



第5世代 컴퓨터에 대한 挑戰

第5世代 컴퓨터를 개발하기 위해 IBM을 비롯한 각국의 프로젝트는 어떻게 추진되고 있는가.

1. 知識情報處理指向 컴퓨터

「第5世代 컴퓨터와 IBM. 人工知能 商品化의 過程—人工知能시스템이 商用化 되고있는 가운데 제5세대컴퓨터와 어떠한 관계를 가지고 있는가」라는 것이 이 글의 테마인데, 제5세대 컴퓨터만큼 불가사의한 것(지금은 개발당사자들의 현실적인 PR노력이 주효하여 그 윤곽이 뚜렷해 지기는 했지만)은 없다고 말을 하고 있는 것과 마찬가지로, 人工知能도 알기 어려운 것이다. 최근에는 메이커들이 기존제품보다도 조금 수준이 높은 신제품을 내놓을 때에 상업이라는 입장에서 인지는 알수 없지만 당장 人工知能型製品 등으로 선전하고 있는 실정이다.

따라서 IBM이 제5세대 컴퓨터·프로젝트에 대해 어떠한 손을 쓰고 있는가를 말하기 전에 먼저 제5세대 컴퓨터라는 것이 무엇인지, 人工知能이라는 것이 무엇인가를 요점만 기술하기로 한다.

제5세대 컴퓨터라는 것은 「知的情報處理指向의 컴퓨터 시스템으로 기본적인 기능은 ①問題解決·推理機能, ②知識베이스管理機能, ③知的 Interface機能을 가지는 컴퓨터를 지칭하는 것이다.

현재의 폰·노이만型 컴퓨터는 기본적으로는 數値計算을 하는 順次處理方式, 1次元 메모리 방식의 컴퓨터로서 하드웨어가 비싼 시대에 착

상되어 개발된 것이므로, 하드웨어는 가급적으로 단순한 것으로 하고 그 후에는 소프트웨어로 커버한다는 방식으로 발달해 왔다. 데이터의 처리순서를 프로그램으로 기억해 두었다가 데이터가 주어져서 「이와 같이 일을 해라」하고 명령을 하면 사람이 써놓은 그 프로그램대로 자동적으로 처리를 하지만 그 이상의 것은 절대로 하지 않는다. 더우기 프로그램의 명령도 데이터도 반드시 主記憶裝置로부터 演算裝置로 외길로 順次處理되기 때문에 아무리 素子를 高速化하더라도 이 방식으로는 마지막에 가서 속도에서 한계가 있는 것이다.

이에 비해 제5세대 컴퓨터는 앞에서 말한 세 가지 기능을 기본기능으로서 가지고 있기 때문에 미리 일어날 수 있는 모든 현상을 想定하여 그 대처방법을 상세하게 프로그래밍 해두지 않아도 지식베이스에 기억된 정보로부터 판단을 하여 未知의 문제를 推論하여 해결할 수가 있으며 새로 얻어낸 정보는 知識獲得機能에 의해 知識으로서 기억을 할 수가 있다. 入出力機能으로서 知的 Interface機能을 갖추고 있기 때문에 흡사 사람의 눈, 귀, 입이 있더라도 하듯이 音聲, 圖形, 畫像, 文字 등을 그대로 入出力 처리할 수가 있다. 컴퓨터言語를 모르는 사람에게도 日常語로 對應을 하면서 고도의 기능을 제공한다. 자동번역이나 통역도 할 수 있게 된다.

이같은 기능을 발휘하기 위해서는 知識베이스와 知識베이스 머신과 이들을 관리하는 知識베이스 管理시스템, 문제해결 推論머신과 그 소프트웨어인 문제해결 推論시스템, 각종의 知的Interface 머신과 이들의 소프트웨어인 知的In-

interface 시스템을 갖춘 노이만型 머신과는 다른 새로운 Architecture를 개발하지 않으면 안된다.

지금 우리들이 갑자기 코끼리를 만났다고 한다면 우리들은 반사적으로 코끼리의 위험성을 알고 달아나지만 이 판단을 노이만型 머신으로 한다면 「크다」 「회색이다」 「큰 귀를 가진 네 발 동물이다」 「정글의 길을 돌진할 수가 있다」 「위험」이라는 결론을 끌어내기 전에 코끼리에게 밟혀 죽고 만다. 사람이 순간적으로 위험을 판단할 수가 있는 것은 눈이나 귀로부터 들어온 정보를 바탕으로 140억개나 되는 두뇌세포 가운데 관계되는 세포가 총동원되어 순간적으로 병행하여 정보를 처리하고 推論하여 결론을 내기 때문이다. 말하자면 Parallel Processing을 하고 있는 것이며 제 5세대 컴퓨터는 이와 같은 Parallel의 정보처리를 하는 많은 프로세서로 구성되어 있다. 예를 들면 Data Promachine을 가질 필요가 있는 것이다.

