

DFT

```
function X = mydft(x)
% 離散フーリエ変換 DFT X = mydft(x)
% 入力引数 x = 信号
% 出力引数 X = x の離散フーリエ変換

tstart = cputime;
N = 2^10;           % 信号の長さ
x = randn(1, N);
kn = 0 : N - 1;     % 回転因子のインデックス
WN = exp(-1j * 2 * pi / N);
WNkn = WN.^ kn;     % 回転因子
X = zeros(1, N);    % Xの初期化
for k = 0 : N - 1
    for n = 0 : N - 1
        p = mod(k * n, N); % 回転因子のべき指数の計算 (Nを法とする剰余)
        X(k + 1) = X(k + 1) + x(n + 1) * WNkn(p + 1); % 離散フーリエ変換の計算
    end
end

tend = cputime;
time = tend - tstart;
display(time)
end
```

time =

0.4531

ans =

1 列から 4 列

35.8782 + 0.0000i -3.5857 -23.8702i -5.1693 -26.0439i -10.5277 -10.9708i

5 列から 8 列

-3.4213 + 0.0727i 20.0124 +22.1718i 11.8894 -16.7235i 0.1976 - 1.8490i

9 列から 12 列

6.4291 -27.1626i -17.5134 + 6.7080i -44.8180 - 8.1725i 0.8794 +24.9480i

13 列から 16 列

-4.6130 +35.7444i 21.1552 +30.3239i -14.8858 + 7.9090i 0.8406 - 7.4868i

17 列から 20 列

23.2113 - 1.4184i 24.4017 + 7.1515i 19.7187 + 9.2031i -30.2646 + 1.5015i

21 列から 24 列

-33.0798 +14.7648i 23.6846 -43.5009i 22.2441 + 1.0894i 29.5699 + 3.3183i

25 列から 28 列

-1.2336 +12.0818i -27.3288 -22.4450i 15.4281 - 7.1119i -8.2372 + 1.7978i

29 列から 32 列

10.1093 - 2.5344i 11.9244 +27.2293i 12.7946 -13.9219i 0.0301 + 4.9837i

33 列から 36 列

8.4973 +20.1650i 13.8530 -26.9664i -16.2592 -39.3182i 6.2025 +18.1344i

37 列から 40 列

0.8730 +13.5486i 9.1810 -45.8817i -2.7845 +10.6664i -25.1020 - 1.9593i

41 列から 44 列

-6.9227 -28.1478i -41.9541 +29.5420i -7.5154 -17.2927i 6.8764 +24.3310i

45 列から 48 列

18.3295 +18.1965i 17.6173 -33.0330i -17.4168 +24.5022i 26.5053 -14.8901i

49 列から 52 列

27.7291 + 3.1663i 43.1099 +16.6831i -14.6860 +24.7097i 8.4972 +10.5406i

53 列から 56 列

18.0377 -12.0533i -30.7920 -16.2050i -13.1104 + 6.0840i 26.8052 -23.5262i

57 列から 60 列

46.2811 +21.4500i -47.9739 +20.6500i 40.9312 + 6.3514i -24.4713 - 1.0252i

61 列から 64 列

10.4252 +23.6264i -32.9379 + 9.3824i -46.2978 +35.1707i 65.7043 -18.1368i

65 列から 68 列

-14.9649 +35.8152i -37.3208 - 2.5393i 45.6471 -55.5114i -2.2018 -19.1099i

69 列から 72 列

-17.4082 +22.3737i 33.6912 -16.8676i 7.2504 +36.7792i 2.0306 +26.4510i

73 列から 76 列

28.2635 - 7.7517i -8.2125 -21.1793i -29.6185 +17.7653i -10.3002 -17.9951i

77 列から 80 列

10.3990 + 3.1357i 21.1893 +17.8170i -2.6339 -16.6068i -25.8835 -12.4361i

81 列から 84 列

16.2242 + 0.3279i 11.1914 +29.8177i 3.1506 -17.5904i -3.6355 + 2.8357i

85 列から 88 列

5.7317 - 0.7187i 2.9635 + 4.2305i -26.2025 +30.0524i -18.1253 +32.8374i

89 列から 92 列

2.4253 -12.5266i 26.4886 -33.0467i -5.1772 +24.9341i 31.1207 - 8.3693i

93 列から 96 列

8.6052 - 3.1482i -5.8777 -14.4578i -9.3556 - 7.4084i 30.0268 -27.5306i

97 列から 100 列

5.5167 +10.0004i -6.4001 + 1.1505i 25.5752 + 8.6238i -0.3095 +10.8744i

101 列から 104 列

22.4081 - 4.1247i -0.2093 +24.6183i -18.7292 -11.4468i -28.9615 +47.3691i

