

Present Status of Super-ALIS and its Injection LINAC

Teruo Hosokawa, Masayuki Nakajima and Kohji Yamada

NTT LSI Laboratories

Morinosato Wakamiya 3-1, Atsugi, Kanagawa, 243-01, JAPAN.

- ABSTRACT - A burst beam generation system has been installed in the NTT linac for Super-ALIS to enhance injection current and to expand its capability for machine study. The system can produce beams with various pulse patterns up to 125 MHz.

Super-ALISおよびインジェクタライナックの現状

1. Super-ALISの現状

X-線リソグラフィ専用超電導蓄積リング(Super-ALIS)⁽¹⁾の蓄積電流は順調にのびて150mAになった。また、寿命も140mA時で3時間である。これは、真空度の改善とともに、動作点を変更したことにも起因している。蓄積電流を制限している主要因として入射電流が挙げられるが、これには線形加速器の電流を増加させるのが有効である。

2. 入射用線形加速器の経過

線形加速器⁽²⁾をSuper-ALISやNAR⁽³⁾の入射器として1987年10月から使用開始してほぼ3年が経過した。表1にこれまでの運転経過を示した。これらのトラブルは技術的には些細なものではあるが、実用装置としては問題となる。また、電子銃交換時に予想以上に長い時間を要しており、改善の余地がある。この要因として以下の事項が挙げられる。

(a) ヘルムホルツコイルの再調整が必要

(b) 出射ビームの空間特性が変化する(ビーム輸送系の再調整)

(c) 低エネルギー電子用プロファイルモニタ未設置

(d) 真空バルブの設置位置不適切

(a)、(b)、(c)は関連しており、電子銃・ヘルムホルツ系の機械精度を高めることにより解決すると

考えられる。

3. バーストビーム発生機能

線形加速器にバーストビーム発生機能を付加した。この目的は以下の通りである。

- (a) 入射効率の改善 (不要な放射線発生抑制、蓄積電流増加)
- (b) 現状のエネルギーを維持したままピーク電流を増加 (蓄積電流の増加)
- (c) マシンスタディ用 (単バンチ運転等)

図1.にその信号系のブロック図を示す。両リングの加速用基準発振器(125MHz)の出力を二分し、一方はSuper-ALIS・NARの高周波系に供給する。他の一方の信号は周波数2週倍し、パターン発生器の基準クロックとする。パターン発生器はこのクロックに同期した種々のパターンパルスが発生する機能を有している。発生パターンはデジタルデータで設定する。データメモリ容量は4kワードと深く、線形加速器の1パルス長(2 μ sec)をカバーできる。即ち、このシステムでは周期的ではないランダムパターンのパルスビームを発生できる。クロックとパターンパルスの例をそれぞれ図2.(a)と(b)~(d)に示す。パターン発生器の出力は4系統あり、それぞれ別のパターンを設定でき、バンチ識別信号等に利用できる。パターン発生器の1出力はパルス発生器の外部トリガとする。このパルス発生器によりビームパルス幅を設定する。パルス発生器の出力はE/O変換器で光信号に変換し、光ファイバで伝送する。

バーストビームを用いて、単バンチ運転やパーシャルフィル運転の動作を確認した。しかし、ピーク電流値が予想より小さい。現在、検出系の応答時間を含めその原因を究明中である。

<< 参考文献 >>

- [1] T. Hosokawa, T. Kitayama, T. Hayasaka, S. Ido, Y. Uno, A. Shibayama, J. Nakata, K. Nishimura and M. Nakajima, Rev. Sci. Instrum., 60, 1783 (1989).
- [2] T. Hosokawa, T. Kitayama, T. Hayasaka, S. Ido, Y. Uno, A. Shibayama, J. Nakata, K. Nishimura and M. Nakajima, Proceedings of 1989 Particle Accelerator Conference, 1459 (1989).
- [3] A. Shibayama, T. Kitayama, T. Hayasaka, S. Ido, Y. Uno, T. Hosokawa, J. Nakata, K. Nishimura and M. Nakajima, Rev. Sci. Instrum., 60, 1779 (1989).

