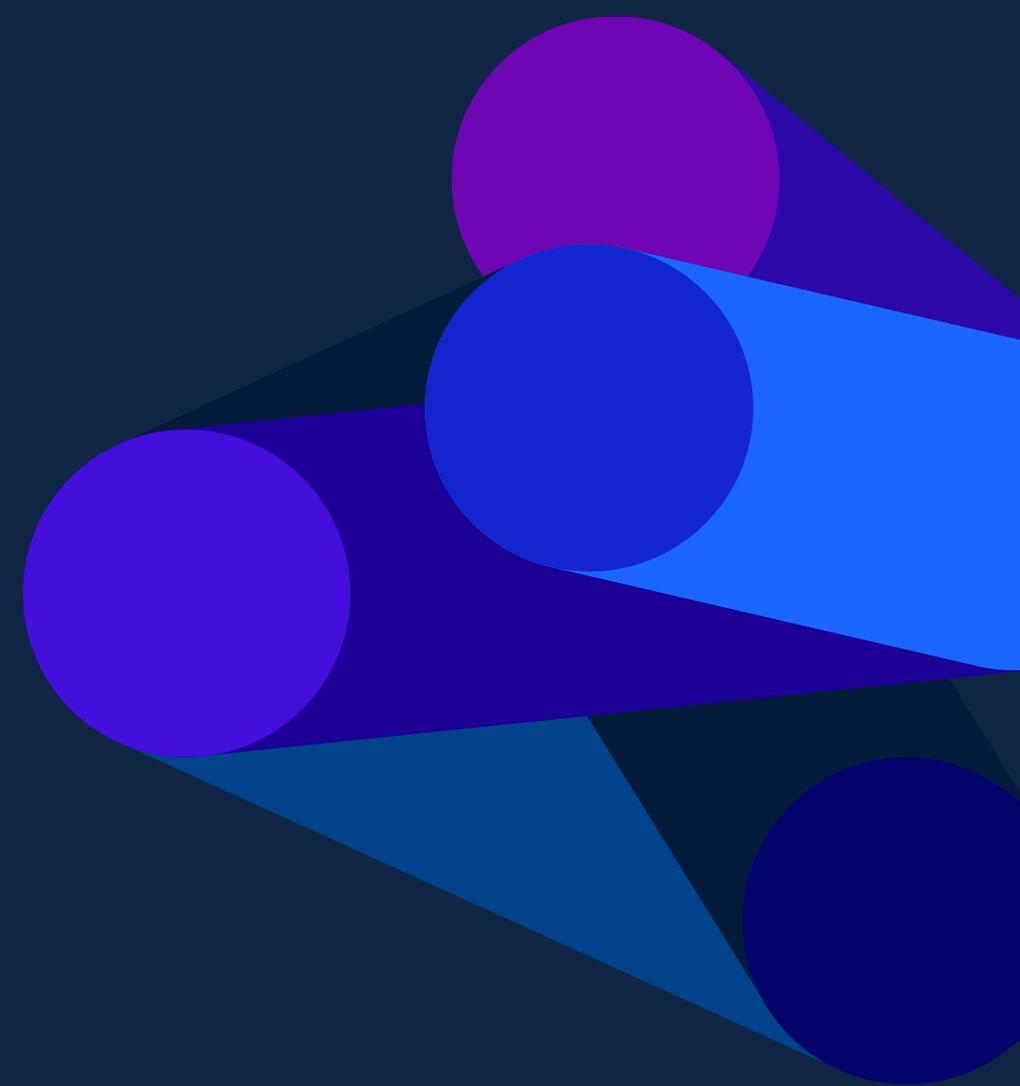


프로세스 마이닝으로 하는 디지털 혁신

프로세스 분석, 검증, 모니터링, 최적화!

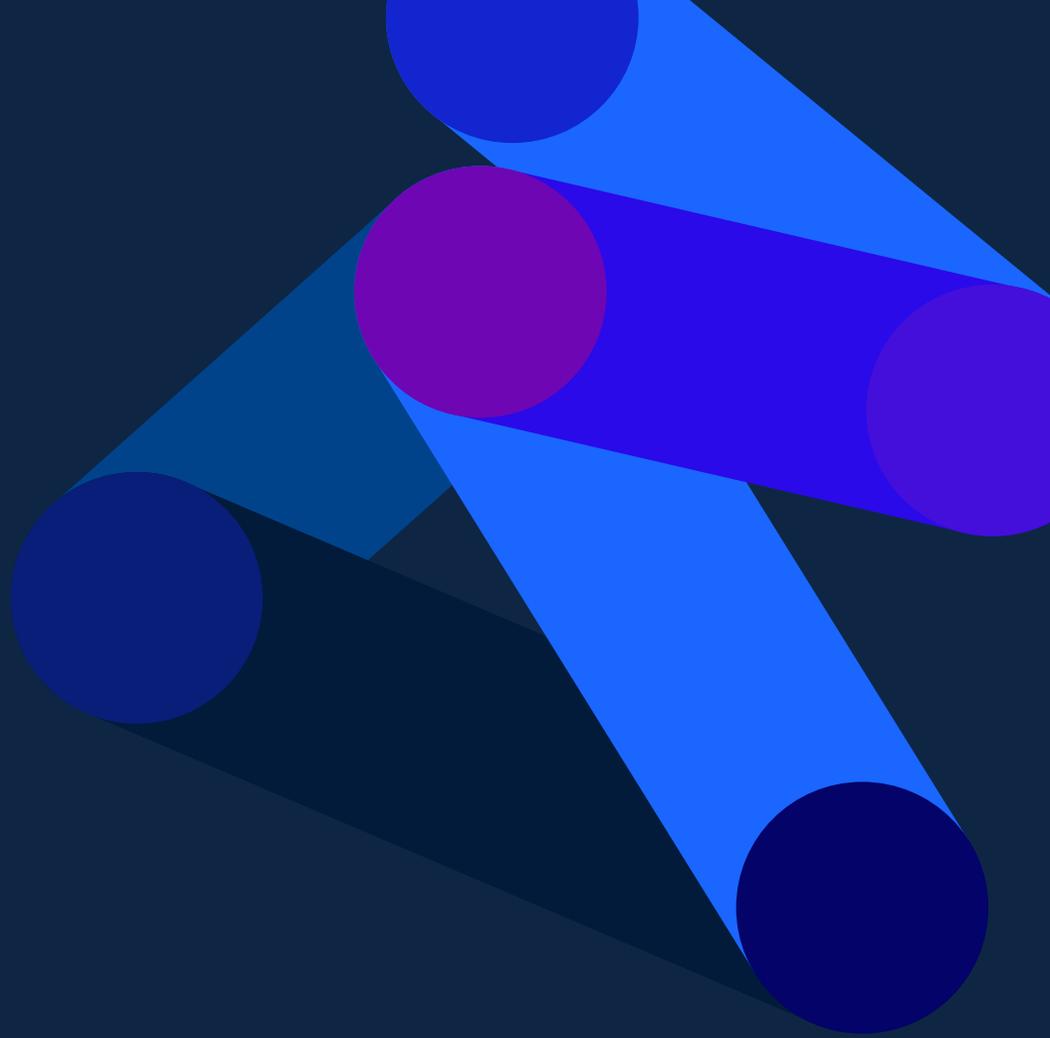
Process Intelligence Platform

퍼즐데이터 김영일



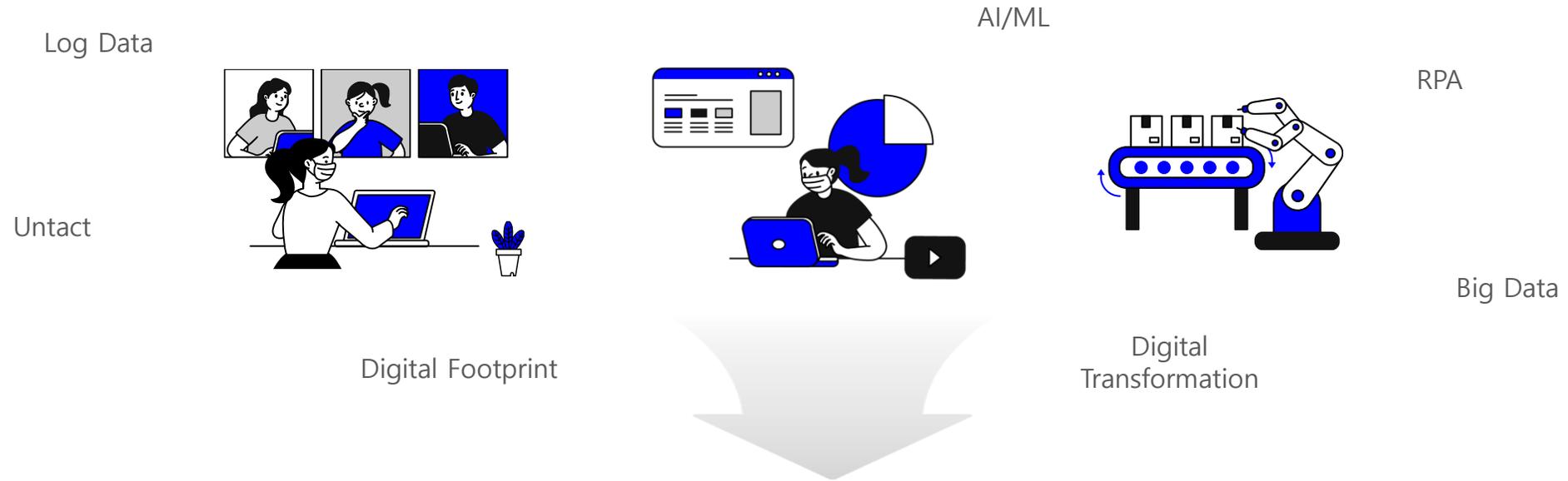
Contents

1. 디지털 시대와 프로세스 마이닝
2. 디지털 혁신을 위한 프로세스 분석 및 효과
3. 프로세스 마이닝에서
프로세스 인텔리전스 플랫폼으로!



디지털 시대와 프로세스 마이닝

디지털 시대에서는 무엇이 중요한가?



Connected Data = Process or Behavior

업무 프로세스

고객 행동 패턴

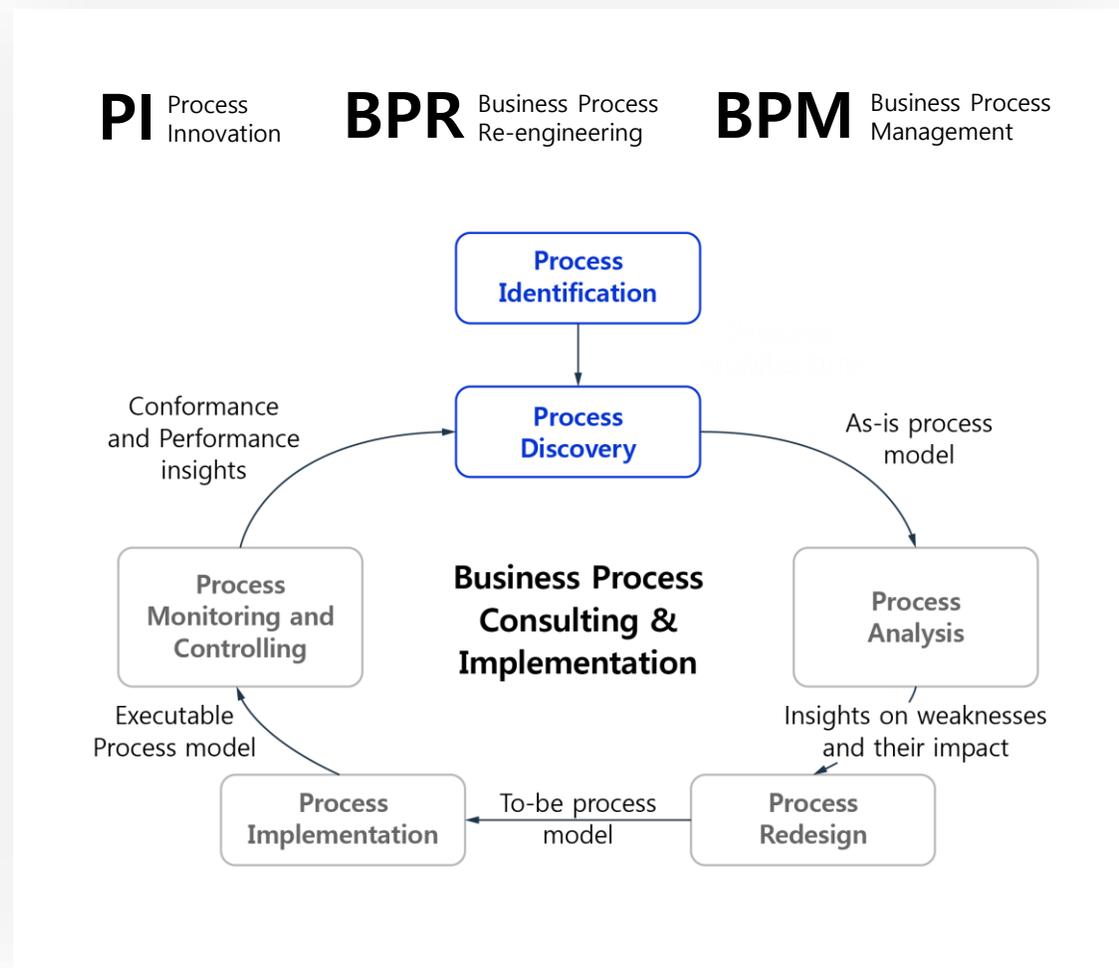
Sensing
수집

Analysis
분석

Insight
인사이트

Action
실행

전통적인 업무/프로세스 분석 방식은?



전통적인 문제 해결 방식

- ✓ 인터뷰 및 워크샵을 통한 프로세스 매핑 및 모델링
- ✓ 주관적이며 일부 인원에만 의존하여 왜곡 발생 가능
- ✓ 단발적인 분석으로, 문제 개선 효과 분석이 어려움
- ✓ 업무 전체를 보지 못하고 일부만 분석
- ✓ 고비용 및 많은 시간 소요

프로세스 마이닝 Process Mining?

Discovering process models from event logs.

이벤트 로그(Digital Footprint)를 통한
프로세스 모델 도출 관련 학문,
알고리즘 및 분석 기술

Process Mining = **X Ray** of Real Process

Basic Process Mining Technique

1 Real-World Activities

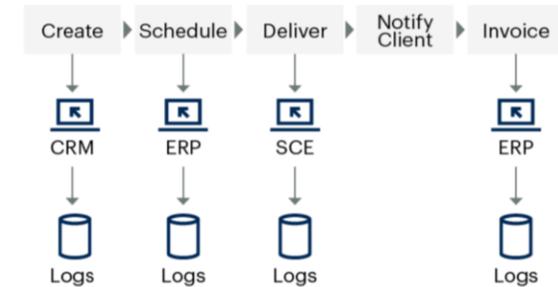


3 Event Logs

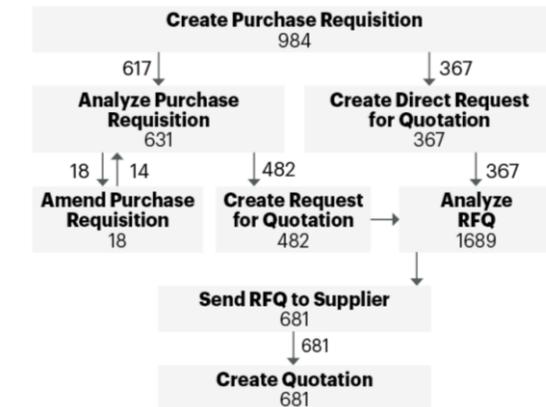
| Case ID | Timestamp | Activity |
|-----------|----------------|------------|
| Case 9700 | 20.08.19 11:34 | Registered |
| Case 9700 | 20.08.19 11:45 | Completed |
| Case 9701 | 21.08.19 13:21 | Registered |
| Case 9701 | 21.08.19 13:39 | On Hold |
| Case 9701 | 21.08.19 16:40 | Completed |

Gartner®

2 System Support for Sales Order



4 Process Model



Source: Gartner

디지털 혁신의 도구 : 프로세스 마이닝

| 프로세스 마이닝 주요 기능 | |
|--|--|
| Discovery Log → Model | <ul style="list-style-type: none"> • 기존 프로세스 확인 • 프로세스 시각화 및 앱 |
| Conformance Log & Model → Diagnostics | <ul style="list-style-type: none"> • 표준 vs 실제 프로세스 비교 검토 및 분석 • 현행 프로세스 상의 주요 문제점 발견 |
| Enhancement Log & Model → New Model | <ul style="list-style-type: none"> • 시뮬레이션 및 시나리오 테스트 • 주요 지표 모니터링(Biz Dashboard) |

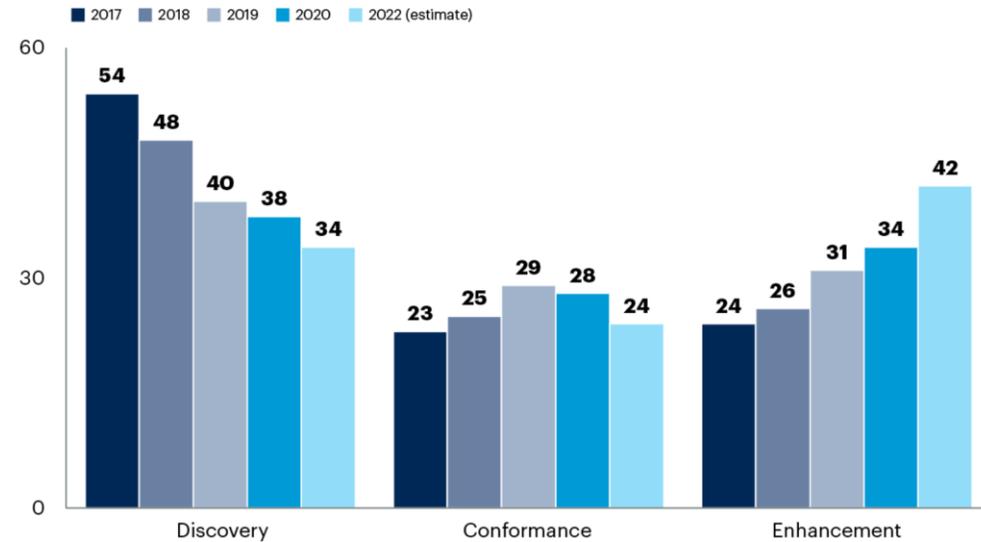
| 프로세스 마이닝 주요 활용 분야 | |
|-------------------|---|
| 업무 프로세스 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 도출 및 개선 • Lean, PDCA, TQM, Six Sigma 등 업무개선 방법론을 지원 |
| 표준/규정 준수 | <ul style="list-style-type: none"> • 법 규정, 표준 운영절차, 사내 정책 등 준수 여부 • 최근 ESG 경영 환경으로 관심 증가 |
| 프로세스 자동화 확대 | <ul style="list-style-type: none"> • 업무 자동화 발굴 지원 • RPA와 연계하여 RPA 도입 한계 극복 (Hyperautomation) • IoT 등으로 로그 수집을 확대, 자동화 강화 |
| 디지털 전환 지원 | <ul style="list-style-type: none"> • Digital Twin을 통한 마이그레이션 지원 • 고객/직원 업무 여정 정부를 실시간으로 제공 |
| IT 자원 최적화 | <ul style="list-style-type: none"> • 개발 누수 제거, 테스트 품질 향상, 오픈 후 안정화 지원 • 상시 모니터링을 통한 지속적인 개선 및 효율화 |

프로세스 마이닝 활용 확대 중 Must Have Technology

Process Mining 적용 대상 범위 확장(기술적 측면), 관련 서비스 모델 다각화(비즈니스적 측면) 진행 중

Adoption of Basic Process Mining Types

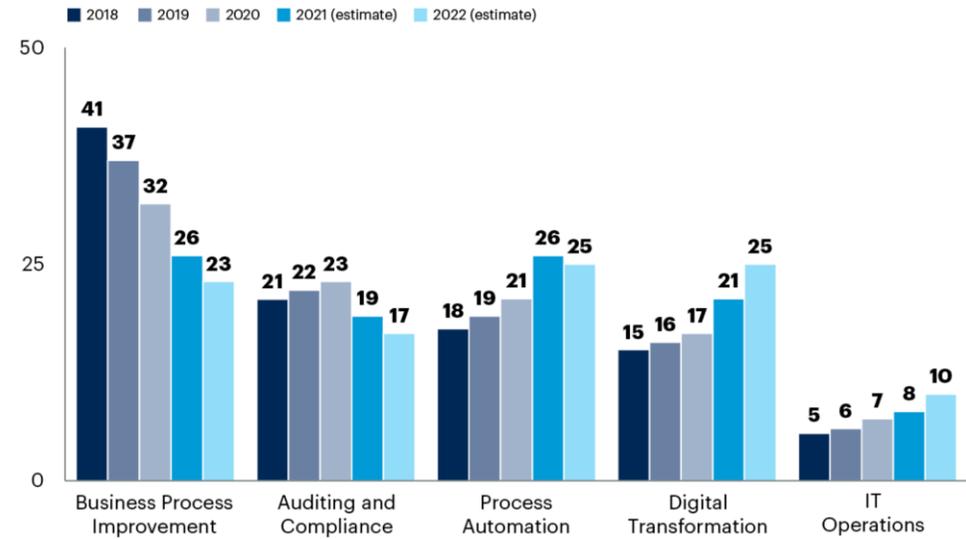
Adoption Basic Types (%)



Source: Gartner
737056_C

Process Mining Use Cases

Use Cases (%)

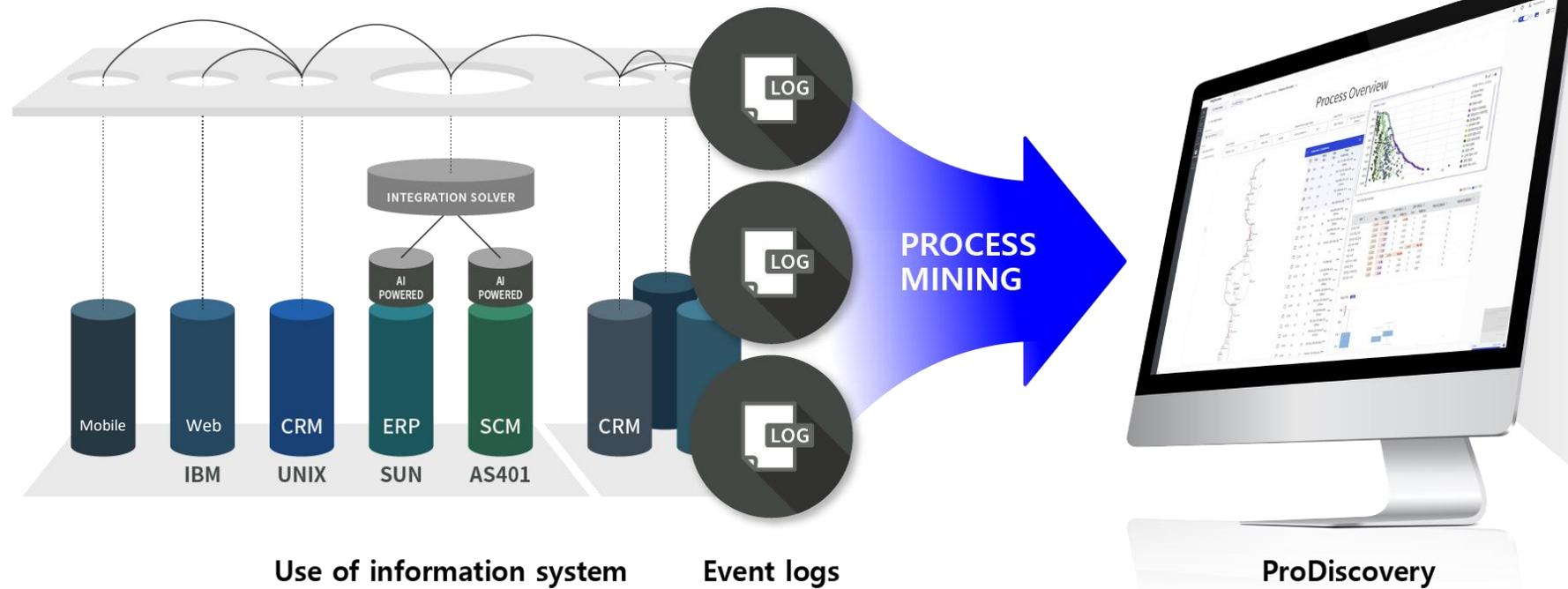


Source: Gartner
737056_C

Process Mining plays an **ESSENTIAL ROLE** in Digital Transformation – Gartner 2018.4

디지털 혁신을 위한 프로세스 분석 및 효과

프로세스 분석 결과의 활용 목적은 무엇인가?



