

## 모바일 장비를 이용한 도로점용정보 현장점검도구 적용

김영진\*, 김병곤\*, 김진욱\*, 김태학\*  
\*한국건설기술연구원 건설정보연구실

e-mail : yjkim73@kict.re.kr, bkkim@kict.re.kr, jukim@kict.re.kr, kimth@kict.re.kr

### An application on tools for on-the-spot inspection of road occupation information

Young-Jin Kim\*, Byung-Kon Kim\*, Jin-Uk Kim\*, Tae-Hak Kim\*

\*Construction Information Research Division, Korea Institute of Construction and Technology

#### 요 약

본 연구에서는 도로점용업무 현장점검 시 종이서류를 지참하는 등의 애로사항을 해결하기 위해, GIS 맵 정보와 UMPC, RFID 등 모바일기기를 이용하여 현장에서 활용할 수 있는 도구를 개발하여 적용하였다.

도로점용업무는 불법점용물 관리, 도로점용 허가신청에 관한 현장조사를 통해 적부여부 판단 등 현장업무가 많음에도 불구하고, 기존 정보들이 종이로 관리되며 현장점검 체크리스트 작성 등이 수기로 이루어짐에 따라 시간 등 많은 비용이 소요되고 있다. 이러한 작업 중 점용물의 허가 적부 여부관리에 모바일 장비를 이용한 도로점용정보 현장점검도구 적용을 통해 현장조사 및 업무보고의 효율적 관리가 가능하다. 이에 본 논문에서는 GIS 맵 정보 및 건설인허가시스템에서 관리하는 도로점용정보와 UMPC 등 모바일 기기를 활용하여 도로점용업무의 효율성을 높였다.

#### 1. 서론

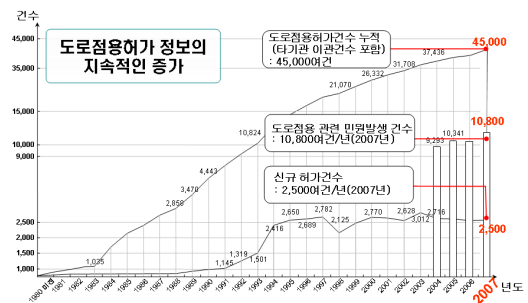
최근 도로를 중심으로 주유소 건축 등 도시화가 진행이 활발하다. 이와 같은 주유소 진출입 등 민원인이 특정 목적으로 도로의 일부구역을 사용하기 위해서는 도로관리청으로부터 도로점용·연결허가(이하 ‘도로점용허가’라 함)를 득해야 한다[1]. 도로점용허가는 안내표지판 설치 등 도로의 일부구역을 점용하는 점용허가(굴착허가 포함)와 주유소 진출입 등 기존 도로와 연결하는 연결허가로 구분한다[2](그림 1 참조).



(그림 1) 도로점용(연결)허가

도로관리청은 시민의 교통편익을 보장하고 도로구조에 미치는 영향을 최소화하기 위해 도로점용허가 시 현장점검 등 엄격한 기준을 적용한다. 도로점용허가는 일반적으로

로 허가기간이 10년으로 매우 길며, 기간이 만료된 경우 연장하는 경우가 많아서 허가건수가 누적되고, 하나의 허가 건에서 권리의무승계 등 다양한 민원이 파생되는 특징이 있다. 실제 국토해양부 산하 5개 지방국토관리청에서 신규로 발생하는 도로점용허가는 연간 2,500여건인데 반하여 파생민원은 10,800여건이며, 허가건수가 누적될수록 증가 될 것으로 판단된다(그림 2참조). 또한, 도로점용허가를 받지 않은 안내표지판, 시설물 등 불법점용물이 수시로 발견되어, 한정된 인원으로서는 도로점용허가 업무를 처리하기에는 매우 어려운 실정이다[3].



(그림 2) 도로점용허가 정보의 지속적인 증가

도로점용허가 현장점검을 위해 허가장소를 파악하거나, 불법점용을 점검하기 위해 수십여 건의 관련 문서철을 지참하고 현장을 확인하다 보니 업무의 효율이 극도로 저하

됨은 물론, 민원처리 기간이 늘어나 민원만족도가 나빠지는 현상이 반복되고 있다. 본 연구에서는 이러한 어려움을 해결하고 대국민 서비스 향상 및 도로점용업무의 효율성 향상을 위해 건설인허가시스템의 도로점용허가정보와 GIS 맵 정보를 이용한 도로점용허가 현장점검도구를 개발하여 적용하였다.

