N-006

卒業研究を支援するための環境構築
Designing an Environment for Supporting Graduation Study

嶋津 祐樹† 美馬 義亮‡
Yuuki Shimazu Yoshiaki Mima

1. はじめに

本研究の目的は，卒業研究生が研究活動の中で継続的に利用する研究支援環境を情報技術により構築することである．卒業研究には，1 年という限られた期間の中で研究方法を学び，論文を作成することが求められる．そこで，卒業研究の構造と卒業研究生の研究活動を分析し，卒業研究生が必ず学ぶことになる活動を明らかにした．本研究では，分析から得られた事実を元に，卒業研究生の活動を支援しながら研究室内で情報共有を行うシステムの提案を行う．

卒業研究生は，研究を進めていく中で，研究計画の立案と管理を行い，活動の結果を研究記録に残す．本論文では，卒業研究生に対し研究記録支援となるツールの提案をする．また，卒業研究生の残す記録を個人の活動に留まらず研究室の財産として扱う仕組みについても触れる．卒業研究生が本研究で提案したツールを利用した結果，卒業研究の理解が促進されることを想定している．

2. 昨年度に行った分析

卒業研究生の活動の理解を深めるため卒業研究生の活動の観察，卒業研究生が残した活動研究記録の分析と卒業研究生とのディスカッション，研究室で行われるゼミへの参加ならびに，その結果，得られた考察について報告を行った [1]．[1]の中では，報告書のような共有を前提とした紙媒体での文書は，作成回数が増えるにつれ，図や表を使う，他のメンバの文書を参考にするなど作成技術の向上が見られた．しかしながら，卒業研究生自身が残す「来週までの課題」といった研究計画は報告書と Web サイトに記録されている日報による研究計画との間で内容が一貫していないなど卒業研究生の研究管理がうまくいっていない事実もあった．また，分析を進める中で残されていく記録の内容が，論文などから得た情報なのか卒業研究生自身が考えた結果なのか分かり難くなっている記述も見られた．そこから，卒業研究生の記録と研究室内で行われるコミュニケーションに注目を行った．

3. 関連研究

3.1 卒業論文に関連した書籍

卒業論文は卒業研究の結果まとめたものとして記述が行われる．そこから，研究記録は卒業研究を記述していくことに役立てることも出来ると考えた．そこで卒業論文に関する記述のある書籍から，卒業研究の構造の分析を試みた．分析を行った書籍は以下の通りである．

3.1.1 理系のための「即効！」卒業論文術[2]

卒業論文特有の難しさに，執筆者が論文執筆に関して初心者であること，論文の執筆者自身が研究の意義や全体像を把握しきれていないこと，研究室の環境に慣れ，実験の要領を体得し論文を仕上げるために 1 年弱という期間が短いことがあるとしている．また月ごとに卒業研究生が研究を成功させるために何を行えばよいのかも示している．

こうした卒業研究，もしくは卒業論文について書かれた書籍は，本研究の中で研究活動の構造を理解するために役立てている．関連書籍には共通して記録することの重要性や見通しを持って研究活動を行うことなどが書かれているがそうした活動を卒業研究生が不足無く行える環境を構築することが本研究の課題になると考えられる．

3.2 研究室内における研究支援

研究室内で卒業研究支援システムの構築を行い，卒業研究生の活動記録を共有することで研究支援を行った研究がある[3][4][5][6]．これらの研究では，卒業研究生の進捗管理や調査報告結果といった情報を Web サイト内で共有している．その結果，研究室の所属メンバ間でディスカッションが発生し，研究への理解が進むことや，アイデア，ノウハウ，モチベーションの向上が得られるとしている．

3.2.1 学生の情報共有・交換方法としての Wiki の効果[3]

