

オブジェクト指向方法論による ソフトウェア・アーキテクチャの比較検討

金澤 典子

富士ゼロックス情報システム株式会社

オブジェクト指向分析／設計方法論が数多く発表されてきた。その中からOMT法とBooch法を取り上げ、ソフトウェア・アーキテクチャの比較検討を行った。比較検討のために、同一の問題の分析設計をオブジェクト指向技術実務経験者に依頼した。技術者はOMT法あるいはBooch法のどちらかを用いて問題を分析設計する。この実験の結果、オブジェクト指向分析／設計方法論によるソフトウェア・アーキテクチャの差異はみられないという結論が導かれた。

A COMPARISON FOR SOFTWARE ARCHITECTURE BY OBJECT-ORIENTED METHODS

Noriko Kanazawa

FUJI XEROX INFORMATION SYSTEMS CO., LTD

2-1, SAKATO 3-CHOME, TAKATSU-KU, KAWASAKI-SHI, KANAGAWA, 213 JAPAN

Many object-oriented methods have been explored in software analysis and design. We are interested in the difference of software architecture by the methods. For a comparison for software architecture by object-oriented methods, we examine different models for the same problem analyzed and designed by object-oriented analysts with different methods; the OMT method and the Booch method. With this experiment, We conclude that there are no differences for software architecture by object-oriented analysis and design methods.

1. はじめに

オブジェクト指向分析／設計方法論が、日本でも、ようやく実用段階にはいった。日本の企業で導入が検討され、実際のプロジェクトに、適用されはじめている。オブジェクト指向技術導入の理由としては、再利用、高品質、保守性があげられている。とくに、再利用に注目した将来的な生産性の向上が期待されている。

オブジェクト指向分析／設計方法論については、いままでに数多くの方法論が提唱されてきた。そして、これからも方法論の改善、方法論の統合、形式的記述などを取り入れた新規方法論などが発表されるだろう。

残念なことに、いままでに提唱されてきた方法論は、その方法論ごとに作成するモデル図が異なるだけでなく、用語の定義にも差異がみられた。採用された方法論に、ソフトウェア・アーキテクチャが依存するのでは、オブジェクト指向分析／設計方法論の再利用という利点が生かされない。

そこで、著者らは、方法論によるソフトウェア・アーキテクチャの差異を調べる実験を行った。実験に用いた方法論はOMT法とBooch法である。このふたつの方法論をとりあげた理由は、

- ・日本の企業の実用レベルのシステム構築で採用されはじめている方法論である。

- ・静的モデル図だけでなく、動的モデル図もあり、モデル化の記述能力が実用になうものである。

ことによる。本稿では、その実験と結果、解析結果を示す。

2. ダイバー問題

方法論比較実験のために採用した問題を以下に示す。

水中のダイバーにとって好ましい状態とは、息を吸えばゆっくりと浮上しはじめ、息を吐けばゆっくり潜降しはじめる状態である。水中のダイバーがこのような状態にあるとき、中性浮力の状態にあると言う。

ダイバーは中性浮力を取りやすくするために、潜水を始める前にウェイトの量を調整する。適正なウェイトの量とは、浮力調節具の空気を全て抜いた状態で水面がダイバーの目の高さになるような量である。

ウェイトが適正に調整されていると、水面にいるダイバーが息を吐くにつれ、ゆっくりとダイバーの身体が潜降しはじめる。

ダイバーが潜降すると、今度は、着ているウェットスーツの気泡が水圧で押しつぶれて浮力が減ってしまう。そのために、ダイバーの身体は、徐々に沈み気味の状態になってくる。

さらに、潜降を続けると、沈み気味の状態が顕著になり、常に沈み続ける状態になっていく。この状態はダイバーにとって好ましい状態ではない。

そこで、ある水深よりも深い水中に移動したら、ダイバーの身体を中性浮力の状態にするために、浮力調節具に空気を入れて、水圧によって失ったウェットスーツの浮力を補わなければならない。

