

장애인콜택시 운영 분석

3







장애인콜택시 운영 분석

분석 목적

- 서울시에서는 그동안 지속적으로 장애인콜택시를 증차해 왔으나, 여전히 공급이 부족하고, 시간대별·지역별 대기시간의 격차가 크다는 문제점이 있었다.
- 이를 해결하기 위해 장애인콜택시의 차량운행 데이터 등을 기반으로 배차운영 체제와 차고지 위치조정 등 장애인콜택시의 효율적 운영방안을 마련하기 위해 분석하였다.

활용 데이터

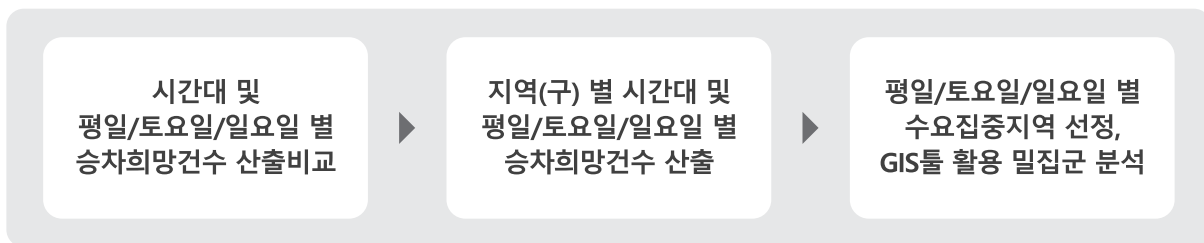
데이터	설명
 차량운행정보	<ul style="list-style-type: none">• '14년 3월-10월 등록 정보 활용(8개월, 약 5천만 건)• 추가 분석: 서울시 시설관리공단 내부 자료 활용(총 5년 치, 3억 건)• '15년 1월 1일-11일 데이터 추가 수급 (바로 콜 적용 후 신규데이터 대상 검증 목적)
 콜내역	<ul style="list-style-type: none">• '14년 3월-10월 등록 정보 활용(8개월, 약 70만 건)• 추가 분석: 서울시 시설관리공단 내부 자료 활용(총 5년 치, 440만 건)• '15년 1월 1일-11일 데이터 추가 수급 (바로 콜 적용 후 신규데이터 대상 검증 목적)
 운영자원 정보	<ul style="list-style-type: none">• 고객·운전자·차량·상담원 정보• '14년 3월-10월 등록 정보 활용• 추가 분석: 서울시 시설관리공단 내부 자료 활용
 기타	<ul style="list-style-type: none">• 교통량정보(2012년), 기상정보 등

분석방법

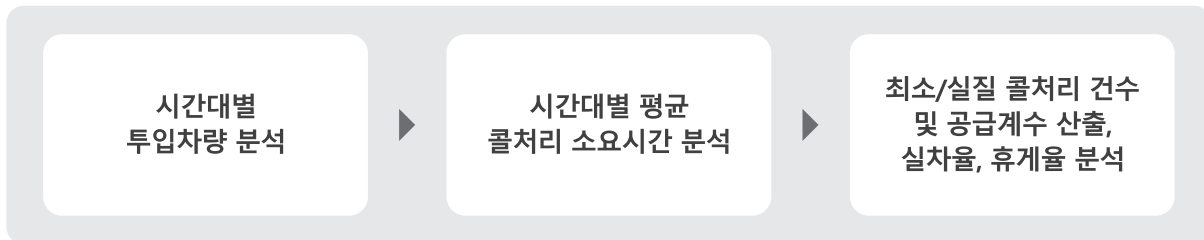
01 운영현황 분석 - 수요/공급 패턴 분석

- 수요 분석을 통하여 수요 발생 원인과 수요 집중 지역을 도출하였다.
- 이후 공급 분석을 통해 가용차량 활용도 여부를 정량적으로 판단하였으며, 콜처리움을 파악하였다.

