

オブジェクト指向開発技法のダイヤ編成システムへの適用

6M-4

島田直樹 窪田健一 ° 江口良和 °° 佐藤公彦

(株)日立製作所 ° 日立ソフトウェアエンジニアリング (株)
 °° 日立東北ソフトウェア (株)

1 はじめに

オブジェクト指向分析・設計は規範的な方法論を単に適用するだけでは不十分であり、実践過程を通してより良い方法論を見いだす努力が不可欠である。バスダイヤ編成システムで開発したクラスの再利用を図るため、類似するアプリケーションとの比較を通じたクラスの抽象化の試みについて述べる。

2 バスダイヤ編成業務の概要

バスダイヤ編成とはバス会社が運行する全てのバスに関し、発着時刻、運行経路、仕業（運転手）割当を行い円滑なバス運行を可能にすることである。図1にその基本概念を示す。

系統はバスの最小運行単位であり、発着停留所をもつ。系統に発時刻と所要時間を割付たものを山と呼ぶが、これを乗務員の勤務種別である仕業に割当ていくのが仕業割当である。

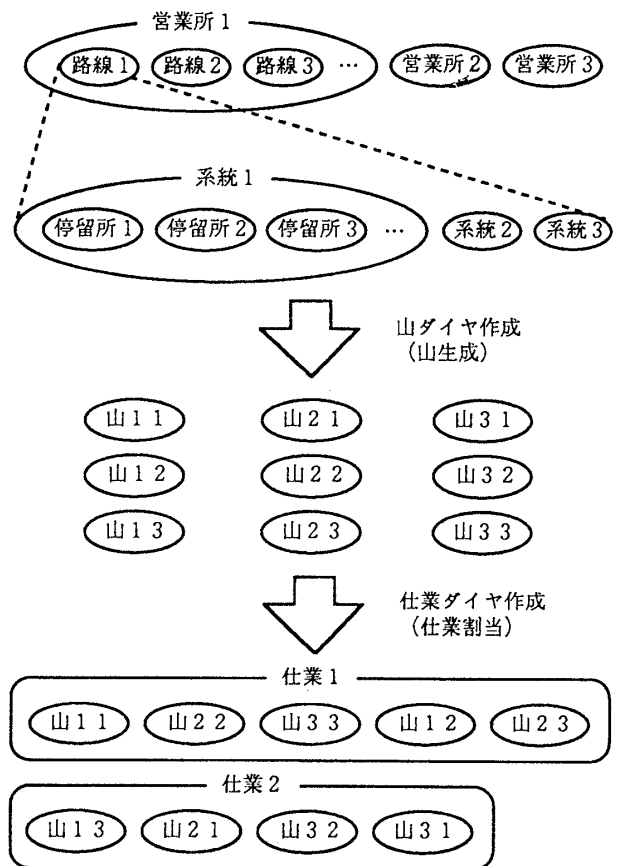


図1 バスダイヤ編成業務の基本概念

3 分析

バス運行業務の中からクラスの候補を選定した。選定の目安は業務中で物理的に存在するものと、それに関連付けられる（派生的）概念とした。次にそれぞれのクラスを特徴付ける属性を洗い出し、相互に関連を持つものを線でむすんだ。

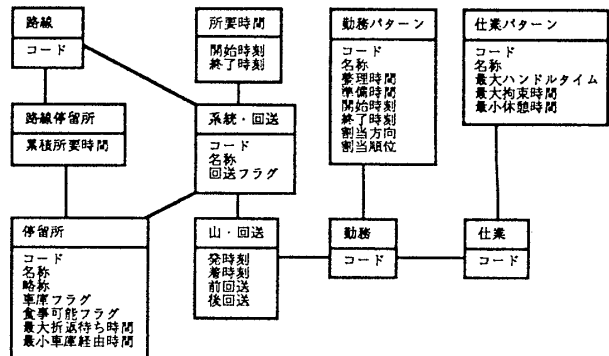


図2 バスダイヤ編成システムのクラス階層

Development Diagram System using Object-Oriented Methodology
 Naoki SHIMADA Kennichi KUBOTA Hitachi, Ltd.
 Yoshikazu EGUCHI Hitachi Software Engineering Co., Ltd.
 Kimihiko SATO Hitachi Tohoku Software, Ltd.