この研究では，卒業研究を円滑に進めるための情報交換・共有環境としてオープンソフトウェアである Wiki を利用している．

1 年半に渡り，卒業研究生に Wiki を利用させ，その中で発生したことについて報告を行っている．Wiki はプラグインによって機能拡張が可能であり，これにより，情報共有・交換が発生しやすくなったと推測されている．この研究内では，Web サイトによる情報交換では，更新が途絶えがちな卒業研究生に対し教員が働きかけることが重要であると考えられている．また，更新が行われた際に，積極的にコメントを残していくコメンテーターを配置することで Wiki 内でのコミュニケーションが活性化したとしている．

3.2.2 知識メモを活用した研究情報共有方式の提案[4]

デジタル文書の登録を行う際に，研究の中で発生する定型化されていない知識を関連させることによって非定型の知識の蓄積を図ったものである．この論文の中で，学術研究の文書を作成する過程において発生する定型化されていない知識には，研究メンバのなかで共有すべき重要性の高いものも多く含まれているため共有することが有用な研究支援になると記述されている．

3.2.3 研究活動支援グループウェアの開発―論文マップ生成の仕組みの開発―[5]

この研究は，卒業研究生の研究活動における課題を明らかにすることで研究室に卒業研究支援システムを提供し教員と卒業研究生への支援を可能にしたものである．この中で研究活動の課題として，教員には卒業研究生の状況が把握出来ない，個人に蓄積されるノウハウが研究室内で共有されにくい，研究室の卒業研究生による情報共有環境の継続的な利用がなされないということを挙げ

† 公立はこだて未来大学 システム情報科学研究科
Graduate school of Systems Information Science
‡ 公立はこだて未来大学 Future University Hakodate

Copyright © 2012 by
The Instiute of Electronics, Information and Communication Engineers and
Information Processing Society of Japan All rights reserved.

ている．また，卒業研究生には，活動のきっかけがつかめず研究活動が進められない，情報共有の仕組みが理解出来ずに研究の位置づけの把握が難しい点，他の卒業研究生からのフィードバックが得られていない点を課題として挙げている．これらの課題全て解決すべきものとしてシステムの構築を行っている．

3.2.4 卒業研究生の相互協力に着目した研究活動支援システムの提案[6]

この研究は大学における卒業研究生が研究を進めることが難しい，ゼミなどの議論に積極的に参加が難しいという問題に対し，ゼミの質疑内容を利用した卒業研究生の協調的な学習方式で解決を行ったものである．研究室内で発表者，記録者，質問者と役割を振り分けることで，それぞれ，「問題の解決法の模索と，課題を明確にする」，「質問の意図の理解や，要約能力」，「質問能力」を獲得することを目的としている．研究活動支援システムを提案し，その評価について述べている．この研究の中では，卒業研究生の立てる研究計画の見通しが甘いことや情報を記録する際に簡略化しすぎてしまうことが問題として挙げられている．また，卒業研究生への活動支援として質疑から得られた課題に対する「課題遂行表」を自動生成するシステムの利用を行っている．

これらの関連研究では卒業研究生の活動を明らかにし情報技術によって支援環境の構築を行っている．研究室内で情報共有を行いコミュニケーションをとることが多いのが特徴である．卒業研究生に活動記録を残すことを義務としている研究室は多い．卒業研究生が継続的に質の高い記録を残すことを研究室全体の課題として挙げられることが多いことが分かった．

本研究ではこれらの関連研究を踏まえた上で卒業研究生に対し支援を行う．そのために卒業研究の構造化を行った．

4. 卒業研究の構造化

卒業研究は毎年，メンバが変更されながら行われる．そのため，既存の研究成果を参考にすることはあっても 2 年以上同じテーマで研究が行われない．しかし，卒業研究は独自性を持ちながら研究という枠組みに含まれることから卒業研究を構造化することは可能であると考えた．

