

建築現場におけるサイト物流の取り組みについて

大林組東京機械工場
施工技術第三課 課長
滝沢 平一郎

1 はじめに

建築現場は資機材の【搬入】、【加工、組立て】、【搬出】という作業を繰り返し行っている。従って、現場における資機材の動きを合理化し、効率化を図ることは、建築工事の生産性向上に直結することが分かる。特に大規模現場ともなると、揚重する資材の物量が増え、揚重作業の効率化を一層求められることから、いわゆる物流センターや揚重班を組織して、揚重管理を専従化するケースが増加している。

これは、限られた揚重設備のなかで工程を守るためには、設備の能力・資材の搬入経路・搬入時間、管理など、計画から実施段階で様々な検討や調整が必要であるし、各施工業者が個別に揚重の専従班を手配することによる揚重に係わる費用の無駄や各作業の安全管理を考慮すると、むしろ一元化したほうが効率的と考えられてきたからであろう。

弊社の東京機械工場は、現場で使用する工事用のエレベーターやタワークレーンなどの揚重機を保有整備し、現場での組立て・解体、クライミングの施工計画や施工といったハード面を主体的に行ってきたが、これら揚重機を現場で効率良く運用する、いわばソフト面を追加することにより、ハード、ソフトの両面から現場をサポートする体

制に進化している。

現場物流（称してサイト物流）は、平成8年の大型物販店の新築工事において、建築生産技術の開発テーマとして試行されたのが起源で、当時、現場と東京機械工場が基本的な物流システムのルール作りを行った。当時は、資材の揚重作業の効率化が重要視され、現場から発生した産業廃棄物の処理、特に分別作業などは気薄な位置づけであったが、今では産業廃棄物は環境問題で社会的に注目され、企業は排出責任を問われる時代となっている。施工した後に発生する産業廃棄物をどのように組み合わせるかがサイト物流の大きなカギとなり、今では揚重作業と産業廃棄物の回収が一体化されてきた。

そこで資材揚重と産業廃棄物を組み合わせた、サイト物流について紹介する。

2 物流全体の業務内容

大規模現場では、仕上げ工事の時期には、多くの作業員や資機材、産業廃棄物が集中し、いかに現場内での円滑な移動を効率良く進めるかが、工事工程に大きな影響を与えることになる。

建築構造物の規模や使用目的に応じて、資材の量や産業廃棄物の搬出量は変化するので、これらに適応した工事用エレベーターや揚重機、本設エレベーターなどを組み合わせ、いかに効率良く

揚重機のスケジュール管理を行うかが大きなポイントである。物流システムは基本的に揚重予約によるものが主流であるが、工程対応のシステムなど現場条件に合わせて流動的な設定が可能である。

物流システムは全体計画、揚重作業の管理、人員輸送の管理、産廃処理の管理、労務安全管理に大別され、詳細は以下の項目が挙げられる。

I. 全体計画

- ① 工事全体の資材揚重の把握と工程に沿った山積み計画
- ② 揚重機台数の検討（エレベーターの能力、形状）
- ③ 揚重機設置場所の検討と計画
- ④ 水平搬送方法の検討
- ⑤ 荷姿や荷役用具の検討
- ⑥ 産業廃棄物の減量化及び分別処理方法の検討

II. 揚重作業管理

- ① 揚重搬送作業
- ② 揚重機の運用管理
- ③ 事務所や協力会社からの揚重申し込みの受付と調整
- ④ 搬入ゲートや荷降ろし場所及び搬出入時間の指示と調整
- ⑤ 場内車両の誘導指示
- ⑥ 荷さばき場の管理
- ⑦ 揚重データの集計と報告

