

輕合金鑄物材料的 今後的 展望

(JACT NEWS, 1983年 9月, 321號로부터)

磯部俊夫 著* 姜春植 譯**

鑄物用 알루미늄합금은, JIS H 5202-1982에 規制되어 있는 것은 砂型金型用으로서 8合金系로 18種類이고, 다이캐스트用 (JIS H 5302-1976)으로서 는 6種類로 되어 있다.

이들 合金中에는 使用頻도가 많은 合金이 있는가 하면, 反對로 거의 使用하지 않게 된 合金도 있다.

主로 많이 使用되고 있는 合金은 砂金型用으로서 는 1A, 2A, 2B, 4B, 4C, 4CH, 7A, 8A, 8B 등의 8~9種類이고, 다이캐스트用으로서는 ADC 10, 12等 2~3種類로 되어 있다.

그런데 이들 合金은 그의 特色을 充分히 살려서, 熱處理를 하든가, 表面處理를 하든가 해서, 넓은用途로 使用되도록 되어 있다.

1981年 1~12月까지의 日本 全國의 알루미늄鑄物合金의 使用實績을 統計로 調査해 볼 것 같으면, 表 1과 같은 데, 알루미늄鑄物로서 使用된 알루미늄합金地金은 全 알루미늄 使用量의 28.8%이어서, 意外로 کم을 알 수가 있다.

表 1에 따르면 新塊로서 알루미늄鑄物 分野에 많이 使用되고 있는 것은 自動車의 휠(Wheel) 등에 많이 使用되고 있는 AC 4CH나 피스톤에 쓰여지고 있는 AC 8A, AC 8B, AC 9A 등이 主가 되어 있다.

다이캐스트에서의 新塊의 使用은 鐵含有量이 많아졌을 때 純度調整用으로서의 使用이 主로서, 新塊 뿐만의 다이캐스트는 거의 없다.

뒤에 記述하는 新 알루미늄합금은 아직 使用이 적고, 使用量도 기껏해서 12,000 t/年 程度이다.

따라서 알루미늄鑄物의 大部分은 JIS 規格合金이 使用되고 있다고 하겠다.

지금부터 約 30年前의 알루미늄合金關係의 研究對象은 電氣機器, 日用品, 家庭器具 등으로 그 占有比率는 상당히 많았으나, 最近에는 需要先의 主流는 大

部分이 自動車가 되어 있다.

表 1. 1981年度 알루미늄 使用量 統計

(t/年)

	鑄 物	다이캐스트	合 計
新 塊 (比率)	87,751 6.0 %	30,870 2.1 %	1,464,875
再 生 塊 (比率)	172,887 21.3 %	364,424 44.8 %	813,160
合 計 (比率)	260,638 11.4 %	395,294 17.4 %	2,278,035

自動車 以外的 用途로서는 船舶, 車輛, 器物, 레스저用品 등이 있는데, 技術의 進歩는 主로 自動車 業界로부터의 要求에 의해 促進되고 있다고 해도 過言은 아니라고 생각된다.

그 結果, 日本에서 만들고 있는 自動車는 世界에서 第一의 品質을 나타내고 있는데, 貿易摩擦 등으로, 輸出量은 많이 떨어졌으나, 品質이 좋기 때문에 實際의 需要는 以前과 變하지 않고 더 旺盛해 지고 있음은 즐거운 일이라고 생각하고 있다.

日本製 自動車의 品質이 좋은 것은, 自動車 메이커의 이때까지의 技術上의 勞力에 따라 達成된 것인데, 自動車を 構成하고 있는 모든 部品の 性能이 向上한 것도 이에 크게 貢獻하고 있다고 할 수 있겠다.

自動車部品에는 鐵鋼, 非鐵金屬, 有機物 등 여러가지가 使用되고 있다.

그 각각의 部品에 對해서 自動車 製造技術以外的 膨大한 다른 여러가지 技術이 結集됨에 依해서 自動車의 性能이 向上되었다고 생각한다.

이들 部品中에서도 特히 엔진 주변의 部品은 알루미늄鑄物의 使用이 많아지고 있다.

1973年의 石油속크 以來 日本에서는 燃料費가 비싸졌다.

또, 自動車의 高級化가 進行됨에 따라서 車의 輕量

* 株式會社 日本輕金屬總合研究所 取締役

** 서울大工大教授, 當學會 理事

화가 必要해 졌다.

그 結果, 지금까지 徐徐히 進行되어 오던 自動車の 輕量化 研究活動은, 社會의 急速한 要求때문에 促進이 되게 되었고 알루미늄의 使用이 크게 注目되게 되었다.

그리고 現在에는 보다 가볍고, 보다 性能의 向上을 要求케 되어, 自然히 合金材料에도 강한 要望이 나오게 되었다.

또한 鑄造法에 있어서도 값싸고 缺陷이 없는 強力한 製品을 만드는 技術이 必要케 되었다.

지금이라도 단지 모양만 이루면 되는 製品도 있으나, 重要保安部品の 製造에 있어서는 鑄物에 缺陷이 있으면 重大한 事故가 나므로, 새로운 鑄物技術을 必要로 한다.

