

SAP IBP for demand

머신 러닝 활용 사례

Sian, Lee(이시현), APJ Digital Supply Chain Center of Excellence, SAP SE
Apr 14th, 2022

PUBLIC

Agenda

01

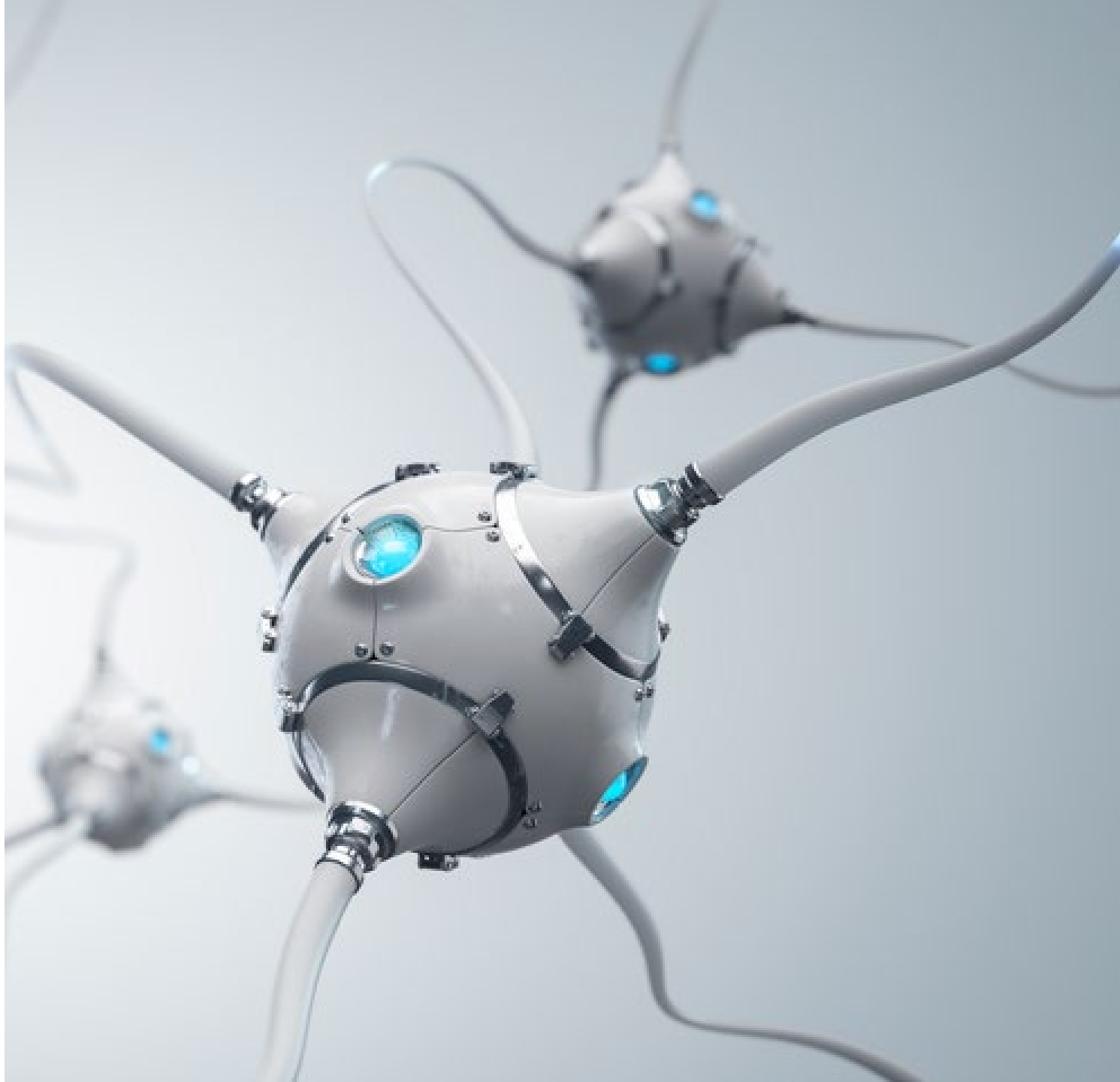
IBP 머신 러닝 예측 알고리즘

02

IBP 확장성

03

활용 사례



Agenda

01

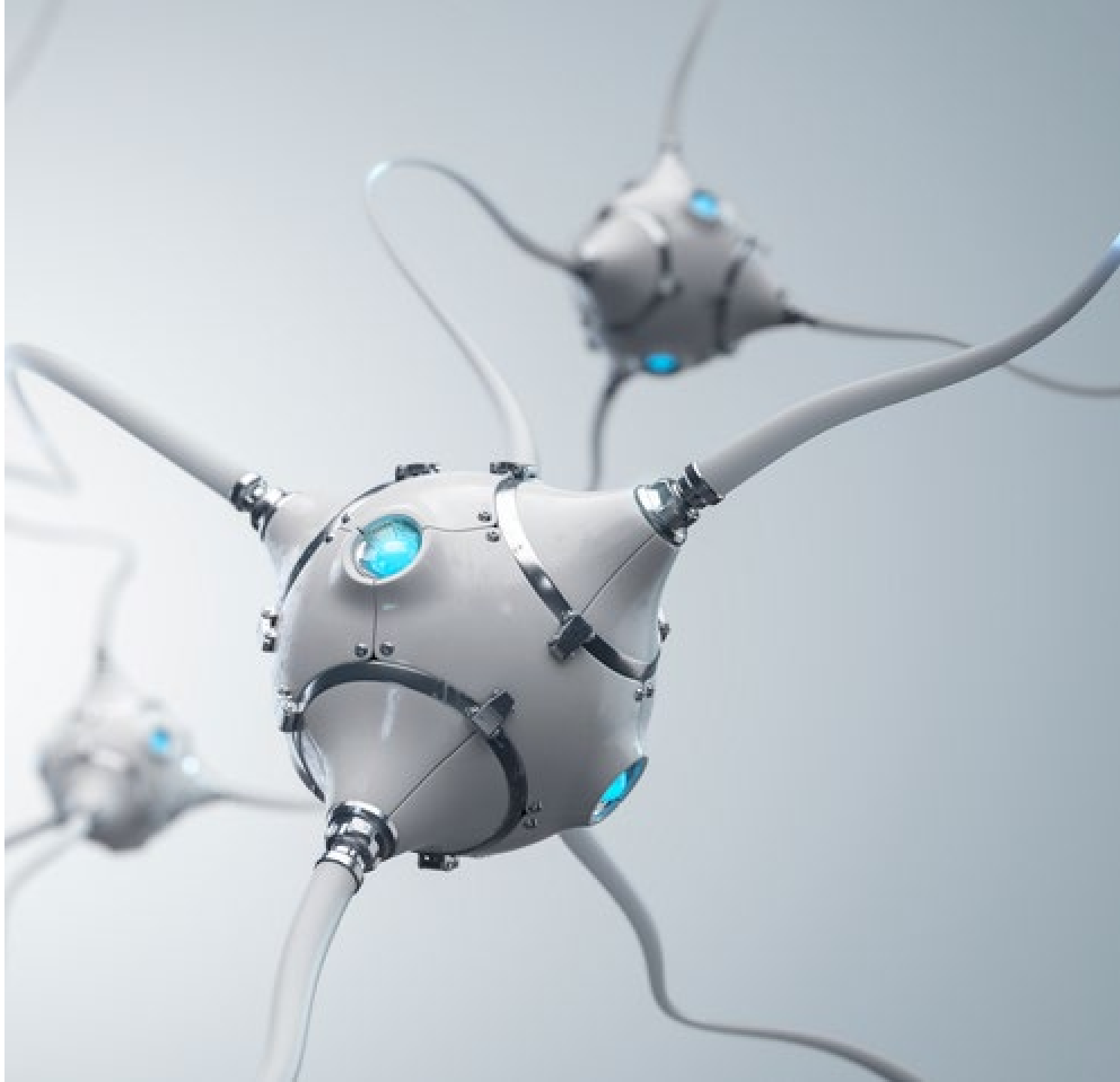
IBP 머신 러닝 예측 알고리즘

02

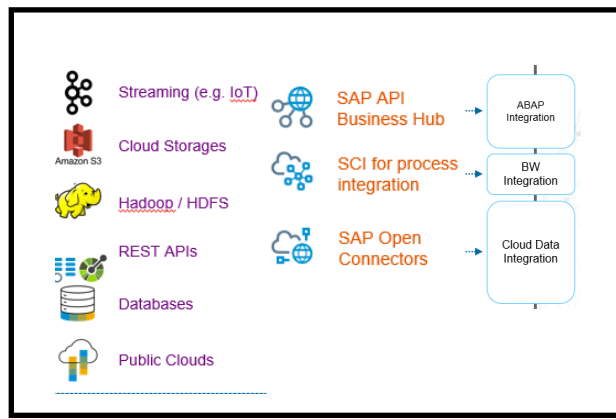
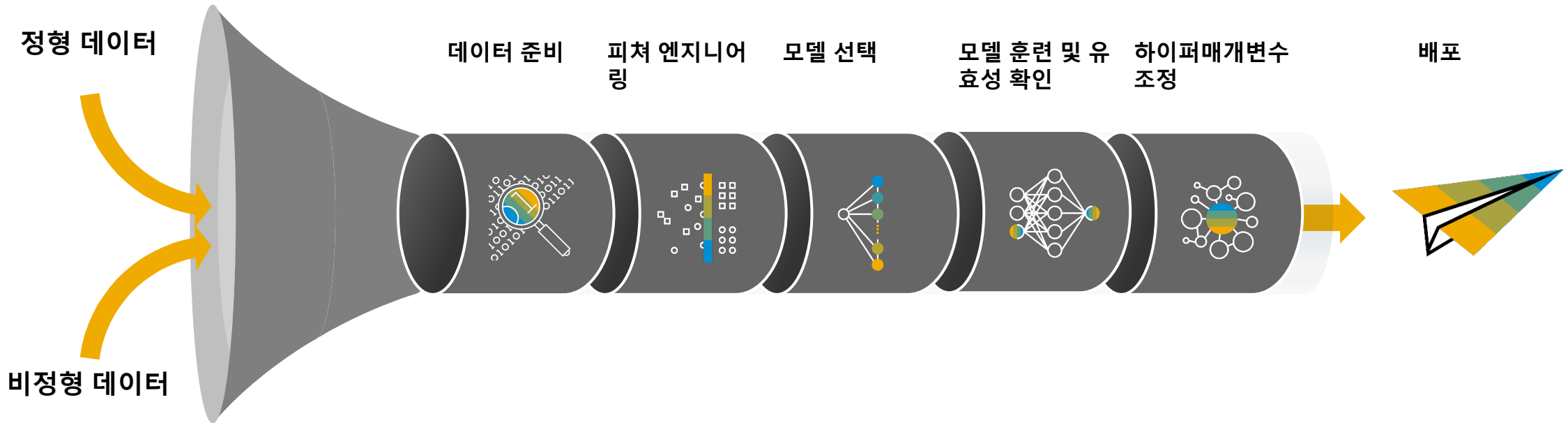
IBP 확장성

