

高度IT社会に相応しい創造へつなぐ、
未来志向の工業高校の実現に向けて

令和2年4月

高度IT社会の工業高校に関する有識者会議

はじめに

我が国のものづくり産業は、技術力や品質力を強みとして、これまで経済を支え、発展させる重要な要素としてその一端を担ってきた。厳しい国際競争の中、我が国が国際的な地位を確かなものにするために、今後も、強みとなる技術力・品質力を一層向上させる必要があり、その重要性は依然として高い。

一方、近年の第四次産業革命の進展に伴い、AIやIoT、ロボットなどの先進技術が社会で実装され、AIやIoTを活用した新たなサービスや異業種からの参入も見られるようになった。国においても、これらの先進技術によってもたらされる未来社会のビジョンとして超スマート社会“Society5.0”を示し、官民一体での産業の育成を推進している。

こうした社会状況の変化を受け、ものづくりの立ち位置は大きな局面を迎えている。ものづくりの現場では、効率化・合理化のために最先端の技術の導入が進むとともに、高度な技術・技能を持つだけでなく、ITスキル等を駆使し、創造的活動を担う人材を確保していくことが急務となっている。

このような課題意識のもと、都教育委員会において令和元年12月に、学識経験者や企業関係者、保護者などで構成される「高度IT社会の工業高校に関する有識者会議」が設置され、各界の委員が、都立工業高校の現状と課題等を踏まえた上で、その知見や経験を持ち寄り、高度IT社会における工業教育の改善・充実の方向性について幅広い視点から議論を行い、その検討結果を、ここに提言として取りまとめた。

生徒が将来、産業界での創造的活動を担い、社会の変化と期待に応え、活躍するためには、都立工業高校は、企業、大学、研究機関等との連携を一層推進し、将来にわたって新しい知識や技術をキャッチアップしながら、産業界の実情に即した学びを取り入れる未来志向の学校であることが求められる。

また、情報技術の革新的な進化等により、新しい知識や技術が絶え間なく生み出され、技術も高度化・多様化が進む中では、生徒は、基盤となる基本的な技術に加え、将来にわたり学び続けていく力や他者と協働していく力、さらには今後一層重要性が増すITやデータを取り扱う能力などを身に付けていくことが必要である。都立工業高校では、人材育成の根幹となるマインドの育成をはじめ、こうしたヒューマンスキルや専門性等を身に付ける教育を充実させていくことが求められる。

最後に、都立工業高校が、地域産業をはじめとした我が国の経済社会の発展を担う人材を輩出する役割を果たしていくために、本提言がその一助となることを期待する。

令和2年4月

高度IT社会の工業高校に関する有識者会議

目次

はじめに

第1章 Society5.0に向けた工業教育の変革	P.1
(1) 社会状況の変化と未来志向のエンジニアの育成	
(2) 都立工業高校において育成すべき人材像・役割	
(3) 都立工業高校において育成する素養等	
第2章 工業教育の変革に必要な視点	P.4
【視点1】 “楽しい!” を実感できるものづくりへ	P.5
【「学び続ける力」の育成】	
① ものづくりの楽しさと働くことの意義の理解	
② 最先端の技術に触れる機会を創出	
【「チームで働く力」の育成】	
① チーム活動を通じたヒューマンスキルの育成とインターンシップの充実	
② これからの時代はチームで学ぶ課題解決型の学習へ	
【「考える力」の育成】	
① 人を幸せにするデザイン思考による創造的なものづくり	
② 外部人材により全体を俯瞰 ～教員はファシリテーターに～	
③ 地域と密着し「まちの頼れる工業高校」に	
【視点2】 基盤となる技術の定着のために	P.8
① 資格取得やコンテスト参加などの奨励	
② 製品の品質等の国際標準規格に触れる	
【視点3】 IT・データスキルを身に付けてものづくりに活用	P.9
① IT・データスキルを習得した《ものづくり×IT》人材を育成	
② 新しい技術で次代を牽引するIT人材の育成へ	
【視点4】 工業高校の魅力強化・発信	P.10
① 地域に親しまれ“遊びに行ける工業高校”へ	
② 中学生や中学校関係者に直接アピール	
③ その他のイメージ刷新策	
④ 教員の「技術に関する情報」をアップデート	

参考資料

1 会議における委員の主な意見	P.13
2 高度IT社会の工業高校に関する有識者会議 検討経過、設置要綱、委員名簿	P.18

第1章 Society5.0に向けた工業教育の変革

(1) 社会状況の変化と未来志向のエンジニアの育成

- 第四次産業革命とも言われるAIやIoT、ビッグデータ等をはじめとする技術革新が一層進展し、社会や生活を大きく変えていく超スマート社会であるSociety5.0が到来しつつある。このような中で、東京は、人やもの、情報等が集まり、世界と東京のボーダーレス化が進んでおり、都市課題は、東京のみならず、地球規模で取り組む課題になっている。

- こうした状況を踏まえ、東京を将来にわたり持続可能な都市とするためには、技術の力をもって複雑化・多様化している社会的課題に向き合うことが不可欠であり、創造力を発揮するとともに、IT等の技術を駆使し、困難な課題を解決に導く未来志向のエンジニアを育成していく必要がある。

(2) 都立工業高校において育成すべき人材像・役割

- 工業高校はこれまで、社会の様々な分野で活躍するものづくり人材を育成・輩出し、地域産業を支え、東京の産業の発展に寄与してきた。工業高校は、今後もその役割を果たしていくとともに、社会の変化に対応できる将来のエンジニアを生み出していくことが求められる。

