



アースラインノイズ対策 ガイドブック

株式会社グランドナイト

アース(接地)とノイズの話

電子機器に必ず必要なアース(接地)とそれに伴う問題(ノイズ)と解決について

アース(接地)とは？

電子機器(家電含む)には必ずアース(接地)が必要となります。

【アース線の重要な役割】

- ①電子機器の中に滞留する電流が人の体に流れて事故感電を起こす事を防ぐ。
- ②落雷、ショート(短絡)時に発生した大電流をアース線を通して大地に流して事故を防ぐ。
*家電では冷蔵庫、電子レンジ、洗濯機、エアコン等が対象。

⇒アース(接地)の仕組みを説明します。

漏電発生の仕組み

▶ 印刷する 

漏電とは？

電線や電気機器は、電気が外に漏れないように電気の通り道や充電部分を塩化ビニルなどの絶縁物で覆っています。しかし、この絶縁物が古くなったり傷ついたりして絶縁性能が悪くなると、電気が本来の通り道を外れて、電気機器の金属ケースなどに漏れてしまう状態を漏電といいます。

感電にご注意！

その状態に気づかずに電気機器に触れると、人体を通して電流が流れて感電してしまいます。



「関西電気保安協会HPより」

1

接地工事(アース)の役割。

アースを取り付けておくと、漏電している機器に人が触れても、大部分の電気はアース線を通して流れるので安心です。



2

漏電遮断器の役割。

漏電遮断器とは、漏電が起きたときに、瞬時に回路を切ってくれる安全装置です。しかし、アースを付けず、電気が機器に漏れて充電している場合は動きません。漏電遮断器とアースはセットで取り付けましょう。



2つの協同作業



❶ この状態で人が触れると電気が流れて漏電遮断器は動作しますが、一瞬人体に電気が流れますので危険です。

「関西電気保安協会HPより」

アース線が接地されていないと人への感電等
非常に危険な状態になります。



アース線の接地は必須となります。

そのアース線からインバータ等のノイズが侵入し、制御盤等に不具合が発生します。



アース線の浄化が必要となります。

アースラインはノイズの通路となっているのに無対策のままです。

いわば玄関の戸締りは厳重なのに、
裏口が開きっぱなしのような状態です。

■従来のノイズ対策の限界



アースライン経由のトラブルには特徴があります。

■トラブル症状チェックリスト

恒常的なトラブルではなく、突発的に起きることが多い。 YES NO

トラブルの発生箇所はノイズ発生機器周辺に
かぎらない。 YES NO

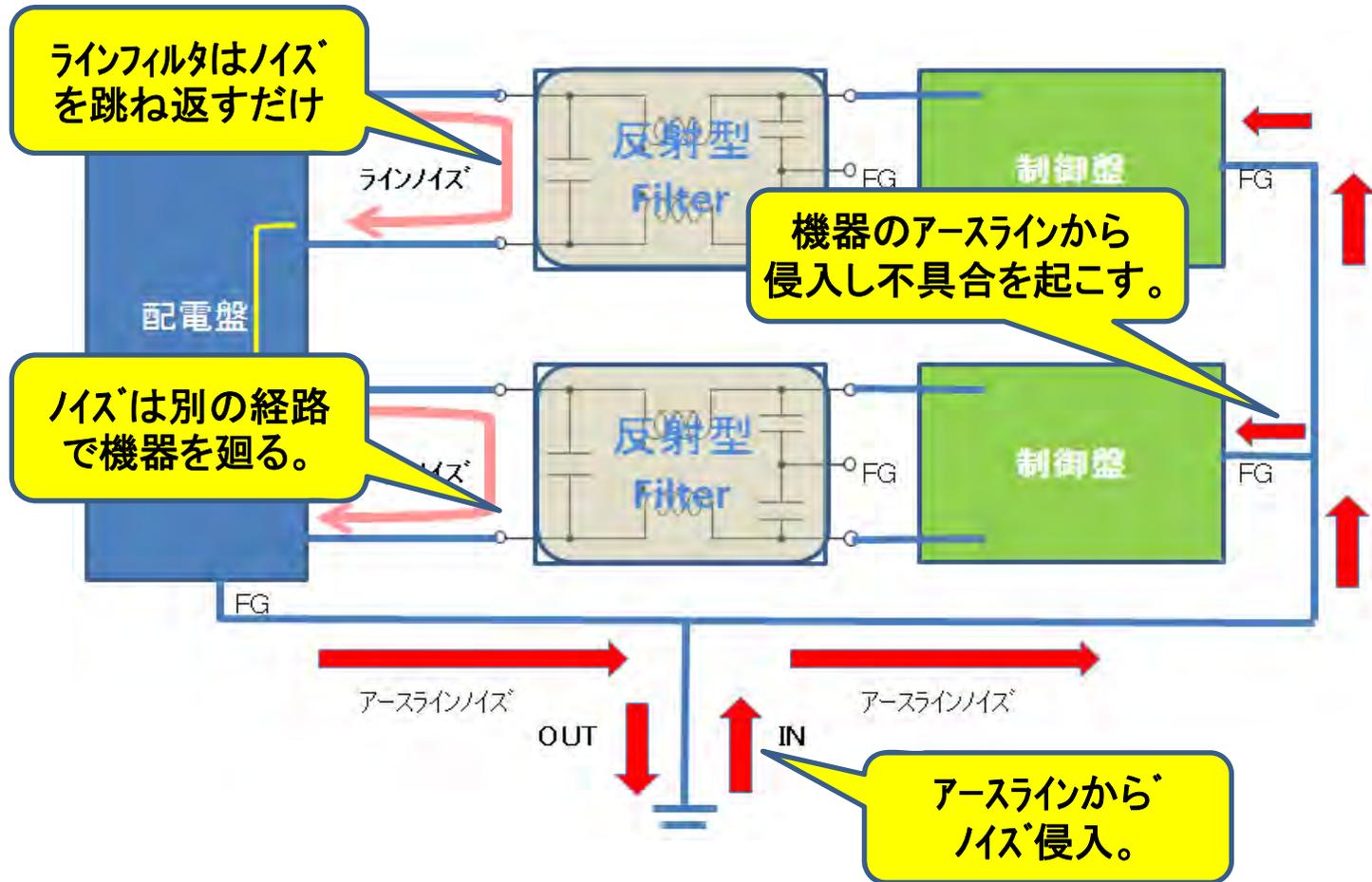
装置メーカー側では問題なかったのに、装置を
納入・設置したとたん起きるようになった。 YES NO

