



学校法人中越学園

長岡大学

令和3年度 学生による地域活性化プログラム

栗井英大ゼミナール 活動報告書

オープンファクトリーで 長岡を活性化!



05

令和3年度

ご あ い さ つ



長岡大学 学長 村山 光博

長岡大学の「学生による地域活性化プログラム」は、3、4年次の専門ゼミナールに所属する学生グループが、地域課題の解決や地域の魅力創出に向けた調査研究と具体的な活動を行うことにより、学生の職業人としての基礎的能力向上と地域活性化への貢献を同時に目指すプログラムです。本プログラムは2007（平成19）年度に導入してから、これまで十数年に渡り継続しながら発展してきた本学の特徴的な教育プログラムの一つであります。最近、取り組みの中心でもある地域の現場における学生の諸活動を新聞やテレビ、ラジオ等のメディアでも取り上げていただく機会も増えてきました。また、これまで本プログラムの運営に多大なるご支援ご協力をいただいていた地域連携アドバイザーをはじめ地域の皆様から、これらの取り組みに対する激励のお言葉をいただいております。長きにわたりこの取り組みを続けて来られたのは、ひとえに地域の皆様の暖かいご支援とご指導の賜物と、心より感謝申し上げます。

「地域活性化とは」という問いに対する明確な答えを述べることはなかなか難しいのですが、本プログラムでは、答えのない様々な地域課題に対して、それら課題の原因をどのように捉え、どのように行動を起こして対応していくのかについて、学生が自ら体験することができます。卒業後には地域社会の一員となる学生たちが、将来、各職場や地域コミュニティの中にあるそれぞれの地域課題に取り組むことになる考えると、これらの体験は彼らにとって大変貴重なものとなることでしょう。

本プログラムでは、各ゼミナールで設定したテーマの下で学生グループが活動を進めていくことになりますが、時には一緒に活動する学生同士のちょっとしたすれ違いや地域の大人たちとの意見の食い違い等も起きることがあります。このような体験も学生がさらに一步、人として成長するためのきっかけとなります。各グループで決めたテーマをまとめ上げるために、どのように他者と協力しながら取り組みを進めていくべきなのか、このグループの中での私の役割は何か、などを考えながら活動を行っていくことで、グループで活動することの難しさだけでなく、グループで目標に向かって何かをやり遂げることの充実感や達成感を味わうことができます。

長岡大学の「学生による地域活性化プログラム」では、学生が地域に飛び込んで地域の皆様と一緒に汗をかき、楽しみ、そして考える中から、目先の地域貢献活動だけでなく、将来にわたって地域の活性化を担っていく事のできる人材の育成を目指しております。本学の建学の精神は、「幅広い職業人としての人づくりと実学実践教育の推進」と「地域社会に貢献し得る人材の育成」です。本プログラムは、まさにこの精神を実現するための中核となる教育プログラムであると言えます。

本活動報告書は、各取組テーマの調査研究活動の概要とその成果について学生が執筆した報告書を集めて一冊にまとめたものです。ぜひご一読いただければ幸いです。

なお、本プログラムは「NaDeC 構想推進コンソーシアム産学協創ワーキング」から補助をいただいたことを申し添えます。

2022年3月

はじめに

オープンファクトリーで長岡を活性化！



長岡大学教授／ゼミ担当教員 栗井 英大

本年度の栗井ゼミは、これまでの活動を知る4年生がいない中、3年生13名で活動を進め、真剣に取り組んだ結晶をまとめたものが本報告書である。

昨年度までの活動では、長岡市の機械金属産業の歴史・現状分析を行い、それに基づき、他業種、他団体、行政、市民、大学、小中学校等とも連携しつつ長岡地域の機械金属産業が協働しオープンファクトリーを開催することにより、機械金属産業が抱える、例えば、知名度向上、人手不足、下請脱却といった課題解決のみならず、長岡地域全体の活性化に向けた「長岡版オープンファクトリー」の枠組みおよび具体策を練り上げ、提言を行った。

今年度は、まず長岡市の機械金属産業の歴史や企業を学ぶため、長岡市産業展示室（ハイブ長岡）を訪れたほか、市内の機械金属産業3社（株式会社トクサイ、株式会社長岡歯車製作所、マコー株式会社）を訪れ、工場を見学し、社長様等にヒアリングを行い機械金属産業の知識を得た。また、燕三条地域で工場見学を行っている製造業3社（株式会社諏訪田製作所、株式会社玉川堂、マルナオ株式会社）を訪問し、先進事例から工場見学の実施方法などを学んだ。これらの知識を背景に、株式会社トクサイ様と共同で小学生向けの工場見学を計画・実施した。なお、この共同事業は、NPO法人長岡産業活性化協会NAZEのチャレンジ事業に採択されるなど、産学連携事業として地元から高い関心が寄せられている。

株式会社トクサイ様と共同で実施した小学生向け工場見学プログラムでは、ゼミ生が「ポスター班」「見どころマップ班」「クイズ班」「釣りゲーム班」の4グループに分かれて活動を行った。具体的には、「ポスター班」は株式会社トクサイ様の技術力の高さ、および工場内の風景を伝えるポスターを作成し、「見どころマップ班」は工場内の見どころをまとめたマップを工場見学当日、小学生に配布した。また、「クイズ班」は株式会社トクサイ様の特徴をクイズ形式で紹介するクイズ企画を行い、「釣りゲーム班」は伸線加工を施したワイヤーを釣り糸に用いた釣りゲームを企画・実施した。

その結果、小学生から工場見学プログラムを楽しんでもらうことができたほか、株式会社トクサイ様からも高評価を頂くことができた。また、この日の様子が、新潟日報および長岡新聞に掲載されたほか、BSNラジオのニュースでも取り上げられ、株式会社トクサイ様の知名度向上につながるのと同時に、多くの方に栗井ゼミの活動を知って頂くことにつながるなど、今回の工場見学プログラムを成功裏に終えることができた。本報告書の最後では、今回の経験を踏まえ、今後さらなる内容の改善を図るとともに、長岡地域における長岡版オープンファクトリーの開催を目標に活動を継続していく予定である、と記し、さらなる活動の発展を企図し、本報告書を締め括っている。本年度の活動を皮切りに、長岡地域でオープンファクトリーを実施する日が来ることを期待したい。

最後に、多くの方々のご協力・ご支援のおかげで本年度の栗井ゼミの活動が成立し、本報告書を作成することができたことに対して、心より感謝申し上げます。中でも、株式会社トクサイ取締役業務部長金谷忠行様、業務グループ室橋身徳様から多大なるご協力を頂戴いたしました。お二方のご協力に対して、深く感謝申し上げます。また、栗井ゼミのアドバイザーを務めて頂いた、株式会社アルモ代表取締役社長柴木樹様、長岡市商工部工業振興課課長補佐酒井億様より、貴重なご意見、アドバイスを頂戴いたしました。さらに、チャレンジ事業に採択頂くとともに様々なサポートを頂戴したNPO法人長岡産業活性化協会NAZEなど、本活動にご協力頂きました皆様に厚く御礼申し上げます。

2022年3月

栗井英大
ゼミナール

オープンファクトリーで長岡を活性化！



【参加学生】 13名(3年生13名)

3年生 石井優人、石山歩、梅澤駆、熊谷海斗、小海りこ
小林拓海、齋藤綾太、笹川彩花、高野可南太
田沢圭祐、永井滉大、長谷川響、馬場竜一那

【アドバイザー】

株式会社アルモ 代表取締役社長 柴木樹 氏
長岡市商工部産業支援課 工業振興担当課長補佐 酒井億 氏

長岡市の製造業へヒアリング

長岡市産業展示室(ハイク長岡)
株式会社 トクサイ
株式会社 長岡歯車製作所
マコー 株式会社 を訪問
↓
長岡市の製造業を学ぶため、市内の企業へヒアリングを行い、長岡市の製造業の知識を増やした。

燕三条地域の製造業へヒアリング

株式会社 諏訪田製作所
株式会社 玉川堂
マルナオ 株式会社 を訪問
↓
燕三条地域でオープンファクトリーを行っている企業へヒアリングを行い、どのようにオープンファクトリーを実施しているかを見学した。

株式会社トクサイと連携し、小学生向けに工場見学を計画・実施

技術力 PR ポスター



株式会社トクサイの工場内の風景、製品の凄さを伝えようと考えたポスターを作成

工場見学見どころマップ



工場内のマップを参考に簡略化し、見どころをまとめたマップを作成

トクサイ塾

～ものづくり・金属・加工方法～



株式会社トクサイに関するクイズ企画

釣りゲーム



株式会社トクサイの伸線加工を施したワイヤーを使用した釣りゲームを企画

小学生に工場見学を楽しんでもらうことができ大成功！

目標：長岡市でオープンファクトリーの開催を！

工場見学とオープンファクトリーの違い

工場見学…対象、内容が子供向けで小規模
オープンファクトリー…対象、内容が一般向けで大規模

開催に向けての課題

複数の企業様で工場見学を計画する必要がある。
参加者が多い場合の対応の検討
子供と一般の方が楽しめる内容の検討

オープンファクトリーで長岡を活性化！

栗井ゼミナール

19K005	石井優人	19K037	斎藤綾太
19K009	石山歩	19K039	笹川彩花
19K014	梅澤駆	19K057	高野可南太
19K029	熊谷海斗	19K064	田沢圭祐
19K033	小海りこ	19K076	永井滉大
19K034	小林拓海	19K089	長谷川響
		19K091	馬場竜一

目 次

1. はじめに	1
2. 昨年度の振り返り	1
2.1 長岡市の機械金属産業について	1
2.2 機械金属産業の概略	1
2.3 オープンファクトリーについて	2
2.4 昨年度のまとめ	2
3. 長岡市内企業へのヒアリング	3
3.1 長岡市産業展示室（ハイブ長岡）	3
3.2 株式会社トクサイ	6
3.3 マコー株式会社	8
3.4 株式会社長岡歯車製作所	9
4. 燕三条地域の工場見学	11
4.1 株式会社玉川堂	11
4.2 マルナオ株式会社	13
4.3 株式会社諏訪田製作所	14
5. 株式会社トクサイ 工場見学プログラム「魅せる工場」	16
5.1 イベント概要	16
5.2 PR ポスター	17
5.3 工場見学見どころマップ	21
5.4 トクサイ塾 ～ものづくり・金属・加工方法～	24
5.5 体験コーナー ～釣りゲーム～	27
5.6 アンケート調査	31
5.7 マスコミからの取材	35
6. 活動の振り返り	36
6.1 良かった点	36
6.2 反省点	37
6.3 今後に向けて	37
7. まとめ	38
謝辞	38
参考ウェブサイト	39
参考資料（アンケート調査票）	40
参考資料（見どころマップ）	41
参考資料（ポスター）	43

1.はじめに

我々、栗井ゼミナールでは、「オープンファクトリーで長岡を活性化！」というテーマのもと、長岡の機械金属産業に着目した活動を行っている。

今年度、主な活動として長岡市産業展示室と長岡市内の製造業3社へのヒアリングを行った。

また、今年度、新たな試みとして、ヒアリングを行った企業1社と産学連携の一環として、小学生を対象とした工場見学会を開催した。

これらの活動を通じ、長岡地域を活性化すべく、長岡市でのオープンファクトリー開催に向け、活動を行ってきた。

2.昨年度の振り返り

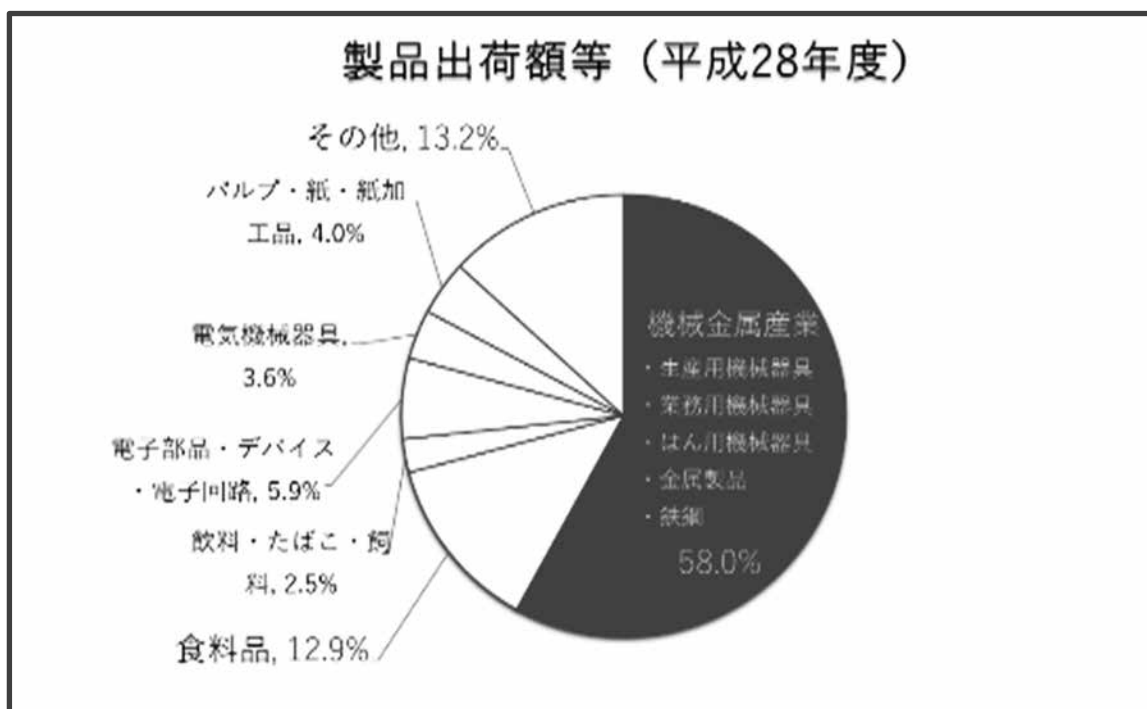
2.1 長岡市の機械金属産業について

昨年度は、長岡の誇れる地域資源として、機械金属産業をとりあげた。機械金属産業とは、業務用機械器具製造業、鉄鋼業、生産用機械器具製造業、金属製品製造業、はん用機械器具製造業の総称である。

