

최근 세계 신소재 신기술 동향 (20)

金 弘 球

〈산업기술정보원 책임연구원〉

금속 재료

기술의 사회적 기능을 묻는다(「금속과, 사회연구회」 발족에 맞춰서)

금속학회의 연구 GROUP의 하나로써, 4월에 발족한 표제 연구회의 개요를 나타내고, 발기인의 한사람으로써, 개인적인 문제의식을 정리 하였다. 기술의 기능이나 진보에 대하여 고찰하고, 결과에의 우려에 대해 언급하였다. 사회 SYSTEM, 법 SYSTEM과, 기술의 연관을 나타내고 기술자가 다하는 역할과 책임에 대하여 말하였다. 또한 기술 SYSTEM과 경제, 환경, 재료 SYSTEM에 접하고 회의 역할에 기대하고 있다고 한다(그림 1개, 참고문헌 6건).

(金屬, 일어, Vol.62, No.9, 1992, p. 72~77)

철강수입에 대하여 반대하는 미국의 철강 생산자

다국간 철강협정에 대한 교섭 실패후, 또 미국에 있어서 수출의 일련의 자주규제 결정 종료후에 미국 철강 생산자는 반 DUMPING 제소의 파상공격으로, 철강수입을 방지하려고 하고 있다. 철강 수입은 1991년에는 국내 시장의 13.4%에 지나지 않았으나, 미국인은 철강 수입의 급속한 상승을 두려워하고 있다.

(Stahl Eisen, 독어, Vol.112, No.6, 1992, 137)

FRIED, KRUPP사와 HOESCH사의 합병

계획대로 진행될 경우, 1992년 1월1일까지의 소급적 경제결과를 가지고 양기업의 합병을 8월말까지 상업 등록부에 등록된다. 새로운 대기업은 1991년 기준으로 250억DM의 매상고와 90,000 이상의 종업원을 나타낸다. 주된 활동분야는 강과 고탍금 재료, 강제품에 다시하는 가공, 자동차의 공급 자동차 공업 부재와 하부 SYSTEM, 특수기계 건조, 대설 비건조, 무역, SERVICE, RECYCLING이 될 것이다. 강 생산의 분야에서는 40,000명 이상의 종업원에 의한 8.5백만t의 연산 조강 생산 능력을 갖추고 평강 제품분야에 중점을 두게 될 것이다(그림 1개, 표 6개).

(Stahl Eisen, 독어, Vol.112, No.6, 1992, 122~126)

미국 철강업의 구조개혁

미국 철강업은 1980년대 이래 철저한 구조 개혁을 실행하였다. 대선강 일관 제철소는 종형 일관체제를 폐기하고 그 강가공 자회사의 대부분을 매각하였다. 450이상의 작업소를 폐쇄하고 남은 작업소는 근대화하고 본질적인 생산영역으로 집중하고 또 국제적인 VEN-

TURE를 형성하였다. 이때, 선강 일관 제철소에는 다시 경쟁이 일어났으나 오늘날에는 대선강 일관공장이 그 경쟁력을 다시 회복하였다. 그러나, 가까운 장래 구조개혁은 더욱 진행할 것이다.

(Stahl Eisen, Vol.112, No.6, 1992, p. 119~121)

현재의 경제상황을 배경으로 하는 POLAND 제강업의 연구와 기술동향에 관한 주요 화제

POLAND 제강업은 품질의 재현성이 낮고, 불순물 수준이 높으며, 표면품질이 떨어진다. 이 약점 개선이 긴급 과제이다. 재건계획의 주제는 제조원가의 절감, 노동 생산성의 향상, 품질의 개선, 제품범위의 확대이다. 연구계획의 주제는 동력절감과, 생산성 개선, 경제적 제강법의 채용, 고장력강 및 장수명 제품의 개발과 공업화, 유해 환경요소의 삭감이다. 양 계획의 실현이 구조 표준의 달성과 경합성을 가져온다(참고문헌 22건).

(Pr Inst Metal Zelaza, 폴란드어, Vol.43, No.3/4, 1991, p.3~11)

일본에 있어서 STAINLESS 강관의 수도및 옥내 배관에의 용도개발

STAINLESS협회 「옥내 배관 개발 위원회」가 실시한 표기 내용에 관한 활동의 개요를 설명. 동위원회는 수도업자 등으로부터 정보 수집, 온수 침지시험 용출시험, 옥내 배관 내식시험, 토양 부식 시험을 거쳐, 수도용·옥내 배관용 STAINLESS 강관과, 동이음 및 VALVE류의 규격화와 공장 인정제도를 확립하고 STAINLESS관 실용의 기초를 만들었다(그림 2개, 표 7개).

