

4 技術資料

4.1 はじめに

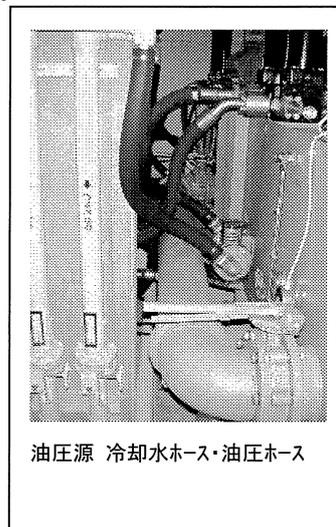
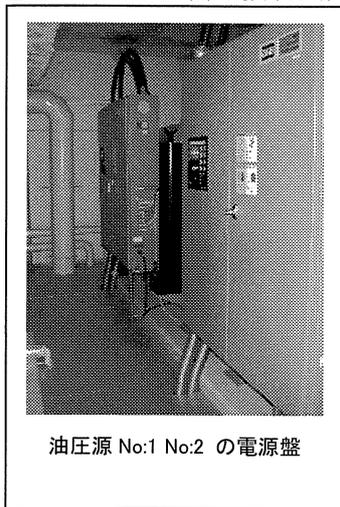
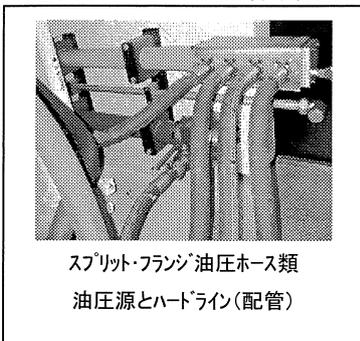
本実験センターには米国MTS社製の1000kN および 250kN の動的アクチュエータがそれぞれ2基ある。動的実験では大きな荷重が高速で載荷されるため、危険度が大きい。そこで、アクチュエータを安全に作動させるためにマニュアルを作ってきたが、今回はそれを掲載することにする。はじめに4.2 油圧配管と安全チェック、つぎに4.3 MTS アクチュエータの操作法を述べる。

4.2 油圧配管と安全チェック

目視確認

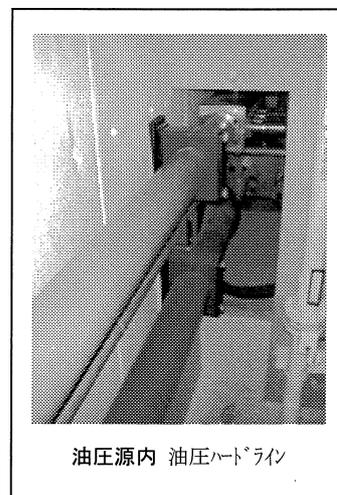
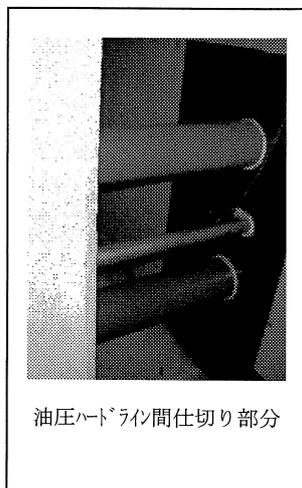
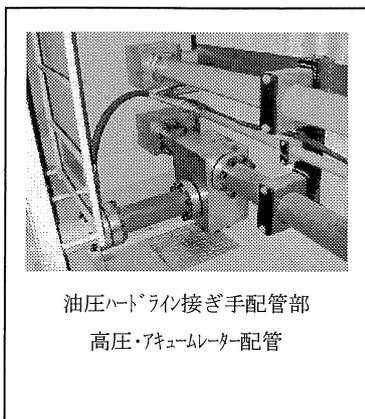
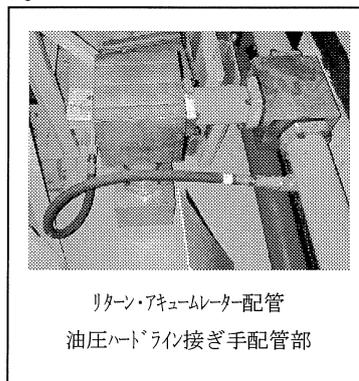
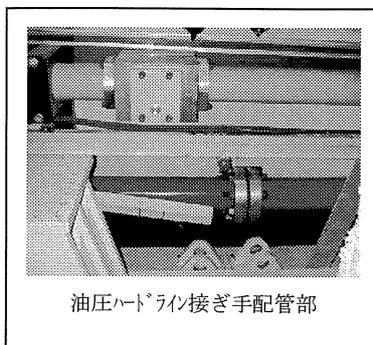
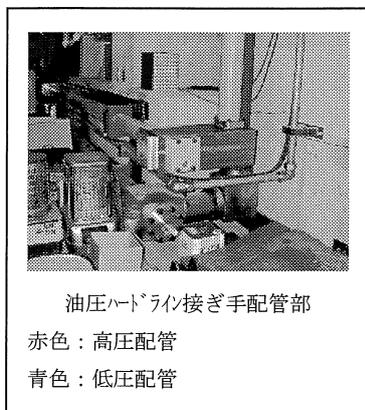
(1) 油圧源室内

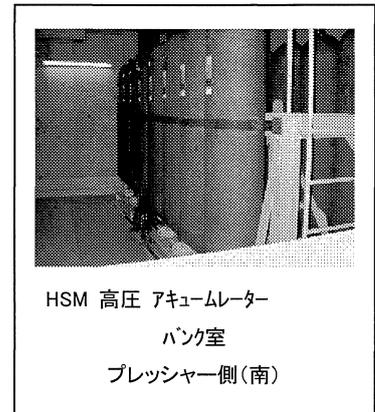
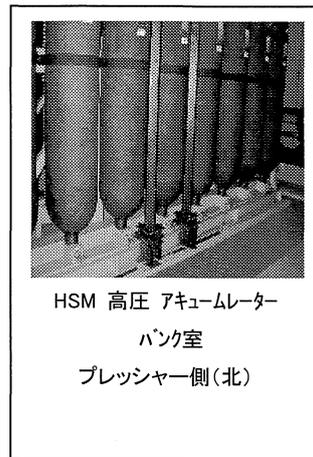
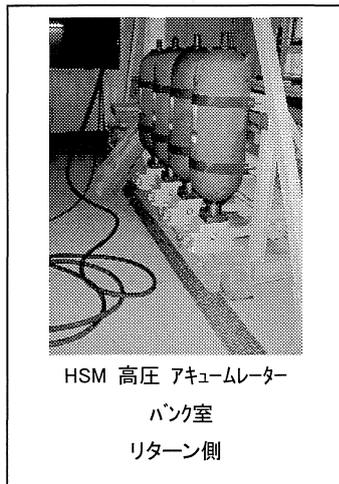
- ・油圧ホース・油圧配管にコスレ、油漏れ、損傷及びその他の異常が無いこと。
- ・電気ケーブルの断線、被服の傷、極度の曲げ、極度の張りが無いこと。



(2) 一階設備

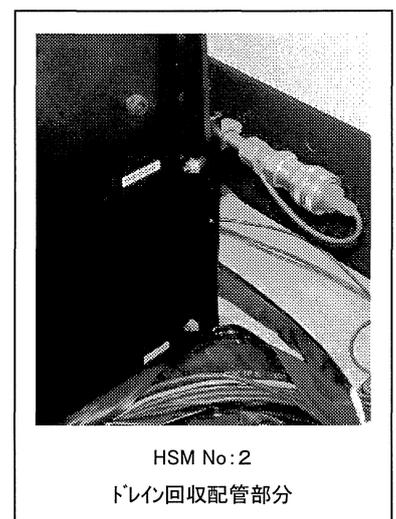
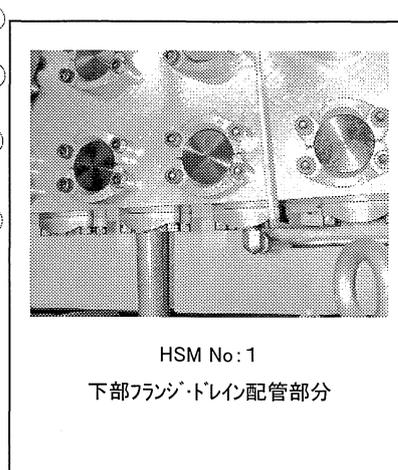
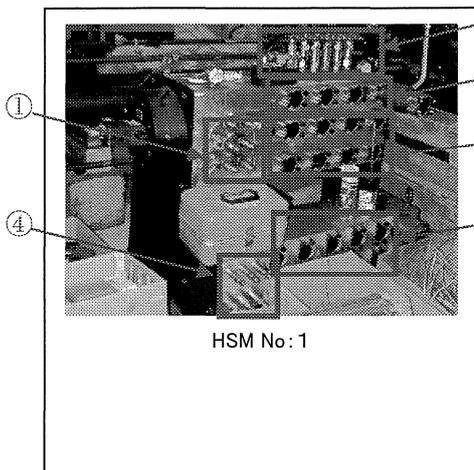
- 油圧配管廻り・各アキュムレーターに油漏れ、その他の異常が無いこと。





