

Title	MOT教育カリキュラムのシラバス情報に基づいた知識構造の分析((ホットイシュー) 次の学際・融合研究に向けて (7), 第20回年次学術大会講演要旨集II)
Author(s)	神山, 資将; 亀岡, 秋男; 井川, 康夫
Citation	年次学術大会講演要旨集, 20: 976-979
Issue Date	2005-10-22
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6208
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

2F22 MOT教育カリキュラムのシラバス情報に基づいた知識構造の分析

○神山資将, 亀岡秋男, 井川康夫 (北陸先端科学技術大学院大)

1. 研究目的

本研究の目的は、MOT (Management Of Technology) 教育で提供される知識内容の動向 (2003 年度から 2005 年度) を、MOT プログラムで提供されるシラバス(講義概要)のテキストデータに基づいて捉えることである。

2. 研究背景

MOT は学際領域であり、多くの隣接領域の知識を再構成したものであるといえる。

また、MOT 教育は専門職教育の側面が強く、実務における効用を無視して知識内容を決定することはできない。そのため、産業からの要求が MOT の知識の構造自体に大きな影響を与えると考えられ、MOT の知識構造が比較的社会環境との相互依存関係が強い性質を持つ領域であるといえよう。

3. 先行研究

Lidesdorf(1995) (2001) は、テキスト情報に基づいた分析手法、サイエントメトリクスを提案した。Lidesdorf の分析対象である「科学論」と、本研究が対象とする「MOT」は、どちらも学際分野に位置付けられる。しかし、その目的が大きく異なっている。科学論が専門家による知識の蓄積によって自然発生的に形成されてきたのに対し、MOT は政策的な背景に基づいて発生している。MOT は、学問それ自体の深化が目的ではなく、専門職人材の育成という社会における明確な目的を持つ。

そのため、Lidesdorf の行ったような論文による分析ではなく、シラバスに基づいた分析が必要となる。シラバスを分析した研究として、井田、野澤、宮崎、芳鐘、喜多(2004) (2005) の一連の研究がある。

4. 調査対象

調査対象プログラムは、次の要件を満たすものとする。これに該当するプログラム数は表 1 に示すとおりである。

- (1) 大学が「MOT 教育」と明示している
- (2) 単位が取得できる(短期セミナーなどを除く)

表 1: 調査対象の概要

年度	収集対象プログラム数	収集科目数	分析対象科目数	プログラムあたり平均科目数 ※1	プログラムあたり平均科目数 ※2
2003 年度	17	491	441	28.8	26
2004 年度	33	882	800	26.7	24.3
2005 年度	35	879	813	25.1	23.3

※1(収集科目ベース)、※2(分析対象科目ベース)

5. 準備

5. 1. シラバスデータの収集

シラバスデータの収集方法は、電子メールまたは郵便による請求を行い、収集した。

調査対象のプログラムのうち、すべてが MOT 教育を専門に行っているわけではない。例えば、一部のプログラムでは MBA 教育プログラムに MOT カリキュラムが設置されている。MOT 専門の教育プログラムでない場合、全科目を調査対象とはできない。このような場合には、MOT 該当科目群であると表示がされている科目のみを収集した。

5. 2. シラバスデータベースの作成

以上のような条件の下、2003 年度の 491 科目、2004 年度の 882 科目、2005 年度の 879 科目について収集したシラバスデータをデータベース化した。

表 2: シラバスデータベースの内容

項目	内容
提供コース	大学名研究科名専攻コース名
科目名	日本語と外国語併記の場合、日本語

講師名	外国語のみの場合、外国語 ソースデータに基づく
講義概要	・記述様式によって、講義概要、授業内容、授業目的等、多様な表記がされているが、講義の内容や目的、概要を記述した項目を取得 ・複数の項目に分けられて記述されていたものは統合して取得 ・外国語表記はソースデータに基づく
講義計画	・記述様式によって、講義計画、スケジュール、日程、授業内容等の多様な表記があるが、講義の回数ごとに講義内容を列記している項目を取得 ・ただし、各回の講義内容が講義概要等の項目内に記述されているシラバスについては各回講義内容の羅列部分のみを分離し、講義計画に分類した ・外国語表記はソースデータに基づく
文献情報	・記述様式によって、教科書、参考文献、関連図書等の多様な表記があるが、文献の表記部分のみを取得

