

최근 세계 신소재 신기술 동향 (3)

鑄物 需要, 活力을 잃다.

1991年 2月の 주철·주강 수요는 작년 2월에 비해 전체적으로 감소했는데, 특히 기계와 제철 등의 용도가 현저히 감소했으며, 압력관 및 차량용 주물은 오히려 증가하였다. 재질별로는 구상흑연주철이 압력관 용도로 증가하였고, 가단주철은 전체로서 감소하였으나, 白心可鍛鑄鐵은 약간 증가, 鑄鋼은 차량용이나 롤이 감소하였으나, 기계용은 약간 증가하였다. (표 1개).

(Giesserei Erfahrungsaustausch, 독어, Vol.35, No.6, 1991, 235-236p)

관의 生産과 消費 構造의 改善

소련의 관 生産량은 다른 공업선진국에 비해 鋼管의 비율이 많고, 非金屬管(폴리머, 철근 콘크리트, 石綿시멘트, 세라믹 등)의 비율은 낮다. 폴리머관의 소비와 생산의 今後變化를 선진국과 비교 검토하여 예측하였다. 耐蝕性 被覆管, 가스導管, 油井管, Slurry 輸送管, 鑄造管, Seamless管 등의 앞으로의 생산 방향을 검토하였다.

(Stal', 러시아어, No.4, 1991, 47-51p)

高品質 冶金의 現在 問題

鋼材의 성질을 향상시킨 構造材의 관점에서 국민경제를 보호하기 위하여, 구 소련내에서 고품질 강 생산을 위한 많은 프로젝트가 추진되고 있다. 많은 연구소와 제철소 사이에 추진되고 있는 프로젝트의 목적, 구성내용, 그 전망 등에 대한 概要를 소개했다.

(Stal', 러시아어, No.4, 1991, 30-31p)

마그네슘 需要動向

마그네슘 수요의 52%를 점유하는 알루미늄工業 14% 다이캐스트 및 鋼의 탈황 등에서 Mg 消費 現狀과 앞으로의 전망을 언급했다. '70年 이후 Mg 관련 공업기술 진보에 대하여 熱加壓室式 다이캐스트機, 용융 Mg 保護가스(SF₆)의 導入, 耐蝕性 向上, 自動車 커플링·케이싱(Coupling·Casing)으로의 使用 및 연구개발 추진상황을 서술하였으며, 요사이 관심이 커지고 있는 리사이클링 問題도 언급하였다(그림 2개, 표 2개).

(Metall, 독어, Vol.45, No.6, 1991, 599-601p)

鐵冶金의 進歩와 自然保護

생산 구조 및 집중수준의 관점에서 구 소련의 鐵冶金은 淨化設備의 整備나 效率性에서 일본, 미국, 영국, 독일, 프랑스, 이탈리아 등에 비해 월등히 자연보호

MMAJ 稀土類 研究開發 프로젝트

日本 金屬鑛業 事業團(MMAJ)은 1988년에 희토류 처리와 용도에 대해서 연구개발 프로젝트를 개시했다. 成果의 일부로서 티타늄 광석의 선광법과 그것으로부터 희토류 회수법, 이트륨의 화학중착 반응중의 가스거동 및 졸-겔법을 사용하는 티타늄 광석의 合成 概要를 보고했다. MMAJ의 새로운 방향과 본 프로젝트의 성격을 언급했다(그림 13개, 표 4개).

(Mater Sci Forum, 영어, No.70, 1991, p 421~431)

이트륨, 그 分離와 용도

이트륨은 그 성질로 부터, 주기율표 上에 5개의 위치를 점유할 수 있다. 즉, 重稀土類, 輕稀土類, 란단(La) 前, 루테튬(Lu) 後와 기타 位置의 5개이다. 이 원리에 의해서 이트륨(Y)을 분리할 수 있는 가능성을 論했다.

