

Vol. 52

## CONTENTS

【コラム】プログラミングを学んでから大人になると？を知りたい…辰己 丈夫

【解説】認定情報技術者制度（4）— CPD 制度について— 児玉 公信

【解説】メタサイエンスとしての情報学とその教育…山崎 謙介

## COLUMN



### プログラミングを学んでから大人になると？ を知りたい

現在、プログラミングを学ぶ小学生たちは世界中で増えています。アメリカでは Obama 大統領が Hour of Code のプロモーションビデオに出演し、イギリスでは初等教育段階でのプログラミング学習が必修化されました。世界中の初等教育にプログラミングを学ぶことが必要とされつつある時代がやってきています。ですが、その効果を確認するために、「多くの小学生がプログラミングを学んでいない社会（環境）において、プログラミングを学んだ小学生が、その後、大人になってどうしているか、どんな職業についているのか」という追跡調査が行われているという話は、私は聞いたことがありません。

さて、まだ私が早稲田大学理工学部数学科の廣瀬健研究室所属の大学院学生だった 1992 年 1 月、私は廣瀬先生に連れられて、箱根小涌園で開催されたプログラミングシンポジウムに初めて参加しました。そのとき、多くの先生方のお話を伺いましたが、その中でも慶應義塾大学理工学部数理科学科の中西正和先生の以下の話が強く印象に残りました。

——中西研では、夏のコンピュータ教室をやっていた。それは、慶應義塾の付属の小中高の児童・生徒に Logo, C 言語, Pascal, LISP, BASIC, Z80 アセンブリ言語などを教える、というものであった。そのときにそこで Logo を学んだ人が、約 10 年後に理工学部に入學して大学でプログラミングを学ぶことになった。最初はほかの学生と同じような状況だったが、わりと早い段階でほかの生徒よりもプログラミングで良い成果を上げるようになった。——

その後しばらくして、私に中西先生の話聞くように導いてくださった廣瀬先生が急に亡くなられ、その 8 年後に中西先生も亡くなられました。

今の時代、個人情報保護の観点から追跡調査というのは難しくなっているので、数人の研究者で行うのは限界があるのが現状です。仮に 10 年前に、ほかの人がやっていない種類の学習をした児童・生徒らが、いま、どこにいて、何を学んでいるのか、そして、その学習の影響はあったのかどうかを調べたくても、その情報を入手することは簡単ではありません。

ですが、冒頭にも述べたように最近では小学生らに対するプログラミング学習が急速に広がりつつあります。

私は、今後、初等中等におけるプログラミング学習の有効性を確かめるために、プログラミングを小さいときに学んだ人の追跡調査を行えるような仕組みを、個人情報の取り扱いに配慮しつつ作っていく必要があると感じています。

辰己丈夫(放送大学)

# メタサイエンスとしての情報学とその教育

山崎謙介

東京学芸大学

## 情報教育の親学問—情報学

高等学校に普通教科「情報」(2単位, 必修)が立ち上がったのが2003年度である。しかし, 12年を経た今日でもその地位が教育界に確立されたとは言いがたい現状がある。「情報」という分野の内容が認知されていないだけでなく, 担当教員のレベルに大きな差があり, 教育内容にもお粗末なものが少なからず散見される現状は深刻である。初等教育はともかく, 高等学校での情報教育に関してはその「親学問」が見えにくい, という議論が至るところで生じ, 学校教育現場では「誰が」, どのような「専門的知識」を持って教育に臨むのかについての議論は必ずしも明確ではなかった。とはいえ, 教科「情報」を履修することがほかの教科にとって非常に有用との報告も少なからずある。

一方, 今や「情報教育」はすべての大学生が学ぶべき必須科目である。諸科学, 諸技芸を学び・修める上で情報リテラシーは基礎的・汎用的な素養として位置づけられようとしている。このことは「情報」という学問が諸科学にとってメタな位置にあること, 言い換えればメタサイエンスであることを示唆している。

他方, 我が国の学術会議では大学の分野別の教育課程(学部の専門課程)編成上の参照基準の策定を進めている。学術会議のこのような進捗に合わせて, 本会は2014年3月に, 全国大会において「情報学を定義する—情報学分野の参照基準『一家言ある者は来たれ!』」と称するパネル討論を開催してい

る。本稿では, パネル討論に先立って行われた基調講演の演者, 萩谷昌己氏による解説記事<sup>1), 2)</sup>に依拠して「情報学の定義」を改めて考え, 大学および初等・中等学校における情報教育を, 親学問としての「情報学」を参照しつつその方向性を考える。

