

20. 東京天文台のレーザレーダシステムについて

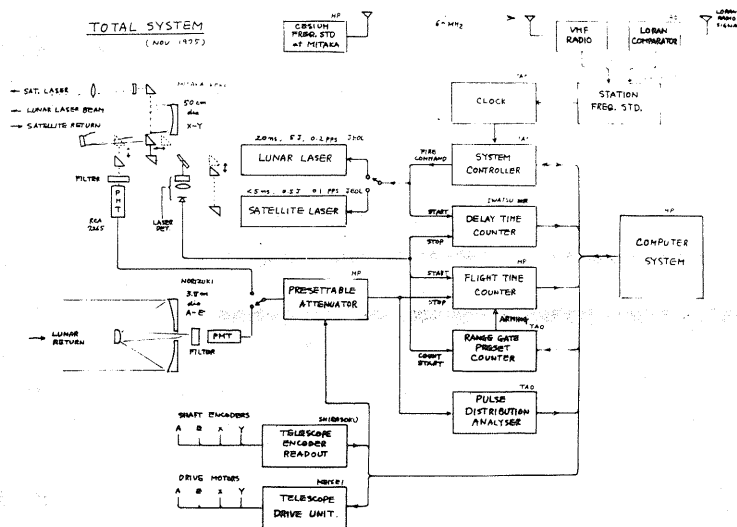
LASER RADAR AT THE TOKYO ASTRONOMICAL OBSERVATORY

古在 由秀, 土屋 淳, 富田 三一郎

YOSHIHIDE KOZAI, ATSUSHI TSUCHIYA and KOICHIRO TOMITA

TOKYO ASTRONOMICAL OBSERVATORY, UNIV. OF TOKYO

1973年4月より建設を進めていた、東京天文台の月レーザシステムが完成した。装置は、東京天文台の望遠鏡測所に置かれ、これまで運用してきた人工衛星追跡用レーザレーダも、新しい装置に移動し、月と恒星を併用して観測するシステムとした。



At 50cm
3.5mのphotomultiplier
約50
恒星の場合
を白国

図1 全システム

全システムの構成を図1に示す。

送信用の光学系は50cmの望遠鏡とフーデー式光学系とからなる。この50cmの望遠鏡は、月を観測するときのみ、レーザ送信に用いられ、恒星の時は受信用となる。その時、鏡筒に取付けられている別の小望遠鏡が、恒星用送信光学系となる。架台はXYマウントである。

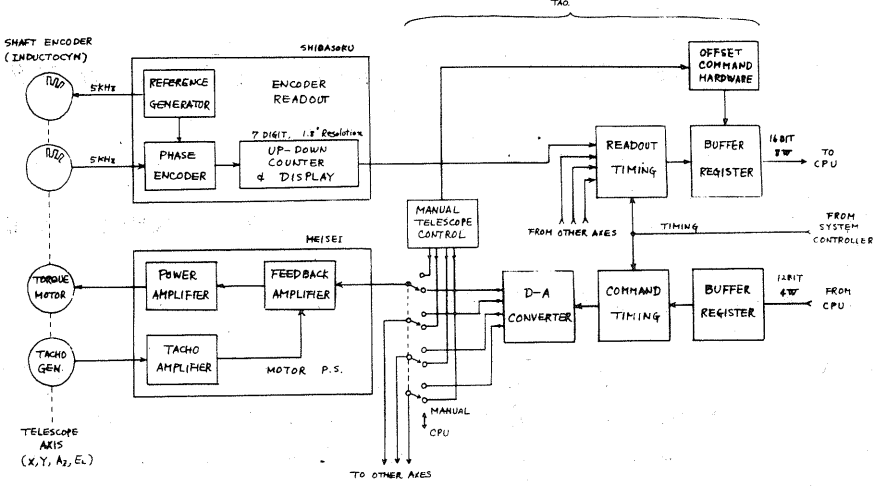
月の受信用としては、AZ-ELマウント式の3.8m口径の金屈鏡を用いている。これは月の受信にのみ用いている。

望遠鏡の駆動は計算機制御で、図2にその構成を示す。

角度よみとりは、インダクタレンにより、分解能1.8" (角) 駆動はタコセネレータ付トルクモータを用いた。

装置の設置初期の調整の時期や、特殊な観測目的のため、望遠鏡の方向を、計算機制御の位置からオフセットさせた事がある。この為の手動制御コマンドを計算機に与える為のハードウェアを備えている。

TELESCOPE DRIVE ELECTRONICS
(NOV 1975)



