

國家 특정연구 開發사업 研究開發 성공사례 <1>

이 성공사례는 政府出捐연구소에서 최근 개발에 성공한 과제의 일부를 일반인이 이해하기 쉽도록 설명한 것으로 49개 사례를 선정 게재한다.

<편집자註>

공업용 다이아몬드의 합성기술 개발

한국과학기술원 은광용 박사팀이 1985~1988기간 중 4억2천9백만원을 투입 개발에 성공하여 일진다이아몬드에서 양산 추진중이다.

연구사례 내용

다이아몬드는 지구상에서 가장 단단하며 열을 잘 전달하는 물질로 연마공구, 절삭공구 등의 공업적 용도 및 보석으로 사용되며 주성분은 탄소이다. 인공적으로 합성되는 다이아몬드는 고순도의 흑연을 촉매와 함께 지하 100km에서의 온도, 압력에 해당하는 5만기압이상, 섭씨 1450도 이상의 조건으로 가

압, 가열하여 제조한다.

이러한 조건에서 양질의 공업용 다이아몬드 결정을 합성하기 위해서는 고온고압의 발생기술, 원재료의 처리기술, 적정촉매의 선택기술이 필수적인데, 이것들에 관한 기술은 선진국의 생산업체들에 의해 철저히 보호되고 있다.

이 연구에서는 고온·고압발생 기술을 자체적으로 개선하여 경제성있는 범위까지 초고

압 금형의 수명을 연장시키는 기술을 확립하였으며, 양질의 다이아몬드 결정을 합성하는데 필요한 적정촉매의 선택기술 및 원재료의 처리기술을 독자적으로 개발하였다.

연구결과는 연구초기부터 함께 연구에 참여했던 기업측의 연구원들에 의해 생산화에 응용되었다. 약 1년 정도의 시운전 단계를 거쳐 1990년 6월부터 <주>일진다이아몬드(충북 음성, 대표 허진규)는 본격 생산에 들어갔으며 연간 일천만 캐럿 규모의 생산을 목표로 하고 있고 점차 생산규모를 늘려갈 계획으로 있다.

이 연구는 지금 현재 연간 약 400억원에 달하는 수입 다이아몬드를 대체하는 직접적인 효

과외에 공업발전상 필수소재인 다이아몬드의 자체 확보라는 면에서 중요한 의미를 갖는다.

또한 단기간에 연구단계에서 공업화 단계를 거쳐 공업화에 성공한 산·연간의 협동에서 창출된 모범적인 연구로 평가된다.

기술적인 내용

다이아몬드를 합성하기 위해서는 최소 45Kbar 이상의 초고압 발생기술의 확립이 필수적이다. 여기에서는 초고압 금형의 설계 및 제작기술, 금형의 운용기술 등의 기계공학적인 Know-how들이 많이 필요하다. 이들 문제들은 본 연구에서 상당부분 해결되고 많은 Know-how들이 축적되었으므로, 초고압 기술개발의 역사가 짧은 우리나라에서의 향후 이 분야의 연구개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

실제의 다이아몬드 합성에는 초고압하에서의 흑연의 열전화, 다이아몬드의 핵생성과정, 다이아몬드 결정의 성장과정 등의 초고압하에서의 상변태, 물질현상에 관한 지식이 필요하다. 본 연구에서는 다이아몬드 결정의 핵생성 제어 및 성장의 제어를 위하여 필요한 원재료의 처리기술, 합성촉매의 선정기술 등을 독자적으로 개발하였다. 아울러 다이아몬드 절삭공구제조의 기반이 되는 다이아몬드 입자들의 소결기술도 개발되어 향후 소결체의 공업적 제조에

이용될 수 있을 것으로 전망되고 있다.

초고압 기술은 다이아몬드의 합성의에도 다이아몬드 다음으로 경도가 높은 합성에도 이용

될 수 있고, 신물질 창출의 가능성을 포함하고 있어 이 연구가 이들 분야의 발전에 기반이 될 수 있을 것으로 기대되고 있다.

