

로봇과 人工知能의 武器에 의 應用

이 건 형譯

1. 技術의 現況

로봇과 人工知能의 最近의 發展으로 이것을 産業과 軍事의 광범위한 분야에 應用하고자 하는 努力에 박차를 가하게 되었다. 이는 지난 십년 동안에 컴퓨터技術이 폭발적으로 成長한 결과인데 探索연구, 信號처리와 분석기법, 그리고 제어이론 및 알고리즘 개발에 있어서 많은 進展이 이루어졌다.

로봇이라는 용어를 프로그래밍이 가능한 컴퓨터로 통제되는 조작기구로 일반적으로 정의할 수 있는데 이것은 여러가지의 단말실행장치(end-effector)를 사용하면 多機能化시킬 수 있다. 人工知能이란 인간의 지능과 관련되는 기능을 수행할 수 있는 장치를 뜻한다. 이에 는 認識, 理解, 學習, 論理的 思考와 意思決定이 포함된다.

人工知能의 分野는 數値와 非數値의 두가지 기본적인 분야로 구분된다. 非數値분야는 문제의 분석과 주어진 사실 또는 통제적 정보, 발생가능한 原因(缺點統計)등에 입각한 結論抽出을 위해서 LISP와 같은 高性能 컴퓨터 언어능력 및 Logic의 사용을 강조한다.

비록 필요한 情報가 대량, 개방적이고, 상호 관련도가 높으며, 매우 動態的일지라도 많은 계산이 필요하지는 않으며, 복잡한 論理演算을 필요로 한다.

형태인식, 映像理解, 音聲合성이 오늘날 數値模型분야에 집중된 주제들이다. 이들은 집단이론과 數理統計를 포함한 발전된 컴퓨터 기법뿐만 아니라 數値信號의 感知를 위한 相互作用 탐

색장치와 並列式 처리장치를 필수적으로 사용하고 있다.

프로그래밍이 가능한 統制裝置들은 우주 및 探海탐험, 재료처리, 제작과 조립장치등에 현저하게 응용되었다.

또한 分散探索的 명령통제 컴퓨터 시스템이 로봇개발에 필요한 시스템기술분야에서 풍부한 연구주제를 찾고 있는 로봇과학자들로부터 상당한 주목을 받았다. 오늘날까지 대개의 산업로봇은 탐색 로봇 시스템이 아직 실험실 단계에 있기 때문에 “눈이 먼채” 작업을 하고 있다.

힘, 또는 토크 感知裝置와 샤프트 암호장치와 같은 내부 감지장치가 운용상의 안전과 기본적인 운동의 제어관점에 비추어 볼 때 필수적이다. 光吸收장치, 化學吸收장치, 觸覺감지장치, 音響 감지장치등과 같은 외부 감지장치가 가까운 미래에 사용될 것이다. 이런 것들로 말미암아 로봇이 보고, 냄새를 맡고, 들을 수가 있으며 작업환경내에서 진행중인 사항, 찾아야 할 것, 피해야 할 것등을 의식하게 된다.

놀랄만한 感知裝置를 로봇시스템에 活用하기 위한 연구는 바람직하며, 환경에 직접 반응하는 조작기술의 달성에 필수적이다.

이러한 용도말고도 다른 많은 응용분야가 떠오른다. 이에 포함되는 것으로 군사정보수집 지도제작, 폭발물취급, 우주 및 심해탐험 등 몇가지를 손꼽을 수 있다. 人工知能을 로봇 시스템에 응용하기 위한 광범위한 연구가 한창 進行中이다.

視覺이 인간두뇌에 들어가는 가장 큰 感知內容이며 Work scene이 원격제어시스템의 운용자

에게 항상 가장 중요한 Feedback 이므로 로봇의 눈을 강조한다 해도 놀라운 일이 아니다. 직접적인 視覺의 사용이 한정될 때에는 TV 가 이용될 것이다.

현재의 視覺分析시스템으로도 空間관찰과 地上관찰을 통해 장면을 분해할 수 있다. 이 시스템은 목초지나 황무지, 삼림지역, 線의 형태를 갖는 도로, 강, 철도와 같은 背景정보와 빌딩, 자동차, 비행기, 바람, 길은 그림자 등과 같은 물체를 확인할 수 있다.

