

(参考) アンカーボルト選定例

耐震強度計算書(アンカーボルト)

1. 機種＝ 設備インバーターエアコン

2. 形名＝

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量)

(2)アンカーボルト

①総本数

②サイズ・形状

③1本当たりの軸断面積(呼径による断面積)

④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数

(3)据付面より機器重心までの高さ

(4)検討する方向からみたボルトスパン

(5)検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離

4. 検討計算(各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1)設計用水平震度

(2)設計用鉛直震度

(3)設計用水平地震力

(4)設計用鉛直地震力

(5)アンカーボルトの引抜力

$$R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$$

(6)アンカーボルトのせん断力

(7)アンカーボルトに生ずる応力度

①引張応力度

②せん断応力度

③引張とせん断を同時に受ける場合

ただし、 $f_{ts}' \leq f_t$ のとき $f_{ts} = f_{ts}'$ 、 $f_{ts}' > f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$ であるので

$$\sigma = 56.1 \text{ MPa}$$

(8)アンカーボルトの施工法

①アンカーボルトの施工法

②コンクリートの厚さ

③ボルトの埋込長さ

④許容引抜加重

室内ユニット

$$W = 424 \text{ kg}$$

$$N = 4 \text{ 本}$$

$$M = 10 \text{ 形}$$

$$A = 78 \text{ mm}^2 = 78 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$N_t = 2 \text{ 本}$$

$$H_g = 980 \text{ mm} = 0.98 \text{ m}$$

$$L = 931 \text{ mm} = 0.931 \text{ m}$$

$$L_g = 425 \text{ mm} (L_g \leq L/2) = 0.425 \text{ m}$$

$$K_h = 2.0$$

$$K_v = K_h / 2 = 1.0$$

$$F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 8310.4 \text{ N}$$

$$F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 4155.2 \text{ N}$$

$$= 4373.9 \text{ N}$$

$$Q = F_h / N = 2077.6 \text{ N}$$

$$\sigma = R_b / A = 56.1 \text{ MPa} < f_t = 176 \text{ MPa}$$

$$\tau = Q / A = 26.6 \text{ MPa} < f_s = 101 \text{ MPa}$$

$$f_{ts}' = 1.4 f_t - 1.6 \tau = 203.8 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = 176.0 \text{ MPa}$$

$$< f_{ts} = 176.0 \text{ MPa}$$

＝埋込み式J形アンカー

$$= 120 \text{ mm} = 0.12 \text{ m}$$

$$= 90 \text{ mm} = 0.09 \text{ m}$$

$$T_a = 11760 \text{ N} > R_b = 4373.9 \text{ N}$$

以上の計算結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

*ボルトの許容応力度は、『建築設備耐震設計・施工指針2014年度版』による。

本計算書はアンカーボルトについての強度計算書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

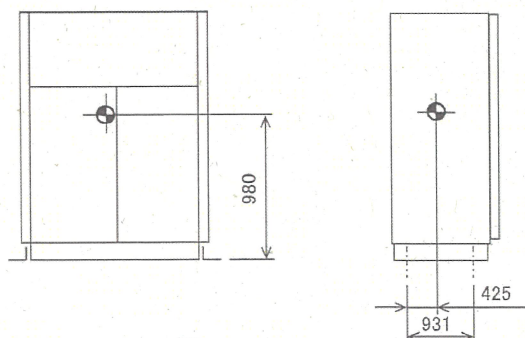
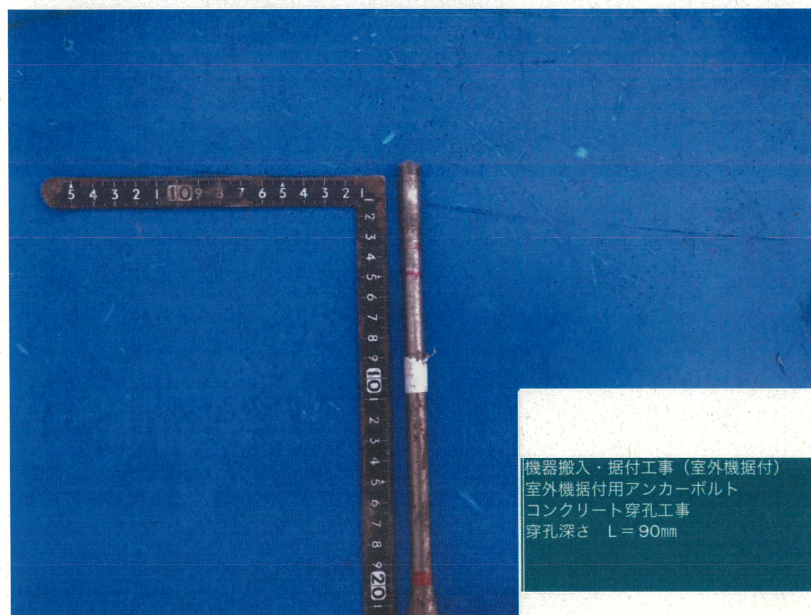
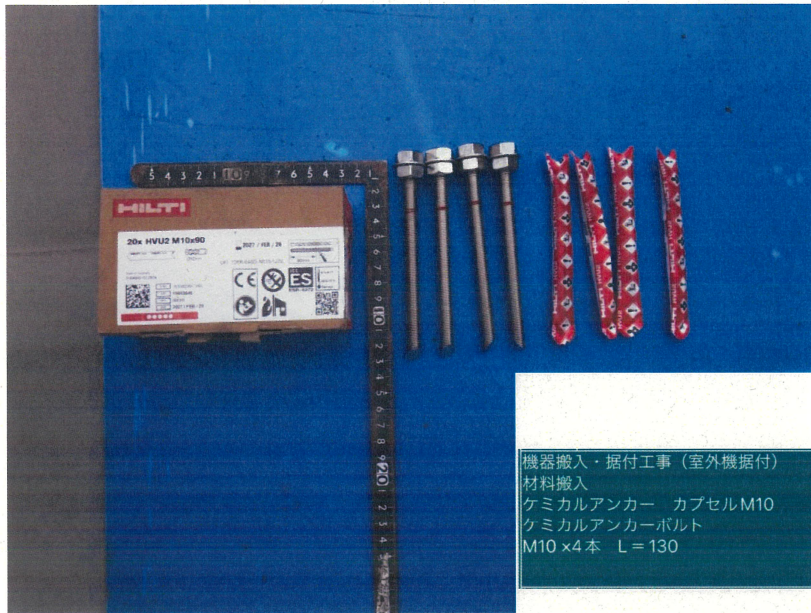


図1

(参考) 空調室外機 据付施工例





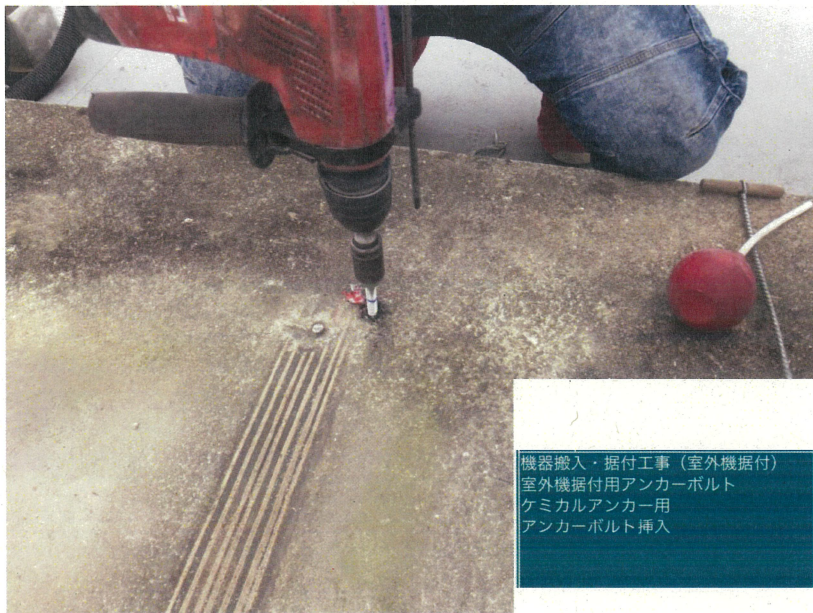
機器搬入・据付工事（室外機据付）
室外機据付用アンカーボルト
コンクリート穿孔工事
穿孔穴清掃



機器搬入・据付工事（室外機据付）
室外機据付用アンカーボルト
コンクリート穿孔工事
穿孔穴清掃



機器搬入・据付工事（室外機据付）
室外機据付用アンカーボルト
ケミカルアンカー用
カプセル挿入



機器搬入・据付工事（室外機据付）
 室外機据付用アンカーボルト
 ケミカルアンカー用
 アンカーボルト挿入



メーカーなどから提出された、耐震計算書等を基に、選定されたアンカーボルトの使用状況を写真でも証明できるように、一連の工程をしっかりと撮影してください。
 なお、詳しく撮影するのは、タイプ別（アンカーの太さ・深さ・アンカー種類）に1か所ずつで良いです。同タイプのアンカー施工状況は撮影枚数を減らすことが可能です。

機器搬入・据付工事（室外機据付）
 室外機据付用アンカーボルト
 ケミカルアンカー用
 アンカーボルト挿入
 挿入長さ130mm-40mm=90mm
 （挿入長さ80mm以上）OK

