

ERL推進室報告

2014年3月12日 河田洋

- 1) 放射線施設検査合格内定
- 2) ERL技術の新たな応用に関する検討
- 3) 3月20日にERL計画推進委員会
- 4) 今年度の運転の変更

放射線施設検査合格内定

- 3月7日に放射線施設検査で講評で合格内定の評を頂いた。関係各位の努力に感謝いたします。
- この内容はIMSSのトピックスとして発表する予定。下は暫定版

<http://imss.kek.jp/news/2014/topics/03cERL/index.html>

最近のERL計画[技術]を取り巻く状況

1) LCLS-II計画が超伝導ベースの4GeVの高繰り返すFELに変更されたこと。<https://news.slac.stanford.edu/features/director-modified-proposal-lcls-ii>

2) 世界的[国内も含めて]、今後の半導体微細加工を切り開くEUV光源へのERL-FELへの期待が高まってきている。(今まで、期待されてきたレーザープラズマ光源の高出力化が進まないことと、その光源の使い悪さ[ミラーの汚染])

EUV光源に関する期待

- 国内某電機会社がcERLを見学
- 国内某電機会社の研究者がcERLを見学し、その後EUV光源への期待の話を受けた。

リソグラフィー用光源仕様:

波長: 13.5nm、エネルギー広がり<0.7%B.W.

強度 (Power): ~30kW ~ 10^{13} photon/pulse

加速器の仕様概要:

800MeV, 30MHz, 300pC/bunch, 9mA, λ_u : 20mm

EUV光源としてのERL-FELの過去の検討(1)

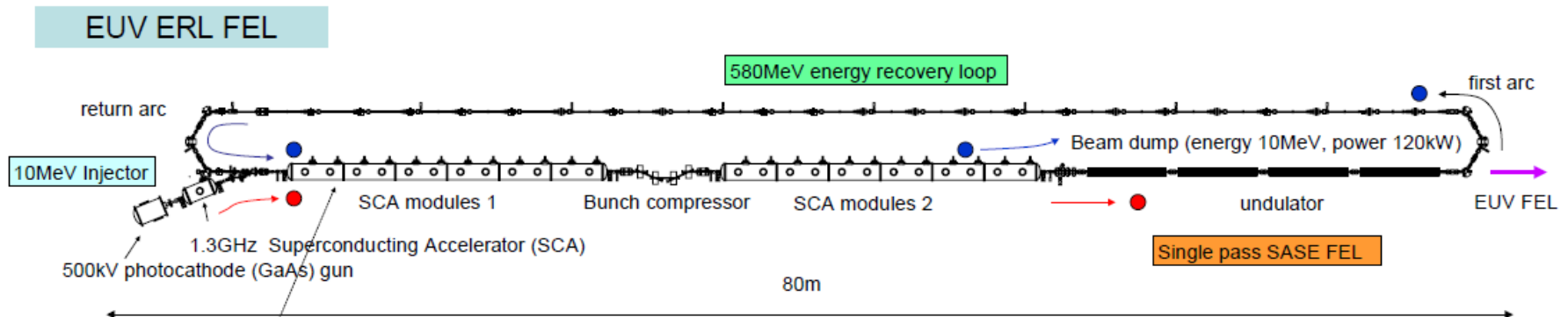
Proc. of ARTA 2007, Tokyo

Energy-Recovery Linac-based Free-Electron Lasers for EUV Lithography

Eisuke J. Minehara, Nobuyuki Nishimori and Ryoichi Hajima

ERL group, Advanced Photon Source Development Unit, Japan Atomic Energy Research Agency(JAEA)
2-4 Shirakata-shirane, Tokai, Naka, Ibaraki 319-1195 JAPAN

Abstract The free-electron laser (FEL) at Hamburg (FLASH) has demonstrated FEL lasing at 13.5nm with the average power of 0.2W recently. Enhancement of the EUV-FEL power up to “multi-kW” is possible by utilizing Energy-Recovery Linac (ERL) technology. Since the ERL enables one to accelerate a high-power electron beam with a small capacity of RF sources, it is a suitable device for high-power FELs. The ERL will become a mature technology very near future. High-power ERL-FELs in the wavelength of infrared have been operated in US, Japan and Russia. Next-generation X-ray light sources relying on ERLs are also proposed in US, Japan and UK. We present a design of EUV-FEL utilizing a 580-MeV ERL. All the needed components will be available from the JAEA-KEK ERL project for a next-generation light source.



