

製品取り扱い注意事項と技術参考資料

前略、平素富士高圧製品を御採用頂き誠にありがとうございます。

弊社製品は、各種機械や設備の高性能配管部に重要保安部品として御採用いただいております。

弊社では、品質保証体制の基“喜んでいただける良い製品づくり”に励んでおります。

お客様におかれましては、弊社製品の御使用に際し取り扱いの御認識と管理の御協力を賜ることで製品機能が充分に発揮できると存じます。

弊社製品の御使用に当たり、安全でより有効的に御愛用戴く為に是非取り扱い注意項目と技術参考資料を御参考戴きますようお願いします。

又御不明点や御理解戴けない点等が御座いましたらお気軽に御相談下さい。



この警告マークの箇所は、特に御留意下さいますようお願い致します。

技術参考資料

1. フレキシブルホースに関する技術資料	ページ
(1) 正しいホースアセンブリの選択	9
(2) 保管	9～10
(3) 取付け	10～15
(4) 保守点検	17
(5) 正しく使われなかった場合の故障例	18
2. ホース用継手金具に関する資料	
(1) ホース用継手金具とアダプターの組合せ	20- 1
(2) JIS管用平行ねじOリングポート形状寸法	20- 2
(3) SAEユニファイねじOリングポート形状寸法	20- 2
3. 関係規格表	
(1) JIS管用テーパードネジ	20- 3
(2) アメリカ管用テーパードネジ	20- 4

フレキシブルホースに関する技術資料

1. 正しいホースアセンブリの選択

ホースアセンブリの選択に際しては、単に圧力的なものだけでなく、種々の使用その他の条件に適合した検討が必要ですが、一般的な選択の条件は下記の通りです。

流体の圧力(圧力の種類、頻度等)

ホースの内径

使用温度(流体の温度、雰囲気温度)

流体(流体の種類)

曲 げ

外部条件

継手金具(接続部の形状、アセンブリ部の形状)

1.1 流体の圧力による選択

液圧機器又は回路の流体の圧力は、実用上は負圧を伴うもの、静的なものから衝撃圧力の加わるものなどまで多様です。したがって、ホースアセンブリの流体の圧力の選択にあたって、各種圧力態様の中からどのものを選定の基準にするかは、トラブルを避けるため重要です。

図1は、ホースアセンブリに加えられる圧力波形の例です。(次頁参照)

⚠1.1.1 最高使用圧力

ホースアセンブリの使用にあたり、連続して使用することの出来る最高圧力をホースアセンブリの最高使用圧力といい、静的圧力で使用する場合には、ホースアセンブリの規定された最高使用圧力によって選択すればよいが、最高使用圧力はリリーフセット圧力に対応した選定をすることが望ましい。

なお、衝撃圧力が加わる場合は、ホースアセンブリの耐用命数が短くなるので注意が必要です。

⚠1.1.2 衝撃圧力が加わる場合

一般に使用されるホースアセンブリの内部圧力には、液圧回路の開閉に伴う過度的な圧力上昇が加わる。この圧力を衝撃圧力と呼び、その最高値を最大衝撃圧といいます。

このような衝撃圧力を受けるとホースの補強層が疲労して、ホースアセンブリの耐用年数に大きな影響を与えるので、ホースアセンブリを使用する回路の最大圧力がホースアセンブリの規定値を超える場合には、その最大衝撃圧力に適合したホースアセンブリを選択しなければなりません。

なお、衝撃圧力の発生が予想される場合には、実際に計器で把握することが重要です。衝撃圧力は瞬間的なため通常の圧力計で測定することが困難なので、オシロスコープなどを使用して圧力波形を確かめることが必要です。

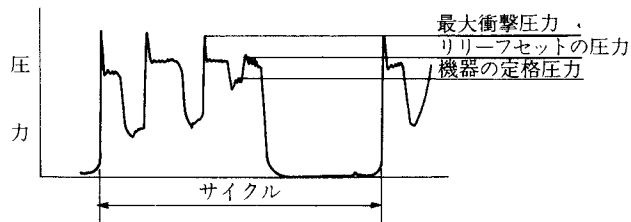
⚠1.1.3 リリーフセット圧力と耐用命数

ホースアセンブリを規定の最高使用圧力を超えた高い圧力で使用すると、当然ホースアセンブリの破損又は耐用命数の低下をまねくので、リリーフセット圧力をホースアセンブリの最高使用圧力を超えてセットすることは避けた方がよい。

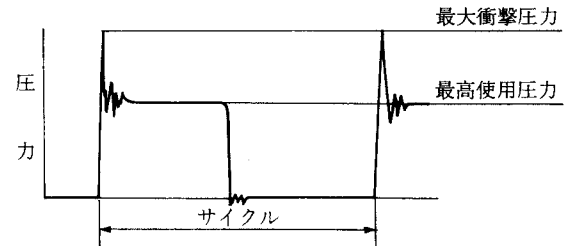
図2は、リリーフセット圧力と最高使用圧力及び耐用命数の関係を表示したホースアセンブリの一例のグラフです。このグラフでは、リリーフセット圧力を最高使用圧力にセットして使用したとき100%の耐用命数が得られるが、最高使用圧力の125%で使用した場合は50%程度、150%の場合は30%程度の耐用命数しか得られないことを表わしています。

図1 ホースアセンブリに加えられる圧力波形

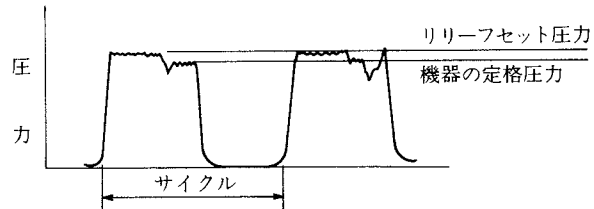
実用例 a



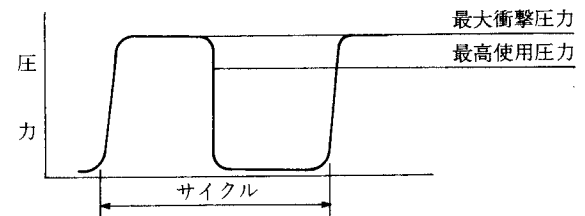
試験例 (1) a



実用例 b



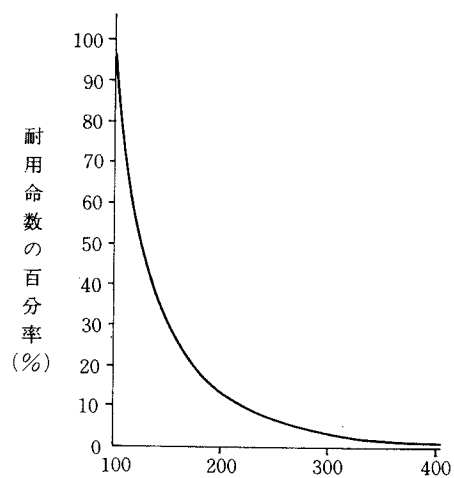
試験例 (2) b



注(1) この圧力波形は、JIS K 6349、JIS B 8360、MIL規格等の試験に用いられるものです。

(2) この圧力波形は、JIS K 6330、JIS B 8362、ISO、SAE規格等の試験に用いられるものです。

図2 リリーフセット圧力と耐用命数の関係



⚠ 1.1.4 負圧力が加わる場合

ホースアセンブリは、規定の圧力に耐えるように設計製造されているので負圧にも十分使用出来ると判断するのは危険である。負圧が加わるとホースの内面層の落ちこみなどの不具合がおきることがあります。

