



JAPAN DIE AND  
MOLD INDUSTRY  
ASSOCIATION

THE ONLY WAY TO GO IS UPWARD

第15回  
学生金型  
グランプリ

一般社団法人日本金型工業会

15th Die and Mold Student Contest  
@INTERMOLD2023 in Tokyo, Japan

学生金型グランプリ WEB サイトはコチラ→



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、「未来をつつむ企業」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)



# STOP! 間違いだらけのプレス選び

プレスばかり40年

価格が安いので  
中古機を購入する

補助金がもらえるので  
サーボプレスを購入する

プレス機は壊れてから  
修理する

プレス機は新しい方が  
良い

プレス機は古くなったら  
廃棄する

サーボばかりが  
プレスではありません。

機械商社さんからの  
引き合いも  
増えています!

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。

まずはVESTにご相談

press.takahashi@gmail.com



# VEST

Value Engineering Solutions and Technologies

プレスの何でも相談室 ベスト  
TEL.06-6399-4308

〒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》

ホームページ / メールアドレスはこちら

YouTube 動画はこちら

— スマホをかざすとすぐわかる —



http://vest.ne.jp press.takahashi@gmail.com

プレス機械修理工場

中古機械

出張修理

リビルド

ソリューション

VESTは  
インターモールド2023 (東京・名古屋)に  
出展します。

東京  
2023年4月12日(水)~15日(土)  
東京ビックサイト

INTERMOLD 2023  
金型展2023  
金属プレス加工技術展 2023

名古屋  
2023年6月21日(水)~23日(金)  
ポートメッセ名古屋

INTERMOLD 名古屋  
金型展 名古屋  
金属プレス加工技術展 名古屋

# Sodick

www.sodick.co.jp

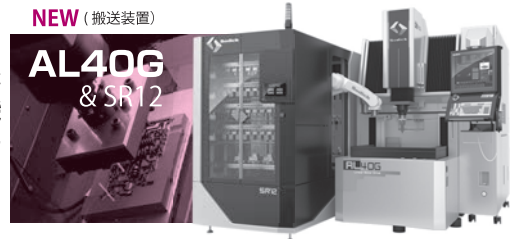


ヨシ！品質はクリアでできる。

つぎは新たな分野に挑戦だ。

NEW (搬送装置)

リニアモータ駆動  
高速・高性能  
精密 形彫り放電加工機  
& 電極・ワーク搬送装置  
(放電加工機用)



RENEWAL

リニアモータ駆動  
高速・高性能  
ワイヤ放電加工機



NEW

高速造形  
大型 金属 3D プリンタ



NEW

リニアモータ駆動  
マシニングセンタ



NEW

eV-LINE®  
電動射出成形機



INTERMOLD2023 出展中

東2ホール  
ブース No. **2-361**



# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！



有限会社 秋月製作所  
代表取締役  
**秋月 順**

▷ 港第二工場/事務所  
〒455-0886 名古屋市港区東蟹田921番地  
TEL <052>355-8115 FAX <052>355-8117

港工場 〒455-0886 名古屋市港区東蟹田918番地  
TEL <052>737-7005 FAX <052>737-5566

稲永工場 〒455-0831 名古屋市港区十一屋一丁目58番地5  
TEL <052>655-6616 FAX <052>655-6617  
E-MAIL: jun\_a@akizuki-mfg.co.jp  
U R L http://www.akizuki-mfg.co.jp




株式会社エムエス製作所  
代表取締役 社長  
**追田 邦裕**  
SAKODA KUNIHIRO

〒452-0962 愛知県清須市春日立54番地2  
TEL: 052-409-5333 FAX: 052-409-3004  
携帯: 090-3459-1794  
E-mail: k-sakoda@msgroup.co.jp  
URL: http://www.msgroup.co.jp/  
@msgroup.co.jp



※本社及び第二工場 適用



OSK SHT  
**大垣精工株式会社**  
**製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: http://www.ogakiseiko.co.jp

WITH OUR SOUL  
魂こめて

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

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

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 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



**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12-9-3 藤和新川コープ908  
TEL (03) 3553-0931 FAX (03) 3553-0933



最大 1200トン・150 台のプレスで複雑高精度プレス製品開発～量産をトータルサポート

**久野金属工業株式会社**  
KUNO KINZOKU Industry Co., Ltd.

地域未来  
牽引企業

はばたく  
中小企業  
300社認定

攻めのIT経営  
中小企業  
100社認定

グローバルニッテ  
トップ企業  
100社認定

第3回ものづくり  
日本大賞  
「優秀賞」受賞

代表取締役 社長  
President  
**久野 忠博**  
TADAHIRO KUNO

本社工場 〒479-0002 愛知県常滑市久米字池田174 番地  
TEL 0569-43-8801 FAX 0569-43-8008

有松工場 〒458-0915 名古屋市緑区野末町 201 番地

東工場 〒479-0002 愛知県常滑市久米字池田177 番地  
E-mail tdhrkuno@kunokin.com  
U R L http://www.kunokin.com

ISO 9001・14001 認証 Aichi Quality 愛知環境賞



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



# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！

  
**K T X 株 式 会 社**

取締役会長  
**野田 泰義**

〒483-8111  
 F A X 〇五八七―五四―八六九八  
 T E L 〇五八七―五四―五―三―  
 本社・江南工場・MPMファクトリー  
 愛知県江南市安良町地蔵五一


**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穴1-372  
 Tel 0184-22-5320 Fax 0184-24-6100  
<http://www.kobayashi-akita.co.jp>  
 E-mail: kenichiro.k@kobayashi-akita.co.jp

  
 JQA-QM4440  
 JQA-EM3135  
  



**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: <http://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


**鈴木プレス工業株式会社**

代表取締役社長  
**鈴 木 浩 二**

〒399-3705  
 長野県上伊那郡飯島町七久保3625-2  
 TEL 0265-86-3211  
 FAX 0265-86-3862  
 E-mail :szk.koji@cek.ne.jp



SUZUKI Lab



信州いい景色 ふたつのアルプスが見えるまち


**SUZUKI**

代表取締役社長  
**鈴 木 教 義**

**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/>

  
 ISO 9001  
 ISO 14001  
 <ISO9001認証>  
 部品製造部 JQA-1280  
 <ISO14001認証>  
 JQA-EM1508

再生紙使用



# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！

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**

 【本社にてISO9001・14001取得】

〒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

翔陽模具(香港)有限公司  
東莞市堂梁精密模具有限公司  
東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

 **株式会社 田口型範**  
http://www.tpw.co.jp




代表取締役社長 **田口 脩一郎**

E-mail : taguchi\_s@tpw.co.jp




本 社 〒332-0032 埼玉県川口市青木2-20-15 TEL(048)251-2765  
川口工場  
二本松工場 〒964-0981 福島県二本松市平石高田4-123 FAX(048)256-0403



TEL(0243)23-2517  
FAX(0243)23-2790



代表取締役社長  
**早瀬 一明**



**チヨダ工業株式会社**  
愛知県愛知郡東郷町大字春木字岩ヶ根1番地  
〒470-0162  
TEL. 0561-38-0005(代)  
FAX. 0561-38-5191  
E-mail : k.hayase@t-chiyoda.co.jp  
URL : http://www.t-chiyoda.co.jp

 **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  
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**

 QUALITY SYSTEM  
JQA-QMA14262

 エコアクション21  
認証番号 0002548

〒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  
https://www.tgm-co.com/



株式会社  
**トココー技研**

 TK  
TOKO TECHNOLOGY & RESEARCH

工機部  
部長 **長島 美浩**  
Nagashima Yoshihiro

〒329-4214 栃木県足利市多田木町128  
TEL 0284-91-3700・FAX 0284-91-3703  
直通 FAX 0284-91-3322  
Mobile 070-3943-9461  
URL http://www.tohkoh-giken.co.jp/  
E-Mail yoshi@tohkoh-giken.co.jp

 ISO 9001  
CERTIFICATION  
Intertek  
ISO9001:2015 認証取得

# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！



中村製作所株式会社

Nakamura  
MAGIC



地域産業牽引企業

代表取締役  
会長兼社長

宮原友保

本社/伊那工場 〒399-4603 長野県上伊那郡箕輪町三日町493-1  
電話 (0265)79-3880代 FAX (0265)70-5048  
(工場) 穂高  
URL: <http://www.nakamuramfg.co.jp>  
E-mail: [t\\_miyahara@nakamuramfg.co.jp](mailto:t_miyahara@nakamuramfg.co.jp)



株式会社 ナガラ



Aichi  
Quality  
認定番号1505

代表取締役会長

早瀬 實

旭日単光章受勲

本社工場 〒454-0826 名古屋市中川区小本本町1-21  
TEL<052>362-6066代 FAX<052>362-2232  
<http://www.nagara.gr.jp/>  
E-mail: [office@nagara.gr.jp](mailto:office@nagara.gr.jp)  
三重工場 〒511-0118 三重県桑名市多度町御衣野字奥ノ谷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)



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)  
URL <http://www.nissin-precision.com>  
E-mail [ito@nissin-precision.com](mailto:ito@nissin-precision.com)



日嶋精機株式会社

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/>



藤伍精機株式会社

電機・電子・電装 精密プレス型設計開発製作

代表取締役  
技術本部長

佐藤 二郎

〒341-0051 埼玉県三郷市天神1丁目68番地1  
TEL 048 (952) 1700 FAX 048 (953) 0646  
URL: <https://www.fujigo-seiki.co.jp>  
E-mail: [j.sato@fujigo-seiki.co.jp](mailto:j.sato@fujigo-seiki.co.jp)





# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！



株式会社 北辰金型工業所

代表取締役社長  
星野 経俊



E-mail ts\_hoshino701@hokushin-ltd.co.jp

本社/工場 〒950-1471 新潟県新潟市南区和泉651-1  
PHONE 025-373-3137 FAX 025-373-1218  
http://www.hokushin-ltd.co.jp  
(携帯) 080-2160-6312

## 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

ダイカスト金型設計・製作  
http://www.e-minas.co.jp/

## FINE MOLD MINAS

代表取締役 野邊 晃一

株式会社 ミナス精工  
〒335-0032 埼玉県戸田市美女木東2丁目4番地の15  
TEL 048-421-7282 FAX 048-421-0957  
E-mail: ko.nobe@e-minas.co.jp

## MUTSUMI INDUSTRY CO., LTD.

ムツミ工業株式会社

代表取締役副社長  
総合統括本部 本部長

近藤 紗也子



〒462-0866 名古屋市北区瑞穂光町5-1  
TEL: 052-913-2111 FAX: 052-913-2100  
E-mail: mutsumi1@ruby.ocn.ne.jp  
URL: http://mutsumi-industry.co.jp



株式会社 ムトウ  
http://www.muto-mold.com



代表取締役社長

武藤 嘉行

muto-y@muto-mold.com

ISO9001  
認証取得：本社・新工場

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

## 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

# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！

ISO9001認証取得

代表取締役社長  
**山中 雅仁**  
Yamanaka Masahito

Facebookやっています！ 



Together towards the solution, beyond the limit.

**株式会社ヤマナカコーキン**  
〒578-0901 大阪府東大阪市加納4-4-24  
TEL: 072-962-0676 FAX: 072-960-2545  
E-mail: masahito@yamanaka-eng.co.jp  
事業所 国内：大阪 千葉 栃木 静岡 豊田 広島  
海外：中国 韓国 シンガポール タイ

ファーストコールカンパニー  
**Yamanaka Eng**  
株式会社ヤマナカコーキン

Former Chairman of ICFG  
International Cold Forging Group  
(<https://www.icfg.info/home.html>)

  
技術情報管理認証  
TICS-06-21-016

2022  
健康経営優良法人  
Health and productivity

地域未来牽引企業

精密金型製作  
**株式会社 米谷製作所**

  
ISO 9001

  
ISO 14001

JQA-QMA14131 JQA-EM6539  
本社工場 本社工場

代表取締役社長 **米谷 強**

[www.yonetani.co.jp](http://www.yonetani.co.jp)

本社工場 〒945-0032 新潟県柏崎市田塚3丁目3番90号  
TEL 0257-23-5171 FAX 0257-23-4183  
e-mail: tsuyoshi@yonetani.co.jp

中部営業所 〒470-0225 愛知県みよし市福田町屋敷浦76-9  
TEL 0561-34-5177 FAX 0561-34-1168

  
信賴のマーク

金型設備総合商社  
**植田機械株式会社**

代表取締役社長 **植田 修平**

本社 〒577-0012 大阪府東大阪市長田東5丁目1番18号  
TEL(06) 6743-0110 FAX(06) 6743-0101  
携帯 090-2119-7757  
E-mail: note-ueda@um-system.jp  
URL: <http://www.um-system.jp>

  
挑戦する製造業のために

代表取締役  
**内原 康雄** Yasuo Uchihara  
080-3596-2047  
utihara@nc-net.or.jp

**株式会社 NCネットワーク**  
〒110-0015 東京都台東区東上野1-14-5 ユーエムビル8階  
TEL: 03-6284-3080 FAX: 03-6284-3081  
URL: <https://www.nc-net.or.jp>



技術に自信あり、あとは営業力 だったらエミダス

**LOKUMA**

OPEN POSSIBILITIES

代表取締役社長  
人づくり革新担当  
工学博士  
**家城 淳**

**オークマ株式会社**  
〒480-0193  
愛知県丹羽郡大口町  
下小口五丁目25番地の1

Tel: 0587-95-7817  
Fax: 0587-95-5411  
<https://www.okuma.co.jp/>

**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>



# 祝！ 第15回 学生金型グランプリ開催！

**CHEMICOOL & CHEMI Q** *since 1969*  
 金属加工油剤スペシャリスト

代表取締役社長 **た**で **ぬ**ま **け**ん  
**蓼** **沼** **憲**

株式会社 **ケミック**  
 本 社  
 E-mail: tadenuma@chemicool.co.jp

〒594-1144  
 大阪府和泉市テクノステージ1-2-1  
 TEL 0725-51-0031  
 FAX 0725-51-0033  
 携 帯 080-6220-7791  
<https://www.chemicool.co.jp>

CAD/CAM/CAEシステムインテグレーション  
**KODAMA**  
 CORPORATION

◎ 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  
 U R L <https://www.kodamacorp.co.jp>

 **三栄商事株式会社**

代表取締役社長

**後藤 正幸**



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**  
 F A X **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: <http://www.sanwashoko.co.jp> E-mail: sanwa.shoko@nifty.com

**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



世界を繋ぐ、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](http://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](http://www.sodick.co.jp)

# 祝！ 第15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

地域未来牽引企業 志のつくり日本大賞 内閣府認定企業



代表取締役  
**後藤 峰 男**




2022  
健康経営優良法人  
Health and productivity

**中日本炉工業株式会社**  
〒490-1203 愛知県あま市木折八畝割8  
TEL. 052-444-5141  
FAX. 052-444-1917  
熱処理部 TEL. 052-444-7561  
E-mail:[mineo.g@nakanihon-ro.co.jp](mailto:mineo.g@nakanihon-ro.co.jp)  
URL <https://www.nakanihon-ro.co.jp/>




ISO9001

代表取締役社長  
**鶴巻 二三男**



**MOLDINO**  
The Edge To Innovation

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

**安田工業株式会社**

**安田 拓 人**

〒七一九一〇三〇三  
岡山県浅口市郡里庄町浜中一六〇番地

TEL 〇八六五 六四一 四四一  
FAX 〇八六五 六四一 四五三

**ROKU-ROKU**  
SINCE 1903

代表取締役 社長  
**海藤 満**

**碌々産業株式会社**

〒108-0074  
本社 東京都港区高輪4-23-5  
TEL 03-3447-3421代  
FAX 03-3440-5567  
URL <http://www.roku-roku.co.jp>  
E-mail [mkaitoh@roku-roku.co.jp](mailto:mkaitoh@roku-roku.co.jp)





JAPAN DIE AND  
MOLD INDUSTRY  
ASSOCIATION

THE ONLY WAY TO GO IS UPWARD

第15回  
学生金型  
グランプリ

一般社団法人日本金型工業会

15th Die and Mold Student Contest  
@INTERMOLD2023 in Tokyo, Japan



## 第 15 回学生金型グランプリ

- 日 時：令和 5 年 4 月 12 日（水曜日）～ 15 日（土曜日）  
金 型 展 示：4 月 12 日～ 4 月 15 日  
発表講演会：4 月 13 日（木曜日）
- 場 所：東京ビッグサイト  
インターモールド 2023 / 金型展 2023 / 金属プレス加工技術展 2023 内  
金 型 展 示 東 1 ホール  
発表講演会 東 2 ホール オープンセミナー第 2 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：岩手大学、大分県立工科短期大学校、大阪工業大学、  
大阪電気通信大学、岐阜大学、九州工業大学、  
栃木県立県央産業技術専門校
- 製作課題：プラスチック用金型部門 「名刺ケース」  
プレス用金型部門 「ラック用金具」
- 出題協力：大垣精工株式会社、株式会社 MDC

### 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…………… 6

大分県立工科短期大学校…………… 11

大阪電気通信大学…………… 23

九州工業大学…………… 39

栃木県立県央産業技術専門校…………… 47

### プレス用金型部門

課題製作図面…………… 61

岩手大学…………… 65

大阪工業大学…………… 81

岐阜大学…………… 93

# 第15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5年4月13日（木曜日）

場 所：インターモールド2023 東京ビッグサイト オープンセミナー会場2

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

15：35～15：45 九州工業大学

15：45～15：55 栃木県立県央産業技術専門校

### プレス用金型部門

15：55～16：05 岩手大学

16：05～16：15 大阪工業大学

16：15～16：25 岐阜大学

16：25～17：00 審査結果発表

17：00 終了





## 第 15 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 15 回目の開催を迎えます「学生金型グランプリ」を昨年に引き続き対面で開催させていただける運びとなりましたことを、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、教育現場において金型製作を学ぶ学生たちが同じテーマ（出題）に基づき金型製作を行い、その成果を INTERMOLD 展にて金型、成形品サンプルを展示、製作工程をまとめて発表することによって、金型産業の重要性、金型づくりのおもしろさを国内外に高めるとともに、本グランプリ参加の学生の金型製作技術の向上を目指しております。

日本の人口動態予測に基づけば、今後ますます優秀な人材の確保がままならぬ事態が想定されます。金型はものづくりにおける“マザーツール”とも呼ばれ、あらゆる製品が金型からできていると言っても過言ではありません。まさに日本のものづくり、特に世界に名高い“日本品質”を支えているのが日本の金型産業であり、今後も、優秀な人材の育成が日本のものづくりを支えるという意味でも金型産業には欠かせません。

実際に本グランプリの卒業生たちが金型メーカー及び部品メーカー、完成品メーカーへと就職し、金型の設計から製品製作までを経験した貴重な経験をもった人材として活躍しております。

主催者としたしましては、各校のご尽力に深く敬意を表するとともに、引き続き本グランプリが高い技術力や豊かな発想力を持った人材育成の一助となり、日本のものづくりの将来に向けて必ずやその発展に寄与してくれるものと確信しております。

末筆ながら、本グランプリの開催にご支援ご協力をいただきました関係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 5 年 4 月 吉日



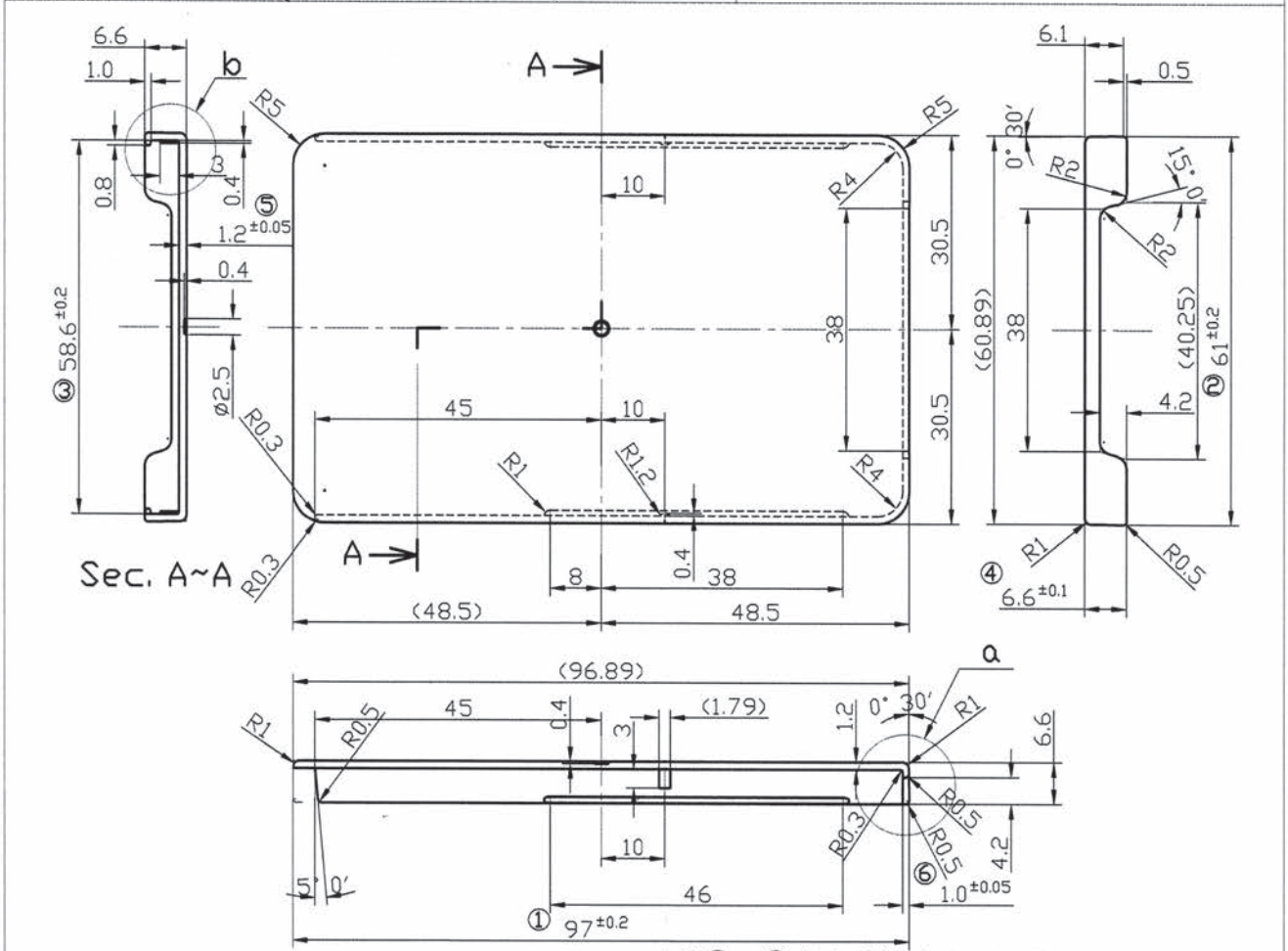
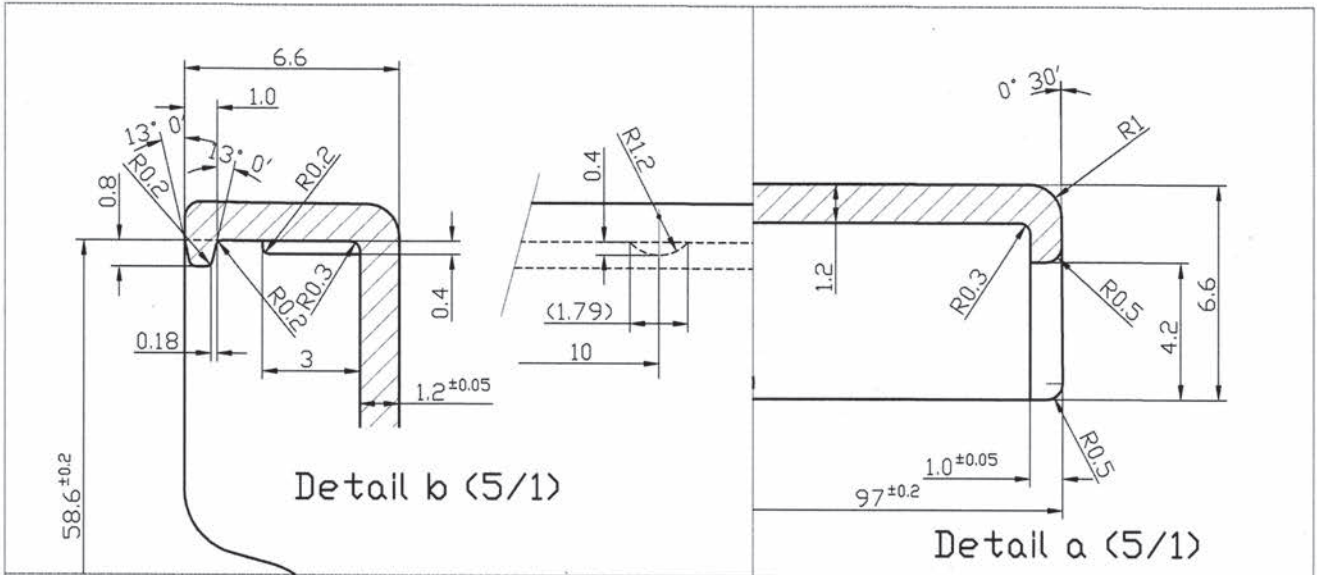
# プラスチック用金型部門





# 課題製品図面

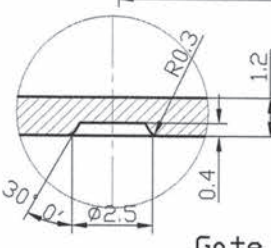
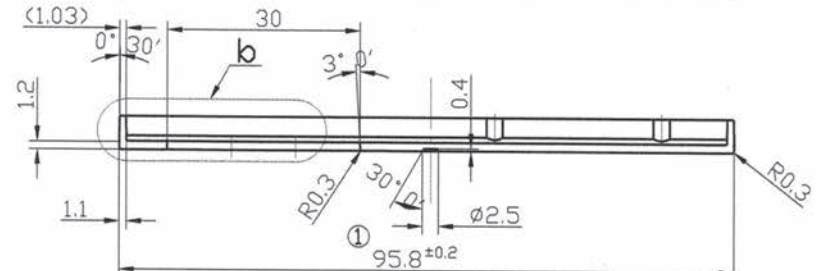
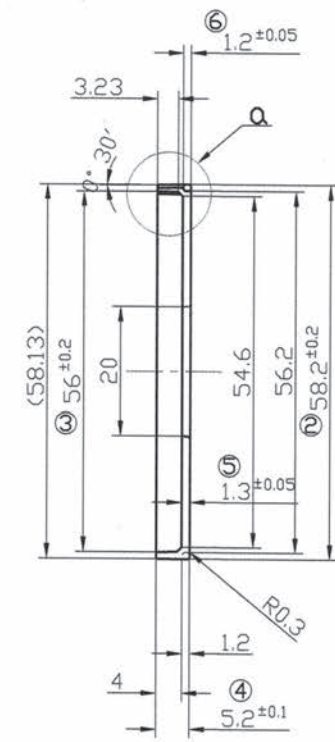
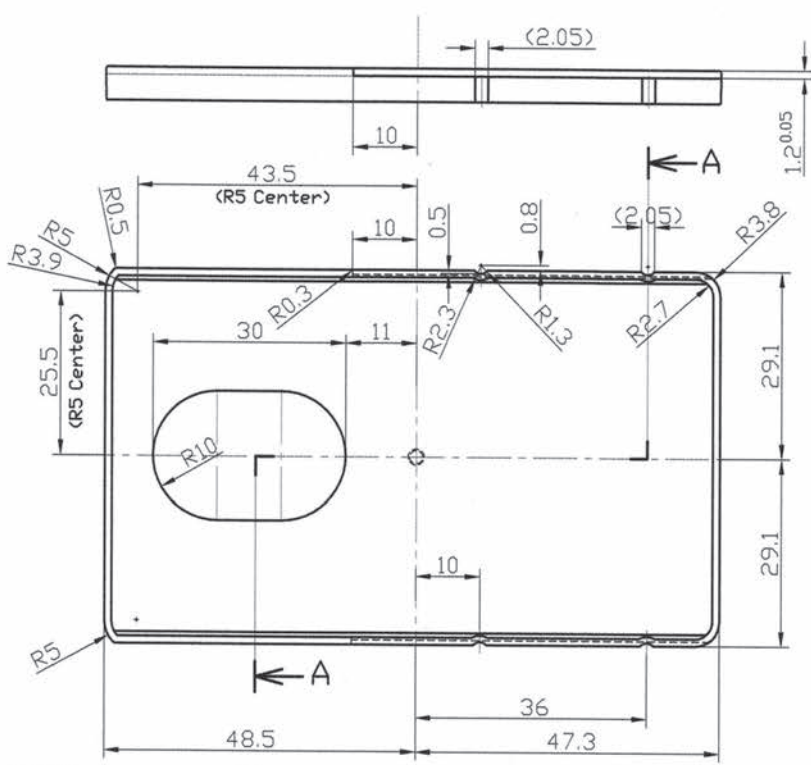
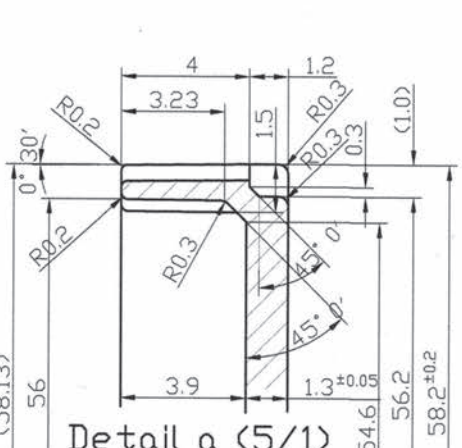
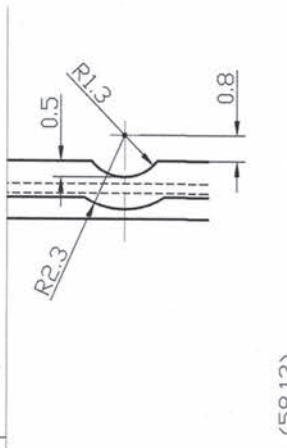
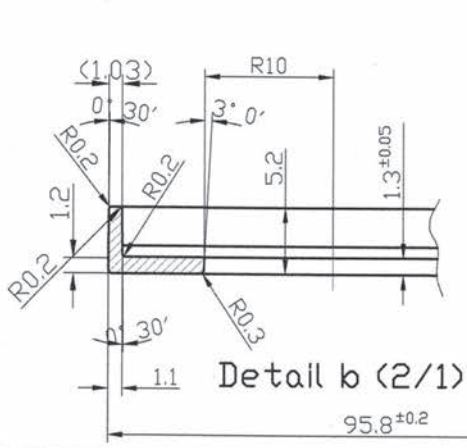
「名刺ケース」



丸印①～⑥部は、測定ポイントを示す。

Products Name		Parts No	QTY
NC Case Upper			1
Parts Name		Material	Hardend
		PP	
Date	Scale		
Aug 17 2022	1/1		
Design	MDC Corporation		
Suzuki			





丸印①～⑥部は、測定ポイントを示す。

Products Name	Parts No	QTY
NC Case Lower		1
Parts Name	Material	Hardend
	PP	
Date		
Aug 17 2022	1/1	
Design	MDC Corporation	
Suzuki		

第15回学生金型グランプリ 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  
松本 泰徳 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	入江 勇斗	(20歳)
機械システム系	金型エンジニアコース	2年	梅田 雄気	(20歳)
機械システム系	金型エンジニアコース	2年	山田 一輝	(21歳)