情報学分野の参照基準の議論を通じて, 情報教育の親学問としての「情報学」が定義・確立され, その広がり, 枠組みが明示されることにより, 情報教育の深化に寄与することを期待している。

## 情報学の定義

文献1)『情報学を定義する—情報学分野の参照基準』では最初に「情報学の系譜」について述べている。

1930年代に確立された計算理論から始まり, 1940年代にはJohn von Neumannらによるコンピュータの開発が始まった。計算機科学(コンピュータサイエンス)と呼ばれる学問分野が電子工学の分野とは独立に生まれ, 同時並行的に, Claude Elwood Shannonによる情報理論が発表され, 情報量の概念が確立し通信技術が発展した。

計算機科学の進歩とともにコンピュータが普及し, コンピュータ同士もしくはコンピュータと各種の機器を繋ぐネットワークが世界中に張り巡らされてきた。その結果, 情報システムが社会を支える基盤となり, 人間の組織と情報システムが一体化しつつある。

人間同士のコミュニケーションの在り方も変貌し, 人間社会そのものが情報技術によって大きく変化し

ている。それによりコミュニケーションやそのメディアに関して、情報技術の影響を含めてより普遍的に理解する必要が生じ、人間社会を情報の観点から理解するための「社会情報学」が現れた。

これらの系譜に属する学問分野は「情報学」という大きな学問分野を構成していると考えられる。すなわち、人間社会を含む世界を情報や、情報を処理する計算の観点から理解し、さらにその理解に基づく情報技術によって世界を変革することを指向している。同文献1)では情報学の定義を以下のように端的にまとめている。

情報学は、情報によって世界に意味・価値を与え秩序をもたらすことを目的に、情報の生成・収集・表現・記録・認識・分析・変換・伝達にかかわる原理と技術を探求する学問である

## 情報学に固有の知識体系

ひとたび学問の定義が与えられれば、その学問が持つ固有の知識体系が明示され教育上の参照基準となる。『情報学分野の参照基準』では情報学固有の知識体系を以下の項目でまとめている。ここからうかがえることは「情報学」というものがいかに広範囲の領域を扱う学問であるか、ということである。

- ア. 情報一般の原理
- イ. コンピュータで処理される機械情報の原理
- ウ. 情報を扱う機械および機械を設計し実現するための技術
- エ. 機械を扱う人間と社会に関する理解
- オ. 社会において情報を扱うシステムを構築し運用するための技術・制度・組織

ア)は情報を分類することにより、イ)～オ)の全体を統一的に把握するための指針を与える役割を担っている。イ)は情報理論と計算理論の流れを汲みCS (Computer Science)の基礎的な部分(アルゴリズム、計算量、計算数学、離散数学等)を含んでいる。ウ)は情報科学、情報工学、計算機科学等を含み、エ)は社会情報学の流れを汲み、オ)は情報システムに関する分野になっている。

上記(ア～オ)の項目は情報学に固有の知識体系をまとめたものであるが、同参照基準ではさらに続けて、情報学を学ぶ学生が獲得すべき能力として、それぞれの分野に固有な能力とジェネリック・スキルを挙げている。

## 情報学に固有な能力

- ・情報の構造を設計する能力
- ・計算を設計し表現する能力
- ・形式的なモデルのもとで演繹する能力
- ・情報を扱う機械を作る能力、運用する能力
- ・システムの体系、構造を理解し表現する能力
- ・社会において情報を扱うシステムを作り運用する能力
- ・社会において情報にかかわる問題を発見し解決する能力
- ・情報一般の原理を自覚して情報社会に積極的に参画する能力
- ・社会において情報の意義や危険性を読み解く能力
- ・社会においてルールを遵守しつつ情報を活用する能力

情報学に固有な能力は、情報学固有の知識体系を達成・消化するための能力と理解される。筆者は、情報学に固有な能力とジェネリック・スキルが情報学の根本的な性格と他の諸科学との関係性を考える上で重要な項目と考えている。

## ジェネリック・スキル

参照基準が提示したジェネリック・スキルの項目は下記の枠内にまとめられる。

- ・創造力、構想力、想像力
- ・協調性、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力
- ・指導力、リーダーシップ
- ・論理的思考能力、論理的緻密さ、演繹する能力
- ・問題発見能力
- ・モデル化、形式化、抽象化する能力
- ・問題解決能力
- ・システム思考
- ・クリティカルシンキング
- ・ストレス耐性
- ・主体的に学習する能力

