



Epson Bridge Deflection Calculator Ver.1.0

ユーザーガイド

1. 本評価ボード・キット、開発ツールは、お客様での技術的評価、動作の確認および開発のみに用いられることを想定し設計されています。それらの技術評価・開発等の目的以外には使用しないでください。本品は、完成品に対する設計品質に適合していません。
2. 本評価ボード・キット、開発ツールは、電子エンジニア向けであり、消費者向け製品ではありません。お客様において、適切な使用と安全に配慮願います。弊社は、本品を用いることで発生する損害や火災に対し、いかなる責も負いかねます。通常の使用においても、異常がある場合は使用を中止してください。
3. 本評価ボード・キット、開発ツールに用いられる部品は、予告なく変更されることがあります。

● 本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告なく変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
2. 弊社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただけますとともに、弊社ホームページなどを通じて公開される最新情報に常にご注意ください。
3. 本資料に掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などはあくまでも参考情報です。お客様の機器・システムの設計において、応用回路、プログラム、使用方法などを使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害ならびに損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 弊社は常に品質、信頼性の向上に努めていますが、一般的に半導体製品は誤動作または故障する場合があります。弊社製品のご使用にあたりましては、弊社製品の誤動作や故障により生命・身体に危害を及ぼすこと又は財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア、ソフトウェア、システムに必要な安全設計を行うようお願いいたします。なお、設計および使用に際しては、弊社製品に関する最新の情報(本資料、仕様書、データシート、マニュアル、弊社ホームページなど)をご確認いただき、それに従ってください。また、上記資料などに掲載されている製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価を行い、お客様の責任において適用可否の判断をお願いいたします。
5. 弊社は、正確さを期すために慎重に本資料およびプログラムを作成しておりますが、本資料およびプログラムに掲載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料およびプログラムに掲載されている情報の誤りによってお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いかねます。
6. 弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。
7. 弊社製品は、一般的な電子機器(事務機器、通信機器、計測機器、家電製品など)および本資料に個別に掲載されている用途に使用されることを意図して設計、開発、製造されています(一般用途)。特別な品質、信頼性が要求され、その誤動作や故障により生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産侵害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある以下の特定用途に使用されることを意図していません。お客様に置かれましては、弊社製品を一般用途に使用されることを推奨いたします。もし一般用途以外の用途で弊社製品のご使用およびご購入を希望される場合、弊社はお客様の特定用途に弊社製品を使用されることへの商品性、適合性、安全性について、明示的・黙示的に関わらずいかなる保証を行うものではありません。

【特定用途】

宇宙機器(人工衛星・ロケットなど) / 輸送車両並びにその制御機器(自動車・航空機・列車・船舶など)
医療機器(本資料に個別に掲載されている用途を除く) / 海底中継機器 / 発電所制御機器 / 防災・防犯装置
交通用機器 / 金融関連機器
上記と同等の信頼性を必要とする用途

8. 本資料に掲載されている弊社製品および当該技術を国内外の法令および規制により製造・使用・販売が禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、弊社製品および当該技術を大量破壊兵器等の開発および軍事利用の目的その他軍事用途等に使用しないでください。弊社製品または当該技術を輸出または海外に提供する場合は、「外国為替及び外国為替法」、「米国輸出管理規則(EAR)」、その他輸出関連法令を遵守し、係る法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。
9. お客様が本資料に掲載されている諸条件に反したことに起因して生じたいかなる損害(直接・間接を問わず)に関して、弊社は一切その責任を負いかねます。
10. お客様が弊社製品を第三者に譲渡、貸与などをしたことにより、損害が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
11. 本資料についての詳細に関するお問合せ、その他お気付きの点などがありましたら、弊社営業窓口までご連絡ください。
12. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

2022.08

©Seiko Epson Corporation 2023, All rights reserved.

