

未來戰에서의 人工知能

金 東 潤

過去 20年동안 人工知能 研究家들은 人工知能의 可能性을 타진하고, 模型(Prototype)을 만들며 人工知能의 核心이라 할수 있는 符號處理技法(Symbolic Processing Technique)을 다루기 위해 그들의 能力을 향상시켜왔다. 이제 人工知能의 技法 및 그의 應用은 더 以上 可能性 檢討 段階에 머물러 있지 않고 商業 및 軍事目的으로 實用可能한 段階에 와있다.

現在 人工知能技法은 어려운 문제해결이나 效率性의 向上 및 작업부하의 감소등에 이용되고 있으며 軍事分野에서 성공적인 應用事例로는 戰鬪狀況에서 信號分析, 지정학적 位置選定 및 評價등을 들수 있다.

美國防省은 人工知能技法이 불완전한 資料와 과다한 情報, 그리고 急變하는 狀況으로 특징지어질 수 있는 現代戰의 문제를 해결하기 위한 하나의 方法論으로서의 可能性을 제시하고 있기 때문에 이에 대해 많은 관심을 기울여 왔다.

1983年 DARPA 에서는 戰略計算計劃(Strategic Computing Program)을 시작하였는데 첫 5年동안 약 6 億弗의 事業資金으로 主로 國防應用 分野의 研究開發이 強調되어 있다. 未來戰場에서의 人工知能 應用分野를 SCP의 重點計劃을 중심으로 하여 몇가지 代表的인 것만 記述하고 자 한다.

- 無人車輛(Autonomous Land Vehicle)
- 補助操縱士(Pilot's Associates)
- 戰場管理(Battle Management)
- 故障診斷 시스템 (Fault Diagnosis System)
- 其他

1. 無人車輛

人工知能 技術의 軍事目的 利用에 있어서 가장 매력적인 것중의 하나가 無人車輛일 것이다. 無人車輛은 獨自의인 시스템으로서 또는 戰車의 副시스템으로서 敵陣의 정찰, 情報蒐集 및 戰鬪武器로서 뿐만 아니라 殺傷危險이 도사리고 있는 地域에서의 物資供給등 수많은 用途에 폭넓게 이용될 수 있기 때문이다. 이와같은 無人車輛은 얼핏 원격조종차량(Remote Piloted Vehicles)와 혼동하기 쉬우나 여기에는 다음과 같은 概念的 差異를 가지고 있다.

원격조종차량은 完全히 人間조작자에 의해 제어되는 反面에 無人車輛은 最少限 어느 정도의 독자적인 意思決定이나 計劃能力을 가지고 있다. 가장 理想的인 무인차량은 自然言語形態의 매우 高度화된 任務要求를 받았을때 이를 理解하고 任務의 수행을 위해 問題解決方法을 스스로 계획하고 예기치 않은 狀況이 발생했을 경우 이 計劃을 修正하는 能力을 갖추고 있는 車輛일 것이다.

未來戰場에서의 기본적인 無人車輛은 視覺認識能力을 갖고 있어서 포장된 道路뿐만 아니라 野地에서도 走行 및 方向轉換能力이 있고 나무, 바위등 自然장애물이나 人工장애물등을 避해가는 能力이 있으며 나아가서는 敵軍과 友軍을 識別하는 能力도 갖게 된다.

또한 狹地帶에 물이나 얼음등이 있을때 깊은 곳인지 얕은곳인지를 判斷하여 迂廻하느냐 그냥 지나가느냐를 결정하여 준다. 高度로 發展된 무

인차량은 自體 感知器를 이용한 調査 또는 通信 方法을 이용한 交信등을 통하여 敵의 情報를 分析, 目的地까지의 단순한 最短經路 또는 敵의 감시를 피하여 갈수 있는 최단경로 등을 파악 운행할 수 있는 能力을 갖추게 된다.

