

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：13102

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03837

研究課題名(和文) 熱処理型マグネシウム合金の集合組織形成メカニズムの解明とその板成形性向上への展開

研究課題名(英文) Elucidation of texture formation mechanism of heat-treatable magnesium alloys and its application to improvement of room temperature press formability

研究代表者

鎌土 重晴 (Kamado, Shigeharu)

長岡技術科学大学・工学研究科・教授

研究者番号：30152846

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,500,000円

研究成果の概要(和文)：結晶塑性シミュレーションや数値計算を援用したマグネシウム合金の変形メカニズム解明から、マグネシウム合金圧延材の高成形性を可能とする組織設計指針を見出し、異方性のない優れた強度特性と高い室温張出し成形性を持つ新合金を開発した。また、電子線後方散乱回折法を駆使して開発合金の圧延プロセス中の組織形成メカニズム解明も行い、圧延加工中の動的再結晶の抑制およびせん断帯を起点とした静的再結晶がマグネシウム合金圧延材の集合組織制御に重要な役割を持つことを明らかにし、開発合金の高性能化を達成する最適加工熱処理条件も提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

既存マグネシウム合金は、室温プレス成形性が低く、自動車パネル材として使うことは困難と考えられていた。一方で、本研究では、マグネシウム合金の高成形性を可能とする指針を提案し、その知見を基に新規高成形性材料の開発も進めた。開発合金は、良好な強度特性を有し、強度異方性も小さいことから、輸送機器の軽量化に大きく貢献できる材料と考えられる。また、本研究で解明した変形メカニズムや組織形成メカニズムは、マグネシウムの高性能化・組織制御に関する基盤的な知見であり、本研究の主な研究対象である圧延材に限定されず、新規押出材や鍛造材の開発に貢献できると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We have developed new Mg alloy sheets with isotropic tensile properties, moderate strengths, and high room-temperature stretch formability by employing crystal plasticity simulation and numerical calculation which enable the establishment of strategy for high formability in Mg alloy sheets. By using electron backscattered diffraction technique, the role of dynamic recrystallization during rolling process and shear-band related static recrystallization on the texture formation was characterized, and we have successfully proposed ideal thermomechanical processing conditions for achieving high-performance in the developed Mg alloy sheets.

研究分野：材料加工・組織制御工学

キーワード：マグネシウム合金 展伸加工 機械的性質 室温成形性 結晶塑性シミュレーション 電子顕微鏡 電
子線後方散乱回折 集合組織

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

マグネシウム合金は、軽金属材料として幅広く認知されているアルミニウム合金よりもさらに軽い金属材料であることから、自動車パネル部材としてマグネシウム合金を使うことができれば、輸送機器の大幅な軽量化につながる。一方で、六方最密構造であるマグネシウム合金は室温で活動できるすべり系が少なく、室温下での変形能は低い。さらに、圧延加工後には(0002)面が板面と平行に揃いやすく(底面集合組織、**図1**)、板厚方向のひずみ発現が困難となる。このため、一般的なマグネシウム合金圧延材の室温張出し成形性は、自動車パネル材として利用実績のあるAl-Mg系およびAl-Mg-Si系合金の1/3以下しかない(**図2**)。

マグネシウム合金の室温成形性改善や(0002)面の配向制御を達成する安価な手法として、Mg-Zn-Ca系の低濃度合金が提案されており、(0002)面が板幅方向に傾斜することで、優れた室温成形性を示すことが明らかとなっている。ただし、本低濃度合金は強度特性が著しく低く、(0002)面が特定の方向に傾くために強度異方性も生じる(**図3**)。その他にも、希土類元素を利用した組織制御・特性改善は進められているが、材料コストに問題がある。以上のことから、マグネシウム合金の自動車応用に向けた積極的な投資は進んでいなかった。

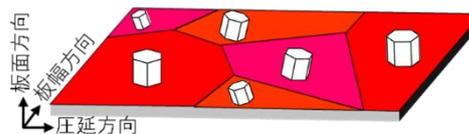


図1 マグネシウム合金圧延材の底面集合組織の模式図

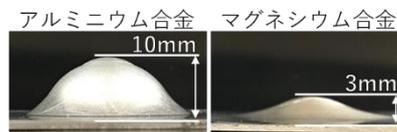


図2 エリクセン試験により評価したアルミニウム合金およびマグネシウム合金の張出し成形性

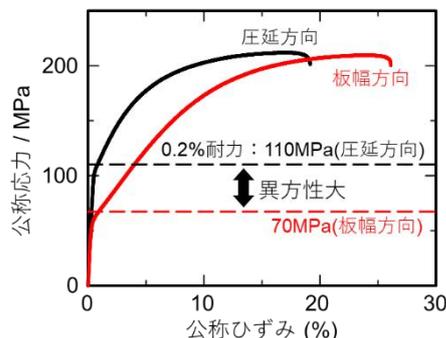


図3 低濃度Mg-Zn-Ca合金圧延材の引張応力-ひずみ曲線の一例

2. 研究の目的

そこで、本研究では、資源的に豊富で安価な合金元素を主な成分とするマグネシウム合金に注目した。圧延加工および押し出し加工によって様々な組織因子を持つ材料を作製し、その室温変形中の変形機構解明を行うことで、マグネシウム合金の高成形性化メカニズム解明を目指した。また、展伸加工中および熱処理中の再結晶メカニズム解明から、マグネシウム合金の(0002)面配向を制御する手法の確立を目指した。

