

九州シンクロトロン光研究センターの概況

九州シンクロトロン光研究センター 平 井 康 晴

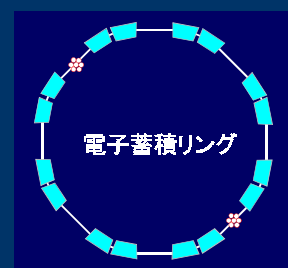
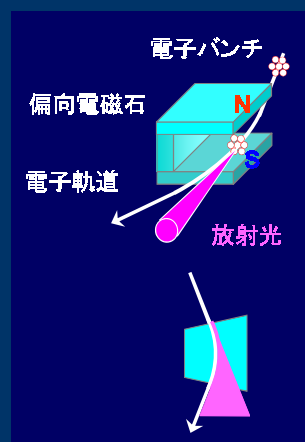
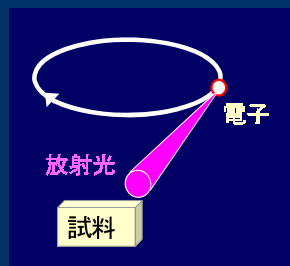
九州シンクロtron光研究センターの概況

公益財団法人 佐賀県地域産業支援センター
九州シンクロtron光研究センター
平井 康晴

シンクロtron放射光

■ シンクロtron放射光とは Synchrotron Radiation

ほぼ光速の電子が軌道を曲げられた時、進行方向に集中して放射する電磁波(X線)

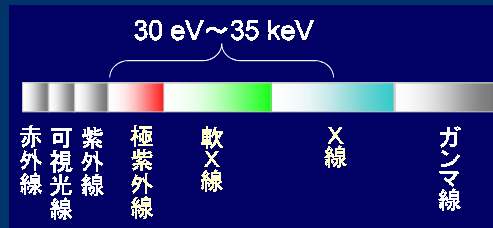


- ・偏向電磁石 16
- ・アンジュレータ 2
- ・超伝導ウイグラー 1

シンクロトン放射光

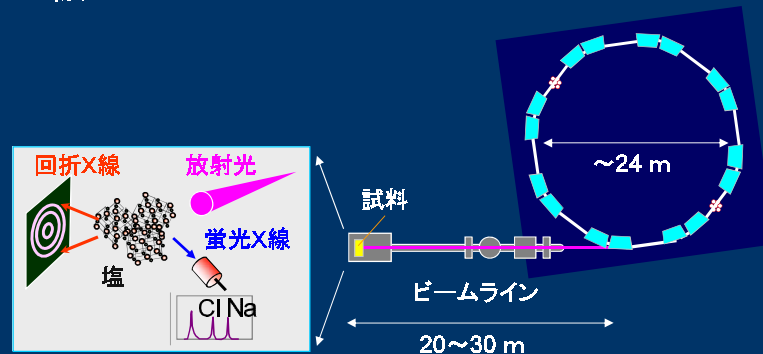
■ 特徴

- X線管より一萬倍高輝度
- 鋭い指向性と平行性
- 広い波長域
(極紫外線～X線)



■ 利用

- 分析
- 照射
- 微細加工



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」
© Kyushu Synchrotron Light Research Center

3

九州シンクロトン光研究センター

■ 施設

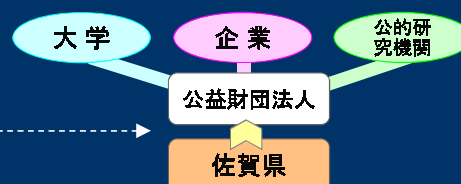
- 佐賀県が設置
「佐賀県立九州シンクロトン光研究センター」
"SAGA Light Source" (SAGA-LS)
- 九州で唯一の施設
- 産業利用支援を主目的



■ 管理運営

- 指定管理者制度
「(公財)佐賀県地域産業支援センター 九州シンクロトン光研究センター」

法人が県施設を管理運営
(地方自治法第244条2の第3項)



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」
© Kyushu Synchrotron Light Research Center

