

活動に則した研究情報蓄積手法のためのグラフ文法

村上千明^{†1} 穴田浩一^{†2} 夜久竹夫^{†3} 森本康彦^{†1}
中村勝一^{†4} 神長裕明^{†4} 宮寺庸造^{†1}

研究室における情報共有のために、研究情報を研究活動と共にもれなく効率良く蓄積・提示する手法を開発する。はじめに、研究活動(資料作成、発表等)を反映した研究情報関係グラフ(研究情報とその関係を表現するグラフ)を導入する。さらに、研究活動をプロダクションに反映した研究情報関係グラフを生成するグラフ文法を定義する。この文法に従い研究活動を進めることで、研究情報関係グラフに研究情報がもれなく蓄積でき、研究活動と共に視覚的に参照可能となり、情報共有が容易になると期待できる。さらに、グラフ文法を適用先に合わせてカスタマイズすることで、様々な場面で本手法が適用できると考えられる。

A Graph Grammar for the Research Information Collection Method to Follow Research Activity

CHIAKI MURAKAMI^{†1} KOICHI ANADA^{†3} TAKEO YAKU^{†4}
YASUHIKO MORIMOTO^{†1} SHOICHI NAKAMURA^{†2}
HIROAKI KAMINAGA^{†2} YOUZOU MIYADERA^{†1}

In order to efficiently share research information in a laboratory, we develop a method to accumulate and presented efficiently without omission research information along with the research activities. First, this research introduced the "research information relation graph" (which expresses the research information accompanied by research activities, and its relation). And we define a graph grammar for deriving Research Information Relation Graph that reflected the production to research activities. By advancing research activities in accordance with this grammar, it can be expected that reference of research information and those relations with research activities are visually understood, and information sharing becomes easy. In addition, it is believed that by customizing the graph grammar, the present method is applicable in various situations.

1. はじめに

大学研究室での研究情報の蓄積管理は、情報共有や研究促進など様々な側面で重要とされている。その際、研究情報がどのような経緯で発生したか等の他者の活動に関する情報も重要であり蓄積する必要がある。

研究促進や情報共有支援のための研究は、これまででも多く行われているが、論文などの成果物としての研究情報や、どのような経緯で発生したかを示す文脈情報の蓄積は、利用者個人に任されているのが現状である[1][2]。このように情報の蓄積が利用者個人の考えに基づいて行われるため、後に情報を利用したい研究者が、蓄積された研究に関する情報の中から必要なものを探すことが難しくなる恐れがある。また、利用者個人に任されていることから、蓄積のために個々の利用者へ負担を強いることになり、研究情報が蓄積されない、もれてしまうなどの弊害も生じる。これらのことは、情報共有の妨げの原因になりかねない。

一方、グラフを形式的に定義するグラフ文法[3]がある。

グラフ文法は、形式文法の生成規則に当たるプロダクションの集合である。プロダクションを定義することで、その規則に基づくグラフを生成することができる。

そこで本稿では先に挙げた問題点を解決するため、グラフ文法に基づく研究情報蓄積・共有システムによる支援を目指す。研究情報関係グラフによる共有を行うため、もれなく容易に蓄積するための規則としてグラフ文法を導入し、研究活動に則した情報蓄積手法を提案する。研究情報関係グラフ文法と生成規則であるプロダクション集合を形式的に定義することにより、計算機システム上で扱うことができるようになる。この文法に従い研究活動を進めることで、研究情報関係グラフとして研究情報がもれなく蓄積でき、研究活動と共に視覚的参照による情報共有が容易になると期待できる。

2. 研究背景

2.1 研究室における現状

多くの大学では卒業要件として卒業研究を課しており、学生は各々の分野の研究室に配属され研究活動を行う。このような学生の多くは研究に不慣れな研究初心者でありながら、研究室配属から卒業までの短い期間での研究成果を求められるため、研究活動の支援が必要である。

