

人工手足

朴 同 玄

〈德成女大 教授〉

義 手

로봇(Robot)란 自己가 判斷해서 自己가 行動하는 自動裝置를 말한다.

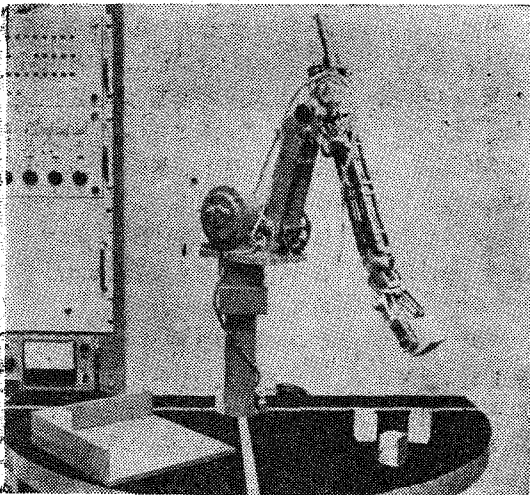
그 行動속에 사람의 손발이 하는 行動이 포함되어 있다. 사람이 조작하던 그 順序를 機械손의 頭腦(컴퓨터)가 記憶해 두었다가 그대로 행동하는 Robot도 있다. 그런가 하면 요즘은 機械손을 향해

「저 축구공을 갖고 와」

하고 소리지르면 그 공을 집어 소리난 쪽을 향해 갖고 오는 것도 있다.

즉 말을 듣고 뜻을 辨別하여 機械손이 행동하는 Robot가 등장한 것도 벌써 1970년대이다.

사진 1은 말로 명령하면 모양과 색깔을 辨別하여 집어 올리는 機械손이다.



〈사진 1〉 로봇機械손

「灰色 및 長方形 塊들을 集어라」

하던 여러 물건이 있는 中에서 골라 灰色 塊들을 集어 낸다.

빨간 塊들일 경우는 빨강을 찾아낸다.

뿐만 아니라 이 機械손이 있는 로봇의 눈(TV 눈) 앞에 빨간 塊들을 두면, “This is a Red Block”

하고 말을 하는 것도 있다.

즉 색깔과 모양을 인식하는 機械손, 이렇게 되면 Robot의 機能을 발휘한다.

機械손에 붙은 頭腦(컴퓨터)를 빼어내고 外部에서 電波(혹은 有線)로 遠隔操作해도 그대로 행동하는 機械손도 있다. 이것을 Cyboc라 부른다. 즉 Cybernetics(自動學)+Bionics(動物學)의 複合語이다.

폴란드 바르샤바工科大学에서는 건강한 한쪽 손과 팔의 筋肉운동의 變化를 機械손에 연결시켜 그대로 따라 움직이게 하는 일종의 Cyboc를 고안했다. 이 機械손을 義手라 부른다.

즉 건강한 손팔의 筋電流를 增幅하여 義手의 可動部分에 연결시킨 것이다.

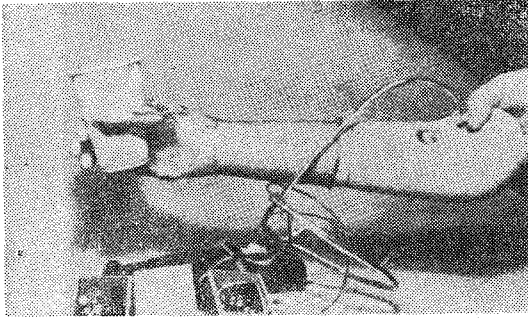
말하자면 살아 있는 손과 꼭 같다.

사진 2는 義手を 自己팔에 연결하여 팔목 筋肉을 3種의 움직일수 있는 타입으로 분류하여 손목의 回轉, 물건을 잡고 前後進하는 3種의 動作을 하도록 만든 義手이다.

切斷된 팔쪽部分에서 활동할수 있는 筋肉운동이 3種류만 있으면 訓練에 따라 뜻대로 될수 있다.

최근에는 같은 原理로 10種류의 운동을 할수 있는 義手도 있다. 이것은 切斷하고 난 팔部分의 筋肉운동이 되면 10種만 義手を 조작하는 動力源이 된다.

