

データベースを利用したシステムにおける 新たな同値クラスのデータの発生にともなう 影響分析手法の提案

第5分科会 ソフトウェアテスト Aグループ

2016年2月26日

主査 : 奥村 有紀子 (有限会社デバッグ工学研究所)

副主査 : 秋山 浩一 (富士ゼロックス株式会社)

副主査 : 喜多 義弘 (東京工科大学)

アドバイザー : 堀田 文明 (有限会社デバッグ工学研究所)

研究員・発表 : 別役 雅洋 (東洋ビジネスエンジニアリング株式会社)

目次

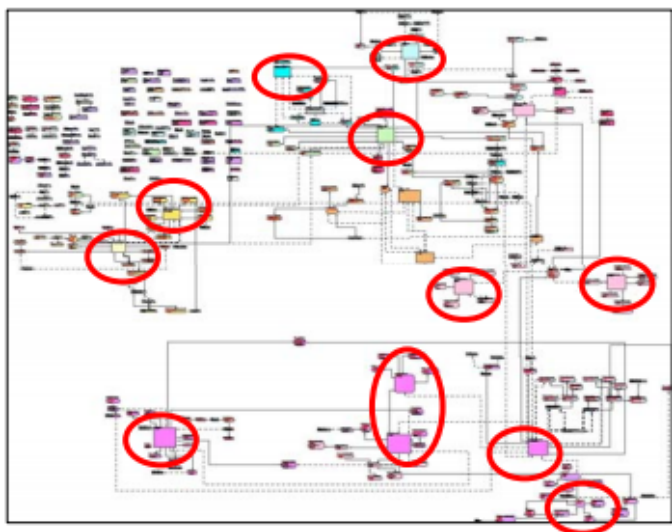
1. 研究の目的
2. 先行研究
3. 提案手法
4. 検証結果と考察
5. 課題と今後の進め方

1. 研究の目的 (システムの特徴)

