

## ②コンクリート舗装の疲労計算シートSKYの使い方

### ■ 特長

- ✓多数の着目点を設け、着目点ごとに疲労度を算出するため、これまでの方法（JPC舗装では自由縁部での疲労度）よりも精度良い版厚設計を行うことができる。
- ✓車両の走行位置と頻度は最新の調査結果に基づき設定する。
- ✓曲げ強度の寸法効果を考慮するなど舗装標準示方書2014年版に対応など。

### ■ 使用実績

- ✓東広島・呉道路の連続鉄筋コンクリート舗装（新設、盛土部への適用）
- ✓国道9号北条BPの連続鉄筋コンクリート舗装（震災による不同沈下、オーバーレイ補修）
- ✓舗装工学ライブラリー16：コンクリート舗装の設計・施工・維持管理の最前線

### 【主な公表先】

- 1) 亀田、吉本、佐藤、山崎：不同沈下の影響を考慮したCRC舗装の版厚設計－東広島・呉道路への適用－、第69回セメント技術大会、2015
- 2) 亀田、吉本、佐藤：新しい疲労設計方法を用いたコンクリート舗装の版厚に関する一検討、第71回セメント技術大会、2017
- 3) 赤星、神宮、佐藤、亀田：震災で不同沈下したCRCPの復旧について、第32回日本道路会議、2017
- 4) 土木学会：舗装工学ライブラリー16、コンクリート舗装の設計・施工・維持管理の最前線、2017















# 計算開始と出力：

疲労度の計算  
開始ボタン

① 着目点ごとの疲労度

② 着目点ごとの疲労度の図

※白色セルにデータ入力してください。【入力方法は、手入力またはコピー貼り付けをお願いします。切り取り、貼付けはMSです。】

**①** 入力画面

**②** 出力画面

入力画面には、コンクリート版の仕様（厚さ、強度、コンクリート種別）や、着目点の位置（幅、高さ）を指定する項目があります。

出力画面には、着目点ごとの疲労度（数値）と、その分布を示すグラフが出力されます。

疲労度分布グラフの例：

疲労度分布グラフの例（右側）：

着目点ごとの疲労度（数値）の出力例（表）：

着目点番号	疲労度
1	0.000
2	0.000
3	0.000
4	0.000
5	0.000
6	0.000
7	0.000
8	0.000
9	0.000
10	0.000
11	0.000
12	0.000
13	0.000
14	0.000
15	0.000
16	0.000
17	0.000
18	0.000
19	0.000
20	0.000
21	0.000
22	0.000
23	0.000
24	0.000
25	0.000
26	0.000
27	0.000
28	0.000
29	0.000
30	0.000
31	0.000
32	0.000
33	0.000
34	0.000
35	0.000
36	0.000
37	0.000
38	0.000
39	0.000
40	0.000
41	0.000
42	0.000
43	0.000
44	0.000
45	0.000
46	0.000
47	0.000
48	0.000
49	0.000
50	0.000
51	0.000
52	0.000
53	0.000
54	0.000
55	0.000
56	0.000
57	0.000
58	0.000
59	0.000
60	0.000
61	0.000
62	0.000
63	0.000
64	0.000
65	0.000
66	0.000
67	0.000
68	0.000
69	0.000
70	0.000
71	0.000
72	0.000
73	0.000
74	0.000
75	0.000
76	0.000
77	0.000
78	0.000
79	0.000
80	0.000
81	0.000
82	0.000
83	0.000
84	0.000
85	0.000
86	0.000
87	0.000
88	0.000
89	0.000
90	0.000
91	0.000
92	0.000
93	0.000
94	0.000
95	0.000
96	0.000
97	0.000
98	0.000
99	0.000
100	0.000

コンクリート版の取巻厚と安全係数（表）：

着目点番号	取巻厚 (mm)	安全係数
1	100	1.000
2	100	1.000
3	100	1.000
4	100	1.000
5	100	1.000
6	100	1.000
7	100	1.000
8	100	1.000
9	100	1.000
10	100	1.000
11	100	1.000
12	100	1.000
13	100	1.000
14	100	1.000
15	100	1.000
16	100	1.000
17	100	1.000
18	100	1.000
19	100	1.000
20	100	1.000
21	100	1.000
22	100	1.000
23	100	1.000
24	100	1.000
25	100	1.000
26	100	1.000
27	100	1.000
28	100	1.000
29	100	1.000
30	100	1.000
31	100	1.000
32	100	1.000
33	100	1.000
34	100	1.000
35	100	1.000
36	100	1.000
37	100	1.000
38	100	1.000
39	100	1.000
40	100	1.000
41	100	1.000
42	100	1.000
43	100	1.000
44	100	1.000
45	100	1.000
46	100	1.000
47	100	1.000
48	100	1.000
49	100	1.000
50	100	1.000
51	100	1.000
52	100	1.000
53	100	1.000
54	100	1.000
55	100	1.000
56	100	1.000
57	100	1.000
58	100	1.000
59	100	1.000
60	100	1.000
61	100	1.000
62	100	1.000
63	100	1.000
64	100	1.000
65	100	1.000
66	100	1.000
67	100	1.000
68	100	1.000
69	100	1.000
70	100	1.000
71	100	1.000
72	100	1.000
73	100	1.000
74	100	1.000
75	100	1.000
76	100	1.000
77	100	1.000
78	100	1.000
79	100	1.000
80	100	1.000
81	100	1.000
82	100	1.000
83	100	1.000
84	100	1.000
85	100	1.000
86	100	1.000
87	100	1.000
88	100	1.000
89	100	1.000
90	100	1.000
91	100	1.000
92	100	1.000
93	100	1.000
94	100	1.000
95	100	1.000
96	100	1.000
97	100	1.000
98	100	1.000
99	100	1.000
100	100	1.000

# 入力

## ① 設計用値の入力

JPCを例に説明を進めます

[W=4000mm,L=10000mm]

コンクリート版の種類	2
1 : CRC版 2 : JPC版	

種類

設計期間	20年
破壊確率	50%

コンクリート版の寸法	
幅員方向	4,000 mm
走行方向	10,000 mm

目地間隔

疲労曲線	1
1 : 舗装示方書2014	

舗装示方書2014の算定式解(III-1.2.9)式

コンクリート版厚	280 mm
----------	--------

コンクリート版幅	10,000 mm
(そり拘束係数選定用)	

温度差の発生頻度	1
1 : 温度差の大きいところ 2 : 温度差の小さいところ	

ヤング係数 E	30,000 MPa
ポアソン比 $\nu$	0.2
設計基準曲げ強度 $f_{bk}$	4.5 MPa
設計曲げ強度 $f_{bd,h}$	4.02
寸法効果式	1
1 : 舗装示方書2014	

舗装示方書2014の算定式解(I-3.3.1)式

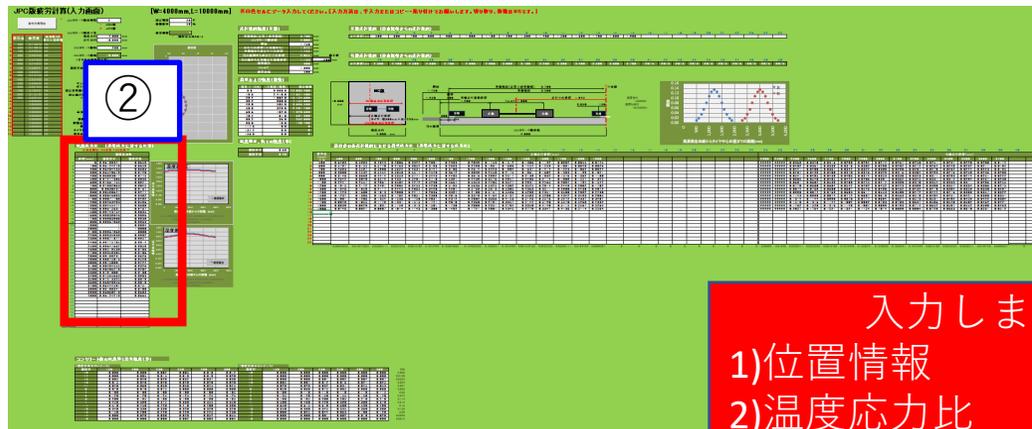
応力低減係数	1
係数 C	2.12
熱膨張率 $\alpha$	0.00001 1/°C
路盤反力係数 k	0.1 GPa/m
剛比半径 $\ell$	869.5322966 mm
タイヤ接地圧 $p$	0.7 MPa
荷重応力計算法	1

舗装示方書2014の算定式解(III-1.2.5)式の係数C

①

The screenshot shows the JPC design software interface. A red box highlights the input section for the design period and damage probability. A blue box highlights the input for the fatigue curve. The interface includes various input fields, graphs, and calculation results. A circled '1' is visible at the top of the screenshot.

