

# 技術科教員職能発達支援システム構築と運用ソフトの開発

中村 浩 士\*・磯 部 征 尊\*\*・大 森 康 正\*\*\*・山 崎 貞 登\*\*\*

(平成28年2月22日受付；平成28年5月2日受理)

## 要 旨

技術科における「社会に開かれた教育課程」と「指導と評価の一体化」を推進し、技術科の学力と社会的役割に対する保護者・国民への説明責任と、技術科教員研修体制の充実のためのPDCAシステムの開発を、研究目的とした。指導と評価の一体化のPDCAサイクル、技術科の学力と社会的役割に関する説明責任を果たすシステムづくりを目指し、システム開発と運用ソフトウェアを開発した。本システムの概要を提案すると共に、ソフト活用のユーザー評価を実施した。本研究のまとめとして、以下3点に集約する。

- 1) 本システムの前提条件として、技術科「評価規準の参考資料」の「評価規準の設定例」を国家スタンダードとし、各学校で創意・工夫して開発する題材を基に作成する評価規準「A」、「B」の各判断の基準の表現との違いを明確にした。開発したシステム運用ソフトの初期設定では、既入力済みの指導要領解説の内容項目と、評価規準の設定例との関連付けが確認できるようにした。
- 2) 同ソフト活用で、指導計画と学習指導案、授業・評価改善シートの作成を支援し、各情報のデータベース管理を可能にさせた。
- 3) A県内学校教員14名に同ソフトのユーザー評価を実施した結果、ソフトの機能面や不具合・エラーが生じたとの指摘を受けたために、今後種々の改善が必要である。また、本システムが、「社会に開かれた教育課程」、「カリキュラム・マネジメント」、「アクティブ・ラーニング」の実現と一層の充実を意図することに対して、調査回答者の理解が進んでいないと推察された。

## KEY WORDS

技術科指導と評価の一体化 (Systemic Integration between Guidance and Assessment in Technology), 技術科教員職能発達支援システム (The System for Continuing Professional Development for Technology Teachers), 運用ソフト (Practical Application Software), 授業・評価改善シート (Sheets of Improving Lessons and Learning Assessment), 学習評価規準の国家基準性 (Learning Assessment Criteria as the National Standards)

## 1 研究目的

本研究目的は、中学校技術・家庭科技術分野（以下、「技術科」）において、「社会に開かれた教育課程 [中央教育審議会（以下、「中教審」）、2015: p. 7]<sup>(1)</sup>」と「指導と評価の一体化（文部科学省、2011: p.12)<sup>(2)</sup>」を推進し、技術科の学力と社会的役割に対する保護者・国民への説明責任と、技術科教員研修体制の充実のためのPDCAシステムの開発である。中教審<sup>(1)</sup>は、「社会に開かれた教育課程」を実現するために、「カリキュラム・マネジメントとアクティブ・ラーニング（pp.21-26）」を鍵語に提案した。

「社会に開かれた教育課程」と「指導と評価の一体化」を推進するためには、中教審<sup>(1)</sup>と山崎<sup>(3)</sup>が指摘するように、国民が公教育水準の質的保証とPDCA（Plan-Do-Check-Action）による説明責任システムを理解し、学習評価データ（エビデンス）に基づき、各学校の教育課程実施状況について、ガバナンスを構成するエージェントとして、評価と改善に参画協働することが必要である。我が国の教育課程の基準（スタンダード）である2008年告示（現行）中学校学習指導要領解説技術科編（以下、「解説」と表記）<sup>(4)</sup>に基づく学習指導を通じて、学習者に何を身に付けさせるのかを明確にさせた上で、学力の到達状況を公開説明し責任を果たしていく必要がある。次期学習指導要領改訂に向けた下村文部科学大臣（当時）の諮問の第一として、『教育目標・内容と学習・指導方法、学習評価の在り方を一体として捉えた、新しい時代にふさわしい学習指導要領』<sup>(5)</sup>が強調されている。文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター（以下、「国研」と表記）（2011: pp.9-10）『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料【中学校 技術・家庭】（以下、「評価規準の参考資料」と表記）では、『各学校において単元や題材ごとの評価

\*三条市立下田中学校 \*\*愛知教育大学 \*\*\*自然・生活教育学系

規準や学習活動に即した評価規準を設定するに当たって参考となるよう、「評価規準に盛り込むべき事項」をより具体化したものを「評価規準の設定例」として示している<sup>(2)</sup>。「評価規準の設定例」は、原則として、新学習指導要領の各教科の目標、学年（又は分野）の目標及び内容のほかに、当該部分の学習指導要領解説（文部科学省刊行）の記述を基に作成している。（p.10）<sup>(2)</sup>。したがって、評価規準の参考資料に示された「評価規準」の計62項目は、基準性（スタンダード）を有し、各学校は、この「評価規準の設定例」に基づき、各学校独自の題材を、創意・工夫しながら主体的・協働的なチーム学校体制で開発する。評価規準の参考資料<sup>(2)</sup>に基づいて、各評価規準項目と「評価規準A、同Bの判別基準」を明確にし、学習者、授業者のみならず、国民全体で学習状況の評価データ（エビデンス）を共有化する必要がある。この際、データの個人情報保護と、個々の学校が特定されたり、いわゆるスクール・リーグのような、学校間競争に利用されたりしないような配慮が必要である。

ところで、全日本中学校技術・家庭科研究会研究調査部の2012年度第1回<sup>(6)</sup>、2013年度第2回<sup>(7)</sup>、2014年度第3回<sup>(8)</sup>中学校技術・家庭科に関する全国アンケート調査の技術科調査報告書によると、現行技術科では、学習の大項目（両括弧付き数字付き）と小項目（片仮名付き）が全て必修と定められているが、未履修の学習小項目があったり、各学習項目に充てる指導時数に著しい軽重があったりしたことが判明した。そこで、山崎（2014）<sup>(9)</sup>は、「解説」<sup>(4)</sup>と「評価規準の参考資料」<sup>(2)</sup>に基づき、技術分野の3年間の指導計画例と、各題材の学習小項目の授業時数と評価規準、アンカー例（評価規準AとBに相当する学習シート記述例等）を紹介した。

