

Bridge Management System

(予算シミュレーション)

利用説明書

0. 必要なファイル

予算シミュレーションを行うために、事前に「補修政策」に関するファイルおよび「現状の健全度状況」に関するファイルが必要です。

0.1 補修政策

部材ごとの補修政策を与える必要があります。「政策名」および健全度ごとに

- ・ 優先度（数字が小さいほど優先度が高い）あるいは期待 LCC（別アプリケーションで算出可能）
- ・ 対策工法の名前
- ・ 対策費用（単位：円）
- ・ その対策を行った場合の回復水準
- ・ 当該健全度から、1年後の各健全度への推移確率を設定してください。

サンプルは「政策.xls」です。

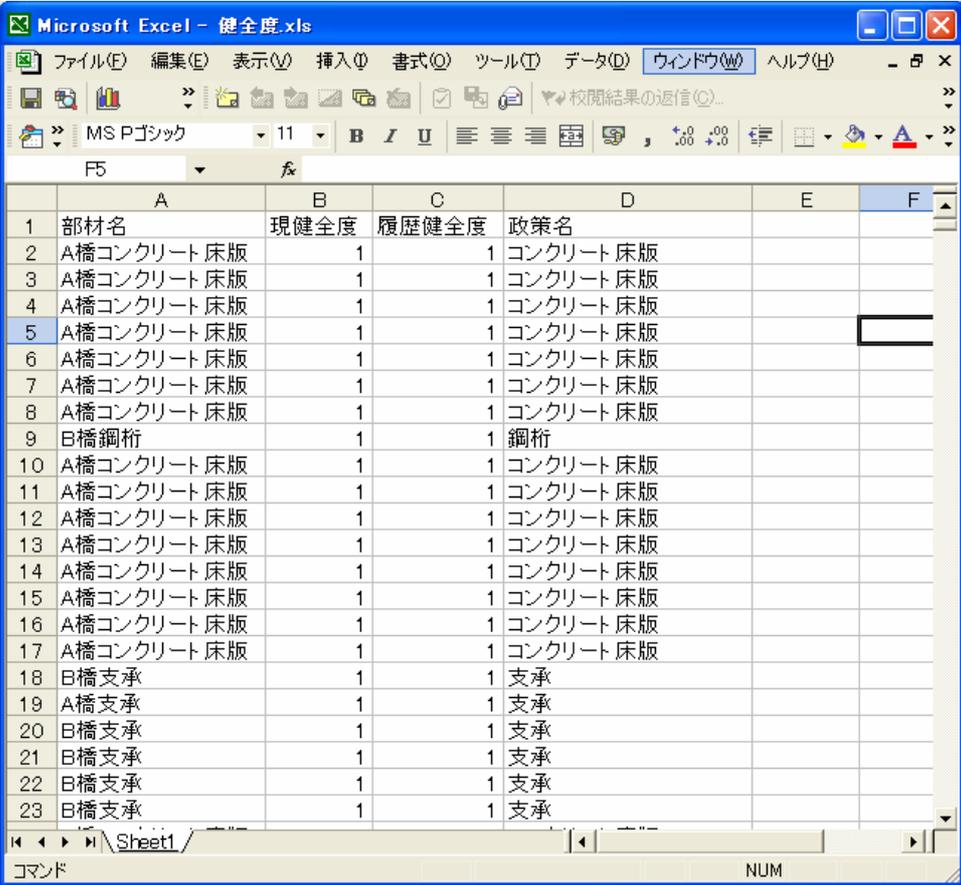
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	政策名	健全度	優先度	対策工法	対策費用	回復水準	推移確率1	推移確率2	推移確率3	推移確率4	推移確率5
2	コンクリート床版	1	10	なし	0	1	0.9	0.1	0	0	0
3	コンクリート床版	2	4	表面被覆工	200,000	1	0	0.8	0.1	0.1	0
4	コンクリート床版	3	3	ひび割れ注入工	350,000	2	0	0	0.8	0.1	0.1
5	コンクリート床版	4	2	鋼板接着工	800,000	2	0	0	0	0.6	0.4
6	コンクリート床版	5	1	床版打ち換え工	3,500,000	1	0	0	0	0	1
7	鋼桁	1	10	なし	0	1	0.7483	0.2148	0.0333	0.0034	0.0002
8	鋼桁	2	5	再塗装工	100,000	1	0	0.7334	0.2285	0.0355	0.0025
9	鋼桁	3	4	再塗装工	120,000	2	0	0	0.7408	0.2337	0.0254
10	鋼桁	4	2	当て板補強工	200,000	2	0	0	0	0.8187	0.1813
11	鋼桁	5	1	部材取替え工	1,000,000	1	0	0	0	0	1
12	支承	1	10	対策なし	0	1	0.9139	0.0818	0.0041	0.0002	0
13	支承	2	3	シュー座補修工	300,000	1	0	0.9048	0.09	0.0051	0
14	支承	3	2	シュー座補修工	1,000,000	1	0	0	0.8958	0.1042	0
15	支承	4	1	シュー取替工	1,300,000	1	0	0	0	1	0
16											

