

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7449190号
(P7449190)

(45)発行日 令和6年3月13日(2024.3.13)

(24)登録日 令和6年3月5日(2024.3.5)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 16/17 (2019.01)

G 0 6 F 16/17 1 0 0

請求項の数 9 (全19頁)

(21)出願番号	特願2020-127235(P2020-127235)	(73)特許権者	000005108
(22)出願日	令和2年7月28日(2020.7.28)		株式会社日立製作所
(65)公開番号	特開2022-24566(P2022-24566A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43)公開日	令和4年2月9日(2022.2.9)	(74)代理人	110001689
審査請求日	令和5年1月19日(2023.1.19)		青稜弁理士法人
		(72)発明者	大越 淳平
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
			株式会社日立製作所内
		(72)発明者	馬場 恒彦
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
			株式会社日立製作所内
		審査官	成瀬 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ移行システムおよびデータ移行方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の情報システムから第二の情報システムにソフトウェア移行を行うデータ移行システムであって、
前記データ移行システムは、プロセッサがプログラムを実行することにより機能を実現するハードウェアを有する情報処理装置により実現され、
前記第一の情報システムは、第一のデータの構造と属性を記述する第一のデータモデルを保持し、第一のデータを入力とする第一のプログラムを実行し、
前記第二の情報システムは、第二のデータの構造と属性を記述する第二のデータモデルを保持し、第二のデータを入力とする第二のプログラムを実行し、
前記第一のデータと前記第二のデータのデータ名、構成要素について、S o u r c eとT a r g e tとの対応を規定したデータ移行規則にしたがって、前記第一のデータを前記第二のデータに変換し、前記データ移行規則と、前記第一のデータモデルと前記第二のデータモデルとを参照し、前記データ移行規則の前記第一のデータと前記第二のデータのデータ名、構成要素との対応に適合するように、前記第一のデータモデルと前記第二のデータモデルにおけるデータの構造と属性を対応させるデータモデル変換規則を作成し、前記データモデル変換規則を参照し、前記第二のプログラムに用いられる入力データの構造と属性を前記データモデル変換規則の対応する前記第一のデータの構造と属性に変換した前記第一のプログラムを生成することを特徴とするデータ移行システム。

【請求項2】

前記データモデル変換規則の S o u r c e と、 T a r g e t のデータモデルの対応を反転させた逆データモデル変換規則を作成し、

前記逆データモデル変換規則を用いて、前記第二のプログラムから前記第一のデータの構造と属性に変換した前記第一のプログラムを生成することを特徴とする請求項 1 記載のデータ移行システム。

【請求項 3】

前記第一のデータモデルと、前記第二のデータモデルのいずれか一方が、R D B (Relational DataBase) のデータモデルであることを特徴とする請求項 1 記載のデータ移行システム。

【請求項 4】

前記第一のデータモデルと、前記第二のデータモデルのいずれか一方が、ドキュメント型データベース、キーバリュー、ファイルシステムのいずれかのデータモデルであることを特徴とする請求項 1 記載のデータ移行システム。

【請求項 5】

前記データモデル変換規則は、R D B のデータベース、テーブル、カラムに関する規則を含むことを特徴とする請求項 3 記載のデータ移行システム。

【請求項 6】

前記データモデル変換規則は、主キー、外部キー、インデックスに関する規則を含むことを特徴とする請求項 3 記載のデータ移行システム。

【請求項 7】

第一の情報処理システムは、単数または複数のシステムからなり、第二の情報処理システムは、単数または複数のシステムからなることを特徴とする請求項 1 記載のデータ移行システム。

【請求項 8】

前記データ移行規則を入力する画面を表示することを特徴とする請求項 1 記載のデータ移行システム。

【請求項 9】

第一の情報システムから第二の情報システムにソフトウェア移行を行うデータ移行システムにより実現されるデータ移行方法であって、

前記データ移行システムは、プロセッサがプログラムを実行することにより機能を実現するハードウェアを有する情報処理装置により実現され、

前記第一の情報システムは、第一のデータの構造と属性を記述する第一のデータモデルを保持し、第一のデータを入力とする第一のプログラムを実行し、

前記第二の情報システムは、第二のデータの構造と属性を記述する第二のデータモデルを保持し、第二のデータを入力とする第二のプログラムを実行し、

前記プロセッサが、前記第一のデータと前記第二のデータのデータ名、構成要素について、S o u r c e と T a r g e t との対応を規定したデータ移行規則にしたがって、前記第一のデータを前記第二のデータに変換し、前記データ移行規則と、前記第一のデータモデルと前記第二のデータモデルとを参照し、前記データ移行規則の前記第一のデータと前記第二のデータのデータ名、構成要素との対応に適合するように、前記第一のデータモデルと前記第二のデータモデルにおけるデータの構造と属性を対応させるデータモデル変換規則を作成するステップと、

前記データモデル変換規則を参照し、前記第二のプログラムに用いられる入力データの構造と属性を前記データモデル変換規則の対応する前記第一のデータの構造と属性に変換した前記第一のプログラムを生成するステップとを有することを特徴とするデータ移行方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ移行システムおよびデータ移行方法に係り、特に、異種のデータモデルを有するデータストア間のプログラム移行を工数をかけることなく行うのに好適なデー

10

20

30

40

50

タ移行システムおよびデータ移行方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のインターネットなどに見られるネットワークのグローバル化に伴って、企業等における情報処理システムは、オンプレミス環境からクラウドへの移行が進展している。そのような開発パラダイムの変化に伴って、多種多様なデータストアに対応したデータ移行のニーズが増大している。

【0003】

ここで、データストアとは、情報処理システムの構成で、データを決められた形式で記憶装置に永続的に保存・蓄積する機能や主体をいい、リレーショナルデータベース（RDBMS）、キーバリューストア（KVS）、クラウドストレージなどはその具体的な実装の一形態である。

【0004】

一方、ソフトウェア開発においては、プログラムを本番環境で稼働させる前に、P o C（Proof Of Concept：概念実証）環境で、検証・テストを行って、ソフトウェアの品質を向上させ、パスしたプログラムを本番環境で稼働させるのが一般的である。

