

就学前（幼稚園）段階と初等教育段階における プログラミング教育の在り方に関する基礎的研究

磯部 征尊* 上野 朝大†

*技術教育講座

Fundamental Study of Programming Education in Kindergarten and Elementary School in Japan

Masataka ISOBE* and Tomohiro UENO†

**Department of Technology Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan*

要 約

本研究では、「我が国の小学校から高校までを一貫したコンピュータサイエンスとICT（情報通信技術）教育課程基準（各教育段階における学習到達目標と評価基準を定めたもの）の作成、とりわけ就学前（幼稚園）段階と初等教育段階における教育適時性を検証し、特にアルゴリズム思考力、アイデア創造力、デジタルものづくりによる課題解決力育成を図るプログラミング教育の導入検討に資すること」という研究目的の下、プログラミング教育の在り方に関する仮説立案を本稿の目的とする。その結果、1)日本産業技術教育学会（1999）、同（2012）の21世紀の技術教育課程基準の教育目標1と2を参考にし、「情報・システム・制御技術」における4階梯（幼・小1～2・小3～4・小5～6）で区分した「シーケンス（系統）」を構成軸とする「技術教育固有の対象と内容構成（内容知）のスタンダード」を提案した、2)「ウ. デジタル作品の設計と制作」では、「構想－設計・計画－素材の準備・加工－素材の統合－制作品の評価・修正－制作品の表現・発信」を辿ることとし、と「エ. 計測・制御とシステム構成」では、「計測・制御のためのプログラムの仕様決定－プログラム設計－プログラムのコーディング－プログラムのデバッグ－プログラムの実行－成果の評価－計測・制御のためのプログラムの活用」のプロセスを辿ることとした。

Keywords：プログラミング教育、計測・制御・システム

I はじめに

2000年以降、世界では、STEMやMINTと呼ばれる科学・技術・ICT（Information, Communication and Technology）・エンジニアリング・数学を架橋する創造力育成教育に極めて大きな注目が寄せられ、イノベーションによる新たな価値の創造能力育成を目指し、学校でコンピュータプログラミングを通したアルゴリズム思考力や創造力育成教育が盛んである。米国では、非営利団体「Code.org」の提唱するプログラミング学習キャンペーン⁽¹⁾に全米の多数の教育機関が賛同し、累計2,000万人を超える児童・生徒が参加、オバマ大統領自ら児童らにプログラミング学習に取り組む

ことを奨励するメッセージを発信するなど、国家を挙げた盛り上がりを見せている。また、英国では、2014年9月より、既存教科「ICT」を「コンピューティング（Computing）」へと名称変更し、5～16歳（日本の小・中・高校段階）を対象に必修教科と位置付け、すべての児童・生徒がプログラミングを学ぶこととなった。そこで、本研究では、「我が国の小学校から高校までを一貫したコンピュータサイエンスとICT（情報通信技術）教育課程基準（各教育段階における学習到達目標と評価基準を定めたもの）の作成、とりわけ幼稚園と初等教育段階における教育適時性を検証し、特にアルゴリズム思考力、アイデア創造力、デジタルものづくりによる課題解決力育成を図るプログラミ

†代表取締役社長 President CEO, CA Tech Kids, Inc., Shibuya 150-0043, Japan

ング教育の導入検討に資すること」という研究目的の下、プログラミング教育の在り方に関する仮説立案を本稿の目的とする。

Ⅱ 研究方法

日本産業技術教育学会は、技術科で育成すべき資質・能力と共に、幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育（小学校と高校では普通教育としての技術教科が設置されていないために、「技術教育」と表記）の理念と社会的役割について、同学会内での合意形成を図るため、1992年に課題研究委員会（以下、「課題研」と表記）を発足した。課題研は、1999年に「21世紀の技術教育」⁽²⁾、2012年に同改訂⁽³⁾を公表した。2012年の同改訂では、「技術教育目標1：技術教育固有の対象と内容構成（内容知）」として、「材料と加工技術」、「エネルギー変換技術」、「情報・システム・制御技術」、「生物育成技術」、「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」の六つを提案した（表1）。

