ビーム径の距離依存性について

作成日：2016年1月27日

最終更新日：2016年2月08日

まず，以下のように数値・記号を定める．

レンズの厚さ：t (t<<f)

q0 = 1187.48+4009.39i % BSにおけるqパラメータ(m)

d01 = 15.7638 %BS-PR3距離(m)

r1 = 24.9165 %PR3の曲率半径(m)

d12 = 11.0661 %PR3-PR2距離(m)

r2 = -3.0764 %PR2の曲率半径(m)

d23 = 22.8835 %PR2-IMMT1距離(m)

r3 = 19.5 %IMMT1の曲率半径(m)

d34 = 9.1528 %IMMT1-viewport距離(m)

d45 = 0.7 %viewport-periscope距離(m)

d56 = 0.5 %periscope-lens距離(m)

f66 = 1 %lensの焦点距離(m)

d67 = 1.0168 %lens-RFPD距離(m)

d78 = 0.5 %RFPDから任意の距離(ここでは0.5m)

% % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % % %

k = (2\*pi()/(1064\*10^-9)) % k:波数

m01 = [1,d01;0,1]\*[q0;1]

q01 = m01(1,1)/m01(2,1) %PR3反射直前のqパラメータ

m11 = [1,0;-(2/r1),1]\*m01

q11 = m11(1,1)/m11(2,1) %PR3反射直後のqパラメータ

m12 = [1,d12;0,1]\*m11

q12 = m12(1,1)/m12(2,1) %PR2反射直前のqパラメータ

m22 = [1,0;-(2/r2),1]\*m12

q22 = m22(1,1)/m22(2,1) %PR2反射直後のqパラメータ

m23 = [1,d23;0,1]\*m22

q23 = m23(1,1)/m23(2,1) %IMMT1反射直前のqパラメータ

m33 = [1,0;-(2/r3),1]\*m23

q33 = m33(1,1)/m33(2,1) %IMMR反射直後のqパラメータ

m34 = [1,d34;0,1]\*m33

q34 = m34(1,1)/m34(2,1) **%viewport到達時のqパラメータ**

**q34 = 6.8806 +19.2576i**

w034= sqrt((2\*imag(q34))/k) %waist

w34 = w034\*sqrt(1+(real(q34)/imag(q34))^2) %beam radius

m45 = [1,d45;0,1]\*m34

q45 = m45(1,1)/m45(2,1) %periscope到達時のqパラメータ

m56 = [1,d56;0,1]\*m45

q56 = m56(1,1)/m56(2,1) %lens到達時のqパラメータ

w056= sqrt(2\*imag(q56)/k) %waist

w56 = w056\*sqrt(1+(real(q56)/imag(q56))^2) %beam radius

m66 = [1,0;-(1/f66),1]\*m56

q66 = m66(1,1)/m66(2,1) %lems透過直後のqパラメータ

w066= sqrt(2\*imag(q66)/k) %waist

w66 = w066\*sqrt(1+(real(q66)/imag(q66))^2) %beam radius

m67 = [1,d67;0,1]\*m66

q67 = m67(1,1)/m67(2,1) %RFPD受光面におけるqパラメータ

w067= sqrt(2\*imag(q67)/k)

w67 = w067\*sqrt(1+(real(q67)/imag(q67))^2) **%RFPD受光面におけるbeam radius**

m78 = [1,d78;0,1]\*m67

q78 = m78(1,1)/m78(2,1) %RFPDからd78(m)進んだ時のqパラメータ

w078= sqrt(2\*imag(q78)/k)

w78 = w078\*sqrt(1+(real(q78)/imag(q78))^2) %beam radius

w = [w34,w66,w67,w78] %beam radius

d = [0,d45+d56,d45+d56+d67,d45+d56+d67+d78]　%Optical path length from viewport

plot(d,w)

【まとめ】

凸レンズの位置：viewportからd45+d56**=1.2m**，periscopeからd56=**0.5m**

凸レンズの焦点距離：f66=**1000mm**

RF PDの位置：viewportからd45+d56+d67=**2.2168m**，periscopeからd56+d67=**1.5168m**

RF PD到達時のビーム径：w67 = **0.1245(mm)**

C:\Users\Kazn\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\IFI_REFL.TIF

図2　IFI REFLにおいてwaistが0.1mm程度になるように凸レンズを置いた時の

Beam radius距離依存特性

参考資料等

[1]：http://en.wikipedia.org/wiki/Ray\_transfer\_matrix\_analysis

[2]：http://gwdoc.icrr.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/private/DocDB/ShowDocument?docid=3115

[3]：<http://granite.phys.s.u-tokyo.ac.jp/michimura/document/noteOpticalCavity.pdf>