

建設廃棄物管理システムの構築に関する研究

福岡大学大学院 ○松田晋太郎^{*1}福岡大学大学院 市川 新^{*2}

By Shintaro MATSUDA, Arata ICHIKAWA

本論文は、建設廃棄物の不法投棄・不適正処理を目的として構築された「建設廃棄物管理システム(CWMS)」の基本概念と特徴、およびその位置づけを紹介したものである。CWMS は、排出事業者・収集運搬業者・処分業者の三者が一体となってシステム運用を行うことにより、廃棄物のリアルタイム管理、正確な数量管理など、廃棄物処理に対する信頼性を向上させることが可能となった。また、現在の、情報技術や電子マニフェスト EDI 技術の普及により、ASP が乱立する可能性がある中で、その統一化された ASP のひとつとして位置付けられた。

【キーワード】建設廃棄物 電子マニフェスト 管理システム

1. はじめに

建設廃棄物のリサイクル率は年々上昇し、高い目標値が達成されている一方で、不法投棄や不適正処理は依然として後を絶たず、平成 14 年度の調査でも不法投棄量の 61%が建設廃棄物由来¹⁾であるという。このような状況から、建設廃棄物処理は社会問題となり、建設業界全体の信頼が失われようとしている。そこで、建設業界では、自主的にこれらの問題に取り組むために、建設九団体副産物対策協議会（以下、建設九団体）を設置し、業界全体で適正処理の推進するための方針を検討している。

本研究は、建設廃棄物の実情を踏まえて、不法投棄・不適正処理を防止し建設業界の信頼を回復するツールとして、「建設廃棄物管理システム（Construction Waste Management System 以下、CWMS）」を構築した。本稿では、CWMS の基本的考え方と、そこに至った経緯を紹介するとともに、建設廃棄物がおかれている現状と、その解決策について報告する。

2. 建設廃棄物管理システム(CWMS)の基本概念

CWMS の構築にあたっての基本的前提は、①適切な建設廃棄物管理のためには、排出事業者だけでなく、収集運搬および処分業者（三者一体）がシステム参加すること、②CWMS による建設廃棄物管理が、建設業務そのものの足枷・負荷にならず、建設事業の合理化に貢献する、という 2 点である。

CWMS の基本的な部位は既に完成しており、実用可能な状況である。詳細は既報²⁾に示しているが、その構成を、図-1 に示す。参加業者がインターネットを介して、マニフェスト情報を入力・検索・閲覧できる「電子マニフェスト部」と、GPS（Global Positioning System）車載端末とパケット通信（DoPa）網及び、GIS（Geographic Information System）を用いて、収集運搬車両の位置を追跡できる「車両管理システム部」から成っている。この両者は、図-1 に示すように、GPS 車載端末によって結合している。したがって、CWMS 上では、排出事業者・収集運搬業者・処分業者の三者が行う全ての作業がリアルタイムの情報として送受信される。電子マニフェストデータに関しては、EDI で JUNET に送信されるので、CWMS は ASP のひとつとして位置付けられる。また、過去のマニフェ

*1 工学研究科 エネルギー・環境システム工学専攻

093-695-3062

*2 工学研究科 教授

093-695-3063

ストも CWMS 内でデータベース化されているので、マニフェスト情報だけでなく、廃棄物の“運搬軌跡”と“時間情報”を任意に閲覧することができる。

3. CWMS の特徴

CWMS は、単にマニフェストの改善というだけでなく、廃棄物の徹底管理を目的とした機能を数多く有している。以下に CWMS が持つ特徴を列举し、説明を加える。

(1) 電子マニフェストの導入

現在、建設廃棄物の委託処理を行う際には、マニフェストの発行が義務付けられている。マニフェストは紙媒体だけでなく、電子化された電子マニフェスト（日本産業廃棄物処理振興センター：JWNET が唯一の管理主体）も運用されている。この電子マニフェストは、伝票の回収・照合作業や、保管するスペースが不要であること等の理由により、マニフェストを多量に扱う建設業においては、その利用価値は高い。さらに、電子情報化されたことにより、排出事業者が指定した業者しかマニフェストを扱うことができず（アクセスできない）、紙媒体より正確な管理ができるという利点がある。CWMS では、建設廃棄物の管理を目的として、建設九団体が作成した紙マニフェスト：建設系廃棄物マニフェストをベースとした電子マニフェストを構築した。

