

令和 5 年度 研究報告書

工業高校における課題解決能力育成のための授業開発

令和 4 年度入学

熊本大学大学院 教育学研究科
教職実践開発専攻 教科教育実践高度化コース
221 - A9713 高添 敦也

指導教員 田口浩継
楊萍
大塚芳生

研究報告書要旨

教育学研究科 教職実践開発専攻 教科教育実践高度化コース（技術）
221－A9713 高添 敦也

報告書名 「工業高校における課題解決能力育成のための授業開発」

概要

今後の社会を担う子ども達は、グローバル化や少子高齢化、持続可能な社会の構築などの現代的諸課題を適切に解決できる能力が求められる。

2018 年告示高等学校学習指導要領解説総則編では、教育課程の編成において言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力の育成が明記されている。また工業編では、「課題を発見し解決する能力を育成」することや、「課題解決的な学習の充実」が求められている。これらを踏まえ、国民一人一人が持つ資質・能力の向上に向け、学校教育において課題解決能力を育成することは重要と言える。

本実践報告では、工業高校における課題解決能力育成の重要性を調査するとともに、課題解決能力育成のための授業開発を行った。

第2章では、工業高校における課題解決能力育成の基本的な事項を示す。

第3章では、K県工業高等学校に対して課題解決能力育成に関する実態と授業実施状況の調査について示す。

第4章では、課題解決能力育成の重要性の調査結果を基に、授業開発および実践について示す。

第5章では、第4章で開発した授業を参観した教諭に対して、授業提案を行った。その結果について示す。

第6章では、本実践の総括を行う。

第1章 緒論

近年の我が国における社会課題として、人口減少や少子高齢化が進み生産年齢人口の減少による生産性の低下が挙げられる¹⁾。具体的には、2022年の国内総生産では、OECD加盟国の中で平均を下回る結果となった²⁾。このような課題を改善するために、教育の質を向上し、一人一人が持つ可能性（能力）を最大限伸長させることが求められる³⁾。

2018年告示高等学校学習指導要領解説総則編では、教育課程の編成において言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力の育成が明記されている⁴⁾。また、2018年告示高等学校学習指導要領解説工業編では、工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養うことを工業科の目標の1つにしている⁵⁾。さらに、新学習指導要領において具体的な改善事項として、「三つの柱に沿った資質・能力を育成するためには、産業教育において従前から実施されている具体的な課題を踏まえた課題解決的な学習の充実が求められる。」と明記されている。

これらを踏まえ、国民一人一人が持つ資質・能力の向上に向け、学校教育において課題解決能力を育成することは重要と言える。

そこで本実践報告では、工業高校における課題解決能力育成の重要性の調査および授業開発・実践を行う。

第2章 基本的事項

2. 1 課題解決能力について

文部科学省は、問題発見・解決能力について、各教科等において、物事の中から問題を見だし、その問題を定義し解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく過程を重視した深い学びの実現を図ることを通じて、各教科等のそれぞれの分野における問題の発見・解決に必要な力を身に付けられるようにするとともに、総合的な学習（探究）の時間における横断的・総合的な探究課題や、特別活動における集団や自己の生活上の課題に取り組むことなどを通じて、各教科等で身に付けた力を統合的に活用できるようにすることが重要であると明記されている⁶⁾。

また、図2-1に課題解決能力について示す。

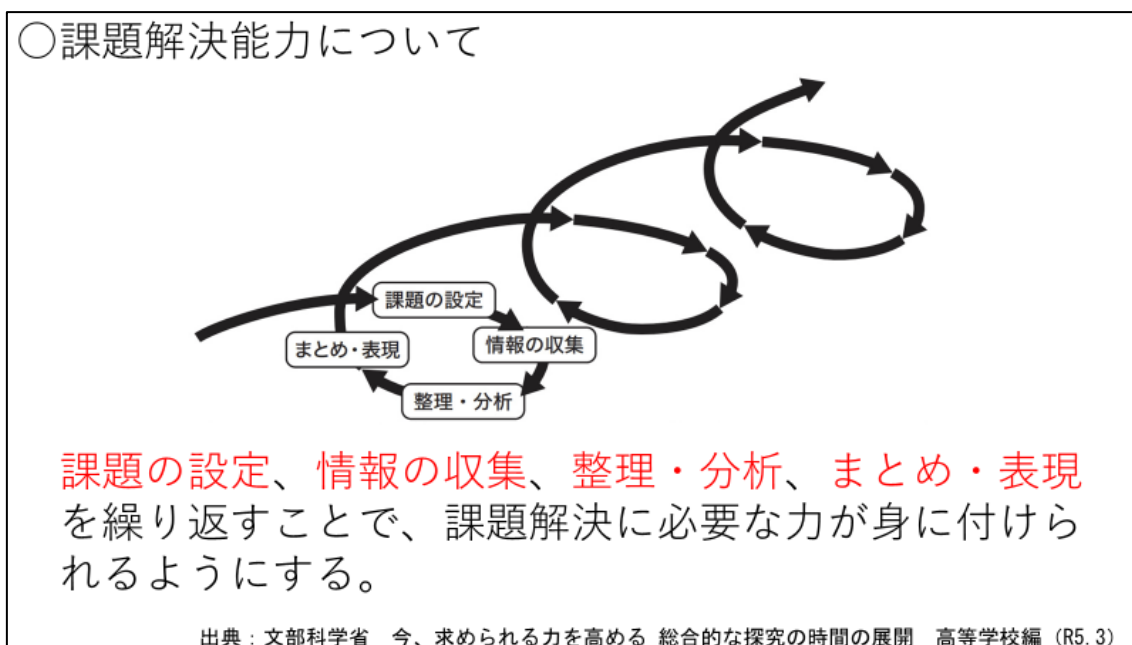


図2-1 課題解決能力について

2. 2 高等学校学習指導要領における課題解決能力育成について

2018 年告示高等学校学習指導要領解説総則編では、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力や、豊かな人生の実現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点に立って育成することを規定している⁴⁾。

2. 3 工業高等学校学習指導要領における課題解決能力育成について

2018 年告示高等学校学習指導要領解説工業編では、現行学習指導要領の成果と課題として、職業に関する各教科においては、専門的な知識・技術の定着を図るとともに、科学技術の進展、グローバル化、産業構造の変化などの多様な課題に対応できる課題解決能力を育成することが重要であるとしている。

また、課題を踏まえた産業教育の目標の在り方として、各職業分野に関する課題（持続可能な社会の構築、グローバル化・少子 高齢化への対応等）を発見し、職業人としての倫理観をもって合理的かつ 創造的に解決する力を育成することとしている。

さらに、具体的な改善事項として、三つの柱に沿った資質・能力を育成するためには、産業教育において従前から実施されている具体的な課題を踏まえた課題解決的な学習の充実が求められるとしている⁵⁾。

図 2-2 に工業高校における課題解決的な学習についての資料を示す。

○工業高校における課題解決的な学習

表 2 工業高校における課題解決的な学習の学習過程（例）

学習過程	学習内容
課題の発見	解決すべき職業に関する課題を把握する
課題解決の方向性の検討	関係する情報を収集して予想し仮説を立てる
計画の立案	
計画の実施	計画に基づき解決策を実践する
振り返り	結果を基に計画を検証する

出典 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 工業編（2018）

図 2-2 工業高校における課題解決的な学習

第3章 課題解決能力の重要性についての調査

概要

本章では、工業高校における課題解決能力育成のための授業開発に向け、K県工業高等学校に対して課題解決能力育成に関する実態と授業実施状況の調査を行った。調査結果から、工業高等学校では課題解決能力の育成が重要視されている一方で、授業実践状況は約半数と少なかった。また、課題解決学習の実践科目では座学の実践が不足していることや、「参考になる授業事例」を求める教員が多く、課題解決能力育成のための授業開発とともに授業事例の提案をする必要があることがわかった。

3. 1 工業担当指導主事への聞き取り調査

課題解決能力の重要性や授業実践例について、K県立教育センター工業高校担当指導主事（1名）に対して聞き取り調査を行った。本指導主事は、K県立工業高等学校教諭から、県立教育センターに指導主事として赴任し、工業高校に関連する研修の企画・立案、各高校で実施される研究会での指導助言を担当し、県内の工業高校の現在の状況を把握している。聞き取りの結果について表 3-1 に示す。「工業高校において課題解決能力を育成することは重要視されている」、「ものづくりが中心となる課題研究や実習では参考になる実践例があるが、座学授業の実践例が少ない」という実態がわかった。また、課題解決能力育成の授業開発・実践を行い、その成果を学校現場の教員にも広めて欲しいという要望が挙げられた。