【0005】

このようなソフトウェアの移行に関しては、例えば、特許文献1に開示がある。特許文献1では、汎用機上のアプリケーションのロジックを残しつつ、階層型データベースにアクセスするアプリケーションをリレーショナルデータベースにアクセスするアプリケーションに変換するデータベース変換システムが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2011-197988号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載されたデータベース変換システムにおいては、クエリ変換プログラムが、階層型データベースの構造定義データと、COBOLプログラムが階層型データベースにアクセスするときのアクセスパラメータに基づき、階層型データベースを変換したりリレーショナルデータベースにアクセスするためのクエリを特定する。そして、あらかじめ用意されている、リレーショナルデータベースにアクセスするSQL部品のうち、クエリに相当するものを選択し、アクセスパラメータを引き渡してクエリを実行するものである。

【0008】

このように、特許文献1は、異種のデータモデル、すなわち、階層型データベースとリレーショナルデータベースを利用したそれぞれのデータベースシステム間におけるアプリケーションソフトウェアにおける移行を支援するシステムである。

【0009】

しかしながら、それぞれに適用できるモデルは、階層型データベースとリレーショナルデータベースに限られ、多種多様なデータモデルに適用できるような汎用性を有するものではない。

【0010】

本発明の目的は、多種多様なデータモデルによるデータストア間において、プログラムの移行工数を低減させ、移行をすみやかに行うことのできるデータ移行システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のデータ移行システムの構成は、好ましくは、第一のデータストア管理システムから第二のデータストア管理システムにデータ移行を行うデータ移行システムであって、

10

20

30

40

50

第一のデータストア管理システムは、第一のデータを入出力する第一のプログラムを実行し、第二のデータストア管理システムは、第二のデータを入出力する第二のプログラムを実行し、データ移行規則が入力され、データ移行規則に基づいて、第一のデータを第二データに変換し、第一のデータのデータモデルとして、第一のデータモデルを取得し、第二のデータのデータモデルとして、第二のデータモデルを取得し、第二のプログラムを取得し、データ移行規則と、第一のデータモデルと、第二のデータモデルとに基づいて、第一のデータモデルと第二のデータモデルを対応付けるデータモデル変換規則を生成し、データモデル変換規則に基づいて、第二のプログラムを、第一のプログラムに変換するようにしたものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、多種多様なデータモデルによるデータストア間において、プログラムの移行工数を低減させ、移行をすみやかに行うことのできるデータ移行システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態1のデータ移行システムが使用される情報処理システムの構成を示す図である。

【図2】実施形態1のデータ移行システムが使用される情報処理システムのハードウェア構成を示す図である。

【図3】実施形態1の情報処理システムにより、データ移行を行う処理の概要を示すシーケンス図である。

【図4】第一のプログラムを説明する図である。

【図5】第二のプログラムを説明する図である。

【図6】データ移行操作画面の一例を示す図である。

【図7】プログラム移行操作画面の一例を示す図である。

【図8】データ移行規則の一例を示す図である。

【図9】データ移行システムがデータモデル変換規則を生成するまでの処理を示すフローチャートである。

【図10】第二のデータストア管理システムが第二のデータを受信する処理を示すフローチャートである。

【図11】データモデル変換規則生成処理の詳細を示すフローチャートである。

【図12】データモデル変換規則の生成処理を説明する図である。

【図13】第二のデータストア管理システムが第二のプログラムの実行処理を説明する図である。

【図14】データ移行システムが第二のプログラムを第一のプログラムに変換する処理を説明する図である。

【図15】第二のプログラムを第一のプログラムに変換する処理の詳細を示すフローチャートである。

【図16】プログラム変換処理の詳細を示す図である。

【図17】実施形態2のデータ移行システムが使用される情報処理システムの構成を示す図である。

【図18】実施形態2におけるデータ移行規則、データモデル変換規則、データモデルの関係を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る各実施形態を、図1ないし図18を用いて説明する。

【0015】

〔実施形態1〕

以下、本発明に係る実施形態1を、図1ないし図15を用いて説明する。

10

20

30

40

50

【0016】

本実施形態では、本番環境で、RDBによるプログラムを実行することを前提とし、P o C環境（実証環境）では、ドキュメント型データベースによるデータを入力して、RDBデータによるデータを出力するプログラムを開発し、そのプログラムを本番環境で使えるように移行する例について説明する。なお、本実施形態を適用するのは、その他のデータモデルを採用するシステム、例えば、キーバリュース、ファイルシステムのデータモデルであってもよい。

【0017】

実施形態1で示される情報処理システムは、図1に示されるように、第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200、および、それらの間のデータ移行とそれに関係するプログラムの移行を支援するデータ移行システム1からなる。

10

【0018】

ここで、第一のデータストア管理システムが、本番環境のシステムであり、第二のデータストア管理システムがP o C環境のシステムである。

【0019】

データ移行システム1は、第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200の間のデータ移行とそれに関係するプログラムの移行を支援するシステムであり、データ管理部10、データモデル管理部20、プログラム管理部30、データモデル変換規則管理部40からなる。

【0020】

データ管理部10は、第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200の間のデータ移行のためのデータを管理する機能部であり、データ取得部11、データ変換部12、データ送信部13からなる。

20

【0021】

データ取得部11は、第一のデータストア管理システム100からデータを取得する機能部である。データ変換部12は、第一のデータストア管理システム100のデータを第二のデータストア管理システム200のデータに変換する機能部である。データ送信部13は、データ移行システム1で変換されたデータを第二のデータストア管理システム200に送信する機能部である。

【0022】

データモデル管理部20は、データ移行システム1内で取り扱うデータモデルを管理する機能部である。データモデル管理部20は、データモデル取得部21からなる。

30

【0023】

データモデル取得部21は、第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200からデータモデルを取得する機能部である。

【0024】

プログラム管理部30は、第一のデータストア管理システムと第二のデータストア管理システムで実行されるプログラムを管理する機能部であり、プログラム取得部31、プログラム変換部32、プログラム送信部33からなる。

【0025】

プログラム取得部31は、第二のデータストア管理システムで実行されるプログラムを取得する機能部である。プログラム変換部32は、第二のデータストア管理システムで実行されるプログラムを、第一のデータストア管理システムで実行される第一のプログラムに変換する機能部である。プログラム送信部33は、生成されたプログラムを、第一のデータストア管理システムに送信する機能部である。

40

【0026】

データモデル変換規則管理部40は、第二のデータストア管理システムで実行されるプログラムを、第一のデータストア管理システムで実行される第一のプログラムに変換する際に使用されるデータモデル変換規則を管理する機能部である。データモデル変換規則管理部40は、データモデル変換規則生成部41、データモデル変換規則格納部42からなる。

