

海外技術資料

다이캐스팅 기술의 최신 정보¹⁾

海老澤 賜壽雄²⁾

The Latest News of Die Casting Technology

Masuo Ebisawa

번역: 김기영³⁾

1. 서 언

최근 업계의 회의에 참가할 때 가장 많이 듣고 있는 화두가 금형용 오일온조장치의 수요확대이다. 지금까지 이 장치는 마그네슘 합금을 다이캐스팅할 때에는 반드시 있어도 좋을 정도라는 정도로 사용되어 왔으나, 알루미늄 합금에서는 그 사용예가 드물었다. 작년 11월에 개최된 일본 다이캐스팅 회의·전시회에서도 상징된바와 같이 최근에 일본 시장에서도 고진공 다이캐스팅 기술이 특히 클로즈업 되고 있다. 제품에의 가스 혼입량이 극히 적고, 양질의 다이캐스팅 제품을 얻는 방법으로서, 유럽 다이캐스팅 업계에서 채용하고 있는 다이캐스팅 기술은, 제품에의 개재물 혼입을 미소하게 억제하는 용탕처리 기술과 고진공 다이캐스팅 기술로, 신뢰성이 떨어진다고 평가되고 있던 다이캐스팅 공법 그 자체를 크게 변모시키고 있다. 이와 동시에 이 금형 온조장치를 병용함에 의하여 금형온도의 불균형때문에 생기는 금형의 변형을 억제할 수 있으므로 진공도의 안정화 및 유지가 용이하게 되어서, 고진공 다이캐스팅 기술의 확대에 크게 기여하고 있다. 이와 같이 하여 구축된 고진공 다이캐스팅 기술의 채용에 의하여, 중력 주조법(GDC법) 및 저압주조법(LPDC) 등과 같이, 다이캐스팅 공법에서도 T6열처리 및 용접처리가 가능하게 되었다. 또한 다이캐스팅 공법이라면 제품을 저렴하게 제조 가능하므로, 고진공 다이캐스팅 기술과

같이 금형온도 안정화를 위하여 온조 장치는 더욱 수요가 확대되지 않을까 예측된다.

다이캐스팅 공법과 관계가 깊은 자동차 업계를 생각해보자. 자동차의 경량화는 지금까지의 지향하고 있던 바와 같이 지구환경 문제의 대응으로서 리사이클도 염두에 둔, 자원절약 에너지절약 및 대체 에너지화 등을 목표로 하여, 많은 수의 컨셉트카가 국내외의 전시회에 출품되어 왔다.

경량화의 관점에서부터 보면 재작년 발매된 AUDI-A2보다 경량화를 촉진하여, 차의 전 중량이 700 kg으로 억제된 올알루미늄바디 컨셉트카인 도요다 자동차의 모델 ES3가, 또한 배기량이 1.4 L의 커먼레일식 직분터보디젤엔진과 조합하여 전시되어 화제를 불러 일으켰다.(Fig. 1)

한편 기술환경의 관점에서부터 보면, 녹은 금속을 고속고압으로 금형내로 충전하여 응고성형한다 라고 하는 종래의 다이캐스팅 개념이 크게 변화하고 있는 것은 아니나, 실제로 상품화 되고 있는 제품 품질로부터는, 열처리성과 용접성이 있는 등 제조 기술적으로 크게 혁신되고 있는 양상이 나타난다.

종래 다이캐스팅 기술은 주로 엔진 부품에의 채용이 많고, 고속 충전에 따르는 문제점을 가지고 있는 다이캐스팅의 기술적인 취약점 때문에 차체 특히 바퀴 부근 부품에의 응용은 적었다. 전술한 바와 같이 지금부터의 자동차에 부과된 니즈(needs)로부터, 보다 얇고

1) 日本 鑄造工學會誌 Vol. 75 No. 6 pp. 422~427에 게재된 자료임.
2) (株) アクトコーポレーション Act-Corporation
3) 한국기술교육대학교 신소재공학과(Dept. of Materials Engineering, Korea Univ. of Technology and Education)

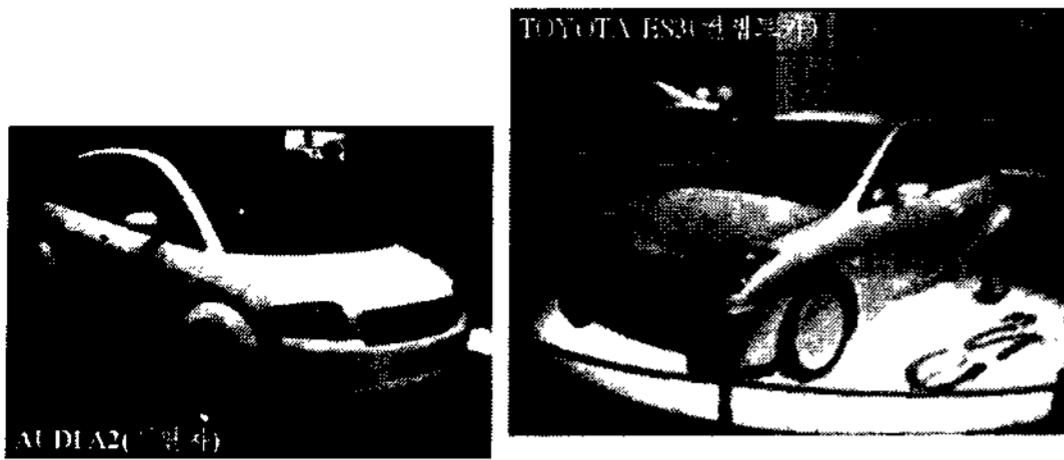


Fig. 1. 다이캐스팅 주물을 스페이스 프레임 부재로 한 자동차의 예(좌: AUDI-A2, 우: Toyota-ES3)

강인한 구조체가 더욱 요구되고, T6열처리 및 용접처리가 가능한 고품위 다이캐스팅의 영역이 저렴한 가격이라고 하는 기본적인 니즈를 만족시킬 수 있는 수법이므로, 더욱 고품질 다이캐스팅 기술은 지향될 것이다.

여기서는 유럽 시장에 있어서 자동차의 경량화 니즈에 대해서, 경합금 다이캐스팅 기술이 어떠한 형태로 되고 있고, 또한 새로운 가능성을 도출하고 있는가 라는 관점에서 그 기술 개발에 양상을 몇 개의 도표를 이용해서 보고한다.

2. 다이캐스팅 기술 동향

2.1 엔진블록에 대해서

일본 시장에서 알루미늄 다이캐스팅제의 엔진 블록이 일반화된 90년대에 들어와서, 유럽에서는 비로소 알루미늄 다이캐스팅제의 엔진 블록이 스웨덴의 볼보사로부터 발매되었고, 당시에는 세계에서 가장 좁은 보어(bore)간 치수 "8 mm" 규격으로 만들어져 있어서 기술적인 견지로부터 큰 파문을 일으켰다. 최근의 유럽 시장에서는 경량컴팩트화를 목표로, Fig. 2에 나타나 있는 바와 같이 보어간 치수가 "5.5 mm" 라고 하는 극히 도전적인 사양으로 발매되는 등, 알루미늄 다이캐스팅제의 사양도 크게 바뀌어 왔다.

