

2 대기시간을 줄이면, 보행이 보인다

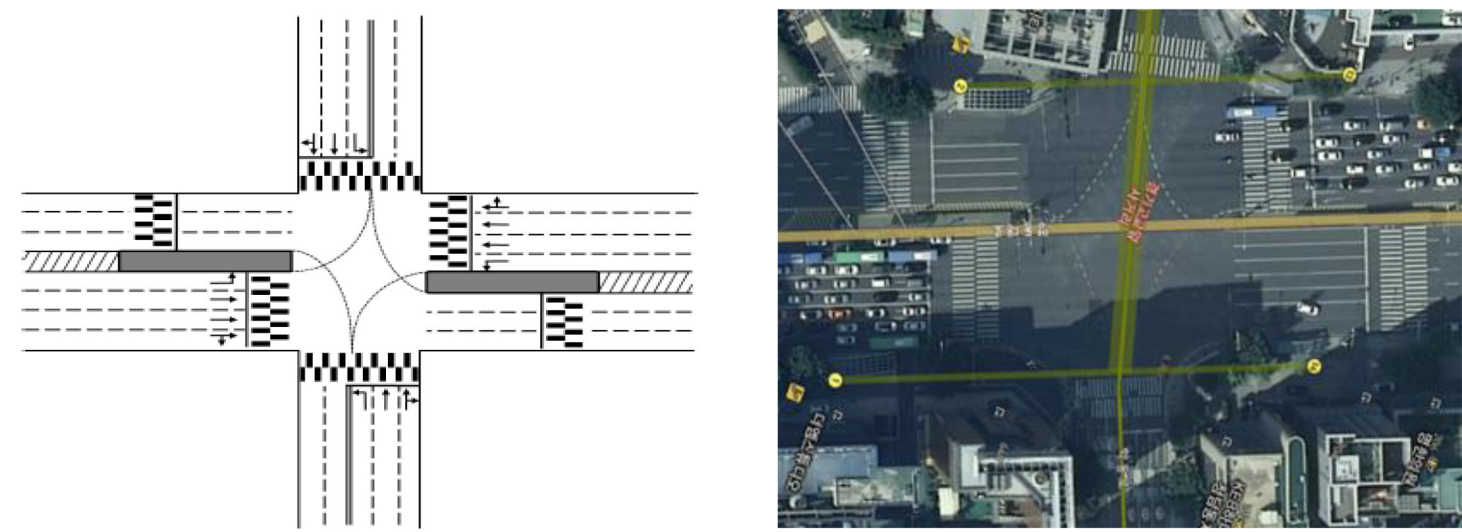
2단 횡단보도 표준화



김우석, 한세영

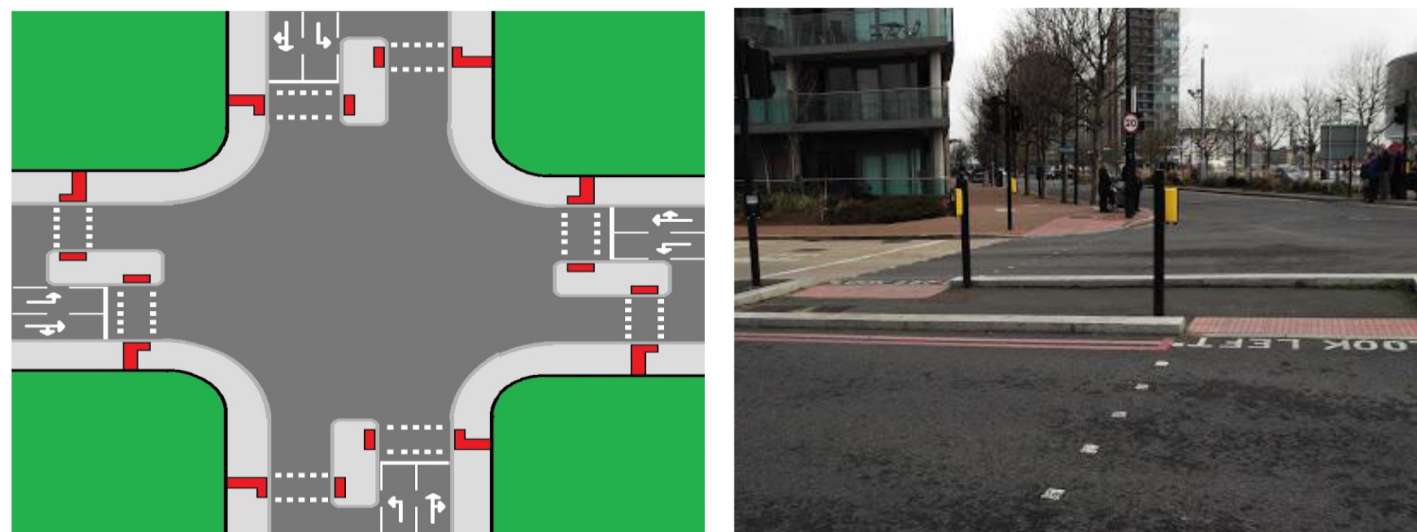
01. 2단 횡단보도 정의

<2단 횡단보도 정의>



광로에 보행자 교통섬을 설치하여 횡단보도를 두개로 나눈 후 보행자가 두개의 횡단보도를 2회에 나누어 횡단하도록 하는 형태

<외국 사례>



Staggered pedestrian crossing
큰 범위의 교차로, 처리하는 용량 극대화

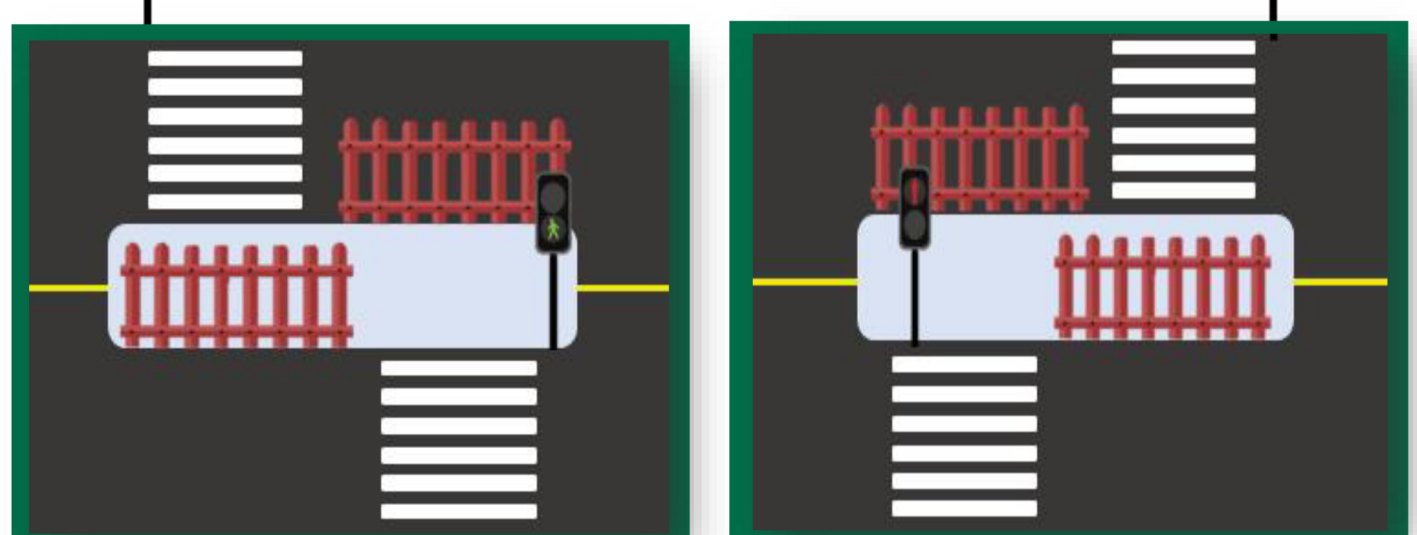
<2단 횡단보도 필요성>



차량용량 증대&신호 효율성
교차로의 차량용량이 증대
부도로의 minimum green 최소화

보행자의 안전 확보
광로(양방향 14차선)
보행자의 횡단 부담감

<2단 횡단보도 종류>



교차로
왼쪽으로 꺾임