一般的に、ホースアセンブリは小さい一時的な負圧には耐えられるが、負圧が大きい場合には必ずホースアセンブリメーカーとの協議が必要です。

⚠ 1.2 内径による選択

ホースアセンブリの内径は、必要な流量を流すために適正なものを選択しなければなりません。

一般に内径とは、ホースの内径をいい、呼びで表す。

継手金具(以下、継手という。)の内径はホースの内径より小さいが、ホースアセンブリの場合ホース内径に準じて継手の内径が規定されており、継手の長さも短いので、通常は特に問題ありません。

ホース内を流れる流体の流量、流速とホース内径の関係は次式で示されます。

$$\text{ホース断面積}(\text{cm}^2) = \frac{\text{流量}(\text{l/min})}{\text{流速}(\text{m/sec}) \times 60} \times 10$$

ホース内径が小さ過ぎると流れが速くなり、流体摩擦が増大して圧力損失を生じたり、温度が上昇してホースが劣化し、ホースアセンブリからのもれ、破損の原因となります。

内径の決定には流体の粘度、回路の長さなどが影響するが、一般的には図3によって選定することが出来る。(次頁参照) この場合、流速は8 m/sec 以下が望ましい。

⚠ 1.3 使用温度による選択

ホースアセンブリは、規定の使用温度に適合した材質、構造で製作されているが、ホースのゴムは、規定を超えた高温で使用されると熱硬化を生じ、劣化が促進されて、クラック(割れ)を発生し易くなり、また規定以下の低温では硬さが増して折れ易くなる性質があり、温度条件によって継手の装着性能に大きな変化を受けます。

このため、ホースアセンブリの使用温度による選択には、流体温度と雰囲気温度の十分な検討が必要です。

なお、一般のホースアセンブリの規定使用温度は、主として高温域は流体温度を、低温域は雰囲気温度を考慮して決められています。

⚠ 1.3.1 流体温度

流体温度とは、ホースアセンブリの中を流れる流体の温度をいいます。

流体温度は、機器が停止して放置されている時は常温になっているが、稼働すると回路の流体摩擦などの影響で上昇し、また季節によっても異なるので、ホースアセンブリを使用する機器の流体温度の上限と下限を確認することが重要です。

⚠ 1.3.2 雰囲気温度

雰囲気温度とは、ホースアセンブリをとりまく周囲の温度をいいます。

溶鋼炉などの近くでは、雰囲気温度は高くなり、冷凍倉庫の中などでは低くなるので、使用条件として雰囲気温度の上限と下限を確認することが重要です。

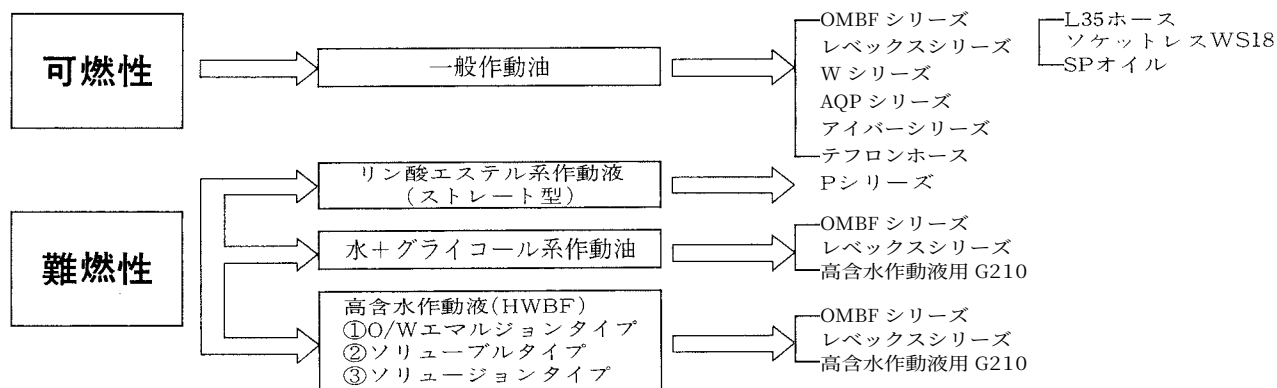
なお、ホースアセンブリを規定使用温度の高温域に近い又は超えた雰囲気温度で使用する際は、予めホースアセンブリメーカーと協議して断熱材で包んで保護するなどの対策が必要です。

⚠ 1.4 流体による選択

ホースアセンブリの内面層は、一般に耐油性の良いニトリルゴム(NBR)で製作されているので、液压機器又は回路の主たる流体である鉱物性作動油、あるいは水成系作動油の使用については特に支障はありませんが合成系作動油、難燃性の特殊油、ホースのゴムに影響する添加剤が配合された流体及び高含水作動油(HWBF)などを使用する場合は、ホースアセンブリメーカーとの協議が必要です。

また、継手及び附属金属は、通常鋼材を加工して亜鉛めっきにクロメート処理を施したものが多く使われているので、材質及び表面処理に影響を与える恐れのある特殊な流体を使用するときは、予めホースアセンブリメーカーと打合せしなければなりません。

なお、油圧作動油は次の通り分類される。



⚠ 1.5 曲 げ

ホースアセンブリは曲げて使用されることが多いが、ホースのたわみ性にも限界があるので、規定の最小曲げ半径以下で使用することは危険です。

ホースアセンブリを規定の最小曲げ半径以下に小さく曲げて使用すると、補強層の編上げ角度が変化し、耐圧力が急激に低下して、耐用命数が著しく短くなる。このため、流体の圧力が規定の最高使用圧力以下であっても、ホースの破裂、継手の離脱などの早期破損が発生します。

図4は、鋼線補強ゴムホースの規定最小曲げ半径と実用上の使用曲げ半径及び耐用命数の関係を示した一例である。このグラフは、規定の最小曲げ半径で使用したとき 100%の耐用命数が得られるが、最小曲げ半径の50%の曲げ半径で使用すると25%程度の耐用命数しか得られないことを表わしています。

