

## 令和3年度デジタル化社会に対応した産業教育施設設備事業

### 姫工に導入された施設・設備等の特徴と紹介（学科別）

令和3年度文部科学省の「デジタル社会に対応した産業教育施設設置事業」により、最先端のデジタル機器が新たに導入され、令和4年度から活用しています。

導入された最先端の設備等で、今まで出来なかったことが出来るようになり、より精密で正確な計測や製作が可能となりました。

また、短時間でたくさんの処理が出来るようになり、実習効率が上がり、練習頻度が増え技術と精度の向上につながっています。地域のものづくりを支える工業高校として、技術力を向上させ生徒たちの進路実現の可能性を広げています。

文武両道にふさわしい教育活動を展開しています。今後ともご声援をお願い致します。



兵庫県立姫路工業高等学校

令和4年7月

デジタル社会に対応した産業教育設備整備事業に関する導入機器一覧表

( M:機械科 E:電気科 C:工業化学科 D:デザイン科 W:溶接科 R:電子機械科 )

No	学科	設置設備名	設置場所
1	M	自動帯鋸盤HFA400一式	機械科第2実習棟
2	M	万能材料試験機一式(引張試験機)	M科第3実習棟1階 材料試験実習室
3	M	ショッフフロアー型CNC三次元測定器MiSTAR555 一式	M科第2実習棟
4	E	レーザー加工機実習システム一式	E科棟 電気応用1実習室
5	E	電子回路プリンター式	E科棟 電気応用1実習室
6	E	交直流用ユニバーサル回転機機構実験装置一式	E科棟1階 機器実習室
7	E	デジタル半自動溶接機一式	M科第1実習場 E科工作実習室
8	C	高性能卓上NMR装置一式	C科実習棟 環境化学実習室
9	C	原子吸光光度計(設置工事等)一式	C科実習棟1階 環境化学実習室
10	C	流動試験装置(設置工事等)一式	C科実習棟1階 化学演習室
11	C	有機微量元素分析装置一式	C科実習棟1階 環境化学実習室
12	C	連続精留装置(設置工事等)一式	C科実習棟1階 化学プラント実習室
13	C	伝熱試験装置(設置工事等)一式	C科実習棟1階 化学演習室
14	C	フーリエ変換赤外分光光度計(設置工事等)一式	C科実習棟1階 環境化学実習室
15	C	ガスクロマトグラフ質量分析計(設置工事等)一式	C科実習棟1階 環境化学実習室
16	C	簡易貫流ボイラ(設置工事等)一式	C科実習棟1階 ボイラー室
17	D	3D切削加工機一式	D科棟3階 CAD実習室
18	D	高輝度レーザープロジェクター式	D科棟2階 CG実習室
19	D	UV-LEDインクジェットプリンタ 一式	D科棟2階 CG実習室
20	D	カッティングマシーン一式	D科棟2階 CG実習室
21	D	3Dスキャナー式	D科棟3階 CAD実習室
22	D	かなな盤(自動位置決め装置付き)一式	D科棟1階 木工実習室
23	D	角のみ盤一式	D科棟1階 木工実習室
24	D	卓上ボール盤一式	D科棟1階 木工実習室
25	D	デスクトップ3Dプリンター式	D科棟3階 CAD実習室
26	W	メカニカルシャー一式(相澤鐵工)	W科実習棟1階 特殊溶接実習室
27	W	バンドソーマシンデジタル仕様	W科実習棟1階 特殊溶接実習室
28	W	万能折り曲げ機	W科実習棟1階 ガス溶接実習室
29	W	レーザー切断ロボットシステム一式	特別教室棟1階 材料試験室
30	W	普通旋盤デジタル化対応実習システム一式	特別教室棟1階 W科切削加工室
31	W	デジタルインバータCO2半自動溶接機一式	W科実習棟1階 電気溶接実習室
32	W	レーザー加工機実習システム一式	特別教室棟2階 W科表面処理実習室
33	W	デジタルインバータTIG溶接機一式	W科実習棟1階 電気溶接実習室
34	W	万能材料試験機一式	特別教室棟1階 材料試験室
35	W	ビッカース硬さ試験装置一式	特別教室棟2階 W科表面処理実習室
36	W	ロックウェル硬さ試験装置一式	特別教室棟2階 W科表面処理実習室
37	W	超音波探傷非破壊検査装置一式	特別教室棟2階 W科表面処理実習室
38	W	単相交流スポット溶接機一式	W科実習棟1階 特殊溶接実習室
39	W	プラズマ切断機一式	W科実習棟1階 特殊溶接実習室
40	R	レーザー加工機実習システム一式	R科棟3階 3D-CAD実習室
41	R	3Dプリンタ(2色刷り)一式	R科棟3階 3D-CAD実習室
42	R	デジタル半自動溶接機	R科棟1階 機械工作実習室
43	R	電子回路プリンタ	R科棟3階 電子回路実習室
44	R	卓上射出成型機一式	R科棟1階 CAD/CAM実習室
45	R	プラズマカッター一式	R科棟1階 機械工作実習室
46	MD	空気調和装置(設置工事)一式	本館2階第1製図室 M科第3実習棟製図室
47	全科	大型LED表示システム一式	R科実習棟前面

