J17-ISのネットワーク可視化システム「glanceIS」の開発

落合祥希†　　松澤芳昭†
Shoki Ochiai†　　Yoshiaki Mathuzawa†
† 青山学院大学　社会情報学部
† College of Social Informatics,　Aoyama Gakuin University.

要旨
J17-IS は情報システム専門家の育成と学部教育の充実を目指したカリキュラム標準である．情報技術の変革に伴い情報システム教育の具体的な内容は変化していくため，情報処理教育委員会は J17-IS の更新を行っていく必要がある．我々は J17-IS の更新作業に役立つ情報を提供することを目的に，ネットワーク科学による J17-IS の可視化システム「glanceIS」(グランシス)の開発を行った．glanceIS は J17-IS の Learning Unit と ISBOK のネットワークを出力する. glanceIS が出力した結果を考察することで, J17-IS の外観や特徴を明らかにすることができた.

1. はじめに

カリキュラム標準 J17 情報システム領域(以下，J17-IS とする)は情報処理学会が 2017 年に策定した情報システムの基礎的な概念の理解や情報システム学と研究の理解，情報システム専門家としての能力を修得することを目的とした学部対応の情報システム教育カリキュラム標準である[1]．前進の J07-IS 同様に ISBOK と日本の教育機関がカリキュラムや科目を構築する際に参考にできる基本単位である Learning Unit(以下，　LU とする)を中心としており，情報システムの学部生向けの国際的なガイドラインとして ACM と AIS が共同で策定した IS2010 の 7 つのコアコース(以下，IS2010 コースとする)の学習目標(Learning Object，以下，LO とする)に対し，LU を対応づけている[1]．LU には関連する ISBOK がある[1].

昨今の情報技術の沿革に伴い情報システム教育の具体的な内容は変化をしているため，情報処理教育委員会は J17-IS を更新していく必要がある[1]．本研究では J17-IS の更新作業に役立つ情報を提供することを目的として，17-IS 可視化システム「glanceIS」(グランシス)を開発した．glanceIS では，LU，　ISBOK の関係性について，ネットワーク科学を用いて可視化する.

情報技術カリキュラム標準の視覚化という問題は，最新の国際標準 CC2020 プロジェクトでも，課題としてあげられ，研究が進められている[2].

2. 関連研究

Takata らは，CC2020 のカリキュラムの可視化に取り組んでいる[2]．ここでは，文献[2]で提案されている代表的な２つの可視化についてあげる.

図 1 は CS2013 をグラフベースでモデル化したものである．CS2013 の KA(knowledge Area，灰色のノード)を中心に，KU(knowledge Unit)を KA の周りに，トピックを KU の周りに配置している．ノードの色は灰色と黄色以外は KU，トピックが所属する KA を表している.

図 2 の青い四角は横軸のカリキュラムが縦軸の知識要素に関連している程度を表している．学生が図 2 を見ることで，自分の学びたい知識要素をもとにカリキュラムを選択することが容易になると考えられる.

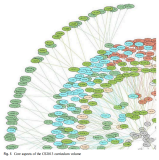

図 1 CS2013 の中心構成要素の視覚化

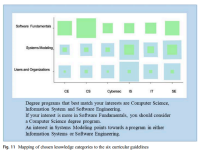

図 2 カリキュラムが知識に関連する程度の視覚化

3. glanceIS

glanceIS は J17-IS の更新作業に役立つ情報を提供することを目的としている．そのために，J17-IS の LU と ISBOK について，ネットワーク科学を用いて可視化する．glanceIS では，LU のネットワークを「LU ネットワーク」，ISBOK のネットワークを「ISBOK ネットワーク」とする.