[수요 분석 과정]



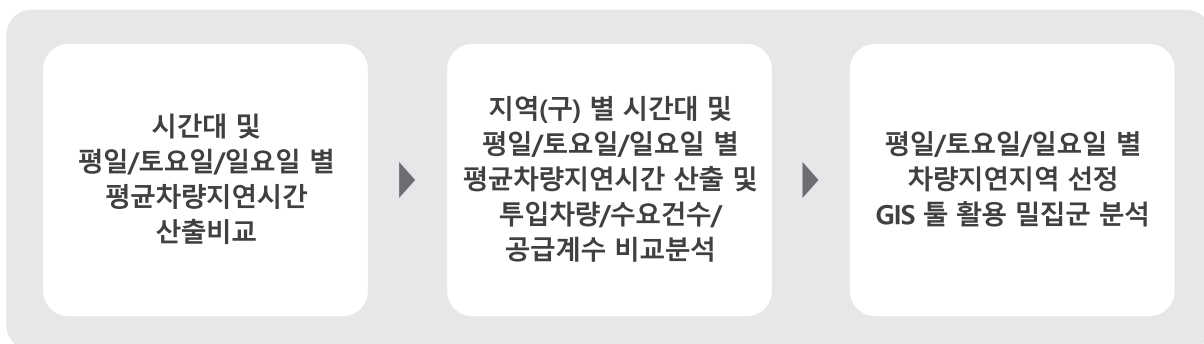
[공급 분석 과정]



02 운영현황 분석 - 차량 지연시간 분석

- 차량 지연시간의 발생 원인과 차량 지연시간 값이 상대적으로 큰 지점을 도출하였다.

[차량지연시간 분석 과정]



03 운영방안 도출 - 차량 지연시간 통계 데이터모형 개발

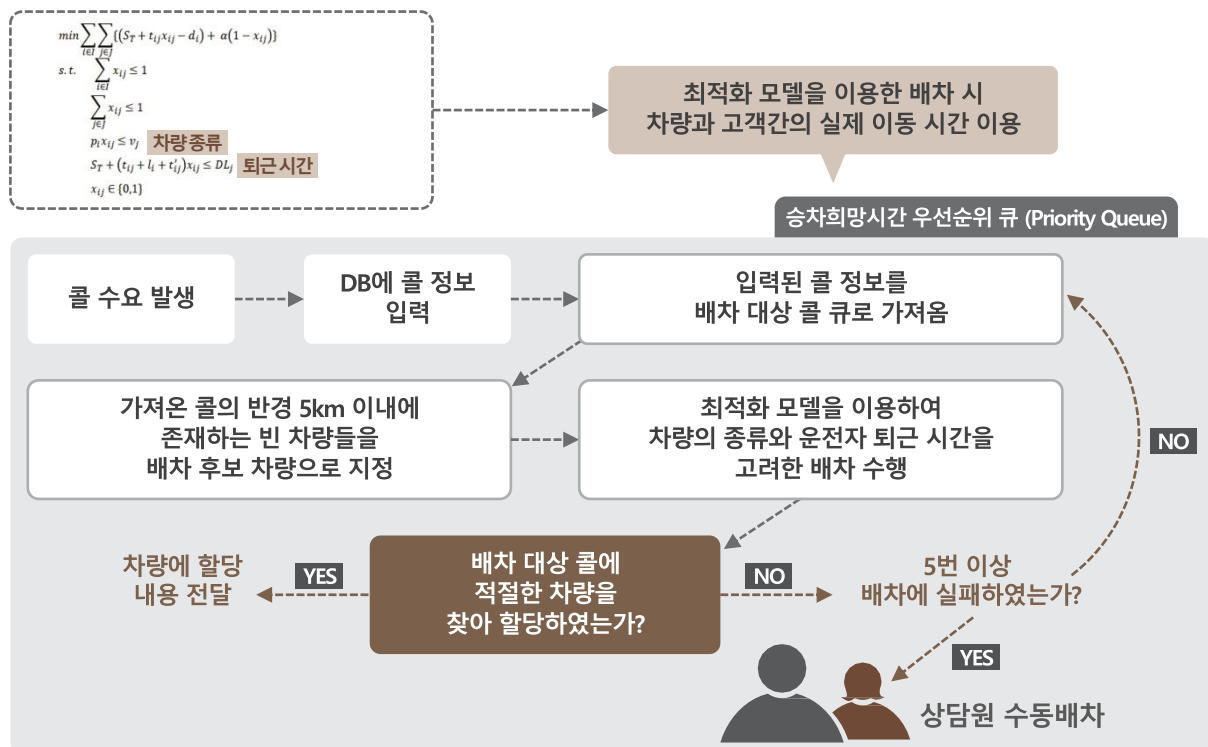
- 2015년 1월 1일 이후부터 콜 접수와 동시에 배차가 고려되는 ‘바로 콜 체제’로 변경되었으며, 기존 운영체제와 바로 콜 체제의 차이에 따른 한계요인을 정의하고, 적용 가능한 모형을 구축하였다.

