

SAGA-LS における 2 台の超伝導ウィグラー運用状況

岩崎 能尊

九州シンクロトロン光研究センター

(本文)

SAGA-LS 電子蓄積リングには 2015 年秋に 2 台目となる 4T 超伝導ウィグラー (LS5W) が設置された。2015 年 10 月には、ビーム蓄積の状態での LS5W の励磁に成功した。その後、LS5W 励磁中の閉軌道を最小限に抑制するための励磁パターン最適化、新規に設置した QFW2、QDW2 電源によるチューン補正、12 極多極成分電磁石によるクロマチシティー補正を行った。2015 年 11 月 28 日には 1.4 GeV ビーム蓄積時における 2 台同時のウィグラー励磁に成功した。2016 年 2 月 8 日には超伝導ウィグラーに係わる制御システムの整備が全て完了し、超伝導ウィグラーを 2 台励磁した蓄積リングの定常運転が可能となった。2016 年 2 月 29 日には、超伝導ウィグラー 2 台を励磁した状態での放射光提供を一部のビームラインに対し実施した。超伝導ウィグラー 2 台励磁において安定してビーム蓄積されることが確かめられた。

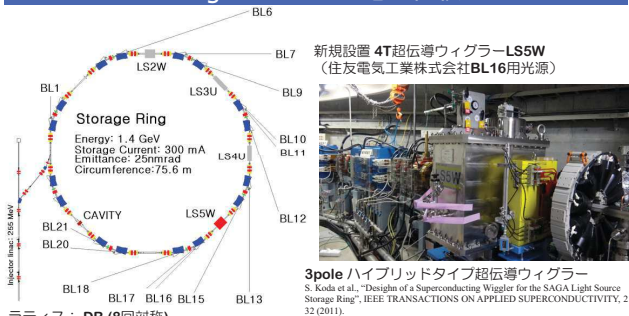
SAGA-LSにおける2台の超伝導ウィグラー運用状況

岩崎 能尊, 高林 雄一, 金安 達夫, 江田 茂

九州シンクロtron光研究センター

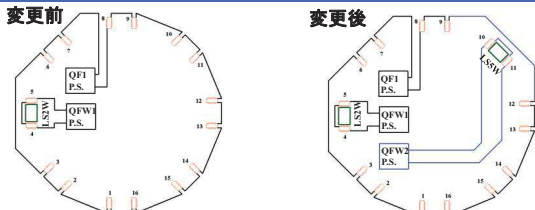
SAGA-LS電子蓄積リングには2015年秋に2台目となる4T超伝導ウィグラー(LS5W)が設置された。2015年10月には、ビーム蓄積の状態でのLS5Wの励磁に成功した。その後、LS5W励磁中の閉軌道を最小限に抑制するための励磁パターン最適化、新規に設置したQFW2、QDW2電源によるチューン補正、12極多極成分電磁石によるクロマチシティー補正を行った。2015年11月28日には1.4 GeVビーム蓄積時における2台同時のウィグラー励磁に成功した。2016年2月8日には超伝導ウィグラーに係わる制御システムの整備が全て完了し、超伝導ウィグラーを2台励磁した蓄積リングの定常運転が可能となった。2016年2月29日には、超伝導ウィグラー2台を励磁した状態での放射光提供を一部のビームラインに対し実施した。超伝導ウィグラー2台励磁において安定してビーム蓄積されることが確かめられた。

SAGA Light Source 電子蓄積リング



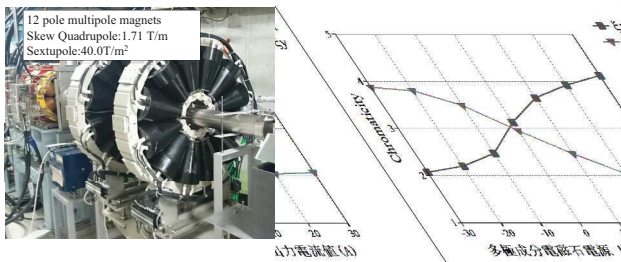
ラティス: DB (8回対称)
4極電磁石ファミリー: 3
電源構成: QF1(QF1, QFW1, QFW2), QD1(QD1, QDW1, QDW2), QF2
エミッタンス: 25 nm-rad
挿入光源: APPLE-II (LS3U), Planar (LS4U), 4T超伝導ウィグラー (LS2W, LS5W)