이 보어간 치수가 영향을 미치는 엔진중량레벨을 보면 동일 실린더 직경에 있어서 보어간 치수 1 mm 차는, 엔진 전체 중량으로 환산하면 "거의 1 kg의 중량 차에 필적한다." 라고 시산결과가 보고되어 왔다. 30여 년 이상 전부터 오랫동안에 걸쳐서 제조되어 온 V12기통용 엔진블록에서는, 대형 승용차의 총생산량이 적다는 것 및 초정Si입도 분포를 안정적으로 생성시키기 위하여, LPDC법이 이용되어 왔으나 제조 조건의 관리가 어렵고 더구나, LPDC의 생산성이 낮아서 이것이

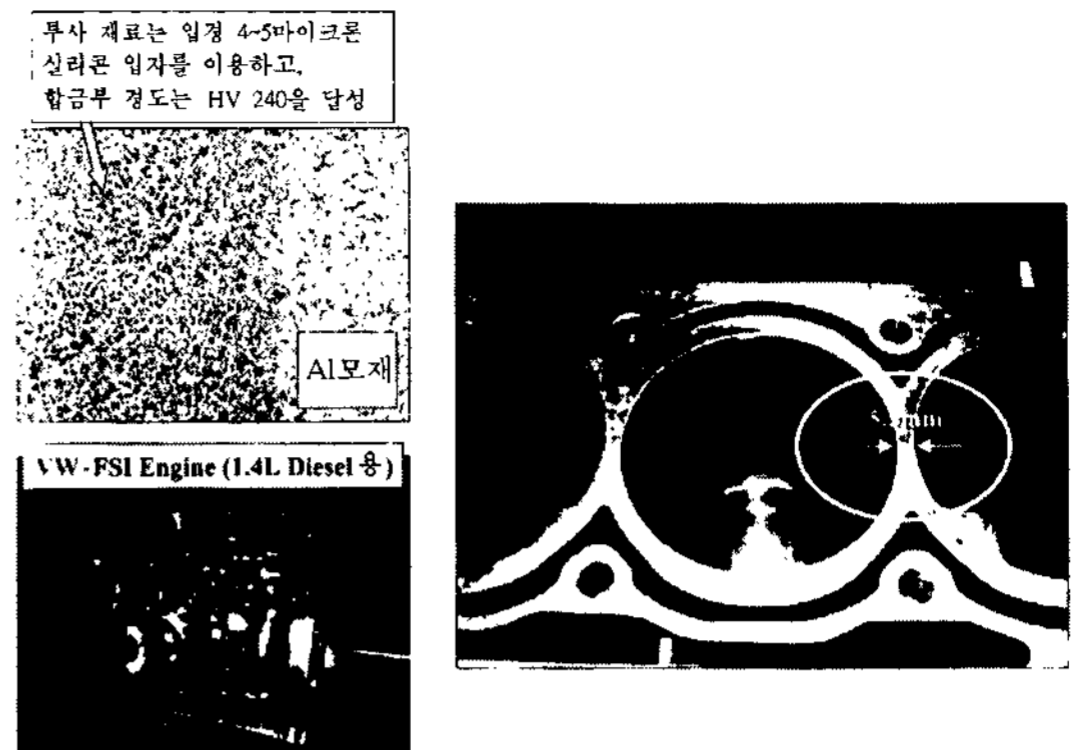


Fig. 2. 다이캐스팅 제품으로 세계에서 가장 보어간 거리가 좁은 VW사의 엔진 블록

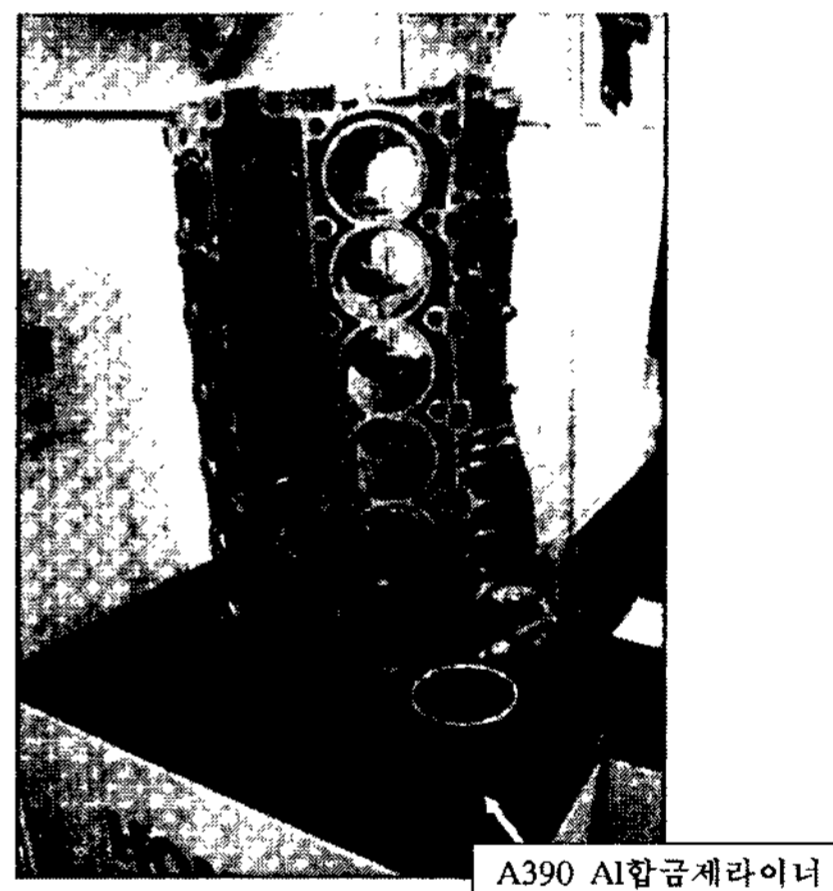


Fig. 3. 다이캐스팅화 된 V12기통용 블록.

원가상승에 연결된다고 생각되어, Fig. 3과 같이 벤츠사에서는 V12기통용도 A390알루미늄 합금제 라이너를 넣고 주입하여 다이캐스팅 공법으로 생산방법을 바꾸고 있다. 또한 BMW사의 V12기통 블록은 현재도 LPDC법을 채용하고 있으나 워터자켓 규격은 오픈데크 타입으로 설계해 변경하고 있는데, 이런 처치는 언제라도 다이캐스팅 공법으로 이행할 수 있다고 하는 원가절감의식의 나타난 것이 아닐까?