また、研究活動に対して様々な支援があるが、中でも研究室等のコミュニティにおける研究情報の蓄積・共有支援

^{†1} 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University
^{†2} 早稲田大学高等学院
Waseda University Senior High School
^{†3} 日本大学
Nihon University
^{†4} 福島大学
Fukushima University

は効果的であると考えられる。たとえば、大学等の研究室では、近い分野の研究を行う学生が出入りするため、様々な活動を通じて執筆された卒業論文等の近い分野の研究成果が多数存在する。このため、過去に卒業した学生の研究活動や関連情報を参考にすることで、その研究室に合った活動を行いながらよりよい研究活動を行うことができると考えられる。

また、研究室内の各メンバーの研究の状況をお互いに把握することで、ゼミや日々のメンバー間の会話の中でもよりよい議論が行うことができる。ResearchGate[4]では、アイデア等の草案のレベルからの共有を推進しており、多くの研究者との情報共有と議論が有効であるとしている。このように、研究室内でもメンバー同士でお互いの研究状況や研究内容を把握することは、よりスムーズで有意義な議論を生む[4]。このように研究状況や過程の共有には、ただ収集した論文や成果物の共有を行うだけでなく、それらの研究情報がどのような経緯で発生したのか等の、研究情報に伴う研究者の活動や考えがわかる必要があると考えられる。

論文や成果物等がメンバー間でやりとりされることはあるが、これらの情報だけでは**発生の経緯や活動などがわかるような文脈情報まで共有することが難しい(問題点①)**。また、古い論文や研究成果を参照する可能性を考慮すると、その情報に付随する過去の活動(文脈情報)を知る必要がある。このため、このような研究情報にあわせ文脈情報も継続的に蓄積し、参照できる必要がある。しかし、そもそもこれら**情報の蓄積・管理は研究者個々に任されていることから、研究者に負担を強いることになり、情報にもれが発生してしまう(問題点②)**。

そこで本稿では、このような問題点を解決する、情報の管理・蓄積手法について検討する。

2.2 関連研究

情報共有において、共有されるべき情報が、どのような経緯で発生したか、どのような情報を用いて作成されたか等の文脈情報は重要である。このような情報の蓄積・共有手法が様々な研究されてきた[1][2][5-7]。

文献[1][2]では、蓄積される情報に対して、それらの文脈情報を具体的に記述したメモの形式で付加し、もとの情報の内容理解促進による共有の支援を行っている。文献[5]では、5W1H形式で記述した活動記録に係る情報付加することで共有を行っている。しかし、これらの手法は、文脈情報の記述や情報の対応付け等、利用者の任意によって行われるものである。そのため、研究情報の共有においてもどのような情報が必要なのか等の判断が情報付加を行う人に依存している。研究初学者(初心者)には、このような文脈情報の選択および付加は、研究室共通の観点がわからずどのような情報が必要かを判断できないため難しい。また、本来付加情報が欲しい場合にそれがもれてしまうこ

ともある。このため、研究情報同士の関係や文脈情報が誰でも容易に蓄積できる必要がある。加えて、研究情報やそれらの関係等がもれなく蓄積できる必要がある。

一方で文献[6][7]では、ワークフローシステムや活動支援システム上に情報蓄積・共有機能を付加することで情報共有促進を行っている。このような、ワークフローを支援するシステム上で活動することで、どのような活動を経て発生した情報かを容易に取得し蓄積することができる。また、どの活動フェーズで発生した情報が蓄積できるため、蓄積された情報を共有すべきタイミングで提示することができる。さらに、定型化され繰り返し行われる活動に対しては、情報の共有・蓄積が容易に行うことができる。

研究活動においてもワークフローのような定型化を行うことで、情報の蓄積を容易に行うことができ、先に述べた問題点を解決できると考える。

以上のことから、本稿では、研究活動を定型化し、各活動で発生する研究情報および情報間関係を規則化することで、研究活動に則して研究情報とその情報の関係をもれなく蓄積する手法の開発を行う。また、この手法による蓄積・共有支援システムの検討を行う。

