

# 단거리 전용 무선통신을 이용한 ITS 서비스 효과 분석

- 교통정보제공 효과를 중심으로 -

## A Study on the Effect Analysis of DSRC-ITS Service

차 호 준

(경원대학교 대학원, 도시계획학과, 석사과정)

김 형 철

(경원대학교, 도시계획·조경학부, 교수)

### 목 차

#### I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 과정 및 방법

#### II. DSRC를 이용한 ITS 서비스 도출

1. 첨단교통관리분야(ATMS)
2. 첨단교통정보분야(ATIS)
3. 첨단대중교통분야(APTS)
4. 첨단화물운송분야(CVO)
5. 첨단차량도로분야(AVHS)

#### III. 시뮬레이션을 이용한 DSRC-ITS 서비스효과 분석

1. 분석의 개요
2. 대상 지역 설정
3. 시나리오 설정
4. 시뮬레이션 분석 결과
5. DSRC-ITS 서비스 효과 비교·분석 및 고찰

#### IV. 결론

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경 및 목적

단거리 전용 무선통신(DSRC : Dedicated Short Range Communication)은 차량탑재장치(OBU : On board Unit)와 노변장치(RSU : Road Side Unit)간 고속 패킷 무선 데이터 통신을 통해 원하는 정보를 양방향으로 송수신하기 위한 시스템이다. DSRC는 에러율이 적고, 양방향 통신이 가능하기 때문에 미래 통합 도로 교통 환경에서 매우 중요한 역할을 수행할 것으로 예상된다. 또한 다른 통신 방식에 비해 사용자가 보다 많은 서비스를 빠르고 정확하게 제공받을 수 있고 각종 교통 정보를 실시간으로 정확하게 수집할 수 있다.

ITS의 효과적인 구축을 위해서 가장 필요한 것이 정보 수집 및 제공 기술이다. 여기서 정보 수집 및 제공이 주로 이동하는 차량과 노변장치간의 고속 통신을 통해 이루어짐을 감안할 때 DSRC는 ITS의 핵심기술이다.

DSRC를 통한 ITS 서비스 제공을 위해서는 차량탑재장치와 노변 장치를 설치하는 등 막대한 예산 및 기반시설 구축이 필수적이다. 그러나 이에 대한 홍보부족, 효과 검증 미비 등으로 인해 서비스 도입에 대한 회의론이 제기되고 있고 예산 확보에도 많은 어려움이 있다.

이의 해결을 위해서는 서비스 제공시의 각종 효과 및 편익에 관한 자료가 확보되어야 한다. 이는 시범 지역을 설정하여 효과를 검증하는 것이 가장 바람직하나 많은 시간과 비용이 필요하다. 그러나 컴퓨터 시뮬레이션을 실시하면 시간과 비용을 절약할 수 있고 시범 지역 설정과 유사한 효과를 얻을 수 있다. 이에 본 연구에서는 시뮬레이션을 통해 DSRC를 이용한 ITS 서비스 효과를 분석하고 서비스 도입의 타당성을 제시하고자 한다.

### 2. 연구의 과정 및 방법

본 연구는 크게 4단계로 구성된다.

1단계는 서론에 해당되는 부분으로 연구의 배경 및 목적, 연구의 방법 및 과정에 대해 간략히 언급한다.

2단계는 DSRC를 이용한 ITS 서비스 도출 단계로, 국가 ITS 기본계획과 ITS 아키텍처를 분석·도출한다.

3단계는 시나리오를 설정하고 시뮬레이션을 실시하여 DSRC를 통한 ITS 서비스 제공효과를 분석하는 단계이다. 이를 위해 ITS 전용 컴퓨터 시뮬레이터인 INTEGRATION을 활용하였다.

4단계는 결론으로 연구결과를 종합하고 향후 연구 방향에 대해 정리한다.

## II. DSRC를 이용한 ITS 서비스 도출

국가 ITS 기본계획과 국가 ITS 아키텍처를 통해 분석한 정보명을 미국 ITS 아키텍처 개발팀이 개발한 DSRC 표준요구사항에서 제시한 서비스를 기준으로 재분류하여 DSRC를 이용한 ITS 서비스를 도출하였다.