용도로서는 형광체, 레이저材料, 절연체와 서미스터, 磁性材料, 酸素센서, 첨단 세라믹스材料 및 高臨界 溫度 超傳導體를 설명했다(그림 11개, 참고문헌 14건). (Mater Sci Forum, 영어, No.70, 1991, p 421~431)

永久磁石에 대한 유럽의 協力活動

EC가 지원하는 Concerted European Action on Magnets 프로그램은 영구자석의 과학기술에서 EC가 주도권을 잡으려는 것이다. 이 CEAM 프로그램의 배경, 현재 위치 및 장래 전망에 대해 예측함과 동시에, 稀土類 遷移金屬 永久磁石의 應用과 마그네트 加工技術에 대해서 서술했다(그림 4개, 표 1개). (Metals Mater, 영어, Vol.7, No.4, 1991, p 217~220)

座談會 金屬基 複合材料의 現狀과 장래

금속기 복합재료(MMC)의 연구가 시작된 이래 25년 이상 경과된 현재, 이 재료의 現狀과 문제점에 대해서 다음과 같은 항목에 대해서 좌담회를 가졌다. 高溫用 FRM의 現狀, 界面에서의 反應과 그 制御, 高溫에서의 복합재료, 機能性 복합재료, 에너지 관련기기로의 응용 등이다(그림 5개, 표 2개, 참고문헌 22건).

民間 航空機에 대한 金屬 매트릭스 複合材料의 加能性 打開

금속 매트릭스 복합재료는 항공우주분야에서 널리 응용될 수 있는 가능성이 있지만, 현재는 가격이 너무 높다. 그러나 적절한 설계와 제조기술의 활용에 의해서 높은 코스트를

극복할 수 있는 가능성이 있다. British Aerospace社에서는 금속 매트릭스 복합재료의 개발상황을 소개하고, 제조 프로세스의 개발, 기계적 성질의 평가, 구조설계의 연구, 장래 상업용 항공기로의 응용에 대해서 서술했다(그림 3개, 표 1개).

非晶質 알루미늄 합금

최근 약 3년간에 걸쳐 수집한 데이터를 근거로, 고강도 輕合金材料의 관점에서 Al기 비정질 합금을 概說했다. Al 비정질 합금의 조성과 구조, 비정질의 구조, 기계적 성질, 熱的 安定性, 글라스 遷移와 그것에 수반되는 諸性質의 變化, 비정질 합금 분말로 부터 얻은 押出 加工材의 기계적 성질, 초미세 fcc 粒子 분산에 의한 비정질 합금의 기계적 성질 개선 등을 詳述했다(그림 9개, 표 2개, 참고문헌 36건).

特集 알루미늄用 設備機器資材 總覽 1992年版

자동화·에너지절약·3K대책을 위한 機器·技術의 개요와 메이커를 소개했다. 工業爐, 도가니 熔湯處理裝置, 金型鑄造機, 低壓鑄造機, 熔湯鍛造機, 다이캐스트머시인, 金型用 鋼, 舍浸시스템, 壓廷機, 押出機, 鍛造프레스, 熔接로봇, 建材加工機, 放電加工機, 레이저加工機, 表面處理技術, 水處理·回收裝置, 磁氣 디스크表面處理, 試驗·分析·測定機器에 대해 서술했다(그림 138개, 표 1개) (アルトピア, 일어, Vol.21, No.9, 1991, 33-82p)

美國 마켓(Market)에서 銅 使用度 動向

최대 마켓은 건축용 電線으로 앞으로도 증가할 것으로 예상된다. 그 다음은 配水管과 給湯管이지만 플라스틱管으로 대체하고 있으며, 通信機 分野는 하강을 계속 하였지만 1980년 이후 증가로 되돌아 섰다. 自動車 分野에서도 수요가 증가하였으나, 알루미늄의 라디에이터로의 진출은 銅 消費量을 감소시켰

으며, 컴퓨터나 電子工業 分野도 銅으로서는 高成長 마켓이다(그림 16개, 표 4개). (伸銅月報, 일어, Vol.42, No.8, 1991, 13-22p).

