

SPRUC 第4回 BLsアップグレード検討ワークショップ
2022年03月14日(月) 09時00分から16時10分

13:00-13:45 <新装置・手法の開発> (座長 SPRUC幹事 藤原秀紀)
1. High-energy test bench (05XU) の進捗 (理研/林雄二郎)

トライアルユース

2021B期～

学術

産業

高圧物性

電気化学

軽元素
イメージング

接合プロセス

加工プロセス

疲労・損傷

高圧下PDF
高圧下XRD

コンプトン散乱

その場ラジオグラフィ
その場XRD

CT/ラミノグラフィ
3DXRD

試料

実部品
(電池)

試験片

実部品
(金属、接合)

地球惑星科学
物質科学

量子物性
応用化学
2次電池

材料科学
接合工学
生産工学

破壊力学
非破壊分析
CAE

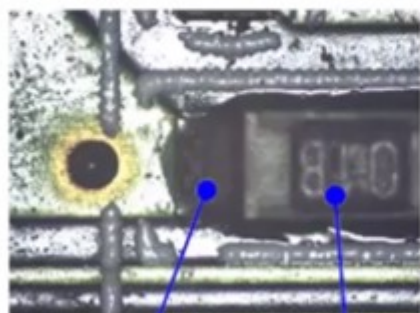
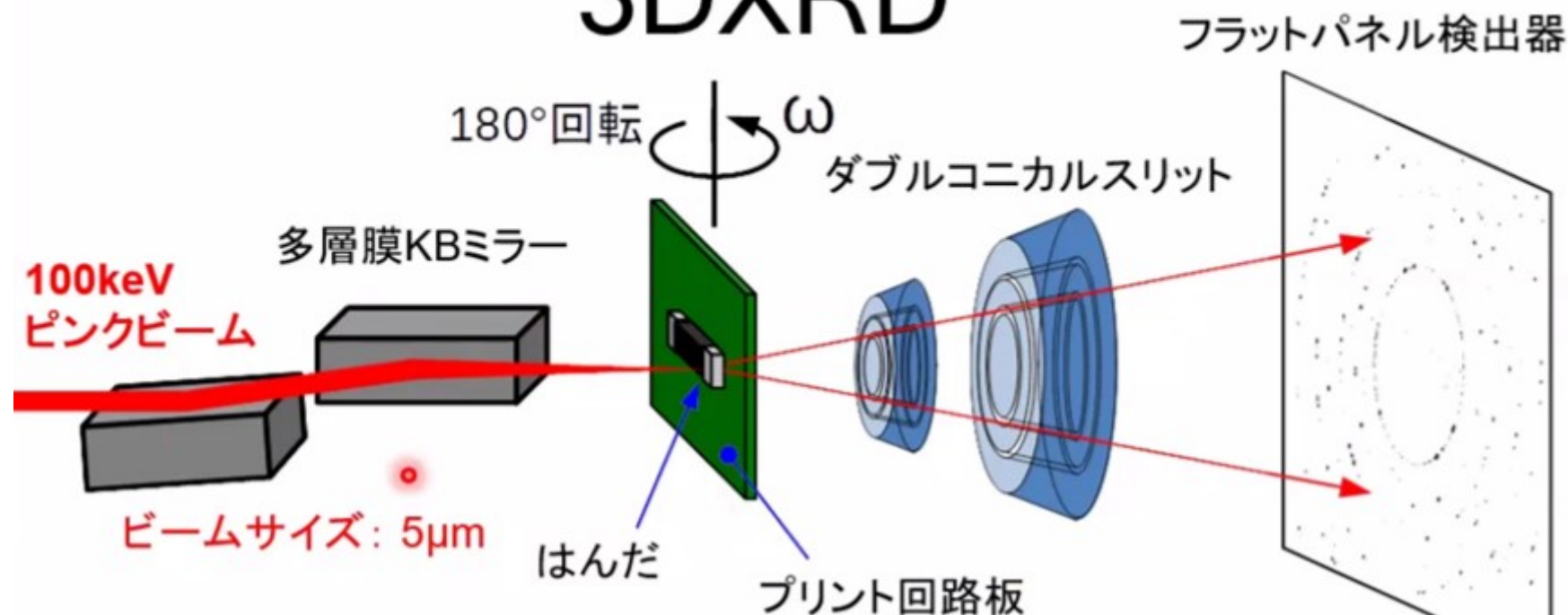


