목차

01 연구 개요 2
1_연구의 배경 및 목적 2
2_연구의 내용 및 방법 4

02 서울 도시고속도로 병목구간 도출 8
1_서울 도시고속도로 운영 현황 8
2_도시고속도로의 구간별 속도 변화 분석 11
3_도로별 병목구간 선정 16

03 서울 도시고속도로 병목구간 특성 분석 18
1_데이터 및 분석 방법 18
2_혼잡 발생 시점 교통량 및 속도 분포 21
3_교통량에 따른 교통혼잡 발생확률 25
4_서울 도시고속도로 병목구간 유형 분류 27

04 드론을 이용한 도시고속도로 데이터 수집 32
1_서울 도시고속도로 드론 영상 촬영 32
2_수집 영상 분석 및 차량 주행궤적 도출 39
3_영상 분석 결과 44

05 드론 영상 기반의 자율협력주행시대 교통 데이터 활용방안 50
1_차량 궤적 기반 도시고속도로 교통 상태 추정 50
2_도시고속도로 혼잡 발생 및 전이 과정 55
3_도시고속도로 혼잡 발생 원인 분석 64

서울연구원 The Seoul Institute

4_도시고속도로 혼잡 유발지표 개발 67
5_서울 운전자 특성과 도시고속도로 용량 80

06 요약 및 정책 제언 84

참고문헌 87

Abstract 89

서울연구원 The Seoul Institute

표 목차

[표 1-1] 자율협력주행시대의 새로운 교통 데이터의 특징 4
[표 2-1] 서울 도시고속도로 현황 8
[표 2-2] 최저 통행속도 상위 20개 구간 현황(평일 기준) 10
[표 2-3] 경부고속도로(남향) 구간별 속도 및 기하구조 12
[표 2-4] 경부고속도로(북향) 구간별 속도 및 기하구조 12
[표 2-5] 분당수서로(남향) 구간별 속도 및 기하구조 13
[표 2-6] 분당수서로(북향) 구간별 속도 및 기하구조 14
[표 2-7] 올림픽대로 구간별 속도 변화 15
[표 2-8] 강변북로 구간별 속도 변화 15
[표 3-1] 기존의 생존분석(Lifetime)과 본 연구의 혼잡 유발교통량(Capacity) 개념 비교 20
[표 3-2] 혼잡 발생 시점의 교통량 속도 분포 그래프 23
[표 3-3] 혼잡 발생 시점의 교통량 분포 24
[표 3-4] 혼잡 발생 시점의 속도 분포 24
[표 3-5] 교통량에 따른 혼잡 발생확률 26
[표 3-6] 로그-순위 검정 결과 구간별 P-value 비교 27
[표 3-7] 동일한 특성의 집단 28
[표 3-8] 서로 다른 특징의 집단 29
[표 4-1] 드론 촬영 구간 선정을 위한 사전 검토 사항 33
[표 4-2] 드론 영상 분석 대상 선정 35
[표 4-3] 이음 영상 편집을 위한 위치 보정 36
[표 4-4] 이음 영상 작업 과정 37
[표 4-5] 완성된 경부고속도로 반포IC 이음 영상 화면 38
[표 4-6] 완성된 분당수서로 탄천 1교 이음 영상 화면 38

서울연구원 The Seoul Institute

[표 4-7] 경부고속도로 반포IC 이음 영상 분석 결과 40
[표 4-8] 분당수서로 탄천1교 이음 영상 분석 결과 41
[표 4-9] 차량 궤적 데이터 43
[표 4-10] 수집영상 차량 궤적 결과 요약 45

서울연구원 The Seoul Institute

그림 목차

[그림 1-1] 연구의 배경 및 목적 4
[그림 1-2] 연구의 내용 및 방법 5
[그림 2-1] 서울시 도시고속도로 노선별 교통량 및 속도(평일) 9
[그림 2-2] 2020년 서울 도시고속도로 시간대별 상습 정체 구간 10
[그림 2-3] 도시고속도로 구간의 속도 변화 분석 11
[그림 2-4] 선정한 주요 병목 지점 16
[그림 3-1] 병목구간 특징 도출을 위한 연구 방법 18
[그림 3-2] CWT를 활용한 혼잡 발생 시점 검지 예시 22
[그림 4-1] 드론 촬영 이음 영상 제작 프로세스 35
[그림 4-2] 자동 영상 검출 과정 39
[그림 4-3] 수동 보정 및 검증 작업 예시 40
[그림 4-4] 경부고속도로(남향) 반포IC 차량 궤적 그래프 46
[그림 4-5] 분당수서로(북향) 탄천1교 차량 궤적 그래프 47
[그림 5-1] 경부고속도로 교통 상태 추정 52
[그림 5-2] 분당수서로 교통 상태 추정 53
[그림 5-3] 차량 궤적 데이터와 검지기 데이터 비교 55
[그림 5-4] 경부고속도로 교통류 기본도 56
[그림 5-5] 분당수서로 교통류 기본도 57
[그림 5-6] 경부고속도로와 분당수서로 통합 교통류 기본도 57
[그림 5-7] Phase 1 59
[그림 5-8] Phase 2 60
[그림 5-9] 혼잡 발생에 따른 교통량 분포 비교 61
[그림 5-10] Phase 3 62

서울연구원 The Seoul Institute

[그림 5-11] 혼잡의 심화 (분당수서로 사례) 62
[그림 5-12] 고속도로 혼잡 발생 과정 종합 64
[그림 5-13] 혼잡 발생의 유형별 사례 65
[그림 5-14] 혼잡 해소의 유형별 사례 67
[그림 5-15] Newell의 차량 추종 모형 68
[그림 5-16] 시·공간적 '지체'의 정의 개념도 70
[그림 5-17] 공간적 지체(Residual) 71
[그림 5-18] 시간적 지체 (Delay) 73
[그림 5-19] 차로변경으로 인해 발생 가능한 4가지 상황 74
[그림 5-20] 개별차량 혼잡 발생 사례 분석 76
[그림 5-21] 개별차량 혼잡 해소 사례 분석 77
[그림 5-22] 경부고속도로 1차로 혼잡지표 분석 78
[그림 5-23] 경부고속도로 1차로 혼잡지표와 속도의 관계 78
[그림 5-24] 분당수서로 2차로 혼잡지표 분석 79
[그림 5-25] 분당수서로 2차로 혼잡지표와 속도의 관계 80
[그림 5-26] 도로별 운전자 반응시간 분포 81

서울연구원 The Seoul Institute