岡山理科大学
工作センター
年報

－第２号－

～２０２３・２０２４年度実績～

目次

１．　はじめに 1
　１．１　挨拶 1
　１．２　構成員 2

２．　工作センター活動報告 3
　２．１　工作センター主要設備 3
　２．２　利用状況 4
　２．３　見学会等開催状況 5

３．　加工実績 7

４．　サイエンスドリームラボ研究報告 8

５．　利用案内 15
　５．１　利用申込書 15
　５．２ 工作依頼書 16

付録
　A：工作センター規定
　B：工作センター利用に関する細則
　C：サイエンスドリームラボ規定
　D：安全対策マニュアル（抜粋）

1. はじめに

1．1　挨拶

岡山理科大学　研究・社会連携機構　工作センター
センター長　寺野 元規

工作センターは，1969 年に設置された理学部機械理学科（現・工学部機械システム工学科）の機械実習場としてスタートしました．その後，1986 年に工学部の設置に伴い，工作機械を活用した全学的な教育・研究体制の整備を目的として，全学共通の設備となりました．さらに，2016 年 8 月には，より多くの利用者に対応するため A1 号館地下 1 階へ移設し，翌 2017 年 3 月には，5 軸加工が可能な新型マシニングセンタ「ロボドリル」を導入しました．その後も，CNC フライス盤の NC リプレイスや汎用旋盤の更新など，各種工作機械の更新を継続して行い，2025 年 3 月には新型 CNC 旋盤を導入しました．これにより，より複雑で高精度な加工が可能となっています．

一方，人員体制については，2021 年に専任教員を新たに配置し，従来の研究装置製作を通じた教員の研究支援や，実習科目を通じた学生の教育支援に加えて，本センターを活用した研究体制を整備しました．2022 年には「工作センター規定」を改正し，管理施設「サイエンスドリームラボ」を設置するとともに，兼務研究員の受け入れを開始し，独創的な研究の推進を図っています．また，同年には教職員・学生による利用促進を目的として，OUS フォーラムでの発表やホームページの開設も行いました．

安全対策面では，岡山理科大学「安全対策マニュアル」第 2 章第 3 節「工作機械の安全な利用」を見直しや，金属アーク溶接等の作業における溶接ヒュームなどによる健康障害防止対策の強化など，「Safety First（安全第一）」をスローガンとして，日々の運営に取り組んでおります．

最後に，教職員・学生の皆さまが各種工作機械を安全かつ有効に活用し，本学の研究・教育活動がさらに活発化するよう，工作センター一同努力してまいります．今後とも，引き続きご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます．

１．２　構成員

2 名の教員および 2 名の技術職員の計 4 名で運営しております.

表 1　工作センター教職員

センター長	寺野 元規（Motoki TERANO）
専任講師	篠原 隆（Takashi SHINOHARA）
技術員	露無 正治（Masaharu TSUYUMU）
技術員	亀山 寛司（Kanji KAMEYAMA）

工作センター連絡先は下記の通りです.

E-mail：kousaku (at) ous.ac.jp （学内専用）
TEL&FAX：086-256-9599
内線：1050

2. 工作センター活動報告

2．1　工作センター主要設備

工作センターが管理する主要な設備は下記の通りです.

表 2　工作センター主要設備一覧

機種名	台数	主な特長・用途
小型切削加工機 ROBODRILL（ファナック社製 α-D14LiB5）	1	プログラムによる5軸制御加工, 3D-CAD/CAM併用
3Dプリンタ Value3D MagiX（武藤工業社製 MF-2200D）	1	ABS樹脂等の3Dモデル造形, 3D-CAD併用
小型ウォータージェット加工機WAZER（WAZER社製）※2024年度新規	1	複合材料, 金属, 樹脂等の切断, 2D-CAD併用
レーザ加工機　LaserProSPIRIT（GCC社製 Sl-30V）	1	アクリル材, 木材等の切断・彫刻, 2D-CAD併用
ワイヤ放電加工機（ソディック社製 AQ327L）	1	プログラムによる金属の切断, 2D-CAD併用
NC立てフライス盤（OKK社製 MHA-300）	1	プログラムによる3軸制御加工
ベット型汎用NCフライス盤 らくらくミル（OKK社製 RRM2P）	1	プログラムによる3軸制御加工
NC立てフライス盤（大隈豊和社製 FMB-40）	1	プログラムによる3軸制御加工
立てフライス盤（大隈豊和社製 STM2V）	1	平面・側面・溝・穴あけ加工
NC旋盤（テクノワシノ社製 LN-50N）※2024年度廃棄	1	プログラムによる旋削・円弧・テーパ・ねじ切り加工
小型CNC旋盤（TAKISAWA社製 TAC-360）※2024年度新規	1	プログラム・対話式入力による旋削・円弧・テーパ・ねじ切り加工
小型普通旋盤（TAKISAWA社製 TSL-800）	5	旋削・穴あけ・ねじ切り加工
ラジアルボール盤（東亜機械製作所社製 TRD-600C）	1	穴あけ・ねじ切り（タップ）加工
卓上ボール盤（中根製作所社製 NS-14R）	1	小径穴あけ加工
卓上ボール盤（日立工機社製 BD-3600）※2024年度廃棄	1	小径穴あけ加工
卓上ボール盤（トラスコ社製 DPN13B-2）※2024年度新規	1	小径穴あけ加工
小型歯切盤（北井産業社製 HOBLON 8-F）	1	歯切り加工
ソーイングマシン（アマダ社製 RH-300S）	1	丸材・角材（金属・樹脂）等切断
コンターマシン（ワイエス工機社製 CZ-600II）	1	薄板板材（金属・樹脂）等切断
シャーリングマシン（SHIMOMURA社製）	1	薄板板材の切断
交流アーク溶接機（パナソニック コネクト社製 YK-306 AK4）	2	鋼材溶接（厚さ3mm以上）
半自動溶接機（松下電器産業社製 YD-206K-5 K200）	1	鋼材溶接（厚さ1mm～3mm）
直流TIG溶接機（パナソニック コネクト社製 YC-200TR6）	1	活性金属以外の金属溶接
エアプラズマ切断機（パナソニック コネクト社製 YC-200TRC）	1	軟鋼, ステンレス（0.1～35mm）の切断
交流/直流TIG溶接機（パナソニック コネクト社製 YC-300BP4）	1	アルミ材溶接
S型スポット溶接機（中央製作所社製 S2-3-204）	1	薄板鋼材溶接（厚さ3mm以下）
ガス溶接機（ガス:溶解アセチレン, 酸素:純度99.5%以上）	1	軟鋼材の溶接切断, 曲げ加工など
万能工具研削盤（光陽 CG-A）	1	エンドミル類の研削
卓上ドリル用研削機（BIC TOOL D-KEN13）	1	小径ドリル（ストレート形の研削）
中型グラインダ（日立工機社製 KBT10）	1	工具（バイト類）・金属の研磨
小型グラインダ（日立工機社製 GBT5 GC砥石, A砥石）	1	超硬工具の研磨
小型グラインダ（日立工機社製 GBK2 GC砥石, A砥石）	1	超硬工具の研磨
1.0 t×5.0 m　ホイスト式天井クレーン	2	重量1 t　までの運搬

２．２ 利用状況

過去 3 年間の授業，工作利用，工作依頼は下記の通りです.

