



PUZZLE DATA

Process Mining Summit 2019

2019년 11월 21일 목요일 14:00 - 17:30

삼성동 코엑스 컨퍼런스룸(남) 402호



Process Mining

고객 경험 데이터를 활용한 프로세스 최적화

한국생산성본부 서비스CS컨설팅센터

장인상 센터장



INDEX

1. 프로세스마이닝은 왜 필요한가?
2. 프로세스마이닝 컨설팅 방법론
3. 사례 분석
4. 결언



1. 프로세스마이닝은 왜 필요한가?

프로세스 개선 이슈

외부요인 변화

조직, 단계
최적화

예외적인
업무처리 존재

복잡성
확대

프로세스 효율 개선을 위한 지속적인 노력 필요

비즈니스 프로세스 개선 한계

IE

작업 단순화
TQM
6시그마
현실 프로세스 정의 한계 [인터뷰, 워크샵 통합 프로세스 정의]

Mgt

포터의 가치사슬
BSC
프로세스 프레임워크(SCOR 등)
프로세스 아키텍처
프로세스 개선을 위한 데이터 수집 한계

ICT

데이터 vs 업무 부서 간 소통 한계
BPR, 정보전략계획 (ISP)
전사 아키텍처
CASE 도구
비즈니스 프로세스 모델링 도구
EAI
BPMS
워크플로우
프로세스 문제 발견해도 프로세스 차원 원인 분석 한계



고객 경험 관리 프로세스적 접근

CEM
consultant/Star Model

CRM
relationship Model

CSM
servant model



고객 경험 관리 진화, 고객 경험의 프로세스적 접근

고려 사항

프로세스 개선 관점

- 프로세스 개선을 위해 현황을 제대로 정의하고 측정하고 분석했는가?
- 프로세스 개선 효과를 제대로 검증하고 분석했는가?

고객 경험관리 관점

- MOT별 관리가 아닌 전반적인 프로세스 관점에서 고려되었는가?
- 다른 흐름의 프로세스는 존재하지 않는가?

프로세스 마이닝 적용 장점

Log Data 활용

Case ID, Activity, Time 데이터 활용

개인정보 이슈 없음

프로세스 도출 시간 단축

인터뷰, 워크샵 불필요

현실 프로세스 구현

시각화

문제 구간 시각화

협업, 공유 가능

개선효과 검증

시뮬레이션 가능

개선 이후 효과 검증 가능



2. 프로세스마이닝 컨설팅 방법론

프로세스마이닝 컨설팅 절차

01 기반조성

1 내부 현황 파악

2 데이터 수집

02 데이터 분석

3 프로세스 도식화

4 세부 프로세스 도출

03 개선영역진단

5 이상점·병목점 도출

6 개선 필요 영역 파악

04 개선과제 수립

7 개선 영역별
원인/개선방향 도출

8 프로세스 개선
가이드라인 제시

9 최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 도출

Stage 3. 데이터 분석

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 데이터 분석

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 문제를 정의하고 필요 데이터를 정의



인터뷰

구성원, 고객



내부자료 검토

내부데이터, 기존자료

문제인식

개선 활동 불구, 만족도 개선 효과 미흡

* 14년 이후 만족도 78점 정체, 18년 79점 [병원 전체]
고객 불만 증가

* 공식 불만 3% 수준 유지, 잠재불만 50% → 65% 수준
대기시간 우선 개선 요인 지속 도출

개선활동

인적 서비스 강화 (안내, 역할 확대)
사이니지 개선, 동선 정비, 무인수납기, 오픈카드 도입

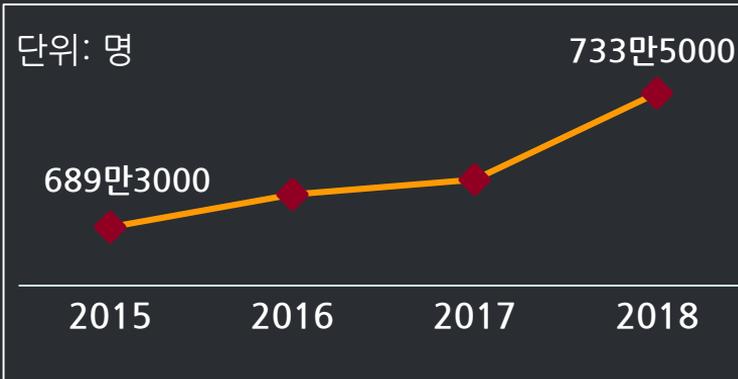
요구사항(분석 필요성)

