

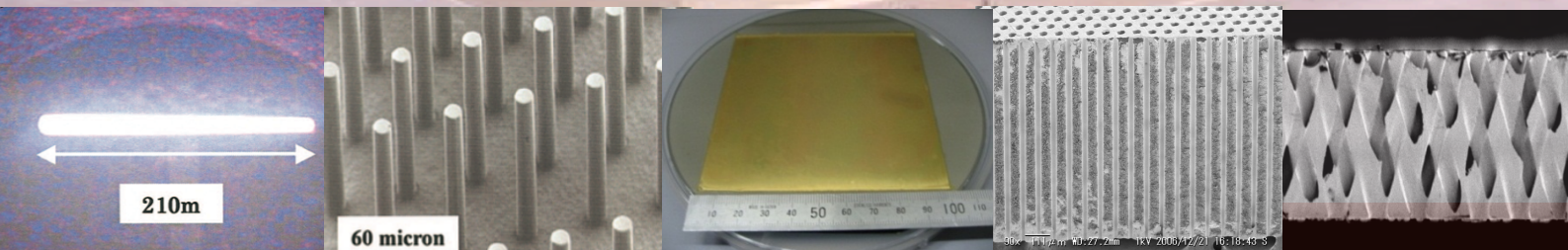
NewSUBARU

BL02

DXL (Deep X-ray Lithography)

***Bio-Micro
System Lab.***

NANO-MICRO SYSTEM LABORATORY



BEAMLINE 02



エンドステーション実験ハッチ内部
電子リングとの遮蔽壁と差動排気部



露光チェンバー内部
5軸露光ステージと210 mm幅の放射光パターン

大面積波長可変型LIGAビームライン BL02

BL02は大面積ディープX線リソグラフィ (DXL) 用のビームラインです。このビームラインは露光するエネルギー帯域が変えられ、高アスペクト比加工とサブミクロン加工を同時に行うことができます。2~12 keV及び2 keV以下の両光エネルギー帯域を任意に選択できるX線露光システムです。

新規開発のマスクを用いたマイクロ構造体の放射光加工を行った結果では、深さ2000 μm レベルのアスペクト比加工と、従来の世界トップデータの1.5倍というA4サイズの加工に成功し、産業応用、並びに学術研究への広範な応用が期待されます。

BL02の特長

- A4サイズの露光面積
- 多軸露光ステージ
- X線エネルギー帯域の選択が可能な上下タンデム構造
- 雰囲気ガス利用可能な露光室
- 高効率差動排気システム

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所

光応用・先端技術大講座 ナノマイクロシステム分野

当分野では、製造産業、高度情報通信、医療・バイオ、環境・エネルギーの各先端産業において幅広い用途が

期待されている μm ~mmサイズの「ナノマイクロシステム」の研究を行っています。現在の機械加工技術では到達できていない μm レベルの微細加工が可能で、量産可能な技術であるLIGAプロセスを用いて高アスペクト比(高さ/幅)構造の3次元構造体の作製を行っています。LIGAプロセスとはX線リソグラフィ、電気鋳造を用いた精密金型の作製、樹脂成形による大量生産する技術を統合したプロセスです。

バイオマイクロシステム研究室

光励起と波長可変LIGAの融合による機能付加型ナノ・マイクロプロセスの開発
数値流体力学を用いた3次元マイクロ場における流体挙動の解析
放射光微細加工を用いた高機能マイクロ化学システムの開発

参考文献

- 1) Y. Utsumi, et al., "Large area and wide dimensions X-ray lithography using energy variable synchrotron radiation", *Microsyst Technol* 13, 417-423(2007).
- 2) Y. Utsumi, et al., "Large area and wide dimension range x-ray lithography for lithographite, galvanofomung, and abfomung process using energy variable synchrotron radiation", *J. Vac. Sci. Technol. B* 23(6), 2903-2909(2005)
- 3) Y. Ukitai, et al., "Fabrication of Poly(tetrafluoroethylene) Microparts by High-Energy X-ray-Induced Etching", *Jpn. J. App. Phys.*, 47(1), 337-341(2008)

DXL(Deep X-ray Lithography)