- 我が国のものづくりでは、これまで技術力や品質力が強みを発揮してきており、厳しい国際競争の中で、今後もその技術力等を向上させていく必要がある。その一方で、AIやIoT、ロボットなどの技術が社会で実装され、目覚ましく技術が進化する中、エンジニアとして、創造力を発揮し、IT等の技術を駆使するためには、こうした技術を学び続ける必要がある。そのためには、日々の技術の進歩を楽しめるとともに、そこから新しい価値を生み出そうとする人材であることが望まれる。

- また、エンジニアとして複雑化・多様化している社会的な課題に向き合い、困難な課題を解決に導いたり、技術で人々の暮らしを豊かにしたりするためには、“人のために”という気持ちを大切にするとともに、“人の役に立っている”“暮らしを支え豊かにしている”ことに“ものづくりの楽しさ”を実感でき、そのために自らの創造力を駆使できる人材であることが望まれる。

- こうしたことから、本会議では、工業高校において育成すべき人材像として「科学技術等が進化する中、ものづくりや技術の進歩を楽しむとともに、人のためになる創造的な活動で課題を解決しようとしたり、新しい価値を生み出そうとしたりする人材」とした。

- また、技術は高度化・多様化しており、工業高校では、生徒が在籍できる年数も限られていることから、エンジニアとしての学びを完結させることは難しい。このため、工業高校では、生徒が将来、エンジニアとして活躍できるよう、しっかりとその素地を育成し、その先の進学や就職につなげていくことが重要である。
- このため、工業高校の役割としては、「技術を学び続け、複雑化・多様化する社会的課題に向き合い、技術で人々の暮らしを豊かにするエンジニアとしての素地を育成する」こととした。