一方、山崎（2015）<sup>(3)</sup>の報告から、「評価規準の参考資料」を適切に活用せずに、「評価規準の参考資料」<sup>(2)</sup>の評価規準とは全く異なり、いわゆる製作（制作・育成）中心主義に陥り、出来上がった作品等の出来映え等といった旧態依然の学習評価法だけで実施されている事例があるようである。各学校は、学習者・学校・地域等々の学習者や学習環境を取り巻く実態を考慮し、「解説」<sup>(4)</sup>と「評価規準の参考資料」<sup>(2)</sup>に基づき、創意・工夫した独自の題材（文部科学省、2008: p.74）<sup>(4)</sup>開発をする（School Based Curriculum Development: SBCD）。しかし、我が国の技術科では、国の教育課程の基準（スタンダード）である「解説」<sup>(4)</sup>、「評価規準の参考資料」<sup>(2)</sup>と、SBCDに基づく題材開発との相互関係と、各々の役割の共通理解が進んでいない状況がある。各学校における技術科指導と評価の工夫改善では、「(1)指導と評価の一体化（p.12）」、「(2)学習評価の妥当性、信頼性等（pp.12-13）」、「(3)学校全体としての組織的・計画的な取組（p.13）」が求められる（文部科学省、2011: pp.12-13）<sup>(2)</sup>。したがって、本研究目的で示した、技術科の学力と社会的役割に対する保護者等への説明責任と共に、技術科教員研修の充実を図るPDCAシステムの開発が、教育実践研究で喫緊に求められている所以である。

そこで、本研究では、「評価規準の設定例」<sup>(2)</sup>を評価項目のスタンダード（基準）とする。「評価規準の参考資料」<sup>(2)</sup>の第3編「評価に関する事例」で紹介された評価規準A、Bを判別の基準として、授業研究におけるPDCAサイクルと共に、技術科の学力と社会的役割に関する説明責任を果たすシステムづくりを検討する。なお、本研究では、我が国における技術科教員養成と職能発達研修体系を構成する要因を、「教員養成大学・学部等における教員養成・教員研修」、「教育委員会等教育行政機関主催の教員研修」、「各学校での校内研修」、「個人での授業研修」の4要因で考える。

我が国の技術科教員養成と専門職能発達研修システムは、諸問題が山積し、改善のための喫緊の改革が求められている。国際技術教育学会（ITEA: International Technology Education Association）（現：国際技術・エンジニアリング教育者学会、ITEEA: International Technology and Engineering Educators Association）は、「技術リテラシーのための内容スタンダード（STL）」<sup>(10)</sup>と共に、技術リテラシーの卓越性の推進のために、「学習評価（Student Assessment）」、「専門職能発達（Professional Development）」、「プログラム（Program）」の3スタンダード（AFTL）<sup>(11)</sup>を提案している。プログラムは、カリキュラムのデザインとマネジメントを含意する。ITEAのSTLと、我が国の2008年告示中学校学習指導要領技術科（CS）<sup>(4)</sup>とを比較すると、第1に、STLは知識スキル等の認識内容スタンダードとデザインプロセス等の遂行能力ベース型のプロセススタンダードから構成されている。一方、CSは、知識スキルを中心とした内容ベース型のスタンダード<sup>(12)</sup>である点に大きな違いがある。第2に、AFTLの学習評価スタンダードは、○×といった知識スキルの習得状況よりも、技術的課題解決を遂行する能力を幼稚園から第12学年までの長期のスパンで、学習者のパフォーマンスの洗練度を、一定の判別基準で評価する。一方、CSは、わずか中学校3年間の期間により、「できた」、「できない」の習得状況を主に判定するドメイン準拠評価である<sup>(12)</sup>。第3として、CSには、AFTLの「専門職能発達」と「プログラム」スタンダードに相当するものはない。

他方、中教審初等中等教育分科会教員養成部会（2015）<sup>(13)</sup>は、これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について、教員の養成・採用・研修に関する課題の一つとして、「教員研修に関する課題」を指摘する。具体的には、「新たな教育課題に対応した研修プログラムの開発・普及、研修指導者の育成、教育センターや学校内での研修体制の充実など、学校内外の研修を一層効果的・効率的に行うための体制整備」の必要性と、「教員の主体的な学びが適

正に評価され、学びによって得られた能力や専門性の成果が見える形で実感できる取り組みや精度構築を進めること」である。そこで、技術科授業研究におけるPDCAサイクルと技術科の学力と社会的役割に関する説明責任を果たすシステムづくりを目指し、システム開発と実際に運用するソフトウェアを検討する。

## 2 「指導と評価の一体化」の推進を図る研修システムの俯瞰図

本研究で示すシステムのユーザーは、技術科教員養成と専門職発達研修体系で、FD等における活用者を包含する。システム開発の配慮事項の第1点は、社会に開かれた学習評価基準に基づき、学習者の学習シート、レポート、作品など、授業後に授業者が確認しながら評価を行える方法と、行動観察等のデータを基にして、他校をはじめ複数の技術科教員による「協働検討会」の実施である。技術科は、従来、作品発表会やコンテストを中心に、社会に開かれた教科の社会的役割や意義に関する説明責任を果たしてきた。前述の「協働検討会」では、最終作品のプロダクト評価だけではなく、技術科教育固有の学力である「技術的課題解決力」<sup>(14)</sup>を遂行するのに必要な「プロセス学力を可視化して学習評価<sup>(15)</sup>」すると共に、国民に対して技術科で育む学力の理解増進と、学習到達状況に対する説明責任である。社会に開かれた教育課程と評価基準の国家基準性により、公教育としての水準を社会に説明責任を伴う教育実践を行う。生徒の各評価基準における判別基準の達成状況の割合について、学校間等で検討会を実施することは、生徒の実現状況を踏まえ、焦点化した比較・検討ができ指導改善につながると考える。これは、教員の実践力向上につながると考える。我が国における技術教員養成と職能発達研修体系、運用ソフト、研修の流れの俯瞰図を、図1、図2、図3に示す。