III. 人員輸送管理

- ① 運行表の作成
- ② 停止階の設定
- ③ 来客の対応

IV. 産廃処理管理

- ① 産廃集積用パレットの配置と回収

- ② 産業廃棄物処理業者の手配及び引渡し
- ③ 分別処理の管理
- ④ 協力会社ごとの搬出量の把握
- ⑤ 産廃データの集計と報告

V. 労務安全管理

- ① 物流業務における作業員の安全管理
- ② 作業員の適正配置と勤務時間の管理

3 資材揚重作業の物流について

サイト物流を開始するには、人の移動、資機材の搬出入、そして産業廃棄物の処理、この三つの要素が円滑に機能するよう、現場内に物流センターを設け、ここで施工業者や弊社建築担当からの受付と工事工程に沿った揚重機のスケジュールの管理や出来高管理を行う。

具体的には、**図1**に示すように専用ソフトを使用して、各施工業者と物流センター間で資材揚重申し込みによりスケジュールを調整（15分間隔）し、揚重スケジュール表と搬入車両予定表を作成する。その折、揚重の日時や資材の形状及び荷姿、搬入車両の台数と形状、揚重階の水平運搬などを確認する。

このスケジュール表や搬入車両予定表は現場内の各部署へ配布され、当日の揚重作業内容が周知される。現場の搬入ゲートから作業階の仮置き場までの一連の流れを**図2**で示す。

図2に示す揚重作業を物流センターが行うことで、効率の良い資材管理が可能となるが、集合住宅では物流センターが工事工程に沿った資材の搬入日や時間を各施工業者へ指示するケースもある。資材の揚重内容は毎日データを記録して、責任所在を明確にしてデータの蓄積を行うが、ここでも専用ソフトを使用している。

都内大型百貨店新築工事 揚重スケジュール表

日付：2008/10/23 ページ 1

揚重日	時間	業者名	資材名	揚重機種	階	専有	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
2008/10/23	08:45	仕上げ工	壁仕上げ材	NO1EV	4. 6. 12F	75			■	■										
	10:45	仕上げ工	壁仕上げ材	NO1EV	4. 6. 12F	75			■	■	■									
	13:30	仕上げ工	壁仕上げ材	NO1EV	4. 6. 12F	90					■	■	■	■						
	15:45	仕上げ工	壁仕上げ材	NO1EV	4. 6. 12F	75									■	■	■			
	17:00	設備・空調	空調設備材	NO1EV	5 F	60											■	■		

都内大型百貨店新築工事 揚重予定表

日付：2008/10/23 ページ 1

日付	時間	使用重機	発注業者名	揚重担当者	担当 TEL	荷捌業者名	資材名	ユニット	車種	台数	階数	JV 担当	打合せ内容	専
2008/10/23	08:45	NO1EV	仕上げ工事		090-090-0909		壁仕上げ材			0	4. 6. 12F		PB6FLGS4.12F	75
	10:45	NO1EV	仕上げ工事		090-090-0909		壁仕上げ材			0	4. 6. 12F		PB6FLGS4.12F	75
	13:30	NO1EV	仕上げ工事		090-090-0909		壁仕上げ材			0	4. 6. 12F		PB6FLGS4.12F	90
	15:45	NO1EV	仕上げ工事		090-090-0909		壁仕上げ材			0	4. 6. 12F		PB6FLGS4.12F	75
	17:00	NO1EV	設備・空調		090-090-0909		空調設備材				5 F		空調機, 管材	60

都内大型百貨店新築工事 搬入車両予定表【ゲート別】警備用

日付：2008/10/23 ページ 1

日付	時間	ゲート	発注業者名	車種	台数	資材名	打合せ内容	運送業者名	揚重担当者	行き先場所
2008/10/23	08:30	2ゲート	仕上げ工事	7TON	5	壁仕上げ材	PB6F LGS4.12F			1 F 物流
	16:00	2ゲート	設備・空調	4TON	2	空調設備材	空調機 管材			1 F 物流
合計					7					
総合計					7					

