

## 近期日本鎂合金相關技術研發概況

金屬中心產業研究組 陳中一

出版日期：2009.10.30

### 一、前言

全球鎂金屬的主要應用領域為鋁合金添加、鎂合金壓鑄、鋼鐵脫硫等三大項目。日本作為工業大國，這三個領域在全球都居重要地位。在鎂合金的壓鑄應用方面，根據統計，約有 70% 為汽車零組件所用，30% 為 3C 產品所用，而日本在這兩方面也都擁有強大的自有品牌。汽車品牌如：Toyota、Honda、Mitsubishi 等；筆記型電腦品牌如：Sony、Toshiba、Panasonic 等在全球都居領先地位。日本境內雖沒有鎂金屬冶煉業，但已透過投資、持股中國大陸鎂廠等方式掌握穩定的鎂原料來源，並且致力於鎂合金應用技術的開發，以下將分項介紹近年來發表的指標性技術。

### 二、次世代耐熱鎂合金計畫

次世代耐熱鎂合金計畫是由日本熊本縣政府與日本文部科學省(教育部)所屬的日本科學技術振興機構(JST)所共同提出的計畫，結合了熊本縣政府、JST、熊本大學、當地企業等機構；計畫期間從 2006 年 12 月起到 2011 年 11 月止為期五年，預計投入 24 億日圓。計畫的主要目的，是要建成一個以「KUMADAI 鎂合金」耐熱鎂合金為中心的商業體系，用來支援日本的形材、汽車以及其他相關產業。

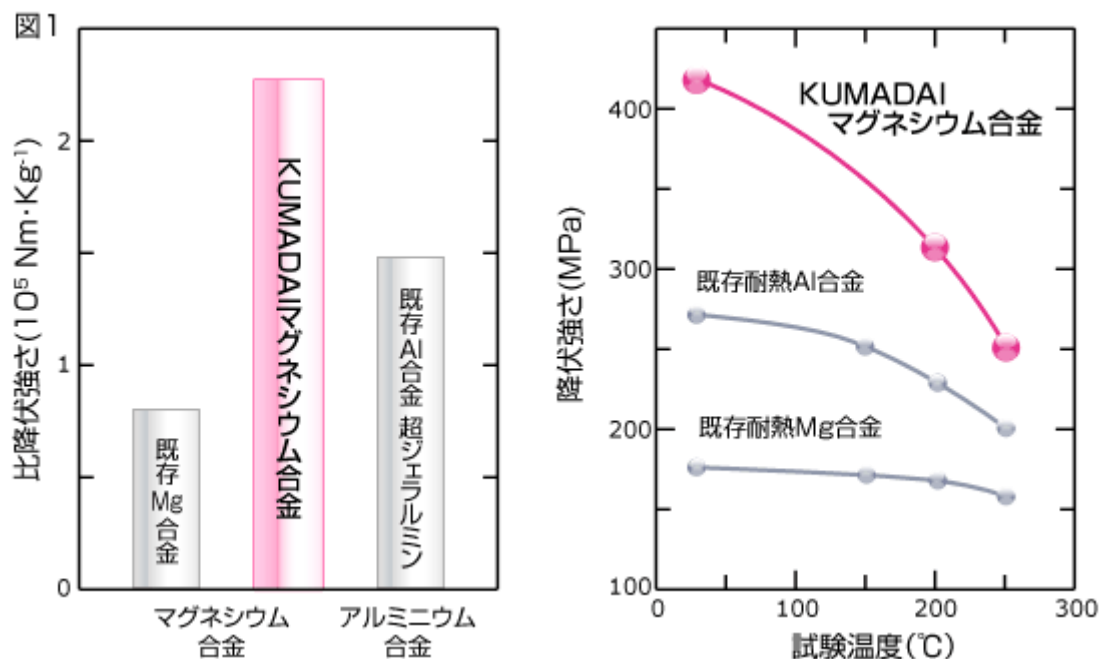


圖 1 KUMADAI 鎂合金特性

資料來源：次世代耐熱鎂合金計畫/金屬中心產業研究組整理

由這個計畫所開發出來的 KUMADAI 耐熱鎂合金，比現存的鋁合金及鎂合金強度都高，同時在高溫下其強度亦比現存的耐熱鋁和金、鎂合金為高，見【圖 1】，應用層面大大增加，對於汽車產業的應用更是一大助益。