## 2. 관련연구

도로점용허가정보 현장점검도구 개발과 관련한 기존의 연구개발은 건설분야에서의 GIS/GPS 기술 현장활용에 관한 연구와 도로점용허가 공공서비스에 관한 연구로 구분할 수 있다.

### 2.1 GIS/GPS 기술 현장활용에 관한 연구

GIS는 최근 건설분야에서 활발히 적용되고 있는 기본 기술로써, 이동성 제고, 혼잡도 감소, 교통체계 운영비용 절감, 차량 배기가스 감소를 통한 환경의 질 제고, 일반 및 특수 집단에 대한 접근성 제고, 안전성 제고, 경쟁력과 경제성 제고 등의 측면에서 많은 기여를 하고 있다. 특히, 위치기반 교통 서비스(LBS)는 GIS가 GPS와 결합하여 실무에 적용된 대표적인 사례라 할 수 있다[4]. 교통물류분야에서 GIS와 GPS의 이용은 실시간교통정보제공과 교통류제어를 위해 GIS 및 GPS를 이용한 교통정보 수집과 활용기술개발한 사례가 있다[5]. 건설분야에서 교통물류 분야 외에 GIS/GPS를 현장활용에 적용한 연구로는 농업정보 GIS플랫폼과 GPS가 장착된 PDA 등 모바일 도구를 이용하여 현재 위치를 확인하고 현장조사를 진행하여 그 결과를 실시간으로 데이터베이스 연동을 통한 정보 활용과 입력이 가능하도록 구현한 연구가 있다[6].

### 2.2 도로점용허가 공공서비스에 관한 연구

도로점용허가는 도로관리를 위해서 수행하는 공공기관의 업무 중 일반국민의 재산권 및 도로의 유지관리와 밀접한 관계가 있는 대표적인 공공행정서비스이다. 그러므로 도로점용허가 업무의 효율적인 지원을 위해서는 공공행정서비스의 발전추세를 파악할 필요가 있다.

최근 공공행정서비스가 인터넷과 같은 전자적 네트워크를 통해 제공되면서 행정기관 위주의 서비스에서 민원인을 고려한 양방향 서비스로 점차 변화하고 있다[7]. 정부는 양방향 공공행정서비스의 구현을 위해 행정과정의 전자화를 통한 업무지원 및 민원 처리의 디지털화를 추진하고 있다. 이러한 양방향 서비스는 업무담당자와 민원인이 동시에 만족할 수 있는 체계를 구축할 때 진정한 의미의 혁신을 달성할 수 있고 또한 지속적으로 유지될 수 있을 것이다[8].

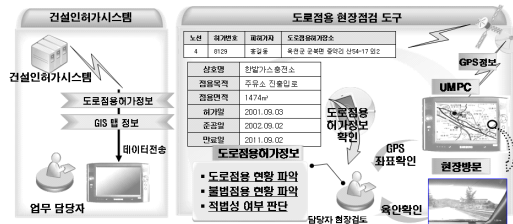
국토해양부는 도로점용허가업무의 품질향상을 위해 업무담당자와 민원인의 양방향 서비스가 가능하도록 건설인허가 민원업무 전자처리시스템(이하 '건설인허가시스템'이라 함)을 구축하여 운영 중에 있다[9]. 건설인허가시스템

은 민원인이 도로점용허가민원을 인터넷으로 신청하고 처리현황을 조회하며, 결과를 수령할 수 있도록 지원하고 있다. 또한, 공공기관의 업무담당자가 인터넷으로 민원을 접수하여 처리하고, 대장을 관리하는 등 사후 관리가 가능하도록 지원한다[10]. 최근에는 도로점용허가의 현장점검 지원을 가능하도록 건설인허가시스템의 도로점용허가정보와 GIS/GPS 및 모바일 기기를 이용하는 방안을 개발하였다 [11].

## 3. 도로점용정보 현장점검도구 개발

### 3.1 개요

도로점용허가 업무는 민원접수, 허가증 발급 등 공문의 처리와 허가대장을 관리하는 행정업무와 점용신청지역 조사, 설계도 검토 등을 수행하는 현장업무로 구분할 수 있다. 도로점용정보 현장점검도구는 행정업무담당자와 현장업무담당자가 모두 사용하는 도구이다.