再現性があまりなく、トラブルの発生頻度が一
定ではない。 YES NO

同じ建屋内の遠く離れた場所でもトラブルが
発生することがある。 YES NO

1つでも「YES」があれば、アースライン経由のノイズトラブルの可能性が非常に高くなります。

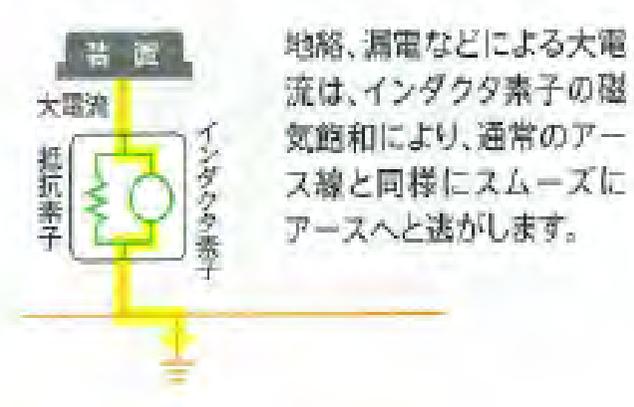
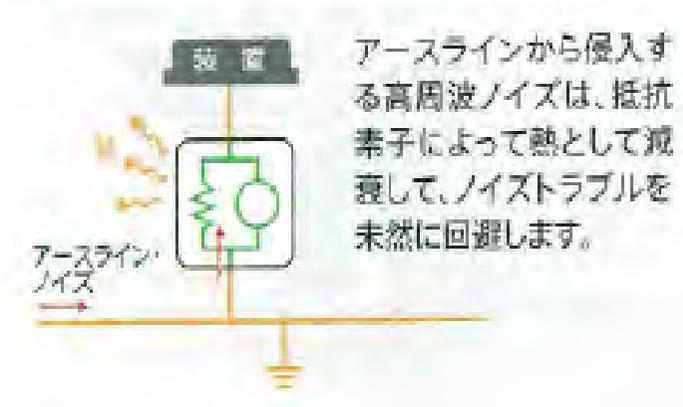
ラインフィルター(R型)のノイズ経路



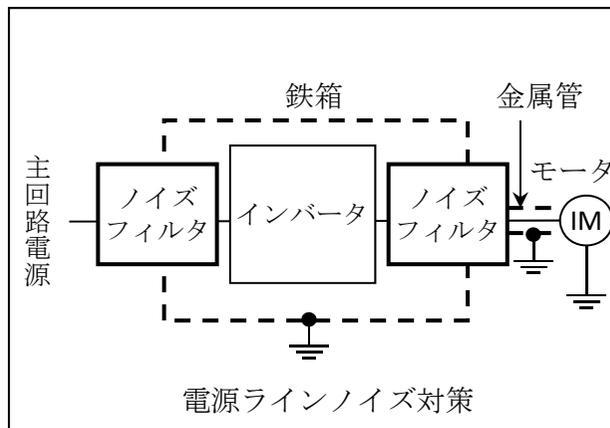
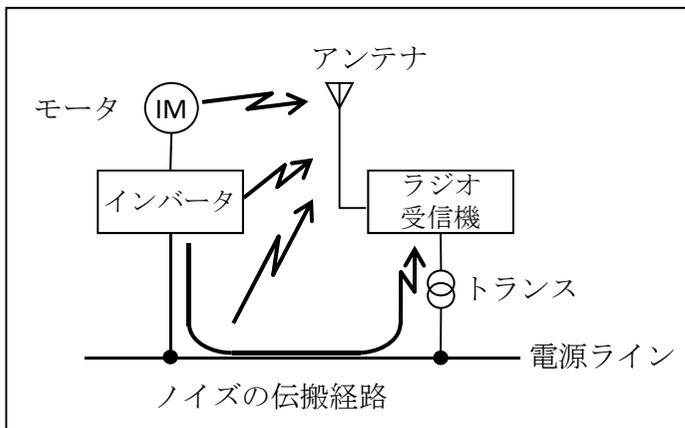
グラウンドナイトはアース線のノイズを熱に変換し減衰させながら、大電流が流れる場合もアース線としての役割を満足させています。

A

高周波のノイズ電流は抵抗素子で熱に変換して減衰させ、地絡・漏電のような大電流はインダクタ素子によってすみやかにアースしますので、安全上の問題はありません。



インバータからのノイズが最大の要因

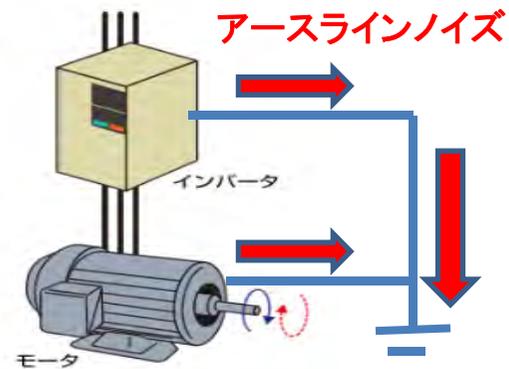


大地間の漏れ電流例
(インバータでモータを回した場合)

| | スイッチング周波数 | 漏れ電流値 |
|---------|-----------|-------|
| 商用運転 | — | 1mA |
| インバータ運転 | 2.0kHz | 45mA |
| インバータ運転 | 14.5kHz | 105mA |

