

ロジカルシンキングの手法を用いた情報系専門学校のための 卒業論文概要フレームワークの設計

林浩一¹

概要: 情報系専門学校における卒業論文には、研究活動の新規性や有用性を重視する一般の学術論文とは異なり、自身のスキル習得の側面が含まれる。研究活動自体の有用性と、自身のスキル習得という2つの目的を持つプロジェクトの設計とその説明は、単一目的の場合よりも指導が難しいため、学生と教員にとって負担となっている。我々は情報系専門学校で行われている卒業研究のテーマ検討と卒業論文指導の円滑な遂行を支援するフレームワークをロジカルシンキングの枠組みを用いて作成した。本論文では、その設計指針、定義した構造、学生指導での実際の適用結果について報告する。

キーワード: ロジカルシンキング、クリティカルシンキング、ピラミッド原則、Mintoモデル、因果関係、読解力

Trial of a Graduation Thesis Outline Framework for Information Technology College Using a Logical Thinking Methodology

KOICHI HAYASHI[†]

Abstract: Unlike general academic papers, which focus on the novelty and usefulness of the research activity, graduation theses at information technology colleges include an aspect of acquiring students' skills. Designing and explaining a project with two objectives, the usefulness of the activity and the acquisition of skills, is much harder than a project with a single objective, and thus makes it difficult to guide students for teachers. Using a logical thinking methodology, we have developed a framework to support the planning of the graduation research theme and instructing graduation thesis for an information technology college. In this paper, we report on the design policy, the defined structure, and the results of application in teaching students.

Keywords: logical thinking, critical thinking, classroom course design, graduation thesis, problem-solving framework

1. はじめに

多くの学生にとって卒業論文の執筆は、はじめての本格的なドキュメント執筆の機会であり、高度な内容を的確に記述する方法を集中的に学習する機会でもある。論文を書くために必要な知識は多岐にわたるため、学生にとっても指導教員にとっても負担の大きな活動になる。

そのため、卒業論文の書き方を支援するための書籍や記事が数多く執筆されている。本論文で記述するのは、そうした支援のために新たに考案した、ロジカルシンキング[1]の手法に基づいた、卒業論文執筆を効率的に学習するためのフレームワークの提案である。筆者らは、これまでに論文[2]にて、工学系大学の修士論文のためのフレームワークを提案しているが、本論文ではさらに低年齢の学生を対象とする情報系専門学校の論文作成のためのフレームワークを新たに提案するものである。

本論文でロジカルシンキングと呼ぶ手法は、戦略コンサルティング会社に由来する資料作成手法のことである。論理学やトゥールミンモデルとは異なり、学術的な基盤が脆弱であるため、学教教育には取り入れられていないが、卒業後のビジネス現場では広く普及している。

筆者らはシステム開発のコンサルティングを行う中で、システムエンジニアなど技術系職種のスタッフが、経営コンサルタント等と比較して、顧客への提案力や説明力が不足しているために、本来の技術スキルが活かせない場面を多く経験してきた。この改善にロジカルシンキングの手法が効果的であったことから、技術系スタッフに対するロジカルシンキングの教育を行ってきたが、社会に出る前の学生の段階での習得がより重要と考えるに至った。

筆者らは、従来の論理に関する枠組みと矛盾することなく、習得が可能な学校教育でのロジカルシンキングの教授法を確立するための提言を行っている[3]。その一環として、2016年度から2019年度の4年間、工学系大学でロジカルシンキングの授業を行った。有用性を理解してもらうために、ロジカルシンキングの特徴である、フレームワークと呼ばれる情報構造を用いた効率的な資料構成の手法に注目し、修士論文に利用できるフレームワークを考案した。このフレームワークを利用して、卒業論文概要を書き直す取り組みを行い、その結果を論文[2]にて報告した。

筆者らは、2020年からさらに低年齢からのロジカルシンキングの教授方法を探るために、情報系専門学校の情報シ

¹ 武蔵野大学 MUSIC/教養教育リサーチセンター
Musashino University

STEM科の学生に対して、ロジカルシンキングの授業を行っている。この学校では、卒業論文の学生への指導のために教員に大きな負荷がかかっており、筆者等はフレームワークを用いた指導方法の検討を依頼された。

情報系専門学校の卒業論文と工学系大学の修士論文には、構成上の大きな違いがあるため、修士論文のためのフレームワークはそのままでは適用できない。本論文は新たに考案した、情報系専門学校のための論文概要作成のフレームワークについて述べるものである。

