

최근 세계 신소재 신기술 동향 (12)

金 弘 球

〈산업기술정보원 책임연구원〉

동계재료 : 전기공업과 전자공업에서의 특성과 용도

전기공업·전자공업에서의 동계 재료를 해설하였다. ① 종류와 규격, ② 물리적 성질(전기 전도율, 열 전도율), ③ 기계적 성질(강도, 피로특성, 경도, 스프링 특성, 감쇄특성), ④ 화학적 성질과 내식성, ⑤ 용도(전선 등의 각종 전기 전도체, 정적·습동용·차단용 등 각종 접점재료, 전기 저항체, 점 용접용 전극재) 등을 언급했다(그림 13개, 표 5개, 참고문헌 16건).

(Metall, 독어, Vol.46, No.1, 1992. p. 22-31).

고내식성 도포형 크로메이트 처리 강판 「리버징 FX」

이미 가전제품이나 건축재 등으로 전기 아연도금층 위에 반응형 크로메이트 처리로 박막수지를 피복한 리버징 F가 개발되었지만, 최근에는 도전성이나 내용제성을 향상시킨 FX가 판매되기 시작했다. FX는 안정성이 우수한 도포형 크로메이트 피막을 가진 유기 수지처리를 실시하기 때문에 내용제성, 실크 인쇄성이 양호할 뿐아니라 우수한 도전성도 가지고 있다(그림 3개, 표 1개).

(천기제철기보, 일어, Vol.23, No.4, 1991, p.349-350).

자동차용 고내식성 박막형 유기 복합 피속 강판 「플러스코드 KIV」

본 제품은 20~30g/m²의 Zn-Ni 합금 도금강판에 도포형 크로메이트 처리를 실시하고, 이어 실리카 및 에폭시를 베이스로 한 친수성 특수 유기수지를 1μm 정도 피복하였다. 종래의 징크로 메탈에 비해 박막형 프레스 가공성이 양호하며, 수지의 함유 때문에 통전저항이 낮지만 전착도장성과 용접성이 우수하므로 문제점을 해소시킬 수 있다(그림 7개, 표 1개, 참고문헌 3건).

(천기제철기보, 일어, Vol.23, No.4, 1991, p.346-348).

철강설비에서 소음제어를 위한 음향 예측법의 이용

작업장에서의 소음은 85dB 이하로 감소시키는 것이 좋다. 표기 방법은 새로운 음향 측정기를 이용해서 소음 발생원 주변의 음강도 벡터(vector)를 측정할 뿐아니라 음의 전달 반사법칙에 기인한 전 공장내 음선(sound rays)을 추적하는 것이다. 또한, 본 내용은 새로운 기기, 음전달 모델의 개요 및 주석 도금과 선봉 압연라인에서의 측정 결과에 대한 방음 대책을 설명하였다(그림 7개, 표 2개).

(Rev Metall Cah Inf Tech, 프랑스어, Vol.88, No.10, 1991, p.1007~1014).

강·자동차 산업에서의 협력

미국 철강협회 AISI는 1908년에 설립되었으며, 그후 자동차로의 철강 적용 및 제조에 있어서 기술, 품질의 개선을 목적으로 1987년에 자동차·철강 partnership program (ASPP)가 big 3와 철강 메이커 10개 회사로 구성되었다. 그 활동 내용은 설계 매뉴얼, 가공 공구, 저항 용접, 고장력 강 등의 특별 전문 위원회가 구성되어, 자동차 설계와 제조에 관한 재료 및 설계 기준을 총망라한 computer, a reference, program(CARS) 등이 있다(그림 1개, 표 2개, 참고문헌 1건).

(Automot Eng, 영어, Vol.99, No.12, 1991, p.29-33).