図4 曲げ半径と耐用

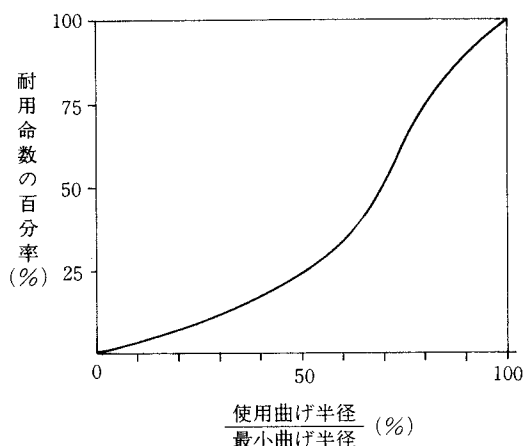
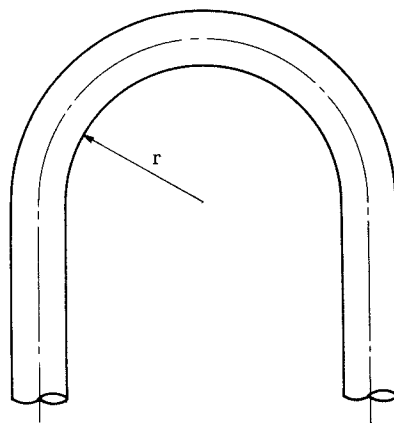


図5 曲 げ 半 径



また、繊維補強ゴムホースは、鋼線補強ゴムホースに比べて曲げによる耐用命数の低下は少ないが、規定の最小曲げ半径より小さく曲げて使用するとホースのつぶれが発生し、ホースアセンブリの機能が低下するので注意が必要です。

なお、ホースアセンブリの曲げ半径とは、図5に示すようにホースを曲げたときの円弧の半径 r をいいます。

⚠ 1.6 外部条件による選択

ホースアセンブリが実際に使用される際の外部条件は千差万別であり、ホースアセンブリに重大な影響を与える場合もあるので、ホースアセンブリの選択にあたって外部条件に対する検討が必要です。

液圧機器又は回路用として適正なホースアセンブリを選定しても、オゾン、薬品、磨耗、浸漬、外傷、取付けなどの外部条件に適合した対策を怠ると、ホースアセンブリの性能低下、耐用命数の短縮などの原因になります。

したがって、外部条件が特に厳しいと予想される場合には、予めホースアセンブリメーカーと協議しなければなりません。

なお、取付け及び保護については、3の各項を参照して下さい。

⚠ 1.6.1 耐 候 性

ホースアセンブリは、一般に屋外で使用されることも多いので、ホースの外面層には耐候性のゴムを用いているが、激しい直射日光にさらされたり、オゾン濃度の高い場所で使用されるとオゾン劣化が生じるので、外面層に耐候性の特にすぐれたゴムを用いるなどの対策が必要です。

⚠ 1.6.2 耐 蝕 性

ホースアセンブリが海水にさらされているような場合、又は酸、アルカリなどの有害な化学薬品にさらされて使用される場合には、ホースアセンブリのホースや継手が侵されるので、外側を耐食性のすぐれた樹脂カバーで被覆するほか、継手の材質・表面処理などの検討が必要です。

⚠ 1.6.3 耐摩耗性

ホースアセンブリが舗装面などを引きずられて使用される場合、ホースの外面層が損傷するので、外面層に耐摩耗性の特にすぐれたゴムを用いるか、又は外側を外装ブレード、保護スプリング及び樹脂カバー等で保護するなどの対策が必要です。

なお、鋼線製の外装ブレード、保護スプリングは外部からの衝撃、急激な摩擦などにより、火花を発生することがあるので、火災発生の恐れのある場所では注意が必要です。

⚠ 1.6.4 外面層の耐油性

ホースアセンブリのホースの外面層は、通常耐油性のゴムが用いられているが、常時、油に浸されたり、油がかかる状態で使用される場合には、外面層が侵されることがあるので、外面層に耐油性の特にすぐれたゴムを用いるか、樹脂カバーで外側を被覆して保護するなどの対策が必要です。

⚠ 1.6.5 耐外傷性

ホースアセンブリが、切りくずや、岩石、土砂などにより外部から損傷を受ける恐れのある場合には、外側に外装ブレード又は保護スプリングを取付けるなどの保護が必要です。

⚠ 1.7 継手の選択

ホースアセンブリの継手は、一般に機器又は回路との接続部、六角部、及びホースとのアセンブリ(組立て)部から構成されており、多くの種類があります。

継手の選択には、先ずホースアセンブリの耐圧その他の要求性能と、耐候その他の外部条件に適合するものを検討して、形状、材質を選定しなければなりません。

安易な継手の選定は、ホースアセンブリのもれ、継手の離脱、破損などの危険なクレーム発生の原因となるので注意が必要です。

継手の接続部及びアセンブリ部の種類、特徴は次の通りです。

⚠1.7.1 接続部の種類

継手の接続部の種類は、内圧のシール方法の種類及ねじ、フランジの種類などの形状と、材質によって分けられる。形状の主なものは表1の通りであり、材質は大部分が鋼材（S C、S S）ですが、用途によってステンレス材（S U S）、黄銅材（C）その他の特殊材のものもあります。

⚠1.7.2 アセンブリ部の種類

継手のアセンブリ部の種類は、加締式、リューザブル式、クランプ式などのアセンブリの形式と材質によって分けられる。

アセンブリの形式の主なものは表2の通りであり、材質は一般には接続部と同材質のものが多いが、用途によっては接続部と異質の材質のものが使われることもあります。

表1 接続部の形状

シール方法 の 種 類	シール部の構造	ねじ、フランジ の 種 類	特 徴	
ねじシール	ねじのテーパ面でシールするもの。	テーパねじ。 Rねじ。	取扱いが容易（ただし、サイズが大きくなると取付が困難） 振動に弱い。 入手が容易で価格が安い。	ねじの締付トルクが高い。 高圧では不適。 エルボの方向が決め難い。 シールテープが必要。
メタルタッチ シール	金属の円すい面又は球面の線接触でシールするもの。	平行ねじ。 Gねじ。 Mねじなど。	種類が多く複雑。	ねじの締付トルクは管理が必要である（3.8参照）。
O リ ン グ シ ール	ねじ部の奥又は端面の溝にOリングを入れてシールするもの。	平行ねじ。 Gねじ。 Mねじなど。	取扱いが容易、特に大サイズでも小さい治具が使える。 高圧に適する。 振動が強く、ねじの締付トルクが低い。 入手が比較的容易。	
	フランジ面の溝にOリングを入れてシールするもの。	フランジ。 スプリットフランジ。 21MPa管用 フランジ(角フランジ)	価格が高い（ただし、保守管理コストは安い）。 種類が少く、比較的簡単。 方向が決めやすい。 Oリング必要。	
パ ッ キ ン シ ール	ねじの端部面にパッキンを入れてシールするもの。	平行ねじ。 Gねじ。 Mねじなど。	取扱いは、サイズが大きくなると困難。 主として、低、中圧用で、高圧には不適。 振動に不適。 入手やや困難。	
	フランジの面にパッキンを入れてシールするもの。	フランジ。 各種管フランジ。 (丸フランジ)。	価格は比較的高い。 種類が少い。 パッキン必要。	