### 1. 첨단교통관리분야(ATMS)

DSRC를 통해 수집·제공될 정보의 종류는 진입정보, 프로브정보, 요금징수정보, 차량통과정보, 잔액정보이다. 이를 종합하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 프로브 데이터 수집, 긴급처리차량 우선신호, 대중교통차량 우선신호, 자동요금징수 서비스로 분류할 수 있다.

### 2. 첨단교통정보분야(ATIS)

DSRC를 통해서 수집·제공될 정보의 종류는 기본정보, 응답정보, 여행자 정보, 여행경로, 질의 정보, 시종점 정보, 교통안내정보 등이다. 이를 종합하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 교통정보, 프로브 데이터 수집, 차량내 정보, 교차로 충돌 방지 서비스로 분류할 수 있다.

### 3. 첨단대중교통분야(APTS)

DSRC를 통해서 수집·제공될 정보의 종류는 운행상태정보, 도착예정시간정보, 버스위치정보, 버스위치정보, 운행상태정보, 도착예정시간정보이다. 이를 종합하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 대중교통차량 정보교환과 차량내 정보 서비스로 분류할 수 있다.

### 4. 첨단화물운송분야(CVO)

DSRC를 통해서 수집·제공될 정보의 종류는 노면자동검색, 자동통관, 위반경고, 위험물차량 검색정보, 위험화물 적재지시, 위험물 적재 및 상태정보, 자동검색 유고감지이다. 이를 종합하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 전자통관, 차량 및 화물추적, 위험화물관리, 차량안전검사, 차량내 정보 서비스로 분류할 수 있다.

### 5. 첨단차량도로분야(AVHS)

DSRC를 통해서 수집·제공될 정보의 종류는 연계정보, 차량 운전자 정보, 운전자 입력 정보, 차량간 연계정보, 차량제어정보, 차량상태정보이다. 이를 종합하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 차량내 신호와 자동 도로 시스템 서비스로 분류할 수 있다.

## III. 시뮬레이션을 이용한 DSRC-ITS 서비스효과 분석

### 1. 분석의 개요

DSRC-ITS 서비스 효과 및 서비스 도입의 타당성 제시를 위해 3가지의 분석 목적을 수립하였다.

- ① 서비스 제공시 교통정체에 미치는 영향 분석
- ② 교통정보 제공시 DSRC 차량탑재장치 장착률에 따른 서비스 효과 분석
- ③ DSRC 차량 탑재 장치 장착 차량과 미장착 차량 간 편익 비교·분석

INTEGRATION 모형에 의해 제공되는 척도는 총통행시간, 총통행거리, 평균통행속도, 평균통행시간, 평균통행거리 등이 있다. 이 중 교통 흐름을 평가할 수 있는 가장 중요한 척도로 평균통행시간을 들 수 있다. 따라서 본 분석에서는 평균통행시간을 주 분석척도로 활용하였고 평균통행속도를 보조 분석척도로 활용하였다.

### 2. 대상 지역 설정

대상 지역은 분석 대상 서비스 효과 파악이 적절한 위치를 선정하여 실제 네트워크와 각종 실제 자료를 입력하여 분석하는 것이 바람직하다. 그러나 적절한 대상지를 선정하는데 많은 어려움이 있고 자료 구득과 가공을 위해서는 많은 비용과 시간이 필요하다. 본 분석의 목적이 DSRC를 이용한 ITS 서비스를 제공하였을 경우와 그렇지 않을 경우를 비교 분석하는 데 있으므로 이러한 실질 네트워크를 구축하는 것은 다소 비효율적이다. 따라서 본 분석에서는 분석의 목적에 적합하도록 가상 네트워크를 설정하였다.

가상 네트워크는 우선적으로 고속도로와 일반도로로 구성되어 고속도로 정체시 충분한 여유용량이 있는 우회 도로가 확보되어야 한다. 또한 고속도로로의 진출입이 비교적 용이해야 한다. 왜냐 하면 DSRC를 통한 ITS 서비스 제공을 통해 교통 정보 제공시 운전자가 정체 지역을 피하여 다른 경로를 선택할 수 있는 기회를 제공해야 하기 때문이다.