5. 3. データ整形

シラバスデータベースから分析データを作成する。「講義概要」の項目を分析データとした。科目内容を代表するデータとして、記述量、質などが均一であることが求められる。この点から、比較的安定した質と量がある「講義概要」項目が適当であると判断した。ただし、分析では日本語処理をするため、日本語以外の言語で記述されている科目を除外するとともに、記述内容が講義内容を示さないものも除外した。

5. 4. 自然言語処理

次に、各年度のシラバスデータにおいて重要度の高い語を抽出する(以後、これを専門用語という)。抽出は、中川、森、湯本(2003)の手法によって行った。中川、森、湯本(2003)の手法は、文書から専門用語を抽出する手法として、複合語、とりわけ複合名詞に着目し、文書情報から専門用語の候補となる語を抽出、重要度を計算する。複合名詞がどのような単名詞で構成されているか(これを接続情報という)と、候補語の頻度データを手掛かりとして重要度を計算する。

ただし、重要語(専門用語)の抽出手法には多くの議論があり、多くの手法が用いられている。例えば、野澤ら(2005)はシラバス間類似度計算によって、専門用語のクラスタリングを生成することで行うことでデータを作成している。

抽出された各年度の専門用語は表3のとおり。なお、本研究では抽出した専門用語の階層性や類

語などの処理は行わない。

表 3: 各年度における専門用語(上位 35 位)

	2003 年度		2004 年度		2005 年度	
	専門用語	重要度	専門用語	重要度	専門用語	重要度
企業	133081.4		企業	134154.6	企業	295417
技術	114921.5		技術	94729.68	技術	206314
経営	37228.6		経営	27277.72	経営	62069.68
技術開発	25916.65		ビジネス	18150.53	技術経営	44987.85
企業経営	20470.69		技術開発	14862.34	企業経営	42462.77
戦略	17023.51		戦略	14759.08	ビジネス	42106.94
ビジネス	15083.07		企業経営	14198.22	戦略	38412.92
社会	13678.23		経営戦略	11900.02	技術開発	34676.18
情報	11321.62		開発	11127.53	経営戦略	32784.27
組織	11251		社会	10652.75	開発	31511.89
技術戦略	11249.47		技術戦略	10435.64	技術戦略	27497.71
開発	10841.25		組織	10080.38	研究開発	25531.72
研究開発	10732		研究開発	10047.3	情報	21582.19
経営戦略	9654.03		情報	9865.14	環境	19258.51
環境	8849.25		環境	9322.13	組織	18784.89
産業	8078.99		技術経営	8559.16	ベンチャー企業	17452.02
企業戦略	8021.59		経営者	8338.55	事業	17231.18
経営者	7527		事業	7531.96	経営者	17229.63
意思決定	6741.88		産業	7162.14	社会	16675.58
技術革新	6331.63		経済	6239.74	産業	15265.35
経済	6132.91		意思決定	6143.26	技術者	14684.12
ベンチャー企業	5573.68		技術者	5682.67	情報技術	12882.07
技術者	5527.9		企業戦略	5503.41	技術革新	12852.17
技術経営	5468.2		技術革新	5428.83	企業戦略	12158.6
事業	5161.57		科学技術	5276.35	市場	12137.26
市場	5069.13		情報技術	5084.54	ビジネスモデル	10792.57
情報技術	4853.45		プロジェクト	4837.09	経済	10531.83
科学技術	4754.97		市場	4492.95	知的財産	10339.45
事例研究	4689.57		ビジネスモデル	4030.93	リスク	9837.9
情報システム	4265.86		管理	3944.61	管理	9810.41
ビジネスモデル	4260.99		情報システム	3928.02	プロジェクト	9415.59
技術マネジメント	4101.03		事業化	3223.38	科学技術	9378.26
プロジェクト	4033.3		知的財産	3206.18	意思決定	8604.91
科学	3974.17		評価	2859.53	事業化	8151.16
管理	3679.28		科学	2846.65	製品	6798.92

5. 5. 数量化理論第 III 類による分析

分析には数量化理論第 III 類を用いる。数量化理論第 III 類は、ある問題に関して多くの質的な項目が与えられた場合、複数の項目を特徴的な観点から総合的に分類することができる統計手法である。

