

FBTL 電磁石の電流設定

[BL or B'L の算出]

FBTL のビーム運動量を決めると、ラティスに応じて各電磁石の磁場が決まる。
磁場が決まれば電流値が決まる(← 磁場測定データより多項式フィット)。

$$e_momentum \cdot BL \text{ or } B'L \text{ of each magnet} \cdot \text{current of each magnet}$$

FTBL optics より

mag_id	angle or k1	BL or B'L [Tm or T]	@ 3.4 GeV/c
B1L	0.10559985	1.19707	
B1S	0.053200152	0.603282	
B5L	0.11293333	1.28012	
B6L	0.11293333	1.28012	
B7L	0.11293333	1.28012	
B2	0.16940001	1.91890	
B3	0.16940001	1.91890	
B4	0.16940001	1.91890	
Q1	-0.51457483	-5.77172	
Q2	0.36489749	4.11545	
Q3	-0.19386165	-2.19518	
Q4	0.22160798	2.50816	

* 任意の運動量 P にセットするには、 $BL \text{ or } B'L(P) = BL \text{ or } B'L(3.4\text{GeV}/c) \cdot P[\text{GeV}/c]/3.4$

[BL or B'L_given ・ I[A]]

$$I[A] = m_0 + m_1 \cdot x + m_2 \cdot x^2 + m_3 \cdot x^3 + m_4 \cdot x^4 \quad : \quad x = \text{Abs}[BL[Tm] \text{ or } B'L[T]]$$

wigg_id	m0	m1	m2	m3	m4	R	BL[Tm]	I[A]_3.4GeV/
B1L	-0.26776	220.13	21.515	-38.496	21.668	1.0000	1.19707	272.53
B1S	0.47866	415.22	189.32	-554.57	548.55	0.99999	0.603282	270.77
B5L	0.050266	216.62	31.414	-49.594	25.821	0.99999	1.28012	294.13
B6L	-0.60929	222.89	15.327	-32.814	19.806	1.0000	1.28012	294.18
B7L	-0.36816	221.52	18.354	-35.167	20.496	1.0000	1.28012	294.55

B2~4_id	m0	m1	m2	m3	m4	R	BL[Tm]	I[A]_3.4GeV/
B2	-1.4205	240.42	14.656	-21.590	8.6434	1.0000	1.91890	478.53
B3	-1.3899	240.50	14.635	-21.699	8.6243	1.0000	1.91890	477.61
B4	-1.1554	238.78	18.965	-25.661	9.8018	1.0000	1.91890	478.46

Q3^4	m0	m1	m2	m3	m4	R
	B'L[Tm]_ I[A]_3.4GeV/c					
Q3_pol: -	-0.72066	136.37	-1.1613	0.24520	0.0025371	1.0000
	2.19518	295.69				
Q4_pol: +	-0.72066	136.37	-1.1613	0.24520	0.0025371	1.0000
	2.50816	337.98				

Q1、Q2 については(菊池さんより)

$$I[A] = c1 * \text{fun1a}[x, a1, a2, a3, a4, a5, b1, b2],$$

where $x = \text{Abs}[B'L]$ and $c1$ is a scale factor, which is dependent on each magnet.

Parameters $a1, \dots, a5$, and $b1$ and $b2$ are universal for the QME type magnets:

The function fun1a is defined as follows;

$$\begin{aligned} \text{fun1a}[x, a1, a2, a3, a4, a5, b1, b2] := \\ \text{If}[x < b1, a1 + a2 * x + a3 * x^2, \\ \text{If}[x < b2, a1 + a2 * x + a3 * x^2 + a4 * (x - b1)^2 \\ , a1 + a2 * x + a3 * x^2 + a4 * (x - b1)^2 + a5 * (x - b2)^3]. \end{aligned}$$

$$\{a1, a2, a3, \\ a4, a5, \\ b1, b2\} =$$

$$\{-0.2939101423590152, 5.531239851582562, 0.004938780858732772, \\ 0.0357471110674911514, 0.19097102863063786, \\ 5.5879276203551305, 7.721381994230521\};$$

$$c1 = 1.0217 * 0.996885327745057 \quad \text{for Q1}$$

$$c1 = 1.0217 * 1.0041913531072393 \quad \text{for Q2}$$

[電磁石初期化]

・{ 0A · I_{max} · 0A } cycle を所定の回数(3~5回)繰り返す。初回とインターロックで落ちた時は5回、それ以外は3回。

[電流セット]

・Q1、Q2 以外は 0A から運動量に対応する電流値まで上げる。

・Q1、Q2 は 0A から一度 I_{max} 50A まで上げ、下げ方向で運動量に対応する電流値にセット。