

A342VD1/A542VR1
A352AD1/A552AR1
クイック接続ガイド
(機器インターフェイス)

評価ボード・キット、開発ツールご使用上の注意事項

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下さい。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下さい。
3. 本評価ボード・キット、開発ツールに用いられる部品は、予告無く変更されることがあります。

● **本マニュアルのご使用につきましては、次の点にご留意願います。**

1. 本資料の内容については、予告無く変更することがあります。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きますとともに、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。
2. 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。
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あり、これらに起因する第三者の知的財産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を作成しておりますが、本資料に掲載されている情報に誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料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、一般電子機器製品用途および弊社指定用途に使用されることを意図して設計、開発、製造しています(指定用途)。
この指定用途の範囲を超えて、特別または高度な品質、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、膨大な財物損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を含む用途(特定用途)に使用されることを意図していません。
【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/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
お客様に置かれましては、製品を指定用途に限定して使用されることを強く推奨いたします。もし、指定用途以外の用途で製品のご使用およびご購入を希望される場合、弊社はお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、いかなる保証をおこなうものではありません。お客様が特定用途での弊社製品の使用を希望される場合は、弊社営業窓口まで事前にご連絡ください。
8. 本資料に掲載されている弊社製品および弊社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、弊社製品および弊社技術を大量破壊兵器等の開発目的、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。弊社製品または弊社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. 弊社は、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、一切その責任を負いかねます。また、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(直接・間接を問わず)が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
10. 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。
11. 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。

目次

改定履歴	4
1. イントロダクション	5
2. 機器の接続	6
2.1. Case 1: A342, A352 を MCU ボードに接続する (UART/SPI 接続)	6
2.2. Case 2: A342, A352 を PC に接続する (UART to USB 接続)	7
2.3. Case 3: A542, A552 を PC に接続する (RS422 to USB 接続)	9
3. 接続基板設計のポイント	12
3.1. 推奨ソケット	12
3.2. 推奨電源	12
4. センサー設置のポイント	13
4.1. センサーの固定	13
4.1.1. A342, A352	13
4.1.2. A542, A552	13
4.2. 構造共振	14
4.2.1. A342/A542	14
4.2.2. A352/A552	14
5. お問い合わせ	15

第 1 節 改定履歴

Rev. No.	改訂日	Page	改訂内容
20220128	2022/1/28	ALL	初版制定
20220216	2022/2/16	p9 p10 p11	接続ケーブル例 2 を追加 アダプター内のリード線接続表を追加 接続ケーブルの部品一覧を追加, 誤記訂正
20220323	2022/3/23	Overall	誤記修正、表現の軽微な修正

1. イントロダクション

A342/A542、A352/A552を使用するためには、センサーをお客様のホストシステム (MCU ボード、PC など) に接続する必要があります。本資料は、インターフェイス接続をサポートする資料です。接続後のセンサーとの通信に関しましては、クイック接続ガイド (通信) を、弊社ロガーをご使用いただく場合は、ロガーソフトウェア マニュアルをご参照ください。

本資料の適用機種を表 1.1 に示します。本文中では、機種名を表 1.1 の表記方法欄の略称で記載します。M-A552AC シリーズは本資料の対象外です。

本資料に掲載する技術情報は参考情報であり当社品質保証の対象外です。お客様の製品へ適用いただく際は、十分な評価を行ってください。

表 1.1 適用機種と表記方法

機種名	表記方法
M-A342VD1	A342
M-A352AD1	A352
M-A542VR1	A542
M-A552AR1	A552

2. 機器の接続

2.1. Case 1: A342, A352 を MCU ボードに接続する (UART/SPI 接続)

Case 1 では A342, A352 を MCU ボード (Raspberry Pi など) へ接続する方法をご説明します。評価機器への接続例を図 2.1 に示します。