0.2 健全度状況

シミュレーションの対象にしたい全部材の現状健全度、および履歴健全度（当該部材が過去最も劣化した時の健全度）を入力してください。ただし、履歴健全度が分からない場合には、現状健全度と同じ値を入力してください。政策名は、「補修政策」に関するファイルによって登録した政策名から、その部材に適用する政策を選択してください。

なお、部材を判別するものとして、部材名のみ用意しております。橋梁名まで指定したい場合にも、サンプルのように記述してください。また、健全度は1を最良とし、10まで設定できるようになっています。

サンプルは「健全度.xls」です。



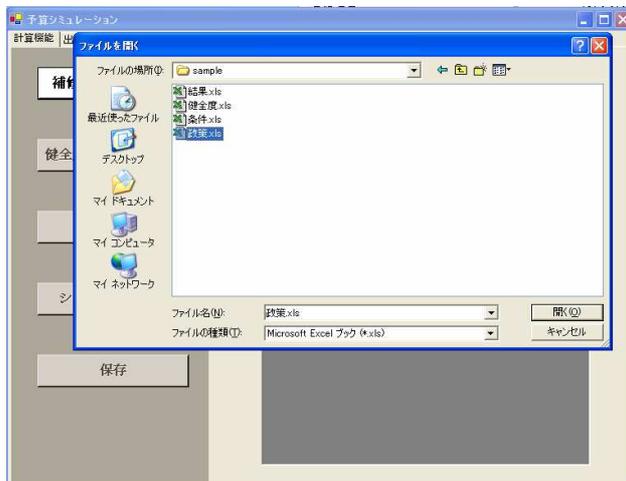
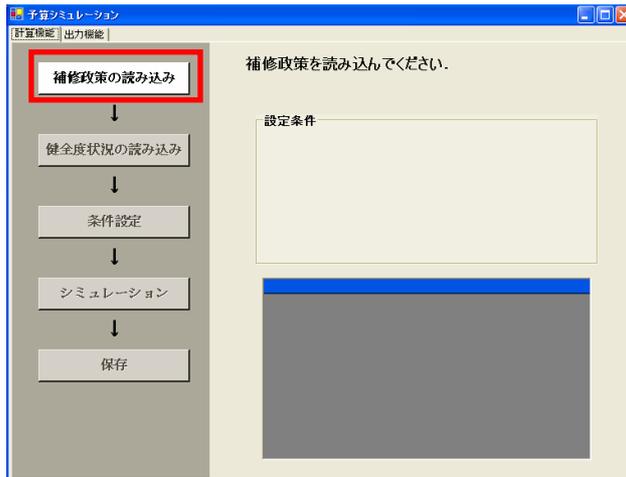
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "健全度.xls". The spreadsheet has the following columns: A (部材名), B (現健全度), C (履歴健全度), D (政策名), E, and F. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F
1	部材名	現健全度	履歴健全度	政策名		
2	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
3	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
4	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
5	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
6	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
7	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
8	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
9	B橋鋼桁	1	1	鋼桁		
10	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
11	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
12	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
13	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
14	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
15	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
16	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
17	A橋コンクリート床版	1	1	コンクリート床版		
18	B橋支承	1	1	支承		
19	A橋支承	1	1	支承		
20	B橋支承	1	1	支承		
21	B橋支承	1	1	支承		
22	B橋支承	1	1	支承		
23	B橋支承	1	1	支承		