105 列から 108 列

-12.8466 + 3.2610i 21.6297 -32.5623i -13.5907 -27.6765i -5.1619 -33.3647i

109 列から 112 列

32.5298 +15.3514i -42.0428 + 7.8838i 6.0323 +18.8107i 13.6094 + 2.4824i

113 列から 116 列

-23.4114 +22.8629i 37.3601 +12.5868i -11.7845 + 5.2405i 44.7681 -22.6790i

117 列から 120 列

16.4388 -21.6835i 20.6799 +10.9074i 8.9459 + 9.2500i -1.4694 -37.2424i

121 列から 124 列

10.7271 -29.6751i 13.5676 - 7.6366i 10.3512 -13.6771i -22.6123 - 9.6347i

125 列から 128 列

-36.5057 - 6.8811i -4.8861 + 7.0637i -38.5602 + 6.1921i 7.4327 +37.0075i

129 列から 132 列

23.6495 - 2.8322i -15.5350 -14.1824i 12.7287 +29.0918i -6.0740 + 5.3889i

133 列から 136 列

-15.1708 -21.4060i -21.4770 -17.2645i -28.7920 - 8.4770i 8.5511 + 6.6574i

137 列から 140 列

9.0426 -13.8046i 13.5596 -27.9263i -0.5436 + 6.2899i -16.0502 - 5.7996i

141 列から 144 列

-11.6528 -23.3310i 61.8564 -22.1320i -27.8183 +26.7791i -16.2406 +18.4421i

145 列から 148 列

37.5707 -17.4535i 25.5305 -21.6135i 10.1943 -27.7982i -41.9421 -23.0815i

149 列から 152 列

12.4447 +11.2166i 10.7627 +18.9059i -12.5174 +12.5475i 0.4088 -12.2470i

153 列から 156 列

12.3420 +16.2741i -15.5263 +43.0245i -21.1591 + 5.7561i -42.2015 +19.2706i

157 列から 160 列

-1.1509 - 5.0911i 13.0920 +17.9490i -18.3632 - 6.5685i 3.6034 +29.8709i

161 列から 164 列

28.5041 +29.1246i 17.9935 +18.9897i 15.8308 +16.1461i -2.9415 -20.6199i

165 列から 168 列

22.1623 -16.9943i -20.2857 +14.9054i 13.5563 +13.3480i -0.0537 -54.9174i

169 列から 172 列

41.7219 -13.8426i -31.1072 +28.7614i 13.6399 +14.2441i -11.3298 +10.9866i

173 列から 176 列

16.1768 -34.1450i 2.2094 +16.3753i 37.4447 + 3.9252i -18.4008 +25.2492i

177 列から 180 列

9.2603 + 6.3223i -46.0162 +27.0307i 30.8466 + 8.2480i -44.4226 + 5.6792i

181 列から 184 列

-0.2633 -30.0821i 47.8115 -29.3812i 46.2952 - 0.5549i 11.5321 - 8.3122i

185 列から 188 列

-23.1727 - 0.4467i 43.2674 -14.2825i 29.7627 +17.9129i -25.7881 + 8.1764i

189 列から 192 列

-6.7996 +25.3091i 4.7311 - 5.0006i 16.4593 +29.1981i 2.6211 - 3.9125i

193 列から 196 列

16.2133 -34.9046i 24.1852 - 6.6908i 19.3315 +21.8347i -5.4350 +47.7848i

197 列から 200 列

4.7562 +26.7341i -11.5239 - 8.2197i 38.2154 - 0.8197i -29.0580 + 6.3304i

201 列から 204 列

4.6964 -38.0508i 25.2421 - 5.9442i 15.2324 - 9.8706i 13.9857 -40.3801i

205 列から 208 列

1.2135 +28.0656i 21.9090 - 5.3283i -5.8829 -20.2179i -19.1549 - 2.7911i

209 列から 212 列

28.0134 +13.1635i 8.2026 -19.2013i 10.9061 -18.2718i 5.8396 - 5.5214i

213 列から 216 列

-19.8380 -20.5889i -65.7120 -16.6055i 30.0391 +14.7272i -17.6134 +13.4243i

217 列から 220 列

-0.4456 -33.6566i -14.0702 + 4.7476i -3.2469 -16.8255i 3.6053 -27.0177i

221 列から 224 列

-14.6092 -24.7714i -53.6088 -33.8992i -8.1978 -16.9782i 5.4969 +10.6921i

225 列から 228 列

-18.0994 -38.8467i -4.8794 -34.3766i -8.0564 +10.9927i 29.2528 - 8.1730i

229 列から 232 列

