

첨단기술

高分子휘스커

(Polymer - Whisker)

『 좋은 음향특성의 스피커를 만드는
고분자의 수염결정이다 』

고양이수염과 같은 바늘모양의 결정 휘스커는 금속분야에서는 꽤 오래전부터 연구되어 왔다. 최근에는 고분자분야에서 휘스커가 실현되어 고강도의 복합재료등에 이용될 것 같다. 세계최초의 고분자휘스커인 '폴리옥시메틸렌침상결정'은 1973년 일본공업연수원의 섬유고분자재료연구소에서 태어 났으나 최근 공업적 제조의 기술적인 전망이 섰으며 우선 스피커의 콘에 채용되어 매우 좋은 음질의 소리를 재생하고 있다.

제 2 차세계대전중 전자기기나 콘덴서, 해저 케이블등이 자연적으로 고장나는 일이 있었다. 이 수수께끼를 규명하고 있던 학자는 석이나 카드뮴을 칠한 위치에 머리털 정도의 철의 매우 가는 결정이 발생하고 있다는 것을 발견했다. 수염털같이 힘찬 결정 휘스커의 존재는 일찍부터 알려져 왔으나 이 금속을 손에 넣으므로 비로소 휘스커연구는 진전되었다. 이 적은 수염과 같은 결정은 보통 금속의 수십 배나 강하고 가벼워서 우주개발이 시작되면서 우주선의 복합재료로 이용하는데 착안했다. 그러나 결정을 대량생산하기는 어려웠고 길이 15mm이하, 두께 수 μm 정도의 것밖에 만들 수가 없었으나

이 연구가 무기에서 유기로 옮기면서 고분자세계에서 대량생산할 수 있게 된 것이다.

일본의 경우는 섬유고분자의 분자사슬이 꺾여서 접혀있는 형태로 결정화될 때는 충분한 강도가 나오지 않고 이것을 끈질 풀면 강해진다는 점을 고려하여 어떻게 결정화시키는가의 관점에서 연구를 진행시켰다. 폴리에틸렌을 고압하에서 결정화하면 분자사슬이 길게 끈질 뻗어서 나온다. 固相重合으로도 생기지만 결합이 없는 단결점이 핵을 중심으로 성장할 수 있는 중합법을 검토한 결과 트리옥산의 용액중에서의 양이온중합계로 모노머에서 직접 폴리옥시메틸렌의 침상결정이 생성하고 있는 것을 발견했다. 분자사슬이 길게 뻗은 형상으로 길이 방향으로 배열된 이 결정은 금속이나 단순물질의 단결정보다 뛰어나거나 뒤지지도 않으면서 일반의 고분자에서는 볼 수 없는 특이한 성질을 갖고 있어 신재료로서 이용할 수 있다는 것이 밝혀졌다.

휘스커는 실험실에서는 트리옥산의 시클로헥산용액을 건조제로 환류시킨 뒤 증류하여 양이온촉매로 어떤 불화붕소와 극미량의 물을 첨가하고 흔들어 섞은 다음 조용히 놓아두면 생성된다. 양산장치에서는 용액건조에 건조제충전탑을 사용하고, 촉매혼합에서는 불화붕소가스와 물을 포함한 시클로헥산을 비례적으로 주입하여 반응조로 보내는 방식을 채용, 양질의 휘스커를 생성하는데 부적한 핵을 제거하는 필터를 달아서 반응시켰다. 벤치·플랜트에 의한 실험에서는 매우 품질이 좋은 결정이 생성되어 공업적제법이 확립되었다. 이 고분자 휘스커는 6각주형의 바늘이 하나의 핵에서 방사꼴로 뻗은 모양을 하고 있어 이 단결정을 분해하여 복합재료 만들 수 있다. 또 이 침상결정이 존재하는 곳에서 폴리머의 결정화를 진행시키면 표면은 핵이되어 특이한 복합구조가 된다는 것도 밝혀졌다. 일본공업기술원은 소니와의 공동연구에서 시트상복합재가 스피커의 진동판으로서 매우 좋은 음향특성을 갖는다는 것을 알았다.

고분자휘스커는 앞으로 새로운 재료들이 뒤를 이어 탄생하여 응용분야를 넓혀갈 것으로 전망된다.