備考：ねじの種類（ ）内は旧名称。

表2 アセンブリの形状

アセンブリの形式	アセンブリの方法	特 徴
加 締 式	継手の外筒部を变形させて、ホース端部を締込みアセンブリするもの。	アセンブリ用の特定の機器が必要。 高圧、超高圧に適する。 振動や衝撃圧力のある場合に適する。 アセンブリするホースの寸法は、比較的厳しい。 価格中程度。 継手の再使用不可。
リニューアブル式又は リニューアブル式	ホースに取付けた外筒部にしん管部をねじ込んで、ホース端部をおし拡げるか、又は内装したスリーブをおしつぶしてアセンブリするもの。	スパナ等でアセンブリ出来る。 高圧に適する。 振動や衝撃圧力のある場合に適する。 ホースの寸法は厳しい。 価格は高い。 継手の再使用ができる。なお、リニューアブルの場合はスリーブの交換が必要。
クランプ式又は バンド式	ホースに取付けたしん管部を、ホースの外周からクランプやバンドで締付けてアセンブリするもの。	低圧用で、中・高圧に不適。 振動や衝撃圧力のある場合不適。 価格安い。 継手の再使用可。

1.8 ホースアセンブリメーカーの選択

ホースアセンブリは、高性能の機能部品として使用され、また圧力配管の保安部品として使用されるので、品質が優秀で安定したものでなければなりません。

そのために適正なホースと適合した継手で確実にアセンブリし、品質管理のシステムが確立され、各種の試験管理を実施して、ユーザーが信頼して使用できる製品を供給するホースアセンブリメーカー、又はその指定するホースアセンブリメーカーの選択が重要です。

一部に、ホースと継手を安易に調達してアセンブリし、所定の機能を確認する試験設備や品質特性の把握もなく、ホースアセンブリを出荷している業者、作業所があるが、このような製品の使用は、主要機器の破損やオペレーターの傷害などの重大な事故の原因となるので、注意が必要です。

2. 保 管

ホースアセンブリの保管に際し、下記の各項に注意しなければなりません。

2.1 包 装

ホースアセンブリの内部を清浄にして、キャップその他で保護し、ホースアセンブリの内部にちり、ごみなどの異物が入らないようにする。

2.2 防錆処置

継手などの金属部は、めっきその他の防錆処理が施されているが、長期保管する場合は更に防錆油、防錆紙などで適当な処置を施すことが望ましい。

2.3 保管場所

直射日光を避け-10℃～+40℃位の温度で、有害なガスのない乾燥した室内の場所を選び、油、薬品などが付着しないようにする。



2.4 保管状態

ホースアセンブリのホース、継手などに変形、損傷をあたえないようにする。

ホースアセンブリを置くときは、真直ぐな状態にして保管する。なお、巻いて置く場合は、規定の最小曲げ半径よりも大きく巻く事が望ましい。

ホースアセンブリの上に重量物を置かないようにする。

また、ホースアセンブリを重ねるときは、包装を完全にした後、重いものを下にして置く。

2.5 使用順序

ホースアセンブリは製造年月日を確認し易いように置き、古いものから使用する。

3. 取 付 け

ホースアセンブリを機器、配管に取付ける際、下記の各項に注意することが必要です。

3.1 保管期間の確認

ホースアセンブリには使用に先立って、製造年月をたしかめ、製造後1年以上を経過したものは、原則として必要な検査、試験を行って安全を確認する。また、保管の状況、使用の条件等によって異なるが、一般的には製造後2年以上経過したものは、使用しないことが望ましい。

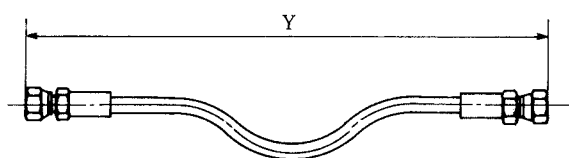
3.2 長さの設定

ホースアセンブリの長さは、取付けたとき、余分に垂れ下がって、他の箇所と干渉したりしないようにする。また、加圧時の伸縮を考慮して、ホースアセンブリに引張りその他の有害な荷重が加わったり、規定の最小曲げ半径より小さく曲ったりしないように適正な長さにする。

3.2.1

ホースアセンブリは、圧力を加えたとき、長さ変化を生ずるのでホースアセンブリに異状な張力がかからないように、ホースアセンブリの長さは、使用直線距離にそのホースの長さ変化に応じた余裕をもたせる。(図6)

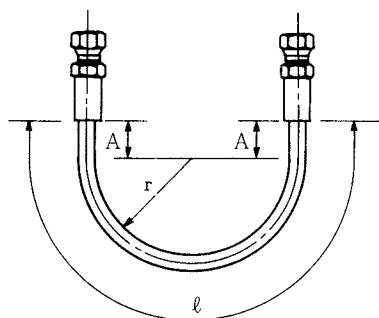
図6 直線で使用する場合



3.2.2 両端固定で曲げて使用する場合

ホースアセンブリの両端を固定して曲げて取付ける場合、U字形に曲げたホースアセンブリの両端平行部分の中心距離は、規定の最小曲げ半径の2倍とホース外径の和より小さくなくてはならない。また、L字形に曲げたホースアセンブリは、出来るだけ直線部の長さを設け、継手の端部から急に曲らないようホースの外径寸法を加えるこの場合の必要なホースの自由長さは図7及び図8による。

図7 U字形に曲げられた場合



$$l = \pi(r + D/2) + 2A$$

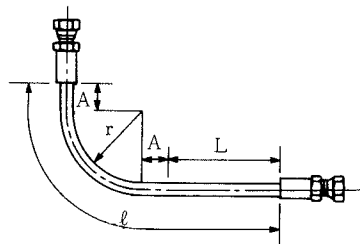
l : ホースの自由長さ

π : 円周率

r : ホースの最小曲げ半径

D : ホースの最大外径

図8 L字形に曲げられた場合



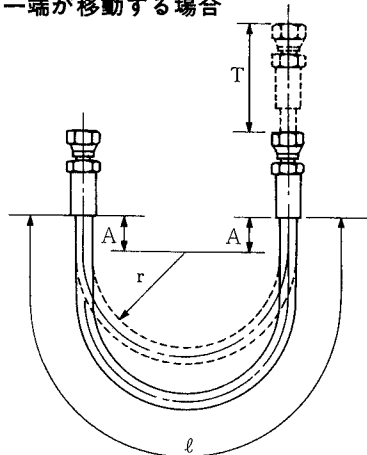
$$l = \frac{\pi}{2}(r+D/2) + 2A + L$$

l : ホースの自由長さ
 π : 円周率
 r : ホースの最小曲げ半径
 D : ホースの最大外径
 L : ホースの直線部の長さ

3.2.3 一端が移動する場合

U字形に曲げたホースアセンブリの一端が動程Tだけ移動する場合に必要なホースの自由長さは図9による。

図9 一端が移動する場合



$$l = \pi(r+D/2) + 2A + T$$

l : ホースの自由長さ
 π : 円周率
 r : ホースの最小曲げ半径
 D : ホースの最大外径
 T : 動程

ホース サイズ	6	9	12	15	19	25	32	38	50
	-04	-06	-08	-10	-12	-16	-20	-24	-32
A mm	30	40	40	60	70	80	100	120	140

3.3 繰返し曲げ

ホースアセンブリが図10のような繰返し曲げ運動を行う場合、ホースの疲労度が大きくなり耐用命数が短くなるので、規定の最小曲げ半径より大きい半径で曲げる必要があります。