人工知能을 취급하는 知識工學은 사람의 腦의 활동, 즉 知的活動의 메카니즘을 컴퓨터 프로그램에 나타내어 컴퓨터에 사람과 같이 사물을 知覺시키고 判別시키고, 推論시키고, 생각시키려는 과학으로서 그것을 일정한 형태의 시스템으로 만들어 낸 것이 人工知能인 것이다.

人工知能에는 패턴을 인식하는 시스템, 자동번역시스템, 장기를 두는 시스템, 의료진단시스템 등 과 같이 여러 가지 종류의 시스템이 생각되지만 인간지능의 연구는 大別해서 컴퓨터 컨설턴트 (Expert System), 自然言語處理시스템, 人工映像識別시스템 등 세 가지의 흐름을 들 수가 있다.

그러나 이들 시스템은 노이만型 컴퓨터上, 또는 최근에는 조금 앞선 리스프(Lisp) 머신上에 달리는 소프트웨어에 의해 작동하는 시스템이며, 따라서 소프트웨어가 방대하고 또한 작동 속도도 느리다. 또 하나 하나의 시스템 응용범위는 극히 한정되어 있다. 또 비용도 많이 든다. 더우기 이상과 같은 세 가지 큰 흐름의 기능을 겸비한 시스템은 없다.

따라서 제 5세대 컴퓨터는 이들의 기능을 集大成하여 基本機能으로서 가지며, 더우기 이들 기능을 노이만型 컴퓨터보다도 훨씬 높은 효율로 하는 人工知能機械라고 바꾸어 말할 수 있다.

2. AI의 代表, 自動翻譯시스템

「人工知能시스템이 商用化되고 있는데 第5세대 컴퓨터와 어떠한 관계가 있는가」라는 질문에 대해서는 최근 활기를 띠고 있는(商用化되어 나왔고 또는 試用段階에 있다) 시스템으로서 質問應答시스템, Expert System, 자동번역시스템을 들 수가 있다. 그러나 이들은 모두 프로그래밍된 범위내의 일을 수행하고 있는 것일 뿐 推論과 問題解決은 하지 않고 있다. 질문응답시스템과 Expert System은 구별하기가 어렵다. Expert System은 질문응답시스템이기 때문이다. 그러면 왜 분리하고 있는가는 아마도 後者가 의사나 엔지니어의 컨설테이션에 사용되고 있기 때문이라고 보여지고 있다. 또 CAI시스템 (이미 日本CDC, 日本유니백이 올해부터 상품으로서 판매하고 있다)은 왜 인공지능이라고 부르지 않는 것일까. 그러한 뜻에서는 앞에서 든 지식공학의 定義에서 말한다면 어떠한 시스템도 아직 推論하고 생각하는 데까지 이르지 않았기 때문에 엄밀하게 말해서 인공지능이 아니라 인공지능 領域의 시스템에 그치고 있다고 말할 수가 있다. 만약 CAI시스템이라도 컴퓨터가 각 학생들의 개성을 학생과의 응답과정에서 推論하고 가장 알맞은 질문을 할 수가 있다면 그것은 인공지능이라고 말할 수가 있다.

지금의 인공지능이라고 일컬어지고 있는 시스템이 推論머신에 도달해 있지 않다는 것을 잘 말해 주는 시스템으로는 자동번역시스템을 들 수가 있다.

자동번역의 메카니즘을 보면 ①문장을 구성하는 단어를 인정하는 形態素解析(Morpheme Analysis) ②단어의 品詞의 순서가 타당한가를 조사하여 主述관계, 修飾/被修飾관계, 문장의 형태(平叙文, 命令文, 疑問文)를 추출하는 構文解析(Syntactic Analysis) ③뜻이 이루는 문장 인지의 여부를 조사하는 意味解析(Semantic Analysis) ④先行文 後讀文과의 관련정도는 어떠한가를 조사하는 談話解析(Discourse Analysis) 또는 文脈解析(Context Analysis)과 같은 네개의 레벨을 컴퓨터로 완전히 수행하면 완벽한 번역이 된다. 그러나 지금의 기술수준은 ③까지의 수준이며 더우기 불완전한 정도로밖에 할 수

가 없다. 文脈解析을 할 수가 있는 시스템은 하나도 없는 것이다. 그 이유는 다음과 같다.