우회전차량 상충, 주도로 q에 유리

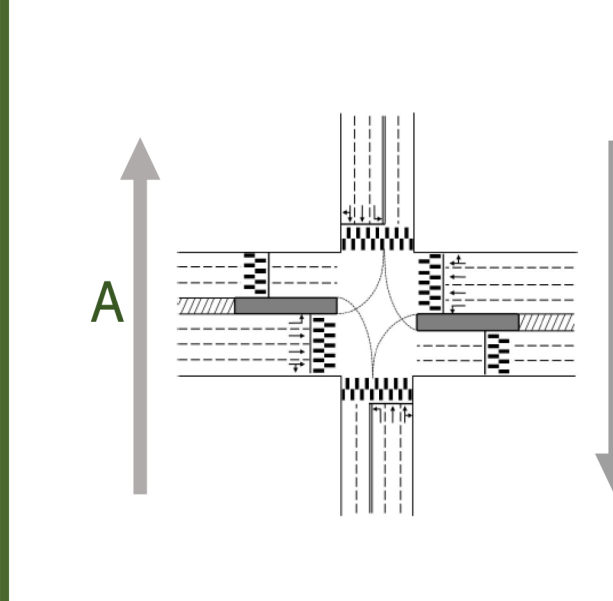
단일로
오른쪽으로 꺾임
직진차량과 보행자 상충방지

02. 2단 횡단보도 문제점

<국내 현황>

<신호위반>

영동대로 2단 횡단보도
차대사람 사고 평균
8건/년 [taas]
삼성역 12건/년 통은사역 8건/년
경기고속 5건/년 대치우성 5건/년



<보행자 최대 대기시간>

A방향 2초18초 B방향 3초58초
<보행성 대기시간>
A방향 7초 B방향 1초45초

<부족한 횡단시간>

삼성역 교차로 최소 녹색시간에
약 4초 부족
보행속도 사용기준 불명확

Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
33	52	25	51



불필요한 대기시간
2단 횡단보도를 건너기 위해서는
상당한 대기시간이 필요



보행자 안전
극심한 사고건수 통계 및
부족한 횡단시간



위험한 보행자 사진
신호위반, 차량과 상충의
다양한 사고원인 유발

03. 2단 횡단보도 연구 방향

Why?

광로에서 보행자가
도로에 노출되는 시간 증가
교통약자의 극심한 부담감

2단 횡단보도

교통약자
안전성
편의성
...

문제 많은 2단 횡단보도, 왜 필요한가?
광로에서 교통약자, 보행자의 안전&편의성 보장

효율적인 운영방식으로 문제점을 보완!
'취지'에 맞는 2단 횡단보도로 재탄생



횡단시간

보행자에게
충분한 횡단시간 부여

대기시간

2단 횡단보도에서
보행자의 대기시간을
최소화

보행행동

양방향 대기시간
차이를 최소화

대안1	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
대안2	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
대안3	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4