3.1. LU ネットワーク

LU ネットワークとは J17-IS の 254 個の LU における LU 同士の分野の近さを示すネットワークである．分野の近さとは，本研究では LU 同士が共有する関連している ISBOK の個数のことと定義しており，共有する関連する ISBOK の個数が多いほど LU 同士は分野が近い．ISBOK は知識体系であるので，LU 同士が同じ ISBOK に関連しているということは，LU 同士が同じ知識体系にあると考えられる．

LU ネットワークのノードは LU である．LU は「番号」，「名称」，「レベル」，「学年」，「教授目標」，「学習目標」，「関連する ISBOK」の情報を持っている．

LU ネットワークのリンクは LU 同士が関連する ISBOK を共有する場合に繋ぐ．

図 3 は LU ネットワークのモデルである．図 3 の場合，LU「DBMS の機能と役割」と LU「SQL の基礎」は，ISBOK「アプリケーションインターフェイス」を関連する ISBOK として共有するため，リンクを繋いでいる．

LU ネットワークでは，図 4 の上部にあるスライダーにより，リンクを繋ぐ閾値(以下，閾値とする)を変えることができる．LU ネットワークのリンクは LU 同士が関連する ISBOK を共有する場合に繋ぐが，共有している関連する ISBOK が閾値以上ある場合にリンクを繋ぐよう制限することができる．閾値を 2 以上に設定した場合，閾値未満の個数関連する ISBOK を共有している LU 同士の関係は無視をする．閾値を使うことによって，分野が近い LU のネットワークをつくることができるため，ネットワークを見やすくできると考えている．

LU ネットワークのノードの色は LU が対応している LO を持つ IS2010 コースを示している．ノードの色で，赤色は「IS2010．1 情報システムの基礎」，青色は「IS2010.2 データと情報マネージメント」，緑色は「IS2010.3 エンタープライズアーキテクチャ」，黄色は「IS2010.4 IS プロジェクトマネージメント」，橙色は「IS2010.5 IT インフラストラクチャ」，桃色は「IS2010.6 システム分析および設計」，水色は「IS2010.7 IS 戦略、マネージメント、獲得」の LO に対応している LU であることを示している．白色の LU は LO に対応していない．

