



ものづくり文化

2021 Vol.63

特集●ものづくりとSDGs ～カーボンニュートラル～

目次

〈巻頭言〉

世界の終わりのものがたり……………日比野典明 1

〈特集論文〉

なぜ今脱炭素社会なのか、
神奈川・横浜の企業も取り組む再エネ化、SDGsとは……………池田 真樹 2

SDGs達成に向けた神奈川県の施策展開……………下川 大輔 8

〈ものづくりと教育機関〉

神奈川工業高等学校における課題研究……………神奈川県立神奈川工業高等学校 11

〈県立川崎図書館から〉

県立川崎図書館の2021年活動報告 ダイジェスト…………… 15

記録写真の紹介 1980年代の科学技術雑誌コーナー…………… 19

〈巻頭言〉

世界の終わりのものがたり

日比野 典明

「SEKAI NO OWARI」についてではありません。2012年に日本科学未来館で開催された企画展についてです。当館所蔵図書『異常気象と人類の選択』（気象学者 江守正多著）の中に記載があり、また日本科学未来館のHP等によると、73の問いを通じて来場者に考えてもらおうといった風変わりな企画であったようです。

「百年後の未来へとつなげたいものはなんですか？」

「あなたではない誰かの未来を本気で考えることはありますか？」

「変化と多様にみちた世界のなかで、あなたが残したいものはなんですか？」

2011年3月11日の東日本大震災1年後の企画ですが、「3.11」前から企画されていたものを見直した中で行われたとのこと。

そのおよそ10年後、全世界で新型コロナウイルス感染症が大流行し、全世界では500万人、日本では1万8,000人を超える方々が亡くなっており（2021年10月末時点）、東日本大震災の死者数を上回っています。心からお悔やみを申し上げます。

このコロナ禍の真ただ中、2021年8月、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が発行した第6次評価報告書は「人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。」「気候システム全般にわたる最近の変化の規模と、気候システムの側面の現在の状態は、何世紀も何千年の間、前例のなかったものである。」と断定しました。先に紹介した江守氏によれば、最悪のシナリオとし、2100年の海面上昇は1.7m、2300年の上昇量は西南極氷床の不安定化が起きた場合には15mにも達する（日経ESG 2021年11月号）と述べています。

このような状況の中、もう一度先ほどの問いを真剣に考えてみませんか。「百年後には私もあなたも生きていないし」とは言わずに。

「世界の終わりのものがたり」HPの展示概要にその趣旨として、「「終わり」を知ったうえで、それでも続いていく“生”への希望を見出していく。この展覧会で、「終わり」から始まる新たな希望のものがたりが生まれることを願っています。」とありました。

あなたにとって、百年後の未来へとつなげたいもの、自分ではない誰かの未来、変化と多様にみちた世界のなかで、残したいものは何でしょうか？そのために今しなければならないことは何でしょうか。そのようなことを考えながらこの「ものづくり文化」を読んでいただきたいと思います。そして、関心をお持ちになった方はぜひ「ケンカワ」で専門的な図書や雑誌などを手にとって見て下さい。

ケンカワが、「終わり」を知ることや、「終わり」から始まる新たな希望のものがたりを探すための入口になれば幸いです。

ひびの・のりあき
（神奈川県立川崎図書館長）

〈特集論文〉

なぜ今脱炭素社会なのか、 神奈川・横浜の企業も取り組む再エネ化、SDGsとは

池田 真樹

はじめに

2021年4月22日に菅総理大臣（当時）は、2030年に向けた温室効果ガスの削減目標として、2013年度に比べて46%削減することを目指すことを表明。さらに50%削減の高みに向けて挑戦していくと強調した。

2030年のその先には「2050年カーボンニュートラル」を宣言している。成長戦略の柱として、再生可能エネルギーなど脱炭素化の普及促進を掲げる。

具体的には、下記の5点である。

- ・再生可能エネルギー等脱炭素電源の最大限の活用
- ・投資を促すための刺激策
- ・地域の脱炭素化への支援
- ・脱炭素に向けた社債などの取引が活発に行われる「グリーン国際金融センター」創設
- ・アジア諸国をはじめとする世界の脱炭素移行への支援

当社は横浜市に本社をおき、住宅用から産業用の太陽光発電の設計・施工・O&Mを22年以上行い、創業当初から再生可能エネルギーの筆頭である太陽光発電の普及をしてきた。

脱炭素化への支援を国が積極的に推進し、脱炭素社会をつくることを成長戦略の柱としていたことは大変喜ばしいことであるが、実際はもっと深刻であり、世界が直面する地球温暖化の最悪のシナリオを迎えないため、また世界経済競争で勝つために立てられた目標であるということこれから説明したい。

地球温暖化の最悪のシナリオ

IPCCは、気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）の略で、人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により設立された組織である。IPCCが発表した2100年の気温変化では、今のまま脱炭素が進まない場合は、現在より2.6～4.8℃上昇すると予測している。

IPCCによると、世界平均気温の上昇は21世紀末

までに、最も気温上昇の小さいB1シナリオで約1.8℃（1.1～2.9℃）、化石エネルギーを重視しつつ高い経済成長を実現する社会（最も気温上昇の大きいA1F1シナリオ）では約4.0℃（2.4～6.4℃）と予測しており、4℃温度が上昇すると動植物の40%が死滅する可能性があるとして発表している。

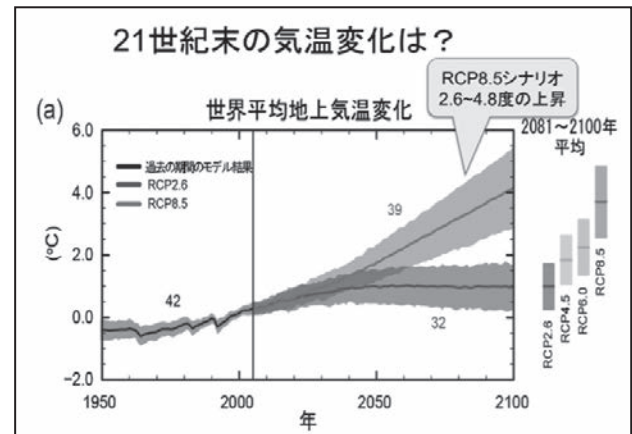


図1 「21世紀末の気温変化は？」

出典：IPCC AR5 WG1 SPM 気象庁確定訳

2014年度のIPCC第5次報告書で、1880年から2012年までで世界の地上気温はすでに0.85℃上昇していると発表されていることから、このまま平均気温が1.5℃、2℃と上がり、最も気温上昇の大きい4℃まで上がってしまうと、人間も生きられるかどうかかわからないと予想されている。

