

Title	A Study of the Redesign Framework for Object-Oriented Design Models
Author(s)	黄, 錫炯
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40266">https://hdl.handle.net/11094/40266</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	黄 錫 炯
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13220 号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	A Study of the Redesign Framework for Object - Oriented Design Models (オブジェクト指向設計モデルの再設計に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 都倉 信樹  (副査) 教授 菊野 亨 教授 萩原 兼一 教授 井上 克郎

### 論文内容の要旨

本論文は、著者が大阪大学大学院基礎工学研究科(物理系専攻)の博士後期課程の学生として、都倉研究室において行った研究のうち、オブジェクト指向設計モデルの再設計に関する研究をまとめたものである。

オブジェクト指向分析及び設計段階では、同一の対象であっても開発者の視点や適用するアプリケーションの目的などの違いによって、モデル化の結果が異なる場合が多い。また、他のソフトウェアシステムと同様に、オブジェクト指向に基づいたシステム開発では、分析・設計モデルに対してそれが要求仕様に適合するまで繰り返して改造・拡張・洗練など、モデルの再設計が頻繁に行なわれる。更に、分析・設計における要求仕様や環境の変化に合わせて、既存の設計結果を進化させる必要がある。

これらの背景から本論文では、クラス階層モデルの再構成法とオブジェクト振舞いモデルの拡張法を提案している。これらの研究結果は、オブジェクト指向分析・設計モデルの再設計における理論的なベースとして、システム設計者の負担を減らせると期待できる。

クラス階層モデルの再構成に関する研究では、与えられた2つのクラス階層から各々生成できるオブジェクト及びその部品の集合が等しい場合、両クラス階層はオブジェクト部品等価関係にあると定義する。また、オブジェクト部品等価関係を保つ、クラス階層構造間の再構成手法を提案する。既存のクラス階層に本研究で提案した再構成操作を施すことによって、生成オブジェクトの集合の等しい別の新しいクラス階層を構築できる。従来のクラスライブラリから新しいクラスライブラリへの再構成に、本研究で提案する操作を組み合わせる用いることによって、従来のアプリケーションを大きく変更することなく、別のクラス階層構造の新しいアプリケーションを容易に構築できる。

一方、オブジェクト振舞いモデルの拡張に関する研究では、継承機構を用いて既存のクラスからより拡張された機能をもつクラスを定義する際に、既存のクラスの振舞いを保つように、既存クラスの振舞いモデルを拡張・洗練するための手法を提案する。これらの拡張法を用いることによって、既存クラスが使われたアプリケーションに対して、拡張した側のクラスを差し替えても元のクラスのオブジェクト通りに振舞うことを保証でき、ソフトウェア再利用に役立つ。

本論文の第1章では、クラスや継承・集約などのオブジェクト指向の基本概念や用語を解説する。また、本研究の背景や動機について述べると共に、既知の関連研究について述べる。

第2章では、クラス間の継承及び集約関係からなる階層構造を定義した、クラス階層グラフに基づいて、クラス階

層グラフ間の一種の等価関係である，オブジェクト等価関係及びオブジェクト部品等価関係を定義する。また，オブジェクト部品等価関係を保つ，クラス階層グラフの再構成操作を提案し，その正当性や完全性，そして極小性について証明する。

第3章では，オブジェクト振舞いモデルの拡張手法について述べる。オブジェクトの動的振舞いに注目して，クラス間の振舞い継承関係を定義し，振舞い継承関係を保ちながら既存の親クラスの振舞いモデルから新しい子クラスの振舞いモデルへの拡張するための4つの基本操作を提案する。また，振舞い継承関係に関連してこれらの操作の正当性や安全性について証明を行う。

最後に第4章では，本研究の結果をまとめると共に，今後の研究方向について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は，オブジェクト指向パラダイムに基づくソフトウェアシステム開発における分析・設計段階でのクラス階層構造についての研究をまとめたものである。

ソフトウェア開発において，開発から保守段階に至るまでクラス階層構造を変更する必要があることがしばしばある。無制限に変更するとプログラムの変更部分が広範囲に及ぶおそれがある。この問題に対して，プログラムの変更をできるだけ局所化するか，単純な機械的変更で済むような方法を取ることが重要である。クラス階層構造を変更してもそれを利用する側のプログラムを一切変更する必要のないような一つの条件として，オブジェクト等価の考えがある。2つのクラス階層C1，C2で生成されるオブジェクトが全く変化しないとき，C1とC2はオブジェクト等価であるという。ただし，これはやや制限が厳しいものである。より適用範囲の広い等価関係として，本論文ではオブジェクト部品等価関係を導入している。そして，7種のクラス階層構造を変換する操作を定義し，それらが，オブジェクト部品等価を保存する変換として，正当，完全，極小であることを示している。

上記の結果はクラス階層構造の静的な性質に関するものであるが，他方，オブジェクトの実際の動作をモデル化し，動的な振る舞い継承関係を導入し，代入可能性を満たす問題についても検討している。そして，代入可能性を保証する基本的モデル変換操作を提案している。

これらの結果は各モデルの再構成及び再利用にあたる開発者の助けとなる再設計の枠組を与えるものと考えられる。以上オブジェクト指向ソフトウェアシステム開発における設計モデルの再構成及び再利用に対する理論的枠組を与えるもので，実際の応用にも示唆を与える成果であり，博士の学位を授与する価値があるものと判断される。