本接続例ではセンサーへの電源供給をユーザー側で考慮いただく必要があります。MCU ボードから供給いただくか、DC 電源をご準備ください。

また振動測定には、様々な電氣的ノイズが影響します。異常な信号成分が検出される場合や微小な振動を測定する場合は、表 2.1 に示す対策をご検討ください。

ハーネスは出来るだけ短い長さで MCU ボードへ接続してください。特に SPI の場合、ハーネスの長さは 10 cm 以下としてください (SPI は同じ基板内において IC 同士の通信に使用する方式であることを思い出してください)。

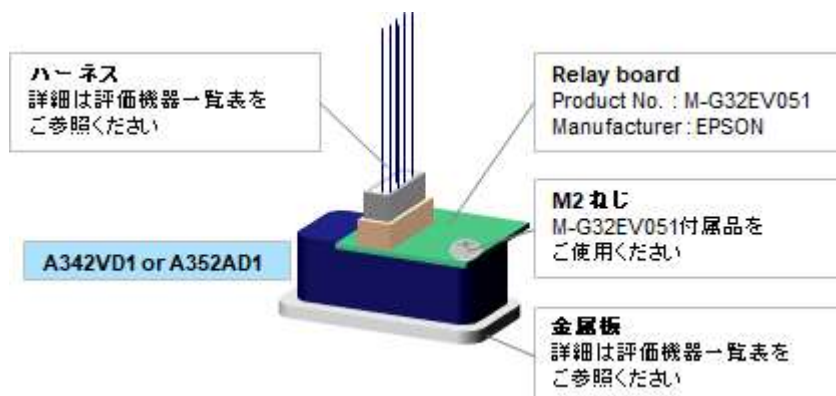


図 2.1 Case 1 評価機器構成例 (A352/A342 端)

表 2.1 ノイズ対策例

対策	効果
ステンレス製 M2 ねじで 金属板を取り付ける	電気ノイズ軽減
電源供給にバッテリー 又はリニア電源を使用する	電源ノイズ軽減

評価に使用する機器の一覧を表 2.2 に示します。必須と記載している機器は評価に必要なものです。任意と記載している機器は必要に応じてご準備ください。EPSON 製の機器は弊社へご用意ください。他メーカーの機器はお客様にてご準備ください。ハーネスと金属板はお客様に設計製作して頂く必要があります。

表 2.2 Case 1 評価機器一覧

動作確認機器 (型番 / メーカー)	用途
Relay board for EPSON Accelerometer / IMU Product No.: M-G32EV051 Manufacturer: EPSON	必須 <ul style="list-style-type: none"> センサー出力端子と Relay Board のピンヘッダ とを接続します。
Signal harness <u>Socket</u> Product No.: DF20A-20DS-1C Manufacturer: HIROSE ELECTRIC <u>Crimped Terminals</u> ヒロセ電機のウェブサイトでご確認ください <u>Suitable wires</u> ヒロセ電機のウェブサイトでご確認ください	必須 <ul style="list-style-type: none"> M-G32EV051 経由で、ホストシステムへ接続するためのハーネスです。 ハーネスの製作にはソケット、圧着端子、ワイヤが必要です。
金属板	任意 <ul style="list-style-type: none"> M-G32EV051 をセンサーと共締めすることで、フレーム GND 電位を安定させ電気ノイズの影響を軽減するものです。 導電性の材質で製作してください。 センサーを固定する M2 ねじは M-G32EV051 付属品をご使用ください。

2.2. Case 2: A342, A352 を USB ポートに接続する (UART to USB 接続)

Case 2 では A342, A352 を USB ポートへ接続する方法をご説明します。本ケースはセンサーの出力データを、弊社の評価用ログソフトウェアなどで取得することを想定したものです。評価機器の構成例を図 2.2 に示します。