(スラソシス, 일어, Vol.36, No.6, 1992, p. 10~15)

진화하는 자동차 공업 II. 자동차를 지탱하는 소재 : 경량화 요구에 응하는 고기능 강판 고장력 강판, 후열처리 재료, 성형기술의 개

발, 설계상의 개량이 경량화에 기여하고 있다. 강관의 방청기술도 진보하고 있다. STAINLESS강판도. 배기계부품 등에 사용되고 있다. 자동차 실내의 정숙성 향상에 제진강관이 기여하고 있다. 극저탄소강에 의하여 보통의 연강판을 넘는 곡면을 만들 수 있게 되었다. LASER 기술을 구사한 ROLL면에서 도장 선명성이 뛰어난 강관이 만들어졌다(그림 2개, 표 3개, 참고문헌 2건).

(JETI, 영어, Vol.40, No.7, 1992, p. 75~77)

구조용강은 첨단을 간다

다층 건축물의 건재로서, 현재에는 CONCRETE에 대신하여 철골이 주류가 되고 있다. 본보에서는 ①철골의 COST상 잇점(연주의 출현, 철골 가공업자의 CAD/CAM 도입, 건설기간의 단축 등), ②방화 및 내식성에 관한 철골의 잇점, ③새로운 상재 SYSTEM 및 구조용 중공형강의 개발, ④교량시장에의 후판재 진출상황 및 ⑤철골건설의 장래(철골과 CONCRETE의 복합 구조물 등)에 대하여 기술하였다(그림 3개).

(Steel Times, 영어, Vol.220, No.4, 1992, p.162~163)

해양공업용 강재

해양에 적용할 수 있는 20종 이상의 강재와 그 용도를 소개하였다. CASING, 및 “다운홀” 관에는 CO₂ 부식에 뛰어난 “마르텐사이트”강 420이 사용되고 있다. CO₂, H₂S 및 염화물을 포함하는 보다. 부식성의 환경에는 α상 STAINLESS강 및 고“크롬”강이 적합하다. 25.5Cr-7Ni-3.5Mo 2상 STAINLESS강 및 개발중의 내식강에 대해서도 말하였다(표 1개).

(Anti-Corrosion Method Mater, 영어, Vol. 39, No.5, 1992, p.10~11)

광업용 Ti-V-N “마이크로얼로이드”강의 개발

수 “피트”의 합금강을 실험실에서 압연하고, 적당한 “마이크로얼로이드”과 재결정 제어 압연에 의하여 요구되는 기계적 성질을 달성하였다. N 증가에 의한 석출강화와 FERRITE 입자 미세화의 유효성을 확인하였다. 연주 및 압연법 개발목적의 공업시험으로, 강괴의 조직, 화학조성 및 석출형태를 유도하였다. 압연 및 냉각중에 일어나는 조직변화의 예측은 실험치와 잘 일치하였다. 각 강화 성분을 계산하고, 실험 DATA와 비교하였다(그림 11개, 표 13개, 참고문헌 14건).

(Pr Inst Metal Zalaza, 폴란드어, Vol.43, No.3 / 4, 1991, p.12~22)

초고온 증기 TURBINE용 “오스테나이트 로타”의 개발

뛰어난 고온강도의 철기초합금에 대하여 대형 단강품인 증기 TURBINE ROTOR로써의 재료개발을 하였다. 그 개발과정을 검토한 “후렛클”의 저감을 고려한 성분으로써의 성능확인, Ti의 영향 및 ROTOR 제조상의 과제를 개술, 실기 ROTOR 소재 제조공정을 나타내고 ROTOR의 화학성분, 기계적 성질 및 “마크로”조직의 결과를 소개하였다(그림 7개, 표 2개, 참고문헌 1건).

(日本金屬學會 會報, 일어, Vol.31, No.4, 1992, p.327~329)

초고속 선박용 960N/mm²급 “마르텐사이트” STAINLESS 후강판의 개발

표기 목적으로써 용접구조용 960N/mm²급 “마르텐 사이트” STAINLESS 13Cr-5Ni1Mo 열후강판을 개발, 그 개발의 합금 설계상 목표로서 0.2% 내력과 인장강도의 확보 경위를 설명. 열연후 직접 소려처리에 의한 조직 미세화와 Nb 첨가에 의한 Nb(C,N) 석출공정이 중요한 것을 나타내었다. 또한 내환경성 향상에 의하여, Mo 첨가가 유효함으로서, 1% 첨

가한 합금을 개발하였다(그림 6개, 표 3개, 참고문헌 4건).