13:15～ SPring-8基盤開発プログラム 1 (愛媛大・河野先生)



13:30～ SPring-8基盤開発プログラム 2 (群馬大・鈴木先生)

3DXRD



はんだ 表面実装部品



プリント回路板
(PC周辺機器)

3DXRD

回路板上はんだ

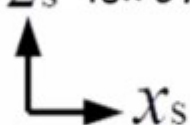
測定時間:
2時間

z_s

はんだフィレット



x_s

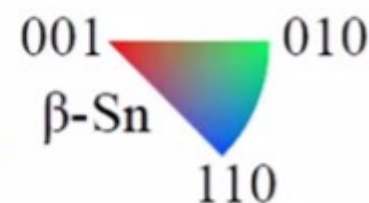


表面実装部品

プリント回路板

結晶方位

IPF (x_s)



はんだフィレット

IPF (z_s)



ピクセルサイズ:
 $8 \times 8 \mu\text{m}$

方位差

Kernel average
misorientation



転位密度分布に相当



はんだの疲労・劣化過程を追跡観察可能

3DXRD

鉄 ϕ 13mm

測定時間:
13時間



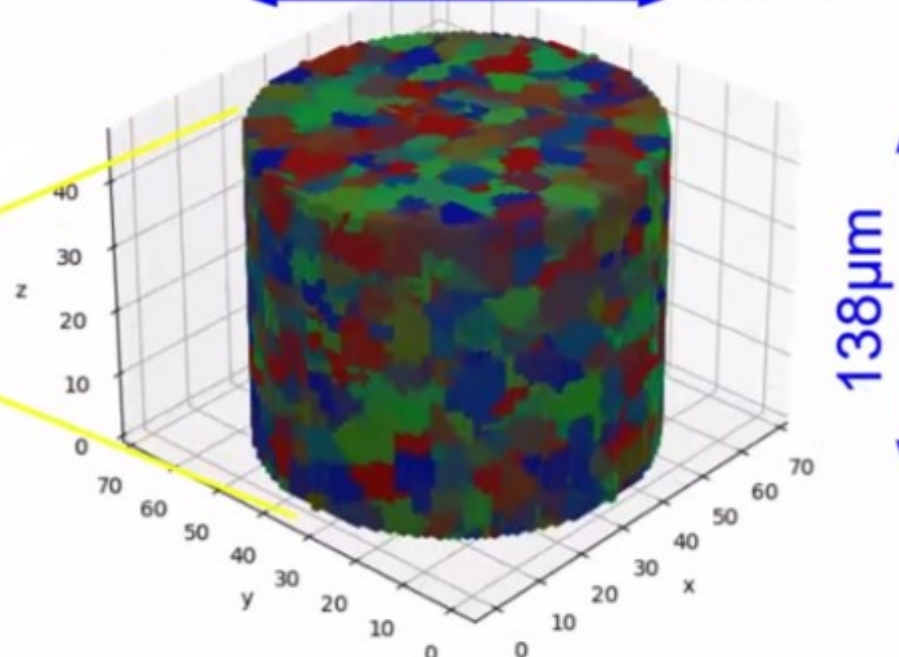
13mm

ビームサイズ:
5 μ m

一般構造用鋼
(SS400相当)
丸棒

α Fe 111
100 110
結晶方位

198 μ m



J. Kim et al. in preparation

鉄 ϕ 13mm中心部の方位マッピングを達成

ボクセルサイズ:
3 \times 3 \times 3 μ m



金属製のハウジングや冷却器に覆われたままの部品でも可能

3DXRD

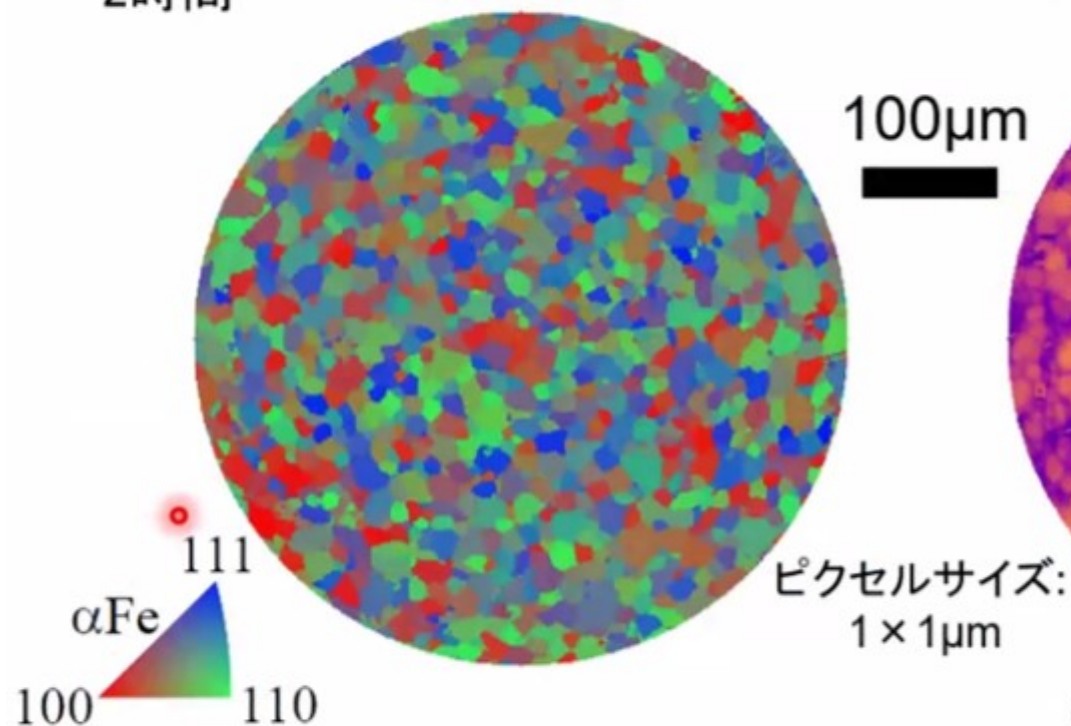
100keV・1 μ mマイクロビーム

一般構造用鋼(SS400相当)丸棒 ϕ 9mm

測定時間:
2時間

結晶方位

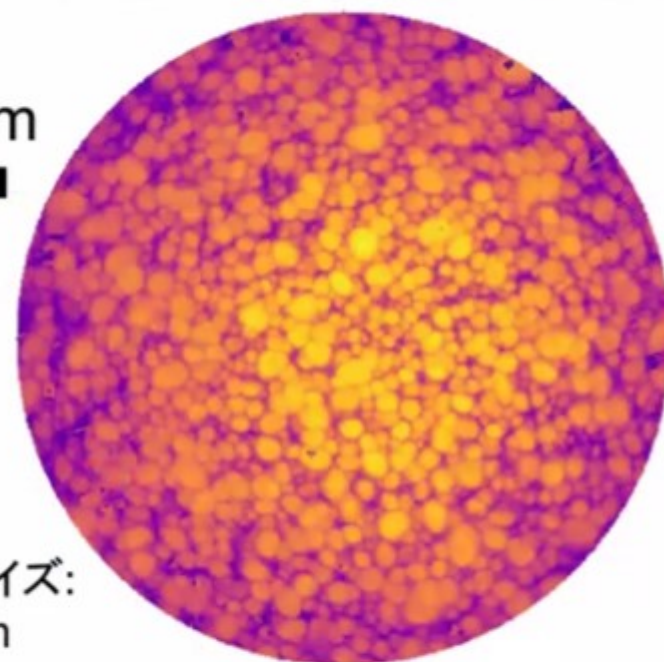
回折斑点数 (結晶粒あたり)



