

최근 세계 신소재 신기술 동향<11>

金 弘 球

〈산업기술정보원 책임연구원〉

자동차 피스톤용 복합재료 연구에 홀로그래피 간섭법의 응용

자동차용 복합재료 피스톤의 탄성 거동을 홀로그래피 간섭계를 이용해서 조사하였다. 이 방법에 의하면 Al합금基 복합재료 중의 섬유구조, 매트릭스 境界 層 또는 함유물의 상황을 조사할 수 있다(그림 4개).

(MICC 90, 영어, 1991, p.1360-1362)

텅스텐 섬유강화 고온 초합금 복합재의 플라즈마 용사 니오븀과 FeCrAlY 界面에서 확산방지 Al_2O_3 相의 성장

니오븀으로 피복된 표기·복합재의 고온에서 형성된 확산 방지相의 성장기구를 연구했다. 확산 방지相은 SEM, EPMA, X선 회절에 의해 $\alpha-Al_2O_3$ 와 같았다. Al_2O_3 相은 플라즈마 용사된 Nb/압연된 FeCrAlY 界面에서도 형성되었지만, 압연된 Nb/플라즈마 용사된 FeCrAlY 또는 압연된 Nb/압연된 FeCrAl 界面에서 형성되어 금속간 화합물을 형성하였다(그림 3개, 표 8개, 참고문헌 9건).

(J Mater Sci, 영어, Vol 26, No.24, 1991, p.6809-6816)

티타늄 클래드 鋼板의 接合 界面에 관한 연구

압연법, 爆着法, HIP法에 의해 접합된 티타

늄 클래드 강을, 금속 광학 현미경에 의한 조직 관찰, 접합계면 근방의 경도 분포 조사, EPMA 線 분석에 의한 상호확산 상태를 조사해서 접합강도 특성을 평가했다. 접합계면은 HIP法이 가장 직선적이고, 爆着法은 波狀이었다.

접합강도가 높은 순서는 爆着法, 압연법, HIP法으로 예상된다(그림 5개, 표 4개, 참고문헌 3건).

(塑性加工連合講演會 講演論文集, 일어, Vol. 42, No.2, 1991, p.659-662)

金生産의 予測

佳友金屬鑛山이 광산정보 시스템(MIS)를 사용하고, TAU技研社 PICK 시스템에 의해 금 생산 예측을 시도하였다. 해석 조건과 그 방법, 세계 금 산출량과 매장량 상황, 금광산의 금 산출량, 채굴 금 품위, 금의 생산 코스트, 금 가격 主要 産金國으로서 남아프리카 공화국, 미국, 캐나다, 호주에서의 조사 결과를 금 생산의 당해 년도 증가 경향을 예측하였다(그림 12개, 참고문헌 3건).

(資源·素材, 일어, Vol. 1991(s), 1991, p. 5-8)

貴金屬의 最近 工業 事情

최근의 금과 백금족 원소를 주로 하는 귀금속의 동향과 용도예를 살펴 보았다. 귀금속의

수요동향, 환경과 관계되는 귀금속 백금으로서 자동차 배가스 처리 시스템의 촉매, 접촉 연소 촉매 및 도시나 광산으로 부터의 귀금속 회수나 폐기물로 부터의 귀금속 회수에 대해서 조사하였다. 또한 귀금속 회수 기술도 언급하였다(그림 7개, 표 5개).

(資源·素材, 일어, Vol. 1991(S), 1991, p. 12-15)

PYROMET 합금 M-252 : 석출 경화 니켈기 고온용 합금

PYROMET 합금 M-252는 1600°F까지의 온도에서도 작동하여 하는 高應力 部品을 위해 설계·개발된 니켈基 析出 硬化型 合金이다. 제트 엔진 가스에도 견딜 수 있을 뿐만 아니라 1800°F까지 연속해서 내뿜는 가스에도 견딜 수 있을 정도로 내산화성이 강하다. 단지 加工 硬化 속도가 빨라서 切削이 곤란하다(표 6개).

