

建設廃棄物管理の問題点と 「建設廃棄物管理システム：CWMS」による適正管理*

松 田 晋 太 郎 **
市 川 新 ***

The Construction Waste Management System (CWMS) for The Best Management of Construction Waste

Shintaro MATSUDA and Arata ICHIKAWA

Prevention of illegal dumping and promotion of proper disposal of construction wastes have been keen issues in Japan. The authors organized the web-based management system, named “Construction Waste Management System (CWMS)”, towards the best management of construction wastes. The CWMS is based on an electronic manifest, and it contains a new in-vehicle terminal, named “Dump Catcher (DC)”, which is equipped with new functions of the weight control of transport construction wastes and the transportation routing control. These functions of the CWMS achieve best management of construction wastes, and the authors proposed that the system should be introduced into the construction industry with a nation wide scale and that all the stakeholders should participate into this CWMS.

Key Words: Construction Waste, Proper Management, Prevention of Illegal Dumping, Weight & Position Control

1. はじめに

環境省の調査では、2003年度の不法投棄量は74.5万トンであり、そのうちの91.8%が建設廃棄物由来である⁽¹⁾。また、近い将来、高度経済成長期に建設された建造物の解体ラッシュにより建設廃棄物量の増大が予測されている⁽²⁾。こうした背景から、産業廃棄物の不法投棄をはじめとする不適正処分は社会問題となっており、建設廃棄物の適正処分に向けた徹底管理手法の構築が求められている。

本研究では、これらの問題を解決するために「建設廃棄物管理システム：CWMS」を構築した。本稿では、既存の管理手法の問題点を明らかにし、CWMSによる

建設廃棄物の適正管理手法とそれがもたらす効果について考察する。

2. 既存の建設廃棄物管理手法とその問題点

2.1 マニフェスト制度とその現状

建設廃棄物を含む全産業廃棄物の管理のために、廃棄物管理票（以下、マニフェスト）制度が1998年以来導入されている。マニフェスト制度とは、処理・処分を委託された廃棄物が排出から最終処分まで適正に処理されたことを追跡把握することを目的としたもので、紙媒体のマニフェスト（以下、紙マニフェスト）と、環境省が指定した財団法人産業廃棄物処理振興センター（JWNET）が運営する電子媒体のマニフェスト（以下、電子マニフェスト）の2種がある。

紙マニフェストの運用は図1に示すように、廃棄物の排出事業者が梱包された廃棄物単位ごとにマニフェストを交付し、それを受け取った各委託業者が収集運搬終了、

* 平成18年11月30日受付

** エネルギー環境システム工学専攻

*** エネルギー環境システム工学専攻、資源循環・環境工学専攻

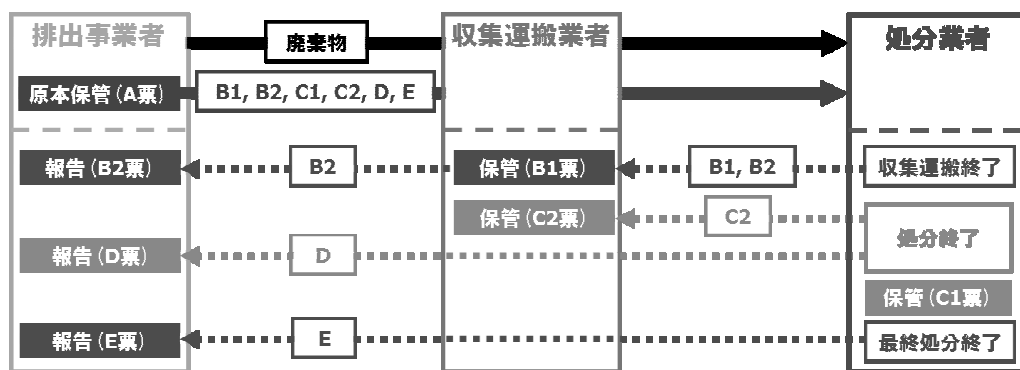


図1 7枚複写式紙マニフェスト(A, B1, B2, C1, C2, D, E票の7枚)の運用方法

処分終了および最終処分終了の確認を行った上で、その写しを排出事業者へ報告するものである。紙マニフェストのフォーマットには全業種で利用できる「産業廃棄物マニフェスト」があるが、建設業界は、適正処分推進を目的として独自フォーマットの紙マニフェスト（建設九団体副産物対策協議会作成の「建設系廃棄物マニフェスト」）を作成して、この制度の徹底を図っている。その結果として、現在ではマニフェスト総発行数（年間約4500万枚）の60%以上（年間約2800万枚）が「建設系廃棄物マニフェスト」であり⁽³⁾、建設業界がマニフェスト制度の最大の利用者となっている。

