

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科特定課題研究報告書

クラウド環境向け認証・認可・課金
システムの開発
- 通信制御モジュールおよび
Web インタフェース用ライブラリの開発 -

陳兆カイ

(コンピュータサイエンス専攻)

指導教員 三末和男

2011年 3月

概要

本プロジェクトは、筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻、高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラムにおける研究開発プロジェクトとして、同大学院に所属する教員から受注したものである。委託元の研究室ではクラウド環境のミドルウェアである「Kumoi」の研究開発を行った。「Kumoi」に基づくクラウドサービスを提供することを目標としている。筆者を含めた学生 4 名は、その目標を達成するために必要となる認証・認可・課金機能の開発を請け負い、本プロジェクトを開始した。本報告書は、本プロジェクトの開発背景からシステムの概要、プロジェクトの経過、そして筆者が担当する部分などについてまとめたものである。

本プロジェクトでは、クラウドサービスの実運用を行うために必要不可欠となる認証・認可・課金機能を提供するシステムの開発を目的としている。筆者は他の 3 名のメンバと一緒に、その目的を実現するために、チーム Sunnies としてシステムの開発を行った。

本システムは、具体的には「認証機能」、「認可機能」、「課金機能」と「ユーザ管理機能」の 4 つの機能を備えている。さらに、それらの機能を提供するための基盤となる通信制御モジュールとフロントエンドとしての Web インタフェースも開発範囲の中に含まれている。筆者は、通信制御モジュールと Web インタフェース用のライブラリの設計と実装を担当した。

開発したシステムを検証するために、要件定義書に基づくシステムテストを行った。結果として、開発したシステムは委託元の要求を満たしていることが分かった。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	プロジェクトの目的	1
1.2	報告書の構成	1
第2章	前提知識および関連サービス	2
2.1	前提知識	2
2.1.1	クラウド	2
2.1.2	Kumoi	2
2.1.3	Scala	3
2.1.4	OpenID	3
2.2	関連サービス	4
2.2.1	VMware vCenter Chargeback	4
2.2.2	Amazon EC2	4
第3章	クラウド環境向け認証・認可・課金システム	5
3.1	システムの目的	5
3.2	現状の課題と解決策	5
3.3	システム化の範囲	6
3.4	想定する利用者	7
3.5	構成	7
3.5.1	ハードウェア構成	7
3.5.2	ソフトウェア構成	7
3.5.3	システムの構成	8
3.5.4	プロジェクトの体制	9
3.6	要件	10
3.6.1	機能要件	10
3.6.2	非機能要件	12
3.7	前提条件と制約事項	13
3.7.1	前提条件	13
3.7.2	制約事項	13
3.8	利用シーン	13
3.8.1	シェルからの利用シーン	13
3.8.2	Web インタフェースからの利用	14
3.9	テストと評価	14
第4章	プロジェクトの経過と実績	15
4.1	スケジュール	15
4.2	第1イテレーション	16
4.2.1	開発計画	16
4.2.2	実績	17
4.3	第2イテレーション	18
4.3.1	開発計画	18

4.3.2	実績	19
4.4	開発作業の分担	20
第5章	担当機能の開発	21
5.1	担当機能の位置づけ	21
5.1.1	モジュール部分の設計	21
5.1.2	担当機能の概要	24
5.2	通信制御モジュール	25
5.2.1	通信に関する機能	25
5.2.2	モジュール制御に関する機能	28
5.2.3	処理の流れ	30
5.2.4	機能追加への対応	30
5.3	Web インタフェース用ライブラリ	32
5.3.1	開発の目的	32
5.3.2	設計の説明	32
5.3.3	多言語対応に関する考察	33
第6章	プロジェクト進行の工夫と分析	34
6.1	工夫点	34
6.1.1	プロジェクトの一元化管理	34
6.1.2	KPT 分析による改善活動	38
6.1.3	チームミーティング中心の開発	40
6.2	分析	41
6.2.1	要件定義における分析	41
6.2.2	プロジェクトマネジメントにおける分析	41
6.2.3	担当部分の開発における分析	42
6.2.4	今後の課題	42
第7章	結論	43
	謝辞	44
	参考文献	45
	付録	46

図目次

図 2-1	Kumoi を用いたクラウド環境	3
図 3-1	システム化の範囲	6
図 3-2	システムの構成	8
図 3-3	プロジェクトの体制	9
図 3-4	システムの機能要件	10
図 3-5	シェル上で課金情報を確認する流れ	13
図 3-6	管理者がクラウド利用者に権限を付与する流れ	14
図 4-1	スケジュールの予定と実績	15
図 5-1	本システムの C/S モデル	22
図 5-2	認証・認可・課金モジュール部分（サーバ側）の設計方針	23
図 5-3	RequestData のクラス図	26
図 5-4	標準 XML 出力の一例	27
図 5-5	RequestHandler によるモジュール動作の管理	28
図 5-6	message.xml の例	29
図 5-7	例外 XML 文の一例	29
図 5-8	通信制御モジュールによるリクエスト処理	30
図 5-9	Web インタフェース用ライブラリを利用する場合の処理の流れ	32
図 6-1	第 1 イテレーションのファイル共有ページ	34
図 6-2	Google Site によるスケジュール管理	35
図 6-3	課題管理表	36
図 6-4	第 1 イテレーションの成果物管理ページ	37
図 6-5	タスク管理表の一例	38

表目次

表 3.1	Kumoi によるサービス提供に関する課題	5
表 3.2	課題の解決案	6
表 3.3	サーバのハードウェア仕様	7
表 3.4	サーバのソフトウェア仕様	7
表 3.5	クラウド利用者が使用する PC の仕様	8
表 3.6	本システムの開発環境	8
表 3.7	非機能要件	12
表 4.1	第 1 イテレーションの開発計画	16
表 4.2	第 1 イテレーションの実績	17
表 4.3	第 2 イテレーションの開発計画	18
表 4.4	第 2 イテレーションの実績	19
表 4.5	開発作業の分担	20
表 5.1	モジュール部分の開発における要求	21
表 5.2	機能追加に対応するためのソースコード変更量	31
表 6.1	第 1 イテレーションの KPT 分析結果	39
表 6.2	第 1 イテレーションの T 部分への考察	40

第1章 はじめに

筆者は研究開発プロジェクト（以下、本プロジェクト）において、同大学院に所属する教員（以下、委託元教員）から受注したシステムの開発を行った。筆者は、委託元教員が要望した「クラウド環境向けの利用者認証および課金システムの開発」を選択し、4 人チームの一員として、システムの開発を請け負った。加えて、要件分析フェーズにおいて、システムが提供すべき機能を踏まえ、認可機能を開発範囲に追加した。従って、開発するシステムの名前を「クラウド向け認証・認可・課金システム」（以下、本システム）に変更し、開発を行った。

1.1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、委託元教員の要求するシステムを開発し、委託元が抱えている課題を解決することを目的としており、「クラウド向け認証・認可・課金システム」を開発することを目標とした。

1.2 報告書の構成

本報告書は、8 章で構成されている。第 2 章では、本プロジェクトの背景知識と主に調査した関連サービスを取り上げる。第 3 章では、本システムの概要として、システムの目的から現状の課題と解決策や想定する利用者、そしてシステムの構成や要件および設計について述べる。第 4 章では、本プロジェクトの経過と各フェーズでの実績について詳しく述べる。第 5 章では、筆者が担当した部分について説明する。そして第 6 章では、筆者個人がとらえた、本プロジェクトの進行における工夫、分析および今後の課題について述べる。最後に第 7 章で、結論として、本プロジェクトの開発を通して筆者が学んだことをまとめる。

第2章 前提知識および関連サービス

本章では、本プロジェクトの背景となる前提知識および、本プロジェクトで調査した関連サービスについて詳しく紹介する。また、それらの関連サービスと本プロジェクトで開発したクラウド環境向け認証・認可・課金システムとの比較について述べる。

2.1 前提知識

本節は、まず本プロジェクトの背景知識となるクラウドコンピューティング[1][2]とクラウド環境構築ミドルウェアである「Kumoi」[3]について詳しく紹介する。また、本システムのモジュール部分の開発には、比較的新しい開発言語である Scala[4]を選択しており、そして認証機能の開発では、OpenID[5]サービスを利用したため、本節では Scala と OpenID についても背景知識として述べる。

2.1.1 クラウド

「クラウド」すなわち「クラウドコンピューティング」とは、ネットワーク、特にインターネットを利用したコンピュータの利用形態である。近年、次世代の計算環境として幅広く注目されている。ユーザの視点から見ると、従来、ローカルで行われていた計算をネットワーク経由で、サービスとして行うことができる。コンピュータでの計算に必要なリソースはサービスを提供するプロバイダ側に設置されている。ユーザはインターネットの向こう側からサービスを受け、サービス利用料金を対価として支払う。ユーザが用意すべきものは最低限の接続環境のみであり、プロバイダ側では、サービスとなるコンピュータリソースを用意するほか、それらのリソースを統合、制御、割当てするためのミドルウェア、そして利用者認証・認可、および課金・集計のためのソフトウェアを用意する必要がある。

現在、クラウドコンピューティングサービスを提供しているプロバイダは多数存在しているが、上記のミドルウェアと周辺ソフトウェアをオープンソースで公開しているケースはまだ少ない。本プロジェクトでは、利用者認証・認可および課金・集計のための周辺ソフトウェアの開発を目標とした。

2.1.2 Kumoi

「Kumoi（雲居）」とは、筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻オペレーティングシステムとシステムソフトウェア研究室（以下、委託元研究室）で研究開発しているサーバ環境向けの基盤ソフトウェアである。「Kumoi」は Virtual Machine（VM）をサービスとして提供するクラウド用のミドルウェアであり、高水準な対話的シェル環境も揃えている。

「Kumoi」は、現状のクラウドコンピューティングでの課題である「研究開発用ミドルウェアの不在」と「新しい時代の中核ソフトウェアデザインの提供」の解決を目標とし、同研究室が開発したサステナブル基盤をベースにして開発されている[6]。委託元研究室は、高度な知識や経験がある研究者、管理者を対象にし、研究や開発にとって生産性が高い開発言語 Scala を選択するなど、研究開発用に特化するための様々な工夫を積極的に取り込んでいる。Kumoi を使用すると短期間で独自 Private Cloud を構築することができる。Kumoi を用いたクラウド環境を図 2-1 に示す。

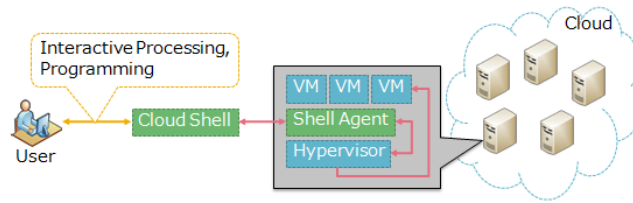


図 2-1 Kumoi を用いたクラウド環境

Kumoi の実環境での運用は視野に入っているが、現在、Kumoi によるサービスの提供は委託元研究室内部に留まっている。この 1 つの理由として挙げられているのは、実運用に必要な不可欠な認証・認可・課金（AAA）機能がないことである。既に開発されているクラウド環境下での認可・認証・課金モジュールは商用システムが多く、ソースの公開がされているものがまだ少ない。利用者の認証や各利用者の利用状況を確認、管理するため、新たな Kumoi 用の認可・認証・課金モジュールの開発が必要とされている。その状況は本プロジェクトのきっかけとなり、本プロジェクトで開発するシステムも Kumoi をクラウド環境構築のミドルウェアとして利用している。

2.1.3 Scala

Scala はオブジェクト指向言語と関数型言語の特徴を統合したマルチパラダイムのプログラミング言語である。Scala は Java の派生言語であり、Java 仮想マシン上で動作する。そのため、既存の Java プログラムと容易に連結させることができる。よって、Java の豊富なライブラリを直接に利用できるという大きなメリットがある。その他にも、開發生産性を高める簡潔な表記が可能、XML を直接プログラム内部に記述可能、そしてパターンマッチが利用可能など、さまざまな利点が挙げられている[7][8]。Scala を用いた実例として、Google App Engine での応用や Twitter などがよく挙げられている。

新規の開発言語として、その実用性はまだ十分に検証されていないが、Scala は優秀な開発言語であることは認められつつある。さまざまに考慮した結果、委託元研究室は Scala を Kumoi の開発言語に選んだ。本プロジェクトにおいても、積極的に新たな物事に取り込むという研究精神を重視し、Scala を本システムモジュール部分の開発言語として選んだ。

2.1.4 OpenID

OpenID とは、ウェブサイトによらず使用できる認証システムの標準形式、およびそこで使用される識別子である。1 つの OpenID があれば、複数の OpenID 対応サイトを利用することができる。ユーザの識別にはユーザだけに用意される URL を利用し、パスワードは OpenID 提供サーバアカウントに保管されている。ユーザから見ると、1 つの OpenID を作成するだけで、すべての OpenID 対応サイトに面倒な情報を入力せずともログインすることができる。また、システムの開発者から見ると、OpenID に対応することによって、自分のシステムにユーザのパスワードなど情報を保管しなくてもよいという利点もある。

本プロジェクトにおいては、委託元教員の要望を踏まえて、本システムの認証機能を OpenID に対応させた。

2.2 関連サービス

本プロジェクトの関連として、主に調査したサービスを紹介する。

2.2.1 VMware vCenter Chargeback

VMware vCenter Chargeback とは、仮想環境に関するコスト算出ツールである[9]。企業の事業部に応じた階層構造を用意しており、それぞれに仮想マシンなどのリソースを割り当ててコストを算出することができる。また、VMware vCenter Chargeback は VMware vCenter Server に完全に統合された製品で、会社組織の構造と vCenter Server の構成に応じて柔軟なコストモデルの設定が可能となっている。

ただし、VMware vCenter Chargeback は株式会社 VMware によって販売されている商品であり、オープンではない。また、VMware vCenter Chargeback 自体は課金機能に特化した製品であり、仮想マシンをサービスとして提供するために必要な認証・認可機能をサポートしていない。認証・認可機能も利用したい場合は、他の製品と連結して利用することが必要となる。以上の 2 点は、VMware vCenter Chargeback と本システムとの差分だと考えられる。

2.2.2 Amazon EC2

Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) とは、商用のウェブサービスであり、顧客が計算資源を借り、アプリケーションの実行を可能にするものである[10]。EC2 はアプリケーションのスケラブルな展開を可能としており、顧客はヴァーチャルマシンと呼ばれるサーバインスタンスを作成することで、希望するソフトウェアを実行することができる。顧客はサーバインスタンスを必要に応じて作成、実行および停止することができ、起動しているサーバに対し毎時の対価を払うので"elastic"と呼ばれる。Amazon EC2 には、利用者の認証・認可機能も統合されている。

ただし、Amazon EC2 の認証機能は独自のものであり、利用者が EC2 のサービスを使いたい場合は、ユーザ情報を一回登録しなければならない。本システムの認証機能は、OpenID に対応しており、利用者が OpenID を持っている場合は、登録せずに本システムを利用することが可能である。また、Amazon EC2 も VMware vCenter Chargeback と同じ、商用のシステムであり、ソースコードが公開されていないため、一般的に利用できるものではない。

第3章 クラウド環境向け認証・認可・課金システム

本章では、本プロジェクトで開発したクラウド向け認証・認可・課金システムの詳細を述べる。

3.1 システムの目的

委託元教員の要望に従って、本システムを開発することによって、次の3つの効果を得ることを本システム開発の目的とする。

- 管理者とクラウド利用者を明確化すること
- 管理者およびクラウド利用者が、各リソースの利用状況を管理できるようにすること
- 管理者およびクラウド利用者が、適切な範囲でクラウド環境基盤ソフトウェアが提供している機能を利用できるようにすること

上記目的の実現を目指し、筆者らは本システムの開発を行った。

3.2 現状の課題と解決策

筆者らは背景とシステムの目的を踏まえ、委託元教員にヒアリングをし、Kumoi を利用したサービス提供に関する課題を表 3.1 にまとめた。

表 3.1 Kumoi によるサービス提供に関する課題

①	現状のシステムではユーザを特定できないため、誰でも Kumoi にアクセスでき、すべてのサービスを利用できる。
②	ユーザごとに権限が設定できないため、リソースを独占的に使用できる。
③	リソース使用料に関する機能が備わっていないため、課金できない。
④	クラウド環境向けの認証や課金システムは商用のものが多く、また製品に統合されており、フリーやオープンで利用できるものが少ない。

挙げられた課題に対して、筆者らは表 3.2 に示した解決法を提案した。

表 3.2 課題の解決案

①	認証(Authentication) : 認証とは、ユーザが本人かどうかをチェックすることである。この機能の実現により、課題①を解決する。
②	認可(Authorization) : 認可とは、各ユーザに対して利用できる操作に制限をかけることである。この機能の実現により、課題②を解決する。
③	課金(Accounting) : 課金とは、各ユーザのリソース利用状況を記録し、それに応じた料金を算出することである。この機能の実現により、課題③を解決する。
④	上記 1～3 を極力 Kumoi に依存しない形で達成することにより、課題④を解決する。

3.3 システム化の範囲

3.2 節で述べた解決策に従って、クラウドサービスを提供するには、認証機能、認可機能と課金機能の 3 つの拡張機能が必要である。また、認可機能を実現するため、ユーザ管理機能が必要である。さらに、サービスをより円滑に提供するため、リソース予約機能も必要である。ただし、リソース予約機能を実現するためには、本システムのクラウド環境基盤ソフトウェアである Kumoi にスケジューラ機能を追加しなければならない。本プロジェクトの開発期間と開発規模から考えると、スケジューラ機能とリソース予約機能の実現は難しいと判断した。

従って、本プロジェクトにおけるシステム化の範囲は図 3-1 に示した通り、認証機能、認可機能、課金機能およびユーザ管理機能とした。

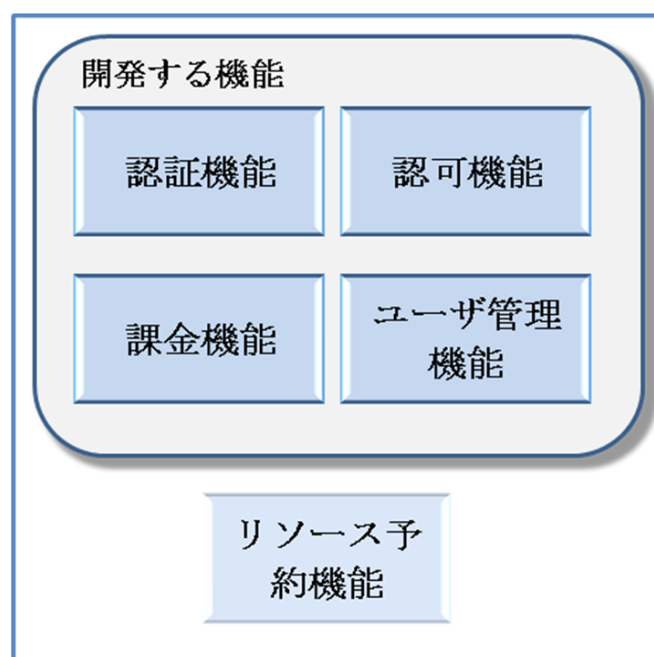


図 3-1 システム化の範囲

3.4 想定する利用者

本システムで想定される利用者を、以下に示す。なお、全利用者が有効な OpenID を所持していることを仮定している。

- クラウド利用者：
クラウド環境で管理者から提供されているリソースを利用する。
- 管理者：
クラウド環境のリソースをクラウド利用者に提供し、管理する。

3.5 構成

本節では、本システムの開発におけるハードウェア・ソフトウェアの構成およびシステムの構成を示す。

3.5.1 ハードウェア構成

本プロジェクトで使用する各サーバのハードウェア仕様を表 3.3 に示す。

表 3.3 サーバのハードウェア仕様

サーバ	DELL POWEREDGE SC440
CPU	Intel(R) Core(TM)2 Duo
メモリ	2GB
ハードディスク	450GB

なお、運用時のサーバの CPU、メモリ、ハードディスク容量は、上記の性能以上を満たすものと想定する。

3.5.2 ソフトウェア構成

本プロジェクトで利用された各サーバのソフトウェア仕様、クラウド利用者が使用する PC の仕様と本システムの開発環境をそれぞれ表 3.4、表 3.5 と表 3.6 に示す。

表 3.4 サーバのソフトウェア仕様

サーバ OS	CENTOS5
Web サーバソフトウェア	Apache2.2 + Tomcat6.0
データベースソフトウェア	MySQL5.1.48
開発言語	PHP5.3
	Scala2.8.0

表 3.5 クラウド利用者が使用する PC の仕様

OS	指定しない
Web ブラウザ	Internet Explorer 8 Mozilla Firefox 3.6

表 3.6 本システムの開発環境

サーバ OS	CENTOS5
Web サーバソフトウェア	Apache2.2 + Tomcat6.0
データベースソフトウェア	MySQL5.1.48
開発言語	PHP5.3
	Scala2.8.0
IDE	Eclipse3.6

3.5.3 システムの構成

本システムの構成を図 3.2 に示す。

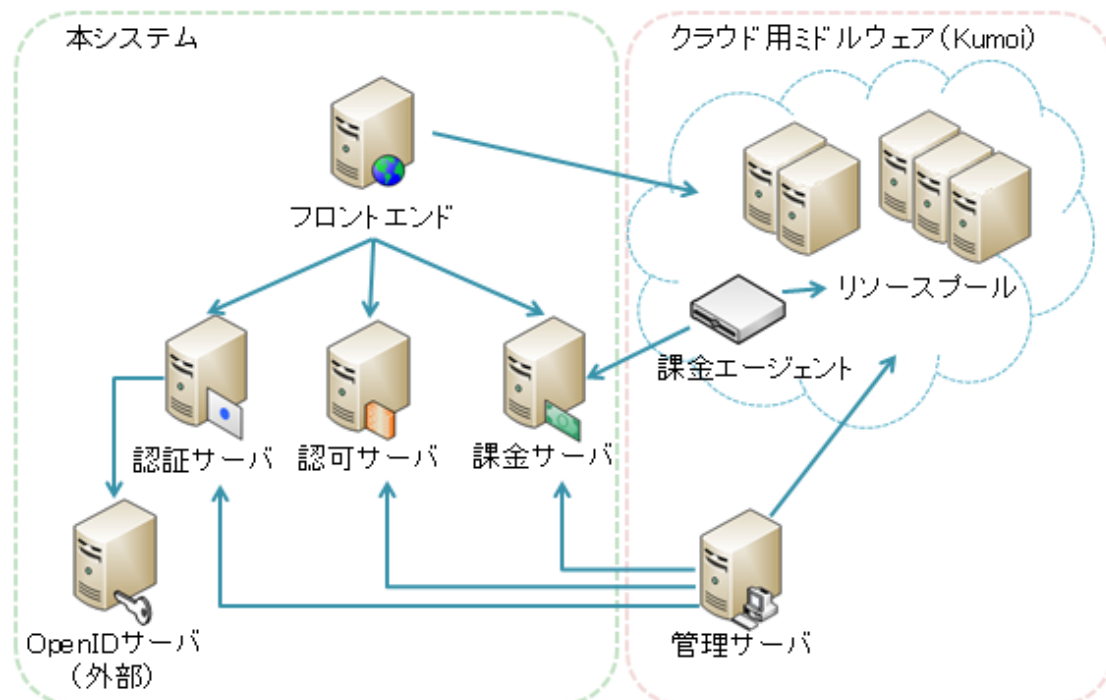


図 3-2 システムの構成

認証サーバ、認可サーバおよび課金サーバはそれぞれ認証モジュール、認可モジュール、課金モジュールに対応している。なお、モジュール部分のハードウェアについては、1~3 台のサーバに統合することができる。なお、管理サーバは Kumoi のシェル環境を動作させる。

3.5.4 プロジェクトの体制

本プロジェクトの開発は、図 3-3 に示した体制で行った。筆者は 4 人体制の一員として、本プロジェクトの開始時点から、システム開発に参加し、すべてのフェーズにかかわった。第 1 イテレーションの設計と実装フェーズで、筆者は主に通信制御モジュールに関する機能の開発を担当した。通信制御モジュールとは、本システムのモジュール部分と外部環境との遠隔通信機能および、モジュール部分の動作を制御する機能を実現する部分である。また、第 2 イテレーションの設計と実装フェーズで、筆者は主に Web インタフェース用ライブラリを開発を担当した。Web インタフェース用ライブラリとは、Web インタフェース部分と同じ言語（PHP）で実装し、モジュール部分の機能を利用できるようにするための API を提供する部分である。

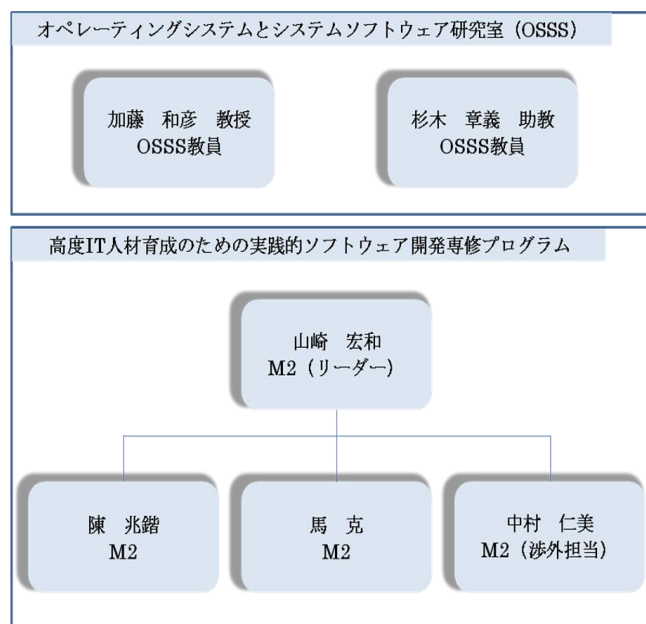


図 3-3 プロジェクトの体制

3.6 要件

本節は、要件定義フェーズで定義された機能要件と非機能要件について述べる。

3.6.1 機能要件

3.3 節に述べたように、本システムの機能は大きく 4 つに分かれている。具体的には、図 3-4 に示したように、認証機能、認可機能、課金機能およびユーザ管理機能である。本節は、それぞれの機能要件について詳しく説明する。

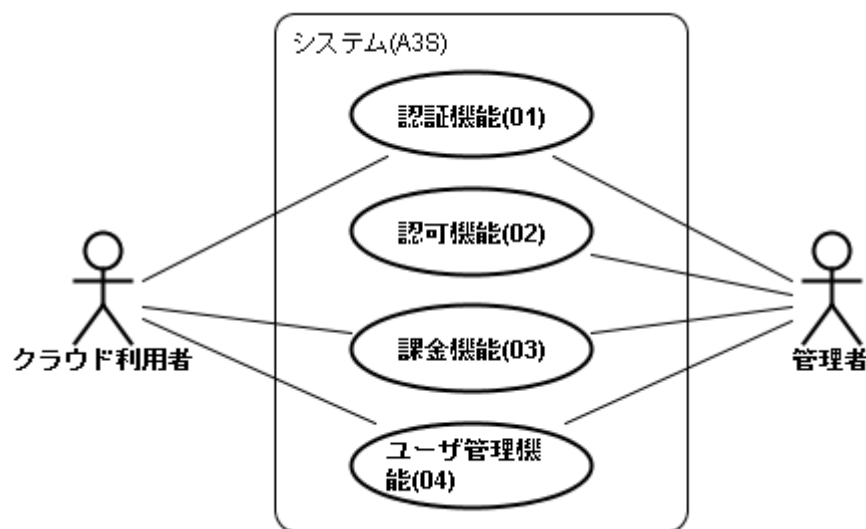


図 3-4 システムの機能要件

■ 認証機能

本機能は、ユーザの本人確認として、OpenID を利用した認証を行う。OpenID を利用することでユーザは自分が発行した OpenID でログインできるようになり、新たにパスワードを覚える必要がなく、手軽にサービスを利用できるようになる。

認証機能は以下の 2 つの機能で構成する。

➤ ログイン

クラウド利用者あるいは管理者は、OpenID 認証を行って、本システムにログインする。

➤ ログアウト

クラウド利用者あるいは管理者は、本システムからログアウトする。ただし、OpenID 認証の仕様によって、ユーザは本システムからログアウトしても、OpenID プロバイダ側には、まだセッションが残っているままである。完全にログアウトするためには、OpenID プロバイダのウェブサイトに行って、ログアウトをしなければならない。

■ 認可機能

本機能は、アクセス権情報を定める操作対象およびロール（アクセス権情報のセット）を設定する機能を提供する。これにより、ユーザは適切な範囲で本システムを利用できるようになる。ロールとはアクセス権のセットである。そして、操作対象とはアクセス権によって、操作に制限をかける対象である。

認可機能は以下の 9 つの機能で構成する。

- ロールを登録する
管理者が新たなロールを登録する。
- ロールを修正する
管理者が既存のロールを修正する。
- ロールを削除する
管理者が既存のロールを削除する。
- ロールを照会する
管理者が既存のロール情報を確認する。
- ユーザにロールを付与する
管理者がユーザにロールを付与する。
- 操作対象を登録する
管理者が新たな操作対象を登録する。
- 操作対象を修正する
管理者が既存の操作対象を修正する。
- 操作対象を削除する
管理者が既存の操作対象を削除する。
- 操作対象を照会する
管理者が既存の操作対象情報を確認する。

■ 課金機能

本機能は、費用の算出に必要な料金プランの設定や、課金情報の照会機能、課金対象の設定機能を提供する。また、料金プランとはクラウドサービスを利用する際にかかる料金の体系である。

課金機能は以下の 11 つの機能で構成する。

- 料金プランを登録する
管理者が新たな料金プランを登録する。
- 料金プランを修正する
管理者が既存の料金プランを修正する。
- 料金プランを削除する
管理者が既存の料金プランを削除する。
- 料金プランを照会する
クラウド利用者あるいは管理者が既存の料金プラン情報を確認する。
- 料金プランを選択する
クラウド利用者が料金プランを選択する。
- 課金情報を照会する
クラウド利用者あるいは管理者が料金の明細を表示する。
- 課金情報を一覧で照会する
管理者がユーザ情報と、該当する課金情報を一覧表示する。
- 課金対象を登録する
管理者が新たな課金対象を登録する。
- 課金対象を修正する
管理者が既存の課金対象を修正する。

- 課金対象を削除する
管理者が既存の課金対象を削除する。
- 課金対象を照会する
管理者が既存の課金対象情報を確認する。

■ ユーザ管理機能

本機能は、クラウドサービスを展開する上で必要となるユーザ情報の設定機能を提供する。

ユーザ管理機能は以下の 4 つの機能で構成する。

- ユーザ情報を登録する
クラウド利用者あるいは管理者が新たなユーザ情報を登録する。
- ユーザ情報を修正する
クラウド利用者あるいは管理者が既存のユーザ情報を修正する。
- ユーザ情報を削除する
管理者が既存のユーザ情報を削除する。
- ユーザ情報を照会する
クラウド利用者あるいは管理者が既存のユーザ情報を確認する。

3.6.2 非機能要件

表 3.7 に非機能要件を示す。本システムでは、非機能要件に関して、表 3.7 の達成を目標とする。

表 3.7 非機能要件

要件		概要
サービスレベル	サービス提供時間	Kumoi の稼働時間と同様
	オンラインレスポンスタイム	各ページ 3 秒以内に表示 (Web インタフェースの場合)
	最大ユーザ数	クラウド利用者：500 人 管理者：10 人
	アクセス環境	インターネットを経由したアクセスが可能
キャパシティ	データ量	パラメータ件数：10 件／人
	トランザクション数	ピーク時：80TPS
	セキュリティ	データの改ざん防止や損失障害対策など、機密性、完全性、可容性を考慮しセキュリティの向上に努める
その他	拡張性	機能追加を想定してコーディング規約を定めるなど、可読性の向上に努める
	移植性	・ 特殊な API は使用しない ・ 使用できる環境が限定的なバージョンのソフトウェアは使用しない

3.7 前提条件と制約事項

本節は、本システムの導入と運営における前提条件と制約事項について述べる。

3.7.1 前提条件

本システムの導入において、以下を前提条件とする。

- 対象とするユーザは、有効な **OpenID** アカウントを所有している。
- 対象とするユーザは、PC を用いてネットワーク経由で本システムにアクセスする。

3.7.2 制約事項

本システムの運用において、以下の制約を設ける。

- 下記についてシステム障害が発生した場合は、本システムの正常稼働は保証しない。
 - ◇ クラウド環境のミドルウェア
 - ◇ OpenID プロバイダ側のサーバ

3.8 利用シーン

本節は、本システムの利用シーンの一部を示す。

3.8.1 シェルからの利用シーン

Kumoi のシェル環境から本システムを利用する場合、ロールの修正など一部の機能はできないが、認証、認可や課金情報を見るなど多く機能を利用することができる。図 3-5 にシェル上で課金情報を確認する流れを示す。

- ① 管理者が `account ()` コマンドで、課金情報を確認する要求を Kumoi シェルに出す。
- ② Kumoi シェルが、現在のユーザ（管理者）が課金情報を確認する権限があるかどうかを本システムに確認する。
- ③ 権限があるなら、Kumoi シェルが本システムから課金情報を取得する。
- ④ Kumoi シェルが取得した課金情報を管理者に表示する。

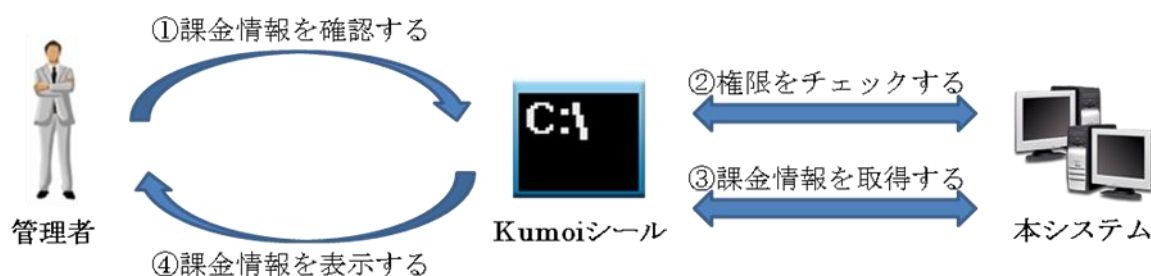


図 3-5 シェル上で課金情報を確認する流れ

3.8.2 Web インタフェースからの利用

Web インタフェース環境を利用する場合は、本システムが提供するほとんどの機能を利用できる。図 3-6 に管理者がクラウド利用者に自分の名前を修正する権限を付与する流れを示す。

- ① 初期状態では、クラウド利用者が自分の名前を修正できない。
- ② 管理者がクラウド利用者ロールに、自分の名前を修正する権限を付与する。
- ③ ロールの権限の変更はすぐに反映されないため、クラウド利用者が再ログインする必要がある。
- ④ クラウド利用者が自分の名前を修正できるようになった。

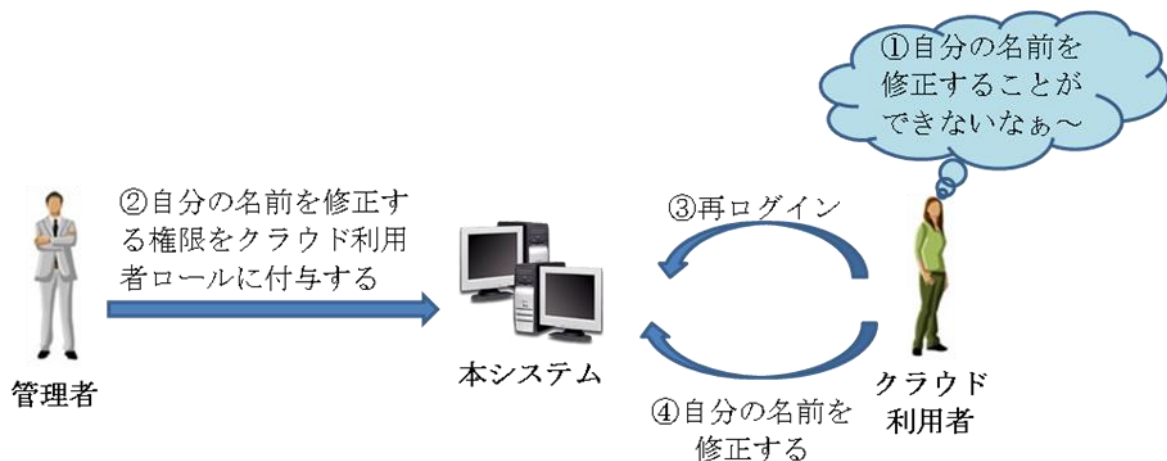


図 3-6 管理者がクラウド利用者に権限を付与する流れ

3.9 テストと評価

本プロジェクトにおいては、実際に本システムを導入し、実運用に至ることができなかったため、委託元と相談した上、テストの結果を元に、評価を行うことにした。

要件定義書に書かれた要求を元に、システムテスト仕様書を作成した。その仕様書に沿って、テストを行った。システムテストの項目はあわせて 85 件であり、それぞれ要件定義書の各項目とユースケースに対応している。

テストの結果として、85 件のうち 84 件が○だったので、達成率は 98.8%になっていた。従って、委託元の要求に沿ったシステムを開発することができたと考えられる。

第4章 プロジェクトの経過と実績

4.1 スケジュール

本プロジェクトにおけるスケジュールの予定と実績を図 4-1 に示す。本プロジェクトでは、開発プロセスとして、反復プロセスを採用し、ウォーターフォールプロセスを 2 回行うことにした。

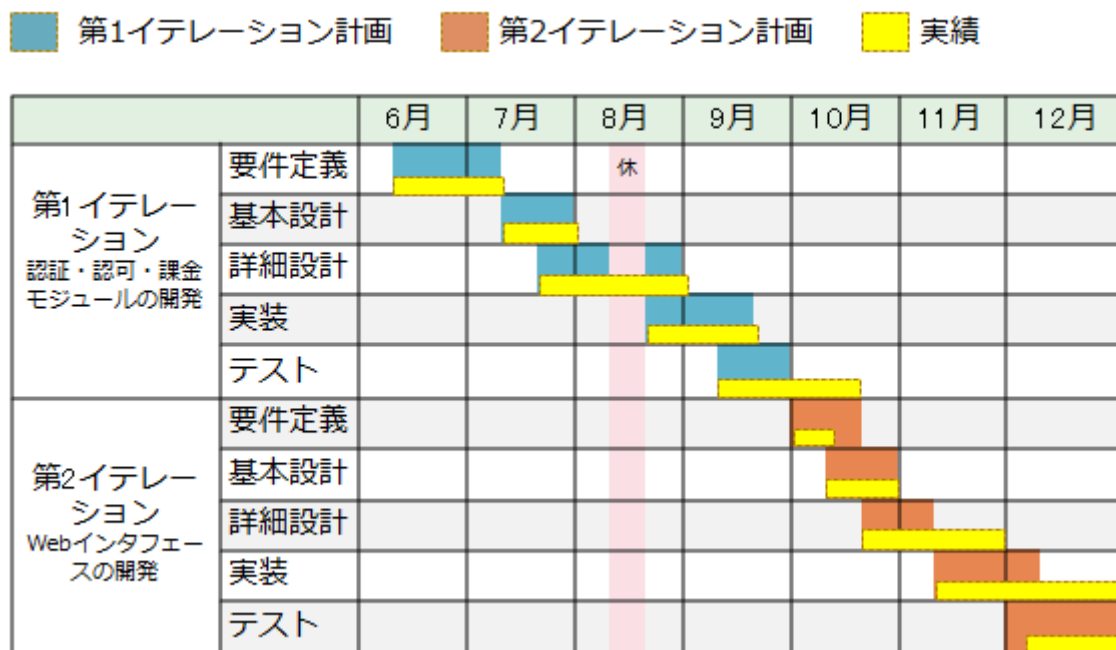


図 4-1 スケジュールの予定と実績

- 第1イテレーションのテストフェーズは予定より長引いた。その理由は Kumoi の操作と仕様の認識不足だった。予定した日数を超えても、Kumoi との結合テストの一部はまだできていなかったため、委託元教員と相談して、テストを一旦終了させた。残りのテスト作業は第2イテレーションの開発と並行して行うことにした。実際には、第2イテレーションのテストフェーズで、Kumoi との結合テストのリグレーションテストを行った。
- 第2イテレーションの要件定義フェーズと基本設計フェーズの日程は重なって、予定より短縮できた。それは、要件定義フェーズのほとんどと基本設計フェーズの一部の成果物が第1イテレーションで作成したものをそのまま流用できたためであった。そのため、要件定義フェーズと基本設計フェーズの日程を短縮することができた。
- 第2イテレーションの実装フェーズと詳細設計は予定より長引いた。その理由は、主に元々全部 PHP で開発する予定だった Web インタフェース部分は、PHP で開発する部分と Scala で開発する部分（サーブレット部分）2 つに分けたためであった。サーブレット部分の設計と実装は予定外だったため、他の部分の実装が終わった時、サーブレット部分の実装はまだ終わっていないため、他の部分のテストを先に行った。そして、サーブレット部分の実装が終わってから、結合テストとシステムテストを行った。

4.2 第 1 イテレーション

本節は、第 1 イテレーションにおける開発計画と実績について述べる。

4.2.1 開発計画

第 1 イテレーションは、認可・認証・課金のモジュールが Kumoi の Shell 上で動作することを目標としている。第 1 イテレーションの開発計画を表 4.1 に示す。

表 4.1 第 1 イテレーションの開発計画

策定日		2010 年 6 月 17 日
期間	開始	2010 年 6 月 17 日
	終了	2010 年 9 月 29 日
計画概要	イテレーション 終了 基準	認証・認可・課金のモジュールがコマンドライン上で動作すること (実装担当者が担当箇所の単体テストを行い、結合テストで正常系が一通り動作することを確認する)
	成果物	要件定義書 ユースケース図・記述 分析モデル(クラス図、シーケンス図) 設計モデル(クラス図、シーケンス図) ソースコード テスト仕様・報告書

4.2.2 実績

第1イテレーションにおいて、各フェーズの成果物とその量を表4.2に示す。なお、ソースコード量を統計する際に、空白行は集計していない。

表 4.2 第1イテレーションの実績

フェーズ	成果物		成果物の量
要件定義	要件定義書		27 ページ
	ユースケース図		25 ケース
	ユースケース記述		25 ケース
	専門用語辞典		17 項
	非機能要件		9 項
基本設計	分析クラス図（モジュール部分）		18 クラス
	分析シーケンス図（モジュール部分）		3 ダイアグラム
	詳細ユースケース図		35 ケース
	詳細ユースケース記述		35 ケース
詳細設計	設計クラス図（モジュール部分）		18 クラス
	設計シーケンス図（モジュール部分）		7 ダイアグラム
実装	ソースコード (Scala)	有効行	3.7KLOC
		コメント	1.3KLOC
テスト	結合テスト仕様書・報告書 (モジュール部分)		54 件

4.3 第 2 イテレーション

本節は、第 2 イテレーションにおける開発計画と実績について述べる。

4.3.1 開発計画

第 2 イテレーションは、Web インタフェースであるフロントエンド部分の開発を目標としている。第 2 イテレーションの開発計画を表 4.3 に示す。

表 4.3 第 2 イテレーションの開発計画

策定日		2010 年 10 月 1 日
期間	開始	2010 年 10 月 1 日
	終了	2010 年 12 月 22 日
計画概要	イテレーション 終了 基準	1.第 1 イテレーションのよりも品質が高いモデルになっていること(異常系も確認) 2.ユーザインターフェースに配慮したシステムになっていること(ブラウザ上で動作)
	成果物	メッセージ定義 ユースケース図・記述 分析モデル(ER 図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER 図、クラス図、シーケンス図) モックアップ 画面定義書 ソースコード テスト仕様・報告書

4.3.2 実績

第2イテレーションにおいて、各フェーズの成果物とその量を表4.4に示す。なお、ソースコード量を統計する際に、空白行は集計していない。また、要件定義フェーズにおいては、第1イテレーションの成果物をほとんどそのまま流用できた。そのため、表4.4は基本設計フェーズ以降作成した成果物のみ述べる。

表 4.4 第2イテレーションの実績

フェーズ	成果物		成果物の量
基本設計	分析クラス図(フロントエンド-PHP 部分)		48 クラス
	分析シーケンス図(フロントエンド-PHP 部分)		4 ダイアグラム
	分析クラス図(フロントエンド-サブレット部分)		14 クラス
	概念 ER 図		13 テーブル
	画面定義書		30 画面
	画面遷移図		30 画面
詳細設計	設計クラス図(フロントエンド-PHP 部分)		65 クラス
	設計シーケンス図(フロントエンド-PHP 部分)		10 ダイアグラム
	設計クラス図(フロントエンド-サブレット部分)		15 クラス
	設計シーケンス図(フロントエンド-サブレット部分)		3 ダイアグラム
	セキュリティ対策指針		12 ページ
	コーディング規約		10 ページ
	物理 ER 図		14 テーブル
実装	ソースコード (Scala)	有効行	1.2KLOC
		コメント	0.25KLOC
	ソースコード (PHP)	有効行	4.3KLOC
		コメント	3.5KLOC
テスト	結合テスト仕様書・報告書 (フロントエンド部分)		174 件
	システムテスト仕様書・報告書		85 件
保守資料	導入マニュアル		3 ページ
	運用マニュアル		55 ページ

4.4 開発作業の分担

プロジェクトメンバのそれぞれの分担を表したものを表 4.5 に示す。なお、太字の部分は筆者の担当部分である。

表 4.5 開発作業の分担

認証・認可・課金 モジュール部分	認証機能	中村
	認可機能	中村
	課金機能	山崎
	通信制御モジュール	陳
	基盤ソフトウェア用ライブラリ	馬
フロントエンド 部分	Web インタフェース	山崎
	Web インタフェース用ライブラリ	陳
	仮想マシン制御機能	馬

上記の作業分担は主に実装における分担である。実装フェーズ以外のフェーズでは、作業をタスクとして、毎回チームミーティングの後に割り当てた。

第5章 担当機能の開発

本章では、本システムの開発において、筆者が担当した部分について述べる。筆者が担当した部分を説明するにあたって、モジュール部分の設計方針をまず先に説明する。5.1 節では、モジュール部分の設計についての説明から担当機能の概要までを述べる。そして、5.2 節では、筆者が第 1 イテレーションで担当した通信制御モジュールについて詳しく述べる。また、5.3 節では、筆者が第 2 イテレーションで担当した Web インタフェース用ライブラリについて詳しく説明する。

5.1 担当機能の位置づけ

本節では、モジュール部分の設計および担当機能の概要について述べる。

5.1.1 モジュール部分の設計

3.3 節で示したように、本システムのシステム化範囲には、「認証機能」、「認可能能」、「課金機能」そして「ユーザ管理機能」を含んでいる。筆者が担当した機能は、それらの機能を提供するための「基盤」となる機能である。

3.5.3 節で示したように、本プロジェクトにおいては、モジュール部分と通信し、データ交換を行うのは、クラウド環境のミドルウェアである Kumoi および Web インタフェースであるフロントエンドの 2 つである。Kumoi の開発言語は本システムのモジュール部分と同じく Scala だが、フロントエンドの開発言語は PHP とした。モジュール部分は、Kumoi と Web インタフェースに各機能を提供しなければならない。また、3.2 節で述べたように、本プロジェクトにおいて、モジュール部分は極力 Kumoi に依存しない形で開発するということが要求されている。また、認証・認可・課金各モジュールを 1 台のサーバに統合してしまうと、サーバに負荷がかかりすぎ、本システムの実行効率性が下がる恐れがある。従って、モジュール部分の開発においては、表 5.1 に示した 4 つの要求を満たすこととした。

表 5.1 モジュール部分の開発における要求

①	認証・認可・課金各機能の主要部分を実現すること
②	同時に異なるプログラムからのリクエストを処理できること
③	異なる言語で書かれたプログラムに対応できること
④	認証・認可・課金各モジュールが 1～3 台のサーバに統合できること、また分解できること

表 5.1 に示した要求を満たすため、筆者らはまず C/S モデルを採用した。

■ C/S モデルの採用

C/S（クライアントサーバ）モデルとは、クライアントとサーバを分離し、役割を分担するコンピュータネットワークのソフトウェアモデルである[11]。C/S モデルをさらに細分化したものに、多層アーキテクチャもあるが、本システムにおいては、一番基本的な 2 層アーキテクチャを採用した。つまり、各モジュールをサーバ側と見なし、Kumoi とフロントエンドをクライアント側と見なした。

本システムの C/S モデルを図 5-1 に示す。認証・認可・課金の主な機能を提供するモジュール部分とデータベースは、サーバとして稼働する。また、クラウド環境基盤ソフトウェア（Kumoi）、および本プロジェクトの開発対象になっている Web インタフェースなどの認証・認可・課金モジュールの機能を利用するすべての外部プログラムはクライアント側と見なす。C/S モデルの採用によって、認証・認可・課金の主な機能はサービスとして利用できるようになるため、要求①を満たすことが期待できる。

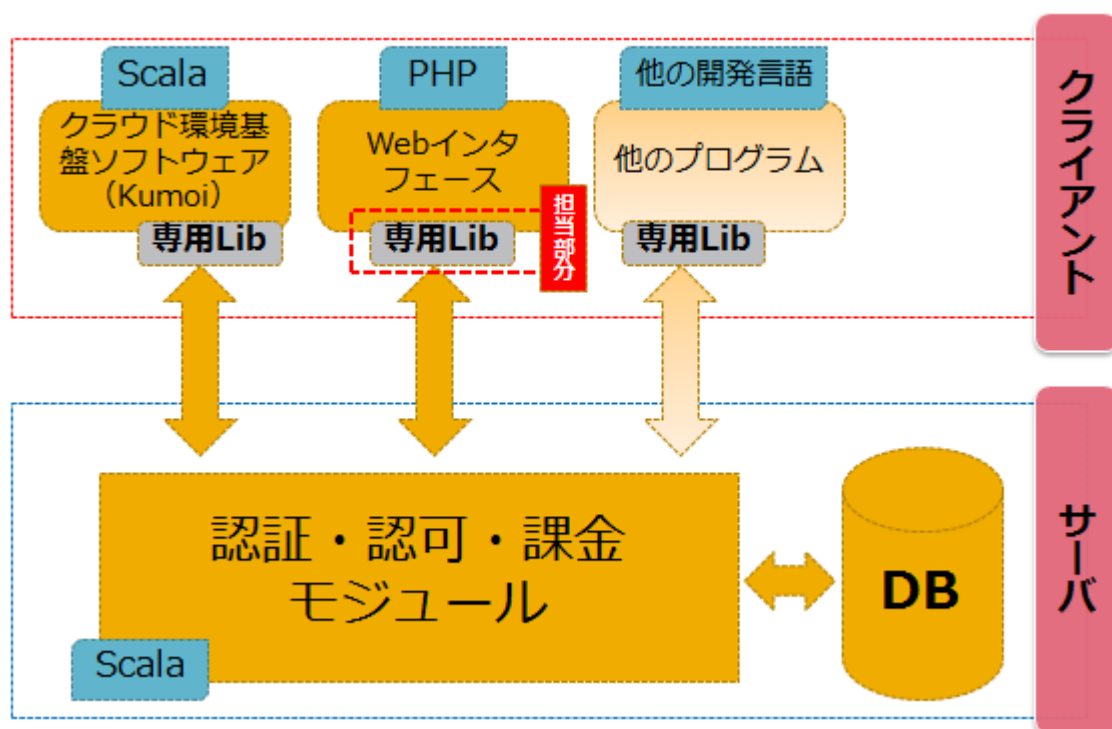


図 5-1 本システムの C/S モデル

サーバ側の認証・認可・課金モジュールは Scala 言語で開発するが、クライアント側のプログラムは必ずしもサーバ側と同じ言語で開発されるとは限らない。例えば、クラウド環境基盤ソフトウェアである Kumoi はモジュール部分と同じく Scala で開発されているが、Web インタフェース部分は Scala ではなく、PHP で開発されている。また、将来的に他の言語で開発された他のプログラムがサーバ側の機能を利用することも考えられる。異なる言語で書かれたクライアントがサーバ側の機能を利用できるようにするため、まず共通部分を作成し、各言語向け本システム専用ライブラリを開発することにした。今回の開発においては、クラウド環境基盤ソフトウェア用ライブラリ（Scala 向け）と Web インタフェース用ライブラリ（PHP 向け）を開発することとした。

■ サーバ側の設計

筆者が担当している通信制御部分を説明するため、C/S モデルのサーバ側の設計を説明する。サーバ側の設計方針を図 5-2 に示す。

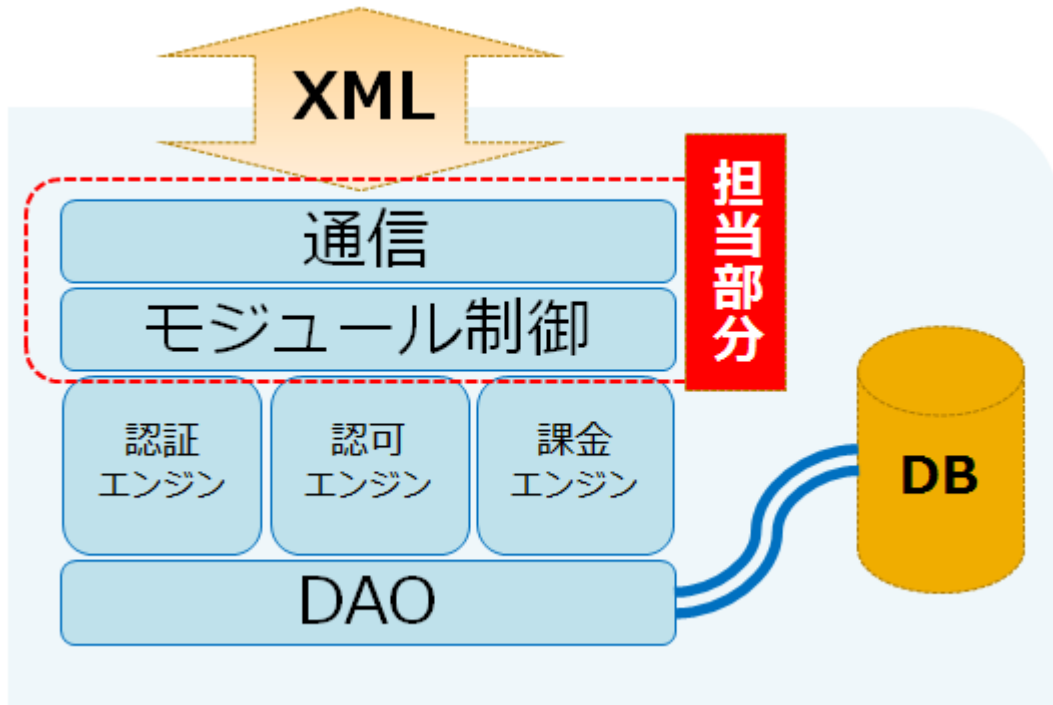


図 5-2 認証・認可・課金モジュール部分（サーバ側）の設計方針

サーバ側では、システムを 4 つの部分で構成している。図 5-2 に合わせて、各部分の役割を説明する。通信部分は、他のプログラムから送られてきたリクエストを受信し、処理の結果を送信する部分である。その下に配置されたモジュール制御部分は、通信部分から受け取ったリクエストが正しく処理されることを保証するため、モジュール部分の動作を制御する部分である。通信部分とモジュール制御部分を合わせて、通信制御モジュールと定義する。そして、エンジン部分は実際に認証・認可・課金機能のロジック処理を実現する部分である。モジュール部分はリクエストの種類によって、エンジンから適切なメソッドを呼び出す。それぞれの機能に対応するエンジンを用意している。一番下に配置されたのは DAO（Data Access Object）部分である。DAO とは、デザインパターンの 1 種であり、ある種 DB や永続性機構の抽象化されたインタフェースを提供するオブジェクトである[12]。本システムにおいては、DB（MySQL）と直接やり取りをする部分を DAO 部分として定義し、DB の詳細を開示することなく特定な操作を提供することができた。エンジンは DAO を利用することになる。