Fig. 4에 제조법 및 사양별의 열전도 특성에 대해서 나타나, 보어간 치수를 극한까지 짧게 하기 위해서는, 이 열전도 특성을 어떻게 높이는가에 따라서 결정될 것 같다. 바꿔 말하면 열전도 특성을 얼마만큼 알루미늄 물성치에 가깝게 할 수 있는 것으로서, 현재

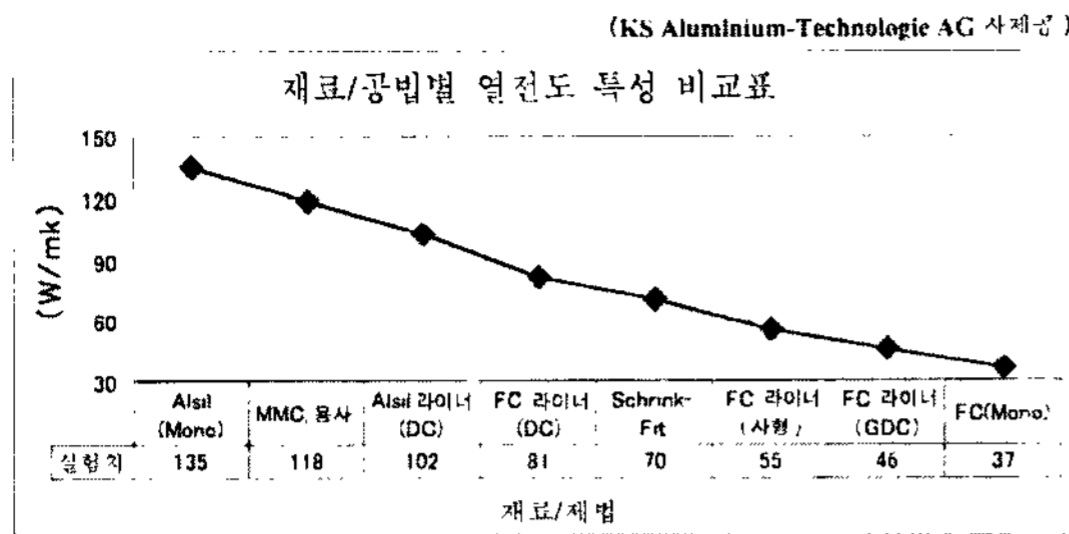


Fig. 4. 실린더부 열전도 특성 비교

도 각사에서 각자 이 주변 기술의 개발에 심혈을 기울이는 것. 엔진 블록의 열전도 특성의 향상을 목표로 하고 있는 최신의 기술 정보로서는, Fig. 5에 나타낸 바와 같이 실린더 보어 내면의 표면개질처리방법이 개발되었는데, 그것은 실린더 보어 내면의 피스톤 접동부에 규사 입자 등의 물질을 용사수법으로 생성하여, 엔진블록의 열전도 특성의 향상을 꾀한 것이다.

그 열전도 특성치는 알루미늄 합금제 모노 블록에 극히 가까운 레벨에 달하면서, 접동 특성은 종래 기술에 주철제 라이너를 인서트한 것이나 및 A390 알루미

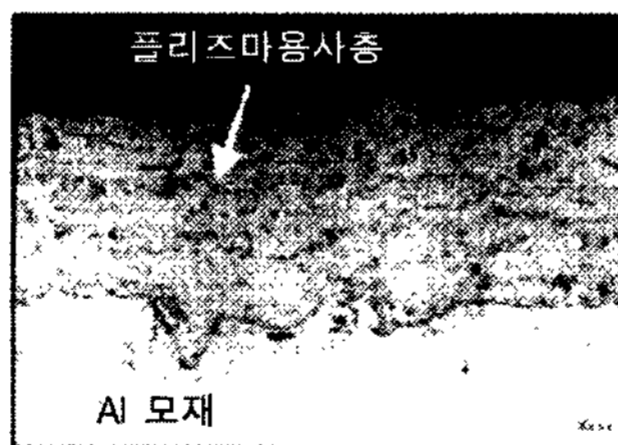
늄 합금제 라이너를 인서트한 것과 동등 이상의 특징이 얻어지고 있다. 그러나 2002년 후반에 들은 Volkswagen 사 정보에서는, 여러 종류의 엔진 블록에 이 용사 기술을 채용하고 있는데, 최근에는 대형 엔진 블록에의 적용이 증가하고 있는 대신에, 소 배기량 차는 감소경향으로 되고 있다는 것이었다. (그 경향을 알루미늄 실린더 블록의 제조법 별로 보면 LPDC제가 증가하고, 거꾸로 다이캐스팅제가 감소하고 있다고 하는 것인가....?)

Fig. 6에서는 알루미늄 실린더 블록이 각종 실린더 내면 처리 기술을 체계화하고 있으나, 현재의 주류는 주철제 라이너 인서트 타입이 많이 채용되고 있다.

일반적으로 이용되는 주철제 라이너 인서트 타입에서 현안으로 되는 보어 변형의 억제를 생각하면, 종래의 다이캐스팅 제조 기술에 비하여 그다지 차이가 있는 부가 기술을 보이지 않는다. 사출 속도의 고속화에 따라서 실린더 보어 주변의 알루미늄 충전성을 향상시키는 것으로, 보어 변형의 발생을 최소한으로 억제하려고 생각하고 있는 사례가 보인다. 사출속도의 고속화로서는, 즉 용탕의 캐비티 내의 충전시간 단축화에



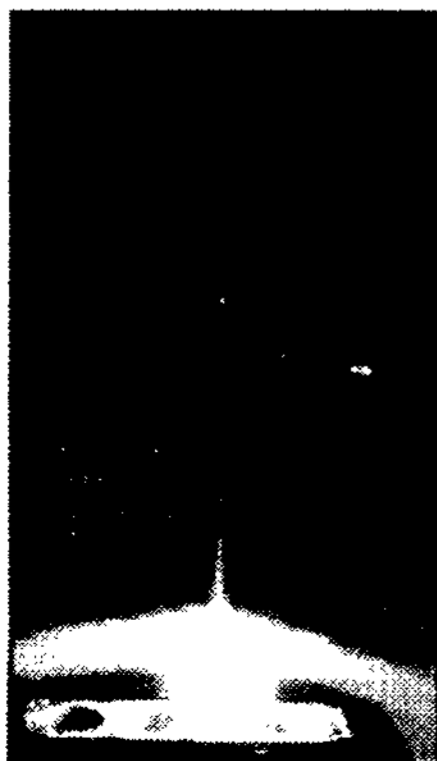
피막 : 80-150mm
공공 : 1-3vol%, 산화물: 2wt%
밀착력 : 40-45MPa
경도 : Hv350-650



합금강 XPT-512의 현미경 조직
고체 윤활제: 산화철 (FeO, Fe₃O₄)

플라즈마 용사 처리에 의한 실린더 면을 일부 채용

실린더 블록의 보어 내면에 직접 플라즈마 용사하는 것으로, 슬리브리스의 알루미늄 블록을 제조 VW LUPO(L4)에 탑재. 축간 5.5mm의 실린더 블록을 양산
현재는 PASSAT(L5 디젤) 및 V-10 엔진용에도 적용 확대



- 【개요】 ① 용사재는 Fe-Mn계 복합분말(특허취득완료)
② 사이클 타임: 72초(용사: 60초, 세트: 12초)
③ 전극·용사노즐의 평균 수명 : 약 100시간

【용사 적용효과】

- ① 용사 피막 내에 공공의 유막 유지효과로 피스톤링의 마찰 저감
- ② O/C, HC 방출량이 FC-sleeve 에 비하여 감소 : -20%
- ③ 내마모성 및 내식성이 대폭 향상
- ④ 축간 거리의 최소화에 의하여 경량화 촉진
- ⑤ 용사 원가 : FC-sleeve 동등 (재료 170엔, 용사 300엔/보어)
→ 부대설비, 가공 등 미포함 용사 공정만(투자 ?억엔)

Fig. 5. 스루자 메테코 용사법 (실예 소개)