(日本金屬學會 會報, 일어, Vol.31, No.4, 1992, p.333~335)

EXHAUST MANIFOLD용 고내열 FERRITE계 STAINLESS강의 개발

근년 배기 MANIFOLD에 주철 대신 STAINLESS PIPE가 쓰여지고 있다. 고온강도 상승에는 Mo, Nb(니오븀) 첨가가 유효하고 Mo의 쪽이 인성열화가 적다. 950°C 200시간후의 조립화 방지에 Mo첨가는 효과가 없고 고Nb화, Nb와 저C화가 유효. 이들을 근거로 19Cr-0.6Nb-2Mo강을 개발하고 종래의 430Lx강보다도 뛰어나다는 것을 알게되었다. (그림 10개, 표 3개, 참고문헌 4건).

(自動車 技術會 學術講演會, 일어, Vol.3, No.921, 1992, p.169~172)

형설계(경금속 합금 응용을 위한 선택)

표기 선택에 있어서 성형중의 응력에 견디고, 균열에 저항하는 인성이 있고, 기계가공과 연마가 용이한 것이 필요하다. 충전 PLASTIC의 사출 성형할 때, 주요한 관심사인 마모에 강하지 않으면 안된다. 내식성은 마모의 고·저에 한하지 않고, 주요한 역할을 해내고 있다. 또 형의 보수와, 관리는 유효수명에 영향을 미친다. 한편 금속 MAKER의 정보를 이용하여야 할 것이다(표 1개, 참고문헌 7건).

(Soc Plast Eng Annu Tech Cof, 영어, 50th, Vol.1, 1992, p.1621~1623)

擬BINDERLESS 초경합금의 개발

분말야금학을 사용하여 BINDER 상의 중량%로, 1% 이하의 BINDERLESS 초경합금을 형성하는 PROCESS를 개발하였다. 경도는 2300kg/mm² 이상, 파괴인성은 3.5MN/m² (×=3/2) 이상, 밀도는 98% 이상으로 내구성은 종래 초경합금의 수십배 이상의 값을 나타냈다(그림 16개, 참고문헌 12건).

(Sumitomo Electr Tech Rev, 영어, No.34, 1992, p.132~137)

분말야금법에 의한 경사기능재료의 개발.

분말야금법에 의한 경사기능재료에 관한 기술연구의 개요를 말하였다. 입자배열, 소결법에 의한 제조에 있어서, 원료소재의 선택, 제조 PROCESS 조성 경사충진과 조성 제어 영역 SIZE 조성에 따르는 소결거동의 변동과 소결의 BALANCE, 온도 경사 부가소결에 대하여 말하고 조직, 제물성과 혼합비율의 관계, 재료온도, 및 평가에 대해서도 언급하였다(그림 15개, 표 1개, 참고문헌 23건).

(粉体すよじ粉末冶金, 일어, Vol.39, No.4, 1992, p.279~286)

“부틸아크릴레이트 함유” “폴리마”를 CORE재로 한 LAMINATED 강판의 제진특성

“아크리로나이트릴(A)/스티렌(S) 수지에 “부틸아크릴레이트”(B)를 유화 “그래프트” 중합시킨 AS-B 공중합체와 강판으로 제작한 제진강판에 대하여, 손실계수의 주파수 의존성이나 온도 의존성을 조사하고, 다음의 결론을 얻었다. ① 기타 점탄성 고분자를 사용한 경우와 동등 또는 그 이상의 손실계수를 나타내고 양호한 제진효과를 얻었다. ② B 함유량이 50mol%에서는 손실계수의 최대치가 40℃ 근방에 있고 뛰어난 제진특성을 나타냈다(그림 12개, 표 2개, 참고문헌 15건)

(材料, 일어, Vol.41, No.468, 1992, p.1452~1457)

초합금 718의 진보에 있어서 최근의 개발

시판 초합금중에서 718은 가장 많이 사용되어 전신 Ni기 합금 생산의 45%, 주조 Ni기 제품의 25%를 점하고 있다. 초합금에 대한 국제 심포지움에서 718 합금의 현상에 관하여, 청정용해의 실제, 저CYCLE 피로, 가공 열처리 및 합금 초적화의 4개에 대하여 말하였다(그림 5개, 참고문헌 11건).