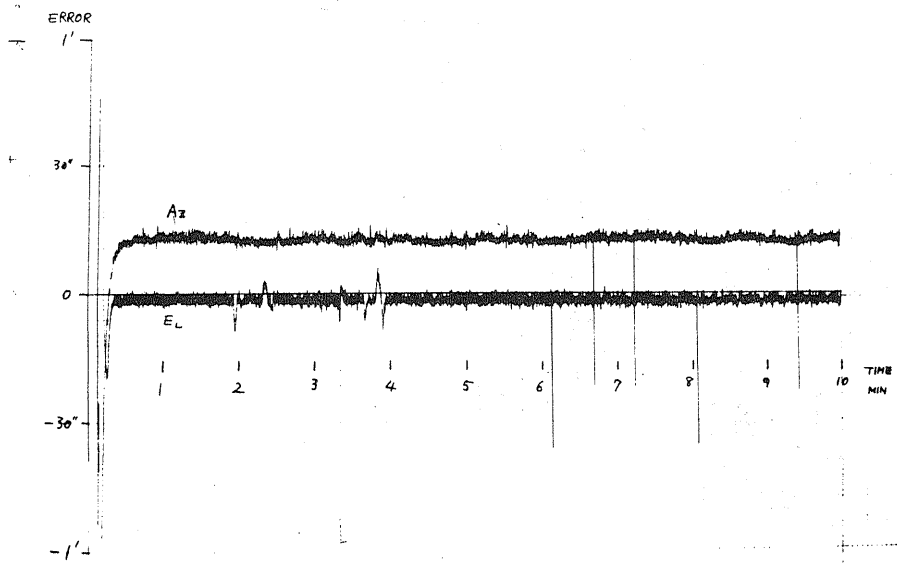
第2図. 望遠鏡制御システム

望遠鏡制御の運転状況は、下の図に示してある。

現在、指示角度に対して、若干の追従おくれを生じているが、これは、トルクモータの低速トルク不足によるものである。

これは計算機ソフトウェアの改善によって現在既に解決された。

つまり、或る時間のオフセットの平均値を求め、その分だけ、指示角度に修正を与えるようにした。

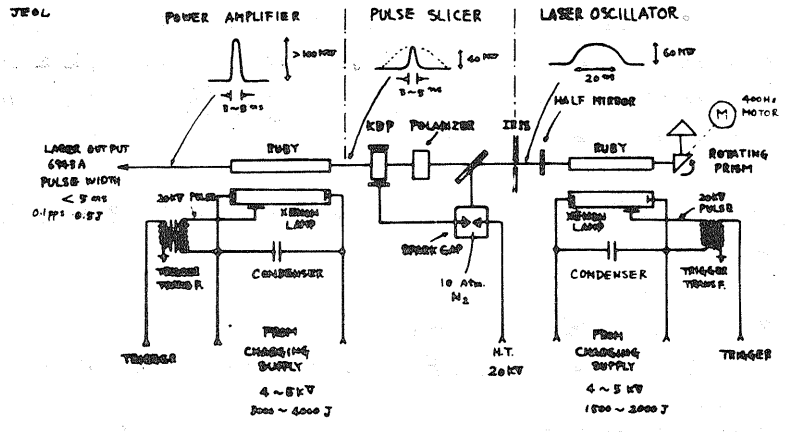


第3図 望遠鏡運転制御誤差

レーザとしても、人工衛星用と、月用とに2台用いている。

前者は、セマリパルス中に重畳を置き、後者は、セマリ、ひかり角と出力に重畳を置いた。月用としてもセマリパルス中が欲しい所であるが経費の都合で、今はこれで満足しただけではなかつたが、できる次第の時期に改良した所である。

SATELLITE LASER (NOV 1975)

