

# 要件定義工程における データモデルの活用について

日揮（株）

## ■ 執筆者 Profile ■



喜多 陵

2014 年 日揮（株）入社  
経営統括本部人事部 配属  
2014 年 現場訓練（マレーシア駐在）  
2015 年 プロジェクト IT 部 所属  
2016 年 現在 プロジェクト IT 部  
図書管理システム開発 担当  
兼 ビッグデータソリューション室 所属

## ■ 論文要旨 ■

日揮株式会社では現在「図書管理システム」の再構築を行っており、既に要件定義工程を完了した。本開発では社内を中心に要件定義を実施し、基本設計以降の工程をベンダーに委託する形式を採用した。要件定義の内容を正確にベンダーに伝達する手段として、機能一覧や業務フローの説明に先立ち概念データモデルをベースに関係者で議論する形式を適用した。結果として“システムの全体像をつかめた”“有意義な議論ができた”といった好意的なフィードバックを参加者から得ることができ、データモデルを用いた要件伝達の有効性を実感できた。

筆者は本開発プロジェクトを通じてデータモデル手法を学び、約1年間でデータベーススペシャリスト試験（IPA）の合格、若手エンジニア向けの指導を経験した。

データモデル技術の有効性とその学習コストという2つの観点から、若手エンジニアは最低限のリテラシとしてデータモデルの読み書きを習得すべきであると主張する。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 3》
1. 1 当社及び当部の概要	
1. 2 「新図書管理システム」概要	
<b>2. 背景と目的</b> .....	《 4》
2. 1 背景：要件伝達における懸念	
2. 2 目的：効果的な要件伝達	
<b>3. データモデルを用いた要件伝達</b> .....	《 5》
3. 1 実施内容	
3. 2 活用したデータモデル	
3. 3 工夫した点	
3. 4 得られた効果	
<b>4. モデリング技術の習得コスト</b> .....	《 9》
4. 1 データベーススペシャリスト試験	
4. 2 若手エンジニア向けの指導実施	
<b>5. 今後の展望</b> .....	《 11》
<b>6. おわりに</b> .....	《 11》

## ■ 図表一覧 ■

図1 日揮株式会社における主なビジネス分野 .....	《 3》
図2 日揮株式会社の図書管理システムの歴史 .....	《 4》
図3 キックオフスケジュール .....	《 5》
図4 [DAMA]概念データモデルの例 .....	《 6》
図5 [DRI]概念DB構造図の例 .....	《 7》
図6 座席レイアウトのイメージ .....	《 8》
図7 データモデリング講座カリキュラム .....	《 10》

# 1. はじめに

## 1. 1 当社及び当部の概要

日揮株式会社は1928年、日本初のエンジニアリングコントラクターとして設立された。その後エネルギー・化学分野から医薬、医療、環境、原子力、非鉄金属などに至る幅広い分野において、80カ国以上で2万件に及ぶプラント、施設の設計、機材調達、建設工事（Engineering, Procurement and Construction: EPC）事業を遂行してきた。

2011年からは、目標とする企業像を「Program Management Contractor & Investment Partner」と定め、プラント事業において、開発計画の策定段階からオペレーション・メンテナンスに至るまで一貫して事業に関与している。これにより、多様化する顧客のニーズにトータルで貢献するとともに、日揮（JGC）グループとしてシナジーを生かせる分野での投資事業にも取り組んでいる。[1]



図1 日揮株式会社における主なビジネス分野

筆者の所属するプロジェクト IT 部では、EPC 事業を円滑に遂行するためのプロジェクト遂行支援システムのコーディネートや開発、運用を行っている。

## 1. 2 「新図書管理システム」概要

日揮株式会社では2016年8月現在、基幹業務システムである「図書管理システム」の再構築を行っている。図書管理システムは、主に設計業務で作成される図面などの成果物を管理するためのシステムである。業務活動に直結する上、利用ユーザー数も多く、また利用頻度も高いことから、当社において最も重要度の高いシステムの一つである。様々な分野において EPC 事業を行っている当社では、そのほとんどのプロジェクトにおいて図書管理システムを利用している。条件の異なる多様なプロジェクトにおいて利用されるため、システムには柔軟性が求められる。