Smart PI

Process
Innovation

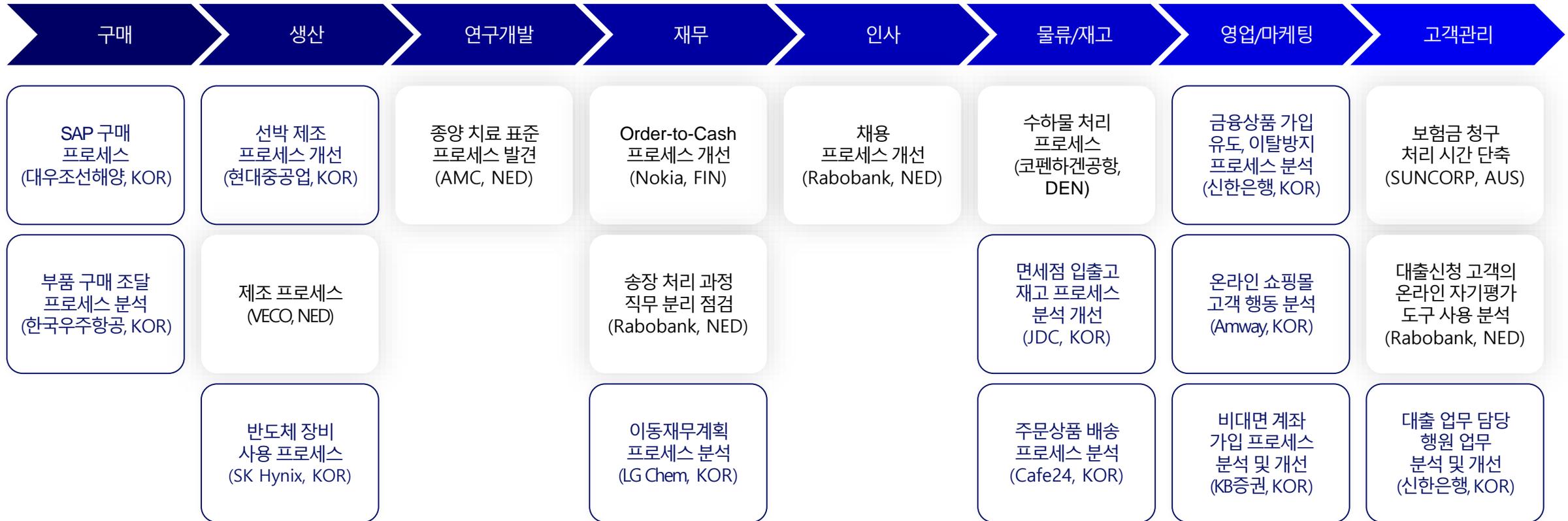
Smart CX

Customer
Experience

Smart RPA

Robotic Process
Automation

모든 온오프라인 조직의 Value Chain 전 분야 활용



매출 증대, 비용 절감, 리스크 관리를 위해

향후 5년 이내 모든 조직은 프로세스 마이닝을 사용할 것...

ERP/MES 프로세스 마이닝 분석 개요

분석 Framework

1 분석 대상 및 범위 선정

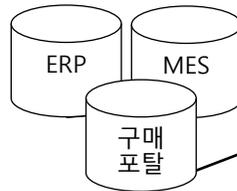
2 데이터 추출

3 데이터 처리

4 프로세스 도출 및 분석

5 프로세스 진단

시스템 연계 DB

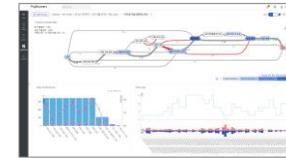


System Log Data

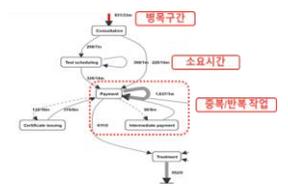
| CaseID | Activity | Timestamp | Originator | RepeatType | Contact | Gender |
|--------|--------------|---------------------|------------|------------|---------|--------|
| 204201 | ProcessStart | 2019-01-02 03:11:00 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | ViewCase | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | Lookup | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | ViewReport | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | ReportHeader | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | TableHeader | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | ProcessEnd | 2019-01-02 03:37 | Start | 1 | Phone | Female |
| 204201 | ViewCase | 2019-01-02 03:37 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | Lookup | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ViewReport | 2019-01-02 03:37 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ReportHeader | 2019-01-02 03:37 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | TableHeader | 2019-01-02 03:37 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ViewCase | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | Lookup | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ViewReport | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ReportHeader | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | TableHeader | 2019-01-02 03:32 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ViewCase | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | Lookup | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ViewReport | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | ReportHeader | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |
| 204201 | TableHeader | 2019-01-02 03:38 | Start | 1 | Web | Female |



Process Mining



ProDiscovery



분석 대상 프로세스

프로세스 최소 구분 단위(Case) 정의

- CASE ID : 구매 오더 번호 (총 1,773건)

프로세스 분석 범위 정의

- 분석 대상 업무 : 구매 요청으로 시작하여 구매 오더 생성, 제품 및 서비스 입고, 송장 지불까지 일련의 구매 과정에 대한 업무



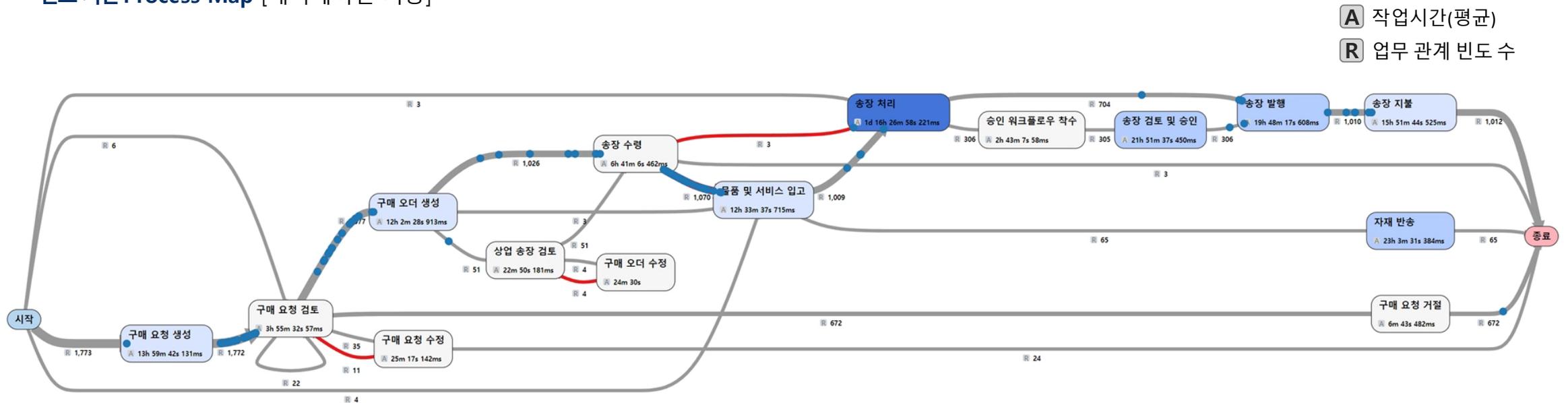
프로세스 Overview

| | |
|-------------|--------------------------|
| 시작날짜 | 2019-01-01 03:11:00.000 |
| 종료날짜 | 2020-12-06 22:52:00.000 |
| 이벤트 개수 | 11,291 |
| 케이스 개수 | 1,773 |
| 케이스 당 이벤트 수 | 6.37 |
| 패턴 유형 | 22 |
| 작업 종류 | 15 |
| 작업자 종류 | 8 |
| 평균 수행시간 | 2M 29d 23h 21m 41s 793ms |

ERP/MES 프로세스 마이닝 프로세스 개요

업무 프로세스 현황

빈도 기반 Process Map [애니메이션 기능]

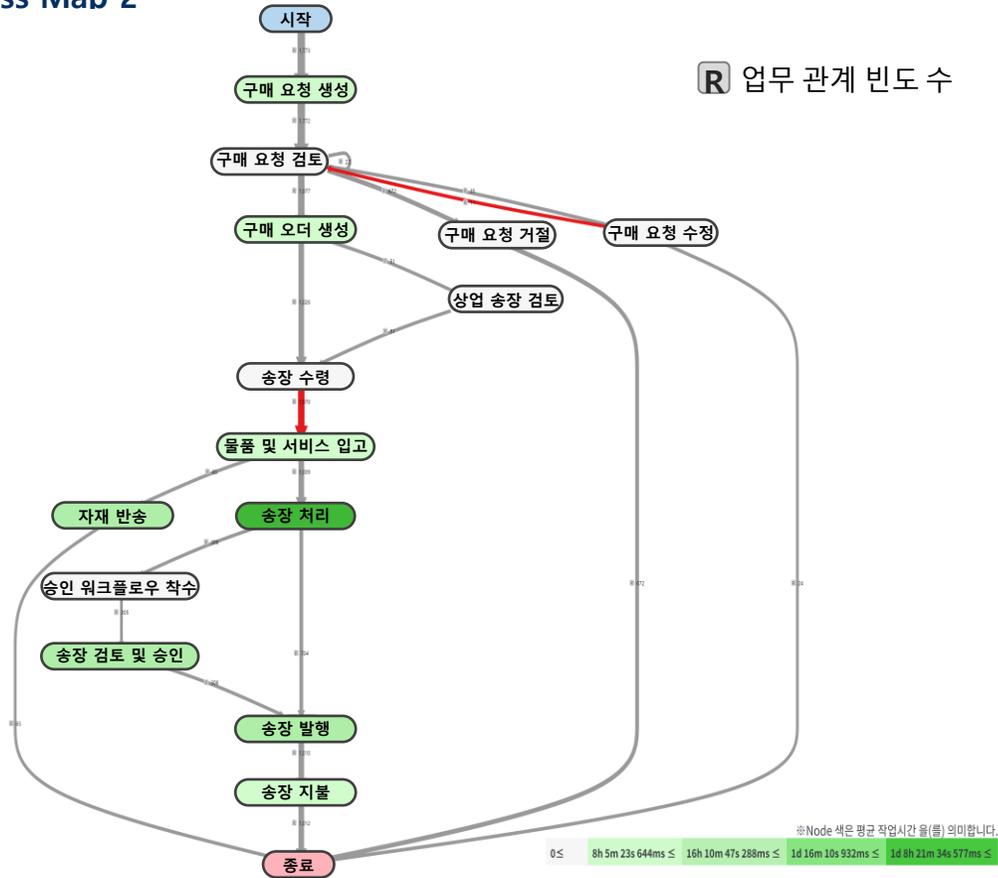


ERP/MES 프로세스 마이닝 프로세스 개요

메인 업무 프로세스

빈도 기반 Process Map 2

맵 적용범위 : 99.64%
 작업 적용범위 : 93.33%
 (작업 개수 : 14, 전체 작업 개수 : 15)



개별 업무별 상세 내용

10% 이상, 5% 이상

| 작업 ↑↓ | 이벤트 ↓ | | 시작 케이스 ↑↓ | | 종료 케이스 ↑↓ | | 작업시간(평균) ↑↓ |
|-------------|-------|-------|-----------|--------|-----------|-------|----------------------|
| | 개수 | 비율(%) | 개수 | 비율(%) | 개수 | 비율(%) | |
| 구매 요청 검토 | 1,808 | 16.01 | 6 | 0.34 | 2 | 0.11 | 3h 55m 32s 57ms |
| 구매 요청 생성 | 1,773 | 15.70 | 1,773 | 100.00 | 1 | 0.06 | 13h 59m 42s 131ms |
| 구매 오더 생성 | 1,077 | 9.54 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 12h 02m 28s 913ms |
| 물품 및 서비스 입고 | 1,077 | 9.54 | 4 | 0.23 | 0 | 0.00 | 12h 33m 37s 715ms |
| 송장 수령 | 1,077 | 9.54 | 0 | 0.00 | 3 | 0.17 | 6h 41m 06s 462ms |
| 송장 발행 | 1,012 | 8.96 | 2 | 0.11 | 2 | 0.11 | 19h 48m 17s 608ms |
| 송장 지불 | 1,012 | 8.96 | 2 | 0.11 | 1,012 | 57.08 | 15h 51m 44s 525ms |
| 송장 처리 | 1,012 | 8.96 | 3 | 0.17 | 0 | 0.00 | 1d 16h 26m 58s 221ms |
| 구매 요청 거절 | 672 | 5.95 | 0 | 0.00 | 672 | 37.90 | 6m 43s 482ms |
| 송장 검토 및 승인 | 306 | 2.71 | 1 | 0.06 | 0 | 0.00 | 21h 51m 37s 450ms |
| 승인 워크플로우 착수 | 306 | 2.71 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 2h 43m 07s 58ms |
| 자재 반송 | 65 | 0.58 | 0 | 0.00 | 65 | 3.67 | 23h 03m 31s 384ms |
| 상업 송장 검토 | 55 | 0.49 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 22m 50s 181ms |
| 구매 요청 수정 | 35 | 0.31 | 0 | 0.00 | 24 | 1.35 | 25m 17s 142ms |
| 구매 오더 수정 | 4 | 0.04 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 24m 30s |

ERP/MES 프로세스 마이닝 프로세스 개요

업무 프로세스 유형

패턴 기반 Process Map

[1번 프로세스]



전체 케이스 중 38%가 해당 프로세스에 따라 처리되며, 프로세스 종료까지 약 18일 가량 소요됨

1 selected / 22 patterns

| | 비율 | 케이스 개수 | 작업 개수 | Time Lead-Avg | |
|---|-------------------------------------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 38% | 672 | 3 | 18d 15h 22m 03s 214ms |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 38% | 668 | 8 | 4M 11d 00h 54m 32s 155ms |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 16% | 283 | 10 | 4M 29d 02h 05m 35s 830ms |
| 뷰 | <input type="checkbox"/> | 3.3% | 60 | 6 | 2M 20d 14h 08m 21s |

패턴 기반 Process Map

[2, 3번 프로세스]



2 selected / 22 patterns

| | 비율 | 케이스 개수 | 작업 개수 | Time Lead-Avg | |
|---|-------------------------------------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | 38% | 672 | 3 | 18d 15h 22m 03s 214ms |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | 38% | 668 | 8 | 4M 11d 00h 54m 32s 155ms |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 16% | 283 | 10 | 4M 29d 02h 05m 35s 830ms |
| | <input type="checkbox"/> | 3.3% | 60 | 6 | 2M 20d 14h 08m 21s |

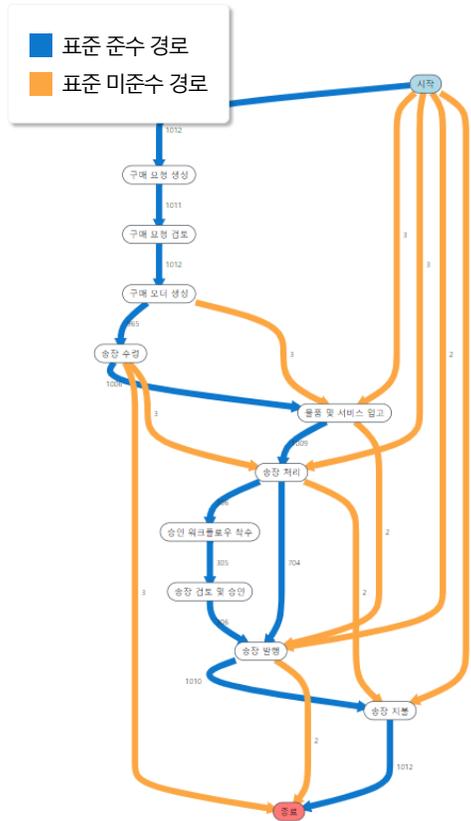
ERP/MES 프로세스 마이닝 표준 프로세스와 정합성(conformance) 체크

표준 프로세스 정의



정합성
(conformance)
체크

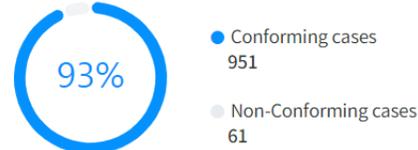
표준 프로세스 map



컨포먼스 대시보드

Conformance Overview

Conformance Level (표준 프로세스 준수율)



Violations [업무 위반 사항 종류]

| Type | Unique | Case | Frequency |
|-------------------------------|--------|------|-----------|
| Relation Violation (업무 관계 위반) | 6 | 12 | 12 |
| Activity Violation (수행 업무 위반) | 2 | 47 | 55 |
| Start Violation (시작 업무 위반) | 6 | 12 | 12 |
| End Violation (종료 업무 위반) | 3 | 6 | 6 |

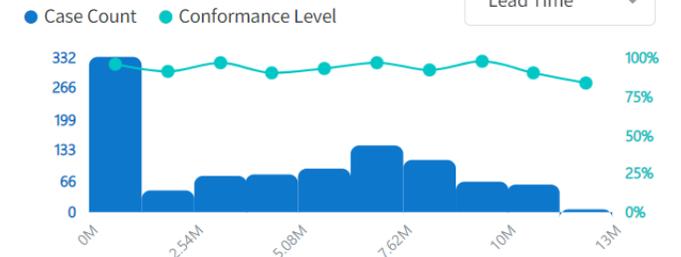
Conformance

Conformance Statistics

| | Conforming Cases (준수 케이스) | Non-Conforming Cases (미준수 케이스) |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Avg. Lead Time | 4M 16d 9h | 5M 3d 19h |
| Med. Lead Time | 4M 17d 16h | 5M 11d 3h |
| Event Count per Case | 8.59 | 9.65 |

Violation

Conformance Trend (리드타임' 에 따른 준수율, 케이스 개수)



Top Conforming Patterns (표준 프로세스를 준수하는 패턴 정보)

| Pattern | Cases ↓ | Avg. Lead time ⚡ | Med. Lead time ⚡ |
|--|---------|------------------|------------------|
| 시작>구매 요청 생성>구매 요청 검토>구매 오더 생성>송장 수령>물품 및 ... | 668 | 4M 11d 0h | 4M 16d 20h |
| 시작>구매 요청 생성>구매 요청 검토>구매 오더 생성>송장 수령>물품 및 ... | 283 | 4M 29d 2h | 4M 21d 11h |

ERP/MES 프로세스 마이닝 표준 프로세스와 정합성(conformance) 체크

표준 프로세스 정의



정합성
(conformance)
체크

컨포먼스 대시보드 : 미준수 케이스 심화 분석

Conformance Overview

Conformance Level



- Conforming cases
951
- Non-Conforming cases
61

Violations

| Type | Unique | Case | Frequency |
|--------------------|--------|------|-----------|
| Relation Violation | 6 | 12 | 12 |
| Activity Violation | 2 | 47 | 55 |
| Start Violation | 6 | 12 | 12 |
| End Violation | 3 | 6 | 6 |

Conformance

Violation

Violating Statistics [업무 위반 종류별 상세 통계값]

| Type | Description | Case ↓ | Frequency ↑ | Lead Time Effect | |
|-------------------------------------|----------------|--------|-------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | | Average ↑ | Median ↑ |
| Activity Violation (수행 업무 위반 사례) | 구매 오더 수정 | 4 | 4 | +5M 0d 13h 9M 16d 22h | +5M 0d 6h 9M 17d 23h |
| Start Violation (시작 업무 위반 사례) | 시작>물품 및 서비스 입고 | 3 | 3 | +2M 16d 6h 7M 2d 16h | +1M 16d 3h 6M 3d 19h |
| Relation Violation (업무 관계 위반 사례) | 송장 수령>송장 처리 | 3 | 3 | +2M 16d 6h 7M 2d 16h | +1M 16d 3h 6M 3d 19h |
| Start Violation | 시작>송장 처리 | 3 | 3 | +3d 5h 4M 19d 14h | +11d 14h 4M 29d 7h |

Top Violating Patterns (표준 프로세스를 미준수하는 패턴 정보)

| Pattern | Cases ↓ | Avg.Lead time ↑ | Med.Lead time ↑ |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| 시작>물품 및 서비스 입고>구매 요청 생성>구매 요청 검토>구매 오더 생성>송장 수령>송장 ... | 2 | 8M 18d 15h | 8M 18d 15h |
| 시작>송장 처리>구매 요청 생성>구매 요청 검토>구매 오더 생성>송장 수령>물품 및 서비스 ... | 2 | 4M 14d 18h | 4M 14d 18h |
| 시작>송장 발행>구매 요청 생성>구매 요청 검토>구매 오더 생성>송장 수령>물품 및 서비스 입... | 2 | 2M 13d 20h | 2M 13d 20h |

