

BRSE, DRSEのS/Nと パラメータ決定精度の比較

田越秀行 2009/7/17

BRSE, DRSEデータ, パラメータ

by Somiya 2009/7/11

<http://gw.icrr.u-tokyo.ac.jp:8888/JGWwiki/LCGT/Technical/kandoiroiro>

- (1)BRSE-opt_BRSE.dat BRSE, T=0.004, rs=0.88
- (2)BRSE-opt_OptPhi.dat DRSE, T=0.004, rs=0.88

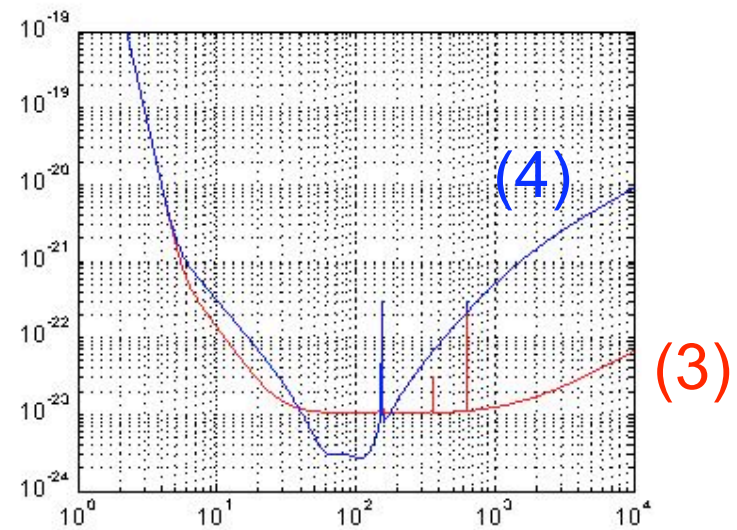
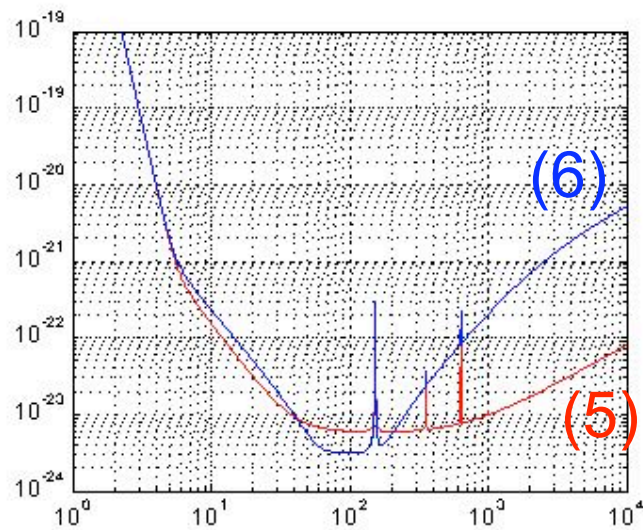
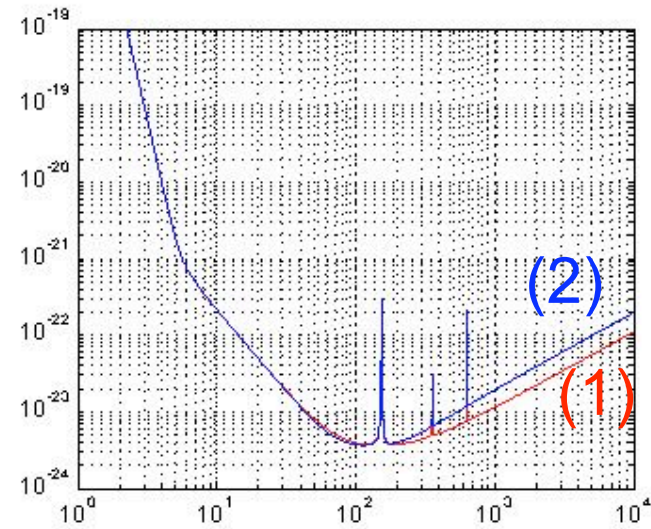
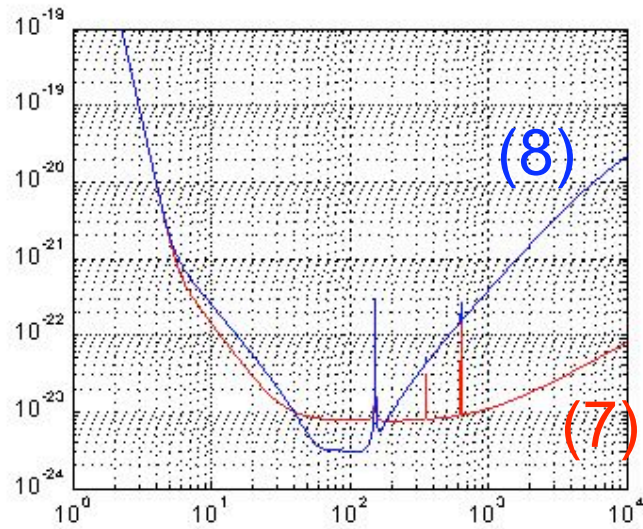
- (3)DRSE-opt_BRSE.dat BRSE, T=0.009, rs=0.96
- (4)DRSE-opt_OptPhi.dat DRSE, T=0.009, rs=0.96

