

PRESENT STATUS OF SR LIGHT SOURCE AND 45 MeV LINAC

N.Kaneko,M.Yamamoto*,O.Azuma,H.Iwata,H.Isa**,T.Nakashizu and Y.hoshi

Ishikawajima-harima Heavy Industries Co.Ltd.(IHI)

*The Graduate University for Advanced Studies

**Isikawajima Inspection and Instrumentation Co.,Ltd(IIC)

ABSTRACT

A 45 MeV linac has been developed by IHI as an injector of the compact synchrotron radiation light source. The construction of SR system, called LUNA, was completed in 1989 at Tsutsumiura facility of IHI, and now several experiments for X-ray lithography are in progress. The system is now being operated successfully.

I H I S O R光源と入射器用45MeVリニアックの現状

1 はじめに

I H Iでは産業用途に使用する小型シンクロトロン放射光装置の開発を目的として、茨城県の土浦実験場に社内開発用装置”LUNA”を建設し、各種試験を行なっている。

LUNAは”低コストで安定した光を短期間に開発する”と言う方針に基づいて計画され、その結果低エネルギー入射で常伝導電磁石を用いた四角形リングをえらぶこととなった。800MeV蓄積型シンクロトロンでの入射、蓄積の容易化のためには、入射エネルギーは高いほうが望ましい。一方、装置のコンパクト化および価格を考慮すると、エネルギーは低いほうが望ましい。これら両者の要求を考慮して、リニアックのエネルギーを45MeVと設定した。シンクロトロンで捕獲可能なビームを供給する必要から、このほかの入射ビームへの要求特性が決められた。

装置の設計製作は1989年4月に完成し、放射光の取り出しは1989年12月に成功した。現在SRシステムは当初の目標ビーム仕様を満足し、シンクロトロン放射光を使用した基礎的試験を実施している。[1] [2]

装置の全体構成を図1に示す。

表1 ビーム性能現状値

	目標仕様	測定値
蓄積エネルギー	800MeV	800MeV
電流値	50mA	50mA
寿命	30min.	60min.

2 現状

(1) システム

SRシステムのビーム性能の現状値を表1に示す。

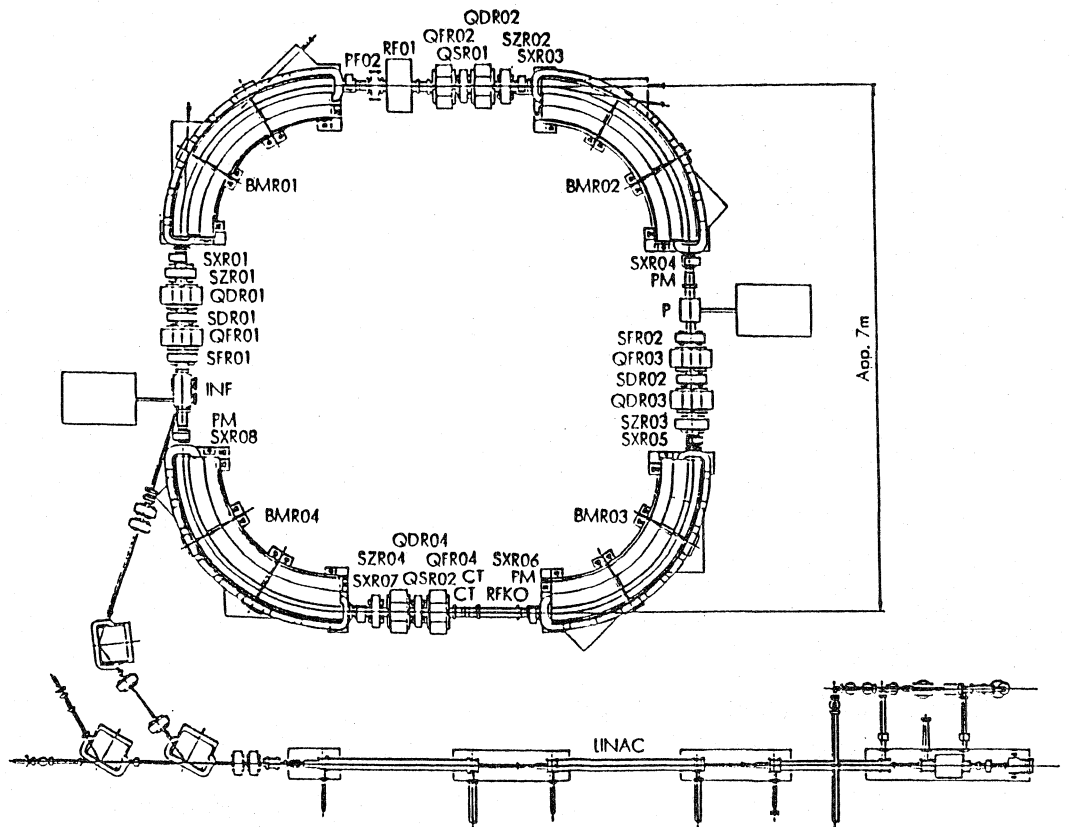
(2) リニアック

リニアックの目標仕様と実験結果の対比を表2に、ビームローディングの測定結果を図2に示す。図2より無負荷では60MeV以上のエネルギーがえられることがわかる。

リニアックの構成を図3に示す。

3 今後の予定

今後はマシンスタディを通じて蓄積電流と寿命の増加を計ると共に、光利用を積極的に進める予定である。リニアックとしては、同一エネルギーでの加速管全長の短縮化を図るために、加速管電界の向上を図っている。50cmのモデル加速管を試作し、大電力試験を行なった結果、25MeV/mの電界強度をえている。



