

# 福岡工業大学 学術機関リポジトリ

## オンデマンド型オンライン授業における科目「システム設計演習」に関する考察 —2020年度実施報告と今後の展望—

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-08-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高橋, 昌也 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11478/00001687">http://hdl.handle.net/11478/00001687</a>

# オンデマンド型オンライン授業における 科目「システム設計演習」に関する考察

## —2020年度実施報告と今後の展望—

高橋 昌也 (情報メディア学科)

**Key words:** システム開発, オンライン授業, 成績評価, 授業評価, 資格取得対策学習

### 1. はじめに

本学では2020年度に学科改組,カリキュラム改定がなされ,筆者が担当している科目「システム設計演習」は2020年度2年生後期の開講を最後に,以後開講されない。従って昨年度と同じ内容で実施する予定でいた。しかし,新型コロナウイルスの感染状況の推移を鑑み,「対面授業では感染リスクが大きい」と判断し,急遽オンライン(オンデマンド型)授業に転換することとした。しかし,昨年度までの授業内容をオンデマンド型で行うのは困難であったので,授業内容を根本的に考え直す必要にも迫られた。

そこで本稿では,筆者が2020年度の「システム設計演習」で実施した授業展開とその結果等を報告するとともに,作成したコンテンツの今後の活用方法について考察していくことにする。

### 2. 当初の授業計画

本章では,新型コロナウイルスの感染拡大がなければ筆者が「システム設計演習」で実施するはずであった授業計画について述べる。

#### 2.1 授業計画の概要

前章でも記述しているが,筆者が担当している科目「システム設計演習」は2020年度2年生後期の開講を最後に,以後開講されない。また,本学には2019年度時点で「学生アンケートによる授業評価において,満足度の平均点が3.0未満となった科目の担当者は翌年度の授業改善計画を策定し,

実行の上,結果報告書を提出せねばならない。」というFD活動の規定があるが,以下の表2.1のように,基準をクリアしているため,授業改善を迫られる理由もない。以上の2点より,昨年度と同じ内容の授業を展開する予定であった。

表 2.1 学生アンケートによる  
授業評価 (2019年度)

回答者数	理解度平均	満足度平均
13	3.6	3.8

※1点~5点の5段階評価,点数が高いほど評価が高い。

※履修者は52人であるため,回答率は25%である。

当初の授業計画は以下のとおりである。ただし,2019年度の授業計画と一言一句同じ文言ではなく,学生が理解し易いように修正はしているが,授業内容や進め方は同じである。

- 01 授業の進め方,  
次回以降の「例題と演習」の解説
  - 例題と演習-1: 論理式・ブール演算式の Excel 処理システム
  - 例題と演習-2: ゲームプレイヤーの Excel によるランク付けシステム
- 02 システムの外部仕様, 演習問題
- 03 システムの内部仕様, 演習問題
- 04 「例題と演習-1」のシステム作成

- 05 「例題と演習-2」のシステム作成
- 06 システムのテスト, 演習問題
- 07 これまでの振り返りと理解度の確認-I
- 08 次回以降の「例題と演習」の解説
  - 例題と演習-3: 折り紙ソフト
- 09 ソフトウェアの外部仕様, 演習問題
- 10 ソフトウェアの内部仕様, 演習問題
- 11 折り紙での実行と作成手順の確認
- 12 プログラミング (言語指定なし)
- 13 ソフトウェアのテスト, 演習問題
- 14 これまでの振り返りと理解度の確認-II
- 15 まとめと解説

なお, 各「例題と演習」はそれぞれの初回にシステム (ソフトウェア) の概略を説明した後, 外部仕様・内部仕様・例題の順番に説明し, それらを基に原則「グループワークで」演習問題を解決するシステム (ソフトウェア) を作成する。

個人毎に作成するには少し難しいシステムであるため, 知恵を出し合って解決していく協働学習を採用していたが, 新型コロナウイルスの感染状況下で集まって作業をするのは危険であるし, グループワークをオンラインで実施するのも難しい。

そこで, やむなく授業内容を変更することとした。しかし, 上記の「例題と演習」の各問題はオプションで実施する「応用演習」という問題 (次章で詳述する) とするので, それらの内容を以下で説明する。