ERP/MES 프로세스 마이닝 표준 프로세스와 정합성(conformance) 체크

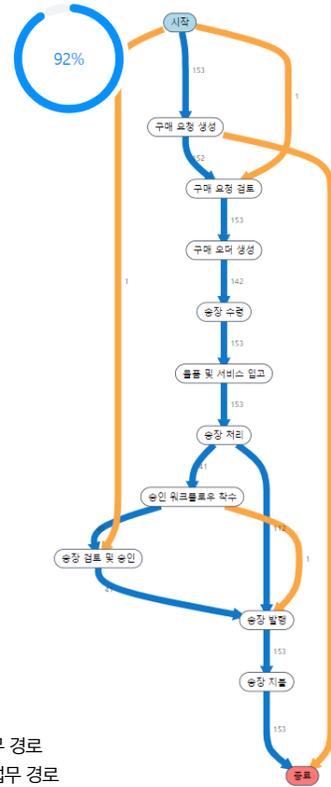
표준 프로세스 정의



정합성
(conformance)
체크

리스크 별 준수율 비교

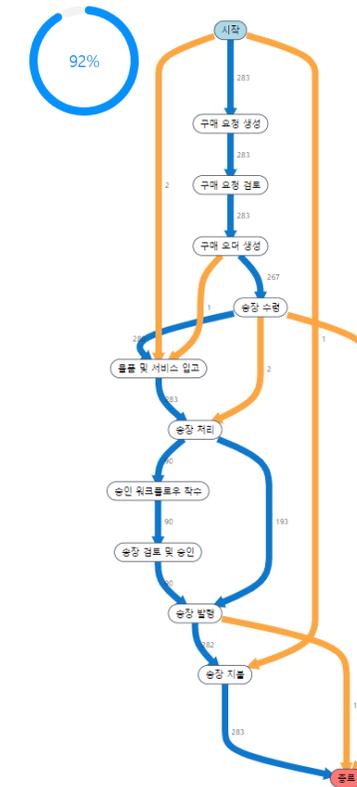
Level of Risk = 1. Low



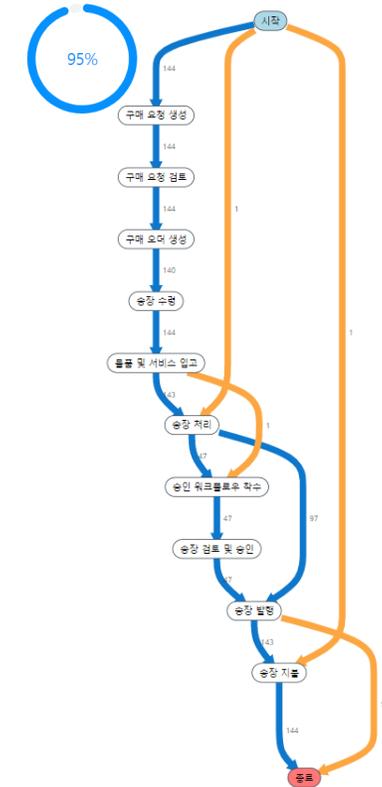
2. Medium



3. High

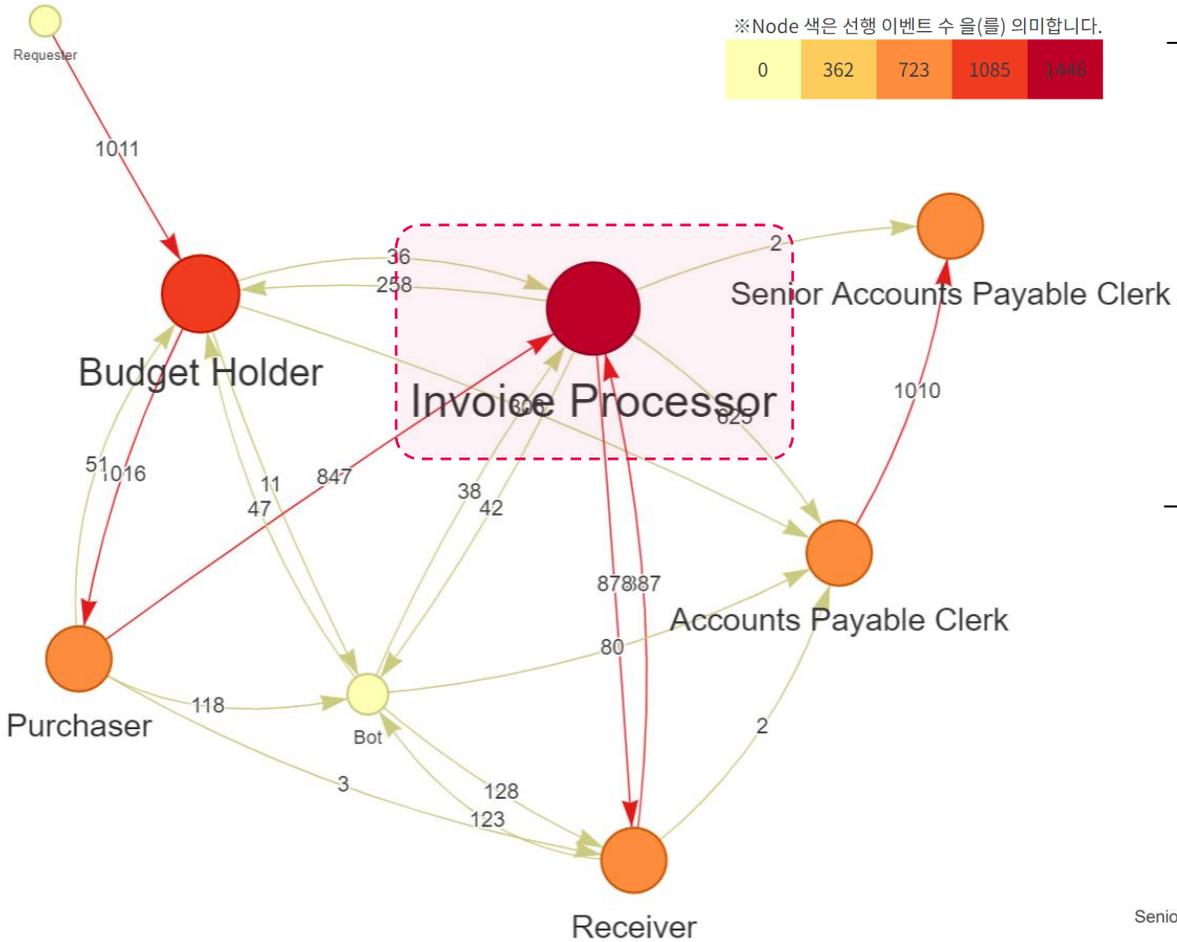


4. Critical

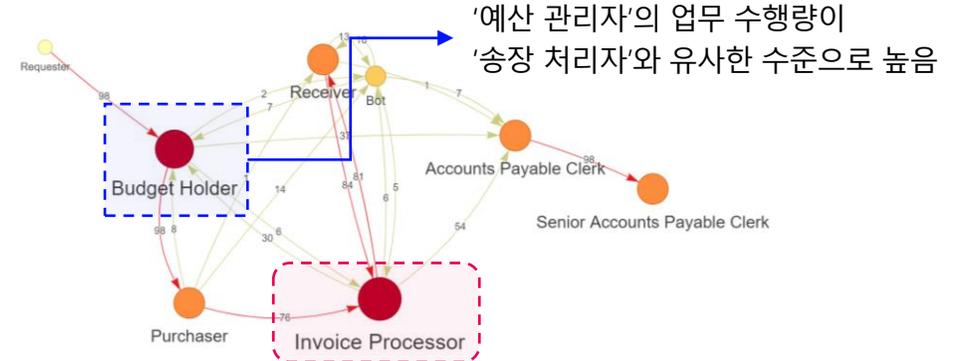


ERP/MES 프로세스 마이닝 항목 간 연계(Social Network) 분석

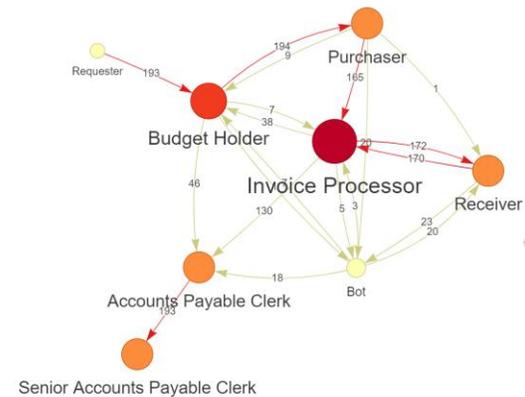
작업자 간 연계 대시보드



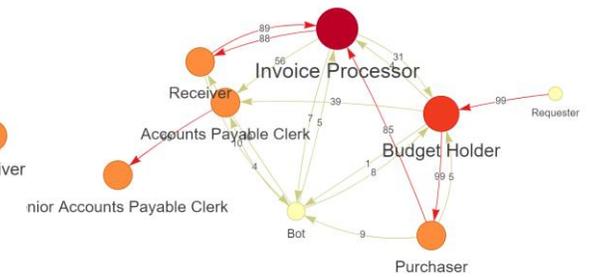
미국



중국



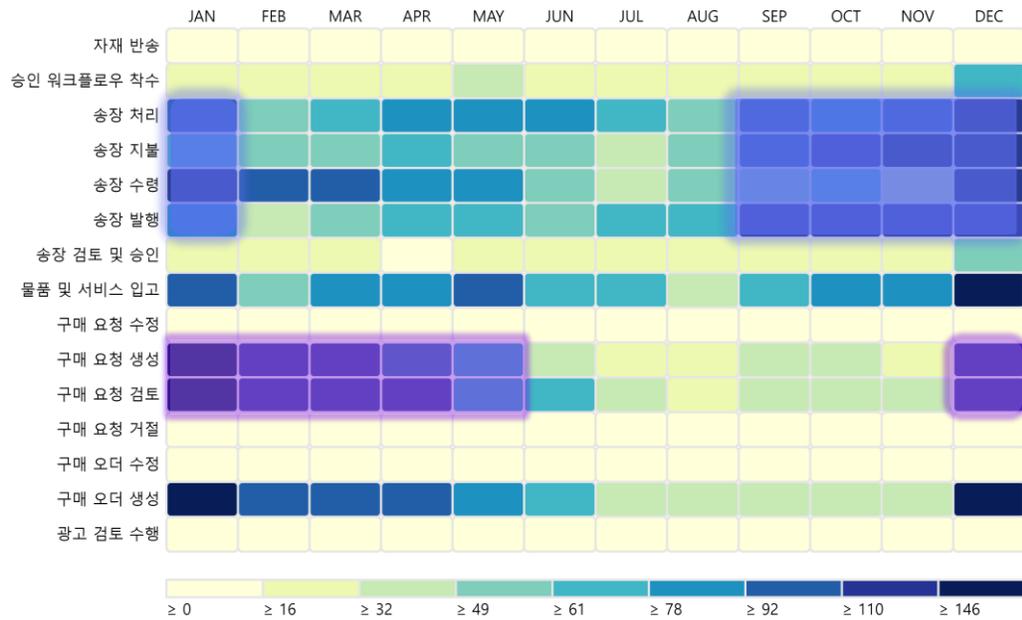
독일



ERP/MES 프로세스 마이닝 주기별(Time Tiles) 분석

월별 분석 대시보드

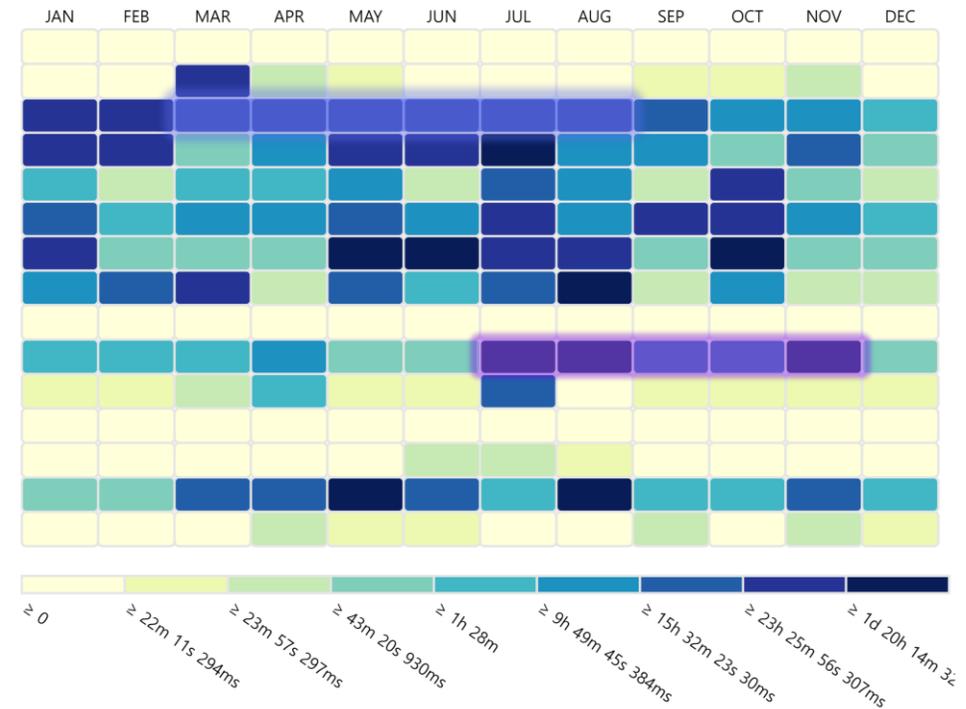
월별 수행빈도



이벤트 수

- 송장 발행, 처리, 지불은 하반기(9~12, 1월)에 주로 발생함
- 구매요청 생성 및 검토, 실제 구매오더 생성, 송장 수령은 상반기(12, 1~5월)에 주로 발생함

월별 작업시간

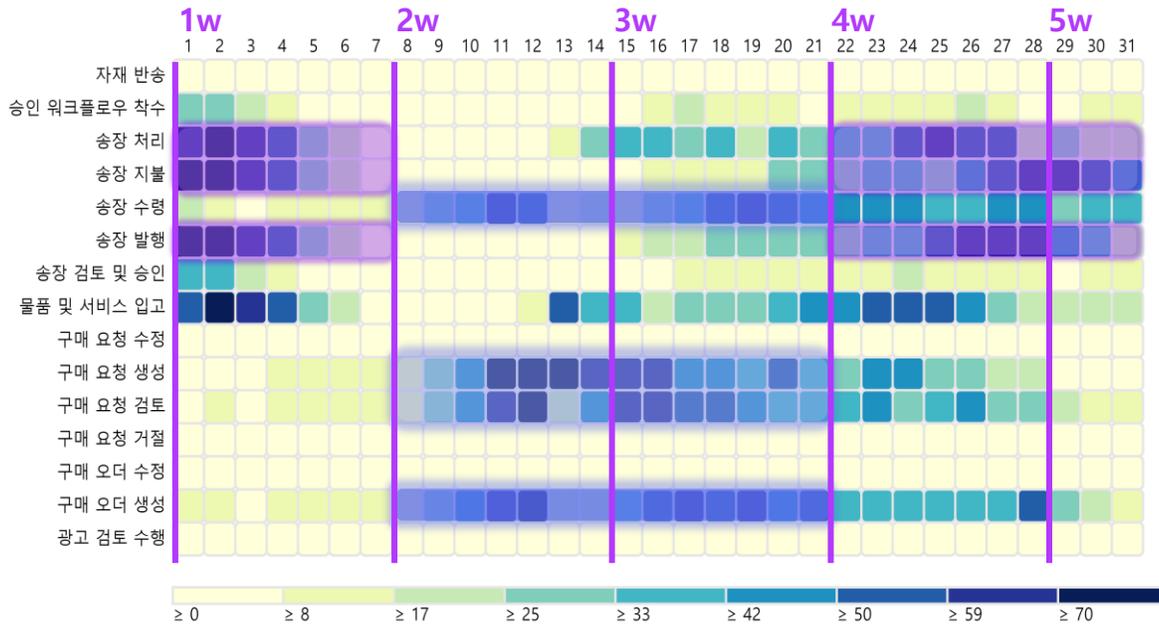


- 송장 처리는 3~8월 이벤트 발생량이 비교적 적음에도 작업시간 오래 소요됨
- 구매요청 생성은 7~11월 이벤트 발생량이 비교적 적음에도 작업시간이 오래 소요됨

ERP/MES 프로세스 마이닝 주기별(Time Tiles) 분석

일별 분석 대시보드

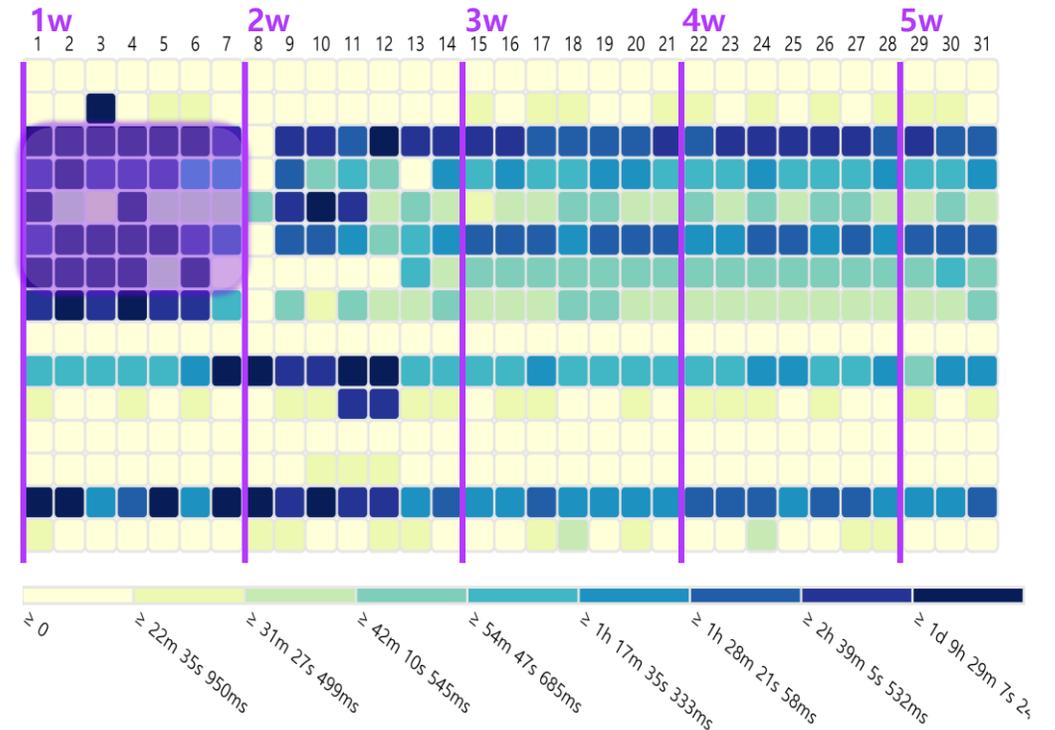
일별 수행빈도



이벤트 수

송장 처리, 발행, 지불은 4주차 이후 or 1주차에 발생함
 송장 수령, 구매요청 생성 및 검토, 구매오더 생성은 2~3주차에 주로 발생함

일별 작업시간



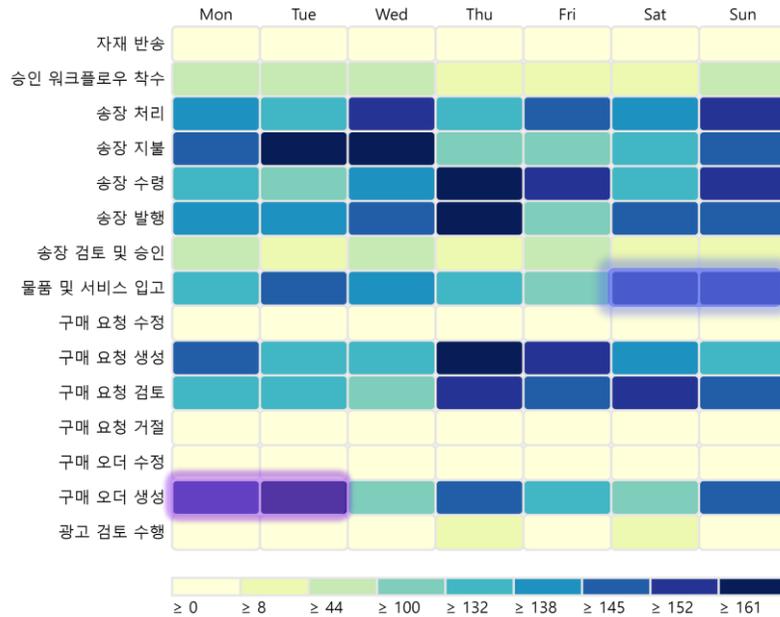
평균 작업시간

송장 관련 업무 대부분이 1주차에 작업시간이 오래 걸리고 있음
 → 업무 물림으로 인한 현상으로 보이며, 전월 4주차부터 업무 분배하여 처리할 필요 있음

ERP/MES 프로세스 마이닝 주기별(Time Tiles) 분석

요일/시간대별 분석 대시보드

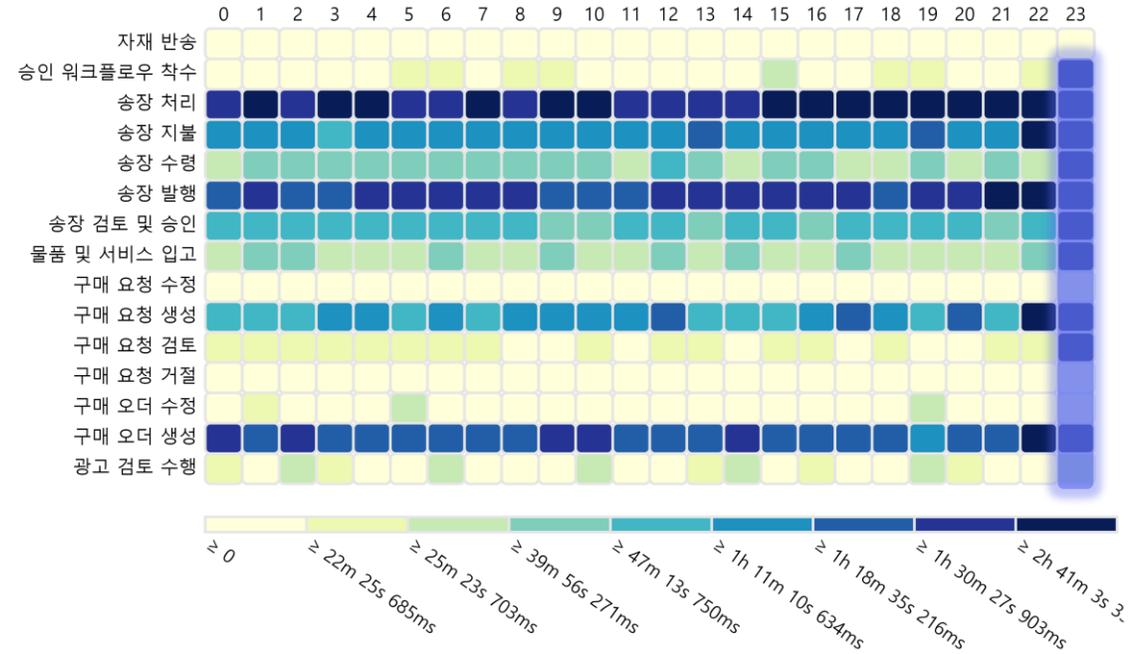
요일별 수행빈도



이벤트 수

물품 및 서비스 입고는 주로 주말에 발생함
 구매오더 생성은 월, 화요일에 집중 발생함

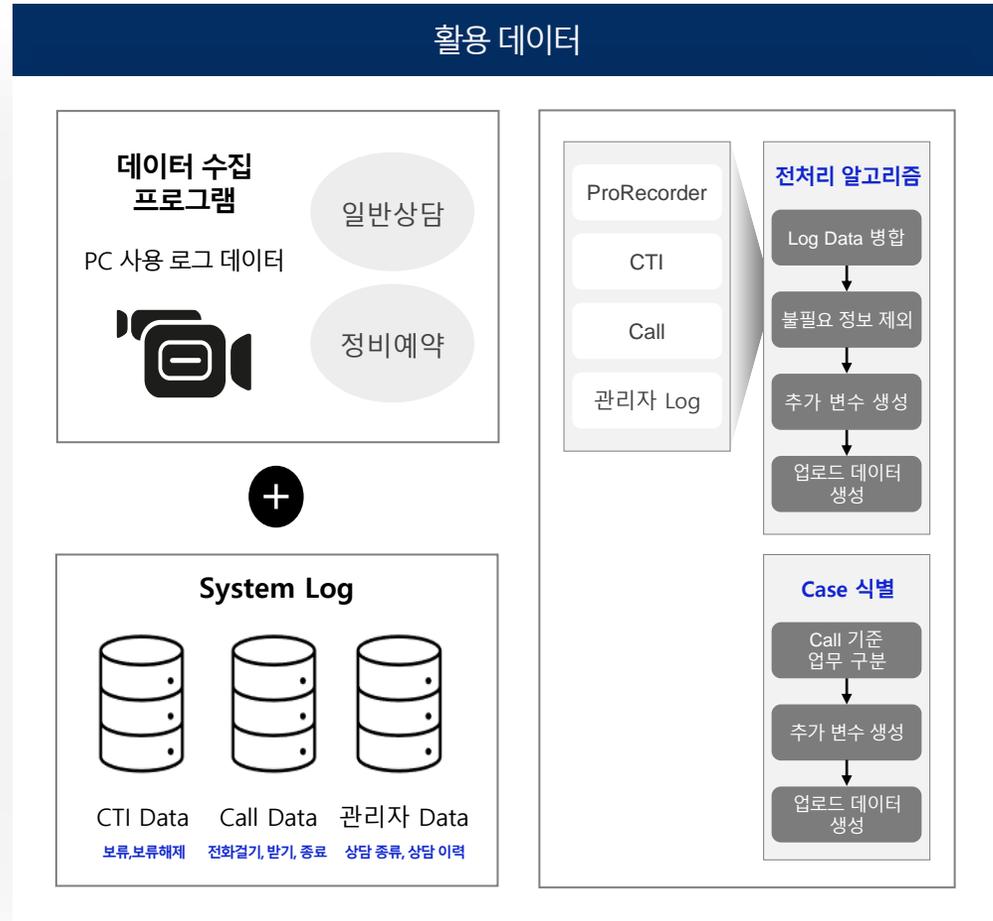
시간대별 작업시간



평균 작업시간

대부분의 작업이 23시경에 평균 작업시간이 긴 경향이 있음

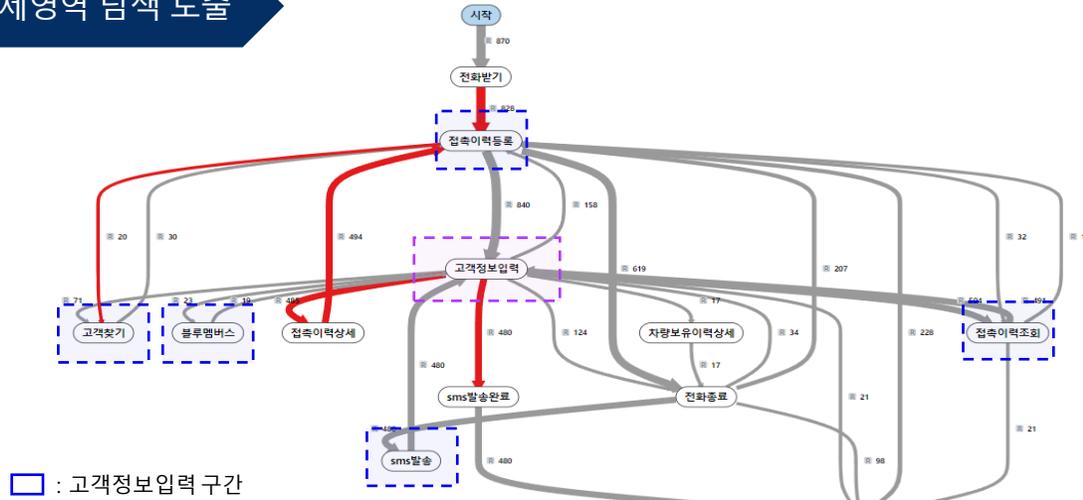
PI 목적의 활용 사례 : 고객센터 상담 어플리케이션 프로세스 마이닝



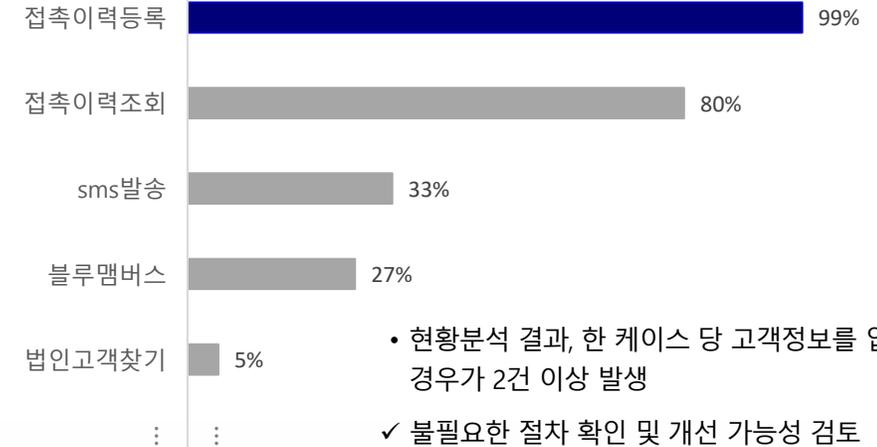
| 분석 주제 | 분석 결과 |
|---------------------|---|
| App 효율성 분석 | <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">데이터 종류 활용 점검</div> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">프로세스 간소화 영역 발굴</div> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">업무 반복 구간 도출</div> |
| App 기능성 분석 | <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">빈도 기반 주사용 기능 도출</div> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">유관 시스템 중요 업무 도출</div> |
| 상담사 역량 비교 분석 | <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신입 상담사 Pain Point 도출</div> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">업무 프로세스 개선 도출</div> |

PI 목적의 활용 사례 : 고객센터 프로세스 마이닝 시스템 개편을 위한 간소화 영역 발굴 (활용성)

