

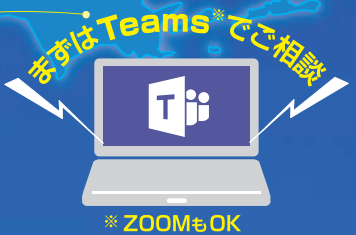
# 第16回 学生金型 グランプリ

INTERMOLD2024 OSAKA



一般社団法人 日本金型工業会

# 日本全国 どこでも参上。



機械の処分にお金がかかってしまう。  
(無償で引き取って欲しい)

誰に相談したら  
良いかわからない。

プレスメーカー・  
機械商社に相談しても  
答えがもらえない。

不要な設備を  
買い取ってほしい。

自社で使っているプレス機  
のメーカーがなくなってしま  
ったが プレス機を  
修理したい。

例えば  
こんな時、  
たよりに  
なります。

機械商社さんからの  
引き合いも  
増えています！

サーボばかりが  
プレスではありません。

手回しエキセンから6300tonまで

## プレスの何でも相談室

リビルド  
修理・中古機・再生機の中から予算と加工内容に合わせた  
ソリューションをご提供します。限られた投資金額で差別化も可能です。

since 2004



プレスマンは40年

- ダイニングプレス
  - ドローイングプレス
  - フリクションプレス
- にも対応できます。

### VEST

Value Engineering Solutions and Technologies

プレスの何でも相談室 ベスト

TEL.06-6399-4308

ホームページは



<http://vest.ne.jp>

メールアドレスは



[press.takahashi@gmail.com](mailto:press.takahashi@gmail.com)

〒532-0033 大阪市淀川区新高 6-16-16-1112 FAX.06-6399-4318 《大阪府公安委員会 第621151703370号》

**VESTは、インターモールド 2024《大阪・名古屋》に出展します。**

大阪 | 2024年4月17日(水)~19日(金) インテックス大阪

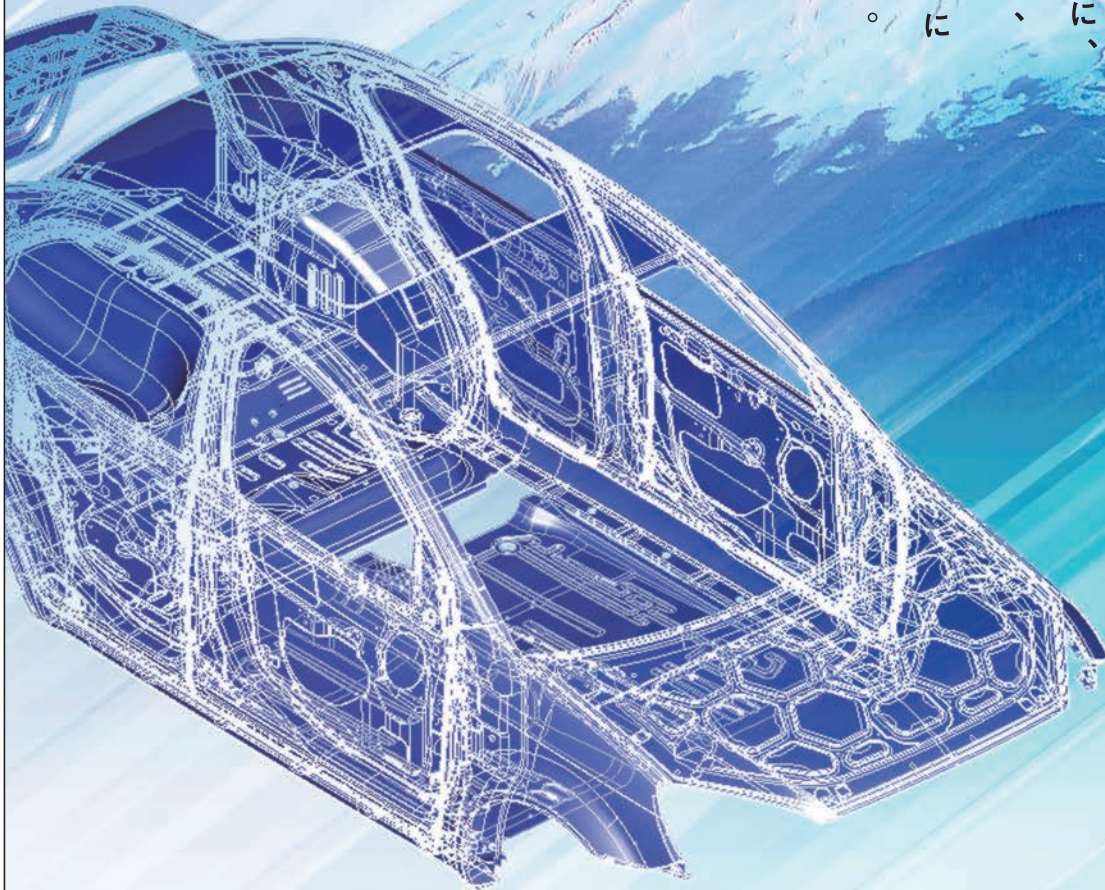
VEST  
ブース 6A-101-4  
(日本金型工業会ブース内)

INTERMOLD 2024 / 金型展 2024  
金属プレス加工技術展 2024

名古屋 | 2024年6月26日(水)~28日(金) ポートメッセなごや

INTERMOLD 名古屋 / 金型展 名古屋 金属プレス加工技術展名古屋 / AM EXPO 名古屋

不可能を可能に、  
困難をかんとんに、  
おそいを早いに、  
不安を安心に、  
お客様とともに  
成長する会社。



# エンジニアリング 匠の技

脱炭素社会に貢献[型と形]の達人

## 富士テクニカ宮津

富士テクニカ宮津は、「未来をつむぐ企業」東洋製罐グループの一員です



株式会社 富士テクニカ宮津

〒411-0915 静岡県駿東郡清水町的場20番地 TEL.055-977-2300

[www.fuji-miyazu.co.jp](http://www.fuji-miyazu.co.jp)



【公式】HP



【公式】X

# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！


**大垣精工株式会社**  
**OSK SHT 鋳セイコーハイテック**

代表取締役社長  
**松尾 幸雄**

E-mail: y-matsuo@ogakiseiko.co.jp URL: https://www.ogakiseiko.co.jp

**OSK・SHT本社**  
 〒503-0945 岐阜県大垣市浅西3丁目92-1  
 TEL 0584-89-5811(内) FAX 0584-89-5545

**SHT 輪之内工場**  
 〒503-0235 岐阜県安八郡輪之内町福東字上沼1198-1  
 TEL 0584-69-5675 FAX 0584-69-5676

**OSK 長崎工場**  
 〒859-3922 長崎県東彼杵郡東彼杵町八反田郷字胡摩尻57-30  
 TEL 0957-47-1901 FAX 47-1902

**OSK 沖縄工場**  
 〒904-2311 沖縄県うるま市勝連南風原5192-30  
 TEL 098-989-6640 FAX 989-6641

WITH OUR SOUL  
 魂こめて




**共和工業株式会社**

代表取締役 **熊谷 勇介**

E-mail: kumagai@kyowa-ind.co.jp  
 URL: https://www.kyowa-ind.co.jp

**本社・工場** 〒955-0832 新潟県三条市直江町4-18-18  
 TEL (0256) 34-4441 FAX (0256) 34-6271

**東京営業所** 〒104-0033 東京都中央区新川2-9-3 藤和新川コープ908  
 TEL (03) 3553-0931 FAX (03) 3553-0933



代表取締役  
**小出 悟**

海外子会社

**株式会社 小出製作所**  
 〒438-0825 静岡県磐田市森本1045  
 TEL 0538-37-1147(内) FAX 0538-37-3341  
 AI・FAラボ 長崎事業所  
 TEL 095-801-1147 FAX 095-801-1167  
 E-mail koide@koide-net.co.jp  
 URL http://www.koide-net.co.jp

**株式会社 GOI TECH**  
 韓国京畿道始興市正住洞  
**小出(台州) 模具有限公司**  
 中国 浙江省 台州市  
**KOIDE INDIA PRIVATE LTD**  
 Neemrana, Dist: Alwar, Rajasthan




**小林工業株式会社**

金型とCNC粉末成形プレスで  
 お客様の付加価値を最大にする会社

代表取締役社長  
**小林 憲一郎**

〒015-8686 秋田県由利本荘市石脇字赤元1-372  
 Tel 0184-22-5320 Fax 0184-24-6100  
 http://www.kobayashi-akita.co.jp  
 E-mail: kenichiro.k@kobayashi-akita.co.jp






**三晶技研株式会社**

代表取締役社長  
**法嶋 正夫**

本社 / 〒936-8501 富山県滑川市上小泉1586  
 TEL(076)475-4107(代) FAX(076)475-8259  
 E-mail:hoshima@sanshogiken.co.jp  
 URL:https://www.sanshogiken.co.jp

上市工場 / 〒930-0301 富山県中新川郡上市町竹鼻723  
 TEL(076)472-4878(代) FAX(076)473-1004

# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！

**SAC** 七宝金型工業株式会社  
SHIPPO MOULDS CO.,LTD.



焼き嵌め工具 自動交換装置  
**TOOL MEISTER**  
ツールマイスター

代表取締役社長  
PRESIDENT  
**松岡寛高**  
HIROTAKE MATSUOKA

〒496-0072  
愛知県津島市南新開町1丁目357番地  
1-357 Minamishinkai-cho, Tsushima-shi, Aichi, Japan  
TEL 0567-24-8787 FAX 0567-24-1288  
E-mail: matsuoka@shippo-mold.co.jp  
URL <http://www.shippo-mold.co.jp/>



**SUZUKI** 代表取締役社長  
**鈴木教義**  
SUZUKI Lab  


株式会社 鈴木  
〒382-8588 長野県須坂市大字小河原2150-1  
TEL (026) 251-2600 FAX (026) 251-2601  
URL: <https://www.suzukinet.co.jp/>

再生紙使用



各種金型用部品  
精密機器部品

 **太陽物産株式会社**  
<http://www.taiyo-pro.com>

代表取締役  
**小長井 満**

〒143-0025  
東京都大田区南馬込1-46-8  
TEL 03-3777-2371  
FAX 03-3777-8770  
E-mail [info@taiyo-pro.com](mailto:info@taiyo-pro.com)

翔陽模具(香港)有限公司  
东莞市豐榮精密模具有限公司  
东莞市虎門鎮東風社區第三工業區771号 〒523900  
TEL +86-769-8501-6685 FAX +86-769-8161-0804



[本社にてISO9001・14001取得]

**MTI** 東洋金型工業株式会社  
多数個取金型・高生産性金型のパイオニア  
技術情報管理認証制度認証済

代表取締役 **河野允熙**  
KAWANO MASAHIRO

〒566-0052  
大阪府摂津市鳥飼本町1丁目2番8号  
TEL: 072-654-1453  
FAX: 072-654-1468  
E-mail: [president@toyomold.co.jp](mailto:president@toyomold.co.jp)  
<http://www.toyomold.co.jp>



 **東洋ガラス機械株式会社**

代表取締役社長  
**永澤一敏**

〒230-0001 神奈川県横浜市鶴見区矢向1丁目1番70号  
TEL 045-585-1910 (代表) FAX 045-570-4515  
E-mail: [kazutoshi\\_nagasawa@tgm-co.com](mailto:kazutoshi_nagasawa@tgm-co.com)  
<https://www.tgm-co.com/>




# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！

株式会社  
**トココー技研**



代表取締役 **澁澤 健司**



〒329-4214 栃木県足利市多田木町128  
TEL 0284-91-3700・FAX 0284-91-3703  
URL <http://www.tohkoh-giken.co.jp/>  
E-Mail [ken@tohkoh-giken.co.jp](mailto:ken@tohkoh-giken.co.jp)



 株式会社 **ナガラ**




代表取締役会長  
**早瀬 實**

旭日単光章受勲  
E-mail: [office@nagara.gr.jp](mailto:office@nagara.gr.jp)

本社工場 名古屋市中川区小本本町1-21  
TEL <052> 362-6066(株)  
FAX <052> 362-2232

三重工場 三重県桑名市多度町御衣野字奥/谷1453-2  
TEL <0594> 48-5577  
FAX <0594> 48-5900

海外事務所 韓国(釜山)・中国(青島)・ベトナム(ハノイ) <http://www.nagara.gr.jp/>

**株式会社 ニチダイ**  
NICHIDAI CORPORATION

代表取締役社長  
執行役員 **伊藤 直紀**

〒610-0341 京都府京田辺市新北町田13  
TEL.(0774)62-3481 FAX.(0774)62-3469  
E-mail: [nito@nichidai.co.jp](mailto:nito@nichidai.co.jp)

 株式会社 **日章**

代表取締役社長  
**山田 徹志**

〒480-0126  
愛知県丹羽郡大口町伝右二丁目100番地  
TEL(0587)95-6600 FAX(0587)95-4838  
携帯090-3559-3487  
email: [tetsusi@mua.biglobe.ne.jp](mailto:tetsusi@mua.biglobe.ne.jp)

 **日進精機株式会社**

代表取締役社長  
経営学修士 **伊藤 敬生**

本社: 〒146-0095 東京都大田区多摩川2丁目29番21号  
TEL. 03 (3758) 1901(代) FAX. 03 (3758) 1969  
飯田工場: 〒399-2221 長野県飯田市龍江 7334 番地1  
TEL. 0265 (27) 2312(代) FAX. 0265 (27) 4071  
海外工場: PCS-NISSIN(タイ) / NPPC(フィリピン)  
NSWX(中国無錫) / SZNS(中国深圳)  
U R L <http://www.nissin-precision.com>  
E-mail [ito@nissin-precision.com](mailto:ito@nissin-precision.com)

 **日嶋精型株式会社**  
プラスチック成形用・各種金型設計製作

代表取締役 **嶋田 宏樹**

〒939-1701 富山県南砺市遊部360  
電話 (0763)52-1427(代)  
FAX (0763)52-6139  
携帯 090-3295-7134  
E-mail: [hi-shimada@hizima.co.jp](mailto:hi-shimada@hizima.co.jp)  
URL: <http://hizima.co.jp/>

# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！

**MKK**  
ダイテクノ

代表取締役 **松田 雄一**

松田金型工業株式会社

本社 〒116-0011 東京都荒川区西尾久5-19-1  
TEL 03(3800)3531 番代  
FAX 03(3800)3539 番  
E-mail mkk@matsuda-kanagata.co.jp  
URL: <http://www.matsuda-kanagata.co.jp>

**MEIKI**

株式会社 明輝  
MEIKI & COMPANY, LTD.

代表取締役 社長  
President

**黒柳 貴宏**  
Takahiro Kuroyanagi

〒243-0807 神奈川県厚木市金田1030番地  
1030 Kaneda Atsugi Kanagawa Japan 243-0807  
Tel: 81-(0)46-224-2251 Fax: 81-(0)46-222-8071  
<http://www.meiki.co.jp>



株式会社 **ムトウ**  
<https://www.muto-mold.com>

代表取締役社長

**武藤 嘉行**

[muto-y@muto-mold.com](mailto:muto-y@muto-mold.com)

本社 〒134-0013 東京都江戸川区江戸川4-16  
TEL: 03-3656-8651(代) FAX: 03-3656-8656  
新庄工場 〒996-0053 山形県新庄市福田字福田山711-121  
TEL: 0233-29-2723(代) FAX: 0233-29-2811  
上海事務所 中国上海市黄浦区



ISO9001  
認証取得：本社・新庄工場



上海武嘉模具商貿有限公司  
<https://www.mold-muto-trading.com>

總經理 **早坂 洋一**

[hayasaka-y@muto-mold.com](mailto:hayasaka-y@muto-mold.com)

上海事務所 〒200023 上海市黄浦区斜土路780号2幢502A  
TEL: 03-5879-6621 (上転送)  
株式会社ムトウ 〒134-0013 東京都江戸川区江戸川4-16  
TEL: 03-3656-8651



ものづくりを支えるモノづくり企業

株式会社 **米谷製作所**

代表取締役 **米谷 強**

【ギガキャストでカーボンニュートラルに貢献】

<https://yonetani-manufacturing.com/>

本社工場 〒945-0032 新潟県柏崎市田塚3丁目3番90号  
TEL 0257-23-2582 (接線後) 301 (ダイヤル)  
e-mail: [tsuyoshi@yonetani.co.jp](mailto:tsuyoshi@yonetani.co.jp)  
中部営業所 〒470-0225 愛知県みよし市福田町辰敷浦76-9  
TEL 0561-34-5177 FAX 0561-34-1168



JQA-QMA14131 JQA-EM6539  
本社工場 本社工場

**KAMAYA**

代表取締役社長

**山本 佳孝**

釜屋株式会社

〒510-0082 三重県四日市市中部8番21号  
TEL <059>351-1125 FAX <059>351-1050  
E-mail [y.yamamoto@kamaya-net.co.jp](mailto:y.yamamoto@kamaya-net.co.jp)  
HP <http://www.kamaya-net.co.jp>

# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！

KURAMOCHI

代表取締役

久良持 一 男

E-mail: k\_kuramochi@kuramochi-mt.com

久良持機械株式会社

〒116-0002 東京都荒川区荒川2丁目3番5号  
TEL (03) 3806-1511 FAX (03) 3806-1510  
http://www.kuramochi-mt.com



地域未来牽引企業

代表取締役 小玉 博 幸

コダマコーポレーション 株式会社

〒224-0032 横浜市都筑区茅ヶ崎中央3-1  
センター南SKYビル4F  
TEL: 045-949-1331(代) FAX: 045-949-1515  
E-mail kodama@kodamacorp.co.jp  
URL https://www.kodamacorp.co.jp

三栄商事株式会社

代表取締役社長

後藤 正幸

Goto Masayuki

Mobile: 080-6905-4956 E-mail: m2.goto@sanei-trading.co.jp

本社: 〒461-0005 名古屋市東区東桜二丁目17番6号

TEL: (052) 931-3355 (大代表) FAX: (052) 932-3868

新たな道を創造する



金型メンテナンス機器の  
三和商工株式会社

代表取締役社長

堀 幸 平

本 社 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目21-4  
電 話 03-3376-3464  
FAX 03-3374-0346

東京ショールーム 〒151-0073 東京都渋谷区笹塚2丁目19-2  
愛知ショールーム 〒448-0037 愛知県刈谷市高倉町6丁目709

URL: https://www.sanwashoko.co.jp E-mail: contact@sanwashoko.co.jp

CGS  
C&G SYSTEMS INC.



代表取締役社長

塩田 聖一

shiota@cgsys.co.jp



株式会社C&Gシステムズ

〒140-0002 東京都品川区東品川2-2-24 天王洲セントラル7-19F  
Phone: 03-6864-0777 Fax: 03-6864-0778



世界を築く、創造のソリューション。

[拠点] 東京、大宮、東北、松本、名古屋、大阪、九州  
www.cgsys.co.jp

未来を創る  
ソディック



代表取締役社長

古 川 健 一

株式会社ソディック

〒224-8522 横浜市都筑区仲町台3-12-1  
TEL 045-942-3111 FAX 045-943-9159  
www.sodick.co.jp



# 祝！ 第16回 学生金型グランプリ開催！

URL:<http://www.nagase-i.jp>



代表取締役社長

**長瀬 幸泰**

E-mail:[ynagase@nagase-i.jp](mailto:ynagase@nagase-i.jp)

アシスタント 田邊佑佳 E-mail:[y.tanabe@nagase-i.co.jp](mailto:y.tanabe@nagase-i.co.jp)

株式会社 **ナガセ インテグレックス**



本社・工場 〒501-2697 岐阜県関市武芸川町跡部1333-1  
TEL(0575)46-2323 FAX(0575)46-2325  
東京営業所 TEL(03)5641-4441 仙台営業所 TEL(022)796-6577  
大阪営業所 TEL(06)6770-5720



代表取締役社長

**鶴巻 二三男**

株式会社 **MOLDINO**

〒130-0026 東京都墨田区両国4-31-11 ヒューリック両国ビル8F

TEL 03-6890-5101 FAX 03-6890-5134

[ftsuruma@moldino.com](mailto:ftsuruma@moldino.com)

[www.moldino.com](http://www.moldino.com)



代表取締役社長

**安田 拓人**

Takuto Yasuda

安田工業株式会社 [www.yasda.co.jp](http://www.yasda.co.jp)

【本社工場】 〒719-0303 岡山県浅口市郡里庄町浜中1160  
TEL:0865-64-2511 FAX:0865-64-4535



# 第16回 学生金型 グランプリ

INTERMOLD2024 OSAKA



一般社団法人 日本金型工業会



## 第16回学生金型グランプリ

- 日時：令和6年4月17日（水曜日）～19日（金曜日）  
金型展示：4月17日～4月19日  
発表講演会：4月18日（木曜日）
- 場所：東京ビッグサイト  
インターモールド2024／金型展2024／金属プレス加工技術展2024内  
金型展示 6A号館  
発表講演会 6A号館 オープンセミナー第1会場
- 主催：一般社団法人日本金型工業会  
Japan Die and Mold Industry Association (JaDMA)
- 審査協力：株式会社ミットヨ
- 表彰協力：一般財団法人産業デザイン
- 参加大学：大分県立工科短期大学校、大阪電気通信大学、岩手大学、  
大阪工業大学、岐阜大学
- 製作課題：プラスチック用金型部門 「飾り小物」  
プレス用金型部門 「ヨーク」
- 出題協力：大垣精工株式会社

### 審査協力：株式会社ミットヨ

過去第1回から8回大会までのグランプリ（金賞）の審査方法は、来場者によるアンケート結果のみに基づきグランプリ（金賞）を決定しておりましたが、第9回大会より3つの審査基準（①製品寸法精度②成形品の外観・見栄え（バリ、ひけ、段差）③金型の構造）による審査方法を採用することと致しました。製品寸法精度につきましては、株式会社ミットヨ様より成形品の測定に多大なるご協力を賜りましたことを御礼申し上げます。

# — 目 次 —

■ 会長挨拶	
一般社団法人日本金型工業会会長 小出 悟	1
■ 資 料（工程レポート）	
プラスチック用金型部門	
課題製作図面	7
大分県立工科短期大学校	11
大阪電気通信大学	25
プレス用金型部門	
課題製作図面	47
岩手大学	51
大阪工業大学	67
岐阜大学	79

## 第16回学生金型グランプリ・発表講演会スケジュール

### 【発表講演会】

開催日時：令和6年4月18日（木曜日）

場 所：インターモールド2024 インテックス大阪 オープンセミナー第1会場

15：00 開 会

15：00～15：05 開会挨拶 一般社団法人日本金型工業会 会長 小出 悟

15：05～15：15 学生金型グランプリ開催概要説明

### プラスチック用金型部門

15：15～15：25 大分県立工科短期大学校

15：25～15：35 大阪電気通信大学

### プレス用金型部門

15：35～15：45 岩手大学

15：45～15：55 大阪工業大学

15：55～16：05 岐阜大学

16：30～17：00 審査結果発表

17：00 終了





## 第16回学生金型グランプリ開催にあたり



一般社団法人日本金型工業会  
会長 小出 悟

今回で第16回目の開催を迎えます「学生金型グランプリ」を例年と変わらず開催できますことをまずうれしく思いますと共に開催にあたり格別なるご尽力をいただきました関係各位、参加校の皆様方に厚く御礼を申し上げます。

本グランプリは金型業界の未来のため、教育現場にて金型を学ぶ学生の皆様に日頃の成果を、存分に世の中にアピールしていただく数少ない場としてもうけさせていただきました。その目的は参加されている皆様の努力のおかげ様で、INTERMOLD展でも関心の高いものとなっております。同じテーマ（出題）に基づき金型製作を行っても、製作の過程は千差万別であり、まさに金型産業そのままの特徴が毎回表れており、興味深く見させていただいております。学生の皆様にも金型に直接携わっていない皆様にも、本当の金型づくりの面白さがそんなところからも伝わるのではないのかと思います。今回もさぞ興味がそそられる発表と成果があるものと大いに期待しており、社会全体の目が、中でも多くの若者達がますます金型に関心を持っていただき、持続可能なゆるぎのない金型業界構築のためご尽力いただけることを心より念じております。

主催者といたしましては、毎回テーマ（出題）には苦慮いたしますが、今回も会員企業の皆様が知恵を出し、工夫していただけたおかげだと感謝いたしております。又ご参加の各校の皆様方には引き続き本グランプリに関心と情熱を注いでいただき、豊かな発想力を前面に押し出し、さらなる人材育成に努めていただくことをお願いし、今後とも様々なことにもご協力をさせて頂ければと思っております。

末筆ながら、本グランプリの開催にあたりご支援ご協力をいただきました関係者各位及び当会会員企業の皆様には改めて厚く御礼申し上げご挨拶に代えさせていただきます。

令和6年4月吉日



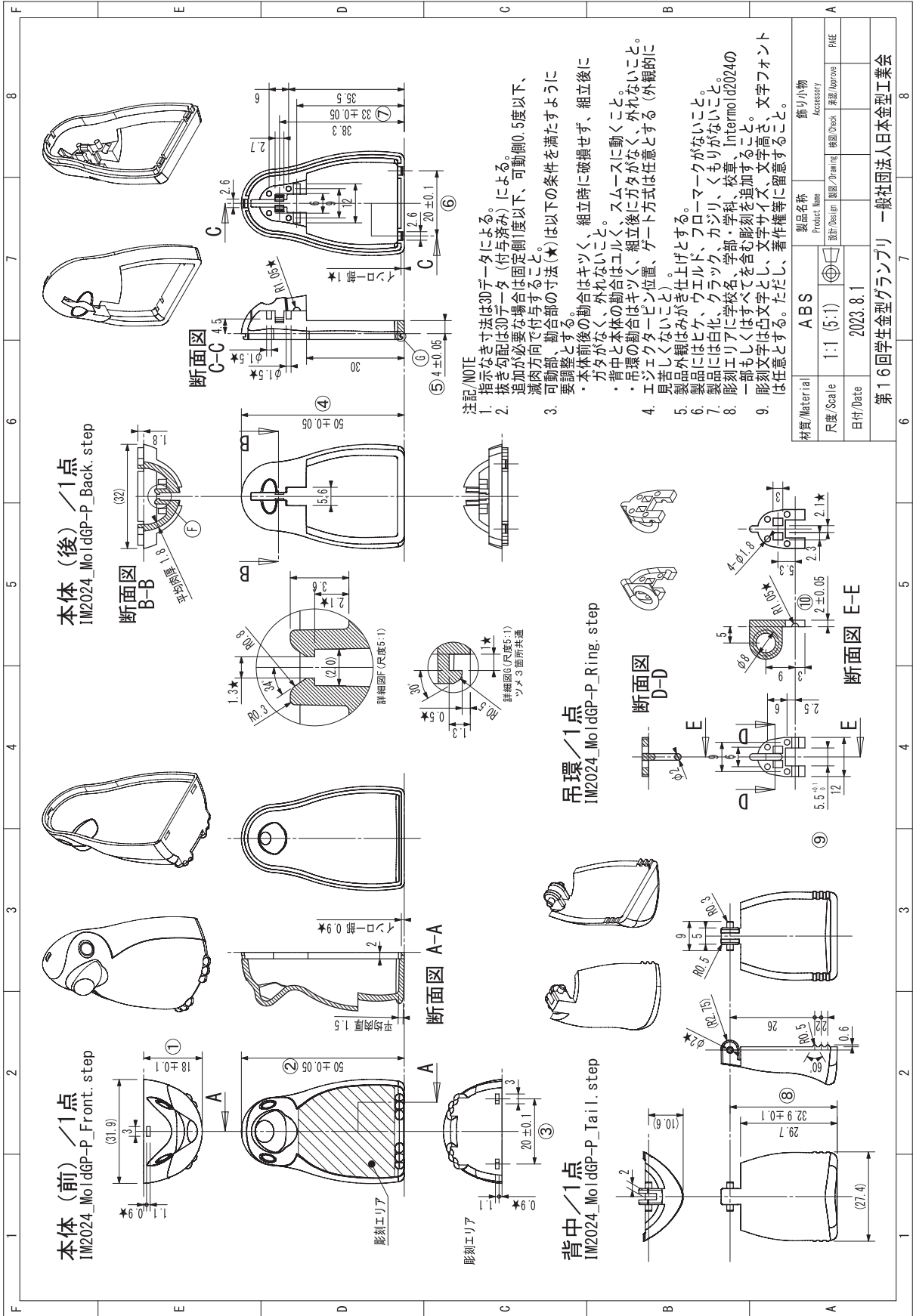
# プラスチック用金型部門



# 課題製品図面

「飾り小物」





本体(前) / 1点  
IM2024\_MoldGP-P\_Front.step

本体(後) / 1点  
IM2024\_MoldGP-P\_Back.step

背中 / 1点  
IM2024\_MoldGP-P\_Tail.step

吊環 / 1点  
IM2024\_MoldGP-P\_Ring.step

注記/NOTE  
 1. 指示なき寸法は3Dデータによる。  
 2. 抜き配は3Dデータ(付与済み)による。  
 追加が必要な場合は固定側1度以下、可動側0.5度以下、減肉方向で付与すること。  
 3. 可動部、動合部の寸法(★)は以下の条件を満たすように要調整とする。  
 ・ 本体前後の動合はキツく、組立時に破損せず、組立後にガタがなく、外れないこと。  
 ・ 背中和本体の動合はキツく、スムーズに動くこと。  
 ・ 吊環の動合はキツく、組立後にガタがなく、外れないこと。  
 4. エジエクトアにはすべてを含む彫刻を追加すること。  
 5. 彫刻文字は凸文字とし、文字サイズ、文字高さ、文字フォントは任意とする。ただし、著作権等に留意すること。  
 6. 見苦しくないこと。  
 7. 製品には白化、クラック、カズリ、くもりがないこと。  
 8. 製品には白化、クラック、カズリ、くもりがないこと。  
 9. 彫刻文字は凸文字とし、文字サイズ、文字高さ、文字フォントは任意とする。ただし、著作権等に留意すること。

材質/Material	ABS	製品名称 Product Name	飾り小物 Accessory
尺度/Scale	1:1 (5:1)	設計/Design	確認/Check
日付/Date	2023.8.1	承認/Approve	PM/E

第16回学生金型グランプリ 一般社団法人日本金型工業会





大分県立工科短期大学校



(1) 大学名

大分県立工科短期大学校  
Oita Institute of Technology

(2) 提出金型種類

プラスチック  
Mold

(3) 製作指導

川崎 信人 機械システム系 金型エンジニアコース

(4) 製作担当者 (系・コース、学年、氏名、年齢)

機械システム系 金型エンジニアコース 2年 杉本 壮太 (20歳)  
機械システム系 金型エンジニアコース 2年 横山 樹 (20歳)

(5) 金型写真

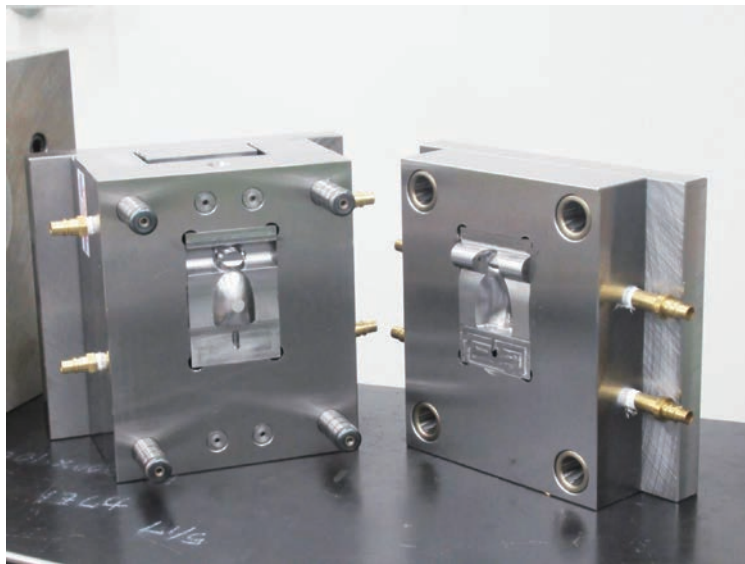


図1 一次成形金型 (左：可動側 右：固定側)



図2 二次成形金型 (左：可動側 右：固定側)

