

# 冷間引抜加工で切り拓く マグネシウム合金の新たな世界

A cold drawing technology would open up  
a new world of Magnesium alloys

2013年1月18日  
株式会社 マクルウ  
MACRW Co., Ltd.

## 私たちの問題意識

Our concerns

様々な製品へのマグネシウム合金の採用が進むものの、ダイカストや射出成型品が中心

There are only die-casting products while we can find many magnesium products

# 目次

## Table of contents

- 株式会社マクルウの概要  
Profile of MACRW Co., Ltd
- 冷間引抜加工とはどのような加工法なのか  
What's the cold drawing process?
- 冷間引抜加工により可能となるスペック  
Specifications enabled by the cold drawing
- 冷間引抜加工が難しいマグネシウム  
The cold drawing process is very challenging for Magnesium
- マグネシウム合金の冷間引抜加工基本技術を確立出来た理由  
The reasons why we could succeed to develop the basic technology of cold drawing Magnesium alloys
- 冷間引抜加工により実現できるマグネシウム合金材とは  
What's the capability of cold drawn magnesium alloys?
- 冷間引抜加工により広がる市場  
Potential markets of cold drawn magnesium alloys

# 株式会社マクルウの概要

## Profile of MACRW Co., Ltd

株式会社マクルウ

MACRW Co., Ltd.

代表取締役: 安倍雅史

CEO: Masahito Abe

住所: 静岡県富士宮市山本287-1

Address: 287-1 Yamamoto, Fujinomiya, Shizuoka

設立: 2010年1月

Established: Jan. 2010

資本金: 500万円

Capital: 5 million JPY

経営範囲: 非鉄合金及び鉄鋼材料の加工など

Our business: Processing steel and non-ferrous alloy products, and others



浜松地域マグネシウム  
事業化研究会へ参加  
Attending the Mg R&D  
group in Hamamatsu



クルマ未来博2012へ出展  
Exhibits at  
Next generation  
vehicle show 2012



### (代表者略歴)

1967年芝浦工業大学機械工学科卒業

大手製紙メーカーのプラントエンジニアを経て1971年トシダ工業(株)入社。1987年代表取締役社長就任。生産技術の革新や新規市場進出により事業拡大にまい進。シリンダー用途精密引抜鋼管市場において国内トップシェアを獲得し、年商を22億から40億へ成長させた。また、Pipe In Coil材の引抜に挑戦し機械構造用鋼管として商品化に成功、更に鋼管の加工分野に進出し90度曲げなど新たな技術を生み出した。海外展開においても、1997年新日鉄を中心としたタイ国におけるジョイントベンチャーに参画、2004年には中国に独自の子会社を設立するなど積極的に推進した。この間、東部鋼管製造協同組合理事長などを歴任。

2003年東大先端研を中心としたマグネシウム合金に関する産学連携コンソーシアムへ参加。2010年トシダ工業(株)の経営から退き、開発途上であったマグネシウム合金の塑性加工を実現させるため(株)マクルウを設立。