다음에 알루미늄合金과 함께 鑄造法의 概略을 記述하여, 鑄物關係의 技術의 將來의 目標 等에 對해 말하기로 한다.

I. 鑄物合金의 目標

알루미늄鑄物製品은 使用되는 合金과, 그 合金을 써서 鑄造하는 鑄造技術의 兩者가 相互聯關되어, 그 兩方의 特色이 充分히 생겼을 때에 좋은 品質의 鑄物이 얻어 진다.

아무리 좋은 性能의 合金을 使用한다 하더라도 使用한 鑄造方法이 그 合金의 鑄造性을 充分히 얻을 수 있는 方法이 아니면 健全한 鑄物製品은 얻어 질 수 없다.

自動車에 쓰여지고 있는 알루미늄鑄物은 以前에도 鑄鐵로 만들고 있는 鑄物部品の 輕量化 等を 目的으로 그 性能을 充分히 얻을 수 있는 알루미늄鑄物로 바꾸는 것으로부터 使用되기 始作했다.

現在에는 表2에 나타내는 것처럼, 強度로서는 普通鑄鐵을 능가하는 알루미늄鑄物合金이 出現하여, 그 合金도 容易하게 入手하도록 되어 있다.

또한, 合金의 性能 向上이 피하여 저서 조금씩 可鍛鑄鐵의 性能쪽으로 좁혀져 가고 있다.

그래서 더욱 研究가 進行되면 鐵鋼의 性能에 가까와 지는 것까지 얻을 수 있으리라고 생각하고 있다.

한편 延性에 對해서 볼 것 같으면, 普通 鑄鐵에서는 알루미늄 鑄物과 比較해서 抗張力, 延伸과 같이 거의 같은 값이 얻어 지고 있다.

그런데, 可鍛鑄鐵이나 鑄鋼의 測定 結果와 알루미늄 鑄物合金의 測定結果와를 比較해서 볼 것 같으면

같은 抗張力의 값이 나오도록 알루미늄鑄物을 熱處理할 것 같으면, 延伸率은 아주 적은 값이 되어 대단히 靱性이 나쁜 鑄物이 되어 버리고 만다.

表2. 鐵과 알루미늄合金과의 性能比較

	抗張力 (kg/mm ²)	延伸率 (%)	彈性係數 (kg/mm ²)	波勞強度 (kg/mm ²) × 10 ⁷
普通鑄鐵	40 以下	거의없음	10,000 12,000	12
可鍛鑄鐵	40 以上	10~25	15,000 18,000	20~25
鑄鋼	45~57	20~33	20,000 21,500	20
알코아 X-149 (ALCOA) (金型 T6)	45	8.6	7,500	10
NKK CX-2A (金型 T6)	38	16.0	7,200	11
NKK NV-3 (스퀴즈 캐스트 T6)	45	6.0	7,500	16

또한 彈性係數를 볼 것 같으면 알루미늄 鑄物은 鈣소를 많이 含有하고 있는 하이퍼 시루민이라도 8,800 kg/mm² 以上の 값은 나오지 않으므로 鑄鐵과의 比較에서도 若干 劣等함을 면할 수 없다.

또, 波勞強度에서도 같이 普通鑄鐵과의 比較에서는 각각 같은 값의 알루미늄合金도 얻어 지고 있으나 可鍛鑄鐵의 값을 내는 것은 전혀 不可能하다.

따라서 알루미늄鑄物 業界에서는 抗張力을 높이면, 延伸이 나오지 않으므로 熱處理條件을 操作해서 抗張力을 最高로 하지 않고, 어느 程度 延伸이 나오도록 하는 條件을 擇해서 熱處理를 해서, 強度의 不足分은 두께를 若干 두껍게 해서 斷面積을 크게 해서 補充하고 있다.

또, 彈性係數의 不足에 對해서는 “리브(rib)” 等を 붙여서 굽어지기 힘든 形으로 해서 對應하고 있다.

鑄物製品은 鑄物의 局部的인 強度測定을 하기 爲해서 잘라낸 試片의 性能이 아무리 좋다고 하더라도 鑄物全體로서의 強度가 不足하면 使用에 견디지 못한다.

따라서, 鑄物各部의 均一性이던가 靱性 等이 當然히 必要하게 된다.

以上 記述한 바와 같이 여러가지 新合金이 鑄造性 등도 包含해서 研究된 結果 많은 新 알루미늄 鑄物合

금이 實用되게 되었다.

또한 JIS規格合金도 鑄造性이 거의 같이 되도록 成分範圍를 限定해서 使用하도록 되었다.

그 結果 抗張力에서는 可鍛鑄鐵의 값을 내는 合金도 보여 지게 되어 널리 使用 用途도 擴大되고 있는데, 靱性이나 波勞強度에서는 鐵鑄物에까지 到達되지 않는 狀況이다.