【都立工業高校において育成すべき人材像】

科学技術等が進化する中、ものづくりや技術の進歩を楽しむとともに、人のためになる創造的な活動で課題を解決しようとしたり、新しい価値を生み出そうとしたりする人材

【都立工業高校の役割】

技術を学び続け、複雑化・多様化する社会的課題に向き合い、技術で人々の暮らしを豊かにするエンジニアとしての素地を育成する

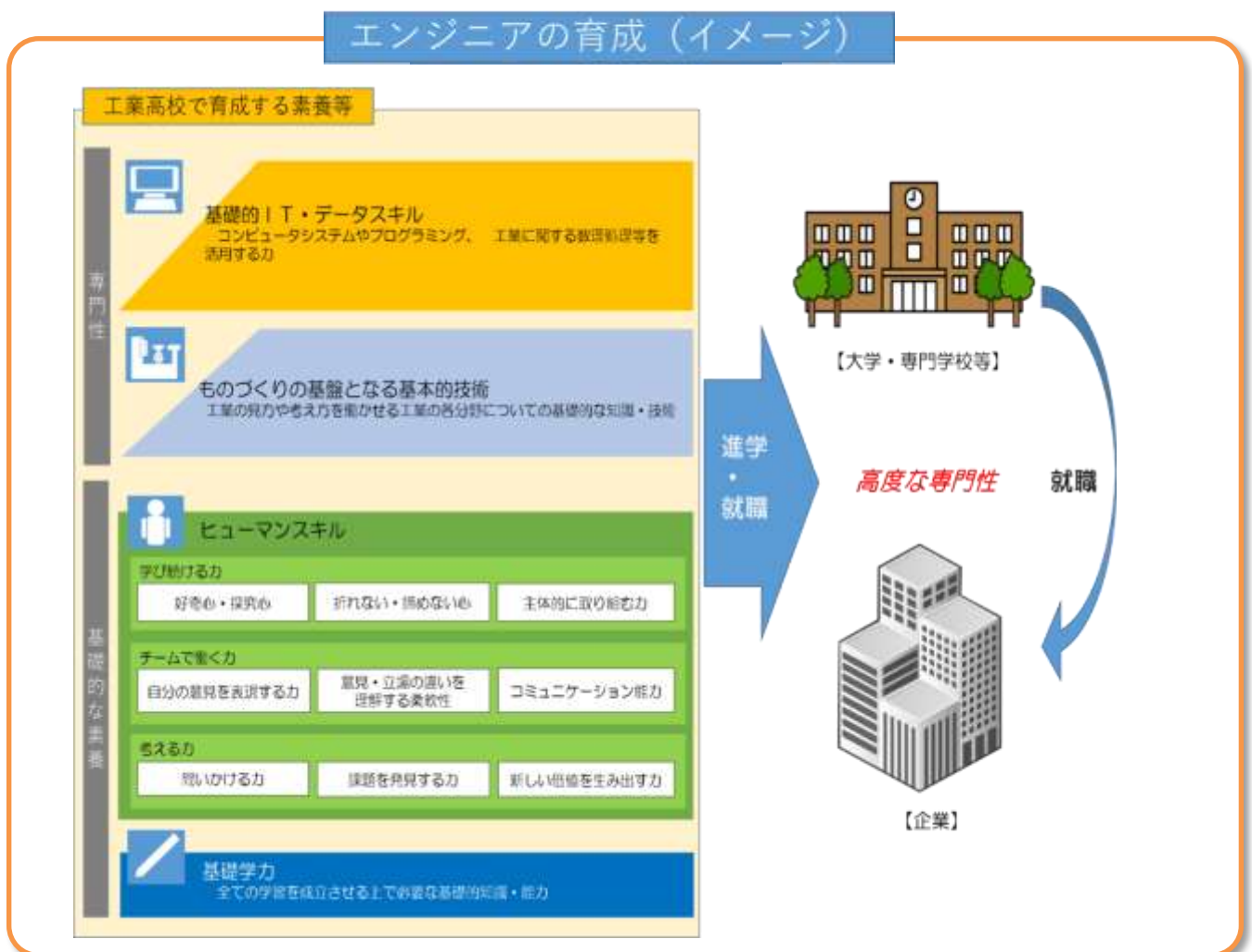
(3) 都立工業高校において育成する素養等

- 工業高校では、社会の変化に対応できる将来のエンジニアを生み出していくことが求められており、そのためのエンジニアの素地となる素養等を着実に生徒に身に付けさせていくことが必要である。そこで、本会議では、工業高校で育成する素養等について以下のとおり整理した。
- 社会状況の変化のスピードが、これまでも増して早くなることが予測される社会では、新しい知識・技術が短期間で絶え間なく生み出されていく。このため、工業高校では、生徒が将来にわたり学び続けていくための礎を築く必要がある。基礎学力の習得を強化するとともに、生徒が好奇心をもって主体的にものづくりに取り組むことや、“ものづくりが暮らしを支え豊かにする”、“ものづくりが好き”という気持ちを持ち、“ものづくりの楽しさ”を実感しながら、「考える力」や「学び続ける力」などのヒューマンスキル等を身に付けることが肝要である。
- 産業界に求められる技術は高度化・多様化しており、一人のエンジニアがあらゆることに対処することが困難な時代である。そのため、エンジニアには、チームで協働して課題に向き合う姿勢が求められる。そこで、工業高校では、自分ではできないことや分からないこと等を積極的に尋ねる力や習慣を身に付け、他者とつなが

る経験を積み重ねながら、コミュニケーション能力をはじめとした「チームで働く力」を身に付けることも大切となる。

- 近年の技術革新による Society5.0 の到来を見据え、工業高校では、基礎学力やヒューマンスキル等の育成に加え、専門性として、生徒がものづくりの基盤となる基本的技術を習得するとともに、今後一層重要性が増していく基礎的 IT・データスキルを学んでいくことも必要である。高度な専門性については就職後における学びや実務経験を重ねることにより習得されるものであるが、工業高校では、生徒がその基盤となる基礎・基本を確実に習得する必要がある。
- 以上から、工業高校では、生徒に基礎学力やヒューマンスキル等の基礎的な素養を身に付けさせるとともに、ITやものづくりなど、専門性のある分野を伸ばさせて、エンジニアの素地を養うことが必要である。そして、生徒が工業高校を卒業した後、進学先や就職先において技術の専門性を磨き、実務経験を重ねることでスキルアップし、高度な専門性を備えたエンジニアとして活躍することが期待される。

【エンジニアの育成において工業高校で育成する素養等】



第2章 工業教育の変革に必要な視点

- 我が国のものづくり産業は、これまで技術力や品質力が強みを発揮し、経済を支えてきた。厳しい国際競争の中では、今後も技術力等を一層向上させていくことが必要である。一方、近年のAIやIoT、ロボットなどの技術の社会実装に伴い、AIやIoTを活用した新たなサービスの動きがみられる中、今後は、ものづくりとこうした最先端の技術とを組み合わせることのできる人材の育成も求められている。このような中では、今後、ものづくり教育にITの学習を取り入れた教育や、ITに特化した学習だけではなく、幅広くものづくりの技術を学ぶ教育も必要となっていく。
- また、新しい知識・技術が短期間で絶え間なく生み出され、産業界に求められる技術が高度化・多様化していく中、生徒が将来、複雑化・多様化する社会的課題に向き合い、エンジニアとして活躍するには、高校段階で全ての生徒が、基礎学力、ヒューマンスキル等の将来にわたり学び続けていくための礎を築くとともに、ものづくりの基盤となる基本的技術や基礎的IT・データスキルといった専門性を伸長し、また、生徒個々の適性や能力に応じてITをはじめとした工業の様々な領域における技術力をさらに伸長するなどし、エンジニアの素地を培い、その先の進学や就職につなげていくことが重要である。
- こうした人材育成の根幹はマインドの育成であり、工業高校は、生徒がものづくりの「楽しい」というマインドを理解し、実感できる学校であるとともに、好奇心・探究心が豊かな生徒が、ものづくりの最初のステップとして選ぶ学校であることが望まれる。
- さらに、社会で展開される技術革新のスピードが速いため、専門的な知識・技術の学びを工業高校だけで担うことが困難になりつつある。そのため、工業高校は、企業や大学、研究機関等と連携して産業界の実情に即した知識・技術の学びを取り入れることが重要である。
- 以上を踏まえ、以下のとおり工業教育の変革に必要な視点を取りまとめた。なお、視点を取りまとめるに当たっては、工業高校で育成する素養等である「ヒューマンスキル」「ものづくりの基盤となる基本的技術」「基礎的IT・データスキル」の視点と「工業高校の魅力強化・発信」の視点から項目の整理を行った。

【視点1】“楽しい!”を実感できるものづくりへ

【「学び続ける力」の育成】

① ものづくりの楽しさと働くことの意義の理解

- 工業高校の生徒には、学びの楽しさを実感させることが肝要である。そのためには基礎学力の習得が必須であり、学ぶ意欲を喚起し、「できるようになること」、「分かるようになること」や「成し遂げること」等が、自己にとっての喜びであることを実感させ、その上で専門的な知識・技術やITスキルの習得に取り組む必要がある。
- 工業高校におけるものづくりに当たっては、「何のためにもものづくりをするのか」「誰のためにもものづくりをするのか」等の学びに対する目的意識を明確にし、社会的な意義を理解することが大切である。社会が変化していく中で、開発・提供している製品や技術、サービスが社会とマッチしているかなど、ものづくりの社会的な意義や使命を自ら見出し理解するとともに、学び続ける意欲やくじけない心などを育てるべきである。そのためには、農業科や福祉科など他の専門学科の生徒と協働してものづくりを行うことも一つの手段である。
- トライ・アンド・エラーを繰り返す学習活動が大切である。こうした学びのプロセスによって、あきらめない心、失敗を学びに変える心などを育み、苦勞しながら創り出した作品を大切に作る心、完成した時に味わう達成感などの“ものづくりの楽しさ”を徹底して経験させることが重要である。
- 人々の生活を豊かに幸せにすることが“ものづくりの楽しさ”であることを実感しつつ、「何のためにどのような業種・職種に就職するのか」等という心構えをもち、キャリアプランを考えさせることが求められる。
- ベンチャー企業等の経営者から、企業経営や時間・コスト管理等についての講話を受け、企業を存続させる厳しさとともに、世界に誇る技術や魅力あふれる製作の実話に触れることは有意義である。

