

AISIN

We Touch the Future

エネファーム type S 燃料電池ユニット 工事説明書

株式会社アイシン

E-VC事業推進部 企画推進室

商品価値向上グループ

三浦 哲寛

マニュアルオブザイヤー2024公開プレゼンテーション

本日の流れ

1. イントロ

- 会社概要
- 自己紹介
- 製品説明
- 施工の特長

2. 背景と問題

- 取り組んだ背景
- 問題と原因
- 現状把握

3. 方策検討

- 方策検討の進め方
- 主な4つの方策
- 効果の確認

4. まとめ

- まとめ
- 最後に

1. イントロ

- › 会社概要
- › 自己紹介
- › 製品説明
- › 施工の特長

2. 背景と問題

- › 取り組んだ背景
- › 問題と原因
- › 現状把握

3. 方策検討

- › 方策検討の進め方
- › 主な4つの方策
- › 効果の確認

4. まとめ

- › まとめ
- › 最後に

会社概要と売上構成比

会社概要



設立

1965年8月31日

本社所在地

愛知県刈谷市

事業内容

自動車、
エネルギー・住生活関連製品の製造販売

売上構成比



乗り合い送迎サービス
「チョインソ」



カーナビゲーション



パワースライドドアシステム



パワーバックドアシステム



自動駐車システム



ドライバーモニターシステム



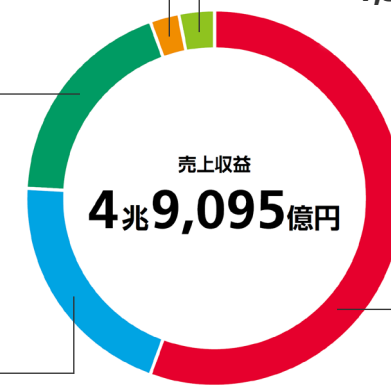
CSS他
2.5%
1,234億円

エネルギーソリューション他
2.8%
1,350億円

車体
19.1%
9,392億円



ガスヒートポンプ
エアコン (GHP)



走行安全
20.1%
9,891億円

パワートレイン
55.5%
2兆7,227億円



FR1モーター
ハイブリッド
トランスミッション



FF2モーター
ハイブリッド
トランスミッション

自己紹介

株式会社アイシン

E-VC事業推進部 企画推進室
商品価値向上グループ

三浦 哲寛

(みうら のりひろ)



【主な担当業務】

エネファームの施工改善

- 現場の困りごとと解決
- 施工検証や施工の標準化など
- 営業技術支援

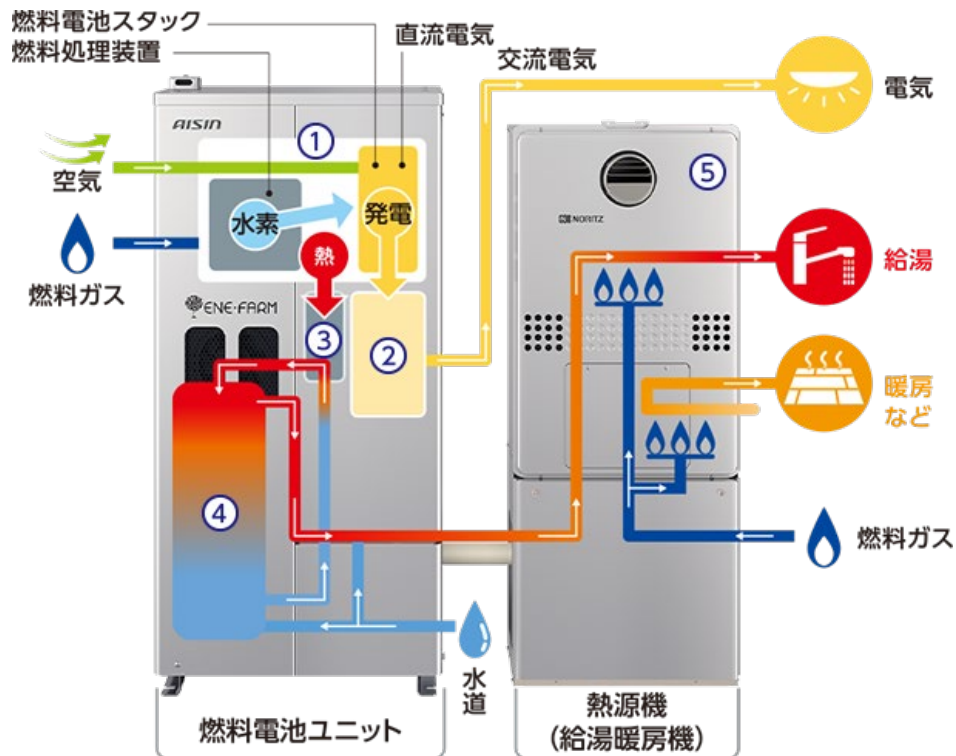
マニュアル製作

取扱説明書や工事説明書、サービスマニュアル、
パーツカタログの製作業務

製品説明

エネファームの特長

空気中の酸素と水素から**熱と電気**を生み出す



製品のうれしさ

- 環境性 CO2削減に貢献
- レジリエンス 台風などの停電時、電気が使える(700Wまで)
- 経済性 排熱利用による光熱費削減

累計販売 **18**万台

2012年より事業参入。現行シリーズで普及に大きく貢献。



※2024年1月現在

施工の特長

- **水、電気、ガス**の工事が必要なため、現場では**様々な作業**が発生
- 施工時間は**3~4人で約1日**かかる
- 設置条件や試運転など**エネファーム独自の知識**が必要