LU ネットワークのノードをクリックすることで，ノードの名称とノードに繋がっているリンクを赤色に強調し，LU の持つ情報を図 4 の右部に表示する．

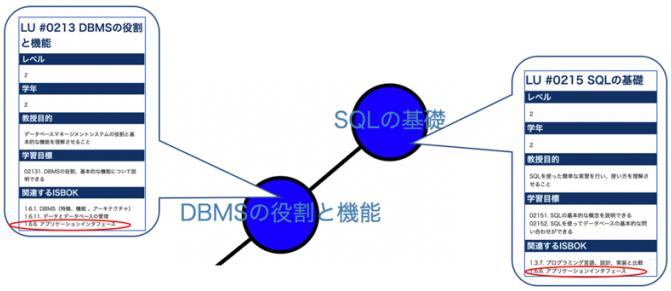

図 3 LU ネットワークのモデル

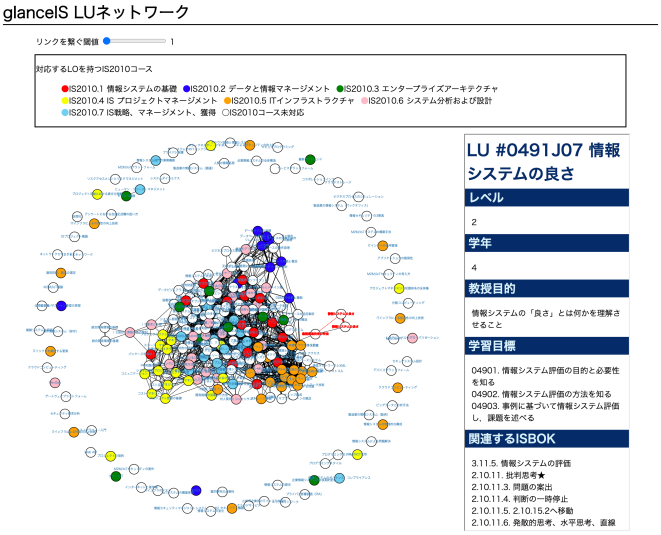

図 4 ISBOK ネットワークの画面

3.2. ISBOK ネットワーク

ISBOK ネットワークとは J17-IS の 813 個の ISBOK における ISBOK 同士の利用場面の近さを示すネットワークである．利用場面の近さとは，本研究では ISBOK 同士が共有する関連している LU の個数のことと定義しており，共有する関連する LU の個数が多いほど ISBOK 同士は利用場面が近い．LU は学習単位であるので，ISBOK 同士が同じ LU に関連しているということは，ISBOK 同士が同じカリキュラムや授業で使われていると考えられる．

ISBOK ネットワークのノードは ISBOK である．ISBOK は「番号」，「名称」，「関連する LU」の情報を持っている．

ISBOK ネットワークのリンクは ISBOK 同士が関連する LU を共有する場合に繋ぐ．

図 5 は LU ネットワークのモデルである．図 5 の場合，ISBOK「システムダイナミクス」と ISBOK 「因果ループ図」は，LU「システムダイナミクス」を関連する LU として共有するため，リンクを繋いでいる．

ISBOK ネットワークでは，図 6 の上部にあるスライダーにより，リンクを繋ぐ閾値(以下，閾値とする)を変えることができる．ISBOK ネットワークのリンクは ISBOK 同士が関連する LU を共有する場合に繋ぐが，共有している関連する LU が閾値以上ある場合にリンクを繋ぐよう制限することができる．閾値を 2 以上に設定した場合，閾値未満の個数関連する LU を共有している ISBOK 同士の関係は無視をする．閾値を使うことによって，分野が近い ISBOK のネットワークをつくることができるため，ネットワークを見やすくできると考えている．

ISBOK ネットワークのノードの色は ISBOK が所属しているエリアを示している．ノードの色が，赤色は「1 情報技術」，青色は「2 組織と管理概念」，緑色は「3 システムの理論と開発」，白色はその他のエリアに所属している ISBOK であることを示している．

ISBOK ネットワークのノードをクリックすると，ノードの名称とノードに繋がっているリンクを赤色に強調する．

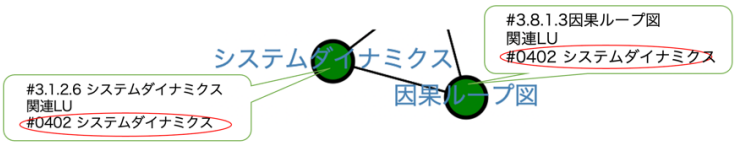

図 5 ISBOK ネットワークのモデル

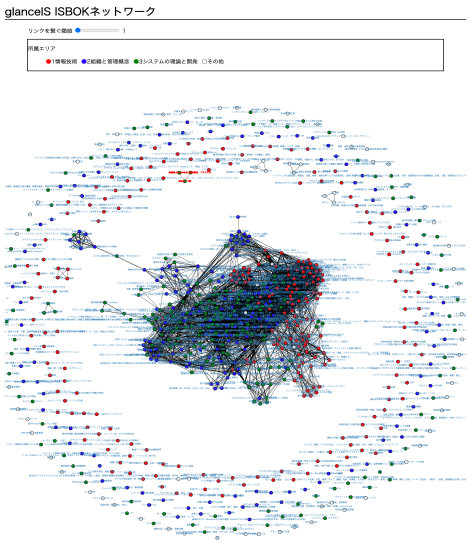

図 6 ISBOK ネットワークの画面

4. 結果と考察

図 7 は LU ネットワークの閾値 1 の出力結果である．

図 7 の「IS2010. 1 情報システムの基礎」の LO に対応する LU(赤色のノード)に注目すると，ネットワークの

中心部の集団にのみ存在しているが，独立して集団をつくらないことがわかる．これにより，「IS2010.1 情報システムの基礎」が J17-IS の基礎科目であるため，広い分野に関わっていることが考えられる．