(JOM, 영어, Vol.44, No.6, 1992, p.33~36)

선재 생산 관리 SYSTEM의 재구축

KOBE 제강소 KAGOAWA 제철소의 선재 공장은 주력공장의 하나로 대 LOT 생산을 BASE로 한 공장이다. 그러나 고객요구에 따라 다양화, 엄격화가 더하여져 생산 관리상에 문제가 생겼다. 이러한 배경 가운데 표제에 착수하고 9년 11월에 신 SYSTEM이 가동되었다(그림 8개, 표3개).

(鉄鋼の IE, 일어, Vol.30, No.4, 1992, p.47~51)

특수관 공장 : 월 조업계획 SYSTEM의 개발 (EWS를 이용한 분산형 SYSTEM)

SUMITOMO 금속공업 강관 제조소의 특수관 공장은 통합 공장으로써 통일된 관리체제의 실현이나 수요가의 엄격한 요구에 응해낼 수 있는 업무체제·SYSTEM 확립이 중요한 과제였다. 종합적 생산관리를 실현하기 위하여, 「냉열 일관 제조 설계 SYSTEM」, 「현품 관리 SYSTEM」, 「일관 조업계획 SYSTEM」에 대하여 해설한다(그림 8개, 표 3개).

鉄鋼の IE, 일어, Vol.30, No.4, 1992, p.52~56)

DATA·SHEET : 대표적인 초고강도 강의 특성

저탄소 저합금강 34종, 중합금 공기 소입강 8종, 고파괴 인성강 3종에 대하여, 각각의 각종 개략 성분, 소려온도, 인장강도, 항복강도, 신장·좌이기, “살피” 충격치를 일람표로 하여 수치로 나타내었다. 각각의 DATA에는 시험재료의 크기, 열처리 조건, 용해법의 주석을 첨가했다(표 1개, 참고문헌 1건).

(Adv Mater Processes, 영어, Vol.141, No.3, 1992, p.46~47)

자동차 WHEEL용 고장력강

중량 경감을 위하여 일본에서는 5년전부터 WHEEL·DISK에 열연 60kg/mm²급의 FERRITE·“말텐사이트” α상 강을 사용하고 있다. 이, α상 강을 Nb 첨가의 석출경화형 고장력강과 피로내구성을 비교하였다. 되풀이 응력에 대하여 Nb 첨가강은 강도저하를 나타내나, α상 강의 강도는 안정되고 있다. “미크로” 조직관찰로 부터 α상 강의 장점을 설명하였다(그림 18개, 표 2개, 참고문헌 29건).

(Mech Work Steel Process, 영어, Vol.29, 1991, p.57~64)

STAINLESS 강판에 의한 건축의 방수

일본건축학회·건축공사 표준 사양서(JASS)에서의 방수공사 관련규정을 중심으로 표기 내용을 개설. STAINLESS강의 용도로써, MEMBRANE 방수용 STAINLESS SHEET(SUS 304, 316, 0.4mm 두께 등), 고정용 재료(SUS 304, 316), 보조재료(DRAIN)이 있다. 시공방법에 대해서는 시공현장에서의 전원·냉각수의 확보, 적절한 시공순서 등이 의무지워지고 있는 것이 주된 내용(그림 6개, 표 1개).

(スランレス, 일어, Vol.36, No.5, 1992, p.9~13)

전시 항공기 생산과 대용강 개발에 대하여

전시기, 일본정부는 전국타개를 지향하여 국민경제를 항공기 생산에 집중하는 정책을 취했으나, 원료문제는 이의 달성을 불가능케 하였다. 이 때문에 군관민 일체가 되어 부품원료의 대용화를 항공기 증산의 열쇠로 위치두어, 개발을 촉진하였다. 본고에서는 대용 개발의 중심이된 특수강의 대용화 과정을 분석하고 그 경제적 또 군사적 의의의 고찰을 시도하였다(그림 1개, 표 3개, 참고문헌 10건).

