



平成 25 年 4 月 18 日

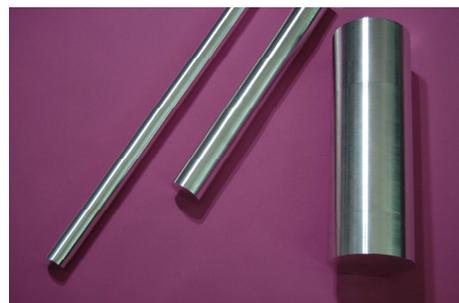
報道機関各位

国立大学法人 熊本大学

## 【プレスリリース及び記者会見(東京都)のご案内】

**KUMADAI マグネシウム合金が FAA で策定中の燃焼試験に合格！  
～航空機への応用に大きな弾み～**

この度、米連邦航空局 (FAA; Federal Aviation Administration) から、「KUMADAI 不燃マグネシウム合金と KUMADAI 耐熱マグネシウム合金の両方が、策定中の最新の試験法による燃焼試験の基準を明らかに満たした」という報告を受けました。



実用金属の中で最軽量のマグネシウム合金は、軽量化が求められる航空機用の構造部材として期待されていますが、発火し易いという理由で、FAA が民間航空機への使用を禁止しています。FAA が禁止しているということは、すなわち世界中の民間航空機にほとんど使用できないことを意味しています。このような状況で、世界各国が航空機への応用を目指して難燃性のマグネシウム合金の開発を進めていますが、機械的強度と難燃性を両立したマグネシウム合金は未だ開発されていませんでした。一方、航空機業界等からの強い要請等もあり、FAA はマグネシウム使用禁止令を改定するために燃焼試験法の策定に数年前から取り掛かっています。

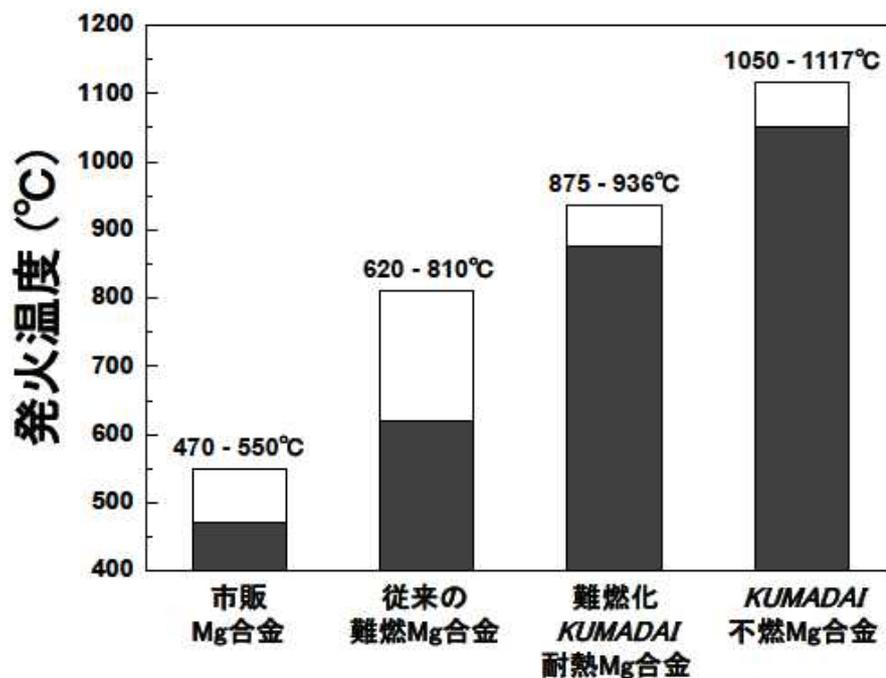
熊本大学は、昨年、沸騰しても発火しない不燃性の高強度マグネシウム合金 (KUMADAI 不燃マグネシウム合金) の開発に成功しました。また、これまで、驚異的な強度と耐熱性を併せ持つ KUMADAI 耐熱マグネシウム合金の開発に成功して、その大型素材の製造技術

を産学官連携を通して確立してきました。さらに、初めての公表になりますが、従来の KUMADAI 耐熱マグネシウム合金の難燃化にこのほど成功しました。

これら KUMADAI 不燃マグネシウム合金と難燃化した KUMADAI 耐熱マグネシウム合金の燃焼試験を FAA に依頼していました。その結果、「FAA が実施した策定中の最新の試験法による燃焼試験において、KUMADAI 不燃マグネシウム合金と難燃化した KUMADAI 耐熱マグネシウム合金の両方が発火しなかった」という報告が3月末にありました。