（参考）
 耐震計算書等で選定した
 アンカーボルト
 M10、L=130
 埋め込み深さ80mm以上

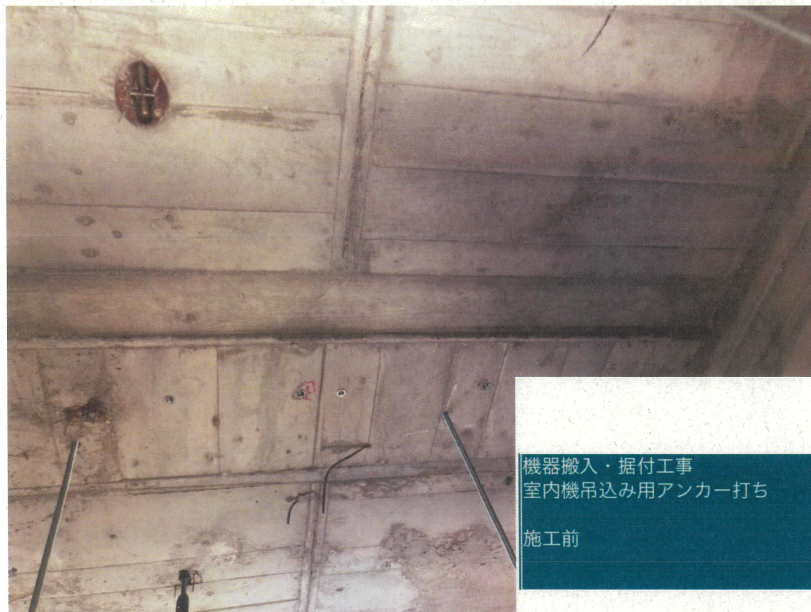
上記の必要条件を満たしていることを写真で証明した
 施工例

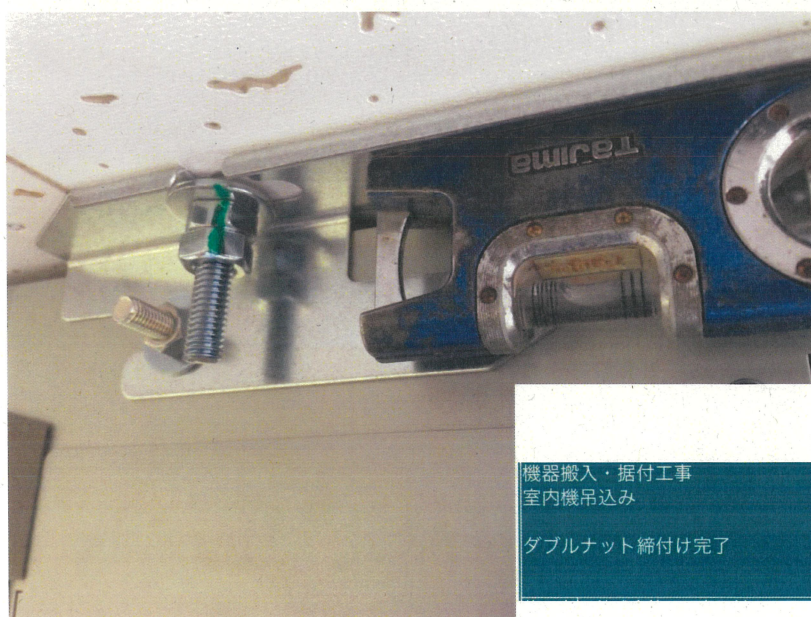
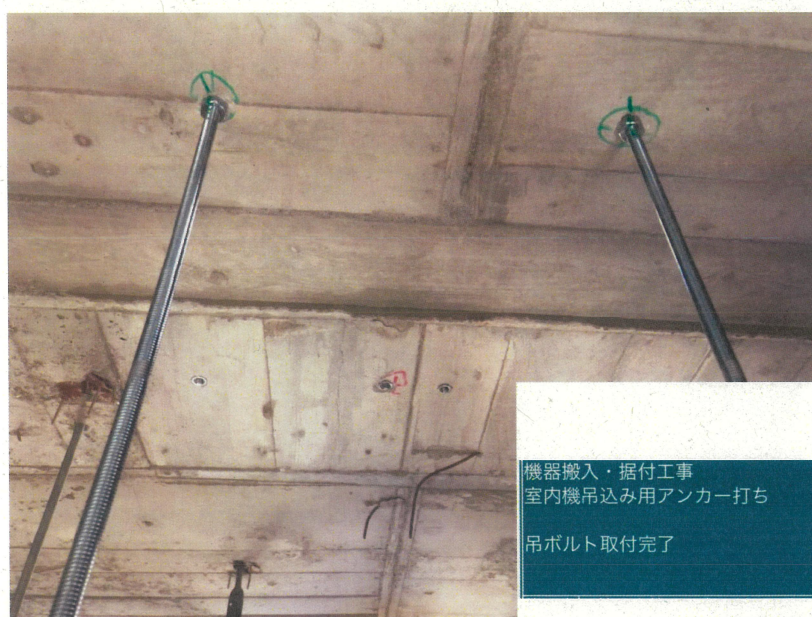


機器搬入・据付工事（室外機）
 防振ゴムパット設置完了
 （500×100×t10）

屋上 ACP-6

(参考) 空調室内機 据付天井アンカー施工例





(参考例)

証明書No. _____

発行日 _____

殿

②

回収フロン破壊処理証明書

(再生時は受入処理証明書)

【受入工場】

印

記

1. 回収物件名 : _____

2. 回収冷媒 : R-22/2.5 kg _____

容器番号	冷媒種類	フロン量	破壊・再生の別
	R-22	2.5 kg	破壊

3. 充填回収業者名称 : _____

4. 充填回収業者住所 : _____

5. 充填回収業者許可番号 : _____

6. 受取日 / 処理完了日 : _____

「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」における電気炉法及び廃棄物混焼方式施設において、破壊処理し無害化いたしました。

【破壊処理工場】

許可番号

+ 社名・住所等

備考：社印のないものは無効と致します。また、紛失等の事故による再発行は致しませんので、
取り扱いには充分ご注意ください。

(例)
処理済社印+日付等

(参考例)

証明書No. _____

発行日 _____

殿

第一種フロン類受入証明書

(破壊処理証明書等が間に合っていない時、確認)

【受入工場】

印

記

1. 回収物件名 : _____

2. 回収冷媒 : R-22/2.5 kg

容器番号	冷媒種類	フロン量	破壊・再生の別
	R-22	2.5 kg	破壊

3. 充填回収業者名称 : _____

4. 充填回収業者住所 : _____

5. 充填回収業者許可番号 : _____

6. 受取日 : _____

「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」第46条第1項の例外、省令第49条第1項により、フロン類の引取りを行ったことを証明いたします。

備考：社印のないものは無効と致します。また、紛失等の事故による再発行は致しませんので、取り扱いには充分ご注意下さい。

監督員

令和8年3月25日

③ フロン類回収実績報告書

(あて先)
福岡市長

受注者 会社名

現場代理人氏名

先に依頼がありました「フロン類」の回収については、下記のとおり適切に処理しましたので報告します。

記

工 事 名				
施 設 名 称				
回 収 対 象 機 器				
フ ロ ン 類 の 種 類				
冷 媒 封 入 量 (型 式 ベ ー ス)	kg	kg	kg	kg
冷 媒 回 収 量	kg	kg	kg	kg
回 収 年 月 日				
回 収 フ ロ ン の 具 体 的 処 理 法 ※ 1				
第 一 種 フ ロ ン 類 回 収 業 者 ※ 2	会社名 氏名 登録番号			
フ ロ ン 類 破 壊 業 者 ※ 2	会社名 氏名 許可番号			

※ 1 : 具体的処理方法の欄には、①破壊業者に全面的に処分を依頼、②精製して再利用（再利用先名）、③容器にて保管（保管場所施設名）、④機器内に封入保管などを具体的に記入すること。

※ 2 : 平成14年度4月1日以降回収分については記入のこと

・「フロン類とは、クロロフロロカーボン及びハイドロクロロフロロカーボンのうち特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律(昭和63年法律第53号)第二条第一項に規定する特定物質であるもの並びに地球温暖化対策の推進に関する法律第二条第三項第四号に掲げる物質をいう。

撤去フロン類使用機器一覧表

令和6年3月25日

工事名

工期 令和 年 月 日 から
令和 年 月 日 まで

会社名

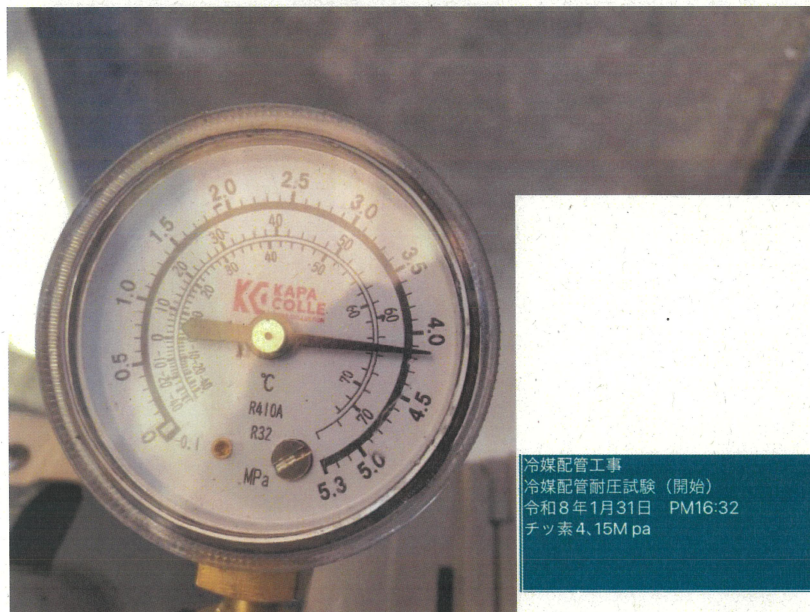
現場代理人氏名

フロンの種類	メーカー名	型式	製造年月	台数	設置場所	備考
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			
			H .			