병목구간 진단(병목 발생 원인), 개선 활동 효과 분석
개선활동 방향성 수립, 목표 수립

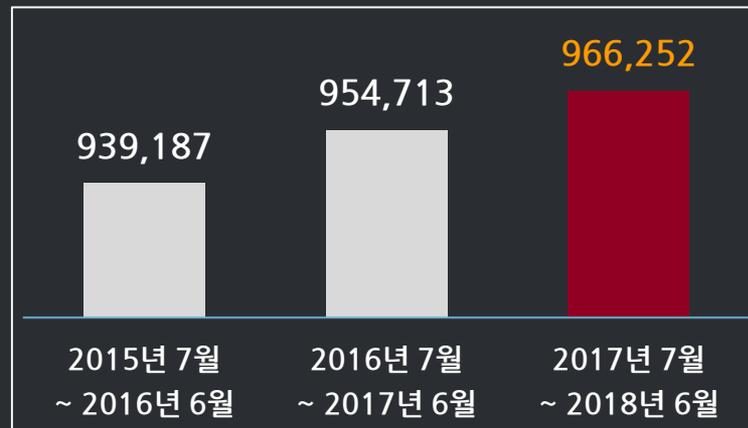
필요 데이터

최근 3개월 내 환자 수납, 진료, 검사, 치료 데이터

상급종합병원 외래 환자수



A병원 최근 3년 외래 환자수



Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 프로세스 도출 및 문제 도출을 위한 데이터 수집

■ 1차 데이터 수집

- Case ID, Activity, Time stamp 데이터를 수집

■ 데이터 전처리

- Case ID 중심으로 데이터 처리
- Data 오류 검증

■ 2차 데이터 수집

- 분석 대상 범위(업무/유형/기간 등) 확정
- 프로세스 모델링 착수

▶ 활용 데이터

Case

Activity

Time Stamp

Resource

SOURCE_TABLE	CASE_PID	CASE_ID	연령대	예약방법	예약방법명	진료일시	진료여부	ACTIVITY	TIME_STAMP	업무수행자
진료	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	진료예약	2018-12-04 8:41	18539
검사처방	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	검사처방입력	2018-12-04 13:58	18C86
진료	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	처방입력	2018-12-04 13:58	18C86
수납	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	수납	2018-12-04 13:59	18063
수납	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	수납	2018-12-04 13:59	18063
검사처방	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	검사처방채혈	2018-12-04 14:01	91133
검사처방	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	검사처방검사실접수	2018-12-04 14:04	95052
검사처방	201803230000071	201812045035897	50 M		건진결과	2018-12-04 14:45	Y	검사처방실시	2018-12-04 14:04	95052
진료	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	진료예약	2018-06-12 16:41	93087
진료	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	도착처리	2018-12-04 12:22	
약처방	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	약처방입력	2018-12-04 13:46	93087
진료	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	처방입력	2018-12-04 13:46	93087
약처방	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	약처방약국접수	2018-12-04 13:47	
약처방	201803230000675	201806124129480	70 2		진료과	2018-12-04 13:30	Y	원의약감사	2018-12-04 13:48	PHD99

모든 경로의 데이터를 수집하기 어려움

- * 대체 할 수 있는 데이터가 없는지 확인, 실제 현실을 반영할 수 있도록 기준 수립

수집은 되고 있으나 결측값 존재

- * 분석 목적 고려하여 분석 대상 제외 혹은 보정

잘못된 작업으로 인한 이상 데이터 형성

- * 분석에서 제외, 이상 현상으로 개선 사항 제시 (예: 한꺼번에 자료 입력 등)