[기존 운영체제와 바로 콜 체제 방식 비교]



04 운영방안도출 - 최적배차 알고리즘 개발

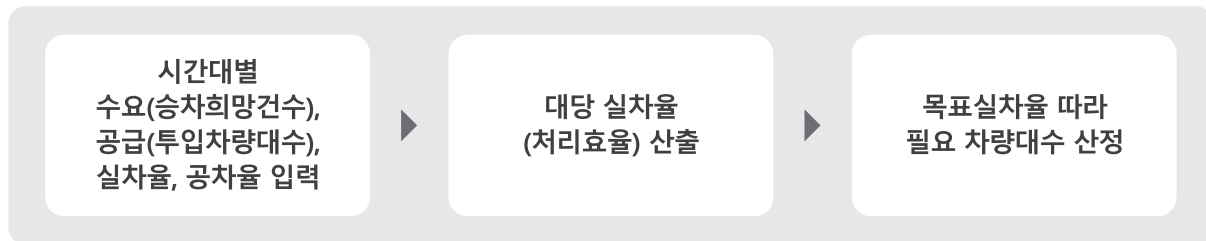
[최적배차 알고리즘 프로세스]



05 운영방안 도출 – 적정차량 공급량 분석

- 투입 가용자원의 수량과 실차율 등을 통해 시간대별 대당 실차율을 산출하고, 추가적인 비교분석을 위해 공차율·휴게율·지연율을 추가로 분석하였다.

[목표실차율 기반 적정차량 공급량 분석 과정]



06 운영방안 도출 – 차고지 위치 최적화 분석

- 38개 차고지별 첫 콜 차량 지연시간(차량 도착시간-승차 희망시간)과 승차위치 밀집군 산출, 위치이동 필요 여부 등을 분석하였다.

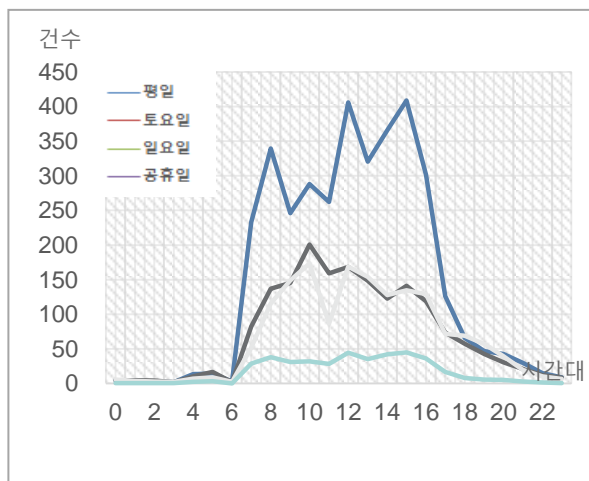


분석결과

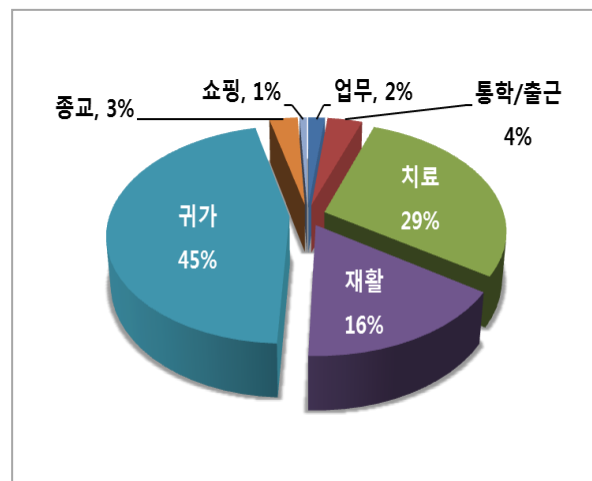
- 승차희망 현황은, 평일 08시, 12시, 15시에 집중되고, 토요일과 일요일은 패턴이 유사하며, 평일 승차 목적으로 귀가·치료·재활이 대다수를 차지하였다.

