

レーザーコンプトン高輝度X線源による 高精細診断・治療装置の基盤技術開発

Basic Technology Development for High Brightness X-ray Source

Key Words

Laser Compton X-ray, Compact Accelerator, High Brightness

概要

光利用を画期的に飛躍させる数keVから100keVのX線領域の
小型高輝度X線発生装置開発。

目標 Peak Brightness: 10^{19} (photons/sec/mm²/mrad²/0.1%bw)
逆コンプトン散乱X線の準単色コーンビームの画期的な利用展開に
繋がる小型高輝度X線源に必要な基盤技術開発を行い実用化を図る。

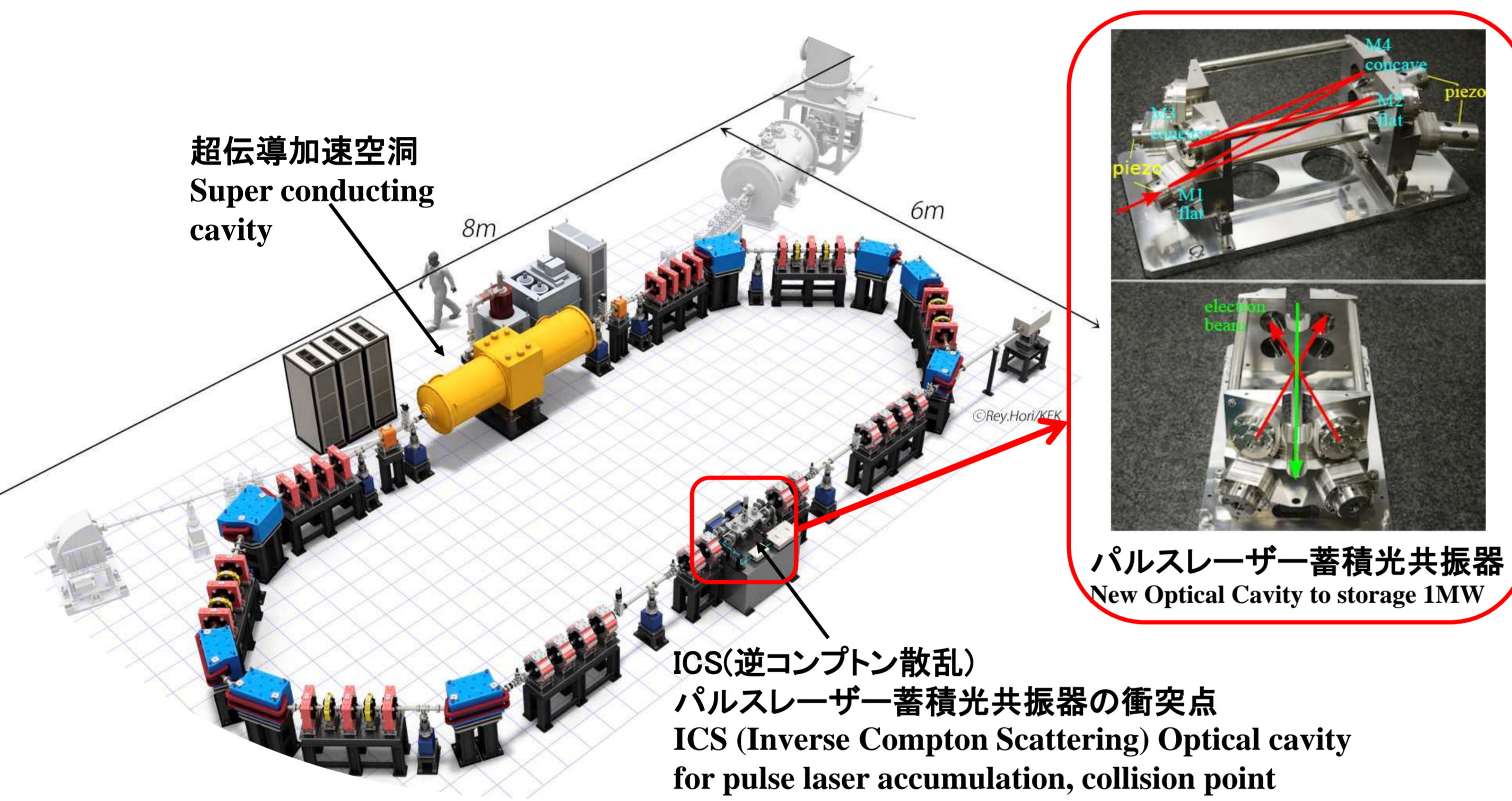
Purpose of the project is to develop compact X-ray source based on LC.

