

# 情報科で育成すべき資質・能力のモデル化と授業・教材設計の視点

松田 稔樹

小川 諒大

東京工業大学大学院社会理工学研究科

matsuda@et4te.org

ogawa.y.ak@m.titech.ac.jp

情報科は情報活用能力の育成を目標としており、問題解決能力を軸にしながら、そこに役立つ情報の科学的な理解と情報社会に参画する態度とを指導すべきと考える。そこで、筆者は、各教科で扱われている問題解決の共通点・相違点や、既存教科における情報教育と情報科との違いを説明可能な問題解決の縦系・横系モデルを提案した。本稿では、このモデルで未検討だった内部知識と外部知識との内容を明確化し、「社会と情報」における学習プロセスやそれを支援する教材設計の視点を考察する。

## 1. はじめに

筆者らは、「社会と情報」の内容(1)～(3)のゲーミング教材を開発しながら、その設計フレームワークを構築してきた。それは、「領域固有知識、メタ認知技能、汎用的方略の3つが人間の知能と熟達した活動の全要素である」という Bruer の指摘とも対応し<sup>(1)</sup>、解決手順と各過程で活用すべき情報的な見方・考え方を明示し、領域固有知識を習得しつつ問題解決する枠組みになっている<sup>(2)</sup>。

Bruer の指摘に適うには、この枠組みが、汎用的方略として各教科の問題解決に活用される必要がある。そこで、さらに「目標設定→代替案発想←→合理的判断→最適解導出→[合意形成]→ふり返し」という解決過程を縦系とし、各過程で「情報の収集→処理→まとめ」という横系の活動をするモデルに拡張した<sup>(3)</sup>。このモデルは、「社会と情報」の内容(1)(2)と内容(3)(4)との違いも明確にする。前者は個人的な問題解決で横系の活動に ICT を効果的に活用する指導を、後者は縦系の活動で社会における情報システムの導入の是非や適切な管理・運用の合意形成する力を育成する。一方、情報科のカリキュラム改善には、UbD 理論<sup>(4)</sup>などを参考に、覚えるべき内部知識と、参照すればよい外部知識との区別が必要なことも指摘した。

## 2. 目的

本稿では、既提案のモデルを改善・詳細化し、雲形で示した内部知識と DB 記号で示した外部知識との区別に重点を置いた図1を提案する。

## 3. 覚えるべき内部知識とその修得過程

横系の活動における ICT の活用は、より良い解を得ることよりも、一定の解に(コスト、確実性、再現性などの面で)より良く到達する方法を学ぶ。そのために、図1の目標設定過程の第2タスクで問題解決の計画を立て、後続する各過程で ICT を効果的に活用しながら横系の活動を行い、代替案

をより多く発想したり、その問題点をより詳細に検討したりする。時間的制約の中でより多くの情報を効率的に収集・処理すれば、より多くの代替案を検討でき、それが期待以上の解に確実に到達する可能性を高めるという方略を学ぶ。

上の範囲で扱う知識は網掛けでない雲形と DB 記号で示した。開発した教材で扱う課題は、スライド作成や ICT 機材の購入課題であり、解の良さでも、ICT の良さを考慮対象にしている。これを既存教科の目標に即した良さを追求する課題にすると、既存教科における情報教育になってしまう。

内容(3)(4)は、社会における情報システムを学習対象とする。(3)は、その導入として ICT に求める良さの多様性とトレードオフ、マイナス面が人や社会に及ぼす影響と、それを解消する手立てや合意形成の必要性を考える。(1)(2)では目標設定過程のタスク2で考慮してきた良さが、(3)(4)ではタスク1で考慮すべき良さとなる。ただし、(1)(2)で ICT の性能に着目した良さを解の良さとして扱っておくと、性能と問題解決方法の良さがここで結びつく。また、製品を個人で購入する場合と共有財産として購入する場合との違いを考えさせておけば、社会における情報システムは、後者の延長上にあることも理解できる。(4)では、既存のシステムを理解するよりも、変化していく(未来の)システムを考え、市民の立場から意見を持ち、必要な自己防衛策を考える力をつける。導入されたシステムは、企業の論理や為政者の都合で別の目的に転用されたり、悪意を持つ者によって犯罪に利用される可能性もある。内容(1)(2)で「人が情報技術を活用する意図や方法」を学び、未来を予測する観点を修得し、それに即して内容(3)でセキュリティ問題を考える力をつける。良さにはそれとトレードオフ関係にあるリスクがあり、このトレードオフを解消する工夫を発想する力こそが、問題解決力となる。また、未来を予測するには、新たな情報技術を自己学習する力も必要である。

#### 4. おわりに

カリキュラムの内容要素を集合的に分解して授業を構成しても、教科・科目の目標は達成できない。資質・能力を育成するカリキュラムは、各授業がシステムの統合された設計を必要とする。

