

# LBS 기술을 이용한 폐기물 운반차량 위치추적시스템 구축방법에 관한 연구<sup>†</sup>

## A Study on Building Method of Location Tracking System of Waste Vehicle Using LBS

장성현\* 우재윤 · 구지희  
한국건설기술연구원 GIS/LBS연구센터  
(jsh\*, jywoo, jhkoo)@kict.re.kr

Sung Hyun, Jang\* · Je Yoon, Woo · Jee Hee, Koo  
GIS/LBS Research Center, Korea Institute of Construction Technology

**요 약** 폐기물의 처리과정을 발생부터 최종 처리까지 처리경로를 확인하여 적정하고 투명한 처리를 도모하기 위해 폐기물의 배출에서부터 최종처리까지의 과정을 실시간 확인할 수 있는 Web 기반의 폐기물 적법처리 입증정보시스템을 구축하였다. 그러나 위치적으로 고정적인 폐기물 배출자 및 처리자와는 달리 양자간에 움직이며 폐기물을 실질적으로 이동하는 폐기물 운반차량의 관리에 대한 한계가 제기되고 있다. 이러한 폐기물 운반차량의 부실관리는 운반차량의 불법적인 투기 및 부실운반 사례로 이어져, 폐기물의 방치로 인한 환경오염을 초래하게 된다. 이러한 문제점을 해결하고자 국내의 실정에 맞는 GPS를 이용한 위치추적시스템을 구축하여 폐기물운반차량관리를 할 수 있는 시스템구축의 필요성이 제기되고 있다. 본 연구에서는 국내 도로 데이터 구축현황, 시스템 구축방법 등 국내 실정에 맞는 폐기물 운반차량 위치추적시스템 구축에 대한 방법에 대한 연구를 수행하였다.

† 본연구는 환경부의 수탁연구지원에 의해 수행되었음

### 1. 서 론

우리나라 정부에서는 폐기물의 처리과정을 발생부터 최종처리까지 처리경로를 확인하여 적정하고 투명한 처리를 도모하기 위해 폐기물 인계서를 작성하여 배출자, 운반자, 처리자, 행정관청 등이 인계서를 각각 보관하도록 하여 관리하고 있다. 이러한 일련의 처리과정을 인터넷 기반의 폐기물 적법처리입증시스템의 개발을 통해, 폐기물 인계서 업무수행, 각종 처리결과 및 보고서의 조회 및 출력, 나아가 시스템을 통해 환경관리청의 관할 업체 지도 감독에 효율적인 업무향상을 가져왔다. 이러

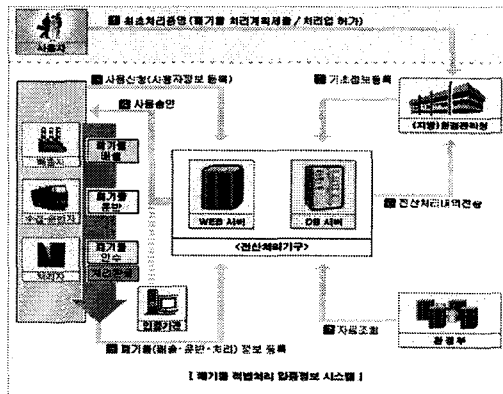
한 시스템을 통해 위치적으로 고정적인 폐기물 배출자 및 처리자의 관리는 가능하게 되었지만, 이와 달리 양자간에 움직이며 폐기물을 실질적으로 이동하는 폐기물 운반차량의 관리는 불가능하여, 이로 인해 발생할 수 있는 부실 운반행위에 대한 제재 및 감독이 요구되게 되었다. 이를 해결하기 위한 방안의 하나로 GPS를 이용한 차량 위치추적시스템이 대안으로 떠오르고 있다. 또한 정부에서 발간한 국가 기술지도의 환경/에너지 분야에서도 선진국 수준의 무배출 공정 확립 및 환경산업 경쟁력 강화의 일환으로 폐기물 수거 및 추적 시스템 기술을 향후 환경분야 국가 발전의 기초가 되는 과학기술로 정의하고 있다. 본 연구에서는

한국의 현실에 맞는 GPS를 이용한 폐기물 차량 위치추적시스템 구축방안 연구를 위하여 국내의 GPS를 이용한 차량추적시스템의 활용 현황을 토대로 한국 현황에 맞는 데이터 구축방안, 시스템 구축방안, 관제센터운영방안에 대한 방법을 연구하였다.