図 1

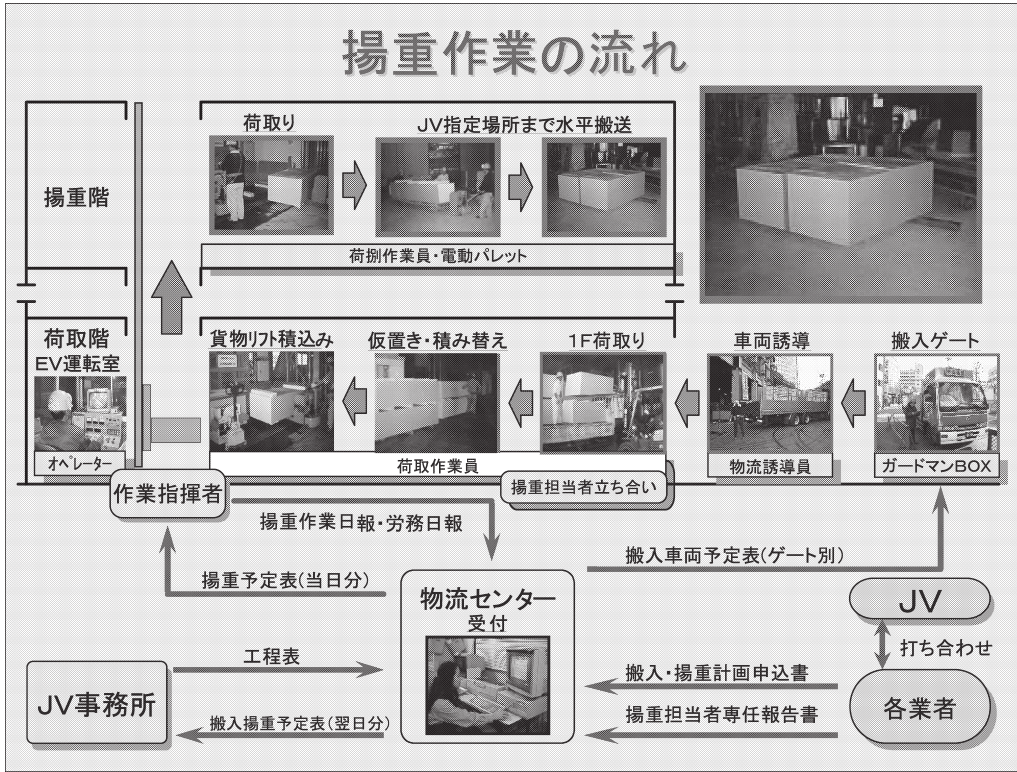


図2

人員輸送の管理は物流センターが運行表を作成して、停止階や運行時間、さらに工具や道具の移動にも対応する。また緊急時においては、揚重のスケジュールを調整して対応を行う。

4 産業廃棄物作業の物流について

弊社はゼロエミッション活動を実践しており、分別作業による減量化（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）の3R活動にて最終処分地へ混合廃棄物を持ち込まないことを目標としている。この活動を活性化するためには、現場内のルールや作業員の結束力、環境設備をどう整えるかが重要なポイントとなる。

現場から搬出される産業廃棄物が適切に処理さ

れているか、不法投棄の要因を招いていないかを物流センターが監視・管理して、中間処理業者やリサイクル業者への引渡しを行う。基本的に分別收拾用の専用パレットを使用するが、専用パレットを使用することにより、いつ、誰が、どこから、どのような種別のものを、どの位の量を発生させたか明確にできる利点がある。

以下に産廃処理の流れを図3で示す。

現場内での分別收拾は、発生する作業階で施工業者が行うことを原則としている。分別された専用パレットはゼロエミステーションでさらに減量化や分別作業を行う。圧縮梱包機を使用して、風袋の物（廃プラ、グラスウール、紙・繊維など）を1/4に圧縮梱包して搬出する（図4参照）。