しかしながら、紙マニフェストは融通性があり普及しやすい反面、情報の偽装・改竄や不法売買といった不正利用が起りやすいという問題が指摘⁽⁴⁾されている。そこで、近年では不適正処分およびマニフェストの不正使用を防止するために、電子マニフェストの導入が建設業界でも積極的に議論され始めており、一部の建設会社では既に試験的な導入が実施されている。

電子マニフェストは、基本的には紙マニフェストと変わらないが、排出事業者および各委託業者はインターネットを介してJWNETに接続し、そのシステム上でマニフェスト情報や処理・処分終了報告の交換を行うものである。電子マニフェストの登録件数（紙マニフェストの枚数にあたる）は、1998年の運用開始以来増加傾向にあるが、現時点でマニフェスト総発行数の2%弱にすぎず、普及しているとは言えない状況である。

ただし、紙マニフェストには、不正利用問題に加えて、後述するように建設廃棄物管理に使用する多量のマニフェストに関する事務的な負荷（交付日から5年間保管しなければならない）が掛かることから、マニフェストの電子化を今後促進すべきであると考えられる。

2.2 建設廃棄物の特徴及びその管理の問題点

建設廃棄物は発生源や収集運搬において他の産業廃棄

物とは異なる特徴があり、それに対応した管理を行わなければならない。主な建設廃棄物の特徴及び問題点を以下に示す。

- ・発生場所の一時性：建設廃棄物の発生する建設現場は、工場等のように恒常的な廃棄物の発生源ではなく、一時的な施設である。したがって、廃棄物の発生は建設工事の工期中に限られる。
- ・発生量と種類の多様性：建設工事からは、他の産業に比べて多種・多量の廃棄物が発生するため、排出事業者である建設業者は、マニフェストを多量に交付し、かつ様々なルートで処理される廃棄物を管理しなければならず、個別の廃棄物に対して徹底した管理が行き届きにくい。
- ・数量管理の困難性：一時的な施設である建設現場では、廃棄物処理・処分場といった施設に設置されている計量施設（トラックスケール）を設置することが困難である。そのため、廃棄物の排出時に正確な数量を把握することができず、建設廃棄物管理を困難にしている。
- ・運搬時の梱包の困難性：建設廃棄物は、大型ダンプトラックのような荷台付きの運搬車両に直接搭載（直積み）され梱包されていないことが多い。そのため、例えば医療系廃棄物や有害廃棄物のように、容器に廃棄物を密封しバーコード等の識別票を貼付する等の手法を用いた徹底管理を行うことは難しい。

適正な建設廃棄物管理を実現するためには、以上のような建設廃棄物の持つ特徴を考慮したシステム作りが必須である。

2.3 電子マニフェスト運用上の問題点

「紙マニフェスト」、「電子マニフェスト」に係らず、マニフェストシステムは廃棄物という“物”を、その廃棄物に関する“情報”を作成・更新・流通させながら管理するというものである。「紙マニフェスト」の場合、“マニフェスト（情報）”が廃棄物を扱う担当者間で直

接受渡されるため、管理対象の“物”と“情報”が殆ど同じプロセスで作成・更新・流通（物に伝票を直接貼り付ける等）される。しかしながら、「電子マニフェスト」の場合、“物（廃棄物）”に対して“（電子）情報”が一致せず、両者のプロセスが分離している状況が度々発生する。いわゆる『情物不一致』が発生する。その結果、本来求められている廃棄物管理能力が著しく低下することとなる。以下に『情物不一致』の具体的な状態と問題点を示す。

- ・ **マニフェスト操作の遅延**：マニフェスト制度はマニフェストが交付・運用されて始めて効果を発揮するが、電子マニフェストを利用する場合、交付・各種報告（廃棄物管理情報の作成・運用）に遅れが生じる可能性がある。廃棄物処理法では、廃棄物の排出現場や処分施設にコンピュータなどの入力装置が無い場合を考慮して、“業務を実施した日から3日以内にマニフェストの交付・報告を行えば良い”というルールが設定されている。ただし、実際の建設廃棄物の運搬作業を見ると運搬時間が3日以上掛かることは殆ど無く、最悪の場合は「廃棄物が処理施設に到着し処理が始まったけれどもマニフェストが未交付のまま」というような事象も発生してしまう。
- ・ **運転手の不参加**：運搬担当者（運転手）は、現場での廃棄物積み込み時にはその内容を直接確認でき、現場担当者間での廃棄物受渡しにも大きく係っている。しか

しながら、電子マニフェストの操作はコンピュータを扱う専属オペレータなどが行うことが多いため、収集運搬業者として実際の廃棄物を扱う運搬担当者は、マニフェスト情報を確認する機会が殆ど無くなる。以上のことから、運搬担当者がマニフェスト情報を確認せず、廃棄物管理に参加できないことが、電子マニフェストによる適正処分を行う上でマイナス要因となる。

