

平成 29 年度補正予算 産業データ共有促進事業費補助金

製造プラットフォームオープン連携事業

システム基本要件仕様

Ver.1.2

2019 年 2 月 15 日

一般社団法人

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

Rev	変更年月日	変更内容	変更者
0.1	2018/9/26	ドラフト初版作成	西岡靖之 (IVI)
1.0	2018/10/29	初版作成	西岡靖之 (IVI)
1.1	2018/12/5	パブリックレビュー版	西岡靖之 (IVI)
1.2	2019/2/15	補助事業としての完成図書 ユースケースの取引契約フェーズの内容追記	西岡靖之 (IVI)

このドキュメントは、製造業におけるデータ利活用のためのさまざまなプラットフォームが、それぞれのデータを相互に流通させるためのしくみである製造プラットフォームオープン連携のためのフレームワーク（CIOF）を実現するための技術仕様です。本仕様は、平成 29 年度補正予算 産業データ共有促進事業費補助金「製造プラットフォームオープン連携事業」の成果として公開されたものです。本仕様の著作権は書作者である一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブに帰属します。著作者は、本仕様の内容が正しいこと、正常に機能すること、及び第三者に損害を与えないことを保証しません。著作者は、本仕様の内容をもとにした行為に起因する直接的、間接的な一切の損害について賠償する責を負いません。本仕様の内容に関するご意見、お問い合わせは、以下までお願いします。

コメントの送付先

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ事務局
電子メール： office@iv-i.org

目次

1. はじめに.....	1
1.1 本書の目的	1
1.2 対象読者	1
1.3 関連ドキュメント	1
1.4 用語略称	2
2. 用語の説明	4
3. システムの概要	8
3.1 システムの特徴	8
3.2 システムの基本構成	9
3.3 データ流通の形式と粒度	11
3.4 セキュリティと知財管理	12
3.5 開発の範囲及び前提条件	13
4. データ取引の方式	14
4.1 ユースケースの分類	14
4.2 取引契約の形態分類	15
4.3 メッセージの構造（実施フェーズ）	16
4.4 データ型	17
5. オブジェクトモデル	19
5.1 データモデル	19
5.2 データレコードの対応関係	22
5.3 プロセスモデル	23
5.4 イベントモデル	26
6. プロファイル	30
6.1 プロファイルの構成	30
6.2 取引契約プロファイルの定義	34
6.3 取引データプロファイルの定義	36
6.4 取引サービスプロファイルの定義	39
7. 辞書のしくみ	41
7.1 辞書の基本的考え方	41
7.2 辞書変換	43
7.3 マッピング方法	44
7.4 辞書変換の具体例	45
7.5 エッジ内でのデータ照会	52
8. システムユースケース	54
8.1 インテグレーションフェーズ	54
8.2 取引契約フェーズ（共通）	55
8.3 取引契約フェーズ（プッシュ型）	56

8.4 取引契約フェーズ（プル型）：	59
8.5 取引実施フェーズ	63
8.6 取引確認フェーズ	68

1. はじめに

1.1 本書の目的

本書は、製造プラットフォームオープン連携事業において、データ流通を行うためのシステムを実装するにあたっての基本要件を定めたものである。本書は、システムを構成するサブシステム開発のための基本要件を定めると共に、それらを構成し、全体として本事業が目指す製造プラットフォームオープン連携を実現するシステムとすることでシステムの利用者が実現すべき要件を示すことを目的とする。

本書で示す製造プラットフォームオープン連携システムの機能および要件は、データ流通を行う当事者にとって必要となるものであるが、本格的な実用化に至るまでには、セキュリティ対策など、さらなる仕様の検討を要する。したがって、本書は、コンセプト実証のためのプロトタイプ開発を念頭としたものである。

なお、平成 30 年度補正予算産業データ共有促進事業費補助金に対応する事業の中で開発すべき内容については、別途定めるプロトタイプ実装仕様による。

1.2 対象読者

本書の対象読者は、製造プラットフォームオープン連携フレームワークのサブシステムの開発者、並びにそれらを統合し、オープン連携フレームワークを個別のビジネスシーンに実装するインテグレーターである。

また、エッジ側のプラットフォームを提供する企業や IT 側プラットフォームの提供企業、そして、それらのプラットフォーム間連携を議論する標準化団体、およびそれらの技術者、管理者、計画立案者も対象読者とする。

1.3 関連ドキュメント

1. Connected Industries 実現のためのデータ関連制度の整備検討（経済産業省 情報経

済課 平成 29 年 10 月)

2. 製造業プラットフォームオープン連携フレームワーク開発仕様書 (Version 0.1 (ドラフト 01) 2018 年 1 月 8 日版)
3. 製造プラットフォームを中核とした「Connected Industries」のためのオープン & クローズ戦略の実践方法 (中間報告書 平成 30 年 3 月 30 日)
4. 同 (付録 1 : ユースケースと共通辞書 平成 30 年 3 月 30 日)
5. 同 (付録 2 : デモンストレーション 平成 30 年 3 月 30 日)
6. 平成 29 年度産業データ共有促進事業費補助金交付申請書 (平成 30 年 6 月)

1.4 用語略称

ADD (Actual Data Dictionary : 個別データ辞書)
ASD (Actual Service Dictionary : 個別サービス辞書)
DCC (Data Component Category : データカテゴリ)
DCM (Data Component Model : データモデル)
DCR (Data Component Record : データレコード)
DRM (Data Relation Model : データ連結)
DPD (Data Property Definition : データ項目)
DPV (Data Property Value : データバリュー)
DTM (Dictionary Translation Map : 辞書変換マップ)
EAU (Edge Application Unit : エッジアプリケーション)
ECC (Event and Condition Category : イベントカテゴリ)
ECE (Event and Condition Expression : イベント条件式)
ECI (Event and Condition Instance : イベント実装)
ECM (Event and Condition Model : イベントモデル)
ECS (Event and Condition State : イベント状態)
ECR (Event and Condition Record : イベント記録)
ECU (Edge Control Unit : エッジコントローラ)
EDU (Edge Device Unit : エッジデバイス)
HCM (Hyper Connection Manager : 連携マネージャ)
HCS (Hyper Connection Server : 連携サーバ)
HCT (Hyper Connection Terminal : 連携ターミナル)
HDS (Hyper Dictionary Server : 辞書サーバ)
PCC (Process Component Category : プロセスカテゴリ)

PCM (Process Component Model : プロセスモデル)
PFD (Process Flow Definition : プロセスフロー)
PCI (Process Component Instance : プロセス実装)
PCE (Process Component Execution : プロセス実行)
PTM (Property Translation Map : 項目変換マップ)
SCD (Specific Category Dictionary : カテゴリ辞書)
SDD (Specific Data Dictionary : 共通データ辞書)
SSD (Specific Service Dictionary : 共通サービス辞書)
TAP (Trade Account Party : 取引事業者)
TCP (Trade Contract Profile : 取引契約プロファイル)
TDP (Trade Data Profile : 取引データプロファイル)
TSP (Trade Service Profile : 対象サービスプロファイル)

2. 用語の説明

個別データ辞書 (ADD : Actual Data Dictionary)

個々のサイトやターミナル (HCT) あるいはターミナル下のコントローラ (ECU) で利用するすべての DCM をリストとしてもつもの。

個別サービス辞書 (ASD : Actual Service Dictionary)

個々のサイトやターミナル (HCT) あるいはターミナル下のコントローラ (ECU) で利用するプロセスモデル (PCM) およびイベントモデル (ECM) をもつもの。

データカテゴリ (DCC : Data Component Category)

データモデル (DCM) をカテゴリ分類したもの。ここで定義したカテゴリは、カテゴリ辞書 (SCD) に登録され利用される。

データモデル (DCM : Data Component Model)

辞書に登録するデータの単位。E-R 図における Entity、UML のクラス図におけるクラス、RDB スキーマにおけるテーブルまたはビューに相当する。

データレコード (DCR : Data Component Record)

DCM に沿って登録された具体的なデータ内容。RDB におけるレコード。一般にデータと呼ぶのは、レコードまたはレコードの集合である場合が多い。

データ項目 (DPD : Data Property Definition)

DCM を構成する項目の定義であり、この単位でデータの値が設定される。RDB におけるフィールドに相当する。

データバリュー (DPV : Data Property Value)

レコードを構成するそれぞれの値を表すための単位を指す。キー&バリュー型の 1 つのデータに対応する。値は、データ型に対応したものか、null のいずれかとなる。

辞書変換マップ (DTM : Dictionary Translation Map)

個別データ辞書、共通データ辞書に対応したそれぞれの変換元、変換先の DCM を対応づけたもの。変換元、変換先が、連結された 1 つ以上の DCM である場合には、多対多の関

係となる。

エッジアプリケーション (EAU : Edge Application Unit)

各サイト内で、データを活用したアプリケーションを提供する装置。クラウド上で実行しないオンプレミス型の業務アプリはすべてこれに該当する。

イベントカテゴリ (ECC : Event and Condition Category)

イベントモデル (ECM) のカテゴリを示したもの。すべての ECM はいずれかのカテゴリ (ECC) に属する。

イベントモデル (ECM : Event and Condition Model)

サイバー上での事象の定義単位。PCM のトリガとなる。ECM は、PCM の処理によって定義される場合、DCM の特定の値の状態によって定義される場合、フィジカル世界の事象に対応づけて定義する場合がある。

イベント実装 (ECI : Event and Condition Instance)

事象モデル (ECM) に対応して、実装された状態での個別の実体に対応するイベント状態。実時間上の各時点で、この ECI の数だけ状態を持つ。

イベント記録 (ECR : Event and Condition Record)

イベント状態 (ECS) において実際にイベントが起きたことを記録したもの。

イベント状態 (ECS : Event and Condition State)

事象モデル (ECM) に対応して、実装された状態での個別の実体に対応するイベント状態。実時間上の各時点で、この ECS の数だけ状態を持つ。

イベント条件式 (ECE : Event and Condition Expression)

イベントが発生する条件、制約条件などを数式で記述したもの。通常は、EDU などから得られた外部の値 (DPV) などを要素として数式が記述される。

エッジコントローラ (ECU : Edge Control Unit)

各サイト内で、それぞれの目的に応じて利用するデータを管理しデータ処理制御する装置。HCT を介して、他のサイトからデータを取得あるいは提供する。

エッジデバイス (EDU : Edge Device Unit)

物理的な世界からデータを取得するセンサー、あるいはデータを物理的な世界に適用するアクチュエータに付随して、データの起点と終点となる機器。

連携マネージャ (HCM : Hyper Connection Manager)

異なるサイト間で、ECU や EAU が連携する場合に、データ流通の内容や利用方法、辞書の利用や変換方式などを設定するための UI を提供する。

連携サーバ (HCS : Hyper Connection Server)

インターネット上に配置され、配下の連携ターミナルとの通信を行うと共に、他のサーバ

との通信により、ヘテロなサイト間の連携を可能とする。

連携ターミナル (HCT: Hyper Connection Terminal)

各サイトのプライベートなネットワーク内に位置し、ローカルな I P アドレスを持つ。外部のインターネットとは、あらかじめ設定した HCS とのみ通信する。

辞書サーバ (HDS: Hyper Dictionary Server)

共通データ辞書、個別データ辞書、および辞書変換テーブルを管理し、登録や修正、検索などに対応する。個別データ辞書をサイトごとに管理しつつ、共通データ辞書の改変を支援する。

プロセスカテゴリ (PCC: Process Component Category)

プロセスモデル (PCM) のカテゴリを示したもの。すべての PCM はいずれかのカテゴリ (PCC) に属する。

プロセスモデル (PCM: Process Component Model)

サイバー上の処理の単位。特定の DCM の内容をもとに、あらかじめ定められた手順にしたがった計算を行い、特定の DCM の内容进行操作する。

プロセス実装 (PCI: Process Component Instance)

あらかじめ定義されたソフトウェアプロセス (PCM) が、計算機など具体的なハードウェア上に実装され、実行可能となった単位。ライセンスなどはこの単位で管理される。

プロセス実行 (PCE: Process Component Execution)

処理 (PCM) がソフトウェア実装 (PCI) 上で実行された単位。ソフトウェアの実行ログは、この単位で記録される。必要に応じてこの単位でライセンス管理する。

プロセスフロー (PFD: Process Flow Definition)

プロセスのより具体的な手順を、ステップごとに定義したもの。操作の流れをステートメント単位でことばで記述する。データの生成、入力、修正、参照などは、この単位で行われる。

項目変換マップ (PTM: Property Translation Map)

辞書変換において DCM がもつ項目 (DPD) 間の対応付けを示すもの。

カテゴリ辞書 (SCD: Specific Category Dictionary)

データカテゴリ (DCC)、プロセスカテゴリ (PCC)、イベントカテゴリ (ECC) をまとめたもの。複数のカテゴリ辞書が定義できるが、辞書間の変換の定義はできない。

共通データ辞書 (SDD: Specific Data Dictionary)

複数のサイト間で相互に合意されたすべての DCM の定義情報。1 つ以上の DCM を含む。共通データ辞書は、複数存在してもよい。

共通サービス辞書 (SSD: Specific Service Dictionary)

複数のサイトから参照可能なプロセスモデル（PCM）およびイベントモデル（ECM）の定義情報。個々のサイトの個別データ辞書はここにある内容をもとに作成することができる。

取引事業者（TAP : Trade Account Party）

データ流通を実施するに際して、データ提供またはデータ利用を行うそれぞれのサイトの所有者。取引契約の当事者となる。

取引契約プロファイル（TCP : Trade Contract Profile）

2つのサイト間で、データ流通の形式や方法、契約内容を定めたもの。データの保存方法、権利の帰属、課金方法、禁止事項なども含む。

取引データプロファイル（TDP : Trade Data Profile）

メッセージ送信時あるいは受信時にメッセージ内で利用しているデータ定義（DCM）について共通データ辞書または個別データ辞書で記述したもの。リクエストされたデータのDCMは、共通データ辞書上では複数のDCMの連結で表現される場合などは、その構造も示す。

取引サービスプロファイル（TSP : Trade Service Profile）

データを提供する側、および利用する側でのプロセス（PCM）および関連するイベント（ECM）の内容を定義したもの。また、実際に実行するECU, EAU, EDUなども示す。TSP上で定義したDCMは、HCMで照会可能とする。

3. システムの概要

3.1 システムの特徴

製造プラットフォームオープン連携フレームワーク（CIOF: Connected Industries Open Framework）とは、製造業の生産現場のデジタル化をさらに進めるためのエッジ領域のプラットフォームを対象として、そうしたプラットフォームが、他のプラットフォームとの間で、比較的簡便な手順を経ることで、容易にデータを流通させることを可能とするしくみである。CIOF の特徴として、主に以下の3点が挙げられる。

特徴1：セキュアな通信

製造現場のデータは、非常に機密性が高く、知的財産として高い価値を秘めており、こうしたデータを工場外へ持ち出すことは大きなリスクを伴う。特に、インターネットの世界は、セキュリティ上の課題が多く、データの管理は基本的に工場内で行わざるを得ないのが現状である。CIOF は、ピア・ツー・ピアの通信がベースとなっており、原則としてデータをインターネット上に置かない。送信、受信の相手は事前に契約上で特定し、送信時はすべて暗号化することで頑強性を保証する。

特徴2：オープンな辞書

生産現場は、それぞれ異なることば、異なる仕事のやり方があり、企業をこえて、こうした異なるものづくり文化を統合、統一化することは不可能である。これまで EDI（電子データ交換）がそうであるように、あらかじめ用語や仕様を統一したとしても、結局は元の木阿弥となる。CIOF では、辞書を統一せず、複数の辞書を同時並行して運用する。そして、オープンな立場で、それらの辞書の中で、利用頻度の高いものを検索しやすくすることで、自然淘汰の法則で、使い勝手のよいものを残す。

特徴3：成長するしくみ

製造現場の特徴は、カイゼンを通して自律的な成長を行う点がある。CIOF では、こうした現場のボトムアップに問題解決を可能とするために、それぞれのエッジ側のプラットフォームが、自律分散型のシステムとして、事後的に拡張していくことを可能とする。連携のためのサーバは、複数の協調するしくみとし、本アプローチ以外のフレームワークとも連携

を可能とする。

3.2 システムの基本構成

図 1 にシステムの構成を示す。各エッジ側のプラットフォームは、その内部に連携ターミナル (HCT) と連携マネージャ (HCM) を置き、連携を管理する。インターネット上では、連携サーバ (HCS) がデータを HCT 間で仲介し、辞書サーバ (HDS) が、連携に必要な辞書の管理を行う。実際にデータの提供または利用を行うのは、コントロールユニット (ECU)、デバイスユニット (EDU)、そしてエッジアプリケーション (EAU) である。なお、HCT とダイレクトに通信できるのは、ECU と EAU のみとなる。

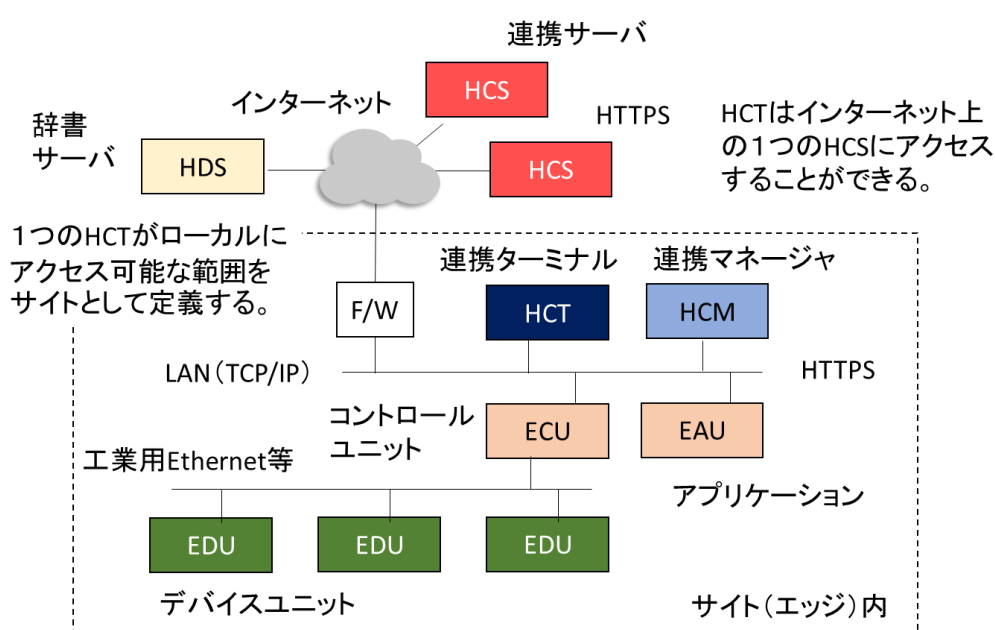


図 1 システムの構成

表 1 システム構成要素のレイアと説明

レイア	名称	説明
インターネットレイア	連携サーバ (HCS)	HCS は 0 以上の HCS と接続する。宛先となる HCT が自分の管理化にない場合は、HCS 間でデータを通信する。
	辞書サーバ (HDS)	HDS は、サイトごとのデータモデル (DCM) などを、共通データ辞書とあわせて管理し、その変換テーブルと合わせて提供する。
ターミナルレイア	連携ターミナル (HCT)	HCT は、常に 1 つの HCS と接続する。連携の窓口として、インターネットレイアとエッジレイアとの橋渡しを行う。

	連携マネージャ (HCM)	HCM はデータ提供または利用を行うユーザに対して GUI を提供し、HCT と通信する。また、必要な辞書は、HDS と接続して登録、管理等を行う。
エッジレイア	コントロールユニット (ECU)	ECU は 1 つの HCT と接続する。管理下に 1 つ以上の EDU をもち、それらのデータの利用および提供を一括して管理する。
	エッジアプリケーション (EAU)	EAU は 1 つの HCT と接続する。HCT から見た場合は ECU と同等であるが、管理下に EDU を持たず、実際にデータの利用または提供を行うプロセスを内部に持つ。
デバイスレイア	デバイスユニット (EDU)	EDU は 1 つの ECU と接続する。センサーやアクチュエータとして、フィジカルな世界でモノを接し、実際にデータを利用するか、そこからデータを取得する。

デバイスユニット (EDU) は、実際には、生産ラインを構成する工作機械やコントローラ、あるいはロボットなどが対応し、コントロールユニット (ECU) は、それらを連携し、そこで得られたデータを外部と通信するモジュール、あるいは外部からデータを受け取り EDU を群制御するモジュールなどが対応する。

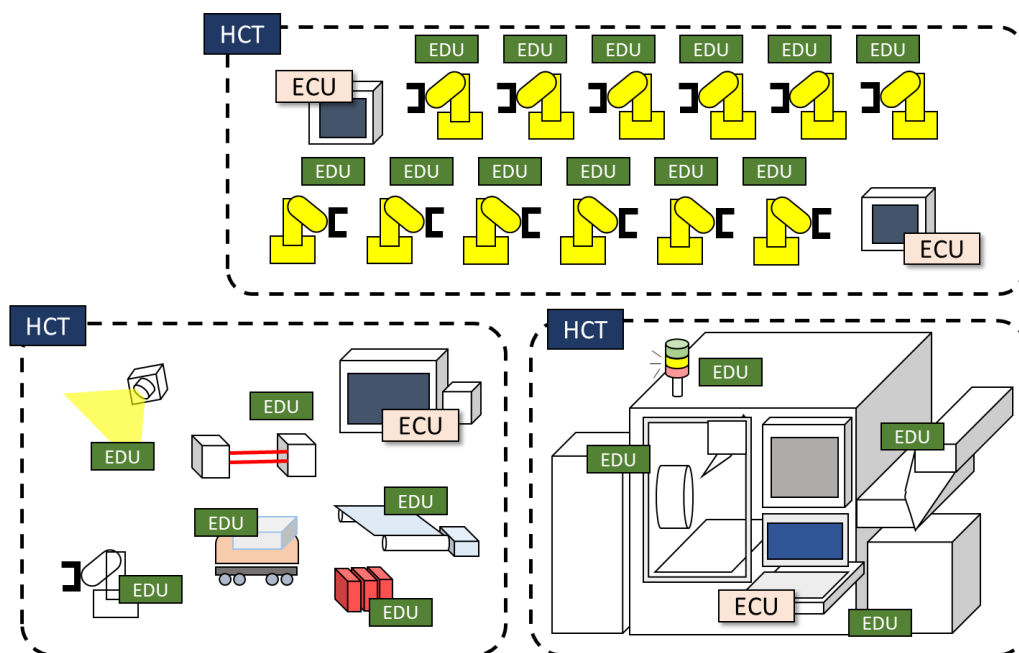


図 2 デバイスユニットの例

3.3 データ流通の形式と粒度

CIOF では、エッジサイトのプラットフォームが、他のプラットフォームとセキュアなデータ流通を行うために、HCT が送信内容の暗号化、復号化を行う。また、インターネット上でデータ内容を扱うことができるのは、HCS のみとし、それらは事前に認証されたものとして機密性を確保する。

