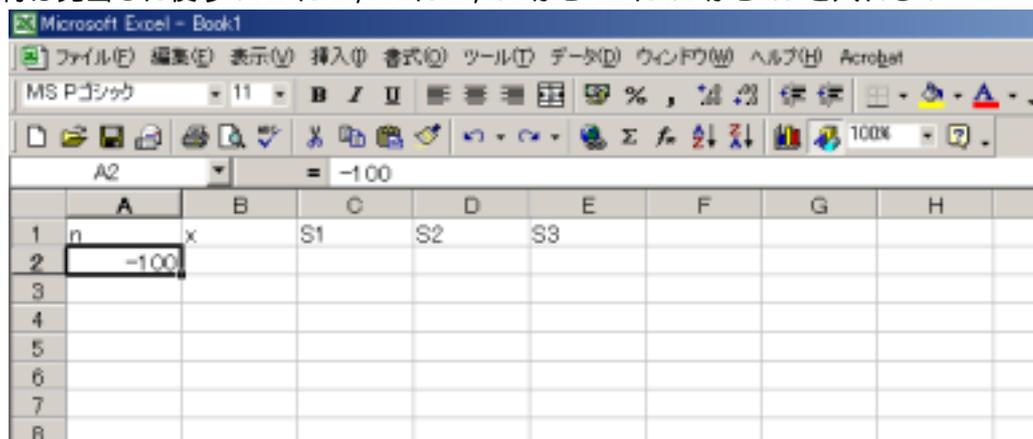


Excel を使ってフーリエ級数をグラフに描く

計算で求めたフーリエ級数の部分和を Excel を使ってグラフに描いてみよう。ここでは教科書『フーリエ解析と偏微分方程式(原書第8版)』(E・クライツィグ著、培風館)p.65の例1の方形波を例にとって説明する。なお、簡単のために $k=1$ とする。

1. Excel を起動する。
2. 初期画面の A 列に -100 から 100 までの数値を増分 1 で入力し, B 列に x 座標, C 列で S_1 , D 列で S_2 , E 列で S_3 を計算することにしよう。B 列には $-\pi$ から π までの数値が入るものとする。
3. 第 1 行は見出しに使う。A1 に n , B1 に x , C1 から E1 に S_1 から S_3 を入れる。



4. A2 に -100 と入れて, Enter キーを押して確定する。次に、A2 のセルをクリックしてアクティブ・セルを A2 に戻す(上図)。編集(E) フィル 連続データの作成 を選んで、**範囲**は列のボタンをクリック、**種類**は加算、**増分値** 1, **停止値**に 100 を入力してから OK ボタンをクリックする。-100 から 100 までの整数データが A 列に入る。
5. B2 のセルをクリックして、 $=A2*PI()/100$ と打ち込んで Enter キーを押す (PI()は Excel で円周率の値を表す。今後よく出てくるので、この機会に憶えておくこと)。B2 には -3.14159 という数値が表示されるはずである。再び、B2 をアクティブ・セルにして、セルの右下角の小さな四角にマウスポインターを当てると、ポインターが + の形になる。その状態で、マウスを左クリックしたまま下にドラッグし、B202 で止める。これで、 $\pi/100$ 間隔で x の値が用意できたことになる。
6. この要領で、C2 から E2 までのセルに S_1 から S_3 までの式を入力する。C2 をクリックしてアクティブ・セルにする。 S_1 の式を入力する。 $S_1=(4/\pi)\sin x$ なので、C2 には $=4/PI()*\sin(B2)$ と入力する。このとき、最初に $=$ を入れることを忘れないこと。引数も x などと入力しても計算しないから注意せよ。Excel ではどのセルにある値を使って計算するか指定しなければならないので、引数には B2 を入れなければならない。