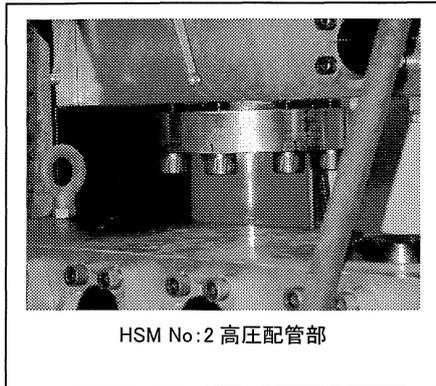
(3) 二階反力床設備

・各 HSM(各サービス・マニホールド)の廻りで 油漏れ、その他の異常が無いこと。

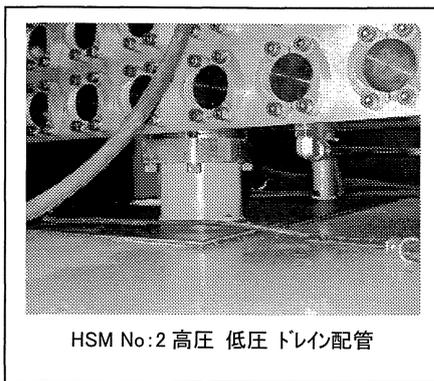


- ①:パイロット プレッシャー (PP)用 100t 専用(細ホース) 3000PSI ※コック付
- ②:100t プレッシャー (P)専用 (太ホース) 3000PSI
- ③:25t プレッシャー (P)専用 (太ホース) 3000PSI
- ④:パイロット リターン (PR)用 100t 専用(細ホース) 3000PSI
- ⑤:25t 100t リターン (R)共用 (太ホース) 3000PSI
- ⑥:ドレン (D)用 25t 100t 共用(中ホース)

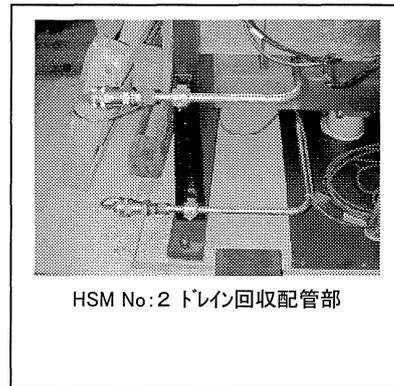
※各ホースの取付けは同じ種類のブロック内ならどこを使っても良い。



HSM No:2 高圧配管部



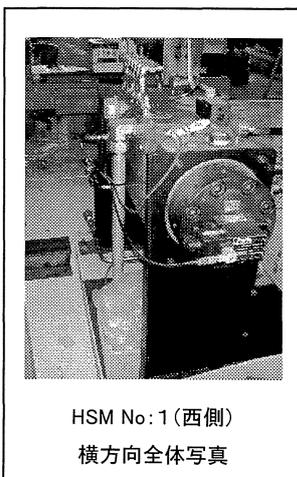
HSM No:2 高圧 低圧 ドレイン配管



HSM No:2 ドレイン回収配管部



HSM No:2(北側) ドレイン回収配管
部とドレイン接続部



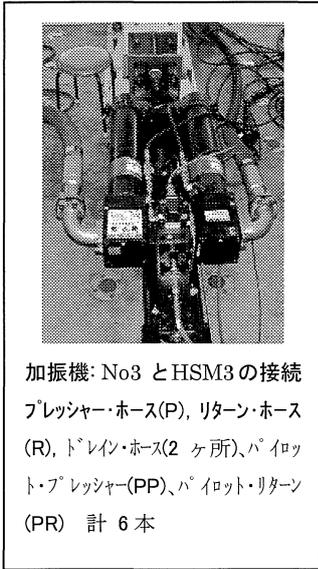
HSM No:1 (西側)
横方向全体写真

(4) 油圧ホースの接続(各加振機とHSMの間)

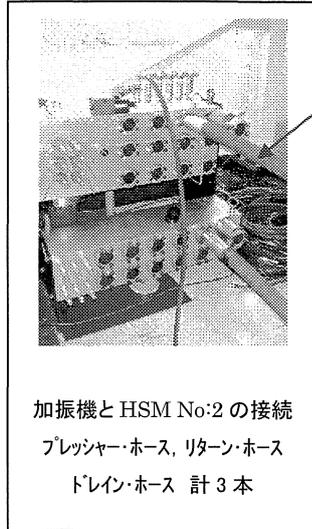
! 危険: ドレイン・ホースとプレッシャ・ホースを逆に接続するとホースの破裂や装置の破損を招き、人が大怪我をしたり死亡する危険性があります。

- ・油圧ホース接続の際に接続先を(場所)を間違えないこと。
- ・接続後は必ず再確認をすること。
- ・油圧ホース接続後によじれ、損傷、接続部からの油漏れが無いこと。
- ・特にドレイン・ホース(低圧ホース)とプレッシャ・ホース(高圧ホース)の入れ間違い取り付け間違いの無いこと。

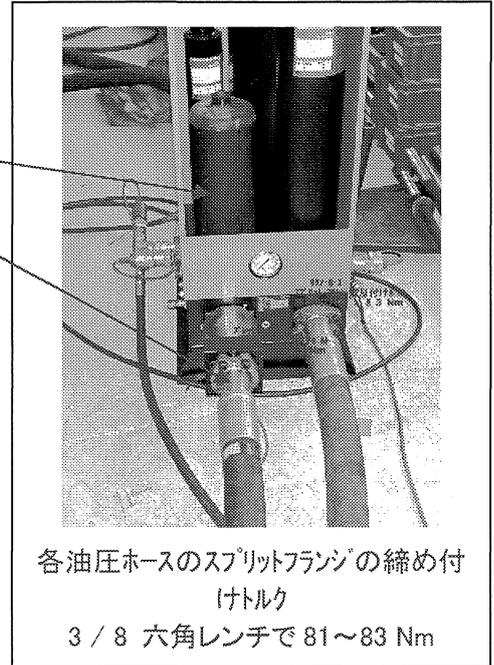
(4)-1 < 25 t 加振機の場合 >



加振機 No:3 と HSM3 の接続
 プレッシャー・ホース(P)、リターン・ホース
 (R)、ドレイン・ホース(2ヶ所)、パイロ
 ット・プレッシャー(PP)、パイロット・リター
 ン(PR) 計 6 本



加振機と HSM No:2 の接続
 プレッシャー・ホース、リターン・ホース
 ドレイン・ホース 計 3 本



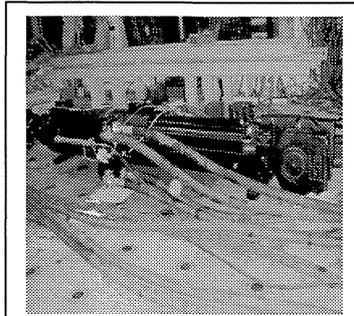
各油圧ホースのスプリットフランジの締め付
 けトルク
 3 / 8 六角レンチで 81~83 Nm

- ①: 25t のプレッシャーは最上部を使う HSM2⇔HSM3 の間
- ②: メインホースフィルタの定期交換はオイル交換時(最低でも 5 年)に行う
- ③: 横に PP フィルター有り、横の赤ポッチがでているときフィルターつまり、押して引き込めば良いが、引き込まない場合フィルター交換

(4)-2 < 100 t 加振機の場合 >

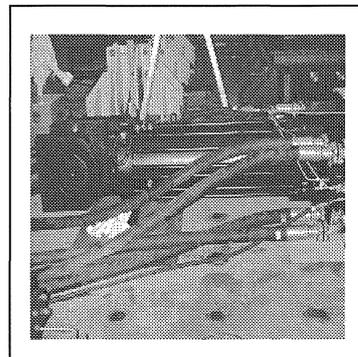


100 t 加振機 No:1



加振機の左側写真

(注)加振機に 各プレッシャー ホース
 (P)、リター ンホース(R)は、2本接続
 パイロット プレッシャー・ホース(PP)、パイロ
 ット リター ンホース(PR)、ドレイン・ホース(D)
 は、各1本接続



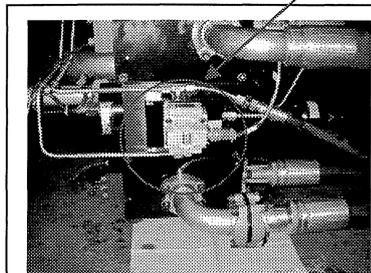
加振機の右側写真

(注)加振機に 各プレッシャー ホース
 (P)、リター ンホース(R)は、2本接続
 パイロット プレッシャー ホース(PP)、パイロ
 ット リター ンホース(PR)、ドレイン ホース
 (D)は、各1本接続

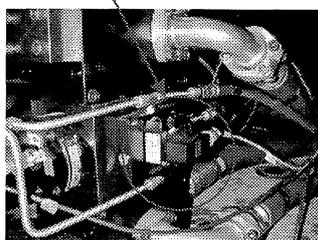


100 t 加振機 No:2

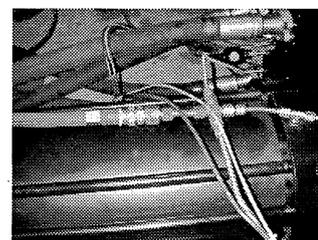
最弱点部のため打・当てに注意



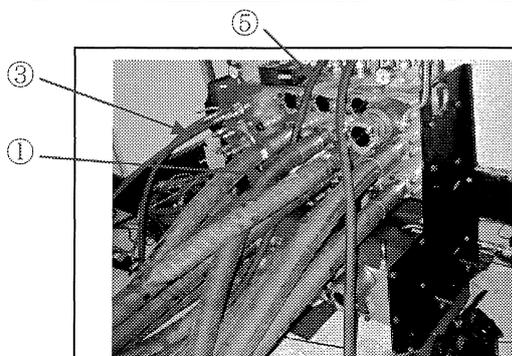
100 t No. 2 加振機(左側)
①プレッシャー ホース(P)、②リターン ホース(R)
③パイロット プレッシャー ホース(PP)



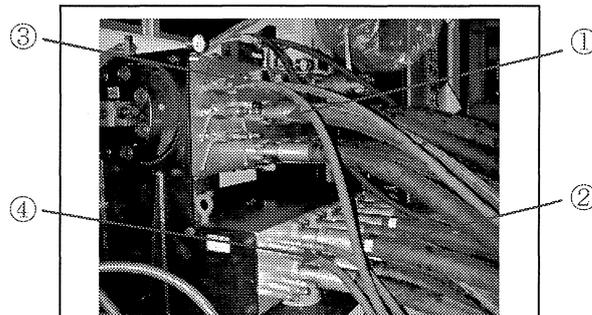
100 t No. 1 加振機(左側)
①プレッシャー ホース(P)、②リターン ホース(R)、③パイロット プレッシャー ホース(PP)



100 t No.1 加振機
⑤ドレイン・ホース(D)