また、3 つのエンジン部分を自由に組み合わせることができる。欲しい機能のエンジン部分と、通信制御モジュールそして必要な DAO 部分があれば、1 台のサーバとして稼働することができる。例えば、課金エンジンだけを組み込むと、そのサーバは課金サーバとして稼働することになる。従って、要求④を満たすことが期待できる。

5.1.2 担当機能の概要

本プロジェクトはイテレーションを 2 回行うことになっており、各イテレーションにおいて、筆者が主に以下の機能の設計と実装を担当した。

- 第 1 イテレーションでは、主に認証・認可・課金モジュール部分の開発を行った。その中、筆者は通信制御モジュールの設計と実装を担当した。通信制御モジュールは、上記のモジュール部分の通信機能とモジュール制御機能を実現する。
- 第 2 イテレーションでは、主に Web インタフェースの開発を行った。その中、筆者は主に Web インタフェース用ライブラリの設計と実装を担当した。Web インタフェース用ライブラリは、PHP で実装した Web インタフェースが、第 1 イテレーションで開発した認証・認可・課金モジュール部分の機能を利用するための API を提供する。

5.2 通信制御モジュール

第1イテレーションにおいて、筆者が開発を担当した通信制御モジュールについて述べる。

5.2.1 通信に関する機能

本機能は、モジュール部分と外部環境との通信を実現する機能である。なお、外部環境とは、フロントエンドおよび Kumoi など、基本的に各モジュールを利用するすべてのプログラムを指す。

本機能を実現するために、筆者は以下のような設計を行った。

■ サブレットの使用

Scala のクラスライブラリではウェブに対する入出力機能を用意していないが、既存の Java 資源をそのまま利用する方法が勧められている。本システムの機能はそれほど複雑ではないため、筆者は比較的軽量な実現方法を採用した。各モジュールはサブレットを利用し、サブレットコンテナ（本システムは、Apache Tomcat を採用している）上で稼働する。クライアント側のプログラムは HTTP 通信を経由して、各モジュールとやり取りをする。サブレット技術を利用したため、並行処理に対応できるようになった。筆者は C/S モデルとサブレットの使用によって、要求②を満たすことを期待する。

■ 統一インタフェース

C/S モデルの採用によって、マルチタスクの並行処理に対応できたが、要求②を満たすため、サーバ側はある程度複雑な処理をしなければならない。また、クライアント側の仕組みや開発言語が変わってしまうと、サーバ側のプログラムもそれに応じて修正しなければならない。そうすると、システムの拡張性と保守性が低下してしまう。その問題を解決するため、筆者は、各モジュールと外部とやり取りするためのインタフェースを統一しようと考えた。その統一インタフェースとなるのは、RequestData というクラスである。RequestData クラスとそのサブクラスの詳細設計を図 5-3 に示す。

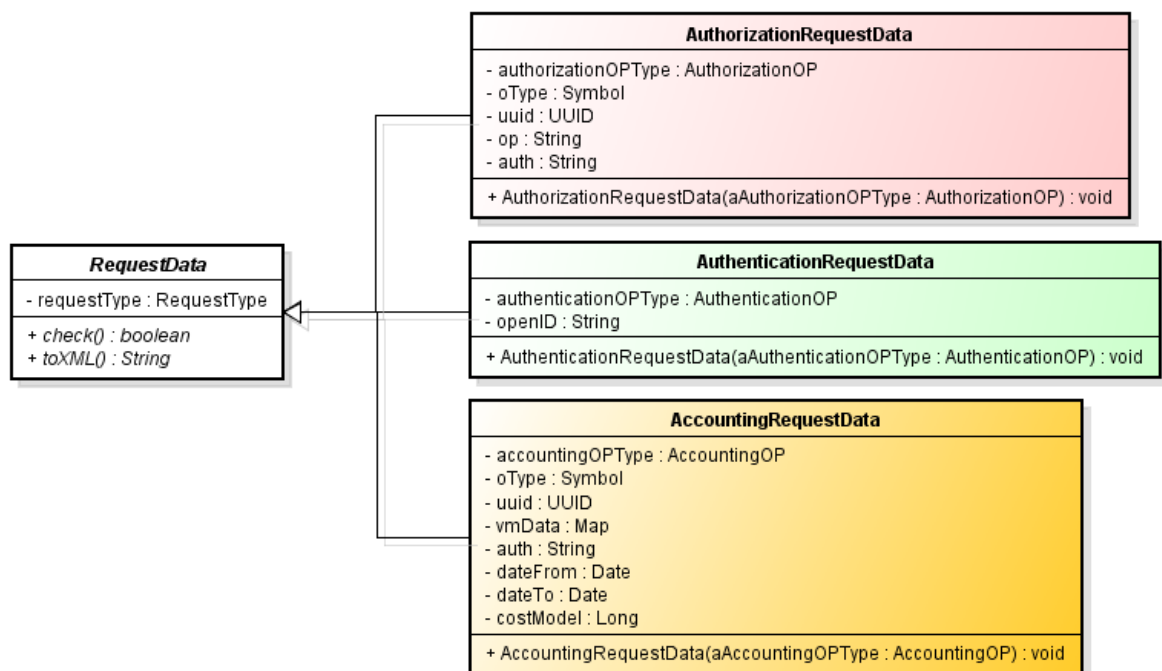


図 5-3 RequestData のクラス図

図 5-3 に示したように、認証・認可・課金モジュールに対応するそれぞれの RequestData サブクラスが存在する。各 RequestData のサブクラスには、自分がどのモジュールに対応するリクエストか、そして自分がどの操作を要求するかということを示す情報を保持している。また、その操作を行うための情報をすべて所有している。例えば、認可機能に対応する AuthorizationRequestData クラスの各属性は、それぞれ以下の意味を持っている。

➤ **authorizationOPType :**

利用したい認可機能の種類を示す属性である。型は AuthorizationOP である。AuthorizationOP というのは、予めに定義された Enumeration 型のオブジェクトであり、実際に行える認可機能の種類の情報を保持している。現在では、check、access、accesslist、unknown など、4 つの値を持っている。

➤ **oType :**

操作対象の名前を表す属性である。uuid と対になり、1 つの操作対象を特定する。

➤ **uuid :**

1 つの操作対象に与えられた唯一認証番号である。oType と対になり、1 つの操作対象を特定する。

➤ **op :**

操作対象に対して行いたい操作の名前を示す属性である。現在では、Read、Exec など、7 つの値を持っている。

➤ **auth :**

ユーザを特定するための認証情報を保持している属性である。現在では、ユーザの OpenID を持っている。

行いたい操作の種類に応じて、必要ではない属性もあるが、必要の属性だけを設定しておけば、その RequestData は処理できる状態になる。

RequestData クラスが保持している一番重要な機能は、自分が所有している情報を標準 XML 出力にする機能である。生成された XML 文は HTTP 通信などの手段で、簡単にサーバ側 に 送 る こ と が で き る 。 図 5-4 は 認 可 モ ジ ュ ー ル に 対 応 す る AuthorizationRequestData クラスの標準 XML 出力の一例を示す。

```
<entry>
  <type>
    <requesttype>Authorization</requesttype>
    <authorizationoptype>check</authorizationoptype>
  </type>
  <body>
    <oType class="Symbol">vm</oType>
    <uuid class="UUID">
      a9fd61f2-480c-4803-b3a9-6e422b47f512
    </uuid>
    <op class="String">Read</op>
    <auth class="String">http://aaa.co.jp</auth>
  </body>
</entry>
```

図 5-4 標準 XML 出力の一例

クライアント側の仕様と開発言語によらず、本システム標準の XML 文書が送られてくると、サーバ側はそれを解析し、記載された情報を元に、対応する RequestData クラスを生成する。また、処理の結果も同じく XML 文に変換され、クライアント側に返信するので、クライアント側はその返信を解析し、自分から送信したリクエストの処理結果を得ることができる。

統一インタフェースによって、サーバ側とクライアント側の間のやり取りの流れは標準化される。従って、要求③を満たすことが期待できる。

5.2.2 モジュール制御に関する機能

本機能は、クライアント側から送られたリクエストを管理し、適切な処理が行われることを保証する機能である。

3.5.3 節に述べたように、各モジュールは 1～3 台のサーバに統合することができるため、クライアント側から送られたリクエストをモジュール別に管理し、処理の結果と発生した例外をコントロールする必要がある。

筆者はこの問題に対して、以下のような設計を行った。

■ Actor の使用

Scala クラスライブラリでは、Actor[13]という機能を提供している。Actor はメッセージパッシング方式による並行プログラミング基盤であり、不変オブジェクトやクロージャと組み合わせることで、簡潔かつ安全な並行プログラミングモデルを提供している。そのため、本システムの開発において、筆者は主に Actor を軽量なスレッドと見なし、使用している。

本システムは、Actor を継承した RequestHandler という名前のクラスを用意した。RequestHandler クラスは、その名前の通り、リクエストの処理を制御するものである。また、複数の計算機に分割された場合にも利用できるようにするため、各モジュールに対応する RequestHandler を用意している。それぞれの RequestHandler（例えば、AuthorizationRequestHandler）は RequestHandler クラスを継承している。サーバ側がリクエストを受信すると同時に、そのリクエストを管理するため、適切な RequestHandler を生成する。通信部分は RequestData を生成した後、その RequestData をメッセージとして RequestHandler に送信する。メッセージが到着すると、RequestHandler が活性化され、パターンマッチングを用いて適切な処理を行う。具体的な処理は、認証・認可・課金に対応するそれぞれのエンジン（例えば、AuthorizationEngine）が行う。その処理の結果は、標準 XML 文に変換され、クライアントに返す。RequestHandler によるモジュール動作の管理を図 5-5 に示す。また、処理の途中で例外が発生した場合にも、RequestHandler の中で統一的に処理される。例外処理の詳細は、次の段落で述べる。

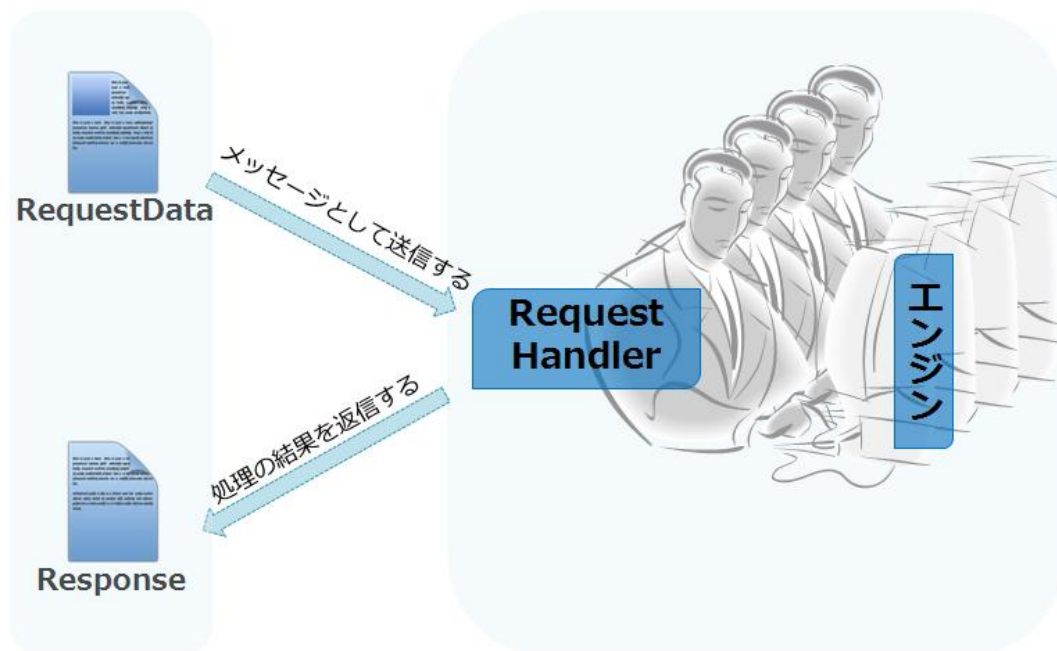


図 5-5 RequestHandler によるモジュール動作の管理

■ 例外処理

RequestHandler の中で統一的に例外を処理するため、本システム専用の Exception クラスである A3SException クラスを用意した。各処理の途中で例外が発生する場合、プログラムは A3SException を発生する。A3SException には例外番号を保存されている。例外番号によって、事前に用意された message.xml から相応の例外メッセージを読み込むことができる。そのため、例外番号が正しいであれば、message.xml の内容を修正すれば、例外メッセージの内容は実際の状況によって随時変更することができる。message.xml の例を図 5-6 に示す。また、例外発生場所により、さらに詳しい情報を追加情報として A3SException に保存することができる。

 error	
 --	system error
 E001	データベースアクセスエラー
 E002	未入力の項目があります
 E003	文字数が超過しています
 E004	入力形式が間違っています
 E005	未知エラー
 E006	当該ユーザが存在しません
 --	account error

図 5-6 message.xml の例

RequestHandler は A3SException を捕らえると、その A3SException に保存された情報を元に、例外 XML 文を作って、クライアント側に返す。例外 XML 文の形式も決まっていて、標準 XML 文と似たフォーマットになっている。そのため、クライアント側が簡単に例外 XML 文を解析し、例外の内容を取得することができる。例外 XML 文の一例を図 5-7 に示す。

```
<entry>
  <type>
    <requesttype>Accounting</requesttype>
    <accountingoptype>start</accountingoptype>
    <result>error</result>
  </type>
  <body>
    <errorID>E005</errorID>
    <errorMessage>データベースアクセスエラー</errorMessage>
    <additionMessage>You have an error in your SQL syntax</additionMessage>
  </body>
</entry>
```

図 5-7 例外 XML 文の一例

5.2.3 処理の流れ

通信制御モジュールを利用した、外部環境から送信されたリクエストを処理する流れを図 5-8 にまとめる。

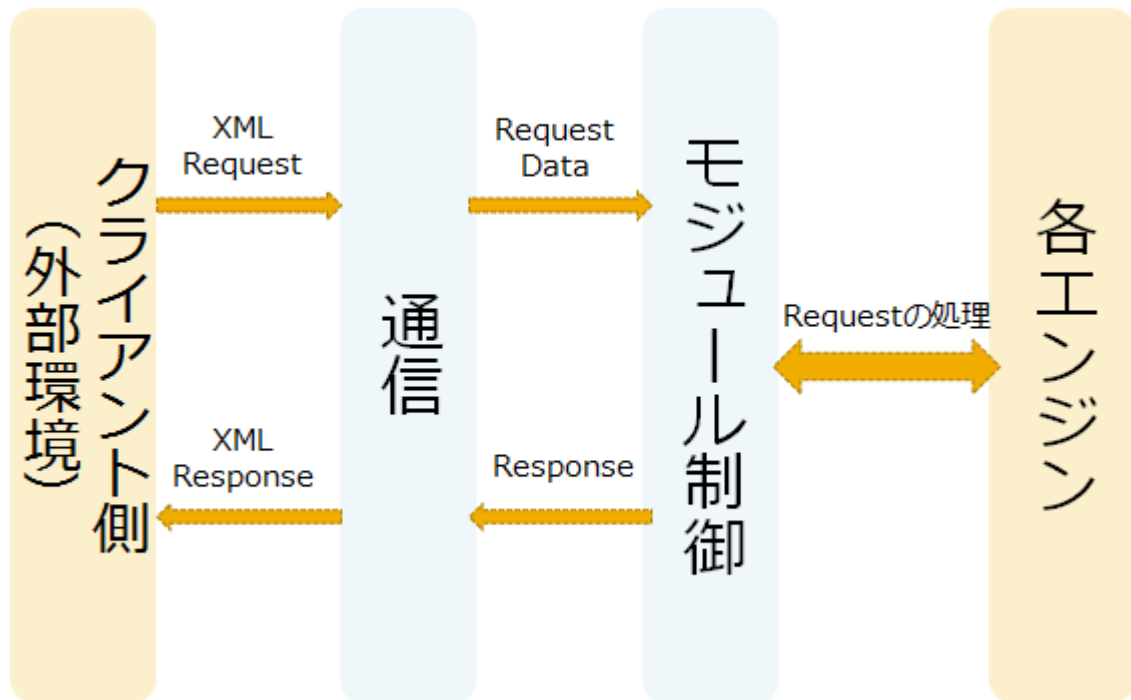


図 5-8 通信制御モジュールによるリクエスト処理

標準 XML 出力に変換されたリクエスト（RequestData）は、クライアント側から HTTP 通信を経由して、サーバ側に送信される。サーバ側の通信部分は、送られてきた XML 文書を受信し、分析する。もしその XML 文書は本システムのインタフェースに沿った標準 XML 出力であれば、通信部分はその XML 文書に含まれた情報を元に、対応する RequestData を生成する。モジュール制御部分は生成された RequestData の中に記載された情報を詳しく調べて、適切なエンジンを利用し、適切な処理を行う。その処理の結果を、通信部分に返す。通信部分は標準 XML 出力に変換された処理結果を同じく HTTP 通信を経由して、今回のリクエストを出したクライアント側に返信する。

5.2.4 機能追加への対応

第 2 イテレーションにおいて、認可・課金部分に機能を追加した。本節は、それらの機能追加に対応するため、通信制御モジュールの変更とその考察について述べる。

Web インタフェースの開発に応じて、下記二つの機能を第 2 イテレーションで認証・認可・課金モジュール部分に追加することになった。

- ユーザの権限によって、メニュー画面の表示が変わるので、ユーザ権限のチェックは頻繁に行われる。権限のチェックを簡潔にするため、認可モジュールの「ユーザの権限一覧を取得する」機能を追加する必要がある。
- Web インタフェース上でユーザの詳細課金情報を照会する際に、月ごとに各 VM の月間使用量を表示することになっている。そのため、課金モジュールに「ユーザの月間使用量情報を取得する」機能を追加する必要がある。

実際に機能を実現するのは各エンジン部分だが、追加された機能を認識・制御できるため、通信制御モジュールにもソースコードの修正が必要である。追加機能に対応するため、通信制御モジュールにおけるソースコードの追加・修正量を表 5.2 に示す。

表 5.2 機能追加に対応するためのソースコード変更量

追加機能	ソースコード追加量		ソースコード修正量	
	ファイル名/行数	総行数	ファイル名/行数	総行数
ユーザの権限一覧を取得する	A3SServer.scala /1 行	32 行	AuthorizationOP.scala /1 行	1 行
	AuthorizationRequestData .scala /3 行			
	AuthorizationRequestHandler.scala /28 行			
ユーザの年間使用量情報を取得する	A3SServer.scala /1 行	11 行	AccountingOP.scala /1 行	1 行
	AccountingRequestData.scala /3 行			
	AccountingRequestHandler.scala /7 行			

「ユーザの権限一覧を取得する」機能を追加した際に、AuthorizationRequestHandler クラスに権限一覧を XML 文に変換するメソッドを書いたため、他の簡単な機能追加に比べるとコード追加量が少し増えた。簡単な機能（例えば、「ユーザの年間使用量情報を取得する」など）を追加したい場合、通信制御モジュール側では、決められた場所に数行のコードを追加・修正すれば、対応できると、筆者が期待している。

しかし、現状では、1 つの機能を追加する場合、少なくとも 4 つのファイルを修正しなければならない。今後の展開として、設計のリファクタリングによって、修正するファイル数を 2 つぐらいに絞ることができれば、モジュール部分の拡張性がさらに向上できるのではないだろうか、筆者が考えている。

5.3 Web インタフェース用ライブラリ

本章では、第 2 イテレーションにおいて、筆者が開発を担当した Web インタフェース用ライブラリについて述べる。

5.3.1 開発の目的

5.1.1 節に述べたように、外部環境に位置する各プログラムは、モジュール部分の機能を利用するために、専用ライブラリを導入する必要がある。Web インタフェース用ライブラリは、第 2 イテレーションで実現した Web インタフェースのため開発され、PHP 向けのライブラリである。Web インタフェース用ライブラリの開発にあたり、満たすべき要件は以下の 2 点である。

- 認証・認可・課金モジュールの各機能を利用するための API を提供する
- 再利用性 (PHP 言語)

5.3.2 設計の説明

5.2.1 節に述べたように、クライアント側がサーバ側とやり取りをするためのインタフェースは統一されている。そのため、Web インタフェース用ライブラリの中にも、各 `RequestData` クラスを用意した。それらの `RequestData` クラスは PHP で実装したが、Scala で実装したサーバ側の各 `RequestData` クラスと同じ属性とメソッドを持っている。もちろん、自分が持っている情報を同じ標準 XML 出力に変換する機能も揃えている。サーバ側との HTTP 通信を実現するために、「`HttpClient.php`」という外部ライブラリを利用した。また、XML 文書の生成・解析をするために、PHP のクラスライブラリ「`SimpleXML`」と「`DOM`」を利用した。

Web インタフェース用ライブラリを利用する場合の処理の流れを図 5-9 に示す。

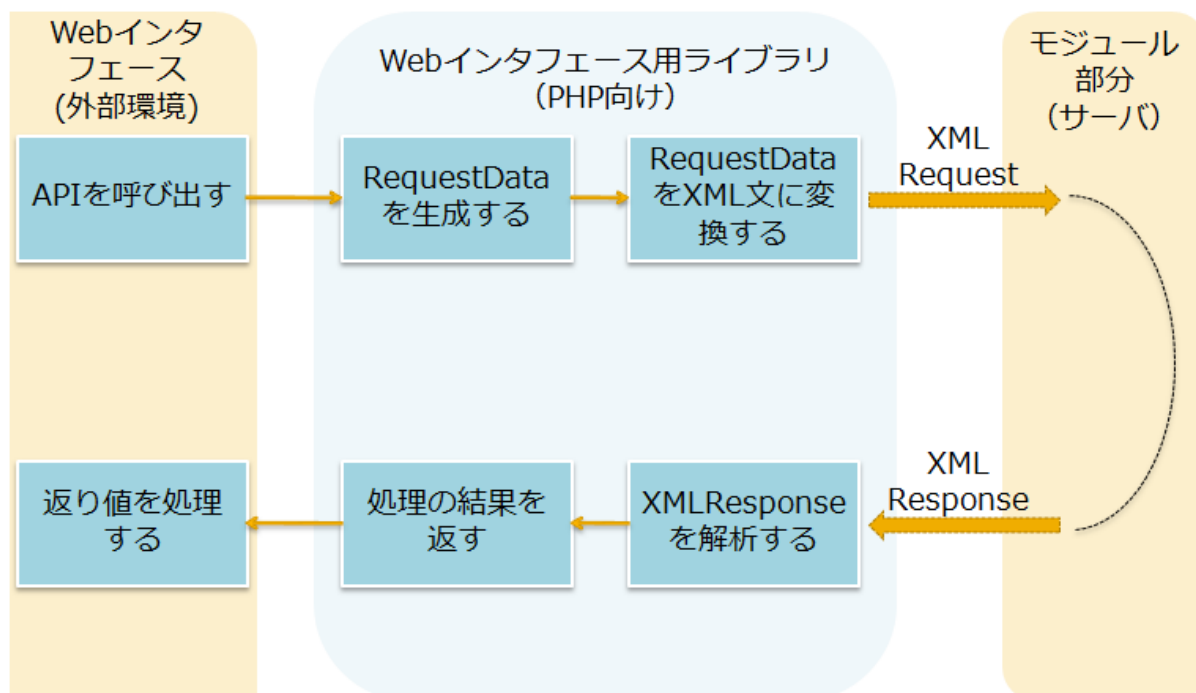


図 5-9 Web インタフェース用ライブラリを利用する場合の処理の流れ

Web インタフェース側は必要に応じて、今回開発した専用ライブラリから提供された API を呼び出す。ライブラリ内部では、呼び出された API によって、適切な `RequestData` クラスのインスタンスをまず生成する。そして、必要な情報を設定して、`RequestData` の `toXML()` メソッドを呼び出し、標準 XML 文書を作成する。作成された XML 文書は HTTP 通信を経由して、サーバ側に送信される。サーバ側は XML 文書に変換されたリクエストの内容を解析・処理し、処理の結果を XML 文書として返す。専用ライブラリはその `XMLResponse` を解析し、処理の結果を Web インタフェースに返す。Web インタフェースは返り値を受け取って、適切な処理を行う。

5.3.3 多言語対応に関する考察

第 1 イテレーションで開発した認証・認可・課金モジュールは Scala で実装しており、第 2 イテレーションで開発した Web インタフェースおよび Web インタフェース用ライブラリは PHP で実装した。本節は、Web インタフェース用ライブラリの開発から、モジュール部分の多言語対応に関する考察を述べる。

モジュール部分の多言語対応のキーになるのは、XML、HTTP 通信と統一インタフェースである。現在、主流の開発言語のほとんどは XML 文書の生成・解析と HTTP プロトコールによるネットワーク通信をサポートしている（あるいは、追加ライブラリによってサポートされている）。そのため、もし新しい言語で開発されたプログラム（例えば、Java で開発された他のクラウド環境基盤ソフトウェア）が本システムのモジュール部分を利用したい場合は、その言語向けの専用ライブラリを開発すれば、モジュール側の変更がなくても対応できると考えられる。

今回の Web インタフェース用ライブラリの開発を通して、以下の 3 点が分かった。

- PHP では、「SimpleXML」、「DOM」など、XML を処理するライブラリを提供している。筆者が実際に上記の 2 つのライブラリを使ってみたところ、Scala のパターンマッチングによる XML 変換に比べると、それほど書きやすいではなかったが、本システムの標準 XML 出力の形式は全部決まっているので、少し勉強すれば対応できると筆者が感じた。
- HTTP 通信については、PHP のクラスライブラリの他、複数の外部ライブラリも用意されている。筆者は「`HttpClient.php`」というものを使用した。Java の `HttpClient` ライブラリと似た API を提供しているため、実際に使う際には、不便をほとんど感じてなかった。
- 第 2 イテレーションにおいて、モジュール部分は機能追加によって、若干の修正があったが、PHP で実装された Web インタフェースに対応するための修正はなかった。

従って、XML、HTTP 通信と統一インタフェースの採用によって、モジュール部分の多言語の外部環境への対応は容易になったと、筆者が考えている。

第6章 プロジェクト進行の工夫と分析

本章は、本プロジェクト全体の開発を通して、工夫点と分析について述べる。

6.1 工夫点

本プロジェクトの工夫点を述べる。

6.1.1 プロジェクトの一元化管理

本プロジェクトのプロジェクトマネジメントについては、Google Site の利用によって、一元化管理を行った。チームメンバが本プロジェクトの管理サイトに登録するだけで、ほとんどのプロジェクト管理作業と情報共有ができる。

■ ファイル共有

イテレーション毎に、ファイルを共有するためのページを置いた。調査資料、途中成果物など、プロジェクトに関わるすべてのファイルをここにアップし、全員に共有することができる。第1イテレーションのファイル共有ページを図6-1に示す。

The screenshot shows a web interface titled 'Sunnies' for file sharing. On the left is a sidebar with a 'Home' section containing links like '共有ファイル(回復1)', '共有ファイル(回復2)', '成果物(回復1)', '成果物(回復2)', '打ち合わせ', '課題リスク管理', 'コーディング規約', and 'セキュリティ対策指針'. Below this is a '最近の更新履歴' (Recent Update History) section showing a list of updates by 'Chen Zhaokai' and '山崎宏和'. The main content area is titled 'ファイル管理 > 共有ファイル (回復1)' and shows a table of files. The table has columns for file name, status, size, version, date, and user. Files listed include A3S_client.rar (667KB, v.2), A3S.rar (940KB, v.1), A3S_server.rar (1001KB, v.3), A3S-設計モデル.jude (74KB, v.11), A3S-分析モデル.jude (33KB, v.15), database.sql (9KB, v.6), message.xml (2KB, v.3), and ScalaStyleGuide.pdf (246KB, v.1). Each file has a 'ダウンロード' (Download) link. At the bottom, there is a link to 'ScalaStyleGuide.pdf' with a '表示' (View) and 'ダウンロード' (Download) link.

ファイル名	ステータス	サイズ	バージョン	日付	ユーザー
A3S_client.rar	updated in 9.27	667KB	v.2	2010/09/27 13:23	Chen Zhaokai
A3S.rar	%tomcatdir%webappsAに入れるフォルダ	940KB	v.1	2010/09/27 15:07	Chen Zhaokai
A3S_server.rar	updated in 9.28	1001KB	v.3	2010/09/28 15:05	山崎宏和
A3S-設計モデル.jude	modified in 9.22	74KB	v.11	2010/09/22 13:27	Chen Zhaokai
A3S-分析モデル.jude	modified in 9.22	33KB	v.15	2010/09/22 13:28	Chen Zhaokai
database.sql	Index, Updateなどの操作権限を追加した - テスト用	9KB	v.6	2010/09/29 14:02	Chen Zhaokai
message.xml		2KB	v.3	2010/09/24 14:07	山崎宏和
ScalaStyleGuide.pdf	http://davetron5000.github.com/scala-style	246KB	v.1	2010/08/25 12:20	山崎宏和

図 6-1 第1イテレーションのファイル共有ページ

また、同じ名前でファイルをアップすると、自動的にバージョン管理をしてくれるので、「一か月前の設計クラス図が欲しい!」という場合には、簡単にそのファイルを手に入れることができる。

■ スケジュール管理

Google Calendar を Google Site の Web ページに組み込むことができる。その機能を利用して、開発スケジュールの詳細管理・共有を行った。Google Site によるスケジュール管理を図 6-2 に示す。

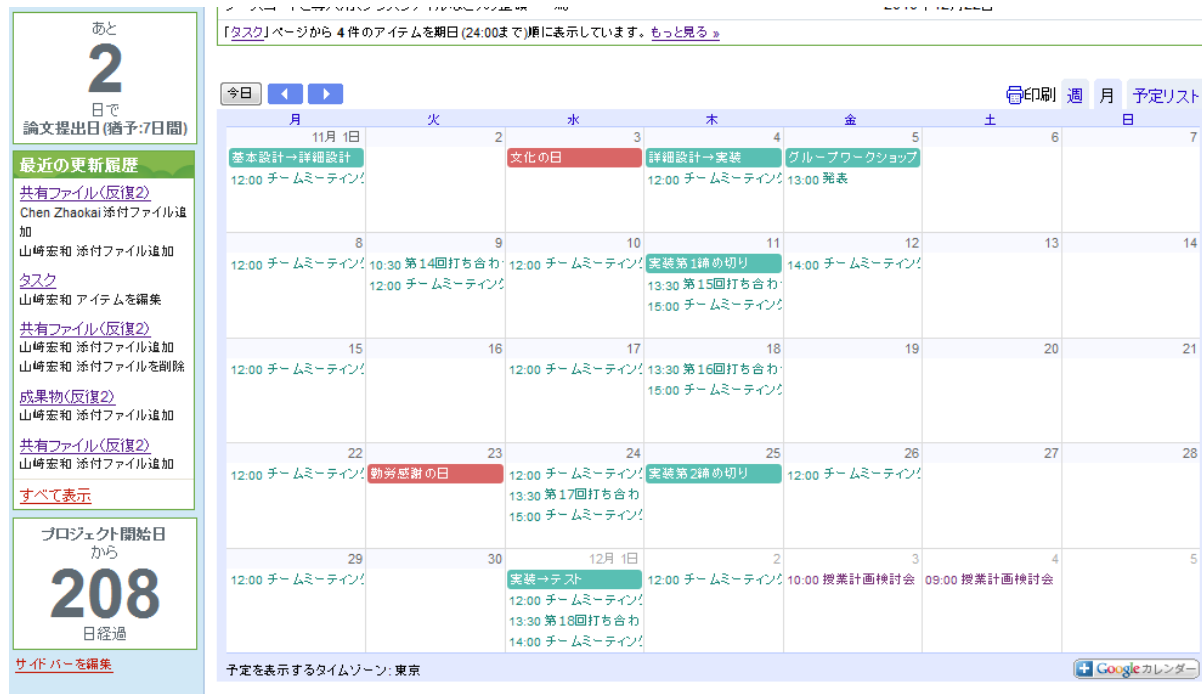


図 6-2 Google Site によるスケジュール管理

チームミーティングの開始時間、先生との打ち合わせの予定、各チームメンバの個人スケジュール、各種〆切など、すべての情報を 1 つの Calendar にまとめることができる。その Calendar はホームページに表示されているため、本プロジェクトの管理サイトにアクセスすると、開発スケジュールの現状を一目で把握することができる。また、そのまま画面上でスケジュールの編集ができるので、スケジュール管理にかかるコストも抑えられる。

■ 課題リスク管理

本システムの管理サイトに、課題とリスクを管理するためのページを置いた。普段発覚したリスクや、発生した課題をそのページにまとめた。前のプロジェクト開発で、課題とリスクを随時まとめないと非常に忘れやすいという問題があった。特設のページを用意することで、課題とリスクを随時登録・共有できるとともに、対応策や担当者を決め、実施状況を随時更新することもできるようになった。図 6-3 に課題管理表を示す。

[課題リスク管理](#) >

課題管理表

[アイテムを追加](#) [リスト/項目の編集](#)

10 件表示中

番号	記入日時	概要	内容	対策	対応状況	対応日時
並べ替え ▼	並べ替え ▼	並べ替え ▼	並べ替え ▼	並べ替え ▼	並べ替え ▼	並べ替え ▼
001	2010年7月7日	ユースケース図	「管理者の権限を設定する(001)」と「クラウド利用者の権限を設定する(002)」ユースケースのシナリオは同じだが、アクターが違う。	管理者と特別管理者の区別をなくし、UCはひとつに統合	対応済	2010年7月8日
004	2010年7月15日	プロジェクト全体(開発)	Kumoiの機能(課金エージェントとチェックメソッド)をどの程度開発するのか？	委託元が担当するかに決定。	対応済	2010年7月15日
002	2010年7月8日	要件定義書	フロントエンドと管理サーバは一緒になる？一緒になると、フロントエンドはWebインターフェースとShell両方含む	別々(フロントエンドが開発範囲、管理サーバは今あるKumoiという認識)。	対応済	2010年7月15日
003	2010年7月8日	ユースケース	ユーザをグループ分けで管理する	反復2で余裕があれば 反復2要求分析	一時保留	
005	2010年7月16日	認可機能	認可の基本的な仕組みを理解しきれていない	ロールベースアクセス制御(RBAC)による認可	対応済	2010年9月27日
006	2010年10月26日	Kumoiとの依存関係	A3Sシステム内のどこ	Kumoiに依存している	対応中	

図 6-3 課題管理表

■ 成果物管理

成果物を管理するために、本プロジェクトを開始した際、各イテレーションの成果物を格納するためのページを設置した。そして、各イテレーションで作成すべき成果物を予め表にまとめ、特設ページに置いた。リリースされた成果物は、目標表に沿って、管理されている。第1イテレーションの成果物管理ページを図6-4に示す。

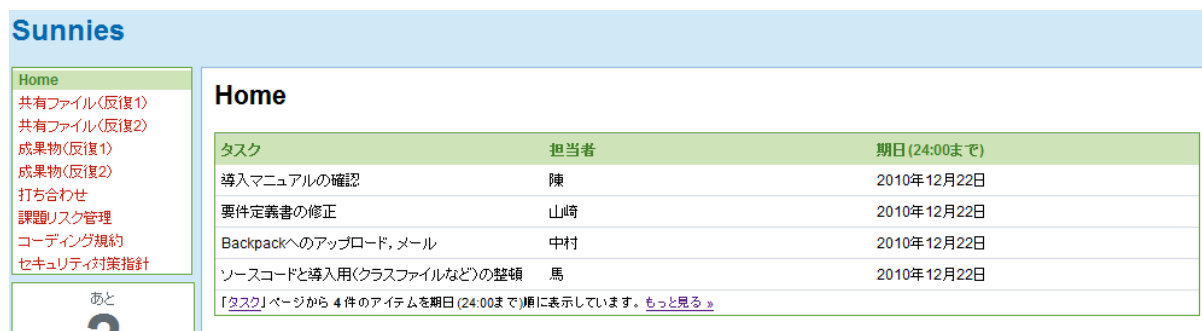
実装 ~09/21					
1. ソースコード					
テスト ~09/29					
1. なし(使用ツールも特に指定しない)→テスト計画書(報告書)					
+ ファイルを追加 📁 移動 🗑 削除 ✉ 変更通知を受け取る					
📁 01.要件定義 (削除)					
📄	基本ユースケース記述.xlsx	82KB	v.3	2010/07/16 14:38	山崎宏和
	ダウンロード				
📄	基本ユースケース図.jude	40KB	v.2	2010/07/16 14:38	山崎宏和
	ダウンロード				
📄	要件定義書第1版.docx	498KB	v.2	2010/07/16 14:38	山崎宏和
	表示 ダウンロード				
📁 02.基本設計 (削除)					
📄	概念ER図.jude	61KB	v.2	2010/09/22 13:54	山崎宏和
	ダウンロード				
📄	詳細ユースケース記述.xlsx	105KB	v.2	2010/09/27 19:55	山崎宏和
	ダウンロード				
📄	詳細ユースケース図.jude	56KB	v.2	2010/09/22 13:54	山崎宏和
	ダウンロード				
📄	分析モデル.jude	33KB	v.2	2010/09/27 19:56	山崎宏和
	ダウンロード				

図 6-4 第1イテレーションの成果物管理ページ

イテレーション毎に成果物管理ページを置くことによって、最終成果物がまとめやすいという効果の他、作成すべき成果物を明確にし、共有できたという効果もあった。

■ タスク管理

4.4 節に述べたように、今回の開発においては毎回チームミーティングの後に各メンバーの開発作業分担を決めることになっている。分担された開発作業をタスクとして、本プロジェクトの管理サイトのホームページに随時更新した。よって、自分のタスクが確認できるとともに、他のメンバーがなんの作業を担当しているということも分かるようになった。タスク管理表の一例を図 6-5 に示す。



The screenshot shows a web interface for 'Sunnies'. On the left is a sidebar with a 'Home' link and several red links: '共有ファイル(反復1)', '共有ファイル(反復2)', '成果物(反復1)', '成果物(反復2)', '打ち合わせ', '課題リスク管理', 'コーディング規約', and 'セキュリティ対策指針'. Below these is a 'あと' (Next) button with a circular arrow icon. The main content area is titled 'Home' and contains a table with three columns: 'タスク' (Task), '担当者' (Assignee), and '期日 (24:00まで)' (Due Date (until 24:00)). The table lists four tasks, all with a due date of '2010年12月22日' (December 22, 2010). Below the table, a note states: '「タスク」ページから 4 件のアイテムを期日 (24:00まで)順に表示しています。もっと見る >' (Displaying 4 items from the 'Task' page in order of due date (until 24:00). See more >).

タスク	担当者	期日 (24:00まで)
導入マニュアルの確認	陳	2010年12月22日
要件定義書の修正	山崎	2010年12月22日
Backpackへのアップロード、メール	中村	2010年12月22日
ソースコードと導入用(クラスファイルなど)の整頓	馬	2010年12月22日

図 6-5 タスク管理表の一例

6.1.2 KPT 分析による改善活動

本プロジェクトの開発においては、イテレーション毎に KPT 分析による改善活動を行った。KPT 分析は、プロジェクトが一段落したところでチームメンバーを集め、これまで行ってきた開発の良かった点と悪かった点を共有し、改善策を提案して、次のイテレーションに活かすというかなり簡単で明確な振り返りの手法である[14]。

今回は、第 1 イテレーションの最後と第 2 イテレーションの最後に、2 回の KPT 分析を行った。チームメンバーを集めてから、まずは K と P を挙げた。K は「継続 (Keep)」という意味で、今後もやり続けたい良かった点である。P は「問題 (Problem)」という意味で、今後改善したい悪かった点である。そして、挙げられた P に基づいて、それぞれの改善策を考え、T としてまとめた。T は「試行 (Try)」という意味なので、P に対する改善策だけではなく、プロジェクトの改善になれるすべてのものを議論の対象とした。第 1 イテレーションの KPT 分析の結果を表 6.1 に示す。

また、第 2 イテレーションの KPT 分析を行う前に、まずは第 1 イテレーションの KPT 分析でまとめた T の部分の実施状況を確認した。できていた項目は K になり、今後もやり続ける。できていなかった項目については、できなかった理由をさらに分析し、その対策を新しい T としてまとめた。第 1 イテレーションの T 部分への考察を表 6.2 に示す。

表 6.1 第 1 イテレーションの KPT 分析結果

Keep	仕事の分担ができていた
	マイルストーンが明確だった →スケジュールを共有できたから開発計画を立てやすかった
	成果物を必要最低限に抑えることで効率的な開発ができた
	打ち合わせに資料を用意したことで円滑に進めることができた
	問題が起こったときに協力して解決できた
	メンバ間の進捗が把握できていた →ミーティング中心の開発
Problem	テスト工程が長引いた
	Subversion を使っていない
	プロジェクト管理(実績の入力)ができていない
	全体を把握できていない(レビューが不十分だった)
	先生に進捗報告をしていなかった →先生が不安がっていた
	開発が人に依存している→タスクが偏る、問題やリスクがわかりにくい
	工程の終了が不明確→第 1 イテレーションの終了が曖昧に
	Kumoi の操作の認知不足
Try	テスト駆動開発を実施する
	認証レビューを実施する
	システム導入のマニュアルを作成する
	先生に週 1 回の進捗報告
	Subversion を使う、全員が他人の進捗を把握
	実績管理の実施(MS Project)
	レビューの強化 上流工程は全体レビュー 下流工程はクロスレビュー

表 6.2 第1イテレーションのT部分への考察

T 項目	結果	備考
テスト駆動開発を実施する	△	テストケースを先に作って開発を行ったが、テストケースを意識した開発を心がけた程度にとどまっていた
認証レビューを実施する	○	
システム導入のマニュアルを作成する	○	
先生に週1回の進捗報告	○	
Subversion を使う、全員が他人の進捗を把握	×	担当者不在 ⇒担当者を明確にする必要がある
実績管理の実施(MS Project)	○	
レビューの強化 上流は全体レビュー 下流はクロスレビュー	△	コストを総合的に考慮し、実施しないことにした

6.1.3 チームミーティング中心の開発

本プロジェクトにおいては、チームミーティング中心の開発を行った。チームミーティング中心の開発というのは、ミーティング中に開発作業をするというわけではなくて、頻繁に短時間な会議を行うことによって、メンバー間の情報共有を徹底する手法である。

普段は1日1回あるいは2日1回の頻度でチームミーティングを行った。たまには一旦ミーティングを中止し、各自作業をしてから、再びミーティングをするという、1日2回ミーティングを行った場合もあった。毎回ミーティングの始めには、前回ミーティングの最後に割り振ったタスクの進捗情報を各自報告する。順調ではなかった場合は、その理由を究明する必要がある。ただ時間が足りなかったのか、あるいは解決できない問題にぶつかったのか。理由が分かった上に、さらに対策を考える。ほぼ毎日そういうミーティングを行うことによって、何かの問題があっても、一人で迷わずに、すぐ他のチームメンバーに相談するという雰囲気できていたと感じた。本プロジェクトの開発メンバーがみんな同じ部屋にいるわけではなかったため、そういう雰囲気は特に大事だと、筆者が考えている。そのため、本プロジェクトにおいて、チームミーティング中心の開発は効果的だったと考えている。

6.2 分析

本プロジェクトの進行に関して改善すべき点、今後の方向性について述べる。

6.2.1 要件定義における分析

■ OpenID に関する調査の不足

委託元の要望より、本システムの認証機能を OpenID に対応させることが決められた。しかし、第 1 イテレーションの要件定義フェーズで OpenID の仕様に関する調査は足りなかった。そのまま開発を進めたため、第 2 イテレーションの詳細設計フェーズで OpenID の仕様上では対応しづらい問題が発生してしまい、OpenID に関する再調査と設計の変更、手戻りなどが出てしまった。本システムが利用する外部のツールやサービスに関しては、早めに徹底的に調査すべきであった。

■ Kumoi との依存関係について

今回、なるべく Kumoi に依存しないシステムを開発するという要望があったため、第 1 イテレーションの要件定義や基本設計フェーズで本システムと Kumoi との依存関係を詳しく定義すべきであった。Kumoi に特化する機能（仮想マシン制御機能）がフロントエンドのサブレット部分として動作し、他の部分はすべて Kumoi に依存しないという設計にしたため、ある程度 Kumoi との依存関係を明確にしたと考えられる。しかし、「料金プランを選択する」など、Kumoi に依存しないはずの機能もサブレット部分の機能として設計された。Kumoi に依存すべき機能を再分析し、設計を見直して、本システムと Kumoi との依存関係をさらに明確にしたいと考えている。

6.2.2 プロジェクトマネジメントにおける分析

■ 委託元教員とのコミュニケーションについて

第 1 イテレーションの実装フェーズで、委託元教員への進捗報告は足りなかったため、委託元教員を心配させてしまうことがあった。第 1 イテレーションの KPT 分析で、それは問題として挙げられ、第 2 イテレーションでは、委託元教員への進捗報告を行うようにしていたが、回数はまだ少ないと感じている。委託元教員へのヒアリングの他、1 週間あるいは 2 週間を周期として、定期的に進捗報告を行うべきだと考えている。

■ 分担タスクの集計について

毎回チームミーティングの最後に、各自担当する作業をタスクとして、タスク表に登録したが、完成したタスクは簡単にタスク表から削除された。各自担当したタスクと、それを遂行するためにかかった時間を集計できれば、作業分担の合理性や効率性などを分析する時、非常に有用な材料になると考えている。

■ リスク管理の実施について

プロジェクトの進行中に発生した課題とリスクを管理するため、課題管理表とリスク管理表をそれぞれ作成した。課題管理表はある程度機能したが、リスク管理表はあまり機能しなかった。リスクを管理する責任者が決められなかったのは、理由としてあげられると考えている。リスクの管理と監視をプロジェクトの進行に関わる作業として、ちゃんと責任者を決めて、タスク化すべきだと考えている。

6.2.3 担当部分の開発における分析

■ 通信制御モジュールの拡張性について

5.2.4 節に述べたように、認証・認可・課金モジュールの追加機能に対応するために、1つの追加機能にあたり、通信制御モジュールの4つのクラスを修正する必要がある。簡単な追加機能であれば、修正すべきソースコード数は少ない。そして、ソースコードの可読性を向上させるために、コメントもたくさん書いた。それにしても、修正すべき箇所をできるだけ少数のクラスに集中した方がよいと考えている。現在では、XML 文書から `RequestData` クラスのインスタンスを生成する機能を各 `RequestData` クラスのサブクラスに持ち込むなど、設計の修正により、修正すべきクラス数を少なくする手段が考えられる。

■ 統一インタフェースの柔軟さの不足

標準 XML 出力の構成は決められている。XML 文書の解析は簡単になったが、仕様変更によって、標準 XML 出力の構造が変わったら、XML 文書を解析するためのプログラムもその変更に従って変えなければならない。理想的には、構造によって XML 文書を解析するのではなく、Scala のパターンマッチングを利用して、XML 文のタブの名前を識別し、解析するようにすべきであったと考えている。そうすれば、標準 XML 出力の構造が変わっても、解析プログラムの機構を変えなくても対応できると期待できる。

■ Web インタフェース用ライブラリの汎用性について

本システムの Web インタフェースは `CakePHP` フレームワークを利用して開発を行った。実装上の便利のため、Web インタフェース用ライブラリは1つの `Component` として開発した (`CakePHP` フレームワークが提供した `Component` クラスを継承している)。そのため、`CakePHP` フレームワークを利用しない PHP プログラムが当該ライブラリを使いたい場合は、ライブラリをちょっと修正しなければならない。理想的には、Web インタフェース用ライブラリを普通の PHP 言語で開発して、さらにこのライブラリを使って機能を提供する `Component` を作るべきであった。

6.2.4 今後の課題

今回の開発において、実装されなかった多数の要望をまとめて、資料を作成する必要がある。実装されなかった要望としては、予約機能、Kumoi 側の仕様変更への対応 (Kumoi 側の実装) などが挙げられる。

また、導入マニュアルを作成した、実際導入してみると、各種設定ファイルの配置は大変だった。そのため、各種設計ファイルを統合し、1箇所にまとめるかどうかについて、検討する必要がある。そして、本システムの利用をスムーズに行うために、導入マニュアルと運用マニュアルに従って、委託元に導入と運用についての説明を行う必要がある。

第7章 結論

本プロジェクトは、委託元教員の要求を受け、「クラウド環境向け認証・認可・課金システム」の開発を行った。

本システムの開発要件を決めるにあたり、委託元にヒアリングとインタビューをし、委託元の要求を元に、機能がより充実なシステムを提案した。開発側と委託元の負担軽減および効率的な要求・課題抽出を図るために、本プロジェクトはウォーターフォールモデルのイテレーションを2回繰り返す開発プロセスを行った。筆者は設計・実装にあたり、通信制御モジュールと Web インタフェース用ライブラリの開発を担当した。担当機能の開発においては、Scala と CakePHP を学習し、設計と実装を行った。

本システムの評価については、テストを中心に、定性的な評価を行った。結果として、要件定義書に書かれている要求を反映したシステムを開発することができ、システムは委託元の要求に沿ったものとなった。

筆者は、1 年の PBL 授業で組み込み系のシステム開発を経験した。そして、本プロジェクトにおいては、エンタープライズ系のシステム開発を経験した。それによって、異なる面からシステム開発とプロジェクトマネジメントの醍醐味を少し味わった。特に、要求の吸い上げはプロジェクトの成功にとって非常に重要であることをよく体験できた。

委託元は Kumoi に基づくクラウドサービスを提供することを計画している。本システムが Kumoi の実運用に少しでも力になれば幸いである。

謝辞

本プロジェクトを行うにあたり、委託元教員である加藤和彦教授、杉木章義助教からは大変貴重なご助言、ご指導を頂きました。心より感謝いたします。

指導教員である三末和男准教授には、様々なご指摘とご助言を頂きました。研究生時代から指導して下さった 2 年間半、本当にお世話になりました。深く感謝いたします。

また、Sunnies の構成員である馬克君、山崎宏和君、中村仁美さん 3 名からも多くの助力と意見を頂きました。有難うございます。

最後には、自分が日本に来てから、ずっと支えてくれた両親、彼女そしてすべての友人に心より感謝いたします。

参考文献

- [1] Leavitt, N.: Is Cloud Computing Really Ready for Prime Time?, IEEE Computer, Vol. 42, No. 1, pp.15-20, 2009
- [2] Grossman, R.L.: The Case for Cloud Computing, IT Professional, Vol. 11, No. 2, pp. 23-27, 2009
- [3] 杉木章義, 加藤和彦: Kumoi : クラウドコンピューティング研究開発のためのシェル環境の構築, コンピュータシステム・シンポジウム, 2009
- [4] M. Odersky, P. Altherr, V. Cremet, B. Emir, S. Maneth, S. Micheloud, N. Mihaylov, M. Schinz, E. Stenman, and M. Zenger: An Overview of the Scala Programming Language, Technical report, 2004
- [5] Openid.net: What is Openid:
<http://openid.net/get-an-openid/what-is-openid>
- [6] 杉木章義, 大和崎啓, 加藤和彦: 広域分散環境のための仮想機械を利用したサービス協調複製基盤, 情報処理学会 Advanced Computer System 論文誌, Vol. 2, No. 1, pp. 1-11, 2009
- [7] Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venners: Programming in Scala, Artima Inc, 2008
- [8] 浅海智晴: ボクらの Scala, ソフトバンククリエイティブ, 2010
- [9] VMware vCenter Chargeback:
<http://www.vmware.com/jp/products/vcenter-chargeback>
- [10] Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2):
<http://aws.amazon.com/jp/ec2/>
- [11] Kenneth P. Birman: Reliable Distributed Systems Technologies, Web Services, and Applications: Styles of Client/Server Computing, Springer, 2005
- [12] ORACLE: Core J2EE Patterns – Data Access Object:
<http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/DataAccessObject.html>
- [13] Philipp Haller, Martin Odersky: Scala actors: Unifying thread-based and event-based programming, Theoretical Computer Science, Vol 410, Issues 2-3, Pages 202-220, 2009
- [14] IT 情報マネジメント事典: KPT(Keep,Problem,Try):
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/kpt.html>

付録

- 要件定義書
- 反復計画書
- 画面一覧表
- 画面定義書
- 画面遷移図
- 設計モデル
 - 設計クラス図
 - 設計シーケンス図
- 物理 ER 図
- システムテスト仕様書
- A3S 運用マニュアル
- A3S 導入マニュアル

要件定義書

反復計画書

筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻
高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム
2010 年度研究開発プロジェクト

要件定義書 第 1 版

クラウド環境向け認証・認可・課金システムの開発

2010/07/16

山崎 宏和
中村 仁美
陳 兆カイ
馬 克
韓 貞美

更新履歴

版	日付	修正箇所	修正者
1.0	2010 年 7 月 16 日	第 1 版完成	
1.1	2010 年 12 月 2 日	7.2 章 認可機能 図 7.3 認可機能に関するユースケース図を修正 8 章 非機能要件 表 8.1 非機能要件一覧を修正 9 章 ワークフロー 図 9.1: クラウド利用者のアクティビティ図を修正 10 章 体制図 図 10.1 プロジェクト体制を修正 付録 ユースケース記述「操作対象を修正する」を削除	中村仁美

目次

1.	はじめに.....	1
1.1.	背景.....	1
1.2.	目的.....	1
2.	現状の課題と解決方法.....	2
2.1.	課題.....	2
2.2.	解決方法.....	2
3.	システム化の範囲.....	3
4.	前提条件と制約事項.....	4
4.1.	前提条件.....	4
4.2.	制約事項.....	4
5.	対象とするユーザ.....	5
6.	システム構成.....	6
6.1.	システム構成.....	6
6.2.	ソフトウェア・ハードウェア構成.....	7
7.	機能要件.....	8
7.1.	認証機能.....	9
7.2.	認可機能.....	10
7.3.	課金機能.....	11
7.4.	ユーザ管理機能.....	12
8.	非機能要件.....	13
9.	ワークフロー.....	14
10.	体制図.....	16
11.	スケジュール.....	17
11.1.	開発プロセス.....	17
11.2.	納品先.....	17
11.3.	納品日.....	17
付録.....		1
用語集.....		1
ユースケース記述.....		2

