

スペクトル推定 Web アプリの利用方法

How to use the Spectral Estimation Web application

この Web アプリは、主に土木構造物の時系列データに対して、簡易的なスペクトル推定を行う用途を想定しています。サンプリング周波数が 1 kHz 以下のデータを想定し、窓関数の適用など厳密な推定を必要としない場合の利用に適しています。

This web app is primarily intended for performing simplified spectral estimation on time-series data of civil engineering structures. It is suitable for data sampled at 1 kHz or below, and for use cases that do not require strict estimation procedures such as applying window functions.

データアップロード Data uploading

- ・ スペクトル推定したい時系列データをドラッグアンドドロップしてください。“Draw graphs”ボタンをクリックするとデータのアップロードが開始されます。

Drag and drop your time-series data for which you wish to estimate the spectrum. Clicking the ‘Draw graphs’ button will begin uploading the data.

アップロードデータの注意点 Points to note regarding uploaded data.

- ・ データの拡張子は、'.txt', '.dat', '.csv' のみ利用可能です。
Only, '.txt', '.dat', '.csv' are available
- ・ データのヘッダーは取り除いてください。No Header.
- ・ 時系列データは行方向のデータのみ利用可能です。Only time-series data arranged in rows is supported.
- ・ タイムスタンプ行は取り除いてください。Delete timestamps.
- ・ UTF-8 形式のみ利用可能です。Only UTF-8 is available.
- ・ アップロードデータの最大行数は 1,000,000、最大列数は 30 です。
The maximum number of rows in the uploaded data is 1,000,000, and the maximum number of columns is 30.
- ・ アップロードデータに NaN や Inf などが含まれてはいけません。
The uploaded data must not contain NaN, Inf, or other non-finite values.



Only, '.txt', '.dat', '.csv' and UTF-8 encoding are available.
Maximum rows: 1,000,000. Maximum columns: 30.

The data must be arranged in rows.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	15.32577	-14.8277	20.18703	25.13321	29.98233	-29.9547	35.10892	0.070985
2	15.32503	-14.7864	20.23974	25.13541	29.97761	-29.8555	35.14734	0.094059
3	15.30055	-14.7351	20.28286	25.13651	29.99865	-29.7444	35.19237	0.105236
4	15.2694	-14.6745	20.30424	25.14532	30.04327	-29.6579	35.24788	0.108122
5	15.23083	-14.6042	20.31088	25.15303	30.08064	-29.5963	35.29562	0.124346
6	15.20932	-14.5492	20.32599	25.13614	30.13434	-29.5498	35.32279	0.151025
7	15.216	-14.5302	20.36838	25.14165	30.21597	-29.5221	35.33715	0.184193
8	15.22008	-14.5285	20.39087	25.17322	30.26458	-29.5299	35.37053	0.218802
9	15.21081	-14.5302	20.37133	25.22241	30.26385	-29.5867	35.4109	0.269274
10	15.20636	-14.5412	20.36839	25.28995	30.26821	-29.6592	35.41632	0.331282
11	15.22602	-14.5848	20.39345	25.35713	30.29723	-29.6996	35.39264	0.385719
12	15.24642	-14.6588	20.39161	25.42872	30.29868	-29.7054	35.36158	0.426097
13	15.24753	-14.7278	20.38424	25.49846	30.29288	-29.7218	35.35342	0.458904
14	15.22676	-14.7754	20.38608	25.56564	30.31065	-29.7652	35.34332	0.474768
15	15.19005	-14.811	20.37171	25.58436	30.32444	-29.789	35.3142	0.497483
16	15.16186	-14.858	20.37171	25.58436	30.32444	-29.789	35.3142	0.497483
17	15.14517	-14.8853	20.3706	25.53994	30.3618	-29.7266	35.31574	0.474773
18	15.1129	-14.8734	20.3437	25.48708	30.38212	-29.7173	35.34369	0.431515
19	15.09176	-14.825	20.30205	25.41696	30.3745	-29.7478	35.37474	0.387536

No header

Non-finite values like NaN, Inf must not be contained.

Delete timestamps like mm:ss.0 etc.

波形の確認とトレンド除去 Wave displaying and detrending

Upload Data

1d1datdt.csv
The file is successfully uploaded.

Draw graphs

Measurement Data
(Select your data attributes)

Each column represents synchronized data from different points or axes.
Each column represents data from repeated measurements at the same measurement point or axis.

Sampling Frequency [Hz] e.g. 200 (number only)

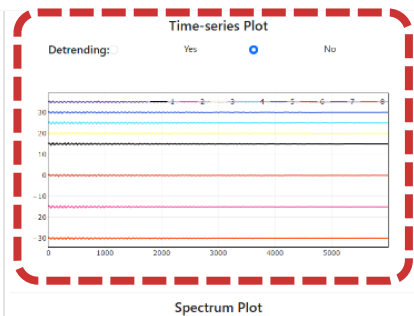
Attribute Registration

Selecting for Estimating the Spectrum
Input measurement data information

Select output information

☐ FFT ☐ Periodogram (TBD) ☐ Singular Value Spectrum (TBD)

Checking the output



DC component exists.