지금 일본어를 영어로 자동번역한다고 하자. ①의 形態素分析을 하기 위해서는 컴퓨터는 먼저 사전을 데이터 베이스로서 갖추지 않으면 안된다. 사전이 있으면 비교적 간단하게 해석이 되느냐 하면 그렇지 않다. 먼저 사전에 등록되어 있지 않는 말은 수없이 있으며 실사회에서는 新造語가 매일같이 나타나고 있다. 더우기活用變化라는 것이 있다. 動詞의 人称變化라든지活用變化, 時制變化 등은 불규칙변화가 아닌 이상, 컴퓨터에 규칙을 집어 넣는 것으로서 해결할 수가 있다. 일본어는 영어와는 달리 단어와 단어 사이에 공백을 두는 띄어쓰기의 습관이 없다. 따라서 컴퓨터로 띄어 쓰기를 하여 同音異意의 어느 단어가 정확한가를 인정하지 않으면 안된다.

한국어라면 주어 앞에 동사나 조사가 오는 것은 이상하며 동사는 문장 끝, 영어이면 주어의 다음에 오는 수가 많다. 이 단어순서를 컴퓨터 指向의 방법으로 해석하는 것이 構文解析인 것이다. 문법에는 句構造文法, ATN文法, 格文法, 몬테규文法 등 여러 가지 文法이 있다. 더우기 原語로부터 상대방 언어로 번역하는 방식에는 單語間 다이렉트로 트랜스퍼(한 언어의 중간표현에서 다른 언어의 중간표현으로 개별적으로 바꾸는 것), 構文트랜스퍼, 意味트랜스퍼, 文脈·知識트랜스퍼하는 방식과 사람이 다른 언어를 「학습할 수가 있기 때문」에 인류공통의 뜻을 표현할 수가 있다고 가정하여 「개별적인 언어에 따르지 않는 보편적인 意味表現」으로 바꾼 다음에 번역하는 피포트방식이 있지만 피포트방식에 의한 시스템은 아직도 존재하지 않는다.

形態素解析과 構文解析까지는 사람이 Rule을 컴퓨터의 데이터베이스에 기억시키므로써 수행할 수가 있다. 그러나 意味解析과 文脈解析은 거기에 상식과 상식에 연결한 전문분야별 知識베이스와 그것을 관리하는 知識베이스 관리시스템이 필요하게 되며 그것을 기초로 하여 推論을 하지 않으면 우리들이 일상적으로 무심히 사용하고 있는 자연언어는 이해할 수가 없다.

사람의 일상회화는 단어를 빼 먹는다는지 명사를 분명히 말하지 않고 저것이라고 말한다든

지, 이것이라는 대명사로 표현 한다든지, 「……인데」를 계속함으로서 문장의 매듭이 없다든지 하여 문법적으로도 엉터리가 많다. 그런데도 뜻이 통하는 것은 우리들의 머리 속에 상식과 知識베이스가 갖추어지고 있고 五官으로부터 들어오는 정보를 Parallel로 처리하여 판단하고 있기 때문이다. 거기에는 사람의 知識은 방대하다. 보통사람의 경우 140억개의 뇌세포 가운데 10~20%밖에 사용하지 않는다고 하니 사람이 하고 있는 것은 대단한 것이라 할 수가 있다. 제 5세대 컴퓨터라 하지만 사람과의 거리는 요원한 것이라 아니할 수가 없다.

그러므로 문학을 자동번역시스템이 해낸다는 것은 도저히 어려운 것이라고 연구원들은 말하고 있다. 자동번역기로서는 거기에 音聲認識이 들어가기 때문에 더욱 어려워진다. 그러나 약 20년 이내에 통역기가 선을 보일 것이며 불완전하겠지만 다른 나라 말을 하지 못하는 외국인끼리 회화를 할 수가 있을 것으로 보인다. 그렇지만 통역기로 통역된 말도 사람이 그 뒤를 보충함으로써 충분히 효용이 있을 것으로 보고 있다.

3. 實用化를 지향하는 自動翻譯시스템

아름다운 자동번역에 대한 필요성은 국제화에 따라 시시각각으로 커지고 있다. 특히 제조업 등을 수출입할 때는 방대한 서류라든지 사양서를 번역해야 할 번거로움이 뒤따르기 때문에 기업으로서의 큰 부담이 되고 있다. EC에서는 1,000명이나 되는 번역자를 거느리고 있지만 중요문서를 7個國語로 번역해야 하므로 도저히 모두를 해내지 못하고 있는 실정이다. 그래서 1976년에 Systran이라는 자동번역시스템을 도입하여 이제 겨우 그런대로 쓰이기 시작했다. Systran은 아직 商業化시스템으로서 판매되고 있는 것은 아니지만 영어를 번역한다면 9個國語로 번역을 할 수가 있는 것이다.

이미 美공군, NASA, 캐나다의 GM, 제록스, 왕社 등에서 사용하고 있는데 IBM의 OS/VS1, OS/VS2, MVS와 연결하여 가동하고 있다.