一部分의 Al-Cu等 鑄物合金을 스퀴즈·캐스트(Squeeze cast)하면 10⁷回轉에서의 波勞強度가 16 kg/mm²라고 하는 높은 값도 얻어 지고 있으나 그 값이라도 아직 可鍛鑄鐵, 鑄鋼에는 미치지 못한다.

今後에는 當然限界는 있으리라고 생각하나 合金의 種類 및 鑄造法을 選擇해서 延伸 및 波勞強度의 向上을 생각하여야 함이 必要하다고 생각한다.

彈性係數에 對해서는 알루미늄의 本質的인 問題이므로, 性能의 向上을 期待함은 不可能하다.

따라서 設計上으로 補完함이 必要하게 된다.

지금까지 말한 것은 鑄鐵鑄物의 代替用으로서의 알루미늄合金에 對해서 인데, 알루미늄鑄物合金의 一部分에는 別로 量은 많지 않으나, 裝飾品에도 利用되고 있는 것이 있다.

그런데 이들의 部品은 特히 自動車關係 等에서는 알루미늄 보다 더 比重이 가벼운 플라스틱으로 代替되고 있다.

플라스틱은 高溫耐性이나, 耐久性, 熱傳導性, 電氣傳導性 等이 劣等하므로, 이 方面에서 使用되는 알루미늄鑄物은 裝飾性 外에도 이들의 性能도 同時에 必要로 하는 分野로 指向하여야 한다고 생각한다.

II. 알루미늄鑄物用 新合金

現在 使用되고 있는 알루미늄新鑄物合金으로 많은 合金이 보여지고는 있으나 앞서도 말한 바와 같이 그 使用實績은 아주 적고, 使用 用途도 極히 제한된 分野이다.

新鑄物合金을 性能別로 區分할 것 같으면 表3에 나타내는 바의 高力高延性合金과, 表4에 나타내는 高力合金과, 表5에 나타내는 高延性合金이 있다.

高力合金은 熱處理方法이나, 鑄造方法을 考慮하면, 若干 낮은 高力高延性 合金 또는 高延性 合金으로서 使用하는 것도 可能하다.

지금 말한바의 3가지의 合金의 性能別 區分中에서 가장 利用價値가 높은 것은 高力高延性 合金이다.

그런데 表3의 合金을 볼 것 같으면, 合金에 따라

서는 銀等の 값비싼 元素를 含有하고 있는가, 鑄造性에 좋은 效果를 주는 元素를 含有하고 있지 않은가 하는 것 때문에 鑄込이 困難하든가 해서 흔히는 使用되지 않는 現狀이다.

今後에는 比較的 손에 넣기 쉬운 값싼 元素를 써서 普通의 熱處理條件 等으로 高力高延性이 나오는 合金의 研究가 進行되리라고 생각되어 진다.

또 表4의 高力合金, 表5의 高延性 合金도 今後的 改善에 따라, 高力高延性 合金으로 改良되기를 期待하고 있다.

以上 말한 바의 合金과는 別途로 裝飾用이나, 其他의 用途에 쓰이는 合金으로서 表6에 나타내는 合金이 있다.

이들의 合金에는 이제부터 開發되는 合金으로서, 現在에는 아직 實用化의 入口에 到達된 狀況이다.

이런 種類의 合金은 前述한 바와 같이 플라스틱과 競合하는 것으로, 金屬으로서의 性能을 充分히 利用하는 用途를 開發하여야 할 것이다.

III. 鑄造 方法

그림1에 나타내는 바와 같이 鑄造法에는 여러가지 方法이 있다.

重力鑄造法으로서 砂型, 金型, 精密鑄造 等이 있다.

셸몰드(Shell Mold), 自硬性鑄型, V프로세스(V Process) 等은 砂型의 分野에 屬한다.

金型鑄造法은 以前에는 鑄造機 1~2臺에 1人의 作業者가 붙어서 鑄造를 하고 있었기 때문에 生産性이 좋지 않았으나 最近에는 사진1에서 보는 것 처럼 턴 테이블(turn table)에 6~8個의 鑄型을 設置하고 作業者는 鑄込만을 하고 凝固, 型빼기, 鑄造物製品의 빼어내기, 型整備, 型組立을 全自動으로 하여 生産性을 올리도록 하고 있다.

또 壓力 다이캐스트의 生産性까지는 따라가지 못하나, 今後的 努力에 따라서는 現在 以上으로 生産性은 向上하는 것이라고 생각한다.

前述한 바의 1人의 作業者가 鑄造機 1~2臺를 操作하고 있는 作業場에서도 現在에는 熔湯의 凝固時間을 利用해서 鑄造 以外の 作業을 하도록 해서 生産性을 올린 例도 있다.