(그림 3) 도로점용정보 현장점검도구 정보흐름

그림 3은 도로점용정보 현장점검도구의 정보흐름을 나타낸다. 행정업무담당자는 현장점검도구를 이용하여 건설인허가시스템에서 관리하는 도로점용 민원 신청정보와 허가대장정보를 모바일 기기로 다운로드 받는다. 현장업무담당자는 GPS를 장착한 모바일 기기를 이용하여 현장조사 업무를 수행하고, 그 결과를 다시 건설인허가시스템으로 갱신한다.

### 3.2 사용자 요구사항 분석

표 1은 도로점용정보 현장점검도구 개발을 위한 사용자 요구사항 도출 결과이다. 사용자 요구사항은 5개 지방국도청 및 18개 국도관리사무소의 도로점용업무담당자를 대상으로 조사하였다. 사용자 요구사항은 현장점검도구 화면구성, 도로점용정보 정보조회/갱신, 지도검색으로 구분할 수 있다. 현장점검도구의 화면구성은 도로점용정보 조회가 쉽게 허가정보를 중심으로 구현되되, GIS상에서 점용지역을 확인할 수 있게 표시한다. 현장점검도구에서의 정보조회항목은 도로점용허가대장의 항목을 모두 보여준다. 허가정보의 갱신은 현장점검도구에서는 불가능하도록 하되, 현장사진은 추가 가능하게 하고 점용위치의 GIS 좌표정보는 수정 가능하도록 한다. GIS 수치지도는 도로점용허가번호와 피허가자를 기준으로 검색할 수 있으며, 부가적으로 지번

으로도 검색 가능하다. 기타 요구사항으로는 불법점용의 위치와 내용 및 현장사진을 추가할 수 있는 기능이 필요하다.

<표 2> 도로점용정보 현장점검도구 사용자 요구사항

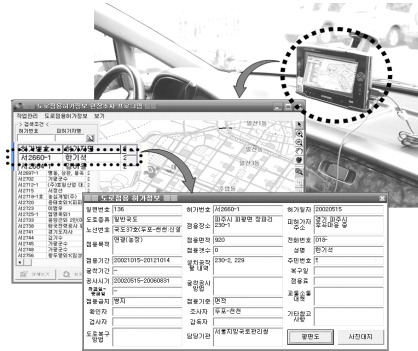
항목	사용자 요구사항
화면구성	도로점용허가정보를 중심으로 화면구성
	점용지역 표시 : 점으로 표시하고, 허가번호 표기
	허가위치 라인표시에 대한 점 편집 기능 요구 전자지도의 전체 지도 보기 기능
정보조회	건설인허가시스템 허가대상항목과 동일하게 표현
	점용허가정보 다운로드 시, 전체 허가정보 저장
정보갱신	도로점용허가정보 수정 불가능하게 제한
	위치정보는 GPS이용하여 수정 가능하게 구현
	현장사진정보 : 수정불가 / 추가등록가능
	현장점검정보를 단순한 항목체크를 통한 생성/입력
지도검색	허가정보 검색 : 허가번호 및 피허가자 기준
	지면을 통한 위치 검색
기타	이미지 확대/축소 등 컨트롤 가능하게 구현
	현장사진정보에 GPS 로그정보 매핑
	불법점용 등을 표시할 수 있는 기능 GPS 환경 설정 및 프로그램 자동업데이트 기능

3.3 도로점용정보 현장점검도구 개발 및 활용

국도해양부 소속 지방국도관리청과 국도관리사무소에서 사용하는 현장점검도구는 건설인허가시스템의 애플리케이션서버를 통해 GIS 서버와 데이터베이스 정보를 송수신한다. 현장점검도구는 WindowsXP기반의 UMPC에서 구동하며, 건설인허가시스템과의 통신은 유선LAN(TCP/IP)을 이용한다. 현장점검도구에서 점용지역을 파악하기 위해서 전자지도(GIS)와 GPS를 이용하며, 점용지역에서 해당 점용물의 정보를 파악하기 위해서 UMPC 장착형(Plug-In) RFID 리더(900MHz)를 이용하여 개발하였다.

현장점검도구 주요기능은 프로그램 환경을 설정하는 작업관리와 건설인허가시스템에서 도로점용허가정보 가져오고 올리는 기능 및 GPS 위치를 추적하는 기능, 지도검색 기능 등 단순하게 구성하였으며, 각각의 기능 구성은 다음과 같다.