새로운 합성섬유

겔상 결정 합성

한국과학기술연구원 윤한식 박사팀이 1985~1989기간중 2억1천만원을 투입하여 개발에 성공하여 (주)코오롱에서 기업화 추진중이다.

연구사례 내용

처음 인간은 천연섬유를 사용하다가 1930년대 이후 합성섬유를 개발하여 이용하여 왔다. 하지만 이제는 자연계의 생체 섬유 형성과정 원리를 원용한 새로운 섬유시대가 열리고 있다.

한국과학기술연구원 섬유고분자연구실 윤한식 박사의 연구진은 생체 섬유상 물질의 형성과정과 유사한 새로운 결정인 겔 크리스탈(Gel Crystal)을 발명하였다. 이 발명은 결정학에서의 새로운 전기를 이룰 것으로 평가되고 있으며, 더 나아가 근육이나 피부를 이루는 생체섬유가 어떻게 형성되는지를 규명할 수 있을 것으로 여겨져 주목을 받고 있다.

겔 크리스탈이란 많은 양의 액체분자와 소량의 고분자 물질이 연합해서 된 겔상의 결정체이다. 지금까지 알려진 결정체류는 수정이나 다이아몬드같

이 분자나 원자들이 3차원적으로 질서정연하게 배열해 이루어진 일반적인 결정과 최근 시계나, 전자계산기의 화면표시 등에 쓰이는 액정이라는 두 종류가 있다.

액정이란 분자 서로간에 작용하는 힘이 아주 약하고 분자 배열이 불규칙적이면서도 액체에 비해서는 어느 정도 규칙성이 있어 액체와 고체 두가지 성질을 모두 가지는 결정체를 말한다. 이에 비해 윤박사팀이 발명한 겔 크리스탈은 지금까지의 두가지 결정과는 다른 성질을 가지므로 제3의 결정이 되는 셈이다.

겔 크리스탈은 막대모양의 분자사슬로 된 아라미드라는 고분자와 디메틸 아세트아미드(Dimethylacetamide, DMAc)라는 용매로 이루어져 있다. 고분자 막대가 일렬로 평행하게 늘어서 있는 사이클 용매가 연결해 3차원 격자 구조를 이루고 있는 것이다. 따라서 고체분자

로만 이루어진 일반 결정이나 일차원 혹은 이차원적 분자배열로 된 액정과는 큰 대조를 이룬다.

이러한 겔 결정형태에서는 분자고리의 반응 위치배열이 규칙적이면서 그 사이를 잇는 용매분자들이 교량역할을 함에 따라 반응활성 에너지가 저하되어 분자성장을 위한 배위결합이 아주 쉽게 일어나며, 분자성장이 끝나면 겔 결정체가 스스로 나뉘어져 아주 미세한 섬유가 되는 것도 실험으로 확인할 수 있다.

그러므로 이 겔 크리스탈은 기존 액정과는 전혀 다르다는 점에서 새로운 결정부류의 발견이라 할 수 있으며 이를 통해 자연계의 생명체를 이루는 가장 기본적인 형태를 유추해 볼 수 있다. 모든 생명체는 중량비로 70%가 섬유상 물질로 이루어져 있으나 이들 섬유상 생체 물질들이 어떠한 원리에 의해서 생성되는지에 대해서는 아직 밝혀지지 않고 있다.

이 연구진은 동식물의 생체 세포에 있는 원형질에서 이같은 겔 결정체가 형성되어 있음을 광학적으로 확인하였다. 따라서 동물세포의 생체섬유는 단백질 고분자 사이를 물이 연결해 이루어진 겔 결정체에서 단백질분자가 성장, 형성되었다고 할 수 있으며, 같은 원리로 식물세포의 섬유는 셀룰로오스와 물이 연결해 만들어진 것으로 유추할 수 있다.