図10 繰返し曲げの例

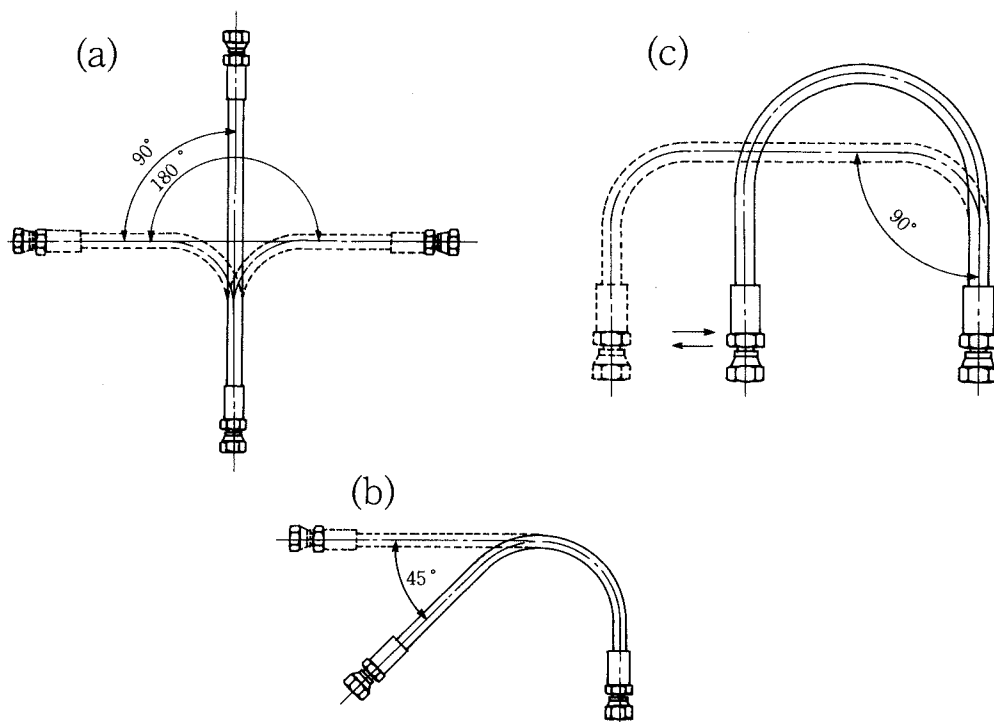
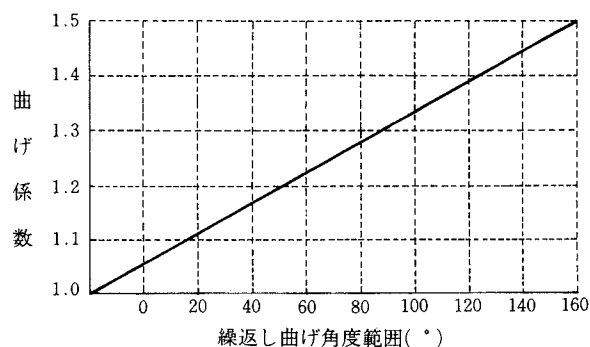


図11に繰返し曲げ角度の範囲と最小曲げ半径に乗ずる曲げ係数との関係を示す。たとえば曲げ範囲の90°の場合、曲げ半径は規定の最小曲げ半径の1.25倍にしなければなりません。

図11 繰返し曲げ角度と曲げ係数



⚠ 3.4 ねじれ

ホースアセンブリがねじれた状態でくり返し加圧されると、ねじれを吸収できないホースの継手端部付近や直線部分の補強層に変形を生じ、ホース破裂や継手のねじがねじられてゆるんだりする原因となります。

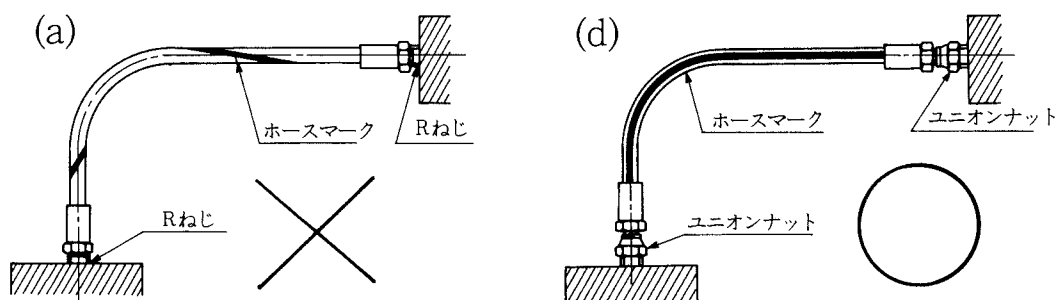
ホースアセンブリを取付ける際、ねじれて取付けないよう、また機器の作動時にホースアセンブリにねじれが発生しないよう注意しなければなりません。

3.4.1 継手のねじのタイプによるねじれ

両端に固定されたR(P T)ねじのような、ねじシールタイプの継手のついたホースアセンブリは、取付けにあたってホースがねじれる場合(図12 a)があるので、継手の一端又は両端をユニオンナット付き継手にした方がよい(図12 b)。

なお、取付けの際、ホースにプリントされたホースマークでねじれの有無をたしかめて取付けるとよい。

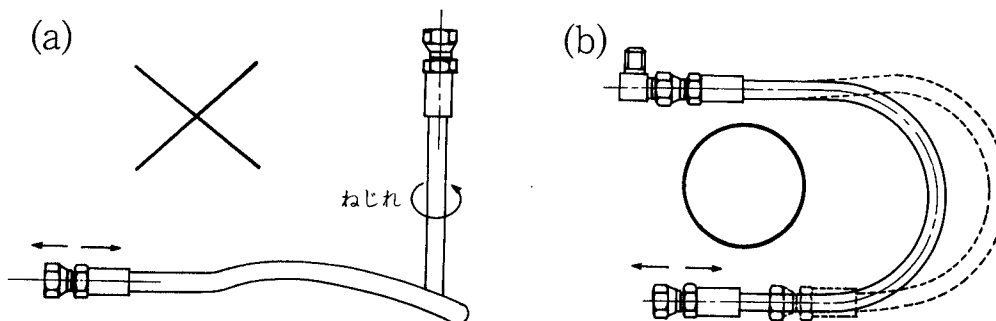
図12 継手のねじのタイプによるねじれ



⚠ 3.4.2 三次元に曲げたときのねじれ

ホースアセンブリを三次元にわたり曲げて使用すると(図13 a)、加圧時にねじれが生ずる。特に13 aの矢印のように移動するときは必ずねじれが発生するので、付属金具等を用いて同一平面内で曲げるようにして(図13 b)、ホースアセンブリのねじれを防止する。

