

システム開発プロセスの 実践的学修

2018/3/31

東京電機大学 柿崎淑郎



本資料について

- 本資料は、一般社団法人 情報処理学会 情報処理教育委員会 情報システム教育委員会主催による第10回情報システム教育コンテスト（ISECON2017）の本審査用資料を元に再編集されたものです。
- 本資料（柿崎淑郎, 「システム開発プロセスの実践的学修」, ISECON2017, 2018.3.17）は、[クリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンス](#)の下に提供されています。

関連するJ07-IS LU

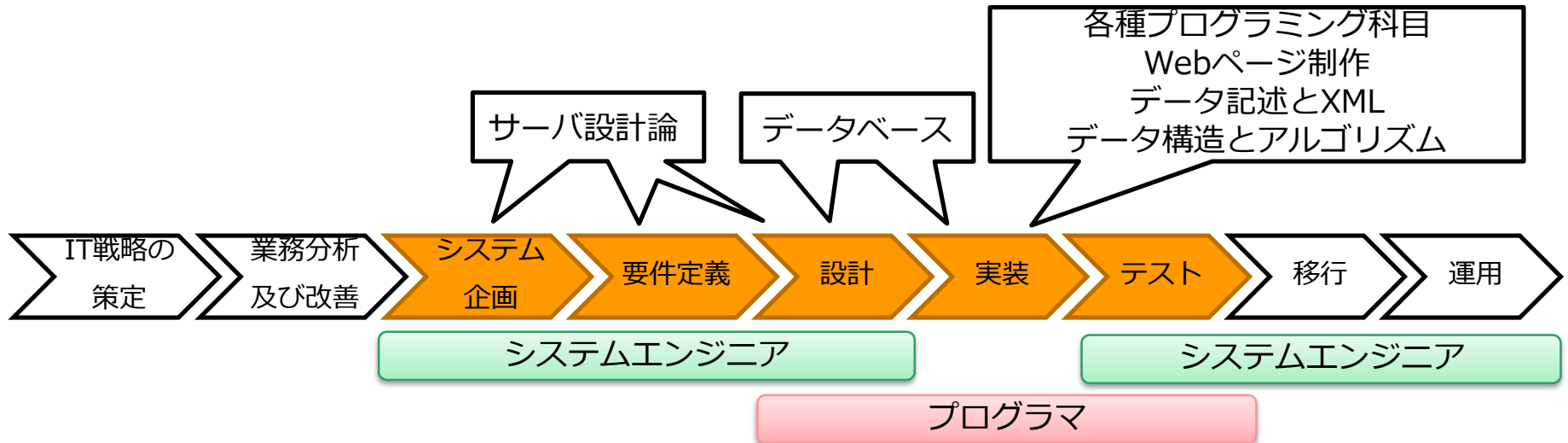
- 0150 データベース・アプリケーションの開発
- 0413 オブジェクト指向とデータベース
- 0703 システム開発プロセス
- 0704 システム開発技術者
- 1124 Webベースシステム
- 1305 要求分析
- 1306 開発方法論

教育対象と目標

- 教育対象者
 - システムエンジニアを志す者
- 教育目標
 - 実践を通してシステム開発プロセスを体得する
 1. 要件定義書の意義を理解し、基本的な書き方を実践できる
 2. 外部設計書の意義を理解し、基本的な書き方を実践できる
 3. 内部設計書の意義を理解し、基本的な書き方を実践できる
 4. チーム開発を実践し、キャリアイメージを形成する

対象科目

- 3年前期専門選択科目
- システム開発プロセスに沿って，Webシステムを開発
 - チーム（複数人）で1つのシステムを開発する
 - 過年度に学んだ様々な知識を総合的に活用する
 - VPSをチーム毎に貸しだし，実践的な環境で演習を行う
 - 80名弱が受講（全体を2クラスに分けて，隔週開講）



作りたいシステムを企画する

- 何らかの問題を解決するか、新たな付加価値を生み出す、実用的な（自分たちが使いたい）システムであること
 - Webの可能性を広げる新たなアイデア
 - 既存のWebサイトを自ら作ってみる（ブログ, SNS, 通販）
- システムの枠組みにデータを格納する機能があること
 - 多くのWebシステムはデータベースが必須
- システムはCRUD機能をもつこと
 - Create : データの生成
 - Read : データの参照
 - Update : データの更新
 - Delete : データの削除