2.2 機械金属産業の概略

長岡市の製造業別の製品出荷額をみると、機械金属産業が約6割を占め、第1位となっている(図2-1)。

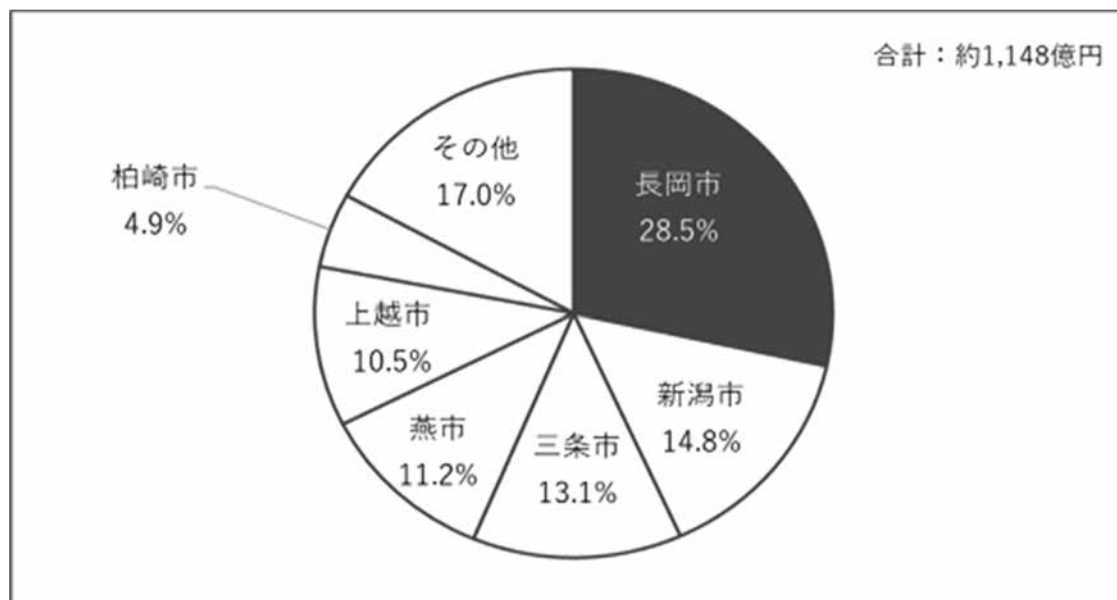
図2-1 長岡市の製造業別の製品出荷額等の内訳



出典：新潟県統計課「平成29年 工業統計調査」

また、新潟県内の機械金属産業の製造品出荷額を市町村別にみると、長岡市が1位となっている(図2-2)。

図2-2 新潟県内の機械金属産業の製造品出荷額の内訳(市町村別)



出典：新潟県統計課「平成29年 工業統計調査」

2.3 オープンファクトリーについて

オープンファクトリーとは、普段見ることのできない工場内を一般の方に公開し、見学・体験を行ってもらうイベントである。オープンファクトリーを開催することによるメリットとして、地元の方による機械金属産業の認知度向上、県内外からオープンファクトリーを訪れる長岡市への観光客の増加、機械金属産業への就職者数の増加、観光客数増加などによる地域全体への波及効果などが期待される。

オープンファクトリーを継続して開催する計画は、以下の通りである。1年目は、オープンファクトリーを初開催し、見学ツアーなどを行う。これにより、オープンファクトリーを通じ機械金属産業と長岡市の知名度アップを目指す。2年目は、オープンファクトリーに参加する企業をさらに増やし、ツアーのみならず参加者が自由に企業を巡るフリー見学型のオープンファクトリーを開催する。これにより、オープンファクトリーの規模を拡大し、新たな事業展開や最終製品を製作するきっかけになることが期待される。3年目以降は、機械金属産業のみならず、飲食業や宿泊業とも協力するほか、音楽イベントや子供向けイベントを同時開催するなど、長岡市の活性化に向けた取組みをさらに広げていく。

2.4 昨年度のまとめ

オープンファクトリーの開催により、以下のような効果が期待される。第一に、企業同士が交流を深めることで、新たな事業を展開し、最終製品を生産するようになることが期待される。第二に、売上だけでなく知名度の向上により、就職希望者数の増加も見込まれる。第三に、オープンファクトリーを通じ長岡市全体に観光客の増加をもたらす。第四

に、長岡市に魅了された人や機械金属産業へ就職を希望する人など、長岡市外からの移住者の増加も期待される。このように、オープンファクトリーの開催により、長岡市といえば「機械金属産業」といわれる存在になり、オープンファクトリーが長岡市全体の活性化をもたらすと考えられる。

3.長岡市内企業へのヒアリング

長岡市の機械金属産業の歴史や現場を知るために、長岡の産業の歴史を学べる長岡市産業展示室と市内製造業3社に対して、ヒアリング調査を行った。調査結果は以下の通りである。

3.1 長岡市産業展示室（ハイズ長岡）

長岡市の機械金属産業の知名度を向上させるために、まずは私たちが長岡市の機械金属産業の歴史や文化について学ぶ必要がある。そこで、私たちはハイズ長岡の一階にある長岡市産業展示室を訪れた（図3-1）。

図3-1 長岡市産業展示室を訪問した時の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

長岡市産業展示室では、縄文時代から現在まで、長岡の産業がどのような変遷をたどったのかなど、長岡市のものづくり技術の歴史、人々の創意と工夫を紹介している。また、地元企業の製品を展示しているほか、観光等の映像を上映している。

さらに、模型工作機械で遊ぶことができるほか、モニター画面を活用したQ&Aなどもあり、長岡の産業について楽しみながら体験、学習できる仕掛けがたくさんある施設である（図3-2）。

図 3-2 実際に使われていた金属加工の道具（長岡市産業展示室の展示物）



出典：栗井ゼミナールにて撮影

表 3-1 一般財団法人 長岡産業交流会館の訪問概要

会社名	一般財団法人 長岡産業交流会館(ハイズ長岡)
代表者	森山 建之
設立	平成 3(1991)年
所在地	新潟県長岡市千秋 3 丁目 315-11
事業内容	コンベンション施設
訪問日時	令和 3(2021)年 4 月 27 日 14:40~16:10

出典：一般財団法人 長岡産業交流会館 Web サイトなど

3.1.1 長岡市の機械金属産業の歴史

(1) ランプ会

長岡市は戊辰戦争によって大きな被害を受けた。戦火からの復興を目指すため、「ランプ会」が開かれた。「ランプ会」とは、石油を燃料としたランプの周りを大勢で囲んで開かれた会である（図 3-3）。ランプ会の中心人物となったのが、士族の三島億二郎や商人の岸宇吉らである。他にも、神官の三芳野千春や地主の広川真弘らが加わり、その会では身分関係なく集まり、戦争で荒廃した町の復興計画や長岡の商業のありかたなどを話し合った。

図 3-3 ランプ会の模型（長岡市産業展示室の展示物）



出典：栗井ゼミナールにて撮影

(2)東山油田

明治中期、長岡市南部より三条市に連なる東山丘陵山中で原油が採掘した噂を聞きつけ、県内各地で石油採掘が急速に広まった。その中でも、特に発展したのが長岡市の東山油田である。明治 21(1888)年、千手の酒造家であった小坂松五郎は、石油事業に志を抱き、「北越石油会社」を設立した。東山ではおよそ 60 間(108m)の深さで噴油した。それ以来長岡は「石油のまち」と言われるようになった。東山からの石油はますます増えて、石油精製のため長岡には、製油所が数多くできた。また、オイルラッシュとともに、石油を掘る機械や諸器具の製造や修理が必要になり、機械工業が発達した。

(3)採掘の変化

当時の採掘は、手掘りだった（図 3-4）。つるはしで土砂をとり、「もっこ」で井戸の上に吊り上げ外へ出す。深く掘り進めるには通風が必要で、井戸の上では「ふいご」で空気を送り、より深くなると鋳物師用の「たたら」と樋を使っていた。しかし、深く掘るにつれ危険が増し、「たたら」で空気の届く限界は約 100 間(180m)とされ、手掘りでは掘る深さに限度があった。

そこで、明治 21(1888)年に設立された「有限責任日本石油会社」（以下、日本石油）は設備投資を行い、アメリカから導入した掘削機械を使用した。また、その 3 年後に設立された「宝田石油」が、東山油田で掘削機械を導入した。

機械の導入により採掘能力が向上した一方、機械をアメリカから導入していたため、「コストが高い」「故障した場合すぐに修理を受けられない」「自分たちで直すことができない」という問題が起きた。そこで、日本石油は、掘削機械の自製を目指し、新潟市に「日本石油附属新潟鉄工所」を設立し、採掘用の機械や精油に使う大型蒸留窯、輸送用のタンクカーなど様々な製品を製造した。また、「宝田石油」は「長岡鉄工所組合」を設立し、掘削機械の自製や修理を行うようになり、長岡の機械金属産業の原点となった。

図 3-4 手掘り井戸の模型（長岡市産業展示室の展示物）



出典：栗井ゼミナールにて撮影

そして、鉄鋼業のさらなる発展を目標に掲げた長岡市は、昭和 10 年(1935)年に「工業立市」を市是に掲げ、ものづくりを産業の中心に据える政策を行い、蔵王、城岡地区に工場地域（現北部工業地帯）を整備し、県外企業も積極的に誘致した。

また、研究、教育機関も産業発展を後押しした。例えば、大正 13（1924）年には、長岡高等工業学校（後の新潟大学工学部）が開校し、交流会や共同研究を通じて企業の技術力向上を支援したほか、人材育成にも尽力し、当時最先端の機械を市民にアピールすることにも貢献した。

3.2 株式会社トクサイ

(1)企業概要

株式会社トクサイは、難加工材であるタングステン・モリブデンをはじめステンレス、ニッケル・チタン合金、ベリリウム銅合金など各種金属・合金の伸線加工や伸線・加工品(カットピン、ロッド、直線矯正加工、圧延による平角線など)の製造・販売を行っている。また、独自のめっき製造ラインにより、ワイヤーの連続長めっきも可能である。

創業から 70 年かけて培った伸線(線引き、引抜き)加工技術と、目に見えないほどの細かい線を作り出す技能者達の匠の技で、極細の世界を実現している会社である。

表 3-2 株式会社トクサイの訪問概要

会社名	株式会社トクサイ
代表者	綿貫 直久
設立	昭和 25(1950)年 9 月
所在地	新潟県長岡市南陽 1-1027-6
事業内容	各種金属および各種合金の伸線加工 伸線・加工品の製造・販売
訪問日時	令和 3(2021)年 6 月 8 日 15:40~17:00

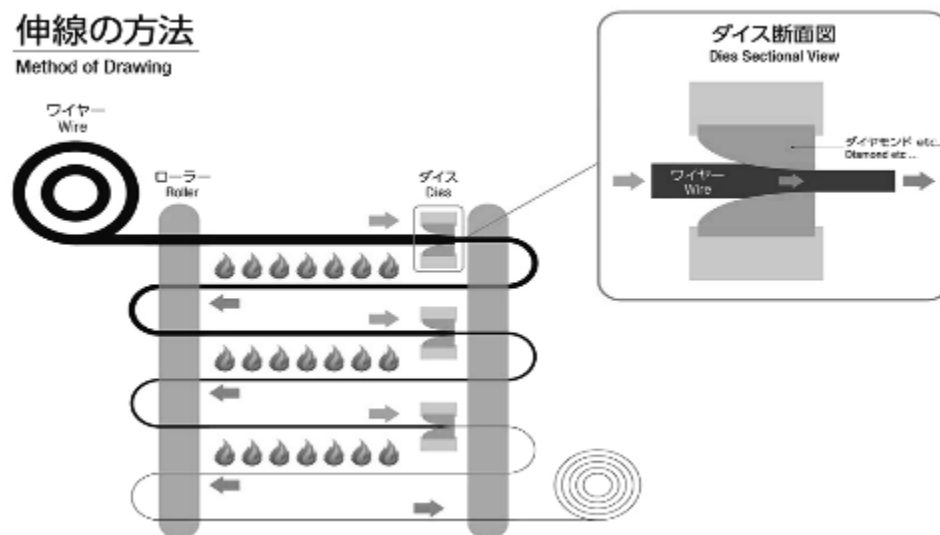
出典：株式会社トクサイ Web サイトなど

(2)伸線

太い素線を、自社オリジナル開発の伸線機に、職人が何度も丁寧にダイスに通しながら加工することを伸線という（図 3-5）。中でも、タングステン・モリブデンなどの難加工材料は、加熱しながら伸線加工を行い、最小径 $\phi 0.01\text{mm}$ までの極細線に加工することが可能である。