図2に示すように、当社の図書管理システムの歴史は古い。2002年に現行システムである自社開発した図書管理システム”INDRA”をリリースして以来、様々な機能拡張や修正改善を施しながら現在まで利用を続けてきた。一方で当社を取り巻くビジネス環境や業務は変化してきており、またIT技術の進歩に対して追従を続けるための運用コストは毎年増加している。

これらを踏まえ、我々は現在「世界 EPC コントラクターの中で、最も使い勝手がよく、効率的プロジェクト遂行を可能にする新ドキュメント管理システムを構築する」ことを目的とし、日々システム開発に取り組んでいる。

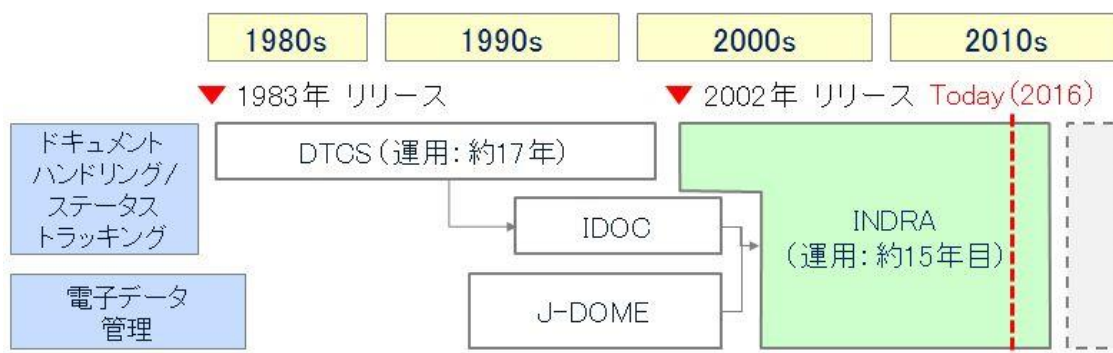


図2 日揮株式会社の図書管理システムの歴史

## 2. 背景と目的

### 2. 1 背景：要件伝達における懸念

日揮の図書管理システムを刷新するにあたり、我々プロジェクトチームは社内を中心に要件定義を進めてきた。要件定義の内容をまとめた資料には、「概念データモデル」の他に「新業務機能概要」や「新業務機能一覧」がある。ただし例えば新業務機能一覧に存在する機能数は1,000件を超えており、本資料のみから仕様を理解する作業は容易ではないと考えた。

### 2. 2 目的：効果的な要件伝達

早期に設計作業に入るためには、ベンダーにシステムの全体像や主要機能を正確かつ効率的に伝達し、理解してもらう必要がある。そこで、予定されていたプロジェクトキックオフイベントの中で、要件の事前伝達を実施することにした。これを受けてキックオフイベントの目的を以下のように設定した。

#### ●キックオフイベントの目的

1. 当社とベンダーの担当者間の良好な関係の構築
2. システム開発の目的と意義の確実な伝達
3. システムの全体像と主要な機能の効果的な伝達

人間関係の構築や開発意義の確認といった一般的なキックオフイベントの目的に加え、システム要件に対するベンダーの理解度向上を狙ったことが特異な点といえる。

### 3. データモデルを用いた要件伝達

#### 3.1 実施内容

要件定義の内容を正確にベンダーに伝達するために、我々は社内を中心に作成した「概念データモデル」を活用することにした。データモデルを用いた事前の議論により、その後の各資料の理解がスムーズに進むと考えた。そこで8時間の枠を3日間、計24時間に渡り「キックオフ期間」として確保し、その時間枠の中でチームビルディング及びデータモデルを用いた要件の議論を行った。

参考にも実際のキックオフスケジュールを以下に示す。背景が網掛けの部分でデータモデルを用いた説明のプログラムを示している。大半の時間をデータモデルを用いた説明に充てている。

