

実録風・社会科見学作文

ものづくりの
スイミーたち

先週の木曜、わたしたち広砂小学校4年生は社会見学にいきました。いきさきは吉島のさきにあるヒロポシ製作所という工場です。

バスがついて駐車場をおりたら、社長さんと工場長さんという人がまわっててくれました。社長さんはメガネをかけていて、白髪だけどすく声がおおきくて、わたしのおじいちゃんみたいだと思いました。工場長さんはちよつと太つて、最初は怖そうだと思つたけど、話したらやさしいかんじで安心しました。

まず最初に工場を見学させてもらうことになりました。白いふわふわした布のようなものをかぶつて、そのうえから白いヘルメットをかぶりました。男子たちがヘルメットをかぶつた頭をぶつけてさわいでいたので、桜井先生におこられてました。でも先生もヘルメットはうれしいみたいで、「にあう？ にあう？」ってききすぎです。

工場のなかはいろんな機械の音がして、たくさんの人が働いていました。床にガムテープみたいなもので線がかいてあつて、そこからはみださないよう歩きます。

ヒロポシ製作所はおおきな会社の「下うけ」らしく、鉄をけずつて部品をつくるのが仕事だと工場長さんはおしえてくれました。わたしが一番すごいと思つたのは「マシニングセンター」という機械で、これは数字をうちこんで鉄をいれたら、機械のなかで何本ものドリルが回転してかかってにけずります。全自動です。

工場のなかで社長さんの話をききました。工場はうるさかつたけど、社長さんの声はもつとおおきいので、ちゃんとききました。

「みなさん、ここがわたしたちの工場です。たくさんさんの機械がありますけど、どの機械にもついているものがあります。さて、なんででしょう？」

さつそく、なぜなのでしょう。わたしたちがわざわざわしている、「それは機械のうえについているランプです。ほら、全部についてるでしょ？」とこちらの答えもきかずに話のつづきをはじめました。ほんとだ。赤、黄色、緑。信号をタテにしたようなランプがどの機械にもついてます。

「これはパトランプといひます。緑がついてたら機械が安全にうごいてる、赤だと問題がおきてる、黄色は停止中。わかりやすいですね。わたしたちは最近、このパトランプをつかつて新しい実験をしています。さて、なんだと思ひますか？」

また、わたしたちがわざわざしていると、「その答えはこつちにあります」と社長さんは先にいつてしまいました。答えをきかないなら質問しないでほしいです。

わたしたちは工場をでてしずかな部屋に入りました。壁におおきなテレビがあつて、いろんな文字が書いてあります。文字は緑とか黄色とか灰色になってます。

「みなさんはIoTという言葉はしつていますか？ アイ・オー・ティー」

ほんとうはわたしたちは社会の授業で今日の予習をしていたので答えをしつてましたが、だれも答えませんでした。「IoT——モノとインターネットがつながること」

と昨日ノートにかいたばかりです。でもほんとうはそれがなんなのかよくわからなかつたし、授業をしている桜井先生もあんまりわかつてないかんじでした。

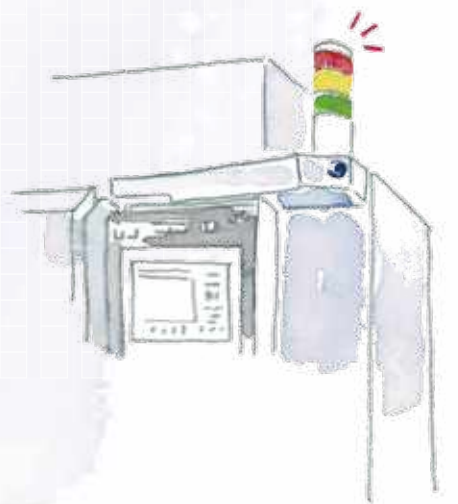
社長さんはポケットから黒くてちいさな機械をだして、わたしたちに見せました。「これはセンサーです。先日、わたしたちはこのセンサーをさつきのパトライトに取りつきました。このセンサーでパトライトに何色の電気がついてるか判断して、その結果をこのモニターに表示しています。ほら、この第3号機とかいてあるところは緑色になつてるから、か動中。2号機は黄色だから休止中、灰色になつてる4号機は電気がついてない状態。よこの『4:56:10』という数字は機械のか動時間です。つまりいま工場のどの機械がうごいていて、どの機械がとまつているか、ひとめでわかるようになったのです！」

社長さんは、どうだすごいだらう、といつたかんじで話すのですが、わたしたちはなにがすごいのかさっぱりわかりません。頭のなかは「？」です。でも社長さんはとくになつて話しつづけるいきおいです。桜井先生をみると、笑顔のままろう人形みたいに固まつていました。先生、やつぱりこつうの得意じゃなかつたんだ。