ジェネリック・スキルは日本語で「汎用的能力」とされ、現代における世界的な教育課題、あるいは



は「21世紀型能力」ともいわれ、国立教育政策研究所によってそのエッセンスがWebサイト<sup>3)</sup>で説明されている。

学校教育的な立場からは思考力・判断力・表現力という根源的な学力観に結び付くものであるが、一方においてそれらの学力はキー・コンピテンシー（主要能力）として位置づけられ、生涯にわたって身に付ける能力としても説明されている。このキー・コンピテンシーはこれまで学校教育段階での学習が主な舞台で議論の俎上に載せてきた。したがって各教科においてジェネリック・スキルの枠組みなどが議論されつつある<sup>4)</sup>。なお筆者もメタサイエンスとしての情報学とそれを担う学校教育の教員養成の課題について言及している<sup>5)</sup>。

情報学分野の参照基準が提示したジェネリック・スキルは、どれをとっても、実は既存の諸科学を修める者にとっても必要不可欠のスキルである。さらにこれらの項目は実社会において仕事をこなすためにも強く望まれる技量なのである。

ここに、先に挙げた情報学固有の能力と、このジェネリック・スキルが「情報学」の根幹を成すものであれば、情報学が諸科学全体を覆う、あるいは諸科学の基礎的な部分を形成する「メタサイエンス」であることを主張したい。

## 「メタサイエンス」としての情報学

周知のように既存の諸科学は情報学の知識体系を取り入れての変容・進化が見られる。すなわち「応用情報学」あるいは「領域情報学」ともいえるものの登場・発展である。

「地理情報学」, 「法律情報学」, 「音楽情報学」, 「経営情報学」など「○○情報学」は枚挙にいとまがない。参照基準が指摘するように、純然とした「情報学」もこれらの「領域情報学」との相互作用により互いに発展してきた。

教育現場を見れば、学校教育現場でも、あるいは大学での教育においても「情報教育」で得た知識・スキルが他教科あるいは諸科学を履修する上で基礎と

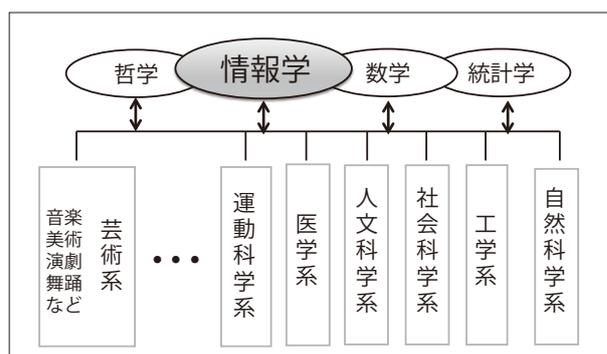


図-1 諸科学とメタサイエンス

なるリテラシーとして作用している。この意味でも情報学が「メタサイエンス」としての役割を担っている。

図-1は情報学が諸科学・諸技芸にとってメタサイエンスの関係にあることを示したものである。メタサイエンスとして位置づけられるものには、「情報学」のほかに「哲学」, 「数学」, 「統計学」がある。メタサイエンスとは諸科学の基礎を与え、また諸科学からも影響を受けるという相互依存の関係がある。さらにメタサイエンス同士が相互に重複する領域を持ち、相互依存の関係にあることも重要である。情報学は哲学の領域、論理学・認識論・記号論・意味論・存在論等を必要とし、数学の領域、グラフ理論・離散数学・位相幾何学等を必要とする。また情報学にとって不可欠の領域であるデータ分析には統計学が必須であるとともに、現代統計学が「情報理論」を駆使した華々しい成果を挙げてきたことも見逃せない。

## 計算論的思考と情報学教育

上述した「情報学に固有の知識体系」はコンピューティング(計算する)への深い理解が前提となっている。コンピューティングという行為は数学・算数の加減乗除のイメージを超えて、広い意味での「問題を解決する手順すべて」<sup>6)</sup>としている。したがって、最も単純で基本的な処理である「数を数える」とその「処理手順(アルゴリズム)」や「データの表現」, さらに「構造とその処理」, 総じて「データとその処理」が広い意味での計算行為としている。

しかし、今日の初中等学校における情報教育では、アルゴリズム・プログラミングに代表されるコンピュータ教育がほとんど含まれていない。

これに対して、「計算」という狭い概念を超え「計算論的思考力」をつけることが重要であるという識見がある<sup>7), 8)</sup>。筆者はこの「計算論的思考」が前に述べた「情報学に固有の能力」や「ジェネリック・スキル」に通じる教育プログラムだと考えている。