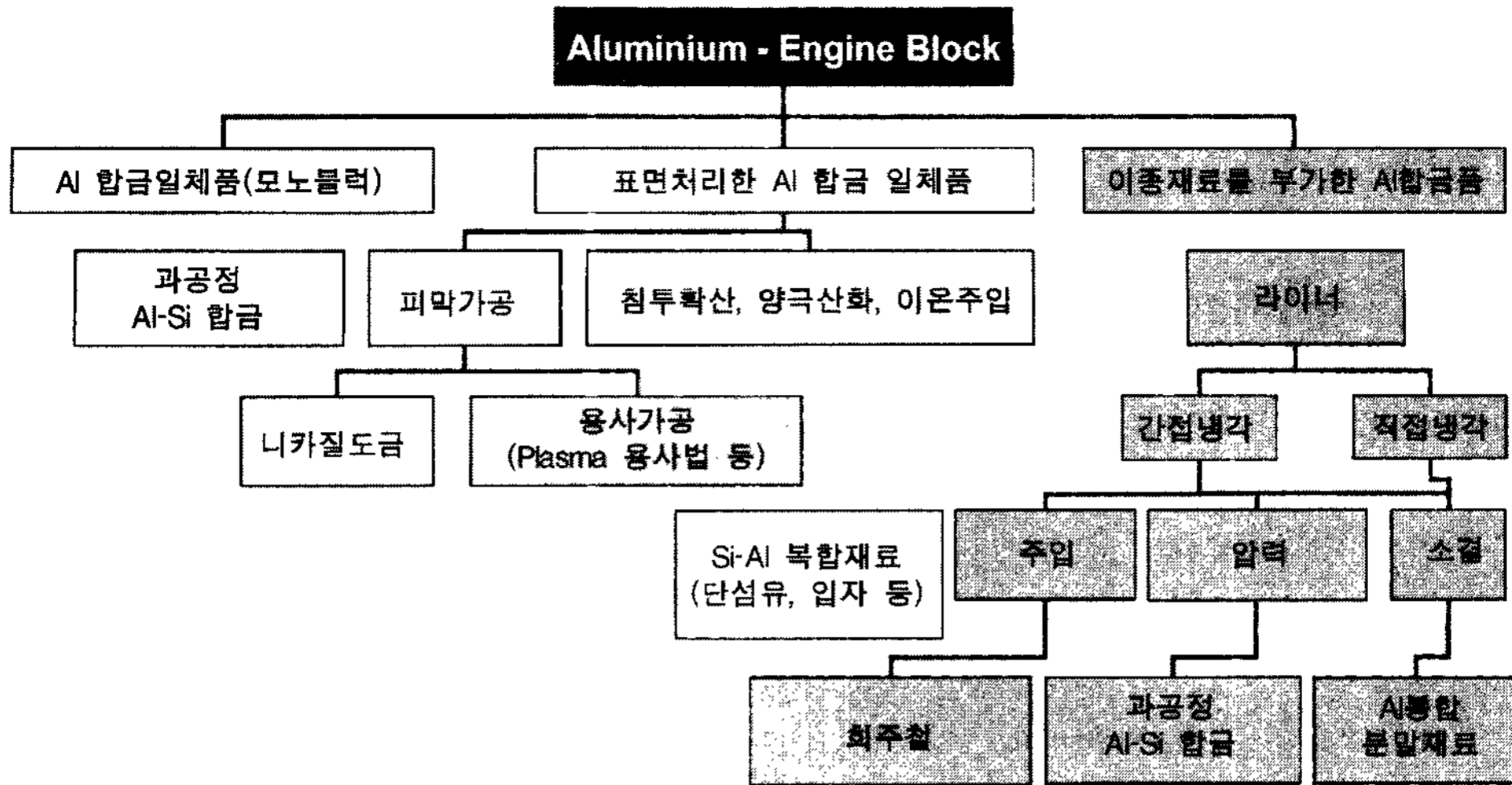


Fig. 6. 알루미늄 블록의 실린더 내면 처리 기술 체계도

연결되고, 용탕 캐비티 내의 충전 능력이 향상되는 것으로, 주입되는 실린더 라이너와의 밀착성이 향상되어 보어 변형 발생을 억제할 수 있다는 이치이다. 유럽에서는 사용되고 있는 다이캐스팅 기계의 사양으로서, 꽤 이전부터 고속사출이 주류인 것이 대세인데, 엔진블럭의 캐비티 내 충전 시간을 보면, 0.1초를 목표로 한 주조 조건이 다이캐스팅 제조 기술의 추세를 점유하고 있다. (일본의 상황과 비교하면, 일본에서는 대강 30~40% 정도 고속 충전을 선택하고 있다고 한다.)

또한 종래의 다이캐스팅 제조 기술에 대해서 부가 기술로서 꼭 소개하고 싶은 기술이 있다. 그것은 Fig. 7에 나타내는 Federal-Mogul사에서 개발 실시하고 있는 기술로, 주철제 라이너를 모재인 알루미늄 합금과 용착 결합시키는 기술이다. 이 기술은 우선 처음에 용착시키기 쉬운 라이너 표면 환경을 만들기 위하여, 주철제 라이너 외주면의 주물 표면을 선삭으로 제거하고, 그 표면에 GD-ALSi12 알루미늄 재료를 용사한다. (이 내용은 나중에 분석한 금속 조직으로부터 추측하였다.) 그 후 통상의 주입 라이너와 같은 방법으로, 처리한 라이너를 다이캐스팅 금형에 세트해서 주조하면, Fig. 7(좌)에 나타낸 바와 같은 용탕과의 계면에 틈이 생성되지 않고, 금속 조직적인 결합상태가 얻어진다. 또한 (테스트로서) 경계면 박리테스트를 행한 결과는 Fig. 7(우)에 나타내나 박리존(zone)은 주철 라이너 외주부이고, 용사제와 주철과의 사이에 발생하고 있는 것으로부터 알루미늄 모재와 용사제의 결합면은 금속적

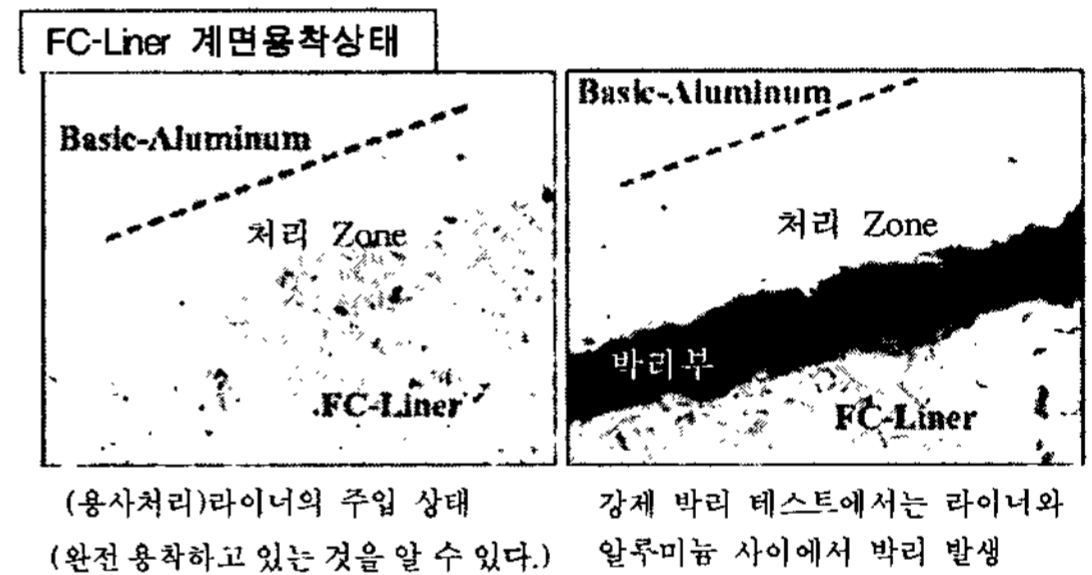


Fig. 7. 주철 라이너 용사 처리에 의한 용착 기술의 소개 (Federal-Mogul사의 실예)

으로도 완전히 일체성형 가능하다도 생각해도 좋다. 2002년 말 시점에서는 BMW사의 직렬6기통 엔진오일 등 복수 차종에의 적용이 알려져 있으나, 엔진 기능의 고도화에 따라서 또한 보어 변형 억제의 한 수단으로서 이 기술의 기대가 점점 높아지고 있는 것이 아닐까?