## 2. 사례 연구

### 2.1 폐기물적법처리 입증정보시스템

폐기물적법처리 입증정보시스템은 폐기물의 발생부터 최종처리까지 처리경로를 확인하여 적정하고 투명한 처리를 도모하기 위해 구축한 Web기반 정보시스템이다. 본 시스템의 사용대상자는 감량화 의무대상 사업장, 종합병원, 지정폐기물 처리업체, 지정폐기물 수집운반업체, 감염성폐기물 처리업체, 감염성폐기물 수집운반업체로 본 시스템을 통해 기존의 폐기물 인계서로 작성/처리 하던 업무를 인터넷을 통해 수행함으로써 업무의 편의는 물론 정보조회 및 사고인계정보에 대한 신속한 판별로 폐기물관련 업체의 지도, 감독업무에 효율화를 기대할 수 있다. 하지만 넓은 사업장에서 각각의 사용주체가 본 시스템 사용을 위해 업무처리도중 시스템접속을 위하여 해당 사무실로 직접 방문을 해야 하는 등의 번거로움이 있어 최근 활발히 사용되고 있는 Mobile GIS 기술을 이용한 현장업무지원시스템의 구축이 필요성이 제기되고 있다. <그림 1>은 폐기물적법처리 입증정보시스템의 구성도이다.



<그림 1> 폐기물적법처리 입증정보시스템의 구성도

## 2.2 미국 시카고시의 차량관리시스템

Multi-Agency Government Integrated Communication (MAGIC) system은 미국 시카고 시청이 시청차량의 효율적인 관리 및 보안을 위해 개발한 시스템이다. ESRI사의 ArcIMS와 ArcSDE 기술을 응용하여 시스템 개발을 담당한 GeoAnalytics사는 관리자가 차량의 현 위치, 과거위치 및 운행기록 등을 web을 통해 시각적으로 볼 수 있도록 구축하였다. 또한 현장의 차량운전자와 의사소통도 할 수 있는 Automated Vehicle Location (AVL) system을 개발하였으며 이를 위한 하드웨어는 Product Research Institute (PRI)사에 의해 개발된 Web-GIS 기반의 AVL solution이다.

예를 들어, 시청의 차량관리자는 정해진 루트나 규정된 작업과정을 벗어나는 경우, 실시간으로 보안경보가 울리게 되고 불법행위가 감지되는 경우에는 차량 작동을 강제적으로 정지시킬 수 있다. MAGIC 시스템은 또한 승인된 운전자만이 시청차량을 운전할 수 있도록 차량에 신분카드를 확인하게 되어 있다. 기존 시스템을 확장하기 위한 제 2단계의 MAGIC시스템이 진행 중이다.

## 3. GPS관제용 데이터구축 방안

GPS를 통해 얻어지는 위치좌표를 표현하는 전자지도는 관제센터의 운영의 핵심적인 요소라고 할 수 있다. 전자지도의 정확성과 표현하고 있는 속성에 따라 위치추적의 용이성이 달라지며, 공간분석 작업의 정밀도가 달라지기 때문이다. 본 연구에는 관제용 데이터 구축을 위하여 국가에서 제작한 NGIS데이터와 민간업체에서 민간서비스를 목적으로 제작한 민간업체의 데이터를 대상으로 연구하였다.

### 3.1. NGIS 데이터 이용방안

차량의 위치추적과 관련한 국가 지리정보로는 교통개발연구원에서 관리하고있는 교통DB(교통분석지도)를 이용할 수 있다. 교통DB는 각종 교통시설투자사업 평가시 중복조사를

줄이기 위해 연속성 있는 시계열 교통자료와 다양한 교통 수요에 대응할 수 있는 교통 기초자료의 필요성 따라 구축되었다. 교통DB는 육상(도로, 철도), 해상, 항공, 물류 시설물과 이용실태 조사를 전국, 대도시권에 대하여 5년마다 정기적으로 조사하고 교통시설물, 기초통계·문헌자료, 교통정책자료는 매년 보완하는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 교통DB는 국가기간교통망계획·중기교통시설투자계획 등 각종 교통계획(교통수단별 교통량·물동량), 교통정책(교통수요관리, 도로운영, 교통시설 투자 타당성 검토 등)에 기초자료로 활용되고 있다.

