

# ハンドサッカーを通じた交流事業における ものづくり活動の学習成果に関する実践事例研究 ー 工業高校と特別支援学校の連携事業を中心として ー

日 高 義 浩                      山 本 悠 太  
宮崎県立宮崎工業高等学校

A culture exchange program through hand soccer: Case studies on the  
outcome of studying and implementing craftsmanship activities  
Focusing on a technical high school and special education school partnership

Yoshihiro HIDAKA, Yuta YAMAMOTO

キーワード：ものづくり   学習成果   課題解決学習   工業高校   特別支援学校

## I. はじめに

本論文は、障がい者スポーツを通じた交流及び共同学習に参加し、障がい者と障がい者スポーツに対する理解を深める、障がい者と一緒にもものづくりやスポーツを通じた交流及び共同学習に参加し、共生社会を形成していくための資質を養う、の2点を目的とした「文化・芸術・スポーツを通じた心のバリアフリー推進事業」<sup>1)</sup>（以下、バリアフリー推進事業 とする）において、工業高校の生徒（以下、工業生 とする）が“ものづくり”とハンドサッカー<sup>2)</sup>を介して、特別支援学校の生徒（以下、特別支援生 とする）との交流を通じた実践事例研究である。そこでの“ものづくり”活動において、ハンドサッカーにて審判が使用するタイマーに関し、目に見えない「時間」を「光」と「音」で可視化できるもの（以下、この「光」と「音」で時間を可視化できるタイマーを、タイムエイド とする）を作成した。

本論文は、その交流事業における工業生の“ものづくり”活動の学習成果を追究することを目的としている。その方法として、自由記述式の質問紙調査を行った。質問紙調査を分析した結果、社会人基礎力として求められている“主体性”、“働きかけ力”、“実行力”、“課題発見力”、“創造力”、“計画力”、“状況把握力”、“規律性”が得られることが明らかとなった。本実践は、教科「工業」（以下、工業科 とする）の科目「課題研究」（以下、課題研究 とする）での取り組みである。そこでの取り組みから“ものづくり”活動の学習成果を追究することで、この実践が平成21年告示の高等学校学習指導要領の下での実践であることから、同30年告示の高等学校学習指導要領でも目的や内容、単位時間数の削減等変更のない課題研究<sup>3)</sup>においても実践可能であるといえる。そのため、今後の学習指導にも持続でき、課題研究の更なる発展にもなる。また、高等学校学習指導要領では、『「課題研究」の履修をもって総合的な学習の時間の一部又は全部に替えることができ、総合的な学習の時間の履修をもって「課題研究」の一部又は全部に替えることができる』、『総合的な学習の時間がねらいとしているものと軌を一にしている』<sup>4)</sup>と定義されていることから、課題研究の学習成果を追究することは、「総合的な学習の時間」ならびに「総合的な探求の時間」<sup>5)</sup>の発展にもつながるものと筆者らは考えている。

## II. 特別支援学校との交流事業とタイムエイドの開発

### 1. ハンドサッカーの交流事業における“ものづくり”

バリアフリー推進事業において、工業生と特別支援生が“ものづくり”とハンドサッカーを介して、交流を行った。その対象生徒は、以下のとおりである。なお、交流場所については、工業生が毎回、特別支援学校を訪問する形式で行われた。交流の様子を図1に示す。

・工業高校の生徒：電子情報科3年生4名

- ・特別学校の生徒：中学部2年生12名
- ・交流実施時期：平成29年6月、7月、12月の計3回（毎回4単位時間交流）

6月実施の交流事業において、競技ルールや特別支援生が競技中に使用してもよいアシスタント用電気機器の説明を受け、ハンドサッカーを通じた交流を行った。その際、ハンドサッカーに必要なものならびに不足している道具類等について、工業生が特別支援学校の先生らに質問していた。その中で、特別支援生の中には、時間の概念について考慮を要する生徒もいるとの説明を受けたと工業生からの報告があった。そこで、工業生は単にハンドサッカーを通じた交流及び共同学習のみではなく、“ものづくり”を介しても交流及び共同学習ができるよう議論した。その結果、ハンドサッカーの中で競技審判が必要とするタイマーについて、「光」と「音」で可視化できるものを開発することに至った。

