

해외출장 복명서

1. 출장 개요

- 출장자: 김혜란 책임연구원, 김민영 연구원 (국토인프라연구본부)
- 대상지: 노르웨이 오슬로 및 프랑스 파리
- 일정: 2012.9.9 ~ 2012.9.13
- 출장목적
 - 노르웨이: 노르웨이 도로관리 및 통행료 수납체계, Open Road Tolling 시스템 적용의 성과
 - 프랑스: 프랑스의 유료도로 통행료 수납체계 및 무인영업소 운영 현황, ETC 운영 방향
- 세부일정

일정	출발지	도착지	방문기관	업무수행내용
9. 9 (일)	인천	오슬로		오슬로 도착
9. 10 (월)			NPRA	통행료 징수 담당자 면담 노르웨이 도로관리 및 통행료 수납체계 및 전망 논의
			Fjellinjen	노르웨이의 Open Road Tolling 시스템 적용의 성과 및 파급효과 논의
9. 11 (화)	오슬로	파리		이동 (오슬로 → 파리)
9. 12 (수)			ASFA	전자지불시스템 담당자 면담 프랑스 요금수납체계 발전계획 및 전망 논의
			Cofiroute	도로의 ETC 이용률, 영업체계 및 무인영 업소 도입 전망 논의 현지 고속도로 영업소 답사
	파리			파리 출발
9. 13 (목)		인천		인천 도착

2. 노르웨이 유료도로 영업체계

1) 유료도로 유료도로 영업현황

- 노르웨이의 유료도로는 총 894km로, 43개 회사가 나누어 운영을 담당하고 있으며, 통행요금은 교량과 터널, 도로를 건설하기 위한 주요 재원으로 활용됨
- 노르웨이의 물가는 유럽에서도 매우 높은 수준(국가별 물가수준을 가늠할 수 있는 빅맥지수가 \$7.09로, 베네수엘라에 이어 세계 2위(우리나라의 빅맥지수는 \$3.21))로, 인건비 수준 또한 매우 높기 때문에 일찍이 유료도로 통행료 수납에 있어 인력감축으로 인한 운영효율화를 도입함

2) 통행료 납부 체계

- AutoPASS는 노르웨이의 전자지불시스템으로 AutoPASS를 이용하는 차량은 단말기인 AutoPASS-OBU를 차량에 부착해야 하고 요금소에서는 'AutoPASS' 로고가 표시되어 있는 차로를 이용해야 함
- AutoPASS 단말기가 없는 차량은 유인수납 혹은 무인수납기를 이용해야 하는데, 프랑스와 달리 노르웨이의 무인수납기는 신용카드와 더불어 현금으로도 납부가 가능하여 보다 폭넓게 활용이 가능함
- 그러나 강설이 빈번한 노르웨이의 기상 조건으로 인하여 제설제인 염화칼슘이 공기 중에 혼입되어 무인수납기의 기계적 고장을 유발하는 사례가 증가하여, 2007년부터 건설되는 모든 유료도로는 AutoPASS 단말기 부착 차량과 미부착 차량이 모두 주행상태를 그대로 유지할 수 있는 AET로 건설되고 있으며, 기존의 섬(island)식 AutoPASS 전용차로 및 유인수납, 무인수납기 차로는 개방된 형태의 AET로 교체되고 있음
- AET는 사진과 같이 도로 본선상에 3개의 갠트리를 세워 차량검지 및 레이저 방식의 차종분류, 전·후방 번호판 촬영 및 차량번호 자동인식, AutoPASS 단말기 통신에 따른 통행료 수납을 처리하고 있으며, 이를 지원하는 통행료 후불수납시스템과 결합하여 통행료 수납체계를 구성함