일산화 탄소 중독의 반응속도 모델을 위험물 연구에 이용

제철소는 항상 CO가스 중독 리스크를 수반한다. 본고는 중대 재해방지의 일환으로서 표기 모델에 의해 혈액중 카본옥시헤모글로빈(COH_b) 비율을 대기중 CO 농도 변화에 대응시켜 예측하였다. 예컨대, 가스 파이프 파괴시 500m 풍하에서 COH_b는 200초후 20%, 750초후 50%가 되며, 1000초후에는 긴급 조치를 취하지 않을 경우, 죽음에 도달할 수도 있다는 계산이 나온다(그림 1개, 표 4개, 참고문헌 14건).

(Rev Metall Cah Inf Tech, 프랑스어, Vol.88, No.10, 1991, p.985-991).

1991년의 니켈시장 회고

세계 전체, 특히 미국, 일본, 유럽의 수요, 생산, 구 동유럽 블록의 수출입, 재고, 가격 등의 동향을 보고하였다. '91년은 스테인리스강의 수요가 큰 관계로 니켈시장도 활황이었으며, 구 소련 연방으로의 수출도 증가했다. 현재의 수요에 소련 연방으로의 수출도 증가했다. 현재의 수요에 변화가 크게 없는 한, 생산의 증가때문에 향후에는 과잉 재고가 예상된다(그림 10개, 표 2개).

(Metall, 독어, Vol.46, No.1, 1992, p. 73-77).

MG사의 새로운 자매회사 Rheinische Zinngesellschaft사

Frankfurt의 Metallgesellschaft사는 연과 아연사업을 동사(약칭 RZG)로 집약시켰다. 이 회사는 ① 아연과 그 합금의 제조(32만톤), ② 연과 그 합금의 제조(-차 산품에서 28만톤, 그외 회수품), ③ 가공제품 외 산화아연 등의 약품류의 3대 사업을 대상으로 하고 있다.(그림 2개).

(Metall, 독어, Vol 46, No. 1, 1992, P. 84-85).

최근 제련, 진보 및 문제점

제련기술은 최근 수년간 현저한 발전을 착실히 진행하고 있다. 저품위광 처리, 혼합광 처리(황화광, 산화광), 고순도 금속의 제조법, 광물 자원의 보존, 환경·에너지 절약 등에서의 프로세스의 자동화에서는 연속 침출, 연속 주조, 연속 용련 등의 기술이 필요하다.

(Miner Process Extr Metall Rev, 영어, Vol. 8, No. 1/4, 1992, P. 17-33)

시장경제 이행시 금속제품 실현의 문제

세계 금속산업에서 기술이 지향하는 방향, 경제성, 원재료의 제품화율, 수익률 등에서부터 시장경제로 바뀌어 갈 경우, 금속제품의 품질향상이 제일 중요하다. 구 소련연방의 금속산업이 자유시장 경쟁체제로 이행할 때, 해결해야 할 중요한 문제를 검토하였다. 판매를 위한 파트너 선택, 계획경제에서 자유시장경제로 옮기기 위한 단계적 가격형성 과정 등의 개요를 언급했다(참고문헌 3건).

(stal', 러시아어, No. 12, 1991, P. 72-75).

철강업에서 저포텐셜 연료의 복합이용법

금속기업에서 저포텐셜 연료의 복합 이용

기본적 방향은, 중심화시킨 수집, 온간공급과 냉간적 이용을 확립하는 것이다. 이 방법에 의해 열이용 계수가 향상될 뿐아니라 여러 장점에 의해 경제성 향상도 얻을 수 있다.(그림 1 개).
(Stal', 러시아어, No. 12, 1991, P. 77-80).

고체의 분해기구 및 이것과 관련된 제련공정의 리뷰(Review)

반응 생성물이 기체만인 경우와 고체가 생성되는 경우로 나눌 수 있다. 전자에서는 고체 표면상태의 변화 반응속도에 대해 일반적인 고찰을 서술했으며, 후자에서는 각종 반응기구를 고려하였는데, 반응기구는 반응조건에 따라 변화하고, 그 변화는 생성물의 미세조직에 따라 바뀐다.