HSM2右側よりの写真
100 t 加振機と HSM2間の接続
①プレッシャー ホース(P)、②リターン ホース(R)
③パイロット プレッシャー ホース(PP)、④パイロット リターン
ホース(PR)、⑤ドレイン ホース(D)

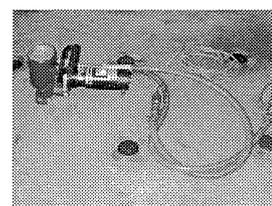


HSM2左側よりの写真
100 t 加振機と HSM2間の接続
①プレッシャー ホース(P)、②リターン ホース(R)
③パイロット プレッシャー ホース(PP)、④パイロット リターン
ホース(PR)、⑤ドレイン ホース(D)

(5) ドレイン回収ポンプ取付けの有無

- ・ ポンプを運転する時、ドレイン回収ポンプは必ず取外してあること。
 - ・ ドレイン回収ポンプは配管の中のオイルを回収するとき使用する。
- ！危険：ドレイン回収ポンプを接続した状態で油圧をかけるとホースや回収ポンプが破裂し、人が大怪我をしたり、死亡するような危険性があります。

- ・ドレイン回収ポンプを接続した状態で油圧をかけないこと。



ドレイン回収ポンプ

4.2-1 油圧源(HPS)操作

※ MTS を動かす時は必ず電気室(1024)に TEL すること。

※ 外のクーリングタワーを確認。藻がついていたら掃除し、そしてそれから使うこと。

(1). 油圧源(HPS)の起動、停止の操作はリモートパネルで操作する

！指示：非常事態の際は近くの非常停止ボタンを押して HPS を停止させます。

！案内：リモート・コントロールパネルで、黄色のランプ Filter DIRTY が点灯の場合は、油圧源室の HPS 操作盤のリセット・スイッチを押してインターロックを解除してから、HPS の運転操作を行います。

(2). HPS の起動(運転開始)操作

※25tの場合、P ホースのコック ON で、100tの場合 PP ホースのコック ON を必ず確認すること。

！注意：HPS 2 台を同時に起動しないでください。

1台目の起動

- ① 低圧(Low)で起動してください。
- ② 約30秒待ちます。
- ③ 高圧(Hi)に切り替えてください。

2台目の起動

- ① 1台目の HPS が高圧(Hi)で起動後30秒待ちます。
- ② 低圧(Low)で起動してください。
- ③ 約30秒待ちます。
- ④ 高圧(Hi)に切り替えてください。

※ 25t 場合は HPS 1 台で OK

100t は 1 機で 1 台(ただし負荷の状況による)

※ 1 号機 2 号機の使用時間はできるだけ合わず。起動しない時は、1 F ポンプ室、コントロールパネルのローカルコントロールランプ(1 F で操作する時に選択するもの)がついていないかチェックし、またついていたら OFF。pomp スイッチ 1,2(停電により OFF になることがある)がついているかチェックする。ついていなければ ON。

※ 5 分後くらいに各ホース、つなぎ部、機械などのオイル漏れを確認する。

(3). HPS の停止操作

！注意：HPS 2 台を同時に停止しないでください。

安全な作動のための操作

1台目の停止

- ① 高圧(Hi)運転より、低圧(Low)に切り替えます。
- ② 約30秒間待ちます。
- ③ 低圧(Low)運転より、停止(Off)に切り替えます。

2台目の停止

- ① 1台目 HPS 停止後30秒待ちます。
- ② 高圧(Hi)運転より、低圧(Low)に切り替えます。
- ③ 約30秒間待ちます。
- ④ 低圧(Low)運転より、停止(Off)に切り替えます。

※アクチュエーター安全なエア抜き方法

◎ 油圧源 Low 状態で HSM を Low、45 秒に High にする。

この状態でアクチュエーターを除々に動かしストローク作動させる。そして HSM を OFF にし、今度は油圧源を High にして HSM を Low でストローク作動させる。ある程度動かし HSM を High にして運転する。

4.2-2 加振機の取扱(100 t、25t)

(1). 加振機の移動設置

！指示：移動及び設置の際はピストン・ロッドが引っ込んだ状態が望ましい。

- ・各加振機は、精密機器です。移動の及び設置の際はいかなる箇所も物に当てないように細心の注意を図ります。

(2). 各ホース類の接続

！危険：ホースの接続を間違えるとアクチュエータが暴走し装置の破損や人が大怪我をしたり死亡する危険性があります。更にホースは破裂することがあります。

※ホース自体の保護が必要

- ・油圧ホース接続の際に接続先を(場所)を間違えないこと。
- ・接続後は必ず再確認をすること。
- ・油圧ホース接続後によじれ、損傷、接続部からの油漏れが無いこと。
- ・ホース・フランジタイプの金具部分の内側オーリング・シール等は正しく取り付けられていること。
- ・フランジ及びホース口金具に変形、異常は無いこと。
- ・適正な締め付けトルクで締めること。

○ リングは必ず外周でシールしている事。内周で接しているものは洩れる。本来それようなものではない。小さいものは1F ポンプ室配管用。

- ※ ①ホースの延長はつなぎに薄鉄板とスプリットフランジを使う。(鉄板の両側にホースの○リングを当てる)
- ※ ②L字につなぐときは、厚鉄板とスプリットフランジを使う。(ホースの○リングと厚鉄板、厚鉄板側○リングとL字端面を当てシールする)
- ※ ③ホース接続で82N・mで締める時、トルクレンチが使えない場合(場合によってはトルクレンチが入らない所がある)、六角レンチを使って手でゆるめて感覚を覚えて手でレンチ締めする。

(3). 各電気配線の接続

！危険：コネクタ内部のプラスチックが破損、変形、及びピンが変形、破損の状態と接続するとアクチュエーターは暴走し装置の破損や人は大怪我をしたり、死亡するような危険性があります。

- ・ケーブルが断線、被服が損傷していないこと。
- ・コネクタのハウジングに変形が無いこと。
- ・コネクタ内部のプラスチックが破損、変形、汚れがないこと。
- ・コネクタのピンに変形、破損がないこと。
- ・接続の際接続先(場所)間違えないこと。
- ・接続後必ず再確認すること。

4.2-3 加振機保管(100t、25t加振機)

(1) 保管の際は必ずピストン・ロッドを引っ込めて(縮めてから)、保管のこと。

！注意：ピストン・ロッド部のクロールメッキに傷がつくと油漏れや、最大加振力が出なくなることがあります。

4.3 MTSアクチュエータ操作

(1) 準備と確認

1) 空調の確認 (図1参照)

oiltemp 56~58°Cで limit switch 作動、油温
64°C以上でオイル劣化注意

油圧源(HPS)を使用するとポンプ室の部屋の温度が上昇し、室内の制御機器等が作動不良を起こす可能性があるため使用前に必ず空調機を作動すること。
特に夏は通常の気温も高くなっているため必ず作動すること。
※夏休みの停電時、運転スイッチがキャンセルされるため、別に復帰操作が必要。
手順書参照(手順書は空調制御機右側にかかっている)。

使用前…ガスヒートポンプチラー用コントローラの運転の電源を入れ、
AHU - 1, 2 の空調機を起動させる。

使用后…AHU-1, 2 の運転の電源を切り、ガスヒートポンプチラー用コントローラの
電源を OFF にする。

！注意：空調の使用は MTS のみでなく、RIKEN も使用するので、
確認して電源を切ること。

操作不明時は空調用取り扱い説明書で確認すること

※クーリングタワーを使用前に確認すること、よごれていたら掃除をする(特に夏場1ヶ月以上使っていないとコケ発生多い)。

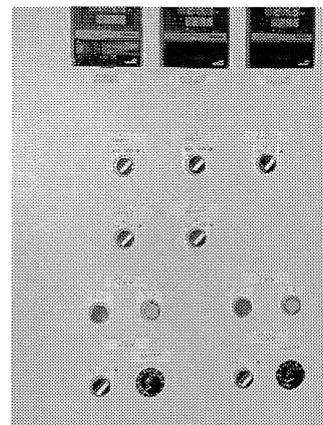


図1 空調

2) ホースの確認

①ホースがしっかり接続されていることを確認する。

P(プレッシャー)、R(リターン)、PP(パイロット・プレッシャ)、PR(パイロット・リターン)、D(ドレイン) 各々正しく接続されているか？

②ホースの接続部分の 1/2 インチボルトが **81~83 Nm** のトルクで締め付けてあるか確認する。

③オーリング・シール(スプリット・フランジ)は正しく取り付けられているか確認する。

④ホースに圧力がかかるのでホースの上や近くに物を置かない。

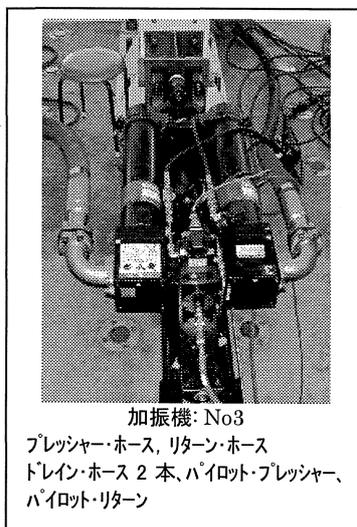
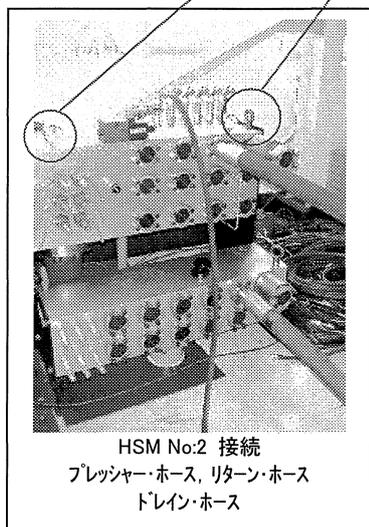
⑤ホースに傷があったら必ず使用禁止！