2.2 차체 구조 경량화의 기여

차체 구조에 대해서는 전술한 바와 같이, 경량화 트렌드로서 알루미늄 스페이스 프레임 구조가 있다. AUDI-A8에서 선행한 올알루미늄 구조이나, 그 이념을 Fig. 8에 나타낸 AUDI-2와 같은 대중차와 같은 또한 경량화의 필요성으로부터 대형차를 대상으로 한 컨셉트 등을 답습하여 올알루미늄 바디 차로서 상품화하고 있다. 바꾸어 말하면 다이캐스팅 기술을 사용함에

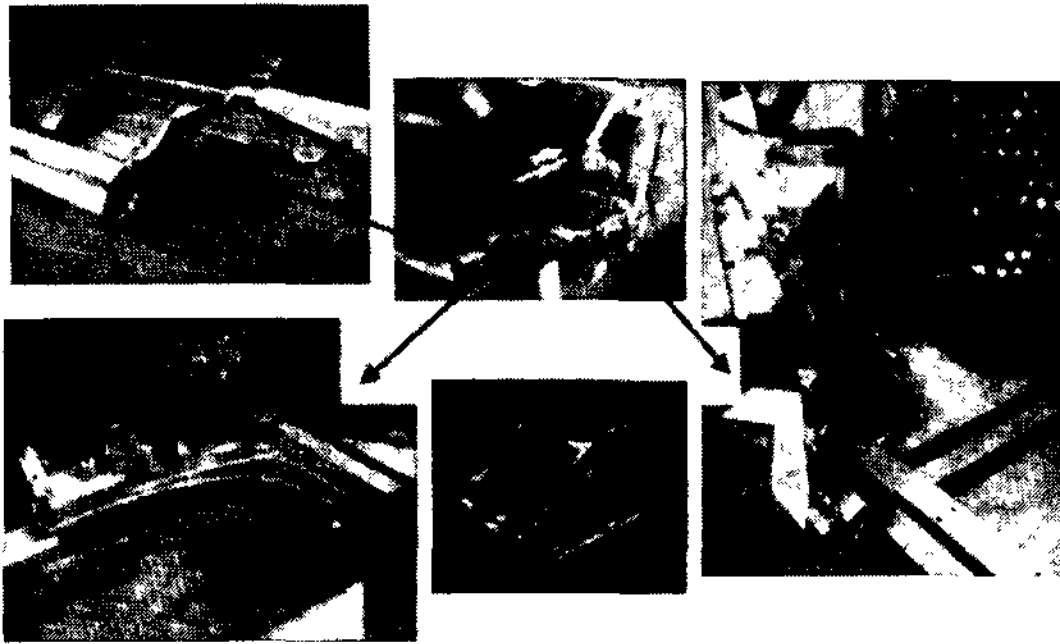


Fig. 8. 다이캐스팅 주물을 활용한 스페이스 프레임 구조

있어서 그 생산 코스트를 낮출 수 있는 가능성이 있으므로, 경량화의 트렌드인 올알루미늄 바디조차도 고급 차형으로 일반 대중차 영역까지 확대되어 왔다. 이들 구성부품 생산의 중심으로 되고 있는 제조기술의 변천을 지난 수년간을 보면, 유럽 시장에서는 고진공 다이캐스팅 기술이 항상 중심에 존재하고, 여하튼 고진공이 전체라고 해도 좋을 정도로 깊이 침투하고 있다. 소위 진공 주조기술은 일본의 업계를 포함하여 수많은 곳에서 많이 시행 활용되어 왔다.

그러나 지금 유럽에서 핵심 기술로 되고 있는 고진공 다이캐스팅 기술의 도달 진공도는 5 kPa 레벨이고, 지금까지 일반적으로 이야기 되어 왔던 진공 주조에서의 진공한계 15 kPa 정도와 대비할 필요도 없이 그 레벨의 차는 크다. 이와 같이 고진공 다이캐스팅 기술에서의 도달 진공도는 5~7 kPa 매우 높은 레벨이어서, 유럽 다이캐스팅 업계에서는 각 사마다 그 높은 레벨에 도달 진공도를 유지하기 위하여, 독자적 고진공 seal 구조를 구축하고 있고 결과적으로 캐비티 내의 도달 진공도로서 5~7 kPa 레벨을 안정적으로 얻고 있다. 지금 유럽 시장에서 고진공 다이캐스팅 기술로 부르고 있는 방법은, Optivac 법 (선행용탕이 밸브에 작용하여 진공 밸브를 닫는다.) 및 Vacural, MFT법, HOVAC법, LOEFFLER 법 등 (시퀀스 제어하여 강제적으로 진공 밸브를 닫는다.) 이고, 각각의 회사에서 다양하게 명명하여 약간 혼란도 있으나, 기본적으로는 어느 것도 고진공 기술이다. 이들 고진공 기술로 만들어진 다이캐스팅 제품은, 경량화 목적으로부터 박육으로 설계되어 성형되고 있으나, 더욱이 T6 열처리를 실시하여 재료 특성을 향상시키고 있는 것으로부터 알 수 있는 바와 같이, 품질 적으로는 T6 열처리에 의한 부풀음도 없이 안정된 생산 활동을 하고 있다.