50

る。

【0027】

データモデル変換規則生成部41は、入力されたデータ移行規則に従って、第一のデータモデルと第二のデータモデルに対応を示すデータモデル変換規則を生成する機能部である。データモデル変換規則格納部42は、データモデル変換規則生成部41により生成されたデータモデル変換規則を格納する機能部である。

【0028】

第一のデータストア管理システム100は、本番環境で稼動することを意図されたシステムであり、第一のデータ格納部110、第一のデータ管理部120、第一のプログラム管理部130からなる。

【0029】

第一のデータ格納部110には、第一のデータモデル111、第一のデータ112、第一のプログラム113が格納される。第一のデータモデル111は、第一のデータストア管理システム100で取り扱われるデータを記述するモデルである。本実施形態では、RDBを記述するクエリを例に採り説明する。第一のデータ112は、第一のデータストア管理システム100で取り扱われるデータである。本実施形態では、RDBのテーブルを例に採り説明する。第一のプログラム113は、第一のデータシステム上で動作するプログラムである。本実施形態では、RDBのテーブルを入力し、出力としても、RDBのテーブルを出力するプログラムを例に採り説明する。第一のプログラム113は、ユーザが記述した第二のデータストア管理システム200で実行されるプログラムに基づいて、生成されるプログラムである。

【0030】

第一のデータ管理部120は、第一のデータ112を管理する機能部である。第一のプログラム管理部130は、第一のプログラム113を管理する機能部である。

【0031】

第二のデータストア管理システム200は、P o C環境で稼動することを意図されたシステムであり、第二のデータ格納部210、第二のデータ管理部220、第二のプログラム管理部230からなる。

【0032】

第二のデータ格納部210には、第二のデータモデル211、第二のデータ222、第二のプログラム223が格納される。第二のデータモデル211は、第二のデータストア管理システム200で取り扱われるデータを記述するモデルである。本実施形態では、ドキュメント型データベースを記述するクエリ、RDBを記述するクエリを例に採り説明する。第二のデータ222は、第二のデータストア管理システム200で取り扱われるデータである。本実施形態では、ドキュメント型データベースのコレクション、RDBのテーブルを例に採り説明する。第二のプログラム223は、第二のデータシステム上で動作するプログラムである。本実施形態では、ドキュメント型データベースのコレクションを入力し、出力として、RDBのテーブルを出力するプログラムを例に採り説明する。第二のプログラム223は、ユーザが記述した第二のデータストア管理システム200で実行されるプログラムである。

【0033】

第二のデータ管理部220は、第二のデータ222を管理する機能部である。第二のプログラム管理部230は、第二のプログラム223を管理する機能部である。

【0034】

なお、第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200、データ移行システム1の各機能部は、それを実行するプログラムを、ハードウェアとして情報処理装置が、CPU (Central Processor Unit) などのプロセッサにより実行することにより、その機能が実現される。

【0035】

次に、図2を用いて本実施形態の情報処理システムの各コンポーネントのハードウェア

10

20

30

40

50

構成について説明する。

本実施形態の情報処理システムの各コンポーネントのハードウェアは、図2に示されるサーバ装置、パーソナルコンピュータ、ワークステーションなどの一般的な情報処理装置により実現することができる。

【0036】

例えば、データ移行システム1は、図2に示されるように、CPU301、主メモリ302、ストレージ303、NIC (Network InterFace Card) 304、キーボード305、マウス306、ディスプレイ307がバスにより結合された形態になっている。

【0037】

CPU301は、データ移行システム1の各部を制御し、主メモリ302に必要なプログラムをロードして実行する。

主メモリ302は、通常、RAMなどの揮発メモリで構成され、CPU301が実行するプログラム、参照するデータが記憶される。

ストレージ303は、HDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) などの情報を記憶する大容量のデバイスである。本実施形態のストレージ303には、データ移行システム1の各機能部の機能を実現するためのプログラムがインストールされている。

NIC304は、ネットワーク5と接続するためのインタフェース装置である。

キーボード305、マウス306は、ユーザがデータやコマンドを入力するインターフェースデバイスである。

ディスプレイ307は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) や有機ELディスプレイなどの情報をユーザに表示するデバイスである。

【0038】

第一のデータストア管理システム100、第二のデータストア管理システム200も同様のハードウェア構成により実現することができる。

【0039】

次に、図3ないし図8を用いて、本実施形態の情報処理システムにより、プログラム移行を行う処理の概要について説明する。

【0040】

まず、図3を用いて本実施形態の情報処理システムにより、プログラム移行を行う処理の概要について説明する。

本実施形態の情報処理システムの意図する所は、第二のデータストア管理システム200で開発したプログラムを、第一のデータストア管理システム100にプログラム移行することである。

【0041】

まず、図4を用いて第一のプログラムについて説明する。

図4に示されるように、第一のデータモデルT1DMとして、RDBにおけるクエリ (例えば、テーブル生成時にテーブル構造を既定する「CREATE TABLE」) により既定されているとする。第一のデータT1としては、RDBのTABLE (カラムとして、「ID」 (integer型)、「VAR」 (char型)) が既定されている。

【0042】

ここで、第一のプログラムP1の仕様として、カラム「ID」の文字列の長さを、テーブルT1'として出力するものとする。すなわち、出力されるデータのデータモデルは、第一のデータモデルT1'DMで表されるものである。

【0043】

図4では、第一のプログラムP1の記述としては、入力として、Sourceの項目、機能として、Functionの項目、出力として、Targetの項目がそれぞれの行で対応するような表形式で記述されている。プログラムの記述は、入力、出力、機能が明確であれば、Cなどの高級言語、アセンブラ言語などで、記述されていてもよい。

【0044】

10

20

30

40

50

第一のプログラムP1の第一の行では、Sourceのデータ（第一のデータT1）のIDというカラムを、Targetのデータ（第一のデータT1'）のIDというカラムに、機能として、そのまま（__）、出力することを示している。

【0045】

また、第一のプログラムP1の第二の行では、Sourceのデータ（第一のデータT1）のVARというカラムの長さをとって（関数__length（））、その長さを、Targetのデータ（第一のデータT1'）のVARというカラムに、出力することを示している。