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（機械科）

### （1）自動帯鋸盤 HFA400（全学年：実習 課題研究）



機械科実習の軸となる機械加工において最も使用頻度の高い設備である。旋盤加工で使用する為には、長尺の丸棒を100 mm～200 mmの長さに切断する必要がある。その切断をプログラム設定により自動で行うことができる。また2 mmや3 mm程度の薄切りも正確に切断することが可能で、それを鍛造実習で自由鍛造を行い、手作りの風鈴製作等を行っている。

### （2）万能材料試験機 UH-300 kN（2年生：実習）



材料試験実習において、各生徒に一本ずつの機械構造用炭素鋼鋼材の4号試験片を配布し、引張試験、組織検査、火花試験、硬さ試験から炭素鋼の種類、炭素量を調べる。以前の試験機では、試験準備に手間がかかり、試験速度が遅いため、1人一本ずつの試験片を行うことができなかった。その為に数人ペアで一本の試験を行っていた。本試験機により、試験効率が抜群に向上することができ、生徒それぞれが与えられた材料に責任を持ち理解を深めることができる。

### （3）ショップフロア型 CNC 三次元測定器（2年生 3年生：実習、課題研究等）



旋盤加工やフライス加工などの精密加工を行なう実習を多く実施している。加工物を正確に測定することは、精度の高い材料を削るための技術向上に必要不可欠であり、自身で測定機を利用した測定との誤差を正確に確認することができる。技能検定等の資格検定の技術向上にも役立っている。測定機器の著しい進歩に対応し、企業などの機械加工現場での対応能力を養うことが可能である。

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（電気科）

### （1）交直流ユニバーサル回転機構実験装置（2年生 3年生：電気機器実習）



電気自動車の電動機は三相同期電動機が使用されている。本装置を用いることで、直流誘導電動機と三相誘導電動機、三相同期電動機の特性について学ぶことができる。電動機の特性について理解し、発展的な学習へと繋げることで、電動化社会での工業人としての育成が期待できる。

### （2）レーザー加工機（3年生：実習 課題研究）



CAD 実習で図面を設計し、レーザー加工機で切断。部品の組立を行うことで、CAD 上での寸法の意味を理解することができる。また、自分で設計した製品を形にすることで充実感を得ることができる。

キーホルダーなども製作でき、来校者に持ち帰ってもらい、工業高校での学びの一端を知る機会につなげることができる。

### （3）基板加工機（3年生：実習 課題研究）



1年生、2年生の電子工作実習で、すずメッキ線を使用して回路を製作する技術を身に付けている。3年次では CAD で回路設計を行い、加工機で基板製作を行うことで、より高度な電子回路について学ぶことができる。

### （4）T I G 溶接機（3年生：課題研究）



T I G 溶接(タングステンイナートガスアーク溶接)は、近年、企業での導入が進みガスタービンブレードなどの精密な溶接作業が多くなっている。電気科では、基礎的な溶接作業は実習で行うが、技術的には低いレベルにある。デジタルT I G 溶接機の導入により、リモコンによる電流調整やデジタルインバータなど企業で行われている最新のT I G 溶接作業を容易に行うことが可能となった。

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（工業化学科）

### （1）連続精留塔 17段（3年生：実習）



大きな工場などで石油類やアルコール類の精製に用いられている装置を小型化した装置である。連続的に一定濃度のアルコール等を精製し回収することができる。化学工学分野の実習に活用され、理解の深化の手がかりとして非常に重要な装置である。さらに、デジタル化されたことにより、データの読み取り等の作業が簡便なり、原理原則の理解をより深く時間をかけて行うことができるようになっている。