03

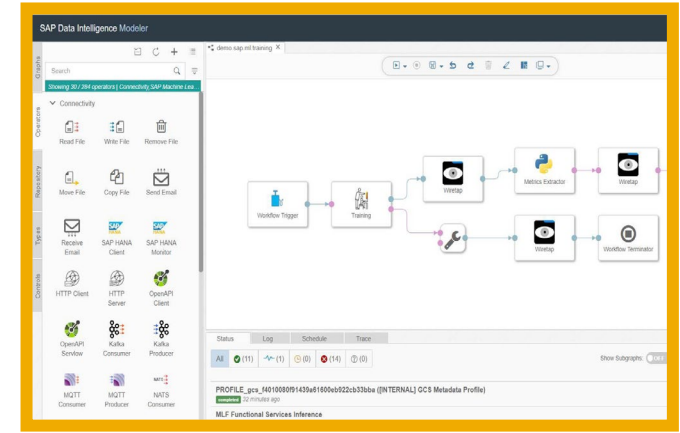
활용 사례



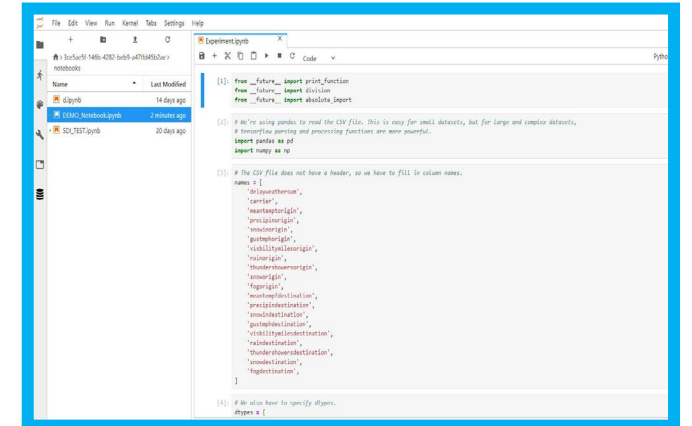
SAP Data Intelligence의 머신 러닝 파이프라인 모델링



연결 관리

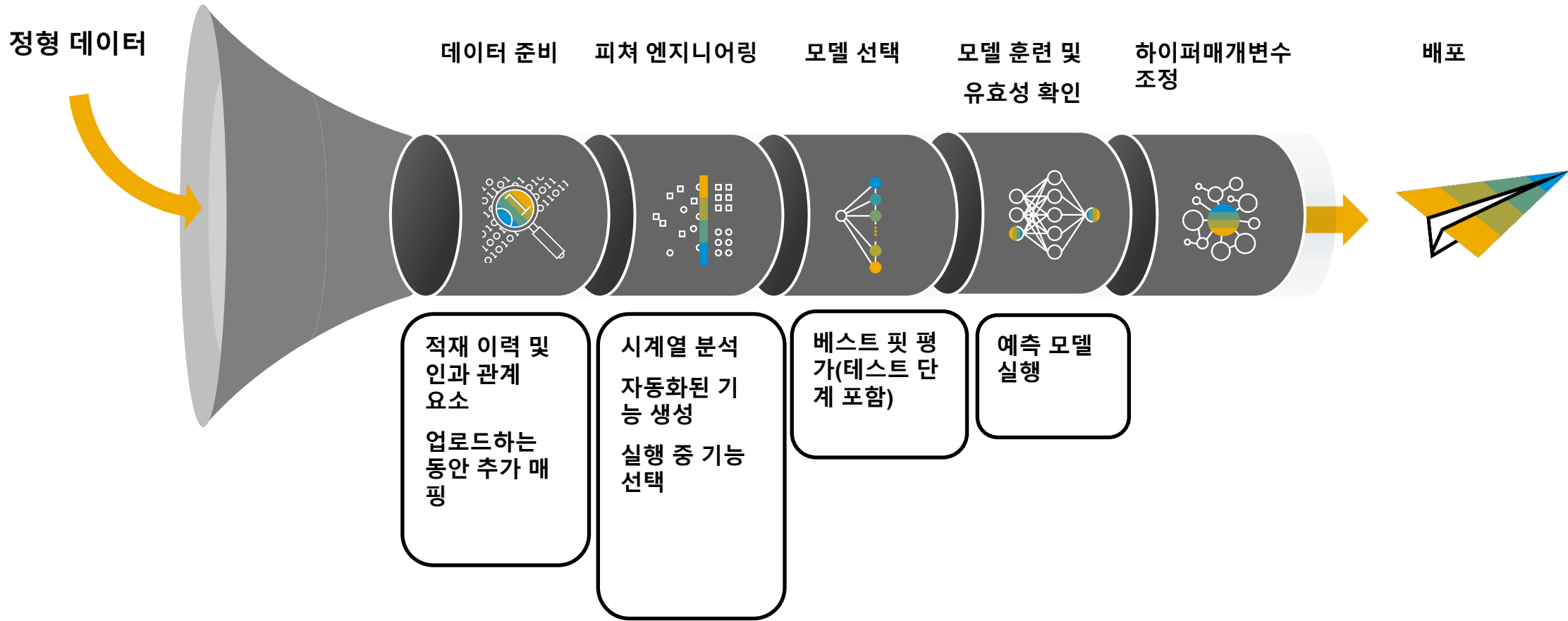


교육 및 테스트를 위한 머신 러닝 파이프라인

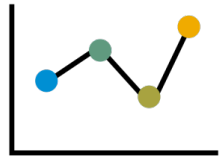


모든 ML 모델: SAP HANA PAL, Python, R, TensorFlow, external

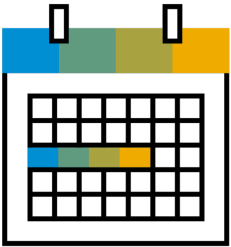
SAP IBP Demand의 머신 러닝 파이프라인 모델링



다변량 통계적 수요예측 모델 및 알고리즘



독립변수1
과거 및 미래에 대한 값
(예) 마케팅 예산



독립변수2
과거 및 미래에 대한 값
(예) 연간 이벤트



독립변수3
과거 및 미래에 대한 값
(예) 물건의 가격



Forecast

다변량 통계적 수요예측 - 독립변수들



Overall Parameters

Main Input for Forecasting Steps: * Sales History Adjusted

Target Key Figure for Forecast: * Total Forecast Qty

Target Key Figure for Ex-Post Forecast: Select a key figure

Algorithms

Gradient Boosting of Decision Trees

Analyze Impact on Forecast:

Baseline for Forecast:

Analyze Impact on Ex-Post Forecast:

Baseline for Ex-Post Forecast:

Maximum Number of Trees: * 50

Learning Rate: * 0.1

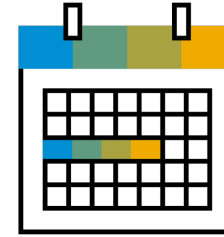
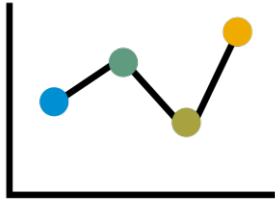
Maximum Tree Depth: * 6

Independent Variables (3)

Key Figure	Period Offsets	Zero-Impact Setting	Impact Key Figure for Forecast	Impact Key Figure for Ex-Post Forecast
Marketing Budget	-0 / 0 periods	Zero or NULL Value		
Event Key Figure	-0 / 0 periods	Zero or NULL Value		
Product Price	-0 / 0 periods	Zero or NULL Value		

독립 변수들

두 가지 다른 형태의 독립 변수들



“전통적인” Key Figure (예) 제품 가격)

Key figure값이 의미가 있음

가격이 비쌀 수록 판매예측수량이 줄어드는 영향을 줌

카테고리적 Key Figure (예) 연간 이벤트)

Key figure값= 코드

예) 연간 이벤트: 이벤트별 값은 의미 없음
사용자가 원하는 데로 정의 가능

Key figure값 예시)

- NULL or “0”: 이벤트 없음
- “10” 에 해당하는 이벤트: “프로야구시즌”, “월드컵”
- “20” 에 해당하는 이벤트: “구정설”, “추석”

다변량 통계적 수요예측 - 독립 변수들



Overall Parameters

Main Input for Forecasting Steps: *

Target Key Figure for Forecast: *

Target Key Figure for Ex-Post Forecast:

Algorithms +

Gradient Boosting of Decision Trees ⊗

Analyze Impact on Forecast:

Baseline for Forecast:

Analyze Impact on Ex-Post Forecast:

Baseline for Ex-Post Forecast:

Maximum Number of Trees: *

Learning Rate: *

Maximum Tree Depth: *

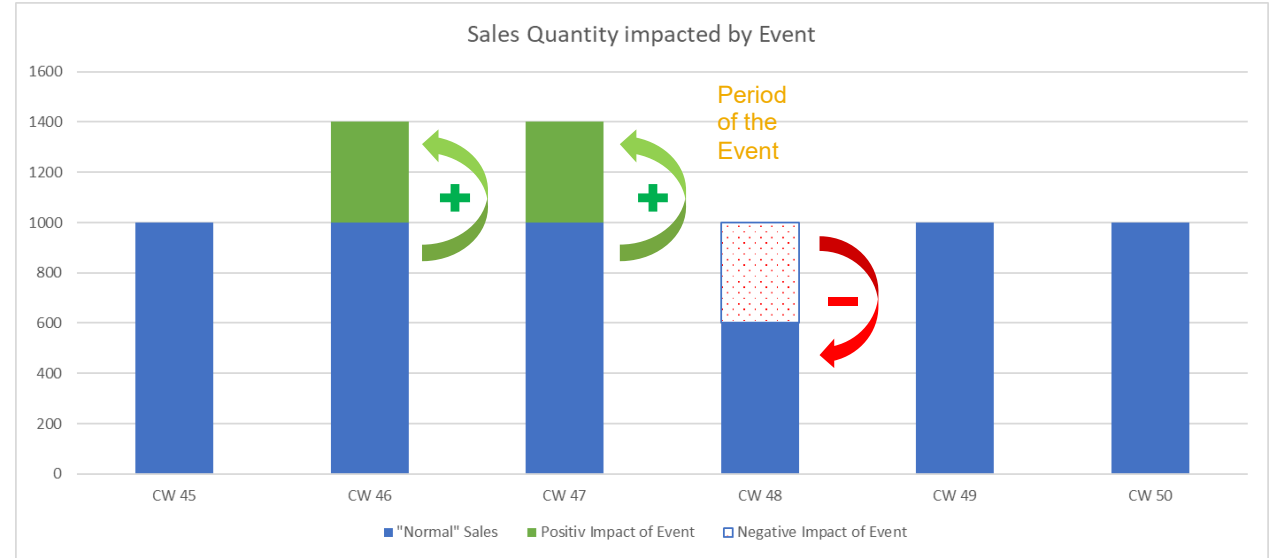
Independent Variables (3) +

Key Figure	Period Offsets	Zero-Impact Setting	Impact Key Figure for Forecast	Impact Key Figure for Ex-Post Forecast
<input type="text" value="Marketing Budget"/> Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-0 / 0 periods"/>	<input type="text" value="Zero or NULL Value"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Event Key Figure"/> Categorical Variable: <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="-0 / 0 periods"/>	<input type="text" value="Zero or NULL Value"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Product Price"/> Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-0 / 0 periods"/>	<input type="text" value="Zero or NULL Value"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

다변량 통계적 수요예측 : pre-/ & post 기간 영향 지원

매출에 대한 독립변수 영향은 정의된 이벤트 시점에 국한되지 않고 해당 일자 전후로 영향에 대해 반영할 수 있음

예) 크리스마스 몇 주 전후의 매출 영향에 대해 반영 가능



장난감을 예로 들면:

- 리테일러들은 매대 진열을 위해 몇 주 앞서서 주문을 넣음
- 크리스마스 전날에 미리 구입하는 경우가 많아서 해당 주차에는 주문이 줄어듦
- 크리스마스 이후에는 주문이 줄어들 것으로 예상됨

다변량 통계적 수요예측 - Period offsets



Overall Parameters

Main Input for Forecasting Steps: * Sales History Adjusted

Target Key Figure for Forecast: * Total Forecast Qty

Target Key Figure for Ex-Post Forecast: Select a key figure

Algorithms

Gradient Boosting of Decision Trees

Analyze Impact on Forecast:

Baseline for Forecast:

Analyze Impact on Ex-Post Forecast:

Baseline for Ex-Post Forecast:

Maximum Number of Trees: * 50

Learning Rate: * 0.1

Maximum Tree Depth: * 6

Independent Variables (3)

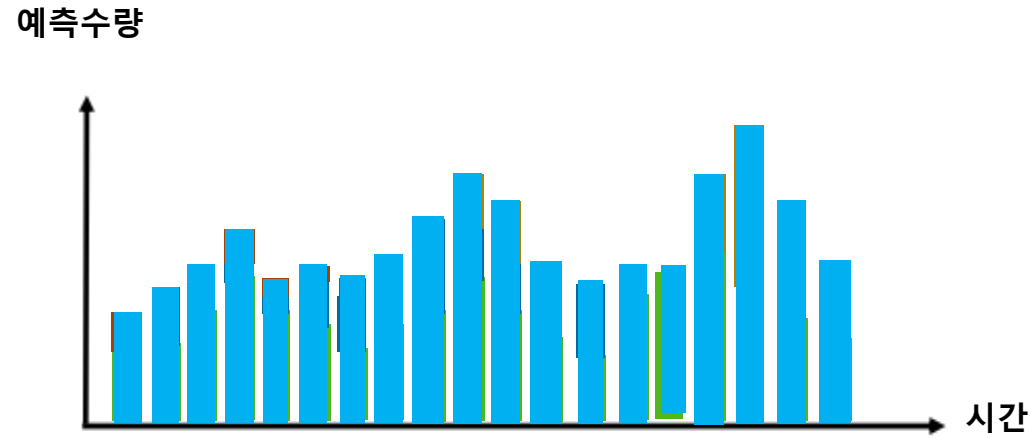
Key Figure	Period Offsets	Zero-Impact Setting	Impact Key Figure for Forecast	Impact Key Figure for Ex-Post Forecast
Marketing Budget Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	-1 / 2 periods	Zero or NULL Value		
Event Key Figure Categorical Variable: <input checked="" type="checkbox"/>	-2 / 1 periods	Zero or NULL Value		
Product Price Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	-1 / 1 periods	Zero or NULL Value		

전후 기간에 대한 오프셋

다변량 통계적 수요예측: 변수 영향 분석

IBP 2111 ver. 부터 **다중 선형회귀분석(Multiple Linear Regression) & 그라디언부스팅(Gradient Boosting)** 알고리즘을 통한 각각의 추가 독립변수에 대한 영향분석이 반영가능해짐.

변수들의 영향 분석은 ex-post 판매예측에도 적용 가능.



다변량 통계적 수요예측: 변수 영향 분석

Overall Parameters

Main Input for Forecasting Steps: * Sales History Adjusted

Target Key Figure for Forecast: * Total Forecast Qty

Target Key Figure for Ex-Post Forecast: Select a key figure

Algorithms

Gradient Boosting of Decision Trees

Analyze Impact on Forecast:

Baseline for Forecast: * Select a key figure

Analyze Impact on Ex-Post Forecast:

Baseline for Ex-Post Forecast:

Maximum Number of Trees: * 50

Learning Rate: * 0.1

Maximum Tree Depth: * 6

Independent Variables (3)

Key Figure	Period Offsets	Zero-Impact Setting	Impact Key Figure for Forecast	Impact Key Figure for Ex-Post Forecast
Marketing Budget Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	-1 / 2 periods	Zero or NULL Value	Marketing Budget Impact	
Event Key Figure Categorical Variable: <input checked="" type="checkbox"/>	-2 / 1 periods	Zero or NULL Value	Event Impact	
Product Price Categorical Variable: <input type="checkbox"/>	-1 / 1 periods	Mean Value	Product Price Impact	