表 3-1 工業担当指導主事への聞き取り調査結果

実態	要望
・工業高校において課題解決能力を育成することは重要視されている ・ものづくりが中心となる課題研究や実習では参考になる実践例がある ・しかし、座学授業の実践例が少ない	・課題解決能力育成の授業実践を行い、自分自身の学びとともに現場の教員にも広めてほしい

3. 2 機械科現職教員へのアンケート調査結果

K県内の工業高校機械科現職教員（11 名）を対象に「学校教育における課題解決能力についての認識と授業実践状況」についてアンケート調査を行った。調査は、令和 5 年 7 月に実施した。調査結果を、表 3-2 に示す。

表 3-2 課題解決能力 アンケート質問項目 (N=11)

	質問項目	結果
①経験年数等	1. 機械科の教員としての経験年数（臨時採用年数も含む）	2 年～10 年：5 名, 11 年～20 年：3 名, 21 年～30 年：3 名, 31 年～40 年：1 名
	2. 座学の授業の担当の有無	「ある」：11 名中 9 名, 「ない」11 名中 2 名
②課題解決能力育成のための授業実践状況	3. 座学の授業で工夫している点	「ICT の活用」：9 名中 8 名（88%） 「クラス内発表」「課題解決の場面設定」：9 名中 2 名（22%）
	4. 課題解決型学習の実践状況	「ある」：11 名中 6 名（55%） 「ない」：11 名中 4 名（45%）
	5. 課題解決型学習の実践科目	「座学」：57% 「座学以外」：72%
③課題解決能力の認識	6. 課題解決能力の育成の重要性（重要な学習目標と思うか）	「とても思う」, 「そう思う」：11 名中 9 名（82%）
	7. 課題解決能力を育成する授業への興味・関心	「ある」：11 名中 10 名（91%） 「ない」：11 名中 1 名（9%）
	8. 課題解決能力を育成する授業の評価への興味・関心	「ある」：11 名中 8 名（73%） 「ない」：11 名中 3 名（27%）
④必要な支援	9. 課題解決能力を育成する授業を充実・展開するための支援	「参考になる授業事例」：11 名中 7 名（64%） 「研修会などの学びの場」, 「企業や大学との連携アドバイザー」：11 名中 2 名（18%）

質問項目 4 では、「課題解決型学習」を実践したことがある教員が 11 名中 6 名であり、約半数の教員が実践していた。一方、4 名の教員が課題解決型学習の実践に至っておらず、実践したことがない教員が実践に移すことができるような授業例の提案が必要である。質問項目 5 では、「課題解決型学習」を実践した科目について「座学」での実践が 57%、「座学以外」の実践が 72%であり、座学の実践を増やす必要がある。質問項目 4、5 の結果より、座学による課題解決学習の実践例を増やす必要があることが分かった。

一方、本研究において実践を行う K 県立 K 工業高等学校の教育課程では、座学以外の授業が 34%、座学の授業が 66%あり、座学の授業が多く占めるため、座学における実践例を増やすことは重要である。

また、質問項目 6～9 の結果より、意識として課題解決能力育成について、多くの教員が興味・関心があるが、授業実践状況としては約半数であり、その内、座学の授業実践状況は約 6 割であった。その原因の一つに参考になる授業事例が少ないことが挙げられる。このような現状を改善するために、座学における課題解決能力育成の授業開発および実践を行い現場の教員に授業事例の提案を行うことは重要である。

3. 3 本章のまとめ

本章では、工業高校における課題解決能力育成のための授業開発に向け、K 県工業高等学校に対して課題解決能力育成に関する実態と授業実施状況の調査を行った。本章で明らかになったことについて以下に示す。

- (1) 工業高等学校では課題解決能力の育成が重要視されている一方で、授業実践状況は約半数と少なかった。また、課題解決学習の実践科目では座学の実践が不足していることがわかった。
- (2) 工業高等学校では「参考になる授業事例」を求める教員が多く、課題解決能力育成のための授業開発とともに授業事例の提案をする必要があることがわかった。

第4章 課題解決能力育成のための授業開発

4. 1 工業高校における課題解決学習

課題解決能力を育成するための授業開発にあたり、2018年告示高等学校学習指導要領解説工業編に例示されている。その例示を参考に、筆者らが作成した課題解決学習の学習過程を表4-1に示す。また、例示の説明で「整理された学習過程はあくまでも例示であり、各過程を行き来して学習活動が行われるものであることに留意する必要がある」と明記されており、開発する授業内容に各学習過程の設定および他の方法での工夫も検討することにした。

表4-1 工業高校における課題解決学習の学習過程

学習過程	学習内容
課題の発見	解決すべき職業に関する課題を把握する
課題解決の方向性の検討	関係する情報を収集して予想し仮説を立てる
計画の立案	
計画の実施	計画に基づき解決策を実践する
振り返り	結果を基に計画を検証する

4. 2 授業開発に向けての参考授業

課題解決能力を育成するための授業開発にあたり、課題解決学習の学習過程とともに、2つの先行研究を参考にした。

中山は、協働的な学びによる問題解決力の育成について、高等学校1年生を対象に、協働的な学びは問題解決の課題達成度を伸ばすことが可能であり、創造的な問題解決力の育成に有効であるとしている⁶⁾。また、協働的な学びの授業デザインとして、①学習活動では5

～6人からなる少人数グループでの自由討論をすること、②教授活動では、教授者が課題ごとに具体的な課題解決ステップを提示すること、③授業の展開場面では、教授者が何人かの学習者から様々なアイデアを聞き取り、他のグループの学習者にそのアイデアを紹介すること、④学習者が他者のアイデアをヒントとして、自分のグループのメンバーと相談しながら自分のアイデアを確認したり修正したりする、つまり「アイデアの再構成」と「アイデアの導出」のプロセスを重視することが重要であるとしている。

また、堤らは、協働的問題解決授業を実現する手立てについて、中学校第2学年を対象に技術・家庭科技術分野「ロボットコンテストの作品製作」において、協働的問題解決授業デザインの提案を行っている⁷⁾。具体的には、協働的問題解決を実現する授業デザインとして、①課題解決に向けて生徒同士が対話をすること、②教師が焦点化した声かけを行うこと、③司会役を設定してまわりの生徒に意見を出させるように問いかけることの視点が重要としている。

以上の先行研究を参考に、本研究では、協働的な学びとして、①課題解決に向けて生徒同士が対話をすること、②教師が焦点化した声かけを行うこと、③授業の展開場面では、教師が何人かの生徒から様々なアイデアを聞き取り、他のグループにそのアイデアを紹介することの3つの場面設定を行うことにした。

4. 3 授業開発

4. 3. 1 指導計画

4. 1, 4. 2を基に工業高校における課題解決能力育成のための授業開発を行った。教科名は「機械設計」、題材名は「はりを強くするくふう」、全4時間取り扱いである。その授業内容について、表4-2に示す。表内の()は4. 1で示した課題解決学習の学習過程と開発した授業の関連を示している。また、表内の数字は4. 2で示した協働的な学びの場面(①課題解決に向けて生徒同士が対話をすること、②教師が焦点化した声かけを行うこと、③授

業の展開場面では、教師が何人かの生徒から様々なアイデアを聞き取り、他のグループにそのアイデアを紹介すること）と開発した授業の関連を示している。

表 4－2 指導計画

時	主な学習活動
1	1.身近な構造物を例に、はりの強度を高くする工夫について予想する。(課題の発見) ①
2	1.はりに生じる曲げモーメントおよび曲げ応力について知る。(計画の立案) 2.はりに作用する断面二次モーメントや断面係数について知る。(計画の立案)
3	1.はりの断面形状によって強度が違うことを計算する。(計画の立案) ① 2.強度の高いはりに必要な要素ついて考える。(計画の立案) ①②③
4	①設定した課題のはりについて、安全性や工業生産の視点から考え、解決する。(計画の実施) ①②③ ②はりの強度を高くする工夫について振り返る。(振り返り) ①③

4. 3. 2 授業展開について

授業実践を行う際に工夫した点および使用した資料（授業展開案およびワークシート等）を、以下に示す。

4. 3. 2. 1 第1時 授業展開について

第1時では、「課題の発見」として身近な製品や構造物を例にすることで、課題が発見しやすく、考えやすくなり、課題解決の見通しをもたせることができると考えた（資料2）。また、資料3に示すように4人1班に分かれてブリッジコンテストを行い、「はりを強くする工夫」について予想する。「はりを強くする工夫」について予想することで、第4時の振