(Alloy Dig, 영어, 1991, Dec., p.5-6)

질코늄+크롬, 니켈 합금중의 질코늄, 니켈 및 크롬의 상호 반응

이원 합금 BT 1-0 크롬 니켈 합금의 상변화에 대해 검토하였다. Zr-Ni-Cr계 및 Ti-Ni-Cr계의 境界層과 Ti를 베이스로 한 β 고용체의 생성속도, 定數를 구했다. 1000°C에서 이 합금의 열처리를 행한 결과, 실험결과와 이론값이 일치하였다(그림 2개, 참고문헌 2건).

(MICC 90, 영어, 1991, p.1388-1391)

RA153MA : 내열성 오스테나이트계 스테인리스강

RA153 MA는 오스테나이트계 내열성 스테인리스강으로서, 1800°F까지의 강력성과 내산화성이 양호하다. 희토류 원소(셀륨), 질소, 규소의 첨가에 의해, 종래 18크롬 8니켈 스테인리스강보다 고온 성능이 좋다. RA153 MA는 용접성이 좋으며, 열충격에 대한 저항은, 특히 미립자 상태에서 양호하다(표 2개).

(Alloy Dig, 영어, 1991, Nov., p.11-12)

Al基 合金 매트릭스 : 섬유 복합 재료의 전기 화학적 특성

Ti, Cu, Si, Mg 등의 합금 원소를 첨가한 Al 기 C 섬유 강화 복합 재료의 3% NaCl 수용액 중에서 부식 / 전기화학 거동을 조사했다.

Si, Cu, Ti의 첨가는 Al의 부식속도 저하에 유효하고, 부식전위도 높았다. 0.1~9.8% C 섬유 함유의 복합 재료에서는 Si, Cu, Ti의 동시 첨가에 의해 부식 억제 효과도 최대로 할 수 있다. 복합 재료의 제작 조건도 부식 거동을 좌우한다(그림 2개, 표 2개, 참고문헌 7건).

(MICC 90, 영어, 1991, p.832-839)

Basque 지방의 특수강 산업 : 침체로 부터 탈피

바스크 지방의 특수강 생산은 장기간에 걸쳐 저조했지만, 1984년에 시작된 합리화에 의해 Acenor, Aforasa, Pesa의 3개 회사에서 스페인 특수강의 85%를 생산하고 있다. Acenor社는 5개 회사의 합병에 의해 성립된 회사이고, Aforasa社와 Sidenor로 불리우는 정부 운영의 기업 공동체이다(그림 2개, 표 1개).

(Steel Times, 영어, Vol. 219, No. 12 1991, p.658-659, 680)

대량 생산용 鑄造金屬基 複合材料

低炭素 / 高탄소강, 저탄소 / 저합금강, 高합금 / 고합금강의 다층 복합재료를 대량 생산하는 공업부품 또는 소비재용으로 개발하였다. 화학 조성이 다른 재료를 압연함으로서 중앙부와 표면층으로된 다층 복합재료를 통상의 제철소 장치로서도 제조할 수 있다. 界面性狀의 문제는 없으며, 강도와 충격치는 종래 강의 1.3~4배가 된다(표 3개).

(MICC 90, 영어, 1991, p.954-958)

유럽에서 원료운반 산업용 低코스트 12% 크롬강의 개발

원료운반에 수반되는 흙퍼나 슈트 라이너 보전 비용의 감소 목적으로 스테인리스강을 개발

하였다.

가격이 저렴한 12% 크롬강을 베이스로 ① 고충격, 高마모시에는 마르텐사이트系를, ② 중간 정도의 마모시에는 티타늄 안정화 강 복합재를, ③ 저압력하에는 페라이트系 스테인리스강을 고무로 입혔다. 이어서 현장에서의 실시예를 기술하였다(그림 17개, 표 4개).

(CIM Bull. 영어, Vol. 84, No. 955, 1991, p.91-98)

特集 주목받는 알루미늄 新素材 : 일렉트로닉스 素材로서 사용되는 알루미늄

Al은 일렉트로닉스用 소재로서 알루미늄 전해 콘덴서, 반도체 디바이스의 배선재료, 스페터링 타겟, 액정 디스플레이, 광 디스크, 자기 디스크 기판, 감광 드럼 등으로 사용되고 있다. 또한 Al은 비중이 작고, 내식성이 양호하며, 가공성이 좋을 뿐아니라 양호한 전기·열전도성, 非磁性, 陽極酸化性 등의 특성을 살려서 사용되고 있다(그림 2개, 표 1개).