# 入力 ② 温度応力比の値入力



入力します  
 1)位置情報  
 2)温度応力比  
 温度差正/温度差負

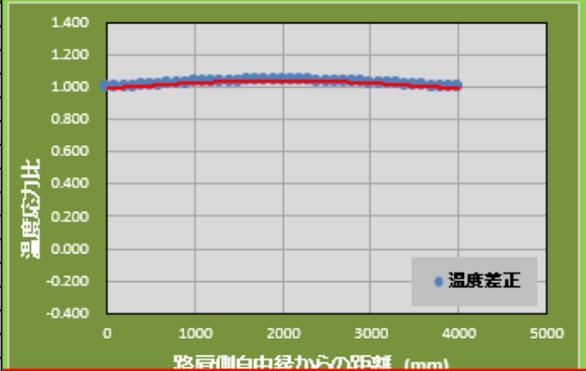
入力するデータ数は  
 20個以上50個以下

メモ：19以上のデータを用いた近似式を用いて、任意の位置の温度応力比を算定します

温度応力比 (基準応力に対する比率)

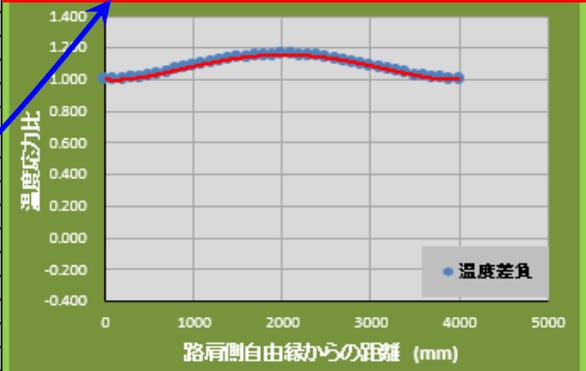
入力点数は、20点以上50点以下

位置(mm)	温度応力比	
	温度差正	温度差負
1	0	1.0000
2	100	0.9993
3	200	1.0010
4	300	1.0037
5	400	1.0073
6	500	1.0113
7	600	1.0153
8	700	1.0186
9	800	1.0220
10	900	1.0250
11	1000	1.0276
12	1100	1.0300
13	1200	1.0320
14	1300	1.0340
15	1400	1.0356
16	1500	1.0370
17	1600	1.0380
18	1700	1.0386
19	1800	1.0393
20	1900	1.0396
21	2000	1.0396
22	2100	1.0393
23	2200	1.0390
24	2300	1.0383
25	2400	1.0373
26	2500	1.0360
27	2600	1.0346
28	2700	1.0330
29	2800	1.0313
30	2900	1.0290
31	3000	1.0266
32	3100	1.0240
33	3200	1.0210
34	3300	1.0180
35	3400	1.0143
36	3500	1.0107
37	3600	1.0067
38	3700	1.0027
39	3800	1.0000
40	3900	0.9987
41	4000	0.9993
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		



$$y = 7.4612E-22x^6 - 9.0009E-18x^5 + 4.2136E-14x^4 - 9.6090E-11x^3 + 9.6734E-08x^2 - 6.1899E-06x + 9.9949E-01$$

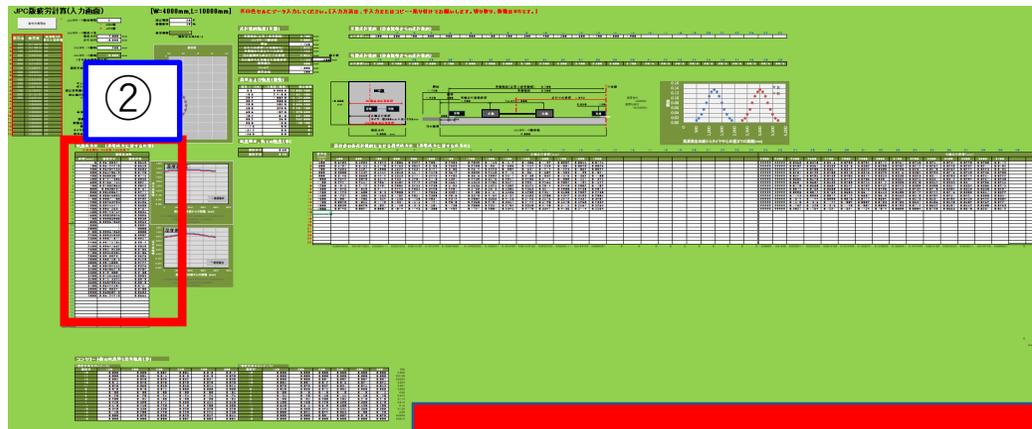
$R^2 = 9.9927E-01$



$$y = 5.0271E-22x^6 - 6.1545E-18x^5 + 3.9383E-14x^4 - 1.4940E-10x^3 + 2.4442E-07x^2 - 4.6731E-05x + 1.0015E+00$$

$R^2 = 9.9965E-01$

# 入力 ② 温度応力比の値入力



**FEM (CP) を使用し、幅員方向の温度応力の比を入力します**

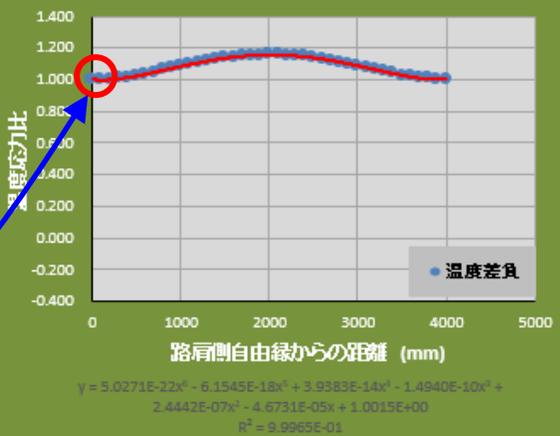
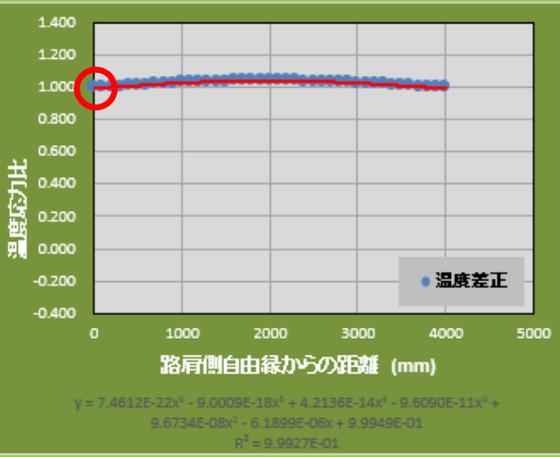
入力するデータ数は  
20個以上50個以下

メモ：舗装標準示方書 (解III-1.2.7) 式で求まる値 (自動計算) を1.0として、コンクリート版幅員方向の温度応力を求めます。

温度応力比 (基準応力に対する比率)

入力点数は、20点以上50点以下

位置(mm)	温度応力比	
	温度差正	温度差負
1	0	1.0000
2	100	0.9993
3	200	1.0010
4	300	1.0037
5	400	1.0073
6	500	1.0113
7	600	1.0153
8	700	1.0186
9	800	1.0220
10	900	1.0250
11	1000	1.0276
12	1100	1.0300
13	1200	1.0320
14	1300	1.0340
15	1400	1.0356
16	1500	1.0370
17	1600	1.0380
18	1700	1.0386
19	1800	1.0393
20	1900	1.0396
21	2000	1.0396
22	2100	1.0393
23	2200	1.0390
24	2300	1.0383
25	2400	1.0373
26	2500	1.0360
27	2600	1.0346
28	2700	1.0330
29	2800	1.0313
30	2900	1.0290
31	3000	1.0266
32	3100	1.0240
33	3200	1.0210
34	3300	1.0180
35	3400	1.0143
36	3500	1.0107
37	3600	1.0067
38	3700	1.0027
39	3800	1.0000
40	3900	0.9987
41	4000	0.9993
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		