図13 三次元に曲げたときのねじれ

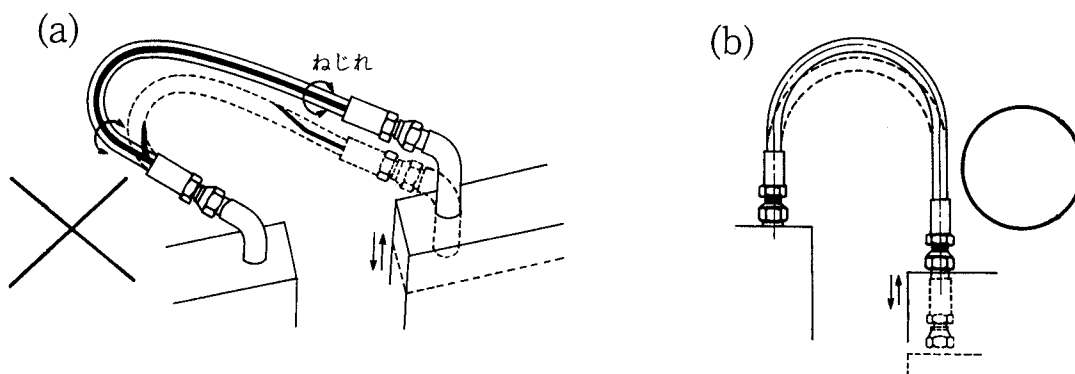


3.4.3 一端が移動する場合のねじれ

U字形に曲げて取付けられたホースアセンブリの一端が、ホースアセンブリの取付け平面と異なった面で移動すると（図14 a）ねじれが発生する。

こうした場合には、ホースアセンブリを移動する機器、配管の運動方向に取付けて（図14 b）ねじれを防止する。

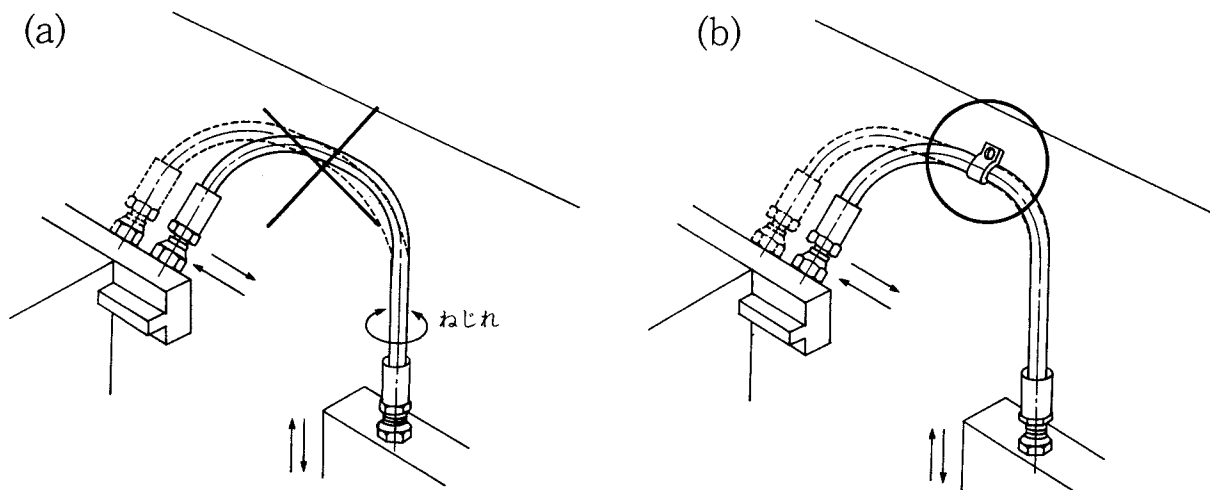
図14 一端が移動する場合のねじれ



3.4.4 異なった振動をする場合のねじれ

特殊な場合であるが、ホースアセンブリの両端の継手が各々異った平面で振動するときは（図15 a）、ねじれなどにより早期破損を起こすので、ホースを適当な位置でクランプして、ホースアセンブリを二つの部分に分け、各部がそれぞれの平面で運動するようにする。（図15 b）。

図15 異った振動をする場合のねじれ



3.5 配 置

ホースアセンブリは、他の機器、配管などと干渉してホースや継手が摩耗したり損傷を受けたりしないように注意して取付ける。

また、組込み後も点検や補修が容易に行なえるように配置する。

3.6 保 護

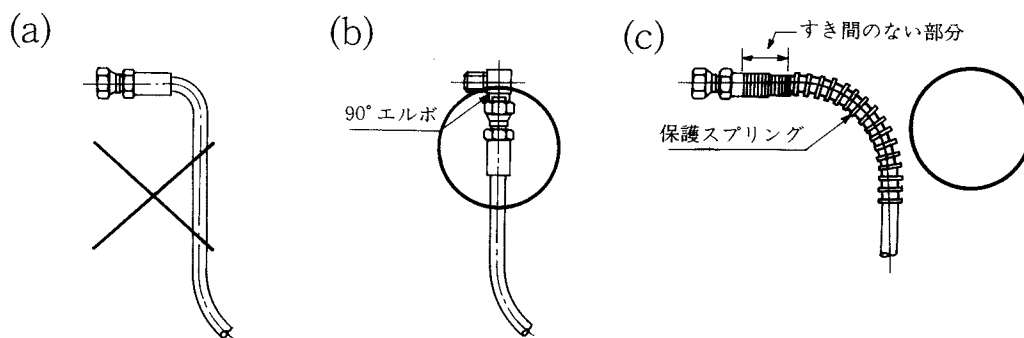
ホースアセンブリの取付けに際し、設計上その他の理由により止むなく前記の各項、又はホースアセンブリの規定を越えて使用すると早期破損の原因になりますので、その原因を除くよう、次の対策、処置が必要です。

3.6.1 急激な曲げの場合

ホースアセンブリが継手の端部から急激に曲がる場合、又はホースの曲げ半径が、ホースアセンブリの規定された最小曲げ半径より小さくなる場合には(図16 a)、附属金具を用いて取付け角度を変えるか(図16 b)、あるいは継手のアセンブリ部からホースの曲がり部に保護スプリングを装着するなどして(図16 c)急激な曲がりを防がなければなりません。

なお、保護スプリングの継手とホースの端部に装着される部分は、すき間のないものがよい。

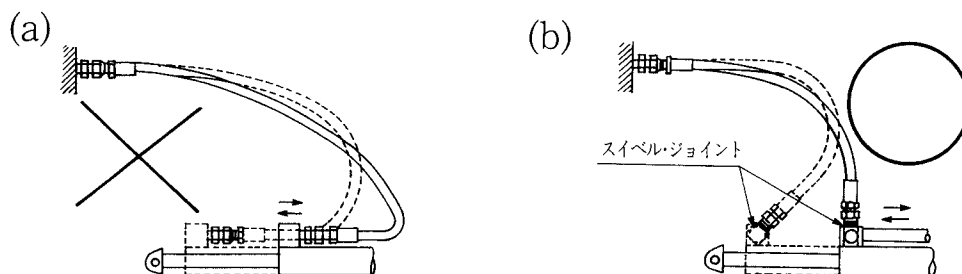
図16 急激な曲げの場合



3.6.2 ねじれや急激な曲げの避けられない場合

3.6.1 の対策でねじれや急激な曲げの場合には、スイベルジョイントを用いて、ホースアセンブリのねじれや急激な曲げを防ぐようにする。(図17)。

図17 急激な曲げの避けられない場合



3.6.3 干渉のある場合

ホースアセンブリが止むなく他と干渉する場合は、樹脂カバー、外装ブレード、保護スプリングなどを装着して干渉による外傷を防ぐか、あるいはブラケット、クランプなどを用いホースアセンブリを固定して、干渉を避けるなど適切な干渉防止の対策が必要です。