材料開發에서 새로운 評價法(Ⅲ) : 材料開發 分科會 報告書

1990年度 사업으로 행한 材料開發 分科會 (제14회~제19회) 활동을 아래와 같이 수록했다. ① 分析方法에서는 원소농도 분포 측정 에 의한 組織의 定量化, X선 회절법에 의한 세라믹材料的 應力해석, 금속과괴 과정의 走査型 tunnel 현미경 관찰, 金屬-세라믹 接合體 特性의 평가와 응용, 粉體特性 評價法의 최근 진보, ② 強度評價에서는 복합재료의 hybrid 實驗/計算力學的 어프로치, 壓力容器用 1/2 Mo鋼 韌性予測, 금속재료의 파괴, ③ 機能評價에서는 액츄에이터의 應用에 있어서 壓電세라믹 評價法, LB膜 製作과 機能性 디바이스, ④ 金屬系 材料研究 現況. (材料開發에서 새로운 評價法 3 平成2年度 材料開發分科會報告書, 일어, 1991, 182p)

알루미늄 素材代替와 競爭力 評價에 관한 調査研究

表記 調査研究의 成果를 以下 3項目으로 나누어 報告했다. ① 알루미늄의 용도별 수요변동과 그 要因(알루미늄 市場의 構造轉換, 成長轉換의 背景, 알루미늄 수요동향과 그 요인, 상대가격의 변화와 알루미늄 수요), ② 알루미늄과 다른 소재의 경쟁력 現狀(알루미늄 용도별 수요 內譯, 주요 용도에서 경쟁의 실태, 장래 동향 분석), ③ 알루미늄 競爭力 強化上 課題와 需要의 장래 전망(주요 용도에서 알루미늄 경쟁력 강화의 과제, 알루미늄 수요의 예측과 장래 전망, 주요 분야에서 경쟁력 종합 평가, 경쟁력 강화와 업계의 과제). (알루미늄 素材代替와 競爭力 評價에 관한 調査研究 昭和59年, 일어, 1984, 116p)

耐酸化性 高温合金의 設計

내열합금 성능에 중요한 역할을 하는 合金 元素에 대해 설명했다. 鐵基, 니켈基 및 코발트基 合金의 주요 合金원소는 Cr과 Al이며, 소량 첨가원소는 Ti, Mo, V, W, Nb 및 Ta 인데, 그 역할을 열역학적 및 속도론적 관점에서 서술했다. 스케일(scale)의 밀착성 향상을 위하여 첨가하는 희토류 원소의 효과 및 표면처리의 중요성을 論했다(그림 6개, 표 5개, 참고문헌 23건). (Indian J Technol, 영어, Vol.28, No.6/8, 1990, 428-434p)

宇宙用 材料

통신위성의 수명은 보통 10년이지만, 우주 스테이션 Freedom은 30년 이상 기능을 발휘해야 될 것으로 기대된다. 유럽 우주기관은 이러한 문제에 관여하여, 우주 프로젝트에서 최적의 재료를 선택하는 방법을 확립했다. 우주재료의 category, 우주환경 재료에 대한 영향, 금속재료, 비금속재료, 低아웃가스 材料, 인간에 부드러운 재료 등에 관해 서술했다(그림 14개, 표 1개, 참고문헌 6건). (Metals Mater, 영어, Vol.7, No.7, 1991, 422-430p)

宇宙環境 挑戰에 적합한 衛星材料

우주의 極限環境에 견딜수 있을 뿐아니라 高強度이며 輕量인 재료에 대한 연구가 행해지고 있으며, 또한 다양한 설계요구에 적합한 재료선택 방법에 대해 검토했다. 1次構造, 2次構造, 設計나 構造面에서 要求 등의 宇宙船 構造設計, 재료선택, Ti, Be, 記憶合金 등의 금속, 탄소섬유, 탄소섬유 강화플라스틱 제조, C-C 複合材 등의 복합재료, 완전한 진공, 宇宙線, 온도범위, 기계적 충격 등 우주환경에 대해서 서술했다(그림 9개, 참고문헌 4건). (Metals Mater, 영어, Vol.7, No.7, 1991, 434-438p).

