**研究最終報告**

NetCommons3プラグイン開発における機能提案及び、評価

　　　　指導教授 国立情報学研究所　社会共有知研究センター

新井　紀子　　教授　　　　　　印

　　　　担当教授 (日工専) 情報工学科

清水　富門　　教授　　　　　　印

　　　　報告者 (日工専) 情報工学科

第 54 期　研究科生　外田　浩太朗　　　印

研究期間 2014 年 4 月 1 日　～　2015 年 3 月 25日

報告年月日 2015 年 3 月 26 日

# **要旨**

近年、ソフトウェア開発には様々な手法が存在し、「自動化」というキーワードは多く見掛けるようになった。またWebアプリケーションの業界では、Webサイトの脆弱性に関する問題が多く上がり、2014年6月19日には「管理できていないウェブサイトは閉鎖の検討を」という注意勧告がIPAで公開された。この攻撃は、コンテンツマネジメントシステム（以下、CMS）の脆弱性を標的としたものである。

　国立情報学研究所の本研究室ではNetCommonsという国産CMSが開発されており、一昨年度からバージョン3（以下、NC3）の開発に着手している。本プロジェクトはテストを自動化し、プログラムのメンテナンス性向上を図る等、多くの開発ツールを用いている。

筆者は、NC3の機能（以下、プラグイン）開発者として一年間、プロジェクトに参画し、設計やプログラミング、テスト等、開発経験を得た。またプラグイン開発を通して最新技術動向を知ることにより、技術者としての知識経験を得た。

# **目次**

[**第 1 章** **緒言** 1](#_Toc414491994)

[1.1. **背景** 1](#_Toc414491995)

[1.2. **目的** 2](#_Toc414491996)

[**第 2 章** **NetCommonsプロジェクト** 4](#_Toc414491997)

[2.1. NetCommonsとは 4](#_Toc414492000)

[2.1.1. NetCommonsの特徴 4](#_Toc414492001)

[2.1.2. NC2の実績 5](#_Toc414492002)

[2.2. NC3開発プロジェクト 6](#_Toc414492003)

[2.2.1. NC2との相違点 6](#_Toc414492004)

[2.2.2. NC3利用のメリット 7](#_Toc414492005)

[2.2.3. 開発に利用するサービス／ソフトウェア 8](#_Toc414492008)

[**第 3 章** プラグイン開発 11](#_Toc414492009)

[3.1. 開発フロー 11](#_Toc414492010)

[3.2. 開発 14](#_Toc414492011)

[3.2.1. 開発対象プラグイン 14](#_Toc414492015)

[3.2.2. 設計ドキュメント 15](#_Toc414492016)

[3.2.3. プログラム規模 15](#_Toc414492017)

[**第 4 章** **評価** 16](#_Toc414492018)

[4.1. iframeプラグイン 16](#_Toc414492019)

[4.2. 掲示板プラグイン 20](#_Toc414492020)

[**第 5 章** **結言** 24](#_Toc414492021)

[5.1. 結論 24](#_Toc414492022)

[5.2. 今後の課題 24](#_Toc414492023)

[**第 6 章** **謝辞** 25](#_Toc414492024)

[**第 7 章** **参考文献** 26](#_Toc414492025)

[**付録** 27](#_Toc414492026)

[画面遷移図 27](#_Toc414492027)

[ERD 28](#_Toc414492028)

# **緒言**

## **背景**

　ここで研究科として本研究室を選択するに至った経緯を3点述べる。

1. プログラミング経験

筆者は高校で初めてプログラミングに触れた。システムエンジニア(SE)として入社した後、導入教育では実践的なプログラミング（Java言語やCOBOL言語）、またOJTでは、実際にお客様に納品するプログラムの開発（COBOL言語）を経験した。部署や担当業務に依るが、プログラム開発は他社へ委託し、SE業務でプログラムを書くケースは少ない。しかし、プログラマーにプログラム不良を伝えるケースや、お客様からシステムの仕組みを聞かれて答えるというケースはあるかもしれない。その場合、プログラムを理解していれば、プログラマーには具体的な伝え方ができ、お客様にはその場で回答ができる場合がある。あくまで一例であるが、SEがプログラムを書けて読めることは必要な技術である。

上記のように考えた場合、筆者はプログラミングの経験不足を感じていた。

1. 近年のソフトウェア開発技術への興味

システム開発やソフトウェア開発は、基幹システムの開発を始め、様々なものがある。最近ではスマートフォン（以下、スマホ）が流行し、スマホアプリの開発も身近になってきている。その流れで簡単に仮想開発環境を構築できるソフトウェアや、初心者でも簡単にサイトが公開できるようなサービス等が出てきている。

上記のように、時代に沿ってサービスやソフトウェアは進化しており、IT関連の技術者として興味関心があった。

1. 卒業研究

（日工専）54期情報工学科の卒業研究では、（日工専）情報共有基盤としてWebアプリケーションの開発をテーマとした。開発にはCMSを採用し、NetCommonsをベースとしてページ構成や運用方法等を定義し、運用に至った。現在は（日工専）受験者、受験者の所属部署、等とのコミュニケーション手段として力を発揮しているようである。

NetCommonsの調査段階で、次期バージョンの開発が行われていることが分かっていた。

　以上より、卒業研究に関連した上で開発が経験できればと考え、国立情報学研究所の新井研究室に依頼し、NC3の開発に参画させて頂くこととなった。

## **目的**

NC3の開発プロジェクトに参画し、様々なサービス、ソフトウェアに触れ、設計、プログラミング、テスト、レビュー等の開発工程を通して、技術者としての経験を積むことを目的とする。表1.1は筆者がプロジェクトに参画する期間中の開発スケジュールである。また図1.1はNC3を構成する機能の位置付けを示す。

表 .1　NC3開発スケジュール

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 年月  作業項目 | | | 2014 | | | | | | | | | 2015 | | |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | コア開発 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 2 | プラグイン開発 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3 |  | 研究室内 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 4 |  |  | iframeプラグイン |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |  |
| 5 |  |  | 掲示板プラグイン |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |
| 6 |  | 外部委託 | | － | － | － | － | － | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

