

参考資料2
2020年2月12日第5期第6回
高圧ガス規格委員会

資料3
2019年8月19日第V期第2回
技術委員会

KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準 の見直しにおける課題

令和元年8月19日
高圧ガス部

本日のご説明内容

- 経緯等
- 規格、法令等における用語の使い分けの調査結果
- フレキシブルチューブ事故要因からの考慮すべき課題
- 調査結果まとめ

➤ 昨年の技術委員会において課題の指摘有

可とう管に関する事故が多く発生している中で、可とう管として、フレキ管、フレキシブルホース又はフレキシブルチューブといった用語も併用されており、事故を起こした事業者も、事故報告を作成する都道府県担当者も用語の使い分けがあいまいとなっていることから、事故の統計分析に支障が出ており、今回の見直しに際して、用語の使い分けについての検討も再度御願いたい。

(平成30年9月3日第V期第1回 技術委員会 議事録より)

➤ 今般、KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準の定期見直しを予定しており、課題に関して調査を行ったので報告する。

規格、法令等における用語の使い分けの調査結果

KHKS0803の対象は「ベローズ形伸縮管継手」と「フレキシブルチューブ」

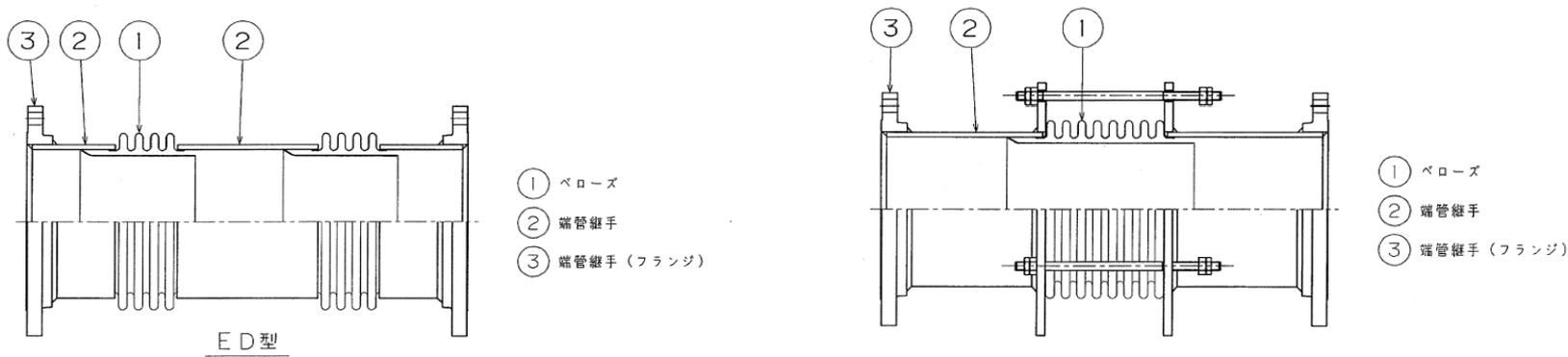


図 ベローズ形伸縮管継手 (例)