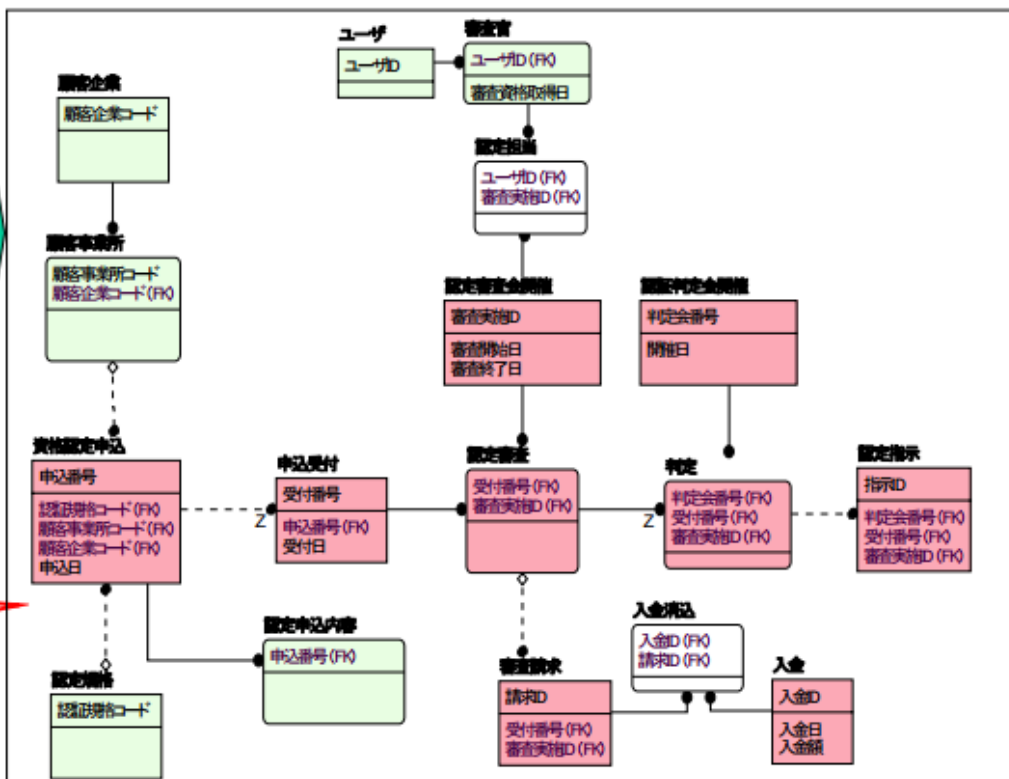
■ 背景

- ・生産管理、販売管理システムのようなデータベースを利用した大規模なシステムが対象
- ・システム変更に伴う影響分析が複雑化し、問題になっている

300以上のエンティティを持つER図の例



中心となる17個のエンティティから作成したER図の例



関連が集中しているエンティティを抽出して概略のER図を作成

1. 研究の目的（システムの特徴）

■ 新たな同値クラスのデータとは？

出荷登録機能の変更依頼：在庫テーブルの数量がマイナスになってもエラーとせず出荷したい

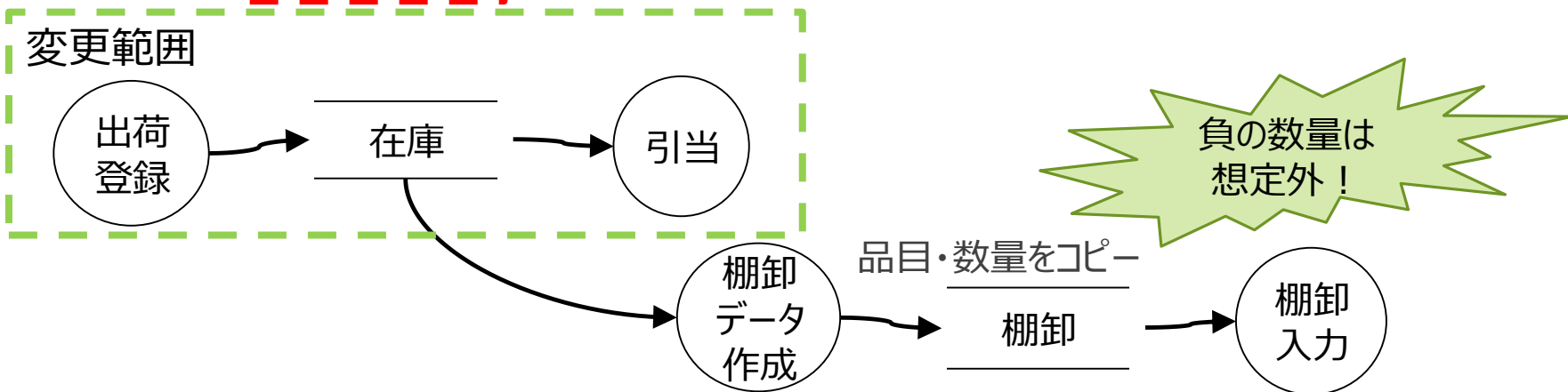
品目	数量
商品A	1,000
商品B	0
商品C	-10

同値クラス1（0以上の数）

※変更前は0以上の数のみ

同値クラス2（負の数）

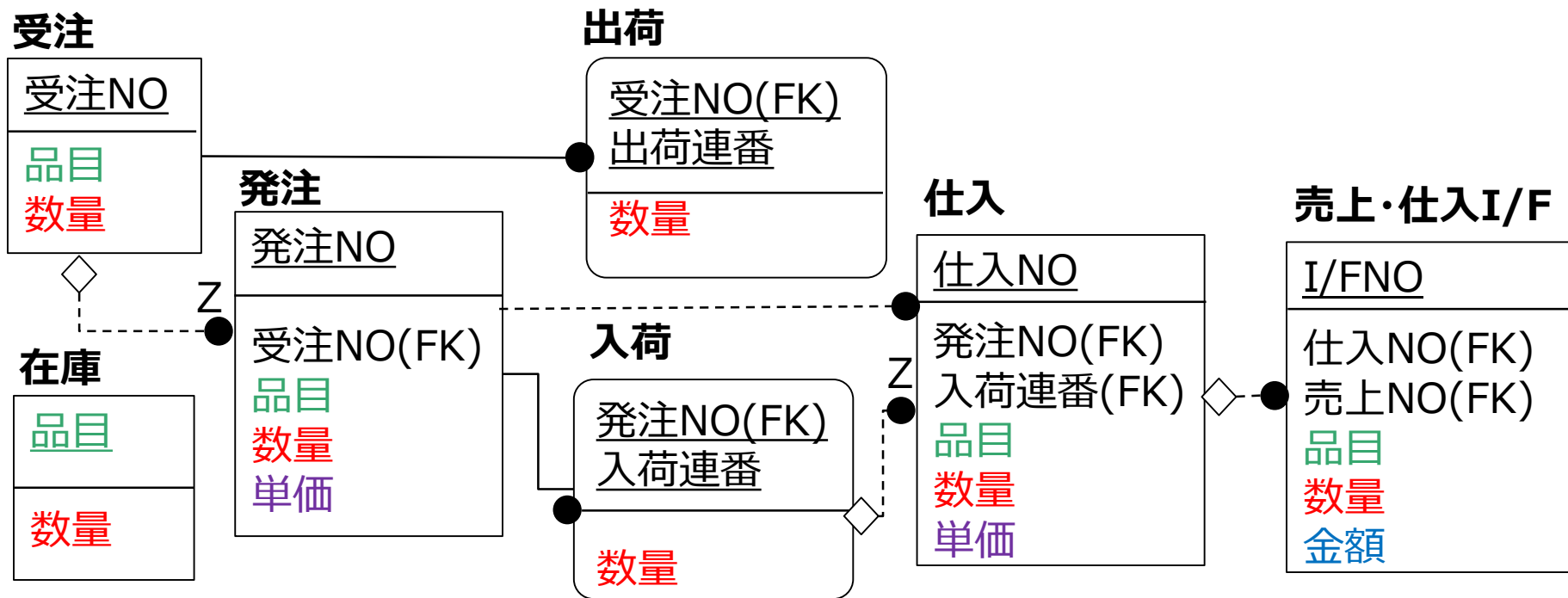
※変更によって新たな同値クラスのデータが発生



- ・変更に伴って作成された設計書だけでは検知は困難
- ・非正規化されると他テーブルも考慮する必要があり、影響分析が複雑化

1. 研究の目的（システムの特徴）

■ 集計テーブルや導出項目の追加などの理由により、非正規化を実施したER図



- ・導出項目との関係(単価、数量と金額の関係)は、項目名だけで把握できない
- ・集計テーブルに元テーブルとの外部キーを定義できないため、対応関係が分からない
- ・テーブルの数が多くなると、最初から最後まで対応関係を把握するのが難しい

ER図だけでは影響を受ける他テーブルの項目を特定することは困難

1. 研究の目的（人や工数の問題）

- システムを熟知した担当者に影響分析やレビューの負荷が集中



システムを熟知していない担当者でも影響分析を行える仕組みが必要

課題解決のために必要な影響分析手法の仕組み

No	内容
1	新たな同値クラスのデータの発生を検知する仕組み