윤한식박사와 연구진은 지난

1982년 고강도, 내열, 내마모성의 새로운 물질인 아라미드 섬유를 발명, 세계적인 관심을 받은 적이 있다. 아라미드 섬유는 앞서 말한 것처럼 겔 크리스탈의 분자성장 배행에 의해 자란 것으로 이전의 듀폰사 제조방법인 고분자를 녹여 실로 뽑아내는 것과는 근본적으로 다른 것이다.

또한 아라미드섬유 제조방법 개발을 통해 이 섬유의 생성방식이 생체섬유 형성방식과 유사하다는데 착안, 연구를 계속한 결과로 겔 크리스탈 합성방법 발명이라는 개가를 올린 것이다.

기술적인 내용

Gel Crystal은 다량의 용매를 포유하고 있는 gel상의 결정으로서, 경직봉상고분자인 poly(p-phenyleneterephthalamide) (PPTA)와 용매인 dimethylacetamide (DMAc)로 구성되어 있다. Gel Crystal내에서 PPTA와 DMAc의 분자들이 연합하여 3차원적 배행의 분자구조를 하고 있음이 확인되었고, 그 배행방향은 각각 PPTA 분자축 방향, Hydrogen bonding 방향과 Vander Waals force 방향이며, 축간의 각도는 각각 90°, 78.36° 및 90°임이 밝혀졌다.

이와 같은 3차원 배행의 분자구조는, 지금까지 알려진 액정류 중 nematic 액정은 일원배행이며 smetic 액정은 이원적 배행인 것과 대조적이다. 이러한

gel 결정상 내에서는, 분자쇄 반응위치의 질서있는 배열과 용매분자들의 물리적인 교역 구조형성에서 초래된 반응활성에너지의 저하로 인하여 분자성장을 위한 배위결합이 극히 용이하게 일어날 수 있음과 아울러 분자성장이 끝나면 이 gel 결정상의 자체분할에 의하여 미세 fibril이 형성되는 것이 실험적으로 확인되었다.

한편, 자연계 동식물의 생체 세포 원형질에서도 같은 gel 결정이 형성되어 있음이 광학적으로 확인되었는데, 이는 생체 섬유상 물질의 생성기구도 PPTA의 그것과 유사하리라는 것을 확인케하는 증거의 하나이다.

Gel 결정체내에서 분자성장 배행에 의해서 이루어진 PPTA 합섬사의 이과적인 의미는 막대하다. 즉, 1855년에서 1932년 사이의 화섬을 천연섬유를 용매에 용해하여 재방사하여서 된 Rayon의 시대라고 한다면, 1932년 Carothers의 Polyamide (Nylon)의 합성은 천연 polymer를 대체한 합섬시대의 시작이라고 할 수 있다.

그 후 지금껏 수천종의 합섬이 발명되었지만 이들 모든 합섬은 polymer deformation에 의한 silk worm style의 합섬들이었다. 그러나 이제부터는 자연계의 원리를 이용한 "gel 결정내에서의 분자성장배행법에 의한 합섬"의 시대를 맞이할 수 있을 것이다.

인구조사 빠짐없이

주택조사 틀림없이

식용 단세포 생산 기술 개발

한국과학기술원 박무영 박사팀이 3년에 걸친 연구 끝에 개발에 성공하고 미국, 프랑스, 일본에 특허를 출원했다.

연구사례 내용

미생물 단백질을 경제성에 맞게 생산가능하다고 전망되는 방법이 세계 처음으로 우리나라에서 개발되어, 앞으로의 식량문제 해결에 획기적인 계기가 마련되었다.

한국과학기술원 생물공학과 박무영 박사팀은 클로렐라나 스피로지라 같은 광합성 미세조류를 미꾸라지나 장어같은 물고기와 함께 기른 결과, 값비싼 탄산가스나 암모니아를 공급하지 않아도 대량의 조류단백질을 생산할 수 있었다고 밝혔다.