工事説明書はとても重要な役割

1. イントロ

- › 会社概要
- › 自己紹介
- › 製品説明
- › 施工の特長

2. 背景と問題

- › 取り組んだ背景
- › 問題と原因
- › 現状把握

3. 方策検討

- › 方策検討の進め方
- › 主な4つの方策
- › 効果の確認

4. まとめ

- › まとめ
- › 最後に

背景と問題

背景

エネファームの施工時に問題が発生

- 試運転のやり方の間違いで、施工時間が長くなっている
- エラー時の対処方法を間違ってしまい、現場で処置ができない

原因

工事説明書の**分かりにくさ**が原因だった

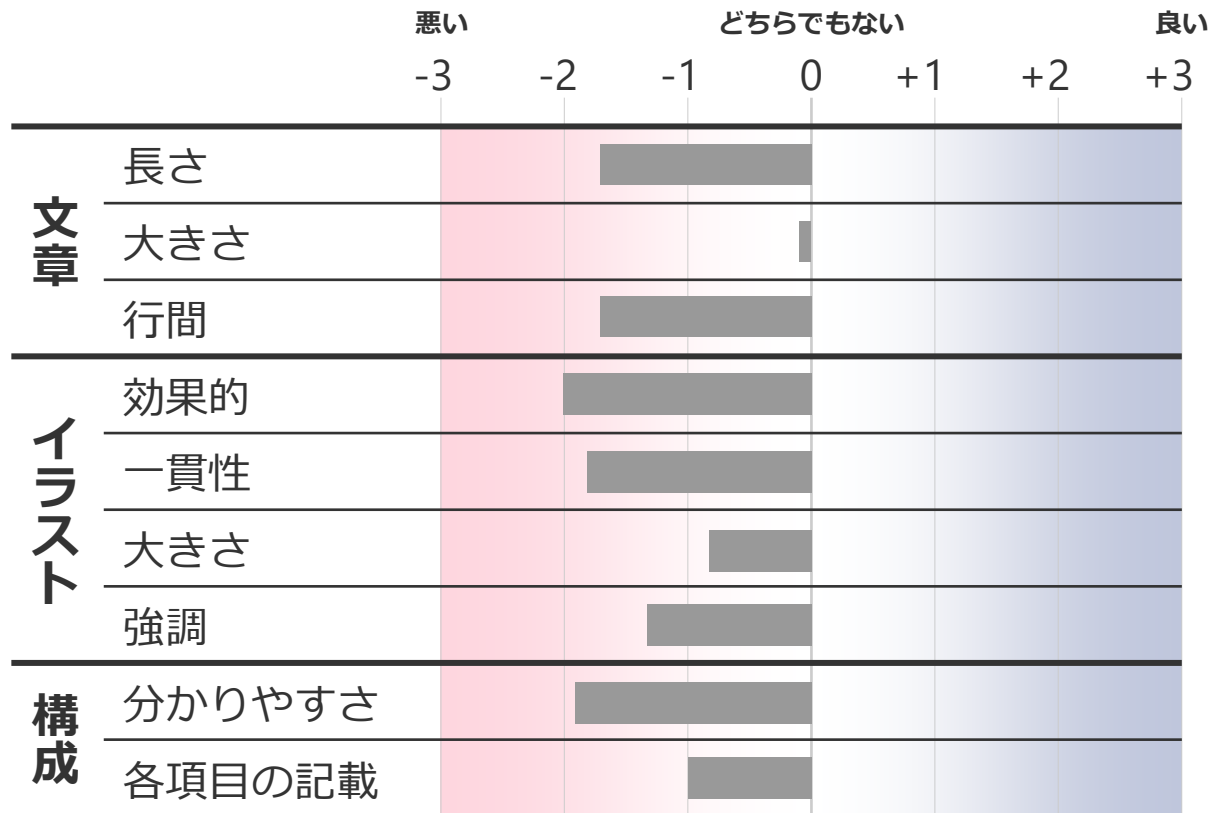
従来のマニュアルは、**設計者が製作**を行っていたため、使う側の視点が不足しており、分かりにくい内容になっていた。

対応

マニュアル製作の**専門グループ**を発足させ、**使う側に寄り添ったモノづくり**を行う

現状把握 (アンケート調査)

施工業者様へのアンケート結果 (N=9)



具体的なコメント



- ◆重要な記載は**太字強調等**をより多用してほしい
- ◆字でなく、**図、表**をより多くして欲しい。
- ◆ボタン操作など**図を分かりやすく**記載してほしい。
- ◆電気配線の項目を**立体的な図**を使うなどして分かりやすくしてほしい。

現場の声は、文字よりも**イラストを中心に、**
分かりやすい構成にして欲しいことが分かった

1. イントロ

- › 会社概要
- › 自己紹介
- › 製品説明
- › 施工の特長

2. 背景と問題

- › 取り組んだ背景
- › 問題と原因
- › 現状把握

3. 方策検討

- › 方策検討の進め方
- › 主な4つの方策
- › 効果の確認

4. まとめ

- › まとめ
- › 最後に

方策検討の進め方

使いやすいマニュアルとは何か？

3か月間、施工現場を調査し
施工業者と同じ目線に立って、
改善方法を検討



見やすいマニュアルとは何か？

社内に知見者が居ないため、
専門会社と協力し、
見直しを検討



主な4つの方策について



現場調査での気づきポイント

を踏まえ、



工夫した点・具体的な方策

を4つにまとめました。

マニュアルの改善

①全体の構成について

②工事説明書の使われ方

③直感的に分かりやすく

作業性の改善

④配線作業について

①全体の構成について



工事業者がそれぞれの担当作業を行っており、**情報が必要な場面やタイミングが異なる**



- もくじで全体像を把握
- 各章ごとにフローを掲載
- 作業前/作業時の情報を整理

工事全体の流れ

配管工事の流れ

ガス工事の流れ

作業前に必要な情報

作業時に必要な情報

| 目次 | 工事の流れ |
|----|--|
| 01 | はじめに 工事説明書の適用範囲 4 部品構成について 6 安全上のご注意 9 |
| 02 | 設置 設置工事の流れ 12 設置場所を決める 14 基礎工事をする 18 発電ユニットを搬入する 21 |
| 03 | 配管 配管工事の流れ 23 排水配管を接続する 25 給水・熱源機向き配管を接続する 26 ガス配管を接続する 29 |
| 04 | 電気配線 配線工事の流れ 30 配線系統図 31 屋内の配線工事をする 33 発電ユニットの配線工事をする 36 |

03 配管工事の流れ

フローチャート

以下の流れで配管工事を行ってください。(推奨)

```

    フロントRパネルを取り外す P24
    ↓
    排水配管を接続する P25
    ↓
    給水・熱源機向き配管を接続する P26
    ↓
    ガス配管を接続する P29
  