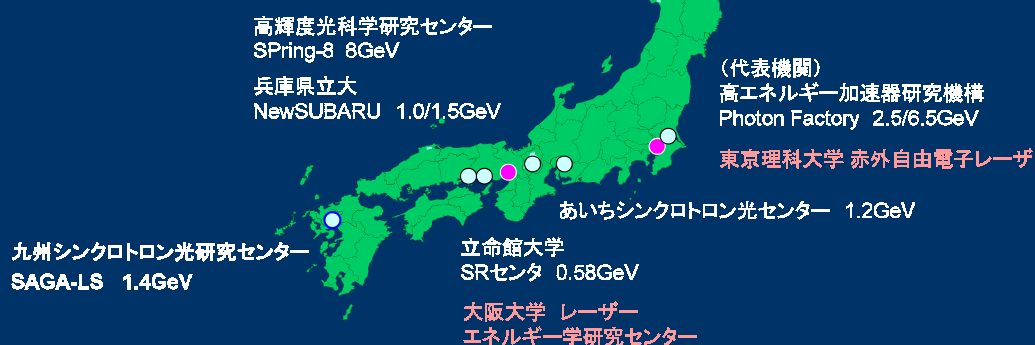
4

光ビームプラットフォーム



■ 文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

- 放射光6機関、レーザ2機関が連携（2013.04～）
- 利用情報の発信、共通技術の開発、人材交流、産業利用の裾野拡大



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」
© Kyushu Synchrotron Light Research Center

5

実験ホール(2014年度)

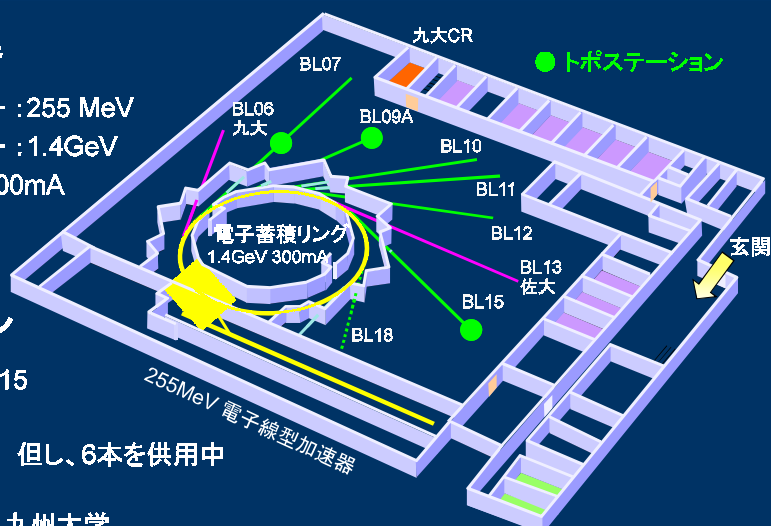
■ 光源加速器

- 入射エネルギー : 255 MeV
- 蓄積エネルギー : 1.4GeV
- 蓄積電流値 : 300mA

■ ビームライン

- 設置可能 12~15
 - 既設 9
 - ・県有 (7) 但し、6本を供用中
 - ・他機関 (2)
- 佐賀大学、九州大学

↓
九州大学クリーンルーム



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」
© Kyushu Synchrotron Light Research Center

6

ビームラインの概要(2014年度)

名称	光源	光子エネルギー	実験手段	利用分野
BL07 バイオ・イメージング	超伝導ウイグラー(4T)	5 keV~35 keV	タンパク質X線回折 イメージング(CT)、XAFS 白色トポグラフィ	機能性タンパク質、 高分子、貴金属触媒
BL09A 照射・結晶構造	偏向電磁石	白色 (ピーク4 keV)	照射(加工、放射線 効果) 白色&単色トポグラフィ	微細加工、 突然変異育種 ウエハー評価
BL10 ナノサイエンス	偏光可変 アンジュレータ	40 eV~900 eV	光電子顕微鏡 角度分解光電子分光	ナノ構造材料 有機半導体材料
BL11 局所構造	偏向電磁石	2.1 keV~23 keV	XAFS(in situ 測定) X線小角散乱	触媒ナノ粒子 農水産物、電池材料
BL12 表面界面	偏向電磁石	40 eV~1500 eV	軟X線XAFS X線光電子分光	光電変換材料、 電池材料、触媒材料
BL15 物質科学	偏向電磁石	3.5 keV~23 keV	X線回折(薄膜、粉末) 単色トポグラフィ	機能性薄膜材料 光電変換材料



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

7

ビームラインの状況

<BL07>



実験ハッチ



タンパク質X線回折



X線イメージング、白色X線トポグラフィ

<BL09A>



実験ハッチ



照射



白色&単色X線トポグラフィ

<BL10>



実験ステーション



角度分解光電子分光



X線光電子顕微鏡



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

8

ビームラインの状況

<BL11>



実験ハッチ



XAFS



X線小角散乱

<BL12>



実験ステーション



XPS/XAFS



XAFS

<BL15>



実験ハッチ



単色X線トポグラフィ



X線回折(薄膜, 粉末)



2014.10.24

SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

9

利用分野(県有ビームライン)