22.7919 + 1.5697i -2.9193 +27.1295i -41.9386 + 2.2633i -22.7561 -14.0730i

233 列から 236 列

-6.1434 + 0.5678i 18.5584 + 0.4835i 4.8438 +26.6038i 12.1999 - 1.8464i

237 列から 240 列

-8.2270 -15.0516i -4.3213 +59.1974i -14.6111 + 8.2380i 8.0890 -23.2053i

241 列から 244 列

0.7680 - 8.6193i -3.5171 + 1.8968i 48.2261 + 4.6907i -21.2007 -21.5745i

245 列から 248 列

21.1006 -27.2454i -9.4282 +10.0170i 28.3443 -24.7898i 7.7456 +57.8240i

249 列から 252 列

-31.4999 +10.1291i 0.1471 -25.9501i 11.4073 -13.4221i -4.4315 -35.5781i

253 列から 256 列

-24.7213 - 2.4196i 11.0264 -21.6290i -1.6195 -24.9741i -42.7998 - 8.8990i

257 列から 260 列

-9.8678 -45.5021i -25.7303 -24.0364i -17.0684 + 2.0493i 8.6726 +12.9164i

261 列から 264 列

-41.9885 +13.2407i -5.4444 -49.1541i -16.3917 +12.0913i -17.1876 -42.5996i

265 列から 268 列

-24.9232 - 9.2090i 1.4039 - 4.7803i 22.1397 -44.9685i -26.3424 - 7.5808i

269 列から 272 列

14.3925 -23.5868i 8.1661 +17.3626i -1.5691 +21.8939i -14.0440 -10.7478i

273 列から 276 列

3.7452 -17.0260i 34.9796 +24.0977i 17.2863 - 4.0015i 1.6578 - 4.6112i

277 列から 280 列

-13.0420 + 7.8690i 29.0441 -31.1383i -28.0070 -28.8923i -32.2217 + 4.3921i

281 列から 284 列

21.7357 + 0.0313i -6.5667 + 8.1281i -49.5959 +13.3066i -7.6246 +31.0532i

285 列から 288 列

-5.8982 - 7.0512i 10.4339 -17.9333i -39.3625 - 3.0942i -27.8499 + 2.0216i

289 列から 292 列

8. 8350 +44. 0674i -32. 5261 -18. 3346i -7. 4257 - 9. 3006i 42. 2846 + 0. 4166i

293 列から 296 列

21. 1065 +53. 1307i 40. 6633 +26. 2864i 11. 4785 +15. 0538i 1. 2308 - 7. 2160i

297 列から 300 列

28. 6483 -46. 6658i -5. 0975 - 7. 6318i 13. 7208 +28. 4218i -19. 7107 - 6. 0315i

301 列から 304 列

1. 4389 +22. 3922i -5. 0600 -16. 3891i -23. 6327 +21. 1490i -18. 4940 + 0. 9828i

305 列から 308 列

-19. 7417 - 5. 8201i -1. 5173 +18. 7318i 47. 4476 - 8. 3930i -12. 4554 -14. 2357i

309 列から 312 列

7. 3514 + 5. 3954i -21. 0250 -14. 5648i -30. 1513 +59. 3061i 35. 1232 -53. 8817i

313 列から 316 列

3. 4086 -19. 1501i -16. 3380 +36. 2031i -16. 4394 -34. 8505i 31. 9729 + 0. 7457i

317 列から 320 列

-16. 2693 +12. 8302i -12. 6427 +23. 1787i -6. 5695 -41. 7885i -3. 5987 -17. 7615i

321 列から 324 列

40. 7480 +17. 1698i 36. 8180 +50. 7786i -14. 4151 -21. 6769i -4. 2268 + 9. 3571i

325 列から 328 列

8. 4070 + 1. 1990i -32. 7578 - 8. 3692i 13. 5892 -18. 5898i -16. 0635 -10. 2423i

329 列から 332 列

12. 5541 +29. 4408i -0. 3141 +15. 4745i 39. 3247 +16. 4102i -29. 7741 + 7. 1051i

333 列から 336 列

14. 5142 + 3. 9828i -32. 1187 +16. 1121i 36. 0080 +26. 1327i 1. 6002 + 3. 4928i

337 列から 340 列

16. 3655 +26. 8999i -17. 9118 +23. 6807i -14. 4933 + 6. 0351i -11. 4104 +16. 4516i

341 列から 344 列

49. 6371 +21. 0835i 37. 6136 +26. 3490i 42. 6422 +16. 4694i -17. 6775 - 5. 5017i

345 列から 348 列

-13. 9506 -19. 4978i -23. 4398 -16. 9290i -8. 1637 + 4. 8790i 19. 9752 -30. 1776i