(6) 製品写真

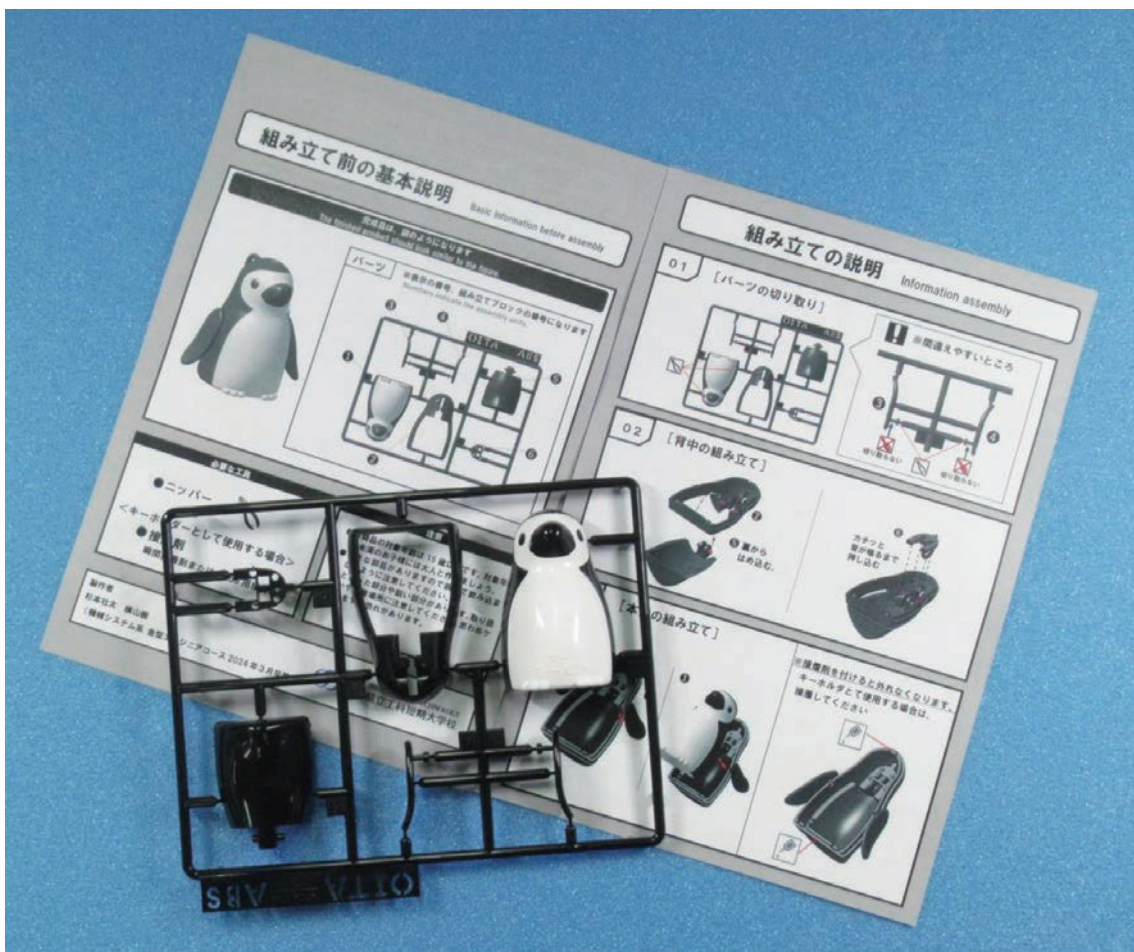


図3 「ペンギン」プラモデル

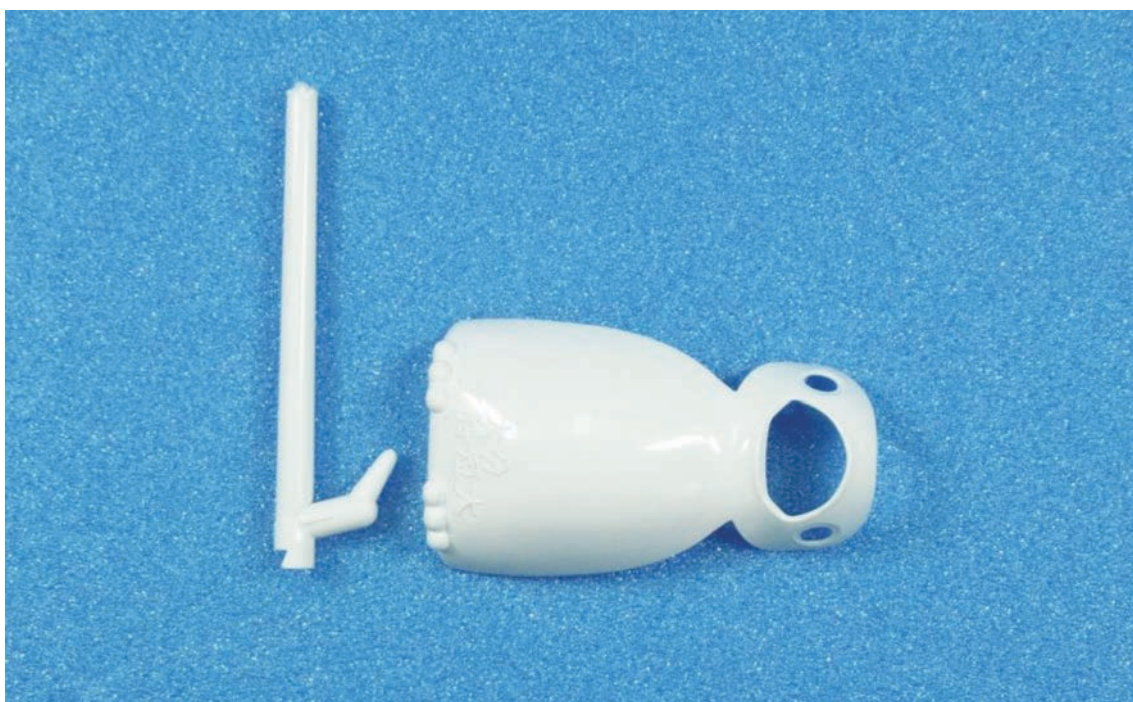


図4 一次成形品 (インサート部品・サブマリンゲート)

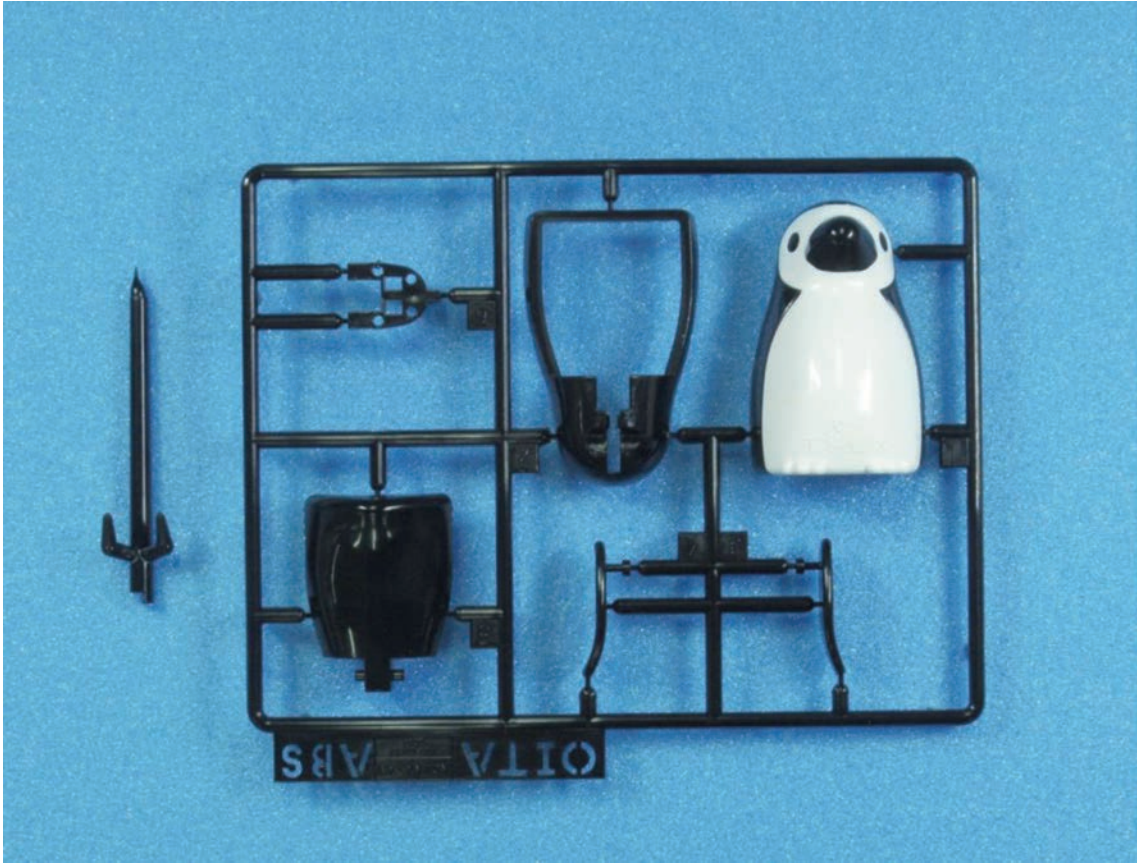


図5 二次成形品 (プラモデル・サブマリンゲート)



図6 ペンギン 組立状態  
(左：単色\_設計変更なし、中央：多色\_設計変更なし、右：多色\_羽追加)

(7) 組立図

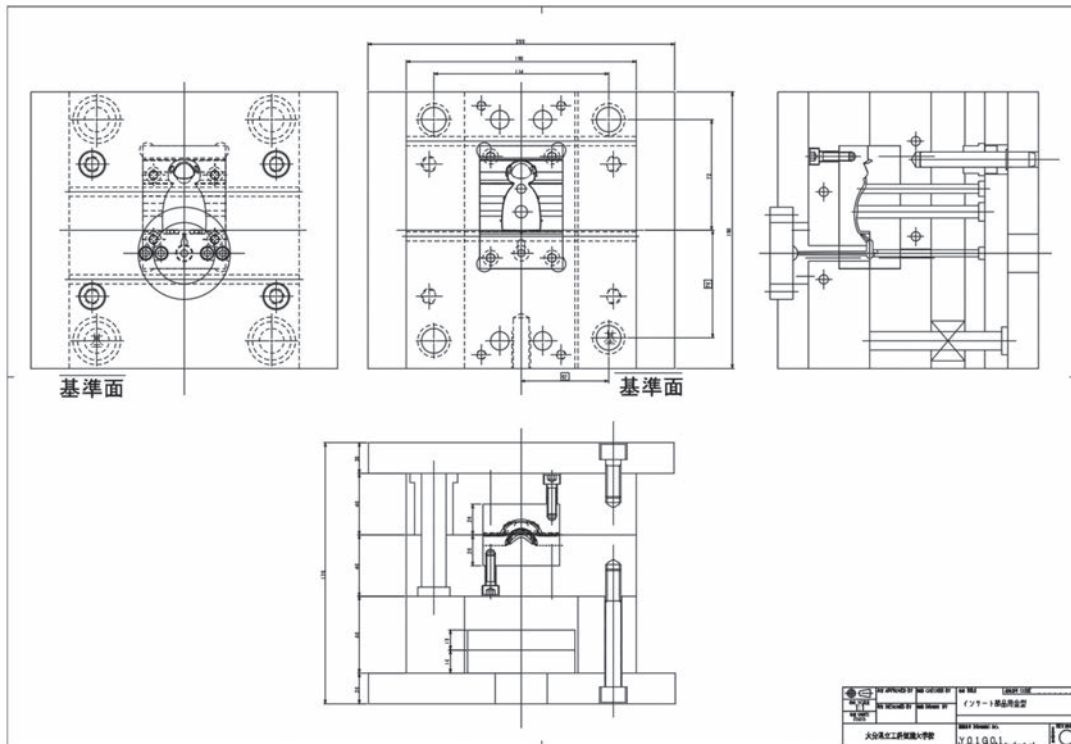


図 7 一次成形金型組立図

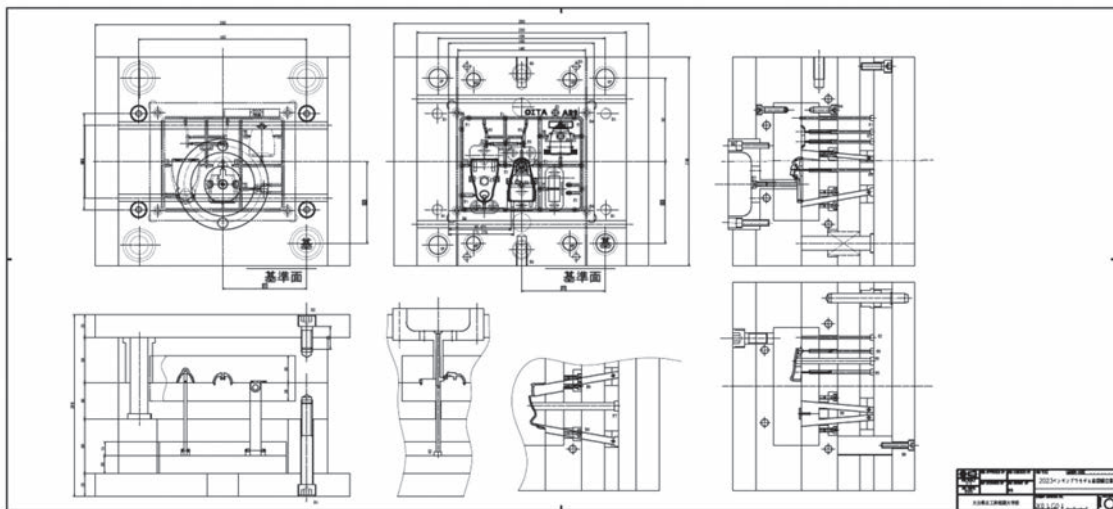


図 8 二次成形金型組立図

(8) 金型の構造

1. 金型コンセプト（重点項目）について

金型設計に取り掛かる前に、金型グランプリにおいて注目を集めるためには他の学校にはない特徴が必要と考え、独自の2つの金型コンセプトを決めた。1つ目が「プラモデル状にし、使用用途を拡大する」とし、金型グランプリへの出品のみの使用ではなく、プラモデルにすることで子供向けイベントに使用できると考えた。2つ目が「無塗装で完成度の高い製品」にしたいと考え、難易度が高い多色成形に挑戦することにした（図9）。



図9 金型コンセプト

### 1.1 「プラモデル状にし、使用用途を拡大させる」

今回の課題は、ペンギンというかわいらしい形状である。この製品をプラモデルにすると、作る楽しみも付加され、子供たちにプレゼントすると喜んでもらえる製品になると考えた。

本校では、昨年から近年問題となっているものづくり離れの対策として、中津市と連携して「小学生ものづくり体験授業」を行っている。中津市の小学5年生にもものづくりの楽しさを伝えることを目的として、小学校に出向いて体験授業をしている。ペンギンのプラモデルは、この「小学生ものづくり体験授業」の教材として最適なものである。また、学校近隣の子供達が来校する学園祭の中で行われる「ものづくり教室」（射出成形見学・プラモデル製作を体験するイベント）でも、ペンギンのプラモデルは利用できる。このように、プラモデルにすることで使用用途が大きく拡大できる。

さらに、ペンギンに羽のパーツを追加することにした。このことでよりペンギンらしさを表現することができる。また、パーツ数が増えてプラモデルとしての価値を上げることになる。

ただし、羽を取り付ける穴が本体前と本体後に必要で、製品の形状を変えることとなる。審査基準には、設計変更を行った場合は金賞の対象外になってしまう。そのため、図10に示すように、2種類のブロックコアを使い審査用に設計変更のないものも成形できるようにした。

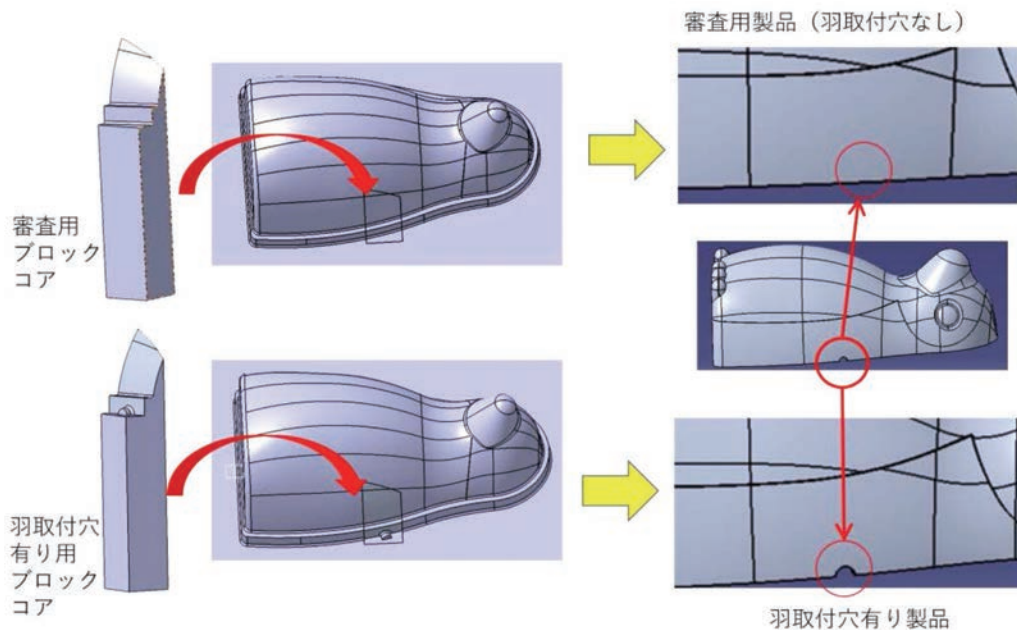


図10 ブロックコアによる審査用製品の対応



## 1.2 「多色成形に挑戦し、無塗装で完成度の高い製品にする」

「無塗装で完成度の高い製品にする」ために、本体前の一部を白色とし、他の部分を黒色にする。このことで、一目でペンギンと分かり、より一層愛らしくなると考えた。

多色成形を行うには専用機が必要だが、本校には専用機がないため、2 台の成形機を使用するインサート成形で実現することとした。方法としては、図 11 に示すように、まず一次成形金型で成形したインサート部品（一次成形品）を二次成形金型に挿入して成形する。図 12 に示すように、二次成形時、インサート部品の足部・口部が位置決めとして、二次成形金型のキャビティ入れ子に挿入する。目部、くちばし部に黒い樹脂が流れるように、インサート部品に流路を設けた。

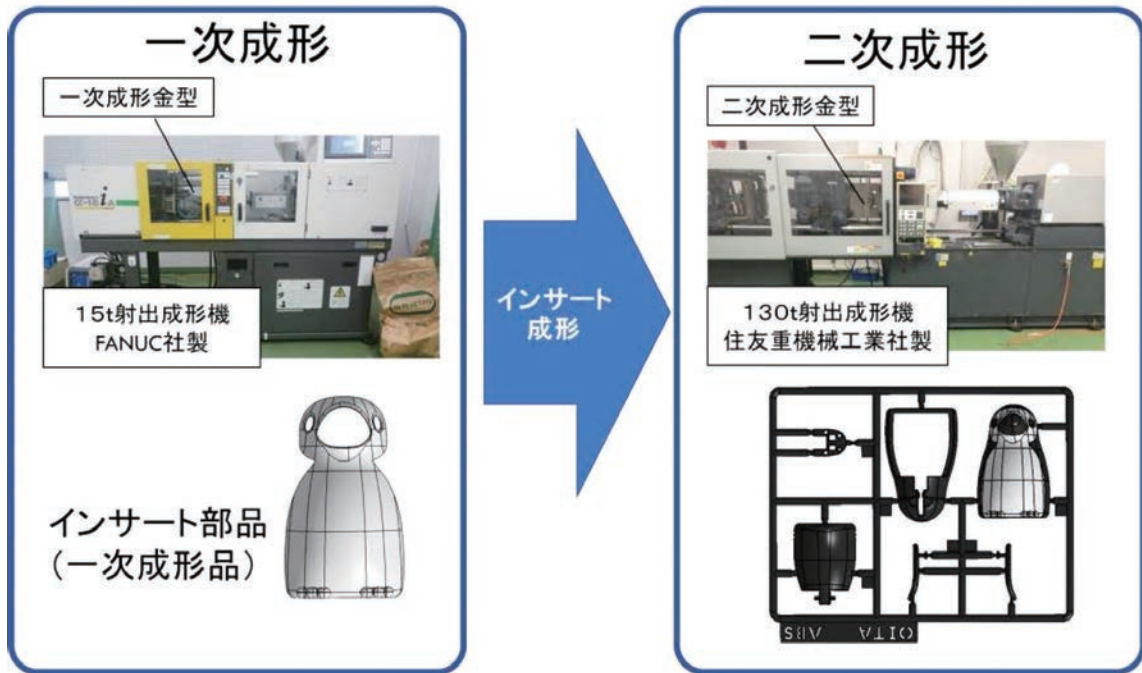


図 11 考案した多色成形の方法（インサート成形）

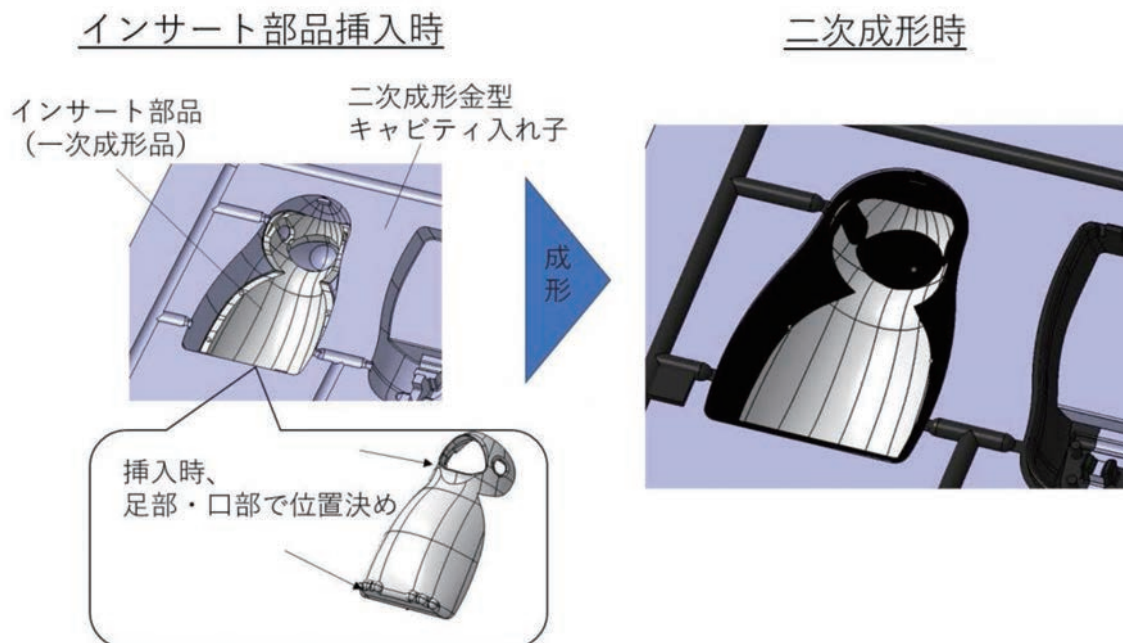


図 12 インサート部品の挿入（二次成形時）

## 2. 一次成形金型の設計

### 2.1 金型基本構造

一次成形金型のゲートは、自動ゲートカットである点から図 13 に示すサブマリングゲートを選定した。3次元 CAD にて設計した一次成形金型が図 14 である。

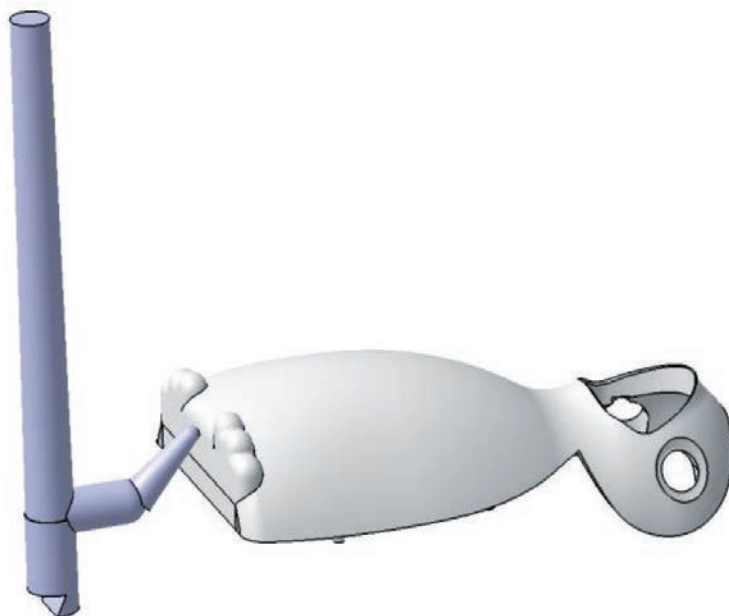


図 13 サブマリングゲート（一次成形）

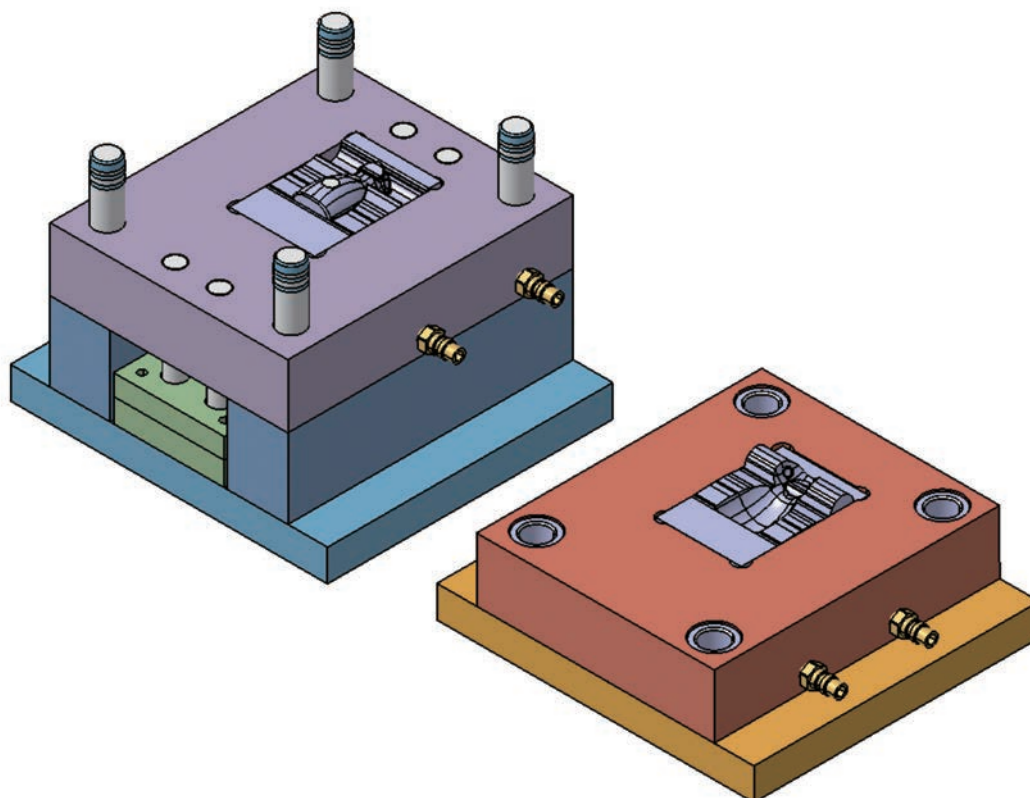


図 14 一次成形金型（左：可動側 右：固定側）

### 3. 二次成形金型の設計

#### 3.1 金型基本構造

二次成形金型のゲートも、プラモデルに用いられることが多いサブマリンゲートとした。この製品には、多くの部分が肉厚 1.5 mm 程度であるのに対し 4.6 mm の厚肉部がある。成形時、その部分にヒケが発生すると考えた。通常のプラモデルはランナーにゲートを配置するが、図 15 のように、本体肉厚部に直接ゲートを配置し、効果的に保圧を効かせることで、ヒケ対策になると考えた。3次元 CAD にて設計した二次成形金型が図 16 である。

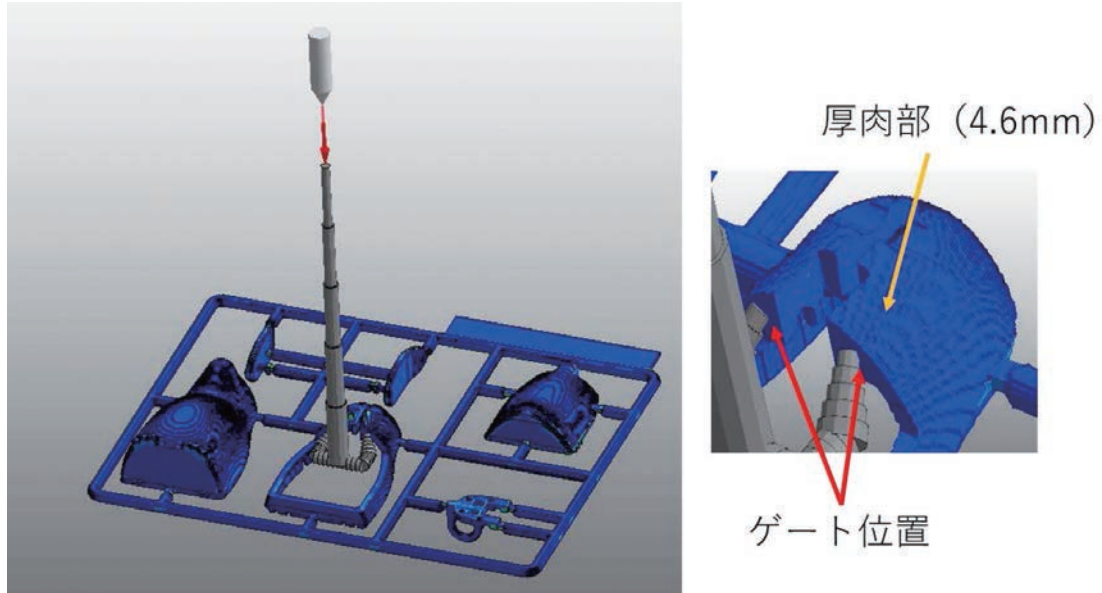


図 15 ゲート位置・サブマリンゲート (二次成形)

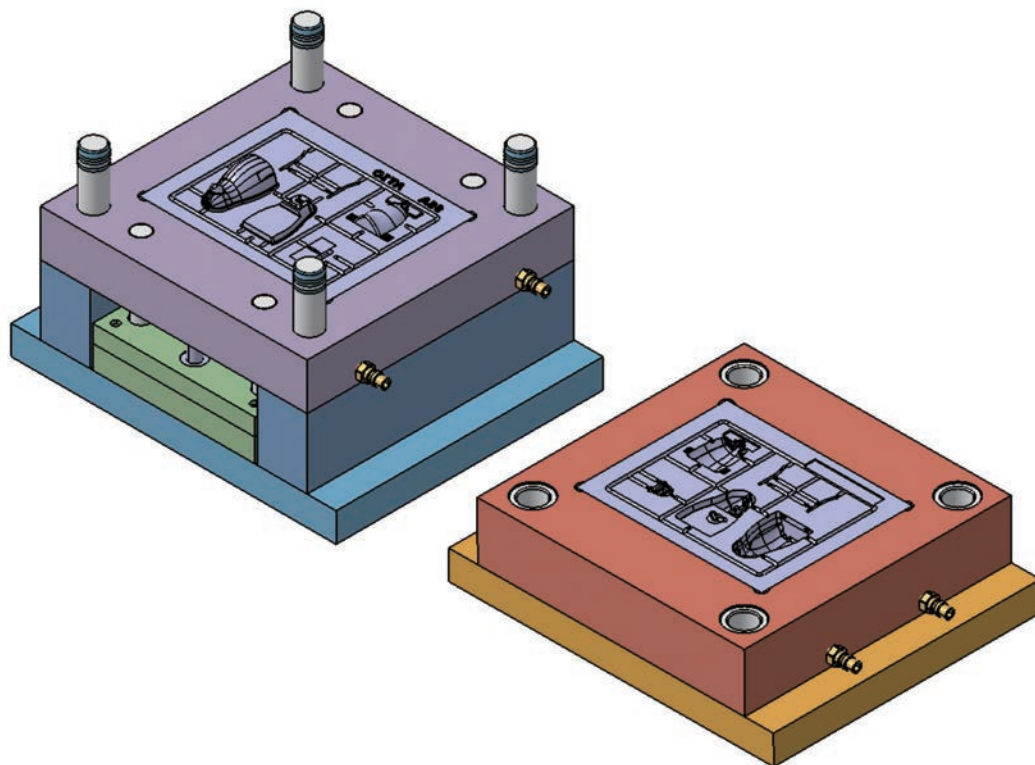


図 16 二次成形金型 (左：可動側 右：固定側)

### 3.2 アンダーカット処理

本体前後に各3か所、吊環に2か所のアンダーカット部は、傾斜コアを用いてアンダーカット処理をすることにした（図17、図18）。傾斜コアはワイヤ放電加工機などで自作する。

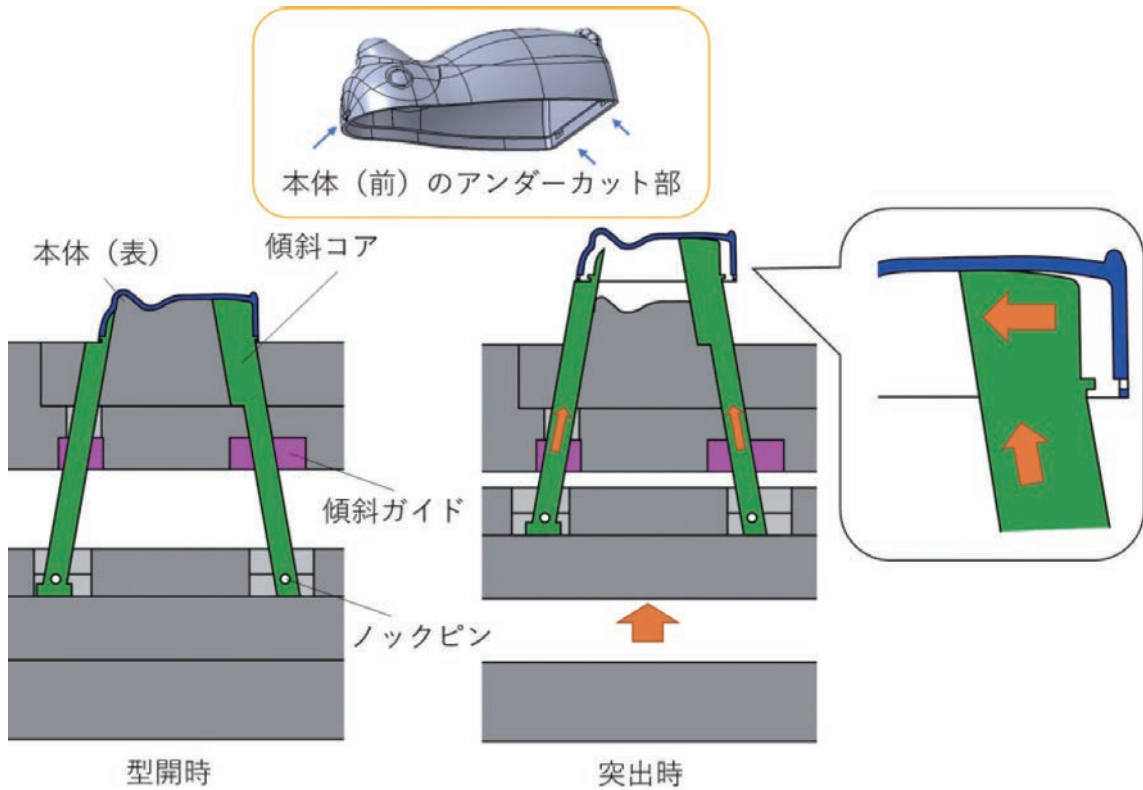


図17 傾斜コア（本体前）

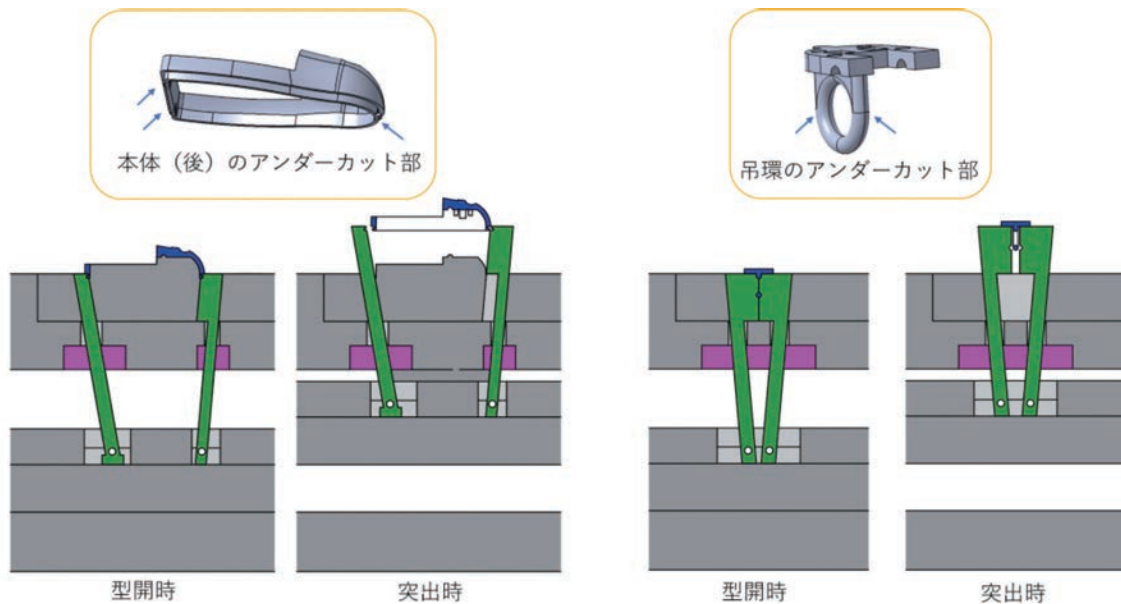


図18 傾斜コア（本体後・吊環）

また、本体後にスナップフィットがあり、アンダーカットになる形状があるが、パーティンク面をずらす「面押切り」を設けることにした（図 19）。このことで複雑なアンダーカット処理を省くことができた。

