

로, 단,복단면의 선택에 대한 기본적인 사항을 정리하는 한편 고수, 저수를 고려한 단단면 하도의 계획기법을 규정하는 것이 바람직하다. 또한, 친수성의 확보나 생태계와 유지관리 내용도 명확히 할 필요가 있다.

- 자료 : 1. 리버프론트 研究報告書 第3號, 中小河川の改修計劃の親しい視點(1992年3月)
- 2. 수자원, 직무교육표준교재(1), 건설공무원교육원,1989.

■ 자료제공 : 이홍래<수자원연구실>

## AVI 도입 효과 -요금 징수 시스템에서-

### 1. AVI와 ETC

차량 자동인식(Automatic Vehicle Identification, AVI) 기술이란 차량에 부착된 태그(tag)와 도로변 또는 노상에 설치된 검지기 간의 무선 통신에 의해 작동되는 시스템으로, 차량이 멈춰있을 때나 주행하고 있을 때에도 차량의 정보를 수집할 수 있어 유료도로로 요금소(toll plaza)의 자동 요금 징수(Electronic Toll Collection, ETC)에 이용할 수 있다. 본 고에서는 AVI를 이용한 ETC 시스템인 Dart Tag AVI 시스템을 Dartford River Crossing(영국 런던

외곽, 평균 일 교통량 10만 대를 넘는 양 방향 4차선 구간)의 요금소에 도입한 예를 바탕으로 AVI 시스템 도입에 따른 효과를 살펴보고자 한다.

### 2. DRC의 Dart Tag AVI 시스템

영국에서 가장 교통량이 많은 도로 중의 하나인 Dartford River Crossing 교량 양단의 요금소를 관장하는 DRC사는 요금 징수 효율을 높이기 위해 1992년 5월 모터 맥도널드사의 Dart Tag AVI 시스템을 설치하였다. PREMID(Programmable REMote Identification) 태그를 사용하는 이 시스템은 차량에 탑재한 수동식 전자 태그(규격 70mm×60mm×12mm, 앞 유리 안쪽에 장착)와 요금소 차선의 옆쪽에 설치한 초단파 안테나로 구성되어 있다. 또, 이 시스템은 최대 48km/시의

속도로 진입하는 차량을 정확히 인식할 수 있으며, 마이크로파 안테나의 검지 범위는 1~6m, 자료의 송신 속도는 3.1kbit/s인데, 태그 정보에는 지점 코드, 구간번호, 이용자 번호, 차종이 포함되어 있다. 그림1은 요금 부스부의 개요이다.

### 3. 요금소 시스템에 미치는 영향

DRC사에서는 AVI가 요금소 용량에 미치는 영향을 평가하기 위하여 비디오와 현장조사를 통해 1992년 5월 시스템 설치 전후의 부스를 지나는 차량의 차두간격과 용량 및 AVI 이용률, 요금소 시스템 전체의 용량 등에 대하여 분석하였다. 조사 당시 Dart Tag 이용률은 침두시간대에 12.5%였으며, 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