1. 計算機能

1.1 補修政策の読み込み

「Simulation1.exe」を起動直後の画面より、「補修政策の読み込み」ボタンをクリックし、エクセルファイルより、シミュレーションで用いる補修政策を読み込んでください。



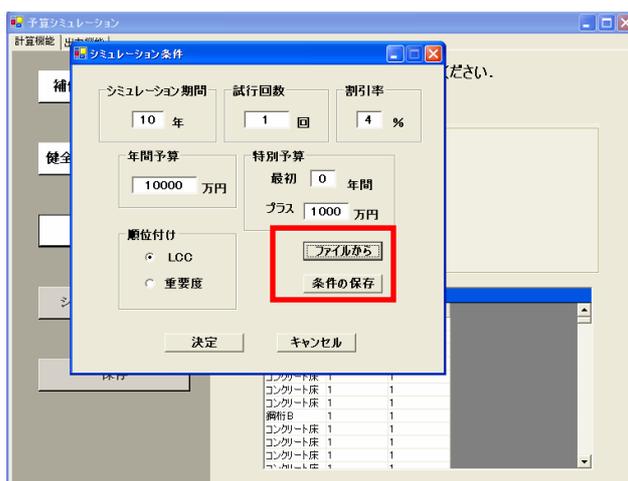
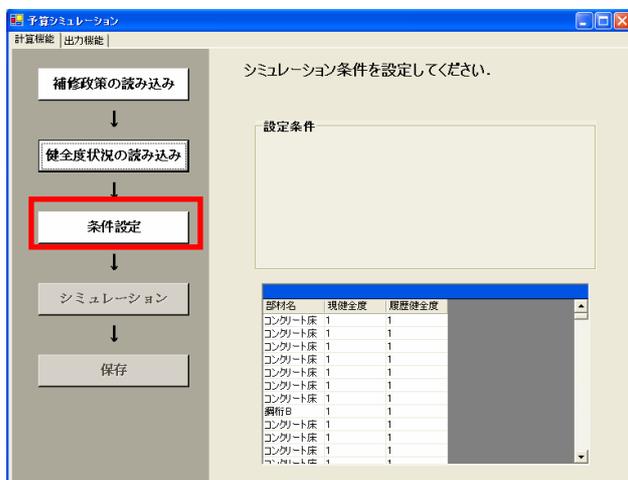
1.2 健全度状況の読み込み

「健全度状況の読み込み」ボタンをクリックし、シミュレーションの対象にする総部材の部材名、現状健全度および履歴健全度に関する情報を読み込んでください。



1.3 シミュレーションの条件設定

「条件設定」ボタンをクリックし、「シミュレーション条件」画面を表示させてください。



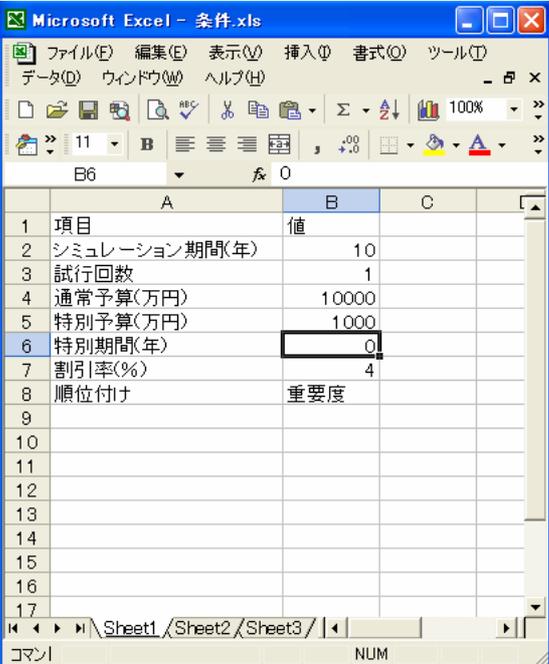
条件を保存しているファイルから読み込みたい場合は「ファイルから」、現在の条件を保存したい場合は「条件の保存」を選択、「決定」ボタンをクリックすれば、「シミュレーション条件」画面上に表示されている条件が、シミュレーションの条件として反映されます。