이와 비슷한 것으로 어떤 狀況에서 人間이 直接 조종하는 飛行體나 RPV(Remote Piloted Vehicles)를 대신하여 知能을 가진 ASP(Autonomous Sensor Platform)가 開發·運用되어질 것이다. 이 無人飛行體는 연속적인 情報提供이 없이도 効率的인 機能遂行이 가능하도록 自體能力을 갖추어야 함은 勿論이며 이밖에 安全한 運行, 彼我識別, 공격수단, 감지기의 효율적 이용 및 다른 飛行體와의 連絡體系등의 能力을 포함하게 된다. 이와같은 無人차량, 비행체의 具現을 위하여는 영상처리, 로보틱스, 전문가시스템 등의 人工知能分野 研究가 필요하다.

2. 補助操縱士

未來 戰鬥機의 任務效果를 높이기 위해 보조 조종사 시스템이 개발되어 사용될 것이다. 전투 조종사는 급박하게 변하는 狀況에서의 不完全하고 서로 相衝되는 많은 量의 情報를 바탕으로 순간 순간, 또 경우에 따라서는 거의 意識不明의 狀態에서 意思決定을 내리게 된다. 이때 아무리 우수한 操縱士라도 전투환경에서 순간적으로 發生하는 많은 量의 情報(수많은 計器板)에 대해 완벽하게 對處하기가 어려울 뿐만 아니라 경우에 따라서는 아주 긴급한 警告를 나타내는 情報—예를들어 6시 方向에 敵機出現 이라든지 급박한 故障警報등—를 놓칠 수도 있다.

이와같은 狀況에서 補助操縱士시스템은 情報를 蒐集, 分析하여 危機狀況을 알려주고 가능한 對處方案을 계획하여 조종사의 意思決定을 支援 또는 代行하여 준다.

또 戰鬥機가 空對空 또는 空對地 임무를 수행하는 동안 조종사에게 戰鬥환경에 관한 必要한 정보를 제공하고 위기상황에 이르면 操縱士에게 警告신호를 보내며 조종사가 이에 관한 情報를 물으면 즉시 지원해 줌으로써 비행기 및 조종사의 生存을 비롯한 任務效果도를 향상시켜 준다.

따라서 補助操縱士시스템은 조종사의 부담을 감소시켜주며, 비행기 및 조종사의 可用度를 증가시키는데 큰 도움을 준다.

補助操縱士 시스템의 實現을 위해 아주 빠른 速度로 작동하는 專門家시스템을 필요로 한다.

高度의 計算能力을 갖춘 並列處理 컴퓨터와 符號處理技法이 사용되며, 感知器 入力으로 부터의 情報處理技法, 본래의 任務計劃을 위한 豫測處理技法 및 제어장치가 必要하다.

또한 이와같은 情報를 조종사에게 알려주고 命令을 받기위한 音聲認識, 自然言語, 특수음향 및 그래픽 處理技法이 요구된다.

3. 戰場管理

武器體系의 效果要素로 機動力, 火力, 生存性, 信賴性 및 指揮·通信能力을 들고있는데 未來 戰場에서 더욱 그 重要性이 강조될 指揮·通信分野에 人工知能技法의 사용은 필연적이라 할 수 있다.

情報體系가 복잡하여짐에 따라 通信量은 幾何級數의으로 늘어나게 되며 戰場에서 指揮官은 時間의 制約속에 불완전한 情報의 眞僞를 파악하고 현재의 狀況에서 어떻게 하는 것이 最善의 選擇인지를 판단하여야 하는데 이를 해결하기 위하여는 Heuristic 탐색 및 符號處理技法들이 프로그래밍 되어 超高速 電算機에서 수행되어져야 한다.

戰鬥管理를 위하여 유능한 專門家들의 知識을 推出하여 指揮官에게 여러가지 代案을 제시해주는 諮問性格의 專門家시스템이 개발될 것이며 여기에는 我軍 및 敵軍의 戰力判斷 가능한 對應 및 시뮬레이션 프로그램과 戰略生成 및 評價프로그램이 포함될 것이다.