3. 研究の方法

種々の加工熱処理によって微細組織・集合組織を制御したマグネシウム合金を作製した。具体的には、析出物の成長方向が異なるMg-Al-Ca系およびMg-Ca-In系合金を作製した。これは、Mg-Al-Ca系合金の場合、時効処理後も延性は劣化しないものの、Mg-Ca-In系合金では時効処理後に大きな延性劣化が生じるためである。この理由を明らかにできれば、マグネシウム合金の強度や延性、成形性改善に必要な変形機構を抽出できると考え、電子顕微鏡や結晶塑性シミュレーション(Elastic-viscoplastic self-consistent (EVPSC)法)、数値計算を利用して、検討合金の変形機構解明を進め、マグネシウム合金展伸材の高性能化を可能とする指針提案を行った。その後、提案した指針を基に、高強度・高延性・高成形性を同時に達成し得る合金を設計し、新合金圧延材の微細組織・集合組織に及ぼす加工熱処理条件の影響と組織形成メカニズム解明を進めた。

4. 研究成果

初めに、結晶塑性シミュレーションと数値計算を援用して、Mg-Al-Ca系およびMg-Ca-In系合金の変形機構解明を行った。**図4**に、検討合金の時効処理前後の引張応力-ひずみ曲線を示す。また、加工硬化指数(n)と、ひずみ速度急変試験により得られたひずみ速度感受性指数(m)を**表1**に示す。Mg-Al-Ca系合金の場合、時効処理後に加工硬化指数(n)は低下するものの、ひずみ速度

感受性指数(m)は増加する。また、簡単な数式モデルを利用して検討合金の破断伸びを予測したところ、ひずみ速度感受性(m)の増加が局部伸び向上に有効で、時効処理後の高延性に寄与したことがわかった。一方、Mg-Ca-In 合金では、時効処理後には加工硬化指数(n)とひずみ速度感受性指数(m)が低下し、破断伸びも大きく減少した。変形機構と延性の関係を明らかにするため、EVPSC法によって検討合金の臨界分解せん断応力を求め、非底面すべり($\{10\bar{1}0\}$ すべり)と底面すべりの((0002) すべり)のCRSS比($CRSS_{prism}/CRSS_{basal}$)を算出した(表2)。その結果、時効処理後、Mg-Al-Ca系合金では $CRSS_{prism}/CRSS_{basal}$ が大きく低減するものの、Mg-Ca-In合金の場合、 $CRSS_{prism}/CRSS_{basal}$ はほとんど変化しないことがわかった。これは、Mg-Al-Ca系合金では、時効処理によって $\{10\bar{1}0\}$ すべり活性化したことを示唆する。以上のように、結晶塑性シミュレーションと数値計算を援用することで、 $\{10\bar{1}0\}$ すべりの活性化がマグネシウム合金の高延性化に重要な役割を果たすことを確認した。

表1 Mg-Al-Ca系合金およびMg-Ca-In系合金の時効処理前後の加工硬化指数(n)とひずみ速度感受性指数(m)

Alloy	Solution-treated		Peak-aged	
	n	m	n	m
Mg-Al-Ca series	0.11	0.011	0.08	0.020
Mg-Ca-In series	0.13	0.017	0.09	0.013

表2 Mg-Al-Ca系合金およびMg-Ca-In系合金の時効処理前後の $\{10\bar{1}0\}$ すべりの臨界分解せん断応力($CRSS_{prism}$)と(0002)すべりの臨界分解せん断応力($CRSS_{basal}$)の比

Alloy	Solution-treated	Peak-aged
Mg-Al-Ca series	5.0	2.2
Mg-Ca-In series	4.8	4.1

ただし、Mg-Al-Ca系合金圧延材の時効処理前後の室温張出し成形性を比較したところ、時効処理によってエリクセン値(張出し成形性の指標)は低下した。時効処理によって加工硬化能は低下したことから、マグネシウム合金の成形性試験時には変形早期にくびれを生じさせない(=加工硬化能を増大させる)ことが重要と考えられる。上述の通り、微細析出物が形成すると加工硬化能は低下してしまうため、室温プレス成形型のマグネシウム合金としては、析出物を形成しない合金系・組成が有効であると考えた。

そこで、Mg-3mass%Al-Mn(AM30)合金を設計した。これは、本合金がマグネシウムの一般的な焼なまし温度領域でほぼ単相であり、適度なアルミニウム添加による $\{10\bar{1}0\}$ すべりの活性化も期待できるためである。まず、本合金の圧延条件の最適化を行った。図5に、温度220℃、260℃および300℃で圧延加工を行った後、250℃にて焼なましした圧延材の逆極点図マップと(0002)極点図を示す。

また、表3に、焼なまし材のエリクセン値と0.2%引張耐力を示す。低温で圧延加工を施すことで、(0001)面が圧延面に対して大きく傾斜することがわかった。この(0001)面の傾斜によって、220℃で圧延加工を施した材料はエリクセン値にして8.2mmの優れた張出し成形性を示す。また、結晶粒径が8μmと微細であるため0.2%耐力も150MPa以上と良好で、強度異方性もほとんど認められなかった。