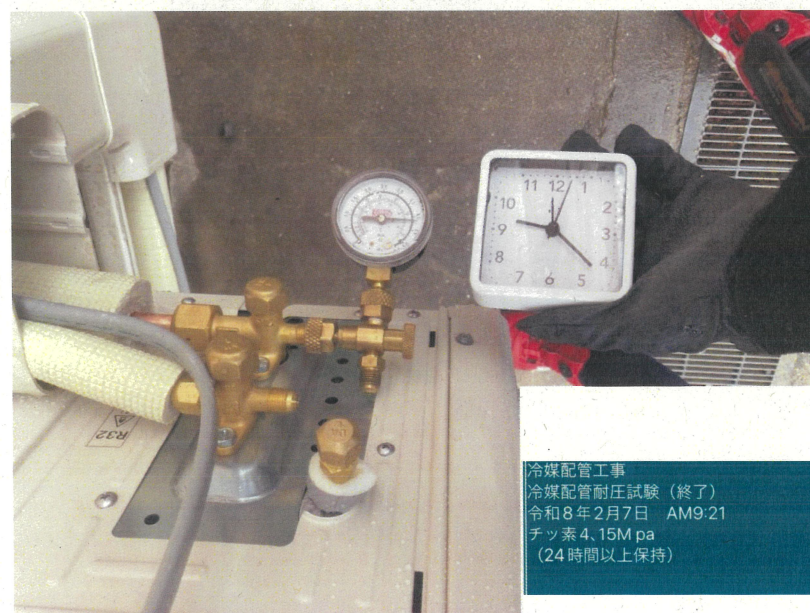
(参考) 空調冷媒配管等 耐圧試験施工例



チッ素 4.15Mpa



チッ素 4.15Mpa

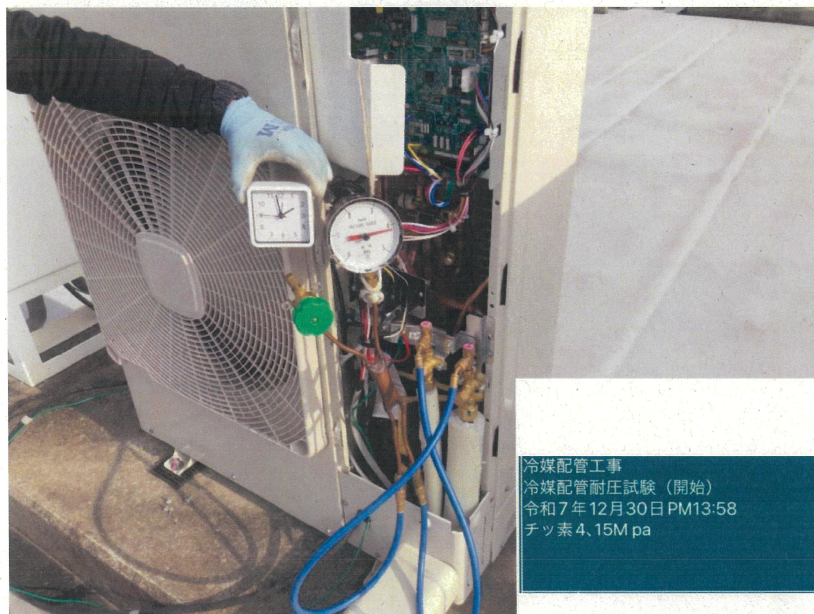


チッ素 4.15Mpa



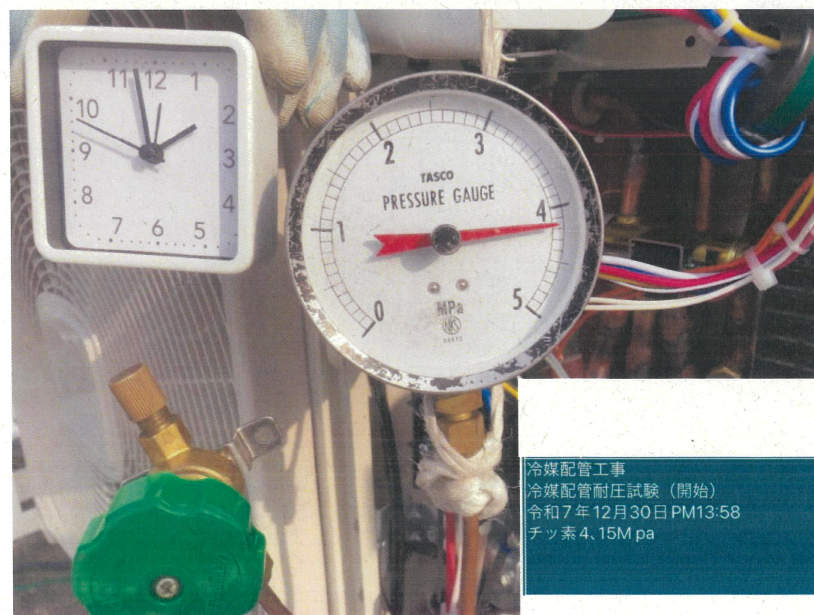
冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（終了）
令和8年2月7日 AM9:21
チッ素4、15Mpa
(24時間以上保持)

チッ素 4.15Mpa



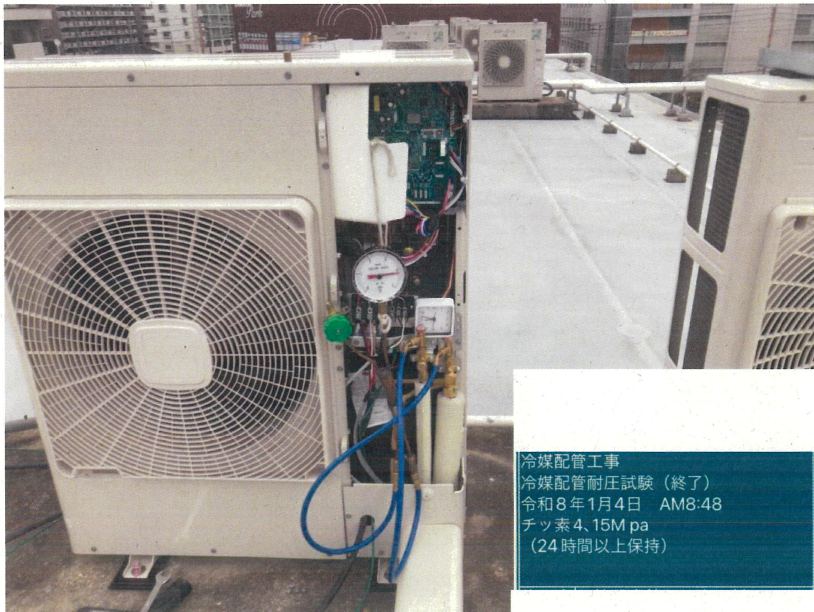
冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（開始）
令和7年12月30日 PM13:58
チッ素4、15Mpa

チッ素 4.15Mpa



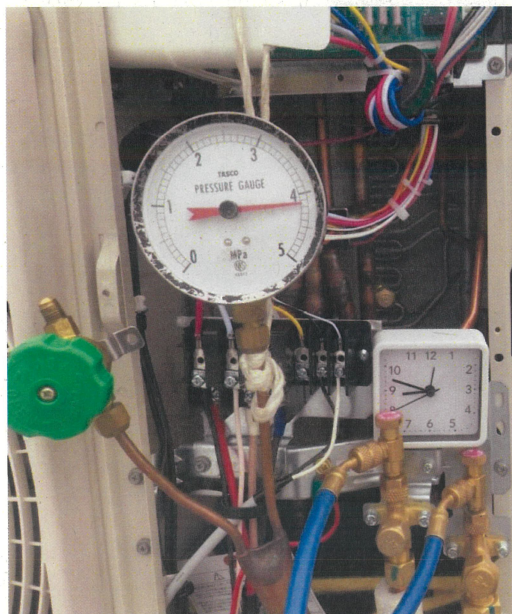
冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（開始）
令和7年12月30日 PM13:58
チッ素4、15Mpa

チッ素 4.15Mpa



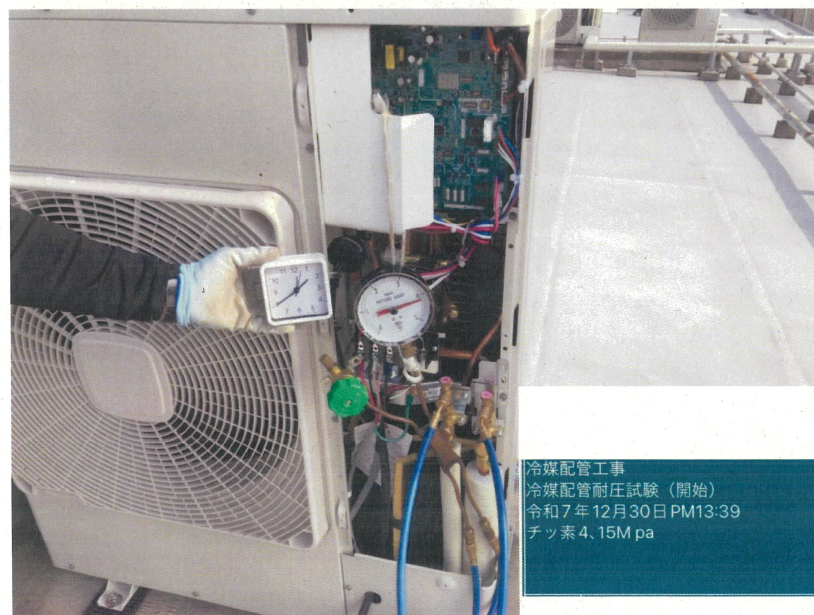
冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（終了）
令和8年1月4日 AM8:48
チツ素4、15M pa
(24時間以上保持)

チツ素 4.15Mpa



冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（終了）
令和8年1月4日 AM8:48
チツ素4、15M pa
(24時間以上保持)

