

최근 세계 신소재 신기술 동향 (15)

金 弘 球

〈산업기술정보원 책임연구원〉

酸性 降下물과 지구 온난화 : 석유·천연가스 산업과의 관계에 끼치는 영향

석유·천연가스 산업 및 경제 사회에 끼치는 산성비 등의 지구 온난화 원인 물질 억제의 완화 효과를 정량적으로 해석하였다. 원인 물질 억제는 산성 강화물에 대해 완화 효과를 얻을 수 있지만, 지구 온난화에 관해서는 완화 효과를 얻기 어려울 뿐아니라 경제 활동도 감소된다.

완화책은 경제활동 규모에 어울릴 수 있도록 예측할 필요가 있다(그림 12개, 표 3개, 참고문헌 61건).

(石油の開發と備蓄, 일어, Vol.25, No.1, 1992, p.29-56).

폐기물 처리 : 서부 주지사 협회 광산 폐기물 대책 위원회 현황

미국 서부의 대부분 주에서는 광산이 중요한 사업이기 때문에, 서부 주지사 협회(WGA)는 폐기물 처리 문제에 적극적으로 대처하기 위해서 標記 위원회를 발족하고, 미국 환경 보호청(EPA)이 '88년에 발행된 광산의 폐기물 처리에 관한 초기 드래프트(Draft)인 Strawman I을 개정하고, '90년에는 Strawman II를 제정하였다(그림 5개).

(Eng Min J, 영어, Vol.192, No.11, 1991, 16K, 16M, 160, 16p.).

미국 에너지 정책과 환경 보호 운동

본고는 평성 2년도 특별 위탁 조사로서 미국의 International Business-Government Counsellors, Inc.에서 위탁한 조사 레포트를 번역, 수정 등을 한 것이다. 미국의 에너지 문제에 대한 정부·의회의 동향, 그 배경 및 환경보호 운동의 에너지 정책으로의 영향 등을 언급하였다.

(石油Eの開發と備蓄, 일어, Vol.24, No.5, 1991, p.30-46).

국내 일차 銅, 鉛 및 아연 산업으로부터의 부산물 생산량

미국 광산국의 보고는, 표기 부산물을 취급하는 중요 원료로서, 광물 생산 경제에서의 역할, 전략면을 포함한 각각의 의의, 비철금속 광업의 경쟁력, 부산물의 availability에 영향을 미치는 요인 등을 조사했다. 그 요인으로는 제련능력, 처리기술, 광석源과 조성 변화, 법적 규제, 외국의 소유권, 부산물의 수요와 가격이다. 저장, 조사 연구 등의 정책도 언급했다(그림 36개, 표 5개, 참고문헌 153건).

(Inf Circ US Dep Inter Bur Mines, 영어, No.9292, 1991, 50p.).

자동차의 알루미늄화 기술 가이드 : 接合編
소화 56년에 편집된 본 가이드 접합편의 개

정판이다. 현재 알루미늄에 적용되고 있는 접합방법에 관해서, 최근의 국내외 연구·개발·상황을 조사하고, 현재 기술 수준과 장래 동향에 중점을 두어 편집했다. ① Inert Gas Arc용접(설비·시공, 용접 조인트 성능 등), ② 저항 스폿 용접(설비·시공, 용접 조인트 성능 등), ③ 저항 스폿 용접 이외의 압접(플래시 용접, 업세트 용접 등), ④ 기타 용융 용접(전자빔 용접, 플라즈마 아크 용접 등), ⑤ 경납땜, ⑥ 기계적 접합(리벳 접합 등), ⑦ 접착제 접합, ⑧ 異種 금속, 異種 재료의 접합(異種 금속과의 접합, 플라스틱·세라믹 접합), ⑨ 절단가공(플라즈마 절단, 레이저 절단 등), ⑩ 표면 개질 등으로 구성되어 있다.

(自動車のアルミ化技術ガイド接合編, 일어, 平成3年, 1991, 166p.)