단계별 데이터 수집 잘 되고 있다면 분석 시간과 정확도 개선

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 수집된 데이터를 통한 전체 프로세스 구현

■ 모든 동선 Mapping

- 기본 데이터를 바탕으로 전체 동선을 Mapping
- 현실에 생성될 수 없는 경로가 있는지 확인 목적

■ Outlier 제거, 주요 Map 작성

- 이상 경로의 의미 여부 확인 후 삭제
- 주요 Map 관점에서 데이터를 수정 후 주요 Map 작성

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 분석에 필요한 세부 프로세스 분석

- 주요 업무별 프로세스 도출
- 건물/부서 간 동선 분석
- 이동/대기 시간 분석
- 유형별 프로세스 분석

• 다양한 고객 유형별 분석

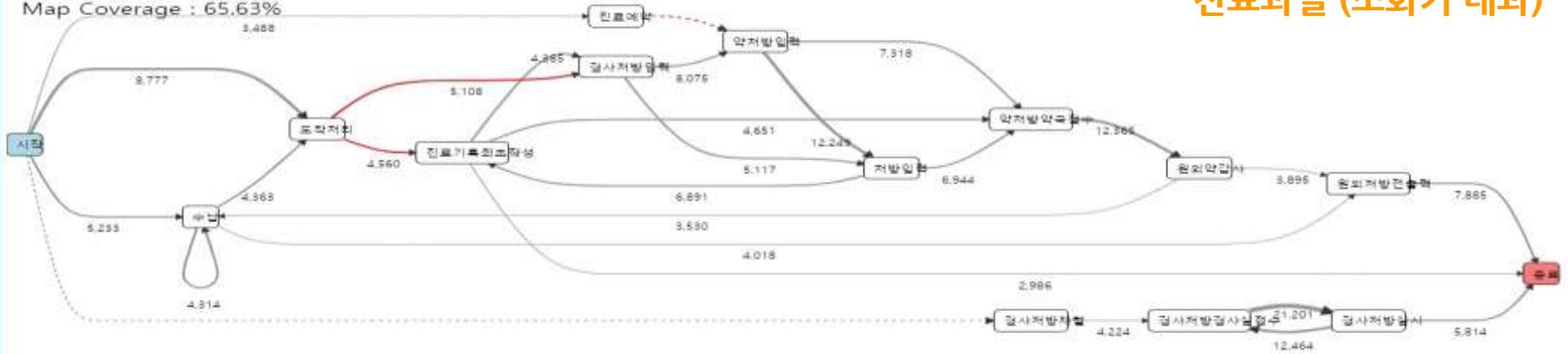
- 진료과별
- 환자별
- 급종별
- 방문형태별
- 진료내용별



▶ 진료과별 세부 프로세스 도출

Frequency Based Map
Map Coverage : 65,63%

진료과별 (소화기 내과)



진료과별 소요시간



Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 모델 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 병목 및 비효율 프로세스 파악