교통DB는 교통량과 관련한 교통조사분석 및 교통통계와 교통관련 시설물 정보를 보유하고 있는 교통주제도로 크게 나눌 수 있다. GPS관제센터에서 이용할 자료로는 차량의 이동에 관련한 교통주제도이다. 특히 교통망 및 교통 분석 network자료의 경우 폐기물 차량의 이동에 따른 분석 및 활용에는 매우 유용한 속성자료이다. 그러나 GPS관제 시스템의 경우 센터의 시스템 뿐만 아니라, 차량항법을 수행하는 항법시스템을 위한 전자지도가 필요하다. 그러나 교통DB의 경우 정책수립 및 교통 분석을 목적으로 제작되었기 때문에 항법시스템으로 활용하기 위해서는 별도의 편집 작업이 요구된다. 이에 교통개발연구원에서는 교통 분석 뿐만 아니라, ITS를 위해 차량항법에도 활용할 수 있는 ITS 통합지도를 계획하고 있으며, 향후 1~2년 이내 민간 차량항법시스템 사업자와 함께 이를 구축할 예정이다.

상기한 바와 같이 국가지리정보 구축사업은 토지, 자원, 사회간접시설물을 체계적으로 입력하여 관리하는 것을 목적으로 한다. 즉, 정책 결정과 행정업무에 의사결정체계로 주로 이용하기 위해 구축되었다. 따라서 관리 및 분석용에는 적합하지만, 차량항법용으로 이용하기에는 별도의 편집 및 속성처리작업이 요구된다.

### 3.2. 민간교통데이터의 활용방안

민간분야에서 구축한 GIS 구축자료는 도로/교통 분야에서는 노선정보, 소통정보 및 주요 도로에 대한 운송정보를 제공하는 교통정보가

가장 많으며, 건강/의료분야에서는 의료시설에 대한 위치정보와 속성정보를 제공할 제공하고 공공기관 관련하여서는 시청, 구청, 동사무소 등의 관공서 정보, 교육정보 순으로 구축이 이루어졌다. 또한, 민간부분 GIS 데이터의 유형은 지형도, 도로, 건물, 노드, 링크, 지적도, 위성영상 등이 있다. 대부분 공공부분에서 제작된 수치지형도와 지적도를 편집, 가공하여 업체의 특성에 맞게 추가, 보완하여 공간데이터를 생성하고 있다. 속성데이터는 목적에 맞게 분류하여 속성들을 조사·분류하여 사용하고 있다.

민간분야에서 주로 사용되고 있는 공간데이터는 도로, 건물, 도로 네트워크, 노드, 지적도, 위성영상, 지형도 등이 있다. 이 가운데 NGIS에서 제공되는 않는 도로 네트워크, 노드, 도로 속성, 교차로 속성, 지번 데이터는 자체적으로 구축된 데이터를 주로 사용하고 있으며 도로, 건물, 지형도 데이터는 NGIS데이터를 기본으로 하지만 NGIS자료 갱신주기 문제로 최신의 데이터들은 자체적으로 구축하여 사용하고 있다. 그리고 부동산 정보, 교통정보, 관광·여행 정보 등의 속성데이터들은 각 분야별로 자체적으로 POI(Point of Interest)데이터를 구축하여 사용하고 있다.

즉 민간분야의 GIS자료는 NGIS 데이터를 기본으로 사용하고 있지만 NGIS에 제공되지 않는 데이터들과 최신의 데이터를 얻기 위해서 자체적으로 데이터를 구축하고 있다. 특히, 공간정보에는 도로망을 구성하기 위한 node, link와 행정구역경계, 지번 그리고 문화·관광분야의 POI 등을 별도로 구축하고 있으며, 속성데이터 부분에서는 도로·교통분야의 도로 속성, 교차로속성, 도로폭과 문화·관광분야의 골프장, 문화유적, 낚시터 등을 별도로 구축하였다.