### （2）ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）（2年生 3年生：実習 課題研究）



質量分析装置とガスクロマトグラフ分析装置が合体した装置である。これまで以上に見えないものが見える化され、とても分かりやすく学びを深化させることができる装置である。質量分析装置によって、ガスクロマトグラフ分析だけでは理解することができなかった情報を得ることができ、素材・材料化学分野における理解をさらに深化させることができる。また、デジタル化により、データベース時代にも対応した仕様となっているので、不明な物でも明確に理解することができ、実習・課題研究において活躍している。

### （3）核磁気共鳴装置（NMR装置）（2年生 3年生：実習 課題研究）



材料分析並びに有機合成・新たな材料づくりにとって必要不可欠な装置である。実習などで合成した試薬等の分析が構造単位で可能である。最近では、品質管理や異物混入を見極めるためなど多岐にわたる利用が進みつつある装置である。デジタル化によるデータベース時代に対応可能な仕様となっている。これまで、NMRは維持管理に液体窒素が不可欠であり、維持管理の点で導入が非常に難しかったが、近年の技術革新により非常に簡便な装置として進化しており、ランニングコストも液体窒素も必要なく利用できるようになり導入ができた装置である。

(4) フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) (2年生 3年生:実習 課題研究)



非常に小さな装置である。赤外の目には見えない光を利用し、その光の吸収波長の違いにより、素材や材料に存在する特徴的な構造を確認することができる装置である。デジタル化に対応したデータベース時代に対応しており、測定後すぐにこれまではわかりにくかったチャートの理解がデータベースの手助けにより非常に理解しやすくなり、学びの深化の手助けとなっている。また、近年では品質管理等にも活用されることがあり、時代に対応した学びが可能となった。

(5) 有機微量元素分析装置 (EA) (2年生 3年生:実習 課題研究)



有機素材・材料の元素含有率を求めることができる装置である。素材メーカーや企業の分析部門には多く導入されている装置である。炭素・水素・窒素の組成を正確に求めることが可能で、有機化学分野の基礎分野の理解の手助けとなるデータが得られる。非常に初歩的な原理によって成り立っている装置であり、装置の原理の理解も容易で、有機化学の理解の深化の手助けとなるデータが得られる。

\*以上の化学分析系の装置群は、すべて関連しあったデータを得ることが可能で、すべての装置を駆使することで、研究機関や研究室での分析に匹敵する分析・同定・解析も可能となる組み合わせとなっている。また、デジタル化されたことにより、データベースの重要性もこれまではほとんど理解不可能であったが、これらの装置からそれらを実感できる仕様となっている。工業化学科で一つの研究室や分析部門に匹敵する装置群となっていることから、今後の展開が非常に興味深く・期待でき、今後の発展に可能性を感じさせるものである。

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（デザイン科）

### (1) 3Dプリンタ（2年生 3年生：製図 実習 課題研究）



2D-CADを学習後3D-CADの学習をするが、3Dプリンタによってデータを形にできることが、難しい課題に対しての学習意欲を高めている。実際にはいろいろな条件を考慮しなければならず、実践的なものづくりを学ぶ上でも効果的である。

### (2) 3Dスキャナ（2年生 3年生：製図 実習 課題研究）



粘土等でモデルを作り、それをデジタルデータに置き換える目的などで使用している。出来上がったデータは、PCで加工したり、3D-CADで製作することもできる

### (3) 3D切削加工機（3年生：課題研究）



3D-CADのデータを実際に形にする点では、3Dプリンタと同様な使い方であるが、3Dプリンタではできない素材を扱うことができ、またそれらの条件を考慮して製造することから得る学びは大きい。

### (4) UVプリンタ（3年生：実習 課題研究）



様々な素材に印刷できるプリンタは、グラフィックの分野においても、その可能性を広げてくれる。樹脂や皮革の素材に印刷できるとでより実践的なデザインが可能になった。

### (5) カットマシン（3年生：実習 課題研究）



印刷成果物をカットすることができ、パッケージデザイン制作や大型のグラフィック作品制作などで使用できる。より実践的なデザインが可能になった。

### (6) 高輝度プロジェクター（全学年：実習 課題研究）



高輝度の大型レーザープロジェクターである。用途に応じてレンズが変えられるため、課題研究でプロジェクションマッピングに取り組むことが可能になった。

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（溶接科）

### （1）普通旋盤デジタル化対応実習（全学年：切削実習）



従来の機械加工の基本である切削加工の条件を学びつつ、導入されたデジタル化機器の使い方を学ぶ。

デジタル化機器を使いこなすことで、今までのダイヤル方式の加工に比べて加工時間の短縮、加工精度の向上が出来る。

新しい安全装置が追加されたことにより、実習の安全性が高まった。

### （2）T I G溶接機（全学年：電気溶接実習 課題研究）



T I G溶接（タングステンイナートガスアーク溶接）は、近年、企業での導入が進みガスタービンブレードなどの精密な溶接作業が多くなっている。今までは、T I G溶接の実習回数は機器の老朽化や実習機器台数が少ないため非常に少ない実習回数だったが、デジタルT I G溶接機の導入により実習回数やものづくりの機会が増え、リモコンによる電流調整やデジタルインバータなど企業で行われている最新のT I G溶接作業を学ぶことが可能となった。