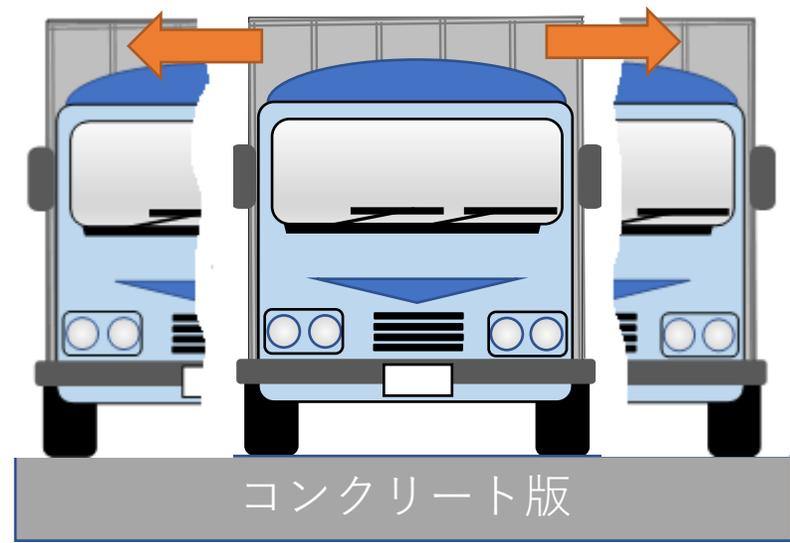
③ 走行位置と頻度分布

走行位置ごとの頻度を算出します

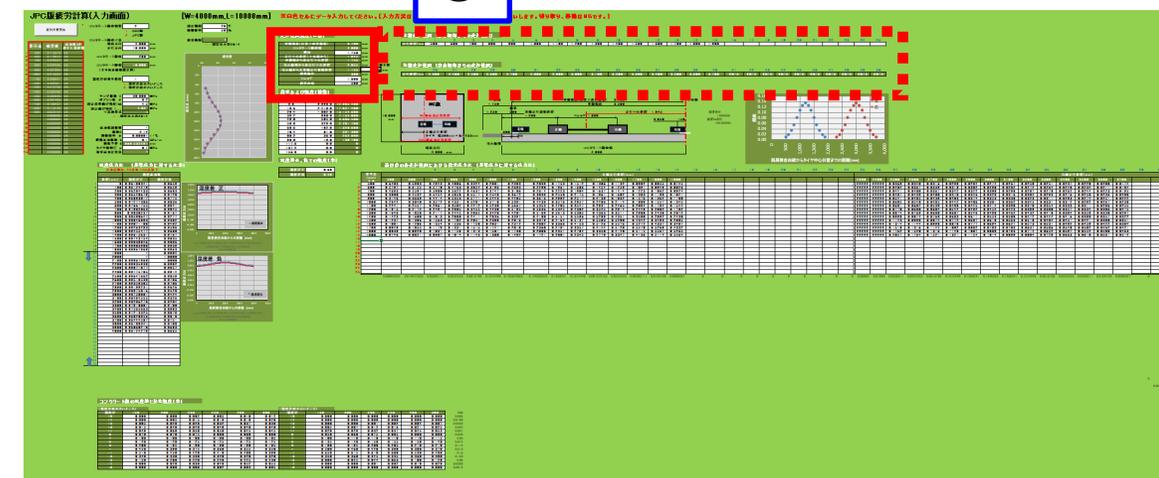
走行位置頻度(左輪)

車線幅員(計算上の車線幅)	3,700	mm	
コンクリート版の幅	4,000	mm	
路肩	1,750	mm	
走行中心位置(中央線から)	1,945	mm	
外側線からの走行中心位置	1,755	mm	
自由縁部からの走行中心位置	2,055	mm	修正値
自由縁から左車輪走行最頻位置	1,155	mm	1200 mm
標準偏差	300	mm	
トレッド	1,800	mm	
側帯の幅	500	mm	

車両の走行位置は変動する



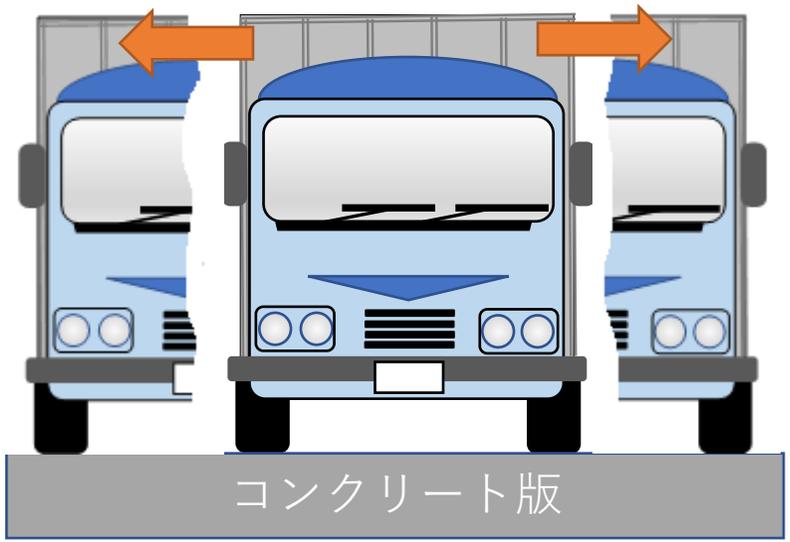
③



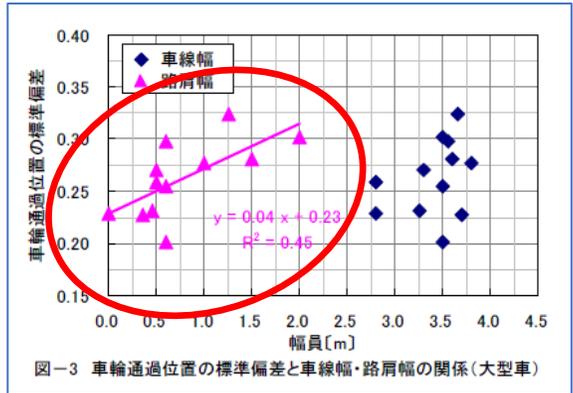
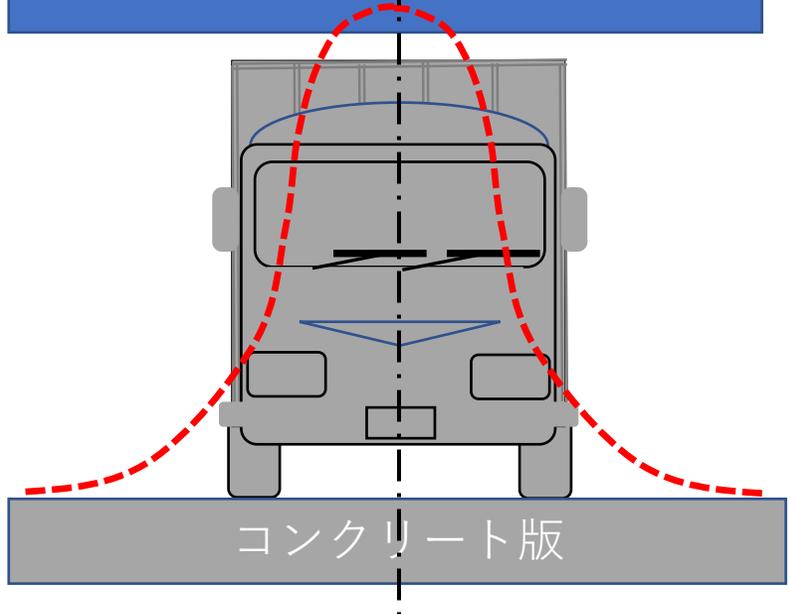
# ③ 走行位置と頻度分布

→走行位置ごとの車両の走行頻度を算出します

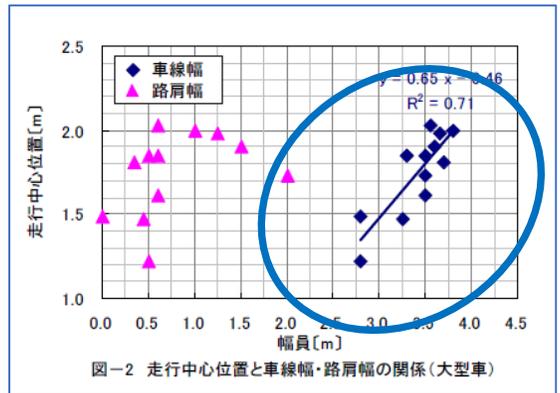
車両の走行位置は変動する



既往の研究\*に基づき、走行位置の頻度の分布形状：**正規分布**と仮定



**(標準偏差) = 0.04 × (路肩幅) + 0.23**



**(走行中心位置) = 0.65 × (車線幅) - 0.46**

※：渡邊直利、井上直、久保和幸：車両走行位置分布に関する分析、第27回日本道路会議、2007.11

③ 走行位置と頻度分布

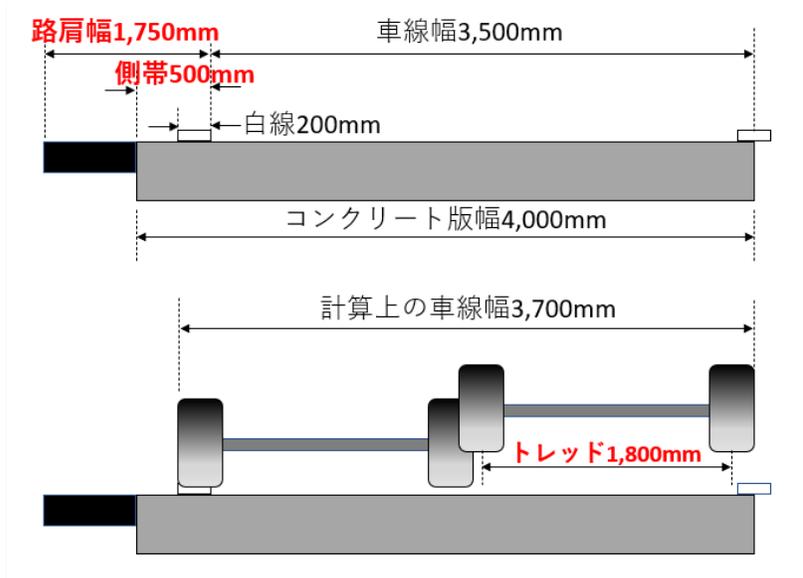
走行位置ごとの頻度を算出します

走行位置頻度(左輪)

車線幅員(計算上の車線幅)	3,700	mm	
コンクリート版の幅	4,000	mm	
路肩	1,750	mm	
走行中心位置(中央線から)	1,945	mm	
外側線からの走行中心位置	1,755	mm	
自由縁部からの走行中心位置	2,055	mm	修正値
自由縁から左車輪走行最頻位置	1,155	mm	1200 mm
標準偏差	300	mm	
トレッド	1,800	mm	
側帯の幅	500	mm	