(2) 三位一体のシステム確立

在来の電子マニフェストの利用は、全マニフェストの 2% 弱（平成 15 年）³⁾であり、普及しているとはいえない。この理由のひとつとして、委託処理に関係する一連の業者が一部でも欠けた場合、システムが利用できなくなるためである。参加者の問題は CWMS の運用法も左右するが、各業者

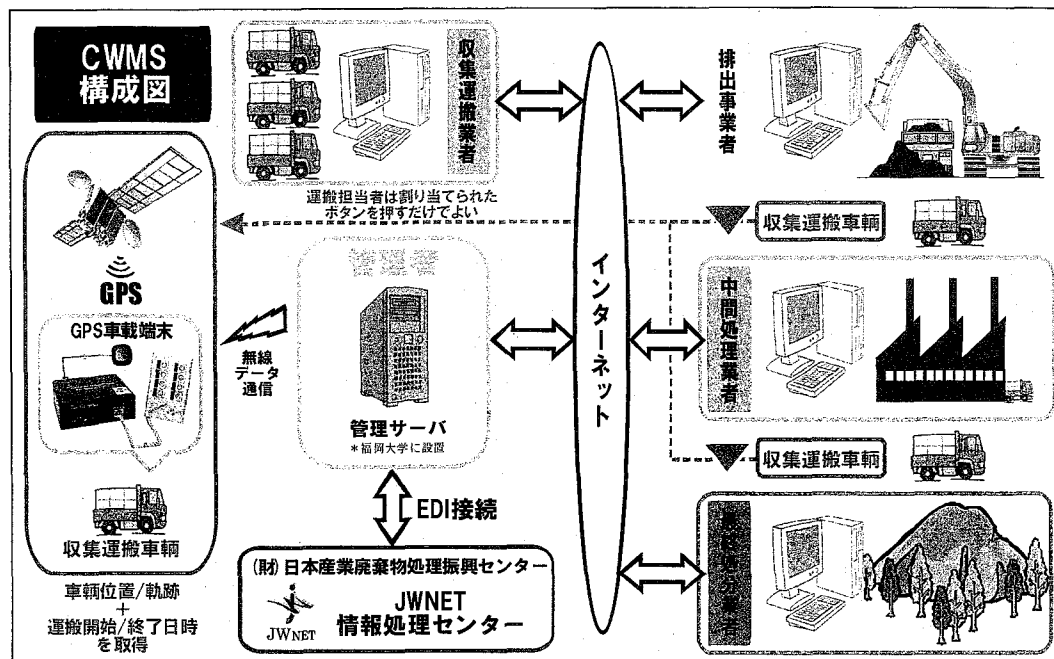


図-1 CWMS の基本構成図

が連携することによる適切な廃棄物管理の実現のため、CWMS では、排出事業者・収集運搬業者・処分業者の全てが参加する「三者一体」方式をとることにした。

(3) 電子マニフェストと運搬車両の強固な連携

CWMS では、運搬担当者による車載端末のボタン押下によって電子マニフェストと、運搬車両が強固に連携する。電子マニフェストに運搬車両が関連付けされた後、運搬担当者は「運搬開始ボタン」を押下し、処分施設に到着時に「運搬終了ボタン」を押下する。運搬開始から終了までの間、運搬車両と電子マニフェストが一致した状態、つまり、「情物一致」が成立し、排出事業者をはじめとする関連業者にリアルタイムで車両情報が提供される。

運搬担当者の作業は 2 度のボタン押下のみであるが、押し忘れや誤操作を防ぐために、他者や車載端末を使った多重注意喚起構造を構築した。

(4) 地理情報システムを連動させた UI

CWMS では、電子マニフェストに登録された廃棄物運搬中の車両位置がリアルタイムで地図上に表示される。また、図-2 に示すように、ユーザーは GIS 上に配置された委託処理施設等のアイコンを選択することで、マニフェストの作成及び検索ができる UI を構築している。つまり、地図をベースとした視覚的/直感的な操作が可能なグラフ