349 列から 352 列

-16. 9549 + 1. 3014i 27. 2852 +14. 9647i 6. 6303 +22. 4011i -7. 1179 - 4. 5814i

353 列から 356 列

8.7699 -13.8912i 20.5324 +24.6108i 7.6903 - 3.3401i -26.2137 +54.3699i

357 列から 360 列

-19.4290 - 8.7701i 38.1182 -19.4916i 5.0610 -37.5692i -1.9135 +24.4956i

361 列から 364 列

-21.1232 -34.6004i -11.5404 -30.5771i 13.3365 - 1.3622i 3.2185 +12.8695i

365 列から 368 列

-30.9540 -29.1165i -14.0440 -21.7883i 40.8180 +22.9814i 11.0697 -32.1336i

369 列から 372 列

40.4114 -17.6233i -14.8420 +10.1407i -5.2994 -27.3476i -21.9390 -29.7530i

373 列から 376 列

19.4658 -33.4393i 40.1776 - 0.6585i -5.5186 +20.5622i 6.3154 +18.7634i

377 列から 380 列

34.0421 -19.4519i 5.0018 - 5.8245i -25.7436 -12.9033i 30.4130 +10.0406i

381 列から 384 列

-8.4401 - 5.0617i -34.5476 -20.4125i 5.5053 -38.6406i 17.8878 - 4.4678i

385 列から 388 列

-30.8897 - 5.5575i -30.0570 -18.8322i 29.8833 -17.2206i -12.9638 - 5.1097i

389 列から 392 列

-3.8163 + 6.6208i 37.3892 - 1.3374i -13.9927 - 1.8423i 6.3384 +13.4659i

393 列から 396 列

16.3712 - 0.7371i 5.8500 +21.7155i -1.5711 -26.6517i 27.1306 -10.2219i

397 列から 400 列

-1.5404 + 3.0255i 8.7084 +31.8909i 16.1976 -23.3091i -3.5333 +26.2270i

401 列から 404 列

-26.8001 - 9.2687i -24.2440 +37.6844i -4.5788 -13.0602i 13.7260 +20.8240i

405 列から 408 列

-5.7363 +32.9253i 6.2709 + 0.8881i -10.2140 - 5.5770i -8.7742 - 2.9457i

409 列から 412 列

-15.2906 +33.1204i -10.4688 + 7.4003i 21.4360 +11.7716i 23.5607 -44.6883i

413 列から 416 列

-12.5620 +59.0371i -21.0057 +21.7793i -61.3263 +17.3015i 4.8334 - 7.0734i

417 列から 420 列

1. 4390 -19. 4478i -12. 3484 + 6. 7790i 46. 1452 -36. 5225i -4. 1268 +11. 9585i

421 列から 424 列

-0. 5316 -35. 1505i 45. 7916 +18. 8614i 12. 0778 +16. 9132i 5. 5773 +25. 6297i

425 列から 428 列

-21. 1519 - 6. 3083i -6. 4466 - 9. 3645i -17. 9567 - 8. 0126i -8. 6918 - 8. 5968i

429 列から 432 列

7. 4724 +16. 0135i 33. 9181 -20. 2608i -8. 6835 - 0. 9507i -14. 4093 +36. 4961i

433 列から 436 列

3. 3006 + 9. 6577i -22. 7847 +25. 7380i -14. 1008 + 1. 6255i -23. 1556 +25. 7281i

437 列から 440 列

-20. 9548 -28. 2418i -20. 0506 -17. 1391i 15. 0350 + 5. 2958i -51. 7527 - 1. 9525i

441 列から 444 列

-7. 3488 + 0. 2690i 38. 6297 +14. 9534i -12. 1944 +12. 3129i 19. 8611 + 4. 2232i

445 列から 448 列

29. 3582 -20. 4425i 22. 9823 - 4. 8410i -34. 7310 -23. 0109i -16. 4999 - 7. 2525i

449 列から 452 列

13. 4392 + 4. 4789i 0. 8679 -55. 3531i -7. 2770 +35. 3256i 34. 8685 -41. 1086i

453 列から 456 列

42. 5732 - 8. 7688i -24. 5045 + 0. 2446i -9. 2433 - 9. 2830i 54. 2207 +19. 3856i

457 列から 460 列

27. 1680 +22. 3643i 11. 7362 -14. 0667i 23. 2101 -15. 6132i -1. 3258 - 0. 6707i

461 列から 464 列

26. 2551 -22. 0664i 30. 9865 - 4. 0468i -38. 2633 - 1. 2030i -50. 3179 +29. 2345i

465 列から 468 列

-12. 9868 +20. 1530i 12. 2621 +11. 0200i -19. 3333 -32. 9822i 42. 8911 +21. 1141i