表1の内容構成として、日本産業技術教育学会（2013）⁽⁴⁾は、「イノベーション」を、「科学の発見や技術の発明による新たな知的・文化的価値を創造すること、それらの知識を発展させて、経済的・社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」と解説している。また、「ガバナンス」を、「立場の違いや利害関係を有

する人たちがお互いに協働し、問題解決のための討議に主体的に参画し、意思決定に関与するシステム」と解説している。磯部・山崎（2013）⁽⁵⁾は、日本産業技術教育学会（1999、2012）が提案した表1に基づき、我が国における幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育の目標に基づき、技術教育課程の基準（スタンダード）の「スコープ（領域）」と「シーケンス（系列）」を作成した。磯部・山崎（2013）⁽⁵⁾が提案した四つの対象内容の技術教育課程基準の内、「情報・システム・制御技術」の教育課程基準を表2に示す。

そこで本研究では、表2に基づき、初等教育段階におけるプログラミング教育に着目し、中央教育審議会（以下、中教審）や国立教育政策研究所等⁽⁶⁾で検討中の、義務教育段階の長期スパンによる、学習到達目標標準型評価と、アクティブラーニング学習形態に着目して、我が国の就学前（幼稚園）段階と初等教育段階における「情報通信技術教育の教育課程基準」の草案を作成する。その際、5～16歳のプログラミング教育を実施し、アルゴリズム思考力、アイデア創造力、課題解決力、起業家精神の育成をねらいとする英国の教科「コンピューティング」教育課程基準の研究・分析を踏まえることとする。

Ⅲ 結果と考察

磯部・山崎（2013）⁽⁵⁾が提案した「情報・システム・制御技術」の教育課程基準を改善した表を、表3～6に示す。

表3～6より、改善の要点は、大きく次の2点である。

第1は、ア～エの各小領域の目標と内容を、日本産業技術教育学会（2012）の技術概念に関する教育目標1と、技術的課題解決能力に相当する教育目標2とを関連付けた構成にしたことである。同学会では、表1の他に、「技術教育目標2：技術教育固有の方法（方法知）」として、外環状に「創造の動機」、「設計・計画」、「製作・制作・育成」、「成果の評価」の4プロセスが相互に行き交い、内環には「各プロセスの評価と修正」が、外環状の各プロセスでの評価と修正を繰り返す、「技術的課題解決力」を提案している。幼児児童生徒は、学習活動の展開にあたっては、発達段階に適した技術的課題達成を目的に、創造の動機から始まり設計・計画、製作・制作・育成、成果の評価の4プロセスを欠落することなく辿らせる必要がある。本研究では、表3～6のように、各プロセスと内容を関連付けることで、育成すべき資質・能力を少しでも明確にすることができると考える。

第2は、デジタルものづくりを重視した点である。その代表的な一例が、プログラミングである。プログラミングは、正解が一つとは限らず、自分や他者が願う課題解決のためのアイデアを複数考案し、状況に

表1. 技術教育固有の対象と内容構成（内容知）

対象	内容構成		
材料と加工技術	材料の種類・性質・用途、加工の方法と手段、設計・製図、機能と構造、生産技術と環境保全	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
エネルギー変換技術	変換方法、変換効率、変換機器、伝達機構、利用方法、エネルギー変換技術と環境保全		
情報・システム・制御技術	計測・制御、ソフトウェア、情報通信ネットワーク、マルチメディア、技術的・社会的・環境的意義、情報倫理		
生物育成技術	栽培・飼育、バイオテクノロジー、生命倫理、生物育成技術と環境保全		