가상 네트워크는 실제 상황과의 부합성 여부, 모형의 신뢰도 측면에서 문제가 발생할 수 있다. 이를 극복하기 위해 가상 네트워크와 구조상 유사하며 비교적 자료 구득이 용이한 모델을 선정하였다. 대상지는 경기도 성남시에 위치한 분당-장지간 고속화도로 일부구간, 3번 국도 일부구간 그리고 393번 지방도 일부구간을 선정하였다. 실제 모델을 바탕으로 가상네트워크의 각 링크 교통량이 실제 상황과 부합하도록 계속적인 수정·보완 작업을 실시하였다.

### 3. 시나리오 설정

#### 1) 교통 상황 설정

교통 상황은 크게 첨두시와 비첨두시로 구분하였다. 그러나 비첨두시에는 교통량이 링크별 용량에 크게 미치지 못하기 때문에 정체 및 지체가 없다. 또한 시뮬레이션 결과 돌발상황 발생시에도 통행 속도나 통행 시간에 특별한 변화가 나타나지 않아 본 분석에서는 제외하였다. 돌발 상황은 돌발 상황 유무, 그리고 심각도로 구분하였다. 심각도는 보통 수준과 심각한 수준으로 구분하였다.

#### 2) DSRC를 이용한 ITS 서비스 설정

본 분석에서 설정한 서비스는 DSRC를 통한 교통 정보 제공 서비스와 실시간 신호 제어 서비스이다. 기타 다른 DSRC 서비스는 우선 순위가 낮거나 서비스 제공 시 효과가 분명한 경우, 또는 서비스 효과를 계량적으로 분석할 수 없는 경우로 분석에서 제외하였다

실시간 신호 제어 서비스는 DSRC를 통해 제공되지 않지만 실제로 상당부분 구축되어 있고 교통류의 원활한 처리를 위해 꼭 필요한 서비스이므로 분석에 포함시켰으며 전 시나리오에 적용하였다.

교통 정보 제공 서비스는 DSRC를 통해 교통상황에 대한 실시간 정보와 예측 정보를 제공하도록 설정하였다. 교통 정보를 제공받지 못하는 차량은 매 400초마다 현재 진행 링크의 통행 시간을 기초로 경로를 재계산하고<sup>1)</sup>, 교통 정보를 제공받은 차량은 제공된 교통 정보를 바탕으로 매 100초마다 경로를 재계산하게 된다. 정보 제공 위치는 그림 1과 같으며 신호 교차로의 경우는 ● 주변 4개 지점, 인터체인지의 경우 ● 지점에 설정하였다.

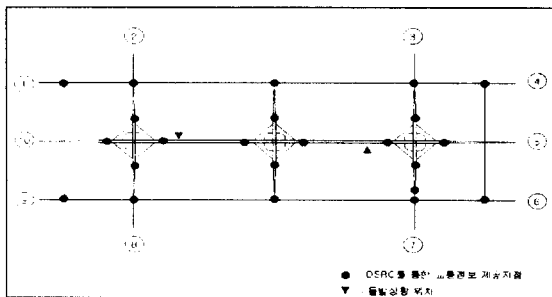


그림 1 : 교통정보 제공 및 돌발상황 지점

#### 3) 시나리오 설정

분석의 목적에 부합하도록 시나리오의 종류와 내용을 파악하고 시뮬레이션 전제조건과 설정값에 근거하여

1) 이 때, 정보를 제공받지 못하는 차량은 평행배분법에 의해 경로를 산정하도록 설정하였다.

총 21개의 시나리오를 설정하였다.

우선 시나리오를 돌발상황 유무 및 심각도에 따라 돌발상황이 없는 경우, 보통 수준의 돌발 상황인 경우, 심각한 수준의 돌발 상황인 경우로 분류하였다. 보통 수준의 돌발 상황은 링크의 50%(3차선 중 1.5차선 통제)가 통제된 상황이며, 심각한 수준의 돌발 상황은 링크의 83%(3차선 중 2.5차선 통제)가 통제된 상황을 말한다.

각 분류별로 DSRC 차량 탑재 장치의 장착률에 따라 각각 7개로 분류하였다. 즉 차량 탑재 장치의 장착률을 0%, 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, 100%로 분류하였다.