本接続例でのセンサーへの電源供給は USB バスパワー又は AC アダプターから給電するセルフパワー供給となります。

振動測定には、様々なノイズが影響します。異常な信号成分が検出される場合や微小な振動を測定する場合は、表 2.3 に示す対策を行ってください。

A342, A352 は、お客様の筐体への組み込みを想定した製品のため、防塵防水性が無く、EMC 対策を行っておりません。屋外又は電磁波を発生する機器 (高出力モーターなど) の近傍で測定する場合は、これら影響をご配慮の上、測定を行ってください。長期間測定を行う場合は、お客様にて筐体をご準備頂くか A542, A552 をご使用いただくことをお勧めします。

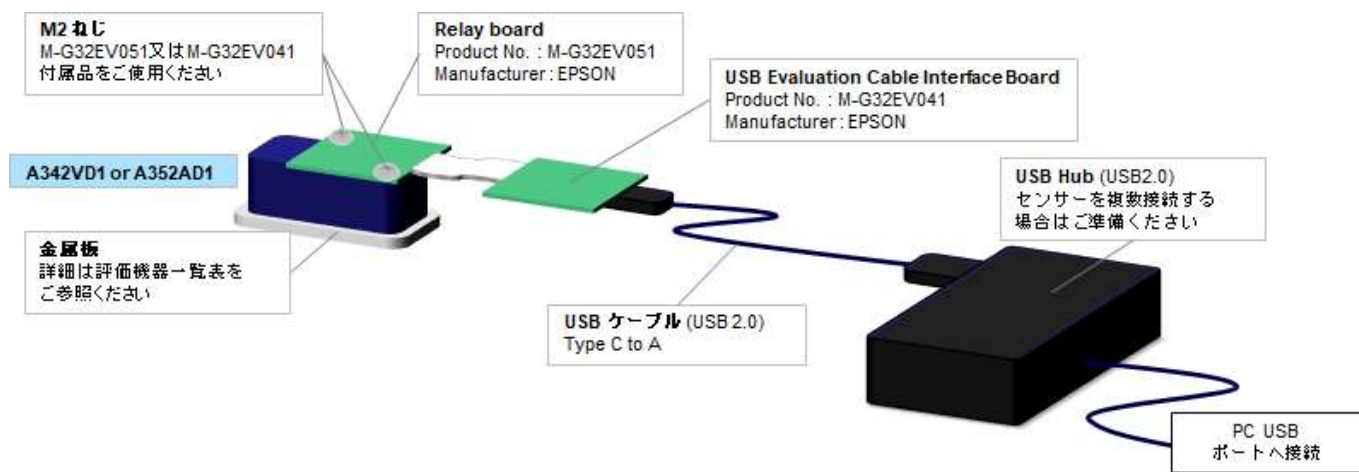


図 2.2 Case 2 評価機器構成例

表 2.3 ノイズ対策例

対策	効果
Relay board を使用する ^{*1}	ケーブル振動の影響軽減
ステンレス製 M2 ねじで金属板を取り付ける	電気ノイズ軽減
PC をバッテリーで駆動する	電源ノイズ軽減

*1 図 2.2 は Relay board を取り付け例を示しています

評価に使用する機器の一覧を表 2.4 に示します。必須と記載している機器は評価に必要なものです。任意と記載している機器は必要に応じてご準備ください。EPSON の機器は弊社へご用命ください。他メーカーの機器はお客様にてご準備ください。金属板はお客様に設計製作して頂く必要があります。