(5) 金型写真

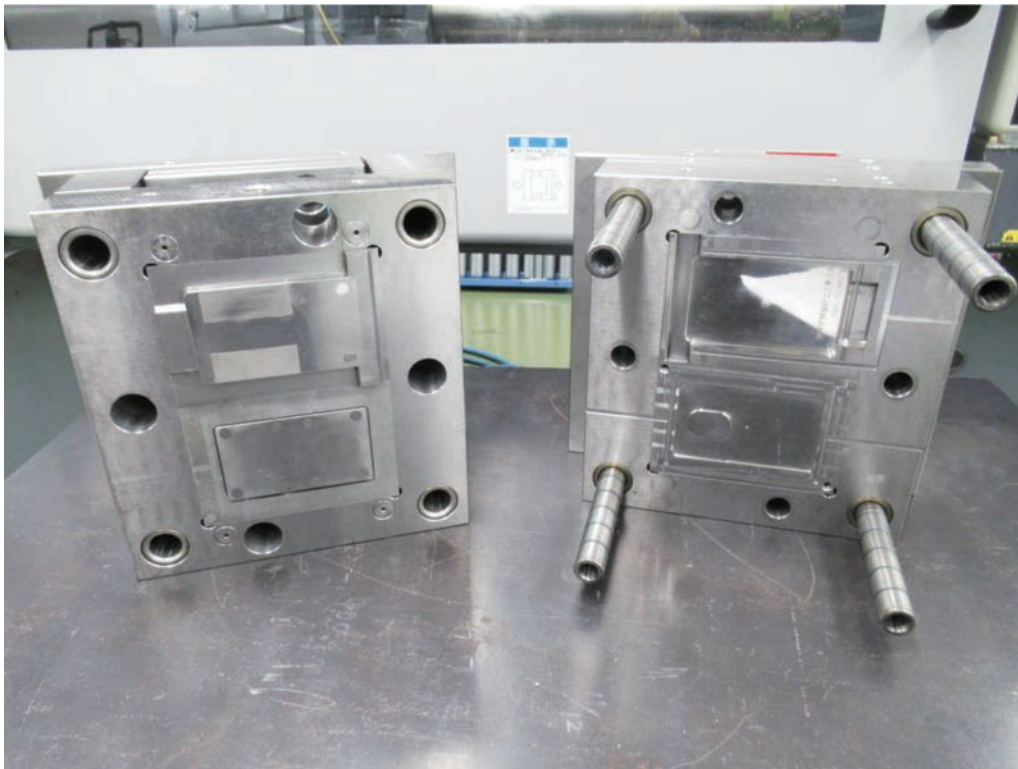


図1 名刺ケース用金型 (左:可動側 右:固定側)

(6) 製品写真



図2 名刺ケース

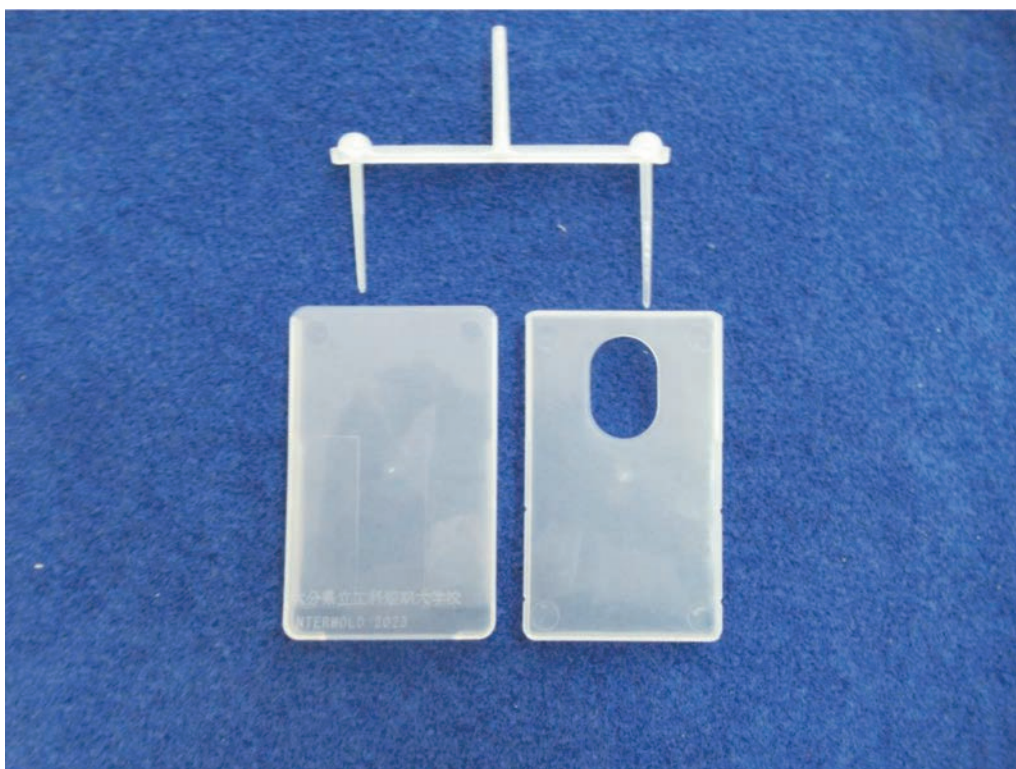


図3 名刺ケース（ピンポイントゲート）

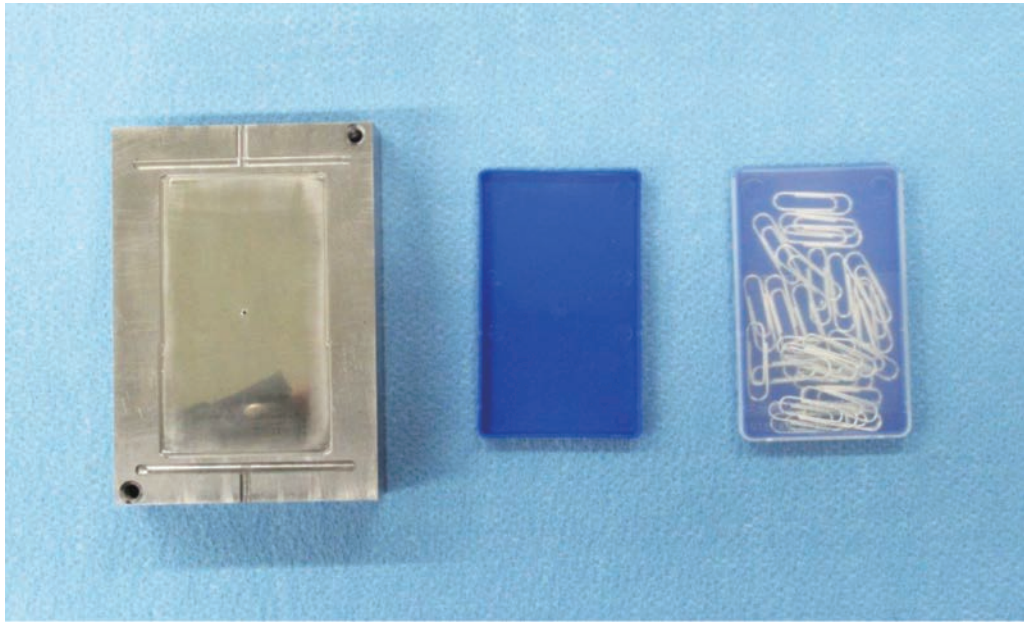


図4 穴なし Ver (8.5 新たな商品価値を作り出す 参照)  
 (左: 入れ子 中: Lower 製品 右: 使用状態)

(7) 組立図

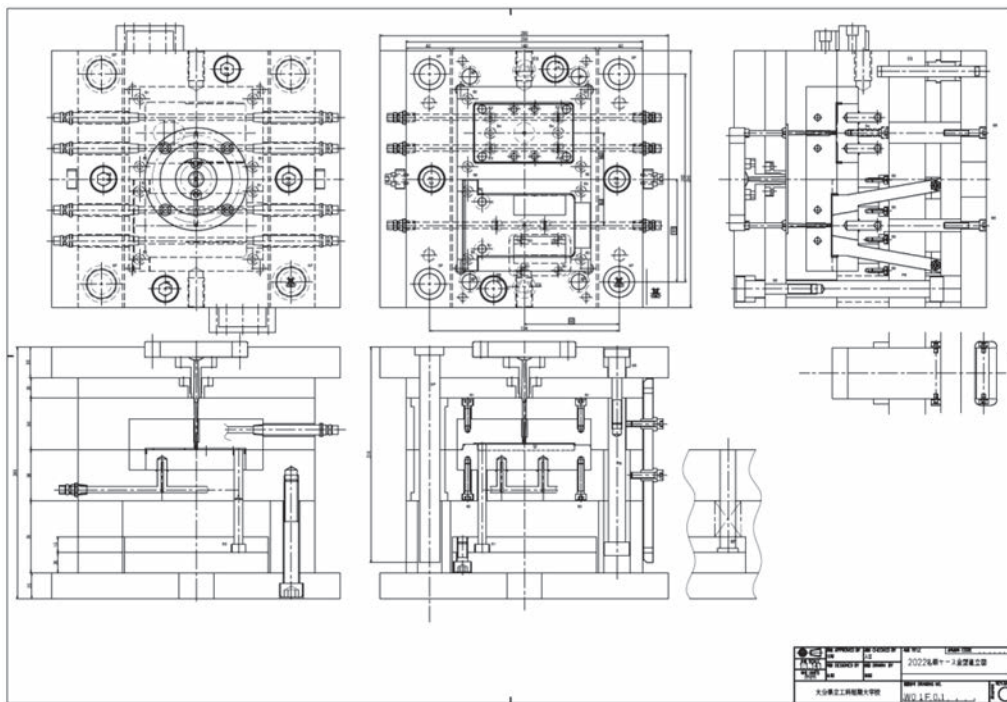


図5 名刺ケース用金型組立図



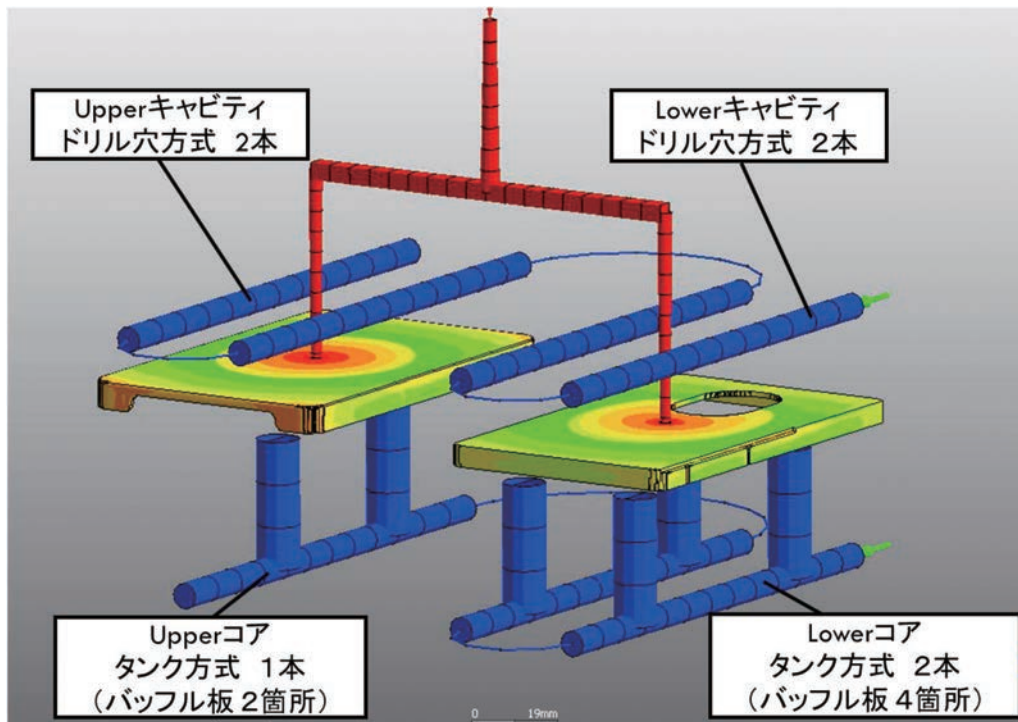


図 6 冷却回路

## (8) 金型の構造

### 8.1 テーマ

私たちは、「測定箇所の寸法をすべて公差内にする」「金型の小型化」の2つをテーマとした。

今回の課題の使用樹脂であるポリプロピレンは、成形収縮が大きく製品精度を出すことが難しい。また、反りなどの変形も予想されることから、初めて金型を製作する私たちにとって、測定箇所の寸法をすべて寸法公差内にするのは難しいことである。樹脂流動解析を使用して、このことに挑戦することにした。

私たち3名は、4月から金型製作や射出成形の生産現場で働くこととなる。生産現場における大きな課題の一つが機械の小型化である。小型化にすることで、設備の省スペース化はもちろん、省資源、省エネにつながる。そこで、私たちは、無駄なスペースのない小型・軽量の金型の製作を目指すこととした。



## 8.2 「測定箇所の寸法をすべて公差内にする」ための取り組み

今回使用するポリプロピレンの収縮率は 1.0~2.5%と範囲がある。適した収縮率を決定するために樹脂流動解析「3D TIMON」を用いた。図 7 に示すように、各 부품の縦・横の全長部分の収縮率を求めたところ、1.53~1.63%となり、中央値に近い 1.6%を成形収縮率とした。

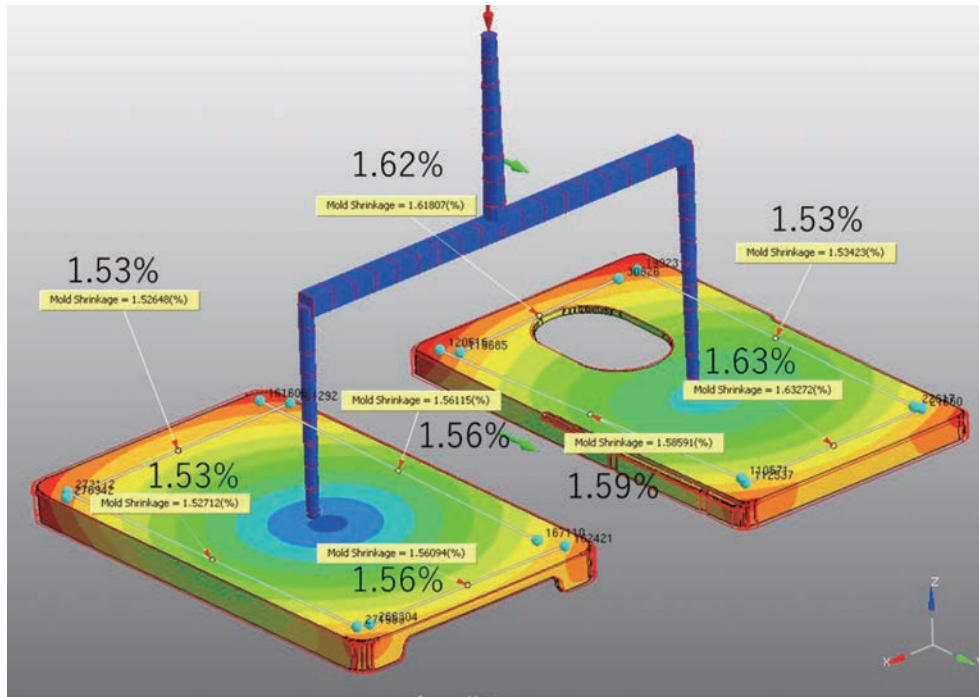


図 7 樹脂流動解析より求めた成形収縮率

また、平坦部は反り変形しやすいため、同じく樹脂流動解析「3D TIMON」を用いて、反り解析を行い、反り量を求めた。反り解析の結果は、図 8 のように、Lower が 0.45mm マイナス方向に反ることを示した。金型形状を解析で求めた反り量だけ逆反りにすることで反りを軽減させることとした。

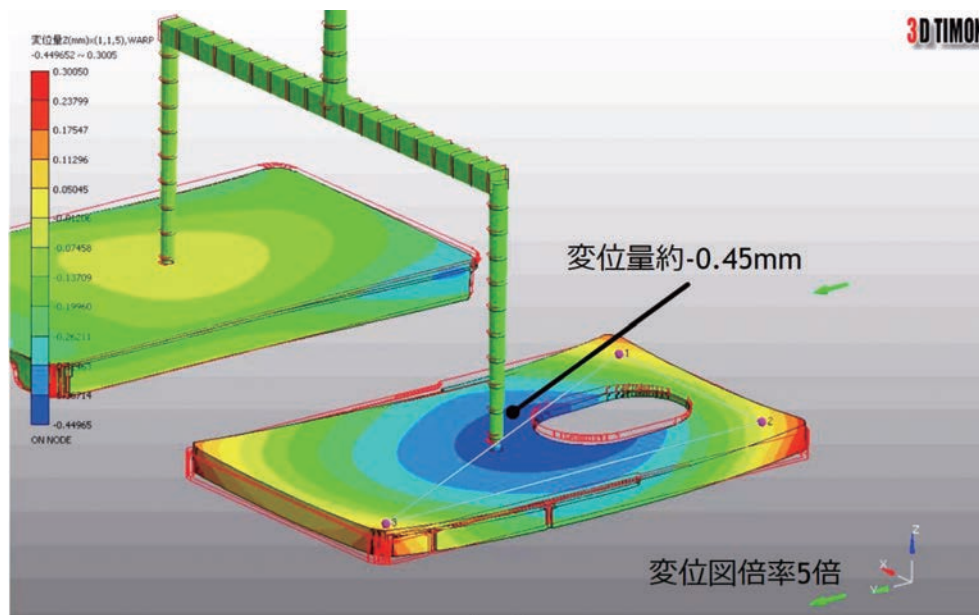


図 8 樹脂流動解析より求めた反り量

ただし、解析通りになると確信することはできない。そこで、図9のように取り組むこととした。解析結果を基に成形収縮率・逆反り形状を施したモデルを作成し、金型製作・成形を行う。成形品を測定し、すべて寸法公差内であれば、終了であるが、公差外の寸法や反り変形があれば、測定結果を基にモデル修正し、そのモデルで金型製作を行う。このことで、測定箇所をすべて寸法公差内に収めることができると考えた。

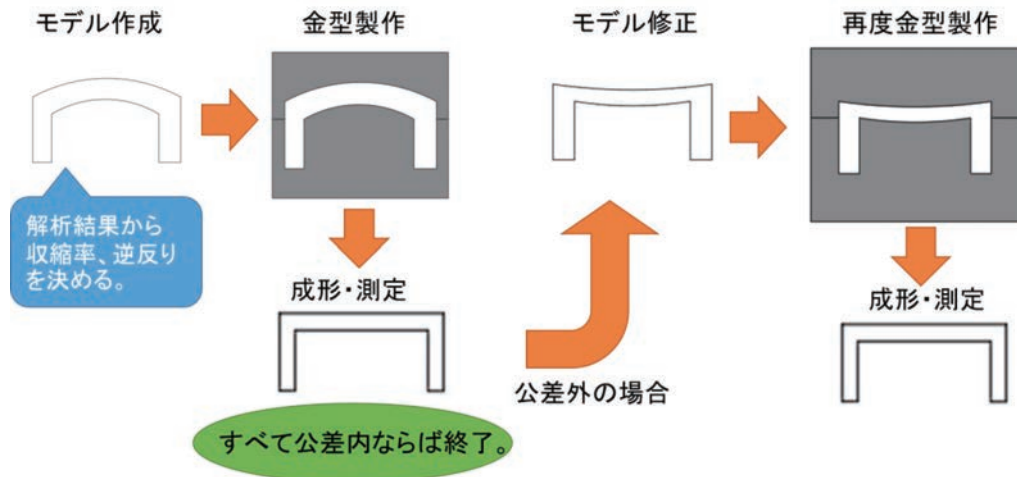


図9 測定箇所の寸法をすべて公差内にする流れ

### 8.3 「金型の小型化」のための取り組み

Upperの内側のツメがアンダーカットである。内側形状で、アンダーカット量が0.8mmと小さいことから、傾斜コアを利用することが最適と考えた。通常、傾斜コアは、傾斜コア・傾斜ピンなど複数の部品で構成される。また、エジェクタプレート上をスムーズにスライドするために、高価なスライドユニットが利用される。スライドユニットは取付けスペースが必要であり、そのために、金型が大きくなることが多い。私たちは、図10のような、構造を担うパーツを一体化した傾斜コアを製作し、安価なおねじ付ベアリングによりエジェクタプレート上をスムーズにスライドさせる方法を選定した。このことにより、省スペースで低コストなアンダーカット処理が実現できる。今回製作した傾斜コアの動作を図11に示す。

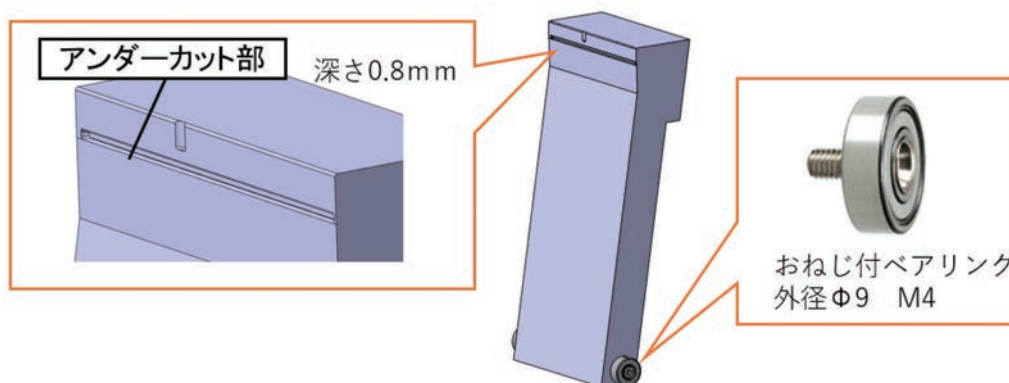


図10 製作した一体型傾斜コア

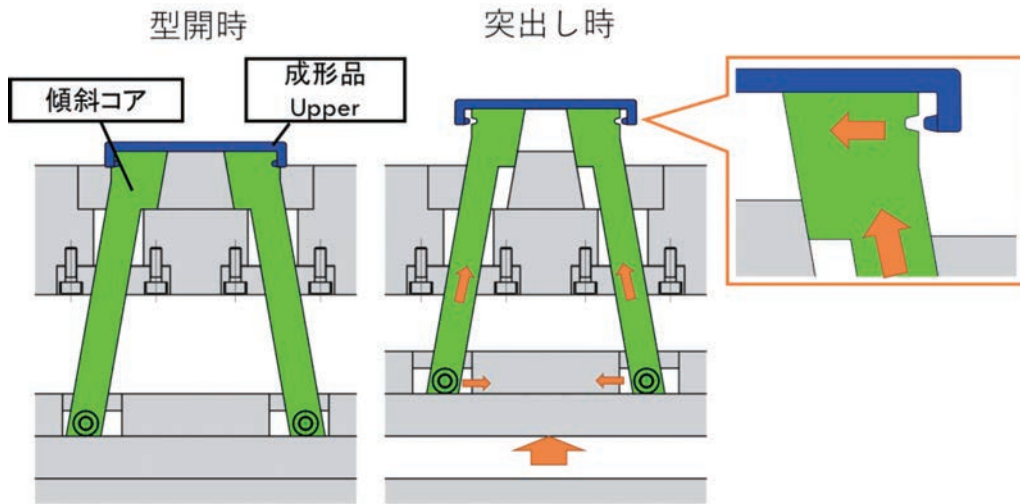


図 11 傾斜コアの動作

さらなる小型化への取り組みを説明する。金型には入れ子・エジェクタガイド・プラーボルトなどの金型部品や冷却のための水管などを配置する必要がある。図 12 のように、無駄なスペースが極力ないように配置したことで、型板寸法を 230mm×250mm まで小型化することができた。

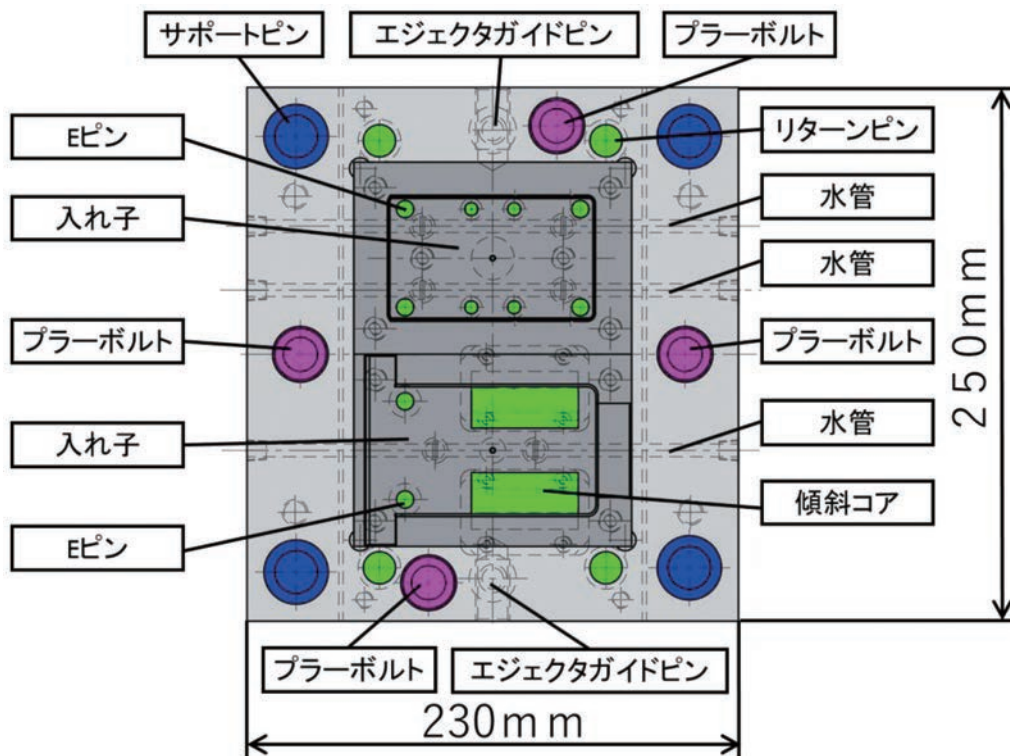


図 12 金型部品の配置

#### 8.4 取り組みの結果

「測定箇所寸法をすべて寸法公差内にする」について述べる。解析結果を基に成形収縮率・逆反り形状を施したモデルで金型製作した。成形品をデジタルノギス等で寸法測定をしたところ、保圧の違いによって寸法が変わり、最適な保圧で成形することで、すべての測定箇所を公差内に収めることができた。

逆反りに関しては、解析結果通りにならず、波打った形状となった。中心部分は逆反り形状が残り、周りは反り変形したためと考える。このうねりを調整することは難しいを判断して、逆反りなしの平坦な形状の金型を再度製作し、成形条件を調整して反りの軽減を目指すこととした。

新たに製作した平坦な形状の入れ子を用い、型温や成形条件を変えることで、良品が成形できる条件を探った。金型温度をキャビティ・コアで差をつけることで反りを軽減することができた。そのことで、反りが少なく、すべての測定箇所を公差内に収まる成形品を生産することができた。

次に「金型の小型化」について述べる。省スペース化できる一体化した傾斜コアを用いたことや、無駄なスペースが極力ないように金型部品を配置したことで、実際の金型のサイズ（型板横×型板縦×型厚）が230mm×250mm×245mm、総質量が101.6kgとなり、金型を小型化できたと考える。

#### 8.5 新たな商品価値を作り出す

今回の製品を多くの方々に使ってもらいたいと考え、この製品の使用用途を検討した。この製品は、名刺サイズしか収納できず、サイズの大きいトレーディングカードなどは収納できない。考えた結果、ポイントカードの収納、携帯用絆創膏ケースという使用方法を見つけることができた。携帯用絆創膏ケースは、薄型で携帯しやすく、ニーズがあると考えた。学生金型グランプリ会場で、携帯用絆創膏ケースとして配布する予定である。しかし、図13のように、この製品の使用方法は非常に限られることが分かった。

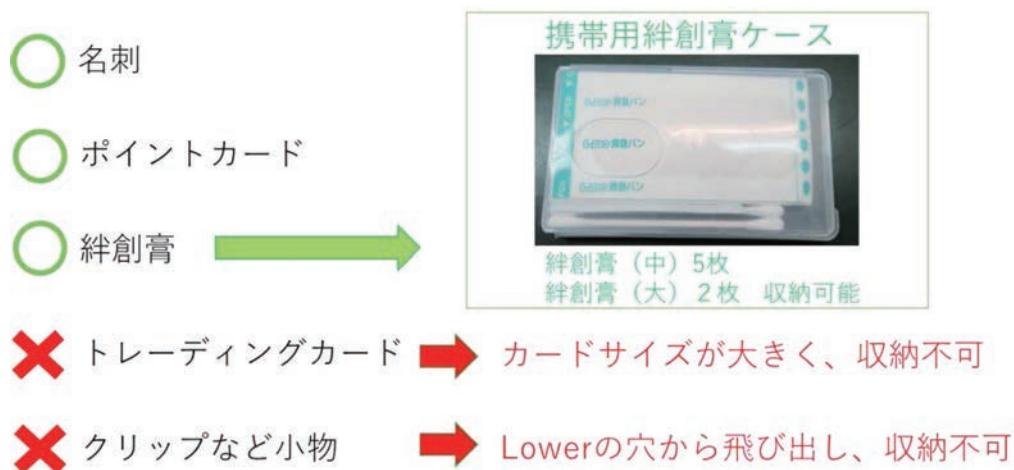


図13 課題の名刺ケースの使用用途



薄型のため、小物の収納に適しているが、Lowerに穴が開いているため、そこから中身が飛び出してしまふ。そこで、穴をふさいだLowerを作れば、小物を入れることができると思いついた。小物が収納できると使用用途が拡大でき、商品価値を上げることができる。穴なしVer.のLowerキャビティ入れ子を新たに製作し、Lower入れ子を交換するのみで穴あり、穴なしの二種類の製品を成形できる。穴なしVer.を試したところ、図14のように、ゼムクリップ、安全ピン、ヘアピン、釣り具、止めねじ、割ピンなどが収納でき、新たな商品価値を作り出すことができた。学生金型グランプリ会場で、ゼムクリップを入れて配布する予定である。もちろん、穴がある形状の入れ子に交換すれば、課題通りの名刺ケースを生産することができる。



図14 穴なしVer.の使用用途

#### (9) 学生金型グランプリに参加した感想

私たち3名は今年4月からプラスチック射出成形に携わる業務に従事する。今回の金型グランプリ出展用の金型製作を行うことで、プラスチック射出成形に携わる私たちに必要な多くの経験をすることができた。なかでも、樹脂流動解析と実際の成形した製品に違いがあることに驚いた。離型不良により製品が変形することや、少し成形条件を変えるだけで反り方が変わることなど、解析から金型製作、成形まで行ったからこそ知れたことが多かった。解析で求めた数値を無条件で信じることはできないが、樹脂流動解析を利用して成形不良の要因分析することは有効であることも分かった。欠かすことのできない技術である樹脂流動解析の弱点や有効な使用方法を知ることができた。

また、金型製作の中で何度も起きた問題に対し、自分たちで対策を考え、改善した経験は私たちに大きく成長させた。本研究で得た知識や技能を就職後、存分に発揮して更なる金型業界の発展を担う一員になりたいと考える。

#### 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

大阪電気通信大学 星野 実、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、大北健二

大阪府立北大阪高等職業技術専門校 松井 優、箕浦 敏

東京都立中央・城北職業能力開発センター板橋校 久保田久和、丸田 陽、苫米地慶久

(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 (23)、日高雄斗 (24)、植月もも (21)、北尾優弥 (21)、長尾神威 (21)、山中 頼 (21)

林 祐輝 (35)、松本明浩 (40)

(5) 金型写真

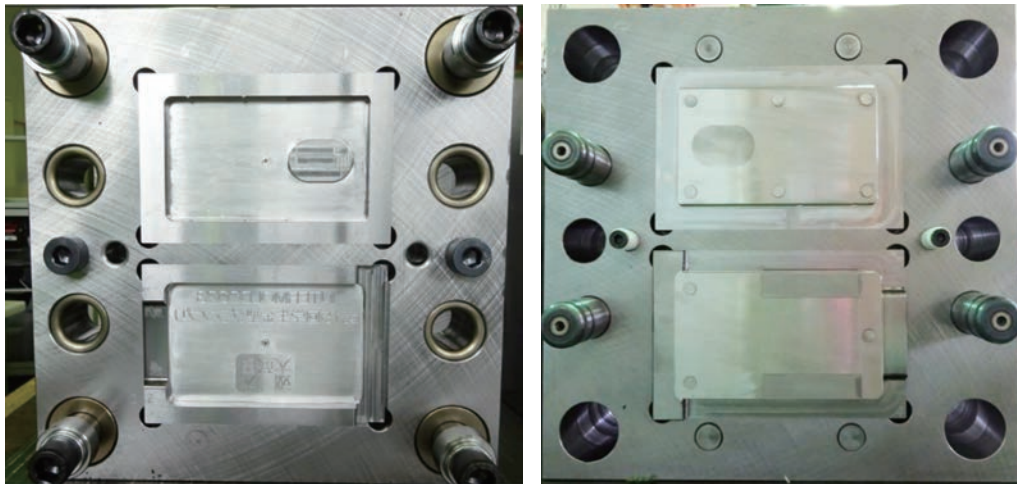


図1 NC Cace 金型 固定側 (左)・可動側 (右)