「シミュレーション条件」画面で、

- ・ シミュレーションを実施する期間
- ・ モンテカルロシミュレーション繰り返し回数（回数を増やすほど、信頼ある平均的な値を算出することができるが、計算時間も増加する）
- ・ 社会的割引率（将来発生する費用を現在価値に割り引く。4%が一般的に用いられる）
- ・ 年間予算
- ・ 特別予算（最初の何年間は予算を少し多めに設定したい場合などに使用）
- ・ 順位付けのルール
 - LCC（「補修政策」に関するファイルで期待 LCC を与えている場合、LCC 最小化原則に従い、優先順位を決定する）
 - 重要度（各部材の優先度に従う）

を設定してください。

「条件の保存」ボタンをクリックした場合、下記のファイル（例）が作成されます。このファイルを次回以降読み込むためには、必ず「Sheet1」に保存しておく必要があります。

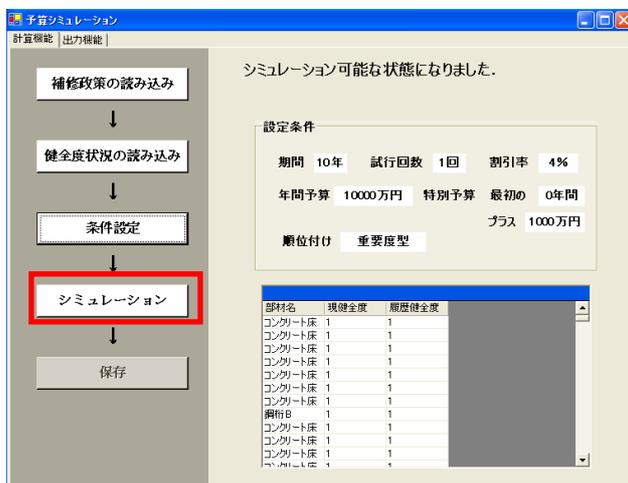


The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - 条件.xls". The spreadsheet contains the following data:

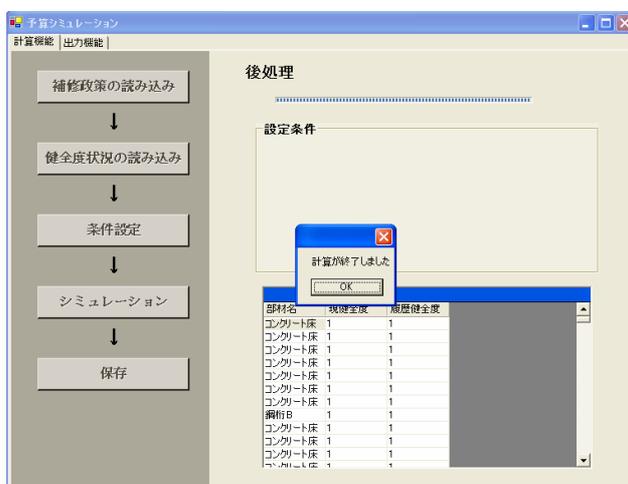
	A	B	C
1	項目	値	
2	シミュレーション期間(年)	10	
3	試行回数	1	
4	通常予算(万円)	10000	
5	特別予算(万円)	1000	
6	特別期間(年)	0	
7	割引率(%)	4	
8	順位付け	重要度	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