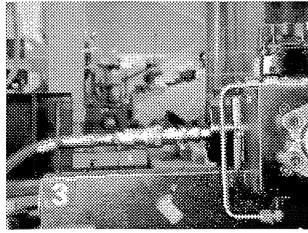
※外観チェックにて内側のワイヤーがみえる程度は OK、内側のワイヤーが切れていたら NG、風せんのようにポコとふくらんだ所があったら NG

2)-1 25 t加振機接続の場合

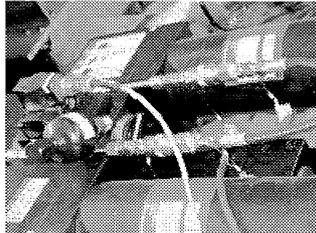
油圧源を入れるとこのゲージが動く

コンピューターで ON するとこのゲージが動く

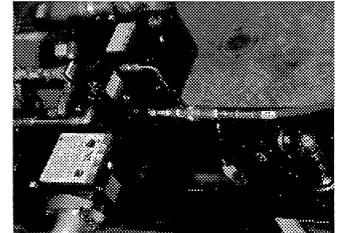




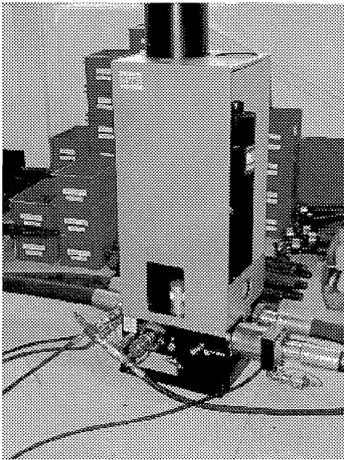
加振機:No3
サーボ弁ドレインカプラー
接続写真



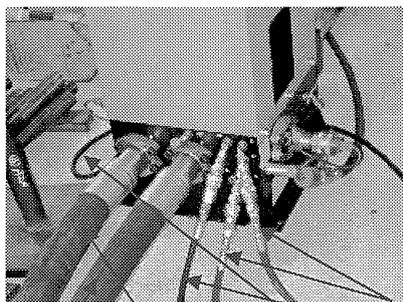
加振機:No3
パイロット・プレッシャー、パイロ
ット・リターン接続写真



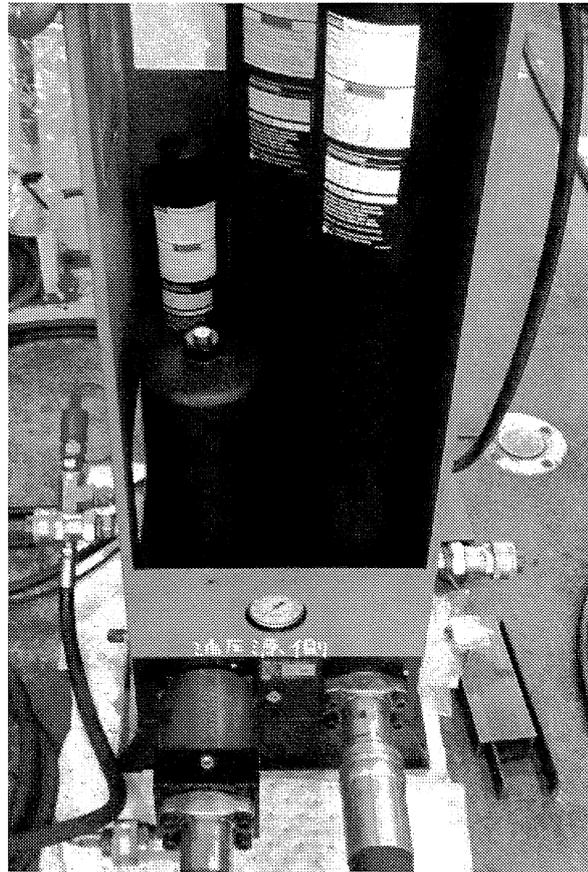
加振機:No3
スプリット・フランジのプレッシャー、
リターンホース写真



HSM No.3 接続
アクチュエータ側(6本)
プレッシャー・ホース, リターン・ホース
ドレイン・ホース 2 本, PP ホース, PR ホース
HSM No2 側(3本)
プレッシャー・ホース, リターン・ホース, ドレイン・ホース



HSM No.3 接続
プレッシャー・ホース, リターン・ホース
ドレイン・ホース 2 本, PP, PR

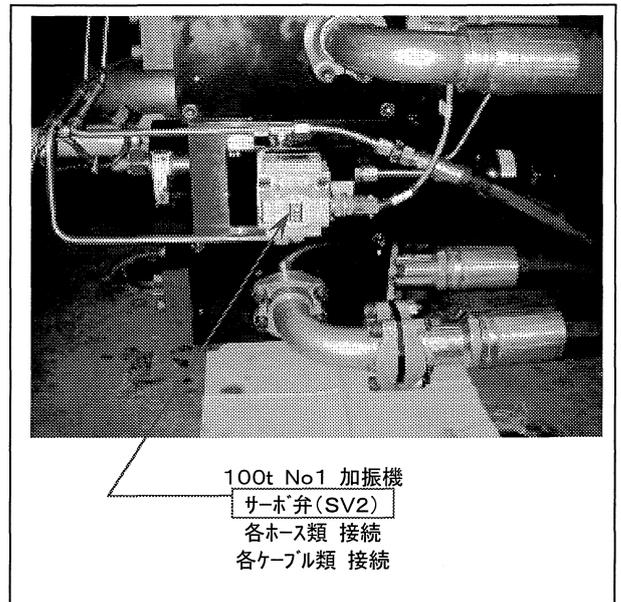
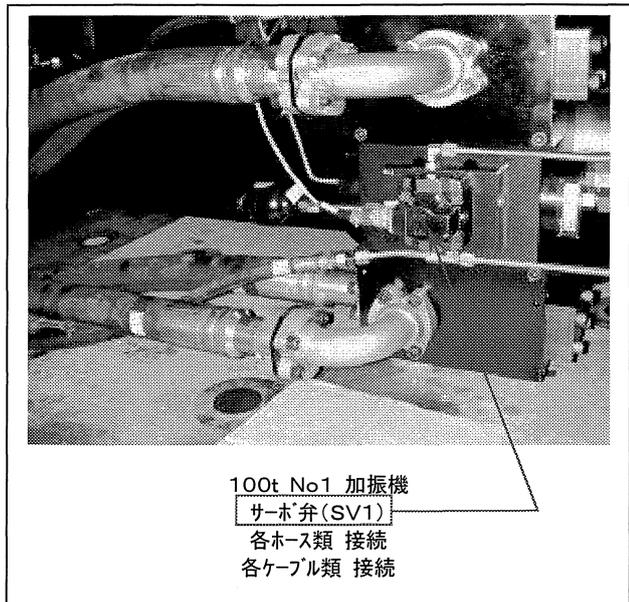
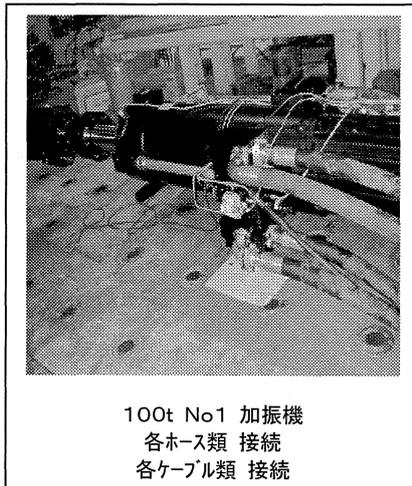
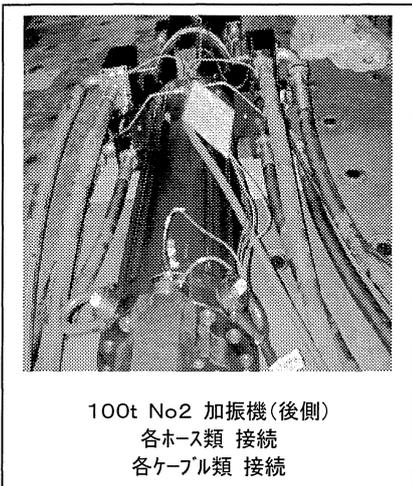
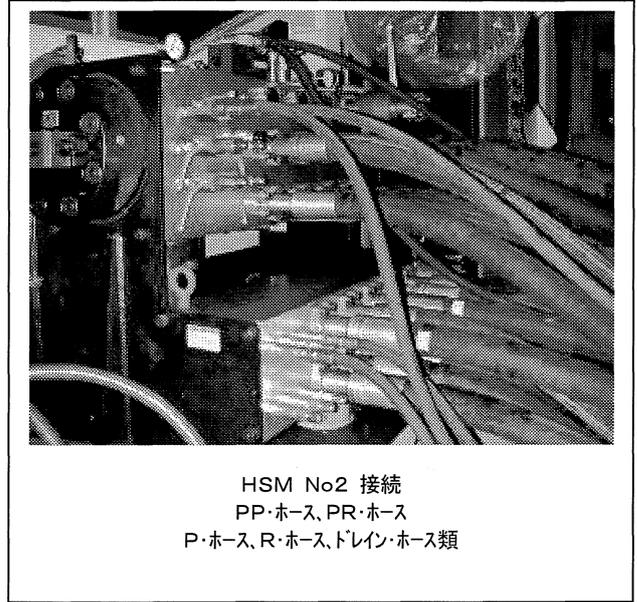
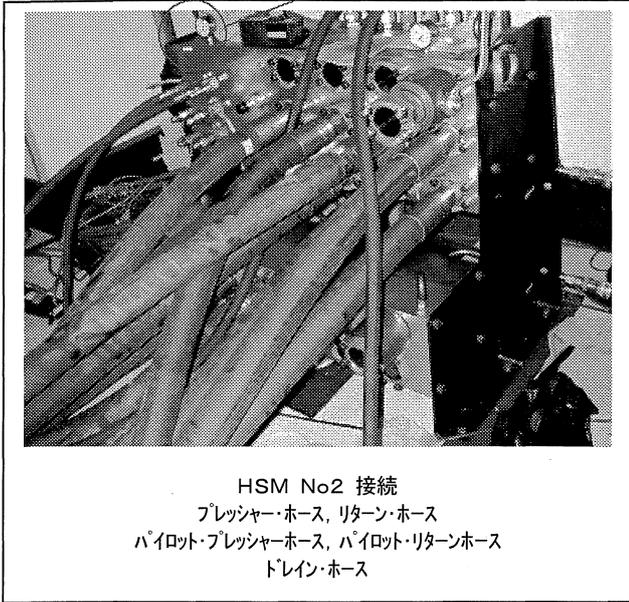