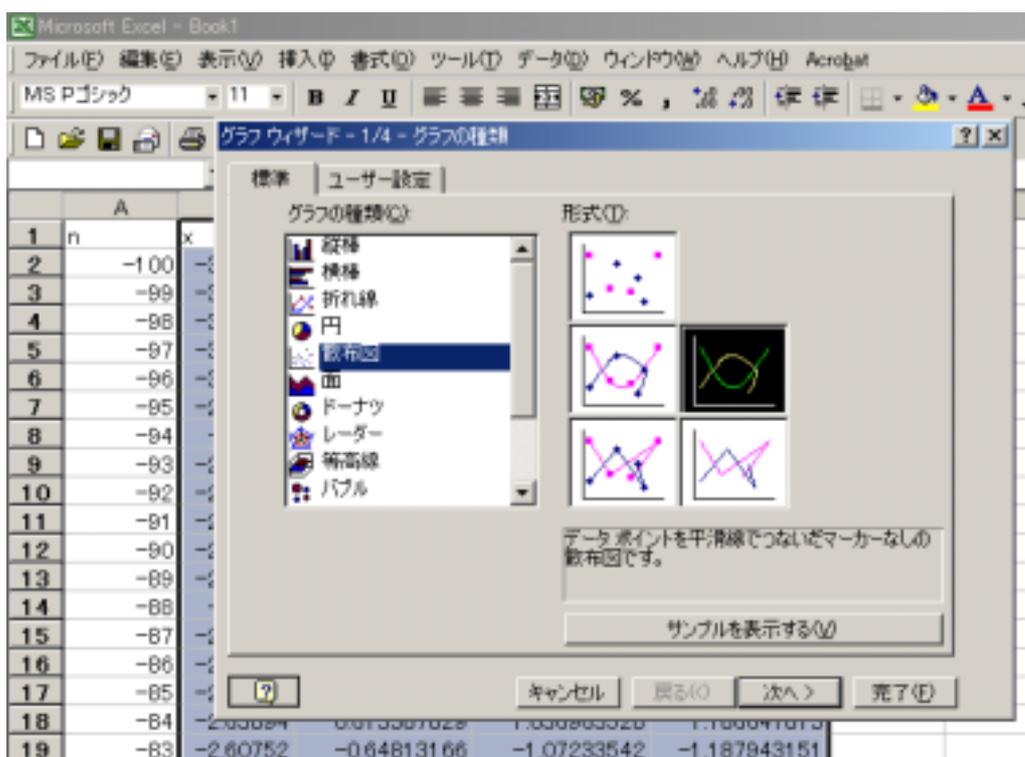
	A	B	C	D	E	F	G
1	n	x	S1	S2	S3		
2	-100	-3.14159	-1.55991E-16	-3.11981E-16	-4.67972E-16		
3	-99	-3.11018					
4	-98	-3.07876					
5	-97	-3.04734					
6	-96	-3.01593					
7	-95	-2.98451					
8	-94	-2.9531					
9	-93	-2.92168					

(注)ここでは $S_2 = S_1 + 4/(3\pi)\sin 3x$, $S_3 = S_2 + 4/(5\pi)\sin 5x$ の関係を利用して,セル D2 には=C2+4/3/PI()*SIN(3*B2), セル E2 には=D2+4/5/PI()*SIN(5*B2)と入力することもできる.

7. 前図のように入力が完了したら, C2 から E2 をドラッグしてアクティブにしてやり, 右下角の小さな四角をクリックして下にドラッグして 202 行までコピーする. 計算結果が下図のように表示される.

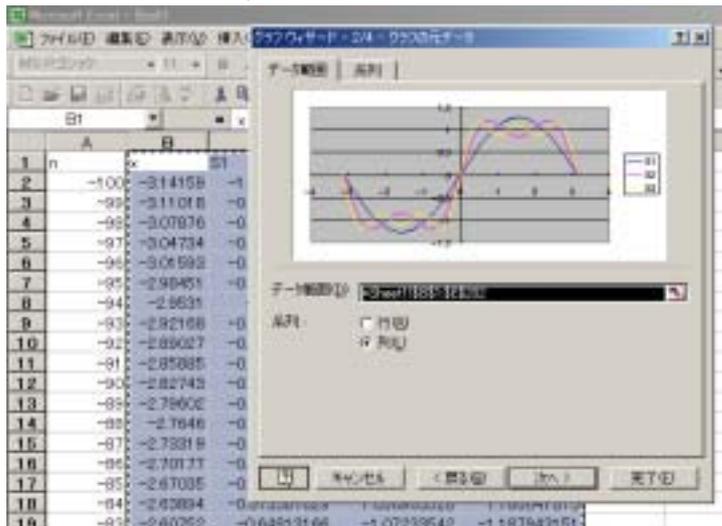
	A	B	C	D	E	F	G
1	n	x	S1	S2	S3		
2	-100	-3.14159	-1.55991E-16	-3.11981E-16	-4.67972E-16		
3	-99	-3.11018	-0.039993421	-0.079934229	-0.119769939		
4	-98	-3.07876	-0.079947372	-0.159474472	-0.238165004		
5	-97	-3.04734	-0.119822426	-0.238229929	-0.35383766		
6	-96	-3.01593	-0.159579229	-0.315816142	-0.465494427		
7	-95	-2.98451	-0.199178547	-0.391858099	-0.571921363		
8	-94	-2.9531	-0.2385813	-0.465993255	-0.67200774		
9	-93	-2.92168	-0.277748601	-0.537874434	-0.764767382		