- 노르웨이의 대부분의 도로는 **AET**와 같은 통행료 수납시설을 갖추고 있어 별도의 요금소 시설이 불필요하며, 해당 시설에 대한 관제 및 통행료 심사, 정산 등의 업무 또한 본사에서 원격으로 수행함
- 따라서 소위 백오피스¹⁾ 업무가 증가하게 되지만, 노르웨이의 상당수 운영사는 이와 같은 백오피스 업무를 담당할 수 있는 규모를 갖추고 있지 않아 이를 전담하는 위탁기관에 업무를 일임하게 되는데, 노르웨이 전역에서 3개의 대형 위탁기관이 이를 나누어 담당함
- **AutoPASS** 단말기 보유차량은 현장에서 직접 통행료 수납이 가능하나, 단말기 미장착 차량은 사용액이 월별로 집계 고지되어 후불납부하는 방식이므로, 차량번호 미인식·오인식으로 인한 통행요금 미청구 및 이용자 체납에 따른 통행요금 누수가 발생하는 문제점이 있으며, 이에 대하여 노르웨이는 점진적으로 **AutoPASS** 단말기 장착 의무화를 정책적으로 추진함으로써 이를 극복하고자 함

1) 프런트오피스(front office)와 대비되는 개념으로, 프런트오피스가 생산, 판매, 거래 등 부가가치 생산 업무를 말하며 백오피스는 반대로 프런트오피스 업무를 지원하는 업무를 일컫음

도로이용자 형태	요금소의 형태			
	자동 요금소 (후불방식)	자동 요금소 (선불방식)	유인 요금소의 AutoPASS-lane	요금부스 /현금기계
AutoPASS EastGO-OBU 사용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거래는 최대 3개월이상 종합되고 청구서가 사용자에게 보내짐 ○ 만약 기한 내에 요금을 내지 않으면 추가요금이 부과됨 (NOK300) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ AutoPASS 계좌에서 인출됨 ○ 선불방식은 사용자에게 할인혜택을 줌 	<ul style="list-style-type: none"> ○ AutoPASS 계좌에서 인출됨 ○ 선불방식은 사용자에게 할인혜택을 줌 	현금/신용카드
AutoPASS EastGO-OBU 미사용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거래는 최대 3개월 이상 종합되고 청구서가 사용자에게 보내짐 ○ 요금은 또한 Petrol station이나 온라인에서 낼 수 있음 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 유효하지 않음 ○ 반드시 3일안에 Petrol station이나 온라인에서 내야하고, 그렇지 않으면 추가 부과 요금 청구서 (NOK300)를 보냄 	현금/신용카드
외국인 'Visitors payment' 사용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초기보증금이 인출됨 ○ 보증금이 사용될 때, 요금은 카드에서 지불됨 ○ 남아있는 보증금은 여행 후에 환불받을 수 있음 			현금/신용카드
외국인 'Visitors payment' 또는 AutoPASS/EastG O-OBU 미사용	<ul style="list-style-type: none"> ○ Petrol station이나 온라인에서 지불해야 함 ○ 만약 안내면, EPC를 통해서 집으로 청구서가 옵니다 ○ 기한 내에 요금을 내지 않으면 추가 부과금을 내야함(NOK300) ※EPC=Euro Parking Collection 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유효하지 않음 ○ 반드시 3일안에 Petrol station이나 온라인에서 내야하고, 그렇지 않으면 추가 부과금 청구서(NOK300)를 EPC를 통해 보냄 		현금/신용카드