目次

改訂履歴	4
1. ご使用になる前に	5
1.1. 概要	5
1.2. 機能	5
1.3. 動作環境	5
1.4. ソフトウェアのインストール	5
1.5. ソフトウェアのアンインストール	5
2. 操作方法	6
2.1. 起動と終了	6
2.2. 操作の流れ	6
2.3. 画面の見方	7
3. CSV ファイルのフォーマット仕様	8
3.1. 入力用 CSV ファイル	8
3.2. 出力用 CSV ファイル	8
4. 推奨される加速度センサー設置・設定条件と測定条件	9
4.1. 加速度センサー設置条件	9
4.2. 加速度センサー設定条件	9
4.3. 測定条件	9
5. お問い合わせ	10

改訂履歴

Rev. No.	改訂日	Page	改訂内容
20250325	2025/3/25	ALL	初版制定

1. ご使用になる前に

1.1. 概要

「Epson Bridge Deflection Calculator」は、橋梁における車両通過時の応答加速度積分による変位を算出するソフトウェアです。本ソフトウェアは、加速度センサーM-A352/552の評価を目的としたお客様に対して無償提供いたします。

1.2. 機能

本ソフトウェアでは以下のことができます。

- 加速度データ（CSV ファイル）の読み込み
- 変位リファレンスデータ（CSV ファイル）の読み込み
- 加速度時系列グラフ表示
- 加速度積分変位算出及びグラフ表示と変位リファレンスデータのグラフ表示
 - ※ 加速度センサーと同時計測した変位リファレンスデータで比較することをお勧めします。
 - ※ 加速度センサーデータと変位リファレンスデータはお客様でご用意いただく必要があります。
- 車両進入出時刻値の算出と表示
- 加速度積分変位算出結果の CSV ファイルのエクスポート
- グラフの画像出力

Bridge Deflection Calculator での加速度積分変位算出により、計測データからリファレンス変位データとの一致と車両の進入出時刻を容易に算出できるため、橋梁における車両通過時のたわみによる変位計測に役立ちます。

1.3. 動作環境

本ソフトウェアには、以下の条件を満たす動作環境が必要です。これ以外の動作環境は弊社では評価しておりません。

対応 OS	Windows11, Windows 10 (64 bit)
RAM	4 GB 以上
ハードディスク空き容量	500MB 以上

※ グラフの更新が遅延するなどの動作異常が生じたときは、より高いスペックのパソコンを使用してください。

1.4. ソフトウェアのインストール

- 1) 圧縮ファイル「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0.zip」を任意の場所に解凍・展開ください。
- 2) フォルダー「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0」内に、以下のフォルダー及びファイルが作成されます。
 - ① 本ソフトウェアで使用するライブラリ類が格納されたフォルダ「_internal」フォルダー
 - ② 本ソフトウェア実行ファイル「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0.exe」
 - ③ サンプル用加速度・変位データファイル「sample.csv」
 - ④ 利用許諾文面ファイル「EULA.txt」

1.5. ソフトウェアのアンインストール

本ソフトウェアをアンインストールする場合は、「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0」フォルダを削除してください。

2. 操作方法

2.1. 起動と終了

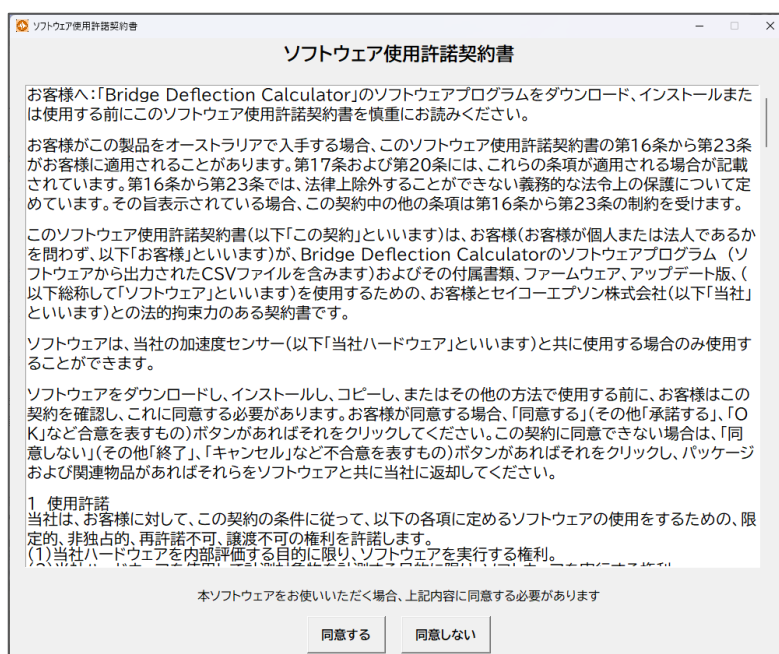
「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0.exe」をダブルクリックして、本ソフトウェアを起動します。本ソフトウェアを終了するときは、画面右上の×ボタンをクリックします。起動中、Windows コマンドプロンプトウィンドウが表示されますが、ソフトウェア終了時にコマンドプロンプトウィンドウも終了します。