- ・ **受領確認の困難性**：マニフェストの運用法は基本的に、宅配便の配達伝票の運用法と共通点が多いが、建設廃棄物の管理を行う場合、廃棄物の最終受取人がマニフェストに記載された“情報”と届いた廃棄物の“内容”を確認することが困難な事が決定的に異なる点として挙げられる。こうした点が、運搬中の不法な廃棄物の積み増しや投棄を引き起こす原因のひとつとなっている。

電子マニフェストにより、徹底した廃棄物管理を行うには、『情物不一致』のようなマニフェスト制度および電子マニフェストに係る根本的な問題についても解決しなければならない。

3. 建設廃棄物管理システム：CWMS

3.1 CWMS の基本構成

本研究では、既に述べた建設廃棄物管理に関する種々の問題を解決し、より実用的な『建設廃棄物管理システム：CWMS』を構築した。その特徴は、図2に示すよ

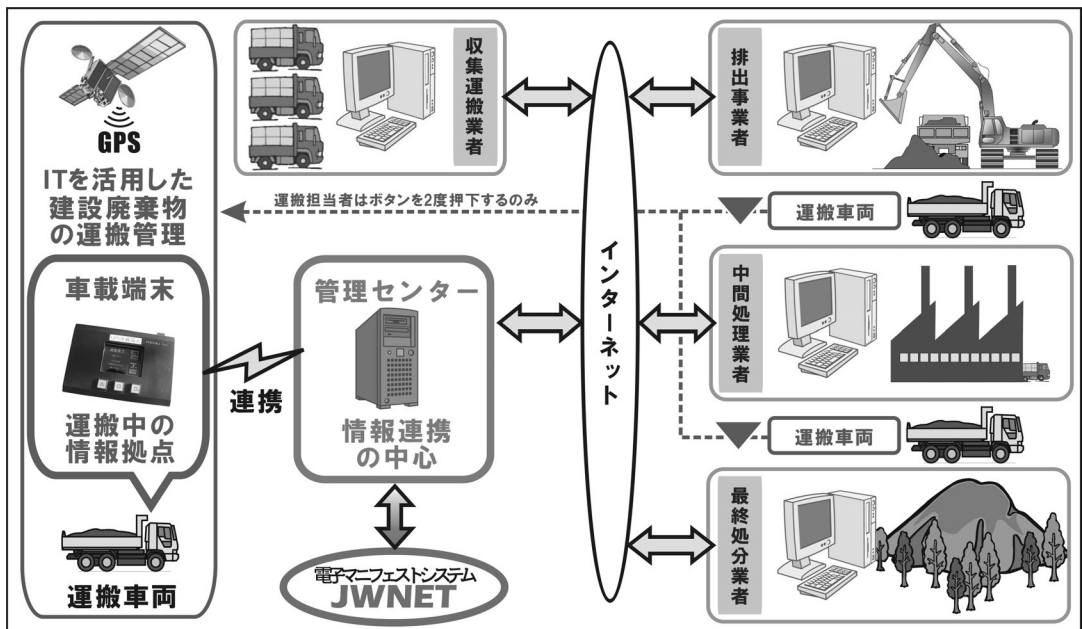


図2 CWMS の基本構成

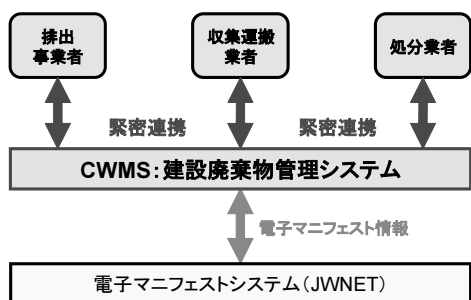


図3 CWMSとJWNETの関係

うに、建設廃棄物の処理・処分に直接的および間接的に係わる一連のステークホルダー（現場担当者を含む排出事業者、中間処理業者、最終処分業者および運搬担当者を含む収集運搬業者）が揃って参加し、インターネットを介して緊密に連携し、マニフェストに記載する情報や廃棄物運搬に関する情報などをリアルタイムで交換することによって、建設廃棄物を徹底管理するというシステムである。各ステークホルダー間の情報連携を徹底するために、運搬車両に搭載する車載端末を新たに開発した。このCWMSの詳細については既報⁽⁵⁾にて示した。

なお、CWMSにおいては、廃棄物と定義されるもの（マニフェストの使用が義務付けられているもの）だけでなく、それを含む建設副産物全般、つまり建設現場から発生するもの全てに関する種々の情報も取り扱う（管理する）ことが出来るようにした。これは、廃棄物だけでなく循環資源（再生品、有価物や建設発生土等）が不法投棄に関係するケースに対応させることと、リサイクルされた再生品や有価物等の出口として「電子市場」等と直結して需要と供給のバランスを保つための情報連携を図ることが出来るようにするためである。そのため、図3に示すように、CWMSで扱う情報の中からマニフェスト情報として必要な情報をJWNETに送信することとした。このように、CWMS内でJWNETへの情報送信を自動的にコントロールすることにより、全く同じ環境を用いて徹底管理を行うことができる。なお、CWMSそのものがJWNETと連携してマニフェスト登録業務が行えるようにするために、2005年3月に、JWNETのシステムで区分されている排出事業者、収集運搬業者、処分業者の3業種について「接続テスト」を完了し、認可を受けたので、実用レベルでの運用が可能である（JWNET 承認番号10060709）。

