

自動車業界のリライタブル ハイブリッドメディア活用事例

(株)デンソーウェーブ 柴田彰氏

自動車業界のリライタブルハイブリッドメディアの活用事例を紹介する前に、その理解を深めるため「ジャストインタイム」「かんばん」「通い箱」について説明する。

自動車産業ではジャストインタイムという生産方式が広く普及している。ジャストインタイムとは「必要な物を、必要な時に、必要な数だけ作る」ということである。具体的には、カーメーカー、1次サプライヤーや2次サプライヤー……の生産活動を同期化させることにより、生産途中の部品在庫を極力少なく(理想的にはゼロ)することである。「在庫は悪」であるという言葉をよく耳にする。従って、カーメーカー、1次サプライヤーや2次サプライヤー……が生産同期化していると稼働日、稼働時間は同じにならざるを得ない。カーメーカーが稼働していると、1次サプライヤーは在庫を少ししか持たないため休業することができない。

カーメーカーの生産計画は大きく変動する。生産車種や数量は市場からの注文に応じて頻繁に変動する。これに対応するために、「売れた分だけ作る」(後補充生産)という考え方が基本になっている。言い換えれば、後補充生産とは後工程が引いた(売れた)分だけ生産し補

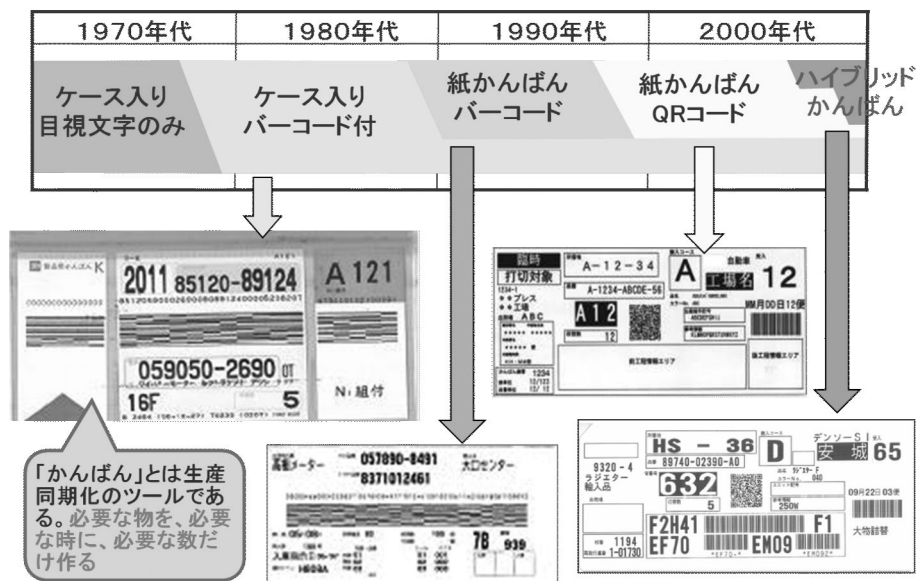
充することである。カーメーカーやサプライヤーには複数の生産工程があり、これらの工程ごとに適用し、仕掛品在庫も極力少なく(理想的にはゼロ)する意味もある。具体的な例を挙げると、カーメーカーは部品在庫スペースをほとんど持たず、受け入れ検品もしない。1次サプライヤーはカーメーカーの納入指示後、2時間以内に部品を発送する。これを24時間体制で毎日、最大40回繰り返している。

このジャストインタイムの管理ツールが「かんばん」である。この「かんばん」は1970年代前半に考案され、その後1978年に世界で初めての二次元シンボルを搭載した「ケース入りかんばん」に進化し、2000年代後半にリライタブルハイブリッドメディアの「かんばん」(「ハイブリッドかんばん」)に進化した。「ハイブリッドかんばん」は5世代目の「かんばん」であるが、現在、国内では「ケース入りかんばん」以後のすべての「かんばん」が使用されており、海外ではまだ第1世代の「かんばん」も見受けられる。