SS400材 (粒径20~30 μ m) の組織を再現



~1 μ m³ボクセルマッピングが可能



N : 結晶粒あたりの回折斑点数

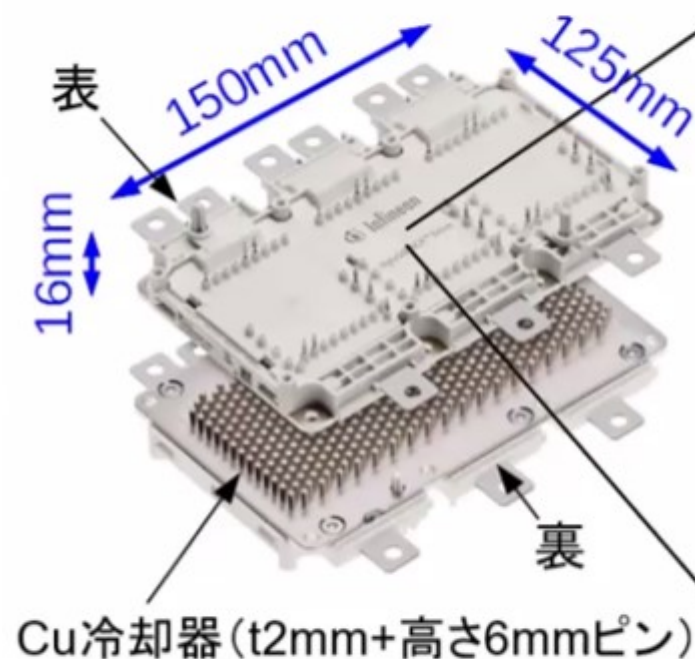
M : N の理論値

J. Kim et al. in preparation

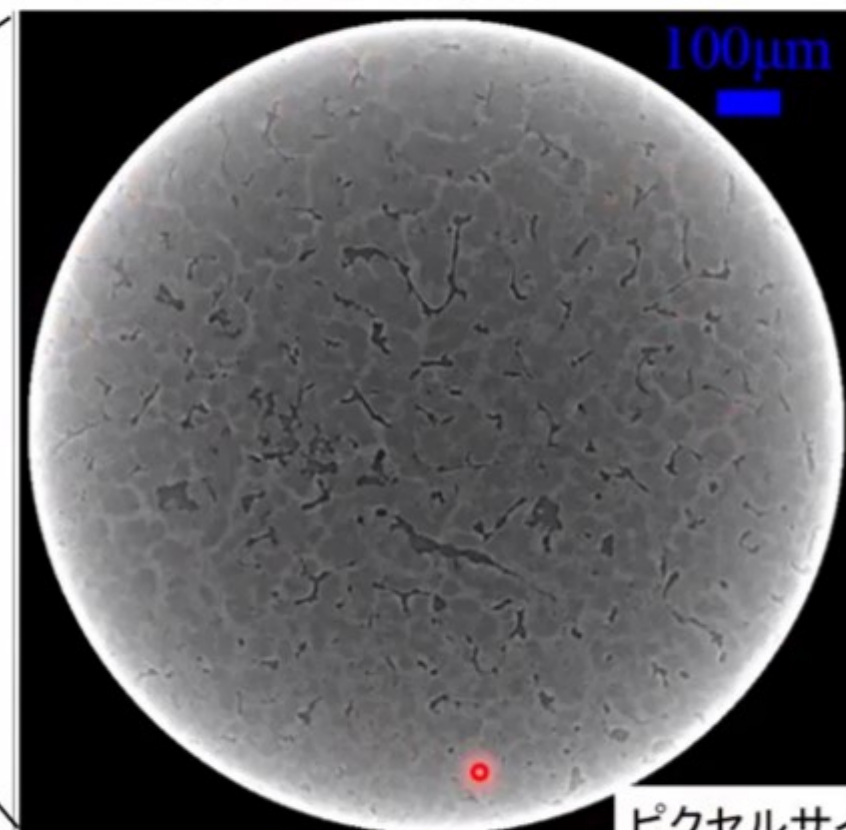
ラミノグラフィ パワーモジュール内部はんだ

パワーモジュール(片面冷却)

100keVラミノグラフィで得られた
はんだ層中の断層像



表裏の構造を表す模式図
(上だけで1つのモジュール)



1,331.2μm

ピクセルサイズ
0.65×0.65μm

はんだ層中のボイドを確認 ⇨ はんだの疲労・損傷過程を追跡観察可能

まとめ

BL05XU高エネルギーテストベンチの進捗

- ☑ 100keV多層膜分光器*

バンド幅 $\Delta E/E$: 1.0%

フラックス : 3×10^{13} photons/s

- ☑ 100keV多層膜集光ミラー*

ビームサイズ: フラックス:

$0.3 \times 5 \mu\text{m}$

1×10^{12} photons/s

$0.3 \times 1 \mu\text{m}$

1×10^{11} photons/s

*多層膜 : SPring-8内製

- ☑ トライアルユース実験

2020~ 高圧物性

2021~ コンプトン散乱

接合プロセス

加工プロセス

CT/ラミノグラフィ

3DXRD

- ☑ SACLA/SPring-8基盤開発プログラム