469 列から 472 列

-7. 6728 +30. 2687i 19. 9799 - 3. 4240i 10. 6666 +23. 3112i 22. 5969 - 8. 4297i

473 列から 476 列

26. 8637 -33. 8174i 10. 6561 +17. 1035i -19. 0540 + 2. 0499i 6. 0673 +15. 9203i

477 列から 480 列

4. 3203 - 4. 8914i 8. 5494 -19. 4351i 16. 2266 -49. 2459i 15. 2814 - 8. 3496i

481 列から 484 列

3. 3066 +29. 1465i -57. 8721 + 5. 3385i -16. 5338 + 9. 7664i 6. 9362 +13. 1556i

485 列から 488 列

-8.1624 + 4.7109i -8.2377 -13.7180i -12.3798 -46.4615i -22.3386 -35.6013i

489 列から 492 列

-38.9466 -13.7518i 35.2234 -12.2526i 9.6810 +18.7050i -34.4931 + 8.3837i

493 列から 496 列

-14.8151 - 0.5691i -15.6485 -18.6551i -29.8340 - 1.7957i 16.2775 -19.2564i

497 列から 500 列

21.7199 -10.6926i 14.2171 + 9.1800i -26.8845 + 2.6884i -6.5550 +28.6429i

501 列から 504 列

-25.9889 + 6.6628i -10.1201 - 9.7856i 20.0580 -10.1485i 38.9858 + 3.7880i

505 列から 508 列

-5.5311 +31.8655i 20.1409 +27.3697i 16.8356 - 4.5865i -31.1252 -37.5863i

509 列から 512 列

21.1600 -13.1770i 2.3454 - 4.7899i 42.0547 +13.4045i 25.5897 +32.5834i

513 列から 516 列

-22.1869 - 0.0000i 25.5897 -32.5834i 42.0547 -13.4045i 2.3454 + 4.7899i

517 列から 520 列

21.1600 +13.1770i -31.1252 +37.5863i 16.8356 + 4.5865i 20.1409 -27.3697i

521 列から 524 列

-5.5311 -31.8655i 38.9858 - 3.7880i 20.0580 +10.1485i -10.1201 + 9.7856i

525 列から 528 列

-25.9889 - 6.6628i -6.5550 -28.6429i -26.8845 - 2.6884i 14.2171 - 9.1800i

529 列から 532 列

21.7199 +10.6926i 16.2775 +19.2564i -29.8340 + 1.7957i -15.6485 +18.6551i

533 列から 536 列

-14.8151 + 0.5691i -34.4931 - 8.3837i 9.6810 -18.7050i 35.2234 +12.2526i

537 列から 540 列

-38.9466 +13.7518i -22.3386 +35.6013i -12.3798 +46.4615i -8.2377 +13.7180i

541 列から 544 列

-8.1624 - 4.7109i 6.9362 -13.1556i -16.5338 - 9.7664i -57.8721 - 5.3385i

545 列から 548 列

3.3066 -29.1465i 15.2814 + 8.3496i 16.2266 +49.2459i 8.5494 +19.4351i

549 列から 552 列

4. 3203 + 4. 8914i 6. 0673 -15. 9203i -19. 0540 - 2. 0499i 10. 6561 -17. 1035i

553 列から 556 列

26. 8637 +33. 8174i 22. 5969 + 8. 4297i 10. 6666 -23. 3112i 19. 9799 + 3. 4240i

557 列から 560 列

-7. 6728 -30. 2687i 42. 8911 -21. 1141i -19. 3333 +32. 9822i 12. 2621 -11. 0200i

561 列から 564 列

-12. 9868 -20. 1530i -50. 3179 -29. 2345i -38. 2633 + 1. 2030i 30. 9865 + 4. 0468i

565 列から 568 列

26. 2551 +22. 0664i -1. 3258 + 0. 6707i 23. 2101 +15. 6132i 11. 7362 +14. 0667i

569 列から 572 列

27. 1680 -22. 3643i 54. 2207 -19. 3856i -9. 2433 + 9. 2830i -24. 5045 - 0. 2446i

573 列から 576 列

42. 5732 + 8. 7688i 34. 8685 +41. 1086i -7. 2770 -35. 3256i 0. 8679 +55. 3531i

577 列から 580 列

13. 4392 - 4. 4789i -16. 4999 + 7. 2525i -34. 7310 +23. 0109i 22. 9823 + 4. 8410i

581 列から 584 列

29. 3582 +20. 4425i 19. 8611 - 4. 2232i -12. 1944 -12. 3129i 38. 6297 -14. 9534i

585 列から 588 列

-7. 3488 - 0. 2690i -51. 7527 + 1. 9525i 15. 0350 - 5. 2958i -20. 0506 +17. 1391i

589 列から 592 列

-20. 9548 +28. 2418i -23. 1556 -25. 7281i -14. 1008 - 1. 6255i -22. 7847 -25. 7380i