軟線伸線工程では、 $\phi 0.95\text{mm}$ から $\phi 0.009\text{mm}$ までのサイズの伸線加工が可能である。そのほか、銅合金、鉄ニッケル合金、ステンレス線、真鍮線、ピアノ線など多種材料の伸線(冷間伸線)、表面加工品(めっき)の伸線、熱処理加工をすることにより優れた伸直性の製品のほか、フラットな表面の製品など様々な製品を製造している。

図 3-5 伸線の方法



出典：株式会社トクサイ Web サイト「伸線の方法」

3.3 マコー株式会社

(1)企業概要

マコー株式会社は、ウェットブラスト技術や、装置を開発・製造・販売・保守をしている企業である。クライアントの要望に柔軟に対応し、ウェットブラスト装置は国内トップシェアを誇る。

表 3-3 マコー株式会社の訪問概要

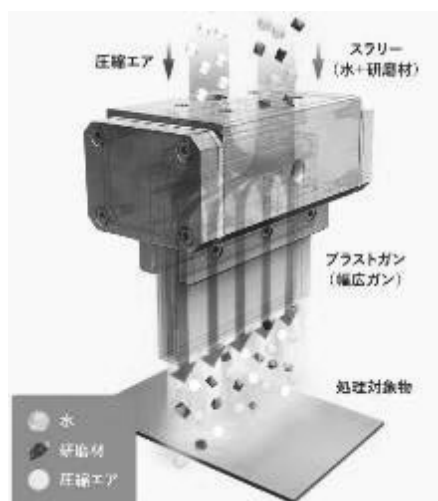
会社名	マコー株式会社
代表者	松原 幸人
設立	昭和 58(1983)年 5 月
所在地	新潟県長岡市石動町字金輪 525
事業内容	ウェットブラスト技術の研究・開発 ウェットブラスト装置の企画・設計・製造・販売 部品・研磨材の販売 点検・工事・アフターサービス
訪問日時	令和 3(2021)年 6 月 21 日 15:40~17:00

出典：マコー株式会社 Web サイトなど

(2)ウェットブラスト工法

ウェットブラスト工法とは、水・研磨剤・圧縮エアを用いて自動車部品や電子部品、工具、ガラスなどの表面加工(研磨)を行うものである。具体的には、ゴムと金属を組み合わせた自動車部品では、金属表面にウェットブラストを施し、ゴムと金属の密着性を向上させることや、金属部品の表面の錆を取るという加工に用いられる。また、プリント基板のバリ取り・洗浄を行うことも可能である（図 3-6）。

図 3-6 ウェットブラストの仕組み



出典：マコー株式会社 Web サイト「ウェットブラストとは？」

(3) ウェットブラスト装置

マコー株式会社では、ウェットブラストを施す対象に合わせた装置の開発・製造・販売・保守を行っている。小さな部品を研磨することを目的とした比較的コンパクトな装置（図 3-7）から、航空機のタービンブレードの表面処理を行う大型の装置（図 3-8）まで、幅広い製品を取り揃えている。

図 3-7

手動ウェットブラスト装置
「ココット」



図 3-8

タービンブレードピーニング装置
「BPM-120A」



出典：マコー株式会社 Web サイト「製品情報」

(4) 訪問して感じたこと

見学を通じて、ウェットブラスト技術は日本の機械金属産業の様々な部分で必要不可欠な技術であることが分かった。工場内は整頓されており、一般的な工場の概念が覆される企業だった。

また、実際に「ココット」を用いてボルトの錆取りを体験したが、私たちのような学生でも短時間できれいに錆取りを行うことができた。これは、30 年間以上積み上げた技術の賜物であると感じた。

3.4 株式会社長岡歯車製作所

(1) 企業概要

株式会社長岡歯車製作所は歯車に特化した企業であり、歯車の一貫生産メーカーとして 60 年以上の歴史を持ち、「量より質」「易より難」をモットーに高精度歯車や高機能歯車の研究・開発・製作に努めてきた企業である。長年培ってきた専門技術と豊富な開発経験を活かして、超高精度な歯車や特殊な形状をした「クリエイティブな歯車」など、あらゆる歯車の製作ニーズにも多種多様、少量生産で柔軟に対応する。その加工精度は日本トップクラスを誇り、「歯車のプロ」として県内外の顧客から確かな信頼を得ている。

表 3-4 株式会社長岡歯車製作所の訪問概要

会社名	株式会社長岡歯車製作所
代表者	加納 孝樹
設立	昭和 21(1946)年 11 月
所在地	新潟県長岡市下条 777
事業内容	高機能歯車の研究、開発・製作
訪問日時	令和 3(2021)年 7 月 5 日 14:40~17:00

出典：株式会社長岡歯車製作所 Web サイトなど

(2)スライドによる説明

曲線を持った「インボリュート歯車」など、特殊な歯車を製造しており、非円形歯車を作っているのは、株式会社長岡歯車製作所だけである。歯車はホブ加工で連続して歯車を削り、 $1/1000\text{mm} = 1\mu\text{m}$ (ミクロン) で仕上げている。なお、歯車は工業のシンボルであり、日本機械学会や五円玉、イタリア共和国の国章に歯車が使われている。

取引先は 80 社あり、内訳は産業機械業界が 40%、工作機械業界が 30%、印刷機械業界が 10%、その他が 20% である。中でも、空気圧縮機向けは国内トップシェアを誇り、株式会社オリエンタルランドにも導入された。生産設備が充実しており、多品種少量、小回りの利く生産体制である。若い従業員も多く、平均年齢は 30.3 歳である。

(3)工場見学での説明

現在、歯車の材料はアウトソーシングしており、使うときに使う分だけを調達している。歯車の図面は二次元、商品は番号で管理されているほか、ミクロン単位での加工をするため、工場内の温度管理も重要である。また、歯車の製造工程には、鋼を高周波電流で一気に加熱し、水や油で急冷する「焼き入れ」という工程があり、これにより歯車はより強く、硬くなる。

また、株式会社長岡歯車製作所の強みである非円形歯車は、回転が速くなったり遅くなったりするという特徴がある。このような特殊な歯車の生産に必要な機械は、1 台数千万円という莫大な設備投資金額となるため、新たに参入する企業が少ない。

図 3-9 株式会社長岡歯車製作所の工場見学の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

4.燕三条地域の工場見学

4.1 株式会社玉川堂

(1)企業概要

株式会社玉川堂は鎚起銅器の製造と販売を行っている企業である。最近では、台湾や中国などのお客様が増えている。現在、職人が18名おり、内訳は男性11名、女性7名である。平均年齢が30代半ばで、若い方々も活躍している企業である。

また、約15年前から企業見学を始め、特に見学者が多い時間は13~15時である。

表 4-1 株式会社玉川堂の訪問概要

会社名	株式会社玉川堂
代表者	玉川 基行
設立	昭和 36(1961)年 7 月
所在地	新潟県燕市中央通り 2-2-21
事業内容	銅製器物(鎚起銅器)の製造・販売
訪問日時	令和 3(2021)年 11 月 6 日 10:30~11:30

出典：株式会社玉川堂 Web サイトなど

(2)鎚起銅器と制作方法

金「鎚」で、打ち「起」こしながら、器を作り上げていくことから「鎚起」銅器と呼ばれている。鎚起銅器の製作には様々な道具を使用しており、湯沸の製作には数十種類の鳥口と金鎚を使用する。銅を叩き伸ばして製作するのではなく、叩きながら縮めていく。金鎚は共有するものもあるが、ほとんどの職人は個人で所有している。また、製作する物の大きさや形に応じてサイズや形状の違う金鎚を使い分けている。叩く前の銅板は柔らかいが、打ち起こした銅板は縮まり固くなるため「焼きなまし」をすることによって再度柔らかくし、何度も打ち直している。

色付けは酸化反応を利用し発色している。例えば、中国の明の宣徳年間に開発され日本にも伝わってきた「宣徳色」、銅の表面の一部に錫を焼き付けることで色分けをすることができる「配合金」、銅の表面に錫を焼き付けた後硫化カリウム等の液に漬け込む株式会社玉川堂が開発した「紫金色」など、様々な色を発色することができる。発色工程の違いにより、全部で9色の色彩を銅器に施すことができる。なお、化学反応を利用しているため必ず同じ色になるということは不可能である。

(3)企業見学と企業説明

企業見学では金鎚と鳥口を用いた打ち起こしと発色の工程を見学した。

打ち起こし（図 4-1）では銅板を叩いて縮めるため、叩く際に大きな高い音が響いていた。銅板を叩く工程は非常に難しく、金鎚を持っている手も重要だが銅板を固定、回転させる逆の手も非常に重要である。また、叩く音によって職人たちの耳が悪くならないよう、工場の天井は高くなっているほか、陽の光が多く入るよう工場には多くの窓が存在していた。

発色の工程（図 4-2）では、株式会社玉川堂で発色できる色を見せていただいた。1 色のみのものだけではなく様々な色を組み合わせることにより無限のデザインを作ることが可能である。

図 4-1 打ち起こしの風景



出典：栗井ゼミナールにて撮影

図 4-2 発色工程の説明の風景



出典：栗井ゼミナールにて撮影

4.2 マルナオ株式会社

(1) 企業概要

マルナオ株式会社は、箸をはじめ、スプーンやカップ等を製造している企業である。寺社の木彫から始まったマルナオ株式会社は、令和元（2019）年に創業 80 年を迎えた。手技と最新の加工技術の融合により、銘木を使った高品質の道具を提供し続けている。

表 4-2 マルナオ株式会社の訪問概要

会社名	マルナオ株式会社
代表者	福田 隆宏
設立	昭和 14(1939)年
所在地	新潟県三条市矢田 1662-1
事業内容	木材の乾燥、切削、材料の選定、組立、成形、研磨
訪問日時	令和 3(2021)年 11 月 6 日 13:30~14:30

出典：マルナオ株式会社 Web サイトなど

(2) 木工機械

マルナオ株式会社は、昭和 14(1939)年、木工機械の導入以降、箸やスプーンなど多くの製品を作り続けている。木工機械は 4 つに分類され、計 7 つの機械を使って作られている（表 4-3）。

表 4-3 マルナオ株式会社が使う木工機械の種類

大工道具	糸鋸	墨坪車を製作する際使用していた機械。
切削	アーテンドルフ社のカットソー	お箸作りの最初の工程で、お箸の材料となる角材を切断する機械。
	バフ研磨	木材を研磨する機械。硬材を材料とする箸はバフ研磨で仕上げる。
成形	NC ルーター	切削に困難なスネークウッド材の他、銀や金なども加工する。
	箸鉋	治具の中に材料を入れ、八角に荒削りする。
仕上げ	エキセン	機関車の駆動の原理を利用し、金属板を切断する機械。
	エンドレス	箸の仕上げで、研磨をする機械。

出典：マルナオ株式会社ギャラリー展示物より

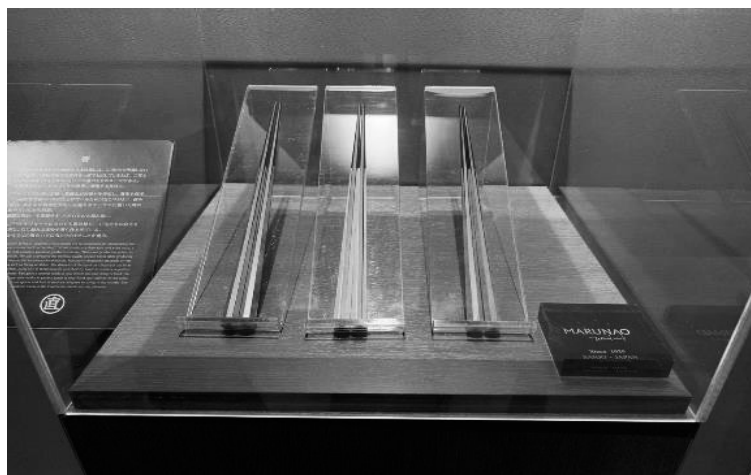
(3) マルナオ株式会社の製品

マルナオ株式会社が作る製品（図 4-3）は、高い精度と美しい仕上がりが特徴的なものばかりである。特に箸は、異なる特徴がある 5 種類の木材を用いている。例えば、スネークウッドと呼ばれる木材は、バイオリンや万年筆などに使用され「木のダイヤモンド」として知られる最高級木材であり、リグナムバイタという木材は、世界で最も重い木材で

ある。このように、マルナオ株式会社が使う木材は特徴があり、とても魅力的である。

また、箸ができる工程は、組立、荒削、研磨、仕上げの4工程がある。荒削の作業は四角の角を削り、八角の原型を作るため0.1mm~0.25mm ずつ調整し、研磨の作業では、箸の先端を上箸は3mm、特上箸は2.5mm、極上箸は1.5mm とし、どちらの作業もミリ単位での繊細な技術が必要となる。