Impact key figures

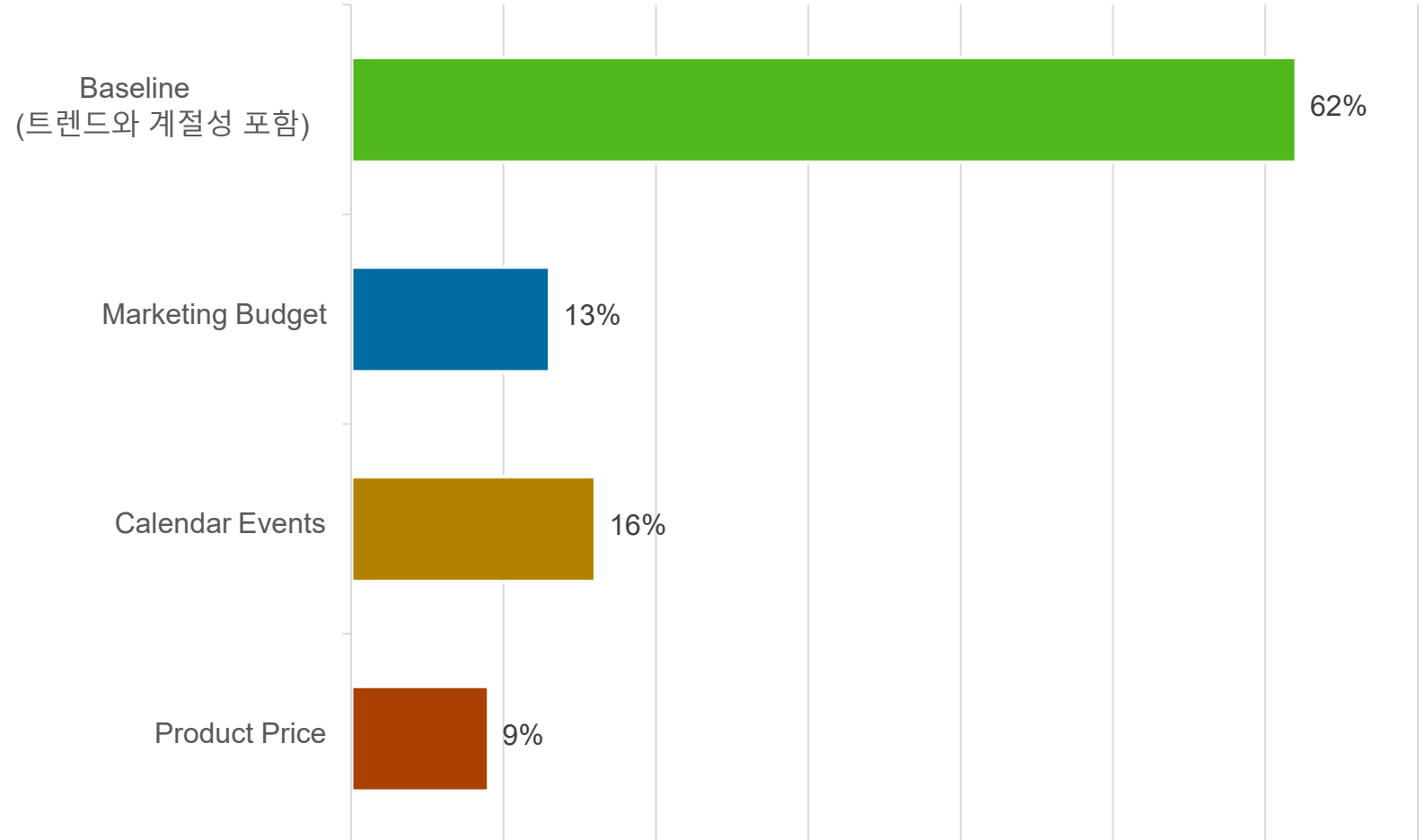
각각의 독립변수에 대한 분석이 필요하다면
영향key figure을 사전에 등록해야 함