壓力 다이캐스트, 霧圍氣, 다이캐스트, 低壓 다이캐스트, 層流 다이캐스트는 加壓鑄造法의 分野에 屬하나 壓力 다이캐스트, 霧圍氣 다이캐스트에서는 熔湯

表 3. 高力高延性 알루미늄鑄物合金

(Fe<0.2)(*Fe<0.03)

合金名	組 成 (%)								機 械 的 性 質			
	Cu	Mg	Zn	Ti	Mn	Zr	Cr	Ag	σ_B (kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	δ (%)	H _B
알코아 X-149	4.0 ~ 4.5	0.25 ~ 0.50	2.5 ~ 3.5	0.15 ~ 0.35	0.25 ~ 0.50	-	-	-	45.0	35.2	8.6	124
NKK NU-1	4.0 ~ 4.5	0.45 ~ 0.65	2.5 ~ 3.5	0.1 ~ 0.3	-	0.1 ~ 0.3	-	-	46.1	44.2	5.8	148
에스코 KO-1	4.6 ~ 5.3	0.19 ~ 0.30	-	0.20 ~ 0.35	-	-	-	0.40 ~ 0.75	45.0	42.0	3.8	-
알캐스트 67	-	1.0 ~ 4.0	5.0 ~ 9.0	0.3 ~ 0.4	-	-	0.05 ~ 0.15	-	47.0	40.0	6.0	78
NKK CX-2A	0.15 ~ 0.25	3.2 ~ 3.8	2.8 ~ 3.2	0.15 ~ 0.25	0.55 ~ 0.85	-	-	-	38.0	27.5	15.5	115

表 4. 高力알루미늄鑄物合金

(Fe<0.15)

合金名	組 成 (%)									機 械 的 性 質			
	Cu	Si	Mg	Zn	Ti	Mn	Ni	Zr	Ag	σ_B (kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	δ (%)	H _B
住友 H-14	4.4	8.5	0.45	-	-	-	-	-	-	46.0	43.0	1.2	148
AC5A	3.5 ~ 4.5	-	1.3 ~ 1.8	-	-	-	1.7 ~ 2.3	-	-	40.0	35.0	1.0	130
알코아 345	1.6 ~ 2.0	8.5 ~ 9.5	0.4 ~ 0.6	-	-	-	-	-	-	40.0	32.0	3.0	110
NKK CX-1	0.05 ~ 0.15	-	4.7 ~ 5.3	3.8 ~ 4.2	0.05 ~ 0.15	0.55 ~ 0.85	-	-	-	51.0	45.2	2.5	160
NKK NU-2	4.0 ~ 5.0	-	0.45 ~ 0.65	2.5 ~ 3.5	0.1 ~ 0.3	-	-	0.1 ~ 0.3	0.25 ~ 0.35	50.5	49.7	4.0	162

表 5. 高延性 알루미늄鑄物合金

(Fe<0.15)

合金名	組 成 (%)						機 械 的 性 質			
	Cu	Mg	Zn	Mn	Ti	Si	σ_B (kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	δ (%)	H _B
알코아 X-250	0.1 ~ 0.2	7.4 ~ 8.4	1.2 ~ 1.7	0.2 ~ 0.3	-	-	38.5	19.6	18.0	90.0
NKK CX-2A	0.15 ~ 0.25	3.2 ~ 3.8	2.8 ~ 3.2	0.55 ~ 0.85	0.15 ~ 0.25	-	38.0	27.5	15.5	115
住友 T-31	1.0 ~ 1.5	0.3 ~ 0.7	-	-	-	6.5 ~ 7.5	36.3	25.0	8.1	103
알칸 B-135	-	0.23 ~ 0.4	-	-	0.06 ~ 0.2	6.5 ~ 7.5	29.0	21.0	12.0	-
住友 E-11	-	0.25 ~ 0.45	-	-	0.1 ~ 0.2	4.4 ~ 5.5	30.0	22.0	18.2	85.7

表 6. 다이캐스트用 裝飾 알루미늄合金

合金名	組 成 (%)							機 械 的 性 質		
	Si	Mg	Fe	Mn	Ti	Zn	Cr	σ_B (kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	δ (%)
N K K DX-20	-	-	0.6	2.2	0.07	-	-	18.0	9.8	13
N K K DX-21	-	1.0	0.6	2.2	0.07	-	-	20.1	11.6	6
住友캐스탈	-	-	<0.3	0.2 ~ 3.4	-	0.1 ~ 5.0	0.1 ~ 1.3	9.5	4.4	37
三 菱 DM-2	-	-	0.8~2.0	1.0 ~ 4.0	0.05 ~ 0.3	-	-	18.0	8.7	15
A D B	0.4	1.7	0.6	2.7	-	1.3	-	23.5	13.5	10

은鑄型 공간 中에 加壓되면서 鑄込되고 있는데, 프런저 (Plunger) 로 加壓이 될 때에는 熔湯은 거의 凝固가 完了되어 있으므로 凝固中의 鑄物 製品에는 壓力이 미치지 못하게 된다.

공간中에 熔湯에 까지 미치므로 凝固完了까지 加壓效果가 된다.

層流 다이캐스트는 普通의 橫型다이캐스트機를 써서 게이트 (gate) 의 두께를 크게 해서 鑄込中에 게이트部에서 湯이 亂流를 일으키지 않고, 層流狀으로 鑄型공간中에 充填되므로, 프란자-로 加壓이 될 때에는 凝固는 完了되어 있지 않다. 따라서 鑄型공간中의 熔湯은 壓力이 걸린 狀態로 凝固가 完了되는 경우도 있다.