図 4-3 完成した箸の展示



出典：栗井ゼミナールにて撮影

(4)訪問して感じたこと

木材を1から手掛けて箸を作り上げるマルナオ株式会社の技術の高さに感銘を受けた。木材や製品の作り方にこだわっているからこそ、世界に通用し、利用者から愛される製品になるのだと改めて感じた。

工場に併設されているショップには、箸はもちろん、お椀やナイフとフォークのセット、サイコロやトランプなど一風変わった商品も置かれており遊び心が感じられた。

4.3 株式会社諏訪田製作所

(1)企業概要

株式会社諏訪田製作所のこだわりは、商品開発・材料選びから仕上げまで、全て自社の職人が手掛けていることである。

表 4-4 株式会社諏訪田製作所の訪問概要

会社名	株式会社諏訪田製作所
代表者	小林 知行
設立	昭和 49(1974)年 7 月
所在地	新潟県三条市高安寺 1332
事業内容	園芸用品、家庭用品の製造・販売
訪問日時	令和 3(2021)年 11 月 6 日 15:00~16:00

出典：株式会社諏訪田製作所 Web サイトなど

(2)会社の歴史

株式会社諏訪田製作所は、世界有数の刃物産地、新潟県三条市に大正 15 年(1926 年)に創業した。初代小林祝三郎が関東大震災(1923 年)後の住宅復興需要に合わせ大工職人のために、ニッパーの前身とも言える釘の頭を切るための「喰切」を製造したのが始まりである。以来 90 余年、刃物の中でも喰切型、つまり両側の刃がぴったりと合わさって対象を切る「刃と刃を合わせて切る」刃物の製造に特化し、創業当時から変わらず材料吟味から完成まで一貫した丁寧な製造にこだわっている。

これまで、爪切りなど「美」を高める製品を生み出している。機能美を追求した製品は国内外で高い評価をうけ、数々のアワードを受賞している。例えば、令和 2 (2020)年には、新作「ソムリエナイフ」、「ボトルオープナー」が(財)日本産業デザイン振興会グッドデザイン賞を受賞した。

(3)製品ができるまでの工程

爪切りができるまでの主な行程は、以下の通りである。

- ①鍛造：400 トンの力で叩く。複数の乗用車を同時につぶせる力がある。なお、この工程で余った素材でブランキングアートなども制作している。
- ②部品加工：鍛造で切り出した部品を加工する。少しのミスでも商品の違和感につながってしまう。
- ③研磨・研削：高速で回っているやすりに爪切りを当てる。ミスをするときれいな面ができない(図 4-4)。

図 4-4 研磨・研削の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

図 4-5 合刃の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

- ④合刃：刃を整える工程。両刃に光を当て、光が抜けないようにする。合刃は機械を使わない工程のためとても難しい(図 4-5)。
- ⑤刃付け：緩くカーブした刃先の形状に合わせ、薄く鋭い刃をつけていく。
- ⑥検品：爪と同じ硬さの紙を切り、その音などで判断する。作る職人によって個性が出るので、検査を行う。

(4)感想

実際に製作している様子を見た感想は、一つ一つの作業が繊細でとても時間がかかる大変な仕事だと思った。社員全員で一つのものを作る姿がとても素晴らしく見えた。

また、株式会社諏訪田製作所のショップには、様々なものがあった。その中でも爪切りの種類がかなり豊富だった。ニッパー型の爪切りやスタンダードな爪切り、足の指用の爪切りも売っていた。値段は様々で、4,000 円から 1 万円程度の爪切りが売られていた。割安なアウトレット商品も売られていた。

5.株式会社トクサイ 工場見学プログラム「魅せる工場」

5.1 イベント概要

長岡市でオープンファクトリーを開催するという目標への第一歩として、株式会社トクサイと産学連携という形で、令和 3（2021）年 11 月 5 日(金)に小学生を対象とした工場見学会を実施した（表 5-1、図 5-1、図 5-2）。なお、この（株）トクサイと共同事業は、NPO 法人長岡産業活性化協会 NAZE のチャレンジ事業に採択されている。

私たちは「ポスター班」「見どころマップ班」「クイズ班」「釣りゲーム班」の 4 つのグループに分かれて活動を行った。ポスター班は株式会社トクサイの PR ポスターを作成し、見どころマップ班は工場見学当日に小学生に配布するマップを作成した。クイズ班は株式会社トクサイの特徴をクイズ形式で紹介する企画を行い、釣りゲーム班は伸線を釣り糸に用いた釣りゲームを行った。

表 5-1 令和 3 (2021) 年 11 月 5 日(金)の工場見学会のタイムスケジュール

16:30~16:40	記念撮影
16:40~17:10	工場見学
17:10~17:30	トクサイ塾(クイズ)
17:30~18:10	体験コーナー(釣りゲームなど)
18:10~18:20	質疑応答

図 5-1 当日の様子 1



図 5-2 当日の様子 2



5.2 PR ポスター

(1)ポスター作成の経緯

株式会社トクサイの高い技術力を PR するポスターを作成し、多くの場所に掲示することで、知名度向上を図ることができるのではないかと考え、ポスターを作成することを決めた。

(2)ポスターが完成に至るまでの流れ

(2-1)最初に作成したポスターについて

私たちが最初に作成したポスターが図 5-3 と図 5-4 の 2 枚である。

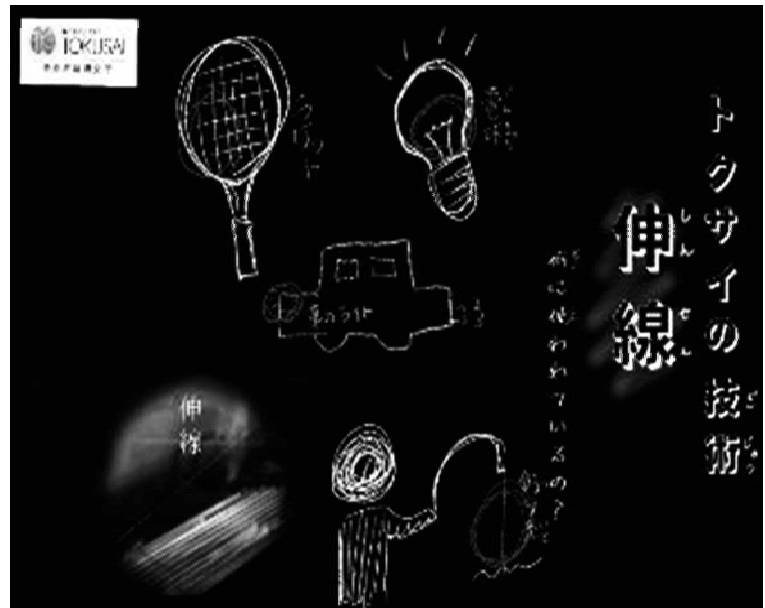
図 5-3 は、株式会社トクサイの工場見学時に撮影した写真を背景にし、①の部分には株式会社トクサイのホームページに繋がる QR コードを、②の部分には株式会社トクサイが製造している製品との比較例の画像を使ったものを作成した。また、図 5-4 は、株式会社トクサイが製造している製品がどのようなものに使われているのかを表したポスターを作成した。

そして、この 2 枚のポスターをゼミ生に提案し、意見をもらった。

図 5-3 最初に作成したポスター 1



図 5-4 最初に作成したポスター 2



(2-2)ゼミ生の意見を取り入れ修正したポスター①

ゼミ生からもらった意見を取り入れ、修正したポスターが図 5-5 と図 5-6 である。なお、図 5-4 のポスター案は、ポスターは縦のイメージが強い、具体的に何を伝えたいのかが分かりづらいという意見から、縦のポスターに統一することに決定した。

図 5-5 は、株式会社トクサイは照明の製造が原点であり、クリスマス電球の国内生産から始まったことから、背景にクリスマスリースを使用したものを作成した。

図 5-6 は、全体を黒にすることでシックな印象を与えるポスターを作成した。

さらに、今回は小学生を対象とした工場見学時に工場内に掲示をするとのことであった。そこで、株式会社トクサイの伸線の加工技術の凄さを小学生に知ってもらいたかったため、右下に株式会社トクサイが製造している製品やお米、人の髪の毛を比較したイラストを取り入れた。

また、キャッチコピーは、「長岡が誇る繊細なこの技術」とした。長岡で伸線を製造しているのは株式会社トクサイだけで、他企業にはない技術を持っていることから「長岡が誇る」とし、「繊細なこの技術」の「繊細な」の部分には細い伸線という意味を掛けて、このキャッチコピーを考えた。

作成後、このポスターをゼミ生に提案し、意見をもらい、さらにポスターを改善することにした。

図 5-5

意見を元に改善したポスター 1



図 5-6

意見を元に改善したポスター 2



(2-3)ゼミ生の意見を取り入れ再修正したポスター②

ゼミ生の意見を取り入れ 3 種類（図 5-7、図 5-8、図 5-9）のポスターを作成した。改善点は 4 つである。

1 つ目はキャッチコピーの文字を見やすくした点である。枠線を太くしたことによって最初に作成した文字よりも見やすくした。

2 つ目は図 5-7、図 5-8 のキャッチコピーの下線部分の色を株式会社トクサイのロゴの色に変更した。当初、黄色でキャッチコピーの文字部分を強調しようとしたが、ゼミ生から株式会社トクサイのロゴの色に変更してみてはどうかという意見をもらい、上は緑、下は青の色に変更した。

3 つ目はポスターの下の株式会社トクサイのロゴ、製品の比較例を株式会社トクサイのホームページから引用した画像に差し替えた。最初のポスターのロゴは少し小さめになっていて、比較例はイラストでは文字が見づらいなどといった問題点が挙げられた。その改善策として、ポスターの下部分に白の余白を作り、そこに株式会社トクサイのロゴ、ホームページから引用した製品の比較例を引用し貼り付けた。

4 つ目はポスターの色が最初の 2 枚とも黒ベースだったため、白ベースのものを 1 枚作成した。黒をベースにしたものでは工場が暗いという印象を与えてしまうと感じ、工場内全体が見え、明るくした図 5-8 のポスターを作成した。

そして、この 3 枚を株式会社トクサイに提案したところ、図 5-8 のポスターが好評だ

ったため、図 5-8 を一部改良したポスターを工場内に掲示することになった。最終的に完成したポスターが図 5-10 である。そして、実際に掲示した様子が図 5-11 である。

図 5-7

意見を元に改善したポスター 3



図 5-8

意見を元に改善したポスター 4



図 5-9

意見を元に改善したポスター 5



図 5-10

完成版のポスター



図 5-11 実際に掲示したポスター



(3)総評

当初の職人気質なポスターからやわらかい印象なポスターに変えたことによって、株式会社トクサイの社員の反応も良好だった。完成に至るまでとても苦労したが、最終的に株式会社トクサイから好評を得られるようなポスターを作成することができた。

一方、実際にポスターを印刷したところ画質があまり良くなく、白枠の部分が目立ってしまった。その改善点として、今後印刷するときは業者に依頼をしたものを掲示したいと考えている。

5.3 工場見学見どころマップ

工場見学見どころマップは、工場見学の見どころを子供たちにわかりやすく簡潔にまとめ紹介したものである。完成した見どころマップを工場見学当日に子供たちへ配布をした。

(1)見どころマップの作成にあたり

見どころマップの作成にあたり、まず、工場見学に来た子供たちが見どころマップを見て、株式会社トクサイについて興味を持ってもらえるようにすること、次に、子供たちにわかりやすいような見どころマップにすること、以上、2点を意識し作成した。

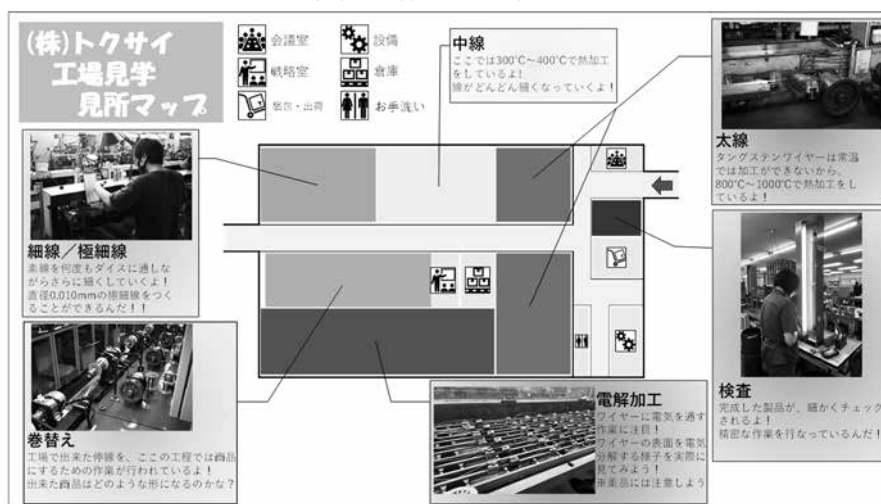
(2)見どころマップ作製の過程

(2-1)最初に作成した見どころマップ

株式会社トクサイの工場内にあるマップを参考に簡略化したマップを作成した。そして、私たちが実際に工場見学を体験し、見どころとなると感じた場所をピックアップし、写真と文章を用いて紹介した(図 5-12)。見どころとして「太線」、「中線」、「細線／極細