1. はじめに

1.1. 背景

筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻オペレーティングシステムとシステムソフトウェア研究室では、研究開発のためのスクリプティング環境「Kumoi」の開発を行っている。Kumoi は高度な知識や経験がある研究者、管理者を対象にした独自 Private Cloud を作成するための拡張可能な基盤ソフトウェアで、現状のクラウドコンピューティングでの課題である「研究開発用ミドルウェアの不在」と「新しい時代のミドルウェアデザインの提供」を解決する手段として開発された。Kumoi を用いたクラウド環境を図 1.1 に示す。

しかし現在、Kumoi によるサービスの提供はオペレーティングシステムとシステムソフトウェア研究室内に留まっている。理由としては、利用者の認証や各利用者の利用状況を確認、管理する術がないことが挙げられる。既に開発されているクラウド環境下での認証および課金システムは商用であり、ソースの公開がなされていない。そのため、Kumoi によるサービスの提供を実現するには、新たな Kumoi 専用認証システムや利用状況を管理するシステムの開発が必要とされている。

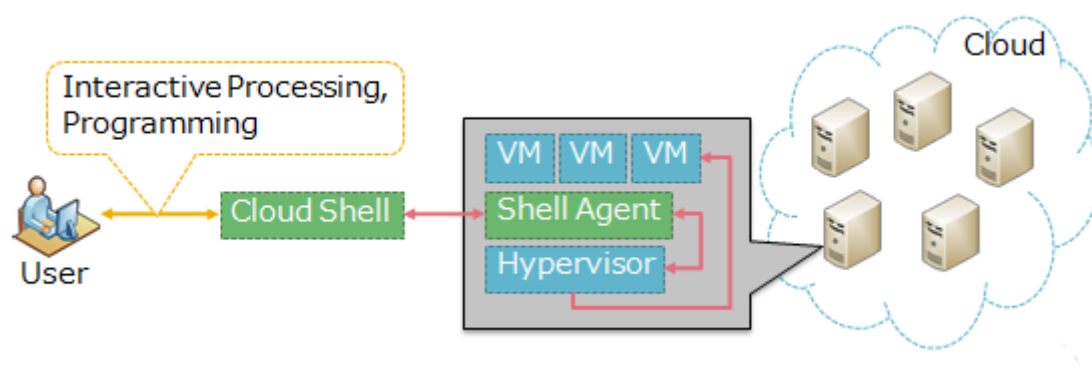


図 1.1 : Kumoi を含むクラウド環境

1.2. 目的

背景を踏まえ、次の 3 つの効果を得ることを本システム開発の目的とする。

1. 管理者とクラウド利用者を明確化すること。
2. 管理者およびクラウド利用者が、各リソースの利用状況を管理またはできるようにすること。
3. 管理者およびクラウド利用者が、適切な範囲で機能を利用できるようにすること。

2. 現状の課題と解決方法

2.1. 課題

Kumoi によるサービス提供に関する課題を表 2.1 に示す。

表 2.1: Kumoi によるサービス提供に関する課題

①	ユーザを特定できないため、誰でも Kumoi にアクセスでき、すべてのサービスを利用できる。
②	ユーザごとの権限が設定できないため、リソースを独占的に使用できる。
③	リソース使用料に関する機能が備わっていないため、無料で利用できる。
④	クラウド環境のために開発されている認証や課金システムは商用のものが多く、また製品に統合されており、フリーやオープンで利用できるものが少ない。

2.2. 解決方法

第 2.1 節で述べた課題の解決方法を以下に示す。

1. 認証(Authentication)

Kumoi へのユーザ認証システムを実現する。これにより、課題①を解決する。

2. 認可(Authorization)

各ユーザに対して利用できる操作に制限をかけるシステムを実現する。これにより、課題②を解決する。

3. 課金(Accounting)

リソースの利用状況に応じた料金を算出するシステムを実現する。これにより、課題③を解決する。

4. 上記 1～3 を極力 Kumoi に依存しない形で達成することにより、課題④を解決する。

3. システム化の範囲

クラウドサービスを提供するにあたり、拡張機能として図 3.1 に挙げる機能が考えられる。

拡張機能				
				
認証機能	認可機能	課金機能	ユーザ管理機能	リソース予約機能

図 3.1: システム化の範囲

開発期間や開発規模を考慮した結果、本プロジェクトにおけるシステム化の範囲は図 3.2 に示す通り、認証機能、認可機能、課金機能、ユーザ管理機能とした。機能要件については第 7 章を参照のこと。

開発する機能			
			
認証機能	認可機能	課金機能	ユーザ管理機能
開発しない機能			
			
リソース予約機能			

図 3.2: システム化の範囲

4. 前提条件と制約事項

4.1. 前提条件

本システムの導入において、以下を前提条件とする。

1. 対象とするユーザは、有効な OpenID アカウントを所有している。
2. 対象とするユーザは、PC を用いてネットワーク経由で本システムにアクセスする。

4.2. 制約事項

本システムの運用において、以下のような制約を設ける。

1. 下記についてのシステム障害が発生した際、本システムの正常稼働は保証しない。
 - クラウド環境のミドルウェア
 - OpenID サーバ

5. 対象とするユーザ

本システムのユーザは、以下を想定している。



1. クラウド利用者

クラウド環境で提供されているリソースを利用する。
有効な OpenID のアカウントを所持している。



2. 管理者

クラウド環境でリソースを提供する。
有効な OpenID のアカウントを所持している。

6. システム構成

本章では、本システムの構成とソフトウェアおよびハードウェアの構成を示す。

6.1. システム構成

本システムの構成は図 6.1 のとおりである。ただし、認証サーバ、認可サーバ、課金サーバのハードウェアについては 1～3 台に統合できるものとする。

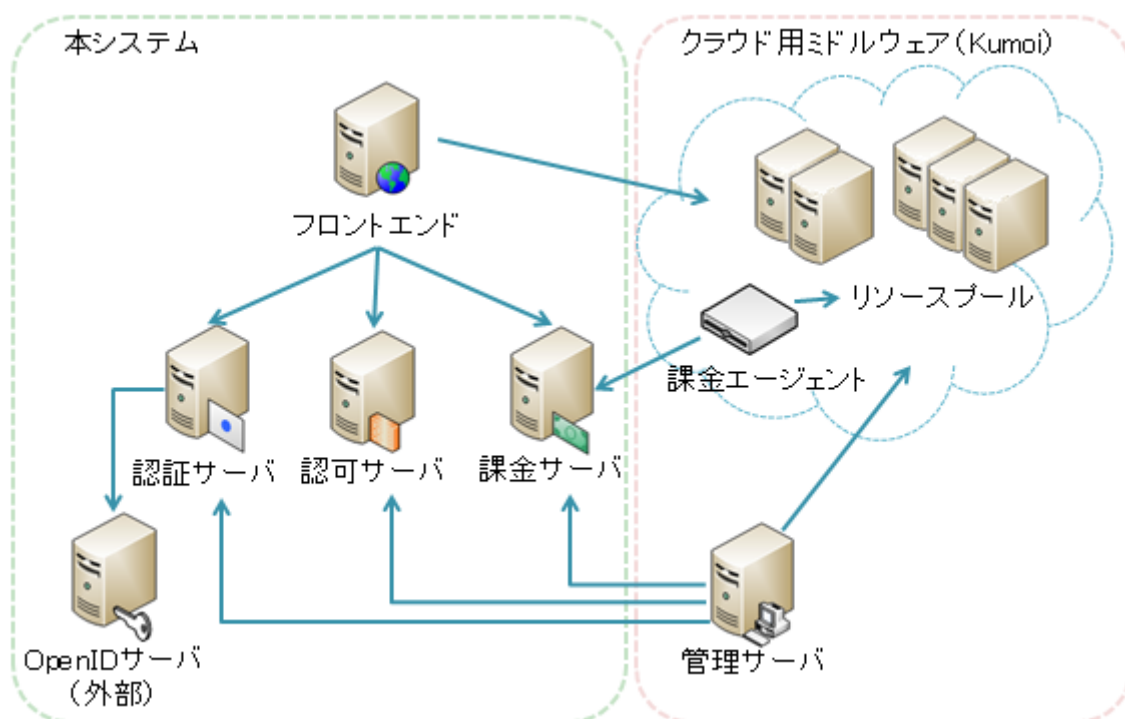


図 6.1: システム構成図

6.2. ソフトウェア・ハードウェア構成

図 6.1 で示した各サーバのソフトウェア仕様を表 6.1 に、ハードウェア仕様を表 6.2 に示す。

表 6.1 各サーバのソフトウェア仕様

サーバ OS	Linux
Web サーバソフトウェア	Apache 2.2
データベースソフトウェア	MySQL 5.1.48
開発言語	PHP5.3
	Scala 2.8.0

※各ソフトウェアのバージョンは、納品の時点での最新のものを想定する。

表 6.2: 各サーバのハードウェア仕様

サーバ	TBD (To Be Defined)
CPU	TBD
メモリ	TBD
ハードディスク	TBD

※サーバの CPU・メモリ・ハードディスク容量は、上記の性能以上を満たすものを想定する。

また、クラウド利用者が使用する PC の仕様を表 6.3 に示す。

表 6.3 クラウド利用者が使用する PC の仕様

OS	指定しない
Web ブラウザ	Internet Explorer 8 Mozilla Firefox 3.6

なお、本システムの開発環境は表 6.4 の通りとする。

表 6.4 開発環境

サーバ OS	Linux
Web サーバソフトウェア	Apache 2.2
データベースソフトウェア	MySQL 5.1.48
開発言語	PHP 5.3
	Scala 2.8.0

7. 機能要件

本章では、本システムで実現する機能一覧および各機能の使用権限について、各ユーザのユースケースレベルで示す。機能要件は図 7.1 に示すように、認証機能、認可機能、課金機能、ユーザ管理機能に大別される。

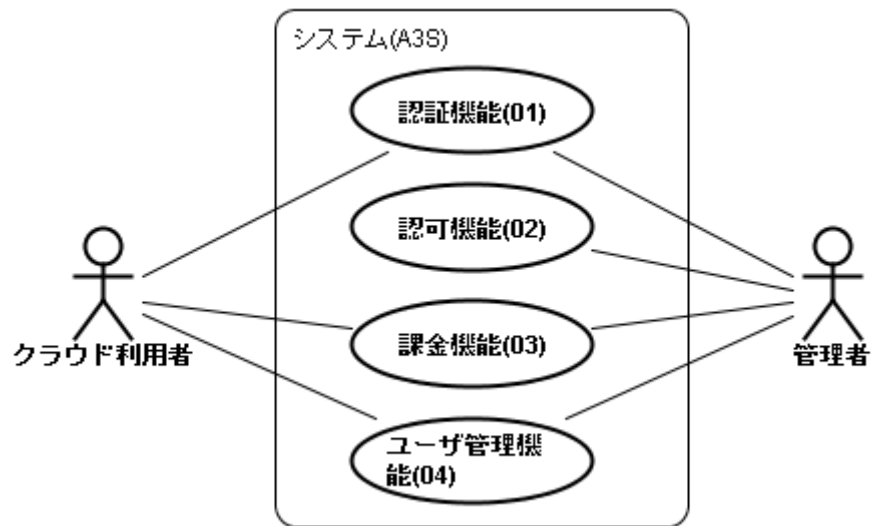


図 7.1: 機能要件の概要

以降の第 7.1 節～第 7.4 節では、各機能におけるユースケースについて順に説明する。なお、各ユースケースのユースケース記述については、付録を参照のこと。

7.1. 認証機能

認証機能に関するユースケース図を図 7.2 に示す。本機能ではユーザの本人確認として、OpenID を利用したログイン認証を行う。OpenID を利用することでユーザは自分が発行した OpenID でログインできることになり、新たにパスワードを覚える必要がなく、手軽にサービスを利用できるようになる。

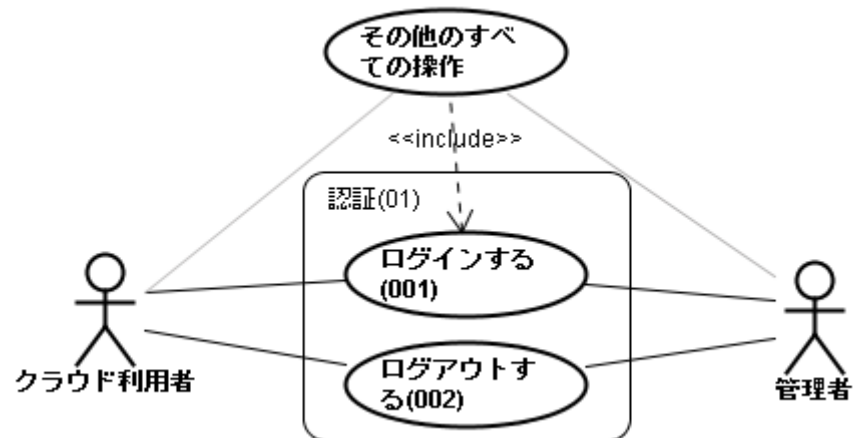


図 7.2: 認証機能に関するユースケース図

7.2. 認可機能

認可機能に関するユースケース図を図 7.3 に示す。本機能ではアクセス権情報を定める操作対象およびロール(アクセス権情報のセット)を設定する機能を提供する。これにより、ユーザは適切な範囲で本システムを利用できるようになる。

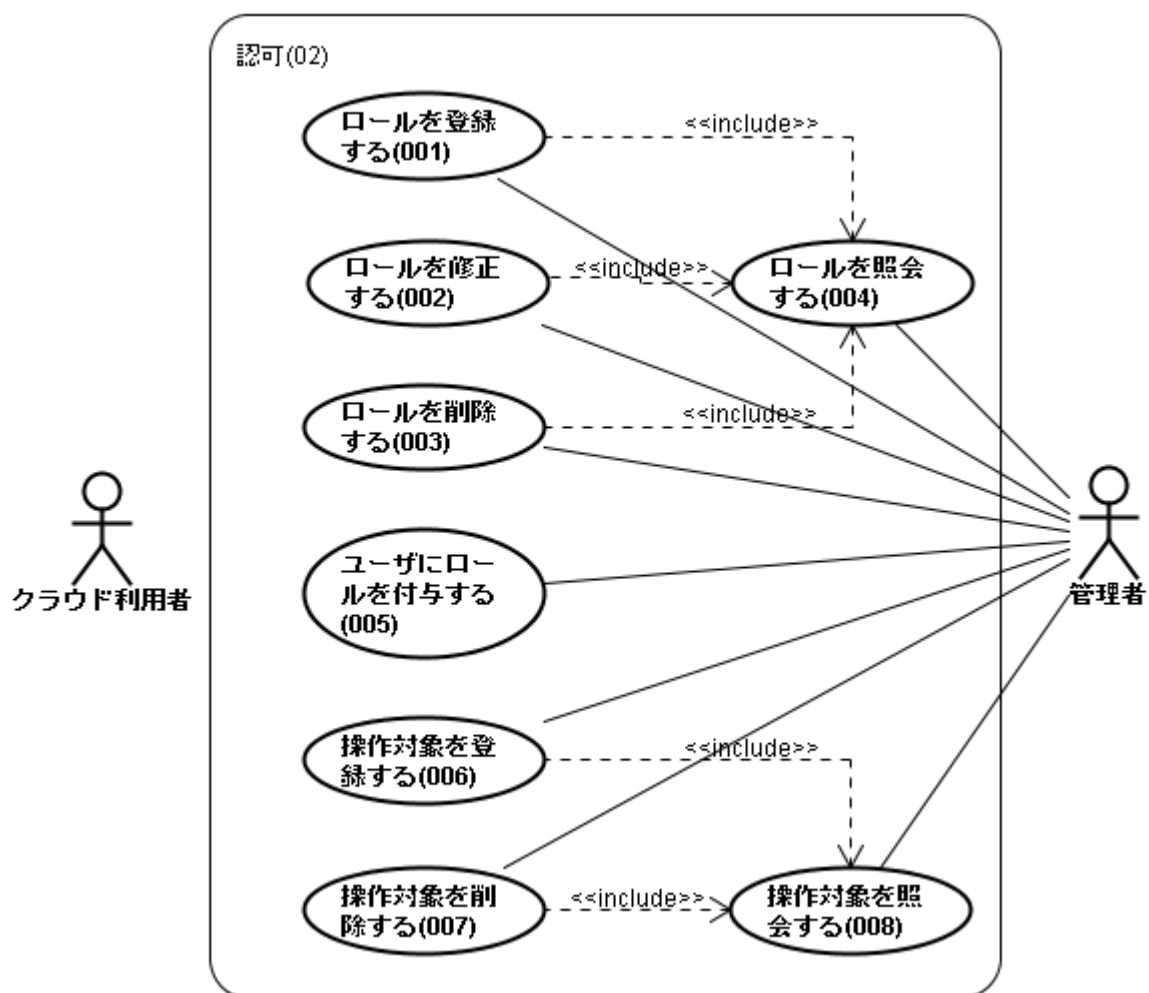


図 7.3: 認可機能に関するユースケース図

7.3. 課金機能

課金機能に関するユースケース図を図 7.4 に示す。本機能では費用の算出に必要な料金プランの設定や、課金情報の照会機能、課金対象の設定機能を提供する。

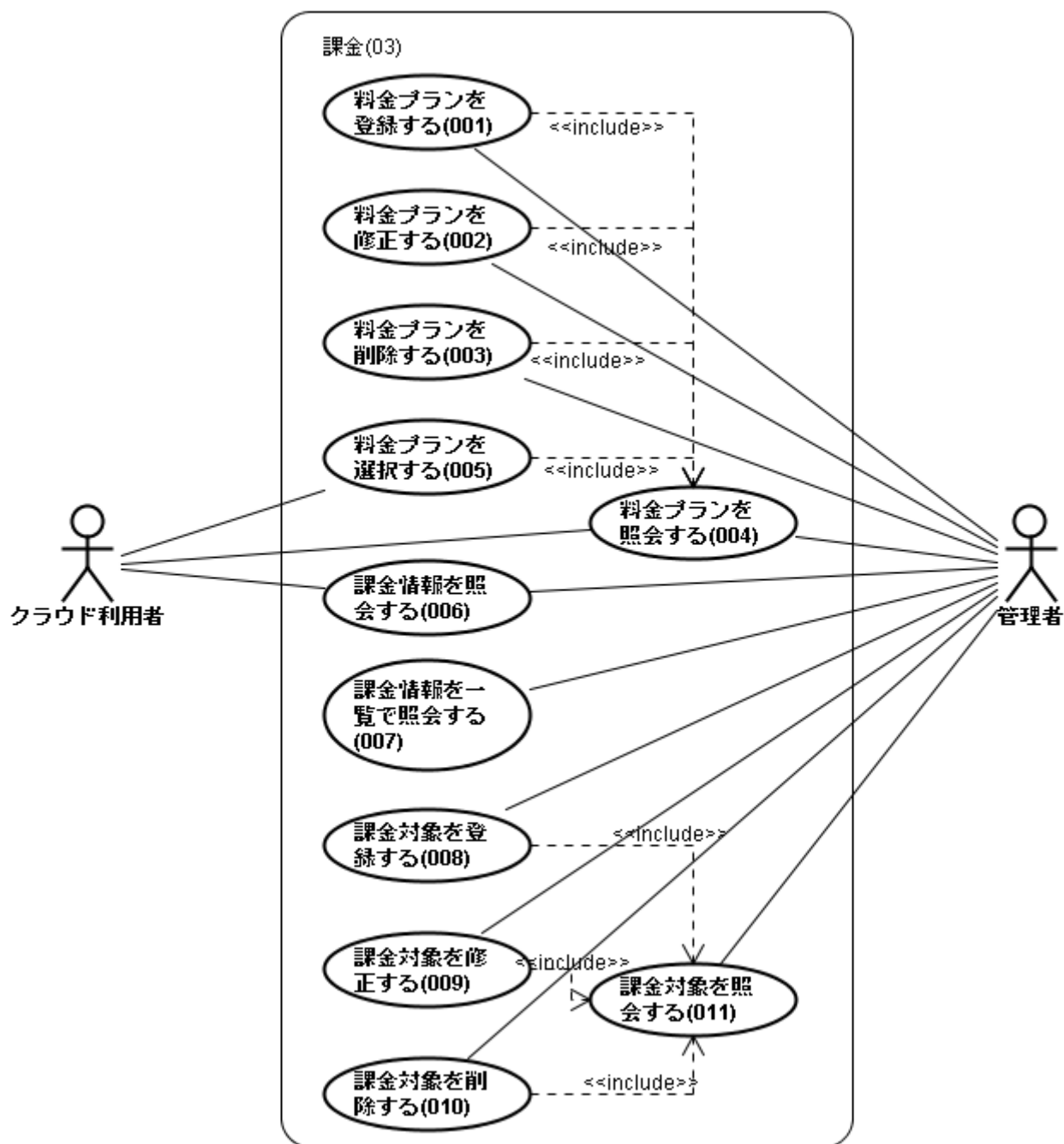


図 7.4: 課金機能に関するユースケース図

7.4. ユーザ管理機能

ユーザ管理機能に関するユースケース図を図 7.5 に示す。本機能では、クラウドサービスを展開する上で必要となるユーザ情報の設定機能を提供する。

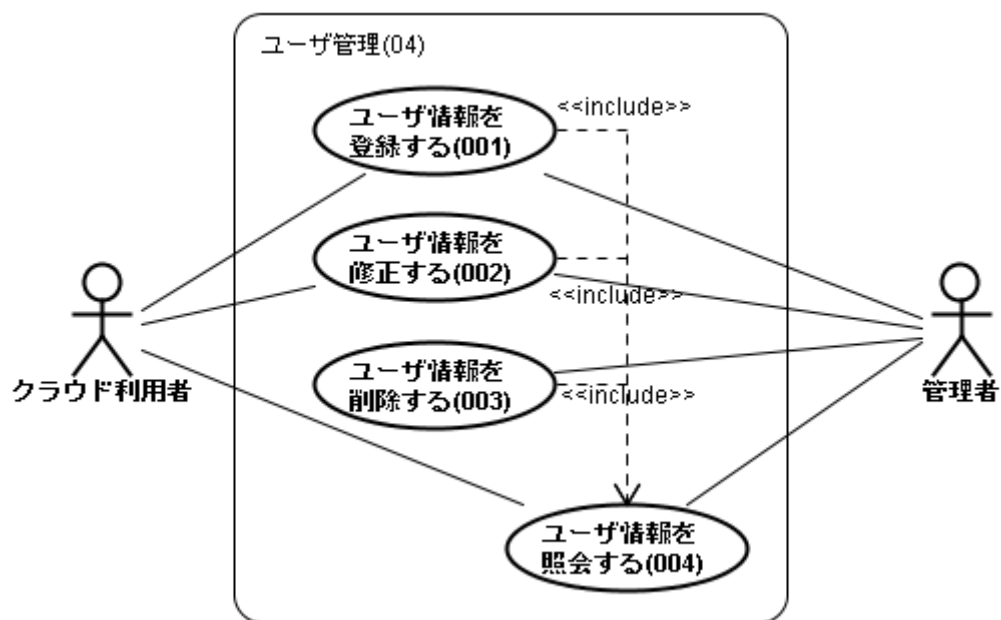


図 7.5: ユーザ管理機能に関するユースケース図

8. 非機能要件

表 8.1 に非機能要件一覧を示す。本システムでは表 8.1 の達成を目標とする。

表 8.1: 非機能要件一覧

	要件	概要
サービスレベルに関する要件	サービス提供時間	Kumoi の稼働時間と同様
	オンラインレスポンスタイム	各ページ 3 秒以内に表示 (Web インターフェースの場合)
	最大ユーザ数	クラウド利用者: 500 人 管理者: 10 人
	アクセス環境	インターネットを経由したアクセスが可能
キャパシティに関する要件	データ量	VM 台数: 10 台 / 人
	トランザクション数	ピーク時: 80TPS
	セキュリティ	データの改ざん防止や損失障害対策など、機密性、完全性、可容性を考慮しセキュリティの向上に努める
その他	拡張性	機能追加を想定してコーディング規約を定めるなど、可読性の向上に努める
	移植性	・特殊な API は使用しない ・使用できる環境が限定的なバージョンのソフトウェアは使用しない

9. ワークフロー

本章では、本システムについて認証から各種操作を行うまでのワークフローを示す。ワークフローは図 9.1 および図 9.2 のようになる。

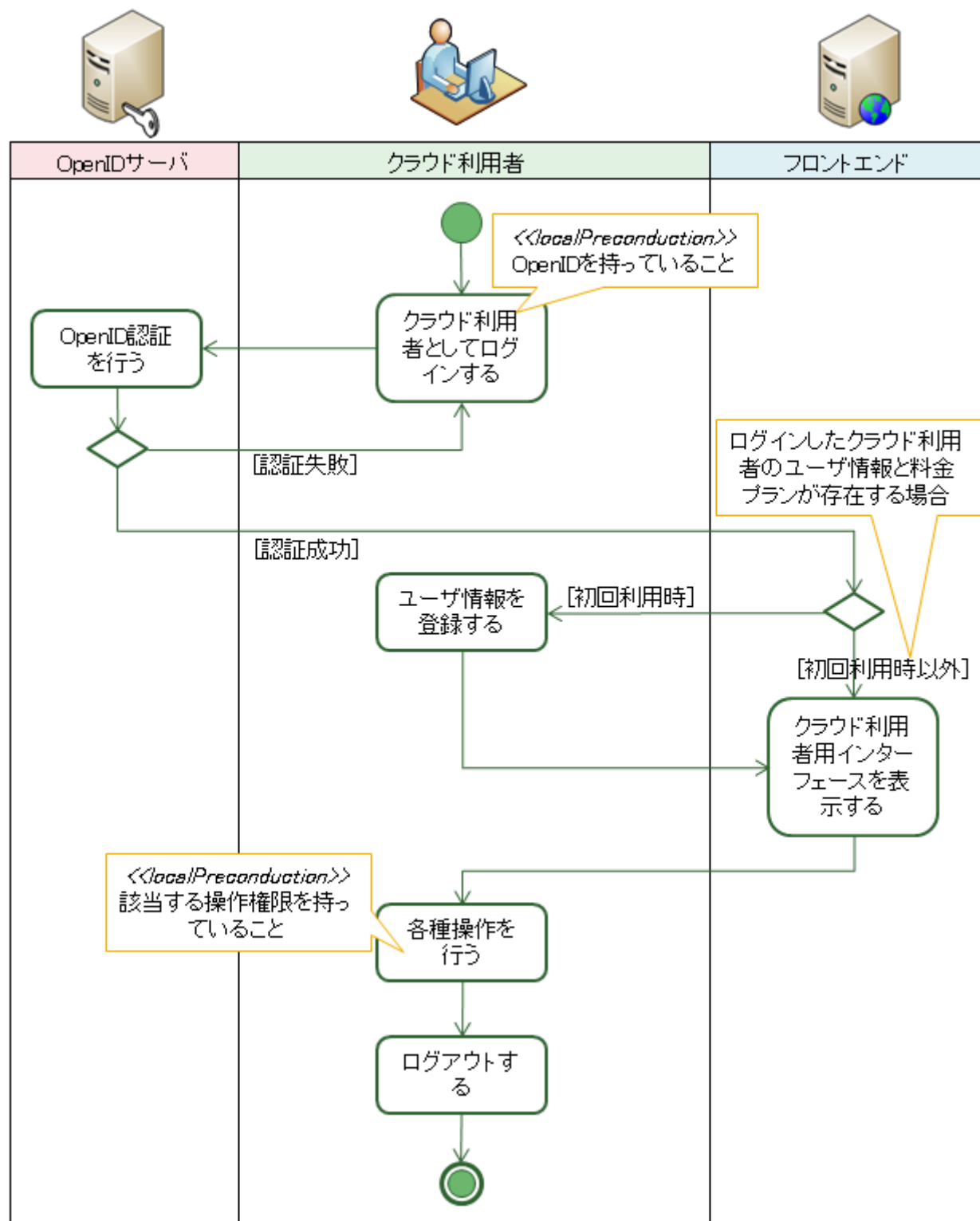


図 9.1: クラウド利用者のアクティビティ図

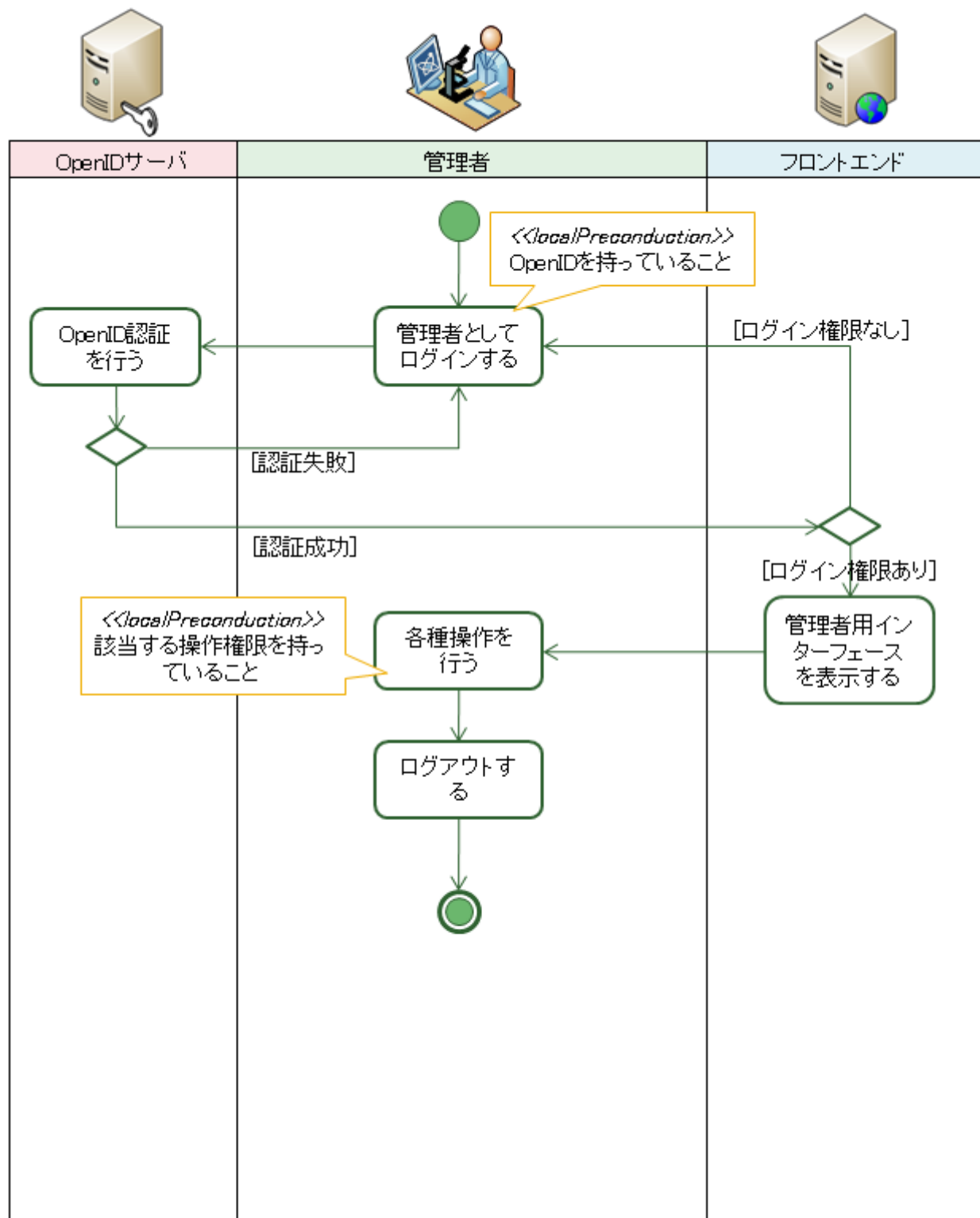


図 9.2: 管理者のアクティビティ図

10. 体制図

本プロジェクトは図 10.1 に示す体制で行う。

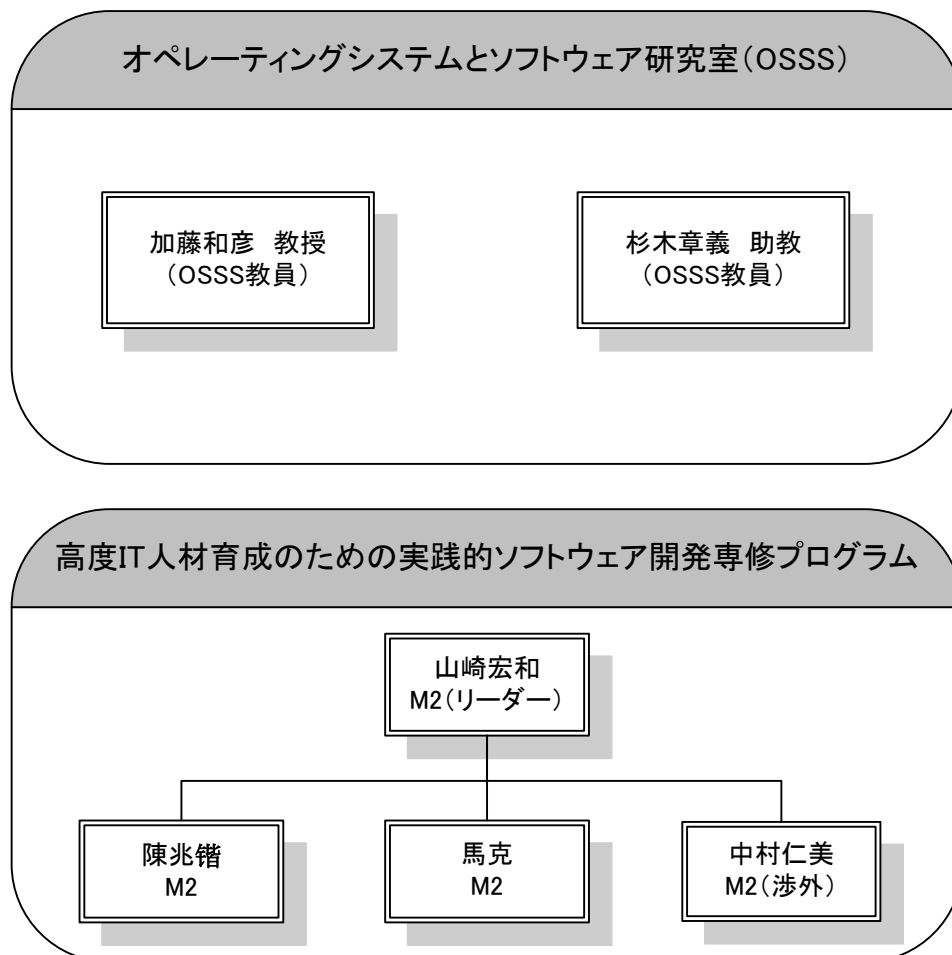


図 10.1: プロジェクト体制

11. スケジュール

11.1. 開発プロセス

本プロジェクトにはウォーターフォールモデルを2イテレーション繰り返す開発プロセスを採用する。第1イテレーションでは各機能コンポーネントの開発を、第2イテレーションではインターフェースの開発を中心に行うものとする。スケジュール概要を図11.1に示す。

		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
第1イテレーション	要件定義							
	基本設計							
	詳細設計							
	製造							
	テスト							
第2イテレーション	要件定義							
	基本設計							
	詳細設計							
	製造							
	テスト							

図11.1: 開発スケジュールの概要

なお、タイムマネジメントにはローリング・ウェーブ計画法を採用し、詳細化は段階的に行うものとする。

11.2. 納品先

納品先は、筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻オペレーティングシステムとシステムソフトウェア研究室 加藤和彦教授とする。

11.3. 納品日

納品日は2010年内を目標とする。詳細が決まり次第、別途連絡するものとする。

付録

用語集

関連	名称	説明
ユーザ	ユーザ	クラウド利用者、管理者の総称。
	クラウド利用者	クラウドの利用者。たとえば、クラウドを利用してサービスを提供する者など。
	管理者	クラウドの計算資源を管理する者。
	ユーザ情報	ユーザの情報。たとえば、OpenID やユーザ名など。
認可	ロール	アクセス権情報のセット。これをユーザに付与することにより、適切な範囲でサービスを利用することが可能となる。
	アクセス権情報	ユーザのクラウド用ミドルウェアに対する操作の権限。
	操作対象	権限によって操作に制限をかける対象。
課金	料金プラン	クラウドサービスを利用する際にかかる料金の体系。
	課金情報	ある利用者における課金の情報。たとえば A 氏は合計 5,000 円利用している、など。
システム構成	フロントエンド	ユーザからの要求をすべて中継して、ユーザの認証や VM の作成などに対応する。
	リソースプール	クラウドの計算資源を提供するサーバ群。
	管理サーバ	Kumoi のメンテナンスに対応するサーバ。
	課金サーバ	リソース使用量の保管や料金の計算などに対応するサーバ。
	課金エージェント	リソース使用量の監視や取得、課金サーバへの送信などに対応するエージェント。
	認可サーバ	各ユーザについてのアクセス可否確認などに対応するサーバ。
	認証サーバ	クラウド用ミドルウェアに対する認証に対応するサーバ。外部の OpenID サーバを利用している。
	OpenID サーバ	ユーザ識別子を使ってユーザに関する認証を行う外部サーバ。

ユースケース記述

ユースケース ID	A3S-01-001
ユースケース	ログインする
概要	アクターがシステムにログインする。
アクター	クラウド利用者 管理者
事前条件	アクターがログインしていない。 アクターが有効な OpenID アカウントを所持している。
事後条件	アクターがログインしている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、ログイン情報を入力する。 【入力情報】ログイン情報 3. フロントエンドは、2. の入力情報を認証サーバに送り、アクターの認証を要求する。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認証サーバは、2. の入力情報を外部 OpenID サーバへ送り、認証結果を受け取る。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】認証結果（本人証明、Forbidden） 5. 認証サーバは、フロントエンドに認証結果を返す。 【入力情報】認証結果（本人証明、Forbidden） 6. フロントエンドは、2. の入力情報とユーザ情報をもとにログイン処理を行う。 【入力情報】2. の入力情報、ユーザ情報 7. アクターは、正しくログインしていることを確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	6A. ログイン処理に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-01-002
ユースケース	ログアウトする
概要	アクターがシステムからログアウトする。
アクター	クラウド利用者 管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	アクターがログアウトしている。
基本系列	1. アクターは、インターフェース上でログアウトを要求する。 2. フロントエンドは、ログアウト処理を行う。 3. アクターは、正しくログアウトしていることを確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. ログアウト処理に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-001
ユースケース	ロールを登録する
概要	アクターが新しいロールを登録する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	新しいロールが登録されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、ロールの情報を入力する。 【入力情報】ロールの情報、操作対象の情報 3. フロントエンドは、認可サーバに登録要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択されたロールが登録可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、新しいロールを登録する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】登録結果 6. 認可サーバは、登録結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】登録結果 7. 認可サーバは、登録結果を表示する。 【出力情報】登録結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで登録不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 登録に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-002
ユースケース	ロールを修正する
概要	アクターが既存のロールを修正する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 修正対象のロールが存在する。
事後条件	修正対象のロールが修正されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、ロールをひとつ選択し、修正したい項目の変更を行う。 【入力情報】ロールの情報 3. フロントエンドは、認可サーバに修正要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択されたロールが修正可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、選択されたロールの情報を修正する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】修正結果 6. 認可サーバは、修正結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】修正結果 7. 認可サーバは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで修正不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 修正に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-003
ユースケース	ロールを削除する
概要	アクターが既存のロールを削除する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 削除対象のロールが存在する。
事後条件	削除対象のロールが削除されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、削除対象のロールを選択する。 3. フロントエンドは、認可サーバに削除要求を出す。 【入力情報】2. で選択したロールの情報 4. 認可サーバは、選択されたロールが削除可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. で選択したロールの情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、選択されたロールを削除する。 【入力情報】2. で選択したロールの情報 【出力情報】削除結果 6. 認可サーバは、削除結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】削除結果 7. フロントエンドは、削除結果を表示する。 【出力情報】削除結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで削除不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 削除に失敗した場合、フロントエンド、はアクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-004
ユースケース	ロールを照会する
概要	アクターが既存のロールに関する情報を確認する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	ロールに関する情報が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. フロントエンドは、認可サーバからロールの情報を取得し、表示する。 【出力情報】ロールの情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. ロールの情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-005
ユースケース	ユーザにロールを付与する
概要	アクターがユーザにロールを付与する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 設定対象のユーザ情報が存在する。 設定対象のロールが存在する。
事後条件	ユーザにロールが付与されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、ユーザ情報とロールを入力する。 【入力情報】ユーザ情報、ロール 3. フロントエンドは、2. の入力情報を認可サーバへ送り、ユーザに付与されているロールを修正する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】修正結果 4. フロントエンドは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 5. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	3A. ロールが付与できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-006
ユースケース	操作対象を登録する
概要	アクターが新しい操作対象を登録する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	新しい操作対象が登録されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、操作対象の情報を入力する。 【入力情報】操作対象の情報 3. フロントエンドは、認可サーバに登録要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択された操作対象が登録可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、新しい操作対象を登録する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】登録結果 6. 認可サーバは、登録結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】登録結果 7. 認可サーバは、登録結果を表示する。 【出力情報】登録結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで登録不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 登録に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-007
ユースケース	操作対象を削除する
概要	アクターが既存の操作対象を削除する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 削除対象の操作対象が存在する。
事後条件	削除対象の操作対象が削除されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、削除対象の操作対象を選択する。 3. フロントエンドは、認可サーバに削除要求を出す。 【入力情報】2. で選択した操作対象 4. 認可サーバは、選択されたロールが削除可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. で選択した操作対象 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、選択されたロールを削除する。 【入力情報】2. で選択した操作対象 【出力情報】削除結果 6. 認可サーバは、削除結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】削除結果 7. フロントエンドは、削除結果を表示する。 【出力情報】削除結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで削除不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 削除に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-02-008
ユースケース	操作対象を照会する
概要	アクターが既存の操作対象を照会する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	操作対象の一覧が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. フロントエンドは、認可サーバから操作対象を取得し、表示する。 【出力情報】操作対象の情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. 操作対象が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-001
ユースケース	料金プランを登録する
概要	アクターが新しい料金プランを登録する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	新しい料金プランが登録されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、各情報を入力する。 【入力情報】料金プランの情報 3. フロントエンドは、課金サーバに登録要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 課金サーバは、選択された料金プランが登録可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 課金サーバは、新しい料金プランを登録する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】登録結果 6. 課金サーバは、登録結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】登録結果 7. フロントエンドは、登録結果を表示する。 【出力情報】登録結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで登録不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 登録に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-002
ユースケース	料金プランを修正する
概要	アクターが既存の料金プランを修正する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 修正対象の料金プランが存在する。
事後条件	修正対象の料金プランが修正されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、料金プランをひとつ選択し、修正したい項目の変更を行う。 【入力情報】料金プランの情報 3. フロントエンドは、課金サーバに修正要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 課金サーバは、選択された料金プランが修正可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 課金サーバは、選択された料金プランを修正する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】修正結果 6. 課金サーバは、修正結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】修正結果 7. フロントエンドは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで修正不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 修正に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-003
ユースケース	料金プランを削除する
概要	アクターが既存の料金プランを削除する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 削除対象の料金プランが存在する。
事後条件	削除対象の料金プランが削除されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、削除対象の料金プランを選択する。 3. フロントエンドは、課金サーバに削除要求を出す。 【入力情報】2. で選択した料金プランの情報 4. 課金サーバは、選択された料金プランが削除可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. で選択した料金プランの情報 【出力情報】チェックの結果 5. 課金サーバは、選択された料金プランを削除する。 【入力情報】2. で選択した料金プランの情報 【出力情報】削除結果 6. 課金サーバは、削除結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】削除結果 7. フロントエンドは、削除結果を表示する。 【出力情報】削除結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで削除不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 削除に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-004
ユースケース	料金プランを照会する
概要	アクターが既存の料金プランに関する情報を確認する。
アクター	管理者 クラウド利用者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	料金プランに関する情報が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. フロントエンドは、課金サーバから料金プランの情報を取得し、表示する。 【出力情報】料金プランの情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. 料金プランの情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-005
ユースケース	料金プランを選択する
概要	アクターが料金プランを選択する。
アクター	クラウド利用者
事前条件	アクターがログインしている。 アクター自身の料金プランが設定されていない。
事後条件	アクター自身の料金プランが設定されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、希望する料金プランをひとつ選択する。 【入力情報】選択した料金プラン 3. フロントエンドは、2. で選択された料金プランを課金サーバへ送り、アクターの料金プランを修正する。 【入力情報】ユーザ情報、2. の入力情報 【出力情報】修正結果 5. フロントエンドは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 6. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. 料金プランが取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 4A. アクターの料金プランが修正できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-006
ユースケース	課金情報を照会する
概要	アクターが料金の明細を表示する。
アクター	クラウド利用者 管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	料金の明細が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 【入力情報】ユーザ情報 2. フロントエンドは、1. の入力情報をもとに課金サーバから課金情報を取得し、表示する。 【入力情報】1. の入力情報 【出力情報】課金情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. 料金の情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	管理者の場合は、1. において表示するユーザをひとり選択する。 クラウド利用者の場合は、自身についての料金を表示する。

ユースケース ID	A3S-03-007
ユースケース	課金情報を一覧で照会する
概要	ユーザ情報と、該当する課金情報を一覧表示する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	ユーザ情報と、該当する課金情報が一覧表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. フロントエンドは、課金サーバからユーザ情報と該当する課金情報を取得し、一覧表示する。 【出力情報】ユーザ情報と該当する課金情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. ユーザ情報または課金情報の情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-008
ユースケース	課金対象を登録する
概要	アクターが新しい課金対象を登録する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	新しい課金対象が登録されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、課金対象の情報を入力する。 【入力情報】課金対象の情報 3. フロントエンドは、認可サーバに登録要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択された課金対象が登録可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、新しい課金対象を登録する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】登録結果 6. 認可サーバは、登録結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】登録結果 7. 認可サーバは、登録結果を表示する。 【出力情報】登録結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで登録不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 登録に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-009
ユースケース	課金対象を修正する
概要	アクターが既存の課金対象を修正する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 修正対象の課金対象が存在する。
事後条件	修正対象の課金対象が修正されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、課金対象をひとつ選択し、修正したい項目の変更を行う。 【入力情報】課金対象の情報 3. フロントエンドは、認可サーバに修正要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択された課金対象が修正可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、選択された課金対象を修正する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】修正結果 6. 認可サーバは、修正結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】修正結果 7. 認可サーバは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで修正不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 修正に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-010
ユースケース	課金対象を削除する
概要	アクターが既存の課金対象を削除する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 削除対象の課金対象が存在する。
事後条件	削除対象の課金対象が削除されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、削除対象の課金対象を選択する。 3. フロントエンドは、認可サーバに削除要求を出す。 【入力情報】2. で選択した課金対象 4. 認可サーバは、選択された課金対象が削除可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. で選択した課金対象 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、選択された課金対象を削除する。 【入力情報】2. で選択した課金対象 【出力情報】削除結果 6. 認可サーバは、削除結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】削除結果 7. フロントエンドは、削除結果を表示する。 【出力情報】削除結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで削除不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 削除に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-03-011
ユースケース	課金対象を照会する
概要	アクターが既存の課金対象を照会する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	課金対象の一覧が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. フロントエンドは、認可サーバから課金対象を取得し、表示する。 【出力情報】課金対象の情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. 課金対象の情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-04-001
ユースケース	ユーザ情報を登録する
概要	アクターが新しくユーザ情報を登録する。
アクター	管理者 クラウド利用者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	新しいユーザ情報が登録されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、ユーザ情報を入力する。 【入力情報】ユーザ情報 3. フロントエンドは、認可サーバにユーザ情報の登録要求を出す。 【出力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、入力されたユーザ情報が登録可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、新しいユーザ情報を登録する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】登録結果 6. 認可サーバは、登録結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】登録結果 7. フロントエンドは、登録結果を表示する。 【出力情報】登録結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで登録不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 登録に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-04-002
ユースケース	ユーザ情報を修正する
概要	アクターがユーザ情報を修正する。
アクター	クラウド利用者 管理者
事前条件	アクターがログインしている。 修正対象のユーザ情報が存在する。
事後条件	修正対象のユーザ情報が修正されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、修正するユーザを選択し、項目の変更を行う。 【入力情報】選択したユーザ情報 3. フロントエンドは、認可サーバに修正要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択されたユーザが修正可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、ユーザ情報を修正する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】修正結果 6. 認可サーバは、修正結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】修正結果 7. フロントエンドは、修正結果を表示する。 【出力情報】修正結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで修正不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 修正に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-04-003
ユースケース	ユーザ情報を削除する
概要	アクターがユーザ情報を削除する。
アクター	管理者
事前条件	アクターがログインしている。 削除対象のユーザ情報が存在する。
事後条件	削除対象のユーザ情報が削除されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 2. アクターは、削除するユーザを選択する。 【入力情報】選択したユーザ情報 3. フロントエンドは、認可サーバに削除要求を出す。 【入力情報】2. の入力情報 4. 認可サーバは、選択されたユーザが削除可能かどうかチェックする。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】チェックの結果 5. 認可サーバは、ユーザ情報を削除する。 【入力情報】2. の入力情報 【出力情報】削除結果 6. 認可サーバは、削除結果をフロントエンドに返す。 【入力情報】削除結果 7. フロントエンドは、削除結果を表示する。 【出力情報】削除結果 8. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	4A. チェックで削除不可能が返された場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。 7A. 削除に失敗した場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

ユースケース ID	A3S-04-004
ユースケース	ユーザ情報を照会する
概要	アクターがユーザ情報を確認する。
アクター	管理者 クラウド利用者
事前条件	アクターがログインしている。
事後条件	ユーザ情報が表示されている。
基本系列	1. アクターは、本ユースケースを実行するためのインターフェースを表示する。 【入力情報】ユーザ情報 2. フロントエンドは、1. の入力情報をもとに認可サーバからユーザ情報を取得し、表示する。 【入力情報】1. の入力情報 【出力情報】ユーザ情報 3. アクターは、表示内容を確認し、本ユースケースは終了する。
代替系列	
例外系列	2A. ユーザ情報が取得できなかった場合、フロントエンドは、アクターに適切なメッセージを表示する。
サブユースケース	
備考	

反復計画書

クラウド環境向け認証・認可・課金システム

Sunnies

山崎 宏和

中村 仁美

陳 兆カイ

馬 克

■全体計画

テーマ名 クラウド環境向けの利用者認証および課金システムの開発

	反復		反復1	反復2
暫定計画	策定日		2010年6月17日	2010年10月1日
	期間	開始	2010年6月17日	2010年10月1日
		終了	2010年9月29日	2010年12月22日
	計画概要	反復終了基準	認証・認可・課金のモジュールがコマンドライン上で動作すること (実装担当者が担当箇所の単体テストを行い、結合テストで正常系が一通り動作することを確認する)	1.反復1よりも品質が高いモデルになっていること(異常系も確認) 2.ユーザインターフェースに配慮したシステムになっていること(ブラウザ上で動作)
		成果物	メッセージ定義 ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) モックアップ 画面定義書	メッセージ定義 ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) モックアップ 画面定義書
詳細計画	策定日		2010年6月17日	2010年10月1日
	期間	開始	2010年6月17日	2010年10月1日
		終了	2010年9月29日	2010年12月22日
	計画概要	反復終了基準	認証・認可・課金のモジュールがコマンドライン上で動作すること (実装担当者が担当箇所の単体テストを行い、結合テストで正常系が一通り動作することを確認する)	1.反復1よりも品質が高いモデルになっていること(異常系も確認) 2.ユーザインターフェースに配慮したシステムになっていること(ブラウザ上で動作)
		成果物	ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) ソースコード テスト仕様・報告書	メッセージ定義 ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) モックアップ 画面定義書
実績	記入日		2010年9月30日	
	期間	開始	2010年6月17日	2010年10月1日
		終了	2010年9月29日	2010年12月22日
	実績概要	反復終了基準	認証・認可・課金のモジュールがコマンドライン上で動作すること (実装担当者が担当箇所の単体テストを行い、結合テストで正常系が一通り動作することを確認する)	1.反復1よりも品質が高いモデルになっていること(異常系も確認) 2.ユーザインターフェースに配慮したシステムになっていること(ブラウザ上で動作)
		成果物	ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) ソースコード テスト仕様・報告書	ユースケース図・記述 分析モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) 設計モデル(ER図、クラス図、シーケンス図) モックアップ 画面定義書 ソースコード

■反復1予実績表

期間

2010年06月17日～2010年09月29日

メンバー

山崎、陳、馬、中村

マイルストーン		計画	実績	差異分析	備考
1	Q	要求分析	○		
2		モデルの設計	○	ブラウザ上の画面およびセキュリティに考慮した設計は次回へまわした	
3		実装とテスト	○		
4	D	ユースケース図とユースケース記述	○		
5		設計モデル	○		
6		ソースコードとテスト仕様書	○		

	ユースケース またはサブシステム	要求 分析	モデリング 指針	分析 モデル	設計 モデル	実装 モデル	評価	主要残機能	リスク	備考
1	OpenIDにより認証を行う (コマンドライン)							ブラウザ用機能	コマンドライン上だけでは実現できなかった	開発に余裕があれば 次反復でコマンドライン 上のみで実現できる
2	認可を行う (コマンドライン)							ブラウザ用機能		
3	課金を開始する (コマンドライン)							ブラウザ用機能		
4	課金を行う (コマンドライン)							ブラウザ用機能		
5	課金を終了する (コマンドライン)							ブラウザ用機能		
6	課金情報を表示する (コマンドライン)							ブラウザ用機能		

■反復2予実績表

期間

2010年10月01日～2010年12月22日

メンバー

山崎、陳、馬、中村

マイルストーン		計画	実績	差異分析	備考
1	Q	要求分析	○		
2		モデルの設計	○		
3		実装とテスト	○		
4	D	ユースケース図とユースケース記述	○		
5		モックアップ	○		
6		画面定義書	○		
7		設計モデル	○		
8		ソースコードとテスト仕様書	○	運用マニュアル、導入マニュアルを作成	

[illegible]

画面一覧表

画面定義書

画面遷移図

画面一覧表

連番	画面ID	画面名	アクター	入力	備考
1	SC000	システムエラー画面	ク、管		
2	SC001	メニュー画面	ク、管		
3	SC002	ログイン画面	ク、管		
4	SC100	ロール登録画面	管	ロール名、 操作対象 、 操作	
5	SC101	ロール修正画面	管	ロール名、 操作対象 、 操作	
6	SC102	ロール削除確認画面	管		
7	SC103	ロール一覧照会画面	管		ユーザからのロール申請を認証するものも
8	SC200	アクセス権情報登録画面	管	操作名、操作対象名	
9	SC201	アクセス権情報修正画面	管	操作名、操作対象名	削除予定
10	SC202	アクセス権情報削除確認画面	管		
11	SC203	アクセス権情報一覧照会画面	管		
12	SC300	料金プラン登録画面	管	プラン名、 課金対象 、レート、固定費用	
13	SC301	料金プラン修正画面	管	プラン名、 課金対象 、レート、固定費用	
14	SC302	料金プラン削除確認画面	管		
15	SC303	料金プラン一覧照会画面	ク、管		
16	SC400	ユーザ情報登録画面	ク、管	氏名、Email	
17	SC401	ユーザ情報修正画面	ク、管	氏名、Email	
18	SC402	ユーザ情報削除確認画面	管		
19	SC403	ユーザ情報一覧照会画面	管		
20	SC404	ユーザ情報詳細画面	ク、管		
21	SC500	課金対象登録画面	管	課金対象名、 単位	
22	SC501	課金対象修正画面	管	課金対象名、 単位	
23	SC502	課金対象削除確認画面	管		
24	SC503	課金対象一覧照会画面	管		
25	SC600	課金情報一覧照会画面	管		
26	SC601	課金情報詳細画面	ク、管		
27	SC700	料金プラン選択画面	ク	プラン名	
28	SC701	料金プラン選択確認画面	ク		
29	SC800	VM起動画面	ク、管		テスト用
30	SC801	VM停止画面	ク、管		テスト用

