

SPH指定校としての取組

新潟県立新潟工業高等学校
建築科 教諭 山森 真二

1 はじめに

本校は昭和14年の創立以来、70年以上にわたり県内外に優れた人材を輩出してきた輝かしい伝統を誇る新潟県の中心的な工業高校である。

進学にも就職にも強い学校であり、進学では近年地元新潟大学、長岡技術科学大学をはじめ、筑波大学、福井大学、群馬大学など国公立大学への進学者が増加し、去年は過去最高の19名となった。就職でも1次内定率が2年連続90%を超え、企業の厚い信頼のもとに毎年就職内定率100%を実現している。また、部活動が盛んであり、運動部、文化部ともに多くの生徒が全国大会出場を目標に熱心に活動し、めざましい実績をあげている。なかでもラグビー部は、13年連続41回目の全国大会で39年ぶりに3回戦進出を果たしている。

伝統を継承し、さらに実績を積み重ねながら、新しい時代に対応し、未来を切り拓く工業高校としての魅力を発信し、今後も産業界と地域社会の期待に応えていく。

2 オンリーワンスクールの取組

本校は新潟県の事業指定を受け、平成27年度より3年間、「地域に根ざし、新潟の未来を支えるグローバル人材の育

成」をコンセプトに『新工未来プロジェクト』に取り組んでいる。

この目的の一つには、貴重な人材を地域に定着させることが挙げられる。本校としてはまず、課題研究で県内企業・大学・研究機関と連携することで地域の技術力や魅力を実感させる。その結果として、県内企業への就職希望を促進させることができた。さらに、県内企業や大学等から講義や技術指導を受けることでより高い知識を得ることができ、学力向上を目指した生徒は、県内外の大学を問わず大学へ進学し、その大学で得た高度な知識や技術・経験を再び新潟の地に持ち帰るという循環型効果を生み出すことができる。

二つ目の目的は、新潟の未来を支え地域に貢献するグローバル人材の育成である。本校では、台湾、シンガポールへの海外修学旅行をはじめ、GTEC全員受験やスピーチコンテストへの参加、英語による課題研究発表会などグローバル人材育成に必要な技術を身につけるための行事を積極的に実施している。日本語以外でのコミュニケーション能力を高めることで、海外でも活躍できるという自信や意欲を増進させ、今後活躍できるフィールドの幅が広がり、そしてそのような人材が広い視野を持ち、新潟の未来

を支えることを期待している。

また、別の事業ではあるが平成26年度に希望者10名による上海での海外インターンシップを実施した。1年次に上海市内企業視察の実施、2年次に国内企業でのインターンシップ実施、3年次に新潟県内で上海市内に進出している企業のうち受け入れ可能な3企業において現地でのインターンシップ実施となった。

本校は、平成29年度新たに文部科学省の『スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）』の指定を受け、現在「工業技術の向上に資する専門的職業人育成プログラムの開発」に取り組んでいる。

3 建築科建築設備コースのこれまでの取組

本校でのSPHの取組は、学校全体（5科6コース）での実施となるが、この事業の中で本科建築設備コースとして何ができるのか、このSPHを通し計画的かつ有効的な教育活動の一環として、目標とする人材育成をいかに可能にするかを考えなければならない。

さて、今後「本コースで何ができるのか」を考えたとき、これまで本科建築設備コースで取組んできた内容は十分に生かすことができると確信している。

私自身は、建築科建築設備コースの生徒に携わるようになり7年目を迎えるが、その間カリキュラムの見直しや実習項目、選択科目の整理が行われてきた。また、それに伴い新たな資格検定へのチャレンジや合格率向上に向けた指導に

建築科職員全員で力を注いできた。

その結果、地元新潟県において技能五輪輸入賞常連企業に対抗するべく技能五輪に挑戦する生徒が現れたり、進路希望の面では設備系職種希望の生徒が増加したりするなど、生徒自身が成長し、本科建築設備コースが活気づくための良い方向性を持つことができるようになってきている。

以下に、これまでの取組内容について主なものを示す。

(1)資格検定等の取組

①建築配管技能士（合格者数／受験者数）

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2級	2/4	2/4	2/7	3/9	2/4	2/9
3級	10/16	20/36	27/34	19/31	24/37	21/41

②冷凍空気調和機器施工技能士

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2級	0	0/3	0/3	1/3	0/6	3/7
3級	13/26	29/46	26/30	20/30	17/21	23/32