```

配管工事のお願い

- 共通
 - ・配管工事の際は、安全上のご注意をお読みいただき、安全に工事をしてください。(P9～11参照)
- 排水配管
 - ・排水管の接続は、必ず排水管の接続口で行ってください。

03 配管 ガス配管を接続する

ガス配管工事のお願い

- 他の配管類に干渉しないように、ガス配管の取り付ける向き・角度に注意してください。
- ガス配管口は、発電ユニットの接続口径以下にしないでください。
- 必ずガス事業者指定のガス栓を取り付けてください。検査口付きのL型ガス栓を使用する際は、取り付ける向きや角度に注意してください。
- L型ガス栓を使用するとフロントR小パネルに干渉する場合がありますため、L型ガス栓の使用を推奨します。また、強化ガスホースを使用する場合は、L型ガス栓を必ず使用してください。

ガス配管工事

以下の内容に注意して、発電ユニットにガス配管を接続してください。

配管の仕様

| 配管名 | 接続口径 | 材質 |
|------|---------------|---------------|
| ガス配管 | R1/2 おねじ (TU) | ガス事業者の工事指針による |

■ L型ガス栓を使用した場合の接続例

情報を整理して見やすさUp

② 工事説明書の使われ方



- 工事説明書が使われる場面は、**分からない時に 調べる**ことが大半
- もくじからではなく、**パッと開いて探している**



パッと開いても見たいページに辿り着けるように、**つめ見出し**を工夫

試運転に際しては、安全上のご注意（11～14ページ参照）をお読みいただき、安全に実施してください。

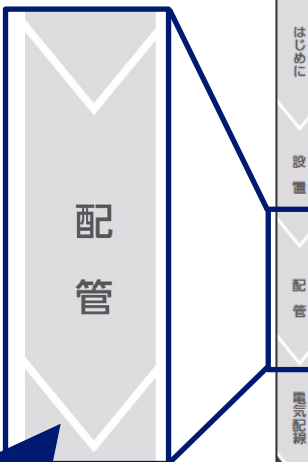
お願い

- ◆ ユニット間通信あり構成の場合、配管水張り中[1+H1]～[1+H3]は、給湯栓を開けないでください。水張りが中断され試運転が終了しなくなります。
- ◆ U-N相、V-N相のそれぞれに40W以上の電力負荷を接続してください。片相でも40W未満の場合電流センサー（CT）の自動補正が正常に行えないため、施工確認試運転が実施できません。（電力負荷が不足している場合、発電ユニットのコントローラ部にエラーコード「E102」を表示します。）
- ◆ 他の分散電源から電気が供給されている場合は、電気供給を停止してください。他の分散電源からの逆潮流が検出されると正確に電流センサー（CT）自動補正ができなくなります。

1-2. 施工確認試運転の方法

- 発電ユニットの給水バルブとガス栓を開き、熱源機の本体ブレーカを「ON」にして熱源機メンテナンス用バルブを開けます。熱源機の水栓が閉まっていることを確認します。
- コントローラ部の「手動運転」+「強制停止」ボタンを同時に長押しし、施工確認試運転を実施します。ユニット間通信あり構成の場合は、浴槽の栓が抜けている事を確認します。ユニット間通信なし構成の場合は、屋内の給湯栓を開きます。以下が自動で実施されます。
 - 電流センサー（CT）の自動補正
 - 発電ユニット内部給湯配管の水張り
 - 発電ユニットの着火確認（終了するまでに約40分かかります）。
 ※ 試運転中は、「リモコン表示」に「エラー」[O*H]が交互に表示されますが、異常ではありません。 ※ 7セグメントLEDが「1+H2」以降になったら、U-N相、V-N相の電力負荷を40W以下にしてもかまいません。
- 7セグメントLEDが「1+H3」以降になったら、熱源機の水栓を開きます。ユニット間通信なし構成の場合は、屋内の給湯栓を開きます。 ※ 熱源機の水栓「開」後は、熱源機の試運転は可能です。
- 7セグメントLEDに「4-00」と表示されたら施工確認試運転終了です。 ※ 7セグメントLEDに「E r r」が表示されている場合は「エラー発生時の処置方法」（73～75ページ）を参照してください。
- コントローラ部の「自動運転」ボタンを長押し（2秒）し、「自動運転」LEDが点灯したことを確認してください。（発電ユニットが自動運転を開始します。）この後引き返さずに停止させて保管する場合は、「■発電ユニットを停止する」（66～67ページ参照）で発電ユニットを停止させてください。 ※ 施工確認試運転終了後起動する場合は、「1. 試運転後に発電運転をするには」（71ページ）を参照してください。

■ 試運転を中断する場合に実施する
コントローラ部の「強制停止」ボタンを長押しし、「強制停止」LEDが点灯したらボタンをはなします。 ※ [強制停止]LEDが点滅から点灯に変化後は、試運転を再開することができます。 ※ 冬季で運転再開までに時間を要し発電ユニットが凍結するおそれがあるときは、凍結防止制御を動作させてから運転再開してください。 ※ 凍結防止制御を動作させた後、コントローラ部の「強制停止」ボタンを長押し（2秒）し、「自動運転モード」に戻してください。



全ての章項目を記載し探しやすいさUp

05 施工確認試運転をする 目安時間：約40分

施工確認試運転時のおお願い

- 試運転に際しては、「安全上のご注意」をお読みいただき、安全に実施してください。▶▶9～11ページ
- 他の分散電源から電気が供給されている場合は、電気供給を停止してください。他の分散電源からの逆潮流が検出されると正確に電流センサー（CT）自動補正ができなくなります。
- U-N相、V-N相のそれぞれに40W以上の電力負荷を接続してください。片相でも40W未満の場合は、電流センサー（CT）の自動補正が正常に行えないため、試運転が実施されません。（電気負荷が不足している場合、エラーコード「E102」を表示します。）
- 電源LED（緑）が点滅している状態で試運転を実施しないでください。点滅している場合は、改質水が不足しているため注水をしてください。▶▶46～47