表 3　授業利用

授業利用	2022年度			2023年度			2024年度		
実習	4件	212名	339時間	4件	180名	443時間	4件	178名	351時間
講義	4件	30名	26時間	2件	18名	3時間	2件	21名	3時間

表 4　研究・研究外の工作利用

研究利用	人数	時間
2022年度	161名	575時間
2023年度	418名	592時間
2024年度	353名	589時間

研究外利用	人数	時間
2022年度	0名	0時間
2023年度	0名	0時間
2024年度	6名	55時間

※研究外利用：クラブ・サークル活動等

表 5　工作依頼

工作依頼	2022年度		2023年度		2024年度	
	件数	時間	件数	時間	件数	時間
応用物理学科	1	122	19	205	4	31
基礎理学科	1	5	12	18		
機械システム工学科	8	534	54	593	35	358
電気･電子システム学科	1	1	7	41	5	19
知能機械工学科					1	5
情報工学科						
バイオ･応用化学科			5	55	1	9
生命医療工学科					1	2
情報理工学科	2	17	7	57		
生物地球学科	2	42			1	4
生物科学科			1	1		
建築学科			1	3	2	5
獣医学科	1	25	1	46		
アクティブラーナーズコース					1	5
フロンティア理工学研究所	1	11	4	17	1	18
ワイン発酵化学センター						
古生物年代学研究センター	1	4			4	63
恐竜学博物館					2	8
基盤教育センター			3	16	1	5
情報基盤センター						
学生課	2	※1				
入試広報部			1	※2		
コミュニケーション支援課						
健康管理課						
水質管理室						
通信教育部事業部					8	42
庶務部					1	※4
岡山理科大学附属高校					2	※3
合計	20	761	115	1052	70	574

※1 パーティション作製依頼　※2たんQくんスタンド修理　※3中西絢也選手寄贈の矢の展示台　※4演台備品

２．３ 見学会等開催状況

2023 年度は見学（学外生徒・学生）9 件，見学（学外一般）4 件，オープンキャンパスに 1 件，見学（学内）2 件，体験イベント 3 件の合計 19 件，総参加者数 605 名の方に工作センターを見学（体験含む）していただきました．

また，2024 年度は見学（学外生徒・学生）4 件，見学（学外一般）4 件，オープンキャンパスに 4 件，見学（学内）5 件，体験イベント 4 件の合計 21 件，総参加者数 542 名の方に工作センターを見学（体験含む）していただきました．

表 6　2023 年度見学会等一覧

No.	日付	内容	参加者数
1	5月16日	高校生見学	60
2	5月19日	総合機器センター・工作センター 合同見学会	8
3	6月7日	一般見学	10
4	7月11日	一般見学	42
5	7月12日	高校生見学	10
6	7月21日	高校生見学	5
7	7月27日	小学生見学	20
8	7月29日・30日	オープンキャンパス	88
9	8月1日	高校生見学	41
10	8月26日	市民公開講座	14
11	8月31日	高校生見学	30
12	9月5日・6日	セミナー	14
13	9月13日	高校生見学	33
14	10月24日	中学生見学	17
15	11月14日	中学生見学	33
16	11月25日	科学博物園	61
17	12月11日	総合機器センター・工作センター 合同見学会	6
18	12月23日	一般見学	98
19	1月16日	一般見学	15
		合計	605

表 7　2023 年度見学会等一覧

No.	日付	内容	参加者数
1	5月13日	総合機器センター・工作センター 合同見学会	8
2	5月27日	一般見学	8
3	6月29日	オープンキャンパス	24
4	7月26日	高校生見学	5
5	7月27日	オープンキャンパス	27
6	7月28日	オープンキャンパス	23
7	7月31日	高校生見学	22
8	8月25日	オープンキャンパス	41
9	8月26日	一般見学	27
10	9月19日	高校生見学	9
11	9月28日	市民公開講座	19
12	10月22日	一般見学	20
13	10月24日	高校生見学	11
14	11月12日	一般見学	16
15	11月23日	科学博物園	121
16	12月6日	総合機器センター・工作センター 合同見学会	1
17	12月26日	一般見学	40
18	2月27日	一般見学	3
19	2月28日	一般見学	19
20	3月10日	園児体験イベント	71
21	3月26日	小学生体験イベント	27
		合計	542

3. 加工実績

代表的な依頼加工事例は工作センターホームページにて公開しております.

加工事例：https://renkei.office.ous.ac.jp/kousaku/case.html



４．サイエンスドリームラボ研究報告

工作センターでは 2022 年度に管理施設「サイエンスドリームラボ」を設置し，兼務研究員の受け入れが可能となり，本センターを活用した独創的な研究を推進しております． 2023 年度より兼務研究員を受け入れており，2023 年度・2024 年度は長尾桂子先生（物理学科），赤木徹也先生（情報理工学科），竹村明洋先生（機械システム工学科）の３名の先生方が兼務研究員となっております．工作センター教員および兼務研究員の研究報告は下記の通りです．

研 究 題 目	バニシング加工による傾斜機能材料製造法の検討
研究者	寺野元規，竹村明洋，篠原隆

研究背景・目的

金属材料の機械的・電気特性は材料内部の結晶組織に大きく影響し，近年では，結晶組織制御により高性能・高機能な金属材料を開発されている．結晶組織制御法として加工熱処理法と合金化法があるが，これらの手法では局所的・選択的に結晶組織を制御することはできていない．そこで本研究では，バニシング加工を援用し，局所的・選択的に結晶組織を制御する方法を検討している．本研究では，鉄系材料に対し，バニシング加工後の熱処理による結晶粒微細化，および高温でのバニシング加工による合金化の両手法により，局所的・選択的に表面改質を目指す．

研究結果１　～結晶粒微細化～

ひずみ取り焼鈍後，外周切削した純鉄丸棒を用い，バニシング加工（図 1）に供す．加工条件は周速 100 m/min，送り速度 0.2 mm/rev，加工回数 1～10 回，加工荷重 140 N（バニシング材）である．その後，試験片を 600℃で熱処理（熱処理材）し，局所的に静的再結晶を誘起させて結晶粒径の改善を試みる．また，引張試験により強度変化を調べる．

図 2 に熱処理材の平均結晶粒径$\bar{d}$を示す．熱処理時間 5 分で静的再結晶が誘起され平均結晶粒径は微細化し，その後，再結晶粒が成長している．図 3 に引張試験結果を示す．旋削材，バニシング材よりも熱処理材の降伏応力，引張強さが向上した．これはバニシング加工と熱処理による結晶粒微細化によるものと判断する．