HCT では、それぞれのサイトで利用している個別データ辞書と、共通データ辞書との間でデータ項目や用語が異なる場合に変換を行う。辞書サーバ（HDS）上には、あらかじめ共通データ辞書（SDD）、個別データ辞書（ADD）を登録し、さらに変換テーブル（DTM）を登録しておく。HCT は、これらの内容を取得し、取引内容のプロファイルにしたがって変換を行う。

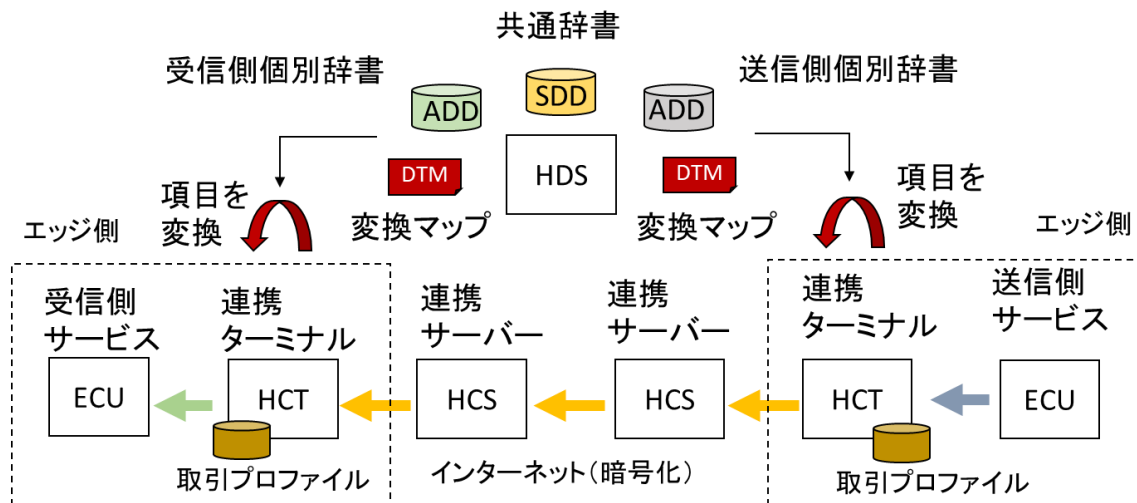


図 3 データ流通の形式

CIOF が対象とするデータ流通は、プラットフォーム間の比較的リアルタイム性が必要な領域を対象としている。図 4 に示すように、生産現場のエッジ内部では、1 秒以下のリアルタイム性が必要となる制御が行われているが、CIOF ではそのような粒度、精度のデータ流通は対象としない。また、基幹情報システム（ERP）では、より粒度の大きな日次、週次、そして月度のデータを扱うことが多いが、こうしたデータは、必要に応じて従来からある手段を用いることを想定している。

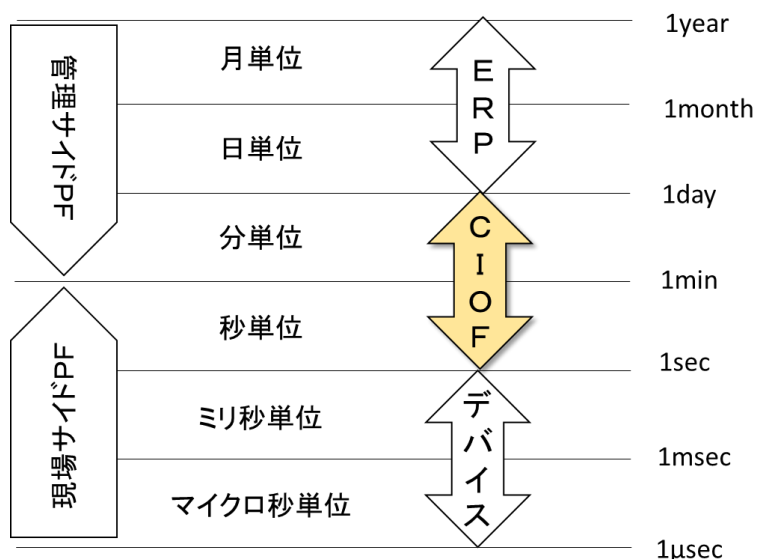


図 4 システム連携の粒度

3.4 セキュリティと知財管理

システムのセキュリティおよびデータに関する知財管理の視点から、以下の対応を行うものとする。

- 1) HCT、HCM は、各サイトのファイアウォール内に設置し、外部からダイレクトにアクセス可能な設置とはしない。通信は、常に HCT、HCM 側から、あらかじめ認証された外部の特定のサーバを指定し、サイトを起点とした PUSH 型または PULL 型で行う。
- 2) データ通信の内容 (DCR) は、送信側 HCT で暗号化し、受信側 HCT で復号化する。データ通信内容 (DCR) は、あらかじめ認証された HCS のみが中継することができる。HCS は、中継するデータ通信内容 (DCR) を一時的にスプールすることはできるが、永続化させてはならない。
- 3) ターミナルやサーバの個体認証のためのキーの伝達、およびデータ通信時の暗号化、復号化のためのキーの伝達は、その一部を担当者が行うマニュアル手順を含むアナログ (フィジカル) 世界で行う。
- 4) データ取引のためのプロフィール情報は、データ提供側とデータ利用側で共有するが、双方のサイトの内部の状況 (たとえば EDU の構成など) は開示レベルを必要に応じて設定できるものとする。
- 5) 実際にデータ提供者とデータ利用者間で行ったリクエスト、およびデータ内容は、取引確認フェーズで利用できるよう、すべてユニークな ID を設定し、グローバルに識別可能とする。

- 6) 辞書サーバ (HDS) が扱う共通辞書 (SDD、および SSD) は、データ提供者とデータ利用者間で共通な定義して合意された情報であり、フレームワーク参加者すべてに開示を許可するとは限らない。このように、共通領域にある辞書や辞書変換マップについては、必要に応じてアクセス可能な事業者を設定できるものとする。

3.5 開発の範囲及び前提条件

製造プラットフォームオープン連携のためのシステム開発にあたっては、以下の範囲および前提条件を設ける。

- 1) 開発の対象となるシステムは、分散型のデジタルデータを扱うハードウェアあるいはソフトウェアであって、アナログ信号や制御信号、あるいはストリーム型の連続データなどは対象としない。
- 2) 画像データ、音声データ、あるいは CAD/CAM データなど、特定の標準仕様に準拠してエンコードする必要があるデータは、ファイルとして扱いその内部は対象としない。ファイルは、明示的に与えられた他の属性値とともにデータとして扱う。
- 3) システムの機能や振る舞い、そしてシステムによって通信される対象データの意味や用法を規定するためにメタデータを定義する。メタデータには、辞書データ、辞書変換データ、プロファイルデータなどがある。
- 4) 認証用サーバや認証プロトコル、その他セキュアな通信のために必要な機能は、必要不可欠なレベルのもので広く一般に普及している技術を採用し、新規開発の要素は含めない。また、サイバーセキュリティに関する対応も同様とする。
- 5) 通信のトランザクションに関する履歴データは、データのトレーサビリティ機能の実現のために必要となる。トレーサビリティ機能は、連携システムにとって重要な柱のひとつであるが、今回の開発では範囲外とする。
- 6) 辞書データおよび辞書変換データは、そのメンテナンスをボトムアップ的、分散&協調的に行い、追加や更新を随時可能とする。ローカルな個別辞書と共通辞書の2つの階層で、それぞれ辞書の更新を管理し整合性を保つ必要がある。
- 7) 辞書サーバ (HDS) は、将来は複数となり、それらが連携して辞書の管理、更新を行う。しかし、本年度はサーバは1つとし、分散処理は行わない。
- 8) HCS、HCT、HDS は、機能の実行のために必要十分なソースコードを MIT ライセンスポリシーのもとで GitHub に公開し、オープンソースとして開発を促す。

4. データ取引の方式

4.1 ユースケースの分類

データ取引におけるユースケースは、以下の4つのフェーズに分けて議論することができる。実際にデータ提供者からデータ利用者へデータが送信されるのは取引実施フェーズであるが、本事業では、このフェーズとあわせて、そうした取引の内容を2者間で定め、双方の個別のエッジユニットの実情に合わせてつなぎこむ取引契約フェーズにも重きを置く。

インテグレーションフェーズ

インテグレーションフェーズでは、HCS や HCT の設置と登録、ECU、EDU、EAU の登録、個別データ辞書（ADD）の編集、共通データ辞書（SDD）の登録、サービス（SSD）の登録などを行う。事象者の登録、ECU や EAU の登録などは、認証が必要となる。また、認証されたユーザによって、辞書の登録や更新を行う。

取引契約フェーズ

取引契約フェーズとは、個々の企業またはサイトが、HCT を介してデータの提供および利用を行うにあたって、必要な取り決めを行う。取引契約フェーズの処理は、主に連携マネージャ（HCM）で、担当者と対話的に行う。共通データ辞書（SDD）、個別データ辞書（ADD）の登録と照会、辞書変換マップ（DTM）の登録、取引プロファイルの登録、などがある。

取引実施フェーズ

取引実施フェーズでは、実際にターミナル（HCT）間でのデータの送受信を行う。データの流通にあたっては、あらかじめ取引契約フェーズでさだめたプロファイルにしたがって行う。データ提供者とデータ利用者がどのような関係にあるかにより、PULL 型と PUSH 型のユースケースがある。リクエストの送信、データレコード（DCR）の送信、辞書変換マップの照会、変換の実施を行う。

取引確認フェーズ

取引確認フェーズでは、データが提供者から利用者に渡ったのちに、その事実を記録するとともに、送られたデータを利用者側がどのように利用したかの記録を蓄積し、それを必要に応じて照会する。取引実績の確認、取引対価の決済、ソフトウェア実施（PCE）の照会、

イベント（ECR）の照会に相当する。

4.2 取引契約の形態分類

PULL（プル）型ユースケース

利用したいデータの種類と構造、およびタイミングを、データ利用者が指定し、データ提供者に提供を依頼する。データ提供者との間でその内容を修正し、条件に合意した場合に、データを提供する。1回のデータ利用者の要求に対して、イベントの都度、複数回データを提供する場合がある。

C/S(クラサバ)方式

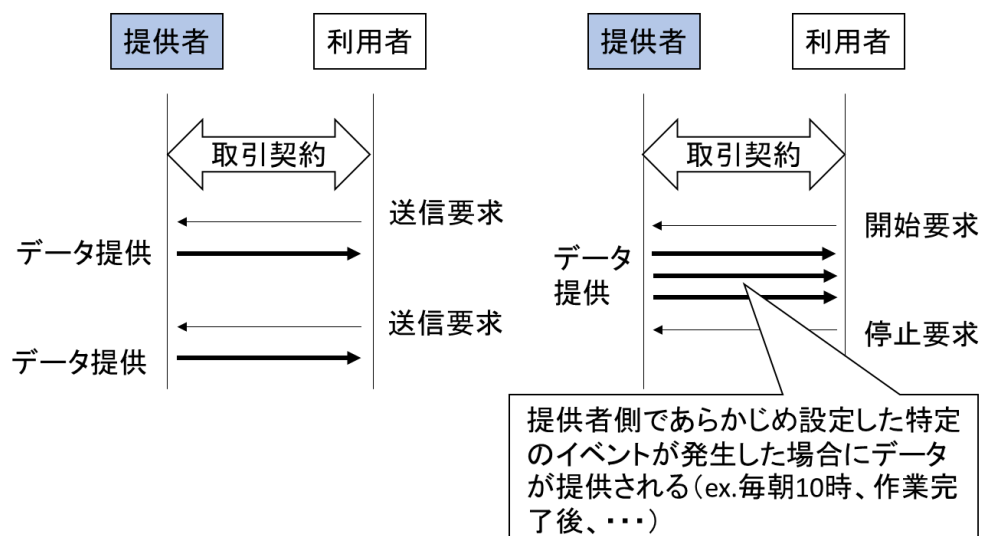


図 5 PULL 型（クラサバ方式）の通信

PUSH（プッシュ）型ユースケース

提供できるデータの種類と構造、およびタイミングを、データ提供者が指定し、そのデータ配信を希望する者が提供を依頼する。承認されたデータ利用者がデータを受け取る。1つのデータ提供者のデータ提供に対して、複数のデータ利用者がそのデータを受け取る場合がある。

PUB-SUB(パブサブ)方式

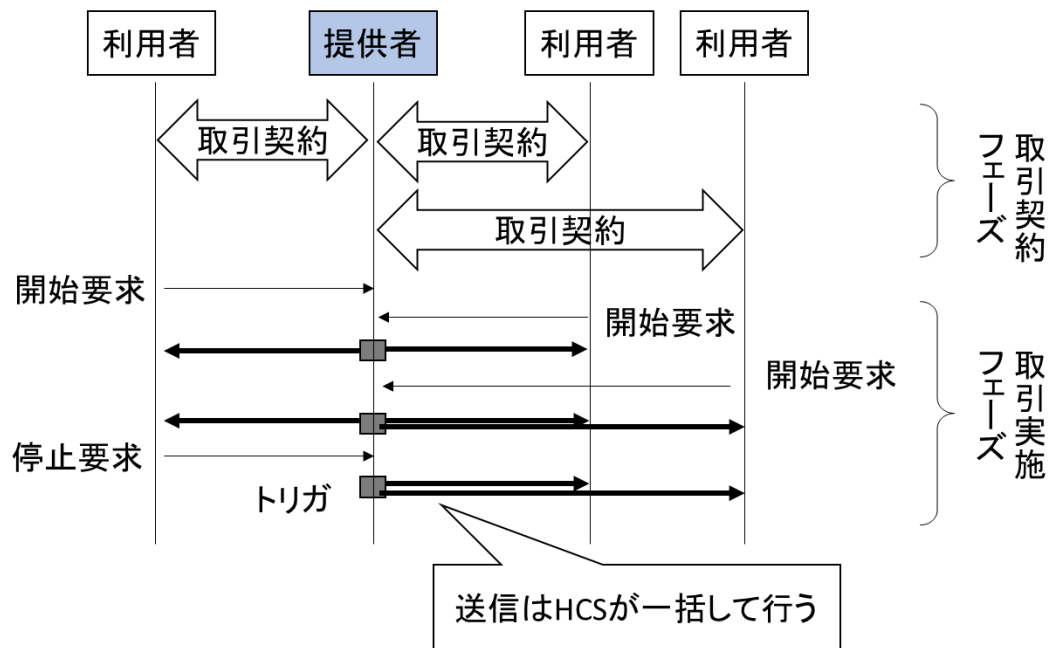


図 6 PUSH 型（パブサブ方式）の通信

4.3 メッセージの構造（実施フェーズ）

図 7 に、取引実施フェーズにおける送信メッセージの構造を示す。メッセージには、データレコード（DCR）のリストで構成されるメッセージ本体と、取引プロファイルが入ったメッセージヘッダで構成される。

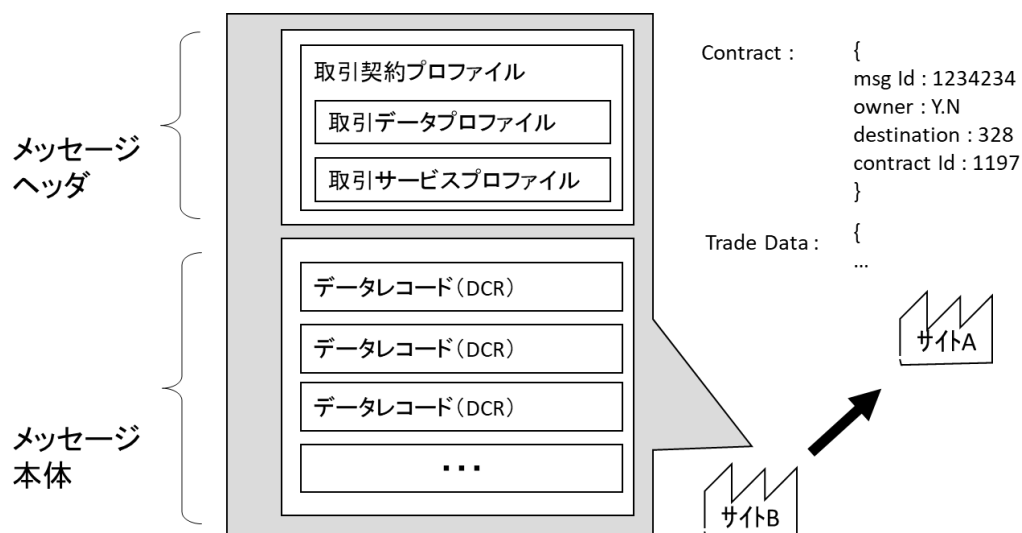


図 7 取引メッセージのイメージ

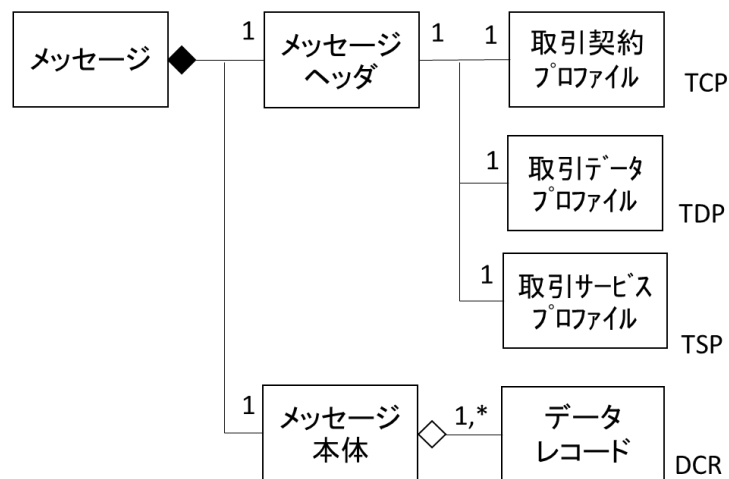


図 8 メッセージの構造（データ送信用）

メッセージがリクエスト用の場合は、データレコードを含むことはできず、図 9 に示すように、文字列型のリクエストパラメータのみをメッセージ本体として送信する。なお、メッセージヘッダにある取引プロファイルは、取引プロファイル ID のみを指定し、その内容は、各 HCT に照会する。

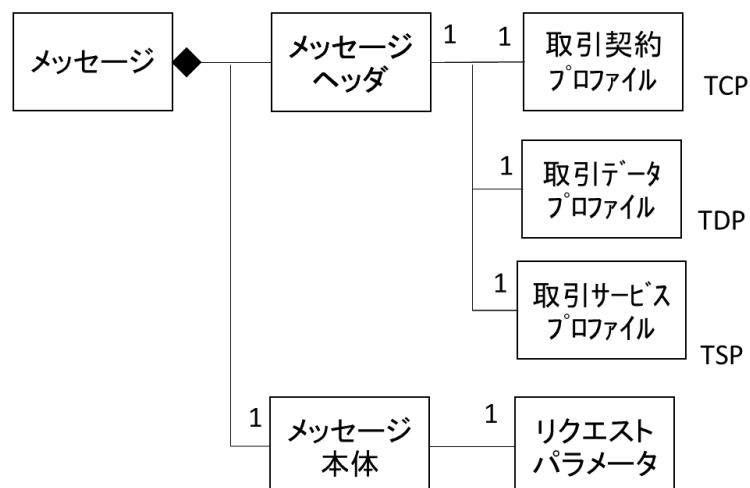


図 9 メッセージの構造（リクエスト用）

4.4 データ型

データ型は、データの実体 (DCR および DPV) がもつ値のコンピュータ内での型を定めたものである。データ項目ごとに定義される。文字列、数値、日付時刻、真偽値、バルク、項目参照、ファイル参照、そしてリストがある。バルクとは、画像や音声などデータファイ

ルの実体を指す。

表 2 データ型の種類

データ型	説明
文字列	UTF8 でエンコードされた文字列。他のデータ型も、変換すれば文字列となるので、汎用性が高。い。
番号	選択肢や順序など、番号で表すことができる場合に利用。順序尺度、名義尺度などに対応。
数値	整数、および浮動小数による実数など、絶対値、相対値、その他、すべての数量を表す。実装上の精度などは区別しない。
日付時刻	カレンダー上で表すことができる日付時刻を表す。基本的には時点として扱い、幅をもった期間ではない。
真偽値	真偽値は、True、False のいずれかの値をとるか、場合によっては、未定義となる。条件判定などに用いる。
バルク	画像や音声などデータファイルの実体をデータとして送信する場合はこのデータ型となる。
項目参照	外部参照キーに相当し、他の DCM との連結を定義する際に利用する。実際には、参照先の主キーのデータ型となる。
ファイル参照	外部の URL や社内のサーバなど、該当するデータがある場所をテキスト形式で指定する。
リスト	内容が、同一のデータ型で表すことができるオブジェクトのリストである場合に相当する。データ型は、上記から選択する。リスト内にリストを設定することはできない。