(JETI, 일어, Vol. 40, No.2, 1992, p.59-61)

特集 주목받는 알루미늄 新素材 : 포장재료와 알루미늄

알루미늄箔은 完全 배리어性, 인쇄와 코팅이 자유롭고, 무독·무취·무미, 저온 취성이 없으며, 열·전기의 양도체 등 기능적으로 우수할 뿐아니라 가공성이 좋아서 식료품, 의약품, 산업 자재의 포장에 사용되고 있다. 또한 종이, 플라스틱 필름과 접착시켜, PE 코팅가공을 하면, 알루미늄箔 단독으로는 얻기 어려운 여러 가지 특성의 재료를 얻을 수 있다(그림 8개, 표 6개).

(JETI, 일어, Voi.40, No.2, 1992, p.79-84)

二次 原料의 시료 채취

부산물로서 발생된 원료, 특히 재생용으로서 회수된 원료의 품질을 평가하기 위해 시료 채취 및 분석시료의 조제 과정을 서술했다. ① 알루미늄의 鑄造材나 板材의 회수품, ② 회수 알

루미늄의 정제 과정 등에서 사용되고 있는 부유선광에서 발생하는 銅, ③ 回收銅, ④ 銅의 粒狀材, ⑤ 산화 주석 스크랩 등을 소개했다(그림 6개).

(Metall, 독어, Vol.46, No.2, 1992, p.168-170)

금속 판매업자의 노동 안전

금속 판매업자의 노동 안전 동향을 보고했다.

비철금속 판매업에서의 사고 빈도와 그 연차적 변동, 경기 사이클과 운동, 비철금속 판매업의 노동 재해 특색, 제품의 저장이나 운반설비의 변화 등의 기술혁신과 노동의 안정, 노동 안전대책의 장래 동향(통합후 EC의 규제 등)을 서술했다(그림 4개).

(Metall, 독어, Vol.46, No.2, 1992, p.176-179)

二次 알루미늄

북미에서의 알루미늄 회수상황을 통계 및 기술적 동향을 중심으로 보고했다. 알루미늄 시장에서 이차 알루미늄의 지위, 제품공장에서 나오는 스크랩과 사용후 회수되는 스크랩의 두 개 루트, 재생 프로세스의 일반적 공정과 새로운 공정(산소 사용 넘버 등), 환경문제와의 관계, 시장 동향 등을 서술했다(표 1개).

(Metall, 독어, Vol.46, No.2, 1992, p.179-181)

자동차용의 선진적 강판

① 진공 탈가스에 의해 탄소 함유량을 아주 낮게하고 격자간 원자 사이를 감소시켜 延性を 개선시킨 강판, ② P, Si, Mn 등의 미량 첨가 원소량을 조절한 새로운 타입의 고강도 강판, ③ 도장막을 경화시키기 위해 가열처리 할때에도 시효가 진행되는 Bake-hardenable 강판 등을 소개했다(그림 5개, 표6개, 참고문헌 41건).

(JOM, 영어, Vol.44, No.1, 1992, p.17-21)

1991 / 92년 독일의 금속 유통업계

독일을 중심으로 한 세계 비철금속 시장을 개설하였다. 가격과 재고량 등의 통계적 데이터를 서술하고, 알루미늄, 동, 연, 아연, 니켈,

주석 등의 個別 狀況, 환경 측면에서의 압력, 앞으로의 전망(低價格에 의한 새로운 용도의 등장, 재고 감소에 의한 경기 회복)을 언급했다(표 5개).