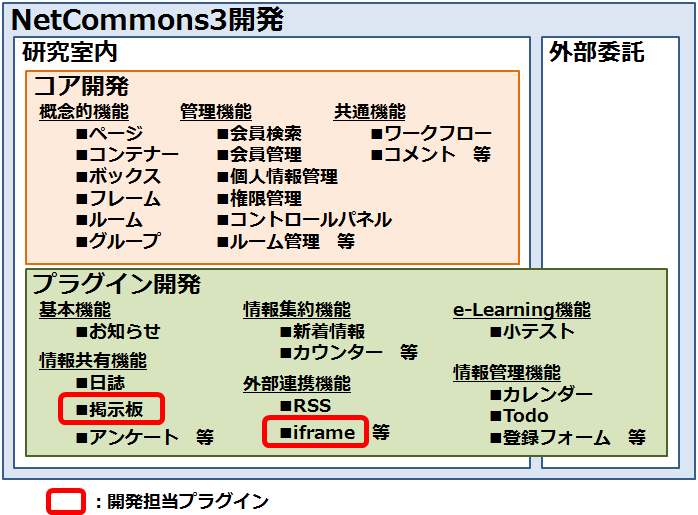


図 .1　機能の位置付け

表1.1 - 項番1のコア開発とは、NC3の基盤となる機能で、これがなれば動作しないという機能に相当する。例えば以下のような機能がある。

例：ページ、コンテナー、ボックス、コントロールパネル、会員管理等

表1.1 - 項番2のプラグイン開発とは、ユーザが利用する一つ一つの機能に相当する。例えば以下のような機能がある。

例：お知らせ、掲示板、アンケート、iframe、カレンダー、カウンター等

プラグイン開発は研究室内での開発と、外部委託での開発、2つがある。筆者は表1.1 - 項番3の研究室内でのプラグイン開発を担当する。さらに担当したプラグインは項番4のiframeプラグインという外部連携機能と項番5の掲示板プラグインという情報共有機能の2機能である。

また、上記の2機能以外にも掲示板プラグインから共通機能に纏める作業が発生したため、部分的にコア開発も行った。

次の図1.2は、ユーザが配置するプラグインを選択する一覧画面である。項番2で開発されたプラグインは、最終的にこの一覧画面に表示される。



図 .2　プラグイン追加画面（2015/3/17現在）

『第4章 評価』では、開発を担当したプラグイン2機能に関する課題、課題に対する工夫や解決策、そしてその有効性について述べる。

# **NetCommonsプロジェクト**



## NetCommonsとは

　NetCommonsの特徴と導入実績を以下に示す。

### 2.1.1. NetCommonsの特徴

NetCommonsはCMSとLMSとグループウェアを統合したコミュニティウェアである。



図 .1　コミュニティウェアとは

またNetCommonsは外部配信向けのサイト（パブリックスペース）、個人のバーチャルオフィスとしてのサイト（プライベートスペース）、グループの情報共有のためのサイト（グループスペース）が一つのシステムの中で統合されている。



図 .2　各スペースの機能

　Webサイトを立ち上げたい人はNetCommonsをインストールすることで、短時間で、様々なベンダーのWebブラウザで閲覧できるサイトが構築できる。

　NetCommonsはバージョン1、バージョン2が開発されており、2014年9月30日にはバージョン1のメンテナンスが終了している。最新版はバージョン2.4.2.0である。

### 2.1.2. NC2の実績

2012年11月現在の全国の教育センターでのNetCommons利用状況を示す。

* 教育センター

・北海道立教育研究所 付属情報処理教育センター

・北海道立教育研究所 付属理科教育センター

・岩手教育情報交流ネット

・山形県教育センター

・福島県教育センター

・栃木総合教育センター とちぎ学びの杜

・栃木県佐野市教育センター

・栃木県真岡市教育委員会

・群馬県総合教育センター カリキュラムセンター

・前橋市教育情報ネットワーク

・埼玉県立総合教育センター

・埼玉県和光市教育情報ネットワーク

・埼玉県深谷市教育委員会

・山梨県総合教育センター

・静岡県総合教育センター

・石川県教育センター スクールネット

・京都府中丹教育局

・京都府綾部市教育委員会

・神戸市総合教育センター

・広島県立教育センター

・熊本県立教育センター

ほか

教育センターだけでなく、文部科学省や学校ホームページ、企業、団体等3,000以上の導入が確認されている。

## NC3開発プロジェクト

　NC2との相違点、NC3利用のメリット、開発に利用するサービス、ソフトウェアを以下に示す。

### NC2との相違点

　①開発基盤、②メンテナンスの観点でNC2との相違点を示す。

※サービス名やソフトウェア名等の用語は『2.2.3. 開発に利用するサービス、ソフトウェア』を参照されたい。

1. 開発基盤

* 開発環境

NC2までは、開発用サーバー（Webサーバー、DBサーバー）、バージョン管理サーバーを研究室内に構築し、開発していた。そのため、オープンソースソフトウェアだが研究室内でなければメンテナンスができないといった問題があった。

NC3はVagrantやVirtulalBox、Chefを組み合わせて開発者のそれぞれの開発環境上で同じ環境を再現できる。レポジトリはGitHub上に置き、バージョン管理している。開発環境のソースをリポジトリにアップロードするためにはGitを使う。

* PHPフレームワーク

　NC2はMapleというPHPフレームワークを使用していた。このMapleは開発者が日本人であることもあり、日本語の開発ドキュメントが豊富だが、現在では開発が終了している。

NC3ではPHPフレームワークとして日本で最も多く利用されているCakePHPを利用する。PHPUnitを用いたテストができ、ユニットテストを実装できる。現在も開発が進められており、公式ホームページには日本語ページもある。