5. オブジェクトモデル

5.1 データモデル

それぞれのサイトにおいて提供または利用されるデータは、以下にオブジェクトモデル（UML のクラス図）を用いてその構造を示すことができる。

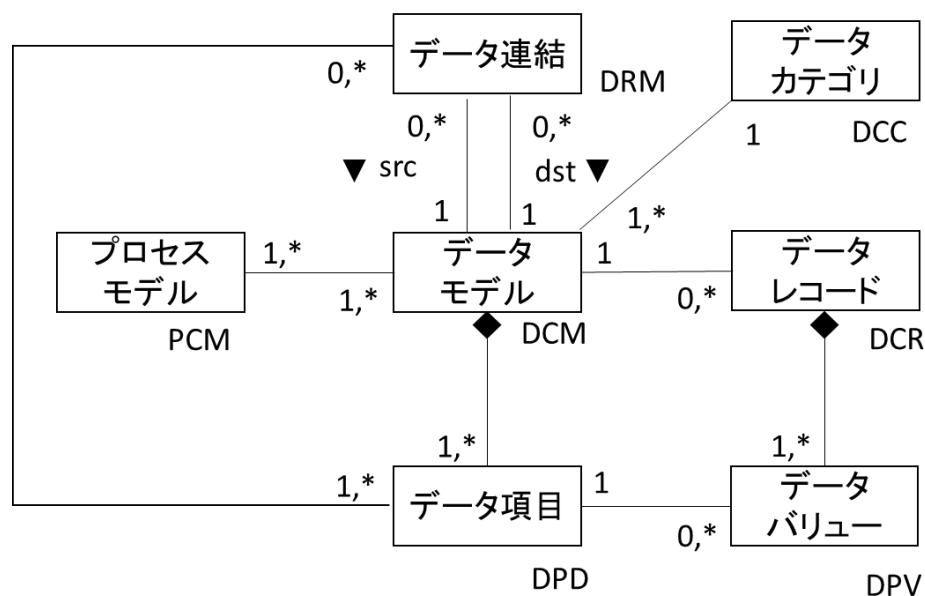


図 10 データモデル (DCM) のクラス図

DCM（データモデル : Data Component Model）

データモデル (DCM) は、辞書に登録するデータの単位となる。E-R 図における Entity、UML のクラス図におけるクラス、RDB スキーマにおけるテーブルまたはビューに相当する。

DCR（データレコード : Data Component Record）

データレコード (DCR) は、DCM に沿って登録された具体的なデータ内容。RDB におけるレコードである。一般にデータと呼ぶのは、レコードまたはレコードの集合である場合

が多い。

データモデル（DCM）とデータレコード（DCR）の関係を以下の図に示す。DCM はあくまでも型情報、定義情報であり、実際のデータの実体は、DCR に設定される。

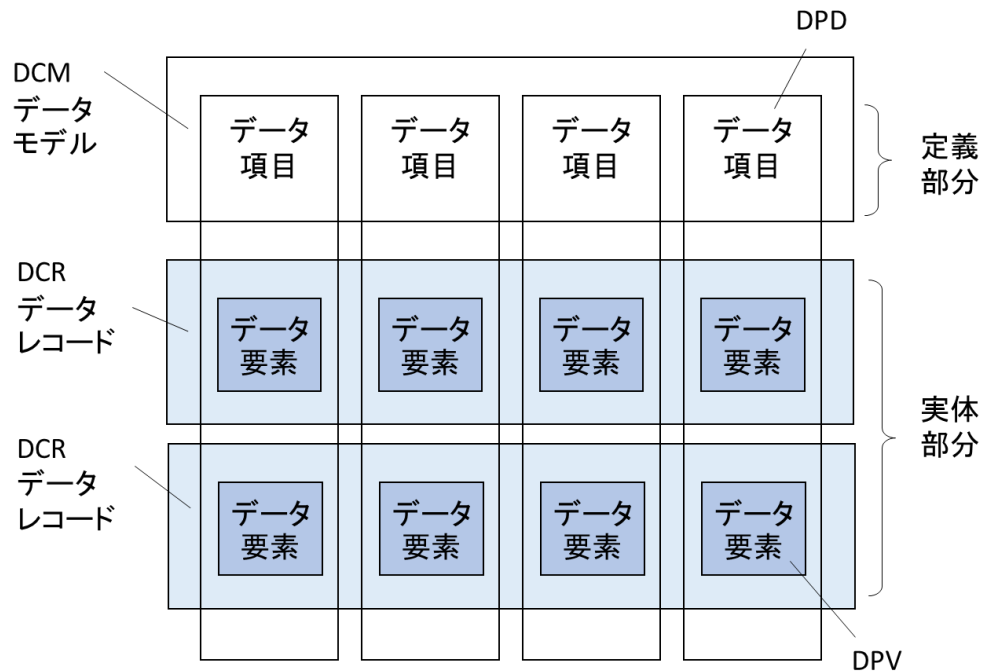


図 11 モデルと実体の関係

DPD（データ項目 : Data Property Definition）

データ項目（DPD）は、データモデル（DCM）を構成する項目であり、この単位でデータの値が設定される。RDB におけるフィールドに相当する。

DPV（データバリュー : Data Property Value）

レコードを構成するそれぞれの値の単位を指す。キー&バリュー型の1つのデータに対応する。値は、データ型に対応したものか、null のいずれかとなる。

以下にデータモデル（DCM）を記述するための記入シートの例を示す。

表 3 データモデル (DCM) 定義シート

データID	1	辞書ID	2	辞書区分		作成者		4
データ名							作成日	
カテゴリID		カテゴリ名	3					
説明								
No	項目名	説明	データ型	必須	主キ	省略値	サンプル	
	5		6			9		
				7	8		10	
No	連結名	連結データID	連結キー	追加項目				
	11		12	13				
No	区分	プロセス名	プロセスID	備考				
		14						
No	区分	情報名	情報ID	備考				
		15						

①データ ID は、対象とする DCM を特定するためのユニークな記号とする。また、データ名にはデータの名称を示す。また、説明の部分に、その概要説明を記述する。

②辞書 ID は、辞書を識別するための記号である。辞書区分には、共通データ辞書、個別データ辞書のいずれかが設定される。

③カテゴリ ID およびカテゴリ名は、データモデルを分類するカテゴリであり、あらかじめ登録されたものを指定する場合は ID を指定し、該当するものがない場合は、ID をブランクとして、任意のカテゴリ名を示す。

④定義シートを作成した日付および記入者を設定する。

⑤データモデル (DCM) を構成する項目 (DPD) を行単位で指定する。No は 1 からの通し番号とする。

項目名は重複してはならない。説明には、項目の簡単な説明を記述する。

⑥データ型は、文字列、数値、番号、日付日時、真偽値、項目参照、ファイル参照、バルクのいずれかが設定される。

⑦必須がチェックされていると、内容が常に設定されることになる。

⑧主キーは、そこにチェックがあるものの組み合わせでレコード（DCR）が一意に選択できることを意味する。

⑨省略値には、内容が設定されていない場合に自動で設定される値を示す。

⑩サンプルには、実際の値（DPV）の例を示す。

⑪対象データに他の DCM を連結させる場合に、連結データ ID のその DCM の ID を指定する。連結名には連結するデータ名を設定する。同一のデータに複数の連結を定義する場合は名前を変える。

⑫連結キーには連結するデータの主キーに対応する項目名を設定する。追加項目は、連結データにある項目の中から、対象データで利用するものの例を示す。

⑬追加項目には、連結によって追加される新たな項目名をリストで示す。

⑭データを扱うプロセスを指定する。区分が生成の場合は、データを生成するプロセスの名称と ID を示す。区分には、生成、修正、利用（入力および参照に相当）がある。

⑮データが、帳票、伝票、画面、パネル、ボードなど、あらかじめデザインされた情報に対応している場合に、その名称を情報名として示す。なお、情報 ID はそれらの情報を識別するための ID となるがここでは必須ではない。

5.2 データレコードの対応関係

- 主キーは1つの項目または自動生成される内部の主キー項目となる。複数の主キーをもつケースも対象とする。
- 変換先の DCM に対して、変換元のプライマリ DCM のデータレコード数は同一となる。実際には、変換元のデータレコードの1つ1つに対応して、変換先のデータレコードが生成され、対応する主キーが設定される。
- 主キーのデータ型が異なり値が変換できない場合は、変換元のデータ型を優先する。変換先のデータ型を変更する。（変換テーブル作成時に対話的に指定）
- 必須の項目であるが、該当する項目が連携元にはない場合は、デフォルト値設定にしたがって値を埋める。

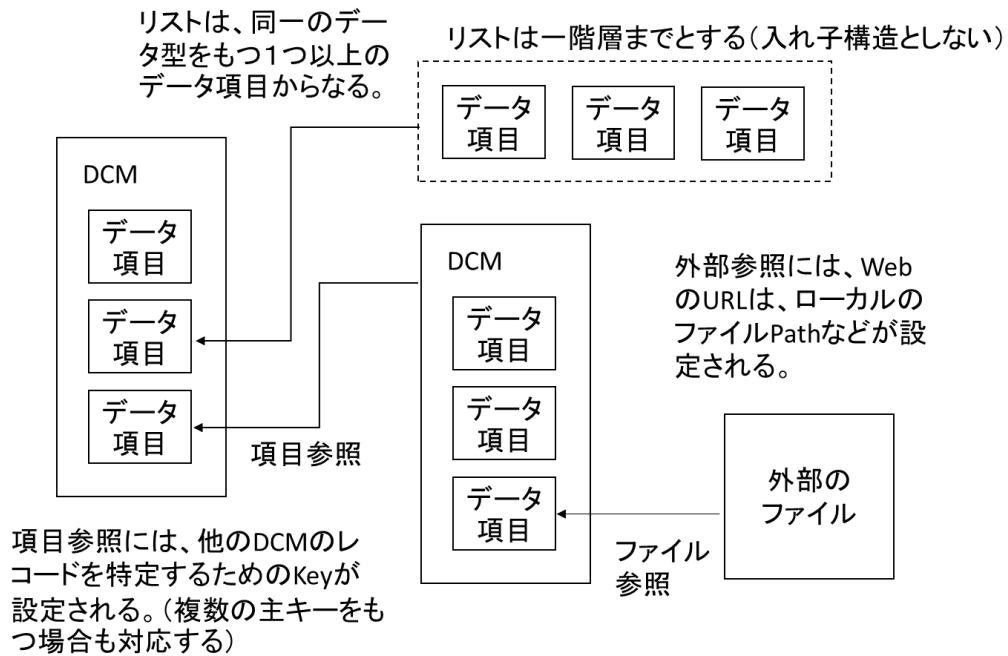


図 12 DCM の連結構造

5.3 プロセスモデル

データモデル (DCM) を提供または利用するプロセス (PCM) は、サービスモデルの一部として辞書に登録することができる。また、実際に存在するエッジユニット上に配置されたプロセス実装 (PCI) については、それぞれのサイトを管理する HCT にプロファイルとして登録される。

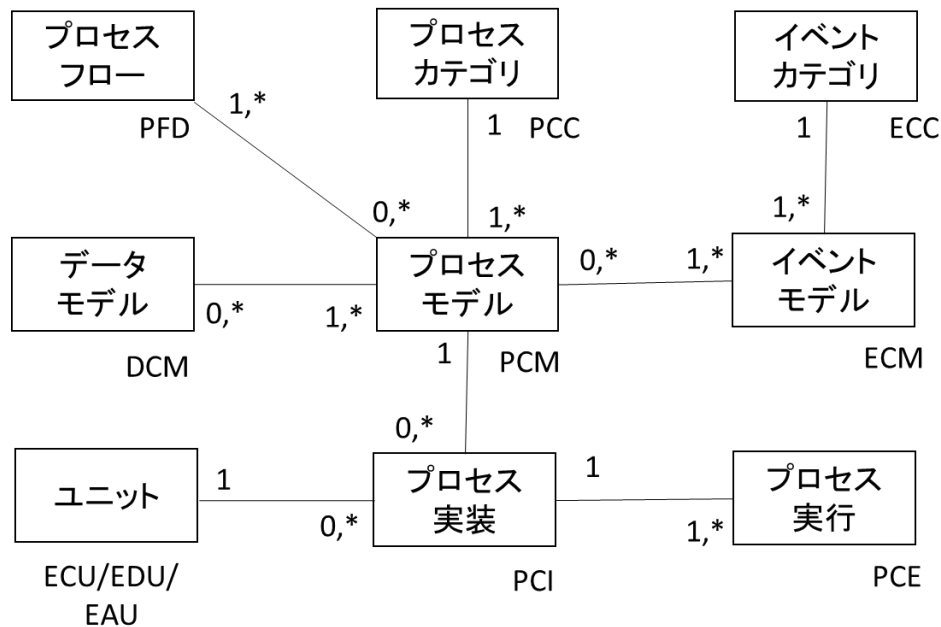


図 13 プロセスのクラス図

PCM（プロセスモデル：Process Component Model）

サイバー上の処理の単位。特定の DCM の内容をもとに、あらかじめ定められた手順にしたがった計算を行い、特定の DCM の内容进行操作する。

PCC（Process Component Category）：プロセスカテゴリ

プロセスモデル（PCM）のカテゴリを示したもの。すべての PCM はいずれかのカテゴリ（PCC）に属する。

PCI（Process Component Instance）

あらかじめ定義されたソフトウェアプロセス（PCM）が、計算機など具体的なハードウェア上に実装され、実行可能となった単位。ライセンスなどはこの単位で管理される。

PCE（Process Component Execution）

処理（PCM）がソフトウェア実装（PCI）上で実行された単位。ソフトウェアの実行ログは、この単位で記録される。必要に応じてこの単位でライセンス管理する。

以下にプロセスモデル（PCM）を記述するための記入シートの例を示す。

表 4 プロセスモデル (PCM) 定義シート

プロセスID	1		辞書ID	2		作成者		
プロセス名						作成日	4	
カテゴリID			カテゴリ名	3				
説明								

No	データID	データ名	生成	修正	入力	参照	備考
	5		6				

No	操作手順内容	対象データ等
	7	

No	区分	事前条件	対象データ等
	8		

No	区分	事後条件	対象データ等
	9		

ハードウェア要件	
10	
その他の要件	
11	

①プロセス ID は、対象とする PCM を特定するためのユニークな記号とする。また、プロセス名にはプロセスを表す名称を示す。また、説明の部分に、その概要説明を記述する。

②辞書 ID は、辞書を識別するための記号である。辞書区分は、ここでは個別データ辞書を想定している。

③カテゴリ ID およびカテゴリ名は、プロセスを分類するカテゴリであり、あらかじめ登録されたものを指定する場合は ID を指定し、該当するものがない場合は、ID をブランクとして、任意のカテゴリ名を示す。

④定義シートを作成した日付および記入者を設定する。

- ⑤プロセスを実施するうえで関係するデータモデル（DCM）の ID および名称を記述する。
- ⑥データとプロセスとの関係を示す。出力の場合は生成（レコードが新規に追加）、設定（項目の値を新規に設定）、変更（項目の値を変更）のいずれか該当するものをチェックする。また、入力の場合は、入力（プロセスを起動する場合）、参照（プロセスからデータが紹介される場合）を指定する。
- ⑦プロセス内の操作手順を説明。分岐や繰り返し等は極力なくすこと
- ⑧プロセスを実行するための前提条件。トリガは起動のきっかけとなる事象（ECM）。区分には”トリガ”または”前提”を指定する
- ⑨プロセスの実行結果としてどうなっているかを示す。区分が正常の場合は、期待する状態を示す。例外の場合は、エラーや望ましい状況を示す。
- ⑩想定するハードウェアがある場合、あるいは特定の要件がある場合は記述する。
- ⑪その他の要件や特記事項を示す。

5.4 イベントモデル

イベントモデル（ECM）は、プロセスモデル（PCM）の実施によってその結果得られる内部イベントと、PCM のトリガ、あるいは起動条件となる外部イベントがある。また、PCM に直接関係しない、状態イベント、現実世界において物理的に発生するイベント、そして時刻に対応して定期的に発生するイベントなどがある。状態イベントは、データモデル（DCM）の特定の項目（DPD）の値（DPV）で構成される条件式に対して定義され、それらの値が変化することで発生する。

これらのイベントモデル（ECM）は、共通サービス辞書（SSD）として保存され、それぞれのサイトから HCT や HCM によって照会される。また、外部に公開できない場合は、個別サービス辞書（ASD）として定義し辞書サーバに保存する。

ECM（イベントモデル：Event and Condition Model）

サイバー上での事象の定義単位。PCM のトリガとなる。ECM は、PCM の処理によって定義される場合、DCM の特定の値の状態に定義される場合、フィジカル世界の事象に対応づけて定義する場合がある。

ECI（イベント実装：Event and Condition Instance）

事象モデル（ECM）に対応して、実装された状態での個別の実体に対応するイベント状態。実時間上の各時点で、この ECS の数だけ状態を持つ。

ECR（イベント記録：Event and Condition Record）

イベント状態（ECS）において実際にイベントが起きたことを記録したもの。

ECS（イベント状態：Event and Condition State）

事象モデル（ECM）に対応して、実装された状態での個別の実体に対応するイベント状態。実時間上の各時点で、この ECS の数だけ状態を持つ。

ECE（イベント条件式：Event and Condition Expression）

イベントが発生する条件、制約条件などを数式で記述したもの。通常は、EDU などから得られた外部の値（DPV）などを要素として数式が記述される。

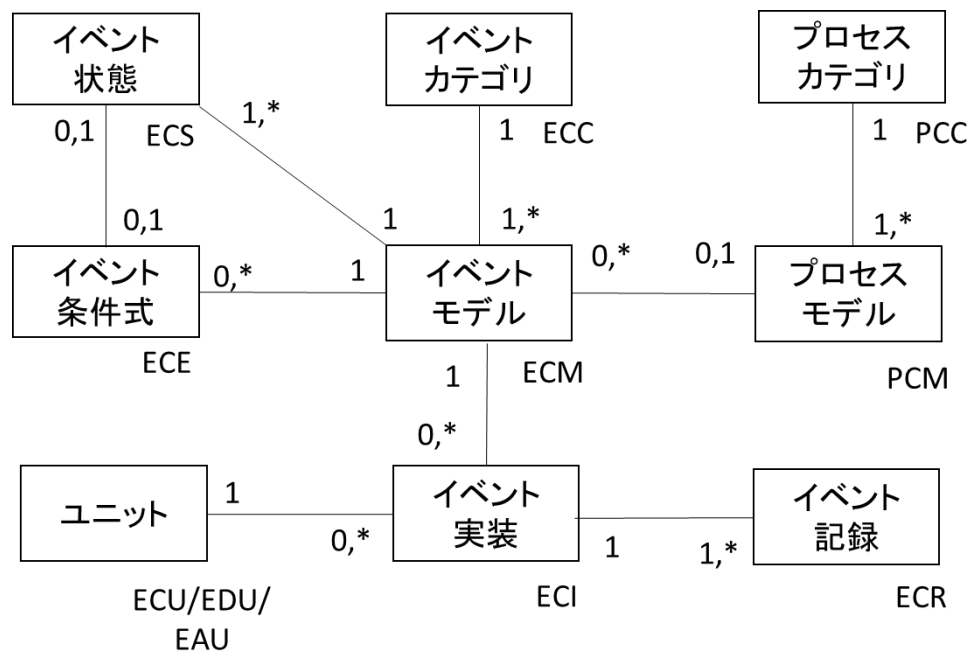


図 14 イベントのクラス図

以下にイベントモデル（ECM）を記述するための記入シートの例を表 5 に示す。

表 5 イベントモデル (ECM) 定義シート

イベントID		辞書ID		作成者	
イベント名	1		2	作成日	4
カテゴリID		カテゴリ名	3		
説明					
☐ プロセスイベント					
プロセスID	5	プロセス名			
No	区分	適用条件	対象データ等		
☐ 状態イベント					
データID	6	データ名			
No	状態ID	項目名	条件式等	判定方法	
☐ 外部／ユーザー操作イベント					
No	操作手順内容	7	対象とするモノ等		
☐ 定期イベント					
繰返し方法		8	定時の指定		
繰返し間隔	0分	選択 (注)	毎日	時	分
繰返し回数			毎週		曜日
繰返し期限		まで	毎月		日にち
その他の要件					
9					

①イベント ID は、対象とする ECM を特定するためのユニークな記号とする。また、イベント名にはプロセスを表す名称を示す。また、説明の部分に、その概要説明を記述する。

②辞書 ID は、辞書を識別するための記号である。辞書区分は、ここでは個別データ辞書を想定している。

③カテゴリ ID およびカテゴリ名は、プロセスを分類するカテゴリであり、あらかじめ登録されたものを指定する場合は ID を指定し、該当するものがない場合は、ID をブランクとして、任意のカテゴリ名を示す。

④定義シートを作成した日付および記入者を設定する。

- ⑤プロセスの実行に関連して起こるイベントの場合にチェックし、そのプロセス ID とプロセス名を記述する。区分には、開始、終了、中断、異常など、プロセスモデル（PCM）に定義されたイベント区分を設定する。
- ⑥特定の DCM の特定の DPD の値によって状態を定義し、それぞれの状態名と条件等を記述する。イベントは、その状態となったタイミングで発生することになる。
- ⑦外部の事象やユーザの操作に該当するイベントである場合にチェックし、その内容を記述する。
- ⑧定期イベントの場合はチェックする。繰り返し回数の単位は、分、時間、日、週、月、年のいずれかから選択する。
- ⑨定期イベントとして上記以外の条件にしたがったイベントの場合は記述する。

6. プロファイル

6.1 プロファイルの構成

プロファイルは、データ取引の内容および方法を示す情報である。プロファイルは、各サイトの HCT に保存されており、データ取引実施の都度取り出して利用する。データ提供側とデータ利用側の双方が、1 つのデータ取引に関するプロファイルを別々に持ち、データ取引契約 ID で一意に対応づけられている。プロファイルは、データ取引契約フェーズで作成される。それぞれの内容は、対応するが異なっており、相手側のプロファイルの内容を直接その形式で知ることはできない。

TCP（取引契約プロファイル : Trade Contract Profile）

2 つのサイト間で、データ流通の形式や方法、契約内容を定めたもの。データの保存方法、権利の帰属、課金方法、禁止事項なども含む。

TDP（取引データプロファイル : Trade Data Profile）

メッセージ送信時あるいは受信時にメッセージ内で利用しているデータ定義（DCM）について共通データ辞書または個別データ辞書で記述したもの。リクエストされたデータの DCM は、共通データ辞書上では複数の DCM の連結で表現される場合などは、その構造も示す。