図18は、干渉のある場合の主要な例と対策を示したものです。

(1)ホースアセンブリを配管する場合の曲げ半径は、必ずホースに圧力が加わった時の位置で測定する。

圧力の上昇に伴ってホースは図 a のように動くことがあるので、この変化をおさえるため、ホースの曲り部分を固定せず図 b のように外装ブレード・保護スプリングで保護する。

(2)図 c のように鋭角なものにホースが当たらないようにする。

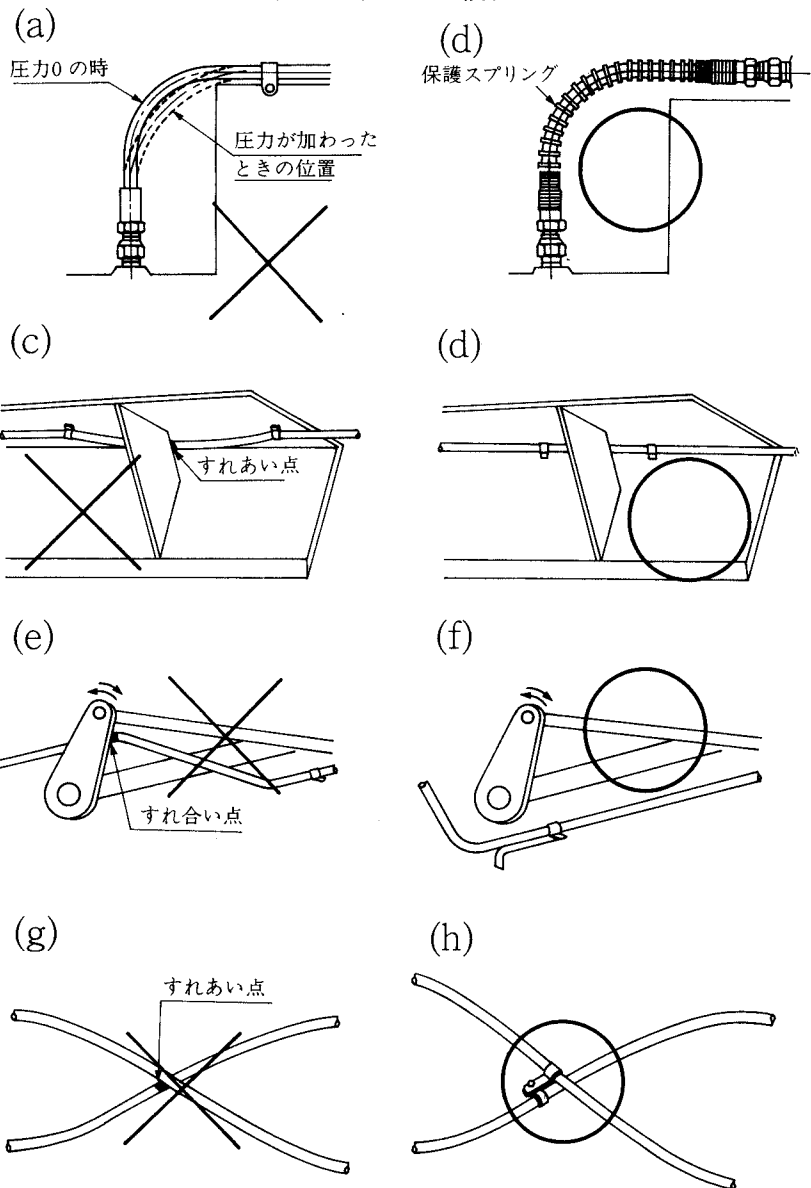
クランプを図 d のようにもっと短い間隔でとりつけてホースの接触を防ぐ。

(3)運動を行う器具にホースが当たらないようにする。(図 e、f)

(4)ホース本体の不用な接触は避ける。

ホースが互にふれ合っていると図 g のように、外傷を生じホース破裂の原因になるので、治具などを取付けて図 h のように接触をさける。

図18 干渉のある場合



3.7 ホースアセンブリの取付け

ホースアセンブリを、機器、回路の点検補修などのため取りはずした後、再び使用する際には、次のことに注意する。

(1) ホースの曲り避と反対側に曲げて再取付けすると、ゴム層にクラックが入ったりしてホースアセンブリの耐用命数が急激に低下するので、同じ曲がり状態のまま取付ける。(図19)。

図19 ホースアセンブリの再取付け



(2) 継手のねじ、シート面などの接続部は、エア等で異物を除去し、清掃して再使用する。

⚠ 3.8 ねじ継手の締付トルク

管用平行ねじ（G）のついたユニオン継手及びユニオンアダプタのねじの締付トルクは表3による。

ねじは適正な締付トルクで締付ければ使用時にゆるんだり、もれたりすることはない。流体がシール部からもれる場合は、無理に締付けず、シート面のごみ又は傷の有無を調べる。無理に締付けると継手の接続部を破損することがあります。

なお、ねじ継手の締付けはなるべくトルクレンチで確実に、適正な締付トルク値で締付け、作業上止むを得ないときはJISに規定されたスパナを用いて締付け、モンキレンチなどは使用しない方がよい。

また、他のねじの締付トルクについてはアセンブリメーカーとの協議が必要です。

表3 Gねじの締付トルク

呼 び	管 用 平 行 ね じ の 呼 び	締付トルク N.m	適 用 圧 力 範 囲 MPa						
			0.7	10.5	14.0	17.5	21.0	28.0	35.0
5・6	¼	25							
8・9	⅜	34							
12	½	64							
15・19	¾	132							
25	1	196							
32	1¼	225							
38	1½	255							
50	2	316							

JIS B8363

4. 保守点検

ホースアセンブリの保守点検の要領は使用機器の種類、型式などによそれぞれ差はあるが、液圧回路の配管として使用される以上、機器そのものと切離すことはできない。したがって、液圧ポンプ、バルブ、液圧回路、その他の関係機器部品が常に正常な作動をしているかどうか確認あります。