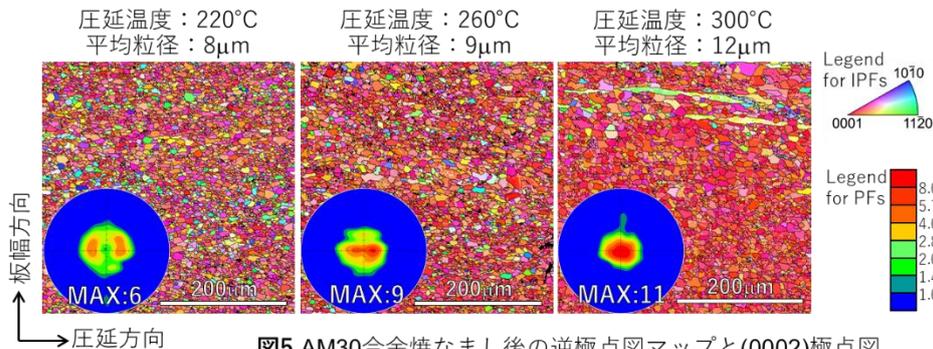


図5 AM30合金焼なまし後の逆極点図マップと(0002)極点図

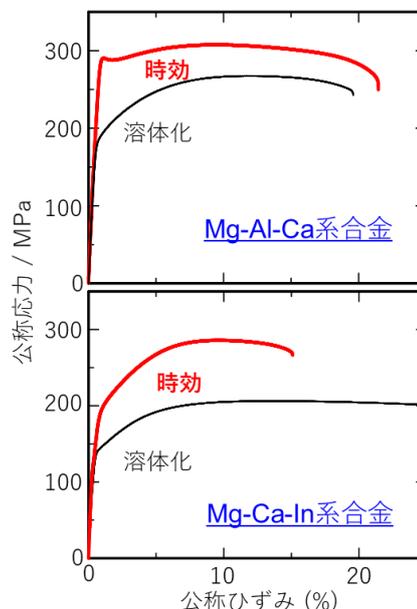


図4 Mg-Al-Ca系合金およびMg-Ca-In系合金の時効処理前後の引張応力-ひずみ曲線の一例

表3 AM30 合金焼なまし後の 0.2%引張耐力とエリクセン値

Rolling temperature	0.2% proof stress		Index Erichsen value
	Rolling direction	Transverse direction	
220°C	153MPa	171MPa	8.2mm
300°C	182MPa	177MPa	2.7mm

低温の圧延加工により(0002)面が傾斜した理由を調べるため、圧延材の焼なましに伴う組織変化を EBSD(電子線後方散乱回折)法により観察した。図6に、220°Cもしくは300°Cで圧延加工を施した検討合金の EBSD 同視野観察結果を示す。低温で圧延加工を施すと、動的再結晶はほとんど生じず、多くのせん断帯が観察される。また、焼なまし中にはせん断帯から静的再結晶が生じ、(0002)面が大きく傾斜することがわかった。一方、高温の圧延加工後には、動的再結晶が顕著に生じていた。動的再結晶粒は底面集合組織を有し、焼なまし中にはそれらが優先して成長する。以上の観察結果から、圧延加工中の動的再結晶の抑制とせん断帯を起点とした静的再結晶が、本合金の(0002)面配向制御に有効であることを見出した。

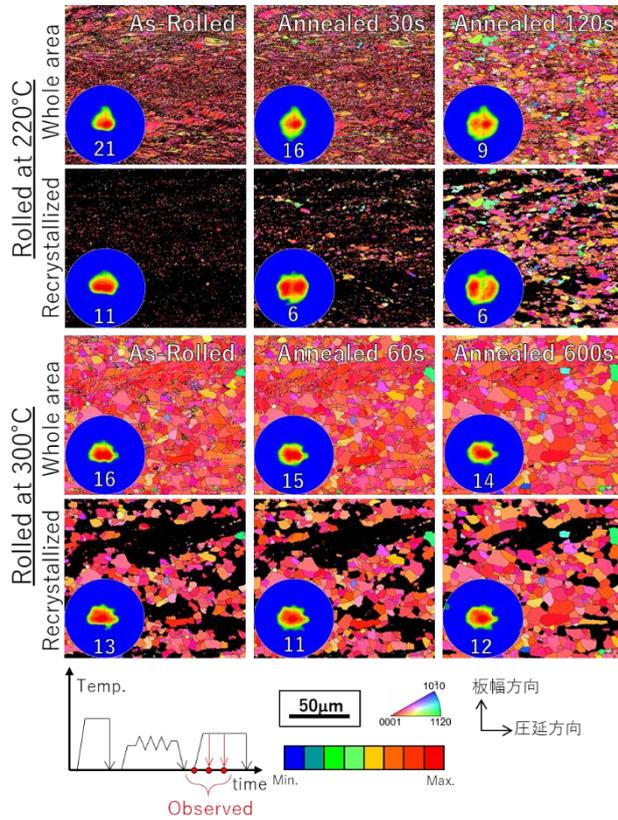


図6 EBSD同視野観察により得られたAM30合金圧延材の静的再結晶挙動

Mg-Al-Mn 系合金は良好な耐食性を持つ材料で、これは輸送機器展開には必須の特性である。また、アルミニウム添加量の増加に伴って耐食性は向上することが報告されている。一方、アルミニウム添加量の多い合金は圧延加工中に(0002)面が圧延面に平行に揃いやすいため、一般的にはAl添加量が増加するにつれて室温プレス成形性は低下する。そこで、アルミニウム濃度の高い合金として Mg-5Al-0.2Mn および Mg-8Al-1Ca-0.4Mn(mass%, AM50 および AXM810)合金も設計し、組織制御による特性改善を試みた。その結果、AM50 合金は、220°Cの圧延加工によって AM30 合金とほぼ同様な(0002)面配向と室温張出し成形性を示すことがわかった(図7)。AXM810 合金でも(0002)面が傾斜した集合組織は得られるが、400°C 焼なまし後のエリクセン値はわずか 4.6mm であった。エリクセン試験後に破面観察を行ったところ、微細な化合物粒子が破壊の起点となっていることがわかり、焼なまし条件の最適化を進めた結果、アルミニウムを 8%も含む合金でも、6.8mm の良好なエリクセン値が得られることを実証した(図8)。