線」、「巻替え」、「電解加工」、「検査」をピックアップした。なお、写真は、私たちが工場見学時に撮影したものを使用した。

図 5-12 最初に作成した見どころマップ

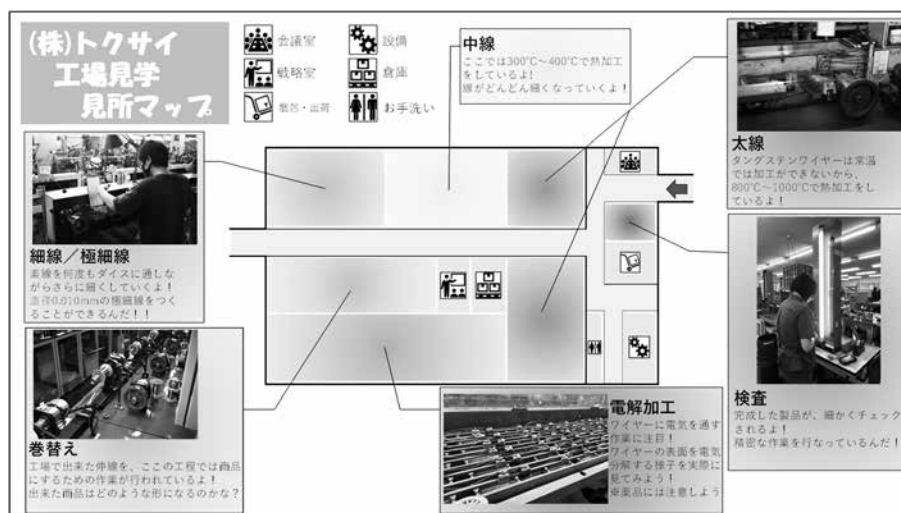


(2-2)ゼミ生から出た意見をもとに改善した見どころマップ

作成した見どころマップをゼミ生に見てもらい、メンバーから「マップ内の色と見どころ紹介の色を統一した方が見やすい」「見どころ紹介文の文中の数字を赤色にして協調した方が良い」という意見が出た。

この意見をもとに、見どころマップを改善した(図 5-13)。

図 5-13 ゼミ生から出た意見をもとに改善した見どころマップ




(2-3)見どころマップの裏面作成

見どころマップの裏面にはスケジュール、氏名欄、ミニ用語紹介コーナー、企業情報、スタンプ欄を設けた。また、裏面中央にある縦線で紙を半分に折ることで、工場見学時に持ち歩けるようなしおり形式にした(図 5-14)。

図 5-14 見どころマップの裏面

ミニ用語紹介コーナー

- ・熱加工
金属はそのままでは加工するのが難しいですが、熱を加えることで加工しやすくなります。
- ・電解加工
ワイヤーを薬品の中に入れて電気を流すことで、ワイヤーの表面を溶かす加工ができます。



細い、長い、トクサイ
TOKUSAI

特殊細線研究所
住所 新潟県長岡市南陽1-1027-6
電話番号 0258-22-2171

(株)トクサイ 工場見学

スケジュール(仮)
00:00～ ものづくり概論・金属クイズ(00分)
トクサイで作られている伸線がどんな製品に使われているのか、金属の種類や性質についてクイズ形式で学ぼう！

00:00～ 工場見学(00分)
工場で実際に伸線がどのようにして作られているのか見てみよう！

00:00～ 体験コーナー(00分)
ワイヤー張り体験や釣りゲームなどで実際に伸線に触れてみよう！
みんなは細い線が見えるかな？

00:00～ 質疑応答など(00分)

名前

スタンプ

(2-4)見どころマップへ株式会社トクサイからいただいた意見

作成した見どころマップについて、株式会社トクサイから、「見どころマップ裏面の用語紹介コーナーを体験コーナーに変更してほしい」「見どころマップ裏面のタイトルにサブタイトルを追加してほしい」「見どころ紹介文の一部語句を修正してほしい」「見どころ紹介部分の一部写真を差し替えてほしい」といった意見をいただいた。

この意見をもとに改善し、見どころマップは完成した(図 5-15、図 5-16)。

図 5-15 完成した見どころマップ 表

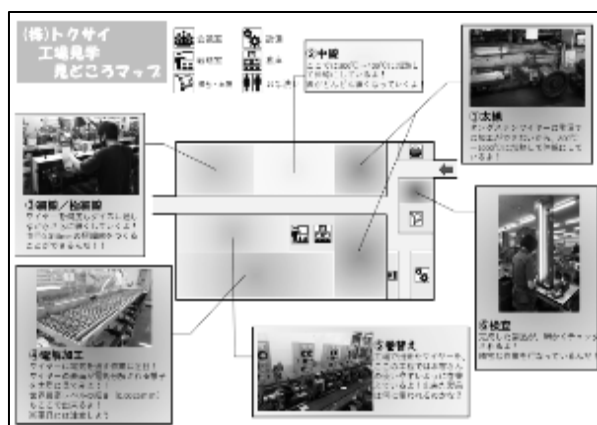
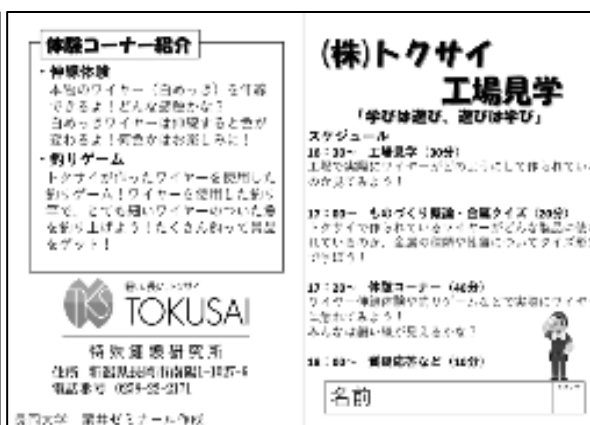


図 5-16 完成した見どころマップ 裏



(3)総評

今回作成した見どころマップについて、株式会社トクサイから、工程説明がわかりやすく、各コーナーの紹介、キャラクターの利用などイメージ通りのものができた、子供だけでなく、保護者にも興味を抱かせるものであった、と高評価をいただいた。私たちが見どころマップ制作にあたり意識した2つを達成することができた。

一方、目標である長岡市でオープンファクトリーを開催することを考えると、今後の課題として、見どころマップの内容の向上や一般人向けの見どころマップを作成する必要があるという点が挙げられる。

5.4 トクサイ塾 ～ものづくり・金属・加工方法～

(1) トクサイ塾の概要

トクサイ塾は小学生を対象にした株式会社トクサイに関するクイズ企画である。全9問を子供たちにも分かりやすいように出題した。クイズの画面を投影し、それに沿う形で子供たちに挙手制で参加してもらった。

クイズはものづくり、金属、加工方法の3つに分け、それぞれが株式会社トクサイの技術にフォーカスした内容になっている。トクサイ塾の元のクイズは株式会社トクサイが制作したが、その問題は、専門用語が多々扱われており、大学生でもわからないような難易度の高いクイズであったため、子供たちにも分かりやすいように大幅に改変した。

(2) クイズ制作までの経緯

(2-1) ものづくり編

ものづくりクイズから3問出題した。図5-17は株式会社トクサイから頂いた原案である。この原案を元に改変し、実際に出題したのが図5-18である。図5-17では子供たちに伝わりづらく、見にくいため、テーマを変えフォントを見やすいようにし、さらに色を付け加えた。また、他の2問は自分たちで考えた問題となっている。

図 5-17 原案のスライド

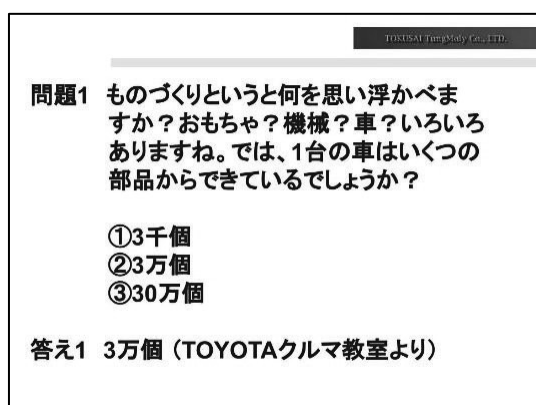
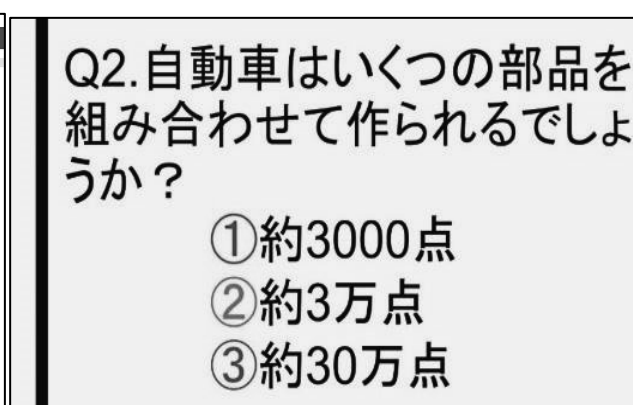


図 5-18 改善版のスライド

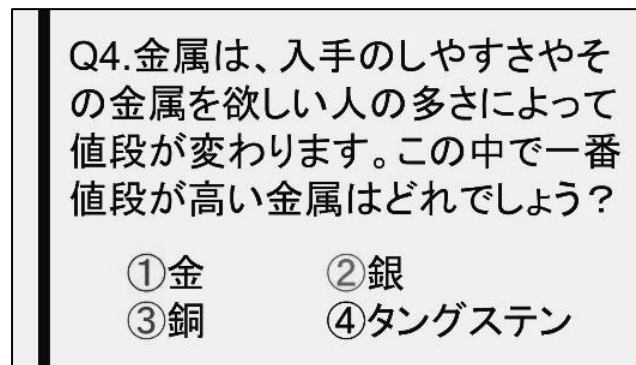


(2-2) 金属クイズ

金属クイズは4問構成になっている。金属の硬さ、溶けにくさ、電気の通しにくさ、値段という、金属の性質を問題にしたクイズである。

株式会社トクサイの扱っている特徴的な金属としてタングステンが挙げられる。これにより4問中3問の解答をタングステンとした。また図5-19のように4問目の解答を金とすることにより、これまでの流れを変え、ひっかけ問題のようにすることで、子供たちの興味を引く要素を追加した。

図 5-19 金属クイズ 第 4 問のスライド



(2-3)加工方法

加工方法に関するクイズを 2 問出題した。株式会社トクサイの得意な加工方法としてめっきや伸線が挙げられる。この 2 つの技術に関するクイズを制作した。

原案の図 5-20 は、問題文も選択肢も専門用語が使われ、分かりにくかったため、図 5-21、図 5-22 のように変更した。また、選択肢（図 5-21）や答え（図 5-22）のようにすることで、あるアニメを連想させ盛り上げる要素にしたかったが、子供たちがこの意図をくみ取ることにはなかった。

図 5-20 原案のスライド

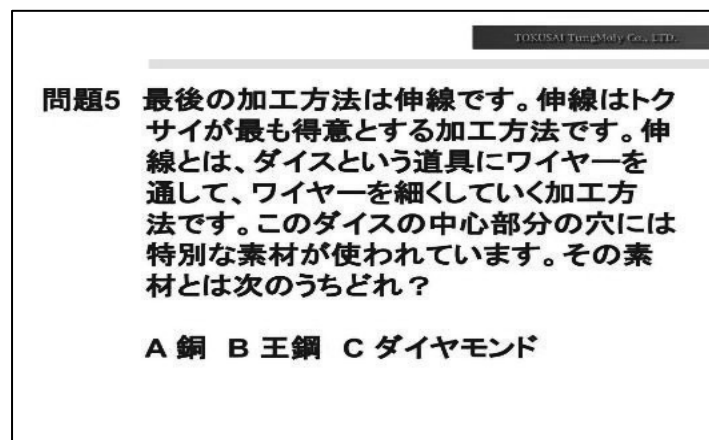


図 5-21 改善版のスライド

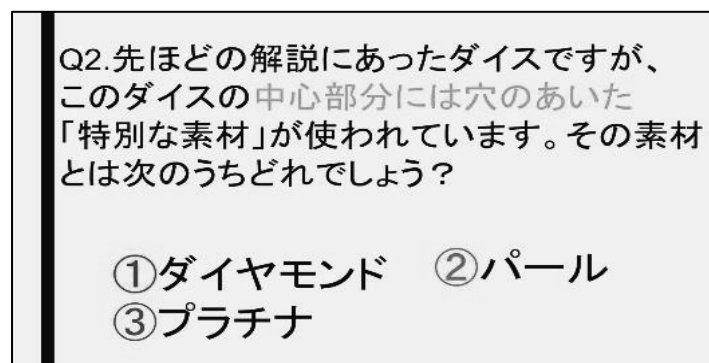
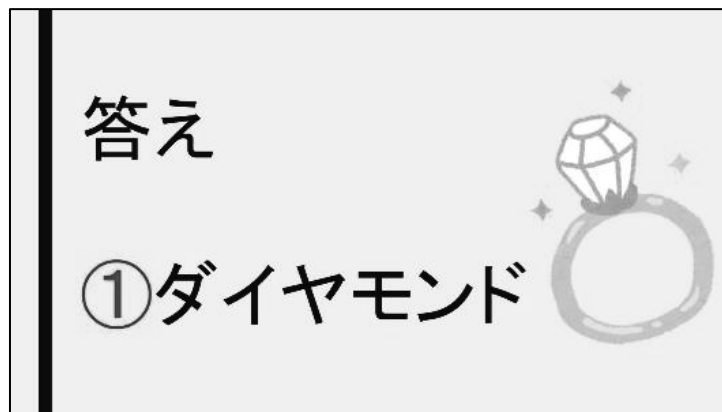