わたしはななめ前にいたタシロくんを足をつけて、質問するようこついで命令しました。タシロくんはクラスでいちばん機械やパソコンにくわしいので、社長さんの話についてけるのはタシロくんしかいないと思つたのです。

タシロくんはしぶしぶ手をあげ、「あの、質問ですけど……」といひました。

「インダストリー4.0が叫ばれてる昨今、ものづくりの世界でもIoTの活用は





喫緊かつ不可欠な議題だと思いますが、パトライトの照度を感じることと機械の稼働状況がデータ化されたことよって、どんなメリットがあるのでしょうか？」

「お、キミはちょっと詳しいようだね。改めて説明すると、これまで機械の稼働状況の報告は従業員各人の自己申告に任せていたわけです。ただ、人が基準であったため10分単位で計算する人もいれば、15分単位で計算する人もいます。もっとおおよっぱに報告する人もいます。つまり正確な稼働時間の算出ができなかったのです。それが今回センサーをつけてデータ化したことで本当の実働時間が確実にわかり、さらに「見える化」された。ここが大きなメリットですよ」

「ただ、小学生的な見解としては、正確なデータがとれたといってもそれ自体で生産効率が向上するわけでもないし、何がメリットなのか疑問が残ります」

「ははは、確かにそうかもしれないね。これは変化の第一歩でしかないんだよ。本当はこれを皮切りにさまざまなイノベーションを展開していく予定だけど、それは後で話すとして、メリットのひとつには従業員の意識変革が挙げられますね。これまで働や経験で行ってきた仕事を見える化したことで、普段の仕事に疑問を持つようになったんです。これまで感覚で処理していたことが、厳密なデータで客観的に捉えられるようになったことで、従業員の業務に対する姿勢が大きく変わったんです。わたしはその変化だけでも価値があると思っています」

「そういう従業員のマインドセットの変化は小学生の僕にはわかりませんでした……」

いきなりレベルがはねあがった会話に、クラスのだれもついていきません。桜井先生も固まったままです。タシロくん、こんなに頭がよかったんだ！

「その変化の第一歩というのは、どういうことですか？」

そんなわたしたちを無視して、2人はかつてに話をすすめます。

「まずは機械の稼働状況がデータ化されましたよね。わたしとしては、次はこの蓄積されたデータを活用していくフェイズ2に入っていきたいと思っています。このデータを元に効率的な作業計画を立案する、生産工程を最適化する、あと機械のデータをとること、どれくらい使用したら機械が壊れるか故障予知ができるかもしれない。そうしたことの他に、実は考えていることがあって……」

もう工場見学は2人の世界です。わたしたちは頭まっしろでぼう立ちのままです。

「わたしはね……こうした取り組みを他の中小企業にも広げて、広域ネットワークで連携したいと思っています！」

「そうか、そんな手があったんですね！」

「わかつてくれたかね？ 各工場の機械の稼働状況をデータ化して、ネットワークで

共有すれば、今の会社は忙しくて、今の会社は余裕があるかわかるようになるんだよ。そうすれば大きな仕事が入ってきたとき、それを見て『〇さんのところは余裕があるから手伝ってもらおう』と判断することができる。つまりデジタル化を進めることで、お互い助け合える環境を作り出すことができるんです」

「データ化の先には『中小企業同士がつながる』という壮大なビジョンがあったんですね。日本の企業のうち中小企業が占める割合は99・7%。日本のものづくりの土台を支えているのはそうした中小企業にもかかわらず、大手に比べて遅れているのは自明の理。中小単体では大手に太刀打ちできないけど、もしもそれぞれが独自の個性を保ちながらフレキシブルにつながれるネットワークが構築できれば……勝てるかもしれない。この先も生き残っていけるかもしれない！」

「そう、つながること1社だけではできない仕事もできるようになる。つながること、それぞれが役割分担してチームのように活動することができる。わたしはこれが『新しい中小企業のカタチ』だと信じてやまないのだよ！」

2人の会話が天国にときそうなくらいもありあがったとき、うしろから自信なさそうな声がきこえてきました。え、スイミー？ スイミーってだれか言った？

「……それってスイミーみたいなかんじ、じゃないですか？」

声をだしたのは桜井先生でした。さっきまでかけられていたろう人形にされる呪いからだっしゅつした先生が、ノドから声をしぼりだしていました。

「ひとつひとつはちいさくてよい存在かもしれないけれど、みんな協力すればおおきな魚ともたかえる……ねえ、みんな2年生のとき国語の授業で『スイミー』な

らったよね？ 社長さん、これってそういうことですよ？ ーOTってつまりスイミーみたいなことだと考えればいいんですよ？」

ときどきトンチンカンな方向にぼうぼうする桜井先生だけど、でもその言葉はわたしのところにスツと入ってきました。国語の教科書にのっていた、ちいさな魚がたくさんあつまって、おおきな魚のかたちをつくる絵。あんなふうになんか工場があつまって、おおきな工場のかたちをつくるのなら、それはとてもすてきな工場だ。