以降の節では、まず、ロジカルシンキングなどの関連するトピックを整理した後に、課題解決に必要な論理構成を説明し、専門学校の卒業論文の特徴について述べる。それらを踏まえて、卒業論文の序論に記述されるべき論理の構造とそれに基づくフレームワークを説明し、実際に使用した結果を示し、今後の改善方針について議論する。

2. 関連研究

2.1 ロジカルシンキング

ロジカルシンキングは、米国のコンサルティング会社、マッキンゼー社に由来する課題分析と資料作成の技法である。2000年以降、多くの書籍やセミナーを通じてビジネス現場に広く普及し、定着した。

日本では、同名のベストセラー書籍のタイトルから「ロジカルシンキング」と呼ばれるが、バーバラ・ミント氏によって考案された「ピラミッド原則」の日本普及版である。米国ではこうした思考手法は *logical thinking* でなく、*critical thinking* と呼ばれ、ピラミッド原則はその一手法と位置づけられる。本論文では、他の手法との違いを明確にするため、Minto モデルと呼ぶ。

Minto モデルに基づく論理思考の解説書の多くは、導入部分で演繹や帰納などの古典論理の用語を使用しているが、学術分野で認知されている意味での論理との整合はとられていない。

筆者らの研究は、この手法の有用性を活かしつつ、学術分野での論理との理論面の整合を図ることで、学校教育に取り入れられる教授体系の構築を目指すものである。

Minto モデルの論理思考は、さまざまな書籍やセミナーでの普及活動を通じて、おおむね以下のような手法と概念を包含する手法として定着している。いずれも、効果的な資料の作成をする上で有用な手法である。

- タテの論理 (So what? / Why so?)
- ヨコの論理 (MECE)
- ピラミッドストラクチャ
- ロジックツリー
- フレームワーク

本論文で報告するフレームワークは、これらを活用した応用事例となる。

2.2 論文の書き方

論文や卒業論文の書き方に関する書籍は古くからあり[6]、近年も様々なものが出版されている[7][8][9][10]。これらは論文の構成や図表の参照の仕方などの形式面の解説にはじまり、研究をどう進めるかといった研究者の活動の基本まで広い範囲の話題に対応している。

しかし、専門学校のようにスキル習得を重視するような場合など、学校の特性を反映した論文構成をどう組み立てればよいかという目的を設定しているものではない。また、ロジカルシンキングの手法を利用したものではない。

2.3 修士学生のための論文概要フレームワーク

本論文で示す専門学校向けの卒業論文のためのフレームワークの直接の先行研究は、筆者らが提案した工学系大学の修士学生のための論文概要フレームワークである[2]。このフレームワークの構成について、その基礎となるロジカルシンキングの概念も併せて説明する。

2.3.1 基本の論理構造とピラミッド構造

ロジカルシンキングにおける基本となる構造は、根拠によって主張を導く論証の関係を持つ論理構造である。複数の根拠から多段の論証構造を積み上げた構造をピラミッド構造と呼ぶ。筆者らの教授法では、さらにこの下部構造として、背景や目的を示すコンテキストを持った拡張されたピラミッド構造を用いている(図 1)

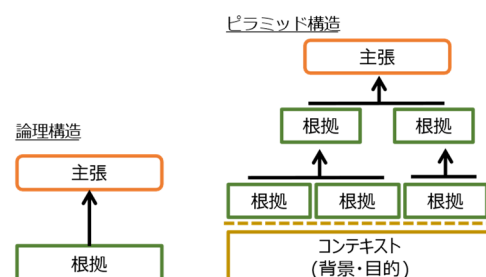


図 1 基本となる論理構造とピラミッド構造
Figure 1 Basic logical structure and pyramid structure

ピラミッド構造の有用性は、そこから単純な変換規則によって、文書化ができるところにある。図 2 に論理構造から、主張を先に示した上で、根拠を示すという提示順の文書作成の例を示す。提示順は逆にしても構わない。

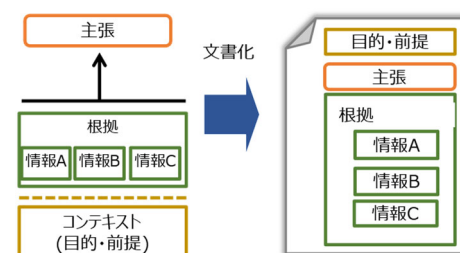


図 2 論理構造から文書へ
Figure 2 From logical structure to document

論文に適用した場合、主張は論文の主張となり、それまでの研究活動の結果が根拠になる。研究活動では、現象から仮説を導き、実験によって仮説の評価を行うことで、主張となる結論を得る構造になる(図 3)。