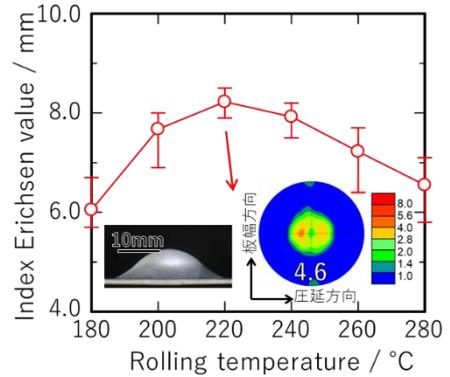


図7 AM50合金圧延材の張出し成形性に及ぼす圧延温度の影響

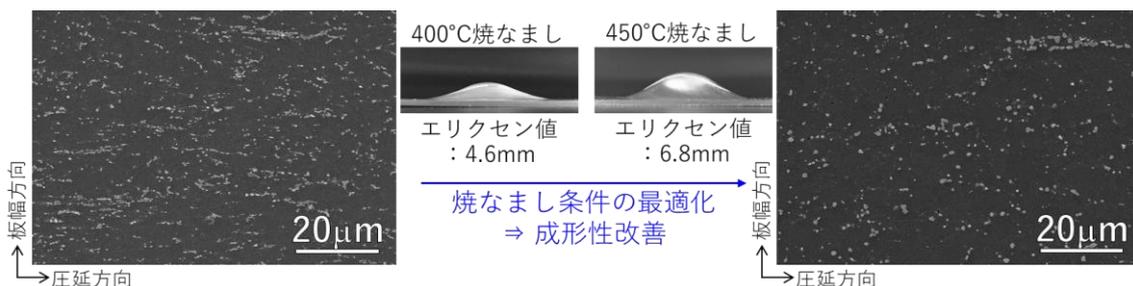


図8 焼なまし条件の最適化によるAMX810合金圧延材の微細組織制御と張出し成形性改善の一例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 43件 / うち国際共著 31件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Yamamoto K., Takahashi M., Kamikubo Y., Sugiura Y., Iwasawa S., Nakata T., Kamado S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Optimization of Cu content for the development of high-performance T5-treated thixo-cast Al-7Si-0.5Mg-Cu (wt.%) alloy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Science & Technology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmst.2021.03.036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Jiang M.G., Xu C., Yan H., Nakata T., Chen Z.W., Lao C.S., Chen R.S., Kamado S., Han E.H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Quasi-in-situ observing the rare earth texture evolution in an extruded Mg-Zn-Gd alloy with bimodal microstructure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Magnesium and Alloys	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jma.2020.09.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Nakata Taiki, Xu Chao, Fujii Takumi, Yoshida Yu, Yoshida Katsuhito, Kamado Shigeharu	4. 巻 -
2. 論文標題 Improving Room-Temperature Stretch Formability of Mg-4.9Al-0.16Mn (mass%) Alloy Sheet via Optimizing Rolling Temperature	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JOM	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11837-021-04610-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Wu S.Z., Nakata T., Tang G.Z., Xu C., Wang X.J., Li X.W., Qiao X.G., Zheng M.Y., Geng L., Kamado S., Fan G.H.	4. 巻 73
2. 論文標題 Effect of forced-air cooling on the microstructure and age-hardening response of extruded Mg-Gd-Y-Zn-Zr alloy full with LPSO lamella	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Science & Technology	6. 最初と最後の頁 66 ~ 75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmst.2020.09.020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakata T., Li Z.H., Sasaki T.T., Hono K., Kamado S.	4. 巻 804
2. 論文標題 Room-temperature stretch formability, tensile properties, and microstructures of precipitation hardenable Mg-6Zn-0.2Ca (mass%) alloy sheets micro-alloyed with Ce or Y	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 140563 ~ 140563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2020.140563	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tong L. B., Chu J. H., Zou D. N., Sun Q., Kamado S., Brokmeier H. G., Zheng M. Y.	4. 巻 34
2. 論文標題 Simultaneously Enhanced Mechanical Properties and Damping Capacities of ZK60 Mg Alloys Processed by Multi-Directional Forging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Metallurgica Sinica (English Letters)	6. 最初と最後の頁 265 ~ 277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40195-020-01137-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Okumura Hayato, Kouda Takashi, Yamamoto Nobuyoshi, Kamado Shigeharu	4. 巻 71
2. 論文標題 Effect of aluminum content on stress corrosion cracking of AM60B and AZ91D magnesium alloy ingots	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Japan Institute of Light Metals	6. 最初と最後の頁 60 ~ 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2464/jilm.71.60	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakata T., Xu C., Yoshida Y., Yoshida K., Kamado S.	4. 巻 801
2. 論文標題 Improving room-temperature stretch formability of a high-alloyed Mg-Al-Ca-Mn alloy sheet by a high-temperature solution-treatment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 140399 ~ 140399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2020.140399	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yang Zhao, Xu Chao, Nakata Taiki, Kamado Shigeharu	4. 巻 800
2. 論文標題 Effect of extrusion ratio and temperature on microstructures and tensile properties of extruded Mg-Gd-Y-Mn-Sc alloy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 140330 ~ 140330
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2020.140330	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakata Taiki, Xu Chao, Ohashi Hideaki, Yoshida Yu, Yoshida Katsuhito, Kamado Shigeharu	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of a Low-Cost and Room-Temperature Formable Mg Alloy Sheet with In-Plane Isotropic Tensile Properties	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Magnesium Technology 2021	6. 最初と最後の頁 13 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-65528-0_3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tong L.B., Chu J.H., Sun W.T., Xu C., Zou D.N., Wang K.S., Kamado S., Zheng M.Y.	4. 巻 171
2. 論文標題 Achieving an ultra-high strength and moderate ductility in Mg-Gd-Y-Zn-Zr alloy via a decreased-temperature multi-directional forging	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Materials Characterization	6. 最初と最後の頁 110804 ~ 110804
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matchar.2020.110804	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Li Z.H., Sasaki T.T., Bian M.Z., Nakata T., Yoshida Y., Kawabe N., Kamado S., Hono K.	4. 巻 847