TSP（取引サービスプロファイル : Trade Service Profile）

データを提供する側、および利用する側でのプロセス（PCM）および関連するイベント（ECM）の内容を定義したもの。また、実際に実行する ECU, EAU, EDU など示す。TSP 上で定義した DCM は、HCM で照会可能とする。

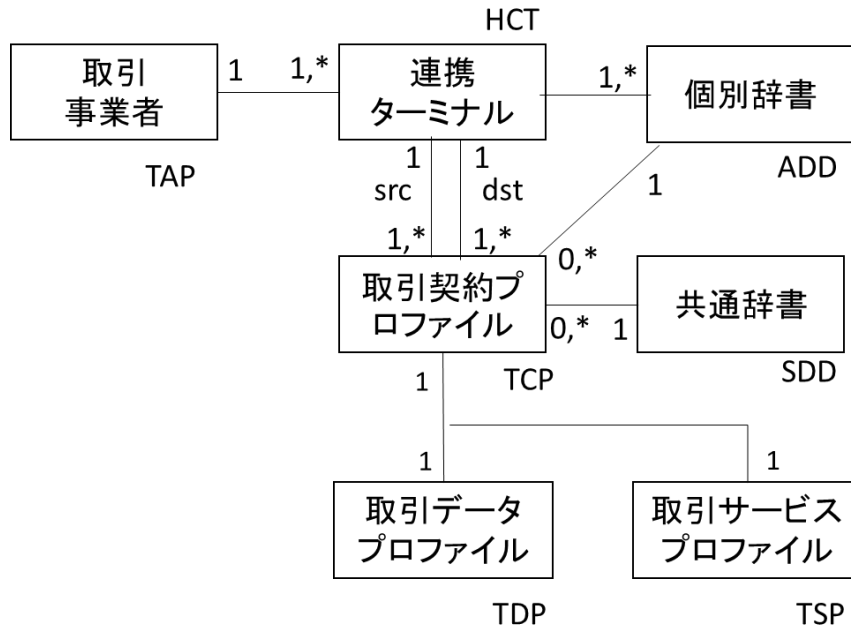


図 15 取引契約プロファイルの構造

データ取引において、データ提供者とデータ利用者は、共通する 1 つの取引契約プロファイル (TCP) と、それぞれの側で異なる取引データプロファイル、取引サービスプロファイルを持つ。取引データプロファイルは、図 16 に示すように、2 つのデータ辞書間での辞書変換マップ (DTM) および項目変換マップ (PTM) を持つが、対象とするデータ辞書は、一方が共通データ辞書 (SDD) であり、他方が自分側のサイトの個別データ辞書 (ADD) となる。

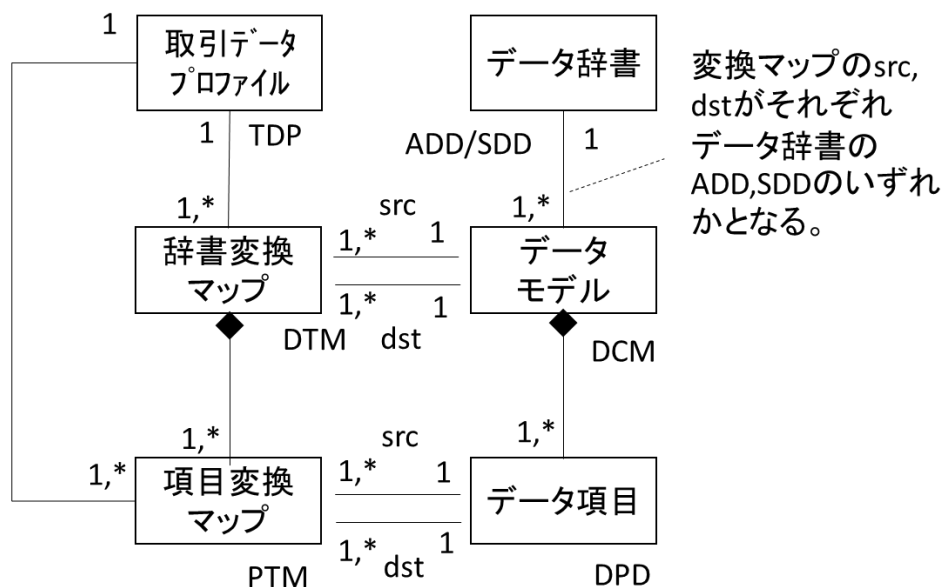


図 16 取引データプロファイルの構造

取引サービスプロファイルは、図 17 に示すように、プロセスモデル (PCM) を具体的なエッジユニットに展開したプロセス実装 (PCI) と、イベントモデル (ECM) を具体化したイベント実装 (ECI) を持つが、それらは、図 18、図 19 に示すように、各エッジ側に存在する実際のエッジユニット (ECU、EDU、EAU) に関係づけられている。

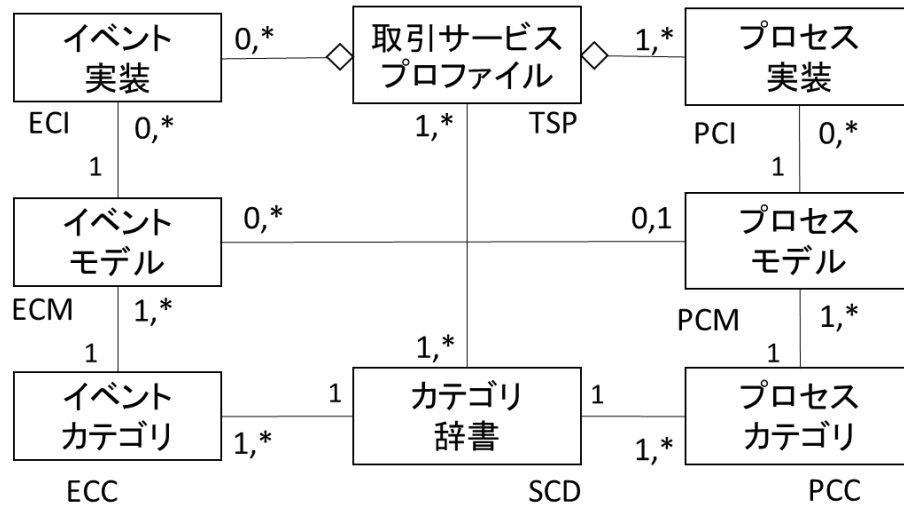


図 17 取引サービスプロファイルの構造

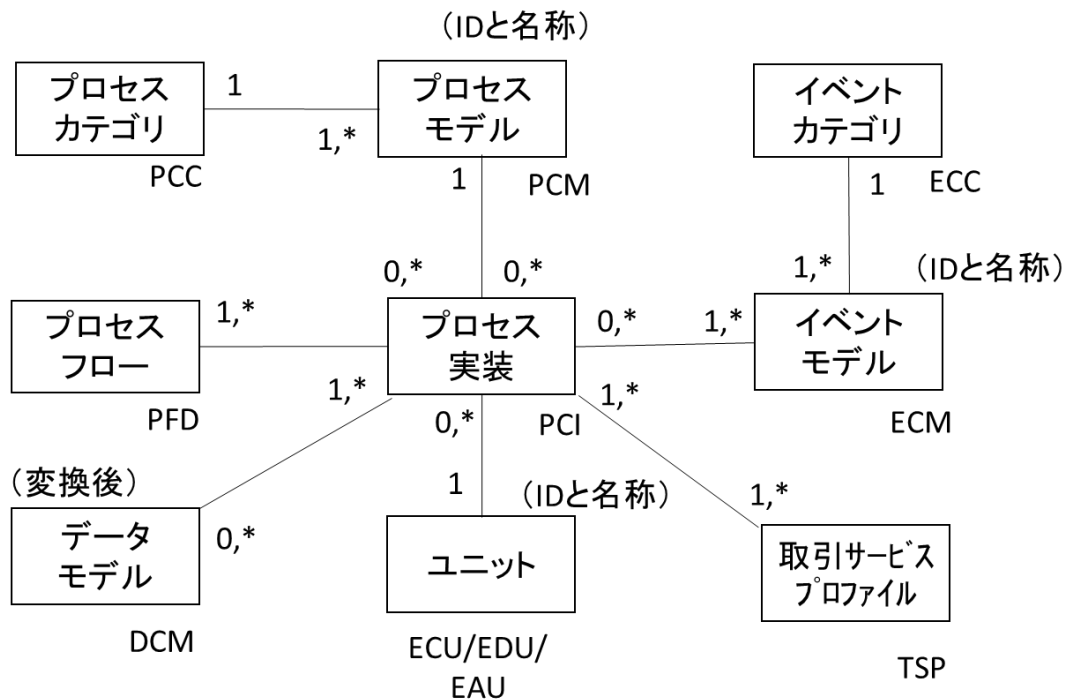


図 18 プロセス実装の内容

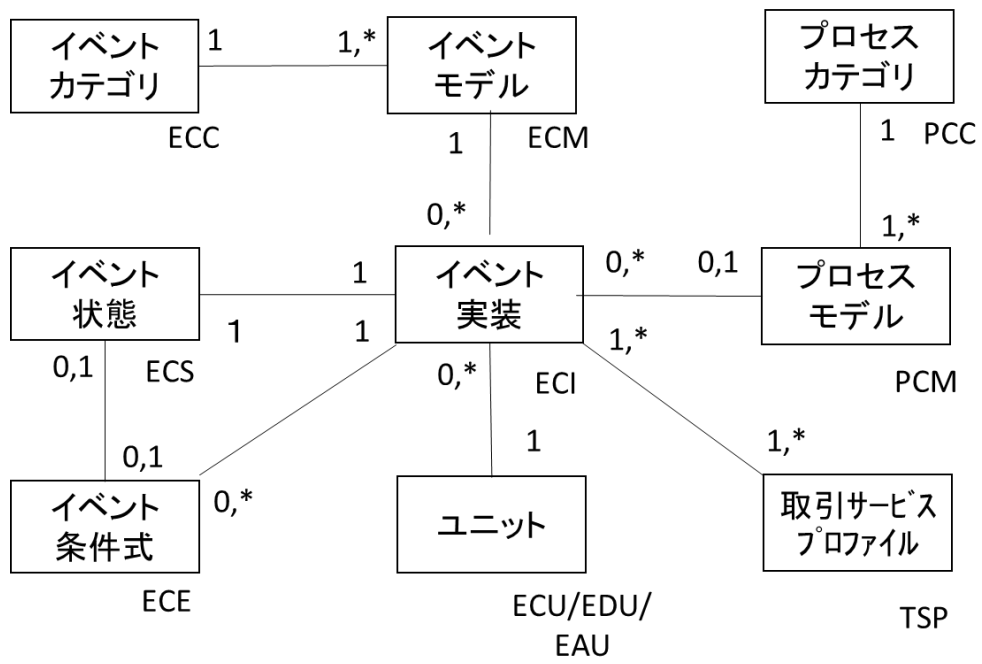


図 19 イベント実装の内容

6.2 取引契約プロファイルの定義

プロファイルの登録は、辞書の登録と同様に連携マネージャ（HCM）にて行う。これらの定義は、データモデル（DCM）、プロセスモデル（PCM）、そしてイベントモデル（ECM）をベースとして行われる。以下に取引契約プロファイル（TCP）の定義シートの例を示す。

表 6 記入シート（取引契約プロファイル用）

事業者ID	1	事象者名	3
取引ID	2	役割区分	提供者
取引名	2	作成日	4
作成者			
取引先ID	5	取引先名	
共通辞書ID	6	共通辞書名	
開始トリガ	提供者	開始イベント	8
イベント区分			
取引開始要件	9	開始日	
取引終了要件		終了日	
取引先ターミナル	10	実施ユニット	ユニット区分
提供元ターミナル		実施ユニット	ユニット区分
データプロファイル	11	プロファイル名	
提供サービス		プロファイル名	
利用サービス		プロファイル名	
☐ リクエストパラメータあり			
No	形式／区分	説明	
	12		
■ 制約事項			
保存制限	13		
利用制限			
改変制限			
開示範囲			
■ 契約条件／課金要件			
	14		

①取引を行う事業者（自分自身）の ID および名称を設定する。

②この取引の ID および取引名を設定する。

- ③役割分担には、提供者、または利用者のいずれかを設定する。
- ④プロフィールを作成した日付と担当者氏名を設定する。
- ⑤取引先となる相手側の事業者 ID および名称を設定する。
- ⑥取引で利用する共通データ辞書の ID と辞書名を指定する。
- ⑦開始トリガは、データの提供者側 (PUSH) の場合は「提供者」、データの利用者側 (PULL) の場合は「利用者」とする。自身が提供者であるか利用者であるかは問わない。取引契約フェーズで PULL であっても、実施フェーズで PUSH となる場合がある。ここでは実施フェーズの形式を示す。
- ⑧開始イベントは、データ提供者がデータを送信するタイミングを決定するイベントを示す。PULL 型の場合は空白とする。
- ⑨取引開始要件、取引終了要件は、必要な要件を指定し、実際に開始、終了した日付を記入する。
- ⑩取引先ターミナルは相手側の HCT の ID を指定し、実施ユニットはプロセスが実行されるユニット (データの提供プロセス、利用プロセスが実行されるハードウェア) を示す。ユニット区分は ECU/EAU/EDU のいずれかとなる。なお、取引先サーバ (HCS) は、取引先ターミナルから検索可能とする。また、実施ユニットがターミナルから直接つながっていない場合は、中継するユニットをターミナルが知っているものとする。
- ⑪データプロフィールは、対応するデータプロフィールの ID および名称を指定し、提供サービスは、データを提供する側のサービスプロフィールの ID および名称を指定し、利用サービスには、データを利用する側のサービスプロフィールの ID および名称を指定する。
- ⑫リクエストパラメータがある場合はチェックし、取引実施フェーズにおいて、PULL 型の取引の場合に、リクエストパラメータの解釈を指定する。この内容にしたがって、データ提供側のユニットが提供するデータの内容を修正することになる。
- ⑬データ取引に関する制限として、保存制限、利用制限、改変制限、開示範囲について、ここではテキストで指定する。
- ⑭その他の契約条件、課金の方法などについてテキスト形式で指定する。

6.3 取引データプロファイルの定義

以下に、取引データプロファイル（TDP）の入力にあたっての記入フォーマットの例を示す。

表 7 取引データプロファイル用

事業者ID	1	事象者名	3	作成日	
プロフィールID		取引ID		作成者	4
プロフィール名	2				
個別辞書ID	5	個別辞書名	7		
データID	6			区分	利用／提供
データ名					
カテゴリID		カテゴリ名	8		
取引開始要件	9				開始日時
取引終了要件					終了日時
保存制限					
利用制限	10				
改変制限					
開示範囲					
☐ 連結データあり					
No	データID	11	データ名	連結先	連結方法
1				12	13
2					

- ①取引を行う事業者（自分自身）の ID および名称を設定する。
- ②データプロファイルの ID およびプロフィール名を設定する。
- ③取引 ID には、該当する取引契約プロファイルの ID を設定する。
- ④プロフィールを作成した日付と担当者氏名を設定する。
- ⑤個別データ辞書には、このデータが定義されている個別データ辞書の ID および名称を設定する。個別データ辞書が決定すれば、カテゴリ辞書も一意に定まる。
- ⑥データ ID には、取引で対象となっているデータの ID と名称を指定する。
- ⑦区分には、「利用」または「提供」のいずれかを設定する。当該プロセスがデータを利用する側なのか提

供する側なのかを示す。

⑧カテゴリは、当該データのカテゴリを ID および名称でしめす。カテゴリ辞書に該当するものがない場合は、ID は不要とする。

⑨取引開始要件、取引終了要件は、必要な要件を指定し、実際に開始、終了した日付を記入する。

⑩データ取引に関する制限として、保存制限、利用制限、改変制限、開示範囲について、ここではテキストで指定する。

⑪対象データが他のデータ（DCM）と連結する場合はここに示す。

⑫連結先がブランクの場合はプライマリデータが対象となる。連結先がさらに連結をもつ場合（2次連結）は連結データの No を指定する。

⑬連結方法は、各データモデル（DCM）の辞書にある連結方法の No を指定する。

表 8 変換用プロフィール

変換プロフィール					
共通データID		共通辞書ID	プロフィールID		
共通データ名					
☐ 連結データあり					
No	共通データID	共通データ名	連結先	連結方法	
1					
2					
項目変換マップ					
No	連結	個別項目名	連結	共通項目名	備考
1					
2					
3					

①共通データ ID は、当該データ（個別データ辞書の要素）に対応する共通データ辞書上の DCM を示す。共通データ ID が属する共通データ辞書の ID も示す。

②プロフィール ID には、取引データプロフィールの ID を設定する。

③共通データに連結がある場合は、連結データありをチェックし、そのデータ（DCM）の ID および名称を

指定する。

④連結先には、その DCM の連結先の DCM の ID を指定する。ブランクの場合はプライマリデータが対象となる。連結先がさらに連結をもつ場合（2次連結）は連結データの行の No を指定する。

⑤連結方法は、各データモデル（DCM）の辞書にある連結方法の No を指定する。

⑥データ項目（DPD）間のマップ（PTM）の定義は、共通データ辞書側の DCM と個別データ辞書側の DCM について、それぞれの項目を示すことで定義する。連結の部分がブランクな場合は、プライマリ DCM となり、それ以外は、連結データの No が設定される。

⑦変換マップの一方の項目と他方の項目を対応づける。連結がある場合は、共通データにおける連結の No を指定する。変換にあたっての特記事項があれば、備考に記載する。

6.4 取引サービスプロファイルの定義

以下に、取引サービスプロファイル（TSP）の入力にあたっての記入フォーマットの例を示す。取引サービスプロファイルには、対象データを扱うプロセスおよびイベントを明らかにする。

表 9 記入シート（取引サービスプロファイル用）

事業者ID	1	事象者名			
プロフィールID		取引ID	3	作成日	4
プロフィール名	2			作成者	
個別辞書ID	5	個別辞書名			
データID	6	データ名			
プロセスID	7	配置ID	8	区分	利用／提供
プロセス名					9
カテゴリID		カテゴリ名			
	10				
ユニットID	11	ユニット名			
ターミナルID	12	ターミナル名			
開始要件	13		開始日時		
終了要件			終了日時		
■ 起動イベント／終了イベントの記録					
No	イベントID	イベント名	区分	記録	
	14				
■ 関連データの制約					
No	データID	データ名	区分	制約	
	15				
■ データ2次開示先					
No	ユニットID	ユニット名	開示レベル	アクセス制限	
	16				

- ①取引を行う事業者（自分自身）の ID および名称を設定する。
- ②サービスプロファイルの ID およびプロファイル名を設定する。
- ③取引 ID には、該当する取引契約プロファイルの ID を設定する。
- ④プロファイルを作成した日付と担当者氏名を設定する。
- ⑤個別サービス辞書には、このプロセスが定義されている個別サービス辞書の ID および名称を設定する。個別サービス辞書が決定すれば、カテゴリ辞書も一意に定まる。設定されるプロセスおよびイベントは、同一のサービス辞書に属する。
- ⑥データ ID には、取引で対象となっているデータの ID と名称を指定する。
- ⑦プロセス ID には、当該プロセスの ID と名称を指定する。
- ⑧配置 ID とは、当該プロセスがユニットに実装された状態を示す ID が設定される。
- ⑨区分には、「提供」または、「利用」が設定される。提供プロセスの場合は、データを提供するタイミングを決定するイベントを記述する（実際には OR の関係となる）。利用プロセスの場合は、データを利用した結果を記録するためにその結果として起こるイベントを複数種類記述する。（実際には OR となる。）
- ⑩カテゴリは、当該データのカテゴリを ID および名称で示す。カテゴリ辞書に該当するものがない場合は、ID は不要とする。
- ⑪ユニットは、プロセスを実施するユニットの ID と名称を示す。ユニットは、プロセスを実施するエッジユニットを指し、あらかじめ HCT に登録されているコントローラ（ECU）、アプリケーション（EAU）、デバイス（EDU）のいずれかとなる。
- ⑫ターミナルは、プロセスを実施するユニットが属するターミナル（HCT）の ID と名称を示す。
- ⑬開始要件、終了要件は、必要な要件を指定し、実際に開始、終了した日付を記入する。
- ⑭イベントには、当該プロセスに関係するイベントを示し、とくに利用側のプロセスの場合は、その利用実績を記録するためのイベントを定義する。区分には、プロセスイベント、状態イベント、など、イベントモデルにて記述したものを指定する。
- ⑮関連データの制約では、プロセスによって生成／参照／入力／設定／変更されるデータを示し、それらの扱いについての制約を記述する。区分には、取引対象となるデータに対してこのプロセスがデータを利用する立場か、提供する立場か、どちらの立ち位置かを示す。
- ⑯データ 2 次利用の場合に、データを扱うことが許可されたユニットを示し、それぞれについて開示レベル、アクセス制限の内容をテキスト形式で設定する。

7. 辞書のしくみ

7.1 辞書の基本的考え方

辞書とは、本来は言葉の意味を別の言葉で定義したものであり、語彙の集合を別の語彙の集合との関係の定義である。本書では、データモデル（DCM）のセットを辞書と定義している。つまり、DCM が意味する内容を、自然言語を用いて表現したものが辞書である。ただし、現実には存在する同じ対象を、複数の異なる DCM で表現することがある。たとえば、生産現場で用いられている用語や用法などは、それぞれの企業や工場で異なる場合が多い。このような場合に、それらの同一の意味の異なる DCM は、それぞれ異なる複数の辞書に從属することになる。