計算論的思考は、人間社会におけるさまざまな問題を情報処理技術によって解決可能となるよう、問題の形式化から解決までの過程を情報処理で行えるように表現・加工する技能である。計算論的思考はコンピュータ科学の核になるものであるが、それはすべての人にとって「読み、書き、そろばん」のほかに加えるべき基本的な素養である。

計算論的思考を活用することで、問題解決、システムを設計すること、人間の行動を理解することなどをコンピュータ科学にとって基本的な概念の上に描くことができる。計算論的思考はコンピュータをプログラムで制御する以上に、さまざまなレベルでの「抽象化」の能力を要求する。そこでは、問題領域や問題そのものが計算可能となるよう抽象化を行うことが最も重要である。問題解決の過程では、当該問題の領域および、それにかかわる人間や社会に内在するある種の力学を計算可能な形で表現することが求められる。そして情報処理にかけられるように問題とその解法を表現可能とする思考は計算機科学や情報技術に従事する者だけでなく、社会とのかか

わりを持つ人であれば、おおよそその職業や職種が何であっても、今後はますます重要になるだろう。

Jeannette Marie Wingの論考<sup>8)</sup>における「コンピュータ科学を学んだ学生は以後、何を専門にしてもよい」という結語は示唆的である。コンピュータ科学を専攻した後には医学、法律、経営、政治、そしてあらゆる種類の科学や工学、さらに芸術の分野に進むことができる。これは参照基準が指摘する「関連づける力」あるいは「融合する力」に繋がるものである。

ここに情報学教育の戦略的な目標と育成すべき人材の大枠が見えてくる。

#### 参考文献

- 1) 萩谷昌己：情報学を定義する—情報学分野の参照基準，情報処理，Vol.55, No.7, pp.734-743 (July 2014).
- 2) 萩谷昌己：情報学分野参照基準その後，情報処理，Vol.56, No.2, p.195 (Feb. 2015).
- 3) [http://www.nier.go.jp/05\\_kenkyu\\_seika/pf\\_pdf/20130627\\_4.pdf](http://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pf_pdf/20130627_4.pdf)
- 4) 特集 ジェネリック・スキルとしての国語の学力，日本語学，明治書院，Vol.34-4 (2015).
- 5) 山崎謙介：メタサイエンスとしての情報学と初等・中等教育教員養成，第2回情報学教育推進コンファレンス（2014年12月20日）資料集，情報学教育関連学会等協議会，pp.11-14 (2014).
- 6) 川合 慧 編著：計算事始め，放送大学教育振興会 (2013).
- 7) 大沢英一：「計算的思考」のすゝめ，[http://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/osawa\\_ei-ichi.html](http://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/osawa_ei-ichi.html) (2014).
- 8) Wing, J. M. 著，中島秀之 翻訳：Computational Thinking 計算論的思考，情報処理，Vol.56, No.6, pp.584-587 (June 2015).  
(2015年5月28日受付)

山崎謙介 yamazaki@u-gakugei.ac.jp

東北大学大学院理学研究科博士課程中途退学（地球物理学専攻）理学博士。1973年より東京学芸大学にて理科（地学）教育に従事。1990年前後から情報教育に転じる。現在、東京学芸大学名誉教授。



# 認定情報技術者制度 (4)

## — CPD 制度について —

児玉公信

情報システム総研

### CPD とは

一般に、資格には certified なものと qualified なものがある。ざっと言うと、前者は更新制度を持つ資格、後者は一度獲得するとそれが一生保持できる資格とされる。それぞれ「認証」、「認定」と訳し分けることもあるが、厳密ではない。

すでに述べられているように、本会の「認定情報技術者 (CITP)」資格制度は、ソフトウェア技術者を認定する国際標準<sup>1)</sup>に準拠しており、certified な資格である。その資格には有効期限 (3 年) があり、資格を継続するには更新手続きが必要となる。更新にあたっては一定の要件を満たす必要がある。その主要な 1 つが CPD (Continuing Professional Development) の活動である。CPD は「継続研鑽」などと訳され、有資格者が、更新要件を満たすために継続的に行う自己研鑽の枠組みである。

ここでは、情報処理学会 (以下、本会という) の CITP 制度における CPD の枠組みについて述べる。

### CPD の構想設計

CITP 制度の CPD の枠組みの設計にあたり、次のようなことを考えた。

#### □ ふさわしい研鑽

CITP には、プロフェッショナルとして、自らのベストな技術サービスをクライアントに提供する責

任がある。それゆえ、研鑽を積み、自分の知識や腕前を高め続ける努力が課せられる。その努力には、プロフェッショナルとしての社会貢献も含まれる。

資格認定機関としては、CITP に業務を依頼する側の信頼や期待を損なうことがないように、資格にふさわしい能力、具体的には i コンピテンシディクショナリ<sup>2)</sup> (以下、「iCD」と略す) のスキル熟達度のレベル 4 以上に加え、実績を保持していることを確認する必要がある。資格にふさわしい研鑽を積んでいるかについては、受講内容や業務内容を評価することが望ましい。