1.4 シミュレーションの実行

「シミュレーション」ボタンをクリックし、シミュレーションを実行してください。

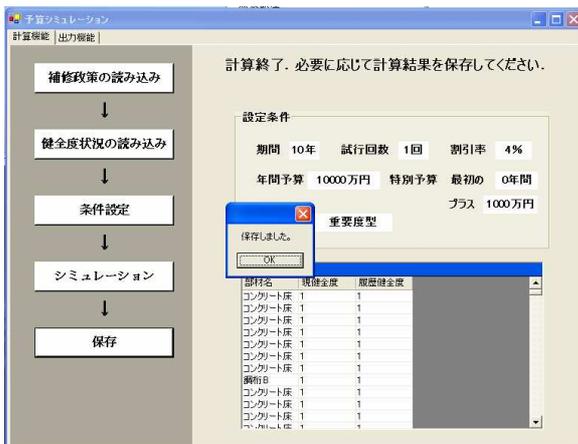
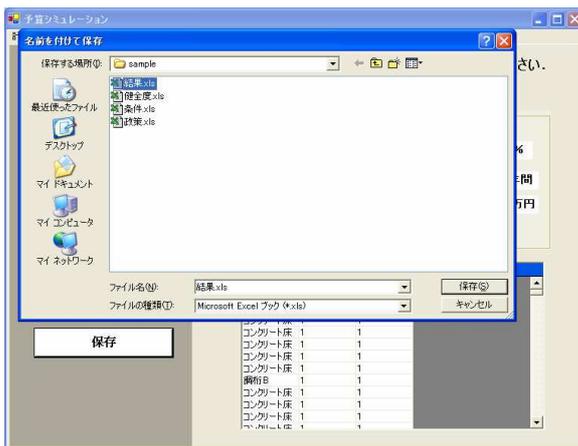
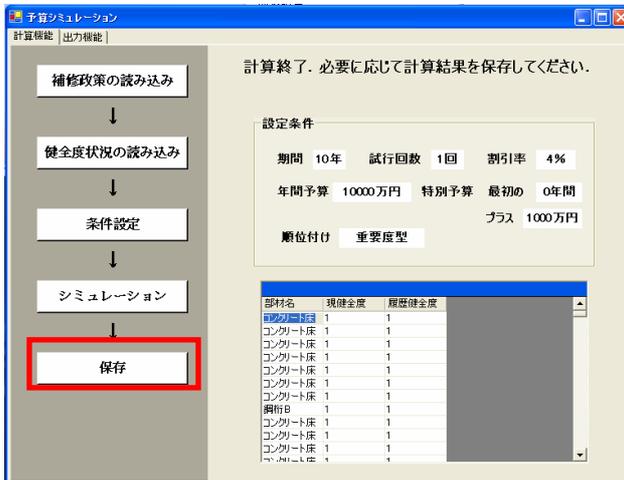


シミュレーションが正常に行われ、終了した場合、メッセージボックスに「計算が終了しました」と表示されます。



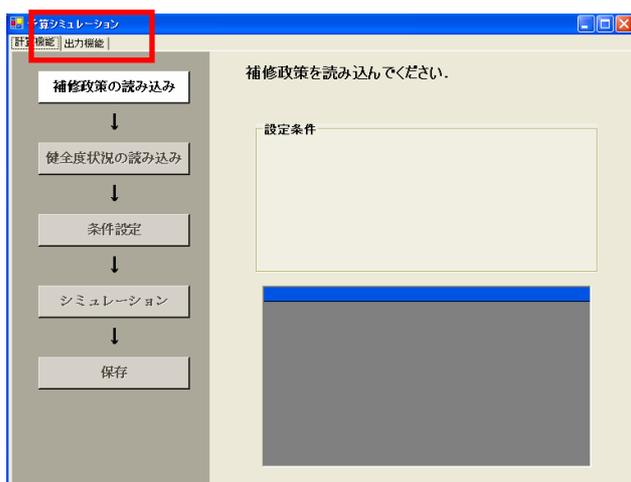
1.5 シミュレーション結果の保存

「保存」ボタンをクリックし、シミュレーション結果を保存できます。



2. 出力機能

直近で行ったシミュレーションの結果および過去に行ったシミュレーションで保存したものに
関して結果を表示することができます。結果の出力を行いたい場合には、「出力機能」
タブをクリックし、画面を切り替えてください。