1. メンテナンス

* CIツールによる継続的インテグレーション

NC2はプログラム改修の度にWebブラウザからテストケースを一つ一つ消化する必要があったため、その度に人員が必要となっていた。改修の規模が大きい程、テストの準備、消化は大掛かりとなる。

NC3ではPHPUnitによるテストを採用し、そのテストはGitHub上にあるNC3のソースに変更が加わる度、実行される。これはTravisCIによってビルドを監視し、継続的にテスト実行を行うためである。このビルドの際には、PHPUnitだけでなく、PHP\_CodeSnifferによるコーディング規約違反の検出等も実行される。

　また、NC3の動作環境であるVagrant、VirtualBox、Chef等のテストについては、JenkinsというCIツールによって行われ、変更が加わる度にビルドされ、常に監視されている。

### NC3利用のメリット

　NC3とNC2を比較した場合、NC3を利用することによって得られるメリットを以下に示す。

1. サイトデザイン変更の容易性

　NC2でもデザインのカスタマイズは可能であったが、NC2の構造を理解しなければ難しいものであった。NC3では画面上で一括してサイト全体のデザインを変更できる。またオリジナルで作成したデザインをアップロードして全体に反映させることも可能となる。

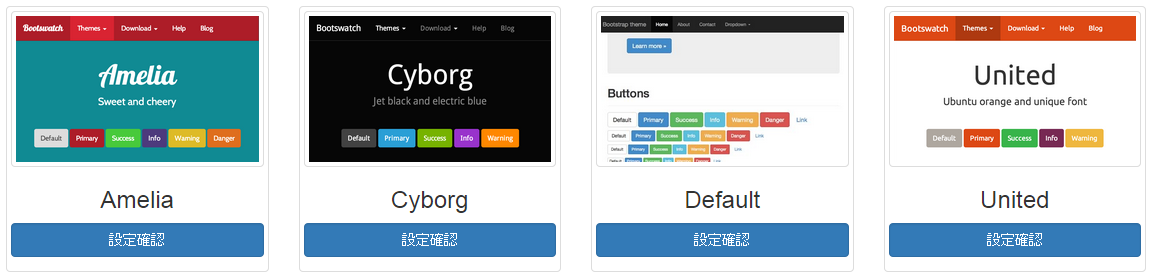


図 .3　デザイン変更の例

1. 閲覧する媒体に依存しない

　NC3はレスポンシブデザインを取り入れているため、画面の横スクロールは発生せず、どのようなWebブラウザのサイズにも対応し、表示することができる。

また、閲覧する媒体がPCであろうとタブレットであろうとスマホであろうと決して画面構成が崩れることなく、閲覧・操作することができる。

1. セキュリティ対策

NC3はRESTを意識した設計により、セッションをシステムに保持しないような作りになる。（必要なデータのみ保持）

これによって、クロスサイトスクリプティング（XSS）による、セッションハイジャックや個人情報の不正搾取等の実行から守ることができる。

今後の開発になるが、NC2からNC3に移行するためのツールが準備される予定である。NC2を利用している場合は、上記①～③のメリットを活かすためにも移行を計画するべきである。

### 開発に利用するサービス／ソフトウェア

　NC3を開発に利用するサービスやソフトウェアの機能概要を以下に示す。

表 .1　利用するソフトウェアの機能概要１

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 大分類 | 小分類 | ソフトウェア名  （バージョン） | 概要 |
| 1 | インフラ系 | 仮想マシン | Oracle VM VirtualBox  （4.3.12） | オープンソースの仮想化ソフトウェアで、コンピュータ上に仮想マシンを構築し、その中でOSを起動して操作することができる。 |
| 2 | Vagrant  （1.6.3） | 仮想環境の雛形を作成し、どこでも簡単に同じ環境を再現することができる。仮想マシンの設定やOSの設定をテキストファイルで与えることで特定の状態でマシンを立ち上げることができる。 |
| 3 | Chef Development Kit  （0.3.5） | Chefを利用するためにパッケージングされたツール群。  Chefとはオープンソースのシステム統合フレームワークである。必要なアプリケーションを自動的に構築・調整することができる。設定情報の定義はRubyで記述する。 |
| 4 | 動作環境 | Apache HTTP Server | フリーソフトウェアとして公開されるWebサーバー。 |
| 5 | MySQL  （5.5.38） | オープンソースで利用できるリレーショナルデータベース管理システム。 |
| 6 | PHP:Hypertext Preprocessor  （5.5.17） | オープンソースでWebページを記述することに特化した、サーバサイドスクリプト言語。HTMLに埋め込むことができる。 |
| 7 | NC3 | 依存関係管理 | Composer | ライブラリの依存関係を管理するツール。composer.jsonというファイル中に、使用するライブラリ名、バージョン等の一覧を記述し、コマンドを実行することで必要なライブラリを一括でインストールすることができる。 |
| 8 | NC3 | Core：本体 | NC3を構成するソフトウェアの設定やNC3のプラグインを動作させるために必要となるプログラム群。 |
| 9 | Plugin：プラグイン | CakePHPのアプリケーションの単位。開発はこのPlugin単位に行う。 |

