

特集

[サニタリーポンプ・配管機器]

食品製造設備の可動配管における 衛生性向上・作業負荷低減に寄与する サニタリースイベルジョイント

TBグローバルテクノロジーズ株式会社 スイベルジョイント営業部 リーダー 坂本 亮人



写真1 サニタリースイベルジョイントスタイルNo.30

1 はじめに

近年、食品製造業界では、HACCPに基づく衛生管理の制度化や品質保証要求の高度化を背景として、製造設備に求められる衛生管理レベルが一層高まっている。また、労働人口の減少に伴う人手不足や生産性向上への要求から、設備の自動化・省人化も進展している。

こうした環境変化の中で、食品製造設備には衛生性の確保だけでなく、保守性や作業効率の向上も求められている。特に液体食品や調味料、

乳製品、酒類などの流体を扱う工程では、配管設備が品質管理や生産効率に大きく影響するため、適切な設備設計が重要となる。

一方で、生産ラインの自動化や多品種少量生産への対応が進むにつれ、設備には柔軟な可動性も求められるようになってきている。しかし、従来のホースや固定配管には、それぞれ可動性や保守性に関する課題が存在する。

本稿では、可動配管における課題を整理するとともに、それらの解決手法の1つであるサニタリースイベルジョイントの構造的特徴と適用事例について紹介する。

2 可動配管における課題

食品製造設備では、タンク、攪拌機、充填機、移動式装置などの可動設備に対して配管を接続する必要がある。このような用途では柔軟性に優れたホースが広く利用されている。

しかし、ホースにはいくつかの課題がある。まず、設備の移動や回転動作に伴いホースにねじれや曲げ応力が発生することである。こうした応力が繰り返して作用するとホースの劣化や損傷を招き、交換頻度の増加につながる。

また、長尺ホースは取り回しが容易な反面、洗浄や点検に手間を要する場合がある。さらに、ホースが床面を這うようなレイアウトでは作業動線への影響や衛生面での懸念も生じる。

一方で、ステンレス製の固定配管は耐久性や洗浄性に優れる。しかし、設備の可動や位置調整が必要な箇所では、クランプの脱着や配管の組み換え作業が発生することがあり、作業負荷の増大やメンテナンス時間の増加につながる。

このように、ホース配管は可動性に優れる一方で耐久性や衛生管理に課題があり、固定配管は衛生性や耐久性に優れる一方で柔軟性に課題がある。これら双方の利点を活かしながら課題を補完する接続技術が求められている。

3 サニタリースイベルジョイントの構造と特徴 (図1)

3-1 回転機構による可動性の確保

サニタリースイベルジョイントは、流体を移送しながら回転を可能とする継手である。回転

機構を備えることで、配管を接続したまま方向変更や設備の動作に追従できる。

従来の固定配管では、配管方向を変更するためにクランプの脱着や配管の組み換えが必要となる場合があったが、スイベルジョイントを用いることでこうした作業を削減できる。

また、ホースにおいて発生するねじれ応力を回転部で吸収することが可能となり、ホースや配管部材への負荷軽減にもつながる。

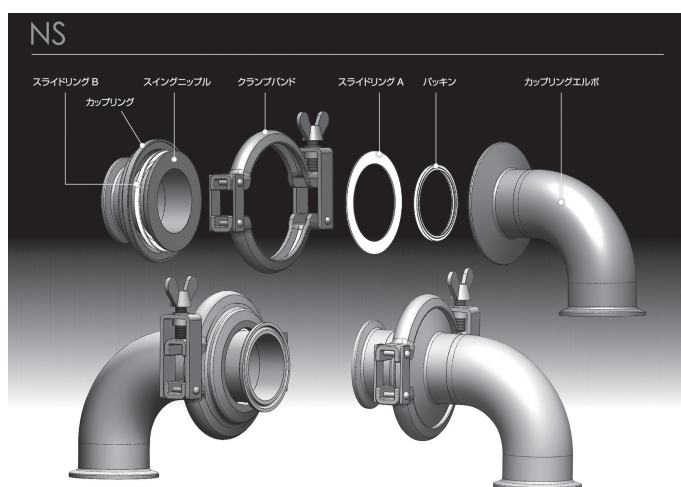


図1 サニタリースイベルジョイントの構造

3-2 衛生性に配慮した設計

食品用途では、流体が接触する部分の衛生性が重要となる。そのため、サニタリースイベルジョイントには耐食性に優れた SUS316 などのステンレス材料が採用されている。