다변량 통계적 수요예측: 변수 영향 분석

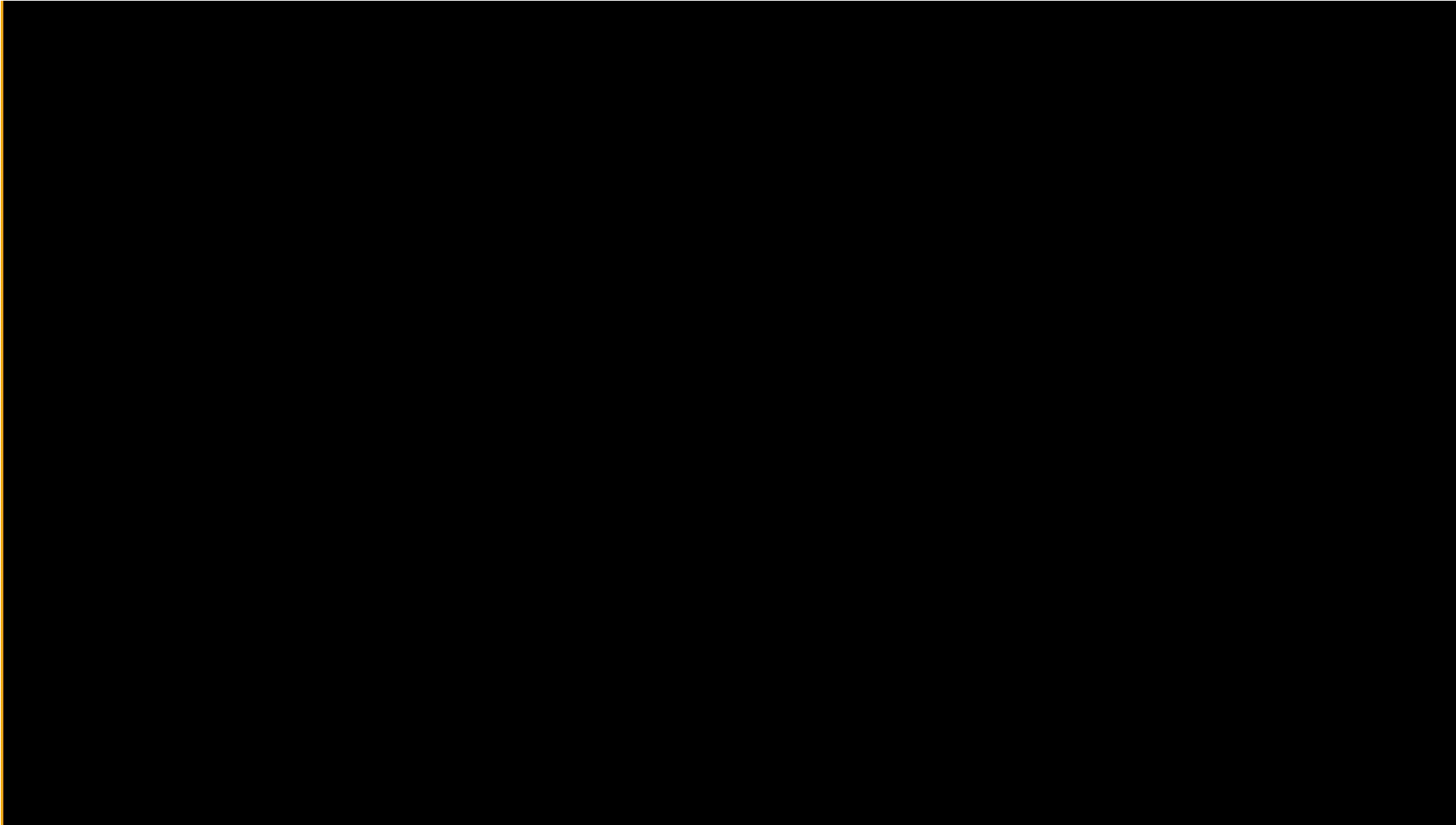


각각의 변수에 대한
영향 분석을 통해
주요 원인인자 파악 가능

Business Drivers - 예시



IBP에 내재된 머신 러닝 수요예측 고도화 데모



https://sapvideoa35699dc5.hana.ondemand.com/?entry_id=1_3v3qf3mn

Agenda

01

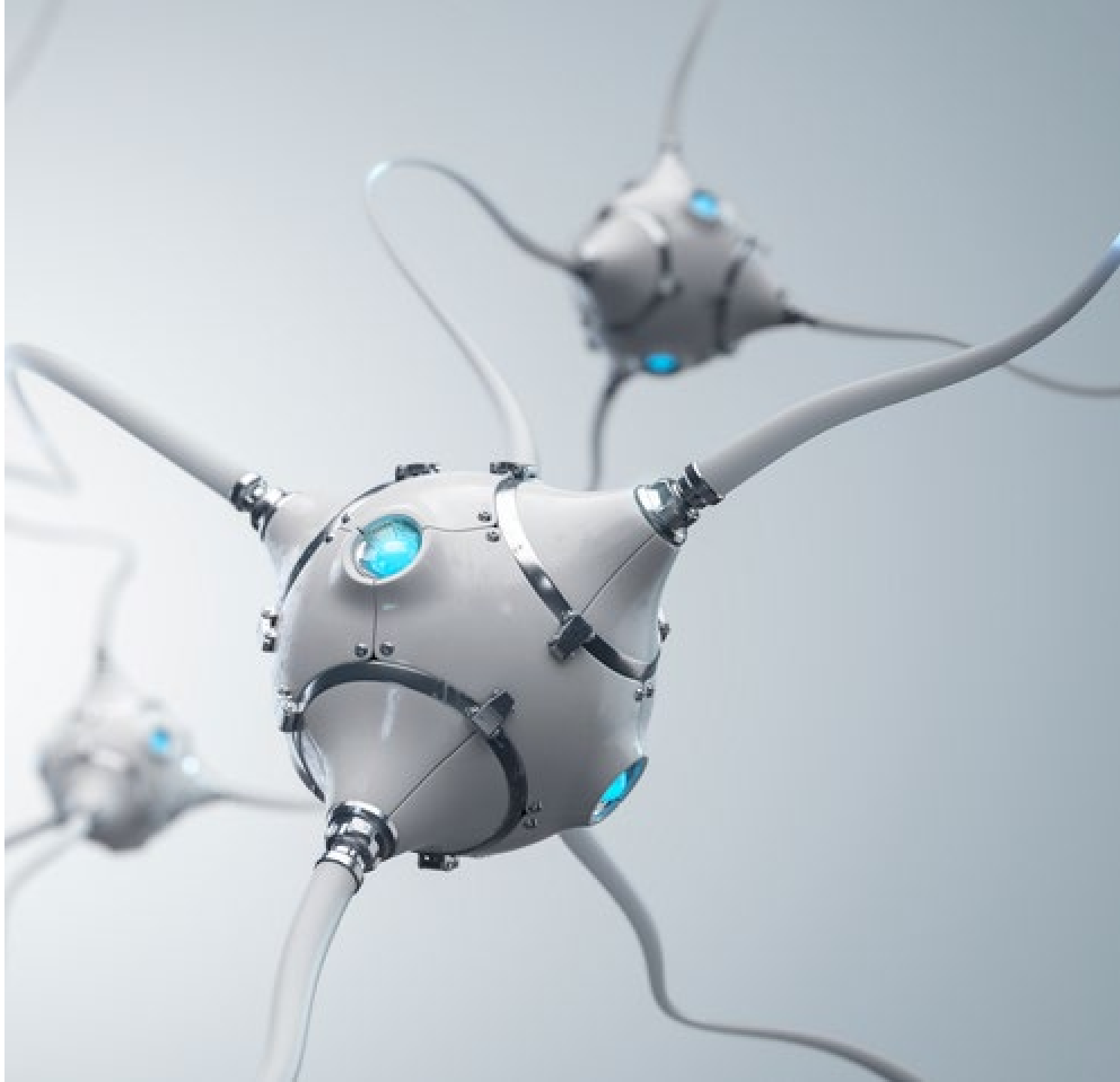