数字が細かすぎるため、数字を丸めることができる。疲労度の着目点の基準となる

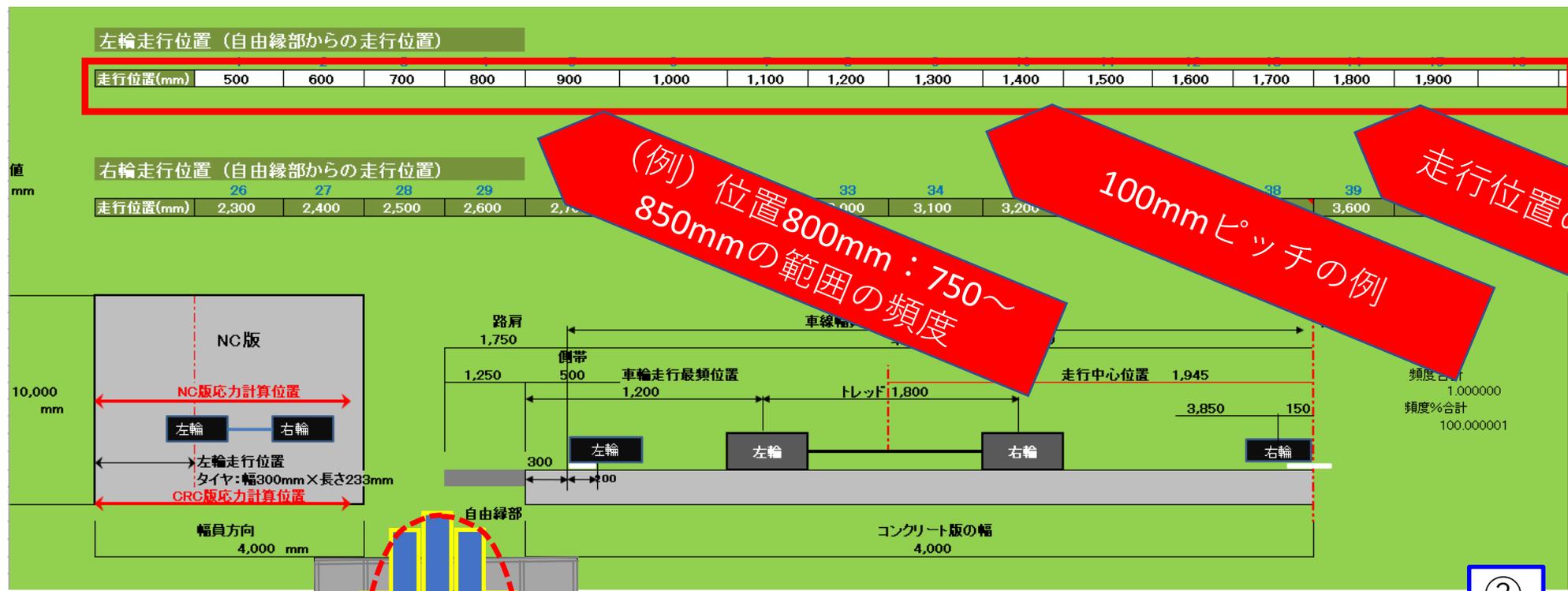
右車輪の影響 (左車輪と右車輪の距離)



③

# ③ 走行位置と頻度分布

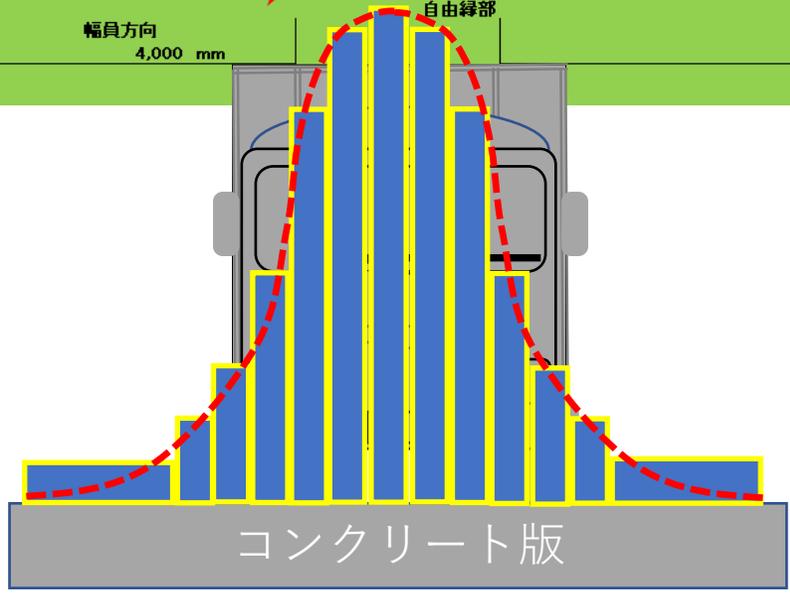
走行位置ごとの頻度を算出します



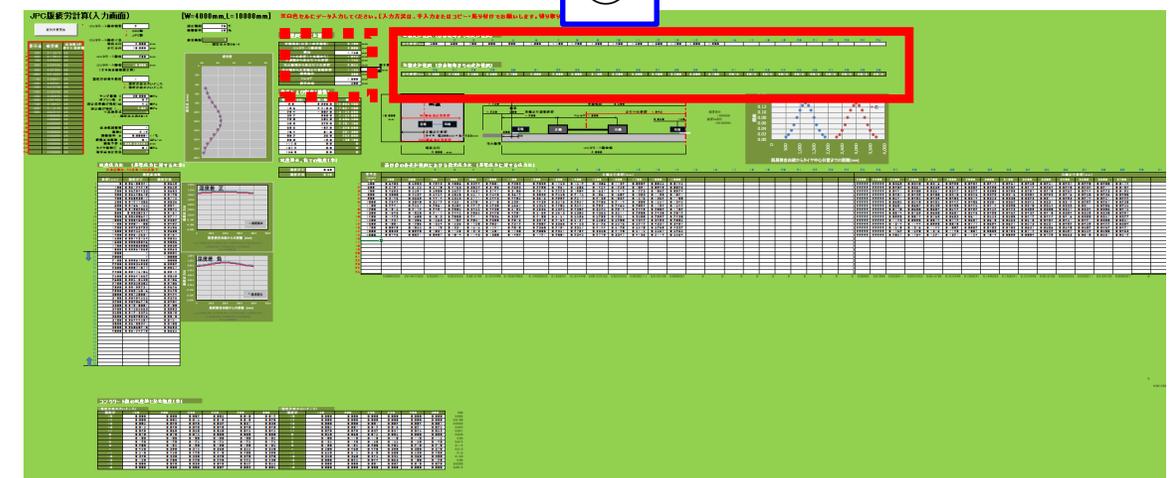
(例) 位置800mm : 750~850mmの範囲の頻度

100mmピッチの例

走行位置の代表値を入力



③



# ④ 荷重群とその頻度

輪荷重の大きさとその頻度を設定します。  
参考文献：土木研究所資料 車両重量調査結果の解析（その4）、平成7年2月、土木研究所

**荷重および頻度（輪数）**

荷重 F (KN)	1日頻度（輪数）	設計輪数
9.8	9,998.0	72,985,400
19.6	2,418.0	17,651,400
29.4	1,802.0	13,154,600
39.2	980.0	7,154,000
49.0	505.0	3,686,500
58.8	329.0	2,401,700
68.6	182.0	1,328,600
78.4	81.0	591,300
88.2	36.0	262,800
98.0	19.0	138,700
117.6	0.0	0
137.2	0.0	0
156.8	0.0	0