<노르웨이 요금지불 방법>

3) ETC 운영현황

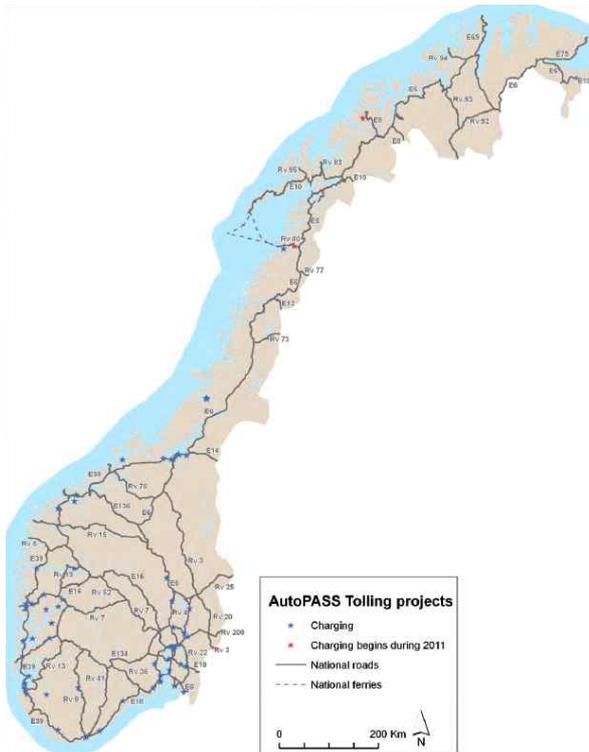
(1) 시스템 도입

- 80년 이상 다리, 터널과 도로를 건설하기 위한 재정적인 기구와 같이 도로요금을 사용해 왔고, 지난 25년 동안 급격하게 도로 프로젝트의 중요한 방법이었습니다

- AutoPASS는 노르웨이에서 전자징수시스템으로 개발되어졌고 5.8GHz, DSRC 통신기술방식을 사용함
- 노르웨이에는 3가지 방법의 요금 계획 종류가 있음

구분	특징
단일도로사업 (single road project)	<ul style="list-style-type: none"> · 고속도로 구간, 다리, 터널 등 특정한 사업 재정으로 사용 · 건설에 들어간 돈을 수집하기 위해 요금을 수집
도시통행료제도 (city schemes)	<ul style="list-style-type: none"> · 도시 안으로 진입하기 위한 요금 지불 · 모아진 요금은 도시 안 교통시스템을 개선시키기 위해 사용
페리 요금 제도 (charging on ferry)	<ul style="list-style-type: none"> · 피오로드나 작은 섬을 횡단하기 위해 페리티켓으로 부과