※登録画面と修正画面は同じかも
例えば、登録画面上に入力済みのデータを出力するとか

※一覧画面から削除する方針で作成

※入力の黒字は文字入力、赤字は選択

※「ロール登録」で「アクセス権情報登録」した情報を選択する

画面定義書

クラウド環境向け認証・認可・課金システム

Sunnies

山崎 宏和

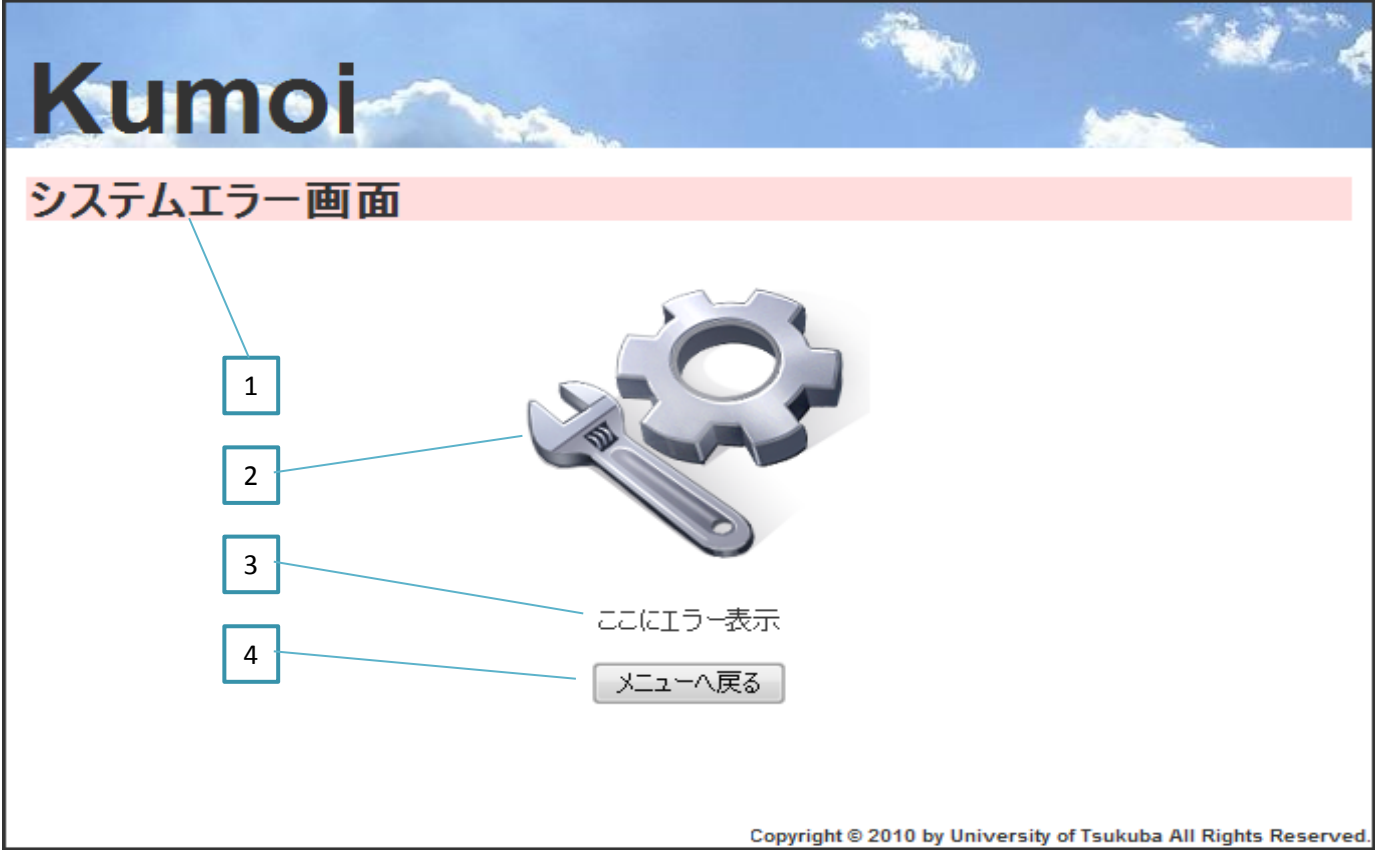
中村 仁美

陳 兆カイ

馬 克

画面定義			
画面ID	SC000	ユースケースID	
画面名	システムエラー画面	ユースケース名	
概要	システムエラーメッセージを表示する		

画面構成



画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC001	ユースケースID	
画面名	メニュー画面	ユースケース名	
概要	メニューから操作を選択する		

画面構成

Kumoi

ログアウトする

メニュー画面

Kumoiへようこそ

3

4

▶ ユーザを登録する

▶ ユーザー一覧を見る

12

13

5

6

▶ ロールを登録する

▶ ロール一覧を見る

14

15

7

8

▶ アクセス権を登録する

▶ アクセス権一覧を見る

16

17

9

10

▶ 料金プランを登録する

▶ 料金プラン一覧を見る

18

19

11

12

▶ 課金対象を登録する

▶ 課金対象一覧を見る

20

21

13

14

▶ VMを操作する

▶ 料金プランを選択する

22

23

15

16

▶ 課金情報一覧を見る

24

17

18

▶ 自分のユーザー情報を修正する

▶ 自分の課金情報を見る

25

26

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

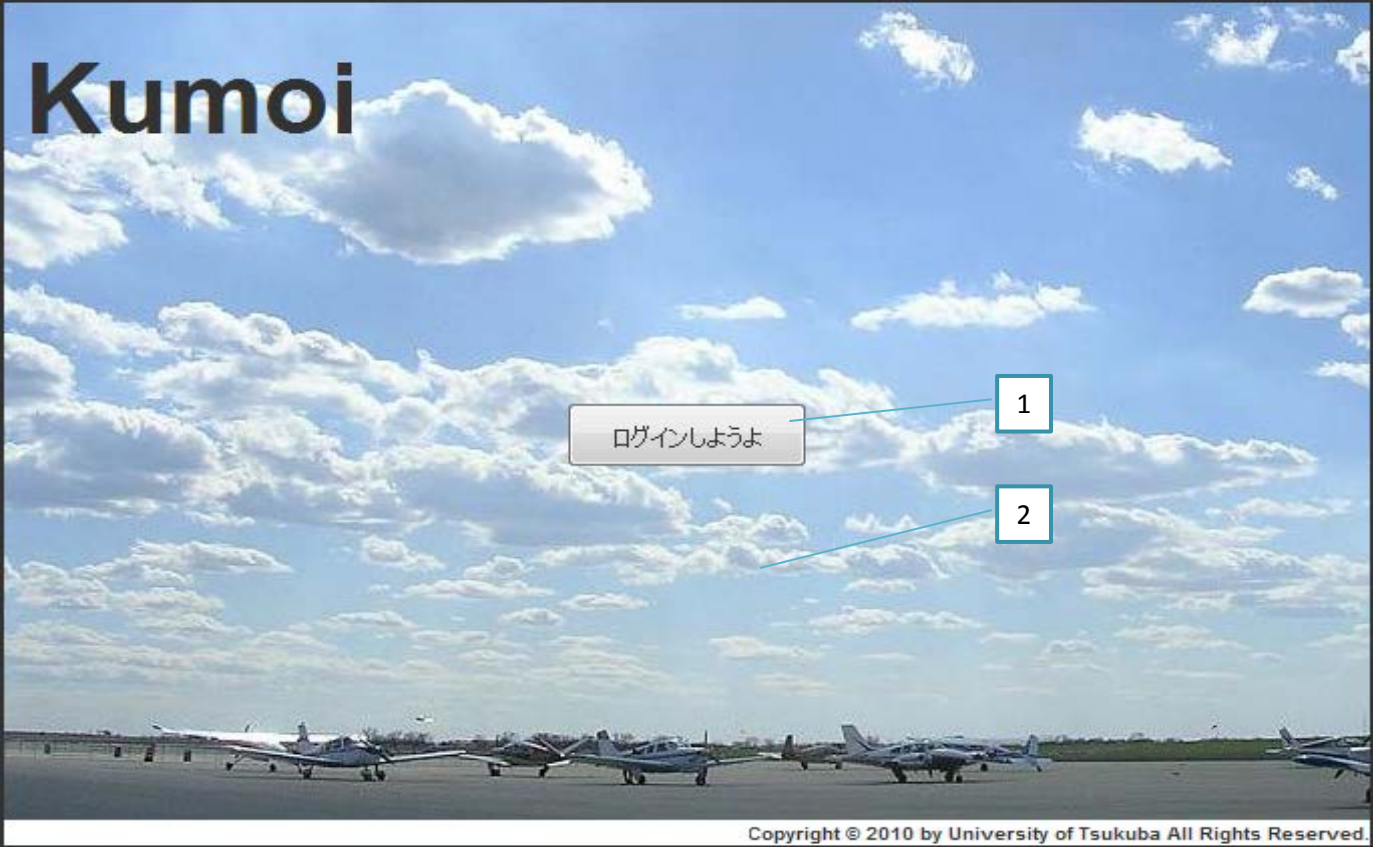
Copyright © 2010 University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

画面定義				
画面ID	SC001	ユースケースID		
画面名	メニュー画面	ユースケース名		
概要	メニューから操作を選択する			
画面項目				
番号	論理項目名	論理項目種別	繰り返し	備考
1	画面名	ラベル		
2	メッセージ	テキスト		
3	メニューテーブル	テーブル		
4	機能イメージ	画像		
5	機能イメージ	画像		
6	機能イメージ	画像		
7	機能イメージ	画像		
8	機能イメージ	画像		
9	機能イメージ	画像		
10	機能イメージ	画像		
11	機能イメージ	画像		
12	ユーザを登録する	リンク		
13	ユーザー一覧を見る	リンク		
14	ロールを登録する	リンク		
15	ロール一覧を見る	リンク		
16	アクセス権を登録する	リンク		
17	アクセス権一覧を見る	リンク		
18	料金プランを登録する	リンク		
19	料金プラン一覧を見る	リンク		
20	課金対象を登録する	リンク		
21	課金対象一覧を見る	リンク		
22	VMを操作する	リンク		
23	料金プランを選択する	リンク		
24	課金情報一覧を見る	リンク		
25	自分のユーザ情報を修正する	リンク		
26	自分の課金情報を見る	リンク		
27	ログアウトする	ボタン		追記:メニューバーとして共通化した
画面処理				
番号	処理内容	遷移先の画面ID		
2	渡されたメッセージを表示する			
3	認可リストに応じてメニューテーブルを生成する			
12	画面遷移する	SC400		
13	画面遷移する	SC403		
14	画面遷移する	SC100		
15	画面遷移する	SC103		
16	画面遷移する	SC200		
17	画面遷移する	SC203		
18	画面遷移する	SC300		
19	画面遷移する	SC303		
20	画面遷移する	SC500		
21	画面遷移する	SC503		
22	ログインユーザの情報を遷移先の画面に渡し、遷移する	SC800		
23	ログインユーザの情報を遷移先の画面に渡し、遷移する	SC700		
24	画面遷移する	SC600		
25	ログインユーザの情報を遷移先の画面に渡し、遷移する	SC401		
26	ログインユーザの情報を遷移先の画面に渡し、遷移する	SC601		
27	セッション情報を破棄し、画面遷移する	SC002		

画面定義			
画面ID	SC002	ユースケースID	A3S-01-001
画面名	ログイン画面	ユースケース名	ログインする
概要	OpenID認証を行う		

画面構成



画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC100	ユースケースID	A3S-02-001
画面名	ロール登録画面	ユースケース名	ロールを登録する
概要	ロールを新規登録する		

画面構成

Kumoi

ロール登録画面

1

2

ロール情報を入力して下さい。

3

4

ロール名	許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5

6

7

登録

戻る

8

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC101	ユースケースID	A3S-02-002
画面名	ロール修正画面	ユースケース名	ロールを修正する
概要	ロール情報を修正する		

画面構成

Kumoi

ロール修正画面

1

2

ロール情報を入力して下さい。

ロール名	管理者	許可操作						
操作対象		read	write	exec	delete	index	update	create
VM		☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
ユーザ情報		☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐
ロール		☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

5

6

修正

戻る

7

8

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC102	ユースケースID	A3S-02-003
画面名	ロール削除画面	ユースケース名	ロールを削除する
概要	ロールをデータベースから削除する		

画面構成

Kumoi

ロール削除画面

1

2

3

以下のロールを削除します。よろしいですか？

4

管理者							
操作対象	許可操作						
	read	write	exec	delete	index	update	create
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
アクセス権	☐				☐		
料金プラン	☐				☐		
ロール	☐				☐		
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金対象	☐				☐		

5

削除

戻る

6

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC103	ユースケースID	A3S-02-004
画面名	ローラー一覧画面	ユースケース名	ローラーを照会する
概要	ローラーの一覧を表示する 修正または削除するローラーを選択する		
画面構成			

Kumoi

ローラー一覧画面

1

2

3

4

5

6

7

管理者

修正

削除

操作対象	許可操作						
	read	write	exec	delete	index	update	create
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
アクセス権	☐				☐		
料金プラン	☐				☐		
ローラー	☐				☐		
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金対象	☐				☐		

クラウド利用者

修正

削除

操作対象	許可操作						
	read	write	exec	delete	index	update	create
VM	☐		☐				☐
料金プラン	☐				☐		
ユーザ情報	☐				☐	☐	

初期ユーザ

修正

削除

操作対象	許可操作						
	read	write	exec	delete	index	update	create
VM	☐		☐				☐
料金プラン	☐				☐		
ユーザ情報	☐				☐	☐	

新規登録

メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

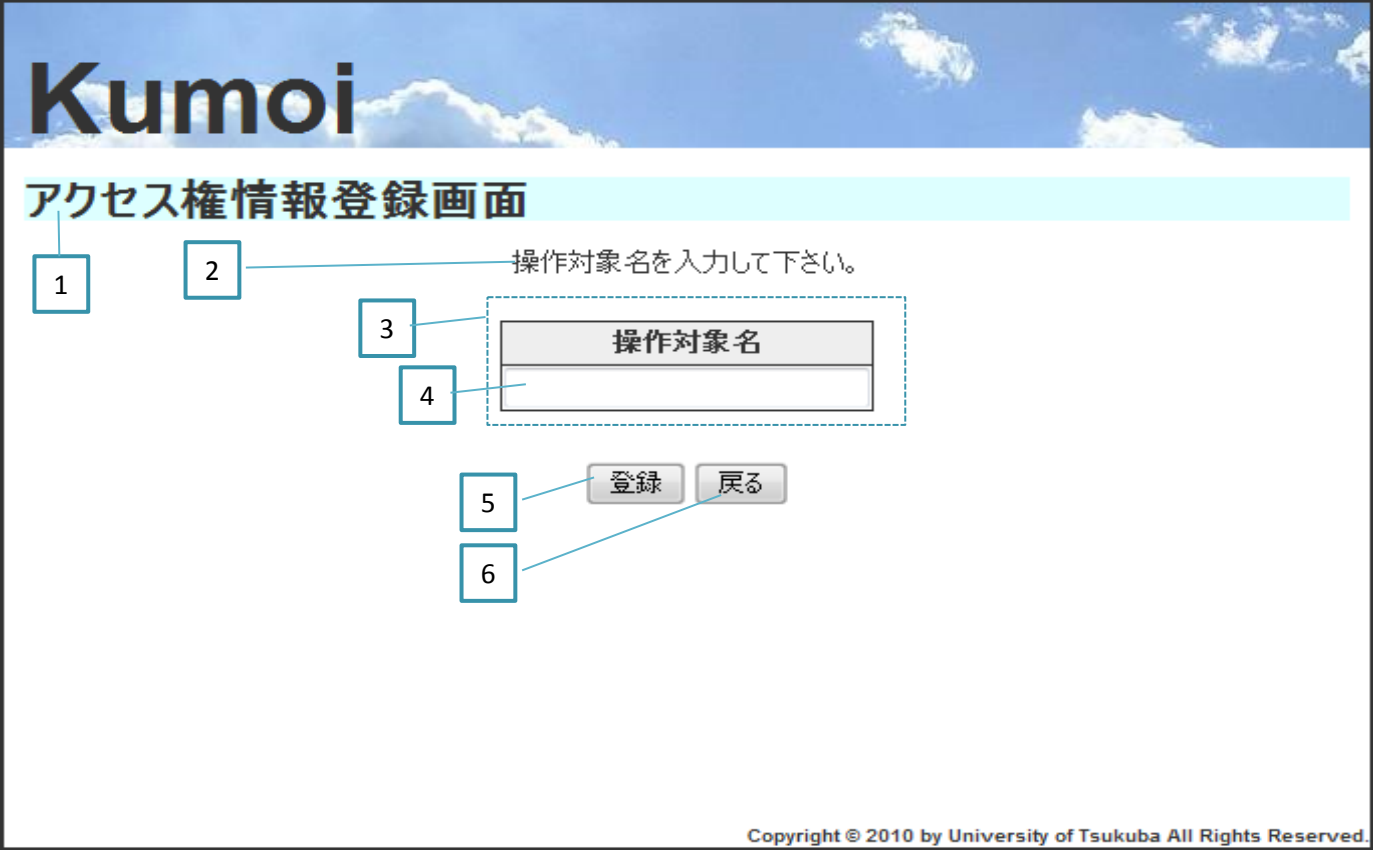
Copyright © 2010 University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC200	ユースケースID	A3S-02-006
画面名	アクセス権情報登録画面	ユースケース名	操作対象を登録する
概要	アクセス権情報を新規登録する		

画面構成



画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC202	ユースケースID	A3S-02-008
画面名	アクセス権情報削除画面	ユースケース名	操作対象を削除する
概要	アクセス権情報をデータベースから削除する		

画面構成

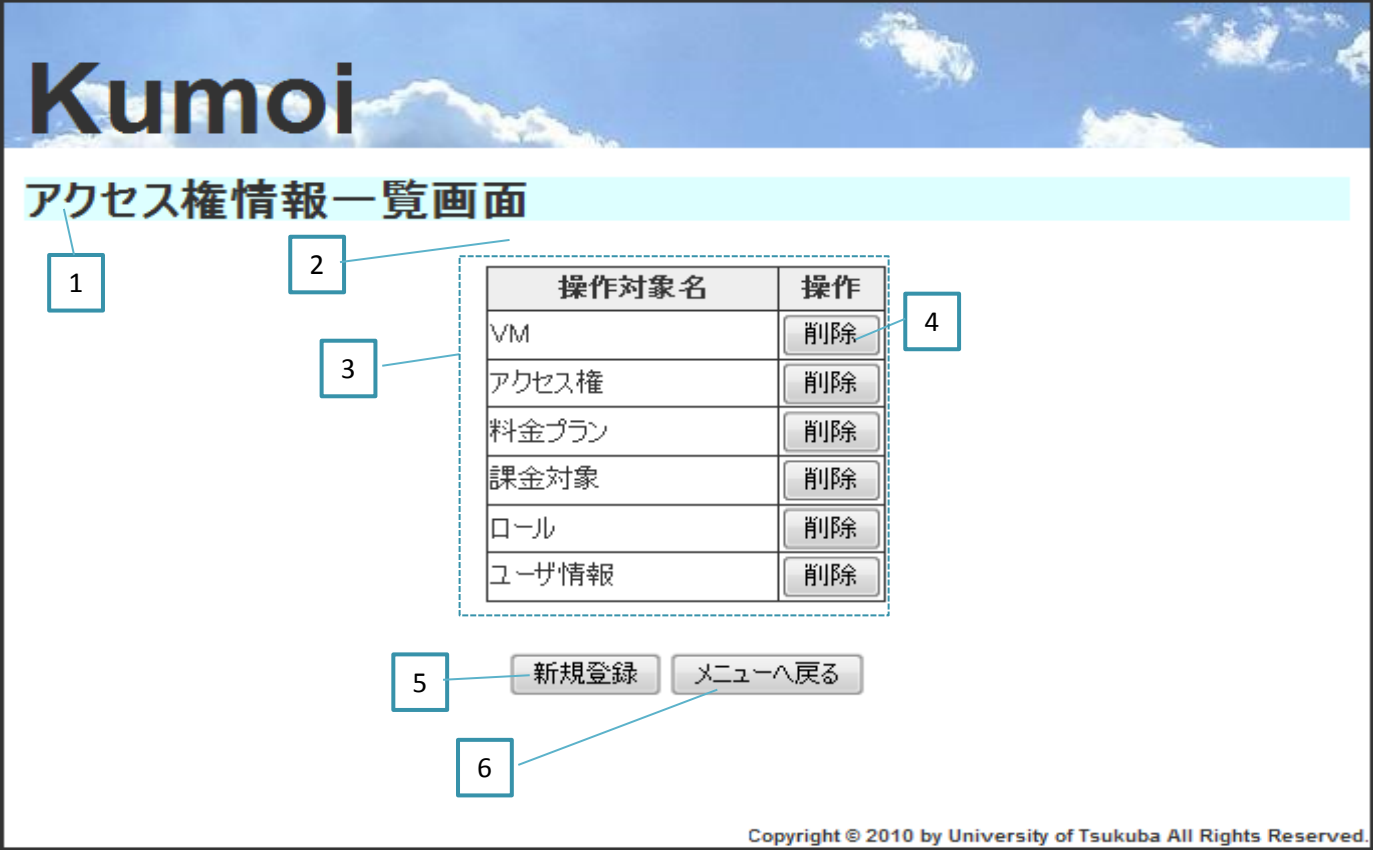


画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC203	ユースケースID	A3S-02-009
画面名	アクセス権情報一覧画面	ユースケース名	操作対象を照会する
概要	アクセス権情報を一覧表示する 削除する操作対象を選択する		

画面構成



画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC300	ユースケースID	A3S-03-001
画面名	料金プラン登録画面	ユースケース名	料金プランを登録する
概要	料金プランを新規登録する		

画面構成

Kumoi

料金プラン登録画面

1

2

料金プラン情報を入力して下さい。

3

料金プラン名	4		
算出期間	選択して下さい。▼	5	
課金対象名	6	レート	7
ダウンロード量	0	単位	8
ストレージ	0	¥/GB	0
		固定費用	9
		0	

10

11

登録

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC301	ユースケースID	A3S-03-002
画面名	料金プラン修正画面	ユースケース名	料金プランを修正する
概要	料金プランを修正する		

画面構成

Kumoi

料金プラン修正画面

1

2

料金プラン情報を入力して下さい。

3

料金プラン名	ブロンズ	4				
算出期間	毎月	5				
課金対象名	6	7	単位	8	固定費用	9
ダウンロード量	0.1	7	¥/GB	0		
ストレージ	0.2		¥/GB	0		

10

修正

11

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC302	ユースケースID	A3S-03-003
画面名	料金プラン削除画面	ユースケース名	料金プランを削除する
概要	料金プランをデータベースから削除する		

画面構成

Kumoi

料金プラン削除画面

1

2

3

以下の料金プランを削除します。よろしいですか？

4

ゴールド			
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	0.01	¥/MB	¥0
アップロード量	0.02	¥/MB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥50

5

削除

戻る

6

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC303	ユースケースID	A3S-03-004
画面名	料金プラン一覧画面	ユースケース名	料金プランを照会する
概要	料金プランを一覧表示する 修正または削除する料金プランを選択する		
画面構成			

Kumoi

料金プラン一覧画面

1

2

3

4

5

料金プラン名	ゴールド			修正	削除		
算出期間	毎月						
課金対象名	レート	単位	固定費用				
ダウンロード量	0.01	¥/MB	¥0				
アップロード量	0.02	¥/MB	¥0				
ストレージ	0	¥/GB	¥50				

料金プラン名	ブロンズ			修正	削除		
算出期間	毎月						
課金対象名	レート	単位	固定費用				
ダウンロード量	0.1	¥/MB	¥0				
アップロード量	0.2	¥/MB	¥0				
ストレージ	0	¥/GB	¥100				

6

新規登録

メニューへ戻る

7

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC400	ユースケースID	A3S-04-001
画面名	ユーザ情報登録画面	ユースケース名	ユーザ情報を登録する
概要	ユーザ情報を新規登録する		

画面構成

Kumoi

ユーザ情報登録画面

ユーザ情報を入力して下さい。

OpenID	
氏名	
E-mail	
ロール	管理者 クラウド利用者

登録

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC401	ユースケースID	A3S-04-002
画面名	ユーザ情報修正画面	ユースケース名	ユーザ情報を修正する
概要	ユーザ情報を修正する		

画面構成

Kumoi

ユーザ情報修正画面

1

2

ユーザ情報を入力して下さい。

3

OpenID	http://aaa.co.jp	4
氏名	山田太郎	5
E-mail	aaa@co.jp	6
ロール	管理者 クラウド利用者	7

8

修正

戻る

9

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC402	ユースケースID	A3S-04-003
画面名	ユーザ情報削除画面	ユースケース名	ユーザ情報を削除する
概要	ユーザ情報をデータベースから削除する		

画面構成

Kumoi

ユーザ情報削除画面

1

2

3

以下のユーザを削除します。よろしいですか？

4

OpenID	http://aaa.co.jp
氏名	山田太郎
E-mail	aaa@co.jp
ロール	管理者 クラウド利用者

5

削除

戻る

6

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC403	ユースケースID	A3S-04-004
画面名	ユーザ情報一覧画面	ユースケース名	ユーザ情報を照会する
概要	ユーザ情報を一覧表示する ユーザを凍結する 修正または削除するユーザを選択する		
画面構成			

Kumoi

ユーザ情報一覧画面

1

2

3

4

5

6

氏名	E-mail	ロール	操作		
山田太郎	aaa@co.jp	管理者 クラウド利用者	修正	凍結	削除
茨城花子	bbb@co.jp	クラウド利用者	修正	凍結	削除
阿井植男	ccc@co.jp	初期ユーザ	修正	凍結	削除

7

新規登録

メニューへ戻る

8

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC500	ユースケースID	A3S-03-008
画面名	課金対象登録画面	ユースケース名	課金対象を登録する
概要	課金対象を新規登録する		

画面構成

Kumoi

課金対象登録画面

1

2

課金対象情報を入力して下さい。

3

4

課金対象名	単位
	選択して下さい。▼

5

6

登録

戻る

7

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC500	ユースケースID	A3S-03-009
画面名	課金対象修正画面	ユースケース名	課金対象を修正する
概要	課金対象を修正する		

画面構成

Kumoi

課金対象修正画面

1

2

課金対象情報を修正して下さい。

3

課金対象名	単位
ダウンロード量	MB

4

5

6

修正

戻る

7

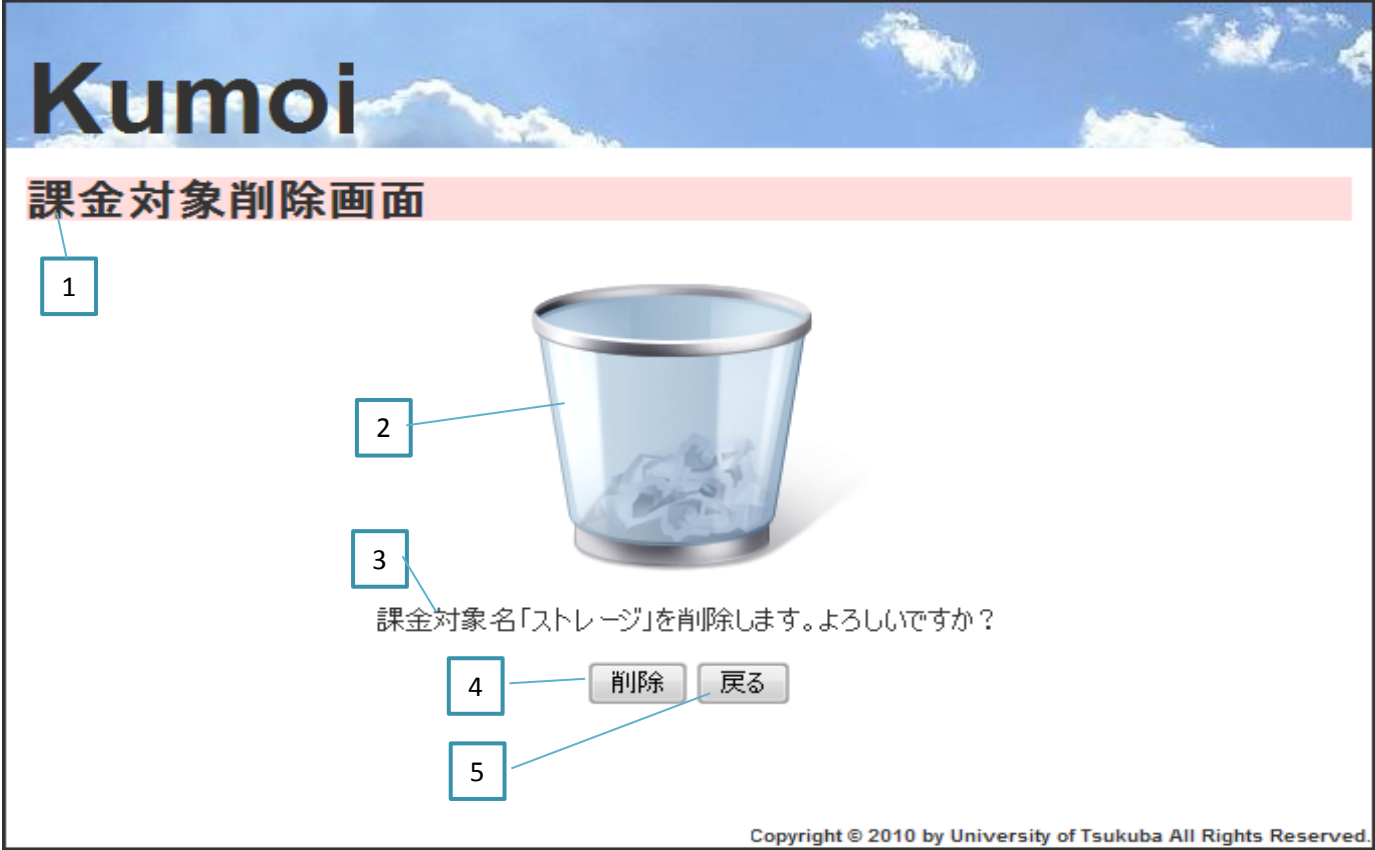
Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC502	ユースケースID	A3S-03-010
画面名	課金対象削除画面	ユースケース名	課金対象を削除する
概要	課金対象をデータベースから削除する		

画面構成



画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC503	ユースケースID	A3S-03-011
画面名	課金対象一覧画面	ユースケース名	課金対象を照会する
概要	課金対象を一覧表示する 修正または削除する課金対象を選択する		

画面構成

Kumoi

課金対象一覧画面

1

2

3

4

5

課金対象名	単位	操作	
ダウンロード量	MB	修正	削除
アップロード量	MB	修正	削除
ストレージ	GB	修正	削除

6

新規登録

メニューへ戻る

7

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC600	ユースケースID	A3S-03-007
画面名	課金情報一覧画面	ユースケース名	課金情報を一覧で照会する
概要	課金情報を一覧表示する 詳細を確認する課金情報を選択する		

画面構成

Kumoi

課金情報一覧画面

2010年9月分

1

2

3

4

5

6

メニューへ戻る

《前月分を確認する

氏名	E-mail	合計	操作
山田太郎	aaa@co.jp	¥3,050	詳細
茨城花子	bbb@co.jp	¥2,100	詳細
阿井植男	ccc.@co.jp	¥3,078	詳細

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC601	ユースケースID	A3S-03-006
画面名	課金情報詳細画面	ユースケース名	課金情報を照会する
概要	課金情報の詳細を表示する		

画面構成

Kumoi

課金情報詳細画面

山田太郎さんのリソース使用状況(2010年9月分)合計: ¥3,050

《前月分を確認する》

VMID	FA2104-409814-311428				
料金プラン名	ブロンズ				
算出期間	毎月				
課金対象名	使用量	単位	レート	固定費用	小計
ダウンロード量	214	MB	0.1	¥0	¥21
アップロード量	323	MB	0.2	¥0	¥64
ストレージ	0	GB	0	¥100	¥100

VMID	5927C0-AB4820-55663D				
料金プラン名	ゴールド				
算出期間	毎月				
課金対象名	使用量	単位	レート	固定費用	小計
ダウンロード量	400	MB	0.01	¥0	¥4
アップロード量	300	MB	0.02	¥0	¥6
ストレージ	0	GB	0	¥50	¥50

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC700	ユースケースID	A3S-03-005
画面名	料金プラン選択画面	ユースケース名	料金プランを選択する
概要	料金プランを選択し、VMを起動するためのテスト画面		

画面構成

Kumoi

料金プラン選択画面

1

2

4

料金プラン名	ゴールド		VM作成
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	0.01	¥/MB	¥0
アップロード量	0.02	¥/MB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥50

3

料金プラン名	ブロンズ		VM作成
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	0.1	¥/MB	¥0
アップロード量	0.2	¥/MB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥100

5

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC701	ユースケースID	
画面名	料金プラン選択確認画面	ユースケース名	
概要	料金プランを選択し、VMを起動するためのテスト画面		

画面構成

Kumoi

料金プラン選択確認画面



下記の料金プランでVMを作成します。よろしいですか？

料金プラン名	ゴールド		
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	0.01	¥/MB	¥0
アップロード量	0.02	¥/MB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥50

VM起動

戻る

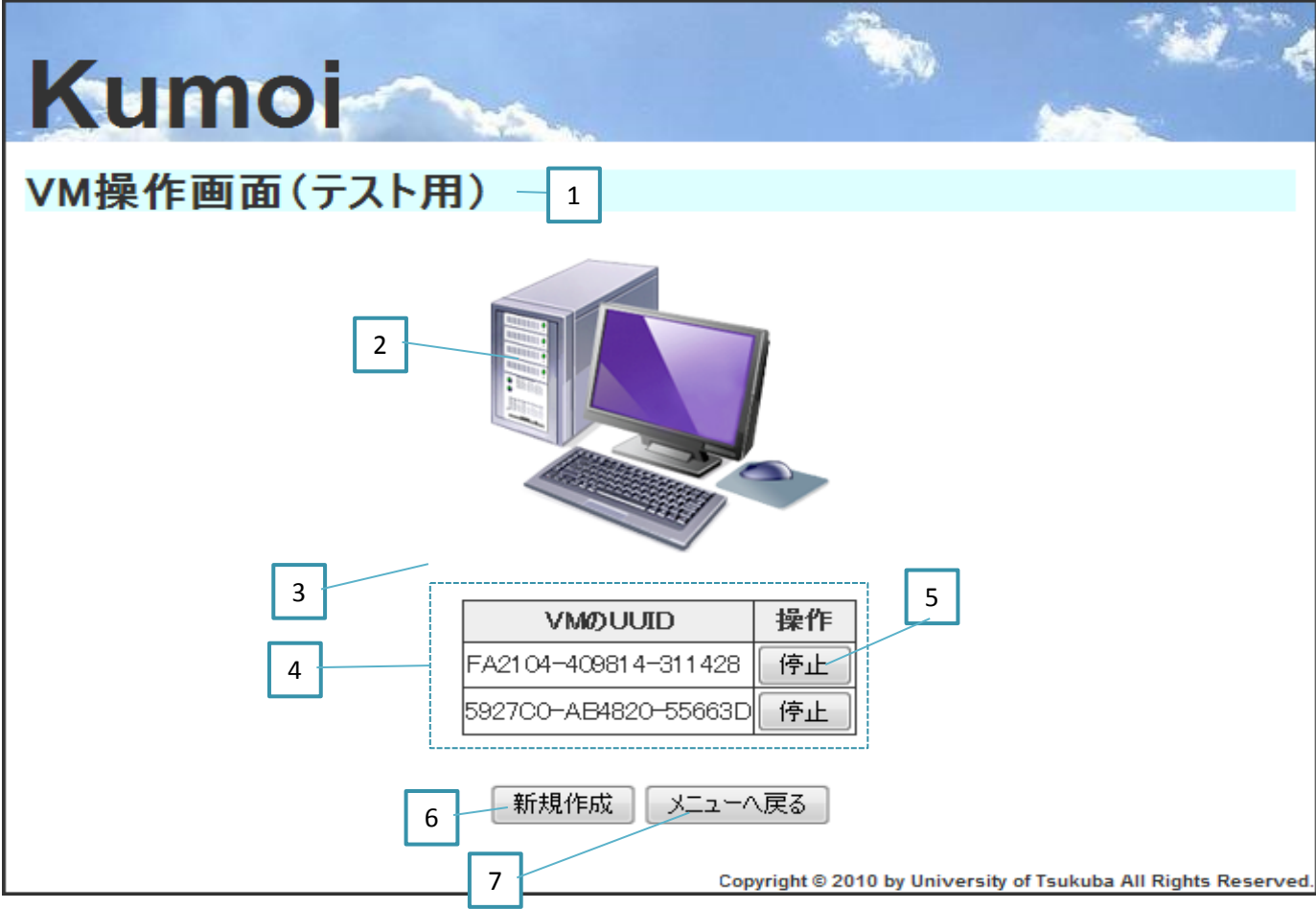
Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

画面定義書

[illegible]

画面定義			
画面ID	SC800	ユースケースID	
画面名	VM操作画面	ユースケース名	
概要	VMの停止を行うためのテスト用画面		

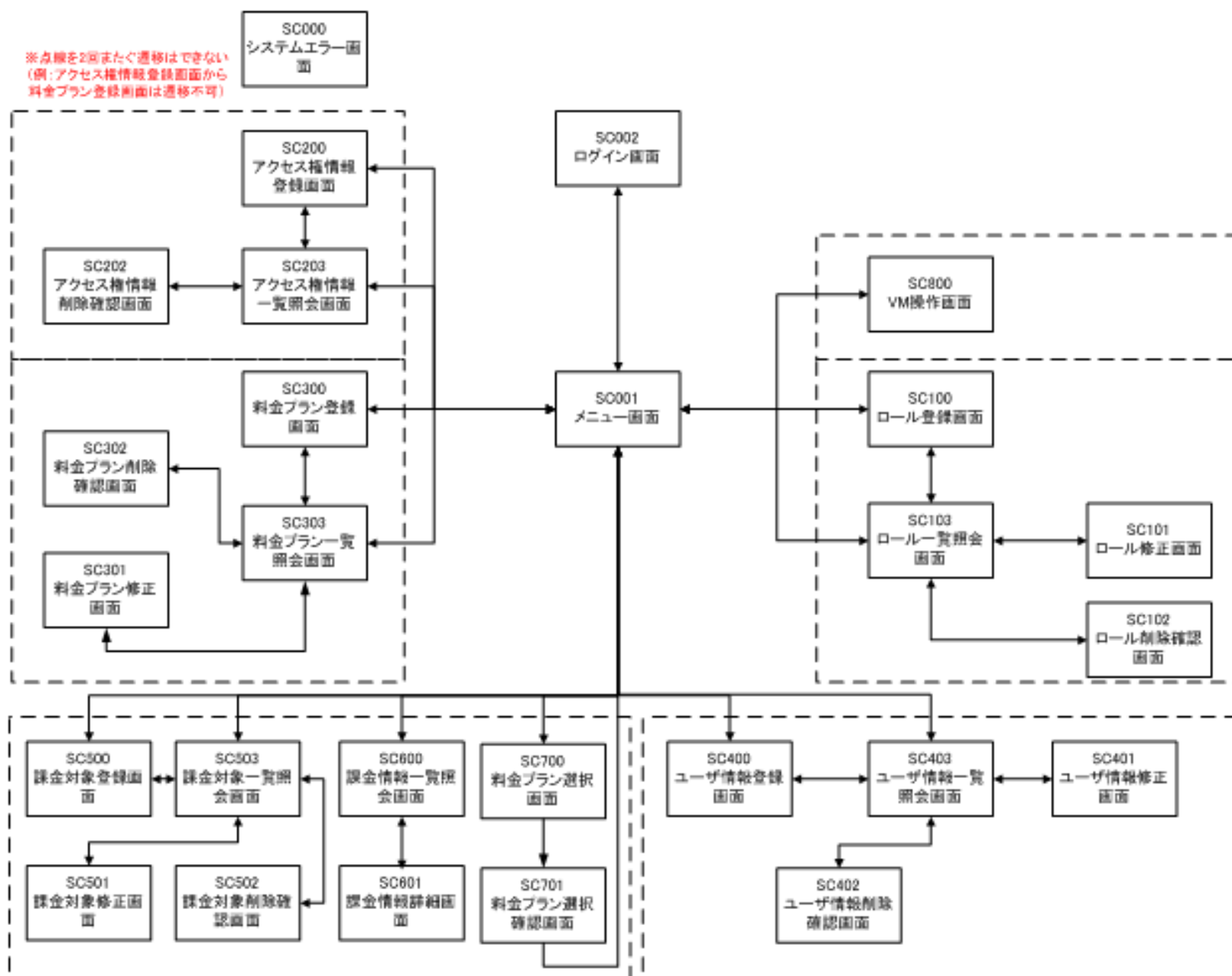
画面構成



画面定義書

[illegible]