表2. 教育目標1「情報・システム・制御技術」教育課程基準表（磯部・山崎、2013）⁽⁵⁾

		幼稚園	小学校1、2年	小学校3、4年	小学校5、6年	中学校	高等学校
情報・システム・制御技術	目 標	コンピュータの基本的な操作を通じて、コンピュータの面白さに気付くことができる。	コンピュータに興味を持ち、親しみながらコンピュータを操作できる。	調べたい事柄について、コンピュータを使って情報を収集し、自分の学習に役立てようとする事ができる。	調べたい事柄について、コンピュータを使い、モラルを守りながら情報の収集・整理・発信し、自分の学習に役立てることができる。	コンピュータを快適に使用するために、情報が社会や生活に及ぼす影響を与えながら、情報を収集・整理・発信し、情報を工夫・創造しながら利用することで自分の生活の向上に役立て、それらの技術を評価することができる。	持続可能な社会の中で、情報システム・制御に関する技術が果たしている役割や、社会・環境・経済等に及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、情報システム・制御に関する技術を適切に活用することができる。
	内 容	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・コンピュータを起動・終了すること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・デジタルカメラを使って、目的に合った写真を撮影したり、画像を収集したりすること（例：人物を中心に置いて撮影したり、ピントを合わせて撮影したりすること）。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・コンピュータと周辺機器を接続して、デジタルカメラの画像をコンピュータに取り込み、印刷したり、データを保存したりすること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・スキャナやデジタルカメラ、プリンタなどの周辺機器の役割を説明すると共に、デジタルカメラやスキャナからの画像をコンピュータに取り込み、他のソフトで利用すること。 ・コンピュータの基本的な構成と役割を知ること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・ハードウェア、ソフトウェアの種類とシステムを説明すること。 ・デジタル化された情報が統合的に扱えることを知る。 ・静止画や動画をコンピュータに取り込み、加工・編集すること。 ・コンピュータの主要構成要素（入力・記憶・制御・演算・出力）について、それぞれの役割を知ること。	ア（コンピュータとシステムの扱い） ・情報のデジタル化の優位性を説明できること。 ・コンピュータを利用して、二つの画像を合成したり、動画の編集をしたりすること。 ・コンピュータ内での情報処理の仕組みを説明すること。
		イ（ネットワーク利用） ・先生と一緒に、デジタルデータ集やインターネット図鑑などを見ること。	イ（ネットワーク利用） ・先生と一緒にインターネットを使って、情報を調べること。	イ（ネットワーク利用） ・先生が準備したリンク集や、児童用の検索エンジンなどを用いて、情報を収集すること。 ・ネットワーク上のルールやエチケットを理解しながら、電子メールを送受信すること。	イ（ネットワーク利用） ・児童用の検索エンジンで、情報を検索したり、集めた情報の信頼性を確かめるために複数のwebページを参照したりすること。 ・ネットワーク上のルールやエチケット・特性を理解し、電子メールやWebページにより、情報発信・収集ができること。	イ（ネットワーク利用） ・複数の検索エンジンを用いて、キーワードを自分で考えて、検索すること。 ・著作権や情報モラルに留意し、電子メールやWebページを適切に活用して、必要な情報を取捨選択して収集すること。	イ（ネットワーク利用） ・情報通信ネットワークを安全に利用するために、ユーザーの立場から情報セキュリティを確保すること。 ・Webページで得た情報を、信頼性・信憑性の観点から評価すること。 ・著作権などの知的財産権の保護、発信した情報に対する責任及び、情報モラルに配慮した情報通信ネットワークを活用すること。
		ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスの操作に慣れること（例：自分の顔を描く、動きのある様子を描く）。 ・見付けたことや思ったことなどを絵に表すこと。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスを用いて、文字の入力や簡単な作図すること。 ・絵や短い文章で、簡単なデジタル作品を制作し、発表すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・マウスを用いた作図や、キーボードからの文字入力で、簡単なデジタル作品を構想・制作すること。 ・制作した作品を使って、相手に分かりやすく伝達すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・コンピュータを活用し、図、表、画像などが入った簡単な発表作品を構想・制作して、相手に分かりやすく伝達すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・文字、音声、静止画、動画などのメディアを複合させ、デジタル作品の設計と制作ができること。 ・制作した作品を他者に発信し、効果を自己評価・相互評価すること。	ウ（デジタル作品の設計と製作） ・著作権などの知的財産権の保護、発信した情報に対する責任及び、情報モラルに配慮し、デジタル作品を設計・制作、情報の表現・伝達をして、作品の効果を自己評価・相互評価すること。
		エ（計測・制御とシステム構成） ・遊具用・教材用ロボット（ブロックおもちゃなど）を使って、先生と一緒に遊ぶこと。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、モータの回転の時間や速さなどを変える易しいプログラムの作成で、ロボットの動きを変えられること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、目的とする動作を達成するために、プログラムを作成すること。易しい動きから、より複雑な動きを目的とする課題に取り組めること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・教材用ロボットを使って、目的の課題を児童が主体的に設定し、4、5人の班を構成して、仲間と協力し簡単なロボットの製作と、制御プログラムの作成・工夫で、課題を解決すること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・コンピュータを用いた計測・制御システムの構成と働きを知り、目的とする技術課題を解決するために、情報処理の手順を考え、プログラムを作成すること。	エ（計測・制御とシステム構成） ・技術課題を適切に解決するために、情報処理の手順を考え、創造・工夫したプログラムを作成し、コンピュータシステムを用いて、計測・制御ができること。