### 3.3 NGIS데이터와 민간교통데이터의 비교 및 제언

GPS관제용 교통데이터의 활용을 위해서 고려된 NGIS데이터와 민간교통데이터는 각각의 데이터가 가지고 있는 특성상 활용에 있어서 장단점을 가지고 있다. 다음 표는 NGIS와 민

간교통데이터를 비교한 표이다.

<표 1> NGIS 데이터와 민간교통데이터의 구성 내용 비교

	NGIS데이터	민간교통데이터
제작 목적	전국토공간의 디지털화를 통한 재해관리, 국토공간 관리, 대민서비스 등 국가정책 및 행정, 공공분야에서 효율적으로 활용하도록 함	NGIS데이터를 보완하고 상업적으로 이용하기 위하여 제작
제작 과정	기본원도⇒자동독취⇒수정도화⇒지리조사⇒벡터편집⇒수정도화입력⇒정위치편집⇒도면출력⇒검수교정⇒데이터수록	기본원도⇒자동독취⇒수정도화⇒지리조사⇒벡터편집⇒수정도화입력⇒정위치편집⇒도면출력⇒검수교정⇒데이터수록
사용 데이터	-지형도(건물, 경계, 도로, 수계, 시설, 지류, 지적, 지형, 행정, 건물, 도로, 교통) -주제도(지하시설물도, 국토이용계획도, 지형지번도, 토지이용현황도, 도시계획도, 행정구역도, 도로망도)	-최신의 도로, 건물 -수치지번도 -도로망도(Node/Link)
문제점	데이터갱신의 문제 데이터의 정확도 도로망도 및 POI 데이터 제작이 미흡	업체별로 중복된 데이터 제작 업체별로 서로 다른 포맷, S/W사용으로 데이터의 호환성 결여

이러한 현황에 따라 GPS 관제용 전자지도 구축방안을 두 가지로 나누어 제시해 보면 다음과 같다.

### 3.3.1. NGIS 데이터의 편집을 통한 방법

NGIS 자료 활용 방안은 교통개발연구원에서 관리하는 교통DB(교통분석지도)를 이용하여 GPS관제용 수치지도를 구축하는 것으로, 차량항법을 위한 지도편집과 부족한 POI정보를 입력하는 작업을 수행해야 한다.

본 방안의 경우 신규로 POI정보를 구축하고, 편집을 수행하기 때문에 신뢰성이 확보되고 정부기관이 수행하고 국토지리정보원의 검사를 통해 공공성 확보가 가능하다. 또한 이렇게 구축된 정보는 환경부의 다른 업무에 자유롭게 이용될 수 있으며, 매년 업데이트 사업을

추진할 경우 최신의 정보를 안정적으로 공급 받을 수 있는 장점이 있다.

그러나 교통DB의 성격이 교통 분석을 위해 작성되었기 때문에 차량항법을 위해서는 별도의 편집 작업이 요구되며, 그 비용이 상당하리라 예상된다. 또한 POI정보가 없기 때문에 이를 현지 조사를 통해 구축하거나 민간이 구축한 자료를 중첩해야 하는 번거로움이 발생한다.

### 3.3.1 민간교통데이터 편집을 통한 방법

최근 GIS S/W의 경우 Tool의 구매와 함께 관련한 수치지도를 무상으로 제공하고 유지보수 업무를 수행하기 때문에 저렴한 비용으로 구축을 수행할 수 있다. 또한 민간사업자는 자신들의 차량항법 서비스를 위하여 매년 업데이트를 실시하므로 수치지도 유지보수에 별다른 신경을 쓸 필요가 없으며, 이미 차량항법 S/W를 고려하여 제작되었기 때문에 경로탐색/안내 등의 기능구현에 무리가 없다.

그러나 수치지도가 Tool 단위로 제공되기 때문에 본 관제센터 이외의 목적으로 이용할 수 없고 민간이 제작한 자료이기 때문에 민간사업자의 사정으로 인하여 업데이트 및 유지보수에 문제가 발생할 수 있다.