평일 승차 희망건수 및 목적

[요일/시간대별 평균 승차희망건수]

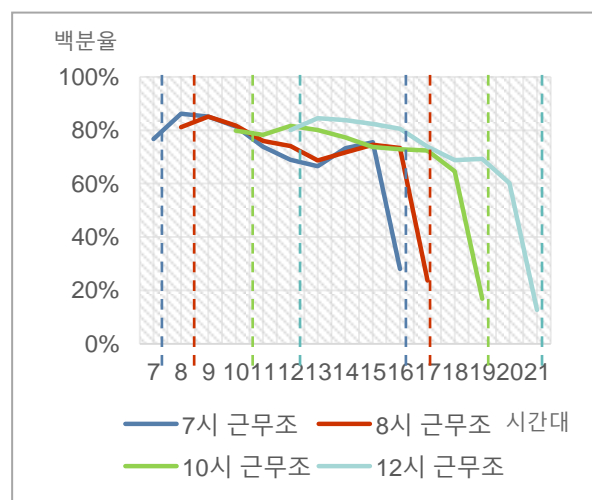
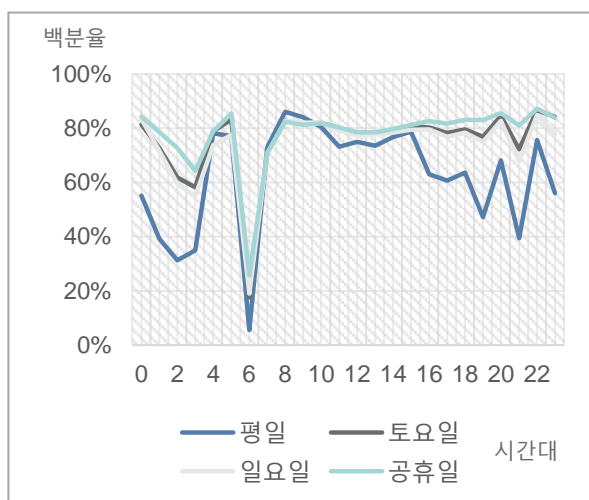


[평일 승차목적별 비율]



- 시간대별 공급 현황은 전체적으로 06시대 실차율이 두드러지게 떨어지고, 평일 심야시간대에 실차율이 낮은 편이었다.
- 주간 07시, 08시, 10시, 12시 근무조를 대상으로 실차율을 산출한 결과, 퇴근 1시간 전을 기점으로 실차율이 급격하게 떨어지는 것으로 나타났다.

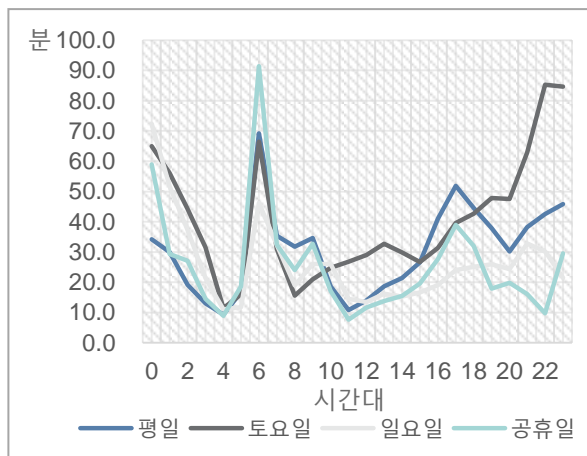
요일(근무조)/시간대별 실차율



- 평균 차량 지연시간은, 전체적으로 06시와 심야 시간대에 상대적으로 높게 나타났으며, 평일 중구(16, 15시), 금천구(09, 15, 08시)의 차량 지연 편중도가 높게 나타났다.

차량지연 시간 패턴과 편중도

[요일/시간대별 평균 차량지연시간]



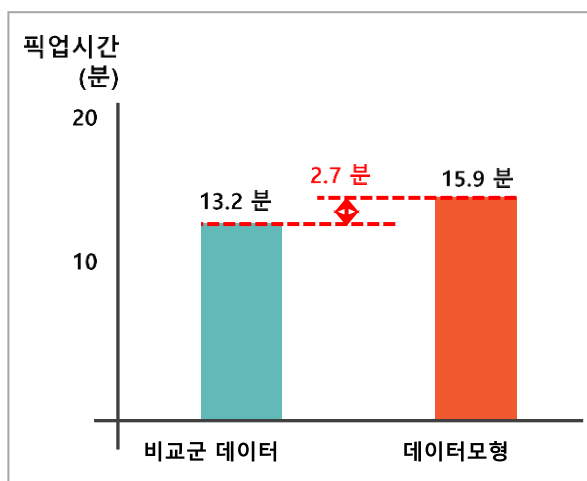
[평일 차량지연편중도 상위 5개구/시간대]

순위	지역	시간대	건수	수요편중도
1	중구	16	89.3	18.5%
2	중구	15	46.5	16.6%
3	금천구	09	60.1	15.2%
4	금천구	15	26.1	14.5%
5	금천구	08	49.1	14.0%