表3. 幼稚園段階における「情報・システム・制御技術」教育課程基準表

小領域	園校種・学年目標	教育目標1【産技（2012）の技術概念】と教材例	教育目標2【産技（2012）の技術的課題解決能力】					
			創造の動機	設計・計画	製作・制作・育成	成果の評価		
ア. コンピュータとシステムの扱い	コンピュータの基本的な操作を通じて、コンピュータの面白さに気付くことができる。	・コンピュータやProgrammable Toy等を起動・終了することができる。	・Programmable Toy等を動かして遊びたいと思う。	・動かしたい対象や動きを思い浮かべる。	・決められた時間やきまりを守って、コンピュータやネットワークを楽しむ。	・事前に思い浮かべた動きと、実際の動きを比べ、その違いに気付くことができる。		
イ. ネットワーク利用		・先生と一緒に、学習に用いるインターネットサイトなどを閲覧することができる。						
ウ. デジタル作品の設計と制作		・Programmable Toy（Bee Bot等の遊具型のもの、ライトボットなどのソフトウェア型のもの）を用いて、動かしたい動きを表現することができる。 ・意図した動きと実際の動きの違いに気付くことができる。			・先生や友達と一緒に動作内容を試したり、工夫したりする。			
エ. 計測・制御とシステム構成					・先生や友達と一緒に作業内容を確認して進める。			

柔軟に対応し、比較・判断し、試行錯誤の中で解決策を見いだしていく。モノとモノがインターネットでつながる（Internet of Things）時代に、将来の可能性を広げるために、「デジタルものづくり」が脚光を浴びている。特に、「デジタル作品の設計と制作」では、「構想－設計・計画－素材の準備・加工－素材の統合－制作品の評価・修正－制作品の表現・発信」を辿る。「情報処理の手順を用いたプログラムの作成」では、「計測・制御のためのプログラムの仕様決定－プログラム設計－プログラムのコーディング－プログラムのデバッグ－プログラムの実行－成果の評価－計測・制御のためのプログラムの活用」のプロセスを辿ることを期待している。

一方、中教審⁽⁷⁾では、高大接続の充実を図るために、高等学校基礎学力テスト（仮称）と大学入学希望者学力評価テスト（仮称）の検討を進めている。大学入学希望者学力評価テスト（仮称）では、特に、自ら問題を発見し、答えのない問題に答えを見いだしていくために必要な諸能力等、「思考力・判断力・表現力」を評価する作問をすることが検討されている。こうした作問の意図は、前述のデジタルものづくりによる、技術的課題解決の工夫・創造力や、思考力・判断力・表現力育成に通じるものがある。

本小論の若干の知見が21世紀中葉を見据えた、就学

前（幼稚園）段階と初等教育段階における「情報通信技術教育の教育課程基準」開発に関する今後の組織的研究の推進に活用されることを願う。

Ⅳ まとめ

本研究のまとめは、以下の2点に集約される。

- 1) 日本産業技術教育学会（1999）、同（2012）の21世紀の技術教育課程基準の教育目標1と2を参考にし、「情報・システム・制御技術」における4階梯（幼・小1～2・小3～4・小5～6）で区分した「シーケンス（系統）」を構成軸とする「技術教育固有の対象と内容構成（内容知）のスタンダード」を提案した。
- 2) 「ウ. デジタル作品の設計と制作」では、「構想－設計・計画－素材の準備・加工－素材の統合－制作品の評価・修正－制作品の表現・発信」を辿ることとし、「エ. 計測・制御とシステム構成」では、「計測・制御のためのプログラムの仕様決定－プログラム設計－プログラムのコーディング－プログラムのデバッグ－プログラムの実行－成果の評価－計測・制御のためのプログラムの活用」のプロセスを辿ることとした。