施工確認試運転

次の手順に従って、施工確認試運転を行ってください。

- 1 発電ユニットの給水バルブとガス栓を開く。
- 2 熱源機の電源「ON」を確認し、熱源機メンテナンス用バルブを開き、ガス栓が開まっていることを確認する。
- 3 浴槽の栓が抜けていることを確認する。 → ユニット間通信なし構成の場合は、熱源機の給湯スイッチを「OFF」にし、屋内の給湯栓を開く。
- 4 表示を確認する。 [1-H1]
- 5 この表示以降になったら、熱源機の水栓を開く。 → 熱源機の試運転が可能になります。 → ユニット間通信なしの場合は、手順③で開けた給湯栓を閉じる。
- 6 表示を確認する。 [4-00] または [E102]

▶▶42ページ

③直感的に分かりやすく



現場では日陰だったり、**読む環境が悪く**
コントローラーの**ボタン操作を**
位置で把握していることが分かった



直感で分かりやすいレイアウトに変更し、
ボタン操作は位置で指示

Before

試運転に際しては、安全上のご注意（11～14ページ参照）をお読みいただき、安全に実施してください。

お願い

- ◆ユニット間通信あり構成の場合、配管水張り中[1+H1]～[1+H3]は、給湯栓を開けなさい。水張りが中断され試運転が終了しなくなります。
- ◆他の分散電源から電気が供給されている場合は、電気供給を停止してください。他の分散電源からの逆潮流が検出されると正確に電流センサ（CT）自動補正ができなくなります。

1-2. 施工確認試運転の方法

- 発電ユニットの給水バルブとガス栓を開き、熱源機の本体ブレーカを「ON」にして熱源機メンテナンス用バルブを開きます。熱源機の水張りが完了していることを確認し、ガス栓を開きます。
- コントローラ部の「手動運転」+「強制停止」ボタンを同時に長押しし、施工確認試運転を実施します。ユニット間通信あり構成の場合は、浴槽の栓が抜けていないことを確認し、屋内の給湯栓を開きます。以下が自動で実施されます。
 - 電流センサ（CT）の自動補正
 - 発電ユニット内部給湯配管の水張り
 - 発電ユニットの着火確認（終了するまでに約40分かかります）
 ※試運転中は、リモコン表示に[エラー][O*H]が交互に表示されます。※7セグメントLEDが[1+H2]以降になったら、U-N相、かまいません。
- 7セグメントLEDが[1+H3]以降になったら、熱源機の水張りは、屋内の給湯栓を開きます。熱源機の水張り完了後は、熱源機の試運転が可能です。
- 7セグメントLEDに[4-00]と表示されたら施工確認試運転終了です。※7セグメントLEDに[E r r]が表示されている場合は「エラー発生時の処置方法」（73～75ページ）を参照してください。
- コントローラ部の「自動運転」ボタンを長押し（2秒）し、「自動運転」LEDが点灯したことを確認してください。（発電ユニットが自動運転を開始します。）この後引き返さずに停止させて保管する場合は、「■発電ユニットを停止する」（66～67ページ参照）で発電ユニットを停止させてください。※施工確認試運転終了後起動する場合は、「1. 試運転後に発電運転をするには」（71ページ）を参照してください。

■試運転を中断する場合に実施する
コントローラ部の「強制停止」ボタンを長押しし、「強制停止」LEDが点灯したらボタンをはなします。※[強制停止]LEDが点滅から点灯に変化後は、試運転を再開することができます。※冬季で運転再開までに時間を要し発電ユニットが凍結するおそれがあるときは、凍結防止制御を自動で動作させるため、コントローラ部のボタンを操作してデータ表示（82～83ページ参照）で「凍結防止制御」を有効にし、自動運転モードに切り替えます。

After

05 施工確認試運転をする 目安時間：約40分

次の手順に従って、施工確認試運転を行ってください。

- 発電ユニットの給水バルブとガス栓を開く。
- 熱源機の電源「ON」を確認し、熱源機メンテナンス用バルブを開き、ガス栓が開まっていることを確認する。
- 浴槽の栓が抜けていることを確認する。
→ユニット間通信なし構成の場合は、熱源機の給湯スイッチを「OFF」にし、屋内の給湯栓を開く。
- コントローラ部の「手動運転」+「強制停止」ボタンを同時に長押し（2秒以上押し）する。
- この表示以降になったら、熱源機の水張り完了を確認する。
→ユニット間通信なし構成の場合は、手動で開けた給湯栓を閉じる。
- 表示を確認する。

読まないと分からない

ボタン操作を 下2つ同時で表現

2秒以上押し

4 手動運転

4 強制停止

下2つ同時

●見ただけで分かる
●直感的に分かりやすい構成

③直感的に分かりやすく

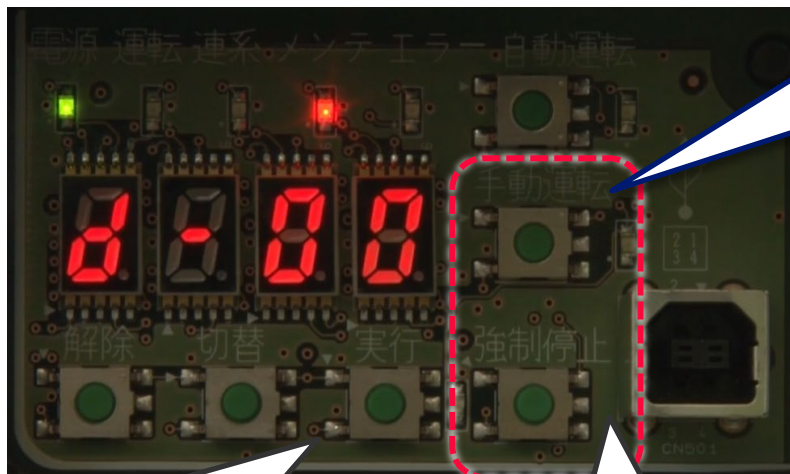


現場では日陰だったり、**読む環境が悪く**
コントローラーの**ボタン操作を**
位置で把握していることが分かった



直感で分かりやすいレイアウトに変更し、
ボタン操作は位置で指示

実際の工事業者の目線



下2つのボタンを
同時に長押しして
と現場で呼び合っていた

字が小さくて見えないな・・・

どのボタンを押せば良いのだろう？

文章ではなく**直感的に**
分かりやすい表現にした

- 4 手動運転
- 強制停止



2秒以上押す

After

05 施工確認試運転をする

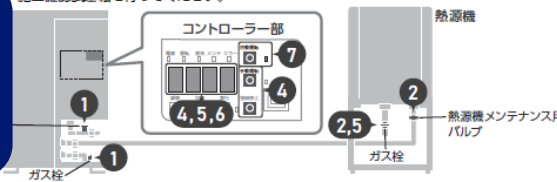
目安時間：約40分

施工確認試運転時のお願い

- 試運転に際しては、「安全上のご注意」をお読みいただき、安全に実施してください。
- 他の分岐電源から電気が供給されている場合は、電気供給を停止してください。
- U-N相、V-N相のそれぞれに40W以上の電気負荷を接続してください。
- 片相が40W未満の場合は、電流センサー（CT）の自動補正が正常に行えないため、試運転が実施されません。（電気負荷が不足している場合、エラーコード[E102]を表示します。）
- 電源LED（緑）が点滅している状態で試運転を実施しないでください。点滅している場合は、改質水が不足しているため注水をしてください。