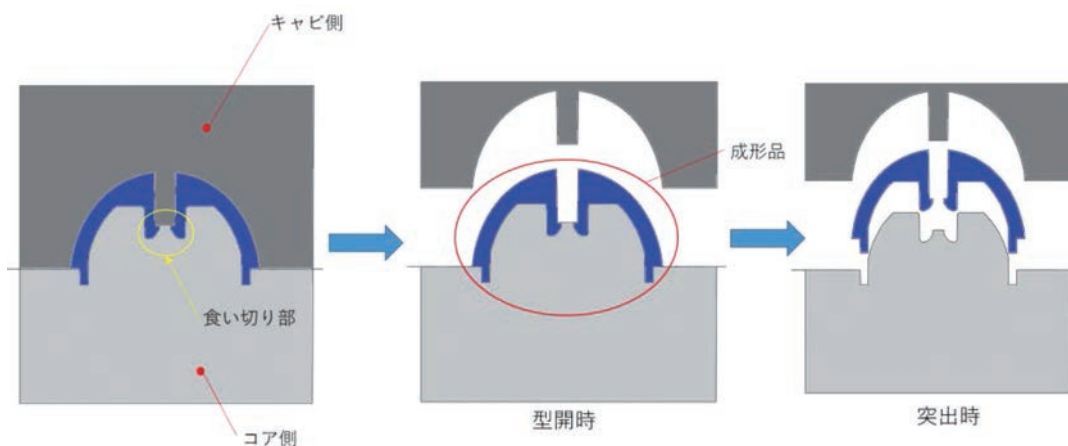


図 19 面押切り（本体後 スナップフィット部）

#### 4. 金型加工

一次成形金型・二次成形金型ともに標準モールドベースを購入し、入れ子用ポケット加工など必要な加工は、本校の加工機を用いて行った。キャビティ・コアの入れ子は、3次元CAD/CAMソフトCAM-TOOLにてNCプログラムを作成し、精密マシニングセンタYBM950V（安田工業製）で加工した。その他、フライス盤、ワイヤ放電加工機、研削盤、形彫放電加工機などを使用した。部品加工・金型組立・調整・磨きすべて私たち2名で行った（図 20）。



図 20 金型加工

## 5. 金型・成形品の評価

一次成形用金型サイズ（型板幅×型板奥行×型厚）は 150mm×180mm×170mm、金型の質量は 33.4kg となった。二次成形用金型サイズは、（型板幅×型板奥行×型厚）は 230mm×230mm×200mm、金型の質量は 79.8kg となった。一次成形用金型は FANUC 製 15ton 射出成形機、二次成形用金型は住友重機械工業製 130ton 射出成形機にて成形をした。

成形後、製品評価を行った。課題には可動部・勘合部に「スムーズに動く」「ガタがなく、はずれない」と条件がある。金型を修正し、調整することで、すべての条件を満たすことができた。

製品寸法測定については、デジタルノギス、ダイヤルゲージを用いて測定した。保圧など成形条件を調整することで、すべて公差内に収めることができた。

外見・見栄えに関しては、ゲート位置によるヒケ対策の効果があり、厚肉部にもヒケが見られず（図 21）、外見・見栄えも良いものができたと考える。また、ブロックコアを交換することで、羽の取付穴なしの設計変更のない製品も生産することができた。



図 21 ヒケの確認

### (9) 金型製作に関するコメント

私たち 2 名は、今年 4 月からプラスチック射出成形金型に関わる業務に従事する。第 16 回学生金型グランプリに出展する金型の設計・製作に取り組み、金型の設計、製作、組立、成形といった金型製作の一連の流れを実際に体験して、就職後に活かせることを多くて学ぶことができた。また、インサート成形による多色成形など難易度の高い金型製作に挑戦し達成ができたことは、学生金型グランプリ発表にて強みになると考える。今後、この金型製作で身につけた技術、知識、対応力を就職先で活かし、技術の向上に努めていきたい。

### 謝 辞

私たちが学生金型グランプリに参加するにあたり、参加の機会を与えてくださった一般社団法人日本金型工業会の皆様、カラーマスターバッチを無償で提供して頂きました日本ピグメント株式会社様に深く感謝申し上げます。

大阪電気通信大学





(1) 大学名

大阪電気通信大学

Osaka Electro-Communication University

(2) 提出金型種類

プラスチック

Mold

(3) 製作指導

地域連携ものづくりプロジェクト

公立大学法人三条市立大学 星野 実 (前大阪電気通信大学)

大阪電気通信大学 田代 徹也、岡田 伸二、木川 栄二、壺田 真

職業能力開発総合大学校 古賀 俊彦、松本 拓哉

大阪府立北大阪高等職業技術専門校 松井 優、箕浦 敏

東京都立職業能力開発センター 久保田 久和、丸田 陽

(4) 製作担当者

地域連携ものづくりプロジェクト、

宮城 慶雅 (24)、日高 雄斗 (25)、植月 もも (22)、北尾 優弥 (22)

長尾 神威 (22)、山中 頼 (22)、植村 陽平 (23)

(5) 金型写真



型開き状態



図1 飾り小物 金型 固定側 (左) ・可動側 (右)

(6) 製品写真



図2 飾り小物 成形品（左）・組立て製品（右）（成形材料：デンカ ABS QF(MFR44)）

(7) 金型設計図

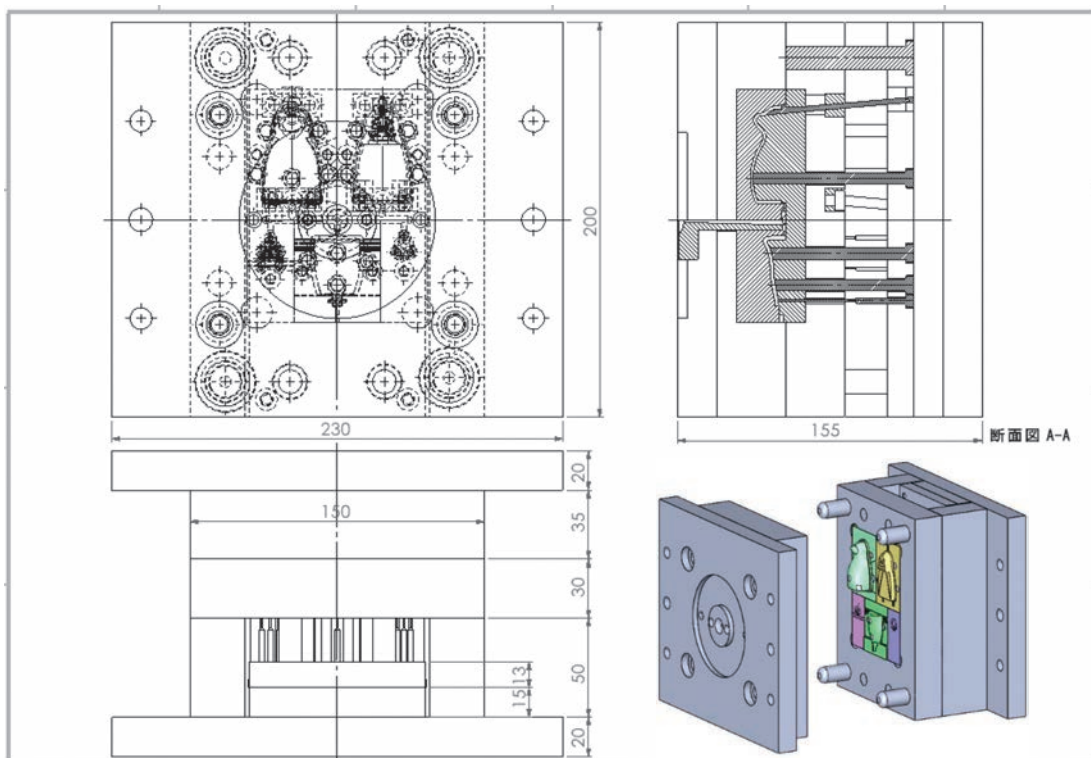


図3 金型組立図（ツープレート/サイドゲート 150×200×155 37kg）

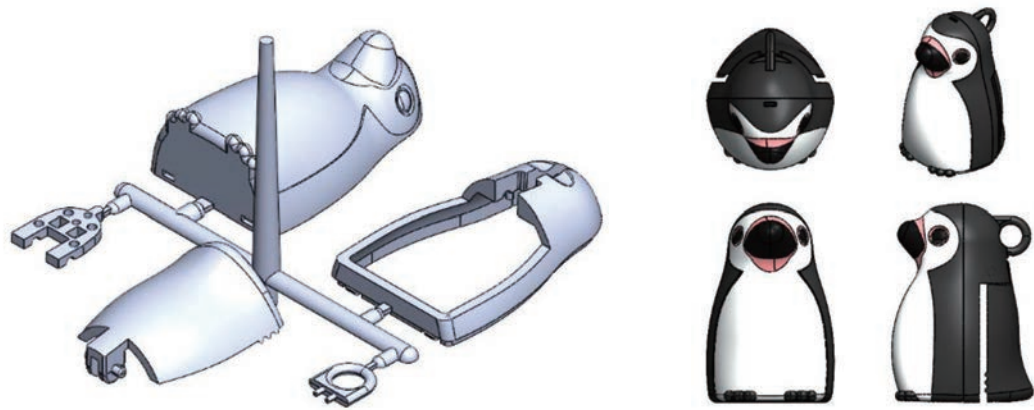


図4 射出成形品 3Dモデル（成形材料：ABS 容積：9.3cm<sup>3</sup>）／組立3Dモデル

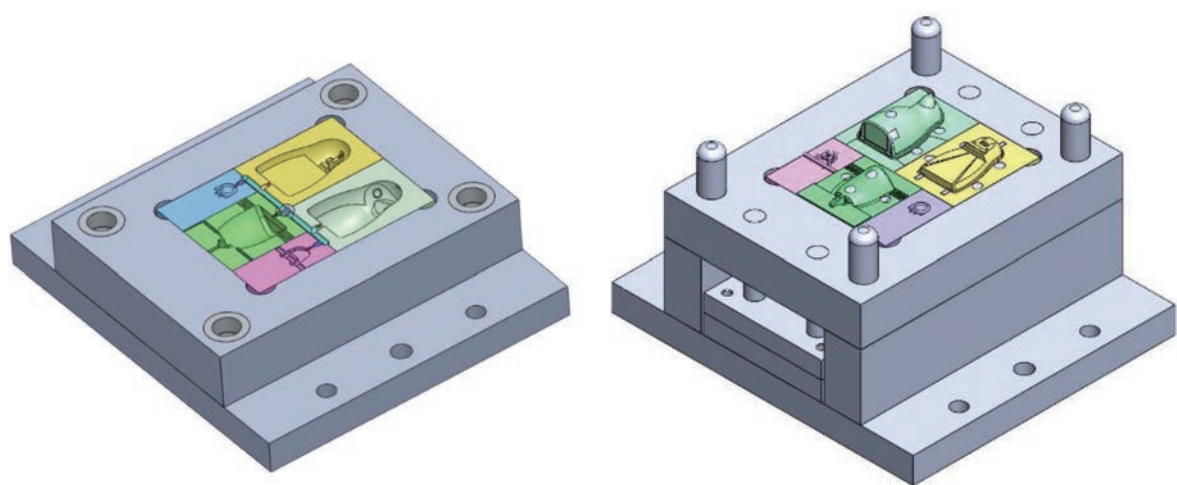


図5 飾り小物金型 固定側／可動側 3Dモデル（モールドベース：S50C 入れ子：NAK80）

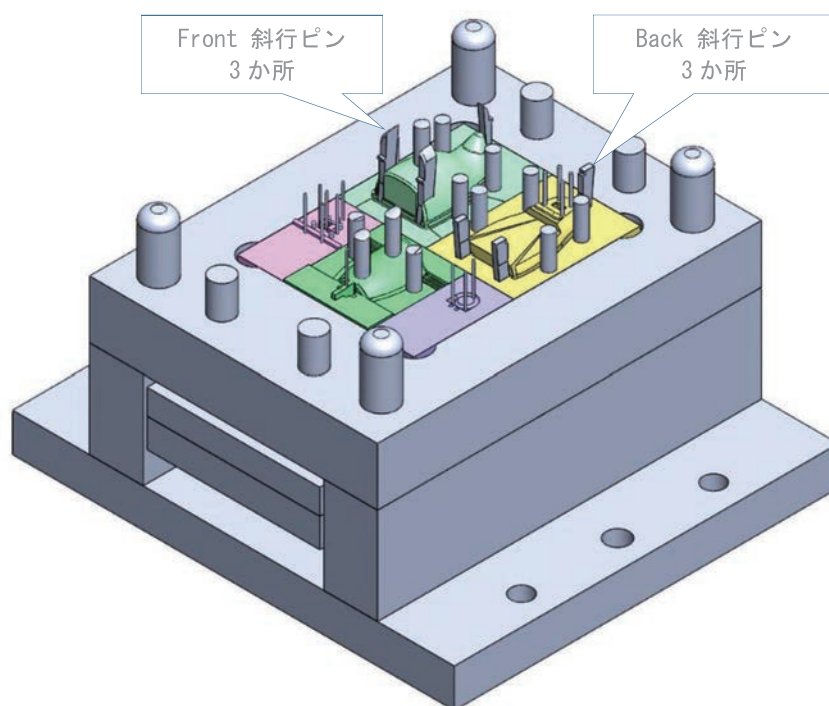


図6 成形品取り外し 3Dモデル（突出しピン：SKH(φ1/φ1.5/φ6) 斜行ピン：DH2F・窒化)

(8) 部品図

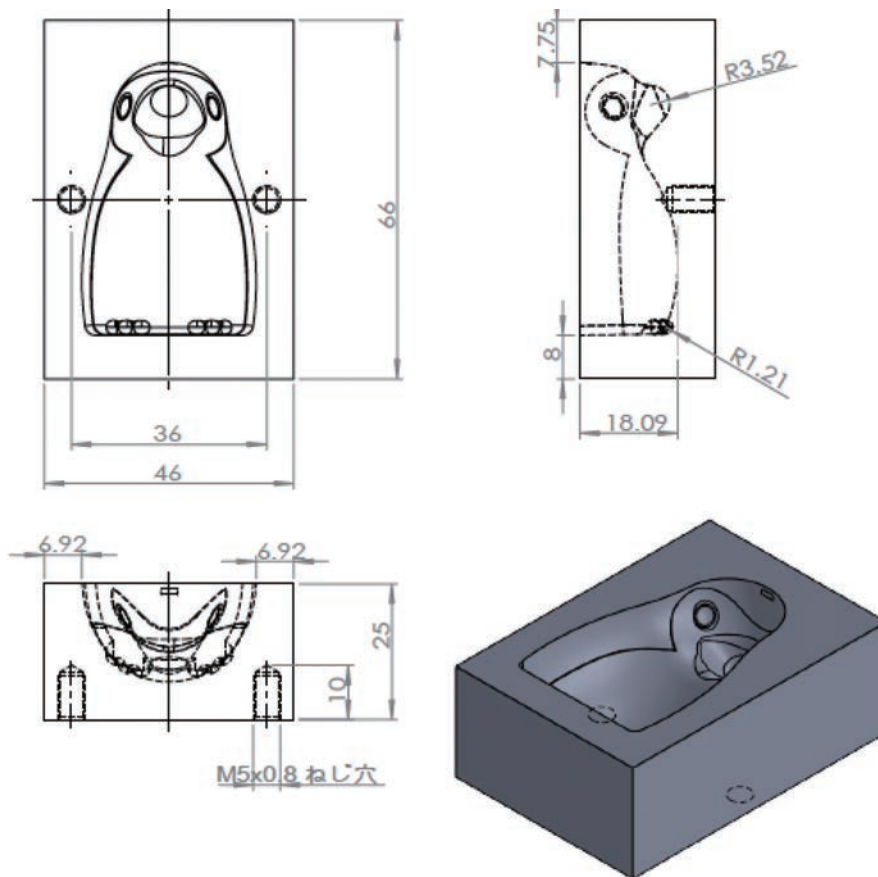


図7 Front キャビティ (NAK80 46×66×25) 製作 (MC)

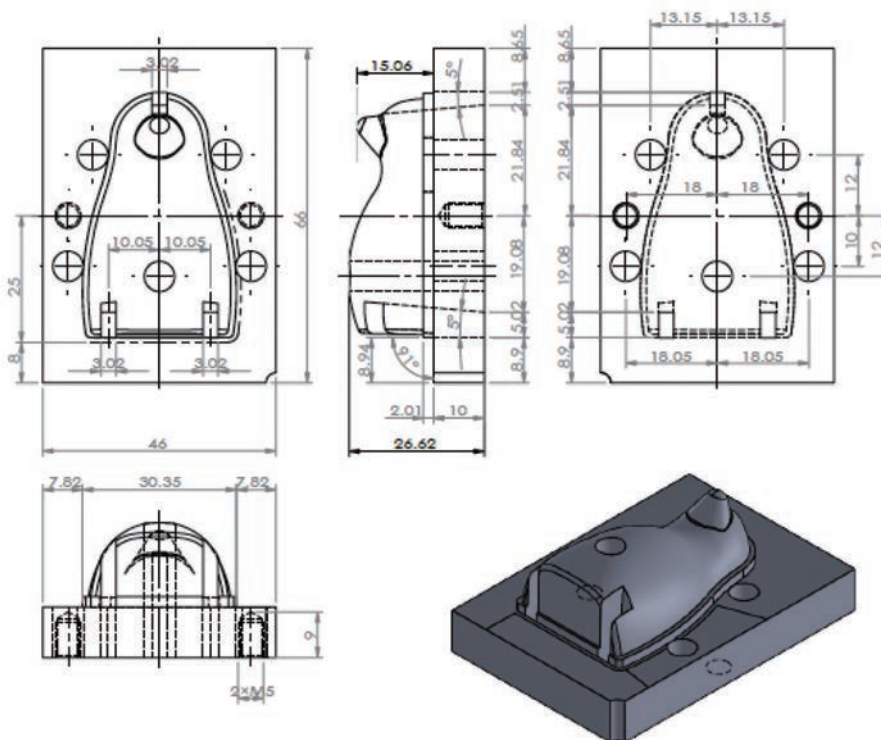


図8 Front コア (NAK80 46×66×27) 製作 (MC/WEDM)

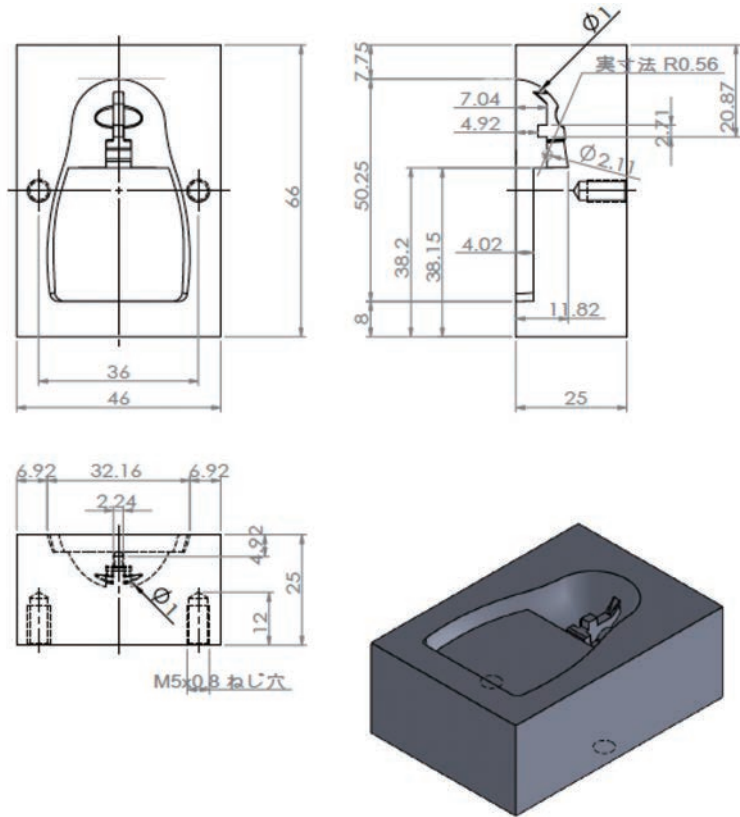


図9 Back キャビティ (NAK80 46×66×25) 製作 (MC)

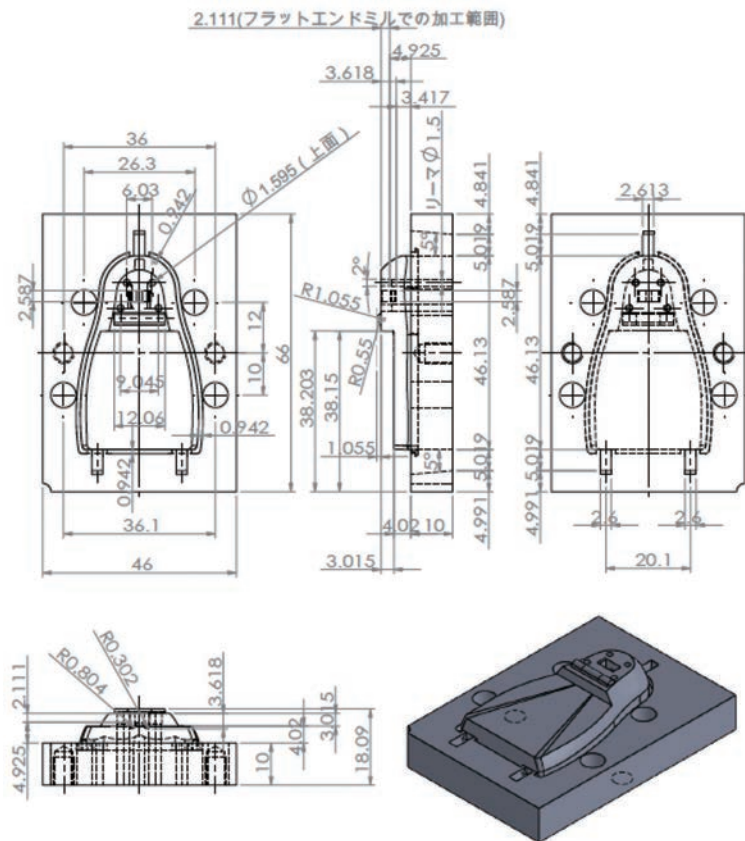


図10 Back コア (NAK80 46×66×18) 製作 (MC)

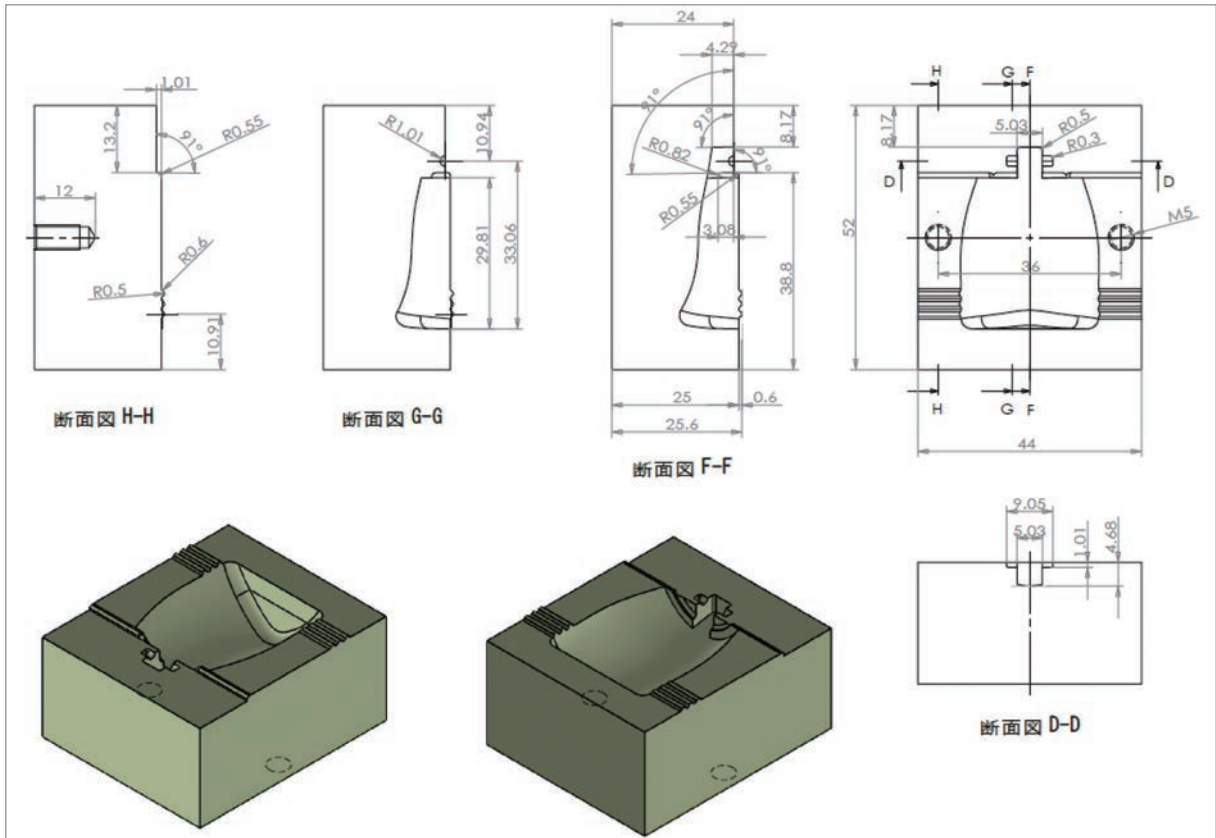


図 11 Tail キャビティ (NAK80 44×52×25.6) 製作 (MC)

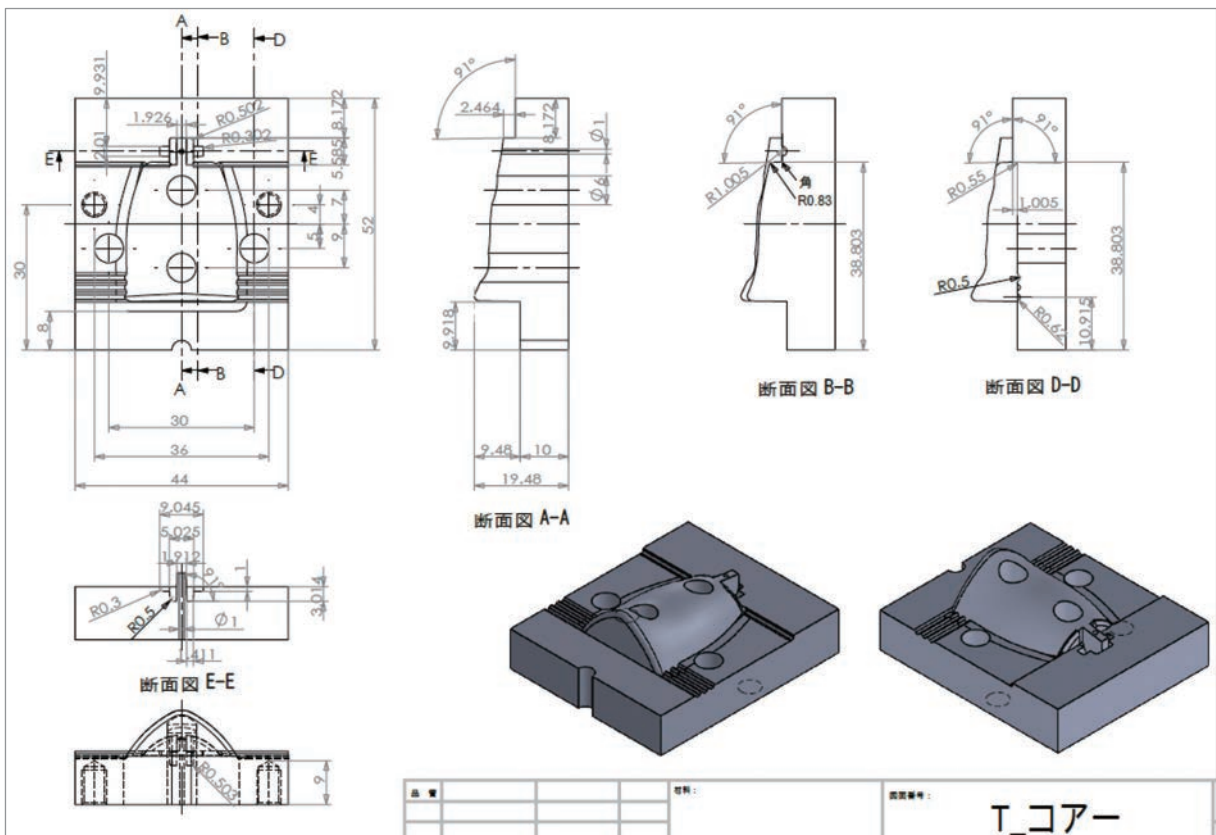


図 12 Tail コア (NAK80 44×52×19.48) 製作 (MC)

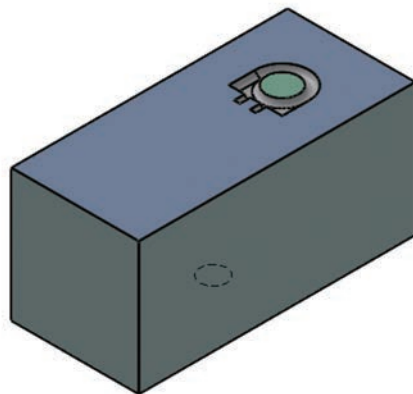
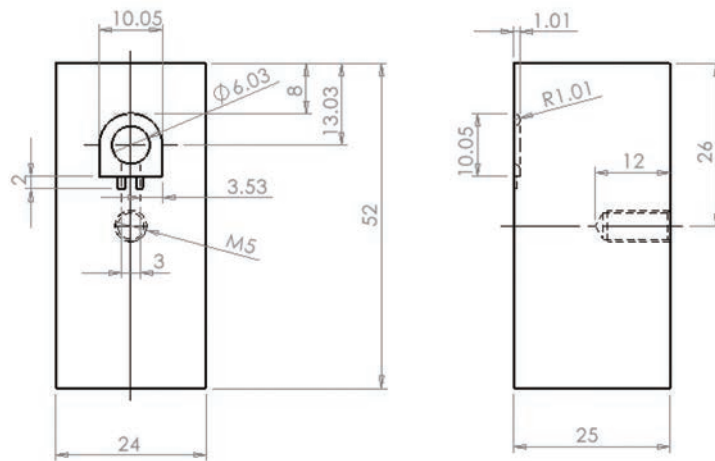


図 13 Ring1 キャビティ (NAK80 24×52×25) 製作 (MC)

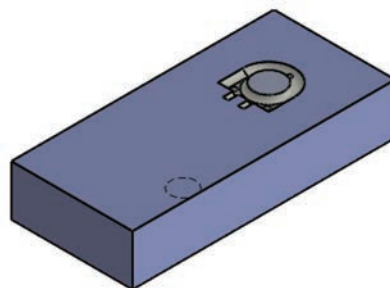
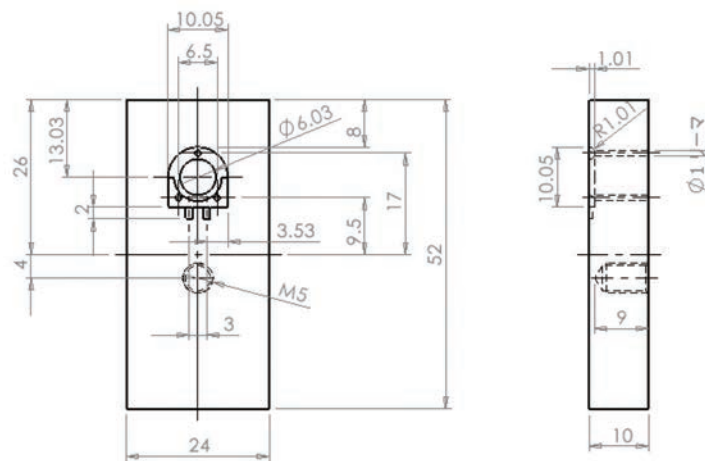


図 14 Ring1 コア (NAK80 24×52×10) 製作 (MC)

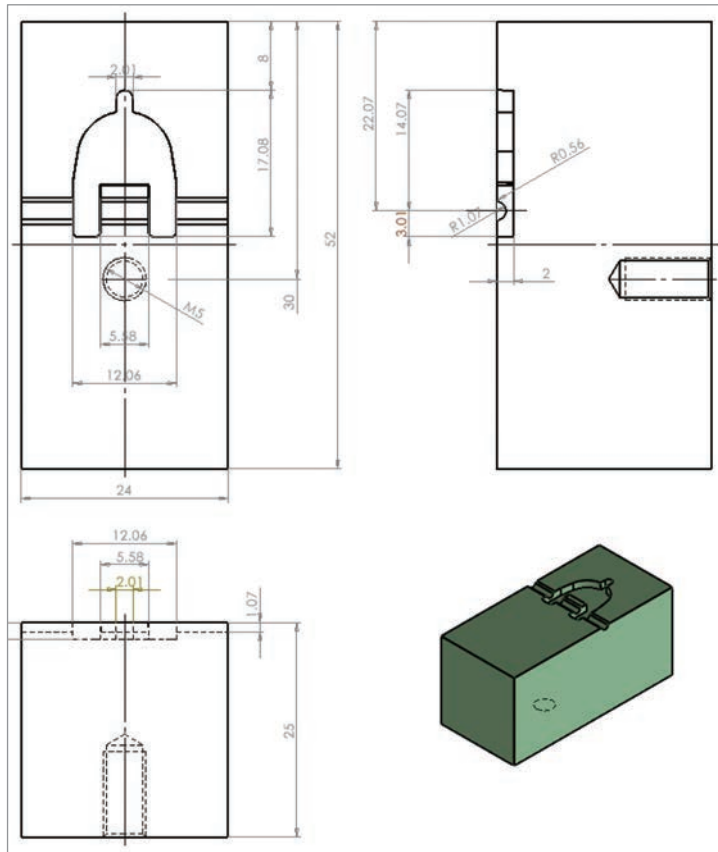


図 15 Ring2 キャビティ (NAK80 24×52×25) 製作 (MC)