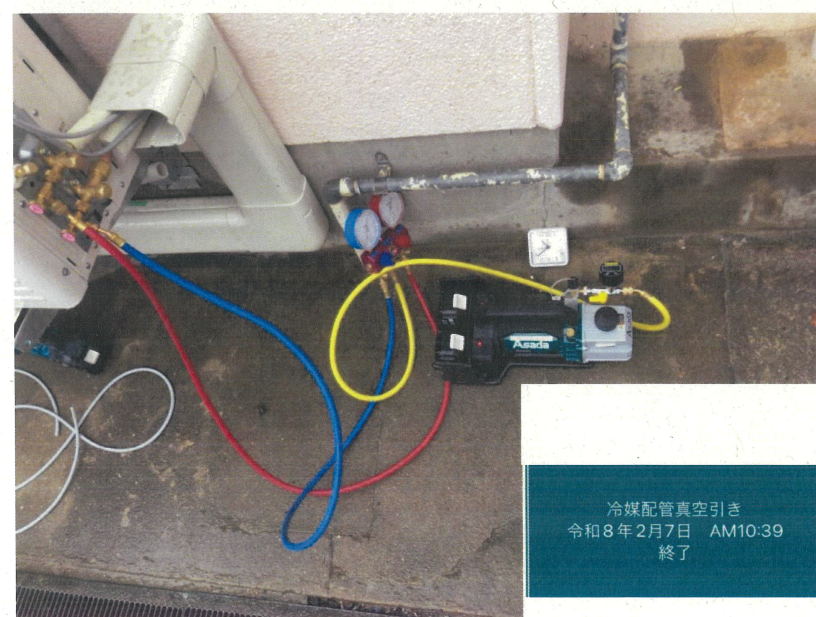
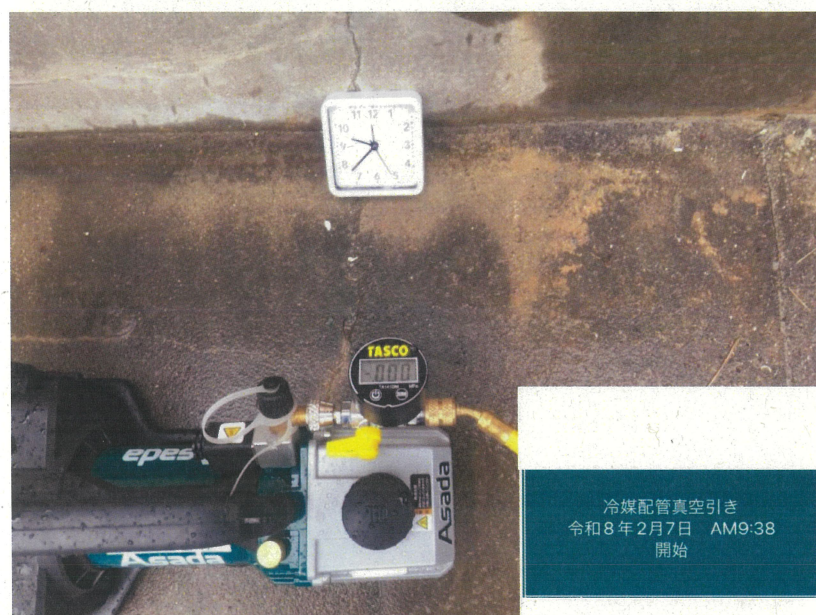
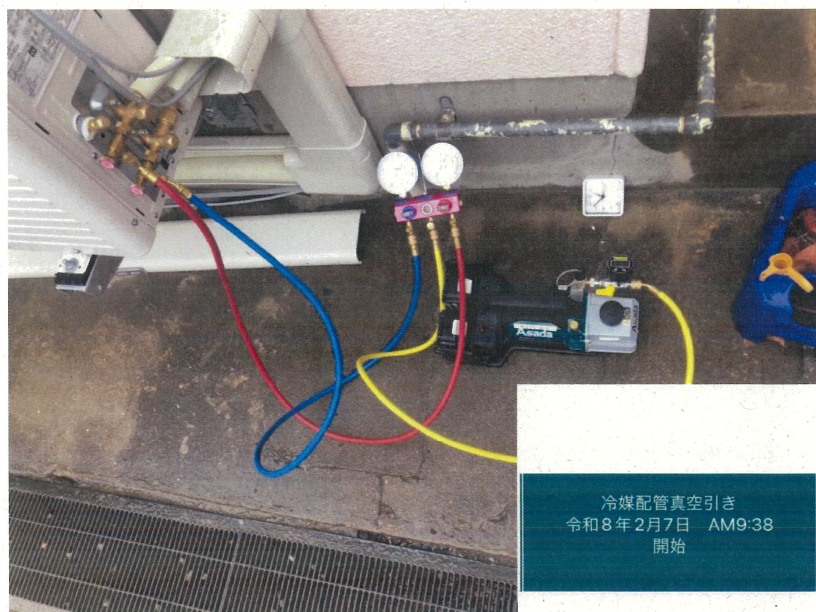
チツ素 4.15Mpa

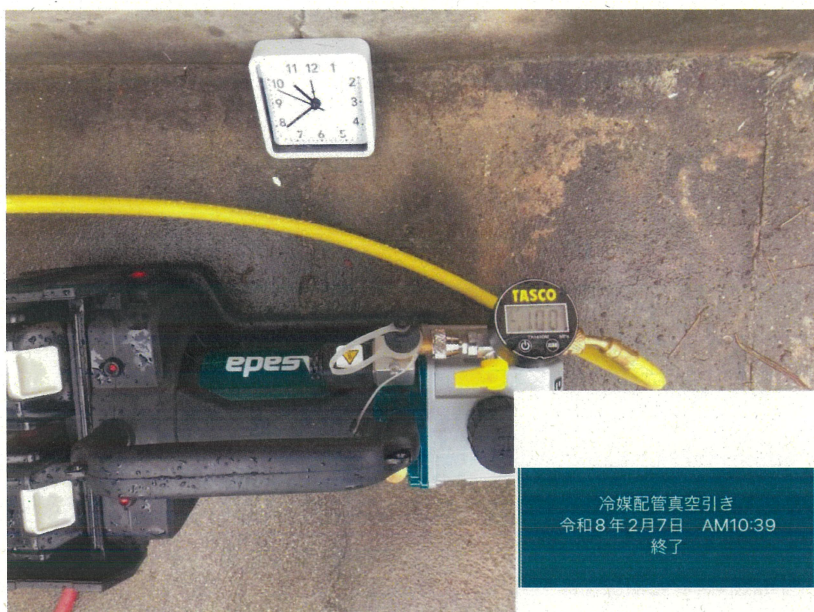


冷媒配管工事
冷媒配管耐圧試験（開始）
令和7年12月30日 PM13:39
チツ素4、15M pa

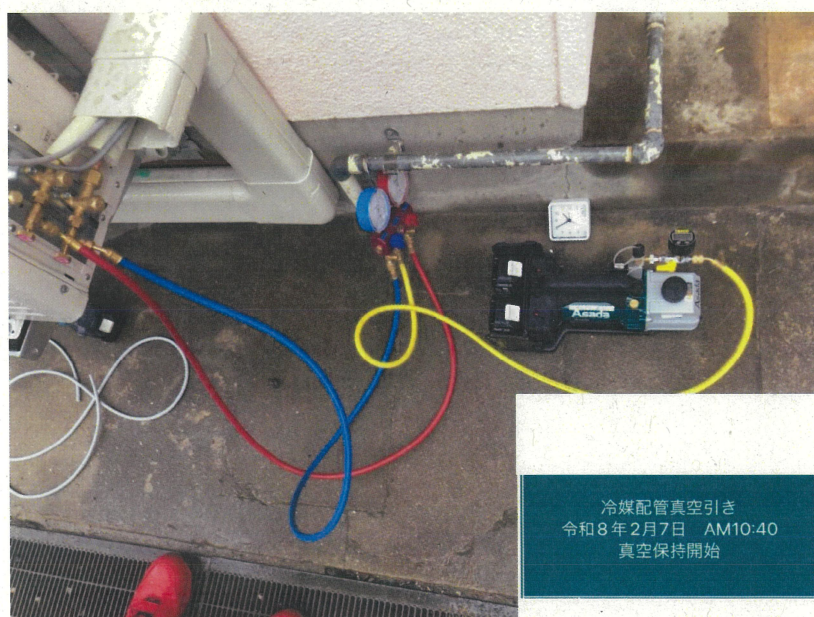
チツ素 4.15Mpa

(参考) 空調冷媒配管耐圧試験後 真空引き施工例





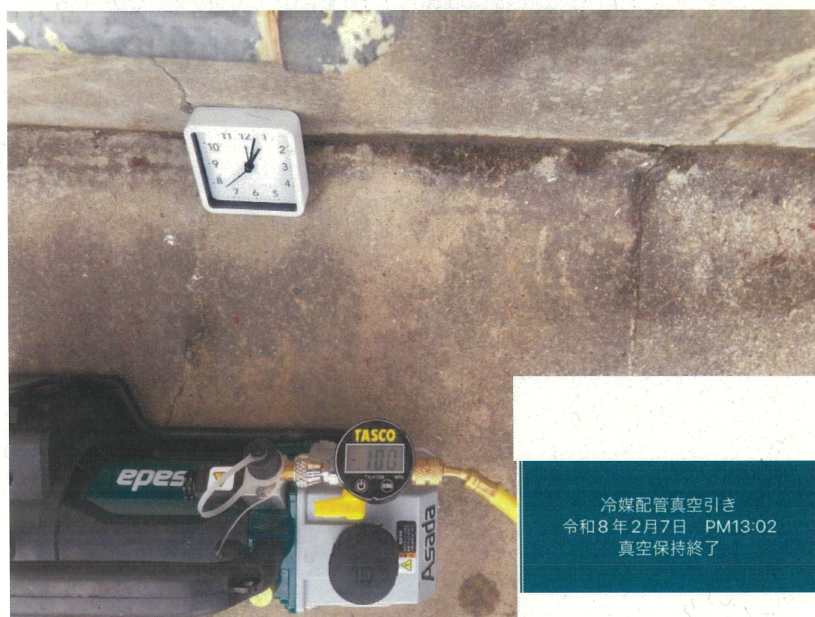
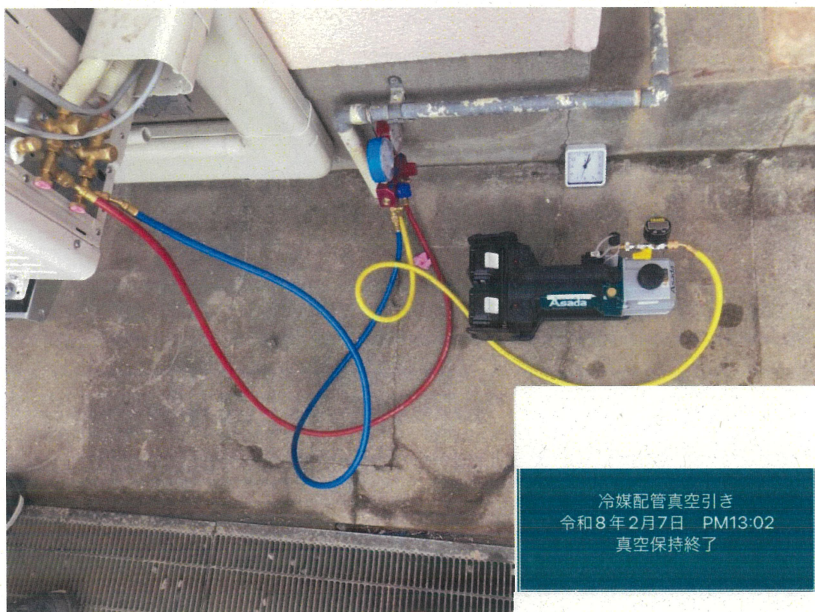
冷媒配管真空引き
令和8年2月7日 AM10:39
終了