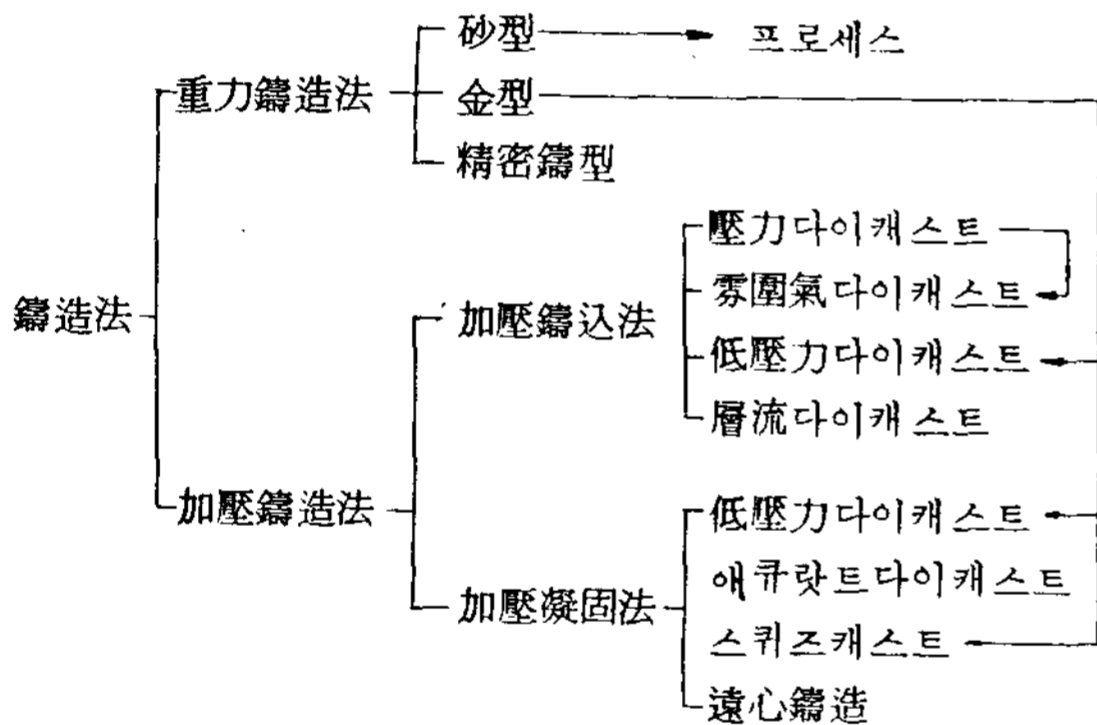


그림 1 各種鑄造法

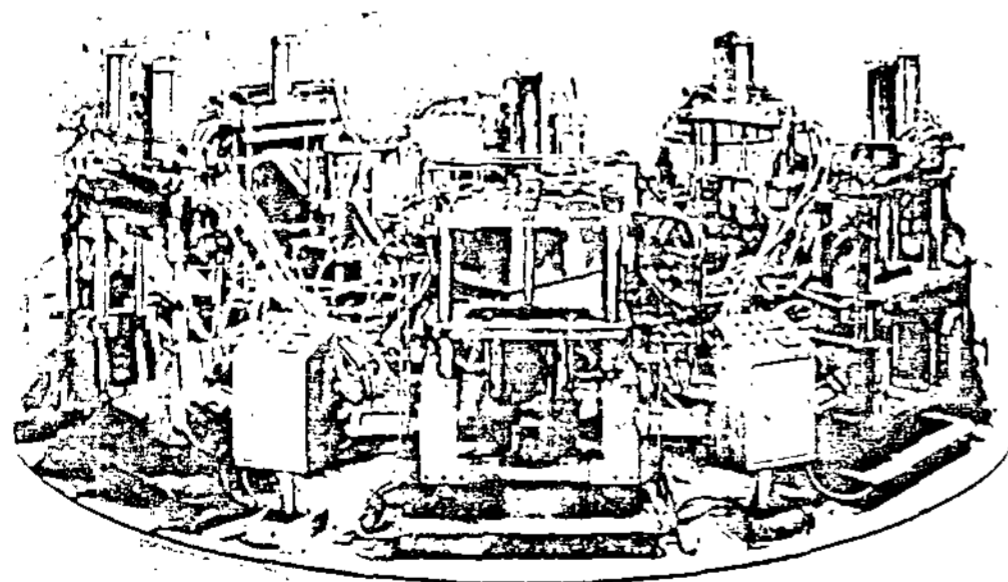


사진 1 금형주조 턴테이블 시스템

低壓다이캐스트는 그림 2에 나타나로 바와 같이 湯口部分은 스톡 (stock) 의 最上部로 되어 있어서, 熔湯은 最後에 湯口部分에서 凝固되도록 設計되어 있다. 鑄造中에 도가니內의 熔湯에 걸린 壓力이 그대로 鑄型