【0046】

次に、図5を用いて第二のプログラムについて説明する。

第二のデータストア管理システムでは、データモデルとして、ドキュメント型データベースのクエリ、RDBのクエリが採用されているとする。

【0047】

第二のデータモデルT2DMとして、図5に示されるように、コレクション「T2」、それに対して、フィールドとして、「ID」、「VAR」が定義されているものとする。したがって、第二のデータT2としては、「ID」、「VAR」を有するコレクションである。

【0048】

第二のプログラムP2は、第一のプログラムP1と等価（同機能）なプログラムであり、ユーザ（システム構築者、プログラマなど）は、この第二のプログラムP2を記述して、データ移行システム1に入力する必要がある。

【0049】

第二のプログラムP2の第一の行では、Sourceのデータ（第二のデータT2）のIDというフィールドを、Targetのデータ（第二のデータT2'）のIDというカラムに、機能として、そのまま（__）、出力することを示している。

【0050】

また、第二のプログラムP2の第二の行では、Sourceのデータ（第二のデータT2）のVARというフィールドの長さをとって（関数__length（））、その長さを、Targetのデータ（第二のデータT2'）のVAR__LENというフィールドに、出力することを示している。

なお、第二のデータモデルT2'DMは、自動生成してもよいし、ユーザが記述してもよい。

【0051】

また、本実施形態の意図としては、第二のデータストア管理システムの第二のプログラムP2を、第一のデータストア管理システムで実行されるプログラムに移行することにあるので、第二のデータT2'は、直接に使われることはないが、第二のプログラムP2のデバッグ時の検証用データとして用いることができる。

【0052】

以下、図3のシーケンス図の順を追って説明する。

まず、ユーザは、データ移行システム1に、データ移行規則情報を入力する（A00）。例えば、ユーザが図6に示されるデータ移行操作画面500により、データ移行に関する情報を入力することにより、データ移行システム1は、データ移行規則DTMRを生成する。

【0053】

データ移行操作画面500は、データ移行におけるSource列510と、Target列520が対比して入力され、Connection行群530には、Sourceに関するシステムと、Targetに関するシステムの接続情報が入力され、Migration行群540には、データに関する移行の規則が入力される。図6に示される例では、Connection行群530には、Sourceに関するシステムと、Targetに関するシステムにおけるIPアドレス、ポート、ユーザID、パスワードの移行情

10

20

30

40

50

報が入力され、M i g r a t i o n行群540には、データベース名、データ名（テーブルとコレクション）、データの構成要素（カラムとフィールド）の対応が示されている。

【0054】

生成されたデータ移行規則D T M Rは、テーブル形式で表現すると、図8に示されるような対応になる。このテーブルにおいて、第1～第4行目が、C o n n e c t i o n行群530で入力された情報であり、第5～第8行目が、M i g r a t i o n行群540で入力された情報である。

【0055】

次に、データ移行システム1は、第一のデータストア管理システム100から第一のデータT1を取得する（A01、図4）。なお、初期状態で、第一のデータストア管理システム100に、第一のデータT1と第一のデータモデルT1DMが格納されている。

10

【0056】

次に、データ移行システム1は、データ移行規則D T M Rに基づいて、第一のデータT1を、第二のデータT2に変換する（S01）。すなわち、データベース名を、「R D B 1」から、「D O C 2」に変換し、テーブルT1を、ドキュメントT2に変換し、そのカラムとフィールドも規則にしたがって変換する。

【0057】

次に、データ移行システム1は、変換した第二のデータT2を、第二のデータストア管理システム200に送信する（A02、図5）。

次に、第二のデータストア管理システム200は、受信した第二のデータテーブルT2に基づいて、第二のデータモデルT2DMを生成する（S02、図5）。

20

次に、データ移行システム1は、第一のデータストア管理システム100から、第一のデータモデルT1DMを取得する（A03、図4）。

次に、データ移行システム1は、第二のデータストア管理システム200から、第二のデータモデルT2DMを取得する（A04、図5）。

次に、データ移行システム1は、取得したデータ移行規則D T M R、第一のデータモデルT1DM、第二のデータモデルT2DMに基づき、データモデル変換規則D M C Rを生成する（S03）。

なお、データモデル変換規則D M C Rを生成する処理は、後に詳述する。

【0058】

30

次に、ユーザは、データ移行システム1に、プログラム移行規則情報を入力する（A06）。例えば、ユーザが図7に示されるプログラム移行操作画面600により、プログラム移行に関する情報を入力する。

【0059】

プログラム移行操作画面600は、プログラム移行におけるS o u r c e列610と、T a r g e t列620が対比して入力され、C o n n e c t i o n行群630には、S o u r c eに関するシステムと、T a r g e tに関するシステムの接続情報が入力され、M i g r a t i o n行群640には、プログラムに関する移行の規則が入力される。図6に示される例では、C o n n e c t i o n行群630には、S o u r c eに関するシステムと、T a r g e tに関するシステムにおけるI Pアドレス、ポート、ユーザI D、パスワードの移行情報が入力され、M i g r a t i o n行群640には、プログラム名の対応が示されている。

40

【0060】

一方、ユーザは、第二のデータストア管理システムに第二のプログラムP2を入力する（A05）。そして、プログラムのデバッグなどの検証が必要なきときには、第二のデータストア管理システムで、第二のプログラムP2を実行する（S04、図5）。

【0061】

次に、データ移行システム1は、S03で生成したデータモデル変換規則D M Rに基づいて、取得した第二のプログラムP2を、第一のプログラムP1に変換する（S05）。

なお、第一のプログラムP1を変換する処理は、後に詳述する。

50

次に、データ移行システム 1 は、生成した第一のプログラム P 1 に送信する (A 0 8)。

最後に、本番環境として、第一のデータストア管理システム 1 0 0 は、受信した第一のプログラム P 1 を実行する (S 0 6)。

【0 0 6 2】

次に、図 9 ないし図 1 6 を用いて本実施形態の情報処理システムの処理の詳細を説明する。

【0 0 6 3】

まず、図 9 を用いて、データ移行システムがデータモデル変換規則を生成するまでの処理について説明する。

まず、データ移行システム 1 は、ユーザからの第一のデータストア管理システム 1 0 0 から第二のデータストア管理システム 2 0 0 のデータ移行規則情報の入力を取得する (S 1 0 0、図 3 の A 0 0)。

