

■ 자 료 : 最近のごみ焼却技術の動向と巡回流型流動床爐による都市ごみの處理, 公害と對策, Vol.27, No.4, pp.47-55, 1991.

■ 자료제공 : 李台源(設備研究室)

## 人工知能技術의 土木分野 應用

人工知能(Artificial Intelligence, AI)은 1950년대부터 歐美를 중심으로 연구가 시작되어 컴퓨터의 처리능력이 향상됨에 따라 자연언어처리, 패턴인식, 지능로봇 등의 여러가지 테마에 응용이 시도되었다. 일본은 1980년대에 들어와 신세대 컴퓨터의 개발이 국가프로젝트로서 진행되고, 각종 AI기술의 개발이 민간에서 시작되어 산업계에서도 AI 붐이 오고 있다.

종래 인간이 하던 지식처리 활동인 문제해결과 언어이해, 학습을 컴퓨터로 대행시키려는 AI 技術을 經驗과 直感이 중요한 역할을 하는 土木分野에 도입하려는 시도는 자연스런 경향이라 할 수 있다.

전문가시스템(Expert System)에서도 실용화된 시스템의 수가 늘어나고 安全性의 向上, 省力化, 品質 및 精度의

向上, 知識의 繼承 등에 커다란 역할을 하고 있다. 또한 최근의 새로운 방향으로서 Fuzzy 理論의 AI에의 접합과 自己學習機能을 가진 Neuro Computer의 연구도 진행중이고, 이러한 기술들은 표1과 같이 고도의 제어시스템 등에 응용되고 있다.

건설 전반에 걸쳐 단계별로 이러한 기술의 이용을 살펴보면 調査·計劃段階는 실로 여러가지 조사와 분석을 필요로 한다. 현재의 기술수준은 정보가 필요할 때마다 조사를 실시하고, 그 데이터를 근거

로 컴퓨터 시스템으로 처리하며, 전문가가 최종적으로 판단을 하는데 지나지 않는다. 그러나 土木構造物에 대한 要求가 점점 고도화되고 복잡화됨에 따라 인력에 의존하는 종래의 調査와 計劃으로는 한계가 있다.

예를들면, AI를 활용한 計劃情報蒐集支援시스템은 계획의 기본적인 전제조건에 필요한 정보를 각종 데이터베이스에서 검색하고, 부족한 정보에 대해서는 어떻게 조사하면 좋은가를 제안한다. 다음에 수집한 정보를 받아 計劃樹立

표 1. AI의 應用例

요 소 기 술	일반 응용분야	토목분야의 응용
Expert System	진 단 설 계 예 측 해 석	구조물 劣化진단 구조물 형식선정 리스크 분석 고도 정보화 시공
자연언어 이해	자 동 번 역 자연언어응답 音 聲 應 答	해의정보교환 기술D/B 검색 시공기계 지시
畫 像 理 解	知的 CAD/CAM Remote Sensing	도면인식 CAD 지질 조사, 지반조사
교육 시스템	知的 CAI	공사관리 시뮬레이터
지능 로봇트	自走 로봇트 凡用 로봇트	시공 로봇트 원자력 로봇트, 해양 로봇트
Fuzzy	Fuzzy 제어 Fuzzy OR	실드의 굴진 제어 토함배분계획
Neural Network	패 턴 인 식	교통계획 모델에 응용

■주) CAD: Computer Aided Design

CAM: Computer Aided Manufacturing

CAI: Computer Artificial Intelligence

OR: Operations Research

支援시스템이 각각의 계획기능에 따라 서브시스템(Subsystem)을 가동함으로써 계획자·이용자 및 지역주민 등이 대화하면서 最適의 계획을 입안할 수 있도록 한다.

設計段階는 計算과 製圖를 위한 분석과 판단의 반복에 의해 구성된다. 공법과 재료를 선정하는 문제에서는 일찍부터 AI의 응용이 이루어졌고, 더우기 각종 데이터베이스와 설계계산시스템, CAD 시스템, 적산시스템등을 유기적으로 통합하는 커뮤니케이션 기술로서 AI가 이용되고, 이렇게 됨으로써 知的設計支援시스템이 실현된다.

施工段階는 착공에서 준공기간중에 計劃, 實施, 確認, 再檢討로 구성되는 시공관리가 반복된다. 공정계획과 시공계획을 지원하는 AI시스템의 개발이 진행되면 현장에 있는 Sensor群에서 수집된 각종 計測데이터를 항상 자동적으로 감시하고 분석할 수 있다. 그리고 공사가 순조롭게 진행될 수 있도록 충고하고, 異變을 感知하면 바로 경고를 하고, 적절한 대책을 제시해 준다. 또한 건설로봇의 보급에 관해서는 AI에 의한 知能化가 불가결한 요인으로 생각된다.

維持·管理段階에서는 總費用을 최소로 하기 위해 구조물의 실태파악을 충분히 하고, 적절한 유지와 관리, 補修의 판단이 중요해진다. 예를 들어 콘크리트에 금이가는 원인을 밝히는 推定시스템과 같은 각종 診斷專家시스템은 일찌기 실용화하고 있지만, 인간이 計測데이터를 인식하고 판단하는 것이며 앞으로는 관리전반에 AI를 적용해서 計測데이터를 즉시 분석하고 네트워크를 이용해 複數의 구조물을 동시에 관리할 수 있는 시스템으로 성장할 것이다. (표2 참조)

표2. 土木分野의 建設段階別 Expert System 開發例

건설단계	개 발 예
제 회	토지이용 권설데이터션
제 회	도시 터널의 굴삭공법선정
설 계	연약지반에 대응하는 기초공법선택
시 공	흙막이 시공지원
유지관리	콘크리트 균열원인 추정

- 자 료 : 1. 土木工學 Hand Book, 日本土木學會, 1989. 11.  
 2. 土木學會誌, 日本土木學會, 1990. 9.  
 3. 제1회, 2회 건설로봇 심포지움 논문집, 일본토목학회 4개 기관, 1990. 6, 1991. 7.

■ 자료제공 : 具在東(建設管理研究室)

## 수자원 개발을 위한 GIS의 이용

GIS(Geographic Information System)는 지형지물을 포함하여 지형적으로 위치할 수 있는 물체들을 종합적으로 표현하는 데이터베이스 관리시스템으로 정의할 수 있으며, 자료를 입력, 관리, 변환, 조정, 분석할 수 있는 소프트웨어와 공간자료로 구성되어 있다. GIS는 변수, 값 등 속성(Attribute)으로 표현되는 비도형자료와 점, 선, 다각형으로 표현되는 도형자료를 이용하며, 사용자에게 지도, 표, 그림(그래프, 도표)등의 형태로 자료 및 해석결과를 제공한다. 최근들어 개인용컴퓨터의 발달로 자료제공은 대부분 메뉴시스템으로 이루어지고 있으며, 사용자끼리 정보교환도 가능하게 되었다. 현재 각종 정보매체 및 관련 소프트웨어의 발달로 상업적 GIS가 많이 개발되고 있으며, 앞으로는 GIS의 대중화시대가 열릴 전망이다. 특히 GIS의 데이터베이스에 의해 조작되는 Geographical space 뿐만 아니라 해석공간을 갖는 SD-SS(Spatial Decision Support System)가 많이 이용될 전망이다.