表 .2　利用するソフトウェアの機能概要２

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 大分類 | 小分類 | ソフトウェア名 | 概要 |
| 10 | NC3 | フレームワーク | CakePHP  （2.4.5） | オープンソースで公開されているRAD（Rapid Application Development）型のPHPフレームワーク。MVCモデルが採用され、プログラムのメンテナンス等が容易になる。 |
| 11 | AngularJS  （1.2.16） | Googleが中心となってオープンソースで開発されているJavascriptフレームワーク。MVCモデルが採用されている。双方向データバインディング等の特徴を持つ。 |
| 12 | Bootstrap  （3.1） | Twitterが公開するCSSフレームワーク。TwitterライクなデザインでWebページを作成でき、レスポンシブデザインを実現することができる。 |
| 13 | ライブラリ | jQuery  （2.1.1） | オープンソースのJavascript用ライブラリ。Ajaxによる非同期通信、DOM操作、ユーティリティの利用、プラグインによる機能拡張、CSS操作、ブラウザに依存しない等の特徴を持つ。これにより、Javascriptのコード量を簡素化することができる。 |
| 14 | バージョン管理  システム | | Git：msysGit  （1.9.2） | 分散型のバージョン管理システムで開発者それぞれがローカル環境にリポジトリを持つことができる。そのためネットワークにアクセスできない環境であっても、自らが作業した履歴の調査や変更の記録等、ほとんどの作業ができる。  WindowsでGitを使用するためには、msysGitを使用する。 |
| 15 | プロジェクト  ホスティング  サービス | | GitHub | Gitのリポジトリをホスティングするサービスで、Gitはコマンドラインツールであるのに対し、GitHubはWebブラウザでグラフィカルなユーザインターフェースを提供する。アカウントを登録し、制限内は無料で利用することができる。 |
| 16 | テスト | CIツール | Jenkins | ソフトウェア開発向けに継続的インテグレーションを提供するフリーソフトウェア。Java環境で動作する。  NC3におけるJenkinsは開発環境を対象にテストしており、プログラムは次項のTravisCIでテストしている。 |

※CI（継続的インテグレーション）

　主にプログラマーのアプリケーション作成時の品質改善や納期の短縮のための習慣のこと。XP（エクストリームプログラミング）のプラクティスの一つで、ビルドやテスト等を継続的に実行していくことを意味する。

表 .3　利用するソフトウェアの機能概要３

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 大分類 | 小分類 | ソフトウェア名 | 概要 |
| 17 | テスト | CIツール | TravisCI | オープンソースコミュニティのためのCI（継続的インテグレーション）サービス。GitHubと連携しており、CIしたいリポジトリを接続することでTravisCIがコミットを取得して設定通りにビルド・テストを実行する。失敗するとメール等で結果が送信される。 |
| 18 | TravisCIによるテスト | PHPUnit  （3.7.32） | xUnit系ユニットテストフレームワーク。ユニットテストをPHPプログラムとして作成し、コマンドラインからバッチ処理的に実行することができる。 |
| 19 | PHP\_CodeSniffer  （1.5.4） | PEAR（PHP Extension and Application Repository）により提供されているコーディング規約のチェックツール。下記のように行単位でコーディング規約違反を出力する。 |
| 20 | PHP Mess Detector  （1.5.0） | 一般的なコーディング作法チェックツール。行単位でチェックを行い、使われていない変数名がある時は以下のように出力する。 |
| 21 | PHP Copy/Paste Detector  （2.0.0） | PEARにより提供されている重複コードのチェックツール。コードに重複がある場合、下記のように重複範囲を出力する |
| 22 | PHP Documenter  （2.7.0） | PHPコードのコメントに関する規則をテストする。各クラスやメソッド毎にコメントを書く。コメントにクラス名が定義してあるか、引数が定義されているか、等をチェックする。 |

# プラグイン開発

プラグイン毎に機能の規模は異なるが、おおよそ一カ月から数カ月の単位で開発が繰り返されるアジャイル開発の形式を取っている。仕様変更等により改修が必要になった場合等に、設計・実装・テストの繰り返しに柔軟に対応することができる。その半面、これらの繰り返しにより開発スケジュールが遅れるデメリットがあるが、CIの導入などにより変更コストが大きくならない環境が整備されている。

以下に開発環境及び、開発プロセスを示す。

## 開発フロー

　開発フローは主に次の8工程となる。

①画面／機能設計　　②画面／機能設計レビュー　　③プログラミング　　④開発環境でのテスト

⑤GitHubへのアップロード　　⑥TravisCIによるテスト　　⑦ERD／コードレビュー

⑧メンテナンス

1. 画面／機能設計

　NC2の仕様をベースとして古い機能は更新し、最近のトレンドを意識した設計、またスマホ操作を意識した設計が必要となる。成果物は画面遷移図、ERDである。

　画面遷移図はフリーソフトのPencil Projectを使用して作成する。Pencil ProjectはBootstrapの部品を取込むことができ、実画面に近いUIが表現できる。

　ERDの作成はオープンソースのMySQL Workbenchを使用し、テーブル、カラム、テーブル間の関係性等の検討を行う。

表 .1　画面／機能設計で使用したソフトウェア

|  |  |
| --- | --- |
| ソフトウェア名 | 概要 |
| Pencil Project  （2.0.5） | オープンソースのGUIプロトタイプ作成ツール。画面遷移図作成に使用する。 |
| MySQL Workbench  （6.2） | DBA、開発者、データアーキテクトがDBの設計、作成、管理をビジュアルに行うことができるツール。ERD作成、SQL文生成等に使用する。 |

1. 画面／機能設計レビュー

　①で設計した画面遷移図をもとに新井教授を含めたNC3開発メンバーでレビューを行う。画面や機能について指摘があれば、設計に反映させる。指摘の内容にも依るが、数回レビューを重ねる場合もある。

1. プログラミング

　設計に沿ってプログラミングを行う。このときテストコードも合わせて実装する。以下のコーディングルールに従って実装する。またNetBeans IDEという統合開発環境を利用し、入力補完機能によって効率的に開発を行う。NetBeans IDEのプラグインをインストールすることで直接Gitを使ってGitHubと通信をしたり、Vagrantで仮想開発環境の状態を操作することができる。

1. CakePHPコーディングルール

　CakePHPのコーディングルールに準ずる。

<http://book.cakephp.org/2.0/ja/contributing/cakephp-coding-conventions.html>

1. Javascriptコーディングルール

　Google Javascript Styleに準ずる。

<http://google-styleguide.googlecode.com/svn/trunk/jsoncstyleguide.xml>

1. NC3独自のコーディングルール

　　HTMLのid属性、class属性にはプレフィックスを付ける。

　　　(例)iframeプラグインの場合　id=”nc-iframes-xxxxx”

