

マテリアルズマネジメント

— 物 流 と 運 搬 —

遠 藤 健 児
梁 瀬 仁
秋 庭 雅 夫
共 著

経営工学講座 12

朝 倉 書 店

マテリアルズマネジメント

— 物 流 と 運 搬 —

遠 藤 健 児
梁 瀬 仁
秋 庭 雅 夫
共 著

経営工学
講 座

12

朝 倉 書 店

経営工学講座 12

マテリアルズ マネジメント 定価 2500 円

昭和 48 年 5 月 20 日

初版発行

著 者 えん どう けん じ
 遠 藤 健 児
 やな せ ひとし
 梁 瀬 仁
 あき ぼ お
 秋 庭 雅 夫

発 行 者 朝 倉 鑛 造
 東京都新宿区新小川町 2-10

印 刷 者 竹 内 勝 之
 東京都荒川区東日暮里 6-20-9

発 行 所

株式 朝 倉 書 店
会社

東京都新宿区新小川町 2 の 10

郵 便 番 号 1 6 2

電 話 東 京 (260) 0141 (代)

振 替 口 座 東 京 8 6 7 3 番

自 然 科 学 書 協 会 会 員

© 1973

壮光舎印刷・渡辺製本

無断複写・転載を禁ず

3350-201212-0032

序

マテリアルズ マネジメントということばは、日本ではあまりひろまっていはいない。直訳すると、資材管理となりそうだが、日本で資材管理というものはちがう。読んでいただかないとはっきりしないであろうが、ごくざっと言えば、工場を中心とした物の流れのすべて(はいってくる、中で動く、出てゆく)を一元的に管理することである。その中核的手段は、広い意味での運搬ということになる。

このシリーズの企画に当たって、私に運搬管理を担当せよとのお話があったが、ここ10年ばかりのあいだに、運搬関係の本を数冊手がけているので、お断わりした。しかし、ぜひ参加せよとのことであったので、このシリーズのシステムの思想にあうように、マテリアルズ マネジメントとして総合的にとりあげ、従来書いたものとはまったくちがう構成で書くということで、とうとうお引き受けした。

移動することとその手段、取り扱うこととその手段、貯蔵することとその手段、……というようにまとめ、基本的な操作を根本的にほり下げ、理解しやすくしようという書き方にしたわけである。この試みはかなりむずかしい点があるので、成功したかどうかは皆様のご批判にまっほかはない。ご叱正を期待している。

なお、このようにほり下げるとなると、私の力では及ばない部分があることがわかり、梁瀬仁氏と秋庭雅夫氏という、うってつけの両氏をくどき落としてご協力をいただき、このはじめての試みを完成したわけである。専門界の麒麟2氏を獲得した点で、この書は世に誇り得るものとなったと、自負し、感謝している次第である。

おわりに、この書によってマテリアルズ マネジメントの深い理解をえてい

ただくことを切望すると共に、この書を世に送るチャンスを与えて下さった、石田武雄先生、佐久間章行先生、朝倉書店の担当者の方々に深く謝意を表したい、

昭和48年3月

遠藤健児しるす

目 次

1. マテリアルズ マネジメントの範囲	1
1.1 マテリアルズ マネジメントと物的流通	1
1.2 マテリアルズ マネジメントと運搬	5
1.3 マテリアルズ マネジメントと生産	7
2. マテリアルズ マネジメントの実態	10
2.1 移動することとその手段	10
2.1.1 移動の考え方	10
2.1.2 連続運搬と間欠運搬の手法と設備	11
2.1.3 移動のつながりの手法と設備	39
2.1.4 移動と省力化	45
2.2 取扱うこととその手段	54
2.2.1 取扱いの考え方	54
2.2.2 取扱いの手法と設備	55
2.3 貯蔵することとその手段	70
2.3.1 倉庫とその考え方	70
2.3.2 倉庫内の移動と取扱いとの設備	79
2.3.3 貯蔵する設備	81
2.4 輸送することとその手段	92
2.4.1 各種輸送機関の特質	92
2.4.2 輸送手段の進歩	95
2.4.3 積みおろし作業の進歩	110
2.4.4 協同一貫輸送	135
2.4.5 特殊輸送	137