#### □ 何を測るのか

しかし、良い講座を受けたとしても、本人の実にならないこともある。良い講座かどうかは本人の問題意識や「構え」によって異なるので、講座内容を外部機関がいちいち評価する意味は乏しい。講座によっては試験で到達レベルを評価するものもあるが、すべての講座が試験をして、成績を開示するわけではない。社会貢献の内容についても、成果に対して本人がどの程度関与したか、どのようなプロフェッションを発揮したかを評価するのは、企業秘密も絡んで、客観的に把握するのは難しい。

そこで、実務的には、CPD の活動として評価すべき項目を定め、外形的な指標と評価基準を示して、ポイント (「CPD ポイント」という) に換算する方法を考える。更新時にはその合計点が要件を満たしていることを確認する。これは CPD ではよく行われる方法である<sup>3)</sup>。

評価基準の設定にあたっては、学会資格としての CITP の人材像、すなわち「高度の専門知識と豊富な業務実績を有する情報技術者」に沿ったものとする。

## □ CPD 活動の評価基準

CPD 活動を自己研鑽と社会貢献とに区分する。区分別にポイントを集計することで、一方への集中を避ける。

CPD 活動によって、得られる学びの深さや質にも違いがある。たとえば、基礎講座を1時間受けるのと、論文を書くために1時間準備をするのでは、得られる技術的価値が大きく異なる。そこで、CPD 活動を、得られると想定される技術的価値によって分類して、価値の高い活動を高く評価するように基準を設ける。価値は、活動主体である CITP が CPD 活動をどう活かすかに依存する。その意味で価値は評価できないので、実施の形態によって推定する。

つまり、CPD 活動は、実施形態と CPD 区分の組合せによって性格づけられる。

## ● 実施形態

実施形態を、実施およびその成果の外形で分類する。かっこ内はその例示で、本会の活動に関連づけた。

- ① 集合研修(受講) (e-learning 形態を含む)
- ② 研究会発表(研究会, 全国大会, FIT, 会誌記事, 企業内発表など)
- ③ 論文掲載(ジャーナル, トランザクション, デジタルプラクティス, 研究会報告, 技術雑誌の記事, 公開される企業の技術ジャーナル, 技報)
- ④ 著作(技術図書の著作, 翻訳)
- ⑤ 研修会講師(学協会, 大学, 民間団体, 企業が開催する研修会, 社内研修会, 後進の指導など)
- ⑥ 公的団体への貢献(公的機関の委員, 標準の作成, 裁判の技術鑑定, 論文の査読, CITP などの審査員)
- ⑦ 技術的成果(業務活動を通して上げた著しい成果, 表彰, 特許, オープンソースソフトウェア, 組織内での技術的成果の共有, 組織内の技術審査, 資格審査, 技報の査読など)
- ⑧ 上記以外(自己学習など)

## ● CPD 区分

CPD 活動の目的を、大きく①自己の能力を磨くことと、②プロフェッショナルな貢献に区分する。後者をさらに、②-1 業務上の成果の発信と、②-2 社会貢献に区分する。

## □ 評価基準

CPD 活動を実施形態と CPD 区分に基づいて分類する。CPD ポイントの最小単位(1ポイント)を1時間の集合教育と定め、分類ごとに、成果物を得るために費やすであろう時間を想定して、最小単位に対する相対的な換算係数(重みづけ)として設定する。設定した重みを表-1に示す。

## □ エビデンスの要求

CPD 活動が実際に行われたことを表す資料をエビデンスという。資格の更新にあたって、申請するすべての CPD 実績についてエビデンスを要求する。

研究会発表、論文掲載、著作、技術的成果に対するエビデンスは、成果物そのものである。集合研修に対するエビデンスは、実施機関による受講証明書またはこれに準じるものを用いる。研修会などの講師を引き受けた場合は開催案内などを、公的団体の委員活動については委嘱状、委員会名簿などを用いる。