(Matall, 독어, Vol.46, No.2, 1992, p.154-157)

중국 철강업의 현재와 앞으로의 발전

중화인민 공화국 성립 이래, 중국 철강업의 기술적 상황을 대량 조업 데이터를 기초로 해설하고, 독일의 기술적, 경제적 지수와 비교해서 경쟁능력 현황을 명시해서 논술했다. 1인당 철강 소비량은 낮지만, 공업화 및 거대한 인구는 앞으로의 10년간 강 수요증대를 기대할 수 있다. 그러나 수요의 일부 특히 고급강 제품은 앞으로도 당분간 수입에 의존할 수 밖에 없다(그림 35개, 표 55개, 참고문헌 59건).

(Fortschr Ber VDI Reihe 16, 독어, No.62, 1992, p.259)

자동차의 燃費規制와 輕量化

지구 온난화 대책의 일환으로서, 자동차에 대한 대폭적인 연비 개선이 요구되고 있으며, 그 배경과 특수강 메이커로서의 대응을 서술했다.

지구환경 문제와 연비 규제와의 관계, 연비개선 방안, 자동차 부품 경량화 즉 재료, 강재제조, 주조, 설계, 경량금속 사용 등의 기술개발 내용에 대해 총괄적으로 해설하였다(그림 11개, 표 1개).

(愛鋼技報, 일어, Vol.11, No.2, 1992, p.3-8)

자동차의 경량화와 철강재료

자동차 부품을 용도별로 정리하고, 철강재료가 사용되고 있는 부품의 경량화 동향을 해설하였다. 구동계 재료에 대해서는 침탄 異常層 저감, 침탄층의 高靱性化, 非金屬 개재물 저감, 잔류응력 부여 등의 연구를 소개하고, 현가장치에 대해서는 코일 스프링 등을 재료, 열처리, 설계 정확도 향상 등을 구체적 예를 들어 설명하였다(그림 18개, 표 5개, 참고문헌 13건).

(愛鋼技報, 일어, VOL.11, NO.2, 1992, P. 9-17)

亞鉛-알루미늄 합금 도금강판의 특성

5%와 55%의 Al을 함유한 용융아연 도금강판의 2 종류에 대해서 생산량, 도금 부착량, 치수, 특성 등을 해설하였다. 도금욕으로의 Al 첨가는 내식성이 향상되고, Mg는 粒間 부식에 의한 도금 밀착성의 劣化를 방지시키며, 미쉬메탈은 유동성을 향상시킨다. 55% Al을 함유한 것을 예로 들어 용접조건을 나열했다(그림 9개, 표 13개, 참고문헌 12건).

(鉛と亞鉛, 일어, Vol.29, No.1, 1992, p.45-52)

自動車用 엔진部品の 최근 경량화 재료 기술에 대해서

자동차에 대한 최근의 요구(고급화 지향, 안전성, 소음저감, 환경대책)에 의한 중량 증가 경향 및 CAFE 규제나 캘리포니아주 대기정화법은 중량감감 기술개발의 가속화를 꾀하게 하고 있다. 여기서는 엔진의 경량화를 위해 실용화된 부품예(밸브, 스프링, 컨로드, 크랭크 샤프트, 실린더 블록, 헤드 커버, 매니홀드)를 소개하고, 특히 특수강으로의 기대를 언급했다(그림 17개, 표 1개, 참고문헌 9건).

(電氣製鋼, 일어, Vol.63, No.1, 1992, p.50-58)

자동차 驅動部品の 경량화 기술

자동차 메이커의 긴급한 과제는 각종 환경문제이며, 특히 지구 온난화의 주요 원인인 CO₂ 가스의 배출량 삭감이며 이를 위해서는 연비의 향상이 중요하다. 그리고 연비 향상을 위해서는 경량화를 추진할 필요가 있다. 여기서는 구동부품을 중심으로 재료기술의 현황과 현재 추진되고 있는 경량화를 위한 대책(재료 치환, 高強度化 등) 및 앞으로의 과제에 대해 서술했다(그림 7개, 표 1개, 참고문헌 10건).

(電氣製鋼, 일어, Vol.63, No.1, 1992, p.41-

特集 : 微小 重力環境을 이용한 재료 개발

우주개발의 역사중에서 우주환경 이용의 현황을 파악하고, 각종 微小重力 실험 수단에 대해 해설하였으며, 미소중력 환경을 이용한 연구 동향을 언급했다. 연구 주제는 기초적 물리 및 화학 문제, 프로세스 定數, 標準 試料 作成 등도 포함되어 있다(그림 1개, 표 4개, 참고문헌 6건).