新規4極電磁石電源の設置と配線変更



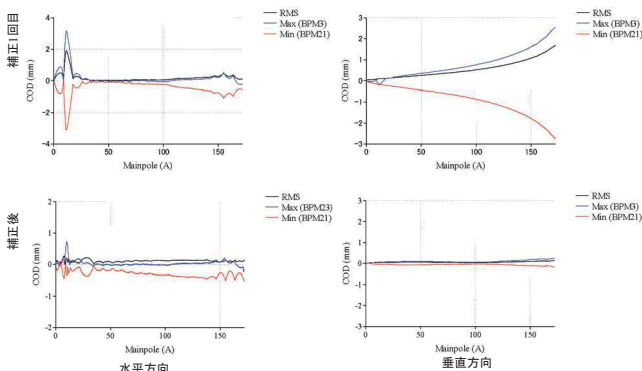
LS5Wによる強いチューンシフト $\Delta v(-0.029, 0.075)$ を補正するため、これまで直列に接続されていた4極電磁石の一部を独立電源励磁とし、合わせて配線の変更を行った。上図はQFW2の例であるが、QDW2電源の新規設置と配線変更も同時に行った。また、新電源およびLS5W用に新規に屋外キュービクルより3相210V受電システムを電源室まで敷設した。蓄積リング電磁石電源制御系を更新した。

多極成分電磁石の性能評価



LS5Wの励磁によるクロマチシティーの変化 $\Delta \xi(-0.5, 0.8)$ を補正するため、12極多極成分電磁石を用いている。多極成分電磁石励磁電流13AでLS5W励磁によるクロマチシティーが補正された。

LS5W励磁時のCOD抑制



2台目超伝導ウィグラー運用に向けた取り組み

- ◆3相210V受電システムの増設: 新規4極電磁石電源および超伝導ウィグラー用
- ◆新規4極電磁石電源 (QFW2およびQDW2) の設置: 超伝導ウィグラーによるチューンシフト補正
- ◆蓄積リング4極電磁石配線変更: それまでシリーズに接続されていた4極電磁石の一部独立電源励磁化
- ◆多極成分電磁石電源の設置と性能試験: 多極成分電磁石によるクロマチシティー補正
- ◆蓄積リング電磁石電源制御系の更新: QFW2およびQDW2電源の他の電源との同期制御
- ◆LS5W用真空槽の設置: 既存LS5真空槽、4極電磁石部真空槽、偏向電磁石部真空槽の置き換

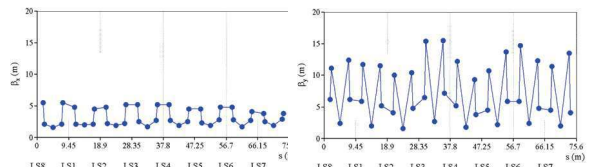
設置時の様子



チューン補正とベーター関数測定

	LS5W 励磁前	LS5W 励磁後	チューン補正後
ν_x	5.788	5.759	5.787
ν_y	1.819	1.894	1.819
ξ_x	3.13	2.40	3.03
ξ_y	2.95	3.75	2.91

ウィグラー2台励磁時の β 関数 (2015/12/19)



まとめ

- ◆2台目となる超伝導ウィグラーの設置が完了した。
- ◆超伝導ウィグラー2台同時励磁時における、ビーム軌道、チューン、クロマチシティーを補正した。
- ◆超伝導ウィグラー2台同時励磁時に、垂直方向ベーター関数の歪みが生じる。補正は今後検討。
- ◆超伝導ウィグラー運転制御アプリケーションの更新が終了した。
- ◆超伝導ウィグラーを2台励磁した状態で安定してビーム蓄積されることが確かめられた。