表 2.4 Case 2 評価機器一覧

動作確認機器 (型番 / メーカー)	用途
Relay bord for EPSON Accelerometer / IMU Product No.: M-G32EV051 Manufacturer: EPSON	任意 <ul style="list-style-type: none"> USB ケーブルの振動が測定に影響する場合に使用します。 微小な振動を測定する際は、ご使用いただくことをお勧めします。
USB Evaluation Cable Interface Board for EPSON IMU / Accelerometer Product No.: M-G32EV041 Manufacturer: EPSON	必須 <ul style="list-style-type: none"> センサーの I/F (UART) を USB へ変換します。 PC との接続には、専用のドライバーが必要な場合があります。M-G32EV041 のマニュアルに従いインストールしてください。
USB ケーブル Type C to A (USB 2.0)	必須 <ul style="list-style-type: none"> 一般的な USB ケーブルをご使用いただけます。 USB ケーブル長さの規格上限は 5m です。 レピーターケーブルで延長する場合は、通信品質が劣化することがありますので、ご使用前にお客様にてご確認ください。 5m を超えるケーブル長さが必要な測定では、A552AR1, A542VR1 をご使用いただくことをお勧めします。
USB Hub (USB 2.0)	任意 <ul style="list-style-type: none"> センサーを複数台接続する場合はご準備ください。 一般的な USB Hub をご使用いただけます。 PC の USB ポートから供給可能な電流値には上限があります。電流不足による誤動作を防止するため専用の AC アダプターから給電する USB hub をご使用いただくことをお勧めします。
金属板	任意 <ul style="list-style-type: none"> M-G32EV051 をセンサーと共締めすることで、フレーム GND 電位を安定させ電気ノイズの影響を軽減するものです。 導電性の材質で製作してください。 センサーを固定する M2 ねじは M-G32EV051 付属品をご使用ください。

2.3. Case 3: A542, A552 を PC に接続する (RS422 to USB 接続)

Case 3 では A542, A552 を PC の USB ポートへ接続する方法をご説明します。本ケースはセンサーの出力データを、弊社の評価用ロガーソフトウェアなどで取得することを想定したものです。評価機器の構成例を図 2.3 に、接続ケーブルの構成例を図 2.4、図 2.5 に示します。接続ケーブルは例 1、2 どちらを選定して頂いても性能は変わりません。部品の入手しやすさに合わせご選択ください。

DB9 to RJ45 Modular Adapter にはリード線の接続を行う必要があります。接続表を表 2.5 に示します。Modular Adapter の仕様は変更される可能性もありますので、Modular Adapter のデータシートも合わせてご確認ください。

本接続例でのセンサーへの電源供給は、AC アダプターから供給される DC12V です。本接続例では DC12V を供給しないとセンサーが正常に動作しませんのでご注意ください。