### （3）CO<sub>2</sub>半自動溶接機（全学年：電気溶接実習 課題研究）



炭酸ガス（CO<sub>2</sub>）半自動溶接は、被覆アーク溶接に比べ高能率で、造船をはじめ車両製造、橋梁、建設現場など幅広く社会で使用されている。

今回のデジタル化機器導入でリモコンによる溶接条件の設定やファンクションキー操作による溶接条件の変更など企業での溶接作業環境に近い状態で実習を行うことが出来る。



(4) ファイバーレーザー 6 軸切断ロボットシステム (3 年生 : 実習、課題研究)



現代の「ものづくり」はプログラム制御によるロボットによる生産が主流になってきた。今まではロボット制御を学べる実習機器がなかったが、6 軸ロボットを導入しロボット作業の安全学習、ティーチング、ファイバーレーザー加工などの最先端のデジタル技術を学ぶことが出来る。今後この設備は学科の枠を超えて実習を行う予定。

(5) 万能材料試験装置 (引張試験機) (2 年生 : 材料試験実習、溶接材料実習)



従来の万能試験機は、設置後かなりの年数が経過しアナログ式で正確な実験データを得ることが難しい状況だった。この万能試験機の導入により、従来の試験データから導いた計算結果を、コンピュータに保存したデジタルデータと比較することが可能になり、今まで以上に引張試験に関する知識が深まる実習を行えるようになった。

機器のデジタル化によって実験の安全性が向上し、より細かい試験条件で安全に材料試験を行うことが可能になった。

(6) メカニカルシャーリング (全学年 : 実習 溶接練習材料準備)



更新されたメカニカルシャーは、デジタル化によって自動寸法計測、切断材料カウントなど今までにない機能が備わり、溶接練習材料の準備が時間短縮、省力化された。

安全装置が備わり、以前は危険で生徒に作業をさせられなかったが、現在は生徒も安全に配慮しながら作業させられるようになった。

(7) デジタルバンドソー (全学年 : 実習 溶接練習材料準備)



デジタル化されたバンドソーの導入によって、自動寸法切断が行え、空いた時間を他の作業に使えることが可能になり、教員の実習材料準備の負担が大幅に削減された。

安全装置も以前の機種に比べて充実し、安心して作業することが出来る。

## デジタル社会に対応した産業教育施設設備について（電子機械科）

### （1） デジタル半自動溶接機（1年生 3年生：工業基礎 クリエイティブ実習 課題研究）



ものづくりにおいて、金属を接合する技術は必ず必要になる技術であり、この溶接機は、高性能マイコンを搭載し、ワイヤ径・設定電流値に応じた最適なスタート電圧・ワイヤ送給速度を自動調整することでスタート性能が大幅に向上している。溶込み制御機能により、長尺構造物や円周溶接など、ワイヤの突出し長さが増えるようなワークでも、一定の溶接電流により均一な溶込み深さが得られ、高度な溶接技術を身に付けることができる。

### （2） プラズマカッター一式（1年生 3年生：工業基礎 クリエイティブ実習 課題研究）



材料の切断に使用、複雑な形状や曲線の切断に使用できる。材料の細かな加工にも便利に使用できている。

### （3） レーザー加工機実習システム（3年生：実習 課題研究）



3D-CAD のデータを実際に形にする点では、3Dプリンタと同様な使い方であるが、3Dプリンタではできない素材を扱うことができ、またそれらの条件を考慮して製造することから得る学びは大きい。

### （4） 大型 LED 表示システム（全校生徒：課題研究等）



生徒への連絡や注意喚起、学校行事・取組・募集などの情報を発信し、学校生活を円滑にするための掲示板の役割をしている。

登下校の時間帯、昼休みなどは、過去の行事映像やパワーポイントなどのスライドを流し、啓発活動に利用している。

今後は、学習活動の発表の場としての、役割を検討中である。