다음 <표 2>는 GPS 관제센터를 위한 NGIS데이터와 민간교통데이터를 활용한 자료 구축방법을 비교한 표이다.

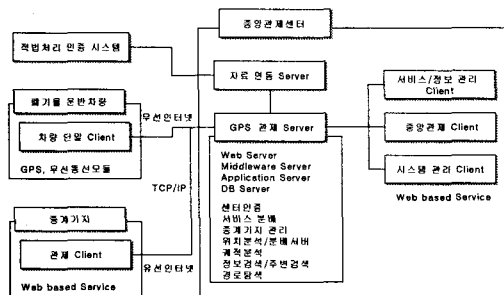
<표 2> 편집 데이터별 장단점 비교

	NGIS 데이터의 편집을 통한 방법	민간교통데이터편집을 통한 방법
방법	NGIS로 구축된 교통DB를 기반으로 하여 지도편집과 시설물정보(POI)를 추가하여 구축	민간에서 차량항법용으로 활용되고 있는 수치지도를 적용(S/W구매와 함께 같이 제공)
장점	신규편집 및 제작을 통해 신뢰성/공공성 확보 다른 목적을 위해 지도이용가능 매년 업데이트 할 경우 최신정보 보유	저비용으로 차량항법용 수치지도를 이용가능 차량항법S/W 개발이 용이 민간사업자의 주기적인 수치지도 유지보수로 업데이트 해결
단점	수치지도편집비용소요 별도로 POI정보조사, 구축 필요 매년 과도한 업데이트비용소요	다른 목적으로 지도이용이 불가 사업자의 문제로 인해 지도 업데이트 등 향후 유지보수문제 발생가능

한국형 폐기물 운반차량 위치추적시스템 구축을 위해서 단기적으로는 민간사업자의 데이터 활용을 통해 안정적이고 정확한 데이터의 사용을 확보할 수 있으리라 사료되며, 장기적으로는 향후 ITS 차량항법시스템 도입을 위한 ITS통합지도 구축이 완료되는 시점에 NGIS 데이터로의 전환을 꾀할 수 있을 것이다.

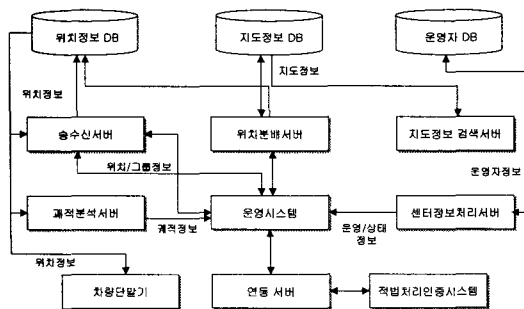
#### 4. GPS관제시스템구축 방안

폐기물 운반차량 관제시스템에는 GPS를 이용한 위치기반서비스(LBS ; Location Based Service)기술을 적용할 수 있다. 이러한 LBS 기반의 차량 관제 시스템을 구축하기 위해서는 서버 시스템이 필수적인 요소로 서버 기능으로는 인증서버, 데이터 저장관리 서버, 위치 데이터 처리서버, 이동거리 산정, 망연동 서버, 지도분배 서버, 공간검색서버 등이 포함된다. 또한 차량위치 tracking 정보 등의 저장관리를 위해서 데이터를 장기간 보관할 수 있는 백업 시스템이 필요하다. <그림 2>는 관제시스템 구축을 위한 시스템 구성도이다.



<그림 2> 시스템 구성도

또한 이러한 시스템 구성에 따라 관제센터의 정보흐름은 다음 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 관제센터의 정보흐름

#### 4.1. 위치분배서버

위치분배서버는 실시간 위치정보 송수신서버로부터 수신한 위치정보를 DB로 저장하는 한편 이를 운영시스템에 보내게 된다. 위치분배서비스의 해당업무는 차량의 실시간 위치정보를 수신하여 시스템 운영자의 요구 조건에 맞게 지도정보 DB의 자료를 전송한다. 또한 송수신서버로부터 위치 정보를 수신하고, 시스템 운영자가 설정한 그룹별로 차량 정보의 분류를 통한 위치수신 및 그룹화를 수행한다. 위치정보분배업무도 담당하는데 각 시스템 운영자가 원하는 그룹별, 차량별 위치 정보만을 골라 전송하게 된다.