3.2 車載端末：Dump Catcherの開発とそのコンセプト

一般的な車載端末の機能は、GPSや無線通信装置を備え車両の位置を管理者に伝達するというもので、タク

シー業界、バス業界等で既に利用されており、そうした車載端末は一般に市販されている。ただし、これらの車載端末は、運搬車両から管理センターへのデータ送信が主な目的であることと、仕様に関して非公開の部分が多いため、建設廃棄物管理に適用するのは困難である。緊急車両のように人命に係わる分野では、多様な用途に対応させた高度な機能を備えた車載端末も開発されているが、導入コストは極めて高く、多くの運搬車両を利用する建設廃棄物管理に緊急車両用の車載端末をそのまま適用することは不可能である。

そこで本研究では、2.2で述べた“建設廃棄物特有の問題点”および“情物不一致”の解決のために、図4に示す“車載端末：Dump Catcher”を設計・製作した。なお、Dump Catcherは、図5に示すように、“運搬車両をひとつの密封容器として扱う”ことをコンセプトとして開発し、運搬車両に登載するものである。車載端末：Dump Catcherの主な構成要素を以下に記す（図6参照）。

(1) 運搬開始／終了ボタン：運搬担当者（運転手）が

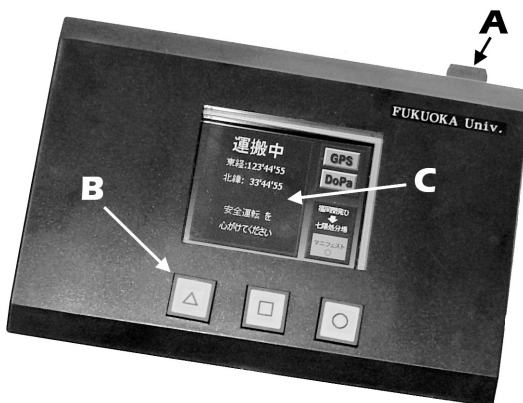


図4 車載端末：Dump Catcherの外観

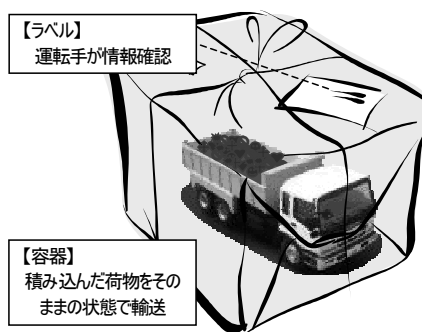


図5 車載端末：Dump Catcherのコンセプトイメージ

廃棄物の運搬開始と運搬終了を報告するために押下するボタン（図4中のA）

(2) 情報選択ボタン：マニフェスト情報を表示する遷移画面や、様々な情報交換のためのボタン（図4中のB）

(3) GPS レシーバ：定期的に車両の位置を取得するために、車両に設置したアンテナで受信した情報を処理する

(4) 自重量計測コネクタ・A/D 入力部：荷台を傾斜させることにより得られる積荷の重量を取得する

(5) 情報表示ディスプレイ(3.5インチ TFT)：マニフェスト情報および上記の取得データの表示、メッセージや警告の表示を可能とするディスプレイ（図4中のC）

(6) 情報記憶部（FLASH ROM）：車載端末で扱う情報を保管する記憶装置

(7) 情報処理部（CPU 等）：データの送受信をコントロールする処理装置

(8) データ通信モジュール：CWMS とのデータの送受信に使用するもので、パケット通信（遠距離通信用）と無線 LAN（情報一括送信用）の2種を備えている。前者は、運搬開始/終了ボタンの押下やマニフェストの操作、GPS で取得した位置情報等をリアルタイム送信する。後者は、パケット通信が通信圏外で送信できなかった情報がある場合や位置情報の通信コストを削減したい場合の対策として、運搬終了時に車載端末内に蓄積した情報を

一括送信する

3.3. 車載端末：Dump Catcher による適正運搬証明⁽⁶⁾

CWMS の主要な機能として、上述した車載端末：Dump Catcher を活用した「適正運搬証明機能」について以下に説明する。この機能は次の2つの管理要素からなっている。

(1) 運搬経路管理：搭載した GPS（Global Positioning System）を利用して、一定時間間隔（任意に設定することが出来る）で車両の位置を取得し、車載端末内に蓄積保存する。その車両位置情報は CWMS の管理センターに無線送信され、運搬軌跡としてマニフェスト情報と関連付けて記録される。これにより、ステークホルダーがリアルタイムで運搬状況を把握できる。