2. 論文標題 Role of Zn on the room temperature formability and strength in Mg-Al-Ca-Mn sheet alloys	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 156347 ~ 156347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2020.156347	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto K., Takahashi M., Kamikubo Y., Sugiura Y., Iwasawa S., Nakata T., Kamado S.	4. 巻 798
2. 論文標題 Effect of Mg content on age-hardening response, tensile properties, and microstructures of a T5-treated thixo-cast hypoeutectic Al-Si alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 140089 ~ 140089
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2020.140089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Li Z.T., Qiao X.G., Xu C., Liu X.Q., Kamado S., Zheng M.Y.	4. 巻 836
2. 論文標題 Enhanced strength by precipitate modification in wrought Mg-Al-Ca alloy with trace Mn addition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 154689 ~ 154689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2020.154689	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 中田 大貴、鎌土 重晴	4. 巻 4
2. 論文標題 自動車用マグネシウム合金展伸材の研究開発動向	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ぶらすとす	6. 最初と最後の頁 29 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32277/plastos.4.37_29	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鎌土重晴、中田大貴	4. 巻 90
2. 論文標題 軽量構造部材創製のための革新的汎用マグネシウム合金の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 金属	6. 最初と最後の頁 571 ~ 577
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Yamamoto, M. Takahashi, Y. Kamikubo, Y. Sugiura, S. Iwasawa, T. Nakata, S. Kamado	4. 巻 834
2. 論文標題 Influence of process conditions on microstructures and mechanical properties of T5-treated 357 aluminum alloys	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 155133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2020.155133	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakata T., Xu C., Ohashi H., Yoshida Y., Yoshida K., Kamado S.	4. 巻 180
2. 論文標題 New Mg-Al based alloy sheet with good room-temperature stretch formability and tensile properties	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 16-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2020.01.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 L.B. Tong, J.H. Chu, W.T. Sun, Z.H. Jiang, D.N. Zou, K.S. Wang, S. Kamado, M.Y. Zheng	4. 巻 825
2. 論文標題 Development of high-performance Mg-Zn-Ca-Mn alloy via an extrusion process at relatively low temperature	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 153942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2020.153942	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Nakata, C. Xu, T. Sakai, T. Miyamoto, J. Liao, S. Kamado	4. 巻 776
2. 論文標題 Effect of Si content on microstructures, tensile properties, and creep properties in a cast Mg-6Al-0.4Mn-2Ca (wt.%) alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 139018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2020.139018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Sakai, T. Nakata, T. Miyamoto, S. Kamado, J. Liao	4. 巻 774
2. 論文標題 Tensile creep behavior of a die-cast Mg-6Al-0.2Mn-2Ca-0.3Si (wt.%) alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 138841
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2019.138841	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Nakata, C. Xu, S. Kamado	4. 巻 772
2. 論文標題 Improving tensile properties of a room-temperature formable and heat-treatable Mg-6Zn-0.2Ca (wt.%) alloy sheet via micro-alloying of Al and Mn	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 138690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2019.138690	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 C. Xu, T. Nakata, G.H. Fan, X.W. Li, G.Z. Tang, S. Kamado	4. 巻 7
2. 論文標題 Enhancing strength and creep resistance of Mg-Gd-Y-Zn-Zr alloy by substituting Mn for Zr	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Magnesium Alloys	6. 最初と最後の頁 388-399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jma.2019.04.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Z. Yu, C. Xu, J. Meng, K. Liu, J. Fu, S. Kamado	4. 巻 762
2. 論文標題 Effects of extrusion ratio and temperature on the mechanical properties and microstructure of as-extruded Mg-Gd-Y-(Nd/Zn)-Zr alloys	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 138080
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2019.138080	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 C. Xu, T. Nakata, G.H. Fan, X.W. Li, G.Z. Tang, L. Geng, S. Kamado	4. 巻 54
2. 論文標題 Microstructure and mechanical properties of extruded Mg-Gd-Y-Zn alloy with Mn or Zr addition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Materials Science	6. 最初と最後の頁 10473-10488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10853-019-03607-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Nakata, J.J. Bhattacharyya, S.R. Agnew, S. Kamado	4. 巻 169
2. 論文標題 Unexpected influence of prismatic plate-shaped precipitates on strengths and yield anisotropy in an extruded Mg-0.3Ca-1.0In-0.1Al-0.2Mn (at.%) alloy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 70-75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2019.05.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Z.T. Li, X.G. Qiao, C. Xu, S. Kamado, M.Y. Zheng, A.A. Luo	4. 巻 792