冷媒配管真空引き
令和8年2月7日 AM10:40
真空保持開始



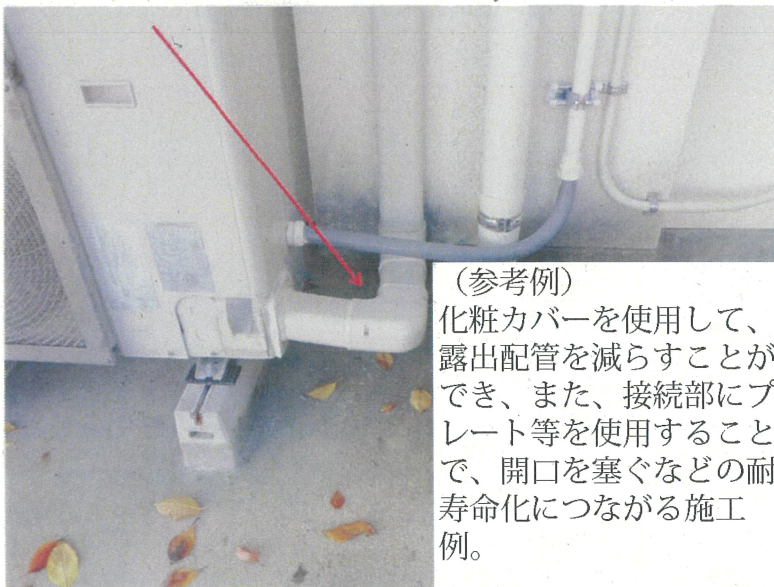
冷媒配管真空引き
令和8年2月7日 AM10:40
真空保持開始



(参考) 室外機接続配管施工例



(当初の状況)
接続部付近の露出配管は、空調テープでの施工のため、紫外線などで長く持たない可能性あり。更に、接続部の開口も大きく開いた状態。



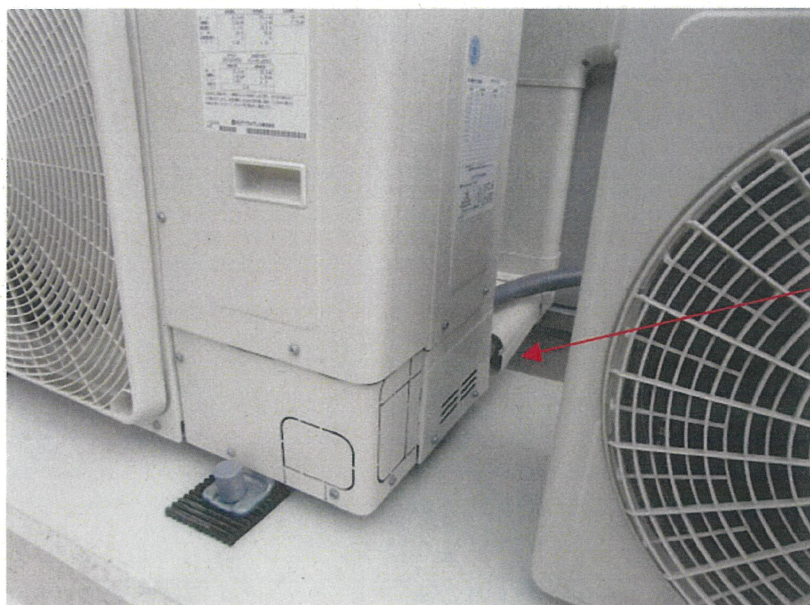
(参考例)
化粧カバーを使用して、露出配管を減らすことができ、また、接続部にプレート等を使用することで、開口を塞ぐなどの耐寿命化につながる施工例。

化粧カバー延長

(接続部開口閉+耐寿命)