各油圧ホースのスプリットフランジの締め付けトルク
3 / 8 六角レンチで 81 ~ 83 Nm

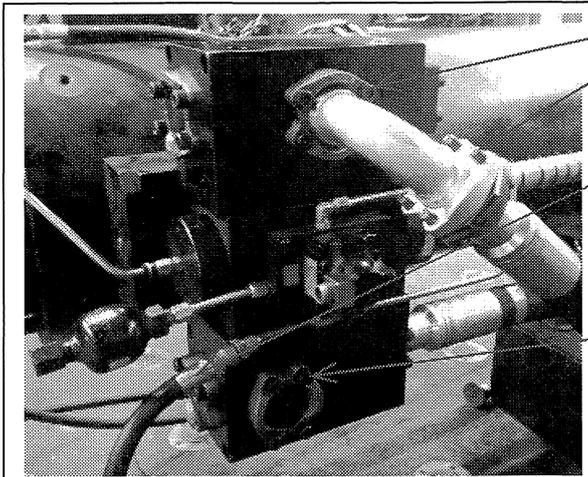
2)-2 100 t 加振機接続の場合

PP コック ON・OFF 注意

- ・ 25 t 加振機よりホースの数は多いが基本は同じ



アクチュエータの操作

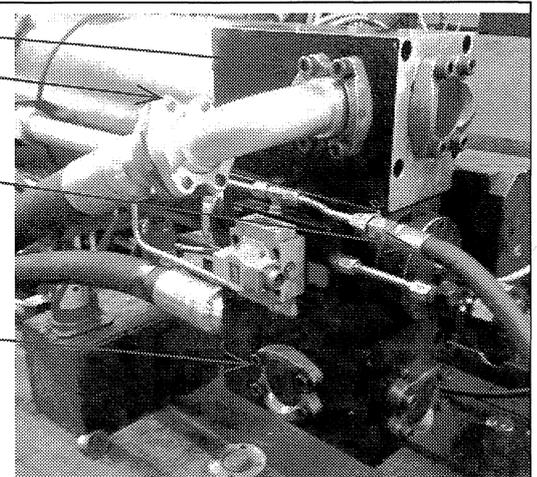


プレッシャー・ホース
フランジ締め付けトルク 81Nm

パイロット リターン
ホース

リターン・ホース
フランジ締め付けトルク 81Nm

100 t 加振機 接続 (サーボ弁 #1)
プレッシャー・ホース、リターン・ホース
各油圧ホースのスプリット・フランジの締め付けトルク
3/8 六角レンチで 81 Nm



100 t 加振機 接続 (サーボ弁 #2)
プレッシャー・ホース、リターン・ホース
各油圧ホースのスプリット・フランジの締め付けトルク
3/8 六角レンチで 81 Nm



ドレイン・ホース
モンキーとスパナで適度に締め付ける

パイロットプレッシャー・ホース
モンキーとスパナで適度に締め付ける

プレッシャー・ホース
3/8 インチの六角レンチで締め付けトルク 81Nm

リターン・ホース
3/8 インチの六角レンチで締め付けトルク 81Nm

パイロット・ホース
モンキーとスパナで適度に締め付ける

100 t 加振機 で 使用します HSM #2
プレッシャー・ホース、リターン・ホース
各油圧ホースのスプリット・フランジの締め付けトルク
3/8 六角レンチで 81 Nm
(その他のホースは、8インチ、10インチのモンキー・レンチで 締め付けをします)

3) 信号線の確認

※25tは合計 5 本

※100tはサーボバルブ 2 本・サーボバルブ LVDT2 本ずつで合計 7 本

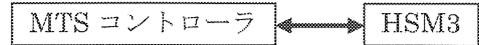
ロードセル、LVDT、サーボバルブ、サーボバルブ LVDT、アース等は合計 5(7)本、正しく接続されているかを確認する。信号線はアクチュエータと制御装置をつなぐ線なので付け間違いがないこと。

！危険： 接続を間違えるとアクチュエータは暴走し装置の破損や人は大怪我をしたり、死亡するような危険性があります。

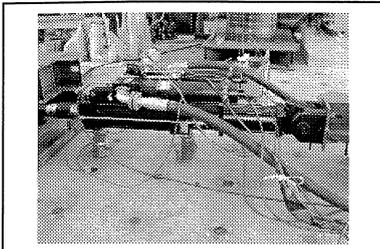
アクチュエータの操作

3) - 1 25t の信号線取付け

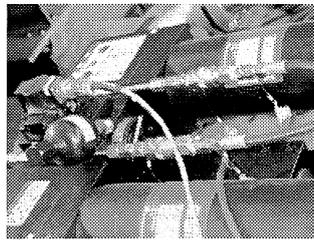
※25 t 1 体で計 5 本必要



◎ハイプレッシャーソレイド、ロープレッシャーソレイドコード接続



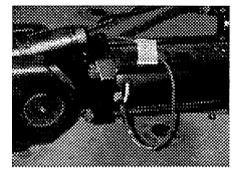
加振機 No:3 全体図
ロードセル、LVDT、サーボ弁、
サーボバルブ LVDT
アースの各ケーブル 5 本



加振機 No:3
サーボ弁付近写真
サーボバルブ 1 本
サーボバルブ LVDT 1 本



加振機 No:3
ロードセル・ケーブル 1 本

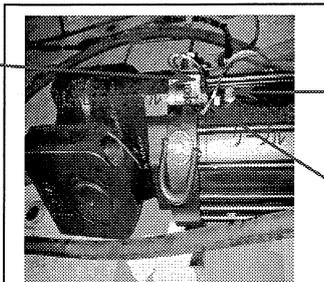


加振機 No:3
LVDT・ケーブル

3) - 2 100t の信号線取付け

※100 t 1 体で計 7 本必要

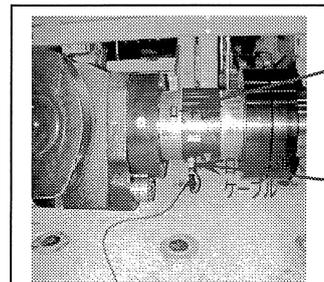
LVDT
ケーブル



加振機 No1
LVDT・ケーブル 1 本
グラウンド(アース) 1 本 計 2 本

焼結合金
エアーの逃がし

グラウンド
ケーブル

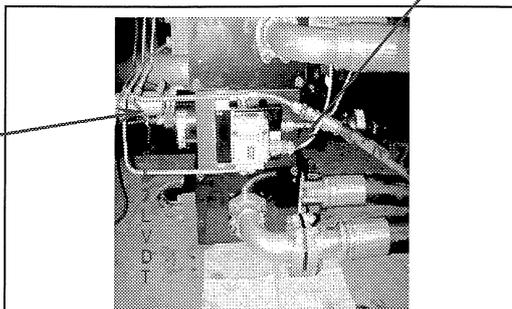


加振機 No1
ロードセル・ケーブル
(一番長い) 1 本

ロードセル

ロードセル
ケーブル

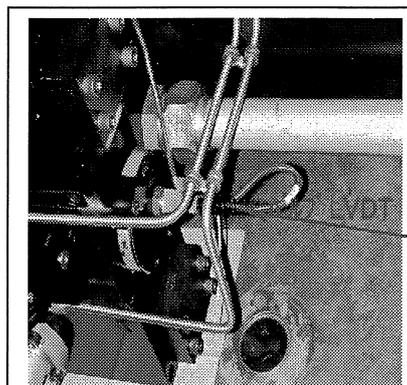
バルブ
LVDT



加振機 No1
サーボバルブ・LVDTとサーボバルブ
サーボバルブ#1(大)は#1 サーボバルブ
サーボバルブ LVDT#1(小)は#1 前側
サーボバルブ#2(大)は#2 サーボバルブ
サーボバルブ LVDT #2(小)は#2 前側

サーボバルブ

計 4 本



加振機 No1
サボバルブ LVDT 側

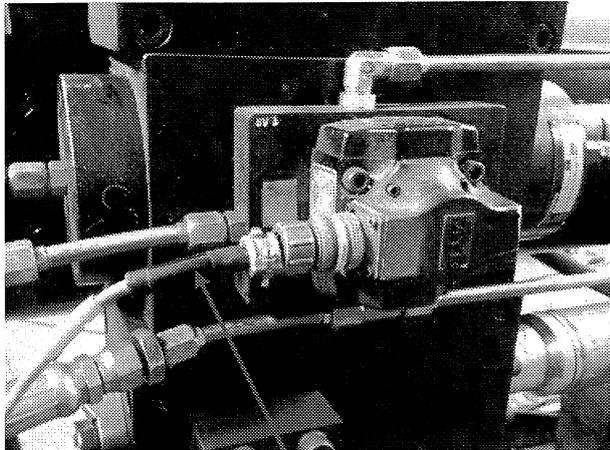
バルブ
LVDT

！危険： コネクタ内部のプラスチックが破損、変形及びピンが変形、破損の状態では接続するとアクチュエータは暴走し装置の破損や人は大怪我をしたり、死亡するような危険性があります。