私自身も近年、毎年のように起こる洪水や台風、猛暑、局地的なゲリラ豪雨に遭うと、地球温暖化は進んでいると感じる。

国単位で取り組む課題であるが、今は企業のほうが率先して再生可能エネルギーで事業を運営する動きが活発になっている。

企業が再生可能エネルギーの電気を選ぶ理由

脱炭素化やカーボンニュートラルを目指す企業について調べるとよく耳にするのが、「ESG投資」という投資の融資先を選ぶ際に基準となる考え方だ。

Eは「Environment（環境）」：地球温暖化対策、CO₂排出量削減、廃棄物の管理。

S は「Social（社会）」：地域社会への責任、従業員の健康衛生、製品等の安全管理。

G は「Governance（統治）」：監査役の構成、汚職の防止、情報開示を指す。

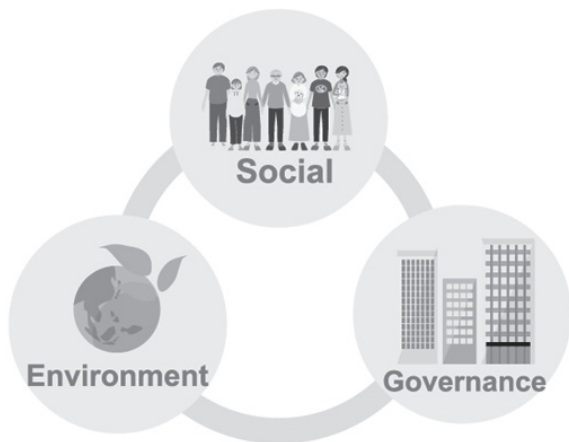


図2 ESGとは

機関投資家は、この ESG を考慮することが社会的責任として必要であり、非財務情報の投資評価の基準のひとつとして取り入れられている。

この転機は、やはり 2008 年のリーマンショックに起因している。それまでは短期的な相場変動や事業環境に目が向いていたが、ESG 投資では長期的かつ持続的な投資パフォーマンスを期待するものになり、このような持続的な社会を実現できるものに投資をする必要があると本当の意味で気がつき、ESG の評価基準をもとに企業に投資することが標準になったと考えられる。

投資家がこの ESG を基準に投資をしていくので、ESG に準拠していない企業はお金が集まらず、死活問題であることは言うまでもない。実際、このまま気温が上がり続ければ、経済活動を続けられるかどうかもわからない。そういった危機的状況に投資家の意思表示として、環境に配慮しない会社から投資をやめる「ダイベストメント」（投資している株式や債券、投資信託などを手放したり融資している資金を引きあげたりすること）が起こっている。

オランダの公的年金である「ABP」は、2025 年までに石炭採掘の事業を行う企業への投資を段階的に減らすとしており、アメリカのニューヨーク州の知事も、ニューヨーク州退職年金基金に対し、化石燃料への新規投資を停止するよう求めるなど、ダイベストメントの動きは世界的に広がっている。

こうした世界の流れから、企業にとって「カーボンニュートラル・脱炭素化」を目指すことは経営戦略としても必要不可欠といえる。

大企業（グローバル企業）が参加する「RE100」という国際イニシアティブとは

「RE100」という国際イニシアティブがあるのはご存じだろうか。

RE100 は、「Renewable Electricity 100%」の略称で、企業で使用する電気を 100%再生可能エネルギーに換え、事業運営を 100%再生可能エネルギーでまかなうことを目標としている。

2021 年 9 月の時点で加盟企業は 300 社以上で、日本企業も 59 社とアメリカ企業に次ぐ第 2 位の加盟企業数となっている。RE100 に加盟し、RE100 を達成することは、投資家から選ばれる企業であることとなるため、ひとつの指標として続々と世界の有名企業が参加している。

日本で最初に登録した会社は株式会社リコーで、最近登録した会社としては、TOTO 株式会社、花王株式会社、セコム株式会社などがある。

大企業だけではない、中小企業・サプライチェーン全体に求められる「脱炭素・RE100 化」

RE100 加盟企業のひとつの要件として、年間 100 GWh より大きなエネルギーを使用していることがあげられる。

少し古いデータだが、2019 年時点で日本の RE100 加盟している企業 19 社の国内電力消費量は約 13TWh で、日本の総電力消費量の約 1.4%を占めていた。

これは中小企業ではありえないくらい大きな電力消費量のため、中小企業には脱炭素や RE100 は関係ないと思うかもしれないが、実はこの脱炭素化の動きは、今やサプライチェーン全体に及んでいる。

例えば Apple は、全事業・製品のサプライチェーンとライフサイクルからの CO₂ 排出量を 2030 年までに実質ゼロにする目標を掲げ、村田製作所などの日本企業を含む 110 超のサプライヤーが誓約している。このように RE100 化の要求は、大手企業だけではなく、「スコープ 3」と呼ばれる仕入れ先や物流会社にも及んでいる。

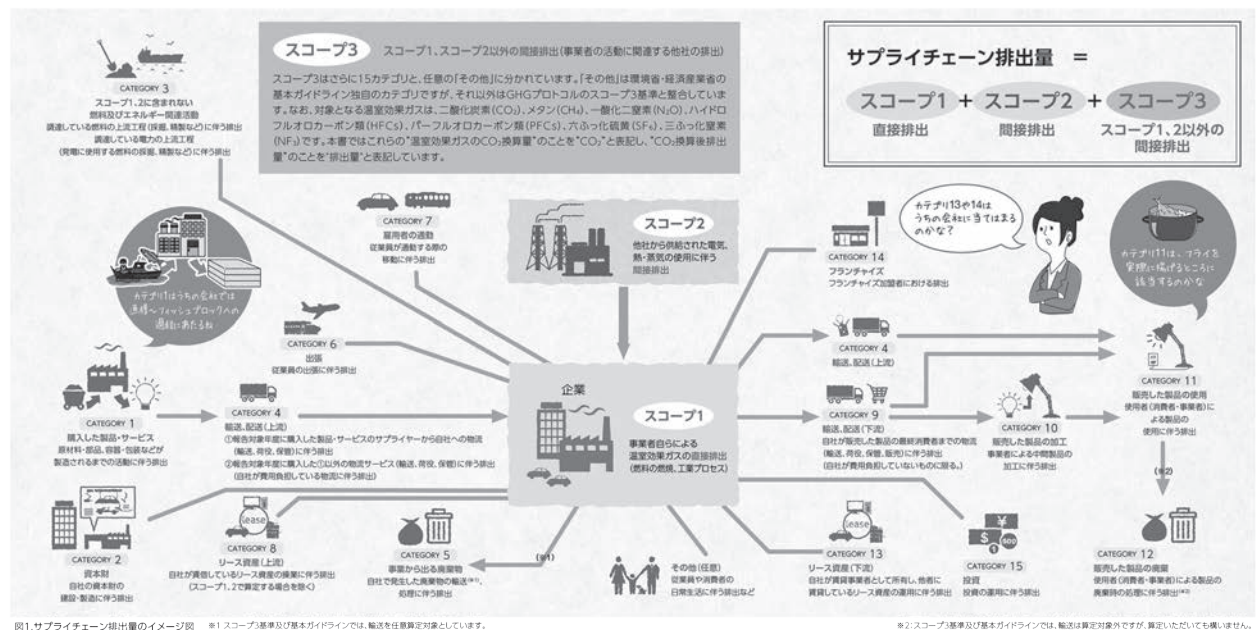


図3 「物語でわかるサプライチェーン排出量算定」 (出典：環境省)