③2級管工事施工管理技士

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
学科	2/35	0/38	1/36	12/35	9/35	11/24

④ジュニアマイスター顕彰

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ゴールド	0	0	0	3	4	2
シルバー	0	0	1	10	8	11

(2)技能五輪への挑戦

平成28年度卒業生のK君は、1年次より設備部に所属し、放課後は技能検定の実技練習、学校内設備の修繕等を通し技術向上を目指し努力した。卒業後は、N工務店で水道本管施工業務に従事している。

K君は1年次3級建築配管技能士、2年次2級技能士に合格し、技能五輪山形

大会の選考枠に名を連ねたが、結局新潟県の推薦枠から外れる結果となった。練習用特設ボードも準備し、万全の体制をとっていたが夢は叶わなかった。K君の意思を引き継ぎ、現在も設備部の生徒を中心にスキルアップと技能五輪出場を目指し頑張っている。

(3)進路指導体制の充実

本校へ赴任したころの進路活動状況は、建築設備コースからメンテナンスや管工事技能職などの設備に関する業務への生徒の就職者数は少なかった。設備系職種の求人があまりなかったということも関係するが、製造業や他職種への希望が主なものだった。

新潟県空調衛生工事業協会様や新潟県設備設計事務所協会様からの働きかけや現場見学、インターンシップ、職業講話を通し、1年次より意識付けを行っている。徐々に設備系職種の進路希望生徒が増え、現在では就職希望者の7割以上が設備系関連会社に就職している。

また、以前は建築科建築コースとの競合により地元国立大学への希望者は断念せざるを得ない状況にはあったが、ここ数年国立大学工学部の学科・コースが多

様化しているため物質材料工学科など建築コースと競合せず入学できる学科を選び、ここ2年連続で国立大学入学者も輩出している。国家、地方を問わず公務員初級技術職についても、年々希望者が増え、確実に成果が出ている。

(4)課題研究の取組

地元新潟県立大学教授の坂口淳先生のご指導を仰ぎ、大学研究室の学生さんと3年間「建築設備の省エネルギー」をテーマとし課題研究に取組んだ。本校のSPHにおいては、全学科コースが横断的に学習・研究を行い、小学科連携共同研究の成果として3年目に「地中熱研究用エコハウス」づくりを実施する予定である。本科建築設備コースの課題研究で平成25年度から27年度まで取組んだ内容は、今後のSPHの達成目標に寄与できると考える。以下に、その概略を示す。

