

未來의 電磁砲

안 충 호 譯

우리가 電磁砲라는 말을 듣게되면 마치 별들의 戰爭 속에 나오는 어떤 武器를 연상하게 된다. 그러나 磁場의 相互作用으로 彈을 加速시키려는 것은 새로운 着想이 아니다.

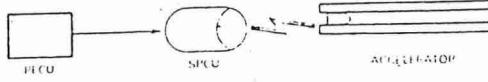
20世紀에 들어서서 여러 國家에서 電磁砲 개발을 試圖했지만 번번히 실패를 거듭했다. 실패의 主된 原因은 適用技術을 單純化 시키지 못했기 때문이었다.

지난 8~10年 동안 劃期的인 技術의 발전으로 電磁砲가 나타나기에 이르렀으며, 1990年代 말까지는 현재의 武器는 電磁砲로 대체되게 될 것이다.

電磁砲란?

電磁砲란 Lorentz 힘을 이용하여 彈을 加速처리하는 것을 말한다. 즉 電磁砲는 彈이 전기적으로 橋絡할 수 있는 誘導裝置에 전기적 에너지를 갖는 高力의 펄스를 흐르게 하여 형성된 推進磁場으로 役을 발사하는 것이다. 推進磁場은 役을 높은 加速度로 발사시킬수가 있다. 電磁砲는 세 가지의 主要構成要素가 있다.

- 主 에너지轉換裝置(The Prime Energy Conversion Unit:PECU)
- 蓄電 및 動力 調節裝置(The Storage and



蓄電 및 動力 調節裝置는 主 에너지 轉換裝置에서 生成된 기계적 에너지를 전기적 에너지로 轉換하여 加速裝置에 공급한다.

Power Conditiong Unit:SPCU)

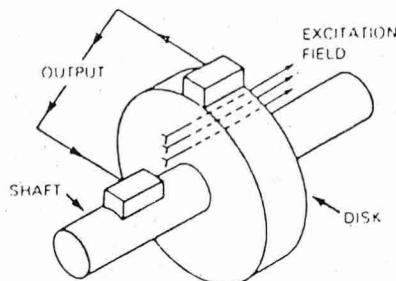
• 加速裝置(The Accelerator)

主 에너지 轉換裝置는 電磁砲에 主動力을 제공하는 것을 말한다. 主動力裝置에는 디젤과 같은 값싼 燃料를 사용하는 車輛엔진을 의미한다.

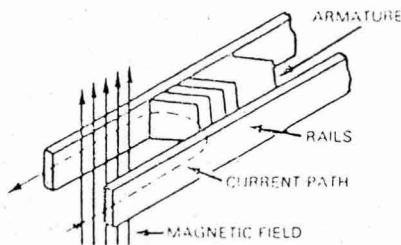
蓄電 및 動力 調節裝置는 主 에너지 轉換裝置에서 生成된 기계적 에너지를 加速裝置에서 사용할 수 있는 전기적 에너지로 變換시켜 준다. 蓄電 및 動力 調節裝置는 低力의 動力を 받아서 蓄電시켰다가 加速裝置에 高力의 짧은 펄스를 공급한다. 여러가지 裝置들이 고안되었으나 同極發電機가 가장 유망하다.

蓄電 및 動力 調節裝置는 磁場이 형성된 곳에 主 에너지 轉換裝置에서 生成된 기계적 에너지로 回轉鐵板을 8,000~12,000rpm 으로 회전시켜 전기적 에너지인 電流를 얻어낸다.

回轉鐵板은 軸을 기준으로 안쪽과 바깥쪽에 電位差가 생기게 된다. 이 電位差는 10분의 2초 이내의 짧은 시간에 電流형태로 回轉鐵板에 있는 에너지를 내보내게 된다. 이렇게 나온 電氣 에너지가 加速裝置로 보내지며 이 加速裝置가 바



主 에너지 轉換裝置가 磁場이 형성된 곳에서 回轉鐵板을 回轉시키므로서 에너지는 電流로 轉換된다.



레일砲은 磁場을 發生시키는 가장 單純한 電磁加速裝置의 하나이다.

로 砲가 된다.

지난 數年동안 研究開發者들은 數萬가지의 加速裝置인 砲를 개발하였다. 그 중에서 레일砲(Rail Gun)과 同軸加速砲(Coaxial Accelerator)가 가장 성공적이었다.