　　　共通で利用する機能は、上位層のモデル、コントローラやCSS定義を呼び出し利用する。

表 .2　使用したIDE

|  |  |
| --- | --- |
| ソフトウェア名 | 概要 |
| NetBeans IDE  （8.0） | プラグインをインストールし、Vagrant、Git、データベースへの接続・操作等ができる。またコーディングの際にPHPやJavascriptの入力補完により、効率的に開発することができる。 |

1. 開発環境でのテスト

TravisCIのビルド実行時に流れるシェルと同等のシェルをローカル開発環境で実行し、NC3レポジトリに取り込む際のエラーをプログラミングの時点で消化する。

1. GitHubへのアップロード

　NetBeans IDEのGitプラグイン、もしくはコンソールを使ったSSH通信でGitコマンドを使ってGitHubにアップロード（Push）する。一般的に使用するGitコマンドを以下に示す。

>> git add (ファイル名)

→ファイルをコミット対象に追加する。

>> git commit –m “(コミット名称)”

→追加したファイルをコミットする。１コミットに対して名前とIDが付く。

>> git push

→コミットをGitHubのリポジトリに反映する

　コミットまでに他の変更があった場合は、マージする等の処理が必要となる。

>> git pull

→最新のリポジトリを取込む（Pull）する。

1. TravisCIによるテスト

⑤で正常にアップロードが完了した場合、TravisCIによるテストが実行される。このとき予め設定されたシェルファイル等に沿ってテストが進行する。テストにはPHPUnitによるユニットテストやPHP\_CodeSnifferによるコーディング規約チェック等、が実行される。

1. ERD／コードレビュー

TravisCIによるテストが成功しており、ユニットテストのカバレージが100%であることを条件として、開発者本人とNC3開発者数名によるレビューを行う。指摘があれば改修を行い、再度テストする。

1. メンテナンス

　仕様に変更が発生した場合や、バグが見つかった場合に改修を行い、再度テストする。

　NC3のプラグイン群はまだこの段階まで到達しておらず、①～⑥をアジャイル的に繰り返し、仕様を固めている段階である。

## 開発



### 開発対象プラグイン

筆者が開発を担当したプラグインはiframeプラグインと掲示板プラグインである。

1. iframeプラグイン

NetCommonsの機能中では外部連携系の機能にあたる。iframe（アイフレーム）とは、HTMLのタグの1つでWebページの中に別のWebページを表示するための技術である。それをNC3の中で実現するために提供するプラグインがiframeプラグインである。表示するWebページのURL、iframeの枠の高さ、スクロールバーの有無、フレーム枠の有無を設定することができる。

1. 掲示板プラグイン

　NetCommonsの機能中では情報共有系の機能にあたる。不特定多数で構成されるグループ内での情報共有を手助けすることができる。主な機能としては、記事を作成する機能、作成された記事を一覧で表示する機能、コメントを作成する機能、記事の詳細とそれに関するコメントを表示する機能、等がある。

『3.1. 開発フロー　①画面／機能設計』で述べた通り、最近のトレンドを意識した設計、スマホを意識した設計をするため、現在良く使われている掲示板を調査し、その結果を踏まえて画面／機能設計を行った。参考サイトは以下の通りである。

* テキストリーム

　Yahoo! Japanによるウェブ掲示板サービスでユーザ自身が興味に沿ったスレッドを登録し、同じ話題を共有して不特定多数でのコミュニケーションを楽しむサービス。

URL: <http://textream.yahoo.co.jp/>

* 価格.com 口コミ掲示板

　価格.com内で運営されている電子掲示板。

　　URL: <http://bbs.kakaku.com/bbs/>

* マンションコミュニティ

新築マンション購入検討者を応援する口コミ掲示板サイト。

URL: <http://www.e-mansion.co.jp/bbs/>

* 2ちゃんねる

日本最大の電子掲示板サイト。複数の電子掲示板の集合体。

　　URL: <http://2ch.net/>

### 設計ドキュメント

設計フェーズでの成果物は以下の通りである。

1. 画面遷移図（機能設計込み）
2. ERD

　なお、作成した設計ドキュメントはNC3プロジェクトのドキュメントフォルダにて管理されている。現在の閲覧権限はプロジェクト参加者のみだが、NC3リリース時にソースコードと合わせて公開される予定である。ドキュメントは付録を参照されたい。

### プログラム規模

　iframeプラグイン、掲示板プラグインのプログラム規模を以下に示す。

表 .3　iframeプラグイン プログラム規模

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項目 | | 行数 | | |
| 有効行 | コメント・空白行 | 合計行 |
| PHP | | － | | |
|  | モデル | 219 | 150 | 369 |
| ビュー | 136 | 63 | 199 |
| コントローラ | 228 | 125 | 353 |
| その他設定ファイル | 145 | 51 | 224 |
| Javascript | | 29 | 79 | 80 |
| 総行数 | | 757 | 468 | 1225 |

表 .4　掲示板プラグイン プログラム規模

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項目 | | 行数 | | |
| 有効行 | コメント・空白行 | 合計行 |
| PHP | | － | | |
|  | モデル | 520 | 295 | 815 |
| ビュー | 642 | 44 | 686 |
| コントローラ | 1089 | 570 | 1659 |
| その他設定ファイル | 238 | 88 | 326 |
| Javascript | | 78 | 12 | 90 |
| 総行数 | | 2567 | 1009 | 3576 |

# **評価**

　開発を担当したiframeプラグイン、掲示板プラグインの評価を行う。

　NC2とNC3は異なるフレームワークを採用しており、機能も更新しているため単純な評価は難しい。また開発段階であるため、ユーザビリティを定量的に評価することは困難であった。

　よって、NC2の課題やプラグイン開発中の課題及び、課題に対する工夫や解決策、そしてその有効性について述べる。

## iframeプラグイン

【NC2の課題】



図 .1　NC2 エラーダイアログ

NC2では図4.1の通り、URL未入力で決定ボタンを押すと、Javascriptでエラーダイアログを生成して表示している。ユーザはエラーを修正する場合、このダイアログの『ＯＫ』を押して、閉じる動作が必要となる。また、URLの入力エラーにも関わらず、表示としてどこがエラーになっているのか分かりづらいといった問題もある。