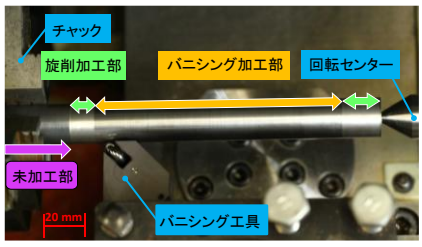


図 1 バニシング加工

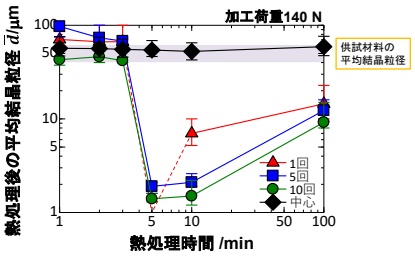


図 2 平均結晶粒径測定結果

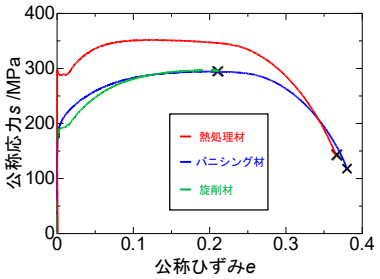


図 3 引張試験結果

研究結果２　～高温バニシング～

バニシング工具（材質：Ni）を用いて，冷間圧延鋼板 SPCC に室温～700℃でバニシング加工を行う（図 4）．ローラーは円柱状（φ3，h5）であり，3 本設置されている．加工条件は回転数：60 rpm，送り速度：0.2 mm/rev，保持時間：10 s，加工荷重：0.4~2.3 kN である．

図 5 に荷重別の EDX 分析（元素マッピング）結果を示す．ここでは Fe(黄)，Ni(紫)，O(緑)の検出結果のみを示す．400℃・1.5 kN では，内部で O が検出されていることから，加工中にむしれが生じ，Ni が凝着した表面を巻き込んだと推察する．400℃・3.4 kN で，Fe と Ni が層状になっている．これは，Ni 凝着やむしれ・巻き込みが考えられるが，内部で O の検出はされていないことから，巻き込みは生じていないと考えられ，合金化している可能性があると推察する．

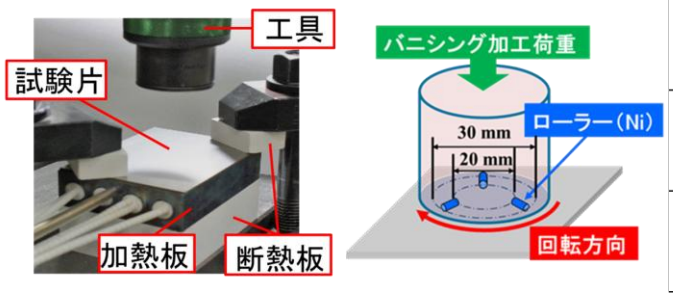


図 4 高温バニシング加工の様子

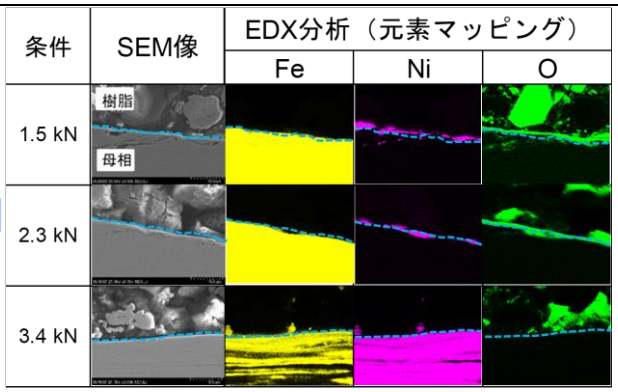


図 5 元素分析結果（荷重別，400℃）

その他（研究成果発表/論文/受賞）

＜招待講演＞

(1) 寺野元規，竹村明洋，“バニシング加工を援用した傾斜機能材料の開発”，日本鉄鋼協会　創形創質部会　切削加工フォーラム，(2023)．

(2) 寺野元規，竹村明洋，“バニシング加工による傾斜機能材料の開発”，岡山新材料技術融合フォーラム，(2023)．

(3) 寺野元規，“塑性加工における数値シミュレーションの利用および加工熱処理による高機能化”OI-Start オープンセミナー「デジタル革新～ものづくり研究・技術の最前線～」（2024）．

＜一般講演＞

(1) 難波太覚，中藤領，小倉僚太，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，“バニシング加工による鉄系材料の表面改質”，日本塑性加工学会 2023 年度塑性加工春季講演会，pp. 165-166，（2023）．

(2) 難波太覚，中尾蒼以，中藤領，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，“バニシング加工による傾斜機能材料の開発”，OUS フォーラム 2023，C9，（2023）．

(3) 難波太覚，中尾蒼以，長岡凌也，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，中藤領，小倉僚太，“バニシング加工を援用した鉄系材料の表面改質”，日本塑性加工学会中国四国支部第 24 回学生研究発表会，No. 9，（2023）．

(4) 長岡凌也，難波太覚，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，“バニシング加工による SPCC 板表面の局所的合金化の検討”，日本金属学会･日本鉄鋼協会 中国四国支部第 55 回「若手フォーラム」，（2024）．

(5) 中尾蒼以，難波太覚，寺野元規，“バニシング加工後に熱処理を施した純鉄の引張特性”，日本機械学会中国四国学生会第 54 回学生員卒業研究発表講演会，03a3，（2024）．

(6) 寺野元規，難波太覚，竹村明洋，篠原隆，“バニシングと熱処理を併用した鉄系材料の表面改質”，日本塑性加工学会 第 75 回塑性加工連合講演会，838，（2024）．

(7) 菊池司，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，“バニシング加工による傾斜機能材料製造法の検討　－素材表層の合金化－”，第 33 回新構造・機能制御と傾斜機能材料シンポジウム，（2024）．

(8) 横田頼樹，寺野元規，竹村明洋，篠原隆，“バニシング加工による傾斜機能材料製造法の検討　－素材表層の結晶粒微細化－”，第 33 回新構造・機能制御と傾斜機能材料シンポジウム，（2024）．

研 究 題 目	弾性衝突を利用した円周率の測定実験
研究者	長尾桂子，坂野悠我，篠原 隆，松田 雄二，高見 寿

研究結果

先行研究にて提案された手法を用いて，実験で円周率の測定を行い，小数点第一位までの円周率 3.1 に対応する結果を得た．

質量mの物体 L，質量Mの物体 H，壁 W で成り立つ系で，質量比が$m:M=1:100^n$の場合を考える（図１）．物体 H を運動させ，静止している物体 L に衝突させると，物体 L は運動を始め，壁 W で跳ね返って再び物体 H に衝突する．このように運動を繰り返し，衝突が再び起こらなくなるまでの系の衝突回数をカウントする．系の衝突回数は，$n=1$のとき 3 回，$n=2$のとき 31 回，$n=3$のとき 314 回…となり，円周率に対応する値を得られることが，先行研究より知られている．本研究では，$n=2$の場合に相当する $m=10.5\mathrm{g}$，$M=1050\mathrm{g}$ の場合に実際に衝突実験を行い，衝突回数をカウントした．２つの物体は衝突に際して床との摩擦を減らすため吊り下げた状態にして実験した（図２）．物体 L はピンポン玉を基礎として，衝突運動が安定するよう補助器具を取り付けて吊り下げ，物体 H は真鍮の円柱を基礎としてこれも運動が安定するよう吊り下げ部分に加工を行った（図３）．なお，これらの器具作成や加工について，岡山理科大学工作センターに協力いただいた．