<통행료 부과 제도 종류>



AutoPASS-logo



AutoPASS-OBUs

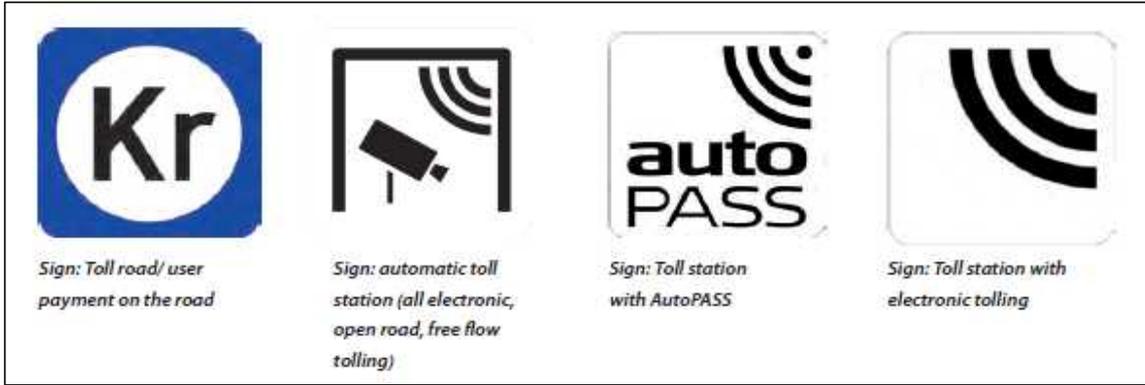
<노르웨이 AutoPASS 요금 사업과 AutoPASS-OBU>

(2) 시스템 구성 및 운영방식

- 대부분의 도로 이용자는 서지 않고 도로를 통과하면서 도로 옆에 설치된 장치가 자동차에 부착된 **On-Bound Unit(OBU)**을 읽고 요금을 부과하는 방법이 있음
- **AutoPASS-OBU**가 부착된 차량은 "**AutoPASS**"라고 써 있는 차선을 이용하여 지나감
- 하지만 **AutoPASS-OBU**가 없는 차량들은 유인의 요금부스가 있는 차선을 이용하여 요금 지불하고 아직까지도 오로지 유인의 요금부스만을 가지고 있는 유료도로도 있음
- 대부분 요금소는 완전 자동체계이고, 운전자는 정지 없이 요금소를 통과할 수 있음
- 통과 시에는 신호에 따라 자신의 요금부과 상태를 알 수 있음
- 요금은 두가지 경우로만 분리되며 경차량(3.5톤 이하)은 **5NOK-150NOK**, 중차량(3.5톤 이상)은 **10NOK-590NOK** 의 요금을 징수하고 도로에 따라 **30-50%**의 할인을 해줌
- 대부분의 도로에서 오토바이, 전기차량, 수소연료차량, 응급차량, 대중버스, 관리차량, 장례식 차량은 요금이 면제됨
- 노르웨이를 방문한 여행자들은 신용카드를 가지고 있다면 선불식 온라인 서비스인 '**Vistors Payment**'라는 자동 지불 시스템을 이용할 수 있음
- 운전자는 정지 없이 **AutoPASS** 차선을 이용하여 통과할 수 있고, 이때 보증금에서 요금은 인출되는 시스템임

구분	무게	보증금
경차량	≤3,500KG	NOK 300
중차량	>3,500KG	NOK 1,000

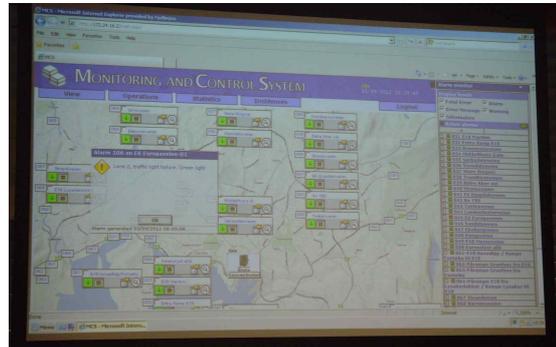
< 'Vistors Payment' 보증금 >



<요금체계를 알려주는 표지판의 종류>



<영상 모니터링 시스템>



<도로현황 모니터링 시스템>



<통행료 수납 시설>



<담당자 면담 및 회의>

3. 프랑스 유료도로 영업체제

1) 프랑스 유료도로 현황

- 프랑스 유료도로 연장은 8,887km이며(2011), 20개 민자회사가 나누어 운영하고 있음
- 연간 고속도로 이용차량은 13억 9380만대, 통행료 수입은 84.5억 유로로 집계됨(2011)
- 1990년 처음 ETC 시스템이 도입되었으며, 2000년부터 전국적인 승용차 ETC 시스템인 Liber-T가 시행됨



<프랑스 고속도로 노선>



<프랑스 유료도로 운영 회사>

2) 신용카드 전용 무인영업소

- 프랑스는 주변 국가들로부터의 여행객 또는 화물차량 유입이 많은 국가이며, 주변 국가들을 대체로 각기 다른 ETC 체제를 가지고 있음
 - 이러한 이유로 유럽에서는 전자지불의 상호호환성(interoperability)에 대한 연구개발이 매우 중요하게 다루어지고 있기도 함
 - 따라서 프랑스는 자국 국민이나 빈번히 프랑스의 고속도로를 이용하는 차량이 아니더라도 편리한 통행료 수납이 가능하도록 비자, 마스터 등의 신용카드를 사용할 수 있는 무인수납체제를 적극적으로 활용함

- 신용카드 전용 무인수납기는 이용자와 통행료 수납직원과의 언어 소통 문제를 피할 수 있을 뿐만 아니라 도로 이용자가 현금을 준비해야 하는 번거로움을 없애고, 현금을 직접 세고 거스름돈을 확인하는 과정에서 소요되는 불가피한 지체를 확실하게 경감할 수 있음
 - 수납 시 기술적인 문제 등의 대응은 영업소와 떨어진 모니터링센터에서 이루어짐
- 통행요금은 균일요금제 채택하여 통행권을 사용하지 않으며, 따라서 처리속도는 400대/시 이상으로 매우 빠른 편이어서, 이용자가 유인수납에 비해 보다 빠른 요금징수 서비스를 제공받을 수 있음
- 해외 이용객이 많은 프랑스의 상황을 고려하여 **ORT**에 대해서는 적극적으로 고려하지 않으며, 무인화를 위한 최적 시스템으로서 신용카드 전용 무인요금소를 보급·활용하고 있음