表4. 小学校1・2年生における「情報・システム・制御技術」教育課程基準表

小領域	園校種・学年目標	教育目標1【産技(2012)の技術概念】と教材例	教育目標2【産技(2012)の技術的課題解決能力】			
			創造の動機	設計・計画	製作・制作・育成	成果の評価
ア. コンピュータとシステムの扱い	コンピュータに興味を持ち、親しみながらコンピュータを操作できる。	・ 目的に応じて選択肢の中から最適なソフトウェアを選び、適切に使用することができる。	・ Programmable Toy等を用いて、特定の動作を実現させたいと思う。	・ 目的に応じて選択肢の中からソフトウェアを選び、使用することができる。	・ 身近で制作している人々の様子を見て、関心を持つ。	・ 事前に思い浮かべた動きと、実際の動きを比べ、その違いに気づき、修正することができる。 ・ ルールやマナーを守って、デジタル作品や教材用ロボットを大切に使う。
イ. ネットワーク利用		・ 先生と一緒に、学習に用いるインターネットサイトなどを閲覧することができる。		・ 必要に応じてブラウザ等のソフトを起動し、学習に用いるインターネットサイトを閲覧することができる。		
ウ. デジタル作品の設計と制作		・ Programmable Toy (Bee Bot等の遊具型のもの、ライトボットなどのソフトウェア型のもの)を用いて、動かしたい動きを表現することができる。 ・ マウスを用いて、文字の入力や簡単な作図をすることができる。 ・ 絵や短い文章で、簡単なデジタル作品を制作し、発表することができる。 ・ 教材用ロボットを使って、モータの回転の時間や速さなどを変える易しいプログラムの作成により、ロボットの動きを変えることができる。		・ 動かしたい対象や動きについて口頭で説明することができる。	・ 一つひとつの作業内容を知り、順番に制作を進めていく。 ・ 班やグループを通して、協力して制作活動をする。	
エ. 計測・制御とシステム構成						

表5. 小学校3・4年生における「情報・システム・制御技術」教育課程基準表

小領域	園校種・学年目標	教育目標1【産技(2012)の技術概念】と教材例	教育目標2【産技(2012)の技術的課題解決能力】			
			創造の動機	設計・計画	製作・制作・育成	成果の評価
ア. コンピュータとシステムの扱い	コンピュータを使ってプログラムを制作し、コンピュータの創造的活用を楽しむことができる。	・データの適切な保存または、格納・再生ができる。	・自分が作りたい作品を構想し、その内容や制作目的・狙いについて、他の人に話す。	・目的に応じたソフトウェアを自ら選び、適切に使用することができる。	・制作に対して、自分の力で粘り強く最後まで成し遂げようと努力する。 ・必要に応じて他者に助言を求めることができる。	・自分の情報と他者の情報を大切にし、情報を許可なく流出しないようにする。 ・他者(第三者)の作品を尊重し、その良いところを見付け評価を行うことができる。
イ. ネットワーク利用		・検索エンジンなどを用いて、必要な情報を収集する。 ・収集した情報の最適性について注意深く検討することができる。		・制作に際し必要な情報をネットワークを通じて収集する。		
ウ. デジタル作品の設計と制作		・学習用プログラミングソフト(Scratchなど)を用いて、与えられたテーマに対して実現したい動きを表現することができる。		・動かしたい対象や動きについて、図示して説明することができる。	・デジタル作品や教材用ロボットを完成させるために、どのような順番で作業を行えばよいか、見通しをもつ。 ・意図した動作、作りたい作品を実現させるため、仮説の立案、実行を繰り返しながら試行錯誤する。	・制作工程について、当初の見通し通りにいったかどうかを振り返り、改善点を検討することができる。
エ. 計測・制御とシステム構成		・マウスを用いた作図や、キーボードからの文字入力、簡単なデジタル作品を構想・制作する。 ・制作した作品を使って、相手に分かりやすく伝達する。 ・教材用ロボットを使って、目的とする動作を達成するために、プログラムを作成する。易しい動きから、より複雑な動きを目的とする課題に取り組む。				・制作過程において、意図しない動きをしたプログラムについて、その原因を理解し、次回の制作に活かすことができる。