プレート+コーキング処理

(参考) 室外機接続配管施工例



指摘事項処理

管理棟 ACP-1

室外配管露出部

是正前

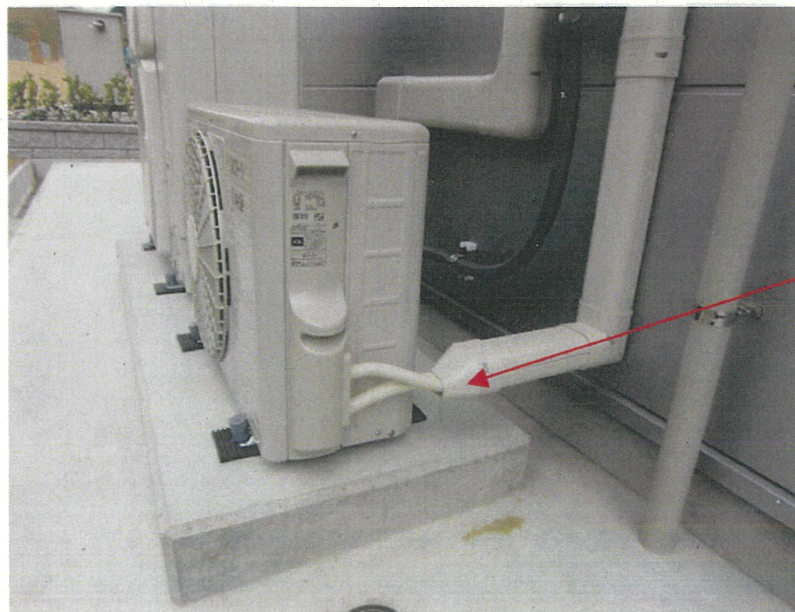


指摘事項処理

管理棟 ACP-3

室外配管露出部

是正前

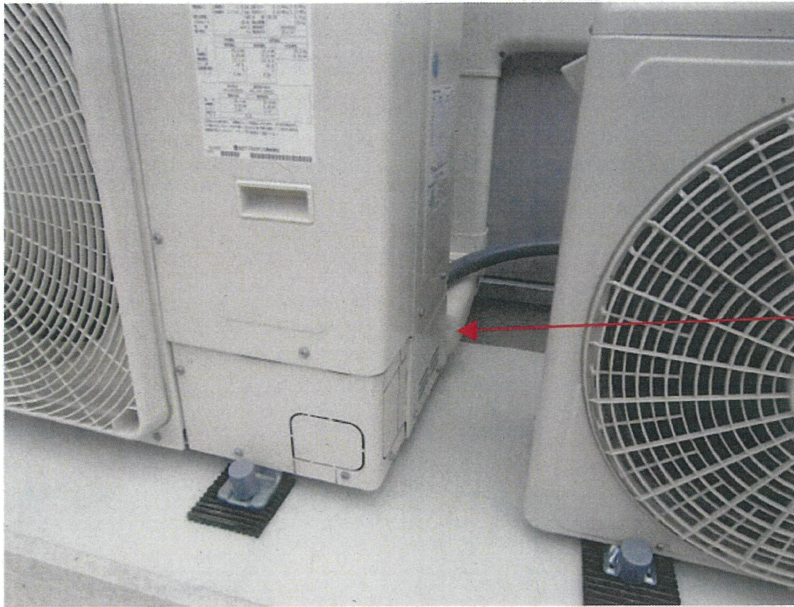


指摘事項処理

管理棟 ACR-1

室外配管露出部

是正前



指摘事項処理

管理棟 ACP-1

室外配管露出部

是正後

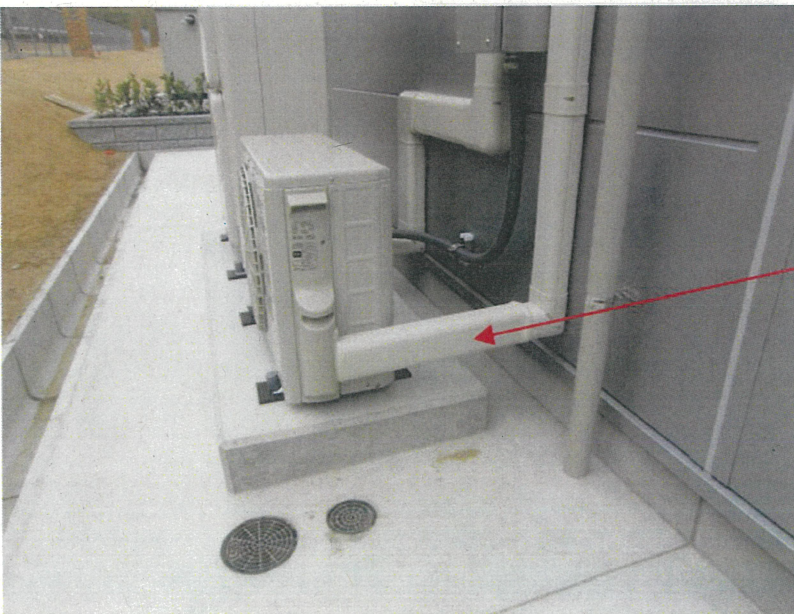


指摘事項処理

管理棟 ACP-3

室外配管露出部

是正後



指摘事項処理

管理棟 ACR-1

室外配管露出部

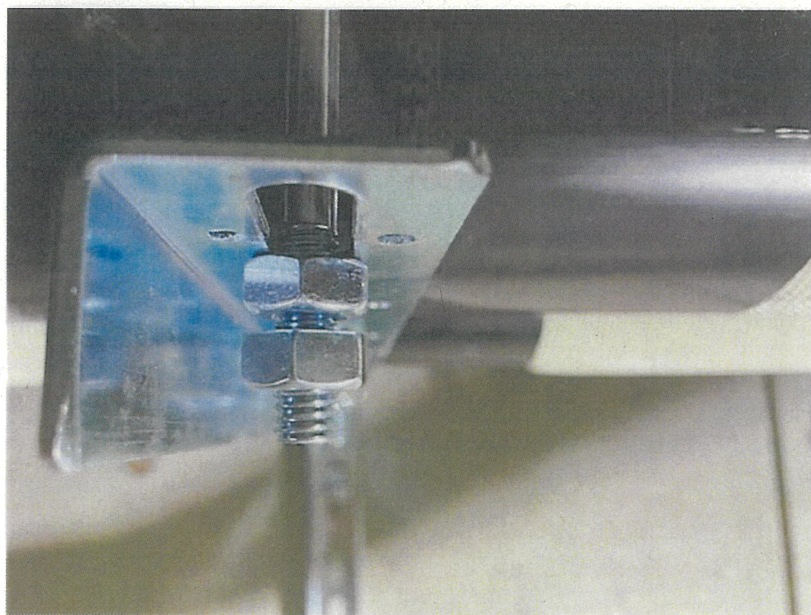
是正後

(参考) 冷媒管接続部開口補修等例

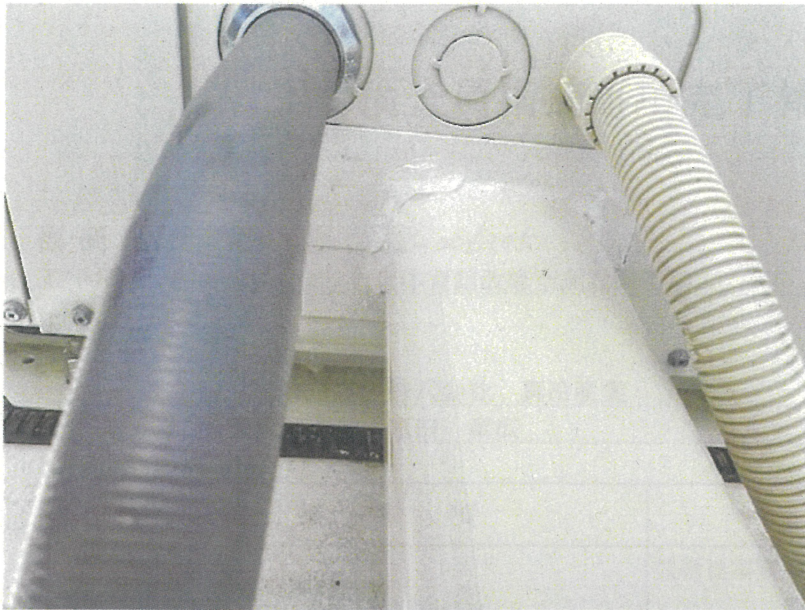


中間技術検査
指摘事項
是正前
スリムダクト隙間塞ぎ

雨水、害虫等の侵入を防ぐため、プレート+コーキング処理等

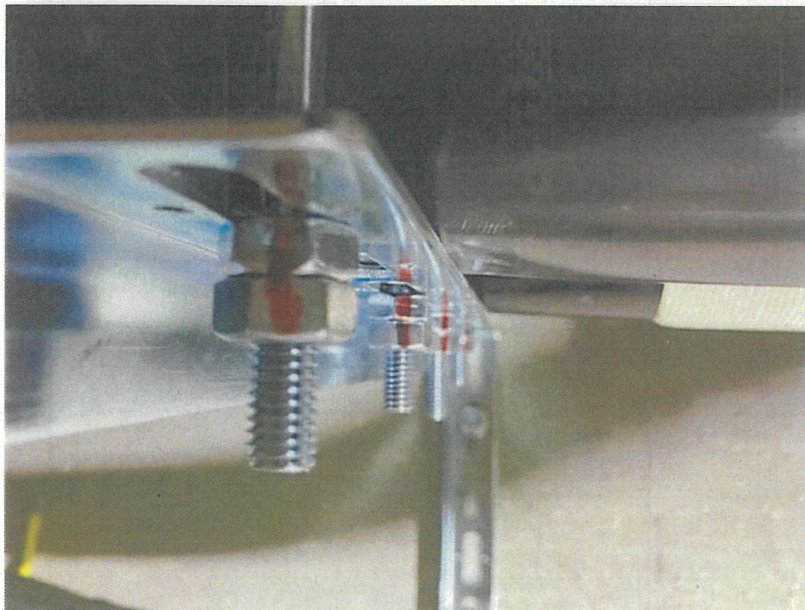


中間技術検査
指摘事項
是正前
冷媒配管支持ナット緩み



中間技術検査
指摘事項
是正後
スリムダクト隙間塞ぎ

プレート+コーキング処理



中間技術検査
指摘事項
是正後
冷媒配管支持ナット緩み
ナット増し締め

増し締め確認後、アイマーク記入

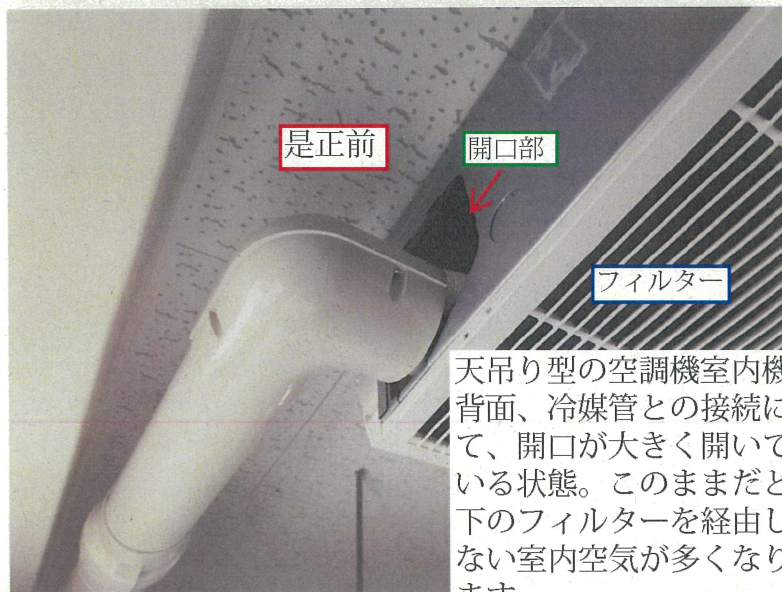
(参考) 室内機 冷媒接続開口部 補修例



被服室

GHP-1-1~3 機器と化粧力

バーの隙間埋め



被服室

GHP-1-1~3 機器と化粧力

バーの隙間埋め

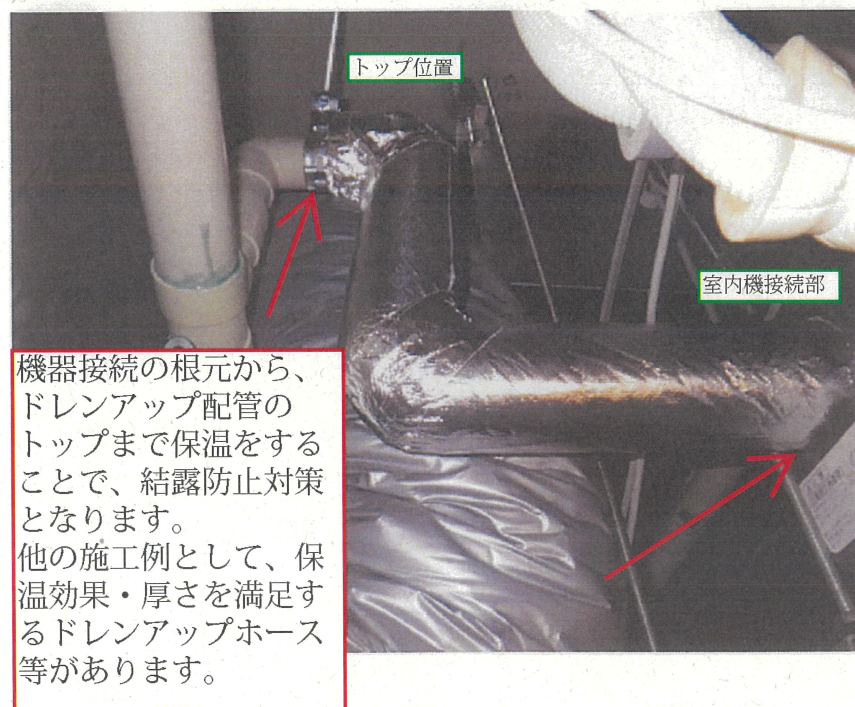
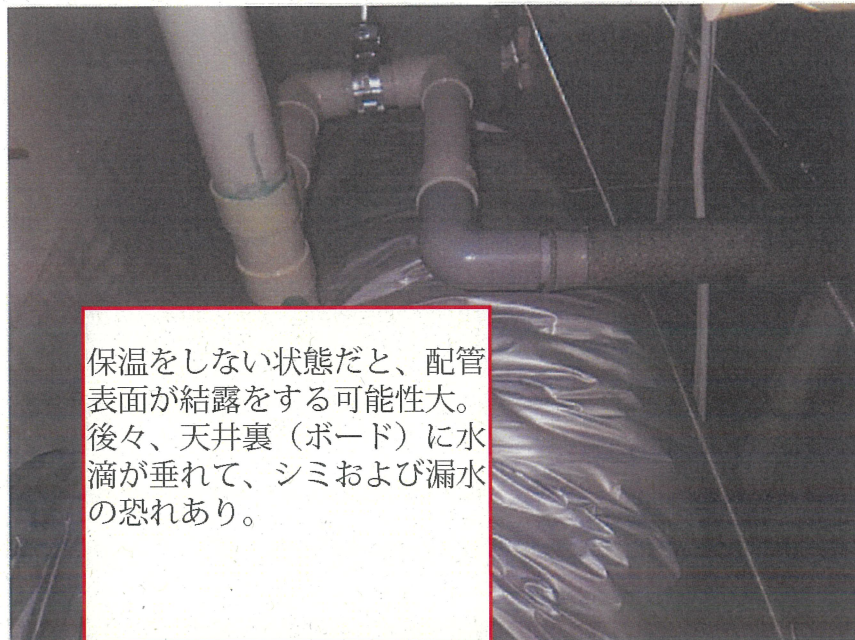