大面積X線露光

X線露光

樹脂マスター

マイクロ金型

A4サイズの露光面積
高アスペクト比3次元微細加工

エンボス成形

金型

成形基板

セット

加熱・加圧

冷却・剥離

成形パターン

熱式微細転写工程

金型

成形基板

基板

加圧・紫外線露光

剥離

成形パターン

紫外線硬化式微細転写工程

エンボス装置

直接積層・接合技術

加熱・加圧

成型された基板を積層して接合

空隙

樹脂

封入・封止構造による機能集約

積層接合技術による封止

高アスペクト比構造

41μm

2方向テーパ構造

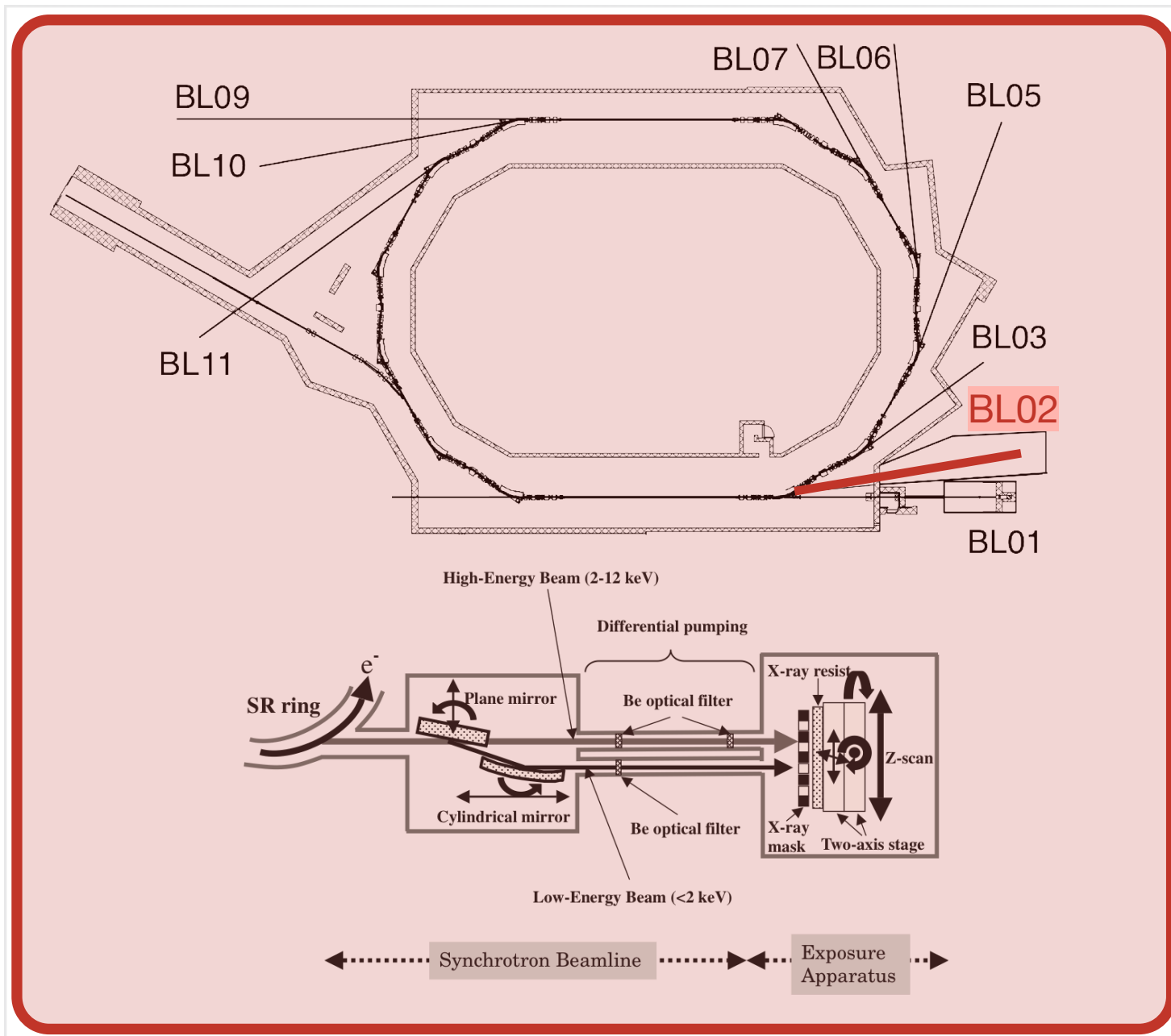
全周テーパ構造 (台形錘) 電鍍

台形錘孔 電鍍

傾斜ピラー

クロスリンクキャピラリ

400μm



Open Advanced Research Facility Initiative, MEXT
 文部科学省 先端研究施設共用促進事業 <http://kyoyonavi.mext.go.jp/>

NewSUBARU Synchrotron Radiation Facility BL02
 ニュースバル放射光施設 BL02 <http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/facility/bl02/>

〒678-1205兵庫県赤穂郡上郡町光都1-1-2

Tel: 0791-58-2543 Fax: 0791-58-2504 E-MAIL: kyoyo@lasti.u-hyogo.ac.jp

Laboratory of Advanced Science and Technology, University of Hyogo
 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 <http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/>