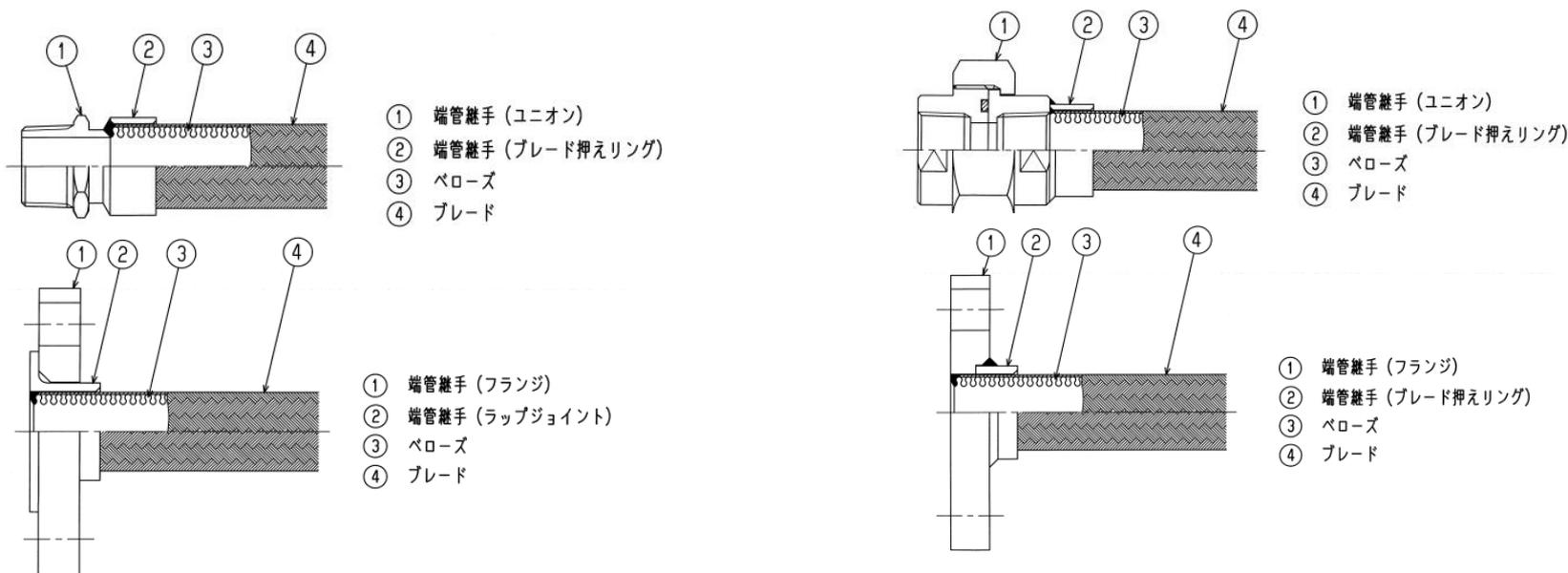


図 フレキシブルチューブ (例)

規格、法令等における用語の使い分けの調査結果

➤ 「可とう管」について

- 高圧ガス保安法令関係通達にて「**高圧ホース又は金属フレキ管等**」の総称として「可とう管」を定義
- JIS B 0151鉄鋼製管継手用語では「**フレキシブルメタルホース**」及び「**ベローズ形伸縮管継手**」を定義
- KHKS 0803可とう管に関する検査基準の対象となる可とう管は「**ベローズ形伸縮管継手**」及び「**フレキシブルチューブ**」 ➡ **KHKS独自の定義【見直し検討の必要性有】**