기구의 변화는 화학반응 속도와 물질이동 속도의 상대적 관계에 의해 결정된다.(그림 11 개, 참고문헌 89 건).

(Miner Process Extr Metall Rev, 영어, Vol. 8, No. 1/4, 1992, P. 73-94).

1984-89년의 카드뮴 밸런스 시트

카드뮴과 그 제품에 대해 제조 및 유통 프로세스 소개, 생산·소비 관련 통계를 보고했다. ① 카드뮴 생산 프로세스, ② 유통 루트와 관련된 통계, ③ 가공제품의 수출입 동향, ④ 각종 제품의 독일내에서 판매량 통계, ⑤ 재생 카드뮴 및 회수 카드뮴 동향 등을 언급했다(그림 1 개, 표 7 개).

(Metall, 독어, Vol. 46, No. 1, 1992, P. 86-89).

습식제련에서 부상되고 있는 기술

제련공업에서는 부광의 감소 또는 환경문제를 해결하기 위한 새로운 기술이 지구 전체의 차원에서, 이것에 대항하기 위한 기술적 발전이 추구하고 있다. 그중의 하나는 복잡광·저품위광 처리기술인데, 침출이나 종래 프로세

스에 부가된 무공해화 기술이다. 한편, 스크랩의 재자원화를 위해 고순도 금속으로서 회수하기 어려운 경우에는 합금으로 회수할 필요도 있다(그림 3 개, 참고문헌 32 건).

(Miner Process Extr Metall Rev, 영어, Vol. 8, No. 1/4, 1992, P.219-228).

전해채취(Electrolysis)의 전기화학적 모델에 의한 고순도 알루미늄 제조 가능성

전해욕 중 Al 및 불순물 원소의 존재 형태, 전극에 있어서 전기화학 반응의 실험결과를 검토하여 전해모델을 만들었다. 이 모델에서는 AlO_2^- 와 Al_2O_3 활량비를 저하시켜 전해온도를 낮추거나, NaF와 AlF_3 몰비를 높임으로써 생성 Al의 순도를 높힐 수 있다(그림 6 개, 표 1 개).

(Miner Process Extr Metall Rev, 영어, Vol. 8, No. 1/4, 1992, P. 119-129).

특집 : 자동차와 신소재

자동차용 구조재료로서 강판이나 스테인리스강, 비철재료로서는 알루미늄, MMC, Mg 등이 이용되며, 기능재료로서는 Ni-Ti 또는 Cr-N 등이 사용되고 있다. 그리고 이들을 여러 가공을 하여 복합재료로도 사용된다. 기타 Mg, Ti, 분말야금(알루미늄 등), 희토류 금속(자석) 등의 용도로 확대중이다(그림 5 개, 표 1 개, 참고문헌 10 건).

(월간 신소재, 일어, Vol. 2, No. 10, 1991, P. 25-29).

수 냉각 원자력 발전 플랜트용 초음파 시험의 방법론

수 냉각 원자력 발전 플랜트용 일차 냉각재 재료의 부식 거동을 중심으로 서술하였다. 내용으로 오스테나이트 CrNi강, 인코넬 600, 인코넬 800의 입계응력 부식균열, 증기 발생기용 전열관 재료의 인코넬 600에서부터 인코넬 800으로의 전환, 저합금강 균열 문제, ASTM A 508 class 2와 ASTM 533 grade

3 class 1의 클래드부에서의 균열 발생, 응력 제거시 균열에 관한 시험과 평가를 보고했다. (US DOE Rep, [ORNL-TR-91-26], 1991, 34p).