## 2.2 論理式・ブール演算式の Excel 処理システム

「論理式」や「ブール演算式」の真理値表を作成する作業について, 変数が 2 つなら真理値表は 4 行, 変数が 3 つあると真理値表は 8 行になる。これくらいでも計算は結構煩雑である。一般的には変数が  $n$  個あると真理値表は  $2^n$  行となり作業は困難を極める。しかし, この作業を Excel にさせると煩雑なのは最初の 1 行だけで, 残りの行は 1 行目の式をコピーすればよい。ただし, Excel には直接「 $A \rightarrow B$ 」「 $A \leftrightarrow B$ 」(含意, 同値) を実行して

くれるような式はない。そこで, これらの計算を Excel でどうやって実現するかがこの問題の中心課題となる。ここでは, 以下のような論理式を Excel で処理させることにする。

$$\text{論理式: } \sim(p \rightarrow (q \rightarrow \sim r)) \leftrightarrow (\sim s \rightarrow (\sim t \rightarrow u))$$

因みに, 上記論理式には変数が 6 個あるので, 真理値表は  $2^6 = 64$  行になる。

## 2.3 ゲームプレイヤーのランク付けシステム

10 人のプレイヤーが, コンピュータ上でのあるゲームを各人が 100 試合ずつ行った結果がある。ゲーム自体は対戦型ではなく, 20 パターンの「ブロック崩し」のようなゲームがランダムに出現し, それらをクリアすれば OK, できなければ NG となるようなゲームである。

また, ランダムに出現するゲームの難易度にはバラツキがあることは予想されるが, どのゲームの難易度がどの程度高いのか, 或いは低いのかはわからない。また, どのゲームがどのくらいの頻度で出現するかも 10 人それぞれである。

このような状況下で, 1 位~10 位 (同順位があってもよい) までランク付けするための評価システムを Excel で構築する。

## 2.4 折り紙ソフト

「元の正方形を 7 枚の同じ面積の正方形に分割する」という問題の, 折り紙による解法とプログラミングによる解法を求める。基本的手順は以下のとおりである。

元の正方形を「ピタゴラスの定理とその証明や関連問題<sup>3)</sup>」に記述されている方法で, 5 つの図片に分解し, それらを 3 片と 2 片に分けて統合し, 面積比が 4 : 3 の正方形  $A, B$  を作る。 $A$  を 4 枚の正方形に分けるのは簡単である。

同様に,  $B$  を面積比が 1 : 2 の正方形  $C, D$  に分け,  $D$  を面積比が 1 : 1 の 2 つの正方形に分ける。

### 3. 2020年度後期の授業展開

前章までで述べた理由により、「システム開発」そのものと関連する分野についての内容を「講義室での講義と演習」の授業スタイルとし、オンライン用のビデオ教材と課題を毎週配信・配付することにした。なお、1年生前期の科目「情報処理概論」と「情報数学」で使用した教科書<sup>2)</sup>の第5章を、本科目の教科書として使用する。

なお、以下の表3.1は標準的なシステム開発手順を「システム開発プロセス」として示しており、情報処理技術者試験センターから発表されている「基本情報技術者シラバス」により定められたものである<sup>4)</sup>。

表 3.1 システム開発プロセス<sup>4)</sup>

No	工程名	従来の呼び方
[1]	システム要件定義	
[2]	システム方式設計	外部設計
[3]	ソフトウェア要件定義	
[4]	ソフトウェア方式設計	内部設計
[5]	ソフトウェア詳細設計	プログラム設計
[6]	ソフトウェア構築 (含, デバッグ)	コーディング (含, デバッグ)
[7]	ユニットテスト	単体テスト
[8]	ソフトウェア 結合テスト	結合テスト
[9]	ソフトウェア適格性 確認テスト	
[10]	システム適合テスト	システムテスト
[11]	システム適格性 確認テスト	

#### 3.1 講義する内容の特性

「システム開発」や「ソフトウェア工学」という領域はソフトウェア関連に関する**仕事**に直結しており、システムエンジニアやプログラマなら毎日否応なく意識しなければならない。しかし、通常大学や短期大学で行われるプログラミングとその演習に関する授業で作成する主な成果物はフローチャート、プログラム本体と実行結果であり、

後の章で述べる「仕様書」と呼ばれるドキュメント類は作成しないのが通常である。従って、学生には最も縁遠い領域でもある。

#### 3.2 科目の概要

システム開発（システム設計）は、システム利用者の要求を纏める「外部仕様」（上記表3.1の[1]～[3]）から始まり、段階を追って設計を進めていき、最後の「テスト工程」（上記表3.1の[7]～[11]）が終り、「導入・保守」へ至る。これらの作業を、開発全体の流れを掴みながら、例題を通して学んでいく。また、保守工程も念頭に置き、他人が作成した仕様書やプログラムを理解できる能力も養う。