Time	第1日目	第2日目	第3日目
9:15	Team Building: ○目的&スケジュール説明 ○Game アイスブレイク ○World Cafe 「このプロジェクトを成功させるためにできること」	前日アンケート発表&QA	前日アンケート発表&QA
10:00	EPC業務とは	データモデルを俯瞰する-3 主要エンティティから読み取れること - DOC	データモデルを俯瞰する-6 主要エンティティから読み取れること - 適用図書周辺 適用図書とは? => 調達仕様書, 適用図書リストを見る
11:00		ベンダー図書に関する属性	
12:00	Lunch Time	Lunch Time	Lunch Time
13:00	データモデルを俯瞰する-1 主要エンティティから読み取れること - DOC_Master周辺	データモデルを俯瞰する-4 業務フローから読み取れること - 図書マスター情報(図書リスト)の登録	データモデルを俯瞰する-7 業務フローから読み取れること - 適用図書周辺
14:00	対象図書 / 図書番号 / 制約事項 / マイルストーン / プロジェクト	コントラクター図書 / ベンダー図書 / 通達図書 / 事前配付図書	適用図書について、関連エンティティと業務フローを見比べる
15:00	データモデルを俯瞰する-2 主要エンティティから読み取れること - DOC/DEST周辺	データモデルを俯瞰する-5 業務フローから読み取れること - 図書ファイルの登録	本日の振り返り (アンケート)
16:00	図書電子ファイル / ワークフロー / 発行目的 / 発行目的とマイルストーンの関係	登録 / ワークフロー / PDF変換など	PM談話 / EM談話 / 日揮の現場 / エンジニアリング会社の図書管理
17:00	本日の振り返り (アンケート)	本日の振り返り (アンケート)	フリーディスカッション
18:00			

図3 キックオフスケジュール

#### 3.2 活用したデータモデル

今回、要件伝達において利用したデータモデルは以下のようなものである。

##### ●データモデルの概要

- ・概念データモデル (IDEF1X 表記)
- ・モデリングツール : ER/Studio
- ・エンティティ数 : 約 130 (うちマスタ 80)
- ・アトリビュート数 : 約 900

ここで我々の「概念データモデル」の定義について補足する。各データモデルの呼称や定義については複数の考え方があり、統一されたものは存在しない。例えばデータマネジメント協会（DAMA）のデータマネジメント知識体系（DMBOK）[2]とデータ総研（DRI）[3]では、概念データモデルの捉え方に次のような違いがある。

