

J-WiSe AI Molding Navigator の紹介

1. はじめに

“J-WiSe[®]”は、当社が目指すIoTソリューションの総称である。その中は、4つのカテゴリーに分かれており、「生産管理」「運転支援」「サービス・保全」「生産自動化システム」に沿ったシステム・サービスを提供することにより、お客様成形工場のスマートファクトリー化を目指し、生産性の向上に貢献する(図1)。本稿では運転支援カテゴリーのAI Molding Navigator (M-Navi.)の概要と導入事例について紹介する。

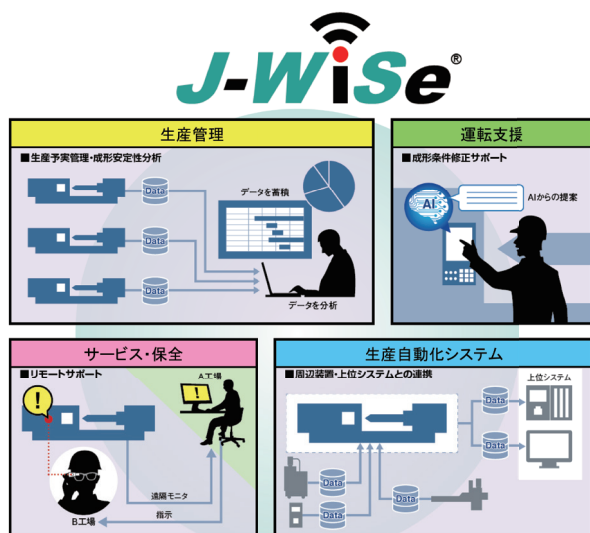


図1 J-WiSe[®] 製品カテゴリー

2. M-Navi. 概要

射出成形機においては、樹脂ロットの変化、消耗部品の経年劣化、リサイクル材の混合割合バラツキなど、成形機のハードウェアによる安定性改善だけでは良品を継続して成形することが困難となる要因が存在する。このような状況においては成形技術者による成形条件調整が必要となる。M-Navi. は成形不良の発生あるいはその予兆が見られた場合、成形技術者に代わってAIが不良修正の成形条件を提案し、これをオペレータが成形機に入力することで良品状態に復帰、もしくは不良の発生を未然に予防するソリューションである。

3. 主な特長

(1) 生産安定化、歩留まり向上、省人化

M-Navi. は、オペレータに代わって射出成形機の測定値、追加センサーや製品検査装置などから出力されるデータを常に監視する。成形不良が発生した場合、あらかじめ設定された範囲(表1参照)で修正のための成形条件を提案する。オペレータは提案された成形条件を確認し、適用すべきと判断した場合に条件変更を行う。オペレータによる確認、入力作業が入るため、既に成形条件設定値、変更理由を日報などに記録をしている場合においても構築済みシステムを変更することなく、M-Navi. の提案による成形条件変更も管理することが可能となる。また、M-Navi. が成形条件提案を行うことで、射出成形に習熟していないオペレータも成形条件を調整することが可能となり、不良品数の最小化による省資源化・歩留まり向上や成形技能士の負荷軽減、人手不足解消といったメリットが得られる。

表1 M-Navi. 成形条件修正の設定例

不良発生時に調整する条件	基本成形条件	変更上限	変更下限
VP切替位置 [mm]	30	40	20
保圧圧力 [MPa]	19	28	15

(2) 不良発生の未然防止

M-Navi. では、条件提案の動作しきい値を低めに設定することで、規定の品質基準で不良となる前にM-Navi. が成形条件を提案し不良を未然に防止する。ただし、製品検査バラツキが大きい場合や早めに条件変更することで別の不良が発生してしまう場合においては、しきい値の設定が低すぎると適切に動作しないこともあるため、しきい値は成形品を考慮して設定する必要がある。

製品・技術紹介

4. システム構成

図2にシステム構成例を示す。M-Navi. はPC上で動作し、成形機や検査装置との通信はEthernetによって行われる。M-Navi. の操作はM-Navi. 搭載PCやタブレットからウェブブラウザを利用して行うことができる。