取り組みの特長

- システム開発プロセスの実践
 - 要件定義, 設計, 実装, テスト, 運用の一連の流れ
 - それぞれ個別の科目で学修しており, 理論は理解している (はず)
 - これらを一貫して行うことで理論と実践が一体となる
- 複数人でのシステム開発
 - 与えられた課題を1人で行うだけの従来型学修
 - 大規模システムは1人では開発できない
 - 規模の問題, 納期の問題, 専門性の問題
 - 複数人で協調する開発の重要性を体験してもらいたい
 - 各チームにメンタ (副手) を1名専属させ, メンタリングを行う
 - 進捗管理, 成果物管理, 個々の能力に応じた作業割り当て
 - コミュニケーションの重要性
 - ドキュメンテーションの重要性
 - 言ったつもり, 伝えたつもり→文書での記録

取り組みの変遷

- 2014年以前
 - 自分のノートPC上のEclipse+Tomcat+Postgresqlで動作
 - 確かに実践できるけど他の人がアクセスできるわけではない
- 2015年（改善取り組み1年目）
 - 外部VPSを借りて各チームに貸与
 - 誰もがアクセスできる！実際のWebシステムと同じ！
- 2016年～（2年目～）
 - 外部VPSの利用は継続
 - PBL型学習への移行
 - 必要最小限のチュートリアルのみ
 - 説明時間を最小限に、演習盛り沢山にして極力手を動かしてもらおう
 - チーム内での相互の教え合い
 - ドキュメント類もテンプレートのみ
 - 提出毎の赤入れで書き方に気付かせる