タイムエイドの製作は、課題研究にて製作を行った。課題研究は、工業生の在籍している工業高校において3年次に3単位実施されており、生徒主体の課題解決型の学習形態となる科目<sup>6)</sup>である。課題研究では、1クラスを2～5人で構成される少人数のグループに分け、その構成単位で生徒自らが課題を設定し、1年間取り組む実施方法が一般的であり、本実践時の生徒もこの方法であった。そのため、少人数のグループが多数でき、1人の教員が2～3グループ担当として助言等を行う授業展開となり、複数の教員が課題研究に携わることに実施上の特徴がある<sup>7)</sup>。そのため、前述した工業生4人のみが本実践に取り組んだ。



図1 交流の様子

## 2. タイムエイドの開発

前述したように、ハンドサッカーの競技中に競技審判が使用するタイマーに関し、時間の概念について考慮を有する方を対象としたタイムエイドを課題研究について開発・設計することになった。工業生が開発したタイムエイドを図2に、その回路図を図3に、使用した部品を表1に示す。実際にハンドサッカーの試合において、開発したタイムエイドを付けて審判が用いている様子が図4で、本図内の破線で囲んだ部分が開発したタイムエイドを使用している部分である。同様に、特別支援生も交流事業を通じてポスターを製作した。そのポスターを図5に示す。