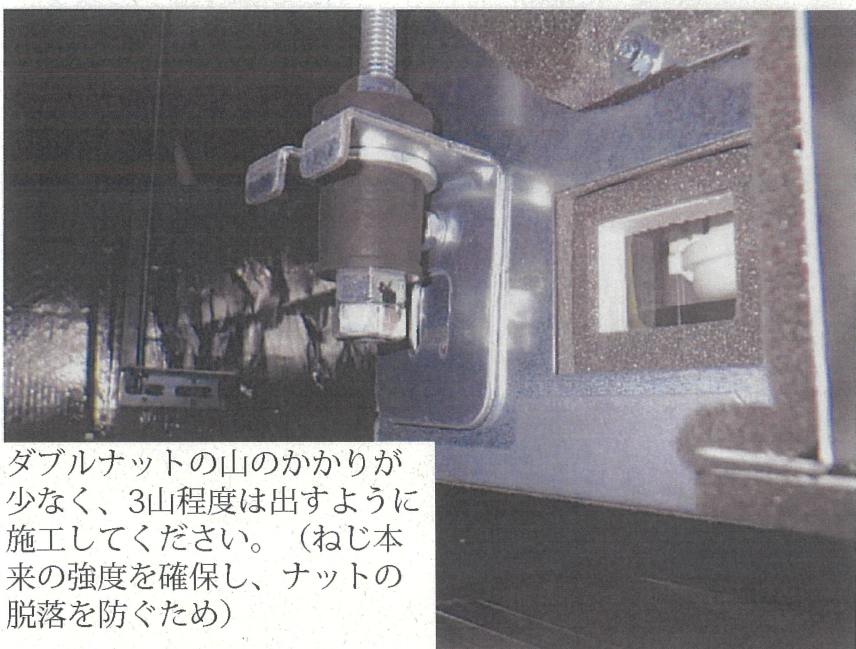
被服室

GHP-1-1~3 機器と化粧力

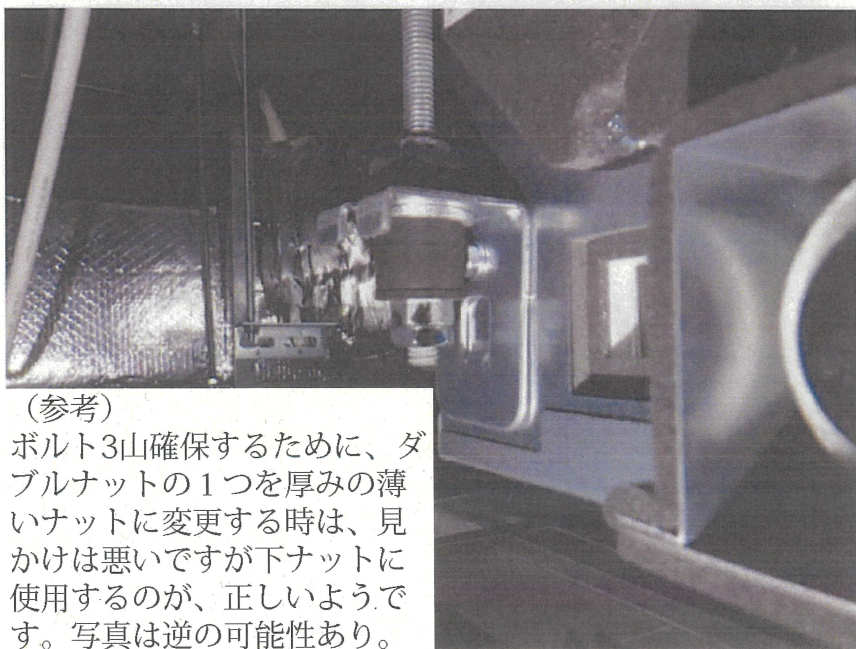
バーの隙間埋め

(参考) ドレンアップ配管 保温 施工例



[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

[illegible]

(参考) 室外機取付部 補修例



【工事名】
老人福祉センター長生園内部改造
空調設備工事

【工事場所】
屋外

【工事種目】
手直し工事

【内容・その他】
ACP-1 室外機
取付ボルトズレ

是正前



【工事名】
老人福祉センター長生園内部改造
空調設備工事

【工事場所】
屋外

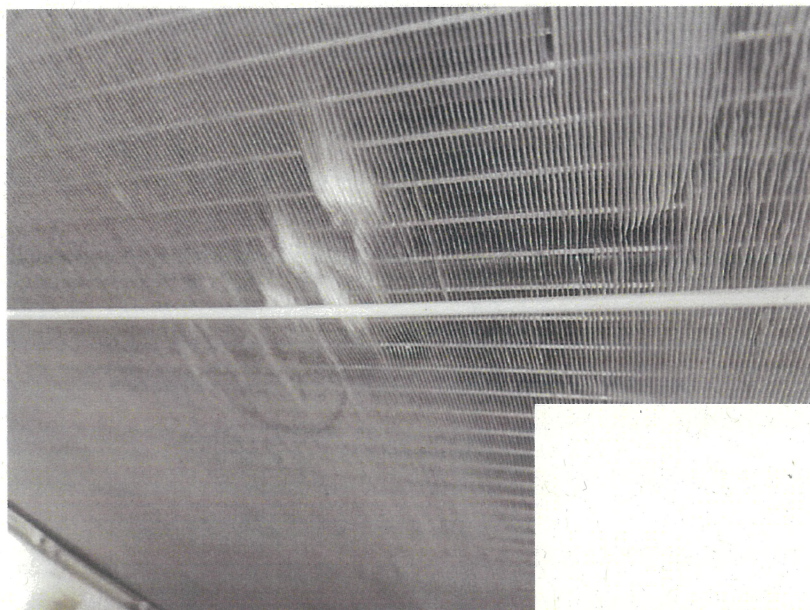
【工事種目】
手直し工事

【内容・その他】
ACP-1 室外機
取付ボルトズレ

是正後

- (参考) 室外機ボルト・ナット等 補修例
- ①ワッシャーの大きさが小さく室外機固定金具との接続不良 (ワッシャー取替)
 - ②心棒打ち込みアンカー (オールアンカー) の打ち込み不足
 - ③ダブルナット、アイマーク等の未施工
 - ④ナットの緩みあり
 - ⑤ゴムシート等の厚みを考慮できず、ボルトの長さが足りない。(ナット等取替)