また、接液面を平滑に仕上げることで内容物の付着や滞留を抑制し、洗浄性の向上を図っている。食品工場では定期的な洗浄が不可欠であり、洗浄後に残留物を残しにくい構造であることが求められる。

さらに、分解点検やメンテナンスを行いやすい構造とすることで、設備保全作業の効率化にも寄与している。

3-3 配管設計の自由度向上

サニタリースイベルジョイントを活用することで、可動部への追従性を確保しながら固定配管を主体とした設計が可能となる。

これによりホース使用量の削減が期待できるほか、配管経路の最適化や設備周辺スペースの有効活用につながる。特に設備が密集する製造ラインでは、配管の取り回し改善による保守性向上も期待できる。

また、設備増設やレイアウト変更時にも柔軟に対応しやすくなるため、将来的な設備改造への対応力向上にも寄与する。

4 導入事例

4-1 酒類製造設備におけるホース破損対策

酒類製造工程では、貯蔵タンクや樽への移送作業に長尺ホースが使用されることが多い。しかし、ホースの持ち運びや取り回しに伴いねじれや曲げ負荷が繰り返し発生し、ホースの破損や交換が課題となっていた。

そこでホース接続部へサニタリースイベルジョイントを導入したところ、回転機構がねじれ応力を吸収し、ホース根元への負荷が軽減された。これによりホース交換頻度の低減と作業性向上が実現した。

また、一部工程ではホースを固定配管へ置き換えることで、床面に配置されていたホースを削減し、作業環境の改善や衛生性向上にもつながっている。

4-2 乳製品製造設備における作業効率改善 (図 2)

チーズ製造設備では、加熱窯への原料投入時に配管が窯蓋の開閉を妨げることが課題となっていた。従来はクランプを取り外し、配管位置を変更する作業が必要であったため、作業負荷が大きかった。

当該設備では、原料投入時に加熱窯の蓋を開閉するたびに配管位置の調整が必要であった。そこで、配管接続部にサニタリースイベルジョイントを採用し、回転機構を利用して配管を移動できる構成とした。その結果、クランプ脱着作業の頻度が低減され、作業工程の簡素化が図られた。

4-3 自動化設備への適用 ：ホースのねじれや損傷の解消

近年は食品工場において自動化設備の導入が進んでいる。自動開袋機では、ホッパー蓋の開閉動作に洗浄配管が追従する必要があるが、当初はホースの使用が検討されていた。しかし試験段階でホースのねじれや損傷が懸念された。

そこで固定配管とサニタリースイベルジョイントを組み合わせた構成へ変更したところ、可動部への追従性を確保しながらホース特有の課題を解消することができた。さらに固定配管主体の構成とすることで設備設計上のメリットも得られた。

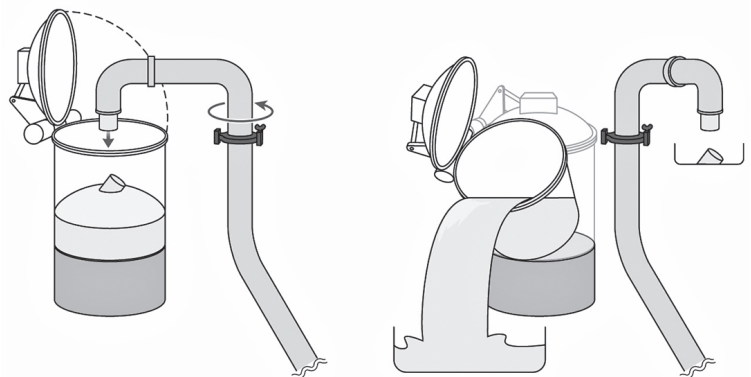


図2 チーズ製造設備導入事例イメージ



**4-4 充填機およびロボット設備への活用
：ホース寿命の延長**

食品の充填工程では、ロボットアームがソースやクリームなどを連続的に供給する用途がある。このような設備では、ロボットの動作に伴いホースへ繰り返し負荷が作用し、ホース寿命の低下が問題となる。