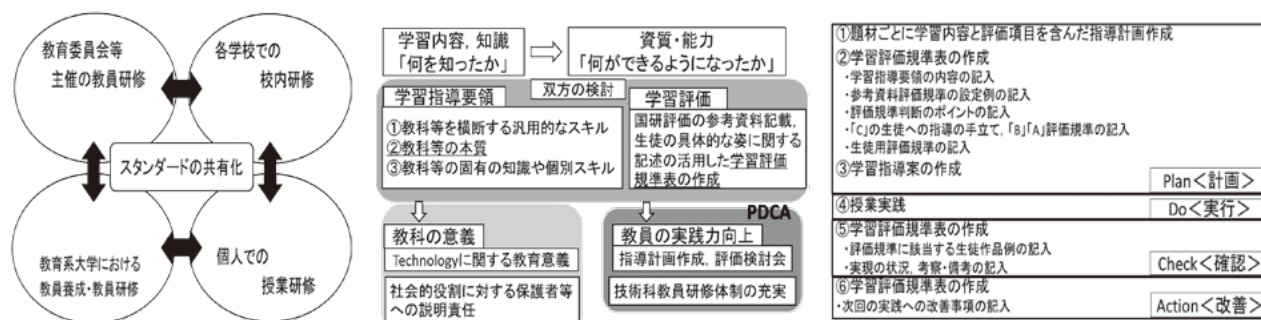


図1. 研修システムの概要図

図2. システム運用ソフトの概要図

図3. 研修システムの流れ

図1に示したように、「教員養成大学・学部等における教員養成・教員研修」、「教育委員会等主催の教員研修」、「各学校での校内研修」、「個人での授業研修」の関係者間で、共有のスタンダードをもつ研修システムである。授業・評価改善シートを作成して、PDCAシステムで研修(図3)していくことは、教員の実践力向上が期待されると推察する。図3に示したPDCAシステムは、授業・評価改善シートを軸としている。授業・評価改善シートは、紙媒体で作成することができる。しかし、本研究で開発したシステム運用ソフト(図2)を使用して作成することと比べると、作成に時間がかかることが予想される。学校の作成負担は、PDCAシステムが成立しにくい原因になる。各学校は、同システム運用ソフトにより、2015年11月20日の中教審諮問内容の第1である「教科等目標・内容、学習指導方法・形態、学習評価の一体(セット)化」<sup>(13)</sup>により、「社会に開かれた教育課程」<sup>(1)</sup>と「指導と評価の一体化」<sup>(2)</sup>の推進がしやすくなると考えている。

## 3. システム運用ソフトの開発

### 3. 1. システム運用ソフトの構成

システム運用ソフト開発には、Microsoft Excel 2010のVisual Basic for Applicationsを用いた。本システムの動作には、コンピュータに、Microsoft Excel, Microsoft Wordがインストールしてあることが必要である。現時点では、スタンドアロン型のソフトとして開発している。効果が確認でき次第、ネットワークに接続された一般的なWebブラウザ上で使用できるソフトを目指している。システム運用ソフト開発にあたり、項目を盛り込むことが必要な要素を、表1に示す。

表1. システム運用ソフトに盛り込む要素

- ① 2008年改訂学習指導要領技術科と、「評価規準の参考資料」の評価規準の設定例との関連性を明確にすること。
- ② 「評価規準の参考資料」の「評価規準の設定例」を、学習評価規準の国家スタンダードとし、各学校で創意・工夫して開発する題材（注：題材は各学校間で異なる）を基に作成する評価規準「A」、「B」の各判断の基準の表現との違いを明確にすること。
- ③ 学習指導要領の内容や「評価規準の参考資料」の「評価規準の設定例」、評価規準に該当する生徒作品記述例等（アンカー）を含む表を「授業・評価改善シート」と定義し、同表を指導計画と学習指導案と関連性をもたせて作成すること。
- ④ 前述①～③の情報のデータベースで管理し容易に参照できるようにユーザビリティを高度化すること。

次に、開発したシステム運用ソフト概要図を、図4に示す。本システムは、指導計画、学習指導案、指導・評価改善シートの各作成に関して支援する機能を有している。指導計画作成の支援としては、表1の①と②の要素を満たし、効率良く作成できるようにする。表1の④に関しては、作成した指導計画をデータベースで管理することを支援する。学習指導案作成の支援としては、指導計画作成で設定した目標をテンプレートに反映するようにする。指導計画同様に、データベースで管理することを支援する。表1の要素③に関しては、授業・評価改善シートの支援がある。具体的には、表1の①と②の要素を満たし、指導計画と同様に、実践前の評価規準「A」「B」判別基準の作成の支援と、実践後の作品例をデータベースで管理することを支援する。

図4のソフトウェア内データベースは、Microsoft Excelのブック内である。ソフトウェア外共有可能データベースは、フォルダ内である。サーバでの管理は、今後の研究課題としている。