■DAMA-DMBOK による定義

DAMA-DMBOK では概念データモデルについて次のように説明されている。

「基本的かつ重要なビジネスエンティティだけを取り上げ、エンティティそれぞれの説明と、エンティティ同士の関係が盛り込まれている」（[2]p94 から引用）

即ち DAMA における概念データモデルはあくまでもラフスケッチである。エンティティの網羅性は問わず、またアトリビュートは考慮しない。

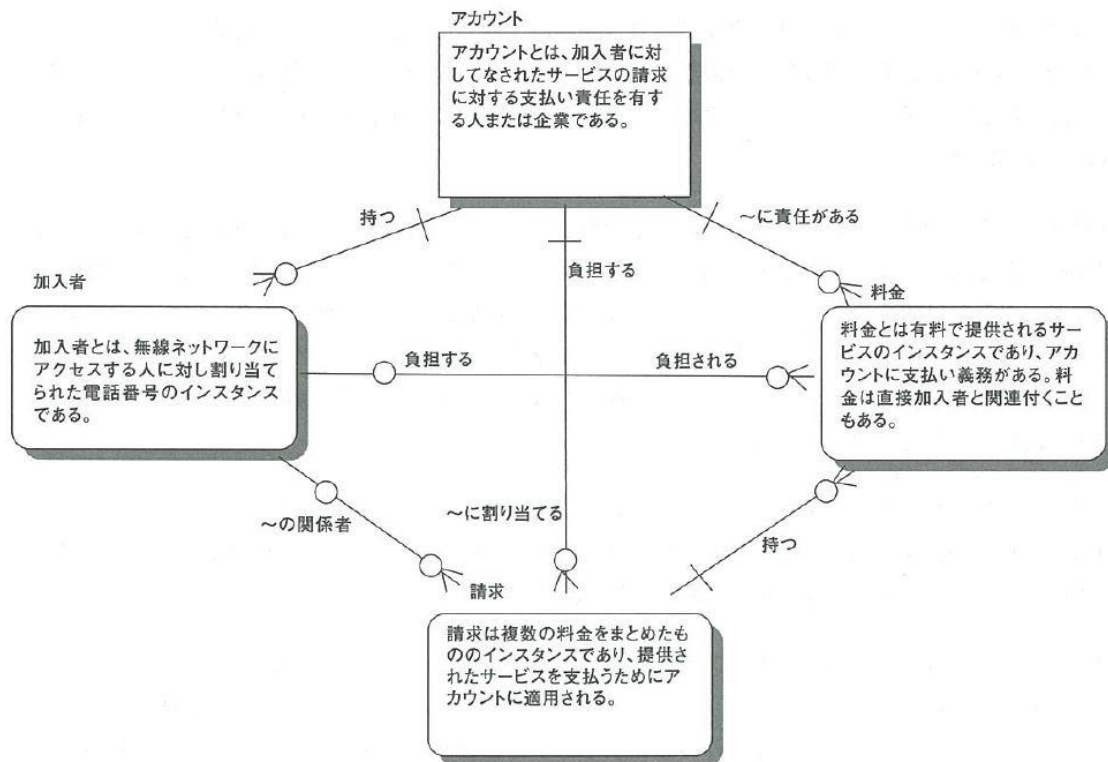


図4 [DAMA]概念データモデルの例

■データ総研による定義

一方データ総研における概念データモデルは、アトリビュートまで考慮した実装独立のモデルで、ANSI/SPARCの3層スキーマアーキテクチャにおける概念スキーマに相当する。

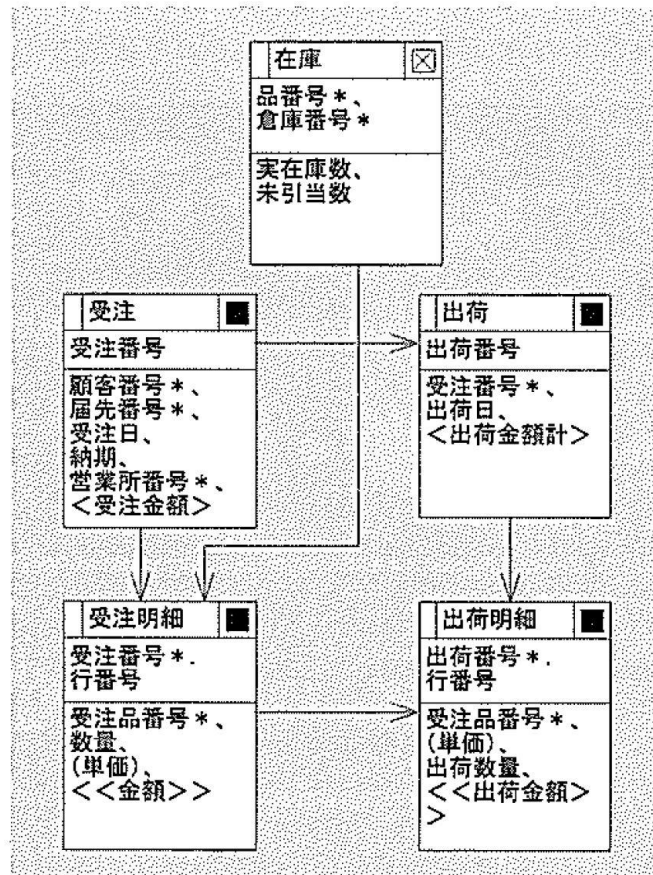


図5 [DRI]概念DB構造図の例

本開発での「概念データモデル」の定義は、データ総研の定義を採用した。実装独立の考え方のもと、エンティティだけでなくアトリビュートも含むレベルで記述した。更に、現行システムの画面や帳票を用いて必要と思われるアトリビュートを列挙し、モデルに盛り込む作業も行った。

### 3.3 工夫した点

前章で既に述べたとおり、本キックオフ開催は、良好な関係を構築するチームビルディングとしての役割も担っていた。またデータモデルを活用した議論を活発にしていきたいという思いもあり、相互コミュニケーションを円滑にするための工夫を行った。具体的には次のようなものである。