国や地方自治体も提唱する「SDGs」とは？

「SDGs」は、持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、このSDGsが標準フレームワークとして中長期企業価値の評価基準となっている。

この考えに日本でいち早く賛同し、PRI（責任投資原則）に署名したのは、GPIF（年金積立金管理運用独立行政法人）で、SDGsは日本企業や国にとって、ESG投資に対する大きな指標となっている。

このように、SDGs目標と実践する対策を関連付けることによって、その企業がどういった形で環境対策をしているのかがよりわかりやすくなった。



図4 SDGs 17の目標

17のゴールのうち、脱炭素やCO₂削減で目標とされるのは主に3つで、7「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」、11「住み続けられるまちづくりを」、13「気候変動に具体的な対策を」である。当社でもこの3つの目標を達成するために、日々活動やサービス提供を行っている。この目標を達成する

ことが、持続可能な社会を築くことにつながり、当社自体も継続的にお客様にサービスを提供できると考えている。



図5 SDGs 目標7・11・13

脱炭素といってもやり方は様々あるが、太陽光発電業界に長年いる私からの提案は次の3つである。

脱炭素に取り組む具体的な方法とは？

1) 創エネができる「太陽光発電設備」の導入
 多くの企業が脱炭素化を目指す方法のひとつとして選んでいるのが、「太陽光発電設備の導入」だ。理由として、企業が脱炭素化を達成するため、再生可能エネルギーを導入する環境対策としてできることは、①環境価値を購入するか、②自社で創るかのどちらかだからだ。

脱炭素化とはつまり、温室効果ガスの排出量を実質ゼロにすることなので、CO₂を極力排出しない形でエネルギーを賄う必要がある。

そのため、家の屋根や工場屋根で、創エネができる太陽光発電設備の設置が進んでいる。太陽光発電は、太陽光さえあればCO₂フリーの再生可能エネルギーを生み出すことができ、発電した電気を自家消費することで、脱炭素化ができる。風力発電やバイオマス発電など、都会や身近な近所で取り組むには

ハードルが高い再生可能エネルギーに比べ、太陽光発電は都会や未利用地を利用して、比較的簡単に創エネができる設備である。



図6 工場屋上 自家消費型太陽光発電設備

2) 太陽光発電の電気を有効利用できる、蓄電池の導入

太陽光発電設備は太陽光がないと発電しないため、天気が悪い日や、太陽が出ていない早朝・夜間は発電することができない。これでは再生可能エネルギーの電気を有効活用できないため、最近では蓄電池を併せて導入する企業や個人宅が増えている。

蓄電池を導入すると、太陽光で発電して余った電気を貯めておくことができ、貯めた電気は太陽光が発電しない夜間に使ったり、夜間が安い時間帯別の電気料金プランで契約している場合は、昼間に使ったりすることもできる。このように、蓄電池を導入することで、工場や自宅の負荷に応じて再生可能エネルギーの電気を好きなタイミングで使用することができるようになる。

最近ではBCP対策として、万が一の停電時に蓄電池を利用して特定の負荷分の電気を確保できる。

当社では住宅向け蓄電池として、13.5kWhのテスラ製家庭用蓄電池「パワーウォール (Powerwall)」の工事を多く行っている。大容量かつ、機能に対して価格も手頃なパワーウォールは、停電時にも80A以下のご自宅であれば、家の電気をまるごとバックアップすることができ、当社でも2年前から販売・施工を行っているが、すでに200台近くも設置工事の実績がある。太陽光発電の電気を自宅で自家消費したいお客様や、台風などの自然災害で自宅が停電しても家の電気を普段と変わらず使いたいお客様に選ばれている。



図7 川崎市A様宅 テスラ蓄電池「パワーウォール」13.5kWh×2台 (10台まで連結可能) 設備

3) それでもRE100化できない場合に「再エネ電気」の購入

太陽光発電設備を設置しても、工場などでは使用する電力量が多く、太陽光発電の電気だけではRE100化できないケースがある。

太陽光発電だけでは賅えない電力分については、環境価値のある電気を電気の小売会社から購入する必要がある。当社の小売電力事業「ヨコハマのでんき」が提供している「再エネecoプラン100」では、実質再エネ率100%にて供給することができるので、自家消費型太陽光発電設備+実質再エネ100%の電気、RE100化ができる。



図8 再エネecoプラン100

FMヨコハマの大山送信所にも2021年9月6日より、「ヨコハマのでんき」の実質再エネ100%電力の供給を開始した。また当社では、自社の保有する太陽光発電所の電気を電源として使うなど、なるべく再エネ比率の高い電源を確保し、お客様に提供している。

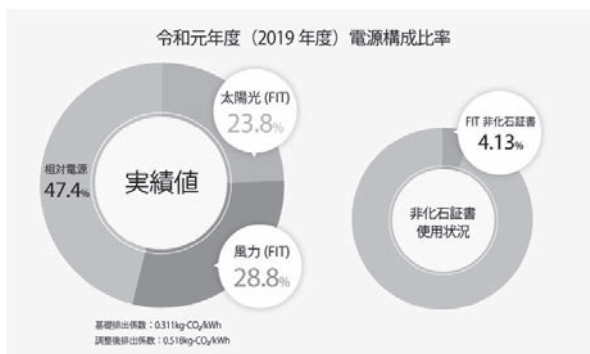


図9 「ヨコハマのでんき」電源構成比率
(2021年9月現在)

私たちの電源は下記のような太陽光発電所の電気から創られている。



図10 千葉県匝瑳市ソーラーシェアリング



図11 神奈川県立商工高等学校



図12 神奈川県立えびな支援学校

当社が建設した太陽光発電設備の事例を紹介する。

事例1：三本珈琲株式会社の取り組み

コーヒー飲料の製造・販売などを手がける三本珈琲株式会社（神奈川県横浜市）では、取引先からCO₂削減目標についての問い合わせが増えたことから、自家消費型太陽光発電設備258.66kWを2019年3月、神奈川県鎌倉市にある主要工場の屋根に設置した。