表6. 小学校5・6年生における「情報・システム・制御技術」教育課程基準表

小領域	園校種・学年目標	教育目標1【産技（2012）の技術概念】と教材例	教育目標2【産技（2012）の技術的課題解決能力】			
			創造の動機	設計・計画	製作・制作・育成	成果の評価
ア. コンピュータとシステムの扱い	コンピュータを使って特定の目的に沿ったプログラムを制作し、モラルを守りながらコンピュータを創造的に活用することができる。自身の創造物について情報を整理・発信し、他者に伝えることができる。	・データの適切な保存と格納・再生ができる。	・自分が作りたい作品を構想し、自分が制作する目的を、便利さやリスク、生活への影響などを考えて、明確にし、企画書としてまとめる。	・目的に応じて最適なソフトウェアを自ら選び、適切に使用することができる。	・必要に応じて不足している情報を収集することができる。 ・必要に応じて他者に積極的に助言を与えることができる。	・完成した作品を必要に応じてネットワークに公開（アップロード）する。 ・作品の公開に際し、公開する情報の適切性について慎重に検討することができる。自分の情報と他者の情報を大切にし、情報を許可なく流出させないようにする。 ・他者（第三者を含む）の作品を尊重し、建設的な評価と助言を行うことができる。
イ. ネットワーク利用		・収集した情報の最適性について注意深く検討・判断することができる。 ・ネットワーク上のルールやエチケット・特性を理解し、電子メールやWebページにより、情報発信・収集する。		・制作に際し必要な情報をネットワークを通じて、複数収集することができる。		
ウ. デジタル作品の設計と制作		・学習用プログラミングソフト（Scratch など）を用いて、自らテーマを設定し、実現したい動きを表現することができる。 ・コンピュータを活用して、図・表・画像などが入った簡単な発表作品を構想・制作したり、相手に分かりやすく伝達したりする。 ・教材用ロボットを使って、目的の課題を児童が主体的に設定し、4～5人の班を構成して、仲間と協力した簡単なロボットの製作と、制御プログラムの作成・工夫で、課題を解決する。		・自分が作りたい作品について、作品の内容（動きや見た目等）、制作目的、制作工程について資料にまとめ、説明することができる。 ・決められた時間的制限の中で成果が出るよう段取りを立てることができる。	・制作経験を基に、自らの作業内容や作業工程について見通しをもち、計画をたてる。 ・製作品について他者に説明し、工夫点についての意見を聞き、互いの情報を共有し、より良い制作に活かすことができる。	・発明・工夫及び、情報は、自他の権利があることを知り、学習活動や日常生活で、それらの権利を尊重して活用する。 ・知的財産権制度の目的及び、役割を知る。 ・活動記録をとりつつ、発表をして、自己評価と相互評価を行う。
エ. 計測・制御とシステム構成						

引用及び、参考文献

※本章におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2015年12月28日

- (1) HOUR OF CODE: <https://hourofcode.com/jp>
- (2) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育—技術教育の理念と社会的役割とは何か—そのための教育課程の構造はどうあるべきか—、日本産業技術教育学会誌、Vol. 41、No. 3（別冊）、pp. 1-10.(1999)<http://www.jste.jp/main/data/21te.pdf>
- (3) 日本産業技術教育学会：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（2012）<http://www.jste.jp/main/data/21te-n.pdf>
- (4) 日本産業技術教育学会：「新たな価値と未来を創造する技術教育の理解と推進」リーフレット（2013）<http://www.jste.jp/main/data/leaflet.pdf>
- (5) 磯部征尊・山崎貞登：幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準、上越教育大学研究紀要、Vol. 32、pp. 331-344（2013）
- (6) 勝野頼彦：教育課程の編成に関する基礎的研究報告書5 社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則、平成24年度 プロジェクト研究調査研究報告書、国立教育政策研究所（2013）
- (7) 文部科学省中央教育審議会：新しい時代にすさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について ～すべての若者が夢や目標を芽吹かせ、未来に花開かせるために～、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf

（2015年12月28日受理）