EUV光源としてのERL-FELの過去の検討(2)

PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - ACCELERATORS AND BEAMS
14, 040702 (2011)

Compact 13.5-nm free-electron laser for extreme ultraviolet lithography

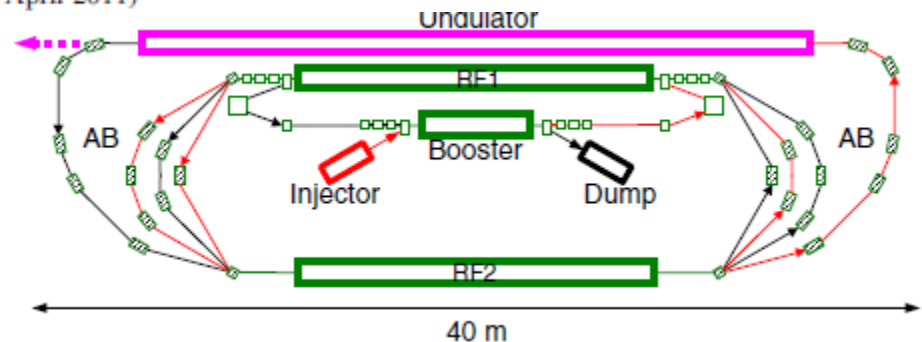
Y. Socol,^{1,*} G. N. Kulipanov,² A. N. Matveenko,³ O. A. Shevchenko,² and N. A. Vinokurov²

¹Falcon Analytics, P.O. Box 82, Netanya 42100, Israel

²Budker Institute of Nuclear Physics, 630090, Novosibirsk, Russia

³Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, Berlin, Germany

(Received 28 October 2010; published 25 April 2011)



J. Micro/Nanolith. MEMS MOEMS 11(2), 021122 (Apr–Jun 2012)

Potential of the FLASH free electron laser technology for the construction of a kW-scale light source for next-generation lithography

Evgeny A. Schneidmiller
Vladimir F. Vogel
Hans Weise
Mikhail V. Yurkov
Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)
Notkestrasse 85
D-22607 Hamburg, Germany
E-mail: mikhail.yurkov@desy.de

Abstract. The driving engine of the free electron laser in Hamburg (FLASH) is an L-band superconducting accelerator. It is designed to operate in burst mode with an 800-ms pulse duration at a repetition rate of 10 Hz. The maximum accelerated beam current during the macropulse is 9 mA. Our analysis shows that the FLASH technology has great potential since it is possible to construct a FLASH-like free electron laser operating at the wavelength of 13.5 and 6.8 nm with an average power of up to 2.6 kW. Such a source meets the physical requirements for the light source for next-generation lithography. © 2012 Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE). [DOI: 10.1117/1.JMM.11.2.021122]



EUV光源に関する検討

- まだ、十分に調査できていませんが、ERL技術の一つの展開すべきターゲットとして、技術的な検討を開始したい。
- 現在主だった関係者のスケジュールの調整中。→ 詳細は追って連絡。

ERL計画推進委員会

日 時:平成26年3月20日(木)13:30～

場 所:4号館1階セミナーホール

議 事:

- | | |
|--------------------------|-----------|
| (1) cERLコミッショニングの現状報告 | 島田美帆[20分] |
| (2) 電子銃開発・運転状況 | 羽島良一[15分] |
| (3) 超伝導空洞モジュールの運転と開発状況 | 阪井寛志[15分] |
| (4) デジタルLLRF系を用いた高周波の安定化 | 三浦孝子[15分] |
| (5) LCSビームラインの展望 | 羽島良一[15分] |
| (6) 今後の推進に向けて | 河田 洋[20分] |
| (7) 総合討論 | [20分] |

<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/committee.html>

今年度の運転の変更

- 今年度は3月27日まで運転をする予定だったが、本日、理事から今年度の電気代が赤字となっていることと、放射線施設検査の合格内定を受けていることから、早急な運転終了の要請をうけた。
- 今年度のcERLの運転は3月14日(金)夜を持って終了する。