発電した電力を自社の工場で消費する自家消費を始め、これにより年間需要量の約3分の1を賄うことができるようになり、電気代にして年間数百万円の大規模な節約に成功。CO₂排出量を約30%削減できた。約5年で投資回収できる見込みである。

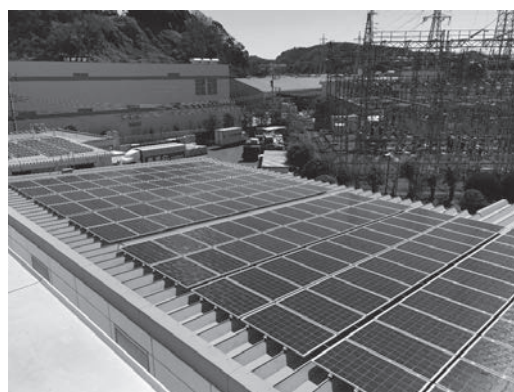


図13 三本珈琲鎌倉工場 太陽光発電設備 258.66kW

事例2：横浜環境保全株式会社の取り組み

横浜環境保全株式会社は、「未来そして子供たちのために“環境保全事業”を通して地域社会に最も貢献する」というミッションを掲げており、“LED’S”や“おひさまおすそ分けプロジェクト”について共感賛同いただき、太陽光発電設備をPPA（第三者保有モデル（太陽光発電設備は当社所有））にて設置した。

この取り組みは、会社のオフィスなどに太陽光発電設備を0円で設置し、再生可能エネルギー由来の電力の普及を促進し、ポータブル蓄電池も提供することで、災害時に活用できる電源スポットを増やすことを目指すものである。

システム容量	14.28kW
太陽電池メーカー	Nextenergy 340W
年間総発電量	14,708kWh
年間CO ₂ 削減量	7,531kg-CO ₂

表1 ソーラーPPA 太陽光発電設備の概要

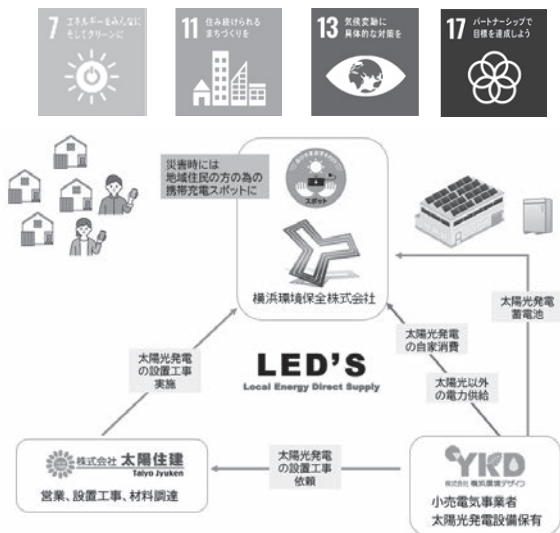


図 14 今回のスキームと SDGs 達成目標

事例 3：宮内建設株式会社の取り組み

積極的に SDGs に取り組んでいる宮内建設株式会社は、横浜市の事業者向けに行われた再エネ電気への切り替えキャンペーン「うちも、再エネにしました。」に賛同し、ヨコハマのでんきで実質再エネ 100%の電気に切り替えを行った。

実質再エネ 100%電気にするだけでなく、創エネをし CO₂ の削減も行うために、太陽光発電設備 (4.4kW) も設置した。またテレビで、災害時に携帯を充電するために長蛇の列ができて携帯の充電さえままならないことを見聞きし、対策として蓄電池のパワーウォール (Powerwall) 13.5kWh も併設し、地域貢献の一環として近隣の方を対象に、災害時は 160 台分の携帯の充電ができる環境も整えた。



図 15 宮内建設 太陽光発電設備 4.4kW

神奈川県や横浜市でも様々な脱炭素の取り組みが始まりつつある。ひとつひとつの太陽光発電所は小さいかもしれないが、この再生可能エネルギーの発電スポットがひとつ、ふたつと増えることで、再エネの電気の地産地消がはじまり、脱炭素化につながる。

脱炭素、RE100、ESG 投資、SDGs といろいろな用語はあるものの、どれも環境、脱炭素化がカギだ。こんなにも環境・社会・経済 (お金) が、どれも同じゴールに向かって進んだことはこれまでなかったように思う。

全世界で取り組まなければならない環境問題があり、そのために「カーボンニュートラル・脱炭素化」が求められ、企業にも促進してもらうために「ESG 投資」という投資基準がある。そして、この「ESG 投資」の判断基準として今「RE100」や「SDGs」に沿った目標設定が企業には求められている。

今後は RE100 や SDGs の考え方を実際のビジネス上で活かし、サービスを提供する会社が、投資市場から選ばれることとなるだろう。

当社は、再生可能エネルギーの普及を工事や電気などのソリューションを含めご提案し、温室効果ガスを減らす (CO₂ 削減) と同時に、地元である神奈川県から再生可能エネルギーの供給量を増やし、この世界規模の問題解決に尽力していきたいと考えている。

いけだ・まさき

(株式会社横浜環境デザイン 代表取締役)

〈特集論文〉

SDGs達成に向けた神奈川県の実策展開

下川 大輔

1 「いのち輝く神奈川」とSDGs

神奈川県では、2012年3月に策定した県の総合計画「かながわグランドデザイン基本構想」の基本理念に、「いのち輝く神奈川」を掲げ、医療、環境、エネルギー、農業など、生活のすべてにわたって安全・安心を確保し、将来に向けて持続可能な社会を実現するため、総合的に施策を連関させて展開している。

こうした「いのち輝く神奈川」の実現に向けた施策を展開する中、2015年9月、国連サミットにおいて持続可能な開発目標(SDGs)が採択された(図1)。このSDGsの理念は、本県がこれまで進めてきた「いのち輝く神奈川」の取組と軌を一にするものであり、総合計画とSDGsを一体のものとして推進している。2018年6月には、本県の取組が評価され、29の「SDGs未来都市」およびそのうち10の「自治体SDGsモデル事業」の両方に選定された。現在、本県に加え、横浜市など県内7自治体がSDGs未来都市に選定されており、全国の都道府県で最多となっている(愛知県と同数)。

2 シンボリックな取組

SDGsは、複雑化・多様化する社会的課題の解決に向けた包括的な取組であるため、具体的な活動内容、

あるいは「自分事」としてのイメージが湧きにくいという課題があった。こうした中、本県は、SDGsの「自分事化」を重視し、分かりやすい取組を打ち出すことを意識してきた。