「社長さん、知ってますスイミー？ レオ・レオ二作。さいご、おくびような赤い魚たちにむかってスイミーがいます。『ぼくが、目になろう。』って！ 『ぼくが、目になろう。』ですよ？ そこがすくイインですよ！」

桜井先生、こうふんして社長さんにしゃべりかけているけど、こんどは社長さんがおもいつきり引いています。どんびきです。わるい先生じゃないんです。ちょっと空気がよめないだけです。

見学がおわって工場をでたら、さっきまでわたしたちを案内してくれていた工場長さんがドロトンをとばして、うえからわたしたちの写真をとってくれました。ヒロポシ製造所はドロトンもつかっているみたいですよ。

つぎの日、送られてきた写真をみたら、『両手をふっている紺色ぼうしのわたしたちは、ぐうぜんだけスイミーみたいな魚のかたちになっていました。そんな魚の目のいちにいのものは、ものすごい笑顔で白いヘルメットをかぶっている桜井先生。先生、あなたいつまでヘルメットかぶっているの？』

わたしは、そんなおとぼけの先生とスイミーのお話がいすきです。

データ化・見える化の達成を踏まえ、 次はデータの利活用とネットワークの構築へ

「つながる中小製造業でスマートものづくり」プロジェクトが取り組んだのは、広島でものづくりに従事する中小企業がIoTを導入して連携し、結果的に生産効率の向上を果たすこと。その背景には、資金的にも人的にも大手に比べて余裕のない中小企業がデジタル化の面で大きく立ち遅れているという実態があった。

「中小製造業の分野ではIoTがほぼ浸透していないのが現状です。いまだにファックスや電話でしか発注を受け付けられない町工場もかなりあって。IoTに関心のある企業も『便利そうなことはわかるけど、具体的にどう使っているかわからない』という状態でした」(デジタルソリューション・ソフトウェア開発部・橋詰公太さん)

置かれた状況も、使用している機械も、作っている製品もすべて異なるものづくり企業に共通して導入可能なシステムは何か？ しかも中小企業という立場ゆえ、なるべく安価なものが望ましい……そんな中で彼らが注目したのが、使用機械の稼働状況を知らせるパトランプだった。どんな機械にも付いているパトランプの光を照度センサーで感知することで、機械の稼働状況を“見える化”させた。

「これまで社内では改善活動はやっていましたが、データを取ることはしていませんでした。数字を見ることで『どうしてこれだけロスが出るのか？』という問題に客観的に向き合うことができます。これまで属人化された感覚に任せていた部分を、数字の力を借りて改善できるといいます」(オーザック・取締役・西山基次さん)

今回のものづくりプロジェクトの



ひとつの成果がこのデータ化・見える化にあるが、参加企業の目線はすでにその先に向いている。データを集める段階から、集めたデータの利活用へ、そしてデータを媒介にしたネットワークの構築へ。具体的な構想としては、高価な工具や検査具を共同で購入して、クラウドで使用状況を管理できるシステムを作ること。各社の機械の稼働状況を互いに見える化して、会社同士が協力し合える体制を整えること。採取データを他の企業にも展開して、各社の生産効率向上に役立てること……データという共通言語をベースにして“つながる”ところまで持っていくのが、彼らの次の目標になる。

「菅義偉首相も『自助・共助・公助』を謳っていますが、今は大企業同士でも連携する時代。中小企業もIoTやAIを使った共助で連携していかなければ、今後の生き残りは厳しいと思います」(デジタルソリューション・ソフトウェア開発部・高下和浩さん)

連携のための基盤づくりは「ひろしまサンドボックス」の3年間の活動で着実に進行した。しかしそれは同時にIoT化や連携の難しさを認識する3年

間でもあったという。

「中小企業のネックは現場の抵抗感。基本誰もが変化を嫌うし、昨日と同じことにしがみつこうとするんです。でもそれでは新しいものは生まれない。今回のサンドボックスは失敗も数多くありましたが、失敗という経験ができたことが大きな財産だと思います」(津田製作所・代表取締役・津田義明さん)

そうした課題が見えた一方、プロジェクト参加企業が3年で4社→5社→13社と増えていったのも、また事実だ。「サンドボックスに参加したことで、私たちと同じような規模感で、かつ同じような危機感を感じている会社と知り合えたことには刺激もあったし、大きな意義がありました。中小企業は自分から動かなければ閉じてしまって、なかなか外の情報に触れられませんからね」(西山さん)