図 8 は LU ネットワークの閾値 2 の出力結果である．

図 8 から，「IS2010.2 データと情報マネージメント」(青色),「IS2010.4 IS プロジェクトマネージメント」(黄色),「IS2010.5 IT インフラストラクチャ」(橙色)の LO に対応する LU が集団していることがわかる．

図 8 から，「IS2010.6 システム分析および設計」(桃色)と「IS2010.7 IS 戦略、マネージメント、獲得」(水色)の LO に対応する LU が混在して集団を形成していることがわかる．これにより，「IS2010.6 システム分析および設計」と「IS2010.7 IS 戦略、マネージメント、獲得」には深い関係があることが考えられる．

図 8 から，独立して「IS2010.3 エンタープライズアーキテクチャ」の LO に対応する LU(緑色のノード)が集団をつくらないことがわかる．これにより，「IS2010.3 エンタープライズアーキテクチャ」に関連する ISBOK が不足していることが考えられる．

図 9 は LU ネットワークの閾値 2 の出力結果の「IS2010．2 データと情報マネージメント」に対応する LU の集団付近を拡大したものである．「IS2010．2 データと情報マネージメント」に対応する LU の集団にはデータベースに関連する LU が多いように見えるが， LU「抽象データ型」や LU「データ表現」等データベースに関係し IS2010 コースの LO に対応しない LU が付近に多くあることが見える．これにより，「IS2010．2 データと情報マネージメント」の LO に対応するべきであるが対応していない LU があることが考えられる．

図 10 は ISBOK ネットワークの閾値 1 の出力結果である．

図 10 から，エリアが「情報技術に属する ISBOK」の ISBOK(赤色のノード)が単独で集団を形成し，エリアが「組織と管理概念」(青色のノード)と「システムの理論と開発」(緑色のノード)の ISBOK は混ざって集団を形成している．これは，エリアが「情報技術に属する ISBOK」の ISBOK は情報システム領域の基礎であり，エリアが「組織と管理概念」と「システムの理論と開発」の ISBOK は比較的新しいものであるからと考えることができる．

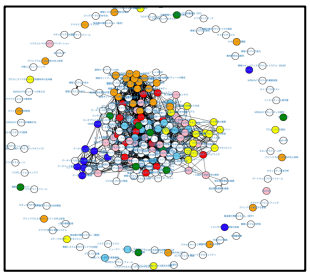

図 7 閾値 1 の LU ネットワーク

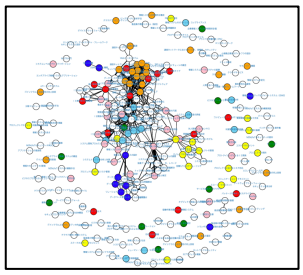

図 8 閾値 2 の LU ネットワーク

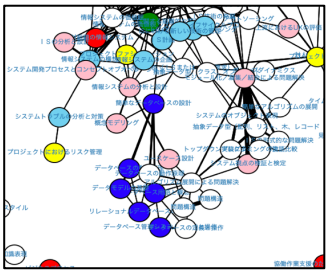

図 9 閾値 2 の LU ネットワークの一部

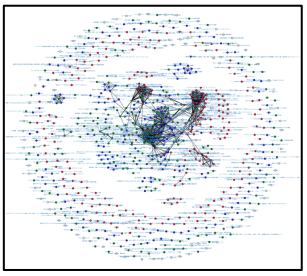

図 10 閾値 2 の ISBOK ネットワーク

5. まとめ

以上より，ネットワーク科学による J17-IS の可視化をすることにより，J17-IS の外観や特徴を明らかにし，J17-IS の更新に役立つ情報を提供できると考えられる．

参考文献

[1]情報処理学会, 2018： 情報学を専門とする学科対象の教育カリキュラム標準の策定及び提言

[2] Takada, S., Cuadros-Vargas, E., Impagliazzo, J. et al. Toward the visual understanding of computing curricula. Educ Inf Technol 25, 4231–4270 (2020)