①平成25年度「建築設備の省エネルギー診断～学校でできる省エネを考える～」

まず1年目は、新潟県内公立高校のエネルギー消費総量のデータを収集し、電力、灯油、水、都市ガスの年間使用量を加算したものを棒グラフ表示【図1】す

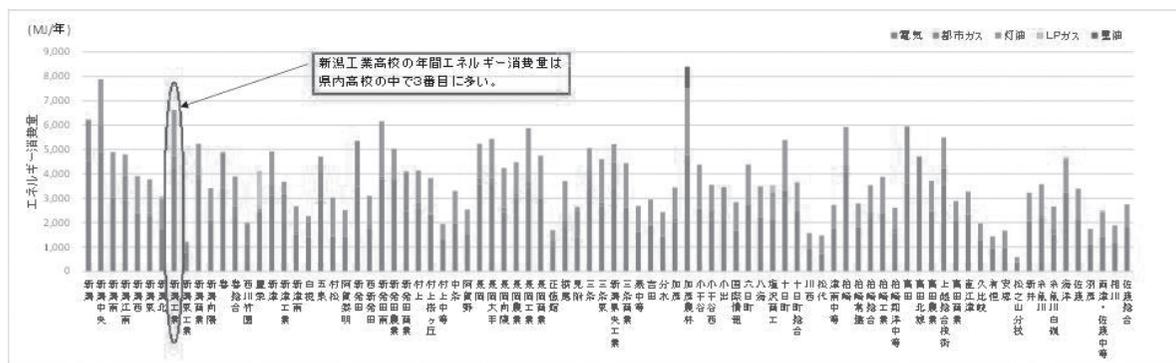


図1

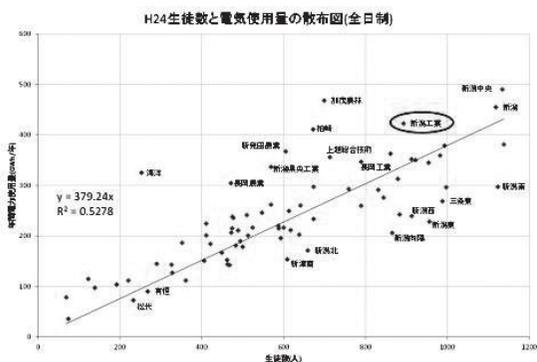


図2

ることで、各校の消費エネルギー総量の比較を行った。また、そのデータをもとに単位保有面積・生徒一人あたりのエネルギー消費量を求めることで、本校が県立高校の中で3番目の消費量であることがわかった。そのほか、消費エネルギーと保有面積・生徒数との相関関係について回帰分析【図2】を行ったり、週ごとの学校の水道メータや電力量メータから実際の使用量をまとめたりした。学校の実際のエネルギー使用量は、学校行事、実習などの授業内容との関連性や部活動・補習の実施との関係を見ながら、その無駄遣いを想定し、実際の「省エネ」活動の具体的な材料となった。

校内ポスター活動による意識啓発、トイレ等の水栓流量調整、教室の電気使用量の制限、コンセントの無断使用抑制カバーの作成、冬の暖房環境における暖房負荷の低減など、生徒が思いつくだけの「学校でできる省エネ」活動に取組んだ。

結果として、本校のエネルギー消費データ上では目に見える効果を得ることができなかったが、校内での「省エネ」に対する意識を大きく変えることができたと自負する。

②平成26年度「建築設備の省エネを考える～ペレットストーブの流体解析～」

2年目は、教室における暖房器具温熱環境に注目し、一つは自動給油される灯油にかわる代替燃料を考えること、2つ目は、未だに新潟県内の公立高校で使用されているポット式ダルマストーブにかわる暖房器具を検討するというこで、ペレットストーブ燃焼実験による燃焼ガスの流体解析を行うことにした。

間伐材等の利用に関して、近年ペレットを基本燃料とする学校での暖房環境は実際に報告されており、新潟県においても間伐材利用やその他木皮や廃材利用の可能性は大きくあり、検討する余地は十分にある。

課題研究では、木質ペレットについてその種類、製造方法、石油燃料との発熱量の比較など詳しく調査・研究を行った。また、簡易ペレットストーブ「きりんさん」による木質ペレットの燃焼実験を行い、グリル内部の各部位における燃焼温度測定、燃焼時間、サーモビューアを使用し表面燃焼温度分布図【図3】を作成した。さらに、新潟県立大学坂口先生ご協力のもと、計算条件を前述した燃焼実験の近似値でコンピュータシミュレーション【図4】しその結果を得ることもできた。

燃焼実験等から得られた結果は、ペレットストーブ内部での一次燃焼において、燃料から未反応ガスに酸素が供給され二次燃焼が行われるシステムや木質ペレットの燃えカスの少ない理由等多くの

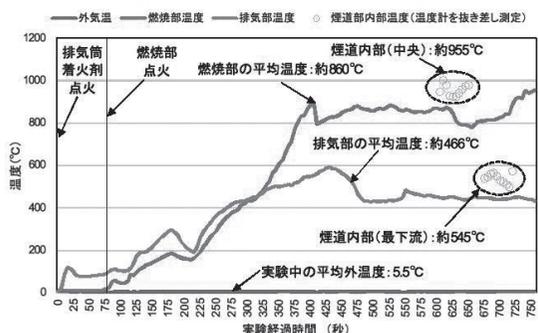


図3



写真1

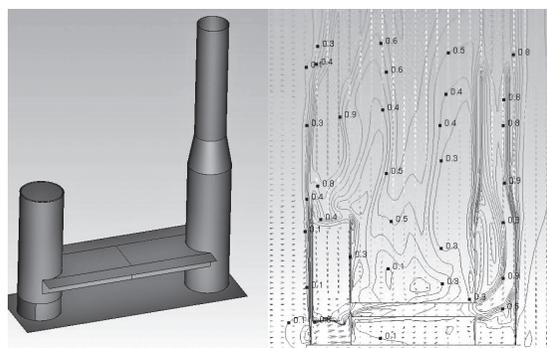


図4

ことがわかり、今後のバイオマス燃料の燃焼構造解析の可能性も含め、「省エネ」と学校現場における暖房環境での実用性について考えることができた。

③平成27年度「建築設備の省エネルギーを考える～ロケットストーブを使ったペレットの燃焼実験～」

3年目は、新潟県内において先陣を切ってペレット製造に着手した工場【写真1】を訪れ、材料となる木材等の流通やその地域の環境、ペレット納入先におけるペレットボイラー等の利用について情報収集を行った。本校独自の木質ペレット製造やその利用も視野に入れ調査を行った。また、2年目の燃焼実験では既存の簡易型ペレットストーブ「きりんさん」を利用して燃焼実験を行ったの