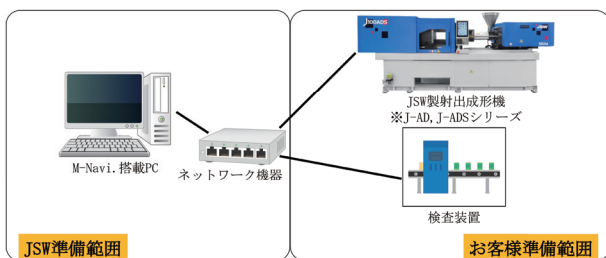


図2 M-Navi. システム構成例

(M-Navi. 操作画面例)

ID	プロジェクト名	射出成形機	変型	モ子数	メモ
16	Project1	JMGADS	plate	4	test molding
17	Project2	JMGADS	plate	0	test molding
18	Project3	JMGADS	plate	0	test molding
19	Project4	JMGADS	plate	0	test molding
20	Project5	JMGADS	plate	0	test molding
21	Project6	JMGADS	plate	0	test molding

図3 プロジェクト管理画面

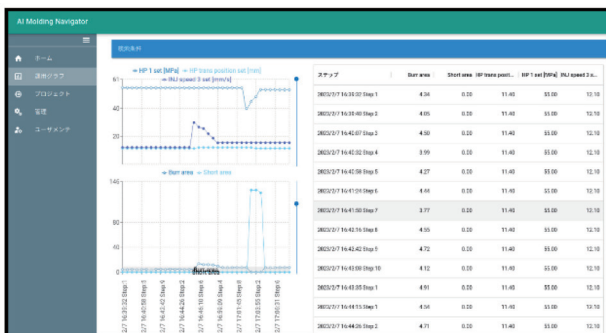


図4 M-Navi. 成形条件提案画面

5. 製品適用事例

適用事例として新潟県見附市に拠点を構える三行合成樹脂株式会社様にご協力いただいた。

(1) 対象製品

成形機：J180AD-300H

成形品：エアフィルター（4個取り）

樹脂：LLDPE+粉碎材

不良種別：ショート

(2) M-Navi. 動作評価

対象製品は量産中の不良率が低く、M-Navi. 評価用の成形不良品発生を待つことが難しいため、オペレータが任意に成形条件「計量完了位置」を変更しショート不良を小、大の2パターン発生させる(図5)。それぞれの大きさの不良に対してM-Navi. が何回の修正で良品に戻せるかカウントし導入時の効果を評価する方式とした。

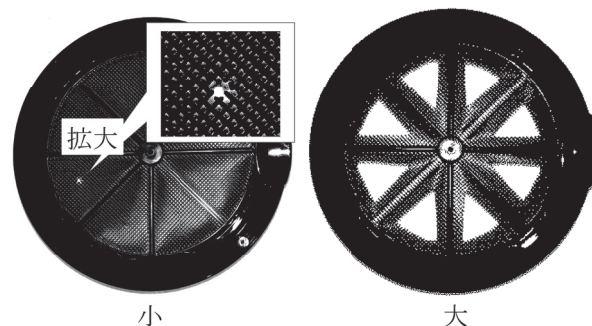


図5 評価用成形不良品

(3) M-Navi. 動作評価結果

評価結果を表2に示す。量産中に発生する可能性のあるショート小では1回の条件修正で良品化することができた。ショート大においても3回で良品化することができた。この評価結果より、M-Navi. は成形オペレータが行う修正と同等の回数で良品化可能であることが実証された。

表2 M-Navi. 動作テスト結果

	ショート小	ショート大
M-Navi. 修正回数	1	3

6. おわりに

プラスチック資源循環促進法の施行により今まで以上にリサイクル材の利用割合を増やすことが求められている。だが、リサイクル材の割合を増やすことで成形バラツキが発生しやすくなるという課題がある。そのような状況においてM-Navi. の導入により不良が発生する前に成形条件を修正することができるため、成形バラツキの抑制、ダウンタイムの減少、夜間のオペレータ省人化など、お客様のメリットは非常に大きなものとなる。当社は全電動射出成形機のリーディングカンパニーとして、さらなるAI/IoT技術を通じてプラスチック資源循環の促進に寄与する次世代射出成形機の開発に取り組んでいく所存である。