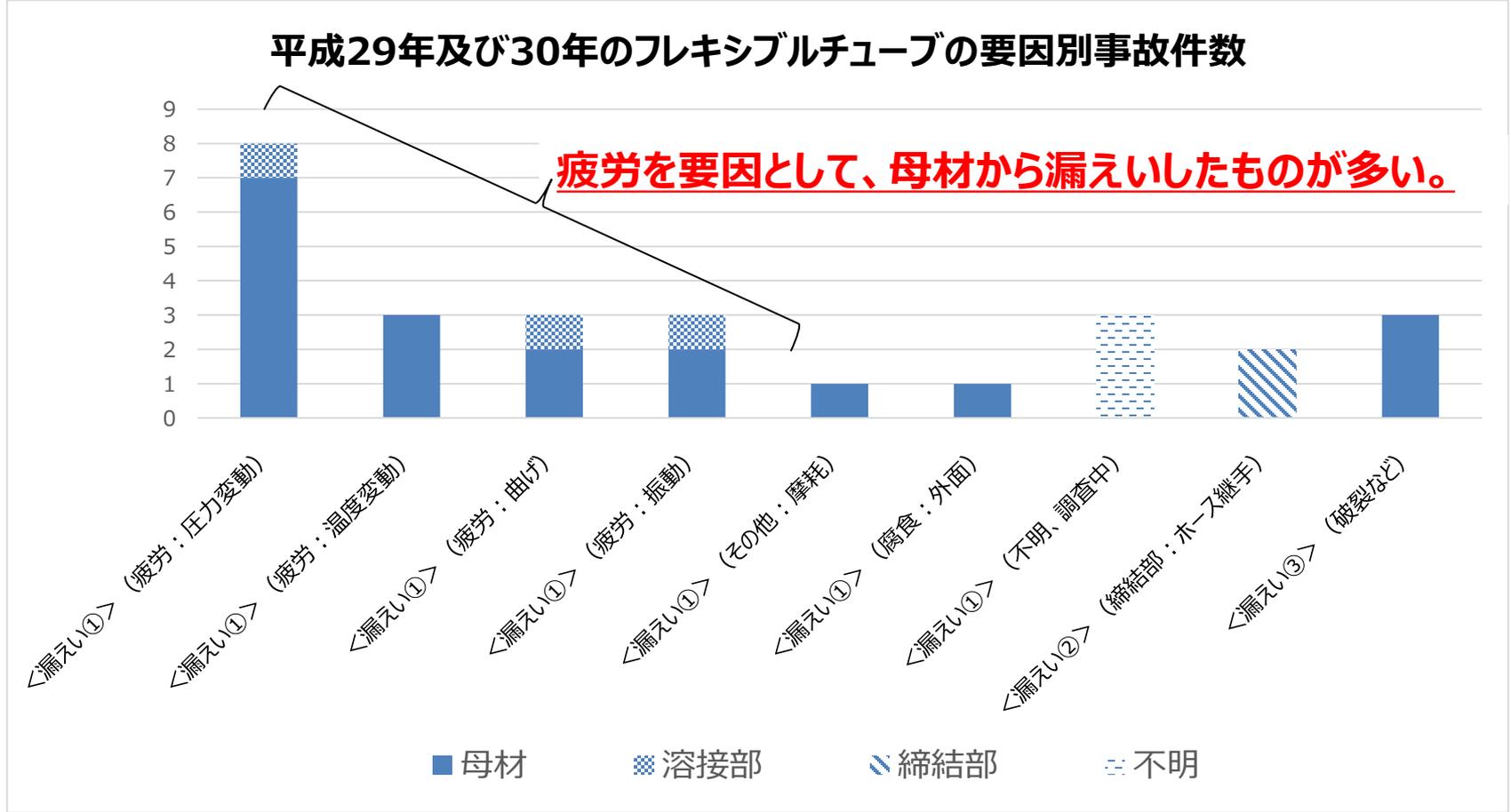
➤ 「フレキシブルホース」と「フレキシブルチューブ」について

- 液化石油ガス法関係では「**フレキシブルホース**」のブレードを除いた管のことを「**フレキシブルチューブ**」と呼ぶ
- JIS S 2145ガス用金属フレキシブルホース では「**フレキシブルホース**」を構成するものとして「**フレキシブルチューブ**」がある
- KHKS 0803可とう管に関する検査基準において、「**フレキシブルチューブ**」については**ブレードを取り付けたもの**としている。
- メーカーカタログ等において、ブレード付のものをフレキシブルチューブとしたりフレキシブルホースとしたり、**統一されていない。**

➡ **体系的な用語の使い分け、分類等を行うことは困難な状況であることを確認**

フレキシブルチューブ事故要因からの考慮すべき課題

➤ フレキシブルチューブに関する事故を踏まえたKHKS0803見直しにおける課題
フレキシブルチューブに関する事故について確認した結果、「KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準」の見直しに際して考慮すべき課題があることがわかった。



フレキシブルチューブ事故要因からの考慮すべき課題

➤ 見直しに際して考慮すべき課題

下図のような設備の例においてフレキシブルチューブが利用されていることは多い。



フレキシブルチューブには、振動による疲労や頻繁な内圧変化を設計上考慮していないものもあり、設計上想定している使用環境と実使用上での使用環境が異なる場合に疲労などによる破損によって漏えい等の事故が生じているのではないか。