で、細かな条件変更等はできなかったが、3年目は条件変更が容易に対応できるように実験用ペレットストーブの製作も行った。

木質ペレット製造【図5】については、含水率等（乾燥工程）の管理が非常に難しく、また、ペレタイザー等のプレス機の準備もすぐにはできないということもあり、今後の検討課題となった。バイオマスペレットの分野については、新潟の地域性も考え必要な研究対象でもあるので、継続的に研究テーマとしてあげていく予定である。

4 SPHとは

社会の変化や産業の動向等に対応した、高度な知識・技能を身に付け、社会



図5

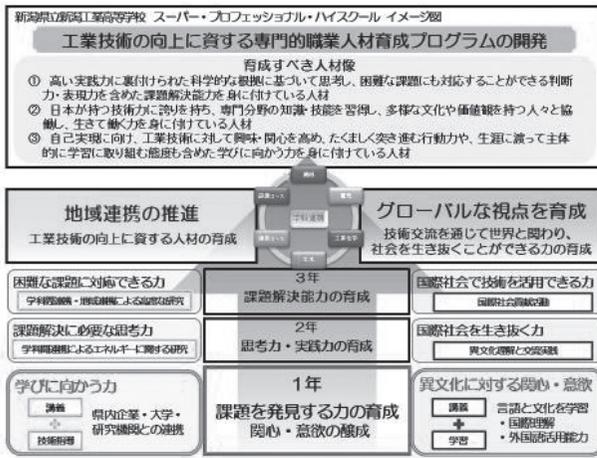


図6

の第一線で活躍できる専門的職業人を育成するため、先進的な卓越した取組を行う専門高校を指定し、実践研究を行う。そして、成果モデルを全国に普及し、専門高校全体の活性化を推進するものである。

5 本校におけるSPHの研究目的

地域の求めている人材を「育成すべき人物像」として設定し、人材の育成に向けて、2つの取組を柱とする教育プログラムを開発する。また、広報活動の一助として、開発する教育プログラムの普及を推進する。【図6】にSPH全体のイメージ図を示す。

(1)育成すべき人材像

- ①高い実践力に裏付けられた科学的な根拠に基づいて思考し、困難な課題にも対応することができる判断力・表現力を含めた課題解決能力を身に付けている人材
- ②日本が持つ技術力に誇りを持ち、専門分野の知識・技能を習得し、多様な文化や価値観を持つ人々と協働し、生き

- て働く力を身につけている人材
- ③自己実現に向け、工業技術に対して興味・関心を高め、たくましく突き進む行動力や、生涯に渡って主体的に取り組む態度も含めた学びに向かう力を身に付けている人材

(2)開発プログラムの柱

- ①工業技術の向上に資する人材育成プログラムの開発（地域連携の推進）
- ②技術の交流を通じて世界と関わり、社会を生き抜くことができる人材育成プログラムの開発（グローバルな視点の育成を推進）

6 平成29年度（1年目）SPH実施計画

(1)工業技術の向上に資する人材育成プログラムの開発（地域連携の推進）

①県内企業・大学・研究機関と連携した講義や技術指導の実施

大学等との連携により、研究テーマに応じて、高度な実習設備を利用した先端技術を学ぶ機会を設定する。3年次の「課題研究」において、小学科が連携し、1・2年次で学んだ知識や技術および技能等を活用した実践的な学習活動を実施する。また、企業及び大学等に助言やヒントを求めながら学習する機会を通じて、さらに深く科学技術の課題等を把握するための学習活動を実施する。

以上のような取組から、生徒は問題解決に向けて主体的に学び、技術的問題を解決する能力を持つことで、卒業後、専門的技術の高度化に対応できる能力を身に付けることができる。

②生徒の資質能力を育成するための教員の指導力向上に向けた取組

本研究で設定した、育成すべき人材像に向けた教育の実現に向け、各省庁等が実施する講習会に教員が参加するとともに、3年目に実施する「課題研究」に向けた事前研究として、学校独自の取組(新工未来プロジェクト)を通じた、現3年生の「課題研究」において、地域企業等と連携した学習活動を実施し、教員が地域の技術者から今日的な技術を学び、生徒の工業技術に対する関心・意欲を高め、最新の技術に関する知識を身に付けさせることができる指導力を身に付ける。