■ 진료 단계간 유힬시간(대기/처리시간) 산출

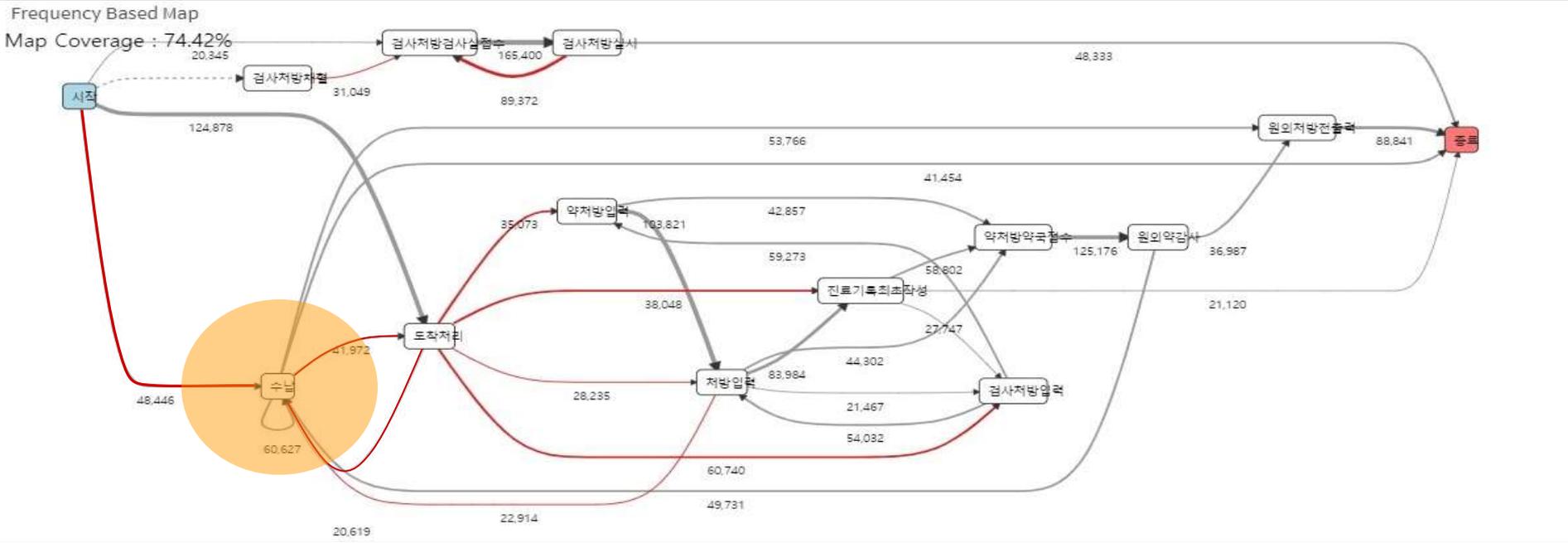
■ 병목 현상 발생 구간 도출

■ 비효율 프로세스 파악(예시)

• 프로세스 운영 상 이슈 도출

• 이상 프로세스 도출

▶ 이상점, 병목점 도출



- ※ 수납을 중심으로 병목 구간 형성
- ※ 수납하고 다시 수납을 하는 이상 경로 발생

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 모델 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

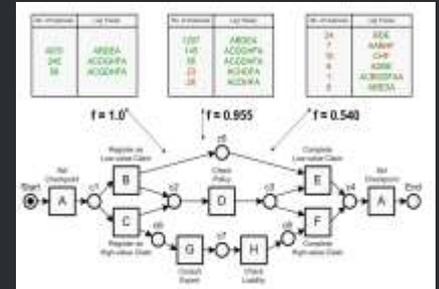
프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 유형별, 부서별, 작업별 개선 영역 도출

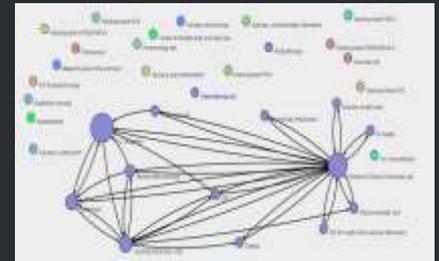
■ 유형별 프로세스 적합도 진단

- 적합도 진단을 통한 프로세스별 차이점 진단
- 유형별 프로세스 비교 분석 및 표준패턴, 특이사항 발견
- 유형별 프로세스 표준화 방향 설정



■ 부서별/작업별 업무 연결망 진단

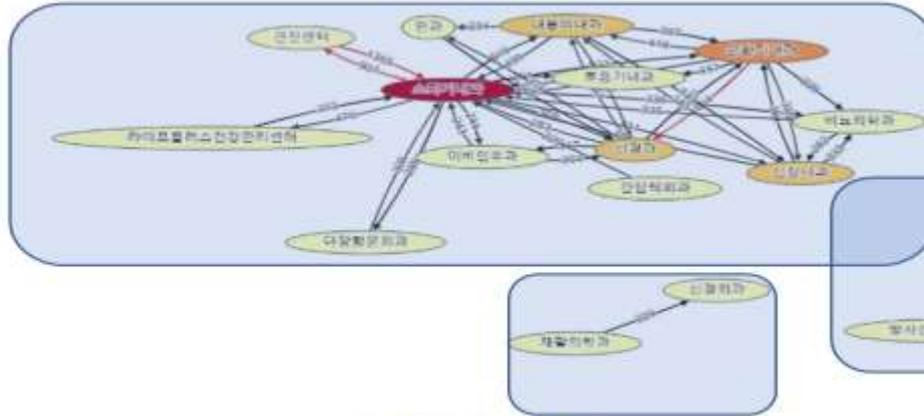
- 부서별, 개인별 업무량 파악 (업무 배분)
- 프로세스 허브 부서(직원) 역할 파악
- 프로세스별 주사용 설비 연결 관계 파악
- 부서, 수행자 간의 연결관계 시각화 (업무 관련성 진단)