EC에서는 1982년 11월부터 5개년계획으로 Eurotra라는 자동번역시스템을 개발하기 시작했다. 이 외에 Weidner社의 Weidner라든지 왕

社의 LOGOS, CDC와 통하는 ALPS, TAUM Meteo(캐나다) 등의 시스템이 있지만 일본에서는 최근 2, 3년 사이에 급속히 연구가 진전되어 대형 컴퓨터 메이커(특히 富士通, 日立)의 상업화 제품판매시기가 가까와졌다고 한다.

富士通은 ATLAS / 1과 U, 日本電氣는 TR AP, VENUS, 日立은 ATHNE, 東芝는 TAURAS 같은 시스템을 가지고 있으며, 通産省의 電氣綜合研究所는 解析, 變換, 合成을 동시에 실행하는 融合方式의 시스템, 電信電話公社의 武蔵野通信研究所는 LUTE, 科學技術廳은 1985년도에 실용화하기 위해 日·英科學文獻速報시스템(80%의 정확도)을 각각 개발하고 있다.

나아가서 Venture Business인 브라비스 인터내셔널(東京)은 日→英자동번역시스템을 금년 중에 판매한다고 말하고 있다. 이 시스템은 IBM5550, DEC의 Professional Perscom, 日本電氣의 N5200 / 05에 관련되는 시스템과 DEC의 VAX11시리즈에 관련되는 시스템의 두가지 종류가 있다. 6년 전부터 개발에 착수, 그후 세계에서 유일하게 상업화번역시스템을 팔고 있었던 Weidner社와 기술교류하여 1982년에는 Weidner를 買取(51% 자본취득)하여 개발을 계속, 이번에 내놓은 것이다. 적용할 수 있는 문장은 기술사양서, 취급설명서, 기술문헌, 신문, 잡지 등의 일반기사, 계약서 등 윤곽이 뚜렷한 문장으로 만들어진 영문의 정확도는 85%라고 한다. 위에서 말한 시스템은 모두 만들어진 문장을 출력한 후에 편집을 하여 완전한 문장으로 고치는 것이다.

그러나 번역수요가 방대한 것을 생각한다면 이것으로 충분히 省力化와 신속화로 이어지기 때문에 앞으로 자동번역시스템의 시장은 확대될 것으로 생각된다. 브라비스社의 야마모토(山本武彦) 사장은 同社의 시스템은 形態素解析과 構文解析은 모두, 意味解析을 절반 정도 수행하고 있다고 말하고 있다. 同社의 시스템이 번역을 해내는 속도는 16비트 퍼스컴에 입력할 경우 시간당 약 2,000단어, 미니컴 上位機種에 입력할 경우에는 약 8,000단어라고 한다. 내년에는 英→日번역시스템을 판매할 예정이라고 한다.

質問應答시스템의 영역에서는 최근 훌륭한 상업화 제품이 판매되고 있다. 이미 Artificial In-

telligence(Massachusetts 州), 프레이(뉴햄프셔州), 세만틱(캘리포니아州), 코그니티브·시스템즈와 같은 소프트웨어 하우스가 自然言語처리시스템의 제작에 착수했고, 세만틱社는 IBM의 PC用시스템을 400~600弗(256 K Bit의 主記憶容量과 Floppy Disc Drive)로 판매하고 있고, 프레이社는 DEC의 VAX11용 자연언어「시즈」를 판매했다.

Artificial Intelligence社는 이미 1981년에「인텔렉트」라는 IBM의 DOS / VSE, MVS, VM과 관계된 사용자가 自然言語로 컴퓨터와 대화할 수 있는 Software Package를 판매, 135 지금은 이상의 수요자가 이를 사용하고 있다는 것이다. 「인텔렉트」는 수요자가 컴퓨터언어를 전혀 몰라도 된다는 것이며 다만「뉴욕에 있는 우리회사의 1/4분기 매상고는 얼마인가?」라고 타이핑만 하면 된다는 것이다. 만약 그 표현이 애매한 것이라면 컴퓨터가「뉴욕이란 市냐, 州냐?」라고 질문을 한다는 것이다.

작년 가을 美國 애리조나州 코츠델에 있는 하이텍 調査회사인 DM데이터社가 인공지능 시장 조사보고서를 판매했다. 이에 따르면 1983년의 인공지능제품의 시장규모는 7,500만弗 그 内訳은 畫像 이미지認識 3,000만弗(40.0%), 音聲認識 1,000만弗(13.3%), 自然言語소프트웨어 1,800만弗(24.0%) 知識시스템(Expert System) 1,000만弗(13.3%), CAI 700만弗(9.4%)로 되어 있다. 8년 후인 1990년의 시장 규모는 25억弗로서 33배가 넘게 확대되고, 그 중에서도 自然言語 Software는 10억 900만弗, 전체의 43.6%를 형성하는 인공지능시장 최대의 Sub-market이 된다고 예측하고 있다. 그 다음의 内訳은 畫像·이미지認識 8억 6,000만弗(34.4%), 音聲認識 2억 3,000만弗(9.2%), 知識시스템 2억 2,000만弗(8.8%), CAI 1억弗(4.0%)이다.