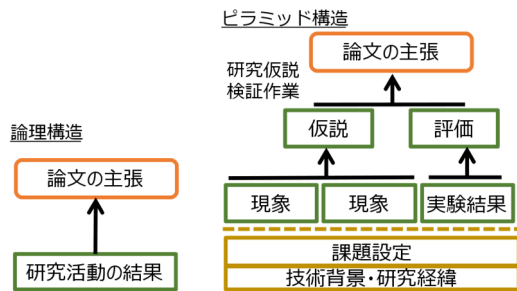


図 3 論文の論理構造とピラミッド構造

Figure 3 Thesis logical structure and pyramid structure

2.3.2 課題解決構造と論文の構造

工学系の研究は実践的な側面が強く、真理の追究にとどまらず、技術の力で世の中の問題を解決したり、新しいことを実現するところに特徴がある。言い換えると工学系の研究は課題解決のための活動と見なすことができる。

課題解決のための情報構造として、図 4 に示す 3 種類の方法があることが知られている。筆者らはそれぞれ、原因探索型、逐次解決型、目的展開型と呼んでいるが、この 3 種類の課題解決の考え方は、ロジカルシンキングが日本に紹介される以前から、国内で用いられてきた課題解決手法である QC(品質管理)の考え方に基づく [11][12]。

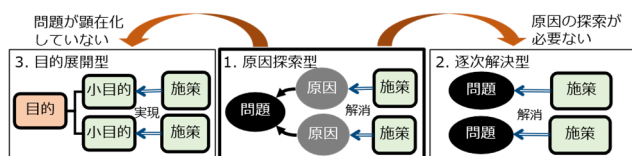


図 4 課題解決の基本型

Figure 4 Basic types of problem-solving

もっとも基本となる原因探索型は、問題の原因を探索し、その原因を解消する施策を実施することで問題を解決するというものである。QC ではこのタイプの課題解決を基本とし、適用できないときに 2 つの課題解決の型が使われる。

逐次解決型は、原因を探索することなく問題を解消する施策を実施するものである。原因を探索しないのは、できないかあるいはする必要がないためである。主要な理由はふたつある。ひとつは、いわば応急処置で急いで解決する必要があるため、原因を探索する余裕がない場合である。もうひとつは、繰り返さない問題の場合である。プロジェクトで生じる問題のように一度しか起きない問題であれば、その場しのぎでも解決できれば良いので、原因を追及する必要はない。

目的展開型は問題が顕在化していない場合、あるいは、問題があるわけではないができれば素晴らしいことを実現するとき用いるものである。この場合は、達成したい目的をより小さな下位目的に展開し、それぞれを実現する施策を実施することで、目的を達成するという考え方である。

2.3.3 研究概要における課題解決全体像

工学系大学での授業で提出してもらった数百件の研究テーマについて分析を行い、研究活動全体を課題解決ととらえて共通する構造を組み立てた結果、図 5 に示す構造が得られた。

修士課程の研究では、その分野で知られている何らかの問題を解決を目指すことが多い。その問題を生じさせている原因の仮説を立て、それを解決するための活動が研究目的となる。研究目的には上位目的があり、多くの場合は問題を裏返したものになる。そしてさらに上位の目的として社会的意義が想定できる。研究目的を遂行するためには、解決方針を立ててそれを具体化した実施項目にまで落とし込む必要がある。

問題の原因構造や目的を解決する手段の構造は一般にはもっと複雑になるが、500 字程度の修士論文の概要の内容であれば、図示した程度の単純な構造にとどまる。

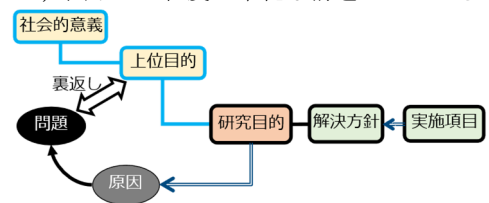


図 5 修士論文における課題解決構造

Figure 5 Problem-solving structure in master's thesis

2.3.4 研究論文のためのフレームワーク構造

上で説明した課題解決の構造とピラミッド構造との対応を図 6 に示す。課題解決の構造のうち研究目的の設定に関わる部分がコンテキストでの課題設定の記述に対応する。その他の部分は、課題解決のための仮説として、論文の主張に対する根拠に対応する。つまり、課題解決の構造が組み立てられれば、概要の骨格の大部分が揃うことになる。

残る内容として、技術背景と研究の経緯の説明、検証の結果、論文としての主張を整理すれば、ピラミッド構造を構成する項目はすべて埋められる。そこからテキストを書き下せば論理的な研究概要ができていく。