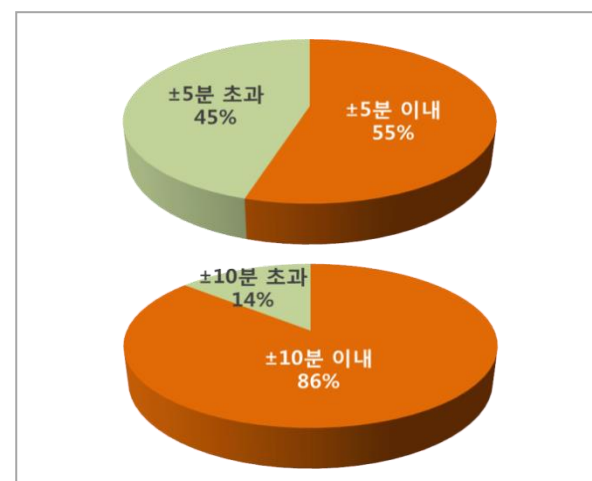
- 차량지연시간 통계데이터모형 검증을 위해 바로콜체제로 변경한 후, 콜 수요 ('15.1.1~11) 11,766건을 비교군으로 두었으며,
- 데이터 모형에서 구축한 데이터 셋의 평균 픽업시간을 비교한 결과 신규 콜(데이터 모형) 수요 건의 픽업시간은 평균 2.7분 차이가 발생했다. 오차가 ± 5 분 이내인 신규 콜 수요 비율은 55%, ± 10 분 이내의 비율은 86%였다.

차량지연 시간 통계 데이터 모형 검증 결과

[데이터모형/비교군 평균 픽업시간]



[데이터모형 픽업시간 평균값 오차]



- 실제 배차 결과를 비교한 결과, 최적배차 알고리즘을 적용하면 차량 지연시간 감소, 픽업시간 감소, 처리불가 건수 감소, 처리가능 건수 증가로 배차 효율성이 높아졌다.

요일별 실제 처리건수/시뮬레이션 처리가능건수 비교

	월	화	수	목	금	토	일
2014년 9월 실제 처리 콜 수	3,472	3,434	3,372	3,442	3,345	1,495	1,399
시뮬레이션 처리가능건수	4,274	4,471	4,189	4,143	4,125	2,009	2,214

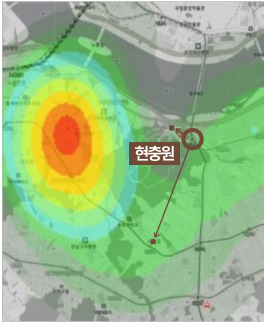
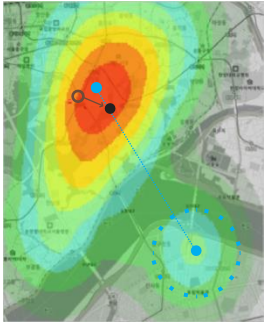
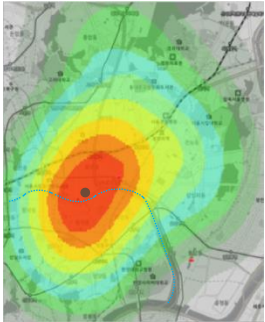
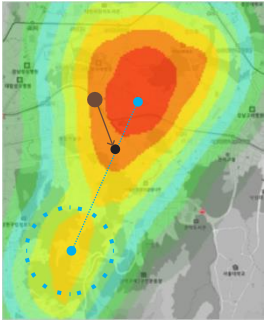
- 실차율을 기반으로 적정차량 공급량을 분석한 결과, 평일의 경우 16~21시대에 지연시간이 높게 나타났다.