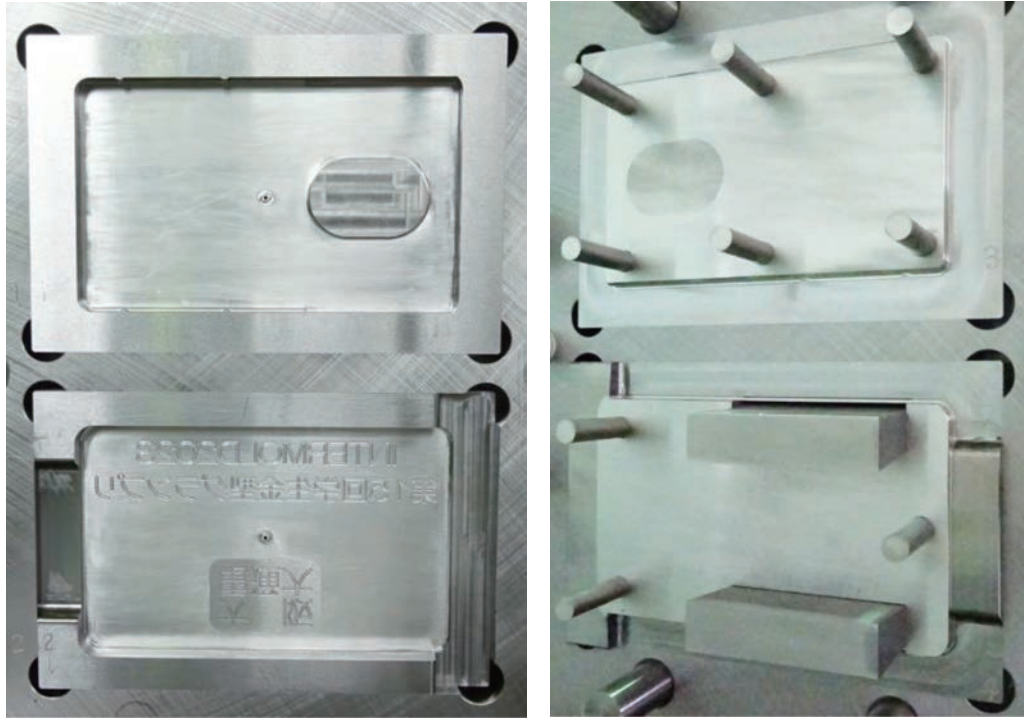


図2 NC Case 金型 キャビティ (左)・コア (右: 突出し時)

(6) 製品写真



図3 NC Case 成形品 (左)・組立て製品 (右)



(7) 金型設計図

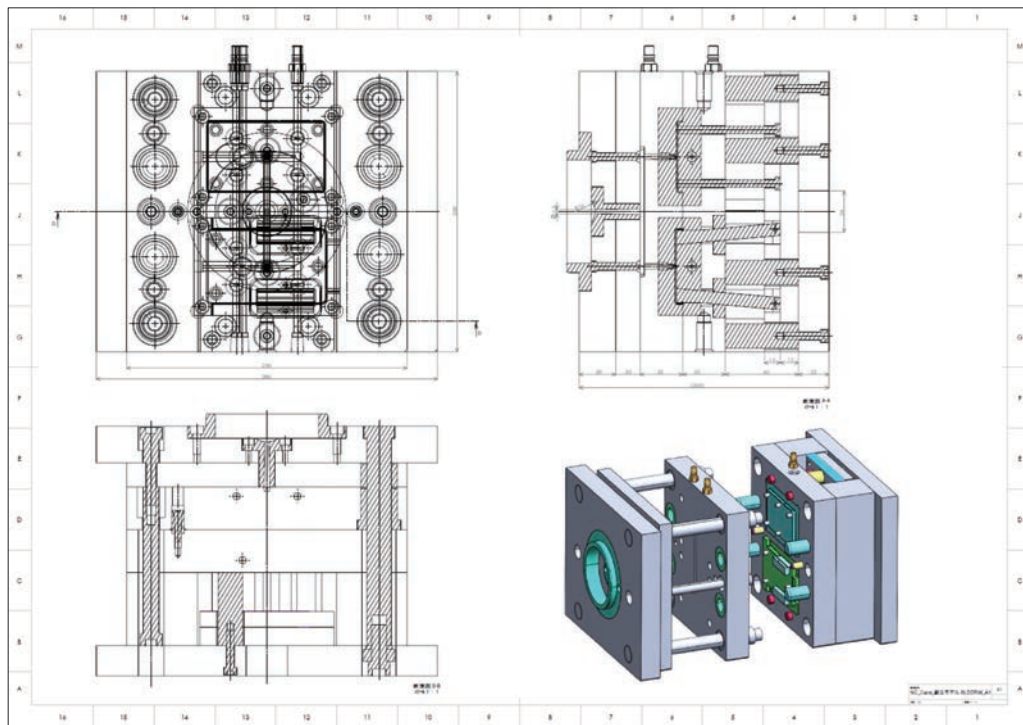


図4 金型組立図 (スリーブプレート/ピンポイントゲート 230×230×205 80kg)

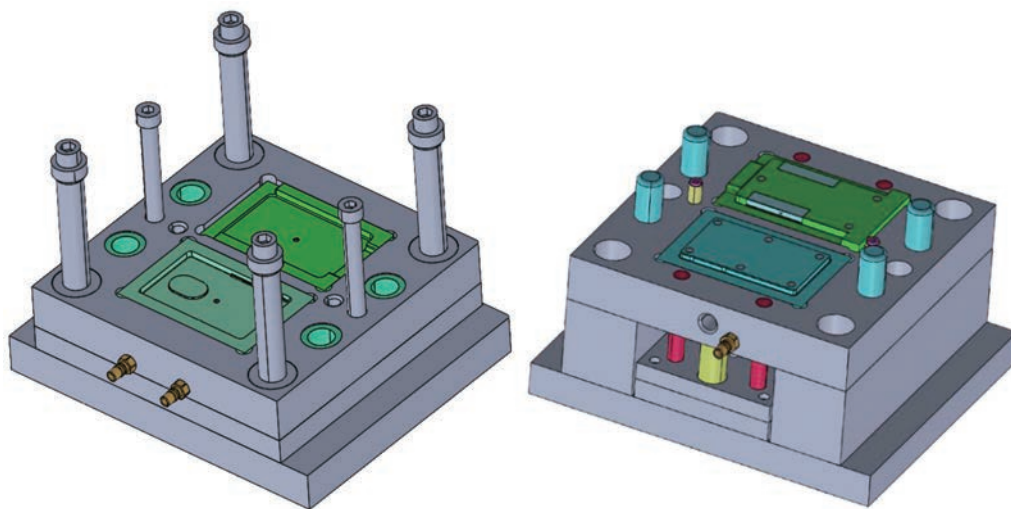


図5 NC ケース金型 固定側 (左)・可動側 (右) 3D モデル  
(モールドベース : S50C)

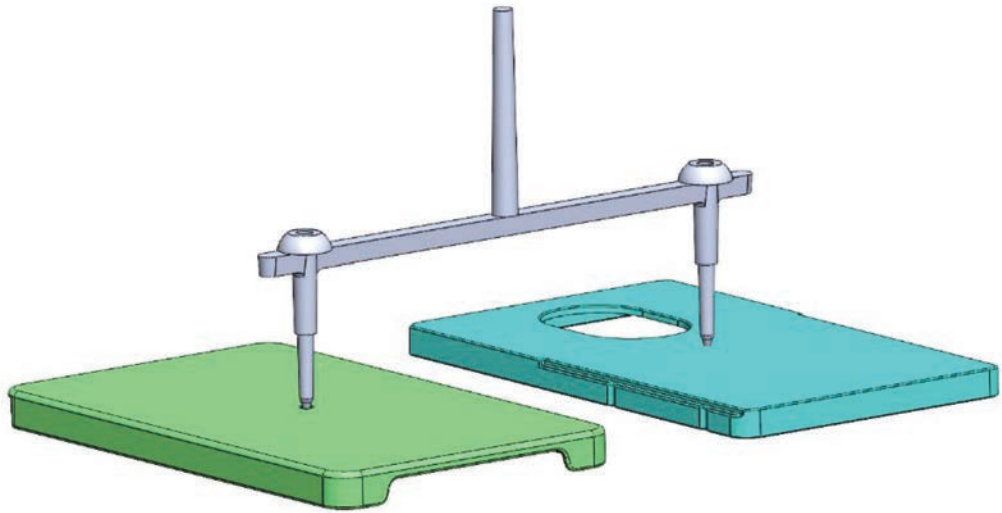


図6 射出成形品（ファミリーモールド） 3Dモデル  
（材料：PP 容積：19.5cm<sup>3</sup>）

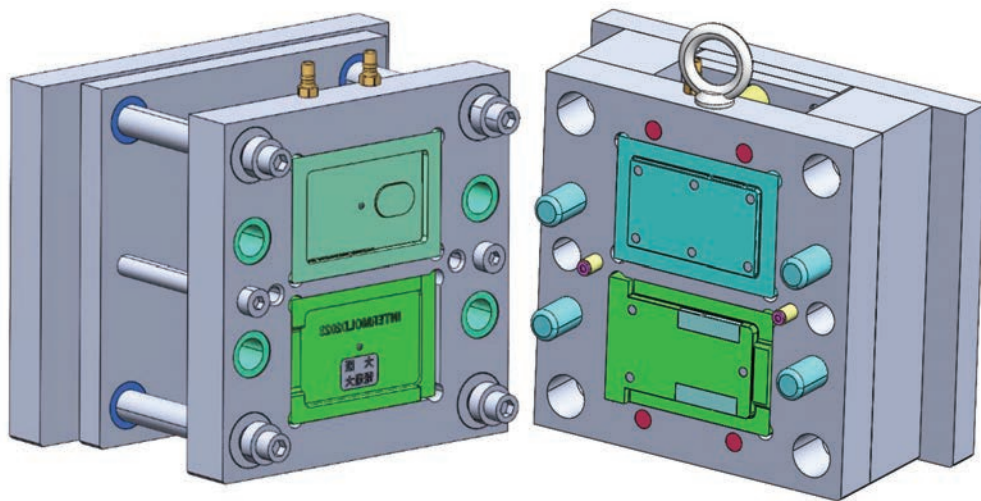


図7 NC ケース金型 固定側（左）・可動側（右）型開き 3Dモデル  
（キャビティ・コア入れ子の材質：NAK80）

(8) 部品図

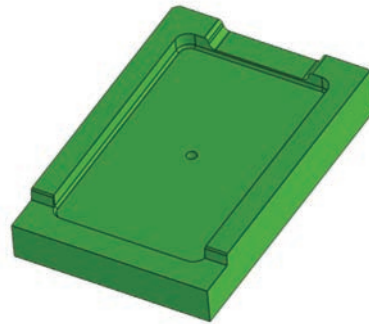
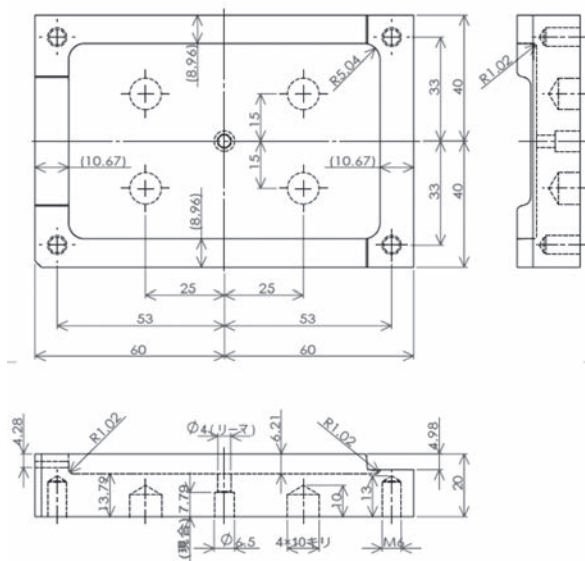


図8 Upper キャビティ入れ子 (NAK80 120×80×20) 製作図

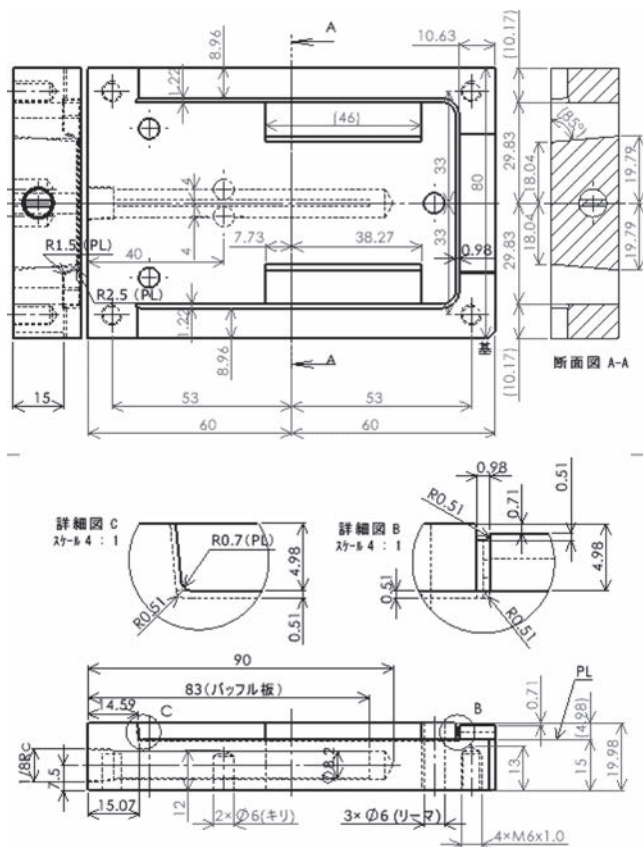


図9 Upper コア入れ子 (NAK80 : 120×80×20) 製作図

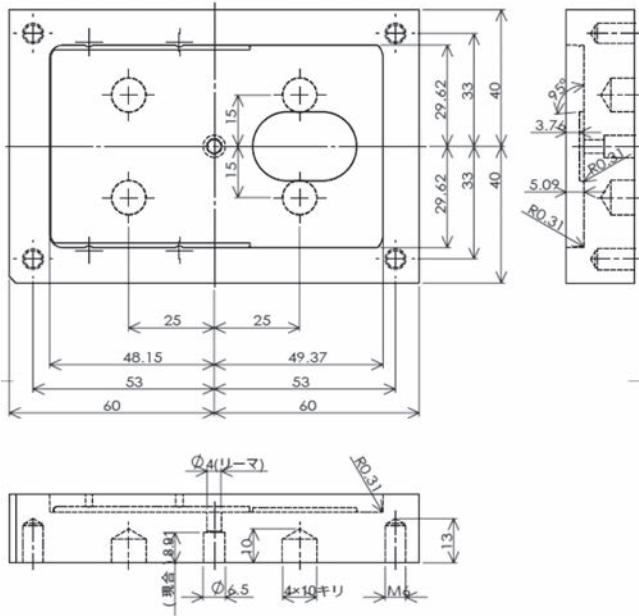


図 10 Upper キャビティ入れ子 (NAK80 120×80×20) 製作図

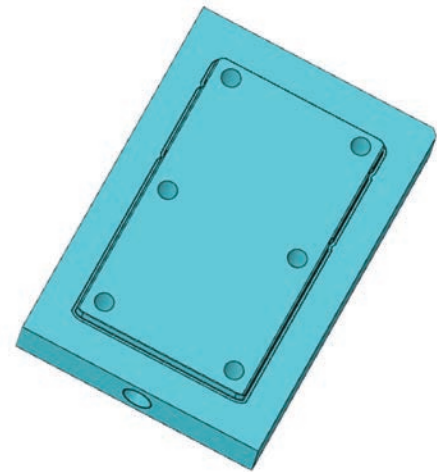
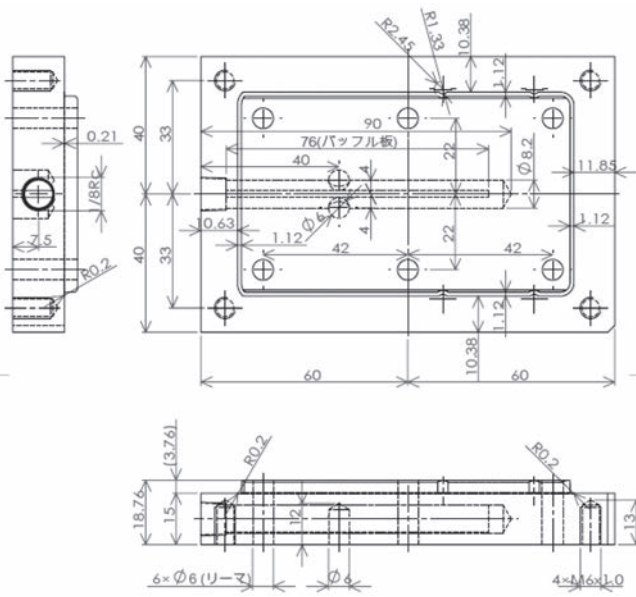


図 11 Lower コア入れ子 (NAK80 : 120×80×20) 製作図

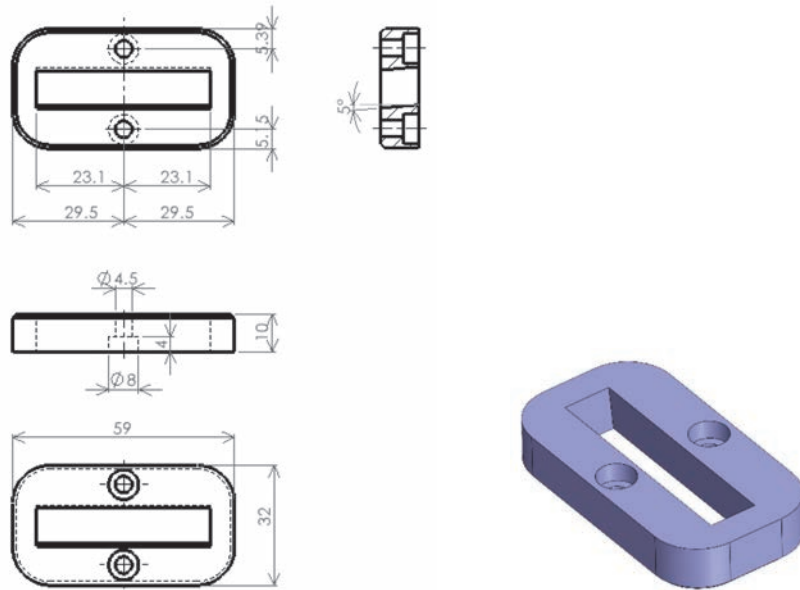


図 12 リフターガイド Upper 製作図 (2 個材質 : S50C)

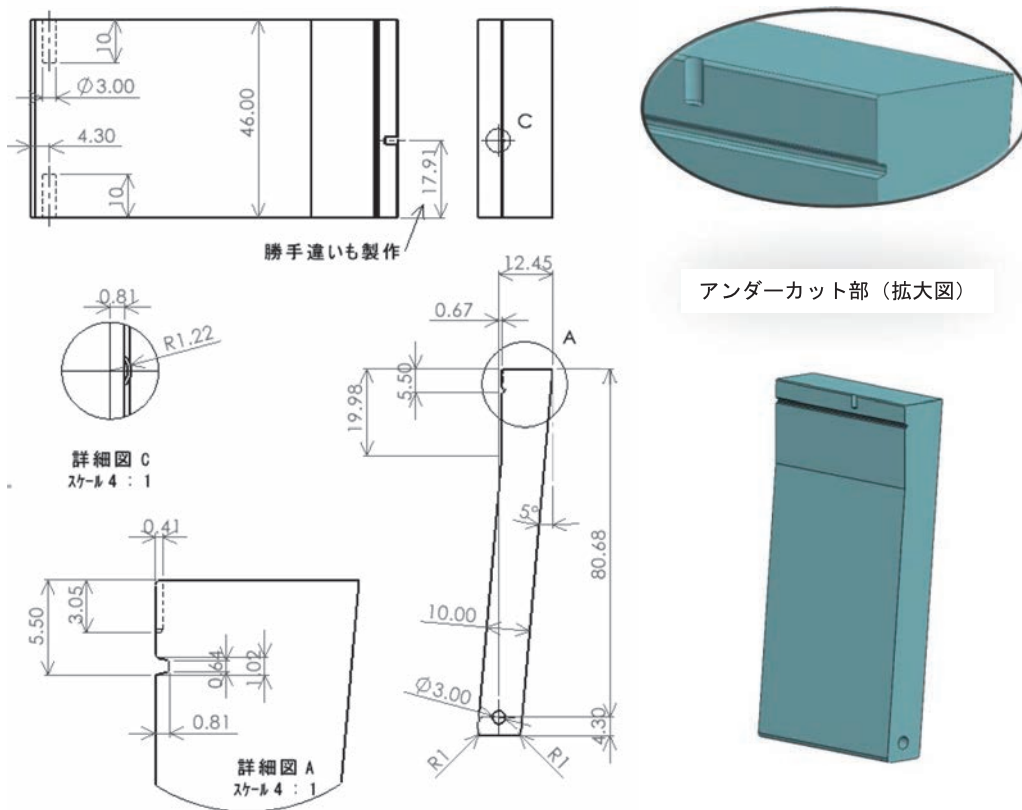


図 13 リフター Upper 製作図 (2 個 材質 : DH2F 窒化)







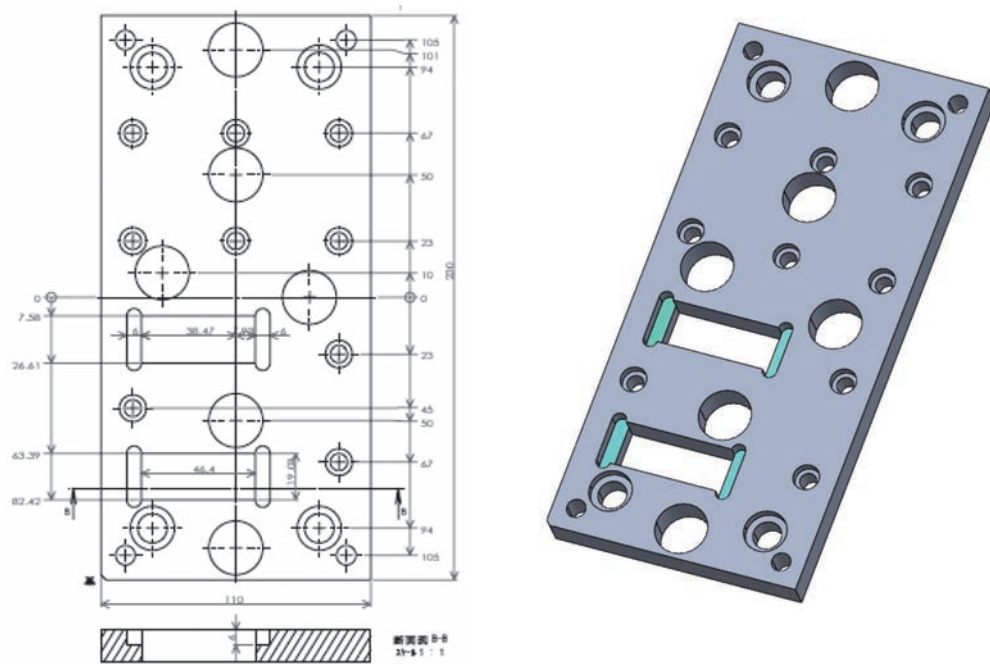


図 16 エジェクタープレート上

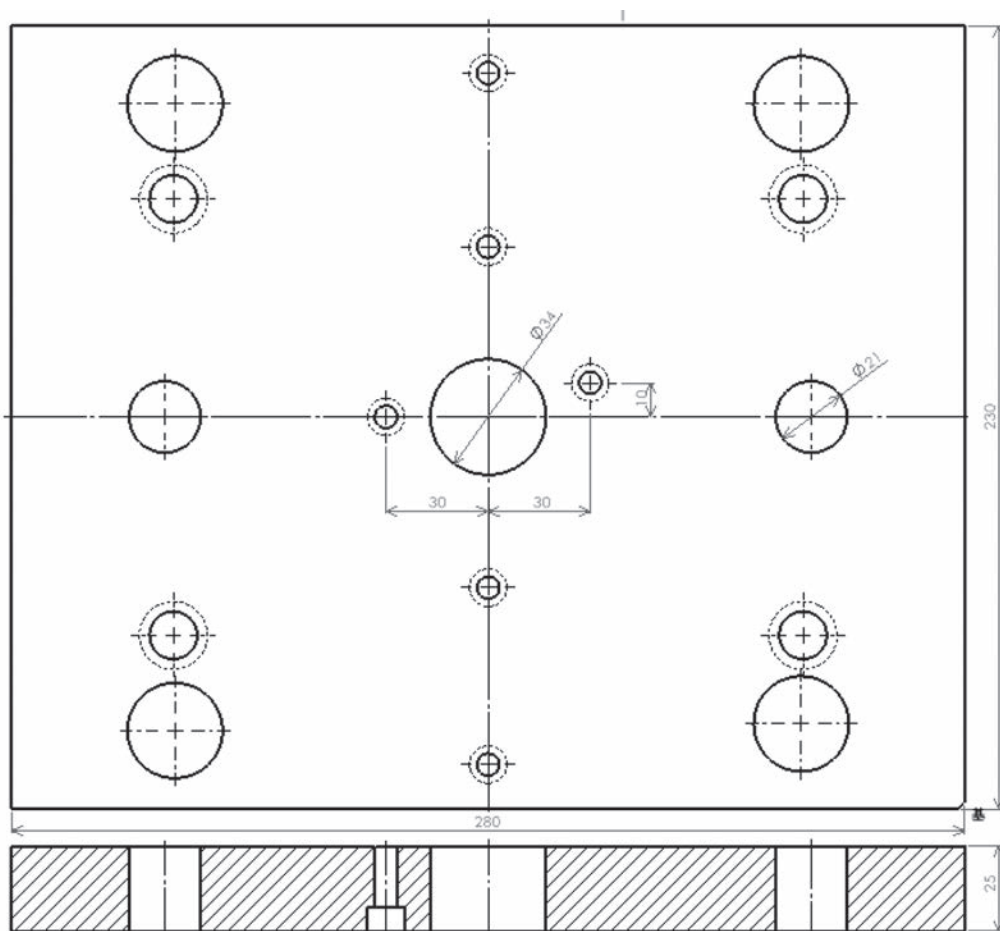
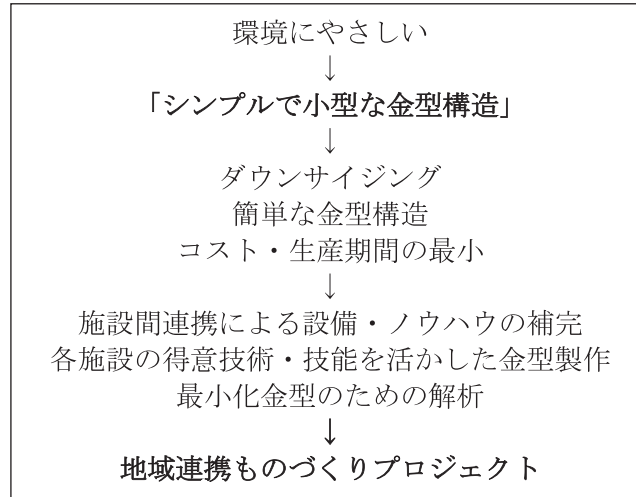


図 17 可動側取付板

### ①環境にやさしい金型づくり

本グランプリのテーマである「環境にやさしい」について、「シンプルで小型な金型」を造ることにした。ダウンサイジングする、簡単な金型構造にする、コスト・生産期間の最小を目標にする。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、コロナ禍を見据えて対面を避けた 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り宅配便利用からの製作部品を受け渡す等、協力し進めていく。



本学は、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。

### ②シンプルで小型な金型構造

本学は、射出成形機がなく借りなくてはならない。そのため、3月下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(今回は東京にて成形)。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。

金型構造は、仕様で提示された 3 プレート/ピンポイントゲートとした。ランナー・ゲートのサイズは、2 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た。2 種類の成形品の金型への配置は、お互いの部品が干渉しない範囲でコンパクトにした(図 18)。アンダーカット部は、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 19)。また、リフターとリフターガイド、コアーにリフターを挿入するための角穴加工は、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加工によりほぼ完了できた。成形品の取り外しは、加工容易で突出しに有利な太目の丸形突出しピン(φ6)を満遍なく配置した(図 18)。

これらから、ダウンサイジング、簡単な金型構造、コスト・生産期間の縮小を実現できたと考える。

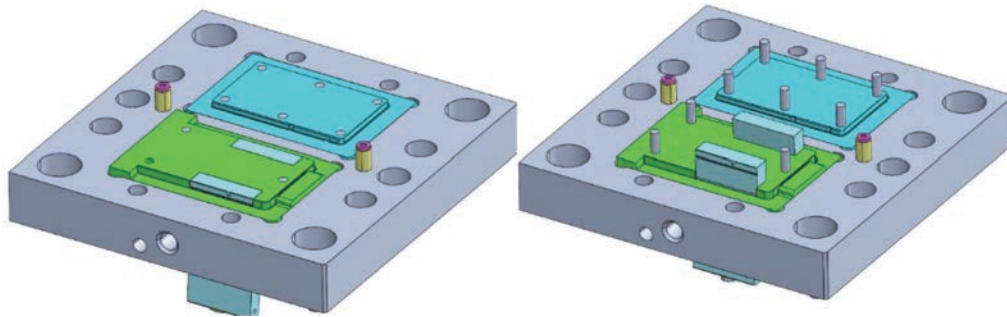


図 18 コア・リフター・突出ピンの配置 (左：成形時／右：突出し時)

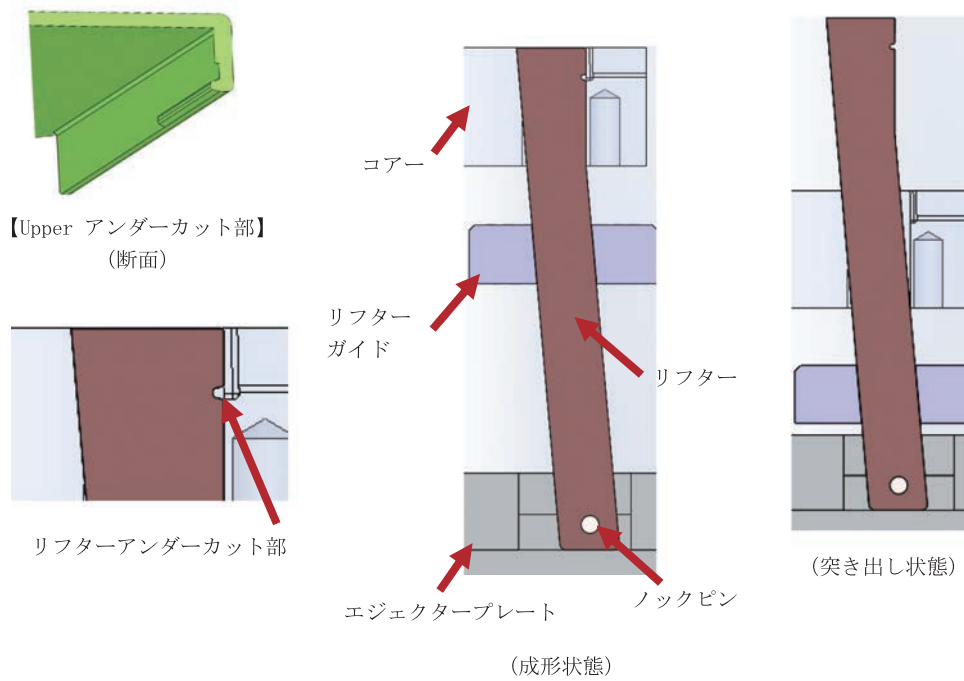


図 19 Upper のアンダーカット処理 (リフター)