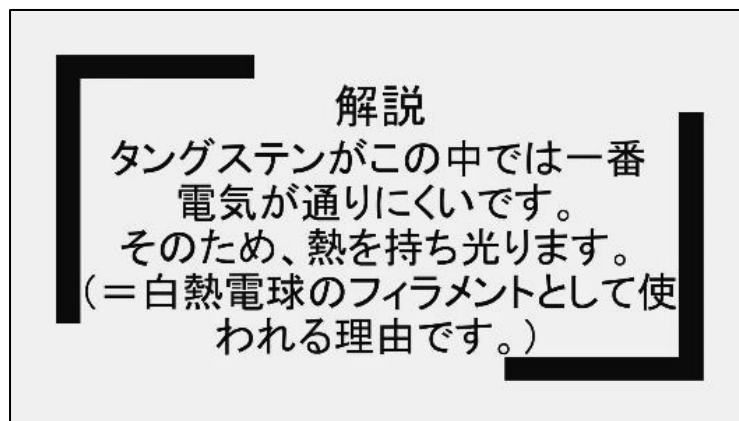
図 5-22 答えのスライド



(2-4)クイズの解説

子どもたちにも理解しやすいように、すべての問題に解説を付け、分かりやすさを追求した（図 5-23）。

図 5-23 解説のスライド



(3)クイズ企画全体を通して

当初、「ものづくり概論」と「金属・加工編」に分かれて問題を出す予定だったが、2つを統合し、株式会社トクサイを周知する「トクサイ塾」へと名称を変更した。また、小学生に馴染みやすいゴシック体のポップなフォントに変更し、アニメーションをシンプルにした見やすいスライドに改良した。

また、投影用から解答部分のスライドを省略した配布用資料を作成し、小学生に配布した。さらに、配布用資料の最後に解答を加え、後で答え合わせができるようにした。

実際にクイズ企画を行ってみたところ、子供たち全員の反応が良かったため、盛り上がりながら進行することができた（図 5-24）。一方、シンキングタイム中には音楽などを入れると場が静かにならなくて済んだのではないか、という反省点が挙がった。

図 5-24 「トクサイ塾」の実施風景



5.5 体験コーナー ～釣りゲーム～

(1) 釣りゲームの概要

株式会社トクサイが誇る伸線の技術を実際に見て触って体感してほしいという思いから、株式会社トクサイの伸線の加工を施したワイヤーを使用した釣りゲームを企画した(図 5-25)。

この釣りゲームは 4 人で行い、ワイヤーを使用した釣り竿で、細く見えにくいワイヤーの輪を付けた魚を制限時間 2 分間で、どれだけの魚を釣れるかを挑戦するゲームである。魚についた輪はポイントの違いにより大小異なっているほか、4 人の中で一番記録が多かった人には追加でポイントを与えるルールも取り入れた。この釣りゲームで得たポイントによって、筆箱や鉛筆などの景品と交換することができる、という内容である。

図 5-25 釣りゲームの様子



(2)釣りゲームを企画した経緯

株式会社トクサイを初めて見学した際にワイヤーの細さに驚愕したことから、産学連携企画を行う際には、参加してくださる方にもこの細いワイヤーに実際に触れて頂き、印象に残る内容にしたいと考え、体験コーナーでの企画を担当することにした。

株式会社トクサイは過去に釣り具を製作したことがあったと聞いたため、ワイヤーを使った工作を行いたいと考えた。そこで、当初、参加者にワイヤーを使った釣り竿を作ってもらい、釣りゲームを行ってもらおうという企画を考えた。しかし、小学生を対象に開催することになったため、企画の内容を大幅に変更することにした。

なお、実際に行われた企画の概要は前述の通りである。

(3)作成・使用した道具

(3-1)釣り竿

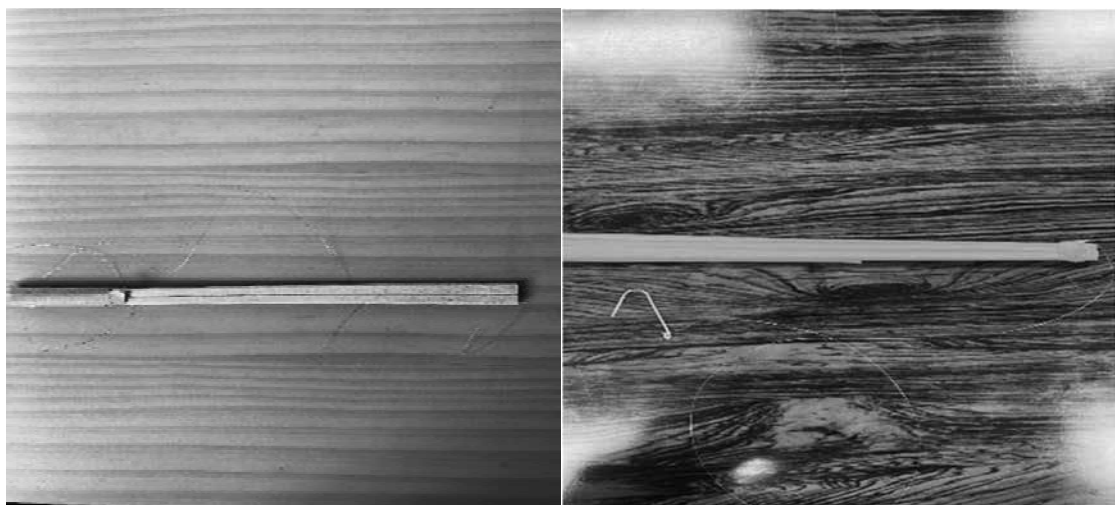
当初、前述の通り、釣り竿を参加者に作ってもらう企画であったため、割り箸の先にワイヤーの先端をフック状に折り曲げ、割り箸に貼り付けるのみの非常に簡素なものと考えていた。ワイヤーは細すぎず太すぎず、切れにくいような直径 0.1mm のものを使用した(図 5-26 左)。

その後、企画の変更による内容変更のほか、ゼミ生や先生からの意見を踏まえるとともに、実際に遊んでみて、様々な改良を行った。

まず、ゼミ生から釣り竿にデザインがなく面白味がないという意見が出た。そこで、釣り竿にマスキングテープを巻き付け、参加者が目でも楽しめるように改良した(図 5-26 右)。また、実際に遊んでみて、思ったよりも引っかけにくかったことから、先端に市販のクリップを折り曲げたものを取り付けることにした。そうすることで引っかけやすさや安定感を実現するとともに、身近に存在する金属製の線で作られているクリップと伸線によって加工されたワイヤーを比較できるようにも考慮した。

さらに、企画が変更され、参加者に作ってもらう工程がなくなり、予め私たちが準備することになったため、釣り竿のデザインにアレンジを施した。

図 5-26 釣り竿のデザイン変更前(左)と変更後(右)



(3-2)釣り竿で釣るもの

釣り竿で釣るものは、企画変更前はお菓子を釣り上げることになっていたため、飴玉のような小さいお菓子に加え、箱に入ったお菓子にそれぞれ見えにくいワイヤーを取り付けるように考えていた。

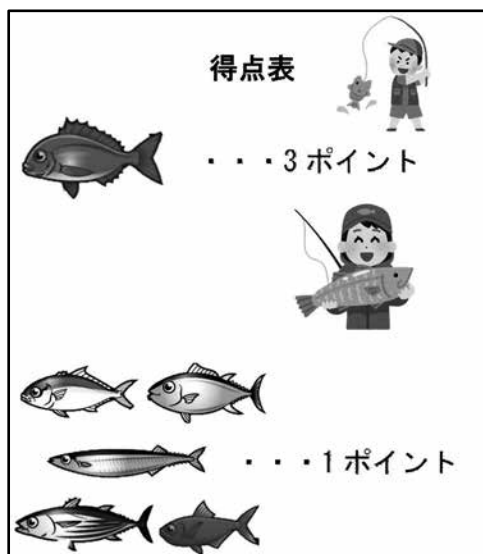
しかし、株式会社トクサイからお菓子以外のものにしてほしいという依頼を受け、ポイントを書いたカードに変更した。初めはポイントが記載されている紙に、見えにくい細さのワイヤーである直径 0.06mm のワイヤーの輪を紙に貫通させたものだった(図 5-27 左)。ポイントカードは 1 ポイントを 10 枚、3 ポイントを 3 枚作製し、多すぎず一目で数に限りがあることがわかり、競争性を高めることができると期待し、上記の枚数とした。なお、3 ポイントのカードは取りにくくするため、輪を少し小さくする工夫を施した。

また、ゼミ生から、釣り竿同様デザインがつまらないとの意見が出たため、魚のフリーイラストを貼り付け、釣りというテーマに沿わせるように工夫した。さらに、紙ではあまり丈夫ではないことから、段ボールで製作した(図 5-27 右)。そして、魚のイラストではポイントが分からなくなってしまったため、魚のイラストごとにポイントを決め、別途ポイント一覧表を作成した(図 5-28)。

図 5-27 ポイントカードのデザイン変更前(左)と変更後(右)



図 5-28 ポイント一覧表



(3-3) 釣り堀

釣り堀は、4枚の段ボールを繋いで縦 2.1m、横 1.5m、高さ 1.15m の囲いを作り、そこにブルーシートをかけ、釣り堀感を演出した作りにした（図 5-29）。

企画当初は上記よりも広く作りたいと考えていたが、段ボールの調達と持ち運び、保管スペースや設置スペースの確保が難しいことを考慮し、このような大きさで作ることとした。本番で大きさは問題なかったため、この大きさを基準に今後改良したいと考えている。

図 5-29 釣り堀の様子



(4)本番当日の感想と反省

本番当日はメンバーの大半が講義の都合で準備が遅れてしまったが、集合してからはスムーズに準備を行うことができた。参加した小学生はとても楽しそうに遊んでくれた。アンケートではこの企画が楽しかったという回答が多かったので、今後も同じような企画を行いたいと感じた。また、ゲームの途中で釣り竿のワイヤーが外れてしまうアクシデントは予備を用意していたのですぐに対応できた。

一方、反省点として釣りゲームを行うタイミングが、株式会社トクサイとこちらで考えていたものと大きく異なっていたという問題が発生した。本来のスケジュールでは、株式会社トクサイが行う体験コーナーの中で、株式会社トクサイ企画のブースと釣りゲームが同時に行われるように記載されており、一度に全員が釣りゲームに参加することは考えていなかった。そのため、釣りゲームに参加していない人に退屈な時間を与えてしまった。また、当日に株式会社トクサイ企画のブース終了後に釣りゲームを行うと伝えられ、受付や参加チェック、景品交換の対応がうまくいかなかった。

今後は事前に相談を重ね、当日の流れやイメージを共有したい。それ以外にも、釣り竿のワイヤーが魚に絡まってしまうことによるタイムロスが起きてしまったため、釣り竿や魚の改良も課題である。

5.6 アンケート調査

(1)調査目的

11月5日の株式会社トクサイ工場見学プログラム「魅せる工場」に参加した子供たちに工場見学プログラムを楽しんでもらえたのか、このプログラムで印象に残っているのは何かを知るためにアンケート調査を行った。

(2)調査方法

工場見学プログラム最後の質疑応答の時間に、子供たちにアンケートを配布し、アンケートに回答してもらった。

(3)回答者数

アンケートに回答してもらったのは、9人（参加者全員）であった。

株式会社トクサイの工場見学受入れ人数の問題、コロナ禍により参加者が少なかったこともあり、アンケートの回答者が少ない結果となってしまった。回答数は少ないが今回の工場見学プログラムへの意見を得ることはできたと考えている。

(4)調査結果

<設問1>あなたについて教えてください。

回答者の内訳は、「小学6年生」が9人、「小学5年生」が3人であった(表5-2)。

表 5-2 学年別回答者内訳

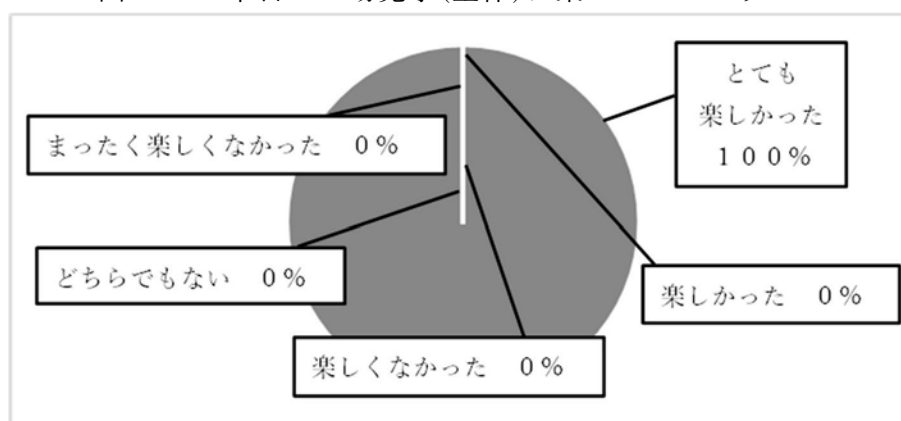
学年	人数	割合
小学1年生	0人	0%
小学2年生	0人	0%
小学3年生	0人	0%
小学4年生	0人	0%
小学5年生	3人	33%
小学6年生	6人	67%
保護者	0人	0%
合計	9人	100%