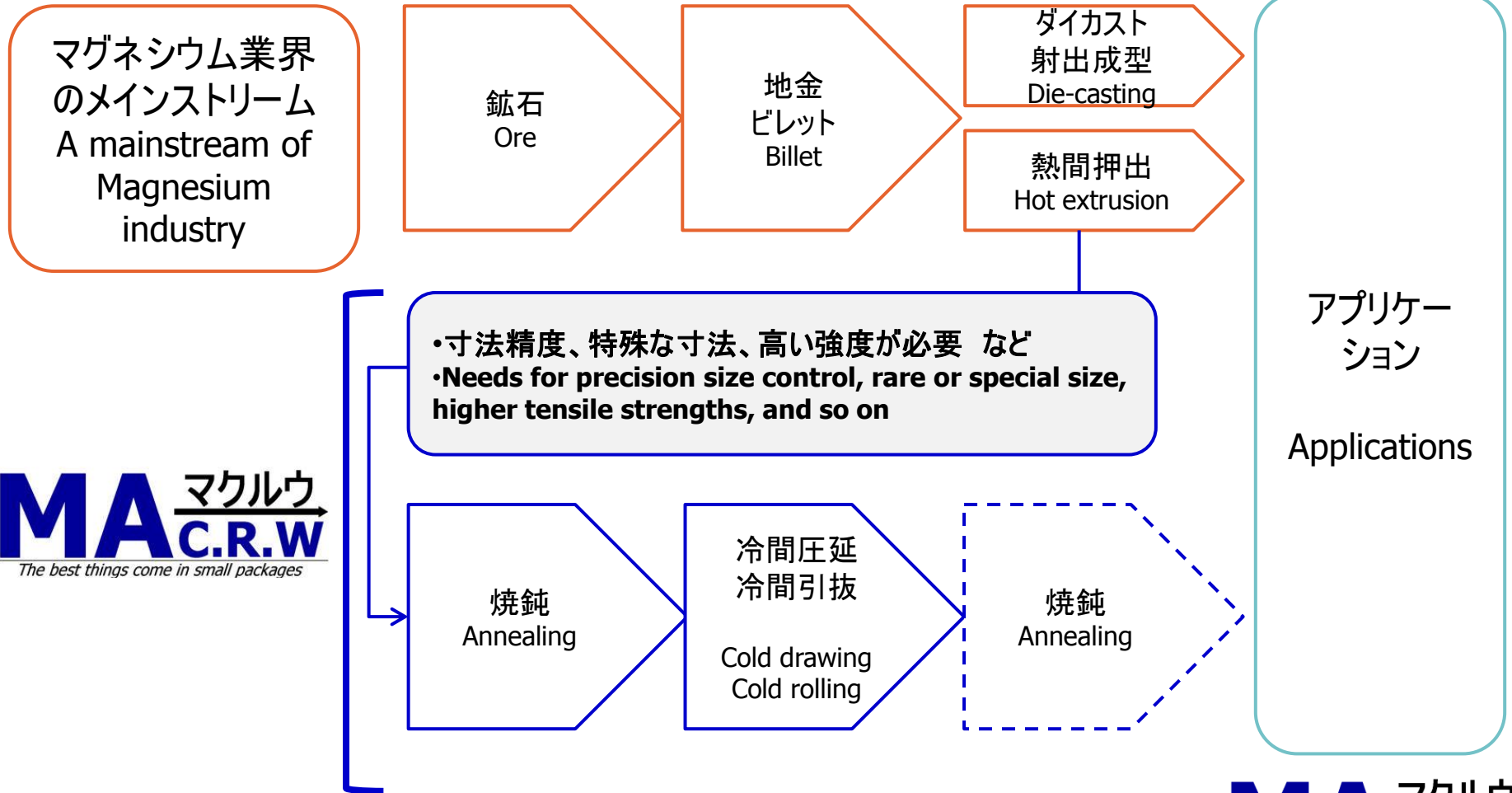
現在、富士宮市振興公社理事長、富士宮浅間大社責任役員などを兼務。

# 株式会社マクルウの概要

Profile of MACRW Co., Ltd

マグネシウム業界における(株)マクルウの位置づけ

Our place in Magnesium industry



# 冷間引抜加工とはどのような加工法なのか

## What's the cold drawing process?

1. 熱処理  
Annealing

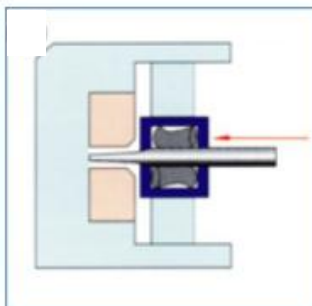
2. 先付  
Tipping

3. 潤滑  
Lubricant

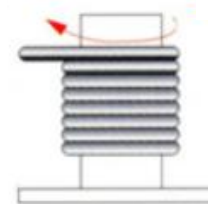
4. 引抜  
Drawing

5. 巻取  
Coiling

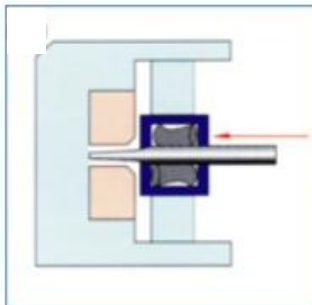
Coil  
コイル  
巻き



潤滑 Oiling



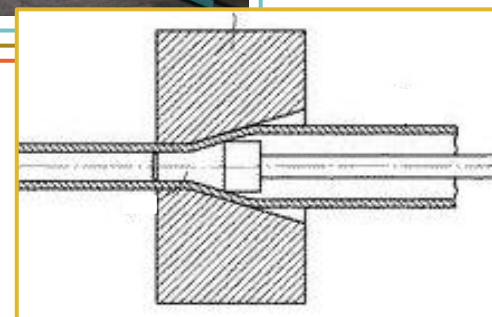
Bar  
直線



潤滑 Oiling



1. 焼鈍: 熱処理により素材の軟化を促す工程  
Annealing: Process which promote to be soft by heating
2. 先付: 管の先端を絞り引抜時の掴み代を作成する工程  
Tipping: Process which make a tip thin by swaging
3. 潤滑: 引抜時に金型と素材がかじりや焼き付くことなく加工するための工程  
Lubricant: Process which make surface smooth for no defects
4. 引抜: 金型に被引抜棒材を挿入し、先頭部である先付け部を掴み引っ張る工程  
Drawing: Process which insert works for dies, grab a tip, and draw
5. 巻取: 引抜後の製品をコイル状に巻き取る工程  
Coiling: Process which coil drawn products