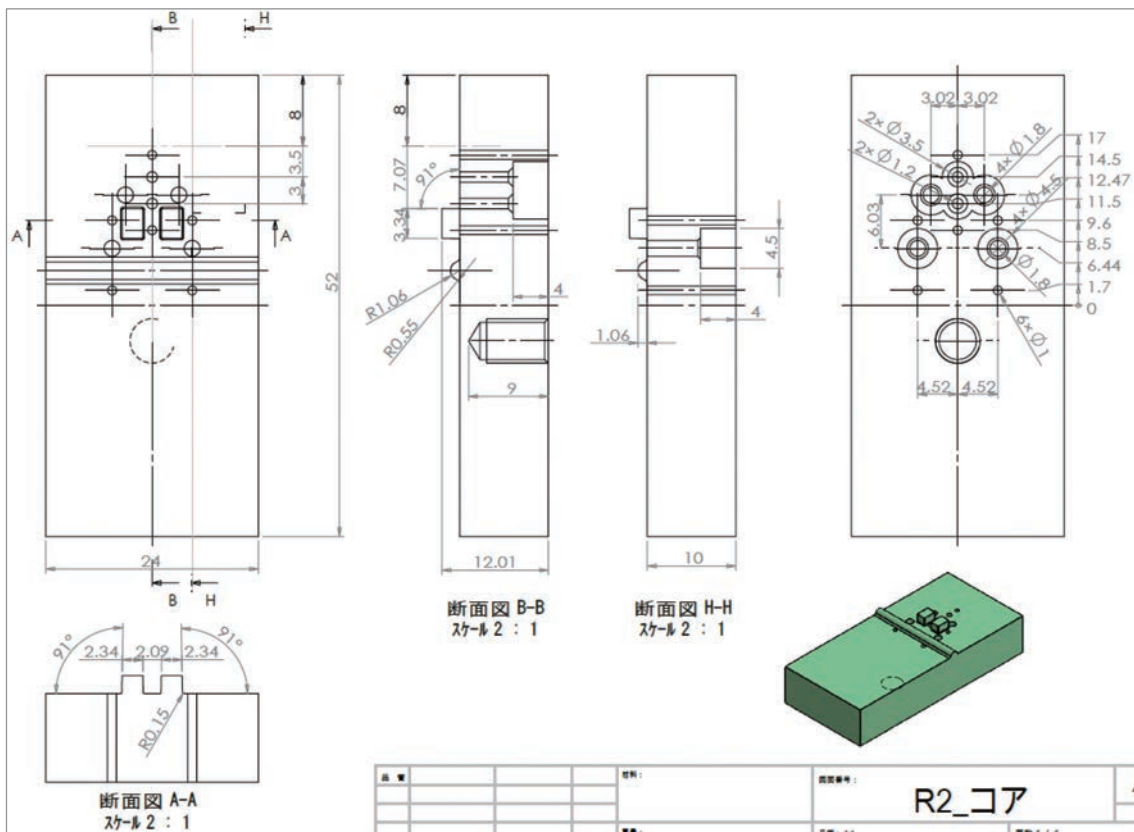


図 16 Ring2 コア (NAK80 24×52×12) 製作 (MC)





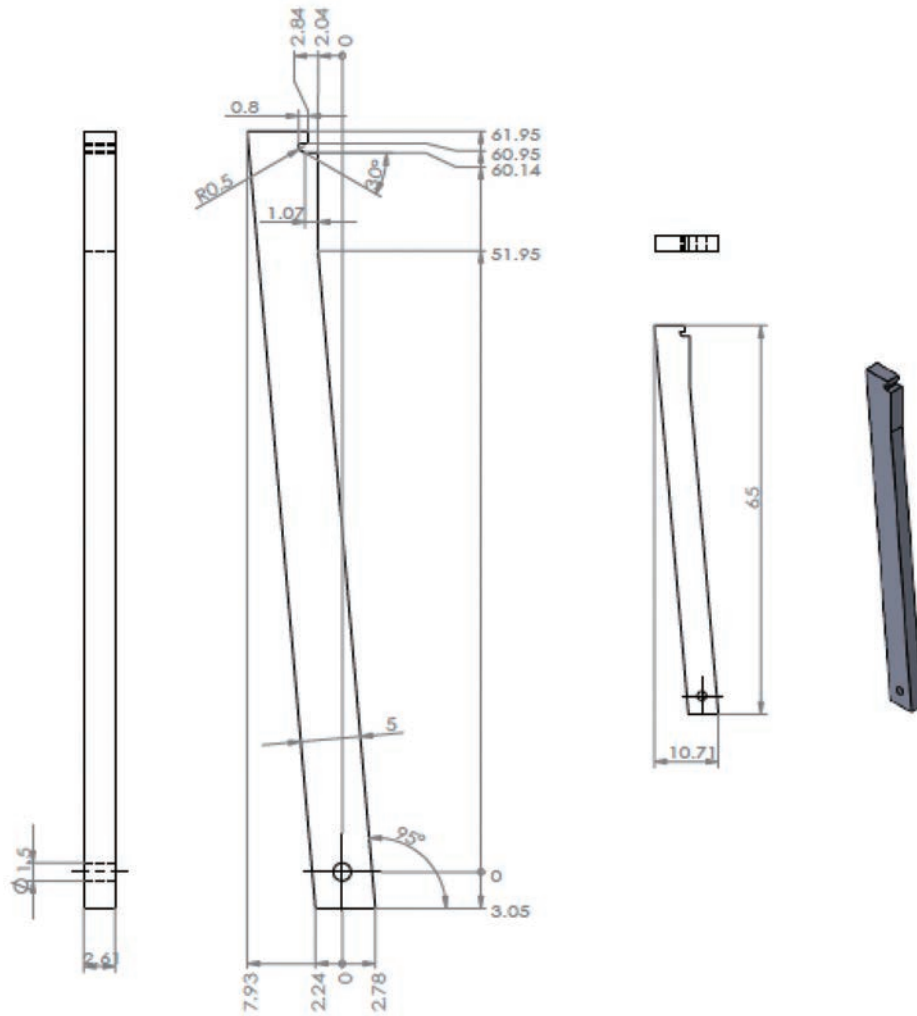


図 19 Back リフター (DH2F・窒化 10.71×65×2.6) 製作(WEDM)

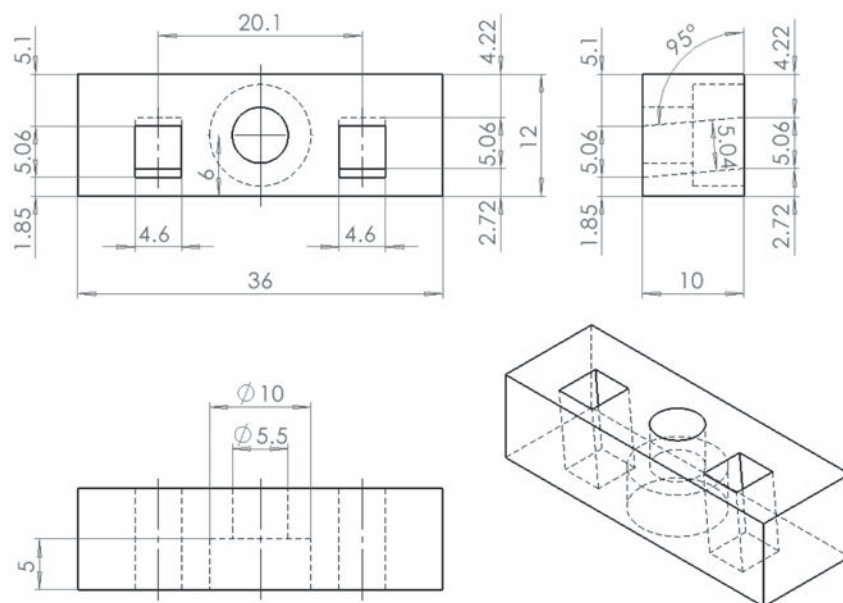
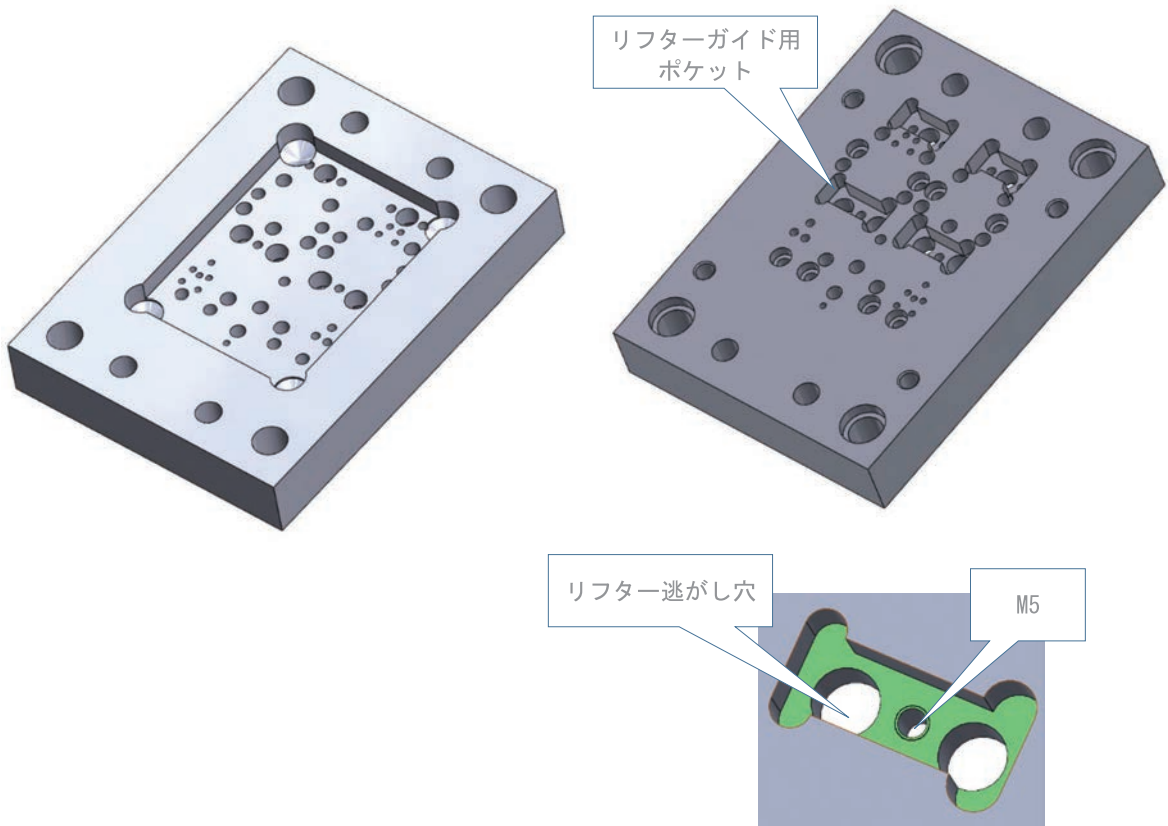
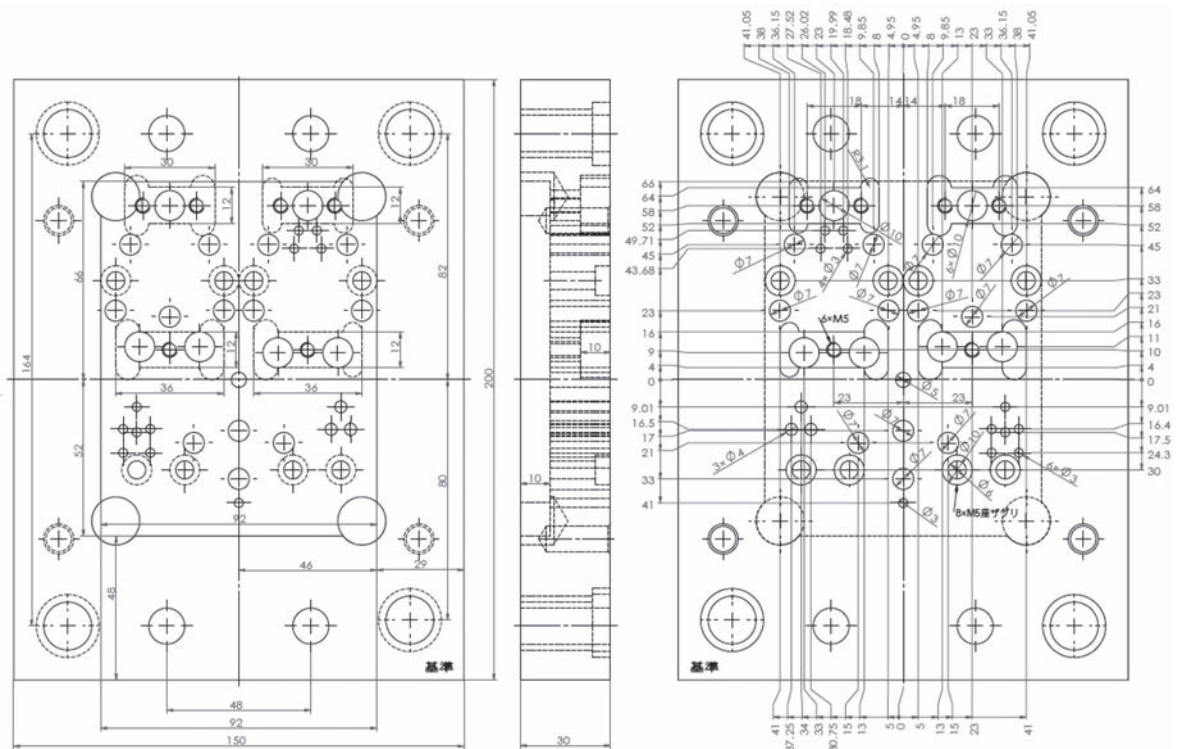


図 20 Back リフターガイド (S45C 36×12×10) 製作(フライス盤・WEDM)



リフターガイド用ポケット 詳細図

図 21 可動側型板 左：PL側 右：裏 (S50C 150×200×30) 製作 (マキノ KE55)

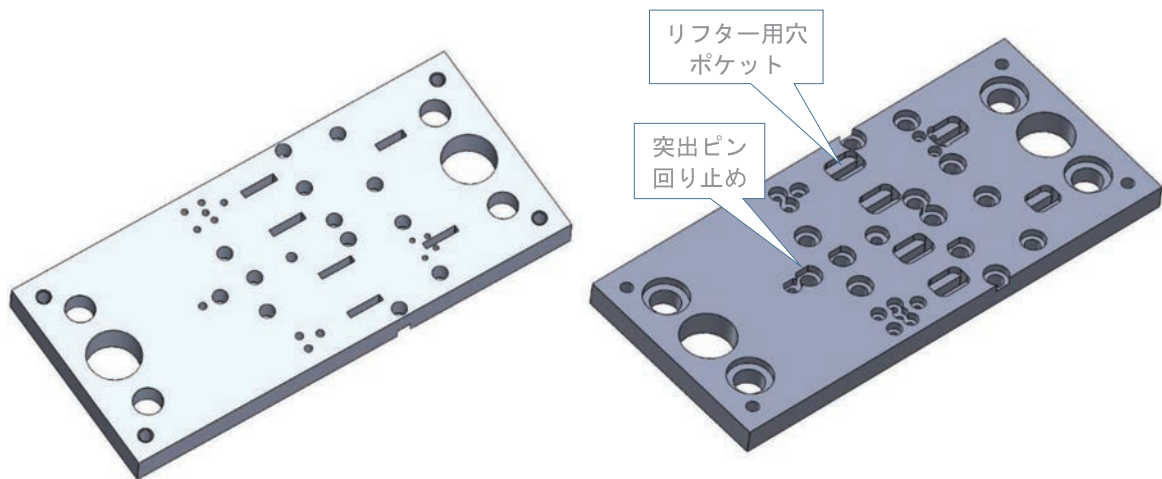
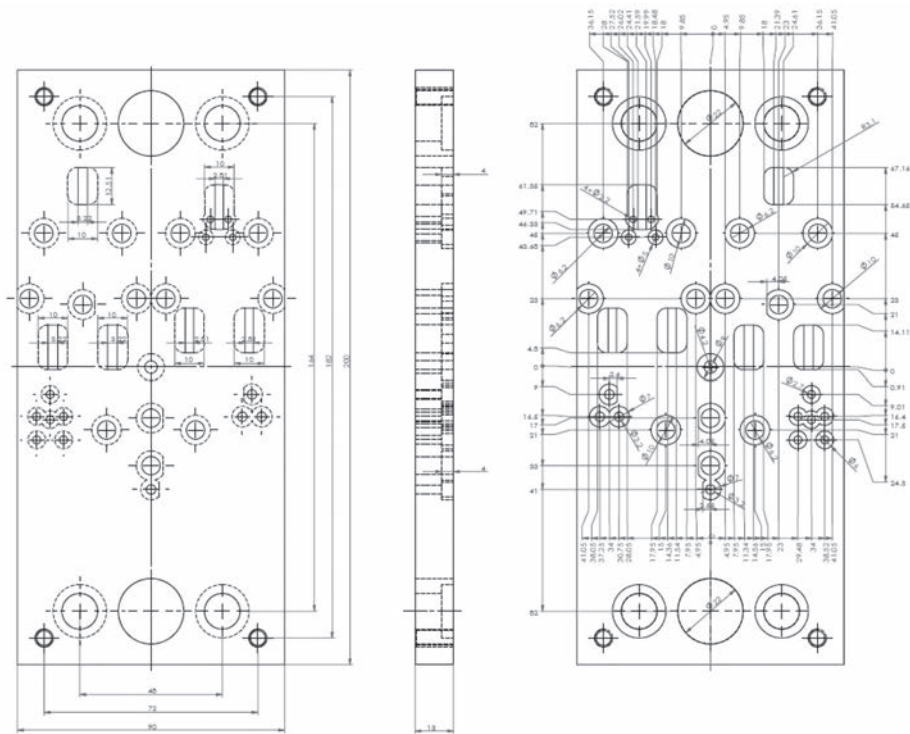
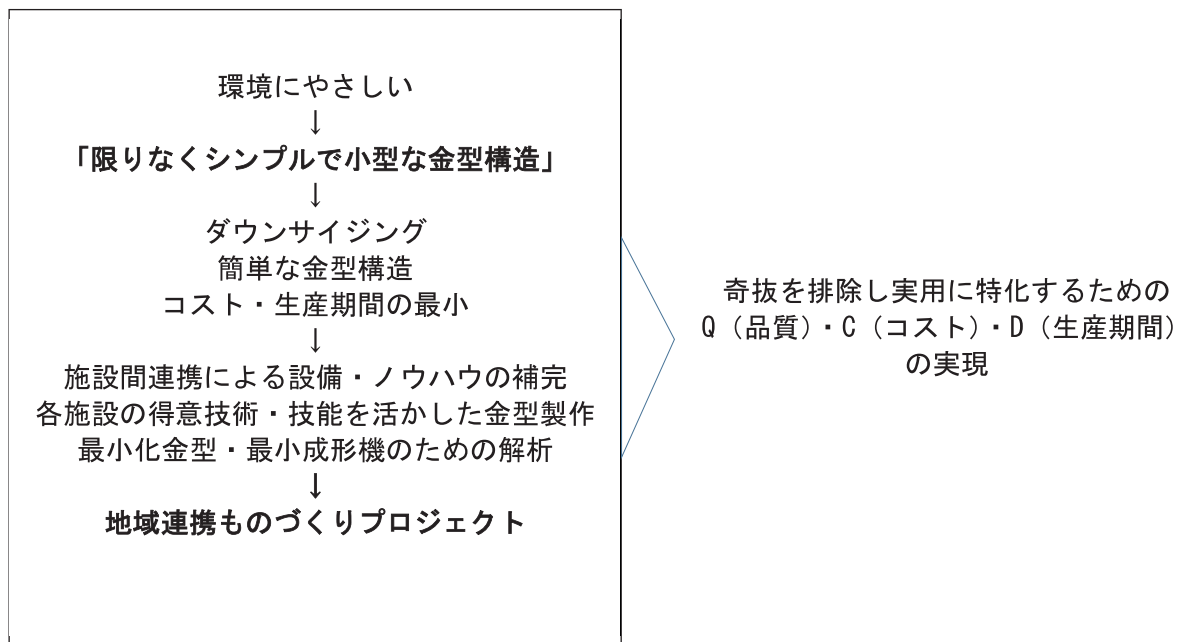


図 22 突出板上 左：表／右：裏 (S50C 150×200×30) 製作 (マキノ KE55・WEDM)

## (9) 本プロジェクトでの金型造り

### ① 限りなくシンプルで小さな金型づくり

本プロジェクトのテーマを「環境にやさしい」として、「限りなくシンプルで小さな金型」を造ることとした。ダウンサイジング、簡単な金型構造による品質の安定(Q)、コスト(C)、生産期間の縮小(D)を目標にする。この目標に向けて、不足する設備や設計製作のノウハウを施設間連携により補完するとともに、お互いの強みを活かした金型造りをする。そのために構築された「地域連携ものづくりプロジェクト」(以下、プロジェクト)を活用する。プロジェクトでは、ICTやクラウドコンピューティングを利用しての情報の共有化や共同設計、金型のダウンサイジングによる製作部品を受け渡す等、協力し進めていく。また、金型グランプリでの提示仕様を忠実に守った量産成形金型の設計製作をする。そして、奇抜をいっさい排除した限りなくシンプルで実用に特化した金型造りをする。



本プロジェクトは、卒業研究を終了させてからグランプリの金型造りを実施している。このため生産期間が短いことから PERT (スケジューリング手法) を用いてムダのない緻密な生産計画の立案とともに日々計画の見直しを行なっている。計画の遅れを修正できない場合は、連携校に協力を依頼する。

また本学は、射出成形機を保有してないため借りなくてはならない。そのため、3月中旬までに他の施設でファーストトライをして、成形サンプルを締め切り日までに提出する。つまりファーストトライで失敗したらグランプリに参加できないことから、確実に成形品を取れる金型造りをする。

### ②吊環を2分割することによる単純な金型構造 (QCDの実現)

図 23 に示す吊環を2分割して、アンダーカットを排除した。リング1とリング2は、φ1.2の穴と軸のしまりばめとして、位置決めとともに締結をさせた。キャビティ・コアは、PL面からの肉厚分の掘り込みと穴加工だけで済み、穴部には既成のコアピンを入れた。これで、マシニングセンタ加工だけで完成できる。また、ファミリーモールドであるがこの部分を簡単な構造にできたことから、全成形品の品質の安定 (Q)、大幅なコスト削減 (C)、大幅な生産期間の短縮 (D) を実現できた。

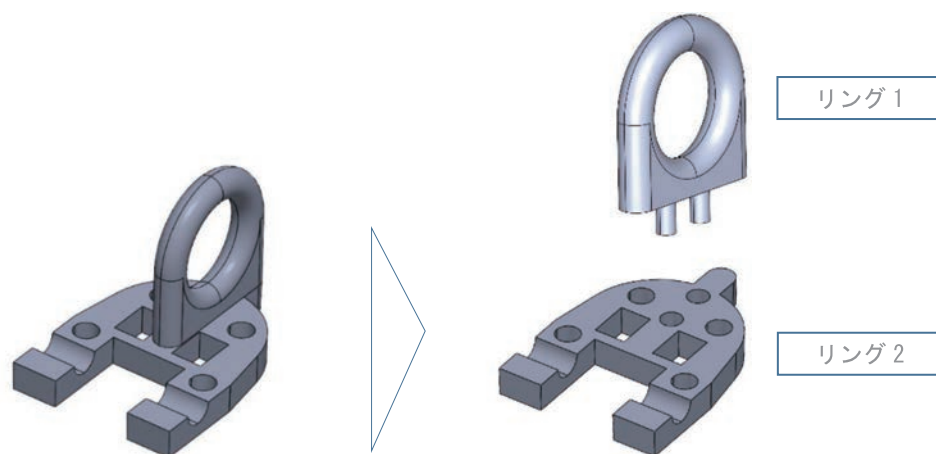


図 23 吊環 2 分割によるアンダーカットの排除

### ③本体（前）の角穴除去（Qの実現）

本体（前）の3か所のアンダーカット部は、スライドコアでなく斜行ピン方式とした。この部分はスライドコアを想定して角穴となっている。これを斜行ピン方式にして、成形品内側からアンダーカット処理することにより表面に肉厚を付けられるから角穴を除去できる。スナップフィットの嵌合部ではあるが、3次元CADの干渉チェック機能を参考にして、はめあい公差から肉付けを行なった。これにより、角穴エッジ部の安全性を担保できるとともに全部品を組み立てた製品外観は連続した曲面形状となり違和感がなくなった（図24）。

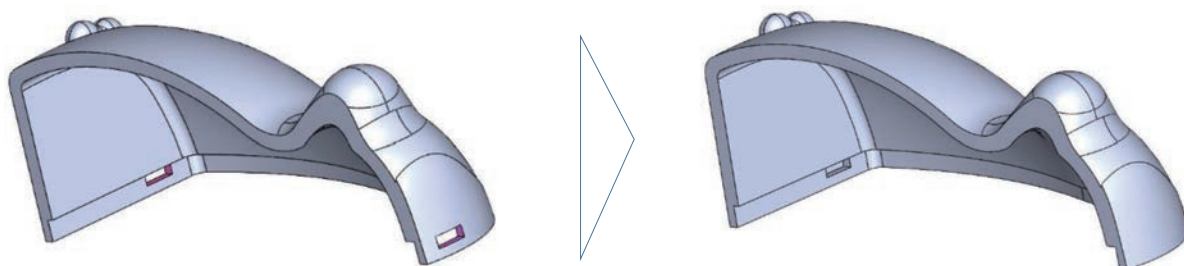


図24 本体（前）の角穴除去（3D断面図）

### ④スライド機構を排除して斜行ピン方式を採用（CDの実現）

アンダーカット部6か所は、スライド機構でなく斜行ピン方式を採用することにより、リフターとリフターガイドだけの追加で済んだ（図25・26）。また、リフター外形とリフターガイドの斜行部分、コアにリフターを挿入するための角穴傾斜加工は、ワイヤーカット放電加工においてNCプログラムでの自動運転により無人で完了できた。このことから大幅なコスト削減、大幅な生産期間の短縮を実現できた。

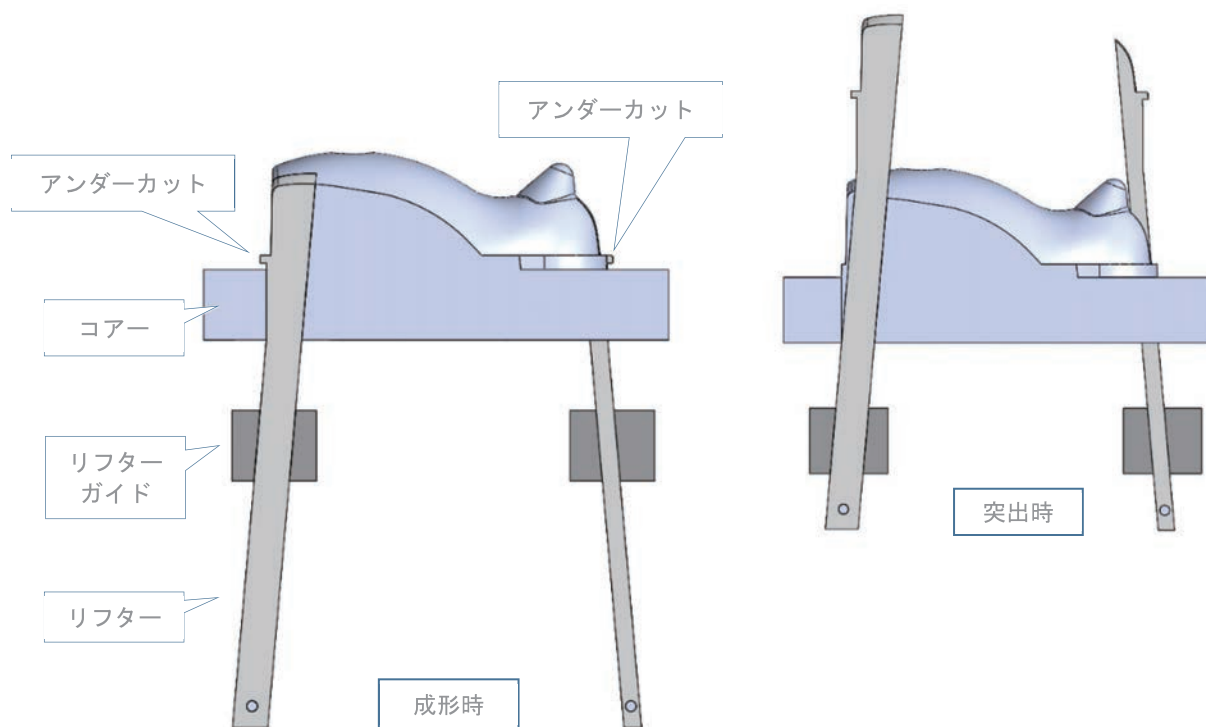


図25 本体（前）の斜行ピン方式（3D断面図）

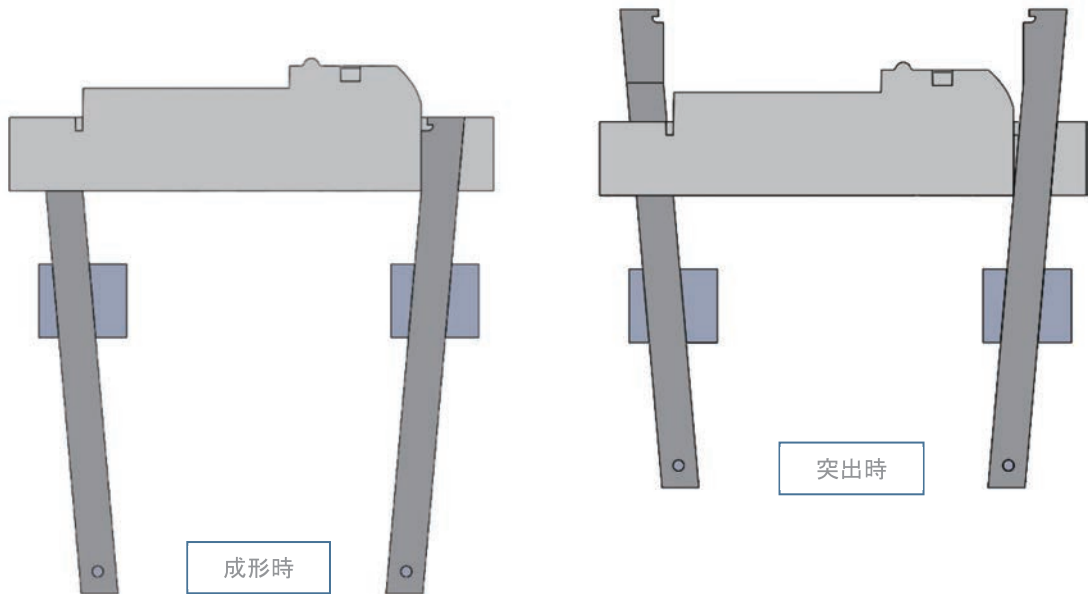


図 26 本体（後）の斜行ピン方式（3D 断面図）

#### ⑤ ツープレート等、加工容易な金型構造（CD の実現）

金型構造は、ファミリーモールドとし、2 プレート／サイドゲートとした。成形品の配置は、お互いの部品が干渉しない範囲でコンパクトに納めた。ランナー・ゲートのサイズは、5 種類の成形品に同時充填させるために流動解析を参考にして断面形状を変化させた（図 4・図 29）。成形品の取り外しは、加工容易で成形品との接触面積が多く突き出しに有利な太目の丸形ピン  $\phi 6$ 、細部には  $\phi 1 \cdot \phi 1.5$  の段付きピンを満遍なく配置した。（図 27）。

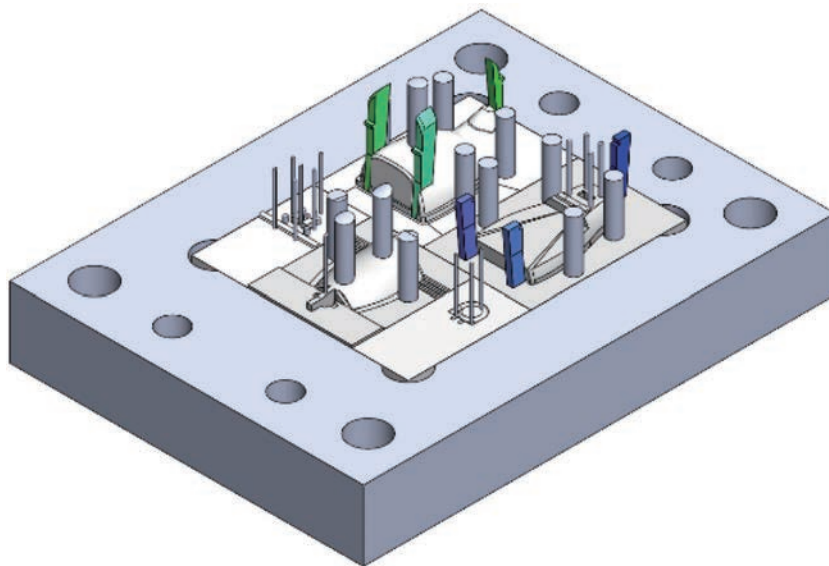


図 27 ツープレート等、加工容易な金型構造

金型を小さくしたことで射出圧力に耐えられるかを SOLIDWORKS Simulation で検証した。樹脂平均圧力は 50 [MPa] に設定して、応力解析を行った。応力解析の結果は、固定側金型は最大 0.005 [mm] の変位を生じたが可とした。可動側金型は、最大 0.049 [mm] の変位があったことからサポートピラを追加して再度応力解析を行った結果、0.015 [mm] 以内に収まった（図 28）。

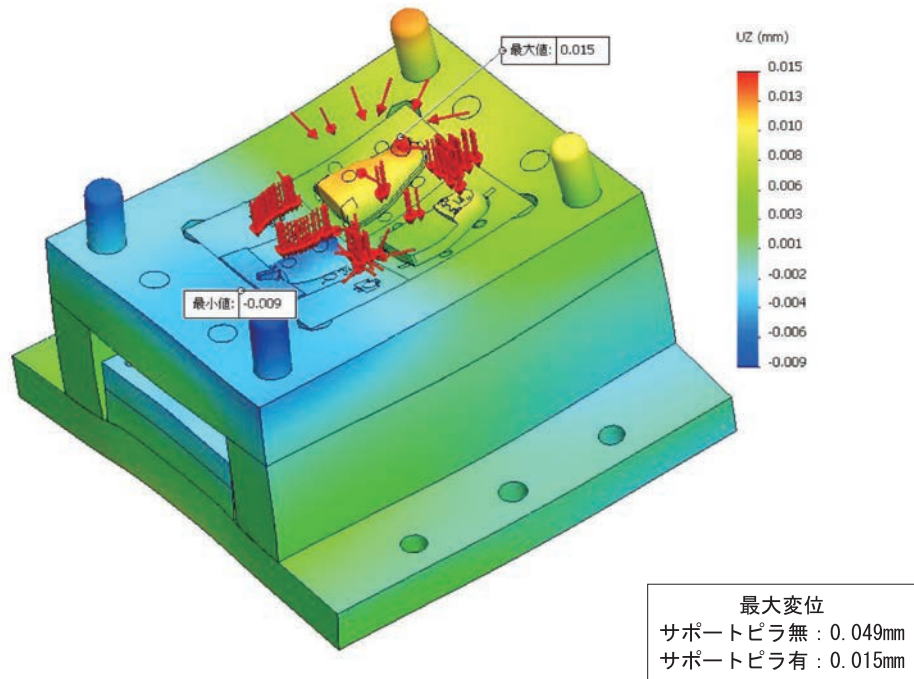
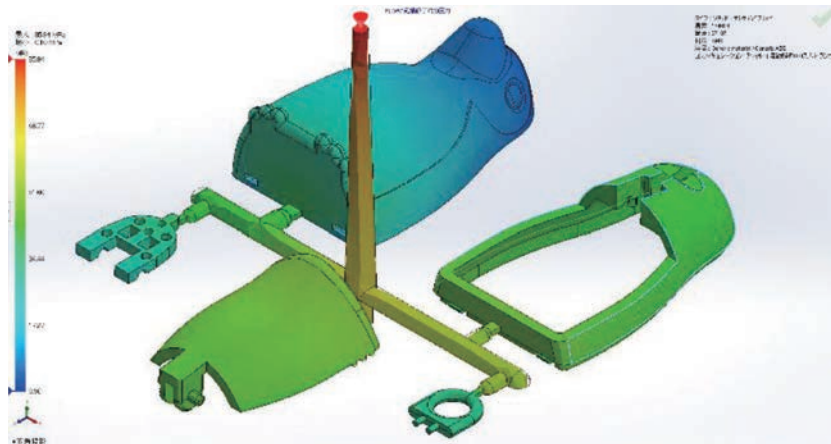