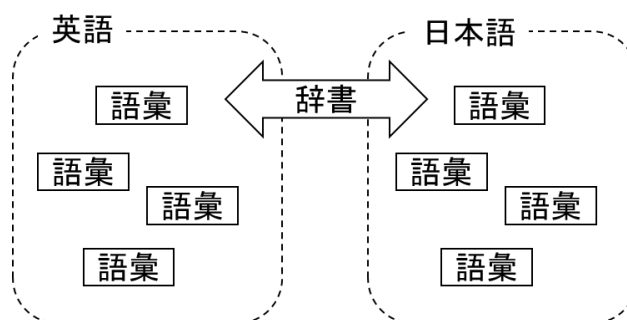


図 20 辞書の基本概念

同一の対象が、辞書によって複数の異なる表現となっている場合に、一方の表現を他方の表現に変換するには、辞書変換マップ（DTM）を用いる。辞書変換マップは、それぞれ異なる個別辞書を取り上げ、そのペアについて定義することもできるが、本仕様では、中立的な形で共通辞書を定義した上で、すべての個別辞書は、共通辞書との間での変換とする。

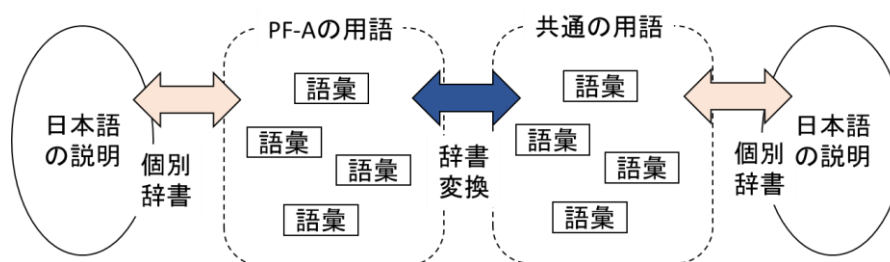


図 21 辞書と辞書変換の違い

データ辞書として定義された共通データ辞書（SDD）、個別データ辞書（ADD）は、同一のフォーマットとなる。データ辞書は、要素として DCM を持つ。したがって、共通データ辞書と個別データ辞書は、便宜上、1つのデータテーブルに共存させ、識別コード等で一意に識別することで管理することができる。

サービス辞書は、データを提供または利用するプロセスに関する情報、そしてそれらのプロセスを実行するイベントに関する情報をもつ。共通辞書として定義されたサービス辞書は、参照モデルとして扱われ、個別のサイト上に存在する実際のサービスに対応したプロセスモデル（PCM）とイベントモデル（ECM）が個別辞書に登録される。

共通データ辞書、個別データ辞書は、それぞれ固有の ID をもつ。また、データ辞書は改訂番号と前バージョンの ID をもつ。共通サービス辞書も固有の ID を持ち、複数個の存在がありえる。共通サービス辞書も改訂番号と前バージョンの ID をもつ。

データモデル（DCM）、プロセスモデル（PCM）そしてイベントモデル（ECM）は、それぞれカテゴリが定義されている。これらのカテゴリは、あらかじめカテゴリ辞書に登録されており、それぞれのモデルの定義時にカテゴリ辞書から選択して利用する。なお、カテゴリ辞書は、共通辞書のみで、個別辞書は存在しない。

なお、データモデル（DCM）、プロセスモデル（PCM）、イベントモデル（ECM）のカテゴリは、それぞれのデータ辞書（SDD または ADD）またはサービス辞書（SSD または ASD）が一意に指定するカテゴリ辞書（CDD）に登録されている。

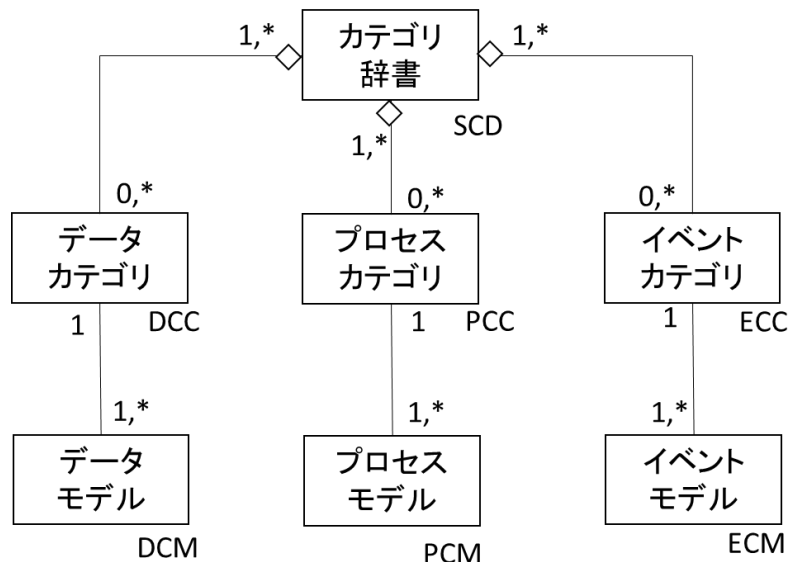


図 22 カテゴリ辞書

データ辞書の DCM の各項目 (DPD) は、デフォルト値の設定がある。

SDD (Specific Data Dictionary) : 共通データ辞書

複数のサイト間で相互に合意されたすべての DCM の定義情報。1つ以上の DCM を含む。共通データ辞書は、複数存在してもよい。

ADD (Actual Data Dictionary) : 個別データ辞書

個々のサイトやターミナル (HCT) あるいはターミナル下のコントローラ (ECU) で利用するすべての DCM をリストとしてもつもの。

SCD (Specific Category Dictionary) : カテゴリ辞書

データカテゴリ (DCC)、プロセスカテゴリ (PCC)、そしてイベントカテゴリ (ECC) をまとめたもの。同じカテゴリが辞書の違いによって、異なる DCC、PCC、ECC として定義される場合がある。

7.2 辞書変換

共通辞書と個別辞書との差分を設定する。共通カテゴリ間の場合は、辞書改訂における前バージョンとの差分の定義に相当する。辞書変換の情報によって、変換前の定義（たとえば src DCM と記す）を変換後の定義（dst DCM）に対応づける。

辞書変換マップ (DTM: Dictionary Translation Map)

個別データ辞書、共通データ辞書など、同一の対象に対して複数の異なる DCM の定義がある場合に、それらの関係を示すもの。変換先の 1 つの DCM に対して、変換元となる連結された 1 つ以上の DCM のデータ項目を対応させる。

項目変換マップ (PTM: Property Translation Map)

辞書変換において DCM がもつ項目 (DPD) 間の対応付けを示すもの。

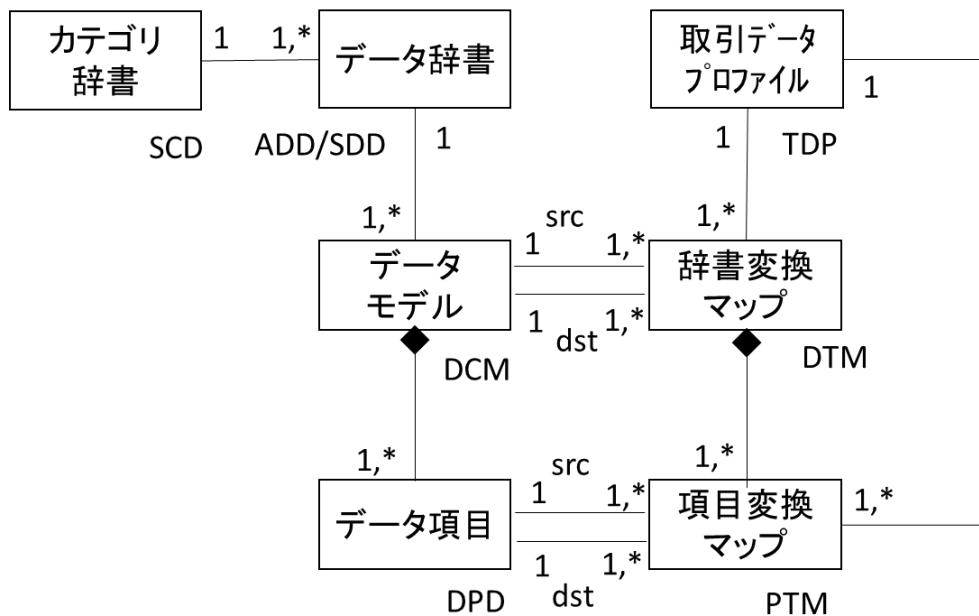


図 23 辞書変換マップ

7.3 マッピング方法

通常、マッピングは取引契約フェーズにおいて、机上で行うか、連携マネージャ (HCM) にて対話的に行う。以下にマッピングの基本概念を示す。ここでは、辞書変換マップは、変換後 (dst DCM) を基準として定義する。あらかじめ変換先の辞書 ID、変換元の辞書 ID は確定しておく。

図 24 の場合は、マッピングを行う双方の DCM が 1 対 1 である場合である。この場合、マッピングの結果として、項目変換マップ (PTM) が定義され、そこに双方の DCM がもつデータ項目 (DPD) が設定される。一方で、対応する DCM が複数の場合は、図 25 に示すように、プライマリ DCM (図では srcDCM1) と連結する DCM (図では srcDCM2) を持ち出し、そのデータ項目 (DPD) を変換の対象として設定する。この場合は、DCM の連結情報も併せて記録しておく必要がある。

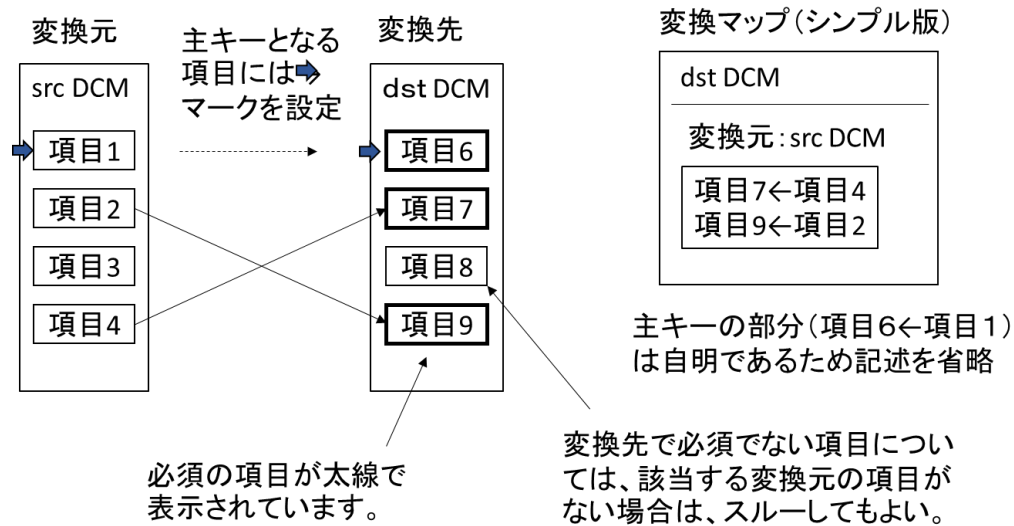


図 24 マッピング (1対1の場合)

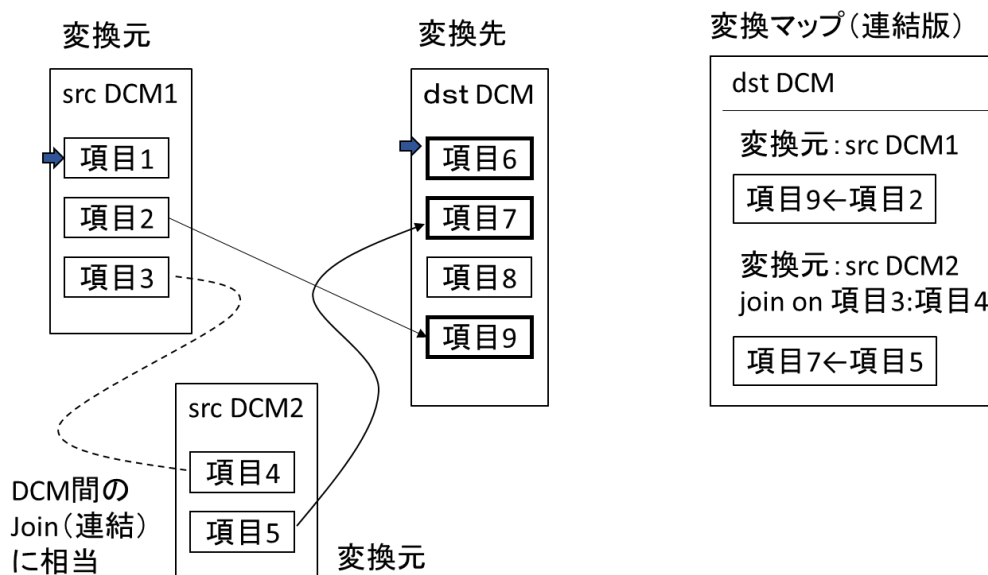


図 25 マッピング (1対多の場合)

7.4 辞書変換の具体例

以下に、PULL 型のユースケースにおいて、辞書変換マップを対話的に行うにあたっての具体例を示す。まず、ステップ1として、データ利用側がもつ個別データ辞書と、共通データ辞書との間でのマッピングを行う。

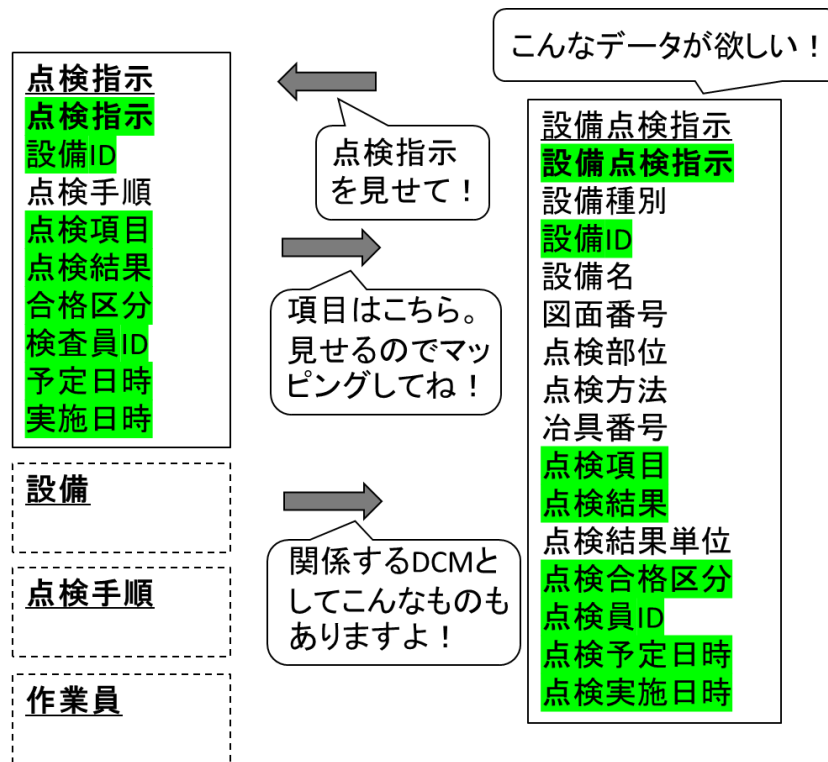


図 26 プル型（利用側）ステップ1

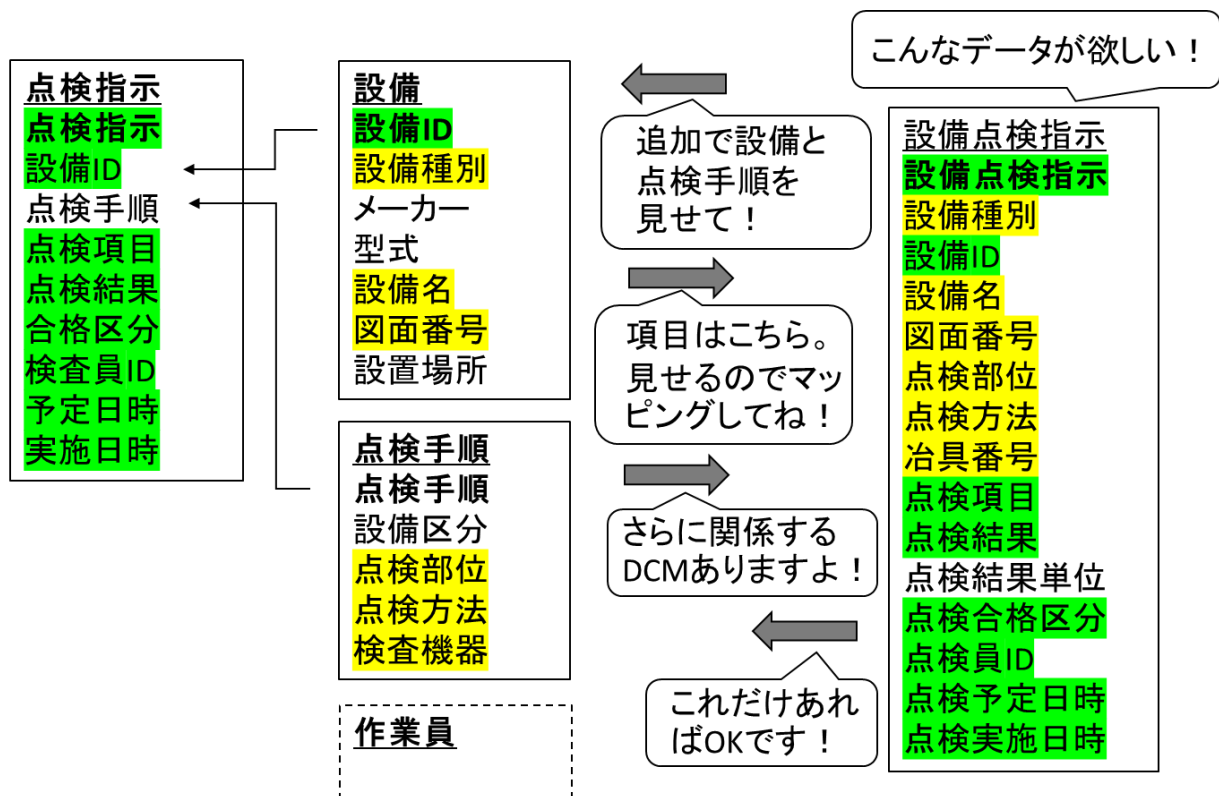


図 27 プル型（利用側）ステップ2

この例では、当初設備点検指示という DCM に対して、共通データ辞書側のプライマリ DCM が点検指示であり、それがもつデータ項目が十分でなかったため、連結 DCM である設備と点検手順という 2つの DCM を新たに持ち出し、その項目を対応づけた。これらのマッピングの結果として、辞書変換マップ（DTM）および項目変換マップ（PTM）が、図 28 のような形で得られた。

辞書変換マップ(DTM)	src		dst	連結
	変換01	設備点検指示	点検指示	--
	変換01	設備点検指示	設備	連結01
	変換01	設備点検指示	点検手順	連結02
項目変換マップ(PTM)				
	src DCM	src DPD	dst DCM	dst DPD
変換01	設備点検指示	設備点検指示	点検指示	点検指示
変換01	設備点検指示	設備種別	設備	設備種別
変換01	設備点検指示	設備ID	設備	設備ID
変換01	設備点検指示	設備名	設備	設備名
変換01	設備点検指示	図面番号	設備	図面番号
変換01	設備点検指示	点検部位	点検手順	点検部位
変換01	設備点検指示	点検方法	点検手順	点検方法
変換01	設備点検指示	治具番号	点検手順	検査機器
変換01	設備点検指示	点検項目	点検指示	点検項目
変換01	設備点検指示	点検結果	点検指示	点検結果
変換01	設備点検指示	点検合格区分	点検指示	合格区分
変換01	設備点検指示	点検員ID	点検指示	検査員ID
変換01	設備点検指示	点検実施日時	点検指示	実施日時

図 28 プル型（利用側）変換マップ

続いて、共通データ辞書として表現された要求内容を、データ提供側が提供可能であるかを確認するために、ステップ3で依頼し、その結果として、提供側からステップ4において定期保全という DCM に対応可能であることが示されている。ただし、この DCM の項目だけでは、当初の要求の内容がすべて満たされていないことがわかる。

ステップ5-1は、その内容で合意した場合を示すが、それでは不十分な場合には、ステップ5-2に示すように、データ提供側で、さらに連結 DCM を適用し、変換可能なデータ項目を増やしている。最終的には、ステップ6において、連結 DCM である点検日報がもつデータ項目もふくめてデータ提供側の変換マップが完成する。

