②に示す様に、提案方式ではオンライン入力を停止することなくマスタ移行を実行できた。

システム更新による効果を評価するため、1ヶ月分の店舗の実データを用い実験を行った。なお、誤差は、納品情報、売上情報、廃棄情報から理論値を計算し、棚卸情報を実績値とし、1日単位に求めた。図5の①に資材毎の誤差の抜粋を示す。図の縦軸は資材量、横軸は日付、

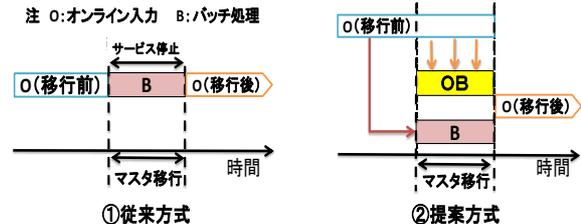
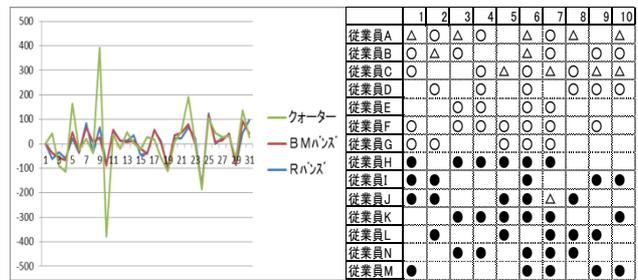


図4 時間に沿った処理の流れ



① 誤差 (1日毎) ② 勤務実績

図5 追加データの出力結果

実線は資材毎の誤差を示す。②は1日単位の勤務実績の例であり、横軸は日付、縦軸は従業員、○は販売担当者、●は製造担当者を示し、△は販売・製造両方の業務をした事を示す。この二つの表を比較することで誤差が多く発生した日の業務担当者を把握できた。

6. 考察

本移行方式は、ノンストップで動作するシステムにおいて有効であると考えられる。例えばETC中央装置の役割のオンライン入力の特徴として、リアルタイム性が高く、システム停止が許容されない点が挙げられる[2]。そこで本方式を用いることでノンストップでの使用が可能になり、システムの可用性が向上すると考える。

実験で行った在庫管理システムの業務改善については、追加した勤務実績と誤差履歴を比較することで、業務プロセスの課題抽出や、結果を公表することでのミス発生抑制が期待できる。また、資材の誤差が大きい資材について、従業員に教育を実施することにより、誤差発生抑制に貢献すると考える。

7. まとめ

ノンストップサービスシステムにおいてマスタ移行が必要な場合、サービスの停止が必要になるという課題があった。課題に対し、トランザクション時間データベースを活用したマスタ移行を行う方式を提案した。また、在庫管理の課題を解決する在庫管理システムのプロトタイプを構築し、提案方式による実装の実験を行った。その結果、システム停止をせずに更新が可能であることを確認した。本研究は JSPS 科研費 24500132 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1]電子情報処理学会, 工藤司, 武田由衣, 石野正彦, 五月女健治, 片岡信弘, "トランザクション機能を備えた大量データ一括更新方式の提案", 2011
- [2]東芝レビュー, 額田直, 川見篤史, 木村健二, 池田浩巳, "ETCを活用した新割引制度と中央装置の高度化", 2006