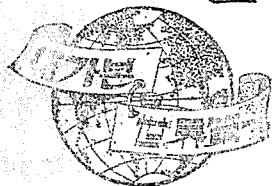


粒子物理學의 本山 SLAC

스텐포드 高에너지 物理學研究所

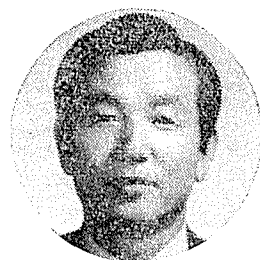


3.2km 直線型加速器는 世界最大의 것

PSI 粒子 第4 Quark 發見의 先驅

1. 어디에 있으며 무엇을 하는 곳인가

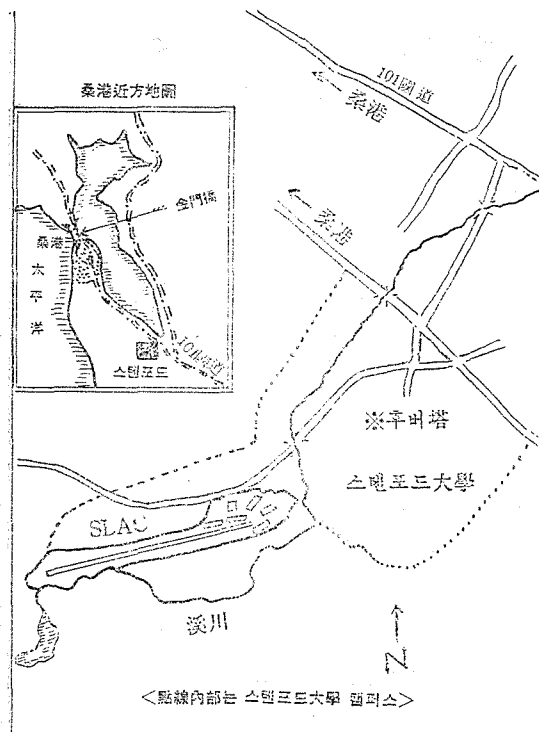
SLAC이란 미국 카리포니아州 스텐포드대학에 부설되어 있는 STANFORD LINEAR ACCELERATOR CENTER의 略稱이다. 本名보다 이 略稱이 보다 有名하다. 直譯하면 스텐포드線型加速器센터이지만 實際하고 있는 일에 가장 알맞는 이름은 스텐포드 高에너지物理學研究所일 것이다. 高에너지物理學은 바로 粒子物理學이다 原子核以下の 微視世界에서 物質의 構成單位인 粒子들의 性質을 探究하는 데는, 外部에서 高에너지粒子로서 衝擊시켜 그 反應을 연구한