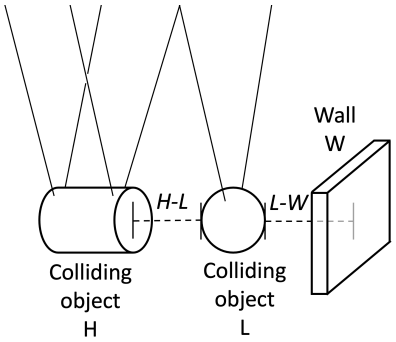


図 1：実験装置の概略

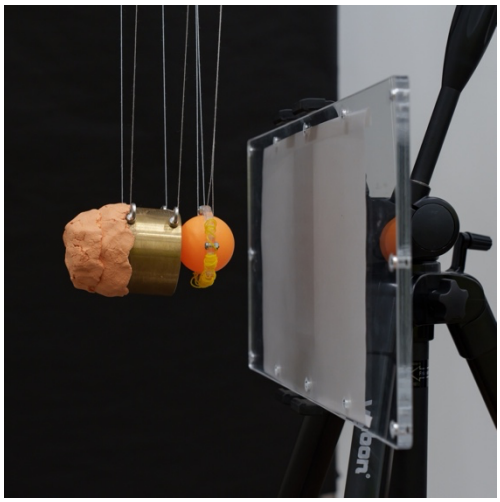


図 2：実際の実験装置

実験では，計 30 回の試行の結果，衝突回数の最大値は 31 回，平均値 30.6 回と，比較的安定して 31 回の衝突回数が得られた．衝突回数は小数第１位までの円周率に対応するため，本研究の結果では円周率は 3.1 と評価されたことになる．これは、円周率第１位までの値と一致する．

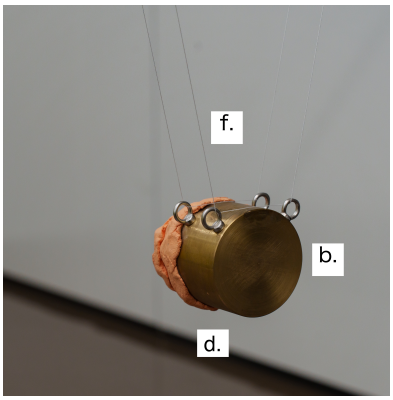


図 3：物体 H の吊り下げ加工

その他（研究成果発表/論文/受賞）

坂野 悠我，長尾 桂子，篠原 隆，高見 寿，松田 雄二，弾性衝突による円周率「測定」への挑戦，2024 年度応用物理・物理系学会 中国四国支部合同学術講演会，2024 年 7 月 28 日，徳島大学

研 究 題 目	空気圧駆動ソフトアクチュエータの開発と応用（2023 年度） 空気圧ソフトアクチュエータを用いた配管検査ロボットの開発（2024 年度）
研究者	赤木徹也，篠原 隆

研究結果

空気圧ソフトアクチュエータの開発とその応用として，空気圧ソフトアクチュエータとして伸長型柔軟空気圧アクチュエータ（EFPA）を用いた健康支援機器の開発に従事するとともに，これらのアクチュエータを駆動するための制御機器の開発に従事した．また，EFPA を用いた各種ロボットの開発を行った．以下に 2023 年度と 2024 年度に実施した研究成果を示す．

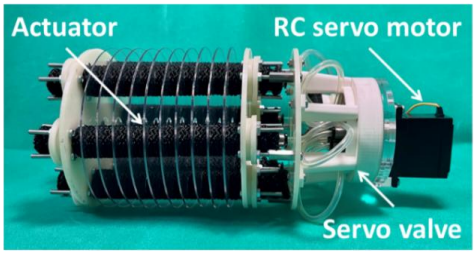


図 1　試作切替弁付き湾曲/伸縮機構

2023 年度は，複数の圧力室を有するソフトアクチュエータを駆動するため、低コスト＆コンパクトな切替弁として回転カムで操作されるゲートにより、ダイヤフラムを介して流体管路の切り替えを行う「ダイヤフラム型スライドゲート式切替弁」を開発した．さらに， 6 本の伸長型柔軟空気圧アクチュエータを用いた伸縮／湾曲機構の駆動用の制御機器への応用を行い，その有効性を確認した（図 1&文献 1）参照）．

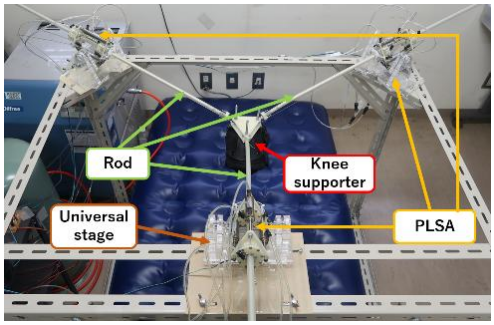


図 2　股関節リハビリテーション機器

また、空気圧アクチュエータを用いて柔軟ロッドを持ち替えながらロッドを押出すリニアステッピングアクチュエータを開発するとともに，このリニアステッピングアクチュエータを 3 個用いて，股関節に他動運動を加えるリハビリテーション機器を開発した（図 2&文献 2）参照）．

さらに，患者自体が乗ることで体幹訓練に使える空気駆動の 6 脚移動ロボットを構成するため，脚部分に相当する四面体型柔軟空気圧アクチュエータを開発するとともに，この脚を用いた歩容に関して解析を行い．体幹訓練用機器の性能改善に付与した（図 3&文献 3）参照）．

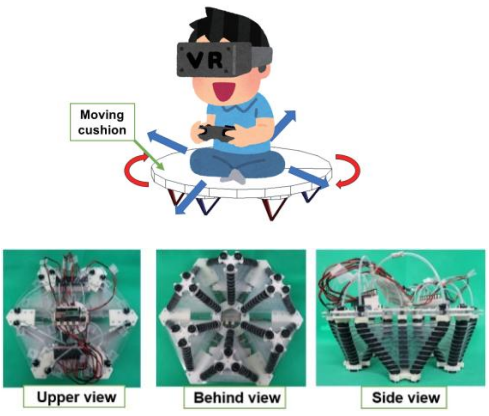


図 3　体幹訓練用 6 脚移動ロボット

2024 年度も，体幹訓練用の 6 脚移動ロボットの代わり，垂直方向に圧縮性を有するシート型の柔軟アクチュエータの開発を行い，さらにその動作解析を行った（図 4&文献 4）参照）．

また，配管検査ロボットに関連して，EFPA を用いた柔軟なロボットアームを 4 つ用い，はしご昇降と水平歩容の両方可能なロボットを開発した（図 5&文献 7）参照）．

その他，空気圧ソフトアクチュエータ用の制御弁の開発や，伸長型柔軟空気圧アクチュエータ(EFPA)を用いた福祉支援機器やロボットの開発など、国際会議で 24 件の発表を行い，国内会議で合計 15 件の研究成果発表を行った

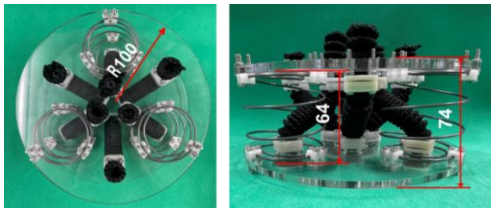


図 4　垂直圧縮可能なアクチュエータ

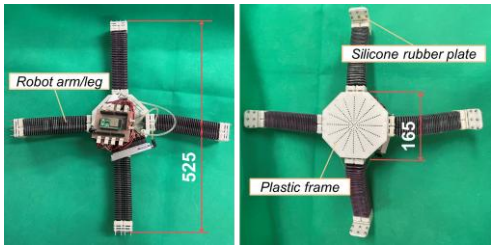


図 5 水平移動可能な梯子昇降ロボット

その他（研究成果発表/論文/受賞）

1) T.Kobayashi, T.Akagi, S.Dohta, F.Cho, T. Shinohara, M.Yokota, “Slide-Gate Type Multi-Port Switching Valve”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.35, No.3, pp. 633-640,2023/06.

