

한국과학기술원 뇌과학연구소

## 음성이시 반도체칩 개발 성공

지난 97년 말 설립된 한국과학기술원 뇌과학연구소는 최근 음성인식 반도체칩을 국내에서는 처음으로 세계에서 미국과 일본에 이어 세번째 개발에 성공했다. 이번에 개발한 반도체칩은 '화자(話者) 독립형'으로, 여러 사람의 음성을 인식할 수 있으며 잡음이 있는 상황에서도 우수한 성능을 나타낸다. 이 연구소의 연구에 참여하는 인원은 전국에서 박사 1백여명과 석·박사과정 학생을 포함해 모두 4백25명이나 된다.

방대한 양의 정보를 처리하여 지각, 기억, 사고, 감정과 같은 고차원적 기능을 수행하는 두뇌는 아직 인간이 정복하지 못한 미개척 연구분야다. 그러나 21세기에 두뇌의 구조와 기능적 메커니즘을 규명하고, 이를 토대로 하여 고도의 정보처리 기술을 구현하는 뇌과학 연구는 핵심적인 학문분야로 떠오르고 있다. 일찍이 뇌과학 연구의 중요성을 인식한 미국·이탈리아·네덜란드 등 서유럽 국가들은 이미 '뇌의 10년(Decade of Brain)'을 선언하고, 국가적 차원에서 집중적인 투자와 연구를 수행하고 있다. 일본 역시 21세기를 '뇌의 세기(Century of the Brain)'로 규정하고 뇌과학 연구 프로젝트를 추진하고 있다.

### 97년 설립, 본격연구 착수

국내에서는 인지과학분야나 신경회로망분야의 연구가 단발적으로 진행되어 왔으나, 지난 1997년 말 뇌과학연구소(소장 이수영/사진)가 설립되면



서 본격적이고 체계적인 뇌연구를 시작하게 되었다. 뇌과학연구소는 뇌의약학연구소와 함께 과학기술부가 발표한 '뇌연구개발 기본계획(Braintech '21)'의 주관기관으로, 크게 뇌과학분야와 뇌공학분야로 구분하여 연구를 진행한다.

최근 뇌과학연구소는 음성인식 반도체 칩을 국내에서 최초로, 세계에서 미국과 일본에 이어 세번째로 개발하는데 성공했다. 그동안 국내에서

PC나 범용 반도체 소자인 디지털신호처리(DSP, Digital Signal Processing)에서 동작하는 음성인식 소프트웨어는 여러 연구기관과 기업에서 개발되었으나 음성인식 전용 반도체 칩이 개발되기는 이번이 처음.

특히 이번에 개발한 반도체 칩은 '화자(話者) 독립형'으로, 말하는 사람에 관계없이 여러 사람의 음성을 인식할 수 있다. 특정 사용자의 음성만 인식하는 '화자 종속형'에 비해 많은 사람의 음성을 인식할 수 있을 뿐 아니라 최근 95% 이상의 인식률 효과를 얻어 활용도가 높은 첨단기술이다.

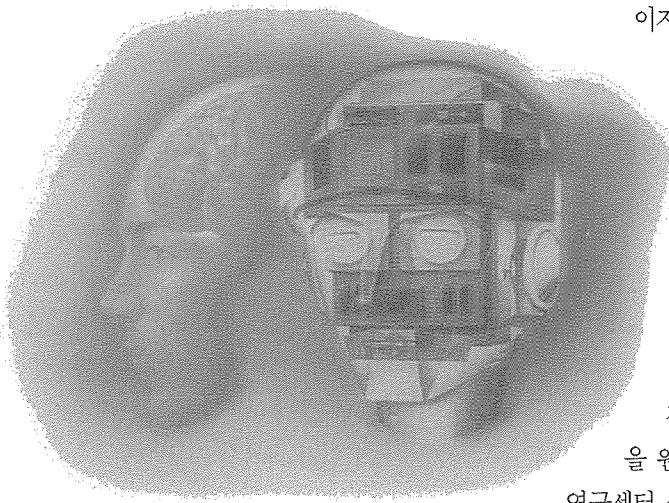
"현재의 음성인식 기술은 조용한 환경에서만 가능하고 잡음이 있는 경우 인식률이 급격히 저하되는 수준이었습니다. 그러나 이번에 개발한 음성인식 전용 반도체 칩은 인간의 뇌에서 일어나는 음성신호의 처리를 모방해 잡음이 있는 상황에서도 우수한 성능을 나타낸다"는 것이 이소장의 설명이다. 시험 결과 이번에 개발한 음성인식 칩은 실제 시속 60km로 달리는 자동차 안에서 카 오디오를 음성으로 동작시키는 데 성공했는데, 미국에서는 이미 상용화된 제품의 수준이나 일본에서 개발한 음성인식 반도체 칩보다는 더 우수한 성능을 갖춘 것으로 알려졌다.