표 1 : 시나리오 설정

일련 번호	시나리오 ID	교통량	돌발 상황	제공서비스	
				실시간 신호제어	교통 정보 제공
1	D0	첨두	A	○	장착률 0%
2	D10	첨두	A	○	장착률 10%
3	D30	첨두	A	○	장착률 30%
4	D50	첨두	A	○	장착률 50%
5	D70	첨두	A	○	장착률 70%
6	D90	첨두	A	○	장착률 90%
7	D100	첨두	A	○	장착률 100%
8	D0	첨두	B	○	장착률 0%
9	D10	첨두	B	○	장착률 10%
10	D30	첨두	B	○	장착률 30%
11	D50	첨두	B	○	장착률 50%
12	D70	첨두	B	○	장착률 70%
13	D90	첨두	B	○	장착률 90%
14	D100	첨두	B	○	장착률 100%
15	D0	첨두	C	○	장착률 0%
16	D10	첨두	C	○	장착률 10%
17	D30	첨두	C	○	장착률 30%
18	D50	첨두	C	○	장착률 50%
19	D70	첨두	C	○	장착률 70%
20	D90	첨두	C	○	장착률 90%
21	D100	첨두	C	○	장착률 100%

\*A:정상상황, B:보통수준 돌발상황, C:심각한수준 돌발상황

### 4. 시뮬레이션 분석 결과

#### 1) 시나리오별 시뮬레이션 결과 개요

시뮬레이션 결과 DSRC를 이용한 ITS 서비스는 정상상황에서는 큰 효과가 없는 것으로 나타났으며 돌발 상황인 경우에는 상당한 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 정상 상황일 경우 지체 및 정체가 미미하여 교통 정보 제공으로 인한 경로 변경이 거의 없기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 이러한 결과는 가상 네트워크가 정상상황에서 지체나 정체가 거의 발생하지 않았기 때문이며 실질적으로 첨두시 지체나 정체를 나타내는 도로의 경우에는 돌발상황이 있는 경우와 비슷한 효과가 나타날 것으로 판단된다.

표 2 : 시뮬레이션 결과

일련 번호	시나리오 ID	통행시간		평균 속도 (km/h)	
		총통행시간 (veh-min)	평균통행시간 (min)		
1	PA	D0	58,092.00	3.21	54.68
2		D10	57,852.80	3.20	54.94
3		D30	57,522.00	3.18	55.22
4		D50	57,738.00	3.19	55.02
5		D70	57,672.01	3.19	55.20
6		D90	58,596.00	3.24	54.45
7		D100	58,608.00	3.24	54.45
8	PB	D0	74,178.00	4.10	42.83
9		D10	71,592.84	3.96	44.39
10		D30	67,152.00	3.71	47.50
11		D50	64,368.00	3.56	49.66
12		D70	61,830.18	3.42	51.75
13		D90	61,650.00	3.41	51.96
14	D100	62,862.00	3.48	51.08	
15	PC	D0	127,276.16	7.04	25.41
16		D10	112,812.96	6.24	28.19
17		D30	91,704.00	5.07	34.97
18		D50	79,494.00	4.40	40.68
19		D70	71,592.84	3.96	45.36
20		D90	79,914.00	4.42	41.28
21		D100	83,520.00	4.62	39.76

2) 분석 방법

본 연구에서 사용한 분석방법은 표준화 방법이다. 이는 DSRC를 통한 ITS 서비스 제공시 나타나는 전반적인 효과를 분석하기 위해 시뮬레이션 결과 도출된 분석 척도를 표준화하여 비교하는 방법이다. 표준화를 통해 보다 객관적인 분석이 가능하다.

$$\begin{aligned}
 \text{DSRC-ITS 서비스 효과} &= \frac{\text{DSRC-ITS 서비스를 통한 정체저감분}}{\text{돌발상황으로 인한 정체증가분}} \\
 &= \frac{\text{돌발상황} - \text{DSRC-ITS 서비스}}{\text{돌발상황} - \text{정상상황}}
 \end{aligned}$$

3) 보통 수준의 돌발상황일 경우 효과 분석

보통 수준의 돌발상황일 경우 DSRC 차량 탑재 장치의 장착률이 증가할수록 모든 분석척도에 있어 서비스 효과도 증가하다가 장착률 90%를 정점으로 효과가 감소하는 것으로 나타났다. 즉 DSRC를 통한 교통 정보 제공시 장착률 90%까지는 네트워크 전반에 걸쳐 평균 속도가 증가하고 또한 통행시간이 감소하는 효과를 나타내고 있다. 이는 장착률이 90%까지는 DSRC 차량 탑재 장치의 장착률이 높아질수록 정체 및 지체 감소 효과가 커지게 되어 교통 흐름이 원활해지며 네트워크의 모든 도로의 활용도가 증가한다고 할 수 있다. 그러나 장착률 70%와 90%는 거의 서비스 효과의 차이가 없으며 이는 장착률이 70%가 넘게되면 우회도로가 거의 포화 용량에 도달해 우회도로에도 정체가 발생되기 때문이다.