機密などの理由により直接的なエビデンスを提示できない場合は、上長等による確認書類をエビデンスとして用いることもできるようにする。

エビデンスを要求することにより、CITP にふさわしい研鑽を計画し、きちんと実行していく積極的な態度を促す。

## □ CPD の活動のモデルケース

資格取得または資格更新後、次回の資格更新までの3年間に150ポイント以上の CPD 実績を積むことを要求する。また、3年間で偏りがないように、各1年間に30ポイント以上の CPD 実績を要求する。加えて、資格更新時点で、CPD 区分②(プロフェッショナル貢献活動)に属する CPD 実績を3年間で50ポイント以上獲得することを要求する。



実施形態	CPD区分	内容	ベース	重み	上限	
①集合研修(受講)	①	本会、関係学協会(学術団体、公益法人を含む)、大学、民間団体および企業が開催する研究発表会※1、研修会、講演会、講習会、シンポジウム、セミナー、公開講座等の聴講(e-learning形態や通信教育を含む)	テスト、演習等あり	受講時間	2	—
			テスト、演習等なし		1	
		見学会、ワークショップ、コミュニティ活動への参加		参加時間	1	
②研究会発表	②-1	本会および関係学協会、民間団体等が主催する研究会※1、シンポジウム、全国大会、国際会議等での口頭発表。社内技術発表会での口頭発表	登壇あり	発表時間	10	—
			ポスタ		2	
③論文掲載	②-1	本会および関係学協会が発行する論文誌、技術誌等への査読付き論文(ジャーナル、トランザクション、デジタルプラクティス、国際会議、シンポジウム) 本会、関係学協会および企業が発行する出版物への査読なし論文(研究会報告※1、会誌、予稿、技術雑誌等、企業の技術ジャーナル、技報)	ページ※2		30	—
					10	
④著作	②-1	技術図書(原著)刊行	ページ※2		10	—
		技術図書(翻訳)刊行			5	
⑤研修会講師	②-2	本会、関係学協会、民間団体等の主催する研修会、講習会、技術説明会、大学等の非常勤講師など	初回	講演時間	3	—
			同一内容で2回目以降		2	
	②-1	社内セミナーの講師など メンター、後進の指導など(月単位)	初回	講演時間	3	—
			同一内容で2回目以降		2	
⑥公的団体への貢献	②-2	政府・自治体、独立行政法人等機関、学協会、業界団体などの審議会・研究会・委員会、WG等の委員 裁判等での技術鑑定 国際、国内、業界標準の作成		所要時間	3	—
					4	
					4	
		JABEE審査		3		
		論文などの査読		件数	10	
		CITPの審査	個人認証	審査件数	6	—
			企業認定	所要時間	3	
初中等教育における技術指導		所要時間	2	—		
⑦技術的成果	②-1	業務活動を通じて上げた社内外での技術的成果(表彰、報道、オープンソース化されたなど外部から参照できること)	単独	件	20	—
			共同※2	件 (貢献度に応じた比率)	20	—
		組織内での技術的成果の共有	単独	件	10	—
			共同※2	件 (貢献度に応じた比率)	10	—
		特許(発明者に限る)	公開時	件	10	20/年
			権利化時	件	20	—
組織内の技術審査、資格審査、技報などの査読		件	5			
⑧自己学習	①	上記以外、CITPのCPDに値すると判断される活動(資格取得を含む)	資格取得※3	件	20	—
			エビデンスあり(合格証など)	履修時間	1	20/年
			エビデンスなし(学習成果を資料にまとめる)	ページ数	1	10/年

- ※1. 研究会等で発表する場合、研究会報告書執筆で③論文掲載(査読なし)、発表で②研究会発表(登壇あり)、参加で①集合研修(テストなし)を、それぞれの活動のベースに応じた算定し、その結果を加算できる。
- ※2. 共著の論文掲載や特許、共同作業による技術的成果等に対しては、担当ページ数や作業に対する貢献度に応じてCPDポイントを按分する。
- ※3. 情報技術に関する資格で、iCDレベル4以上と判断されるものに限る。資格のレベル判定においては、スキル標準ユーザ協会のISVマップを参照のこと。情報技術以外の資格取得に関しては、その他の自己学習として計上する。

表-1 CPDの活動の実施形態別CPDポイントの重み

試みに、更新に必要なCPDポイントを獲得するためのモデルケースを考えてみる。上の要件を満たすためには、年間で50ポイント、そのうち最低17ポイントをCPD区分②で獲得すればよいが、CPD区分①で33ポイントを獲得するのは難しいので、なるべくCPD区分②で稼ぐ。

### ●モデル1：研究会で報告する

たとえば、学会活動に積極的な人で、本会の研究会などで発表するケース。6ページの研究報告書を1人で書き、30分の発表を行う。その研究発表会は6時間になったとする。研究報告書は査読なしの論文掲載にあたり、ページあたり10ポイントで