자동차의 알루미늄화 기술 가이드 : 成形編

1981년에 발행된 본 가이드 초판을 이번에 개정하였는데, 이번 개정은 10년 사이에 새로 개발된 성형기술 데이터를 보완하였으며, 특히 알루미늄의 특징인 압출가공 기술을 새로 소개하였다. 또한 절단가공에 대한 데이터도 추가했다. ① 알루미늄 판재의 성형성(성형성 평가시험법 등), ② 알루미늄 판재의 성형기술(절단가공 등), ③ 알루미늄 성형부품의 성능, ④ 알루미늄 재료의 보관·취급과 성형품 보수, ⑤ 알루미늄 압출재의 자동차로 응용(성형기술 등), ⑥ 알루미늄 단조품의 자동차로 응용, ⑦ 절삭가공으로 이루어져 있다.

(自動車のアルミ化技術ガイド, ナ 成形編, 일어, 平成3年, 1991, 86p.)

알루미늄의 경관제품 디자인

도시경관을 고려하여 알루미늄 합금의 경량, 내식성, 가공성, 디자인성 등의 특징을 살린 제품을 제공하기 위해, 기초로서 관계 각 방면의 이해를 구할 목적으로, 알루미늄의 특징과 각종 실시예를 소개하였다. 알루미늄의

특징으로서 강도, 내식성(20년간 대기 폭로 시험결과, 염수분부 시험결과), 경량성, 미관, 저온특성을 언급했다. 그리고 알루미늄의 차량 보호망으로서 96건을 소개했으며, 조명 폴 12건 및 기타 관련 제품으로서 水門, 화장대, 進入燈 등도 소개했다. 또한 알루미늄의 리사이클링도 서술했다.

(アルミニウムの景観製品, 일어, 平成2年, 1990, 40p.)

제1회 실무자를 위한 마그네슘 취급에서 안전 강습회 텍스트

Mg 취급에서의 안전대책으로 이하 7개 항목별로 나누어 설명했다. ① Mg의 일반 특성(Mg의 물리적 성질 및 화학적 성질), ② 다이캐스트 작업의 안전대책(공장내 안전에 관한 주의사항. Mg 다이캐스트 공장의 조업, 화상재해사례, Mg절삭분 또는 다이캐스트 슬러지 처리방법, Mg 화재의 소화방법), ③ 용해작업시 안전대책(의복과 보호장비 및 안전 항목), ④ 우리 회사의 안전대책(日本金屬(株)의 가공 공정별 안전대책), ⑤ 기계가공의 안전대책(Mg 및 Mg 합금의 절삭가공에 관한 특성 및 절삭시 안전대책), ⑥ 소방법 및 폐기물 처리법, ⑦ 절삭층의 브리켓트화(건식 및 습식 절삭).

(日本マグネシウム協會 S, 일어, 平成3年, 1991, 62p.)

특집 자동차 경량화를 위한 경금속의 성형가공과 금형 : 자동차 경량화에서 경금속이 주목받는 이유

자동차 관련 환경대책 중의 하나인 연비 개선을 위한 경량화에서 경금속 역할을 담당하는 알루미늄에 있어서, 수요 추이, 승용차 차종별·부품별·최근 자동차 외관·동경 모터쇼에서의 알루미늄 사용비율과 부품의 알루미늄화 현황과 장래 동향을 소개하였다. 剛性 개선, 가공과 리사이클 기술 확립 등을 해결해야 할 과제로 선택했다(그림 12개, 표 7

개).

(型技術, 일어, Vol.7, No.4, 1992, p. 18-24).

자동차로 알루미늄의 出入

EIU(이코노미스트 집단)이 「1995년의 알루미늄」을 발표했는데, 이 보고서에는 자동차의 알루미늄화 동향을 언급했다. 자동차 바디의 알루미늄화는 鋼의 강한 저항에 부딪치지만, 엔진 관련 부품과 휘일, 라디에이터의 알루미늄화는 승산이 있지만, 알루미늄 가격의 불안정성이 큰 변수이다.