2.5 包装することとその手段	140
2.5.1 流通技術の発達と包装	140
2.5.2 包装の目的	140
2.5.3 包装の分類	141
2.5.4 包装と荷役	143
2.5.5 包装と輸送	144
2.5.6 ユニット包装	145
2.5.7 パレット積みに適した包装寸法	148
2.5.8 包装と荷くずれ	150
2.5.9 コ ン テ ナ	151
2.5.10 包 装 材 料	154
2.5.11 包装容器の種類	155
2.5.12 包装副資材	163
2.5.13 将来の包装	166
2.6 自動化することとその手段	166
2.6.1 自動化の必要性	166
2.6.2 自動化と採算性	169
2.6.3 自動化の現況	171
2.6.4 生産作業とマテリアル ハンドリング自動化.....	173
2.6.5 労働条件の改善	174
2.6.6 自動マテリアル ハンドリングの設備.....	175
2.6.7 自動ハンドリングと生産ライン	180
2.6.8 むずかしくしすぎる傾向	182
2.6.9 同期性の問題	185
3. マテリアルズ マネジメントの考え方	187
3.1 物的流通経路の問題	187
3.1.1 物的流通の範囲設定	187

3.1.2 物的流通経路の構成	190
3.2 ロケーションの問題	207
3.2.1 目的と目標・評価・制約	207
3.2.2 マネジメントと3つの管理特性	209
3.2.3 物的流通過程のロケーション	210
3.2.4 物的流通計画	217
3.3 運搬の考え方	223
3.3.1 運搬管理の盲点と改善のねらい	223
3.3.2 運搬活性の考え方	227
3.3.3 運搬の連続性の考え方	231
3.3.4 運搬の経済性の考え方	235
3.3.5 運搬力の考え方	245
3.3.6 運搬省力化の考え方	252
3.4 マテリアルズ マネジメントと人間.....	253
3.4.1 運搬労力の問題	253
3.4.2 安全の問題	255
3.4.3 運搬教育の問題	258

1. マテリアルズ マネジメントの範囲

1.1 マテリアルズ マネジメントと物的流通

マテリアルズ マネジメント (materials management, MM) というのは、マテリアル ハンドリング (運搬管理, material handling, MH) が拡大され、はるかに包括的・総合的になったものである。

運搬管理を深化していくと、従来の狭い範囲、すなわち、工場内運搬・輸送・倉庫作業・包装までの拡張では不徹底となり、総合的な経済の達成に達しないという限界につき当たる。そこで、より広い範囲で総合的に運営・管理していくように、徹底的におしひろめたのがマテリアルズ マネジメントの考え方である。このような考え方から、“1人のマテリアルズ マネージャがいて、購買・日程計画・工程・製品ないしは仕掛品・素材、そういうものの保管・倉庫管理・運搬、レイアウトなどを、1つの物の流れとして、総合的に管理していくこと”という、きわめて包括的な、マテリアルズ マネジメントを行なおうという考え方がでてきた。

ある経営、あるいは事業所に、物を入れるはじめの所から運んでくることから始めて、事業所内のすべてのところにおける物の扱いを含めて、できた品物の最終送達先にいたるまでの、物の流れ全部を通して、1つの管理にいられていこうとすることである。ここまで考えてくると、物的流通のすべての面をもカバーすることになり、現代の経営における物の動きの一元的管理であるということになる。

本書では、工場内運搬を中心として、マテリアルズ マネジメントについて

述べていくことにする。

しかし、マテリアルズ マネジメントについては、いろいろな未統一の考え方が行なわれており、1つの標語的な考え方は前記のようにかかげられているが、実体については、確定されていない。この点については、すぐあとに述べるアメリカのアンケートの結果から見ても、まちまちの見解があることが明らかである。また、実際の業務を研究し、開発し、運営していくためには、この限界がはっきりしなくても、ほとんどさしつかえはない。要するに、一貫して総合的に物の流れを管理していくのだと考えれば充分である。

マテリアルズ マネジメントというものについて、今までに述べられていることから明らかな点をあげよう。

“マテリアルズ マネジメントは1つの tool である。この独特の組織以外に、マテリアルズ マネジメントの特別な道具はない。IE のよい道具はほとんどマテリアルズ マネジメントの道具となりうる”。

“マテリアルズ マネジメントの機能はなにか、広い意味でのマテリアルズ マネジメントはもっともよいマネジメントの原則と、もっともよい IE の技術を組み合わせたもので、いままで不十分だった分野にも、いままで注意を払ったことのない分野にも適用されるものである”。