### ③応力解析

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 40 [MPa] と高めに設定して、応力解析を行った。応力解析の結果は、固定側金型は最大 0.01 [mm] の変位が生じた。可動側金型は、最大 0.07 [mm] の変位があったことからサポートピラを成形品近くに 6 本追加して応力解析を行った結果、0.015 [mm] 以内に収まった (図 20)。

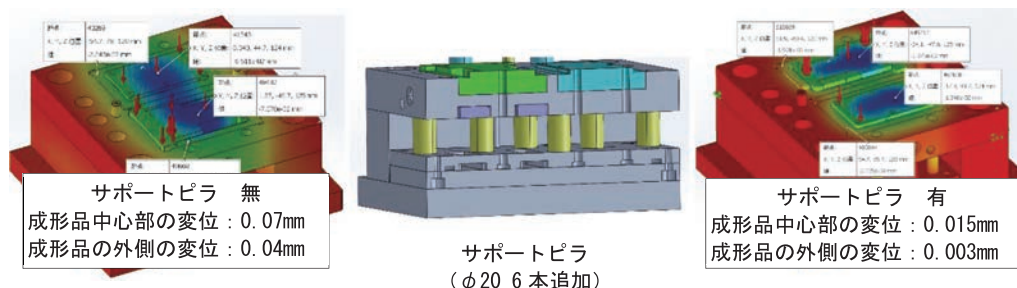


図 20 可動側の応力解析

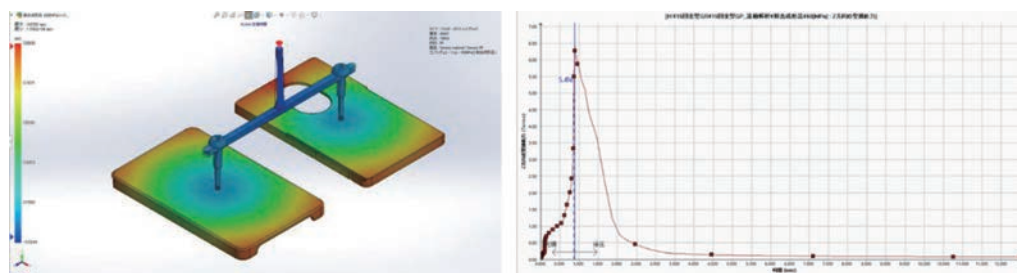
(左：サポートピラ無の解析 中：サポートピラの追加 右：サポートピラ有の解析)

### ④小型な成形機の選定

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 60 [MPa] の時に 0.866 [sec] で末端まで充填できることを確認した (図 21)。

型締め力は、ランナー・ゲートを含めた投影面積は 12000 [mm<sup>2</sup>] であり、金型内平均圧力を 50 [MPa] と仮定すると 600 [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 19.5 [cm<sup>3</sup>] である。

以上から、連携校所有の成形機では、日本製鋼 J85EL II が適合していると判断した。そして、実地に成形し、多少成形条件は探った (保圧の設定等) ものの安定した成形品を得られている。



項目	日本製鋼 J85EL II (最大)	3次元 CAD 解析結果	実地成形結果
射出圧力 (MPa)	154	60	60(保圧 50)
型締め力 (kN)	736	600	700
射出容量	97 (cm <sup>3</sup> )	19.5 (cm <sup>3</sup> )	17.1 (g)

図 21 使用成形機・解析結果・実地成形結果の比較 (成形材料：日本ポリプロ(株) NOVATEC MG2TA)

### ⑤ 温調装置

温調は、キャビティ入れ子（図 22）、コア入れ子（図 23）に設けた。加工方法は、ドリルで型板と入れ子に穴を空けてからバップル板を差し込む。このことにより流体の滞留を解消する。また、低コストで簡単な加工方法となった。これにより量産成形においては、成形サイクルの短縮、一定な入れ子温度による成形品質の安定化を図った。

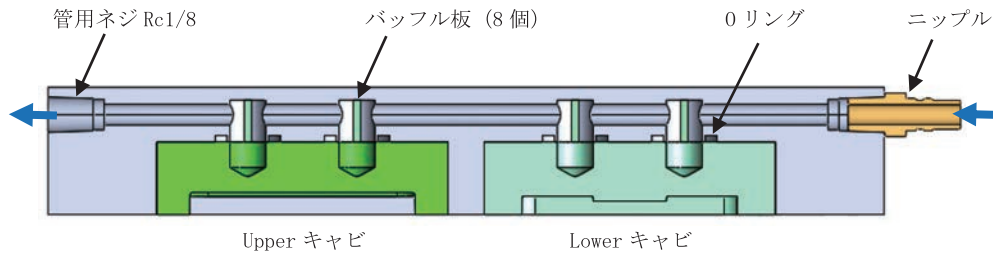


図 22 固定側金型の温調装置（断面）

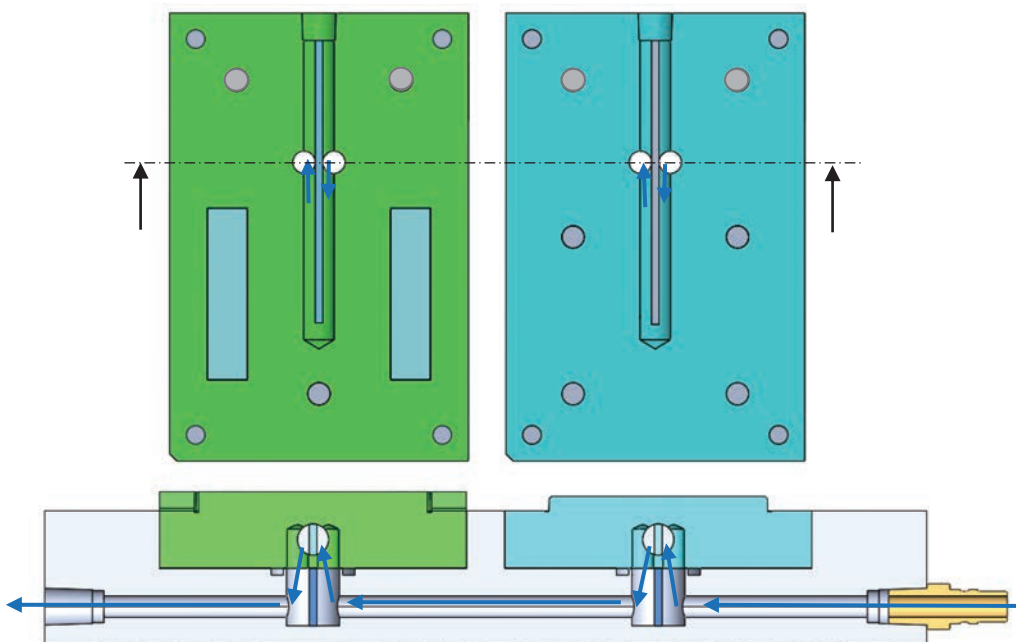


図 23 可動側金型の温調装置（断面）

### (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（リフター）として部品点数を減らした。このことで小型化でき、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と考える。

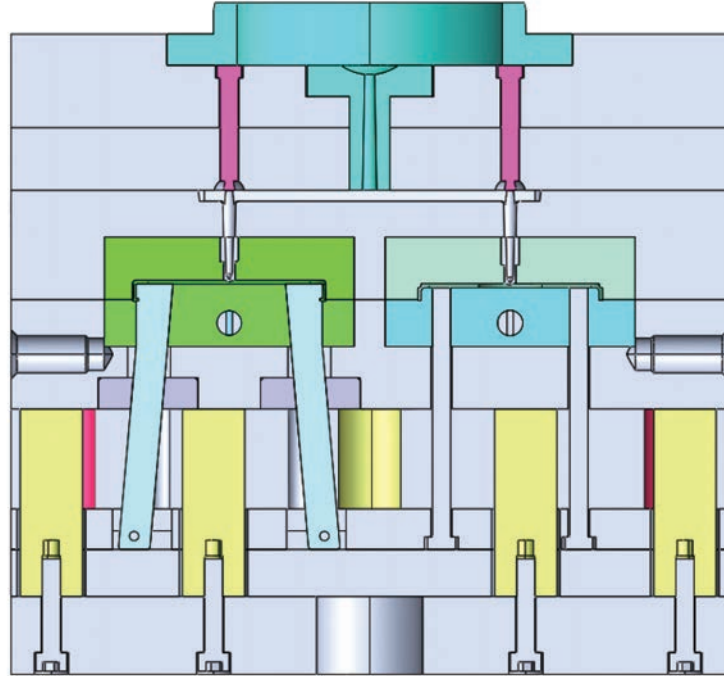
また、設計と加工・組立て方法を同時に考える必要性、寸法精度の必要部分と逃がし部分の重要性、チームワークや情報共有の大事さを学べた。

最後に、このような貴重な機会を与えていただきありがとうございました。

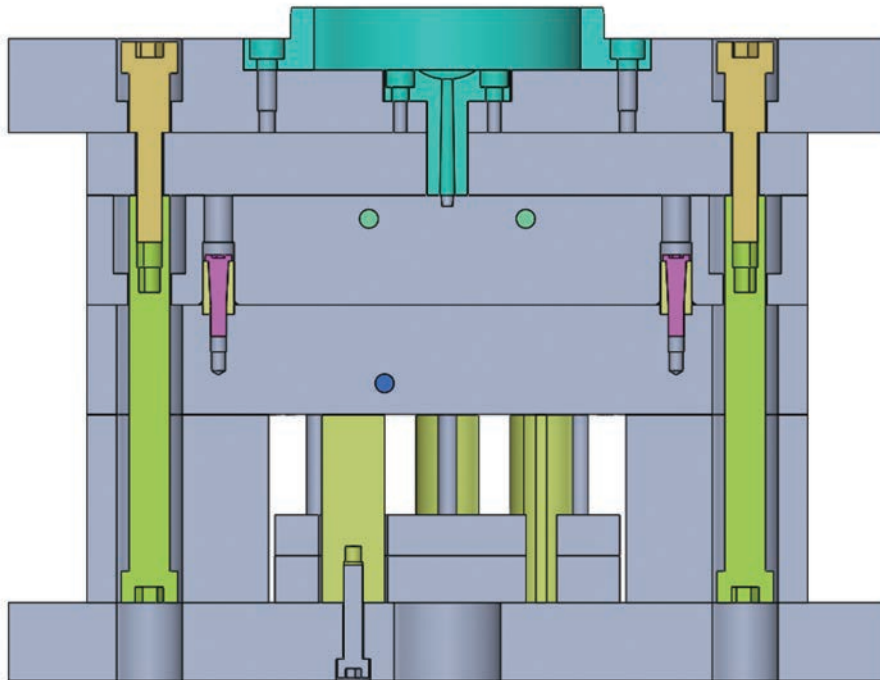


## 謝辞

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。



(参考 1) 主要部品の断面図



(参考 2) 金型開閉に関わる部品の断面図

九州工業大学



(1) 大学名

九州工業大学  
Kyushu Institute of Technology

(2) 提出金型種類

プラスチック  
Mold

(3) 製作指導教授

大学院情報工学研究院 機械情報工学研究系  
檜原弘之 H. Narahara  
是澤宏之 H. Koresawa

飯塚キャンパス 技術部

椿浩忠 H. Tsubaki  
藤田宗春 M. Fujita  
桑田一英 K. Kuwata

機械知能工学研究系

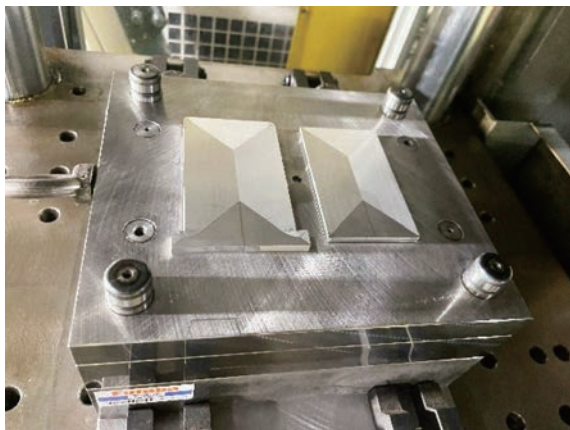
森直樹 N. Mori

(4) 製作担当者

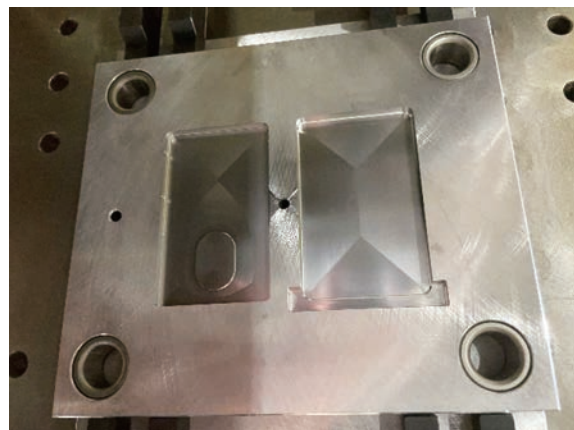
大学院 情報工学府 情報創成工学専攻  
Graduate School of Computer Science and Systems Engineering Department of  
Creative Informatics

國松遙平(23) Y. Kunimatsu  
道平和樹(23) K. Mitihira  
北口遼馬(23) R. Kitaguchi

(5) 金型写真



可動側



固定側

図1 金型全体図

(6) 製品写真

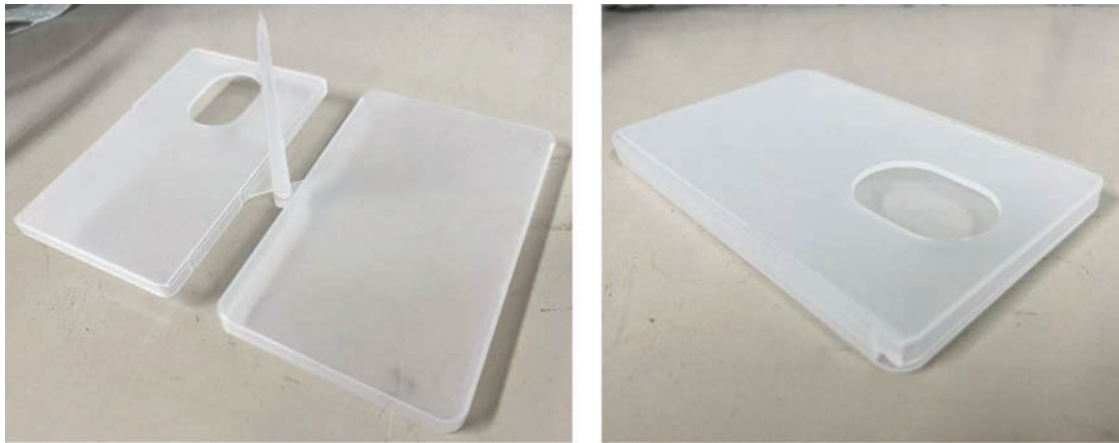


図2 成形品

(7) 組立図

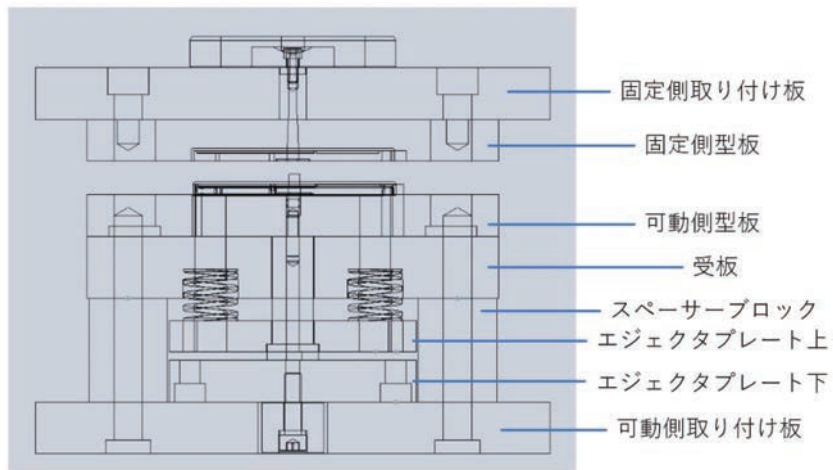


図3 金型全体組立図

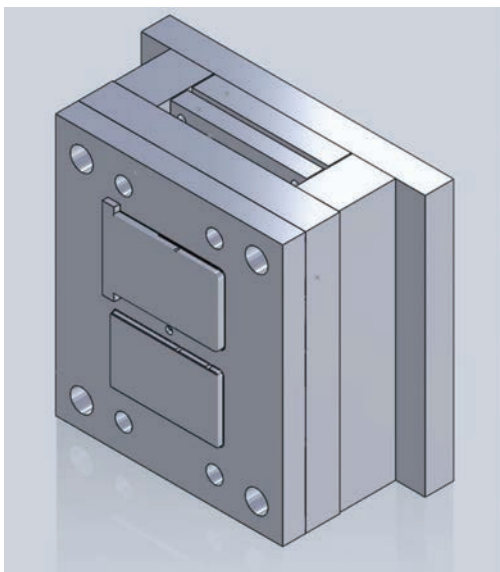


図4 可動側組立図

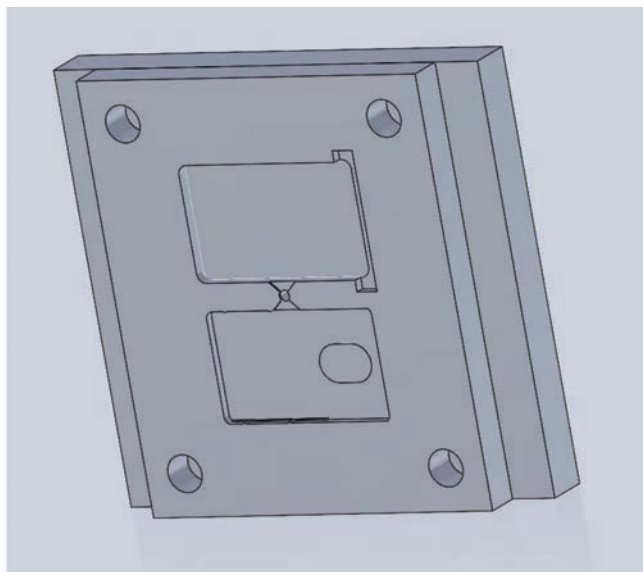


図5 固定側組立図



## (8) 金型の構造

### ① 金型構想

近年、ものづくりにおいて環境への配慮が不可欠なものになっている。金型製作においても環境問題に影響することはいくつかある。そのなかの一つに金型のサイズが挙げられる。もし、大型な金型を製作した場合、使用材料の増加と輸送燃料の増加につながる。これらはコスト面で見ても材料費増加と輸送コスト増加にもつながっている。また、金型において入れ子を用いることは主流であるが、入れ子導入に必要な可動側型番のポケットは削って加工したものであり、ポケット部の体積分の金属が廃棄される恐れがある。そこで我々は、このような環境問題を解決する「エコな金型」の製作を目標とした。この目標を達成するために、金型設計では「応力解析を用いた金型の小型化」と「入れ子を廃止したエジェクタ機構」の2点に取り組んだ。

### ② ゲート配置

流動解析ソフト「3DTYMON」によりいくつかの種類ゲートで検討を行った。そのなかでも、今回の成形品は薄板状のため、変形やゆがみが生じやすいがファンゲートにすることで樹脂が成形品に均一に流れるため変形やゆがみを抑制できると考えた。解析の結果、ウェルド位置、樹脂の充填しやすさからファンゲートを採用した。解析条件を表1にウェルド会合角の解析結果を図6に示す。また、図6のようなゲート形状の理由として、金型の小型化に伴ってゲート位置が中央に位置する必要があるという制約があり、Lower側にある凹部分にゲートが干渉しないようにゲート幅を調節し、ウェルドが目立ちにくいようにゲート位置を調節した。

表1 解析条件

射出成型機	FANUC alpha-100iA_32	使用樹脂	PP-411A
計量位置[mm]	60	樹脂圧力[MPa]	40
型締め力[tf]	40	保圧力[MPa]	50
射出速度[mm/s]	109	保圧時間[s]	5

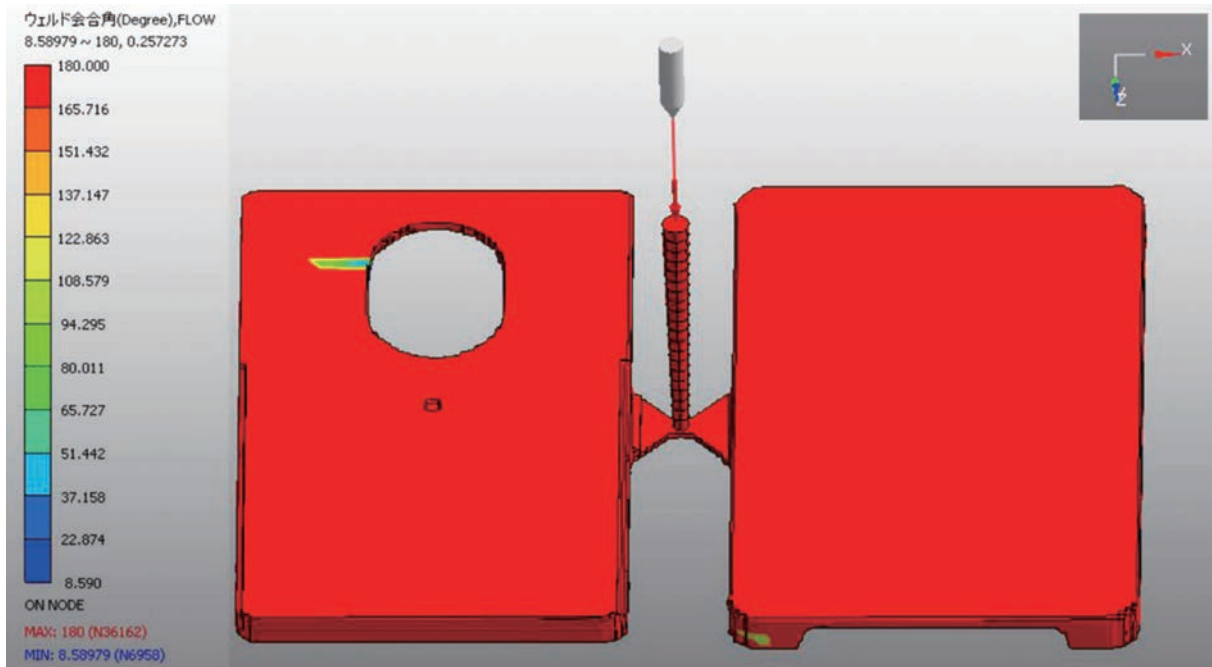


図6 ウェルド会合角の解析結果

### ③ 金型サイズの選定

「金型の小型化」実現のために変形の影響を受けず、射出の圧力に耐えられる最も薄いプレートを選定する必要がある。そこで、解析ソフトウェア「ANSYS」により応力解析を行った。「3D TYMOM」の解析結果から樹脂圧力は40[MPa]と設定した。その他の解析条件は「3D TYMOM」の解析条件と同様である。可動側の解析結果を図7に固定側の解析結果を図8に示す。解析結果より応力による変形量が微小であり、注文可能な中で最小サイズのモールドベースでも強度的に問題ないことが確認できた。これにより金型サイズを200mm×230mm×155mmに決定した。

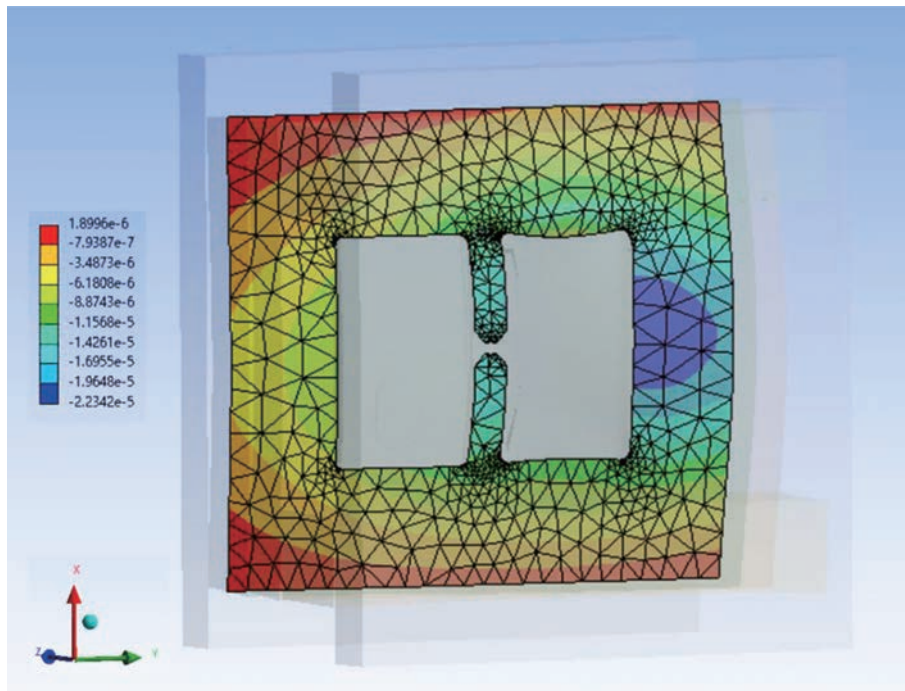


図7 可動側の応力解析結果

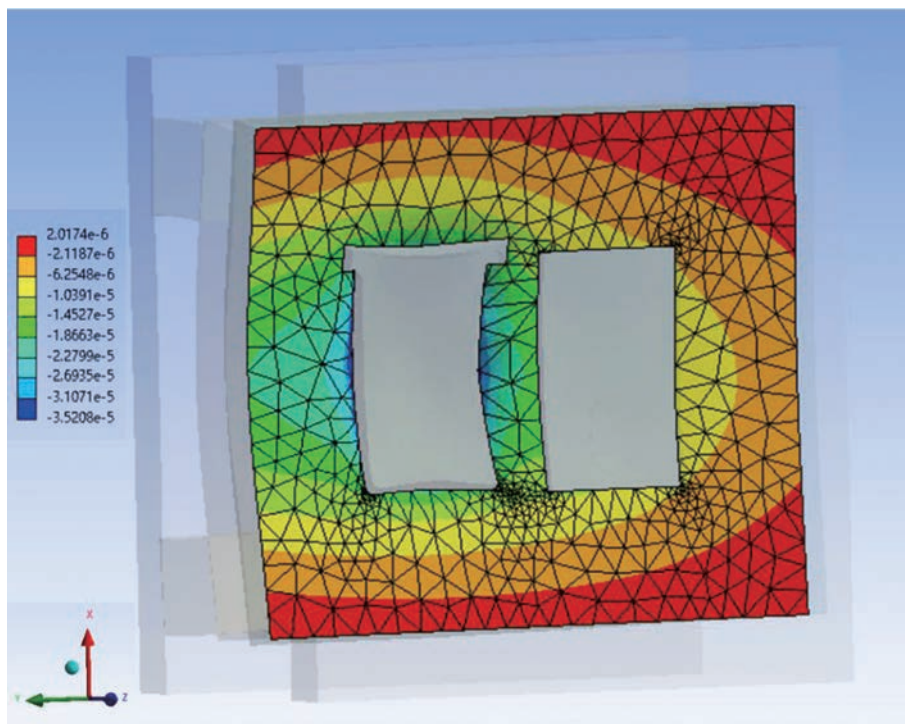


図8 固定側の応力解析結果

#### ④ エジェクタ機構

通常は入れ子のポケット穴を作るためにポケット部の体積分材料を削っている。そこで、図9に示すようなエジェクタ機構を用いた。この機構だと入れ子を廃止し、エジェクタ用ブロックにすることで切断したブロックをそのまま再利用することができ、廃棄材料の削減となる。

実際に図9のようなエジェクタ機構を用いた場合の成形品取り外し方法を図10に示す。この取り外し方法はエジェクタピンによって押し出すのではなく、エジェクタ用ブロックごと押し出したうえで、アンダーカット部分には影響のない方向で取り外しが可能となっている。その結果、金型構造が単純化されている。

エジェクタプレートとエジェクタ用ブロックの連動方法は、エジェクタ用ブロック裏側とブロック用エジェクタピン先端にあるめねじに全ねじを入れることで連動させている。この構造によりエジェクタプレートを押すことでエジェクタ用ブロックが突き出され、図10に示すような取り出し方法が可能になっている。

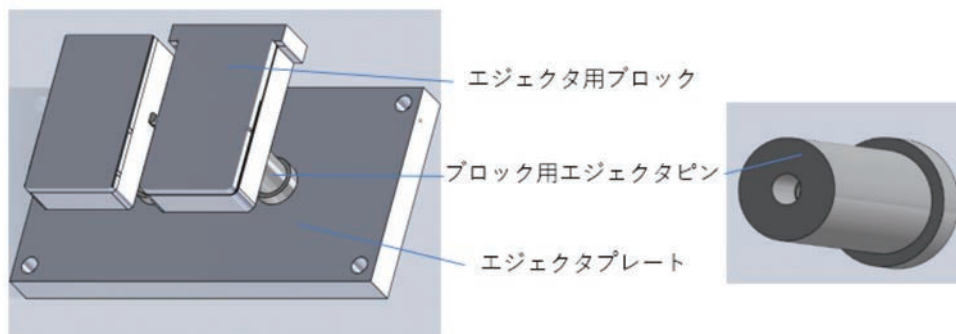


図9 エジェクタ機構

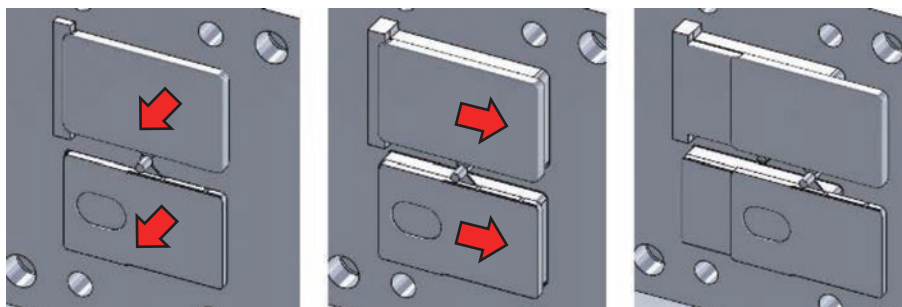


図10 成形品の取り出し工程

#### (9) 金型製作に関わるコメント

金型設計を行うにあたり、設計さえすれば金型ができると簡単に考えていた。しかし、様々な問題の連続で設計ができて加工が不可能であるということを加工者から言われたとき、加工者と設計者との間に視点のずれを実感した。だが、自分たちが加工を考慮し設計をおこなうことで加工形状の意図が加工者に伝わり、別の方法の提案など今までよりも一段階踏み入った話し合いを行うことができた。この話し合いを重ねることで、視点のずれが解消でき、設計者は加工についての知識を理解することが必要だと感じた。今後設計を行うときも加工者の立場、ひいては利用者の立場まで考えて設計を行いたい。

#### 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、金型材料や部品の購入を助成して頂きました、九州工業大学、明専会、協賛企業をはじめとする、学生プロジェクト関係者の皆様方に感謝申し上げます。最後に、金型加工や設計におけるアドバイス等、多方面にわたり指導して頂きました、檜原先生、是澤先生、森先生、椿さん、藤田さん、桑田さんに感謝申し上げます。



栃木県立県央産業技術専門校





(1) 大学名

栃木県立県央産業技術専門校

TOCHIGI PREFECTURE CENTRAL REGION INDUSTRIAL AND TECHNICAL VOCATIONAL INSTITUTE

(2) 提出金型種類

プラスチック (Mold)

(3) 製作指導

技能習得コース	訓練第一部	機械技術科	助 教 授	鈴木 茂樹
			主 任	川崎 雅史
			技 師	中村 拓矢
			技 師	福田 友郎
			非常勤講師	望月 秀憲

(4) 製作担当者

技能習得コース	訓練第一部	機械技術科	2年	大隈 陽
				金山 ほのか
				栗原 拓海
				塚越 雄一
				中田 栄利
				八木澤 もな
				山本 丈リッカルド