#### ・アイスブレイク

チームで競うゲーム[4]によるアイスブレイクを行った。当社の属するエンジニアリング業界のプロジェクトでは、多様な国籍や文化を持つ人々が一つのチームで働く。そのためお互いを知り、距離を近づけるアイスブレイクは重要視されている。本プロジェクトにおいてもアイスブレイクを通して余計な緊張をなくし、協力的な関係を築くことを目指した。

### ・グループディスカッション

「このプロジェクトを成功させるためにできること」という題目でグループディスカッションを行った。World Café[5]と呼ばれる手法を採用し、短い時間でも各人が全員と意見を交換できる場を提供した。

### ・座席レイアウト

疑問点があればすぐに解決できるように、当社社員とベンダー社員の混合の4～5人程度のチームをA0で大判印刷した一つのモデルを囲むように配置した。また「参加者全員が理解する」ことを重視し、休憩を多くはさむことで質問がしやすい環境を作った。

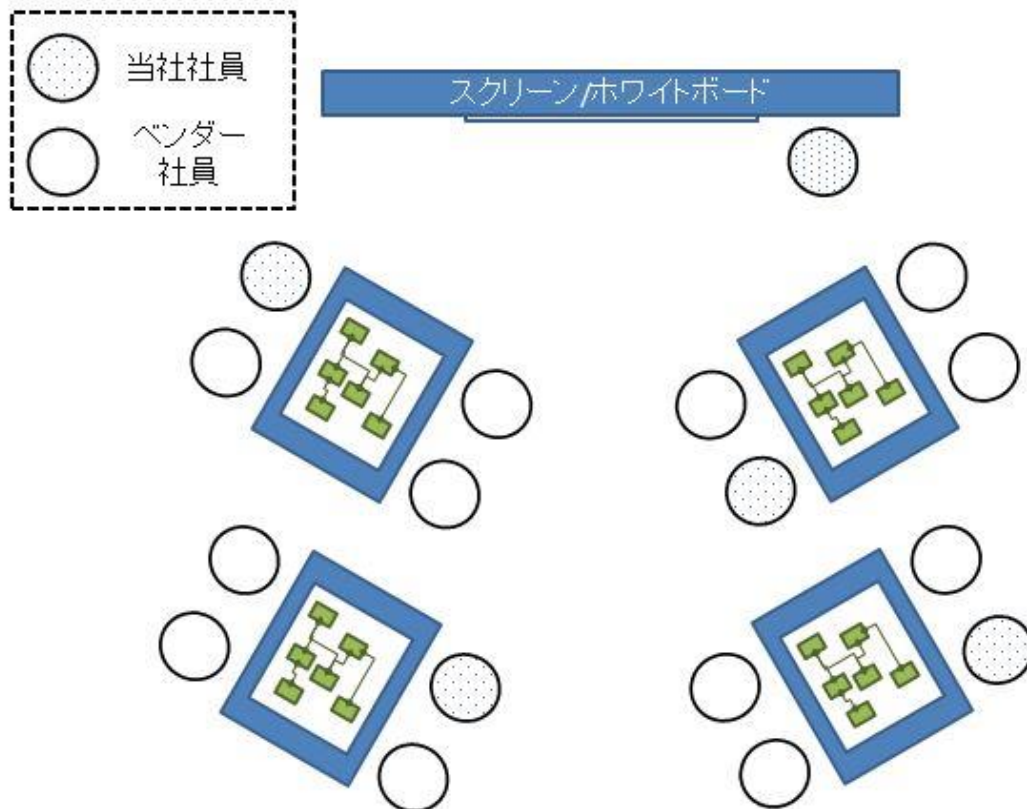


図6 座席レイアウトのイメージ

データモデルの説明では、冒頭にあえて何も説明せずに全体を眺める時間を取った。システム全体の規模感をつかみ、モデルに慣れてもらうためである。その後はデータモデルを主要なエンティティから順にスポットを当てて説明をし、気になる部分があればその周辺のエンティティも見ってもらうようにした。またデータモデルはデータの発生順序などデータの動的な情報を表現することはできない。そのため、データモデルだけでカバーできない情報については、必要に応じて業務フロー図等を用いて補足的な説明を行った。