“ここでいうマテリアルとは、ごく広い範囲で、素材・購入部品・半製品・製品のすべてを含んでいる”。

また、マテリアルを単なる支出のアイテムとして取り扱わないで、投資と考えて、その回収、回転率をよくするように考えていくことを主張している。

さらに、マテリアルズ マネージャは強力な権威をもつべきであるとしており、1社の例として図 1.1 のようないろいろのスタッフをもつというように述べられている。この図を見ると、新製品計画とか、一般機械設備の購買とか、ちょっと不思議なくらいに、広い範囲が含まれている。これから見て、1人のマネージャがいて、1つの管理下に入れるべきだとはいっても、そのすべての実施部門を、1つのマテリアルズ マネジメント部門に入れるのではないことは明らかであろう。もし、新製品計画や日程計画の係まで入れるとなる

と、残った各部門が歯抜けのまともならないものとなってしまい、従来の工場管理に支障をおこすことになる。そこで、1つの管理をするということは、上記のような物の流れに関連するすべてのことに、一部は実施し、一部は参画し、

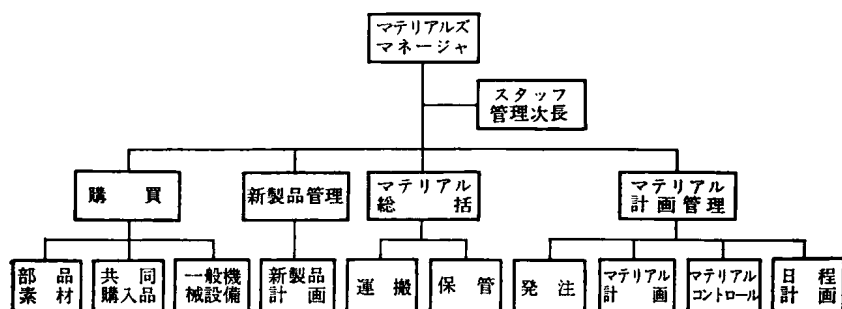


図 1.1 マテリアルズ マネジメントの組織

一部は助言し、全般的に一貫した管理を成立させるというように考えるべきであろう。たとえば、工場内運搬や倉庫作業を実施し、輸送を発注・管理し、新製品計画の情報を受けて助言し、日程計画に物の動きの面から参画するというようなぐあいである。しかし、物の流れについて、統一的な管理意志をもち、それを実現させるという根本条件は抜かすことができず、それが達成されなければ、マテリアルズ マネジメントとしては不徹底であるということになる。

アメリカのモダン マテリアルズ ハンドリング誌はこれについてのアンケートを行なったが、それによるとマテリアルズ マネジメントの普及状況は図 1.2 のようであり、本格的・総合的にやっているところは少ないようである。すなわち、マテリアルズ マネージャを置き、マテリアルズ マネジメントと称して、比較的総合的にやっているところは、アンケートを送った大工場 1,000 社のうちの、回答のあった 210 社のうちで、16 社にすぎない。回答内でも 7% あまりにすぎず、回答のないところはさらに実施が低率であり、アンケートを出さなかった小工場ではさらに低率であるだろうということを考えると、1% あるかどうかかわからない程度である。

それでは部分的にやっている 工場の 多くは、どの点が抜けているかという

と、運搬管理・包装・輸送・出荷が抜けているのが多いとのことで、たいがいは購買・仕入計画・日程管理・在庫管理・荷受け・保管などが含まれている。この含まれている部分は、通常の意味での資材管理と工程管理とに含まれるも

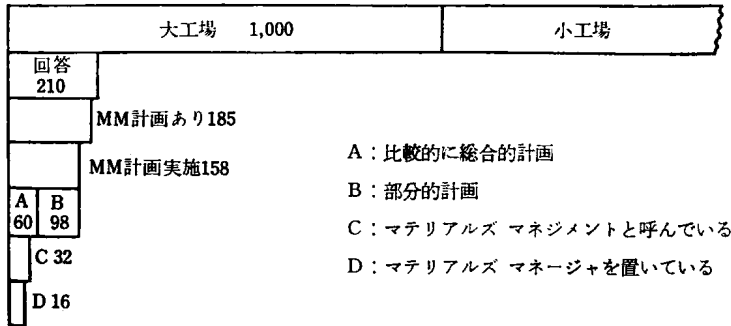


図 1.2 マテリアルズ マネジメント普及度

のであり、むしろ直訳語の資材管理に近い意味に解して回答しているようにみえる。

このようなあいまいな状態にもかかわらず、かなり強く主張されるということとは、たとえ主張者自身にははっきり意識されていないとしても、なにか必然性があって、それからやむにやまれず出てきたものであろう。