• 레일砲

레일砲는 電磁 加速裝置의 한형태이다. 레일砲은 彈과 연결된 아마추어와 2개의 레일로 구성된다. 電流는 한쪽 레일을 따라 흘러들어 갔다가 다른 한쪽을 통하여 나오게 된다.

이와 같이 電流가 흐름에 따라 加速裝置의 垂直方向으로 磁場이 형성된다. 두 레일이 固定되어 있으므로 모든 힘은 아마추어에 직접 연결되며, 이 아마추어가 길이 方向을 따라 彈을 加速시키게 된다.

이와 같은 몇가지의 레일砲가 登場하였다. 그 중에 美陸軍兵器開發研究센터(ARDC)와 웨스팅하우스가 共同으로 개발한 것이 가장 現代的인 모델이다. 이 레일砲는 重量 500g의 彈을 初速 4,200M로 目標物에 2,700 kilojoule을 줄 수 있다. 40mm 보포스(Bofors)砲와 비교하면 이 電磁砲는 彈의 速度는 4배, 運動에너지에는 5배의 性能을 발휘할 수 있다.

비록 레일砲가 概念상으로는 단순하지만 레일을 따라 運動하는 아마추어 때문에 발생되는 摩擦熱의 損失로 非效率的인 砲이기도 하다.

高電流가 흐르는 銅레일은 磨滅이 쉽게 일어나는 것이 또한 문제이다. 앞으로 레일砲는 아마추어와 레일設計를 改善시켜 문제점들을 해결시킬 수 있을지라도 장점이 많은 同軸加速砲로 替代될 가능성이 많다.

• 同軸加速砲

同軸加速砲는 電流를 같은 方向으로 흐르게 하

는 일련의 閉回路로 구성되어 있다. 이와 같이 電流를 흐르게 하므로써 磁場을 형성시킨다.

彈은 자체에 電流閉回路를 갖고 또 다른 磁場을 형성하는 곳에 설치된다. 磁場의 相互作用으로 弹은 砲列軸을 따라 운동한다.

레일砲와 同軸加速砲의 차이는 電流閉回路에서 차이가 있다. 同軸加速砲는 弹에 같은 磁力を 계속하여 형성시킬 수 있는 여러개의 閉回路가 있으나, 레일砲는 연속적으로 변화하는 磁력을 형성시키는 電流閉回路가 하나일 뿐이다.

同軸加速砲는 레일砲에 비하여 복잡하지만 輝씬 높은 效率을 갖는다. 同軸加速砲의 砲列은 弹을 加速시키는 回路에서 제외되어야 한다. 만일이 閉回路가 回路에서 제외되어 있지 않으면 弹의 加速을 감소시키게 된다.

同軸加速砲는 高電流를 발생시키는 스위치開發이 이루워져야 한다. 현재 연구는 自動的인 短絡回路를 개발하기 위하여 閉回路에 솔레노이드를 適用하는데 대하여 관심을 집중하고 있다.

性能 增大

電磁砲는 가스膨脹으로 弹速을 냉으로서 弹速에 한계를 갖는 在來式砲에 비하여 砲口速度 및 弹의 安定性 增大와 弹의 통제를 확실히 할수 있다는 장점을 갖고 있다. 電磁砲는 오늘날의 어떤 砲보다 砲口速度를 輝씬 증대시킬 수 있으며 그 限界點이 없다는 것이 장점이다.

在來式砲의 射距離는 지난 10년 동안 조금씩 증대되어 왔지만 砲의 크기, 重量, 體積, 價格 등에서 制限要素가 되고 있다.

射距離를 증대시키기 위하여 車體重量을 증가하여 安定性을 높이는 문제, 長砲身의 平衡문제, 裝藥에 早期點火하는 문제등에 관하여 연구를 수행 하였지만 砲의 複雜性, 經濟性 등의 문제로 研究開發이 한계에 도달되었다. 그러나 電磁砲는 在來式砲가 갖는 한계사항이 적으면서 最大射距離 60km까지 가능하다.

電磁砲는 在來式砲보다 一括性이 더 있고 正確도 더 높다. 電磁砲는 砲에서 목표물까지 非標準條件으로 인한 修正量과 砲口速度 변화로 인한 射距離 誤差를 加速裝置에 보내지는 電源을

일정하게 공급하므로써 쉽게 조정할 수 있다.