② 最先端の技術に触れる機会を創出

- AIやIoT、ロボット等の新技術が急速に進歩する中では、学校における学びに留まらず、産業界で活躍するエンジニアから直接講義を受けたり、最新の施設・設備を見学したりするなどして、最先端の知識・技術に触れる機会を創出することが必要である。生徒が実社会で活用されている知識・技術に触れることにより、機械の仕組みを学ぶ意義やプログラミング・スキルの必要性、エンジニアと自己との技術レベルの違い等を認識し、学習に対するモチベーションを高める効果が期待できる。
- 企業活動のグローバル化が進む中、生徒の海外研修等を奨励し、海外のインフラを見学したり、現地の高校生等と地球規模の課題について話し合ったりする活動は、有意義である。国際交流活動を通じ、日本の伝統技術を再認識したり、異文化理解やコミュニケーション能力等を伸ばしたりすることも期待される。
- 以上のような経験を通じ、技術への学びの興味・関心を高めることで、ものづくりの基盤となる基本的な技術の習得が促進される。
- 工業高校における実習設備の老朽化を踏まえ、設備を計画的に更新していくことが必要である。その際、生徒が高校卒業後に就職先等で困難を生じないように、産業界で標準的に導入されている設備を工業高校においても整備することが求められている。

【「チームで働く力」の育成】

① チーム活動を通じたヒューマンスキルの育成とインターンシップの充実

- 工業高校の卒業生が社会で活躍するためには、コミュニケーション能力などのヒューマンスキルの伸長がとりわけ重要である。産業界ではチームで仕事をすることが多いため、自分の見方・考え方を他者に対して分かりやすく表現する力、伝える力をはじめコミュニケーション能力を育成し、協調性のある人材を育成することが求められる。授業や特別活動等で様々な経験を積ませ、チームの中で埋没することなく積極的に活躍できる人材を育成していくことが大切である。
- インターンシップや職場体験は、異世代とのコミュニケーション能力を向上させることが期待されるだけでなく、生徒が自己の職業適性や将来設計について考える機会となる。産業界における実際的な知識・技術に触れることが可能となるほか、就職後のミスマッチを避けるためにもインターンシップ等は有意義である。

② これからの時代はチームで学ぶ課題解決型の学習へ

- 社会が大きく変化する時代は、生徒が様々な変化を柔軟に受け止め、感性を働かせながら、ものづくりで問題を解決していこうとする課題解決型の学習が極めて有意義である。PBL（※1）等の手法で、生徒自ら課題を見つけ、主体的に学び考え、工夫しながら問題を解決しようとする過程が大切であり、教員がそのプロセスで学び方やものの考え方を適切に指導することにより、生徒は異分野への応用力や転用力を身に付けることができる。
- 課題解決型の学習をグループで取り組ませることにより、チームの中で個々の役割を認識し自己の力を発揮することを学び、協働する中で自分の考えを整理し伝えたり討論したりするなどの学習を通じ、意見の違いを理解したり他者の意見を聞く力やコミュニケーション能力を身に付けていくことが求められる。

（※1）「PBL」（課題解決型学習 Project Based Learning）とは、知識の暗記などの受動的な学習ではなく、自ら問題を発見し解決する能力を養うことを目的とした教育法のこと。

【「考える力」の育成】

① 人を幸せにするデザイン思考による創造的なものづくり

- これからのものづくりは、人間を中心とした設計やデザイン思考によるアプローチが求められている。工業高校においては、そのようなデザイン思考を身に付けた人材を育成するために、「何のためのものづくりか」、「誰のためのものづくりか」を意識した学習を進め、新たな価値を生み出す創造的なものづくりに着目した教育を行う必要がある。
- 生徒の探究心を深めるには、企業の開発担当者に直接指導してもらうことも効果的と考える。外部人材を招く場合は、熟練技能者による技術指導だけでなく、製品開発者等も対象とするべきであり、ものづくりの第一歩から話を説き起こしてもらうことは、ものづくりへの興味・関心を高める上でも有用である。

② 外部人材により全体を俯瞰 ～教員はファシリテーターに～

- 課題解決型の学習を真に人間中心のデザイン思考に基づくものづくりにしていくためには、課題解決を高い視点から俯瞰的に捉えることが必要である。そのためには、教員による講義や実習指導に加え、地域の企業や研究機関、卒業生など、実社会とつながりのある様々な関係者と連携した学びにしていくことが求められる。

- 「課題研究」(※2)における探究的な学びを一層充実させるに当たっては、教員は知識・技術を教授するだけではなく、外部人材との連携によりファシリテーターの役割も担いながら、メンタリングやコーチングといった手法を活用し、生徒が自ら考え、課題を発見・解決することができる力を養うことが大切である。

(※2) 「課題研究」とは、工業科の専門科目の1つ。工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し創造的に解決する力を養うこと等を目標とする。