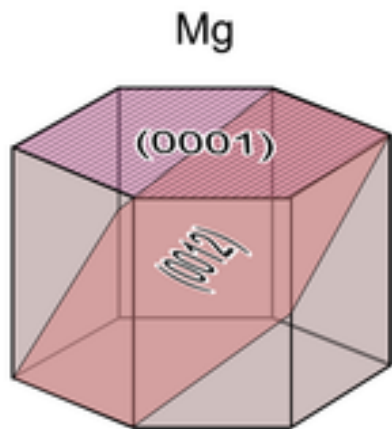
# 冷間引抜加工により可能となるスペック

## Specifications enabled by the cold drawing

	熱間押出 Hot extrusion	冷間引抜 Cold drawing
寸法精度 Precision size control	±0.50以上 More than ±0.50	<b>±0.02以内</b> <b>Within ±0.02</b>
表面粗度 Surface roughness	-	<b>Ra0.3以下</b> <b>Less than Ra0.3</b>
抗張力 Tensile strength (例:AZ31の場合) (Ex. AZ31)	260N/mm <sup>2</sup> 以上 More than 260N/mm <sup>2</sup>	<b>330N/mm<sup>2</sup>以上</b> <b>More than 330N/mm<sup>2</sup></b>
直線度 Straightness	-	<b>1/1000mm以下</b> <b>Less t 1/1000mm</b>
寸法自由度 Capability for several size	低い Low	高い High

## 冷間引抜加工が難しいマグネシウム

The cold drawing process is very challenging for Magnesium



マグネシウムの結晶構造は室温では2つの面  
しか滑りを起こさないため、純マグネシウムや合  
金を加熱せずに圧延などの加工をすると割れ  
が発生しやすい。加工には加熱が必須となる...  
Pure magnesium and alloys, fracturing is likely to  
occur when processing such as rolling without  
heating. Because the crystal structure of  
magnesium at room temperature does not cause  
a slip only in terms of two. It is required heating  
for processing...