「かんばん」の役割は以下の4点であるが、作りすぎの無駄を省き、コスト削減を図る道具と言える。

1. 生産指示書/引き取り運搬指示書(何をどれだけ生

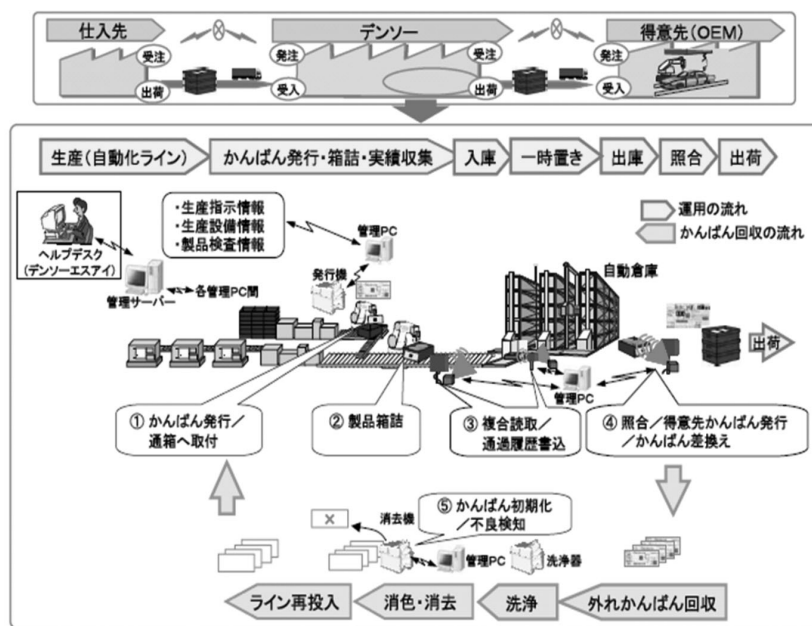
【図1】「かんばん」の歴史



通い箱の例



【図2】「ハイブリッドかんばん」の利用例



産し、いつどこに運ぶか)

2. 作りすぎの無駄を抑える(「かんばん」枚数分しか作れない)
3. 目で見える管理の道具(モノと情報の一元化で管理が容易)
4. 改善の道具(「かんばん」を1枚減らすための課題を見つけ改善する)

この「かんばん」は大きく2種類ある。引き取り用「かんばん」と仕掛け用「かんばん」である。前者は、引き取り「かんばん」や調達「かんばん」と呼ばれ、後工程が前工程に「かんばん」で必要なモノを必要なだけ必要な時に取りに行くという機能を持っている。後者は、仕掛け「かんばん」(生産指示、現品票)や信号「かんばん」(ロット工程の生産指示)と呼ばれ、前工程は「かんばん」の来た順番に仕掛け生産するという機能を持っている。

自動認識業界で一般的に用いられている通い箱の例は上の写真の通り。カーメーカーへの部品納入は基本的にプラスチック製の通い箱が使用され、1ケースに部品が複数個入れられる。部品ごとに箱の形状、入り数が決まっており、これを変更することはできない。なぜならこの通い箱により、輸送品質を部品メーカーがカーメーカーに対し保証しているからである。カーメーカーと部品メーカーとの取引はこの箱単位で行われ、この通い箱ごとに「かんばん」が1枚セットされる。かんばんには納品書に表示されるような発荷主の部品番号、数量、納入先品番や納入先区分が表示される。

カーメーカーは受け取り「かんばん」に従って支払を行う。カーメーカーの検品作業がないため、カーメーカーの工程や検査工程で異常が発見されると、大きなペナルティが課せられる仕組みになっている。不良は零が当たり前であるが、悪くても数PPMにしなければならない。

以上述べたことを前提にリライタブルハイブリッドメディア(RHM)の活用事例を紹介する。この事例は(株)デンソーの安城工場での例で、(社)自動認識システム協会のシステム大賞を受賞した例である。

RHMはリライトシートとQRコード、RFIDとを融合したデータキャリアである。このRHMを自動車生産でのジャストインタイム生産のツールである「かんばん」に応用したものが「ハイブリッドかんばん」である。従来の「かんばん」は図1に示すように、基本的に5つの種類があり、現在、最も多く使用されているのは「ワンウェイかんばん」と言われているものである。従来の「かんばん」は「かんばん」をビニールケースに入れ、通い箱から外して再度使用する方式がとられていたが、生産計画に合わせて再使用するため確認と管理が大変であった。そのため、必要な時に発行できる「ワンウェイかんばん」(紙かんばん)が使われるようになった。しかし、「ワンウェイかんばん」は、使用後に捨てられ、その量が大量であるため環境の問題がある(デンソー1社で年間約10億枚使用している)。