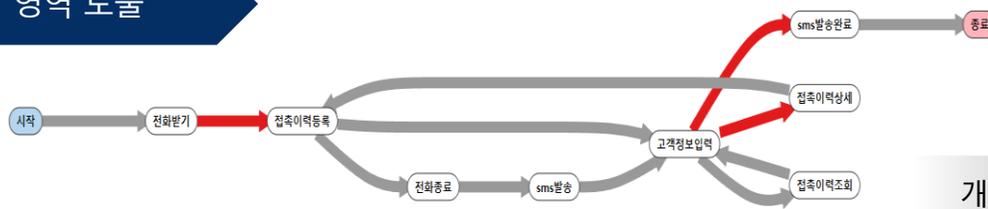
문제영역 탐색 도출



고객정보 입력 현황



개선 영역 도출



개선 적용



전화받기 > 접속이력등록 > **고객정보입력** > 접속이력조회 > **고객정보입력** > 접속이력상세 > 접속이력등록 > 전화종료 > sms발송 > **고객정보입력** > sms발송완료

이벤트 수 ↑
복잡성 ↑

소요시간 ↑

효율성 ↓

전화받기 > 접속이력등록 > **고객정보입력** > 접속이력조회 > 접속이력상세 > 접속이력등록 > 전화종료 > sms발송 > sms발송완료

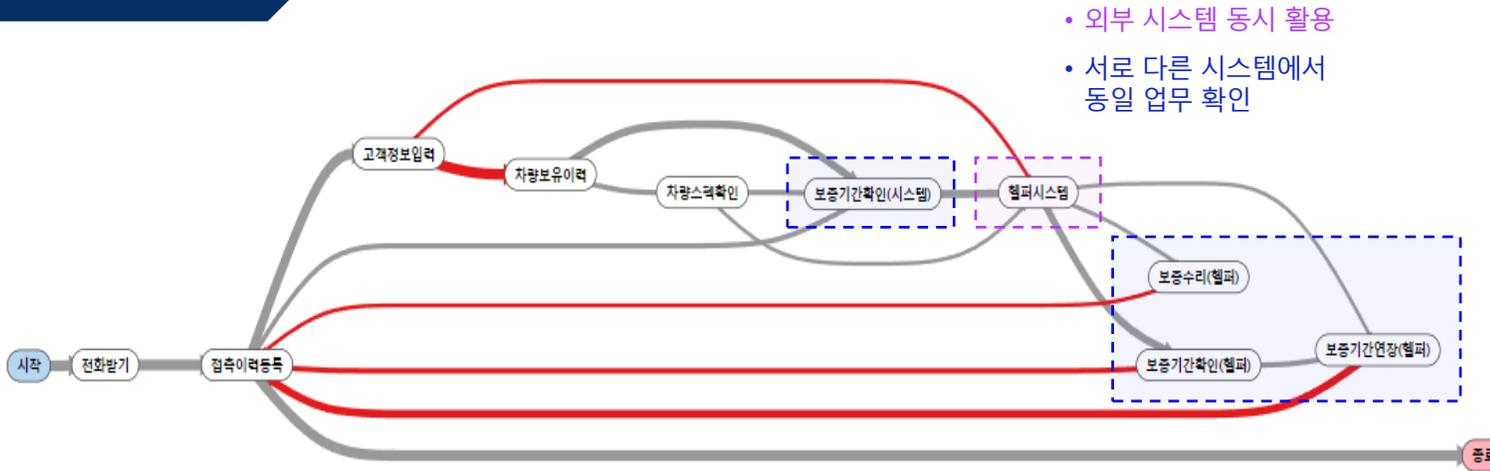
이벤트 수 ↓
복잡성 ↓

소요시간 ↓

효율성 ↑

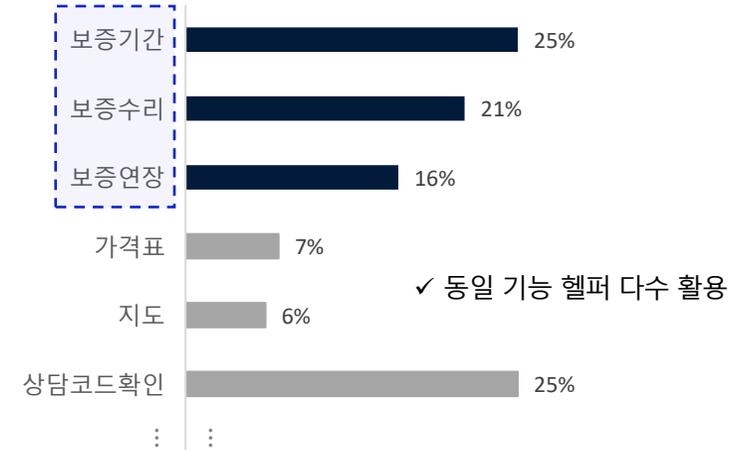
PI 목적의 활용 사례: 고객센터 - 시스템을 개편을 위한 주요 기능 문제 영역 발굴 (기능성)

문제영역 탐색 도출



- 외부 시스템 동시 활용
- 서로 다른 시스템에서 동일 업무 확인

외부 시스템 헬퍼 활용처

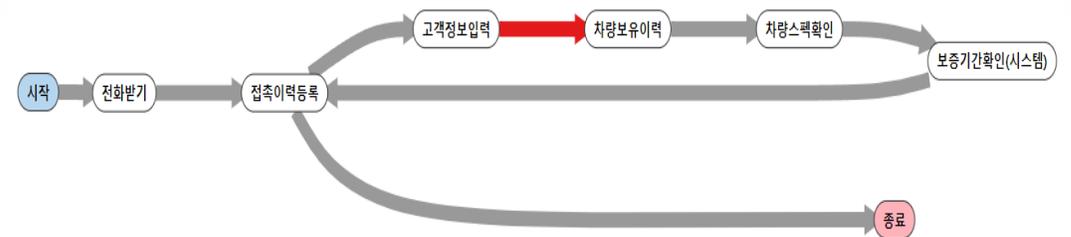


개선 영역 도출

| 보증 업무 | 활용 시스템 |
|-------|--------|
| 보증기간 | AP, 헬퍼 |
| 보증 수리 | 헬퍼 |
| 보증 연장 | 헬퍼 |
| ⋮ | ⋮ |

✓ 기존 AP 내에 보증 관련 기능이 존재 하지만 보증 범위 및 기준 확인이 불가능하여 외부 시스템 활용

개선 적용



이벤트 수 ↓
복잡성 ↓

소요시간 ↓

효율성 ↑

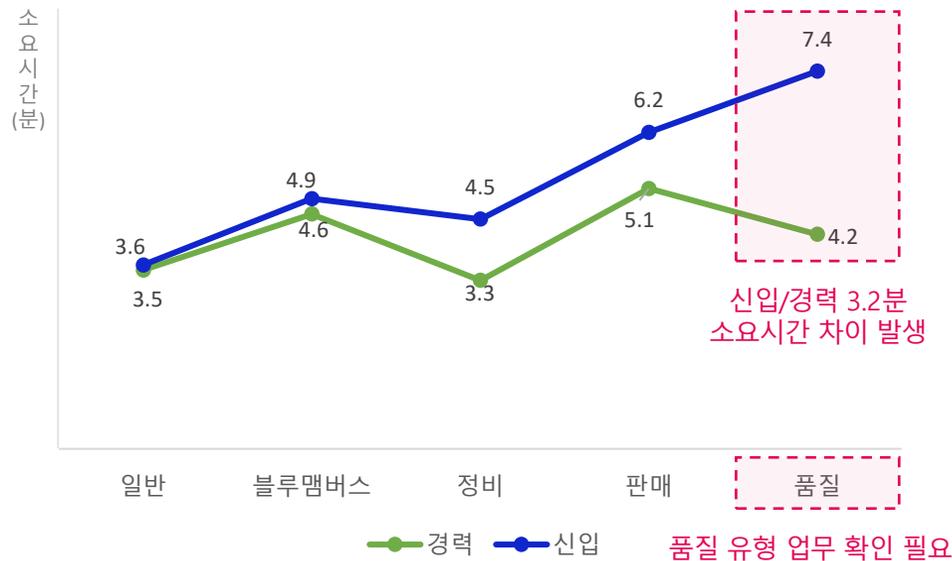
기능성 ↑

PI 목적의 활용 사례 : 고객센터 - 업무 능력 향상을 위한 신입/경력 비교 (역량 비교 분석)

문제영역 탐색 도출

상담 유형별 소요시간 비교 분석결과 품질 유형에서
신입/경력별 가장 뚜렷한 차이를 보임

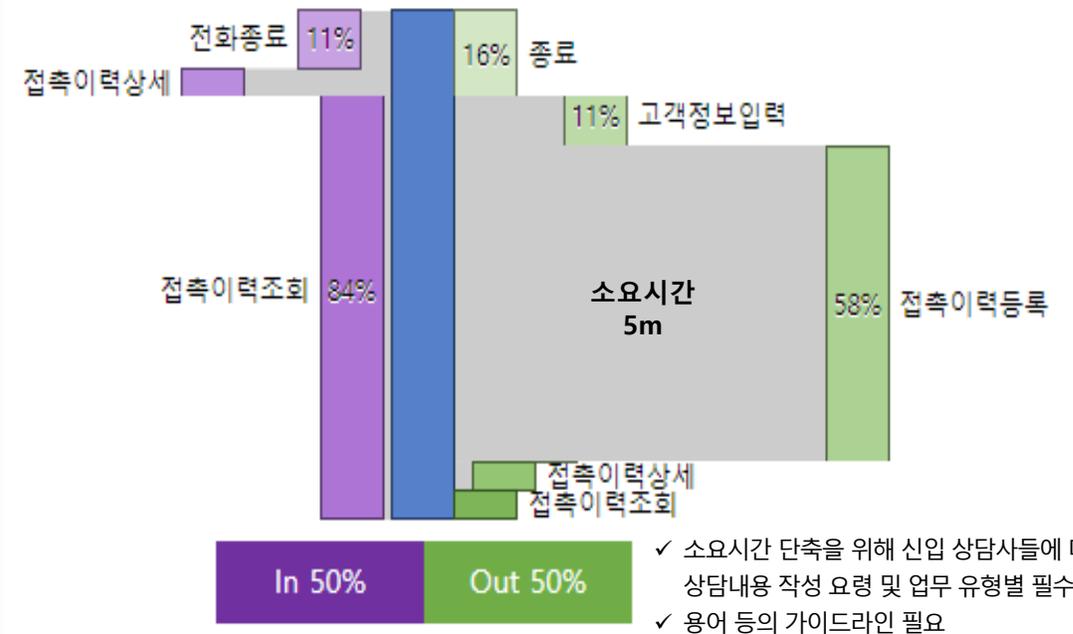
신입/경력 상담 유형별 상담 소요시간 비교 분석



개선 영역 도출

품질 유형의 세부 문제 영역 탐색 결과, 신입의 경우 상담 내용을 작성하기 위해
녹음/청취 상세 화면을 통해 상담 내용을 재숙지하는 경우가 많고
많은 시간을 할애한 것으로 판단됨

녹음/청취 자료 상세 화면



PI 목적의 활용 사례 : 면세점 물류 프로세스 개선

데이터 Snapshot

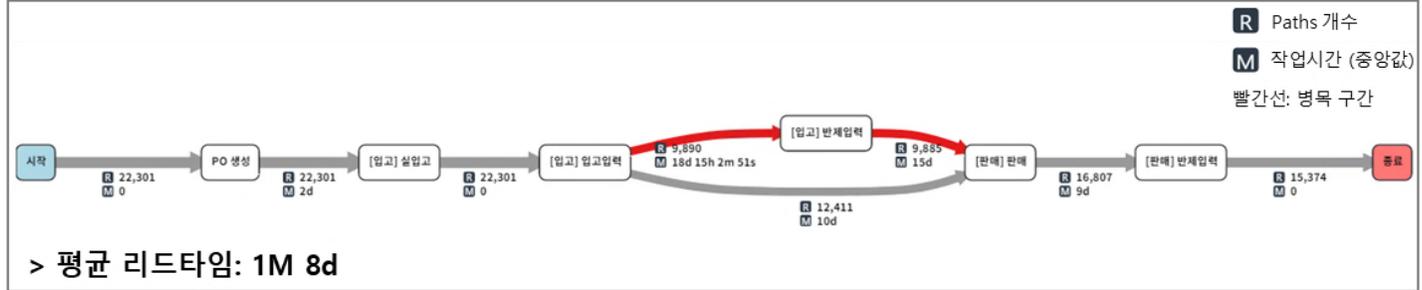
| 데이터 원본 | | | | | | |
|------------|-------------|---------------|--------------|---------------|------------------|------------------|
| PO 생성 | PO_NO | 상품코드 | 재분류분 | 구매수량 | 입력일자 | INV_EMP_NO |
| | 54120191824 | 5414931001811 | 국산 | 3 | 2019-10-08 15:37 | 0000234 |
| | 54120191824 | 5414931001902 | 국산 | 10 | 2019-10-08 15:37 | 0000234 |
| | 54120191824 | 5414931002030 | 국산 | 5 | 2019-10-08 15:37 | 0000234 |
| | 54120191824 | 5414931002037 | 국산 | 5 | 2019-10-08 15:37 | 0000234 |
| | 54120191824 | 5414931002039 | 국산 | 5 | 2019-10-08 15:37 | 0000234 |
| 입고 생성 | 입고번호 | 분류번호 | 인원번호 | 입항일자 | 입고수량 | 상품코드 |
| | 51220191021 | 5122019102 | KC391112 | 20191111 | 80 | 5122190000044 |
| | 51220191021 | 5122019102 | KC391112 | 20191111 | 80 | 5122190000047 |
| | 51220191021 | 5122019102 | KC391112 | 20191111 | 80 | 5122190000048 |
| | 51220191021 | 5122019102 | KC391112 | 20191111 | 80 | 5122190000049 |
| | 51220191021 | 5122019102 | KC391112 | 20191111 | 80 | 5122190000050 |
| 판매 생성 | 매장코드 | 판매일자 | 입고번호 | 상품코드 | 판매수량 | INVSDATE |
| | 공형 | 20200105 | 512201909041 | 5127900000038 | 1 | 2020-01-05 19:45 |
| | 공형 | 20200105 | 512201909023 | 5123940000015 | 1 | 2020-01-05 19:45 |
| | 공형 | 20200105 | 512201912411 | 5123800000008 | 1 | 2020-01-05 19:45 |
| | 매출전표번호 | 반제전표 | 반제일자 | 반제시간 | 반제처리부서 | |
| | 4100000012 | 300000318 | 20200115 | 150447 | 경영지원실 | |
| 4100000012 | 300000318 | 20200115 | 150447 | 경영지원실 | | |
| 4100000012 | 300000318 | 20200115 | 150447 | 경영지원실 | | |

최종 분석 데이터

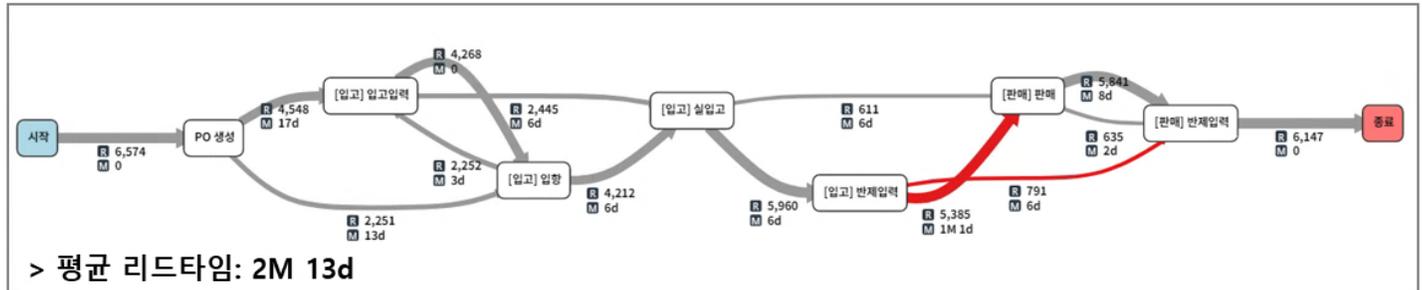
| case | activity | timestamp | channel | 품종 |
|-------------|----------|------------|---------|----------|
| 15120919... | PO 생성 | 2020-01-17 | 수입 | Cosmetic |
| 15120919... | [입고] 입항 | 2020-01-22 | 수입 | Cosmetic |
| 54120191... | PO 생성 | 2019-10-08 | 국산 | Bag |
| 54120191... | [입고] 실입고 | 2019-10-11 | 국산 | Bag |
| -- | -- | -- | -- | -- |

채널 별 프로세스

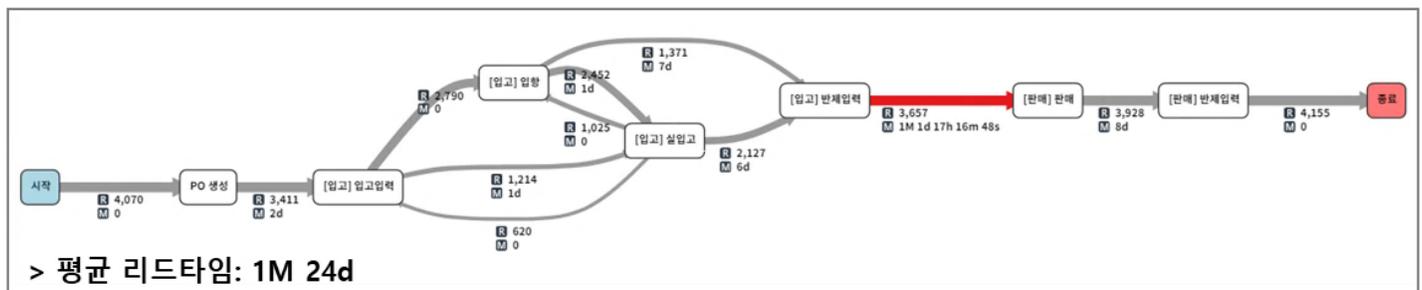
국산



수입



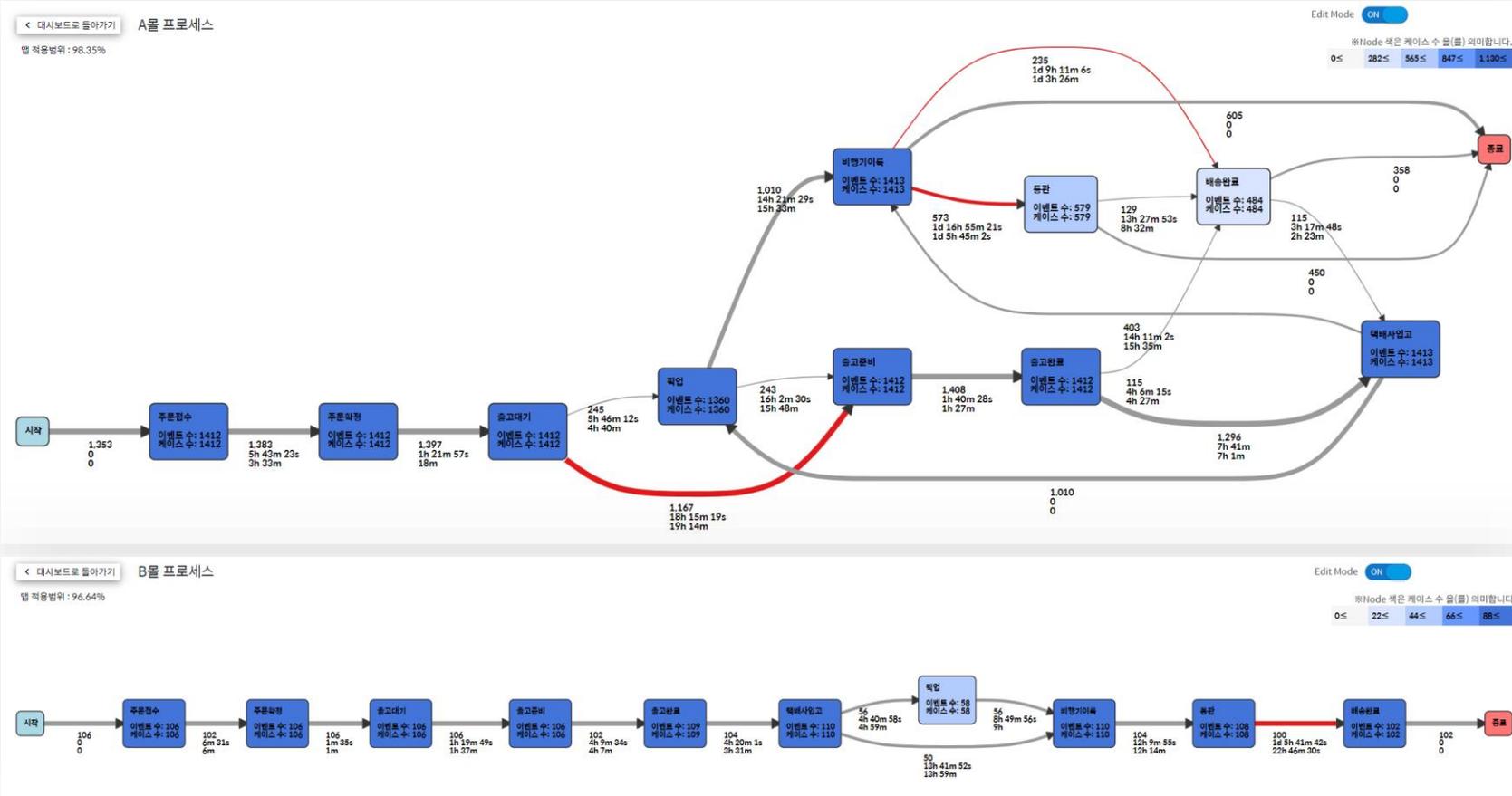
환급



PI 목적의 활용 사례 : 배송 물류 프로세스 개선

분석 관점

A/B물 및 배송 업체 별 특징은 어떻게 되는가?