③ 地域と密着し「まちの頼れる工業高校」に

- 産業界の生きた技術を学んだり、社会的な課題を題材とした探究学習を行ったりするには、身近な地域の企業等との連携強化が不可欠である。地域の企業は、学びの機会を提供するなど工業高校を支援し、他方、工業高校はものづくり等による地域社会への貢献により、学校と地域社会との信頼関係を構築することができる。こうした地域との連携強化により、学校が立地する地域ならではの課題を解決し、地域社会を豊かにし、新しい価値を生み出す創造的なものづくり人材の育成が期待される。

ものづくりの基盤となる基本的技術

【視点2】基盤となる技術の定着のために

① 資格取得やコンテスト参加などの奨励

- 工業高校の生徒がものづくりの基盤となる基本的技術等を習得し、それを定着させたりするには、資格取得等を目指した学びも有用であり、将来の進学や就職に関連する資格や各種検定などの取得に取り組むことが奨励される。
- 資格取得は、生徒に身近な目標をもたせ、それに向けて計画的に学習させ、合格に導くことにより、生徒が達成感を味わい自信にもつながることとなる。
- ジュニアマイスター顕彰制度(※3)やものづくりコンテスト等に積極的に参加し、入賞を目指すことは、その経験を進学や就職に生かすこともできる。さらに、取得した資格や競技会の成績等を学校のホームページ等で公表することは、中学生や保護者へのPRにつながる。
- 工業高校の生徒は、卒業時に数種類の資格を取得し社会に出る生徒が多いことなどを踏まえ、起業・創業や知的財産権等の知識にも触れておくことが望まれる。

(※3) 「ジュニアマイスター顕彰制度」とは、工業高校の生徒が、資格・検定の合格を通して身に付けた知識・技術・技能を積極的に評価しようというもの。(公社)全国工業高等学校長協会が表彰する制度。

② 製品の品質等の国際標準規格に触れる

- ものづくりにおける品質管理・品質保証の基本的考え方を学ぶことは有意義である。生徒が卒業後、製造業に就職すれば、「ISO9001」等の国際標準規格に関わることが予想される。このため高校段階において、規格の存在とその意味を概括的に理解しておくことにより、現実の課題に直面した時の対応に役立つと考えられる。工業高校において、「ISO9001(品質マネジメントシステム)」や「ISO14001(環境マネジメントシステム)」に触れる機会を創出することが望まれる。

基礎的IT・データスキル

【視点3】IT・データスキルを身に付けてものづくりに活用

① IT・データスキルを習得した《ものづくり×IT》人材を育成

- Society5.0に相応しいものづくり人材は、ものづくりにITを活用できる力を備えた人材である。IoTにより様々なものがインターネットにつながる社会では、ITだけ、ものづくり技術だけでは新しい製品やサービスを生み出すことができなくなっており、双方の技術が必要である。このため、全ての工業高校生に、情報技術の進展への対応や、数値処理に必要な能力を育成することを目指し、基礎的なIT・データスキルとして、コンピュータシステムやプログラミング、数値処理のほか情報モラルやセキュリティ管理も含め、産業界で活用できる基礎的スキルを習得させることが大切である。

② 新しい技術で次代を牽引するIT人材の育成へ

- ITの専門性をさらに高めるためには、IoTに必要なネットワークやセキュリティ、機械の閾値を決定するために必要なデータサイエンス、Webデザインやメディアアート、VR・AR(※4)、映像・ゲームなどの情報コンテンツなどが考えられる。そうした教育内容を専門的に学ぶには、専門学校等への進学が求められるが、高校段階においてITを発展的・実践的に学びたいと希望する生徒に対し、専門的な学びにつながる充実した教育内容や環境の提供が必要である。ITは分野が広く高い専門性が必要であるほか、技術の進歩のスピードが速いため、外部人材を活用した教育活動が望まれる。

(※4) VR（仮想現実：Virtual Reality）は、仮想世界に現実の人間の動きを反映させて、現実ではないが現実のように感じさせる技術のことであり、AR（拡張現実：Augmented Reality）は、現実の世界の一部に仮想世界を反映させる技術のことをいう。

【視点4】工業高校の魅力強化・発信

中学生の普通科志向が進み、工業高校の応募倍率が低迷しており、工業高校等のニーズ調査の結果からは、工業高校の良さが広く認知されていないことが示された。本会議としては、日頃からの中学校や地域との連携を大切にしながら積極的なPRが必要と考える。また、工業高校が魅力的であり続けるためには、教員も自らの知識を最新の情報に絶えずアップデートし、教育活動を行っていくことも重要である。

① 地域に親しまれ“遊びに行ける工業高校”へ

○ 地域の中学生等が気軽に校門をくぐり、例えば、壊れたおもちゃや車椅子を生徒が直す“なんでも修理屋”等として地域に愛され頼られる工業高校になることが望ましい。その他、夏休みに自由研究の宿題を手助けする“宿題フェス”のような行事や、地域密着型の“IT体験ツアー”等を開催するなどして、工業高校生が活躍する姿を幅広く公開し、その様子を効果的かつ積極的に発信することは有用である。

② 中学生や中学校関係者に直接アピール

○ 中学生や保護者、中学校の教員等には、工業高校の実態や魅力が十分に伝わっていないため、工業高校への理解を深める工夫が必要である。そのためには、工業高校は、日頃からの中学校との連携を密にすることが不可欠であり、学校説明会等を工夫するほか、中学校の進路説明会に工業高校関係者の招聘を依頼したり、中学校の教員を工業高校に招いて施設見学や実技講習を行ったりするなどの取組が望まれる。