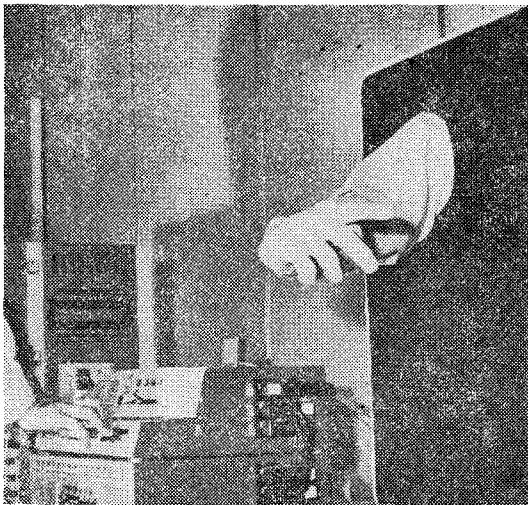
아무리 미약한 筋肉운동도 그 에너지를 增幅하여 얼마든지 擴大할수 있다.



〈사진 2〉 3가지 運動을 할수 있는 義手

부족이 筋운동의 종류가 不足할 경우는 목이나 턱 운동으로 이를 代置할 수도 있다.

예를 들면 목을 앞뒤로 끄덕끄덕 흔들면 손목은 上下운동 하도록 연결하던 된다.



〈사진 3〉 10가지 動作을 할수 있는 義手

즉 義手란 것은 사람의 힘으로 직접 조작하는 Cyborg에 해당한다. 코르 Robot와는 전혀 原理가 다르다.

義 足

다리(足)에는 26개의 뼈가 있고, 이것은 全身의 뼈의 4분의 1이며 117개의 심줄, 19종의 筋肉으로 구성 되어 있다.

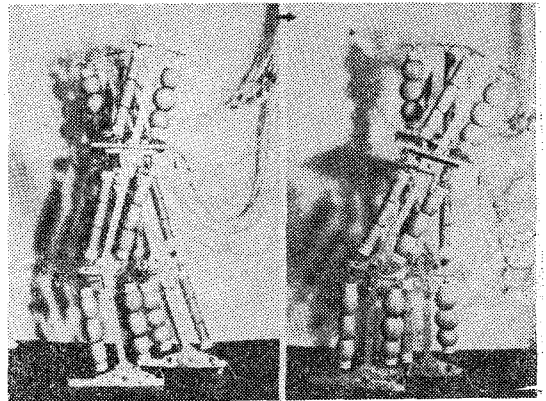
사람이 서 있는 균형을 잡는데 만약 컴퓨터로 이것을 조정하려면 굉장히 큰 장치가 필요하며 거기다 步行까지 조종하려면 더한층 복잡해진다.

어렸든 두 다리의 步行機械를 만든다는 것은 옛 科學(20世紀初)으로는 불가능에 가깝다고 생각했던 것이 ACE(Automatic Computing Engine)의 개발과 더불어 1960년부터 세계 각처에서 본격적 연구에 들어갔다.

이리하여 지네와 같은 多足機나 8足, 6足, 4足등의 步行機가 미국을 비롯, 영국등지에서 등장하기 시작했다.

그러다가 1970년경 日本 早稻田大學 理工學部에서 세계최초의 2足步行機 WAP (Waseca Auto Pedipulator) 1號가 試作되어 세상을 놀라게 했다.

사진 4는 WAP1號 步行機, 넓적다리, 무릎, 발목 3종의 고무製 筋肉을 中央骨格部(木製)前後에 한쌍씩 달고, 이 고무製 筋肉에 壓縮空氣나 炭酸가스를 불어 넣으면 부풀어 올라 各 關節間을 잡아당기게 되어 있다.