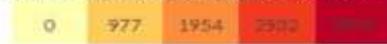
▶ 소셜네트워크 분석

Social Network2

일반 진료 환자



※Color of Node depend on number of Incoming Event Count



암 관련 환자

재활 치료 환자

- ※ 소화기내과 건진센터와 가장 큰 연관관계 형성
- ※ 순환기내과 진료 이후 소화기내과 진료 경향 큼
- ※ 종양내과 진료 이후 암센터 진료 경향 큼

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 모델 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 발생 원인 파악 및 개선과제 도출

■ 과제 선정 및 개선 방향 도출 (예시)

구 간	문제점	발생 원인	개선 전략
수납 (진료 전)	예약 고객 대기 시간	예약 확인 비자동화	예약 확인 자동화
	비예약 고객 안내 과정	예약/비예약 안내 과정 동일	예약 고객 출입 동선 분리
수납 (진료 후)	고객 동선 복잡	프로세스 선·후 관계 불명확	납부 후 처방전 발급으로 일원화
소화기내과	:	:	:
초진	:	:	:

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

프로세스 도식화

세부 프로세스 모델 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 문제 해결을 위한 개선 방향 수립

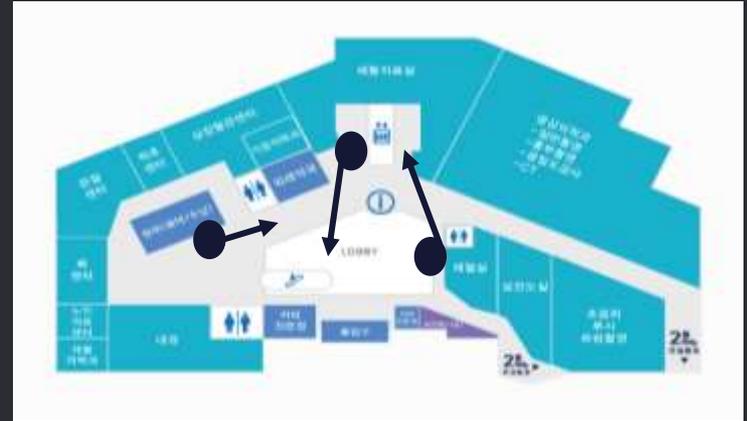
■ 주요 병목구간 해소

- 단계별 진료시간 최소화
- 진료 대기시간, 수납 대기시간 개선

■ 고객 동선 변경(예시)

- 진료시간 최소화를 위한 고객 이동동선 재설계

키오스크	수행 시간 평균값(초)	총 수납 시간 평균값(초)	총 수납 시간 중앙값(초)	수납 횟수
20048	86.93	312.59	102	3900
20059	65.34	723.55	133	3243
20060	114.96	858.05	201	2958
20050	119.97	804.06	159.5	2504
20049	120.08	772.97	194	2486
20043	104.7	365.89	131	2174
20051	119.27	1006.88	166	2098
20041	99.97	528.11	146	1914
20061	134.25	986.12	233.5	1694
20055	92.95	243.75	95	1073
20046	104.03	572.77	127.5	1002
20054	133.76	1094.09	244.5	898
20058	132.38	494	165.5	370
20045	123	2288.89	1443	9
20057	0	0	0	0