(1) 부스의 차두간격과 용량 : 도

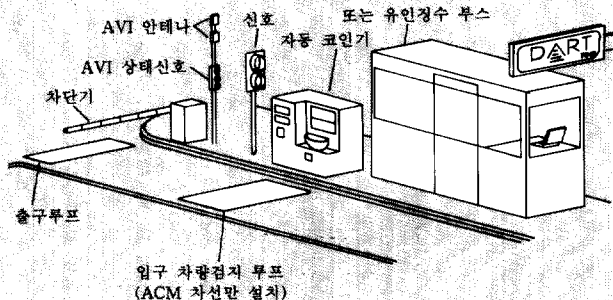


그림1. AVI 요금 부스의 모형도

로 용량에 해당하는 교통료가 흐를 때 부스부의 차두간격에 대해 AVI 도입 전후를 비교한 결과는 표1과 같다. AVI를 장착한 차량간의 차두간격은 AVI를 장착하지 않은 차량의 차두간격보다 40~50% 정도 짧으며, 비부착 차량의 경우 AVI의 2차적 영향으로 도입 후 차두간격이 10~20% 정도 길어진 것을 알 수 있다. 도입 전의 경우 완전 가동한 자동부스의 용량은 470대/시로 나타났는데, 이는 확실히 인력식 징수방식의 용량(250~380대/시)보다 큰 값이다. 만일 부스를 100% AVI를 장착한 차만 이용하고 항상 완전 가동된다면, AVI에 의한 용량 증가는 확실하며, 이때 자동부스의 용량은 470대/시에서 860대/시 정도로 약 83%가 증가할 것이다.

(2) AVI에 의한 요금 징수 시스템의 실질 용량 증가 : AVI 이용부스의 용량 증가로 AVI 이용률 12.5% 수준에서 요금 시스템 전체의 실질 용량은 6.8% 정도 증가하였다.<표2> 각 부스의 개별적인 요금 징수 능력 개선은 AVI에 의한 것도 있지만, AVI를 부착한 후 인력식 차선에서 기계식(자동) 차선(용량에 여유가 있었음)으로 옮긴 운전자가 있었기 때문이기도 하다. 따라서, AVI Dart Tag 이용자가 늘어남에 따

표1. 부스에서의 차두간격과 용량

부스 종류	차 종	부스 평균 차두간격(분)		부스 용량(대/시, 반올림함)	
		AVI 설치 전	AVI 설치 후	AVI 설치 전	AVI 설치 후
인력식	AVI 부착 소형차	-	5.7	-	630*
	AVI 비부착 소형차	9.5	9.9	380	365
	AVI 부착 대형차	-	8.8	-	410*
	AVI 비부착 대형차	15.5	18.4	230	195
기계식 (ACM)**	AVI 부착 소형차	-	4.2	-	860*
	AVI 비부착 소형차	7.7	8.3	470	435

\* 100% AVI 차량일 경우의 가능 용량 \*\* ACM : Automatic Coin Machine

표2. AVI에 의한 요금 시스템 전체 용량의 증가 (AVI 사용률 12.5%, 값은 반올림한 것임)

방 면	AVI 설치 전 (대/시)	AVI 설치 후 (대/시)
북향 오전	4,230	4,655
남향 오전	4,205	4,370
북향 오후	4,280	4,545
남향 오후	4,310	4,605
평 균	4,255	4,545

라 AVI의 효과는 더욱 커지게 된다.

(3) AVI 이용률 : 대형차는 AVI 이용률이 소형차보다 높았고, 침두시간에는 41%나 되었는데, 이는 AVI의 편익이 특히 운송업자에게 두드러졌음을 나타낸다. AVI 이용률이 더욱 높아지면 종전의 인력식·자동 징수 체제로도 요금 시스템 용량의 70~80%까지 증가할 것으로 기대된다.

#### 4. 전망

다양한 적용 분야와 효율성 때문에 AVI 시스템에 대한 관심은 세계적으로 높아지고 있으며, Dartford에서 경험한 후 모터 맥도널드사는 영국뿐만 아니라

홍콩, 브라질에서도 시스템 설계, 설치를 착수해 왔다. 우리 연구원에서도 AVI와 관련하여 1993년 기본과제(『도로교통량 자동 감지방안 연구』)를 수행하였으며, 한국 첨단도로교통체계(IVHS) 구축의 일환으로 『주행차량 자동인식체계』의 1단계 연구를 수행하고 있다. ☺

■ 자료 : 1. 고속도로와 자동차, 제38권 제1호, pp. 76~83, 1995. 1.

2. T. W. Morton and W. K. Lam, "The Effect of Automatic Vehicle Identification on Toll Capacity at Dartford River Crossing", Traffic Engineering - Control, May 1994.

■ 자료제공 : 정준화<도로연구실>