

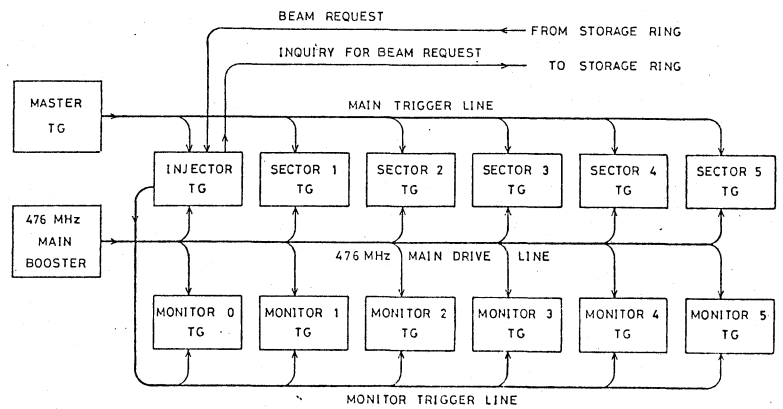
放射光入射器のトリガー系

高エネルギー研 中原和夫・浦野隆夫・田中治郎
 東大工学部 長谷川賢一・細野米市

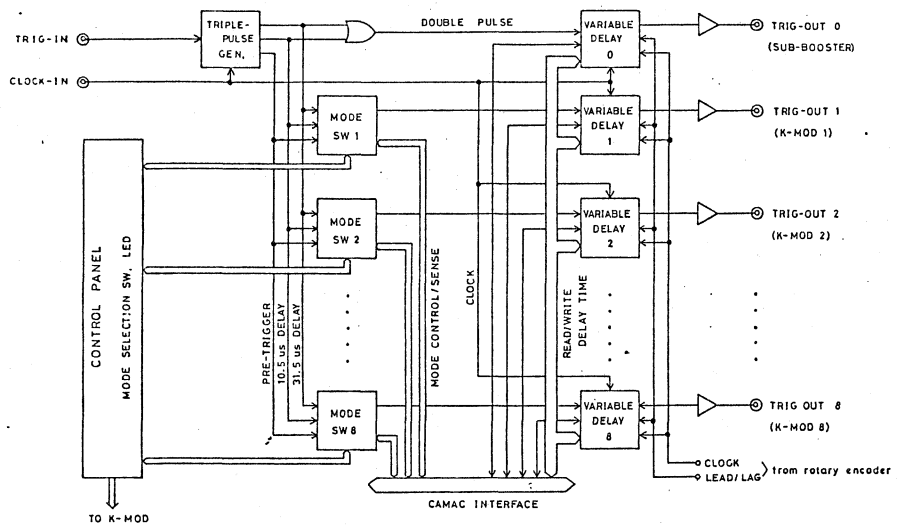
高工研放射光入射器のトリガー系は、電子銃・クライストロン・ビームモニターのそれぞれに対してタイミングパルスを供給するものである。ビーム加速のためのトリガー系は、1つの主トリガーパルス発生器と6つの副トリガーパルス発生器とからなり、後者は、クライストロン40台を5つに分けた各セクター及び電子銃とに対応している。ビームモニターのためのトリガー系も、同様に6つに分けて構成する。(オ1図) 全体のトリガーパルスの発生及び遅延は、全て基準信号である476MHzに同期して行なわれる。

主トリガーパルス発生器は、10, 20, 30, 40, 50 ppsそれぞれのくり返しでのトリガーパルスが選択して出せるようにする。

副トリガーパルス発生器のブロック図はオ2図の通りである。各セクターに1台のサブブースターと、8台のクライストロン用に、9つの出力を持っている。送られてきたトリガーパルスを受けて、まず三重のパルス列を発生させる。オ1のパルスは、遅延回路におけるプレトリガーとして用