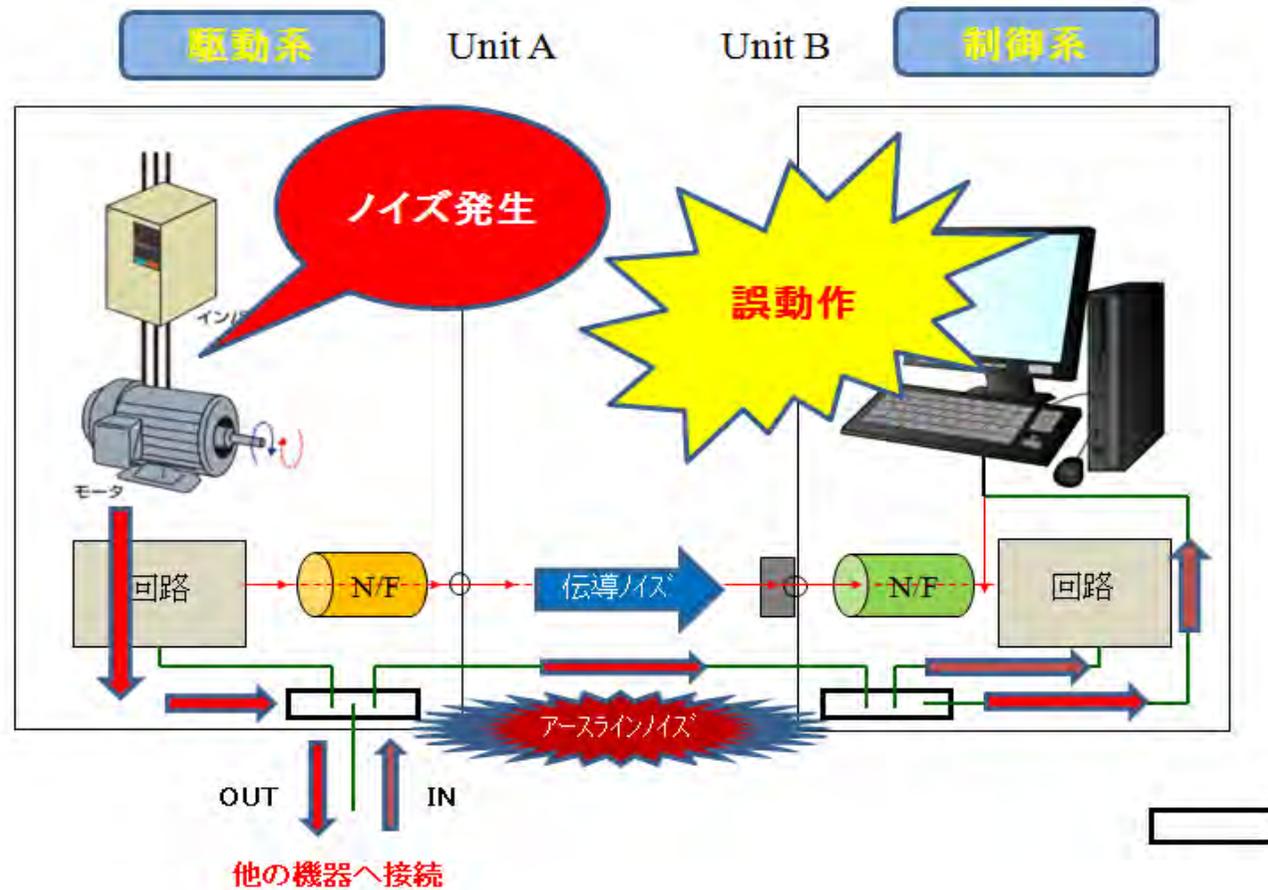
[条件]