(2) 重量増減管理：大型ダンプトラックなどの運搬車両は、油圧機構を利用して荷台を昇降させる。その際、荷台昇降時の油圧を圧力センサで自動取得し、車載端末内に記録させている。車載端末：Dump Catcher では、この機能を利用して、運搬開始時（建設現場からの搬出時）と運搬終了時（廃棄物の荷降ろし時）に重量値の測定を行い、両者の値を用いて運搬中の重量増減を監視することとした。なお、荷台昇降に油圧機構を使用する車両であれば、大型ダンプトラック以外の車両もこの仕組みを利用することができる。

これら2つの要素を有機的に組み合わせることにより、「運搬開始から運搬終了までの間に廃棄物が“そのまま

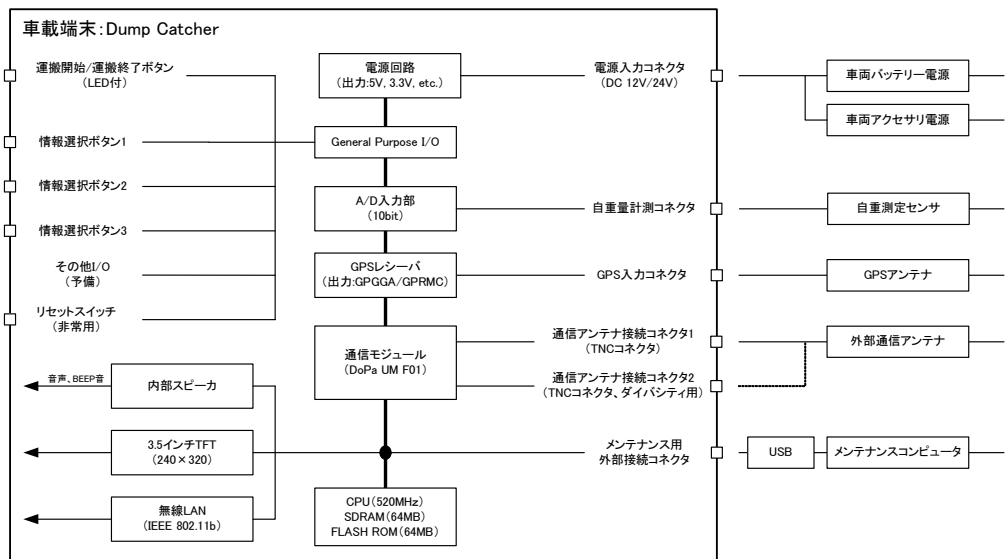


図6 車載端末：Dump Catcher の構成図

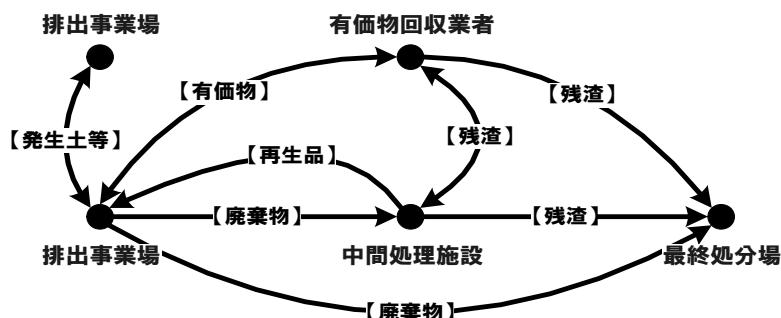


図7 建設副産物の処理・処分ルート

の形で”送り届けられたこと」、すなわち適正に建設廃棄物が運搬されたことを証明できるようになった。

4. 統合的な建設副産物管理のための CWMS

CWMSは、現行のマニフェスト制度に要求される条件を満足させるとともに、建設現場から発生する全ての『建設副産物』を管理対象として設計したシステムである。その基本機能は、運搬車両に積み込まれた建設廃棄物の重量増減管理と運搬経路管理を徹底させることにより、排出源の建設現場から中間処理施設ないし最終処分場といった単一区間内での適正な建設副産物の運搬を証明するというものである。ただし、建設現場や中間処理施設にて発生する建設副産物には、廃棄物、再生品、有価物や発生土等があり、それらの組み合わせも考慮すると実際の建設副産物の処理・処分ルートは図7に示すように多岐に渡っている。そこで本章では、代表的なケースとして、建設廃棄物が排出事業場から中間処理施設を経て最終処分場に至るルートを追って処理・処分される場合におけるCWMSの適用可能性および課題について述べる。

本章で検討するに当たり、不法投棄（不適正処分）の発生が懸念される場所を図8に示す。不法投棄の発生場所は、施設間（排出事業場を含む）の運搬過程で廃棄物が投棄される【運搬中の不法投棄】と、中間処理施設に搬入された後に未処理の廃棄物や残渣及び再生品が適正な処理・処分ルートに乗らずに投棄される【中間処理中の不法投棄】の2つに大別されるが、前者についてはCWMSの基本機能によって対処できることを既に述べたので省略し、後者のみを取り扱うこととする。