卒業研究と一般の研究と共通すると思われる部分は以下にまとめた．

- ●結果を論文としてまとめる
- ●研究記録を付ける
- ●自分の研究に役立つ情報の調査を行う
- ●周りの仲間とコミュニケーションを取る

共通する活動として，研究活動の記録を付けること，結果を論文としてまとめることが挙げられる．他にも関連研究の調査を行うこと，研究成果の評価を行うことも共通する活動と考えることが出来る．また，周りにいる人と情報交換を進めることも共通している．卒業研究では自分の残した研究記録を元に卒業論文の構成を考えるといった方法が採られ，研究記録を他人に見せることが前提となっていないことが多い．卒業研究における記録の目的は研究の振り返り地点として設定されるといったように卒業研究に対応した独自の解釈が必要である．周りの人間とコミュニケーションを取る理由には，自分の理解が他者と同じものであるかの確認や，人に話すことで思考の整理を行えることが挙げられる．

さらに，卒業研究は 1 年間の中で研究テーマの立案から論文の執筆までを行うため，それぞれの段階で研究課題にかけられる時間が短いなど一般の研究と活動の違いがあると考え，表 1 にまとめた．

表 1　卒業研究と一般の研究で違いのある活動

	卒業研究	一般の研究
人数	個人	複数人
経験	初めて	研究への慣れがある
技術習得	文書作成も含む	必要に応じて行われる
テーマ	枠組みがある	その時によって変わる
指導	経験者から行われる	自分や共同研究者と問題解決を行う
スケジュール	1 年の中で行う	テーマで変わる

卒業研究は卒業研究生が初めて行う研究であることが多く，個人作業が中心となる．研究テーマに合わせた技術習得を行うことに加え，文書作成技術や発表技術なども学んでいくこと，未熟と思われる部分には指導教員から指導が行われること，こうした数多くのことを 1 年間の中で研究計画の課題として実行していくことが一般の研究と異なる部分として挙げられる．卒業研究の中で行われる特殊な活動として，指導教員や他のメンバと研究内容を報告し合うことで助言を得ながら研究を進めていくことも多いことが挙げられる．卒業研究生の研究記録を共有することで助言やノウハウ取得の機会を増やそうとする試みもある[3][4][5][6].

卒業研究における研究記録は研究室によって義務づけられていることが多い．また，卒業研究生は研究記録をとり続けるという経験がないため研究記録をつけ忘れることや断片的な記録になってしまうことがある[1][5].

また，卒業研究では，自分以外のメンバとコミュニケーションをとることも重要になる．しかし，その時の研究室のメンバによってのコミュニケーションの取り方は異なり，卒業研究生同士のコミュニケーションの結果として得られたアイデアやノウハウといったものは記録として残りにくい[5]．得られた知識やノウハウを記録することで研究室の財産を増やすと同時に，卒業論文を記述する時に，なぜそう考えたのかを思い出すことも可能になる．

卒業研究生は，こうして研究室内でコミュニケーションをとることや，研究室に残された過去の卒業研究生の記録を参考にして卒業研究を進めて行くことが多い．このような環境の中でパターン化可能な活動があると予測を立てた．

予測を確かめるため，関連研究から得た情報と所属研究室の卒業研究生の活動が共通しているか観察・分析をし，卒業研究生の活動の構造化を行った．その結果を卒業研究の活動と技術習得の二つの構造に分けた．それぞれを図 1 と図 2 にまとめた．

Copyright © 2012 by
The Instiute of Electronics, Information and Communication Engineers and
Information Processing Society of Japan All rights reserved.