2. 論文標題 Ultrahigh strength Mg-Al-Ca-Mn extrusion alloys with various aluminum contents	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 130-141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.03.319	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 J.J. Bhattacharyya, T.T. Sasaki, T. Nakata, K. Hono, S. Kamado, S.R. Agnew	4. 巻 171
2. 論文標題 Determining the strength of GP zones in Mg alloy AXM10304, both parallel and perpendicular to the zone	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 231-239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2019.04.035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 L.B. Tong, J.H. Chu, Z.H. Jiang, S. Kamado, M.Y. Zheng	4. 巻 785
2. 論文標題 Ultra-fine grained Mg-Zn-Ca-Mn alloy with simultaneously improved strength and ductility processed by equal channel angular pressing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 410-421
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2020.153942	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 J.J. Bhattacharyya, T. Nakata, S. Kamado, S.R. Agnew	4. 巻 163
2. 論文標題 Origins of high strength and ductility combination in a Guinier-Preston zone containing Mg-Al-Ca-Mn alloy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 121-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2019.01.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 中田大貴, 鎌土重晴	4. 巻 71
2. 論文標題 マグネシウム合金の研究開発動向	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 表面技術	6. 最初と最後の頁 200-204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Li Z.T., Qiao X.G., Xu C., Kamado S., Zheng M.Y., Luo A.A.	4. 巻 792
2. 論文標題 Ultrahigh strength Mg-Al-Ca-Mn extrusion alloys with various aluminum contents	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 130 ~ 141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.03.319	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bhattacharyya J.J., Sasaki T.T., Nakata T., Hono K., Kamado S., Agnew S.R.	4. 巻 171
2. 論文標題 Determining the strength of GP zones in Mg alloy AXM10304, both parallel and perpendicular to the zone	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 231 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2019.04.035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tong L.B., Chu J.H., Jiang Z.H., Kamado S., Zheng M.Y.	4. 巻 785
2. 論文標題 Ultra-fine grained Mg-Zn-Ca-Mn alloy with simultaneously improved strength and ductility processed by equal channel angular pressing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 410 ~ 421
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.01.181	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakata T., Xu C., Uehara Y., Sasaki T.T., Kamado S.	4. 巻 782
2. 論文標題 Origin of texture weakening in a rolled ZEX4101 alloy sheet and its effect on room temperature formability and tensile property	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 304 ~ 314
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2018.12.194	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bhattacharyya J.J., Nakata T., Kamado S., Agnew S.R.	4. 巻 163
2. 論文標題 Origins of high strength and ductility combination in a Guinier-Preston zone containing Mg-Al-Ca-Mn alloy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 121 ~ 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2019.01.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Chao, Nakata Taiki, Fan Guo-Hua, Yamanaka Kosuke, Tang Guang-Ze, Geng Lin, Kamado Shigeharu	4. 巻 32
2. 論文標題 Effect of Partially Substituting Ca with Mischmetal on the Microstructure and Mechanical Properties of Extruded Mg-Al-Ca-Mn-Based Alloys	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Metallurgica Sinica (English Letters)	6. 最初と最後の頁 205 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40195-018-0820-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu C., Nakata T., Fan G. H., Li X. W., Tang G. Z., Geng L., Kamado S.	4. 巻 54
2. 論文標題 Microstructure and mechanical properties of extruded Mg-Gd-Y-Zn alloy with Mn or Zr addition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Materials Science	6. 最初と最後の頁 10473 ~ 10488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10853-019-03607-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chu J.H., Tong L.B., Zhang J.B., Kamado S., Jiang Z.H., Zhang H.J., Sun G.X.	4. 巻 141
2. 論文標題 Bio-inspired graphene-based coatings on Mg alloy surfaces and their integrations of anti-corrosive/wearable performances	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 154 ~ 168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2018.09.047	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang M. G., Xu C., Yan H., Lu S. H., Nakata T., Lao C. S., Chen R. S., Kamado S., Han E. H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Correlation between dynamic recrystallization and formation of rare earth texture in a Mg-Zn-Gd magnesium alloy during extrusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-35170-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakata T., Xu C., Suzawa K., Yoshida K., Kawabe N., Kamado S.	4. 巻 737
2. 論文標題 Enhancing mechanical properties of rolled Mg-Al-Ca-Mn alloy sheet by Zn addition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 223 ~ 229