(5) 金型写真

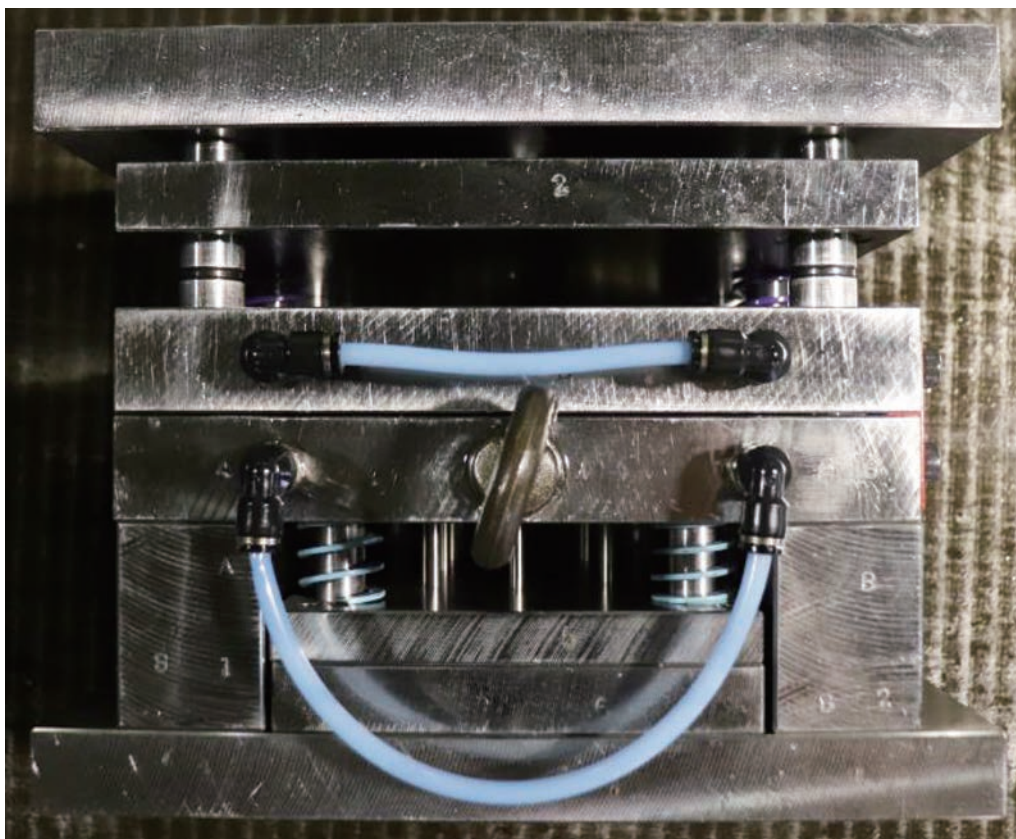


図1 金型 (組付け状態)

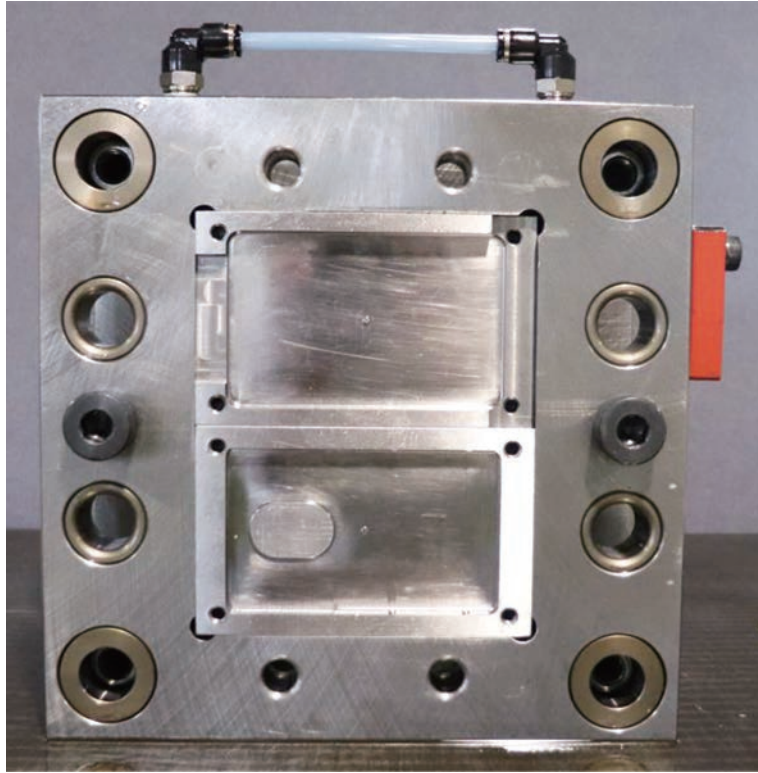


图 2 固定側型板

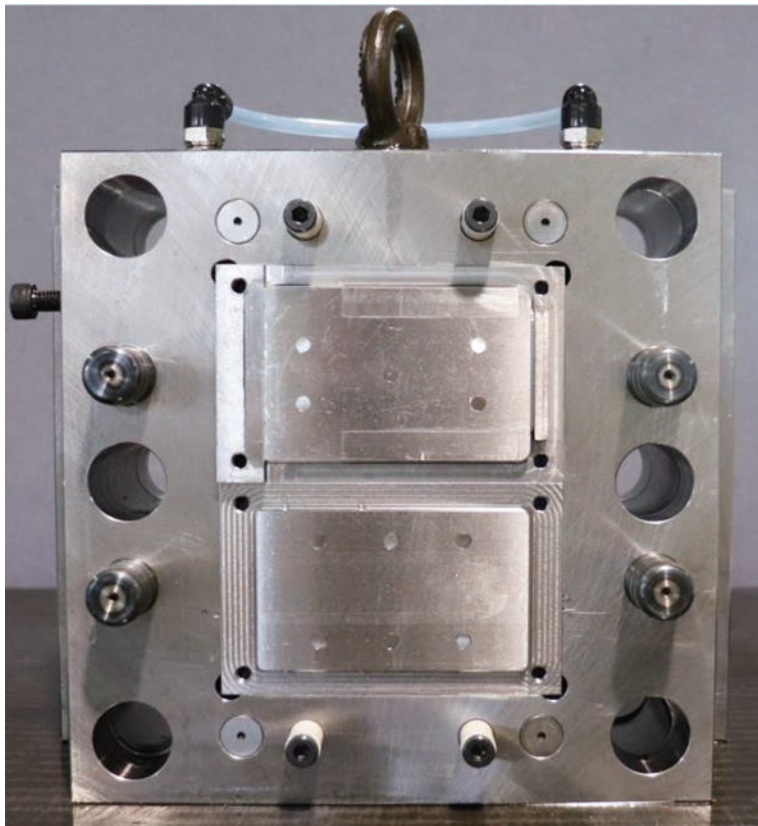


图 3 稼働側型板

(6) 製品写真

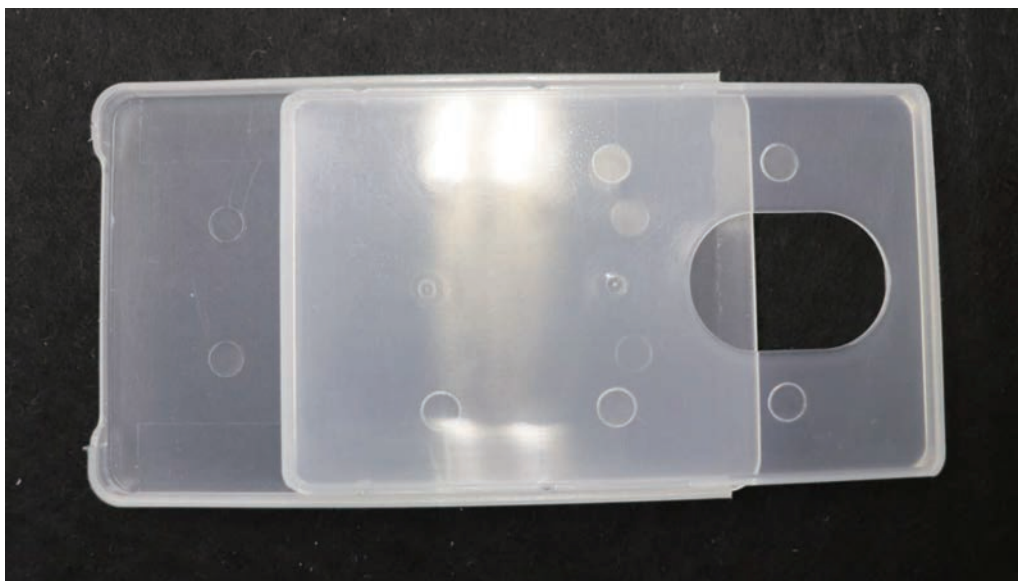


図4 NC Case (組付け状態)



図5 NC Case (左側 Lower、右側 Upper)



(7) 組立図または金型設計図、部品図

7.1 組立図

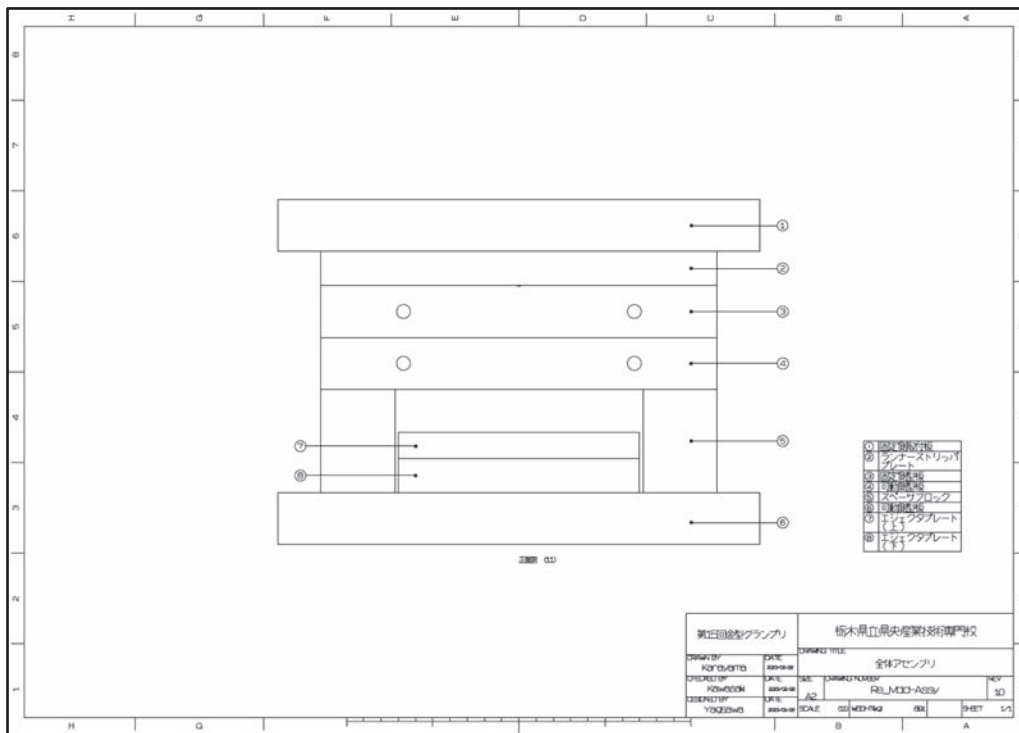


図6 モールドベース組立図

7.2 部品図

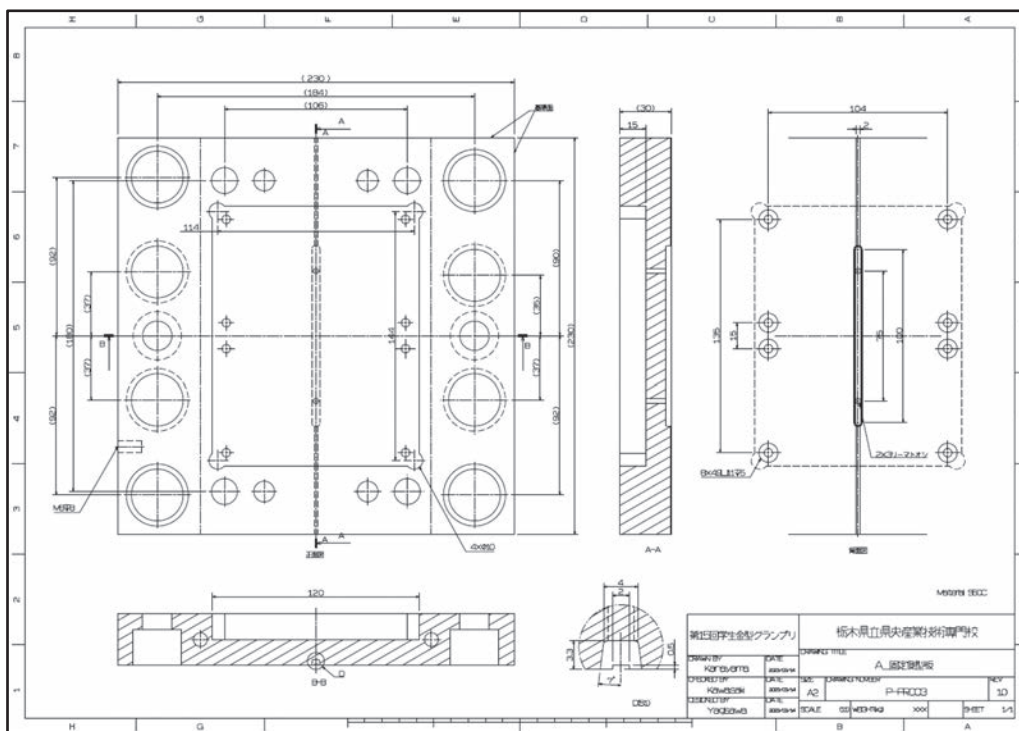


図7 固定側型板



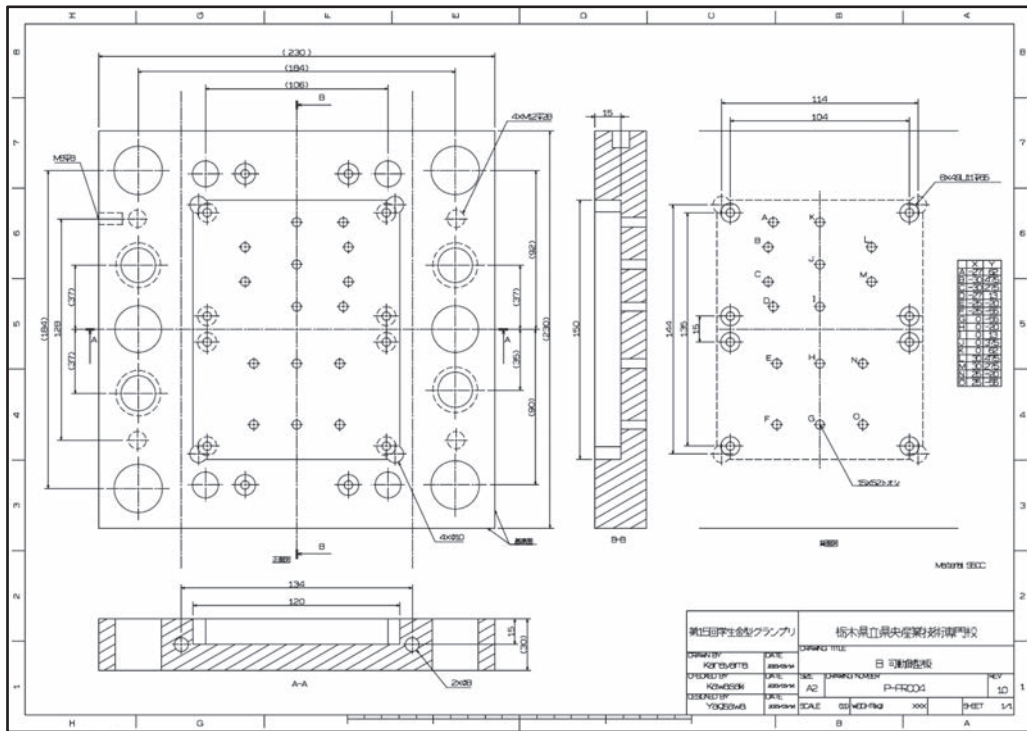


図8 稼働側型板

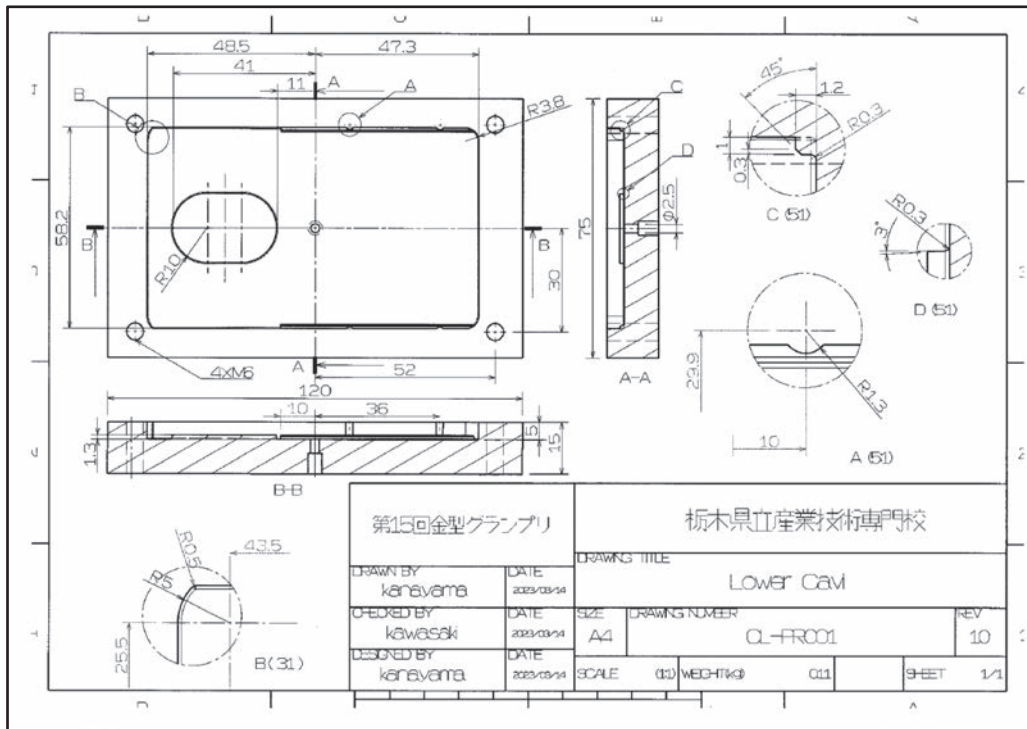


図9 キャビティ入れ子 (Lower側)

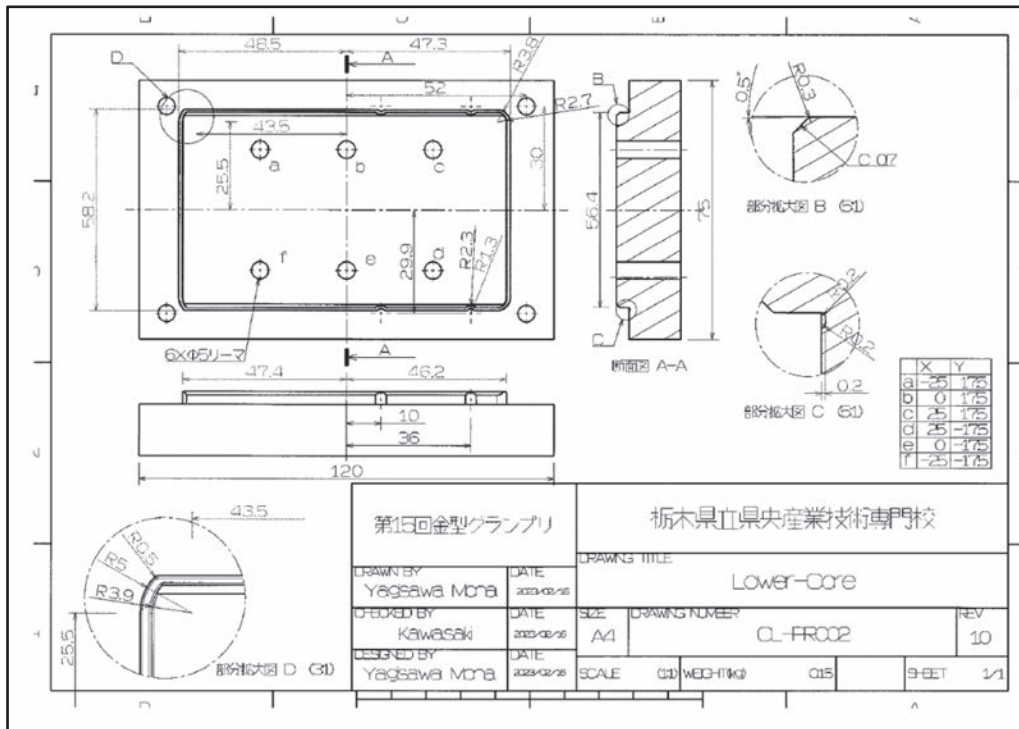


図 10 コア入れ子 (Lower 側)

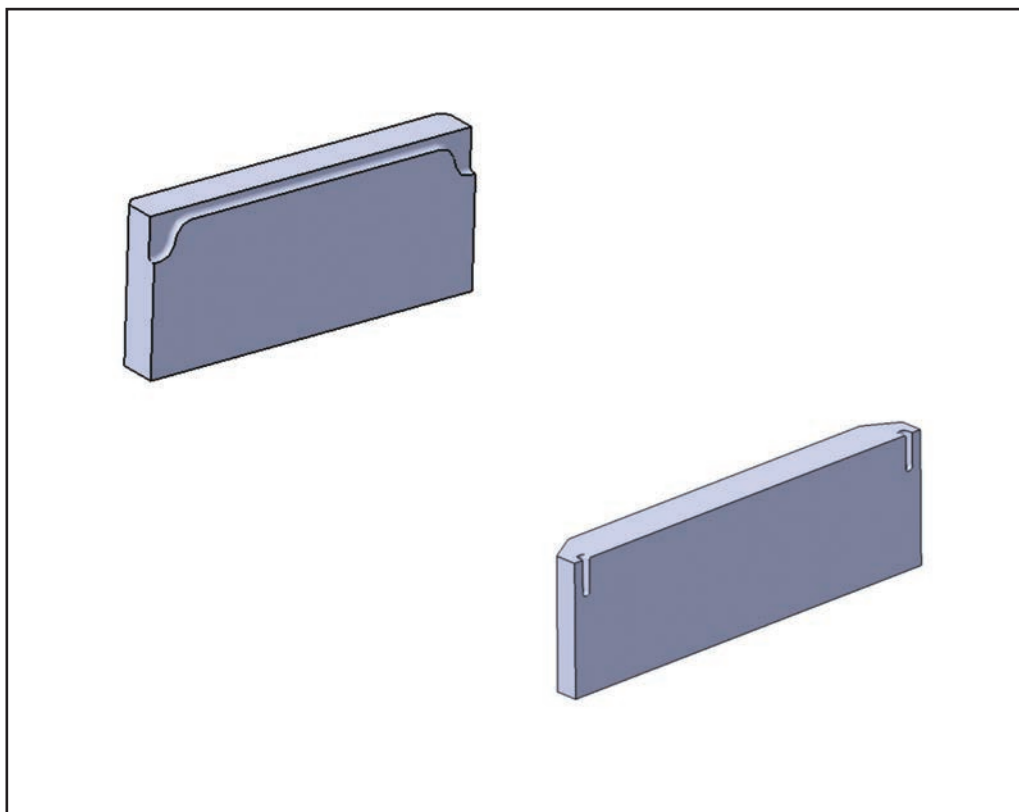


図 11 コア入れ子 (Upper 側) 置き駒 (3D モデル)

## (8) 金型設計製作の説明

### 8.1 テーマ・金型設計製造コンセプト

私たちは課題図面から、ゲートはピンポイントゲート方式、型板構造は3プレート構造と決定しました。しかし、本校ではこれまで同構造の設計製作実績がなかったことから、今年はテーマとして「次世代につなぐ活動」を掲げ、ノウハウの確実な蓄積を目的として次のようなコンセプトにより設計製造を行いました。

- ① 加工部品（モールドベース追加加工は除く）は、校内設備で加工できる設計とする
- ② ドキュメント管理（活動記録）を行い、設計製造ノウハウを確実に蓄積する

表1 本校所有の主な金型加工設備

設備名	型式
3軸立型マシニングセンタ	NVX5060 (DMG 森精機)
ワイヤーカット放電加工機	AQ325L (Sodick)
精密平面研削盤	PSG63DX (岡本工作機械製作所)
フライス盤	2MF-VBS (エツキ)

### 8.2 実施内容

- 構想設計 (金型構造の決定) 10月～11月
- 詳細設計 (CADによる設計) 11月～1月
- 加工・組立て (加工、組立調整) 1月～3月
- 検証 (製品射出と評価) 2月～3月
- ドキュメント管理 (図面、データ整理) 随時

### 8.3 工夫・取り組み

- アンダーカットの処理方法について

金型設計製造コンセプトに基づき、自分たちで設計製作ができる難易度とするため、アンダーカット部の処理方法については、構造が簡単な置き駒を採用しました。また、離型時に、駒が脱落しないように、エジェクタピンと接する部分にネオジム磁石を取り付け、落下による破損等を防ぐとともに、簡易的なスライドによる離型ができる構造としました。

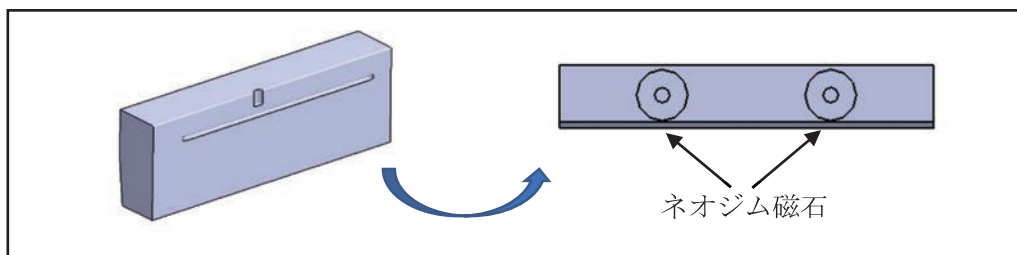


図12. 置き駒 (3Dモデル)

- 成形収縮率について

指定されたPP樹脂は本校での使用実績がなかったため、参考文献との比較実験も兼ね、次の手順で設計製作を行いました。

- ① 入れ子をUpper側、Lower側で分割し、アンダーカット部がないLower側を「課題図面通りの寸法」で先行して試作を行う
- ② 試作したLower側入れ子で射出した製品を測定し、実測値から収縮率を算出する
- ③ 「算出した収縮率」で、Upper側、Lower側の入れ子を設計製作する

なお、測定については、限られた設備で、正確な測定を行う必要があったため、治具等を活用し、バラツキがないように工夫しました。

日時：2023.2.24 測定者 金山			シリアルNo2			N：デジタルノギス（管理No001） M：マイクロメータ（管理No002）										MIN	MAX		
						D：デプスマイクロメータ（管理No003）													
①	N	95.8	±0.2	測定値									Max	Min	Max-Min	Ave	基準差 (Ave-基)	収縮率	備考
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
①	N	95.8	±0.2	94.26	94.26	94.28	94.27	94.16	94.23	94.19	94.19	94.15	94.28	94.15	0.13	94.22	-1.58	1.65%	
②	N	58.2	±0.2	57.29	57.30	57.44	57.23	57.28	57.34	57.18	57.15	57.13	57.44	57.13	0.31	57.26	-0.94	1.62%	
③	N	56	±0.2	55.48	55.64	55.64	55.60	55.52	55.46	55.46	55.40	55.43	55.64	55.40	0.24	55.51	-0.49	0.87%	
④	M	5.2	±0.1	5.077	5.088	5.072	5.088	5.066	5.088	5.095	5.063	5.059	5.095	5.059	0.036	5.077	-0.123	2.36%	UL
				5.105	5.110	5.098	5.111	5.080	5.106	5.096	5.092	5.078	5.111	5.078	0.033	5.097	-0.103	1.97%	UR
				5.104	5.152	5.097	5.108	5.100	5.107	5.083	5.093	5.099	5.152	5.083	0.069	5.105	-0.095	1.83%	DL
⑤	M	1.3	±0.05	1.262	1.266	1.265	1.267	1.252	1.273	1.253	1.257	1.247	1.273	1.247	0.026	1.260	-0.040	3.06%	UL
				1.263	1.268	1.271	1.269	1.256	1.277	1.261	1.257	1.255	1.277	1.255	0.022	1.264	-0.036	2.76%	UR
				1.272	1.265	1.277	1.277	1.262	1.274	1.263	1.264	1.262	1.277	1.262	0.015	1.268	-0.032	2.43%	DL
⑥	D	1.2	±0.05	1.26	1.28	1.25	1.28	1.25	1.28	1.27	1.24	1.25	1.28	1.24	0.04	1.26	0.06	-5.19%	U
				1.25	1.29	1.28	1.28	1.26	1.27	1.27	1.23	1.23	1.29	1.23	0.06	1.26	0.06	-5.19%	D

図 13 測定シート

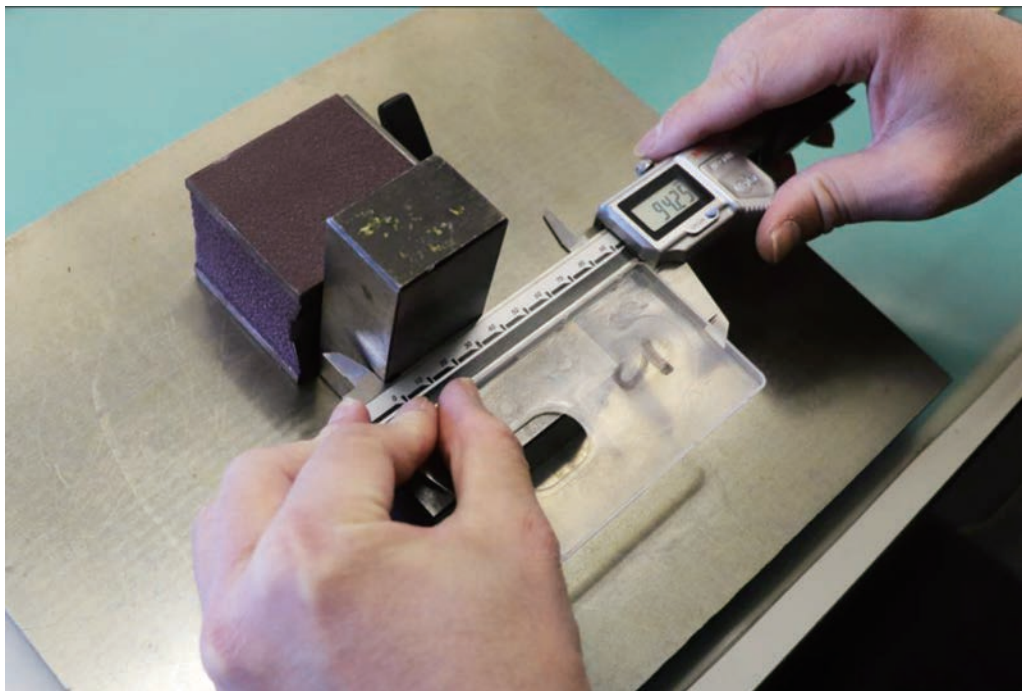


図 14 測定方法

●ドキュメント管理について

私たちの活動記録を有意義な資産として次世代に残すため、活動初期にメンバー全員で話し合い、データの保存管理ルールや共有方法をあらかじめ決め、情報が属人化することを防ぎました。また、データの記録が必要になった場合は、必要に応じて、雛形を作成するなど、データ整理の工夫をしました。その結果、次世代への資産としてだけでなく、私たち自身も必要な情報に素早く確実にアクセスすることができ、業務の効率化につなげることができました。







# プレス用金型部門



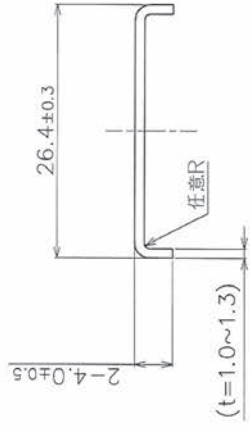
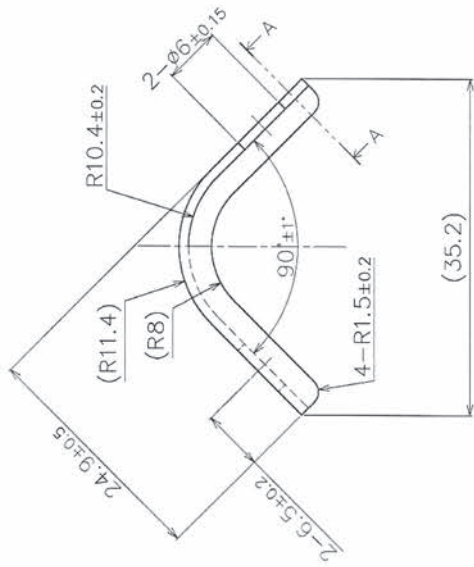
# 課題製品図面

「ラック用金具」





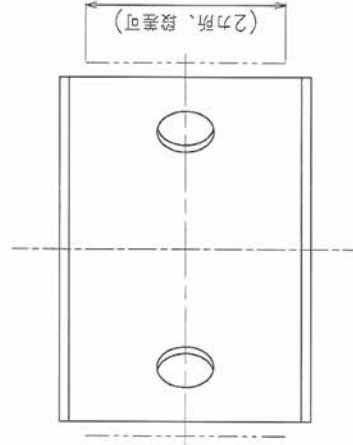
符号 SYM	変更事項 REVISION RECORD	年月日 DATE	変更者 NAME



A-A断面 (2:1)

※断面は一定の形状

原寸 (1:1)



品番/PART No.	ラック用金具	SPC	t=1.0~1.3	表面処理/SURFACE TRE.
品名/NAME	品名/PART	材質/MATERIAL	個数/DQTY	板厚/THICKNESS
名称	第15回学生金型グランプリ	図番	製図	検査
尺度/SCALE	2:1	公差/TOLERANCE	設計	承認
三角法 3RD ANGLE PROJECTION	0.00 → ±0.01 0.000 → ±0.005 0.0000 → ±0.0002	DRAWING	DESIGNED	APPROVED
		'22.07.12 N.HIBI	'22.07.11 N.HIBI	松尾
				2022.7.12
				森致 /

大垣精工株式会社 DGAKI SEIKO CO., LTD.