また、深いところから浅いところへ移動するときには、水圧が減り、ウェットスーツの浮力が回復するとともに、浮力調整具の空気も膨張する。そのため

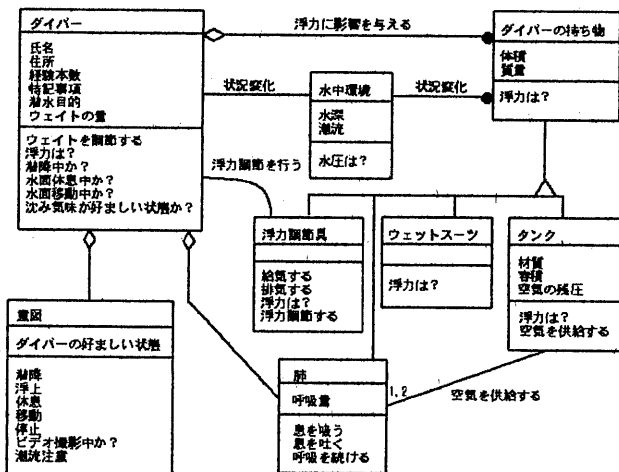


図-1 ダイバー問題のオブジェクトモデル (OMT法)

に、ダイバーは浮力調節具の空気を抜きながら浮上することを心がける。

このように、ダイバーの浮力調節は非常に難しい。より多くの人にダイビングを楽しんでいただくために、ダイバーの浮力調節を自動的に行う浮力調節システムを開発したい。

3. 実験の方法

方法論を指定して、技術者ひとりで、ダイバー問題を解いてもらった。ひとりの技術者は、どちらか片方の方法論を用いて、モデルを作成する。

OMT法による解答を依頼した技術者には、原則として、オブジェクトモデル、動的モデル、機能モデルを作成してもらった。Booch法による解答を依頼した技術者には、原則として、クラス図、クラス仕様書、オブジェクト図、インターラククション図、状態遷移図を作成してもらった。

Booch法のインタラククション図はヤコブソンのユースケースが取り入れられている。これは、OMT法の動的モデルのシナリオ、事象トレース図を進化させたものである。Booch法の状態遷移図は、OMT法の動的モデルの状態遷移図と同一である。従って、OMT法の動的モデルとBooch法のインタラククション図、状態遷移図は、モデル作成にほぼ同等の価値があると判断できる。また、どちらの方法論も、複数のモデルあるいは図をかくことによって互いの図を補いあい、分析/設計を完成させる。よって、比較検討のためには、OMT法オブジェクトモデルとBooch法クラス図だけで充分であると判断した。

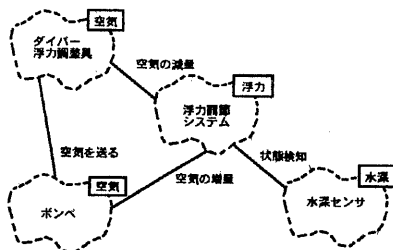


図-3 ダイバー問題のクラス図 (Booch法)

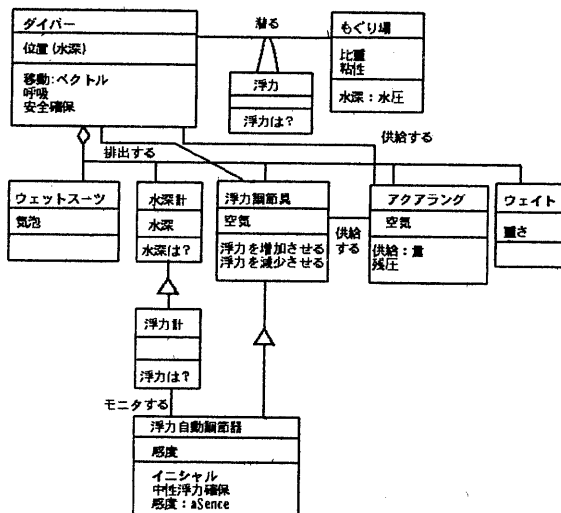


図-2 ダイバー問題のオブジェクトモデル (OMT法)

4. 結果

図-1、図-2にOMT法のオブジェクトモデルを示す。図-1の分析者は、オブジェクト指向技術の経験12年、OMT法、Coad/Yourdon法でのシステム構築経験がある。図-2の分析者は、オブジェクト指向技術の経験10年、OMT法によるシステム構築経験者である。図-3はBooch法による分析結果である。この分析者も経験10年、OMT法によるシステム構築を実務がある。Booch法については、3日間の教育セミナーを受講している。