※ 무인수납기별 이용 프로세스(전체 시간) 및 이용률 관점에서 배치 조정

Stage 1. 기반 조성

내부 현황 파악

데이터 수집

Stage 2. 데이터 분석

Full 프로세스 도식화

프로세스 모델 도출

Stage 3. 개선 영역 진단

이상점·병목점 도출

개선 필요 영역 파악

Stage 4. 개선 과제 수립

개선 영역별 원인/개선방향 도출

프로세스 개선 가이드라인 제시

최적 프로세스 모델 도출
수치적 효과 산정

Purpose : 최적 프로세스 제시 및 시뮬레이션 수행

■ 진료 프로세스 최적화

- 프로세스 중복 제거 및 단순화
- 진료 프로세스 전체 대기시간 단축 및 관리 방안 마련
- 시뮬레이션 혹은 사후 데이터를 통한 성과 확인

■ 대기시간 개선 사항 적용 시 (목표 수준 달성 시)

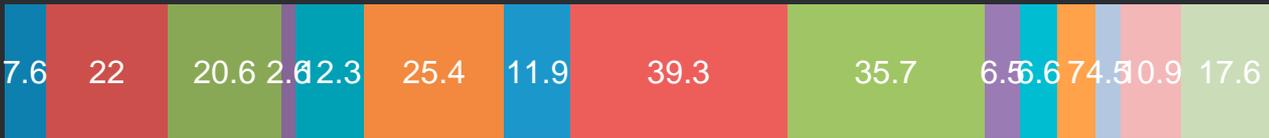
- 현 프로세스 상에서 특정 Activity 목표 수준 달성 시 개선 효과 도출
- 목표 수준 달성 효과를 바탕으로 수익 향상 시뮬레이션 가능

▶ 단계별 소요시간 시뮬레이션

AS-IS



TO-BE



※ 특정 목표 달성에 해당하는 데이터 적용을 통한 시뮬레이션 진행

프로젝트 일정





3. 사례 분석

Case study



환자 집중, 수납 프로세스 문제 인식

- 수납 시스템 개선 활동 불구하고 개선 효과 낮음
- 수납 자체 개선 아닌 프로세스 관점에서 개선



무인 수납기, 오픈카드 운영 효과 제고

- 무인 수납기 운영 방안 수립
- 오픈카드 운영 과정 상의 개선 이슈 도출



인력 운영 방안 수립

- 시간대별 운영 인력 방안 수립
- 수납 프로세스 개선을 위한 인력 배치 방안 수립

적용 분야

온라인 접점 최적화

- 모바일/웹 사용성 제고
- 고객 구매 패턴 분석 및 이탈 포인트 도출
- 정기/비정기적 이벤트/프로모션 고객 반응
- 고객 세분화에 따른 정보 활용 과정 진단
- 인입 채널에 따른 행동 패턴 분석 (광고 효과)

콜센터 운영 효율화

- 콜센터 인입 프로세스 진단
- 호전환 및 업무 유형별 프로세스 진단
- 상담사 숙련도에 따른 프로세스 효율화
- 전문 상담 영역 도출 및 프로세스 정립
- 유형별 적정 인원 배치 시뮬레이션