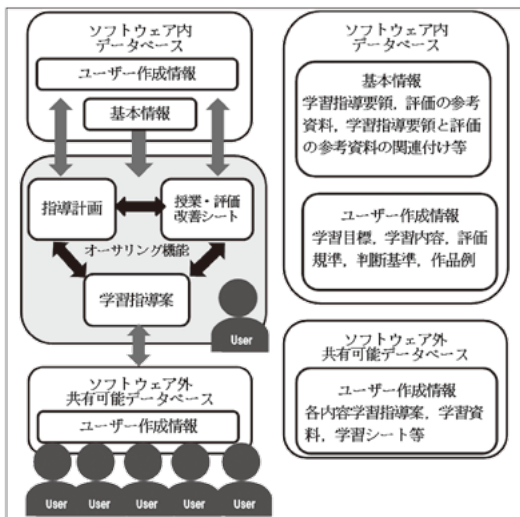


図4. システム運用ソフト

### 3. 2 システム運用ソフトを活用したPDCAサイクルの研修とのかかわり

本システム運用ソフトは、研究目的の円滑に実施するためのツールである。また、同ソフトの活用で、指導計画と学習指導案、授業・評価改善シートの作成を支援し、各情報をデータベースで管理することを可能にする。

本システム運用ソフトは、表1の①と②が初期設定のデータとして、表2のように入力されている。本システム運用ソフトを起動すると、トップ画面が表示される。トップ画面では、初期設定、指導計画の作成、指導計画例の確認について選択することができる。初期設定では、既入力済みの表2の「解説」<sup>(4)</sup>の学習項目と、「評価規準の設定例」<sup>(2)</sup>の関連付けについて確認できる。また、「ガイダンス的な内容」と、「A 材料と加工」、「B エネルギー変換」、「C 生物育成」、「D 情報（マルチメディア）」、「D 情報（計測・制御）」の各技術の題材、3年間の「ストーリー（p.2）」<sup>(16)</sup>、「骨太（p.2）」<sup>(16)</sup>の設定ができる。指導計画例の確認では、作成済指導計画をガイ

ダンスと各内容で確認できる。

指導計画例保存フォルダは、サーバでの共有フォルダをイメージしている。複数ユーザーの共有化の設定が可能で、学習指導案や学習資料等のデータを共有することが可能である。トップ画面の枠内「指導計画作成を始める」ボタンを選択することで、図3の①に該当する指導計画作成を始めることができる。

表2. 『2008年告示中学校学習指導要領解説技術科編』<sup>(4)</sup>の各内容項目と、『評価規準の参考資料の設定例』<sup>(2)</sup>との関連付けデータ

No	内容	大項目	小項目	指導事項	内容	大項目	小項目	観点	評価規準の設定例
1	A	(1)	ア	技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割について考えること。	A	(1)	ア	関	技術が人間の生活を向上させ、我が国における産業の継承と発展に影響を与えていることに気付き、技術が果たしている役割について関心を示している。
2	A	(1)	イ	技術の進展と環境との関係について考えること。	A	(1)	イ	関	技術が環境問題の原因と解決に深く関わっていることに気付き、技術の進展と環境との関係について関心を示している。

以下、略

指導計画作成では、図5に示すユーザーフォームが表示され指導計画を作成することができるようになる。同画面では、ユーザーが「国研の評価の参考資料の評価規準の設定例62項目を3年間で学習すべきこと」と認識できるように、評価規準の設定例62項目を全て見るができるようにした。

これまでの技術科の評価規準項目は、各学校が選定した製作・制作・育成題材に必要な知識スキル項目に偏重し、習得した知識スキルを、生涯学習能力としての重大な観念やプロセスに遂行な能力<sup>(15)</sup>として、転移や一般化が図りにくかった。原因として、評価規準<sup>(2)</sup>の基準性が明確でない現状があるために、授業者の自己解釈により、解説<sup>(4)</sup>と著しく乖離した学習評価になる事例があった。

本システム運用ソフトでは、詳細な指導計画を作成する時は、図5の1に示すように、該当ボタンを選択することで学習指導要領の指導項目、評価規準の設定例が表示されるようになっている。さらに、図5の2に示すように、評価規準の設定例をもとに、本時の目標を設定できるようになっている。そして、図5の3に示すように、本時の目標をもとに本時の学習活動を設定できるようになっている。

指導計画作成後は、図5の4に示すボタンを選択すると、授業・評価改善シートを作成できる(図6)。

図6は、図3のPDCAシステムの②に該当する。図6の黒太線枠内の評価規準「A」と「B」の各判別基準、「C」の生徒への手立ては、ユーザーが学習指導案作成の前に検討し入力する項目である。評価規準A、同Bの判別基準は、「評価規準の参考資料」のpp.62-63, p.76<sup>(2)</sup>の事例と、言語活動の充実に関する指導事例集(文部科学省, 2011)<sup>(17)</sup>に従った。ユーザーは、評価規準の文章の主に最初に挿入する題材を示した上、各学校が創意・工夫開発した題材の文脈に応じて若干加筆・修正するのみで、評価規準A、Bと各々の判別基準を設定できる。設定した評価規準A、Bの判別基準を事前公開することで、教師と学習者の学習到達目標の共有化と、主体的・協働的なアクティブ・ラーニングの推進にも繋がる。本システム運用ソフトでは、図6の評価規準A、Bの判別基準を基に、学習者が理解しやすいように若干加筆・修正することで、学習者に事前に公開する「学習者用評価規準」のA、B判別基準を作成できる。

授業・評価改善シート作成後は、学習指導案テンプレートを基に、図3のPDCAシステム③に該当する学習指導案が作成できる。テンプレートは、Microsoft Wordで作成した。