超微粒子

(Submicron Particles)

『100만분의 1mm의 초미립자가
고밀도의 자기테이프를 만든다』

कु딱에 고이는 그을음은 잡으려고 해도 잡을 수 없는 미세한 입자인데 이와 꼭 닮은 금속가루가 요즘 새로운 재료의 스타가 되고 있다. 직경 100만분의 1mm에서 1만분의 1mm라는 극미한 입자의 집단이다. 구성원소는 보통 금속과 전혀 다른 것이 없으나 한개의 알갱이는 너무나 적어서 광학현미경으로 보아도 다만 까맣게 보일 뿐이다. 빛을 흡수해 버리기 때문이라고 생각하고 있으나 금속광택도 없는 이 까만가루가 각광을 받고 있는 것은 이 초미립자가 특이한 성질을 갖고 있다는 것이 밝혀졌기 때문이다.

초미립자가 특이한 성질을 갖는다는 것이 예고된 것은 벌써 20년이나 된다. 일본의 나고야 대학등 여러대학에서 그뒤 기초 연구를 계속해왔고 5년전 미립자를 만드는 기술이 완성되어 주목을 끌기 시작했다. 그 방법은 미리 진공상태로 된 그릇속에 불용성가스를 봉입하고 그속에서 금속을 고온으로 가열·증발시켜 연기와 같이 올라온 금속의 초미립자를 회수하는 것인바 신기술개발사업단이 진공야금사에 위탁하여 기업화했다. 이 장치로 만든 초미립자는 알갱이의 직경이 1000Å(Å는 1000만분의 1mm)로서 알갱이가 고른 특징있는 초미립자이다. 표면적이 매우 커서 불과 1g이라도 표면적을 한면에 펼친다고 하면 70m²에 이르고 그 표면 장력이 커서 내부에 높은 압력이 발생하여 그 압력은 수십만 기압에 이른다. 또 철계의 미분말은 금속피보다 자성이 강하고 녹는 온도(용점)도 금속피보다 아주 낮다. 예컨대 은의 용점은 960℃이나 초미립자가 되면 100℃ 이하가 된다. 열

량속에서도 녹는다. 활동도 강해져 여러 가지 반응을 일으키며 저온에서의 열저항은 거의 없고 열을 매우 잘 통한다는 성질도 있다. 이렇게 자성, 내부압력, 용점, 열저항등 특수한 성질이 있어 이용면도 꽤 넓다. 자성 재료에서는 니켈계나 코발트계의 합금초미분등으로 자기테이프용의 자성초미분으로서 保磁力 1000에르스텃(Oersted: 자계의 세기) 이상으로 전자변환 특성이 뛰어난 것이 나왔다. 자기테이프의 기록재료로서는 산화철이 주류이었으나 고밀도기록을 하기 위해서는 입자가 조잡하면 정도가 나빠진다. 미세한 기록을 할 수 있는 자기재료의 출현으로 종래의 10배나 되는 기록 밀도를 갖는 자기테이프도 만들 수 있게 되었다. 그래서 일본의 후지사진필름, 마쓰시다전기산업, 히다찌제작소, 티탄공업등이 자기 테이프 개발에 나섰다. 또 미쓰이도아쓰 화학은 광흡수성에 눈을 돌려 적외선의 흡수재료로서 태양열이용 장치로의 응용연구를 하고 있으며 사가모중앙연구소는 표면적이 크고 활성이 강하다는 점에서 촉매이용연구를 하고 있다. 고체연료 로키트에는 금속니켈의 미분말이 추진약의 촉매로 쓰이고 있으나 초미분을 쓰면 현재의 100배의 연소 효율을 갖는 로키트 연료가 생길 가능성도 있다고 한다.

용점이 내려간다는 특성은 분말야금기술을 변모시킬 것이다. 종래 1000℃ 정도로 가열하여 프레스성형하고 있던 것을 100℃ 이하의 온도에서 할 수 있게 되기 때문이다.

레이저광선이용

피혁재단

『가죽광내기 작업에서 상자포장까지 전자기술은 구두제조와 처음에서 끝까지 전과정에 걸쳐 참여하게 되었고, 로봇트팔은 생산성을 향상시켰다. 그리고 Iecfra 사와 Anver 사의 시장참여와 함께 재료절단에서 레이저광선은 올해 센세이션을 일으켰다.』

디자인, 재단, 재봉, 조립……등등 재화업계

의 전문가들이 아직도 대부분이 수가공인 작업들을 자동화시키는 꿈을 가진지는 이미 오래이다. 그러나 불행하게도 생동하는 재료인 가죽에 대하여 3차원적인 작업들은 자동화를 어렵게 하고 있다. 이러한 이유로 소규모의 분산되고 미약한 투자만이 계속되어 왔다.