IBP 머신 러닝 예측 알고리즘

02

IBP 확장성

03

활용 사례



“확장성은 상상력을 제공합니다. 즉, 하나의
비즈니스를 위한 고유의 솔루션을 개발할 수
있습니다.”

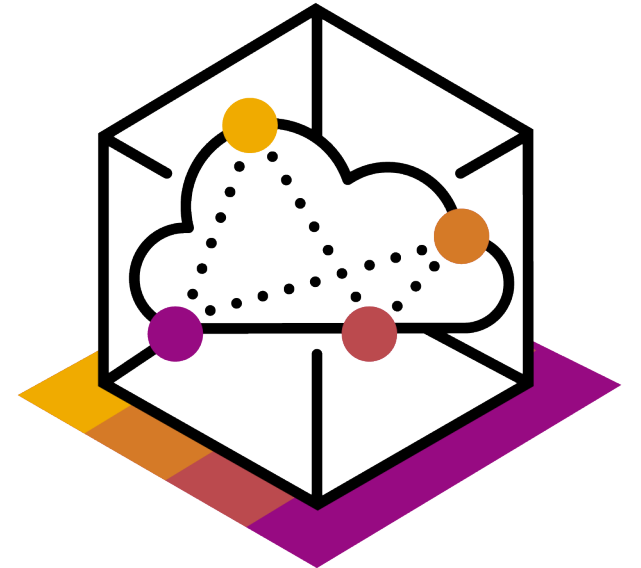
SAP 영업 책임자



IBP 확장이 필요한 경우

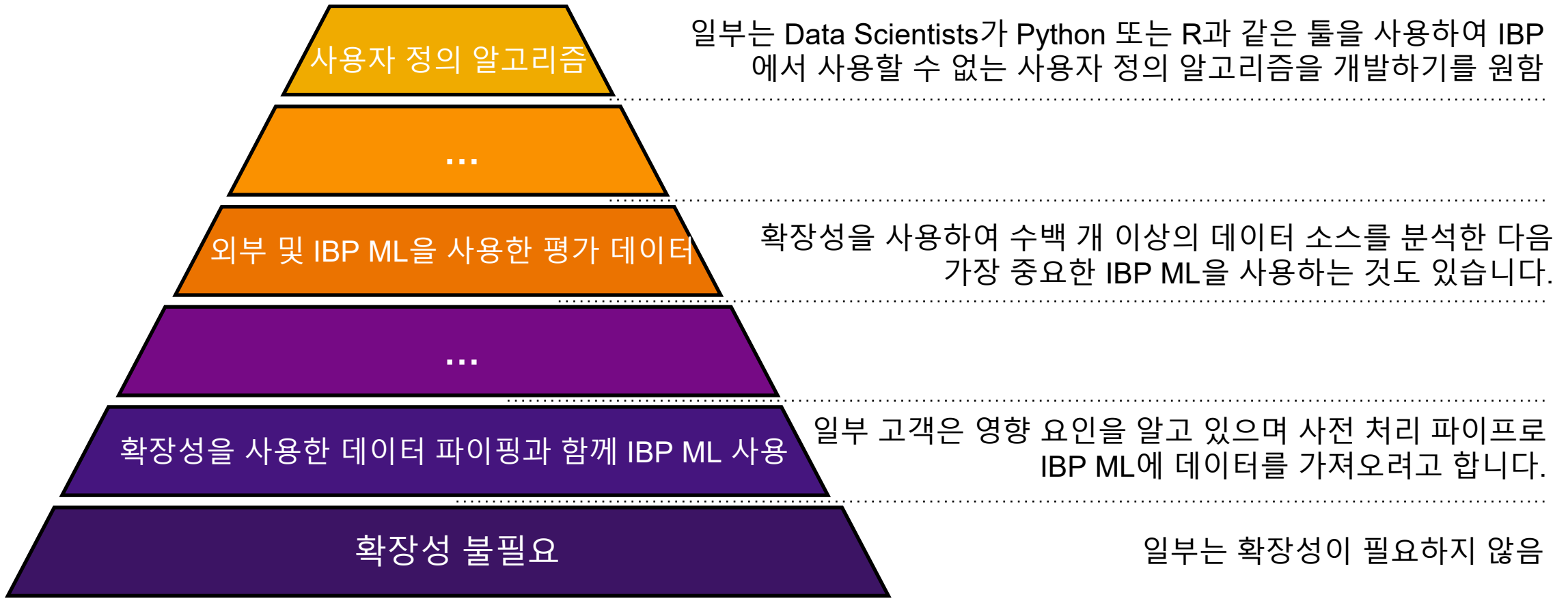
다양한 데이터 유형 및/또는 많은 데이터 레코드를 활용하여 더 복잡한 모델과 알고리즘을 개발할 방법이 필요할 경우