【0 0 6 4】

次に、データ移行システム 1 は、第一のデータストア管理システムから第一のデータを取得する (S 1 0 1、A 0 1)。

次に、データ移行システム 1 は、第一のデータ T 1 を第二のデータ T 2 に変換し (図 3 の S 0 1)、その第二のデータ T 2 を、第二のデータストア管理システム 2 0 0 に送信する (S 1 0 2、A 0 2)。

次に、データ移行システム 1 は、第一のデータストア管理システム 1 0 0 から第一のデータモデル T 1 D M を (A 0 3)、第二のデータストア管理システム 2 0 0 から第二のデータモデル T 2 D M を (A 0 4)、それぞれ取得する (S 1 0 3)。

次に、データ移行システム 1 は、第一のデータモデル T 1 D M、第二のデータモデル T 2 D M、データ移行規則 D T M R から、データモデル変換規則 D M C R を生成する (S 1 0 4、S 0 3)。

【0 0 6 5】

なお、このデータモデル変換規則 D M C R の詳細は、後に図 1 1 を用いて説明する。

【0 0 6 6】

次に、データ移行システム 1 は、生成したデータモデル変換規則 D M C R をデータモデル変換規則格納部 4 2 に格納する (S 1 0 5)。

次に、図 1 0 を用いて第二のデータストア管理システムが第二のデータを受信する処理の詳細について説明する。

まず、第二のデータストア管理システム 2 0 0 は、データ移行システム 1 から第二のデータ T 2 を受信し、その第二のデータ T 2 を第二のデータ格納部 2 1 0 に格納する (S 2 0 0、A 0 2)。

次に、第二のデータストア管理システム 2 0 0 は、第二のデータ T 2 に対応した第二のデータモデル T 2 D M を生成し (S 0 2)、第二のデータ格納部 2 1 0 に格納する (S 2 0 1)。

【0 0 6 7】

次に、図 8、図 1 1 および図 1 2 を用いてデータモデル変換規則生成処理の詳細について説明する。

これは、図 9 の S 1 0 4 に該当する処理である。

まず、データ移行システム 1 は、図 8 に示されるデータ移行規則 D T M R の規則から、未取得の規則があるか否かを判定する (S 3 0 0)。

【0 0 6 8】

図 8 に示されるデータ移行規則 D T M R では、規則 1 ~ 規則 3 が規定されているので、これを取得し、順次未取得のものから適用する。

未取得の規則があるときには (S 3 0 0 : Y e s)、S 3 0 1 に行き、未取得の規則がないときには (S 3 0 0 : N o)、処理を終了する。

未取得の規則があるときには、データ移行規則 D T M R から未取得の規則を取得する (S 3 0 1)。

10

20

30

40

50

次に、取得した規則が定義しているデータモデルの項目を、SourceおよびTargetのデータモデルから検索し、その項目を特定する（S302）。

例えば、規則2のColumn.IDの項目は、RDBのテーブルT1のIDというカラムが該当し、Field.IDの項目は、ドキュメント型データベースのコレクションT2のIDというフィールドが該当する。

【0069】

次に、特定したデータモデルの項目の対応をデータモデル変換規則DMCRに加える（S303）。

次に、特定したデータモデルの項目に付加的な情報が存在する場合には、当該情報の対応を、それをデータモデル変換規則DMCRに加える（S304）。 10

【0070】

生成されるデータモデル変換規則DMCRは、図12に示されるようになる。

すなわち、データモデル変換規則DMCRの第一行目は、RDBのテーブルが、ドキュメント型データベースのコレクションに対応し、第二行目は、RDBのColumnが、ドキュメント型データベースのFieldに対応し、第三行目は、RDBのDataTypeは、ドキュメント型データベースのBSON（Binary JavaScript Object Notation）Typeに対応している。また、第三行目の詳細情報として、それぞれのデータ型の対応が示されている。

【0071】

このように、本実施形態のデータモデル変換規則DMCRは、RDBのデータベース、テーブル、カラムの概念に相当する変換規則を含んでいるが、その他にも、主キー、外部キー、インデックスに相当する概念を含んでいてもよい。 20

【0072】

次に、図13を用いて第二のデータストア管理システムが第二のプログラムの実行処理について説明する。

まず、第二のデータストア管理システム200は、ユーザから第二のプログラムP2を入力させ、第二のデータ格納部210に格納する（S400、A05）。

次に、第二のデータストア管理システム200は、第二のデータT2に対して、第二のプログラムP2を実行し（S04）、結果の第二のデータT2'を第二のデータ格納部210に格納する（S401、図5）。 30

【0073】

次に、図14を用いてデータ移行システムが第二のプログラムを第一のプログラムに変換する処理を説明する図である。

まず、データ移行システム1は、第二のデータストア管理システム200から第二のプログラムP2を取得する（S500、A07）。

【0074】

次に、データ移行システム1は、第二のデータプログラムが対象とする第二のデータ移行処理時に生成されたデータモデル変換規則DMCRを、データモデル変換規則格納部42から取得する（S501）。 40

【0075】

次に、データ移行システム1は、取得したデータモデル変換規則DMCRを用いて、第二のプログラムP2を、第一のデータT1に対応した第一のプログラムP1に変換する（S502、S05）。

【0076】

第二のプログラムP2を、第一のプログラムP1に変換する処理の詳細は、後に、図15を用いて説明する。

【0077】

次に、データ移行システム1は、変換された第一のプログラムP1を第一のデータストア管理システム100に送信する（S503、A08）。

【0078】

次に、図 15 および図 16 を用いてデータ移行システム 1 が第二のプログラムを第一のプログラムに変換する処理の詳細について説明する。

これは、図 14 の S502 に該当する処理である。

【0079】

データ移行システム 1 は、取得したデータモデル変換規則 DMC R の対応を入れ替え、逆モデル変換規則 RDMC R を生成する (S600)。

【0080】

図 16 に示される例では、データモデル変換規則 DMC R では、Source 列が「Table, Column, Data Type」、Target 列が「Collection, Field, BSON Type」となっているのを入れ替えて、逆データモデル変換規則 RDMC R では、Source 列が「Collection, Field, BSON Type」、Target 列が「Table, Column, Data Type」となる。

10

【0081】

次に、逆データモデル変換規則 RDMC R を参照し、第二のプログラム P2 の項目のうち、逆データモデル変換規則 RDMC R に列挙された項目に対し、当該項目に対して、逆データモデル変換規則 RDMC R で定義された対応による変換を実施し、第一のプログラム P1 を生成する (S601)。