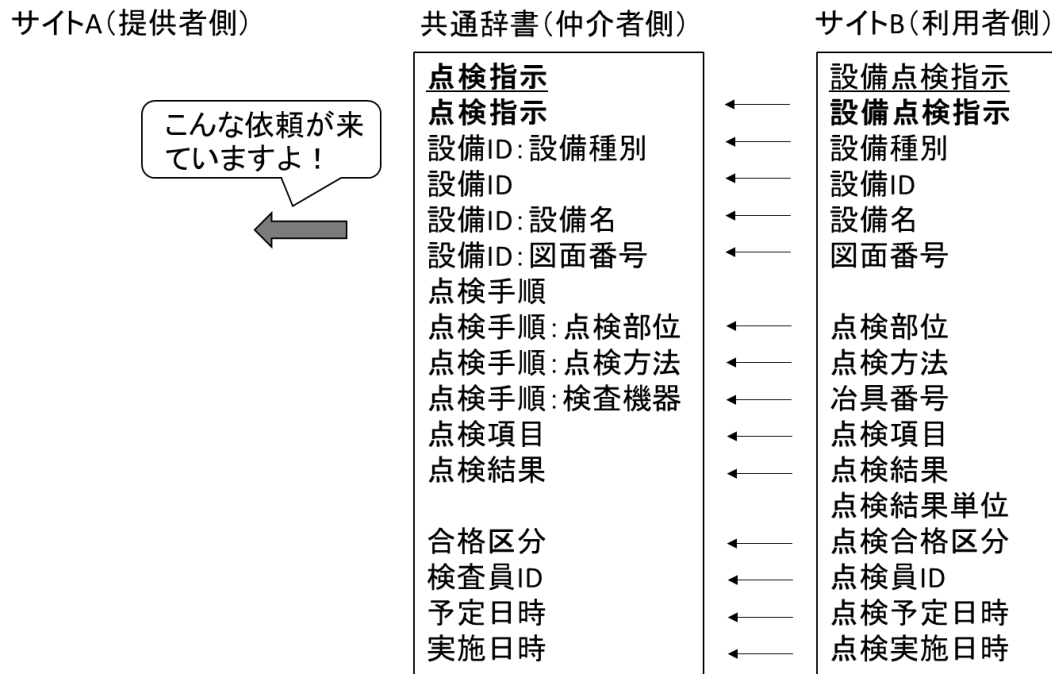


図 29 プル型(提要側) ステップ3

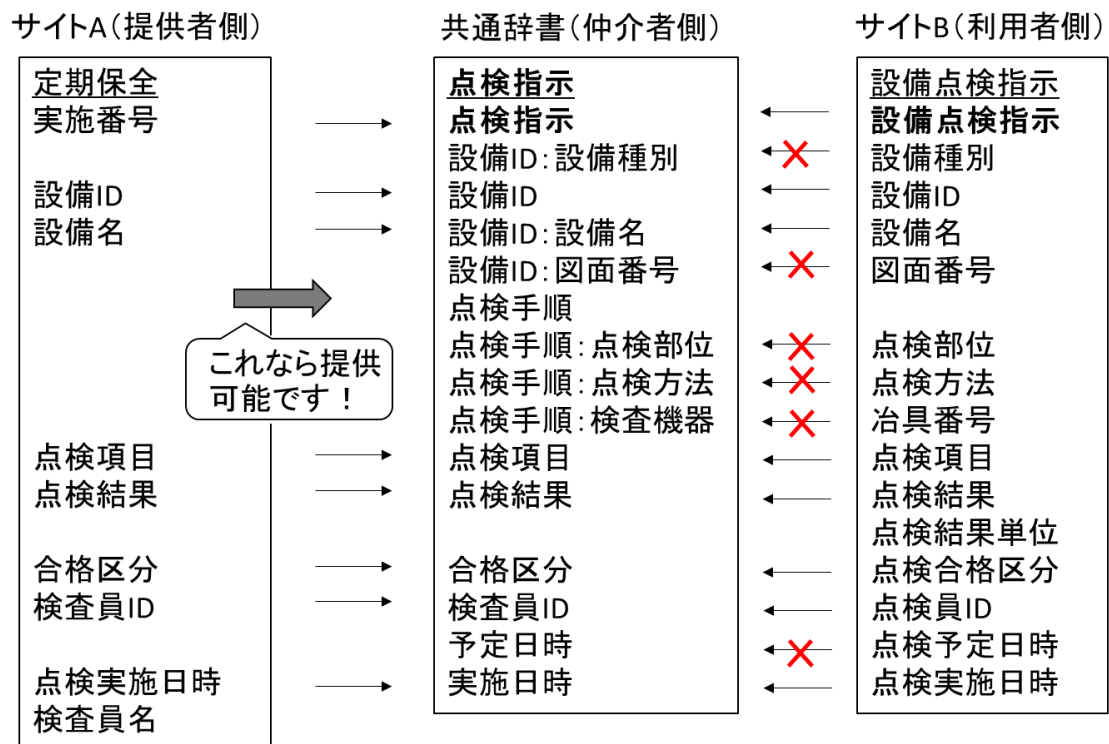


図 30 プル型(提供側) ステップ4

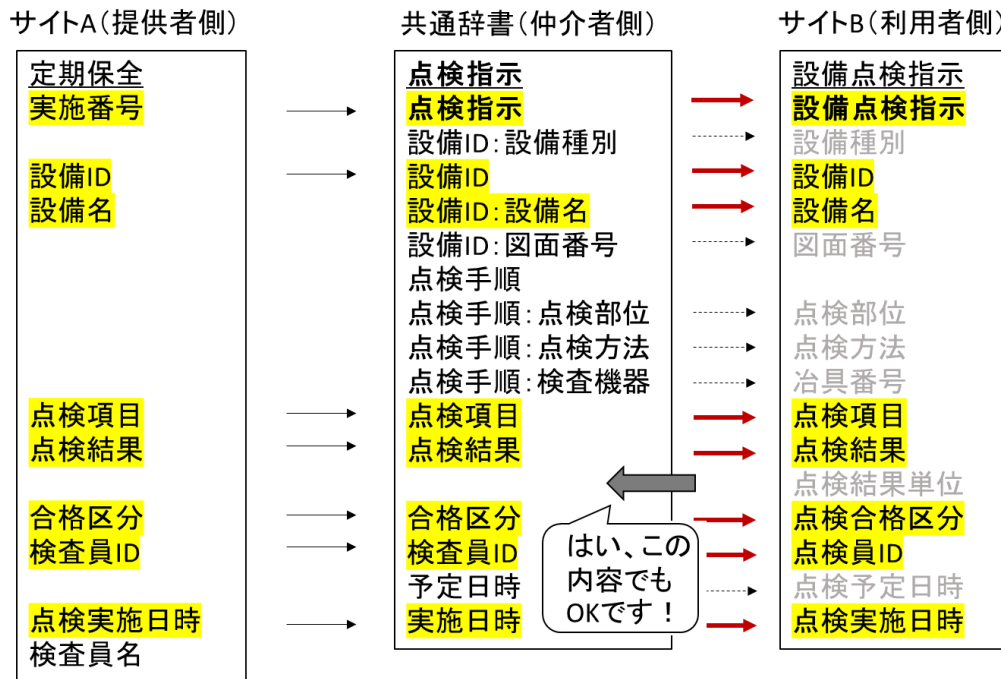


図 31 プル側（利用側）返信（ステップ5－1）

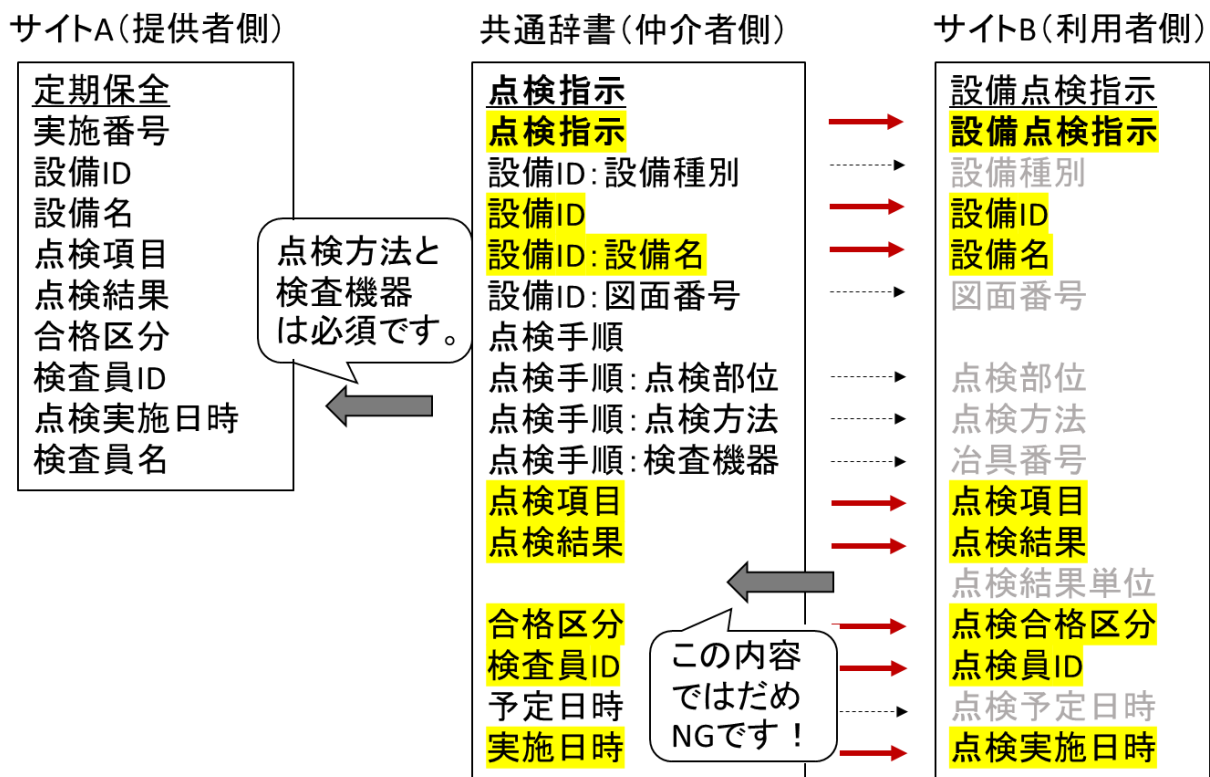


図 32 プル型（利用側）返信（ステップ5－2）

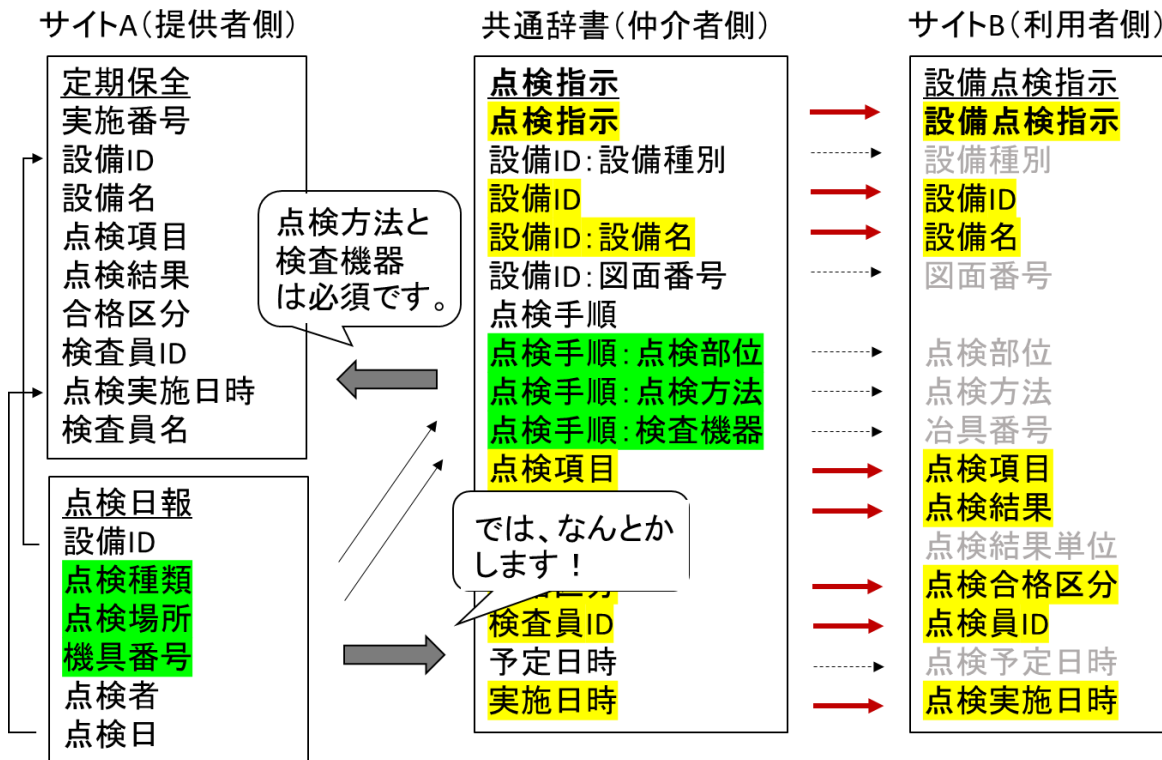


図 33 プル型（提要側）ステップ（ステップ6）

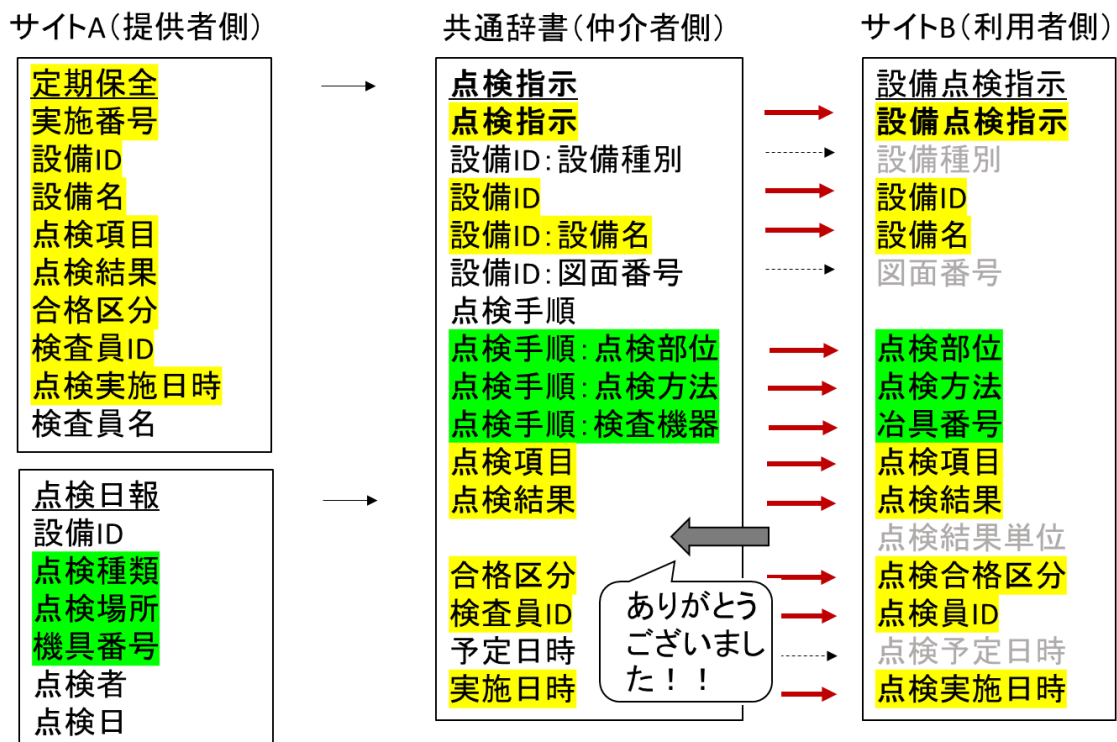


図 34 プル型（利用側）ステップ7

辞書変換におけるマッピング処理の前提条件を以下にまとめる。

1. DCM はそれを利用するサービス（PCM）のカテゴリ（PCC）で修飾することができる。同一の DCM でも、サービスの修飾子がついた場合は別のものとして扱い、項目の追加、削除、デフォルト値の変更などができる。
2. 利用者が依頼できる DCM に、条件（SQL 文における where 句）を付けることはできない。たとえば、稼働履歴を要求する場合に、時間指定や条件指定などをとの都度行うことはできない。ただし、リクエスト時に設定するパラメータに設定した値によって、提供者との間で独自に取り決めをした場合は除く。
3. マッピング時に必須項目がある場合で、その項目が提供できない場合は、デフォルト値を設定する。デフォルト値では不可の場合は、取引は不成立となる。
4. マッピング確定後は、その変換テーブルにしたがって、実際のデータレコードがその都度再構成される。再構成は HCT 上で行うため、連結 DCM の場合は、送信する DCM が1つのトランザクションについて複数となる。この場合、基となる DCM のレコード数に対して、連結 DCM のレコード数は主キーごとにまとめることができる。
5. PULL 型の場合、データ依頼側は、共通データ辞書を、個別データ辞書と同一とすることができる。また、PUSH 型の場合、データ提供側は、共通データ辞書を、個別データ辞書と同一とすることができる。この場合、辞書の変換は1回となる。

7.5 エッジ内でのデータ照会

連携ターミナル（HCT）およびエッジ内の連携ユニット（ECU）は、同様にして、その配下にあるコンポーネントあるいはデータモデル（DCM）に対して、連結構造に対応したデータの分解および再構成を行う必要がある。もし、1つの依頼が複数の DCM で構成されている場合は、それぞれについて、問合せを行い、データ（DCR）を統合する。

図 35 は、データ提供側 HCT から ECU へ照会の様子を示す。また、図 36 は、それらが複数のユニットに分散されて配置されている場合の模式図である。統合 DCM は連結 DCM 単位で分岐可能である。

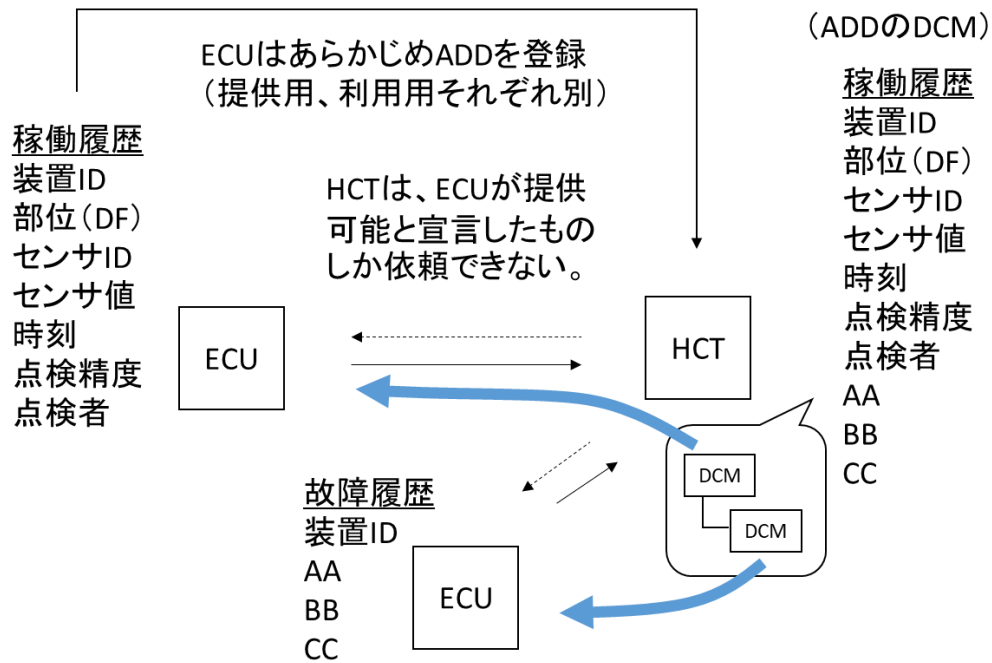


図 35 ECU によるデータ提供

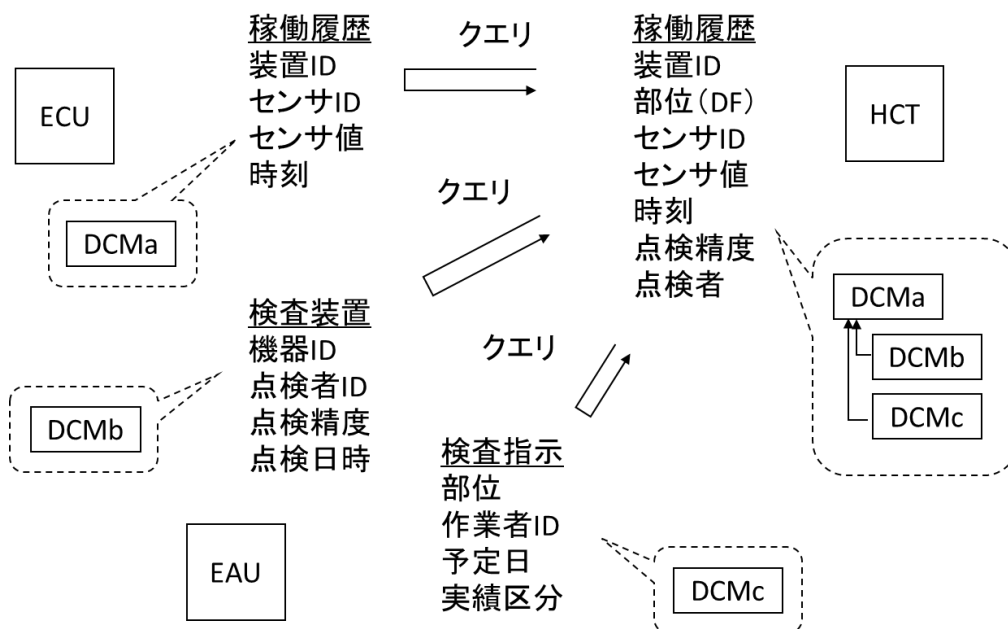


図 36 複数ユニットへの照会

8. システムユースケース

8.1 インテグレーションフェーズ

インテグレーションフェーズでは、以下の登録を行う。

登録内容	登録先
事業者 (TAP)	HCS
連携ターミナル (HCT)	HCS
エッジユニット (ECU、EAU、EDU)	HCT
データモデル (DCM)	HDS
プロセスモデル (PCM)	HDS
イベントモデル (ECM)	HDS

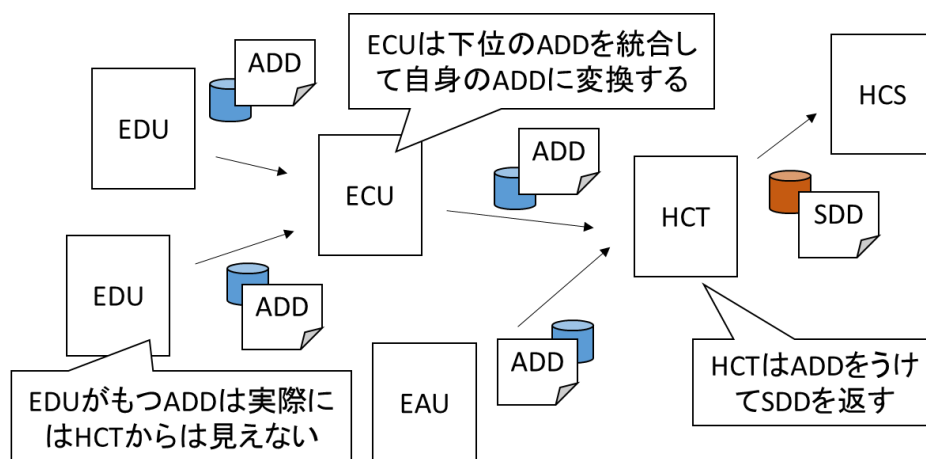


図 37 EDU の辞書の登録

制約事項としては以下が挙げられる。

1. ECU と EAU は、自分を HCT に登録し、認証を受けなければならない。
2. ECU と EAU は、自分が行うデータ利用するサービスを PCI として HCT に登録しなければならない。
3. ECU は、管理する下位の EDU を HCT に登録しなければならない。
4. ECU は、EDU がデータを利用するサービスを PCI（プロセス実装）として HCT に登録しなければならない。
5. ECU と EAU は、HCT との間で利用する ADD を 1 つ選択または登録しなければならない。
6. ECU と EAU は、HCT との間で利用する DCM を、HDS に選択または登録しなければならない。
7. ECU と EAU は、HCT との間で利用する DCM に項目の不足がある場合は、修正しなければならない。