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

岩手大学理工学部 教授 西村 文仁  
Faculty of Science and Engineering, Iwate University  
Professor Fumihito Nishimura

岩手大学理工学部 准教授 清水 友治  
Faculty of Science and Engineering, Iwate University  
Associate professor Tomoharu Shimizu

(4) 製作担当者

岩手大学大学院 総合科学研究科 地域創生専攻地域産業コース  
金型・鋳造プログラム 金型コース 修士1年  
Die-Mold and Casting Program, Graduate Course in Regional Industry,  
Division of Regional Innovation and Management, Graduate School of Arts and Sciences,  
Iwate University

川村 勇司 Kawamura Yuji (23)

佐々木 啓 Sasaki Hiromu (23)

高井 智貴 Takai Tomoki (23)

(5) 金型写真

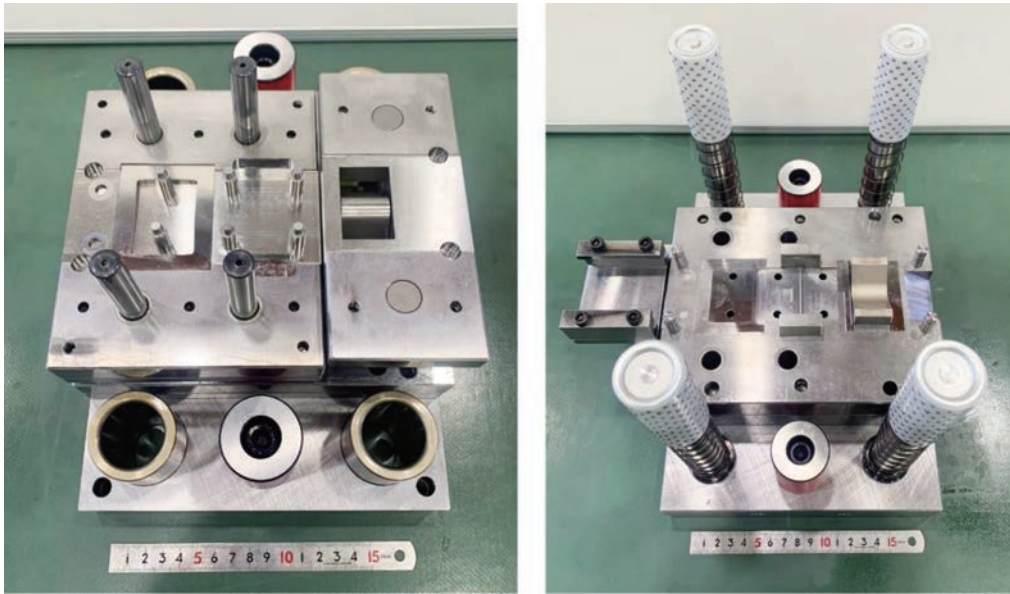


図1 金型写真 (左：上型 右：下型)

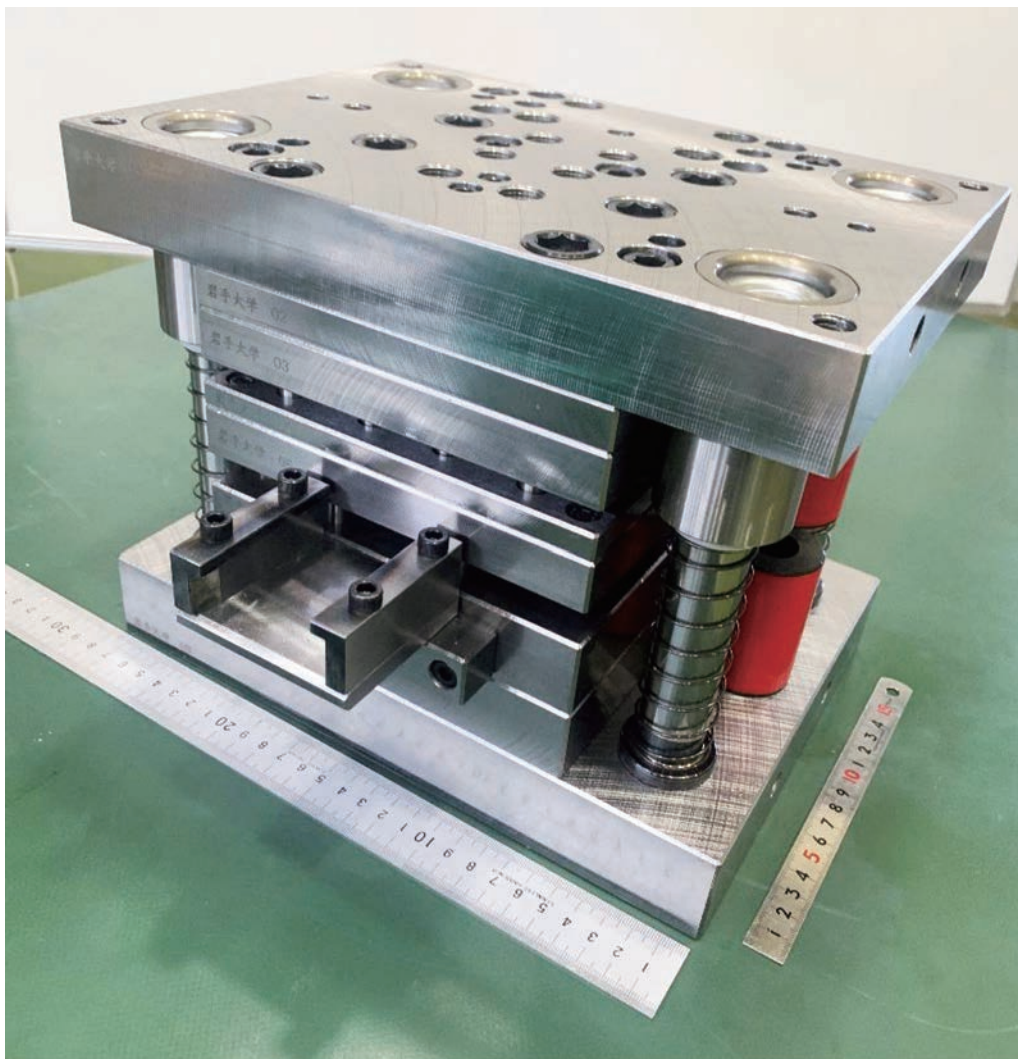


図2 金型組立写真



(6) 成形品写真

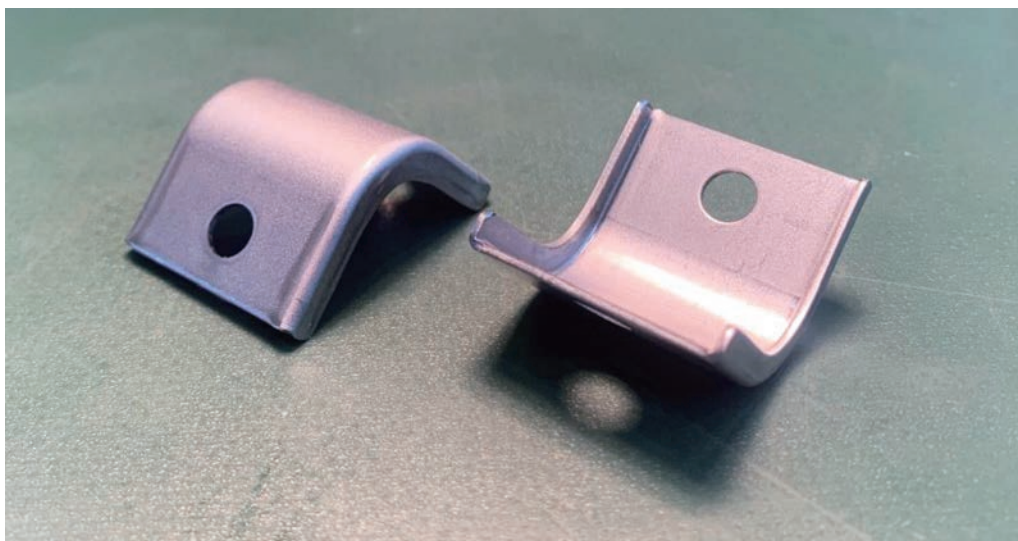


図 3 成形品写真

(7) 組み立て図および金型設計図

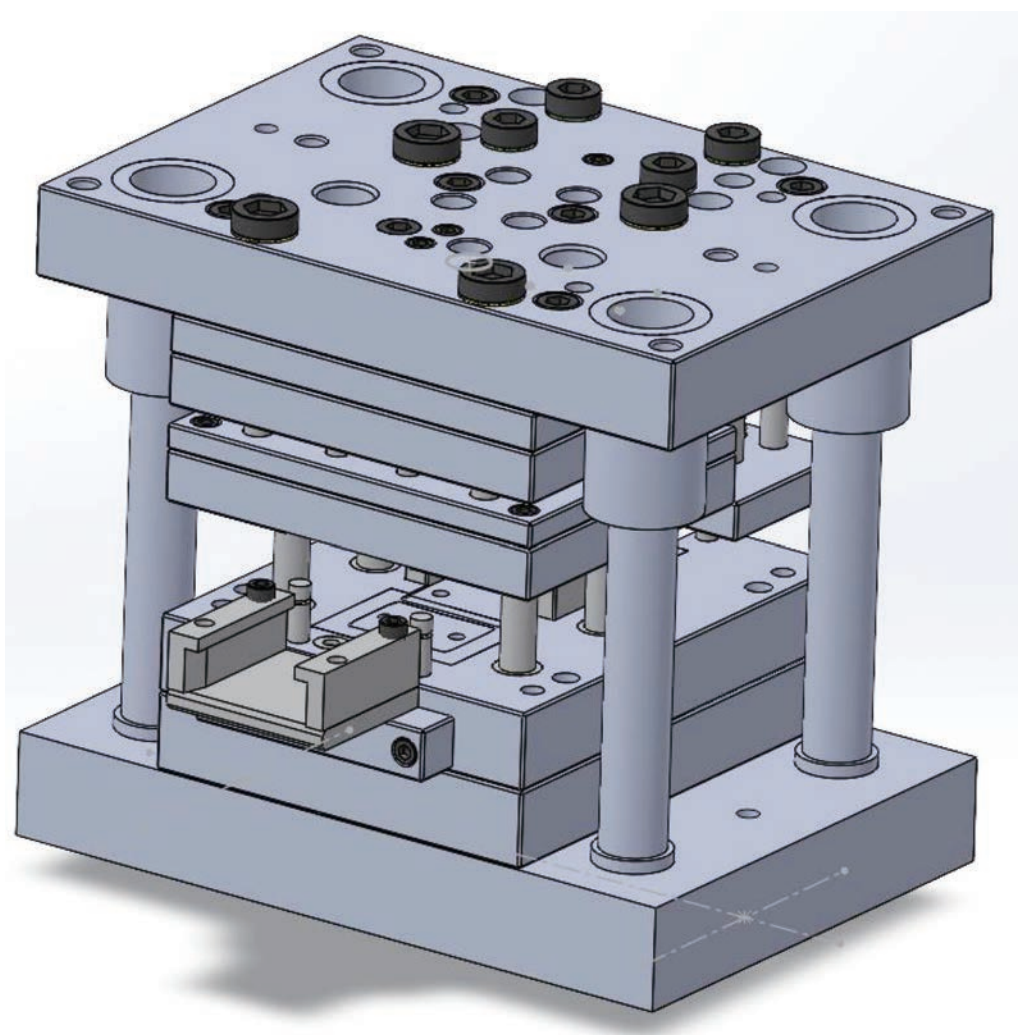


図 4 (a) 全体モデル



(8) 部品図

以下に代表的な部品図を掲載する。

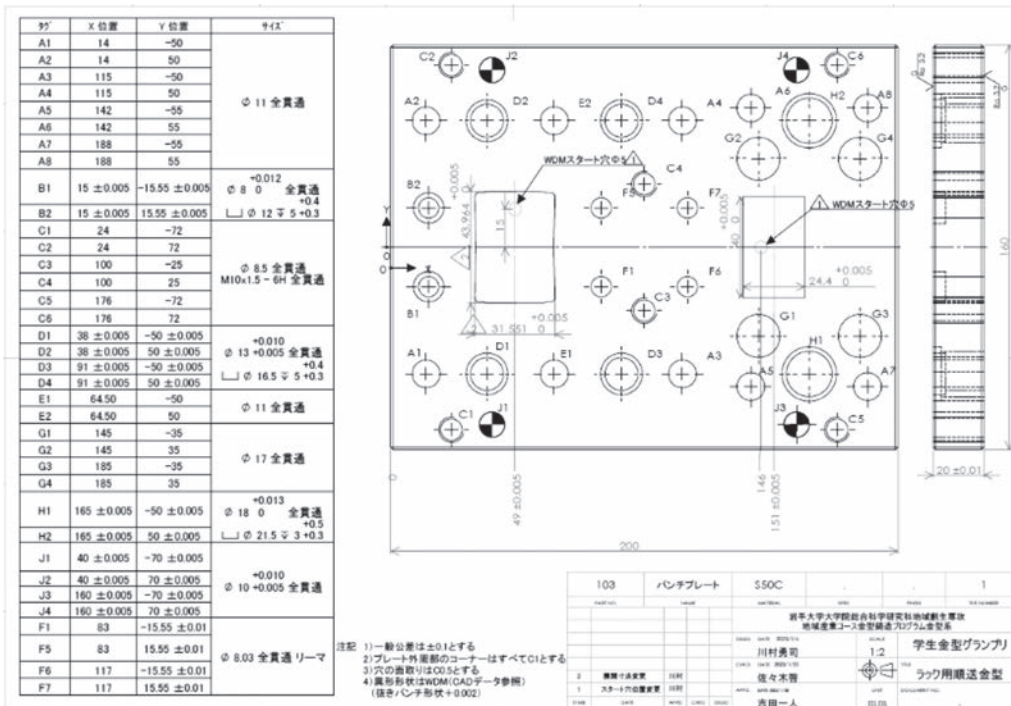
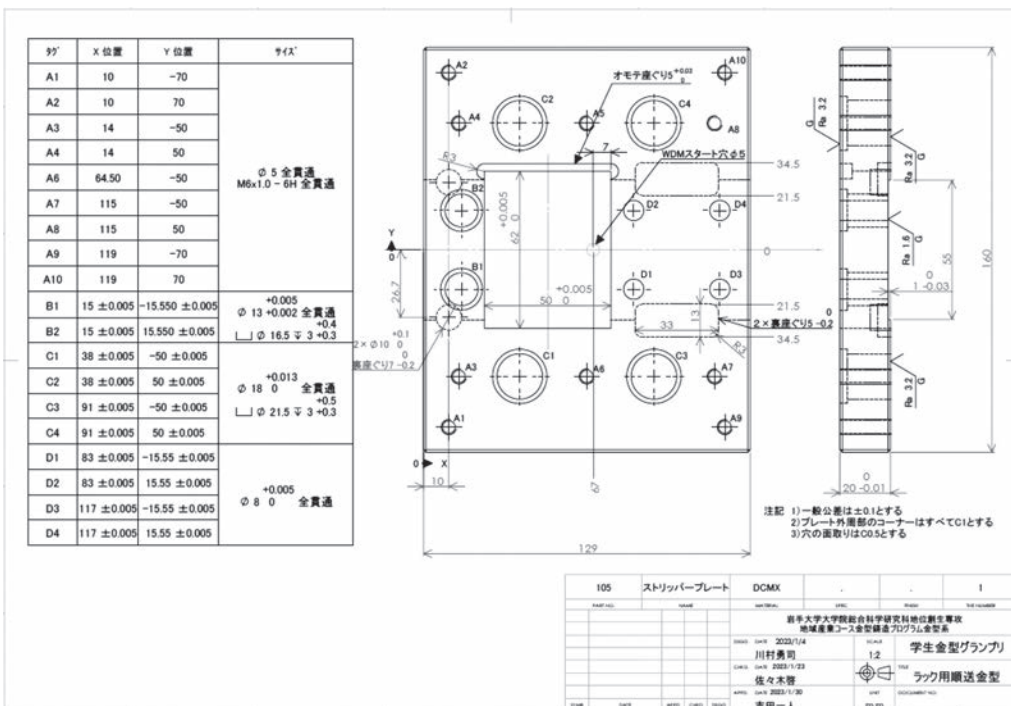
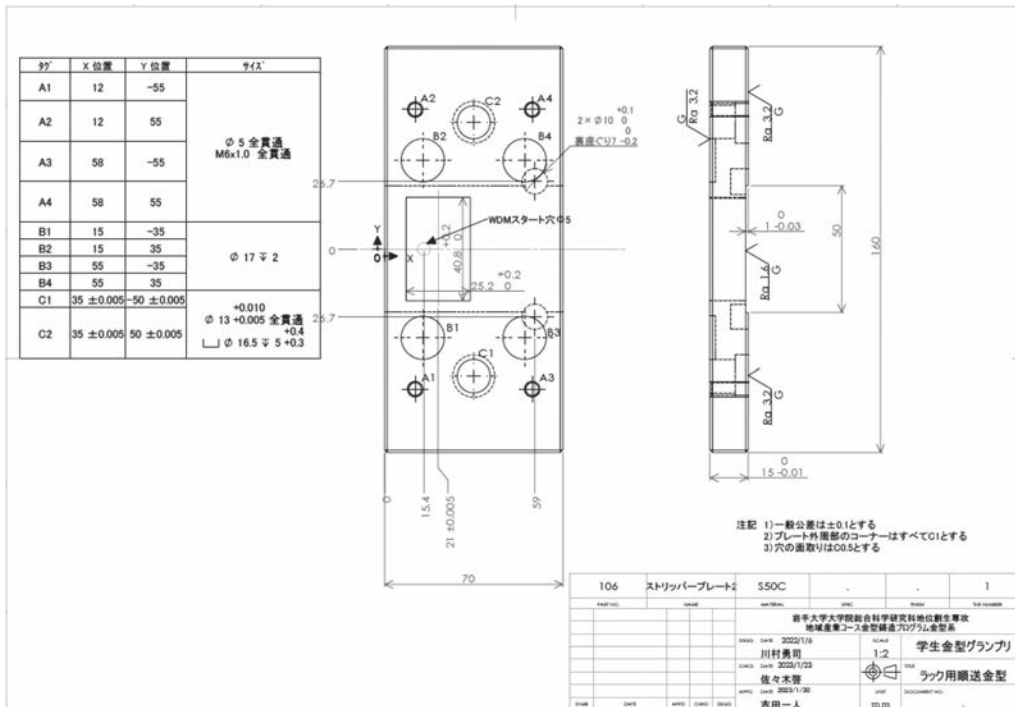


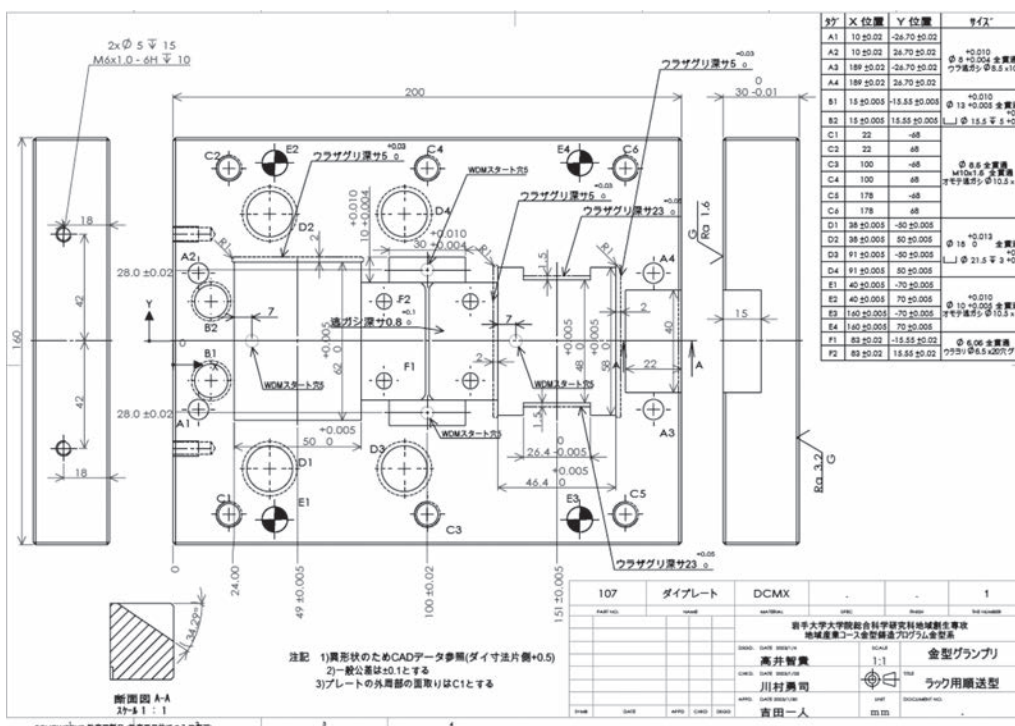
図5 (a)パンチプレート



(b)ストリッパープレート1



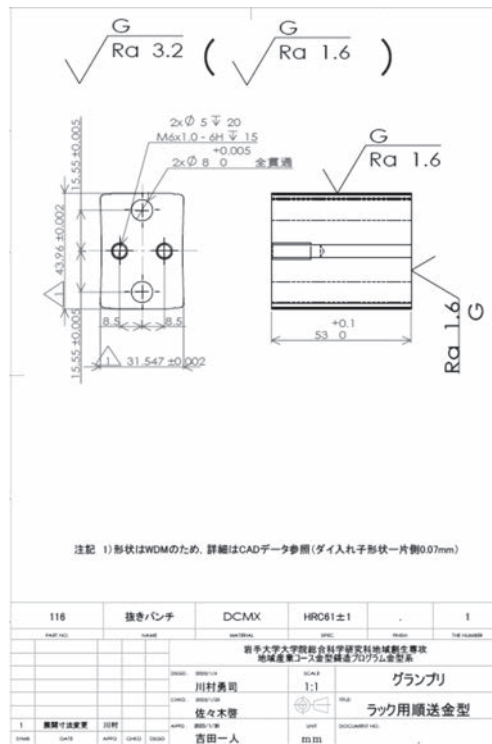
(c) ストリッパープレート2



(d) ダイプレート







(i)抜きパンチ

## (9) 金型の構造

### 9.1 テーマ

3S Die (System Small Sustainable)

### 9.2 コンセプト

コンセプトは「からくり (system) を用いて、金型の小型化 (small) を実現し持続可能な社会 (sustainable) の実現を目指す」とした。金型を小型化することで材料費の削減、加工エネルギーの低減、保管場所の省スペース化など持続可能な社会の実現につながる多くのメリットを得ることが出来る。金型の小型化にはプレスの上下運動のみで製品排出までを完結させる、からくり機構が必要不可欠である。学生の特権である斬新で縛りのない考えで、様々なシステムを組み込み極限まで金型の小型化を目指した。また、持続可能な社会を目指すうえで金型の小型化だけでなく高い材料歩留まり率を実現することも重要な命題だと考え取り組んだ。

### 9.3 金型製作の基本方針

今回のプレス課題製品は直角高さ 24.9mm、フランジ高さ 4.0mm、幅 26.4mm、厚さ 1.0mm のラック用金具である。金型を製作するにあたり単発金型と順送金型の二つの選択肢があった。単発金型は簡単に歩留まり率の高い金型を設計できるが、金型が複数になり生産工数が増えてしまう。今回は、単発型と同程度の歩留まり率を目指す順送金型を基本方針とした。また、金型の小型化を実現するために極限まで工程数を減らし、CAE 解析を活用することによって金型製作における環境への負荷を低減した。



## 9.4 工程順序と工夫

今回、課題製品の製作にあたり図6に示すようなストリップレイアウトを考案した。各工程における工夫点を説明していく。

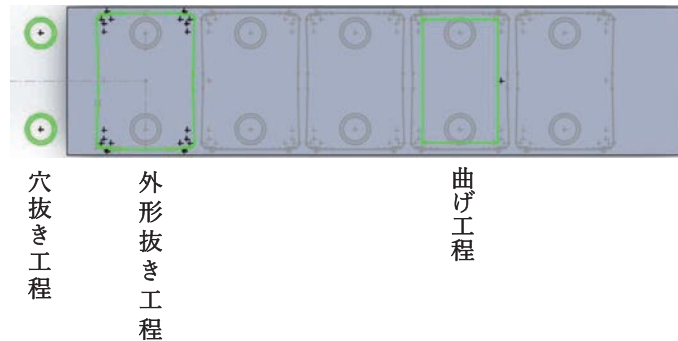


図6 ストリップレイアウト図

## 9.5 外形抜き工程での工夫

### 9.5.1 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。単純な長方形でシミュレーションを行うと図7に黒丸で示すように曲げ中央部分のフランジ部が太くなる。また、図8に赤丸で示すようにフランジ部が飛び出す。これでは寸法公差外になるため、変形をあらかじめ見込み、図9の黒丸部分にくびれ、赤丸部分に段差を設けた。図9の展開形状のシミュレーション結果を図10、11に示す。図10、11より変形を抑えることができ、製品が寸法公差内に収まることを確認した。

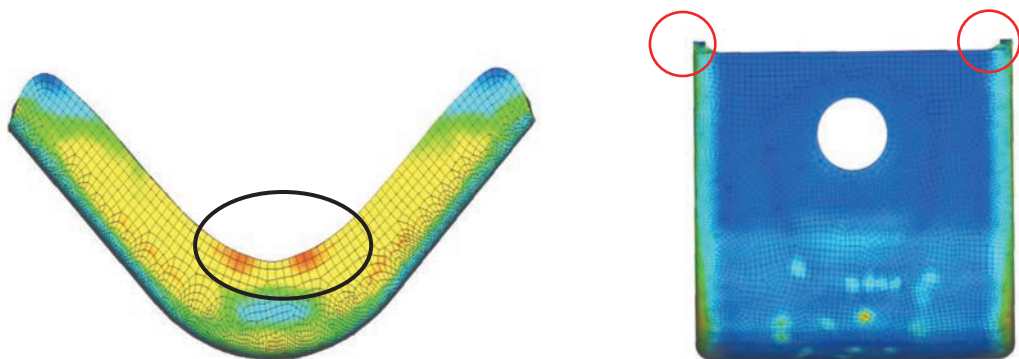


図7 (a)長方形シミュレーションモデル 図8 (b)長方形シミュレーションモデル

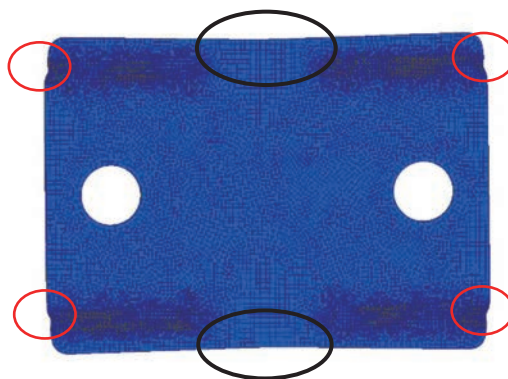


図9 展開形状

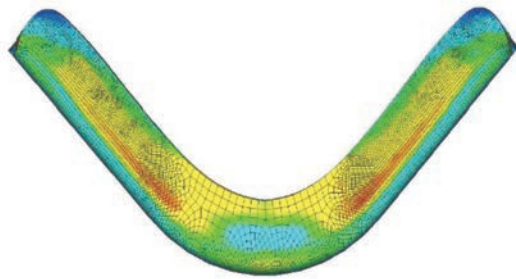


図 10 (a)図 9 シミュレーションモデル



図 11 (b)図 9 シミュレーションモデル

### 9.5.2 外観の工夫

通常は順送金型の場合、製品を完全に切り落とさずに一部を材料につなげたまま成形を行い最終工程で製品を材料から切り落とす。しかし、この方法を用いると製品に最終工程での切り落とし部分が残ってしまい外観が悪くなる。そこで、これを解決するためにプッシュバック方式を採用した。プッシュバック方式とは、図 12 に示すように一度外形抜きした際に下から強力なバネにより力を加えることで、切り落とした製品を再び材料にはめ込む方法である。この方法を採用することで、切り落とし工程がなくなり、工程削減と綺麗な外観を実現することが可能となった。



図 12 プッシュバック図

## 9.6 曲げ工程の工夫

### 9.6.1 曲げ方の工夫

工程数削減のため曲げを一工程で完成させることに挑戦した。通常方法で一工程の曲げを行うと穴の歪みや割れなどの成形不良が生じる。曲げとフランジ部分の成形をそれぞれ行うと成形不良は生じないが工程数が増え金型が大きくなる。そこで、金型に強力なバネを取り付け、図 13、14 のように段階的に曲げを行うことで一工程での曲げを実現し金型の小型化を図った。図のように曲げを行う際は紫のダイに取り付けられたバネの初期荷重が強力であるためダイは動かない。材料の曲げが終了するとパンチで材料とダイを押し下げるためバネの初期荷重以上の力が加わりダイが下降することでフランジ部分の成形を行う。

これにより穴の歪みのない成形が可能となった。



図 13 (a) 曲げシミュレーション

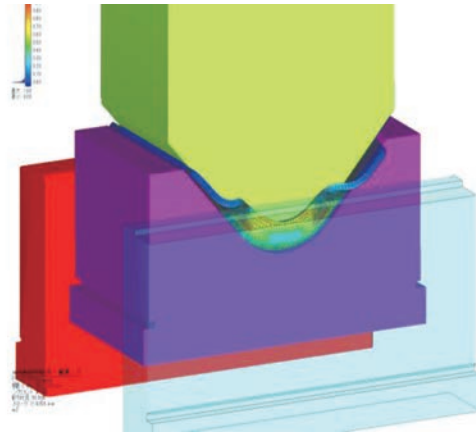


図 14 (b) 曲げシミュレーション

### 9.6.2 材料排出の工夫

製品排出は図 15 のように製品のフランジ部分をスケルトンにひっかけ、材料の送りで赤矢印方向に押し出す方法を採用した。黄矢印は材料の送り方向を示す。製品の成形後に、ダイに取り付けられたバネが製品を材料線より高く押し上げることで、この排出方法を可能にした。