#### 謝 辞

本研究の一部は、日本学術振興会・科学研究費補助金（基盤研究(C)No.26350313・代表：松田稔樹，同 No. 15K01087・代表：玉田和恵），及び、平成 26 年度 FOST 調査研究助成の支援で行った。関係各方面の方々に感謝する次第である。

#### 参考文献

- (1) Bruer, J.T. : Schools for Thought. The MIT Press (1993).
- (2) 松田稔樹：情報科教育の課題と改善の方向性に関する考察. 日本情報科教育学会第 7 回全国大会報告集, pp. 103-104 (2014).
- (3) 松田稔樹：育成すべき資質・能力との関係を考慮したカリキュラム検討の視点と提案. 日本情報科教育学会論文誌, 7, pp.7-10 (2014).
- (4) Wiggins, G. and McTighe, J.(著)／西岡加名恵(訳)：理解をもたらすカリキュラム設計. 日本標準 (2012).

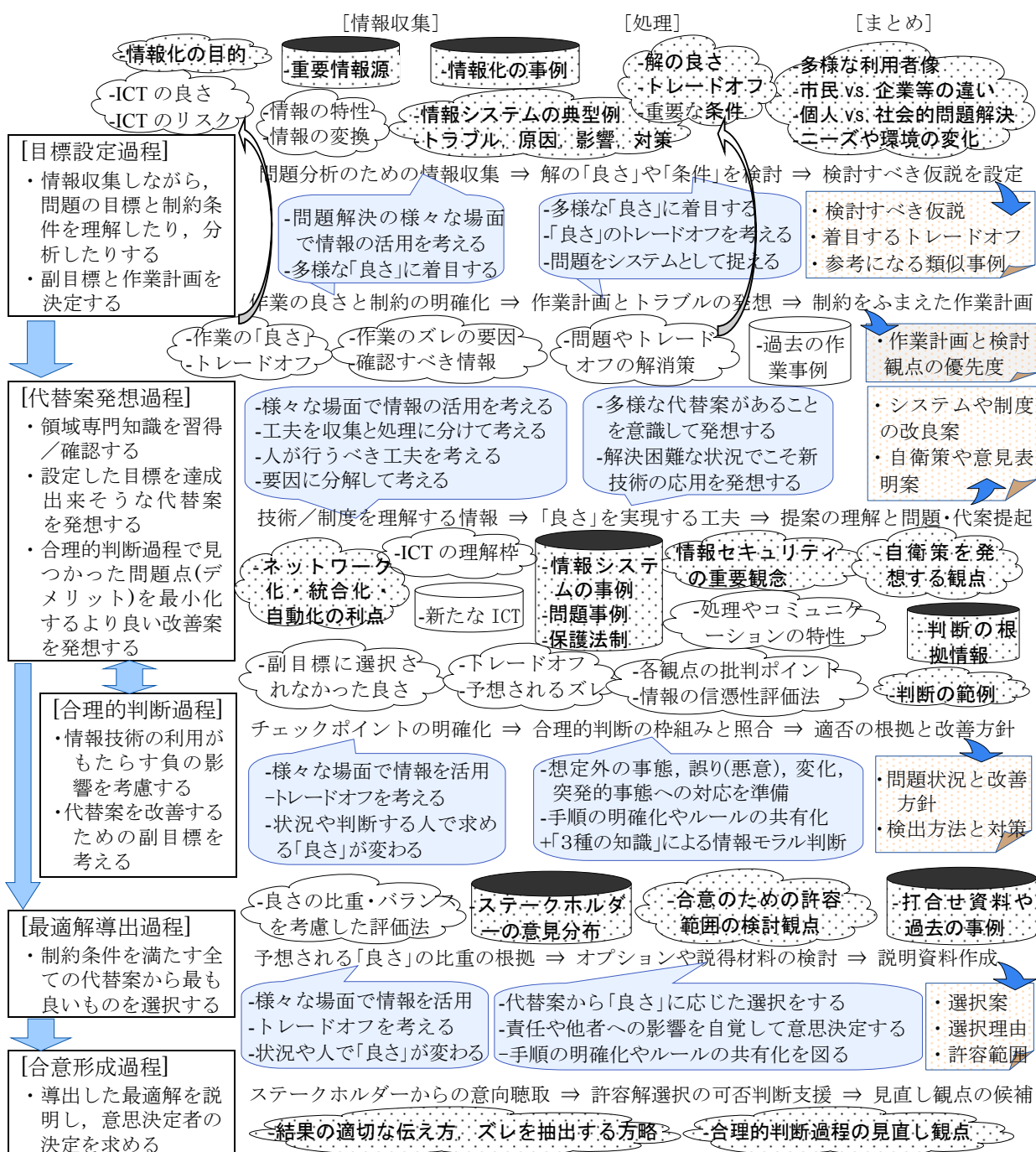


図 1 松田の問題解決の縦系・横系モデルに情報的な見方・考え方と領域固有知識を位置づけた枠組み