2	影響が他のテーブルや機能に波及することを検知する仕組み

2. 先行研究

1 新たな同値クラスのデータの発生を検知する仕組みの構築

■ データベース変更チェックポイント(DB-CCP) 参考文献[2]

データ傾向の変化による不具合発生パターンを活用する。



データベース変更チェックポイント (DB-CCP)

	DB-CCP	想定される影響
P1	プライマリキーとして設定されている項目の変更	・他テーブルでプライマリキーとして使用されているカラム値を変更する場合、連携システム内でのデータ集計などに影響を与える可能性がある
P2	システム利用方法・運用の変更による値の変化	・他の項目との整合性・関係性が崩れる可能性がある 例：定義上はNULLが許容されたテーブルで、今まではNULL値が存在しなかったが、今回運用として未使用時のNULLが送信されることになる (0:OK,1:NG→0:OK,1:NG,NULL)
P3	データ更新の処理順序の変更	・他の項目との相関関係が変更になり、エラー等が発生する可能性がある ・データ連携順の変更を考慮する必要がある
P4	データ処理件数/データバランスの変更	・リソース（データ容量、処理時間）が増加する可能性がある ・テーブル内のデータバランスの変化がおこる可能性がある

新たな同値クラスの発生の検知に特化しているわけではないため、本研究で再定義が必要

3. 提案手法

1 新たな同値クラスのデータの発生を検知する仕組みの構築

■「プログラムの分岐で使用されるか」という観点で、DB-CCPを再定義

No	再定義したDB-CCP
1	主キー制約、一意キー制約の変更
2	テーブル間のリレーションの多重度の変更
3	処理の分岐で使用されるフラグやコード値の組合せパターンを増やす変更
4	数値項目に対して、これまで発生し得なかった符号の値を許容する変更 あるいは0が許容されなかった項目に0を許容する変更
5	数値・日付項目に対して、他の項目との大小関係が崩れるようなデータを許容する変更
6	NOT NULL項目にNULLを許容する変更