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2018.09.059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Bian M.Z., Sasaki T.T., Nakata T., Yoshida Y., Kawabe N., Kamado S., Hono K.	4. 巻 158
2. 論文標題 Bake-hardenable Mg-Al-Zn-Mn-Ca sheet alloy processed by twin-roll casting	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 278 ~ 288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2018.07.057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jiang M.G., Xu C., Yan H., Fan G.H., Nakata T., Lao C.S., Chen R.S., Kamado S., Han E.H., Lu B.H.	4. 巻 157
2. 論文標題 Unveiling the formation of basal texture variations based on twinning and dynamic recrystallization in AZ31 magnesium alloy during extrusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 53 ~ 71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2018.07.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bian M.Z., Sasaki T.T., Nakata T., Kamado S., Hono K.	4. 巻 730
2. 論文標題 Effects of rolling conditions on the microstructure and mechanical properties in a Mg-Al-Ca-Mn-Zn alloy sheet	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering: A	6. 最初と最後の頁 147 ~ 154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2018.05.065	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sun W.T., Qiao X.G., Zheng M.Y., Xu C., Kamado S., Zhao X.J., Chen H.W., Gao N., Starink M.J.	4. 巻 151
2. 論文標題 Altered ageing behaviour of a nanostructured Mg-8.2Gd-3.8Y-1.0Zn-0.4Zr alloy processed by high pressure torsion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 260 ~ 270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2018.04.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計39件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 永井秦稀, 小野塚悠, 井上誠, 青柳成俊, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 チタン表面にマグネシウム粉末を焼結した接合体の組織と界面強度
3. 学会等名 日本材料学会第2回生体・医療材料部門委員会学生研究交流会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Nakata, C. Xu, H. Ohashi, Y. Yoshida, K. Yoshida, S. Kamado
2. 発表標題 Development of a low-cost and room-temperature formable Mg alloy sheet with in-plane isotropic tensile properties
3. 学会等名 TMS 202114 150th ANNUAL MEETING & EXHIBITION (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野塚悠, 永井秦稀, 青柳成俊, 井上誠, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 生体医療用としての純チタン/マグネシウム焼結接合体の組織と界面強度
3. 学会等名 日本金属学会・日本鉄鋼協会 北越信越支部 令和二年度総会・連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nagai, B. Rennuit, H. Onozuka, R. Sanada, M. Inoue, M. Kimura, T. Nakata, N. Aoyagi, S. Kamado
2. 発表標題 Microstructure and Interfacial Characteristics of Biodegradable Mg-Ti Bonding Materials for Biomedical Applications
3. 学会等名 5th STI-GIGAKU 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池海斗, 中田大貴, 宮下幸雄, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-Zn-Ca-Al-Mn合金圧延板材の諸性質に及ぼす亜鉛およびカルシウム添加量の影響
3. 学会等名 軽金属学会第139回秋期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大橋秀亮, 中田大貴, 鎌土重晴, 吉田雄, 吉田克仁
2. 発表標題 Mg-3Al-0.4Mn(mass%)合金圧延板材の微細組織、引張特性および室温成形性に及ぼす圧延プロセス条件の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山本健介, 高橋正詞, 上久保佳則, 杉浦泰夫, 岩澤秀, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 T5処理したAl-7%Si合金半溶融成形材のミクロ組織と機械的性質に及ぼすMg量の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水和紀, 小川正芳, 中田大貴, 鎌土重晴, 田口真, 石川武, 上田光二, 千野靖正
2. 発表標題 Mg-4Al-1Ca合金押出中空型材の高速車両構体への適用技術開発
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田大貴, 河越大典, 鎌土重晴, 松本泰誠, 小川正芳, 清水和紀
2. 発表標題 微細組織制御によるMg-4.0Al-1.0Ca-0.2Mn (mass%) 合金押出し材の降伏異方性低減
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 LiZehao, 佐々木泰祐, Bian Ming Zhe, 中田大貴, 吉田雄, 河部望, 鎌土重晴, 宝野和博
2. 発表標題 Mg-Al-Ca合金圧延材の特性と組織に及ぼすZn添加の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉谷謙太, 菊池海斗, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-Zn-Ca-Al-Mn合金板材の引張特性および室温成形性に及ぼすZn添加量の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村倫朗, 中田大貴, 鎌土 重晴
2. 発表標題 Mg-Al-Ca-Mn希薄合金押し材の微細組織および機械的性質に及ぼすMnとAl添加比の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森陽一朗, 中田大貴, 鎌土 重晴, Zehao Li, 佐々木泰祐, 宝野和博
2. 発表標題 Mg-Gd-Y合金押し材の機械的性質および微細組織に及ぼすGd/Y添加量比の影響
3. 学会等名 軽金属学会第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nakata, H. Ohashi, S. Kamado
2. 発表標題 Development of room-temperature formable Mg alloy sheets with high strengths
3. 学会等名 44th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites (ICACC 2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Z.H. Li, T.T. Sasaki, M. Bian, T. Nakata, Y. Yoshida, N. Kawabe, S. Kamado, K. Hono
2. 発表標題 Effects of Zn additions on the room temperature formability and strength in Mg-1.2Al-0.5Ca-0.4Mn alloy sheets
3. 学会等名 Magnesium Technology 2020, TMS 2020 149th ANNUAL MEETING & EXHIBITION (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Mori, T. Nakata, S. Kamado
2. 発表標題 Effect of Gd and Y contents on the age-hardening response and tensile properties of extruded Mg-Gd-Y based alloys
3. 学会等名 44th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites (ICACC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Ohashi, T. Nakata, S. Kamado
2. 発表標題 Enhancing room-temperature formability of a Mg-Al alloy sheet via micro-alloying
3. 学会等名 44th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites (ICACC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河越大典, 中田大貴, 鎌土重晴, 松本泰誠, 清水和紀