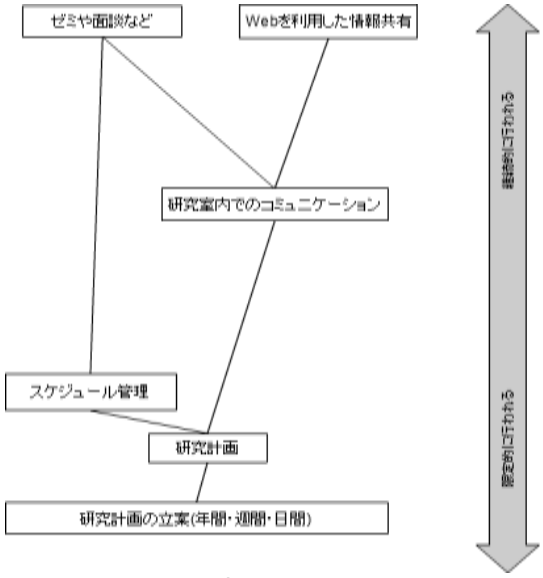

図 1　卒業研究の活動

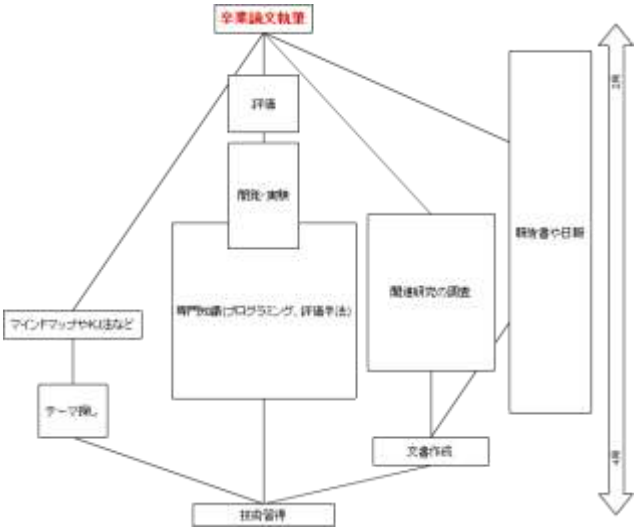

図 2　卒業研究の中で行われる技術習得

卒業研究生の研究活動には，テーマ探しや論文執筆のような特定の時期に限定的に行われる作業と研究計画の管理やゼミなどで用いる文書作成のような時期を問わずに継続的に行われる作業がある．

研究活動の中で可能な支援には，技術指導のように専門的な分野を学んでいく直接的な支援と，Todo 管理や情報共有のように研究活動の助けとなる環境を提供する間接的な支援がある．

継続的に行われる傾向にある活動は個人の手法の違いはあるが，卒業研究に取り組む卒業研究生が必ず行う活動である．こうした活動を教員と卒業研究生がどのように対処しているのか分析を行った．[1]

5. 分析結果から得られた支援可能な状況

卒業研究の構造を分析した結果を元に，教員と卒業研究生それぞれに，可能な支援を考察した．

5.1 教員に可能な支援

教員に可能な支援として，卒業研究生の活動状況を分かり易く示すことがある．教員は，卒業研究生の活動状況を理解するために，ゼミや個人面談などを通じて卒業研究生との情報共有を図る．その中で，報告書や日報の提出を義務づけることもある．また，活動の記録を Web 上に残していくことで対面による指導が難しい状況にあっても情報共有を可能にしている研究室もある．[4][6]しかしながら，こうした情報共有は卒業研究生主体の記録によるため，卒業研究生の文章作成能力などにより，情報量や記録回数が異なる結果もある．また観察の結果，研究活動に費やした時間が多くなると研究記録を残す回数，1 回当たりに残す文量も多くなる傾向が見られた．

5.2 卒業研究生に可能な支援

卒業研究生に可能な支援には以下の 4 つが挙げられる．

5.2.1 研究計画の設定，管理

研究計画の立案や管理が初めてであることにより，卒業研究生の想定した研究活動が行えていない事実がある．この問題はゼミや面談などにより，教員から指導が行われることも多い．また，学生はゼミなや面談を通して受けた課題を優先して行い，他の作業に気が回らないように見られる場面もあるため，全ての課題が確認出来る状態にあることが望ましい．

5.2.2 活動記録媒体の分散

卒業研究生は研究活動を進めて行く中で，技術的な問題や調査記録や実験結果の記録を行う．しかしながらその記録媒体は，卒業研究生が用意したノート，ゼミなどで用いられる報告書，Web サイトへの記録，付箋などへのメモなどなどがあり，情報が分散されてしまう．そこで卒業研究生の研究活動記録を 1 カ所にまとめることで，卒業研究生に活動の整理を促すと同時に，記録を見やすくすることが可能である．