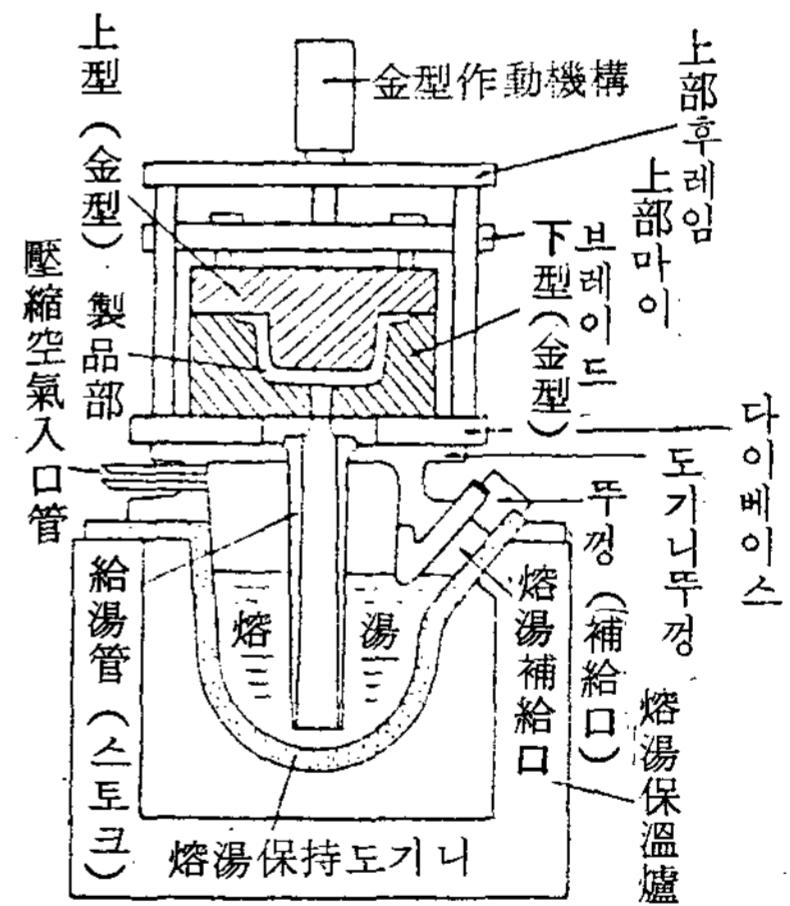


그림 2 低壓鑄造法의 概略圖

低壓 다이캐스트, 에큐라트 (acurad), 스퀴즈캐스트 (Squeeze Cast), 遠心鑄造率은 加壓凝固法의 分野로 들어가나, 에큐라트鑄造는 橫型다이캐스트機의 프란자가 二重으로 되어 있어서 一體로 되어 있는 프란자에서 熔湯을 鑄型공간內에 鑄込하고, 充填完了直後에 内部 프란자만을 稼動시켜서 凝固를 完了시키고 있다.

그런데 内部프란자가 움직일 때에는 이미 鑄型공간中

의 용탕은 凝固가 完了되어 若干의 비스켓트部만이 未凝固로 되어 있기 때문에, 内部 프린자가 稼動하더라도 製品에는 影響이 없고 使用壓力이 製品까지 미치지 않으므로 加壓凝固라고 하지는 않는다.

스퀴즈 캐스트는 鑄込後 型조임이 됨과 同時에 200 ~ 500 kg/cm²의 壓力으로 熔湯을 加壓하면서 凝固가 完了되도록 作業이 進行되므로, 鑄物製品은 구석구석까지 加壓效果가 미쳐서 健全한 鑄物이 되고 있다.

遠心鑄造는 凝固中에도 製品에 若干의 加壓이 되므로 加壓凝固法이나, 그의 壓力은 外周部에 效果를 미치는 경우가 많고, 品質均一은 되기 힘든 缺點을 갖고 있다.

以上 말한바의 여러가지 鑄造法에 關해서 判斷해 볼 것 같으면, 無缺陷의 鑄物을 製造하는 手段으로서의 純粹한 加壓鑄造法으로서는, 品質이나 凝固形態로부터 보면, 前述의 스퀴즈 캐스트法과 一部の 層流 다이캐스트, 低壓다이캐스트 등을 列舉할 수 있다.

그런데 層流다이캐스트, 低壓다이캐스트에도 製品에 걸리는 壓力은 약간이므로 스퀴즈캐스트法이 純粹한 加壓鑄造法이라고 말 할 수 있다고 생각한다.

以上과 같이 鑄造法에는 여러가지 分類가 있는데, 技術의 進歩에 따라서 이 分類가 서로 들어가 섞여버리게 되어 각각의 特色만을 利用하는 方法을 생각하기에 이르렀다. 即, 全型鑄造의 特色에 加壓凝固를 加味한 스퀴즈 캐스트法이나, 金型의 特色을 만들고 熱處理가 되는 量産 可能한 다이캐스트機를 利用한 層流다이캐스트法이나, 霧圍氣를 利用해서 無缺陷의 鑄物을 만드는 霧圍氣 다이캐스트法, 또는 低壓다이캐스트法을 써서 湯을 鑄込하고, 凝固時에 加壓하는 方法等 여러가지 方法이 생각되고, 特許를 申請하고 있다. 그래서 이 傾向은 더욱 發展하리라고 생각한다. 이처럼 徐徐히 이기는 하나, 研究가 進行되는 結果, 鑄造法은 複雜해져 가고 있다.