【工夫や解決策】

iframeプラグイン開発時点では、ユーザに入力を促す画面（以下、フォーム）の設計がNC3プロジェクトとして決定していなかった。そこで筆者は、ユーザフォームに関して調査し、その機能を画面／機能設計レビューの際に提案した。その際に、考慮したのがエントリーフォーム最適化（以下、EFO: Entry Form Optimization）の考え方である。

EFOはWebサイトの入力フォームの仕様やデザインを利用しやすく改善することを指す。このEFOの目的としては、登録や発注の意思を持つユーザが諦めて途中で入力を止め、立ち去ってしまう機会損失を減らすことにある。

厳密に定められてはいないが、数十と存在するEFOのポイントのうち、NC3のフォームに適切なものに絞って、実装を検討した。表4.1は検討したEFOのポイント一覧である。

表 4.1　検討するEFOポイント一覧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項番 | 検討項目 | 機能分類 |
| 1 | 必須項目を明確にする | 表示・入力方法最適化 |
| 2 | 何のためのフォームか簡潔に明記する |
| 3 | アクティブなフォームは色を変える |
| 4 | 送信ボタンの表現を変える |
| 5 | フォームの項目は垂直にする |
| 6 | 不要な項目は入れない |
| 7 | タブボタンで移動できるようにする |
| 8 | 初期表示の文言を設定する |
| 9 | 末尾のスペースは自動削除する |
| 10 | ラジオボタンやチェックボックスはラベルを押しても選べるようにする |
| 11 | エラーを明記する | リアルタイムバリデーション※ |
| 12 | エラー箇所に正しい情報が入力されたら、エラーをリアルタイムで消す |
| 13 | 登録ボタンは全ての入力が完了したら押せるようにする | サブミットロック |

　※入力されたデータが規定に沿って記述されているかどうか検証すること。

　『表4.1 - 検討項目』の右に設けた『機能分類』は、13項目を分類し、機能名称を付けたものである。この3機能についての実現方法を以下に示す。

* 表示・入力方法最適化

NC2の機能からNC3の仕様を固めていく段階で表示する項目や表示の並び等を精査する。Webブラウザ上に表示される部分であるため、HTMLやPHPの記述とBootstrapの部品を使用する。



図 .2　フォーム選択時の表示例

* リアルタイムバリデーション

AngularJSには双方向データバインディングという機能を提供している。この機能はフォームの内容を示す変数（View側）とプログラムに保持する変数（Model側）を常に反映し合うことで、同期を実現する。

この双方向データバインディングを利用し、リアルタイムバリデーションを実現する。正常データと不正なデータを区別するためのフォームの色やアイコン等にはBootstrapの部品を使用する。



図 .3　正常データ時の表示例



図 .4　エラーデータ時の表示例

* サブミットロック

AngularJSを利用し実現する。AngularJSが保持している入力チェックの結果を見て、バリデーションエラーが発生している場合、ボタンを非活性する。正常な場合は、ボタンを活性化する。

【有効性】

　3つの機能を実現した結果、エラー時のダイアログ表示はなくなった。図4.5の通り、NC3ではエラーがあった場合、フォーム下にメッセージを表示する仕様になった。

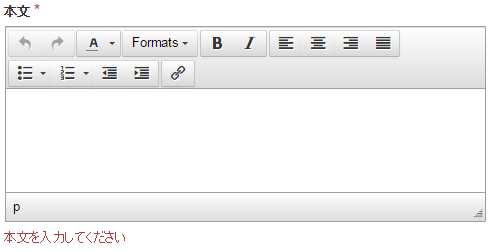


図 .5　エラー時のメッセージ表示例

これにより、NC2のようにエラーダイアログを閉じる操作はなくなり、ユーザの操作回数を減らすことができる。また、どの個所がエラーなのかを一目で理解できるようになり、ユーザビリティを高める機能を実装することができたと言える。

## 掲示板プラグイン

【NC2の課題】



図 .6　NC2の記事詳細及び、コメント一覧画面

図4.6はNC2の記事詳細／コメント一覧画面である。NC2ではコメントを階層化して表示しているためコメントの位置付けを把握しやすい作りであるが、タイトルのみ表示される。本文を含めて表示する『フラット表示』に切り替えた場合は、日付の新しいコメント順で表示される。

これでは、掲示板を閲覧した人はどういった経緯でコメントされたのか、時系列で確認することができない。

【工夫や解決策】

掲示板プラグインは、最新のトレンドやスマホを意識することが必要なため、『3.2.1. 開発対象プラグイン　②』で示した参考サイトより、関連するコメントの表示方法を意識した設計を行った。

図4.7は開発したNC3の記事詳細／コメント一覧画面である。一段インデントされて表示されているNo.2～No.5のコメントは、緑の枠に囲まれたNo.1に関連するコメントである。



図 .7　古いコメント順

図4.7を実現するためにCakePHPに標準で用意されているビヘイビアのTreeビヘイビアを利用している。ビヘイビアとはCakePHPのモデルに定義された機能のうち、いくつかのメソッドを纏めるための一つの方法である。Treeビヘイビアは、ツリー構造を管理するために必要なツリー内のノードの追加、移動、削除を容易に構築することができる有効なビヘイビアである。条件として、カラムに『parent\_id』『lft』『rght』という3つを用意する必要がある。