593 列から 596 列

3. 3006 - 9. 6577i -14. 4093 -36. 4961i -8. 6835 + 0. 9507i 33. 9181 +20. 2608i

597 列から 600 列

7. 4724 -16. 0135i -8. 6918 + 8. 5968i -17. 9567 + 8. 0126i -6. 4466 + 9. 3645i

601 列から 604 列

-21. 1519 + 6. 3083i 5. 5773 -25. 6297i 12. 0778 -16. 9132i 45. 7916 -18. 8614i

605 列から 608 列

-0. 5316 +35. 1505i -4. 1268 -11. 9585i 46. 1452 +36. 5225i -12. 3484 - 6. 7790i

609 列から 612 列

1. 4390 +19. 4478i 4. 8334 + 7. 0734i -61. 3263 -17. 3015i -21. 0057 -21. 7793i

613 列から 616 列

-12.5620 -59.0371i 23.5607 +44.6883i 21.4360 -11.7716i -10.4688 - 7.4003i

617 列から 620 列

-15.2906 -33.1204i -8.7742 + 2.9457i -10.2140 + 5.5770i 6.2709 - 0.8881i

621 列から 624 列

-5.7363 -32.9253i 13.7260 -20.8240i -4.5788 +13.0602i -24.2440 -37.6844i

625 列から 628 列

-26.8001 + 9.2687i -3.5333 -26.2270i 16.1976 +23.3091i 8.7084 -31.8909i

629 列から 632 列

-1.5404 - 3.0255i 27.1306 +10.2219i -1.5711 +26.6517i 5.8500 -21.7155i

633 列から 636 列

16.3712 + 0.7371i 6.3384 -13.4659i -13.9927 + 1.8423i 37.3892 + 1.3374i

637 列から 640 列

-3.8163 - 6.6208i -12.9638 + 5.1097i 29.8833 +17.2206i -30.0570 +18.8322i

641 列から 644 列

-30.8897 + 5.5575i 17.8878 + 4.4678i 5.5053 +38.6406i -34.5476 +20.4125i

645 列から 648 列

-8.4401 + 5.0617i 30.4130 -10.0406i -25.7436 +12.9033i 5.0018 + 5.8245i

649 列から 652 列

34.0421 +19.4519i 6.3154 -18.7634i -5.5186 -20.5622i 40.1776 + 0.6585i

653 列から 656 列

19.4658 +33.4393i -21.9390 +29.7530i -5.2994 +27.3476i -14.8420 -10.1407i

657 列から 660 列

40.4114 +17.6233i 11.0697 +32.1336i 40.8180 -22.9814i -14.0440 +21.7883i

661 列から 664 列

-30.9540 +29.1165i 3.2185 -12.8695i 13.3365 + 1.3622i -11.5404 +30.5771i

665 列から 668 列

-21.1232 +34.6004i -1.9135 -24.4956i 5.0610 +37.5692i 38.1182 +19.4916i

669 列から 672 列

-19.4290 + 8.7701i -26.2137 -54.3699i 7.6903 + 3.3401i 20.5324 -24.6108i

673 列から 676 列

8.7699 +13.8912i -7.1179 + 4.5814i 6.6303 -22.4011i 27.2852 -14.9647i

677 列から 680 列

-16.9549 - 1.3014i 19.9752 +30.1776i -8.1637 - 4.8790i -23.4398 +16.9290i

681 列から 684 列

-13.9506 +19.4978i -17.6775 + 5.5017i 42.6422 -16.4694i 37.6136 -26.3490i

685 列から 688 列

49.6371 -21.0835i -11.4104 -16.4516i -14.4933 - 6.0351i -17.9118 -23.6807i

689 列から 692 列

16.3655 -26.8999i 1.6002 - 3.4928i 36.0080 -26.1327i -32.1187 -16.1121i

693 列から 696 列

14.5142 - 3.9828i -29.7741 - 7.1051i 39.3247 -16.4102i -0.3141 -15.4745i

697 列から 700 列

12.5541 -29.4408i -16.0635 +10.2423i 13.5892 +18.5898i -32.7578 + 8.3692i

701 列から 704 列

8.4070 - 1.1990i -4.2268 - 9.3571i -14.4151 +21.6769i 36.8180 -50.7786i

705 列から 708 列

40.7480 -17.1698i -3.5987 +17.7615i -6.5695 +41.7885i -12.6427 -23.1787i

709 列から 712 列

-16.2693 -12.8302i 31.9729 - 0.7457i -16.4394 +34.8505i -16.3380 -36.2031i

713 列から 716 列

3.4086 +19.1501i 35.1232 +53.8817i -30.1513 -59.3061i -21.0250 +14.5648i

717 列から 720 列

7.3514 - 5.3954i -12.4554 +14.2357i 47.4476 + 8.3930i -1.5173 -18.7318i

721 列から 724 列

-19.7417 + 5.8201i -18.4940 - 0.9828i -23.6327 -21.1490i -5.0600 +16.3891i

725 列から 728 列

1.4389 -22.3922i -19.7107 + 6.0315i 13.7208 -28.4218i -5.0975 + 7.6318i

729 列から 732 列

28.6483 +46.6658i 1.2308 + 7.2160i 11.4785 -15.0538i 40.6633 -26.2864i

733 列から 736 列

21.1065 -53.1307i 42.2846 - 0.4166i -7.4257 + 9.3006i -32.5261 +18.3346i

737 列から 740 列