4.1 CWMSによる中間処理中の不法投棄の防止策

「資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）」や「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」といった循環資源のリサイクルを促進する法律の施行以来、建設廃棄物の再資源化（リサイクル）が積極的に進められており、近年で

は殆どの建設廃棄物が再資源化を目的として中間処理施設に搬入され、粉碎、分別、焼却等の処理が施され、その過程で廃棄物は混合、減量・減容される。一例を挙げると、コンクリート塊は、2005年度において既に98%以上の再資源化が実現している⁽⁷⁾。したがって、極端なケースとしては、中間処理施設に搬入される運搬車両50台分のコンクリート塊から1台分しか残渣が発生しないことも想定される。これは、徹底管理のためには、廃棄物に中間処理が施される前後の『物質収支』の把握が重要であることを示している。

廃棄物処理法によれば、建設廃棄物を排出した事業者は、当該廃棄物が最終処分されるまでを管理することが義務付けられており、こうした「排出事業者責任」の観点からみても、中間処理施設における物質収支管理は不法投棄防止のために重要なポイントであることがわかる。

現行のマニフェスト制度では、中間処理施設に搬入される廃棄物に対して交付されたマニフェストは“1次マニフェスト”と称され、同施設から発生する処理残渣（廃棄物）に対しては、新たに“2次マニフェスト”と称するマニフェストの交付が義務付けられている。この両マニフェストの関係を明確にするために、2次マニフェストに1次マニフェストの交付番号を記載するか、帳簿にて交付番号の関連付けを記録する、いわゆる『紐付け』を行うことが義務付けられている。しかしながら、中間処理工程においては、上述のように廃棄物の混合や減量・減容が起きるため、両マニフェストを完全な形で物理的に関連付けることは不可能である。



図8 不法投棄の発生ケース

本 CWMS でも、現行の廃棄物処理法に従い、2次マニフェストに1次マニフェストの交付番号を記録するようになっているが、上記の理由によりそれだけで建設廃棄物を徹底管理することは不可能と判断した。そこで、CWMS には新たに『中間処理施設における重量収支管理』を行えるような機能を構築する必要があると考えている。その機能では、図9に示すように、“一定期間内”に中間処理施設に「搬入された廃棄物の搬入量」と「その排出事業者」および「再生品、残渣（廃棄物）の搬出量」を明らかにし、かつ「減容化量」や「再生品の質」等についても管理を徹底することが求められる。図3にも示したように、CWMSは電子マニフェストシステム（JWNET）とは独立してマニフェストの情報以外にも様々な情報を扱えるようにしているため、こうした機能の拡張は容易に実現できると考えている。

近年では廃棄物の適正処分を徹底するために、殆どの中間処理施設に計量施設（トラックスケール）が設置されているため、そこでの重量値を搬入・搬出時にマニフェスト単位で入力し、一定期間内の統計をとれば、重量収支管理は比較的容易に実現する。中には計量施設が未設置の施設が存在し、正確な重量値取得が困難な場合も考えられるが、本研究で開発した車載端末：Dump Catcher の重量増減管理機能を用いれば、概ねの重量を把握でき、計量施設が整備されるまでの応急措置として代用することも可能である。

以上の様な中間処理施設における重量収支管理機能を追加することにより、【中間処理中の不法投棄】の防止策として CWMS を有効に機能させることができる。

4.2 CWMS による統合的な管理の実現と課題

排出事業場から中間処理を経て最終処分へ至る処理ルートを通った場合に、発生する不法投棄の防止策として CWMS が機能することを前節までに述べた。ここで述べた機能については、建設副産物が図7に示したような処理・処分ルートを通る場合であれば同じ要領で適用することができ、この機能を備えた CWMS によって、全ての建設副産物を対象として徹底した管理が実現できる。

なお、図7のように発生土等を現場間で利用する場合だけでなく、廃棄物処理を他社に委託せずに自社で処理・処分した場合（自社処分）は、現行法上はマニフェスト

の交付が義務付けられていないことや、運搬効率を高めるために廃棄物が運搬途中で大型運搬車両に積み替えられるような場合（積替え保管施設がある場合）もある。そういったケースも含めて“全ての建設副産物を統合的に管理する”ことが必須である。CWMS は、3.1で既に述べたように、インターネットを介して全てのステークホルダーが参加できるシステムであり、その条件を満たすだけのインフラを備えている。ただし、建設副産物の統合的な管理を実現するためには、処理・処分に係る全ての事業者が本システムに参加することが重要であることを改めて強調しておきたい。

