M. Cloud Bridge
Multi Cloud Bridge

Specialized Consulting Firm in Data & AI Cloud System

Data & BI
Big Data & AI
Data Flow & Automation
Data Infra & Security

Microsoft Azure Databricks SAP 마이그레이션 전략

데이터에 가치를 더하여 고객의 성장에 공헌합니다.
Specialized Consulting Firm in **Data & AI** Cloud System

M. Cloud Bridge
Multi Cloud Bridge

Agenda

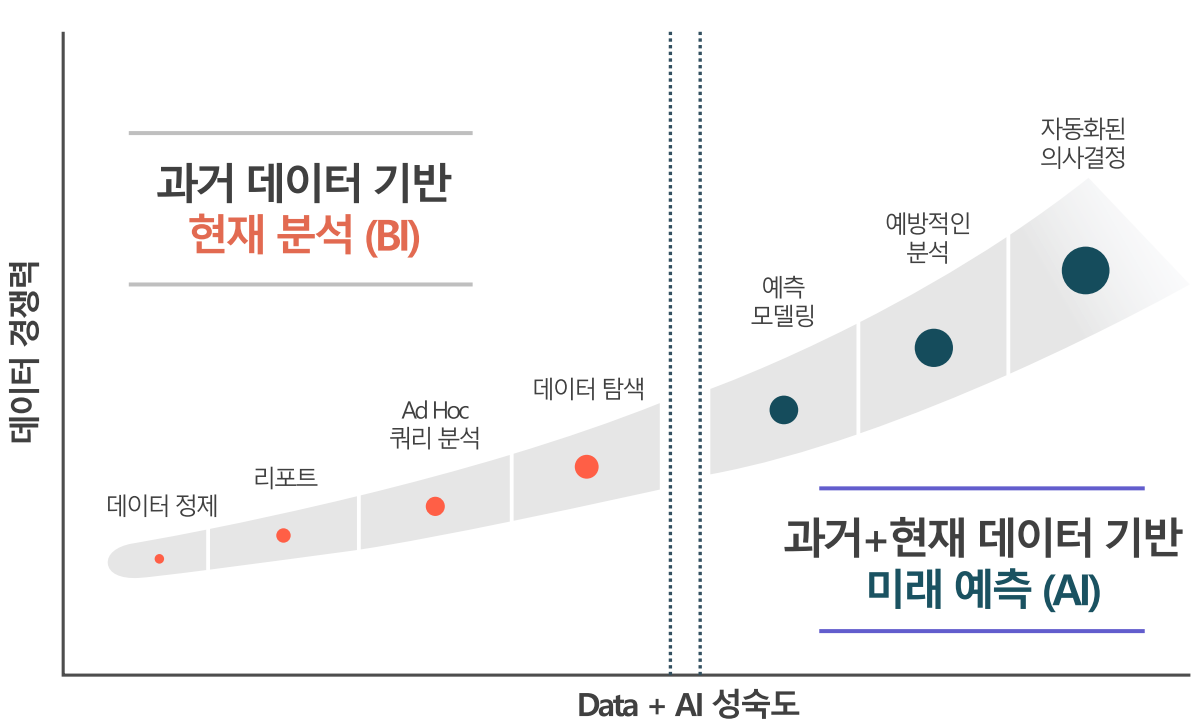
1. Why Azure Databricks
2. Why Migrate from SAP
3. Azure Databricks - SAP 마이그레이션 전략
4. Azure Databricks 단계별 프로세스
5. 『Azure Databricks Migration for SAP』 PoC 소개
6. 엠클라우드브리지 소개