- End to End 데이터 패브릭으로 비즈니스 성과 촉진
- 수천개의 다른 데이터 소스와 연결이 필요한 경우
 - 기타 SAP 시스템
 - MSFT Azure Data Lake 및 Google Cloud Platform과 같은 클라우드 플랫폼
 - 온프레미스 시스템
 - 구조화되지 않은 소스(예: Twitter)



IBP 확장성 레벨

고객의 요구사항에 따라 다양한 확장 가능



Agenda

01

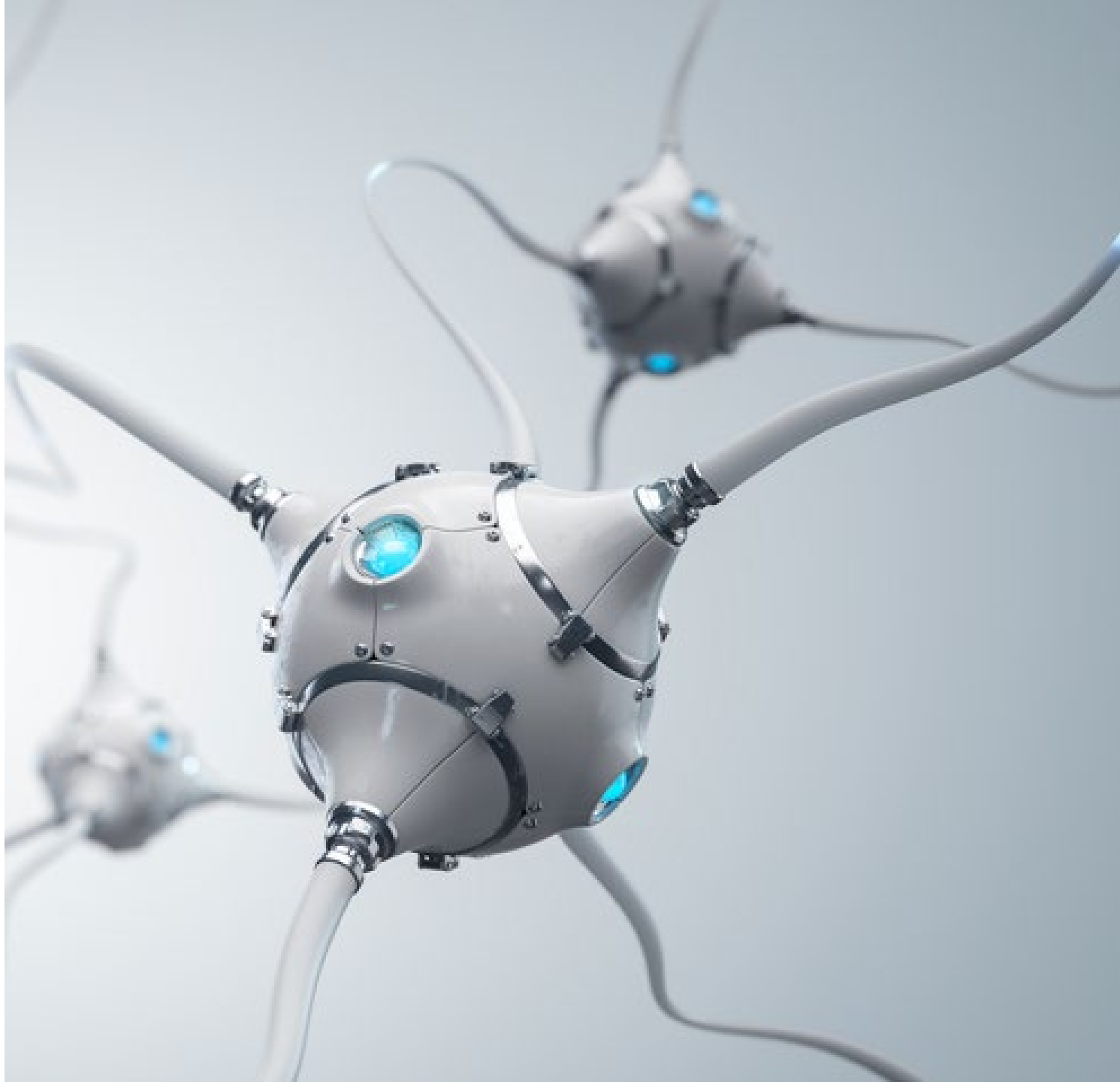
IBP 머신 러닝 예측 알고리즘

02

IBP 확장성

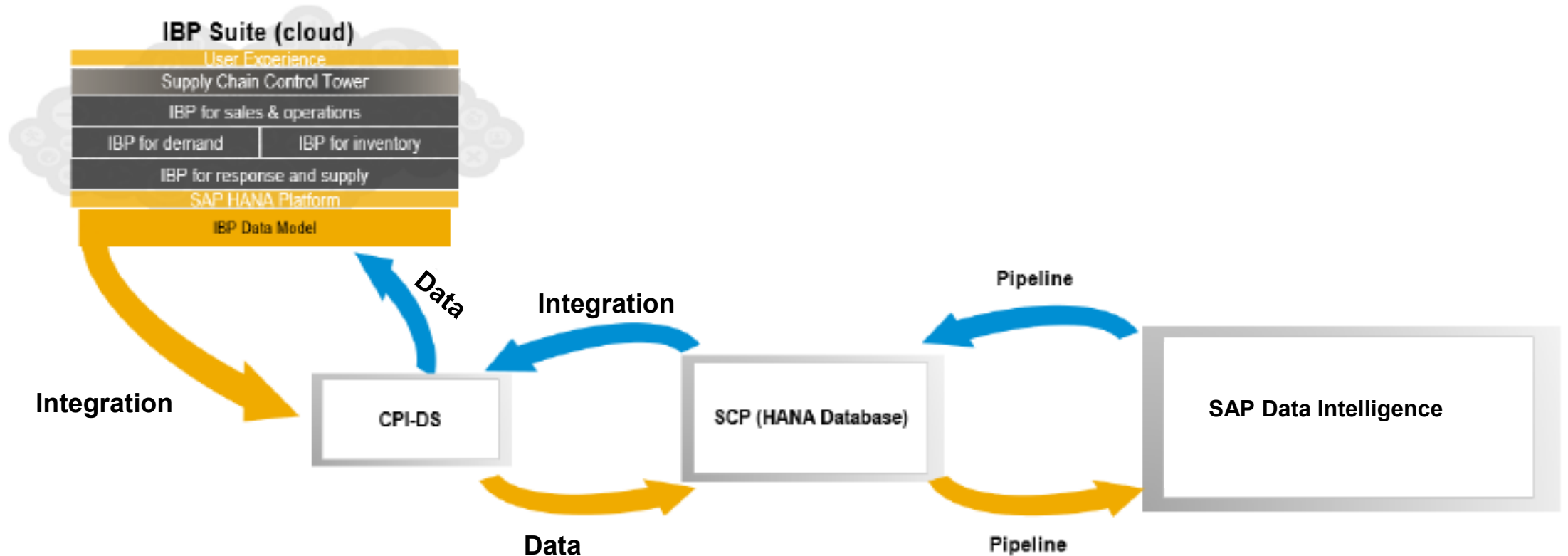
03

활용 사례



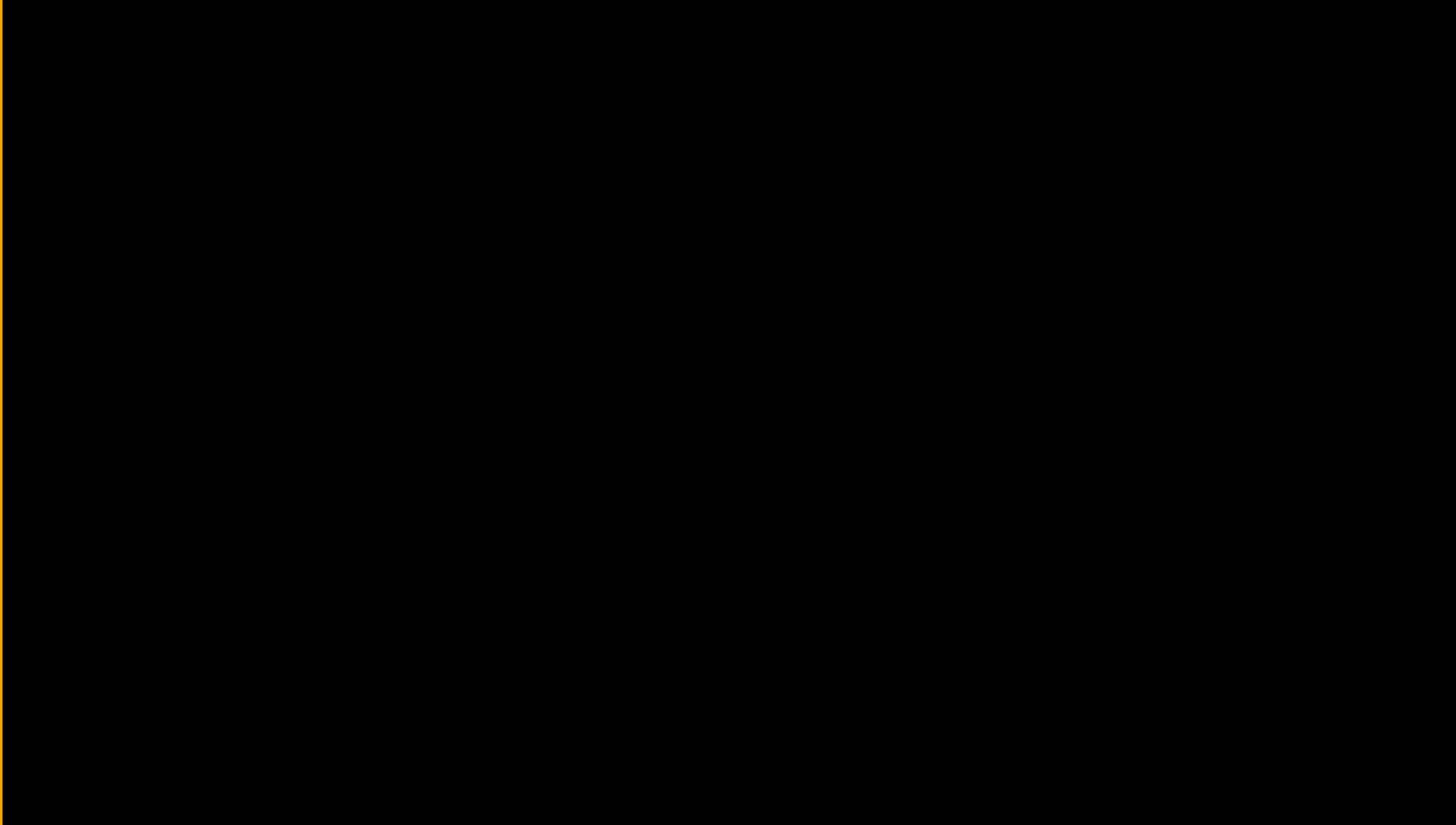
Use case : IBP+ Data intelligence

IBP의 이력데이터를 HANA DB에 저장하고 DI에서 Jupyter와 Python등 다양한 Operator를 사용하여 Pipeline(ML 시나리오)를 생성 및 실행 하여 해당 데이터를 다시 DB에 적재하고 IBP에서 관련 데이터를 가져와서 활용함



https://sapvideoa35699dc5.hana.ondemand.com/?entry_id=1_p75qtxz1

IBP+BTP 인터그레이션 데모