総合的に考えなくてはならない原因はつぎのようであると考えられる。

- ① 物的流通との関係
- ② 運搬の一貫による活性維持 (3.3.2 項参照)
- ③ 生産作業と運搬との関係
- ④ 仕掛量と運搬との関係

これらについて、スムーズにむだなくやろうとすると、どうしても、マテリアルズ マネジメントとして、広く総合的に考えていかなくてはならなくなる。部分的最適化のあやまちをおかさないため、必要なことである。

物的流通 (physical distribution, PD) というのは、販売面での流通、いわゆる商流と区分するために、現物の流通をさして呼ぶことばである。

“物的流通というのは、有形、無形の物財の供給者から需要者にいたる実物

的な流れのことであって、具体的には、包装・荷役・輸送・保管および通信の諸活動をさしている。このような物的流通活動は商取引とならんで、物財の時間的、空間的な価値の創造に貢献している”と産業構造審議会流通部会では述べている。

物的流通は運搬やマテリアルズ マネジメントとよく似ている。しいて区分するならば、物的流通は物が生産から消費・利用に流れていく面に重きをおいており、運搬、すなわちマテリアルズ ハンドリングでは、運ぶこと、すなわち取扱い移動することに重きをおいており、アプローチする方向がちがっているということになる。さらに、マテリアルズ マネジメントとなると、ますますよく似てくる。マテリアルズ マネジメントも、生産のための資材の調達から、生産過程の流れを通して、製品の需要先までの物の流れをカバーしており、物的流通の全長よりも、はじめの方向では長いくらいである。両者の差異をしいてさがすならば、物的流通は経済社会的なアプローチで、品物の取引の実施をとりあげているのに対して、マテリアルズ マネジメントは個々の企業的なアプローチで、品物を運ぶことをとりあげているというぐらいのことである。

そこで、物的流通を経済的に、社会に有効なように達成していくための、技術的手段を供給するのが、マテリアルズ マネジメントであるといえる。

このような密接な関係があるので、近ごろ叫ばれている流通革命を実現するためには、物資流通活動に輸送・保管・荷役・包装・流通加工・輸送基礎施設の各活動を加えたマテリアルズ マネジメントが必要である。

1.2 マテリアルズ マネジメントと運搬

運搬管理がスタートした時期には、その独自性を強調したいので、運搬は構外で行なわれる輸送とはまったく別個のもので、構内における物の移動と取扱いに関する管理手法であるとしていた。しかし、運搬管理の地歩がかたまり、広く認められはじめると、運搬とは物を運ぶことだから、運搬管理の対象は、**構内運搬**にかぎられず、構外運搬である**輸送**（transportation）と、倉庫内

運搬である倉庫作業（warehousing）と、それらのための包装（packaging）とを含むというように拡大されてきた。いまでは、この考え方が、日米とも専門家の間で認められている。

しかし、これでもまだ狭いから、関連のあるところにもっと手をひろげて、つなぎ目のむだなどを防ぐべきだということなどから、前述のマテリアルズ マネジメントとして、いっそう包括的に管理していこうという考え方に変わってきている。

運搬管理の中では、技術的にも、運営的にも、いろいろの変遷があった。

技術面でいえば、① 人力で動かしにくいものを動かす技術、② いかにかうまく移動するかという技術、③ 取扱いすなわち取り置きをうまくやり、いかに楽に動かし出すかという技術、④ 取扱いを楽にするために、いかにかうまく活性を高く置くようにするかという技術、⑤ いかにして止めずに加工するかという技術、という順序に進歩してきた。いまでは、③ にもっとも関心があるが、実務上では① や② のところも多い。しかし、④ から⑤ にいくのが望ましい。

運営面でいえば、① 人海戦術時代、② 設備偏重時代、③ むだ運搬排除時代、④ 生産推進時代というように進んでいく。いまだに、① や② が多く、④ の考えがうすいのは残念なことである。

運搬の仕事を能率よくやっていくための、もっとも根本的な考え方は、3.3.2 項で述べるように、“活性を維持し向上する”ことである。活性（liveliness）というのは、荷の運ばれやすさである。

活性をあまり落とさないように置いたり、活性の高い荷姿を選んだりすることは、ある工程だけとか、あるいは狭い意味での運搬だけとかの部分的なやり方でも全然だめということはないが、しかし、マテリアルズ マネジメントで一貫して、調達先から配給先までやり、しかもその間の量を押さえていくなれば、はるかに大きな効果がえられる。ここにもマテリアルズ マネジメントの必要性が浮かんでくる。