PI 목적의 활용 사례 : 검찰청 업무 프로세스 개선

데이터 기반 프로세스 마이닝



조회 로그

예시) "검사결정" 화면으로 조회로그에 기록

| LOG_ID | LOG_NAME | OPERATOR | DATE | TIME | IP | DESCRIPTION | | | |
|----------|------------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|------|------|-------|
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 09:55:33 | 154840778 | myy009 | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 18802 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:52:35 | 147399779 | oknam | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 11794 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:28:03 | 14872916 | oknam | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 18844 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 09:39:38 | 153437286 | oknam | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 27789 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 09:41:08 | 14652968 | oknam | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 20392 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:51:51 | 14687382 | lightstar | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 18802 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:24:38 | 148034716 | barwin02 | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 20343 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:22:23 | 15067989 | gmsa0112 | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 18812 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 10:50:01 | 15067778 | sh1219 | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 68368 |
| TR_BAAPH | 2006/04/29 | 09:50:57 | 15068117 | sh1219 | BAAPH03018 | 259 | 2005 | 0005 | 88368 |



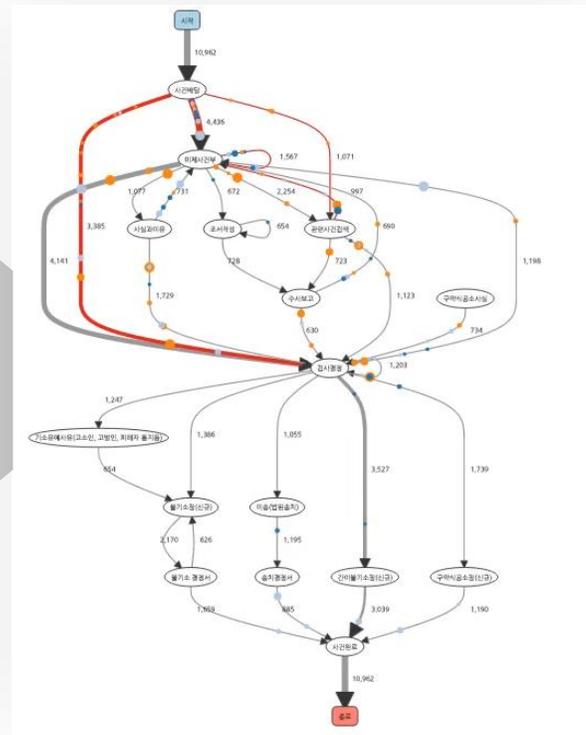
문서관리 로그

예시) "조사작성" 화면에 접속한 경우 조회로그에 기록, "피의자신문조서" 문서작성은 문서관리 로그에 기록

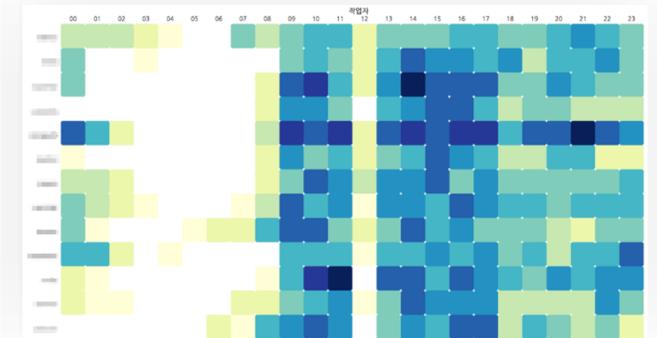
| REC_ID | OPERATOR | DATE | TIME | IP | DESCRIPTION | |
|------------|----------|-----------|--------|------|-------------|--------|
| 2006/04/29 | 10:28:03 | 154840778 | 019-79 | 2005 | 1 | 109943 |
| 2006/04/29 | 11:27:16 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 104043 |
| 2006/04/29 | 10:53:25 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 77398 |
| 2006/04/29 | 11:34:34 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 72473 |
| 2006/04/29 | 11:27:48 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 12865 |
| 2006/04/29 | 10:59:59 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 109943 |
| 2006/04/29 | 09:41:07 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 12865 |
| 2006/04/29 | 11:40:36 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 109943 |
| 2006/04/29 | 10:06:12 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 6050 |
| 2006/04/29 | 14:12:46 | 1282009 | 019-79 | 2005 | 1 | 104043 |

형사정보시스템 접속 로그 100만 건

화면조회로그 950,000 + 문서관리로그 60,000

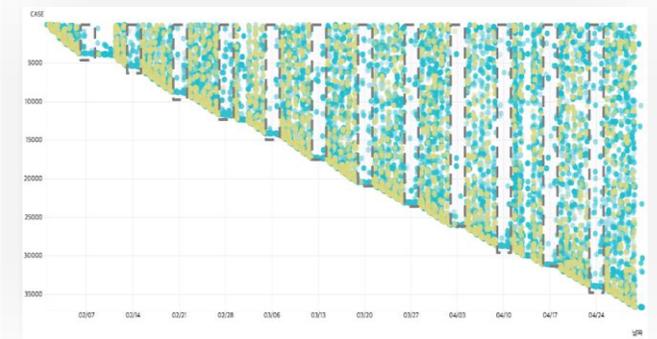


시간대별 시스템 사용 분석



13일 22시간 44분

일자별 시스템 사용 분석



11시간 46분

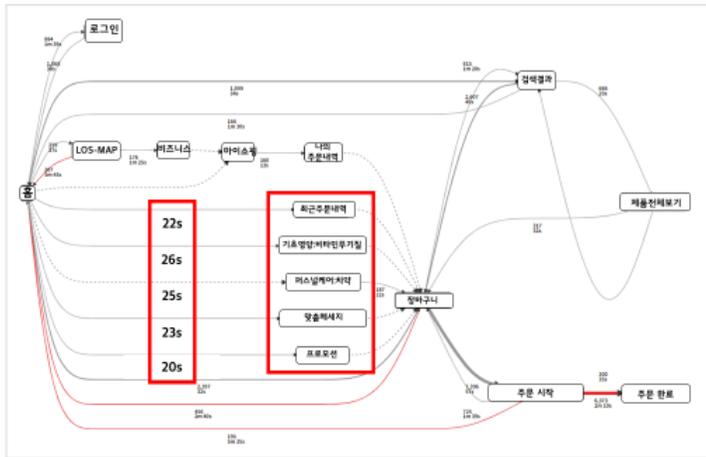
CX 목적의 활용 사례 : 고객행동 및 고객응대 프로세스 모두 분석 가능하다



CX 목적의 활용 사례 : 리테일 업체의 고객 행동 분석

웹/앱 고객 행동 패턴 분석 및 회원 탈퇴 예측 모델링

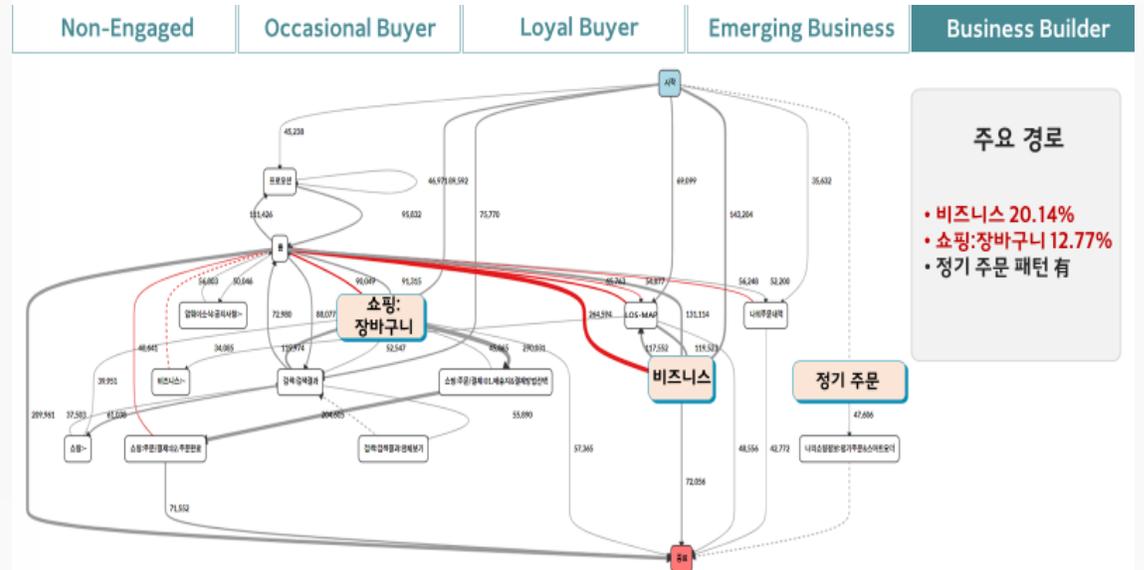
Order Lead Time – 제품 탐색 경로



메인 후 콘텐츠 이동으로 까지의 시간이 감소

8월 (개편 전) 평균 31초
10월 (개편 후) 평균 23초

Segmentation 별 유저 행동 패턴

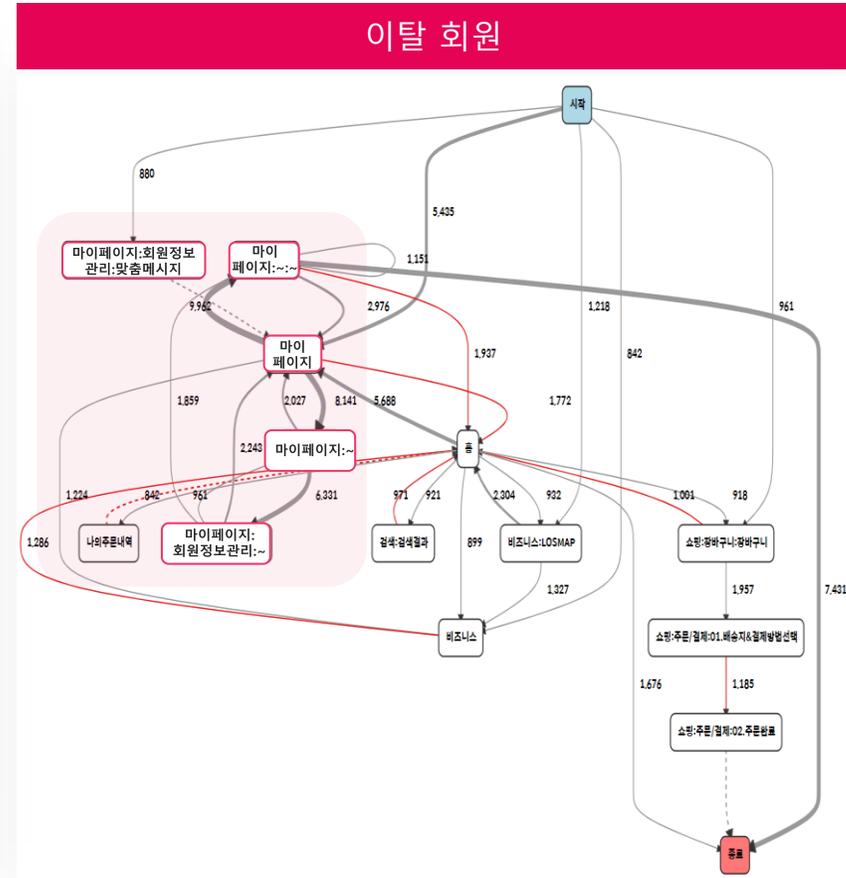
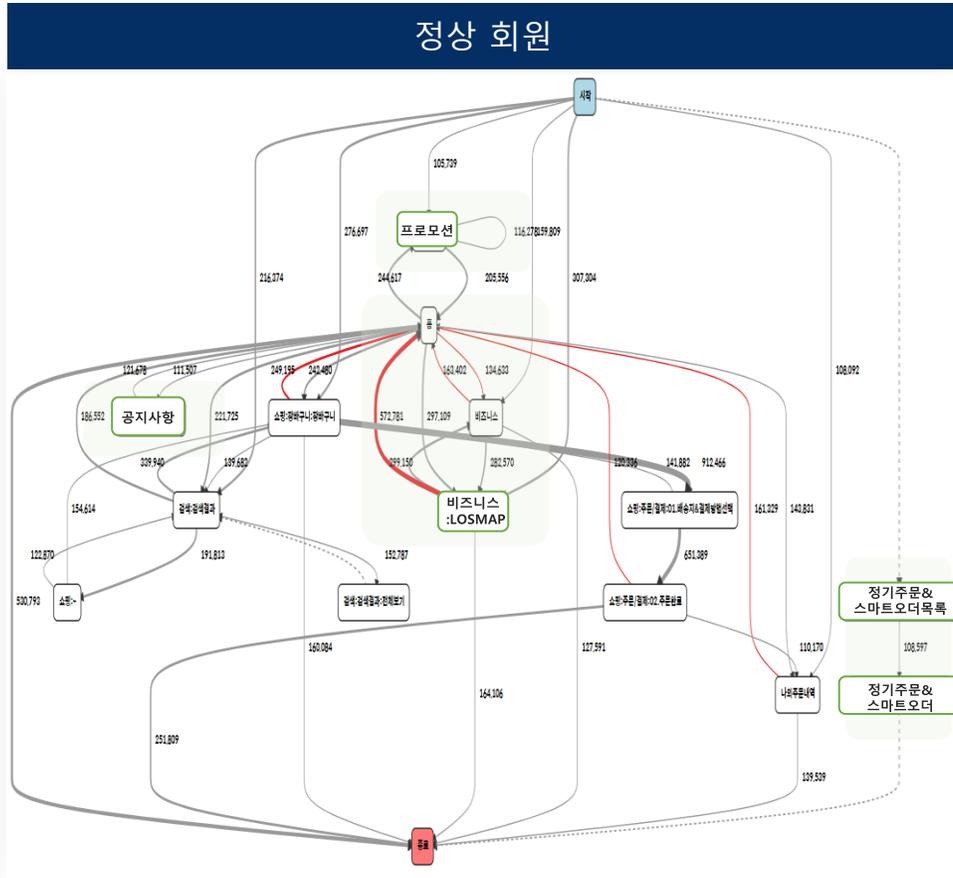


주요 경로

- 비즈니스 20.14%
- 쇼핑:장바구니 12.77%
- 정기 주문 패턴 有

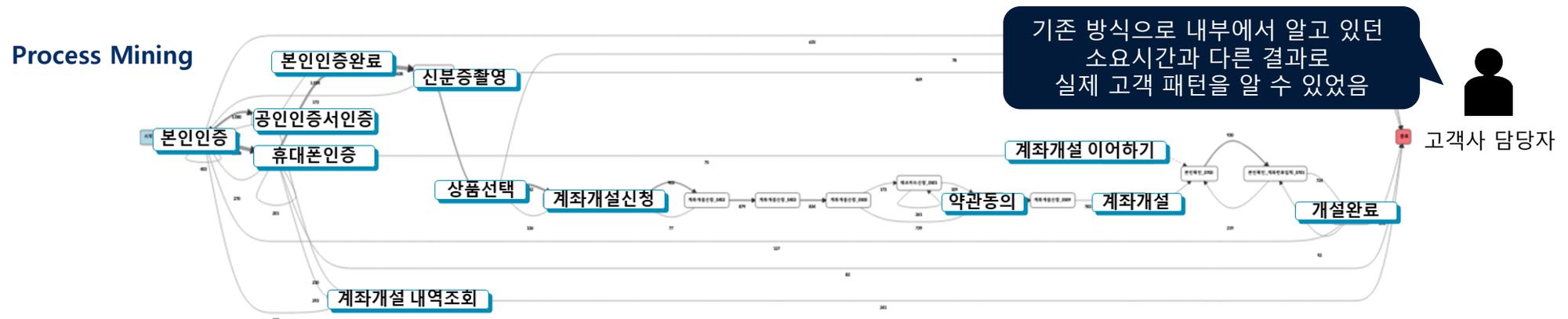
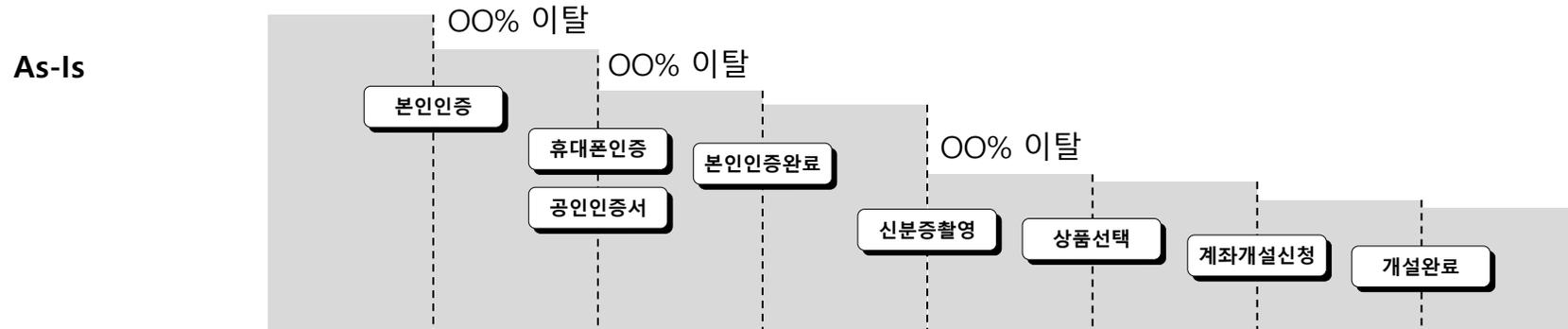
CX 목적의 활용 사례 : 리테일 업체의 고객 행동 분석

웹/앱 고객 행동 패턴 분석 및 회원 탈퇴 예측 모델링



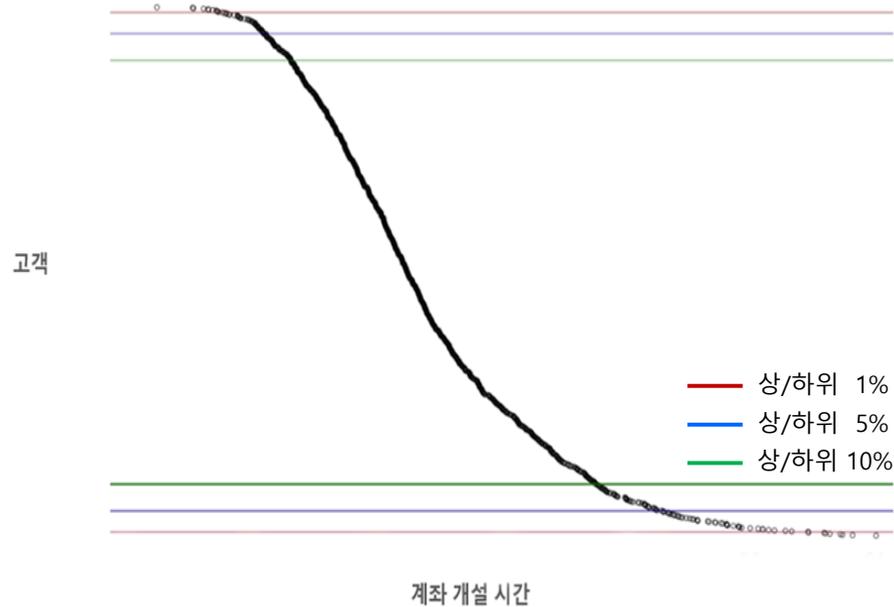
CX 목적의 활용 사례 : 금융사 고객의 비대면 계좌개설 Behavior 분석 (1/2)

기존 통계 기반 단순 전환율 → 고객행동 패턴 및 경로 전체/개별 가시화



CX 목적의 활용 사례 : 금융사 고객의 비대면 계좌개설 Behavior 분석 (2/2)

기존 통계 기반 단순 전환율 → 고객행동 패턴 및 경로 전체/개별 가시화



분석 결과 도출

- 본인인증 실패 고객의 약 70% 이상이 재시도
- 신분증 촬영 실패 고객은 절반 이상이 재시도 하지 않으나, 반복 횟수가 늘어나 재시도 비율 상승
- 본인 인증의 경우 약 40초를 기준으로 성공률이 크게 감소

프로세스 개선 제안

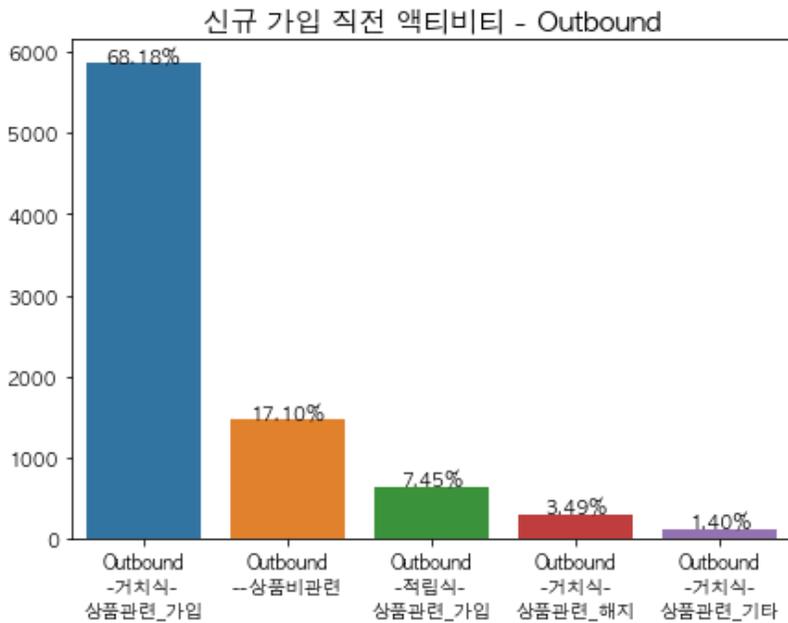
- 본인 인증/신분증 촬영 등의 주요 이탈 지점에 대한 프로세스 개선 방안 제안
- 고객 특성에 따른 프로세스 분리 방안 제안
- 소요 시간이 길거나 이탈률이 높은 단계에 대한 세부적개선 방안 제시

CX 목적의 활용 사례 : 금융사 고객 Outbound 컨택 후 상품 가입 Journey 분석

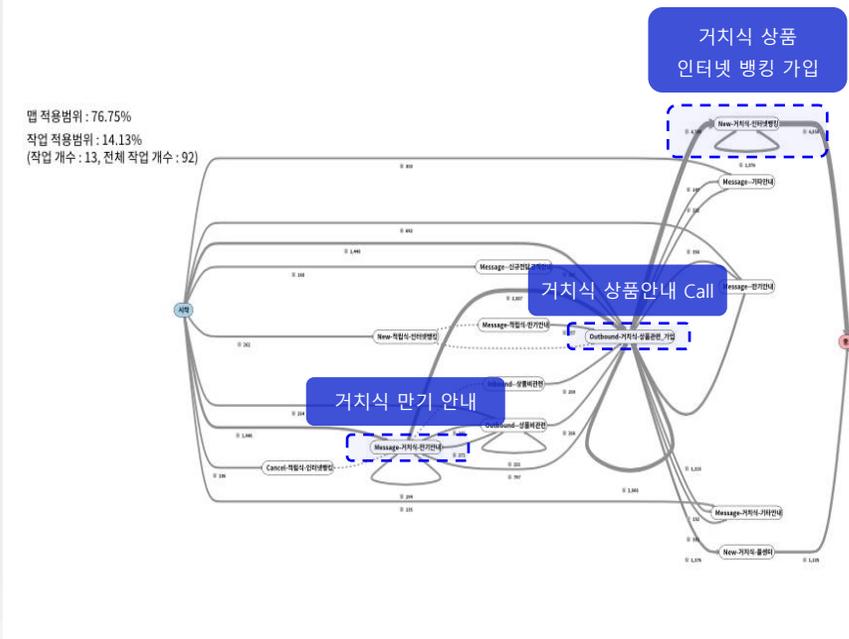
Outbound 콜 중 콜내용이 상품 가입안내인 경우,
신규 가입으로 가는 경우가 70%에 육박함

만기안내 메시지 수신 후 상품안내 Call을 받은 고객들은
대부분 인터넷 뱅킹으로 가입하는 패턴이 있음

신규 가입 직전의 Outbound 콜 종류



상품안내 Call 이후 가입까지의 Journey 패턴



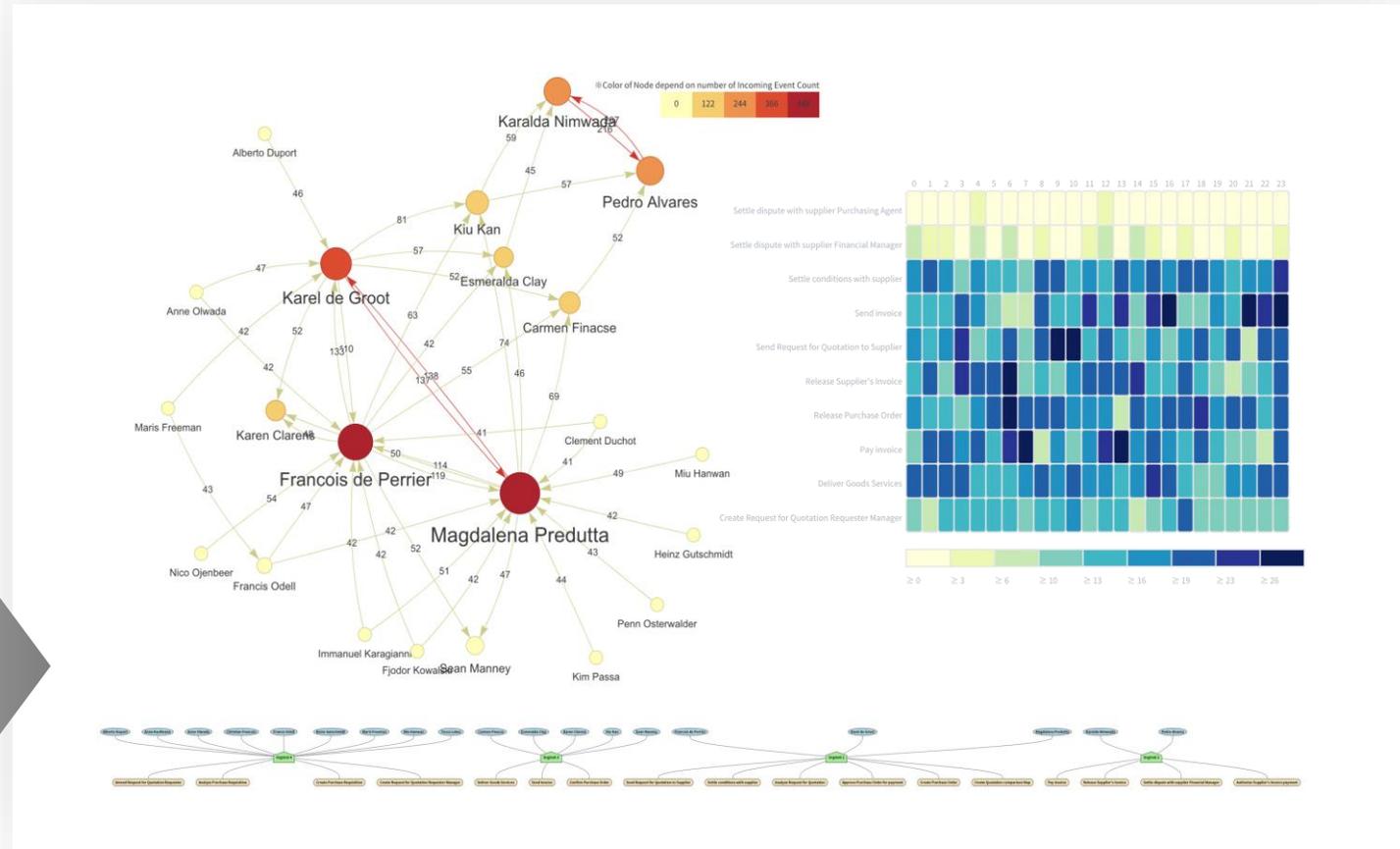
CX 목적의 활용 사례 : 게임사의 유저 이상행동 분석

게임 사용자 행동 분석 비정상 이용자 파악

- 내부 DB(하둡) 연결 상시 시스템화
- 매일 자정 로그 수집 배치 분석
- 내부 분석가 및 운영자 직접 활용
- 주요 모바일 게임 대상 운영



업로드 자동 배치
주기적 모니터링
(매일)



Digital Transformation & Process Mining

Recommendations

- ① Invest in process mining capabilities to provide visibility and understanding of the actual performance of business operations and processes before starting any process automation initiative, whether at a task, workplace or process level.
- ① Educate business and operational colleagues on the benefits, capabilities and use of process mining and process mining tools.
- ① Identify use cases that describe opportunity detection within the context of digitalization. Process mining can play an essential and fundamental part in digital transformation.