Galvalume : 제조, 특성 및 응용 아연도금 대체로의 응용

Galvalume(55% Al-Zn 도금 박강판)의 제조설비, 기재, 제품의 기계적 성질, 피복공정, 피복중량 제어, 냉각속도, 표면처리·열처리 등의 제조조건, 피복 마이크로 조직, 옥외에서의 내식성, 음극방식 작용, 수중에서의 거동, 내균열부식성, 급힘가공 등에 대한 부착성, 성형성, 내열성, 코팅성 등의 피막 특성, 세계 생산량과 시장에 대해 해설하였다(그림 3개, 표 1개, 참고문헌 8건).

(Blech Rohre Profile, 독어, Vol.39, No. 2, 1992, p.109-113).

경량화 강판의 동향과 과제

재료 치환에 의해 자동차 차체를 대폭 경량화시킬 수 있다는 가정하에, 경량화율과 재료 특성치 관계를 정량화하고, 이것에 적응 가능한 강판의 특징을 서술하고, 경량화 강판의 실용화에 필요한 신성형 기술의 연구 동향을 소개하였다. 특히 성형이 어려운 소재의 새로운 성형기술로는 ① 다이스 구멍내로 액체를 충전시켜 덩드로잉 성형하는 액압성형, ② 급형내부로 냉매를 순환시키는 저온성형, ③ 수치 시뮬레이션에 의한 최적성형이 있다(그림 7개, 표 4개, 참고문헌 7건).

(자동차기술, 일어, Vol.46, No.1, 1992, p.62-67).

스웨덴의 BWR 일차계에서 오스테나이트강 계 기기의 검사

원자력 발전 플랜트의 운전 안전성 향상을 위한 기기의 정기검사와 그 기준(cord) 실무와 그 정비에 대해 스웨덴 원자력 발전 검사 협회(SKI)의 경험을 보고했다. 적절한 검사

를 위해 PWR 및 BWR 발전소 기기의 중요도 분류와 대상 검사 부위의 설정, 검사요구조건, 재료, 형상조건, 재료열화 기구, 검사기술, 검사결과의 판정, 검사 피폭 제한조건 등을 상세히 보고했다(그림 2개, 표 2개, 참고문헌 2건).

(Nucl Eng Des, 영어, Vol.131, No.3, 1991, p.307-312).

수송기기용 박강판의 고강도화 기술

에너지 절약과 지구환경 보전을 목적으로 자동차, 전차 등의 수송기기를 경량화하기 위해 박육·고강도화가 진행중이다. 강판의 용도와 그 제조 프로세스를 고려해서 실용 재료의 강화 기구를 보다 더 선택·적용 시키는 것을 목적으로 보통강, 특수강 및 스테인리스강 박판에 관해 연구개발된 고강도화 기술을 소개했다(그림 42개, 표 10개, 참고문헌 81건).

(서산기념기술강좌, 일어, 141st /142nd, 1992, p.111-150).

발전·석유 정제용 강재

발전, 석유 정제 플랜트용 강재는 사용조건, 환경에 따라 탄소강에서부터 고합금까지 각종 내열강을 사용한다. 고온강도, 고온 내식성 이외에 가공성, 용접성, 내구성 등의 특성이 요구된다. 금속 조직학적 시점에서 현용 내열강 성질을 서술하고, 개발강 동향, 강화인자 등을 언급했다(그림 39개, 표 9개, 참고문헌 93건).

(서산기념기술강좌, 일어, 141st /142nd, 1992, p.151-181).

수지 복합형 제진강판 「NONVIBRA」

용접형 제진강판은 두 장의 강판 사이에 수지와 도전성 금속 필러를 끼운 샌드위치 구조로 되어 있다. 종래의 열가소성 대신에 열경화성 수지를 사용함으로써 고온하에서의 접착강도가 떨어지지만 자동차 등에서 행해지는

열처리 공정에서는 충분한 내열성을 갖는다. 석유 가스화 팬히터나 터보팬의 케이싱에 사용되고 있다(그림 9개, 참고문헌 4건).

(천기제철기보, 일어, Vol.23, No.4, 1991, p.351-353).