ソフトウェアアイコン：



2.2. 操作の流れ

本ソフトウェアを起動すると、ソフトウェア利用許諾が表示されますので、文面内容をご確認の上「同意する」ボタンをクリックすることで本ソフトウェアをご使用いただけます。ソフトウェア利用許諾に同意いただいた後は表示されません。



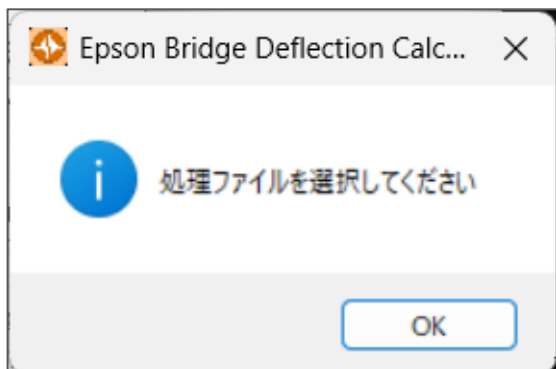
ソフトウェア同意許諾に同意いただくと、①ダイアログが表示されますので「OK」ボタンをクリックしてください。

②ファイル選択ダイアログが表示されますので加速度積分変位算出にファイルを選択してください。

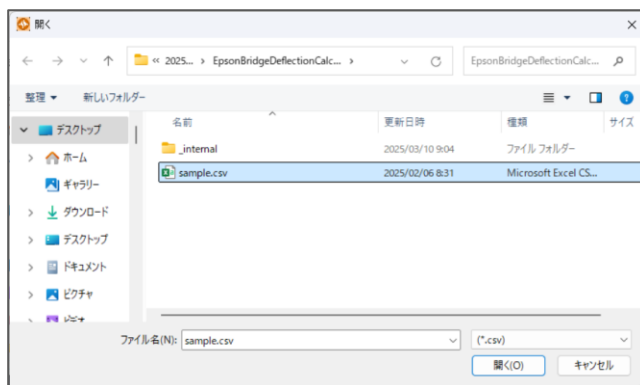
※ ②ファイル選択ダイアログでキャンセルボタンをクリックした場合は、ソフトウェアが終了します。