り返る際に自己の学びの変容を理解できると考えた。

資料1 第1時 授業展開案

1. 単元名「はりを強くする工夫①」

2. 目標

- ・はりが使用されている製品について考えることができる。
- ・はりを強くするにはどのような工夫があるか予想することができる。

3. 本時の指導展開案（1/4）

	学習内容	指導上の留意点
導入 (10分)	・はり（梁）について説明する ・はりが使用されている製品を発表する。 （個人）	・生徒に身近な製品（机や椅子、天草五橋など）を例に、はり（梁）について説明する。
展開 (30分)	・4人グループに分かれてブリッジコンテストを行い、工夫した点について発表する。（グループ） ・ブリッジコンテストの結果を基に、はりの強度が弱いとどうなるか考える。 （個人） ・はりの強度を高くする工夫についてJamboardで予想する。（グループ）	・ブリッジコンテストを始める前に、時間設定や机を開ける間隔などのルール説明を行う。 ・進まないグループに対して、ほかのグループのアイデアを紹介する。 ・ブリッジコンテストの結果を基に、グループで工夫した点についてまとめさせる。
まとめ (10分)	・はりの強度が高くなる方法についての予想をJamboardで全体に共有し、今後解決する課題の確認をする。（個人） ・次回の学習内容について紹介する。 ・今日学んだことや感想を書く。	・今後の課題である「はりを強くする工夫」の予想について、解決の見通しを持つためにJamboardで全体共有する。

はりの強度が低かったらどうなるだろう？
また、強度を高くするための工夫は？



ブリッジコンテスト

◎内容

1枚の紙に、どれだけのペンを
置くことができるか



◎ルール

- ・机の間は15cmあける
- ・ペンは縦向きに置く
- ・4人1班
- ・時間：10分



第2時では、「計画の立案」としてはりを強くするために必要な情報の収集を行う。ワークシート（資料5）や教科書を基に、曲げモーメントや曲げ応力などのはりを強くする要素について知る。その際、「はりを強くする工夫」に大きく関わる「曲げ応力が最大・最小になる面」について消しゴムなどの実物教材を使用して実感させることや、生徒同士の対話を促すことで課題解決に必要な情報に対する理解が深まると考えた。また、「最大曲げ応力を小さくする」ために断面係数を小さくする必要があることについて教科書の公式をヒントに考えさせる時間を設けた（資料6）。

資料4 第2時 授業展開案

1. 単元名「はりを強くする工夫②」

2. 目標

- ・曲げモーメントや最大曲げ応力、断面係数について理解する。【知・技】
- ・最大曲げ応力と断面係数の関係について理解する。【知・技】

3. 本時の指導展開案（2/4）

	学習内容	指導上の留意点
導入 (5分)	・前時の復習をする。	・はりについて身近な製品を例に復習する。
展開 (35分)	・曲げモーメント、曲げ応力について知る。 ・曲げ応力が最大の面について考える。 ・最大曲げ応力、断面係数について知る。 ・最大曲げ応力を小さくするためにはどうすればよいか考える。	・教科書P.74を読み、曲げモーメント、曲げ応力について理解させる。 ・スポンジを例として見せ、圧縮と引張りについて理解させるとともに、曲げ応力が最大の面について考えさせる。 ・教科書P.75.76を読み、最大曲げ応力、断面係数について理解させる。 ・教科書P.76の公式から最大曲げ応力を小さくするためにはどうすればよいか考えさせる。
まとめ (10分)	・今日学んだ専門用語や最大曲げ応力を小さくする方法について再度確認する。 ・今日学んだことや感想を書く。	・最大曲げ応力を小さくするためには断面係数を大きくするとよいことを再度確認する。

「はりを強くする工夫」ワークシート①

1. はりに加わる力について

・曲げモーメント： _____

・曲げ応力： _____

 ()

◎曲げ応力が最大の面は？



[説明]

※最大となる応力を () という。

2. はりの強度について

・断面係数： _____

最大曲げ応力は、

で、求めることができる。

※最大曲げ応力が小さくなると、はりは曲がり () くなる。つまり、強度が () なる。

最大曲げ応力を小さくするためには、

2. はりの強度

考えてみよう！

最大曲げ応力を小さくするには？

ヒント💡

最大曲げ応力

$\sigma_{\max}$: 最大曲げ応力 [N/mm²]
M : 最大曲げモーメント [N・mm]
Z : 断面係数 [mm³]

$$\sigma_{\max} = M / Z$$



4. 3. 2. 3 第3時 授業展開について

第3時では「計画の立案」として、教科書ではりの断面形状による強度の違いを計算する学習を行う。例えば、「はりの長方形断面について断面積が同じ場合縦長にするといい」こと（資料9）や、「曲げ応力は中立軸から遠いほど大きくなるので、主要部を外側に配置して大きな曲げ応力を負担するようにする」ことを教科書の例題や、中実円筒と中空円筒の断面係数の違いを計算することで理解できると考えた（資料10）。その際には、生徒同士で計算過程の確認や中空円筒と中実円筒の特徴を話し合う協働的な場面設定をすることで更に理解が深まり第4時の課題解決がしやすくなると考えた。

さらに、資料11に示すように断面形状による強度の違いを実物のスポンジで実験することで、計算結果だけでなく体験的な活動から理解が深まり、課題解決に必要な情報を収集することができると思った。

最後に、本時で取り扱った長方形断面や円筒のはりを強くする工夫について、計算結果や教科書を参考に各自でまとめさせ、全体で共有することで第4時の課題解決がしやすくな

るようにした。

資料7 第3時 授業展開案

1. 単元名「はりを強くする工夫③」

2. 目標

- ・長方形断面や円筒の断面係数の計算ができる。【知・技】
- ・計算結果からはりを強くするための工夫についてまとめることができる。【思・判・表】

3. 本時の指導展開案（3/4）

	学習内容	指導上の留意点
導入 (5分)	・前時の復習をする。	・「断面係数を大きくする」ことを復習し、本時の内容に入る。
展開 (35分)	○断面係数の計算 ・教科書P.76 表3-2を基に例題13を解く。 （個人） ・計算結果を基に、長方形断面のはりの強度を高めるためにはどうすればよいか考える（個人、グループ） ・ワークシートの例題および教科書P.78の問9を解く。（個人） ・計算結果を基に、中実円筒と中空円筒の特徴について考える。（個人、グループ） ・中空円筒の断面中心部に空洞があるにも関わらず強度が保たれる理由を考える。 （個人、グループ）	・bが幅でhが高さに当たるなど、教科書P.76 表3-2の対応する部分を確認する。 ・計算結果や教科書P.76 表3-2の公式に着目させ、長方形断面のはりの強度を高める工夫について気づかせる。 ・教科書P.76 表3-2の対応する部分を確認する。 ・ワークシートの例題では断面積について、教科書P.78の問9では外径について着目させ、中実円筒と中空円筒の特徴について特徴について気づかせる。 ・曲げ応力が最大の面と最小の面と中空円筒の強度について関連付ける。
まとめ (10分)	・これまでの計算結果や教科書P.77、78を読み、はりを強くする工夫についてまとめる。（グループ、個人）	・これまでの計算結果や教科書P.76 表3-2、P.77、78から、はりを強くする工夫について個人でまとめ、発表させる。

資料8 第3時ワークシート①

「はりを強くする工夫」ワークシート②

材料技術科2年 号 ()

1. 断面係数の計算

○教科書 P.77 例題 13 を解く

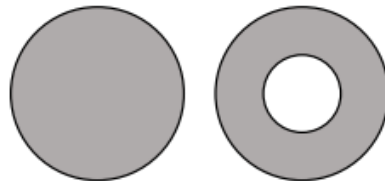
〔計算式〕

(a) $Z =$ mm^3 , (b) $Z =$ mm^3
A. () の方が強度が高い

◎この結果を基に、長方形断面のはりの強度を高くするためにはどうすればよいか説明しなさい。

○例題 右図にある直径 $d = 30\text{mm}$ の中実円筒 (a) と、外径 $d_1 = 30\text{mm}$ 、内径 $d_2 = 10\text{mm}$ の中空円筒 (b) の断面係数 Z をそれぞれ求めよ。

〔計算式〕



(a) $Z =$ mm^3 , (b) $Z =$ mm^3
A. () の方が強度が高い

○教科書 P.78 問 9 を解く

〔計算式〕

中空円筒 $Z =$ mm^3 , 中実円筒 $Z =$ mm^3
A. () の方が強度が高い

資料9 第3時ワークシート②

◎例題と問9の結果を基に、中実円筒と中空円筒のはりの特徴は何が挙げられるか。

中実円筒	中空円筒
[特徴]	[特徴]

