

R_{56} と T_{566} の計算

&

6極の値の最適化

を試しにちょっとやってみた。

R_{56} と T_{566}

$$x_i(\text{exit}) = \sum_j R_{ij} x_j(\text{entrance}) + \sum_j \sum_k T_{ijk} x_j(\text{entrance}) x_k(\text{entrance})$$

ここで、 $x_j = \{x, x', y, y', l, \delta\}$ 、 l は軌道長の差、 $\delta = \Delta P / P$ である。

フィットするものだけ抜き出して式で書けば、

$$l(\text{exit}) = R_{56} \delta + T_{566} \delta^2 + U_{5666} \delta^3$$

$$x(\text{exit}) = T_{166} \delta^2 + U_{1666} \delta^3$$

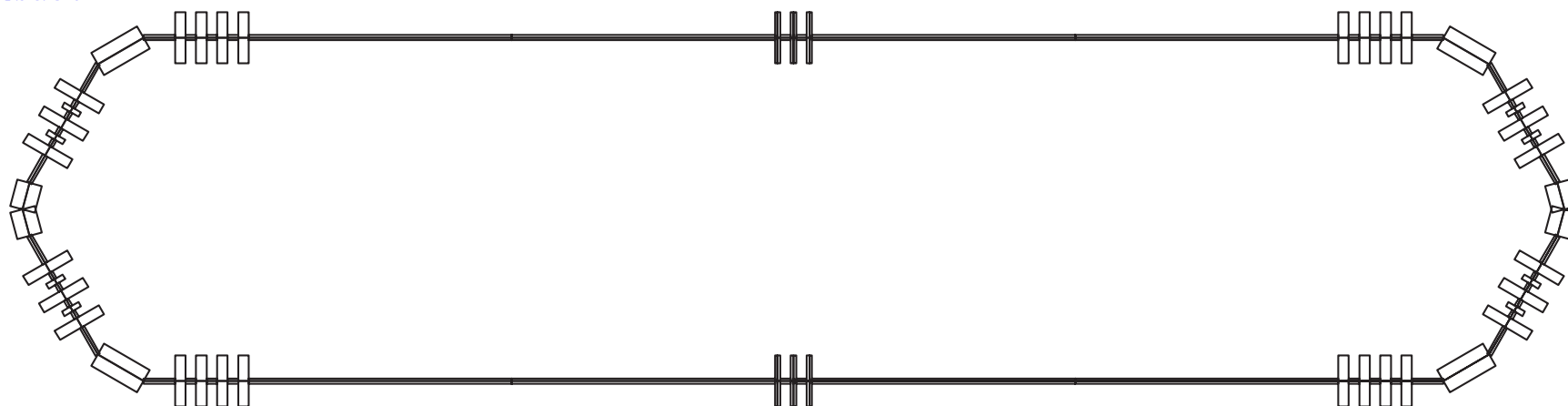
$$x'(\text{exit}) = T_{266} \delta^2 + U_{2666} \delta^3$$

R56、T566、T166、T266 を試しに計算

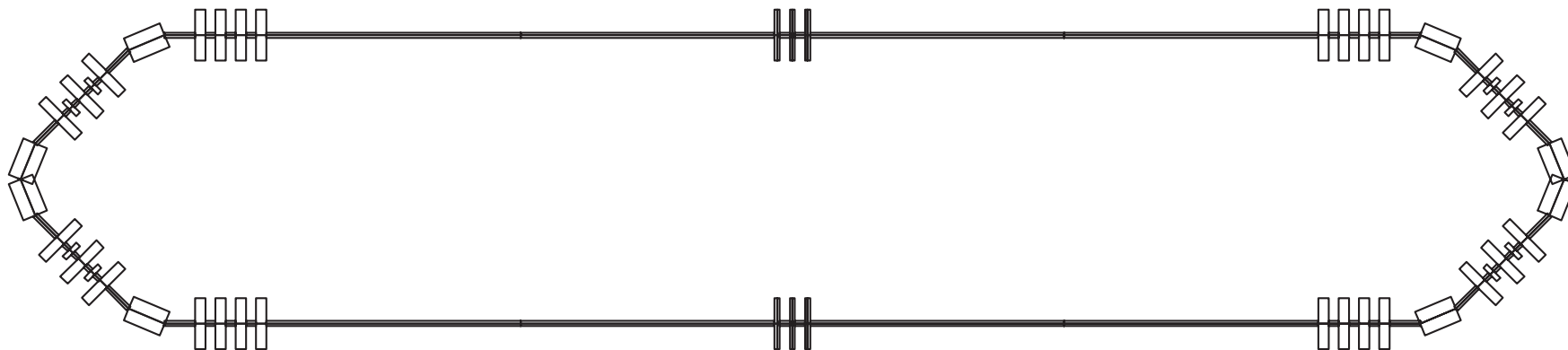
- 曲げ角 60 度-60 度-60 度(tba60)と、45 度-90 度-45 度(tba45)の2種について
- R の変更は4極、T の補正は6極を使う。
- “ins(初期値を与えて転送)”条件で計算すべきであるが、オプティクスのマッチングや各種パラメータは”cell(周期解)”で計算した方が慣れている。
- 4極や6極の強さをリングと比較するのは目安になるか？（リングでは、error に対する耐性や dynamic aperture の為）。
- 周期解は特に必要ない。dump で α や η' がどうなっていようと関係ない。
- Wake を除き、共鳴しないので、周回チューンは Beam Envelope で最適化すればいい。
- 上下流対称である必要もない。
- 空洞の効果(加減速)は考えない。
- 合流部出口の初期パラメータも、とりあえず考えない。（本当は初期値を加減速しながら1周転送するのが正しい計算。）

Lattice の概要

tba60



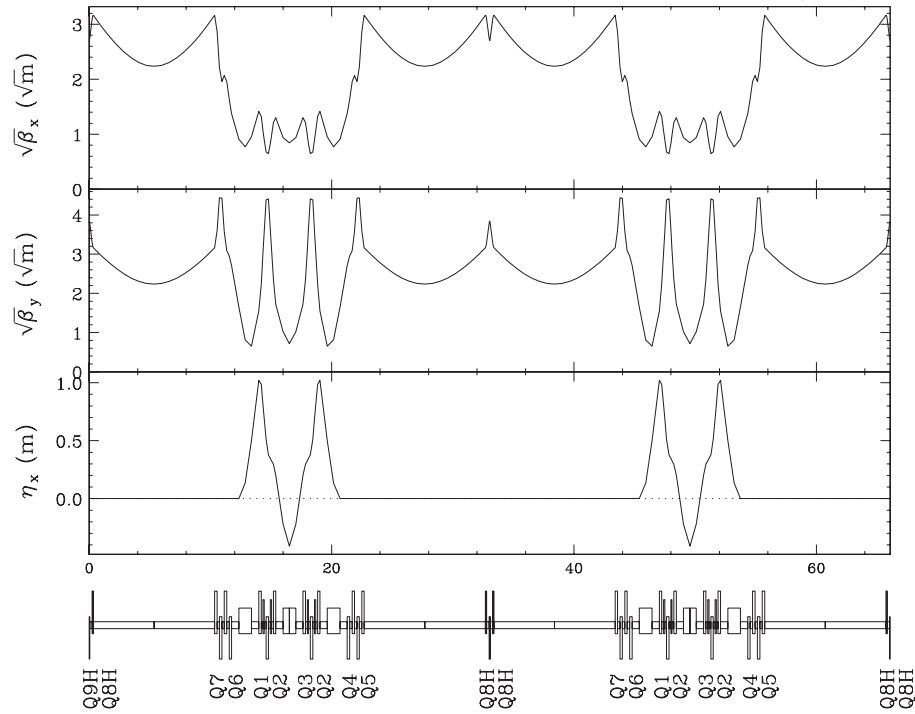
tba45



Optics の概要 (周期解)