8. 得られた結果をグラフに表示する. B2 から E202 までをマウスで対角にドラッグして範囲指定する. 次に, グラフウィザードのアイコン  をクリックする.

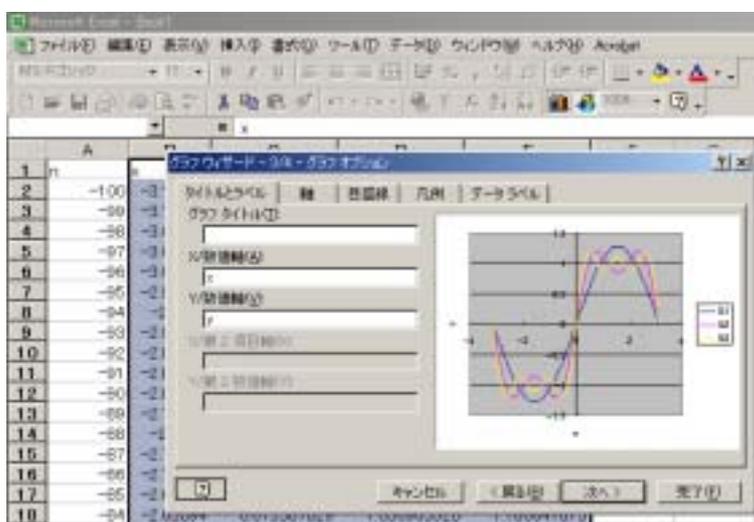


9. グラフウィザードのダイアログボックスで散布図を選び, 形式はマーカー無しを選ぶ (平滑線でも折れ線でも構わない).
10. 「次へ」のボタンをクリックすると, 概形が表示される (次ページの図). OK ならば, 再び「次へ」のボタンをクリックして先に進む.
11. グラフオプションで「タイトルとラベル」タブをクリックし, X/数値軸には x を, Y/数値軸には y を入力する. 「目盛線」タブをクリックし, Y/数値軸の目盛線のチェックをクリックしてはずす (そ

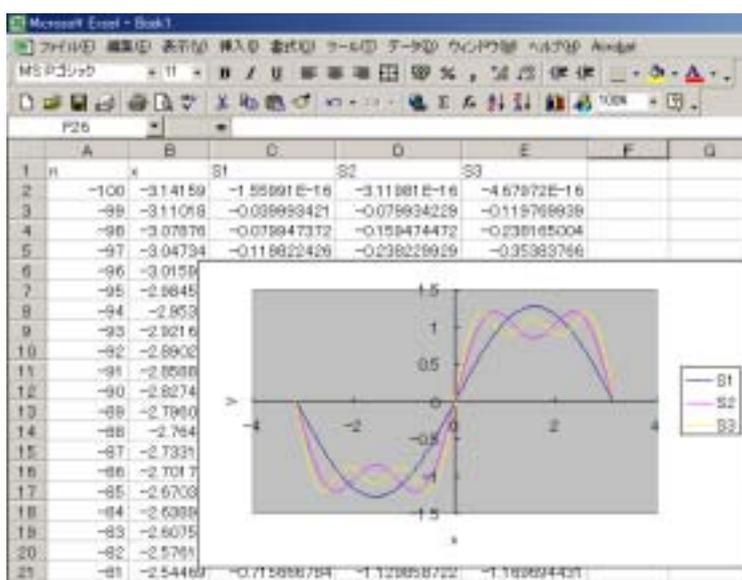
のままでも良い。好みの問題である)。「完了」ボタンをクリックすると、グラフが表示される。



グラフの概形が表示される



x 軸, y 軸の決定



グラフの完成

演習 この要領で、問題 2.2 の 1 の結果の部分 S_1 から S_3 までをグラフに描いてみよう。この場合、例えば $S_1 = 1/2 + (2/\pi)\cos x$ となる。