5. CWMS 導入の視点から見た建設業界と自動車業界

2005年1月1日より「使用済自動車の再資源化等に関する法律（自動車リサイクル法）」が本格施行されている。この法律は、年間約400万台排出される使用済自動車から生じるシュレッダーダスト（ASR：Automobile Shredder Residue）の不法投棄・不適正処分の防止、及びフロン類が引き起こす環境問題に対応するために制定されたものであり、その中心となる仕組みとして図10に示す“自動車リサイクルシステム”（財団法人自動車リサイクル促進センター）が運用されている。

“自動車リサイクルシステム”は、“電子マニフェストシステム”及び“資金管理システム”の2つのシステムから成っている。

前者は、使用済・廃車となった当該自動車から所有者から引取業者に引き渡されてから、ASR の処理が完了するまでの流れを管理する自動車専用の電子マニフェストシステムである。このシステムの特徴は、自動車リサイクル法の下で、全ての事業者が電子マニフェストを利用しているという点である。使用済自動車の処理・処分に係る全ての事業者は、自治体への登録・許可申請以外に“自動車リサイクルシステム”への登録を行わなくてはならない。事業者は、この登録を行わなければ、使用済自動車の引取・引渡報告が出来ず、結果として回収・解体費の支払を受けられない仕組みになっている。なお、このシステムの電子マニフェストを使用した場合、廃棄物処理法で義務付けられているマニフェストの使用は不要である。つまり、“自動車リサイクルシステム”は、産業廃棄物処理振興センターが運営する電子マニフェストシステム：JWNET から完全に独立したシステムとなっている。2005年度までに約12万の販売店・解体事業者等がこのシステムに加入しており、電子マニフェストを用いた年間の引取工程の引取報告（引取業者が使用済自動車を引取った際に行う報告）も300万件以上（2005年度）に上っている⁽⁸⁾。

後者の“資金管理システム”は、自動車所有者が新車

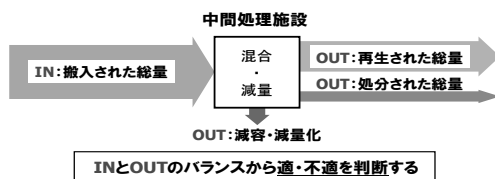


図9 中間処理施設における重量収支管理のイメージ

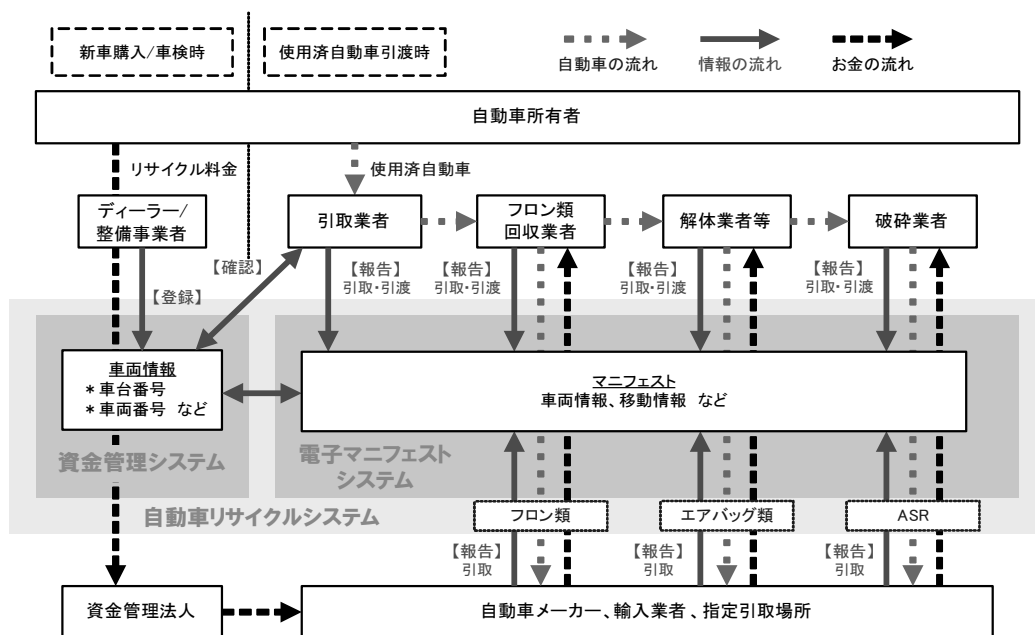


図10 自動車リサイクルシステム

購入時又は車検時に所定の自動車リサイクル料金を資金管理人である自動車リサイクル促進センターに預託した際に、預託情報と車両情報を管理するシステムである。ここでの特徴的な点は、“資金管理システム”と上述の“電子マニフェストシステム”の両システムが連動している点である。両システムは運営母体が同じであるため実質的には単一のシステムであるといえるが、役割の異なる両システム間で車両に関する情報などの受渡しが行われており、CWMSが提案している事業者間の情報連携や、物質収支管理、再生品電子市場との連携に必要なシステム間での情報連携が既に実践されているといえる。