毎回の演習問題は講義内容の理解度を問う内容となる。また、振り返り時の応用演習は仕様書やプログラムを作成する。

#### 3.3 授業実施内容

毎週の講義内容は以下の01～15の表題のとおりである。表3.1の項目の内、教科書<sup>2)</sup>に記述のあるものを中心に構成している。

- 01 授業の進め方，  
ソフトウェア危機，演習問題
- 02 システム開発の概要，演習問題
- 03 システム開発の手法，演習問題
- 04 業務のモデル化，演習問題
- 05 ソフトウェアの要件定義（外部設計），  
演習問題
- 06 ソフトウェアの詳細設計（内部設計），  
演習問題
- 07 01～06までの振り返り，応用演習
- 08 プログラミング（標準化，実行までの流れ），  
演習問題
- 09 プログラミング（制御構造），演習問題
- 10 オブジェクト指向，演習問題
- 11 システムのテスト（単体テスト），演習問題
- 12 システムのテスト（ユニットテスト），

## 演習問題

- 13 レビュー手法，演習問題
- 14 08～13 までの振り返り，応用演習
- 15 全体の振り返り，応用演習

### 3.4 オンライン授業のために作成したコンテンツ

前節の授業内容をオンライン授業で実施するために作成したコンテンツは以下のとおりである。

- (1) オンデマンド講義用のビデオ
- (2) 講義内容の PDF ファイル
- (3) 出欠確認用クリッカー
- (4) 演習問題
- (5) 応用演習
- (6) 期限切れ代替課題
- (7) その他の補足資料

上記(1)～(7)のコンテンツを毎週、福岡工業大学双方向学習支援システム myFIT の「クラスプロファイル」にアップロードした。以下では、上記(1)～(7)を簡単に説明する。

#### 3.4.1 オンデマンド講義用のビデオ

前節の 01～06 週，08～13 週にその週の授業内容を配信した。例えば，第 05 週は「ソフトウェアの要件定義」に関する内容である。基本的には教科書<sup>2)</sup>の内容をパワーポイントに記述して発表用資料として作成するが，教科書の内容だけでは分量が足りないので，随時参考資料<sup>1,4-8)</sup>の内容を加筆して授業資料とする。

#### 3.4.2 講義内容の PDF ファイル

通信事情によりビデオの視聴が困難な学生に対し，前節の 01～06 週，08～13 週にオンデマンド講義用のビデオの基になっているパワーポイントのファイルを PDF 形式に変換したものを，ビデオと同時に配付する。

例として，第 05 週の「要件定義」についての PDF ファイルを「付録」に掲載しておく。

#### 3.4.3 出欠確認用クリッカー

講義用のビデオの視聴をもって講義出席とするため，ビデオの中に「本日のシステム設計クイズ」

という問題にクリッカーで回答（解答）する。期限内に回答がなければ欠席となる。なお，クリッカーは myFIT のクラスプロファイルにある機能であり，アンケート等の意見収集などにも使うことができる。

#### 3.4.4 演習問題

前節の 01～06 週，08～13 週にその週の授業内容の理解度を問う内容の問題を配付する。講義内容の復習問題と講義内容から考察して解答する問題で構成している。例えば，第 05 週は「ソフトウェアの要件定義」に関する授業内容の理解度を問う内容の問題となる。

#### 3.4.5 応用演習

前節の 07，14，15 週に，上記 2.2～2.4 節で説明した問題を出題する。

#### 3.4.6 期限切れ代替課題

期限遅れで提出できなかった上記「演習問題」に対して配付する問題である。例えば，第 05 週の演習問題が期限遅れで提出できなかった場合，配付されている「第 05 週分期限遅れ代替課題」の問題に答えて提出する。

この課題の目的は，提出期限が過ぎた演習問題の解答・解説をできるだけ早く公開することにあるので，上記「演習問題」とは全く異なる問題を出題する。

#### 3.4.7 その他の補足資料

上記「オンデマンド講義用のビデオ」を作成するにあたり，参考資料<sup>1,4-8)</sup>の内容を加筆して作成された場合，PDF ファイルに変換した参考資料を配付する。例えば，第 05 週では「要件定義」に関する補足資料<sup>5)</sup>の内容を盛り込み，その補足資料の参照した箇所を PDF ファイルにして第 05 週の講義資料の一部として配付する。