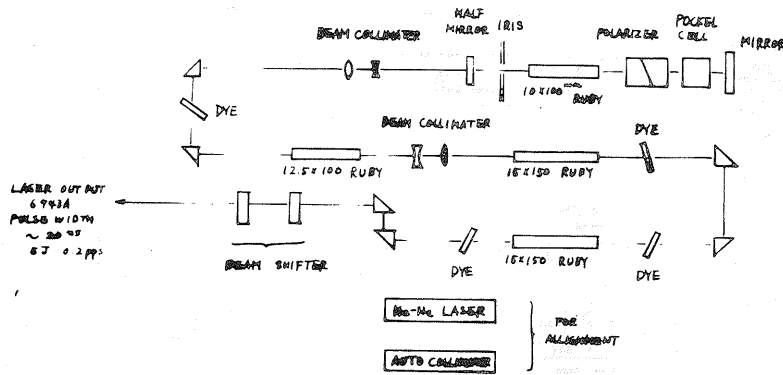


第4図 人工衛星用レーザ

第5図に月用のレーザの構成を示す

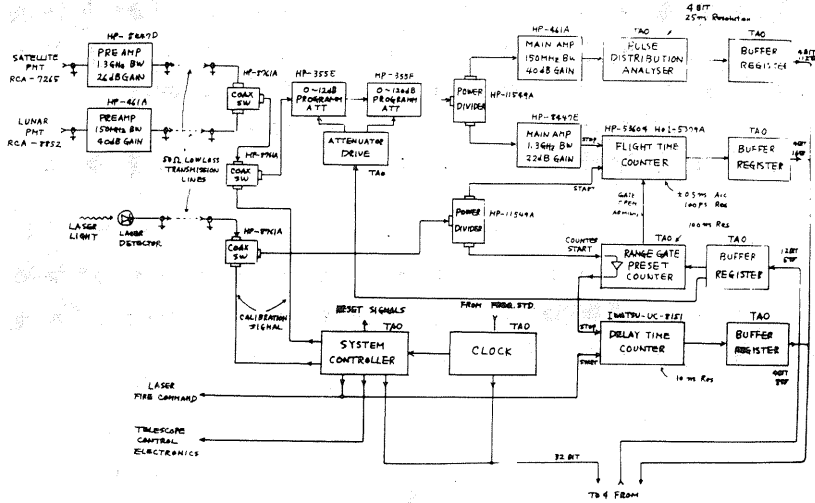
LUNAR LASER

JEOL (NOV. 1975)



第5回 月用のレーザー

DATA PROCESSOR (NOV. 1975)



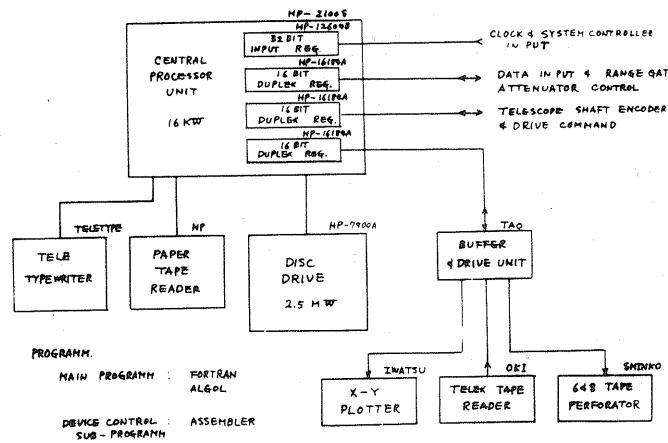
第6回 測距用電子系統

第6回に、測距用の電子系統を示すが、これは、1msの測定精度、つまり、距離(片道)15cmの精度を保證する様に作られている。その為、カウンタや、パルスアンプは勿論、伝送線の整合、伝送線のロス、特にその周波数特性に注意を拂つてある。因みに、高速パルスの通るケーブルは20D-2V級の著るしく太りものを用いた。

光電管のメインアンプの前にあるプログラマブルアンプは、人工衛星観測にのみ使われるものである。つまり、リターンエネルギーが、恒星の距離の逆4乗に比例して著るので、メインアンプ、つまりカウンタへの入力レベルを略々一定に保つ様に計算機で制御する。

現在は、カウンタに直接信号を入力しているが、近日常に、コンスタントフラクション、ディスクリミネータが、又は、セリトロイド検出部を取付けて、測距精度を向上する考案である。

COMPUTER SYSTEM
(NOV 1975)



第7回 電子計算機

各種の制御とデータ集録，及びオフラインでのデータ解析のための電子計算機を第7回に示す。

人工衛星の観測の場合，軌道要素を与えれば，リアルタイムで軌道計算をし望遠鏡制御，データ集録を行なう。軌道計算の所要時間は，かなり高度の攝動計算や，大気の屈折の計算を含めて，約1秒であって，充分である。

月の場合は，月のJを与えて，補間計算を行って制御する。これらのソフトウェアの用途は全部試みて行なったが，今の作業量は，かなりぼう大なものであった。

観測データは，今の所パンチテープの形にしかねならないか（タイプアウトは別として）三層の計算センターへの運搬は必ずしも便利ではないので，カセットテープを取付けることを考慮している。