60ポイント、研究会発表での登壇は1時間あたり10ポイントで5ポイントである。そして、研究発表会に参加すること自体が集合研修と見なされ、1時間あたり1ポイントの6ポイントが得られる。まとめると、1年間でCPD区分①が6ポイント、②が65ポイント、合計71ポイント、これで十分おつりが来る。これを3年繰り返す。

エビデンスは、研究会

報告書と研究会参加の受講票となる。研究報告書は公表されることで、iCDのレベル4以上を担保できると考える。

### ●モデル2：技術成果を共有する

もう1つは、社内の技術リーダ的な存在である。ある案件でめざましい成果を挙げ、社内表彰されたケース。ほとんど1人で中規模の情報システム的方式設計、データのモデリング、機能設計までを行った。ソフトウェアの製造やテストは開発の専門部隊が担当したが、アーキテクトとして当該システムのリリースまでを見届けた。リリースまでに3年かかったが、お客様から感謝状をもらい、その結果、社内表彰を受けた。それ以上に、プロジェクトを通して得られたさまざまな知見は貴重だった。

最初の1年で得られた技術的知見は3件あった。それを社内標準としてまとめ、共有に努めた。これは技術的成果の共有にあたり、30ポイントになる。翌年、この内容を2日間、計12時間の社内研修会を年に2回開催することで広めていった。最初の研修会が36ポイント、以降は24ポイントである。最後の年に社内表彰を受けたので、これは20ポイントとなる。これで、1年目は30ポイント、2年目は60ポイント、3年目は68ポイントとなる。

社内標準書の該当箇所と本人執筆の証明、社内セ

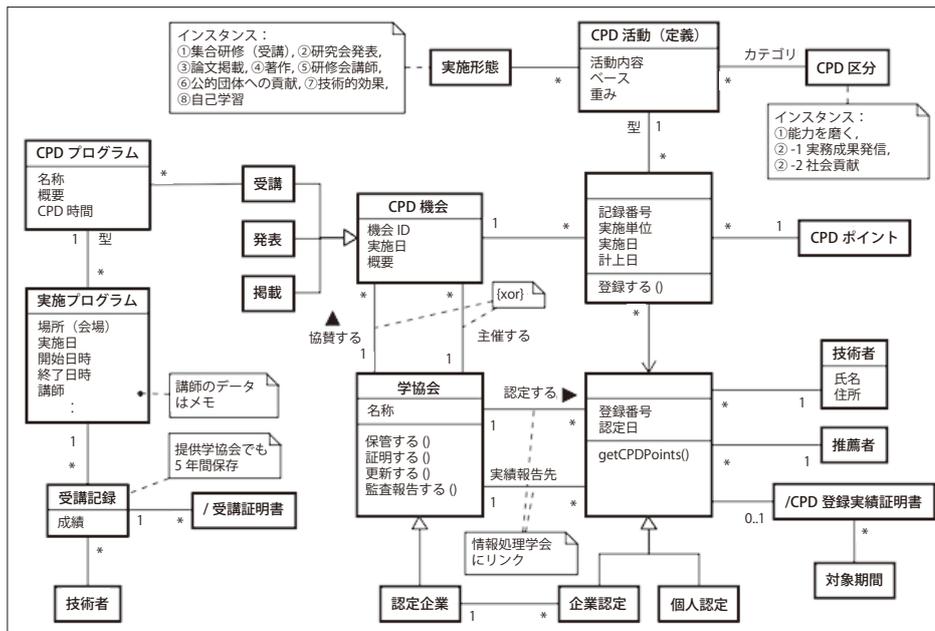


図-1 CPDの枠組みの概念モデル

ミナの実施報告書、表彰状がエビデンスとなる。ここまでの成果があれば、いずれデジタルプラクティス誌に執筆してもらうなどの活躍が期待される。

### □ CPDの枠組みの概念モデル

CPDの枠組みの詳しい内容については文献4)を参照していただくとして、その全体像を把握していただくために、CPDの活動の実施と記録にかかわる概念を図-1に表した。表記法はUMLのクラス図を用いている。図のクラスシンボルは用語を表す。

このモデルは、「CPD活動(定義)」は知識レベル<sup>5)</sup>であること、「CPD実績」は必ず「CPD活動(定義)」のどれか1つに分類されることを示している。また、「技術者」にとって「CITP」は疑似人格(ロール)の1つにすぎないこと、そしてそれは3年ごとに別の疑似人格として扱われることになっているとも解釈できる。ただし、これは筆者の気づきにすぎない。