(電子材料, 일어, Vol.31, No.1, 1992, p.39-44)

特集 : 21세기를 지배하는 新機能 電子材料, 機能재료를 지지하는 高純度 金屬

고순도 금속의 機能性을 소개하고, 특히 고순도 銅의 특성을 기계 특성, 박막 특성, 열전도율 특성, 재결정성 등으로 나누어 언급했다. 일반적으로 많이 사용되고 있는 99.99%의 4N Cu에 비해, 6N Cu에서는 실온에서 自己軟化 경향이 강하고, 낮은 저항율, 박막의 부착성, 高熱導電率을 가졌기 때문에 配線材料, 超電導材料 등으로 응용되며, 結晶粒界가 적다는 관점에서는 오디오部品 등에 많이 사용된다(그림 14개, 표 7개, 참고문헌 12건)

(電子材料, 일어, Vol.31, No.1 1992, 45-52)

美國 및 캐나다 鐵鋼産業의 發展 - 1991年

標題 산업계의 1991년도 생산통계, 강제 출하량, 수출입 량 고용상황 등에 대해 서술하였다. 이어서 一貫 製鐵 메이커 16社, 특수강 메이커 23社 및 강제 가공 센터 15社가 실시중이거나 계획중인 근대화를 위한 설비투자 내용을 회사별로 소개하고, 또한 코크스 爐, 제선, 제강, 연속주조, 압연(스트립, 후판, 조강, 봉선 및 강관) 및 표면처리 각 공정별 기술개발 내용을 일부 해외 자료도 포함하여 상세히 해설하였다(그림 15개, 표 6개, 참고문헌 3건).

(Iron Steel Eng, 영어, Vol.69, No.2, 1992, D.1-D.34)

特集 주목받고 있는 알루미늄 新素材 : 自動車와 알루미늄

자동차로의 알루미늄 사용의 최근 동향과 앞으로의 과제에 대해 서술하였다. 자동차용 Al 수요는 1989년 98.4만톤으로서 Al 총소요량 350만톤의 약 28%를 점유한다. Al化 진도가 활발한 Honda NSX에서는 총중량 1,365kg中 Al이 427kg 사용되고 있다. Al은 용접, 板굽힘, 단조 공정에서 생산기술상의 문제가 있으며, 기능적으로는 강도, 내마모성, 내열성, 내식성 등에서 해결할 課題가 있다(그림 5개, 표2개).

(JETI, 일어, Vol.40, No.2, 1992, P.55-58)

傾斜機能材料

경사기능재료는 재료를 구성하는 要素를 연속적으로 使用 환경에 적합하도록 적절히 제어함으로써 얻어진 機能의 傾斜된 재료에 붙여진 이름이다. 경사기능재료의 필요한 환경, 그 기원과 최근까지의 경위, 개발 프로젝트의 소개, 종래의 경사기능적 재료, 自然界의 경사기능재료에 대해 해설하고 앞으로의 전망도 언급했다(그림 9개, 표 1개, 참고문헌 19건).

ヘトロテツ7, 일어, Vol.15, No.2, 1992, p. 143-148)

스테인리스 클래드鋼의 熱處理技術 指針 : 製造時, 塑性加工時 및 銲接時의 열처리에 대해서

각종 스테인리스 크래드鋼의 標記 加工作業時 열처리 지침에 대해 총괄적으로 論述하였다. 既報告 연구논문이나 各社의 기술자료 要點을 분류 조사해서, 오스테나이트系, 페라이트系, 마르텐사이트系, 스테인리스강과 탄소강·저합금강 母材의 열처리 적합성을 고찰하였다. 열처리에 의한 제반 특성 변화의 시험 데이터를 例示해서 시공조건 설정기법을 해설하였다(그림 14개, 표 7개, 참고문헌 12건).

(壓力技術, 일어, Vol.30, No.1, 1992, p.42-54)