(三田商学研究, 일어, Vol.35, No.1, 1992, p.57~66)

가전용 PRECOAT 강판의 AIRCON 옥외기에 의 적용

가전용 도금강판에 “폴리에스텔” 계수 지도료를 소무한 PRECOAT 강판과 POSTCOAT 강판으로, AIRCON 옥외기를 성형하고 아열대 해안지구에서 폭로시험을 행한 결과 용융아연 도금을 원판으로 한 PRECOAT 강판이 형상, DESIGN 등을 연구하면 적용의 가능성이 높은 것을 알게 되었다. 또 내식성, 내후성의 천연 폭로시험과 촉진시험을 병합 조사하였다(그림 11개, 표 3개, 참고문헌 4건)

(防錆管理, 일어, Vol.36, No.6, 1992, p.208~214)

TiN COATING막의 초음파 현미경 관찰

TiN 피막의 내마모성, 밀착성은 피막의 구조, 잔류응력 등에 밀접한 관계가 있으므로, 초음파를 사용하여, 이들 특성을 비파괴적으로 평가하는 방법의 개발을 목적으로 순철 기판에 PVD법으로 증착·성막한 TiN의 성상에 대하여, 초음파 현미경을 사용하여 연구하였다. 표면 탄성파의 음속의 주파수 분산특성으로부터 TiN막 두께를 결정할 수 있는 것. 비교재로써 사용한 유리기판에 증착·성막한 TiN의 측정으로 부터, 순철에 성막한 TiN의 음속은 밀바탕 철결정의 방위에 의존하여 변화한다. 즉, 잔류응력이 변화하는 것이 명확하여졌다(그림 2개).

(材料とプロセス, 일어 Vol.5, No.2, 1992, p.706)

중온용 제진강판의 특성

제진강판에서는 제진성에 온도 의존성이 있기 때문에 상온용, 중온용, 혹은 고온용이라고 하는 것과 같이, 용도에 따라서 만들고 분류되고 있다. 이때, T자 박리강도(TPS)와 전단 밀착강도(SAS)도 동시에 다르다. 중온용 제진강판을 중심으로 밀착강도가 판두께에 따라 다른 거동을 조사하였다. TPS와 SAS는 판

두께가 두꺼워지면 증가한다. 또 수지에 의한 비교에서는 열가소성 수지가 SKIN재의 영향은 별로 받지않으나, 열경화성 수지는 SKIN재의 판두께에 영향을 받았다(표 3개).

(材料と プロセス, 일어 Vol.5, No.2, 1992, p.709)

대형재료에서 제진성능의 평가 : 수지 복합형 두꺼운 제진강판의 개발

수지 복합형 제진강판의 진동저감의 대상이 되는 것의 대부분은 대형 구조물의 고차 MODE의 진동이고 그 제진성능의 평가에는 대형재료로의 시험이 필요하다. 여기서 대형 시험재를 제작하고 판두께, 판두께비 밀착면적 등을 “파라미터”에 대한 평가를 하고 또 소형 시험편에서 평가 비교를 하였다. 대형 시험재의 손실계수는 판두께비의 증가, 밀착면적의 저하에 의하여 감소하나 양자의 비교에 있어서는 대형 시험재에 있어서도 소형 시험편에 가까운 제진성능을 얻었다(그림 3개).

(材料と プロセス, 일어 Vol.5, No.2, 1992, p.710)

특집/ 진화하는 자동차공업 : II. 자동차를

지탱하는 소재. (자동차의 경량화에 기대되는 “마그네슘”)

STEERING LOCK HOUSING은 일본, 세계에서 가장 대량으로 생산되고 있는 부품으로 Mg는 빠짐균배가 불필요한 장점이 있다. TRANSFER CASE에서는 폭스바겐이 유명, FORD가 일부 채용하였다. 벤츠의 고급차종에서는 SEAT IRAME에 Mg를 사용하고 있다. CYLINDER HEAD COVER에 채용된 실적이 있다(표 2개).

(JETI, 일어, Vol.40, No.7, 1992, p.72~74)

고강도 CONROD BOLT의 개발

표기 고강도 BOLT용 합금강(HB149)는 Fe-0.33C-1.2Cr-1.0 Mo-0.3V를 기본 조성으로 하고 P.S의 저감과 고온소려에 의하여 얻어진 고강도로 내지연 파괴성에 뛰어난 저탄소 석출형의 합금강이다. 이 개발강을 사용한 CONROD BOLT는 12.9급 BOLT에 대하여 뛰어난 내지연 파괴성을 가지면서 20% 이상 피로강도가 향상한 강도 구분 14.9급 BOLT이다(그림 8개, 표 2개, 참고문헌 7건).

(自動車 技術会 學術 講演会 前刷集, 일어, Vol.2, No.921, p.61~64) <♣>

신진안내

이제 I 이론도 만들때다

(여기서 I란 I(나), Idea(아이디어), Invention(발명)을 의미함.)

저 자 : 왕 연 중
 그 림 : 김 민 재
 판매처 : 본회자료판매센터(551-5571/2)