- 電源電圧：200V
- モータ容量：3.7kW 4極
- インバータ・モータ間配線長：20m
- 運転周波数：60Hz

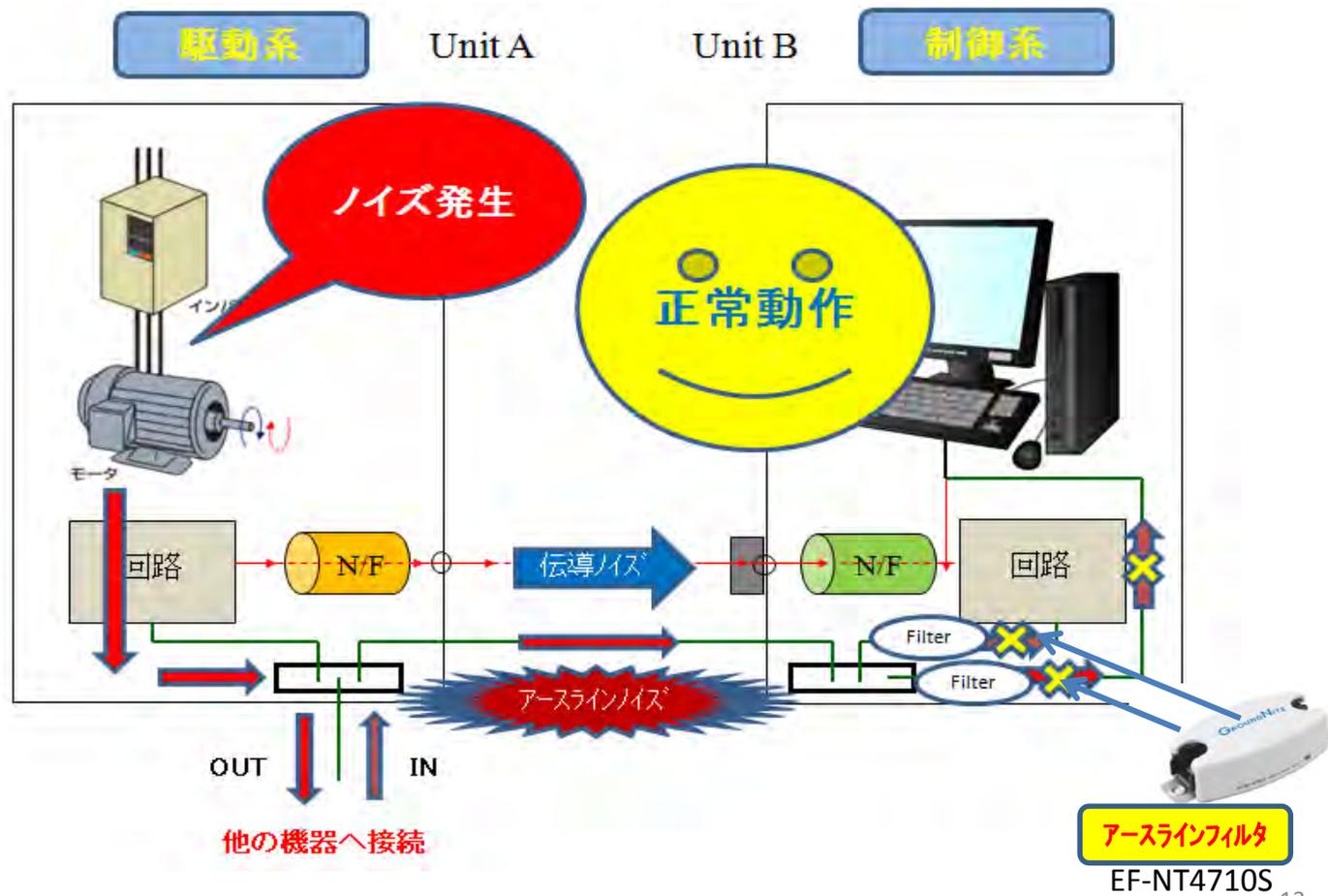


「インバータ しくみと使い方のコツ (電気書院) より」

アースラインノイズトラブルのメカニズム

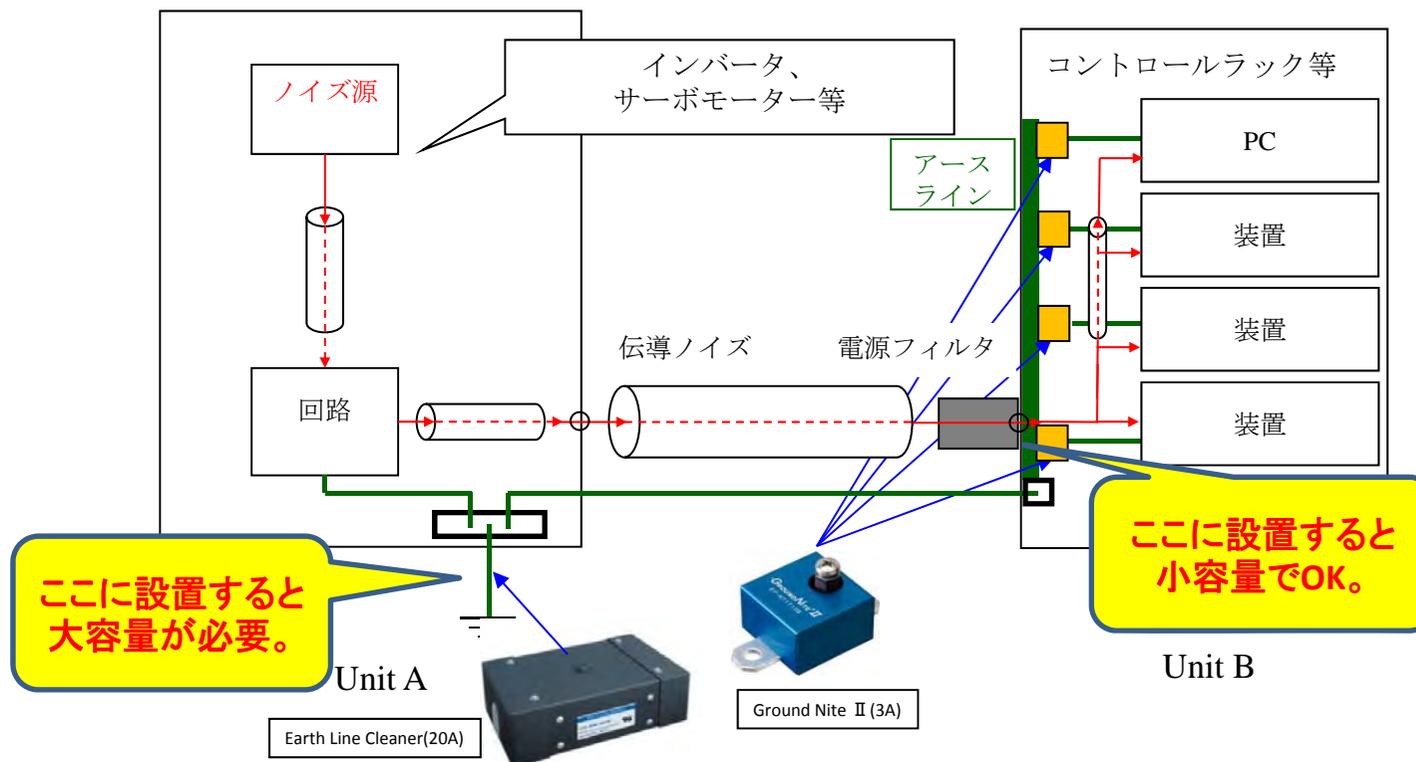


アースラインノイズトラブルの解決

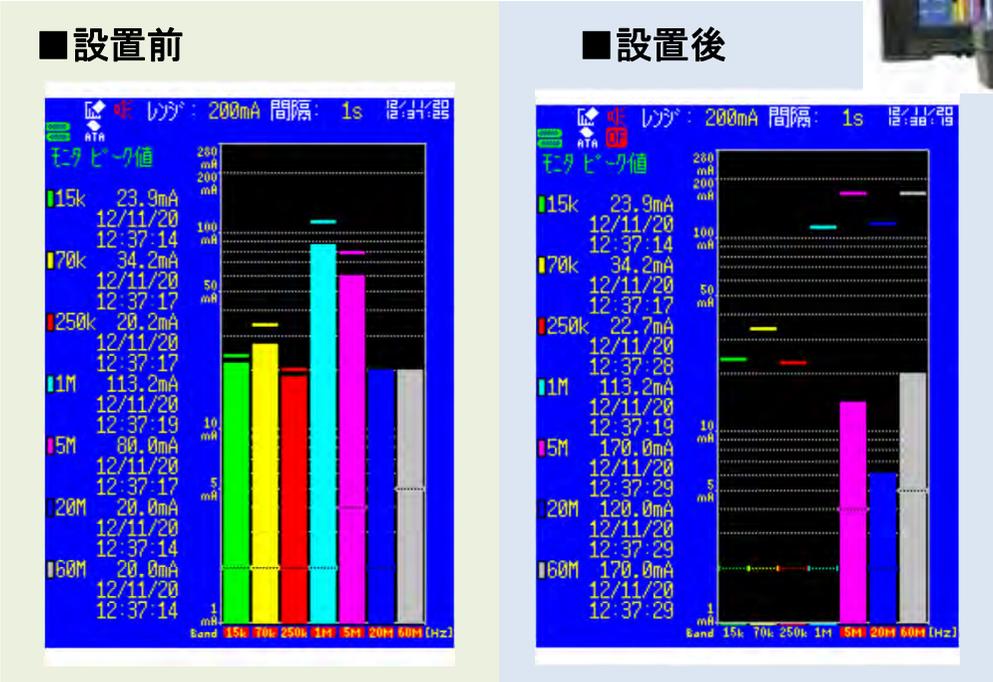


アースラインフィルタ
EF-NT4710S

装置内部のフィルタ設置については被害者の近くに設置しプロテクトする。



日置電機(株)ノイズハイロガー 3145 測定データ



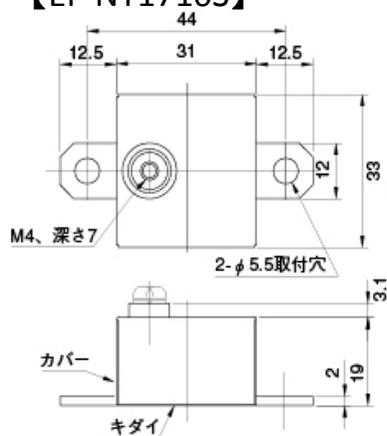
- * 計測データは、日置電機株式会社のノイズハイロガー3145とクランプオンノイズセンサ9754を使用しています。
- * バンドパスフィルターによる周波数帯域毎(15kHz, 70kHz, 250kHz, 1MHz・・・)の表示です。
- * 1MHz帯域まではケーブルを流れる伝導性周波数域ですが、数MHz以上の周波数域は輻射(空間を伝播する)周波数領域です。従って、3145・画面上の左側(15kHz～1MHz,)のグラフの増減が、グラウンドナイト・アースライン用ノイズフィルターの減衰性能を示しています。