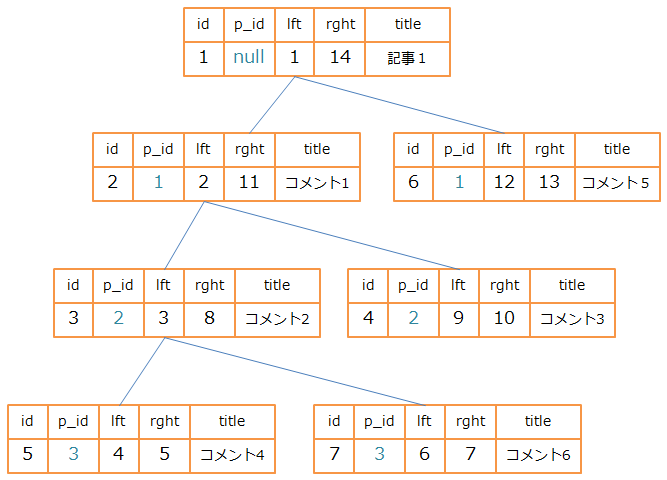


図 .8　Treeビヘイビアを利用したツリー構造

図4.8は記事１に対してコメント１～コメント６を追加した際のparent\_id、lft、rghtカラムの状態を示す（簡単のため、parent\_idはp\_idと表示）。記事はparent\_idをnullとして保持することで、ノードのトップに配置することができる。コメントは親ノードのidをparent\_idに設定して登録する。登録が実行された場合、Treeビヘイビアによって自動的にlft、rghtカラムは修正される。

　図4.7のように特定の記事やコメントに関連するコメントを取得する場合は、その記事もしくはコメントのlftカラムより大きく、rghtカラムより小さいレコードを条件にセットすれば良いということになる。

　これによって、再帰的にコメントを取得するような処理を実装する必要もなく、効率的にツリー構造のコメント一覧を取得することができる。

【有効性】

NC2では図4.6のようにコメントの位置付けを把握しやすい作りだが、タイトルのみの表示である。本文を含めて表示する『フラット表示』に切り替えた場合は、日付の新しいコメント順で表示される。コメントのソート機能は無い。

NC3ではTreeビヘイビアを利用し、特定の記事やコメントに関連しているコメントを表示することができる。またコメントは日付の古い順にも表示することができる。

これにより、関連するコメントを上から順に時系列に沿って確認できるため、ユーザの理解を助けることができ、ユーザビリティを高める機能を実装することができたと言える。

# **結言**

## 結論

　本研究ではNetCommonsというCMS開発プロジェクトに参画し、プラグイン開発を通して、様々なサービス、ソフトウェアを利用した開発を経験することができた。

　プラグイン開発では、ユーザビリティを上げるための施策として、EFOの観点から設計した。これにより、ユーザがスムーズにストレスを感じることなく操作できるようなユーザフォームを実装することができた。また表示機能の多い掲示板プラグインでは、ユーザ目線で使い勝手の良さを意識して、コメント一覧表示機能等を実装することができた。

　実際に開発したiframeプラグイン、掲示板プラグインは2015年3月時点の仕様での動作を保証する。

## 今後の課題

　本研究に関して次のような課題があげられる。

1. プログラムの改修

　NC3プロジェクトとして4月～5月に多言語化対応のＤＢ設計が行われる。また、動作的には問題がないが、最適なプログラムの構成ではなかったり、共通化する必要があったりする箇所が存在し、リファクタリングが必要である。

　上記を例として、担当したiframeプラグイン、掲示板プラグインはプログラムを最適化、改修をする必要がある。

よってGitHub上に管理している同プラグインに関連するアプリケーションの操作権限等を移譲した。また実装が不完全な個所については、資料に纏めた上、担当の引継ぎを行った。

1. ユーザビリティの評価

現在は開発過程ということで、定量的な評価ができなかった。そのためユーザビリティが本当に高いのか実証できていない。リリースされた後に、アンケート調査やアクセスログ解析を行い、評価するプロセスが必要である。

# **謝辞**

最後に、NC3プロジェクトに参画するにあたり、NC3の仕様については新井紀子教授はじめ、NC3プロジェクトの開発者に様々なご指導頂いた。中でもプログラミングの作法等はNetCommons3プロジェクトリーダー 中島氏より熱心にご指導頂いた。