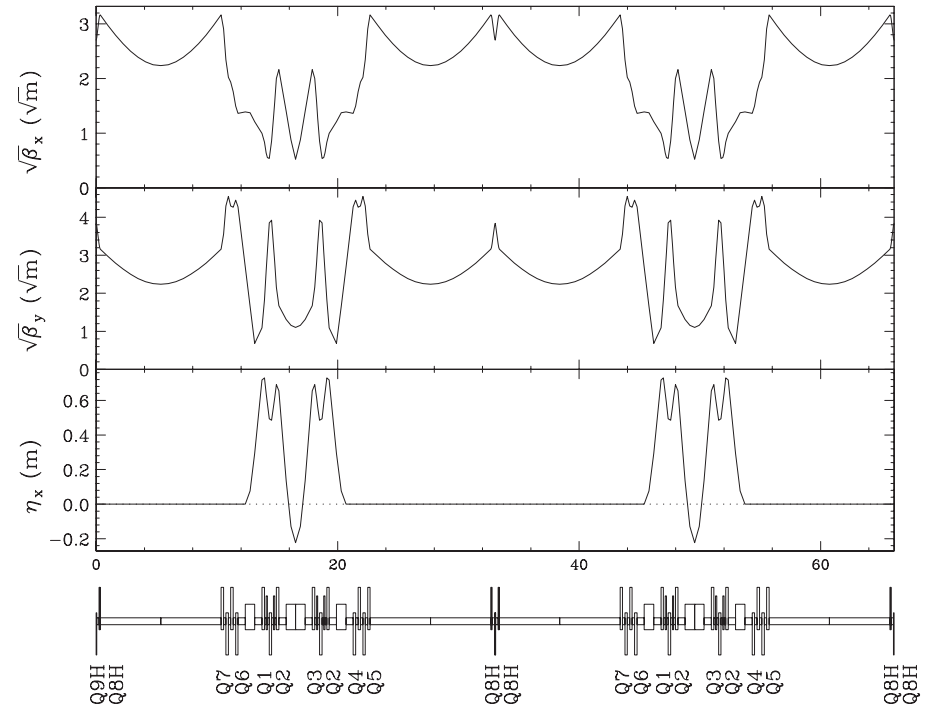
tba60

20:43:51 Wednesday 04/26/2006

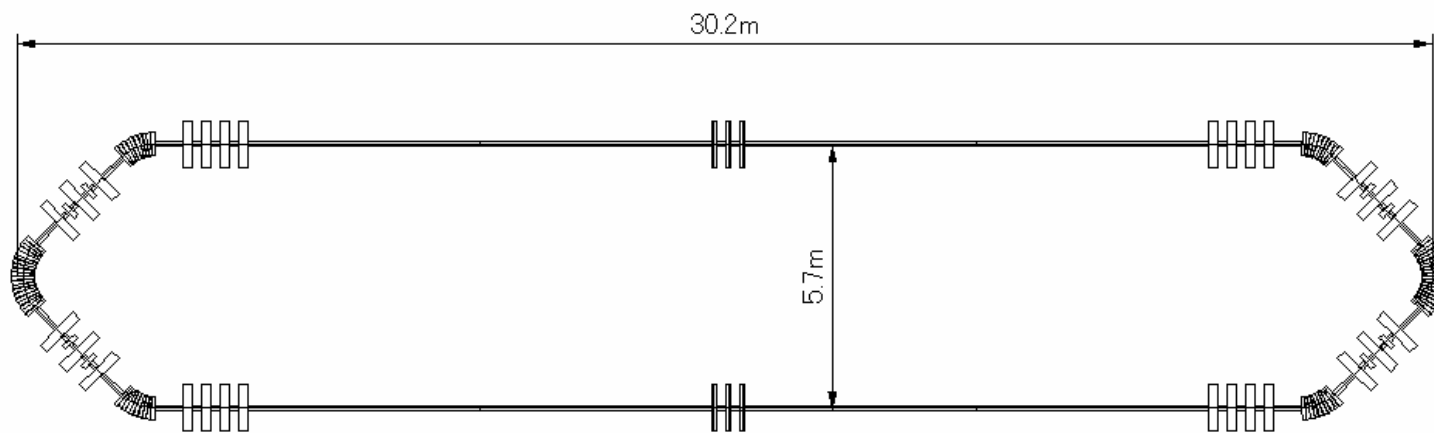
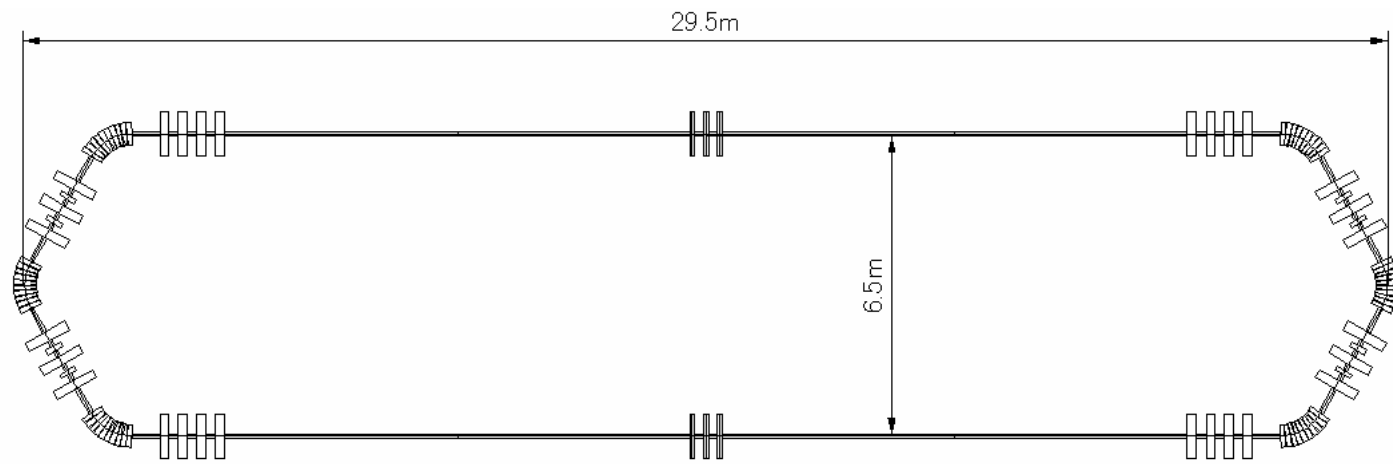