(Alum Ind, 영어, Vol.11, No.1, 1992, 18-19).

알루미늄 짝짓기 어셈블리의 응용

알루미늄 압출형재의 단면 형상을 이용하는 짝짓기 구조의 각종 분야 응용예를 언급했다. 건축 관계에서는 유리창이나 벽 프레임 이외에 고속도로 표식, 가드레일, 트레일러의 프레임, 스포츠 용구 등의 단면도를 나타내서 특징을 설명했다(그림 9개).

(Alum Ind, 영어, Vol.11, No.1, 1992, p. 20-23).

TAZ-8A의 신규 응용에

고온 강도, 내산화성, 내마모성, 내열 충격성을 가진 니켈기 합금인 TAZ-8A는 1960년대 초반부터 NASA에 의해 제트엔진 또는 X-15 등 항공기용으로 개발되었다. 본 합금은 고가이기 때문에 개량 PVD법이나 NASA에서 개발한 플라즈마 용사법에 의해 저렴한基板 위에 코팅하여 사용한다(그림 10개, 표 2개, 참고문헌 2건).

(NASA Conf Publ, 영어, [NASA-CP-3 136-Vol.1], 1991, p.171-182).

특집 최신 플라스틱 성형 가이드 : 새로운 알루미늄 합금 금형재 「KN500」의 특징과 그 응용

종래의 알루미늄 합금 금형을 개설하고, 이것과 비교해서 초대형 금형재 KN500의 특징을 소개했다. 본 제품은 초대형 블록으로 고속 절삭이 가능하며, 절삭후 변형이 아주 적으며, 특수 주조재로 내부 결함이 적고, 조직이 균일하며 미세하다는 특징이 있지만, 鋼材와 비교해서 열팽창 계수가 상이함으로 금형설계상 유의해야 한다(그림 12개, 표 8개).

(金屬プレス, 일어, Vol.24, No.3, 1992, p.55-64).

아연의 역할

철의 방청이나 합금, 도금 등의 공업 용도로 사용될 뿐아니라 동식물에서부터 사람에게 이르기까지 生物에 중요한 역할을 담당하고 있다. 인간의 경우, 남성의 발육촉진, 피부나 장기의 장애, 골격의 발달, 미각 장애, 탈모증, 정신분열, 노쇠, 방사선 장애, 풍치 등 아연의 관계와 효과를 해설하고, 식품중 아연이나 아연 결핍 원인 등에 대해 서술하였다(그림 1개, 표 1개, 참고문헌 10건).

(鉛と亜鉛, 일어, Vol.29, No.2, 1992, p. 8-14).

마그네슘-근대 사회의 기반 재료

Mg 소비시장의 동향을 Nodular 주철, Ti 또는 Zr 등의 금속 화학 환원용과 기타 용도에 대해 서술했다. 이어, Mg 성장 시장으로 탈황제, 용선으로의 사용 확대 현황과 제강로에서의 사용 가능성을 지적하였으며, 구조재로서 다이캐스트, 板材 및 압출재 장점과 문제점을 Al 개발 등과 비교해서 언급했으며, 장기적 개발 가능성을 구조 충전재, 에너지 저장과 전환, 발열기술 이용 및 다공성 필터에 대해 고찰하였다.

(マグネシウム, 일어, Vol.19, No.1, 1990, p.2-7).

특집 新素材의 개발·가공(알루미늄) : 자동차용 알루미늄 재료

최근 자동차용 알루미늄 재료의 적용 상황을 다음 항목으로 나누어 해설하였다. ① 자동차의 알루미늄화 동향(수요 추이, 원재료 구성비 추이, 차종별 알루미늄 사용량, 외국과의 비교), ② 알루미늄 합금의 일반 특성과 자동차로의 적용, ③ 알루미늄 바디 패널(실제예, 화학성분, 기계적 특성, 성형 특성), ④ 열교환기의 알루미늄화, 알루미늄 재료(형식, 합금에 등)이다(그림 8개, 표 11개).