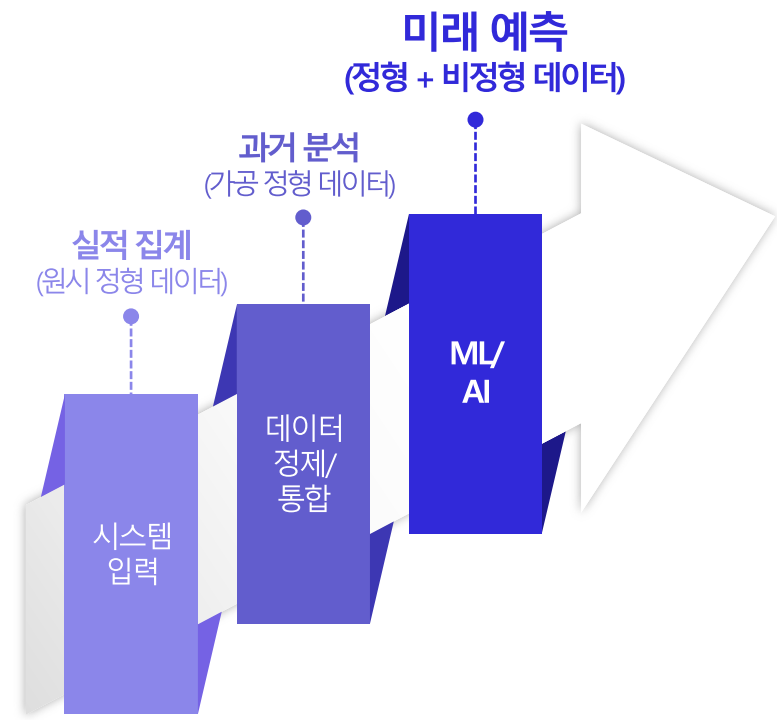
1. Why Azure Databricks

Digital Transformation 흐름에 따른 기업의 데이터 분석 환경이 과거의 경영 실적 분석에서 실시간 경영 상황이 반영된 미래 예측 및 대응 방안 마련 등으로 변화 하고 있으므로, 기업 활동에 관련된 과거 및 현재 정보를 실시간 반영 할 수 있는 데이터 분석 환경에 필수 요소입니다.

미래 예측 시스템의 기반이 되는 빅데이터 플랫폼(Big Data Platform) 필요성

데이터 성숙에 따른 활용





빅데이터 플랫폼(Big-Data Platform) 을 통하여 미래 예측을 하기 위해서는 기업 내부의 가공된 정형데이터 확보를 넘어, 기업 내부/외부에 존재하는 정형/반정형/비정형 및 원천 데이터를 저장하여 미래 예측에 활용 할 수 있도록 모든 데이터의 관리 기반을 마련하는 것이 필수 요소입니다.

데이터 분석 기반 경영 환경을 위한 빅데이터 플랫폼(Bigdata Platform) 요건

① 데이터 형태	② 데이터 소스	③ 데이터 위치
과거 정형 데이터	과거 가공 데이터	과거 회사 내부 데이터
미래 정형/비정형 데이터	미래 가공/원천 데이터	미래 회사 내부/외부 데이터

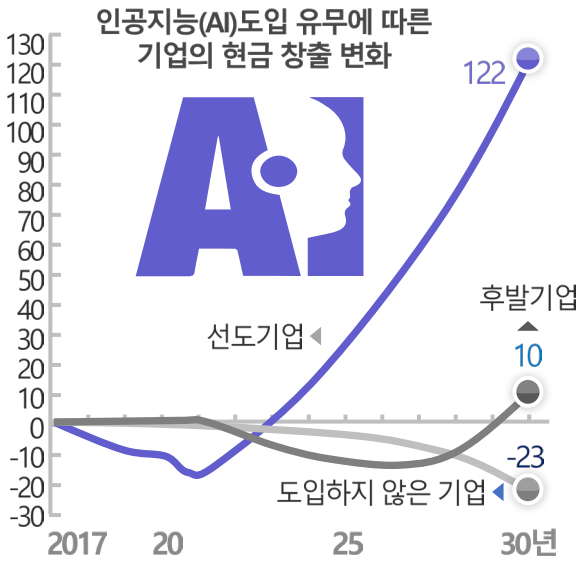
대량의 자연어 데이터를 이용하여 미래 예측이 가능한
빅데이터 플랫폼

빅데이터 플랫폼의 차별화된 경쟁력 중 AI/ML은 미래 예측을 위한 기업 내부의 가공된 정형데이터 확보를 넘어, 기업 내부/외부에 존재하는 정형/반정형/비정형 및 원천 데이터를 저장하여 미래 예측에 활용 할 수 있도록 모든 데이터의 관리 기반을 마련하는 것이 필수 요소입니다.