오프라인 매장 운영 최적화

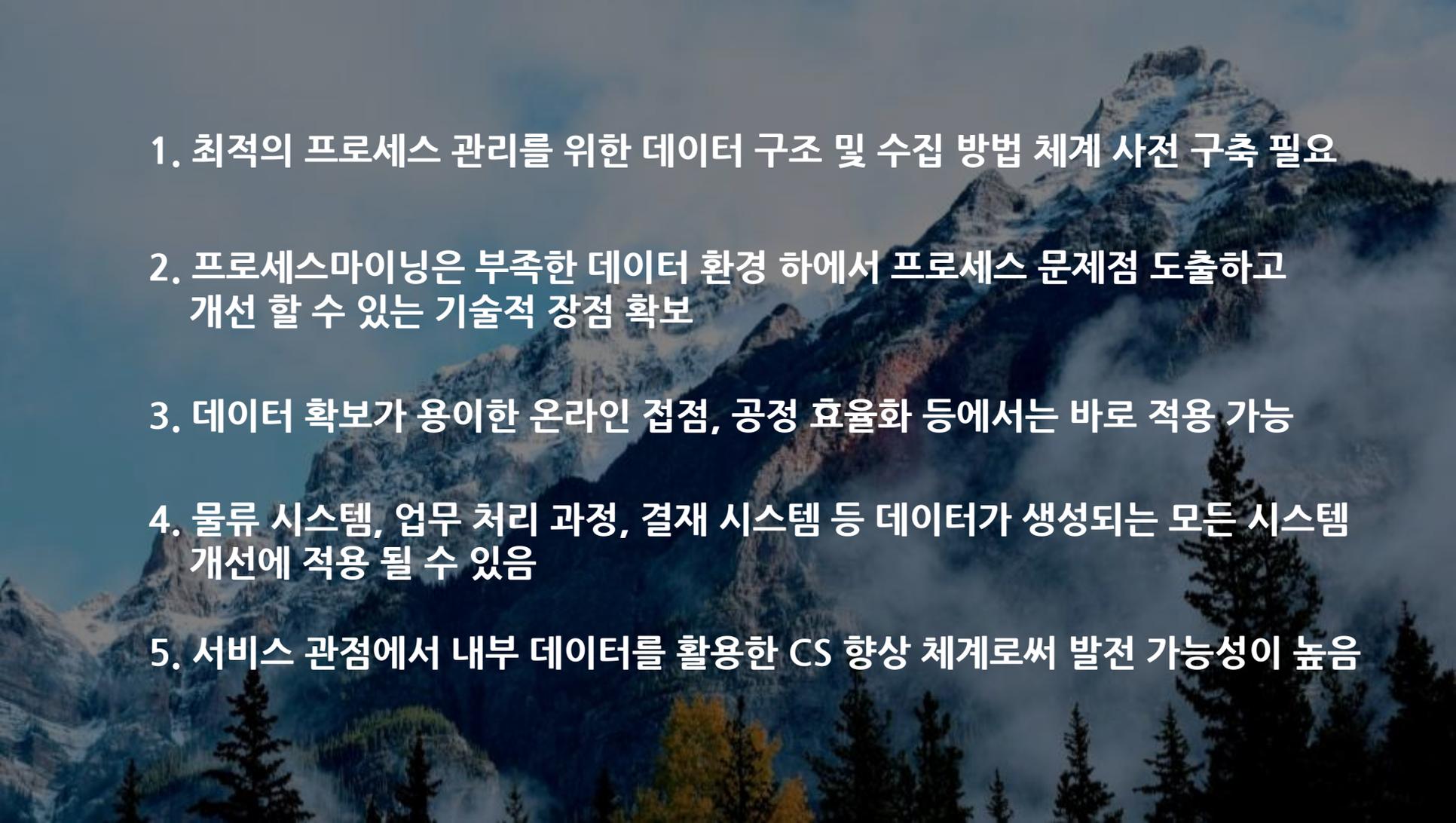
- 고객 동선 및 업무 프로세스 진단
- 고객 유형별 구매 패턴 분석
- 대기시간 및 체류시간에 따른 상품 배치
- 예약 프로세스 (온/오프라인 통합) 진단
- 고객 불만 처리 프로세스 개선

공정 프로세스 최적화

- 데이터 분석 및 결과 리스트 생성
- 공정 진행과 업무 부하 현황 파악
- 생산계획과 실적 데이터 상호관계
- 장비 간의 흐름 분석
- 공정 설비 분석으로 최적 공정 프로세스 도출



4. 결론

- 
1. 최적의 프로세스 관리를 위한 데이터 구조 및 수집 방법 체계 사전 구축 필요
 2. 프로세스마이닝은 부족한 데이터 환경 하에서 프로세스 문제점 도출하고 개선 할 수 있는 기술적 장점 확보
 3. 데이터 확보가 용이한 온라인 점점, 공정 효율화 등에서는 바로 적용 가능
 4. 물류 시스템, 업무 처리 과정, 결재 시스템 등 데이터가 생성되는 모든 시스템 개선에 적용 될 수 있음
 5. 서비스 관점에서 내부 데이터를 활용한 CS 향상 체계로써 발전 가능성이 높음

감사합니다.

문의처

한국생산성본부 서비스CS컨설팅센터
장인상 센터장 (02-398-4367, ischang@kpc.or.kr)



 PUZZLE DATA
Process Mining
Summit 2019

퍼즐데이터 '프로디스커버리' 문의
info@puzzledata.com, 02-2023-8431