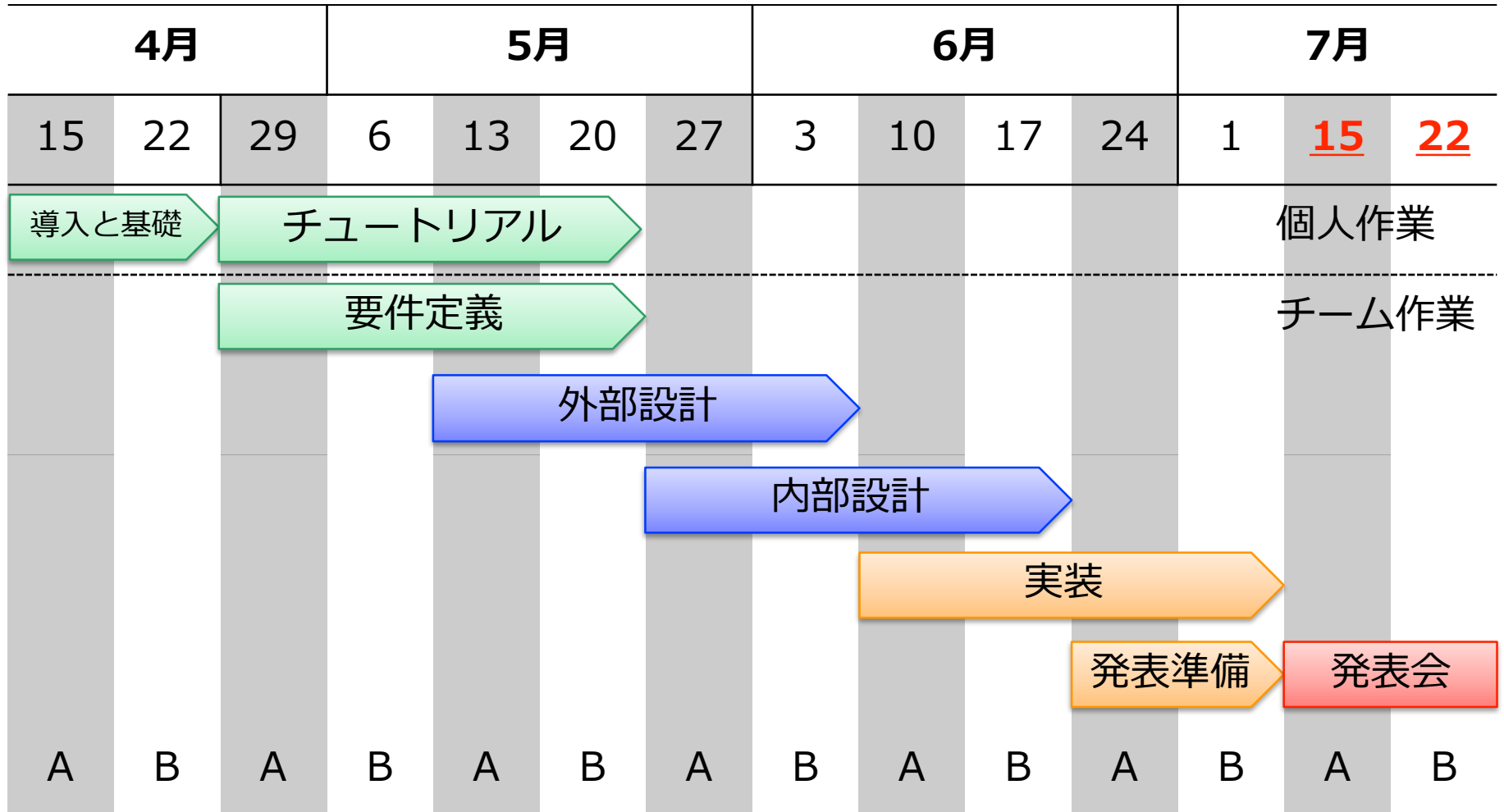
教育から学習へ

- 2015年以前
 - 講義+演習形式
 - チュートリアル形式で講義をし、講義時間中に確認の演習
 - PBL的な作業ができるのは講義時間の半分以下
- 2016年以降
 - 演習主体
 - 従来講義でやっていた内容はチュートリアル+演習課題とし、すべて事前に公開して、予習復習に使えるようにした
 - 受動的学習から能動的学習へ
 - 教え合い/学び合いの実践
 - PBL的な作業ができるのは講義時間の3/4以上に
 - 冒頭に当日の流れと目標の説明→グループワーク開始
 - 教員、副手は適宜見回り、適度な助言と質問対応を充実

取り組みの概要

- ローカル開発環境
 - Windows10 + Eclipse4.3 (Java8 + Tomcat8) + PostgreSQL9
 - 授業中に開発環境の整備を実施（初回30分程度）
- リモート実行環境（デプロイ先）
 - ConoHa VPS + CentOS6.8
 - ほぼ全て環境設定済みでチームに配布する
 - iptablesによって学外以外からは接続できないように制限
 - セキュリティ対策のため
 - セキュアなシステム実装は時間的に難がある
- 最終成果物
 - 要件定義書，外部設計書，クラス設計書
 - ユーザ操作マニュアル，発表会資料，プログラム+DBデータ

取り組みの概要 スケジュール



効果

- 演習時間は増加
 - 説明時間を減らした分、作業時間、手を動かす時間が増加
 - 各チームの進捗報告と相談を受け付ける時間を増やせた
 - 説明が減ったので質問が増えた→何が分からないかがわかるように
- 学生の理解度は変化なし
 - 説明時間を減らしても、講義資料がしっかりしていれば、学生の理解度は低下しない
 - むしろ学生の能力を低くみて、説明不要なことを殊更丁寧に説明しすぎていたか？ = 学生の成長を信じよう！
- 作品の完成度が年々向上
 - 演習時間増加の影響か、作品の質が年々向上している
 - 演習時間が増えることで学生同士の学びの機会が増えたのでは？

講義資料↑，説明時間↓，理解度→，教育効果↑，満足度↑

効果

- 学内の授業評価アンケートによる評価（5点満点）
 - 授業に意欲的に取り組み指導は熱心でしたか [4.3](#)
 - 教室の学びやすい雰囲気を作るように努めていましたか [4.2](#)
 - 科目の内容について興味と関心が深まりましたか [4.3](#)
- 考察
 - 楽しんで取り組んでいることはわかる
 - 教育目標に対しての達成度を測るには至っていない
 - 効果測定はまだまだ不十分
 - 定量的な評価も十分には行えていない

効果

- 卒業生からの声（受講生の極一部）
 - 「新入社員研修で同じようなことをやった」
 - 「実際の業務に活かされている」
- 修士生からの振り返り評価
 - 「卒業後に役に立ったと思う科目はなんですか」
 - 本取組が2位に2倍以上の大差を付けて圧倒的支持を集める
 - 「要件定義の重要性を理解できた」
 - 「タスク管理が学べた」
- 考察
 - 教育目標に対して一定の効果はある
 - キャリアイメージの形成には役立っている

副次的な効果

- バージョン管理システムの自発的導入
 - 授業時間の関係でバージョン管理システムは紹介に留めている
 - スキルのある学生が自発的にチーム内メンバに使い方を教えている
- 積極的なITツールの活用
 - Google Docs, Dropbox, Caccoなどのツールを積極的に導入
 - 優れたクラウドアプリによるオンライン協調作業
- 他チームの作品が逐次見えることによる気付き
 - 「そういう見せ方があるか」「このサイトかっこいい」
 - 他チームから刺激されて、自チーム作品に影響
 - 刺激を受け合って、（見た目が）高品質な作品は増加した
 - 他チームからの自発的なバグレポート
- VPSをまるまるバックアップ
 - VMイメージで動いている環境を取得可能→ポートフォリオに