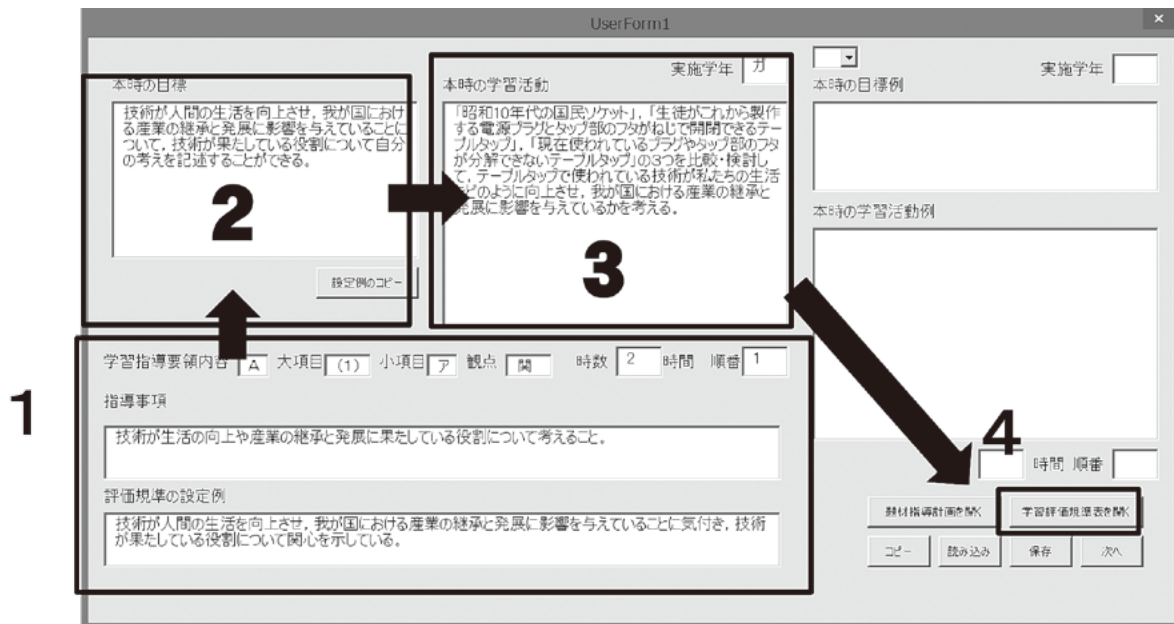


図5. 指導計画作成用ユーザーフォームの入力例と作成の流れ

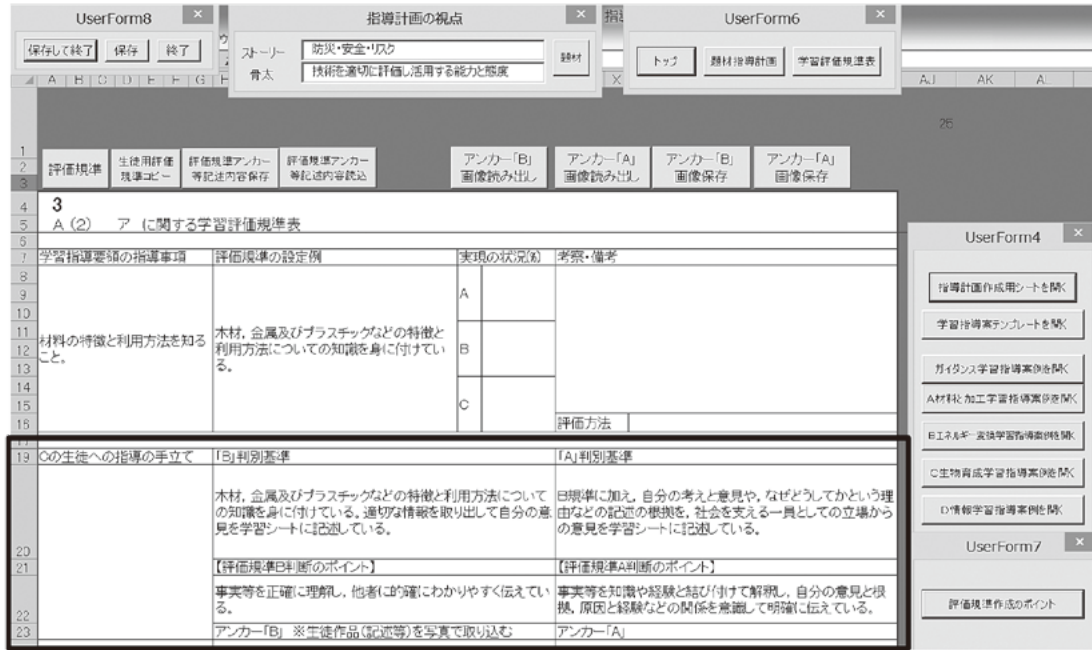


図6. 授業・評価改善シート作成画面

#### 4 ユーザー評価

ユーザー評価者は、A県内の教員（14人）であった。教員には、小学校教員や高等学校教員が含まれた。評価時期は、2015年1～8月であった。支援ソフトの試用体験は、180分であった。システム運用ソフトを実際に使用した後、アンケート調査を行った。アンケート調査に用いた用紙と各内容、「アンケート結果の人数、記述（特太ゴシック体フォント）」を、表3に示す。

表3に示したように、アンケートでは、学習指導要領の各内容の小項目（ア、イ、ウ）を選択すると、「評価規準の設定例」<sup>(2)</sup>が自動的に反映される機能、評価規準の作成を支援する機能を中心に、調査を行った。