3. アプローチ

3.1 研究方針

本節では、問題点①②を解決するための方針について述べる。

まず、問題点①に対し、研究情報の発生の経緯等の実際の活動がわかるような共有手法が必要である。本研究では、研究情報とその関係を表すグラフに活動情報を付加する研究情報関係グラフ(RIRG)を導入し、これを視覚的に提示することで情報共有を行う。

次に、問題点②に対し、RIRGを容易かつもれなく蓄積する手法が必要である。2章で述べたとおり、活動を規則化し活動に則して研究情報を蓄積することで情報の蓄積・共有が容易になる。本研究では、RIRGの構築を規則化するために、グラフの形式的定義を行うグラフ文法を導入する。グラフ文法は、プロダクション(形式文法における生成規則)の集合であり、これを適用することでグラフの生成を行う。本研究では、活動に則してグラフを生成するために、研究活動の観点でプロダクションを定義することで、活動に則した研究情報とそれらの関係をもつRIRGの蓄積が可能になると考えられる。

まとめると、研究室内で共通のグラフ文法を用いたRIRG生成・蓄積手法により、共通の観点で容易に情報蓄積を行うことができ、問題点②を解決することができる。さらに、蓄積されたRIRGの視覚的提示による情報共有支援をすることができ、問題点①が解決できると考えられる。さらに、これらの手法を用いた研究情報蓄積・共有支援システムにより問題点①②の解決を目指す。

3.2 研究手順

この節では、研究手順について述べる。まず、研究情報関係グラフをとグラフ文法を形式的に定義する。次にこれを基にプロダクションを定義するため研究活動を分析し、プロダクションの定義を行う。最後に蓄積・共有手法について述べ、これを用いた研究情報蓄積・共有支援システムの概要について述べる。

4. 研究情報関係グラフとグラフ文法

4.1 研究情報関係グラフ

本研究では図1のような、研究情報をノード、その関係をエッジに、さらにそれらが発生した研究活動に関する領域情報を付加したグラフを導入する。本研究では、これを「研究情報関係グラフ(RIRG: Research Information Relation Graph)」と呼ぶ。図1のようなグラフ表現は、研究情報間の関係の視認性が高く情報共有においても有効であると考えられる。

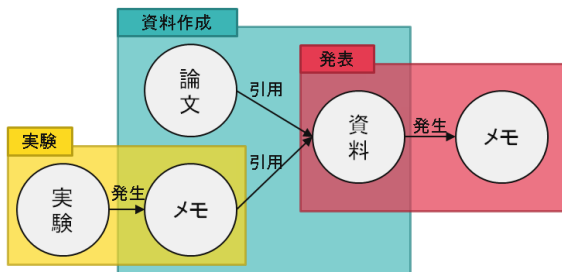


図1 研究情報関係グラフの例

Figure1 Example of a Research Information Relation Graph

RIRGのエッジの向きは情報が発生する時系列を表している。またグラフの背景の領域は、その情報が発生した研究活動を表している。図1の例では、左側の領域は「実験」を表しており、実験を行った結果が「実験」ノードであり、これをもとに考察を行った「メモ」ノードが発生したことを示している。同様に中心の領域は「資料作成」を表している。「論文」と実験結果の「メモ」を「引用」して発表用の「資料」を作成したことを示している。

また、本研究における研究活動とは、研究を進める上で行われる活動のことを指し、サーベイ、資料収集、ゼミ発表、発表資料作成等の活動を想定している。さらに、そのような様々な研究活動を行った結果発生する情報を研究情報と呼び、参考文献、要約メモ、実験結果などを想定している。さらに研究情報間の関係には、発生、引用等を想定している。これらについては後章で定義する。

4.2 研究情報関係グラフ文法

4.1節で述べた、RIRGおよびそれを生成する文法を形式的に定義する。文法の定義には、edNCEグラフ文法[3]をもとに、研究活動の対応付けを行うための集合と関数を加えた研究情報関係グラフ文法(RIRGG: Research Information Relation Graph Grammar)を定義する。