tba45

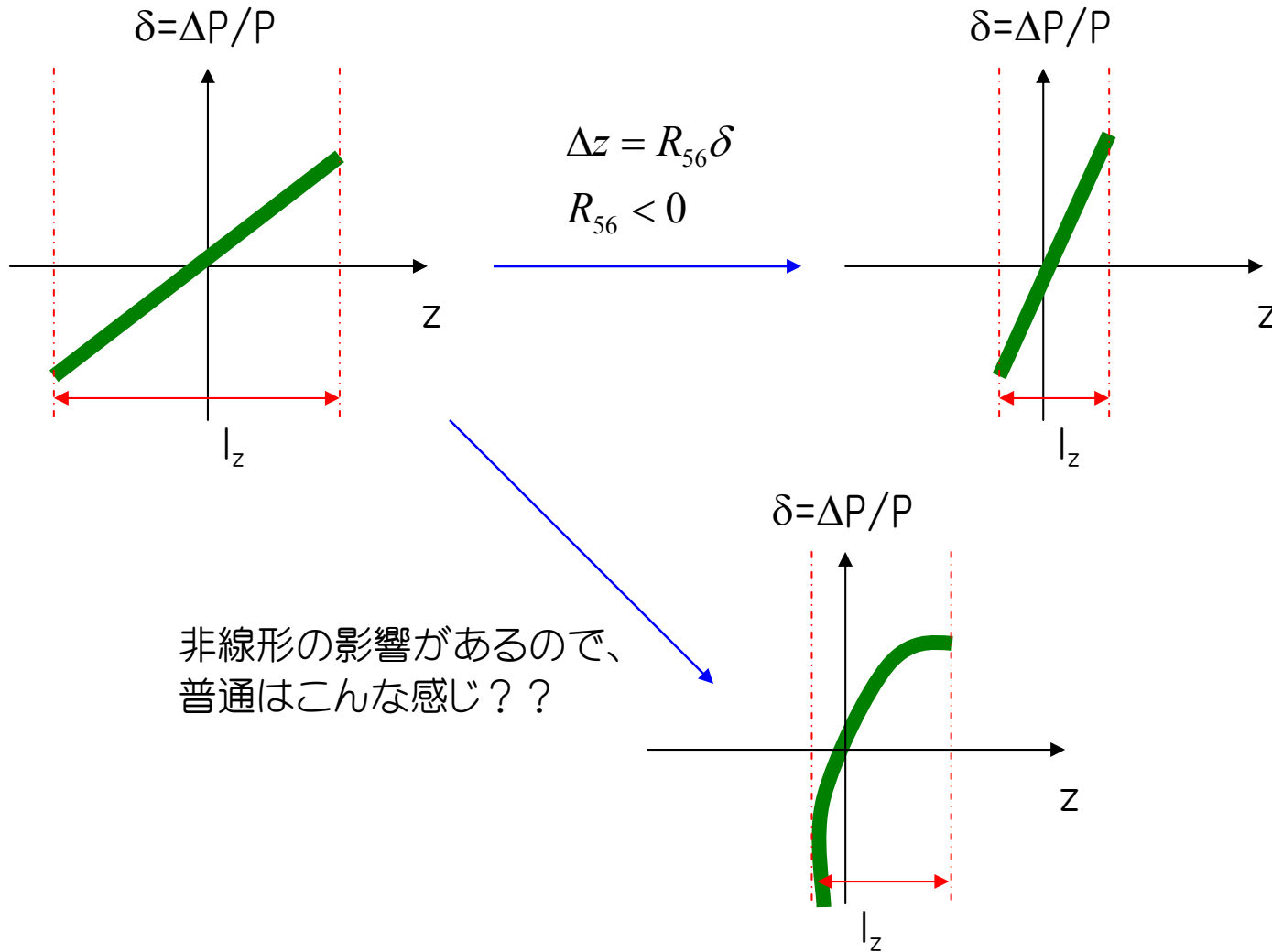
20:58:51 Wednesday 04/26/2006



大きさ



よく知られたバンチ圧縮 (R_{56} の flexibility が必要な理由)



非線形の影響があるので、
普通はこんな感じ??

R56 の flexibility

そのままの lattice の場合、tba60 では $-0.05 < R_{56} < 0.09$ 、tba45 では、 $-0.5 < R_{56} < 0.4$ で可変。

tba60

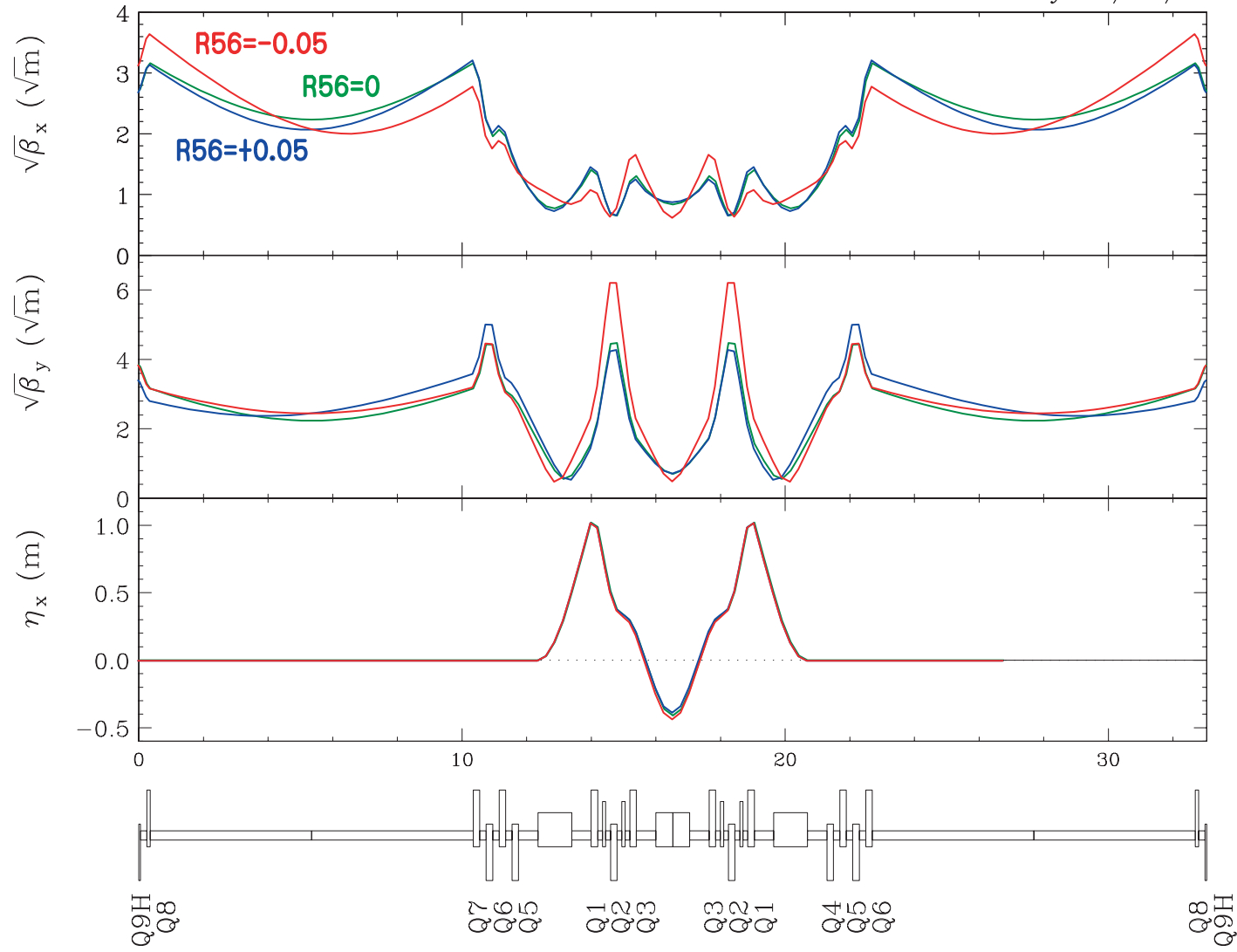
	-0.05	-0.04	-0.02	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.05	0.08	0.09
Q3	1.869	1.885	1.917	1.933	1.950	1.985	2.022	2.042	2.032	2.120
Q2	-2.306	-2.305	-2.305	-2.305	-2.304	-2.304	-2.305	-2.307	-2.337	-2.305
Q1	1.974	1.975	1.978	1.979	1.980	1.983	1.985	1.987	1.999	1.991
Q4	-0.358	-0.363	-0.364	-0.360	-0.397	-0.457	-0.458	-0.463	-0.434	-0.502
Q5	1.095	1.095	1.094	1.092	1.088	1.082	1.080	1.072	1.106	1.045
Q6	-1.839	-1.840	-1.840	-1.841	-1.843	-1.846	-1.847	-1.852	-1.853	-1.869
Q7	1.159	1.158	1.156	1.156	1.158	1.161	1.165	1.162	1.210	1.144
Q8	0.664	0.662	0.657	0.655	0.652	0.647	0.642	0.657	0.670	0.661
Q9H	-0.628	-0.629	-0.631	-0.633	-0.633	-0.636	-0.639	-0.624	-0.615	-0.626