調査項目「1. 指導計画作成ソフトについてどのような印象を持ちましたか」では、大変良い・良いと回答した人数が6人（43%）と低かった。回答理由の中には、「評価基準（筆者注：文科省は「規準」表記を用いるが回答者の表記通りで示す）を意識しやすくよい」と肯定的な意見がある一方、ソフトが十分に起動せず、不具合が生じたことへの意見があった。「2. 説明書は分かりやすかったですか」と「3. 初期設定でストーリーと骨太を入力することは、ストーリーと骨太を意識した指導計画を作成することにつながると感じますか」について、大変良い・良いと回答したのは、9人（64%）に留まった。また、「4. 国立教育政策研究所の評価の参考資料を基に指導計画を作成するUserForm1を使用することで、これまでよりも指導計画が作成しやすいと感じますか」、「5. UserForm1に入力すると題材指導計画シートに自動で反映されることで指導計画が作成しやすいと感じますか」について、大変良い・良いという回答は、7人（50%）に留まった。特に、ソフトを用いた指導計画の作成については、「最初から規準がら列されていると見にくく、分かりにくくなってしまう」、「慣れなければいけませんね」の文言があった。回答者の「評価規準の設定例」の基準性に対する理解不足あるいは疑問と推察される。「6. 学習評価規準表を作成する際に、『学習指導要領指導事項』、『評価規準の設定例』、『評価規準B判断のポイント』入力の自動化（評価規準コピー）があることは有効だと思いますか」では、大変良い・良いと回答した人数は11人（79%）であり、8項目中、最も肯定的な回答が得られた。「7. 指導計画作成ソフトを使用することで、各内容（A～D）についてのおおよその指導時間を明確にすることができますか」として、大変良い・良いは8人（57%）に留まった。最後に、「8. 指導計画作成ソフトは、今後職務に役立つことができると感じましたか」では、大変良い・良いが5人（36%）であった。肯定的な意見が少なかった要因としては、2点推察される。1点目は、「使いやすさが改善できるとよいと思います」、「もっと楽に、使いやすい仕様になるとよい」、「中学校用以外もあるとありがたいです」の他に、「指導計画作成ソフトや講習に関する意見・要望等」などのように、ソフトの機能面や不具合があったり、エラーが生じたりしたためと推察される。2点目は、本システム開発の目的と意義、特に「社会に開かれた教育課程」、「カリキュラム・マネジメント」、「アクティブ・ラーニング」の実現と一層の充実に貢献することに対する回答

者の理解が進んでいなかったことが推察される。日本産業技術教育学会（2011）は、「技術科教員養成修得基準」<sup>(18)</sup>を提案したが、技術科指導法の修得基準では、「カリキュラム・マネジメント」と「アクティブ・ラーニング」に直接該当する指導項目はないと考えられ、同基準の充実が喫緊に求められる。なお、上越教育大学中等教育教員（中学校）養成における中等技術科指導法・教職実践演習ルーブリックでは、「カリキュラム・マネジメント」と「アクティブ・ラーニング」に対応した到達目標を設定している（pp.72-73）<sup>(19)</sup>。

次期学習指導要領改訂に向けて、現在、中教審技術・家庭科WGの議論が進み、次期技術科におけるイメージ（たたき台）<sup>(20)</sup>が公開された。従来の知識・スキルと共に、「発明・知的財産とイノベーション」、「社会安全と技術ガバナンス」といった能力基盤型カリキュラムのデザインとマネジメントが提案されている。技術科の目標・内容と学習・指導方法、学習評価の在り方を一体として捉える必要がある<sup>(13)</sup>、本研究で開発したシステムの改善と活用が一層求められる。一方、本調査の結果、技術科の目標・内容と学習・指導方法、学習評価の在り方の一体化の必要性と意義について、調査回答者の理解が進んでいないことが明らかになった。この理由として、技術科教員、学習者をはじめ国民の多くが、技術科が製作（制作・育成）を中心とした実技教科と認識し、授業者は製作に必要な知識・スキルに重点を充てて指導と学習評価を行っていることがうかがえる。さらに、技術科教員や国民の多くが、技術科の意義や社会的役割を、ものづくりによる「訓育」や「情操教育」を主と考え、訓育的側面での学習者の確かな成長と教育効果を実感しているからと考えられる。技術科のものづくりによる訓育の重要性は論を俟たない。しかし、社会のグローバル化・情報化が一層進む21世紀中葉社会では、不確かさが増大し、イノベーションによる新たな価値創造の必要性とガバナンス時代が到来している。時代の変化に対応して、教育目標・内容が不断に見直されるのが、技術科の特徴である。次期技術科のイメージ（たたき台）<sup>(20)</sup>は、「技術科での本質的な見方・考え方」と、時代に不易な技術の学習能力基盤型教育課程、アクティブ・ラーニング、カリキュラム・マネジメントの重要性を提案している。技術科の主たる役割と意義は、教科の文脈で育む、「技術（テクノロジー）に関する概念（文献(21)の教育目標1）」と、「技術的課題解決力（文献(21)の教育目標2）」の両「陶冶」であることを指摘し、本稿の結びとしたい。

なお、本小論は、第1著者の2013年度上越教育大学大学院学校教育研究科修士論文『技術科の社会的役割の説明責任に注目した技術科教員職能発達支援システム』を基に、ほぼ全面的な修正を施した上、その後の新たな調査データと研究知見を大幅に加え、再構成した論文である。

## 5 まとめ

本研究目的は、技術科における「社会に開かれた教育課程」と「指導と評価の一体化」を推進し、技術科の学力と社会的役割に対する保護者・国民への説明責任と、技術科教員研修体制の充実のためのPDCAシステムの開発である。指導と評価の一体化のPDCA サイクル、技術科の学力と社会的役割に関する説明責任を果たすシステムづくりを目指し、システム開発と運用ソフトウェアを開発した。本システムの概要を提案すると共に、ソフト活用のユーザー評価を実施した。本研究のまとめは、以下3点に集約される。

- 1) 本システムの前提条件として、技術科「評価規準の参考資料」の「評価規準の設定例」を国家スタンダードとし、各学校で創意・工夫して開発する題材を基に作成する評価規準「A」、「B」の各判断の基準の表現との違いを明確にした。開発したシステム運用ソフトの初期設定では、既入力済みの技術科解説の学習項目と、評価規準の設定例との関連付けについて確認できるようにした。
- 2) 同ソフト活用で、指導計画と学習指導案、授業・評価改善シートの作成を支援し、各情報のデータベース管理を可能にさせた。
- 3) A県内学校教員14名に同ソフトのユーザー評価を実施した結果、ソフトの機能面や不具合・エラーが生じたとの指摘を受けたために、今後種々の改善が必要である。また、本システムが、「社会に開かれた教育課程」、「カリキュラム・マネジメント」、「アクティブ・ラーニング」の実現と一層の充実を意図することに対して、回答者の理解が進んでいないと推察され、改善が必要である。