以上のように、“自動車リサイクルシステム”は、「JWNETからの独立」及び「各種の情報連携」といった考え方を採用したシステムであり、それらを自動車リサイクル法の下で成し遂げているが、建設業界においても、こうした考え方は導入されるべき時期に来ていると考えられる。

本論文の中では、建設廃棄物の特徴と、それに対応する管理手法としてCWMSの機能と役割について既に述べたが、これらの考え方を「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」の下で、JWNETとは“独立した管理システム”として適用・構築することが可能であると考えている。建設廃棄物管理のために活用されているマニフェストは自動車業界の約10倍であることを鑑みても、独立管理システムの導入

は十分成り立ちうるものであると考えている。そうした現状を踏まえて、本研究では、適正管理・適正処分のためにCWMSを構築してきたが、それは建設廃棄物の適正管理手法に関するひとつの“ビジネスモデル”の提示であるとも考えられる。

今後、行政及び建設業界において建設廃棄物の適正管理が議論される際には、その検討材料として本研究の成果が活用されることを期待している。

6. まとめ

本研究では、建設廃棄物の不法投棄防止および適正処分推進を目的として「建設廃棄物管理システム：CWMS（Construction Waste Management System）」を構築した。本稿では、特に既存の建設廃棄物管理における問題点と、それを踏まえたCWMSの適正管理手法について述べた。以下に本研究の結論を以下に列挙する。

1. 建設廃棄物は、『発生量と種類が多様』、『数量管理が困難』、『運搬時の廃棄物梱包が困難』というように、他の産業廃棄物とは異なる特徴がある。また、電子マニフェストを利用してそれらを管理した場合は、『情報不一致』により、『マニフェスト操作の遅延』、『運転手の不参加』および『受領確認の困難性』という問題が発生する。建設廃棄物の管理システムを構築する際は、これらの特徴および問題点を踏まえる必要がある。

2. 建設廃棄物の徹底管理を実現するために、本研究では、「運搬担当者までを含めた全ステークホルダーの参加」および「全建設副産物の管理」、「適正運搬の証明」の3つを基本理念とし、インターネット上でステークホルダー間の緊密な情報連携が可能なCWMSを構築した。
3. CWMSは電子マニフェストの運営母体であるJWNETから独立したシステムであり、CWMS内でJWNETへの情報送信を自動的にコントロールすることにより、全く同じ環境を用いて「全建設副産物を徹底管理」できるようになった。
4. 本研究では、“運搬車両をひとつの密封容器として扱う”というコンセプトの下で、新たに運搬中の管理拠点として車載端末：Dump Catcherを開発し、「運搬担当者の参加」や、“運搬経路管理”と“重量増減管理”の両機能を組み合わせることによる「適正運搬の証明」機能を実現させた。
5. 全建設副産物の処理・処分ルートは多岐に渡っているが、徹底管理を実現するためのポイントの一つとして、中間処理施設での物質収支が挙げられる。これに関しては、現行マニフェスト制度が、マニフェスト単位での紐付けを義務付けているが、混合・減量・減容を経た処理前後の副産物を物理的に関連付けることが出来ず、CWMSでは『中間処理施設における重量収支管理』を新たに開発することで、それが可能になることを示した。
6. CWMSは、現行法上でのマニフェスト制度適用義務の有無に拘わらず、全ての建設副産物を統合的に管理し、処理・処分の適正化を図ることができるが、そのためには、処理・処分に係る全てのステークホルダーが国レベルもしくは自治体レベルで揃って管理に参加することが重要である。
7. 2005年1月から運用開始した自動車リサイクルシステムは、自動車リサイクル法の下で既に独立システム

を構築している。こうした動きがあることを鑑みて、建設業界において建設リサイクル法の下での独自の管理システム構築が検討されるべきであり、そうした機能を備えたCWMSの考え方は検討材料として有用であると確信している。

参 考 文 献

- (1) 環境省：産業廃棄物の不法投棄の状況（平成15年度）、2004
- (2) 国土交通省、建設廃棄物排出量の将来予測、2002
- (3) 財団法人日本産業廃棄物処理振興センター：入手資料、2004
- (4) 石渡正佳：不法投棄はこうしてなくす、岩波ブックレット、No.598、2003
- (5) 松田晋太郎、市川新ら：建設廃棄物を対象とした電子マニフェストとGPSによる管理システムの構築、建設マネジメント研究論文集、Vol.11、pp.123-140、2004
- (6) 松田晋太郎、市川新ら：建設廃棄物適正管理のための車載端末の役割と効果、環境工学研究論文集、Vol.42、pp.201-209、2005
- (7) 国土交通省：平成17年度建設副産物実態調査結果、国土交通省HPより、2006
- (8) 産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルWG、中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会自動車リサイクル専門委員会：第10回合同会議配布資料、2006

【謝辞】

本論文は福岡大学に提出した学位請求論文を紹介したものであり、文部科学省科学研究費基盤研究S「建設副産物・廃棄物の管理と再利用システムの構築」（課題番号14102027）の成果の一部である。