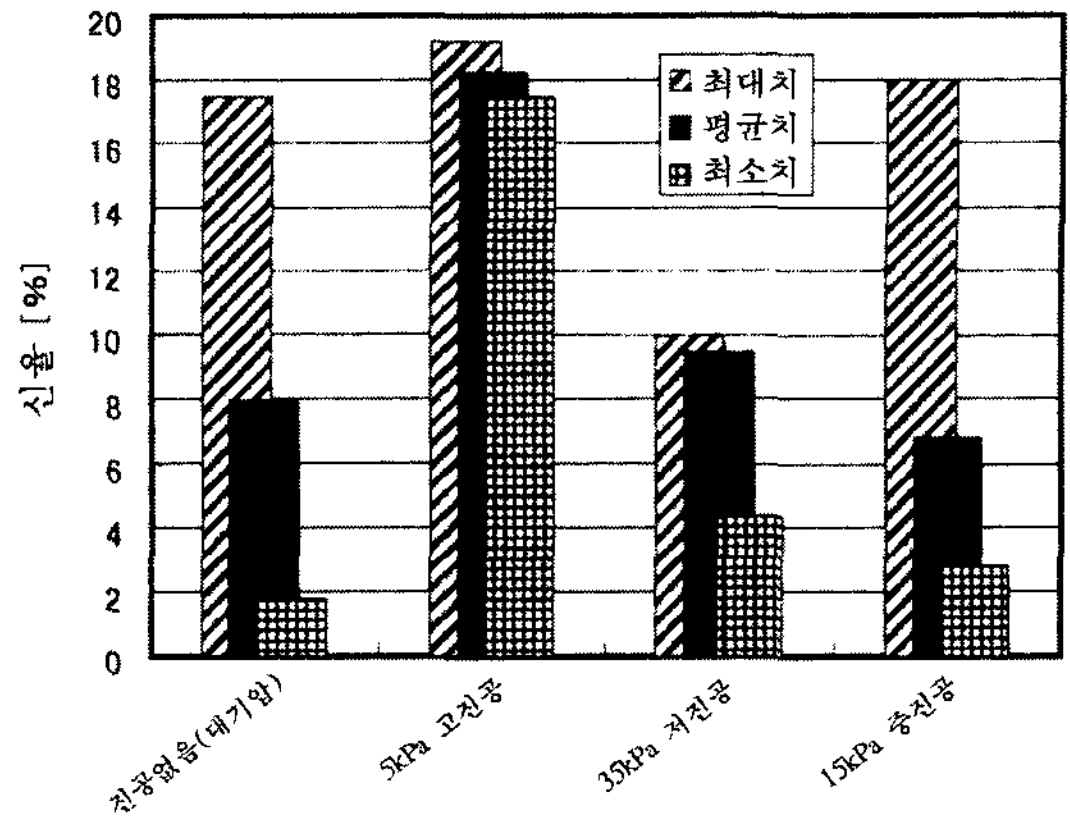


Fig. 9. 진공도 레벨과 알루미늄 합금의 기계적 특성치(신율)

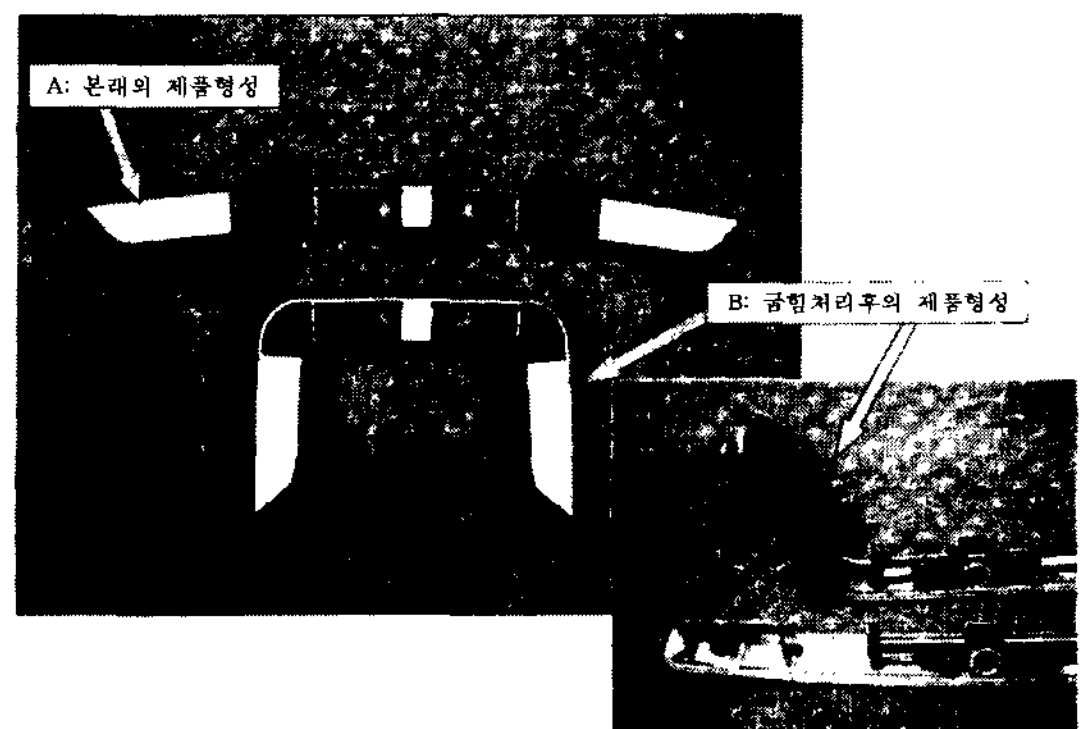


Fig. 10. 주조 후 굽힘 가공 처리한 샘플(참고품).

품질 레벨 판정 예로써, Fig. 9에 나타난 표는, Vacural법의 양산 활용으로 지명도가 높은 Ritter사 카탈로그로부터 발췌한 것이나, 결과로부터 알 수 있는 바와 같이 고진공 다이캐스팅 기술 영역에서는, 지금까지 다이캐스팅의 개념인 고속 충전에 동반되는 과제로부터, 알루미늄 재료의 기계적 특성(신율)을 생각하였을 때 “큰 흠어짐”을 발생시킨 것이었으나, 극히 작은 폭으로 관리할 수 있는 것을 알 수 있다. 더욱이 품질 레벨 판단의 신뢰로써 다음의 샘플을 소개하나, 고품위 다이캐스팅에서는 「고인성」이라고 하는 특징이 비교적 용이하게 얻어진다. 그래서 필자 등은 이 특성을 조합하면 새로운 구조체의 구축에 기여 가능하지 않을까 생각하였다. 예를 들면 고진공 다이캐스팅 기술에 의하여 제조된 주물은, Fig. 10-A 부와 같이 직선적인 형상으로 사용되는 보통의 도어핸들이나, Fig.

10-B와 같은 굽힘 가공을 부가함으로써 새로운 구조체를 만들 수 있지 않을까

이와 같이 열처리 및 용접성이 얻어지는 고품위 다이캐스팅 영역에서는, 제품의 제조법 그 자체에도 높은 자유도를 줄 수 있을 만큼 발전성을 감춘, 대단히 매력있는 제조방법이라고 생각하지 않을 수 없다. 바꾸어 말하면 이와 같은 주조 플러스 굽힘 가공이라고 하는 복합 공정은 금후의 경량화 지향에 대해서 새로운 응용 기술로써 확대 가능한 영역이라고 생각된다.

2.3 바퀴 주변의 부재에의 응용

바퀴 주변 구조 부재에 대한 경합금 활용의 주된 제조 기술은 전술한 바와 같이 고진공 다이캐스팅 기술을 기본 기술로써 생산이 행해지고, 서브 프레임, 서스펜션 및 컨트롤 암 등 Fig. 11에 나타낸 바와 같이 여러 가지 부재에 활용되고 있고 또한 형상 자유도가 높다고 하는 특징을 살려서 자동차 경량화 니즈에 공헌하고 있다.