画面遷移図

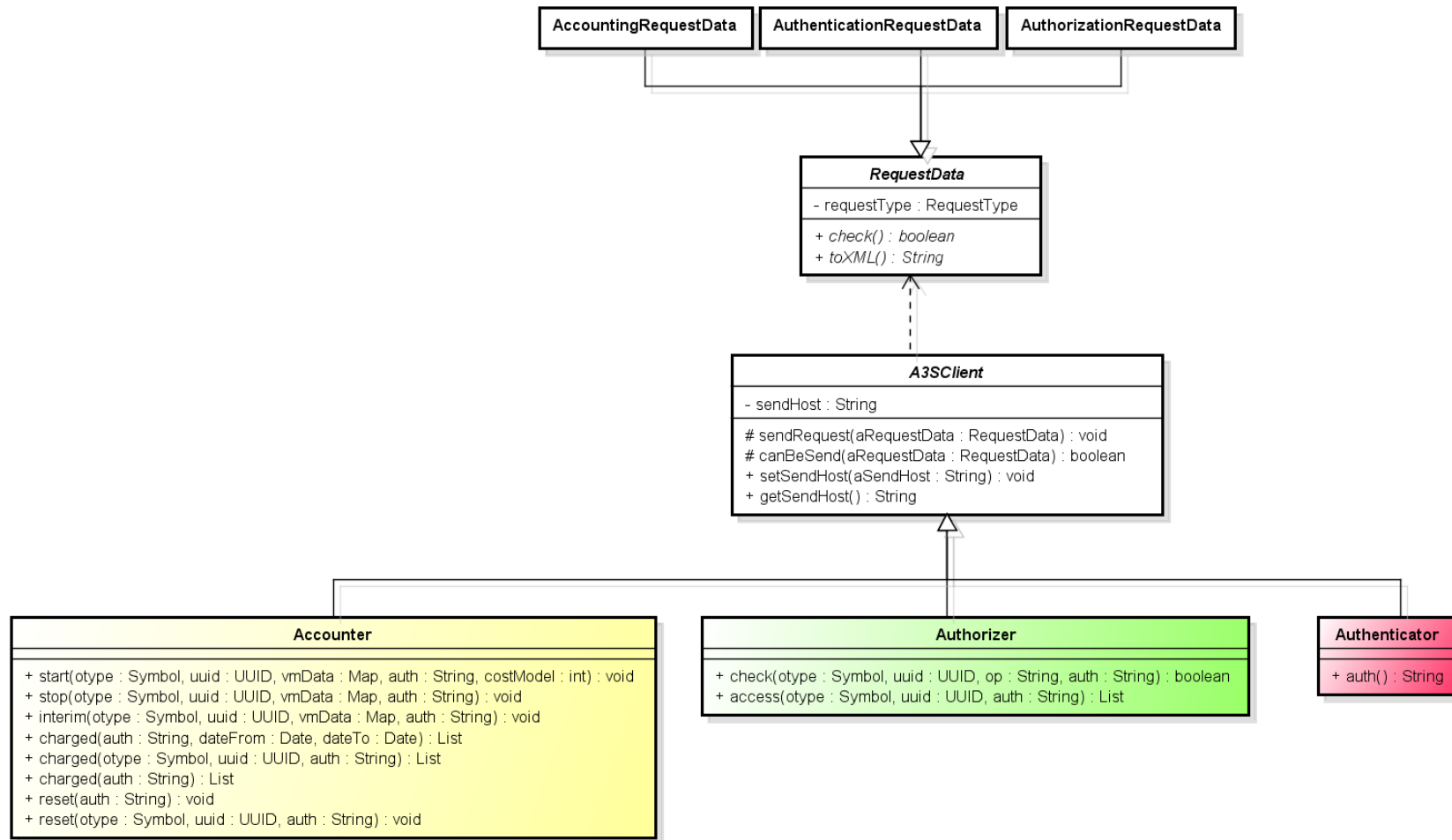


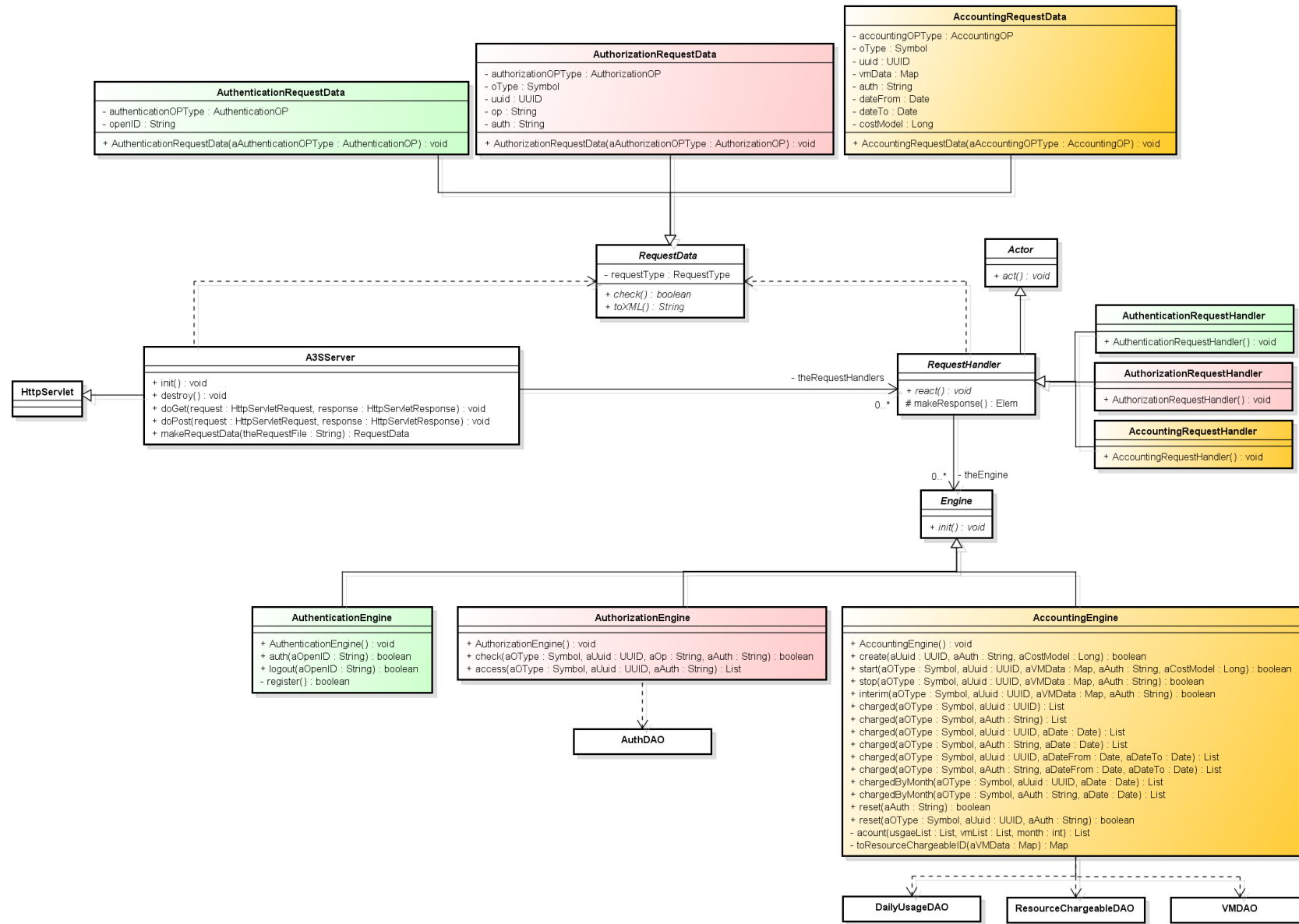
設計モデル

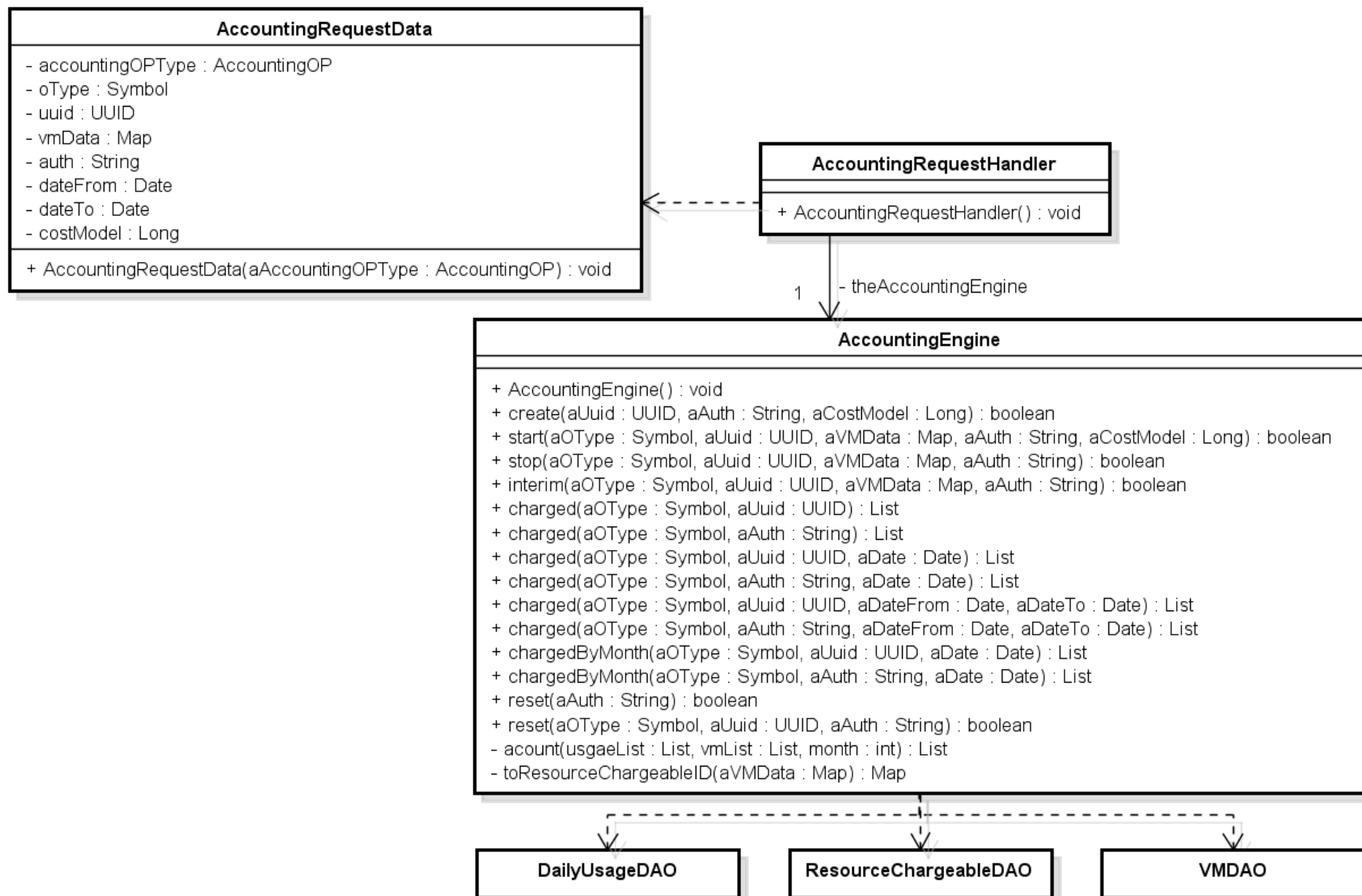
物理 ER 図

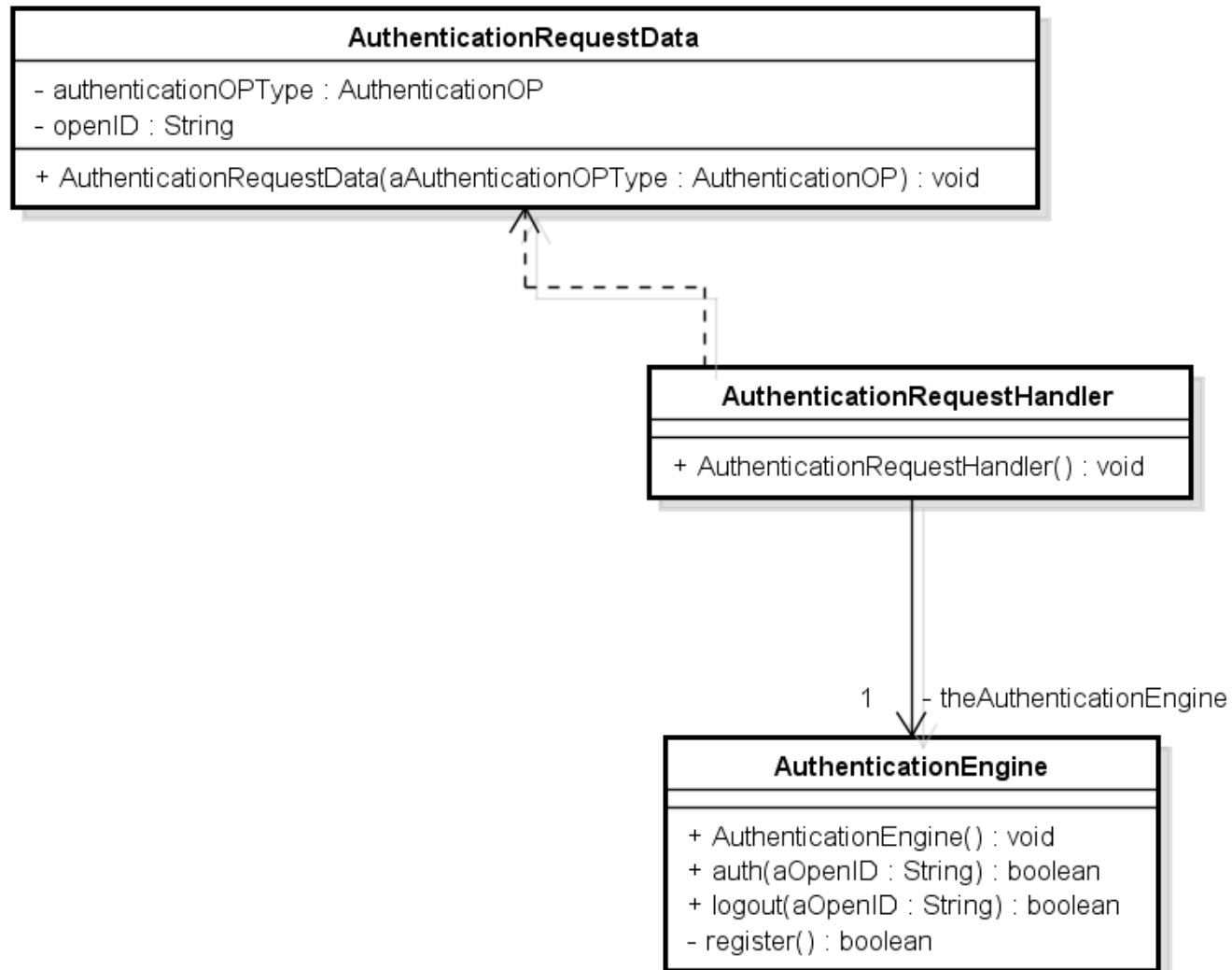
設計クラス図

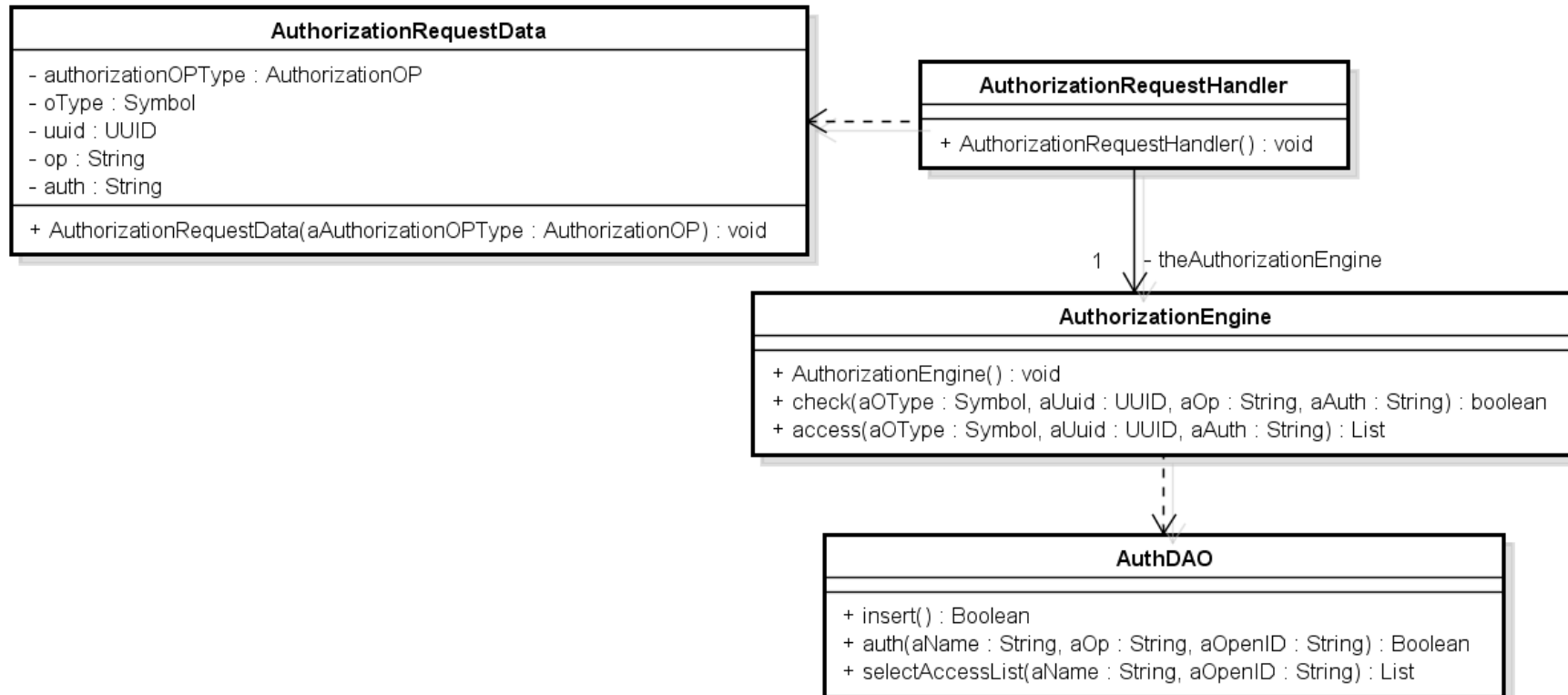
-モジュール部分-

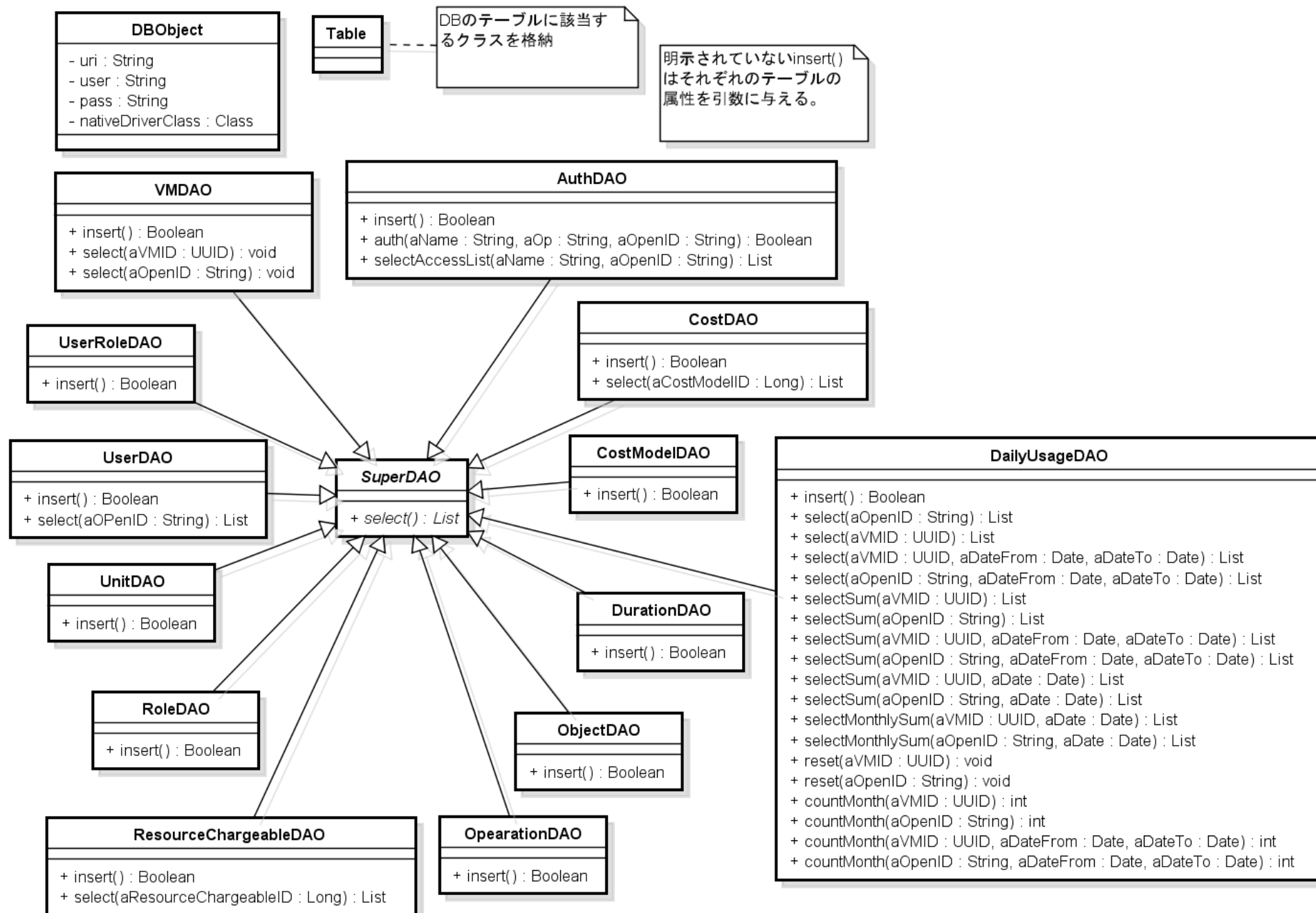






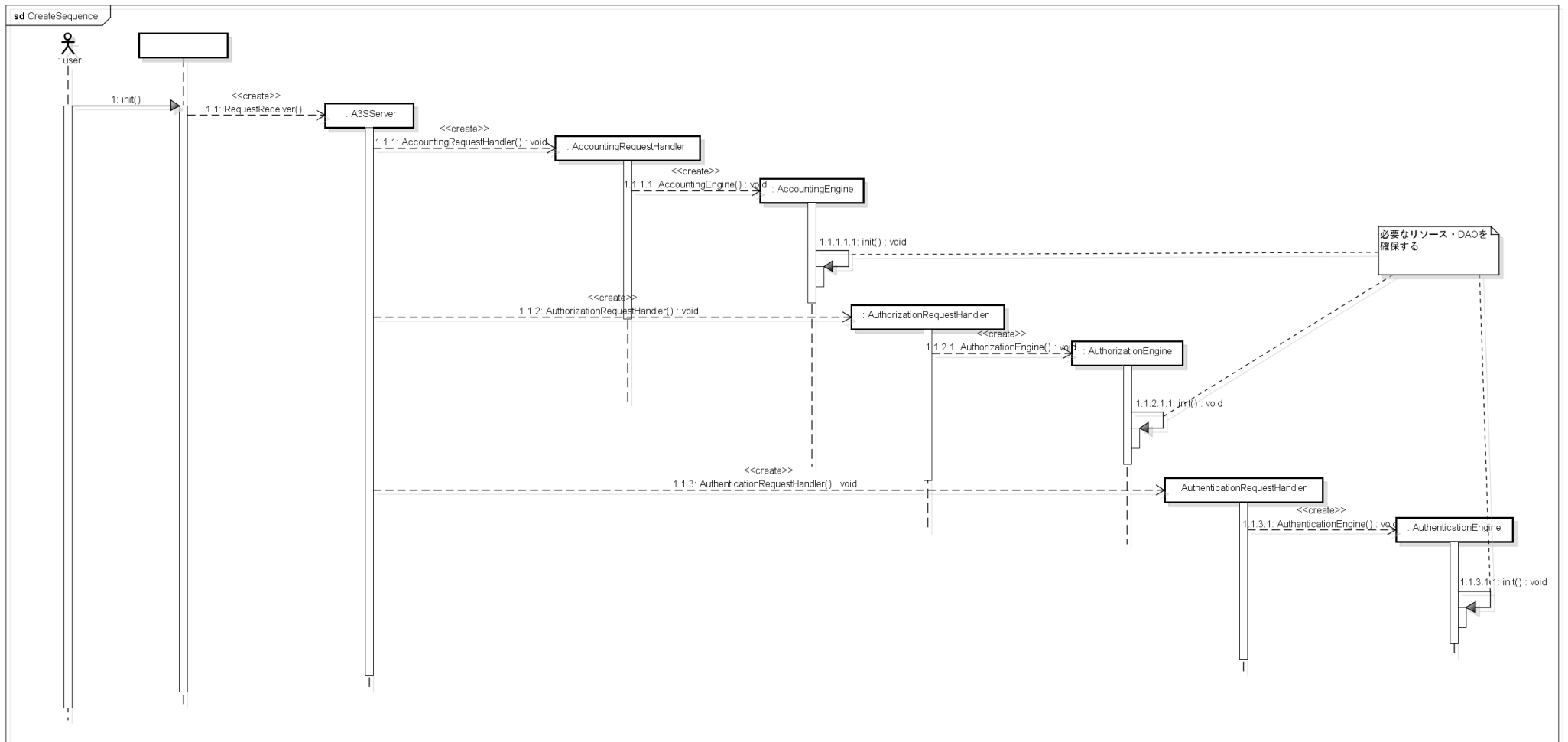


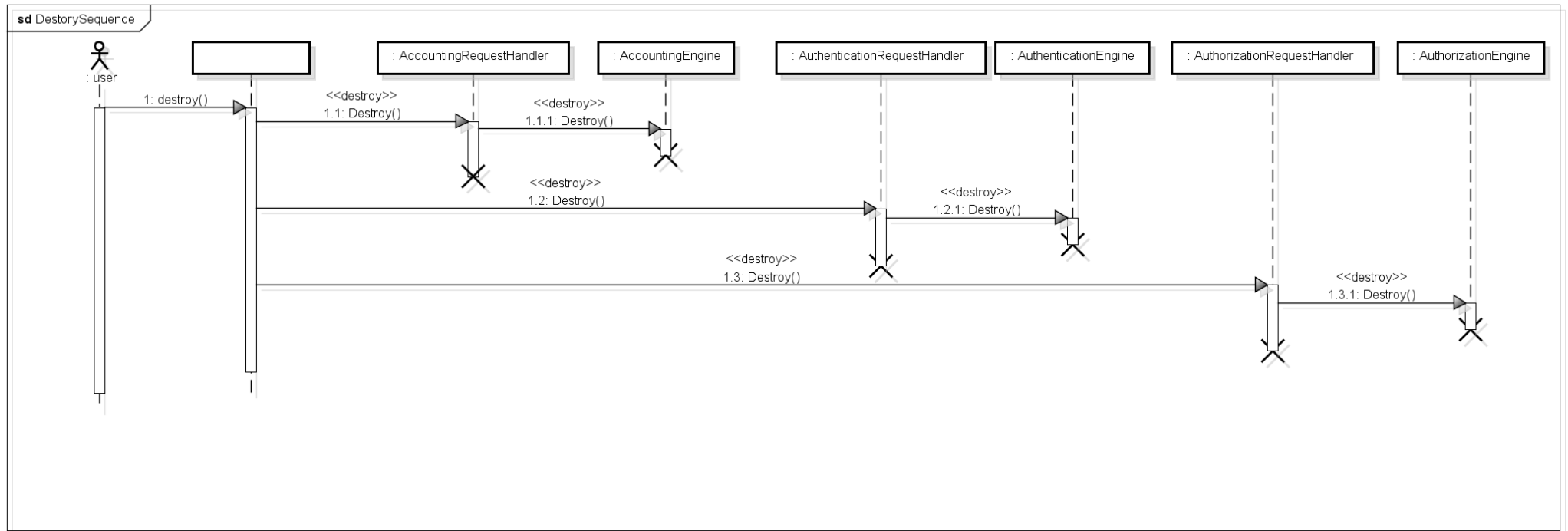




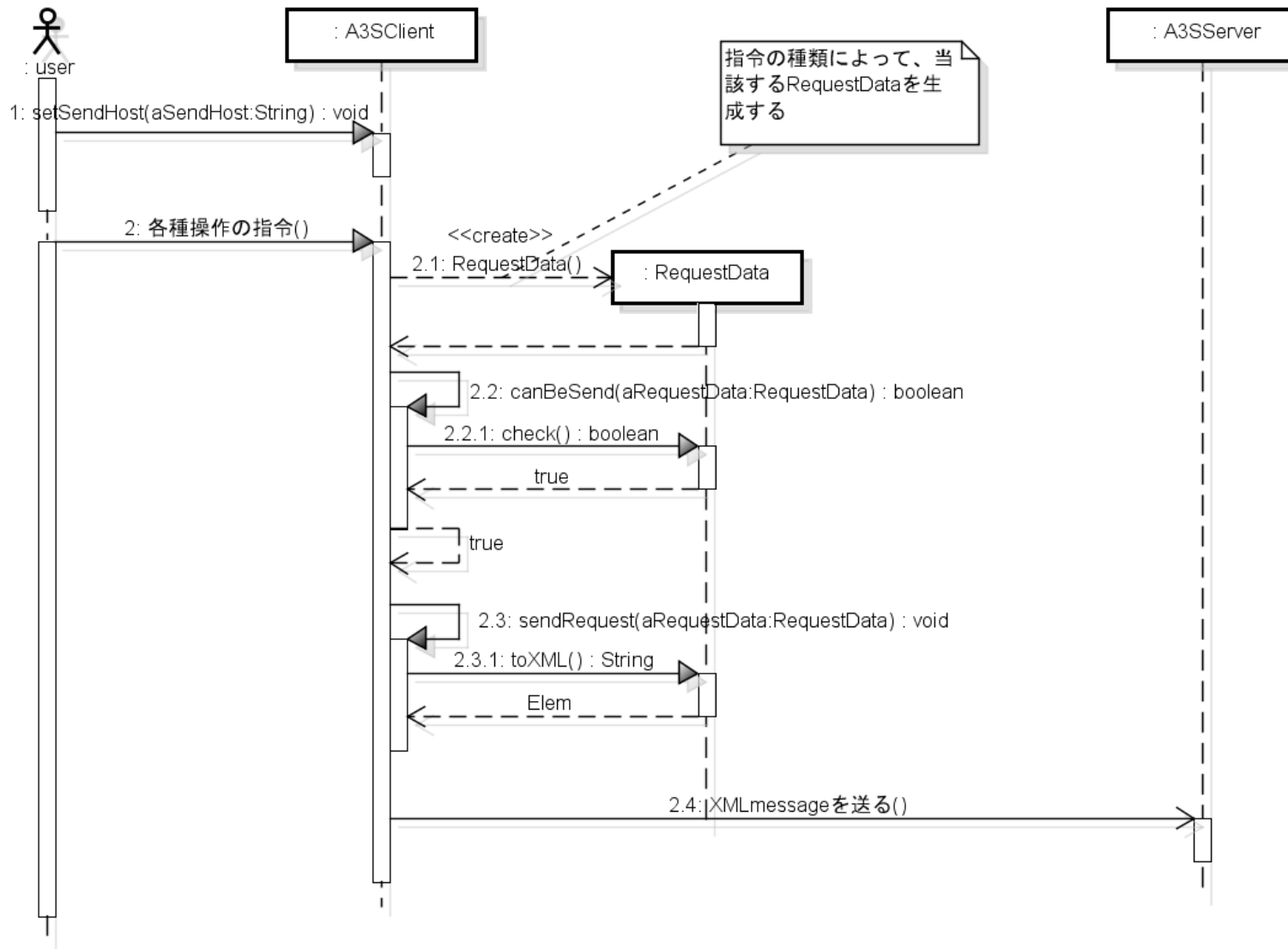
設計シーメンス図

-モジュール部分-

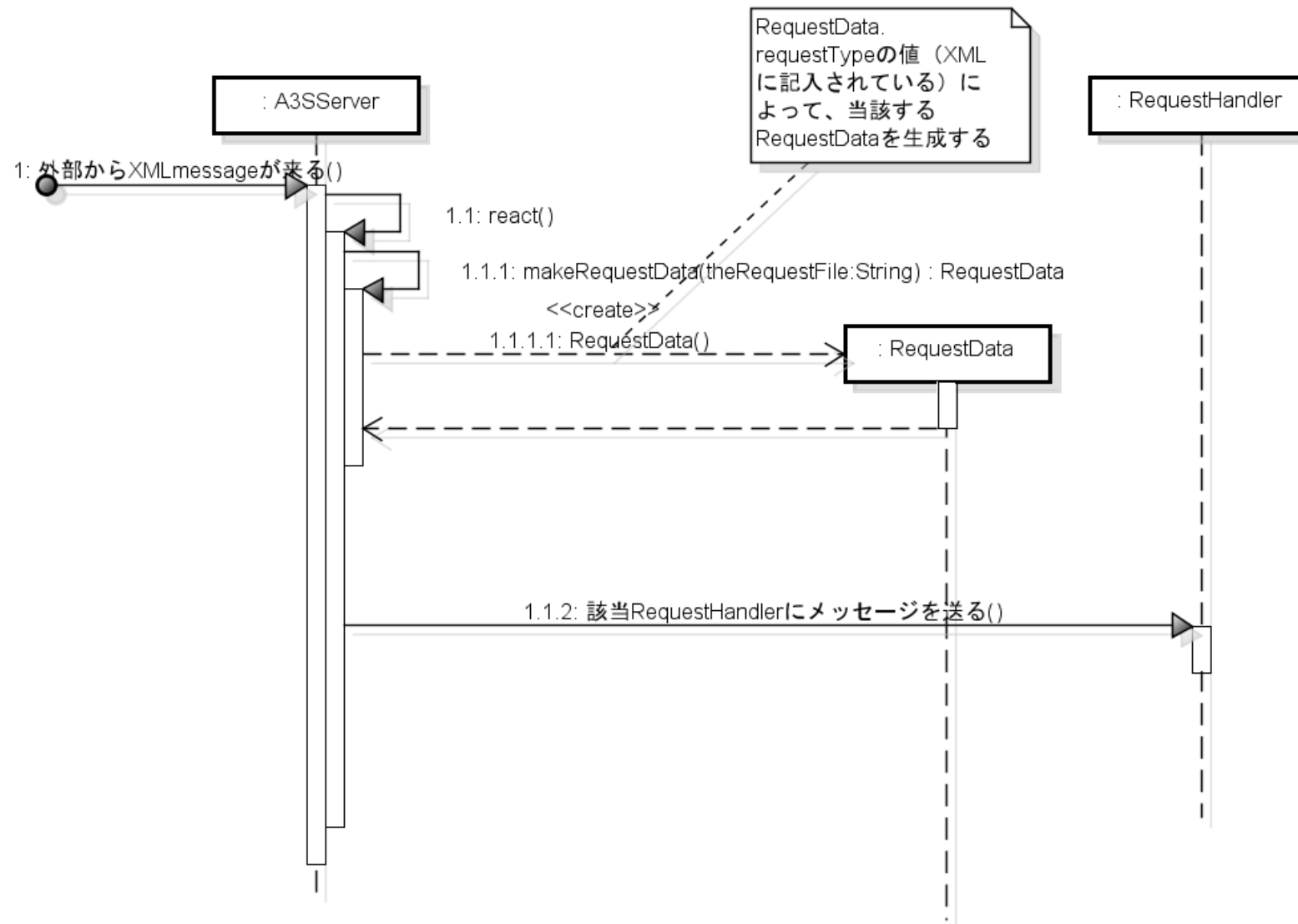




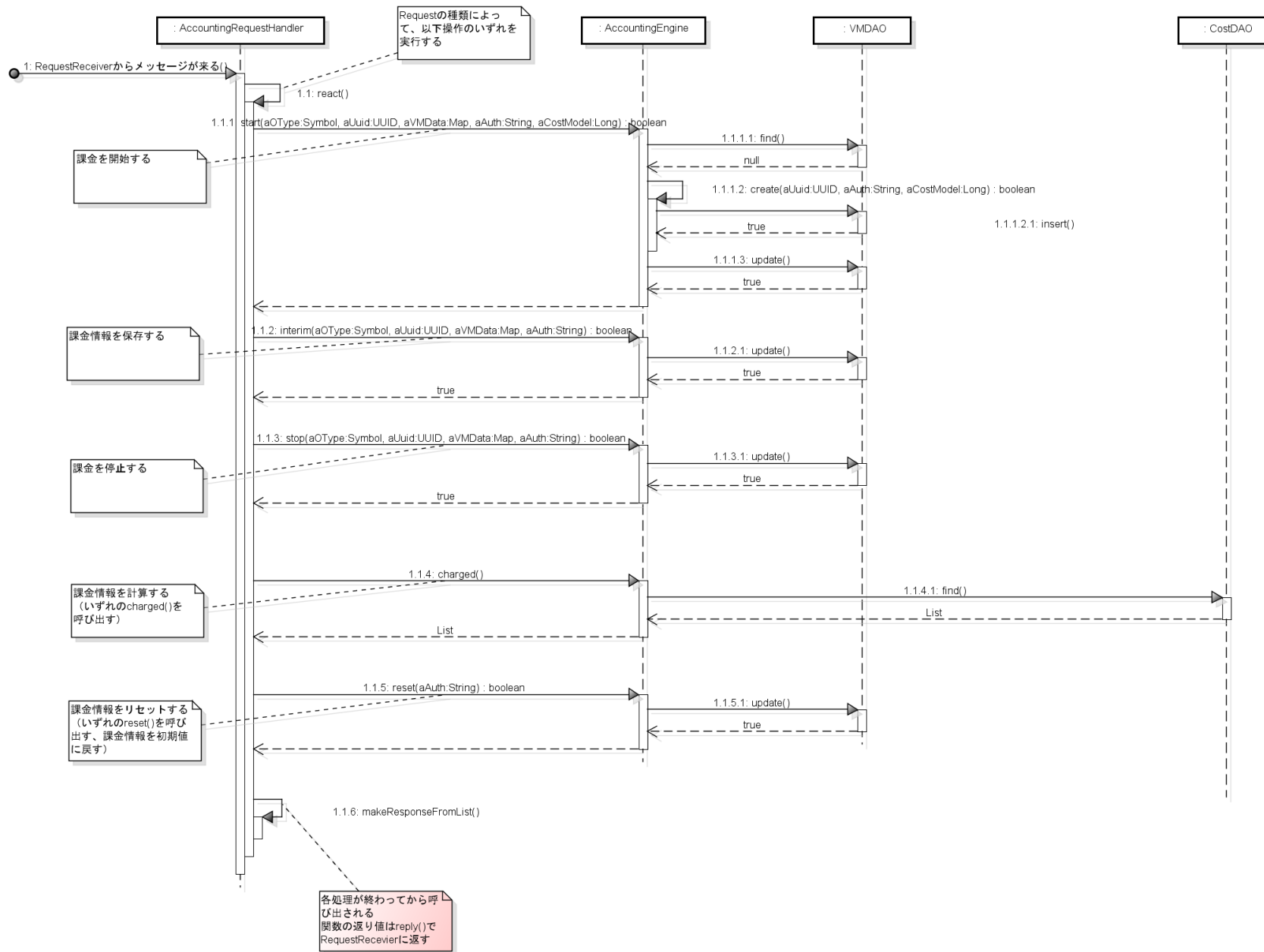
sd リクエストを送信する



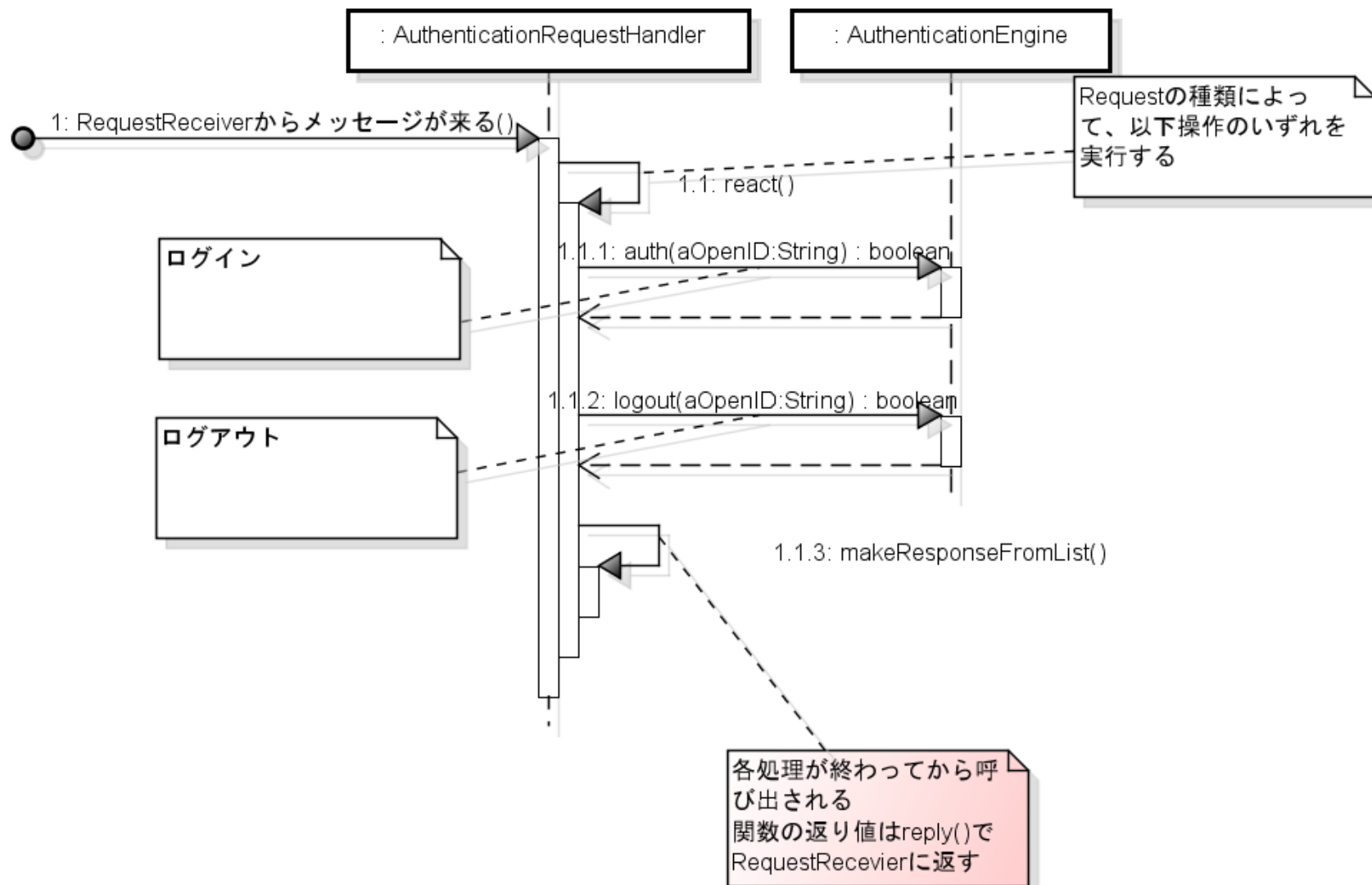
sd リクエストを受信する



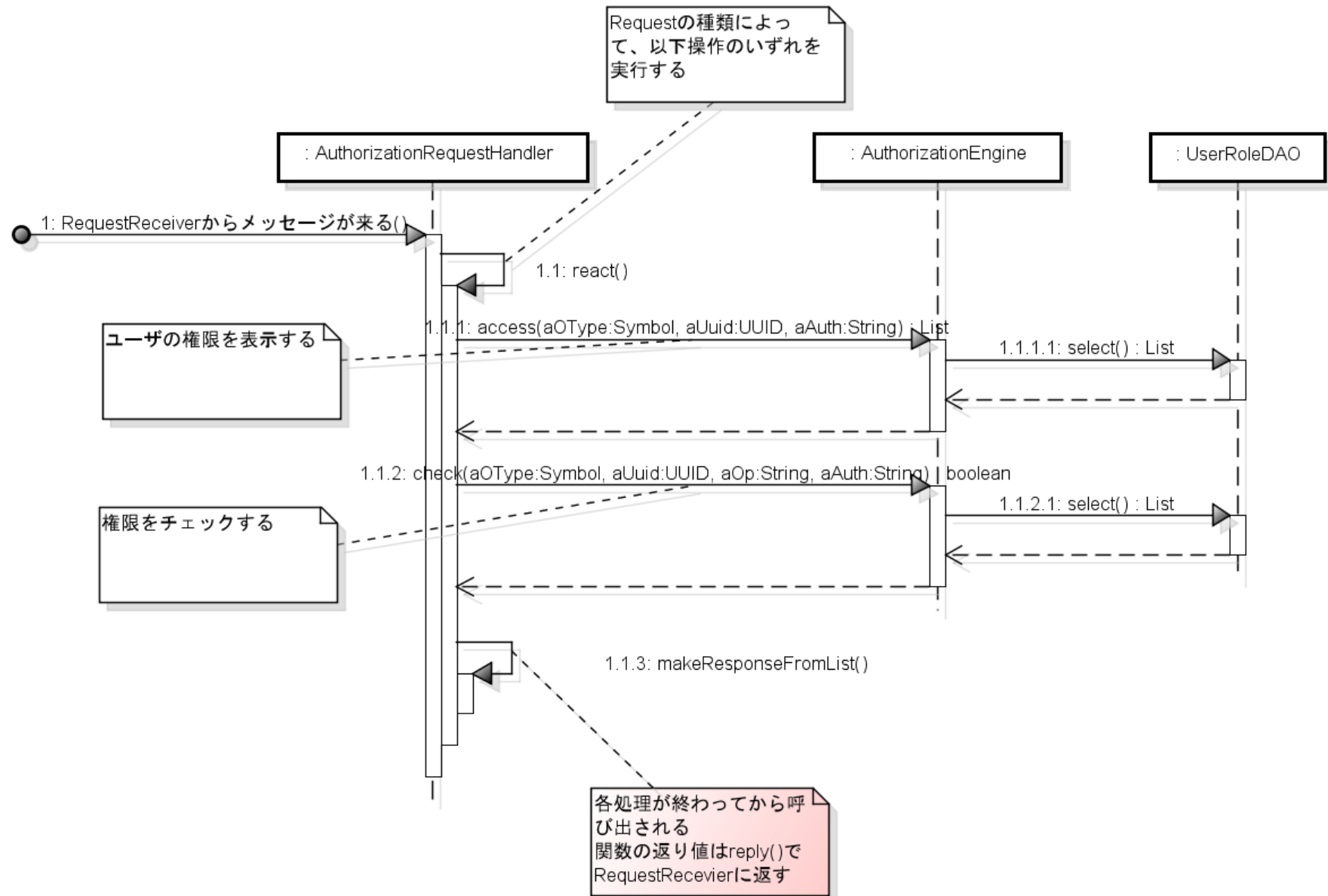
sd AccountingRequestを処理する



sd AuthenticationRequestを処理する

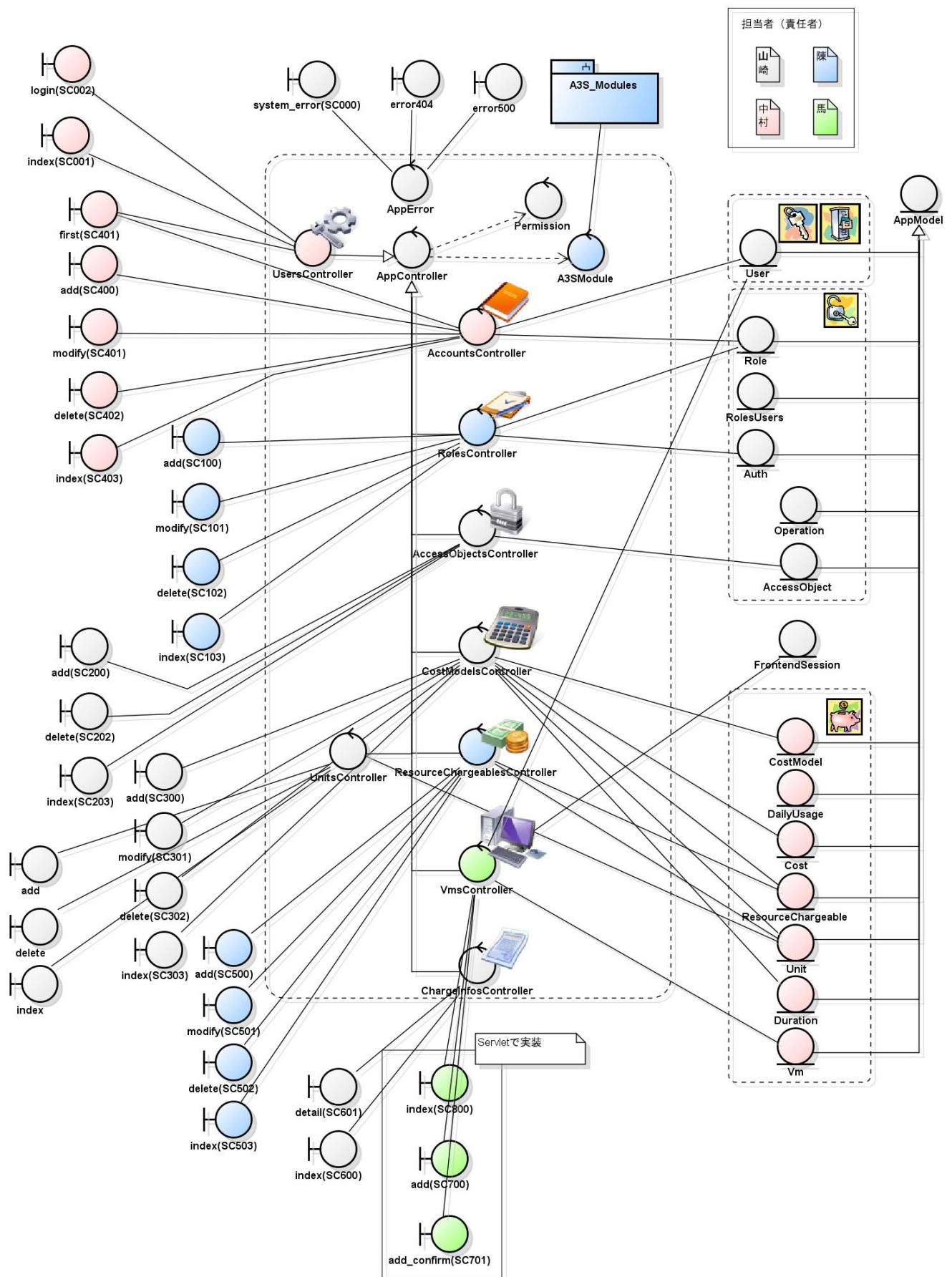


sd Authorizationrequestを処理する



設計クラス図

-フロントエンド・PHP 部分-



pkg (クラス図)

chargedMonthly()の返り値 : array(char,array(char,long))
 getAccessList()の返り値 : array(char,array(char))
 getResUsage()の返り値 : array(char,array(char,long))

<<control>>

A3SModule

name = 'A3SModule'

chargedMonthly(openID : char, aDate : date) : array
 getAccessList(openID : char) : array
 getResUsage(openID : char) : array

A3S_Modules

RequestData

- requestType : char
 + check() : boolean
 + toXML() : char

AccountRequestData

- accountingOPType : char
 - oType : char
 - uuid : char
 - auth : char
 - dateFrom : date
 - dateTo : date

+ AccountRequestData(aAccountingOPType : char) : void

AuthenticationRequestData

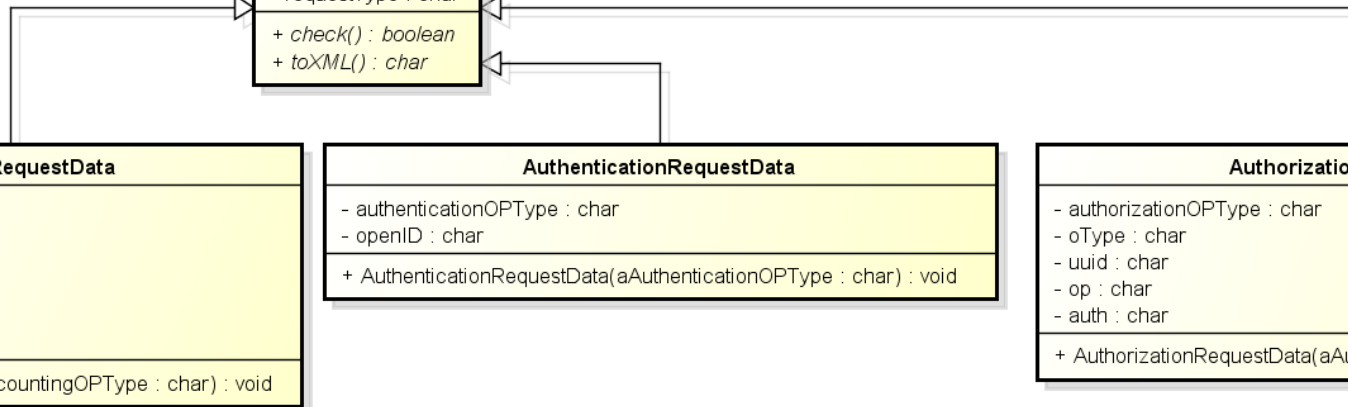
- authenticationOPType : char
 - openID : char

+ AuthenticationRequestData(aAuthenticationOPType : char) : void

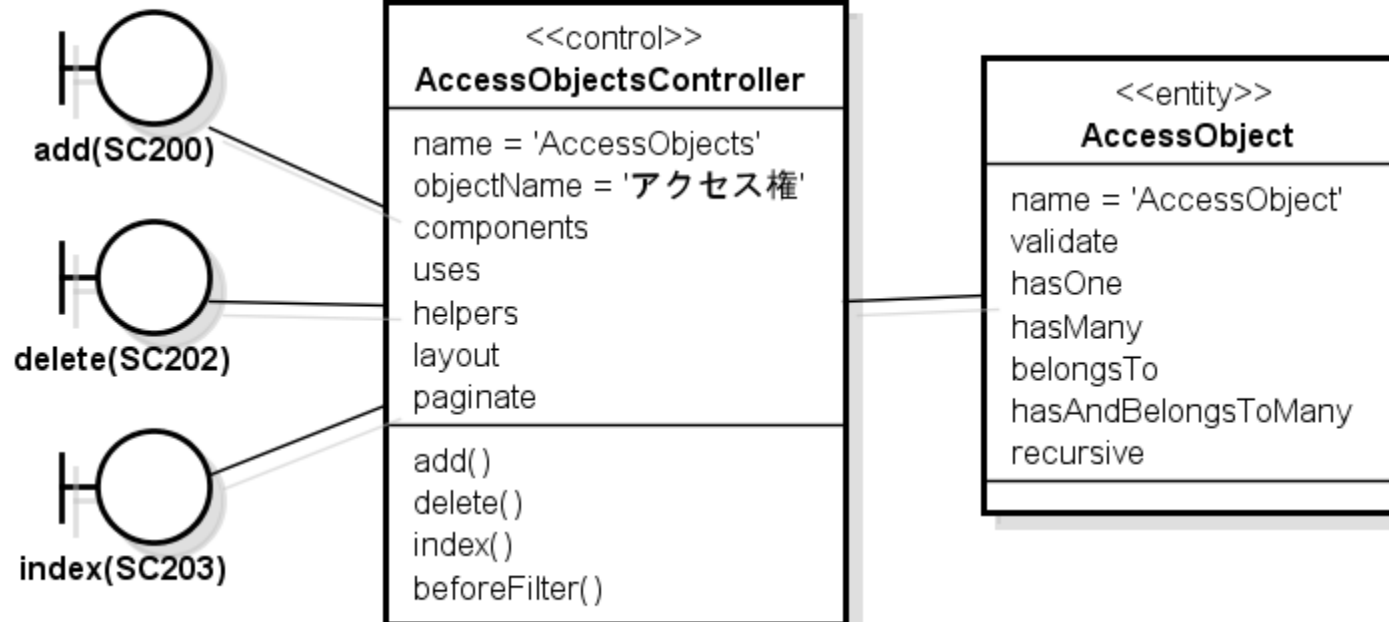
AuthorizationRequestData

- authorizationOPType : char
 - oType : char
 - uuid : char
 - op : char
 - auth : char

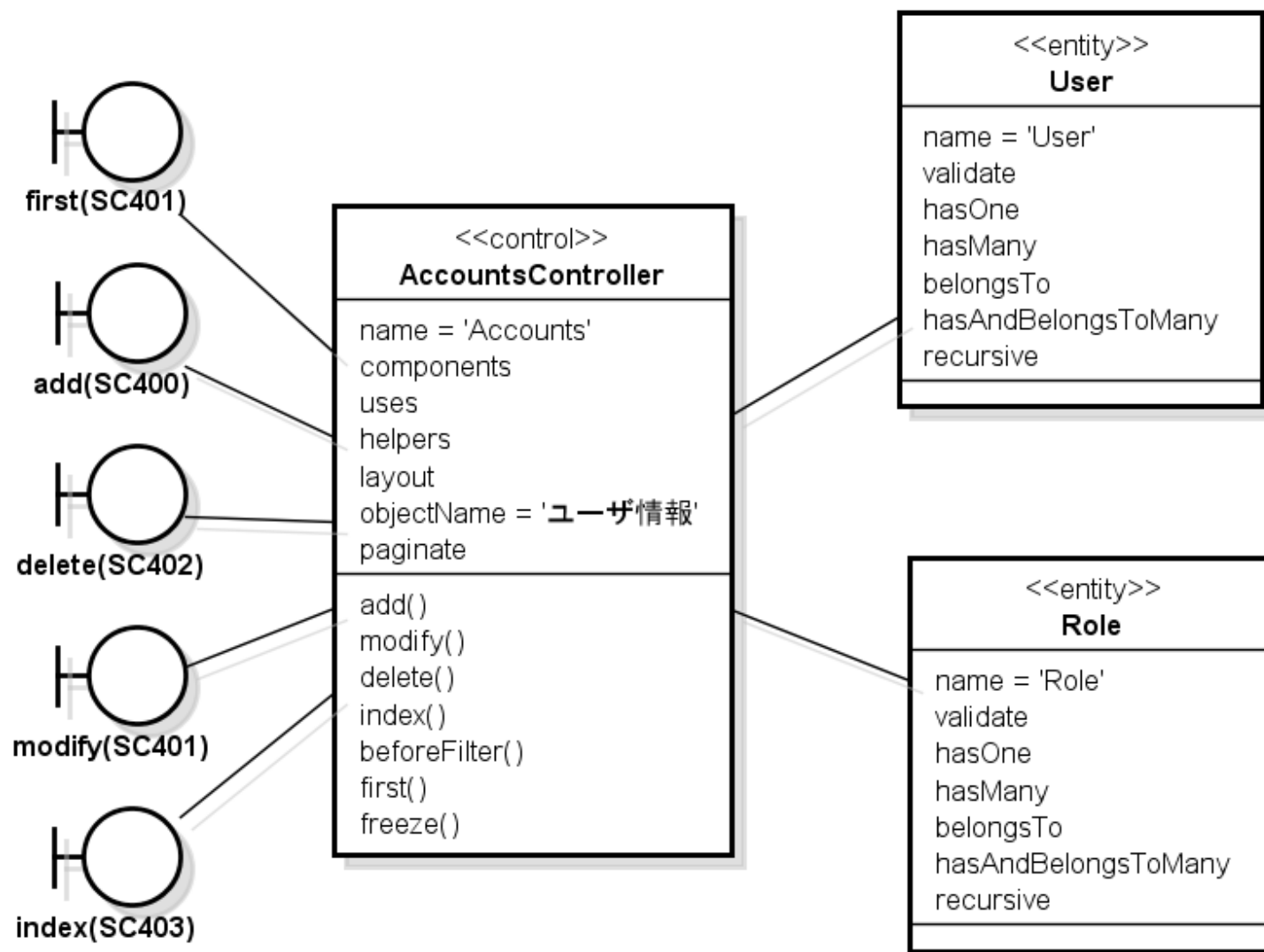
+ AuthorizationRequestData(aAuthorizationOPType : char) : void

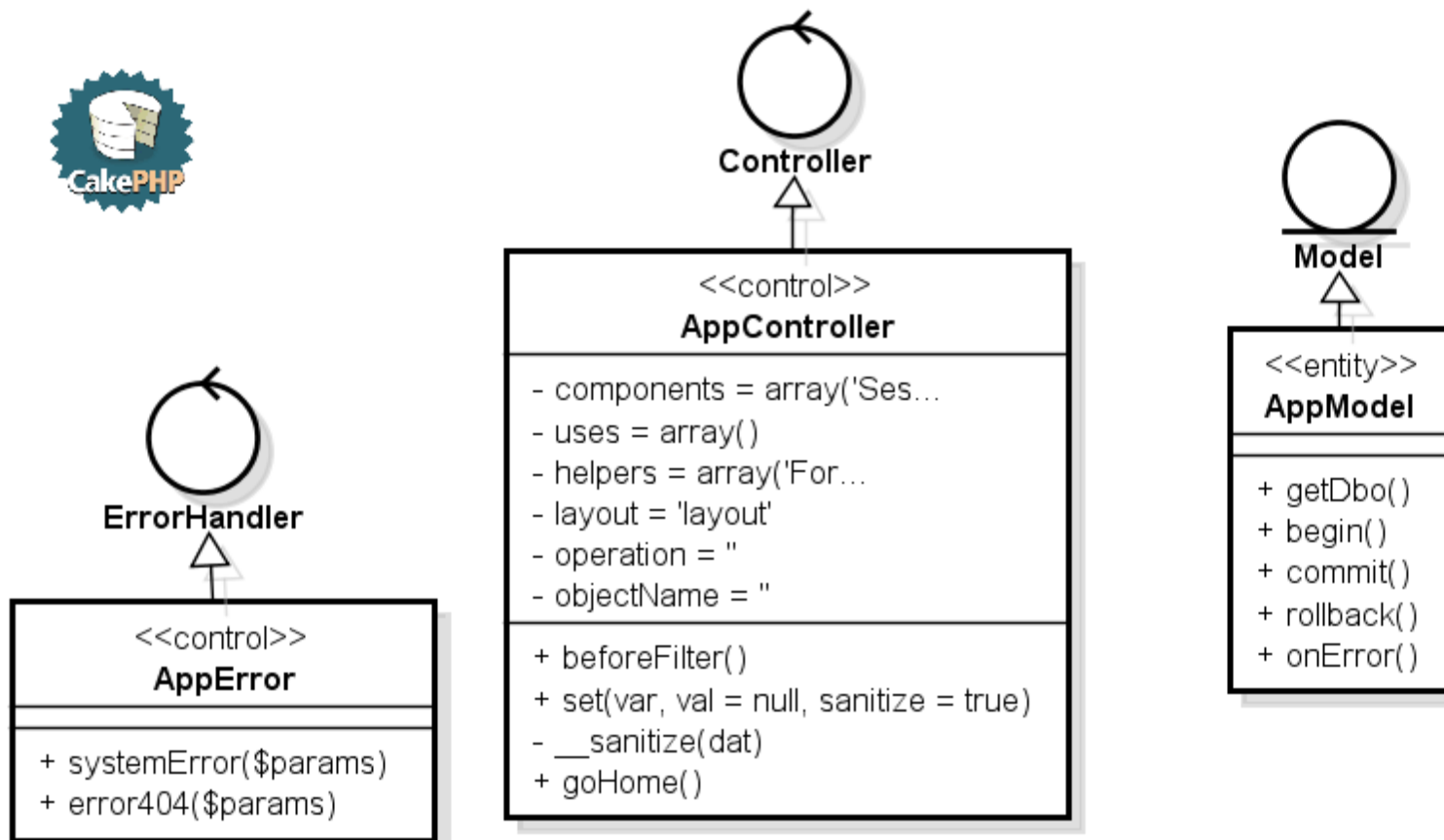


pkg (クラス図)



pkg (クラス図)

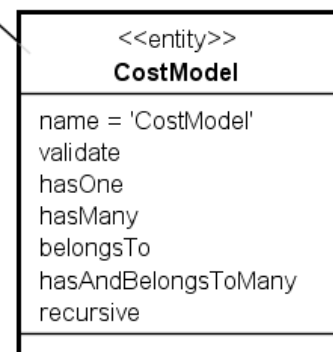
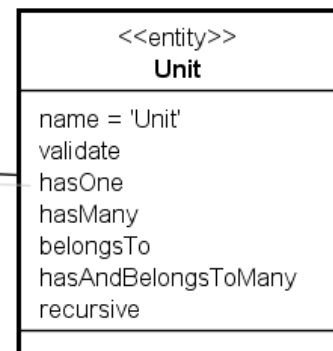
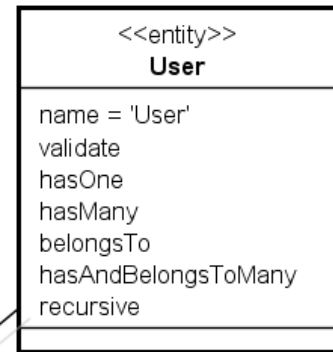
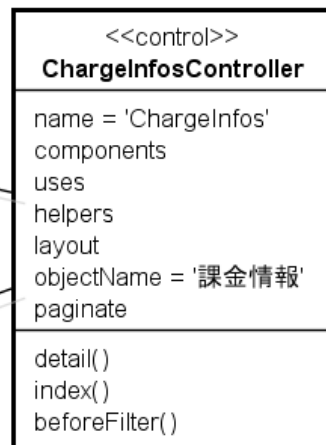


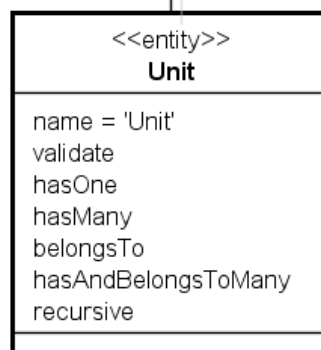
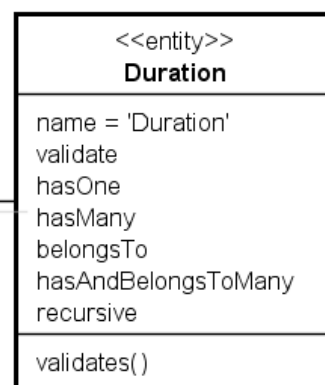
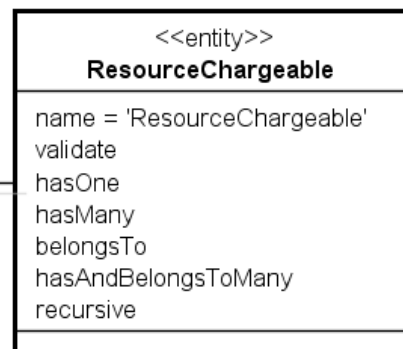
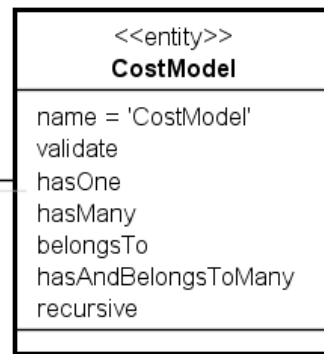
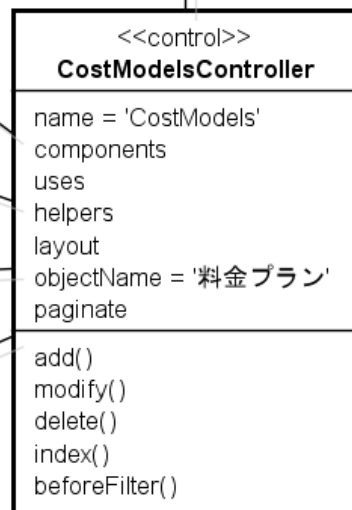
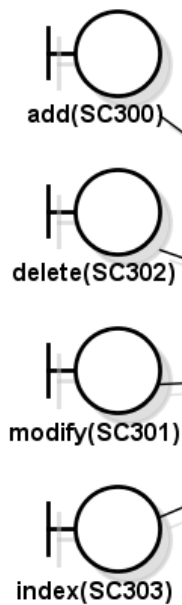