[定義1] 研究情報関係グラフ RIRG は、 $RIRG=(V, E, A, \phi, \Phi)$ である。 V はノードの有限集合である。ノード $v(\in V)$ は研究情報もしくは研究活動を意味し、そのラベルとして $\sigma(\in \Sigma)$ を持つ。 Σ は研究情報もしくは研究活動のラベル有限集合である。 $E \subseteq \{(v, \gamma, w) \mid v, w \in V, v \neq w, \gamma \in \Gamma\}$ はエッジの有限集合である。エッジ $e(\in E)$ は研究情報間関係を意味し、そのラベルとして $\gamma(\in \Gamma)$ を持つ。 Γ は研究情報間の関係ラベル有限集合である。 A は研究活動シーケンスの有限集合である。 $\phi: V \rightarrow \Sigma$ はノードラベリング関数である。 $\Phi: V \rightarrow A$ は活動シーケンスラベリング関数である。□

[定義2] 研究情報関係グラフ文法 RIRGG は次を満たす6項の組である。 $RIRGG = (\Sigma, \Delta, \Gamma, \Omega, P, S)$ であり、 Σ はノードラベルの有限集合、 Δ は研究情報である終端ノードラベルの有限集合、 Γ は研究情報間関係エッジラベルの有限集合、 $\Omega(\subseteq \Gamma)$ は終端エッジラベルの有限集合、 P はプロダクションの有限集合、 $S \in \Sigma - \Delta$ は開始グラフである。ただし、RIRGGのプロダクションは $X \rightarrow (D, C)$ であらわし、 X は非終端ノードラベル、 D はRIRG上の書き換えグラフ、 $C \subseteq \Sigma \times \Gamma \times \Gamma \times V_D \times \{in, out\}$ は接続関係である。 V_D はグラフ D のノード集合である。 $\{in, out\}$ は書き換えたエッジの向きを示す。 X を生成規則の左辺、 (D, C) を右辺と呼ぶ。□

5. プロダクションの定義

5.1 定義手順

前章で述べたグラフ文法の定義に従い、プロダクションの定義を行う。まず、実際に行われる研究活動と発生する研究情報を明らかにする。次に、抽出した活動ごとに発生する研究情報とその関係をプロダクションとして定義する。

5.2 研究活動と対応する研究情報および関係の抽出

研究における活動は様々な場面が考えられる。ここでは、結果的に研究情報が発生する場面の抽出を行う。本研究のメンバーに対しどのような研究活動があるかに関するアンケートを行った結果を基に、本研究における研究活動を抽出した。

研究活動は、表1に挙げた4つの活動を研究の進行に合わせて繰り返し行われる。また、表1の各活動には活動毎の手順が存在する。さらに、手順ごとに異なる活動が存在すると考えられる。たとえば、発表活動では、資料作成のための資料収集を行うが、参考文献の収集と、実験データの収集は別の活動である。このため、表1に示した4つの活動を大項目とし、各項目の手順と各手順の活動を表2のように整理し各項目を定型化した。加えて、その活動の結果発生する研究情報を記述した。ただし、研究情報が無い場合は「なし」とする。これらの、表の各要素は Σ の要素であり、特に「研究情報」は Δ の要素に対応する。