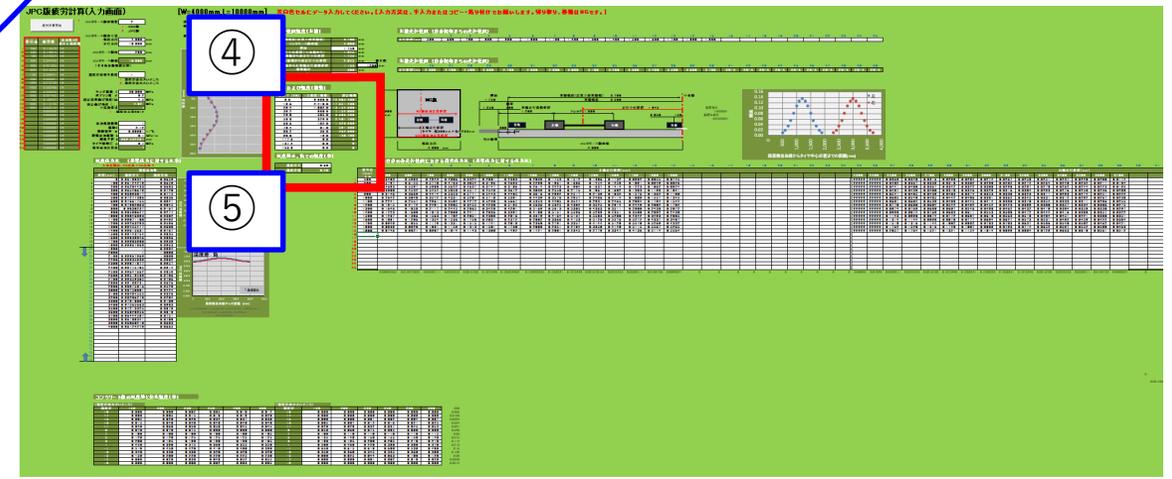
**温度差正、負での頻度（率）**

温度差正	0.60
温度差負	0.40

自動計算

# ⑤ コンクリート版の温度差が正または負のときの走行車の比率

自動車走行の昼夜比率で、**温度差正のみ入力**します。0~1の範囲で入力します。



# ⑥ 荷重応力比

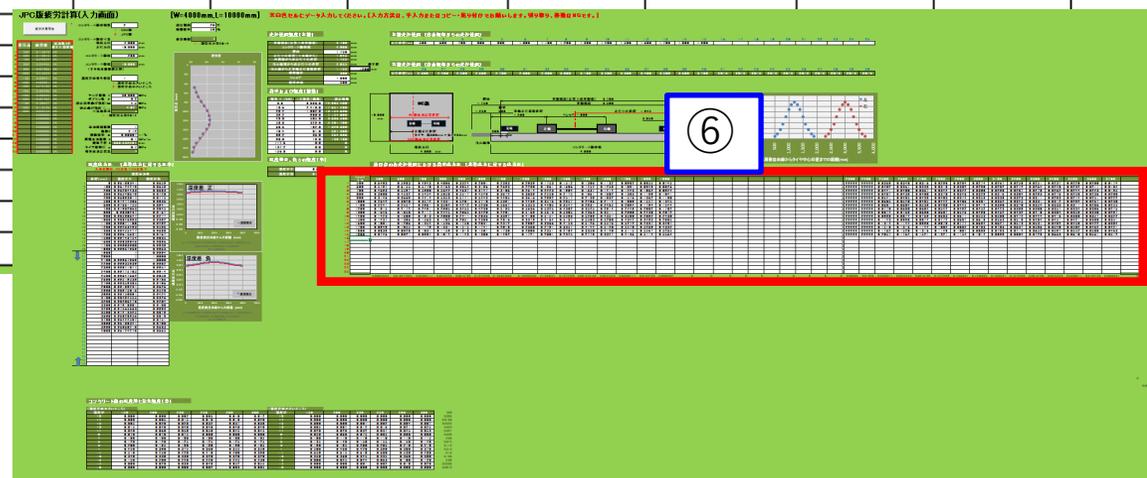
疲労度を算出する着目点を入力します

着目点の各走行位置における荷重応力比（基準応力に対する応力比）

着目点(mm) 入力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	500	600	700	800	900	1000									
500	0.6403	0.5983	0.4943	0.4006	0.3324	0.2801									0.0745
600	0.5797	0.6155	0.5770	0.4763	0.3854	0.3196									0.0826
700	0.4693	0.5597	0.5980	0.5622	0.4637	0.3747									0.0924
800	0.3800	0.4532	0.5454	0.5858	0.5517	0.4548									0.1041
900	0.3146	0.3669	0.4414	0.5353	0.5771	0.5442									0.1180
1000	0.2642	0.3040	0.3572	0.4331	0.5281	0.5710									0.1345
1100	0.2241	0.2557	0.2961	0.3504	0.4272	0.5230									0.1544
1200	0.1915	0.2172	0.2491	0.2905	0.3455	0.4230									0.1782
1300	0.1646	0.1858	0.2117	0.2445	0.2865	0.3420									0.2072
1400	0.1423	0.1600	0.1813	0.2080	0.2411	0.2836									0.2430
1500	0.1237	0.1386	0.1563	0.1782	0.2051	0.2388									0.2885
1600	0.1081	0.1206	0.1354	0.1536	0.1758	0.2031	0.2372	0.2802	0.3366	0.4153	0.5126	0.5576	0.5272	0.4337	0.3487
1700	0.0949	0.1055	0.1179	0.1331	0.1515	0.1741	0.2018	0.2360	0.2791	0.3357	0.4144	0.5120	0.5570	0.5269	0.4332
1800	0.0839	0.0928	0.1031	0.1159	0.1313	0.1501	0.1730	0.2008	0.2351	0.2784	0.3350	0.4140	0.5115	0.5567	0.5265
1900	0.0746	0.0821	0.0907	0.1014	0.1143	0.1300	0.1492	0.1721	0.2001	0.2345	0.2779	0.3347	0.4136	0.5114	0.5564

- 疲労度を計算する位置（着目点）を設定します。
- 基本的には⑥で設定した走行位置と同じにすることを推奨しますが、減らすことも可能です。
- 増やす場合は走行位置（載荷位置）も増やさないと精度は上がりませんので注意ください。

メモ：走行頻度の少ない縁部の着目点は200mmピッチとし、走行頻度の多い区間を密なピッチにすることも可能です。



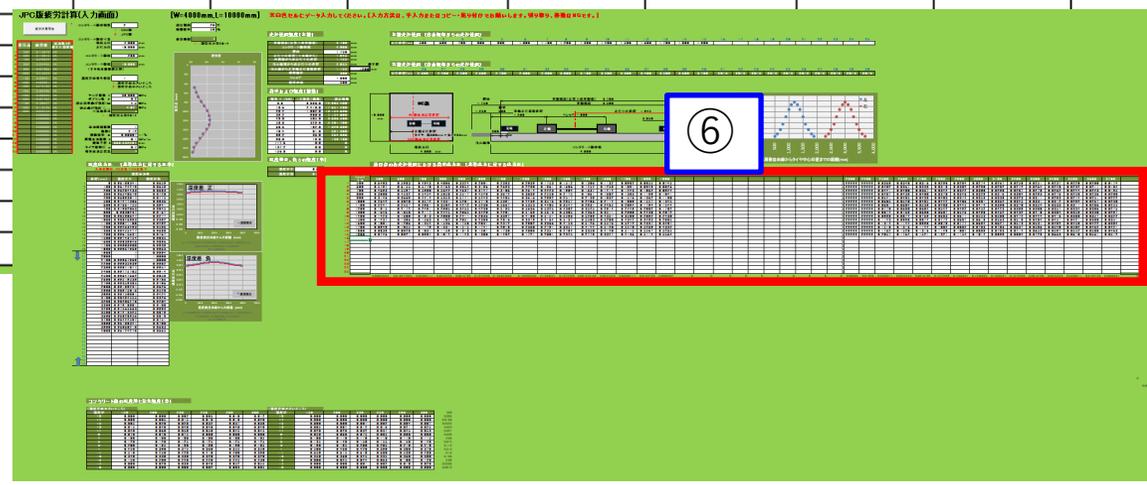
# ⑥ 荷重応力比

疲労度を算出する着目点を入力します

着目点の各走行位置における荷重応力比（基準応力に対する応力比）

着目点(mm) 入力	大輪走行位置(mm)														
	1 500	2 600	3 700	4 800	5 900	6 1000	7 1100	8 1200	9 1300	10 1400	11 1500	12 1600	13 1700	14 1800	15 1900
1	0.6403	0.5965	0.4943	0.4060	0.3324	0.2801	0.2363	0.2059	0.1753	0.1512	0.1300	0.1132	0.0962	0.0855	0.0743
2	0.5797	0.6155	0.5770	0.4943	0.3854	0.3196	0.2693	0.2290	0.1961	0.1686	0.1454	0.1259	0.1091	0.0949	0.0826
3	0.4693	0.5597	0.5980	0.5154	0.4637	0.3747	0.3106	0.2614	0.2223	0.1904	0.1637	0.1414	0.1223	0.1062	0.0924
4	0.3800	0.4532	0.5454	0.5154	0.5517	0.4548	0.3672	0.3039	0.2558	0.2175	0.1861	0.1602	0.1383	0.1199	0.1041
5	0.3146	0.3669	0.4414	0.5154	0.5771	0.5443	0.4485	0.3616	0.2992	0.2517	0.2139	0.1832	0.1576	0.1362	0.1180
6	0.2642	0.3040	0.3572	0.4272	0.5281	0.5710	0.5391	0.4439	0.3576	0.2957	0.2486	0.2114	0.1809	0.1557	0.1345
7	0.2241	0.2557	0.2961	0.3455	0.4272	0.5230	0.5667	0.5353	0.4405	0.3547	0.2931	0.2465	0.2094	0.1794	0.1544
8	0.1915	0.2172	0.2491	0.2900	0.3455	0.4230	0.5195	0.5636	0.5325	0.4382	0.3525	0.2914	0.2449	0.2082	0.1782
9	0.1646	0.1858	0.2117	0.2445	0.2865	0.3420	0.4201	0.5169	0.5613	0.5305	0.4363	0.3511	0.2900	0.2438	0.2072
10	0.1418	0.1618	0.1880	0.2218	0.2638	0.3180	0.3961	0.4839	0.5151	0.5596	0.5289	0.4351	0.3500	0.2892	0.2430
11	0.1218	0.1418	0.1680	0.2018	0.2438	0.2980	0.3761	0.4639	0.4951	0.5137	0.5583	0.5280	0.4342	0.3493	0.2885
12	0.1018	0.1218	0.1480	0.1818	0.2238	0.2780	0.3561	0.4439	0.4751	0.4937	0.5126	0.5576	0.5272	0.4337	0.3487
13	0.0818	0.1018	0.1280	0.1618	0.2038	0.2580	0.3361	0.4239	0.4551	0.4737	0.4926	0.5120	0.5570	0.5269	0.4332
14	0.0618	0.0818	0.1080	0.1418	0.1838	0.2380	0.3161	0.4039	0.4351	0.4537	0.4983	0.4680	0.3742	0.2893	0.2285
15	0.0418	0.0618	0.0880	0.1218	0.1638	0.2180	0.2961	0.3839	0.4151	0.4337	0.4783	0.4480	0.3542	0.2693	0.2085
16	0.0218	0.0418	0.0680	0.1018	0.1438	0.1980	0.2761	0.3639	0.3951	0.4137	0.4583	0.4280	0.3342	0.2493	0.1885
17	0.0118	0.0318	0.0580	0.0918	0.1338	0.1880	0.2661	0.3539	0.3851	0.4037	0.4483	0.4180	0.3242	0.2393	0.1785
18	0.0018	0.0218	0.0480	0.0818	0.1238	0.1780	0.2561	0.3439	0.3751	0.3937	0.4383	0.4080	0.3142	0.2293	0.1685
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															