비록 필자가 아는 바로는 시각분석능력을 戰場으로까지 擴大하려는 作業이 이루어지지 않는 않지만, 여러 형태의 무기, 군사용 항공기, 탄약 수송차량, 그리고 다른 군사장비등의 형태별 분류는 개발되었다. 그러나 먼 거리에서 T72탱크와 M1탱크를 구분하는 일과 같이 즉시에 분명한 형태 서술을 할 수 있는 지에 대해서는 의심이 간다.

深層情報은 강력한 것이며, 군사목적의 시각분석체계에 필수적이다.

3차원의 invariant 가 物體表現上 價値가 있는 반면 映像 invariant 는 약하다. 그러나 연속적인 영상과 직접적인 측정으로부터 심층내용이 推論될 수 있다. 또한 영상은 직접적인 시각이외에 적외선, 電磁吸收장치, 음향감지장치를 사용하여 형성할 수 있다. 그러나 非視覺의 映像기법은 현재 많은 시간을 요하고 있다. 잠재적인 목표의 단지 개략적인 叙述만이 필요한 것이라면 쓸모 있는 정보가 현재로도 즉시 획득될 수 있다.

音聲理解는 적극적으로 추진되고 있는 인공지능 연구의 꽤 흥미있는 영역이다. 그것의 응용범위는 인간과 기계의 interface 라는 측면에서 볼 때 거의 無制限의이다.

틀림없이 컴퓨터 M/W 와 S/W 는 이렇게 막 피어나고 있는 기술의 진전과 성숙을 위해 계속적으로 先導의 역할을 수행할 것이다. 마이크로 컴퓨터와 電子式 기계장치의 발전은 융통성있는 자동화와 지능통제를 위한 새로운 연구를 자극하였다.

로봇의 현재 기술이 대부분 “근육형”이지만 다가오는 십년간에는 엔지니어와 과학자의 서로 필적할만한 노력이 “知能機械”에 경주될 것

이다. 지능기계 또는 지능무기는 일을 하는데 필요한 근육을 갖고 있을 뿐만 아니라 “獨自의인 神經體系”와 “腦”를 갖고 있다. 환경을 탐지하고 탐지된 입력내용을 프로그램화된 의사결정 능력에 대조함으로써 독자적인 결정을 내리고 행동을 취할 수 있다. 이러한 작동방식으로 미래의 産業裝備나 군사시스템은 더욱 融通性이 있고 反應度가 강할것이다.

무기 現代化에 있어서 현재의 추세는 가능한 한 독자적으로 작동할 수 있는 무기의 소개에 대비한 計劃을 하도록 軍을 유도하고 있다. 검토되고 있는 기술의 중요한 사항들을 명확히 알아 있어야 할 것이다.

2. 武器에의 應用

로봇 自動化는 船上탄약취급 및 적재, 탄약 제공급, 무기통제, 화포 발사대의 안정화 및 조작기술을 요하는 수많은 지능분야에서 군사적으로 응용될 수 있을 것이다. 응용분야의 特殊性에 따라 여러가지 感知裝置가 포함되고 서로 다른 지능程度가 요구될 수 있다.

즉각적인 목표인식 및 추적, 목표의 優先順位 評價, 진술적인 결정내용의 분석 및 表示, 損傷내용의 평가와 작업자의 迅速圖謀등의 분야에서 인공지능에서 얻는 잠재적인 군사상의 이득이 있을 지도 모른다. 이러한 것이 武裝을 爲한 高度技術의 응용을 달성하기 위해서 적극적으로 추구되고 있거나 美陸軍 AMCCOM 에 의하여 취해질 研究努力을 대변하고 있다.

알려진 새로운 능력이외에도 軍需上의 부담과 壽命期間동안의 費用面에 감소가 예상된다. 미래의 로봇 시스템 개발에 있어서 공통 Module 과 상위요소와 하위요소에 대한 命令系統的 統制의 사용추세가 발표되고 있다. 무기요소와 하위시스템들이 하나의 群을 형성해서 곡사포, 탱크, 방공화포와 같은 大規模의 로봇 무기체계에 응용될 수 있을 것이다. 더우기 Software Package 가 용이한 Updating 을 위해 標準化될 수도 있다.