박무영 교수팀이 개발한 생산기술은 미세조류와 물고기 사이의 공생관계를 이용한 것이다. 즉, 미세조류의 광합성에 필요한 탄산가스는 물고기의 호흡에서 공급되고, 미세조류의 광합성에서 나오는 산소는 물고기의 호흡에 이용된다. 물고기가 배설하는 암모니아는 그대로 물 속에 남아 있으며 물고기에 매우 해로운데, 미세조류는 이 암모니아를 질소원으로 삼아 잘 자란다.

이렇게 미세조류가 물고기에

게 깨끗한 환경을 마련해 주는 대신, 물고기는 미세조류의 천적인 원생동물을 잡아 먹어 줄 뿐 아니라, 설새 없는 유행운동으로 미세조류 세포의 확산을 도와 햇빛을 잘 받아 빨리 자라게 한다.

미세조류는 건조중량의 절반이 단백질이고 각종의 비타민도 가지고 있어, 사람이 먹어도 좋고 값싸게 생산이 된다면 가축의 단백질 사료로도 쓸 수가 있다.

미생물 단백질을 대량생산하여 날로 심각해 가는 세계의 식량문제를 해결해 보려는 연구는 세계적으로 이미 40년의 역사를 가졌으나, 생산가격이 비싸 아직 실용화되지 못하고 있다. 석유를 먹고 자라는 미생물을 길러 만든 단백질은 그 값이 대두박의 두배가 넘는데, 이 석유단백질의 생산가의 절반이상을 원료값이 차지한다.

이번에 개발한 조류단백질은 물고기가 배설하는 탄산가스와 암모니아로 생산되기 때문에 원료값이 공짜라 대두박보다 싼 값으로 팔아도 수지가 맞게 된다. 양어에서 오는 수입으로도 경제성이 높아진다.

기술적인 내용

역사적 배경 : 현재 53억으로 집계된 세계의 인구는 10년 후인 2000년에는 64억으로 늘어나고, 그때의 단백질사료 부족량은 2,200만톤이 될 것이라고 한다. 농작물이나 가축보다 생장이 빠른 미생물을 길러 단백질 부족분을 메우려는 시도는 1950년대 부터 시작되었다.

1951년에 미국의 Arther D. Little회사는 New York의 Carnegie Corporation의 지원 아래, Chlorella를 실험실과 실험공장 규모로 배양을 시도하였다. 1953년에는 California대학에서 1만 리터 규모의 생산을 하였고, 1955년에 들어서는 Rockefeller재단의 후원으로 200만 리터의 시험공장이 세워져 2년 동안 가동하였다.

미세조류의 대량배양은 그후 미국, 일본, 대만, 이스라엘, 프랑스, 이태리, 멕시코, 페루, 태국, 불가리아, 체코슬로바키아, 소련, 독일, 호주, 기타 몇 나라에서 계속되었다. 그러나 미세조류의 생산은 사료의 목적으로는 수지가 맞지 않는다.

생산비의 대부분은 탄산가스 값이 차지하며, Soeder(1978)는 건조조류 1톤을 생산하는데 드는 탄산가스의 값을 \$2,000로 산출하였고, 이때에 사료시장에서의 대두박 값은 1톤에 \$213에 불과하였다. 따라서 미세조류의 생산연구는 본래의 식량문제 해결의 목표를 벗어나 수익성이 높은 건강식품이나 배

타카로빈 등의 생산 쪽으로 옮겨 버렸다.

한편 석유를 먹고 자라는 세균이나 효모를 길러 석유단백질을 생산하는 연구는 1960년대에 들어서 그 막을 올렸다. 석유 유래의 미생물 단백질이 사료로서의 가치가 인정되자 수많은 개인기업이나 정부보조기관들이 그 산업화에 열을 올렸다. 1970년에 영국 석유회사

BP는 Grangemouth와 Lavera에 각각 연간 4,000톤과 16,000톤 규모의 공장을 건설하여 Toprina라는 상품명의 효모단백질을 생산하였다. 조금 뒤인 1974년에는 이태리에서 100,000톤 규모의 공장 두개를 정부보조 아래 건설하였다. 그러나 경제적인 이유와 사회의 반발로 Grangemouth와 Lavera의 공장은 가동이 정지되고, 이태리의 두

공장은 생산을 시작해 보지도 못한채 문을 닫고 말았다.