表 4: 数量化理論第 III 類の入力データ例

コース (サンプル)	キーワード (カテゴリ)			
	企業	技術	..	創造
大阪大学大学院経済学研究所	1	0	..	0
大阪大学大学院工学研究所	1	1	..	0
:	:	:	:	:
東京大学大学院工学系研究所	1	1	..	0

入力データは、専門用語を列、各プログラムを行

とし、プログラムが専門用語を含む場合には 1 を、含まない場合には 0 を記述した行列 ($\delta_{ij} = 0,1$) として作成した(表 4)。2003 年度では 17×17、2004 年度では 33×33、2005 年度では 35×35 の行列となる。

6. 分析結果

得られた結果から、考察を行う。2003 年度の分布図(図 1)では、アイテム数が 17 と少ないが、y 軸ではプラス域に経営や経営者、経営戦略などのアイテムが分布し、マイナス域に技術戦略や研究開発というアイテムが分布している。

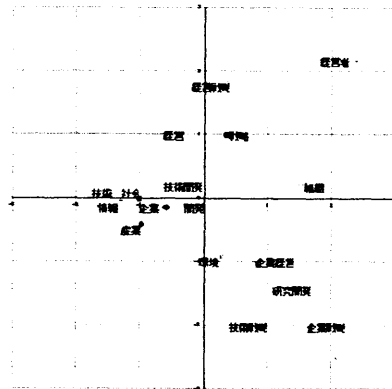


図 1: 2003 年度アイテム分布

このことから、経営と技術のかかわりの濃度を表し、x 軸ではマイナス域でより大域的なアイテムが、プラス域で企業等におけるより具体的なアイテムが分布している。

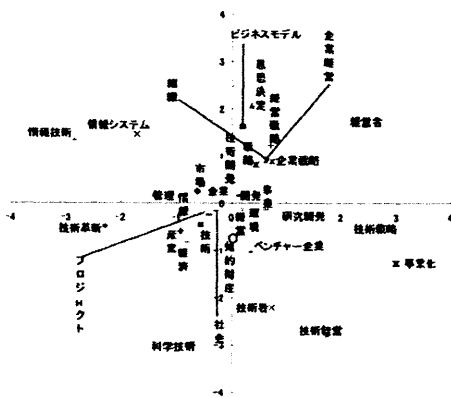


図 2: 2004 年度アイテム分布

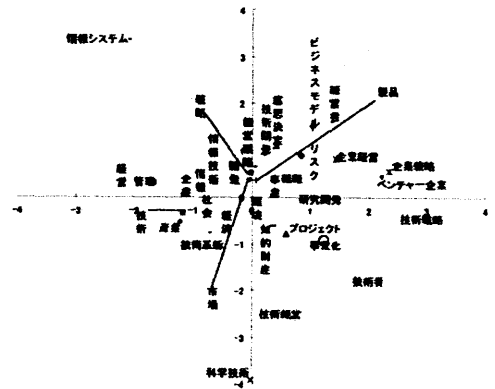


図 3: 2005 年度アイテム分布

このようなアイテム分布図の軸解釈は 2004 年度、2005 年度においても同様に見ることができる(図 2、3)。この解釈を踏まえ、サンプル分布図について考察する。2003 年度のサンプル分布図(図 4)では、クラスター分析を通じて、東大先端、早稲田大と都立大(現首都大学東京)が比較的他のプログラムよりも離れていることがわかる(ユークリッド距離 3 におけるクラスター)。

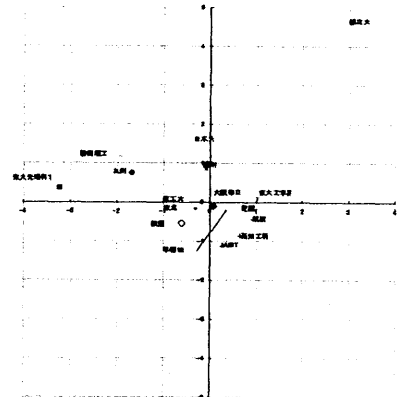


図 4: 2003 年度サンプル分布

都立大は経営的濃度が強く、より具体的な概念が分布するエリアに存在しており、プログラムも MBA 教育を標榜していることから、MBA 的な要素が強いものであるといえよう。東大先端は大域的な概念のアイテムが分布するエリアに存在している。このプログラムは知的財産に特化した、博士課程のみの MOT プログラムで、付設母体が学際プログラムであることから、大域的な知識の要素が強いも