#### 4.2. 송수신서버

송수신서버는 실시간 위치정보를 수신하거나, 단말기와 운영자 시스템간의 정보를 전달하는 역할을 담당한다. 주기능은 단말기로부터 위치정보를 수신하거나 단말기와 운영자간의 메시지를 전달하는 역할을 담당하는 서버이다. 여기서 단말기는 GPS를 통해 위치정보를 수신하게되고 위치정보의 GPS값을 분석하여 경위도 좌표를 TM 평면좌표로 변환하여 전자지도에상에 표현된다. 변화된 정보는 위치정보 분배서버로 정규화된 좌표를 송신한다. 또한 추가적으로 지령 메시지, 보고 메시지를 추출하여 운영자 시스템 또는 단말기에 분배하는 기능을 담당하게 된다.

#### 4.3. 궤적분석서버

궤적분석서버는 폐기물 차량의 위치정보를 검색하고 차량의 궤적정보를 검색하여 시스템 운영자에게 보내는 역할을 수행한다. 주기능은 각 시스템 운영자가 선택 및 지정한 차량에 대하여 기간별 궤적분석을 수행하고 폐기물 차량의 일자별/시간대별 이동 위치를 분석한다. 또한 분석된 데이터를 통해 일자별/시간대별 주요 경유지, 이동거리, 평균속도 등의 통계정보를 산출하고, 주어진 폐기물 차량의 현재 운행정보를 검색하여 운영시스템에 전달하는 기능도 담당한다.

#### 4.4. 지도정보 검색서버

지도정보 검색서버는 지도내의 시설물 명칭, 도로 명, 주소, 주변 검색 등을 수행하며, 운영자 시스템에서 요청하는 질의 내용을 분석하여 DB검색을 통해 검색된 결과를 반환한다. 주기능은 시설물 명칭 및 도로 명을 검색하여 상세정보와 해당 좌표를 알려준다. 주소 검색 시 지번이 일치하면 해당 좌표값을 알려주고 일치한 번지가 없을 경우 인접번지를 검색하여 해당 좌표를 알려준다. 검색시 반경을 임의로 수정할 수 있지만 현재 차량단말기 내에서 반경 검색을 한다.

#### 4.5. 연동서버

연동서버는 운영중인 적법처리인증시스템과 차량관제센터를 연동시켜주는 서버로 코드정보, 작업지시정보, 오더정보, 수행정보 등을 넘겨받아 관제센터 운영자에게 각종 정보를 제공한다. 주기능은 폐기물 처리에 대한 작업지시정보를 폐기물 처리 관리 시스템으로 전송하고 폐기물 처리 관리 시스템은 망연동서버를 통해 이동통신망 회사를 통해 운전자에게 폐기물 처리에 대한 작업 지시를 전송한다.

폐기물 관리 연동서버는 필요한 DB를 적법처리인증시스템에서 전송받아 차량 관제 시스템으로 전송하고, 전송받은 DB와 차량 위치를 동기화시켜 센터 운영자에게 필요한 정보를 제공한다. 차량 관제 시스템은 적법처리인증시스템에게 차량 위치정보를 제공하여 각 지사의 담당자도 차량 위치추적 모니터링이 가능하도록 한다. 또한 시스템 운영자가 각종 통계 자료를 산출할 수 있도록 부가 정보를 제공하고, 배출자, 처리자, 운반자가 각각 필요로 하는 차량 위치정보, 이동거리 정보, 궤적정보 등을 제공할 수 있다. 단, 사용자인증 기능을 통해 배출자, 처리자, 운반자가 접근할 수 있는 정보에 제한을 둔다.