また、発泡スチロールは特殊の溶解液で溶か

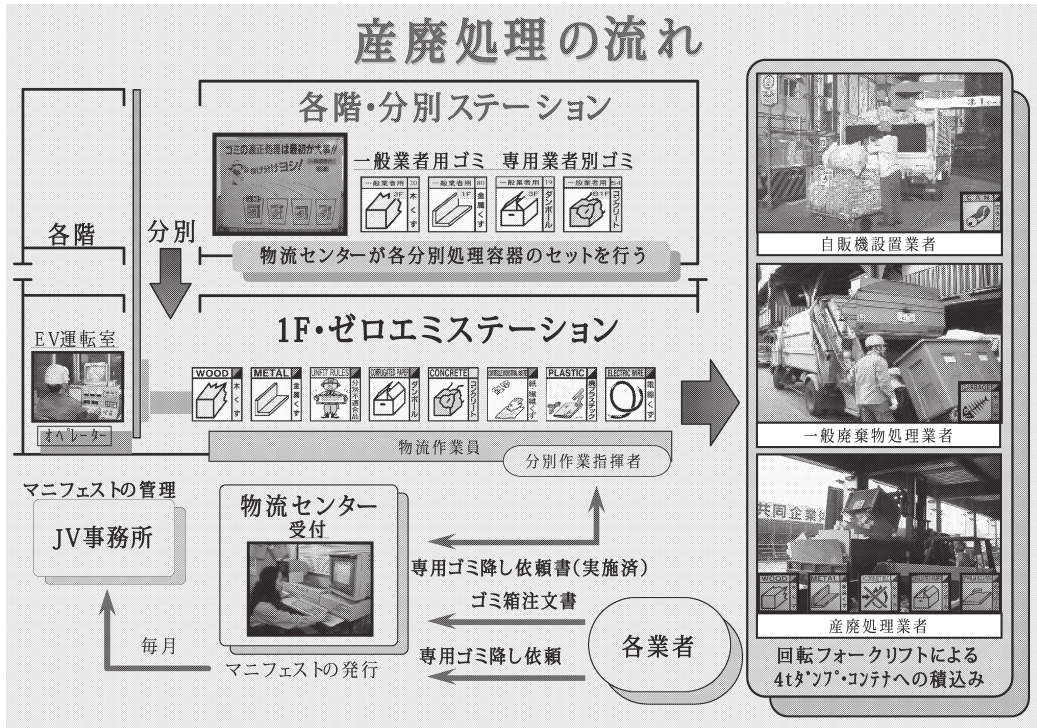


図 3



図 4



図 5

し、この溶液は専門業者によって特殊処理を行って、花壇のプランターとしてよみがえる。発泡スチロール10㎡でドラム缶1本まで減量されることになる(図5参照)。

物流センターは圧縮作業や溶解作業、各階の分別状況とその回収、ゼロエミッションの集積管理、搬出のための積み作業を行う。専用パレットは積み作業の効率化を図り、回転フォークリフトでの積み作業ができるように改良した。

ICタグ付きの専用パレットを使用し、電子読み取りで、運用管理することで、在庫数、分別種類、処理個数、排出業者などの管理を行っている。図6で示す。

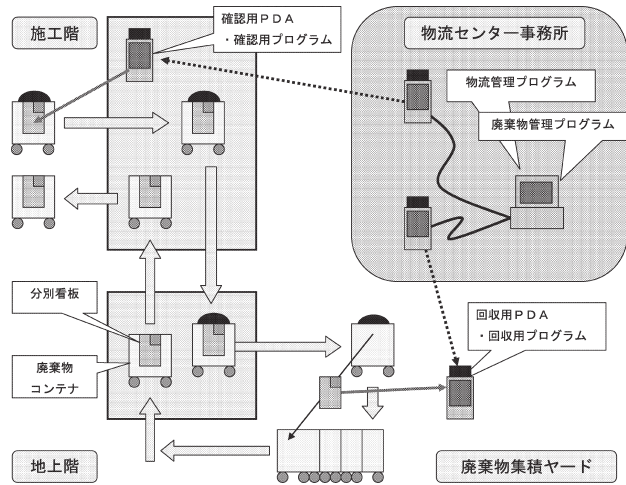


図 6

5 物流のランニングコストについて

一般的に施工業者とは、現場内の運搬費用を含めて契約するために、サイト物流のコストは施工業者から徴収（戻入）されることになるが、これらの費用は以下の考えに基づいて算定される。