【工業高校の満足度】

▶ 工業高校における在校生の満足度が高い(74.8%)。

【工業高校の特徴】

- ▶ 工業高校では1クラス35人のきめ細かい指導体制となっている。
- ▶ 卒業生の4割が大学や専門学校等の上級学校に進んでいる。
- ▶ 就職希望者のほぼ全てが正社員として就職している。
- ▶ 卒業生の就職先には大企業も含まれている。

③ その他のイメージ刷新策

- 工業高校は「男子が通う学校」とのイメージが強く、女子中学生は当初より志望対象から外すこともあるため、工業高校には工芸系・デザイン系などの様々な分野の学科が設置されていることなどを広報することは有用である。
- 情報発信においては、若者にはホームページ以上にツイッター等のSNSが効果的である。また、工業高校出身で、社会での活躍が目覚ましい著名人などをロールモデルとして、都立工業高校において発掘しアピールしていくことも、一つの方策である。
- その他、教育内容が刷新されるなど学校の改善・充実の実態を伴う前提で、校名を変更することについて、イメージが改善されるケースもあり選択肢の一つとなりうる。

④ 教員の「技術に関する情報」をアップデート

- 生徒が工業高校で身に付けた知識・技術を就職先で遺憾なく発揮するには、時代に即した専門知識・技術を理解する必要がある。今日、産業界では、どのような工具、測定器具等が使用され、どのような加工技術が展開され、設備がどの程度向上しているのか、実地の生産工程の管理はどのように行われているのか等について、産業界の動向を確認した上で、生徒に身に付けさせる知識・技術を精選することが求められる。そのため、工業科の教員には、産業界で展開されている技術等に関する情報を収集する必要がある。
- 近年、製造業では市場ニーズの多様化に合わせ多品種少量生産時代が到来し、専門性の高いスペシャリストが求められるとともに、全体を俯瞰できるコーディネーターや、市場ニーズに柔軟な生産体制で対応するために、多能工（※5）が求められるようになってきている。こうした産業界の動向については、学校だけではなく教育委員会においても注視・把握し、生徒が産業界で活躍するために必要な知識・技術を確実に習得できる教育環境の整備に向け、学校支援の方策の検討が求められる。

（※5）「多能工」とは、生産・施工の現場で、1人が一つの職務を受けもつ単能工に対し、1人で複数の異なる作業や工程を遂行する技能を身に付けた作業者のことをいう。多能工は一定の仕事だけをするのではなく、時代や業界、会社の変化に合わせて様々な業務を行い、マルチスキルを発揮している。

【参考資料】

1 会議における委員の主な意見

視点 1	・・・・・・・・・・	P. 13
視点 2	・・・・・・・・・・	P. 15
視点 3	・・・・・・・・・・	P. 16
視点 4	・・・・・・・・・・	P. 16

2 高度 I T 社会の工業高校に関する有識者会議

検討経過、設置要綱、委員名簿	・・・・・・・・・・	P. 18
----------------	------------	-------

1 会議における委員の主な意見（各界の委員から頂いた意見の紹介）

【視点1】“楽しい！”を実感できるものづくりへ

【「学び続ける力」の育成】

① ものづくりの楽しさと働くことの意義の理解

＜委員の意見＞

- ・ 学校には、座学、スポーツ、ものづくり等様々な活動があるので、学ぶ楽しさを味わい、自ら進んで学ぶ意義の重要性に気づかせた上で、自分の適性を知り、専門技術の学びにつなげることが大切
- ・ ものづくりの楽しさを体感・実感し、心が折れそうなことや大変なことがあっても、「これを仕上げる」、「技術を磨いていく」等、マインドの教育が一番大切である。
- ・ 新規高卒就職者を育成するのは難しく、定着しないことが多い。規則正しい高校生活から、社会に出て自由を手に入れたとき、「社会人になる」というマインドチェンジが上手くできていない。働くことの意義を学校で教育してほしい。
- ・ 何のためにもものづくりをするのか、何のためにどのような業種・職種に就職するのかという心構えを醸成し、学ぶことや働くことのモチベーションをつけることが大事である。
- ・ 人の痛みが分かる、くじけない、何かあったときにすぐに折れない心を育てる必要がある。

② 最先端の技術に触れる機会を創出

＜委員の意見＞

- ・ 教科書で学ぶ内容と実際の仕事は異なるため、学校の授業に、企業から講師をどんどん招くと良いのではないか。
- ・ 工業高校における実習機材の老朽化問題がある。最新技術を学ぶために、企業等と連携し、技術教育を受ける機会や実習の場を提供してもらおうとよい。
- ・ 先日訪問した企業では、工業高校を卒業したばかりの新入社員が最新の機械を前にして目をキラキラさせていた。工業高校にある古い機械ばかりでは、生徒の興味・関心とともにスキルを習得する点において課題がある。
- ・ 企業活動が国境を越えて世界に広がる中、工業高校にもグローバルな観点が必要である。

【「チームで働く力」の育成】

① チーム活動を通じたヒューマンスキルの育成とインターンシップの充実

<委員の意見>

- ・ これからの教育は、チームの中で活躍できる人材を育成していくことが重要である。
- ・ 企業はコミュニケーション能力を重視している。高校での面接指導を充実してほしい。
- ・ チームが最大のパフォーマンスを発揮するには、リーダーシップだけでなくフォロワーシップも大切。場面によって各々の役割に応じられるような体験を積み重ねることのできる機会を提供していくことが必要である。
- ・ 生徒又は新入社員などの意識・メンタルを、高校側と企業側がそれぞれの立場で、きちんと意識して育成する必要がある。