これによって、KUMADAI マグネシウム合金が世界で初めて航空機用マグネシウム合金として認可される可能性が大きくなりました。今後は、KUMADAI マグネシウム合金の航空機への応用開発が大きく進展するものと期待されます。特に、これまで熊本大学が国内外の航空機業界等と検討してきた機体や内装製品の開発が本格的に開始されるものと期待されます。

また、4月22日には、「次世代の航空宇宙産業と新材料」というテーマのシンポジウムを熊本で開催いたします。そこでは、KUMADAI マグネシウム合金の開発者である本学先進マグネシウム国際研究センター長の河村能人教授が燃焼試験結果を報告する予定です。このシンポジウムでは、経済産業省、JAXA、Boeing、三菱重工業、富士重工業等の講演も予定されていることから、KUMADAI マグネシウム合金の航空宇宙産業への応用に関する議論が色々な観点でなされ、日本における KUMADAI マグネシウム合金の航空機への応用展開に拍車がかかるものと期待されます。さらに、FAA が3年毎に開催している国際会議「The Seventh International Aircraft Fire and Cabin Safety Research Conference」が今年の12月2～5日にアメリカのフィラデルフィアで開催され、FAA の要請で河村教授が KUMADAI マグネシウム合金に関する講演を行う予定です。この会議（前回は世界中の航空機関連者が約600名参加）を通して、世界中の航空宇宙産業界への認知度の向上を図ることができ、KUMADAI マグネシウム合金の航空機への応用が世界的規模で大きく進展するものと期待されます。



**【記者会見について】**

については、この成果についての詳細を文部科学省記者会にてご説明する機会を下記のとおり設けましたので、多くの方々のご参加をお待ちしております。

当日は、市販 Mg 合金と KUMADAI Mg 合金の燃焼比較実験の映像等を準備しております。

**日 時：**平成25年4月17日(水) 11時00分～12時00分まで  
(10時30分より受付)

**場 所：**文部科学省記者会  
〒100-8959 東京都千代田区霞ヶ関 3-2-2 12 階  
TEL 03-5253-4111 (文部科学省代表番号)

**地 図：**次頁をご参照ください。

なお、配付資料準備のため、**4月15日(月)**までに別紙の連絡票にてご連絡いただければ幸いです。当日のご参加も歓迎いたします。



## 【お問い合わせ先】

### ●記者会見に関すること

野口 緑 (ノグチ ミドリ)

国立大学法人 熊本大学 マーケティング推進部 広報戦略ユニット 係長

〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1

Tel : 096-342-3119 Fax : 096-342-3007 E-mail: sos-koho@jimu.kumamoto-u.ac.jp

### ●研究内容に関すること

河村 能人 (カワムラ ヨシヒト)

国立大学法人 熊本大学 先進マグネシウム国際研究センター 教授/センター長

〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1

Tel : 096-342-3717 Fax : 096-342-3717 E-mail : rivervil@gpo.kumamoto-u.ac.jp

## 【用語の解説】

### 1. マグネシウム

マグネシウムは、その比重が鉄の4分の1、アルミニウムの3分の2であり、実用金属の中で最も軽量であり、人体にも優しく、リサイクル性にも優れた金属である。また、マグネシウムは資源が豊富で海水中にも多く含まれるので日本で唯一自給できる金属資源であるといっても過言ではない。マグネシウムの融点は649℃であり、アルミニウムの融点(660℃)に近いが、マグネシウムの沸点は1,091℃であり、アルミニウムの沸点(2,470℃)の半分以下である。マグネシウムは酸素と激しく反応するので、アルミニウムに比べて発火しやすいという欠点を持つ。

## 2. マグネシウム合金

金属は他の金属元素を微量添加して合金にすることによって機械的強さなどの特性が著しく向上するので、通常は合金にして使用される。合金の特性は、添加する元素の種類・組合せとその添加量、ならびに製造プロセスに依存する。

マグネシウム合金とは、マグネシウムを主成分とする合金のことであり、一般的に、アルミニウム、亜鉛、希土類金属、カルシウム、銀、マンガン、ジルコニウムなどが合金元素として添加される。一般的な市販合金として AZ31 合金（アルミニウム 3 重量%、亜鉛 1 重量% 含んだ合金）や AZ91 合金（アルミニウム 9 重量%、亜鉛 1 重量% 含んだ合金）があるが、これらは情報家電製品や自動車部品等に使われている。

世界各国は、マグネシウム合金を戦略材料に位置付けて、その研究開発を推進している。特に最近では、欧米はもとより中国や韓国がマグネシウム合金の研究開発を強力に推進しており、韓国では 10 年間で 2 百数十億円の大型プロジェクトが、POSCO（韓国の製鉄会社）を中心として 2010 年から開始されている。