③建築科建築設備コースの目標と具体的な学習プログラム概要

平成29年度の建築設備コースにおいては、災害時のライフライン確保と省エネ設備の計画提案をするための力を身に付けさせることを目標としている。

過去の地域災害や地震や洪水などの災害の種類やインフラの役割、燃料喪失による被害について学び、省エネ実現のための自然エネルギーについて学習する。また、企業の技術者から災害時のライフライン復旧の対処方法や、寸断を防止する材料等の最先端技術を講演等で学び、自然エネルギーを利用した省エネ設備に関する知識を得る。地中から熱を取り出すために地中熱交換器内に流体を循環させ、取り込んだ熱をヒートポンプで必要な温度領域の熱に交換する知識や災害に強い住宅配管設備に関する知識と技術について技能検定受験を通じて学ぶ。

(2)技術の交流を通じて世界と関わり、社会を生き抜くことができる人材育成プログラムの開発(グローバルな視点の育成を推進)

○多様な文化や価値観を持つ人々と英語を活用して協働できる力の育成

具体的な学習プログラムとして、言語と文化を一体のものとして統合的に学習することによって、外国文化と日本文化の双方に理解し、問題の所在を多層的に捉えて理論的に分析解決する能力を備え、国際社会の中で自国の工業分野を主体的に捉え、異文化コミュニケーションを実践できる人材を育成する。例えば、国際理解や国際社会貢献の意義や必要性に関わる講義等を実施する。そのほか、東アジア高校生海外研修推進事業への参加やGTECを活用した英語によるコミュニケーション能力の向上、海外から日本に留学している学生との異文化交流を実施する。

7 小学科連携の共同研究イメージ図

SPHは、学校全体で取組み各科の学習の特性を生かした横断的な工業学習プログラムの成果を最終的に形にすることが目的である。その共同研究イメージを図にすると以下のようなになる。



8 終わりに

SPHが採択された理由には、本校の5科6コース全校生徒が関わり、そして、今までの課題研究やグローバル化に対応可能な技術や知識を得るための取組実績を考慮されたこともある。3年前実施の上海でのインターンシップをはじめ、海外修学旅行、工業部会海外研修参加実績等グローバルな視点を育成するための取組は、今後も引き続き継続していくことが必要である。課題研究等の問題解決型学習プログラムでは、県内企業や大学・研究機関との今までの繋がりをさらに強くし、新エネルギーや自然エネルギーの利用についてわかりやすいテーマのもと地域との連携を深めていくことが大切である。

進学と就職の本校の希望割合は、ここ数年例外なく1対2である。SPHに携わった生徒が、進学しても就職しても、将来専門的職業人として課題解決に必要な思考力を備え、困難な課題にも対応する力を身につけているように、本校における学習活動が工業技術に興味・関心を持てるような内容を職員全体で精査していく。

建築設備に関する学習に携わっていく基本には、「省エネ」という言葉が大きな割合を占める。SPH指定校として全学科コースで取組むときには、建築科建築設備コースの生徒が中心となり、自然エネルギーや未利用エネルギーに関する知識や有効活用方法を習得し、共同研究イメージ図にもあるように「省エネ」設備を備えた建物で学ぶことで、省エネ

ギー・エネルギーの有効活用社会を提案していく役割を担っている。

機械科では、港町・新潟に根ざした造船関連企業との連携で環境ダメージの少ない船舶用クリーンエンジンの研究開発も進める予定である。その際、エンジン構造改善による低燃費低公害を求め、また材質に関する新技術についても当然ながら研究対象となっていく。建築設備コースの生徒が、課題研究で携わってきた間伐材等の利用でつくるペレットについても石油エネルギーの代替熱源として低二酸化炭素排出燃料の研究対象となりうる。

今年度より文部科学省から指定していただいたSPHの取組は、始まったばかりでその方向性や終着地点がはっきりと定まっていないのが現状である。先進校や協力していただける企業・公的機関よりご助言をいただきながら、よりよい方向に修正していく必要がある。また、中学生の卒業後の進路希望が専門高校離れしてきている今、工業高校としてあるいは建築設備コースとして、その存続をかけてこの事業実施は本校にとってのチャンスであると考え。このSPHの取組は、新学習指導要領における、普通教科・工業科職員問わず全職員が関わるができる教育活動の一環でもある。生徒・職員、関係機関・企業との連携を密にし、3年間の実践を完結できるよう尽力していく所存である。