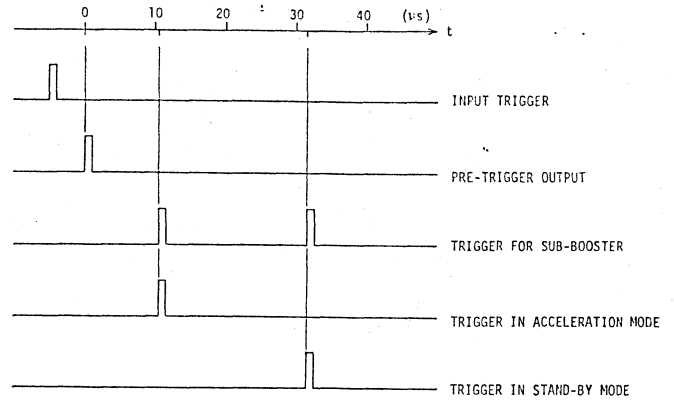


オ1図 Trigger system block diagram. TG: Trigger generator.



オ2図 Sector trigger system block diagram.

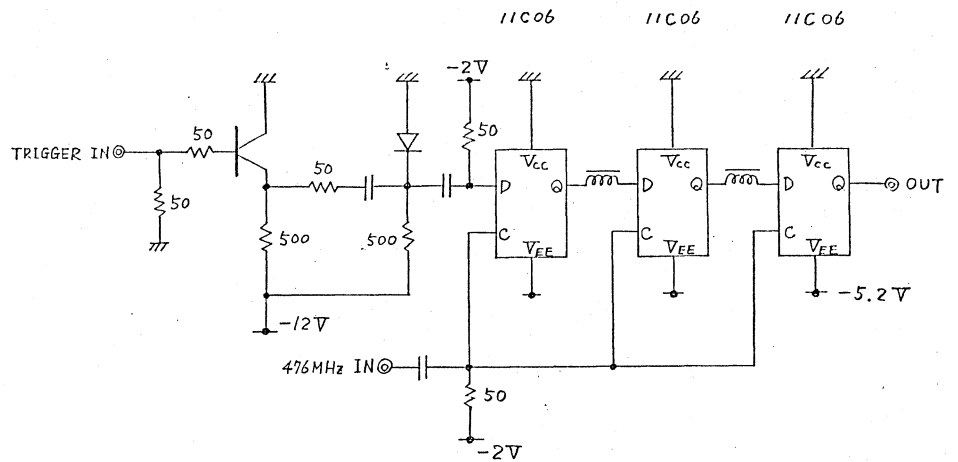
いられる。プレトリガーより $10.5\mu\text{s}$ 遅れるオ2のパルスは、加速モードにおける電子銃とクライストロンのトリガーとして用いられる。オ3のパルスは、プレトリガーより $31.5\mu\text{s}$ 遅れているが、スタンバイモードにおけるクライストロンのトリガーとして用いられる。サブブースターに供給されるトリガーは、常に二重パルスである。これらの様子は、オ3図に示されている。加速モードとスタンバイモードの選択には、コンソールによる手動の選択と、プロセッサコントロールによる自動選択との二通りがある。モード選択されたトリガーパルスは、可変遅延回路を経て出力される。



オ3図 Sector trigger system timing chart. Any particular 30 MW klystron is operated in either acceleration mode or stand-by mode.

可変遅延回路は、トリガーパルスを受けてから 47.6MHz (476MHz を 10 分の 1 に分周したもの) のクロックを、設定数だけ数えたのちにトリガーパルスを出力する。遅延時間は、 21ns 間隔で最大 $2.08\mu\text{s}$ である。(ただし、クロックは 5 分の 1 に分周して用いる事もでき、この場合は、遅延時間は 105ns 間隔で最大 $10.40\mu\text{s}$ である) ショットキー-TTLを用いた可変遅延回路で、立ち上がり時間が 5ns 、ジッターが 100ps 以下の出力パルスを得ている。

単バンチビーム加速の場合、電子銃とビームモニターに対して、 476MHz によく同期したジッターの少ないトリガーが必要となる。このトリガーパルスは、電子銃パルサーの中で発生させ、ビームモニターへも分配する。ECLのICを用いて作製した同期化回路(オ4図)で、ジッター 10ps 以下の出力パルスを得ている。



オ4図 同期化回路