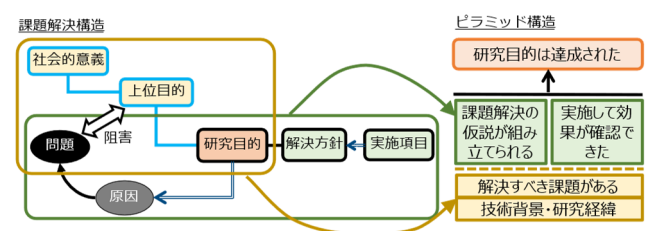


図 6 課題解決構造とピラミッド構造の関係

Figure 6 Problem-solving structure and pyramid structure

3. 専門学校の卒業論文概要

3.1 専門学校における卒業論文指導

この学校では、2年の最初に卒業研究のテーマを決めている。進め方は、卒業論文の構成を示し、序論を記述させることでテーマ案を整理させる。表1に2020年度生の序論14件の概要、修正回数、背景、問題点、特徴などを示す。

表1 卒業論文概要サンプル検討
Table 1 Sample thesis outline review

No.	概要	回数	背景・問題点・特徴
1	会計システムを開発して、簿記の知識と開発工程のスキルを身に付ける。	1	就職後のシステムエンジニアの業務を想定。誰のためのどんなシステムか明確でない。
2	スパイウェアとその対策についての研究をする。	3	家族がオレオレ詐欺に遭った経験が背景。成果物が明確ではない。
3	C#を使った商品販売管理システムを作る。	4	誰のためのどんなシステムか明確でない。
4	天気がわかるアプリケーションを作成して、Java, API, 開発工程を学ぶ。	1	一人暮らしをしていて洗濯物を干すタイミング側からないことが背景。
5	普通の生活で実用的に使えるアプリケーションを作って、開発工程について学ぶ。	4	授業だけでは仕事で不十分という認識が背景。実際にどんなシステムを作るのか明確ではない。
6	数独アプリを作成とその設計ドキュメントを作成することで、論理思考、C#, アルゴリズムについての知識を深める。	4	ドキュメント作成も成果物に含まれているのが特徴。
7	スケジュール管理のためのスマートフォンアプリを作成することで、C#とオブジェクト指向言語の理解を深める。	1	自分のスケジュール管理で不便に感じていることが背景。
8	Pythonを使って書籍管理アプリケーションを開発することで、Pythonと要件定義の知識を深める。	3	人気言語のランキング上位であることからPythonを選択。
9	ソフトウェア品質をテーマにする。ソフトウェアの品質に関する資格試験に合格することを目的とする。	3	内定先の企業からのアドバイスが背景。具体的に何をするのかわからない。
10	在庫管理システムの機能を実装することで、Javaの基礎を身に付ける。	1	在庫管理について興味を持ったことが背景。就職先の開発企業で働くには、知識が不十分との自覚。
11	マインスイーパーをC++で作成することで、プログラミングの苦手を克服する。	1	プログラミングについて授業で十分な理解ができなかったことが背景。
12	数学学習アプリケーションをPythonで作成することで、数学力とPythonでのプログラミングスキルを高める。	1	具体的にどんな数学学習をするのが明確ではない。
13	電車時刻管理のスマートフォンアプリを作成することで、Javaプログラミングとスケジュール管理能力を高める。	1	自分自身が提出物の遅延などを繰り返してしまったことが背景。
14	メール管理アプリを作成することで、システム開発とスケジュール管理能力を高める。	2	自分自身のスケジュール管理のスキルが低いということが背景。

3.2 専門学校の卒業論文の特徴

14件のサンプルの検討結果から、この学校の卒業論文には次の特徴があることが明らかになった。

- (1) **複数回繰り返しても明確にできなかった項目がある**
3~4回と繰り返しているにも関わらず、No.2, 5のように何を作るのが明確でないなど、完成度の低いものが多く見られる。
- (2) **ツールなどの作成を通じてスキル向上を図っている**
学校の授業での理解不足の克服や、就職を想定している会社で使えるスキルの習得を想定しているものが多い。就職先はいずれもシステム関連の会社である。
- (3) **作成するツールやテーマに新規性は求められない**
作成するツールはスケジュール管理など既に存在するものであり、新規性は求められていない。問題意識も自分自身が遅刻しがちであるなどの、個人の経験の範囲内のものが多く、一般に解決が求められている重要課題に取り組むものではない。

担当教員による指導は序論のドラフトとなる文章を読んでフィードバックする形態をとっている。そのため、記述が曖昧な場合の原因が、テーマについての考察不足によるものか、内容を適切に記述する作文力不足によるものか、の判別が難しい。両方不足していることも多く、テーマ検討にかかる負荷は、教員にとっても学生にとっても大きなものになっていた。