- (5)rho94_T06_BRSE.dat BRSE, T=0.006, rs=0.94
- (6)rho94_T06_OptPhi.dat DRSE, T=0.006, rs=0.94

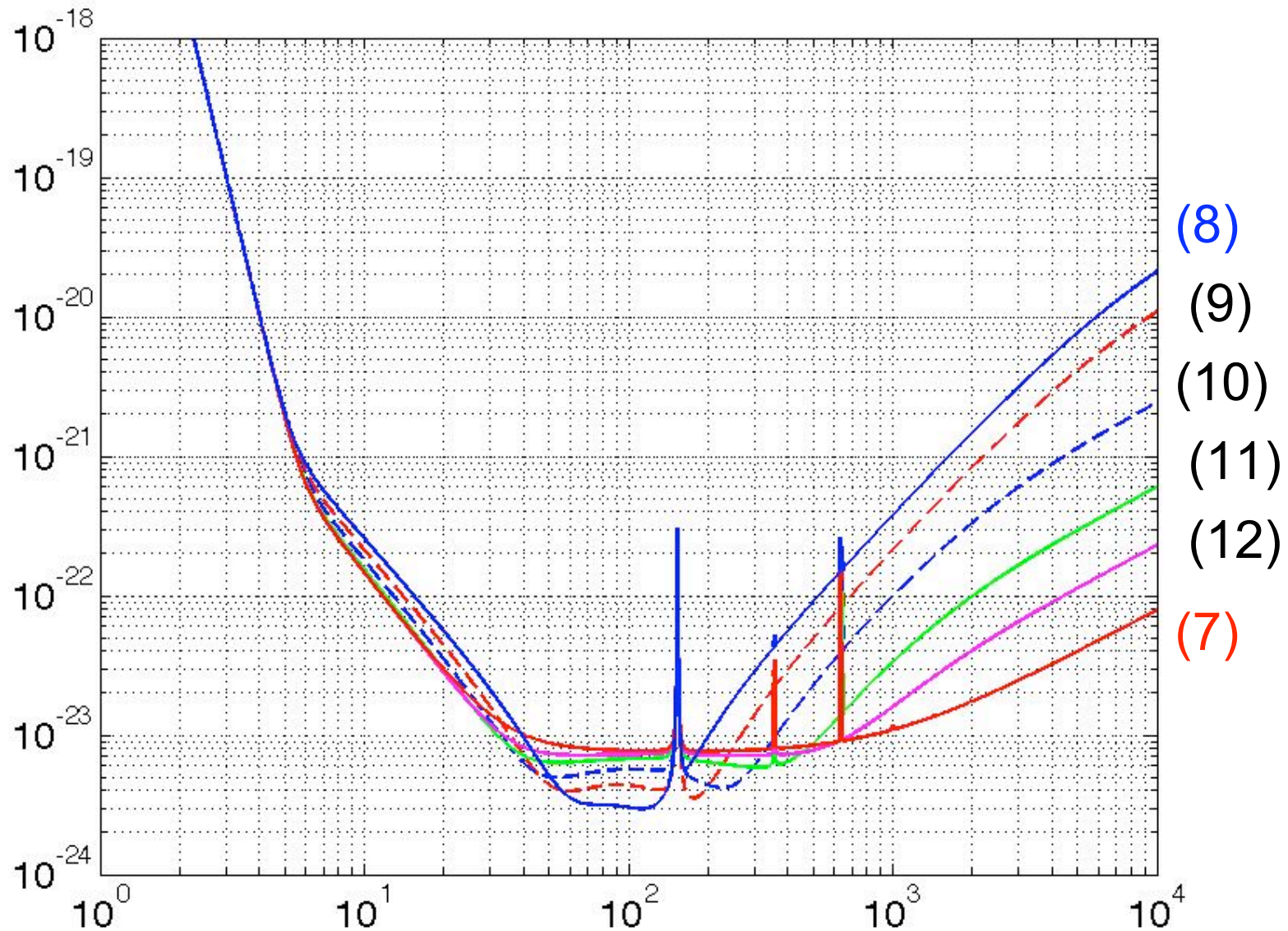
- (7)rho94_T08_BRSE.dat BRSE, T=0.008, rs=0.94
- (8)rho94_T08_OptPhi.dat DRSE, T=0.008, rs=0.94