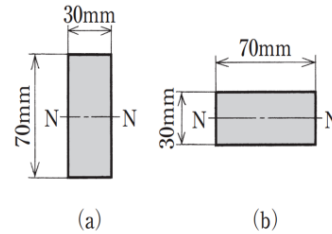
◎中空円筒の断面中心部に空洞があるにも関わらず、強度が保たれるのはなぜか理由を書きなさい。

◎今日学んだことや教科書 P.77 の 26 行目～P.78 の 9 行目を読み、はりを強くする工夫をまとめる。

P.77 例題13を解く（※Zだけ計算する）

例題13

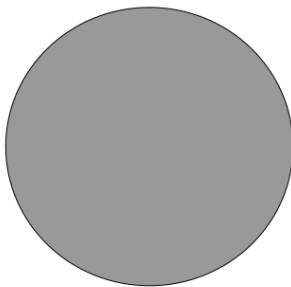
図に示すような二つの長方形断面の断面二次モーメント I と断面係数 Z を求めよ。



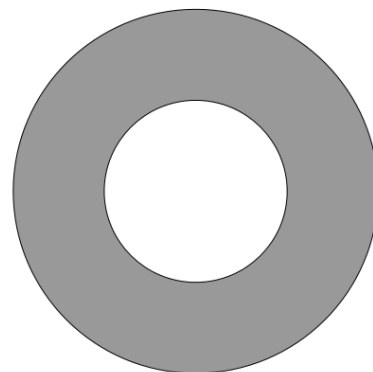
例題13の図

この結果を基に、長方形断面のはりの強度を高くするためにはどのような工夫がある？

◎例題と問9の結果を基に、中空円筒のはりの**特徴**は何があるか？

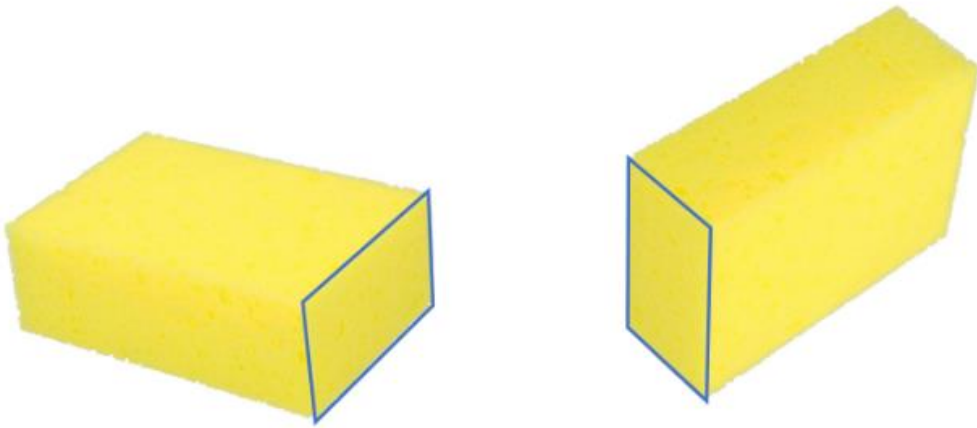


中実円筒



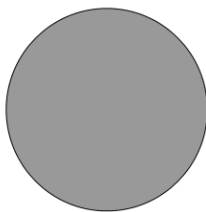
中空円筒

スポンジの縦と横での強度の違いを実験してみよう

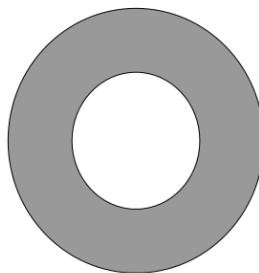


◎今日学んだことや教科書P.77の26行目～
P.78の 9 行目を読み、**はりを強くする工夫**をまとめる

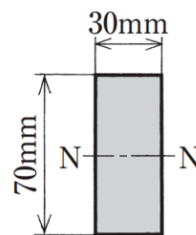
💡 ヒント



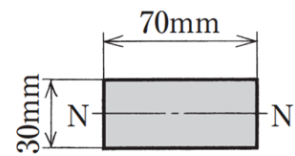
中実円筒



中空円筒



(a)



(b)

4. 3. 2. 4 第4時 授業展開について

第4時では、「計画の実施」としてこれまで学んだことを基に、ワークシート（資料 14, 15）の課題について設計者の視点で考える。その準備として、6 種類の断面形状の特徴について考える。6 種類の断面形状の特徴についてまとめたことや、断面係数と断面積について考えることで、はりの強度だけでなく、重さなどの視点での課題解決が見込めると考えた。また、断面形状について考えることで、I 型鋼や中空円筒などの材料の有効利用に気づくことができると思った。この視点は工業の見方・考え方の「工業生産」、「持続可能」の視点であり、工業の見方・考え方を働かせた課題解決ができると考えた。また、課題解決の際は、「断面係数」「断面積」「断面形状」などの焦点化した声かけを行うことや、ワークシート②にグループの意見を書く欄を設け、協働的に取り組むための工夫をした。

また「振り返り」として、はりの強度を高くする工夫についてワークシートの結果を基に振り返る。その際、Google 社の Jamboard を活用しグループで「はりを強くする工夫」について意見を共有しながら出し合うことで、これまで学んだ知識を再整理することができると思った（資料 16）。また、第1時で「はりを強くする工夫」について予想した内容と比較することで自己の学びの変容を理解できると考えた。

最後に校内にある「工夫されているはり」について、学習内容と身近な製品のつながりを実感してもらうために紹介した（資料 17）。

資料 13 第 4 時 授業展開案

1. 単元名「はりを強くする工夫④」

2. 目標

- ・ はりの断面形状を設計する際、断面形状の特徴を考察し、強度や重量、コスト面などの視点から説明することができる。【思・判・表】

3. 本時の指導展開案（4/4）

	学習内容	指導上の留意点
導入 (5分)	・ 前時の復習をする。	・ 断面係数の計算方法について復習する。
展開 (35分)	○断面係数の計算 ・ ワークシート表 1 ①～⑥のはりの断面の断面係数を計算する。(個人) ○断面形状の設計 ・ ワークシートの 2.(1)を解く。(個人) ・ ワークシートの 2.(2)について個人で考え、グループで意見交換する。 ・ ワークシートの 2.(3)について個人で考えグループで意見交換する。	・ 進まない生徒には、教科書 P.76 表 3-2 を参考にするよう声掛けを行う。 ・ 集中荷重に耐えるために最低限必要な断面係数について教科書 P.76 の公式から確認する。 ・ 表 1 の①～⑥のはりの断面積や断面係数、断面形状について着目させ、特徴に気づかせる。 ・ 強度や重量、コスト面を考慮し、設計者の視点から考えさせる。
まとめ (10分)	・ これまで学んだことを踏まえて、はりを強くする工夫について Jamboard でまとめ、発表する。(グループ) ・ はりを強くする工夫について第 1 時に予想した内容と今回の内容を見比べる。	・ これまで学んだことを踏まえて、強度や重量、コスト面の視点からはりを強くする工夫について考えさせる。 ・ 第 1 時に予想した内容と今回の内容を見比べ、自己の学びの変容を実感させる。