「ハイブリッドかんばん」は「かんばん」の管理工数削減と、環境保護対策の2つの課題を解決するデータキャ

【図3】現場改善例

	生産ライン	自動倉庫	出荷場
従来	<p>かんばん 棚入・棚出</p> <p>実績計上 (QR読取)</p> <p>指示リスト確認</p> <p>棚入棚出／確認工数大・ミス発生</p>	<p>入庫／出庫 (QR読取)</p> <p>読取不良時の 処置工数大</p>	<p>出荷 (照合・差替え)</p> <p>外れかんばん 仕分け・確認・配送</p> <p>仕分け／確認工数大・誤配発生</p>
改善後	<p>ハイブリッド かんばん発行</p> <p>実績計上 (複合読書)</p> <p>自動発行・ タグ書込み</p> <p>棚入棚出／確認不要・ミス撲滅</p>	<p>入庫／出庫 (複合読書)</p> <p>読取不良撲滅</p>	<p>出荷 (照合・差替え)</p> <p>外れかんばん 洗浄・消色・消去</p> <p>初期化(白紙化)</p> <p>仕分け／確認不要・誤配撲滅</p>

リアとして考案された。「ハイブリッドかんばん」のシステムの流れは、はじめに生産指示、生産設備、製品検査の各情報をベースに「ハイブリッドかんばん」を発行し、通い箱へ取り付ける、その時に、「ハイブリッドかんばん」の表面情報(目視情報やQRコード情報)以外にRFタグの中にも情報を書き込む。「ハイブリッドかんばん」の情報に基づき製品を箱に詰め、自動倉庫に流れていく途中の工程で製品の情報を読むと同時に通過履歴を書き込む。自動倉庫に入った後、受注があった時にRFタグの情報を読み、得意先の受注情報と照合し出荷する。

出荷のときは、得意先の「かんばん」を発行し社内かんばんである「ハイブリッドかんばん」と差し換える。通い箱から外された「ハイブリッドかんばん」は回収され、汚れを落とすために洗浄し、「ハイブリッドかんばん」の表面情報とRFタグの情報を消去(初期化)した後、ラインに再投入する。

このシステムの特長は、第一に、自動生産ラインにも手組生産ラインにも対応できることである。ロボットによる通い箱への自動取り付け、作業員による各種手扱い作業など現場での使用を考慮し、生産設備や生産タクト、生産管理システムに連動したシステムになっている。

第二にRFタグとQRコードの複合システムが挙げられる。QRコードにより、RFタグ破損時のバックアップを行い、製品シリアル番号、通過工程、日時などをRFタグに書き込むことによるトレーサビリティ精度の向上など、複合読み取りによる読み取り率100%を実現していることである。RFタグによる近接、遠隔、複数一括読み取り、QRコード読み取りなど各種運用への対応拡張も可能である。そして、「ハイブリッドかんばん」は生産ラインに対応した様々な機能をもったデータキャリアである。使用回数カウントによる各種警告機能や

指示機能、RFタグ破損などに対する「ハイブリッドかんばん」リジェクト機能、タグの破損の原因となる静電気の帯電除去機能などトラブルを想定したリカバリーシステムを構築している。

導入効果として以下の4点が挙げられる。

1. かんばんの手扱い工数/管理工数の大幅削減
2. RFタグへの情報書き込みによるトレーサビリティ精度の向上(調査時間20分短縮)
3. RFタグとQRコードの複合読み取りによる実績収集精度の向上(読み取り不良撲滅)
4. ペーパーレスによる環境保護の実現(1工場当たりの削減数400万枚/年)

現在、自動車業界3極会議(日、欧、米)で通い箱に関する標準化活動が行われており、樹脂や金属製のリータナブルな通い箱の識別方法およびそのデータキャリアへのデータ格納方法の規格が検討されている。この規格は2010年3月中には成立する予定である。この規格は一次元シンボル、二次元シンボル、RFID、RHMの種類とデータ構造を規定している。一次元シンボルはコード39とコード128が使用可能で、二次元シンボルはQRコードとデータマトリクスが使用できるようになっている。RFタグおよびRHMに使用するRFタグはISO/IEC 18000-6CとISO/IEC 18000-3M3となっている。この規格では輸送単位の識別方法も規定しており、通い箱物流に関するすべての事項が規定されている。日本で開催した国際会議には欧米の主要なメーカーが参加し、(株)デンソーの安城工場を視察した。すでに欧州のカーメーカーではRHMの具体的検討に入っている。

この自動車業界の規格をベースにすべての産業界に適用できる国際規格も検討されている。RHMは環境に優しい技術であり、標準化の進捗と相まって今後急速に普及していくと思われる。