2018年夏、鎌倉の海岸にシロナガスクジラの赤ちゃんが打ち上げられ、胃の中からプラスチック片が発見されたことを、海洋ゴミの問題の深刻さを示すシンボリックな出来事と位置づけ、本県は「かながわプラごみゼロ宣言」を発表した(図2)。2030年までに、リサイクルされず廃棄されるプラスチックを「ゼロ」にすることを目指し、使い捨てプラの削減やプラスチックごみの再生利用に取り組んでいる。

また、2019年の台風15号・19号は記録的な暴風・高波・高潮・大雨をもたらし、県内各地域で甚大な被害が生じた。世界的にも、熱波や海面上昇などの頻発による多くの被害が出ており、その要因は地球温暖化などの気候変動の影響と言われている。持続可能な社会を実現するために、あらゆる主体が気候変動問題を改めて認識し、行動するきっかけとなるように、県では2020年2月に「かながわ気候非常事態宣言」を発表し、脱炭素社会の実現や風水害対策の強化に取り組んでいる。

本県では、こうしたSDGsに資する具体的な事例を取り上げることで、SDGsの「自分事化」を図り、SDGs達成に向けた機運醸成を図っている。



図1 軌を一にする「いのち輝く神奈川」と「SDGsの目標」



2030年までに、リサイクルされない、廃棄されるプラスチックをゼロを目指します。

- 企業等と連携した、プラスチック製ストローやレジ袋の利用廃止や回収などの取組
- イベント等における、プラスチック製ストローの利用廃止や回収などの呼びかけ
- プラごみの持ち帰りを呼び掛け

図2 かながわプラスチックゼロ宣言



図3 神奈川県とUNDPの連携趣意書締結

3 国内外への積極的な発信

SDGsの普及に向けて、本県では積極的な発信にも取り組んでいる。2019年1月に、全国の自治体と連携して、「自治体の役割を明確にしたSDGsへの取組」を全国に発信することを目的に、「SDGs全国フォーラム2019」を横浜で開催した。ここでは、全国93自治体から賛同を受け、自治体・地域発の「SDGs日本モデル宣言」を発表した。

これらの取組については、国内の顕著な事例として国際発信にも力を入れており、2019年7月には、本県の黒岩知事が、ニューヨークの国連本部で開催された「ハイレベル政治フォーラム2019」の主要イベントに登壇し、「SDGs日本モデル」宣言を紹介し、各国の登壇者とSDGsのローカライゼーションに向けた議論を行った。また、登壇の翌日に行われた黒岩知事と国連開発計画シュタイナー総裁との会談を契機とし、2019年8月に、本県と国連開発計画は連携趣意書に署名し、SDGs推進に向け協力していくことを表明した(図3)。

2021年3月には、国連開発計画と連携し、「コロナ禍からの復興と行動」を掲げ、「ジャパンSDGsアクションフェスティバル」を開催した。「気候変動」「貧困と格差・いのち」「ユース世代・ジェンダー」「持続可能な金融システム」などをテーマに、様々な登壇者と議論を行い、具体的なアクションに繋がる行動事例の共有がされた。

4 企業とのパートナーシップによる取組

SDGsの普及とあわせて、本県では企業とのパートナーシップによるSDGsの取組を進めている。SDGsの推進に資する取組を行っている企業等を、県が登録し、登録企業と県が連携してSDGsの推進をPRする「かながわSDGsパートナー制度」を2019年4月に立ち上げた。2021年10月末現在の第5期までに、502者が登録されている。コロナ禍で実地での開催は難しい状況でもあるが、SDGsをきっかけとした企業間のマッチングをテーマにしたイベントなどを実施している。

また、本県では、金融機関との連携によるSDGs経営の推進に力を入れている。本県と地域金融機関を中心とした「かながわ版SDGs金融フレームワーク」を協議の場として、中小企業のSDGs事業計画策定を支援する取組や、SDGs貢献の「見える化」を図るSDGs社会的インパクト・マネジメントの活用に向けた取組を進めている(図4)。



図4 「かながわ版SDGs金融フレームワーク」スキーム図

5 最新の取組

コロナ禍の影響は、立場の弱い人に対して大きく、貧困や格差などの社会的課題は一層深刻化、多様化している。そうした課題解決に向けて、住民、企業などの多様な主体による「共助」の取組の拡大が必要とされている。

例えば本県では、食事の提供を通じて地域交流の拠点や子どもの貧困対策の機能を果たしてきた「子ども食堂」と、余剰食材を抱える生産現場をつなげるなど、SDGsを通じた社会課題解決のアクションを展開していく。2021年10月には、食品ロス削減月間に合わせて、家庭などで活用されていない食品を持ち寄り、フードバンク等を通じて食の支援が必要な方に届ける「フードドライブ」活動への参加を呼びかけ、本県や企業・団体が幅広く実践された(図5)。



図5 神奈川県作成フードドライブロゴ

6 まとめ

本県ではSDGs最先進県として様々な取組を進めてきた。コロナ禍の影響でSDGsの達成そのものが後退したとも言われているが、持続可能な地域づくりに向け、SDGsの担い手である個人・企業・金融など様々な主体とパートナーシップを深めつつ、引き続き取り組んでいく。

しもかわ・だいすけ

(神奈川県政策局 いのち・未来戦略本部室)

〈ものづくりと教育機関〉

神奈川工業高等学校における課題研究

神奈川県立神奈川工業高等学校

はじめに

本校は、1911（明治44）年に神奈川県で最初の工業学校として設立され、2021（令和3）年に創立110周年を迎えた伝統校である。日本の産業界で活躍する人々の中にも多くの「神工（じんこう）」出身者がいる。