グラウンドナイト仕様

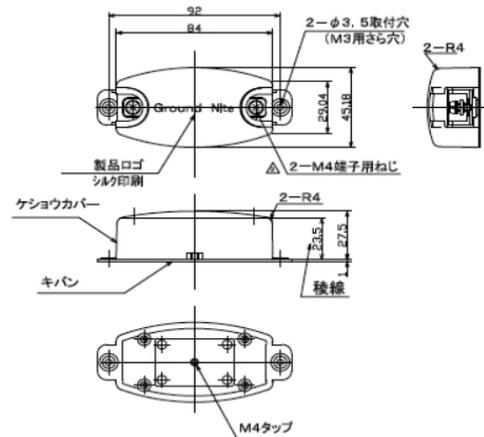
| 製品名 | GROUND NITE II | | | GROUND NITE | | | GROUND NITE PC | | | Earth Line Cleaner | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------|------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|
| 型式名 | EF-NT 1710S (UL 1283認定品) | | | EF-NT 4710S (UL 1283認定品) | | | EF-NT 5710PC (PSEマーク取得済) | | | EF-NT 1027RS (UL 1283認定品) | | |
| 外形寸法 (mm) | 31 × 31 (取付ベース板56) × 23 (H) (ビスを除く) | | | 45 × 84 (取付ベース板104) × 28.5 (H) | | | 124.7(L) × 70(W) × 35(D) | | | 170 × 112 × 57 (H) | | |
| 概観およびケース材質 | 表面処理 | アルマイト処理・塗装 | | 表面処理 | 焼付塗装 | | 表面処理 | アルマイト処理 | | 表面処理 | 黒亜鉛メッキ | |
| | ケース材質 | アルミ | | ケース材質 | ダイキャスト用アルミ合金 | | ケース材質 | アルミ+ABS樹脂 | | ケース材質 | 冷間圧延鋼板 (SPCE-ED) 厚さ (0.1mm) | |
| | ケーブル接続 | M端子 | | ケーブル接続 | M4端子 | | | | | ケーブル接続 | M6端子 | |
| | 取付穴 | φ 5.0 | | 取付穴 | φ 3.5 | | | | | 取付穴 | φ 6.0 | |
| 機能 | アース線を伝搬する伝導ノイズを、内部で損失エネルギーとして減衰させるノイズフィルター | | | | | | | | | | | |
| 性能 *1 | 減衰性能 | 15dB ~ 60dB | | 減衰性能 | 15dB ~ 60dB | | 減衰性能 | 15dB ~ 60dB | | 減衰性能 | 15dB ~ 60dB | |
| | | (周波数域 3kHz ~ 5MHz) | | | (周波数域 3kHz ~ 5MHz) | | | (周波数域 3kHz ~ 5MHz) | | | (周波数域 3kHz ~ 5MHz) | |
| | | 50Ω 終端での測定値 | | | 50Ω 終端での測定値 | | | 50Ω 終端での測定値 | | | 50Ω 終端での測定値 | |
| 電気定格 | 定格電圧 | 200V | | 定格電圧 | 200V | | 定格電圧 | 240V | | 定格電圧 | 250V | |
| | 定格電流 | 3A | | 定格電流 | 5A | | 定格電流 | 12A | | 定格電流 | 20A | |
| 抵抗値 | 直流抵抗値 | 0.03Ω 以下 | | 直流抵抗値 | 0.03Ω 以下 | | 直流抵抗値 | 0.03Ω 以下 | | 直流抵抗値 | 0.03Ω 以下 | |
| 保護導通試験 (IEC、UL規格に 準拠) | 抵抗値 | 0.1Ω 以下 | | 抵抗値 | 0.1Ω 以下 | | 抵抗値 | 0.1Ω 以下 | | 抵抗値 | 0.1Ω 以下 | |
| | 測定方法 | 試験電流値 | 25A (60Hz) | 測定方法 | 試験電流値 | 25A (60Hz) | 測定方法 | 試験電流値 | 25A (60Hz) | 測定方法 | 試験電流値 | 25A (60Hz) |
| | | 電位差 | <6V | | 電位差 | <6V | | 電位差 | <6V | | 電位差 | <6V |
| | | 測定通電時間 | 1s | | 測定通電時間 | 1s | | 測定通電時間 | 1s | | 測定通電時間 | 1s |
| 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | |
| 耐電圧試験 (IEC、UL規格に 準拠) | 測定方法 | 試験電圧 | 1,200V | 測定方法 | 試験電圧 | 1,200V | 測定方法 | 試験電圧 | 1,200V | 測定方法 | 試験電圧 | 1,200V |
| | | 通電時間 | 1s | | 通電時間 | 1s | | 通電時間 | 1s | | 通電時間 | 1s |
| | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | | 測定機器 | アース導通テスター TOS6200 (菊水電子工業) | |
| RoHS指令 | 対応済 | | | 対応済 | | | 対応済 | | | 対応済 | | |

グラウンドナイト外観図

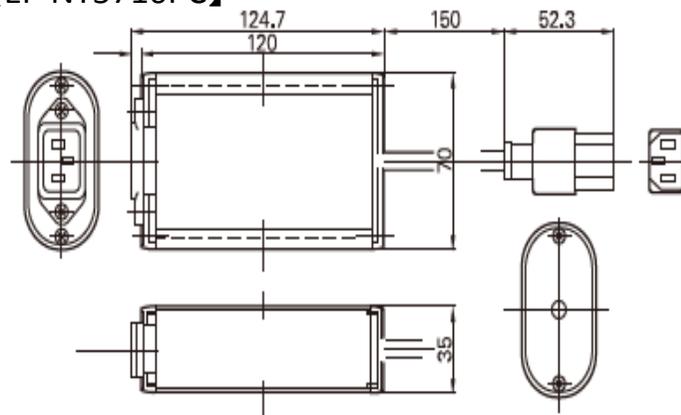
【EF-NT1710S】



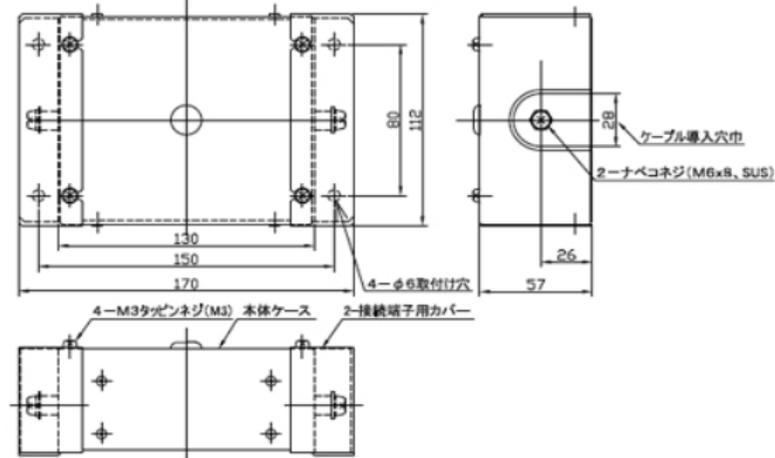
【EF-NT4710S】



【EF-NT5710PC】



【EF-NT1027RS】



アースラインノイズフィルターの接続・取付方法

1. はじめに(接地状況の確認)

本製品を接続する機器が、本製品を接続するアースライン以外の場所で接地されている場合は、十分な効果が得られない場合があります。必ずノイズフィルターを介してのみ機器が接地されているようにしてください。