メモ：③で設定した「走行位置」が自動入力されます。



# ⑥ 荷重応力比

荷重応力比の値を入力します

左車輪走行位置  
(載荷位置)

左車輪走行位置  
(載荷位置)

車目点(mm) 入力	左輪走行位置(mm)														右輪走行位置(mm)																		
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700			
500	0.6403	0.5983	0.4943	0.4006	0.3324	0.2801	0.2383	0.2039	0.1753	0.1512	0.1306	0.1132	0.0982	0.0855	0.0745																		
600	0.5797	0.6155	0.5770	0.4763	0.3854	0.3196	0.2693	0.2290	0.1961	0.1686	0.1454	0.1259	0.1091	0.0949	0.0826																		
700	0.4693	0.5597	0.5980	0.5622	0.4637	0.3747	0.3106	0.2614	0.2223	0.1904	0.1637	0.1414	0.1223	0.1062	0.0924																		
800	0.3800	0.4532	0.5454	0.5858	0.5517	0.4548	0.3672	0.3039	0.2558	0.2175	0.1861	0.1602	0.1383	0.1199	0.1041																		
900	0.3146	0.3669	0.4414	0.5353	0.5771	0.5443	0.4485	0.3616	0.2992	0.2517	0.2139	0.1832	0.1576	0.1362	0.1180																		
1000	0.2642	0.3040	0.3572	0.4331	0.5291	0.5710	0.5391	0.4439	0.3576	0.2957	0.2486	0.2114	0.1809	0.1557	0.1345																		
1100	0.2241	0.2557	0.2961	0.3504	0.4272	0.5230	0.5667	0.5353	0.4405	0.3547	0.2931	0.2465	0.2094	0.1794	0.1544																		
1200	0.1915	0.2172	0.2491	0.2905	0.3455	0.4230	0.5195	0.5636	0.5325	0.4382	0.3525	0.2914	0.2449	0.2082	0.1782																		
1300	0.1646	0.1858	0.2117	0.2445	0.2865	0.3420	0.4201	0.5169	0.5613	0.5305	0.4363	0.3511	0.2900	0.2438	0.2072																		
1400	0.1423	0.1600	0.1813	0.2080	0.2411	0.2836	0.3397	0.4180	0.5151	0.5596	0.5289	0.4351	0.3500	0.2892	0.2430																		
1500	0.1237	0.1386	0.1563	0.1782	0.2051	0.2388	0.2816	0.3379	0.4164	0.5137	0.5583	0.5200	0.4342	0.3493	0.2885																		
1600	0.1081	0.1206	0.1354	0.1536	0.1768	0.2091	0.2372	0.2802	0.3366	0.4153	0.5126	0.5576	0.5272	0.4337	0.3487																		
1700	0.0949	0.1055	0.1179	0.1331	0.1515	0.1741	0.2018	0.2360	0.2791	0.3357	0.4144	0.5120	0.5570	0.5269	0.4332																		
1800	0.0839	0.0928	0.1031	0.1159	0.1313	0.1501	0.1730	0.2008	0.2351	0.2784	0.3350	0.4140	0.5115	0.5567	0.5265																		
1900	0.0746	0.0821	0.0907	0.1014	0.1143	0.1300	0.1492	0.1721	0.2001	0.2345	0.2779	0.3347	0.4136	0.5114	0.5564																		
2000																																	
2100																																	
2200																																	
2300																																	
2400																																	
2500																																	
2600																																	
2700																																	
2800																																	
2900																																	
3000																																	
3100																																	
3200																																	
3300																																	
3400																																	
3500																																	
3600																																	
3700																																	

The screenshot displays a software interface with multiple panels. On the left, there are several graphs showing curves. On the right, there are data tables and a larger table with a red border. A blue circle with the number '6' is overlaid on the bottom right of the screenshot.

# ⑥ 荷重応力比

荷重応力比の値を入力します

着目点	荷重位置							
	150	200	300	400	500	600	700	
0	1	0.90516	0.70296	0.56616	0.46571	0.38815	0.32613	0.
100	0.92642	0.88037	0.71353	0.57477	0.47309	0.39492	0.33261	0.
200	0.8286	0.82739	0.74847	0.61632	0.50067	0.41507	0.34847	0.
300	0.68649	0.72228	0.7334	0.67495	0.55802	0.45381	0.37671	0.
400	0.54437	0.57956	0.6529	0.67689	0.62884	0.52018	0.42224	0.
500	0.44021	0.46606	0.52726	0.60897	0.64026	0.59828	0.49426	0.
600	0.36205	0.38227	0.42596	0.49275	0.57973	0.61553	0.57697	0.
700	0.30101	0.31759	0.35129	0.39871	0.46935	0.55975	0.59804	0.
800	0.25228	0.26623	0.29351	0.32966	0.37996	0.45318	0.54537	0.
900	0.21282	0.22475	0.24746	0.27627	0.31464	0.3669	0.44138	0.
1000	0.18054	0.19087	0.21015	0.23375	0.26424	0.30404	0.35717	0.
1100	0.15399	0.16295	0.17953	0.1992	0.22414	0.25568	0.29608	0.
1200	0.13203	0.13989	0.15422	0.17075	0.19151	0.21718	0.24912	0.
1300	0.1138	0.12072	0.1332	0.1472	0.16462	0.18584	0.21174	0.
1400	0.09863	0.10478	0.11568	0.12761	0.14231	0.16002	0.18134	0.
1500	0.08596	0.09146	0.10102	0.11121	0.12368	0.13856	0.15626	0.
1600	0.07528	0.08027	0.08874	0.09746	0.10806	0.12058	0.13537	0.
1700	0.06625	0.07083	0.07842	0.08592	0.09495	0.10552	0.11785	0.
1800	0.0585	0.06277	0.06969	0.0762	0.08391	0.09282	0.10312	0.

版縁部



幅員方向  
中央部

メモ：舗装標準示方書 (解III-1.2.5)式 (縁部載荷公式) で求まる値 (自動計算) を1.0として、荷重応力比を入力します。

# ⑥ 荷重応力比

荷重応力比の値を入力します

左車輪走行位置  
(載荷位置)

左車輪走行位置  
(載荷位置)

CPの使用方法と荷重応力比の求め方は次のコマでご説明します

着目点の各走行位置における荷重応力比 (基準応力に対する応力比)		左輪走行位置(mm)														
着目点(mm)	入力	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
1	500	0.6403	0.5993	0.4943	0.4006	0.3324	0.2801	0.2383	0.2039	0.1753	0.1512	0.1306	0.1132	0.0982	0.0855	0.0745
2	600	0.5797	0.6155	0.5770	0.4763	0.3854	0.3196	0.2693	0.2290	0.1961	0.1686	0.1454	0.1259	0.1091	0.0949	0.0826
3	700	0.4693	0.5597	0.5980	0.5622	0.4637	0.3747	0.3106	0.2614	0.2223	0.1904	0.1637	0.1414	0.1223	0.1062	0.0924
4	800	0.3800	0.4532	0.5454	0.5858	0.5517	0.4548	0.3672	0.3039	0.2558	0.2175	0.1861	0.1602	0.1383	0.1199	0.1041
5	900	0.3146	0.3669	0.4414	0.5353	0.5771	0.5443	0.4485	0.3616	0.2992	0.2517	0.2139	0.1832	0.1576	0.1362	0.1180
6	1000	0.2642	0.3040	0.3572	0.4331	0.5281	0.5710	0.5391	0.4439	0.3576	0.2957	0.2486	0.2114	0.1809	0.1557	0.1345
7	1100	0.2241	0.2557	0.2961	0.3504	0.4272	0.5230	0.5667	0.5353	0.4405	0.3547	0.2931	0.2465	0.2094	0.1794	0.1544
8	1200	0.1915	0.2172	0.2491	0.2905	0.3455	0.4230	0.5195	0.5636	0.5325	0.4382	0.3525	0.2914	0.2449	0.2082	0.1782
9	1300	0.1646	0.1858	0.2117	0.2445	0.2865	0.3420	0.4201	0.5169	0.5613	0.5305	0.4363	0.3511	0.2900	0.2438	0.2072
10	1400	0.1423	0.1600	0.1813	0.2080	0.2411	0.2880	0.3450	0.4211	0.5160	0.5603	0.5295	0.4353	0.3501	0.2939	0.2477
11	1500	0.1237	0.1386	0.1563	0.1782	0.2051	0.2411	0.2880	0.3450	0.4211	0.5160	0.5603	0.5295	0.4353	0.3501	0.2939
12	1600	0.1081	0.1206	0.1354	0.1536	0.1758	0.2017	0.2377	0.2846	0.3415	0.4176	0.5125	0.5568	0.5260	0.4318	0.3466
13	1700	0.0949	0.1055	0.1179	0.1331	0.1515	0.1737	0.2006	0.2365	0.2834	0.3403	0.4164	0.5113	0.5556	0.5248	0.4296
14	1800	0.0839	0.0928	0.1031	0.1159	0.1313	0.1535	0.1794	0.2153	0.2622	0.3191	0.3952	0.4901	0.5344	0.5036	0.4084
15	1900	0.0746	0.0821	0.0907	0.1014	0.1143	0.1315	0.1574	0.2043	0.2612	0.3181	0.3942	0.4891	0.5334	0.5026	0.4074