素材・原料



バイオメディカル・健康



エネルギー



微細加工



資源・環境



ディスプレイ



量子デバイス



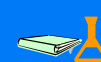
ストレージ



農林水産・食品



その他



2014.10.24

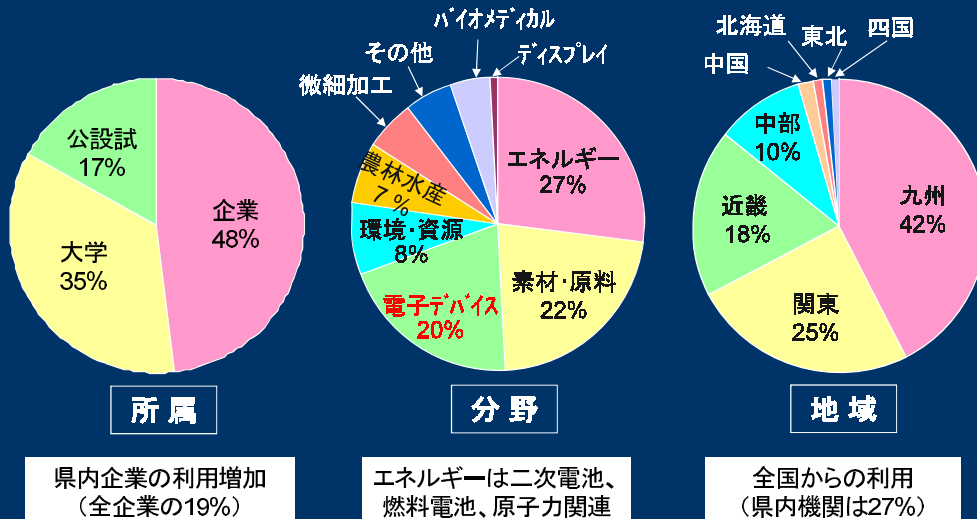
SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

10

利用実績(県有ビームライン)

■ 2013年度 外部利用(BL積算): 3633時間(171件)



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

11

省エネに貢献する車載用インバータの実用化

■ HEVや鉄道車両のモーター用インバータにSiC素子を搭載

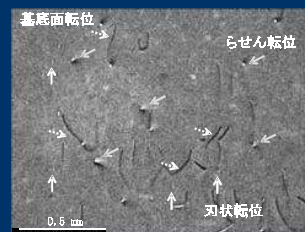
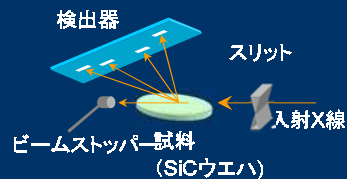
○ モーター用インバータ(直流→交流変換)に、従来のSi素子に代えてSiC素子を用いると電力損失を70%削減、高温(～400℃)で動作、1桁小型化可能。

○ しかし、SiC単結晶ウエハに存在するミクロな欠陥が実用化を阻んで来た(短寿命、低電圧、低電流)。

○ そこで、メーカーではSiC単結晶ウエハのミクロな欠陥を観察できるX線トポグラフィ技術等を駆使して実用化にめどをつけた。



X線トポグラフィ装置



SiCウエハの欠陥観察



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

12

利用区分(県有ビームライン)

■ 課題募集

***) 文部科学省 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 (2013-2015)**

事業区分	県事業					先端創生利用*)		
	一般利用		公共等利用		探索先導利用 R,Fタイプ	長期タイプ又は短期タイプ		
利用区分		トライアルユース		トライアルユース			トライアルユース	産学連携ユース
料金(1日)	¥205,700	無料	¥92,500	無料	¥9,200	¥9,200	無料	無料
対象	産学官		学官		産学官	産学官	産	学官+産
利用者情報	非公開	公開	公開		公開	公開	公開	公開
利用単位	1日		1日		1日	長期:半年~1年、短期:1日		

■ 新しい利用分野の開拓

・探索先導利用(県事業)

→Rタイプ「地域社会の持続可能な発展」を促す課題

→Fタイプ「自然科学の発展」を促す課題

・先端創生利用(文科省事業:2014年度は予算増)

→「先端産業に資する実用化・基盤技術の高度化」を促す課題



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

13

運転計画(2014年度)

○ 運転スケジュール

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
停止	運転			停止	運転	停止	運転	停止	運転	停止	
第Ⅰ期				第Ⅱ期					第Ⅲ期		

○ 運転時間

モード	サブモード	小計	合計	備考
光源運転	マシンステイ	~ 340	~1670	例年より2割減
	ビーム供給	~1330		
外部利用	県有ビームライン積算		<3000	同上



2014.10.24 SAGA-LS実験技術セミナー「X線トポグラフィの基礎と応用」

© Kyushu Synchrotron Light Research Center

14

ご清聴ありがとうございました