## 4. 授業実施結果

本章では，毎回の授業の進め方，試験・成績評価方法と成績評価結果などについて述べる。

#### 4.1 毎回の授業の進め方

オンデマンド講義用のビデオ、ビデオと同じ内容の PDF ファイルと演習問題を第 01～06 週と第 08～13 週に毎回配信・配付する。なお、演習問題は必修課題である。学生は時間割で指定された曜日の時間帯にビデオ視聴と配付された資料の閲覧を行い、演習問題の解答に注力するのが原則である。しかし、必ずしもその曜日・時間帯でなくても受講できるところがオンデマンドによるオンライン授業の利点ではある。

演習問題の提出方法は基本的には myFIT の「クラスプロファイル」の課題提出機能の 1 つである Web 提出機能で提出するものとする。なお、演習問題は必修課題であるので、本来 12 回分すべて提出する必要があるが、単位取得のためには 8 回分以上の提出がなければならない。また、演習問題は別途定めた提出期限を厳守し、締切以降の提出は受け付けない。これは提出期限が過ぎた演習問題の解答・解説をできるだけ早く公開し、「自分がどれくらい理解しているか」を学生に把握してもらうためである。

提出期限に遅れて提出できなかった演習問題に対しては「期限遅れ代替課題」を配付するので、演習問題とは別に定めた提出期限内に、myFIT の「クラスプロファイル」の課題提出機能の 1 つであるファイル提出機能で提出するものとする。

第 07 週は次の單元には進まず、01～06 週の振り返りを行い、それらの週の演習問題がまだ全部提出できていない学生はそのことを優先させる。それらの週の演習問題がすべて提出済の学生は 2.2 節で説明した応用演習に取り組む。第 14～15 週も同様であり、演習問題の進捗が順調な学生は 2.3～2.4 節で説明した応用演習に取り組む。

授業内容や演習問題、その他に関する質疑応答については、myFIT の「クラスプロファイル」の「授業 Q&A」機能でやりとりする。学生の質問はこの機能を利用する。教員側からファーストコンタクトを取りたい場合、福岡工業大学の対象学生の Web メールに連絡する。対象学生は上記「授業

Q&A 機能」で応答する。(コロナウィルスの感染状況によっては対面での質疑応答も受け付ける。)

出席については、講義実施日から 1 週間以内に該当する週の講義ビデオを視聴し、その中の「本日のシステム設計クイズ」(4 者択一問題)に答えてクリッカーで回答(解答)する。回答があった時点で当該授業の出席となる。なお、クリッカーは 1 週間で締め切り、その間に回答がなければ当該授業の欠席となる。また、「本日のシステム設計クイズ」は Web 検索を行う等で簡単に答を求めることができる問題であり、それによるクリッカーは第 01～15 週のすべてで実施する。

#### 4.2 試験と成績評価方法

公正なオンライン試験を実施する、特に試験を監督するための 4 つの重要な条件<sup>9)</sup>を担保することができないため、2020 年度は小テストを含む試験を実施しないこととした。また、履修登録者 50 人一人一人に対して発表・プレゼンテーションや口頭試問を実施するだけの時間も取れない。従って、課題・レポートによる評価しか成績評価方法の選択肢がない。

課題・レポートによる評価方法を具体化すると以下ようになる。

まず、演習問題(または期限遅れ代替課題)と応用演習の総称を「レポート群」と呼ぶ。12 回(第 01～06 週、第 08～13 週)に配付する演習問題の課題の提出の有無(8 回分以上の提出)と提出物の内容により成績評価を行う。期限内に提出できなかった演習問題があれば「期限遅れ代替課題」を提出することを推奨する。いくらかでも成績に反映される。ここまでの段階で算出された成績を「基礎点」と呼ぶ。

第 07 週、第 13～14 週の応用演習の提出があれば、提出状況と提出物の内容により、それらの成績を「基礎点」に加算する。提出がなくても減点はしない。

以上のレポート群を基に算出された成績を「最終成績」とする。

### 4.3 成績評価結果と考察

履修登録した 50 人の学生の「最終成績」は以下の表のとおりである。筆者（教員）による学生評価結果である。

表 4.1 学生の「最終成績」の分布

成績	人数	割合 (%)
秀 (90~100 点)	5	10%
優 (80~89 点)	13	26%
良 (70~79 点)	17	34%
可 (60~69 点)	8	16%
不可 (60 点未満)	7	14%
合計	50	100%