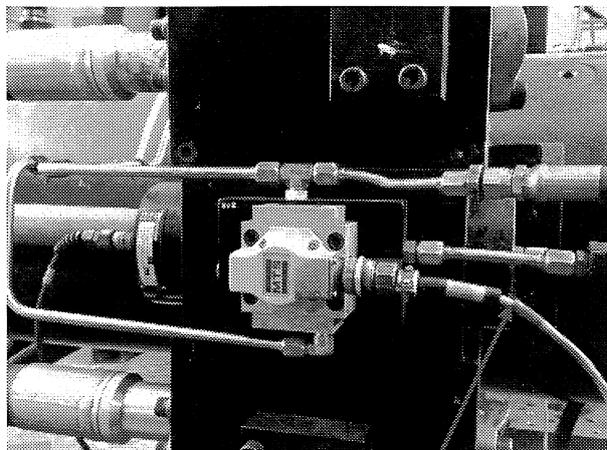
アクチュエータの操作

サーボバルブ信号線

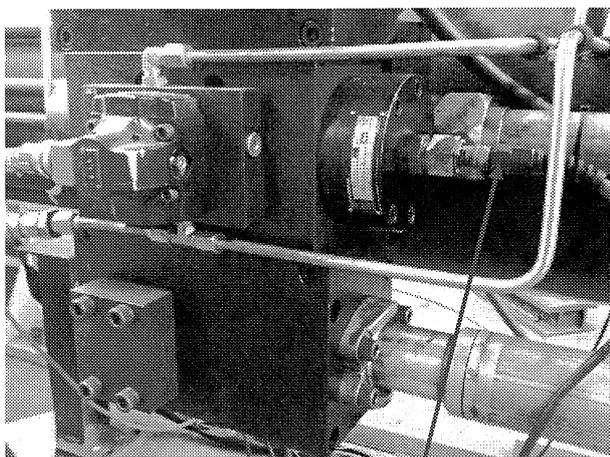
MTS100tには左右にサーボバルブがある。二つのサーボバルブを SV1、SV2 と区別している。



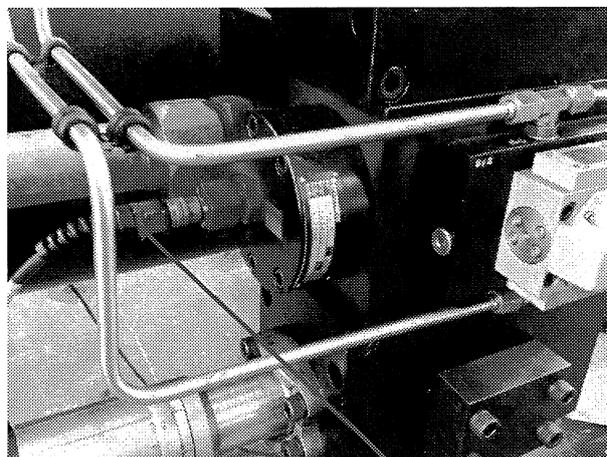
SV1 サーボバルブ信号線



SV2 サーボバルブ信号線



SV1 サーボバルブ LVDT 信号線



SV2 サーボバルブ LVDT 信号線

この SV1 と SV2 には、サーボバルブとサーボバルブ LVDT の信号線を 2 本ずつ接続する。

このときの注意事項として、

信号線に書いてあるサーボバルブ番号と接続するサーボバルブ番号を確認すること！！

(SV1 と SV2 は同タイプであるので、番号を間違えていても接続できてしまう。)

※間違っていた場合の症状

ホースやその他のチェックをして間違いがなければ、パソコン上で Low や High の選択までは正常に動作します。

このとき、プレッシャーのホースは温かくなりますが、リターンのホースは変化がない。

また、空気の影響だと感じるかもしれないが、MTS のヘッドが伸びます。

パソコン上で Low や High を選択後、変位を与えても、まったく MTS が動作しない。

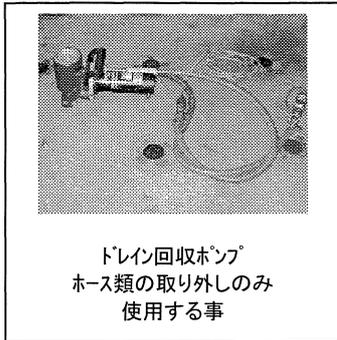
MTS のヘッドは伸びた状態で縮まなくなります。

※対策

SV1 と SV2 を色で区別する。消えたりシールがはがれたりしたらすぐに補修する！！

4) ドレイン回収ポンプ取外しの確認

HSM1 または HSM2 にドレイン回収ポンプの ホース等の接続をしたままにしているか確認する



！危険：ドレイン回収ポンプを接続した状態で油圧をかけるとホースや回収ポンプが破裂し、人が大怪我をしたり、死亡するような危険性があります。

5) ポンプの動作(図2参照)

- ！注意：HPS2台を同時に起動しないでください。
- ！注意：HPS 起動後ホースに3000psiの油圧がかかります。

- ・ポンプの2台運転操作では、まず 1台目の油圧源で油圧 Low 運転後(青いランプ点灯)、約30秒後に High 運転(メーターが 3000PSI まであがる)にする。
- ・つぎに2台目の油圧源で、油圧 Low 運転後、約30秒後に Hi 運転にする。

！案内：リモート・コントロールパネルで、黄色のランプ Filter DIRTY が点灯の場合は、HPS 操作盤のリセット・スイッチを押してインター ロックを解除してから、HPS の運転操作を行います。

※ポンプ作動後 5 分ぐらいいたら油漏れ等のチェックを行う。

※ホースの一部に風船のように膨らんだ箇所があったら、そのホースは交換(太いホースも細いホースも同じ)。

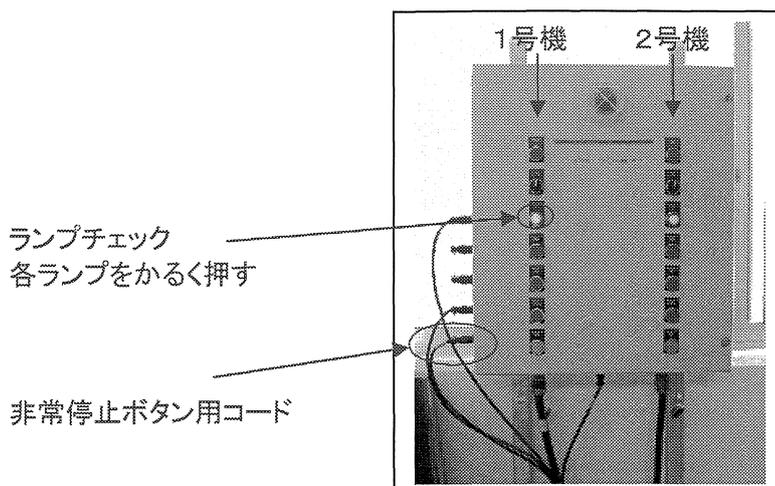


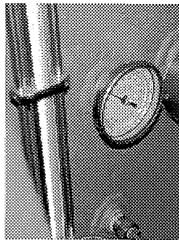
図2 ポンプメインスイッチ配置

---補足---

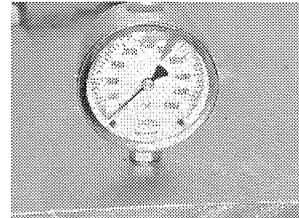
補足写真



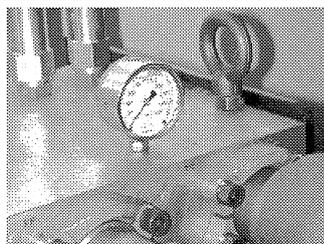
油圧源 操作盤
Filter Dirty が点灯していたら 黄色
ボタンを押して 解除する



油圧源
油温(40°C以上)、油量(ゲージ
上下限内)が適正なこと

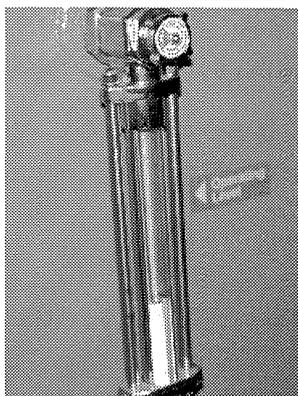


HSM No.2 メイン圧力ゲージ
停止中は、油圧 0 psi
運転中は、油圧 3000 psi 表示

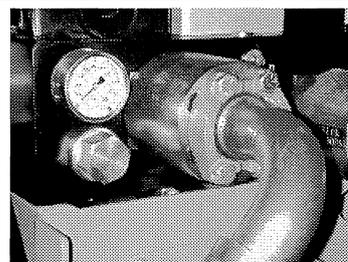


HSM No.2 パイロット・圧力ゲージ
停止中は、油圧 0 psi
油圧運転時 油圧 3000 psi 表示

パソコンでHighにしてい
ないと上がらない。



油圧源(HPS)
油面・油量サイトグラス



油圧源(HPS)
油圧圧力ゲージ
停止中は、油圧 0 psi
運転中は、油圧 3000 psi 表示

6) ウォーミング・アップ

・実験の1時間前にウォーミング・アップを行う。

7) Flex Test II m と PC

① Universal Power Supply (UPS) の電源がついているか確認する。
(通常は緑のランプがついてる)

② Flex Test の電源を ON にする(図3参照)。

③ PC の電源を ON にする。

④ PC を起動。「パスワードは admin 」

⑤ MTS Flex Test II m のフォルダーを選択する。

⑥ System Loader を選択する。
Flex Test II と PC を一体化させる。
赤いランプが消える。

⑦ Station Manager を選択。

File act #1,2.cfg(100t の時)、File act #3.cfg (25t の時)を選択する。

Control Panel、Meters、Scope、Station Exerciser、
Adjust Inputs を画面上に出す。

Control Panel の Interlock を Reset する。
(赤ランプが消える)

Multi Purpose Test Ware (MPT) をクリックする。

New → 载荷パターンを Process Types から選択する。

Save as で * * *.000 で保存する。

入力地震の記号でクリックし、ファイル(.blk)を開く。
(地震波のファイルの作成方法は別紙参照)