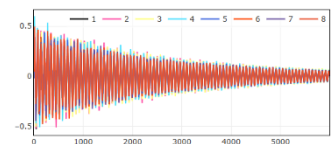


Time-series Plot

Detrending:
☐ Yes ☒ No



Detrending:
☒ Yes ☐ No



- ・ スペクトル推定を適切に行うためには直流成分（DC）の事前除去が重要です。波形を確認し、平均値が0でない場合やドリフトしている場合は、“Detrending: Yes”を選択してください。
To perform spectral estimation properly, it is important to remove the DC component in advance. Check the waveform, and if the mean is not zero or the signal shows drift, select “Detrending: Yes.”

データ属性の選択 Selecting data attribute

スペクトル推定

Upload Data

tdadat.csv

The file is successfully uploaded.

Draw graphs

Measurement Data (Select your data attributes)

☒ Each column represents synchronized data from different points or axes.
 ☐ Each column represents data from repeated measurements at the same measurement point or axis.

Sampling Frequency [Hz]

Attribute Registration

Selecting the Estimating Method

☐ FFT
 ☐ Periodogram (TBD)
 ☐ Singular Value Spectrum (TBD)

Checking the output

Time-series Plot

Detrending: ☒ Yes ☐ No

Spectrum Plot

- 複数の同期されたセンサーによって取得されたデータが列方向に並んでいる場合、上のラジオボタンを選択します。1 列のデータの場合、上のラジオボタンを選択します。
If data acquired by multiple synchronized sensors is uploaded, select the upper radio button. If the data consists of a single column, select the upper radio button as well.
- 同期されていないデータが列方向に並んでいる場合、下のラジオボタンを選択します。
If unsynchronized data is uploaded, select the lower radio button.
- データのサンプリング周波数を入力します。
Enter the sampling frequency of the data.
- “Attribute Registration”ボタンをクリックして成功すると、右の表示が出てきます。
If you click the “Attribute Registration” button and the registration succeeds, the display shown on the right will appear.

Attributes successfully registered.

OK

スペクトル推定手法の選択 Selecting a spectral estimation method

- 以下の 3 つの推定手法の中から選択します。
Select one of the following three estimation methods.
 - FFT**(Fast Fourier Transform) 高速フーリエ変換
 - Periodogram** ピリオドグラム(今後実装予定)
 - Singular Value Spectrum (SVS)** 特異値スペクトル(今後実装予定)
- FFT** を選択した場合 → “Checking the output”ボタンをクリックします。

Selecting the Estimating Method

☒ FFT
 ☐ Periodogram (TBD)
 ☐ Singular Value Spectrum (TBD)

Checking the output

空間分解能の表示と実行 Displaying the spatial resolution and run the selected method.

- ・ スペクトル推定を行う際の空間分解能（周波数分解能）を計算した結果を表示します。

Displays the calculated spatial resolution (frequency resolution) used for spectral estimation.

- ・ “Run!”ボタンをクリックしてスペクトル推定を実行します。

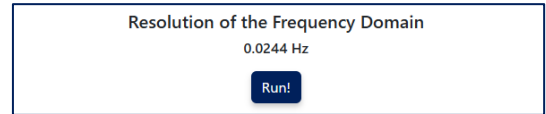
Click the “Run!” button to perform spectral estimation.

- ・ 空間分解能が粗すぎる場合はデータ長が長いデータのアップロードを検討してください。空間分解能が細かすぎる場合は、データ長を短くするなどを検討してください。

If the frequency resolution is too coarse, consider using a longer data length. If the frequency resolution is too fine, consider using a shorter data length.

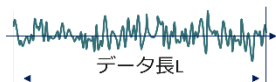
- ・ 空間分解能は時系列データ長とサンプリング周波数から以下の計算によって算出されます。

The frequency resolution is calculated from the time-series data length and the sampling frequency using the following explanation.



FFTの空間分解能計算手順

FFT Spatial Resolution Calculation Procedure



データ長L

アップロードデータのデータ長をL、サンプリング周波数を f_s とします。

Let L be the length of the uploaded data and f_s be the sampling frequency.

フーリエ変換は、

$L = 2^{12} = 4,096$, $L = 2^{13} = 8,192$, $L = 2^{20} = 1,048,576$ など

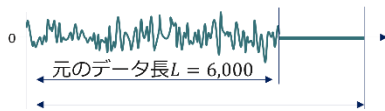
データ長が2のべき乗の時、計算を高速にできます。

これが高速フーリエ変換（FFT）です。

When the data length L is a power of two

—such as $L = 2^{12} = 4,096$, $L = 2^{13} = 8,192$, or $L = 2^{20} = 1,048,576$ —

the Fourier transform can be computed more efficiently. This is called the Fast Fourier Transform (FFT).