### 3. 4 得られた効果

キックオフに参加したベンダー担当者からは、概ね良好なフィードバック評価を得ることができた。具体的な内容としては以下のようなものがあった。

#### ●参加者からのフィードバック

- ・新システムの概要をつかむことができた
- ・議論や質問を通じて理解を深めることができた
- ・システム全体を俯瞰することができた
- ・細かな点まで見ることもできた

上記のフィードバックや自身の経験を通じて、著者が感じたデータモデルを用いた要件伝達の有効性は以下のとおりである。

#### 1. システムの全体像がつかみやすい

エンティティの数からは、システム開発の規模をつかむことができる。またエンティティにおけるマスタ/トランザクションの割合から、システムの特徴を大まかにつかむことができる。更に、システム開発のスコープが一目瞭然である。他システムとの連携がある場合、データ連携用のテーブルを示すことによって、どこまでが開発システムのスコープであるかを明確に示すことができる。

#### 2. 初見でも議論に入りやすい

機能一覧（本開発では1,000行超）を文字で読むことと比較し、一覧性に優れるデータモデルの可視化の効果は大きい。同じ一枚の紙を見て、指さしながら話をする事で議論のポイントがずれにくく、ポイントを絞った議論ができる。

#### 3. 画面のイメージが付きやすい

データモデルの各エンティティには、主キーに加えて少なくとも主要なアトリビュートが示されている。これらアトリビュートの顔ぶれを見ることによって画面や帳票の姿を具体的にイメージすることができる。

上に挙げたように、データモデルを要件伝達の場で利用することのメリットは大きい。その効果を定量的に測ることは難しいが、今回の参加者からのフィードバックとその後の参加者の理解度はともに良好であった。本事例についてはデータモデルを用いた要件伝達の試みがうまく機能したといえそうである。

## 4. モデリング技術の習得コスト

ここでは少し視点を変え、データモデリング技術の習得にかかるコストについて述べる。著者にとって本プロジェクトは入社後初めて参画した開発プロジェクトであり、データモデルの知識については本プロジェクトの中で徐々に理解を深めてきた。結果として、本文で述べたキックオフにおいてはデータモデル説明で中心的な役割を果たすことができ、業

務で役に立つレベルの技術を身に付けることができたと言える。

モデリング技術を習得することは「システムを表現するための表記法を習得する」ことであり、「他の技術者とのコミュニケーションツールを獲得する」ことである。その重要性を考慮すれば、習得にかかるコストには十分な投資価値がある。若手エンジニアは IT エンジニアとしての最低限のリテラシとして、データモデルの読み書きを習得すべきだと考える。以下に筆者の 2 つの経験から見たモデリング技術の習得コストについて述べる。

#### 4. 1 データベーススペシャリスト試験

筆者は IPA（情報処理推進機構）が実施する高度試験である「データベーススペシャリスト試験」[4]の資格を取得した。これはデータベース設計を行う技術者としての技術を認定するものである。本資格取得までに著者がデータモデル技術の習得に費やしてきた期間は、およそ 1 年間程度である。社外講師を招いて開催した 6 時間の講座受講に加え、実務の中で少しずつ理解を深めた。

#### 4. 2 若手エンジニア向けの指導実施

社内の新入社員や若手に対してデータモデルを教える機会をこれまでに二度得た。それぞれ別の社員が参加し、一度目は 6 時間程度、二度目は 3 時間程度で講義を実施した。これらのトレーニングの経験から言えば、背景知識が少ない新入社員であっても 3 時間程度あればデータモデルの基礎は概ね理解することができる。事実トレーニングを受講した新入社員の大学時の専攻は全員 IT 以外であったが、講義終盤ではデータモデルを用いた建設的な議論をすることができた。