※ 再度ソフトウェアを起動した場合は、①が表示されます。

①

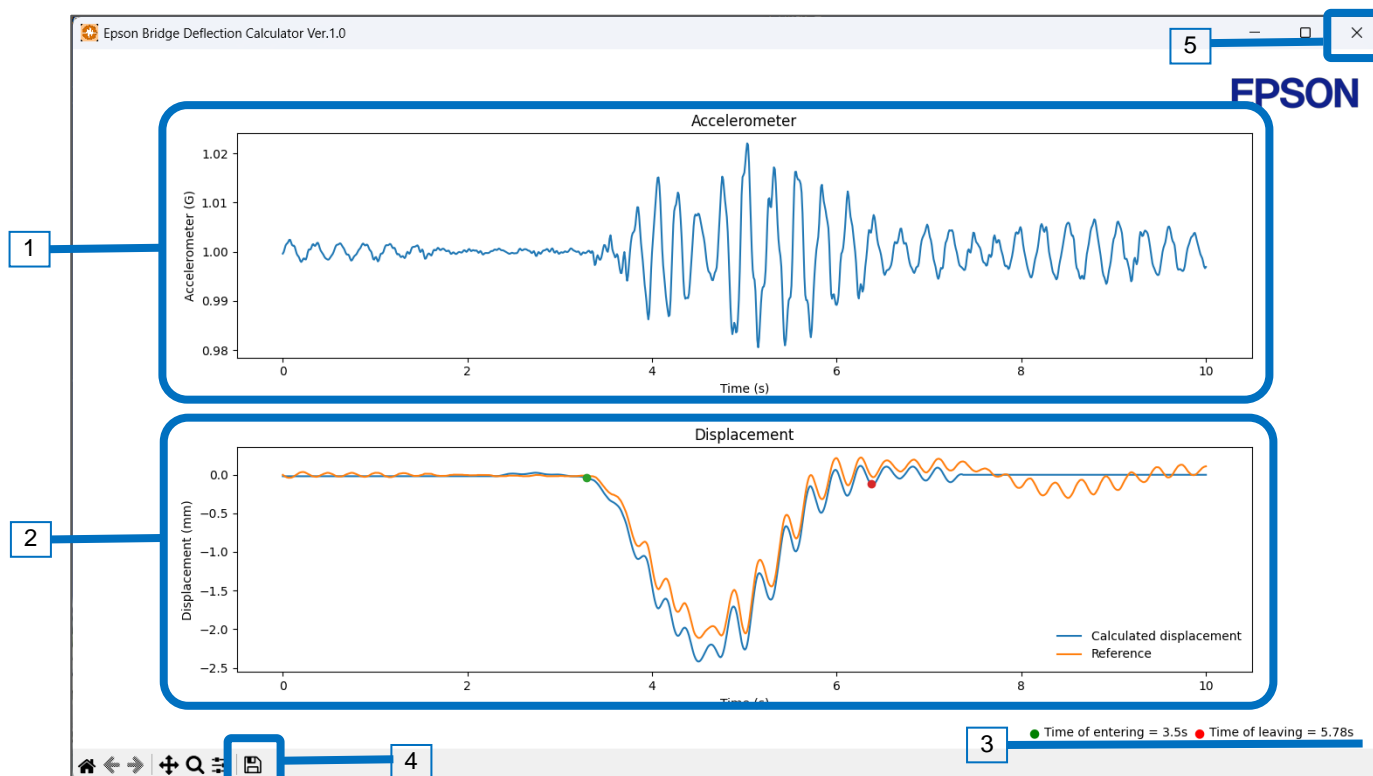


②



2.3. 画面の見方

加速度積分変位算出に入力する CSV ファイルを選択すると、以下の画面が表示されます。



1	Accelerometer	読み込んだ CSV ファイルの加速度時系列波形が表示されます。
2	Displacement	読み込んだ CSV ファイルの加速度データから算出された変位波形を表示します。（青） 読み込んだ CSV ファイルの変位データを表示します。（橙）
3	進出入時刻	算出された変位波形もしくは変位データから算出された進出入時刻を表示します。
4	グラフ画像保存	加速度時系列波形グラフと変位波形グラフを png 画像ファイルとして保存します。 任意フォルダー及び任意ファイル名を指定して保存してください。
5	ソフトウェア終了	画面右上 × ボタンクリックでソフトウェア終了します。 「EpsonBridgeDeflectionCalculator_Ver.1.0」フォルダー内に、加速度データを変位計算した csv ファイルを自動作成します。

3. CSV ファイルのフォーマット仕様

3.1. 入力用 CSV ファイル

Bridge Deflection Calculator で使用する入力 CSV ファイル仕様は以下の通りです。

- ・ コンマ区切り csv フォーマットファイル
- ・ 時刻単位：s、加速度の入力単位：G、変位単位：mm
- ・ ヘッダは指定文字列で以下の通りです

A 列（時刻） : Time_(s)
B 列（加速度データ） : Accel_(G)
C 列（変位リファレンスデータ） : Ref_(mm)