【0082】

図 16 に示される例では、逆データモデル変換規則 RDMC R で、例えば、第二行目で、Source 列が「Field」、Target 列が「Column」となっているのので、第二のプログラム P2 の Source 列の第二行目の「Field.ID」に対応し、第一のプログラム P1 の Source 列の第二行目を「Column.ID」とし、第二のプログラム P2 の Source 列の第二行目の「Field.VAR」に対応し、第一のプログラム P1 の Source 列の第二行目を「Column.VAR」とする。

20

【0083】

以上述べてきたように、本実施形態によれば、プログラムの開発環境と、そのプログラムを動作させる本番環境とで、データモデルが異なる場合であっても、データモデル変換規則を生成し、データモデル変換規則に基づいて、開発環境で開発したプログラムを、本番環境で動作するプログラムに自動変換する。これにより、プログラムの移行工数を低減させ、移行をすみやかに行うことが可能になる。

30

【0084】

〔実施形態 2〕

以下、本発明に係る実施形態 2 を、図 17 および図 18 を用いて説明する。

【0085】

実施形態 1 は、データ移行元のデータストア管理システムとデータ移行先のデータストア管理システムの対応が、1:1 の関係であった。しかしながら、データ移行元のデータストア管理システムとデータ移行先のデータストア管理システムの対応は、N:1、1:N、または、N:N の対応になってもよい。また、データモデル変換規則の対応も、データストア管理システムの対応に応じて、N:1、1:N、または、N:N の対応になってもよい。

40

【0086】

以下、本実施形態では、データ移行元のデータストア管理システムとデータ移行先のデータストア管理システムの対応が、2:1 の関係である場合を例に採り、実施形態 1 と異なる所を中心に説明する。

【0087】

実施形態 2 で示される情報処理システムは、図 17 に示されるように、第一のデータストア管理システム（その一）100-1、第一のデータストア管理システム（その二）100-2、第二のデータストア管理システム 200、および、それらの間のデータ移行とそれに関係するプログラムの移行を支援するデータ移行システム 1 からなる。

50

【0088】

データ移行元のデータストア管理システムが、二つになったほかは、実施形態1と同様である。

【0089】

ここでも、第一のデータストア管理システム（その一、その二）が、本番環境のシステムであり、第二のデータストア管理システムがP o C環境のシステムであるとする。

【0090】

本実施形態では、図18に示されるように、第一のデータストア管理システム（その一）100-1における第一のデータモデルT1-1DM、第一のデータストア管理システム（その二）100-2における第一のデータモデルT1-2DMが規定され、第二のデータストア管理システム200における第二のデータモデルT2DMが規定されとする。すなわち、第一のデータストア管理システム（その一）100-1、第一のデータストア管理システム（その二）100-2は、RDBデータベースシステムであり、第二のデータストア管理システム200は、ドキュメント型データベースシステムである。

【0091】

そして、データ移行規則DTRは、図18に示されるように、第一のデータストア管理システム（その一）100-1、第一のデータストア管理システム（その二）100-2に対応して、それぞれ、Source1列、Source2列が定義され、第二のデータストア管理システム200に対応して、Target列が定義されとする。

【0092】

このときの、データモデル変換規則DMCRは、第一のデータストア管理システム（その一）100-1、第一のデータストア管理システム（その二）100-2の各々のデータであるテーブルT1-1、テーブルT1-2に対応して、同じように、第二のデータストア管理システム200のコレクションに変換することが規定される。

そして、これを用いたプログラム変換の処理は、実施形態1と同様である。

【0093】

以上のように本実施形態によれば、データ移行元のデータストア管理システムとデータ移行先のデータストア管理システムの対応が、N：1、1：N、または、N：Nの対応であっても、開発環境におけるプログラムを本番環境のプログラムに工数をかけることなく、変換することができる。