施工確認試運転

施工確認試運転を行ってください。



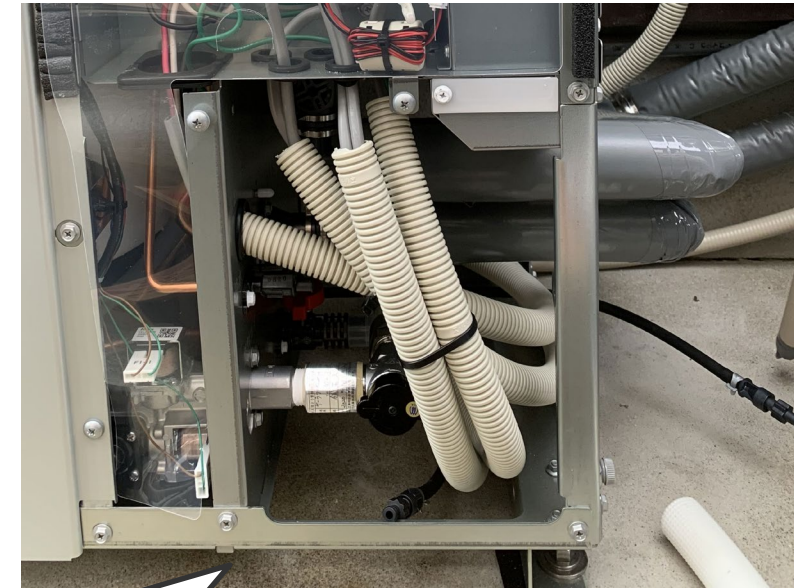
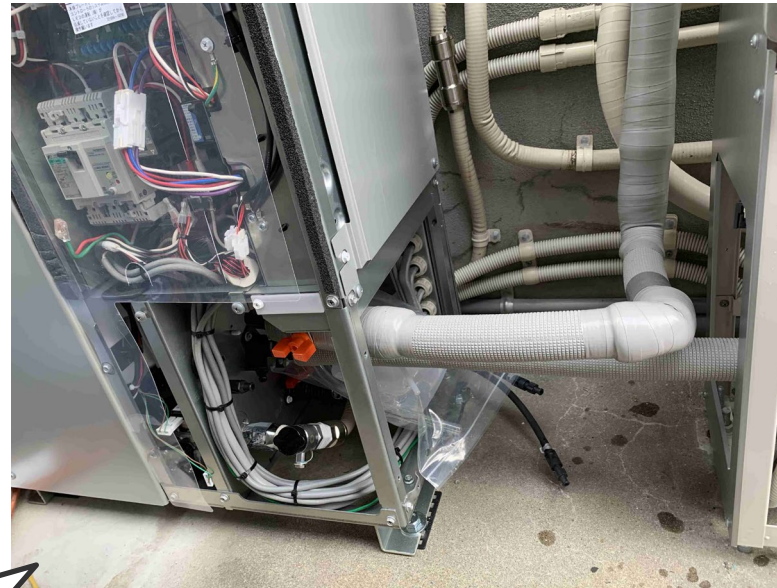
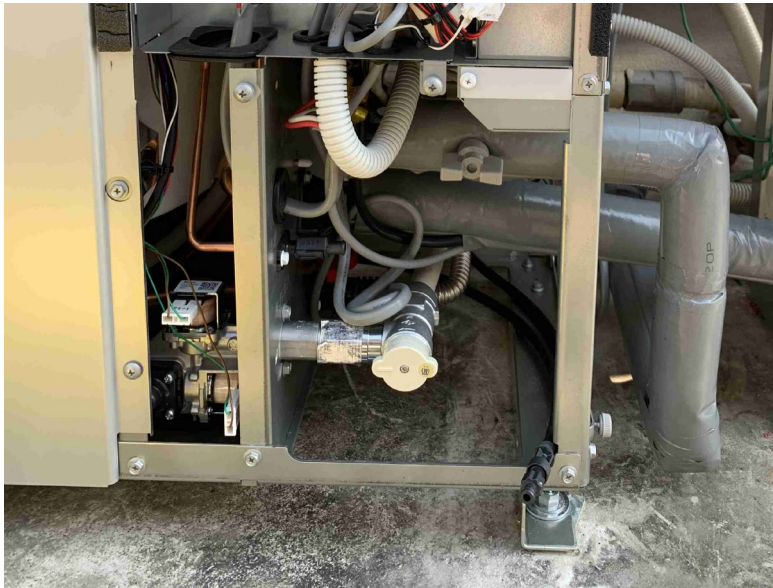
- 1 充電ユニットの給水口バルブとガス栓を開く。
- 2 熱源機の電源「ON」を確認し、熱源機メンテナンス用バルブを開き、ガス栓が開まっていることを確認する。
- 3 浴槽の栓が抜けていることを確認する。
→ ユニット間通信なし構成の場合は、熱源機の給湯スイッチを「OFF」にし、屋内の給湯栓を開く。
- 4 下2つ 同時に 2秒以上押す
- 5 この表示以降になったら、熱源機のガス栓を開く。
・熱源機の試運転が可能になります。
→ ユニット間通信なしの場合は、手順③で開けた給湯栓を閉じる。
- 6 表示を確認する。