表 1 研究活動
 Table1 Research Activities

大項目	活動内容
発表	ゼミ発表, 学会発表等
調査	分野の動向調査, アンケート調査, 実験等
開発	提案システムの開発等
論文執筆	卒業論文, 研究報告等

表 2 研究活動と発生する研究情報

Table2 Research Activities and Research Information

大項目	小項目	手順	手順毎の活動	研究情報
発表		参考文献追加	参考文献追加	参考文献
			データ追加	データ
		発表資料作成	発表資料作成	発表資料
			発表資料 Ver.Up	発表資料
コメントをもらう	コメントをもらう	コメント		
	回答する	回答		
		次の活動を決定	次の活動を決定	なし
調査	サーベイ	テーマ決定	テーマ決定	テーマ
		論文収集	論文収集	論文
			メモ追加	要約メモ
	考察する	考察する	考察	
	アンケート調査	アンケート作成	アンケート作成	アンケート
		集計する	集計する	アンケート集計
		考察する	考察する	考察
	実験	目的設定	目的設定	目的
		実験準備	実験準備	実験方法
			実験用データ追加	実験用データ
考察する	考察する	考察		
開発	設計する	設計する	開発環境	
		設計書を書く	設計書	
		設計書 Ver.Up	設計書	
	開発する	開発する	開発データ	
		システム Ver.Up	開発データ	
	説明書をつける	説明書をつける	説明書	
	説明書 Ver.Up	説明書		
	次の活動決定	次の活動を決定	なし	
論文執筆	論文執筆	論文執筆	論文投稿先	
	参考文献追加	参考文献追加	参考文献	
		データ追加	データ追加	
	骨子下書き	骨子下書き	骨子下書き	
	論文を書く	論文を書く	執筆論文	
		論文 Ver.Up	執筆論文	
	次の活動決定	次の活動を決定	なし	

表 2 のように、「発表」では、発表を行うための資料作成を行う。この資料を作成するために、参考文献やデータを収集する。さらに、作成した資料のバージョンアップを重ねて、発表後、他者からコメントをもらい、回答することが考えられる。また、先に述べた通り大項目の活動は個々の研究の進行に合わせて、様々な順番で行われ繰り返される。このため、各の手順を行った後に、次の活動を決定する場面があると考え、各大項目の手順の末尾に「次の活動を決定」を加えている。

以上に上げた活動を発表場面の手順として設定し、他の活動(調査, 開発, 論文執筆)においても同様に抽出した。ただし、「調査」に関しては調査活動として「サーベイ」「アンケート」「実験」の異なる手順の活動があるため、表 2 のように、「調査」内の各活動に対してさらに小項目として整理した。

5.3 プロダクションの定義

5.2 節で抽出し定型化した各活動に対しプロダクションの定義を行う。定義の手順は、まず、大項目のプロダクション定義を行い、次に手順ごとのプロダクションの定義を行う。本節では、「発表」項目を例に、具体的に定義の方法を述べる。このプロダクションの定義により、研究活動と研究情報、これらの情報同士の関係を規則化することができる。

まず、大項目のプロダクションを定義する。大項目では、各手順を非終端ノードとして活動順序を表すグラフを生成する。さらに、各活動で発生する研究情報が次の手順とどのような関係があるかを、ノード間の「関係」とする。

実際に、「発表」項目は図 2 のように定義した。本稿のプロダクション図では、まず左上がプロダクション名、図の左側が書き換え対象となる非終端ノード、右側が書き換えられるグラフと接続関係を示す。破線枠を跨ぐ二つのエッジは破線枠外のエッジを破線枠内のエッジに張り替えることを示す。「発表」項目では、まず「参考文献追加」を行い、発生した情報を「引用」して「発表資料作成」を行う。次に、発表資料を用いて発表を行い、発表の視聴者から「コメントをもらう」。最後に、「次の活動」を決定する。この手順を書き換えグラフとして図 2 のように定義した。

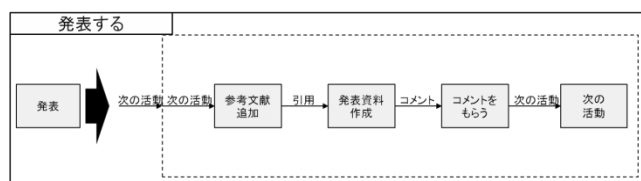


図 2 発表に対応するプロダクション

Figure2 Production for“発表”

次に、「発表」項目の各手順について定義を行う。各手順では、その手順で発生する研究情報と、その手順内で行われる可能性のある活動の順番を、書き換えグラフとして定義する。次に、書き換えグラフの接続関係については、入ってくるエッジに対し、発生した研究情報との関係を記述する。また、出ていくエッジに対しては、書き換えグラフ内の最後の活動との関係を記述する。ただし、書き換えグラフ内に活動がなければ、発生する研究情報との関係を記述する。