지능무기와 音聲對話도 많은 작동단계가 짧은 문장이거나 단어만으로 叙述된다는 事實에 비

추어 볼 때 가능한 것으로 보여진다. 要素 또는 下位시스템 水準에서의 여러가지 무기에 관한 로 보트 및 인공지능 개념이 AMCCOM에서 개발되고 있다. 이러한 모든 것이 미래의 武器體系 設計에 급격한 변화를 초래할 수도 있다.

인공지능이 科學小說에 나타난 기회를 무기산업에 제공하며, 로보트의 自動化에 힘입어 우리는 경직된 자동화에서 융통성있는 자동화로 옮겨질 수 있다. 設計의인 측면에서 공학적 문제에 접근하는 데에는 수많은 방법이 있기 때문에 로보트가 경직된 자동화를 대신해서 사용되어야 하는 경우에 다양한 의견이 존재하고 있다.

거의 만장일치로 認定되는 사실은 Interface에 융통성이 있고 수명기간 동안에 費用節減이 있다는 점이다. 이것이 그림 1에 예시되고 있다. 自由度(Degree of Freedom) 4를 갖는 조작장치를 사용해서(지지대의 개폐는 제외한다) 발사물을 탄약수용용기에 장착할 수 있는데 여기로부터 발사물이 화포안으로 들어갈 수가 있다.

그림 1에 예시된 것처럼 탄약수용용기와 장치 Mechanism과 같이 단순하면서도 유용한 메카니즘이 분명히 여러가지 개념형성단계에 充分히 활용될 것이다. AMCCOM의 고도 기술의 응용 목표는 기술進歩와 사용자의 作動便宜를 서로 맞추는 일이다.

高度技術上的의 要素 및 下位시스템을 효과적으로 통합하는 일은 高度로 자동화된 지능무기시스템의 開發로 이어질 것이다. 總括的인 시스템 접근방법을 군사적 해결책에 쓴다면 지능무기체계의 戰術的 意思決定 범위는 目標物에 대한 即時的인 情報分析과 追跡으로부터 화포의 종류와 발사수의 결정에까지 이를 것이다. 그것은 또한 自己監視 및 自己行爲能力을 가질 것이다.

인간과 기계의 Interface는 “무기”와의 대화를 쉽게 하고, 무기가 이해하는데 어렵지 않은 언어를 사용함으로써 “送·受信이 가능한 지능적인 대화”의 형태를 취할 것이다. 그러므로 지능무기는 성능의 低下없이 원격적으로 작동될 수 있다.

이미 알려진 기술적 특성과 복잡한 성능이외에도 이러한 기술요소로부터 얻어지는 수많은 고도의 Pay-off기회가 있다.

만일 지능무기가 無人무기로 設計된다면 재래 무기의 成長가능성을 제한한 수많은 設計上的의 제약조건들이 除去될 수 있다. 注目할만한 것으로는 탑승時의 안락함, 충격 및 過負荷의 제한, 有毒개스, 탑승時의 핵·생물·화학적 사항과 기타 人間工學的 사항등이 있다. 이러한 경우 그것은 분명히 革新의 새로운 次元을 열 것이다. 예를 들면, 생리학적 이유로 허용될 수 없었던 高性能 화포가 무인무기체계에 배치될 수 있을 것이다. 인간을 무기로부터 격리시킴으로써 발생하는 항공포함의 새로운 設計概念이 戰略的 機動性의 向上, 무기의 生存能力 및 戰鬪能力의 向上을 위해 쓰여질 수 있다.

無人지능무기체계의 배치와 관련된 가장 흥미 있는 양상은 아마도 승무원 생존가능성의 향상일 것이다. 대구경 화포체계는 이미 그것이 기능을 발휘하는 한 공격의 제1의 과녁이 되어 왔다. 메카니즘을 죽이는 일은 주로 화력과 기동성의 無力化에 집중된다. 승무원이 대구경 화포 시스템에 탑승해 있거나 가까이에서 조작하게 되므로 이들은 자동적으로 “點標的”의 주요 부분이 된다.