8.2 取引契約フェーズ（共通）

取引契約フェーズでは、以下の登録を行う。

登録内容	登録先
個別データ辞書の追加登録	HDS
共通データ辞書の追加登録	HDS
辞書変換マップの登録	HDS
取引データプロファイル登録	HCT
取引サービスプロファイル登録	HCT

また、個別の取引について、以下の内容がある。

登録内容	登録先
取引開始リクエストの送受信	HCT

取引開始可否応答の送受信	HCT
サンプルデータの送受信	HCT

なお、サンプルデータの送信の概要については、以下の図に示す。

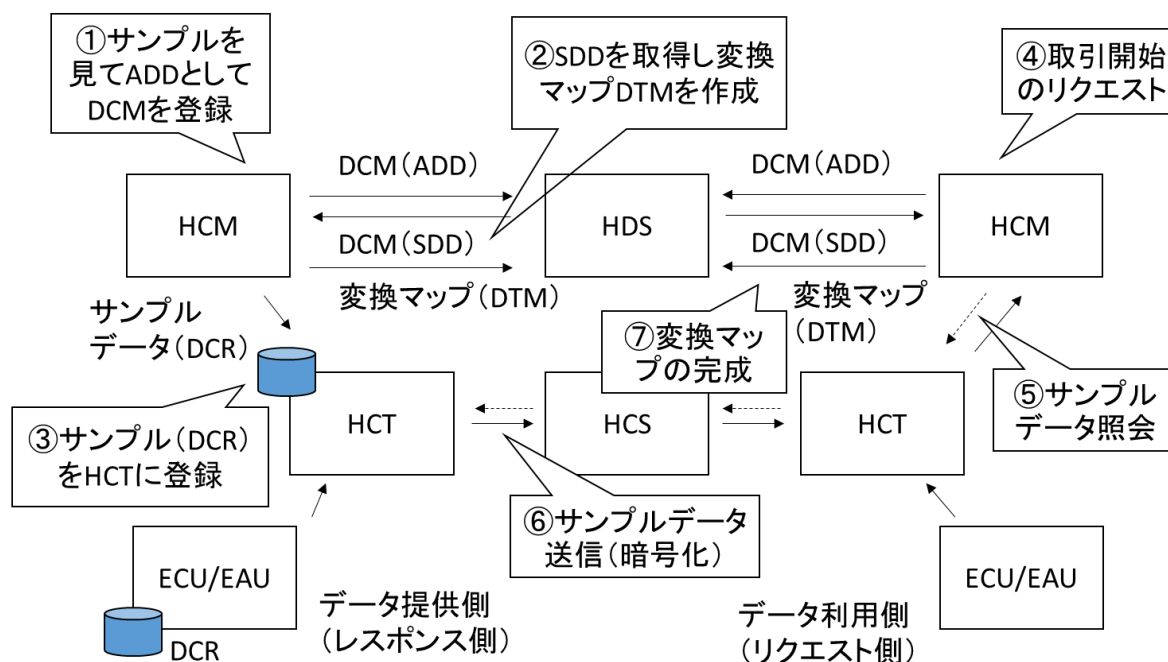


図 38 サンプルデータの送受信

8.3 取引契約フェーズ（プッシュ型）

取引契約フェーズにおいて、提供側が提供するデータ内容を指定する PUSH 型のフローは、以下の流れとなる。

ステップ1：（提供側のプロセス）

プッシュ型では、最初にデータ提供側が、提供可能なデータと提供可能な形式、サービスを設定する。

1. データ提供側の EDU、ECU でデータ提供可能な DCM を特定する。
2. 共通データ辞書と個別データ辞書の変換マップを作成する。
3. 作成した変換マップを辞書サーバに登録する
4. 対象 DCM をプロセスカテゴリ（PCC）とともにプロファイルとして登録する。

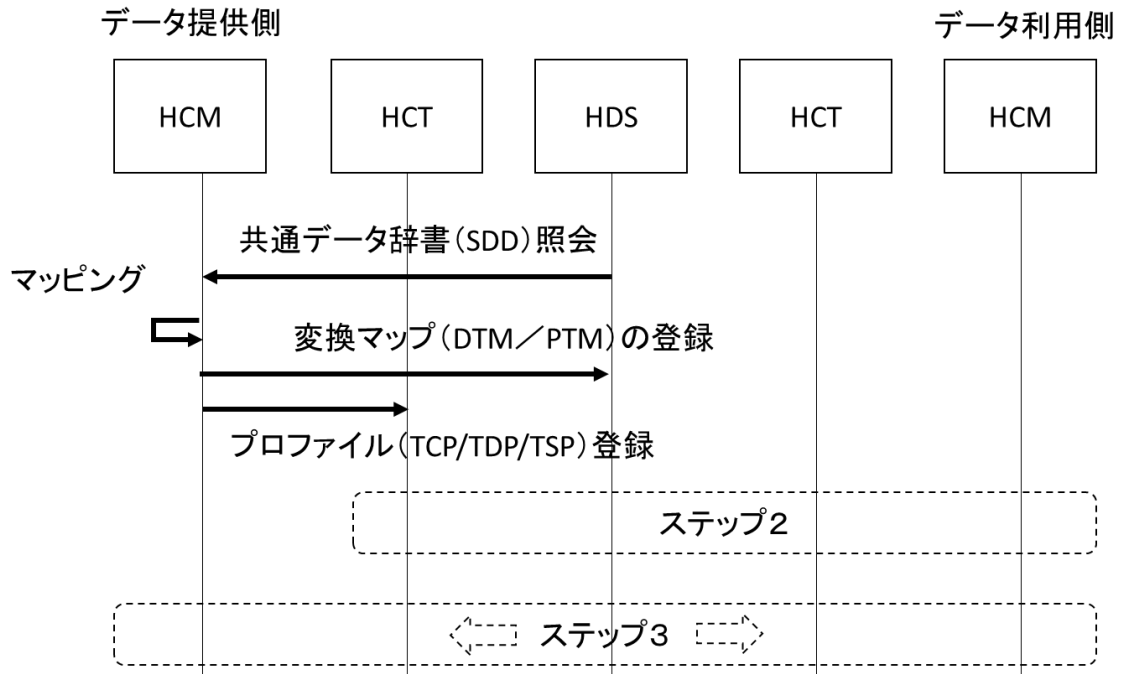


図 39 プッシュ型（ステップ1）

ステップ2（利用側のプロセス）

データを利用する側は、プッシュ型として登録された利用可能データを見つけ、提供者に利用を申請する。

1. 利用可能なデータ（DCM）とプロセスカテゴリ（PCC）を検索する。
2. リクエストを設定しデータ提供者からサンプルデータを取得する。
3. 提供可能な DCM を個別データ辞書（ADD）にマッピングする
4. 変換マップを登録し、あわせてプロフィールを仮登録する

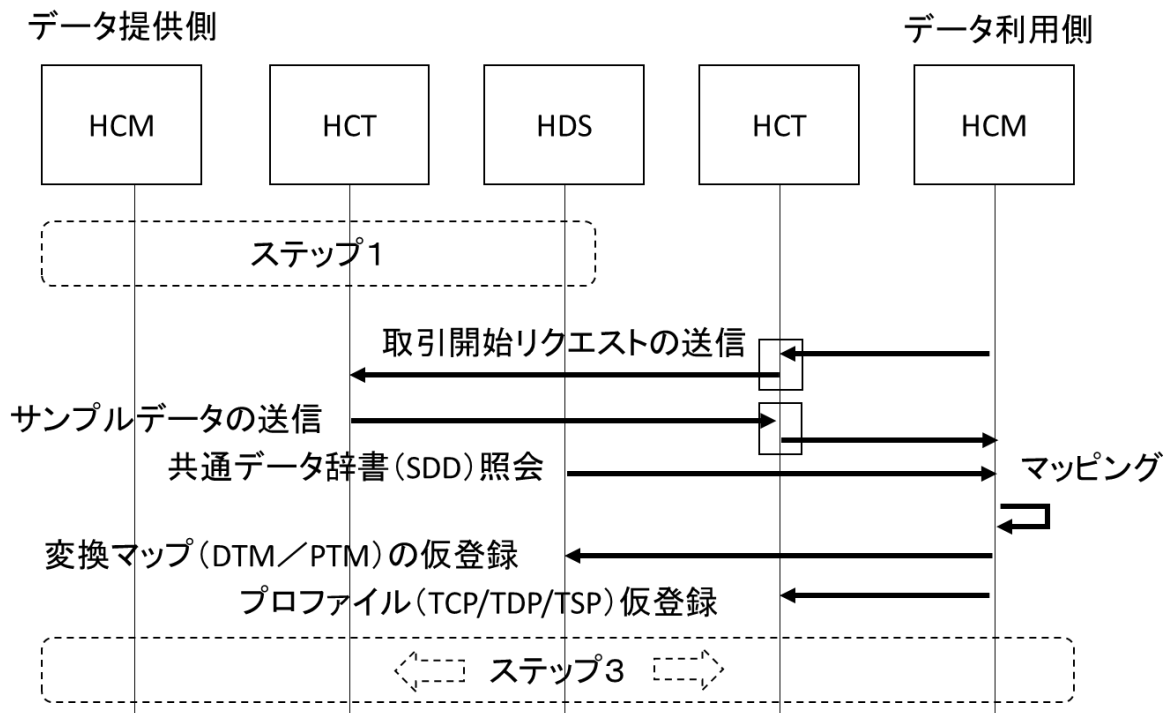


図 40 プッシュ型 (ステップ2)

ステップ3 (最終確認のプロセス)

利用型からのリクエストに対して、最終的に提供者が承諾し、取引のためのプロフィールを完成させる。

1. 利用条件を設定し、提供者へ取引開始依頼を送信する
2. 提供者側は内容を判断し取引開始の可否を返信する
3. データ利用側では、変換マップを確定しプロフィールを確定する
4. 並行してデータ提供側もプロフィールを確定する。

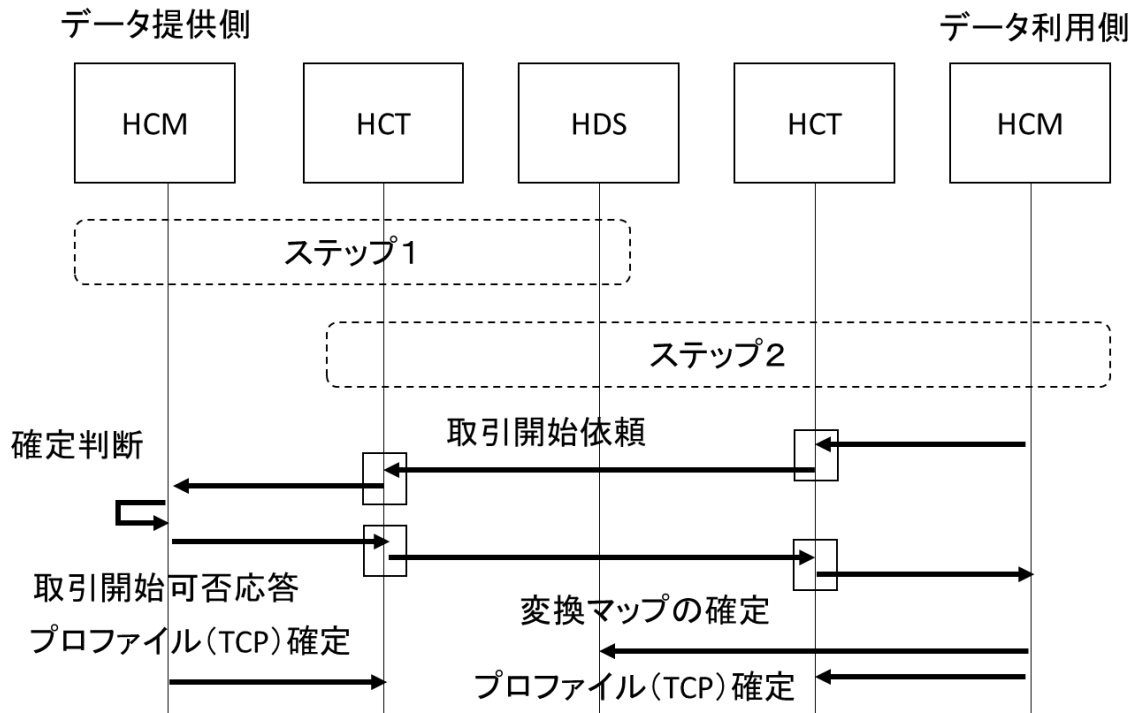


図 41 プッシュ型 (ステップ3)

8.4 取引契約フェーズ (プル型) :

取引契約フェーズにおいて、利用側が利用したいデータ内容を指定する PULL 型のフローは、以下の流れとなる。

ステップ1 (データ利用側のプロセス)

プル型の取引契約ユースケースでは、データ利用側が必用なデータ (DCM) とその構成 (DPD) を指定し、提供側にリクエストする。大きな流れは以下となる。

1. 利用したいデータを個別データ辞書から選択し、該当する DCM を共通データ辞書から探す。
2. 共通データ辞書と個別データ辞書で DCM を対応付け、マッピングを行う。
3. マッピング結果を DTM/PTM として辞書サーバに登録する。
4. リクエスト情報をプロフィールとして定義し登録する

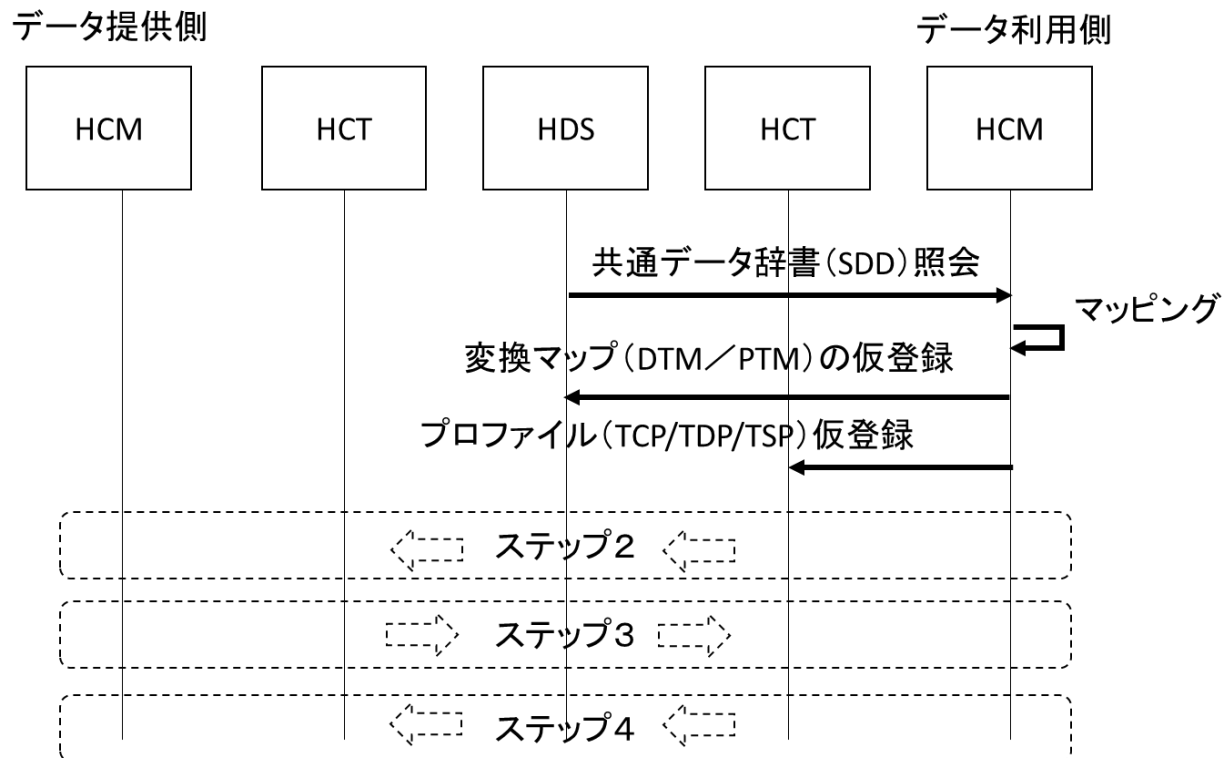


図 42 プル型（ステップ1）

ステップ2（リクエストを受けた提供側のプロセス）

データ利用側が設定した内容でリクエストし、それを受諾する場合には、以下のプロセスでプロファイルを仮登録する。

1. データ利用側からデータ提供側へ取引開始リクエストを送る。依頼時に TSP（取引サービスプロファイル）を付加する。
2. リクエストを受け取ったデータ提供側は、共通データ辞書を紹介し、個別データ辞書との間でのマッピングを行う。
3. データ提供側は、個別データ辞書による DCM にて、データ提供可否を決定する。可の場合は、項目単位の可不可リストを変換マップとして仮登録する。
4. 取引プロファイルを仮登録する。

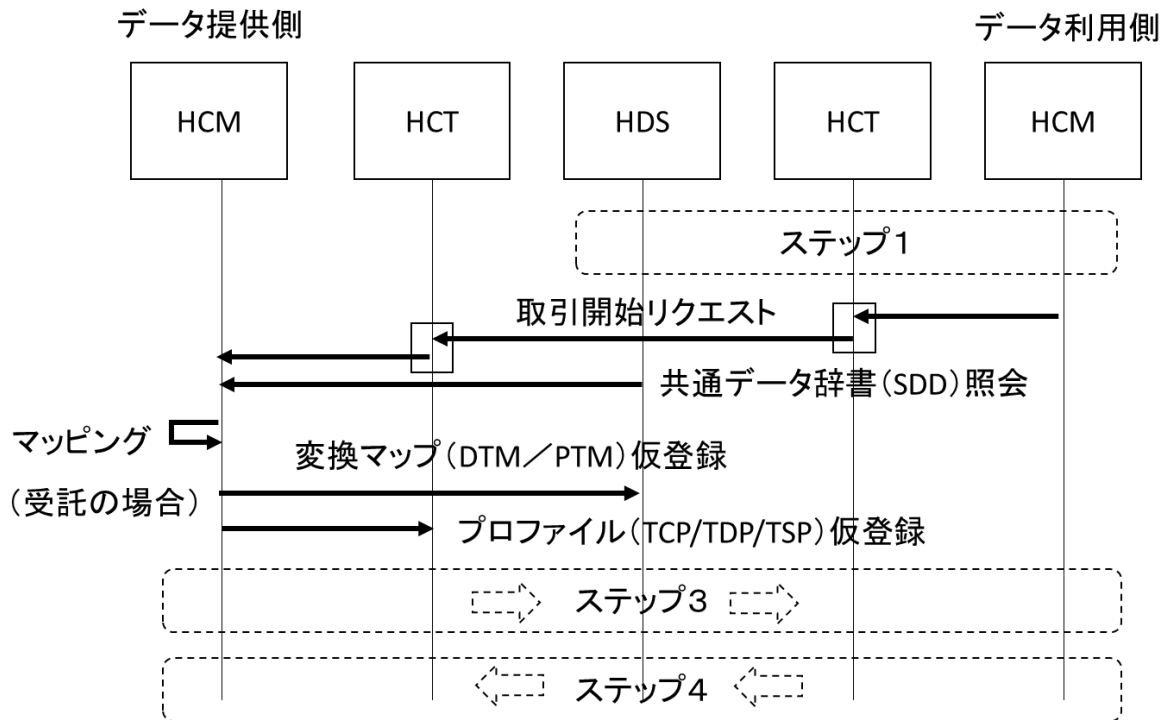


図 43 プル型 (ステップ2)

ステップ3 (受諾を受けた利用側のプロセス)

リクエストの受諾を受けた上で、利用側は利用可能なデータの内容をもとに、仮登録したプロフィールを確定させる。

1. 受諾通知と合わせて、サンプルデータを利用側へ送る。
2. 利用側は共通データ辞書を参照して、個別データ辞書とのマッピングを行う。
3. データ利用側にとって、必要な項目が NG の場合、再度要請し NG だと終了する。
4. 問題なければ、変換マップを辞書サーバに登録する。
5. 詳細な取引条件や、リクエストパラメータの設定を定め、プロフィールに登録する。