次の①～⑥までの断面係数 Z を求めなさい。

表1 はりの断面形状

※この集中荷重に耐えるためには、はりの断面係数 Z を（ ）しなければならない。

資料 15 第 4 時 ワークシート②

(2) 表 1 の①～⑥のはりの断面積や断面係数(強度)、断面形状から特徴を考察しなさい。

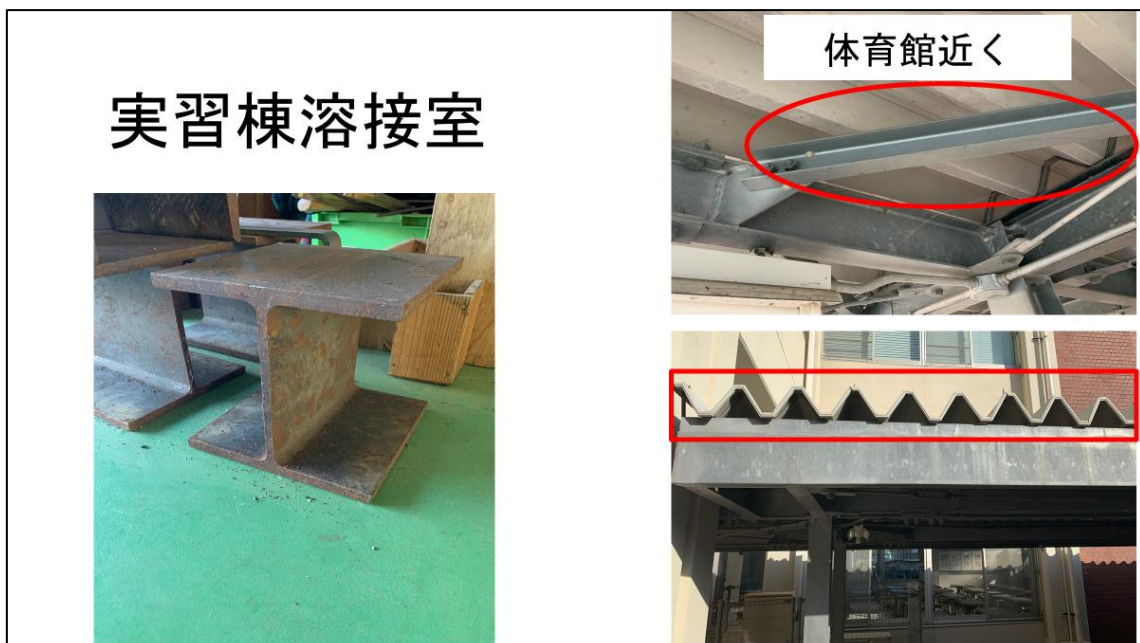
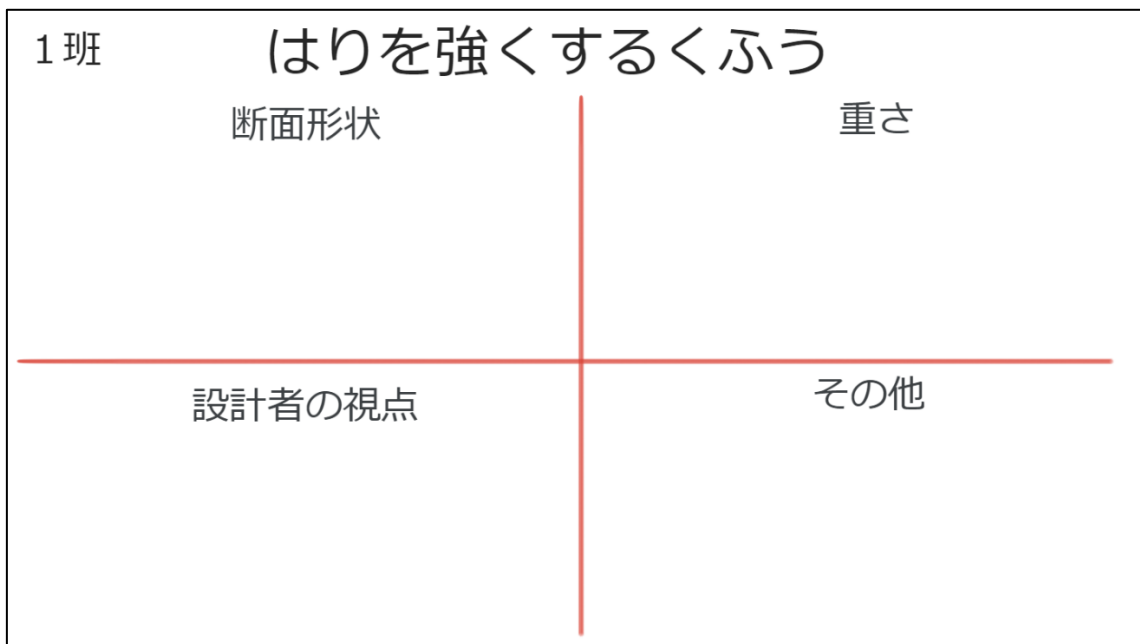
	特徴
①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

(3) 自分が設計者だったら、表 1 ①～⑥のどの断面形状を選ぶか、1つだけ答えよ。また、その理由も述べよ。

[断面形状]	
[理由]	

[グループの人の意見]

--



このように、「課題の発見」「計画の立案」「計画の実施」「振り返り」の学習過程を設定す

るとともに、協働的な学びの場面の設定をすることで課題解決能力の育成ができると工夫をした。

4. 4 実践結果

4. 3で開発した授業について、熊本県立 K 高等学校第 2 学年 40 名に授業実践を行った。実践は令和 5 年 11 月上旬に行った。その結果について以下に示す。

4. 4. 1 評価結果

第 4 時で使用したワークシート設問 2「断面形状の設計」において、生徒の回答を以下の 4 段階（A, B+, B, C）基準で評価した。評価基準に関しては、学習指導要領や実教出版「新機械設計 年間指導計画案・評価の観点⁸⁾」を参考に作成した。以下、表 4－4 に作成した評価基準を示す。なお、評価基準に設定している「経済性」については、工業生産の視点や持続可能な視点である「工業の見方・考え方」が含まれる言葉として設定した。

表 4－4 「はりを強くする工夫」 評価基準

評価	内容
A	はりに関する課題を解決するとともに、「強度」、「重量」、「経済性」の全てに関する記述がある。
B	はりに関する課題を解決するとともに、「強度」、「重量」、「経済性」の項目においていずれか 2 つの記述がある。
C	はりに関する課題を解決するとともに、「強度」、「重量」、「経済性」の項目においていずれか 1 つの記述がある。 あるいは、はりに関する課題の解決ができているが理由が書けていない。

評価結果を表4－5に示す。評価結果から、約8割の生徒がおおむね満足できるB以上の評価であった。資料17のように「強度」、「重量」、「経済性」の視点を①～⑥で比較し、解決するような記述も見られた。また、約2割の生徒は、「強度」、「重量」、「経済性」の項目においていずれか1つの記述しかない、評価Cであった。今回の結果から、約8割の生徒は、はりを強くする工夫について強度だけでなく「重量」や「経済性」などの複数の考え方から課題を解決できるようになったと考える。しかし約2割の生徒は、強度などの1つの記述しかなかったため、重量や生産コストなどの視点の重要性をより考えさせる工夫が必要であることが課題となった。

表4－5 「断面形状の設計」評価結果（N=38）

	人数	割合
A	8	21%
B	22	58%
C	8	21%
合計	38	100%

資料 18 生徒のワークシート

(2) 表 1 の①～⑥のはりの断面積や断面係数(強度)、断面形状から特徴を考察しなさい。

	特徴
①	使えない。1番弱い
②	使える。他のにくらべると強度が弱い
③	使える。①を立てた。他のにくらべて2番目に強度が高い
④	使える。1番強度がある。面積があるので重い。コストがかかる
⑤	使える。2番目に強度がある。中空になっているので軽いし、コストがかからない
⑥	使える。面積が1番小さいので軽い。強度はふつうぐらい。

(3) 自分が設計者だったら、表 1 ①～⑥のどの断面形状を選ぶか、1つだけ答えよ。また、その理由も述べよ。

〔断面形状〕	⑤
〔理由〕	4番は強度はあるが、<u>重いし、コストがかかる</u>。⑥、③は<u>軽い</u>が<u>強度が5にくらべると弱い</u>。<u>軽くて、強い、コストがかからないのが5だ</u>と思ったから。

4. 4. 2 事前調査・事後調査の比較

熊本県立 K 高等学校第 2 学年 40 名に対して、授業実践前と授業実践後にアンケート調査を行った。授業実践前と授業実践後に「はりの強度を高くするにはどのような工夫があるか」について自由記述で調査した。その結果について共起ネットワークを用いて分析した。

4. 4. 2. 1 共起ネットワークを用いた分析

事前、事後調査の「はりの強度を高くするにはどのような工夫があるか」という問いに対する生徒の記述について KH Coder3 を用いて分析を行った。KH Coder3 とは、計量テキスト分析または、テキストマイニングのためのソフトウェアである。複数の文章や名詞や動詞等に分けて抽出し、複数の方法で分析を行うことが可能である。今回は、生徒が記述した文書からその文書を特徴づける語の抽出を行い、特徴語同士の共起関係をネットワーク図にする、「共起ネットワーク」というコマンドを用いて分析を行う。

共起ネットワークとは、一つ一つの文書で出現する単語「抽出語」のうち、「距離」すなわち単語同士の関係性が強い弱いかを計算し、図示したものである。線で結ばれている円同士は近い「距離」にあり、共通で出現していて共起関係があるという。円の大きさは出現回数を示している。同じ色の円は距離が近い抽出語同士であることを示している。また、円同士の共起関係の強さは円同士の距離ではなく、線の濃さで見える。線が濃いほど、円つまり単語同士の共起関係は強いことになる。