④配線作業について



施工現場では**配管や配線のレイアウトがさまざま**であり、配線の**作業性が悪い**ケースがあることが分かった

実際の配線の様子



現場によって条件はさまざま



一番良い方法って何だろう？

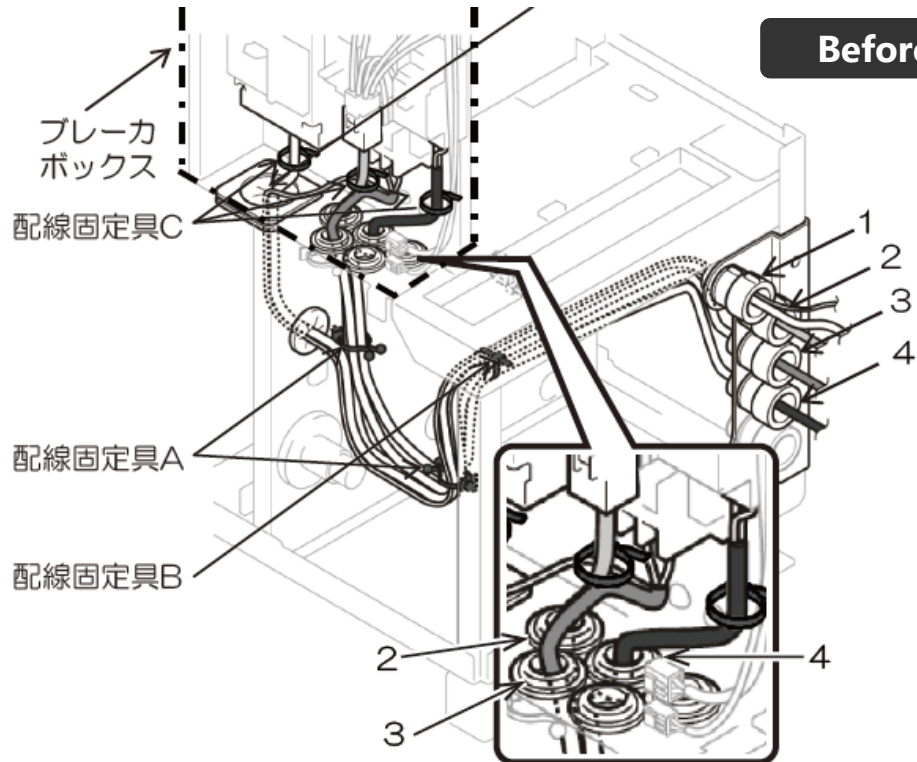
④配線作業について



施工現場では**配管や配線のレイアウトがさまざま**であり、配線の**作業性が悪い**ケースがあることが分かった



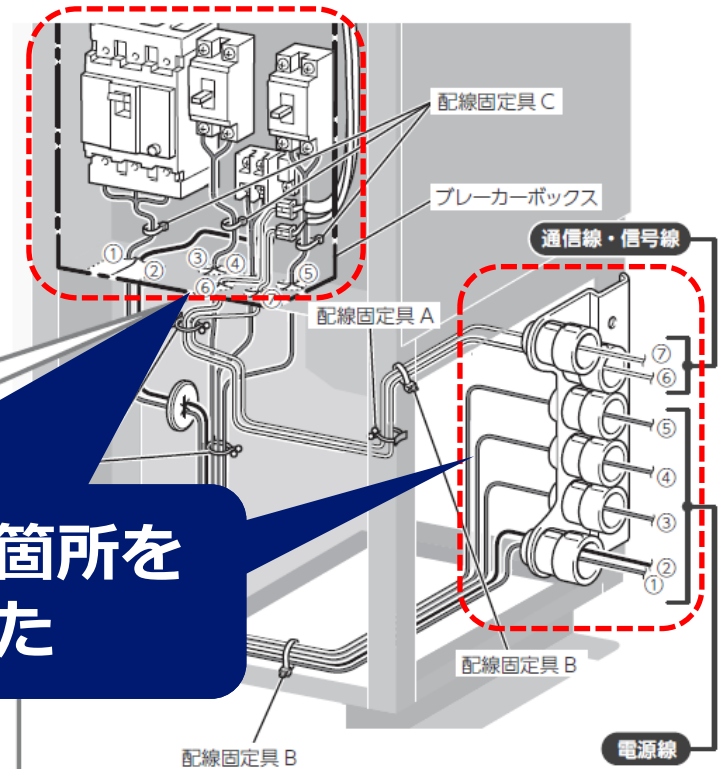
イラストの明暗により作業箇所を特定し、**分かりやすくした**



Before

After

お願い
電源線と通信・信号線は、離して配線してください。
●配線の長さは、機器の取替などのときのために、余裕を持たせてください。



イラストの**明暗**で作業箇所を特定し**分かりやすくした**

④配線作業について