### 3 時間で分かるデータモデリング入門

<第一章：導入[30分]>

1. データモデルとは + システム開発の流れ + モデルの種類
2. 講義の目標の共有（概念モデルを読む・書く）

<第二章：モデルの基本[60分]>

3. 主キーと外部キー + 練習問題
4. 複合主キー + 練習問題
5. 正規化とは

<第三章：表記法[30分]>

6. データモデル表記（1:N）
7. データモデル表記（N:M）

<第四章：実践[60分]>

8. モデルを読む（練習問題）
9. モデルを描く（練習問題）

★本日説明しないこと

- ・代替キー
- ・自然キーと代理キー
- ・スーパータイプ
- ・サブタイプ
- ・属性分割（1対1対応）
- ・エンティティ分類（マスタ、トラン）
- ・エンティティ配置ルール
- ・エンティティ名称ルール
- ・データモデリング手順
- ・独立エンティティ/従属エンティティ
- ・依存/非依存関係
- ・集計
- ・階層構造/BOM/パターン

図7 データモデリング講座カリキュラム

## 5. 今後の展望

トレーニング実施前にベンダー担当者にヒアリングしたところ、要件を理解する場合、業務フローやエンティティから入るケースが多いとのことである。実際、今回キックオフに参加した何れの担当者も、今回のように真っ先にデータモデルを用いて要件を理解していくというアプローチは初めての試みだったとのことである。しかし3日間のキックオフを終えて話を聞いたところ、良好なフィードバックを得ることができ、データモデルの活用がシステムの要件理解にも効果的であると感じた。今後の開発プロジェクトにおいても、要件定義工程の中でデータモデルを積極的に活用したい。

また、ユーザー部門にデータモデリングリテラシーを習得してもらうことも一考すべきである。ユーザーとの間の要件確認においても、データモデルを使った議論が有効に機能するという手ごたえを感じたからである。4章で述べたように、データモデリング技術の習得コストはさほど高くない。例えば3時間でデータモデル講座を持つことでエンドユーザーがデータモデルを用いた議論に参加できるようになるとすれば、十分投資効果があると考ええる。

今回はエンティティ数で言えば130程度の規模の開発であったが、更に規模の大きい開発の場合には、その効果について検証する必要がある。エンティティ数が1,000を超えるような規模の開発では、データモデルを見たとしても全体像をつかむのはおそらく容易ではない。システムの規模を考慮して以下に挙げるような対応をする必要がある。

1. 主要なエンティティのみを表した上位概念モデルを作成する
2. 業務的な意味のまとめり毎に抽出した部分的モデルを作成する

## 6. おわりに

筆者は所謂ユーザー企業の中でシステム開発のプロジェクトに携わっている。ユーザー企業のIT部門の仕事は開発だけでなく、運用、サポートなど多岐に渡る。筆者は幸運にも、入社後の自身初の業務として本システム開発のプロジェクトに携わることができた。このシステム開発業務を通じて、開発手法や各フェーズにおける成果物、設計書の読み方などを学ぶとともに、データモデリングの技術を習得することができた。

入社後の早い段階でこれらの技術を身に付けることができたのは幸運であった。特に、自身で手を動かすデータモデルの設計業務は、システムの運用やサポート業務の中では経験することが難しい。恵まれた境遇に感謝するとともに、ユーザー企業の若手エンジニアが同様の機会を得て、エンドユーザーやベンダーとモデルを通じた活発な議論ができるようになればよいと感じている。

最後に、筆者が1年という期間でデータモデルの技術を深めることができたのは、社内の諸先輩方をはじめ日頃ご指導いただいている周囲の方々の支援の賜物である。周囲の方々の日頃のサポートに感謝したい。

## 参考文献

- [1] 日揮株式会社：“日揮株式会社の会社情報”  
<http://www.jgc.com/jp/index.html>, (2016年8月12日アクセス)
- [2] The Data Management Association(2011). データマネジメント知識体系ガイド第一版  
日経BP社発行
- [3] 椿正明(2000). データ中心アプローチによる情報システムの構築  
オーム社出版局発行
- [4] 株式会社HEART QUAKE：“コミュニケーションゲーム「野球のポジション当て」”  
<http://heart-quake.com/article.php?p=527>, (2016年8月12日アクセス)
- [5] World Café.net：“ワールド・カフェとは”  
<http://world-cafe.net/about/>, (2016年8月12日アクセス)
- [6] IPA 情報処理推進機構：“データベーススペシャリスト試験（DB）”  
[https://www.jitec.ipa.go.jp/1\\_11seido/db.html](https://www.jitec.ipa.go.jp/1_11seido/db.html), (2016年8月12日アクセス)