5.2.3 研究室内でのコミュニケーション

卒業研究自体は，個人で行われるが，研究室内でお互いの研究状況などを報告し合うことにより，自分の研究に対する助言を得られることもある．卒業研究生同士がコミュニケーションを取れる環境を構築することで，研究室全体でもコミュニケーションをとることが可能になる．コミュニケーションの結果，得られた知識やノウハウを蓄積していくことで研究室の財産が増えていくことが挙げられる．コミュニケーションの活性化にはシステムとしていつでも情報共有を行える環境を用意するほかに，卒業研究生に直接声をかけるなどの方法がある．

5.2.4 活動報告技術の不足

卒業研究生の残す活動記録は，後に見返したときに求めた情報が読み取れる状況になっていることがよい．技術力は活動を続けていく内に向上が見られるがあらかじめ記録を残す目的を学生に意識させることで，論文記述に役立てることや研究室の財産を増やすことが出来る．

そのために，卒業研究生が研究をどこまで理解しているか，活動に対する疑問点はあるか，今後の予定はどうなっているかといった目線で情報を記録していくことの重要性は関連書籍[2]の中でも挙げられている．しかしな

Copyright © 2012 by
The Instiute of Electronics, Information and Communication Engineers and
Information Processing Society of Japan All rights reserved.

がら，卒業研究生はこうした記録を日常的に行ってきた経験がないために，記録内容が主観と客観の入り交じったものになることや，継続的な記録を行えないことが指摘されている[1][4][5].

卒業研究生が卒業研究活動の中で抱える課題は技術的なものと知識的なものに分けられる．本研究では，研究の進め方に対する知識不足をシステムとして支援することで卒業研究生への支援を可能にする．

6. システム提案

卒業研究生にとって研究計画の立案が難しいことはすでに述べた．卒業研究生が研究計画の立案を難しく感じる理由には先を見通すことの難しい課題に対し，優先度や期日の設定を無理に行おうとしてしまうことが予想される．そこでシステム提案として Todo リストのみで研究計画の管理を行うことを提案する．卒業研究生が利用する Todo リスト管理ツールではワークフロー管理手法の一つである” Getting Things Done”(以下 GTD)[7]を考慮している．GTD は，優先度や期日を考慮しないタスク管理手法であるため参考になると考えた．この提案により卒業研究生のスケジュール管理は容易なものになる．

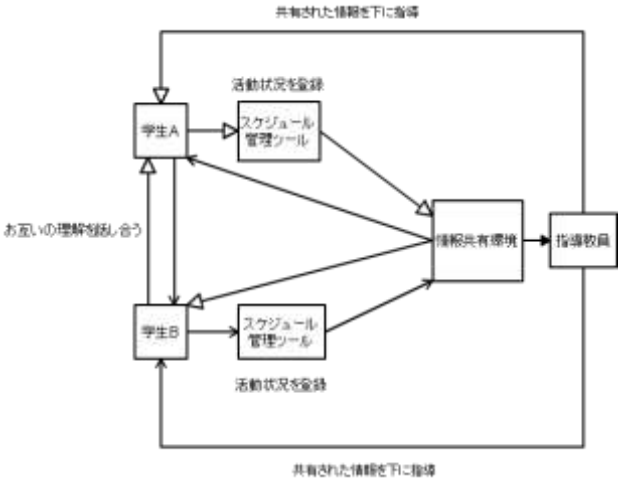

図 3　提案したシステム全体の流れ

また，卒業研究生が記録を Web 上で共有することで，教員は卒業研究生の細かい活動を知ることが出来る．卒業研究生は課題を Todo リストにまとめることで研究全体を見通すことが可能になる．この結果，教員は卒業研究生が考えている研究の見通しを知ることが出来るため適切な指導が可能になる．