図2 工業生が開発したタイムエイド

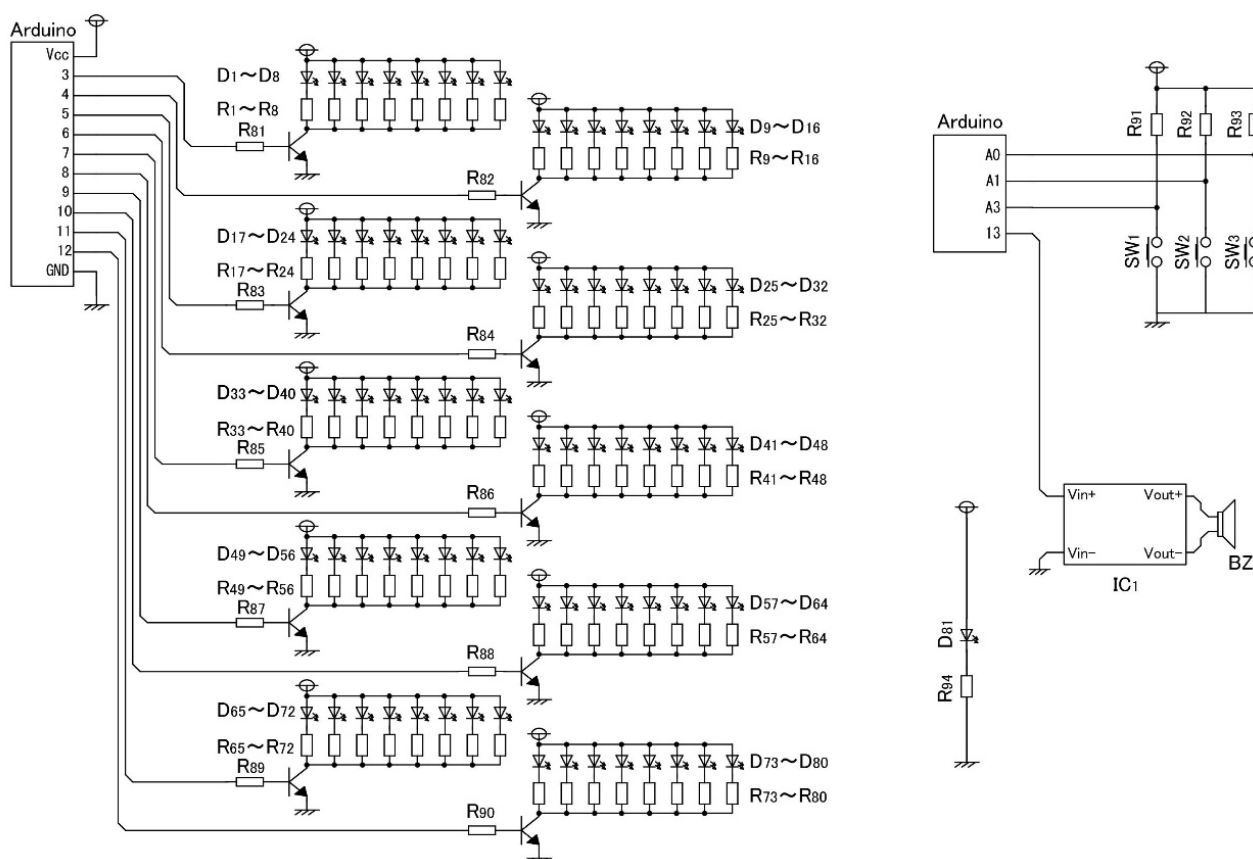


図3 開発したタイムエイドの回路図

表1 使用した部品一覧

| 部品名                                  | 個数 | 部品名                         | 個数 |
|--------------------------------------|----|-----------------------------|----|
| 抵抗 $R_1 \sim R_{80}$ 100 $\Omega$    | 80 | 青色 LED $D_1 \sim D_{24}$    | 24 |
| 抵抗 $R_{81} \sim R_{90}$ 570 $\Omega$ | 10 | 橙色 LED $D_{25} \sim D_{56}$ | 32 |
| 抵抗 $R_{91} \sim R_{93}$ 1 k $\Omega$ | 3  | 赤色 LED $D_{57} \sim D_{80}$ | 24 |
| Arduino Uno                          | 1  | 白色 LED $D_{81}$             | 1  |
| ボタンスイッチ $SW_1 \sim SW_2$             | 3  | 圧電ブザー BZ                    | 1  |
|                                      |    | 昇圧回路 IC <sub>1</sub>        | 1  |



図4 タイムエイドを使用している様子



図5 特別支援学校の生徒が作成したポスター

タイムエイドには、LED が横 8 個×縦10個接続されており、スタートボタンを押すと LED が全部点灯し、設定された時間ごとに横 8 個の 1 行が消灯する。全ての LED が消灯すると音で終了したことを知らせるものである。標準では 1 秒経過するたびに、LED が 1 行ずつ消灯し10秒を計測することができる。時間設定ボタンを 1 回押すたびに、1 行ずつ消灯する時間が 1 秒増え、20秒、30秒と計測することができる、100秒まで計測することができる。

### Ⅲ. ものづくり活動における学習成果

#### 1. 調査方法

本論文の目的である工業生がバリアフリー推進事業を通じて“ものづくり”活動に取り組むことで、どのような学習成果が得られるのかを追究するため、質問紙による調査を実施した。対象生徒は、バリアフリー推進事業に参加した工業生 4 名である。質問紙調査の実施時期は、6 月と12月それぞれの交流事業が終了して帰校後すぐに 2 回実施した。6 月に実施した質問紙と、12月に実施したそれを図 6 に示す。2 回のアンケート調査ともに、最初の問は「得られる成果には何があるか」、次の問が「課題研究における難しさを感じる点」に関するものであり、違いは 6 月が「得られる成果」、「難しさを感じている点」、12月が「得られた成果」、「難しさを感じた点」の活動前と活動後の質問を問う語句の違いのみである。これらの間については、自由記述式の回答とした。自由記述式とした理由は、対象生徒が 4 人と少なく、5 件法による問では単純集計や因子分析などには不向きであること、また自由記述式のほうが、生徒が実際に得られたと感じている学習成果を具体的に明記するのではないかと考えたためである。

また、工業生が在籍する高校では、経済産業省が提唱している社会人基礎力<sup>8)</sup>を基に、企業が工業高校の生徒に求める社会人基礎力の資質能力に関する調査研究<sup>9)</sup>を行っている。その調査結果を表 2 に示す。本表より企業が求める資質は、「主体性」、「規律性」、「実行力」、「傾聴力」が上位であることが明らかになった。これらのことを踏まえ、工業生がバリアフリー推進事業を通じて“ものづくり”に取り組むことで得られる学習成果は、表 2 で明確となった資質能力がどのように変容したのかを追究することとした。

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ◆今回の課題研究を通じて、得られる成果は何があると思いますか？ | ◆今回の課題研究を通じて、得られた成果は何があると思いますか？ |
| ◆今回の課題研究で、難しさを感じている点は何ですか？      | ◆今回の課題研究で、難しさを感じた点は何ですか？        |