- (9)rho94_T08_phi14.dat phi=1.40rad, T=0.008, rs=0.94
- (10)rho94_T08_phi145.dat phi=1.45rad, T=0.008, rs=0.94
- (11)rho94_T08_phi15.dat phi=1.50rad, T=0.008, rs=0.94
- (12)rho94_T08_phi153.dat phi=1.53rad, T=0.008, rs=0.94

BRSE, DRSEノイズスペクトラム(1)



BRSE, DRSEノイズスペクトラム(2)



連星合体S/N

Maximum Distance [Mpc] for S/N=10

model	(1.4, 1.4)	(1.4, 10)	(10, 10)
(1)BRSE(T=0.004,rs=0.88)	184	384	895
(2)DRSE(T=0.004,rs=0.88)	189	398	942
(3)BRSE(T=0.009,rs=0.96)	118	247	591
(4)DRSE(T=0.009,rs=0.96)	239	506	1231
(5)BRSE(T=0.006,rs=0.94)	160	334	790
(6)DRSE(T=0.006,rs=0.94)	229	484	1174
(7)BRSE(T=0.008,rs=0.94)	143	295	702
(8)DRSE(T=0.008,rs=0.94)	235	498	1210
(9) $\Phi=1.40\text{rad}$ (T=0.008,rs=0.94)	220	466	1127
(10) $\Phi=1.45\text{rad}$ (T=0.008,rs=0.94)	200	423	1006
(11) $\Phi=1.50\text{rad}$ (T=0.008,rs=0.94)	175	369	877
(12) $\Phi=1.53\text{rad}$ (T=0.008,rs=0.94)	176	335	800

連星合体パラメータ推定誤差

1.4Msolar - 1.4Msolar cases

model	SNR @200Mpc	δt_c [msec]	$\delta M_c/M_c$	$\delta \eta/\eta$
(1)BRSE(T=0.004,rs=0.88)	9.21	0.238	3.84×10^{-5}	0.0056
(2)DRSE(T=0.004,rs=0.88)	9.46	0.196	3.50×10^{-5}	0.0046
(3)BRSE(T=0.009,rs=0.96)	5.91	0.410	4.37×10^{-5}	0.0096
(4)DRSE(T=0.009,rs=0.96)	12.0	1.42	6.91×10^{-5}	0.0142
(5)BRSE(T=0.006,rs=0.94)	8.00	0.226	3.10×10^{-5}	0.0052
(6)DRSE(T=0.006,rs=0.94)	11.4	0.784	4.93×10^{-5}	0.0094
(7)BRSE(T=0.008,rs=0.94)	7.14	0.181	2.54×10^{-5}	0.0041
(8)DRSE(T=0.008,rs=0.94)	11.8	1.09	5.62×10^{-5}	0.0114
(9) $\Phi=1.40$ rad (T=0.008,rs=0.94)	11.0	0.726	4.48×10^{-5}	0.0088
(10) $\Phi=1.45$ rad (T=0.008,rs=0.94)	10.1	0.522	3.74×10^{-5}	0.0072
(11) $\Phi=1.50$ rad (T=0.008,rs=0.94)	8.77	0.372	3.22×10^{-5}	0.0061
(12) $\Phi=1.53$ rad (T=0.008,rs=0.94)	8.10	0.175	2.37×10^{-5}	0.0037