4. 卒業論文概要フレームワーク

4.1 二つの目的を持つ課題解決構造

この学校における卒業論文が前述した特徴をもつことから、図6に示した工学系大学の修士学生向けに設計した修士論文のための構造は、適切なフレームワークにはならない。主要な違いは次のとおりである。

- (1) **ツール自体の目的とスキル向上の二つの目的がある**
- (2) **問題の重要性は低く原因分析による解決はされない**

以上よりこの学校での卒業論文の概要フレームワークのための課題解決構造を、図7のように定義した。図7と図5の上半分の構造は合致しているが下半分が異なる。

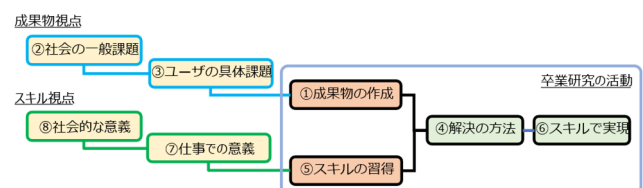


図7 専門学校の卒業論文の課題解決構造

Figure 7 Problem-solving structure for technical college thesis

具体的には図 7 の「①成果物の作成」が、図 5 の「研究の目的」に対応する。さらに、上位方向への目的の展開である図 7 の「③ユーザの具体課題」「②社会の一般課題」は、図 5 の「上位目的」「社会的意義」に対応し、下位方向への施策の展開である図 7 の「④解決の方法」「⑥スキルで実現」は、図 5 の「解決方針」「実施項目」に対応する。

大きく異なる点は二つある。まず、図 7 では、目的として成果物の作成だけでなく「⑤スキルの習得」があり、その上位の目的の展開部分がある。もうひとつは、図 7 には図 5 での問題と原因を示す構造がないところである。

4.2 卒業論文概要フレームワーク

図 7 の構造に基づいて、設計したフレームワークを図 8 に示す。PowerPoint の 1 ページとして示され、それぞれの視点について、記入していくことで必要な項目を漏れなく準備することができるようにしている。これにより学生の作文能力に依存することなく、テーマの検討に必要な要素を揃えることが可能になる。

	検討視点	記述
成果物	内容	①最終的に作成する成果物は何か？
	重要性	②その成果物のユーザは誰か？
		③その成果物で解決したいユーザの課題は何か？
		④その成果物はどのようにして課題を解決するのか？
スキル	内容	⑤成果物の作成を通じて獲得を目指すスキルは何か？
	重要性	⑥そのスキルは作成する成果物にどう関わるのか？
		⑦そのスキルの将来の社会での重要性は？
		⑧そのスキルの自分の将来の仕事にとっての重要性は？

図 8 専門学校の卒業論文概要フレームワーク

Figure 8 Thesis outline framework for technical college

このフレームワークは、大きく成果物側面とスキル側面の二つの視点で項目を整理している。成果物に関わる目的が①であり、②③でその成果物によって解決すべき課題を記述し、④でその成果物にどのような機能を持たせるかを記述する。習得を目指すスキルについての目的が⑤であり、⑥で作成する成果物との関係を、⑦⑧でそのスキルには、長期的にどのようなニーズがあるのかを整理している。

これらによって組み立てられる論理の構成は図 9 に示す構成になる。①では対象とする成果物を作成すべきであるという主張、⑤では対象とするスキルを習得すべきであるという主張となる。その根拠は共通で、課題を解決する成果物(④)を、スキルを使って実現(⑥)できるからである。対象とする成果物の実現が大切である理由が、②③に示すように解決したい課題を持つユーザがいることによって示され、対象とするスキルの獲得が大切である理由が、⑦⑧に示すニーズ(重要性)があることによって示される。

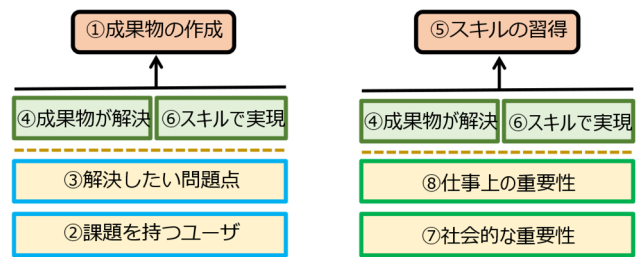


図 9 卒業論文概要に含まれる複合論理構造

Figure 9 Combined logical structures in the thesis outline

4.3 概要フレームワークの文書化

フレームワークを用いて研究テーマの構造が明確になれば、それらを適切に配置して文書化することで、卒業論文の序論ができる。ただし、論理構造が図 9 に示すように二つあるため、それを一つのまとまりの良い文章にするには工夫が必要になる。これが序論を学生に書かせてテーマを検討する作業の負荷が大きくなる要因のひとつである。