【符号の説明】

【0094】

1…データ移行システム、10…データ管理部、20…データモデル管理部、30…プログラム管理部、40…データモデル変換規則管理部、

100…第一のデータストア管理システム、110…第一のデータ格納部、120…第一のデータ管理部、130…第一のプログラム管理部、

200…第二のデータストア管理システム、210…第二のデータ格納部、220…第二のデータ管理部、230…第二のプログラム管理部

10

20

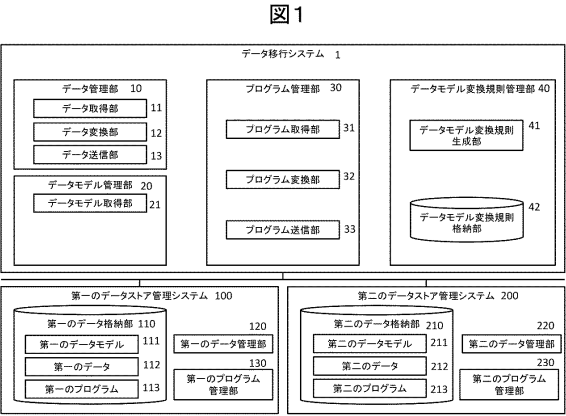
30

40

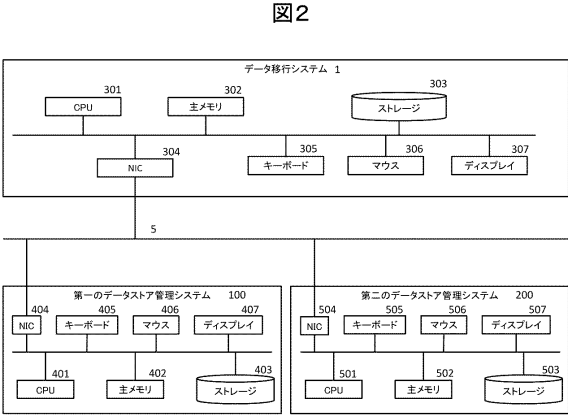
50

【図面】

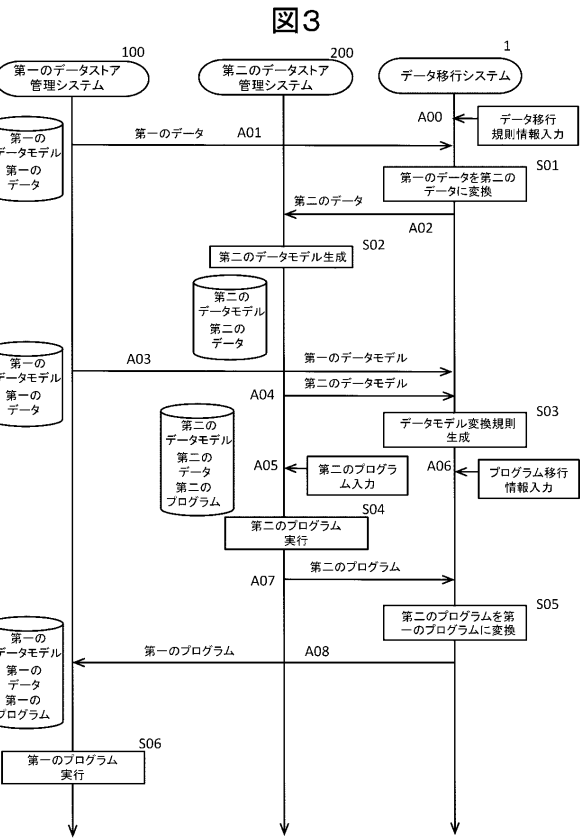
【図 1】



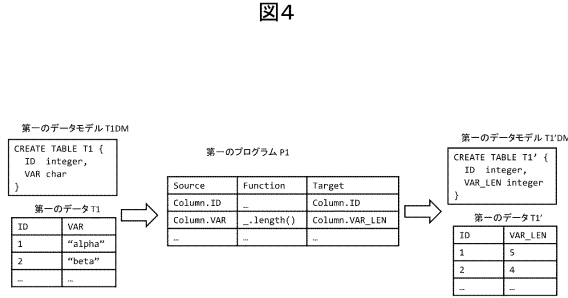
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

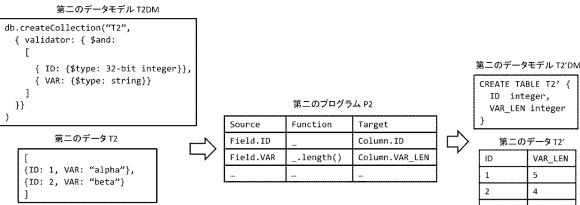
20

30

40

50

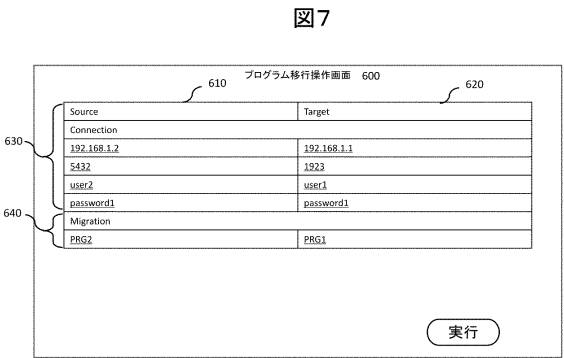
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

図8

データ移行規則 DTMR

	Source	Target
IP	192.168.1.1	192.168.1.2
PORT	1923	5432
USER	user1	user2
PASSWORD	password1	password2
DATABASE	RDB1	DOC2
規則1	T1	T2
規則2	Column.ID	Field.ID
規則3	Column.VAR	Field.VAR