실차율 기반 평일 시간대별 공급량 분석 결과

평일 00~59분		목표실차0.75								
시간대	수요	차량공급	실차율	공차율	달성목표	휴게율	지연율	지연시간	적정공급	공급조정
00	4.76	11.00	0.55	0.45	0.75	0.12	0.46	34.15	14.98	-3.98
01	3.55	11.00	0.39	0.61	0.75	0.14	0.38	29.99	21.03	-10.03
02	2.84	11.00	0.31	0.69	0.75	0.08	0.18	19.19	26.37	-15.37
03	1.95	11.00	0.35	0.65	0.75	0.02	0.11	13.02	23.64	-12.64
04	13.36	11.00	0.78	0.22	0.75	0.02	0.09	9.34	10.56	0.44
05	14.66	11.00	0.77	0.23	0.75	0.01	0.15	16.72	10.71	0.29
06	3.08	11.00	0.06	0.94	0.75	0	0.74	69.21	147.9	-136.9
07	233.19	99.16	0.73	0.27	0.75	0	0.48	35.41	102.01	-2.85
08	339.3	170.95	0.86	0.14	0.75	0.01	0.43	31.73	149.04	21.91
09	246.06	170.88	0.84	0.16	0.75	0.01	0.51	34.64	152.58	18.3
10	287.94	235.71	0.8	0.2	0.75	0.03	0.21	18.67	219.77	15.94
11	262.31	235.41	0.73	0.27	0.75	0.09	0.09	10.78	241.26	-5.85
12	405.76	267.85	0.75	0.25	0.75	0.4	0.14	14.02	268.03	-0.18
13	320.28	267.99	0.74	0.26	0.75	0.6	0.21	18.69	273.33	-5.34
14	365.72	282.97	0.77	0.23	0.75	0.51	0.25	21.35	276.83	6.14
15	408.6	284.47	0.79	0.21	0.75	0.36	0.31	26.54	271.12	13.35
16	301.37	284.62	0.63	0.37	0.75	0.14	0.5	40.96	338.79	-54.17
17	126.45	185.57	0.61	0.39	0.75	0.18	0.65	51.86	229.3	-43.73
18	65.57	113.84	0.64	0.36	0.75	0.22	0.53	44.51	134.3	-20.46
19	46.96	123.88	0.47	0.53	0.75	0.06	0.46	37.87	197	-73.12
20	42.55	43.66	0.68	0.32	0.75	0.09	0.34	30.17	48.05	-4.39
21	29.54	43.64	0.39	0.61	0.75	0.01	0.45	38.24	83.03	-39.39
22	14.81	11.00	0.76	0.24	0.75	0.01	0.52	42.54	10.9	0.1
23	9.02	11.00	0.56	0.44	0.75	0.01	0.5	45.81	14.71	-3.71
			0.69							
주요시간대 평균실차율 :				0.69						

- 차고지 위치 최적화 분석결과, 배차 지연시간이 긴 차고지는 동작주차공원, 신당동차고지, 동대문구청, 신림공영주차장 순으로 도출되었으며, 차량 지연시간을 단축시킬 수 있는 적정 지역으로의 이동을 제시하였다.

차고지별 위치이동분석 결과 예시

동작주차공원	신당동차고지	동대문구청	신림공영주차장
 <p>- 수요밀집군이 상대적으로 멀고 사이에 장애요소로 현충원 존재</p>	 <p>- 주요밀집군 ↔ 압구정 동 부근 수요 사이 축선상으로의 위치조정 필요</p>	 <p>- 수요밀집군 사이를 가로지르는 청계천에 의한 장애요소 존재 (위치이동 불필요)</p>	 <p>- 주요밀집군 ↔ 난향동주민센터 주변 아파트 수요 사이 축선상으로 위치조정 필요</p>

결과 활용

분석결과	활용방안
시간대별 수요집중지역도출	수요에 적합한 차고지 차량 대수 조정
실차율 기반 공급량 분석 / 실차율 하락 원인 도출	퇴근 차고지를 고려한 배차 조정
픽업시간(차량지연시간) 데이터셋 구축	배차 알고리즘 / 고객 총 예상 대기시간 산정 시 활용
시간대별 적정 차량 공급량 분석결과	조별 투입차량 재배치 방안 수립 시 활용
첫 콜 수요기반 최적 차고지 위치 분석결과	차고지별 신규 선정/이동 방안 수립 시 활용

- 최적배차 알고리즘과 차량 지연시간 도출 결과를 장애인콜택시 모바일 앱에 적용하여 서비스를 제공하고,
- 최적배차 알고리즘을 적용한 ‘자동배차시스템’을 도입하여 신청자 수요에 적합한 차량을 자동으로 매칭하는 서비스를 제공하며, 요일별, 시간대별, 승차거리별 통계데이터를 활용하여 예상 대기시간을 제공하고 있다.

※ 장애인콜택시 운행 차량 수 : 507대 (2017년 8월 기준)

서울시 빅데이터 분석 사례집 (요약본)

장애인콜택시 운영 분석



서울특별시 빅데이터 캠퍼스
SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT BIG DATA CAMPUS

bigdata.seoul.go.kr

02)2124-2950