この概略分析の良否を判定するため、オブジェクト内部属性の独立性と他のオブジェクトとの類似度、依存性を調べた。図2はこの時点でのクラス階層である。

一方、図3に分析段階の列車仕業ダイヤのクラス階層を示す。バスの停留所クラスに比べ、駅クラスの保持する属性が多いことが分かる。「交替可能駅」は乗務員交替が存在するためである。「宿泊可能数」「宿泊数」は、乗務員の移動距離が大きいので、前日、翌日を考慮しているためである。また、少し気付きにくいのが、バスの「系統・回送」(発着時刻をもたない)にあたるクラスがない。これは、「小駒」(バスでは「山・回送」)と関連を持つクラスを調べることによって分かる。実は、図3が仕業ダイヤを対象としているため、山ダイヤ作成のためのクラスが見えていないのである。「所要時間」も同じ理由で見えていない。他には、バスの「路線」が列車では「線区」と「路線」に分解されていたり、バスでは示す必要のなかった概念(営業所)が、列車では「乗務所」として表現されている。それらの概念の範疇が異なるからである。ただし、全体の構成は類似しており、概ねバスは列車のサブセットと見なせる。

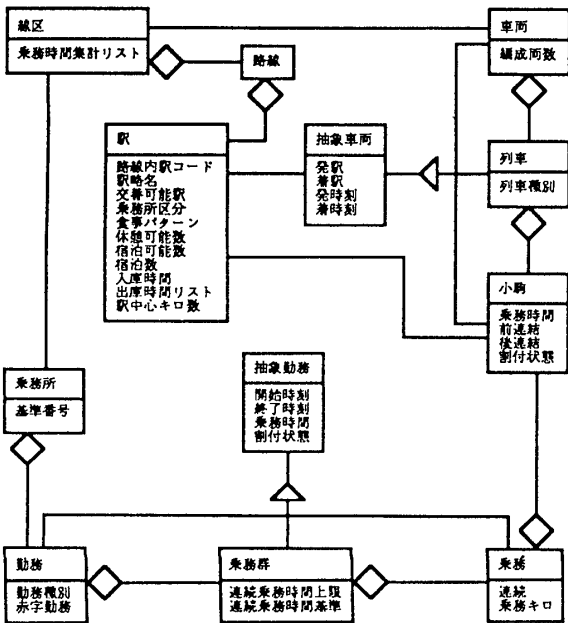


図3 列車仕業ダイヤ編成システムクラス階層

4 列車仕業ダイヤとの抽象化

抽象化に当たって、バスと列車の各クラスを定量的に比較する方法を考案した。それは各クラスの属性の上位概念を抽出し、その組み合わせで類似度を測定するというものである。上位概念として抽出されたものには、時間(発時刻)、位置(発駅)、人(勤務種別)、車両(編成両数)の4つがある(括弧内は下位概念の例)。乗務員交替のないバスの概念に合わせるため、人=車両とした。またそれぞれの概念に以下の尺度を持たせた。

- ・時間：1日を超えるかどうか
- ・位置：相対的距離
- ・人：拘束の度合い

これに従って両システムのクラスを分類したのが表1である。

1~4の物理的に存在するクラスに関しては、概念の範疇が異なっている。一方、5~7の派生的クラスに関しては類似している。このことから、物理的に存在する概念を如何に抽象化するかが鍵になっていることが分かる。

	バス	時間	位置	人	列車	時間	位置	人
1	路線		○		線区		○	
2					路線		○	
3	停留所		○		駅	○	○	
4	(営業所)		○	○	乗務所		○	○
5	山	○	○		小駒	○	○	
6	勤務	○	○	○	乗務群	○	○	○
7	仕業	○	○	○	勤務	○	○	○

表1 クラスの性質比較

5 まとめ

バスダイヤ編成システムをオブジェクト指向技法を用いて開発した。分析段階のオブジェクト図の比較により、列車仕業ダイヤ編成システムとの抽象化を試みた。その際にクラスの定量的比較法を考案した。