영국의 ICI회사는 11년 동안에 1억불을 투자하여 Pruteen이라는 세균단백질의 양산방법을 개발하여 연간 50,000~70,000톤의 공장을 세웠다. 메탄올을 원료로 하는 이 세균단백질 Pruteen은 1983년에 톤당 \$600로 당시 \$234의 대두박과는 경쟁을 할 수가 없었다.

미생물에 의한 식품, 도료, 폐수처리용 신규 생물고분자의 생산(점도조절제)

한국과학기술원 김정희 박사팀이 1987~1990기간
중 8천5백만원을 투입하여 개발에 성공했다.

연구사례 내용

산업폐기물인 메틸 알콜이나 공업용 알콜을 먹고 자랄 수 있는 미생물로부터, 이들이 생체외로 방출해내는 고분자를 발견하였다. 이 고분자는 지금까지 알려진 생물고분자와는 달리 분자량이 2배이상 크고, 중금속 흡착능력이 있고, 화학적 조성이 다른 것으로 밝혀져 '메틸란'으로 명명하여 학계에 보고한 한편, 우리나라와 미국, 일본 등에 물질특허를 출원중에 있다.

'메틸란'은 합성고분자들과는 달리 자연상태에서 오래 노출되면 스스로 분해되는 수용성(물에 녹는 성질) 고분자로 식품공업, 페인트 공업 등에서 점

도증가제로 사용되는등 수용성 물질의 물성조절에 적합하게 사용될 수 있다.

이 생물 고분자는 산업폐기액이나 값싼 공업용 알콜인 메틸 알콜을 먹고 자라는 미생물(메틸로 박테리아)로부터 만들어져 탄수화물(당류)을 먹고 자라는 미생물로부터 제조되는 종전의 생물고분자에 비해 경제성을 최소 2배이상 높일 수 있으며 탄수화물의 분해를 위한 전처리 공정을 생략할 수 있다.

화학적 구조로는 60~70%의 다당류와 10~15%의 유기산 등으로 구성되어 있어 종래의 생물고분자와는 다른 새로운 물질임이 규명되었으며, 특히 유기산이 중금속에 대해 강한

흡착력을 갖고 있어 폐수 처리에도 활용이 가능할 것으로 보고 있다.

이 생물고분자는 또 분자량이 4백만~5백만 달톤(분자량단위)으로 종래의 생물고분자인 '잔탄 껌'의 분자량 2백만 달톤에 비해 분자량이 2배 이상 크며 1% 용액에서의 점도 측정결과 '잔탄 껌'에 비해 10배 정도 점도가 커서, 소량을 사용해도 높은 점도 증가를 가져올 수 있다.

기술적인 내용

몇해전 영국 ICI(Imperial Chemical Industries)사에 의해 처음으로 미생물(알칼리지네스 유트로포스)을 이용한 플라스틱성 물질 생산을 발견해 낸뒤, 본 실험실에서 값싼 공업용 알콜인 메탄올을 탄소원으로 하는 미생물(메틸로 박테리아)을 이용하여 신물질인 '메틸란'을 생산하였다.

이 고분자는 소량의 단백질과 함께 포도당, 유당, 만노스가

각각 3:2:2의 비율로 구성되어 있으며 분자량은 4백만~5백만 달톤으로 종래의 생물고분자인 '잔탄 껍'에 비해 2배 이상의 분자량을 갖고 있다. 또한 1%의 용액에서의 점도 측정결과 '잔탄 껍'에 비해 10배 증가된 점도를 나타내었다.

이 물질은 미생물 성장배지

에 저렴한 공업용 메틸 알콜이나 산업폐액인 메틸 알콜을 사용함으로써 고농도의 고분자를 얻을 수 있었다.

