

任意切断面の寸法が安定な、食品製造業界向け耐熱機能性ホースの精密一体成形技術の確立

中央研究所 山本貴文、川堰宣隆、土肥義治*¹ 機械電子研究所 金森直希

(株)トヨックス(兼管理法人) (株)中西電気 (公財)富山県新世紀産業機構(管理法人)

1. 緒言

食品製造業界では、フレキシブルで機能性（高温で使用でき、柔軟で曲げても折れにくい）樹脂ホースが要求され、これまで補強材入りのホースが使われてきたが、ホースの任意切断面の寸法精度が悪いと、継ぎ手などで漏れや抜けの原因となることがある。本研究では、ホースの補強構造を多層構造とし、さらに従来の分割工程の結合や動的測定・自動制御を駆使した精密一体成形を行うことにより、任意切断面の寸法が高精度でバラツキのないホースを開発する。

このため、当センターでは、何処を切っても寸法・肉厚が均一であることを実証する測定方法を確立するため、導入したインラインエックス線測定装置の基本性能の確認および本事業で構築した精密一体成形ラインにおける試作工程での活用を行った。

2. 取り組み概要

最終年度までに開発される耐熱機能性ホースは、シリコーンゴム、各種特殊樹脂、SUS コイルなど、異なる材質の多層構造であるため、最終製品の高精度化を保證することが容易でなく、X線を用いた測定技術が有力と考えられる。27年度には、市販のエックス線肉厚測定器では、オール樹脂構造ホースにおいては問題ないが、SUS コイル入りホースに関しては、内外径測定に影響をもたらす箇所が出現することを当センター所有の大型エックス線 CT を用いて実験的に予測した。このため、計測ソフトの改良、測定周期の確保(通常 3Hz を 10Hz に改良)、X軸、Y軸の2方向測定を基本とすることで、すべての構造のホースについて、内径、外径、肉厚のインライン測定が可能となる見通しを得た。28年度の実験項目としては、下記のとおりとした。

- 1) 装置導入・各種構造の耐熱機能性ホースでの動作確認
- 2) 測定精度の検証
- 3) 試作工程での活用と有効性の評価

3. 成果

1) 樹脂ホースおよび SUS コイルホースにおける内外径測定の基本性能を検証した (Fig. 1 に測定原理を示す。)。樹脂ホースだけでなく、SUS コイルホースでも、インラインによる寸法測定は支障なく可能であった。特徴は、① 内径・外径・肉厚を X 軸、Y 軸測定し、長さ方向に計

測(3D)、② 表示・監視(警報)・記録(品質保証)可能。

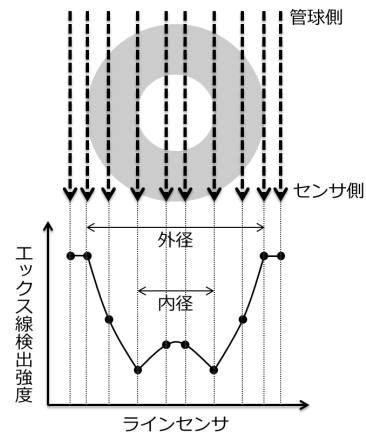


Fig. 1 インラインエックス線測定装置の測定原理

2) 樹脂パイプの3次元測定器とインラインエックス線測定器の比較した結果、生産管理上は全く支障ない。

3) 2工程を連結した連続工程(本サポイン事業)で、5層構造ホース(SUS ワイヤ入り)を対象に約 160m、ラインスピード 2.9m/min で試作をした。(Fig. 2)その加工途中で、強制的な外乱(人為的に4層目コイル締め付け張力の変化)を与えても、寸法は目標とする基準値に自動収束し、25φの目標公差(内径・外径ともに±0.4mm)以内であることも計測確認できた。

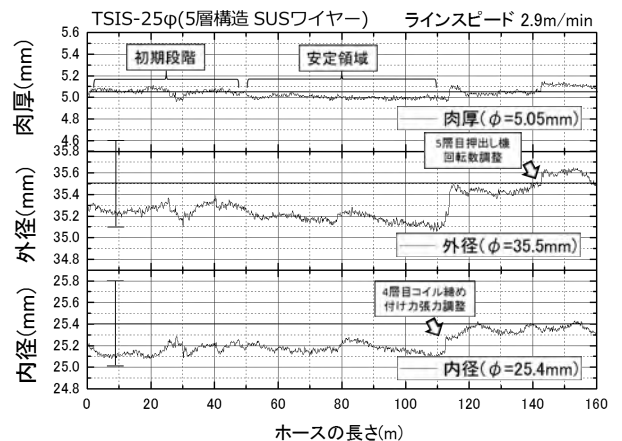


Fig. 2 試作ライン(2工程連結)での計測事例

今後、試作段階のデータの集積・解析と製品評価を継続することで、品質保証面での事業化展開に貢献できる。

本報告は、平成 28 年度戦略的基盤技術高度化支援事業のうち、当センターが実施した研究の一部である。

*1 現 (公財)富山県新世紀産業機構