また振動測定には、様々なノイズが影響します。微小な振動を測定する場合、異常な振動が検出される場合は、表 2.6 に示す対策を行ってください。

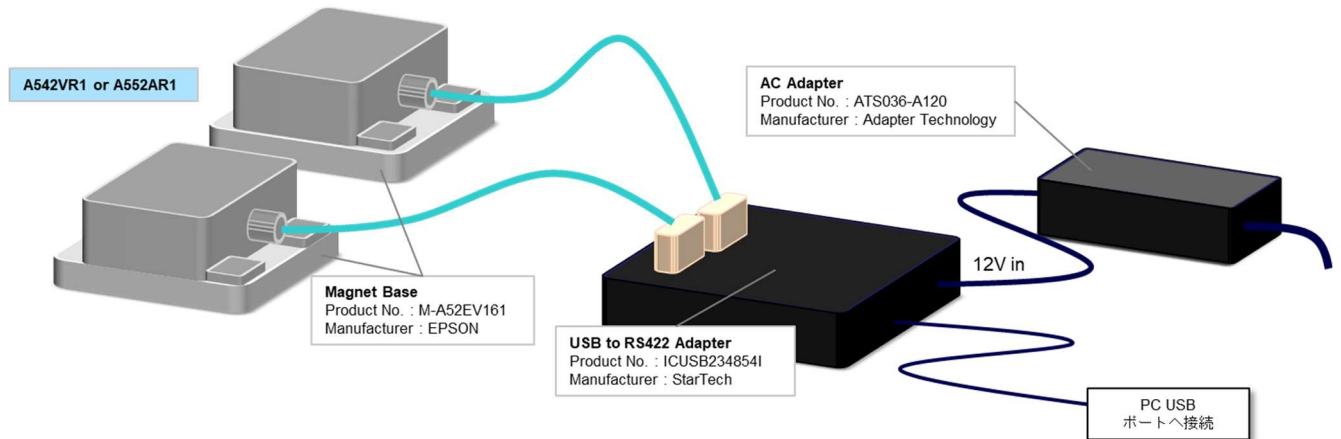


図 2.3 Case 3 評価機器構成例

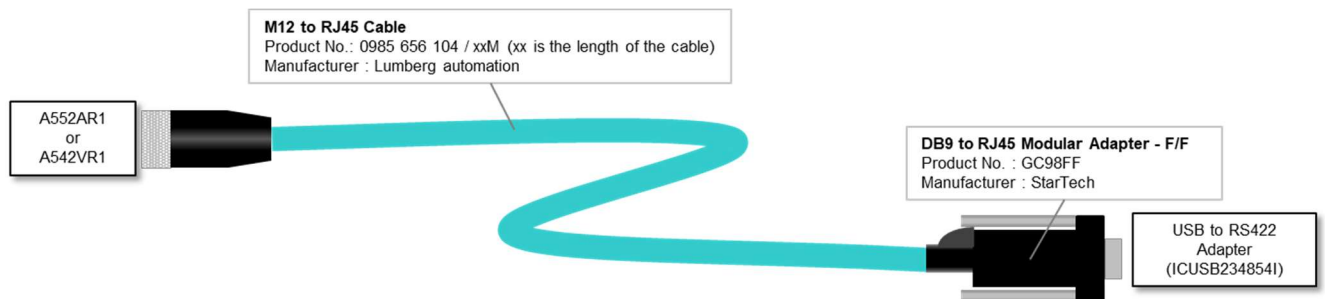


図 2.4 接続ケーブル例 1

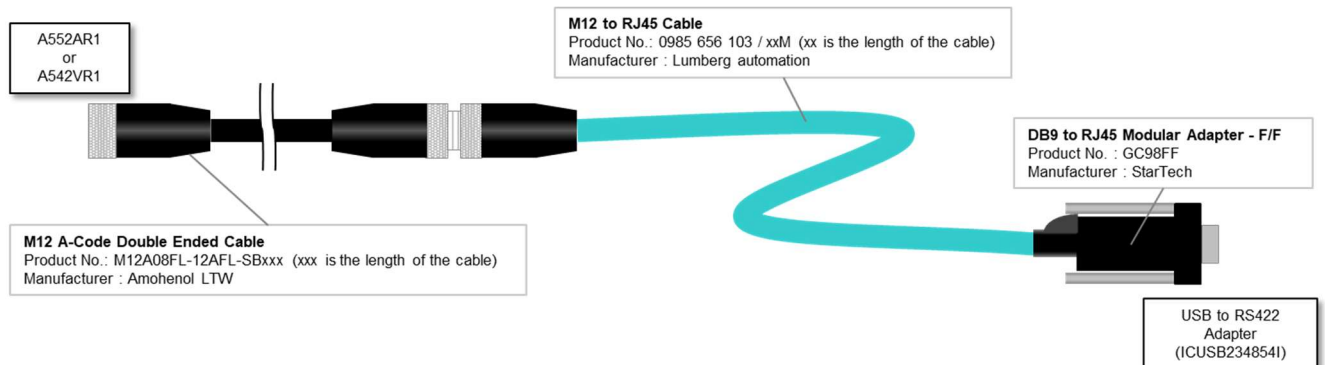


図 2.5 接続ケーブル例 2

表 2.5 アダプター内のリード線接続表

M12 Connector		DB9 to RJ45 Modular Adapter			
Pin No.	Description		RJ45	Lead wire	D-Sub 9
1	NC		5	Green	6
2	VIN		7	Brown	9
3	GND		8	White	5
4	TD-		2	Orange	4
5	RD+		3	Black	2
6	TD+		1	Blue	3
7	NC		4	Red	8
8	RD-		6	Yellow	1