이 고분자는 무게의 30~40%의 해당하는 중금속을 흡착할 수 있고, 금속염과 반응하여 겔을 형성하는 특성과 낮은 농도에서 고점도 특성을 가짐으로

써, 산업폐액 처리에의 이용과 식품공업 및 페인트 공업에서 점도증가제로 이용될 수 있다. 또한 수용성 고분자이므로 최근 문제가 되는 환경오염을 격감시킬 수 있는 플라스틱류의 개발에 중요한 역할을 하리라는 전망이다.

원자력발전소용(경수로)

핵연료 국산화

한국원자력연구소 김시환 박사팀이 1984~1989 기간중 총 25억9천8백만원을 투입하여 가압경수로 핵연료 및 노심기술 개발에 성공했다.

연구사례 내용

경수로 원자력 발전소에 사용되는 국산핵연료가 국내 최초로 1990년 2월 17일 고리 2호기에 성공적으로 장전된데 이어 국내 모든 경수로용 원자력 발전소에 공급됨으로써 우리나라는 경수로용 핵연료 자립시대에 들어섰으며, 이는 우리나라가 세계 11번째로 핵연료 기술의 국산화를 달성한 것이다.

한국원자력연구소는 그동안 서독 KWU사와 공동으로 설계 하던 핵연료를 당초 계획보다 1년 앞당겨 1990년도 가공분부터 국내 기술진만으로 핵연료 및 노심의 독자설계를 수행함으로써 핵연료 기술의 완전 국산화를 이룩하였다.

경수로 핵연료의 국산화 성공으로 국내 원전 소요 핵연료

를 연간 400다발씩 전량 국산화 공급중이며(핵연료 1다발은 과천시가 1년간 사용할 수 있는 전력을 생산함) 우리손으로 설계·제조된 핵연료가 지금 국내 각 발전소에서 성공적으로 연소중에 있다.

기술적인 내용

핵연료 및 노심설계는 고도의 기술이 집약된 원자력 발전의 핵심기술로서 원자력발전소의 안전성과 경제성을 좌우하는 기술이다. 따라서 핵연료 및 노심설계는 원자력 발전소의 안전성을 극대화하여 원자력발전의 신뢰도 및 경제성을 확보해야 하며 아울러 발전소 운전원이 운전이 편리하도록 하는데 역점을 두고 있다.

핵연료는 정상상태 및 과출

력 과도상태에서 핵연료의 손상이나 파손이 발생하지 않고 발전소 수명기간중 일어날 수 있는 모든 가상 사고시에도 핵연료의 파손으로 인하여 주변 환경에 방사능을 기준치 이상으로 방출하지 않도록 설계되며 이에 따른 엄격한 품질보증 기준이 적용된다.

핵연료 및 노심설계기술을 크게 핵설계, 열수력설계, 핵연료기계설계 및 안전성 해석등의 핵연료 및 노심설계 기술과 노심관리 및 운전지원, 핵연료 설계·제조 품질 보증 그리고 핵연료 관련 서비스 등으로 구분할 수 있다.

1986년부터 서독 KWU사와 공동으로 국산핵연료에 대한 설계를 수행하여 1988년 9월에 국산핵연료의 설계 및 가공방법에 대한 인·허가를 획득하여 한국 핵연료주식회사가 핵연료를 제조할 수 있도록 하였다.

국산핵연료를 장전함으로써 발전소의 안전성에 미치는 영향을 분석한 재장전전이 노심 안전성 분석보고서를 작성, 1990년 2월에 동 보고서에 대해 과

기체로부터 인·허가를 획득함으로써 국내 가동중인 모든 경수형 발전소에 국산 핵연료를 장전·운전할 수 있게 하였다.

현재 1989년 가공분 핵연료에 대해서는 고리 1/2, 4호기 및 영광 1/2호기에 대한 교체노심

의 최종 공동설계가 완료되어 이들 발전소에 국산핵연료가 장전·연소중에 있으며, 나머지 3개호기에 대한 최종설계가 진행중이다.