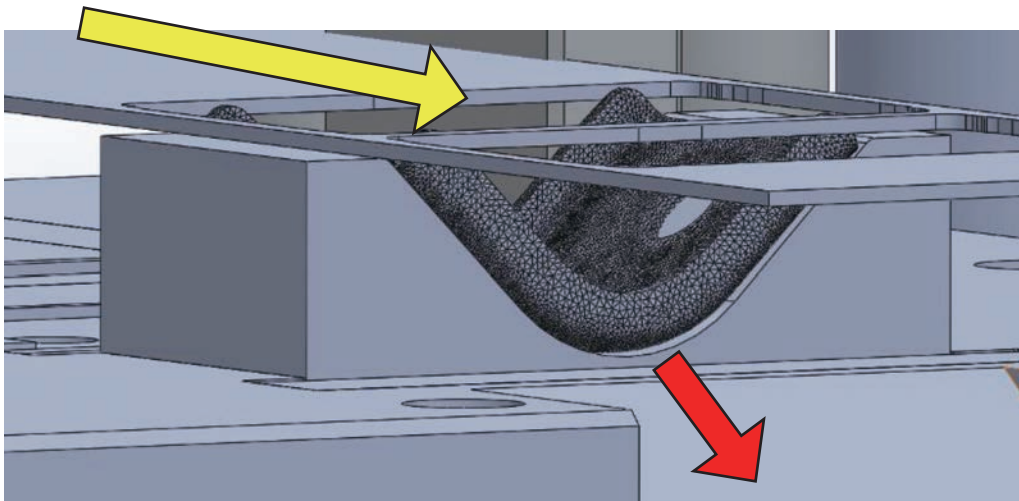


図 15 曲げ送りのモデル

## 9.7 その他の工夫

### 9.7.1 歩留まり率の向上

金型を小さくするだけでなく、材料の歩留まりを向上させることも環境負荷や原価の低減につながる。そのため、公差が許容されている丸穴をパイロット穴として活用し材料残を減らした。また、図 16 に示すようにパンチの先端にパイロットピンを付けることで、穴あけ工程後に位置だしと外形抜きを同時に行うことを可能にした。今回の金型はストロークが長いいため、標準のパイロットピンを使用するとピンと製品穴の接触距離が長くなり、製品表面へ悪影響をおこす可能性がある。そのため、図 17 に示すようにパイロットピンを可動式にすることで、パイロットピンが穴に入る量を最小限に抑え悪影響が生じないようにした。

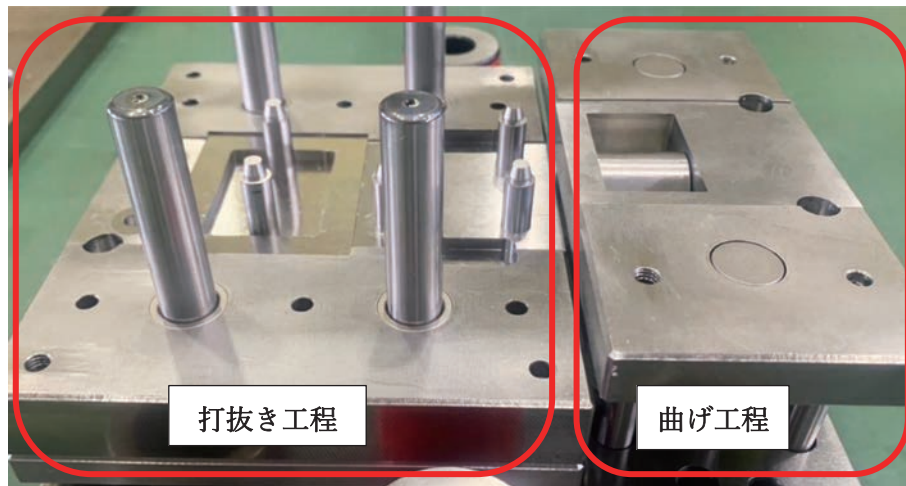


図 16 外形抜きパンチ写真

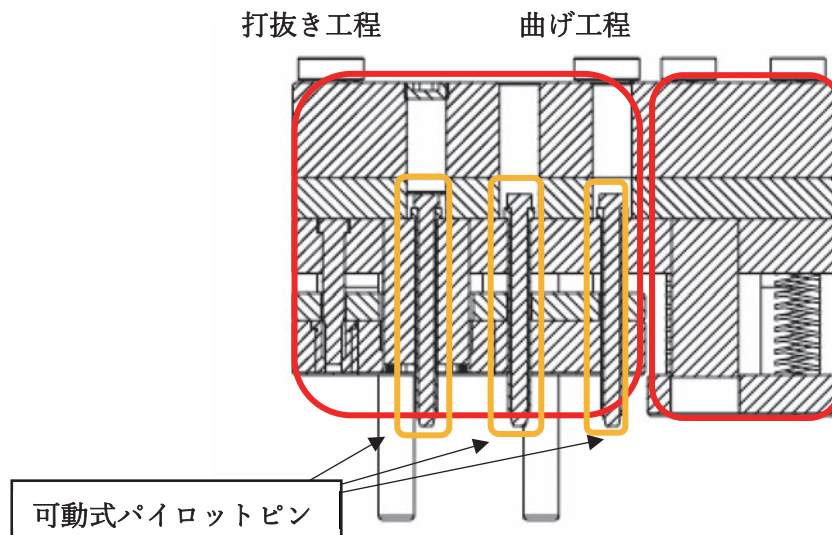


図 17 上型断面図

### 9.7.2 打抜き工程と曲げ工程の分離

曲げ工程のストロークが長く、曲げ工程と打抜き工程を同一ストロークにするとパンチと製品の接触距離が長くなり、パンチや製品表面に悪影響を及ぼしてしまう。そのため、打抜き工程と曲げ工程を分離した。図 16、17 に示すようにストリッパープレートを分割し可動式パイロットピンを用いることで、それぞれの工程で必要なストローク量を確保し材料線の高さを一定にすることが可能になった。また、ストリッパープレートを分割したことで曲げ工程でのストリッパーバックアッププレートが不要となり、材料削減につながった。



#### (10) 金型製作に関わるコメント

(川 村) 1 から金型を設計し、製作する中で求められていることや全体の時間や労力のバランスを考えることが重要だと知ることができた。



(佐々木) 実際に金型設計、加工など一連の工程を経験することでモノづくりの楽しさ、大変さを体感することができた。今回得ることのできた経験、知識を今後に活かしていきたいと思う。



(高 井) 1 から金型を作るのは初めての経験であったが、大学院で学んだ金型の知識を生かすことでよりよい金型を製作することが出来た。ものづくりでは加工を意識した設計が重要になることを学んだ。



#### (11) 謝辞

私たちが学生金型グランプリに参加するにあたり、ご指導いただいた先生方、技術指導の株式会社 DMT いわて様、岩手大学高度試作加工センターの皆様、材料・パーツの提供をしていただ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、パンチ工業様そして参加する機会を与えてくださっ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 (University name)

大阪工業大学

Osaka Institute of Technology (OIT)

(2) 提出金型種類 (Type of mold)

プレス金型 (単発型)

Press dies (single action work type)

(3) 担当教授 (Professor)

大阪工業大学 工学部 機械工学科・(兼)ものづくりセンター長

井原 之敏 教授

Yukitoshi Ihara

(4) 製作担当者 (Students)

(1: 学生代表) 工学部 機械工学科 4年次生 (製作時)

森谷 太一 (22歳) [精密工学研究室]

(1: Leader) Taichi Moriya (22years old) [Precision Engineering Lab.]

(2) 工学部 機械工学科 4年次生 (製作時)

松永 大翔 (22歳) [精密工学研究室]

Hiroto Matsunaga (22 years old) [Precision Engineering Lab.]

(3) 工学研究科 電気電子・機械工学専攻 1年次生 (製作時)

坪田 響 (23歳) [精密工学研究室]

Hibiki Tsubota (23 years old) [Precision Engineering Lab.]

(4) 工学部 機械工学科 1年次生 (製作時)

一柳 歩夢 (19歳)

Ayumu Ichiyanagi (19 years old)

(5) 工学部 機械工学科 1年次生 (製作時)

大門 克輝 (19歳)

Katsuki Daimon (19 years old)

(5) 金型写真 (曲げ型) (Photo of press dies)



図1 組付け状態

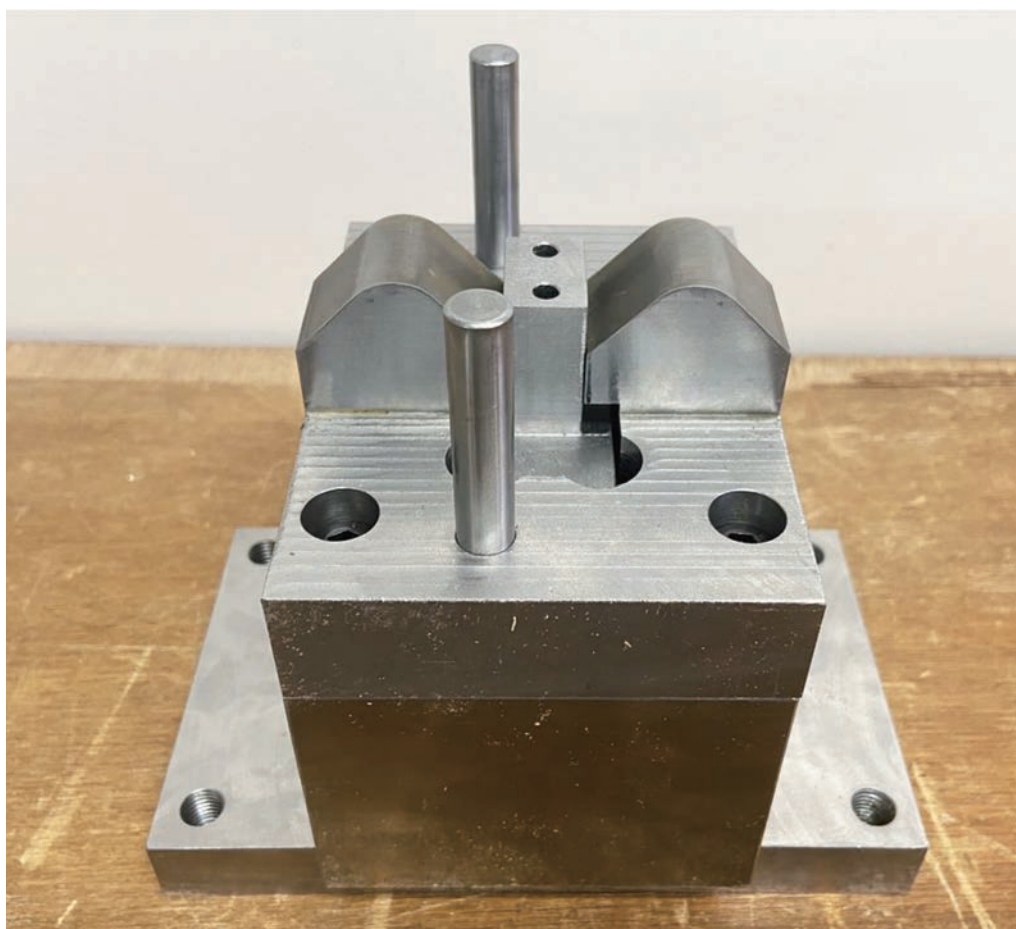


図2 上型







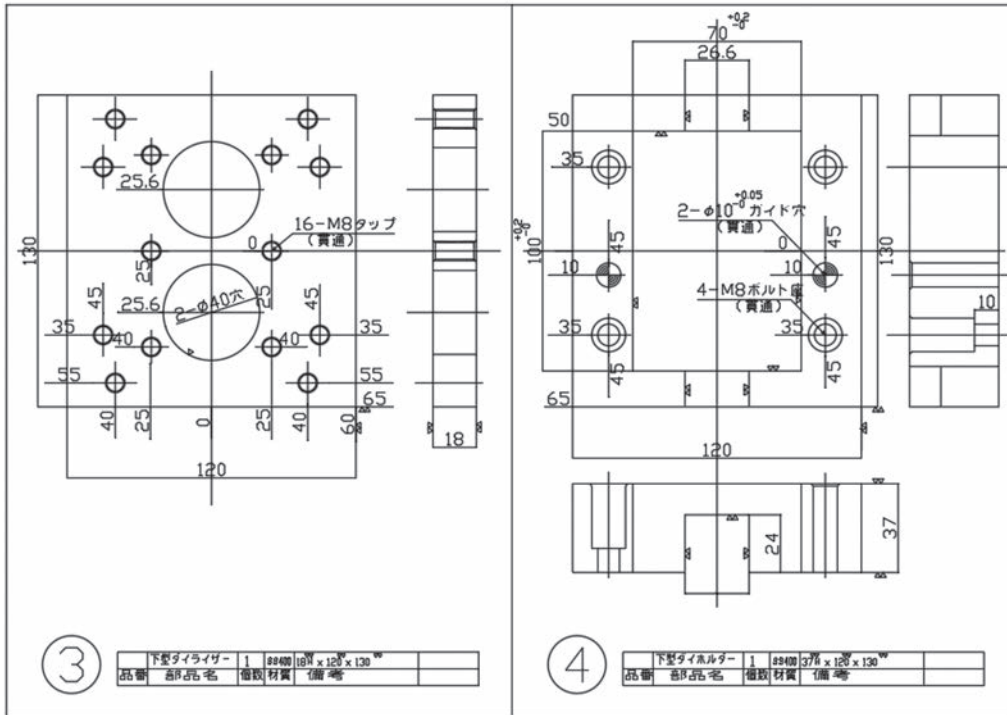


図7 部品図 (部品3, 部品4)

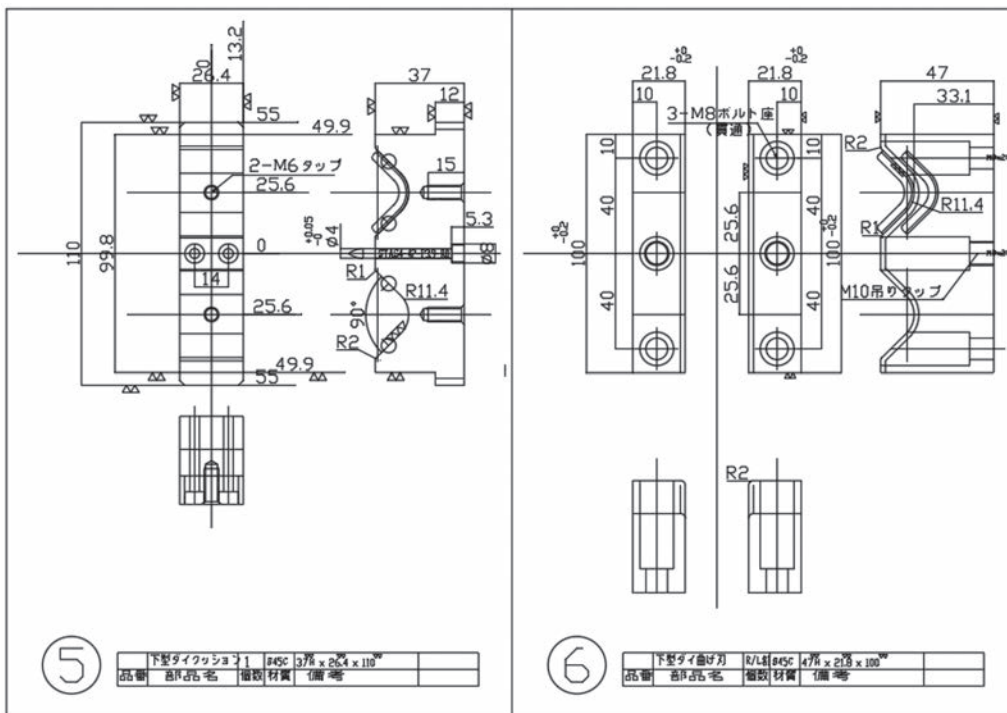


図8 部品図 (部品5, 部品6)

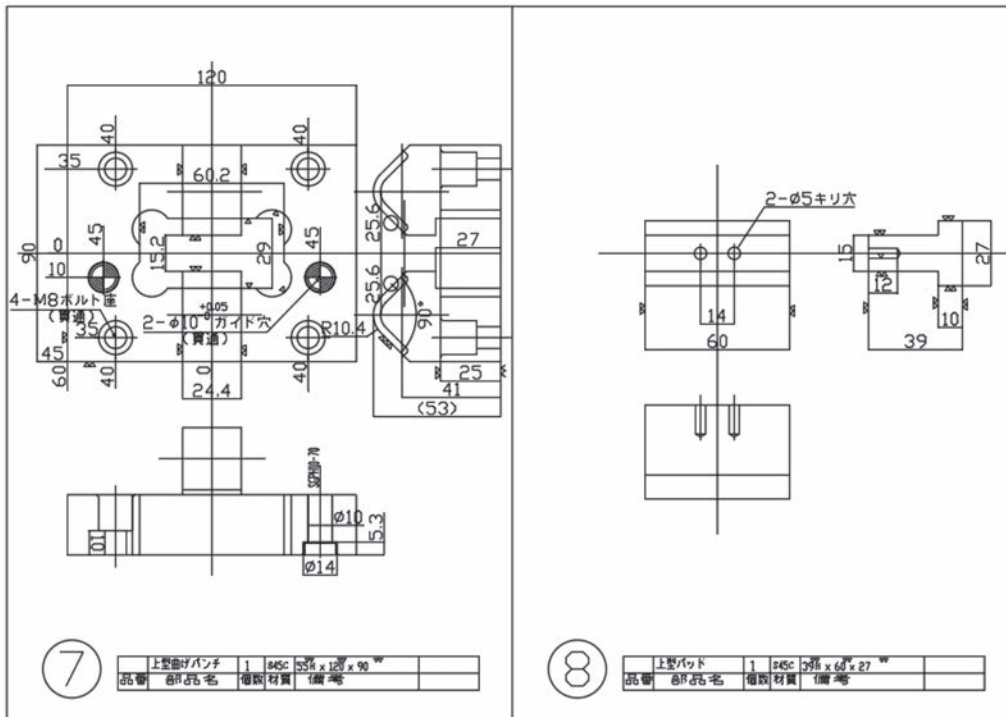


図9 部品図 (部品7, 部品8)

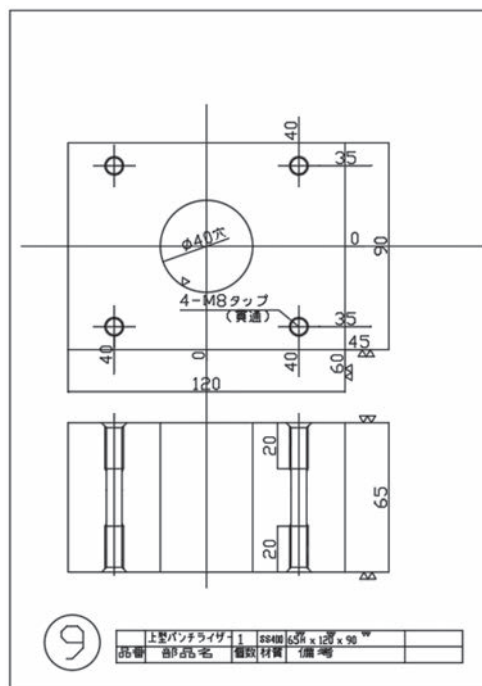


図10 部品図 (部品9)

## (8) 金型の構造 (Structure of press dies)

### 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。

そこで私たちは例年のテーマである「環境にやさしい金型」から、よりテーマを絞り、「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し、製品に触れる部分の金型をカセット式にすることで金型製作コストの削減に取り組んだ。

### 8.3 金型の設計思想

今回の課題製品の加工には少なくとも2工程必要であり、順送型が推奨される。しかし私たちは金型を製作することが初めてであったため、金型構造を理解しやすい単発型を採用した。また単発型は修正が容易であるため、コスト削減にもつながる。

### 8.4 金型設計・製作における工夫点

- ① 本番用の金型を作成する前に試験用金型を作成し、90°曲げとフランジ曲げを行った際に発生するシワの様子を確認した。結果を図11に示す。

上記試験用金型の結果から図12の赤く示した部品を上下可動式にすることで90°曲げとフランジ曲げを同時に行い、シワ発生を軽減につとめた。

また90°曲げの中心に当たる箇所をブランク材の幅を0.6mmずつくぼみをつけ、90°曲げを行った際に肉が余らないよう調整した。(図13)



図11 試験用金型の結果

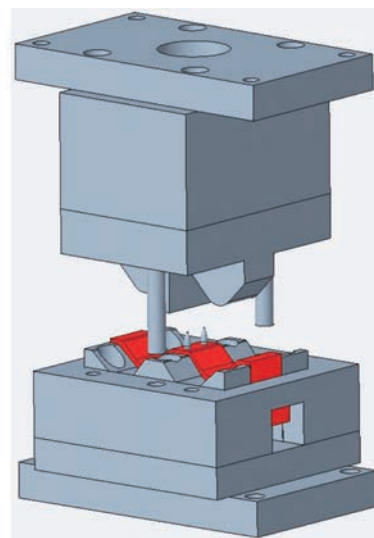


図12 上下可動式の部品モデル図

- ② 今回の製品を作成するにあたり、本来なら材料の型抜きをする工程が必要となるが、私たちはレーザーカットでブランク材を作成することで工程数を1つ減らし、必要となる金型を減らすことでコスト削減に繋がった。

- ③ 位置決めの精度を高めるためにパイロットピンを2つ用いて2点留めし、成型品を1度に2つ製作する2個取りにすることで材料の傾きや移動による成型品のずれを軽減した。(図13)

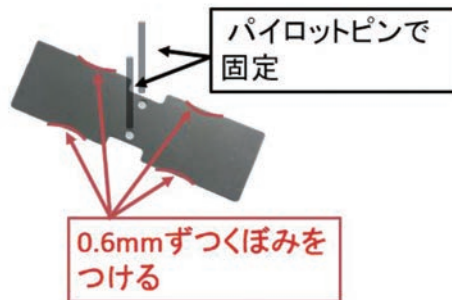


図13 ブランク材の形状

- ④ ストリップガイドピンの位置を非対称にし、組み立て時の組み付けミスを防止した。

### 8.5 設計作業

金型設計は2次元の製作図を金型企業の方の協力をいただきながら作成した。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。

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。

### 8.6 金型製作作業

曲げを行う部品の輪郭加工にはFANUC製のワイヤカット放電加工機(図14)を使用し、R面取りを必要とする加工には大阪機工製のCNCフライス盤(図15)を使用した。その他切削加工には静岡鐵工所製の汎用フライス盤を使用した。



図14 ワイヤカット放電加工機



図15 CNCフライス盤

## 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 16)



図 16 試験打ちに使用したプレス機

### (9) 金型製作に関わるコメント (Comment on press dies manufacturing)

金型製作を始める準備として金型を扱う企業の工場見学を行った。石崎プレス工業株式会社、タカラスタンダード株式会社の 2 社を訪れ、金型産業の様子について学んだ。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。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 (Acknowledgement)

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。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、タカラスタンダード株式会社の米谷様、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「ラック用金具・順送金型」  
Press forming die (Progress Die), “Rack Bracket”

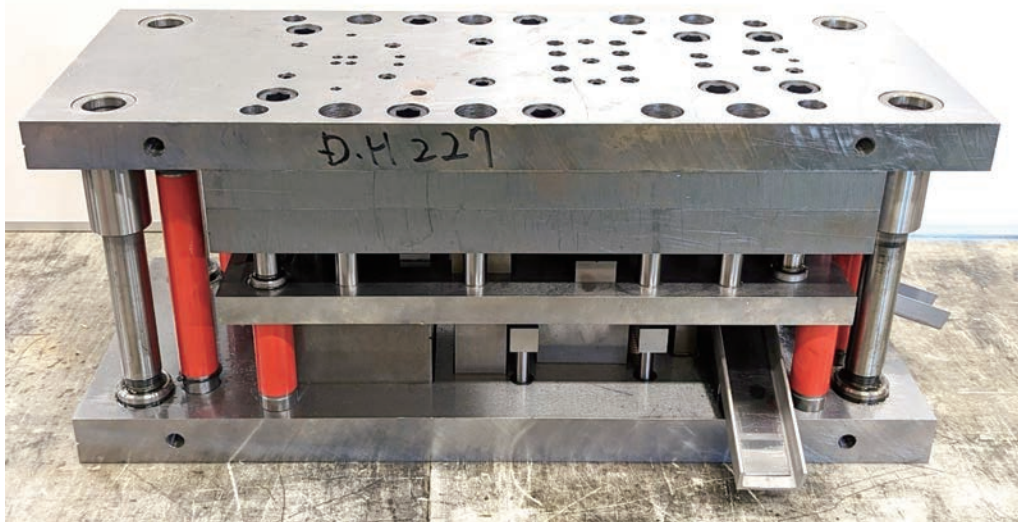
(3) 製作指導担当教授

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、吉田佳典准教授(センター長)、山下実教授(副センター長)、新川真人准教授(副センター長)  
Staff members  
Guest Assoc. Prof. M. Taniguchi, Prof. Z.G. Wang, Prof. M. Yamashita, Assoc. Prof. Y. Yoshida, Assoc. Prof. M. Nikawa, Gifu University Center for Advanced and Smart Die Engineering Technology

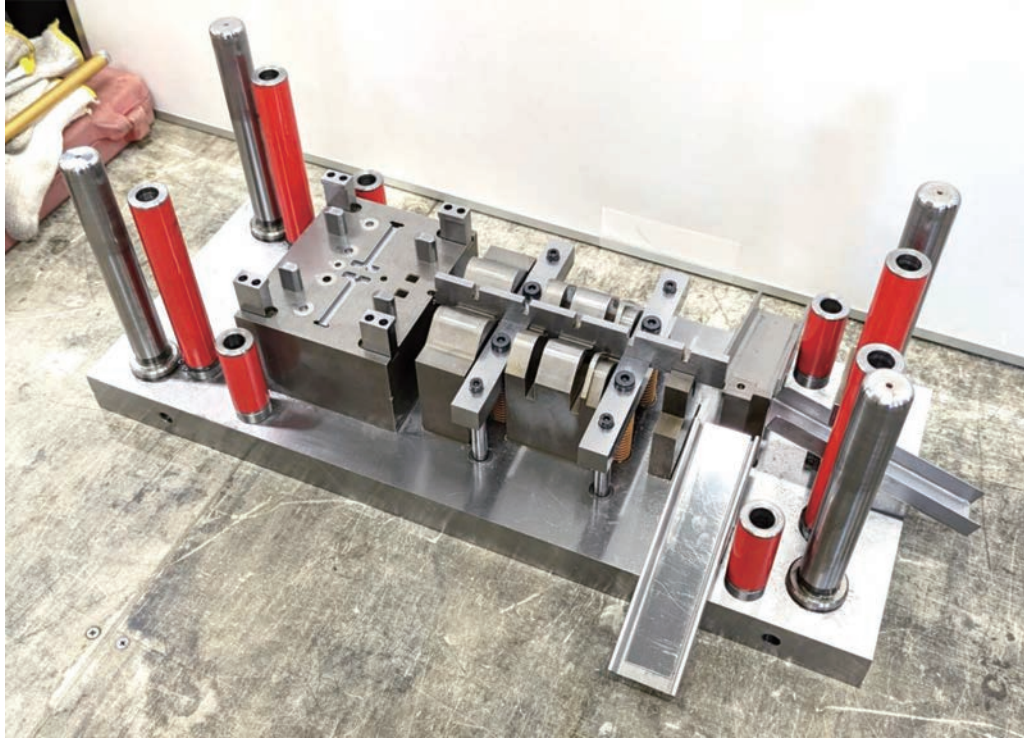
(4) 製作担当者

機械工学科(現在) 学部4年生(製作時)  
河地 啓吾 (23歳)・佐藤 祐輔 (23歳)・棚橋 翼 (22歳)・日比野 颯真 (22歳)  
箕浦 秀真 (22歳)・三好 将生 (22歳)  
Student members  
K. Kawachi, Y. Sato, T. Tanahashi, S. Hibino, S. Minoura, M. Miyoshi

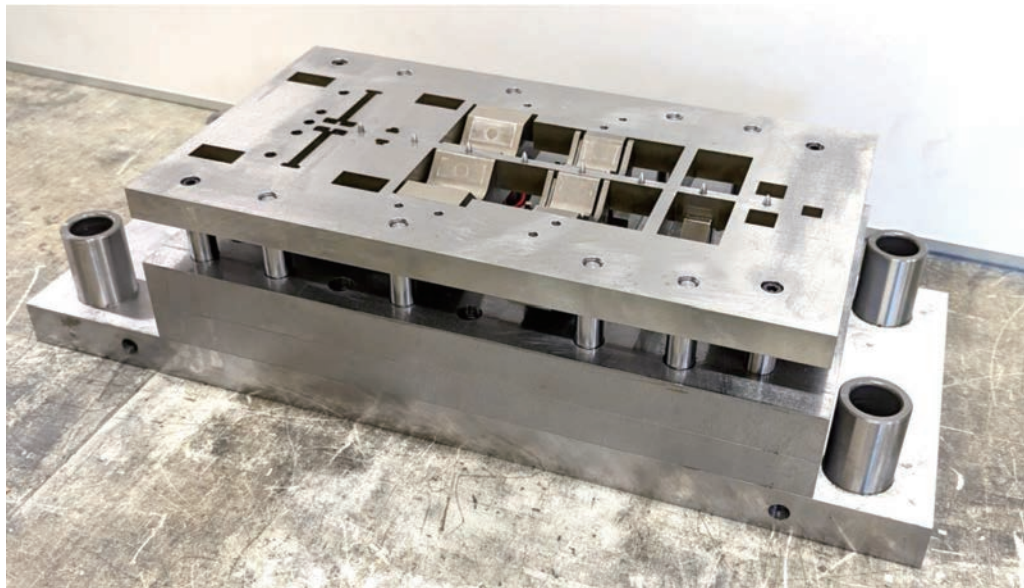
(5) 金型写真 Photos of press-forming die



組付け状態 Die assembly



下型 Lower Die



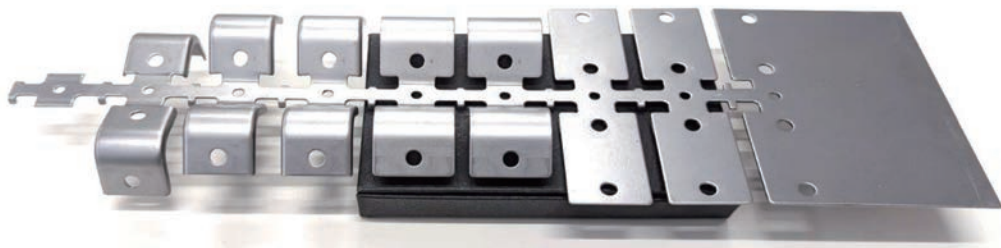
上型 Upper Die

(6) 課題製品

ラック用金具 Rack bracket 材料 Material : 冷間圧延鋼板 SPC270  $t = 1.0\text{mm}$



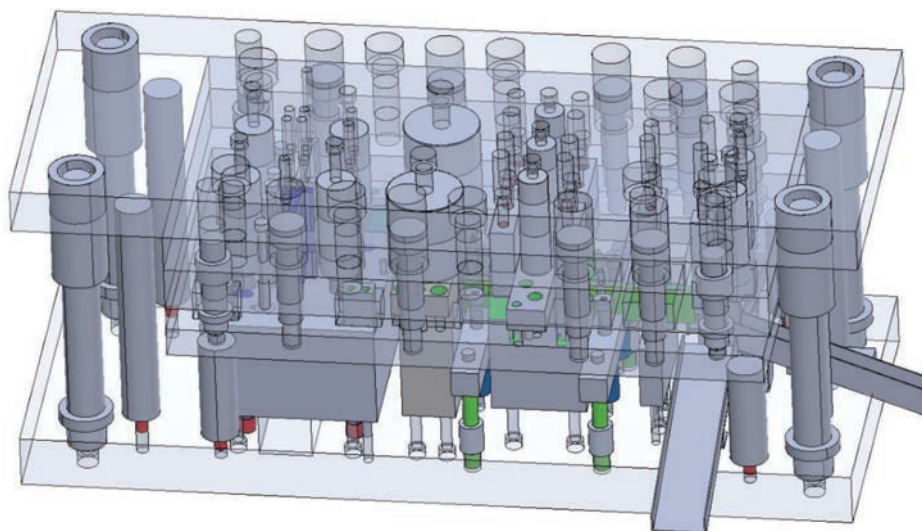
製品 Product



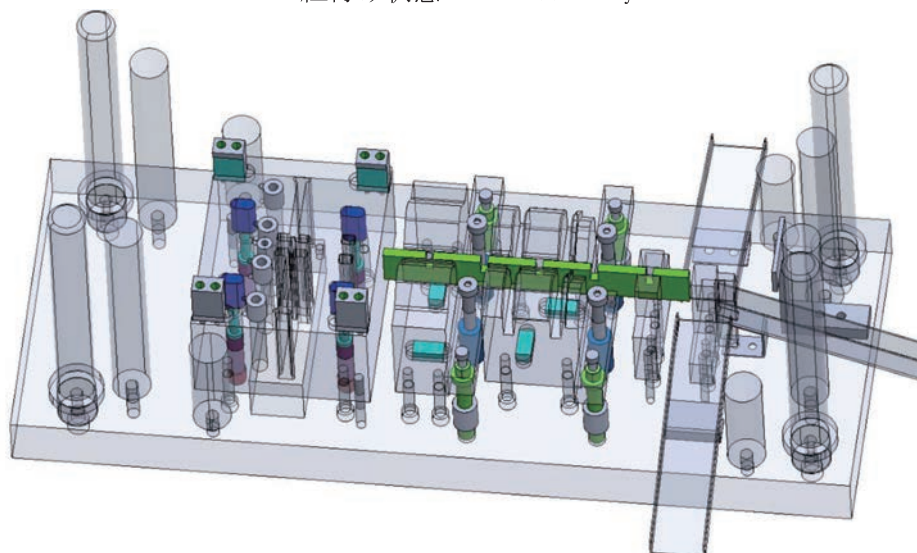
プレス工程サンプル Press process sample



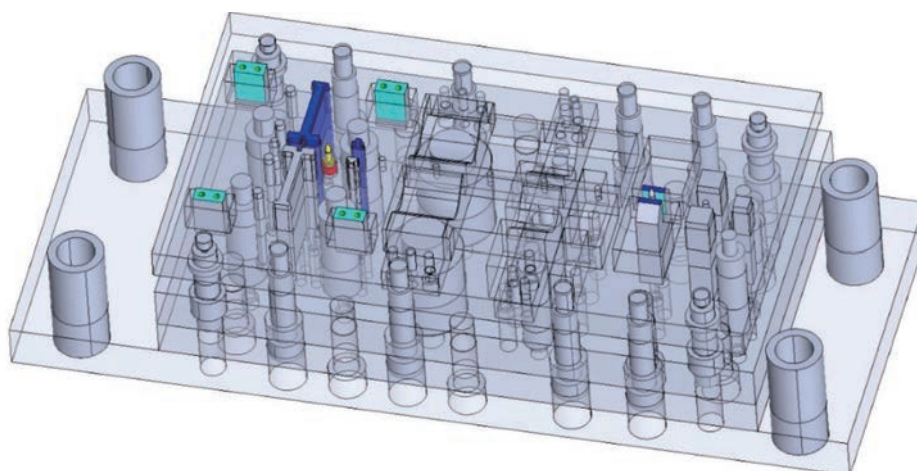
(7) 金型図面 Design of forming die



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

環境性と経済性が高い金型の設計製作

Design and fabrication of eco-friendly and economical press die

(9) 金型の設計思想 Die design concept

材料歩留まりが高い工程レイアウトと、生産効率が高い金型構造の実現

Achievement in process layout with high material yield and die structure with high production efficiency.