施工現場では**配管や配線のレイアウトがさまざま**であり、配線の**作業性が悪い**ケースがあることが分かった



自分たちで配線経路を一から見直し、設計側に新しい作業方法を提案



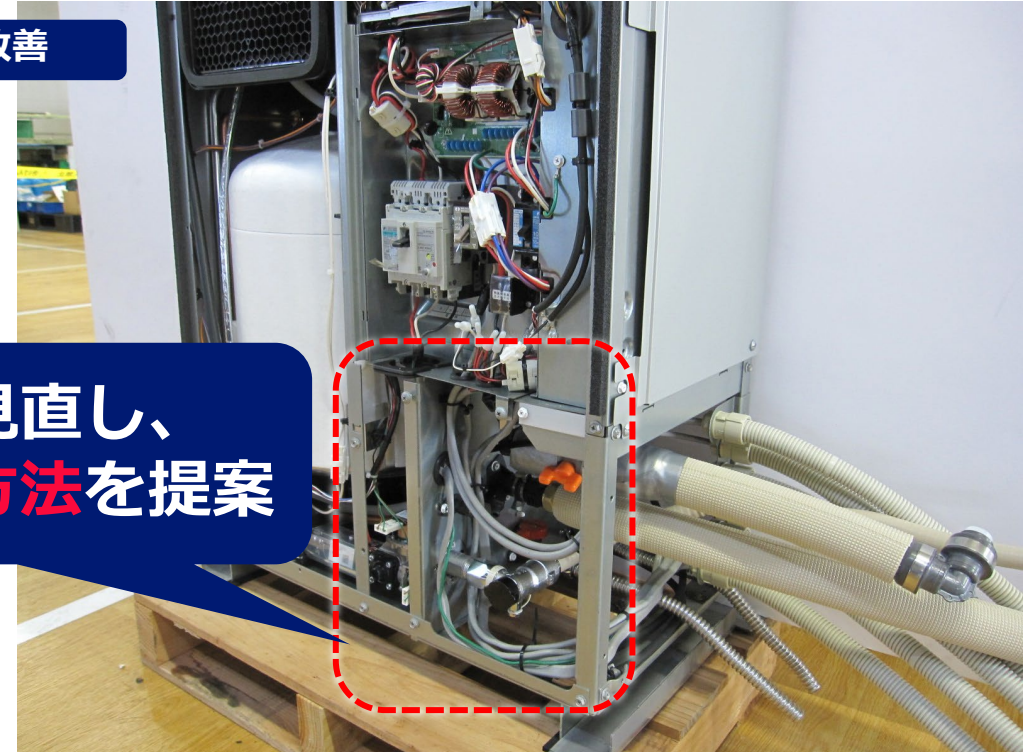
検討

確かにそういう手があったか。

こうした方が作業性がいいけど、どうかな？

改善

作業自体を見直し、**新しい作業方法を提案**



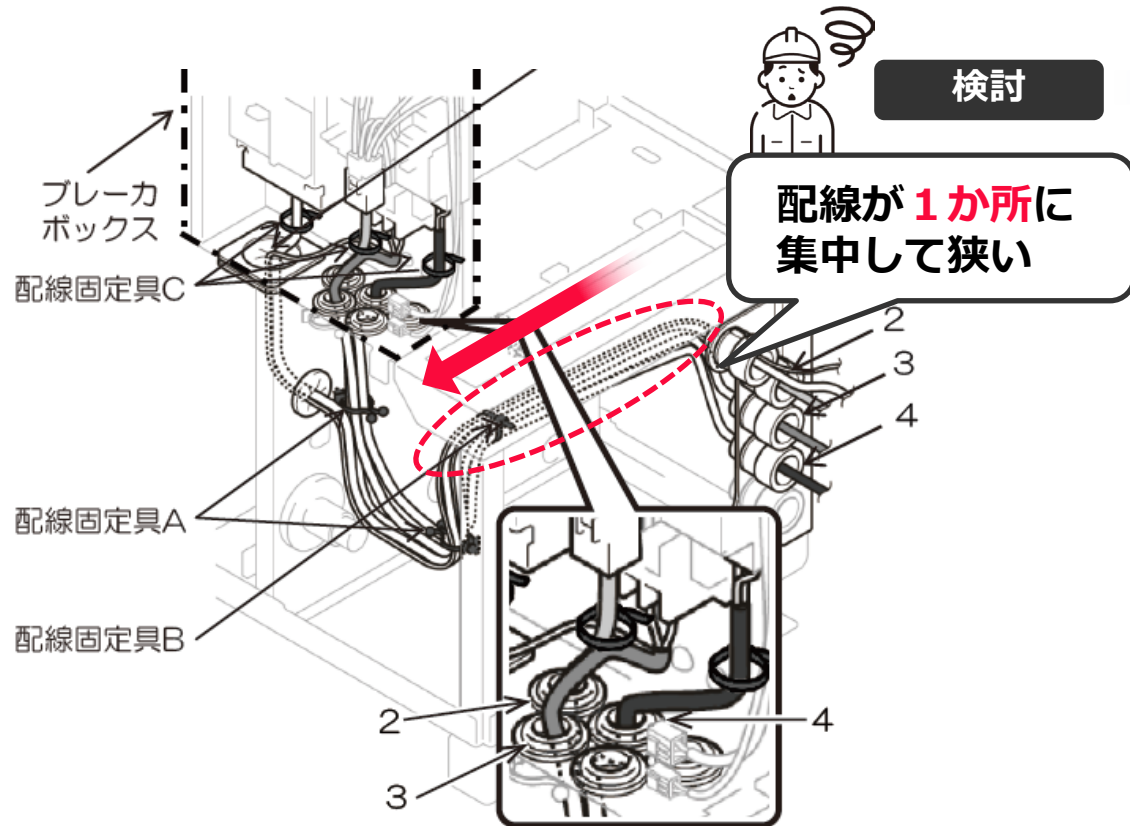
④配線作業について



施工現場では**配管や配線のレイアウトがさまざま**であり、配線の**作業性が悪い**ケースがあることが分かった

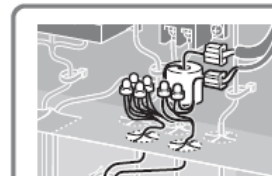


1か所に集中していた配線経路を、2か所に分けて作業性を向上



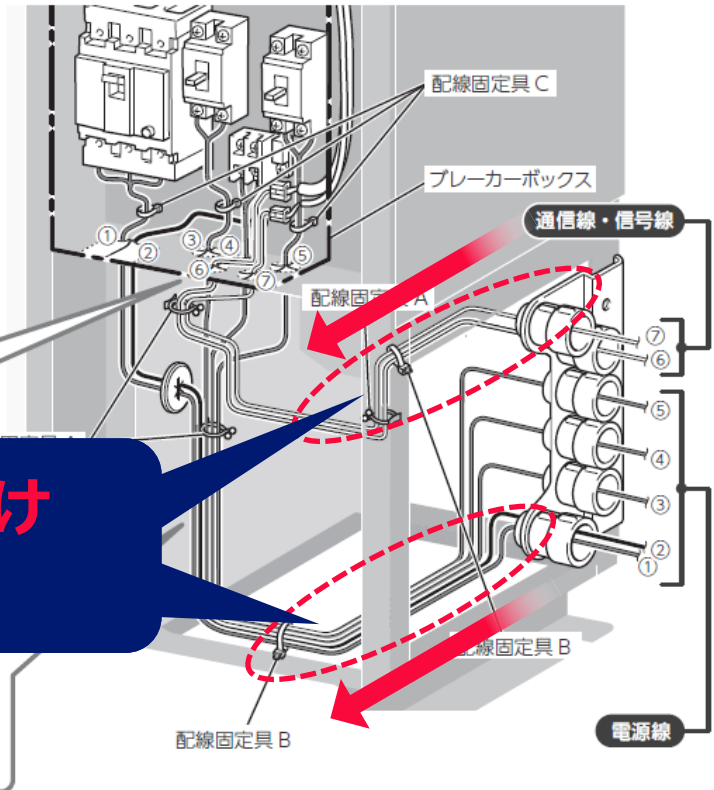
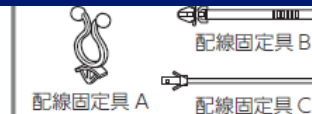
改善