のであると考えられる。ただし、早稲田大は分布図上、軸の中心エリアに存在し、この 2 プログラム間には軸の解釈外の関係性があることが推測できる。早稲田大は基本的に MBA プログラムだが、MBA と合わせて 100 科目以上の科目を提供し、広い知識のカバー域を持つことから、東大先端との類似性が生じているともいえよう。

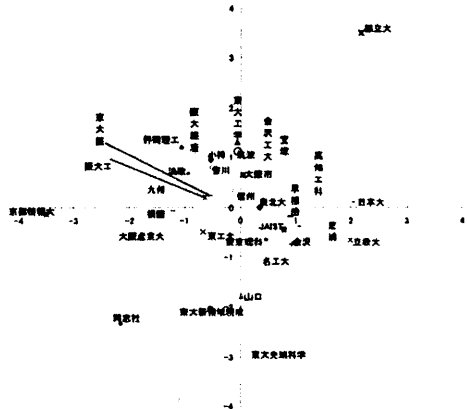


図 5: 2004 年度サンプル分布

2004 年度のサンプル分布図(図 5)では、前年度同様に都立大が離れている。さらに、静岡理工、信州、京大医学、金沢大、立教大、日本大、京都情報大などが離れている。京都情報大は IT スキルとマネジメントスキルを兼ね備えた IT 分野の高度専門職業人を育成することを目的に、技術教育にも力を入れているため、他のプログラムとの差異が開いたといえよう。

前年では同エリアに分布していた東大先端が技術的濃度の濃いエリアに移動し、他との類似性が高くなっている。2004 年度には 16 プログラムが新規に開講し、特に京大医学や金沢工大、宝塚造形、東大新領域、大阪産大などの特徴的なプログラムが新たに加わったことで、知識構造が大きく変化したと考えられる。大きく理工系のプログラムと経営系のプログラムの幅が広がったことは確かである。

2005 年度においても(図 6)、京都情報大の離れ具合は大きく、京都情報大は MOT 教育プログラムでは特異なプログラムであるといえる。東大先端も技術的濃度の濃いエリアにおいて離れ具合が大き

くなってきた。さらに同志社、大阪産大、東大新領域が離れ具合が大きくなっている。

2005 年度にも 4 プログラムの新設、東工大の改組、都立大の改組途中による除外などがあり、知識構造に大きな影響が出たことが推測される。それによって、それまでは近似性が高かった同志社や大阪産大などが離れた分布を取るようになってきているといえよう。

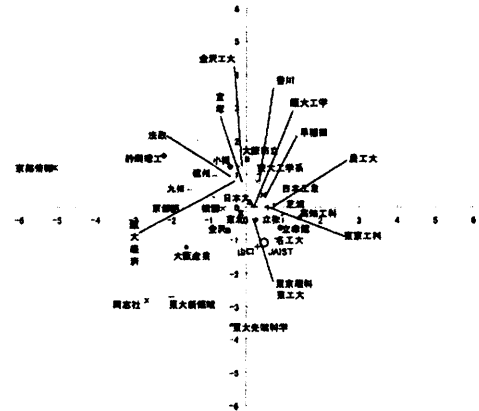


図 6: 2005 年度サンプル分布

【参考文献】

- [1] L.ライデスドルフ(著)、藤垣裕子、林隆之、富澤宏之、平川秀幸、調麻佐志、牧野淳一郎(訳)(2001)「科学計量学の挑戦—コミュニケーションの自己組織化」、玉川大学出版部
- [2] 井田正明、野澤孝之、吉鐘冬樹、宮崎和光、喜多一、大学評価・学位授与機構、京都大学学術情報メディアセンター(2005)「シラバスデータによる教育課程の分析と視覚化に関する考察」、情報処理学会第 67 回全国大会 4H-6
- [3] 野澤孝之、井田正明、芳鐘冬樹、宮崎和光、喜多一、大学評価・学位授与機構、京都大学学術情報メディアセンター(2005)「シラバスの文書クラスタリングに基づくカリキュラム分析システムの構築」、情報処理学会論文誌 Vol.46No.1
- [4] 野澤孝之、井田正明、芳鐘冬樹、宮崎和光、喜多一、大学評価・学位授与機構、京都大学学術情報メディアセンター(2004)「シラバスデータのクラスタリングに基づく教育コース分析システムの構築」、情報処理学会第 66 回全国大会 3C-7