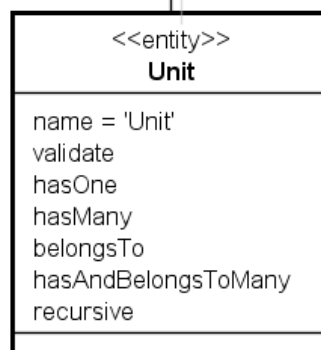
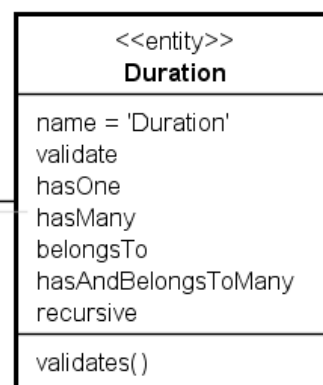
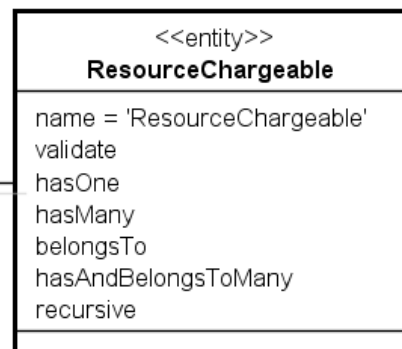
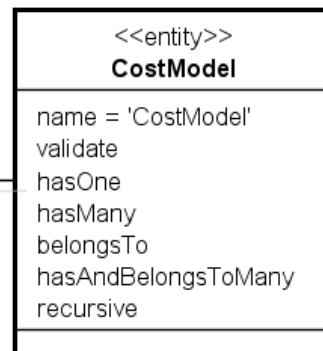
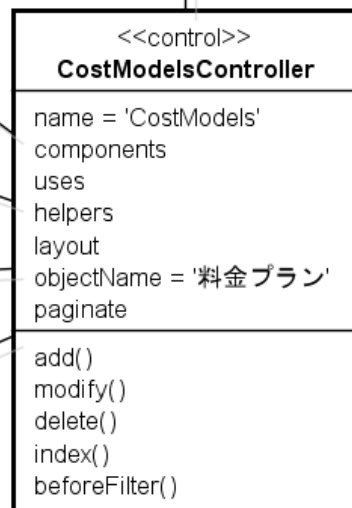
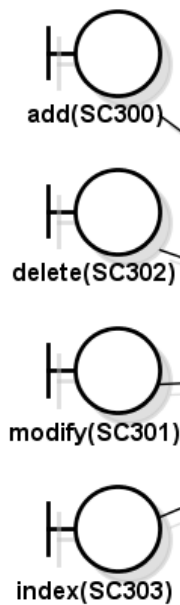


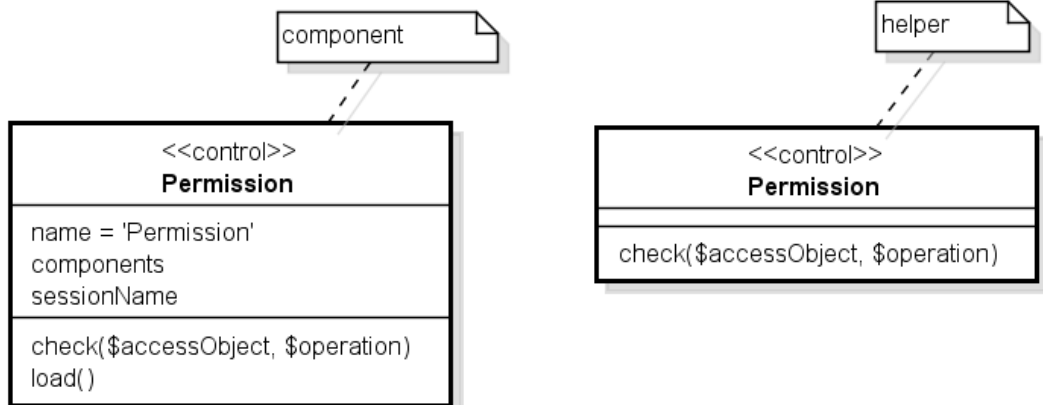
index(SC600)

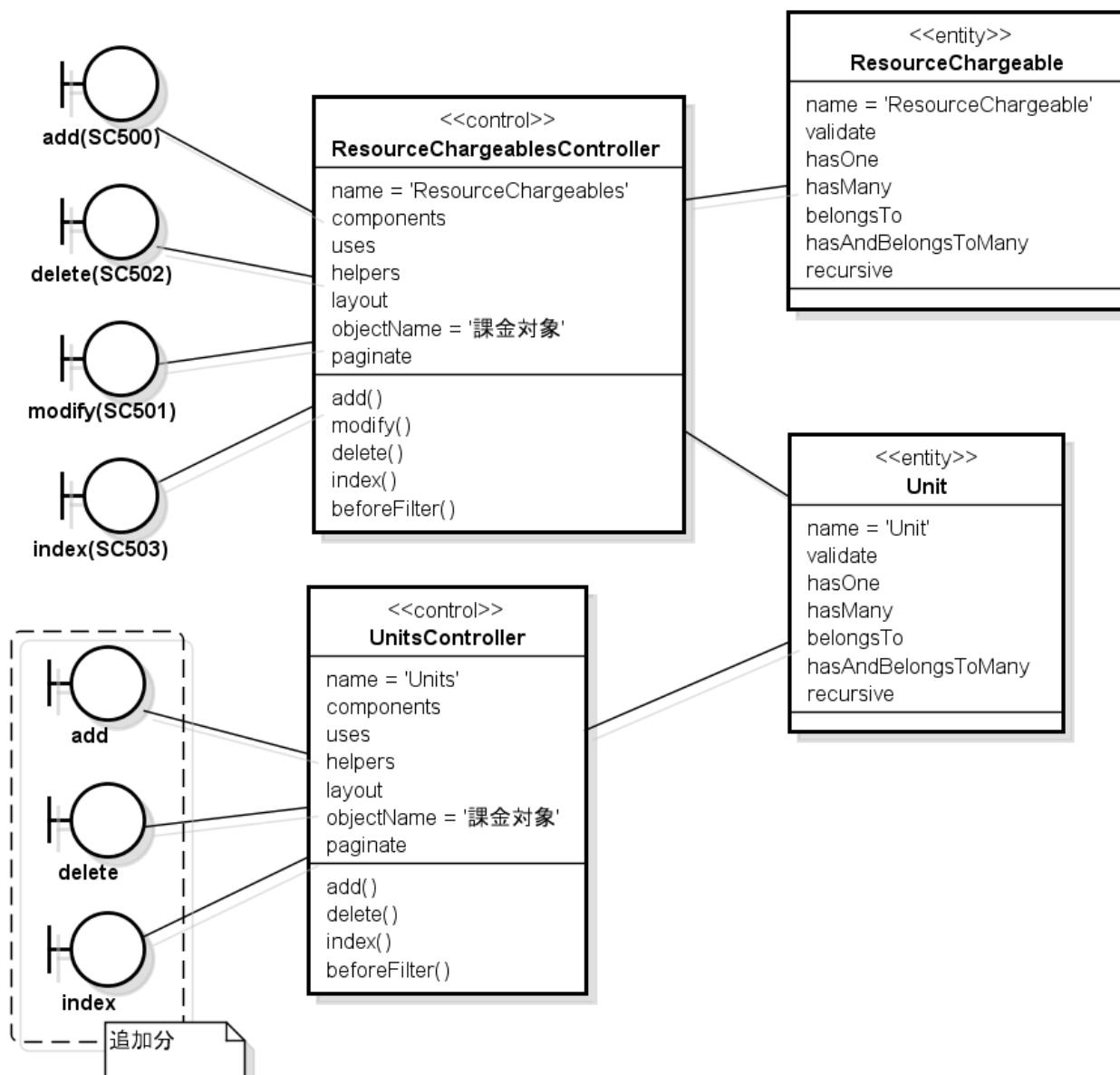
detail(SC601)

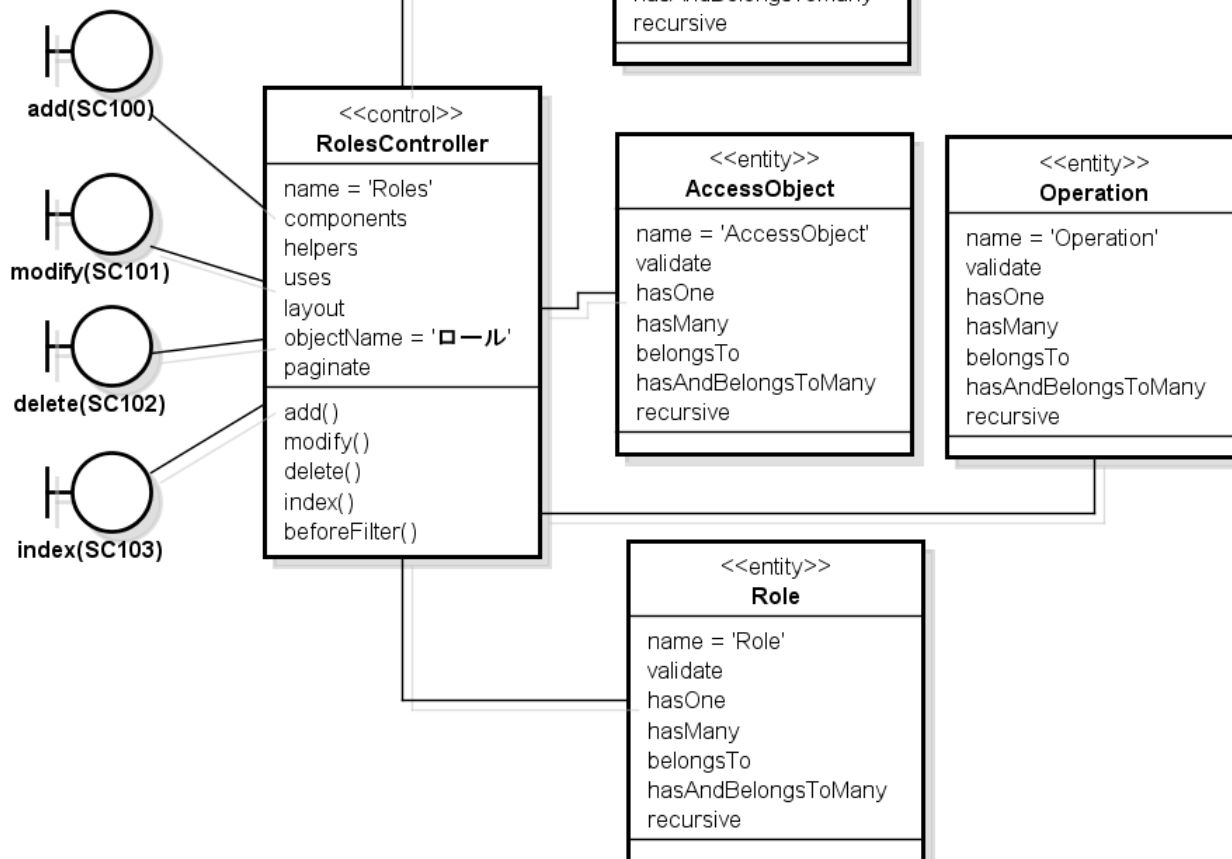


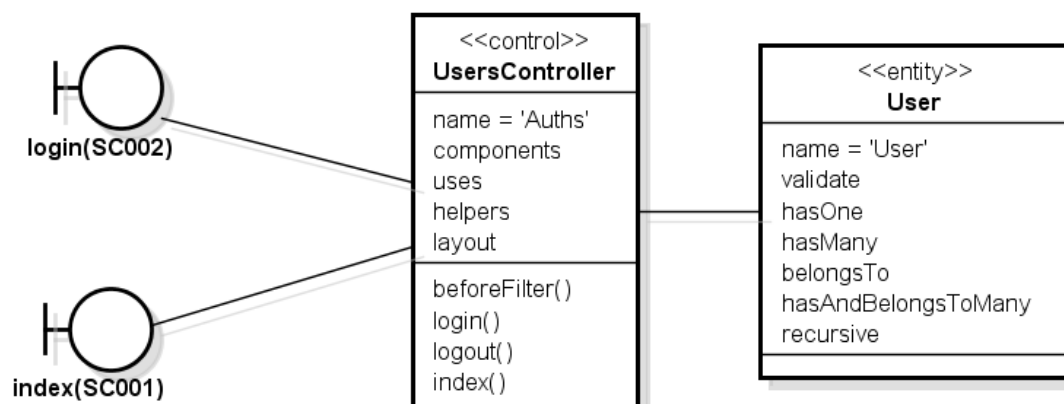












pkg (クラス図)



Servletで実装

<<control>>

VmsController

name = 'Vms'

components

uses

helpers

layout

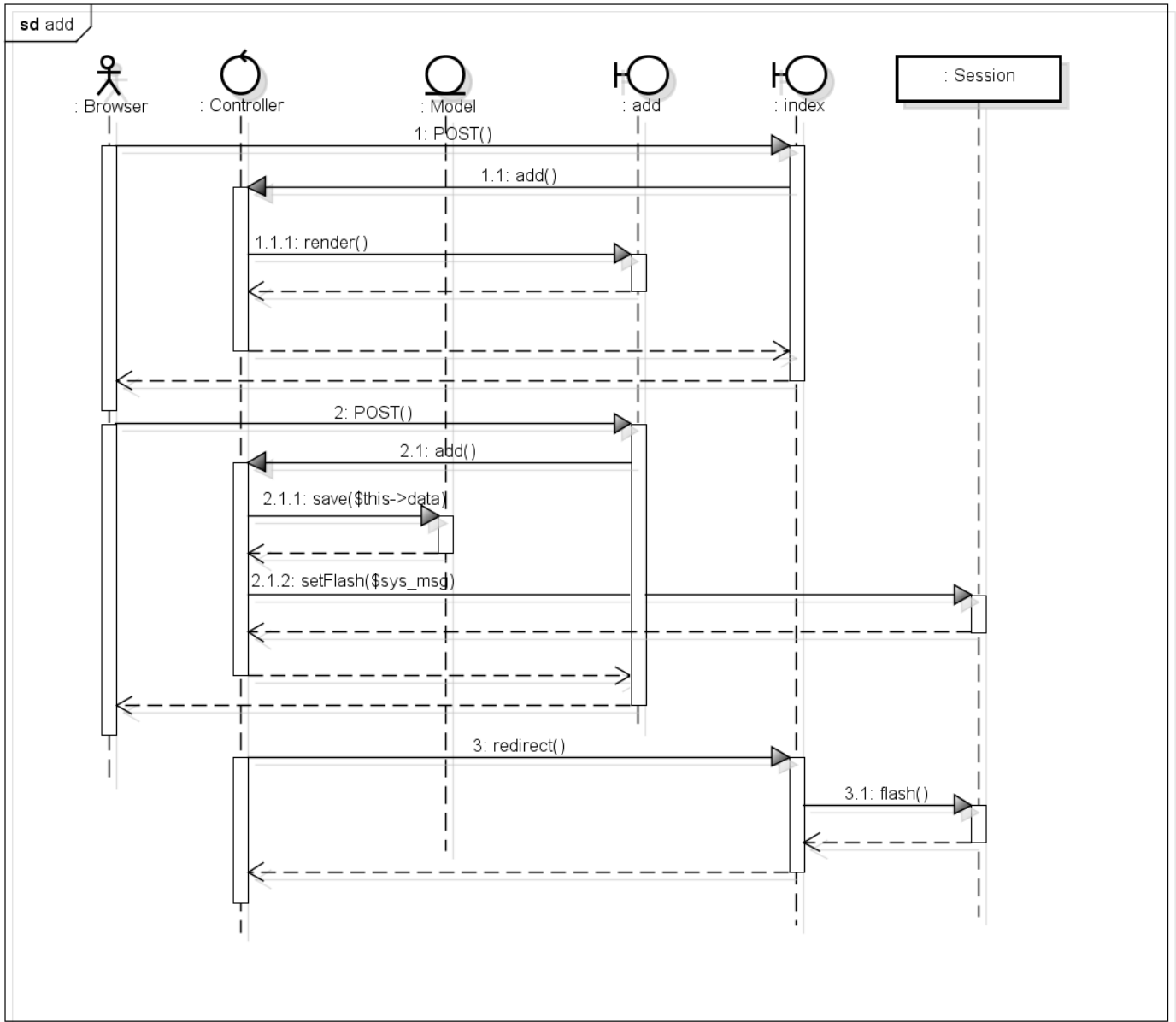
objectName = 'VM'

index()

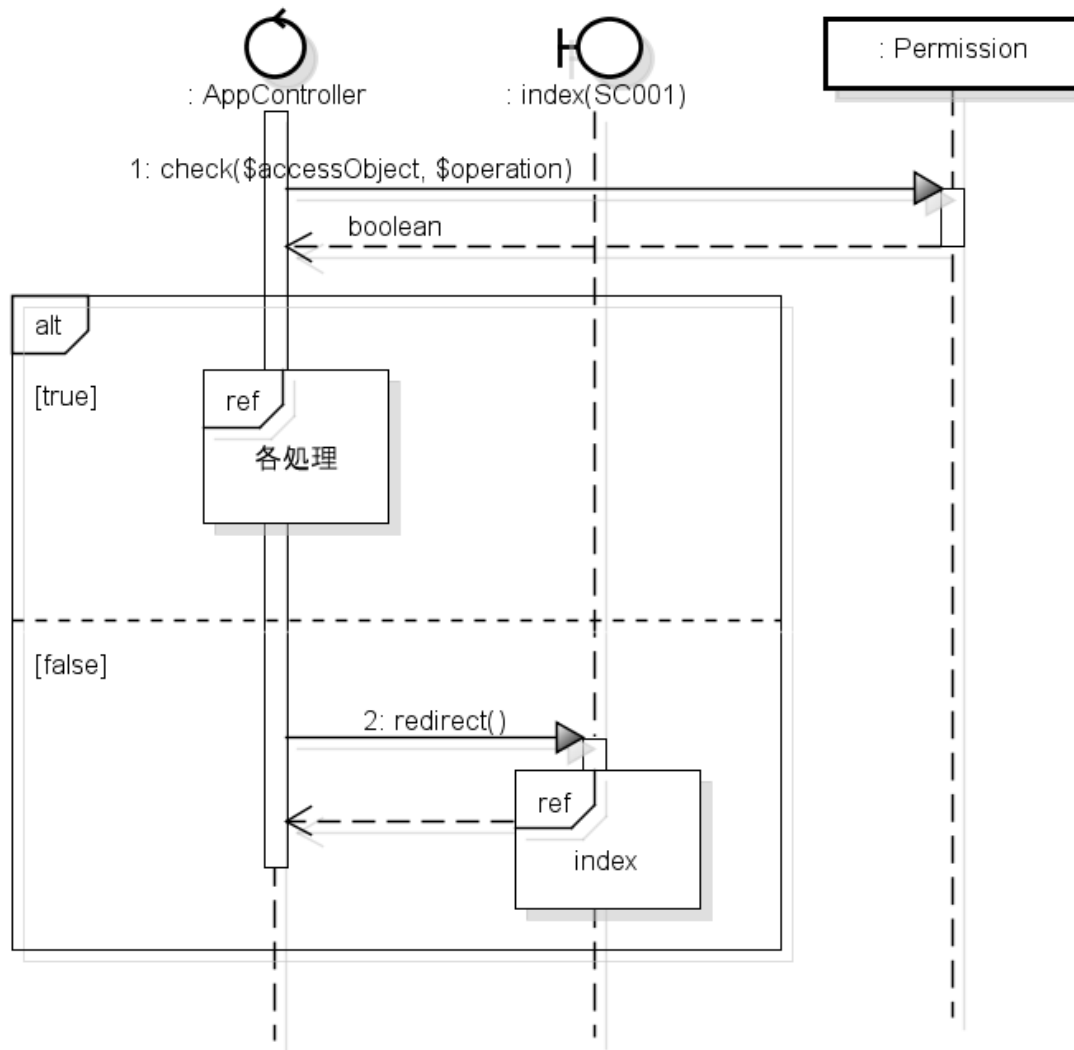
beforeFilter()

設計シーケンス図

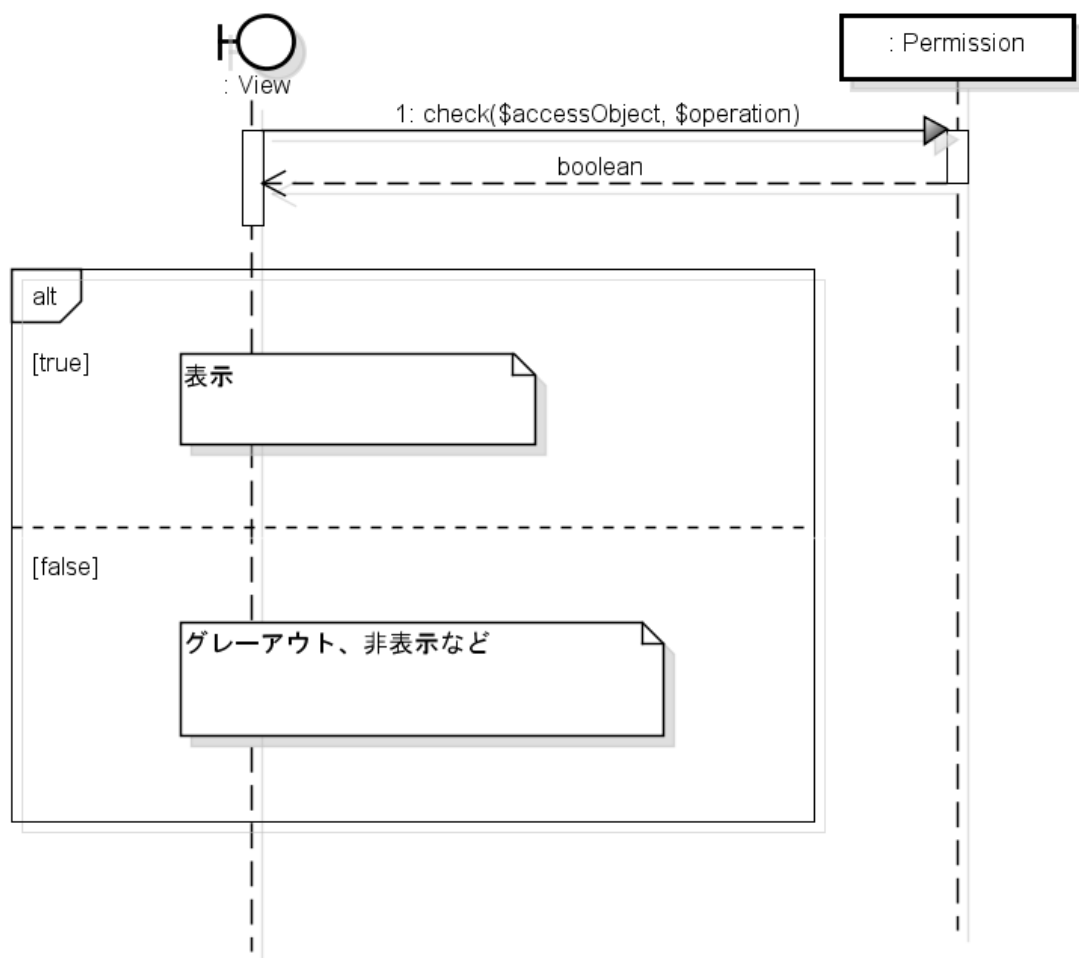
-フロントエンド・PHP 部分-

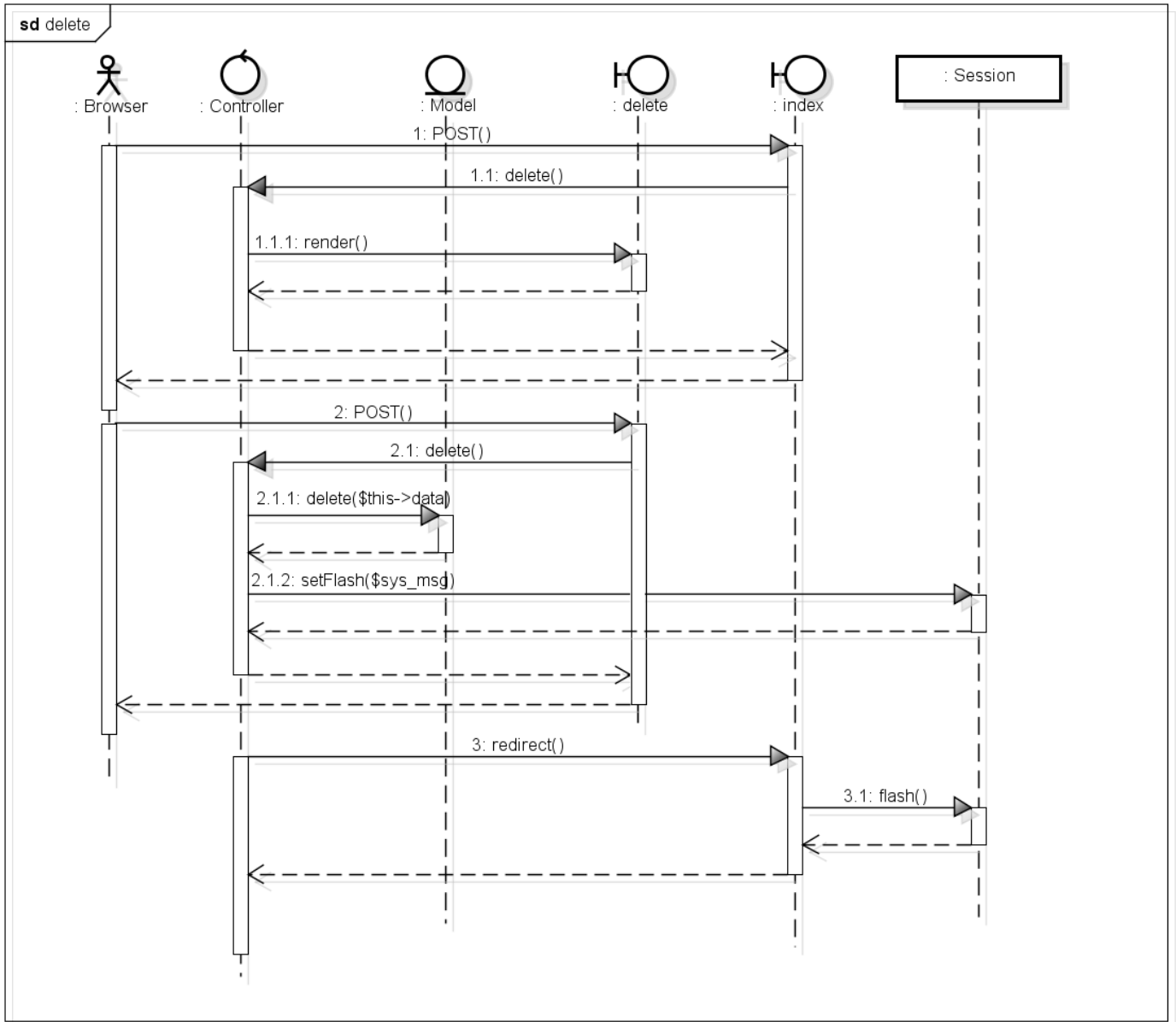


sd authentication(Controller)

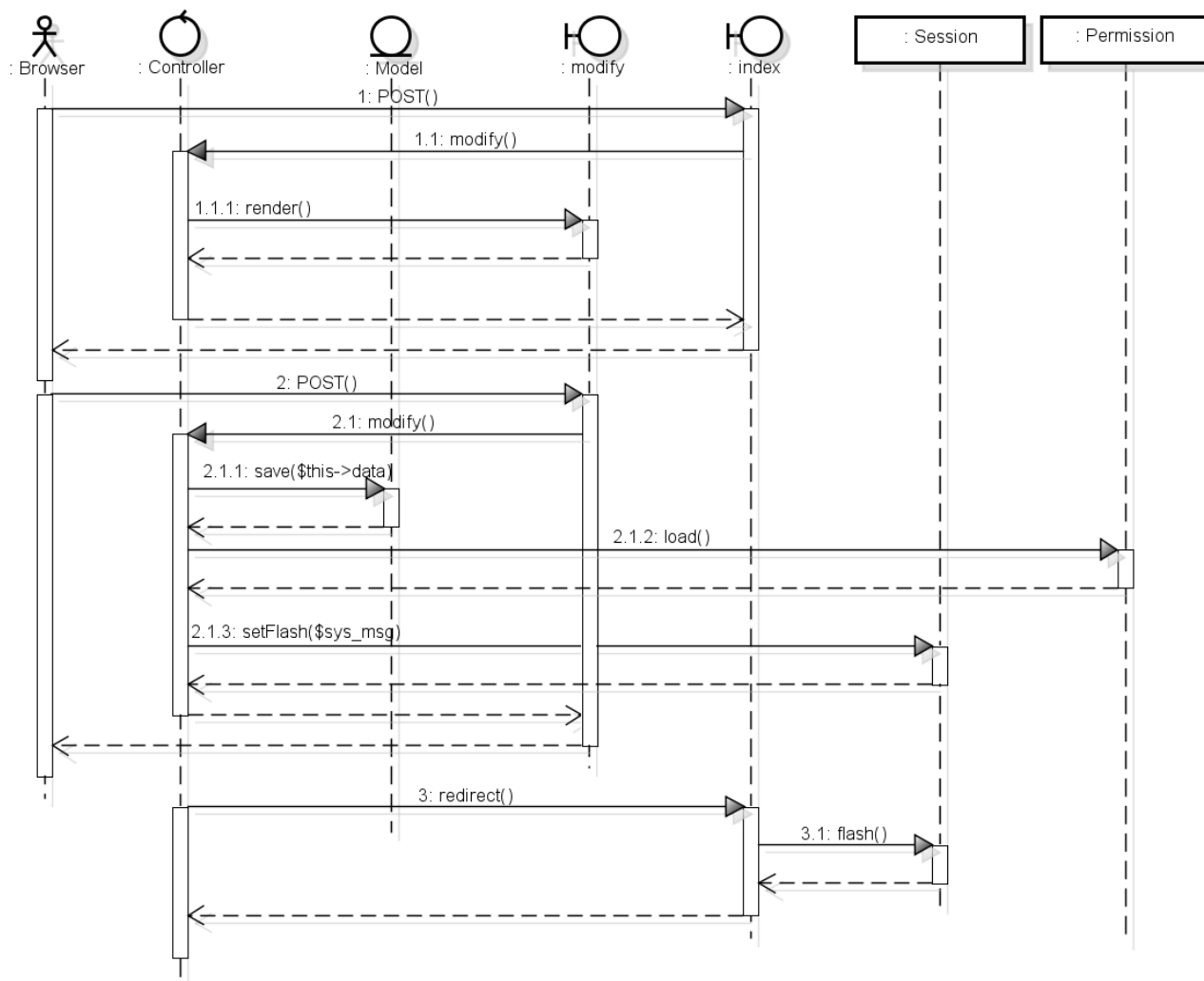


sd authentication(View)

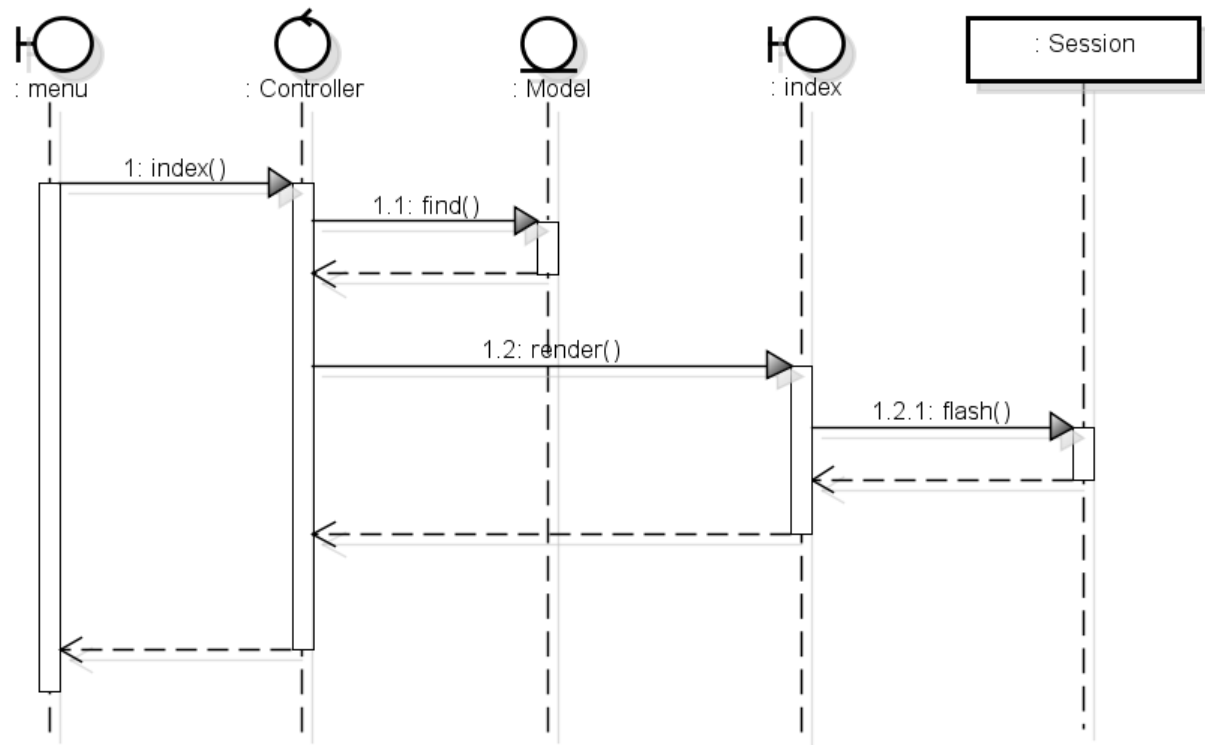




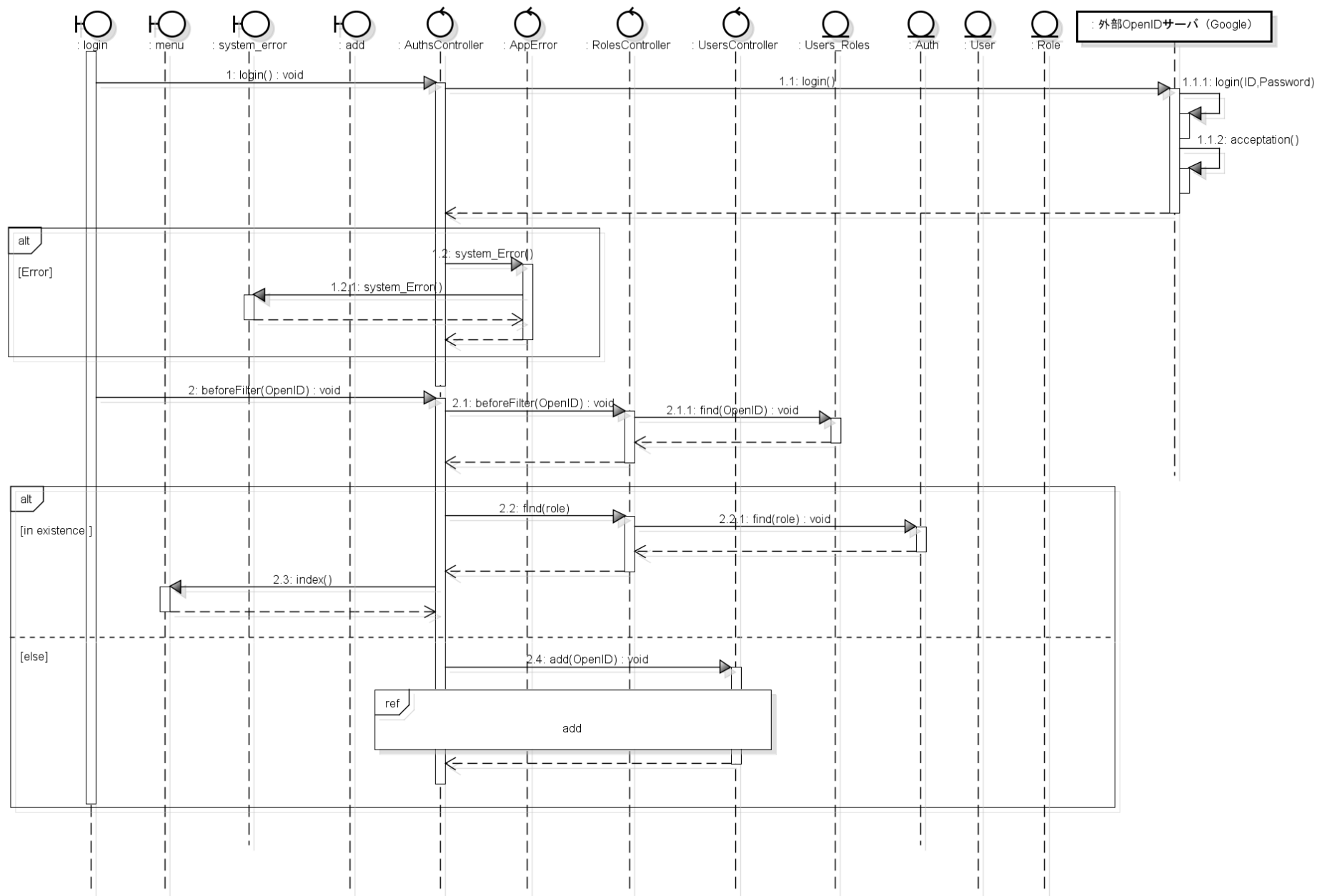
sd first



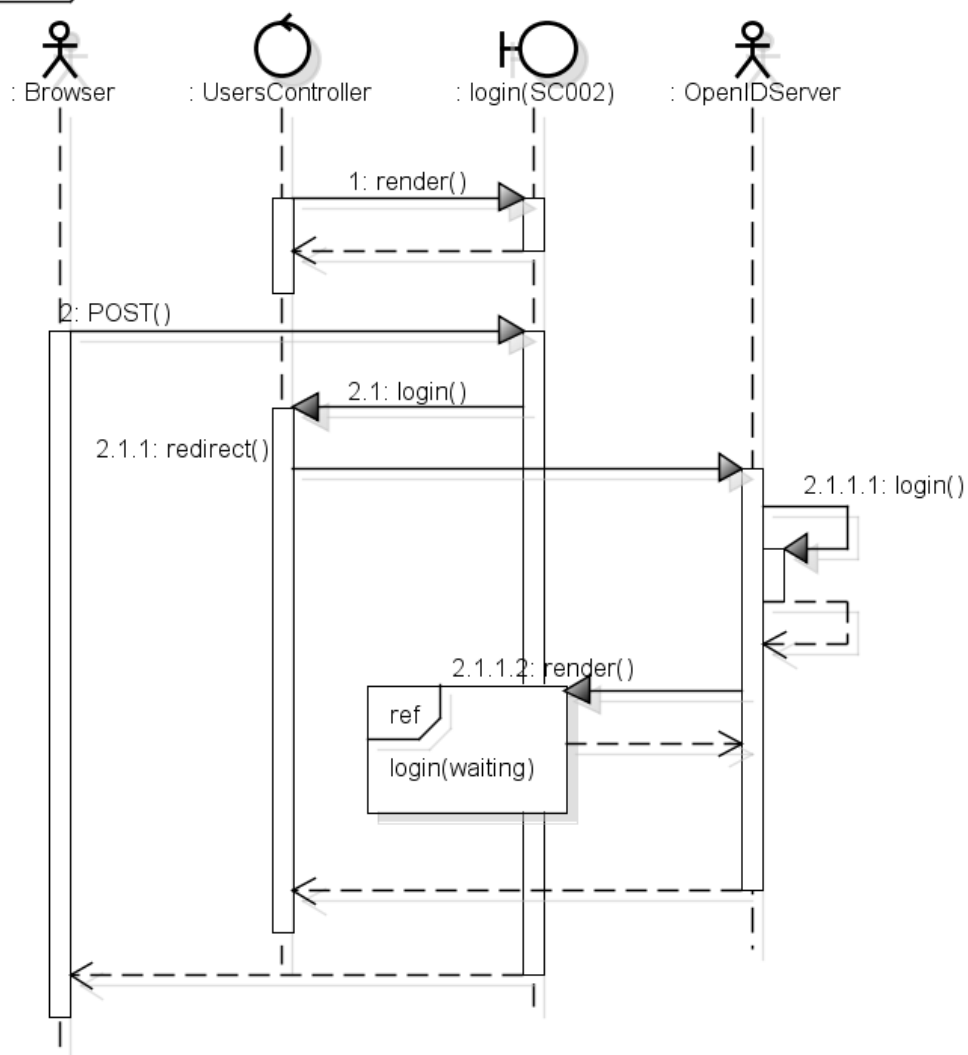
sd index

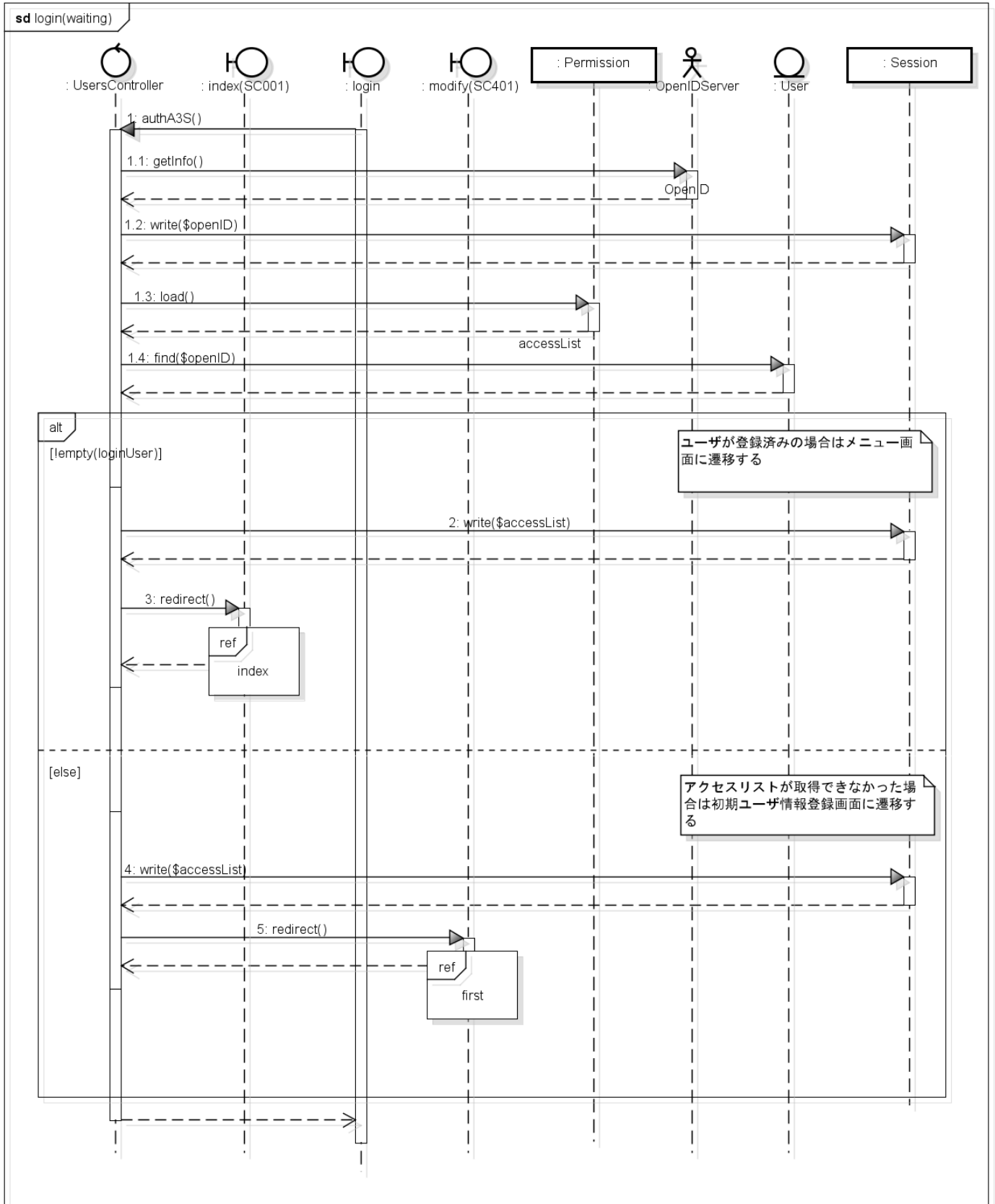


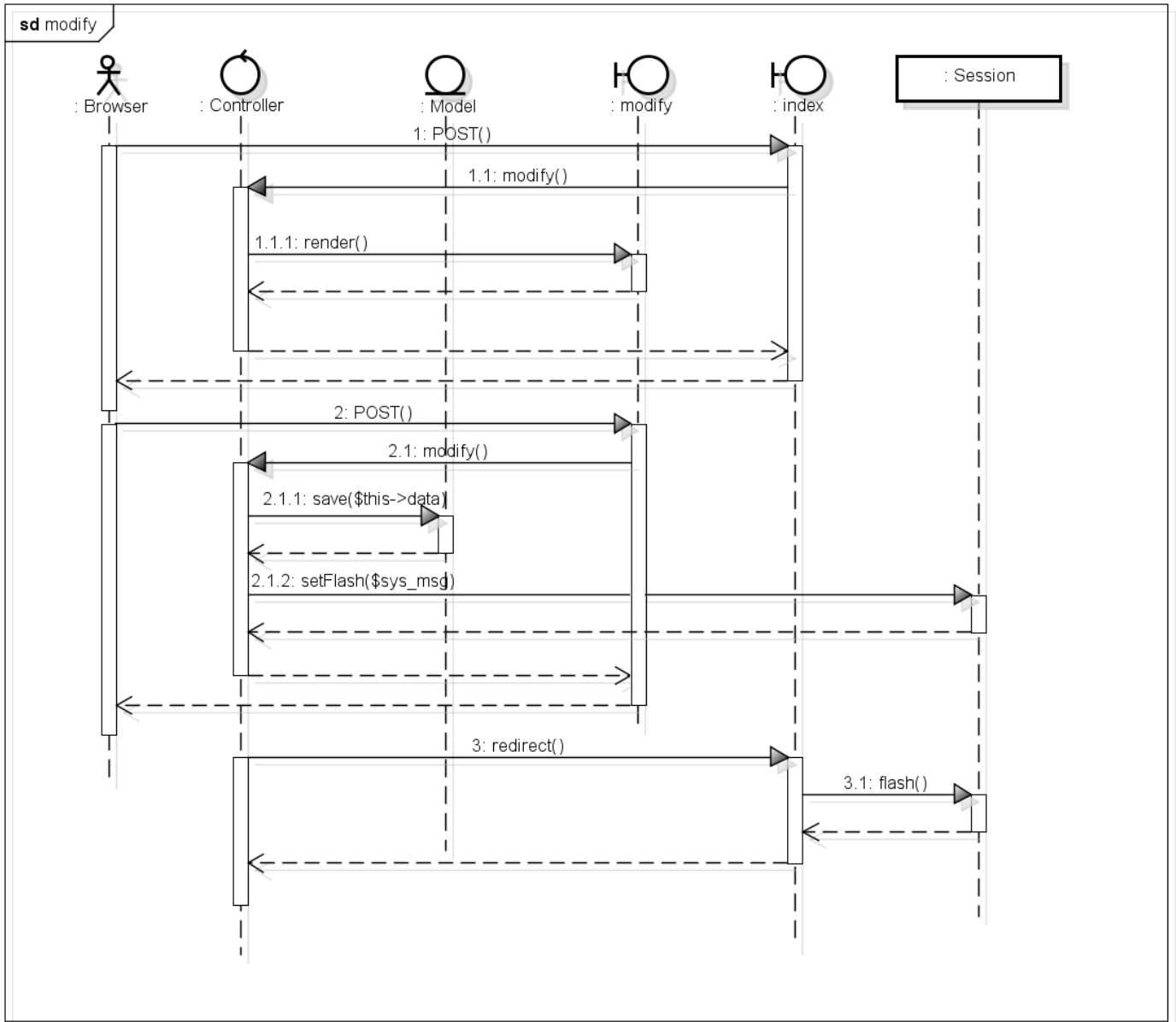
sd login



sd login(OpenID)