10件の過去事例に適用し、全ての過去事例が当てはまったため、
本DB-CCPを提案

3. 提案手法

2 影響が他のテーブルや機能に波及することを検知する仕組みの構築

■ 複数のテーブル間の項目対応表

→ テーブル間の項目の対応関係を多階層に渡って表現する方法を考案

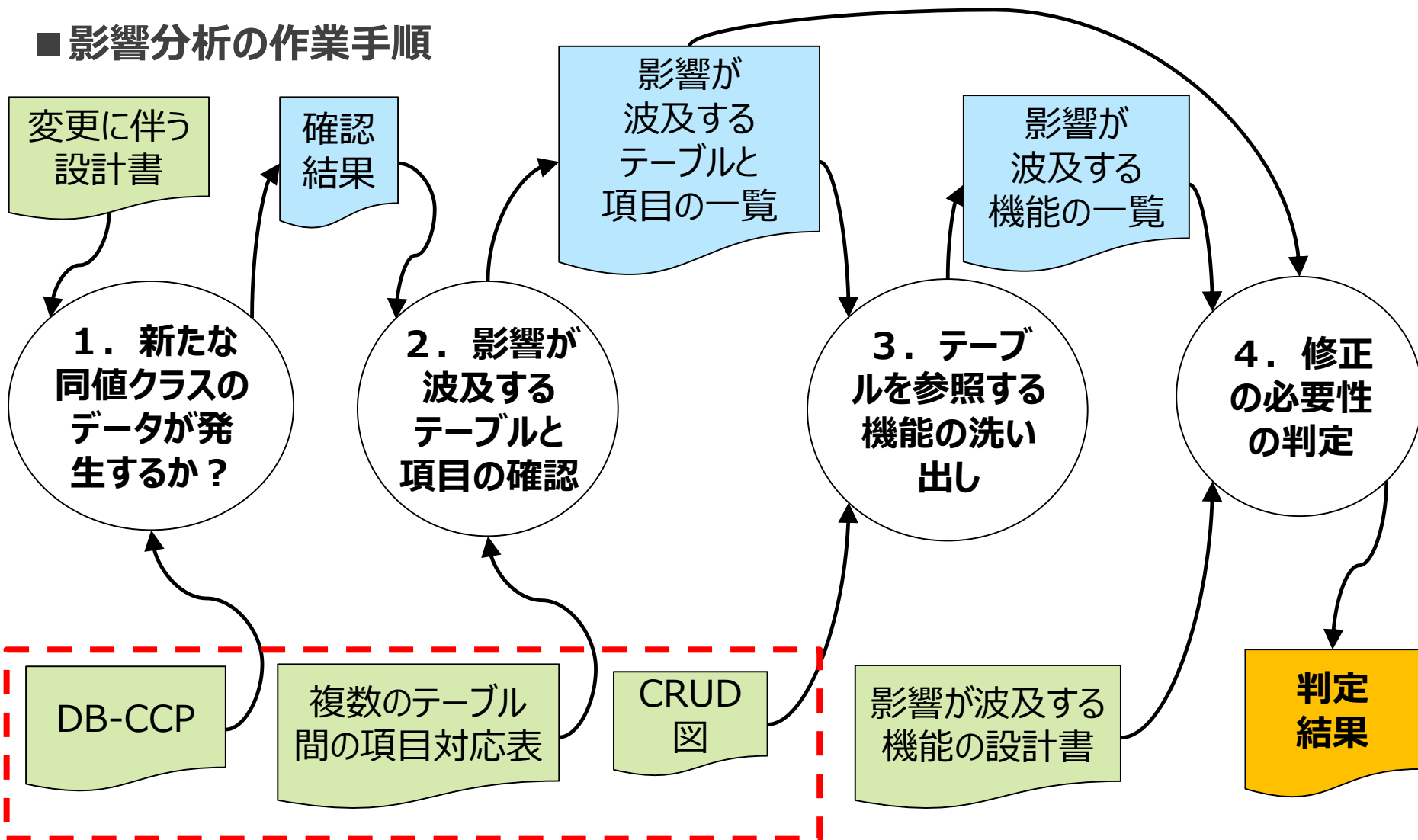
受注		出荷				会計システム用データ送信		
受注テーブル		出荷テーブル		売上テーブル		売上・仕入I/Fテーブル		
No	項目名	設定仕様	項目名	設定仕様	項目名	設定仕様	項目名	設定仕様
1	受注NO	シーケンスで発番	受注NO	受注の値を引				
2	品目	画面、I/Fの値						
3	納品先	画面、I/Fの値						
4								
5	数量	画面、I/Fの値	数量	受注の値を画面に初期表示する。 分割出荷の場合は、一部数量のみが設定される	数量	出荷の値を引き継ぐ	数量	売上の値を引き継ぐ
6	単価	品目、納品先、希望納期を元に販売単価マスタから取得する						
7							金額	数量×単価 ※単価は売上テーブルの値