(参考) フィン倒れ補修例



【工事名】

空調設備工事

【工事場所】

屋外

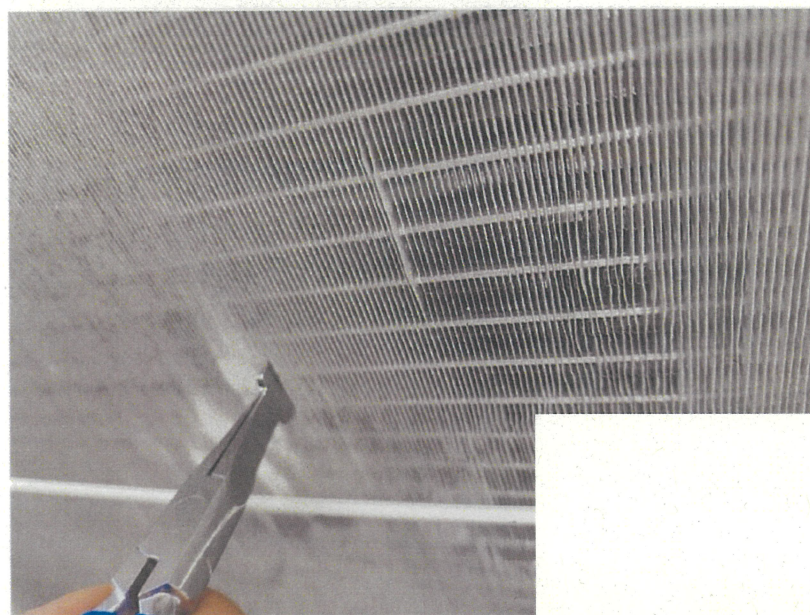
【工事種目】

手直し工事

【内容・その他】

ACP-2 室外機
フィン曲がり補修

是正前



【工事名】

空調設備工事

【工事場所】

屋外

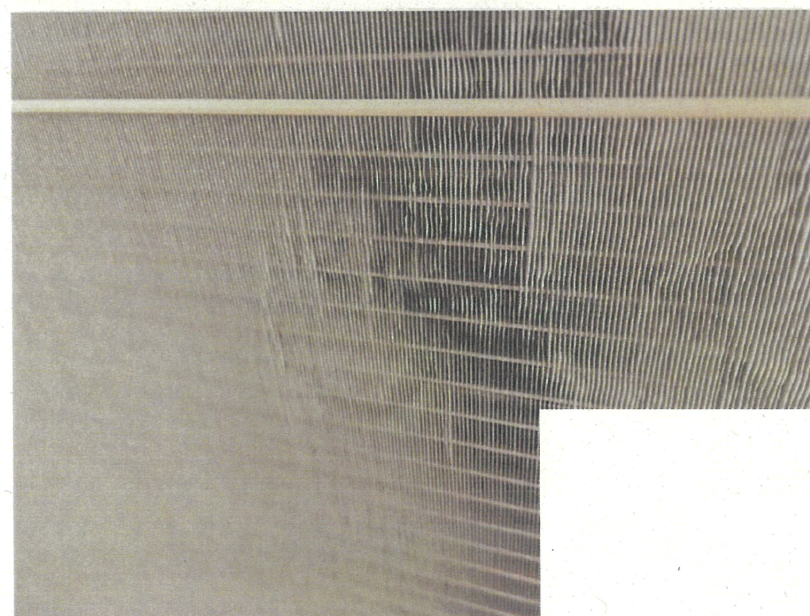
【工事種目】

手直し工事

【内容・その他】

ACP-2 室外機
フィン曲がり補修

是正状況



【工事名】

空調設備工事

【工事場所】

屋外

【工事種目】

手直し工事

【内容・その他】

ACP-2 室外機
フィン曲がり補修

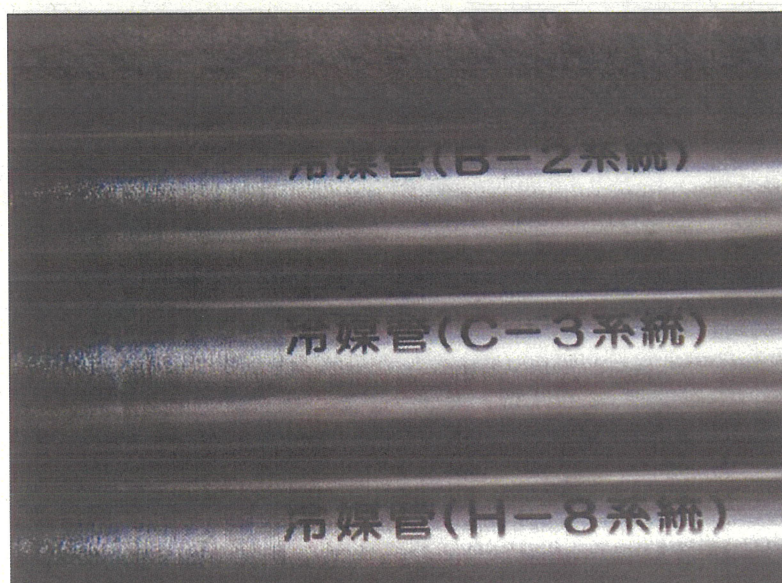
是正後

(参考) ダクト・冷媒管等の系統表示参考例



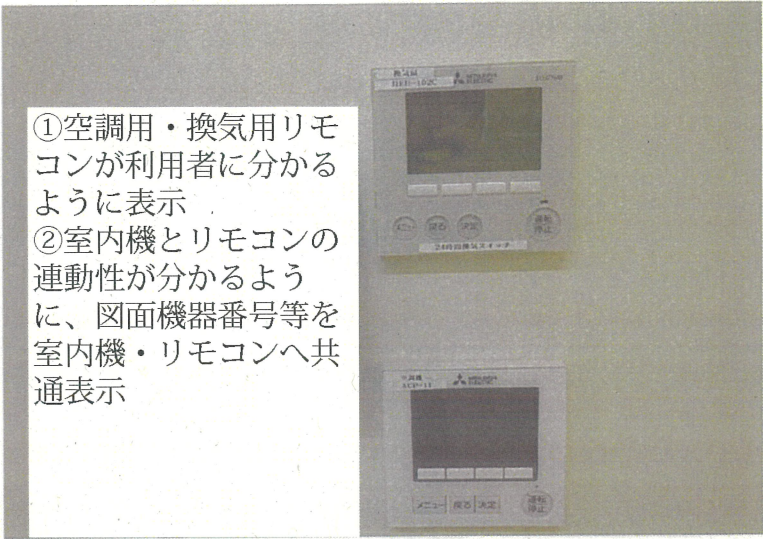


同上拡大



冷媒管 表示例

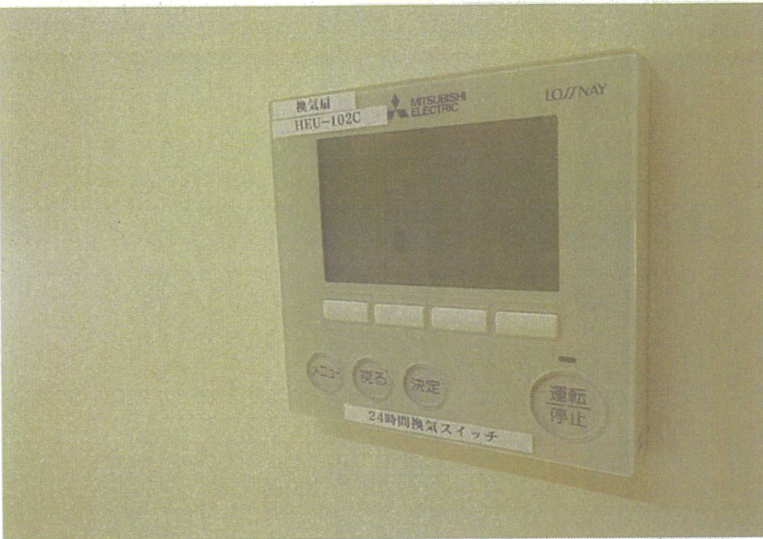
(参考) 空調・換気リモコン表示例



空調・換気リモコン

機器番号表示

是正後



換気リモコン

機器番号表示

是正後



空調リモコン

機器番号表示

是正後

(参考) 集中リモコン 表示例



事務室

集中リモコン名称追加

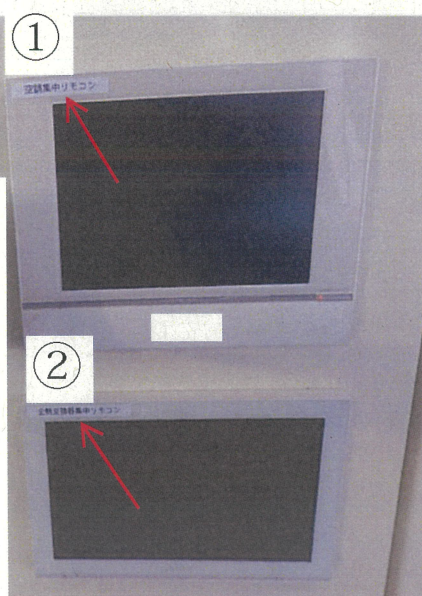
(参考例)
表示の追加
(屋内なのでテプラ可)

①空調用集中リモコン

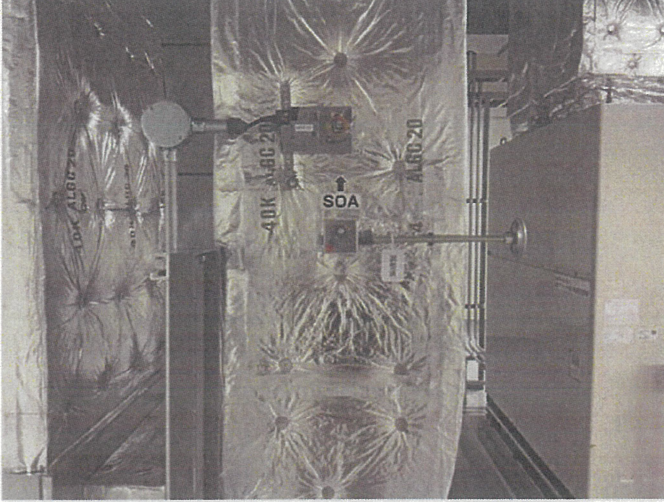
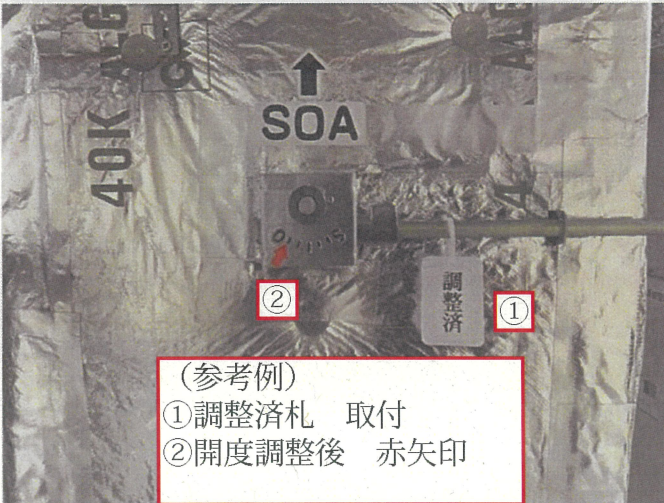
②換気用集中リモコン

(全熱交換器)

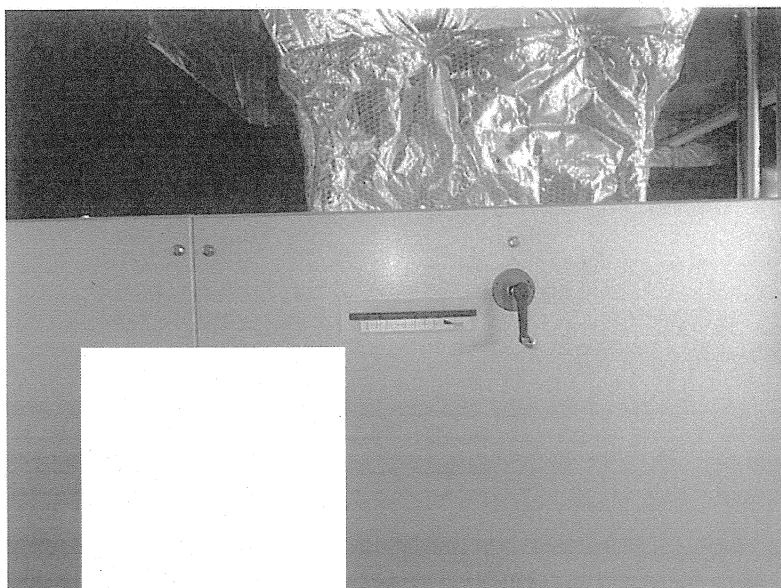
表示がないと、どちらが
空調？換気？分かりにく
いため。



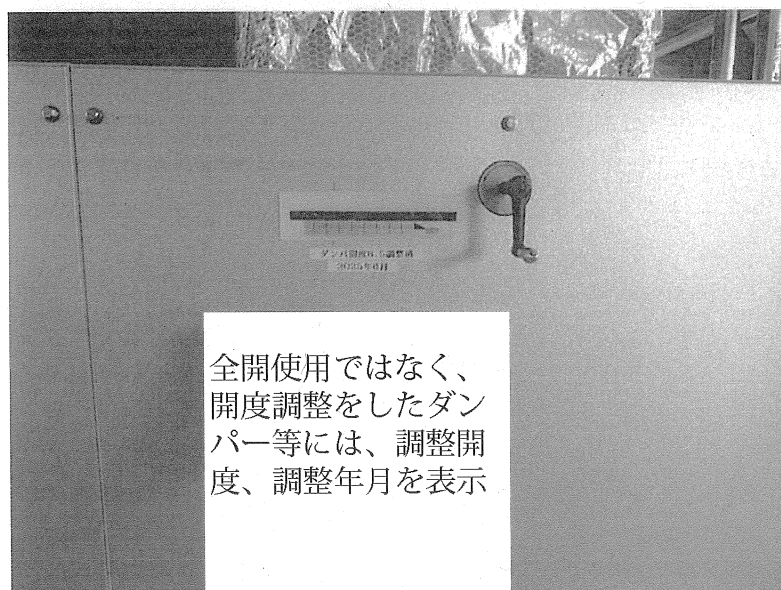
(参考) ダンパー調整後 表示例

No.	写真	コメント
(2-1)		場所：2階機械室 指摘内容 ダンパー開度調整札 及び赤印貼付 是正完了 HEX-2 SOA用VD
(2-2)	 (参考例) ①調整済札 取付 ②開度調整後 赤矢印	場所：2階機械室 指摘内容 ダンパー開度調整札 及び赤印貼付 是正完了 HEX-2 SOA用VD
(-)		

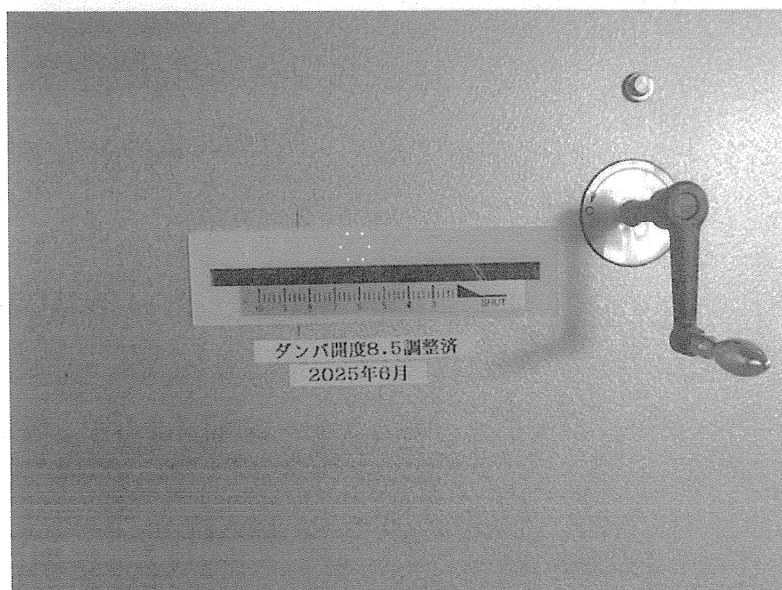
(参考) 調整ダンパー 表示例



AHU-1



全開使用ではなく、
開度調整をしたダン
パー等には、調整開
度、調整年月を表示



是正後



This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slightly textured appearance and some minor discoloration or foxing, particularly towards the edges. There is no handwriting or other markings on the page.



This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears slightly aged or off-white. There is no handwriting or other markings on the page.