그의 背景은 값싸고 또 좋은 性能의 鑄物을 大量으로 빨리 만들고 싶다는 需要業界로 부터의 要望이 있었기 때문이라고 생각한다.

알루미늄鑄物關係의 技術者는 今後의 研究의 目標로서 다이캐스트 등의 量産이 될 수 있는 프로세스를 써서 pore가 없는 그리고 機械的性質이 좋은 製品을 만드는 方法을 생각해야 한다고 생각한다.

또 두께가 서로 다른 部分을 共有하는 複雜한 形의 鑄物을 pore없이 量産하는 技術, 언더컷트(undercut)가 있는 製品을 셸코어(shell core) 등을 쓰지 않고 다이캐스트 其他의 量産手段을 써서 製造하는 技術을 開發하기 爲해서 加壓, 眞空, 急冷, 内部冷金, 分割鑄

造, 接着等 모든 手段을 組合해서 研究를 進行해야 한다고 생각한다.

IV. 現在實用화가 進行되고 있는 鑄造法

表 7에 實用화가 進行되고 있는 鑄造法의 一例를 나타낸다.

表 7의 V 프로세스法은 그림 3에 나타내는 바와 같이 金屬상자中에 排氣管을 設置해서 眞空펌프에 連結해서, 模型에 프라스틱膜을 씌워서, 粘結劑를 添加하지 않은 모래를 넣고, 다시 프라스틱 膜으로 모래表面을 덮고 排氣管으로 부터 空氣를 빼내고, 減壓해서, 鑄型을 만드는 方法으로, 砂型의 一種이라고 생각할 수가 있다.

알루미늄의 V 프로세스는 두께가 7 ~ 10 mm 程度로 큰 面을 갖는 建築物의 外裝판넬을 쉽게 鑄造할 수 있는 特色을 갖고 있어서, 使用實績이 大幅增加되고 있는 方法이다.

最近의 外國文獻에 따르면, 美國에서 새로운 로스트 폼 프로세스라고 하는 方法이 實用化되고 있다.

表 7 實用化되고 있는 鑄造法

從來法	新鑄造法	特 徵	實用例
砂 型	V 프로세스	大型薄肉鑄物	건물판넬 · 문비
	로스트 폼 프로세스	홀 몰드에 맞는 鑄物	同 左
金 型	스퀴즈캐스트	두꺼운 高強度 鑄物	四輪휠, 鍛造品의 代替
壓力 다이캐스트	霧圍氣 眞空	薄肉高強度 鑄物의 量産	二輪허브크랭크, 自動車 部品

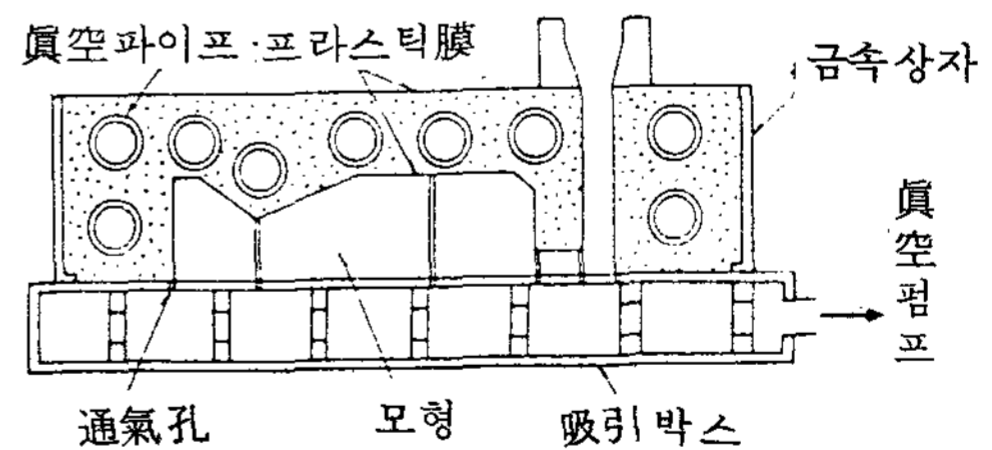


그림 3 V 프로세스

로스트 폼 프로세스는 特히 새로운 方法은 아니고, 現在에도 때때로 使用되고 있는 홀 몰드法의 量産法으로서 생각해 낸 方法으로, 發泡포리스티렌의 模型의 生産을 다이캐스트機에 담은 造型機에서 量産해서 砂中에 묻어서 型을 形成하는 方法이다.

金型에 屬하는 새로운 方法으로서는 스퀴즈 캐스트法이 있고, 最近에는 自動車 휠이나, 機械部品の 製造等

에 많이 利用하고 있다.