このシステムを利用した卒業研究生は研究計画の管理が容易になり，研究の見通し可能になるため研究活動のモチベーションが向上すると想定している．学生の活動状況が分からない点や活動記録の分散や研究室内でコミュニケーションを行うといった課題は情報共有環境で解決を試みる．アクセスログを取得可能な Web サイトの構築を行い，そこに，卒業研究生は研究記録を残していくことを想定している．研究記録にカテゴリを振り分けることで記録の再利用が可能になると考えている．残された研究記録は，研究室全体で利用可能な財産となる．記録を行う際に，要点を記した簡単な枠組みを用意することで報告技術の向上も見込むことが可能である．システム全体の流れは図 3 に示す．

卒業研究の中でこのシステムは卒業研究生の記録を補助しながら次に何をしたらよいかを示す役割を持つ．本論文の中で挙げられた可能な支援を卒業研究の中でシステム機能として実装し研究室全体に対し提供を行う．その一例を以下に示す．

教員に対する支援として卒業研究生の状況が分かるようにするという機能がある．構築した Web サイト上で情報共有を行う際に，ログイン履歴やページの閲覧履歴を追跡するプラグインにより機能の拡張を行う．これにより，教員は卒業研究生と対面することが難しい状況にあっても詳細な活動を知ることが出来る．

この提案による計画管理を行った後，卒業研究生とディスカッションを行う時間を設け，十分に研究管理が行えていることを確認してから優先度やリマインダー機能の追加を行う．

また，4 で挙げられた習得技術の他に，卒業研究生が習得すべきノウハウがある．例えば，自ら問題を探しその解決策を探すと言った企画力や自分の研究成果や参考資料を批評的に評価し論理を導く力といったものである．また，他者の意見を取り入れていくことや，自分の考えを他者へ伝えていくコミュニケーション能力を得ることも卒業研究での課題と言える．こうしたノウハウを日々の研究活動の中で学んでいくことの出来るシステムを目指し開発を行う．卒業研究生は最後に，研究活動の結果を論文にまとめるため，論文の構成を考える上でも役立つように記録を活用する方法を選択していくことが求められる．

7. まとめ

今回は卒業研究を改善するためのシステム提案を行った．従来の研究室内での情報共有に加えて卒業研究生の記録に注目することで卒業研究生に対する支援を可能とした．記録に注目を向け，システム提案を行った結果，研究室で引き継ぐことの出来るノウハウが増加することが予想される．今後はシステム構築とデータ取得を行い，本論文の提案を確かなものにしていく必要がある．

謝辞

本論文を記述するために，指導を行って頂いた美馬義亮准教授と情報提供を行って頂いた 2011 年度，2012 年度美馬義亮研究室の所属メンバには心より感謝いたします．

参考文献

[1]嶋津祐樹,美馬義亮, “卒業研究生の研究を支援するための環境構築”,FIT2011 コンピュータと教育(1),(2011)
[2]中田 亨,“理系のための「即効！」卒業論文術”,講談社(2010)
[3]村木翔,美馬義亮, “卒業研究生の情報共有・交換方法としての Wiki の効果”,情報処理学会研究報告(2008)
[4]梅田恭子,安田孝美,横井茂樹, “知識メモを活用した研究情報共有方式の提案”情報処理学会誌(2001)
[5]川井康寛,田中二郎,“ 研究活動支援グループウェアの開発―論文マップ生成の仕組みの開発―”,筑波大学大学院博士課程システム情報工学科特定課題研究報告書,(2010)
[6]田村亘,南野謙一,後藤裕介,渡邉慶和, “卒業研究生の相互協力に着目した研究活動支援システムの提案”,FIT2011 コンピュータと教育(1) ,(2011)
[7]デビット・アレン,田中 元 訳, “ストレスフリーの整理術”二見書房(2008)

Copyright © 2012 by
The Instiute of Electronics, Information and Communication Engineers and
Information Processing Society of Japan All rights reserved.