

기술동향



그림 2. 十六銀行名古屋 完工豫想圖

高速道路의 通行料金 徵收 시스템

최근에 통행차량의 요금을 자동징수하는 새로운 요금징수 시스템의 개발이 주목받고 있다. 이 시스템의 주류는 자동차의 앞유리에 장착한 電子通行券(리모트카드)으로부터 무선에 의해 개체식별 번호를 감지함으로써 차량이 요금소 게이트에서 정지하지 않고 통행요금을 정산하도록 하는 것이다.

고속도로의 자동요금징수 시스템의 발전단계를 4단계로 구분하면 다음과 같은데, 장래

더욱 크게 늘어날 유료고속도로망을 예상하면 요금징수 체계는 完全自動化되는 4단계로 가는 것이 반드시 필요하다고 할 수 있다.

- 1단계 : 人力式에 의한 통행료 징수방법
- 2단계 : 磁氣 카드식 및 人力式을 혼합한 징수방법
- 3단계 : 電子 通行式 및 磁氣 카드식을 혼합한 징수방법

●4단계 : 完全 電子 通行式
현재 우리 나라는 1단계에서 2단계로 넘어갈 계획이지만, 미국, 일본, 유럽 등의 국가들은 2단계에서 3단계로 넘어가고 있으며, 4단계를 구축하기 위한 기술개발이 한창이다.

현재 각국에서 사용되고 있는 자동요금징수 방식의 사례는 표 1 과 같은데, 각국은 현재 이러한 기본방식을 토대로 기술적인 개선을 위한 시험을 계속하고 있다.

표 1. 자동요금징수 방식과 적용사례

방식 항목	바코드라벨 방식	전자번호판 방식	번호판 자동 판독 방식	리모트카드 방식	차량 송수신방식 (노차간 통신)
인식 방법	차량측면에 바코드 라벨을 붙이고, 도로 측면에서 그 정보를 판독	차량의 하부 몸체에 인식번호 발생 장치를 부착하고 도로에 매설된 루프를 사용하여 판독	번호판을 카메라로 촬영하고 화상 처리장치에 의해 번호를 코드화한 후 컴퓨터를 이용하여 판독	리모트카드를 차량에 부착하거나 운전자가 소지하게 하여 카드 식별 장치에 의해 이용 사항을 인식	차량에 송수신기를 장치하고 해당 차량의 인식코드를 포함한 데이터, 음성 등을 도로 측면에 수신기로 전송
전송수단	빛	유도무선	태입	마이크로파	마이크로파
기억기능	없음	없음(확장성있음)	없음	있음	있음
특징	응답기 구조가 간단, 바코드가 워조되기 쉬움	사용상 개인이 이동 정보 노출 등 개인권리 침해 우려	차에 특별한 장치가 필요없음	리모트카드에 기억기능을 추가하여 시스템 정보의 이용 확대 가능	자동차의 전자화가 진행됨에 따라 향후 실현 가능 시스템 구축비용이 높고 고도의 기술 필요, 확대보급에 상당한 시간 소요
적용 예	미국 Florida Finelas-bayway	홍콩(시험실시)	일본 수도고속도로, 판선고속도로	미국 Lincoln Tunnel, Dallas North Toll, Oklahoma Turnpike	일본(시험실시)

표 1의 방식중 특히 리모트 카드 방식은 현재의 실용적인 면에서 가장 효과적인 것으로 평가되고 있으나 기술적인 문제 때문에 아직까지 완전한 시스템으로 자리잡지 못하고 있다. 리모트카드 방식에서는 차량이 정체될 경우 또는 급속성 물체가 리모트카드에 접촉되어 있는 경우에는 통신장애로 인해 차량을 정확히 식별하지 못하는 문제가 가끔 발생한다. 이러한 문제를 개선하기 위하여 리모트카드 방식은 현재의 Read Only 방식에서 Read & Write 방식으로 바뀌는 추세이다. 후자의 방식은 전자의 방식보다 情報의 蓄積 및 交換이 가능하여 정확도가 높은 것으로 보고되고 있다.

최근 일본도로공단에서는 리모트카드 방식을 도입하기 위하여 Read & Write 방식을 시험적으로 운영하였다. 이 시험에서는 마이크로파 通信方式(주파수대: 2.45GHz, 출력: 12-235mW, 통신속도: 9,600-50,000bps, 평면 안테나)을 사용하여 리모트카드 방식의 기술적인 문제점 그리고 이 방식이 얼마나 정확하게 작용되는가를 조사하였다. 이 시험에서도 리모트카드 방식은 차량의 정체주행, 리모트카드의 급속물 접촉 때는 여전히 오차가 발생한 것으로 보고되었다.

이러한 시험결과로 미루어 볼 때 리모트카드 방식의 도입에는 기술적으로 개선해야 할 요소가 많이 포함되어 있다는 것을 알 수 있다. 리모트카드 방식을 개선하기 위해서는 다음과 같은 사항에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

- 본선, 입구차선, 출구차선에서의 차량 인식 정보 데이터의 종류 및 양의 통일 방법
- 통신 가능 지역내에서 리모트카드와 고속도로 교신을 하기 위해 요금소 안테나와 리모트카드간의 통신속도의 대폭적인 향상 방법
- 전과 주사범위(차량진행 방향, 차선폭 방향, 높이)와 주사방식에 대한 연구(교신가능 지역내에 리모트카드를 가진 차량이 2대 이상 동시에 존재하면 오차 발생)
- 리모트카드의 최적설치 위치 및 각도에 대한 연구(안테나의 설치위치, 각도를 고려)
- 사용전과의 주파수, 전파강도의 영향 연구

■자료: 일본 고속도로 조사회, "요금징수의 장래 시스템", 고속도로와 자동차 제35권 10호 pp. 27-33.

■자료제공: 李貞燾 <道路研究室>

홍수자동경보장치 (Flood Warning Gauge)

최근 컴퓨터의 도움으로 홍수 예보의 기술이 크게 향상되었다. 하천유역내에 위치한 수위 관측소, 우량 관측소와 댐의 제반자료를 관계기관에서 무선 또는 유선으로 수신하여 하천수위의 상승을 예측하는 소프트웨어는 이미 각국에서 널리 이용되고 있다.

기존의 홍수 예경보 업무는 주로 대규모 하천에서 홍수 예경보와 관리를 위하여 홍수통제소 등과 같은 기관에서 실시하고 있으며 수문분석 등 홍수 예보를 위한 업무에 전문기술자가 종사하고 있다. 그러나, 이와 같은 홍수 예경보 시스템을 운영하기 위해서는 많은 예산과 인력이 소요되며 각 수문 관측소의 관리를 위해 별도의 인력이 필요하다.

소하천 유역에서도 홍수로 인한 인명과 재산의 피해가 발생하는 것을 방지하기 위한 홍수 예경보 시스템의 필요성이 대두되고 있으나, 위와 같은 홍수 예경보 시스템은 예산과 인력면에서 부담이 되므로 홍수 발생시 이를 적절히 예경보할 수 있는 간단한 홍수자동경보장치(Flood Warning Gauge)가 미 공병단에서 최근 개발된 바 있다.