<프랑스의 신용카드 전용 무인수납기>

구분	현금, 수표	신용카드	ETC			일반카드
			계	Liber-t	tis-pl (화물차)	
2009	20.7	37.7	37.1	28.1	9	4.5
2010	18.9	37.9	39.2	29.9	9.3	4
2011	16.8	38	41.4	31.9	9.5	3.8

<납부방법별 이용률(%)>

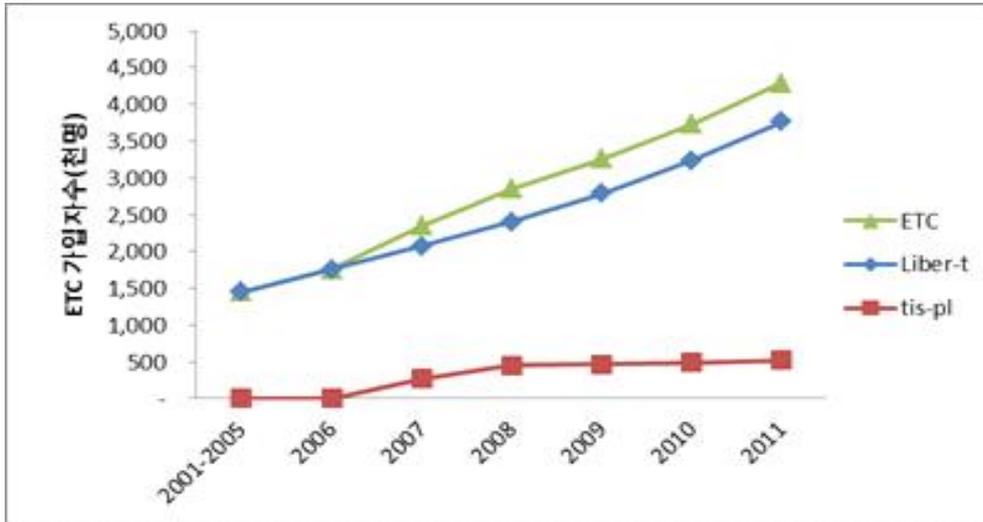
3) ETC 운영 현황

○ 시스템도입

- 1955년에 처음으로 요금을 부과하는 것이 시작되었고, 2007년 말 유료도로를 제외한 모든 국가도로에서 화물차량(3500kg이상)에 대해서 요금을 부과하기로 결정함
- 경차량을 위한 Liber-t Box와 화물차량을 위한 TIS-PL Box 두 종류의 시스템이 있으며, DSCR 통신기술 방식을 사용하고 있음

○ 시스템 구성 및 운영방식

- 요금징수시스템은 주행된 거리와 요금 범위에 따르며, 요금은 많은 고속도로에서 차량종류, 주행된 거리, 차축등에 따라 모든 차량에 대해서 부과되어짐
- 관리상의 비용은 2유로이고, OBU가 사용된 달에만 부과되어짐. 하지만 때때로 10유로의 고정비용을 요구하는 곳도 있음
- 요금 미징수자는 경찰이나 권한이 있는 요금회사 직원에 의해 시각적인 방법으로만 위반이 기록되어질 수 있음
- 도로상의 화물차량에 대해 Eco-tax를 부과하기 위한 시스템을 계획하고 있으며 2012년부터 주행거리에 비례한 세금이 부과될 예정임. 징수된 세금은 온실가스 배출 감축을 위한 대체 통신 수단 개발 기금에 재투자할 예정