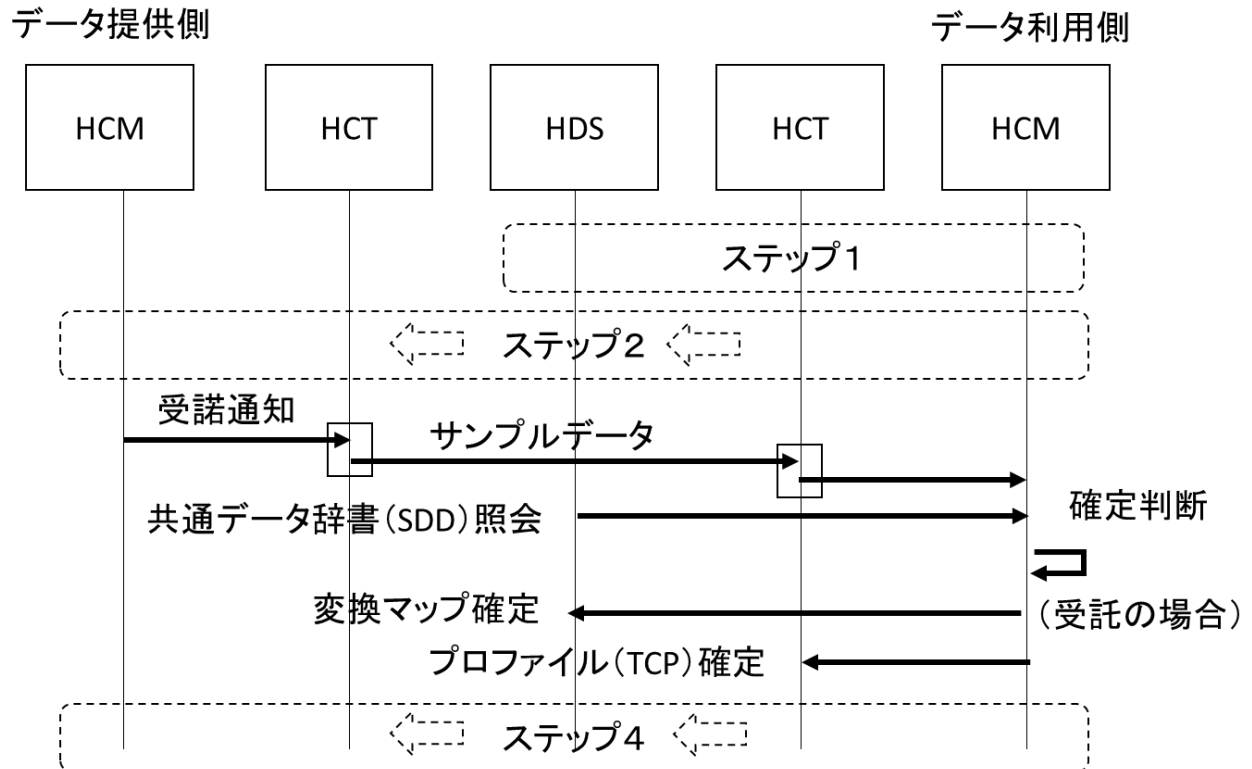


図 44 プル型 (ステップ3)

ステップ4 (取引契約の最終確定プロセス)

データ利用側からの最終確認を受けて、データ提供側でも仮設定したプロファイルを確認させる。

1. 最終的な取引契約内容を設定し取引開始可否をデータ提供側へ最終確認する。
2. データ提供側は、課金方法など最終的な取引内容について内容を確認し、変換マップを確定する。
3. 最終的に取引プロファイルを仮設定から確定に切替える。

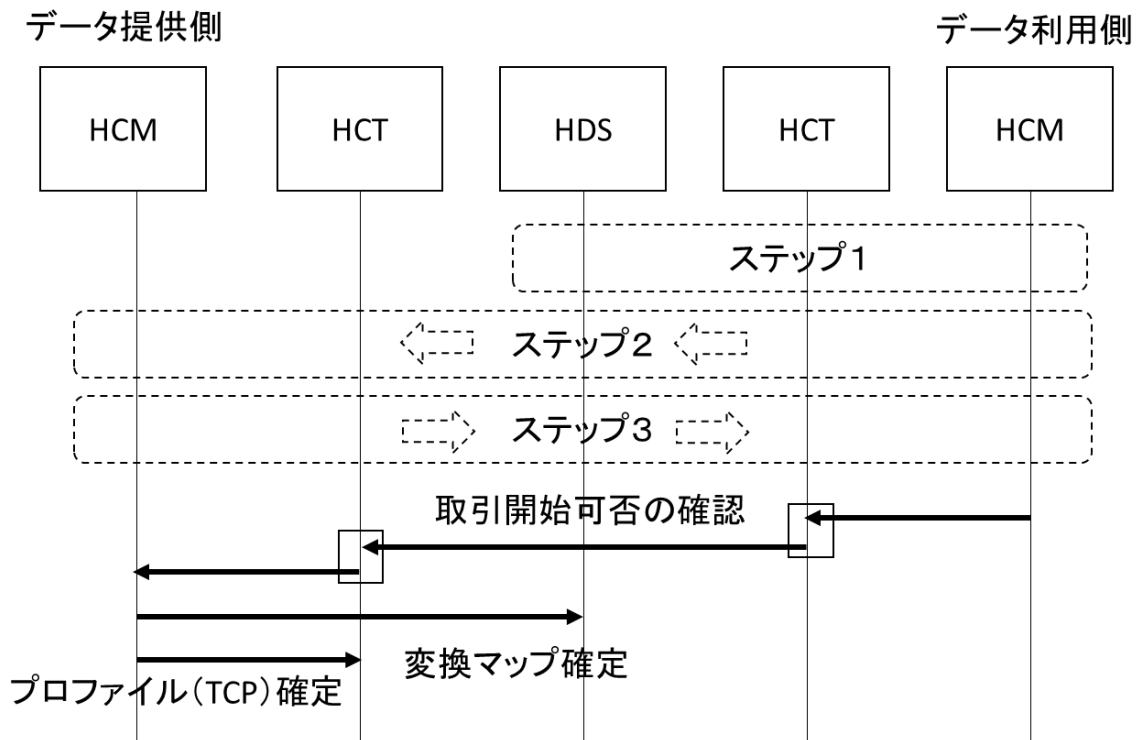


図 45 プル型（ステップ4）

8.5 取引実施フェーズ

図 46 に、取引実施フェーズにおける PULL 型のユースケースに対する各サブシステム間の連携の流れを示す。HCT(連携ターミナル)は、HDS(辞書サーバー)に対して辞書および辞書変換マップの照会を行う。実際に変換を行うのは、HCTである。

HCTはエッジサイドに配置され、ファイアウォールの内側にあるため、常にインターネット側に対する通信における起点となるため、たとえばリクエスト情報の受け側のHCSとHCTとのやり取りでは非同期による遅れが発生する。

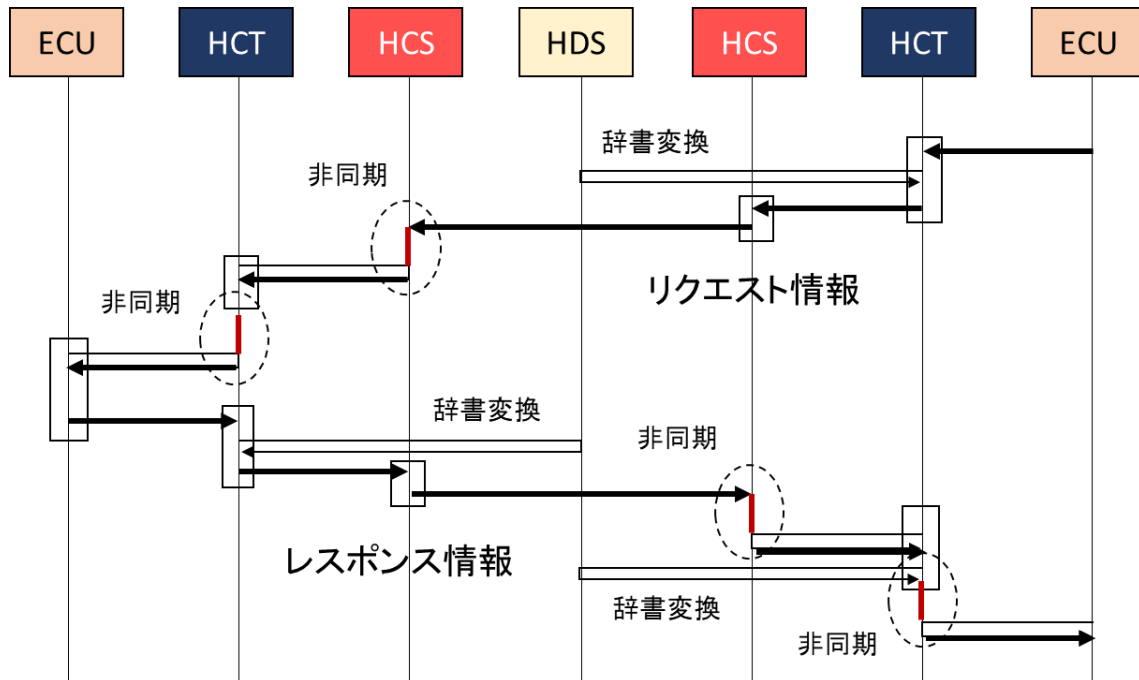


図 46 取引実施フェーズの連携（PULL 型）

連結 DCM のレコード設定

データ提供側の連携ターミナル（HCT）がデータ送信時に、複数の DCM を結合して要求された DCM の構成とする場合、以下に示すように、プライマリ DCM 以外の DCM について、プライマリ DCM のレコードごとに照会を行う必要がある。

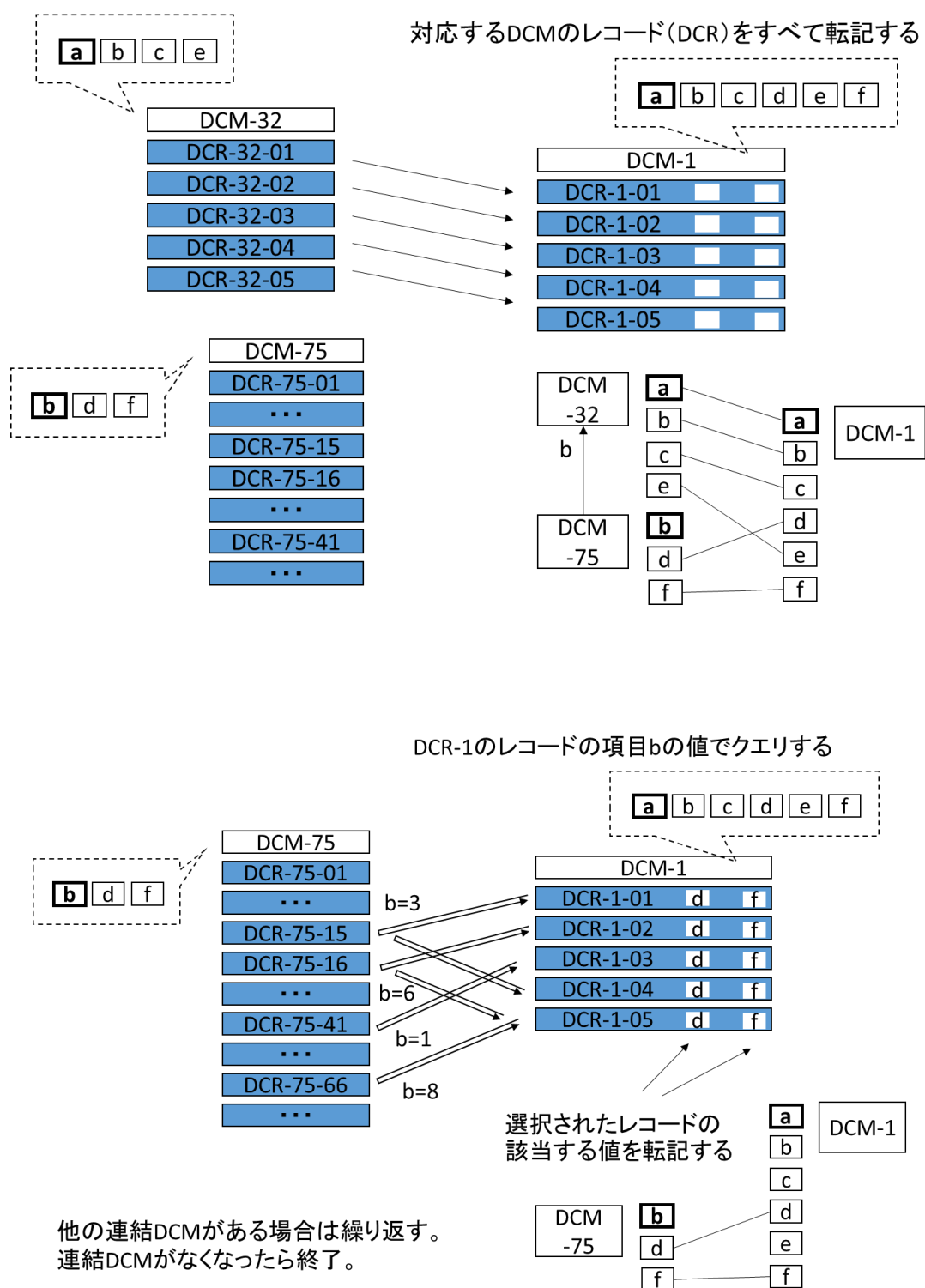


図 47 連結 DCM の照会方法

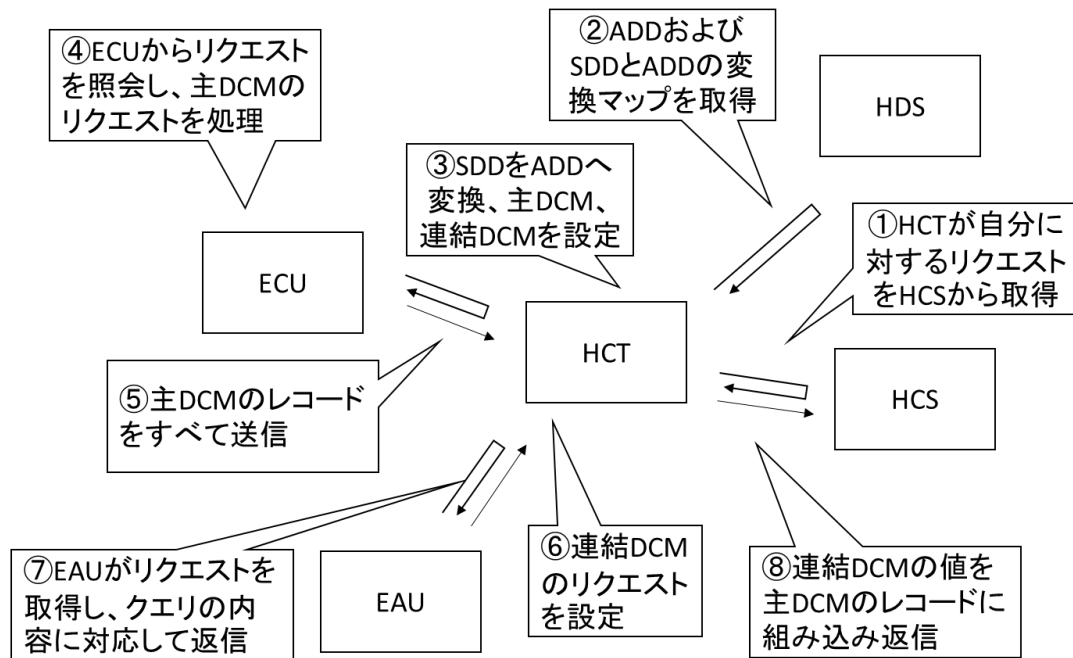


図 48 HCT による照会リクエストの処理

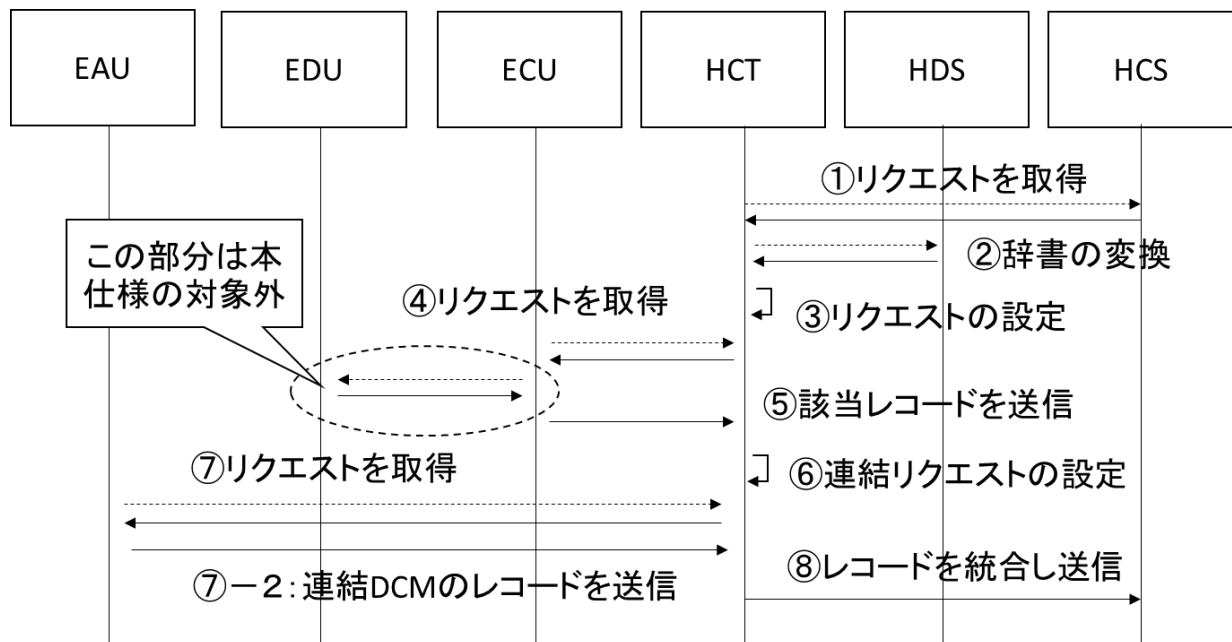


図 49 主 DCM のクエリ (ステップ④～⑤)

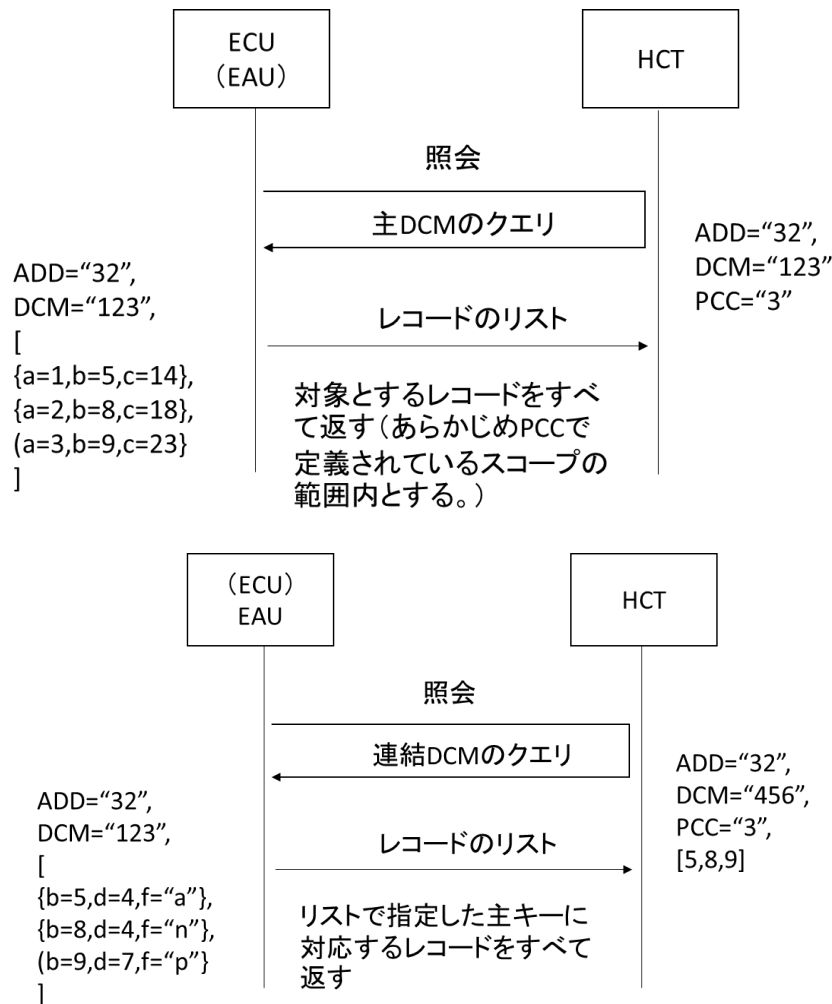


図 50 連結 DCM のクエリ (ステップ⑦)

ECU の中には、連結 DCM のクエリ (主キーのリストを指定したクエリ) ができないものもある。その場合は、主 DCM のクエリのみ対応し、連結 DCM のクエリの対応は不可であるとあらかじめ表明する。

プロファイルの利用手順

1. データ提供側は送信時、利用側は受信時に、対応する取引契約プロファイルの ID を確認。
2. 取引契約プロファイル ID から取引データプロファイルの ID を取得。(HCT に照会)
3. 個別データ辞書 (ADD)、共通データ辞書 (SDD) と、それぞれの側に属する変換前または変換後の DCM の ID からその内容を取得。
4. 取引データプロファイル ID をもとに辞書変換マップ (DTM) を取得し、その下位

に属する項目変換マップ（PTM）を取得する。

8.6 取引確認フェーズ

制約事項（取引確認フェーズ）

1. ECU と EAU は、自分または管理する下位の EDU が行ったサービスを PCE として報告しなければならない。
2. ECU と EAU は、自分または管理する下位の EDU で起きた事象の統計データを報告しなければならない。
3. 取引口座をもつ事業者（TAP：Trade Account Party）がもつクレジットが、取引プロファイルに応じて課金される PCE および ECR、あるいは PCI に対応していなければならない。（本年度対象外）
4. HCT が保持する履歴データは、ブロックチェーン化し、HCS に分散して保管することで、改ざんされていないことを保証しなければならない（本年度対象外）
5. 改ざんが認められた場合、あるいは整合性が確認できない場合は、ただちに新規の取引契約と取引実施を無効とするとともに、取引を実施する当事者に通知しなければならない。（本年度対象外）

履歴の管理としては、以下の内容を参考とする

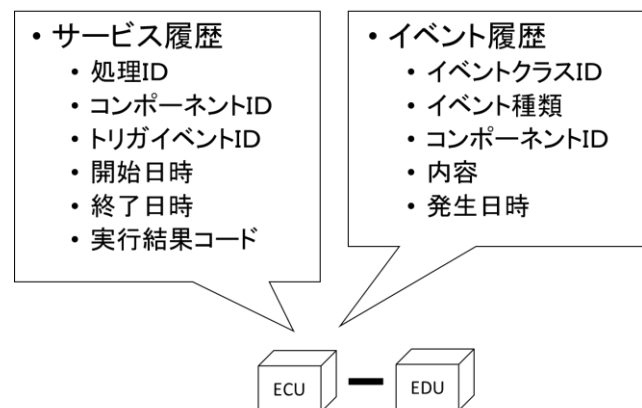


図 51 履歴データの管理