## 3. KUMADAI マグネシウム合金

### 【KUMADAI 耐熱マグネシウム合金】

2001 年に、これまでの常識を覆す機械的強度と耐熱性を持つマグネシウム合金が熊本大学で開発され、KUMADAI 耐熱マグネシウム合金と呼ばれている。本合金は、長周期積層構造という新奇な原子配列構造を持ち、マグネシウム合金の強さで世界記録を更新しており、世界的に注目されている。一般的な金属材料製造法でも室温で 510 MPa の耐力が、また 250°C の高温でも 250 MPa を超える高い耐力が得られているが、発火しやすいという問題は解決できていなかった。2013 年 3 月、KUMADAI 耐熱マグネシウム合金を機械的特性を劣化させずに難燃化することに成功した。

これまで科学技術振興機構の地域結集型研究開発プログラム「次世代耐熱マグネシウム合金の基盤技術開発」（代表研究者：河村能人）において、大型で高品質の KUMADAI マグネシウム合金を製造するための製造基盤技術が確立され、現在では不二ライトメタル株式会社でその量産工場の建設が進められている。また、2010 年度からは、文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究「シンクロ型 LPSO 構造の材料科学」（領域代表者：河村能人）において、KUMADAI マグネシウム合金を特徴づけている長周期積層構造に特化したオールジャパンの基礎研究が開始されている。

### 【KUMADAI 不燃マグネシウム合金】

2012 年 4 月、不燃性の高強度マグネシウム合金の開発に世界で初めて成功した。純マグネシウムの沸点である 1091°C を越えても発火せず、高強度アルミニウム合金に匹敵する強度を持つ。航空機などへの実用化が実現すれば、軽量化により燃費が向上し、二酸化炭素排出量を低減できることになり、環境負荷の少ない次世代の金属材料として注目を集めている。

一連の研究に対し、河村教授は文部科学省科学技術政策研究所の「ナイスステップな研究者 2012」、公益財団法人本多記念会の「第 10 回本多フロンティア賞」（5 月 31 日に表彰式の予定）を受賞した。

## 4. 世界におけるマグネシウム合金の難燃化への歩み

マグネシウムは酸素と激しく反応するので、一般的なマグネシウム合金は熔融が始まると発火する。発火温度を 200~300°C 向上させて、熔融しても 650~850°C 以下なら発火しない合金が下記のように開発され、難燃マグネシウム合金と呼ばれている。しかし、650~850°C を超えると発火して延焼するので不燃性ではない。

(1) 1990 年代後半に、市販合金に Ca（カルシウム）を添加すると発火温度が 200~300°C 程度上昇することが日本の産業技術総合研究所で見出された。Ca 添加量が増えるほど発火温度が上昇するものの、Ca を 3 重量% 以上添加すると機械的特性が劣化するとともに加工性が悪くなるので、現在では Ca を 1~2 重量% 添加した合金（発火温度：約 700~760°C）で実用化が進められている。260MPa 程度の耐力が得られると報告されている。

(2) 2000 年代には、市販合金に CaO（酸化カルシウム）を添加した合金が、韓国の生産技術研究院 (Korea Institute of Industrial Technology: 日本の産業総合技術研究所に相当する国立研究所) で開発され、「Eco

マグネシウム」として実用化研究が進められている。その発火温度は 700℃程度であり、機械的特性も 10%程度向上する。一昨年からアメリカのボーイング社（世界最大の航空機メーカー）と航空機用素材として利用するための共同研究開発を開始して話題になった（昨年の 2 月に韓国 KBS ニュースで報道された）。

- (3) 最近では、韓国の材料科学研究所（Korea Institute of Materials Science：日本の物質・材料研究機構に相当）が、市販合金に Ca と Y（イットリウム）を複合添加した難燃マグネシウム合金を開発して、世界的に注目されている。Ca と Y（イットリウム）の総添加量が 1 重量%以下と微量であるにもかかわらず、その発火温度の最高値が 780℃であり、機械的特性が 10%程度向上するとともに耐食性も向上する。2012 年 3 月 11～15 日に開催されたアメリカの材料学会（TMS 2012）で発表があり、反響を呼んだ。

## 5. アメリカ連邦航空局

アメリカ連邦航空局（英称 Federal Aviation Administration (FAA)）は、アメリカの運輸省の下部機関で、航空輸送の安全維持を担当する部局である。米国内での航空機の開発、製造、修理、運行の全てにおいて同局の承認が求められるため、同局の承認なしには、新しい材料を航空機に使用することはできない。同局は、現在、発火温度が低いという理由で、マグネシウム合金の航空機への使用を禁止している。