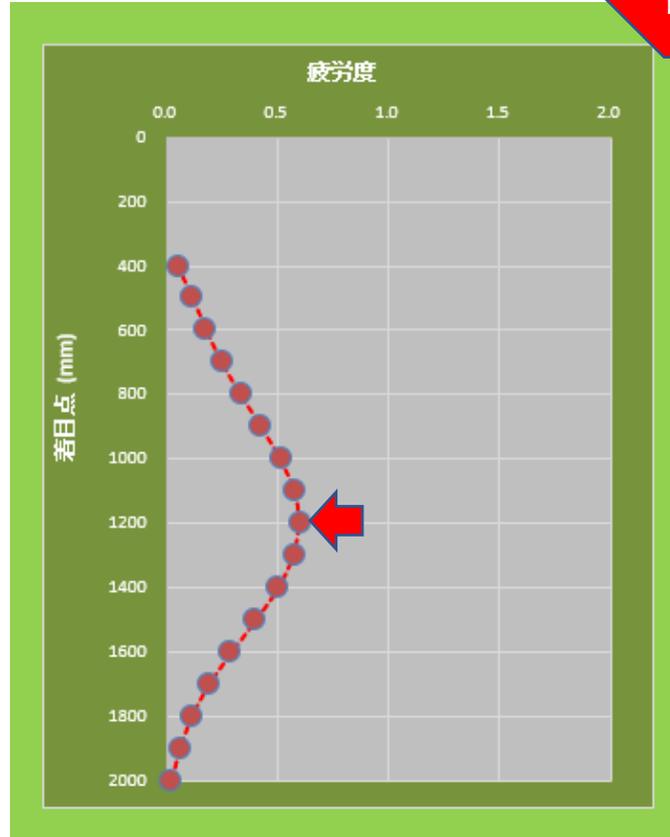
# 計算開始と出力：

疲労計算開始

入力値の入力が終了したら、「疲労計算開始」ボタンをクリック

着目点	疲労度	応力比1を超えた箇所数
1	400	0.052609 OK
2	500	0.116678 OK
3	600	0.178816 OK
4	700	0.248324 OK
5	800	0.334466 OK
6	900	0.427926 OK
7	1000	0.516353 OK
8	1100	0.580441 OK
9	1200	0.602051 OK
10	1300	0.575760 OK
11	1400	0.502480 OK
12	1500	0.398840 OK
13	1600	0.287465 OK
14	1700	0.188437 OK
15	1800	0.113146 OK
16	1900	0.058764 OK
17	2000	0.023796 OK
18		0.000000 OK
19		0.000000 OK
20		0.000000 OK
21		0.000000 OK
22		0.000000 OK
23		0.000000 OK
24		0.000000 OK
25		0.000000 OK

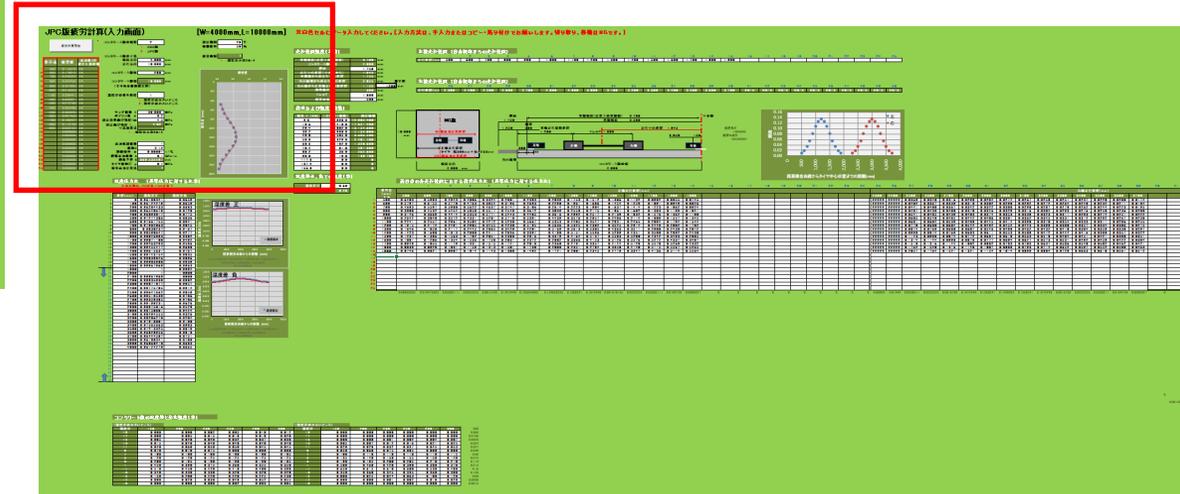
計算結果



この例では、

疲労度 $0.602 \approx 0.6$

が計算結果となります。**1**を超えた場合は、版厚を増やすなど設計条件を変えて再計算します。



# 入力 CRCの場合

[W=3600mm]

コンクリート版の種類

1 : CRC版  
2 : JPC版

種類

コンクリート版の寸法  
幅員方向  mm  
走行方向(入力なし)  mm

入力不要  
数字が入っていても  
機能しない

コンクリート版厚  mm

コンクリート版幅  mm  
(そり拘束係数選定用)

温度差の発生頻度

1 : 温度差の大きいところ  
2 : 温度差の小さいところ

設計期間  年  
破壊確率  %

疲労曲線

1 : 舗装示方書2014

ヤング係数 E  MPa  
ポアソン比  $\nu$

設計基準曲げ強度  $f_{bk}$   MPa  
設計曲げ強度  $f_{bd,h}$   MPa  
寸法効果式

1 : 舗装示方書2014

応力低減係数   
係数 C

熱膨張率  $\alpha$   1/°C  
路盤反力係数 k  GPa/m  
剛比半径  $\rho$   mm  
タイヤ接地圧 p  MPa  
荷重応力計算法

①

# 入力 CRCの場合

[W=3600mm]

舗装標準示方書2014

コンクリート版の種類

- 1 : CRC版
- 2 : JPC版

コンクリート版の寸法  
幅員方向  mm  
走行方向(入力なし)  mm

コンクリート版厚  mm

コンクリート版幅  mm  
(そり拘束係数選定用)

温度差の発生頻度

- 1 : 温度差の大きいところ
- 2 : 温度差の小さいところ

ヤング係数 E  MPa

ポアソン比  $\nu$

設計基準曲げ強度  $f_{bk}$   MPa

設計曲げ強度  $f_{bd,h}$   MPa

寸法効果式

- 1 : 舗装示方書2014

応力低減係数

係数C

熱膨張率  $\alpha$   1/°C

路盤反力係数 k  GPa/m

剛比半径  $\ell$   mm

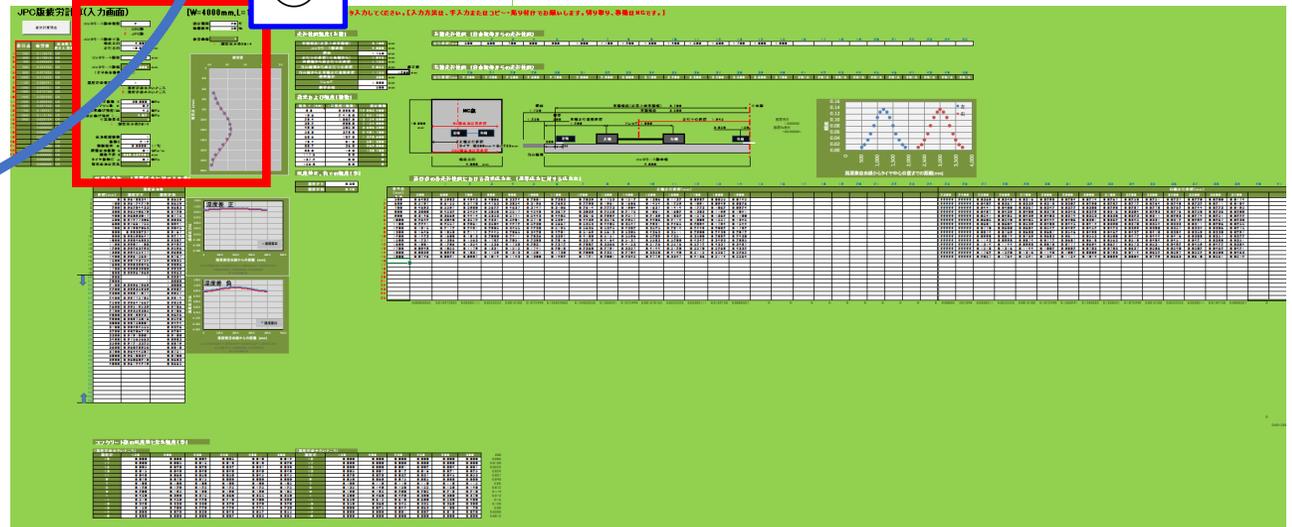
タイヤ接地圧 p  MPa

荷重応力計算法

解説 表 I-5.3.1 荷重伝達率および応力・たわみ低減率

箇所	荷重伝達率	応力低減係数	たわみ低減係数	
			2辺が補強された隅角部	1辺が補強された隅角部
縦自由縁部および自由隅角部	0	1.0	1.0	1.0
タイバーで補強した目地部	0.80~0.95	0.70~0.80	0.70~0.80	0.85~0.95
ダウエルで補強した目地部	0.70~0.90	0.75~0.85	0.75~0.85	0.85~0.95
ひびわれ部 (NC)	0~0.40	1.0	—	0.95~1.0
ひびわれ部 (CRC)	0.95~1.0	0.60~0.70	0.60~0.70	0.80~0.90