Mapping を選択し、Not Used を 25Ton、100Ton にする。

タイマー設定する。

Start と Interrupt と Procedure is done when の設定する。
上書き保存する。

MPT Control Panel で Specimen よりファイルで保存する。

鍵マークで施錠し、Meters をリセットし、MPT Control Panel もリセットする。

Control Panel を Off → Low → High にする。

！注意:HSM の Low / high 運転は、まず Low 運転後 約45秒後に High にすること。

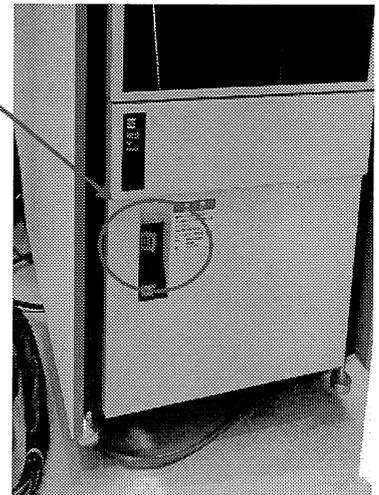
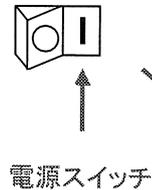


図3 MTSコントローラ

MPT Control Panel を Run する。

入力した地震波を Scope で確認する。

Control Panel を High → Low → Off にする。

詳しくは Flex Test IIm の操作手順書、及び MPTの操作手順書を参照してください。

8)ポンプの停止

！注意：HPS2台を同時に停止しないでください。

- ・油圧源 2台運転時の場合は、まず1台目の油圧源を停止する。
- ・油圧 Hi 運転より、Low に切り替えて Low 運転にする。約30秒後に 停止に切り替える。
- ・2台目の油圧源を停止する。
- ・1台目の油圧源を停止してから、約30後に2台目油圧源の停止操作をする。

！注意：油圧源の操作及び各操作毎に“必ず声を掛け合うこと”

9)ホースの取付け(再確認)

9)-1 MTS 25T を使用する場合： (Photo 参照)

HSM1 or HSM2 から HSM3 には 3 本のホースが接続される。

- | | | |
|----------|-------------------|---------------------------------------|
| ① プレッシャー | (太いホース 3000PSI) | → HSM1 or HSM2 に取り付ける時 PP 部に取り付けする事!! |
| ② リターン | (太いホース 3000PSI) | |
| ③ ドレイン | (240INCH 2000PSI) | |

HSM3 からアクチュエータ (加振機) には 6 本のホースが接続される。

- | | | |
|---------------|----------------------------|----------|
| ④ プレッシャー | (太いホース 3000PSI) | } 加振機 |
| ⑤ リターン | (太いホース 3000PSI) | |
| ⑥ ドレイン | (細いホース 3000PSI or 2000PSI) | |
| ⑦ パイロットプレッシャー | (細いホース 3000PSI) | } サーボバルブ |
| ⑧ パイロットリターン | (細いホース 3000PSI) | |
| ⑨ ドレイン | (細いホース 3000PSI or 2000PSI) | |
- 3000pound 1PSI ≒ 0.07kg/cm² square inch

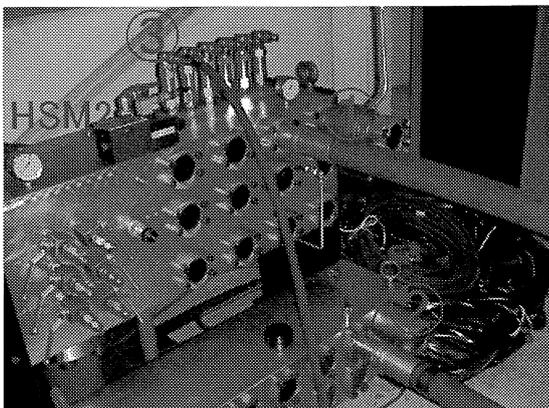


Photo 1

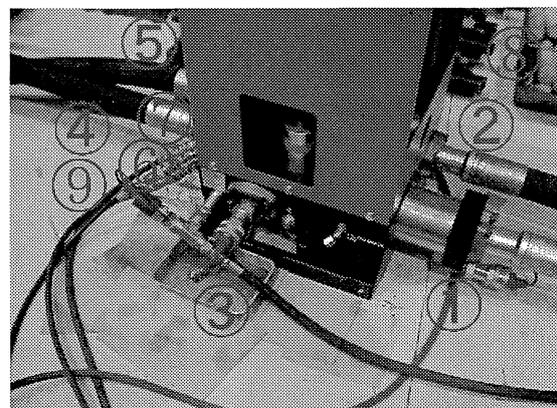


Photo 2

アクチュエータの操作

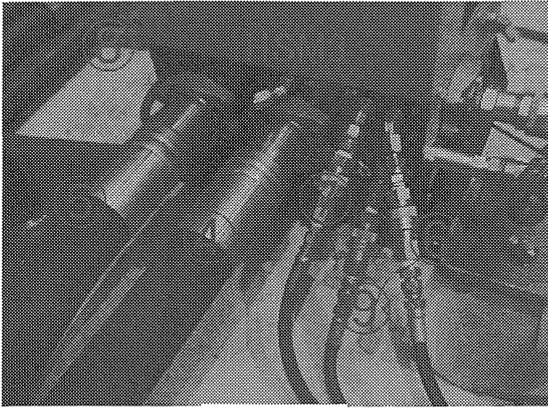


Photo 3

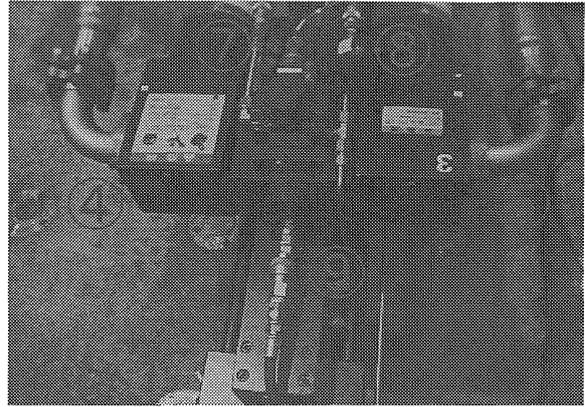


Photo 4

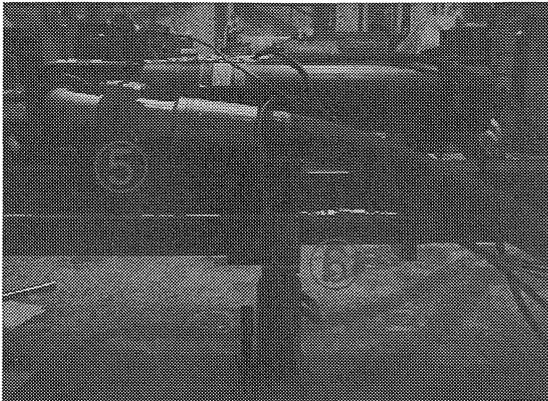


Photo 5

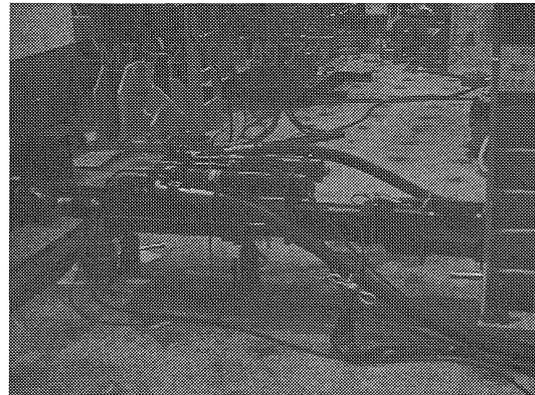


Photo 6

※ドレインの機能:

プレッシャーホースやリターンホースに比べホースは細いが、加振機内の余分な油を流すためにある。

！危険：ドレイン・ホースとプレッシャ・ホースを逆に接続するとホースが破裂し、人が大怪我をしたり死亡する危険性があります。

9)-2 MTS 100T を使用する場合： (Photo 参照)

HSM 1 or HSM 2 からアクチュエータ (加振機) へ直接接続。

注1)
その際、ホースは7~11本である。

注2)

- | | |
|---------------|---------------------------------------|
| ① プレッシャー | (太いホース 3000PSI) スプリットフランジ (最大4ヶ所取付可能) |
| ② リターン | (太いホース 3000PSI) スプリットフランジ (最大4ヶ所取付可能) |
| ③ ドレイン | (240INCH 2000PSI) JIC 37° フレア |
| ④ パイロットプレッシャー | (細いホース 3000PSI) JIC 37° フレア |
| ⑤ パイロットリターン | (細いホース 3000PSI) JIC 37° フレア |