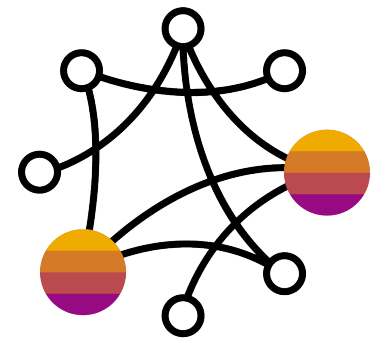


https://sapvideoa35699dc5.hana.ondemand.com/?entry_id=1_p75qtxz1

D사 : IBP 머신러닝을 통해 TOUCHLESS 수요 계획 운영 구축

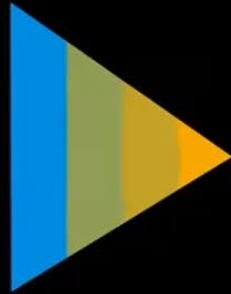


C사 : 신경망 딥러닝을 사용하여 예측 CRM 데이터 및 기타 데이터 활용



구분	이전	이후
활용 정보	<ul style="list-style-type: none"> 과거 히스토리 및 주문 정보 	<ul style="list-style-type: none"> CRM정보 매크로 경제 데이터
예측 방법	<ul style="list-style-type: none"> 하나의 시계열 예측 	<ul style="list-style-type: none"> IBP+ Data Intelligence를 통한 신경망 딥러닝
예측 정확도(월별)	<ul style="list-style-type: none"> 50-60% 	<ul style="list-style-type: none"> 85-95%

IBP의 얼굴들



Thank you.

Contact information:

Sian, Lee

Sian.lee@sap.com