이 戰鬥管理시스템은 地上, 海上의 戰鬥에 한정되지 않고 宇宙에서의 戰爭(例 SDI)에도 사용되어 敵의 大陸回彈道彈의 各局面別(發射段階, 中間段階, 大氣圈 進入段階등)로 목표물을 감지하고 여러개의 목표에 대한 發射基地와 防禦武器를 지정하며 격추여부를 판단하여 주게 된다. 여기에는 數百個 電算機의 Network 이 形成될 것이며 單一 信號處理機의 演算速度는 1 초에 四

十億命令語 이상을 처리하게 될 것이다.

이러한 Network 에 敵의 공격이나 고장으로 인하여 일부분이 使用不能狀態에 빠졌을 때 人工智能技法을 사용하여 使用 가능한 것들의 연결로 作戰을 수행하게 된다.

戰場管理는 指揮官에게 뿐만 아니라 各 兵士들에게도 個個人的 生存과 궁극적인 勝利를 위하여 필요하다. 未來의 戰場에는 兵士들을 돕는 自動地形分析 및 意思決定支援시스템이 人工智能技法을 사용하여 개발·보급될 것이다.

이 專門家시스템에는 地形데이터베이스가 포함되고 地形데이터베이스에서 필요한 地形情報를 推出해내는 地形分析시스템과 分析된 結果를 사용하는 意思決定지원 및 計劃수립시스템으로 構成될 것이다.

예를들어 설명하면 地形데이터베이스에는 高度, 道路, 물과 植物의 分布와 같은 地表의 특징이 수록되고 地形分析시스템은 관찰점과 高度를 나타내는 데이터로 부터 透視圖를 生成해 내는 것이 된다.

意思決定支援 및 계획수립시스템은 敵이 있는 위치를 알 때 그들의 可視圈을 벗어나면서 目的地까지 가는 最短經路의 발견등에 사용하게 되며 여기에는 장애물간의 空間的 關係에 대한 推論을 하여주는 進路計劃시스템이 포함될 것이다.

이러한 시스템은 大型電算機를 도구로 使用開發되어지나 보급이 될 때는 소프트웨어의 사이즈를 축약하거나 하드웨어化하여 個人이 휴대할 수 있는 Personal Computer 程度에서 운용되어질 것이다. 그러나 이 個人用 電算機는 현재의 小型(Mini) 컴퓨터 以上の 性能을 가질 것이다.

4. 故障診斷 시스템

高度로 體系化되고 電子化되어 가는 現代의 군사장비는 그 複雜性的의 증가로 인해 필요할 경우 항상 可用하게 하기 위해서는 解決해야할 수 많은 문제가 쌓여 있다.

오늘날 군사장비의 運用에서 가장 많은 費用이 所要되는 것이 바로 故障진단 및 修理이며 획기적인 方向의 轉換이 없는 한 이러한 추세는 未來로 이어질 것이다. 여기에 人工智能의 技法

이 응용되어 産業用, 軍事用으로 많은 고장진단 專門家시스템이 개발되었다.

制限된 數의 정비기술자를 가지고 複雜한 機械, 電子장비를 수리해야 하거나 危險狀況이 도사리고 있는 戰場에서 고장진단 및 수리절차를 實時間으로 提示해 주는 專門家시스템이야말로 매력적이 아닐수 없다. 特히 高度의 전자장치에 의존해야 하고, 수많은 下部體系로 구성되어 있는 航空機의 경우 專門家시스템의 利點은 더욱 명백하다.

空軍에서는 爆擊機, 戰鬥機에 탑재되어 고장을 찾아내는 能力을 가진 專門家시스템이 개발될 것이다. 이 시스템은 資料處理能力을 가지고 있어 數十個의 下部體系에 속해있는 數萬個의 部品들의 상태를 몇분마다 관찰하여 機內 電算機(On-board Computer)의 보조기억장치에 기록할 것이다.

이렇게 記錄된 자료들로부터 故障부분을 진단하고 그 原因에 대한 助言을 技術者에게 하여주며 어느 部分이 고장인지를 確認하였을 때 수리할 수 있는 方法과 順序를 제시하여 준다.

海軍에서도 船上에서의 空間, 軍需支援上的 특징 및 제한된 人力 등으로 因해 빠르고 정확한 고장진단 및 수리능력 가진 專門家시스템이 要求되어 개발되어질 것이다.