<ETC 가입자수>

Liber-t	TIS-PL																												
<ul style="list-style-type: none"> • 4,044 : 차선 수 • 3,765,600 : 2011년 말까지 이용자 • 4억6720만 : 거래량 • 133 : 태그 당 거래(1년) • 218 : Liber-t를 수용하는 주차차량 • 270만 : Liber-t를 사용하는 주차 거래(1년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1,829 : 차선 수 • 524,300 : 2011년 말까지 이용자 • 1억4천만 : 거래량 • 272 : Liber-t를 수용하는 주차차량 																												
<p>ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ABONNÉS <i>liber-t</i> Subscribers <i>liber-t</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>Subscribers</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2001-2005</td> <td>~1,450,205</td> </tr> <tr> <td>2006</td> <td>~1,755,104</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>~2,071,495</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>~2,402,778</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>~2,789,215</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>~3,237,616</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>3,765,600</td> </tr> </tbody> </table>	연도	Subscribers	2001-2005	~1,450,205	2006	~1,755,104	2007	~2,071,495	2008	~2,402,778	2009	~2,789,215	2010	~3,237,616	2011	3,765,600	<p>ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ABONNÉS <i>tis-pl</i> Subscribers <i>tis-pl</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>Subscribers</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>274,000</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>450,000</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>468,000</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>493,000</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>524,300</td> </tr> </tbody> </table>	연도	Subscribers	2007	274,000	2008	450,000	2009	468,000	2010	493,000	2011	524,300
연도	Subscribers																												
2001-2005	~1,450,205																												
2006	~1,755,104																												
2007	~2,071,495																												
2008	~2,402,778																												
2009	~2,789,215																												
2010	~3,237,616																												
2011	3,765,600																												
연도	Subscribers																												
2007	274,000																												
2008	450,000																												
2009	468,000																												
2010	493,000																												
2011	524,300																												

<Liber-t와 TIS-PL 이용현황 (2011)>



<프랑스의 Liber-T 차로>



<ASFA 방문>



<Cofiroute 방문>

4. 시사점

- 통행료 수납 무인화를 위한 기술은 얼마나 첨단 기술을 사용했는지가 아니라 얼마나 이용자 및 운영자의 요구사항을 충족시킬 수 있는지의 관점에서 평가되어야 함.
 - 최첨단 통신기술을 사용한 **AET**는 당연히 우수한 통행요금 수납체계 개선 대안이지만, 프랑스와 같이 서비스성능(처리속도)를 높인 무인수납기 기반의 무인화 또한 단지 최신 기술이 아니라는 이유로 낮게 평가되어서는 안 됨
- 어떠한 무인화 기술을 채택하더라도 **ETC** 이용률을 높이는 것이 운영 효율화를 제고할 수 있는 가장 중요한 요소
 - **AET** 기반의 후불체계는 **ETC** 비이용자가 많아질수록 이들의 대한 통행료 수납을 위해 각종 장비의 설치 및 운영비, 후불수납을 위한 고지 및 미납처리 등의 비용이 증가함
 - **ETC** 비이용자가 낮으면 무인수납기의 설치대수가 증가하고 관련한 운영비용 또한 증가할 수밖에 없음
- **ETC** 이용률을 높이려면 **ETC** 이용자와 비이용자 간의 요금 또는 서비스 품질에 차등을 두어야 함.
 - 무인수납기를 이용하는 것보다 **ETC** 단말기를 사용하는 것이 통행속도 측면에서 우수하기 때문에 서비스품질 측면에서 **ETC** 이용자를 더욱 유인할 수 있음
 - **AET** 시스템에서는 단말기 장착차량과 비장착차량 모두 동일하게 지체 없이 통과할 수 있기 때문에 서비스품질 차이가 없으며, 요금 차별화가 전제되지 않는다면 이 시스템은 **ETC** 이용률 증가에 부정적으로 작용할 수밖에 없음
 - 따라서 **AET** 시스템을 도입하기 위해서는 단말기 장착 차량과 비장착 차량 간의 요금 차등을 두는 정책이 반드시 함께 추진되어야 함