새로운 아이디어 利用

電磁砲는 彈과 砲設計에 융통성을 발휘할 수 있다. 가스膨脹式 砲에는 彈을 더 이상 加速시키는 데 限界가 있기 때문에 彈의 形狀을 새롭게 設計하여 射距離를 延長시키거나, 破片效果를 증대시키거나, 裝甲貫通力を 증대시키는 정도에 그치고 있다.

彈을 포함한 電磁砲體系는 광범위하게 융통성을 발휘할 수 있다. 한 예를 들면 短射距離砲인 迫擊砲에서 발사속도가 높은 對戰車砲에 이르기까지 全 射距離에 걸쳐 砲口速度를 쉽게 그리고 정확하게 조정할 수 있다.

이러한 점이 電磁砲가 매우 效率的이고 多目的인 砲가 될수 있는 것이다. 더욱 砲兵用 砲에서는 다양한 裝藥을 휴대할 필요가 없게된다. 電磁砲用 精密彈藥은 여러가지 임무를 수행할 수 있도록 이용될 것이다.

軍需支援上의 利點

大砲, 戰車, 迫擊砲 및 對空砲의 彈藥 供給量은 補給起點에서부터 砲床까지 전체 供給物量의 거의 50퍼센트에 이른다. 이 供給量의 절반은 裝藥(포장포함)이 차지하고 있다. 電磁砲에는 裝藥이 필요없기 때문에 포장 수송이 불필요하고 저장에도 彈과 信管만을 저장하면 된다.

近接支援 砲隊에 50퍼센트의 役藥支援能力을 증대시키므로써 戰術的 軍需의 장점을 얻을 수 있다. 다만 砲의 에너지 소모가 많으므로 燃料供給은 增加되어야 한다. 대체적으로 燃料는 155mm 曲射砲인 경우 彈 1발 發射에 따라 4리터 정도 더 소요되게 된다.

그러나 燃料 소모경비는 裝藥을 수송하고 보관하고 하는데 소요되는 경비로 충분히 상쇄시킬 수 있다.

美國의 現況

美國은 電磁砲 개발을 주도해 왔다. 1980年 美

陸軍은 電磁砲 개발을 最優先研究課題로 채택했다. 그 후로 美陸軍은 상당한 진전을 보았으며, 1993~1996年 기간에 大砲, 對空砲 및 戰車砲에 電磁砲로서 전반적인 實用性을 검토하게 될 것이다. 이때 성공을 거두게되면 生産에 투입되어 2000年에는 生산이 시작될 것이다.

技術的 諸問題

高度의 성능을 갖는 電磁砲가 개발되기 위해서는 아직도 중요한 몇 가지의 技術的 諸問題가 남아 있다.

- 動力供給裝置와 同極 發電機의 重量을 20~40퍼센트까지 줄여야 한다.
- 數萬 암페어를 얻을 수 있는 고속스위치 개발이 요구된다.
- 數千發을 發射할 수 있는 砲列개발이 필요하다.
- 武器內에 摩擦熱을 감소시키기 위한 대책이 있어야 한다.

다행이도 이와같은 問題들을 해결하기 위하여 각 분야에서 高度技術을 적용하여 研究사업들이 진행되고 있다.

結語

電磁砲體系는 化學推進武器體系보다 빠른 砲口速度, 長射距離를 얻게되어 戰場의 王으로 군림할 것이다. 그렇지만 實用化에는 수년이 더 소요될 것이다. 電磁砲는 經濟性이 있고 軍需支援이 간편하다는 것이 계속되고 있는 研究開發에서 더욱 분명히 나타나게 될것이다.

사실 電磁砲는 앞으로 地上戰鬪에서 중요임무를 수행하게 될것이라는 것은 의심의 여지가 없다. 大砲, 對空砲, 戰車射手들에게는 이상적인火力를 제공하게 될것이다.

軍需支援을 담당하는 병사들에게는 중량을 감소시켜 수송상의 어려움을 덜어주게 될것이다. 결국 電磁砲는 꿈이 현실이 되어 나타나게 될것이다.

참고문헌

(Field Artillery Journal, July-August 1986)