tba45

	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
Q3	1.776	1.816	1.854	1.896	1.936	1.979	2.021	2.065	2.111	2.156
Q2	-2.411	-2.402	-2.380	-2.374	-2.355	-2.342	-2.323	-2.310	-2.295	-2.277
Q1	1.731	1.734	1.735	1.738	1.739	1.742	1.743	1.745	1.747	1.748
Q4	-0.828	-0.824	-0.815	-0.812	-0.811	-0.807	-0.812	-0.799	-0.801	-0.813
Q5	0.519	0.516	0.519	0.515	0.512	0.507	0.499	0.502	0.501	0.497
Q6	-1.080	-1.084	-1.084	-1.089	-1.094	-1.098	-1.107	-1.105	-1.105	-1.109
Q7	1.063	1.055	1.045	1.040	1.030	1.021	0.998	0.984	0.981	0.975
Q8	0.622	0.624	0.644	0.635	0.641	0.652	0.662	0.662	0.648	0.643
Q9H	-0.674	-0.667	-0.659	-0.654	-0.649	-0.634	-0.630	-0.618	-0.625	-0.632

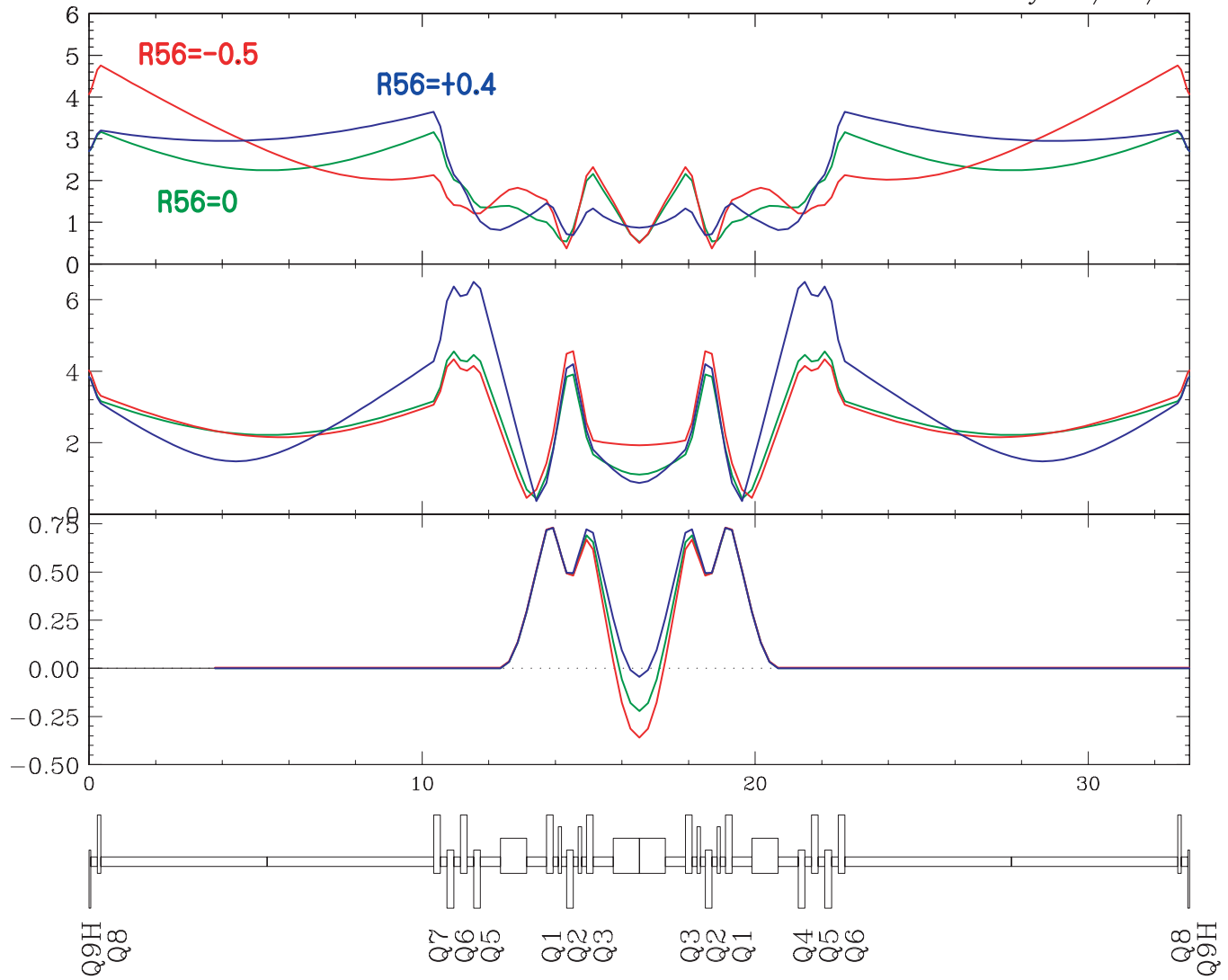
tba60

15:25:31 Tuesday 05/23/2006



tba45

15:26:33 Tuesday 05/23/2006



高次項 ($R_{56}=0$ の場合)