そこでホース両端にサニタリースイベルジョイントを配置したところ、ホース根元に集中していた負荷が分散され、ホース交換頻度の低減につながった。自動化設備の安定稼働を支える要素技術としても有効である。

4-5 配管切替工程への活用

醬油や調味液などを扱う製造工程では、複数設備へ送液するために配管の切替作業が頻繁に発生する。従来は固定配管の位置を変更するためにクランプ脱着を繰り返していた。

スイベルジョイントを組み込むことで、回転構造を利用した流路切替が可能となり、配管の付け替え作業を簡略化できた。これにより作業時間の短縮と生産効率向上が実現している。

5 導入時の留意点

サニタリースイベルジョイントを適切に運用するためには、使用流体、温度、圧力条件に応じた仕様選定が重要である。

また、シール材は使用環境によって寿命が変化するため、定期的な点検と交換計画の策定が望ましい。回転部についても定期的に摩耗状態を確認し、変形がないことを確認する必要がある。

設備全体の衛生管理レベルを維持するためには、ジョイント単体だけでなく周辺配管を含めた総合的な管理が重要である。

6 おわりに

食品製造設備では、衛生性の確保に加え、生産性向上や保守負荷低減への対応が求められている。

サニタリースイベルジョイントは、回転機構を利用することで配管の可動性を確保しながら、固定配管を主体とした設備構成を可能とする技術である。食品工場における設備自動化やレイアウト最適化が進む中で、その適用範囲はさらに拡大すると考えられる。

今後も配管設備の信頼性向上や作業負荷低減を支える要素技術の1つとして活用が期待される。

当社の提案事例・製品ラインナップなど詳細は当社ホームページをご覧ください。

ブランド名 | TB ニイガタ・スイベルジョイント

表1 TBニイガタ・スイベルジョイント仕様

一 標準仕様

呼び径	1S、1.5S、2S、2.5S、3S、4S
本体	SUS316 ※SUS316L 製作可能 特殊材質もご相談ください
スタイルNo.	#20(直管型)・#30(90°エルボ型)・#40(U字型)
パッキン	標準型 (PTFE+シリコンゴム) 最高使用圧力: 0.98MPa 最高試験圧力: 1.47MPa
	OFS型ノンシリコンパッキン (PTFE+SUSスプリング) 最高使用圧力: 0.3MPa 最高試験圧力: 0.5MPa
スライドリング材質	PTFEテフロン
接 続	ISO IDFヘルール接続・ブレンエンド(溶接)・ユニオン
使用温度	-10℃～150℃

- ノングリース設計
- 表面仕上げ処理: パフ#400
- オプション: 電解研磨
- 食品衛生法適合証明取得

用途／実績例

使用用途

- ◆抽出器 ◆充填機 ◆配管振分（タンク／容器から別タンクへ等）クランプ着脱不要
- ◆ホース根元に装着→ねじれ吸収・取り回し可能・折れ曲がり防止
- ◆計量器 上下可動部
- ◆複数使用で 3 次元の動きにも対応可能

導入実績

- 食料品（アイス・チーズ・あんこ・ゼリー・魚肉・チョコレート）
- 飲料（茶・コーヒー・ジュース・酒類）
- 調味料（醤油・ソース・みりん・酢・ドレッシング・マヨネーズ）
- 食用油（サラダ油・ごま油・米油・オリーブオイル）※CIP洗浄液にもご使用頂いている。
- 医薬品（サプリメント材料・錠剤・育毛剤・洗剤・軟膏）
- 化粧品（原料）
- 塗料
- 化学（素材・スラリー）
- 半導体部品（洗浄水・（有機）溶剤等）
- データセンター（水冷配管のホース接続部）

実機のレンタル・
お試しは無料です。
お問い合わせ下さい。