出力機能では、下記の情報について知ることが出来ます。

➤ 健全度分布

与えられた予算の下、設定した補修政策を経年的に行った場合の、総部材に占める各健全度の割合を表示します。状態の悪い健全度の割合が大きくなっていく場合には、より多くの予算が必要であることを示しています。

➤ 費用分布

シミュレーション期間中の総費用に占める各部材の補修費用を、円グラフで表示します。

➤ 補修政策達成度

設定した補修政策がどの程度、実行できたかを示します。達成度が低い場合、予算を積み増す必要があります。

➤ 優先順位

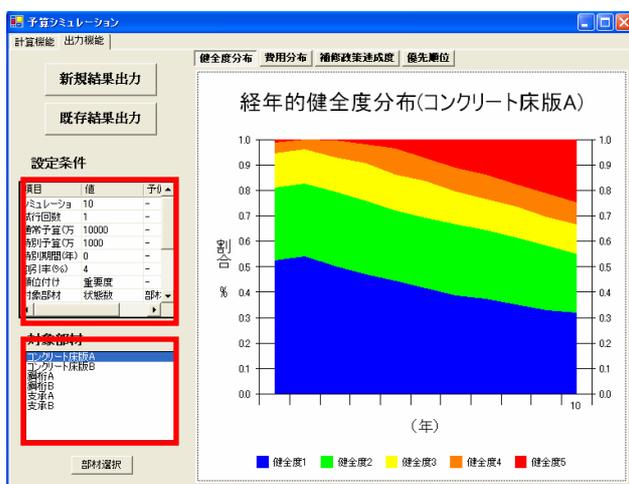
設定した補修政策および予算制約の下、当該期に補修を行うべき部材を5年分表示します。

2.1 結果の読み込み

「新規結果出力」ボタン、あるいは「既存結果出力」ボタンをクリックし、シミュレーション結果を読み込んでください。ただし、シミュレーションを新規で行っていない場合、「新規結果出力」ボタンは選択できません。



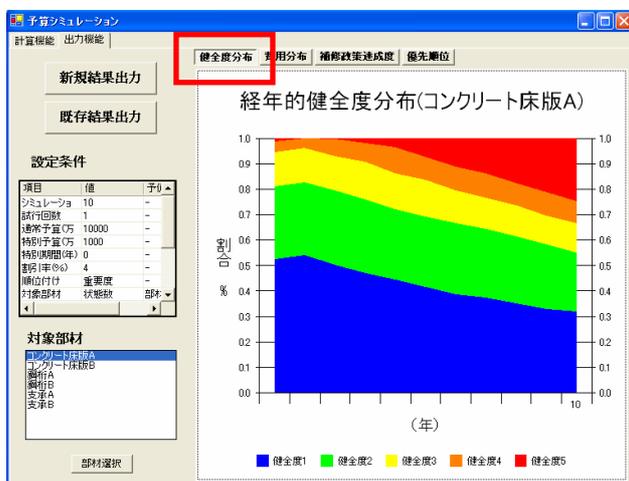
モンテカルロシミュレーションを複数回行った場合には、その平均が表示されます。



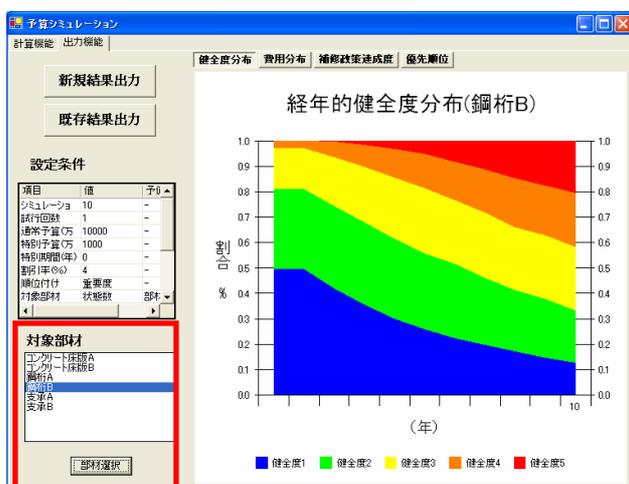
正常にシミュレーション結果を読み込めた場合、経年的健全度分布が表示されます。また、そのシミュレーションが対象にした部材名および部材数、またシミュレーションを行ったときの設定条件が表示されます。