26 © 2019 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner®

프로세스 마이닝을 활용하라

다양한 업무 영역과 수준에 대해 실제 업무를 가시화하고 이해하게 한다.

현업에서 사용하도록 교육하라

프로세스 마이닝 툴을 활용하여 데이터를 직접 분석할 수 있는 능력을 길러라.

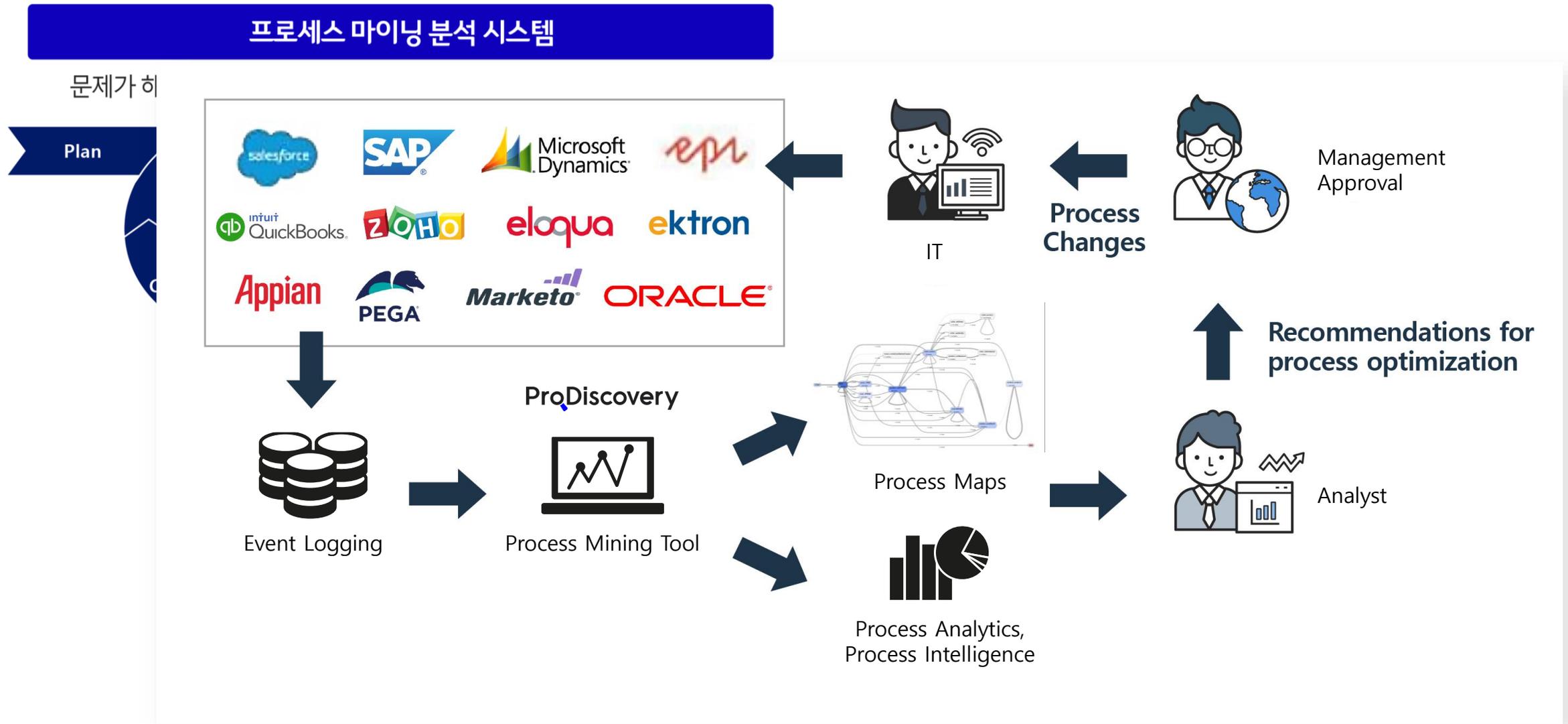
다양한 적용 케이스를 확보하라

디지털화 되어 가는 상황을 이해하고 비즈니스 기회를 확보할 수 있다.

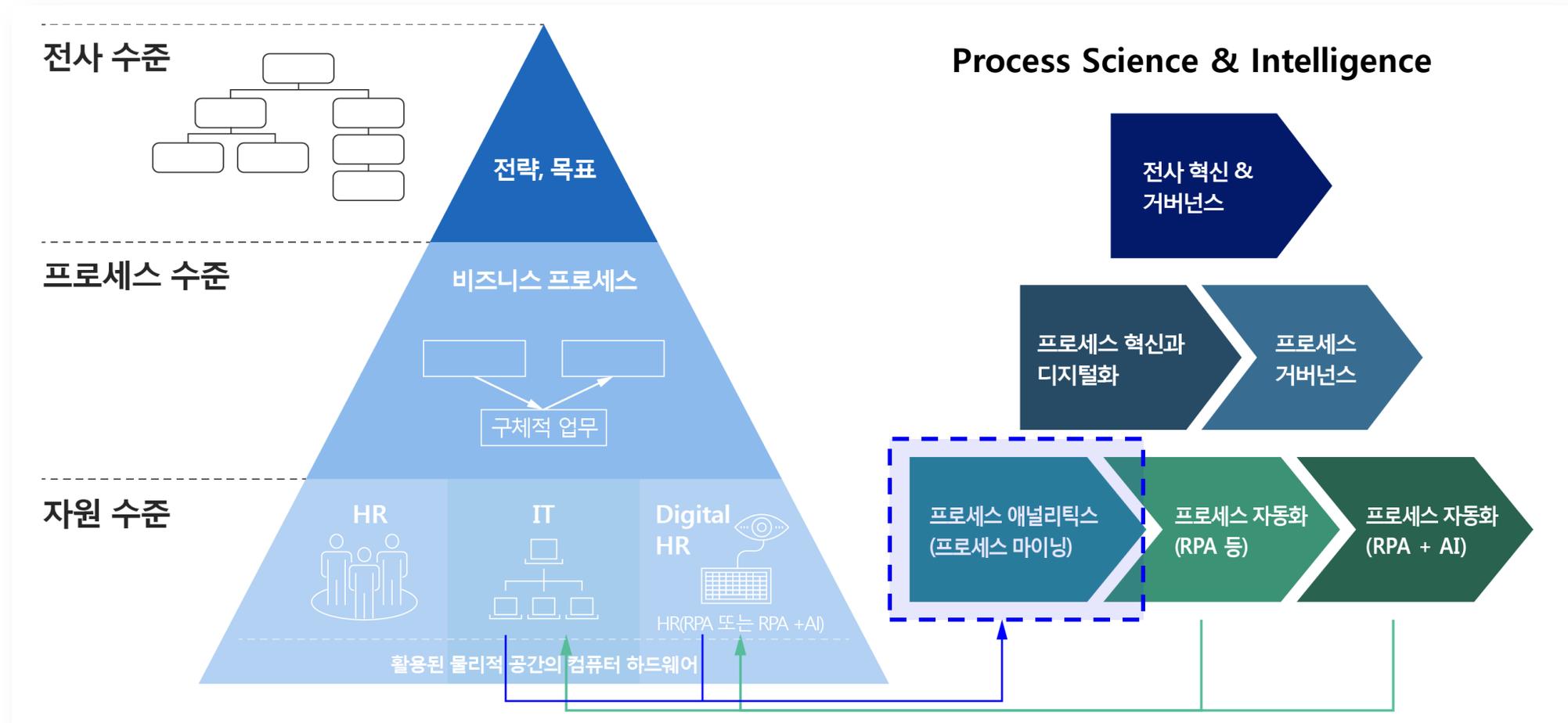
Process Mining plays an **ESSENTIAL ROLE** in Digital Transformation – Gartner 2018.4

프로세스 마이닝에서 프로세스 인텔리전트 플랫폼으로!

Process Mining Continuous Process Optimization Framework



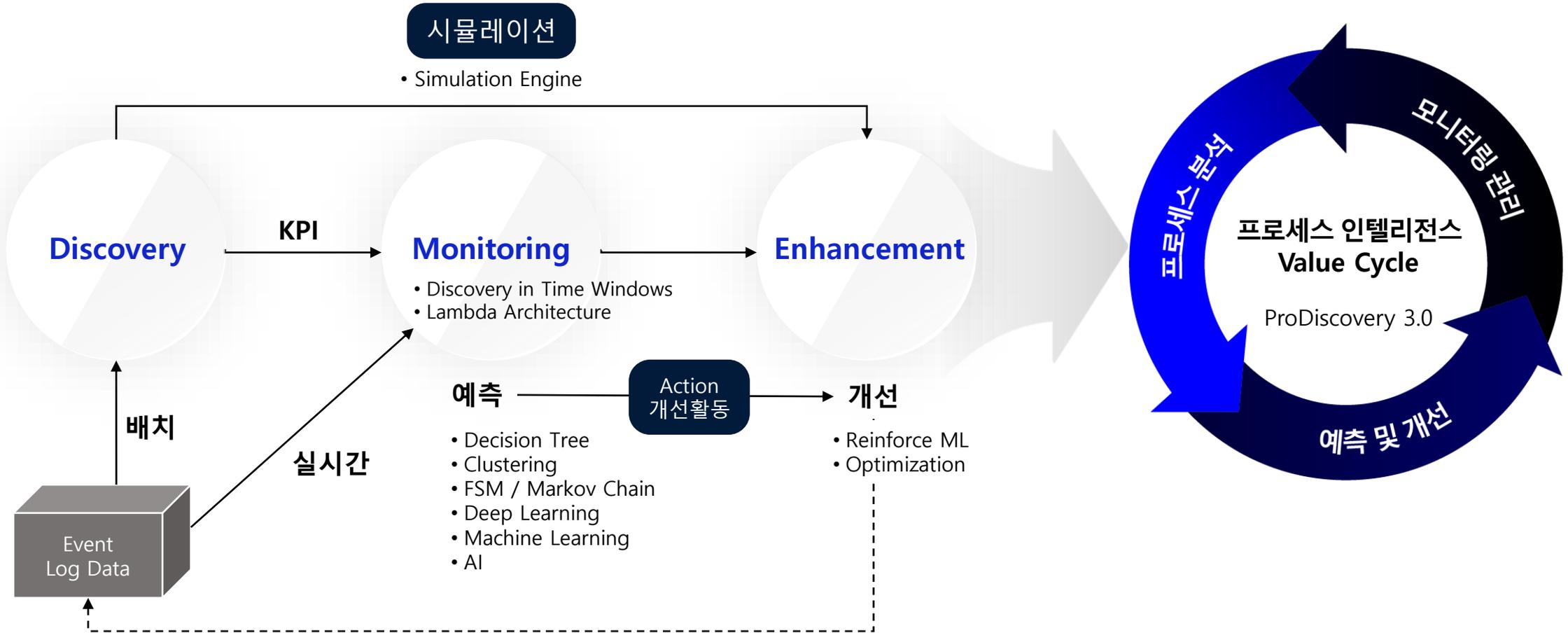
Process Mining Continuous Process Optimization Framework



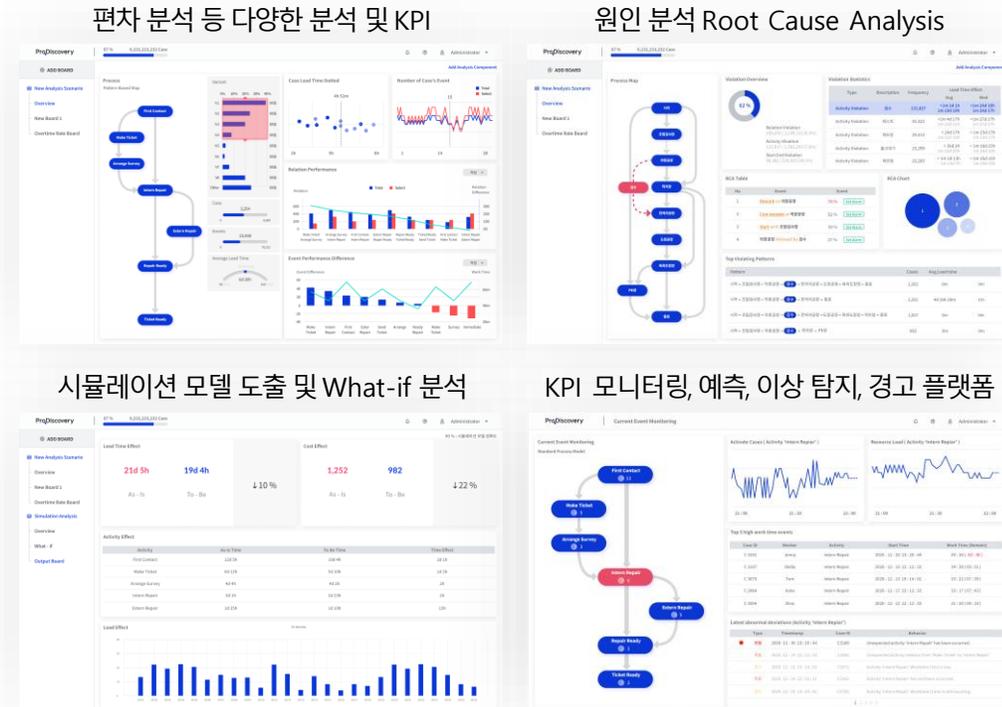
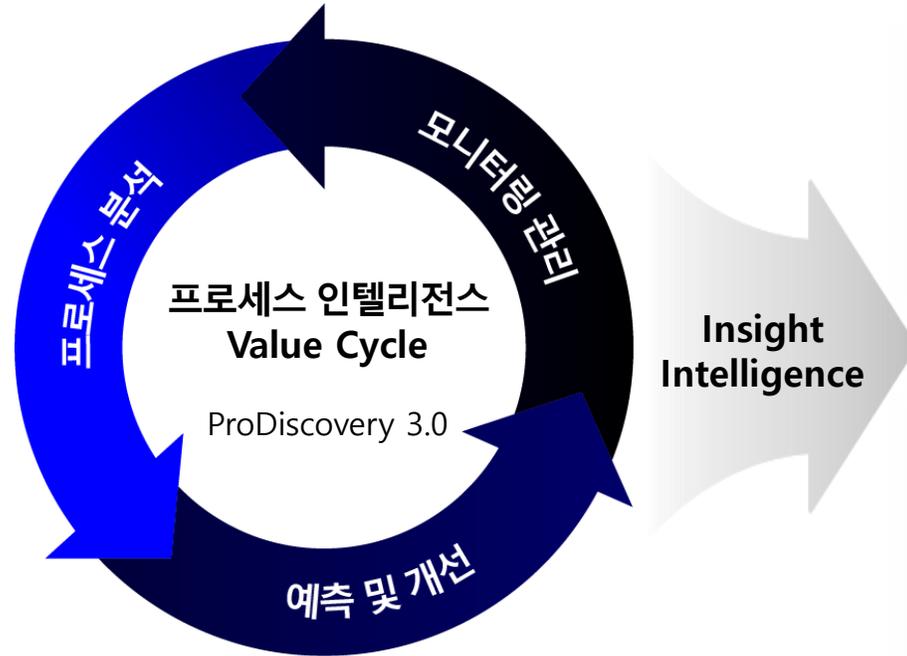
프로세스 분석부터 시작 → **MUST HAVE Tech!**

Process Intelligence Platform 프로세스 인텔리전스 플랫폼

프로세스 분석 및 인사이트 도출 → 프로세스 모니터링 / 개선 플랫폼



Process Intelligence Platform 프로세스 인텔리전스 플랫폼

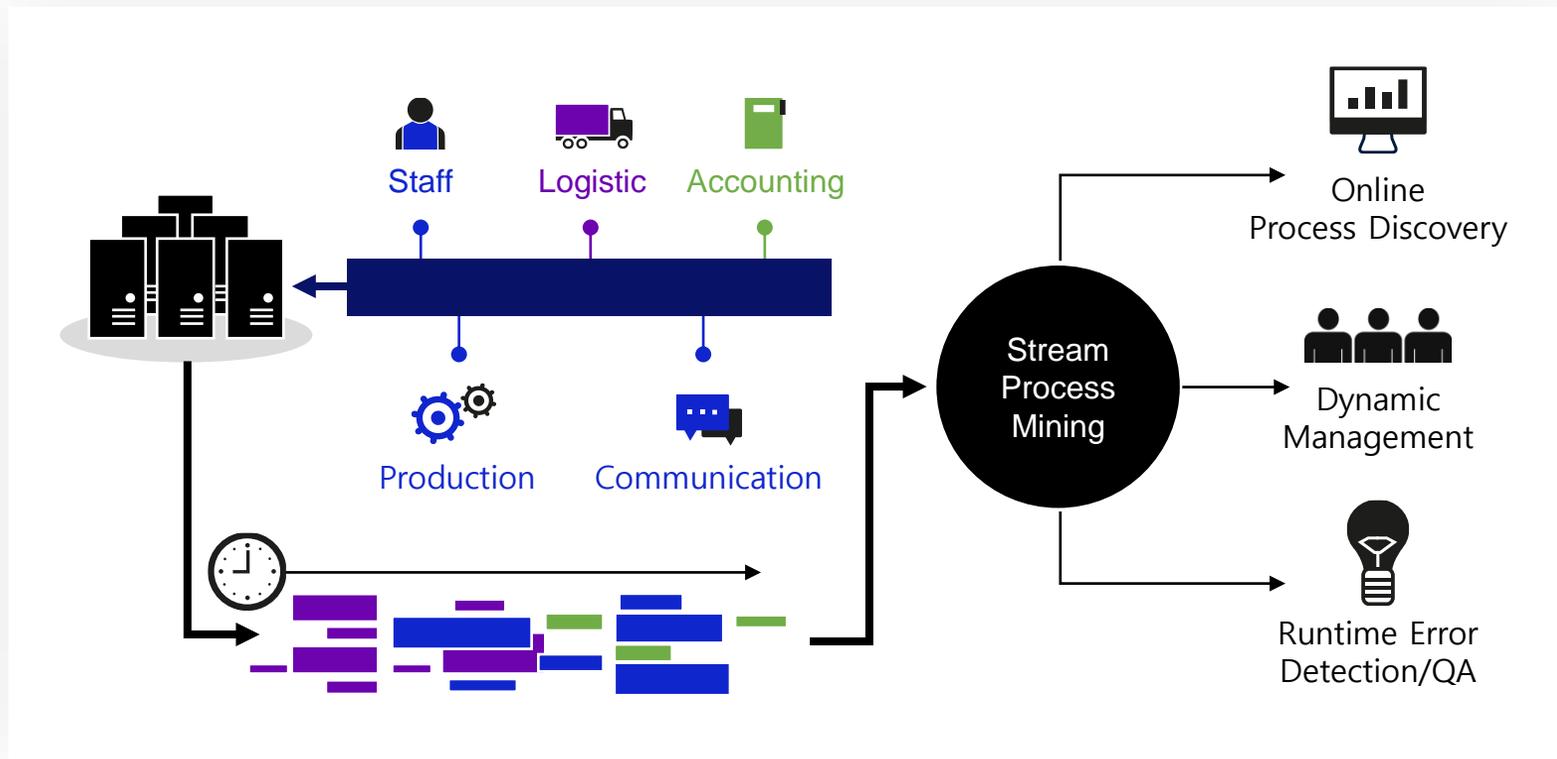


| 비즈니스 | 솔루션 | 솔루션 필수 기능 | | | | 필수 기능 후보 | | | | |
|------|------------------|-------------------|----------|--------------------------------|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Process Discovery | | View, Monitoring and Reporting | KPI Management | Conformance Checking | Data Management | Advanced Enhancement Capabilities | Operational Support | Security & Compliance |
| | | Grapy | Analysis | | | | | | | |
| | ProDiscovery | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | ProDiscovery 3.0 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |

Realtime(Streaming) Process Mining 실시간(스트리밍) 프로세스 마이닝

Online Streaming Process Mining

- 실시간 이벤트 로그 바탕으로 프로세스 모델 모니터링 및 룰 기반 이상 상황 감지, 알림을 제공
- 사용자가 설정한 시간 간격마다 프로세스 맵, KPI 지표, 그래프, 테이블이 갱신되어 업무 진행 현황을 모니터링



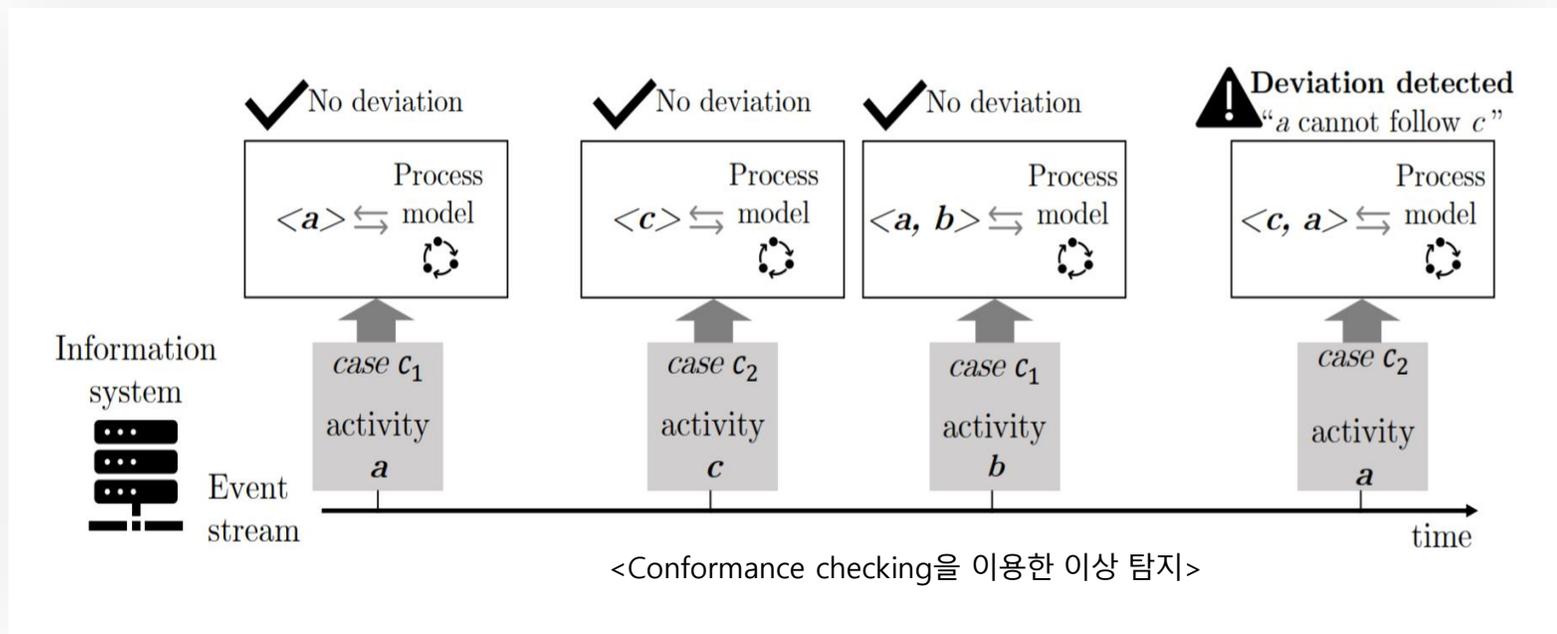
- 표준 프로세스 예외 업무 흐름 탐지
- 작업 시간 초과 케이스 이벤트 탐지
- 잔여 작업 시간 예측
- 이상 상황 감지 및 알람