당초에는 1991년부터 교체노심 핵연료를 독자설계할 계획

이었으나, 금년부터 '90년 가공분 핵연료에 대해 한국원자력연구소 단독으로 독자설계를 수행함으로써 당초 계획보다 1년 앞당겨 핵연료 및 노심설계 기술을 완전 자립하게 되었다.

전자제품 조립용 이형부품 삽입로봇 시스템 기술개발

한국과학기술연구원 박종오, 이춘식 연구팀이
1988~1990기간중 2천2백만원으로 연구완료후
특허출원하고 삼성전자(주)에 기술이전했다.

연구사례 내용

한국과학기술연구원(KIST)이 개발한 이형부품 자동삽입 로봇시스템이 삼성전자에 기술이전되어 산업체의 생산라인 자동화에 기여할 수 있게 되었다. KIST와 삼성전자는 기술이전계약을 체결, 이형부품 자동삽입 로봇시스템을 삼성전자가 개발한 로봇에 접속시켜 생산라인에 활용할 수 있도록 기술을 이전했다. KIST 박종오, 이춘식 박사팀이 개발한 이형부품 삽입로봇 시스템은 전자제품의 조립라인에서 로봇가 서로 다른 종류의 부품을 집어 이를 인쇄회로기판(PCB)에 삽입시켜 주는 자동화시스템이다.

기존로봇시스템이 1~2종의 부품만을 다룰 수 있어 부품의 형태에 따라 이런 종류의 로봇를 사용해야 하는데 비해 이 시스템은 무수한 부품을 조립해야 하는 전자제품의 생산

에서 부품의 삽입속도와 함께 서로 다른 이형부품을 식별해서 조작할 수 있어 전자제품 생산라인의 생산성을 향상시킬 수 있다.

특히 로봇중 부품을 잡는 손가락에 해당하는 부분을 부품에 따라 자동교환할 수 있고 부품을 잡는 힘, 벌림각도, 불량부품감지 등 여러가지 삽입공정변수를 프로그래밍할 수 있어 작업현장에서 다양하게 적용할 수 있다.

기술적인 내용

개발배경 : 전자제품 조립라인은 노동집약적이고 제품 라이프사이클이 계속 단축되고 있는 대표적인 분야로서 현재 그 자동화 시도가 매우 활발하며 높은 수준의 자동화율을 이룩하고 있다. 현재 이 라인 자동화의 병목현상(Bottleneck)은 이형부품 삽입공정에 있다. 정

형부품의 삽입자동화는 고속자동삽입기에 의해 자동처리되고 있으나 이형부품은 각 부품마다 상이한 형상, 적은 부품수, 예측하기 힘든 부품공차 인식 등의 요인에 의해 이 공정의 자동화에 높은 지능성 및 유연성이 요구되어 이 공정의 자동화율은 매우 낮고, 그 자동화기술도 저급한 형편이다.

기술내용 : 개발기술의 세부 내용으로서 Swimming, Blocking, Centeringq 기능에 의한 부품/핀의 오차 자동교정 기능을 가지며, 기존 그리퍼는 폭/잡는 힘의 동일함에 의해 처리가능한 부품수의 제약, 다양한 부품형태에 대응 불가능, 옆 부품과의 간섭성을 해결할 수 없었다. 본 개발기술에 의해 처리 부품수위 최대 유연성, 각 부품마다의 필요한 잡는 힘의 프로그래밍에 의한 가변성을 갖추었다.

또한 처리부품수의 최대의 유연성을 위해 기존 고정방식에서 핑거의 교환기능 및 자동교환장치가 집적되었으며, 개발된 그리퍼 제어기와 로봇제어기와의 인터페이스 및 PC와의 인터페이스에 의해 전체 삽입로봇시스템의 PC에 의한 실시간 제어방식을 집적시켰다.