①

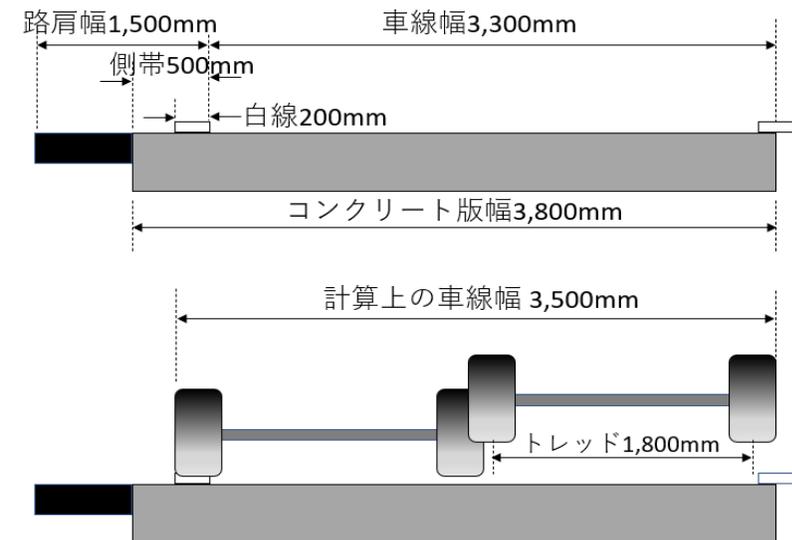


# 演習問題

# 演習① JPCの版厚設計

コンクリート版の種類	JPC版
コンクリート版の寸法	幅員方向：3.8m 走行方向：10m
コンクリート版厚	28cm
温度差の発生頻度	小
ヤング係数、ポアソン比	30000MPa、0.2
設計基準曲げ強度	4.5MPa
応力低減係数	1
係数C	2.12
路盤反力係数	0.1GPa/m
温度応力比	別ファイルから代入
設計期間	20年
破壊確率	10%

路肩幅	1.5m
側帯の幅	0.5m
温度差正、負での頻度	6：4
走行位置頻度（左輪）	路肩から500mm～1800mm 100mmピッチ
着目点（mm）	走行位置と同値
荷重応力比	別ファイルから代入
そのほか	赤字で入力されている値はそのまま使用

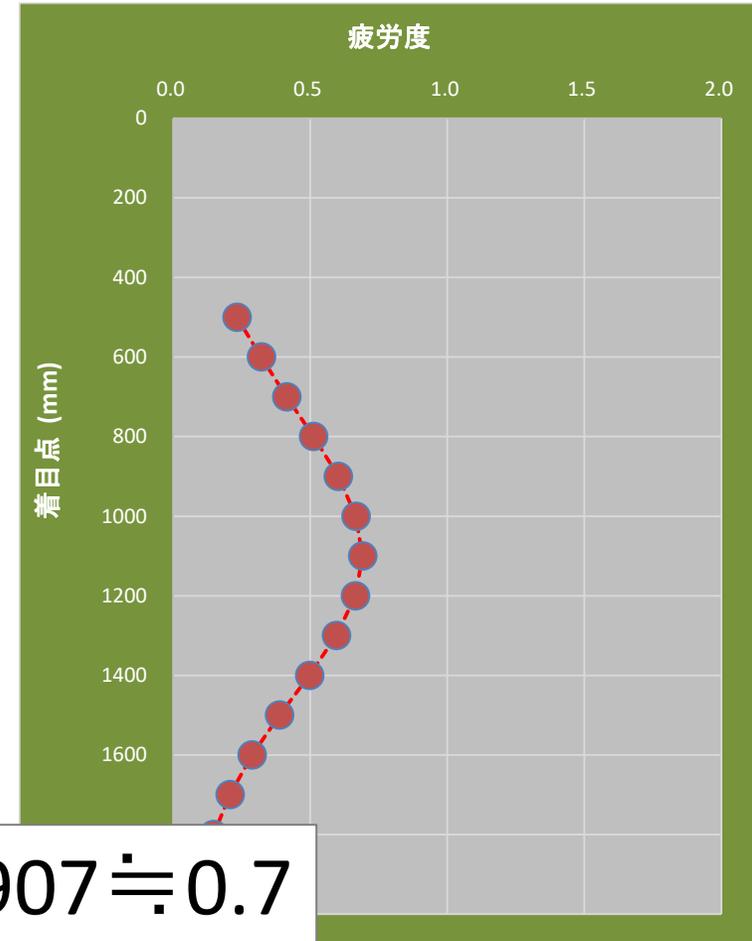


自由縁から左車輪走行最頻位置：1100mmに丸めてください

# 演習①

# JPCの版厚設計（回答）

	着目点	疲労度	応力比1を 超えた箇所数
1	500	0.232185	OK
2	600	0.321183	OK
3	700	0.413405	OK
4	800	0.511962	OK
5	900	0.602336	OK
6	1000	0.666403	OK
7	1100	0.690717	OK
8	1200	0.664700	OK
9	1300	0.595204	OK
10	1400	0.497304	OK
11	1500	0.387701	OK
12	1600	0.287970	OK
13	1700	0.207034	OK
14	1800	0.146906	OK
15		0.000000	OK
16		0.000000	OK
17		0.000000	OK
18		0.000000	OK
19		0.000000	OK
20		0.000000	OK
21		0.000000	OK
22		0.000000	OK
23		0.000000	OK
24		0.000000	OK
25		0.000000	OK

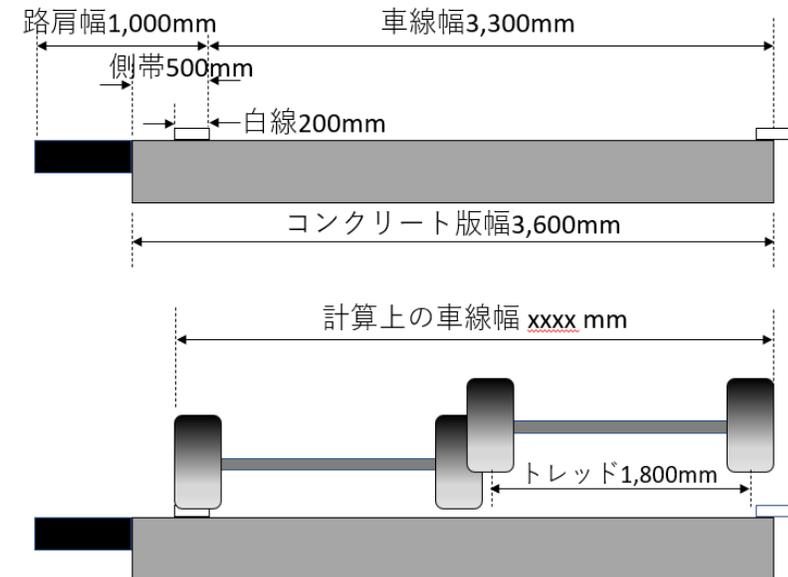


疲労度：0.6907 ≒ 0.7

# 演習② CRCの版厚設計

コンクリート版の種類	CRC版
コンクリート版の寸法	幅員方向：3.6m 走行方向：-
コンクリート版厚	25cm
温度差の発生頻度	小
ヤング係数、ポアソン比	30000MPa、0.2
設計基準曲げ強度	4.5MPa
応力低減係数	0.65
係数C	2.12
熱膨張係数	$10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
温度応力比	別ファイルから代入
温度差の発生頻度	温度差 大
設計期間	50年
破壊確率	10%

路肩幅	1.0m
側帯の幅	0.5m
温度差正、負での頻度	7：3
走行位置頻度（左輪）	路肩から500mm～1600mm 100mmピッチ
着目点（mm）	走行位置と同値
荷重応力比	別ファイルから代入
その他	赤字で入力されている値はそのまま使用



自由縁から左車輪走行最頻位置：1000mmに丸めてください

# 演習②

# CRCの版厚設計 (回答)

	着目点	疲労度	応力比1を超えた箇所数
1	500	0.003796	OK
2	600	0.009452	OK
3	700	0.024082	OK
4	800	0.059814	OK
5	900	0.135329	OK
6	1000	0.260981	OK
7	1100	0.414121	OK
8	1200	0.527965	OK
9	1300	0.544164	OK
10	1400	0.461867	OK
11	1500	0.312581	OK
12		0.000000	OK
13		0.000000	OK
14		0.000000	OK
15		0.000000	OK
16		0.000000	OK
17		0.000000	OK
18		0.000000	OK
19		0.000000	OK
20		0.0	
21		0.0	
22		0.0	
23		0.000000	OK
24		0.000000	OK
25		0.000000	OK

