

自律型機能の解明にむけたテーラーメイド  
光科学研究拠点計画

## 次期光源施設に関する基本構想

極限光オートノミー探究センター  
「省エネ小型高輝度放射光源 UVSOR-IV および各種実験ステーション」  
コンセプトデザインレポート ver.1.1

Conceptual Design Report for Future Light-Source Facilities:  
Research Center for Autonomous Functions by Tailor-Made Photon Science

2023年12月1日発行

## 目次

1. 全体概要	1
2. 科学目標	
2-1 複雑系・不均一系の科学	6
2-2 時空間ゆらぎによる自律型機能の可視化へ	8
2-3 光科学の現状と課題：生命分子科学を例に	9
2-4 複雑系の光科学：未到の手法開拓と装置開発	11
2-5 サイエンスケース：生物系について	
2-5-1 概要	13
2-5-2 標的事例（エネルギー輸送と代謝）	14
2-5-3 標的事例（液-液相分離）	18
2-5-4 標的事例（概日時計）	19
2-5-5 バイオ系の手法開拓	21
2-6 サイエンスケース：化学系について	
2-6-1 概要	23
2-6-2 化学反応ダイナミクス	24
2-6-3 易損傷試料への対応	26
2-7 サイエンスケース：量子・物質系について	
2-7-1 概要	27
2-7-2 マクロ材料からナノ・量子材料へ	29
2-7-3 機能発現の in situ 測定・operando 観察・超高速計測	30
2-8 分野横断型セレンディピティの創出	31
3. 計画の学術的意義	33
4. 計画の背景と経緯	38
5. これまでの活動実績	43
6. 戦略性と緊急性	49
7. 若手研究者等の人材育成	62
8. 計画の実施主体	65
9. 共同利用・共同研究体制	
9-1 個人研究から協働研究	68
9-2 産学連携	69
10. 建設地と予算案	
10-1 建設候補地	71
10-2 予算措置	72
11. 光源仕様	
11-1 放射光加速器について	73

11-2 挿入光源とビームライン .....	85
11-3 レーザー入射器と FEL の拡張計画 .....	87
11-4 光源加速器の代替案について .....	88
12 先端分析法仕様	
12-1 はじめに .....	90
12-2 放射光の空間構造・時間構造 .....	91
12-3 光電子分光、光電子顕微鏡 .....	100
12-4 軟 X 線イメージング .....	110
12-4-1 軟 X 線吸収分光・分光イメージング・共鳴散乱 .....	110
12-4-2 軟 X 線イメージング .....	111
12-4-3 Scanning X-ray Microscopy .....	114
12-4-4 Cryo Soft X-ray Tomography .....	116
12-5 軟 X 線散乱・発光	
12-5-1 軟 X 線共鳴散乱分光 .....	122
12-5-2 軟 X 線発光分光 .....	127
12-6 軟 X 線オペランド分光 .....	132
12-7 軟 X 線磁気円二色性 .....	141
12-8 赤外線分光・イメージング .....	145
12-9 ガンマ線分光 .....	150
12-10 4 重連アンジュレータ光源利用 .....	159
13 結言 .....	162
執筆担当者名一覧 .....	164