文書化の方法は複数考えられるが、標準的な例を図 10 に示す。図の右側にある「1.背景」「2.目的」というのは、卒業論文の持つ序論の構造である。

論理構造が二つあるため、どちらかを主としてもう一方をそれを補足する形で記述する。図 10 の例は、卒業論文としての価値を高めるため、スキル獲得ではなく、より一般的な課題に繋がる成果物作成のほうを主目的とするように組み立てたものである。

成果物	内容	①成果物	① 1.背景	なぜその成果物が重要なのか説明する
	重要性	②ユーザ	②	誰にとってその成果物が重要なのか説明する
		③課題	① 2.目的	研究の目的を成果物を中心にして示す
		④解決手段	⑤	研究の目的を習得スキルを中心にして示す
スキル	内容	⑤スキル	③	成果物で解決したい課題を具体的に説明する
	重要性	⑥成果物との関連	④	どうすれば成果物によって課題が解決できるか説明する
		⑦社会での重要性	⑥	成果物の作成でスキルが習得できることを示す
		⑧仕事での重要性	⑦	そのスキルの将来性を示す。
			⑧	自分にとっての重要性を示す。

図 10 概要フレームワークから概要記述へ

Figure 10 From outline framework to outline description

5. 実施結果

5.1 結果の概要

フレームワークの適用は、情報システム課の 2021 年度生 24 名に対して行った。2021 年の 12 月から準備を開始したが、この時点では 1 年生であり、テーマイメージはまだ固まっておらず、次年度の 2 年生の授業が始まる前の準備段階として位置づけられる。

導入には、週 2 コマ 180 分で 1 年間進めてきたロジカルシンキングの授業の終盤の 2 週間を使った。1 週目では構造の考え方を説明し、演習として自分がその時点で考えている研究テーマのアイデアについてまとめてもらい、簡単なフィードバックを行った。2 週目にフィードバックを踏まえた修正をしてもらい、さらに文書化までの演習を行っ

た。論理思考を1年間かけて学習してきたので、フレームワークの考え方は問題なく伝えることができた。

2022年度には、2年生になって授業が開始するとすぐに、例年のように卒業研究のテーマ検討が行われた。従来は卒業論文の目次が示され、序論を書かせてレビューをしていたのに対し、2022年度は、上記のフレームワークを用いて序論を書くことなくテーマの策定を行った。最大9回、平均で4.4回の修正が行われ、全ての学生のテーマで、記述すべき項目が明確になった。

5.2 記述項目の特徴

すべてのテーマで成果物は、表2に示すように、スマホアプリ、Webアプリ、PC環境の拡張など、何らかのプログラムを作成するものとなった。2021年度のNo.2, No.9のように、成果物の作成でプログラミングをしない可能性の高いテーマは見られない。

表2 成果物の種類

Table 2 Type of deliverables

	スマホアプリ	Webアプリ	PC環境拡張
件数	8	12	4

課題として、表3に示すような身近な日常生活の困りごとや、自分自身の学習時に直面した問題を設定したものが多い。業務に関わるものもいくつか見られるが、いずれも自分で作成できるツールで解決できる問題を設定している。

表3 課題の種類

Table 3 Type of issues

種別	対象
日常生活支援	家計簿(4), 書籍管理(2), ランニング, 音楽再生, ゲーム, 服薬管理, 洋服の選択, 日記, 給食, 冷蔵庫
学習支援	ファイル操作(3), タイピング, スクショ動作, タスク管理,
業務支援	Webサイト構築, 原価計算, 販売管理, 申請承認

習得を目指すスキルは、表4に示すように、ほとんどがITに関するスキルになる。一つのテーマで複数のスキル向上を目指すものも多いため、計数は重複している。学科の特性上、開発工程の知識や経験の向上を図るものが最も多い。

表4 スキルの種類

Table 4 Type of skills

	種別	対象
技術	IT知識	開発工程/経験(9)
	プログラミング	C#/.NET(4), Java(3), Ruby(2), Python(2), JavaScript(1), Unity(1)
	ソフト要素	データベース(8), API(3), XML/DOM(2), 画面・可視化(1), Webアプリ(1)
	基礎スキル	アルゴリズム(1), 論理思考(2)
	ハードウェア	マルチデバイス(1), スマートフォン(7)
その他		音楽知識(1), 原価計算知識(1)