連星合体パラメータ推定誤差

1.4Msolar - 10Msolar cases

model	SNR @200Mpc	δt_c [msec]	$\delta M_c/M_c$	$\delta \eta/\eta$
(1)BRSE(T=0.004,rs=0.88)	27.2	0.279	9.37×10^{-5}	0.0032
(2)DRSE(T=0.004,rs=0.88)	28.2	0.304	9.48×10^{-5}	0.0033
(3)BRSE(T=0.009,rs=0.96)	17.5	0.459	8.34×10^{-5}	0.0041
(4)DRSE(T=0.009,rs=0.96)	35.8	0.783	1.45×10^{-4}	0.0059
(5)BRSE(T=0.006,rs=0.94)	23.6	0.319	7.74×10^{-5}	0.0032
(6)DRSE(T=0.006,rs=0.94)	34.2	0.450	1.04×10^{-4}	0.0039
(7)BRSE(T=0.008,rs=0.94)	20.9	0.371	7.84×10^{-5}	0.0035
(8)DRSE(T=0.008,rs=0.94)	35.2	0.608	1.18×10^{-4}	0.0047
(9) $\Phi=1.40$ rad (T=0.008,rs=0.94)	32.9	0.412	9.40×10^{-5}	0.0036
(10) $\Phi=1.45$ rad (T=0.008,rs=0.94)	29.9	0.316	7.97×10^{-5}	0.0031
(11) $\Phi=1.50$ rad (T=0.008,rs=0.94)	26.1	0.307	7.36×10^{-5}	0.0030
(12) $\Phi=1.53$ rad (T=0.008,rs=0.94)	23.7	0.341	7.44×10^{-5}	0.0032

連星合体パラメータ推定誤差

10Msolar - 10Msolar cases

model	SNR @200Mpc	δt_c [msec]	$\delta M_c/M_c$	$\delta \eta/\eta$
(1)BRSE(T=0.004,rs=0.88)	63.3	0.227	2.91×10^{-4}	0.0049
(2)DRSE(T=0.004,rs=0.88)	66.6	0.228	2.89×10^{-4}	0.0049
(3)BRSE(T=0.009,rs=0.96)	41.8	0.367	2.68×10^{-4}	0.0060
(4)DRSE(T=0.009,rs=0.96)	87.1	0.368	3.96×10^{-4}	0.0068
(5)BRSE(T=0.006,rs=0.94)	55.9	0.261	2.46×10^{-4}	0.0048
(6)DRSE(T=0.006,rs=0.94)	83.0	0.239	2.92×10^{-4}	0.0048
(7)BRSE(T=0.008,rs=0.94)	49.7	0.301	2.50×10^{-4}	0.0052
(8)DRSE(T=0.008,rs=0.94)	85.5	0.298	3.26×10^{-4}	0.0056
(9) $\Phi=1.40$ rad (T=0.008,rs=0.94)	79.7	0.217	2.63×10^{-4}	0.0044
(10) $\Phi=1.45$ rad (T=0.008,rs=0.94)	71.2	0.220	2.40×10^{-4}	0.0043
(11) $\Phi=1.50$ rad (T=0.008,rs=0.94)	62.0	0.260	2.35×10^{-4}	0.0046
(12) $\Phi=1.53$ rad (T=0.008,rs=0.94)	56.6	0.280	2.37×10^{-4}	0.0049

まとめ

- 今回のモデルにおいては、実現するS/Nからみて、DRSEの(4),(6),(8)が有力候補であろうか。
- (6)は3つの質量の組み合わせ全てにおいて、(4)(8)より低いS/Nをとるが、パラメータ決定精度は(4)(8)より良い。
- (6),(8)をBRSEにした(5), (7)では、S/Nは(5)の方が大きい。パラメータ決定精度は質量が(1.4,1.4)では(5)のほうが良いが、(1.4,10)と(10,10)では(7)のほうがよい。ただ、差は小さい。(4)をBRSEにした(3)はS/Nが低すぎるため、パラメータ決定精度も(5), (7)より悪くなっている。
- (6)と(8)のパラメータ決定精度の差は、連星の全質量が大きくなるほど小さくなる。
- BRSEとDRSEのパラメータ決定精度の差も、連星の全質量が大きくなるほど小さくなる。
- 以上より、連星合体の観点からの全体的バランスを考えると(5), (6)か(7), (8)の組み合わせが良いように思われる。