(ジョイテック, 일어, Vol.7, No.11, 1991, p.26-35).

특집 신소재의 개발·가공(알루미늄): 열교환기와 알루미늄

다종 다양한 열교환기를 소개하였다. 部材로 사용되고 있는 알루미늄의 종류, brazing, soldering을 설명하고, 각종 열교환기의 제조법, 자동차 라디에이터, SC 콘덴서에 대해 최근 화제를 언급했다. 장차 고강도, 고내식성, 양호한 성형성, 접합성 등이 우수한 합금 개발이 필요하다고 역설하였다(그림 15개, 표 4개).

(ジョイテック, 일어, Vol.7, No.11, 1991, p.36-43).

자기 기록 디스크용 알루미늄 재료

자기 디스크의 자기층 두께·조성·제조방법, 기판에 대한 요구사항을 나타내고, Al 합금이 기판재료의 중요한 위치를 점유한다고 설명한 후, 板·帶狀 Al 반제품으로부터 열처리·절삭·연마에 이르는 기판 제작, Al 합금에 대한 기계적 성질, 금속간 화합물 相의 제한, 조직 결합 사이즈와 밀도의 연도 추이, AlMg₃에서 Al 원료의 순도가 조직의 세립화에 끼치는 영향, 석출상 조성에 대해 조사 결과를 언급했다(그림 3개, 표 4개, 참고문헌 15건).

(Neue Heutte, 독어, Vol.37, No.2, 1992, p.60-63).

특집 신소재의 개발·가공(알루미늄): 總論·알루미늄 재료의 최근 동향

알루미늄의 13개 주요 수요분야에 대해 재료개발과 기술동향을 언급했다. 캔, 건축재, 평판 인쇄판, 공기정화용 珪材, 자동차용 열교환기, 자동차, 휘일, 모터사이클, 철도차량, 선박, 항공·우주기기, 전자기기, 기타이다. 최종적으로 고품질화, 코스트다운 요구, 신소재·신기술 연구 활성화도 해설하였다(그림 2개, 참고문헌 26건).

(ジョイテック, 일어, Vol.7, No.11, 1991, p.16-21).

자동차용 알루미늄 재료

표제에 대해, 신소재의 급랭응고 분말합금에 의한 내마모성 합금(Al-20~25% Si), 내열·내마모성 합금(Al-20~25% Si-Fe, Ni), 내열합금(Al-7~10% Fe) 및 Sic, SiO₂, Al₂O₃ 등을 복합화한 Al기 복합재의 우수한 특성을 서술했다. 이어 구조부재로서 개발 실용화가 유망시되는 납땜 허니컴 패널의 우수한 특성을, 同重量 기타 재료와 剛性 비교예를 소개했다. 또한 폐차 리사이클 문제도 언급했다(그림 1개, 표 1개, 참고문헌 22건).

(ジョイテック, 일어, Vol.8, No.1, 1992, p.76-77).

알루미늄 二次 舍金 업계 현황과 알루미늄 캔

보오크사이트로부터 알루미늄 新地金 1톤 제조에 전력 18000kwh, 重油 800ℓ를 요하고, 二次 地金의 경우 전력 125kwh, 重油 132ℓ가 필요하다. 이차 지금의 수요는 자동차 공업을 主用途로 하는 다이캐스트 공업이 94.4%이며, 福岡 알루미늄 공업(주)에서 개발한 시스템은 용해공정을 거치지 않고, 직접 압연재 소재로서 알루미늄 캔을 리사이클한다. 알루미늄 빈 캔의 재생 이용률은 42.5%이다(표 5개).

日本機械學會 환경공학 종합심포지움 강연

논문집, 일어, 1st, 1991, p.735~738).