2. 発表標題 AXM4102合金押し出し材のミクロ組織と機械的性質に及ぼす押し出し条件の影響
3. 学会等名 日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会 令和元年度北陸信越支部連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉谷謙太, 中田大貴, 鎌土重晴, 菊池海斗
2. 発表標題 優れた室温張出し成形性を持つ高強度Mg-Zn-Ca-Al-Mn基合金板材の開発
3. 学会等名 日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会 令和元年度北陸信越支部連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村倫朗, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 希薄Mg-Al-Ca-Mn合金押し材の微細組織および機械的性質に及ぼすAl添加量の影響
3. 学会等名 日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会 令和元年度北陸信越支部連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 園田雄基, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-Al基合金の高温変形挙動に及ぼす金属間化合物の影響
3. 学会等名 日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会 令和元年度北陸信越支部連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中田大貴, 大橋秀亮, 鎌土重晴, 吉田雄, 吉田克仁
2. 発表標題 優れた室温成形性を持つMg-Al基合金圧延板材の開発
3. 学会等名 軽金属学会第137回秋期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森陽一朗, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 GdおよびYの添加量の最適化によるMg-Gd-Y合金押し材の高強度化
3. 学会等名 軽金属学会第137回秋期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋秀亮, 中田大貴, 鎌土重晴, 吉田雄, 吉田克仁
2. 発表標題 Mg-3Al-0.4Mn(mass%)合金圧延板材の機械的性質に及ぼすプロセス条件の影響
3. 学会等名 軽金属学会第137回秋期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鎌土重晴, 中田大貴
2. 発表標題 優れた加工性と強度を持つマグネシウム合金の開発とその応用
3. 学会等名 SPring-8 Seminar (第292回) 公益財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 優れた室温成形性を持つ高強度Mg-Zn-Ca基合金板材の開発
3. 学会等名 日本金属学会第165回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Z. Li, T. Sasaki, M.-Z. Bian, T. Nakata, Y. Yoshida, N. Kawabe, S. Kamado, K. Hono
2. 発表標題 Effects of Zn additions on the room temperature formability and strength in Mg-1.2Al-0.5Ca-0.4Mn alloy sheets
3. 学会等名 日本金属学会第165回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 優れた成形加工性と強度を持つ汎用・熱処理型マグネシウム合金展伸材の開発
3. 学会等名 第27回マグネシウム技術研究発表会 日本マグネシウム協会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蟹谷駿, 松本泰誠, 小川正芳, 清水和紀, 中田大貴, 宮下幸雄, 鎌土重晴
2. 発表標題 高速押出Mg-Al-Ca-Mn系合金の平面曲げ疲労特性
3. 学会等名 軽金属学会第136回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河越大典, 中田大貴, 鎌土重晴, 松本泰誠, 清水和紀
2. 発表標題 Mg-4.0Al-1.0Ca-0.2Mn(mass%)合金押し材の機械的性質に及ぼす組織因子の影響
3. 学会等名 軽金属学会第136回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中津川晃之, 中田大貴, 鎌土重晴, 諏澤和葉, 吉田克仁, 河部望
2. 発表標題 Mg-8Al-1Ca(mass%)合金圧延材の機械的性質に及ぼすZn添加と圧延条件の影響
3. 学会等名 軽金属学会第136回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 園田雄基, 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-9Al-1Zn(mass%)合金の析出挙動に及ぼす微量添加元素の影響
3. 学会等名 軽金属学会第136回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J.J. Bhattacharyya, T. Sasaki, T. Nakata, K. Hono, S. Kamado, S.R. Agnew
2. 発表標題 First-ever assessment of GP zone strength parallel and perpendicular to the zone
3. 学会等名 The 11th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Hono, M.Z. Bian, T.T. Sasaki, T. Nakata, S. Kamado
2. 発表標題 From age-hardenable magnesium alloys to bake-hardenable magnesium alloys
3. 学会等名 The 11th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中田大貴, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-Al-Ca合金およびMg-Zn-Ca合金の圧延集合組織形成メカニズムの解明
3. 学会等名 軽金属学会第135回秋期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木晋太郎, 中田大貴, 佐々木泰祐, 鎌土重晴
2. 発表標題 Mg-6Zn-0.3Ca(mass%)合金圧延材の室温成形性と引張特性に及ぼす微量添加元素の影響
3. 学会等名 軽金属学会第135回秋期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 (1)M.Z. Bian, T.T. Sasaki, T. Nakata, Y. Yoshida, N. Kawabe, S. Kamado, K. Hono
2. 発表標題 A bake-hardenable Mg-Al-Ca-Mn-Zn sheet alloy with excellent room temperature formability
3. 学会等名 金属学会第162回春期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Nakata, C. Xu, T.T. Sasaki, K. Hono, Y. Matsumoto, K. Shimizu, S. Kamado
2. 発表標題 High speed extrusion of Mg-Al-Ca-Mn alloy with age-hardenability
3. 学会等名 The 11th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M.Z. Bian, T. Sasaki, T. Nakata, S. Kamado, Y. Yoshida, N. Kawabe, K. Hono
2. 発表標題 Twin-roll cast bake-hardenable AXMZ1000 sheet alloy
3. 学会等名 The 11th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 河村能人、千野靖正	4. 発行年 2020年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 338
3. 書名 マグネシウム合金の最先端技術と応用展開	

〔出願〕 計3件

産業財産権の名称 マグネシウム合金押出材	発明者 吉田雄, 水谷学, 城野百合, 諏澤和葉, 吉田克仁, 中田大貴, 鎌土	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2020-192034	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 マグネシウム合金板材、プレス成形体、及びマグネシウム合金板材の製造方法	発明者 吉田雄, 吉田克仁, 中田大貴, 大橋秀亮, 鎌土重晴	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2020/17258	出願年 2020年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 マグネシウム合金板材、プレス成形体、及びマグネシウム合金板材の製造方法	発明者 吉田雄, 吉田克仁, 中田大貴, 大橋秀亮, 鎌土重晴	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2020/17259	出願年 2020年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

先端軽金属材料研究室 https://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~mgcenter/

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	宮下 幸雄 (Miyashita Yukio) (00303181)	長岡技術科学大学・工学研究科・教授 (13102)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	中田 大貴 (Nakata Taiki) (80800573)	長岡技術科学大学・産学融合トップランナー養成センター・ 産学融合特任講師 (13102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	University of Virginia			
中国	Harbin Institute of Technology			
米国	University of Virginia			