図 6 6 月実施の質問紙（左） と 12月実施の質問紙（右）

表2 企業が求める社会人基礎力

| 資質能力    |             | 割合    |
|---------|-------------|-------|
| 3つの能力   | 12の要素       |       |
| 前に踏み出す力 | 主体性         | 18.1% |
|         | 働きかけ力       | 2.9%  |
|         | 実行力         | 10.6% |
| 考え抜く力   | 課題発見力       | 8.7%  |
|         | 計画力         | 4.5%  |
|         | 創造力         | 4.2%  |
| チームで働く力 | 発信力         | 8.1%  |
|         | 傾聴力         | 9.7%  |
|         | 柔軟性         | 5.5%  |
|         | 状況把握力       | 8.7%  |
|         | 規律性         | 12.3% |
|         | ストレスコントロール力 | 6.8%  |

(n=74)

## 2. 分析方法と分析結果

課題研究における活動を通じて、実際にどのような学習成果が得られたと感じているのか、また、企業に実施した調査結果である表2とどのように合致するのを明確にするため、図6に示した質問紙の前者の質問のみを分析する。

分析方法として、自由記述式による回答であることを考慮し、生徒が記載した文章を形態素解析にて単語を抽出し、その単語同士のつながりを可視化した。その形態素解析、可視化のツールには「茶筌」<sup>10)</sup> ならびに「KH Coder」<sup>11)</sup> を用いた。後者のツールを用いることで、共起ネットワークを作成することができる。共起ネットワークとは、文章上から単語同士の共起関係をネットワーク図にするものである。そのことで、分析者による都合のいい記述内容の抜粋や偏り、客観性の保持と恣意性の排除に関する問題点を排除できる。かつ前述したように対象となる工業生が4名と少ないため、5件法による問では単純集計や因子分析では学習成果を分析することが難しい点を、自由記述式の質問紙から分析することでそれが可能になるといえる。分析を行う際、カテゴリ化において適切とされている単語のみを用い<sup>注1)</sup>、さらに単語の統一<sup>注2)</sup>を行った。統一後、工業生が質問紙に記入した結果を電子テキスト化して分析を行った。形態素解析の結果、6月の調査からは30の単語が42、12月の調査からは44の単語が67抽出された。それらの単語について、2回以上抽出された単語を表3に示す。

表3における単語と、表2に示した資質とが合致するのではないかと考え、それぞれに対応すると考えられる単語について考察した。その結果を、表4に示す。本表より、課題研究で生徒が得られたと考える学習成果は、企業から求められる資質と一致しているものと考えられる。

次に抽出した単語同士の繋がりを可視化するため、前述のKH Coderを用いて共起ネットワークを作成した。6月に実施したアンケート結果を基にした共起ネットワークを図7に、12月に実施したアンケート結果を基に作成した共起ネットワークを図8に示す。両図中において、単語を囲む○および文字の大きさがその出現頻度を、○同士が結ばれている線の太さが単語同士のつながりの強さを表している。

図7より、生徒は課題研究における学習成果について、『視野』を『広』げ、『考える』視点が得られると考えていたのではないかと推測した。実際に生徒が6月に記載したアンケート用紙を確認すると、「普段は考えることのない視点からものづくりをすることで、発想力が鍛えられ、広い視野で考えることができるようになる」との記載があり、分析結果と一致しているといえる。

図8より、生徒は課題研究における学習成果について、『障がい』のある『生徒』が『使』いやすいものを考えて、ものを『作る』ことと考えていたのではないかと推測した。実際に生徒が6月に記載したアンケート用紙を確認すると、「小学校、中学校のころ、ボランティア活動などで障がいのある生徒

表3 生徒に行ったアンケート調査の形態素解析結果

| 6月    |       | 12月   |      |
|-------|-------|-------|------|
| 単語    | 出現率   | 単語    | 出現率  |
| ものづくり | 11.9% | できる   | 7.5% |
| できる   | 9.5%  | 私     |      |
| 生徒    |       | ものづくり | 6.0% |
| 交流    | 4.8%  | 作る    |      |
| 考える   |       | 使う    | 4.5% |
|       |       | 生徒    |      |
|       |       | 理解    |      |
|       |       | 思う    | 3.0% |
|       |       | 障がい   |      |
|       |       | 大切    |      |