5.3 卒業論文概要の変遷

繰り返しによってどのような指導がなされどのように変化したのかを、4回で収束した事例を用いて示す(図11)。指摘の内容は、指導する教員の教育方針によって異なる。このように定められた枠の中で自由度を高くできるのがフレームワークを活用する利点である。以下に主要な変遷について説明する。なお、図中では内容を要約しており、記述されている本文そのままではない。

成果物①の記述については、より技術内容を明確にするように指示がなされ4回目でandroidアプリを加えた内容で確定している。

ユーザ②の記述は当初は「自分自身」としていたが、自分用のツールを作成するのでは、成果物の価値が低くなるので、ユーザを一般化する指示がなされ、4回目で括弧内に「通院で服薬している人」という記述を増やした内容で確定している。

課題③と解決手段④の関係について、当初は飲み忘れの通知がわかりにくいという問題を解決するために、ホーム画面上に常時配置するという解決手段が想定されていた。しかし、これでは問題と解決手段が対応しないため、どちらかが間違っていると指摘された。考察の結果、解決したい問題はわざわざ立ち上げなければ通知が行われないことだと気づき、3回目で課題の内容が修正されている。

解決手段④は、当初残数0になったときに通知を行うこととしていたが、残数0になったときの通知では遅い可能性があることを指摘され、通知タイミングを任意に設定できるように解決手段の内容が修正されている。

他の項目についても、同様に指摘を受けて検討した結果で修正が加えられ、研究テーマが確定した。

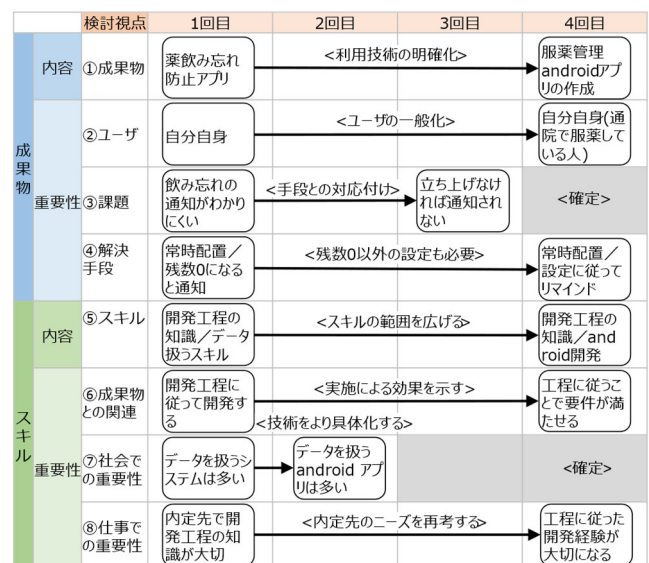


図11 卒業論文概要の変遷

Figure 11 Transition of thesis outline

6. 結果と改善策

6.1 フィードバック

実際に学生の卒業研究テーマの指導に当たった先生からは、以下のコメントが得られている。

- (1) 研究テーマの指導が文章の指導と分けて行えるので、指導が進めやすくなった。引き続き利用したい。
- (2) ユーザの想定を自分自身だけに限定してしまって、こじんまりしたテーマになる傾向がある。
- (3) 将来の社会での重要性(⑦)と将来の仕事にとっての重要性(⑧)の区別がつけられない学生が多い。
- (4) 使用例を示すとそれを真似して書く学生が増える。

6.2 課題の解決指針

得られたフィードバックに基づいて、2022年度生向けに改善を施したフレームワーク図 12 に示す。以下に主要な変更点について説明する。

		検討視点
成果物	内容	①最終的に作成する成果物は何か？
	重要性	②その成果物のユーザは誰(どのような課題を持つ人)か？
		③その成果物によって解決したい具体的な問題は何か？
		④その成果物はどのようにして具体的な問題を解決するのか？
スキル	内容	⑤その成果物の作成を通じて獲得したいスキルは何か？
	重要性	⑥そのスキルは作成する成果物にどう関わるのか？
		⑦そのスキルは自分の将来の仕事にどう役立つのか？
		⑧そのスキルは将来の社会にどのような重要性があるか？

図 12 卒業論文概要フレームワークの改善版

Figure 12 Improved version of thesis outline framework

6.2.1 ユーザ記述の改善

ユーザを自分自身に限定してしまう原因の仮説としては、学生は社会経験が少ないため課題を自分の経験からとらえるしかないため、ということが考えられる。しかし、機能要件の案出と確認のどちらも、結局自分が判断するというのでは、論文の内容の価値が低くなってしまいますので、自分自身が持つニーズを一般化する必要がある。