データの発生順にテーブルを並べ、一つの表として表現する

- 項目の引継ぎの仕様を記載する
- 導出項目については、どの項目から求められるのかを記載する

3. 提案手法

■ 影響分析の作業手順



4. 検証結果と考察

■ 1件の仕様変更に対し適用

検証の条件	説明
システムの規模	7 機能、8 テーブル ※あるシステムの購買管理機能
対象のフェーズ	設計レビュー
変更の内容	2テーブル間の数量の大小関係が崩れる変更における影響分析 ※No5.のDB-CCP (数値・日付項目に対して、他の項目との大小関係が崩れるようなデータを許容する変更)
検証者	対象のシステムの仕様と設計内容の知識が浅い担当者



1件の設計漏れを検知できた

4. 検証結果と考察

■ 考察

内容	対象	評価	理由
1. 新たな同値クラスのデータの発生を検知する仕組みの構築	再定義したDB-CCP	○	10件の過去事例が、全て該当したため、有効と評価
2. 影響が他のテーブルや機能に波及することを検知する仕組みの構築	CRUD図	—	データと機能の関連を特定する方法としてCRUD図の活用を提案したが、新規性はない
	複数のテーブル間の項目対応表	×	・テーブル数が2桁以上の場合、表が大きくなり、可読性を損なう ・項目の設定仕様を設計書から転記する必要があるため、作成時やメンテナンス時の工数の負担が増加する
	影響分析の作業手順	△	数は少ないが、検証において漏れを検知できた

5. 課題と今後の進め方

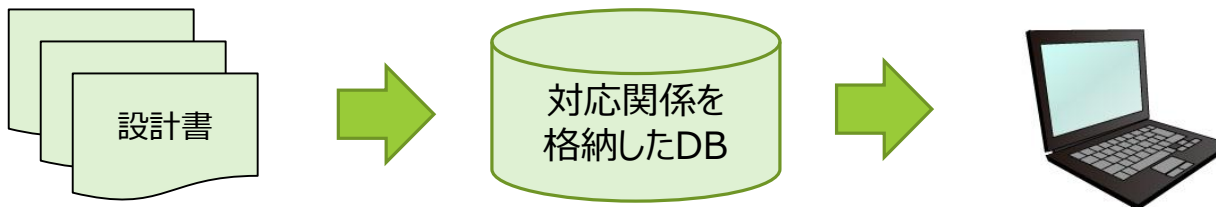
■ 複数のテーブル間の項目対応表の課題

No	課題
1	テーブル数が2桁以上の場合、表が大きくなり可読性を損なう ※導出項目の存在に気付きづらくなる
2	項目の設定仕様を設計書から転記する必要があるため、作成時やメンテナンス時の工数の負担が増加する



- ・項目間の対応関係について、異なる表現方法を検討
- ・転記作業の不要化（自動化）

5. 課題と今後の進め方



- ・設計書を自動的に解析し、テーブル間の項目の対応関係をDBに格納
- ・格納した情報を利用して、対応関係を階層的に表示するシステムの開発

検索条件を追加する

検索

項目CRUD検索 (仮称)

項目:

マスターテーブル:

機能:

all create read

キーワード AND検索

シート名

ファイル名

受注		出荷		会計システム用データ送信	
受注テーブル		出荷テーブル		売上・仕入I/Fテーブル	
No	項目名 設定仕様	項目名 設定仕様	項目名 設定仕様	項目名 設定仕様	項目名 設定仕様
1	受注NO シーケンスで発番	受注NO 受注の値を引き継ぐ	受注NO 受注の値を引き継ぐ	受注NO 出荷の値を引き継ぐ	受注NO 出荷の値を引き継ぐ
2	品目 画面、I/Fの値			品目 受注の値を引き継ぐ	品目 売上の値を引き継ぐ
3	納品先 画面、I/Fの値				
4				得意先 納品先マスタを元に設定	得意先 売上の値を引き継ぐ
5	数量 画面、I/Fの値	数量 受注の値を画面に初期表示する。分割出荷の場合は、一部数量のみが設定される	数量 出荷の値を引き継ぐ	数量 出荷の値を引き継ぐ	数量 売上の値を引き継ぐ

参考文献[4]の影響分析システム

- ・テーブルの項目を検索条件に指定して、影響分析ができる
- ・なお、参考文献[4]の影響分析システムは、直接外部キーが定義された項目に対してのみ対応関係が把握できる。よって、本研究の課題には適用できなかった

ご清聴ありがとうございました