まず、OMT法による2つのモデルを比較検討する。そして、その後、Booch法による分析結果とOMT法と比較する。

図-1と図-2のクラスを比較すると、基本的には、同一のクラスが抽出されている。しかし、図-1には、肺、意図というクラスが抽出されており、また、サービスの記述が詳細になっている。ダイバーの持ち物という抽象クラスも抽出されている。この分析者は、ダイビング経験者であり、持ち物すべてが浮力に影響をあたえるという認識を持っている。それに対し、図-2には、感度という属性が記述されていることから、この分析者は、問題文に与えられた知識とセンサーを備えた器具の常識的な知識から分析をしていると判断できる。図-1と図-2の差は、分析

者の、問題領域に対する理解の違いと判断できる。

次にクラス間の関連について比較する。ダイバー問題のポイントは、浮力の影響範囲をどのように隠蔽するかであると著者らは考える。さきに述べたように、継承関係の有無は、問題領域に対す

る理解の差である。集約関係については、両者のモデルに差異はない。図-4は、関連を比較するために、図-1と図-2の骨格構造を抽出したものである。他のクラスと関連を持たない集約されたクラスを集約するクラス内に記述した。属性、操作は省略した。両者の大きな違いは、外部環境との関連である。図-2は外部環境との接触をひとつの関連にするために、空気貯蔵庫と浮力調節具に関連をもたせている。

この関連抽出図を見ると、図-2の分析結果とBooch法によって分析した結果と似通っていることがわかる。図-3では、水深センサというクラスが外部環境を代替したものになっており、図-1、図-2の分析者と視点が異なっている。浮力調節システムと記述されているクラスは、図-4でダイバーと名付けられたクラスと同等である。よって、図-3は、本質的に、図-2と同一アーキテクチャである。

当初の計画では、最終的なソフトウェア・アーキテクチャでの違いだけでなく、

- 1) 開発者は、どの局面でどのような意思決定を行ったのか
- 2) 開発者は、どの局面でどのような調査を必要と感じたか

についても調査する予定であったが、満足した結果が得られなかった。実務経験を積んでいる技術者にとっては、上記のような問題は実務のなかで解決済みであり、初心者は教科書に載っている表記法のみを用いて分析するためである。

5. 結論

今回の実験結果は、オブジェクト指向分析／設計方法論の違いによるソフトウェア・アーキテクチャの差異はないことを示している。方法

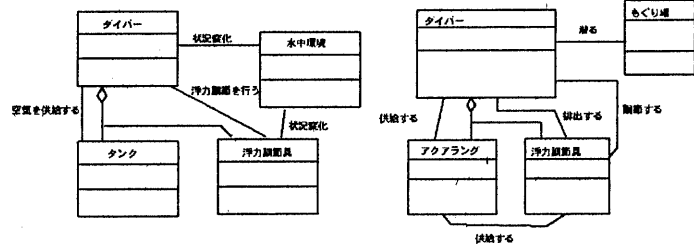


図-4 オブジェクトモデルの関連

論よりも、経験による違い、問題領域に対する理解の深さ、問題に対する視点の違いのほうがモデル作成に寄与する因子である。

今回の実験では、Booch法の経験のみを持つ分析者に分析を依頼することができなかった。Booch法では限定子の記述がないため、OMT経験者の著者らには、関連の記述に困難が感じられる。また、クラス図のトップダウンの記述はOMT法にはない。Booch法のための教育を受けた技術者とOMT経験の技術者では、そのあたりで、異なるモデル記述を行う可能性も考えられる。

最近では、Smalltalkのようなコレクション型クラスライブラリだけでなく、フレームワーク型のクラスライブラリも開発されている。方法論による差異がみられないことから、このアプリケーション・フレームワーク型クラスライブラリがどの設計論を用いて開発されたものであろうと、特別な考慮することなく利用できる。

しかし、経験、問題領域に対する理解の深さ、問題に対する視点により、属性、操作に差異が生じることは、再利用に大きな障害となる。業務アプリケーション構築、フレームワーク型クラスライブラリの選定には、この点の注意が必要となる。この障害の克服のための今後の研究が期待される。

(参考文献)

- Booch, Grady., Object-Oriented Analysis and Design with Applications., the Benjamin/Cummings Publishing Company, inc., 1994.
- Rumbaugh/Blaha/Premerlani/Eddy/Lorensen. Object-Oriented Modeling and Design. Prentice Hall., 1991.