표 3 : 보통 수준의 돌발 상황시 서비스효과

시나리오 ID	평균통행시간 서비스 효과(%)	평균통행속도 서비스효과(%)	
PB	D10	16.01	13.20
	D30	43.52	39.38
	D50	60.76	57.63
	D70	76.48	75.31
	D90	77.60	77.07
	D100	70.09	69.61

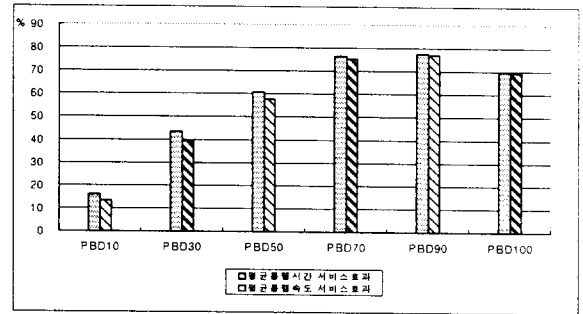


그림 2 : 보통 수준의 돌발 상황시 서비스효과

표 5 : 보통수준 돌발상황시 시나리오별 OBU 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과(%)

구 분	PBD0		PBD10		PBD30		PBD50		PBD70		PBD90		PBD100	
	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스 효과 (%)
Total	4.10	3.96	16.01	3.71	43.52	3.56	60.76	3.42	76.48	3.41	77.60	3.48	70.09	
OBU 미장착 차량	4.10	3.98	13.77	3.74	40.52	3.57	59.91	3.38	80.96	3.39	79.47			
OBU 장착 차량		3.84	29.45	3.65	50.40	3.55	61.61	3.43	75.36	3.41	77.40	3.48	70.09	

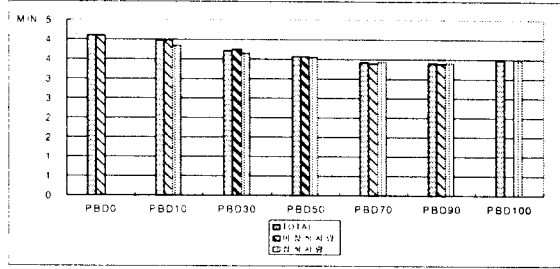


그림 3 : 보통수준 돌발상황시 시나리오별 OBU 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과(%)

DSRC 차량탑재장치 장착률간 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과를 보면 장착률이 50%까지는 차량탑재장치 장착차량에서 미장착차량보다 더 많은 서비스효과가 나타났지만 70%에 이를 경우에는 반대의 현상이 나타났다. 즉, 차량탑재장치 장착차량이 미장착차량보다 더 많은 편익을 얻어야 한다는 관점에서 볼 때 보통수준의 돌발상황에서는 장착률이 50%에서 70% 사이가 가장 효과적이라고 할 수 있다.

4) 심각한 수준의 돌발상황일 경우 효과 분석

심각한 수준의 돌발상황일 경우는 DSRC 차량탑재장치의 장착률이 70%까지는 서비스 효과가 증가하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 장착률이 70%를 넘어서게 되면 오히려 서비스효과가 감소되는 현상이 나타났다. 이는 보통수준의 돌발상황일 경우보다 대기행렬 생성 속도가 빠르기 때문에 우회도로로의 진출에 제약을 받기 때문이다.