図4－1に事前調査の結果をもとに作成した共起ネットワーク図を示す。Subgraph 1では、支える、部分、太い、強い、梁などの「梁に関する記述」があった。円の大きさや線の濃さから、支える部分を太く強くするとはりの強度が高くなると思っていることがわかる。Subgraph 2では、柱、増やすの「柱に関する記述」があった。円の大きさや線の太さから柱を増やすことではりの強度が高くなると思っていることがわかる。また、柱を増やすことはsubgraph 1の記述と似た内容であることもわかる。Subgraph 3では、材料、硬い、使うなどの「材料に関する記述」があった。円の大きさや線の濃さから材料を硬くすることではりの強度が高くなると思っていることがわかる。これらを踏まえて、はりの強度を高くするためには、材料や柱に工夫する記述が見られた。今回の課題である、はりの強度を高くするためには、「梁自体にどのような工夫をするのか」に関する記述は見られなかった。

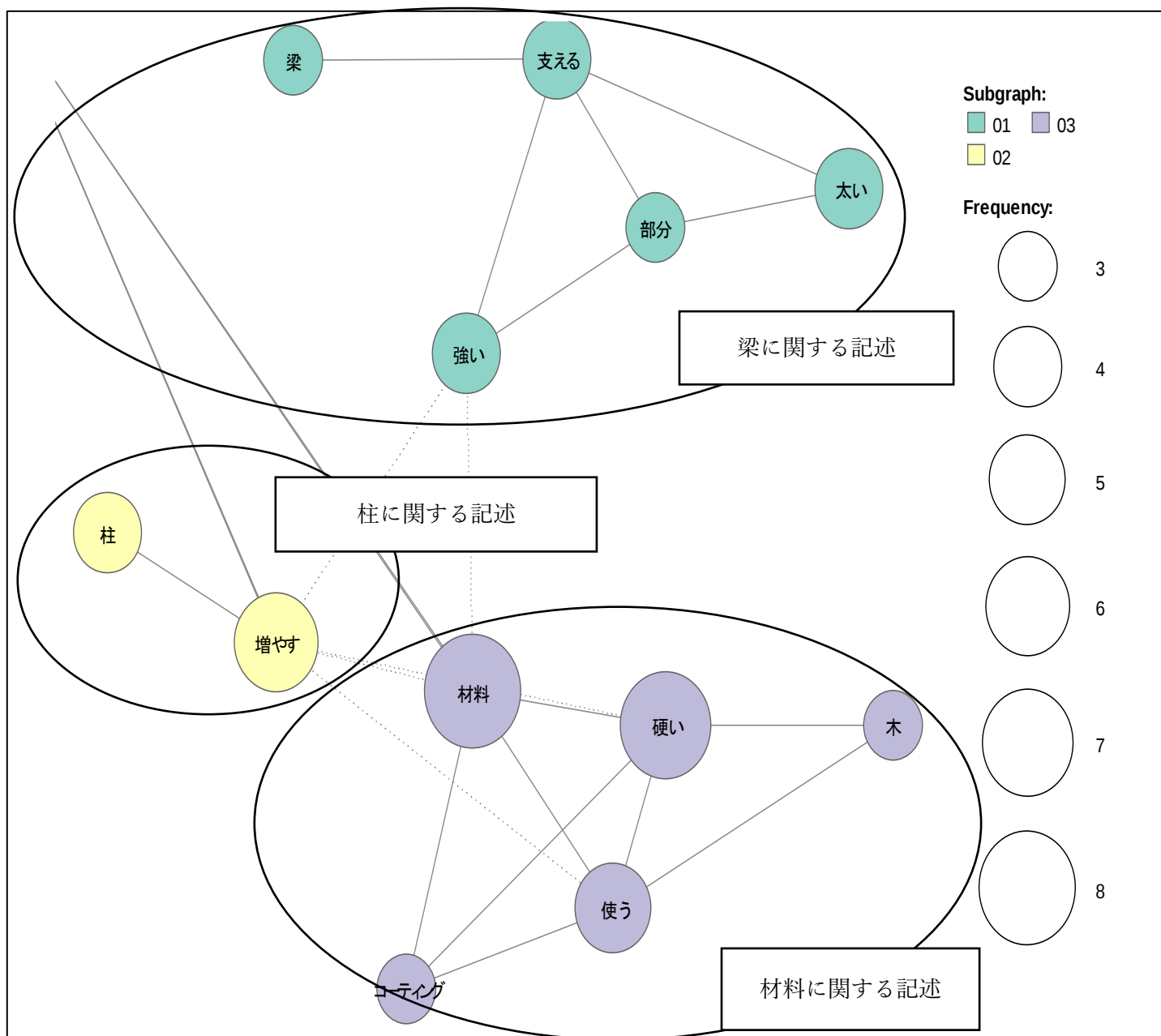


図4－1 事前調査「はりを強くする工夫」に関する自由記述の共起ネットワーク

図4－2に事後調査の結果をもとに作成した共起ネットワーク図を示す。Subgraph 1では、重量、軽い「重量に関する記述」があった。円の大きさから、他の subgraph より小さく重量とはりを強くする工夫の関連が薄いことがわかる。学習の評価基準にも設定しているように、強度面、コスト面に関する記述と同じくらい重量面の記述が多くなるような授

業改善が必要である。Subgraph 2 では、高い、断面係数、大きいなどの「断面係数に関する記述」があった。断面係数とは梁の断面の強度を表す値である。この断面係数を大きくする高くするなどの記述が見られ、梁を強くするための専門的な知識が獲得できているのではないかといえる。Subgraph 3 では、強度、コスト、考えるの「強度・コストに関する記述」があった。円の大きさや線の濃さから強度だけでなくコストも考えるような複数面から課題を解決する記述が見られた。しかし、強度やコストを考えるための具体的な記述がなく、複数面から課題を解決できる力が身に付いているとは言えない結果となった。Subgraph 4 では、円筒、断面積、長方形、中空などの「断面の強度に関する記述」があった。円の大きさや線の濃さから、強度を高くするために、断面積を縦長にすることや円筒では中心が穴になっている中空にすることなど断面の工夫について理解が深まったといえる。Subgraph 5 では、中実、高める、必要の「中実円筒に関する記述」があった。この記述に関しては、中空円筒の強度と比較する内容を授業で取り扱っているため、subgraph 4 との関連が薄いことが課題となった。

事前調査と比較すると、断面係数を大きくすることや断面積に関する工夫など、今回の課題である、「梁自体にどのような工夫をするのか」に関する記述は見られた。また、強度面やコスト面、重量面からはりを強くする工夫についての記述も見られ多面的に解決する生徒が増えたといえる。しかし、重量面に関する記述は他の記述より少なく、りを強くする工夫と重量を関連付けさせるための授業改善が必要であることもわかった。また、断面係数や中空円筒など専門知識は身に付いた生徒が増えたが、課題解決能力が身に付いているかどうか不明瞭である。そのため、学習内容を活用して製作する「ブリッジコンテスト」のようなパフォーマンス課題を構想することなどの追加調査が必要である。

