3 GeV 次世代放射光施設における放射光による遮蔽設計

Shielding design of x-rays for 3 GeV next-generation synchrotron radiation facility

*松田　洋樹 [1]，萩原　雅之 [1]，竹内　章博 [1]，糸賀　俊朗 [2]，小西　啓之 [1]
[1] 量研機構，[2] JASRI

東北大学青葉山新キャンパスに現在建設中である 3 GeV 次世代放射光施設には、軟 X 線及び硬 X 線ビームラインの両方が設置される。放射光入射時のハッチ遮蔽計算を PHITS を用いて行った。

キーワード：遮蔽設計，PHITS，放射光，3 GeV 次世代放射光施設

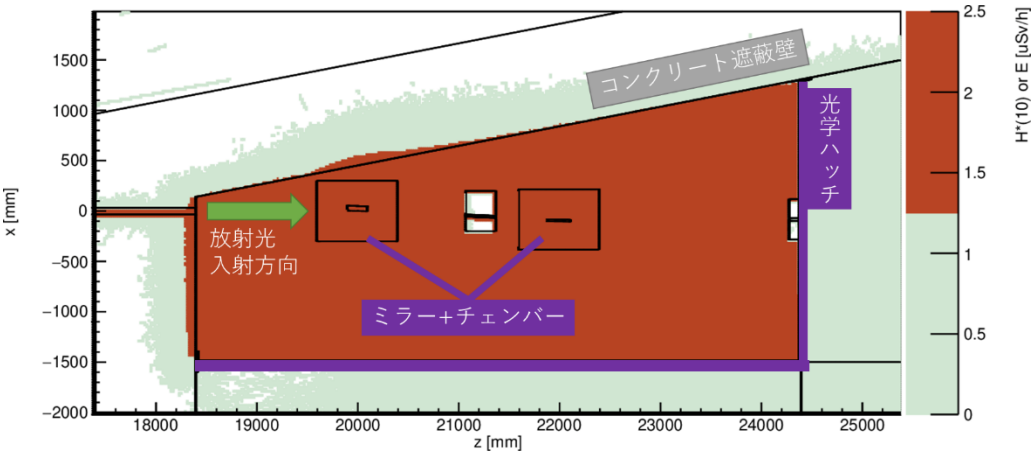
1. 緒言

東北大学青葉山新キャンパスに現在建設中である 3 GeV 次世代放射光施設 [1]は日本国内初の高輝度中型 3 GeV 級放射光施設であり、2024 年度ユーザー利用開始に向けて整備が進められている。この施設では「ユーザーが放射線業務従事者でなくても可能な限り放射光実験に参加できること」を基本方針として、加速器や放射光ビームラインから実験ホールへの漏洩線量を抑え、実験ホールを非管理区域にすることを目指している。

2. 評価方法

2021 年秋の大会 [2]では制動放射線による遮蔽を計算したが、今回は放射光スペクトルによる遮蔽を PHITS [3]を用いて計算した。放射光スペクトルは SPECTRA [4]で計算した。光学ハッチ外を非管理区域とするため、目標線量限度を 1.25 μSv/h と設定した。例として QST が整備する BL02 における実効線量分布を挙げる。実際の光学ハッチを模擬するために、遮蔽壁とコンクリート面の隙間、コンクリート躯体と床面に設けられた構造、及びハッチダクトをジオメトリに組み込みストリーミングも評価した。

3. 評価結果



左図に実効線量分布を示すが、光学ハッチ外で目標線量限度を下回っていることが分かる。またダクトや隙間からのストリーミングは確認されなかった。

参考文献

[1] QST，次世代放射光施設整備開発センター, www.qst.go.jp/site/3gev/, 2022 年 1 月 12 日訪問

[2] T. Sato, et al., J. Nucl. Sci. Technol., 2018, doi:10.1080/00223131.2017.1419890

[3] 松田ら, 3 GeV 次世代放射光施設におけるビームライン遮蔽設計，原子力学会 2021 年秋の大会

[4] T. Tanaka, et al., J. Synchrotron Radiat. 28, 1267 (2021), doi:10.1107/S1600577521004100

*Hiroki Matsuda[1], Masayuki Hagiwara[1], Akihiro Takeuchi[1], Toshiro Itoga[2], Hiroyuki Konishi[1]
[1]QST, [2]JASRI