그리하여 매년 la porte de versailles에서 열리는 “가죽의 주간”은 주로 여러 다른 제조분야들에서 나타나는 변천등에 할당되어 왔는데, 그 중에서 급격한 변화같은 경우 드물었다. 컴퓨터를 이용한 디자인설계의 폭발을 기다리는 이 때, 가죽업계에서 최초의 화제는 바로 레이저광선을 이용한 재단이다. 이 이야기는 1981년으로 올라가 la société Laser Technique사가 처음으로 레이저광선을 이용한 가죽재단기를 제작 하였으며, 1982년에는 la société Eram사가 이를 시험 사용하였다. 현재까지 아직도 이것이 이 원리를 이용한 세계 최초의 자동중인 유일한 기계 이었는데 올해의 “가죽의 주간”에서는 또 다른 두개의 제작업체, Lectra사와 Anver사의 출현으로 기계에 대한 갈망들을 나타내 보였다. Laser Technique사는 선두주자임에도 불구하고 3개회사 중 전시코너에 기계를 전시하지 않은 유일한 회사로 단지 단순한 미래의 공장 모형만을 전시하였을 뿐이다. 왜냐하면 레이저 장치와 그 성능들은 이미 널리 알려져 있지만, 가죽과 같은 비균일한 재료를 다룰 때는 일이 복잡해진다. 이러한 작업들은 길고 지루하다. 『두번째 단계에서는 전시장의 설명에 의하면, 각 재단본마다 형선 코드를 부여하고 이 때 광학연필을 사용하면 카메라를 이용하여 읽을 수 있게 된다.』 이 부분에서 재단본의 형상인식은 Limoges의 회사는 덜 세련되어 있다. 이러한 것들이 모두 어쩔 수 없는 경쟁이다. 실제로, 첫번째 형상판독기는 너무 많은 비용이 들었다 (왜냐하면 적용 하기에 너무 복잡하기 때문에). 판독카메라와 컴퓨터의 복합시스템은 이 문제를 6개월이내 해결하여 실용화시켜야 한다. 그러면 작업자는 경험에 따라 재단본의 곡선형상과 위치등을 읽고 자동적으로 레이저광선 재단기를 작동시키게 된다.

프랑스特有의 컴퓨터言語開發

15인으로 구성된 컴퓨터專門委員會는 프랑스의 컴퓨터언어「Ada」에 대한 표준화(簡潔하고 唯一한 定義)를 승인하는 ANSI(American National Standard Institute)의 결정을 인가하였다. 이 유일한 컴퓨터言語의 표준화를 성공적으로 다룬 사람들은 오래전에 CII-Honeywell Bull社에 근무한 바 있고, Alsys社의 創業主인「Jean Ichbiah」가 이끄는 프랑스의 한 작은 研究陣이다.

1980년부터 DOD는 이 言語의 標準化를 시작했다. 이 컴퓨터 言語의 이름을「Ada」라 命名하였다. 그 이유는「Byron」의 딸 Ada가 言語에 대한 약 7,000여의 코멘트를 주어 다듬어졌기 때문이다. 이것이 한 言語가 編輯器(Compilers)에 앞서 標準화된 것이다. Compilateur의 역할은 Ada의 言語를 컴퓨터가 解得 가능한 言語로 번역하는 프로그램이다. 이 처음 標準화된 컴퓨터言語 Ada는 市販되어질 것이다.

특히 16bits로 되어 있는 小型컴퓨터에 활용이 가능하여 美國市場의 연구결과 그 需要는 급증할 것으로 예견되고 있다. 또 다른 참다운 보장은 이용자들을 다음과 같은 관점에서 보호한다. 즉, Compilateurs는 中央유럽이나 美國地域에서도 有效함이 십만에 해당하는 프로그램을 대표하는 1,800tests에 의해 입증되었다. 일반적으로 이 컴퓨터 言語 Ada는 모든 형태의 응용에 부합한다.

그는 Systemes integres의 프로그램화, 大型프로그램 및 數年동안 개선한 프로그램의 응용에 잘 적용된다. 여기에 維持·管理가 용이하고 經濟的인 保證品이 있다. DOD는 Ada 및 그의 環境(應用 및 教育의 開發手段)을 뒷받침하는 프로그램을 시작했다. 그 곁에 Alsys는 Ada 言語로 프로그램을 작성할 수 있도록 프로그래머들의 教育·訓練을 위해 컴퓨터에 의한 教育시스템을 정비하고 있다.