表 2.6 ノイズ対策例

対策	効果
DC12V の供給をバッテリーとする 又はリニア電源を使用する	電源ノイズ軽減

評価に使用する機器の一覧を表 2.7 に、接続ケーブルの部品一覧を表 2.8、2.9 に示します。EPSON の機器は弊社へご用命ください。他の機器はお客様にてご準備ください。

必須と記載している機器は評価に必要なものです。任意と記載している機器は必要に応じてご準備ください。

表 2.7 Case 3 評価機器一覧

動作確認機器 (型番 / メーカー)	用途
USB to RS422 adapter Product No.: ICUSB234854I Manufacturer: StarTech	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサーの I/F (RS422) を USB に変換します。 ・ 本品はセンサーを 4 台まで接続することができます。 ・ PC との接続には、専用のドライバーが必要な場合があります。機器のマニュアルに従いインストールしてください。 ・ 通信モード、電源供給、ターミネーションの設定が必要です。センサー接続前に機器のマニュアルに従い設定してください。
AC adapter Product No.: ATS036-A120 Manufacturer: Adapter Technology	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサーの電源供給に使用します。 ・ 本品の出力は 12 V, 3 A です。 ・ 入力電圧は 100-240 VAC、50-60 Hz、入力電流は 1 A max です。
Magnet Base Product No.: M-A52EV161 Manufacturer: EPSON	任意 <ul style="list-style-type: none"> ・ 測定対象が磁性体の場合、センサーをマグネットで固定することができます。

表 2.8 Case 3 接続ケーブル例 1

動作確認機器 (型番 / メーカー)	用途
M12 to RJ45 Cable Product No.: 0985 656 104 / xxM (xx はケーブルの長さ) Manufacturer : Lumberg automation	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサーに接続するケーブルです。 ・ 本ケーブルの長さはメーカーHPでご確認ください。
DB9 to RJ45 Modular Adapter - F/F Product No.: GC98FF Manufacturer: StarTech	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ RJ45 コネクタを D-Sub (DB9) コネクタへ変換します。 ・ リード線の接続は表 2.5 をご参照ください。

表 2.9 Case 3 接続ケーブル例 2

動作確認機器 (型番 / メーカー)	用途
M12 A-Code Double Ended Cable Product No.: M12A08FL-12AFL-SBxxx (xxx はケーブルの長さ) Manufacturer : Amohenol LTW	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ M12 オスから M12 メスに変換するケーブルです。 ・ 本ケーブルの長さはメーカーHPでご確認ください。
M12 to RJ45 Cable Product No.: 0985 656 103 / xxM (xx はケーブルの長さ) Manufacturer : Lumberg automation	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサーに接続するケーブルです。 ・ M12 コネクタがオスのため、上の変換ケーブルが必要です。 ・ 本ケーブルの長さはメーカーHPでご確認ください。
DB9 to RJ45 Modular Adapter - F/F Product No.: GC98FF Manufacturer: StarTech	必須 <ul style="list-style-type: none"> ・ RJ45 コネクタを D-Sub (DB9) コネクタへ変換します。 ・ リード線の接続は表 2.5 をご参照ください。

3. 接続基板設計のポイント

本章では A342, A352 をお客様のシステムに組み込む際の設計ポイントをご説明します。

3.1. 推奨ソケット

A342, A352 のインターフェイス接続部には Samtec 製ヘッダを使用しております。お客様の基板に、対応するソケットを実装していただき、センサーのヘッダと接続します。

適合ソケットを表 3.1 に示します。Samtec 製の 1 又は 2 のソケットをご使用いただくことをお勧めします。

1, 2 は同形状で、端子の金めっき厚みが異なります。1 は標準厚み品です。通常はこちらをご使用ください。2 は厚めっき品です。高い接続信頼性が必要な用途にはこちらをご使用ください。