2) T.Shinohara, K.Oe, T.Akagi, S.Dohta, F.Cho, W.Kobayashi, S.Shimooka, “Variable Step Type Pneumatic Linear Stepping Actuator for Passive Exercise Device of Hip Joint”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.35, No.3, pp. pp. 641-649, 2023/06

3) F.Cho, K.Hase, T.Akagi, S.Dohta, T.Shinohara, M.Yokota, “Gait Analysis and Improvement of Hexapod Mobile Robot Using Tetrahedral-Shaped Pneumatic Soft Actuators”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.35, No.3 pp.661-668, (2023/06)

4) Y.Adachi, F.Cho, T.Akagi, S.Dohta, T.Shinohara, M.Yokota, T.Ishibashi, “Development of Vertical Compressible Cushion-type Soft Actuator Using Extension-type Flexible Pneumatic Actuators for Seat Simulator, Journal of Fluid Power System, Vol.17, No.1, pp. 1-9, (2024/12).

5) Y.Adachi, M.Yokota, T,Akagi, S.Doht, F.Cho, T.Shinohara, T. Ishibashi, ”Development of mobile robot/seat simulator using tetrahedral shaped flexible pneumatic actuators”, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.18 No.5, JAMDSM006, (2024/07)

6) Y.Adachi, T.Shinohara, T.Akagi, S.Dohta, S.Shimooka, F.Cho, M.Yokota, T.Ishibashi, “Development of ladder climbing inspection robot with horizontal mobile function”, Mechanical Engineering Journal, Vol.11, No.6, Pages 24-00303, 2024/12

7) Y.Adachi, Y.Harada, T.Akagi, S.Dohta, F.Cho, T.Shinohara, M.Yokota, “Development of Flexible Pneumatic Spherical Actuator for Giving Passive Exercise with Simplification of its Attitude Control System and Simple Analysis for Evaluation”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.37, No.1, pp. 33-42, 2025/02.

国際会議（CBEAI2023：2 件，CEAN2023：6 件，EIACN2023：1 件，ICTEI2024：6 件，FluidPower2024：9 件）発表 24 件

国内学会（日本フルードパワーシステム学会 2023 年：9 件，2024 年：6 件）発表 15 件

研 究 題 目	アルカリ電解水潤滑下における切削抵抗の測定
研究者	竹村明洋，寺野元規，篠原隆

研究結果

切削加工はネジやシャフトなど様々な製品の成形加工方法に利用される．材料の寸法精度確保のために，切削の際に加工液が用いられる．汎用的にはエマルジョンが用いられるが，高い加工性の一方で悪臭や作業環境悪化の等の問題も有する．そこで，油分を含まない加工液としてポリマー添加したアルカリ電解水（P-AEW と略称）が期待されている．エマルジョンに対するアルカリ電解水の加工性を評価・検討した．切削速度 100 m/min，送り 0.1mm/rev，切込み量 0.5 mm で 180 s 切削時の加工性を評価した．

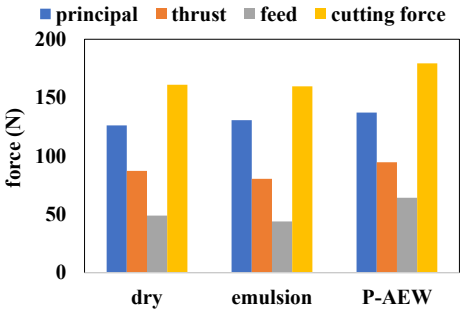


図 1　切削抵抗測定結果

図 1 に切削抵抗測定結果を示す．P-AEW を用いた場合，乾式やエマルジョンよりも高い切削抵抗となった．P-AEW は高い冷却性能を有するため，切削加工時の加工発熱を抑制し，熱軟化による切削抵抗低減が抑制されたと考えた．

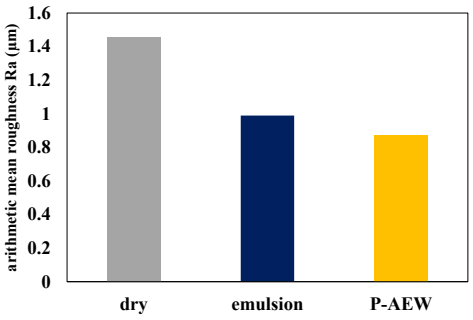


図 2　仕上げ面粗度測定結果

図 2 に材料表面の仕上げ面粗度を測定した結果を示す．加工液を用いることで乾式切削よりも仕上げ面粗度が平滑化した．加工液による冷却効果により加工発熱が抑制されると考えられる．加工発熱の抑制により熱膨張状態での切削と，切削後の常温への冷却による仕上げ面の粗面化が抑制されることで仕上げ精度向上効果が得られたと考えられる．特に P-AEW はエマルジョンよりも冷却性が高いため，エマルジョンよりも高い仕上げ精度が得られたと考えられる．

P-AEW は高い冷却効果を有することで仕上げ精度向上効果が得られた．加工液としてエマルジョンに代替できる可能性があることを示唆できた．

その他（研究成果発表/論文/受賞）

1）一般社団法人日本鉄鋼協会第 188 回秋季講演大会

5. 利用案内

5．1　利用申込書

工作センター設備をご利用の際は，以下の利用申込書にご記入後，センター教職員にお渡しください．電子データ（pdf 形式，xlsx 形式）は工作センターホームページよりダウンロードしご利用ください．

利用申込書

（時間外工作センター利用申込書）

利用年月日	年　月　日			学科専攻	
利用責任者	印			利用者	
人数				TEL（内線）	
利用者の区分	□教職員　□学部生　□院生　□その他（　　）				
注意事項	□　安全対策マニュアルを読みました． □　安全対策マニュアルを理解した上で，機器等を利用します． （各項目を確認後，☑を入れ，工作センター教職員に提出）				
作業目的					
材質					
利用機械（借出工具等）	No.	機械名（借出工具等）	利用時間帯		実働時間
	1		：　～　：		時間
	2		：　～　：		時間
	3		：　～　：		時間
	4		：　～　：		時間
	5		：　～　：		時間
備考					

受理年月日（工作センター記入）	年　月　日

注）1.　利用責任者は教員とする。
2.　使用後は清掃し、整理整頓する。
3.　借り出し工具の破損、欠損等の補充は利用責任者が行うこと。
4.　作業時間は9:00～16:00とする。
5.　16:30までに清掃を完了し、退室すること。

ver.20230411

５．２ 工作依頼書

加工等をご依頼する際は，以下の工作依頼書にご記入後，センター教職員にお渡しください．電子データ（pdf 形式，xlsx 形式）は工作センターホームページよりダウンロードしご利用ください．

工 作 依 頼 書

整理番号 No.