補正しない場合の高次項

	T166	T266	T566
tba60	-9.283	0.942	-11.360
tba45	-6.599	-0.395	-8.477

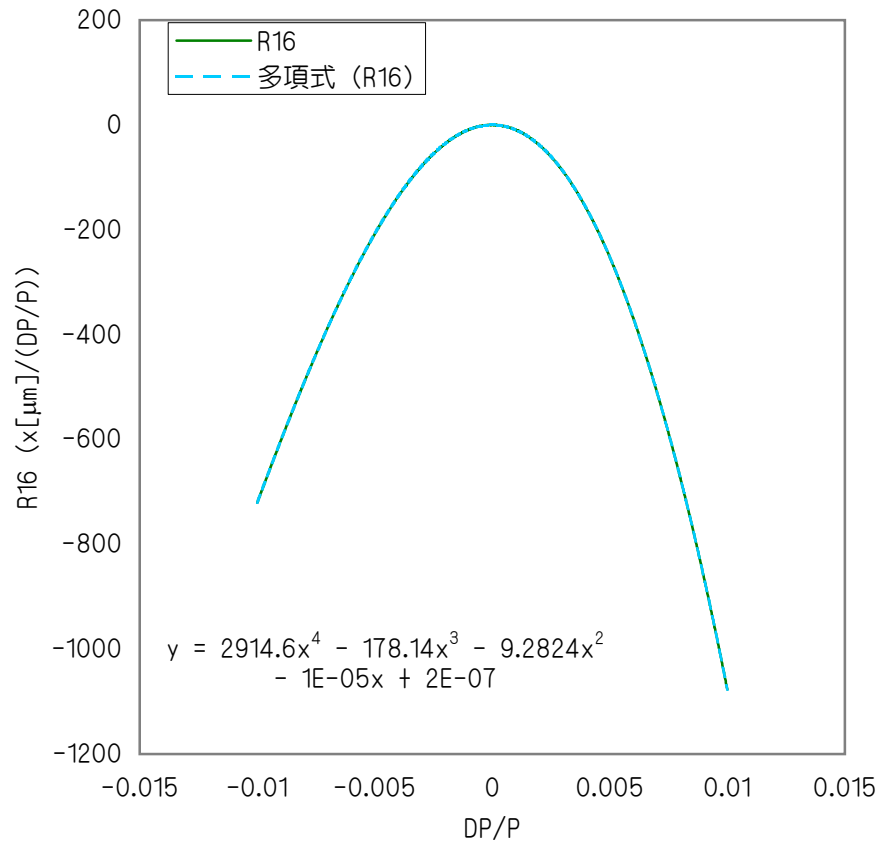
補正に必要な6極の値 $K_2 = \frac{B''L}{B\rho}$

	S1	S2
tba60	5.120	17.774
tba45	2.932	7.104

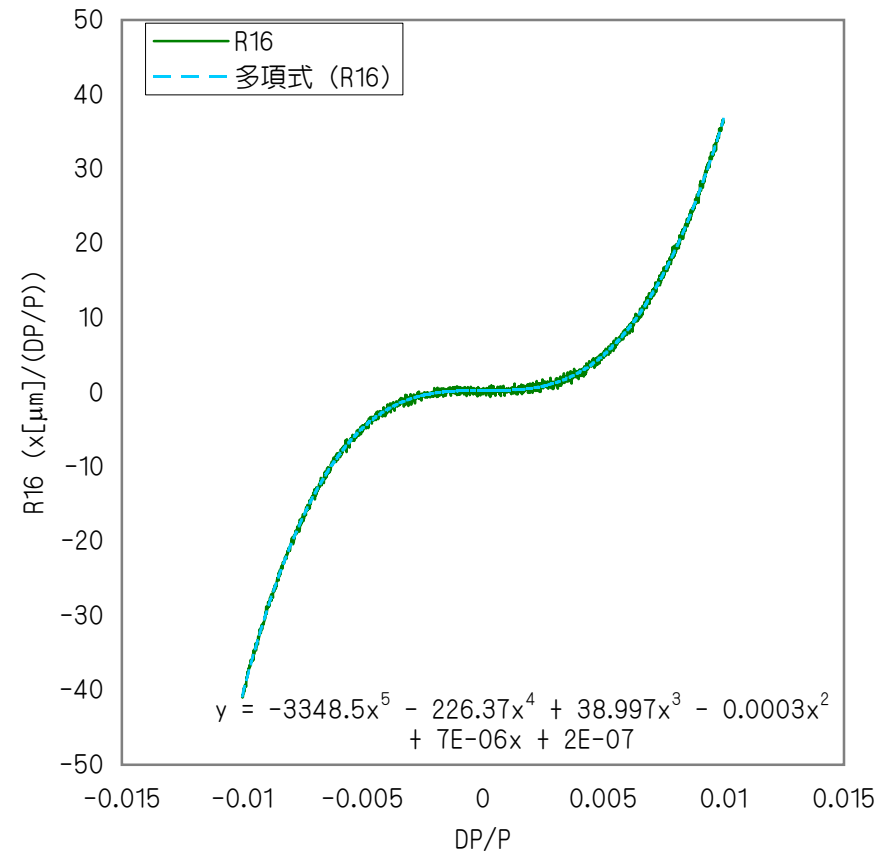
リングの感覚では、 $K_2=17$ は如何にも大きいのだが、特に問題があるとは思えない？
($K_2=17.7$ は、200MeV で $B''=$ 約 110T/m²)