表 4.1 から、成績の分布は優以上の学生が多すぎることなく、不可者が多すぎる (30%超) でもなく、バランスの取れた結果であると筆者は考える。その主な理由として、コロナウィルス感染状況の悪化による入構制限が挙げられる。対面授業時のような学生同士の密なコミュニケーションが取れず、自分で答を考えなければならないことが多くなったと推測される。

このような成績の分布は、同じような形態で実施した筆者の授業全般で概ね成り立っているのかどうか、今後検証する必要がある。

## 5. 授業評価と今後の展望

本章では、学生アンケートによる授業評価、寄せられたコメント（感想、学んだこと、意見、要望など）に関する考察を行う。

### 5.1 理解度・満足度と考察

履修登録した 50 人の学生アンケートによる授業評価は以下の表 5.1 のとおりである。

表 5.1 学生の理解度・満足度 (2020 年度)

得点	理解度	満足度
4	4 人	4 人
3	14 人	17 人
2	4 人	1 人
1	0 人	0 人
平均点	3.00	3.13

※1 点～4 点の 4 段階評価、点数が高いほど評価が高い。学生アンケートが福岡工業大学の myFIT のアンケートシステムに統合されたため、4 段階評価となった。

※FD 活動の規定も「学生アンケートによる授業評価において、満足度の平均点が 2.5 未満となった科目の担当者は翌年度の授業改善計画を策定し、実行の上、結果報告書を提出せねばならない。」と改訂された。

※2019 年度以前の 5 段階評価に換算すると、理解度 3.75、満足度 3.92 となる。ただし、回答率は 44%である。

2019 年度と 2020 年度の結果を比較すると、理解度が 3.6 から 3.75 へ、満足度が 3.8 から 3.92 へ共に評価が上がっている。また、アンケート回答率も 25%から 44%へ上がっている。この結果は、学生がオンライン授業という形態と 2020 年度の授業内容や授業実施形態を好意的に受け止めてくれたものだと考えられる。

### 5.2 寄せられたコメント

担当教員に向けたコメント（原文のまま）は以下の表 5.2 のとおりである。

また、次期履修者に向けたこの授業についてのアドバイス（原文のまま）は以下の表 5.3 のとおりである。

表 5.2 と表 5.3 のコメントを基に、2020 年度に作成したオンライン授業のために作成したコンテンツの今後の教育活動での活用方法について、次節で考察する。

表 5.2 担当教員に向けたコメント

1	演習問題で更に学びを深めることが出来るので良いと思いました。
2	<b>基本情報技術者試験の勉強する上で内容を詳しく解説してありとても参考になります。</b>
3	お疲れ様でした。ありがとうございました。
4	わかりやすかった
5	課題が少々難しく、回答に時間がかかりました。もう少しわかりやすく書いて貰えると助かりました。

表 5.3 次期履修者へのアドバイス

1	<b>基本情報技術者試験をめざしている人にはオススメです。</b>
2	授業をしっかり聞いていれば、ある程度は理解できます。わからないところは個別に先生に聞きましょう。
3	予習復習はしっかりしておきましょう。

### 5.3 今後の展望

非常に残念であるが、「システム設計演習」の開講は 2020 年度が最後である。しかし、折角時間を掛けて作成したオンライン授業用のコンテンツであるので、今後の教育活動に何らかの形で活かしたいと考える。そこで、前節の学生から寄せられたコメントに 2 件書かれている（太字の部分）「基本情報技術者等の資格取得対策の学習用コンテンツ」として活用していただければと考える。尤も、今回作成したコンテンツは急ごしらえであり、もっと多くの参考資料の記述を基に加筆・修正し、完成度を高める必要がある。

ただし、参考資料の記述には以下のような注意点がある。基本情報技術者シラバスは度々改訂されており、2010 年代前半には第 3 章の表 3.1 のように、システム開発における各工程の名称やその名称内での作業範囲も変わってきている。このシラバス改訂の前後の世代で、使用する用語や作業範囲の認識に若干の差異があることは十分考えられる。また、基本情報技術者試験のシラバスには

ない「外部仕様」や「内部仕様」というような用語を日常の業務で使用している技術者もいる。このように筆者が推測するような理由で、システム開発について書かれた書籍でも、著者が辿ってきた経歴により、使用する用語やその作業範囲の記述に若干の差異が存在する。