注1) 太いホースの数は、最大8本である

注2) 太いホースの本数は能力線図により決める

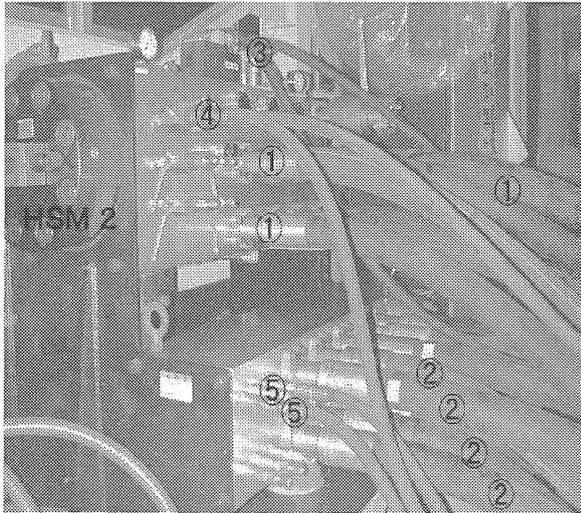


Photo 1

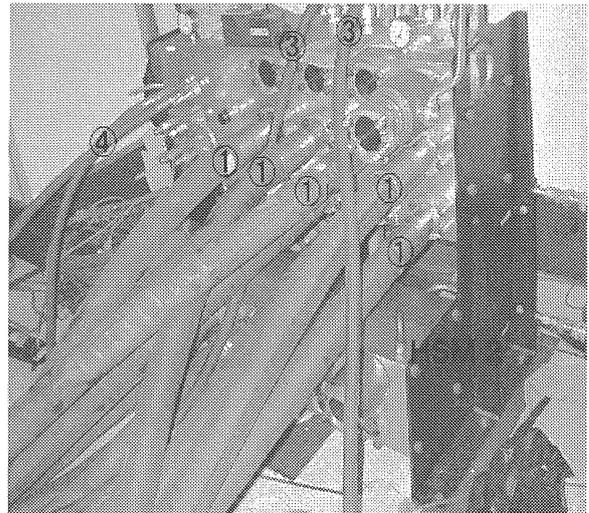


Photo 2

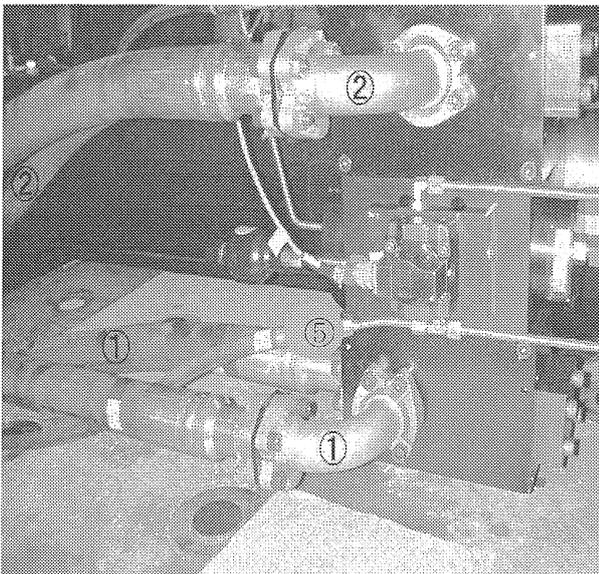


Photo 3

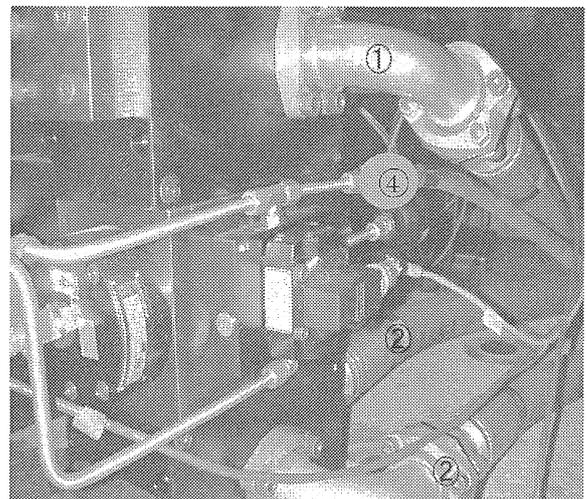


Photo 4

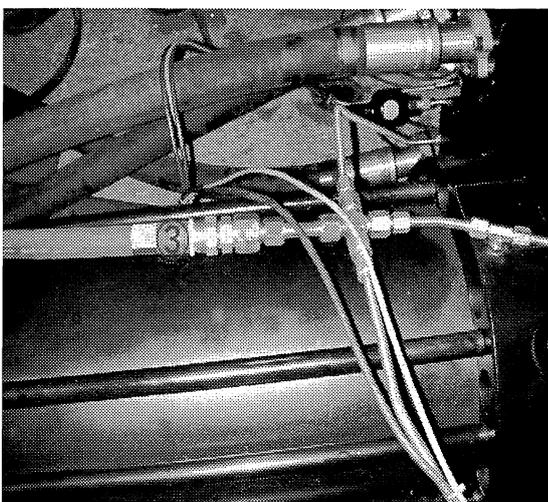


Photo 5

※ドレインの機能:

プレッシャ・ホースやリターンホースに比べホースは細いが、加振機内の余分な油を流すためにある。

！危険: ドレイン・ホースとプレッシャ・ホースを逆に接続するとホースが破裂し、人が大怪我をしたり死亡する危険性があります。

4.4 失敗例と改善策

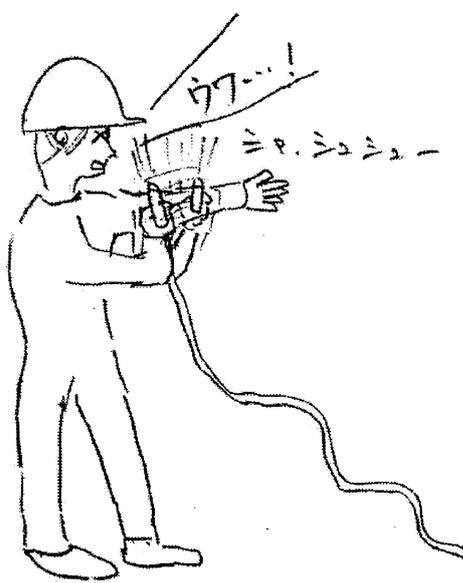
毎年、いくつかの失敗の例が生じる。これは普通からいえば、隠したくなるが、失敗の事例は、あとから続くものにとっては非常に重要な教訓、情報となるので、あえて報告書に記録しておく。失敗の責任は実験の当事者、およびセンター長にある。

4.4.1 トラブル事例報告1：エアーガン噴射による鉄粉被災

4.4.2 トラブル事例報告2：コンクリート供試体の落下事故

4.4.3 トラブル事例報告3：リケンポンプ油面下トラブル

トラブル事例報告 1

| | | | |
|---|----------------------|---------------|------------|
| トラブル名 エアガン噴射による鉄粉被災 | | | |
| トラブル発生日 H20年10月21日 | 発生場所 or 箇所 フロアー南側 | 被災者 土木構造4年 | 報告者 鈴木博 |
| トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入) 作業終わりに、エアガンで服についたゴミを吹き飛ばしていた所、鉄粉の切子が目の中に入ってしまった。 | | | |
|  | | | |
| 被害状況 上まぶたの内側に鉄粉が入り、眼球に傷がついた。(通院1日) | | | |
| 原因 1) 作業終わりのため保護めがねをしていなかった。 2) メイン作業でなかったため気を抜いていた。 | | | |
| 対策 エアガンを使う作業は、意外と変な方向からゴミが飛んでくる危険があるので、取り扱いに注意するよう啓蒙する。 | | | |

トラブル事例報告 2

| | | | |
|--|--|------------------|-------------------|
| トラブル名 コンクリート供試体の落下事故 | | | |
| トラブル発生日 H21年5月11日 15時00分頃 | 発生場所 or 個所 耐震実験センター2F 中央部北側フロアー | 被災者 なし | 報告者 鈴木博 |
| トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入) RC基礎ばり載荷実験の4体目と5体目の供試体交換作業時に於いて、実験済みコンクリート製供試体No4(長さ4200×高さ650×幅400mm重さ約2t)をクレーンとレバーブロックを使って載荷フレーム内から外に取り出す作業をしていた時、供試体を吊り上げている鉄筋製吊りフック(9mm鉄筋で馬蹄形の吊り具が左右2箇所に備え付けられている)の片方が突然切れ供試体の一方が床に落下してしまった。 | | | |
| | | | |
| 被害状況 落下したショックで、供試体から30~40Kgのコンクリートが剥離した。 | | | |
| 原因 <ol style="list-style-type: none"> 1. 供試体に付いているフックの強度不足。(フックの破断は以前にもあった。) 2. 1つの供試体吊りフックにレバーブロックとクレーンの両方のフックを付けて、供試体を載荷フレーム内より引っ張り出していた為、供試体の吊りフックに複雑な力が働いた。 | | | |
| 対策 <ol style="list-style-type: none"> 1. 供試体の吊りフックの強度は計算上4倍程度あるとしているが、実際には1倍か、それ以下のことがある。フックに使われている鉄筋は曲げると非常に弱くなる。フックの強度を信用しないこと。フックは切れることがしばしばあることを頭に入れておく。 2. 供試体の吊りフックに捻りが掛からないようレバーブロック専用として使う。クレーンについては供試体にスリングベルトを巻きつけて別の場所を吊る事とする。 | | | |

トラブル事例報告 3

| | | | |
|---|--|------------------|-------------------|
| トラブル名 リケンポンプ油面低下トラブル | | | |
| トラブル発生日 H21年7月1日 13時30分頃 | 発生場所 or 個所 耐震実験センター2F 2軸载荷実験中 | 被災者 なし | 報告者 鈴木博 |
| トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入) <p>リケン100Tアクチュエータ3基を使って2軸载荷を行う実験（Bラック側で2基のアクチュエータを自動制御、Aラック側で1基のアクチュエータを手動制御で使う）をしていた時、Bラック側のタンクオイルレベル異常というアラームが突然発生した（ポンプ室のオイルタンクを調べたところ、Bラック側タンクのオイルレベルが異常に低くなっていた）。1週間程前にAラックのタッチパネルが故障し、Aラックが使えなくなったのでAラックで使っていたアクチュエータを一時的にBラックでコントロールしていた。その後修理完了し元に戻したはずだったが、念のため油圧系統を調査したところ、プレッシャーホースがBラック側になっているのに、リターンとドレンホースはAラックになっていたため、実験中にオイルがBラック側のタンクからAラック側のタンクに移ってしまいオイルレベル異常が発生した事が判明した。</p> | | | |
| <p>The diagram shows two rectangular tanks labeled 'Aタンク' and 'Bタンク'. Each tank has a vertical oil level gauge. Below the tanks is a pump assembly. A hose is connected from the pump to tank A. Another hose is connected from the pump to tank B. A third hose is connected from tank B to tank A, with a large 'X' over it, indicating an incorrect connection. A speech bubble next to the hose says 'つなぎ方が違う!!' (The connection is wrong!!).</p> | | | |
| 被害状況 実質的な被害はなし。（オイルをAタンクからBタンクに戻す時間を浪費） | | | |
| 原因 1. 油圧ホースの付け間違い | | | |
| 対策 1. 油圧ホースは間違っても電氣的にチェックする機構はついていないので注意すること。 2. アクチュエータを新しく取り付けるとき、信号線・オイルホースの取付けをチェック表でチェックさせているが、途中でアクチュエータを入れ替えるときもチェック表を活用する。 | | | |