데이터 분석 기반 AI/ML 도입이 미래 기업의 경쟁력 결정

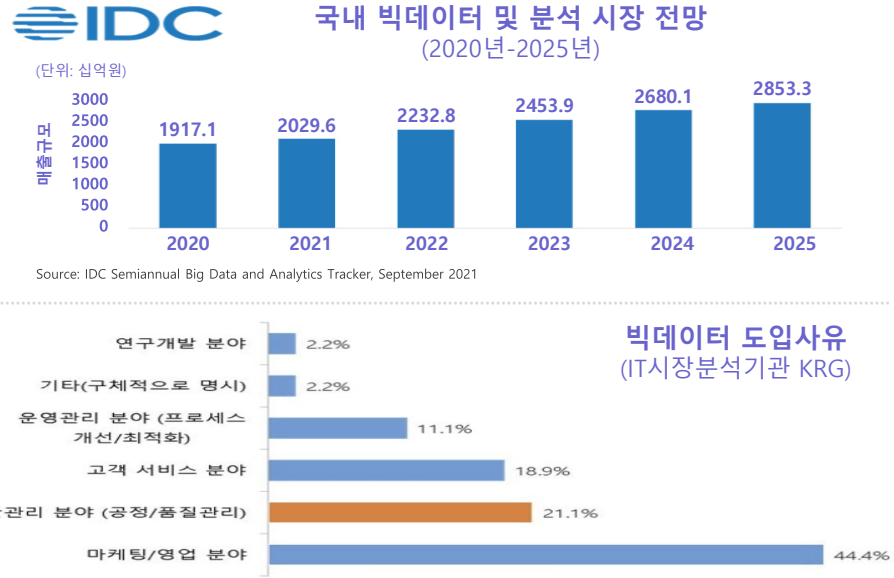
AI 성공적 도입한 선두기업 10%만 살아남을 것

(출처 : 경영 컨설팅 기업 맥킨지, 단위 : %)

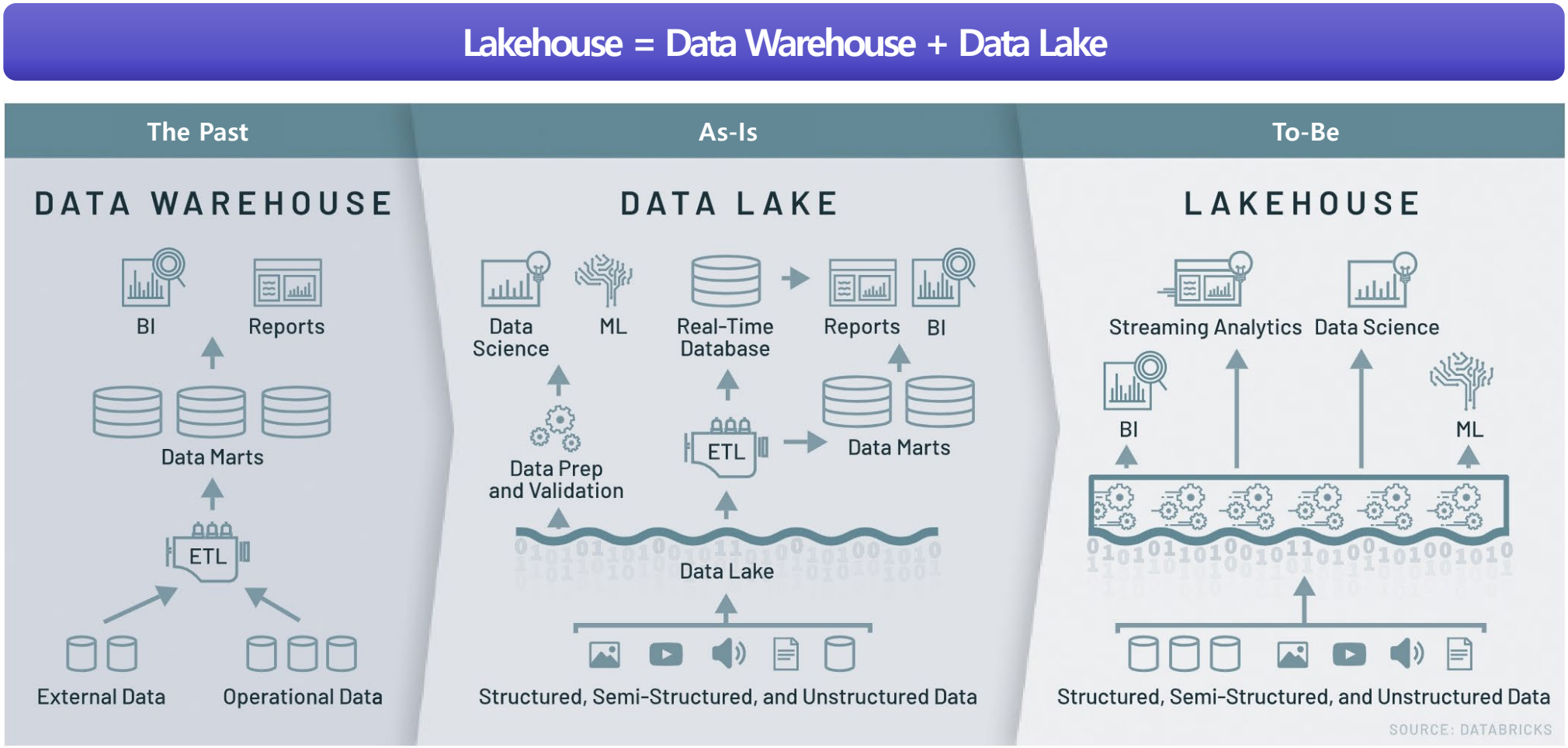


국내 기업들 지속적인 투자 확대 중 (미래 경쟁력 제고와 생존의 기본 조건 인식)