## 謝 辞

調査回答に協力いただいたユーザー評価者に、謝意を表す。本研究は、2013~2016年度兵庫教育大学大学院連合学校教育研究科共同研究プロジェクト「システムの思考に基づいたイノベーション力の育成を図る技術・情報教育体系に関する研究」（チームリーダー：森山 潤兵庫教育大学教授）と、2013~2015年度JSPS科研費25350240の助成を受けている。

表3. ユーザー評価で使ったアンケート用紙と回答結果（各項目別の回答者数と回答者の自由記述は、特太ゴシック体フォント）

<該当するものに○印をしてください。>

・現在の職業

1. 学生 2. 小学校教員（1） 3. 中学校教員（11） 4. 高等学校教員（2） 5. その他

<以下の該当番号に○印して、その理由や意見を記入してください。>

1. 指導計画作成ソフトについてどのような印象を持ちましたか。

①大変良い（2） ②良い（4） ③ふつう（5） ④あまりよくない（2） ⑤よくない（0） 無記入（1）

（「評価基準を意識しやすくよい」、「とまってしまったり、固まってしまううまく使えませんでした。何か原因でしょうか」など）

2. 説明書は分かりやすかったですか。

①大変良い（1） ②良い（8） ③ふつう（2） ④あまりよくない（3） ⑤よくない（0） 無記入（1）

（「具体的な画面があり分かりやすい」、「年間計画を見直すよい機会になりました」など）

3. 初期設定でストーリーと骨太を入力することは、ストーリーと骨太を意識した指導計画を作成することにつながると思えますか。

①大変思う（1） ②思う（8） ③ふつう（1） ④あまり思わない（2） ⑤思わない（0） 無記入（2）

（「最初に明確にするべき内容だと思うので」、「3年間を見通した内容を考えないと具体的な計画や内容は深まらないと思う」、「生徒に何を身に付けさせたいかを考え、言語化することはとても大切だと思います」）

4. 国立教育政策研究所の評価の参考資料を基に指導計画を作成するUserForm1を使用することで、これまでよりも指導計画が作成しやすいと思いますか。

①大変思う（2） ②思う（5） ③ふつう（4） ④あまり思わない（0） ⑤思わない（0） 無記入（3）

（「最初から規準がら列されていると見にくく、分かりにくくなってしまう」、「慣れなければいけない」など）

5. UserForm1に入力すると題材指導計画シートに自動で反映されることで指導計画が作成しやすいと思いますか。

①大変思う（3） ②思う（4） ③ふつう（5） ④あまり思わない（0） ⑤思わない（0） 無記入（2）

（「書く手間が省けるから」「ユーザーの考え次第だと思う」など）

6. 学習評価規準表を作成する際に、「学習指導要領指導事項」、「評価規準の設定例」、「評価規準B判断のポイント」入力自動化（評価規準コピー）があることは有効だと思いますか。

①大変思う（4） ②思う（7） ③ふつう（2） ④あまり思わない（0） ⑤思わない（0） 無記入（1）

（「ただ、入力がある、してないが見えるといい」、「評価規準の見直しは大切ですね」など）

7. 指導計画作成ソフトを使用することで、各内容（A～D）についてのおおよその指導時間を明確にすることができると思えますか。

①大変思う（3） ②思う（5） ③ふつう（3） ④あまり思わない（2） ⑤思わない（0） 無記入（1）

（「ソフトを使用してもなくても、指導時間はある程度明確になると思う」など）

8. 指導計画作成ソフトは、今後職務に役立つことができると感じましたか。

①大変良い（2） ②良い（3） ③ふつう（6） ④あまりよくない（1） ⑤よくない（0） 無記入（2）

（「主旨はとてもよいものです。使いやすさが改善できるとよいと思います」、「もっと楽に、使いやすい仕様になるとよい」 「中学校用以外もあるとありがたいです」など）

・指導計画作成ソフトや講習に関する意見・要望等についてご自由にお書きください。

・まずは、3年間を見通した計画（1年ではA、2年ではBといった具合に）を立て、そこから何を教えたいか（教えていけばよいか）を教科書を見て、そして題材を考えて……。最後にその内容が指導要領と合致しているかを確認する。（中略）そのような手順で入力できるとうれいす。