<設問 2> 本日の工場見学(全体)は楽しかったですか？

「とても楽しかった」と回答した人が 100%であった(図 5-30)。

この結果から、今回の工場見学プログラムは子供たちがとても楽しめる内容であったことがわかった。

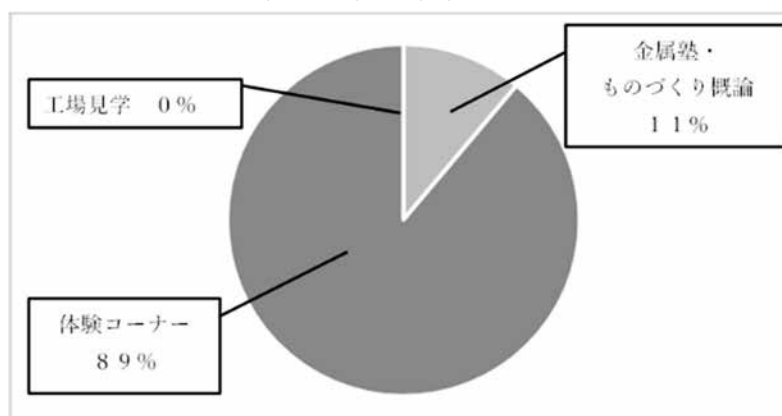
図 5-30 本日の工場見学(全体)は楽しかったですか？



<設問 3> 本日のプログラムの中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？

最も回答が多かったのは「体験コーナー」で 89%であった。次いで多かったのは「金属塾・ものづくり概論」の 11%であった(図 5-31)。

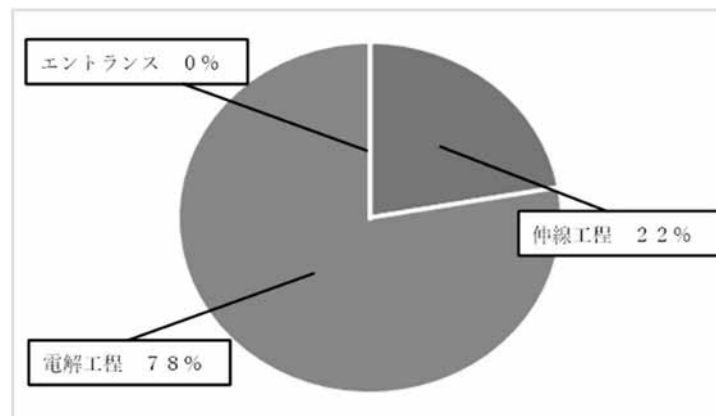
図 5-31 本日のプログラムの中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？



<設問 4> 工場見学の中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？

最も回答が多かったのは「電解工程」で 78%であった。次いで多かったのは「伸線工程」の 22%であった(図 5-32)。

図 5-32 工場見学の中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？

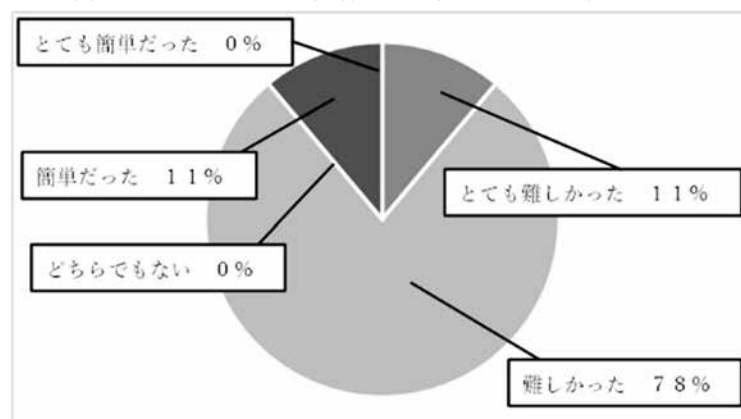


<設問 5> 金属塾・ものづくり概論の内容について教えてください。

最も回答が多かったのは「難しかった」で 78%であった。次いで多かったのは「とても難しかった」の 11%と「簡単だった」の 11%であった(図 5-33)。

この結果から金属塾・ものづくり概論の内容は難易度の高い問題であったと考えられる。

図 5-33 金属塾・ものづくり概論の内容について教えてください。

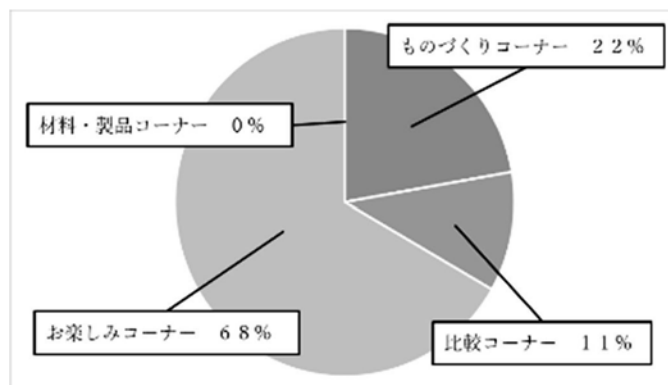


<設問 6> 体験コーナーの中で、最も楽しかったのは次のうちどれですか？

最も回答が多かったのは「お楽しみコーナー」で 67%であった。次いで多かったのは「ものづくりコーナー」の 22%、「比較コーナー」の 11%であった(図 5-34)。

この結果から私たちの企画したお楽しみコーナー(釣りゲーム)が最も子供たちに楽しんでもらえたと考えられる。

図 5-34 体験コーナーの中で、最も楽しかったのは次のうちどれですか？

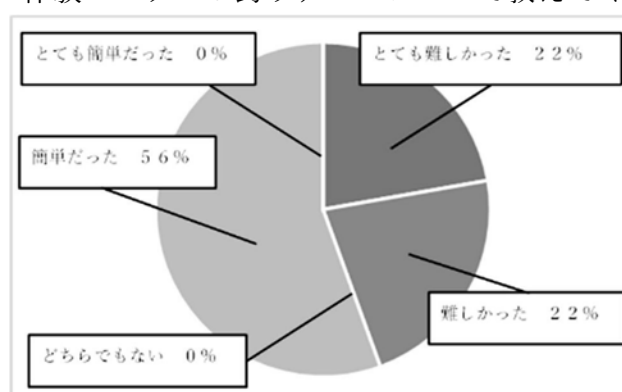


<設問 7>体験コーナーの釣りゲームについて教えてください。

最も回答が多かったのは「簡単だった」で56%であった。次いで多かったのは「とても楽しかった」の22%と「難しかった」の22%であった(図 5-35)。

この結果から私たちが当初考えていたよりも子供たちにとって釣りゲームは簡単であったと考えられる。

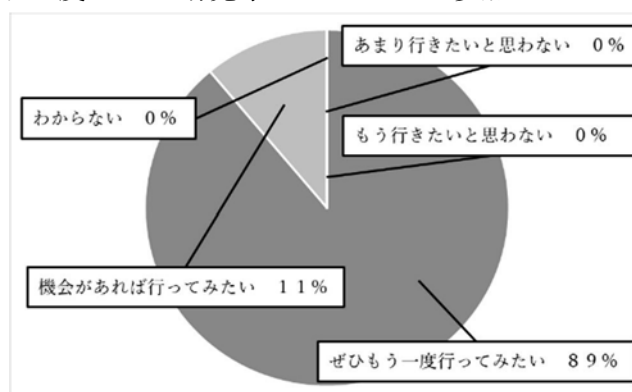
図 5-35 体験コーナーの釣りゲームについて教えてください。



<設問 8>もう一度この工場見学プログラムに参加したいと思いますか？

最も回答が多かったのは「ぜひもう一度行ってみたい」で89%であった。次いで多かったのは「機会があれば行ってみたい」が11%であった(図 5-36)。

図 5-36 もう一度この工場見学プログラムに参加したいと思いますか？



今回のアンケートの結果から、この工場見学プログラムは子供たちにとっても楽しんでもらえたことがわかった。また、釣りゲームが体験コーナーの中で最も楽しんでもらえたことが分かった。しかし釣りゲームの難易度は簡単だったという意見が多かったので、難易度の調整が必要であることが分かった。この工場見学プログラムは今後も継続していきたい。

11月5日に行った株式会社トクサイ工場見学プログラム「魅せる工場」の様子が11月20日の長岡新聞(図5-37)、11月26日新潟日報(図5-38)に掲載された。

図 5-37 長岡新聞（令和 2（2021）年 11 月 20 日付）



金属加工技術に驚き

長岡 前川小児童が工場見学

長岡市内のものづくり企業の技術力を知ってもらおう小学生向けの工場見学ツアーが、金属線製造販売の「トクサイ」（南陽1）で開かれた。前川小学校（前島町）の5、6年生9人が参加し、加工の様子を見たり、目に見えないほど細い金属線を触ったりして、同社の技術を肌で感じた。



前川小の児童が地元の工場を訪れ、金属加工の様子を見た見学ツアー―長岡市南陽1

く加工が難しいタングステンなどの線を千度近い高温で熱した後、穴の入り口が広く、出口が狭い硬貨のような「ダイス」に何度も通す作業などを見学。同社の製品について担当者は「釣り糸、半導体検査装置、医療機器と幅広く使われている」と説明した。

体験コーナーで、児童は同社が手掛ける中で最も細い直径0・0025mmの金属線を触った。人間の毛髪（12）は「近くの工場がすこいものをつくっている」と知って興味を湧いた」と話した。

市内の機械金属産業の認知度向上に取り組む長岡大学の栗井英大教授（48）は「子どもたちが喜んでくれて成功した。別の工場にも広げたい」と話した。

6.活動の振り返り

6.1 良かった点

(1)工場見学会の開催と成功

今回の工場見学プログラムは、トクサイから好評価を得ることができたほか、小学生たちからもとても楽しんでもらったことから、成功裏に終えることができた。

これにより、かねてからの目標であった長岡の機械金属産業のオープンファクトリー開催への第一歩を踏み出すことが出来たと考えられる。

また、今回の工場見学会を新潟放送（BSN）、新潟日報、長岡新聞の3社に取材していただいた。様々な媒体に取り上げられたこともあり、株式会社トクサイの知名度向上を図ることができたと考えられる。

(2)複数の企業へのヒアリング

今年度は長岡の歴史や機械金属産業、オープンファクトリーについて学ぶため、多くの企業や施設への見学を行った。長岡市産業展示室や株式会社トクサイ、マコー株式会社、株式会社長岡歯車製作所、株式会社玉川堂、マルナオ株式会社、株式会社諏訪田製作

所へヒアリングに行き、機械金属産業について知ることが出来た。今回得ることができた知識を今後の活動に活かしていきたい。

6.2 反省点

(1)目標のオープンファクトリーからかけ離れている点があった

対象を小学生に絞ったことで子供向けの内容になってしまい、一般の方が楽しめる内容ではなかった。今後オープンファクトリーの開催に向けて、一般の方も楽しめる内容を考える必要がある。

(2)運営の課題

今回の工場見学会は事前に参加する小学生の人数が分かっていたため、それに合わせ人員を配置する予定であった。しかし、当日の担当決めを綿密に行っておらず、上手く動くことが出来なかった。今後は運営側で打ち合わせをし、他の担当の動きもある程度対応できるように改善する必要がある。

(3)積極的な活動の不足

今年度の活動は株式会社トクサイからのお声掛けをいただき行われたため、自分たちから積極的に行動することが少なくなってしまった。今後は私たちから工場見学会の企画、企業への企画の提案、実施、運営など一連の流れを私たちが主体となり活動していきたい。

6.3 今後に向けて

(1)県外企業のオープンファクトリーへの参加

今年度、株式会社トクサイと工場見学会を実施するにあたり、燕三条地域でオープンファクトリーを行っている3社へのヒアリングを行った。これらはいずれも県内企業であるため、県外でオープンファクトリーを開催している企業へ訪問し、今後長岡でオープンファクトリーを開催する際に参考にしたいと考えている。

(2)ターゲット層の変更

今回、株式会社トクサイで開催された工場見学会の対象は地域の小学生であったが、今後他企業と合同で工場見学会を開催する際は、別のターゲット層に焦点を当てた内容で開催することを目指したい。

(3)複数企業での実施

今後、株式会社トクサイで行われた工場見学会の経験を生かして、複数の長岡市の企業で実施することを検討していきたい。

(4)次回以降の工場見学会開催時におけるブラッシュアップ

次回、株式会社トクサイと合同で工場見学会を開催する際は、今回開催されたものをブラッシュアップし、より良い内容で実施したいと考えている。また、これを来年度ゼミに入ってくる新3年生に開催してもらうことで、工場見学会の企画、運営の経験をしてもらい、目標のオープンファクトリー開催に向けてさらなる歩みを進めていきたい。