圧力、温度、振動、音などについて特に異常を認めたときは、直ちに点検し必要な処置を施さなければならぬ。

ホースアセンブリの保守点検の実施項目は表4の通りです。

表4 保守点検の実施項目

項 目	現 象	主 なる 原 因	処 置
油 も れ	ねじ継手	シート面のきず、ごみ、又は異物のかみこみ。 ねじのゆるみ、又はOリングの劣化。	シート面の清掃。 ねじの増締め、Oリング交換。
	フランジ継手	押えボルトのゆるみ。 Oリング、パッキン劣化。	ボルトの締直し。 Oリング、パッキン交換。
	ホースと継手のアセンブリ部	熱、油および長期使用などによるゴムの劣化。 無理な配管。	交換。 継手アセンブリ部から急激に曲げられていないか配管方法の見直し。
変 形	潰れ（凹み） 膨れ	外部からの衝撃。 外部から油がかかる。 接続部からの油廻り。	原因となるものの排除。 ホース外側保護。 程度により交換。
外 傷	摩耗またはカット傷	他部品との干渉。 外部よりの衝撃。	
外面ゴム亀裂。	外面ゴムに大小のき裂発生	オゾン、日光または塗料油の影響。	程度により交換。 ホース外側保護。
作動時に於けるホースの異常な動き。	伸び、縮み、ねじれ、曲がり	ホース長が不適當。 配管方法の不適當。	交換。 配管の見直しアダプタ等の使用。
硬化または軟化。		高低温、油による劣化。	必要に応じ交換。
異音、異臭、異常高温など。		関連回路からの場合が多い。	全回路点検。
継手部発錆。	錆	砂塵、水滴付着、工業用水、塩風。	防錆塗料の適時塗布。 ただし、ゴム部は避ける。
製造年月または使用期間の確認。		老化、劣化。	製造後2年以上経過したものは、程度により交換。

5. 正しく使われなかった場合の故障例

ホースアセンブリを正しく使用しないと故障が発生する。表5は、ホースアセンブリの取扱いを誤った場合の故障と原因の関係で、最も多発する例を示したものです。

なお、取扱いを誤った場合の故障でも、ホースアセンブリの一般の事故と同様に現象が複合して原因の究明が困難なことがあるので、事故原因の判定にはホースアセンブリメーカーとの協議が必要です。

表5 正しく使われなかった場合の故障例

分 類	主な現象	状 況	原 因
(1) ホース補強層破損	⇒ 早期破裂	⇒ 耐圧力不足で補強層が斜め又は大きく破断（ザクロ状）	③ ⇒ 使用圧に対して、ホース選択不適
	⇒ 補強層の疲労	⇒ 補強層が細かく破断	④ ⇒ 耐浸透防護処置不適
	⇒ 補強層の腐食破損	⇒ 海水・工業水のため、補強層の著しい発錆で腐食破断	⇒ 耐浸透防護処置不適
(2) ホース潰れ	⇒ 外力変形	⇒ 外力により潰され補強層破断	⇒ 使用中の不注意
	⇒ 折れ曲がり	⇒ 外力によって極端に曲げられて潰され、補強層破断	⇒ 使用中の不注意
	⇒ ねじれ	⇒ ねじれて取付けられたため、変形部が繰返し加圧で破断	⇒ 機器への取付け時不注意
(3) ホースふくれ	⇒ ホース内管落ち	⇒ 高含水作動油使用による水蒸気又は配管内の残留空気がホース内部に透過し、内面ゴム層が剥離	⑤ ⇒ ホース選択不適
	⇒ 内面層削り取られ	⇒ 回路内でジェット噴流となり、ホース内面層の局部に集中し、内面層破損	⇒ 締め弁位置とホース曲がり位置関係配管不注意
	⇒ ホースの硬化	⇒ 特殊作動油により内面ゴム層の配合物が抽出されて、硬化し、クラック発生	⇒ 流体に対するゴム質選択不適
	⇒ ホースの硬化 外面層クラック	⇒ 流体温度の過昇により内面ゴム層にクラック発生	⇒ 使用温度による選択不適
(4) 継手端部の漏れ、離脱	⇒ ホースの硬化 外面層クラック	⇒ 外気温の過熱により外面ゴム層のクラック、及び外熱による内面ゴム層にクラック発生	⇒ 使用温度による選択不適
	⇒ 端部付近で外面ゴム切れ	⇒ 相手配管の変形により、継手端部での極端な曲げ	⇒ 使用中の不注意
	⇒ 継手の首曲り又は抜けかかり	⇒ ねじれ取付け、又は他との干渉引張りによる異常変形	⇒ 取付け不注意
	⇒ 端部付近で、油噴出し	⇒ 低温下での使用により、内面ゴム層、外面ゴム層の低温脆性化によるクラック発生	⇒ 使用温度による選択不適

注③ 長時間稼働の場合は、ホース耐用命数の限度。

④ 保護カバー又は、アセンブリ部シール処置。

⑤ 高温と高含水の組合せで発生することが多い。

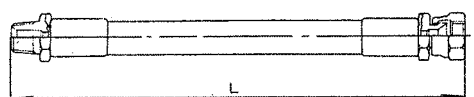


ご注文要領

- 貴社にて、ホース及び金具を選定される際、当社規定の品番でご注文いただきますと、便利で、しかも確実です。
- ホース及び金具の選定と合わせて、下記の使用条件をご指示いただければ、最適のホースアセンブリーを選定いたします。

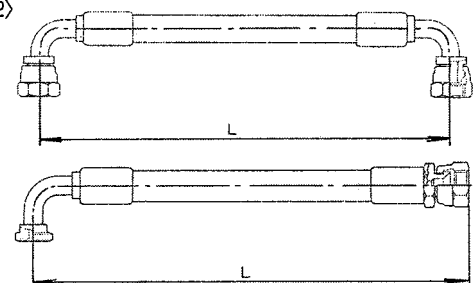
- ①使用流体の種類
- ②使用流体の流量と流速
- ③常用圧力
- リリーフバルブのセット圧力。
- ④最高衝撃圧力
- 衝撃圧力がかかる場合は、ピーク時の圧力。
- ⑤使用温度
- 流体の温度、雰囲気温度
- ⑥金具のねじ規格と寸法
- 標準品をご使用いただくと、廉価でしかも短納期のためお得です。
- ⑦ホースの長さ (L)
- 〈図-1〉の長さ表示でご指定ください。
- ⑧両端曲がり金具の取付け角度
- 〈図-3〉の角度によりご指定ください。
- ⑨ホースの取付け状況、曲げ半径、繰返し曲げ
- 偏納入図の要否
- 廉試験成績書の要否
- 試験成績書が必要な場合は、試験項目をご指定ください。

〈図-1〉



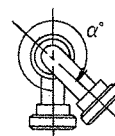
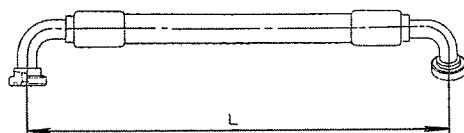
長さはアダプターを除いた両端の金具の先端までの長さでご指示下さい。

〈図-2〉



両端金具の曲り角度の向きが同じ場合は上図のLでご指示下さい。

〈図-3〉



両端金具の曲り角度の向きが異なる場合は、上図のように長さLと角度 α でご指示下さい。
角度は一端の金具を垂直（下向き）に取りその状態を0°とし、手前の他端金具の取付角度を時計の針方向に測定した角度で表わします。

ホース照会シート

使用ホース		
サイズ		
長さ		
金具形状	一端（A 側）	
	他端（B 側）	
金具材質		
表面処理		
外 装		
本 数		
使用圧力 [MPa]		
使用温度 [°C]		
使用流体		
提出書類 (図面、試験成績書、ミルシート等)		
その他（船級等）		

ご照会の際は、上記の表に内容をご記入下さい。