参考資料を基に加筆・修正する場合は、基本情報技術者試験のシラバスに準拠した記述に変更する必要がある。

### 6. まとめと今後の課題

新型コロナウイルスの感染状況を鑑み、システム設計演習という科目の授業内容を「システム開発」に変更し、上記表 3.1 の「システム開発プロセス」に沿ってオンデマンド型のオンライン授業で行うこととした。

12 週分の講義用のビデオと演習問題、3 週分の応用演習を配信・配付した。「不正防止の担保」という視点により試験の実施を諦め、演習問題・応用演習というレポート群により成績評価を行い、表 4.1 の結果を得た。大きな偏りのないバランスの取れた結果であると考えられる。

また、学生アンケートによる授業評価については、理解度・満足度が 4 段階評価（1 点～4 点で点数が高いほど高評価）でそれぞれが平均点 3.00 と 3.13 という結果であった。この結果は、学生がオンライン授業という形態と 2020 年度の授業内容や授業実施形態を好意的に受け止めてくれたものだと考えられる。

最後に、システム設計演習という科目は 2020 年度をもって閉講となるが、折角時間を掛けて作成したオンライン授業用のコンテンツであるので、今後はこれらのコンテンツを注意深く加筆・修正して、基本情報技術者試験等の資格取得対策の学習用コンテンツ」として活用していただければと考える。

## 参考文献

- 1) イエローテールコンピュータ：令和 02-03 年・基本情報技術者試験によく出る問題集【午前】，技術評論社，2020 年（第 6 版第 1 冊）。
- 2) 五十嵐順子&ラーニング編集部：かんたん合格・基本情報技術者教科書 2019 年度，インプレス，2018 年（第 1 版）。
- 3) 大矢真一：ピタゴラスの定理，東海大学出版会，2001 年（第 1 版第 1 刷）。
- 4) 角谷一成：87 テーマで要点整理 基本情報技術者のよくわかる教科書，技術評論社，2016 年（第 7 版第 1 刷）。
- 5) 小泉寿男，辻秀一，吉田幸二，中島毅：ソフトウェア開発例題で学ぶグラフ理論（改定 2 版），オーム社，2019 年（改定 2 版第 5 刷）。
- 6) 遠山暁，海老澤榮一，村田潔：ストラクチャードプログラミング COBOL 改訂版，実教出版，2000 年（改定版第 6 刷）。
- 7) 中根雅夫：2007 年度版・基本情報技術者標準教科書，オーム社，2006 年（第 1 版第 1 刷）。
- 8) 仕様／設計レビュー手法，  
<https://qiita.com/nakaok/items/9eb5487a3375c72e3761>  
（2021 年 3 月 24 日現在）。
- 9) 全日本情報学習振興協会・オンライン検定システム構築支援 HP，  
[https://www.joho-gakushu.or.jp/online\\_exams/online\\_exams.php#:~:text=](https://www.joho-gakushu.or.jp/online_exams/online_exams.php#:~:text=)

## 付録

3.3 節の第 05 週の授業内容を，以下の図 A.1 として掲載しておく。

## システム設計演習

短期大学部情報メディア学科

第5回講義資料 Part. 1

科目担当：高橋昌也

---

今回のテーマ：ソフトウェア要件定義(外部設計)

<今週学ぶ内容>

第2週のクラスプロファイルの「授業資料」欄に添付されている PDF ファイル「2019 情報処理概論テキスト」に記述された内容について学習する。

しかし、その前に前回までの授業の流れを整理する必要がある。

---

### 0. システム開発の手順の復習

教科書とそれ以外の参考資料に若干の用語の不統一が散見され、それがこれまでの教材に部分的に影響している。そこで、**これまで学んできたシステム開発の手順の序盤の流れを、今一度以下のように整理する。**

要件定義 → 外部設計 → 内部設計 → 詳細設計 → ……

「要件定義」という工程の名称は、**正しくは「システム要件定義」という名称である。**

---

「システム要件定義」という工程で作成される**ドキュメント**が「要件定義書」とよばれる。

そして、今週学ぶ「外部設計」とよばれる工程は「システム方式設計」「ソフトウェア要件定義」という2つの工程の総称である。

この「システム要件定義」と「ソフトウェア要件定義」いう2つの別々の**工程名**を明確に区別せずに「要件定義」と記述されていることがあった。さらに、ドキュメントの名称が**要件定義書**というのが紛らわしさに拍車をかけていた。