現在は、来たる国際社会や超スマート社会で活躍できる Society5.0 エンジニア・デザイナーの育成をしている。

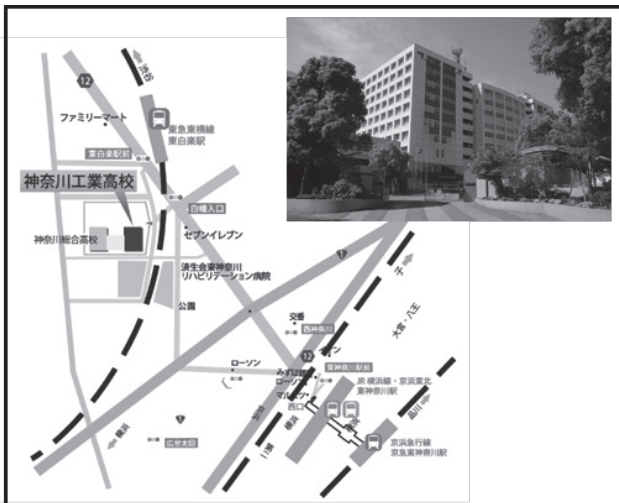


図1 所在地と外観

所在地は、横浜駅より東急東横線で2駅の「東白楽駅」より徒歩3分と非常にアクセスのよい場所である。また、ほかにも2路線2駅が利用可能となっている。

本校の設置学科は、機械科・建設科・電気科・デザイン科の4学科となり、工業高校として国際社会で活躍できるスペシャリストを育成している。

工業高校の授業の中でも特徴的な科目に「課題研究」がある。内容としては、3年次に各自が課題を発見し、2年間で培ってきた知識と技術を活かし問題解決に向けて研究を進めていくというものである。4科の特徴を生かしたそれぞれの課題研究を紹介していきたい。

課題研究～機械科～

機械科では自ら課題を設定し、主体的かつ創造的に問題解決に取り組むエンジニアの育成を目指し、

製作研究、実験研究、情報解析研究、調査研究の4分野を主とした課題研究に取り組んでいる。工業の基幹である機械科ということもあり自動車、ロボット、エネルギー機器、医療福祉機器などあらゆる「ものづくり」が研究対象で、2021年度は鋳造、電動立ち乗り二輪車、機械加工、原動機、木工、サイボーグ技術、校内修繕、LEGOでものづくり、3Dプリンタなどの10の研究テーマに取り組み、機械を中心とした周辺技術との融合を図ることで人や社会の調和を目指した研究を行っている。新技術に関しては特許出願など意欲的な研究活動を行っている。

その研究の中から「サイボーグ技術」の研究を紹介したい。サイボーグ技術とは、不慮の事故などで失った肢体を機械で補う技術のことである。人間の手指は、筋肉と腱でその部位を動かす仕組みで背屈（手の甲側に曲げる）する筋肉と、掌屈（手のひら側に曲げる）する筋肉を用い筋肉の収縮機能で手指が動く。人間の筋肉が発する電圧は0.0001～0.01V程度であり、この微弱な電気信号を、皮膚に取り付けたセンサで感知・収集しマイコンでサーボモータの動力に置き換え制御する。

この研究は、2020年度神奈川県工業高等学校生徒研究発表会において最優秀賞に輝くなど、数々の発表会で賞を受賞した。

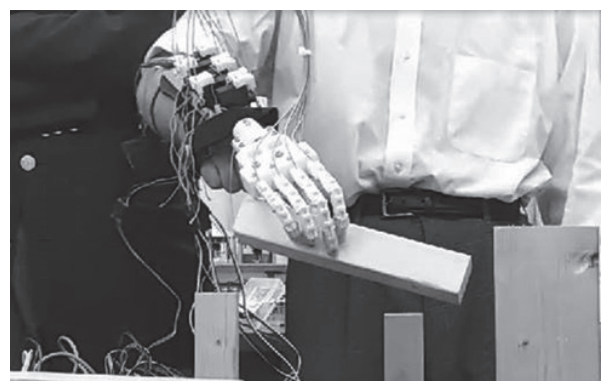


図2 実証実験（右手をサイボーグに置換）

課題研究～建設科～

建設科では、学校の授業で現場体験ができないかと考え、現場のことを研究することにした。研究にあたり、木造平屋建専用住宅（縮尺1/2）の軸組模型を現場に見立て制作することにした。

初めに JW-CAD を使用し伏図や軸組図を描き、次に部材の確認も兼ねて、縮尺 1/30 の模型を制作した。その後、必要な木材を発注し、工程表を作成して加工した。

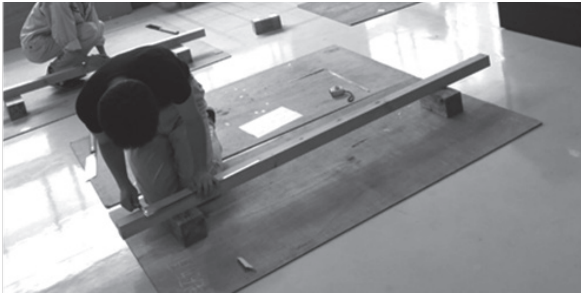


図3 作業風景

来年の春から就職や進学するにあたり、計画から完成までの施工の流れを勉強するためにこの研究を始めた。また、今まで学んだことを生かし、復習をしながら作業をした。

作業中、様々な場面で現場の厳しさを体験することができた。それは、実際に工程表を作り、工程表通りに作業をしてもなかなかうまくいかず、その場の進行状況に合わせて臨機応変に対応しなければならないからである。1/2 のスケールでここまで大変だったので、来年、本当の現場に出ることを考えるととても恐ろしい。

しかし、この課題研究を行ったおかげで高校生ではあまり味わうことのできない貴重な経験が出来たと思う。この経験を活かし来年の春から頑張りたい。



図4 完成した軸組模型との記念撮影

課題研究～電気科～

モノづくり革命をもたらしたと謳われている 3D プリンタを自らの手で製作することにより、電気科で3年間学習してきた電子回路やプログラムに関する知識がどれほど活かせるのか。また、今まで学んだことのない領域、機械設計について学びたいと考え、「3D プリンタの製作」について研究を行うことにした。

組み立てにあたり、設計した 3D パーツの他、筐体となるアルミフレームや、各軸を動かすステッピングモータ、ボールベアリングなどの部品を用意した。

アルミフレームを組み合わせて筐体を作成し、モータや制御基板を取り付ける。

制御回路は、Arduino Mega にモータ制御用の Ramps1.4 というシールドを組み合わせて使用した。Arduino はマイコンが搭載されたボードで、マイコンに制御プログラムを書き込むことでモータに制御信号を出したり、また各センサの信号の読み取り処理を行ったり、材料吐出ノズルやヒートベッドの温度管理を行う。

プログラムには、オープンソースである Marlin というファームウェアを使用し、ステッピングモータのステップ角や、各軸の加速度、移動速度などを設定する。パソコンからコードを送信することにより印刷が開始される。20mm の立方体を印刷し、その造形物をノギスで測り、各軸の誤差を測定しデバッグを重ねることによりモータのステップ角制御の調整を行う。

動作確認と改良を重ねることにより、精度の高い状態に仕上げることが出来、精度の良いプリンタを製作することが出来たが、まだまだ安定して扱うには難しい面がある。今後は近接センサを用いたオートキャリブレーション化の実現に向けて改良を重ねたいと考えている。