ゼロパディング後のデータ長

$$L_p = 2^{13} = 8,192$$

データ長が2のべき乗になるように0を足していきます（ゼロパディング）。

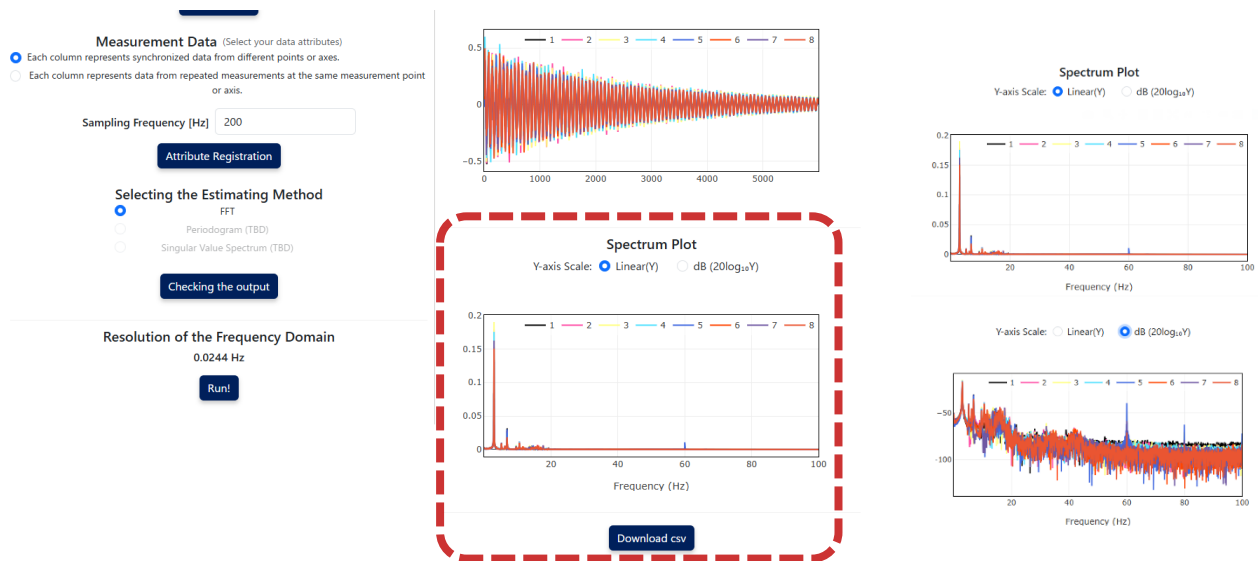
We append zeros to the data so that the length L becomes a power of two (zero-padding).

サンプリング周波数 f_s をゼロパディング後のデータ長 L_p で割った値が空間分解能になります。

The value obtained by dividing the sampling frequency f_s by the zero-padded data length L_p gives the frequency resolution.

例：データ長 $L=6000$ 、サンプリング周波数 200Hz の時、空間分解能は $\frac{200}{8192} = 0.024\text{Hz}$ となります。
例えば、 0.01Hz の変化が求められる場合、空間分解能が粗いため、長いデータ長を用意する必要があります。

スペクトル推定結果の表示 Display of spectral estimation results.



- ・ スペクトル推定が成功したらスペクトル推定結果がプロットされます。
If spectral estimation succeeds, the estimated spectrum will be plotted.
- ・ “Y-axis Scale”で縦軸の表示をデシベルに変換できます。
You can switch the y-axis display to decibels using “Y-axis Scale.”
- ・ “Download csv”ボタンをクリックするとスペクトル推定結果を.csv でダウンロードできます。
Click the “Download csv” button to download the spectral estimation results as a .csv file.

新しいデータをスペクトル推定する場合 To estimate the spectrum of new data.

- ・ 新たにスペクトル推定したい時系列データをドラッグアンドドロップしてください。“Draw graphs”ボタンをクリックすると上書きしてよいかどうかの注意が表示されます。上書きしてよいなら“OK”をクリックしてください。

A file with the same content already exists. Do you want to overwrite it?

OK

キャンセル

Drag and drop the time-series data you want to analyze. When you click the “Draw graphs” button, a confirmation message will appear asking whether you want to overwrite the current results. If overwriting is OK, click “OK.”

エラーが生じる場合 If an error occurs.

- ・ Chrome や Edge の再読み込みを実施したうえで、再度データのアップロードから始めてください。
After reloading Chrome or Edge, start again from uploading the data.
- ・ ご協力いただける方は、エラーメッセージが表示された画面をスクショしていただき、以下の宛先までメールをお願いいたします。
kawabe.daigo.2r★kyocenseo.co.jp
星をアットマークに変更してください。
件名は【スペクトル推定サイトエラー】としてください。

以上