### 三、可常溫軋延加工的新型鎂合金軋延材

另外由日本產業綜合研究所(AIST)研究員以及京都大學教授所共同發表的「可在常溫下軋製成形的鎂合金材料」，跳脫了以往軋製鎂合金需要加溫到 250℃ 以上的限制，在常溫下也可以軋延成形，大大降低了成本以及增加了生產效率。由【圖 2】可知，鎂合金板材在軋延前其晶粒呈不規則排列，在軋延後則呈規則排列，這是因為新型的鎂合金材料，除了鎂鋅合金之外，另添加了稀土元素(如：鈰)，讓晶粒容易轉動，因此在不需要加熱的情況下，可以成功的做軋延的動作。而新的鎂合金軋延材強度也比一般使用的 AZ31 鎂合金為高。

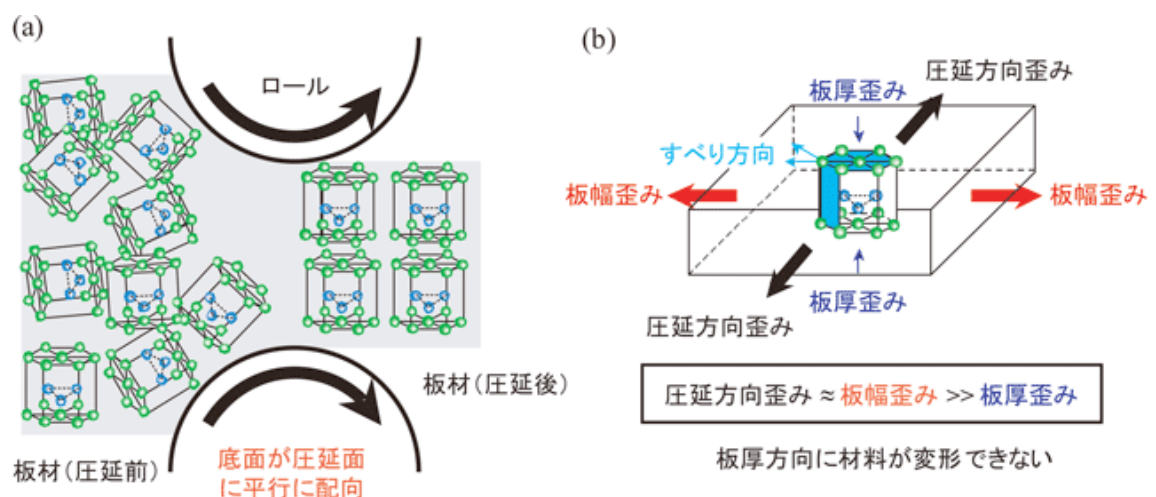


圖 2 新型鎂合金軋延材晶粒示意圖

資料來源：AIST/金屬中心產業研究組整理

### 四、鎂合金多樣色彩表面處理技術

同樣也是由日本產業綜合研究所(AIST)所發表的鎂合金多色表面處理技術，是由石崎貴裕研究員所發表。該技術非常簡單，只要將鎂合金置於超純水與氟樹脂裡，使溫度維持在 120℃，並維持一定時間(2.5-10 小時)，鎂合金表面便會生成奈米級的薄膜，控制時間的不同，厚度就會不同，而不同的薄膜厚度則會呈現不同的顏色。這個表面處理技術的好處，是不用添加任何化學溶劑，因此沒有廢棄物(溶劑)處理的問題，此外，方法簡單、成本低，對於環境也沒有什麼污染，並且容易回收，可說是一種非常理想的表面處理技術。簡單示意圖見【圖 3】。