4. 제 5세대 컴퓨터와 IBM

그러면 다음으로「제 5세대 컴퓨터와 IBM」이라는 질문에 대해서는 다음과 같이 말할 수 있다고 생각한다.

知識工學의 개척자인 파이겐바움교수는 자신의 저서「제 5세대 컴퓨터」가운데서「IBM 은

인공지능에 처음부터 냉담했으며 「일본의 제 5세대 컴퓨터 프로젝트에 찬사를 보내는 데도 냉담하였다」고 썼다.

그러나 IBM이 제 5세대 컴퓨터 프로젝트에 대한 對抗策을 생각하지 않았느냐 하면 그렇지 않다. Electronic Business誌에 따르면 IBM은 은밀하게 5~6명의 팀을 만들어 「프리즘」이라는 社内 코드 네임으로 Expert System을 개발중에 있다. 「프리즘」은 코드 네임 「레인보」 프로젝트를 잇는 프로젝트이다. IBM은 실로 6년 이상이나 전부터 팔알트에 있는 IBM科學센터에서 이 레인보 프로젝트에 착수했고 의료진단에서 석유탐사에 이르기까지의 갖가지 人工知能 Application에 사용하는 多目的 Expert System을 개발하려고 약 4년간에 걸쳐 연구를 했으나 모두 실패했다. 「프리즘」에서는 다목적시스템을 단일목적시스템으로 바꾸어 개발하고 있다.

日本 IBM에서는 「IBM은 제 5세대 프로젝트에 참여하지 않습니다. 무엇이라 말을 해야 될까요. 번역을 하기가 어려운데, Proprietary Information의 누설을 우려하기 때문입니다」라고 말하고 있다. 그것은 IBM이 인공지능이나 제 5세대 프로젝트를 결눈으로 보고 있지만 연구를 하는 사람들은 결코 게을리하지 않고 연구를 계속하고 있다는 것이다.

IBM은 총매상고의 6% 전후를 일관해서 연구개발비에 투입하고 있다. 말하자면 1982년에는 21억弗(약 1조 7,500억원) 沖(오끼)電氣의 연간매상의 2배를, 83년에는 25억弗(약 2조 580억원)을 투입했다. 일본에서는 연구개발비를 하나로 묶고 있지만 IBM은 R & D를 엄격하게 구별하고 있다. IBM은 예산의 90%를 市場指向의 제품개발(D)에 할당하고 純學術研究인 기초연구(R)에 10%를 할당하고 있다. 기초연구소는 미국 요크다운 하이츠, 선노제, 스위스의 쥬리히 등 3개 기초연구소에서 하고 있으며 星雲 연구와 같은 순학술연구를 하고 있는 연구자도 있다. Josephson Junction 素子도 여기서 하고 있으며 작년에 이를 단념했다는 발표가 있었으나 그것은 포기한 것이 아닌 것이다. 즉 151명의 연구진을 21명으로 줄여서 여전히 연구를 계속하고 있는 것이다. 일본의 각 대메이커가 연

구를 하고 있는데다 工業技術院의 수퍼컴퓨터에 갈륨砒素, Josephson Junction 素子が 채택될 가능성이 있는 만큼 연구를 중단할 리가 없다.

이들 세 군데의 기초연구소 외에 IBM은 근년에 주요선진국의 자회사에 Science Institute라 부르는 연구소를 개설하고 있다. 일본서도 1980년에 후지사와(藤澤)에 Science Institute를 개설했다. 말하자면 IBM은 각국의 경제동향, 市場變革을 끊임없고 방심함이 없이 레이다와 같이 全方位走査하고 있는 기업인 만큼 일본의 제 5세대 컴퓨터 프로젝트의 동향을 놓칠리가 없다.

藤澤의 Science Institute에서는 패턴情報 認識과 Application분야의 개발, 슈미레이션이라는 지 이코노메트릭·모델링 등 외에 링위스틱스(計算言語學 즉, 自然言語處理) 등과 같은 연구가 이루어지고 있다.

5. Battlefield Automation

Proprietary Information의 누설을 우려하기 때문에, IBM은 일본의 제 5세대 프로젝트에 대항하는 미국민간기업 次世代 컴퓨터 개발 프로젝트版인 MCC(Microelectronic and Computer Technology Corporation)에는 참여하지 않았으나 그같은 우려가 없는 스탠포드대학과 정부와의 합작연구사업 SUCIS(Stanford University Center for Integrated Systems, 민간: 19개사)와 대학에 대한 반도체연구 위탁관리를 하고 있는 SRC(Semiconductor Research Corporation, 민간: 23개사)에는 적극적으로 참여하여 새로운 기술을 방심함이 없이 흡수하는 노력을 펴고 있다.