具体例として、「発表資料作成」手順について述べる。「発表資料作成」手順では、「発表資料作成」活動と「発表資料 Ver.Up」活動が行われる。「発表資料作成」活動を行うと、

「発表資料」が発生する。また「発表資料」に対して修正を行う「発表資料 Ver.Up」活動が行われる。このため、図のように書き換えグラフでは、「発表資料」ノードから「発表資料 Ver.Up」ノードへ接続している。また、書き換えグラフの接続関係として、入ってくる「引用」関係を、「発表資料」に接続する。逆に出ていく「コメント」関係は、「発表資料 Ver.Up」を始点に張り替える。

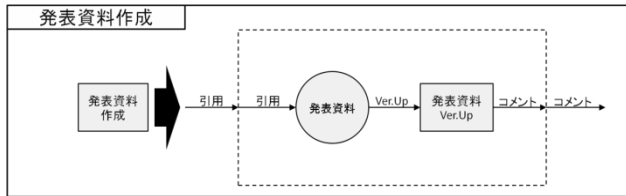


図 3 発表資料作成に対応するプロダクション
 Figure3 Production for “発表資料作成”

同様に、図 4 の「発表資料 Ver.up」活動に対応するプロダクションを定義した。「発表資料 Ver.Up」では、修正された新しい「発表資料」が発生する。さらに、「発表資料 Ver.Up」する可能性を考慮し図 4(上)のように定義した。

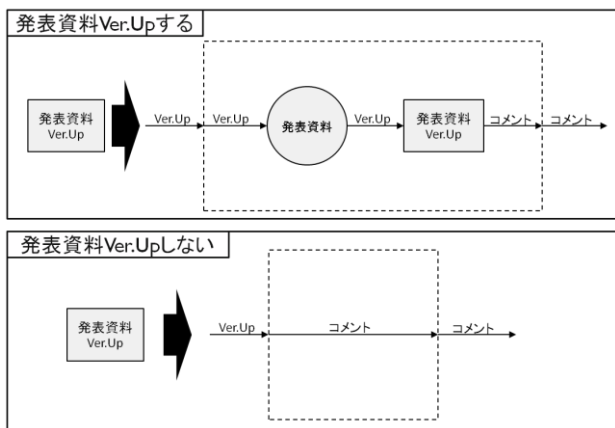


図 4 「発表資料 Ver.Up」に対応するプロダクション
 Figure4 Production for “発表資料 Ver.Up”

ただし、発表資料の修正を行わない可能性(行わないと RIRG に非終端ノードが残ってしまうこと)を考慮し、本研究では図 4(下)のような接続関係のみの空白のプロダクションの定義も行った。便宜的に、プロダクション名を「発表資料 Ver.up しない」とした。

「参考文献追加」手順に対しても図 5 のように、実際に研究情報を追加するプロダクションと、追加しなかった場合のプロダクションの定義を行った。図 5 のようなプロダクションを定義することにより、最終的に終端ノード(研究情報)のみで表現された RIRG の生成が可能になる。

以上のようなプロダクション定義を各活動項目に対して行い、合計 53 個のプロダクションの定義を行った。紙面の都合上他の活動項目のプロダクションは割愛する。

最後に、「次の活動を決定」活動では、表 1 の大項目の

中から活動の種類を決定するため、以下のようなプロダクションの定義を行っている。

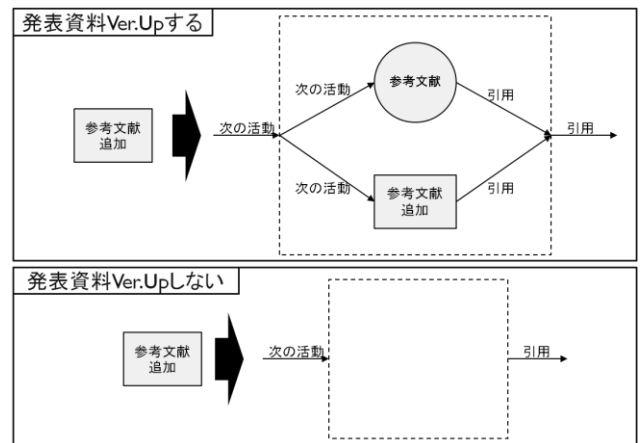


図 5 参考文献追加に対応するプロダクション
 Figure5 Production for “参考文献追加”