표 4 : 심각한 수준의 돌발 상황시 서비스효과

시나리오 ID	평균통행시간 서비스효과(%)	평균통행속도 서비스효과(%)
D10	20.89	9.48
D30	51.37	32.67
D50	69.01	52.16
D70	80.42	68.14
D90	68.40	54.22
D100	63.19	49.03

표 8 : 심각한 수준의 돌발상황시 시나리오별 OBU 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과(%)

구분	PCD0	PCD10		PCD30		PCD50		PCD70		PCD90		PCD100	
	평균통행시간 (min)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)	평균통행시간 (min)	서비스효과 (%)
Total	7.04	6.24	20.89	5.07	51.37	4.40	69.01	3.96	80.42	4.42	68.40	4.62	63.19
OBU 미장착차량	-	6.31	19.06	5.26	46.45	4.56	64.66	3.97	80.16	4.28	72.11	-	-
OBU 장착차량	-	5.68	35.51	4.64	62.68	4.23	73.29	3.95	80.68	4.44	68.00	4.62	63.19

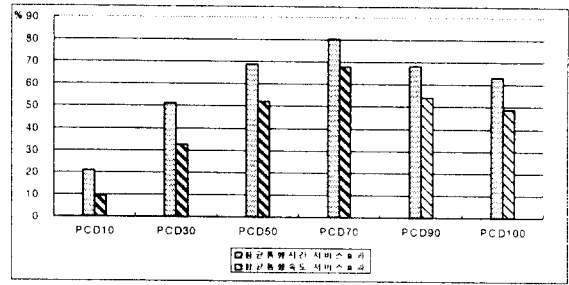


그림 4 : 심각한 수준의 돌발 상황시 서비스효과

DSRC 차량탑재장치 장착률간 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과를 보면 장착률이 50%까지는 차량탑재장치 장착차량에서 미장착차량보다 더 많은 서비스효과가 나타났지만 70%에 이르면 거의 비슷한 수준을 나타내고 있다. 즉, 심각한 수준의 돌발 상황일 경우 차량탑재장치 장착차량이 미장착차량보다 더 많은 편익을 얻어야 한다는 관점에서 볼 때 장착률이 70%가 가장 효과적이라고 할 수 있다.

5. DSRC-ITS 서비스 효과 비교·분석

분석 결과를 토대로 분석 목적에 따라 DSRC를 이용한 ITS 서비스 효과를 분석하면 다음과 같다.

1) 서비스 제공시 교통정체에 미치는 영향

정상상황의 경우 전반적인 교통 흐름에 큰 정체 및 지체가 발생하지 않았기 때문에 서비스 제공으로 인한 효과는 미미한 것으로 나타났다.

돌발 상황의 경우에는 서비스 제공 효과가 매우 크게 나타났으며 돌발 상황이 심각할수록 그 효과는 더욱 크게 나타났다. 즉 DSRC를 이용한 ITS 서비스 제공시 교통정체 해소에 상당부분 기여할 수 있는 것으로 분석되었다.

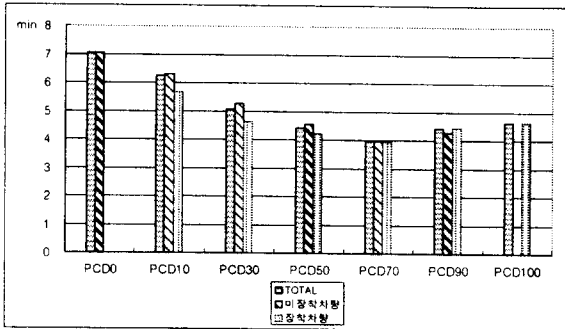


그림 5 : 심각한 수준의 돌발상황시 시나리오별 OBU 장착차량과 미장착차량의 평균통행시간 서비스효과(%)

### 2) 차량탑재장치 장착률에 따른 서비스 효과 분석

정상 상황의 경우 차량탑재장치 장착률에 따른 효과는 거의 차이가 없게 나타났다. 이는 앞서 말한 바와 같이 특별한 지체나 정체가 발생하지 않았기 때문이다.

돌발 상황의 경우에는 보통 수준일 경우 장착률 90%까지, 심각한 수준인 경우 장착률 70%까지 서비스 효과가 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 효과가 나타나기 위해서는 주교통량 처리도로 외에 충분한 우회도로가 있어야 하며 용량에 여유가 있어야만 한다. 또한 우회도로로의 진출입이 용이해야만 한다. 이러한 조건이 충분히 마련되지 않는다면 서비스 효과는 저하될 것이다.