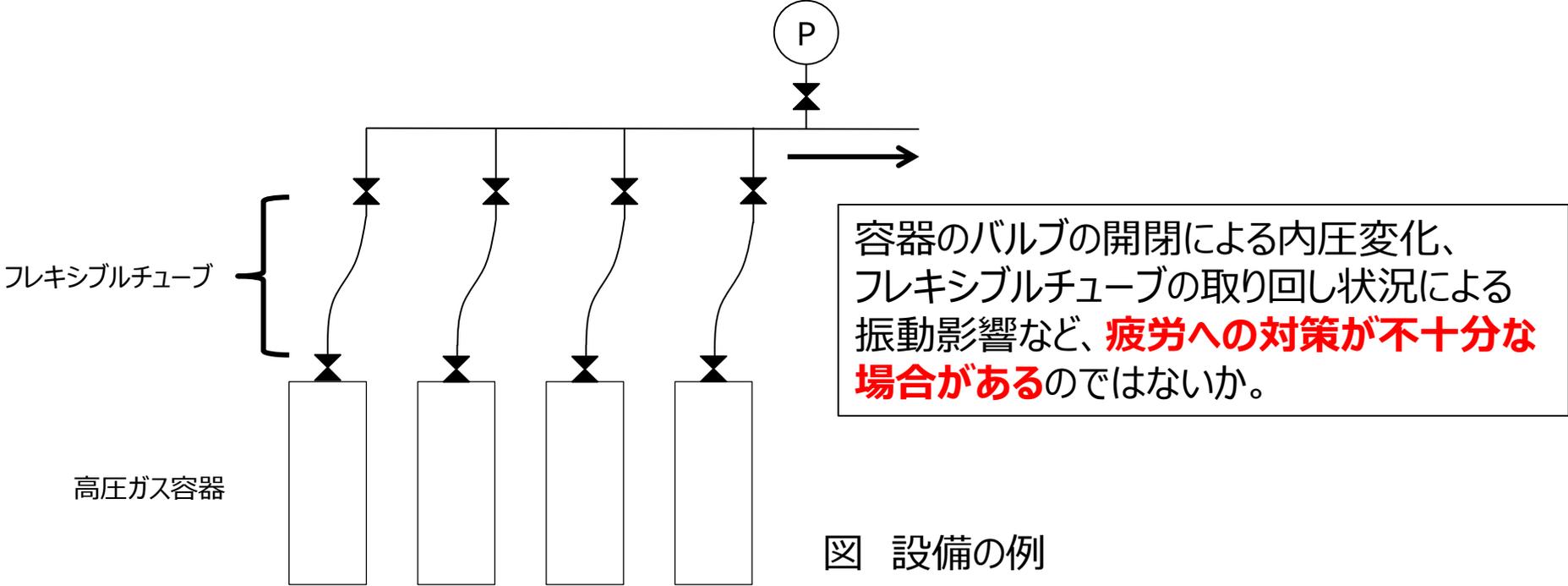


図 設備の例

フレキシブルチューブ事故要因からの考慮すべき課題

➤ KHKS 0803(2014) における強度評価の規定 (5.1)

- ベローズ形伸縮管継手
JIS B 2352の附属書2において、設計変位繰り返し数等、疲労に対する評価がとりこまれている。
- フレキシブルチューブ
上記JISの強度評価ができないフレキシブルチューブについては加圧試験のみで強度確認可能になっている（=**疲労に対する基準上の評価がない**）。

(抜粋) KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準

5 強度評価

5.1 ベローズの強度評価

ベローズの強度評価は、JIS B 2352の附属書2ベローズ形伸縮管継手の強度評価基準の3.1 a)又は3.1 b)によることとし、この場合における許容引張応力の値は、別添 1 第8条に規定する値を、降伏点又は0.2%耐力の値は、別添 1 別表第3に規定する値を使用すること。ただし、JISB2352の附属書2の3.1 a)又は3.1 b)による強度評価が適用できないフレキシブルチューブにあっては、7.6の加圧試験で強度を確認することに代えることができる。

なお、メーカーカタログ等においては、振動、内圧変化に対して「不適応」と明示して販売しているフレキシブルチューブ製品がある。一方で、振動等に対応している製品も存在する。

フレキシブルチューブ事故要因からの考慮すべき課題

参考：JIS B 0151:2018 鉄鋼製管継手用語

フレキシブルメタルホース（3 用語及び定義 d) 可動式管継手 1) 可動式 4107)