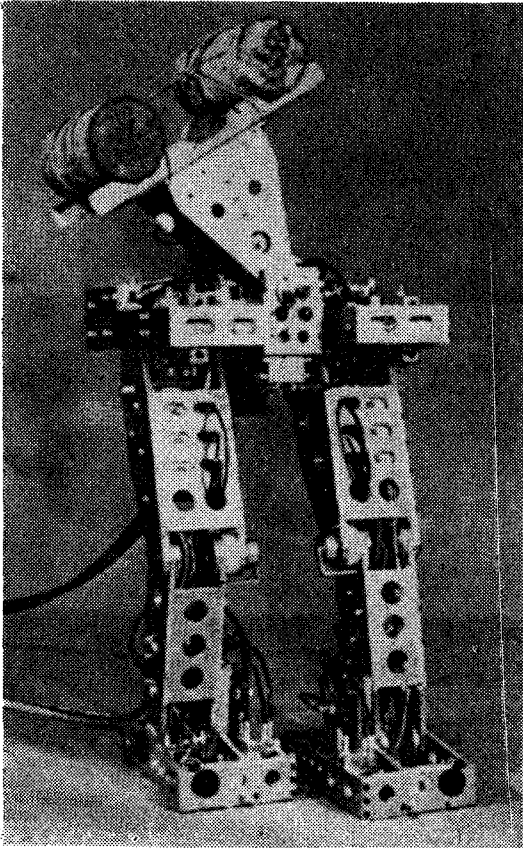
〈사진 4〉 WAP 1號 步行機

이것으로 各關節을 오므렸다 폈다 하여 步行前進하는 간단한 方法을 택하고 컴퓨터로 平衡을 조절한다.

말하자면 고무製筋肉이 팽창하던 關節間的 距離가 축소하니깐 한쪽으로 휘어진다. 즉 生體의 筋肉收縮의 原理를 그대로 모방한 것이다.

壓縮氣體는 各筋肉마다 비닐호스를 통해 컴프레서(壓縮機)봄베에 연결되어 있고 筋肉動作의 순서를 컴퓨터에 記憶시켜 자동조절하되, 사실 WAP 1號에는 三半規管에 해당하는 平衡機能裝置는 없다.

그러다가 大腿筋肉과 무릎(膝)關節筋만으로는 動力化한 WAP 3號가 등장하고, 여기에 발목, 무릎, 허리의 各關節에 前後 左右, 그리고 回轉운동까지 가능케한 義足(Waseda Leg 5號)으로 발전시켰다(사진 5 參照).



〈사진 5〉 萬能義足 Waseda Leg 5號

중래의 前後운동을 左右, 回轉까지 多樣化시킨 것이다.

에너지源은 油壓으로 하고 左右合計 10種의 關節과 그 關節마다 고무製人工筋肉이 한쌍(縮筋과 伸筋)씩 배치되어 있다. 骨格은 알루미늄製이며 總重量 130kg 이다.

이것이 어두운 밤길을 조심, 조심 발을 옮기고 신체의 重心(上部)을 支持脚에 따라 이동해 가면서 平行步行, 고개길, 階段의 昇降, 그리고 股部の 第2關節을 이용하여 方向轉換까지 하고 있다.

그러다가 이 WAP의 機械다리를 직접 義足으로 이용하는 방법에도 개발이 시작된 것이다. 즉 WLP 1號란 義足은 外部에서 공급되는 운동은 없고 下腿部の 중량을 이용했지만 WLP 1號는 人工筋肉의 힘을 이용하고 制御장치는 電氣回路, 가스回路가 下腿部に 集積되어 있어 自力을 주지 않고 앞다리가 올라가기도 하고 또 떨어지기도 한다. 이것은 현재 사용하고 있는 義足보다 2kg나 가볍다.

앞으로는 이 人工다리(義足)의 운동조종을 한쪽다리의 筋肉운동으로 조종하면서 자동 步行하고, 動力은 電氣에너지를 이용하는 방법으로 발전하게 될 것이다.

물론 처음에는 壓縮空氣통을 등에 메고 그 氣體壓을 動力源으로 하겠지만 결국은 소형 電氣모터와 컴프레서를 大腿部속에 혹은 소형 배낭속에 넣고 이를 메고 다니면서 油壓機의 壓力을 항상 일정하게 유지하게 될 것이다. 혹은 手動式으로 항상 空氣壓力을 注入하고 油壓回路가 순환하도록 에너지를 공급하는 방법도 등장할 것이다.