図 28 可動側金型の応力解析

#### ⑥ 小さな成形機の実現 (C の実現)

成形材料の充填の可否について、SOLIDWORKS Plastics で樹脂流動解析を行った。射出圧力 40 [MPa] の時に末端まで充填できることを確認した (図 29)。型締め力は、ランナー・ゲートを含めた投影面積は 4034 [mm<sup>2</sup>] であり、金型内平均圧力を 40 [MPa] と仮定すると 165 [KN] 以上が必要である。また、射出容量はランナー・ゲートを含めて 9.3 [cm<sup>3</sup>] である。以上から、連携校所有の成形機では、住友重機 M18 でぎりぎり成形可能であると判断した。

この結果、小型の射出成形機を使用可能とする金型設計をしており、目標を達成できたと考える。そして、実地に成形し、多少成形条件は探ったものの安定した成形品が得られた。



項目	住友重機 M18 (最大)	3次元 CAD 解析結果	実地成形結果
射出圧力 (MPa)	235	40	40 (保圧 30)
型締め力 (KN)	176	165	170
射出容量	11 (cm <sup>3</sup> )	9.3 (cm <sup>3</sup> )	9.5 (g)

図 29 使用成形機・解析結果・実地成形結果の比較 (成形材料: デンカ ABS QF (MFR44))



(10) 金型製作に関わるコメント

本学は、射出成形機や工作機械が不足している。また、卒業研究と重複するため製作時間に余裕がない。そのため簡単な金型構造にし、部品点数を減らすことで生産期間の短縮を目指した。今回の課題で重要となるアンダーカット部は、シンプルな斜行ピン方式としたことにより、大幅に加工工数を削減できた。また、小型化でき単純になったため、加工ミスや成形不良の少ない金型になった。しかし、1日での射出成形完了を目指して高流動（MFR44）のABS樹脂を使ったため成形収縮が大きい。今後は、近隣の連携校で一般的なABS樹脂で成形した作品をINTERMOLDにて展示する。

今回学んだことは、設計と加工・組立てを同時に考えることのできる3次元CADでの試行錯誤の重要性、寸法精度の必要部分と逃がし部分の判断、チームワークや情報共有の大事さである。

謝 辞

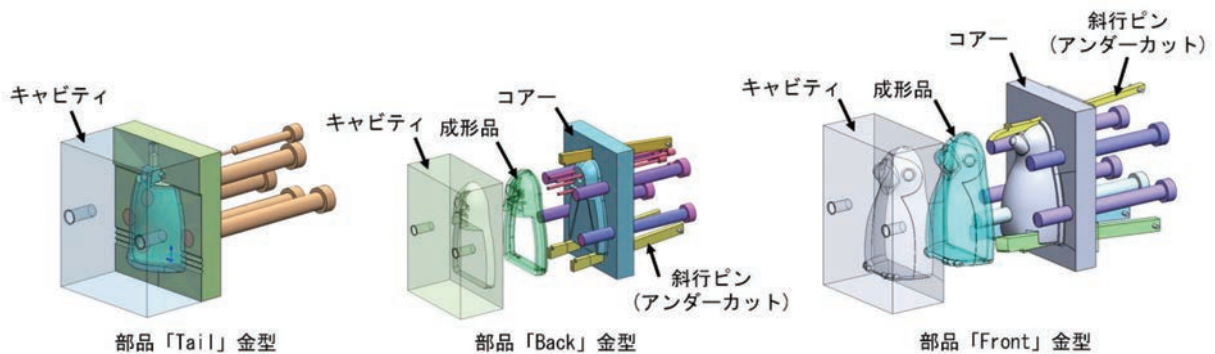
今回、学生金型グランプリに参加の機会を与えて頂きました、一般社団法人日本金型工業会の皆様に感謝申し上げます。また、射出成形や成形品に関するアドバイスを頂きました泰興物産株式会社の皆様に感謝申し上げます。最後に、機械加工など多方面にわたり指導して頂きました谷吉正先生をはじめとする本学3D造形先端加工センターの皆様に感謝申し上げます。

製作資料

\*製作コスト

項 目	価 格 ・ 期 間	記 事
モールドベース	6.0万円	標準モールドベース
工 具	1.5万円	ミスミ 学生ものづくり支援により
部 品	5.5万円	無料
設計期間	2か月間	10月・2月
製作期間	14日間	大阪電気通信大学3D造形センター
射出成形	1日間	職業能力開発総合大学校

\*各学生による部品ごとの3次元CAD設計（モジュール設計）





# プレス用金型部門

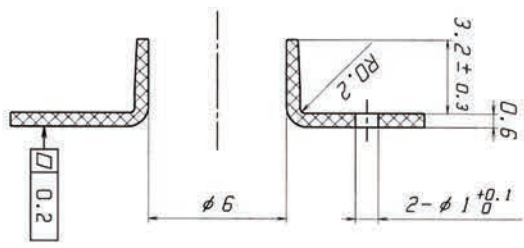
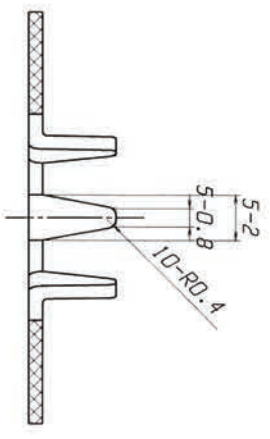
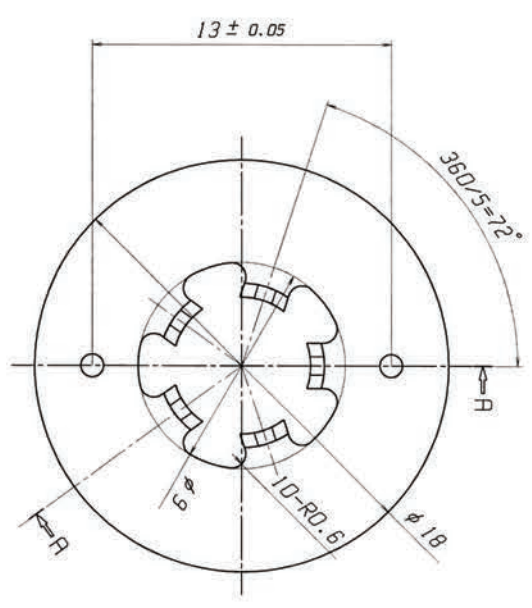


# 課題製品図面

「ヨーク」



符号	変更事項	年月日	実務者
SYM	REVISION RECORD	DATE	NAME
△			
△			
△			



断面 A-A

一般公差 ±0.1

大垣精工株式会社

OGAKI SEIKO CO., LTD

品番/PART No.	品名/PART	材質	SECC	熱処理/HEAT TREATMENT	表面処理/SURFACE TRT.
名 NHRE	第16回日中韓大学金型グランプリ	公差/TOLERANCE	±0.1		
尺 5:1	SCALE	公差/TOLERANCE	±0.01		
三角法 3RD ANGLE PROTECTION		0.00	±0.005		
		0.000	±0.002		
		0.000	±0.002		
製図	23.9.4	設計		検査	
吉田					
技精 23.9.5 日					
承認					
日本金型工業会					
審査					





岩手大学



(1) 大学名

岩手大学

Iwate University

(2) 提出金型種類

プレス金型

Press Die

(3) 製作指導者

岩手大学 金型技術研究センター 特任教授 吉田 一人

Research Center for Die and Mold Technology, Iwate University

Specially Appointed Professor Kazuto Yoshida

岩手大学 金型技術研究センター 特任教授 永松 久伸

Research Center for Die and Mold Technology, Iwate University

Specially Appointed Professor Hisanobu Nagamatsu

岩手大学工学部 教授 西村 文仁

Faculty of Science and Engineering, Iwate University

Professor Fumihito Nishimura

岩手大学工学部 教授 清水 友治

Faculty of Science and Engineering, Iwate University

Associate professor Tomoharu Shimizu

(4) 製作担当者

岩手大学工学部 システム創成工学科 機械科学コース 4年

Mechanical Science and Engineering, Systems Innovation Engineering,

Faculty of Science and Engineering, Iwate University

成田 圭佑 Narita Keisuke

成田 湧介 Narita Yusuke

佐々木 大成 Sasaki Taisei

(5) 金型写真

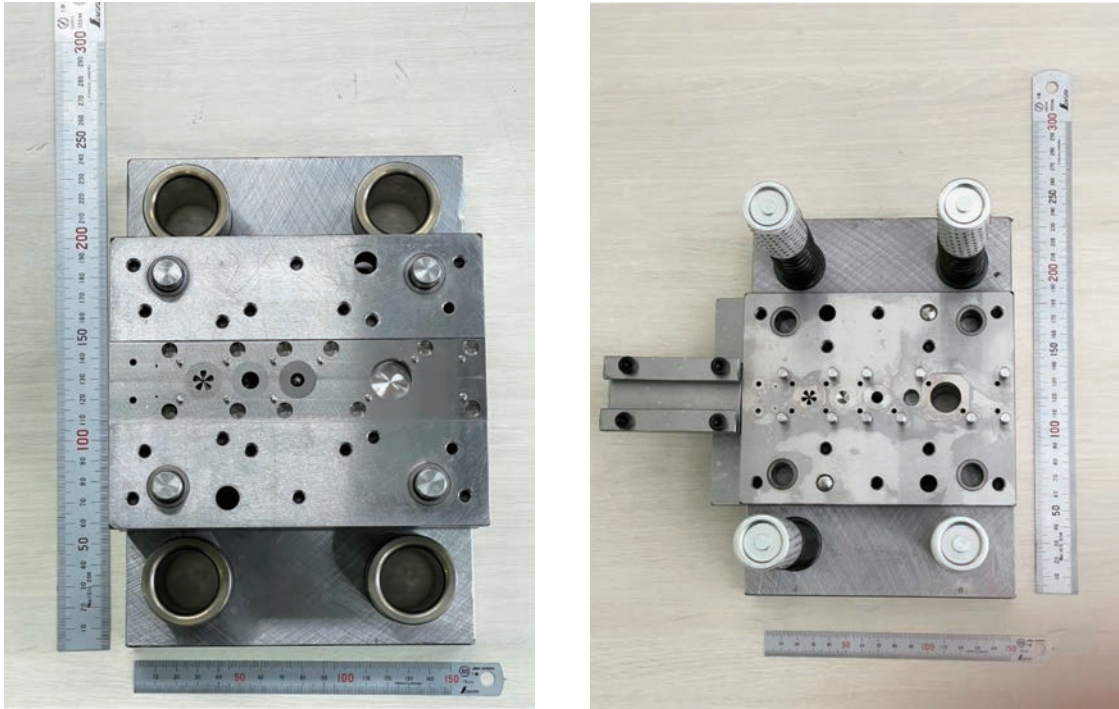


図1 金型写真 (上：上型 下：下型)