レーザーコンプトン高輝度X線生成

新X線イメージング法の利用

● 全体計画と基盤技術開発目標

小型高輝度X線源(Peak Brightness 10^{19})
数keV~100keV X線領域エネルギー可変光源



小型ERL(Compact ERL) 35~50MeV

X線利用: イメージング技術開発等
Application of X-ray: Imaging etc.

● 基盤技術開発

1. マルチアルカリカソード
Multi-alkali photocathode for high average current
2. クライオ光陰極高周波電子銃
Cryo-rf-gun
3. ERL技術(1MW電子ビーム・エネルギー回収)
ERL~1MW electron beam
4. 大強度レーザー蓄積(1MWレーザー蓄積)
~1MW high-average power laser
5. 10mmビーム衝突技術
~10μm precise collision technique
6. X線イメージング法
X-ray imaging
7. 4K 325MHz spoke超伝導空洞開発
4K 325MHz spoke cavity
8. 電子顕微鏡開発
Time Resoluble Electron Microscopy

● X線Talbot干渉計

X-ray Talbot interferometry

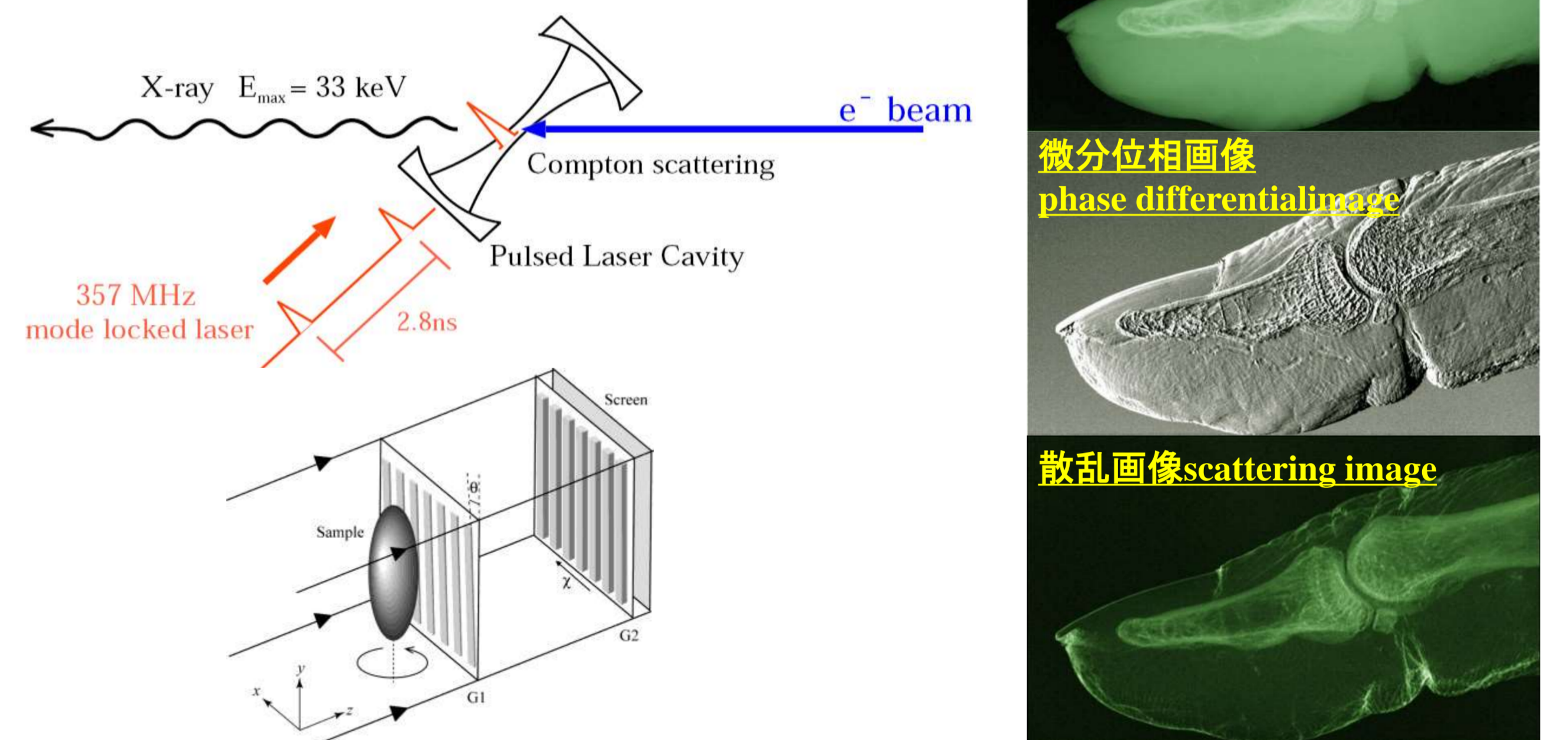
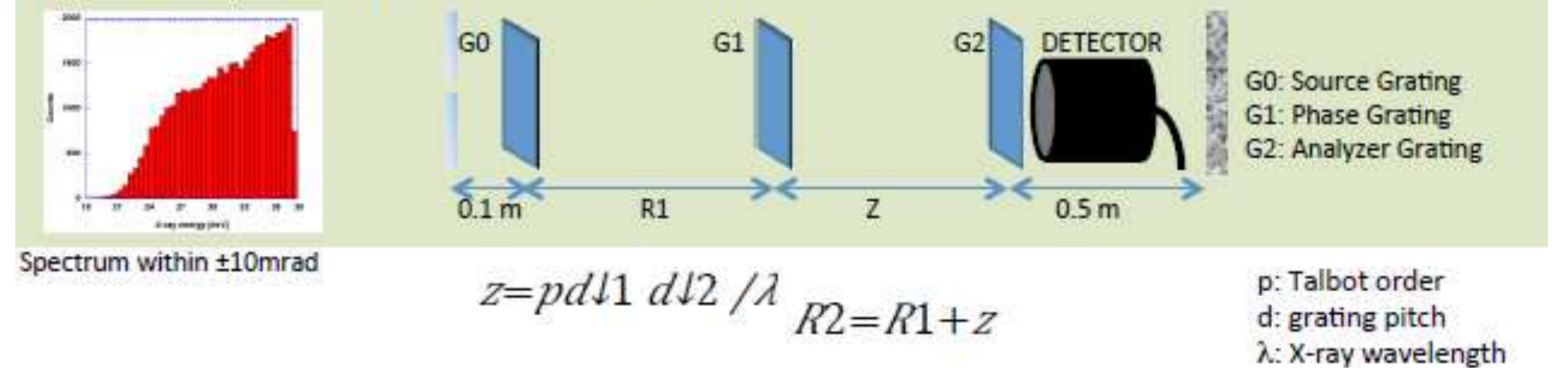
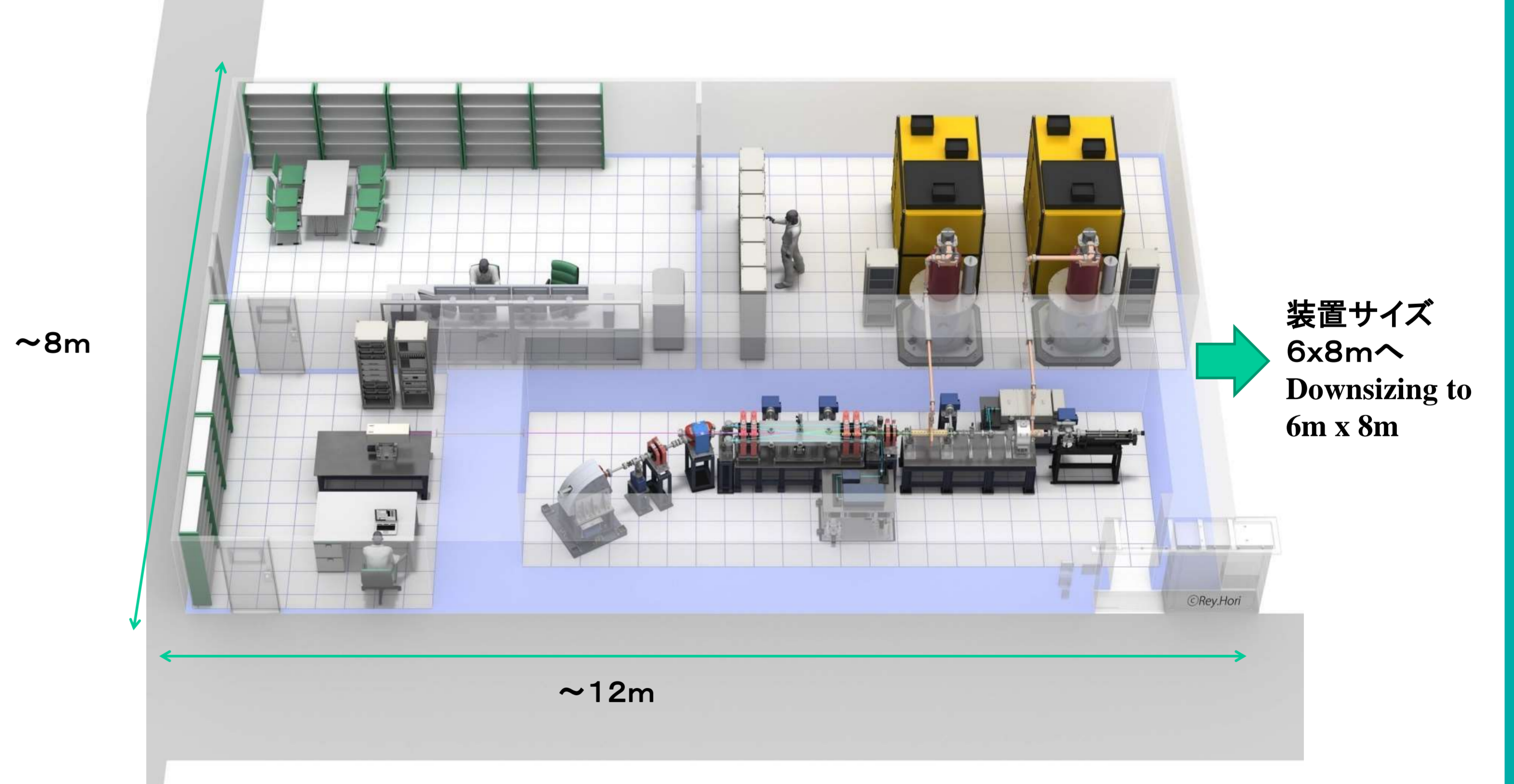


Fig. 2. X-ray Talbot-Lau Interferometer



● 逆コンプトン散乱による高輝度X線発生施設

Normal conducting accelerator system for compact high brightness X-ray generation



市場調査に基づいて、2016年度から実用的な小型加速器による高輝度X線源全体設計を開始する。

今後の展望

- 2016年: 基盤技術開発に基づいた装置設計完了
- 2018年: 装置製作・性能実証および利用実験を開始
- 2020年: 装置製造・販売の可能性を追求

Complete Design done in 2016, test facility started in 2018 and evaluate performance in 2020.



文部科学省委託事業 業務主任者: KEK 浦川順治、 AIST 黒田隆之助