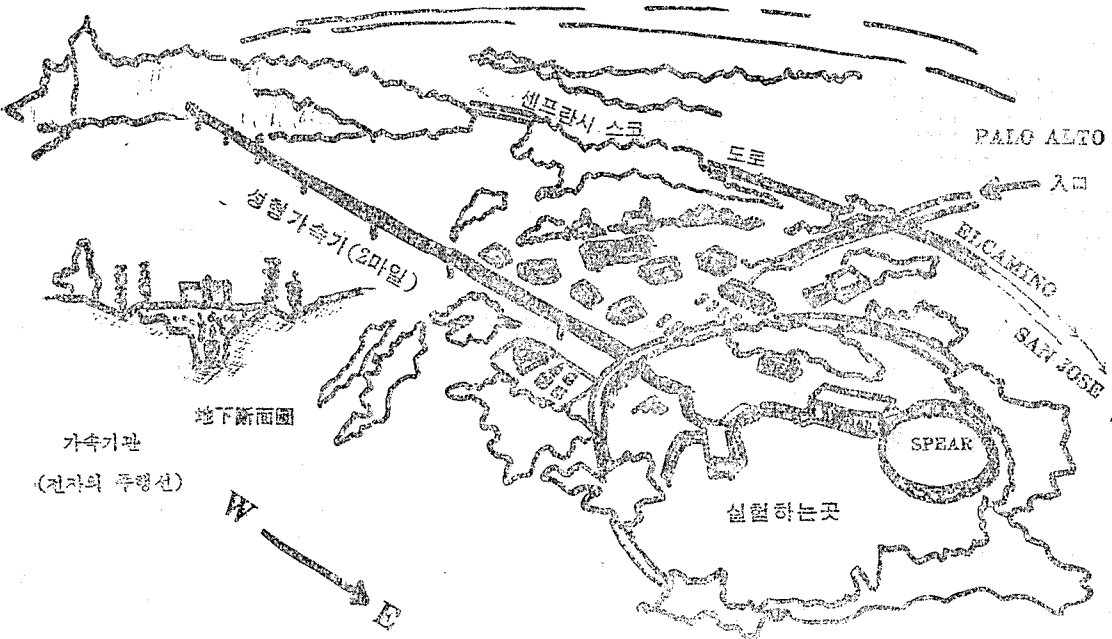
理博 趙炳夏
〈韓國科學院教授〉

다. 이와 같은 實驗에 적합한 高出力の 粒子의 創出은 必要不可缺한 것이다. 粒子 또는 素粒子物理學에는 高에너지의 粒子가 登場하므로 高에너지物理學이라고도 한다. 이와 같은 超高出力の 粒子生成方法으로 加速器를 사용하고 있다. 加速器의 形態로는 直線型과 圓環型이 있다. 世界 여러곳에 加速器가 있기는 하나 直線型이고 길이가 2哩(約 3km)나 되는 것은 SLAC의 것 뿐이다.

미국 샌프란시스코에서 101번국도에 따라 넓은 들판을 南下해서 60~70km지점에 이르르면, 오른손편에 우뚝 솟아있는 늪다란 탑을 볼 수 있다. 이 탑은 스텐포드대학을 상징하는 후버탑이다. 스텐포드대학은 미국 五大名門大學의 하나로 成長했으며 미국의 東西岸文化隔差를 解消시키고 西部産業의 現代化를 위해 많은 업적을 쌓아오고 있다. 대학의 부지는 약 300萬坪이고, SLAC는 그 중에서 60萬坪을 차지하고 있다. 선형가속기는 西에서東을 向해서 전자의 走行線이 마련되어있다. 이곳은 위험한 地震帶안에 들어있다. 이와 같이 地質의 위험한 곳에다 이와같은 重要機關을 設置한 그들의 勇氣와 現在까지 큰



— SLAC —
全 景

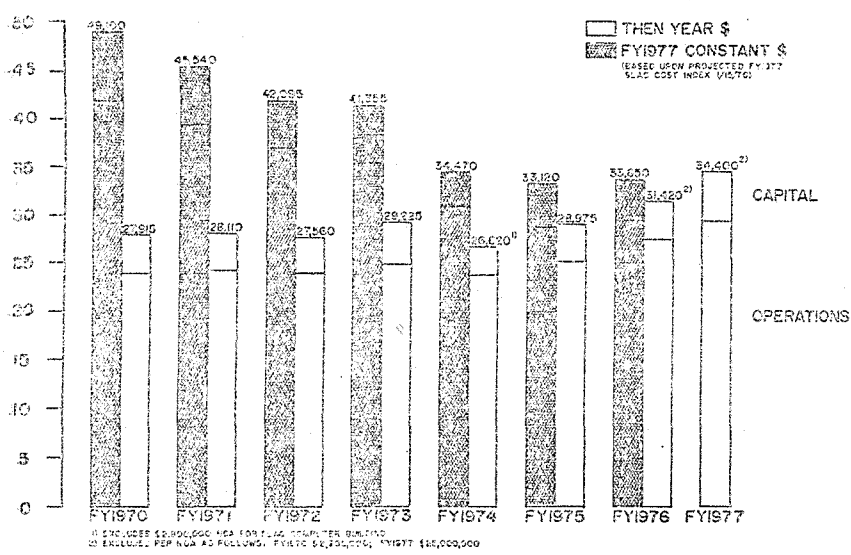


사고없이稼動시키고 있는 그들의 運轉能力에 대해서 경탄하지 않을 수 없다. 建設費 1億 1千 四百萬弗을 投入해서 1966년에 完工되었다. 미국의 國力を 誇示하는 巨大科學의 代表的인 研究所이며, 豫算全額이 聯邦政府에서 支援되고 있다.

2. 예산은 얼마나 되는가? 그리고 未來는?