SUCIS의 연구프로젝트의 내용은 ①知識베이스를 갖춘 시스템에 의한 VLSI設計(VLSI 설계, 테스트, 디바깅용 Expert System 개발을 위한 인공지능技法의 응용) ②VLSI情報 Systems(특수목적 信號處理 Algorism 및 Architecture, VLSI Simulation用 統一高位言語, 汎用 Lay-out言語, Wafer Scale·Integration用 統計모델) ③VLSI Computer Systems(VLSI 汎用 Architecture 및 設計支援, Custom 「Geometry Engine」 마이크로프로세서를 사용

歐美諸國의 第5世代 컴퓨터의 관련 프로젝트 一覽表

項目	國名	美	國	英 國
(1) 概要		컴퓨터 및 반도체 업계의 공동연구 프로젝트를 위해 MCC를 설립했다. 연구개발은 다음과 같다. ① CAD/CAM ② 新 Architecture(A) 데이터베이스, 音聲·이미지處理, 並列處理) ③ 인테리젠트 시스템(소프트웨어의 생산성) ④ 高度 IC Package 技術	① 국방성의 高度研究 計劃局(DARPA)에서는 「수퍼컴퓨터」를 개발하고 있으며 1990년을 목표로 하고있다. ② 産·官·學의 공동연구에 의한 프로젝트가 있으며 인공지능(AI) 컴퓨터의 연구개발을 목적으로 하고있다.	영국의 제5세대 컴퓨터 프로젝트로서 알베이 위원회가 정부에 제안한 프로젝트가 있다. 연구개발분야는 다음과 같다. ① 소프트웨어工學 ② VLSI ③ MMI(맨 머신 인터페이스) ④ IKBS(知的知識베이스 시스템)
(2) 프로젝트의 主體		업계의 공동연구조직으로서 MCC(마이크로 일렉트로닉스 컴퓨터 테크놀로지社)를 83년 1월에 설립. 참가기업은 현재 약 11社로, 장래는 20社 정도가 전망되고 있다.	① DARPA계획 ② 국방성의 제의로 스탠포드대학에 産·學 공동의 기술연구센터「CIS」(集積시스템 센터)를 발족시켰다.	무역산업성이 주체가 되어 産·官·學의 공동연구를 목적으로 한 「A-IT」(고도정보기술계획)가 있다. 현재 體制整備中에 있으며 금년 가을경부터 출범할 예정이다.
(3) 規 模 ① 予 算 ② 期 間 ③ 리 소 스		① 5,000~8,000만弗/年(출자회사는 당초 3년간의 출자가 의무화되고 있다.) ② 연구개발분야에 따라 다르지만 6~10년 ③ 전체로 200명 이상의 엔지니어와 과학자가 필요하다고 전망하고 있다.	① DARPA는 1984년에 5,000만弗의 개발예산을 요구하고 있다. ② 1,450만弗(IBM 등 19社가 출자 5개년)	① 3억5,000만파운드. ② 5개년 ③ 약 1,000명의 요원이 필요하다고 試算
(4) 유의점		MCC의 수뇌에는 전 CIA 副長官이었던 호비·인만씨가 취임하고 있다. 일본의 제5세대 프로젝트에 대항하는 것으로 알려지고 있다.	국방성의 수퍼 컴퓨터 개발계획은 일본의 프로젝트에 대항하는 것으로서 초고속 컴퓨터와 인공지능의 연구도 포함하고 있다. 예산총액은 약 10억弗로 보여지고 있다.	産·官·學에 의한 공동연구이다. 이 프로젝트를 담당하는 우두머리에는 브라이언·오크리씨(SERC)가 취임하여 관계 프로젝트의 팀멤버 6명이 선출되어 있다.

한 고성능 그래픽·워크스테이션, 인터록드·파이프라인·스테이지가 없는 32Bit Instruction Set Microprocessor) ④ 메디컬 및 Rehabilitative 電子센서, 回路, Systems ⑤ 컴퓨터支援 高速 Turn-around Laboratory (Custom高位 Programming言語를 사용한 Process au-

tomation Sub-micron 電子Beam 및 Optical-lithography 등) ⑥ Integrated circuit process model (2차원 Device 및 Process model) ⑦ 合成 반도체 및 Silicon on Insulator의 연구) ⑧ 반도체 표면 및 Interface의 기초연구로 5G에 대항하는 색채가 짙다.