tba60 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のx座標

tba60_fit R56=0 by tns

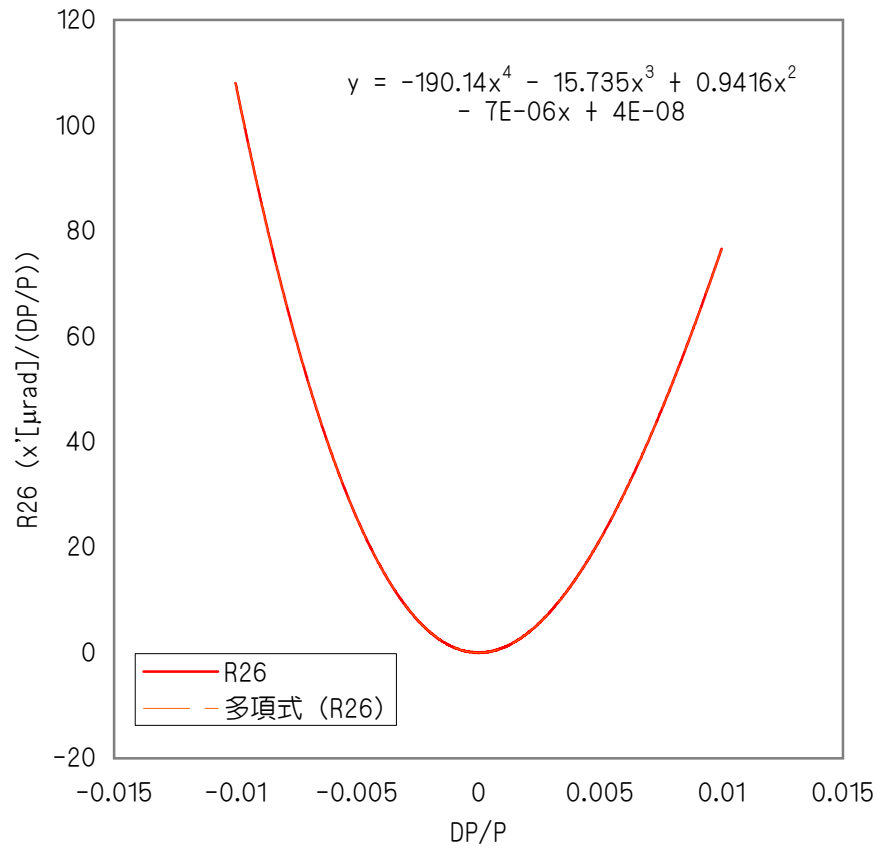


tba60_fit T166,T266,T566=0 by tns

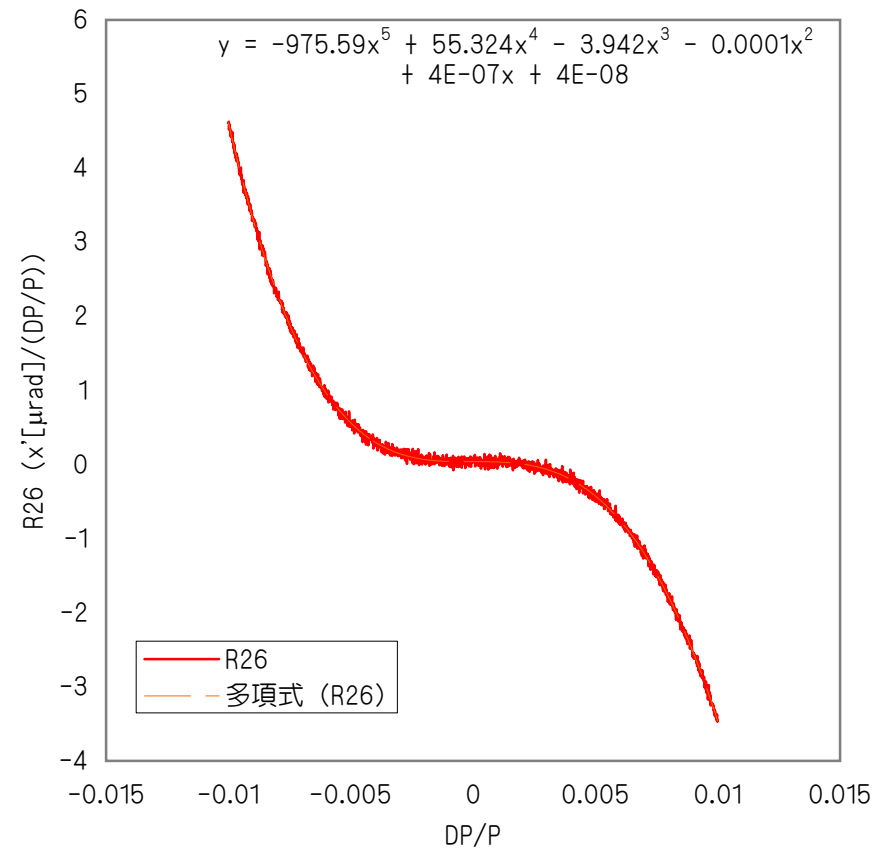


tba60 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のx'座標

tba60_fit R56=0 by tns

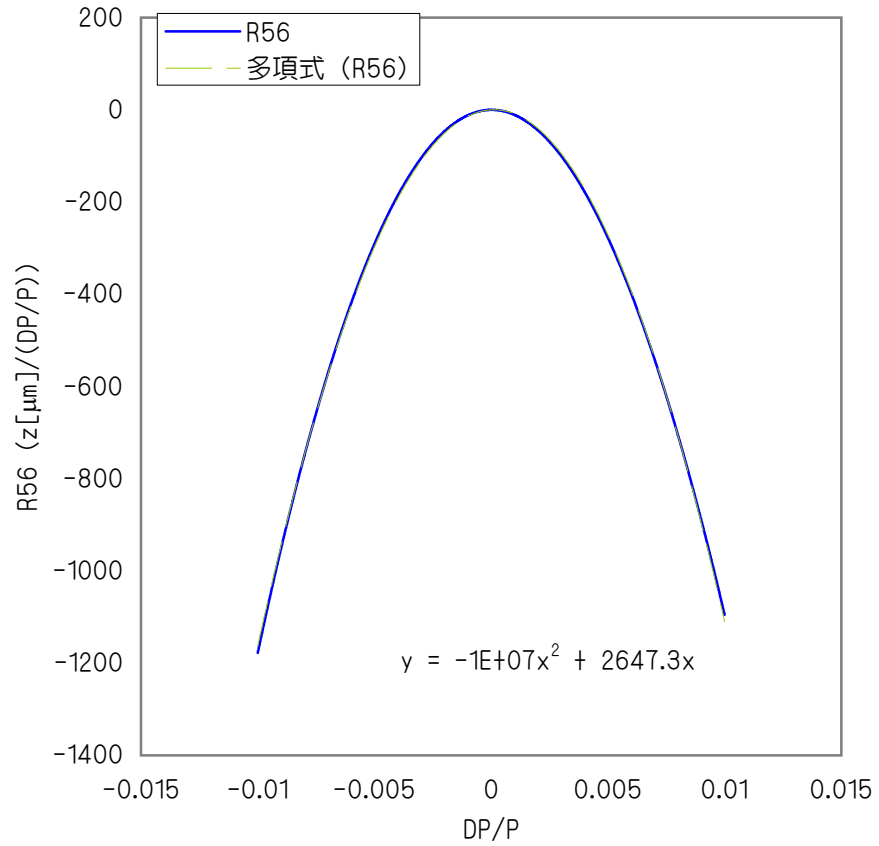


tba60_fit T166,T266,T566=0 by tns

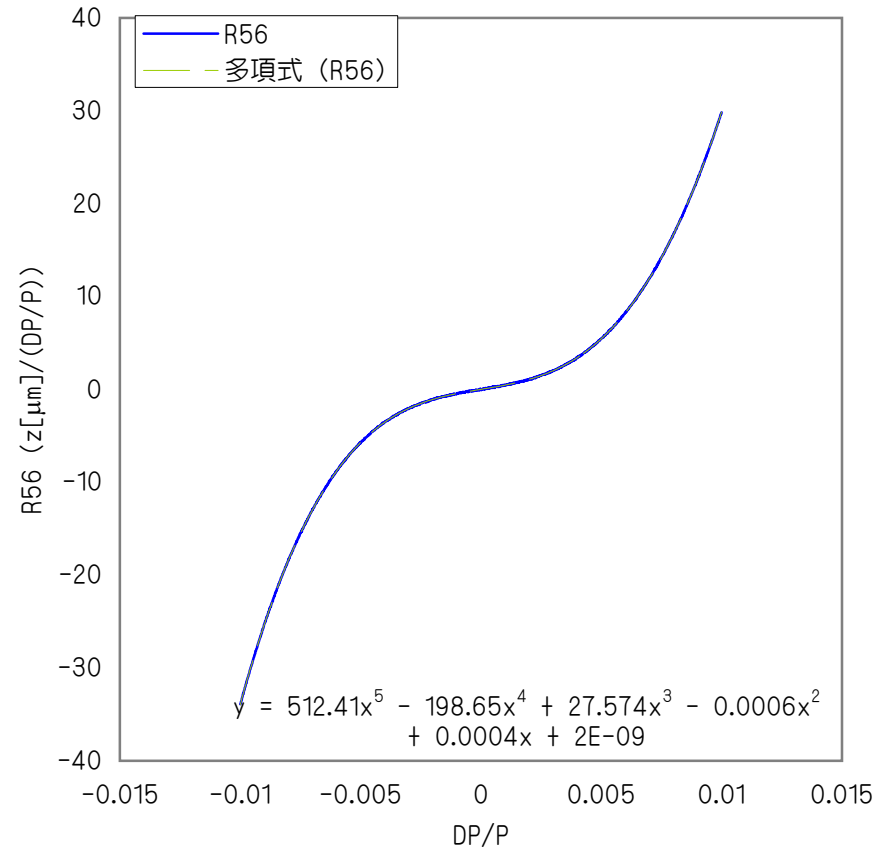


tba60 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のz座標

tba60_fit R56=0 by tns

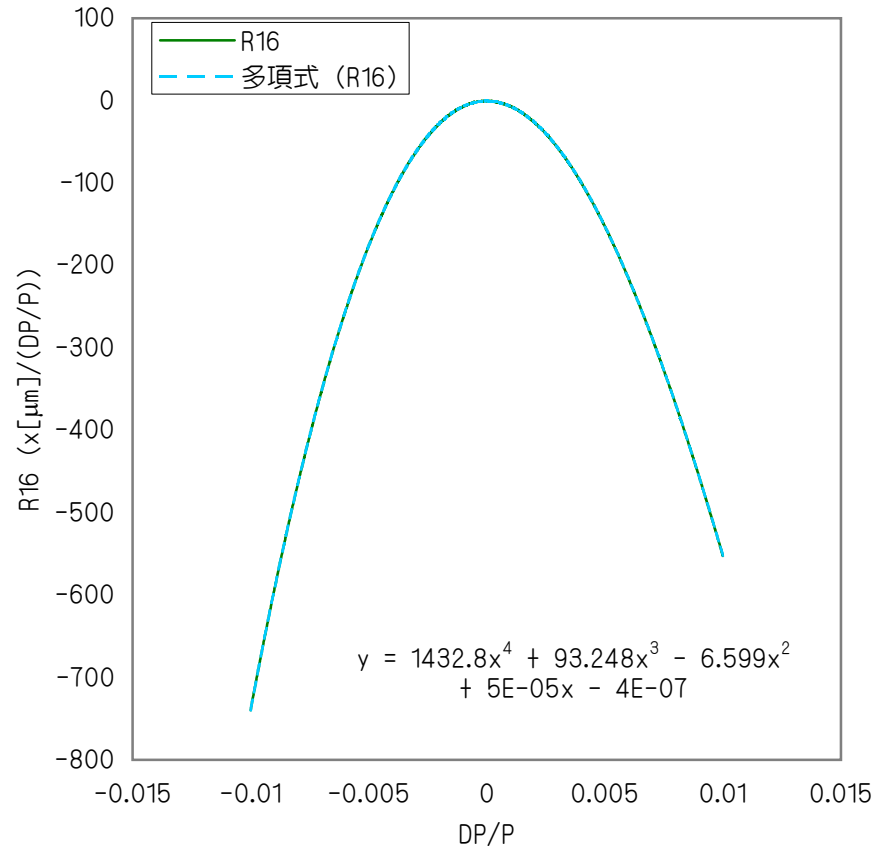


tba60_fit T166,T266,T566=0 by tns

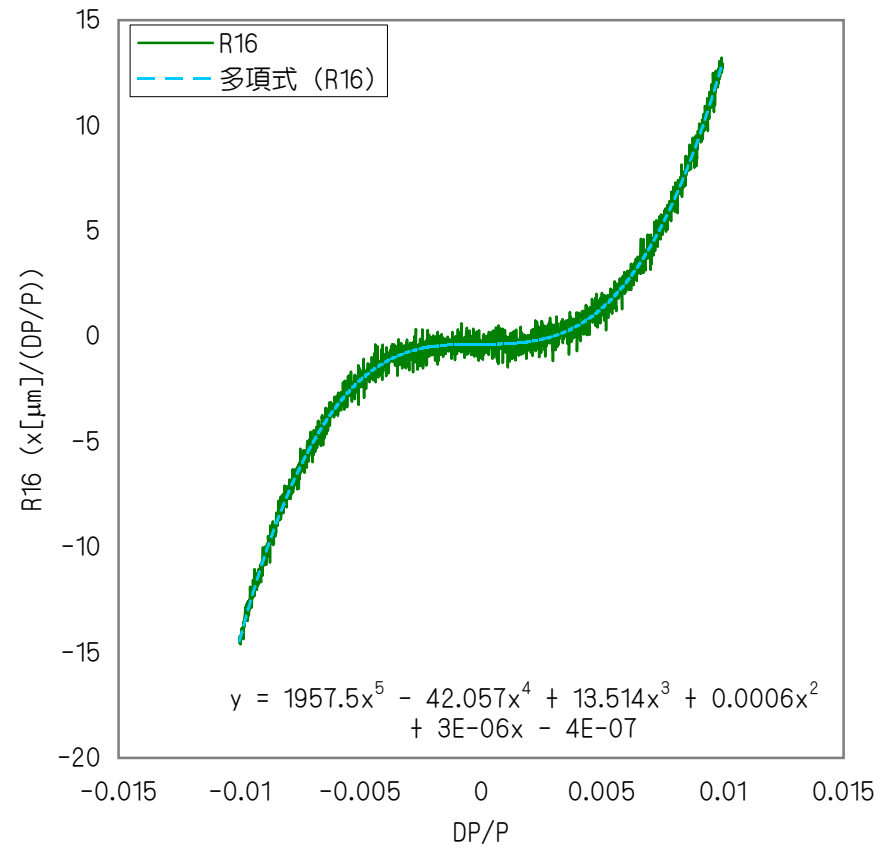