表4 企業が求める資質と生徒の記載した語句の合致に関する考察結果

| 資質能力    |        |             | 順位 | 交流前                       | 交流後                             |
|---------|--------|-------------|----|---------------------------|---------------------------------|
| 前に踏み出す力 | アクション  | 主体性         | 1  |                           | 私(7.5%)<br>理解(4.5%)<br>思う(3.0%) |
|         |        | 働きかけ力       | 12 | 生徒(9.5%)<br>交流(4.8%)      | 生徒(4.5%)                        |
|         |        | 実行力         | 3  | できる(9.5%)                 | できる(7.5%)<br>作る(6.0%)           |
| 考え抜く力   | シンキング  | 課題発見力       | 5  | ものづくり(11.9%)<br>考える(4.8%) | ものづくり(6.0%)                     |
|         |        | 計画力         | 10 |                           |                                 |
|         |        | 創造力         | 11 |                           |                                 |
| チームで働く力 | チームワーク | 発信力         | 7  |                           | 使う(4.5%)                        |
|         |        | 傾聴力         | 4  |                           |                                 |
|         |        | 柔軟性         | 9  |                           |                                 |
|         |        | 状況把握力       | 5  |                           |                                 |
|         |        | 規律性         | 2  |                           | 大切(3.0%)                        |
|         |        | ストレスコントロール力 | 8  |                           |                                 |



との交流は今までもあったが、今回の課題研究で、より深く理解でき、身近に感じることができた。私は大学進学後も係る機会が多くあるので、これからも活かしていけると思う」、「私たちが作ったものが使ってもらえる達成感」、「今まで学習していることを応用すれば、ものづくりができるとわかったこと。私たちが作るものが障がいをもつ生徒の役に立つこと。授業では理解できなかったことが理解できた。」との記載があり、分析結果と一致が認められた。ゆえに、表3、表4、図7、図8の分析結果より、社会人基礎力として求められている“主体性”、“働きかけ力”、“実行力”、“課題発見力”、“創造力”が課題研究の活動を通して得られていることと追究した。

さらに、両図には表示されていないが、形態素分析の結果を示した表2において抽出された単語『大切』についてアンケート用紙を確認したところ、「時間通りに終わらせることの大切さ。班員で協力する大切さを学んだ。」との記載があり、“計画力”、“状況把握力”、“規律性”も学習成果であると認められる。