포장재료와 알루미늄

알루미늄 캔의 제조 프로세스, 시장동향을 서술하고, 알루미늄 패키징과 환경문제를 논하였다. 음료캔에서는 스테이션터브(SOT)가 등장했는데, Al캔에서는 '92년에 80~90%가 SOT인 것으로 사료된다. 폐기물 관련법안의 개정 또는 제정되었으며, Al캔을 회수 루트의 정비·충실과 재자원화율의 향상이 요구된다(그림 15개, 표 3개).

(JETI, 일어, Vol.40, No.4, 1992, p.116-123).

大磁場 펄스 磁石用 고강도·고전도율 Cu-Ag 합금의 개발

가공 열처리에 의해, 고강도·고전도율의 Cu-Ag(2~60at%) 합금 도선을 제조하는 방법을 개발하였다. 이 방법에서 중간 열처리는 적당한 크기로 여러개 나누어, 단면 수축율에서는 350~450℃에서 1~2시간 행한다. 단면 수축율 99%의 최적화 Cu-16at.% Ag 합금선은 실온에서 인장강도 1000MPa, 전도율 80% IACS를 나타낸다. 이 결과로부터, 이 방법에 의한 도선은 대자장 펄스 자석용으로 아주 유망한 것으로 사료된다(그림 4개, 참고 문헌 10건).

(Appl phys Lett, 영어, Vol.59, No.23, 1991, p.2965-2967).

마그네슘기 복합재의 조사

低高温의 가압 성형이나 소결을 수반한 분말 금속법 및 라미네이트법, 열연법, 압출법 등의 프레스/인발법으로 복합재의 기계가공을 행한다. 복합재의 기계가공과 접합에 대해서 Al-복합재와는 유사점이 많지만, 신기술로 축전에 의한 방전 용접기술을 소개했다. 본 복합재는 성능적으로 剛性 對 重量比, 強度 對 重量비가 높고, 열팽창 계수는 적지만, 내식성은 나쁘다. 장래 기술개발 코스트 감소에

의해 우주 산업용과 자동차를 선두로 일반 산업에서도 유망하게 될 것이다(그림 7개, 표 4개, 참고문헌 47건).

(マグネシウム, 일어, Vol.19, No.6, 1990, p.1-8).

입자 분산 알루미늄 합금/섬유강화 알루미늄의 적층에 의한 하이브리드 복합재료의 제조와 그 강도 및 내마모성

표면재로서 Al-Si계 초소성 합금 분말의基材에 Sic입자의 강화재를 분산시켰다. 또한芯材로서 A 1100 Al箔을基材, Sic연속 섬유를 강화재로, 그 표면재와芯材를 적층하고, 진공중에서 핫프레스하였다. 그 결과, 다기능 복합재료의 제조가 가능하였으며, 표면재 單位에 비해 상온에서 2배, 400℃에서 4배의 인장강도를 가지며, 빅커스 경도가 높고, 판·디스크 마모시험에서 우수한 성적을 나타냈다(그림 13개, 표 3개, 참고문헌 4건).

(輕金屬, 일어, Vol.42, No.3, 1992, p.143-148)

각종 측정기기에 의한 고기능성 재료 개발과 평가에 관한 연구

平成 2년도 기술개발 연구비 보조사업 성과 및 강연회 텍스트이다. 本書는 「각종 측정기기에 의한 고기능성 재료의 개발과 평가에 관한 연구」의 제2장 분담과제 「금속계 복합재료의 재질 평가기술에 관한 연구」, low cost 素材에 플라즈마 질화, 표면에 세라믹층을 생성시켜 재료 특성을 향상시켰다. 또한 용융금속과 페로알로이의 복합화도 검토하였다. 실험은 ① 플라즈마 질화에 의한 세라믹층의 생성과 복합화, ② 플라즈마 질화에 의해 표면을 복합화시킨 재료의 기계적 성질과 기능의 향상, ③ 용융금속과 페로알로이 복합화에 대해 검토하였다.

(金屬系 복합재료의 재질 평가기술에 관한 연구, 일어, 平成2년도, 1991, 21p.) <♣>