表 3.1 適合ソケット

	Manufacturer	Parts Number	RoHS Compliant
1	Samtec	CLM-110-02-L-D	Yes
2	Samtec	CLM-110-02-H-D	Yes
3	Harwin	M40-3101045R	Yes

3.2. 推奨電源

A342, A352 の電源供給はリニア電源、リニアレギュレータをご使用頂くことを推奨します。

A342, A352 は水晶振動子方式の加速度センサーです。水晶振動子の発振周波数の変化より加速度を検知いたします。水晶振動子の発振波形に、スイッチング電源、スイッチングレギュレータによる周期的な電圧変動波形が重畳しますとミスカウントを引き起こすことがあります。これにより電源周波数に依存する信号成分の出現やノイズフロアの上昇などが生じ、測定精度を劣化させる恐れがありますので、スイッチング電源、スイッチングレギュレータのご使用は推奨いたしません。

4. センサー設置のポイント

本章では測定の前準備を行う際にご注意いただきたいポイントをご説明します。

4.1. センサーの固定

センサーを測定対象物へ固定しますと、その固定方法、条件に応じた接触共振が生じます。接触共振が測定周波数範囲内、又は近傍に生じた場合、センサーの利得が変化し正確な測定が行えません。

この現象を抑制し、センサー本来の性能を発揮するためには、センサーを測定対象物へ強固に固定する必要があります。本章では弊社推奨の固定方法をご説明します。

4.1.1. A342, A352

A342, A352 では、センサーに接続基板を重ねた状態で、お客様の筐体に M2 ねじで図 4.1.g の 3 か所を共締めし固定する設計を採用しています。これにより、接触共振の影響を抑制するとともに、フレーム GND の電位が安定しノイズ影響が軽減されます。

水平方向の基準を A1, A2, A3 の 3 点で、回転方向の基準を B1, B2 とし較正を行っております。これら基準点をお客様の筐体に位置決めして頂きますと、アライメント誤差を低減できます。

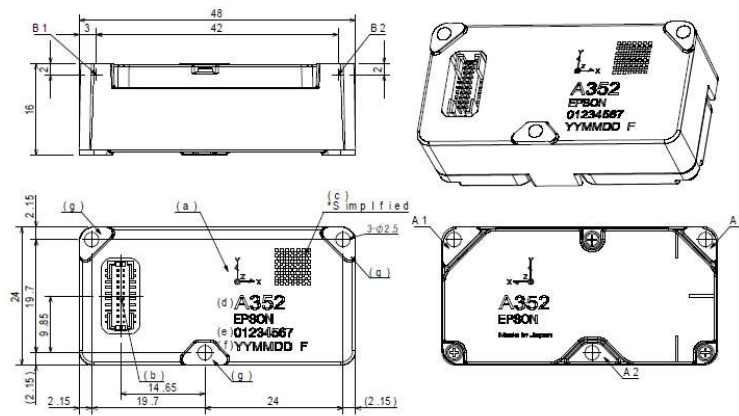


図 4.1 A352 形状図 [mm] (マーキングを除き A342 共通)

4.1.2. A542, A552

A542, A552 では、筐体の固定足 (3 か所) を測定対象物へねじで固定する設計を採用しています。

測定対象が磁性体の場合は、弊社オプションのマグネットベースをご使用いただくこともできます。ねじ固定が困難な場合にはご検討ください。マグネットベース型番については表 2.7 をご参照ください。