표적이 無力化되었다고 말한다면 인간생명이 손실될 가능성이 있게된다. 지능무기는 이것을 변화시킬 것이다. 지능무기는 스스로 동작하므로 작동자들은 다른 곳에 위치하여 遠隔的으로 조정할 수 있게 된다. 敵軍側은 가까이서 움직이는 지능무기를 無力化시키거나 상대적으로 안전한 지역에 위치한 작동요원들을 無力化시키는 일에 집중해야만 할 것이다. 이러한 모든 개념이 의미가 있으려면 안전한 제어가 가능하고 최소한 그것들의 성능이 같은 종류의 有人무기체계에 필적할만한 것이어야 한다. 지능무기의 기본적인 전제를 바탕으로 더욱 정교한 전술이 응용될 수 있을 것이다.

無人 곡사포개념이 그림 2에 나타나 있다. 원격명령/통제/지능을 사용하여 무기는 통제 및 탄약재공급 차량에 탑승한 요원에 의해 발사될 수 있다. 또한 발사통제센타에 의해서 발사될 수도 있다. 표적에 대한 정보가 前方觀測者로부터 決定을 내리는 통제차량으로 직접 전달될 수 있다.

표적에 관한 정보와 지시사항이 無人곡사포에 전달되고 탄도계산을 한 후 표적에 대한 발사가 이루어질 것이다.

3. 未來의 所要

지능로봇을 이용한 무기시스템으로 얻어지는 潛在的인 이익을 현재의 기술수준과 진보가능성을 토대로 이제까지 논의해 왔다. 비록 필요한 기술구축의 토대가 현재의 技術水準안에 있다 하더라도 技術移轉이 결코 단순하지 않다. 이것은 주로 産業과 軍事의 環境 및 必要條件이 근본적으로 차이가 난다는 점에 기인한다. 로봇을 군사적으로 이용하려면 매우 다른 접근방법을 사용해야 한다는 것이 이미 밝혀져 있다. 이것은 무기가 가볍고, 고속으로 作動하며, 정지된 바닥이 아닌 움직이는 받침 위에 設置되어야 하며, 거친 군사환경에서 쓰여야 한다는 必要性 때문이다.

産業에서 이용되는 로봇의 조작 및 제어는 확고하고 안정된 받침을 필요로 한다. 시스템 무게對 물체를 들어 올리는 설비 무게의 비율이 20대1로 높다. H/W 시스템뿐만 아니라 현재의 로봇에 쓰이는 S/W의 固着性 및 非融通性 때문에 많은 研究開發 노력을 기울여 로봇 시스템을 사용자에게 더욱 유용한 시스템으로 만드는 일이 필요해진다.

視覺分析시스템의 응용가능한 분야를 논의했다. 현재 그것의 活用을 가로막는 심각한 制限

要因은 더욱 복잡한 현상을 즉시 계산할 수 없다는 점이다. 로봇 시스템과의 音聲對話는 가능한 것 같다. 그것이 現場에 효과적으로 통합되는 지는 두고 볼 일이다.

중간 규모의 兩極集積회로가 대규모의 집적회로에 의해 대체되기 때문에 多채널산화금속 반도체의 放射能 抵抗능력에 관한 관심이 생겼다.

많은 진술시스템이 감마선, 방사능 照射率, 中性子 流入率에 대한 대비를 해야 한다. 반도체 기억장치 및 마이크로프로세서의 환경에 대한 효과 뿐만 아니라 방사능 저항특성을 시험하기 위해서도 많은 일이 필요하다.

技術移轉과 多學問的인 設計 및 합성을 위한 일반적인 틀을 確立해야 할 필요성이 그렇게 강제적인 것이 아니었다. 모든 로봇, 인공지능의 武器要素 및 下位시스템들을 엄격히 시험해야 할 뿐만 아니라 그것을 살아있는 시스템으로 효과적으로 통합시켜야 한다. 개발자나 사용자가 다른 사람들의 필요성을 알아야 하고 그에 따라 설계를 해야하므로 로봇과 인공지능의 무기시스템을 통합하는 일이 쉽지는 않을 것이다. 결론적으로 그러한 일은 시스템적인 觀點으로부터 접근되어야만 하는데 이러한 관점에서 시스템은 開發者와 使用者 사이에 긴밀한 협조관계를 제공하는 것이다.

참고 문헌

Army Research, Development of Acquisition Magazine Sep. Oct/1983)