tba45 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のx座標

tba45_fit R56=0 by tns

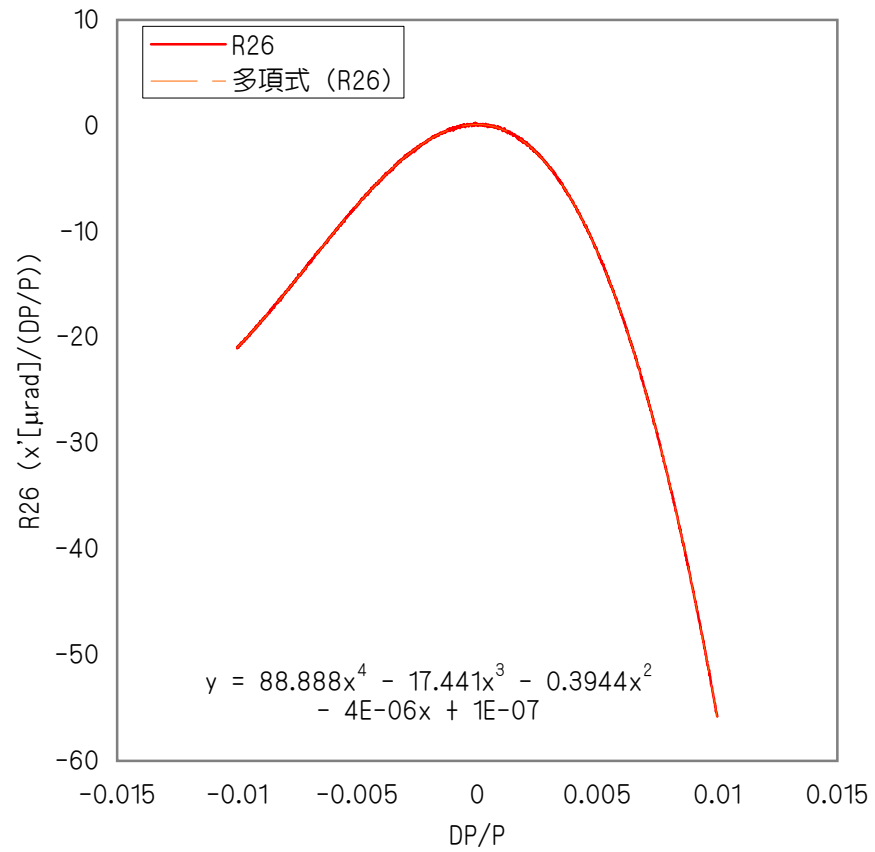


tba45_fit T166,T266,T566=0 by tns

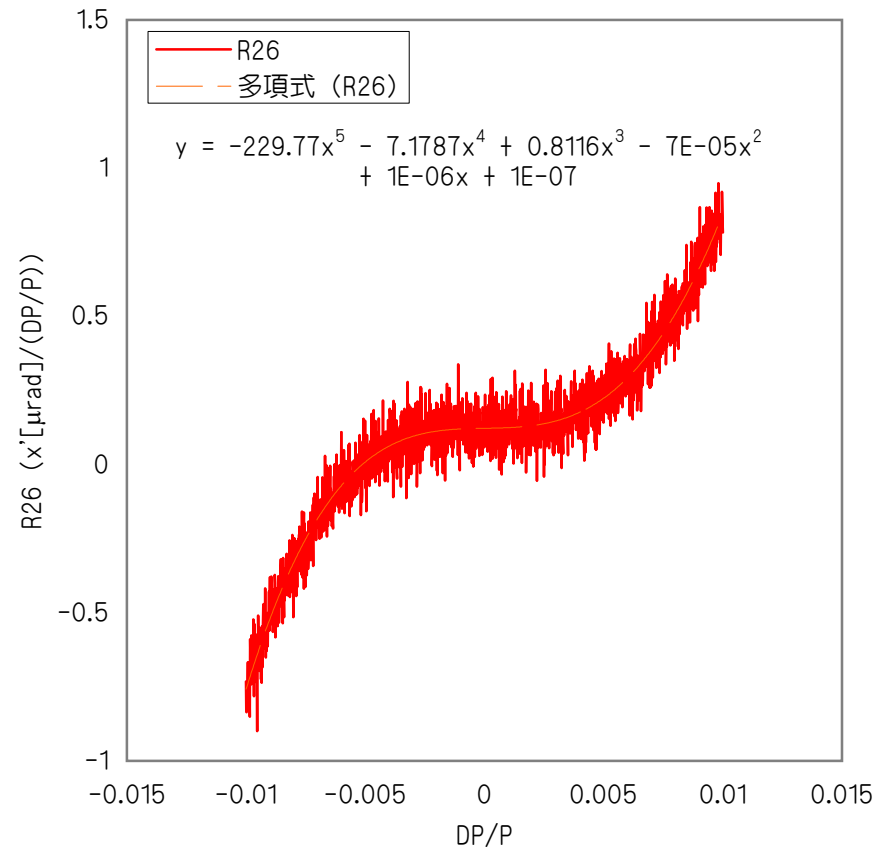


tba45 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のx'座標

tba45_fit R56=0 by tns

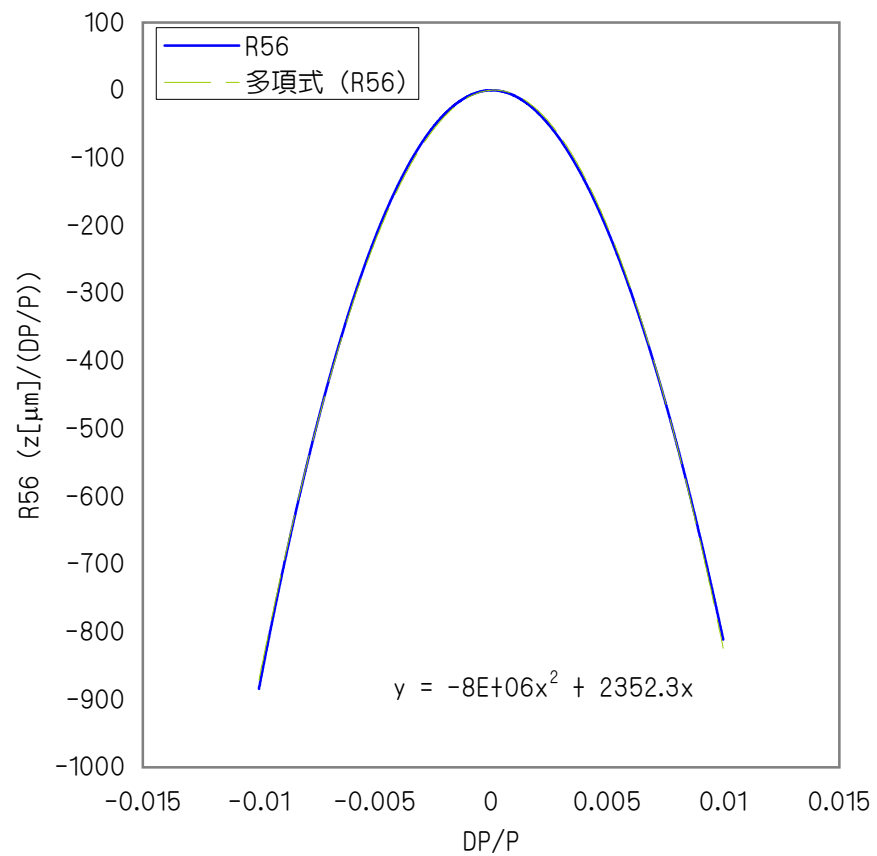


tba45_fit T166,T266,T566=0 by tns

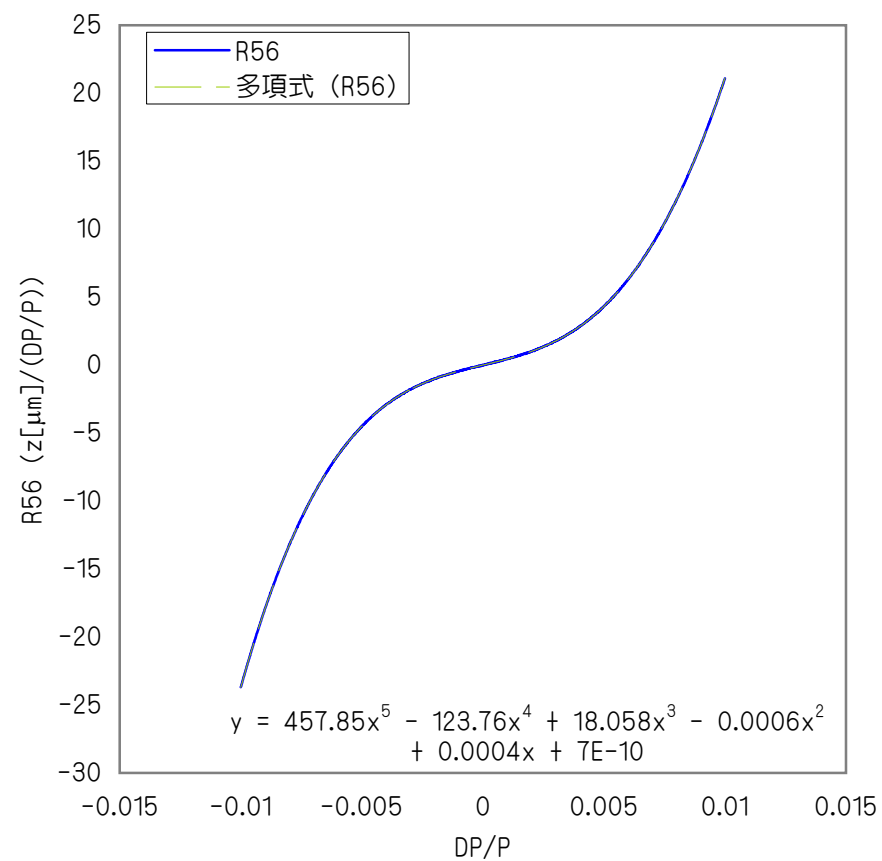


tba45 $\delta=\Delta P/P$ を与えたときの1周後のz座標

tba45_fit R56=0 by tns



tba45_fit T166,T266,T566=0 by tns



T₅₆₆ だけを補正した場合

補正に必要な6極の値 $K_2 = \frac{B''L}{B\rho}$

	S1利用	S2利用
tba60	6.726	74.466
tba45	9.263	10.393

(transport では、1台 free でも2台 free でも、行き着く先は同じ。)

補正前後の高次項

		T166	T266	T566
tba60	補正前	-9.283	0.9415	-11.36
	S1	3.572	-0.3622	3.13E-06
	S2	-11.39	1.155	2.65E-06
tba45	補正前	-6.599	-0.3945	-8.477
	S1	10.15	0.6069	3.87E-07
	S2	-4.701	-0.281	1.58E-06

さしあたって……

- R56 の flexibility からは、45 度-90 度-45 度の案がよい R56 は約 ± 0.5 の間で変更可能。(現状の 60 度-60 度-60 度は ± 0.05 。)
- ただし、triplet をやめて、doublet にするなど、別の type の lattice & optics を検討するなら、60 度-60 度-60 度でも解がありそうである。(小林さん)
- T566、T166、T266 の補正では、tba60 は6極の値がリングの感覚からすると大きめであるが、特に問題はないと思われる。条件を緩くして、T566 だけ補正としても、たいして得にならない。

今後の課題 (毎回、同じ内容を先送りしている気がする……)

- 加減速の効果
- 周長補正のためのシケインとその影響
- 初期パラメータをもらって、転送で計算
- バンチ圧縮のための optics、マッチング
- CSR の効果、空洞内の BBU の効果