※ 変位リファレンスデータが無い場合でも本ソフトウェアは動作します

- ・ データ最小サイズは 331 行です
- ・ サンプリングレートは 100sps としてください

	A	B	C	D
1	Time (s)	Accel (G)	Ref (mm)	
2	0.01	1.000246286	-0.003874	
3	0.02	1.000271678	-0.003874	
4	0.03	1.000193894	-0.003874	
5	0.04	0.999994636	-0.000577	
6	0.05	0.999886811	0.00014	
7	0.06	1.000002444	0.00014	
8	0.07	1.000140846	0.00014	
9	0.08	1.000030637	0.00014	
10	0.09	0.999756575	0.00014	
11	0.1	0.999650478	0.003439	

3.2. 出力用 CSV ファイル

Bridge Deflection Calculator で使用する出力 CSV ファイル仕様は以下の通りです。

- ・ コンマ区切り csv フォーマットファイル
 - ・ ヘッダは指定文字列で以下の通りです
- A 列（時刻） : Time(s)
B 列（加速度積分後の変位） : Displ. (mm)
- ・ ファイル名は「入力ファイル名」 + Displ となります

	A	B	C
1	Time(s)	Displ.(mm)	
2	0.01	-0.06705	
3	0.02	-0.06705	
4	0.03	-0.06705	
5	0.04	-0.06705	
6	0.05	-0.06705	
7	0.06	-0.06705	
8	0.07	-0.06705	
9	0.08	-0.06705	
10	0.09	-0.06705	
11	0.1	-0.06705	

4. 推奨される加速度センサー設置・設定条件と測定条件

本ソフトウェアを使用する際に重要な点は、加速度計測における設置条件と加速度センサーの設定要件になります。当社水晶加速度センサーM-A352/552を用いて橋梁を計測する場合に必要な計測ノウハウを示します。

4.1. 加速度センサー設置条件

No.	加速度センサー設置条件	理由
1	橋梁の主構造に観測点を設置する	鋼橋の場合、橋桁を推奨
2	観測する橋間、支承間、の中央付近に観測点を設置する	車両荷重による変位応答が最も大きく、観測データのS/Nが良い
3	橋梁上の街灯等から離れた位置に観測点を設置する	街灯などの橋梁上の構造物の固有振動や風などによるたわみ影響を受けない位置が観測データのS/Nが良い
4	橋の欄干等から離れた位置に観測点を設置する	欄干などの橋梁上の構造物の固有振動や風などによるたわみ影響を受けない位置が観測データのS/Nが良い
5	車両通行帯に付随する歩道などの構造物への観測点設置はしない	歩道などは車両通行帯の構造物と構造的に分離していることがあり、車両通行を正確に測定できない恐れがある

4.2. 加速度センサー設定条件

No.	加速度センサー設定条件	理由
1	観測点では、加速度センサーに不要な振動が入力されないよう防振を行い、外部振動ノイズから加速度センサーをアイソレーションする	—
2	入力データは100spsのデータレートとする	—
3	入力データは、20Hz帯域幅以下のM-A352/552加速度測定値であることが望ましい	—

4.3. 測定条件

No.	測定条件	理由
1	本ソフトウェアは、5t以上の荷重車で動作を確認している	小さい荷重の応答振幅では十分なS/Nが得られないため
2	本ソフトウェアは、鋼橋計測データで動作を確認している	橋梁の構造様式によっては正常に動作できない場合がある
3	対象とする加速度データは、観測橋桁上に車両がない時間帯をデータの開始と終了に設ける必要がある	橋梁上には計測対象である荷重車単独の走行もしくは連行が望ましい
4	対象とする加速度データは、橋梁の走行面のほぼ法線方向の加速度であることが必要である	—

5. お問い合わせ

セイコーエプソン株式会社

営業本部 MD 営業部

インターネットによるお問い合わせ先

https://www.epson.jp/prod/sensing_system/contact/