2.2 健全度分布

「健全度分布」タブをクリックすると、経年的健全度分布が表示されます。



「対象部材」リスト内の部材を選択し、「部材選択」ボタンをクリックすると、その部材の経年的健全度分布が表示されます。



経年的健全度分布の元データは、「1.5 シミュレーション結果の保存」で保存したエクセルファイル内の「健全度分布」シートに保存されています。各部材健全度列（例：コンクリート床版A1）の数字は、当該年度に当該健全度の当該部材数を示しています。

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

シミュレーション回数	年度	コンクリート床版A1	コンクリート床版A2	コンクリート床版A3	コンクリート床版A4	コンクリート床版A5	コンクリート床版B1	コンクリート床版B2
1	0	621	339	158	48	18	1043	593
2	1	639	339	158	48	0	1061	593
3	1	639	347	160	79	5	945	593
4	1	555	343	175	86	25	848	593
5	1	524	327	169	119	45	744	593
6	1	492	324	171	108	89	669	593
7	1	457	330	152	112	133	608	593
8	1	440	321	145	113	165	548	593
9	1	413	315	141	105	210	493	593
10	1	387	300	134	109	254	451	593
11	1	377	272	138	104	293	410	593

2.3 費用分布

「費用分布」タブをクリックすると、シミュレーション期間中の総費用に占める各部材の費用が円グラフで表示されます。

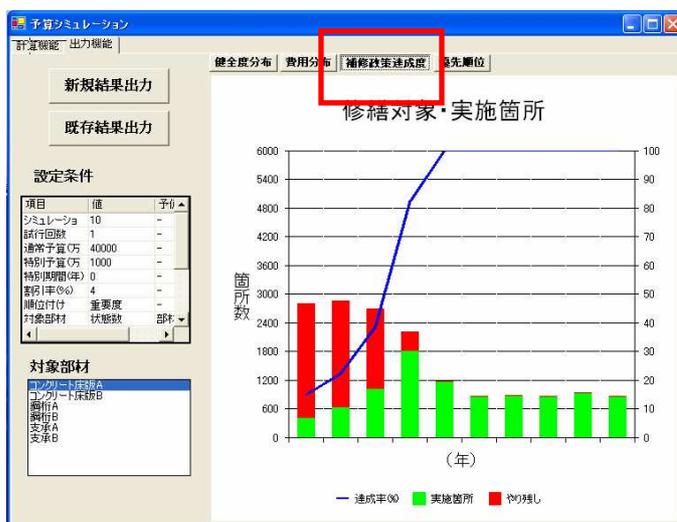


費用分布の元データは、「1.5 シミュレーション結果の保存」で保存したエクセルファイル内の「費用分布」シートに保存されています（単位：円）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	シミュレーション年度	全体	コンクリート	コンクリート	鋼桁A	鋼桁B	支承A	支承B		
1	1	1 E+08	63000000	28000000	1200000	0	2600000	5200000		
2	1	2	1 E+08	87500000	0	2600000	2100000	2600000	5200000	
3	1	3	1 E+08	91000000	0	5000000	4000000	0	0	
4	1	4	1 E+08	81300000	0	11100000	5000000	1300000	1300000	
5	1	5	1 E+08	87500000	0	4400000	4200000	2600000	1300000	
6	1	6	1 E+08	87500000	0	3600000	5000000	2600000	1300000	
7	1	7	1 E+08	91000000	0	5700000	2000000	0	1300000	
8	1	8	1 E+08	87500000	0	3200000	4100000	2600000	2600000	
9	1	9	1 E+08	81300000	0	8000000	8100000	1300000	1300000	
10	1	10	1 E+08	84800000	0	7000000	3000000	2600000	2600000	
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