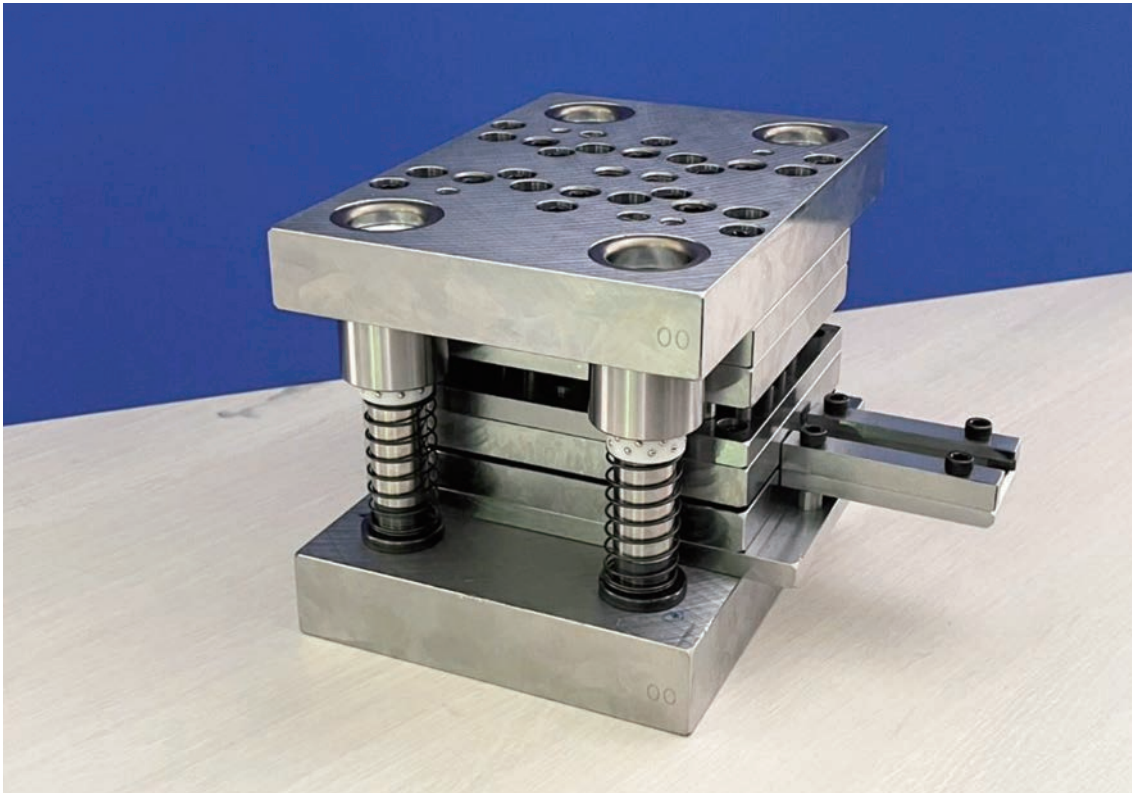


図2 金型組立写真

(6) 成形品写真

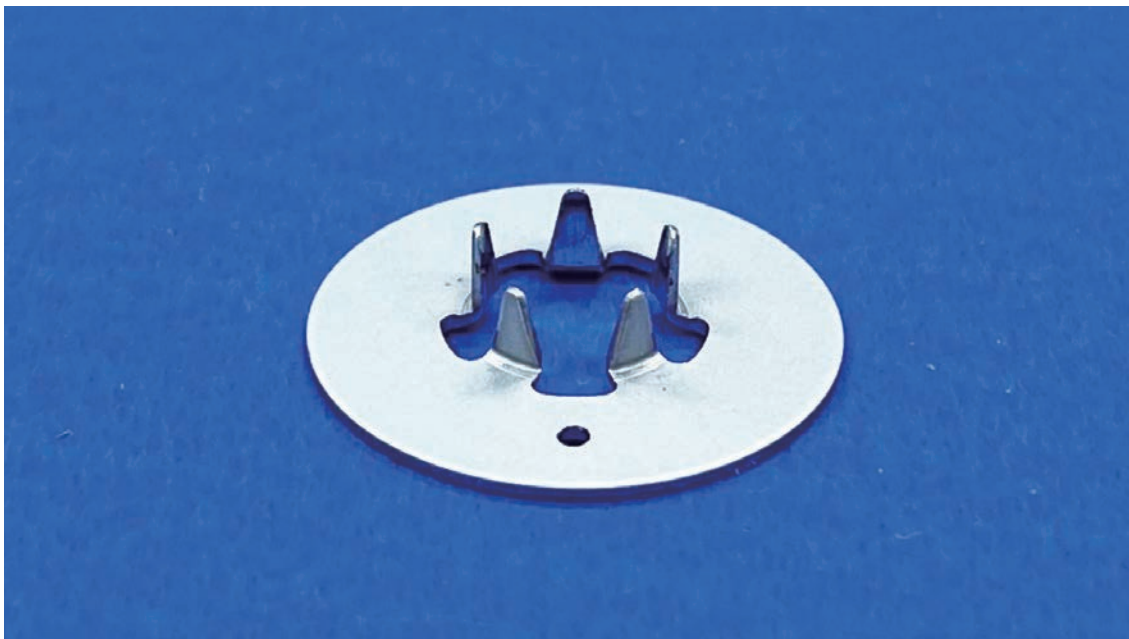


図3 成形品写真

(7) 組み立て図および金型設計図

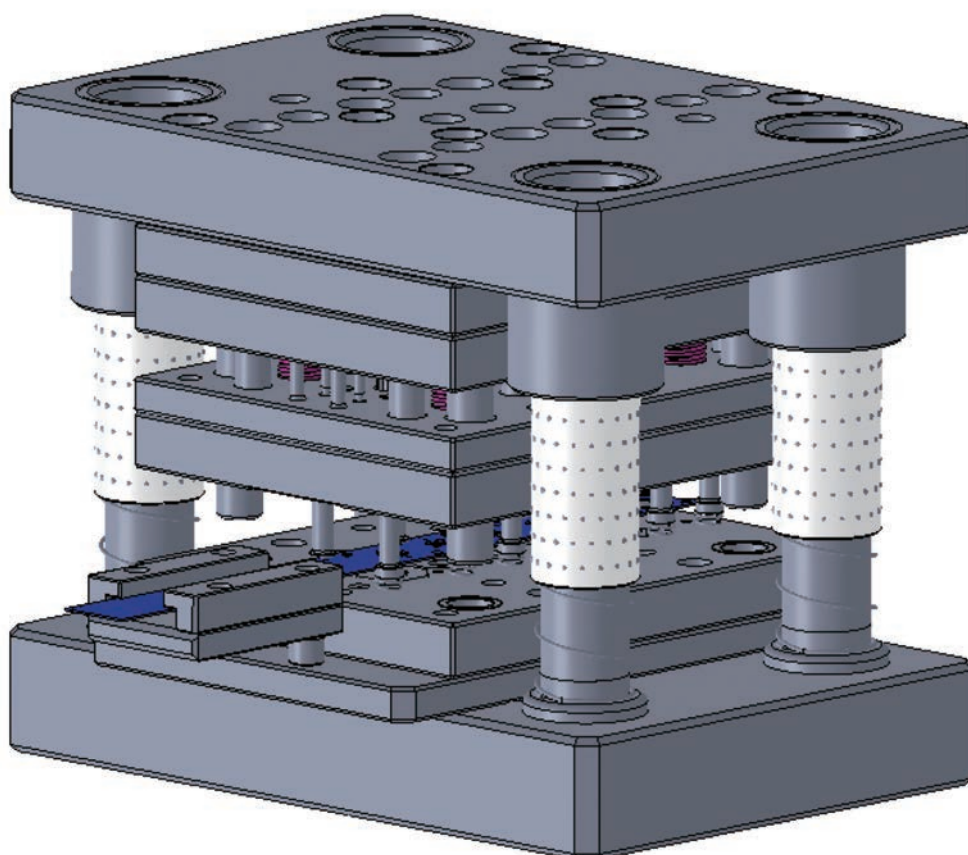


図4 (a)全体モデル

(8) 部品図

以下に代表な部品図を掲載する。

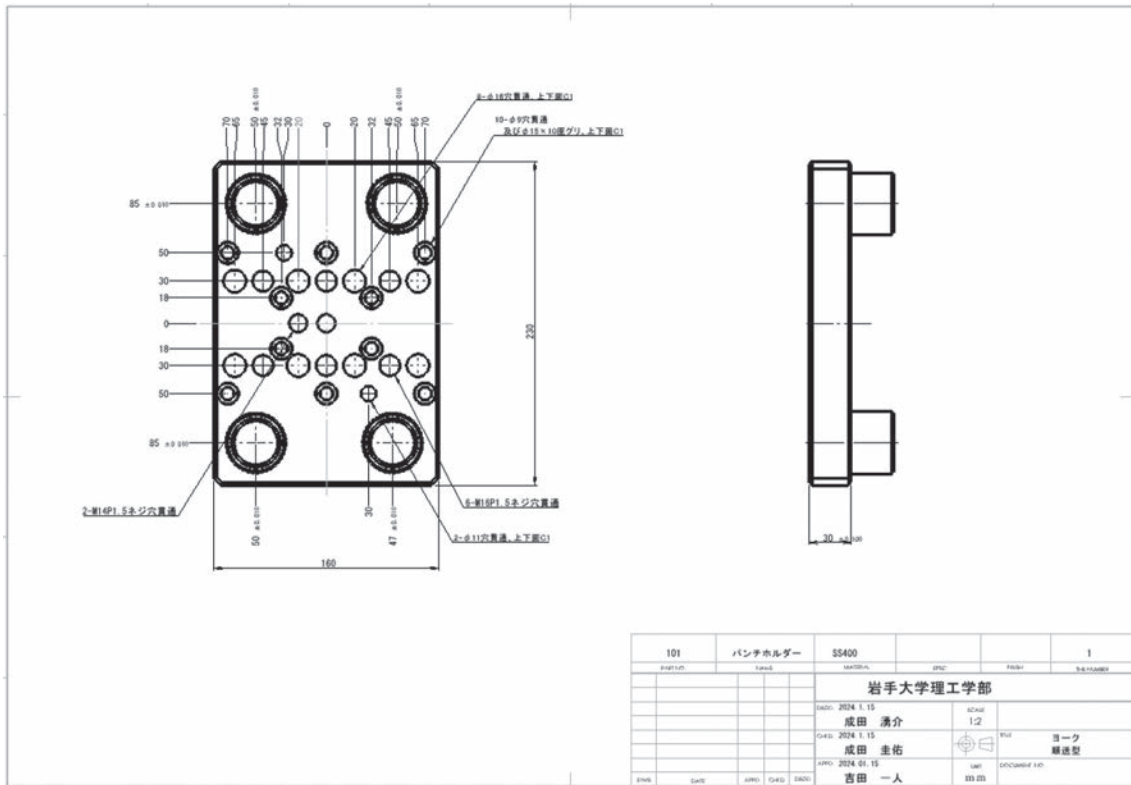


図5 (a)パンチホルダー

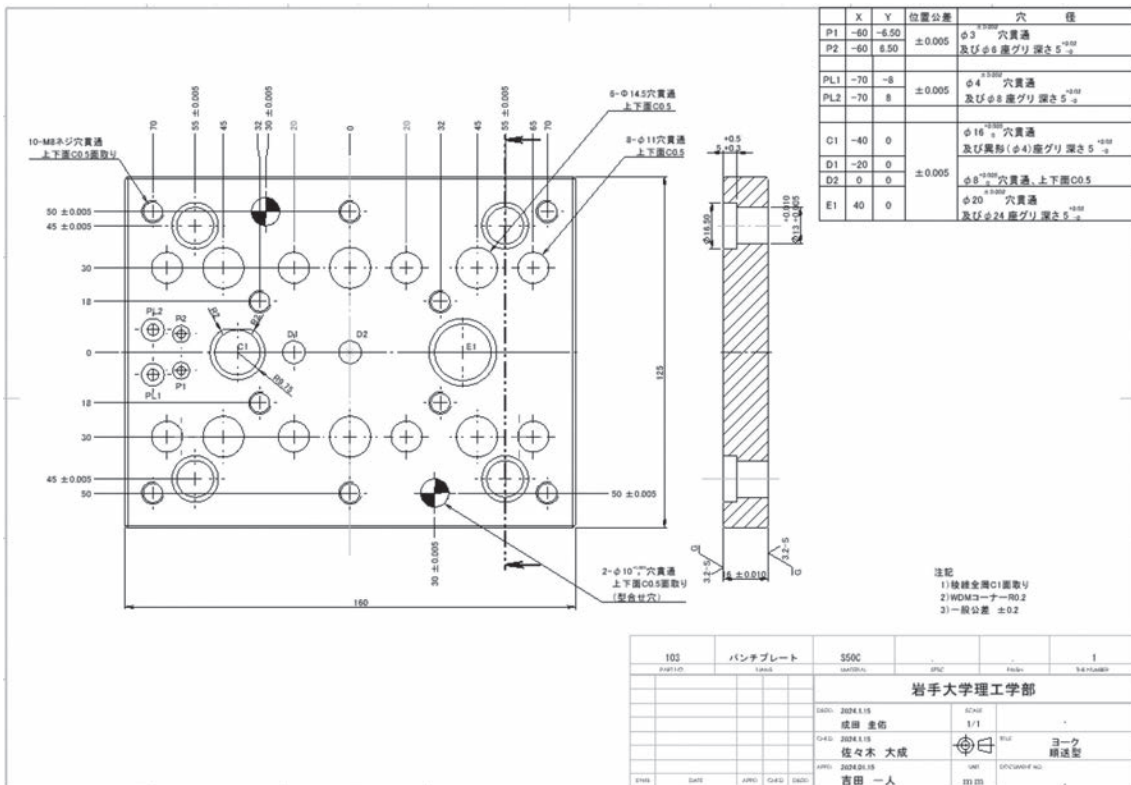


図5 (b)パンチプレート

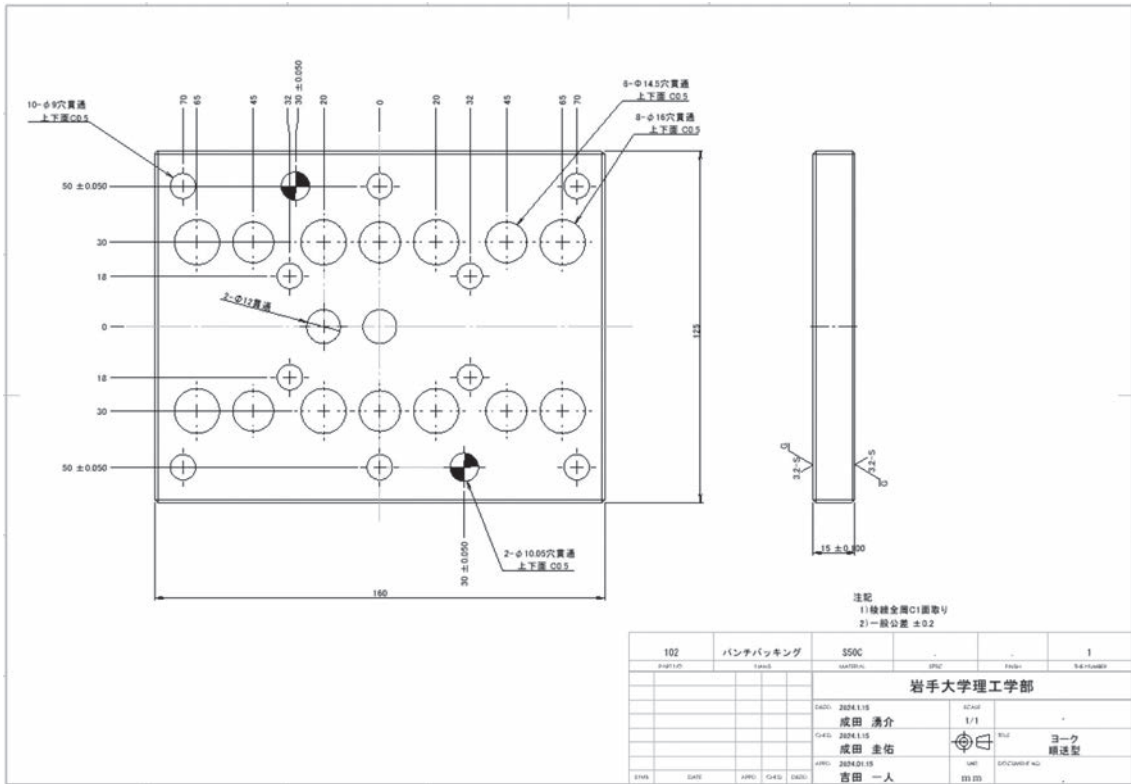


図5 (c)パンチバッキング

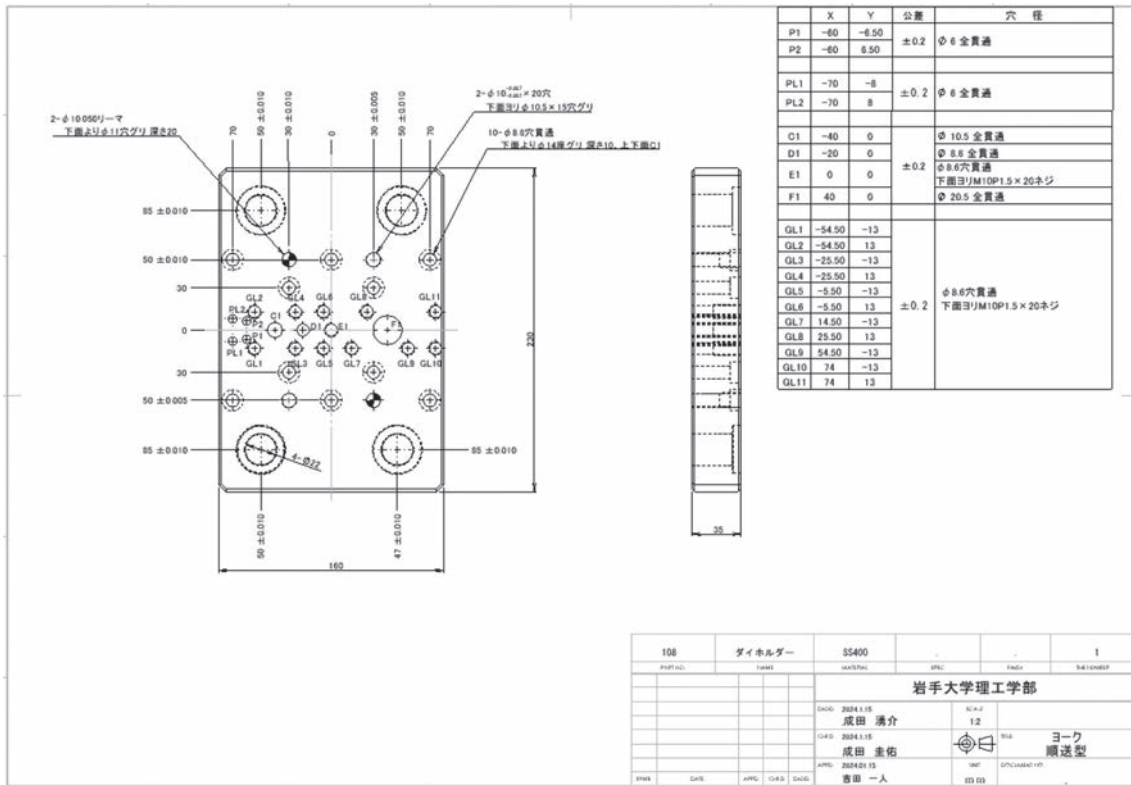


図5 (d)ダイホルダー

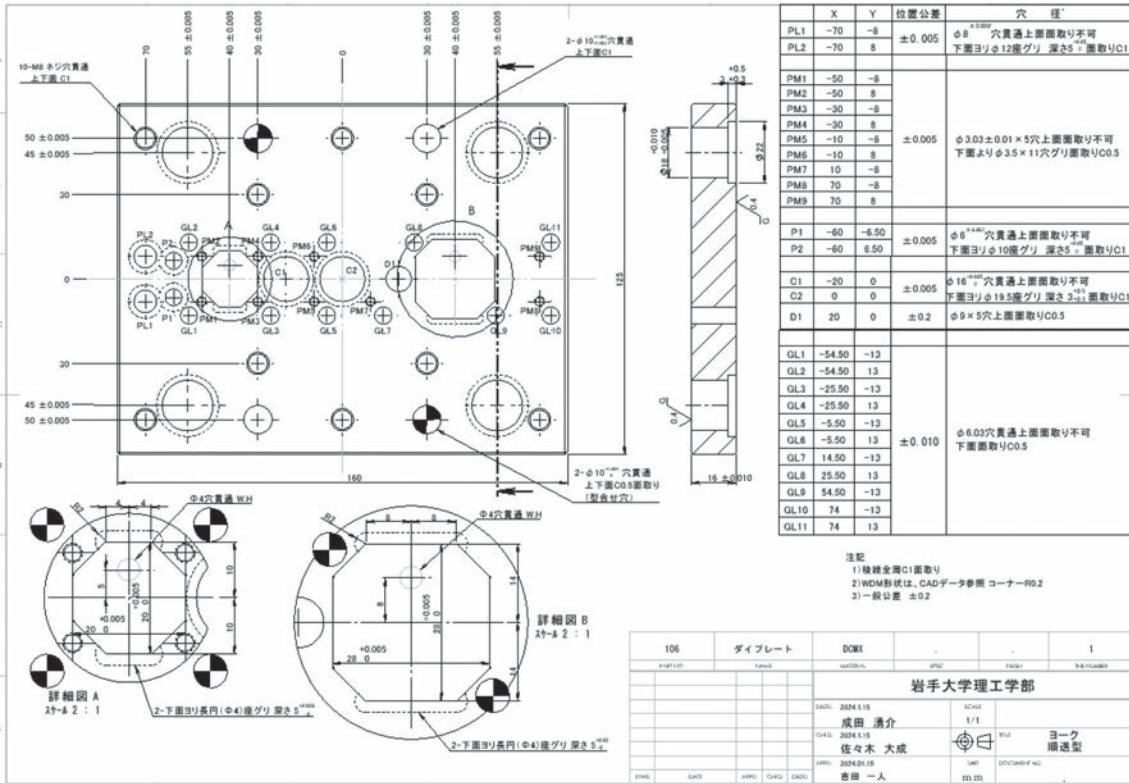


図5 (e) ダイプレート

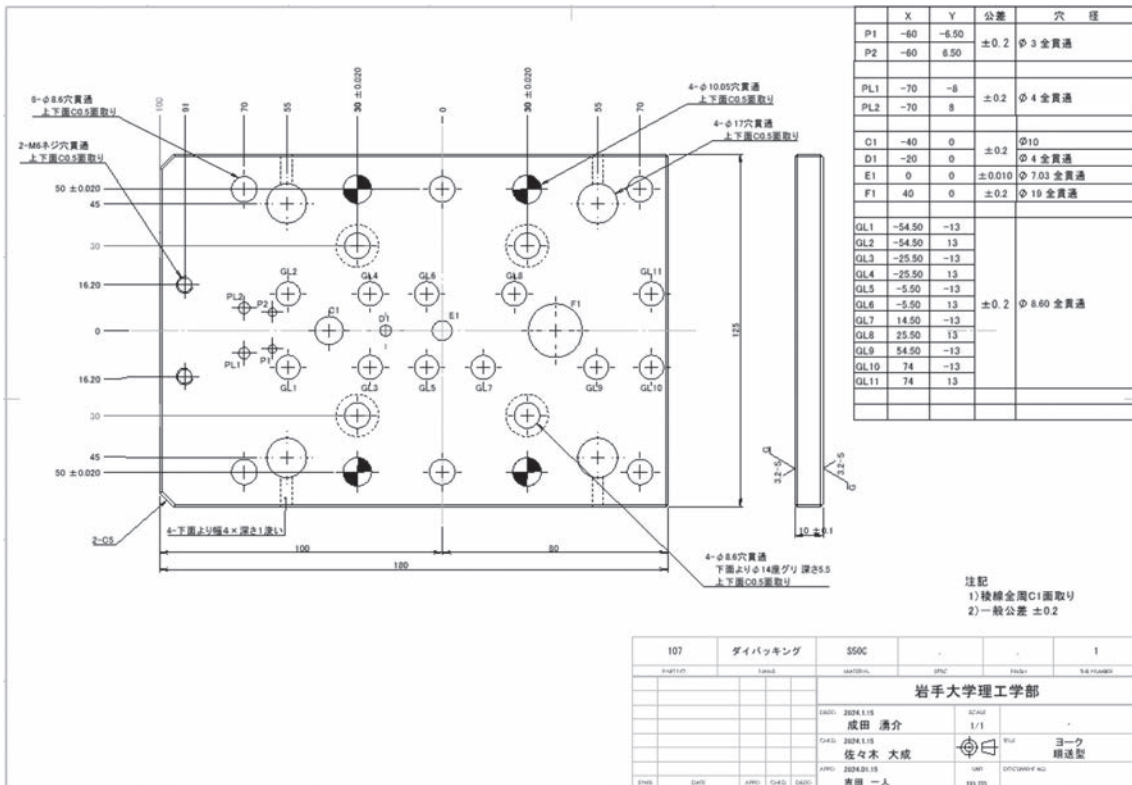


図5 (f) ダイバックキング



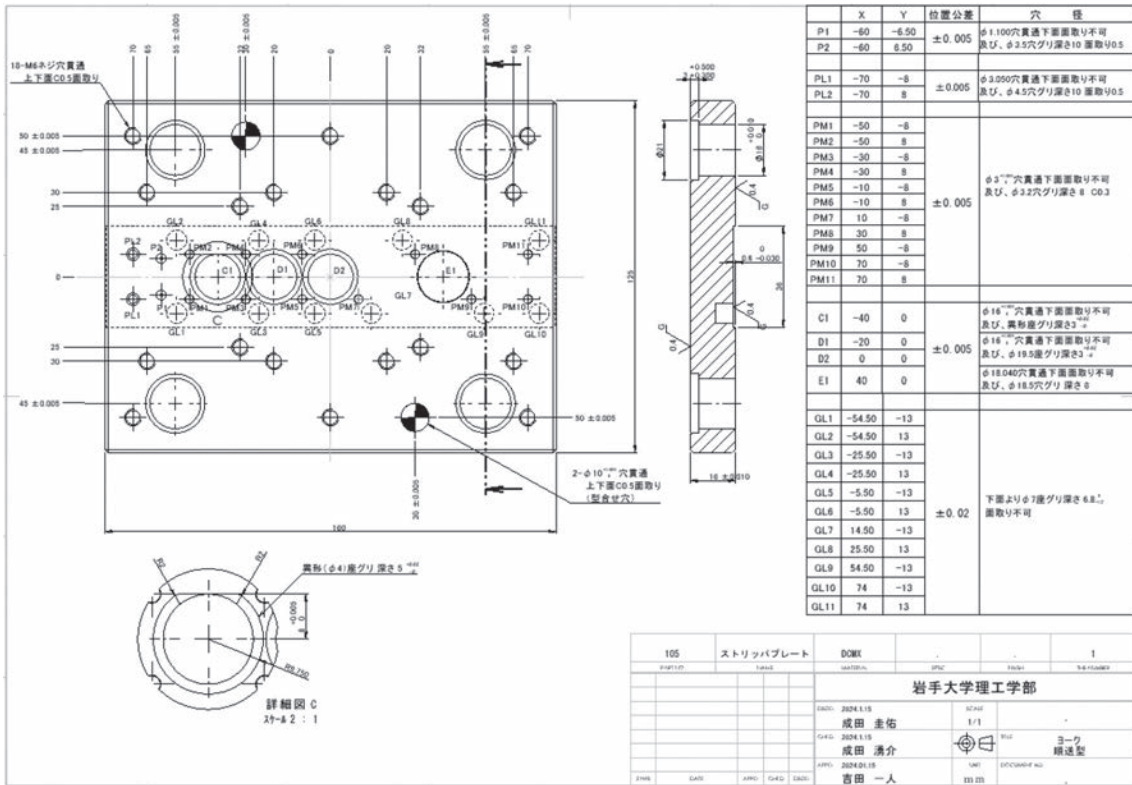


図5 (g) ストリッププレート

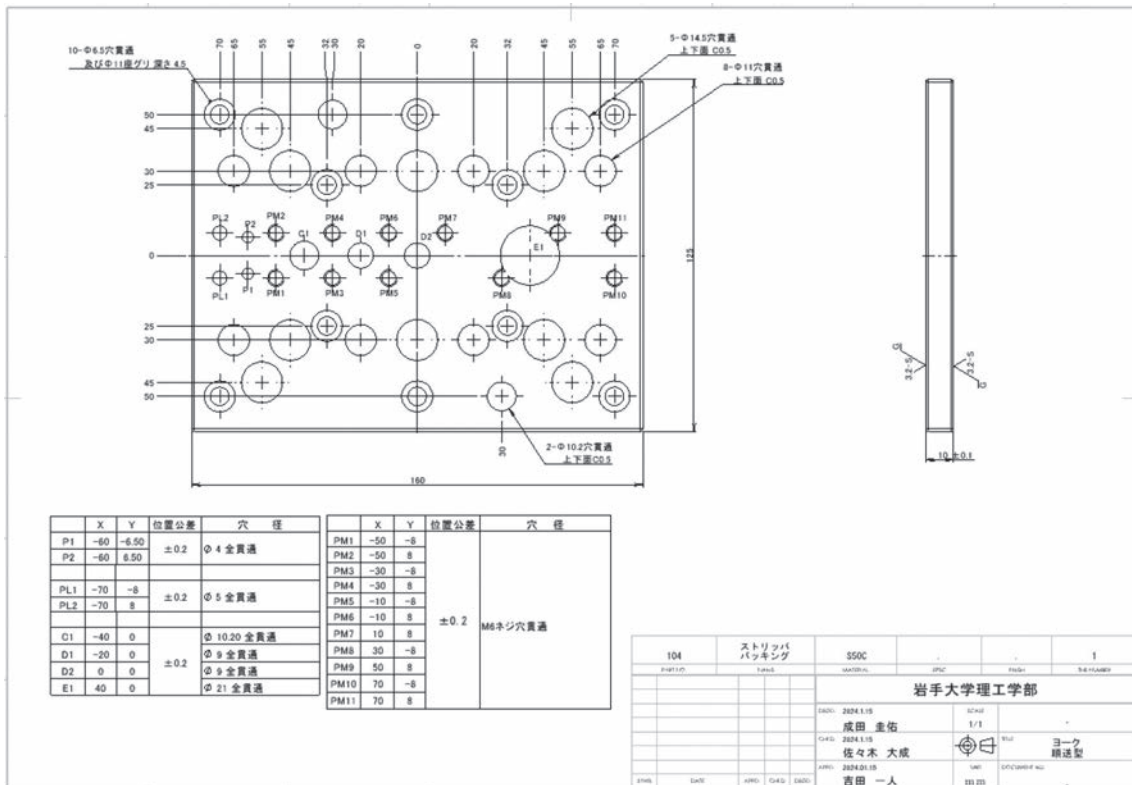


図5 (h) ストリップバックング

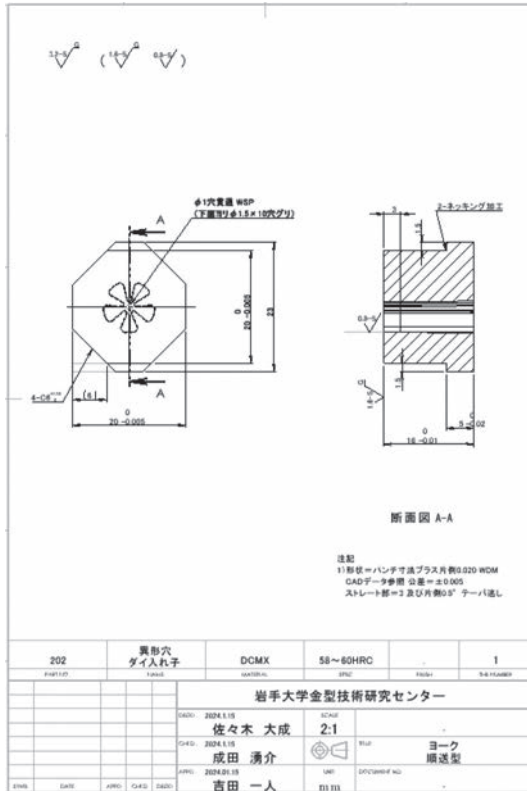


図5 (i) 异形穴ダイ入れ

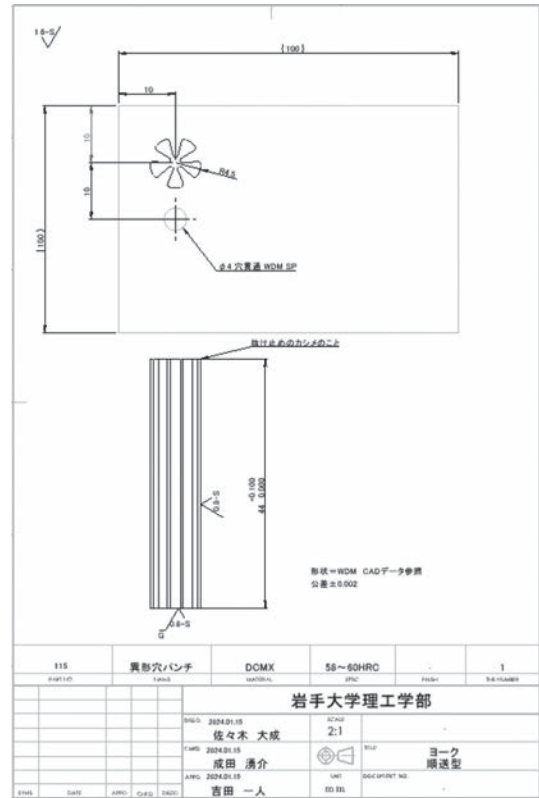


図5 (j) 异形穴パンチ

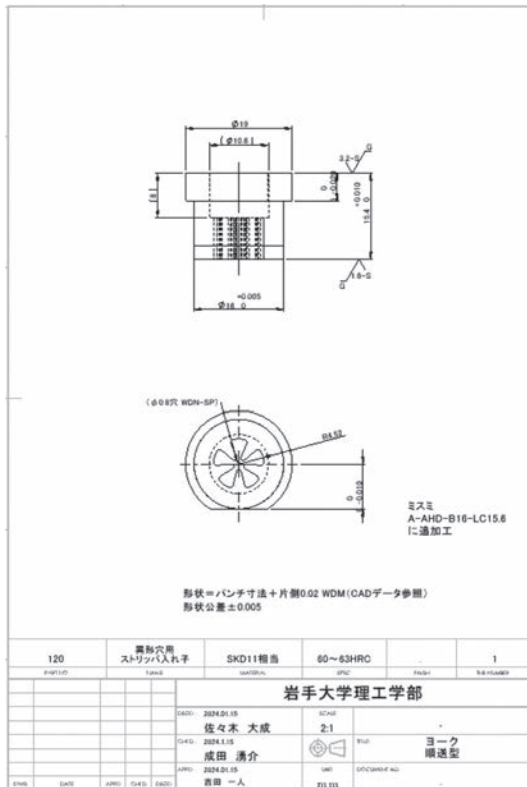


図5 (k) 异形穴ストリップ入れ子

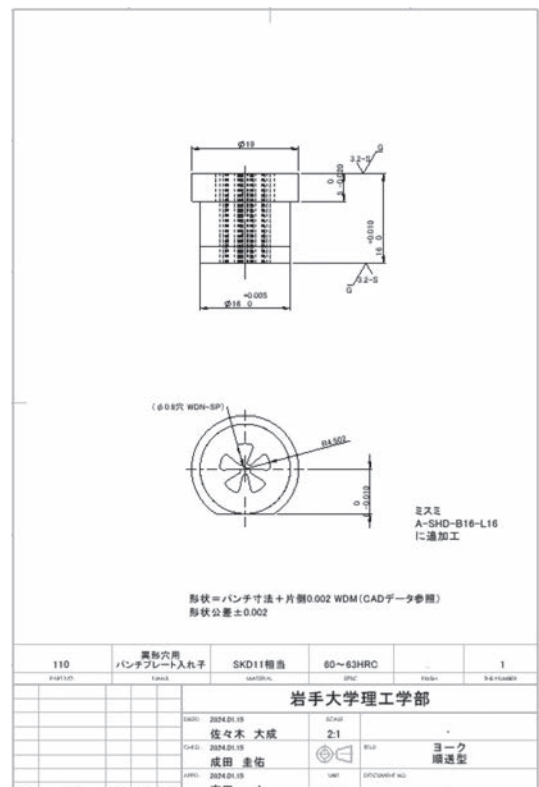


図5 (l) 异形穴パンチプレート入れ

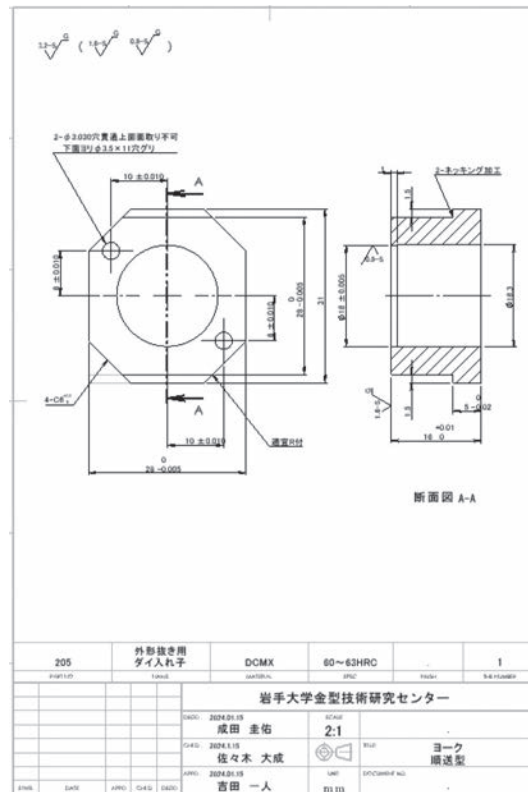


図5 (m)外形抜き用ダイ入れ子

## (9) 金型の構造

### 9.1 金型製作の基本方針

今回のプレス課題製品は直径φ18mm、厚さ0.6mmの円盤形状で、中央に内径Φ6mmで、根本幅2mm、先端径0.8mm、高さ3.2mmの5ヶ所の凸形状がある。金型設計にあたり、持続可能な社会の実現や環境負荷の軽減等を念頭に、材料費や作業工程の削減、金型の小型化を目標として金型製作を行う。しかし、その中でも製品の見た目や指定された寸法を考慮しなければならない。そこで、今回の金型設計では1つの金型で全工程を完結することが出来、作業手間の削減、金型の小型化、安定した製品寸法を出せる等のメリットがある順送金型を使用した。また、CAE解析を活用することで金型製作における環境負荷の軽減かつ材料費の削減を行った。

### 9.2 工程順序と工夫

今回、課題製品の製作にあたり、外形抜き工程を最後に行ってそのまま材料排出を行うようにするため、図に示すようなストリップレイアウトを考察した。

今回の製品を成型する際の課題として、単純な展開形状抜きからバーリング工程では、製品凸部分の高さが出せないことが挙げられる。そのために、凸部の展開形状部分をつぶして伸ばす必要があり、つぶす方法として、バーリング前につぶす方法とバーリング時につぶす方法が挙げられる。バーリング工程では製品を外しやすくするためにダイの側面にテーパをつけている。バーリング時につぶす場合、テーパの影響により先端が斜めになって製品形状とは異なる部分が出てくる。従って、バーリング前につぶすことで、予め寸法を出すことで次のバーリング工程でテーパをつけても製品形状通りに加工出来ると考えた。

各工程における工夫点を説明していく。

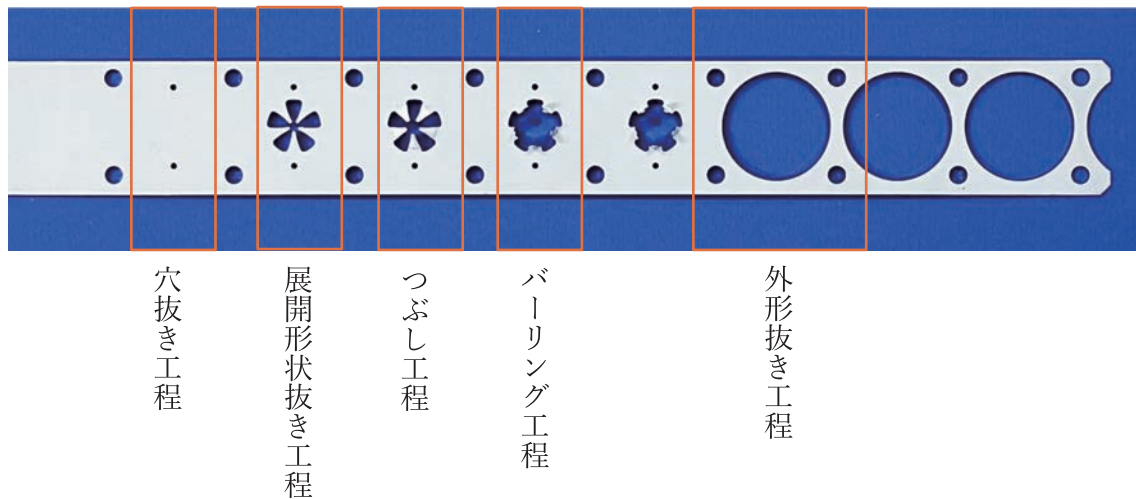


図6 ストリップレイアウト

### 9.3 各工程における工夫

#### 9.3.1 展開形状の決定

展開形状はシミュレーションを用いて決定した。製品の最終形状から予想される展開形状でつぶし工程のシミュレーションを行うと、全体として横に大きく広がる。そこで、変形をあらかじめ見込み、ブランクにくびれを付けた。図7(a)につぶし前の予想される展開形状を、図7(b)につぶし後の展開形状のシミュレーション結果を、図8(a)に見込みを付けたつぶし前の形状を、図8(b)につぶし後の見込みを付けた後のシミュレーション結果を、図9に決定した展開形状を示す。

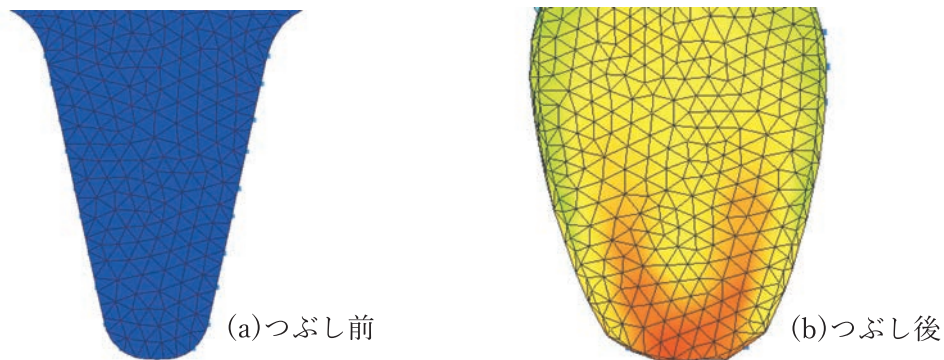


図7 つぶし前後での予想される展開形状の変化

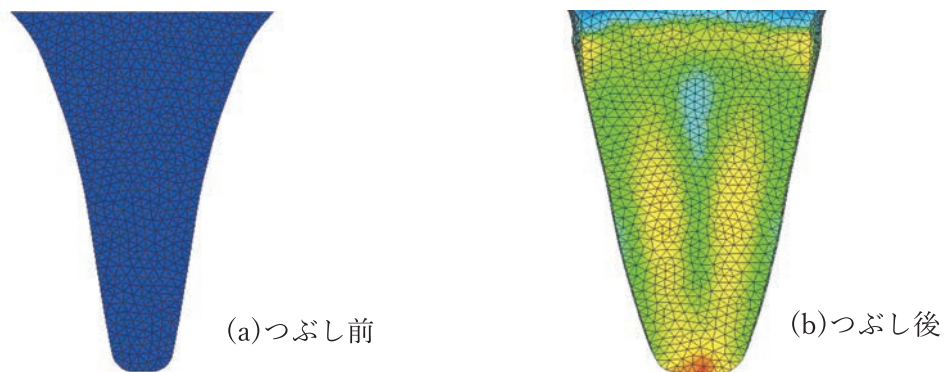


図8 つぶし前後での見込みを付けた展開形状の変化

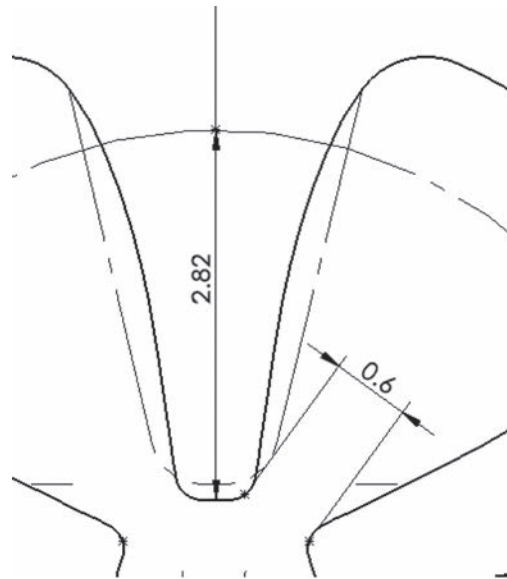


図9 決定展開形状図

### 9.3.2 つぶし工程での工夫

つぶし工程では、r の中心から先端までの長さが基準寸法内に収まるように、ダイとパンチの角度を変化させてシミュレーションを行い、ダイ角度を 30 度、パンチ角度を 33 度と決定した。

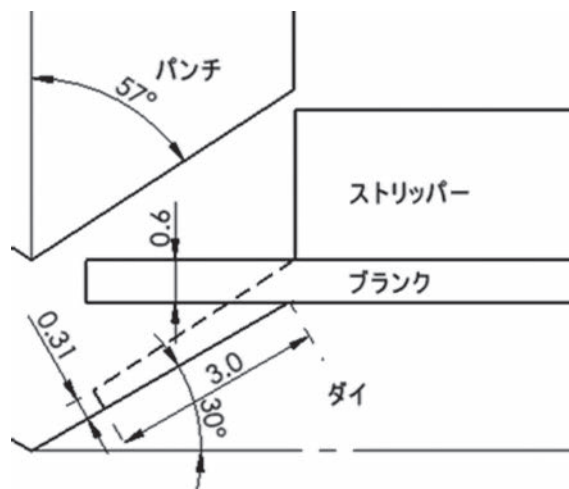


図10 つぶし工程のシミュレーション

### 9.3.3 バーリング工程での工夫

バーリング工程では、図面からパンチの直径 6.0 mm、ダイ肩 R0.2 mm と決定した。また、パンチ先端はバーリング成形がスムーズに進むように R10.0 mm の砲弾形状とし、既製品を使用することによる材料費の削減を図った。ダイの内径は、つぶし工程後の製品をしごかずにバーリング加工できるよう設計した。

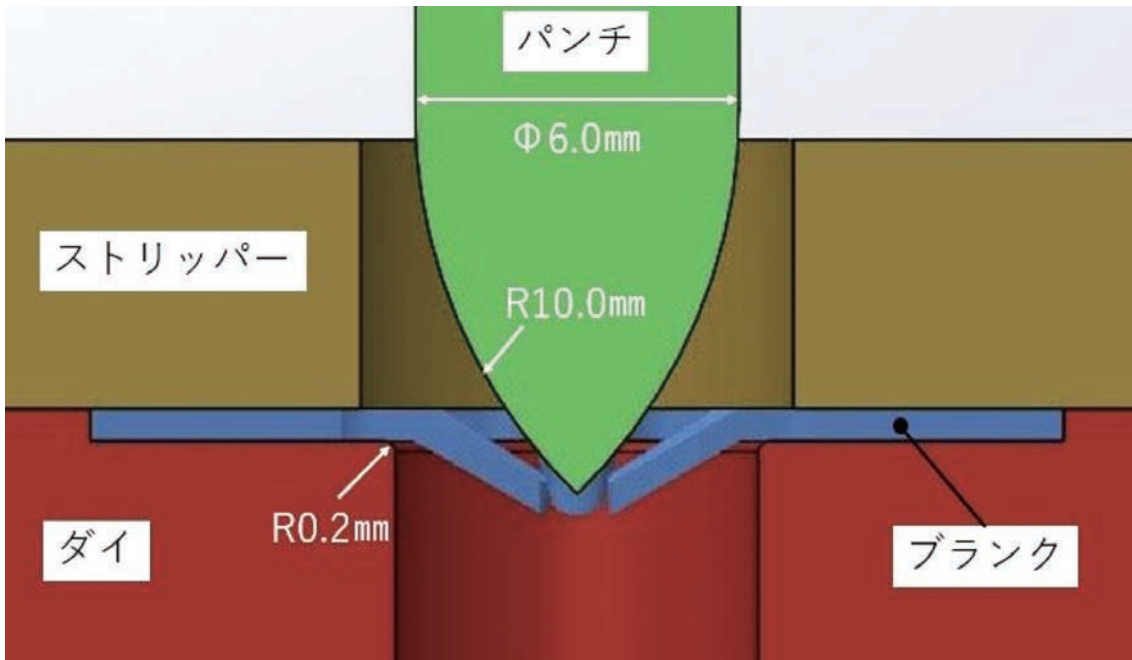


図 11 バーリング工程

#### 9.3.4 外形抜き工程での工夫

今回の外形抜き工程では、平面度が製品の寸法公差内に収まるような工夫を2点行った。1点目はパンチとダイの隙間であるクリアランスを小さくすることである。これはクリアランスが小さくなると平面度が小さくなることが知られているためである。2点目はダイの切り刃長さ（ストレート部）を短く設定することである。これは外形抜き加工中の材料にかかるダイとの摩擦力の影響を最小限に抑えるためである。これらの最適な条件を決めるためにシミュレーションを用いた。

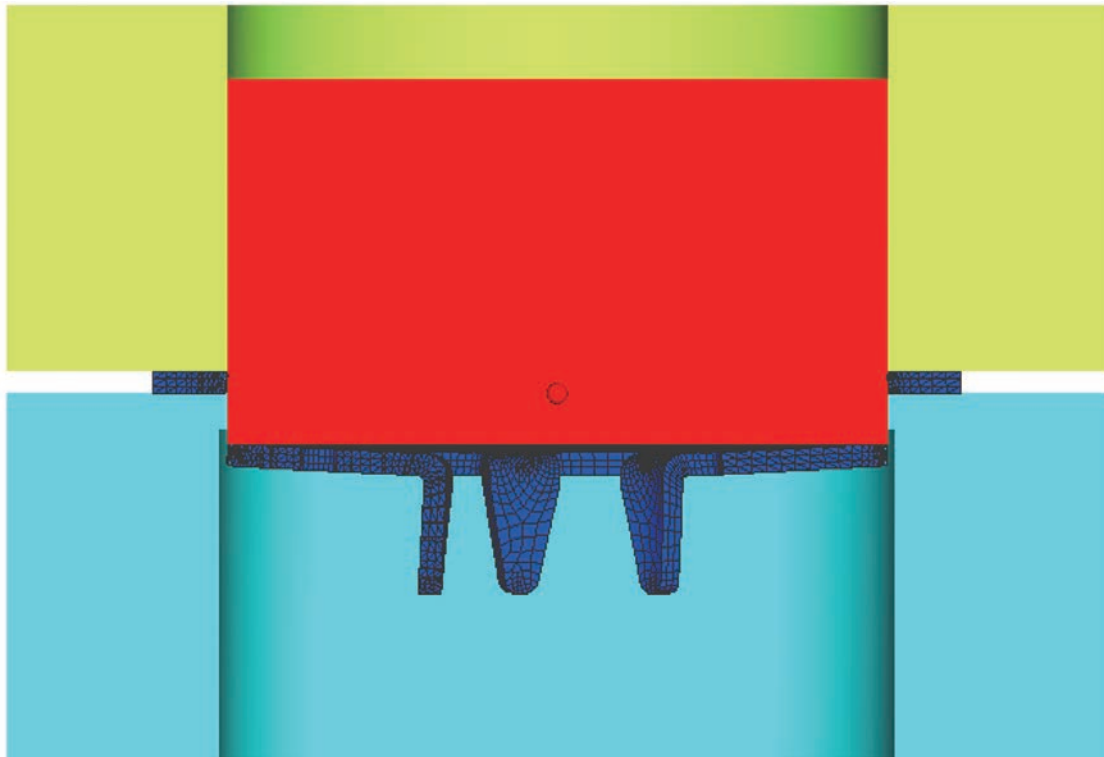


図 12 外形打抜工程のシミュレーション

(10) 金型製作に関わるコメント

(成田圭) 初めての一人からの金型設計だったが、金型の仕組みを生で理解出来る良い機会となった。また、大勢の方々の力が無くては一つの金型は完成せず、モノづくりにおいてはチームワークが大切だということが分かった。

(成田湧) 一人から金型を設計するうえで、金型の構造や仕組みを理解することができた。また、金型製作を通して、ものづくりの楽しさや大変さを肌で実感することができた。

(佐々木) 本格的に金型設計するという貴重な機会だった。今回の金型設計を通して、金型だけでなく様々な工業製品の設計にも興味関心を持ち、ものづくりへの理解を深めていきたい。

(11) 謝辞

金型グランプリに出場するにあたり、ご指導して頂きました先生方、技術指導して頂きました岩手大学高度試作加工センターの皆様、材料提供して頂きました株式会社ミスミグループ様、大同 DM ソリューション様、パンチ工業株式会社様、熱処理でお世話になりました武藤工業株式会社様、そして参加する機会を与えて下さいました日本金型工業会様に対し感謝申し上げます。





大阪工業大学



(1) 大学名

大阪工業大学

Osaka Institute of Technology (OIT)

(2) 提出金型種類

プレス金型 (順送型)

(3) 担当教授

大阪工業大学 工学部 機械工学科 井原 之敏 教授

(4) 製作担当者

(1: 学生代表)

工学部 機械工学科 4年次生 (製作時)

大山 剛市 (23歳) [精密工学研究室]

(2)

工学部 機械工学科 4年次生 (製作時)

岩崎 洋士 (23歳) [精密工学研究室]

(3)

工学研究科 電気電子・機械工学専攻 1年次生 (製作時)

森谷 太一 (23歳) [精密工学研究室]

(4)

工学部 機械工学科 2年次生 (製作時)

一柳 歩夢 (20歳)

(5)

工学部 機械工学科 2年次生 (製作時)

大門 克輝 (20歳)

(5) 金型写真

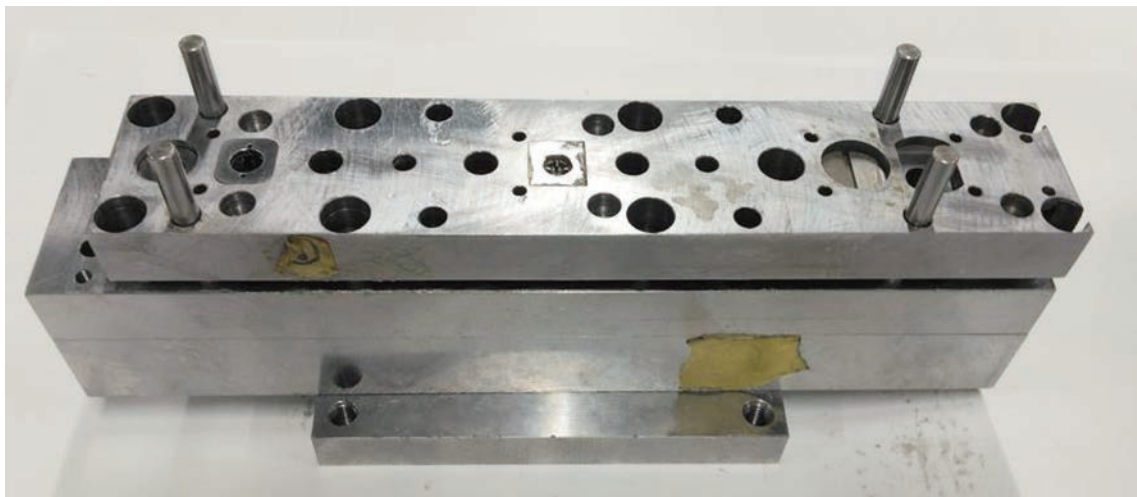


図1 上型 (製作図とは左右逆)