새로운 合金理論에 근거를 둔 첨단 金屬材料의 開發 : 21세기를 지탱하는 新合金의 컴퓨터 設計技術

분자 궤도 계산법을 적용한 「d電子合金理論」에 근거한 新合金의 設計技術을 소개했다. 主된 成果로서 ① 輕金屬 合金의 特性 理論 予測 : Al中으로 Ti, V 등의 원소 첨가에 의한 전기저항 변화, 합금원소의 電子狀態로 부터 구한 合金 parameter에 의한 強度, ② 금속간 화합물 : 티탄알루미늄아이드 延性に 미치는 Mg, Cu 등 각종 합금원소 影響의 電子論에 의한 예측(常溫 굽힘시험에 의한 예측과 비교)에 대해서 서술했다(그림 11개, 표 1개, 참고문헌 1건).

(アルトピア, 일어, Vol.21, No.9, 1991, 23-31p)

工業材料用 相關的 데이터베이스 매니지먼트 시스템

공업재료용 데이터모델을 개발했다. 데이터 모델의 구성, 재료의 각종 entity의 모델화, 모델의 關連性 및 屬性, plot type database 構成 데이터베이스 적용 등에 관해서 서술했다(그림 5개, 표 21개).

(Mater Process Comput Age, 영어, 1991, 61-75p)

海洋用 低合金鋼의 研究와 發展

中國이 수십년에 걸쳐 연구개발하고 있는 海洋用 鋼의 開發 概要를 회고하고, 주로 耐海水 腐蝕用 低合金鋼 및 大型 海洋 構造物用의 高強度 低合金鋼 등 海洋用 鋼 研究와 그 應用에 대해서 해설했다(표 5개, 참고문헌 12건).

(Gangtie, 중국어, Vol.26, No.4, 1991, 64-70p)

鍛造工業에서 合金設計의 進歩

차량용 등의 鍛造品 熱處理 생략 또는 단축을 위한 기술을 소개했다. Nb 및 특히 Ti 첨

가는 고온에서 결정립 미세화에 유효하고, 단조후에도 硬化處理를 생략할 수 있다. 페라이트·퍼라이트 鋼의 直接冷却에 의한 베이나이트 鋼은 기계적 성질이 개선되어 硬度 RC18~31 범위에서도 용도개발이 가능하게 되었다. 직접냉각에 의한 오스텝퍼의 마르텐사이트 鋼은 강도와 인성이 높아서 RC38~45의 제품에서도 이용할 수 있다(그림 5개, 표 2개, 참고문헌 13건).

(Mech Work Steel Process, 영어, Vol.28, 1990, 97-102p)

NKK의 새로운 高機能 레일

頭部 硬化深度가 깊은 THH 레일이 개발되었다. 製鋼의 脫酸時 Alsol%를 낮게 잡고, 비금속 개재물 형태제어를 피했으며, 열간압연이 종료된 후 900℃로 재가열하고 頭部를 制御冷却하여 제조했다. 레일斷面의 硬度 分布圖은 우수한 硬化深度를 나타냈으며, 샤르피 충격치, -60℃의 低溫 荷重落下 試驗值도 양호하였다(그림 10개, 표 7개, 참고문헌 4건).

(Mech Work Steel Process, 영어, Vol.28, 1990, 185-190p)

AerMet 100의 航空宇宙 構造物로의 適用

U. T. S가 285 ksi, 파괴 인성치 K_{IC} 가 $115 KSi\sqrt{in}$ 로 뛰어난 특성이 주목받고 있다. 착륙 기어에는 300M이, 車輪볼트에는 H11이 사용되고 있으나, AerMet 100이 K_{IC} 가 높고, SCC 감수성이 낮을 정도로 우수하다. 터빈 샤프트에는 말에이징 鋼이 사용되고 있지만, 엔진의 대형화에는 보다 강도 및 피로강도가 높은 AerMet 100이 유망하다(그림 9개, 표 5개, 참고문헌 7건).