② これからの時代はチームで学ぶ課題解決型の学習へ

<委員の意見>

- ・ 生徒自らが課題を見つけて、取り組むことが非常に大事である。そしてチームの中での個々の役割を認識し、どうすればそのチームの中で自分の力を最大限生かせるか、また、それを認識していくことが求められる。
- ・ 問いかける力が大事で、生徒自ら問いかける習慣を身に付けられるようにしてほしい。こうした中で、構想力を育むことができれば、新たなビジネスが生まれる。
- ・ 学ぶ意欲、自ら学ぶ習慣、自ら学ぶ力が大事であり、これが身に付けば、環境や時代が変化しても対応できると考える。そうした力を育むには「問いかける力」の育成が重要で、生徒同士の切磋琢磨、ディスカッションなどが効果的である。

【「考える力」の育成】

① 人を幸せにするデザイン思考による創造的なものづくり

<委員の意見>

- ・ これからのものづくりは、人間中心の設計などを進めていくことが重要だ。
- ・ 目的意識を持ち、人間の使い勝手や使う人の立場に立ったものづくりが求められている。

② 外部人材により全体を俯瞰 ～教員はファシリテーターに～

<委員の意見>

- ・ 教員はPBL(※1)やED(※6)を行う際は、生徒と一緒にチームの一員という意識をもつことが大切だ。
- ・ 日本オラクルの話を伺い、工業高校で行っている「課題研究」(※2)において、高校の教員がメンタリングあるいはコーチングの技法をさらに身に付けていくことが必要だと感じた。
- ・ 企業等との連携では役割分担を明確にすることが重要だ。全ての役割を工業高校が担うと、教員がオーバーフローしてしまう。

(※1) P7 参照

(※2) P8 参照

(※6) 「ED」(エンジニアリング・デザイン Engineering Design)とは、納期・コスト等の経済性や環境、健康・安全など、現実的な条件の範囲内で、解が一つでない課題に、種々の学問・技術を利用し、実現可能な解を見つけ出していくこと。

③ 地域と密着し「まちの頼れる工業高校」に

<委員の意見>

- ・ 地域ごとの意見交換会等を開催するなどして、地域の企業の実情を踏まえて工業高校の人材育成に関する要望を定期的に聞くことが必要であると感じる。
- ・ それにより、企業が求める人材像が見え、産業界のニーズを把握できるようになれば、工業高校の教育内容がより素晴らしいものになるのではないかと。
- ・ 工業高校は地域と交流し、連携が進むことで、まちの頼れる工業高校という存在になり、生徒の対話力やスキルも身に付くと思う。
- ・ 災害等いざという時には、地域社会において土木建築や電気関連の資格を持った工業高校の卒業生や在校生が頼りになるのではないかと。「工業高校生は地域社会を支える人材の宝庫」という認識を広める必要がある。

【視点2】基盤となる技術の定着のために

① 資格取得やコンテスト参加などの奨励

<委員の意見>

- ・ 資格取得が専門科目を学ぶ一つのモチベーションになる上、資格取得状況を学校のホームページ等に掲載することにより、高校での学びや、専門性の習得状況を公に示す一つの指標となっている。
- ・ 従業員が資格をもっていると、企業においては、従業員の専門性を外部に示すことができ、コンペ等において技術者選定で優位になれる。

② 製品の品質等の国際標準規格に触れる

<委員の意見>

- ・ 工業高校生にISO9001等の国際標準規格に触れさせることで、製品の品質や環境に関する意識を高める学びは、将来企業に入った後、有用である。

【視点3】IT・データスキルを身に付けてものづくりに活用

① IT・データスキルを習得した《ものづくり×IT》人材を育成

＜委員の意見＞

- ・今は機械が進化しており、機械を動かすためのプログラミング・スキルが必要である。
- ・AIやIoTを活用するには、データを解析できる人材が必要である。
- ・全員がIT企業に就職するわけではないので、工業高校では基礎的なIT知識を身に付け、建設業や製造業などの企業がその先の専門性を育てることが大切である。

② 新しい技術で次代を牽引するIT人材の育成へ

＜委員の意見＞

- ・中小企業の中にはIT化が遅れている事業所もあり、若者の新しい発想で情報技術を取り入れ、システムの刷新やPR拡充など業務の効率化・改善につなげることが期待されている。
- ・大手自動車会社でもデータを解析できる人材が不足し、閾値の決定に困難を生じている。
- ・情報技術は今後、国語や数学のような共通科目として全生徒が必履修する時代がくるのではないかと。高度な内容を専門科目の一つとして設置できれば、一步先の情報技術教育ができると思う。
- ・メディアアート、プログラミングの分野は中学生の興味を惹く分野なので、高校における学びに結び付け、それをガイダンスすると工業高校のイメージも変わる。
- ・町田工業高校のP-TECHのような教育を受けたいと希望している生徒が、都立工業高校のどこでも平等に教育機会を享受できるようにしてほしい。
- ・IT人材は工業高校だけでなく、普通科の高校をはじめ全ての高校で育成されるものだ。

【視点4】工業高校の魅力強化・発信

① 地域に親しまれ“遊びに行ける工業高校”へ

＜委員の意見＞

- ・都立高校は、小・中学校と比べて敷地は広く設備も立派だが、「入りづらい」雰囲気がある。もっと気軽に「遊びに行ける」として地域に愛される学校であってほしい。
- ・“小中学生ものづくり教室 わくわくどきどき夏休み工作スタジオ”を工夫し、教員が小・中学生に教えるのではなく生徒が教えたり、その場に地元企業を招きエンジニアの技術を紹介したりするなど、学校だけのイベントとせず地域に開かれたものにするのが大切だ。