우회전 차량 제약

대기시간이 김
보행자와 차량의 상충 증가

대기시간 형평성 확보
양방향 대기시간 차이 극복 못함

동서 주도로/ 남북 부도로

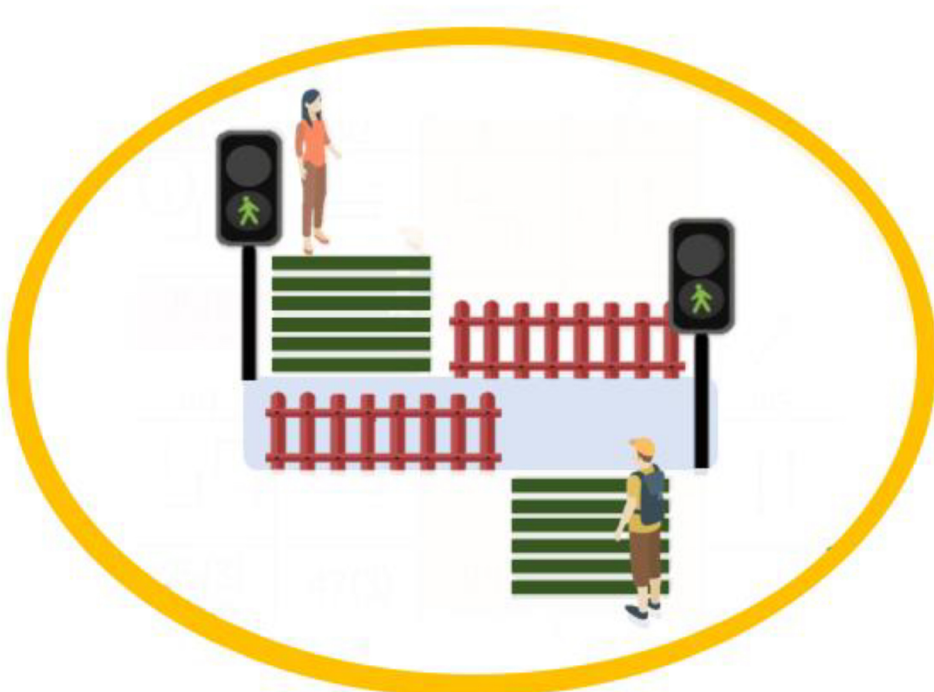
04. 2단 횡단보도 표준화

(1) 비침두 표준화와 침두 표준화 구별이유

비침두 표준화가 대기시간 감소에는 최적이지만 3현시의 56초를 침두시간대에 그대로 적용하게 되면 상당한 차량지체를 발생 이를 방지하기 위해 침두는 4현시에 30초라는 시간으로 하나의 신호만 건너도 룩하되 두개 신호 모두 켜져서 선택적으로 건너 양방향 연동을 유지 4현시의 짧은 시간으로 처리되지 못한 부도로의 직진, 우회전 차량을 5현시에서 처리

(2) 침두,비침두의 1,4현시의 짧은 화살표

하나의 횡단 신호만 켜지고 보행자는 하나만 건널 수 있음



(1) 비침두 표준화

Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
(2)			(3)
25(3) <21~28>	47(3)	30(3) <25~37>	56(3) <45~68>

(1) 침두 표준화

Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	(5) Φ5
(2)			(4)	
25(3) <21~28>	47(3)	30(3) <25~37>	30 <21~34>	7(3)

동서 주도로/ 남북 부도로

(5) 침두, 비침두의 현시 별 권장 시간과 범위

	경기고속	위문교교	대치우성	삼성역(E)	삼성역(W)	통은사역(E)	통은사역(W)	평균 (최소~최대)
긴 횡단보도	36m	22m	21m	28m	28m	32m	24m	27m (21~36)
짧은 횡단보도	25m	22m	21m	17m	17m	27m	23m	22m (17~25)

<영동대로 2단 횡단보도 길이>

$$Gp = t + \frac{L}{V}$$

t = 보행자 10명이상, 7초
L = 17m, 22m, 25m / 21m, 27m, 36m
V = 1.2m/s, 1.0m/s

<Φ1>

$$Gp = 7 + \frac{17}{1.2} = 21 \text{ 초}$$
$$= 7 + \frac{22}{1.2} = 25 \text{ 초}$$
$$= \frac{25}{1.2} = 28 \text{ 초}$$

<Φ3>

$$Gp = 7 + \frac{21}{1.2} = 25 \text{ 초}$$
$$= 7 + \frac{27}{1.2} = 30 \text{ 초}$$
$$= \frac{36}{1.2} = 37 \text{ 초}$$