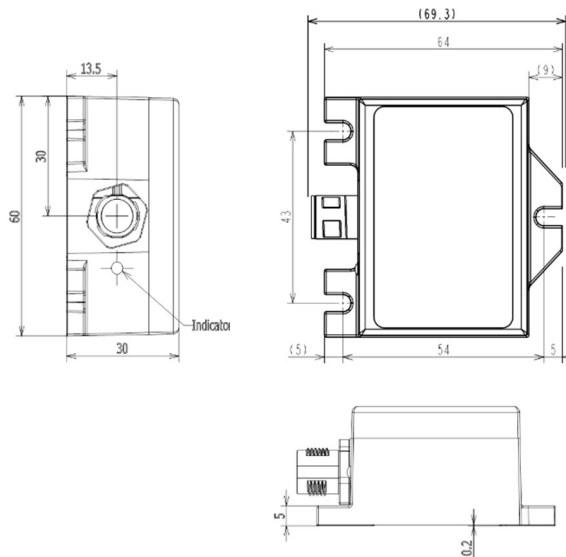


図 4.2 A542・A552 形状図 [mm]

マグネットベースによる A542, A552 の取り付け構成を図 4.3 に示します。取り扱いに関する詳細は、マグネットベース取扱説明書をご参照ください。

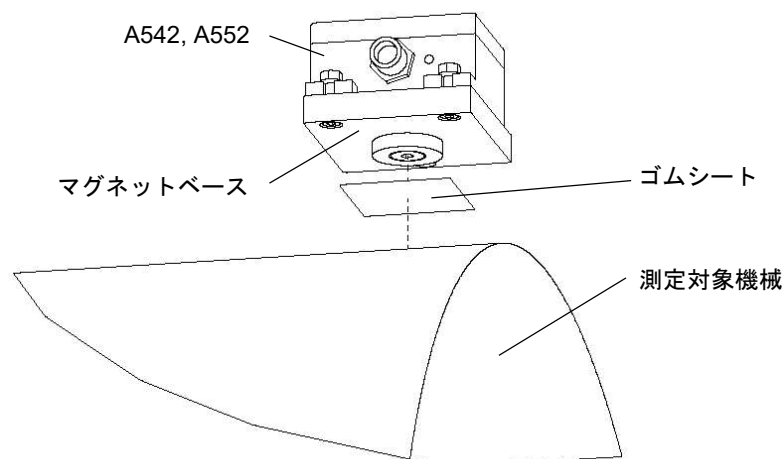


図 4.3 マグネットベースによる固定

4.2. 構造共振の防止

A342/A542、A352/A552 には、センサー構造に起因する構造共振が生じる恐れがあります。構造共振が励振されると測定精度の低下や、最悪の場合、センサーの破損に繋がります。本章では構造共振に対する対策を説明します。

4.2.1. A342/A542

A342/A542 には構造共振の影響を判定するセルフテストと、構造共振による測定異常の警告フラグ機能が実装されています。

センサーの運用を開始する前に、測定を行う場所にセンサーを取り付け、セルフテストにて構造共振レベル確認を行い正常に測定出来ているかご確認ください。影響がある場合は、測定位置を変更頂くか、ダンピング等で共振周波数付近の振幅を減衰させてください。

またセンサー運用中は、測定異常警告フラグを監視することで、正常に測定出来ているか判断することができます。

これら機能の詳細は A342/A542 のデータシートをご参照ください。該当する記載箇所を表 4.1 に示します。

表 4.1 A342/A542 の構造共振検出機能

使用シーン	機能	データシート記載箇所
運用前評価/テスト	セルフテスト (構造共振レベル確認) 機能	4.7 セルフテスト
運用中	構造共振警告フラグ機能	6.10 TEMP2 Register (Window 0) 6.4 FLAG (ND/EA) Register (Window 0)

4.2.2. A352/A552

A352/A552 では出力値から構造共振による影響の有無を判断します。

センサーが測定レンジ上下限値を連続して出力する、鋭いスパイク状の波形が観測される場合は、構造共振による測定異常が生じている可能性があります。

影響がある場合は、測定位置を変更頂くか、ダンピング等で共振周波数付近の振幅を減衰させてください。

5. お問い合わせ

セイコーエプソン株式会社

MD 営業部

〒160-8801

東京都新宿区新宿4-1-6 JR新宿ミライナタワー 29F

TEL (03) 6682-4322 FAX (03) 6682-5016

インターネットによる情報配信

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