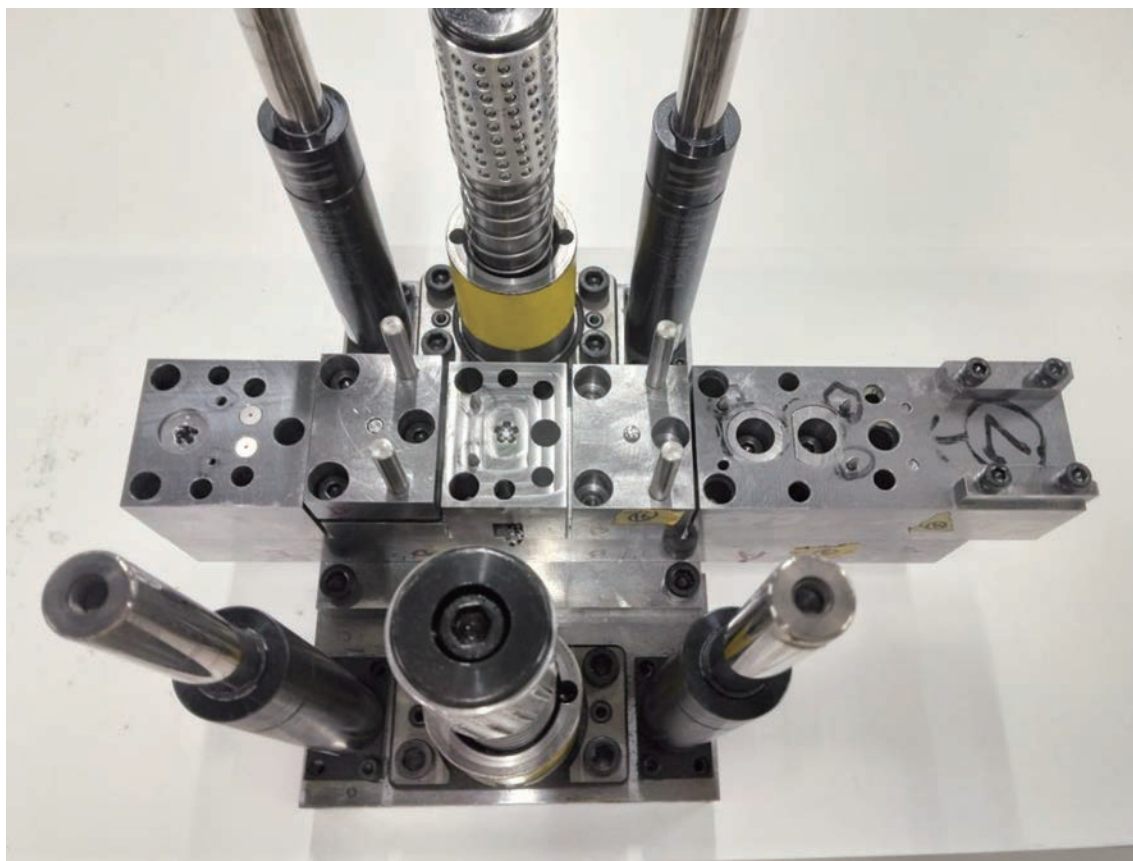


図2 下型：ダイセット含む（製作図とは左右逆）

(6) 製品写真



図3 試作品（調整前）

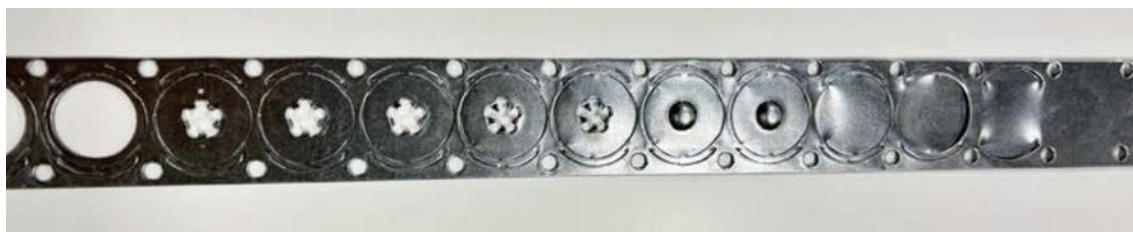


図4 順送中のブランク材（製作図とは左右逆）





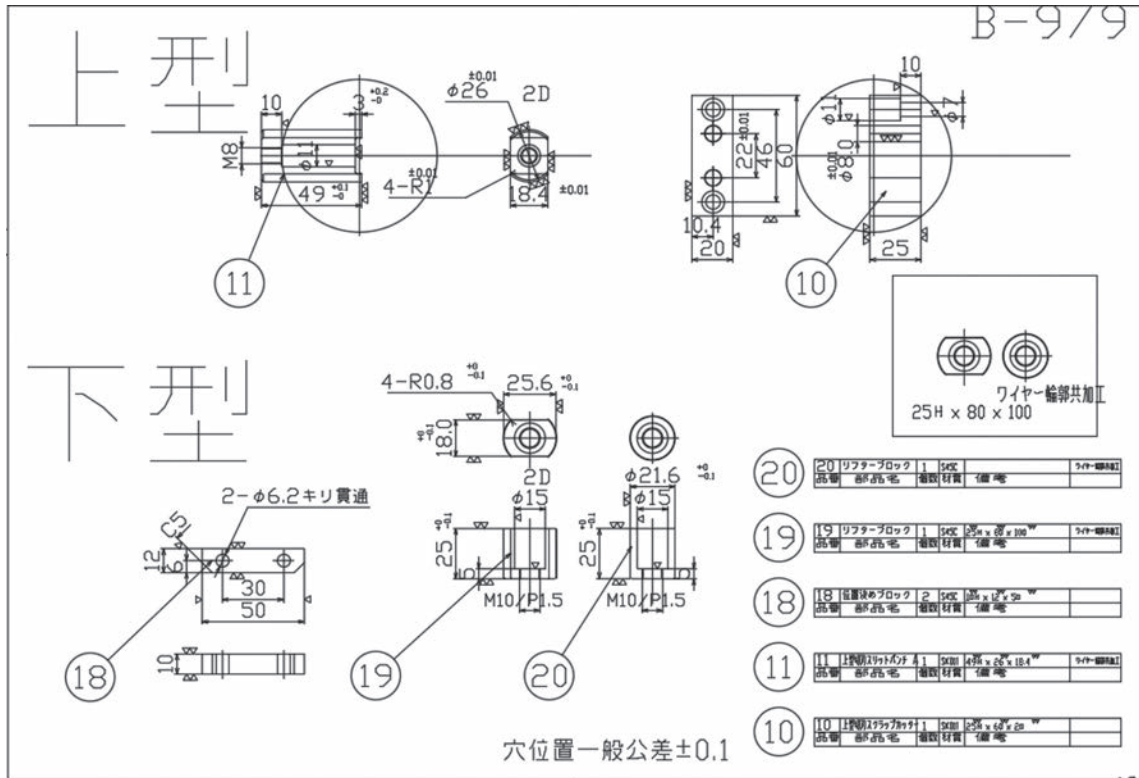


図9 部品図の例2

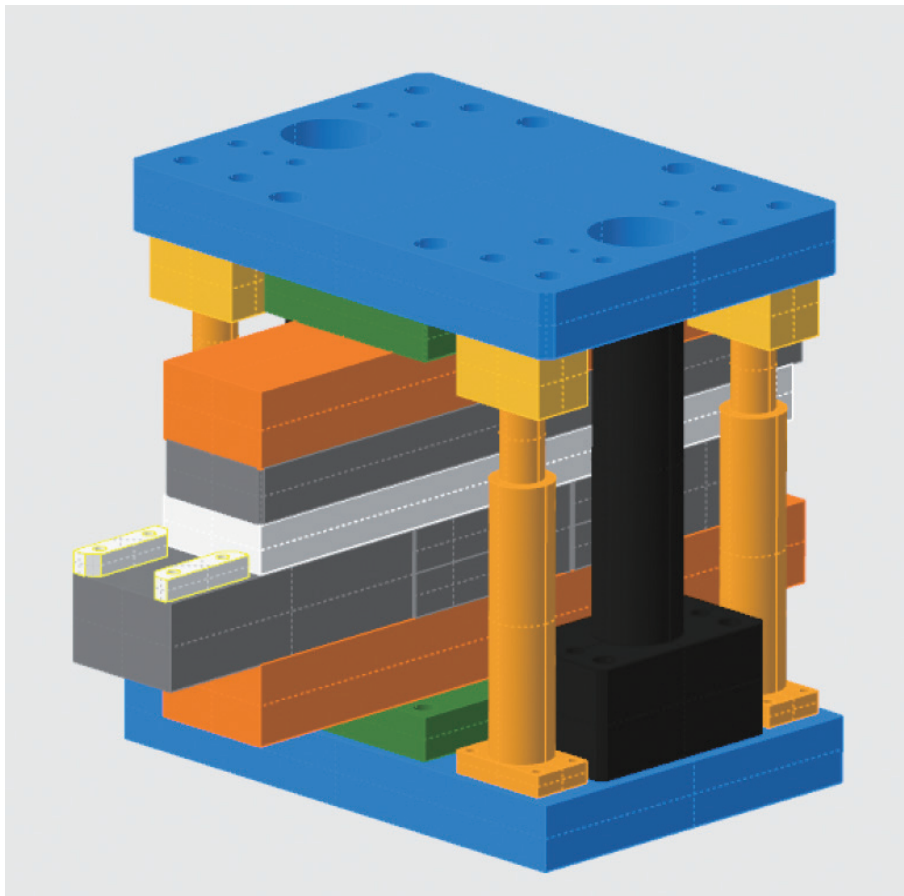


図10 3D CADでのアセンブリ (CADmeister)

表1 部品表 (特注品を除く)

部番	部品名称	個数	材質, メーカー	寸法, 品番, 規格
1	下型プレート	1	SS400	20H×100×170
2	上型プレート	1	SS400	20H×100×170
3	下型ダイライザー	1	SS400	37H×60×330
4	上型ダイライザー	1	S45C	35H×60×330
5	上型パンチホルダー	1	S45C	25H×60×330
6	上型パッド	1	SS400	22H×60×302.5
7	下型切刃ダイ A	1	SKD11	40H×60×147
8	下型切刃ダイ B	1	SKD11	43H×60×46
9	下型切刃ダイ C	1	SKD11	40H×60×65
10	上型切刃スクラップカッター	1	SKD11	25H×60×20
11	上型切刃スリットパンチ A	1	SKD11	49H×26×18.4
14	下型絞りパンチホルダー	1	S45C	20H×60×46
15	下型曲げパンチホルダー	1	S45C	20H×60×46
16	下型絞りクッションプレート	1	S45C	20H×60×46
17	下型曲げクッションプレート	1	S45C	20H×60×46
18	位置決めブロック	2	S45C	10H×12×50
19	リフターブロック	2	S45C	25H×80×100
25	ストリップガイドピン	8	ミスミ	SGPH8-80
26	ガイドリフタセット	6	ミスミ	GSL8-20-2.0-WR20
27	パイロットパンチ Ø3.9	8	ミスミ	STAS4-42-P3.9-R0
28	絞りパンチ	1	ミスミ	SPAS8-LC42.4-P6.0-PRC1.6
29	曲げパンチ	1	ミスミ	SPAS8-LC45.5-P6.0-PRC1.0
30	ピアspanチ Ø4.0	2	ミスミ	SPAS6-50-P4.0
31	ピアspanチ Ø1.0	2	ミスミ	SPAS4-50-P1.0
32	ピアspanチ Ø18	1	ミスミ	SPAS20-50-P18.0
33	ピアspanチ Ø22	1	ミスミ	SPAS25-LC49-P22.0-KC
34	ストリップボルト A	2	ミスミ	MSB 8-20
35	ストリップボルト B	15	ミスミ	MSB 8-10
36	ピアspanチ Ø9	1	ミスミ	SPAS10-50-P9.0
37	コイルスプリング A	2	ミスミ	SWF18-25
38	コイルスプリング B	4	ミスミ	SWF12-30
39	コイルスプリング C	9	ミスミ	SWL12-35
42	六角穴付ボルト M10	8	ミスミ	CB 10-35
43	六角穴付ボルト M6	50	ミスミ	CB 6-20



## (8) 金型の構造

### 8.1 テーマ「省コストを目指した試作金型づくり」

金型に用いる鋼材は耐久性が高いがゆえに金型を作成する際や金型を修正する際にどうしてもコストがかかってしまう。

そこで私たちは昨年に引き続き「省コストを目指した試作金型づくり」をテーマとして金型設計を行った。

### 8.2 「省コストを目指した試作金型づくり」の金型設計

「省コストを目指した試作金型づくり」へのアプローチとして本学で例年使用しているダイセットを使用する。今回は製品の大きさが小さいので、所持しているダイセットでも使える順送型に挑んだ。順送型は単発型に比べて修正が難しいが、工程数が少ないため製品の製作においてはコスト削減になる。

### 8.3 製作方法の検討

今回の課題において最も難しいのは、中央にある5本の腕の長さが、中央の穴の半径より長いことである。そのため、単純に星形に打ち抜いたのち、上方に折り曲げただけでは腕の長さが足りない。

そこでまず板をドーム状に絞り、そののち星形に打ち抜き、上方に折り曲げることにした。どの程度のドーム型に絞ればよいかは、UEL 株式会社の CADmeister PRESS-SIM (簡易トリム展開・ブランク展開作成機能) を使用して、解析を行った。

#### ①絞りの検討

ドーム状の“絞り後モデル” (図 11) をモデリングし、PRESS-SIM で板厚減少率をカラーマップで表示し検討した。カラーマップを参照し、ドーム形状の径を変更し板厚減少率を最大 20% 前後とした。



図 11 絞り後モデル

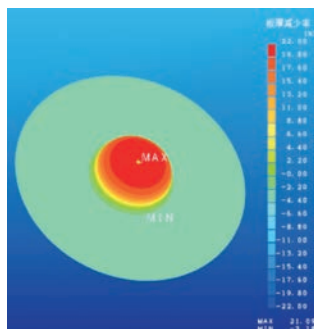


図 12 カラーマップ

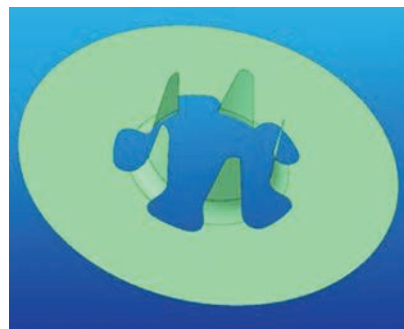


図 13 製品モデル

#### ②抜き位置の検討

ドーム状に絞った後、星形に打ち抜くための検討を行った。検討ドーム状の“絞り後モデル” (図 11) に、“製品モデル” (図 13) を利用しトリム展開しトリムラインの検討を行った。“製品モデル”は、試供された STEP データを利用した。その手順は以下のとおりである。

- (1) ダイフェースデータ登録：部位 (フランジ部 (図 14)、余肉面 (図 11)) を登録し、さらに材料、板厚の指示を行う。トリム展開では、絞り後モデル (図 11) を余肉面として登録した。トリム展開では、余肉面のどこにフランジ部 (図 14) のトリムラインが来るかを検討した。
- (2) 簡易トリム展開線の計算指示：メッシュ分割サイズの指示、計算を行う。フランジ展開と同じパラメータで実施した。
- (3) 簡易トリム展開線の結果取込：トリム展開されたトリムライン (図 15) を取り込んだ。

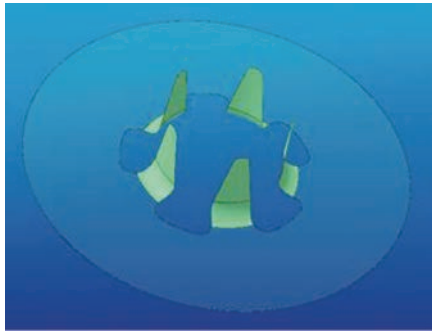


図 14 フランジ部

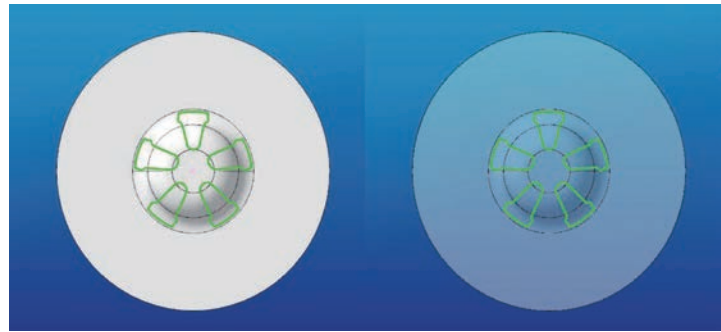


図 15 トリムライン展開

以上の工程、すなわちフランジ展開（板厚減少率）とトリム展開を利用し、3Dモデルを活用し繰り返し設計の検討を行った。

#### 8.4 設計作業

上記の絞り位置の検討、抜き形状の検討を行いながら、順送型においてどれだけの工程が必要かを金型企業の方の協力をいただきながら考えた。今回は製品の大きさが小さいので、本学が所持しているダイセットでも多くの工程にはなるが荷重等が均等になるようにアイドルを4工程挿入し、全12工程とすることにした（図16）。

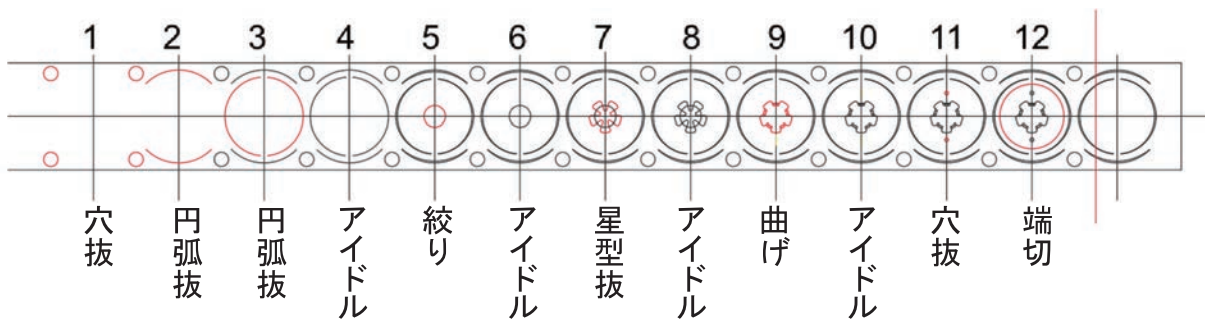


図 16 全12工程の説明

製作図は金型企業の方の協力をいただきながら2次元の図面として作成した（図5～9）。そして上記図面を3次元CADを用いて3Dモデル化し、組立図の構造を確認した（図10）。月に一回のペースで会合を行い、設計の方向性と精度向上のためのアイデアについて議論しながら設計を行った。

## 8.5 製作方法の検討

テーマである省コストを目指すために、できるだけ汎用の金型部品を使うことにした。しかしドーム型の絞りや星形の打ち抜きパンチは汎用品に存在しないので特別に製作する必要がある。形状が小さく精度が必要なため自分たちで加工できないので、止むを得ず協力企業の方に特別に製作していただいた。

今回の金型は試作金型の位置づけのため、汎用のパンチ、ダイ以外は加工の容易な SS400（一般構造用圧延鋼材）や S45C（機械構造用炭素鋼）を使用した。

## 8.6 金型製作作業

昨年同様にドリル加工やリーマ加工、エンドミル加工には静岡鐵工所製汎用フライス盤、「SV-W」（図 17）を使用し、精度の必要な輪郭の加工には FANUC 製のワイヤカット放電加工機「ROBOCUT α-0ic」（図 18）を使用した。

また、ねじ切り、リーマ加工には直立ボール盤を使用した。



図 17 汎用フライス盤



図 18 ワイヤカット放電加工機

## 8.7 試験打ち

本学にある理研精機製のプレス台 CD-100 と理研精機製の油圧シリンダー D10-300 を用いて試験打ちを行った（図 19）。



図 19 試験打ちに使用したプレス機

#### (9) 本グランプリに参加した感想

本年度は金型設計、製作を始めてから金型を扱う企業の工場見学（宮本金型製作所、一柳金型製作所）を行った。金型設計からプレス加工まで本学の先生方や金型企業の方々にご教授いただきながら金型製作の一連の過程を経験することができた。3D CAD 図は詳細の穴などまで入力せずに、2D 図面だけに頼って部品製作を行ったため、製作ミスが頻発し、部品の再発注などを繰り返してしまったので、今回のテーマである「省コストを目指した試作金型づくり」が実践できなかったのが最大の反省点である。金型は高い加工精度を求められるため、とても繊細な作業が必要となり、また工作機械を使用する際はわずかな気の緩みが事故や怪我の発生に繋がるため、常に緊張感を持って作業を行った。金型製作を通して座学では決して学ぶことのできない実践的なものづくりを体験でき、様々な加工技術を身に付けることができた。

#### 謝 辞

加工を行う際ご指導いただきました、ものづくりセンターの岩田先生、加藤先生、布施先生、辻田先生に御礼申し上げます。絞り形状のシミュレーションの計算ツール及び操作にご協力いただきました UEL 株式会社の皆様に御礼申し上げます。設計図作成および製作の際にご援助頂きました DIO 技研の中山様、株式会社クラフトの山本様、山田様、株式会社宮本金型製作所の宮本様、株式会社松永製作所の岡本様、タカラスタANDARD株式会社の米谷様、株式会社新日本テックの和泉様、株式会社 KKS の小谷様、マツダ株式会社の松田様、庄和機工株式会社の生駒様、株式会社一柳金型製作所の一柳様、淡路パッキン株式会社の重光様に謝意を表します。そして、このような機会を与えてくださった一般社団法人日本金型工業会の皆様に謝意を表します。

岐阜大学



(1) 大学名

岐阜大学  
Gifu University

(2) 提出金型種類

プレス金型「ヨーク・順送金型」  
Press forming die (Progress Die), “yoke”

(3) 製作指導担当教授

東海国立大学機構岐阜大学 地域連携スマート金型技術研究センター 谷口充客員准教授  
工学部 地域連携スマート金型技術研究センター／機械工学科 王志剛副学長、吉田佳典教授  
(センター長)、山下実教授教授(副センター長)、新川真人准教授(同左)

Staff members

Guest Assoc. Prof. M. Taniguchi, Prof. Z.G. Wang, Prof. Y. Yoshida, Prof. M. Yamashita, Assoc. Prof. M. Nikawa, Gifu University Center for Advanced and Smart Die Engineering Technology

(4) 製作担当者

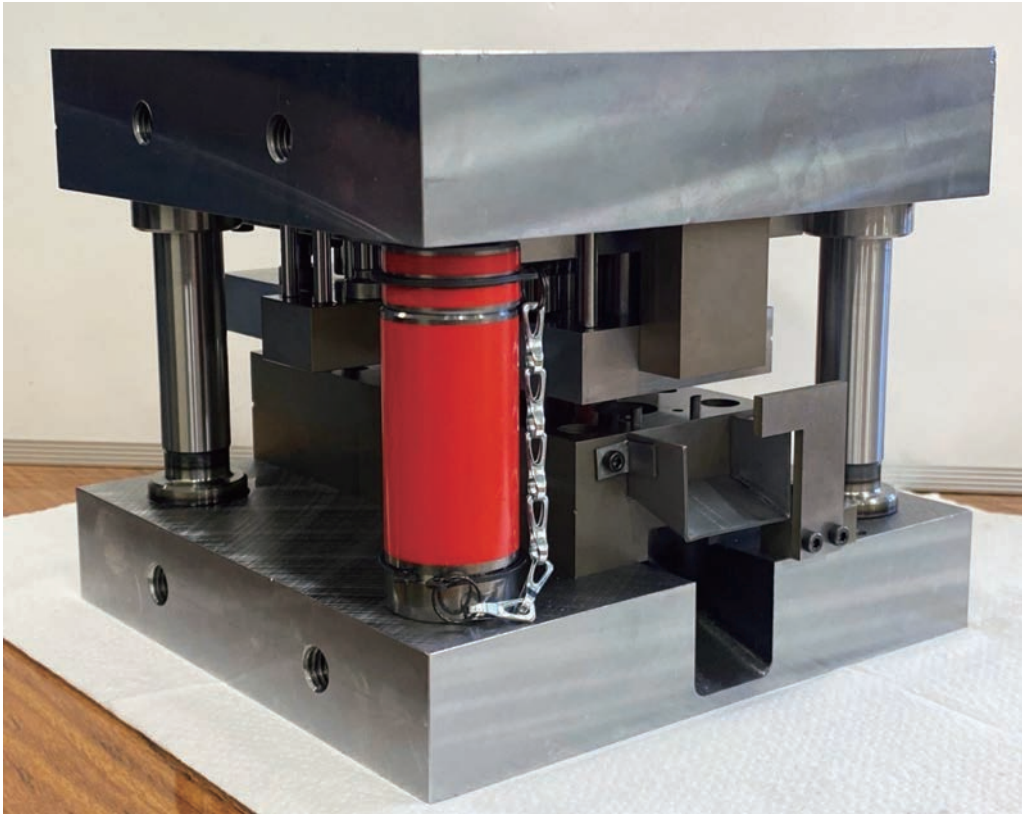
機械工学科(現在) 学部4年生(製作時)

青山 太一 (22歳) ・岩田 章宏 (24歳) ・上田 一太 (22歳) ・大谷 優斗 (22歳) ・  
大坪 龍之介 (22歳) ・加藤 大雅 (22歳) ・後藤 大淳 (23歳) ・榊原 奏太 (22歳) ・  
佐藤 遼河 (22歳) ・鷺崎 陽生 (22歳) ・鈴木 斗暁 (22歳) ・諸橋 世良 (22歳) ・  
山本 聖徳 (22歳)

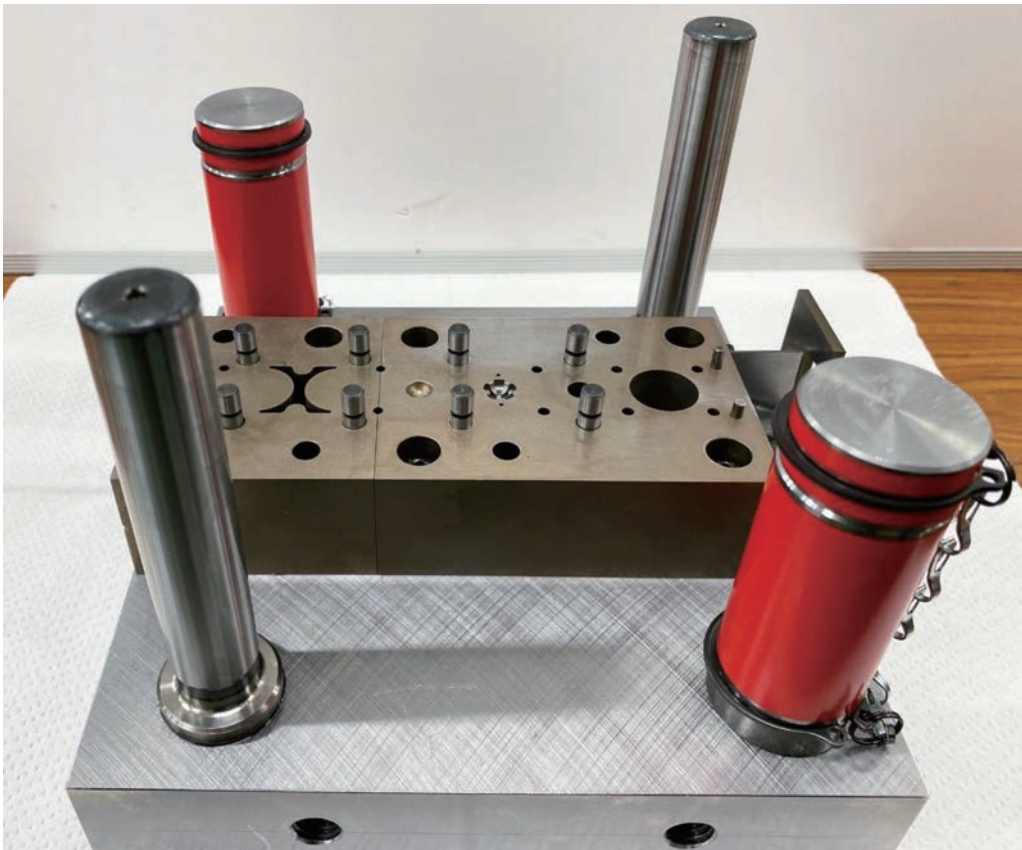
Student members

T. Aoyama, A. Iwata, I. Ueda, Y. Otani, R. Otsubo, T. Kato, T. Goto, S. Sakakibara,  
R. Sato, Y. Suzaki, T. Suzuki, S. Morohashi, S. Yamamoto.

(5) 金型写真 Photos of press-forming die

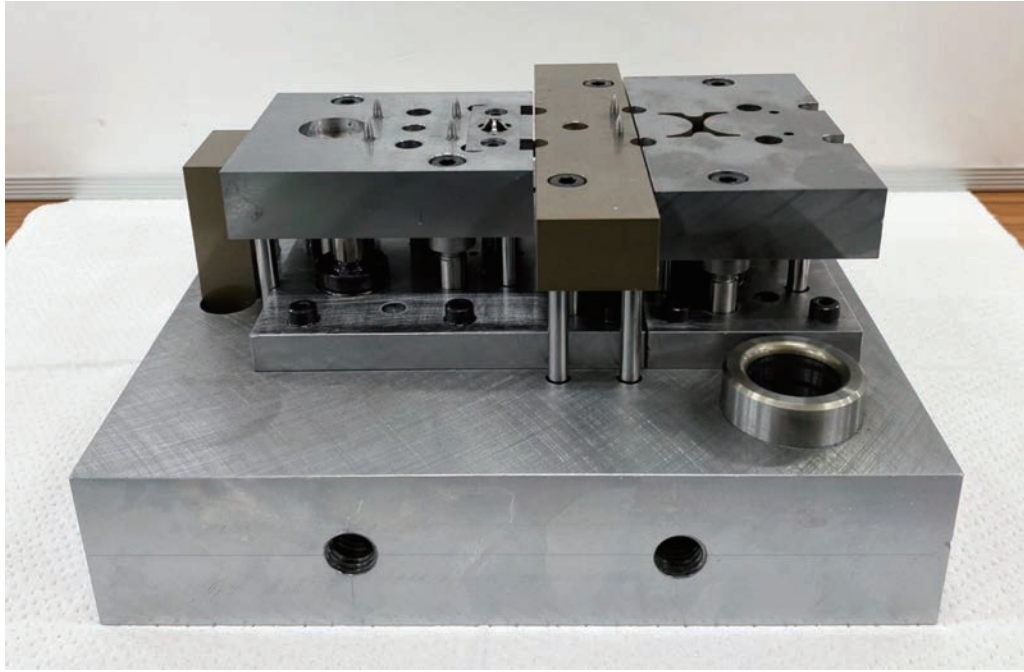


組付け状態 Die assembly



下型 Lower Die

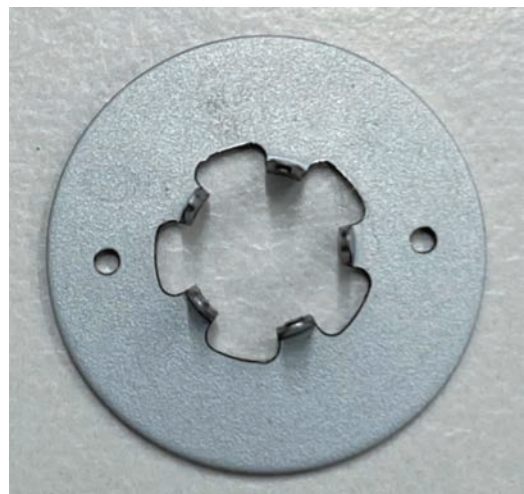
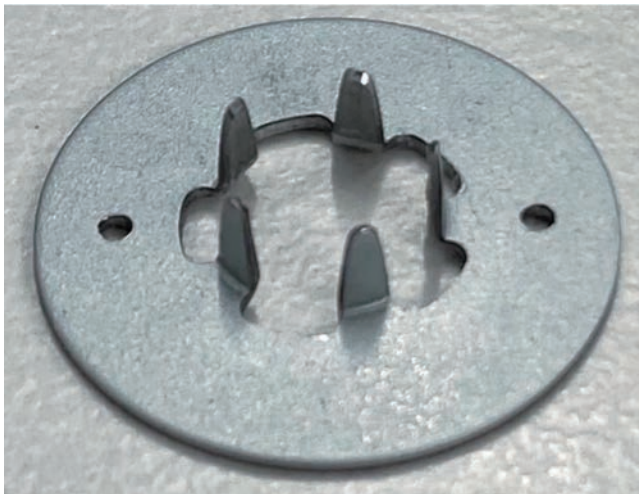




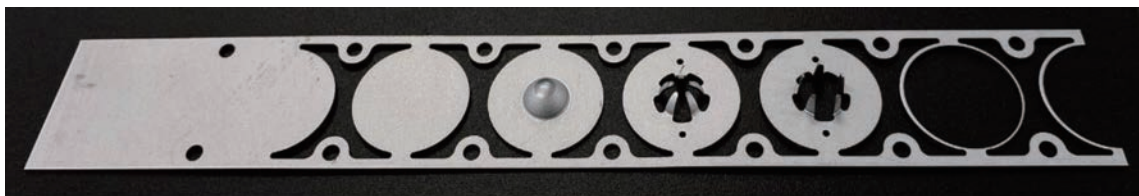
上型 Upper Die

(6) 課題製品

ヨーク Yoke 材料 Material : 亜鉛メッキ鋼板 SECC t=0.6mm (Zinc coated mild steel sheet)

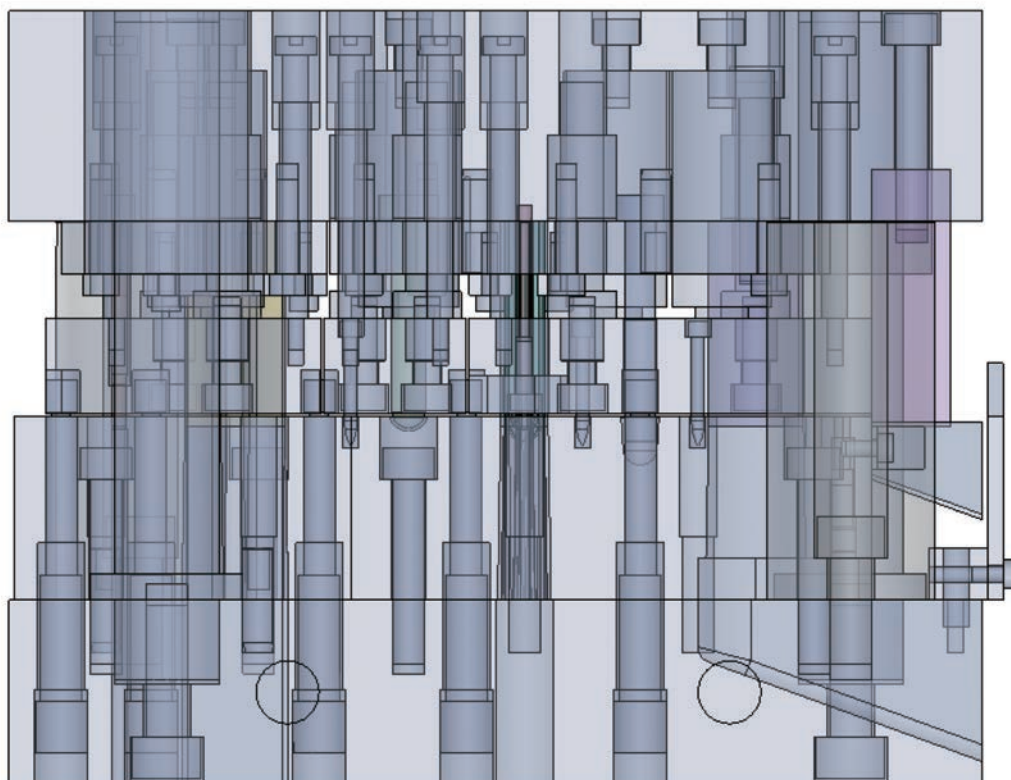


製品 Product (Yoke)