10

20

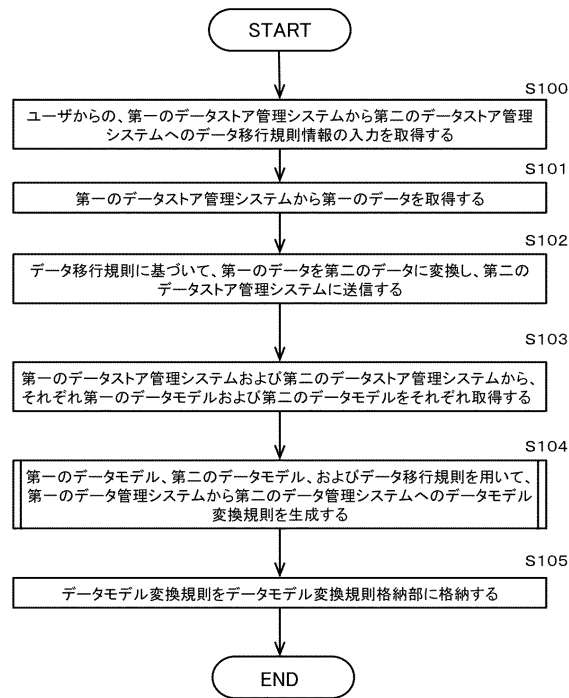
30

40

50

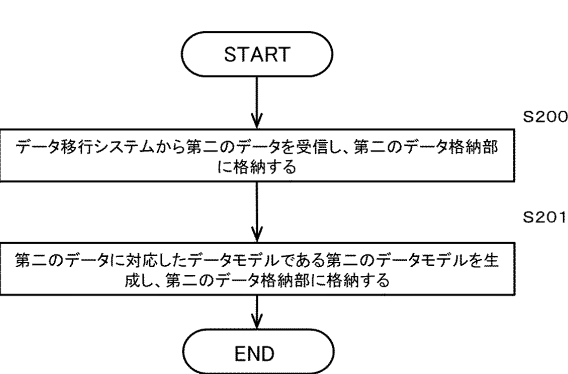
【図 9】

図9



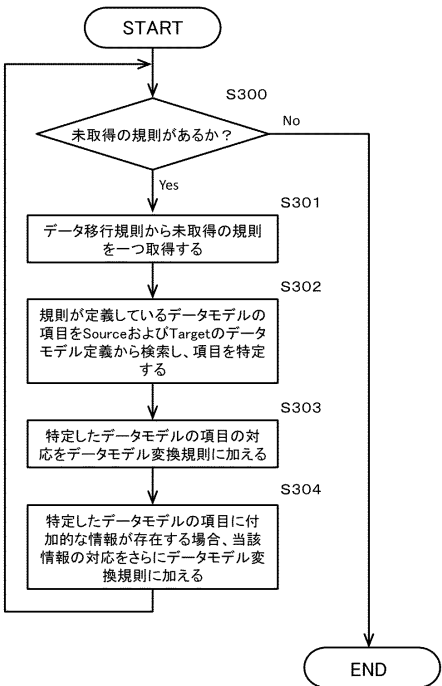
【図 10】

図10



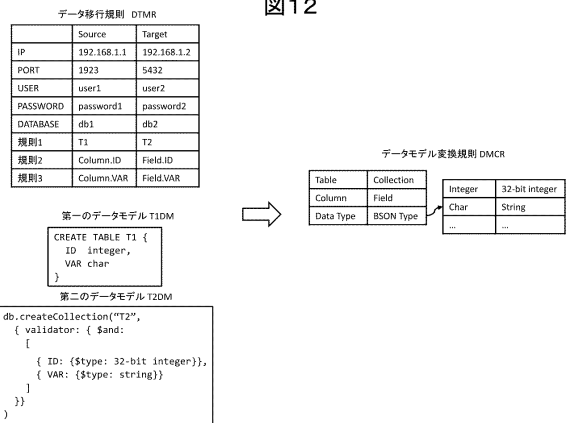
【図 11】

図11



【図 12】

図12



10

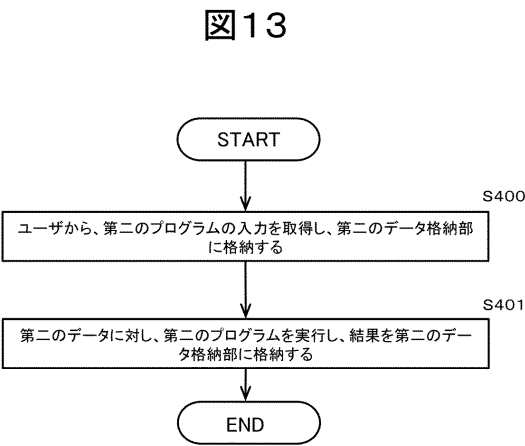
20

30

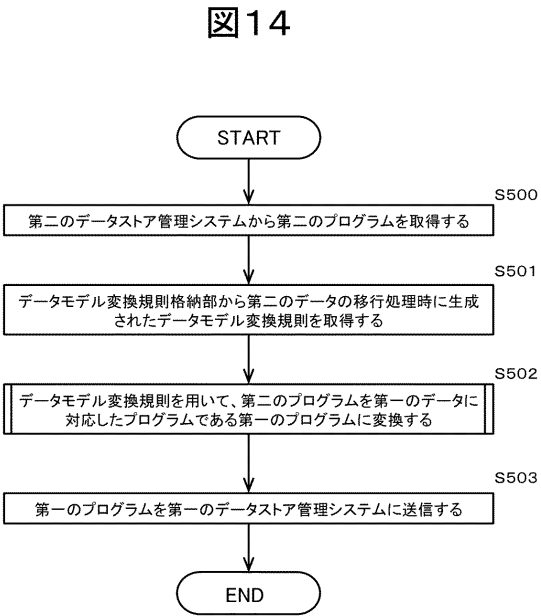
40

50

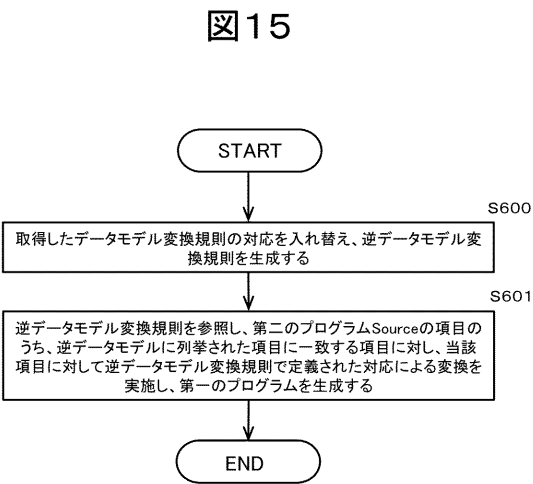
【図 1 3】



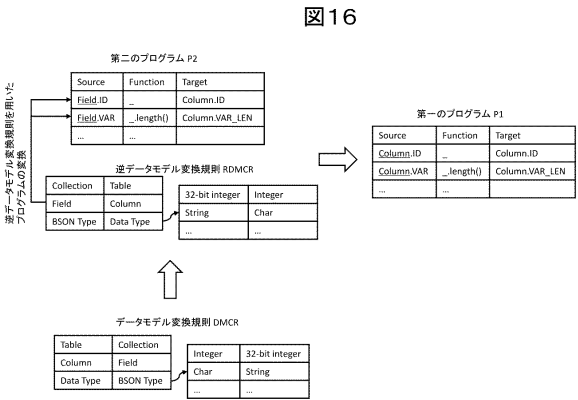
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

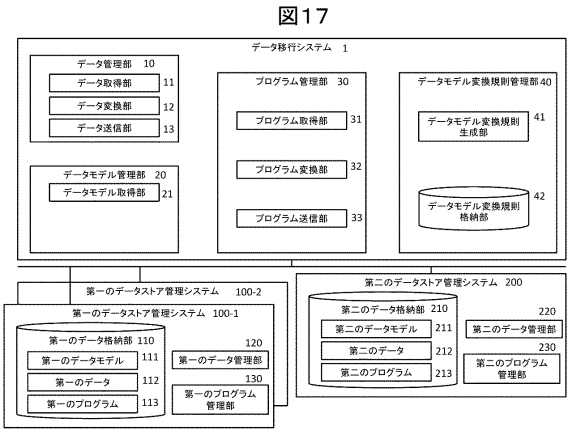
20

30

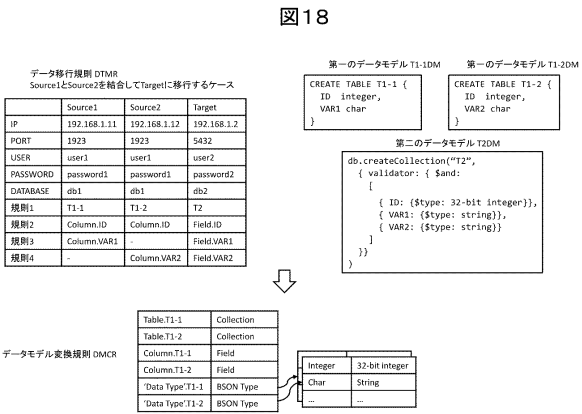
40

50

【図 17】



【図 18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 7 7 6 4 4 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 5 8 0 0 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- G 0 6 F 1 6 / 0 0 - 1 6 / 9 5 8
G 0 6 F 1 3 / 0 0
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 6 F 1 1 / 0 7
G 0 6 F 1 1 / 2 8 - 1 1 / 3 6