【よくある例1】
機器が2点接地になっている。

【対策1-1】
1点接地にする。

【対策1-2】
全てのアースラインにノイズフィルターを取り付ける。

【よくある例2】
ラックが接地されており、かつ、機器を固定するネジの部分でラックと導通している。

【対策2】
絶縁ボルトで機器とラックを固定し、機器とラックを絶縁する。

【よくある例3】
・機器の脚が、導電性のある床に接地されている。

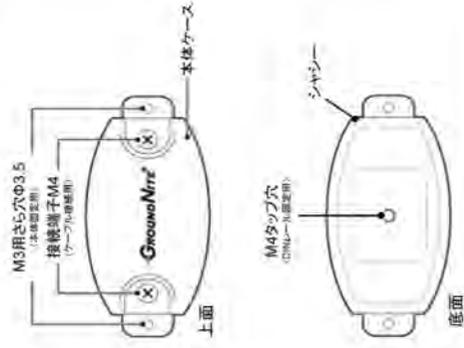
【対策3】
機器の脚と床の間に絶縁シート等を設置し、機器と床を絶縁する。

2. 接続・取付方法

2-1 GROUNDNITE 接続・取付方法

(EP-NT-4710S)

■ 各部の名称



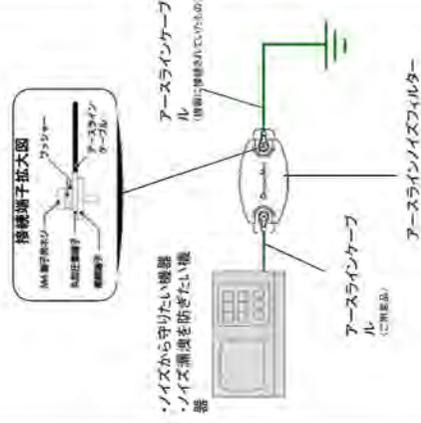
■ ご用意いただくもの



■ 取付前の確認事項と注意事項

- 本製品を接続する機器の電源がOFFになっていることをご確認下さい。より安全に作業していただくため、取付作業中は、機器のコンセントを抜いてください。
- 本製品を接続する機器の仕様が、本製品仕様(定格電圧・定格電流等)と合致しているかご確認ください。
- 本製品は、無極性です。どちらの端子を機器側(または接地側)に接続しても問題ありません。
- 本製品は、本体ケース及びシヤンシーと内部回路は絶縁されています。

■ 取付略図(例)



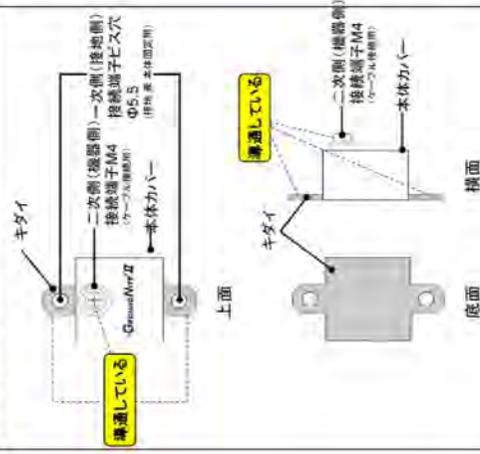
■ 接続・取付手順

1. 接続端子のM4端子用ネジを緩めます。
2. 機器に接続されているアースラインケーブルを取り外します。
3. 2で取り外したアースラインケーブルの先端にM4丸型圧着端子を取り付けます。あらかじめ、端子が取り付けてある場合は、4へお進みください。
4. 機器に接続されていたアースラインケーブルのM4丸型圧着端子を、本製品の接続端子へM4端子用ネジでしっかりと取り付けます。
5. ご用意品のアースラインケーブルの一端を、同様の手順で、本製品のもう一方の接続端子に接続します。
6. ご用意品のアースラインケーブルのもう一方の端を、機器に接続します。
7. 本製品を固定する場合は、シヤンシーにある本体固定用のM3用さら穴(2箇所)をご利用いただく便利です。また、DINレール等に固定する場合は、シヤンシー裏面にあるDINレール用M3タップ(1箇所)をご利用いただく便利です。

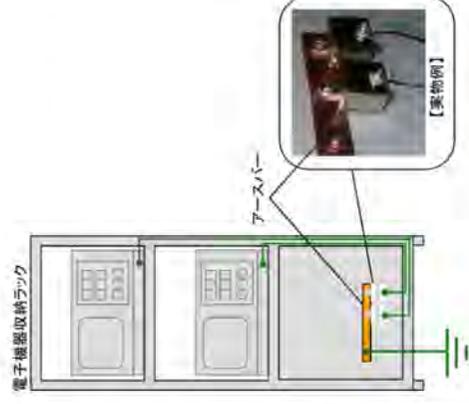
2-2 GROUNDNITE II 接続・取付方法

(EP-NT 1710S)

■ 各部の名称 及び 導通箇所



■ 取付略図(例)



■ ご用意いただくもの

あらかじめ機器に接続されているアースライクケーブルに、M4丸型圧着端子が取り付けられている場合は、不要です。



■ 取付前の確認事項と注意事項

- 本製品を接続する機器の電源がOFFになっていることをご確認ください。より安全に作業していただくため、取付作業中は、機器のコンセントを抜いてください。
- 本製品を接続する機器の仕様が、本製品仕様(定格電圧・定格電流等)と合致しているかご確認ください。

注意

- 取付・取り外しの際は、本体カバーを持って作業をしてください。
- 接続・取付後は、キダイと二次側接続端子を同時に触れないようにご注意ください。感電の恐れがあります。

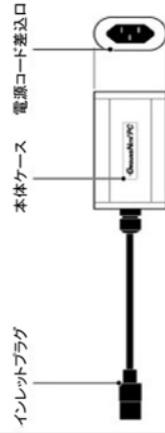
■ 接続・取付手順

1. 接続端子のM4端子用ネジを緩めます。
2. 機器に接続されているアースライクケーブルを外します。
3. 2で取り外したアースライクケーブルの先端にM4丸型圧着端子を取り付けます。
あらかじめ、端子が取り付けられている場合は、4へお進みください。
4. 機器に接続されていたアースライクケーブルのM4丸型圧着端子を、本製品の二次側接続端子へM4端子用ネジでしっかりと取り付けます。
5. キダイにある一次側接続端子ビス穴(兼 本体固定用)のさら穴(Q5.5)で、耐押盤接地端子や、アースバーへ本体をしっかりと取り付けてください。