表1. 線形加速器の運転経過

1987年	10月	....	運転開始
1988年	2月	....	加速リング(NAR) から真空リーク
1988年	3月	....	電子銃交換
1988年	7月	....	SF6 リーク
1988年	7月	....	電子銃交換
1988年	7月	....	クライストロン高圧オイルタンク内で水漏れ
1988年	12月	....	グリッドバイアス制御不能
1988年	12月	....	板極管フィラメント切れ (板極管調整困難のためバイパス)
1989年	9月	....	電子銃エミッション電流の安定時間が長い現象顕著
1989年	11月	....	電子銃パルサの冷却水流量異常
1990年	3月	....	バーストビーム電子銃に交換
1990年	4月	....	冷却水タンクのフロートの脱落
1990年	4月	....	高圧パルサ電源の冷却水パイプの漏水

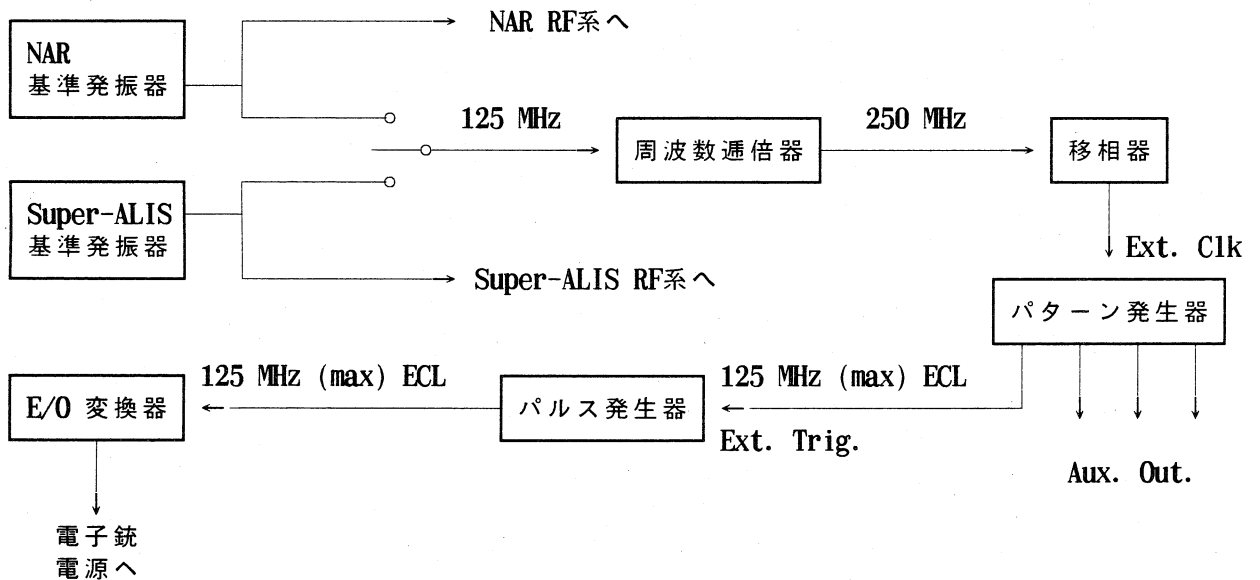


図1. バーストビーム信号系

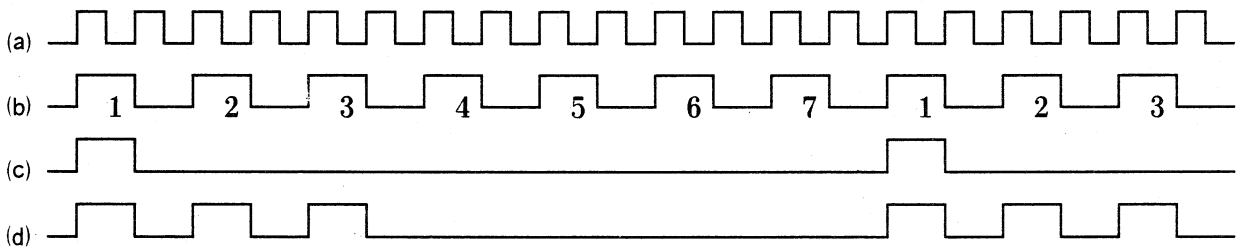


図2. パターン発生器の基準クロックとパターンパルスの例

- (a) 基準クロック (250MHz)
- (b) フルバンチ運転時
- (c) 単バンチ運転時
- (d) パーシャルフィル運転時