자동차에 서스펜션 기구로써는 스프링 아래 하중을 경감하는 것은 스프링 아래 부분의 고유진동수가 높아지고 노면의 고주파적인 변동에 따라가기 쉬운 것으로부터 타이어의 노면에 접지하는 정도가 높아지고 결과적으로 승차감이 향상된다고 알려져 있다. 그래서 필자 등은 현재 발매되고 있는 Vacural 다이캐스팅 공법에 의한 바퀴 주변 부재의 몇 개를 선정, 그 「알루미늄

높 재료 특성치」를 조사하여 결과를 Fig. 10에 나타내고 있으나, 어느 것도 T6열처리가 시행되어 안정된 강도 및 인성이 확인되었다. 이들 서스펜션 구성 부품은 지금까지 중량이 무거운 철계 재료 및, 알루미늄 단조품 등 가격적으로 불리하다고 생각되는 공법이 활용되어 왔으나, 현재는 다이캐스팅 제품이라도 T6열처리가 가능하게 되어서, 알루미늄 합금의 특징을 크게 살릴 수 있는 상품 설계를 부가해서 고진공 다이캐스팅 기술을 활용하여 저렴하고 경량인 상품의 제조가 실현되고 있다. Fig. 11(좌)에 나타낸 부품은 1998년부터 상품화되어 현재는 매일 1500개 생산되고 있는 Benz사에 납품하는 서브프레임이다. 또한 Fig. 11(우)에 나타내는 부품은 Porsche-Boxster에 채용되고 있는 서스펜션 assy이나, 고진공다이캐스팅 기술을 제조의 기본 기술로서, 이와 같이 여러 가지 부재에 응용할 수 있는 것, 또한 높은 형상 자유도를 갖는 다이캐스팅 공법 본래의 특징도 살리면서 자동차의 경량화에 크게 공헌하고 있다. 현재는 일본에서도 이 같은 바퀴 주변 부재에 대하여 고품위 다이캐스팅 기술 영역의 활용이 서서히 전개되어 왔다. 경량이며 고강도 고인성의 주물을 다이캐스팅으로 제조하기 위하여 고진공 다이캐스팅 기술과 같이 다음에 기술하는 기술군이 유럽에서는 조합되어 활용되고 있다.

- (1) 고인성 알루미늄 제조=제조기술
- (2) 청정도가 높은 용탕 품질=용탕 처리 기술

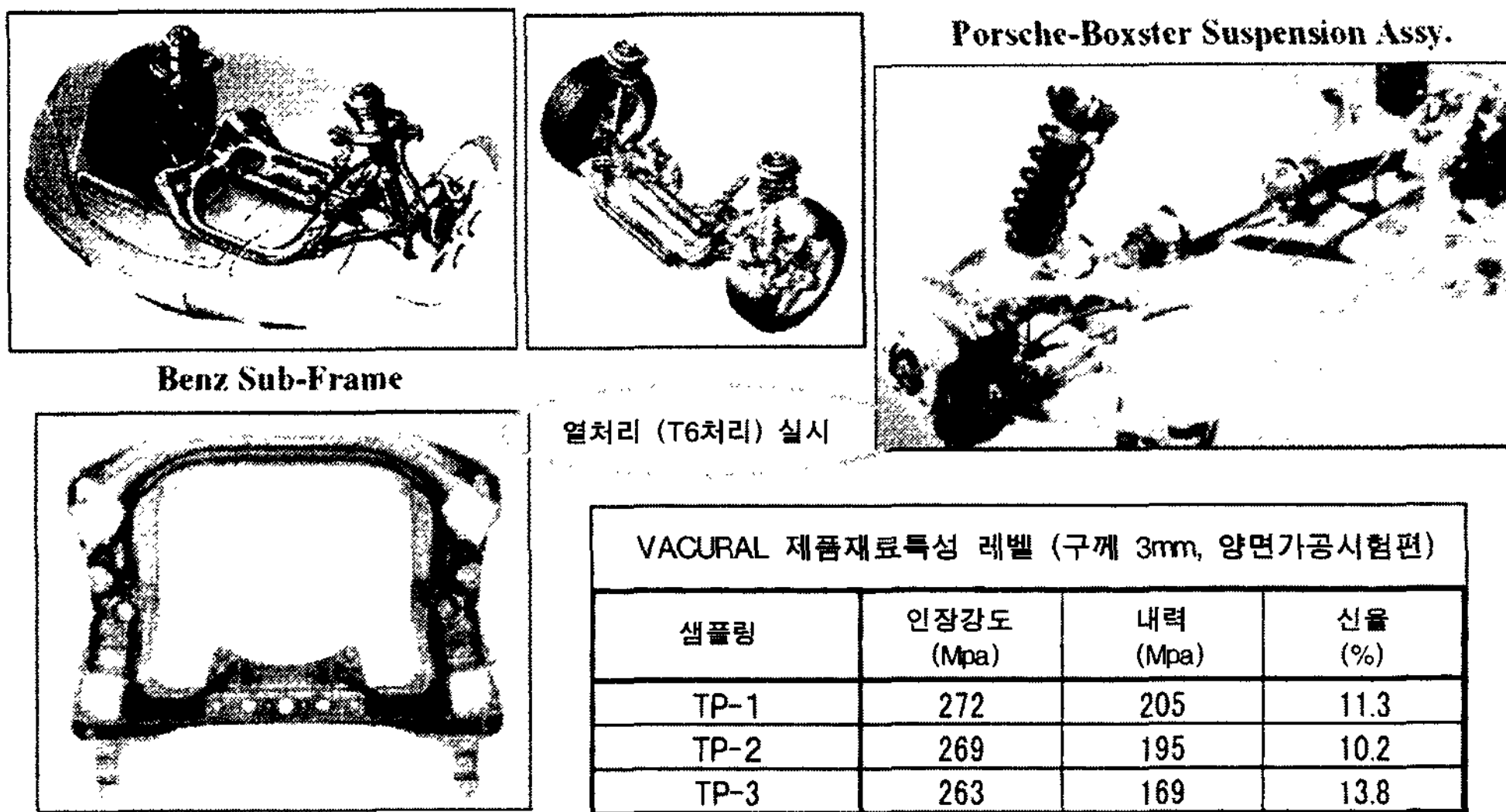


Fig. 11. 고진공 다이캐스팅 제품과 재료의 기계적 특성치

- (3) 안정된 용탕 온도=온도 관리 기술
- (4) 고진공도가 유지 가능한 금형구조=금형 기술
- (5) 충분히 관리된 금형온도와 분포=금형기술
- (6) 가스 발생이 적은 윤활 이형제의 활용=주조기술
- (7) 최적 주조 방안 설정=주조기술
- (8) 최적 주조 조건 선정=기계 제어 기술

금형의 seal구조로서는 일반적으로 금형 분할면(합형면 및 슬라이드면)은 물론 중자(cavity), 포켓(pocket)부 사출 슬리브 삽입부 및 압출 기구부에 이를 때까지의 모든 분할면 및 합형면 등의, O-Ring상의 실리콘 부재를 사용하여 sealing하고 있다. 금형의 제조 코스트 및 메인テナンス성을 생각하면 종래의 금형구조보다 복잡하게 되나, 결과로서 얻어지는 효과(고진공도)가 제품에 대해서 큰 성과로 연결되는 등 잘 실천되고 있다.

2.4 마그네슘 합금의 다이캐스팅에 대해서

Fig. 12에 소개하는 자동차의 Door inner seat 와 같은 판넬 부품은 지금도 고장력 강판을 프레스 성형해서 조립 후에 용접 접합하여 제조하고 있으나, 자동차의 경량화 및 리사이클성의 향상, 그리고 코스트의 저감 요구를 만족시키는 등의 목적으로부터, 마그네슘 합금 다이캐스팅화 하여 일체성형된 것으로 유럽에서는 이미 수년전부터 양산 되고 있다.

이와 같이 표면적이 크고 두께가 극단적으로 얇은 부품을 제조할 때의 표준적인 다이캐스팅기술로서는, 일반적인 다이캐스팅 공법으로서 알려져 있는 Chill vent를, 가스 빼기의 수단으로서 이용한 대기 개방형이 이용되고 있고, 전술한 알루미늄 합금 다이캐스팅 성형에서 이용되고 있는 고진공 다이캐스팅 기술은 실제로는 거의 채용되고 있지 않다.