5.4 グラフ文法による生成イメージ

前節で定義したプロダクションによる、グラフ文法を適用した RIRG 生成イメージについて述べる。ここでは、前節で詳しく紹介した「発表」項目における RIRG 生成のイメージを述べる。

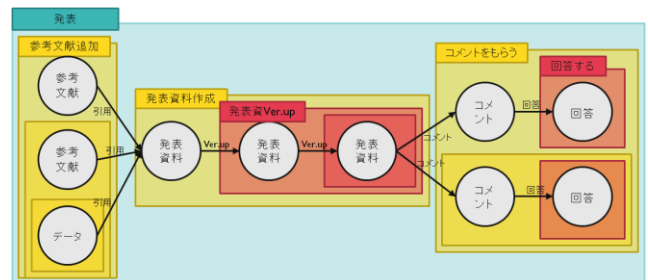


図 6 プロダクションによる RIRG の生成例
 Figure6 Derivation Process of a RIRG

図 6 は、「発表」に対応するプロダクションを適用した RIRG の生成例である。まず、一番大きい領域内が「発表」プロダクションを適用したことを示している。さらに、中心上部の「発表資料作成」の領域内のグラフが「発表資料作成」プロダクションにより生成されたグラフであることを示している。「発表資料作成」プロダクションの適用後、「発表資料 Ver.Up」プロダクションが二回適用され、資料の修正を二回行ったことを示している。他の「参考文献追加」や「コメントをもらう」の領域についても同様である。

このようなプロダクションの適用を繰り返すことで、メンバー個々の RIRG を生成することができるようになる。以上のように RIRG を生成し蓄積することで、研究情報とその関係や活動が容易にもれなく蓄積できるようになり、問題点②の解決が期待できる。また、このような文法の差し替えを行うことで、様々な規則に対応することができる。

6. RIRG 蓄積共有支援システム

6.1 蓄積・共有支援手法

本節では、グラフ文法を用いた RIRG 蓄積・共有手法について述べる。まず、研究室のメンバーそれぞれが個人の RIRG を持つ。これを個人が作成し管理することで、他者の RIRG を参照し合い各メンバー間の研究情報の共有を行うことができる。

RIRGG は、各研究活動に対応してプロダクションを定義しているため、メンバー個人がどの研究活動を行うか決定すると、対応するプロダクションがそのメンバーの RIRG に適用される。つまり、研究初心者が、次にどんな研究活動をすべきか、どんな研究情報を蓄積すべきかが示唆されることによって、活動および蓄積の支援につながる。これにより、メンバー個人の活動に則した RIRG が生成され蓄積することができるようになり、共有支援につながる。次に、この手法を用いた RIRG 蓄積・共有支援システムの概要について述べる。

6.2 RIRG 蓄積共有支援システムの概要

想定するシステムは、RIRGG を読み込んで解釈することにより、研究情報蓄積・共有支援システムとなる。そのため文法をカスタマイズして差し替えることで、他の用途へ適用可能となる。図 7 は、システムと利用者の関係である。