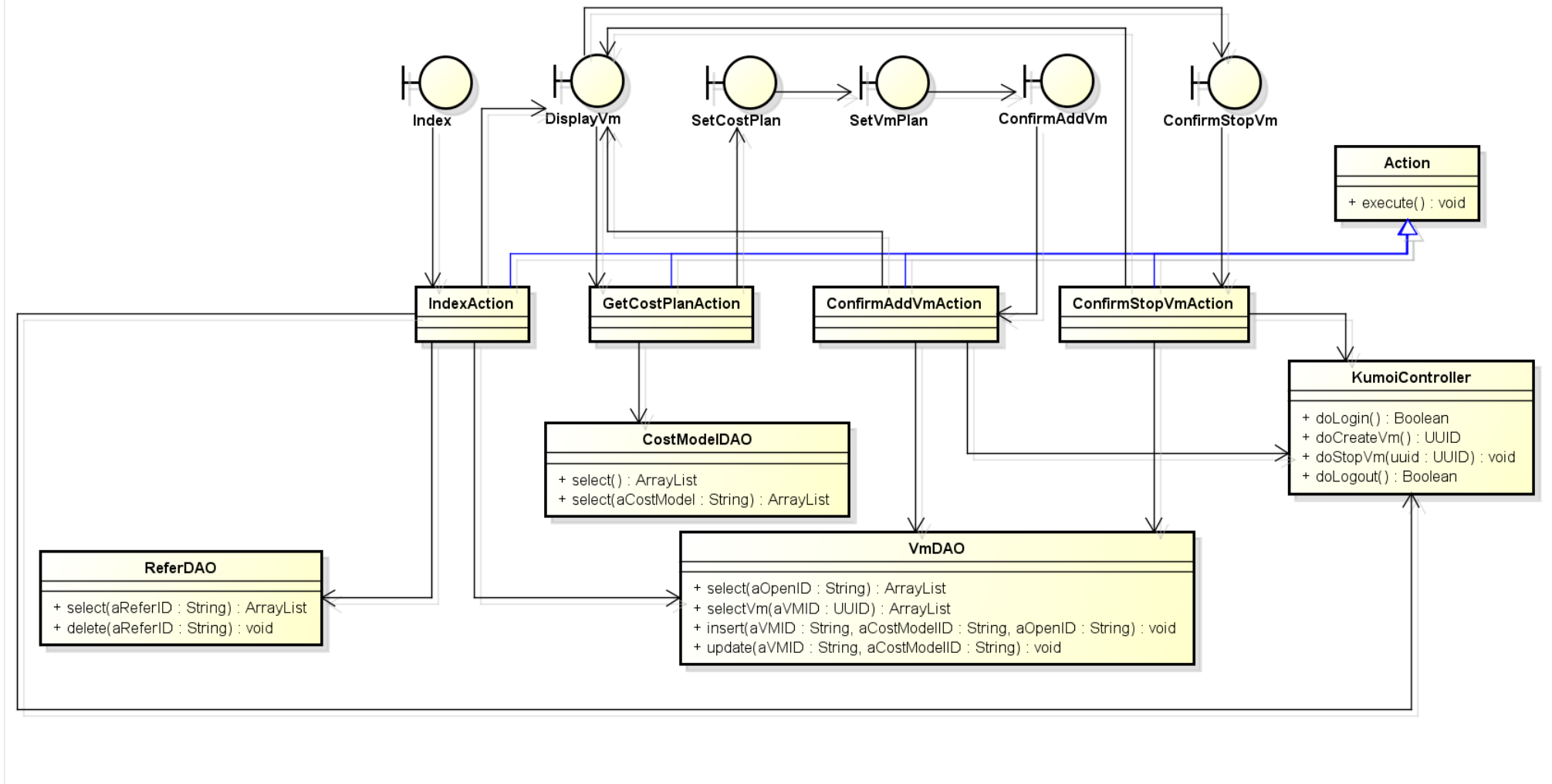






設計クラス図

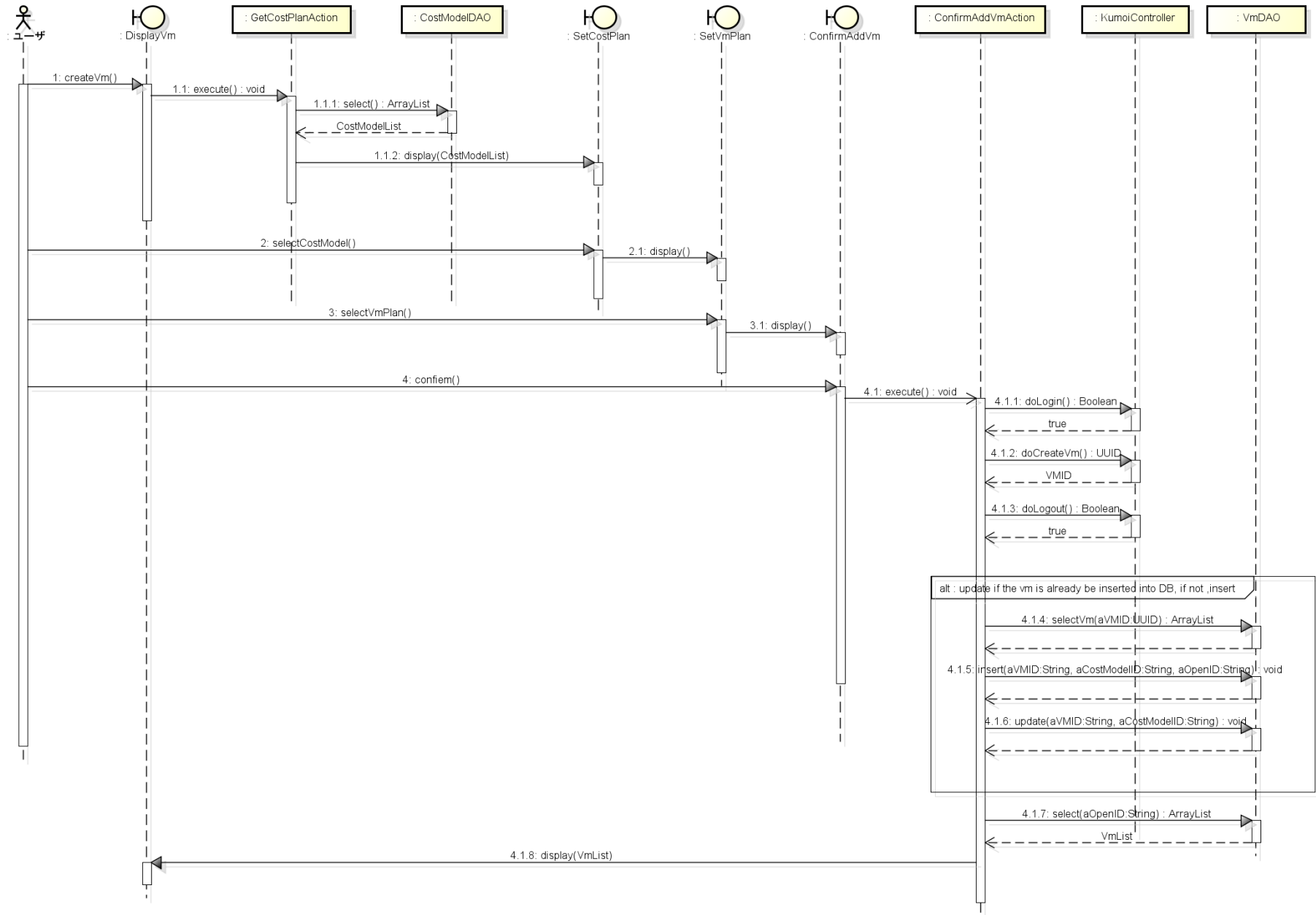
-フロントエンド・Servlet 部分-



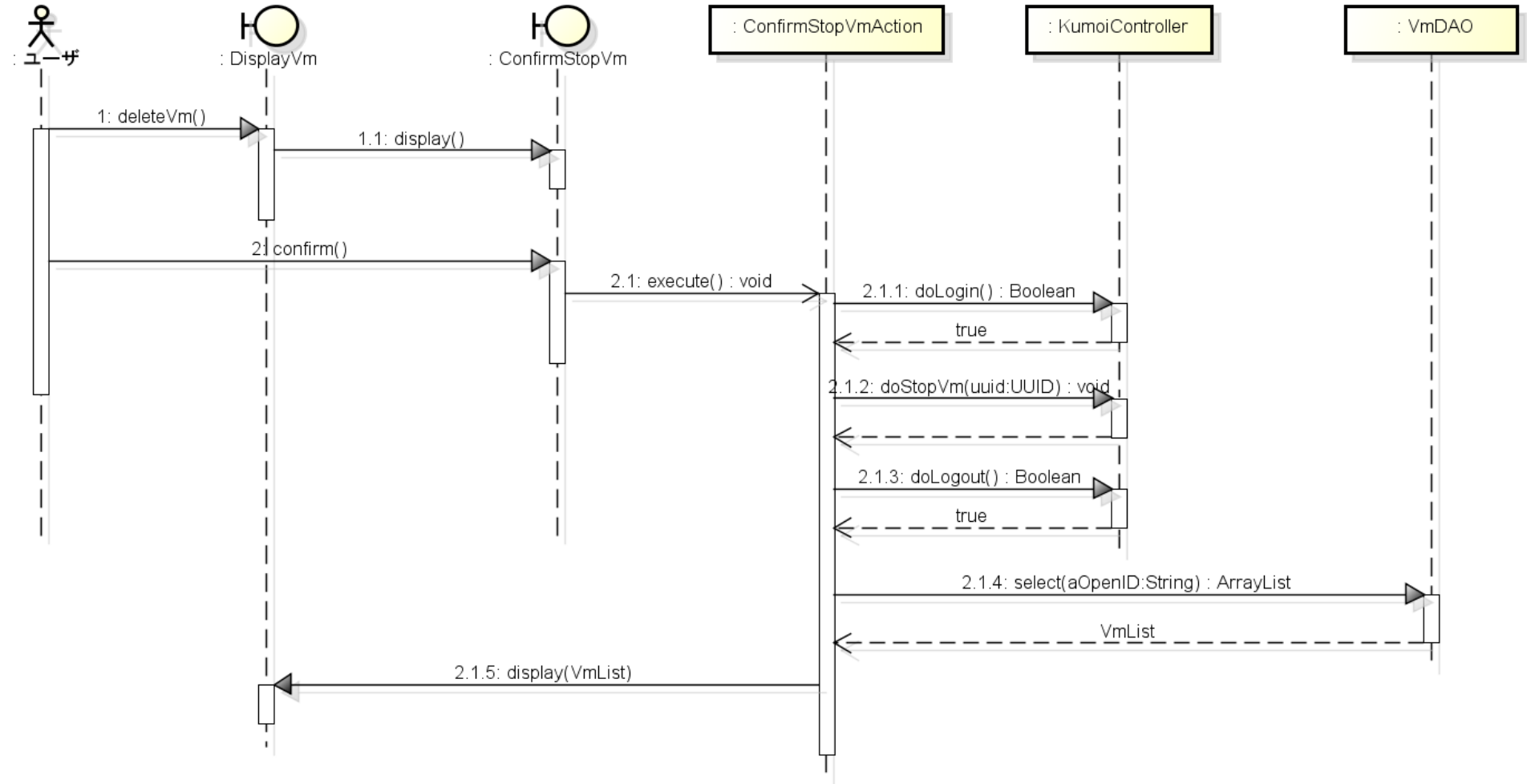
設計シーケンス図

-フロントエンド・Servlet 部分-

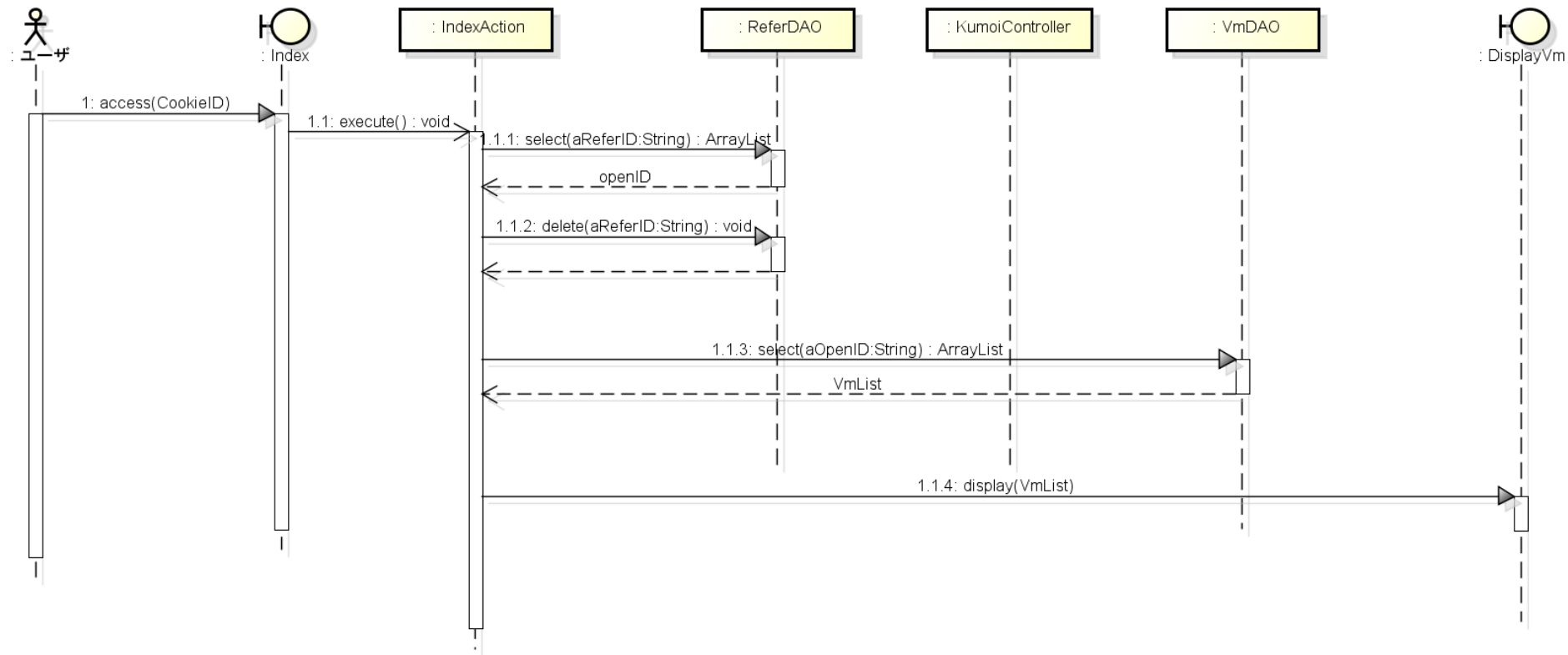
sd VMを生成する



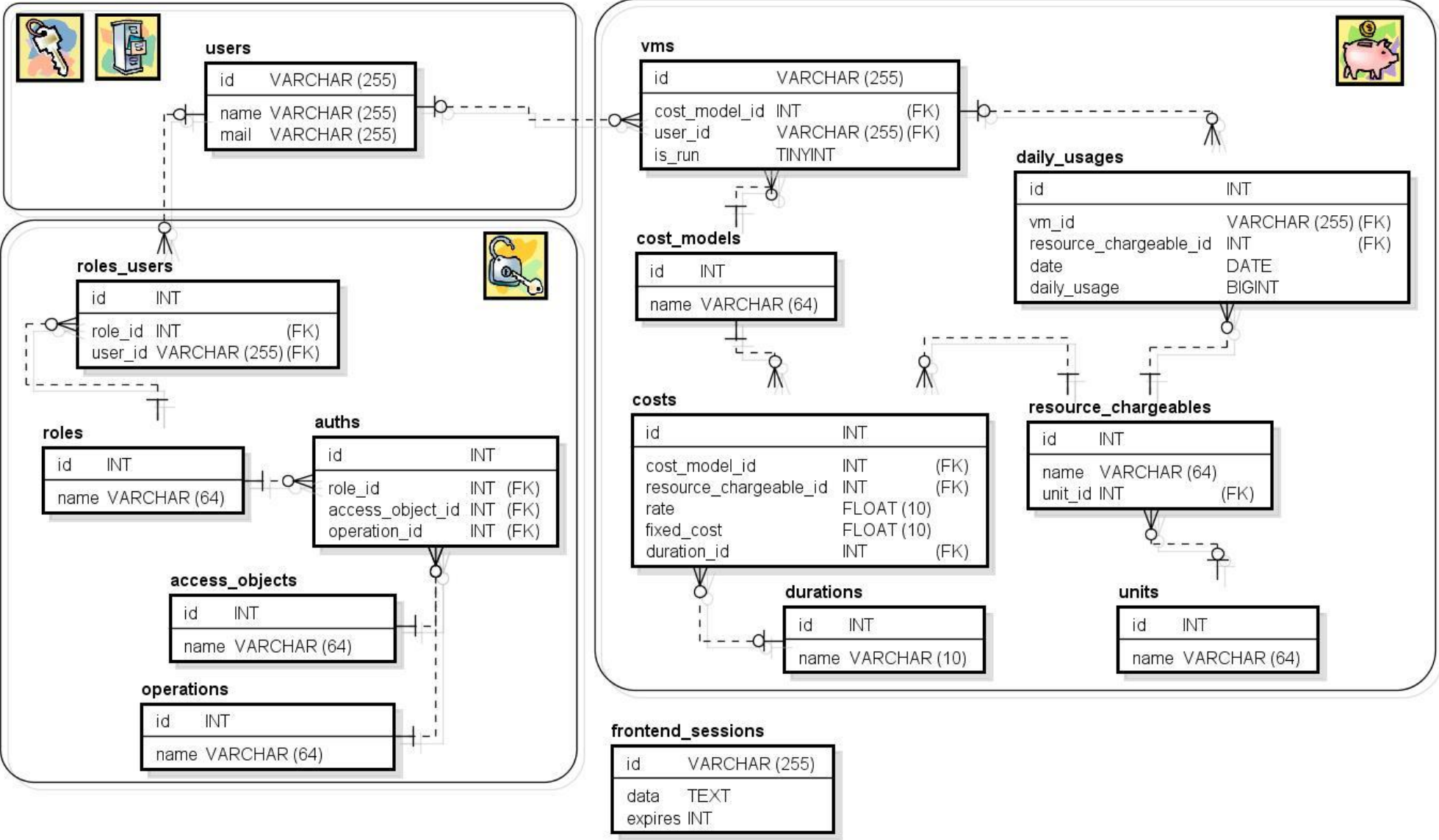
sd VMを停止する



sd ログイン



物理 ER 图



システムテスト仕様書

システムテスト仕様書

作成者: H.Nakamura 作成日: 2010/12/01

大項目番号	0	大項目名	A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境	
中項目番号	0	中項目名	0			①2010/12/09	③
小項目番号	* *	小項目名				②2010/12/20	④

【目的】

システム開発結果について、要件定義書に準じて機能が実現されたことを確認する。

【適用範圍】

要件定義書で定義されているシステムの目的や機能要件、非機能要件を満たしているか確認する為に行う。
このテスト仕様書では下記をカバーする

小項目1:認証
小項目2:認可
小項目3:課金
小項目4:ユーザ管理
小項目5:非機能要件
小項目6:その他

【条件等】

特になし

【テスト環境】

サーバ

1. Lammpp1.7.3aをインストール済み
2. Tomcat6.0をインストール済み
3. Kumoiをインストール済み

| ユーザPC

1. Internet Explorer 8 または Firefox 3.6をインストール済み

【実施にあたっての注意事項】

【テスト環境】

サーバは2台用いた。
サーバのソフトウェア仕様は以下のとおりである。
OS: Linux 2.6.18-194.11.4.el5xen
サーバのハードウェア仕様は以下のとおりである。
メーカー: DELL
型番: PowerEdge SC440
CPU: インテル® Core™2 Duo プロセッサ E4500 (2.20GHz駆動)
メモリ: 5GB

ユーザPCのソフトウェア仕様は以下のとおりである。

OS: Vista® Business with Service Pack 1
ブラウザ: IE、firefox
ユーザPCのハードウェア仕様は以下のとおりである。
メーカー: Panasonic
型番: CF-W8
CPU: インテル® Core™2 Duo プロセッサー U9300 (1.20GHz駆動)
メモリ: 2GB

導入マニュアルを参照し、テスト環境を構築する。

[テスト内容]

本システムは、要件定義書1.2章「目的」を満たす必要がある。
本システムの目的は以下に示す。

1. 管理者とクラウド利用者を明確化すること。
2. 管理者およびクラウド利用者が、各リソースの利用状況を管理またはできるようにすること。
3. 管理者およびクラウド利用者が、適切な範囲で機能を利用できるようにすること。

目的1、目的2、目的3はそれぞれ、シート「認可」、シート「課金」、シート「その他」で検証する。

【更新履歷】

[illegible]

システムテスト仕様書

作成者： H.Nakamura 作成日：2010/12/01

大項目番号		0	大項目名	A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境				
中項目番号		0	中項目名	0			①中村	③			
小項目番号		1	小項目名	認証			②中村	④			
目的		要件定義書7.1章「認証機能」のユースケースが行われる事を確認する			テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 管理者としてログインしていること					
番号	テスト分類	評価項目	手順・テスト条件	仕様(規格)	判定				評価 時間	備考	
					①	②	③	④			
1	ログインする (新規ユーザ)	新規ユーザがGoogleOpenIDでのログインができること (ユースケースID: A3S-01-001検証) (9章ワークフロー、図9.1検証)	1. ログイン画面で「ログイン」ボタンを押す 2. GoogleIDとパスワードを入力し、「ログイン」ボタンを押す 3. 情報の公開を認証し、「許可」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4で、ユーザ情報登録画面が表示されること	○	○					
2	自分のユーザ情報を登録する	新規ユーザはログイン後にユーザ情報を登録する (9章ワークフロー図9.1検証)	1. 上記テスト1を実施する 2. ユーザ情報登録画面でユーザ情報を入力し、「登録」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3で、メニュー画面が表示されること	○	○					
3	ログアウトする	システムからログアウトできること (ユースケースID: A3S-01-002検証)	1. 上記テスト2を実施する 2. メニュー画面で「ログアウト」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3で、ログイン画面が表示されること	○	○					
4	ログインする (登録済ユーザ)	登録済ユーザがGoogleOpenIDでのログインができること (ユースケースID: A3S-01-001検証) (9章ワークフロー、図9.1検証)	1. 上記テスト3を実施する 2. ログイン画面で「ログイン」ボタンを押す 3. GoogleIDとパスワードを入力し、「ログイン」ボタンを押す 4. 情報の公開を認証し、「許可」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5で、メニュー画面が表示されること	○	○					
5	ログインする (異常系)	ログインが失敗した場合、適切なメッセージが表示されること (ユースケースID: A3S-01-001検証)	1. ログイン画面で「ログイン」ボタンを押す 2. 間違ったGoogleIDとパスワードを入力し、「ログイン」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3で、Googleの画面でエラーが表示されること	○	○					

システムテスト仕様書

作成者： H.Nakamura 作成日：2010/12/01

大項番号	0	大項目名	A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境				
中項目番号	0	中項目名	0			①中村	③			
小項目番号	2	小項目名	認可			②中村	④			
目的		要件定義書7.2章「認可機能」のユースケースが行われる事を確認する			テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 管理者としてログインしていること				
番号	テスト分類	評価項目	手順・テスト条件	仕様(規格)	判定				評価 時間	備考
					①	②	③	④		
1	ロールを登録する	ロール情報を新規に登録する (ユースケースID:A3S-02-001検証)	1. メニュー画面で「ロールを登録する」を押す 2. ロール登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す ロール名:テスト1 VM - read アクセス権情報 - read 3. 応答を目視確認する	手順3でローラー一覧画面が表示され、登録内容が反映されること 画面上に「ロールを登録しました」と表示されること	○	○				
2	ロールを登録する (異常系)	ロール情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-001検証)	1. メニュー画面で「ロールを登録する」を押す 2. ロール登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す ロール名:(何も入力しない) VM - read アクセス権情報 - read 3. 応答を目視確認する	手順3でロール登録画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				
3	ロールを登録する (異常系)	ロールの登録が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-001検証)	1. メニュー画面で「ロールを登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. ロール登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す ロール名:テスト2 VM - read アクセス権情報 - read 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
4	ロールを修正する	登録済ロール情報を修正する (ユースケースID:A3S-02-002検証)	1. 上記テスト1を実施する 2. ロール一覧画面のテスト1の「修正」ボタンを押す 3. ロール修正画面でロール名をテスト2に変更し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でローラー一覧画面が表示され、修正内容が反映されること 画面上に「ロールを修正しました」と表示されること	○	○				
5	ロールを修正する (異常系)	ロール情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-002検証)	1. 上記テスト4を実施する 2. ロール一覧画面のテスト2の「修正」ボタンを押す 3. ロール修正画面でロール名を入力せずに、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でロール修正画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				
6	ロールを修正する (異常系)	ロールの修正が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-002検証)	1. 上記テスト5を実施する 2. MySQLを切断する 3. ロール修正画面でロール名をテスト3と入力し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
7	ロールを削除する (異常系)	ロールの削除が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-003検証)	1. 上記テスト4を実施する 2. ロール一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
8	ロールを削除する	登録済ロール情報を削除する (ユースケースID:A3S-02-003検証)	1. 上記テスト2を実施する 2. ロール一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でローラー一覧画面が表示され、削除内容が反映されること 画面上に「ロールを削除しました」と表示されること	○	○				
9	ロールを照会する	登録済ロール情報を一覧にして照会する (ユースケースID:A3S-02-004検証)	1. メニュー画面で「ローラー一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順2でローラー一覧画面にDB登録内容が表示されること	○	○				
10	ロールを照会する (異常系)	登録済ロール情報を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-004検証)	1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「ローラー一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
11	ユーザにロールを付与する	登録済ユーザにロールを付与する (ユースケースID:A3S-02-005検証)	1. メニュー画面で「ユーザ情報一覧を見る」を押す 2. ユーザ情報一覧画面のテストの「修正」ボタンを押す 3. ユーザ情報登録画面上でユーザのロールを修正し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でユーザー一覧画面が表示され、修正内容が反映されること 画面上に「ユーザを修正しました」と表示されること	○	○				
12	ユーザにロールを付与する(凍結)	登録済ユーザに凍結ロールを付与する	1. メニュー画面で「ユーザ情報一覧を見る」を押す 2. ユーザ情報一覧画面のテストの「凍結」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3でユーザー一覧画面が表示され、ユーザ「テスト」のロールが凍結2になっていること ユーザ「テスト」の「凍結」ボタンが押せないこと	○	○				
13	操作対象を登録する	操作対象を新規に登録する (ユースケースID:A3S-02-006検証)	1. メニュー画面で「アクセス権を登録する」を押す 2. アクセス権情報登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 操作対象名:テストケース 3. 応答を目視確認する	手順3でアクセス権情報一覧画面が表示され、登録内容が反映されること 画面上に「操作対象を登録しました」と表示されること	○	○				
14	操作対象を登録する (異常系)	操作対象の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-006検証)	1. メニュー画面で「アクセス権を登録する」を押す 2. アクセス権情報登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 操作対象名:(何も入力しない) 3. 応答を目視確認する	手順3でアクセス権情報登録画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				
15	操作対象を登録する (異常系)	操作対象の登録が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-006検証)	1. メニュー画面で「アクセス権を登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. ロール登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す ロール名:テスト2 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
16	操作対象を削除する (異常系)	操作対象の削除が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-007検証)	1. 上記テスト4を実施する 2. アクセス権情報一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
17	操作対象を削除する	登録済操作対象を削除する (ユースケースID:A3S-02-007検証)	1. 上記テスト7を実施する 2. アクセス権情報一覧画面のテストケースの「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でアクセス権情報一覧画面が表示され、削除内容が反映されること 画面上に「操作対象を削除しました」と表示されること	○	○				
18	操作対象を照会する	登録済操作対象を一覧にして照会する (ユースケースID:A3S-02-008検証)	1. メニュー画面で「アクセス権一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順2でアクセス権情報一覧画面にDB登録内容が表示されること	○	○				
19	操作対象を照会する (異常系)	操作対象を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-02-008検証)	1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「アクセス権一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3でシステムエラー画面が表示されること	○	○				

システムテスト仕様書

作成者: H.Nakamura 作成日: 2010/12/01

大項番号		0	大項目名		A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境						
中項目番号		0	中項目名		0			①中村	③					
小項目番号		3	小項目名		課金			②中村	④					
目的		要件定義書7.3章「課金機能」のユースケースが行われる事を確認する				テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 管理者としてログインしていること							
番号	テスト分類		評価項目		手順・テスト条件		仕様(規格)		判定				評価 時間	備考
									①	②	③	④		
1	料金プランを登録する		料金プラン情報を新規に登録する (ユースケースID: A3S-03-001検証)		1. メニュー画面で「料金プランを登録する」を押す 2. 料金プラン登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 料金プラン名: テスト1 算出期間: 毎月 ダウンロード量・100・¥/GB・0 ストレージ・0・¥/GHz・1000 3. 応答を目視確認する		手順3で料金プラン一覧画面が表示され、登録内容が反映されること 画面上に「料金プランを登録しました」と表示されること		○	○				
2	料金プランを登録する (異常系)		料金プラン情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-001検証)		1. メニュー画面で「料金プランを登録する」を押す 2. 料金プラン登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 料金プラン名: (何も入力しない) 算出期間: 毎月 ダウンロード量・100・¥/GB・0 ストレージ・0・¥/GHz・1000 3. 応答を目視確認する		手順3で料金プラン登録画面が表示され、「必須項目」と表示されること		○	○				
3	料金プランを登録する (異常系)		料金プラン情報の登録が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-001検証)		1. メニュー画面で「料金プランを登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. 料金プラン登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 料金プラン名: テスト2 算出期間: 毎月 ダウンロード量・100・¥/GB・0 ストレージ・0・¥/GHz・1000 4. 応答を目視確認する		手順4でシステムエラー画面が表示されること		○	○				
4	料金プランを修正する		登録済料金プラン情報を修正する (ユースケースID: A3S-03-002検証)		1. 上記テスト1を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト1の「修正」ボタンを押す 3. 料金プラン修正画面で料金プラン名をテスト2に変更し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する		手順4で料金プラン一覧画面が表示され、修正内容が反映されること 画面上に「料金プランを修正しました」と表示されること		○	○				
5	料金プランを修正する (異常系)		料金プラン情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-002検証)		1. 上記テスト4を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト2の「修正」ボタンを押す 3. 料金プラン修正画面で料金プラン名を入力せずに、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する		手順4で料金プラン修正画面が表示され、「必須項目」と表示されること		○	○				
6	料金プランを修正する (異常系)		料金プラン情報の修正が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-002検証)		1. 上記テスト5を実施する 2. MySQLを切断する 3. 料金プラン修正画面で料金プラン名をテスト3と入力し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する		手順4でシステムエラー画面が表示されること		○	○				
7	料金プランを削除する (異常系)		料金プランの削除が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-003検証)		1. 上記テスト4を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する		手順5でシステムエラー画面が表示されること		○	○				
8	料金プランを削除する		登録済料金プラン情報を削除する (ユースケースID: A3S-03-003検証)		1. 上記テスト2を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する		手順4で料金プラン一覧画面が表示され、削除内容が反映されること 画面上に「料金プランを削除しました」と表示されること		○	○				
9	料金プランを照会する		登録済料金プラン情報を一覧にして照会する (ユースケースID: A3S-03-004検証)		1. メニュー画面で「料金プラン一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する		手順2で料金プラン一覧画面にDB登録内容が表示されること		○	○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
10	料金プランを照会する (異常系)		登録済料金プラン情報を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-004検証)		1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「料金プラン一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する		手順3でシステムエラー画面が表示されること		○	○				
11	料金プランを選択する		起動するVMの料金プランを選択する (ユースケースID: A3S-03-005検証)		1. メニュー画面で「VMを操作する」を押す 2. VM操作画面で「新規作成」ボタンを押す 3. 料金プラン選択画面で料金プラン名がプロンズの選択を押す 4. VMプラン選択画面でCentOSを選択し、選択を押す 5. 確認画面で「VM起動」ボタンを押す 6. 応答を目視確認する		手順6でVM一覧画面が表示され、作成したVMが表示されていること			○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
12	料金プランを選択する (異常系)		料金プラン一覧が表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-005検証)		1. メニュー画面で「VMを操作する」を押す 2. MySQLを切断する 3. VM操作画面で「新規作成」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する		手順4でシステムエラー画面が表示されること			○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
13	料金プランを選択する (異常系)		起動するVMの料金起動が出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-005検証)		1. KumoiでVM作成の際にエラーを返すようにしておく 2. メニュー画面で「VMを操作する」を押す 3. VM操作画面で新規作成ボタンを押す 4. 料金プラン選択画面で料金プラン名がプロンズの選択を押す 5. VMプラン選択画面でCentOSを選択し、選択を押す 6. 確認画面でVM起動ボタンを押す 7. 応答を目視確認する		手順7でシステムエラー画面が表示されること			○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
14	課金情報を照会する (個人用)		自分の課金情報を照会する (ユースケースID: A3S-03-006検証)		1. メニュー画面で「自分の課金情報を見る」を押す 2. 応答を目視確認する		手順2で自分の課金情報詳細画面が表示されること		○	○				固定費用(fixed_cost)の値を含む
15	課金情報を照会する (個人用) (異常系)		自分の課金情報を照会できない場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-006検証)		1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「自分の課金情報を見る」を押す 3. 応答を目視確認する		手順3でシステムエラー画面が表示されること		○	○				固定費用(fixed_cost)の値を含む
16	課金情報を一覧で照会する		利用者の課金情報を一覧にして照会する (ユースケースID: A3S-03-007検証)		1. メニュー画面で「課金情報一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する		手順2で課金情報一覧画面にDB登録内容が表示されること		○	○				固定費用(fixed_cost)の値を含む
17	課金情報を一覧で照会する (異常系)		利用者の課金情報を一覧にして照会出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID: A3S-03-007検証)		1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「課金情報一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する		手順3でシステムエラー画面が表示されること		○	○				固定費用(fixed_cost)の値を含む

18	課金情報を照会する (詳細画面)	利用者の課金情報を照会する (ユースケースID:A3S-03-006検証)	1. 上記テスト14を実施する 2. 「詳細」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3で課金情報詳細画面に DB登録内容が表示されること	○	○					固定費用(fixed_cost)の値を含む
19	課金情報を照会する (詳細画面) (異常系)	利用者の課金情報を照会する (ユースケースID:A3S-03-006検証)	1. 上記テスト14を実施する 2. MySQLを切断する 3. 「詳細」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					固定費用(fixed_cost)の値を含む
20	課金対象を登録する	課金対象を新規に登録する (ユースケースID:A3S-03-008検証)	1. メニュー画面で「課金対象を登録する」を押す 2. 課金対象登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 課金対象名:テスト1 単位:MB 3. 応答を目視確認する	手順3で課金対象一覧画面が 表示され、登録内容が反映されること 画面上に「課金対象を登録しました」と表示されること	○	○					
21	課金対象を登録する (異常系)	課金対象の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-008検証)	1. メニュー画面で「課金対象を登録する」を押す 2. 課金対象登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 課金対象名:(何も入力しない) 単位:MB 3. 応答を目視確認する	手順3で課金対象登録画面が 表示され、「必須項目」と表示されること	○	○					
22	課金対象を登録する (異常系)	課金対象の登録が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-008検証)	1. メニュー画面で「課金対象を登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. 課金対象登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 課金対象名:テスト2 単位:MB 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
23	課金対象を修正する	登録済課金対象を修正する (ユースケースID:A3S-03-009検証)	1. 上記テスト18を実施する 2. 課金対象一覧画面のテスト1の「修正」ボタンを押す 3. 課金対象修正画面で課金対象名をテスト2に変更し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4で課金対象一覧画面が 表示され、修正内容が反映されること 画面上に「課金対象を修正しました」と表示されること	○	○					
24	課金対象を修正する (異常系)	課金対象の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-009検証)	1. 上記テスト21を実施する 2. 課金対象一覧画面のテスト2の「修正」ボタンを押す 3. 課金対象修正画面で課金対象名を入力せずに、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4で課金対象修正画面が 表示され、「必須項目」と表示されること	○	○					
25	課金対象を修正する (異常系)	課金対象の修正が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-009検証)	1. 上記テスト22を実施する 2. MySQLを切断する 3. 課金対象修正画面で料金プラン名をテスト3と入力し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
26	課金対象を削除する (異常系)	課金対象の削除が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-010検証)	1. 上記テスト21を実施する 2. 課金対象一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
27	課金対象を削除する	登録済課金対象を削除する (ユースケースID:A3S-03-010検証)	1. 上記テスト21を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4で課金対象一覧画面が 表示され、削除内容が反映されること 画面上に「課金対象を削除しました」と表示されること	○	○					
28	課金対象を照会する	登録済課金対象を一覧にして照会する (ユースケースID:A3S-03-011検証)	1. メニュー画面で「課金対象一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順2で課金対象一覧画面に DB登録内容が表示されること	○	○					
29	課金対象を照会する (異常系)	登録済課金対象を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-03-011検証)	1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「課金対象一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
30	算出単位を登録する	算出単位を新規に登録する	1. メニュー画面で「算出単位を登録する」を押す 2. 算出単位登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 算出単位名:テスト1 3. 応答を目視確認する	手順3で算出単位一覧画面が 表示され、登録内容が反映されること 画面上に「算出単位を登録しました」と表示されること	○	○					
31	算出単位を登録する (異常系)	算出単位の入力に不備がある場合、エラーが表示されること	1. メニュー画面で「算出単位を登録する」を押す 2. 算出単位登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 算出単位名:(何も入力しない) 3. 応答を目視確認する	手順3で算出単位登録画面が 表示され、「必須項目」と表示されること	○	○					
32	算出単位を登録する (異常系)	算出単位の登録が出来なかった場合、エラーが表示されること	1. メニュー画面で「算出単位を登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. 算出単位登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す 算出単位名:テスト2 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
33	算出単位を削除する (異常系)	算出単位の削除が出来なかった場合、エラーが表示されること	1. 上記テスト21を実施する 2. 算出単位一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					
34	算出単位を削除する	登録済算出単位を削除する	1. 上記テスト21を実施する 2. 料金プラン一覧画面のテスト2の「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4で算出単位一覧画面が 表示され、削除内容が反映されること 画面上に「算出単位を削除しました」と表示されること	○	○					
35	算出単位を照会する	登録済算出単位を一覧にして照会する	1. メニュー画面で「算出単位一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順2で算出単位一覧画面に DB登録内容が表示されること	○	○					
36	算出単位を照会する (異常系)	登録済算出単位を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること	1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「算出単位一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3でシステムエラー画面が 表示されること	○	○					

システムテスト仕様書

作成者： H.Nakamura 作成日：2010/12/01

大項番号	0	大項目名	A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境				
中項目番号	0	中項目名	0			①中村	③			
小項目番号	4	小項目名	ユーザ管理			②中村	④			
目的		要件定義書7.4章「ユーザ管理」のユースケースが行われる事を確認する			テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 管理者としてログインしていること				
番号	テスト分類	評価項目	手順・テスト条件	仕様(規格)	判定				評価 時間	備考
					①	②	③	④		
1	ユーザ情報を登録する	ユーザ情報を新規に登録する (ユースケースID:A3S-04-001検証)	1. メニュー画面で「ユーザを登録する」を押す 2. ユーザ情報登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す OpenID:http://test.co.jp 氏名:テスト Email:abc@co.jp ロール:初期ユーザ 3. 応答を目視確認する	手順3でユーザ情報一覧画面が表示され、登録内容が反映されること 画面上に「ユーザ情報を登録しました」と表示されること	○	○				
2	ユーザ情報を登録する (異常系)	ユーザ情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-001検証)	1. メニュー画面で「ユーザを登録する」を押す 2. ユーザ情報登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す OpenID:(何も入力しない) 氏名:テスト Email:abc@co.jp ロール:初期ユーザ 3. 応答を目視確認する	手順3で料金プラン登録画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				
3	ユーザ情報を登録する (異常系)	ユーザ情報を新規に登録出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-001検証)	1. メニュー画面で「ユーザを登録する」を押す 2. MySQLを切断する 3. ユーザ情報登録画面上で以下を入力し、「登録」ボタンを押す OpenID:http://test2.co.jp 氏名:テスト2 Email:abc@co.jp ロール:初期ユーザ 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
4	ユーザ情報を修正する	登録済ユーザ情報を修正する (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. 上記テスト1を実施する 2. ユーザ情報一覧画面のテストの「修正」ボタンを押す 3. ユーザ情報登録画面上でユーザ名をテスト1に修正し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でユーザ情報一覧画面が表示され、修正内容が反映されること 画面上に「ユーザ情報を修正しました」と表示されること	○	○				
5	ユーザ情報を修正する (異常系)	ユーザ情報の入力に不備がある場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. 上記テスト4を実施する 2. ユーザ情報一覧画面のテスト1の「修正」ボタンを押す 3. ユーザ情報修正画面で氏名を入力せずに、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でユーザ情報修正画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				
6	ユーザ情報を修正する (異常系)	ユーザ情報の修正が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. 上記テスト5を実施する 2. MySQLを切断する 3. ユーザ情報修正画面で氏名をテスト3と入力し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
7	ユーザ情報を削除する (異常系)	ユーザ情報の削除が出来なかった場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-003検証)	1. 上記テスト4を実施する 2. ユーザ情報一覧画面のテスト1の「削除」ボタンを押す 3. MySQLを切断する 4. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 5. 応答を目視確認する	手順5でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
8	ユーザ情報を削除する	登録済ユーザ情報を削除する (ユースケースID:A3S-04-003検証)	1. 上記テスト2を実施する 2. ユーザ情報一覧画面のテスト1の「削除」ボタンを押す 3. 削除確認画面で「削除」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でユーザ情報一覧画面が表示され、削除内容が反映されること 画面上に「ユーザ情報を削除しました」と表示されること	○	○				
9	ユーザ情報を照会する	登録済ユーザ情報を一覧にして照会する (ユースケースID:A3S-04-004検証)	1. メニュー画面で「ユーザ情報一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順2でユーザ情報一覧画面にDB登録内容が表示されること	○	○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
10	ユーザ情報を照会する (異常系)	登録済ユーザ情報を一覧表示出来ない場合、エラーが表示されること (ユースケースID:A3S-04-004検証)	1. MySQLを切断する 2. メニュー画面で「ユーザ情報一覧を見る」を押す 3. 応答を目視確認する	手順3でシステムエラー画面が表示されること	○	○				
11	ユーザ情報を修正する	自分のユーザ情報を修正する (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. メニュー画面で「自分のユーザ情報を修正する」を押す 2. ユーザ情報登録画面上でユーザ名を茨城太郎に修正し、「修正」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3でメニュー画面が表示されること 画面上に「ユーザ情報を修正しました」と表示されること ユーザー一覧画面で修正内容が反映されること	○	○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
12	ユーザ情報を修正する (異常系)	修正内容に不備がある場合、エラーが表示される (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. メニュー画面で「自分のユーザ情報を修正する」を押す 2. ユーザ情報登録画面上でユーザ名を入力せずに、「修正」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3でユーザ情報修正画面が表示され、「必須項目」と表示されること	○	○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない
13	ユーザ情報を修正する (異常系)	自分のユーザ情報を修正出来ない場合、エラーが表示される (ユースケースID:A3S-04-002検証)	1. メニュー画面で「自分のユーザ情報を修正する」を押す 2. MySQLを切断する 3. ユーザ情報登録画面上でユーザ名をテスト4に修正し、「修正」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でシステムエラー画面が表示されること	○	○				固定費用(fixed_cost)の値は含まれない

システムテスト仕様書

作成者： H.Nakamura 作成日：2010/09/20

大項目番号	0	大項目名	A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境	
中項目番号	0	中項目名	0			①中村	③
小項目番号	5	小項目名	非機能要件			②中村	④
目的	要件定義書8章「非機能要件」が満たされている事を確認する			テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 管理者としてログインしていること		

番号	テスト分類	評価項目	手順・テスト条件	仕様(規格)	判定				評価 時間	備考
					①	②	③	④		
1	オンラインレスポンスタイム	メニュー画面の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. ログイン画面で「ログイン」ボタンを押す 2. GoogleIDとパスワードを入力し、「ログイン」ボタンを押す 3. 情報の公開を認証し、「許可」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順3からメニュー画面表示までが3秒以内であること	×	○				
2	オンラインレスポンスタイム	課金情報一覧の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. メニュー画面で「課金情報一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順1から課金情報一覧画面表示までが3秒以内であること	○	×				
3	オンラインレスポンスタイム	ローラー一覧の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. メニュー画面で「ローラー一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順1からローラー一覧画面表示までが3秒以内であること	○	○				
4	オンラインレスポンスタイム	アクセス権一覧の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. メニュー画面で「アクセス権一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順1からアクセス権一覧画面表示までが3秒以内であること	○	○				
5	オンラインレスポンスタイム	ユーザ情報一覧の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. メニュー画面で「ユーザ情報一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順1からユーザ情報一覧画面表示までが3秒以内であること	○	○				
6	オンラインレスポンスタイム	料金プラン一覧の表示時間 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. メニュー画面で「料金プラン一覧を見る」を押す 2. 応答を目視確認する	手順1から料金プラン一覧画面表示までが3秒以内であること	○	○				
7	最大ユーザ数	利用者を1000人登録 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. ユーザを1000人登録する 4. 応答を目視確認する	異常な動作をしないこと	○	○				
8	最大ユーザ数	管理者を10人登録 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. 上記テスト7を実施する 2. 管理者を10人登録する 3. 応答を目視確認する	異常な動作をしないこと	○	○				
9	データ量	VMのデータを10台/人分登録 (8章非機能要件、表8.1検証)	1. VMのデータを10台/人分登録する 2. 応答を目視確認する	異常な動作をしないこと	○	○				

システムテスト仕様書

作成者: H.Nakamura 作成日: 2010/09/20

大項目番号		0	大項目名		A3S	適応範囲		テスト日時・担当者・バージョン・テスト環境				
中項目番号		0	中項目名		0			①中村		③		
小項目番号		6	小項目名		その他			②中村		④		
目的		要件定義書1. 2章「目的」の「1. 管理者とクラウド利用者を明確化すること。」が満たされている事を確認する				テスト環境 (準備事項)	シート「テスト環境」を参照 初期ユーザとしてログインしていること					
番号	テスト分類	評価項目	手順・テスト条件	仕様(規格)	判定				評価 時間	備考		
					①	②	③	④				
1	ログイン	メニュー画面の表示 (1.2章目的、1検証)	1. ログイン画面で「ログイン」ボタンを押す 2. GoogleIDとパスワードを入力し、「ログイン」ボタンを押す 3. 情報の公開を認証し、「許可」ボタンを押す 4. 応答を目視確認する	手順4でメニュー画面が表示され、 「VMを操作する」 「自分のユーザ情報を修正する」 「自分の課金情報を確認する」 のメニュー以外が表示されないこと	○	○						
2	ユーザ情報の修正	ユーザ情報修正画面の表示 (1.2章目的、1検証)	1. メニュー画面で「自分のユーザ情報を修正する」を押す 2. ユーザ情報登録画面上でユーザ名を茨城太郎に修正し、「修正」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順2でOpenIDが修正できないこと 手順2でロールが表示されないこと 手順3でメニュー画面が表示されること 画面上に「ユーザ情報を修正しました」と表示されること	○	○						
3	VMを停止する	VMを停止する	1. メニュー画面で「VMを操作する」を押す 2. VM操作画面上で「停止」ボタンを押す 3. 応答を目視確認する	手順3でVM一覧画面が表示され、 停止したVMの名前が表示されないこと		○						

A3S 導入マニュアル

A3S 運用マニュアル

運用マニュアル

A3S 運用マニュアル 第 1 版

クラウド環境向け認証・認可・課金システム

筑波大学大学院システム情報工学研究科

コンピュータサイエンス専攻

高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム

2010 年度研究開発プロジェクト

Sunnies

2010/12/07

Copyright © 2010 University of Tsukuba All

目次

1	はじめに.....	1
1.1	A3S について.....	1
1.2	用語の説明.....	1
1.3	著作権と使用範囲.....	1
1.4	動作環境.....	1
2	A3S の基本的なインターフェース.....	3
2.1	ログイン画面.....	3
2.2	メニュー画面.....	4
3	操作ガイド.....	6
3.1	共通操作.....	6
3.1.1	ログイン.....	6
3.1.2	ログアウト.....	8
3.1.3	ホームへ戻る.....	9
3.1.4	自分のユーザ情報を修正する.....	10
3.1.5	自分の課金情報を見る.....	11
3.2	ユーザ管理操作.....	12
3.2.1	ユーザを登録する.....	12
3.2.2	ユーザを修正する.....	14
3.2.3	ユーザを削除する.....	16
3.2.4	ユーザー一覧を見る.....	18
3.3	ロール管理操作.....	19
3.3.1	ロールを登録する.....	19
3.3.2	ロールを修正する.....	20
3.3.3	ロールを削除する.....	22
3.3.4	ロール一覧を見る.....	24
3.4	アクセス権管理.....	25
3.4.1	アクセス権を登録する.....	25
3.4.2	アクセス権を削除する.....	26
3.4.3	アクセス権一覧を見る.....	28
3.5	料金プラン管理操作.....	29
3.5.1	料金プランを登録する.....	29
3.5.2	料金プランを修正する.....	30
3.5.3	料金プランを削除する.....	32
3.5.4	料金プラン一覧を見る.....	34

3.6	課金対象管理操作	35
3.6.1	課金対象を登録する	35
3.6.2	課金対象を修正する	36
3.6.3	課金対象を削除する	38
3.6.4	課金対象一覧を見る	40
3.6.5	算出単位を登録する	41
3.6.6	算出単位を削除する	42
3.6.7	算出単位一覧を見る	44
3.7	VM 操作	45
3.7.1	VM の起動	45
3.7.2	VM の停止	48
3.8	課金情報参照操作	50
3.8.1	課金情報一覧を見る	50
4	操作権限	51

1 はじめに

1.1 A3S について

A3S は、クラウド環境向け認証・認可・課金システムです。

認証には GoogleOpenID を使用し、Google アカウントを保持しているユーザならば誰にでも利用できるように設計されています。

1.2 用語の説明

A3S で使われる用語については以下を参照してください。

用語	説明
ユーザ情報	ユーザの情報。たとえば、OpenID やユーザ名など。
ロール	アクセス権情報のセット。これをユーザに付与することにより、適切な範囲でサービスを利用することが可能となる。
アクセス権情報	ユーザのクラウド用ミドルウェアに対する操作の権限。
操作対象	権限によって操作に制限をかける対象。
料金プラン	クラウドサービスを利用する際にかかる料金の体系。
課金情報	ある利用者における課金の情報。たとえば A 氏は合計 5,000 円利用している、など。

1.3 著作権と使用範囲

A3S の著作権は、筑波大学に帰属します。筑波大学は、すべての権利を保有します。

1.4 動作環境

A3S を利用する為には以下の環境が必要です。

- JavaScript が使用できるウェブ・ブラウザー
A3S はウェブ・ブラウザーを使用して全ての機能にアクセスします。特別なソフトウェアをインストールする必要はありません。対応するウェブ・ブラウザーとバージョンは以下の通りです。

ウェブ・ブラウザ	バージョン
Internet Explorer	8
Mozilla Firefox	3.6

2 A3S の基本的なインターフェース

2.1 ログイン画面

ログイン画面は全てのユーザに表示される画面です。ここからログインして A3S を利用します。



ログインボタン : クリックするとログインします。

2.2 メニュー画面

メニュー画面は、ログイン後に表示される画面です。ここから、さまざまな機能を利用できます。



- ナビゲーションメニュー(全ての画面で表示)
 - ホーム : メニュー画面へ移ります。
 - ログアウト : ログアウトし、ログイン画面へ移ります。

- システムメニュー
 - 課金情報一覧を見る : 全てのユーザの課金情報を一覧で表示します。
 - ユーザを登録する : 新規のユーザの登録ができます。
 - ユーザー一覧を見る : 全てのユーザを一覧で参照できます。
 - ロールを登録する : 新規のロールの登録ができます。
 - ロール一覧を見る : 全てのロールを一覧で参照できます。
 - アクセス権を登録する : 新規のアクセス権の登録ができます。
 - アクセス権一覧を見る : 全てのアクセス権を一覧で参照できます。
 - 料金プランを登録する : 新規の料金プランの登録ができます。
 - 料金プラン一覧を見る : 全ての料金プランを一覧で参照できます。
 - 課金対象を登録する : 新規の課金対象の登録ができます。
 - 算出単位を登録する : 新規の算出単位の登録ができます。
 - 課金対象一覧を見る : 全ての課金対象を一覧で参照できます。
 - 算出単位一覧を見る : 全ての算出単位を一覧で参照できます。
 - VMを操作する : VM の起動・停止ができます。
 - 自分のユーザ情報を修正する : 自分のユーザ情報を修正できます。
 - 自分の課金情報を見る : 自分の課金情報を参照できます。

3 操作ガイド

3.1 共通操作

3.1.1 ログイン

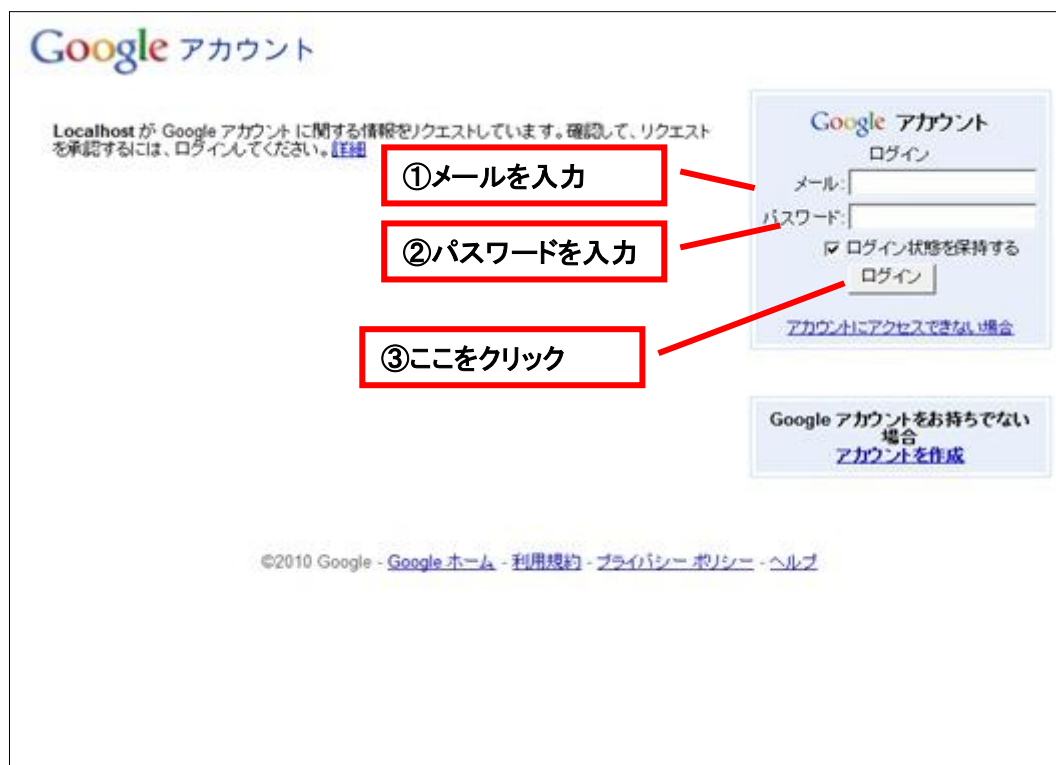
A3S を利用するには、最初にログインという操作が必要です。逆に、A3S の利用を終了する操作はログアウトといいます。ログインする際には、Google アカountのメールアドレスとパスワードを正しく入力します。

1) ログイン画面の表示

ログイン画面を表示し、ログインボタンを押します。

2) メールアドレス・パスワードの入力

Google アカountのメールアドレスとパスワードを入力し、ログインボタンを押します。



3) 情報の提供を許可

Google アカountの氏名・メールアドレスの提供を許可するため、許可ボタンを押します。

※ここでいいえボタンを押すとログインできません。

4) ユーザ登録画面の表示(新規ユーザの場合)

新規ユーザの場合、ユーザ情報登録画面が表示されます。登録済みユーザの場合、手順 5 へ移ります。

ユーザ情報登録画面には、Google アカountの情報が既に入力されています。確認して、登録ボタンを押します。

ログアウトする

Kumoi

ユーザ情報登録画面

ユーザ情報を入力してください。

OpenID	https://www.google.com/accounts/o8/id?id=A
氏名	鈴木太郎
E-mail	suzuki_taro@example.com
ロール	初期ユーザ

登録

②ここをクリック

①入力内容を確認

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved

5) メニュー画面の表示

ログインが正常に終了すると、メニュー画面が表示されます。

3.1.2 ログアウト

A3S の利用を終了する操作をログアウトといいます。ログアウトは、ナビゲーションメニューのログアウトをクリックします。

- 1) ナビゲーションメニューのログアウトをクリック

ナビゲーションメニューのログアウトを押します。ナビゲーションメニューは全ての画面に表示されています。

ホーム ログアウトする

Kumoi

①ここをクリック

ユーザ情報登録画面

ユーザ情報を入力してください。

OpenID	必須項目
氏名	必須項目
E-mail	必須項目
ロール	☐ テストユーザ ☐ 初期ユーザ ☐ 管理者

登録 戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 2) ログイン画面の表示

ログアウトが正常に終了すると、ログイン画面が表示されます。

3.1.3 ホームへ戻る

A3S ではいつでもメニュー画面に戻ることができます。メニューへ戻るには、ナビゲーションメニューのホームをクリックします。

1) ナビゲーションメニューのホームをクリック

ナビゲーションメニューのホームを押します。ナビゲーションメニューは全ての画面に表示されています。

ホーム ログアウトする

Kumoi

①ここをクリック

ユーザ情報登録画面

ユーザ情報を入力してください。

OpenID	必須項目
氏名	必須項目
E-mail	必須項目
ロール	☐ テストユーザ ☐ 初期ユーザ ☐ 管理者

登録 戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

2) メニュー画面の表示

メニュー画面が表示されます。

3.1.4 自分のユーザ情報を修正する

OpenID を除くユーザ情報は修正できます。ユーザ情報及びロールの修正ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 自分のユーザ情報を修正する をクリック
メニュー画面で、自分のユーザ情報を修正する のリンクを押します。
- 2) ユーザ情報を修正し、修正ボタンをクリック
自分のユーザ情報を修正し、修正ボタンを押します。

- 3) ユーザ情報一覧画面の表示
ユーザ情報の修正が正常に終了すると、ユーザ情報一覧画面が表示されます。

3.1.5 自分の課金情報を見る

ユーザは自分の VM 使用状況を課金情報として見ることができます。

- 1) 自分の課金情報を見る をクリック

メニュー画面で、自分の課金情報を見る のリンクを押します。

- 2) 課金情報の表示

自分の課金情報が表示されます。

Kumoi

課金情報詳細画面

<< 前の月

今月

次の月 >>

表示月を変更可能

2010年

11月

月の合計金額を表示

各 VM の使用量を表示

阿部 幸子さんのリソース利用状況 合計:¥1,528

UUID	1435b4b8-0f20-438c-b807-75803165a7aa			
料金プラン名	ゴールド			
算出期間	毎月			
課金対象名	使用量	レート	固定費用	小計
ダウンロード量	251 GB	2	¥0	¥502
ストレージ	289 GB	0	¥100	¥100

UUID	2d73a391-41c3-47bd-a8a3-049aff14e752			
料金プラン名	ブロンズ			
算出期間	毎月			
課金対象名	使用量	レート	固定費用	小計
ダウンロード量	312 GB	1	¥0	¥312
ストレージ	252 GB	0	¥10	¥10

UUID	6502bd67-2bcb-4b41-b6c5-418150803ab2			
料金プラン名	ゴールド			
算出期間	毎月			
課金対象名	使用量	レート	固定費用	小計
ダウンロード量	252 GB	2	¥0	¥504
ストレージ	319 GB	0	¥100	¥100

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3.2 ユーザ管理操作

3.2.1 ユーザを登録する

新規のユーザ情報を登録することができます。まだ A3S を利用したことのないユーザを新しく登録する場合に使用する機能です。ユーザの登録ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) ユーザを登録する をクリック

メニュー画面で、ユーザを登録する のリンクを押します。

- 2) ユーザ情報を登録し、登録ボタンをクリック

ユーザ情報を登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

OpenID	必須項目、ユニーク(他に同じものがあると不可) URL 形式、254 文字以下で入力してください。
氏名	必須項目 254 文字以下で入力してください。
Email	必須項目 Email 形式、254 文字以下で入力してください。
ロール	必須項目 必ずチェックを入れてください。

Kumoi

ユーザ情報登録画面

ユーザ情報を入力してください。

OpenID	必須項目
氏名	必須項目
E-mail	必須項目
ロール	☐ テストユーザ ☐ 初期ユーザ ☐ 管理者

登録 戻る

②ここをクリック

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) ユーザ情報一覧画面の表示

ユーザ情報の登録が正常に終了すると、ユーザ情報一覧画面が表示されます。

3.2.2 ユーザを修正する

登録済みのユーザ情報を修正することができます。既に登録されているユーザの氏名や Email アドレスを修正する場合に使用する機能です。ユーザ情報の修正ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) ユーザー一覧を見る をクリック