令和 年 月 日 提出

☐ 工作依頼の費用は翌年度，責任者宛に請求いたします．
☐ 今年度退職者には所属宛に請求いたします（所属長の了承を得ること）．
☐ 工作の説明または図面はわかり易く書いてください．
☐ 記載が困難なときはセンター職員にご相談ください．
☐ 本依頼書を必ずセンター技術員に提出して下さい．

学科/専攻		依頼者名	
責任者	印	連絡先	

工作依頼品に関するお願いと同意について
工作依頼品について，加工時・製品の動画・写真を工作センターの広報および年報への利用・掲載の目的で利用させていただきます．

☐ 上記について，同意します．（同意いただける場合は☑をお願いします．）

工作完成希望日： 令和 年 月 日	材質：
工作物の名称：	数量：

工作の説明または図面（略図）のあらまし：

※ 別紙添付可

受付年月日 （工作センター記入）	年 月 日

○岡山理科大学工作センター規程

（趣旨）

第１条　岡山理科大学工作センター規程（以下、「本規程」という。）は、岡山理科大学学則第67条第２項に基づき、工作センター（以下、「本センター」という。）に関して必要な事項を定めるものとする。

（目的）

第２条　本センターの目的は、次のとおりとする。

⑴　教育研究上必要とする機器等の製作や修理及び工作実習の支援

⑵　工作技術に関する研究開発

（構成員）

第３条　本センターに、センター長を置く。

２　センター長を補佐する目的で、次長を置くことができる。

３　センター長及び次長の任期は、岡山理科大学教育職員役職者の任命についての細則の定めによる。

４　必要に応じて、専任教員を置くことができる。

（研究員）

第４条　本センターは、次の各号に定める研究員を受け入れることができる。

⑴　本センターに所属しない岡山理科大学教員（以下、「兼務研究員」という。）

⑵　岡山理科大学研究員規程に定める研究員

⑶　岡山理科大学客員研究員規程に定める客員研究員

２　兼務研究員の任期は１年とし、再任を妨げない。

３　兼務研究員に関して必要な事項は、別に定める。

４　兼務研究員は、年度当初の研究・社会連携機構会議にて承認を得なければならない。

（管理施設）

第５条　本センターに、次の管理施設を置く。

⑴　サイエンスドリームラボ

２　管理施設に必要な事項は、別に定める。

（業務）

第６条　本センターは、次の業務を行う。

⑴　授業科目として指定された実習の指導及び実施に関すること。

⑵　学科等の依頼による教育研究用機器等の製作及び修理に関すること。

(3)　学科及び学生による団体等における教育研究上必要とする機器等の製作や修理に必要な設備の利用並びにその取扱方法の指導に関すること。

(4)　工作技術の研究開発に関すること。

（重要事項の審議）

第７条　本センターの管理及び運営に関する重要事項は、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

（センター会議）

第８条　本センターの管理及び運営に関する事項を協議するため、センター会議を置く。

２　センター会議の運営については、別に定める。

（利用手続）

第９条　本センターの利用及び工作依頼については、別に定める。

（活動報告の公表）

第10条　本センターは、活動報告を「岡山理科大学工作センター年報」として定期的に発行する。

（事務）

第11条　本センターの事務は、岡山理科大学事務組織規程に基づき研究・社会連携部が担当する。

（改廃）

第12条　本規程の改廃は、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附　則

この規程は、昭和61年４月１日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成７年１月19日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成17年10月１日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成22年４月１日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成27年４月１日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成28年４月１日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成28年12月22日から施行する。

附　則

この改正規程は、平成30年４月１日から施行する。

附　則（令和２年２月26日　第11回大学協議会）

この改正規程は、令和２年４月１日から施行する。

附　則（令和３年３月31日　決裁）

この改正規程は、令和３年４月１日から施行する。

附　則（令和４年６月22日　第３回大学協議会）

この改正規程は、令和４年６月22日から施行し、令和４年４月１日から適用する。

付録B：工作センター利用に関する細則

○岡山理科大学工作センター利用に関する細則

（趣旨）

第１条　岡山理科大学工作センター利用に関する細則（以下、「本細則」という。）は、岡山理科大学工作センター規程（以下、「センター規程」という。）第９条に基づき、岡山理科大学工作センター（以下、「本センター」という。）の利用に関する事項を定めるものとする。

（利用の範囲）

第２条　本センターの利用は、センター規程第２条の目的に合致する場合に限る。

（利用の資格）

第３条　本センターを利用できる者は、次のとおりとする。

(1)　本学の教職員

(2)　本学の学生

(3)　センター長の承認を得た者。

２　本センターを利用する者は、利用する前に基本安全講習及び使用する設備の基本使用法講習を受講しなければならない。ただし、センター長が承認した者と本センターを利用する実習科目を修得した学生は受講を免除する。

（利用の申請）

第４条　本センターを利用しようとする者は、利用申込書を提出し、センター長の承認を得なければならない。

２　利用時間は、原則として、午前９時から午後４時までとする。

３　実習及びその準備・整理時間は利用できない。

４　諸設備の利用及び工具の使用に際しては、センター長の許可を得た上で、注意義務を厳守するものとする。使用後の工具は所定の位置に返却するものとする。

５　第２項に定める時間外の利用に際しては、時間外工作センター利用申込書をセンター長に提出すること。なお、卒研生・院生・研究生などが使用する場合、指導教員が責任を持って指導するものとする。

６　利用終了時には各利用設備の使用時間を利用申込書に記すものとする。

７　本センターの工具等を借り出す時は、利用申込書の借出工具欄に必要事項を記入し、センター長の許可を得るものとする。

８　本センター内に各研究室の工具･材料を置くことは本センターの許容範囲内で認めるが、整理・整頓に努め、所属を明確にするものとする。

９　工作作業時には、ふさわしい服装を整えること。

10　利用時の機械、工具、測定機器等の損傷や破損については、場合により利用者の負担となることがある。

（工作依頼）

第５条　本センターへ工作を依頼する者は、工作依頼書を提出し、センター長の承認を得なければならない。

２　工作依頼であっても場合によっては、センター長の指導により、依頼者が工作をすることがある。

３　依頼の工作に必要な材料及び特殊な工具等は、依頼者が準備するものとする。

（利用料）

第６条　利用者は、機器等の利用に応じて別途利用料金表に定める利用料を負担するものとする。

（改廃）

第７条　本細則の改廃は、センター会議及び研究・社会連携機構会議の審議を経て、学長が決定する。

附　則

この細則は、平成６年４月１日より施行する。

附　則

この改正細則は、平成28年12月22日より施行する。

附　則

この改正細則は、平成29年６月23日より施行する。

附　則（令和２年１月22日　第７回研究・社会連携機構運営委員会）

この改正細則は、令和２年４月１日より施行する。

附　則（令和２年６月３日　第３回研究・社会連携機構会議）

この改正細則は、令和２年６月３日より施行する。

附　則（令和４年10月５日　第８回研究・社会連携機構会議）

この改正細則は、令和４年11月１日から施行する。

付録B：工作センター利用に関する細則

工作センター利用料金表（税込）

種別	利用料金		
	岡山理科大学 学生・教職員　※1	加計学園　関連校 学生・教職員　※1	一般の方
工作センター利用	徴収せず	1人当たり1時間 1,000円	1人当たり1時間 1,500円　※3
工作依頼　※2	1人当たり1時間　600円	1人当たり1時間 1,000円	1人当たり1時間 1,500円　※3
工作材料費・消耗品費等	実費	実費	実費