### 5. 결 론

본 연구를 통해 국내 상황을 고려한 효율적인 폐기물차량 관제시스템의 구축방법에 대해

데이터 구축, 시스템 구축, 관제센터의 운영 측면에서의 방안을 도출하였다. 데이터베이스 구축은 NGIS데이터의 활용방안과 민간업체에서 보유하고 있는 데이터의 활용방안에 대해서 고려하였다. 단기적으로 이미 도로의 회전정보 및 추가 POI정보가 구축되어있는 민간데이터의 활용을 고려할 수 있고, 추후 교통DB의 갱신 및 보안을 통해 교통DB로의 전환을 모색할 수 있을 것으로 사료된다. 시스템 구축은 기존의 LBS기술을 활용하여 실시간 폐기물 차량의 위치추적 현황파악을 할 수 있는 시스템으로 구축이 가능할 것으로 사료된다.

이러한 시스템의 구축을 통해 기대할 수 있는 부가적인 효과는 다음과 같다.

시스템 운영에 따른 가장 많은 혜택은 행정관청으로 운반차량에 대한 감독을 철저하게 하고, 차량관리를 통해 투명하고 체계적인 폐기물 처리를 보장할 수 있게 되었다. 특히 운반 및 처리업체가 단일회사인 경우, 동일인 또는 동일회사의 인력에 의한 폐기물적법처리인증시스템의 인수인계 입력이 이루어지게 됨으로, 운반과정의 투명성에 대한 감독 및 관리가 불가능했던 사실을 고려하면, 이러한 위치추적시스템의 구축은 폐기물적법처리인증시스템을 보완하여 배출에서 운반과정을 포함하여 처리과정까지 전 과정에 걸쳐 행정관청의 관리 감독아래 놓이게 된다. 따라서 불법적인 투기나 부실운반 및 처리에 의한 책임추궁 및 처벌이 가능하게 되어 이러한 운반과정에서 발생하는 불법사태에 대한 국민적 우려를 원천봉쇄할 수 있게 되어 환경보전은 물론, 불법사태로 인한 환경오염의 복구비용 또한 절감하는 효과가 기대된다.

배출업체측면에서는 폐기물적법처리인증시스템에 의거 운반처리업체에게 인수인계를 하는 순간부터 모든 배출자 책임에서 벗어나 행정관청의 관리 감독으로 인계함에 따라 부실운반에 대한 법적 및 도덕적인 우려를 덜 수 있어, 더욱 충실하게 생산의 본연 업무를 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

운반업체측면에서는 차량의 위치가 파악됨에 따라 프라이버시침해라는 우려를 낳을 수 있지만, 이는 업무 관련하여 폐기물 운반할 시에만 해당하는 것으로, 오히려 업무 활동 시에

교통상황, 도로 안내, 단말기를 이용한 쌍방향 통신 등과 같은 편리한 이용환경을 가지게 된다. 또한 이에 상응하여 운반업체의 차량관리자는 운반거리, 주유대 산정 등을 통한 차량의 효율적인 관리가 가능하게 된다.

처리업체측면에서는 도착시간, 인수서 입력 등 폐기물적법처리인증시스템에 입력해야 하는 사항들이 관제센터에서 차량의 움직임을 자동 파악하게 됨에 따라 자동적으로 입력이 가능해져 폐기물적법처리인증시스템을 운용하는 인력의 감소를 통한 운영비용 절감을 기대할 수 있다

#### < 참고 문헌 >

1. 교통DB 사업내용 <http://www.ktdb.go.kr>
2. 국가지리정보시스템 수치지도화사업 추진 현황, <http://www.ngi.go.kr>
3. 국토연구원 : GIS산업 육성예방안에 관한 세미나자료, (2001.02.27)
4. 한국지리정보 : 2002년 GIS 기술동향, (2002)
5. 환경부 : 2001 전국 폐기물 발생 및 처리현황, (2002)
6. 환경부 : 2001 지정폐기물 발생 및 처리현황, (2002)
7. 한국전자통신연구원 : GPS 기술/시장보고서, (2002)
8. 국가기술지도 총론 (2002)
8. <http://www.koreaco.or.kr>, (2003)
9. <http://www.conwas.com>, (2003)
10. <http://www.gpseorld.com>, (2003)
11. <http://www.geosys.com>, (2003)
12. <http://www.satellite-devices.com>, (2003)
13. <http://www.pin-pointer.co.uk>, (2003)
14. <http://www.fleetilla.com> (2003)