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

工程設計の手順として、どのように製品を成形するかを議論の上、材料の形状と工程順序を決定した。次にテーマを実現するためにはどのような金型構造にするかを検討した結果、材料歩留まりと生産性の2点に重点を置き、順送金型にするべきであるとの結論となった。

In the process design, we discussed how to form the product, and decided the initial shape of the sheet and the forming stages. As the next step, we examined the die structure that achieves the theme, we concluded that we should adopt a progressive die, emphasizing the two points of material yield and productivity.

歩留まりをより向上させつつ搬送時の安定性を高めるためには、製品を2個取りにする工程レイアウトがよいのではというアイデアが出たため、それを採用した。順送金型における素材形状と各工程での成形形状や工程順序は CAE 解析を活用しながら行った。

In order to improve the material yield and stability during transportation of the material, we adopted a process layout that produces two products at the same time. The material shape of the progressive die, the forming shape in each process, and the process order were determined using CAE (finite element method).

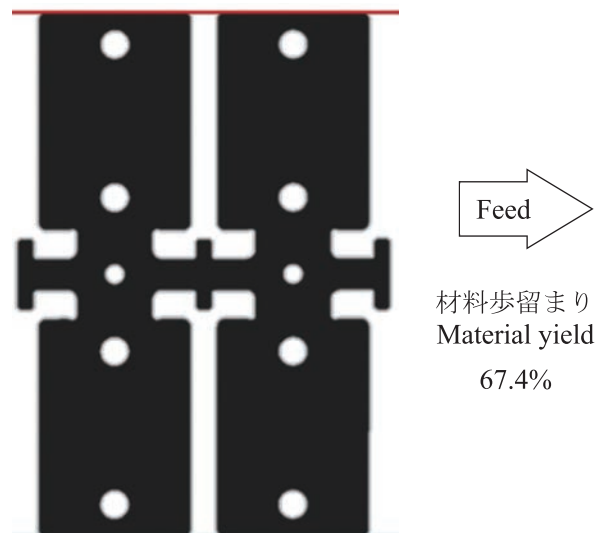


材料歩留まり  
Material yield  
56.0%



材料歩留まり  
Material yield  
35.1%

製品配置不採用案  
Rejected plan for product layout



材料歩留まり  
Material yield  
67.4%

製品配置採用案  
Adopted plan for product layout

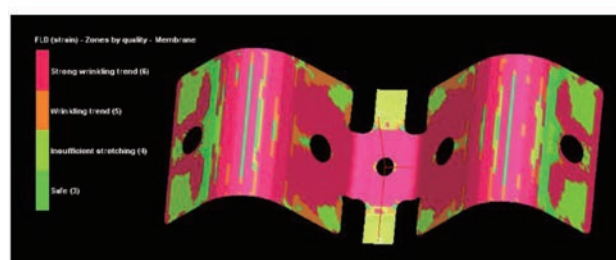
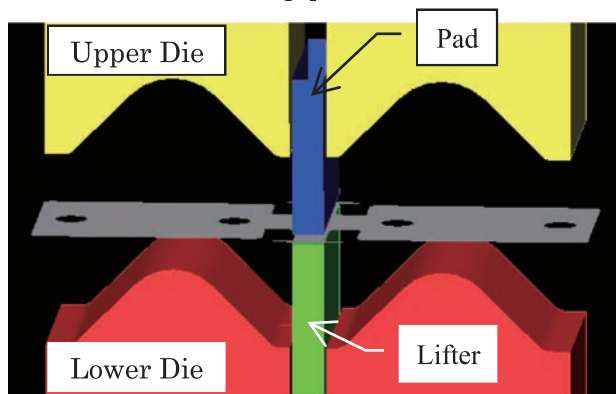
### (11) 工程設計で発生した問題点と解決策

#### Problems encountered in process design and solutions

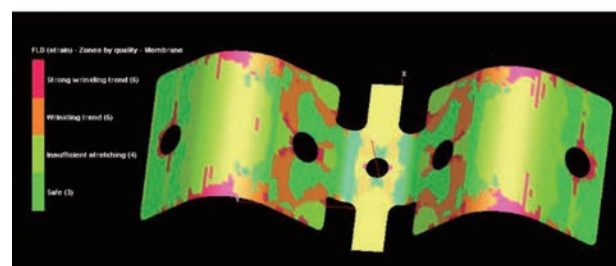
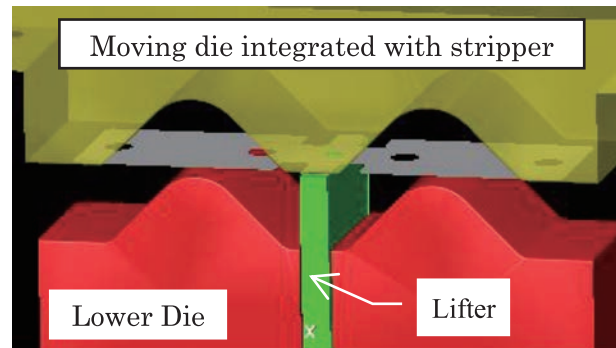
##### ● 1 曲げ工程における成形不良 Forming defects in the bending process

各工程の加工タイミングに変化があると送り機が変形し搬送不良の要因となるため、抜き工程のストリッパと曲げ工程のパッドを同じタイミングで動作させる必要がある。1 曲げ工程はパッドが必要ないため、送り部分のみを他工程のストリッパ・パッドと同タイミングで押さえて下げていく必要があるが、CAE 解析の結果で成形不良が発生することが分かった。よって、曲げ鋼材をパッドと一体化し、成形に必要な圧力源を配置することにより、パッド成形を行うことで解消できるかを検証し、不具合を解消することが分かった。

When there is the deviation from the desired position in each trimming process, the feed crosspieces will be deformed, causing defective during transportation between forming stages. Therefore, it is necessary to operate the stripper in the trimming process and the pad in the bending process at the same time. Since the 1st bending process does not require a pad, it is necessary to press only the feed crosspiece at the same timing as the pad in other processes, but CAE analysis revealed that there was a forming defect. Therefore, we verified whether the problem could be solved by integrating the bending steel and the pad and arranging the pressure source necessary for forming, and found that the problem could be solved.



初期検討構造 Initially designed structure  
全体的な成形不良と穴の変形の発生  
Resulting in poor dimensional accuracy and undesired deformation

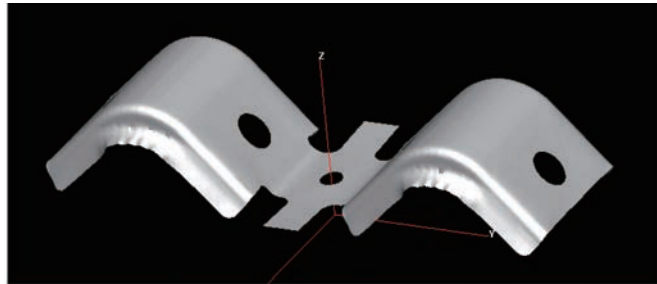
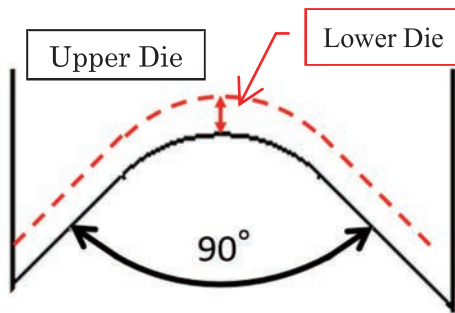


採用構造 Adopted structure  
良好な品質が得られた  
Good shape accuracy and surface quality were obtained.

## ● 2 曲げ工程における成形不良 Forming defects in the bending process

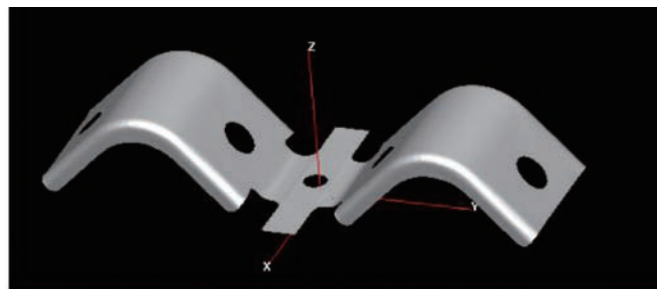
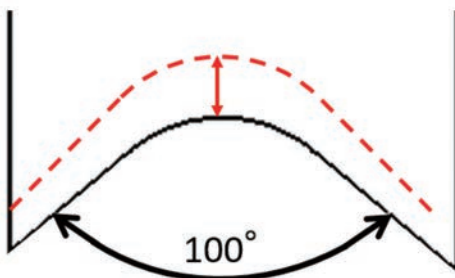
製品中央部が縮みフランジ成形となり、CAE 解析により極端な増厚とシワが発生することが分かった。よって、製品中央部分の上型曲刃の食い込みを大きくし外側へ向かって徐々に小さくしていくことで、増厚を製品外側へ拡散させ、しわの発生を抑止できることが分かった。

It was found that the central part of the product was shrink-flanged, and the CAE analysis showed that the thickness increased significantly and wrinkles occurred. Therefore, it was found that by increasing the bite of the upper bending steel at the center of the product and gradually decreasing it toward the outside, the increase in wall thickness can be diffused to the outside of the product and wrinkles can be suppressed.



初期検討解析モデルの簡略図と CAE 解析結果

Illustration of initially designed die profile and predicted shape with wrinkling by CAE



採用解析モデルの簡略図と CAE 解析結果

Illustration of adopted or improved die profile and predicted shape without wrinkling by CAE

## ● 製品の穴位置と穴径の精度確保

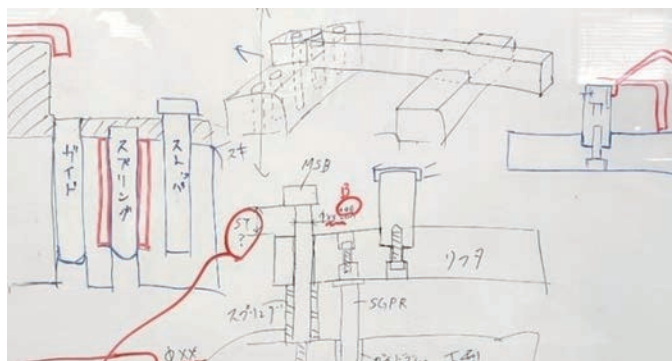
### Implementation of location and dimensional accuracy of hole

製品の穴位置と穴径の精度を確保するためには、曲げ成形後に穴抜き加工をすることが理想であると考えた。しかし、順送金型の場合カム機構が必要となり、金型の大型化と製作コストの増大につながるため、曲げ成形前の展開抜きにて外形と同時に抜くことで金型構造を簡略化できないかを検討した。CAE 解析を実施した結果、製品上面の形状変化が少なく、穴からフランジ部分までの距離が十分にあることから、展開抜き工程にて穴抜き加工をしても精度への影響がほぼないことが分かり、その工程案を採用した。

In order to ensure the accuracy of the hole position and hole diameter of the product, we thought that it would be ideal to punch the hole after bending. However, progressive dies require a cam structure, which makes the dies larger and more expensive to manufacture. Therefore, we investigated whether it would be possible to simplify the die structure by performing punching at the same time as the outer shape of the product before bending. As a result of CAE analysis, it was found that there was little change in the product shape and the distance from the hole to the flange was sufficient, so it was found that there was almost no effect on accuracy even if the hole punching process was performed during the outer shape trimming process.

## (12) 金型設計における取り組み Study on designing press-die

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。



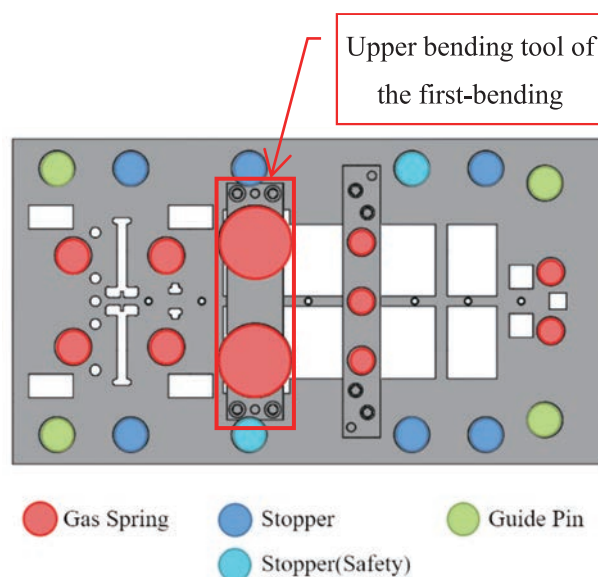
The person in charge of press die design was assigned for each process, and after roughly examining the structure according to the contents of the process design using hand-drawn schematic drawings, detailed design was performed using 3D-CAD. First, we proceeded with the design considering only the feasibility of the structure of each process, and periodically combined the data of the entire process to add parts necessary for product transportation and common components, so that the press die could be simple and highly transportable.

## (13) 金型構造の工夫 Ingenuity of die structure

### ● ストリッパとパッドの一体化 Integrated stripper and pad

抜き工程のストリッパと2曲工程のパッド、それらと同時稼働にする必要がある1曲工程の上曲刃を一体構造にし、各工程に必要な力を算出の上、圧力源の強さと配置を決定した。それによって、全工程同じタイミングで栈を押し下げていくことが可能となり、栈の変形による工程間ピッチの狂いが発生せず、良好な製品搬送性と寸法精度の高い製品を生産することができた。

The stripper of the trimming process, the pad of the second-bending process, and the upper bending steel of the first-bending process that needs to be moved simultaneously with them were made into an integrated structure, and the strength and arrangement of the pressure source were determined after calculating the force required for each process. As a result, it became possible to push down the feed crosspieces at the same timing in all processes, and there was no deviation in pitch between processes due to deformation of the feed crosspieces, and it was possible to produce products with good product transportability and high dimensional accuracy.



ストリッパ・パッド・1曲鋼材一体部品  
Stripper / Pad / first-Bend Steel Integrated Parts

ストリッパ・パッド・1曲鋼材一体部品  
Stripper / Pad / first-Bend Steel Integrated Parts

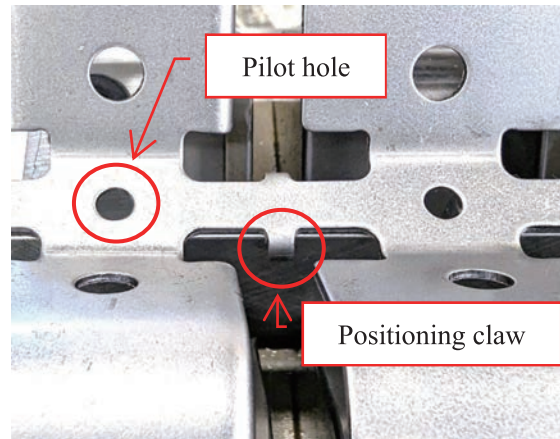


### ● 製品搬送用リフターと位置決め

#### Lifter for transportation between forming stages and positioning

搬送時に干渉が無いように製品を持ち上げるリフターは、展開抜き工程はブロックリフター、1曲工程以降のステージは栈を受けるレールタイプのリフターとした。素材の幅方向の位置決めは、展開抜き工程は材料の幅方向を受けるサイドゲージ、1曲工程以降では栈に成形した位置決め用の爪をリフターに引っ掛けることで行った。送り方向の位置決めは本学に送り装置がないことから、手送りを前提として送り後端にランニングゲージを設定した。成形前の正確な位置決めはパイロットピンにより行った。

For the lifters that lift the product so as not to interfere with transportation, block lifters are used in the trimming process, and rail-type lifters that receive feed crosspieces are used after the primary bending process. Positioning of the material was performed by a side gauge that receives the material in the trimming process, and by hooking a positioning claw formed on the feed crosspiece to a lifter in the first bending process and later. Since our university does not have a feeding device for positioning in the feeding direction, we set a running gauge at the rear end of the feeding assuming manual feeding. Precise positioning before forming was performed with a pilot pin.

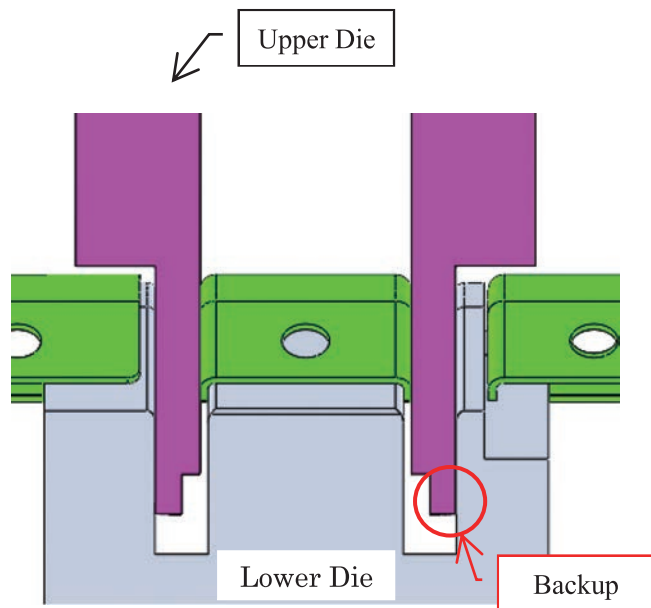


### ● 歩留まり向上のための工夫

#### Design for good yield

歩留まりを向上するためには送り方向のピッチを短くすることが重要であり、金型構造をコンパクトにするためには、展開抜き工程の上切刃の幅と2曲工程の上曲刃の幅を小さくすることが必要であることが工程設計の過程で分かった。展開抜き工程の上切刃は抜き力に対して計画生産数内で座屈が発生しない十分な強度を得られる最小幅を算出し、2曲工程の上曲刃は成形時に発生する側方力を受けることができるようにバックアップを設定することで、成形力に十分耐えられる最小の幅に設定した。その結果、高寿命かつコンパクトで、材料歩留まりの高い工程レイアウトを設計することができた。

In the design process of the progressive die, it was found that shortening the pitch in the feed direction is important for improving the material yield. We also found that the width of the upper cutting steel in the trimming process and the upper bending steel in the 2nd bending process should be reduced in order to make the die structure more compact. For the upper trimming steel in the trimming process, we calculated the minimum width to obtain sufficient strength



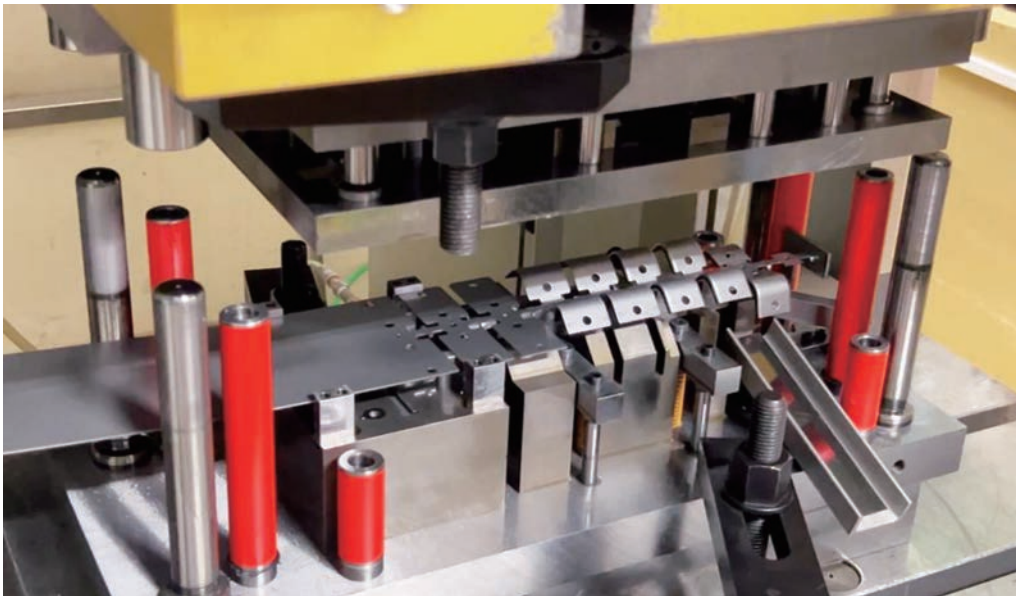
2曲げ工程上下曲刃  
Upper and lower bending tool  
of the second-bending

to prevent buckling within the planned production quantity against the pulling force. In addition, the upper bending steel in the 2nd bending process was set to the minimum width that can sufficiently withstand the forming force by setting a backup so that it can receive the lateral force generated during forming. As a result, we were able to design a long-life, compact process layout with high material yield.

#### ● 製品排出

製品および栈を切断した後に発生するスクラップはそれぞれの排出シュートを設定することにより行い、シュート角を 20° 以上確保することにより、スムーズな排出性能を得ることができた。

Scrap generated after cutting products and feed crosspieces is discharged by setting a discharge chute for each, and smooth discharge performance can be obtained by securing a chute angle of 20° or more.



#### (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「環境性と経済性が高い金型の製作」に設定し、材料歩留まりや生産性の高い工程レイアウトや金型構造をそれらに紐づけた上で、設計・製作に取り組みました。

工程レイアウト検討においては、いかに歩留まりと生産性を高くするかについて議論を重ね、複数の工程案を出しました。それらの組み合わせにより今回採用した工程レイアウトが完成し、歩留まりと生産性の向上を高いレベルで両立できたと自負しております。

The theme at the Gifu university was set to "Production of eco-friendly and economical press die", and we worked on the design and production after linking the process layout and die structure with high material yield and productivity. In examining the process layout, we repeatedly discussed how to increase yield and productivity, and came up with multiple process plans. We are proud that the process layout adopted this time was completed by combining them, and we were able to improve both yield and productivity at a high level.

その反面、順送工程を採用したこともあり金型の大型化や複雑化は避けられず、金型設計は難航しましたが、部品の共通化や最適な部品配置などのアイデアを出し合い、無駄がなくコンパクトな金型を設計することに成功しました。

On the other hand, by adopting the progressive process, the size and complexity of the die were unavoidable, and the mold design was difficult. However, we came up with ideas such as common parts and optimal parts placement, and succeeded in designing a compact mold with no waste.



金型部品の加工においてはほとんどトラブルなく順調に加工を行うことができましたが、設計の品質が非常に高く、加工データ作成における工具や加工条件の選定も的確であったと指導教員より高く評価されました。金型の組付けにおいても同様に干渉等の不具合もなく完了し、金型設計や加工データ作成における慎重な検討と入念なチェックが高い品質の金型を製作するために必要であることが分かりました。

We were able to process the die parts smoothly without any trouble. Our teacher highly praised the extremely high quality of the design and the accuracy of the selection of tools and the setting of the machining conditions in creating the machining data. Even in the assembly of the die, it was completed without problems such as interference. We learned that careful consideration and careful checks in mold design and processing data creation are necessary to manufacture high-quality molds.

製品の生産では設計通りに良好な搬送性や製品・スクラップの排出性が実現できたことを確認しました。製品品質においても CAE 解析を活用した工程検討や金型設計の結果として、要求精度を満たした高い品質のものを生産することができ、1 回目のトライにて量産まで行うことができました。

今年度の活動ではこれまでの先輩方の経験や反省を踏まえ、慎重に慎重を重ねた設計や作業前の十分な確認をしながら作業しましたが、「ものづくり」においてはこのような基本的な事を確実におこなうことが最も重要であることを学ぶことができました。

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。

In the production of products, we confirmed that good transportability and product/scrap discharge were achieved as designed. In terms of product quality, as a result of process review and die design using CAE analysis, we produced the high-quality products that satisfied the required dimensional accuracy and surface appearance, therefore. We also succeeded to produce good products in the first trial.

During the activities in about a half year, based on the experiences and reflections of our seniors so far, we worked with careful and careful design and sufficient confirmation before work. We learned that it is most important to reliably perform such basic things in Monozukuri.

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』

2023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

# ヤスダで カイケツだ!!

 YASDA



圧倒的な精度と品質に裏打ちされた高い信頼性と安定性。  
長年にわたり超高精度マシニングセンタを手掛けた実績で、  
お客様のお困りごとを解決し新時代のものづくりと価値を創出します。



次世代を担う最新5軸マシニングセンタ

**YBMVISO**



立形ベストセラー機が装い新たにバージョンアップ

**YBM640V Ver.V**

**YBM950V Ver.V**

**安田工業株式会社**

〒719-0303 岡山県浅口郡里庄町浜中1160  
TEL.0865-64-2511(代) FAX.0865-64-4535

[www.yasda.co.jp](http://www.yasda.co.jp)



GOOD DESIGN AWARD 2022

# INTERMOLD 2023 金型展2023

■主催/一般社団法人日本金型工業会

## 金属プレス加工技術展2023

■主催/一般社団法人日本金属プレス工業協会

2023年

4月12日(水) > 15日(土)

10:00 > 17:00

※ただし最終日は16:00まで

東京ビッグサイト

〒135-0063 東京都江東区有明3-11-1

自動車 デジタル化  
部品 次世代金加工  
自部品 加工 積層造形  
航空機 工作機械  
切削精密加工  
自動化 精密加工  
射出成形  
精密測定  
環境配慮 大型化



# 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

## 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

2023年

6月21日(水) > 23日(金)

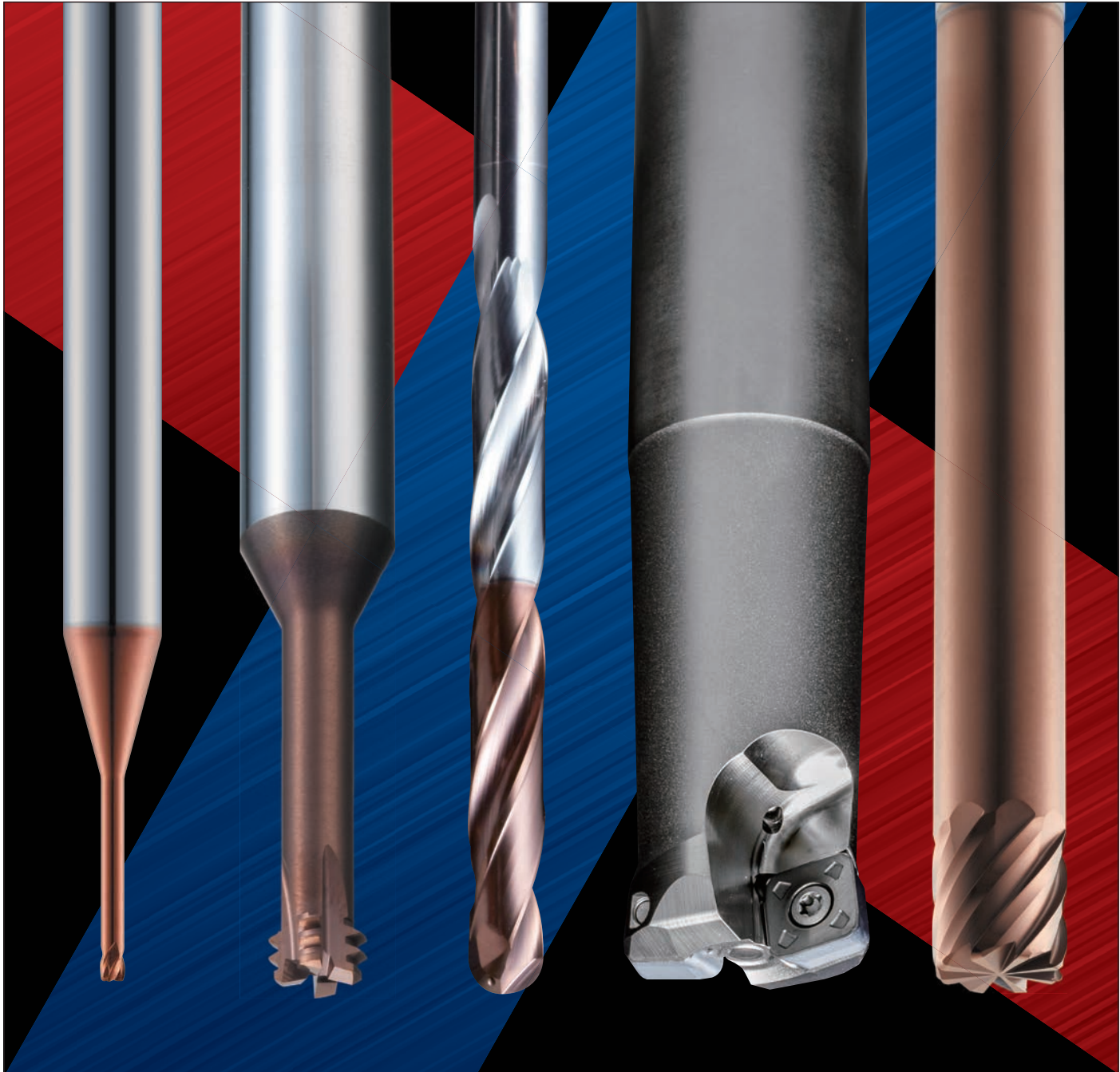
10:00 > 17:00

ポートメッセなごや

〒455-0848 名古屋市港区金城ふ頭2-2

東京会場・名古屋会場 <https://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 Email: infoim2023@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。