- ✓ 비대면 업무 상시 모니터링
- ✓ 상세 대시보드 분석 기능과 연계
- ✓ 문제 원인 파악 및 액션

Realtime(Streaming) Process Mining 실시간(스트리밍) 프로세스 마이닝

Online Conformance Checking

- 이벤트 로그 데이터 기반 모델 또는 표준 모델 비교하여 실시간으로 발생하는 로그의 적합도를 검사



Conformance Checking Alarm

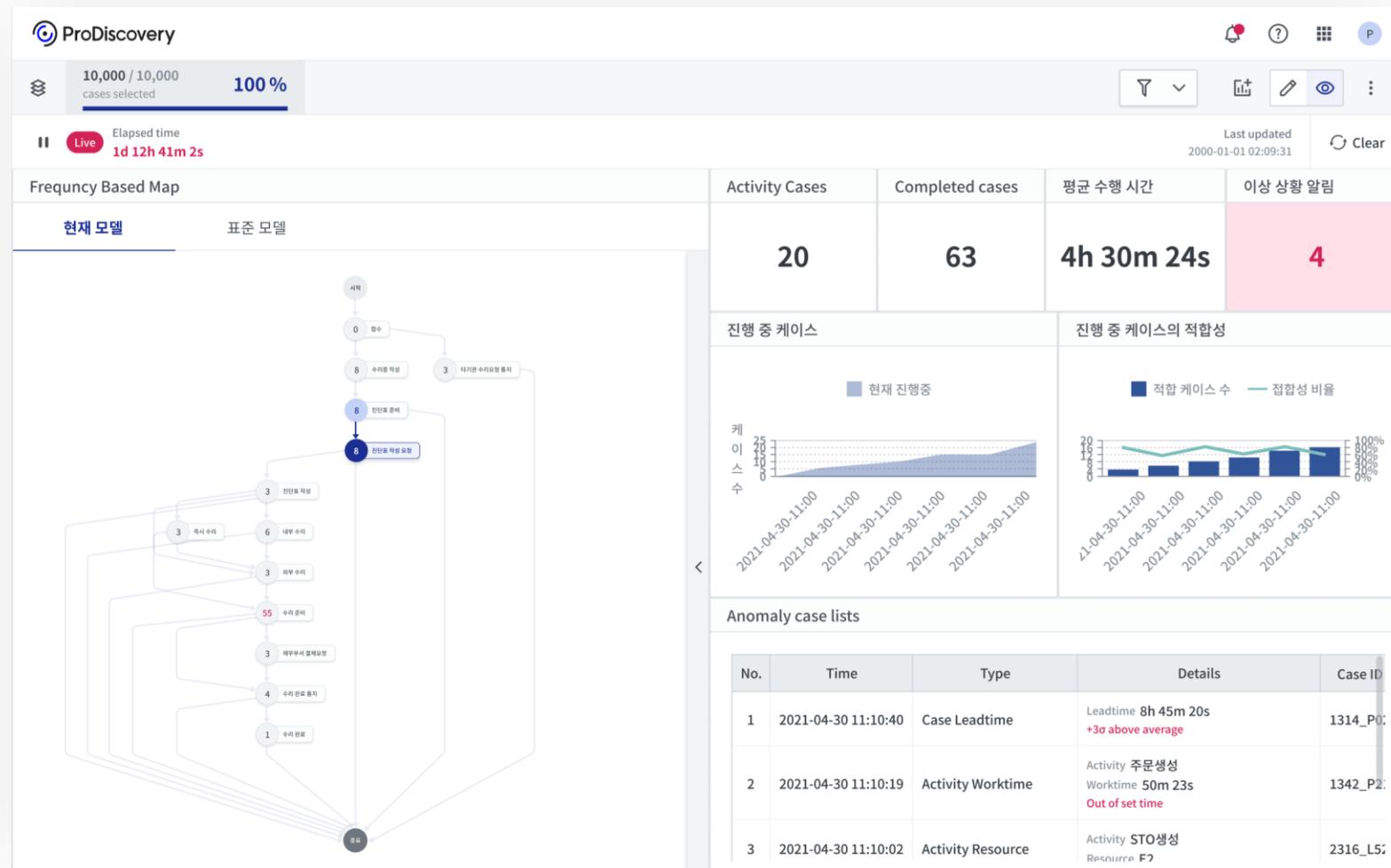
- 잘못된 업무/선후 관계(Relation)
- 표준 모델에 없는 프로세스(Activity)
- 이상 상황 케이스/이벤트
작업/대기시간, 속성(Attribute)

- ✓ 비대면 업무 상시 모니터링
- ✓ 상세 대시보드 분석 기능과 연계
- ✓ 문제 원인 파악 및 액션

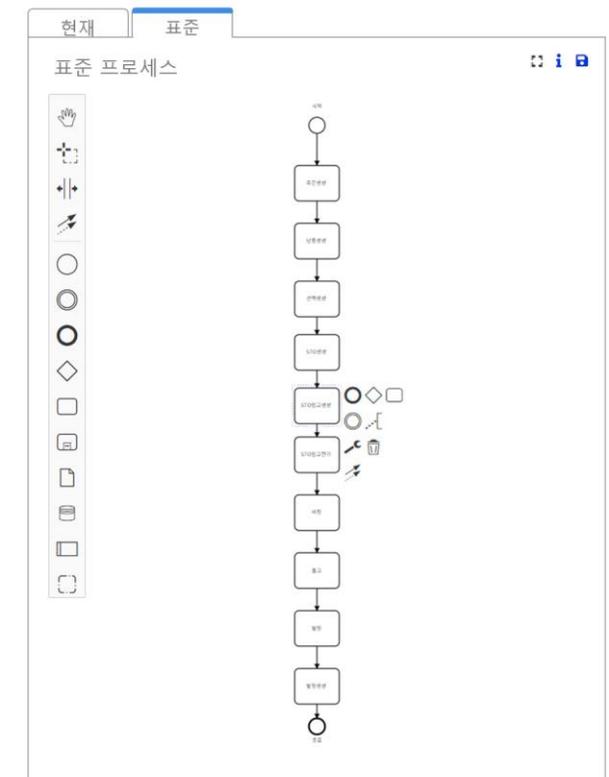
Schuster, D., & van Zelst, S. J. (2020, September). Online Process Monitoring Using Incremental State-Space Expansion: An Exact Algorithm. In *International Conference on Business Process Management* (pp. 147-164). Springer, Cham.

Realtime(Streaming) Process Mining 실시간(스트리밍) 프로세스 마이닝

ProDiscovery 3.0 – 실시간 프로세스 마이닝 대시보드



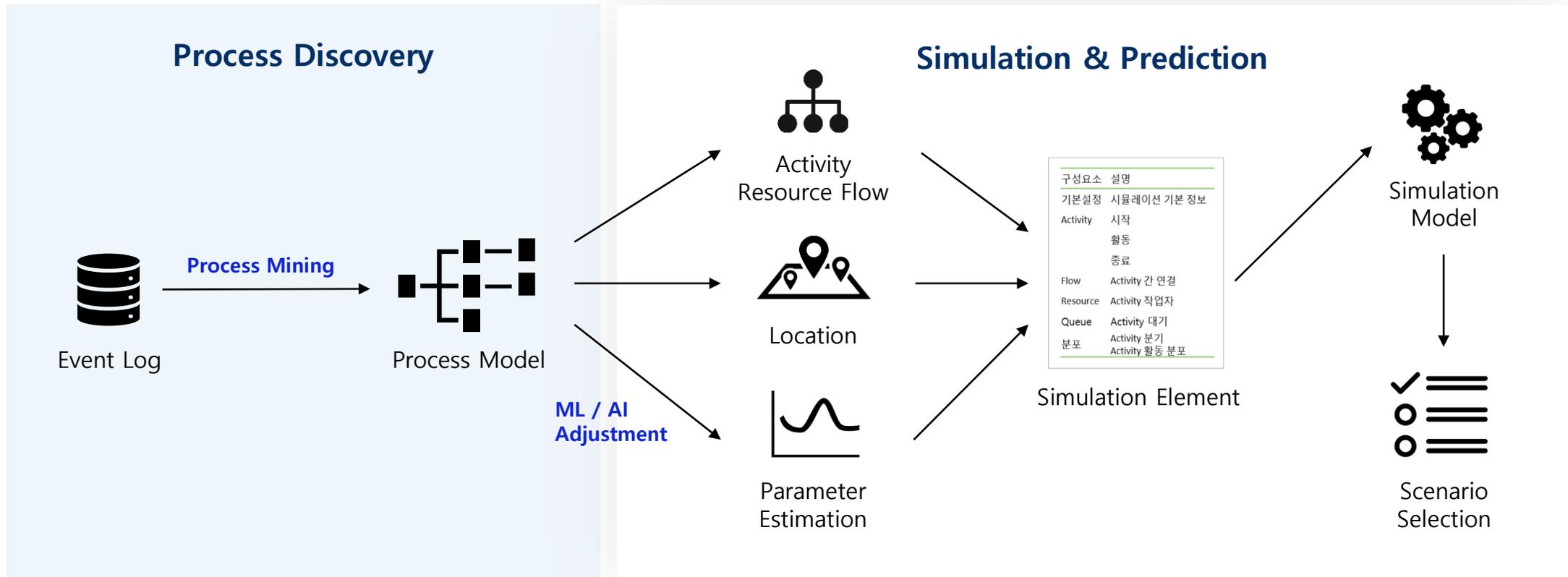
'BPMN 표준 프로세스 모델 활용
Online Conformance Check 지원



Simulation+Process Mining 프로세스 마이닝 활용 시뮬레이션 및 예측

프로세스 마이닝으로부터 시뮬레이션 모델 생성, 실행 자동화 및 예측 분석

- 실제 데이터에 기반한 프로세스 맵을 통한 보다 정확한 시뮬레이션 모델 도출 및 실행 결과 비교 분석을 통하여 프로세스 개선
- 프로세스 모델의 리소스(작업자), 작업 추가, 병합 변경을 통한 시뮬레이션 실행, 병목 개선 구간 및 자원 수요 예측 가능



Simulation+Process Mining 프로세스 마이닝 활용 시뮬레이션 및 예측

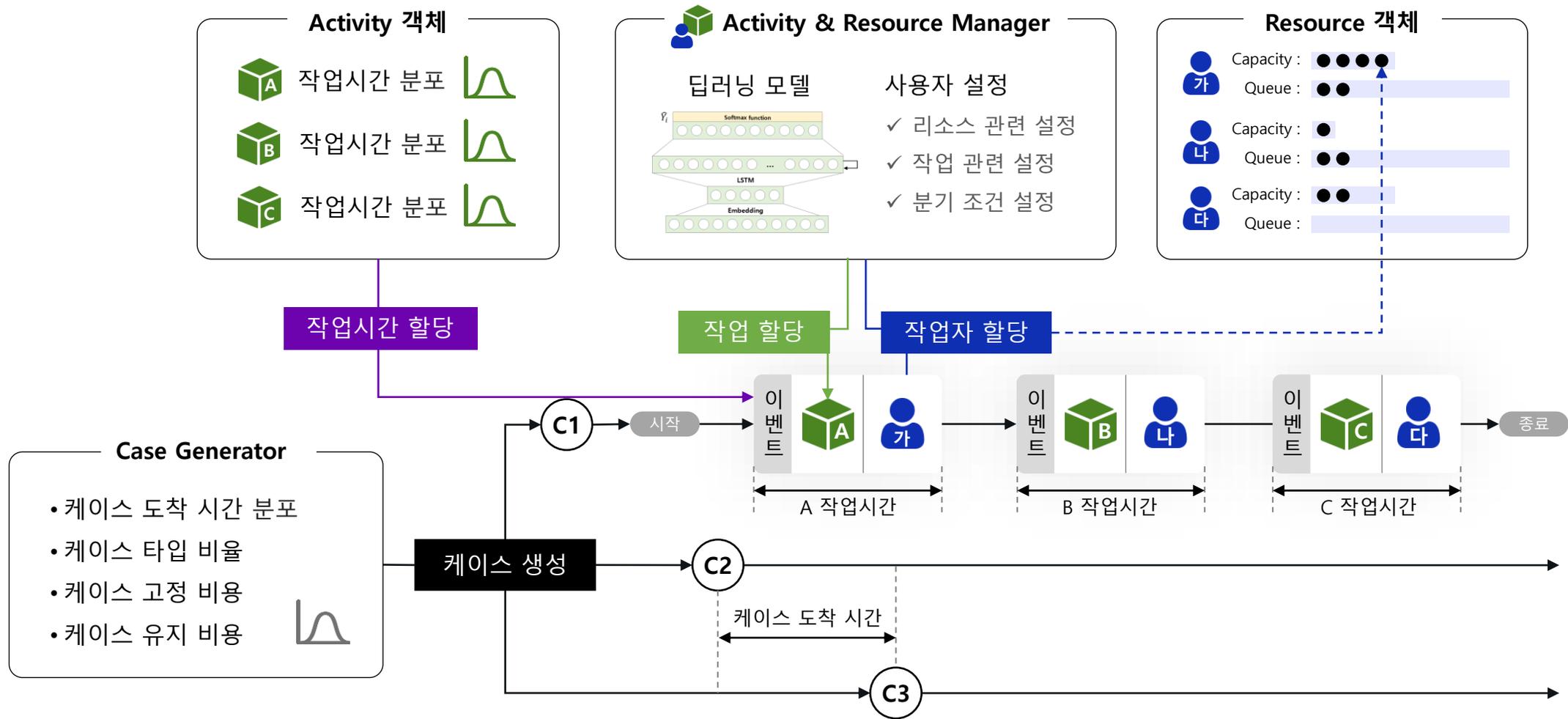
프로세스 마이닝 활용 시뮬레이션 방안

- What-If Analysis : 실제와 유사한 상황에서 작업, 작업자 등 일부 조건을 변경한 후 프로세스 개선 정도를 분석
- Case Prediction : 진행 중인 케이스의 남은 이벤트를 예측하는 것

| 카테고리 | | 분석 내용 |
|------------------|------|--|
| What-if Analysis | 작업 | • 특정 작업의 작업시간이 줄면 전체 프로세스의 수행 시간 및 비용은 어떻게 변할까? |
| | 작업자 | • 특정 작업의 작업자 수를 늘리면 수행 시간이 감소할까? • 작업자의 근무시간을 바꾸면 비용이 어떻게 변할까? |
| | 프로세스 | • 두 종류의 작업을 하나로 합치면 비용이 감소할까? • 하나의 작업을 두 작업으로 분리하면 대기시간이 감소할까? |
| | 케이스 | • 현재 은행 업무 프로세스에서 고객이 늘면 대기시간이 얼마나 늘어날까? |
| Case Prediction | | • 현재 공정 중인 제품이 언제 모든 공정을 완료할까? • 현재 진행 중인 프로세스가 전부 완료되면 총 비용이 얼마나 될까? |

ProDiscovery 3.0 시뮬레이션

시뮬레이션 엔진 구조

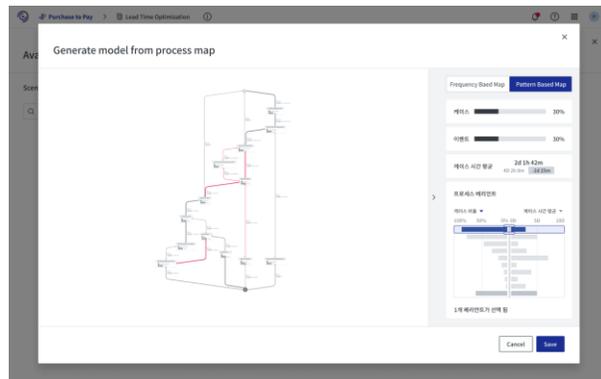


ProDiscovery 3.0 시뮬레이션

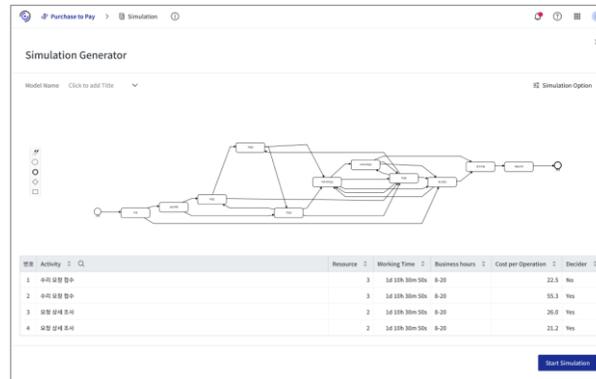
시뮬레이션 분석 시나리오 Overview

- Base Model과 Simulation Model을 설정하여 비교 분석할 수 있는 서비스
- 작업, 작업자, 케이스 등 관련 세부 옵션을 변경하여 What-if 시나리오 분석 가능

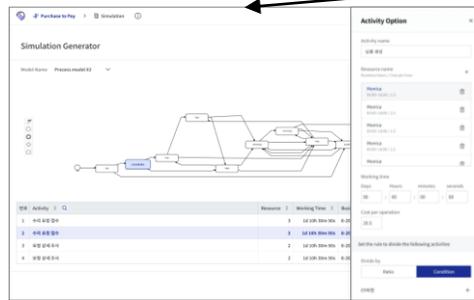
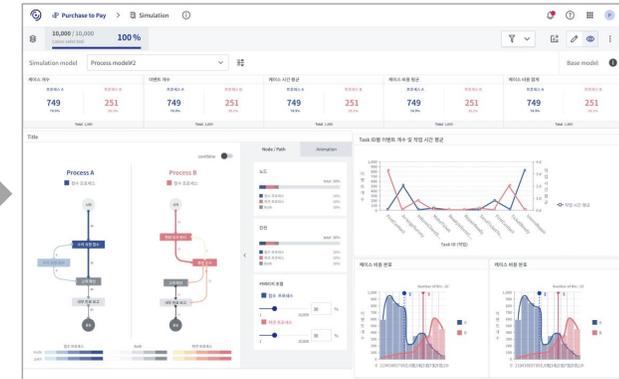
Base Model Selection



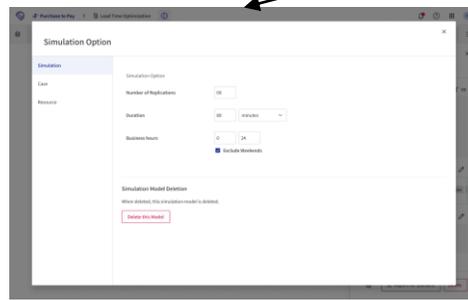
Simulation Model Editor



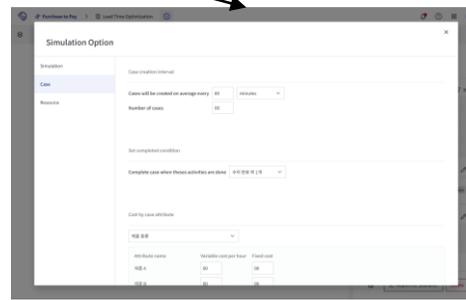
Base Model vs Simulation Model Comparison Dashboard



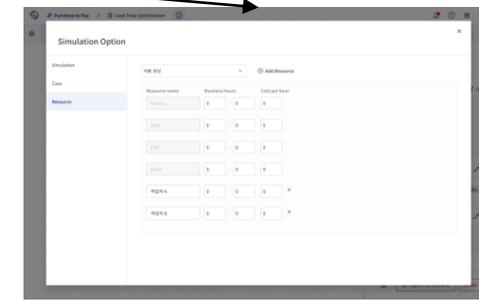
Activity Options



Simulation Global Options



Case Options

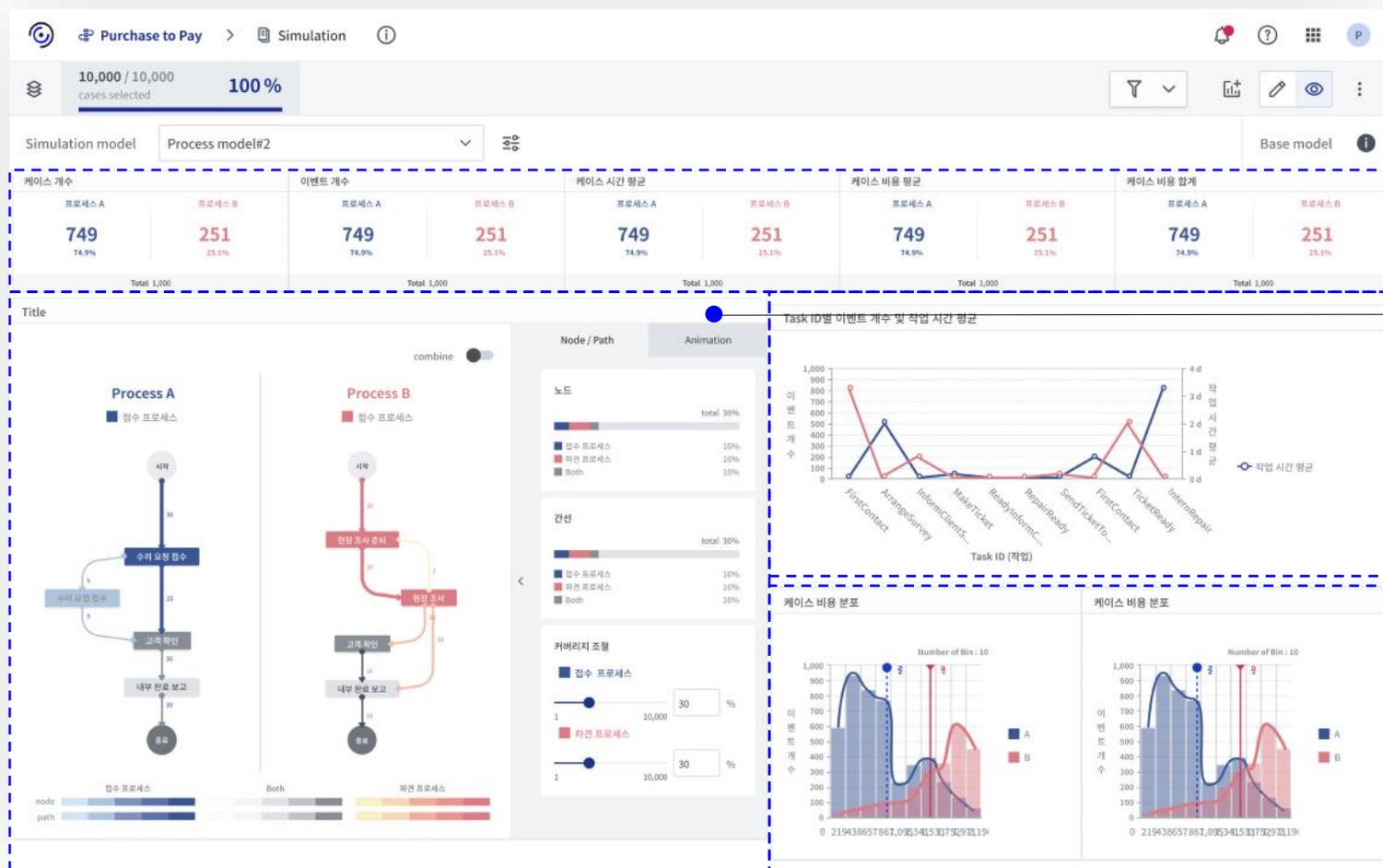


Resource Options

ProDiscovery 3.0 시뮬레이션

Simulation Result Comparison Dashboard

- Base Model과 Simulation Model 간 KPI, 프로세스 맵 등 비교, 분석을 위한 대시보드



① KPI 비교 분석

- 케이스 개수
- 이벤트 개수
- 케이스 시간 평균
- 케이스 비용 평균
- 케이스 비용 합계

② 프로세스 맵 비교 분석

- 기존 모델과 시뮬레이션 모델 간 프로세스 맵 비교

③ 케이스 개수 트렌드 비교 분석

- 시간에 따른 케이스 생성 트렌드

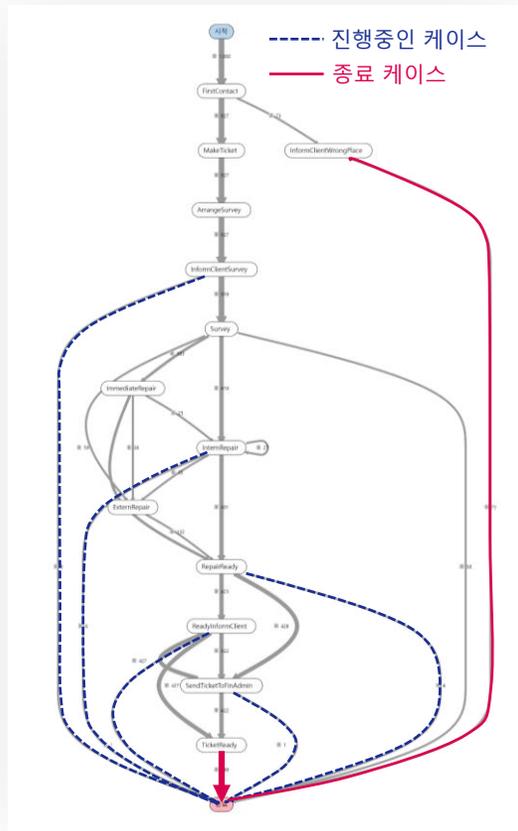
④ 분포 비교 분석

- 케이스 시간 및 비용 분포 비교 분석

ProDiscovery 3.0 시뮬레이션

진행 중인 케이스의 이벤트 예측 (Case Prediction)

- 진행 중인 케이스에 대하여 미래에 발생할 이벤트 예측
- 종료 작업 : Inform Client Wrong Place, Ticket Ready



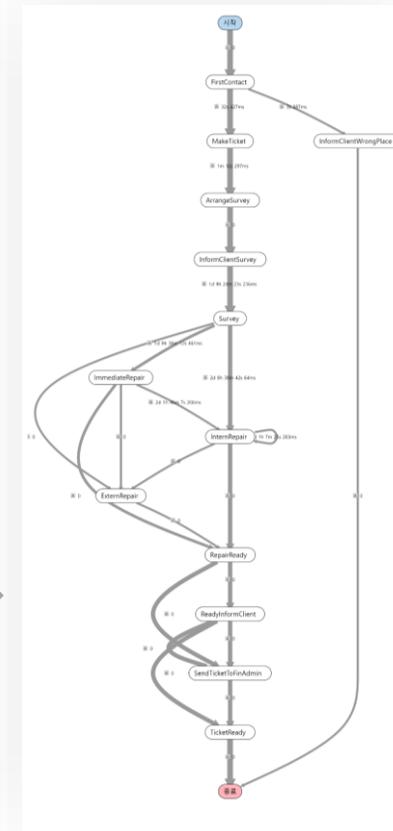
진행 중인 케이스의 이벤트 로그 (예시 케이스 482)

| Case t_1 | 작업 t_1 | 작업자 t_1 | 시작 시간 ↓ | 종료 시간 t_1 | 작업시간 t_1 |
|------------|--------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 482 | FirstContact | Dian | 1970-01-04 18:10:00.000 | 1970-01-04 18:10:00.000 | 0 |
| 482 | MakeTicket | Dian | 1970-01-04 18:10:00.000 | 1970-01-04 18:16:00.000 | 6m |
| 482 | ArrangeSurvey | Dian | 1970-01-04 18:16:00.000 | 1970-01-04 18:18:00.000 | 2m |
| 482 | InformClientSurvey | System | 1970-01-04 18:18:00.000 | 1970-01-04 18:18:00.000 | 0 |
| 482 | Survey | Cindy | 1970-01-08 04:41:00.000 | 1970-01-08 05:27:00.000 | 46m |