프 랑 스	西 獨	스 웨 덴	E C
국립연구기관인 INRIA 안에 설치된 클럽SICO가 일본의 프로젝트에 대항할 知識情報處理시스템을 연구개발할 것을 정부에 提言하고 있다.	정부계열의 연구기관인 GMD는 일본의 프로젝트에 觸發하여 知識工學이라든지 Expert System 을 연구개발하는 문제를 검토하고 있다.	광범한 정보처리기술과 Computer 科學을 강화·육성하기 위해 전문연구기관의 공동연구 체제를 확립하는 것을 목적으로 한 프로젝트가 있다.	EC위원회의 제창으로 EC圈안의 정보기술 (高度 Microelectronics, 高度정보처리기술, 소프트웨어기술 등) 분야의 공동연구를 목적으로 한 ESPRIT계획이 있다.
INRIA의 외부협력기관 클럽SICO. (주로 위원회 활동)	GMD (數學·데이터처리협회)는 정보기술에 관한 연구개발기관으로 예산은 100% 정부출자이다.	産業省 아래에 있는 스웨덴국립기술개발청(S-TU)	EC각료이사회에서 6월 28일에 공동연구 프로젝트로서 ESPRIT(유럽 정보기술연구개발계획)의 목적과 기준을 채택하여 1984년부터 최초의 5개년 계획이 시작된다.
—	—	8,000만 SEK (5개년계획)	예산규모 15억ECU(5개년) ● 16테마의 프로젝트제 ● 10년계획(전반 5개년에 기초연구, 후반 5개년에 응용연구) ● Pilot Project로서 初年度 2,300만 ECU 를 계정
—	서독 시멘스社와 네덜란드 필립社가 1982년 12월에 일렉트로닉스 등 첨단 기술에 관한 기초연구 분야에 대해 장기적인 협력제휴를 체결, 공동연구를 출범시켰다.	—	—

한편 SRC는 크게 나누어서 ①微小構造科學 ②시스템 컴포넌트 ③디자인 툴 ④제조에 대한 새로운 접근법 ⑤工學에 대한 새로운 접근법의 기초연구를 내용으로 하고 있다.

이외에 국방성의 DARPA에서는 앞으로 10년 사이에 10억弗의 투자 가운데 우선 앞으로 5년

간에 6억弗의 예산으로 고성능 디바이스, VLS I시스템, Multiprocessor, 新 Architecture, 인공지능기술을 동원한 軍用超高知能 컴퓨터를 개발할 방침이다. 즉 戰場에서 狀況을 관찰하고 推論하여 이에 의거하여 계획하고 또한 각종 군용시스템의 행동을 지시하는 머신의 개발이다.

各國의 第 5 世代 相關연구 프로젝트

(1) 問題解決 推論시스템

項 目	開 發 機 関	備 考
問題解決 · 推論알루고리즘	카네기메론大 (CMU) (미국) 스탠포드大 (미국) 에딘바라大 (영국)	연구중 연구중 PROLOG에 의한 推論시스템
問題解決 後 記述言語	関数型言語 (數學的関數形式 (例) Y=F(x) 등에 의거 하여 구성된 언어)	매사추세츠工大 (MIT) (미국) LISP, VAL 캘리포니아大 (미국) LISP, Id IBM (미국) APL, FP, FFP 유타大 (미국) FFL
	論理型言語 (自然言語에 가장 가 까운 記述力을 가진 述語論理에 의거한形 式言語)	와이트만研究所 (이스라엘) Concurrent PROLOG 에딘바라大 (영국) PROLOG 마르세이유大 (프랑스) PROLOG 스탠포드大 (미국) F OL 시라큐즈大 (미국) LOGLISP 인페리얼大 (영국) PARLOG
	推象데이터型言語 (목적에 따라 데이터로 의 액세스手段을定議 할 수 있는 데이터型 을 끌어들이는 언어)	국방성 (미국) Ada MIT (미국) CLU CMU (미국) Alphard 제록스 (미국) Mesa
	對象指向型言語 (풀려고 하는 문제를 형성하고 있는 물체(대 상)의 둘레에 이 대상 을 조작하는 절차를 두 고, 절차의 대상에 메 시지를 보내어서 실행 시키는 방식에 의거한 언어)	Xerox (미국) Smalltalk Xerox (미국) LOOPS 와이트만연구소 (이스라엘) Concurrent PROLOG
推埋머신	데이터프로머신	ONERA - CERT(정부연구기관, 프랑스) 프로토타이프 No. 0가 1980년에 완성 만체스터大 (영국) 試作中 유타大 (미국) 실험중(백로즈社 作成機의 개량형) 유타大 (미국) 검토중(초LSI용 구성) MIT (미국) 試作中 캘리포니아大 試作中
	리덕션머신	인페리얼칼레지 (영국) ALICE上에서의 PROLOG 시스 (J. Darlington 외) 템의 試作 캘리포니아大 (미국) 並列推論 모델의 연구 (J. Conery 외) 메리랜드大 (미국) 256대의 멀티마이컴시스템上에서 (S. Kasif 외) 試作中 王立工科大 (스웨덴) 머신모델의 연구 (S. Haridif 외) 스탠포드大 (미국) 黑板방식의 머신연구