加工中に破断したマグネシウム合金ワイヤー  
Mg alloy wires fracturing under processing

Wikipedia

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9E%E3%82%B0%E3%83%8D%E3%82%B7%E3%82%A6%E3%83%A0>



# マグネシウム合金の冷間引抜加工基本技術を確立出来た理由

The reasons why we could succeed to develop the basic technology of cold drawing Magnesium alloys

1. 熱処理

2. 先付

3. 潤滑

4. 引抜

5. 巻取

コイル  
巻き

熱処理条件  
(温度、時間など)  
Annealing condition  
(Temp, time, etc)

潤滑素材の選定  
Selection of lubricant  
material

金型設計  
引抜スピード  
引抜工程設計  
Dies design  
Drawing speed  
Drawing process design

組み合わせ  
Combination

1. 焼鈍: 熱処理により素材の軟化を促す工程

2. 先付: 管の先端を絞り引抜時

3. 潤滑: 引抜時に金型と素材が

4. 引抜: 金型に被引抜棒材を挿

5. 巻取: 引抜後の製品をコイル状に巻取

工程

組み引張る工程

# 冷間引抜加工が実現するマグネシウム合金材とは

## What's the capability of cold drawn magnesium alloys?

寸法精度  
Precision size control

表面粗度  
Surface roughness

高抗張力  
Higher tensile strength

直線度  
Straightness

用途としての要求仕様に応える材料  
(寸法精度、面粗度、高抗張力、直線度)  
Satisfy the requests from application itself  
(Precision size control, Surface roughness, Higher tensile strength, Straightness)

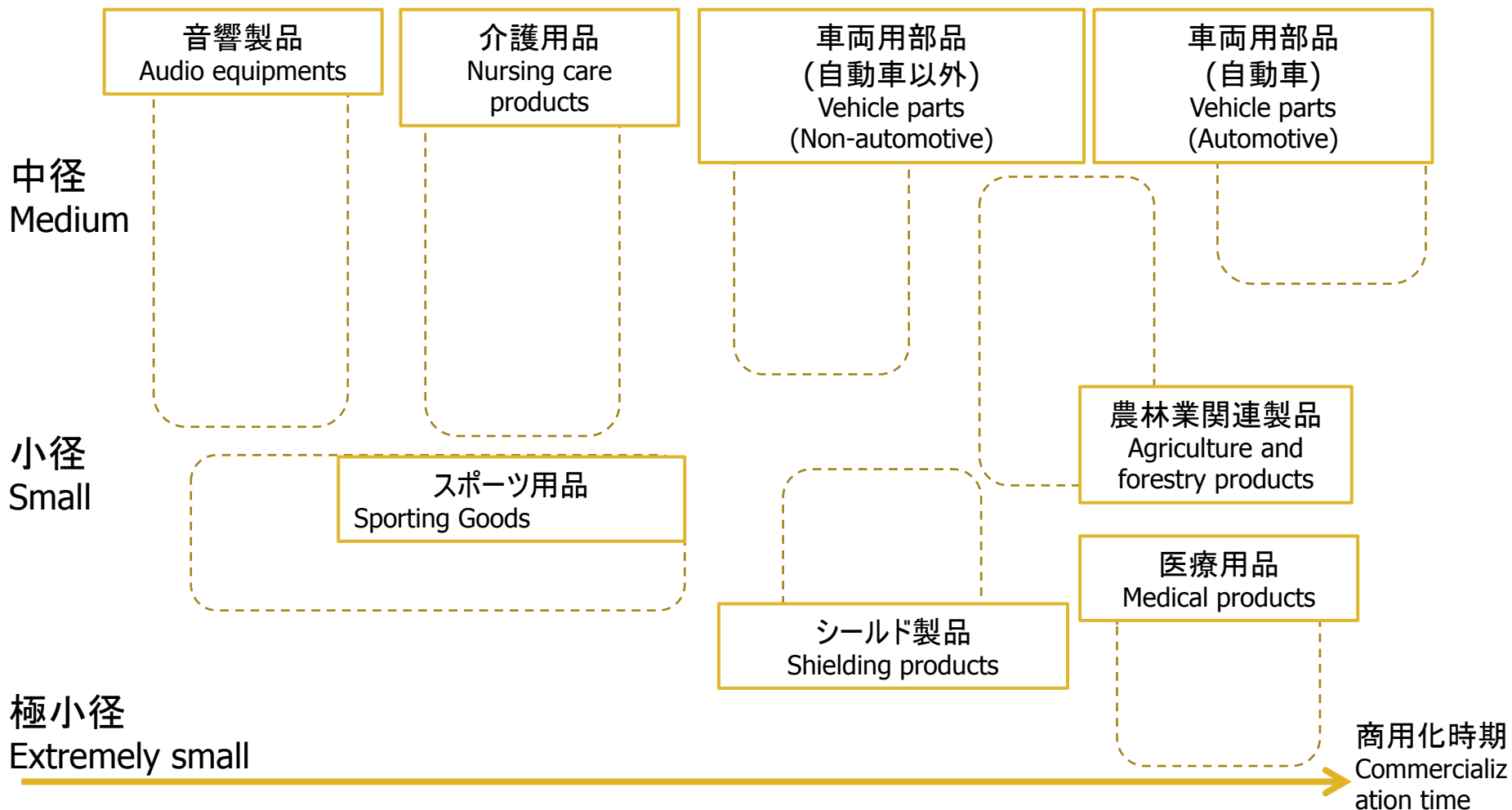
加工設備の制約を満足させる材料  
(ワークのチャックやワーク回転時のフレなど)  
Satisfy the constrains of processing equipments  
(Chucking the works, swinging the works during rotation)