---

そこで、先ほどのシステム開発の手順の序盤の流れを、再度整理すると以下ようになる。

```

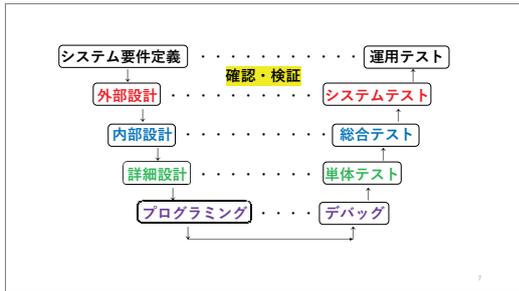
graph TD
    A[システム要件定義] --> B[システム方式設計]
    A --> C[ソフトウェア要件定義]
    B --- D[外部設計]
    C --- D
    D --> E[内部設計]
    
```

---

### 0.1 ドキュメント、Vモデル

ドキュメントは、各工程で以下のような名前前で呼ばれることが多い。また、**Vモデル**は次のスライドのようになる。

工程名	ドキュメント名
システム要件定義	要件定義書(要求定義書)
外部設計	外部仕様書、テスト計画書
内部設計	内部仕様書
詳細設計	プログラム仕様書
テスト	テスト仕様書、テスト成績書



### 0.2 システム要件定義

内容はこれまでの授業で「要件定義」として説明してきたことと同じであるが、この工程で續めていく内容は主に以下の(1)~(4)である。

- (1) システム化の目標と対象範囲
- (2) システムの機能と必要となる性能
- (3) 対象業務の処理手順、対象データ、利用者の操作イメージ (移行・運用、保守、障害対策、教育訓練等を含む)
- (4) システムの構成、開発期間、品質、開発環境

### 0.3 その他

プロトタイプモデルは、要求定義書の内容がユーザの要求をどの程度満たしているかを確認するための試作品を作成することである。

それでは、PDFファイルに沿って授業を進めて行く。PDFファイルの pp.164~165 の説明を行う。

## 1. ソフトウェア要件定義(外部設計)

### 1.1 ヒューマンインタフェースの設計

ユーザとコンピュータを繋ぐ部分

具体的には、

- ユーザに対する情報の表示方法
- ユーザが操作する画面の設計  
→ ユーザビリティ(使いやすさ)を考えた設計

### 1.2 GUI (Graphical User Interface)

ユーザビリティを考慮したもの。

ユーザに対する情報の表示に文字の代わりにイラストを使用  
マウスを使って操作 → 直感的な操作が可能

B棟2F や 5F(短大)の演習室のパソコンの画面は GUI!  
各研究室のパソコンの画面も GUI!  
各自のスマホ(i-phone)の画面も GUI!

### 1.3 GUIの画面設計

開発するシステムの操作内容をメニュー形式で表示  
共通するボタン、メニューの形や位置は同じ所  
→ ユーザビリティに配慮

データ入力画面：選択肢を用意し、入力の手間を省く。

具体的な GUI の画面設計例  
(PDFファイル「2019情報処理概論テキスト」p.165)



## 本日のシステム設計クイズ05

問題： データ構造に着目した構造化プログラミングの手法として有名な方法にジャクソン法というがありますが、その方法を開発した人物は誰でしょう。以下の4つの中から正しいと思われるものを1つ選んで、クリッカーで答えてください。

- A : Michael A Jackson    B : Randy J Jackson Jr.  
C : Louis C Jackson      D : Steve D Jackson

この後、外部設計に関する補足を行います。その前に休憩を取ることにします。

<ハーフタイム>

「外部設計に関する補足」はハーフタイムの後です。

## システム設計演習

短期大学部情報メディア学科

第5回講義資料 Part. 2

科目担当：高橋昌也

## 2. 外部設計に関する補足

前半の講義で、「外部設計 ≠ ソフトウェア要件定義」であり、外部設計は「システム方式設計」と「ソフトウェア要件定義」の2つの工程の総称である、と説明した。

また、GUI や画面設計だけが「ソフトウェア要件定義」の工程で行われることでもない。

そこで、後半の講義では、補足資料のPDFファイル「システム設計の本-2」を基に、外部設計に関する補足について説明する。

### 2.1 システム方式設計

要件定義書に従い、システム要件を、ハードウェア、ソフトウェア、手作業に分け、それぞれに必要なシステム構成を決める。この工程で決めていく内容は主に以下の(1)~(5)である。