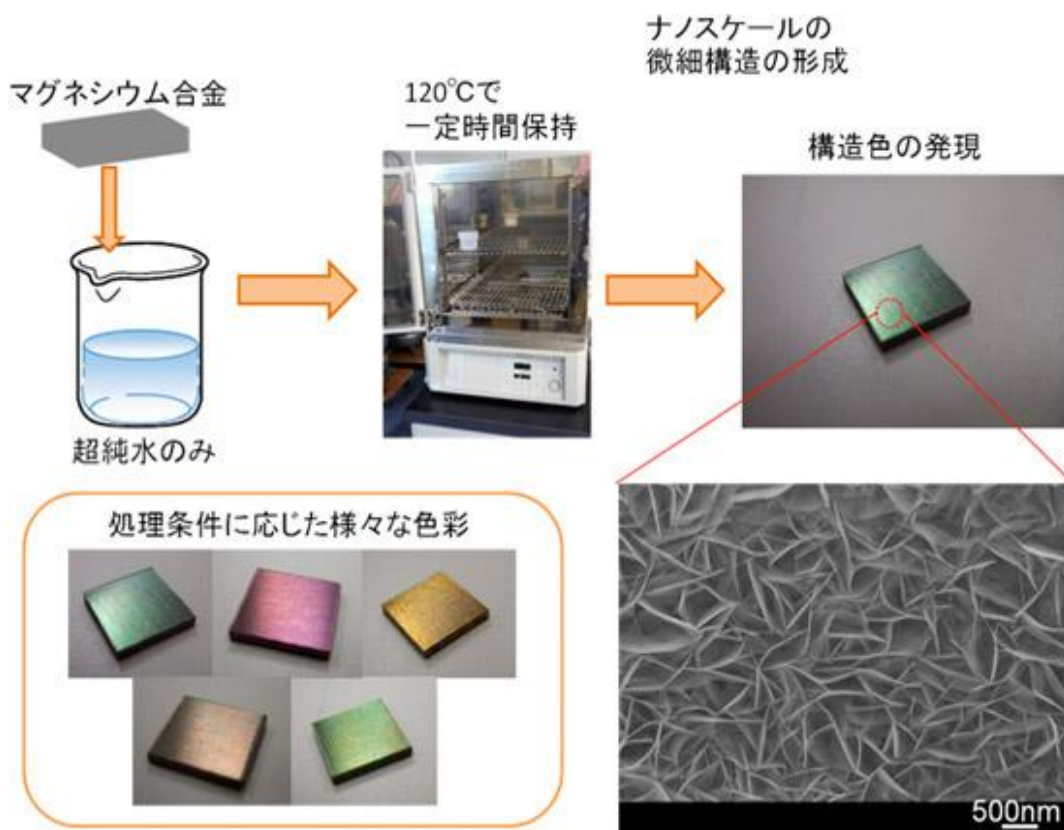


圖 3 鎂合金薄膜波長與呈色示意圖  
資料來源：AIST/金屬中心產業研究組整理

## 五、小結

日本國內雖然沒有鎂合金冶煉業，但是已經透過投資手段掌握穩定的鎂原料來源；而對於下游加工應用技術的開發仍然不遺餘力，執世界之牛耳。台灣與日本的條件相似：沒有上游冶煉業、擁有自主 NB 品牌如 Acer、Asus 等；而在汽車產業，擁有相當的生產技術能量，也正在發展自有品牌。我國鎂合金廠商在全世界的代工能量囊括前三名，但是在鎂合金相關的加工技術方面，卻仍然扮演追趕者的角色。在後金融海嘯時代、世界經濟情勢大洗牌的狀況下，我國鎂合金相關企業也應該把握機會，努力開發相關技術，才有機會擺脫代工角色，做為全球鎂合金業界真正的強者。