### 認定機関としてのCPDの活動の推進

本会は、CITPの認定機関として、CPDが確実に行われ、その効果が最大化されるように、CPDの活動を推進する責務がある。考えられる推進策は、運



用体制の確立、啓蒙と普及・促進、CPDの機会の提供である。

## □ 運用体制の確立

ITプロフェッショナル委員会の下に設置したCPD検討ワーキンググループにおいて「認定情報技術者(CITP) CPD規程<sup>4)</sup>」を作成した。規程だけでは運用は回らない。確実に運用するためには、それらを実施する体制と手順の定義が必要であり、それらを実際に可能にする機能が必要である。その機能は、更新の申請受理、申請内容の妥当性チェック、エビデンスの照合、審査支援、結果の記録、結果の通知などである。体制、手順、機能ともに、今後、CITP制度の定着に合わせて確立されていくであろう。評価基準についても、CPDの実態に合わせて見直していく。

## □ 啓蒙と普及・促進

CPDの活動は、日頃から意識して行う必要がある。更新時に急に対応しようとしても、1年程度で必要なポイント数をクリアするのは難しいし、過去の実績をかき集めてもエビデンスを後から集めるのはかなり難しいと思う。だからこそ、認定機関はCPDの活動の啓蒙と普及に努め、CITPが活動に取り組むことの敷居を低くし、アドバイスやさまざまなサービスを提供する組織を(仮想的にでも)設ける必要がある。

CPDの普及は、本会だけの努力で達成できるわけではない。関係学協会、特に技術士会、IPA(情報処理推進機構)と、JISA(情報サービス産業協会)、JUAS(日本情報システム・ユーザー協会)などの業界団体、さらにCITPを雇用している企業とCITPに業務を依頼する企業に対してCPDの活動への理解と協力が得られるように働きかける。大学もCPDの活動機会を提供することができる。そのときは、受講証明書などのエビデンスの提供に協力してもらえるように働きかける。

## □ 活動機会の提供

本会は、さまざまな実施形態でのCPDの活動機会を提供できる。たとえば、集合研修として、連続セミナー、短期集中セミナー、ソフトウェアジャパン、全国大会、FIT、研究会等のセミナーやカンファレンスを提供している。これらの参加に対して、受講証明書などのエビデンスを発行できるようにする。

ほかに、これらのイベントで発表したり、研究報告書や論文を書いたり、委員会の委員となって活躍する機会も提供する。

## 3年後に向けて

CITP制度の真価は、資格者の活躍と3年後の更新率によって問われる。更新率を高めるには、CITP自身が更新に足る資格だと感じてくれること、CITPに業務を依頼するユーザが期待に足る資格であると感じてくれることが必要である。そのために、認定機関である本会は何ができるか、ほかの資格とどのように違いを示せるのかを真剣に考え、実行していくことが必要である。

選り抜いた優秀な稚魚たちを放流して、3年後にどれほど大きくなって帰ってくるだろうか。そのときCPDという容れ物は、彼ら彼女らを受け入れるほどの大きさになっているだろうか。楽しみでもあり、認定機関としての責任も重いと感じる。

### 参考文献

- 1) Software engineering--Certification of Software Engineering Professionals--Comparison Framework, ISO/IEC 24773 (2008).
- 2) i コンピテンシディクショナリについて、情報処理推進機構、[https://www.ipa.go.jp/jinzai/hrd/i\\_competency\\_dictionary/](https://www.ipa.go.jp/jinzai/hrd/i_competency_dictionary/) (2015).
- 3) 日本工学会 CPD ガイド、社団法人日本工学会 CPD 協議会、[http://www.jfes.or.jp/\\_cpd/doc/cpd-guideline\\_20100810.pdf](http://www.jfes.or.jp/_cpd/doc/cpd-guideline_20100810.pdf) (2010).
- 4) 認定情報技術者 CPD 規程、情報処理学会、[http://www.ipsj.or.jp/13CITP/CITP\\_CPD\\_kitei20150622.pdf](http://www.ipsj.or.jp/13CITP/CITP_CPD_kitei20150622.pdf) (2014).
- 5) Fowler, M. 著、見玉公信、他 訳：アナリシスパターン、ピアソングエデュケーション (1999).

(2015年7月3日受付)

児玉公信 (正会員) kodamak@isken.co.jp

(株) 情報システム総研代表取締役社長。技術士(情報工学部門)、博士(情報学)。文科省科学技術・学術審議会専門委員。本会シニア会員、技術士委員会委員長。著書に「UMLモデリング入門」、日経BP(2008)ほか。