メニュー画面で、ユーザー一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 修正したいユーザを選択

ユーザ情報を修正したいユーザの修正ボタンを押します。

501 人のユーザが見つかりました。現在 1 ～ 20 件目を表示しています。

①修正するユーザの修正ボタンをクリック

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

氏名	E-mail	ロール	操作		
阿部 幸子	abe_sachiko@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
阿部 竜也	abe_tatsuya@example.com	管理者	修正	凍結	削除
安達 哲平	adachi_teppei@example.com	管理者	修正	凍結	削除
相武 惇	aibu_atsushi@example.com	管理者	修正	凍結	削除
会田 竊	aida_you@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
相原 恵子	aihara_keiko@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
相原 獅童	aihara_shidou@example.com	凍結	修正	凍結	削除
赤木 莉緒	akagi_rio@example.com	管理者	修正	凍結	削除
赤松 英嗣	akamatsu_hidetsugu@example.com	凍結	修正	凍結	削除
秋葉 隆之介	akiba_ryunosuke@example.com	凍結	修正	凍結	削除
青木 遥	aoki_haruka@example.com	凍結	修正	凍結	削除
荒木 コウ	araki_kou@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
有賀 俊二	ariga_shunji@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
有田 浩正	arita_hiromasa@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
浅田 薫	asada_kaoru@example.com	管理者	修正	凍結	削除
浅川 瞳	asakawa_hitomi@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
浅見 南朋	asami_nao@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
浅野 信吾	asano_shingo@example.com	管理者	修正	凍結	削除
浅野 昂	asano_subaru@example.com	凍結	修正	凍結	削除
芦田 コウ	ashida_kou@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) ユーザ情報を修正し、修正ボタンをクリック

ユーザ情報を修正し、修正ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

氏名	必須項目 254 文字以下で入力してください。
Email	必須項目 Email 形式、254 文字以下で入力してください。
ロール	必須項目 必ずチェックを入れてください。 (権限が無い場合、修正はできません。)

Kumoi

ユーザ情報修正画面

ユーザ情報を入力してください。

OpenID	https://www.google.com/accounts/o8/id?id=F
氏名	阿部 幸子
E-mail	abe_sachiko@example.com
ロール	☒ テストユーザ ☐ 初期ユーザ ☐ 管理者

①ユーザ情報を修正

修正 戻る

②ここをクリック

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4) ユーザ情報一覧画面の表示

ユーザ情報の修正が正常に終了すると、ユーザ情報一覧画面が表示されます。

3.2.3 ユーザを削除する

登録済みのユーザ情報を削除することができます。**ユーザ情報を削除することで、そのユーザが使用していたVMやその課金情報も削除されます。**ユーザ情報の削除ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) ユーザー一覧を見る をクリック

メニュー画面で、ユーザー一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 削除したいユーザを選択

ユーザ情報を削除したいユーザの削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。

Kumoi

ユーザ情報一覧画面

501 人のユーザが見つかりました。現在 1 ～ 20 件目を表示しています。

①削除するユーザの削除ボタンをクリック

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

氏名	E-mail	ロール	操作		
阿部 幸子	abe_sachiko@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
阿部 竜也	abe_tatsuya@example.com	管理者	修正	凍結	削除
安達 哲平	adachi_teppei@example.com	管理者	修正	凍結	削除
相武 惇	aibu_atsushi@example.com	管理者	修正	凍結	削除
会田 竊	aida_you@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
相原 恵子	aihara_keiko@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
相原 獅童	aihara_shidou@example.com	凍結	修正	凍結	削除
赤木 莉緒	akagi_rio@example.com	管理者	修正	凍結	削除
赤松 英嗣	akamatsu_hidetsugu@example.com	凍結	修正	凍結	削除
秋葉 隆之介	akiba_ryunosuke@example.com	凍結	修正	凍結	削除
青木 遥	aoki_haruka@example.com	凍結	修正	凍結	削除
荒木 コウ	araki_kou@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
有賀 俊二	ariga_shunji@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
有田 浩正	arita_hiromasa@example.com	初期ユーザ	修正	凍結	削除
浅田 薫	asada_kaoru@example.com	管理者	修正	凍結	削除
浅川 瞳	asakawa_hitomi@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
浅見 南朋	asami_nao@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除
浅野 信吾	asano_shingo@example.com	管理者	修正	凍結	削除
浅野 昂	asano_subaru@example.com	凍結	修正	凍結	削除
芦田 コウ	ashida_kou@example.com	テストユーザ	修正	凍結	削除

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

[新規登録](#) [メニューへ戻る](#)

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) 削除ボタンをクリック

削除するユーザが間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。



4) ユーザ情報一覧画面の表示

ユーザ情報の削除が正常に終了すると、ユーザ情報一覧画面が表示されます。

3.2.4 ユーザー一覧を見る

登録済みのユーザ情報を見ることができます。ユーザ情報の参照ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) ユーザー一覧を見る をクリック
メニュー画面で、ユーザー一覧を見る のリンクを押します。
- 2) ユーザ情報一覧画面の表示
ユーザ情報一覧画面が表示されます。

Kumoi

ユーザ情報一覧画面

ユーザの検索が可能

501 人のユーザが見つかりました。現在 1 ページ 20 件目を表示しています。

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

氏名	E-mail	ロール	操作
阿部 幸子	abe_sachiko@example.com	テストユーザ	修正 凍結 削除
阿部 竜也	abe_tatsuya@example.com	管理者	修正 凍結 削除
安達 哲平	adachi_teppei@example.com	管理者	修正 凍結 削除
相武 惇	aibu_atsushi@example.com	管理者	修正 凍結 削除
会田 窈	aida_you@example.com	初期ユーザ	修正 凍結 削除
相原 恵子	aihara_keiko@example.com	初期ユーザ	修正 凍結 削除
相原 獅童	aihara_shidou@example.com	凍結	修正 凍結 削除
赤木 莉緒	akagi_rio@example.com	管理者	修正 凍結 削除
赤松 英嗣	akamatsu_hidetsugu@example.com	凍結	修正 凍結 削除
秋葉 隆之介	akiba_ryuunosuke@example.com	凍結	修正 凍結 削除
青木 遥	aoki_haruka@example.com	凍結	修正 凍結 削除
荒木 コウ	araki_kou@example.com	テストユーザ	修正 凍結 削除
有賀 俊二	ariga_shunji@example.com	初期ユーザ	修正 凍結 削除
有田 浩正	arita_hiromasa@example.com	初期ユーザ	修正 凍結 削除
浅田 薫	asada_kaoru@example.com	管理者	修正 凍結 削除
浅川 瞳	asakawa_hitomi@example.com	テストユーザ	修正 凍結 削除
浅見 南朋	asami_nao@example.com	テストユーザ	修正 凍結 削除
浅野 信吾	asano_shingo@example.com	管理者	修正 凍結 削除
浅野 昂	asano_subaru@example.com	凍結	修正 凍結 削除
芦田 コウ	ashida_kou@example.com	テストユーザ	修正 凍結 削除

ユーザは 20 人ずつ表示

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3.3 ロール管理操作

3.3.1 ロールを登録する

新規のロールを登録することができます。新しい権限が必要な場合に使用する機能です。ロールの登録ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) ロールを登録する をクリック

メニュー画面で、ロールを登録する のリンクを押します。

- 2) ロール情報を登録し、登録ボタンをクリック

ロール情報を登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

ロール名	必須項目、ユニーク 254 文字以下で入力してください。
許可操作	未入力でも登録可能です。 各操作対象に対してどの操作を許可するか、チェックを入れてください。

ロール登録画面

ロール情報を入力してください

ロール名	必須項目						
操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金対象	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
料金プラン	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール付与	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

登録 戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved

- 3) ロール一覧画面の表示

ロールの登録が正常に終了すると、ロール一覧画面が表示されます。

3.3.2 ロールを修正する

登録済みのロール情報を修正することができます。ロール名や許可操作を修正する場合に使用する機能です。ロール情報の修正ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) ロール一覧を見る をクリック
メニュー画面で、ロール一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 修正したいロールを選択
ロール情報を修正したいロールの修正ボタンを押します。

Kumoi

ロール一覧画面

管理者		許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create	
アクセス権	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
課金対象	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
料金プラン	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
課金情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
ロール付与	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

初期ユーザ		許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create	
VM			☐			☐	☐	
ユーザ情報	☐					☐		
課金情報	☐							

凍結		許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create	
アクセス権	☐					☐		
VM								
ユーザ情報								
課金情報	☐							

テストユーザ		許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create	
アクセス権					☐			
VM			☐		☐	☐	☐	
ユーザ情報	☐				☐	☐		
課金対象					☐			
料金プラン					☐			
ロール					☐			
課金情報	☐				☐			

①修正するロールの修正ボタンをクリック

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) ロール情報を修正し、修正ボタンをクリック

ロール情報を修正し、修正ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

ロール名	必須項目、ユニーク 254 文字以下で入力してください。
許可操作	未入力でも登録可能です。 各操作対象に対してどの操作を許可するか、チェックを入れてください。

ロール修正画面

ロール情報を入力してください。

ロール名	許可操作						
操作対象	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金対象	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
料金プラン	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール付与	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

修正 戻る

②ここをクリック

①ロール情報を修正

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4) ロール情報一覧画面の表示

ロール情報の修正が正常に終了すると、ロール情報一覧画面が表示されます。

3.3.3 ロールを削除する

登録済みのロール情報を削除することができます。**ロールを削除することで、そのロールを割り当てられていたユーザのロールは無くなります。**ロール情報の削除ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) ロール一覧を見る をクリック

メニュー画面で、ロール一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 削除したいロールを選択

ロール情報を削除したいロールの削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。

Kumoi

ロール一覧画面

管理者		修正		削除			
操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金対象	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
料金プラン	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール付与	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

初期ユーザ		修正		削除			
操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
VM			☐			☐	☐
ユーザ情報	☐					☐	
課金情報	☐						

凍結		修正		削除			
操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権					☐	☐	☐
VM							
ユーザ情報							
課金対象						☐	
料金プラン							
ロール							
課金情報	☐						

テストユーザ		修正		削除			
操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権					☐		
VM			☐		☐	☐	☐
ユーザ情報	☐				☐	☐	
課金対象					☐		
料金プラン					☐		
ロール					☐		
課金情報	☐				☐		

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) 削除ボタンをクリック

削除するロールが間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。

Kumoi

ロール削除画面



以下のロールを削除します。よろしいですか？

テストユーザ		許可操作						
操作対象		read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権								
VM				○				
ユーザ情報	○					○	○	
課金対象						○		
料金プラン						○		
ロール						○		
課金情報	○					○		

②ここをクリック

①削除するロール内容を確認

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4) ロール情報一覧画面の表示

ロール情報の削除が正常に終了すると、ロール情報一覧画面が表示されます。

※削除できないロール※

A3S には、システムの動作を保証するために、削除できないロール権があります。削除できないロールは以下の通りです。

- 管理者
- 初期ユーザ
- 凍結

3.3.4 ロール一覧を見る

登録済みのロール情報を見ることができます。ロール情報の参照ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) ロール一覧を見る をクリック
メニュー画面で、ロール一覧を見る のリンクを押します。
- 2) ロール情報一覧画面の表示
ロール情報一覧画面が表示されます。



ロール一覧画面

管理者

修正 削除

操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
VM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ユーザ情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
課金情報	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ロール付与	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

初期ユーザ

修正 削除

操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
VM			☐			☐	☐
ユーザ情報	☐					☐	
課金情報	☐						

凍結

修正 削除

操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
ユーザ情報	☐					☐	
課金情報	☐						

テストユーザ

修正 削除

操作対象	許可操作						
	read	clone	exec	delete	index	update	create
アクセス権					☐		
VM			☐		☐	☐	☐
ユーザ情報	☐				☐	☐	
課金対象					☐		
料金プラン					☐		
ロール					☐		
課金情報	☐				☐		

新規登録

メニューへ戻る

削除できないロールには削除ボタンが表示されない

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved

3.4 アクセス権管理

3.4.1 アクセス権を登録する

新規のアクセス権を登録することができます。ロールに新しい操作対象を追加したい場合に使用する機能です。アクセス権の登録ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

1) アクセス権を登録する をクリック

メニュー画面で、アクセス権を登録する のリンクを押します。

2) アクセス権情報を登録し、登録ボタンをクリック

アクセス権情報を登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

操作対象名	必須項目、ユニーク 63 文字以下で入力してください。
-------	--------------------------------

3) アクセス権一覧画面の表示

アクセス権の登録が正常に終了すると、アクセス権一覧画面が表示されます。

3.4.2 アクセス権を削除する

登録済みのアクセス権情報を削除することができます。削除することで、そのアクセス権情報を保持していたロールから、そのアクセス権情報が消されます。アクセス権情報の削除ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) アクセス権一覧を見る をクリック

メニュー画面で、アクセス権一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 削除したいアクセス権を選択

アクセス権情報を削除したいアクセス権の削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。

操作対象名	操作
VM	削除
アクセス権	削除
サンプル	削除
ユーザ情報	削除
ロール	削除
ロール付与	削除
料金プラン	削除
課金対象	削除
課金情報	削除

①削除する操作対象の削除ボタンをクリック

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 3) 削除ボタンをクリック

削除するアクセス権が間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。



4) アクセス権情報一覧画面の表示

アクセス権情報の削除が正常に終了すると、アクセス権情報一覧画面が表示されます。

※削除できないアクセス権※

A3S には、システムの動作を保証するために、削除できないアクセス権があります。削除できないアクセス権は以下の通りです。

- VM
- アクセス権
- ユーザ情報
- ロール
- ロール付与
- 料金プラン
- 課金対象
- 課金情報

3.4.3 アクセス権一覧を見る

登録済みのアクセス権情報を見ることができます。アクセス権情報の参照ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) アクセス権一覧を見る をクリック
メニュー画面で、アクセス権一覧を見る のリンクを押します。
- 2) アクセス権情報一覧画面の表示
アクセス権情報一覧画面が表示されます。

Kumoi

アクセス権情報一覧画面

操作対象名	操作
VM	削除
アクセス権	削除
サンプル	削除
ユーザ情報	削除
ロール	削除
ロール付与	削除
料金プラン	削除
課金対象	削除

削除できない操作対象には削除ボタンが表示されない

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3.5 料金プラン管理操作

3.5.1 料金プランを登録する

新規の料金プランを登録することができます。新しい料金プランを作成したい場合に使用する機能です。料金プランの登録ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

1) 料金プランを登録する をクリック

メニュー画面で、料金プランを登録する のリンクを押します。

2) 料金プランを登録し、登録ボタンをクリック

料金プランを登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

料金プラン名	必須項目、ユニーク 63 文字以下で入力してください。
算出期間	必須項目 どのくらいの期間で課金料金を算出するか、選択してください。
レート	必須項目 各課金対象のレートを、半角数字で入力してください。
固定費用	必須項目 各課金対象の固定費用を、半角数字で入力してください。

Kumoi

料金プラン登録画面

料金プラン情報を入力してください。

料金プラン名	必須項目		
算出期間	選択してください ▼		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	必須項目	¥/GB	必須項目
ストレージ	必須項目	¥/GB	必須項目

登録 戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3) 料金プラン一覧画面の表示

料金プランの登録が正常に終了すると、料金プラン一覧画面が表示されます。

3.5.2 料金プランを修正する

登録済みの料金プランを修正することができます。プラン名やレート等を修正したい場合に使用する機能です。料金プランの修正ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) 料金プラン一覧を見る をクリック
メニュー画面で、料金プラン一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 修正したい料金プランを選択
料金プランを修正したい料金プランの修正ボタンを押します。

Kumoi

料金プラン一覧画面

料金プラン名	ブロンズ		修正	削除
算出期間	毎月			
課金対象名	レート	単位	固定費用	
ダウンロード量	100¥/GB			
ストレージ	0¥/GB			

①修正する料金プランの修正ボタンをクリック

料金プラン名	ゴールド		修正	削除
算出期間	毎月			
課金対象名	レート	単位	固定費用	
ダウンロード量	20¥/GB		¥0	
ストレージ	0¥/GB		¥500	

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 3) 料金プランを修正し、修正ボタンをクリック
料金プランを修正し、修正ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

料金プラン名	必須項目、ユニーク 63 文字以下で入力してください。
算出期間	必須項目 どのくらいの期間で課金料金を算出するか、選択してください。
レート	必須項目 各課金対象のレートを、半角数字で入力してください。
固定費用	必須項目 各課金対象の固定費用を、半角数字で入力してください。

Kumoi

料金プラン修正画面

料金プラン情報を入力してください。

料金プラン名	ブロンズ		
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	100	¥/GB	0
ストレージ	0	¥/GB	10

①料金プランを修正

修正 戻る

②ここをクリック

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

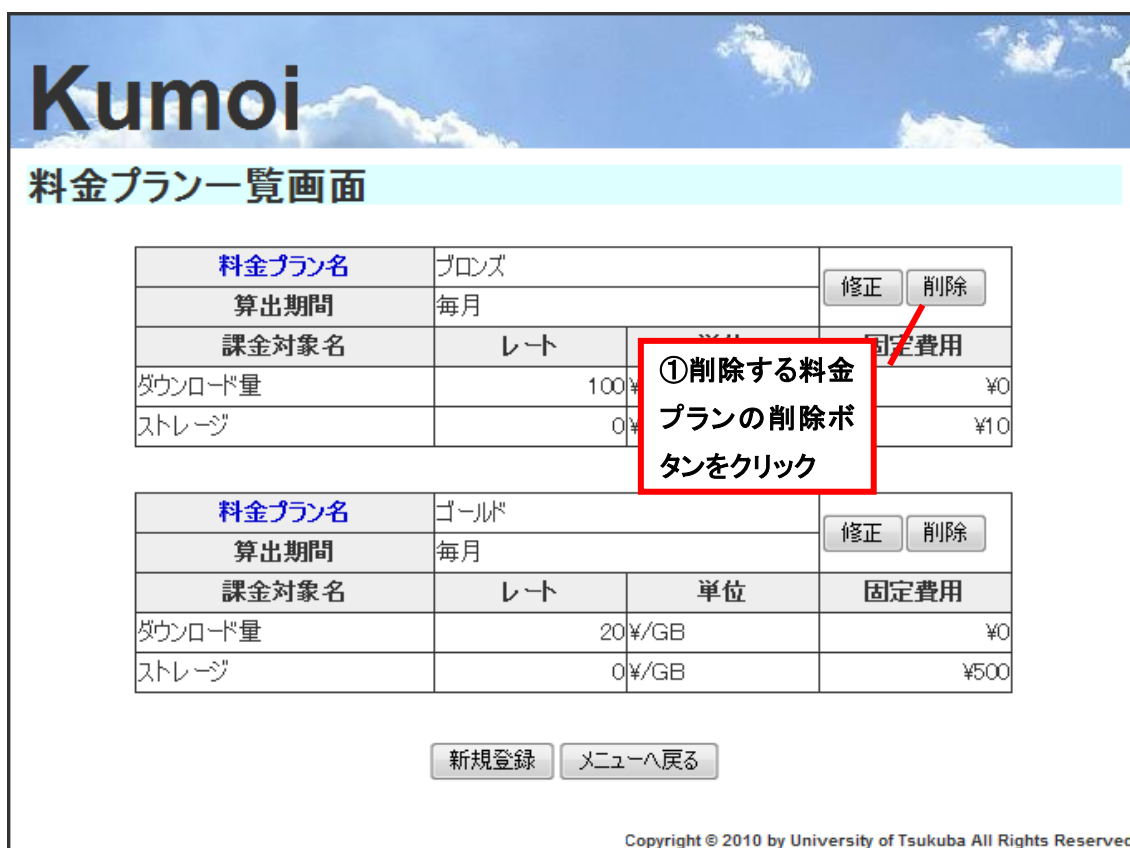
4) 料金プラン一覧画面の表示

料金プランの修正が正常に終了すると、料金プラン一覧画面が表示されます。

3.5.3 料金プランを削除する

登録済みの料金プランを削除することができます。**料金プランを削除することで、その料金プランを使用していた VM も削除されます。**料金プランの削除ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 料金プラン一覧を見る をクリック
メニュー画面で、料金プラン一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 削除したい料金プランを選択
料金プランを削除したい料金プランの削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。



Kumoi

料金プラン一覧画面

料金プラン名	ブロンズ			修正	削除
算出期間	毎月				
課金対象名	レート	単位		固定費用	
ダウンロード量	100¥				¥0
ストレージ	0¥				¥10

①削除する料金プランの削除ボタンをクリック

料金プラン名	ゴールド			修正	削除
算出期間	毎月				
課金対象名	レート	単位		固定費用	
ダウンロード量	20¥/GB				¥0
ストレージ	0¥/GB				¥500

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 3) 削除ボタンをクリック
削除する料金プランが間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。

Kumoi

料金プラン削除画面



以下の料金プランを削除します。よろしいですか？

料金プラン名	ブロンズ		
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	100	¥/GB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥10

①削除する料金プランを確認

②ここをクリック

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4) 料金プラン一覧画面の表示

料金プランの削除が正常に終了すると、料金プラン一覧画面が表示されます。

3.5.4 料金プラン一覧を見る

登録済みの料金プランを見ることができます。料金プランの参照ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 料金プラン一覧を見る をクリック
メニュー画面で、料金プラン一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 料金プラン一覧画面の表示
料金プラン一覧画面が表示されます。

Kumoi

料金プラン一覧画面

料金プランを一覧で表示

料金プラン名	ブロンズ		修正 削除
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	100	¥/GB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥10

料金プラン名	ゴールド		修正 削除
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	20	¥/GB	¥0
ストレージ	0	¥/GB	¥500

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3.6 課金対象管理操作

3.6.1 課金対象を登録する

新規の課金対象を登録することができます。料金プランに課金対象を追加する場合に使用する機能です。課金対象の登録ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

1) 課金対象を登録する をクリック

メニュー画面で、課金対象を登録する のリンクを押します。

2) 課金対象を登録し、登録ボタンをクリック

課金対象を登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

課金対象名	必須項目、ユニーク 63 文字以下で入力してください。
単位	必須選択 課金対象の単位を選択してください。

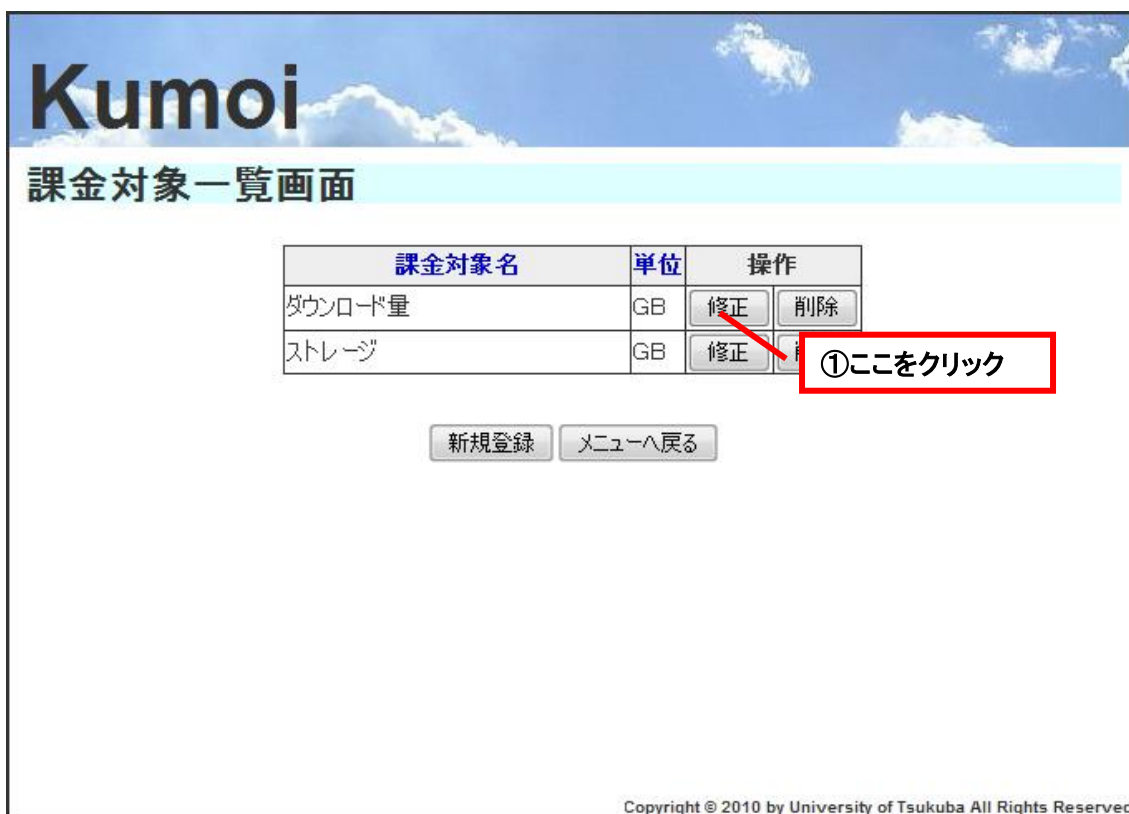
3) 課金対象一覧画面の表示

課金対象の登録が正常に終了すると、課金対象一覧画面が表示されます。

3.6.2 課金対象を修正する

登録済みの課金対象を修正することができます。課金対象名と単位を修正したい場合に使用する機能です。課金対象の修正ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) 課金対象一覧を見る をクリック
メニュー画面で、課金対象一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 修正したい課金対象を選択
課金対象を修正したい課金対象の修正ボタンを押します。



- 3) 課金対象を修正し、修正ボタンをクリック
課金対象を修正し、修正ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

課金対象名	必須項目、ユニーク 63 文字以下で入力してください。
単位	必須選択 課金対象の単位を選択してください。

4) 課金対象一覧画面の表示

課金対象の修正が正常に終了すると、課金対象一覧画面が表示されます。

3.6.3 課金対象を削除する

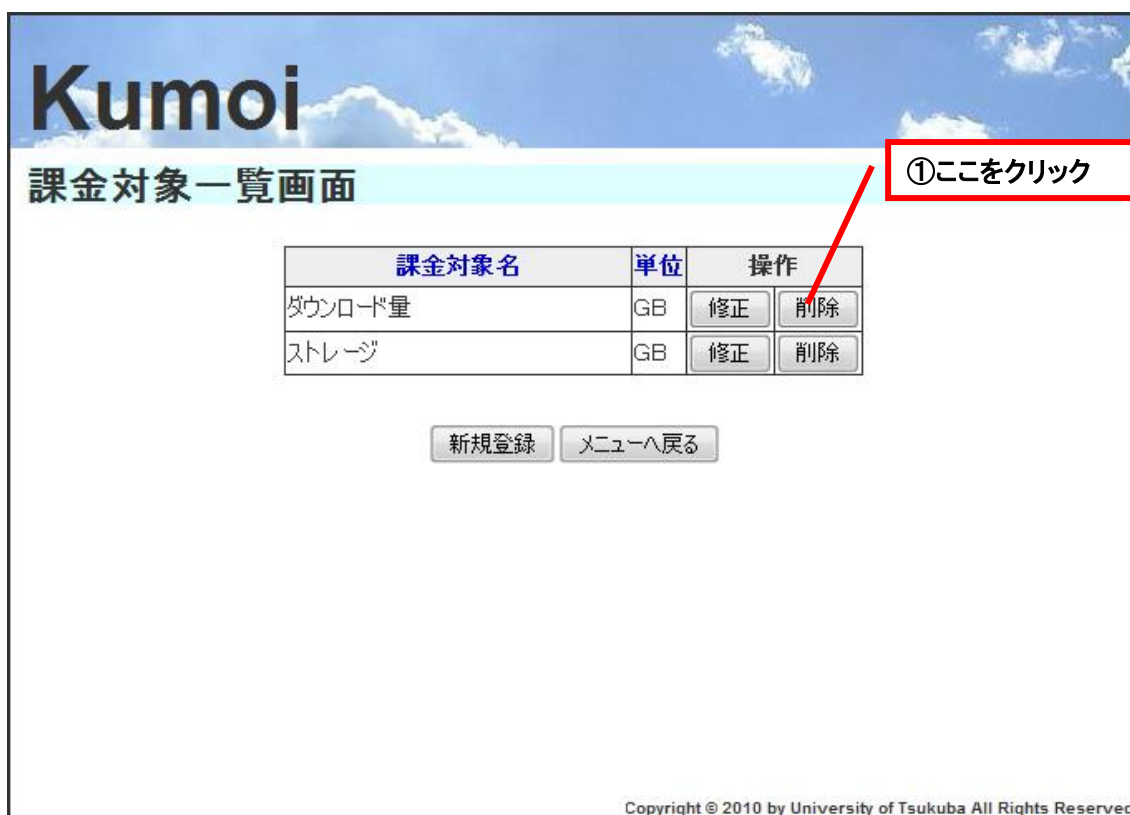
登録済みの課金対象を削除することができます。課金対象を削除することで、料金プランや課金情報からその課金対象が削除されます。課金対象の削除ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 課金対象一覧を見る をクリック

メニュー画面で、課金対象一覧を見る のリンクを押します。

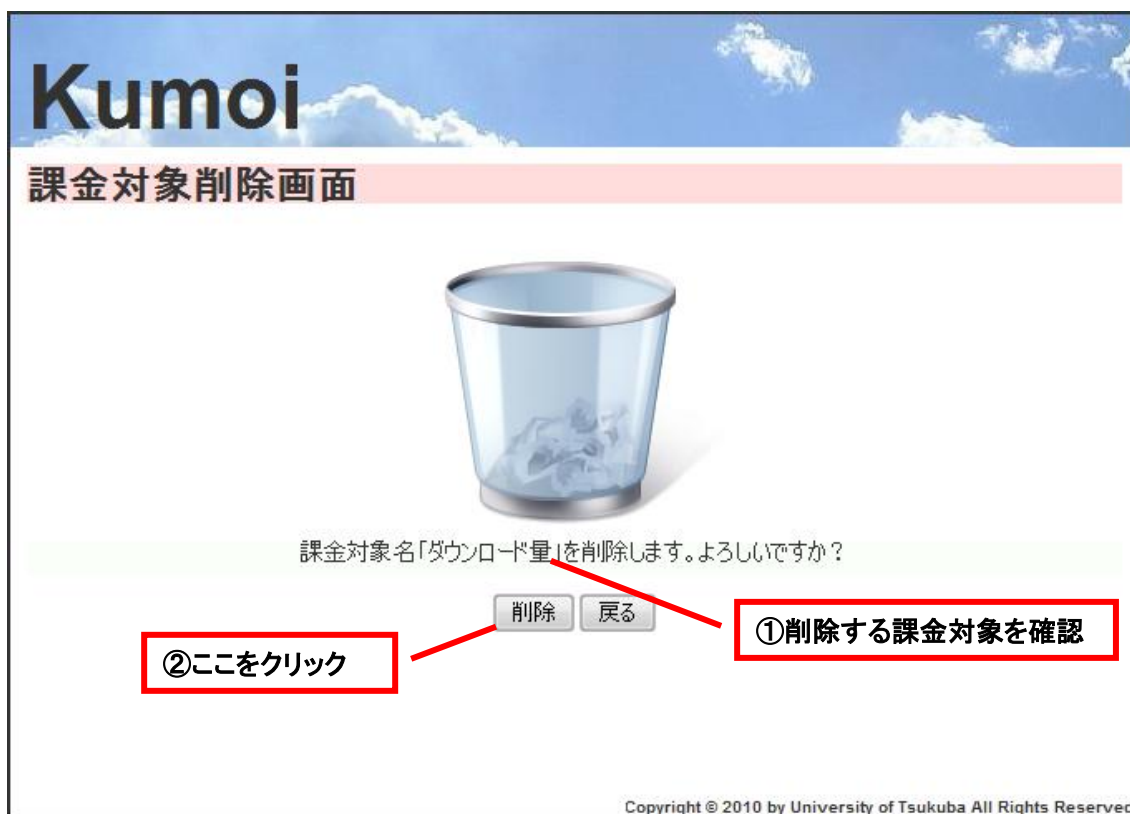
- 2) 削除したい課金対象を選択

課金対象を削除したい課金対象の削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。



- 3) 削除ボタンをクリック

削除する課金対象が間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。



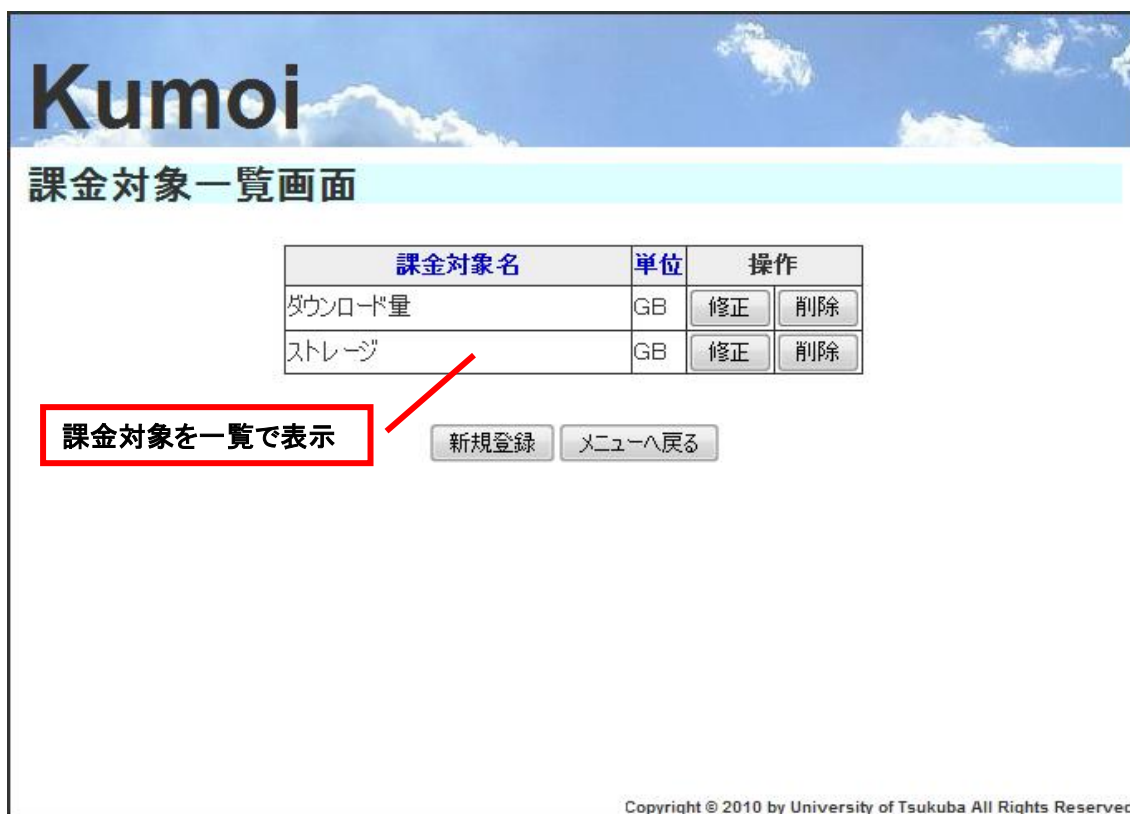
4) 課金対象一覧画面の表示

課金対象の削除が正常に終了すると、課金対象一覧画面が表示されます。

3.6.4 課金対象一覧を見る

登録済みの課金対象を見ることができます。課金対象の参照ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 課金対象一覧を見る をクリック
メニュー画面で、課金対象一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 課金対象一覧画面の表示
課金対象一覧画面が表示されます。



3.6.5 算出単位を登録する

新規の算出単位を登録することができます。新しい単位が必要な場合に使用する機能です。算出単位の登録ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) 算出単位を登録する をクリック

メニュー画面で、算出単位を登録する のリンクを押します。

- 2) 算出単位を登録し、登録ボタンをクリック

算出単位を登録し、登録ボタンを押します。入力情報には以下の制限があります。

単位名	必須項目、ユニーク 63文字以下で入力してください。
-----	-------------------------------

Kumoi

算出単位登録画面

算出単位名を入力して下さい。

単位名

必須項目

①単位名を入力

登録 戻る

②ここをクリック

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 3) 算出単位一覧画面の表示

算出単位の登録が正常に終了すると、算出単位一覧画面が表示されます。

3.6.6 算出単位を削除する

登録済みの算出単位を削除することができます。算出単位を削除することで、課金対象が削除され、料金プラン及び課金情報からその課金対象が削除されます。算出単位の削除ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 算出単位一覧を見る をクリック

メニュー画面で、算出単位一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 削除したい算出単位を選択

算出単位を削除したい算出単位の削除ボタンを押します。削除画面が表示されます。



単位名	操作
GB	削除
GB-時間	削除
GHz	削除
GHz-時間	削除
MB	削除
MB-時間	削除
回	削除
時間	削除

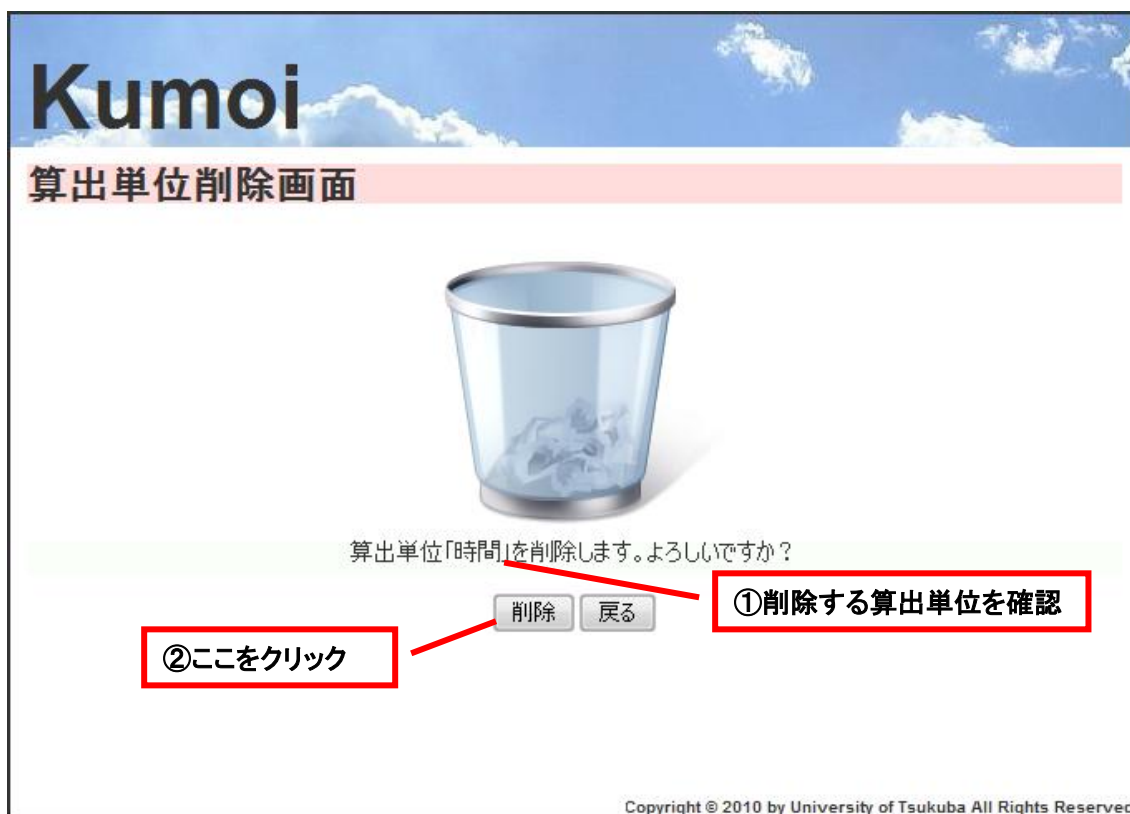
① 削除する算出単位の削除ボタンをクリック

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

- 3) 削除ボタンをクリック

削除する算出単位が間違っていないか確認し、削除ボタンを押します。



4) 算出単位一覧画面の表示

算出単位の削除が正常に終了すると、算出単位一覧画面が表示されます。

3.6.7 算出単位一覧を見る

登録済みの算出単位を見ることができます。算出単位の参照ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) 算出単位一覧を見る をクリック
メニュー画面で、算出単位一覧を見る のリンクを押します。
- 2) 算出単位一覧画面の表示
算出単位一覧画面が表示されます。

単位名	操作
GB	削除
GB-時間	削除
GHz	削除
GHz-時間	削除
MB	削除
MB-時間	削除
回	削除
時間	削除

算出単位を一覧で表示

新規登録 メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

3.7 VM 操作

3.7.1 VM の起動

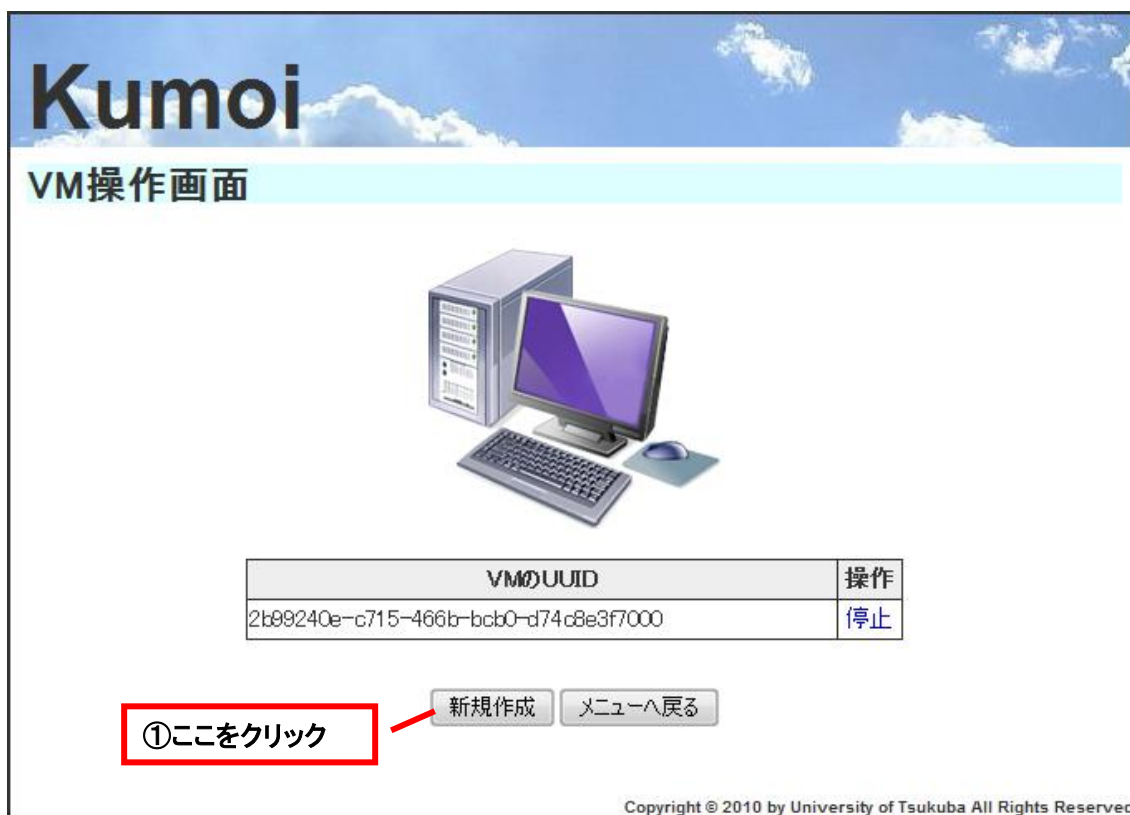
料金プランの中から、利用したいプランでVMを起動することができます。VM の操作ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) VM を操作する をクリック

メニュー画面で、VM を操作する のリンクを押します。VM 操作画面が表示されます。

- 2) 新規作成ボタンをクリック

VM 操作画面で、新規作成のボタンを押します。料金プラン選択画面が表示されます。



- 3) 選択をクリック

料金プラン選択画面で、利用したい料金プランの選択を押します。VM プラン選択画面が表示されます。

Kumoi

VM作成:料金プラン選択画面

料金プラン名	ゴールド		選択
算出期間	毎月		
課金対象名	①ここをクリック		固定費用
ダウンロード量	20GB		¥0
ストレージ	0GB		¥500

料金プラン名	ブロンズ		選択
算出期間	毎月		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	100GB		¥0
ストレージ	0GB		¥10

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4) OS を選択し、選択をクリック

VM プラン選択画面で、VM の OS を選択し、選択を押します。確認画面が表示されます。

Kumoi

VM作成:VMプラン選択画面



VMのOS	操作
CentOS	選択
①ここをクリック	選択
Ubuntu	選択

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

5) VM の仕様を確認し、VM 起動ボタンをクリック

確認画面で VM の料金プランと OS を確認し、VM 起動ボタンを押します。

Kumoi

VM作成:確認画面



下記の料金・VMプランでVMを作成します。よろしいですか？

料金プラン名	ゴールド		
算出期間	毎月		
OS	CentOS		
課金対象名	レート	単位	固定費用
ダウンロード量	20GB		¥0
ストレージ	0GB		¥500

①作成する VM を確認

②ここをクリック

VM起動

戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

6) VM 操作画面の表示

VM の起動が正常に行われると、VM 操作画面が表示されます。

3.7.2 VM の停止

起動している VMの中から VM を選択し、停止することができます。VM の操作ができる権限については 4 章の操作権限をご覧ください。

- 1) VM を操作する をクリック

メニュー画面で、VM を操作する のリンクを押します。VM 操作画面が表示されます。

- 2) 停止する VM を選択

VM 操作画面の VM 一覧の中から停止する VM を選択し、停止を押します。VM 停止確認画面が表示されます。



- 3) 停止ボタンをクリック

停止する VM が間違っていないか確認し、停止ボタンを押します。



4) VM 操作画面の表示

VM の停止が正常に終了すると、VM 操作画面が表示されます。

3.8 課金情報参照操作

3.8.1 課金情報一覧を見る

全ユーザの課金情報を見ることができます。全ユーザの課金情報の参照ができる権限については4章の操作権限をご覧ください。

- 1) 課金情報一覧を見る をクリック

メニュー画面で、課金情報一覧を見る のリンクを押します。

- 2) 課金情報一覧画面の表示

課金情報一覧画面が表示されます。

Kumoi

課金情報一覧画面

<< 前の月 今月 次の月 >>

表示月を変更可能

2010年

11月

501 人のユーザが見つかりました。現在 1 ~ 10 件目を表示しています。

ユーザを 10 人ずつ表示

ユーザの合計金額を表示

氏名	E-mail	合計	操作
阿部 幸子	abe_sachiko@example.com	¥1,528	詳細
阿部 竜也	abe_tatsuya@example.com	¥2,557	詳細
安達 哲平	adachi_teppei@example.com	¥2,696	詳細
相武 惇	aibu_atsushi@example.com	¥1,292	詳細
会田 竊	aida_you@example.com	¥2,552	詳細
相原 恵子	aihara_keiko@example.com	¥1,984	詳細
相原 獅童	aihara_shidou@example.com	¥2,928	詳細
赤木 莉緒	akagi_rio@example.com	¥1,022	詳細
赤松 英嗣	akamatsu_hidetsugu@example.com	¥3,101	詳細
秋葉 隆之介	akiba_ryuunosuke@example.com	¥2,096	詳細

<< 前へ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 次へ >>

メニューへ戻る

Copyright © 2010 by University of Tsukuba All Rights Reserved.

4 操作権限

A3S では各操作の実行に権限が設定されており、権限が無いロールであるユーザには操作出来ないようになっています。各操作の実行権限は以下のようになっています。

操作		許可権限	
		操作対象	操作
共通操作	ログイン、ログアウト、ホームへ戻る	権限必要なし	
	自分のユーザ情報を修正する	ユーザ情報	read
	自分の課金情報を見る	課金情報	read
ユーザ管理操作	ユーザを登録する	ロール付与	create
		ユーザ情報	create
	ユーザー一覧を見る	ユーザ情報	Index
	ユーザを修正する	ロール付与	update
		ユーザ情報	update
	ユーザを削除する	ユーザ情報	delete
ロール管理操作	ロールを登録する	ロール	create
	ロール一覧を見る	ロール	Index
	ロールを修正する	ロール	update
	ロールを削除する	ロール	delete
アクセス権管理操作	アクセス権を登録する	アクセス権	create
	アクセス権一覧を見る	アクセス権	index
	アクセス権を削除する	アクセス権	delete
料金プラン管理操作	料金プランを登録する	料金プラン	create
	料金プラン一覧を見る	料金プラン	index
	料金プランを修正する	料金プラン	update
	料金プランを削除する	料金プラン	delete
課金対象管理操作	課金対象を登録する	課金対象	create
	課金対象一覧を見る	課金対象	index
	課金対象を修正する	課金対象	update
	課金対象を削除する	課金対象	delete
	算出単位を登録する	算出単位	create
	算出単位一覧を見る	算出単位	index
	算出単位を削除する	算出単位	delete

VM操作		VM	create
		VM	Index
課金情報参照操作	課金情報一覧を見る	課金情報	Index
	詳細課金情報を見る	課金情報	read

A decorative graphic on the right side of the page. It features three concentric blue circles of different sizes, arranged vertically. Two thin blue lines originate from the top left and extend diagonally towards the circles, creating a sense of perspective. The circles are composed of three concentric layers: a dark blue inner circle, a medium blue middle ring, and a light blue outer ring.

A3S 導入マニュアル 第 1 版

クラウド環境向け認証・認可・課金シ
ステム

筑波大学大学院システム情報工学研究科
コンピュータサイエンス専攻
高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム
2010 年度研究開発プロジェクト

Sunnies
2010/12/20

□ここでは LAMPP(xampp for linux) と Tomcat を利用した Linux 環境への導入手順を示します。

ステップ1. 必要環境のインストール

1. xampp for linux をダウンロード、インストールしてください。(以降は /opt/lampp にインストールされたものとして説明しています)
<http://www.apachefriends.org/jp/xampp-linux.html>
2. Tomcat をダウンロード、インストールしてください。
<http://tomcat.apache.org/>
3. Scala をダウンロード、インストールしてください
<http://www.scala-lang.org/downloads>
4. Kumoi (AAA 対応版) をインストールしてください
Kumoi のカーネルを起動したいマシンに、Kumoi (AAA 対応版) をダウンロード、Build してください。また、Kumoi を動作させるために、%Kumoi%bin と Kumoi が利用しているすべてのライブラリ (A3SClient.jar を含む) の Path を linux の ClassPath に追加する必要がある

ステップ2. データベースの設定

1. 「a3s」が既にデータベースに存在している場合は、まず「a3s」を削除してください。
2. a3s-database.sql をデータベースにインポートしてください。a3s という名前のデータベースに必要なテーブルとデータが作成されます。また、ユーザ sunnies (パスワード: sunnies) が作成されます。デフォルト設定ではこのユーザを介してデータベースへのアクセスを行います。
3. kumoi-database.sql をデータベースにインポートしてください。Kumoi の課金に必要な情報が含まれている。

ステップ3. モジュール部分の導入

1. A3S/ を %Tomcat_HOME%webapps/ 内に配置してください。
2. scala-library.jar を %Tomcat_HOME%/lib 内に配置してください。

ステップ4. フロントエンド部分の導入

1. PHP 部分の導入
 - (1) a3s-frontend/ (PHP 側) を /opt/lampp/htdocs/ 内に配置してください。
2. サーブレット部分 (Kumoi 操作部分) の導入
 - (1) a3s-frontend / (サーブレット側) を %Tomcat_HOME%webapps/ 内に配置してください。
 - (2) サーブレット部分は Kumoi の Shell を利用している。サーブレットと Kumoi (AAA 対応版) を別々で Build する場合は、%Kumoi%bin フォルダの中のすべてのファイル (a3sVM パッケージを含む) を %Tomcat_HOME%webapps/a3s-frontend/WEB-INF/classes の中に入れてください。
⇒フロントエンド用のサーバに、Kumoi はまだ導入されていないなら、Linux の ClassPath を設定することが必要です。
 - (3) scala-library.jar, jline.jar, scala-compiler.jar, scala-dbc.jar, scala-swing.jar, scalap.jar, mysql-connector-java-(バージョン)-bin.jar を %Tomcat_HOME%/lib 内に配置してください。

3. a3s-frontend(PHP 側)は Apache、a3s-frontend(サーブレット側)は Tomcat 上で動作しています。これらを連携させる方法として、AJP コネクタを利用したものが 있습니다。
 - (1) /opt/lampp/etc/httpd.conf をテキストエディタで開いてください
 - (2) LoadModule proxy_module modules/mod_proxy.so および LoadModule proxy_ajp_module modules/mod_proxy_ajp.so が有効になっていることを確認してください。無効になっている場合はコメントアウトを解除してください。
 - (3) Httpd.conf に、下記の行を追加してください。
ProxyPass /a3s-frontend/kumoi ajp://localhost:8009/a3s-frontend/

ステップ 5. 設定ファイルの修正

1. データベースの配置に合うように下記の設定ファイルを修正してください。
 - (1) %Tomcat_HOME%A3S/WEB-INF/serverConfig.xml
 - (2) /opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/config/database.php (80行付近)
 - (3) %Tomcat_HOME%a3s-frontend/WEB-INF/serverConfig.xml
2. フロントエンドのサーブレット部分は、Kumoi の Shell を利用しているので、Kumoi カーネルが起動している物理マシンを見つけるため、下記の設定ファイルを修正する必要がある
 - (1) kumoi.properties 内の core.wellknowns を修正してください。
⇒フロントエンドのサーブレット部分用の kumoi.properties の配置場所については、Kumoi は”../kumoi.properties”で設定ファイルを探しているので、kumoi.properties を%Tomcat_HOME%の親ディレクトリに配置しないと、Tomcat はそのファイルを見つからない。
3. A3S モジュール部分の配置に合うように、下記の設定ファイルを修正してください。
((1)と(2)に関して、モジュール部分とフロントエンド部分が同じサーバに配置した場合は、修正する必要がない)
 - (1) /opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/controllers/components/a3s_module.php 内の変数 \$host, \$port, \$path
 - (2) %Tomcat_HOME%a3s-frontend/WEB-INF/a3sClientConfig.xml
 - (3) Kumoi のカーネルが起動しているサーバの、%Kumoi%a3sClientConfig.xml

ステップ 6. ディレクトリ権限の設定

フロントエンドは一部キャッシュを利用しているため、キャッシュ用のディレクトリに対して書き込み権限を有効にする必要があります。権限を設定するディレクトリ対象は下記のとおりです。

/opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/tmp/cache/ と その サ ブ デ ィ レ ク ト リ

注意: 権限が正しく設定されていない場合、下記のような警告がログに出力されます。

```
Warning (512): /opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/tmp/cache/ is not writable
Warning (512): /opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/tmp/cache/persistent/ is not writable
Warning (512): /opt/lampp/htdocs/a3s-frontend/app/tmp/cache/models/ is not writable
```

ステップ7. Img ファイルの用意

フロントエンドのサーブレット部分 (Kumoi 操作部分) はテスト用のため、Img ファイルのアップロード・指定はできません。課金機能をテストしたい場合は、Kumoi (AAA 対応版) カーネル側の %kumoi%imgs フォルダに、用意した Img ファイルを入れてください。Img ファイルの名前は「img1.img」「img2.img」「img3.img」にしてください。Img ファイルの名前や、起動できる VM の数を変更したい場合は、%kumoi%src/a3sVM/kumoiController.scala と %kumoi%imgs.xml を修正する必要があります。

ステップ8. 動作確認

1. xampp を起動してください。
/opt/lampp/lampp start
2. tomcat を起動してください。
%tomcat_home%/bin/catalina.sh start
3. ブラウザで <http://ホスト名/a3s-frontend/> にアクセスしてください。正常に動作している場合、ログイン画面が表示されます。