- (1) ハードウェア構成：信頼性、効率性を踏まえる
- (2) ソフトウェアパッケージ、ミドルウェアの選択
- (3) システムの処理方式：集中処理、分散処理、クライアントサーバシステムなど
- (4) データベースの決定
- (5) 運用テストのテスト計画書

## 2.2 ソフトウェア要件定義

システム方式設計において「ソフトウェアで開発する」とされた部分の「要件」を確立するための工程である。

実際にシステムを運用する場合に利用者が直接関わる部分(入出力画面、等)も決めるのもこの工程である。

→ 開発者と利用者の協働により進める

ヒアリング、プロトタイプ、DFD、E-R図、決定表などの手法を用いる。

19

具体的には以下の(1)~(5)などを行う。

- (1) 業務の詳細な流れをソフトウェアシステムで実現。
- (2) データの流れを掴む。
- (3) 画面等のインタフェース、帳票、伝票などの入出力の仕様の設計。
- (4) セキュリティ対策の決定。 (5) システム保守の決定。

工程の最後に、ソフトウェア要件の評価とレビューの実施。

20

## 3. その他

### 3.1 レビュー

各工程で作成されたドキュメントを、複数の関係者で検査し、問題点を洗い出す作業のこと。

**ウォークスルー**：開発担当者同士が中心となって不具合を検出。  
**インスペクション**：責任者の進行で、会議形式で不具合を検出。

21

### 3.2 インタフェース

広くは、2つの間に立って、両者の仲立ち(情報のやり取り等)をする仕組み、取り決めのことを意味する。

**ヒューマンインタフェース**：ユーザの入力情報とコンピュータの出力情報のやり取りの仕組み、取り決め。

**コンピュータと周辺機器**(プリンタ等)の接続が容易にできるように定められた共通の規格のこともインタフェースという。USB、ワイヤレスのインタフェースである Bluetooth など。

22

### 3.3 レビューの重要性

前工程で作られたエラーが、後の工程に持ち込まれると影響範囲が拡大し、修正が困難になり、修正にかかるコストも増大する。また、すべてのエラーをテストだけで除去することも困難である。

そのために、**レビューを行い、エラーを早期に発見し**、システムの品質を高めることができる。**開発担当者だけでは見過ごされるような問題点や曖昧な点を、多くの関係者が加わることで発見され易くなるのも、レビューの利点**である。

23

### 3.4 スマホの GUI

Android アプリ開発の初心者向け GUI コンポーネントの使い方について説明する。**GUIコンポーネント**とはボタンやテキストボックスなどの GUI のライブラリである。Android アプリを開発するときは、すでに用意されているGUIを使うと簡単に画面を作成することができる。

実際にどんなものがあるのか部品を一部紹介する。

24

- (01) **TextView**：画面上に文字列を表示するための部品である。
- (02) **EditText**：テキストを入力するための部品である。いくつか種類があり、入力させたい文字によって Plain Text や Number など使い分けることができる。
- (03) **Button**：ボタンのこと。クリックすることで、動作をすっきりさせることができる。
- (04) **Date Picker**：日付を入力するための部品である。
- (05) **SeekBar**：ある一定の範囲で数値を入力するときに便利な部品である。つまみをドラッグすることで値を入力できる。
- (06) **RatingBar**：レート(評価)を入力させたい場合に使う。

25

- (07) **RadioButton**：ラジオボタンのこと。複数の選択肢の中から一つを選択させたい場合に使う。
- (08) **Switch**：オンオフの状態を表す部品である。視覚的に状態が分かりやすいため、設定画面などで用いられることが多い。
- (09) **ImageView**：画像を表示するための部品である。
- (10) **WebView**：Web ページを表示するための部品である。

(<https://techacademy.jp/magazine/3422> より)

26

## 今週学んだこと

1. 教科書、補足資料によって統一されていなかったシステム開発の工程の名称等を以下のように統一

システム要件定義 → 外部設計 (システム方式設計)  
ソフトウェア要件定義  
→ 内部設計 → ……

2. 「システム要件定義」工程の作業内容の復習
3. GUI とヒューマンインタフェース (画面設計)
4. 「外部設計」の作業内容の補足

次回：ソフトウェア詳細設計

27

図 A.1 システム設計演習 (第 05 週講義資料)