### 3) 차량탑재장치 장착 차량과 미장착 차량간 편익 비교·분석

DSRC 차량탑재장치 장착 차량과 미장착 차량간 편익은 차량탑재장치 장착률의 증가로 인해 전체적인 서비스 효과가 감소되기 전까지는 장착 차량이 더 많은 편익을 얻는 것으로 분석되었다. 그러나 미장착차량도 비교적 높은 편익을 얻는 것으로 분석되었다. 이는 차량탑재장치 장착 차량이 교통 정보를 제공받아 경로를 변경하게 되면 상대적으로 정체 및 지체가 줄어들게 되어 차량탑재장치 미장착 차량도 상대적으로 편익을 얻기 때문이다.

## IV. 결론

본 연구에 의하면 DSRC를 이용한 ITS 서비스 제공시 평균통행속도가 증가하고 평균통행시간이 감소하는 등 교통 혼잡 완화에 상당한 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 돌발 상황이 심각할수록 더욱 분명하게 나타났다. 즉, DSRC를 이용한 ITS 서비스가 상당한 잠재력을 가지고 있는 것으로 분석되었다.

부문별로 보면 정상 상황일 경우 지체와 정체가 거의 없기 때문에 서비스 제공 효과는 미미하였지만 갑작스러운 교통량 증가 등으로 인해 지체나 정체가 발생할 경우에는 돌발 상황이 발생한 경우처럼 서비스 제공 효과가 나타날 것으로 판단된다.

돌발 상황일 경우 일정 수준의 장착률까지 서비스 제공 효과가 눈에 띄게 나타나기 시작하였으며 이는 심각도가 커질수록 더욱 크게 나타났다. 이는 서비스 제공으로 인해 정보를 제공받은 차량들이 경로를 변경하여 비교적 용량에 여유가 있는 도로를 활용하였으며, 정보를 제공받지 못한 차량들도 정보를 제공받은 차량이 경로를 변경함에 따라 상대적으로 지체 및 정체가 감소되어 이들의 평균통행시간 및 평균통행속도가 개선된 것으로 판단된다. 결론적으로 DSRC를 통한 ITS 서비스 제공은 교통 정체 해소에 상당한 효과가 있으며 그 잠재력이 크다고 할 수 있다.

그러나, 본 연구가 이상적 조건의 가상 네트워크를 대상으로 분석하였기 때문에 실제 교통상황에서도 반드시 동일한 결과가 나온다고 단정지을 수는 없다. 일반적으로 ITS 서비스의 효과는 주교통량 처리도로는 혼잡하고 주변 우회도로는 비교적 여유용량이 있으며 진출입이 용이할 경우 극대화될 수 있다. 따라서 실제 도로에 DSRC를 이용한 ITS 서비스를 제공할 경우에는 여러 가지 상황에 대한 종합적 분석과 충분한 사전 검토를 거쳐 현 상태 그대로 서비스를 적용할 것인지 아니면 필요조건을 충족시킨 후 제공할 것인지에 대한 검토가 반드시 필요하다.

향후 연구 방향으로서는 실제 네트워크를 대상으로 여러 가지 가능한 상황을 설정하여 상황에 따라 서비스 효과의 차이를 밝혀야 할 필요가 있다. 또한, 다양한 ITS 서비스를 종합적으로 제공하여 각 상황에 적합한 최적의 ITS 서비스 조합에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

### [참고 문헌]

- 1) 건설교통부, 국가 ITS 기본계획, 1997
- 2) 국토연구원, 국가 ITS 기술 표준화 사업 1단계 연구, 1998
- 3) 국토연구원, 국가 ITS 아키텍처 확립을 위한 연구, 1998
- 4) 국토연구원, 국가 ITS 사업의 핵심공유 기반기술 연구, 1997
- 5) 국토연구원, ITS 서비스 효과 분석 연구, 1997
- 6) 한국통신, ITS사업 타당성 검토 및 사업추진전략 연구, 1998
- 7) 한국전파진흥협회 외 2, ITS용 주파수 연구, 1998
- 8) BRW, A Summary of the Detailed System Design, 1994
- 9) FHWA US DOT, Standard Requirements Package 1: Dedicated Short Range Communication, 1996
- 10) ARINC, Electronic Toll and Traffic Management Users Requirements of Toll Operating Authorities, 1996