故障診斷專門家시스템은 修理시스템으로 연결되는데 여기에는 로보트가 등장하게 된다. 特殊한 환경, 예를들어 危險한 戰鬥地域이나 宇宙基地에서 로보트가 故障修理의 역할을 담당하게 될 것이다.

地上用으로는 現在의 바퀴나 케도외에 6足 또는 4足的 로보트가 使用될 것이며 宇宙에서는 추진기관에 의한 움직임을 가지는 로보트가 쓰여질 것이다.

SDI 등에 사용될 宇宙基地와 宇宙武器등은 初期目標로 5年 程度의 신뢰성이 유지되도록 설계되나 점차 연장이 될 것이며 故障診斷(원격 고장진단, 자체 고장진단)에 의해 자체수리 및 로보트를 이용한 修理가 이루어 질 것이다. 이 로보트에는 視覺認識, 영상이해등의 人工智能技法들이 사용될 것이며 實時間處理를 위하여 並列處理電算機의 사용이 보편화 될 것이다.

5. 其他

이밖에 未來戰에서 人工知能技法이 應用되는 事例를 들어 간단히 說明하여 본다.

故障診斷시스템에서 說明된 로봇은 無人車輛과 결합되어 地雷를 발견하고 제거하는 역할, 오염된 地域의 발견 및 이 지역에서 我軍부상병 치료, 음성조종에 의한 彈의 선정 및 적재등의 역할을 담당하게 될 것이며 또한 偵察과 수색등의 일도 수행할 수 있을 것이다.

各種 시뮬레이션 프로그램의 開發에 人工知能技法을 사용하여 보다 正確한 結果를 얻도록 하여 새로이 개발되는 武器의 試驗回數를 줄이고 兵士들의 훈련에도 사용될 수 있을 것이다.

言語의 자동번역시스템이 開發되어 韓美聯合訓練이나 西方 NATO 聯合軍의 作戰時 通信의 문제점으로 줄여줘서 보다 효율적인 進行이 가능하여질 것이다.

소프트웨어 開發道具로서 현재는 生産性을 증가시켜주는 The Programmer's Apprentice 程度가 있으나 人力과 出力 및 中間計算 Algorithm을 받아서 프로그램을 만들어 주는 自動프로그램이 開發될 것이며, 궁극적으로는 말에 의한 說明으로 원하는 프로그램을 만들어 주는 自動프로그램이 만들어질 것이다. 이 時點이 되면 軍事用프로그램은 自動프로그램에 의해 만들어질 것이며 보다 效率적인 自動프로그램을 多樣하게 만들기 위한 努力이 있을 것이다.

標的獲得 및 사격통제기능을 自動化하는 人工知能技法을 사용한 장비가 개발될 것이다. 可用한 感知器를 이용하여 요구받은 형태의 標的의 位置 및 正體를 알아내고 또 이를 效果적으로 지원하기 위해 感知器를 통제한다.

彼我識別機能을 수행하고 人工知能計劃技法을 이용하여 현재의 運營 전반에 걸친 目的에 가장 잘 符合하도록 戰鬪計劃을 수립하며, 이에 따른 대상 標的物을 各武器에 配分한다(이 部分은 戰場管理이다). 또한 計劃의 실행을 모니터하며 새로운 標的/威脅이 출현했을 경우 이에 따라 계획을 변경하기도 한다.

참고 문헌

1. Charles W.Chapoton Jr., "AI in the ETMP Program"NOV. 1986. DS&E
2. 김동윤, "인공지능의 소개", 1987. 4. 國防과 技術
3. Karen L. McGraw, "Integrated Systems development" Dec. 1986. DS&E
4. John P. Retell Jr., Mike Kaul, "The Pilot's Associate-Aerospace Application of A.I." June 1986 SIGNAL
5. Randall P. Shumaker et al, "Artificial Intelligence in Military Applications" June 1986 SIGNAL
6. David R. Brown et al "R&D Plan for army applications of AI/Robotics" May 1982 SRI
7. Ainne M. Stanley "CEPS for B-1 bomber" Aug 1986 DS&E
8. James Zamiska "Battlefield Decisions" Sep 1986 DS&E