資材は主に工事用エレベーターで揚重されるので、揚重機的能力や形状に応じて揚重回数が算出できるが、過去の揚重実績から歩掛りを用いて揚重回数を積算するケースもある。そして、この揚重回数を基に、資材揚重作業に伴う専従者の労務費用などのランニングコストを算出し、1回当たりの揚重費用を割り出す。産業廃棄物の処理費用は専用パレットによる形状で、1箱当たりの処理費用を換算する。

このように、揚重費用は揚重回数によるカウントを、そして産業廃棄物は専用パレットの個数をカウントすることで、揚重資材量や産業廃棄物の量を明確にして、各業者の費用負担が決定される。

運用にいたっては各業者の努力により、荷姿や搬入資材の合理化によって揚重回数を減らした

り、分別や梱包材の工夫で産業廃棄物の処理費用を減らしたりすることで費用負担が軽減される。そこで施工業者にもメリットが生まれる。規模にもよるが、集合住宅のような現場では、資材ごとや住戸ごとに揚重費用を設定して、個別に施工業者と契約するケースもある。

元請としては、費用対効果を数字で明確に表すことは困難ではあるが、手戻りによるロスや安全管理面でメリットを出すことができる。

6 これからのサイト物流の取り組み

これまで述べてきたサイト物流を場内物流と考えると、これからは限定地域にある複数建築現場への資材配送を効率化する場外物流が考えられる。トラックの積載率を高めて物流効率を向上させ、トラックの台数と総走行距離を削減できる可能性があり、CO₂排出量の削減が期待できることから、環境配慮型建設共同輸配送システムの開発として弊社は積極的に取り組んでいる（早稲田大学ロジスティクス研究所、㈱大林組技術研究所、㈱竹中工務店技術研究所、㈱イークラッチ、㈱日立製作所情報通信グループ 図7参照）。

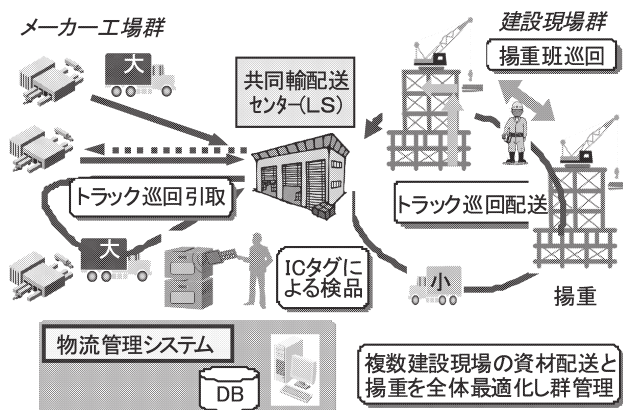


図7

この場外物流では、共同輸配送センターLSにおいて建設資材の〔製品単位〕ごとにICタグを装着し、出荷・入荷データを即座に可視化することにより、リアルタイムで配送状況が管理できる。これにより、現場ごとの荷の積み合わせ等、物流コストの削減に効果がある。

今後、共同配送された資材（動脈系ロジスティクス）を場内物流が引き受け、その帰り便に産業廃棄物（静脈系ロジスティクス）を積載して更なる効率化を図りたいと考えている。

7 最後に

一般に中小規模の現場では、各々の専門工事会

社が自ら資材を適宜搬入することで工事工程に影響はないと考えるが、大規模な現場では、物流センターを設けることで工程短縮に充分貢献するものと考えている。何よりも現場内の調整や対応に当たり、物流システムや現場のルールに沿って各業者の施工が円滑に行えるパイプ役として必要であると確信している。

資機材の搬入は工程表に沿って搬入スケジュールは組み立て易い。しかし、現場から発生する産業廃棄物は負の遺産で、スケジュール通りの搬出が困難である。年々、職長の業務負担が増え、施工業者での自主管理にも限界がある。元請と協力会社が連携するにはコスト・品質・安全の確保が不可欠である。