<비침두 Φ4>

$$Gp = \frac{22}{1.0} + \frac{27}{1.0} + 7 = 56 \text{ 초}$$

1.2m/s를 1m/s로 변경

<Φ5>

4현시에서 처리되지 못한 부도로의
직진, 우회전 차량을 처리하기위해

<Φ4>

4비침두는 두개 신호
모두 건너는 것을 의도
침두는 하나만 건너는 것을 의도

<침두 Φ4>

$$Gp = \frac{27}{1.2} + 7 = 30 \text{ 초}$$

1.0m/s를 1.2m/s로 변경

추가시간 10초를 부여

05. 2단 횡단보도 기대결과

<기대결과>

양방향 대기시간 최적화

차량중심의 신호로 상당한 보행자 대기시간이
소요되는 보행신호를
최적화하여 대기시간을 최소화

보행자의 안전성 확보

횡단시간 계산의 규격화로
보행자가 안전하게 건널 시간을
보행신호로 설정

이용효율성증대

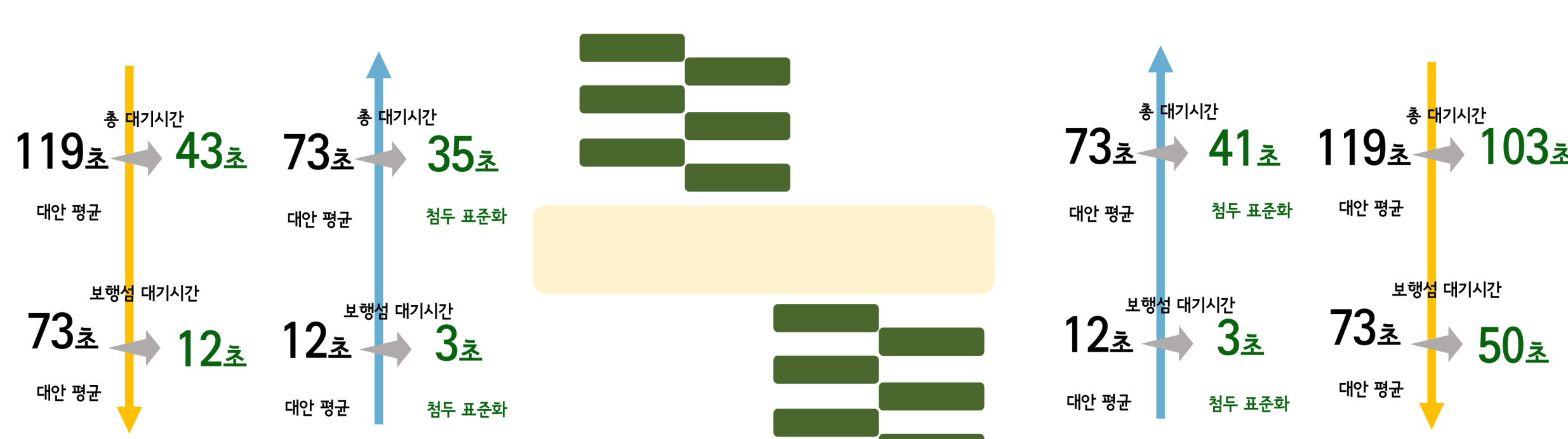
차량, 보행자
모두가 이용하는데
효율성을 최대화

<표준화로 운영시 차량지체 증가, T7F>



Performance Measure	침두시간		비침두시간	
	기준	표준안	기준	표준안
Average Delay (sec/vehicle)	179.4	184.4 (▲2.8%)	137.2	142.8 (▲4.1%)
보행자 대기시간	(▼13~52%)		(▼52~83%)	

<표준화로 운영할 시 대기시간 감소>



<비침두시간 표준화>

횡단방향	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	총 대기시간 평균	보행성 대기시간 평균
NB	85(3)	50(3)	3(3)	3(3)	35초	3초
SB	50(50)	185(0)	35(0)	0(0)	43초	12초

<침두시간 표준화>

횡단방향	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	총 대기시간 평균	보행성 대기시간 평균
NB	85(3)	50(3)	0(3)	10(3)	60(3)	41초	3초
SB	50(50)	180(50)	130(50)	85(50)	60(50)	103초	50초

대안1		대안2		대안3	
보행성	NB SB	NB SB	NB SB	NB SB	NB SB
총	3 85	3 85	30 50		

대안1		대안2		대안3	
총	NB SB	NB SB	NB SB	NB SB	NB SB
총	64 145	61 109	93 103		