- 작업관리 : 환경설정, 프로그램 업데이트, 끝내기
- 도로점용허가정보 : 허가정보 가져오기, 허가정보 올리기, 체크리스트 보기/설정/수정
- 보기 : GPS 위치 자동 추적, 항목체크, 항목 보기, 항목 저장, 항목수정
- 점용물 관리 : 시설물 등록/조회
- 지도검색 : 객체선택, 지도확대/축소/이동/전체보기, 지도검색, 점용지역 위치표시, 실행취소, 위치저장/이동/삭제, 허가정보보기, GPS 연결, GPS 위치보기, 메모기능



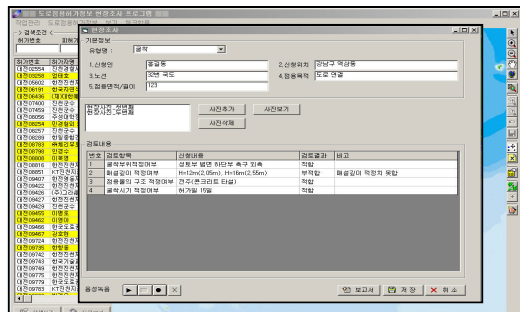
(그림 4) 도로점용정보 현장점검도구 활용

그림 4는 도로점용정보 현장점검도구를 설치한 UMPC를 실제 차량에 장착하여 도로점용허가 현장점검 시 점용지역을 검색하고, 점용물 정보를 조회하는 등 현장점검도구를 활용하는 그림이다.



(그림 5) RFID 리더기를 이용한 점용물 정보 확인

그림 5는 RFID 리더기를 이용하여 도로점용정보를 현장점검도구로 읽는 그림이다. RFID 리더기에서 읽은 정보를 이용하여 상세한 점용허가정보를 조회한다.



(그림 6) 도로점용 현장조사 결과입력

그림 6은 도로점용 현장조사 결과를 입력하는 그림이다. 현장조사 결과입력은 UMPC에서 문자입력을 최소한으로 줄이기 위해 체크리스트를 이용하였다.

4. 도로점용정보 현장점검도구 적용 기대효과

4.1 정성적 효과

본 연구를 통해 도로점용정보 현장점검도구를 점용물 관리 업무에 적용함으로써 현재 수작업 및 문서에 의해 수행되는 도로점용인허가 및 불법점용 관리업무의 효율성 증가가 예상된다. 휴대성이 용이한 모바일 장비를 사용하여 기존의 일반 종이 서류상으로 처리되어지던 업무를 전자식 또는 UMPC상에서 운영됨에 따라 시스템사용자의 업무 처리의 편의성이 증대 되고, 업무 프로세스 개선으로 인한 관리 업무시간 단축의 효과가 있다. 각각의 목적에 따른 정성적 효과는 다음과 같다.

<표 3> 도로점용정보 현장점검도구 정성적 효과

분류	기대 효과
시스템 사용자 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 휴대가 간편한 UMPC를 이용함으로써 점검 및 검수 관리를 통해 업무 효율성 증가</li> <li>- UMPC 활용을 통한 관리업무시간 단축</li> <li>- 시스템 사용으로 서류 작성을 위한 이중 업무 감소 및 업무 관리 편의성 증대</li> <li>- 현장에 매설 및 부착되어 있는 태그를 통해 정보를 쉽게 획득</li> <li>- 현장관리자의 변경 시, 업무 인수인계의 수월함 및 정보누수 방지</li> <li>- 업무 효율성 향상과 필요인력 절감으로 현장 환경 개선</li> </ul>
기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최신 IT 응용기술을 통한 지속적인 건설인허가 시스템 기능 향상</li> <li>- 인허가관리 및 시설물적부여부 단속업무의 전자적 보고체제까지 확장하여 포괄적인 인허가관리 시스템의 기반을 확보</li> </ul>
사회적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설인허가시스템 활용성 개선을 통한 업무 전자처리 확대로 국내 관리업무의 생산성 향상과 비용 절감</li> </ul>

4.2 정량적 효과

도로점용정보 현장점검도구 적용의 정량적 성과는 주로 업무 처리 시간의 단축에 따른 비용절감 성과를 도출하였다. 현장점검도구가 기존 프로세스에 비해 실시간으로 정보를 제공하는 프로세스 개선이 가능함으로써 업무처리의 편의성과 신속성을 제공해 주며 업무처리 시간의 단축은 곧 인건비 혹은 각종 제반경비를 절감하는 효과를 유발하고, 결과적으로 업무의 생산성과 효율성, 경쟁력 등의 향상을 가져오게 되는 것이다.