ここに運搬管理をするときに、マテリアルズ マネジメントとして一貫して

考えることの必要性がある。

また、運搬の難易は仕掛量の多少によって根本的に左右される。仕掛量が多くなると、容器・たな・運搬具などは、過剰の仕掛品があふれ、しかも容器の不足から山もりやばら置きがふえてくる。また、積みかえ、運びなおし、さがしものなど、再取扱いがふえるし、手運びも多くなり、通路も車を通しにくくなる。また、床置きの増加によって、腰の屈伸を伴う人力取扱いが著しく多くなる。

これらの悪影響は計画外のことであるから、運搬体勢が整っていないことが多く、その負担がかなり直接工にかかり、生産設備の稼働が犠牲にされてしまう。

そこで運搬をうまくやっていこうとするならば、仕掛量を適正にたもつことが必要となり、マテリアルズ マネジメントで物の流れを総合的に一貫して統制していきたくなる。

一方、仕掛りの多いことは資金的・建屋容積的にも損であることは、はやくから認められている。そのうえ仕掛りが多すぎると、工程管理が複雑化し、そのためにミスがふえ、特急工事がふえ、いろいろとやりくりするためのむだもでるというような点で、工程管理は不必要にむずかしくなってしまう。

そこで生産を順調にし、コストを下げるためには仕掛量を統制していくことが必要になってくる。このためには従来の資材・工程・運搬・倉庫などに分かれていた管理を、マテリアルズ マネジメントとして一貫させることが必要になってくる。

1.3 マテリアルズ マネジメントと生産

日本より運搬のむだが少ないアメリカでさえも、工場労働者の賃金の 25% が運搬作業に対して支払われたといわれている (1950 年)。しかし、日本よりは運搬管理が徹底し、運搬工が多いはずのアメリカにしても、全工員の 25%、いいかえれば、生産工に対して、その 3 分の 1 以上の運搬工がいるという状態

ではなかった。これはかなり多くの時間、直接工が運搬的作業をやっているということである。だから、直接工の賃金の一部が運搬のために支払われたということになり、専門の運搬工は工員の 25% よりは少ない。おそらく、専門の運搬工は工員の 10% ぐらいであったと思われる。

ここででてきた**運搬的作業**というのは、生産直接工などが、運搬作業をせよという指示で公式にやっている場合以外で、生産作業をやっているとされている時間内に、置き置き移動などの、実質的に運搬である作業をやっている場合に、そのような作業をさすものである。たとえば、加工のため作業票に記録される実働時間内に行なわれる、半加工品の置き置き、つけはずしなどである。これは工程管理、原価計算、作業管理などでは正味生産作業とみなされ、間接作業に入れられないが、実質的には運搬と同じことで、運搬管理の手法が適用できるものである。このような作業が直接生産工によって行なわれると、3.3.4 項で述べるように、公然とした運搬作業よりはるかに大きな損失となる。

さて、直接工のやっている運搬は、主として加工のための上記のような品物の置き置きと、短距離の運搬と、仕掛過剰のための運搬で、いずれにせよ非公認の運搬的作業である。このうち、あとの2つを**潜在運搬**といっている。このような運搬的作業の多いことが、日本産業の悪い特徴の1つである。

ここに運搬工をふやしてでも、直接工から取扱いの負担を切り離せということがでてくる。このような、いわば“かせぐ運搬”を実現するためには、前後との関係が重要となり、運搬と工程管理とを組み合わせ、その中に作業研究をおりこんでいるということが必要になってくる。このような総合的な管理をするためには、マテリアルズ マネジメントというようなやり方が必要となってくる。

作業研究がはいるということは、生産直接工の運搬的作業を容易に、しかも動作距離を小さくすることなどで、配置とか動作方法とかを変えのように、作業研究が使われ、生産作業と運搬的作業と工程間などの運搬作業とを、密接につなぎ合わせ、こまかいむだまで取り除くようにするというような意味である。これらの場合、案にとどくところに置き、案に取れるところから取るようにす

ることを、イージイ リーチにするといい、動作上重要なポイントである。

また、3.3.4 項に述べるように、運搬専門の間接人員によって、生産直接工の運搬的作業を肩替りするということ、すなわち運搬の間接化は、生産と経済との上から、もっとも効果大きい。

これらの無理の少ない実現のためには、マテリアルズ マネジメントの考え方が有効である。