サンドボックスという場をきっかけに出会った会社同士が、さらなるつながりを求めてIoTの活用を進めている。ネットワーク構築の発端はまずは草の根から。新時代の「スマートものづくり」の連携は、もうすではじまっているのかもしれない。

Project Data



分野

産業イノベーション

事業名

つながる中小製造業で
スマートものづくり

代表者(●コンソーシアム構成員)

デジタルソリューション (広島県広島市)

- 津田製作所
- 呉匠
- オーザック
- 小松金属
- 広島メタルワーク
- ヤスハラケミカル
- 広陵発條製作所
- 安佐機工
- 広機工
- 近藤工業
- 高木デルタ化工
- 広島県中小企業診断協会
- 広島精機
- 波多野電機
- 近畿大学工学部情報学科

◎目的

- 中小製造業のさまざまな生産データを収集し、可視化、分析、連携をおこなうことで、現場の作業時間の短縮、異常発生時の迅速対応、改善活動の活性化など生産効率を向上させ、中小製造業の企業価値を高める。

◎取組概要・結果

課題	概要	結果
機械の稼働状況が分からない	【稼働状況の見える化】 ・照度センサーにより稼働表示灯の情報を取得 ・稼働表示灯の点灯状態から稼働状況を可視化 ・収集した情報の集計結果を表示	・3灯式稼働表示灯に取り付け ・大型モニターで可視化 ・集計結果はEXCEL形式で出力可能 ・コンソーシアムメンバー9社に導入 ・ 人員配置変更により稼働率20%向上
生産工程の計画を立てられない	【生産工程最適化ソフトウェア開発】 ・遺伝的アルゴリズムによる最適化を実装 ・数理最適化ツールによる最適化を実装 ・機械加工業向けに特化 ・工程計画の修正が容易	・遺伝的アルゴリズムにより、柔軟な計画が可能 ・数理最適化ツールにより、高速で計画が可能 ・機械加工業に特化し、簡単な工程設定を実現 ・コンソーシアムメンバー2社で検証中
耐久性の検証に時間がかかる	【異常検知アルゴリズム開発】 ・MT法 [※] を使った異常検知アルゴリズム 【耐久性予測システム開発】 ・PLC [※] を使った耐久性予測システム	・異常検知プログラムのモジュール化 [※] を実施中 ・耐久性予測システムはプロトタイプ1機のみ
進捗状況や稼働状況の分析ができない	【工程進捗情報の見える化】 ・手書きの進捗情報をBIツール [※] で見える化 【稼働状況の集計・分析】 ・容易に稼働状況の集計・分析を実現	・自動でデータ取得し、進捗情報を可視化 ・日単位、週単位など様々な条件で分析可能 ・ 進捗表作成時間160分→40分に減少する見込み
物品の持ち出し場所が分からない	【物品管理ソフトウェア開発】 ・情報連携ツールによりノンプログラミングで開発 ・バーコードリーダーで物品の移動を管理 ・検索機能で物品の現在地を特定	・ 物品の探索時間50%削減 ・バーコードを利用するため安価 ・バーコードが取り付け可能な物品は限定的

※MT法: Maharanobis-Taguchi Systemの略。予測やパターン認識を行う際に用いられる方法の1つ。

※PLC: Programmable Logic Controllerの略。機械を自動的に制御する装置のこと。

※モジュール化: 複雑で巨大なシステムやプロセスを設計・構成・管理するとき、全体を機能的なまとまりのある“モジュール”に要素分割すること。

※BIツール: 企業の業務システムの一つで、データベースなどに蓄積された膨大なデータを抽出・加工・分析し、意思決定に活用できるような形式にまとめるもの。

◎総評

- 安価なIoTデバイスと汎用性の高いクラウドシステム(GCP)を利用した中小製造業向けの稼働状況見える化システムを開発した。コンソーシアムメンバーの中核となっている機械加工業の工場にて実証実験をおこない、収集するデータの選定や集計方法、可視化方法や別システムへの連携機能など、実際の現場の声を開発に反映することができた。

- 機械の異常検知や物品管理など実際の現場の困りごとから、生産計画や進捗管理など中間管理の悩み、稼働分析などの経営層の問題まで、製造業の課題に幅広く取り組めた。コンソーシアムメンバーとして13社もの製造業が参加し、月例のミーティングや工場訪問など、企業同士をつなぐきっかけになったことは大きな成果だと考えている。新型コロナウイルスの影響で企業間の往来が抑制され、一定期間の遅れが発生した。

- IoTデバイスによる機器の稼働状況の見える化システムは販売に向けて準備中。その他の課題についても、利用可能なコア技術やノウハウの蓄積はできたため、ブラッシュアップや機能統合をおこない、中小製造業向けのデータを活用したIoT・AIソリューションとして開発を継続する予定。