에어콘 실외 케이스용 PCM

프리코트 강판의 용도는 종래 실내 부품용에 사용되었으나, 이번에 장기간 실외에서 사용될 수 있는 신제품이 개발되었다. 용융아연 도금강판의 밑부분에 폴리에스텔 수지 도료를, 상부에는 2佛化 비닐리텐 도료를 사용하였기 때문에 우수한 내식성을 얻었다. 장기간 실외 노출시험에서 색조 및 광택의 변화가 적었으며, 에어콘 실외 케이스에 많이 사용된다(그림 5개, 표 1개).

(천기제철기보, 일어, Vol.23, No.4, 1991, p.353-355).

고력 볼트용 1% 크롬-붕소 함유강

고력 調質 볼트의 생산을 위해 DIN ISO 898의 등급 강도 10.9와 12.9 볼트에 대해서 크롬-붕소강 32CrB4와 36CrB4를 개발하였다.

이들 강은 15-50ppm의 아주 적은 붕소량에 의해 열처리 경화성을 향상시키고, 조질 상태에서 붕소를 함유하지 않는 34Cr4, 34CrMo4에 비해 양호한 기계적 성질을 얻었다. 또한 동등한 열처리 경화성 강에 비해 비조질 상태와 열처리 하지않은 상태에서 낮은 강도를 나타냈으며, 냉간 성형성을 개선시켰다. 최종적으로 조질된 볼트에 대해 DIN·ISO 규격에 기준을 둔 등급 강도와 인성을 보정했다(그림 14개, 표 2개, 참고문헌 13건).

(Stahl Eisen, 독어, Vol.112, No.2, 1992, p.95-101).

인장 脚 플랫폼용 고강도 파이프

深海 기름이나 가스 산출용 부유 플랫폼을

海底에 고정하는 脚用 강관을 목적으로 한다. 0.08wt% C, 0.15~0.61% Cu, Ni, Cr 및 미량의 Mo, V, Ti를 함유한 강을 판으로 압연한 후, U 및 O形에서 프레스하고, 서브머지드 아크용접, 확관 가공, 이어 폴립과 담금질의 열처리를 거쳐 외경 812.8mm, 두께 38.1mm 판을 제조하였다.

치수 정도, 저온 취성에 우수하기 때문에 北海용에 대량 생산되고 있다(그림 14개, 표 9개, 참고문헌 8건).

(Tube Int, 영어, Vol.11, No.2, 1992, 119-124).

고강도 시선 유도 터널 내장판 「레티노 터널보드」

터널내에서 밝기가 우수한 시선 유도성을 가진 제품이 개발되었다. Z27의 용융아연 도금강판을 특수 아크릴 도료로 3코트·3베이 크·1UV(자외선 조사)에서 마무리하였다. 연필경도에서 9H이며 도막경도가 높기 때문에 수선 브러시에 의한 손상이 없을 정도로 내충격성이 우수하다. 자동차 배기가스 오염과 반복된 수선정에 의한 시감 반사율 변화를 그림으로 소개했다(그림 4개, 표 2개, 참고문헌 2건).

(천기제철기보, 일어, Vol.23, No.4, 1991, p.358-360).

내식성 주조 니켈기 합금

화학공업이나 해양 구조물 설비 관련에서 최근 수요가 증가하고 있는 내식성 니켈합금 주물을 조성에 의해 분류하고, 특성 등을 소개·해설하였다. ① 니켈기 합금과 관련 규격, ② 주조 니켈재(CN-100 등), ③ Ni-Cu계 주조재료, ④ Ni-Cr-Fe계 주조재료, ⑤ Ni-Cr-Mo계 주조재료, ⑥ Ni-Mo계 주조재료(Hastelloy B) 등을 언급했다(그림 7개, 표 1개).

(VDI Z, 독어, Vol.134, No.3, 1992, p. 117-119, 122-123). <♣>