② 中学生や中学校関係者に直接アピール

<委員の意見>

- ・ 学校説明会で、中学生や保護者にロールモデルを示すことが重要である。
- ・ 工業高校を卒業後の進路には、専門技術を生かして企業に就職する道や、大学進学の間もある情報を、中学生や保護者に積極的にPRする必要があると思う。
- ・ 中学生の段階では「もの作りが好き」であっても、どの専門分野が自分に合っているのか決めかねるケースが多い。入学して1年間は総合的な体験や学びに充て、2年進級時に専門分野を決定できるカリキュラムを積極的に導入したらよいと思う。
専門分野を決める際には、定員を設けず「自分が学びたいことが学べる学校」として、生徒が希望する分野に必ず進級できるようにする工夫が必要だと思う。

③ その他のイメージ刷新策

<委員の意見>

- ・ 工業高校は男性のイメージが強いので、女子に人気のある工芸やデザイン系も学べる事をPRするとともに、大学等にも進学できるとアピールすることは大事だと思う。
- ・ 中学生には部活動等のアピールも効果的で、スポーツ等を通じ協調性や上下の人間関係を学ぶことができる。工業高校の特色化を進める上で、一つの素材となる。
- ・ 校名変更も一つのイメージ戦略だが、変更には教育の実態を伴うべきだ。
- ・ 工業高校がものづくりや情報技術を専門的に学ぶ最初のステップであることを打ち出す必要がある。
- ・ スポーツ等の一芸に秀でた生徒を推薦入学で募り、インターハイ等で活躍することで工業高校のイメージアップにつながるるとともに、生徒自身の大学進学に活用できる。
- ・ 推薦入試で、“加工だけでなく製品開発も含めたものづくり”に関心のある生徒を募ることは、目的意識を持った生徒に対し有用なのではないか。
- ・ 各工業高校がアドミッションポリシーを明確にした生徒募集を行う必要がある。
- ・ 女子中学生へのPR強化には、施設面や教員体制も含め教育環境が整備されていることが前提で、そうした環境とともに卒業生のロールモデルも含めPRすることが望ましい。

④ 教員の「技術に関する情報」をアップデート

<委員の意見>

- ・ 現在、産業界でどのような機械が導入され、どのような技術レベルにあるのか、現場の教員が知る必要がある。
- ・ 産業界では全体を俯瞰できるコーディネーターが不足している。機械、電気などの専門性も大事であるが、工業高校においても全体を俯瞰できる人材育成の視点が求められる。

2 高度 I T 社会の工業高校に関する有識者会議

検討経過

開催日及び主な議事内容

第 1 回	令和元年 12 月 25 日 (水)
	(1) 工業高校の現状と課題 (2) これからの社会で求められる人材・能力
第 2 回	令和 2 年 2 月 3 日 (月)
	(1) これからの社会で求められる人材を育成するために必要な教育
第 3 回	令和 2 年 3 月 4 日 (水)
	(1) Society5.0 に向けた人材育成 (2) 工業高校に求められるこれからの時代の教育 (3) 工業高校の魅力向上とイメージ戦略 (4) その他提言のまとめに関する検討 ※新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大予防の観点から、メール会議で実施

高度 I T 社会の工業高校に関する有識者会議設置要綱

(設置の目的)

第 1 Society5.0 への対応など、これからの社会で活躍できる人材の育成に向けて、工業高校に求められる新たな役割やその実現に向けた方策及び工業高校の将来像等について検討することを目的として、東京都教育委員会に「高度 I T 社会の工業高校に関する有識者会議」(以下「会議」という。)を設置する。

(検討事項)

第 2 会議は、工業高校に関して次に掲げる事項について検討し、その結果を東京都教育委員会教育長(以下「教育長」という。)に報告する。

- (1) Society5.0 に向けた人材育成
- (2) 工業高校に求められるこれからの時代の教育の在り方
- (3) 工業高校の魅力向上とイメージ戦略
- (4) 前各号に掲げる事項のほか、会議の目的を達成するために必要な事項

(構成)

第 3 会議は、教育長が別途委嘱する委員をもって構成する。

- 2 会議に座長を置き、委員の互選により選任する。
- 3 座長は、会議を主宰し、会務を統括する。
- 4 座長に事故があるとき又は座長が欠けたときは、座長があらかじめ指定する委員が、その職務を代理する。
- 5 会議に専門的な意見を助言するため、教育庁関係者、都立工業高等学校長をオブザーバーとして出席させる。
- 6 座長は必要があると認めるときは、委員以外の者を会議に出席させ、意見を聴くことができる。

(設置期間)

第 4 会議の設置期間は、設置された日から第 2 の報告が終了する日までとする。

(会議の公開等)

第 5 会議は、原則として公開で行うものとする。

- 2 会議の会議録は、公開するものとする。

(事務局)

第 6 会議の事務局は、東京都教育庁都立学校教育部高等学校教育課とする。

(その他)

第 7 この要綱に定めるもののほか、会議の運営に関して必要な事項は、別に定める。

附 則

この要綱は、令和元年 1 2 月 2 日から施行する。

高度 I T 社会の工業高校に関する有識者会議委員名簿

職 名	氏 名
早稲田大学 名誉教授	鵜飼 信一
千葉商科大学 教授	永井 克昇
東京商工会議所 事務局長	小林 治彦
東京都商工会連合会 事務局長	清水 晋
東京都立産業技術研究センター 理事長	奥村 次徳
ダイヤ精機(株) 代表取締役	諏訪 貴子
(株)浜野製作所 代表取締役	浜野 慶一
(株)マテリアル 代表取締役	細貝 淳一
(株)泉屋東京店 取締役総務部長	泉 亜紀子
東京都中学校長会会長 府中市立府中第五中学校長	酒井 泰
東京都公立中学校 P T A 協議会会長	井門 明洋
東京都公立高等学校 P T A 連合会理事	岡本 剛