8.8350 -44.0674i -27.8499 - 2.0216i -39.3625 + 3.0942i 10.4339 +17.9333i

741 列から 744 列

-5.8982 + 7.0512i -7.6246 -31.0532i -49.5959 -13.3066i -6.5667 - 8.1281i

745 列から 748 列

21.7357 - 0.0313i -32.2217 - 4.3921i -28.0070 +28.8923i 29.0441 +31.1383i

749 列から 752 列

-13.0420 - 7.8690i 1.6578 + 4.6112i 17.2863 + 4.0015i 34.9796 -24.0977i

753 列から 756 列

3.7452 +17.0260i -14.0440 +10.7478i -1.5691 -21.8939i 8.1661 -17.3626i

757 列から 760 列

14.3925 +23.5868i -26.3424 + 7.5808i 22.1397 +44.9685i 1.4039 + 4.7803i

761 列から 764 列

-24.9232 + 9.2090i -17.1876 +42.5996i -16.3917 -12.0913i -5.4444 +49.1541i

765 列から 768 列

-41.9885 -13.2407i 8.6726 -12.9164i -17.0684 - 2.0493i -25.7303 +24.0364i

769 列から 772 列

-9.8678 +45.5021i -42.7998 + 8.8990i -1.6195 +24.9741i 11.0264 +21.6290i

773 列から 776 列

-24.7213 + 2.4196i -4.4315 +35.5781i 11.4073 +13.4221i 0.1471 +25.9501i

777 列から 780 列

-31.4999 -10.1291i 7.7456 -57.8240i 28.3443 +24.7898i -9.4282 -10.0170i

781 列から 784 列

21.1006 +27.2454i -21.2007 +21.5745i 48.2261 - 4.6907i -3.5171 - 1.8968i

785 列から 788 列

0.7680 + 8.6193i 8.0890 +23.2053i -14.6111 - 8.2380i -4.3213 -59.1974i

789 列から 792 列

-8.2270 +15.0516i 12.1999 + 1.8464i 4.8438 -26.6038i 18.5584 - 0.4835i

793 列から 796 列

-6.1434 - 0.5678i -22.7561 +14.0730i -41.9386 - 2.2633i -2.9193 -27.1295i

797 列から 800 列

22.7919 - 1.5697i 29.2528 + 8.1730i -8.0564 -10.9927i -4.8794 +34.3766i

801 列から 804 列

-18.0994 +38.8467i 5.4969 -10.6921i -8.1978 +16.9782i -53.6088 +33.8992i

805 列から 808 列

-14.6092 +24.7714i 3.6053 +27.0177i -3.2469 +16.8255i -14.0702 - 4.7476i

809 列から 812 列

-0.4456 +33.6566i -17.6134 -13.4243i 30.0391 -14.7272i -65.7120 +16.6055i

813 列から 816 列

-19.8380 +20.5889i 5.8396 + 5.5214i 10.9061 +18.2718i 8.2026 +19.2013i

817 列から 820 列

28.0134 -13.1635i -19.1549 + 2.7911i -5.8829 +20.2179i 21.9090 + 5.3283i

821 列から 824 列

1.2135 -28.0656i 13.9857 +40.3801i 15.2324 + 9.8706i 25.2421 + 5.9442i

825 列から 828 列

4.6964 +38.0508i -29.0580 - 6.3304i 38.2154 + 0.8197i -11.5239 + 8.2197i

829 列から 832 列

4.7562 -26.7341i -5.4350 -47.7848i 19.3315 -21.8347i 24.1852 + 6.6908i

833 列から 836 列

16.2133 +34.9046i 2.6211 + 3.9125i 16.4593 -29.1981i 4.7311 + 5.0006i

837 列から 840 列

-6.7996 -25.3091i -25.7881 - 8.1764i 29.7627 -17.9129i 43.2674 +14.2825i

841 列から 844 列

-23.1727 + 0.4467i 11.5321 + 8.3122i 46.2952 + 0.5549i 47.8115 +29.3812i

845 列から 848 列

-0.2633 +30.0821i -44.4226 - 5.6792i 30.8466 - 8.2480i -46.0162 -27.0307i

849 列から 852 列

9.2603 - 6.3223i -18.4008 -25.2492i 37.4447 - 3.9252i 2.2094 -16.3753i

853 列から 856 列

16.1768 +34.1450i -11.3298 -10.9866i 13.6399 -14.2441i -31.1072 -28.7614i

857 列から 860 列

41.7219 +13.8426i -0.0537 +54.9174i 13.5563 -13.3480i -20.2857 -14.9054i

861 列から 864 列

22.1623 +16.9943i -2.9415 +20.6199i 15.8308 -16.1461i 17.9935 -18.9897i

865 列から 868 列

28.5041 -29.1246i 3.6034 -29.8709i -18.3632 + 6.5685i 13.0920 -17.9490i

869 列から 872 列

-1.1509 + 5.0911i -42.2015 -19.2706i -21.1591 - 5.7561i -15.5263 -43.0245i

873 列から 876 列

12.3420 -16.2741i 0.4088 +12.2470i -12.5174 -12.5475i 10.7627 -18.9059i

877 列から 880 列

12.4447 -11.2166i -41.9421 +23.0815i 10.1943 +27.7982i 25.5305 +21.6135i

881 列から 884 列

37.5707 +17.4535i -16.2406 -18.4421i -27.8183 -26.7791i 61.8564 +22.1320i