屈曲運動、振動などを吸収するため、波形に加工した管（**ベローズ**）又はら（螺）旋形に加工した管（**スパイラル**）と固定式管継手とが一組になっている管継手（図58参照）。注記 管に金属編組を施してあるが、管が裸の場合もある。

（対応英語（参考）corrugated flexible metal hose）

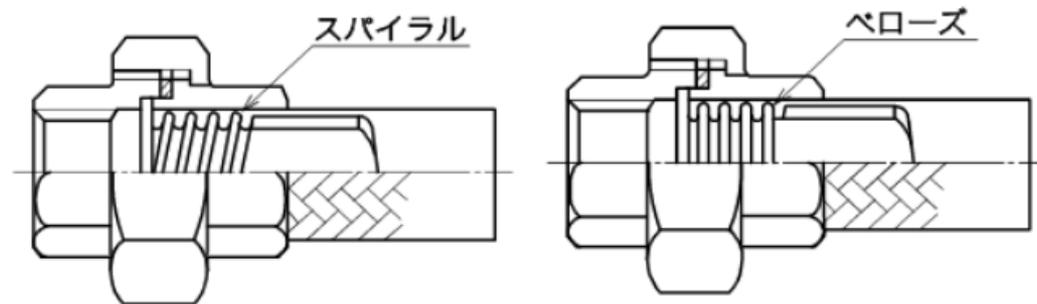
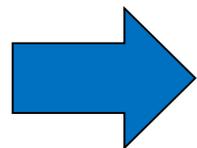


図 58—フレキシブルメタルホース



KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準では、フレキシブルチューブにおいて上記**ベローズ／スパイラル**の区別がない（=**スパイラルはJIS B2352附属書2の強度評価が適用できないことが明確でない**）。

調査結果まとめ（1/2）

➤ 用語の使い分けに関する調査結果まとめ

① KHKS0803において、対象となる「可とう管」として「ベローズ形伸縮管継手」を含んでいることがそもそもの問題ではないか。

➡ **規格の名称を変更又は規格を分ける**ことが必要ではないか

② JIS、高圧ガス保安法令関係の規定、液化石油ガス法関係の規定を調査したところ、**既存の規定を基に**体系的な分類をすることは困難であると考えられる。

➡ 一方、課題に対しては、**事故調査報告書を作成する際に**、その**形式、部位、材質等を明確にできれば**、統計解析に資することとなる（**=課題を解決できる**）のではないか。

例えば、フレキシブルチューブに関する高圧ガス事故においては、

フレキシブルチューブの形式：ブレードの「有」「無」

内側の管の形状：「ベローズ」又は「スパイラル」又は「その他」のいずれか

部位：「継手部」、「直管部」又は「可とう性のある部分」のいずれか

材料：部位の材料

などの詳細が事故調査報告書で明確になるような配慮を検討してはどうか。

調査結果まとめ (2/2)

➤ フレキシブルチューブ事故調査結果等に関するまとめ

KHKS 0803(2014) 可とう管に関する検査基準の見直しにおいては、以下について検討する必要があると考える。

- 「ベローズ形伸縮管継手」(継手)と「フレキシブルチューブ」(管)と用途の異なることの明確化。場合によっては別規格とすることも検討。
- フレキシブルチューブについては、その使用環境により、**疲労を考慮する必要のある場合がある**ことを規定してはどうか。
- 本規定案の作成にあたっては、追加規定を設けることに対しての意見を、メーカー、ユーザー、行政機関(都道府県等)及び委託検査実施者(弊協会機器検査事業部)にも確認する必要がある。

なお、補足として、保安検査基準 KHKS 0850-1 等ではフレキシブルチューブ類の管理として、

- 使用場所・目的等に応じた適切な製品の選定がされていること
- 設置状況において無理な曲げ、捻じれがないこと

の規定の他、

- 製造メーカーが耐用期間を推奨している場合にあってはその期間等を勘案し、評価することが示されており、上記KHKS0803の見直し検討の参考になる。

今後の予定

調査結果から見えてきた課題に対して、規格の改正の方向性、事故調査報告の方法等について、高圧ガス規格委員会、事故調査解析委員会、機器検査事業部等と連携し、解決に向けて検討していくこととする。