また、研究科への進学を後押しして下さった（日工専）の教授の方々、特に情報工学科の中島教授、清水教授、高橋教授には格別のご指導頂いた。

（日工専）への進学の際には、所属部署である（消防セ）の皆さまに大きく支えて頂いた。

ここに、心から感謝の意を表する。

# **参考文献**

* 参考書

[1]オライリージャパン．RESTful Webサービス．

Leonard Richardson, Sam Ruby 著．山本陽平　監訳

[2]オライリージャパン．実践Vagrant．

Mitchell Hashimoto　著．Sky株式会社　玉川竜司　翻訳

[3]技術評論社．良いコードを書く技術．縣俊貴　著

[4]技術評論社．CakePHP2実践入門．

安藤祐介、岸田健一郎、新原雅司、市川快、渡辺一宏、鈴木則夫　著

[5]技術評論社．Webを支える技術　HTTP、URL、HTML、そしてREST．山本陽平　著

* Webサイト

[1] cakeソフトウェア財団．”CakePHP CookBook 2.Xドキュメント”．

CakePHP CookBook 2.X（オンライン），入手先〈<http://book.cakephp.org/2.0/en/index.html>〉．

参照2014/4/12 – 2015/3/23．

[2]Google Inc. 及びGoogleコミュニティ,

“AngularJS – Superheroic Javascript MVW Framework”, ．AngularJS（オンライン），

入手先〈<https://www.angularjs.org>〉．参照2014/4/12 – 2015/3/23．

[3] @tomof．“AngularJS 1.2 日本語リファレンス|js STUDIO”．js STUDIO（オンライン），

入手先〈<http://js.studio-kingdom.com/angularjs>〉．参照2014/4/12 – 2015/3/23．

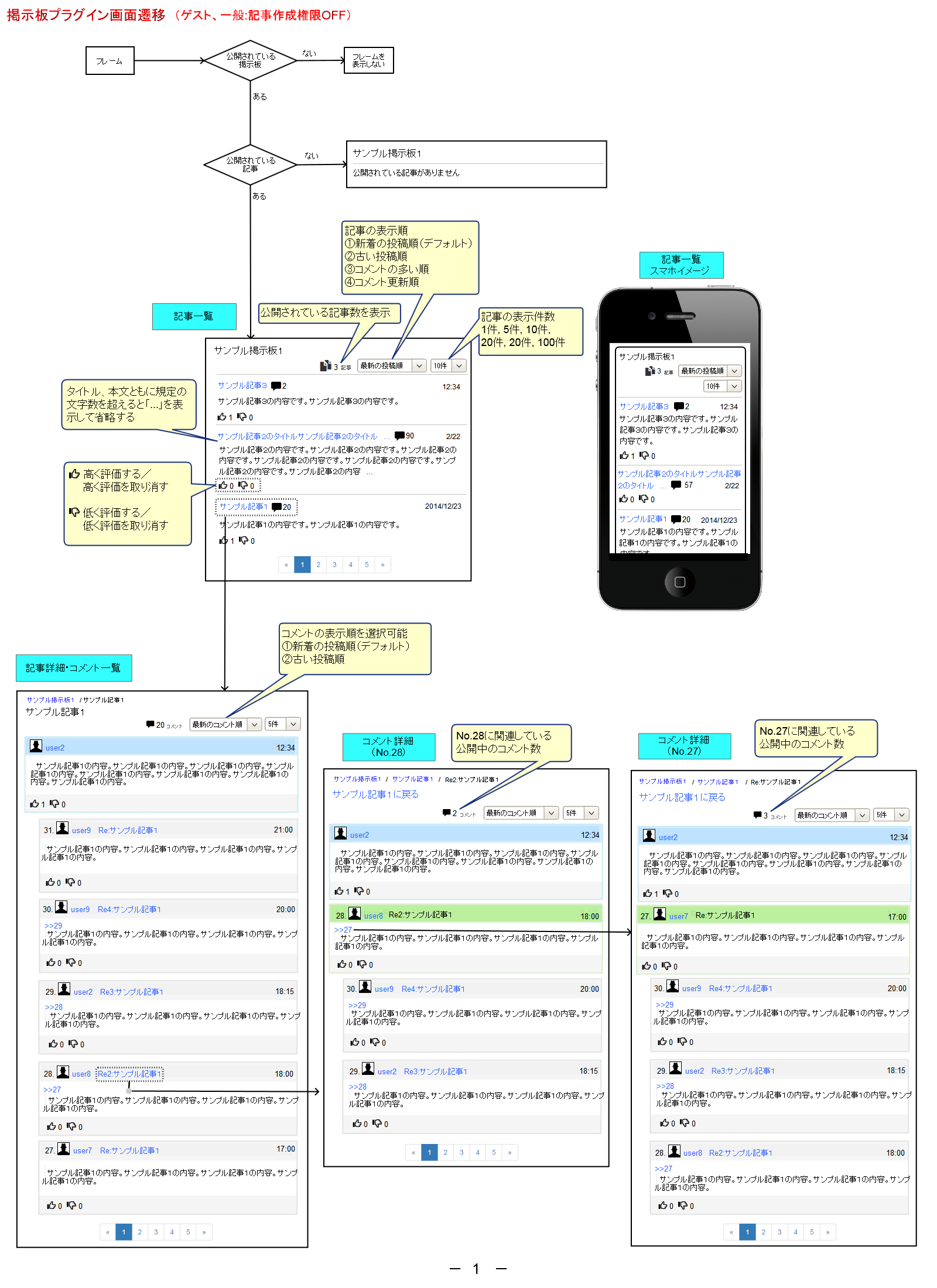
[4] Mark Otto, Jacob Thornton．”Bootstrap”． Bootstrap（オンライン），

入手先〈<http://getbootstrap.com/>〉．参照2014/4/12 – 2015/3/23．

# **付録**

## 画面遷移図

　以下に、一例として掲示板プラグインの画面遷移図の一部を示す。



[付録]図1　掲示板プラグイン画面遷移図

## ERD

ERDはNC3プロジェクトとして一つのファイルで管理しており、下記より参照可能である。

<https://github.com/NetCommons3/NetCommons3Docs/blob/master/sphinx/source/reference/nc3ERD.png>

以下に一例としてiframeプラグインのテーブル構成を示す。

[付録]表1　iframesのテーブル構成

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | カラム名 | データ型 | 用途 |
| 1 | id | INT | iframesテーブルのレコードを一意のID。 |
| 2 | block\_id | INT | 設置したiframeが所属するブロックのブロックIDを格納する。 |
| 3 | key | VARCHAR | コンテンツで一意のID。 |
| 4 | status | INT | コンテンツの状態を格納する。  1:公開、2:承認待ち、3:一時保存、4:差戻し |
| 5 | url | TEXT | 表示するiframeのURLを格納する。 |
| 6 | created\_user | INT | レコードを作成したユーザのIDを格納する。 |
| 7 | created | DATETIME | レコード作成時の時間を格納する。 |
| 8 | modified\_user | INT | レコードを編集したユーザのIDを格納する。 |
| 9 | modified | DATETIME | レコード編集時の時間を格納する。 |

[付録]表2　iframe\_frame\_settingsのテーブル構成

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | カラム名 | データ型 | 用途 |
| 1 | id | INT | iframe\_frame\_settingsテーブルのレコードを一意のID。 |
| 2 | frame\_key | VARCHAR | 設置したiframeが所属するフレームのフレームKEYを格納する。 |
| 3 | height | INT | 表示するiframeの高さを格納する。 |
| 4 | display\_scrollbar | BOOLEAN | 表示するiframeにスクロールバーを付けるかどうかの設定を格納する。  0（false）:なし、1（true）:あり |
| 5 | display\_frame | BOOLEAN | 表示するiframeに枠を付けるかどうかの設定を格納する。  0（false）:なし、1（true）:あり |
| 6 | created\_user | INT | レコードを作成したユーザのIDを格納する。 |
| 7 | created | DATETIME | レコード作成時の時間を格納する。 |
| 8 | modified\_user | INT | レコードを編集したユーザのIDを格納する。 |
| 9 | modified | DATETIME | レコード編集時の時間を格納する。 |

以　上