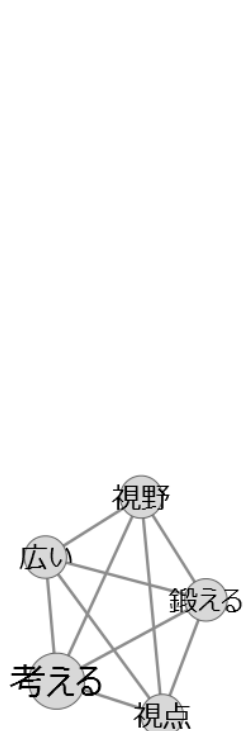


図7 6月に実施したアンケート結果を基にした共起ネットワーク

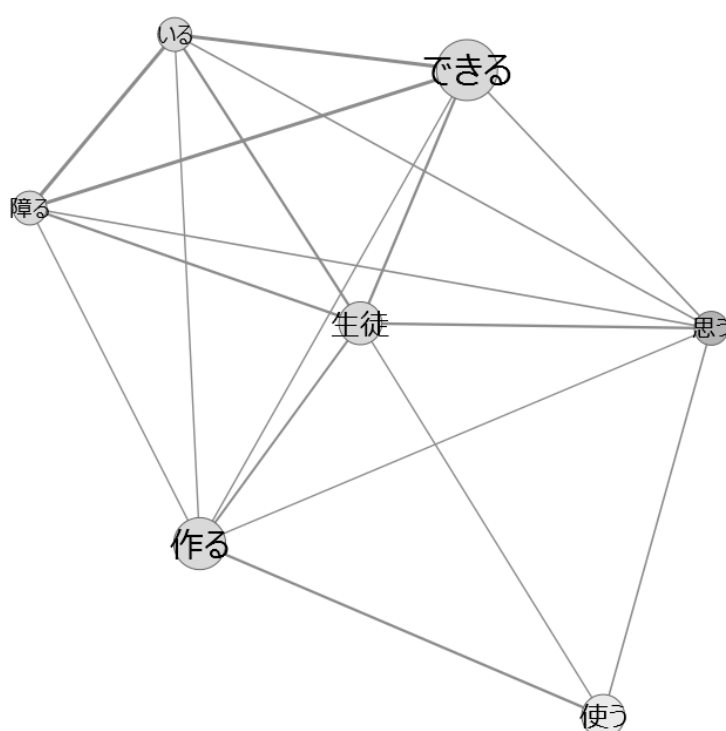


図8 12月に実施したアンケート結果を基にした共起ネットワーク

#### IV. まとめ

課題研究において、「文化・芸術・スポーツを通じた心のバリアフリー推進事業」の一環として特別支援学校の生徒との交流および“ものづくり”を中心に活動してきた生徒を対象に質問紙調査を行い、それを分析した。その結果、社会人基礎力として求められている“主体性”、“働きかけ力”、“実行力”、“課題発見力”、“創造力”、“計画力”、“状況把握力”、“規律性”が課題研究の活動を通して得られていることを追究した。

しかしながら、本論文におけるアンケート調査の対象生徒が、前述したように課題研究の実施上における特徴から4名と少ないこと、また、テキストマイニングからの分析であったため分析に多くの時間を費やしたこと、などの問題点も明らかとなった。そのためにルーブリック等を作成し、短時間かつ汎用性の高い評価表を作成することが今後の課題である。

## 注・文献

注1) 形態素のカテゴリ化において、適切なカテゴリ化には抽出した単語として、名詞（代名詞、数、接尾、非自立、副詞可能を除く）、形容詞（自立）、動詞（自立）、未知語、が必要とされている<sup>12)</sup>。そのため、本論においても、そのカテゴリ化に必要と判断されていない記号や助詞、助動詞等は削除した。

注2) 生徒が質問紙調査に記載した回答について、付表1に示したように語句を統一し、電子テキスト化した。

付表1 統一した単語

| 統一した語句 | 実際の語句            |
|--------|------------------|
| 生徒     | 人、支援学校の方、相手      |
| 鍛える    | きたえられ            |
| 理解     | わかって、解って、解った     |
| 作る     | つくる、作成、作った       |
| できる    | できた、でき、～する       |
| 私      | わたし、自分           |
| 学習     | 学ぶ、学び、勉強         |
| ものづくり  | ものを作る、もの作り、モノづくり |
| 班員     | みんな、仲間           |
| 深まる    | 深まり              |
| 障がい    | 手が不自由            |
| 使う     | 使って、つかって、使い      |

- 1) 宮崎県教育委員会（2016）：「宮崎県の教育～平成28年度版」
- 2) ハンドサッカー協会 URL：<https://handsoccer.jimdo.com>（最終アクセス：2018/11/22）
- 3) 文部科学省（2018）：「高等学校学習指導要領解説工業編」，23-26.  
文部科学省 URL：[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2018/07/13/1407073\\_14.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2018/07/13/1407073_14.pdf)（最終アクセス：2018/11/22）
- 4) 文部科学省（2009）：「高等学校学習指導要領解説総則編」，東山書房，44-46.
- 5) 文部科学省（2018）：「高等学校学習指導要領」，641-644.  
文部科学省 URL：[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2018/07/11/1384661\\_6\\_1\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2018/07/11/1384661_6_1_2.pdf)
- 6) 文部科学省（2010）：「高等学校学習指導要領解説工業編」，実教出版，14-15.
- 7) 教職課程研究会（2002）：「教職必修工業科・技術科教育法」，実教出版，98-103.
- 8) 経済産業省 URL：<http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.html>（最終アクセス：2018/11/22）
- 9) 全国工業高等学校長協会・ベネッセコーポレーション（2018）：「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の実践研究」，全国工業高等学校長協会・ベネッセコーポレーション，55-62.
- 10) 茶筌 URL：<http://chasen-legacy.osdn.jp/>（最終アクセス：2018/11/22）
- 11) KH Coder URL：<http://khc.sourceforge.net/>（最終アクセス：2018/11/22）
- 12) 林俊克（2002）：「Excel で学ぶテキストマイニング入門」，オーム社，128-129.