Prediction

| Case t_1 | 작업 t_1 | 작업자 t_1 | 시작 시간 ↓ | 종료 시간 t_1 | 작업시간 t_1 |
|------------|----------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 482 | FirstContact | Dian | 1970-01-02 05:31:00.000 | 1970-01-02 05:31:00.000 | 0 |
| 482 | MakeTicket | Dian | 1970-01-02 05:31:00.000 | 1970-01-02 05:37:00.000 | 6m |
| 482 | ArrangeSurvey | Dian | 1970-01-02 05:37:00.000 | 1970-01-02 05:39:00.000 | 2m |
| 482 | InformClientSurvey | System | 1970-01-02 05:39:00.000 | 1970-01-02 05:39:00.000 | 0 |
| 482 | Survey | Cindy | 1970-01-02 13:52:00.000 | 1970-01-02 14:38:00.000 | 46m |
| 482 | InternRepair | Edd | 1970-01-03 01:09:00.000 | 1970-01-03 04:27:00.000 | 3h 18m |
| 482 | InternRepair | Cindy | 1970-01-03 20:46:00.000 | 1970-01-04 00:48:00.000 | 4h 2m |
| 482 | RepairReady | System | 1970-01-04 00:48:00.000 | 1970-01-04 00:48:00.000 | 0 |
| 482 | ReadyInformClient | System | 1970-01-04 00:48:00.000 | 1970-01-04 00:48:00.000 | 0 |
| 482 | SendTicketToFinAdmin | System | 1970-01-04 00:48:00.000 | 1970-01-04 00:48:00.000 | 0 |
| 482 | TicketReady | System | 1970-01-04 00:48:00.000 | 1970-01-04 00:48:00.000 | 0 |

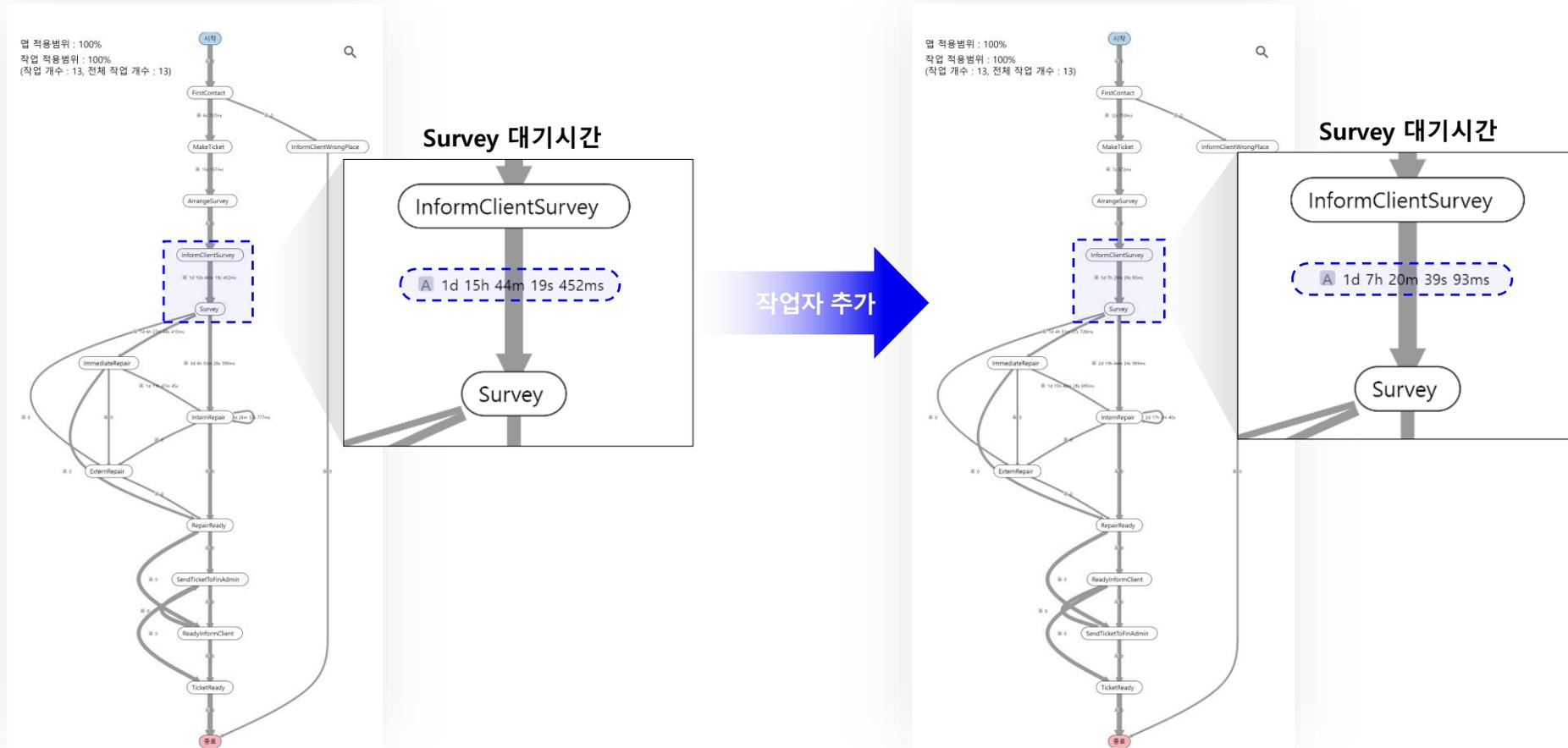
예측된 케이스의 이벤트 로그



ProDiscovery 3.0 시뮬레이션

작업자 구성 변경에 따른 효과 분석 (What-if Analysis)

- **Survey** 작업의 작업자를 2명 추가 → **Survey** 작업 수행 전 대기시간이 약 8시간 감소

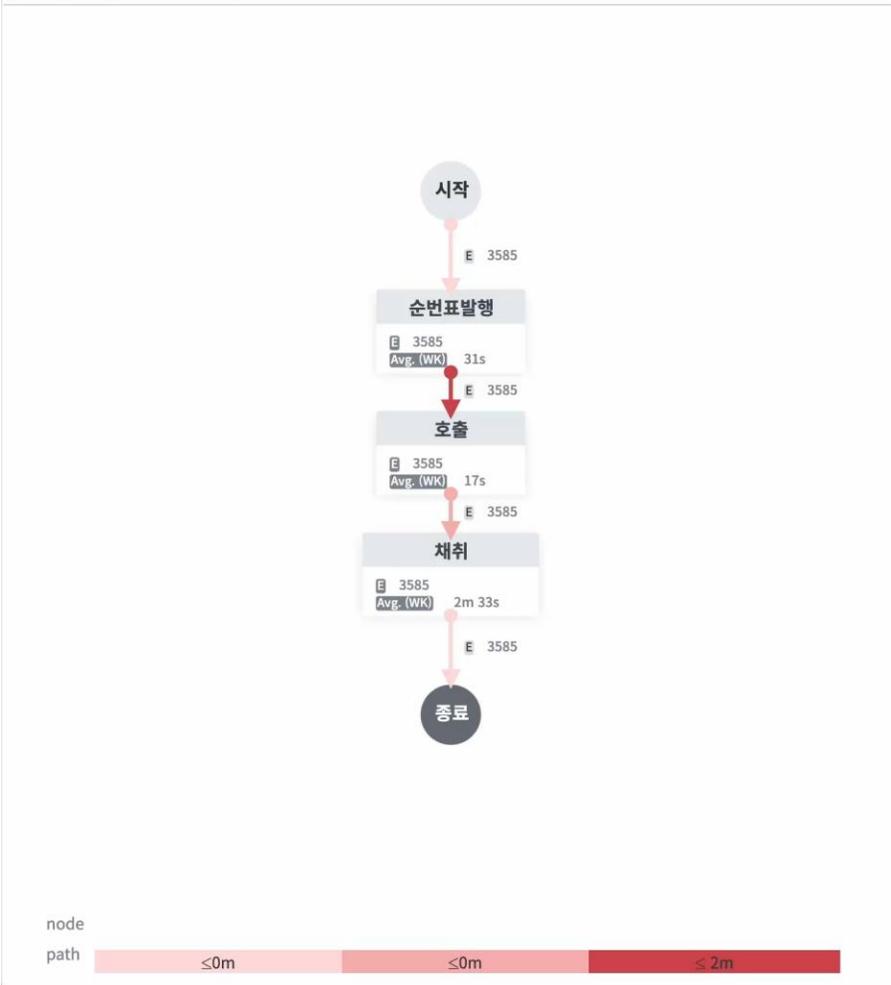


3.6K / 3.6K cases selected **100%**

🔍 📄 🖌️ 👁️ ⋮



Frequency Based Map



Node / Path Animation

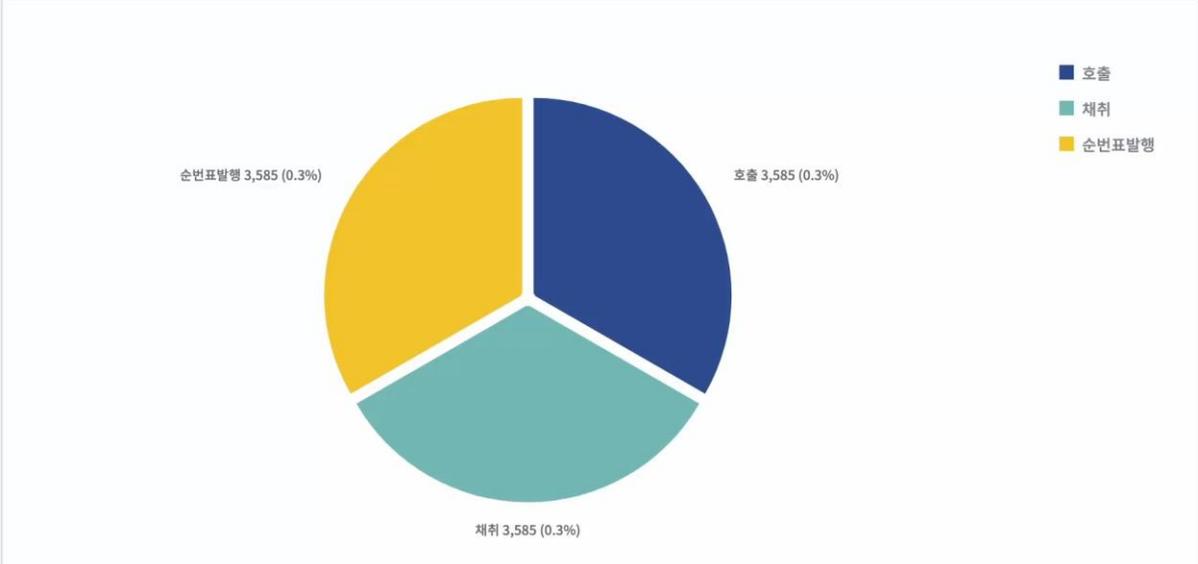
노드 ██████████ 100%

패스 ██████████ 100%

커버리지 조절

88.8 %

Event Count (%) per Activity



node path <=0m <=0m <=2m

PuzzleData | ProDiscovery



Competitiveness

Gartner 선정 **아시아 유일 프로세스 마이닝** 대표 기업으로 현업 니즈를 반영한 실용적인 프로세스 분석, 진단 솔루션



Sustainable Technology Advantage

연구개발 우선으로 다져진 **자체 기술력** 및 제품 개발 상품화 능력



Significant Traction

2018년 상용화 이후 단기간 20개 이상의 다수 대기업(신한은행, LG화학, Cafe24 등) 납품 및 **레퍼런스 국내 1위**



Big Opportunity

Digital Transformation/Twin, RPA, ESG 연계 프로세스 인텔리전스 시장 **2027년 글로벌 15조 규모 시장**



Strong Team

관련 연구 분야 최고 권위(송민석 교수) 및 전문가 20여명과 B2B SW 비즈니스 전문가의 결합



Seeking Bridge Round

차세대 제품 투자를 통한 2024년 308억 달성, 글로벌 시장 진출을 통한 **2027년 TOP 3 벤더**

ProDiscovery

프로세스 마이닝 기반
데이터 분석 플랫폼

프로세스 분석
Process Discovery

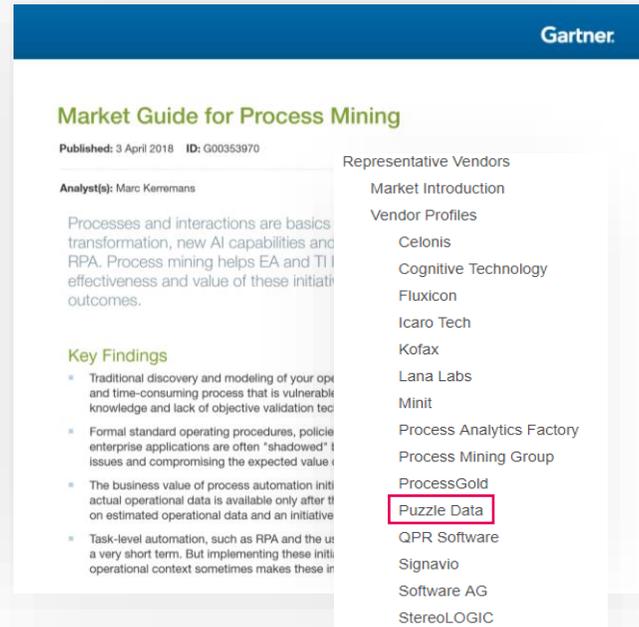
프로세스 모니터링
Process Monitoring

프로세스 개선
Process Enhancement

Gartner 4년 연속 선정 ASIA 유일 업체

Gartner Market Guide for Process Mining

대표 업체(Representative Vendors) 선정(2018, 2019, 2020, 2021)

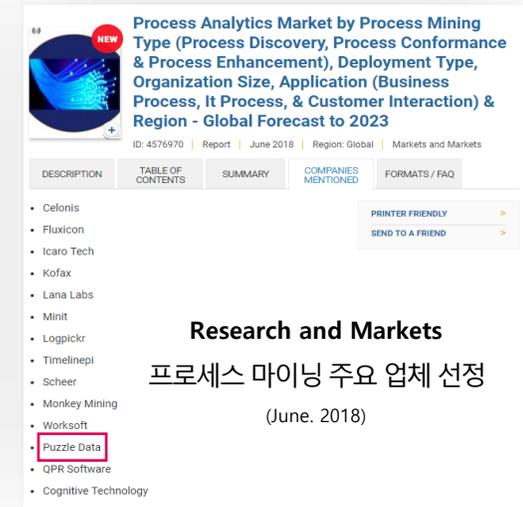


Gartner Report : Market Guide for Process Mining, Gartner, April 2018

Global 프로세스 마이닝 대표 기업 선정

현업 니즈를 반영한 실용적인 분석 퍼즐 제공
최신 이론을 반영한 폭 넓은 분석 기능 제공
다양한 분석 결과 원하는 형태로 편집

+
AI기반 분석을 통한
프로세스 진단 및 예측 자동화



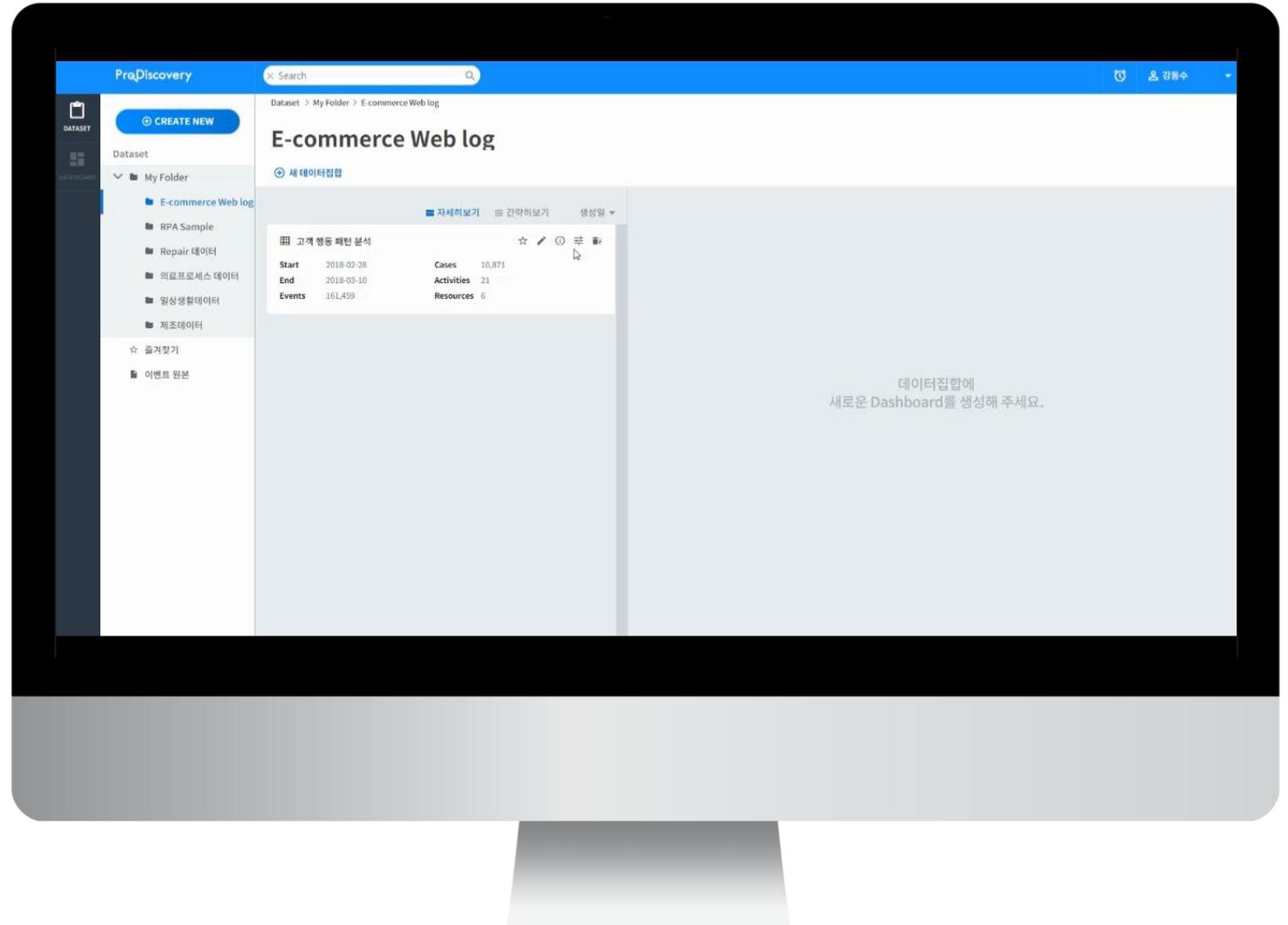
Research and Markets
프로세스 마이닝 주요 업체 선정
(June. 2018)

Process Analytics Market by Process Mining Type – Global Forecast to 2023, Research and Markets, June 2018

Process Mining 기반 데이터 분석 플랫폼

ProDiscovery

- 강력한 필터, 고객별 맞춤 분석
- 다양한 프로세스 분석 기법
- 웹 기반 대용량 고성능 데이터 처리
- 다중 사용자 및 클라우드 지원
- 사용자 친화적 UI/UX
- 고객 시스템 연동 커스터마이징
- ✓ On-Premise Subscription License
- ✓ Cloud SaaS Service License



Process Mining 기반 데이터 분석 플랫폼

ProDiscovery 3.0

- 강력한 필터, 고객별 맞춤 분석
- 다양한 프로세스 분석 기법
- 웹 기반 대용량 고성능 데이터 처리
- 다중 사용자 및 클라우드 지원
- 사용자 친화적 UI/UX
- 고객 시스템 연동 커스터마이징

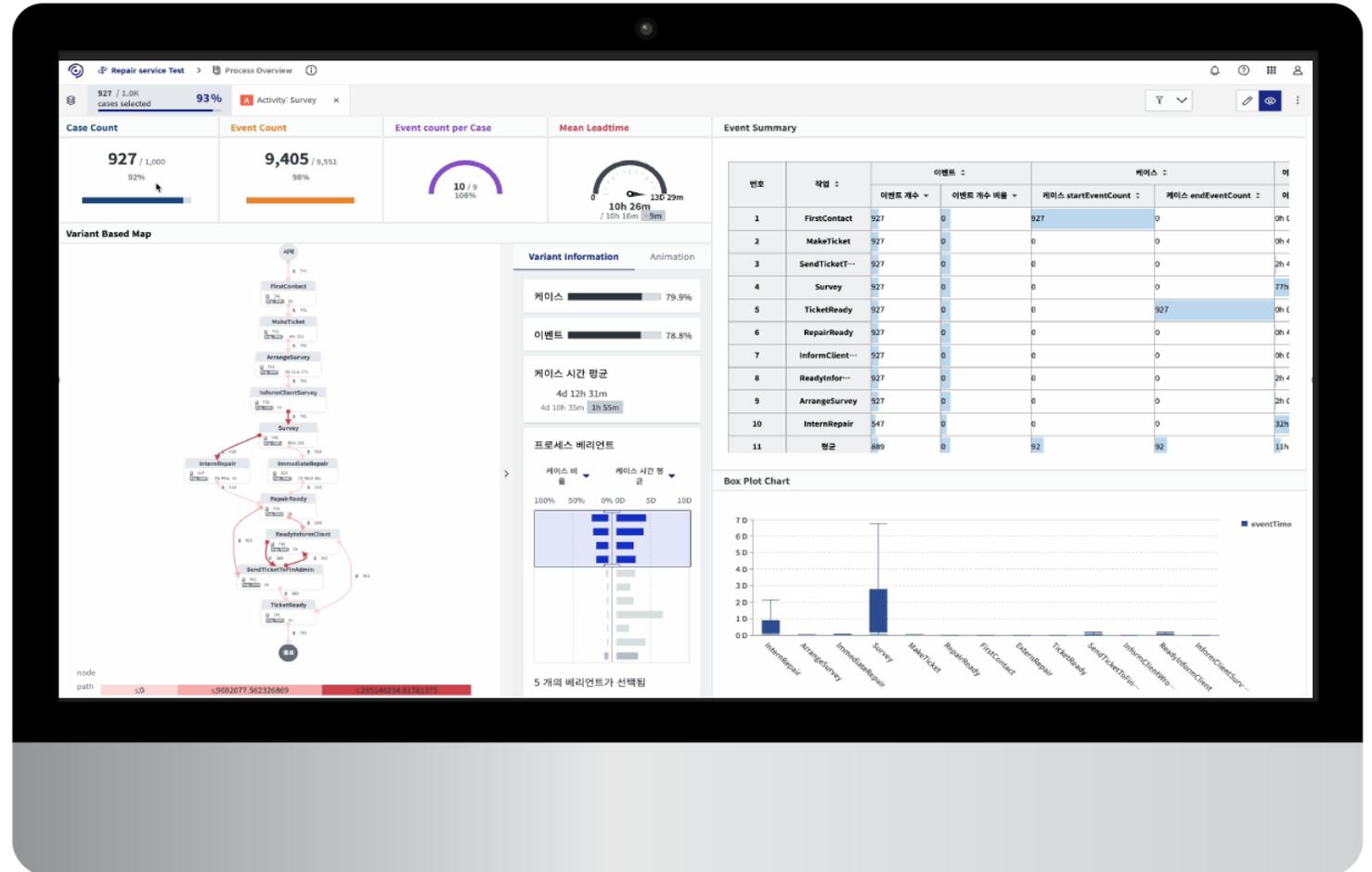
✓ On-Premise Subscription License

✓ Cloud SaaS Service License

+ Realtime Process Mining

+ Simulation

22.7월 출시



유통 / 커머스



제조 / 중공업



금융



공공 / 병원



게임 / 온라인



✓ 국내 기업의 레퍼런스 대부분이 퍼즐데이터 사례

✓ 다양한 적용 분야 및 분석 경험/노하우 축적

“

우리는 데이터에 기반 프로세스 마이닝으로
**빠르고 정확하며, 다양한 관점의
프로세스 인사이트 도출**을 도와드립니다.

”

 PuzzleData ProDiscovery

Thank you

프로세스 마이닝 창시자 윌 반 데르 알스트(Wil van der Aalst) 교수 초청
'프로세스 마이닝 워크샵'