現状では、13人(54%)がこの一般化を行っていないが、一般化を行った学生の中には、図 11 の例のように併記しているケースもある。この例では、ユーザを自分自身としつつも「通院で服薬している人」という一般化を行っている。質問文を「②その成果物のユーザは誰(どのような課題を持つ人)か？」のように修正することで改善を図る。

表 5 ユーザ記述の種別

Table 5 Type of user description

	自分	一般化	併記
件数	13	8	3

6.2.2 目的記述の改善

社会にとっての重要性と自分の仕事にとっての重要性については、重要性を判断するのが、社会なのか自分なのかという点が大きな違いとなる。そのことが質問の記述からわかるように、「⑦そのスキルは自分の将来の仕事にどう役立つのか?」「⑧そのスキルは将来の社会にどのような重要性があるか?」のように変更することで改善を図る。

6.2.3 記述ガイドの整備

本フレームワークの設計は、平易な質問に答えていくことでテーマの構造についての考察を深めさせることを目的としているが、質問の記述が不十分なため、先生の説明が必要になり指導の負荷が上がるというデメリットがある。

通常はサンプルを示すのが、指導側の負担を高めることなく、書き方の理解を促すために簡便な方法である。しかし、卒業研究の前提としてテーマの新規性が求められていないことから、先輩と変わらない内容でもテーマとしては許容されてしまう。そのため、記述サンプルを示した場合、それをほぼそのままの形で、使ってしまう可能性がある。

このことから、サンプルを示すのではなく、書き方について詳しいガイドを整備することで改善を図りたい。

7. おわりに

本論文では、ロジカルシンキングの手法を用いて、情報系専門学校の卒業論文の概要作成のためのフレームワークを作成し、それを適用した結果について報告した。フレームワークを利用することによって、これまで同時に行わなければならないことができたようになった。

このフレームワークの際立った特徴は、取り組む課題自体と、それに必要なスキルの向上という二つの目的を追求する論理の構造に対応したところである。したがって、本フレームワークは、同様の事情を持つ他の専門学校に加え、研究論文の要素が強く求められない大学での卒業論文についても、活用することができると考えている。また、論理構造や課題解決の構造を整理して理解することは、卒業論文だけでなく広く資料作成のスキルを向上させるためにも役立てることができる。

本研究の最終目的は、学生のうちから社会に出てから重要になる論理思考のスキルを習得できるようにするための教授方法の確立である。卒業論文など学生にとって重要なドキュメントの作成において、効果的に使えることは論理思考を学習する動機付けになると考えている。今後、論文だけでなく就職活動で作成する文書など学生にとって重要な資料を、どうすれば論理的に組み立てられるのかを示して、引き続きロジカルシンキングの教授法の体系化に取り組みたい。

参考文献

- [1] "ロジカルシンキング - Wikipedia". <https://ja.wikipedia.org/wiki/ロジカルシンキング>, (参照 2018-01-22).
- [2] 林 浩一. 異なる分野への訴求を可能にする卒業研究概要フレームワーク, 情報処理学会研究報告, 2018, 2018-CE-147, no. 17, p.1-8.
- [3] 林 浩一. ドキュメント作成へのロジカルシンキング活用における課題と解決試案, 情報処理学会研究報告, 2019, vol. 2019-DC-113 no. 4, p.1-9.
- [4] 照屋 華子, 岡田 恵子. ロジカル・シンキング—論理的な思考と構成のスキル. 東洋経済新報社, 2001, 227p.
- [5] バーバラ ミント (著), 山崎 康司 (翻訳). 考える技術・書く技術—問題解決力を伸ばすピラミッド原則. ダイヤモンド社, 1999, 289p.
- [6] 木下 是雄. 理科系の作文技術, 中公新書, 1981, 624p.
- [7] 白井 利明, 高橋 一郎. よくわかる卒論の書き方, ミネルヴァ書房, 2008, 214p.
- [8] 小笠原 喜康. 新版 大学生のためのレポート・論文術, 講談社現代新書, 2009, 224p.
- [9] 中田 亨. 理系のための「即効!」卒業論文術, 講談社ブルーバックス, 2010, 208p.
- [10] 戸田山 和久. 新版 論文の教室 レポートから卒論まで, NHK ブックス, 2012, 320p.
- [11] 細谷克也. すぐわかる問題解決法. 日科技連出版社, 2000, 204p.
- [12] 細谷 克也. 問題解決力を高める QC 的問題解決法. 日科技連出版社, 1989, 172p.