2.4 補修政策達成度

「補修政策達成度」タブをクリックすると、修繕対象・実施箇所グラフが表示されます。このグラフでは、補修政策に従って抽出された補修対象箇所（棒グラフ全体）と、予算制約の下、実際に補修が行われた箇所（黄緑色の部分）、及び予算が足りず、遣り残した箇所（赤色の部分）を表示しています。また、折れ線グラフは達成率＝補修実施箇所／補修対象箇所により、補修政策の達成度を示している。100%は予算制約下でも、設定した補修政策どおりに補修が行われていることを意味しています。



修繕対象・実施箇所グラフの元データは、「1.5 シミュレーション結果の保存」で保存したエクセルファイル内の「補修政策達成度」シートに保存されています。全体及び各部材の補修を実施した箇所数、補修対象箇所数が保存されています。

シミュレーション年度	全体実施	全体候補	コンクリート床版A実施	コンクリート床版A候補	コンクリート床版B実施	コンクリート床版B候補
1	34	2785	18	563	8	0
2	39	3139	25	616	0	0
3	35	3434	26	655	0	0
4	43	3714	24	683	0	0
5	39	3931	25	716	0	0
6	39	4119	25	751	0	0
7	38	4267	26	769	0	0
8	38	4411	25	795	0	0
9	43	4536	24	819	0	0
10	39	4621	25	829	0	0

2.5 優先順位

「優先順位」タブをクリックすると、データグリッド上に優先順位の情報が表示されます。

- ・ シミュレーション回数
- ・ 対象年度
- ・ 優先順位
- ・ 部材名
- ・ 対策を行う健全度およびそのときの対策工法、対策費用（単位：円）



「次年度」ボタン、「前年度」ボタンによって、現状から5年分の優先順位を表示することができます。

優先順位の元データは、「1.5 シミュレーション結果の保存」で保存したエクセルファイル内の「優先順位」シートに保存されています。

シミュレーション年度	順位	部材名	健全度	工法	費用
1	1	支承A	4	シュー取替	1300000
1	2	支承A	4	シュー取替	1300000
1	3	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	4	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	5	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	6	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	7	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	8	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	9	支承B	4	シュー取替	1300000
1	10	支承B	4	シュー取替	1300000
1	11	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	12	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	13	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	14	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	15	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	16	支承B	4	シュー取替	1300000
1	17	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	18	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	19	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	20	コンクリート	5	床版打ち換	3500000
1	21	コンクリート	5	床版打ち換	3500000

3. その他の出力結果

「1.5 シミュレーション結果の保存」で保存したエクセルファイル内には、シミュレーションを行った時のシミュレーション条件および対象部材名、部材数が「条件設定」シートに保存されます。

	A	B	C	D	E
1	項目	値	予備		
2	シミュレーション期間(年)	10	-		
3	試行回数	1	-		
4	通常予算(万円)	10000	-		
5	特別予算(万円)	1000	-		
6	特別期間(年)	0	-		
7	割引率(%)	4	-		
8	順位付け	重要度	-		
9	対象部材	状態数	部材数		
10	コンクリート 床版A	5	1184		
11	コンクリート 床版B	5	1983		
12	鋼桁A	5	936		
13	鋼桁B	5	1208		
14	支承A	4	196		
15	支承B	4	216		
16					
17					

4. エラー

4.1 インプット中のエラー

➤ エラーメッセージなし

データの入力状況が悪いと、読み込めない場合があります。データを入れたつもりがない列が、アプリケーションに認識されている可能性があります。入力ファイルの関係ない列を削除するなどしてみてください。また、データ領域には空白セルが含まれないようにしてください。データグリッド内でNull表示されていないかどうかチェックしてみてください。

部材名	現健全度	履歴健全度	政策名	F5
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
B橋鋼桁	1	1	鋼桁	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)
A橋コンクリー	1	1	コンクリート床	(Null)