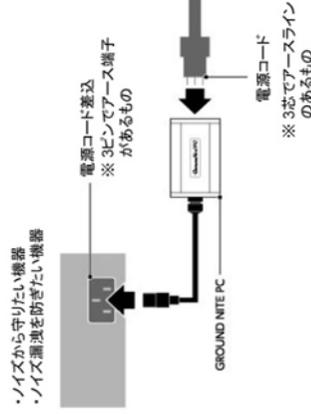
2-3 GROUNDNITE PC 接続・取付方法

(EF-NT 5710PC)

■ 各部の名称



■ 取付略図(例)



■ 取付前の確認事項と注意事項

- 本製品を接続する機器の電源がOFFになっていることをご確認ください。より安全に作業していただくため、取付作業中は、機器のコンセントを抜いてください。
- 本製品を接続する機器の仕様が、本製品仕様(定格電圧・定格電流等)と合致しているかご確認ください。
- 本製品は、本体ケースと内部回路は絶縁されています。
- GROUND NITE PCは、電源コード差込口が3ピン、かつ、電源コードが3芯(電源ライン×2、アースライン×1)の場合に有効です。下記環境では、ノイズ減衰効果を発揮しませんのでご注意ください。
- × 接続する機器の電源コード差込口が3ピンでない場合※1。
- × 接続する電源コードが3芯でない場合※2。

■ 接続・取付手順

1. 機器に接続されている電源コードをコンセントから抜き、機器側のインレットプラグを機器から取り外します。
2. 本製品のインレットプラグを機器の電源コード差込口にしっかりと差し込みます。
3. 機器に接続されていた電源コードのインレットプラグを、本製品の電源コード差込口しっかりと差し込みます。
4. 機器に接続されていた電源コードをコンセントに差し込みます。

※1

機器によっては、電源コード差込口が3ピンであっても、アースピンと機器内部回路が繋がっていない場合があります。ご不明な場合は、お買い求めの代理店やメーカーへお問い合わせください。

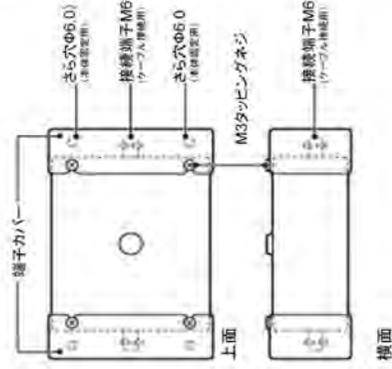
※2

電源コードによっては、プラグ部分が3ピンであっても、コード内部が、アースライン無しの2芯になっている場合があります(普習用機器等)。ご不明な場合は、お買い求めの代理店やメーカーへお問い合わせください。

2-4 Earth Line Cleaner 接続・取付方法

(EF-NT 102TRS)

■ 各部の名称



■ ご用意いただくもの

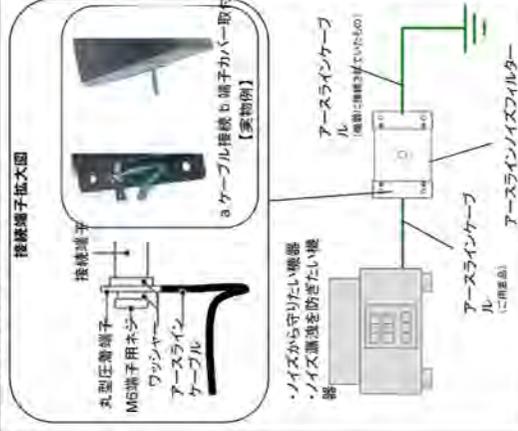
- 


 - M6丸型圧着端子 (3個～3個)^{※1)}
 - 
 - アースラインケーブルが (1本)^{※2)}
- ※1) あらかじめ機器に接続されているアースラインケーブルにM6丸型圧着端子取付が必要の場合は3個必要。
※2) 種類と本製品は純粋用。または、本製品を取り付ける位置によります。

■ 取付前の確認事項と注意事項

- 本製品を接続する機器の電源がOFFになっていることをご確認ください。より安全に作業していただくため、取付作業中は、機器のコンセントを抜いてください。
- 本製品を接続する機器の仕様が、本製品仕様(定格電圧・定格電流等)と合致しているかご確認ください。
- 本製品は、無極性です。どちらの端子を機器側(または接地側)に接続しても問題ありません。
- 本製品は、本体のケース部分と内部回路は絶縁されています。
- フィルター接続後は、接続端子に直接触れることのないよう、必ず端子カバーを取り付けてご使用ください。

■ 取付略図(例)



■ 接続・取付手順

1. 本体上面にあるM3タッピングネジ(4か所)を緩めて、端子カバーを取り外します。
2. 接続端子のM6接続端子用ネジを緩めます。
3. 機器に接続されているアースラインケーブルを外します。
4. 2で取り外したアースラインケーブルの先端にM6丸型圧着端子を取り付けます。あらかじめ、端子を取り付けてある場合は、4へお進みください。
5. 機器に接続されていたアースラインケーブルのM6丸型圧着端子を、本製品の接続端子へM6端子用ネジでしっかりと取り付けます。
6. ご用意品のアースラインケーブルの一端を、同様の手順で、本製品のもう一方の接続端子に接続します。
7. 1で取り外した端子カバーをもとの位置に取り付け、M3タッピングネジ(4か所)でしっかりと固定します。
8. ご用意品のアースラインケーブルのもう一方の端を、機器に接続します。
9. 本製品を固定する場合は、端子カバーにある本体固定用の取付穴φ6.0(4箇所)をご利用いただく便利です。



株式会社グランドナイト