- 電源線と通信・信号線は、離して配線してください。
- 配線の長さは、機器の取替などのときのために、余裕を持たせてください。

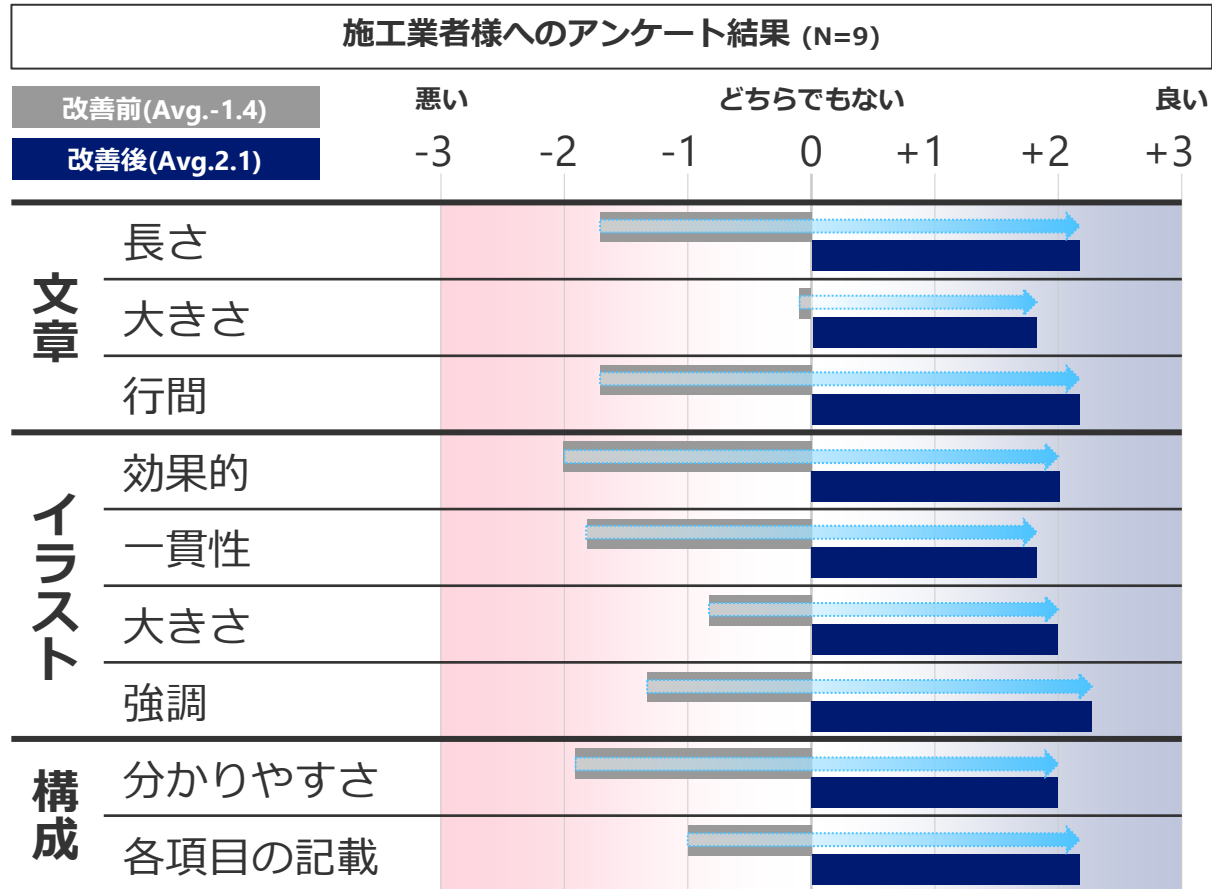


※⑥,⑦は視認性向上のため

配線を2か所に分けて作業性を改善



効果の確認 (改善後のアンケート調査)



- **イラストが多くて大変分かりやすい**
- **パッと見ただけで分かる**ので助かる
- 今まで見る気がしなかったが、**見ようという気持ち**になった。
- 以前より**探しやすい**になりました。

文字から**イラストを中心とした構成**により分かりやすくなった

1. イントロ

- › 会社概要
- › 自己紹介
- › 製品説明
- › 施工の特長

2. 背景と問題

- › 取り組んだ背景
- › 問題と原因
- › 現状把握

3. 方策検討

- › 方策検討の進め方
- › 主な4つの方策
- › 効果の確認

4. まとめ

- › まとめ
- › 最後に

まとめ

| 主な改善ポイント | 情報の分かりやすさ | 情報の探しやすさ | 作業性の改善 |
|-------------|--|--|---------------------------------|
| ①全体の構成について | | もくじを工事の流れにし、章冒頭にフローチャートを記載。 作業の流れの全体像が把握できる ようにした。 | |
| ②工事説明書の使われ方 | | ヘッダを目立たせる、つめ見出しをつけるなど、 現場で見たい箇所がすぐに探せる ようにした。 | |
| ③直感的にわかりやすく | コントローラーの操作方法について 必要最小限にする ことで直感的にわかりやすくした。 | | |
| ④配線作業について | イラストの明暗、作業箇所の特定 など、見ただけで理解できるような構成。 | | 配線経路を一から見直し 、作業性そのものを向上。 |

工事説明書の**分かりやすさ**、**探しやすさ**に加え
作業性の改善を行い、「**施工性の向上**」を実現

最後に

今回、現場に行くことで**使っている人の気持ち**になることができた。

使いやすく、分かりやすいマニュアルとは何か？

実現するためには**どうすればいい**のか？



現地・現物・現人※

※現認、現実ありますが、あえて「人」にしています

物事の本質をとらえ、新しい価値を創造する

最後に、ご協力して頂いた株式会社シイエム・シイさま、施工業者さま
本当にありがとうございました



ご清聴ありがとうございました