스퀴즈캐스트法은 生産性이 나쁜 缺點이 있으나, 鑄物의 品質이 좋고, 두께가 若干의 差가 있는 鑄物이라도 各部의 性能에 別로 差가 나지 않으므로, 今後에 크게 利用될 수 있는 方法이라고 생각한다.

壓力다이캐스트法은 量産이라고 하는 點에서는 有利하기 때문에, 이 方面의 改良技術이 旺盛하게 進行하고 있고, 金型과 壓力다이캐스트의 兩特色을 갖춘 方法이 考慮되고 있다.

霧圍氣다이캐스트, 眞空다이캐스트, 層流다이캐스트 등이 여기에 해당된다. 그래서 조금씩 實用에 當하게 되어져 오고 있다. 그런데 이들의 다이캐스트品은 언더컷이 있는 鑄物은 鑄込이 되지 않는다는 缺點이 있고, 또 霧圍氣다이캐스트에서는 두께가 두꺼운 部分이 있으면 pore가 完全히 排除되지 않는다는 問題를 갖고 있다.

이것과는 반대로 層流다이캐스트는 두께가 얇은 部分이 있으면, 湯이 잘 돌지 않는다는 缺點을 갖고 있어서

모든 鑄物에 使用될 수 있는 새롭고 값싼 量産方法이라고는 아직 볼 수 없다.

今後는 이들의 鑄造方法 各各의 特色만을 利用한 새로운 方法이 보여질 것으로 期待하고 있다.

V. 맺음말

以上 말한 바와 같이 알루미늄 鑄物은 需要業界의 強한 要望 및 省에너지라고 하는 社會의 要請 等 때문에 健全도가 높고 또한 重量이 가볍고 거기에 값싼 鑄物의 出現을 기다리고 있다.

이 要請에 應하기 爲해서는 強力하고 또 韌性이 있고 鑄造性이 좋은 合金을 찾아내고, 이 合金의 特色을 充分히 發揮할 수 있는 量産이 될 수 있는 값싼 鑄造方法을 생각할 必要가 있겠다.

그래서 合金과 鑄造方法의 兩者가 서로 맞아서 社會의 要望에 맞는 鑄物의 生産이 되게 되리라 생각한다.



海 外 文 獻 紹 介

- | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| 1. 日特公 56-53456 | 複合硬度差롤의 製造法 | 18. 日特公 57-2420 | 鑄型의 製造方法 |
| 2. 日特公 56-53458 | 異鍾金屬과 Al의 複合物品의 製造方法 | 19. 日特公 57-2421 | 鑄型의 作成法 |
| 3. 日特公 56-46549 | 耐浸炭성과 熔接성에 우수한 耐熱鑄造合金 | 20. 日特公 57-3446 | 鑄型用型材의 製造方法 |
| 4. 日特公 56-47944 | 耐摩耗鑄鐵 | 21. 日特公 57-3447 | 鑄物用砂粒의 製造方法 |
| 5. 日特公 56-50791 | 高韌性耐摩耗鑄鋼의 製造法 | 22. 日特公 57-3448 | 鑄造用塗型層의 鑄造方法 |
| 6. 日特公 56-53629 | 鑄造用 Al 合金 | 23. 日特公 57-3450 | 鑄型의 製造方法 |
| 7. 日特公 56-54042 | 灰鑄鐵의 鑄造法 | 24. 日特公 57-3451 | 개스硬化式 鑄造型機 |
| 8. 日特公 56-54061 | 鑄造用 Al 合金 | 25. 日特公 57-3452 | 鑄造型用吹込 nozzle |
| 9. 日特公 56-54377 | 強韌다이캐스팅用 Al 合金 | 26. 日特公 57-3457 | 섬유강화複合部材의 製造法 |
| 10. 日特公 57-138 | 遠心力 鑄造法 | 27. 日特公 57-4423 | 엔진鑄込式시린다라이나 製造方法 |
| 11. 日特公 57-139 | 遠心力 鑄造法 | 28. 日特公 57-2243 | 灰鑄鐵製造法 |
| 12. 日特公 57-140 | 다이캐스팅法 | 29. 日特公 57-2268 | 高溫強度의 우수한 耐熱鑄鋼 |
| 13. 日特公 57-142 | 鑄造製造工程에 있어서 排熱利用裝置 | 30. 日特公 57-2776 | 니켈基耐熱鑄造合金 |
| 14. 日特公 57-1563 | 큐폴用 및 加炭材 | 31. 日特公 57-4685 | 롤의 製造方法 |
| 15. 日特公 57-2137 | 超耐熱 鑄造合金 | 32. 日特公 57-5612 | 시멘트鑄型의 製造法 |
| 16. 日特公 57-2138 | 超耐熱 鑄造合金 | 33. 日特公 57-5613 | 시멘트鑄型의 製造法 |
| 17. 日特公 57-2419 | 塗型劑用 粘結劑 | 34. 日特公 57-5615 | 연속주조장치에 있어서 離型部材의 孔開放裝置 |
| | | 35. 日特公 57-561- | 砂型製造裝置 |