(Note)

- RF: RF cavity
- SXR: Steering magnet for horizontal direction
- SZR: Steering magnet for vertical direction
- SFR, SDR: Sextupole magnet
- QSR: Skew magnet
- INF: Inflector (Pulse magnet for injection)

- P: Purtrubator (Pulse magnet for injection)
- PM: Position monitor
- CT: Current monitor
- RFKO: RF knock-out electrode
- BMR: Bending magnet
- QFR: Focusing quadrupole magnet
- QDR: Defocusing quadrupole magnet

図1 全体構成図

表2 リニアック性能現状値

	specification	result
Energy	45MeV	45MeV
Beam Current	100mA ($\Delta E/E \pm 2\%$)	100mA
Pulse Length	Long pulse 1 μ sec Short pulse 40nsec	$\sim 1\mu$ sec ~ 40 nsec
Repetition Rate	1~20pps	1~20pps
Energy Spread	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$
Emittance	10 ⁻⁷ m \cdot rad	10 ⁻⁷ m \cdot rad

図2 エネルギー vs. 電流値

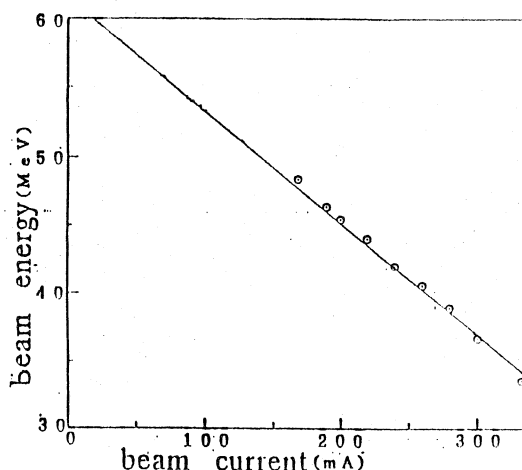
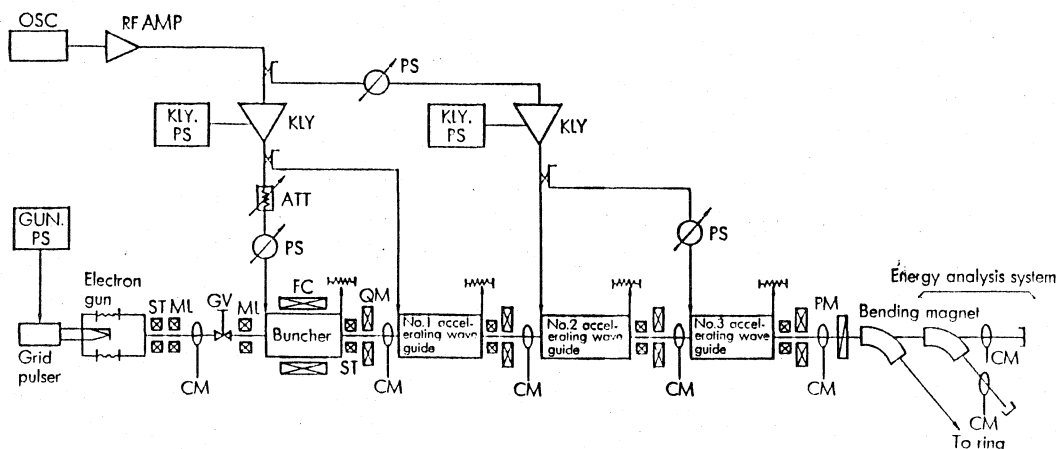


図3 リニアック構成図



(Note)

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| PS: Phase shifter | QM: Quadrupole magnet |
| ST: Steering magnet | PM: Profile monitor |
| ML: Magnetic lens | OSC: Synthesizer |
| CM: Current monitor | RF AMP: RF Amplifier |
| CM: Current monitor | KLY: Klystron |
| GV: Gate valve | KLY. PS: Klystron power supply |
| FC: Focusing magnet | GUN. PS: Gun power supply |
| | ATT: Attenuator |

参考文献

[1]S.Mandai et al., "Development of Compact Synchrotron Light Source for X-ray Lithography", The 3rd International Conf. on Synchrotron Radiation Instr., Tsukuba, Japan, 1988
 [2]N.Kaneko et al., "45 MeV Linac for the 800 MeV Synchrotron Radiation Light Source", Proc. of the 1991 Particle Accelerator Conf., San Francisco, USA, to be published