・やりたいことにスムーズにつながるシステムでないと、使ってみてつながりが悪く感じた。

・全体的に不具合、エラーが多く、ユーザーがストレスを感じてしまう。

・処理する情報が多いのか……。止まってしまうことが多い。



## 文 献

- (1) 中央教育審議会教育課程企画特別部会における論点整理について（報告）（2015年8月26日）  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/sonota/1361117.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/sonota/1361117.htm)
- (2) 文部科学省国立教育政策研究所（2011）『評価規準の作成，評価方法等の工夫・改善のための参考資料【中学校 技術・家庭】』，教育出版．[http://www.nier.go.jp/kaihatsu/hyouka/chuu/07\\_chu\\_gizyutu\\_katei.pdf](http://www.nier.go.jp/kaihatsu/hyouka/chuu/07_chu_gizyutu_katei.pdf)
- (3) 山崎貞登（2015）「第1年次研究報告書に寄せられた質問・意見を受けて」，pp.84-109，山崎貞登（研究代表者），防災・エネルギー・リスク評価リテラシー育成の科学・技術連携カリキュラムの開発，平成25年度～27年度科学研究費補助金（基盤研究（C））第2年次研究報告書（課題番号25350240）．<http://kaken14.tech.juen.ac.jp/>
- (4) 文部科学省（2008）『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』教育図書．
- (5) 中央教育審議会（2015）初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）．  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm)
- (6) 全日本中学校技術・家庭科研究会研究調査部（2012）平成24年度中学校 技術・家庭科に関する第1回全国アンケート調査【技術分野】調査報告書．[http://ajgika.ne.jp/doc/2013enquete\\_g.pdf](http://ajgika.ne.jp/doc/2013enquete_g.pdf)
- (7) 全日本中学校技術・家庭科研究会研究調査部（2013）平成25年度中学校 技術・家庭科に関する第2回全国アンケート調査【技術分野】調査報告書．[http://ajgika.ne.jp/doc/2014enquete\\_g.pdf](http://ajgika.ne.jp/doc/2014enquete_g.pdf)
- (8) 全日本中学校技術・家庭科研究会研究調査部（2014）平成26年度中学校 技術・家庭科に関する第3回全国アンケート調査【技術分野】調査報告書．[http://ajgika.ne.jp/doc/2015enquete\\_g.pdf](http://ajgika.ne.jp/doc/2015enquete_g.pdf)
- (9) 山崎貞登（2014）「第1部 評価規準の作成，評価方法等の工夫・改善のための参考資料【中学校 技術・家庭】の評価規準の設定例に基づく技術分野3年間の各題材指導計画及び学習指導案の事例」，pp.4-130，山崎貞登（研究代表者），防災・エネルギー・リスク評価リテラシー育成の科学・技術連携カリキュラムの開発，平成25年度～27年度科学研究費補助金（基盤研究（C））第1年次研究報告書（課題番号25350240）．<http://kaken13.tech.juen.ac.jp/>
- (10) ITEA (International Technology Education Association) (2000) Standards for Technological Literacy -Content for the Study of Technology -, Authors: Reston, VA, USA, 248p. ISBN: 1-887101-02-0, 国際技術教育学会著・宮川秀俊・桜井宏・都築千絵編訳（2002）『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 技術教育からの改革』，教育開発研究所，302p.
- (11) ITEA (International Technology Education Association) (2003) Advancing Excellence in Technological Literacy: Student Assessment, Professional Development, and Program Standards, Authors: Reston, VA, USA, 146p. ISBN: 1-887101-03-9, 国際技術教育学会（ITEA）・宮川英俊編訳（2011）『続・国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 技術的素養の育成をめざして』，教育開発研究所．
- (12) 鈴木秀幸（2015）新学習指導要領の全体的枠組みから期待されること，指導と評価，第61巻，12月号，pp.6-8．
- (13) 中央教育審議会初等中等教育分科会教員養成部会（第91回）2015年11月24日 配付資料．  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/002/siryu/1364869.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/002/siryu/1364869.htm)
- (14) 日本産業技術教育学会（2012）21世紀の技術教育（改訂），日本産業技術教育学会誌，第54巻，第4号（別冊），pp.1-8．  
<http://www.jste.jp/main/data/21te-n.pdf>
- (15) Wiggins, G. and MacTighe, J. (2005) Understanding by Design Expanded 2nd Edition, Person Education Inc., ISBN 0-13-195084-3, 西岡加名恵（訳）（2012）理解をもたらすカリキュラム設計 -「逆向き設計」の理論と方法-，日本標準．
- (16) 文部科学省義務教育課（2008）「学習指導要領 改訂のポイント（中学校〔技術・家庭〕技術分野）（平成20年7月）」．  
[http://www.hyogo-c.ed.jp/~gimu-bo/kyouikukatei/tyu/tyu09gijutsu\\_point.pdf](http://www.hyogo-c.ed.jp/~gimu-bo/kyouikukatei/tyu/tyu09gijutsu_point.pdf)
- (17) 文部科学省（2011）『言語活動の充実に関する指導事例集 ～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【中学校版】』教育出版．[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/gengo/1306108.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/gengo/1306108.htm)
- (18) 日本産業技術教育学会（2011）「技術科教員養成修得基準」．<http://www.jste.jp/main/data/standard.pdf>
- (19) 上越教育大学カリキュラム企画運営会議（2011）「上越教育大学スタンダードに準拠させて設定した教科のルーブリック及び知識・理解・技能等」．
- (20) 中央教育審議会教育課程部会家庭，技術・家庭WG（第3回：平成27年12月15日）配付資料3．  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/065/siryu/\\_icsFiles/afiedfile/2016/01/14/1365936\\_3.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/065/siryu/_icsFiles/afiedfile/2016/01/14/1365936_3.pdf)
- (21) 鈴木秀幸（2015）新学習指導要領の全体的枠組みから期待されること，指導と評価，第61巻，12月号，pp.6-8．
- (22) 日本産業技術教育学会（2012）21世紀の技術教育（改訂），日本産業技術教育学会誌，Vol.54, No.4（別冊），pp.1-8．  
<http://www.jste.jp/main/data/21te-n.pdf>

※本小論におけるインターネット情報の最終アクセス日は，2016年1月16日

# System Architecture for Continuing the Professional Development of Technology Teachers and the Development of Practical Application Software

Hiroshi NAKAMURA\* · Masataka ISOBE\*\* · Yasumasa OOMORI\*\*\* · Sadato YAMAZAKI\*\*\*

## ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a plan-do-check-action (PDCA) system for continuing the professional development of technology teachers and to fulfill accountability requirements in terms of technology achievement, as well as to play a social role in technology education to promote systemic integration of guidance and assessment in technology. In addition, this study developed practical application software to support the system for continuing the professional development of technology teachers. The results are summarized below:

- (1) This system permits a clear distinction through judgment of each of the criterion according to which technology teachers make learning materials in each school in accordance with examples of criteria (National Institute for Educational Research Policy, 2011) as national standards. The practical application software was initialized to confirm the association between all contents of the course of study in technology education and examples of the criteria.
- (2) This software permits database management of each item of information and support for making instructional plans, teaching plans, and sheets to improve lessons and assessment.

Following the survey on user evaluation of this software conducted by 14 technology teachers in Prefecture A, it can be concluded that the remaining issues with this software are the improvement of certain functional aspects and the elimination of errors and bugs. Moreover, this study indicates that some respondents were unable to understand the purpose of the system, that is, to enhance technology teachers' capability in designing curricula for public service, managing curricula, and ensuring good progress in active learning.