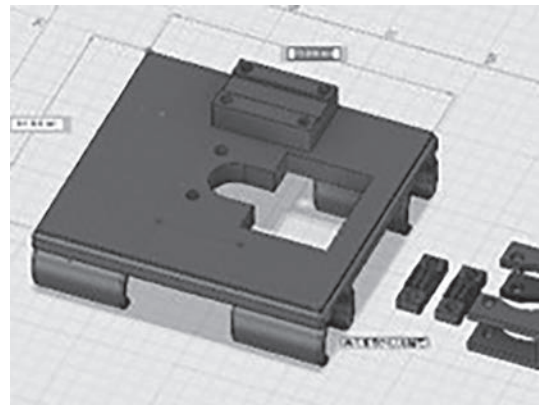


図5 3D 化した設計図

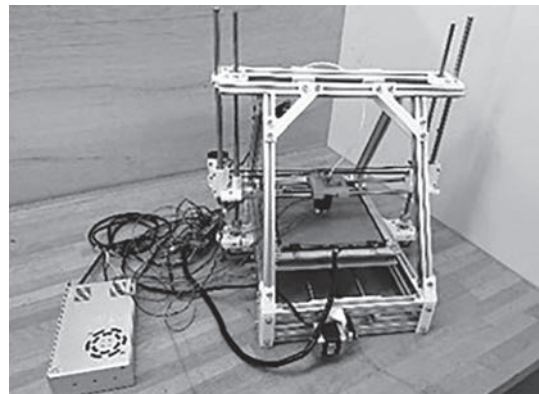


図6 完成した 3D プリンタ

課題研究～デザイン科～

デザイン科では、横浜市港北区に城跡として残る小机城と、横浜にゆかりのある戦国武将についての認知度を上げるため、小中学校の歴史教育用のアニメーション制作を行っている。

ボイスドラマ「小机の重政」を基に生徒10名で制作に取り組み、作画監督、キャラクターデザイナーといった、実際のアニメーション制作と同じように、役割分担をして行っている。(図7)

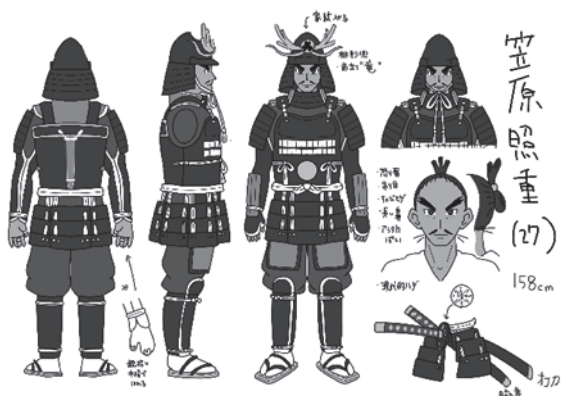


図7 キャラクターデザイン

舞台となった小机城址周辺に足を運び、背景用の写真撮影を行い、時代考証のため初代城代と関係の深い雲松院住職から話を伺った(図8)。

現在、キャラクター設定、絵コンテ、ビデオコンテ、プレスリリース用のポスターが完成している。



図8 時代考証の様子

まとめ

このように4科様々な研究内容の取組を行っている。これからも技術の進歩とともに生徒の豊かな発想で新しい課題に取り組んでいきたいと思う。本校に興味がある方は、ホームページへアクセスしていただきたい。



<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/kanagawa-th/>

神奈川工業定時制の取組

神奈川工業高等学校には、夜間に学ぶ定時制課程の工業3科(機械・建設・電気)が設置されている。

学校沿革によると1916(大正5)年に夜間授業を行う付属工業補習学校が設置され、1948(昭和23)年に新制移行により神奈川工業高等学校定時制となるなど長い歴史を持ち、多くの卒業生が多方面で活躍している。

現在1学年から4学年まで全校生徒148名が工業の専門技術等を学んでいる。

日課としては、17:40までに登校し、20:55まで1日4時限の実習等を含む授業に取り組んでいる。

一部の生徒は連携する通信制高校の授業を履修し3年制で卒業する生徒もいる。

近年、勤労生徒は少なくなったが、同年代の高校生が帰宅する時間帯に登校して学習に励む定時制の生徒には、学び続ける強い意志が必要である。

生徒の年齢層も様々で、10代の生徒の他、成人している生徒や教員を上回る年齢の生徒も在籍している。

本校のグランドデザイン

定時制専門高校として、産業動向等に適切に対応し、人間性豊かな工業人の育成、学力の育成、豊かな人間性や社会性を培い、社会的・職業的に自立することを目指した学校づくりに取り組んでいる。



図9 実習開始前の点呼・諸注意の様子

機械科

将来ものづくりを支える技術者として活躍できるよう、基本的な技術の習得及び安全意識の向上を目標として、手仕上げ・板金・旋盤・フライス盤・溶接・マシニングセンタといった技術の習得と機械設計の方法や図面の見方、書き方・コンピュータ技術等を学んでいる。



図 10 機械科 1年 工業技術基礎



図 11 機械科 3年 溶接実習

建設科

将来建築技術者として活躍し、社会に貢献できる人材の育成を目標として、建築関係の仕事に必要な基礎知識や技術を身に着けるために建築計画・構造・設計などの勉強と測量・材料・建築製図などの技術を体験的な学習を通して習得している。



図 12 建設科 2年 測量実習



図 13 建設科 3年 製図実習

電気科

電気電子の技術の産業分野で活躍できる人材の育成を目標として、電気全般についての幅広い知識と技術を身に着ける。

電気基礎・電気機器・電力技術・コンピュータ技術などを体験的に学習している。



図 14 電気科 2年 シーケンス制御実習

最後に

「この会社の利益の80%は、工場・現場で働く高卒の従業員が生み出している。」

これは昨年度、中部地方のある大手自動車部品メーカーの人事部長が大卒社員向け入社内定式で話した内容である。

本校の生徒は卒業後、人間性豊かな工業人となり、ものづくりを支える現場の一員となることを目指している。

(かながわけんりつかながわこうぎょうこうとうがっこう)

<県立川崎図書館から>

県立川崎図書館の2021年活動報告 ダイジェスト

はじめに

2020年に世界中に広まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行は、現在も続いています。

昨年は目まぐるしく変わる状況に1つずつ対応をしてきましたが、今年は利用者と職員の健康を守ることを第一に考え、そのなかで可能な限りの図書館サービスを提供することに努めた1年だったと振り返ります。

記事の内容は全て2021年12月現在のものです。

2021年1月

1月12日

「新型コロナウイルス感染症の拡大防止に向けた県の基本方針」に基づき、開館時間の一部変更等の措置を行った。平日の閉館時刻は通常19時30分だが、これを30分早め、19時までの開館とした。