(5)イベントの企画から開催までを経験

今回の工場見学会は株式会社トクサイに企画立案、日時の決定と場所の提供、参加者の募集とイベント開催の準備を行ってもらったため、今後は我々がそれらを行う必要がある。そのため、私たち自身で計画の立案から企業へのプレゼンテーション、開催場所の確保、参加者の募集、開催、運営までの一連の流れを、私たちが主体となってイベント運営を行いたい。

7.まとめ

今年度の活動では、4年生が在籍しておらず、前期は長岡の機械金属産業を学ぶため長岡市産業展示室、株式会社トクサイ、マコー株式会社、株式会社長岡歯車製作所の4か所へのヒアリングを行い、長岡の製造業の知識を得た。さらに株式会社トクサイからのお声かけにより、工場見学会を開催することが出来た。

しかし、今回の工場見学会は課題が多く残るものであったため、次年度以降も継続して工場見学会の開催を考え、ゼミ活動では今回よりもよい内容で開催することを目標に掲げて活動を行っていきたい。

謝辞

本活動は、多くの方々の協力によって進められたものです。

今年度の活動では、株式会社アルモの代表取締役社長である柴木樹様、長岡市商工部産業支援課工業振興担当課長補佐である酒井億様のお二人にアドバイザーとして協力していただき、中間発表や成果発表などの際に、ご指導いただきました。加えて、株式会社トクサイ、マコー株式会社、株式会社長岡歯車製作所の3社にはヒアリング調査に御協力いただきました。また株式会社トクサイには工場見学会の開催にもご協力いただきました。本活動に御協力いただいた皆様に感謝申し上げます。ありがとうございました。

参考ウェブサイト

【新潟県統計課】 工業統計調査「平成 29 年 工業統計調査」新潟県ホームページ

<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/tokei/1356772485911.html> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

Wikipedia「東山油田」

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9D%B1%E5%B1%B1%E6%B2%B9%E7%94%B0> (2021 年 12 月 23 日閲覧)

Yoshiki MIKAMI「ランプ会」

<http://kjs.nagaokaut.ac.jp/mikami/BMK/lump.htm> (2021 年 12 月 23 日閲覧)

ハイブ長岡「1 階 長岡市産業展示室」一般財団法人 長岡産業交流会館

<https://www.hive.or.jp/inst/exhibition.html> (2021 年 12 月 23 日閲覧)

マコー株式会社「ウェットブラストとは？」

<https://www.macoho.co.jp/wetblast/about.html> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

マコー株式会社「会社概要」

<https://www.macoho.co.jp/company/data.html> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

マコー株式会社「製品情報」

<https://www.macoho.co.jp/product.html> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

マルナオ株式会社「企業概要」

<http://www.marunao.com/company/> (2021 年 12 月 19 日閲覧)

株式会社トクサイ「企業概要」

<https://www.ipros.jp/company/detail/2064865/> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

株式会社トクサイ「伸線の方法」

<https://www.tokusai.co.jp/%e4%bc%b8%e7%b7%9a.html> (2021 年 12 月 20 日閲覧)

株式会社諏訪田製作所「SUWADA-諏訪田製作所」

<https://www.suwada.co.jp/> (2021 年 12 月 19 日閲覧)

新潟日報「＜ 3 ＞ 源流石油掘削で鉄工業誕生 枯渇後、工作機械へ脱皮」

<https://www.niigata-nippo.co.jp/niigata-areasolution/nagaoka/feature/pg1-03.html>
(2021 年 12 月 23 日閲覧)

GYOKUSENDO「無形文化財 鋳起銅器「玉川堂」

<https://www.gyokusendo.com/> (2021 年 12 月 21 日閲覧)

参考資料（アンケート調査票）

（株）トクサイ工場見学プログラム「魅せる工場」に関するアンケート

長岡大学 栗井ゼミナール

本日は、（株）トクサイ工場見学プログラム「魅せる工場」にご参加いただきありがとうございます。今後このイベントをより良いものにすべく、参加者の皆様にアンケートをお願いしています。どうかご協力のほどお願いいたします。

Q1. あなたについて教えてください。あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 小学1年生 | 2. 小学2年生 | 3. 小学3年生 | 4. 小学4年生 |
| 5. 小学5年生 | 6. 小学6年生 | 7. 保護者 | |

Q2. 本日の工場見学（全体）は楽しかったですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | |
|-------------|---------------|------------|
| 1. とても楽しかった | 2. 楽しかった | 3. どちらでもない |
| 4. 楽しなかった | 5. まったく楽しなかった | |

Q3. 本日のプログラムの中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | |
|---------|----------------|-----------|
| 1. 工場見学 | 2. 金属塾・ものづくり概論 | 3. 体験コーナー |
|---------|----------------|-----------|

Q4. 工場見学の中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| 1. 伸線工程 | 2. 電解工程 | 3. エントランス |
|---------|---------|-----------|

Q5. 金属塾・ものづくり概論の内容について、あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| 1. とても難しかった | 2. 難しかった | 3. どちらでもない |
| 4. 簡単だった | 5. とても簡単だった | |

Q6. 体験コーナーの中で、最も楽しかったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | | |
|--------------|--------------|-----------|-------------|
| 1. 材料・製品コーナー | 2. ものづくりコーナー | 3. 比較コーナー | 4. お楽しみコーナー |
|--------------|--------------|-----------|-------------|

Q7. 体験コーナーの釣りゲームについて、あてはまる数字1つに○をつけてください。

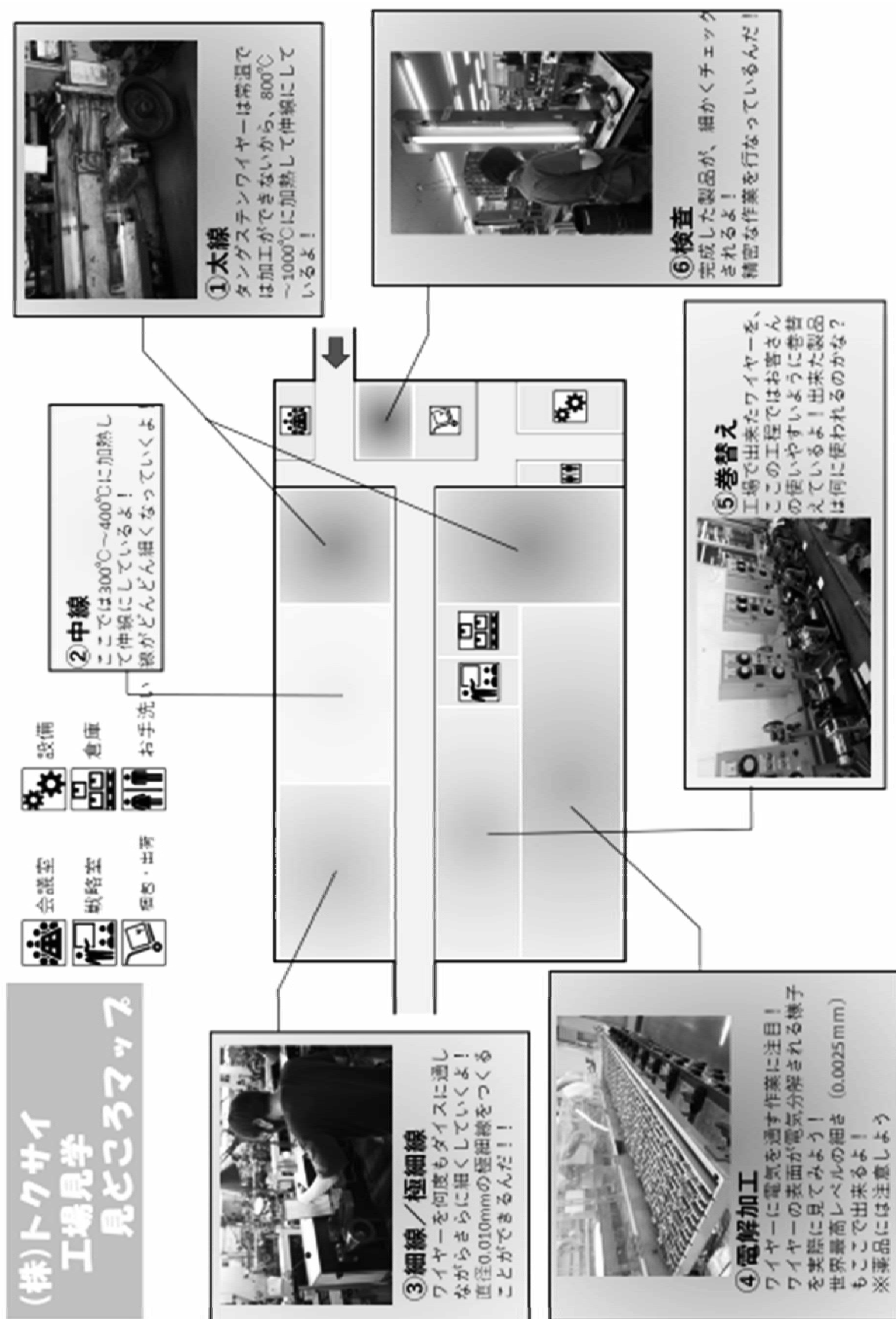
- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| 1. とても難しかった | 2. 難しかった | 3. どちらでもない |
| 4. 簡単だった | 5. とても簡単だった | |

Q8. もう一度この工場見学プログラムに参加したいと思いますか？あてはまる数字1つに○をつけてください。

- | | | |
|-----------------|-----------------|----------|
| 1. ぜひもう一度行ってみたい | 2. 機会があれば行ってみたい | 3. わからない |
| 4. あまり行きたいと思わない | 5. もう行きたいと思わない | |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

参考資料（見どころマップ）



体験コーナー紹介

・伸線体験

本物のワイヤー（白めっき）を伸線できるよ！！どんな感触かな？
白めっきワイヤーは伸線すると色が
変わるよ！！何色かはお楽しみに！

・釣りゲーム

トクサイが作ったワイヤーを使用した
釣りゲーム！ワイヤーを使用した釣り
竿で、とても細いワイヤーのついた魚
を釣り上げよう！たくさん釣って景品
をゲット！



細い、長い、トクサイ

TOKUSAI

特殊細線研究所

住所 新潟県長岡市南陽1-1027-6

電話番号 0258-22-2171

長岡大学 栗井ゼミナール作成

(株)トクサイ 工場見学

「学びは遊び、遊びは学び」

スケジュール

16：30～ 工場見学（30分）

工場で実際にワイヤーがどのようにして作られているのか見てみよう！

17：00～ ものづくり概論・金属クイズ（20分）

トクサイで作られているワイヤーがどんな製品に使われているのか、金属の種類や性質についてクイズ形式で学ぼう！

17：20～ 体験コーナー（40分）

ワイヤー伸線体験や釣りゲームなどで実際にワイヤーに触れてみよう！
みんなは細い線が見えるかな？



18：00～ 質疑応答など（10分）

名前

スタンプ



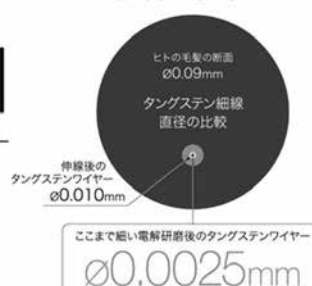
細い、長い、トクサイ

TOKUSAI

特殊細線研究所

長岡大学 栗井ゼミナール作成

細さの
限界に挑戦！



短さの
限界に挑戦！



長岡大学 学生による地域活性化プログラム 各プロジェクト報告書

1. 栃尾地区活性化に向けたにぎわい創出事業：にぎわい創出プロジェクト
～布の森 in 白昼堂堂～
石川英樹ゼミナール（1）
2. クイズラリー開催、SNS による栃尾PR
石川英樹ゼミナール（2）
3. 十分杯を世界に知らせよう！—動画制作を通して—
権 五景ゼミナール
4. きもの文化村構想の試み
～十日町地域における新たな可能性～
喬 雪氷ゼミナール
5. オープンファクトリーで長岡を活性化！
栗井英大ゼミナール
6. グラスルーツグローバリゼーション
—草の根・地域からの人類一体化の推進—
広田秀樹ゼミナール
7. 小学生のプログラミング教育を通じた地域活性化活動
高島幸成ゼミナール
8. 主体性を礎にした、ネットに頼らない情報の収集と課題の探索
武本隆行ゼミナール
9. デジタル・情報技術を活用した地域の財・サービスの情報発信
坂井一貴ゼミナール
10. コロナ禍における「まちの駅」の新たな交流・連携のあり方を考える
鯉江康正ゼミナール
11. 長岡市摂田屋の魅力を高め、観光客を増やし、地域活性化を図る
～イベントプロジェクト～
生島義英ゼミナール（1）
12. 長岡市摂田屋の魅力を高め、観光客を増やし、地域活性化を図る
～情報発信プロジェクト～
生島義英ゼミナール（2）

令和3年度 学生による地域活性化プログラム 栗井英大ゼミナール活動報告書

【発行日】 令和4年3月30日

【発行人】 村山 光博

【発行】 長岡大学

〒940-0828 新潟県長岡市御山町80-8

T E L 0258-39-1600（代）

F A X 0258-33-8792

<https://www.nagaokauniv.ac.jp/>