885 列から 888 列

-11.6528 +23.3310i -16.0502 + 5.7996i -0.5436 - 6.2899i 13.5596 +27.9263i

889 列から 892 列

9.0426 +13.8046i 8.5511 - 6.6574i -28.7920 + 8.4770i -21.4770 +17.2645i

893 列から 896 列

-15.1708 +21.4060i -6.0740 - 5.3889i 12.7287 -29.0918i -15.5350 +14.1824i

897 列から 900 列

23.6495 + 2.8322i 7.4327 -37.0075i -38.5602 - 6.1921i -4.8861 - 7.0637i

901 列から 904 列

-36.5057 + 6.8811i -22.6123 + 9.6347i 10.3512 +13.6771i 13.5676 + 7.6366i

905 列から 908 列

10.7271 +29.6751i -1.4694 +37.2424i 8.9459 - 9.2500i 20.6799 -10.9074i

909 列から 912 列

16.4388 +21.6835i 44.7681 +22.6790i -11.7845 - 5.2405i 37.3601 -12.5868i

913 列から 916 列

-23.4114 -22.8629i 13.6094 - 2.4824i 6.0323 -18.8107i -42.0428 - 7.8838i

917 列から 920 列

32.5298 -15.3514i -5.1619 +33.3647i -13.5907 +27.6765i 21.6297 +32.5623i

921 列から 924 列

-12.8466 - 3.2610i -28.9615 -47.3691i -18.7292 +11.4468i -0.2093 -24.6183i

925 列から 928 列

22.4081 + 4.1247i -0.3095 -10.8744i 25.5752 - 8.6238i -6.4001 - 1.1505i

929 列から 932 列

5.5167 -10.0004i 30.0268 +27.5306i -9.3556 + 7.4084i -5.8777 +14.4578i

933 列から 936 列

8.6052 + 3.1482i 31.1207 + 8.3693i -5.1772 -24.9341i 26.4886 +33.0467i

937 列から 940 列

2. 4253 +12. 5266i -18. 1253 -32. 8374i -26. 2025 -30. 0524i 2. 9635 - 4. 2305i

941 列から 944 列

5. 7317 + 0. 7187i -3. 6355 - 2. 8357i 3. 1506 +17. 5904i 11. 1914 -29. 8177i

945 列から 948 列

16. 2242 - 0. 3279i -25. 8835 +12. 4361i -2. 6339 +16. 6068i 21. 1893 -17. 8170i

949 列から 952 列

10. 3990 - 3. 1357i -10. 3002 +17. 9951i -29. 6185 -17. 7653i -8. 2125 +21. 1793i

953 列から 956 列

28. 2635 + 7. 7517i 2. 0306 -26. 4510i 7. 2504 -36. 7792i 33. 6912 +16. 8676i

957 列から 960 列

-17. 4082 -22. 3737i -2. 2018 +19. 1099i 45. 6471 +55. 5114i -37. 3208 + 2. 5393i

961 列から 964 列

-14. 9649 -35. 8152i 65. 7043 +18. 1368i -46. 2978 -35. 1707i -32. 9379 - 9. 3824i

965 列から 968 列

10. 4252 -23. 6264i -24. 4713 + 1. 0252i 40. 9312 - 6. 3514i -47. 9739 -20. 6500i

969 列から 972 列

46. 2811 -21. 4500i 26. 8052 +23. 5262i -13. 1104 - 6. 0840i -30. 7920 +16. 2050i

973 列から 976 列

18. 0377 +12. 0533i 8. 4972 -10. 5406i -14. 6860 -24. 7097i 43. 1099 -16. 6831i

977 列から 980 列

27. 7291 - 3. 1663i 26. 5053 +14. 8901i -17. 4168 -24. 5022i 17. 6173 +33. 0330i

981 列から 984 列

18. 3295 -18. 1965i 6. 8764 -24. 3310i -7. 5154 +17. 2927i -41. 9541 -29. 5420i

985 列から 988 列

-6. 9227 +28. 1478i -25. 1020 + 1. 9593i -2. 7845 -10. 6664i 9. 1810 +45. 8817i

989 列から 992 列

0. 8730 -13. 5486i 6. 2025 -18. 1344i -16. 2592 +39. 3182i 13. 8530 +26. 9664i

993 列から 996 列

8. 4973 -20. 1650i 0. 0301 - 4. 9837i 12. 7946 +13. 9219i 11. 9244 -27. 2293i

997 列から 1,000 列

10. 1093 + 2. 5344i -8. 2372 - 1. 7978i 15. 4281 + 7. 1119i -27. 3288 +22. 4450i

1,001 列から 1,004 列

-1. 2336 -12. 0818i 29. 5699 - 3. 3183i 22. 2441 - 1. 0894i 23. 6846 +43. 5009i

1,005 列から 1,008 列

-33.0798 -14.7648i -30.2646 - 1.5015i 19.7187 - 9.2031i 24.4017 - 7.1515i

1,009 列から 1,012 列

23.2113 + 1.4184i 0.8406 + 7.4868i -14.8858 - 7.9090i 21.1552 -30.3239i

1,013 列から 1,016 列

-4.6130 -35.7444i 0.8794 -24.9480i -44.8180 + 8.1725i -17.5134 - 6.7080i

1,017 列から 1,020 列

6.4291 +27.1626i 0.1976 + 1.8490i 11.8894 +16.7235i 20.0124 -22.1718i

1,021 列から 1,024 列

-3.4213 - 0.0727i -10.5277 +10.9708i -5.1693 +26.0439i -3.5857 +23.8702i