일반적인 음성인식 기술이 통계적 처리방법(HMM, Hidden Markov Model)을 사용하는 것과 달리, 이번에 개발한 반도체칩은 인간의 청각기관을 모방한 청각모델과 뇌의 인지기능을 모방한 신경회로망으로 구현, 실생활 환경에서 꼭 필요한 잡음에 강한 성능을 지녔다는 것이다.

화자(話者)와 무관하게 50개의 단어를 인식할 수 있으며, 외부 저장소자(ROM, Read Only Memory)에 기록되는 값을 바꿈으로써 서로 다른 단어 세트를 인식할 수 있는 범용성도 갖췄다. 반응시간은 0.1초 이하로 실시간 처리되며, 칩 속에 화자 적응기법이 내장돼 사용자가 사용하면 할수록 성능이 좋아지는 장점이 있다. “현재는 FPGA(Field Programmable Gate Array)로 구현했지만, ASIC(Application-Specific Integrated Circuits)를 활용하면 4mm×4mm의 작은 칩으로 구현할 수 있다”고 이소장은 설명한다. 음성인식 전용 반도체 칩은 PC의 도움이 필요없기 때문에 개별적으로 존재하는 전자제품에 활용할 수 있다. 또한 DSP를 사용하는 것보다 가격이 저렴해 전화, 장난감 등의 저가 전자제품과 핸드프리 휴대폰, 무선헤드셋 등의 소형 전자제품에 적용할 수 있다.

### 2003년 국내수요 1천억원

이소장은 “아직 음성인식 기술을 활용한 전자제품이 적지만, 2003년경에는 국내에서만 약 1천억원 정도의 음성인식 칩 수요가 예상된다”며 “수입 대체효과 뿐 아니라 수출시장의 확대는 물론 음성인식기술의 활용범위를 대폭 확대하는 기폭제 역할을 할 것으로 기대된다”고 말한다. 음성인식 반도체 칩은 벤처기업 (주)엑스텔이 상업적인 기술개발과 상품화를 담당하기로 해 정부프로젝트의 성공적 산업화의 좋은 본보기라는 평가를 받기도 했다. “뇌과학 연구는 물리학, 분자생물



학, 전자공학 등과의 학제적 연구가 필수적인 분야입니다. 연구 범위가 방대하고 다양해서, 선진국도 아직 연구 초기 단계지요. 전략적인 연구분야를 선정해 집중 지원하면 우리나라가 세계적인 기술경쟁력을 가질 수 있는 분야입니다”라고 이소장은 말한다. 뇌과학연구센터에서 수행하는 연구과제는 크게 학제적 연구와 학문분야별 연구로 나뉜다. 학제적 연구는 음성연구시스템이나 필기체인식시스템같은 인공 시·청각시스템 개발을, 학문분야별 연구는 뇌의 인지기능, 신경회로망 모델 연구 등을 예로 들 수 있다.

### 전국서 연구원 4백25명 참여

이를 위해 뇌과학연구센터의 연구에 참여하는 인원은 전국적으로 박사 1백명과 석·박사과정 학생을 포함해 총 4백25명이나 된다. 이 가운데 20%가 KAIST 내 뇌과학연구센터 본부에서 근무하는 연구원이며, 나머지 80%는 서울대, 연세대, 포항공대, ETRI 등 전국의 학·연 연구자들로 구성됐다. 전국에 있는 연구원들은 인터넷 홈페이지

이지와 전자 게시판 등 온라인 네트워크를 통해 긴밀하게 의사소통한다. 또한 오프라인 모임으로, 달마다 과제책임자 회의를 열고, 일년에 두번 워크숍을 진행해 연구의 진행을 원활히 한다. 뇌과학 연구센터 설립 당시부터 지금

까지 꿈꿔온 ‘선장’의 역할을 맡아온 이수영소장은 국내 신경회로망 연구의 선구자다. 서울대와 한국과학기술원을 거쳐 뉴욕 Polytechnic 대학에서 전자물리학을 전공했다. 1986년에 귀국한 후, 인간의 뇌정보처리를 모방한 신호처리모형인 신경회로망을 연구해 왔다. 그는 특히 뇌과학 연구에서 과학자와 공학자 사이의 협력을 가장 중요시한다.

“뇌과학은 신경과학·인지과학 등을 연구하는 과학자와 이를 이용해 음성인식 모델을 만들고 반도체 칩으로 구현하는 공학자들이 함께 연구하는 분야입니다. 특히 이번에 음성인식 반도체 칩을 개발하면서, 처음에는 용어 자체가 달라 대화조차 어려웠지만 많은 대화와 노력을 통해 진정한 학제연구의 가능성을 발견한 것이 가장 기쁩니다.” 뇌과학 연구가 인류 복지와 인간을 존중하는 문화 형성에도 기여할 것이라고 생각하는 이소장은 지금까지 연구한 기술을 토대로 산학협동에도 노력할 계획이다. ⑤7

장미라<본지 객원기자>