1月13日

資料の調べ方講座「特許・商標の検索方法～JP-NET、Brand Mark SearchのWeb説明会～」をTeamsでオンライン開催した。

2021年2月

2月13日

ものづくり入門コーナーに「公益財団法人東京応化科学技術振興財団」からの寄贈図書32冊を配架した。

2月24日

国立国会図書館が提供する「レファレンス協同データベース」に「れはっちのおでかけレポート第12回～神奈川県立川崎図書館～」が掲載された。

2021年3月

3月12日

閲覧室に「調査研究席」を設置した。



調査研究席

3月22日

「新型コロナウイルス感染症の拡大防止に向けた県の基本方針」に基づき、1月12日から行っていた平日の開館時間の短縮を解除した。

3月24日から4月8日まで

システム更新作業および館内整理のため、サービスを休止した。

2021年4月

システム更新により、ホームページとOPAC（蔵書検索）をリニューアルした。



旧図書館ホームページ



新図書館ホームページ

4月9日

閲覧室で展示「川崎市立図書館をご紹介」を開始した。川崎市立図書館の図書館だよりやパスファインダー、オリジナルブックカバーなどを展示した。

4月17日

「図書館で学ぶ知的財産講座—弁理士と共に学ぶ初心者向け知財—」の第3回「中小企業・中小ベンチャー企業における特許力強化」を開催した。

4月20日

再度、平日の閉館時刻を30分早め、19時までの開館とした。

2021年5月

5月14日

ものづくりギャラリー展示「新型コロナウイルスと技術」を開始した。当館で所蔵している雑誌等に取り上げられている、リモートワークや飛沫シミュレーションなど、コロナ対策に技術の面でアプローチした記事を紹介した。



展示の様子

5月27日

「企業関係者と弁理士の知財研究会」（テーマ：機能的クレーム・主に権利取得段階）を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

2021年6月

6月1日

e-kanagawa 電子申請システムによる郵送複写サービスの申込受付を開始した。これにより、郵送複写料金の支払いがクレジットカードまたはPay-easyでできるようになった。

6月11日

「リユースコーナー」を設置した。不用となった資料の有効利用を図った。



リユースコーナー

6月19日

「図書館で学ぶ知的財産講座—弁理士と共に学ぶ初心者向け知財—」の第4回「知っておきたい著作権の基礎知識～デジタルネットワーク時代に対応するために～」を開催した。



講座の様子

6月22日

閲覧室にCO₂濃度測定器を設置した。



CO₂濃度測定器

6月25日

閲覧室に「新聞閲覧専用席」を設置した。



新聞閲覧専用席

2021年7月

7月6日

図書館入口での手指消毒のため、自動消毒器を設置した。



自動消毒器

7月15日

「遠隔手話通訳サービス」を開始した。サービスを利用される方自身のタブレット型端末やスマートフォンに、図書館に設置した二次元バーコードを読み込むことで、サービスを利用することができる。

7月29日

「企業関係者と弁理士の知財研究会」(テーマ：機能的クレーム・主に権利行使段階)を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

7月30日

日本テレビ「沸騰ワード10」で、当館のレファレンスサービスが取り上げられた。

2021年8月

8月26日

「新型コロナウイルス感染症の拡大防止に向けた県の基本方針」を踏まえ、当館が9月から10月に予定していた下記の事業の中止または延期が決定した。

- ・「知財総合支援相談」(第1・3金曜)
- ・「知的財産相談」(第2・4金曜)
- ・「創業・経営相談」(第2・4土曜)
- ・9月16日「企業関係者と弁理士の知財研究会」
- ・10月2日「大人の理科教室『逆立ちコマをつくろう』」

2021年10月

10月5日

ものづくりギャラリー展示「川崎図書館の資料で見るSDGs」を開始した。SDGsに掲げられた17のゴールのうち、ものづくり情報ライブラリーである当館と関連の深いテーマを3期に分けて取り上げ、工学や技術の面から書かれている所蔵資料を紹介している。



展示の様子

10月11日

「閲覧室内ミニ展示紹介」をHPで公開した。

10月25日

4月20日から行っていた平日の開館時間の短縮を解除した。

2021年11月

11月2日

文字・活字文化の日記念講演会「環境という複雑系～ヒトと生命の成長・学習・研究環境～」をZoomでオンライン開催した。



文字・活字文化の日記念講演会 広報ポスター

11月4日

「図書館で学ぶ知的財産講座—弁理士と共に学ぶ知財基礎セミナー—」の第1回「J-PlatPatを用いた特許・意匠・商標の調査」を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

11月24日

入館人数の制限を、これまでの80人から100人に変更した。また、キャレル席の仕切りを拡大し、座席数をコロナ禍前の数に戻した。



キャレル席

11月25日

「企業関係者と弁理士の知財研究会」(テーマ: 中小企業庁の「知的財産取引に関するガイドライン・契約書のひな形」(2021年3月31日)を、企業関係者・弁理士・弁護士がそれぞれの視点で読む)を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

11月29日

理化学研究所と編集工学研究所が提供する「科学道100冊」の展示を開始した。



展示の様子

2021年12月

12月16日

「図書館で学ぶ知的財産講座—弁理士と共に学ぶ知財基礎セミナー—」の第2回「身近にあふれる商標あれこれ—商標権の知っておきたい3つのポイント—」を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

12月21日

KISTEC 知財セミナー「意匠登録のための手続き実務～出願から登録まで～」を会場受講とZoomによるオンライン受講の併用で開催した。

12月27日

当館初となる「社史フェア (Web 開催)」(5期に分けて掲載)のうち、第1期をHPで公開した。

おわりに

引き続き、新型コロナウイルス感染症については万全な拡大予防策を徹底してまいります。

今後も、時代の流れに合わせてながらも充実したサービスを提供できる図書館であり続けるよう、運営していきたいと考えています。

<県立川崎図書館から>
記録写真の紹介

1980年代の科学技術雑誌コーナー



1980年代の科学技術資料室内、科学技術雑誌コーナーの写真です。
移転前、川崎市川崎区富士見に所在していた県立川崎図書館の3階にありました。
当時は約3,300タイトルの国内雑誌を所蔵し、科学技術資料室では約2,000タイトルを公開していたそうです。
令和3年3月末現在、所蔵は8,051タイトルになっています。

ものづくり文化

第63巻（通巻192号）
令和4年3月1日 印刷発行

編集兼 神奈川県立川崎図書館
発行人 館長 日比野 典明

川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
KSP R&D棟 C-225 (〒213-0012)
電話 (044) 299-7825 (代表)
FAX (044) 322-8878

印刷所 野崎印刷紙器株式会社