項	目	開 發 機 関	備 考
記號處理머신		(E. Feigenbaum?) MIT (미국)	컨넥션머신
		(W. D. Hills) MIT (미국)	LISP머신 (퍼스널머신)
		CMU (미국)	LISP머신 (퍼스널머신)
		제록스 등 (미국)	LISP머신 (퍼스널머신)
		SRI (미국)	PROLOG머신 (건설중)
		DEC (미국)	PROLOG머신 (건설중)

(2) 知識베이스 시스템

項	目	開 發 機 関	備 考
知識表現言語		MIT (미국)	FRL
		제록스 (미국)	KRL
		스탠포드대 (미국)	RLL, MRS
知識베이스 개발시스템		스탠포드대 (미국)	EMYCIN, AGE
		라토거대 (미국)	EXPERT
데이터베이스머신		IBM (미국)	DBC
		프로리다대 (미국)	CASSM
		토론토대 (캐나다)	RAP
		벨연구소 (미국)	XDMS
		유니백 (미국)	DBP
		파듀대 (미국)	DIALOG
知識베이스 指向 實驗머신		MIT (미국)	Apiary Network
		매리랜드대 (미국)	ZMOB
		CMU (미국)	NETL
		콜롬비아대 (미국)	NON-VON
		MIT (미국)	컨넥션머신
知識베이스 시스템		아르베이 프로젝트 (영국)	검토중 IKBS

(3) 知的인터페이스 시스템

項	目	開 發 機 関	備 考
自然言語理解시스템		스탠포드대 (미국)	기본기술개발, 실험중
		IBM(와트슨연구소) (미국)	계획중
		에딘바라대 (영국)	계획중(PROLOG를 베이스)
質問應答시스템		일리노이대 (미국)	공군기 데이터베이스의 질문응답 시스템
		IBM(산노제연구소) (미국)	데이터베이스에 대한 질문응답 시스템
		SRI (미국)	데이터베이스에 대한 질문응답 시스템 데이터
		마르세이유 (프랑스)	데이터베이스에 대한 질문응답 시스템
圖形畫像理解시스템		國防省이 지원하는 프로젝트(미국)	MIT, CMU, 스탠포드대학 등 참가
		「Image Understanding」	
		스탠포드 (미국)	3차원 모델에 의한 物體認識 시스템
		MIT (미국)	明暗정보로부터 형태로의 변환
		CMU (미국)	로봇의 눈
	MCC (미국)	계획중	

(4) 超LSI技術

項 目	開 發 機 關	備 考
超LSI-知的CAD	MIT (미국)	
	스탠포드大 (미국)	
	아르베이·프로젝트 (영국)	
超LSI Architecture 및 CAD	MCC (미국)	
	캘리포니아 工科大 (미국)	
	벨연구소 (미국)	
	CMU (미국)	
	INMOS, 인페리얼大 (미국)	

구체적으로는 ① 육군용의 敵地形 정찰용 無人地上車 ② 보트 및 航空母艦隊의 복잡한 프라이트 패턴과 機動을 관리할 수가 있는 항공기 탑재용 컴퓨터 ③ 공군 전투기 조종사의 뒷 좌석에 있는 한組의 군인보다도 빨리 전투 지시를 내릴 수 있는 「電子동업자」(Microelectronic Pilot Associates)의 개발을 추진하고 있다. 이 때문에 Single Wafer上的 갈륨砒素 컴퓨터와 Silicon chip computer, 5,000語~1만語의 연속發聲 스피치 理解技術을 개발목표로 하고 있다. 물론 DARPA는 대학과 민간기업의 협력이 필요하다고 말하고 있으며 당연히 IBM도 이속에 들어갈 것이라고 생각된다.

브라비스社의 日→英 自動翻譯實例

(註: 日文은 편의상 한글로 바꾸었음)

● 이것은 會話型 應用프로그램과 會話하는 端末이 擬似할 경우에 유효하다.

This is effective in case which it simulates the terminal that talks with a conversational

application program.

● 應用프로그램이 디스플레이 장치와 회화를 하는 경우 다음과 같은 각종의 디스플레이·서포트를 제공하고 있다.

It is offering the following various display support in case which an application program carries out a conversion with a display unit.

● 선두의 블록에는 메시지 制御情報領域의 내용(32바이트)을 그대로 써 넣는다.

A subject matter (32byte) of a message control information area are written as it is an initial block.

● 메시지 蓄積파일에 써넣는 메시지는 메시지 편집을 하지않고 축적된다.

The message that is written to a message accumulation file is stored although it not carries out message editing.

과당경쟁 떨쳐내고
선의경쟁 다짐하자