演習中のPDCA

講義毎に仕様書類を提出

- ・ PDCAサイクルに基づき完成度を高めチーム作業を進める
- ・ 文書を作成するクセをつけさせる
- ・ 指摘と修正の記録を残す

作業計画 役割分担

Plan

プロジェクトマネージャを中心に
作業計画と作業分担

演習課題の実施 仕様書・設計書の 作成

Do

役割に基づく作業の実施
仕様書・設計書の準備

Act

教員・メンタの助言に
基づく改善
チーム内分担の負荷調整

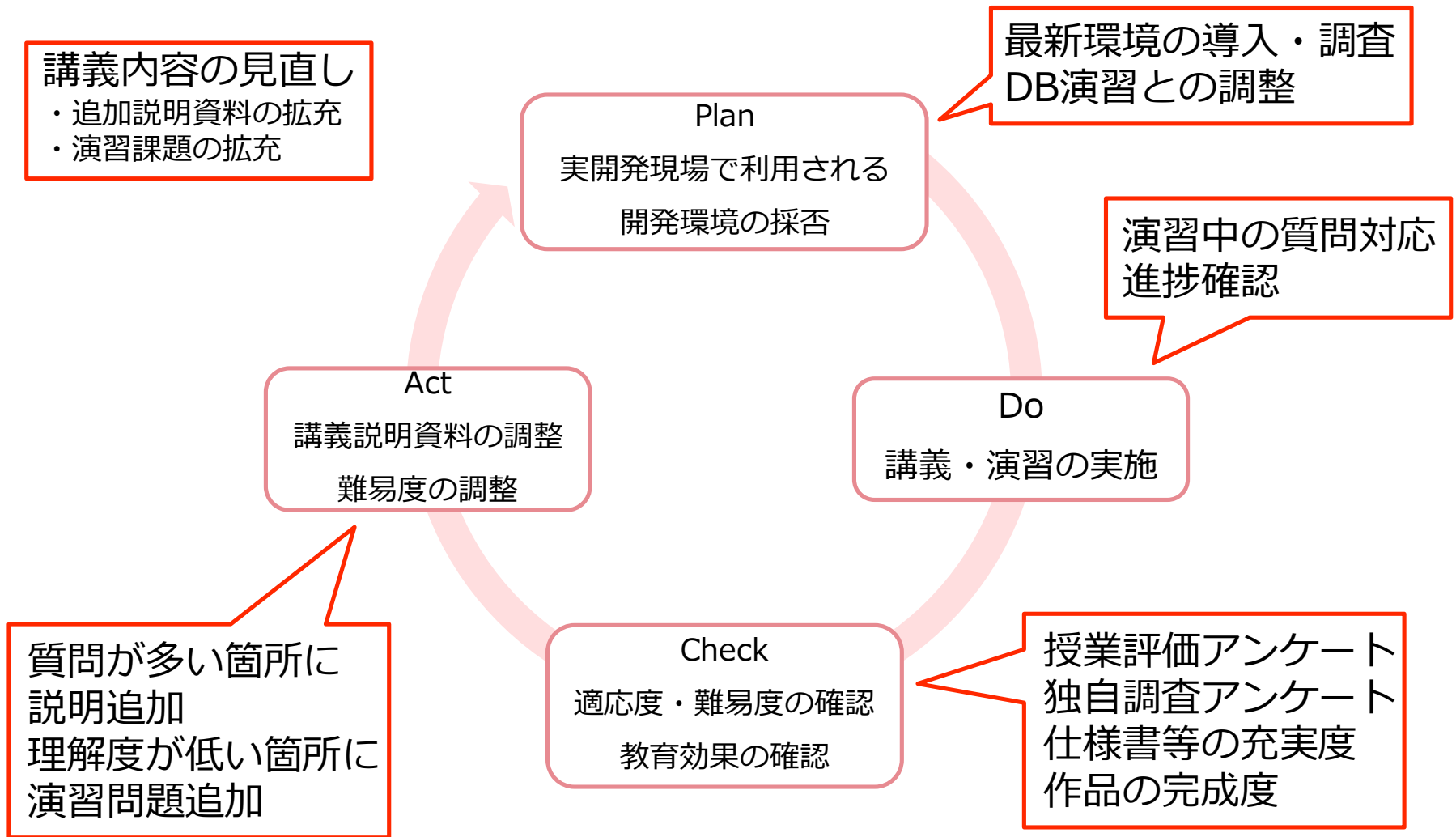
助言に基づく改善 チーム内の負荷調整 作業の選択と集中

Check

教員・メンタによる進捗確認
仕様書・設計書の確認

担当副手による 仕様書・設計書の赤入れ 教員・メンタによる 進捗確認と質問・相談対応

科目自体のPDCA



まとめ

- 過年度に学習した内容を総合的に発揮する演習科目
 - 学生の満足度, 学科内での評価はいずれも上々
 - 本学科を体現する総合的な代表科目
- 現状できる範囲では最大限の教育効果
 - 不必要/過剰な説明を減らして可能な限りグループワーク
 - 多量の演習問題による予習と復習
 - チーム内相互での教え合い/学び合い
- エンジニアを育成するために
 - 手を動かして楽しみながら学ぶ
 - 理論→演習→理論による理解の定着