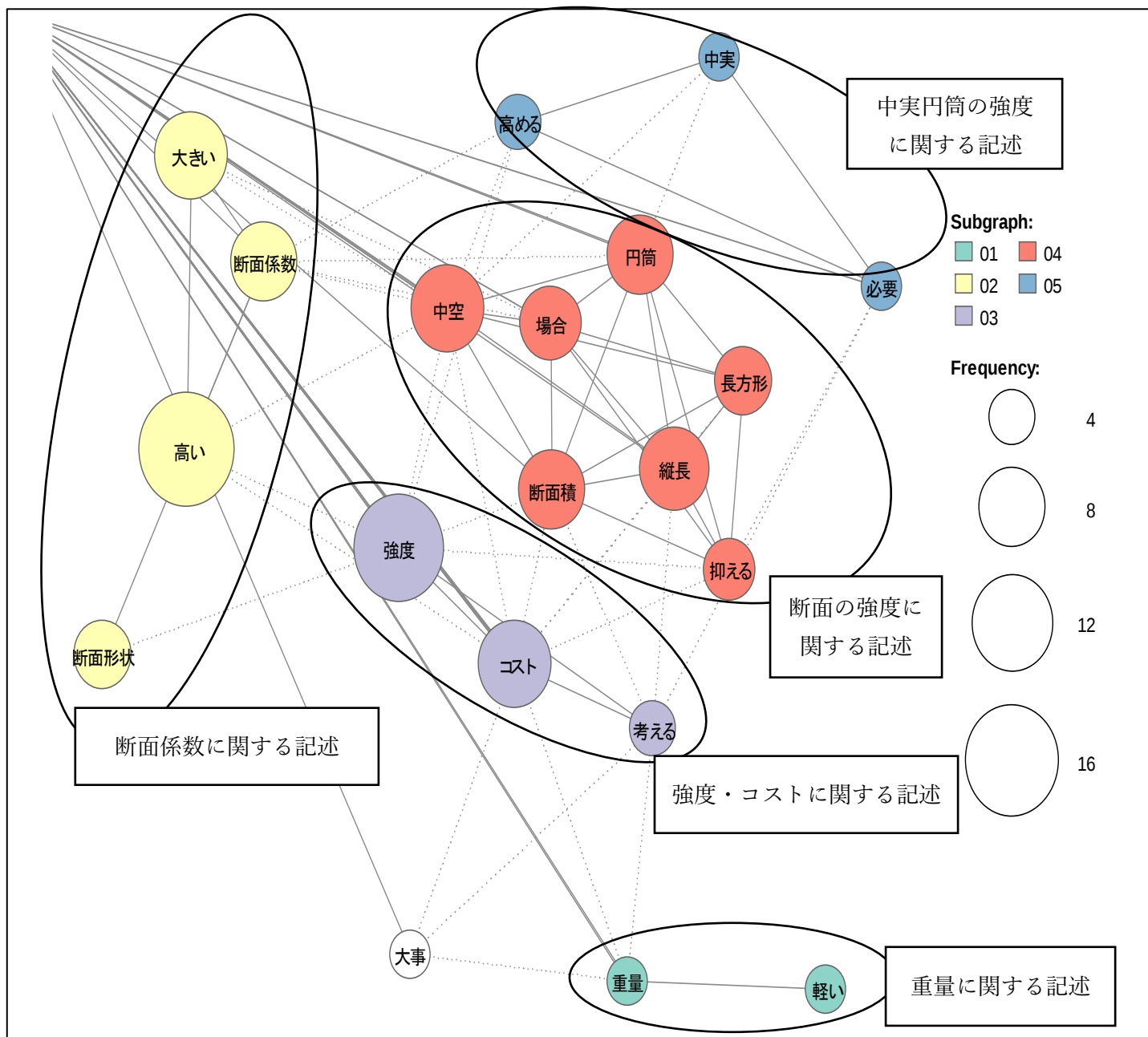


図4-2 事後調査「はりを強くする工夫」に関する自由記述の共起ネットワーク

4. 4. 3 生徒への聞き取り調査

授業実践後に数名の生徒に対して、「今回の授業で意識したこと」について聞き取り調査を行った。その結果、「学んだことを活かして課題を解決する」、「わからないことに関して」は近くの生徒と協力する」などの意見が得られた。今回の授業を終えて、課題解決の手法や

協働的に学ぶ意識に一定の効果があつたのではないかといえる。しかし、授業後に聞き取り調査を行っているため、今回の授業で学んだことが生かしているかなど他分野への応用や定着は測れていない。そのため、他分野への応用ができているか定着できているかに関する調査が今後の課題に挙げられる。

4. 5 本章のまとめ

本章では、課題解決能力育成のための授業開発および実践を行った。課題解決能力育成のために、高等学校学習指導要領工業編に例示されている課題解決型学習の学習過程を参考にすることや協働的な学びの場面設定を行った。本章で明らかになったこのについて以下に示す。

- (1) 開発した授業において、約8割の生徒が「強度」、「重量」、「経済性」の複数の視点で
はりを強くする工夫について解決することができた。
- (2) 授業実践後の生徒への聞き取り調査から、課題解決の手法や協働的に学ぶ意識に一定
の効果があつたのではないかといえる。
- (3) 事後調査の結果から専門的な知識の獲得があつたが、課題解決能力が身に付いている
かどうか不明瞭である学習内容を活用して製作する「ブリッジコンテスト」のような
パフォーマンス課題を構想することなどの追加調査が必要である。
- (4) 課題解決能力育成に関して、他分野への応用ができているか定着できているかについ
ての調査が今後の課題に挙げられる。

第5章 課題解決能力育成のための授業提案

5. 1 アンケート調査について

5. 1. 1 概要

第3章での調査結果から、工業高等学校において課題解決学習の実践科目では座学の実践が不足していることや、「参考になる授業事例」を求める教員が多く、課題解決能力育成のための授業開発とともに授業事例の提案をする必要があることが明らかとなった。そこで、課題解決能力育成のための授業開発で得られた知見および第4章で開発した授業の提案を行う。

5. 1. 2 アンケート質問項目

第4章において開発した授業について、熊本県立 K 工業高等学校教諭3名を対象にアンケート調査を行った。なお、この3名については開発した授業を観察した教諭が対象である。アンケート質問項目について以下の図5-1に示す。

また、授業提案の際はアンケート用紙とともに、授業資料として授業展開案や生徒のワークシートを紹介した。

「課題解決型学習」の授業提案 アンケート（所要時間 3 分程度）

1. 経験年数を教えてください。（臨時採用年数も含む）
① 1～10 年 ② 11～20 年 ③ 21～30 年 ④ 31～40 年
2. これまで（現在も含む）座学授業における課題解決学習をしたことがありますか。
① ある ② ない ③ 計画中
3. 本授業をどの程度参観しましたか。
① 1 コマ目（11/9 3 校時） 「はりを強くする工夫①」（ ）分程度
② 2 コマ目（11/9 4 校時） 「はりを強くする工夫②」（ ）分程度
③ 3 コマ目（11/16 3 校時） 「はりを強くする工夫③」（ ）分程度
④ 4 コマ目（11/16 4 校時） 「はりを強くする工夫④」（ ）分程度
4. 今回の提案を通して、課題解決型学習に対するイメージに変化はありましたか。
① より明確に授業のイメージがもてた ② 少しは授業のイメージがもてた
③ あまりもてなかった ④ 全くもてなかった
5. 今回の提案を通して、自分自身の座学授業で課題解決型学習を实践できそうですか。
① 大いにできる ② まあできる ③ あまりできない ④ できない
6. 5 でそのように回答した理由を教えてください。

--

7. 本授業は、他の授業での活用や参考にできそうですか。
① 大いにできる ② まあできる ③ あまりできない ④ できない
8. 7 でそのように回答した理由を教えてください。

--

9. 本授業において、改善点やアドバイスがあればお願いします。

--

図 5－1 アンケート質問項目

5. 2 アンケート調査結果および考察

アンケート調査の結果を図5-2, 5-3に示す。質問項目1の「経験年数」では、1～10年が1名, 11～20年が1名, 21～30年が1名である。質問項目2の「課題解決学習の経験」では、3名とも「ある」であった。質問項目3の「本授業の参観時間」では、3名ともに全ての授業あるいは一部の授業を参観している。質問項目4の「課題解決型学習に対するイメージの変化」では3名ともに「より明確に授業のイメージがもてた」と回答した。質問項目5の「自分自身の座学授業でも課題解決型学習の実践が可能か」では、3名ともに「大いにできる」と回答した。質問項目6の「質問項目5に対する理由」では、「生徒の授業に取り組む姿勢がよかった」や「課題解決型学習の流れをイメージすることができた」、「課題が明確提示されており、はりの強度を工夫する方法についての意見の集約ができていた。グループ活動やそれらの意見の集約の活動が活発であった」などの回答が得られた。質問項目7の「本授業が他の授業への活用や参考になったか」では、3名ともに「大いにできる」であった。質問項目8の「質問項目7に対する理由」では、「導入での生徒の興味・関心を引き出させていた」や「活動の方法において大いに他の授業においても汎用性がある」などの回答が得られた。以上の結果を踏まえて、開発した授業は、課題解決型学習の提案として質問項目5や質問項目7から肯定的な結果が得られた。その要因として、生徒の姿や課題解決型学習の流れ・方法が明確になったからではないかと考える。

質問項目9の「本授業の改善点」では、「製作などの実践までの取り組む課題があればもっと成果が得られた」、「グループでの意見交換の前にもっと個人思考の時間を設ける」などの意見があった。これを受けて授業改善として構想段階の課題だけでなく、製作を伴う課題を設定することや個人思考の時間を設けるなどの改善を行っていきたい。

「課題解決型学習」の授業提案 アンケート結果 (N=3)

1. 経験年数を教えてください。(臨時採用年数も含む)

項目	人数
1～10 年	1
11～20 年	1
21～30 年	1
31～40 年	0

2. これまで(現在も含む)座学授業における課題解決学習をしたことがありますか。

項目	人数
ある	3
ない	0
計画中	0

3. 本授業をどの程度参観しましたか。

	教諭 A	教諭 B	教諭 C
「はりを強くする工夫①」	0 分	30 分	15 分
「はりを強くする工夫②」	50 分	10 分	15 分
「はりを強くする工夫③」	0 分	0 分	15 分
「はりを強くする工夫④」	0 分	15 分	35 分