備考：

※１　正課で利用する際の料金です。正課以外で利用する際は、工作センターに問い合わせること。

※２　工作依頼については、依頼内容により、製作できない場合がある。

※３　一般の方の利用については、センター長の面談等により、使用の可否を決定する。

付録C：サイエンスドリームラボ規定

○岡山理科大学サイエンスドリームラボ規程

（趣旨）

第１条　サイエンスドリームラボ規程（以下、「本規程」という。）は、岡山理科大学工作センター規程（以下、「センター規程」という。）第５条第２項に基づき、岡山理科大学工作センター（以下、「本センター」という。）の管理施設であるサイエンスドリームラボ（以下、「本ラボ」という。）に関する事項について定める。

（目的）

第２条　本ラボは、本センターの目的に基づき、研究開発に必要な機器等を整備し、研究活動の推進を行うことを目的とする。

（利用の範囲）

第３条　本ラボの利用は、本センター所有の装置及び本センターで作製した機器等を用いて研究開発する場合に限る。

（利用の資格）

第４条　本ラボを利用できる者は、次のとおりとする。

⑴ センター規程第３条に定める構成員

⑵ センター規程第４条に定める研究員

（利用の申請）

第５条　本ラボの利用に関しては、岡山理科大学工作センター利用に関する細則を準用する。

２　本ラボにて実施する研究については、テーマ・内容等を事前に工作センターのセンター会議にて承認を得るものとする。

（研究成果の発表）

第６条　本ラボで実施した研究成果はセンター会議にて報告するとともに，「岡山理科大学工作センター年報」に掲載する。

（改廃）

第７条　本規程の改廃は、センター会議、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附　則（令和4年11月30日　第８回大学協議会）

この規程は、令和４年11月30日から施行し、令和４年４月１日から適用する。

岡山理科大学
安全対策マニュアル

2023年3月

LOVE&SCIENCE.

すべてはキミの未来のために。



岡山理科大学
OKAYAMA UNIVERSITY OF SCIENCE

第3節　工作機械の安全な利用（岡山キャンパス）

工作機械は切削するための工具や工作物が高速で回転する場合があるので危険が伴う。しかし、危険であることを十分認識し、安全に配慮し、正しい操作で作業している限り危険な物ではない。

事故や怪我の原因は機械やそれを取り巻く環境の管理における不備と機械に関する知識や技能の欠如が挙げられる。安全に工作機械を利用するには、機械や環境を常に整理整頓し、機械に関する知識を獲得し、指導者による講習を受講して技能を高めること等が重要である。さらに、「慣れ」は危険であり、常に安全に配慮すべきである。

工作機械を利用した作業では、労働安全衛生法に基づき定められた労働安全衛生規則等の省令により安全が確保されなければならない。ここでは、まず、工作機械を安全に利用するための一般的な注意事項を述べる。次に岡山理科大学の工作センターに設置されている主な工作機械について個別に使用上の注意事項を述べる。総ての工作機械は管理者および指導教員等の許可を得た後に使用しなければならない。また、ここに述べられている注意事項を参考の上、それぞれの工作機械の設置状況等で新たに生じると思われる注意事項に十分配慮して安全に使用しなければならない。

3.1　一般的な注意事項

安全の基本は4S（整理・整頓・清潔・清掃）であることを念頭に置く。

⑴　服装等

- 機械に巻き込まれる恐れのある服装はしない。
- 長袖・長ズボンを着用する。素材は綿が望ましく、ジャージ等の様なポリエステル系は禁止である。
- 上着の袖口は確実に締める。
- 保護メガネは必ず着用する。
- 滑りにくい靴を着用する。スリッパ、サンダル、下駄は禁止。安全靴が望ましい。
- 長髪は束ねる。必要に応じて安全帽を着用する。
- 工具もしくは工作物が回転する工作機械では、軍手等の手袋の着用は禁止である（ただし、薄手のゴム手袋は除く）。

⑵　作業前に守るべき事項

- 機械の特性や能力等を確認する。
- 作業手順を十分に確認しておく。
- 運転前に機械の点検をする。

⑶　作業中に守るべき事項

- 作業は集中して行い、雑談等はしない。
- 回転体を停止させたのち、工具および工作物の取り付けを完全に行う。
- 無理な回転や「送り」をしない。
- 回転物には手を触れない。
- 切り屑は手で触らない。ブラシやハケ等を使用する。

・ チャックにハンドルをつけたまま作業を中断しない。
・ 注油や調整は機械を止めて行う。
・ 加工中は機械から離れない。
・ 他の機械の部品や付属品を使用しない。
・ 工作機械のベッドやテーブル上に測定器等を置かない。
・ 材質の異なる工作物を切削するときは切り屑が混合しないように、先に切削した工作物の切り屑は取り除いて次の工作物を切削する。

⑷ 作業後に守るべき事項

・ 電源スイッチが切れているか確認する。
・ ブラシや手箒で切り屑を払い落とし、その後ウエスで拭う。
・ ベッド等の露出している滑り面にマシン油等を薄く塗布する。
・ 切り屑を材料別に所定の場所に集め、周辺の床を清掃する。
・ 工具等の整理整頓を確実に行う。工具が破損している場合は、管理者に知らせる。

⑸ その他

・ 初心者（大学院生、学部生）が工作機械を使用する場合は経験者（職員、教員等）の指導の下で作業する。
・ イヤホン等を着用した状態での作業は禁止である。工作機械から発生する「音」を注意深く聞き、異音がする場合は直ちに管理者に知らせる。
・ 事故発生時は直ちに管理者に知らせる。
・ 事故に至らなくても、危険な体験をした場合は（ヒヤリハット）は以後の事故防止のために管理者に届け出る。
・ ２人以上で作業する場合は、お互いの安全を確認する。
・ 大きな工作物は一人で扱わない。
・ 重い工作物・チャック（バイス）・工具等はクレーンをは使用する。（※天井クレーンの操作には資格が必要である。）

3.2 工作センターの主な工作機械の使用上の注意

⑴ フライス盤

・ 早送りをかけるときは一方向だけにする。同時に二方向や三方向にかけると錯覚を起こし、事故を起こしやすくなる。
・ ツーリングチャック、エンドミルの着脱の際はそれらが下に落ちることがあるので確実に手で支える。また、エンドミル等の工具で手を切ることがあるのでウエス等を用いる。
・ 回転中の工具には手を近づけない。
・ テーブル上の囲いはやむを得ない場合を除き、取り付けておく。取り外して加工する場合は、管理者の了承を得なければならない。
・ 工具をセットしたままの保管は工具にカバーをする等の保護処置をとる。