ィカルユーザーインターフェース (GUI) である。
この GUI を開いたままにしておけば、“いつでも
車輛の状況を確認できる”ので、不適正処理の予
防策になると考えている。

(5) 高速検索システムによるマニフェスト業務の合理化

電子マニフェストを利用すると、殆どの作業が
自動化される。そのため、労力がかからない分、
紙媒体に比べて廃棄物の処理状況把握が難しくな
る恐れがある。そこで、CWMS では、サーバー内
に全ての電子マニフェストデータベースを構築し、
必要に応じて検索できるようにしている。また、
確認が必要なマニフェストに関しては、図-3 に示
すように、廃棄物の処理状況に応じてマニフェス
ト件数がインデックス表示される。このインデッ
クスを選択することで該当マニフェストを検索で
きる。また、多くの支店・事業所を抱える企業を
想定して、階層構造を持った表示ができ、マニフ
ェストの直感的な検索が可能である。

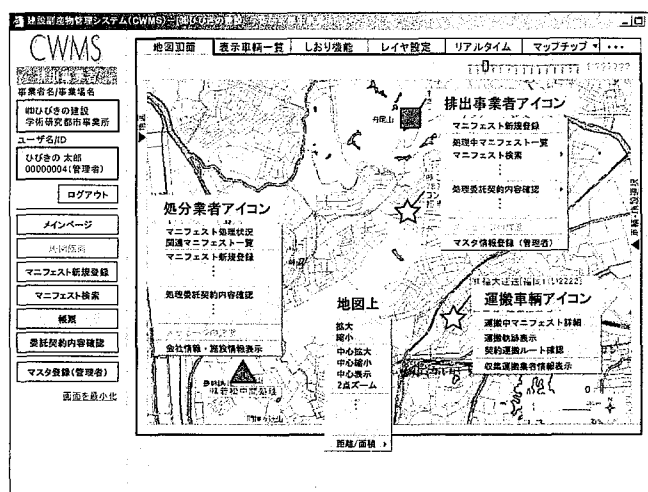


図-2 GIS を用いた GUI

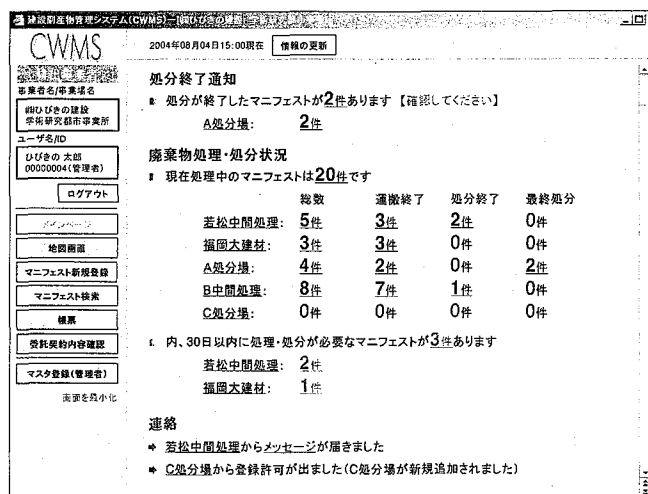


図-3 インデックス表示と階層構造による検索画面例

(6) 処理委託契約との連動

建設九団体が発行する建設系廃棄物マニフェス
ト (紙媒体) は、処理委託契約の内容を一部利用
できるという特徴を有している。CWMS では、こ
の手法を拡大して導入した。すなわち、予め廃棄
物分類毎の委託契約情報を登録しておくことで、
現場でのマニフェスト発行時に、廃棄物分類を選
択するだけで、登録したデータが自動入力される
というユーザーインターフェース (以下、UI) の
開発である。これにより、電子マニフェストへの
入力にかかる手間が大きく軽減された。