그러나 마그네슘 재료에서는 재료 특성으로부터 매우 짧은 충전 시간이 요구되므로, 플런저 속도는 꽤 고속 측의 조건이 채택되고 있다.

- 2~3의 주조 조건을 알루미늄 합금과 비교하여 보면,
- (1) 충전 시간 ... 알루미늄 대비 30~35%단축
- (2) 탕구 통과 속도 ... 알루미늄 대비 40~50% 증가
- (3) 금형 온도 ... 알루미늄 대비 40~50% 증가로 되도록 설정 사용하는 예가 많다.

판넬 부품과 같은 제품은 박육(1.8~2.5 mm)을 기본으로 구성 되고, 또한 성형 면적이 넓으므로 마치 다이캐스팅 공법 이외의 공법으로는 성형이 불가능하다고 생각된다. 더욱이 판넬 요건치로서는 충돌 시 등의 안정성을 확보하기 위하여, 재료 특성으로서의 신율이 12%이상 요구되고 있다. 양산 실적으로서의 마그네슘 합금 다이캐스팅 판넬에서는, 비열처리 상태에서 이 요건치를 클리어할 수 있다고 보고되고 있다. 또한 한편, 엔진 영역에서의 마그네슘 합금 수요는 실린더 헤드 카바 인 메니 바디, 미션계 부품 등에 응용되어 왔으나, 근자 수년의 수요 경향을 보아도 그다지 증가하고 있지는 않다. 이유로서 생각할 수 있는 것이, 산화가 심하고 재료의 취급성이 아직 덜 익숙한 것 및, 유럽에서는 행정지도에 의한 고압공정의 관리 감독이 지금까지보다도 더욱 엄격하게 된 것 등, 재료 가격 면에서 어느 정도 완화되어 온 것도 있지만, 상품화까지 토탈적 코스트를 보면 자동차 전체의 가격을 압박할 수 있는 등의 이유로부터 수요의 둔화를 초래한 것 같다.

그래서 그것들과 대비되어 알루미늄 다이캐스팅 성형품에서의 박육 경량화 경향(1.7±0.2 mm화 등)이, 이들 대면적 부품에 대하여 촉진되어 왔고, 각 사에서 적용 검토가 진행되고 있다.

3. 결 론

십여년의 세월에 걸친 유럽에서의 활동을 통하여 살펴본 유럽의 다이캐스팅 업계에서의 기술적인 변천을 여기에 발췌하였다. 지금까지도 여러 가지 생각하여 왔던 다이캐스팅 기술이지만 2002년 말 시점에 새롭게 뒤돌아보면, 모두에서 이야기하였지만 핵심기술로서 채용되고 있는 기술이 「개재물이 적은 고품질의 용탕」과 「5~7kPa의 높은 도달 진공도」의 고진공 다이캐스팅이고 더욱 또한 금형 온도 장치의 활용 등인데 이

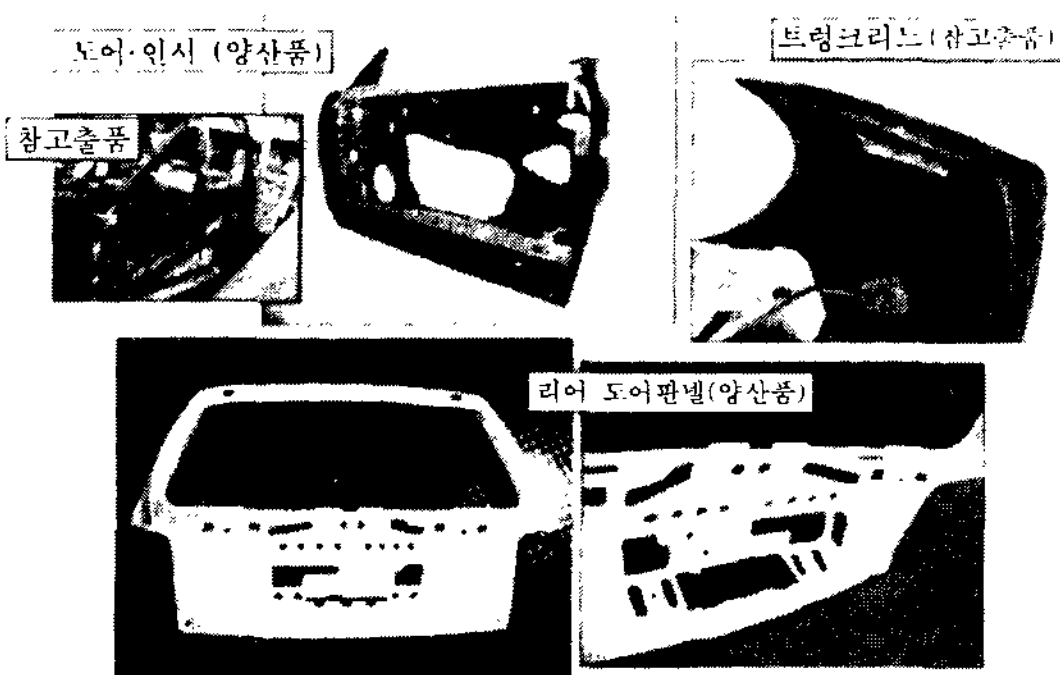


Fig. 12. 마그네슘 다이캐스팅 제품 샘플(차체관련)

들의 핵심 기술에 의해서 지금까지 신뢰성이 떨어진다
고 평가되어 왔던 다이캐스팅 환경이 크게 변모되고
있다. 고품위 다이캐스팅 기술 확립에 대해서 약간 시
간이 많이 소요되는 것인지는 모르지만 꾸준히 전개
되고 있는 개발자세가 엄연히 존재하고, 역으로 기초
적인 개발이 종료한 후의 양산화를 향한 응용성의 속
도 등 크게 참고로 되고 있다.

한편 일본의 다이캐스팅 환경을 보면, 유럽에서 보
아왔던 핵심 기술이 구체적인 상품과 연결되어 시장에
수입되고 있는 양상도 약간씩 보이기 시작되어, 마음
든든한 감을 느낄 수 있는 요즘이다.

경합금의 장점인 “고강도, 경량, 리사이클성” 을 충
분히 살려서 주철체에 비해서도 떨어지지 않는 염가이
고 기능적인 상품을 고객에게 제공 가능하도록, 또한

유럽 기술 군과의 협조와 경합을 밀친으로 해서 더욱
더 다이캐스팅 생산기술의 「혁신과 발전」 을 기대하
고 싶다. 이상 유럽 기업에서의 업무를 전개하면서 얻
었던 고품위 다이캐스팅 환경을 필자의 관점에서 여기
에 「다이캐스팅 기술의 최신 정보」 로서 기록하였는
데, 본 영역 기술자 여러분에 대하여 조금이나마 참고
가 되면 다행으로 생각한다.

참 고 문 헌

- [1] 海老澤賜壽雄 : 素形材 42 (2001) 11, 17.
- [2] Nagel GmbH im Nutringen : MTZ 2001/4.
- [3] KS Aluminium-Technologie AG : Technical-Data (2000).
- [4] Ritter-Alu.-Giesserei Gmb : Presentation-Catalog (2001).