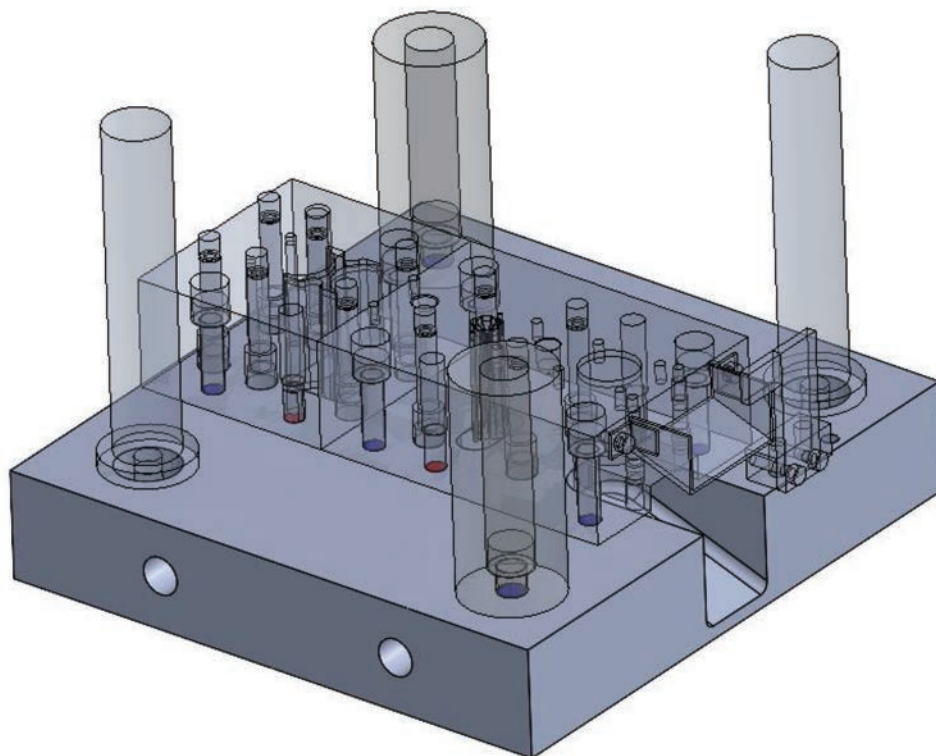


プレス工程サンプル Progressive forming sample in several operations

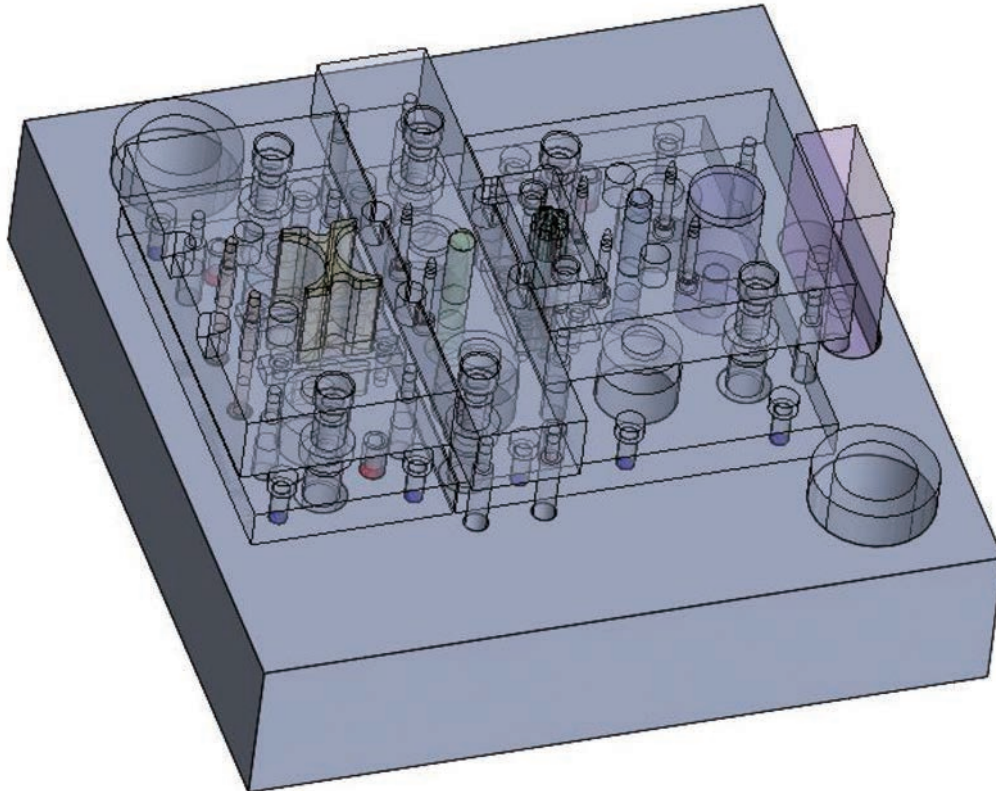
(7) 金型図面 Design of forming die



組付け状態 Die assembly



下型 Lower Die



上型 Upper Die

(8) 金型製作におけるテーマ Theme of press die making

生産性の高くコンパクトな金型の設計製作

Design and manufacture of die to achieve high productivity and compact size

(9) 金型の設計思想 Die design concept

工程を順送化させることで生産性を向上する。

金型の工程レイアウトを工夫し、金型部品を一体化することで小さな金型を実現する。

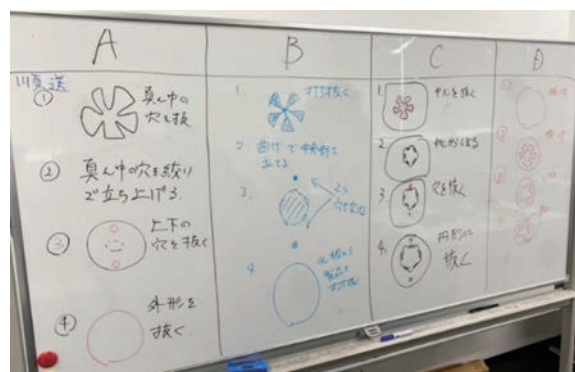
High productivity is achieved by progressive press forming.

Smaller die set is realized by devising the appropriate process layout and by integrating the die components.

(10) 工程設計における取り組み Study on designing press forming layout

まず初めに製品の成形工程案をメンバー各自が検討し発表を行い、それぞれの問題点を議論した。意見を集約し総合的な判断の上、展開抜き → 曲げ → 製品分断の 3 工程にて成形を行う工程に決定した。また、テーマである「生産性の高い金型」を実現するためには、順送型にて製作するべきであるとの意見にて一致した。次に 3D-CAD と CAE 解析を用いて各工程の詳細検討を行い、問題点の洗い出しと工程内容へのフィードバックを行った。

First, each member examined the proposed forming process of the product and made a presentation, and discussed the problems with each process. After



製品の成形工程案

Proposed product forming process

collecting their opinions and making a comprehensive judgment, it was decided that the forming process would consist of three steps: development punching, bending, and product separation. In addition, it was agreed that a progressive die should be used to realize the theme of "a highly productive die. Next, a detailed study of each process was conducted using 3D-CAD and CAE analysis to identify problems and provide feedback on process details.

(11) 工程設計で発生した問題点と解決策 Problems encountered in process design and solutions

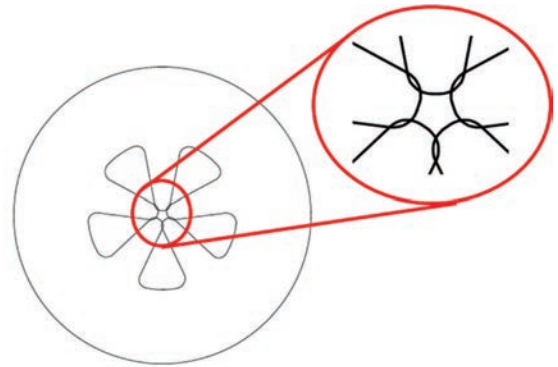
●絞り工程の追加

初期検討では製品突起部を曲げのみで成形することを想定していたが、展開形状を作図した結果、製品中心部で突起先端が干渉し、展開抜き → 曲げの工程では工程が成立しないことが分かった。

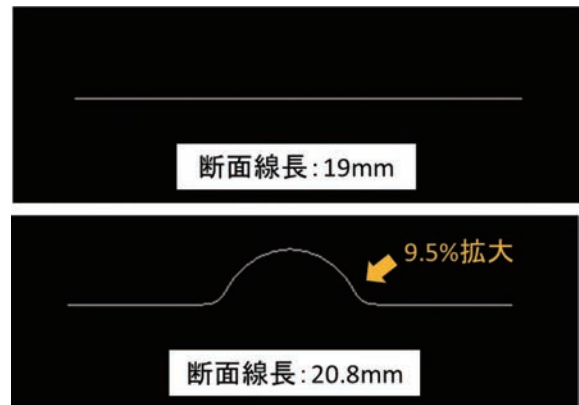
解決策を議論した結果、突起先端が干渉しない表面積を確保するために中央部にドーム状の形状を絞りにより成形することが有効であるとの結論となった。絞り成形後の抜き工程パンチの強度を確保しつつ歩留まりへの影響を最小限にすることを条件として検討を進めることとなり、それらを両立するために抜きパンチの最も薄い部分が 1mm 以上となる絞り形状を CAE 解析により模索した。

In the initial study, it was assumed that the protruding part of the product would be formed only by bending, but after drawing the developed shape, it was found that the protruding tip interfered with the central part of the product and that the process could not be completed by the process of developing, punching, and bending.

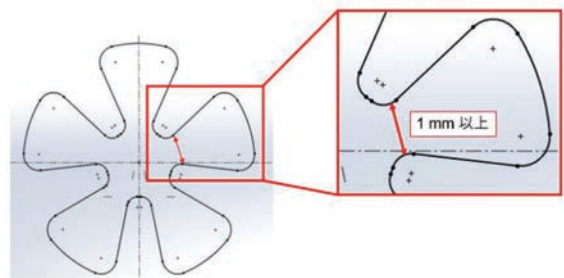
As a result of discussions on a solution, it was concluded that it would be effective to form a dome shape in the center of the product by drawing to secure a surface area where the tips of the protrusions do not interfere. The study was conducted under the condition that the strength of the punch in the punching process after drawing was secured while minimizing the impact on yield.



絞りを行わない場合の抜き形状  
Trimming shape without drawing



絞りの有無による断面線長の違い  
Difference in cross-sectional line length with and without drawing



絞り工程追加により成立した抜き形状  
Trimming shape established by additional drawing process

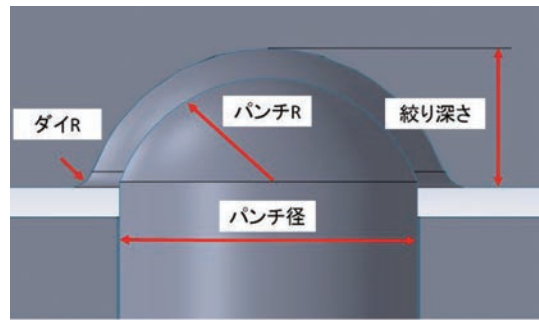
## ●絞り工程の詳細検討 Detailed study of drawing process

初めに絞り形状が順送工程 1 ピッチ分の矩形材から成形可能かを CAE 解析によって検証した結果、最も深い場所で割れが発生するため困難であると判断し、絞り前に外周を円形に抜くことを条件とした上で絞り回数、絞り深さ、パンチ径、パンチ R、ダイ R、素材形状を調整しながら絞り形状の見極めを行った。

複数のアイデアを出した中で 1 回絞りと複数回絞りを比較した結果、下記のメリットとデメリットがあることがわかり、いずれを採用するかを議論した。

CAE analysis was first conducted to verify whether a drawing shape could be formed from a rectangular piece of the sheet material equivalent to one pitch of the progressive process. The drawing shape was determined by adjusting the number of drawings, drawing depth, punch diameter, punch R, die R, and the material shape.

As a result of comparing single-drawing and multiple-drawing among several ideas, the following merits and demerits were found, and which one to adopt was discussed.



3D 設計による解析用モデルの作図  
Drawing of models for analysis by

### ・一回絞り

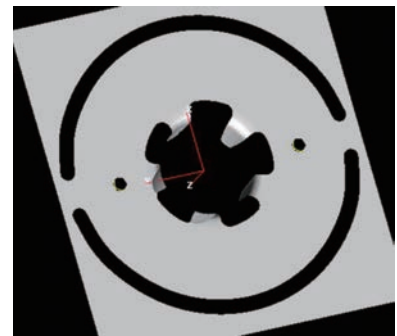
メリット：製品の平坦部にひずみが発生せず、スプリングバックがないため平坦度確保が容易

デメリット：突起部の板厚減少が大きい

### ・Single drawing process

Advantage: No strain is generated in the flat portion of the product and there is no springback, making it easy to ensure flatness.

Demerit: Large reduction in thickness of protruding portions.



一回絞り採用時の解析結果  
Analysis results for single drawing process

### ・複数回絞り

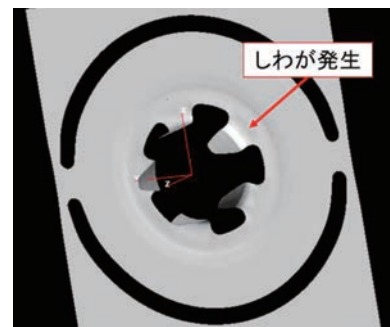
メリット：突起部の板厚減少を小さくすることができる

デメリット：製品の平坦部に最終絞り前の絞り形状の癖が残る、外観不良の発生およびスプリングバックによる変形の発生により平坦度確保が困難

### ・Multi-drawing process

Advantage: The thickness reduction of the protruding portion can be reduced.

Demerit: The flat part of the product remains the habit of the drawing shape before the final drawing, resulting in appearance defects and it is difficult to ensure flatness due to deformation caused by springback.



複数回絞り採用時の解析結果  
Analysis results for single multi-drawing process

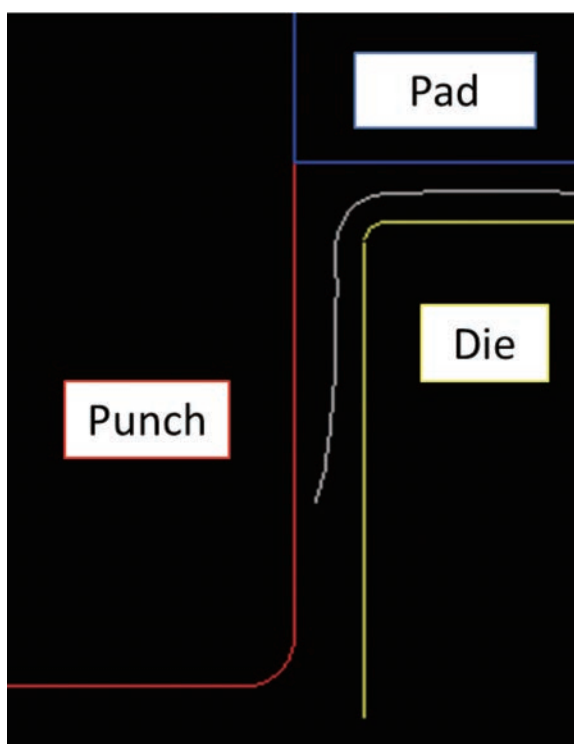
製品の機能を考えた結果、総合的な評価として 1 回絞りを採用する結論となった。

Considering the important functions of the product, we decided to adopt single drawing process.

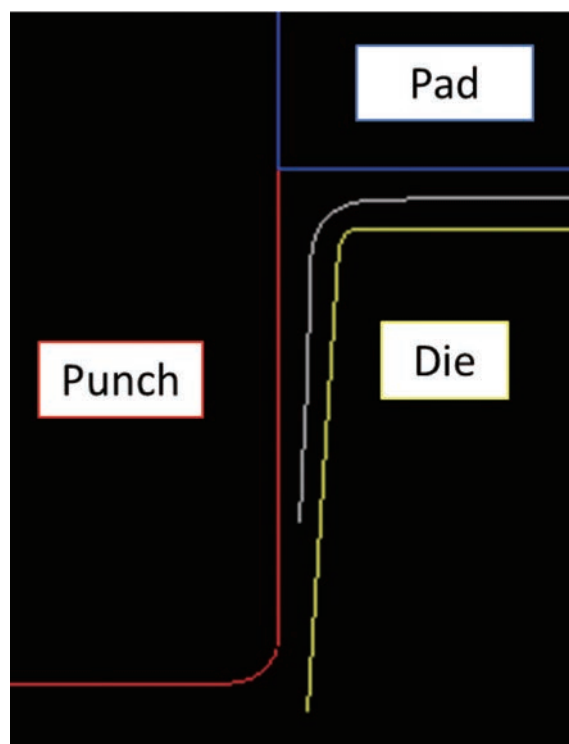
### ●曲げ工程の詳細検討 Detailed study of bending process

製品突起部曲げ工程の検討では、パンチとダイのクリアランスや金型コスト削減のため最小限の패드力の算出をCAE解析により行った。クリアランスを製品板厚と同じ0.6mm一定にした場合、突起先端付近の板厚減少が大きいことにより絞り形状の癖を取ることができず、湾曲が発生することが分かった。対策としては、ダイに角度を設けることで曲げ部から先端部にかけてクリアランスを徐々に小さくすることで、突起の製品中心側の面の垂直度を確保しつつ突起を真っ直ぐにする方針となった。

In the study of the product protrusion bending process, CAE analysis was used to determine the proper clearance between the punch and die and the minimum pad force to reduce die costs. When the clearance was set at a constant 0.6 mm, the same as the product thickness, it was found that a large reduction in thickness near the tip of the protrusions, and the curly shape was observed. As a countermeasure, to straighten the protrusions the design in the tools was modified such that the clearance is gradually decreased. This design also achieves the good shape accuracy at the bent portion of the protrusions.



ダイの形状変更前  
Initially design for tool setting

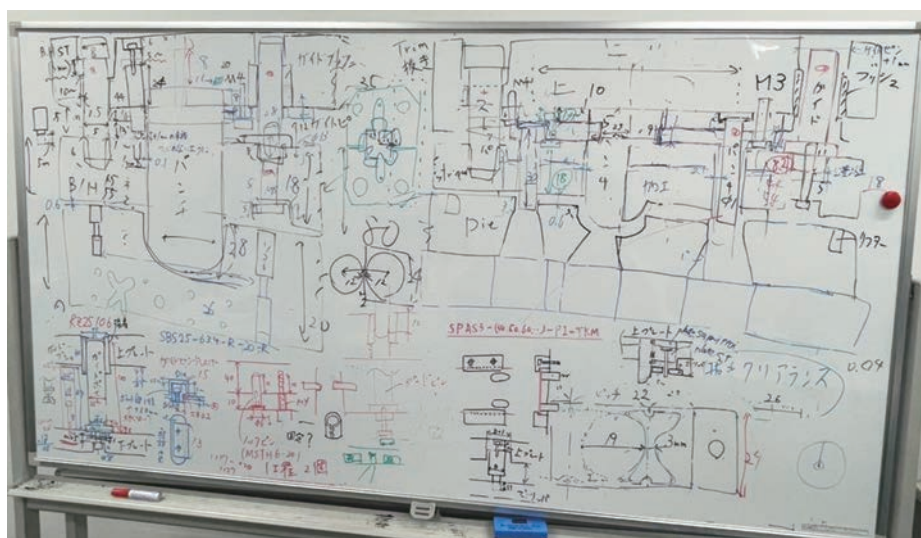


ダイの形状変更後  
Improved design for tool setting

## (12) 金型設計における取り組み

金型設計は工程毎に担当者を決め、工程設計の内容に沿った構造を手書きの略図にて大まかに検討した後、3DCADにて詳細な設計を行った。まずは工程毎の構造の成立性のみを考慮し設計を進め、定期的に全行程のデータを組み合わせて製品搬送に必要な部品の追加や構成部品の共通化を行い、シンプルかつ搬送性の高い金型になるように検討した。共通化の議論の中で上向き絞りと下向き絞りでどのように構造が変わるかを検証し、抜きストリッパー、絞りブランクホルダーを上型に設置することで一体化できる下向き絞りを採用した。

Students were assigned to design the die for each process, and after roughly examining the structure of the process design with hand-drawing, the detailed design was completed using 3D CAD system. First, we proceeded with the design considering only the feasibility of the structure for each process, and periodically combined the data of all processes to add parts necessary for product transfer in progressive forming and integration of constituent parts, so that the die would be simple and have good transferring function. In the discussion of common use of die parts, we verified how the structure changes between upward and downward drawing. The downward drawing is adopted, where the integrated tools can be designed by setting the punching stripper and drawing blank holder in the upper die.

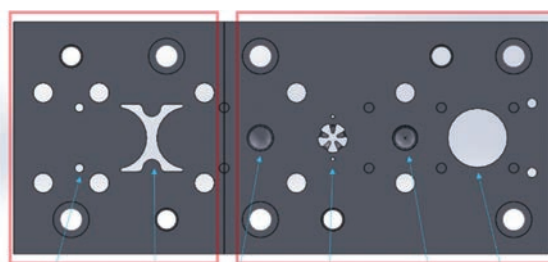


手書きによる金型構造の略図  
Hand drawing of die structure

## (13) 金型構造の工夫

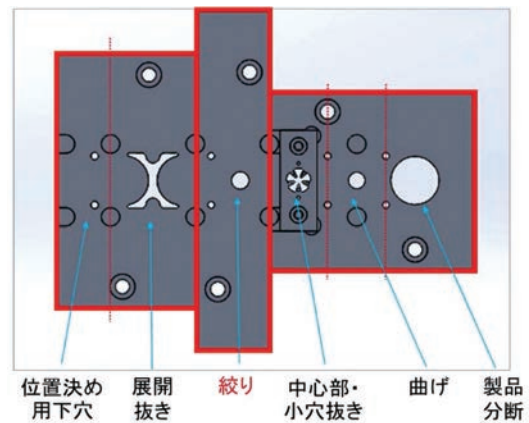
### ● ダイ、ストリッパー・パッドの一体化 Integration of die, stripper and pad

部品点数の削減および金型のコンパクト化のため、現有設備による加工性や仕様上の制約、またCAMデータ作成や機械加工における負荷分散に配慮しつつ、ダイやストリッパー・パッドの一体化を行った。下型のダイにおいては、展開抜き工程と絞り工程の中間を分割ラインとし、それぞれを一体化することで2部品へ集約した。上型においては絞り工程のシワ抑え力の微調整を視野に入れ、絞りブランクホルダーのみを単体で稼働する仕様とし、それ以外の稼働物を一体化することにより、ガイド部品や圧力源の共用が可能となった。これらによって部品点数の削減および小型化が実現した。



ダイの一体化  
Integration of die

To reduce the number of parts and downsize the die, the die and stripper pad were integrated, taking into consideration the machinability of the tools and the available machines and the process in CAM data creation for machining. In the lower die, the middle of the development and punching process and the drawing process were divided into two separate lines, and each line was integrated into two parts. In the upper die, only the drawing blank holder is designed to operate independently to fine-tune the wrinkle suppression force in the drawing process, and other operating parts are integrated to enable the sharing of guide parts and pressure sources. This has enabled a reduction in the number of parts and decrease of the die size.

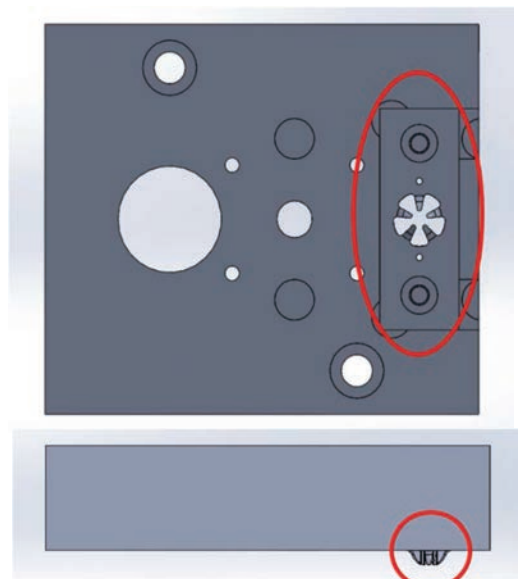


ストリッパーおよびパッドの一体化  
Integration of stripper and pad

●抜き工程ストリッパーの入れ子構造 Structure of nested tool for stripping process

絞り後の抜き工程は絞り形状に合わせてダイとストリッパーで材料をつかむ必要があり、下向き絞りのため上型ストリッパーの製品部が凸形状となる。削り出しによる造形はストリッパー全面を削る必要があり切削量が多いため、その部分のみを入れ子構造にすることで材料や加工エネルギーの無駄を削減した。

In the punching process after drawing, it is necessary to hold the formed product with the die and stripper, and the product part of the upper stripper is convex because of downward drawing. Since the entire surface of the stripper needs to be machined in the machining process, which requires a large amount of cutting, we reduced the waste of materials and processing energy by designing the nested tool structure in the stripping process.



中心部抜きの入れ子構造  
Nested structure

(14) 金型製作に関わるコメント

岐阜大学におけるテーマは「生産性の高くコンパクトな金型の設計製作」に設定し、金型の小型と生産性の高さを考慮し、設計・製作に取り組みました。金型の小型化にあたり、金型の部品のサイズや配置の決定に難航しましたが、部品の選定、配置および一体化等、様々な意見をメンバー間でも出し合うことでコンパクトな金型を設計することができました。

工程の解析では絞り工程において思うような結果が得られず、計画したスケジュール内に満足のいく解析結果を得ることができませんでした。そこで、チームを解析班と設計班の二つに分け、解析と設計を同時並行で行うことで、実習期間内の金型の完成を目指しました。班分けを行い解析の時間を十分に与えることができたため、試行錯誤を繰り返して何とか望む解析結果を得ることができました。

金型部品の加工では、CAM データ作成や工作機械の操作方法などを学びながらの作業となりました。初めての経験だったこともあり加工ミスやトラブルはあったものの指導教員のご



指導の元、無事金型を完成させることができました。加工ミスの対処法を学ぶことができただけでなく、メンバー間での意思疎通や十分な事前確認の重要性を身に染みて実感することができました。

製品の生産では、金型が自分たちの設計通りに機能し、最初のトライの段階で高速な加工と高精度な製品の両立を実現することができました。製品の成形が無事できた際には非常に感動し、メンバー全員で作り上げたことによる達成感を強く感じました。

学生金型グランプリの参加に向けた金型製作に携わる中で、ものづくりに必要な知識を学ぶことができ、その楽しさや難しさを肌で感じるすることができました。実際に金型を製作し、実践的なものづくりを体験できたことは私たちの将来にとって大変貴重な経験であると感じております。この経験を生かして今後ものづくりに携わっていきたいと思います。

最後に日本金型工業会様に対し、学生金型グランプリ参加の機会を頂きましたことに感謝申し上げます。

The theme of the project in Gifu University was "Design and Fabrication of a Compact Press Forming Die with High Productivity". The student team worked on the design and fabrication of a compact die with high productivity. In order to downsize the press die, it was difficult to determine the size and layout of the forming die components, but the student team members completed the compact press die through discussions. Student members output many design ideas about the process layout, and integration of the components.

In the numerical analysis of the process, the desired results were not obtained in the first drawing process, and satisfactory analysis results could not be obtained within the planned schedule. Therefore, we divided the team into two groups, the numerical analysis group and the design group, and aimed to complete the mold within the training period by conducting analysis and design at the same time. Because we were able to take enough time for analysis by dividing the team into two groups, we managed to obtain the desired analysis results through repeated trial and error.

In the machining of mold parts, the students learned how to create CAM data and operate the machine tool. Although there were some machining errors and problems, they were able to successfully complete the press die under the guidance of their instructors. The students were not only able to learn how to deal with machining errors, but they were also able to realize the importance of communication among the members and sufficient prior confirmation.

In the production of the product, the mold functioned as we had designed it, and we were able to achieve both high-speed processing and high-precision products at the first trial stage. We were very moved when the product was successfully formed. The felt a strong sense of accomplishment from the work done by all the members of the student team.

While involved in mold making for participation in the Student Mold Grand Prix, we were able to learn the knowledge necessary for manufacturing and experience firsthand the joys and difficulties of the process. All students feel that this experience of actually making molds and experiencing practical manufacturing is a very valuable experience for our future. Students would like to make the most of this experience and be involved in manufacturing in the future.

Finally, we really appreciate the Japan Die & Mold Industry Association for giving us the great chance to learn metal forming process and to participate in the Student Kanagata Grand Prix.

(禁無断転載)

『学生金型グランプリ資料集』

2024年4月

編集兼発行人

一般社団法人日本金型工業会  
学生金型グランプリ運営委員会

発行所

一般社団法人日本金型工業会  
東京都文京区湯島2丁目3番12号  
金型年金会館6階 (〒113-0034)

TEL : 03(5816)5911 番

FAX : 03(5816)5913 番

# Sodick

www.sodick.co.jp



ヨシ！品質は確保できる。

つぎは次世代技術の導入だ。

NEW

リニアモータ駆動  
高速・高性能  
精密 形彫り放電加工機

AL40G+



リニアモータ駆動  
高速・高性能  
ワイヤ放電加工機

AL series  
i Groove + Edition



高速造形  
大型 金属 3D プリンタ

LPM450



リニアモータ駆動  
マシニングセンタ

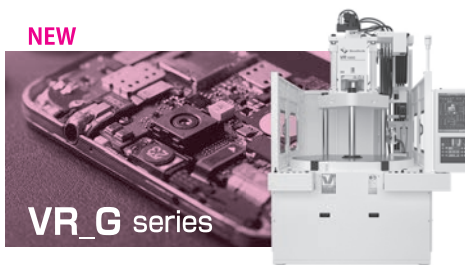
UX450L



NEW

V-LINE® ロータリ式  
射出成形機

VR\_G series



# INTERMOLD 2024 金型展2024

■主催／一般社団法人日本金型工業会・テレビ大阪

2024年

4月17日(水) > 19日(金)

10:00 > 17:00

インテックス大阪

〒559-0034 大阪市住之江区南港北1-5-102

# 金属プレス加工技術展 2024

■主催／一般社団法人日本金属プレス工業協会

自動化  
省力化

ロボット技術・  
AIの活用

デジタル  
マニファクチャ  
リング

複合素材  
新素材

カーボン  
ニュートラル



# INTERMOLD 名古屋 金型展名古屋

■主催／一般社団法人日本金型工業会

2024年

6月26日(水) > 28日(金)

10:00 > 17:00

ポートメッセなごや

〒455-0848 名古屋港区金城ふ頭2-2

# 金属プレス加工技術展 名古屋

■主催／一般社団法人日本金属プレス工業協会

同時開催  
AM (アディティブマニファクチャリング)の専門展、初開催!  
**AM EXPO 名古屋**  
ADDITIVE MANUFACTURING EXPO NAGOYA  
主催 一般社団法人 日本AM協会  
Japanese Society of Additive Manufacturing

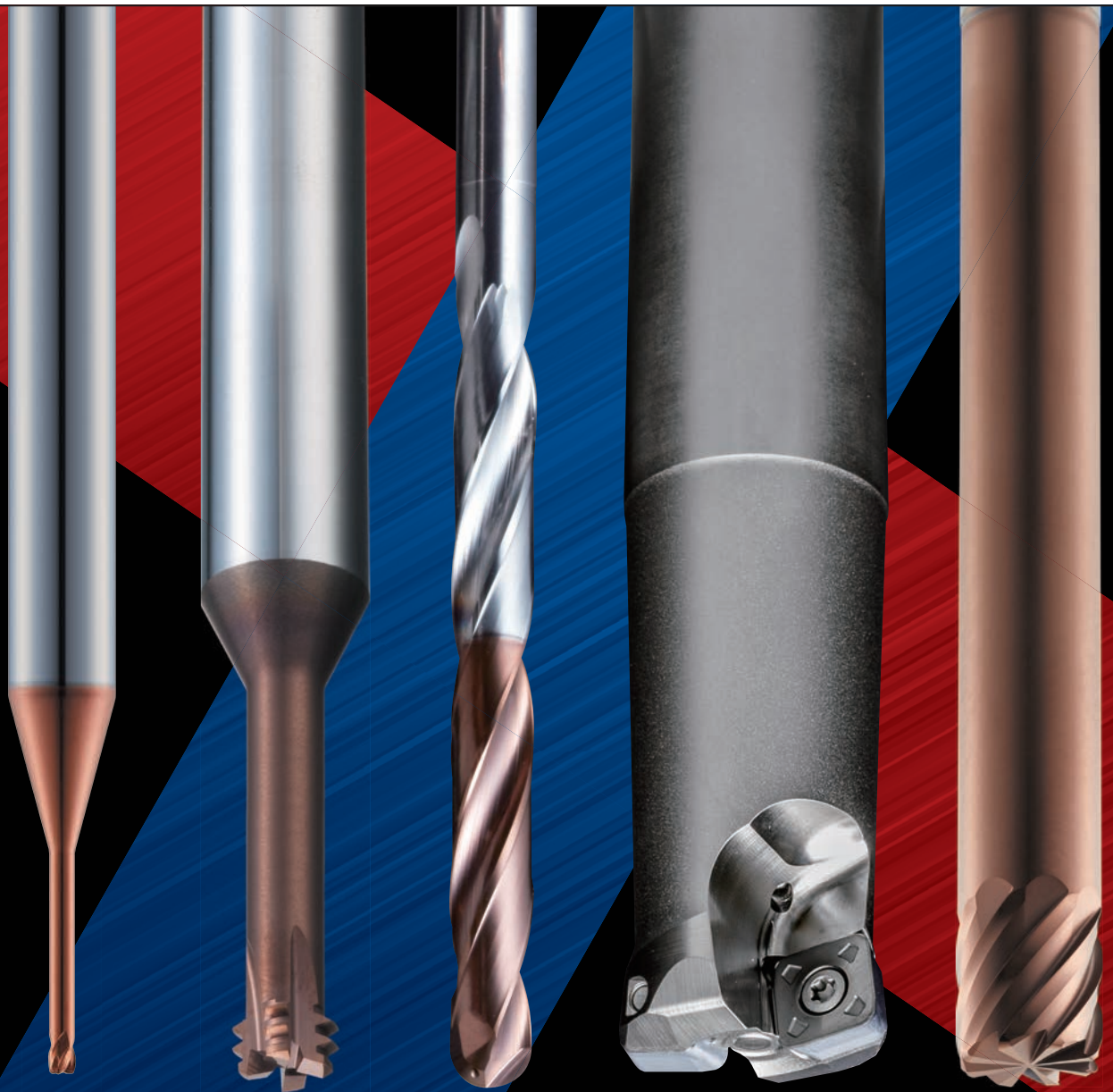
大阪会場・名古屋会場 <https://www.intermold.jp/>

お問い合わせ

インターモールド振興会

〒540-0008 大阪市中央区大手前1-2-15 (株)テレビ大阪エクスプロ内  
TEL: 06-6944-9911 E-mail: infoim2024@tvoe.co.jp





# 株式会社 MOLDINO

削るのは、未来へのスキマ

創立1928年。

金型加工に必要な刃先交換式工具から超硬エンドミル・穴あけ・ねじ切り・面取り工具まで揃える MOLDINO。

MOLDINO は独創的な製品と提案力でお客様と共に成長し、お客様のプライドを貴める独創工具メーカーとして未知の領域に挑戦し続けます。



[www.moldino.com](http://www.moldino.com)

  
**MOLDINO**  
The Edge To Innovation

機械が変われば人はもっと、創造的になれる。