加工を効率化する材料  
(切削量削減、研磨工程削減、曲がり修正省略など)  
Streamline the processing  
(Reduce the amount of cutting, polishing step reduction, modification omitted bend)

極細径の材料  
Ultrathin

# 冷間引抜により広がる市場(パイプ材)

Potential markets of cold drawn magnesium alloys (for pipes)



# 私たちとマグネシウム合金の新たな世界を切り拓きませんか？ Shall we open up a new world of Magnesium alloy with us?

- 素材メーカー・商社様 For material manufactures
  - 冷間引抜加工用材料の開発、供給（低コスト、小ロット、最適工程など）  
To develop and supply material for cold drawing with low cost, small lot, and an optimal process, ...
- 加工メーカー・商社様 For processing manufactures
  - 各種加工への挑戦（曲げ、拡縮、切削、表面処理など）  
To try several processing such as bending, expanding, shrinking, cutting, surface treatment, ...
- 需要家・商社様 For users
  - 試作、共同開発（軽量化、独創的なデザインの実現、振動吸収や電磁波吸収など新たな価値など）  
To make prototypes and joint development for light weight, creative design, and new value such as an electromagnetic wave absorbing and vibration absorption, ...
- 設備メーカー様 For equipment manufacturers
  - マグネシウム合金対応機器の開発（溶接、バンダー、プレス、旋盤など）  
To develop “Mg alloy compatible” equipments such as welding machine, bending machine, and lathe, ...
- 大学・研究機関様 For universities and research institutes
  - 関連技術の理論化、CAE解析、用途開発に有効な特性分析など  
To theorize of the related Art, CAE analysis, Characteristic analysis to valid application development, ...
- 行政関係者様 For government officials
  - 新規技術へ挑戦する企業への支援  
To support companies to challenge new technologies



# ご清聴有難うございました Thank you for your attention

お気軽にお問い合わせください。  
Please feel free to contact me.

株式会社マクルウ  
MACRW Co., Ltd.  
安倍 信貴  
Nobutaka Abe

n\_abe@mtd.biglobe.ne.jp

ホームページ、facebookもご覧ください  
You can see our web site and facebook page.