4. 今回の提案を通して、課題解決型学習に対するイメージに変化はありましたか。

項目	人数
より明確に授業のイメージがもてた	3
少しは授業のイメージがもてた	0
あまりもてなかった	0
全くもてなかった	0

5. 今回の提案を通して、自分自身の座学授業で課題解決型学習を実践できそうですか。

項目	人数
大いにできる	3
まあできる	0
あまりできない	0
できない	0

図 5－2 授業提案アンケート結果①

6. 5でそのように回答した理由を教えてください。

- ・生徒の授業に取り組む姿勢がよかった。
- ・一人一人の発言が多く、考えて授業を受けていた。
- ・課題解決型学習の流れをイメージすることができた。
- ・課題が明確に提示されており、はりの強度を工夫する方法について意見の集約ができていた。グループ活動やそれらの意見の集約の活動が活発であった。

7. 本授業は、他の授業での活用や参考にできそうですか。

項目	人数
大いにできる	3
まあできる	0
あまりできない	0
できない	0

8. 7でそのように回答した理由を教えてください。

- ・導入での生徒の興味・関心を引き出させていた。
- ・経験や感覚による思考を超えて、科学的に考えようとする構成であった。
- ・活動の方法において大いに他の授業においても汎用性がある。

9. 本授業において、改善点やアドバイスがあればお願いします。

- ・製作などの実践まで取り組む課題があればもっと成果が得られたと思う。
- ・もっと机間巡視をして生徒や全体を見るとよい。
- ・グループで意見を交換する前、個人で思考する時間がよりあると、討議もさらに深まったと感じた。そのためにも今後はタブレットにおいて事前に課題を渡すと反転授業では無いが、自宅などでの時間を活用できる。

図5－3 授業提案アンケート結果②

5. 2. 1 追加質問について

第3章の調査結果から課題解決型学習の実践状況については実践者が約半数と少ないことがわかった。それを受けて、課題解決型学習の授業提案とともに、課題解決型学習の実践状況が少ない原因把握のためアンケート調査後、3名の教諭に追加質問を行った。この3名の教諭は前述のアンケート調査を行った3名と同一である。追加質問の内容は、「課題解決学習を実践したことがない原因とその教諭が実践に移すための手立て」である。

その結果、原因として、「授業で使用する教科書に問題や課題がない場合があるため課題を0から考えることが難しい」、「授業以外の業務が多く、授業づくりに時間がさけない」、「複数人で授業を考えたいと思うが普段の業務との兼ね合いを考えると中々進まない」といった回答があった。授業づくりにもっと時間を掛けたいという思いはあるが、普段の業務と並行して新たに授業の課題を考える時間が少ないことや他教諭との協力体制を構築することが難しいことがわかった。

また、手立てとしては、「使用している教科書の問題や課題の事例があるとよい」、「課題解決型学習の方法と事例がセットになっている授業例がある」、「一緒に授業研究するグループや体制を整える」といった回答があった。高等学校では、学習内容が高度化するため、課題解決型学習の事例や定期的に授業研究する体制を求める意見があり、月に1回でも自分の授業を紹介する場面やアドバイスを貰う場面を設定することで実践状況は良くなっていくと考える。しかし、原因にもあったように普段の業務との兼ね合いもあるため、参加を任意にすることや、参加できなかった教諭に対してのサポートなどを工夫する必要がある。この課題解決型学習の実践状況を増やしていく手立てについては、今後詳しく調査および案出する必要がある。

また、5.1で示した課題解決型学習の提案において肯定的な結果が得られたのは、課題解決型学習の方法と事例がセットになった授業例であったことが要因の1つだとわかった。

表 5－1 課題解決型学習の提案 追加質問 結果

原因	・問題や課題を考えることに時間がかかる ・授業以外の業務に時間がとられてしまい、授業づくりに時間を掛けられない。 ・複数人で授業を考えたいと思うが普段の業務との兼ね合いを考えると中々進まない
手立て	・問題や課題の事例があるとよい ・課題解決型学習の方法と事例がセットになっている授業例がある ・一緒に授業研究するグループや体制があるとよい

5. 3 本章のまとめ

本章では、第4章で開発した課題解決型学習の授業を提案し、3名の教諭にアンケート調査を行った。また、課題解決型学習の実践状況が不足している原因把握のためアンケート調査後、3名の教諭に追加質問を行った。本章から以下のことが明らかになった。

- (1) アンケート調査結果から、開発した授業の提案は「参考になる」「他の授業でも活用できる」など全員が肯定的な結果が得られた。
- (2) 提案した授業の改善案として、「製作などの実践までの取り組む課題の設定」、「個人思考の時間を設ける」などが挙げられる。
- (3) 課題解決型学習の実践状況が不足している原因として、「授業で使用する教科書に問題や課題がない場合があるため課題を0から考えることが難しい」、「授業以外の業務が多く、授業づくりに時間がさけない」、「複数人で授業を考えたいと思うが普段の業務との兼ね合いを考えると中々進まない」などが挙げられた。
- (4) 課題解決型学習の実践を増やしていくための手立てとして、「課題解決型学習の方法と事例がセットになっている授業例があるとよい」、「一緒に授業研究するグループや体制を整える」などが挙げられた。

第6章 総括

近年の我が国における社会課題として、人口減少や少子高齢化が進み生産年齢人口の減少による生産性の低下が挙げられる。具体的には、2022年の国内総生産では、OECD加盟国の中で平均を下回る結果となった。このような課題を改善するために、教育の質を向上し、一人一人が持つ可能性（能力）を最大限伸長させることが求められる。

2018年告示高等学校学習指導要領解説工業編では、工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養うことを工業科の目標の1つにしている。さらに、新学習指導要領において具体的な改善事項として、「三つの柱に沿った資質・能力を育成するためには、産業教育において従前から実施されている具体的な課題を踏まえた課題解決的な学習の充実が求められる。」と明記されている。

これらを踏まえ、国民一人一人が持つ資質・能力の向上に向け、学校教育において課題解決能力を育成することは重要と言える。

これらのことから、本実践報告では、工業高校における課題解決能力育成の重要性の調査および授業開発・実践を行う。以下に、総括として明らかになったことを述べる。

- (1) 工業高校における課題解決能力育成の重要性の調査結果では、課題解決能力の育成が重要視されている一方で、授業実践状況は約半数と少なかった。また、課題解決学習の実践科目では座学の実践が不足していることがわかった。「参考になる授業事例」を求める教員が多く、課題解決能力育成のための授業開発とともに授業事例の提案をする必要があることがわかった。
- (2) 課題解決能力育成の授業実践では、約8割の生徒が「強度」、「重量」、「経済性」の複数の視点ではりを強くする工夫について解決することができた。

(3) 授業実践後の生徒への聞き取り調査から、課題解決の手法や協働的に学ぶ意識に一定の効果があったのではないかといえる。しかし、課題解決能力が身に付いているかどうか不明瞭である学習内容を活用して製作する「ブリッジコンテスト」のようなパフォーマンス課題を構想することなどの追加調査が必要である。

(4) 開発した授業の提案に関しては「参考になる」「他の授業でも活用できる」など全員が肯定的な結果が得られた。また、課題解決型学習の実践を増やしていくための手立てとして、「課題解決型学習の方法と事例がセットになっている授業例があるとよい」、「一緒に授業研究するグループや体制を整える」などが挙げられた。

以上が本実践で行った、工業高校における課題解決能力育成の重要性の調査および授業開発・実践で明らかになったことである。

実践を通して、工業高校の授業において「課題の設定」「情報の収集」「計画の実施」「振り返り」などの学習過程を授業内容に設定することや協働的な学びの場面設定をする必要があることを感じた。また、課題解決能力を育成・定着のためには、1, 2時間の授業ではなく第1学年の授業から継続的、段階的に行っていく必要があると実感した。3年間を通して生徒に産業界、特に工業分野の良さ、面白さを伝えながら、効果的な学習を継続的にさせていくために、今後は教師として日々の教材研究や授業実践に励んでいくという決意をもって総括とする。

謝辞

最後になりましたが、本実践研究を遂行するにあたり、研究の方法や研究に対する姿勢などをご教示いただくとともに、終始懇切丁寧に多大なるご指導を賜りました指導教員の田口浩継教授、同じく指導教員の大塚芳生教授、楊萍教授に心より厚く御礼申し上げます。また、教育実践協力校としてご指導いただいた K 高等学校の H 教諭に深く感謝いたします。

2024 年 2 月 5 日