(7) 正確な数量管理

廃棄物の数量は、廃棄物管理の中でも重要な項
目の一つであるが、建設廃棄物の場合、正確な数
量を把握することは難しい。そこで、実際の紙マ
ニフェストでは、目測値や、運搬先の処分施設の
秤量伝票に基づいて後付で正確な値が記入される
ことが多いことがわかった。後者の方法では、マ
ニフェストの数量が空欄のまま運搬されること、
その間の廃棄物の増減を証明できないこと、とい
った欠点がある。

そこで CWMS では、大型ダンプカーに設置さ
れている「自重計」の値を運搬開始時と終了時の
2 時点を入力できるようにしている。この自重計
の利用に関しては、誰が測定・入力を行うのかと
いった問題が残されているが、これを解決できれば、
正確な数量管理が可能になると考えている。

4. CWMS がもたらす効果

ここ最近、建設業界の各社で電子マニフェスト
導入が検討され始め、既に運用を開始している企
業もあるという。また、第三者の企業が、JWNET
と EDI (Electronic Data Exchange) で接続した、
ASP (Application Service Provider) と呼ばれるサ
ービスを始め、“建設業で利用しやすい UI”と“付
加機能”を持った「電子マニフェスト EDI システ
ム」が、安価に提供されるようになった。このよ
うに、電子マニフェストを巡る動きは、ここ数年
で大きく変わろうとしている。この様な流れの中
で CWMS は、建設廃棄物の適正処理のための、
より高度な廃棄物管理システムとなっている。同

時に、このシステムでは、操作性の改善はもちろん、運搬軌跡や重量増減の管理など、電子マニフェストによる管理の信頼性を向上させる要素を追加している。

現在、既に運用されている ASP を含め、近い将来、多数の ASP が利用された後では、ASP の統一化は殆ど不可能になると思われる。この CWMS は、統一化された ASP の一つとして位置付けられることができる。

5. まとめ及び今後の課題

以上のように、CWMS の基本構造及び特徴を紹介したが、今後、建設現場における長期間の実証実験を行い、システム全体のより良い機能の向上を図っていく予定である。また、特に必要であると思われる以下の 3 点について重点的に検討を行う予定である。

(1) 車載端末の開発

CWMS のリアルタイム管理の中心は、パケット通信でデータの送受信を行う車載端末である。建設現場や処分施設はパケット通信圏外の可能性があり、システムが機能しない恐れがある。そこで、パケット通信が機能しない場合に備えて、無線 LAN 等を用いたデータ補完方法を検討する。

(2) ユビキタス化

また、電子マニフェストの交付に際し、何らかの情報通信機器が必要なことがある。この場合、携帯電話の機能を用いた入力が一般的になっているが、入力には慣れが必要であること、通信圏外

での入力が必要になることが想定される。そこで、近年目覚しく発展している自動認識 (Auto-ID) 技術と、Auto-ID 読取装置を組み込んだ車載端末を組み合わせた運用で、どんな場所でもマニフェストを交付できる手法を検討する予定である。

(3) GIS を用いた再資源化情報等の共有

CWMS の GIS を用いて、処分業者からの資源化情報を市場に公開することによって、再利用を促進させることが可能である。また、行政などによる不法投棄防止のための情報を本システム上に表示することも検討する。

※本研究は、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。

【参考文献】

- 1) 環境省：産業廃棄物の不法投棄の状況（平成 14 年度）について、環境省 HP 報道発表資料，2003
- 2) 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，2004（印刷中）
- 3) 日本産業廃棄物処理振興センター：電子マニフェストに関する部分資料，2004

Study on Construction Waste Management System

By Shintaro MATSUDA, Arata ICHIKAWA

In order to prevent Illegal and inappropriate handling of construction wastes, authors made up a new model of Construction Waste Management System, called CWMS. This paper describes its concepts, characteristics and roles. Basically, CWMS consists of electronic manifest system and vehicle tracking system by using GPS, with the enrollments of the construction wastes traders, such as construction, transportation, treatment and final disposal traders. CWMS could establish real time control of construction wastes under the tight relationship between wastes and information, with the rationalization of labors on waste management and construction works themselves. This CWMS would be evaluated as one of the future standard Application Service Providers (ASP).