<표 4> 도로점용정보 현장점검도구 정성적 효과

분류	기존 업무		개선 업무	
	업무단계	시간	업무단계	시간
업무 준비	체크리스트 자료 정리 및 준비	4시간	체크리스트 자료 정리 및 다운로드	1시간
사진 처리 시간	현장사진 확인	5분	UMPC 사진 확인	30초
	카메라로 촬영	10분	내장 카메라로 촬영	5분
	PC로 업로드	10분	허가정보와 동시에 PC로 업로드	-
	사진을 자료와 매핑	10분	PC로 업로드	-
현장 정보 취득 및 관리 시간	체크리스트 확인	30분	체크리스트 UMPC확인	10분
	사진 대조 작업	10분	사진 대조 작업	5분
	보고서류 수기작성	20분	보고서류 UMPC작성 및 음성녹음	10분
보고 자료성	현장 정보 정리	30분	사무실에서 UMPC를 PC에 연결하여 자동 업로드하여 보고 및	15분
	도로점용검토서 작성	30분		

분류	기존 업무		개선 업무	
	업무단계	시간	업무단계	시간
	검토서 보고 및 결재	5분	결재	
제업시간	도로점용 부적합으로 인한 전체 일한 작업 재수행	약 6시간 40분	도로점용 부적합으로 재확인 작업 시 동 전체 일한 작업 재수행	약 1시간 45분

5. 결론

도로점용허가 현장점검 도구는 건설인허가시스템의 도로점용허가 위치 등 기본정보와 GIS 맵 정보를 연계하여 개발하였기 때문에 전자지도상에 도로점용 위치정보 및 허가기간, 피허가자, 허가내용 등을 정확하게 파악할 수 있다. 도로점용허가 현장점검 도구의 활용으로 인해 도로점용허가 질의에 대한 신속/정확 판단을 통해 대민서비스 제고하고, 손쉬운 도로점용정보의 관리를 통한 업무효율 및 생산성 향상하며, 도로점용 민원처리 소요기간 개선 및 불법도로점용 초기 예방하는 것을 기대할 수 있다.

참고문헌

- [1] 건설교통부, “도로법 시행규칙”, 건설교통부령 제551호, 2007.
- [2] 건설교통부, “도로와 다른 도로 등과의 연결에 관한 규칙”, 건설교통부령 제486호, 2005.
- [3] 이경현, “전자지도시스템을 이용한 도로점용 허가업무 개선”, 건설교통부 우수혁신사례(BP) 경진대회, 2006.
- [4] 김창호, “IT기술과 도시교통 혁명 - LBS와 GIS 및 GPS 기술의 활용”, 대한지방공제회, 2003.
- [5] 김시근 외, “실시간교통정보제공과 교통류제어를 위한 효율적 검지체계 구축 및 자료합성기술개발 - GIS 및 GPS를 이용한 교통정보 수집과 활용기술개발”, 과학기술부, 1999.
- [6] 김명환, 정영지, “LBS 기반의 농업 현장 조사를 위한 GIS 시스템 설계 및 구현”, 한국인터넷정보학회, 제8권, 제1호, pp. 485-489, 2007.
- [7] 오광석, “정보화시대의 민원행정 품질혁신방안”, 민원행정 품질혁신을 위한 토론회, 서울시정개발연구원, pp. 25-31, 1998.
- [8] 이우권, 안국찬, “지방정부의 민원행정서비스 향상을 위한 발전방안”, 현대사회와 행정, 제17권, 제1호, pp. 129-153, 2007. 4.
- [9] 진영섭 외, “건설인허가 민원업무 전자처리체계 적용”, 대한건축학회 추계학술발표대회, 제21권, 제2호, pp. 583-587, 2001.
- [10] 정인수 외, “타 시스템과 연계를 통한 도로점용허가 업무 자동화”, 대한건축학회 추계학술발표대회, 제25권, 제1호, pp. 559-562, 2005. 10.
- [11] 김영진 외, “건설인허가정보를 이용한 도로점용현황 GIS 주제도 생성 및 활용”, 한국CAD/CAM 학회, 2007 학술발표회 논문집, pp. 838-841, 2007. 1.