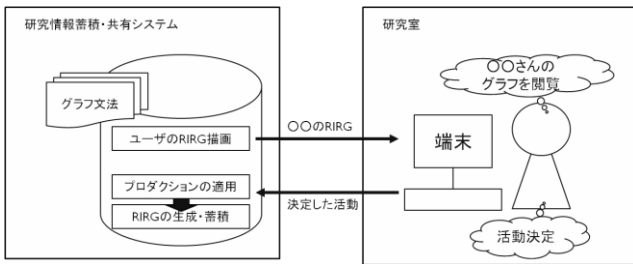


図 7 システムの概要

Figur7 System Summary

研究情報蓄積・共有システムでは、研究室のメンバーひとりひとりがシステムを操作することで RIRG を作成し、研究情報の蓄積共有が可能になる。情報蓄積では、図 8 のように各メンバー自身の RIRG が提示される。RIRG は左から右への時系列順に提示される。メンバーは四角いノード(非終端ノード)をクリックすると、そのノードに適用できるプロダクションに対応する研究活動一覧が提示され、その中から活動を決定することで、対応するプロダクションがメンバーのグラフに適用され情報が蓄積される。これにより、ユーザの研究情報の蓄積が可能となり、問題点②の解決が期待できる。ただし、RIRG の丸いノードは蓄積すべき研究情報を示しているだけであるため、そのノードに対して実際の情報を割り当てる必要がある。

情報共有では、参照したいメンバーを指定するとそのメンバーの RIRG が蓄積画面と同様に提示される。ノードを

クリックすると対応する研究情報にアクセスすることができる。さらに情報共有画面では、各研究情報を生成した研究活動が、図 8 のように左から右への時系列順に表示される。図 8 からは、その RIRG を作成したメンバーが調査研究を行った後にゼミ発表を行っていることがわかる。特に調査発表内では 2 本の論文を用いてサーベイを行ったことが見て取れる。このように RIRG を用いた情報共有が可能となり問題点①の解決が期待できる。今後、適用先に合わせてカスタマイズしたグラフ文法を読み込むことができるシステムの開発を行っていく。

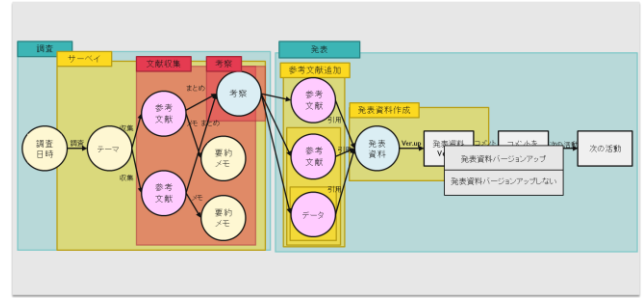


図 8 蓄積画面のイメージ

Figure8 Example Screen of RIRG Support System

7. おわりに

本研究では、活動をとともう研究情報をもれなく容易に蓄積し研究情報の共有に繋げることを目指し、グラフ文法を導入し研究情報関係グラフを生成・蓄積する手法を提案した。また、本手法を実現するため 53 個のプロダクションの定義を行った。最後に、これを用いた研究情報蓄積・共有支援システムの概要について述べた。このような手法により、グラフ文法を大学研究室に限らず導入対象に合わせて作成・拡張を行うことで、本研究で提案する情報共有が様々な場面で行うことができると考えられる。

参考文献

- [1] 宮寺庸造,中村勝一,横山節雄,夜久竹夫, 研究情報推移グラフによる情報の個人管理共有手法, 信学論, Vol.191-D, No.3, PP.639-653, 2008.
- [2] 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, 情処論, Vol.42, No.11, PP.2562-2571, 2001.
- [3] Ehrig, Hartmut. Handbook of graph grammars and computing by graph transformation. Ed. Grzegorz Rozenberg. Vol. 1. London: World Scientific, 1999.
- [4] ResearchGate <http://www.researchgate.net/>
- [5] 堀田大輔, 樋山淳雄, ストーリーテリングと分類・体系の連携に基づく研究情報整理手法, 信学技法, Vol. AI PP.2006-67, 2007.
- [6] 佐藤宏之, 神戸雅一, 金井敦. コンテンツと独立した動的第三者リンクによる知識共有支援, 情処論 Vol.43, No.11 PP.3407-3418, 2002.
- [7] 敷田幹文, 門脇千恵, 國藤進, フローに連携した組織内インフォーマル情報共有手法の提案, 情処論 Vol.41, No.10, PP.2731-2741, 2000.