1970會計年度부터 年度別예산은 다음 表와 같다. 黑點角柱는 1977年을 不變年으로 하여 物價變動등을 감안해서 表示한 金額이고 實際 받은 것은 白色角柱로 表示되고 있다. 즉 FY 1970년에는 약 3千 8 百萬弗이고 FY1977年은 3千4百40萬弗이다. FY 1977年度 예산속에는 2百90萬弗이 新規事業 PEP(positron-Electron Project)費로 計定되어 있는 것이 特色이다. 한 기관이 設立되고서 10년이 지나면 大體로 老化되므로, 現代水準 維持

SLAC NOA BY FISCAL YEAR (THOUSANDS OF DOLLARS)

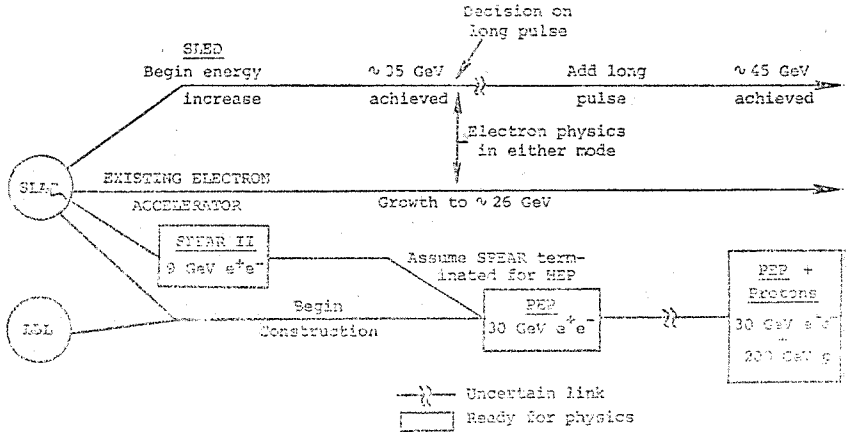


開發이 옳은 長期計劃에 따라 每年成就 되어져야 하는 것이다.
(表)

PLANNED DIRECTIONS FOR SLAC GROWTH

FISCAL YEAR	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
-------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

그들의 向後 10年計劃에는 粒子의 出力을 45Gev까지 올리는 것으로 되어 있다. 現在 갖고 있는 施設의 改善와 새로운 測定裝置의 新規開發을 통해서 成就하겠다는 科學的인 意思가 담겨져 있다.



3. 主要業績

업적이 하루 많아 다 열거할 수는 없으나 그 중에서도, 原子核을 구성하고 있는 核子(中子자와 陽子자의 總稱)의 크기를 정했다. 즉 0.8 Fermi이다. 그 전까지는 크기가 없는 質點이라고 생각되어 오던 것을 크기가 있는 것임을 明白히 하였다. 최근에 와서는 PSI粒자를 발견하였다. 1973年 9月 4日자로 陽陰 두 電子가 충돌해서 어떠한 粒子들이 生成될 것인가?에 관한 연구 계획이 착수되어 937名의 연구진이 노력한 끝에 1974年 12月 4日에 新粒자의 發見報文이 미국물리학회지에 접수되었다. 이 연구에서 主導的 人物이 리히터(Richter)박사였다.

그는 이 공로로 1976년도 노벨물리학상을 받게 되었다. 이 粒子는 어떠한 이론에서도 豫言되지 못한 것이며 그 질량이 3.1 Gev로서 무겁고 그 수명은 10^{-20} 초이다. 이 수명은 素粒자의 強力作用에서 나타나는 일반적인 수명에 비하면 1,000배나 길다. 즉 수명은 길고 질량은 무거운 素粒자가 발견되었던 것이라 世界物理學界의 큰 話題가 아니될 수 없었다. 이 粒子의 성질을 설명하기 위해서 제 4의 Quark 즉 Charm을 도입

하는 계기가 되었다. 그 전까지 발견된 素粒子 중 强粒子(hadron)은 모두 三種의 Quark를 基本構成子로 가정하던 잘 설명되었으나 PSI粒자는 질량이 커서 중전의 Quark보다는 질량이 큰 것이 하나더 필요하게 되었다. 이렇게 Charm Quark를 도입하면 PSI以外에도 제 4의 Quark를 포함하는 新粒자가 있어야 하는 것은 곧 예견되며 1975年 5月에는 SLAC에서 예견된 그 粒子가 발견되었다. 따라서 지난 2년은 SLAC에 있어서는 "PSI의해"였다. 이 PSI와 같은 것이 미국 동부에 있는 BNL연구소에서 다른 방법에 의해서 발견되었고, 그 이름은 "丁"粒子라고 하였다. 이 연구는 中國出身美國 물리학자 텅(丁)博士에 의해서 主導되었고, 韓國人物理學者 李榮勇박사는 共同研究責任者였다. 텅박사도 리히터 박사와 함께 노벨상을 받게 되었다.

SLAC에서는 Charm에 관련되는 연구를 신나게 진행하고 있다. 物質의 深部構造解明에 最高의 創意力이 投入되고 있다. 人間의 自然支配力은 날로 強化되어가고 있으며, 提高된 支配力은 人類文化의 向上에만 使用되기를 바란다.