⑵ 旋盤

- 工作物の取り付けや取り外しは工具台を手前右に移動させた後に行う。
- 回転している工作物に手を触れない。
- チャックハンドルは使用後必ず外しておく。
- 工具の刃には十分注意する。
- 工作物の測定は回転が完全に止まってから行う。
- 機械を停止したときは、スタートレバーを停止の位置にし、変速レバーは中立にしておく。

⑶ CNC 工作機械（マシニングセンタ、フライス盤、旋盤）

- 加工中は必ず安全カバーを閉め、テーブルの移動範囲内に立入らない。また、その移動範囲内にツールボックス等のものを置かない。
- 加工中は顔や手等を機械に近づけない。
- プログラムの確認のために試し運転を行う。
- 工具交換時に工具を素手で掴まない。また、固定は確実に行う。
- 工具をセットしたままの保管は工具にカバーをする等の保護処置をとる。
- 工作物の固定は確実に行う。また、長尺物の加工は機械ヘッドをはみ出した部分に受け台等を置いて危険表示をする。
- 危険な状況になったときは非常停止スイッチで電源を切る。
- 加工中は回転体の半径方向に立たない。

⑷ 帯鋸盤

- 切断前に材質の確認を行い、ヤスリの掛からない物は切断しない。
- 工作物は完全に固定する。固定するときは固定部に手を近づけない。
- 短い工作物の場合は工作物とほぼ等しい厚みを持つ物を準備して、それと共に固定する。
- 長尺物を切断するときは機械外部に受け台を使用する。
- 切断中はノコ刃に手等を近づけない。
- 使用中にノコ刃の状態をチェックし、不具合の有無を確認する。
- ノコ刃の固定部間隔は工作物の大きさ（太さ）により調整する。
- ノコ刃の固定部にゆるみ等が無いことを確認する。
- ノコ刃のスピードは調整しない。
- 早送り操作を行うときは工作物に衝突しないようにする。

⑸ 小型帯鋸盤（コンター）

- ノコ刃スピードは一覧表により材質毎に設定する。
- ノコ刃の固定部間隔は工作物の大きさ（太さ）により調整する。
- 小さい工作物の加工は小型バイス補助具を使用する。
- 切断時は木片等を用いてノコ刃に手が触れないようにする。
- ノコ刃が破損したときは、管理者に申し出る。勝手に溶接や交換をしない。
- 工作物が大きい場合は受け台等を使用する。

⑹ シャーリング

- 定められた板厚以上の厚さをもつものは切断しない。
- 使用前に切断刃の状態をチェックし、刃こぼれ等が無いことを確認する。
- 使用しないときは切断刃起動レバー下に固定用の木片を挟ませておく。
- 切断位置合わせのときも切断刃起動レバー下に固定用の木片を挟ませておく。
- 工作物を送り込むときは不用意に指先等を切断刃に近づけない。
- 保護カバー（アクリル板）より先に指を入れてはいけない。
- モータ起動時にベルトに手先等が巻き込まれないように注意する。
- 稼働中は機械周辺に他の人を近づけないようにする。
- 切断した板片が周囲に散乱しないように処置する。
- テーブル上に不要な物は置かない。
- 工作物の重心がテーブルからはみ出す場合は置き台等を使用する。

⑺ 丸鋸盤

- 作業前に試運転を行い異状（異音、ガタ、ブレ）が無いことを確認する。
- 工作物は完全に固定する。
- 工作物に切断カッターを当てたままスイッチを入れたり、急激な切り込みをしたりしない。（カッターの破損の原因となる）
- 切断を中断する場合は回転させたままハンドルを持ち上げる。
- 火花が飛散するので衝立等を使用する。また、周囲に燃えやすい物があれば移動する。
- 安全カバーを必ず使用する。
- カッターの交換は管理者が行う。
- 換気を十分行う。

⑻ ボール盤

- 工作物を万力やテーブルに取り付けるときには確実に締め付けて固定する。
- 工作物を直接手で保持することや、工作物を固定した万力等を手で保持することは禁止である。
- 切削中は機械・工具（ドリル）に顔を近づけない。
- 重いドリル等の工具を取り扱う場合は、下に木片等を置いて行う。
- ドリルを交換する際に切り刃部分を直接素手で持たない。
- 工作物が大きく、テーブルの外にはみ出す場合は保持具等を用いてバランスよく確実に固定する。
- 回転数変換のベルトの切り替えは、回転停止の状態で主電源を切って行う。
- テーブル上に不要の物を置かない。

⑼ 歯切盤（ホブ盤）

- 各締め付け部が十分に締め付けられていることを確認する。
- 始動するときは、他の人が機械の回転部分等に触っていないことを確認する。
- 回転中は回転部分に触れない。
- テーブル上に物品を置かない。

・　ホブを取り付けるときは切刃部を素手で持たない。
・　早送りで移動するときは干渉する物がないことを確認する。

⑽　溶接

・　周囲に燃えやすい物が無いことを確認する。
・　溶接作業中は換気扇を回す等して室内の換気を十分に行う。
・　服は袖口等開口部のすくないものを着用する。さらに保護具として、保護面・保護メガネ、保護手袋、足カバー、マスク等をあわせて着用する。
・　ガス溶接・アーク溶接の装置は使用前に点検し、正しく取り扱う。
・　溶接室内は、整理整頓・清掃を常時行い、清潔に保つことを心がける。また、溶接以外の火気を使用しない。
・　溶接作業を複数行う時は衝立をする。
・　溶接作業中は他の者の入室は禁止する。やむを得ず入室する場合は、作業者同様の保護具を着用する。
・　溶接後の材料は熱いので、ヤットコ等で掴む。
・　周囲に可燃物を置かない。
・　ガスや酸素は漏れが無いことを定期的に点検する。また、使用前には点検･確認する。

⑾　グラインダー、ドリル研磨機

・　急激に研削物を砥石に当てない。（砥石のヒビや割れの原因になる）
・　砥石の側面は使用しない。（側面用砥石はこの限りではない）
・　特に小さい物や薄板等は強く砥石に当てない。
・　品物が熱くなるので、水で冷やしながら作業する。
・　砥石と受け台の隙間は所定の値以内に調整する。また砥石の修正・交換は職員が行う。
・　砥石のカバーは正確に取り付けられていることを確認する。

⑿　罫書き（けがき）

・　定盤上は滑りやすいので治具や工作物等の移動は十分注意する。
・　割り出し盤やマス定盤は重量があるので、移動の際や取り扱いには注意する。
・　罫書き針やハイトゲージの先端は鋭利になっているので取り扱いに注意する。
・　青ニスやエタノールを使用するときは、周囲に他の者がいないことと火の気がないことを確認する。
・　ポンチを打つときはハンマー等で手を打たないように注意する。
・　定盤上に不要の物は置かない。

岡山理科大学　研究・社会連携機構　工作センター

〒700-0005 岡山市北区理大町 1-1
電話：086-256-9599　（内線：1050）
E-mail：kousaku (at) ous.ac.jp
URL　https://renkei.office.ous.ac.jp/kousaku/index.html
発行日：2026 年 2 月 27 日