(Mech Work Steel Process, 영어, Vol.28, 1990, 275-281p)

鋼 構造 建築物과 鋼材

건축구조용 강재를 다루는 최근 움직임은 設計法과 加工法의 발전과 맞맞추어 새로운

강재의 개발이 진행되고 있다. 本 책은 건설 수요의 증가한 현저한 강구조 건축물에 초점을 두고, 강구조 건축물에 사용되는 전체 강재에 대해서 해설하였다. 그 내용은 다음과 같다. ① 建築鐵骨의 設計 動向, ② 建築鐵骨의 加工 動向, ③ 건축 철골의 材質 動向, ④ 構造材, ⑤ 마무리材, ⑥ 建築 配管材, ⑦ 新製品.

(鐵鋼製品 普及 시리즈, 일어, 1990, 161p)

生體用 傾斜機能材料

인체의 관절은 荷重支持, 외부충격 완화, 자기유회 등의 기능을 갖는다. 인공 관절용 재료로 스테인리스鋼과 高密度 폴리에틸렌이 조합해서 성공한 이래 더욱 발전하고 있다. 단일재료에서 복합재료로, 기능성과 인체 적합성을 겸비하고 있다. 인체와 異物質로 취급되지 않는, 즉 상체가 생길 경우에는 자기 스스로 치유해 나가는 재료, 생체와 대체해서 생성되는 材料가 앞으로의 目標이다.

(溶接學會誌, 일어, Vol.60, No.4, 1991, 337-338p)

粉末工具材料

硬質粒子 약 30%를 함유하는 高硬度로서 耐마모성이 우수한 冷間 다이스系 鏡面性이 우수한 高C 스테인리스系와 高硬度로서 韌性을 향상시킨 매트릭스 하이스系 가스애트마이즈粉末을 사용한 工具材料에 대하여 내마모성, 인성, 강도, 경면성 등의 특성과 적용 분야를 소개했다. 냉간 다이스계는 冷間型과 플라型, 스테인리스系는 플라型, 하이스系는 冷間型과 熱間型으로 적용된다(그림 6개, 표 1개).

(型技術, 일어, Vol.6, No.8, 1991, 148-149)

高機能 플라스틱 金型用 鋼 “U3000”

加工 코스트 低感을 가능케 하는 被削性, 金刑 補修에 필수적인 우수한 용접성과 加工比率가 증가된 放電加工性에 착안해서, SCM

440에 相當하는 강도와 우수한 특성을 가진 플라스틱 金型用 鋼 U3000을 개발했다. 被削性(하이스 엔드밀 加工性과 超硬 엔드밀 加工性), 용접성, 放電加工性, 담금질性, 기계적 성질, 경면성 등이 우수해 소정의 목적을 달성했다(그림 5개, 표 2개).

(型技術, 일어, Vol.6, No.8, 1991, 152-153)

自動車工業에서 鋼板 成形限界에 관한 予測

本文은 예측 성형한계를 자동차공업에서 중요한 몇 개의 강판에 대해 실험한 실험데이터를 근거로 설명하였다. 성형관계 diagram은 Jun이 제안한 플라스틱의 불안정성 기준으로부터 예측했다. 강에 대한 예측한계는 初期比例負荷와 合成負荷로서, 타당한 정확도를 갖고 있으며 실험결과와 일치했다(그림 9개). (Proc 5th Int Pac Conf Automot Eng, 영어, Vol.1, 1989, 247.1-247.7p)

자동차 Body 製作作用의 새로운 薄鋼板 品質發展

자동차에서 철강재료와 薄鋼板에 대한 요구 사항을 나타낸 후 최근 軟質薄板, P添加鋼, 마이크로알로이드鋼, 2相鋼 등 高強度 薄板의 組成과 耐力·破斷伸率 등 기계적 성질, 2相鋼에서 냉각속도 증가에 의한 합금원소의 절감, P添加鋼에서 Bake-Hardening에 의한 인장강도·耐力 向上 外, 자동차에서 使用鋼種例, 피복판의 사용상황에 대해서 서술했다(그림 6개, 표 1개, 참고문헌 10건).

(Blech Rohre Profile, 독어, Vol.38, No.6, 1991, 493-496p)

1년 앞선 특허관리

10년 앞선 선진기업