출처 : IDC & IT시장분석기관 KRG



빅데이터 플랫폼의 차별화된 경쟁력 중 Lakehouse는 데이터 레이크와 데이터 웨어하우스의 최고의 요소를 결합한 새로운 개방형 아키텍처로, 저렴하고 신뢰성 높은 스토리지를 사용할 수 있게 된 현대사회에서 데이터 웨어하우스를 재설계해야 한다면 이러한 이점을 누릴 수 있습니다.



데이터브릭스(Databricks)는 기업의 클라우드 통합 데이터 관리 플랫폼으로 전세계 7,000개 이상의 글로벌 기업과 Fortune 선정 500대 기업의 40% 이상 데이터 엔지니어링 및 데이터 분석, AI/ML을 활용하여 데이터 통합 및 관리하고 협업하는 클라우드 Data & AI 전문 플랫폼입니다.

기업의 클라우드 통합 데이터 관리 플랫폼

databricks
The data and AI company

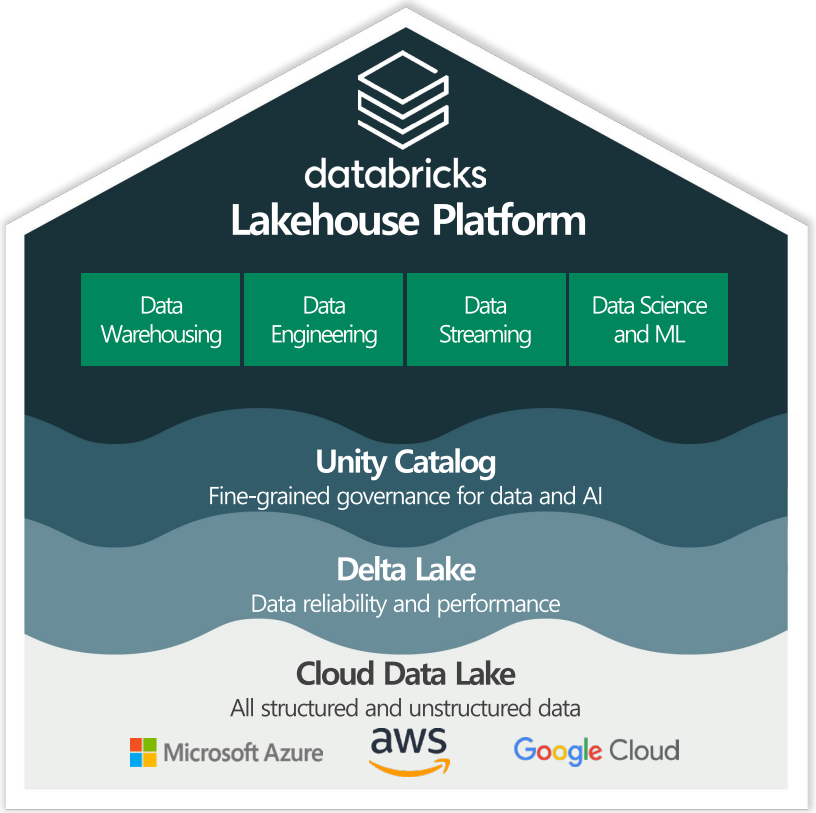
Customers
7000+
across the globe

Lakehouse
데이터, 분석, AI 워크로드를 통합하는
클라우드 데이터 플랫폼

Original creators of:
Apache Spark
Delta Lake
mlflow

데이터브릭스의 3가지 특장점은 데이터 저장 및 분석, AI/ML 등이 통합된 플랫폼에서 개발 되었으며, 오픈 소스, 국제 표준 형식으로 개발되어 편리하게 타시스템과 연결할 수 있고 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, ML 엔지니어 등이 함께 데이터와 모델을 공유하며 협업해서 관리할 수 있습니다.

데이터브릭스 (Databricks) 3가지 특장점 요약



① 개방성(Open) & 통합성(Unify)

오픈 소스, 표준 형식으로 개발 되어 많은 종류의 시스템 및 개발 플랫폼과 연결 가능

② AI/ML 효율화 & 단순화

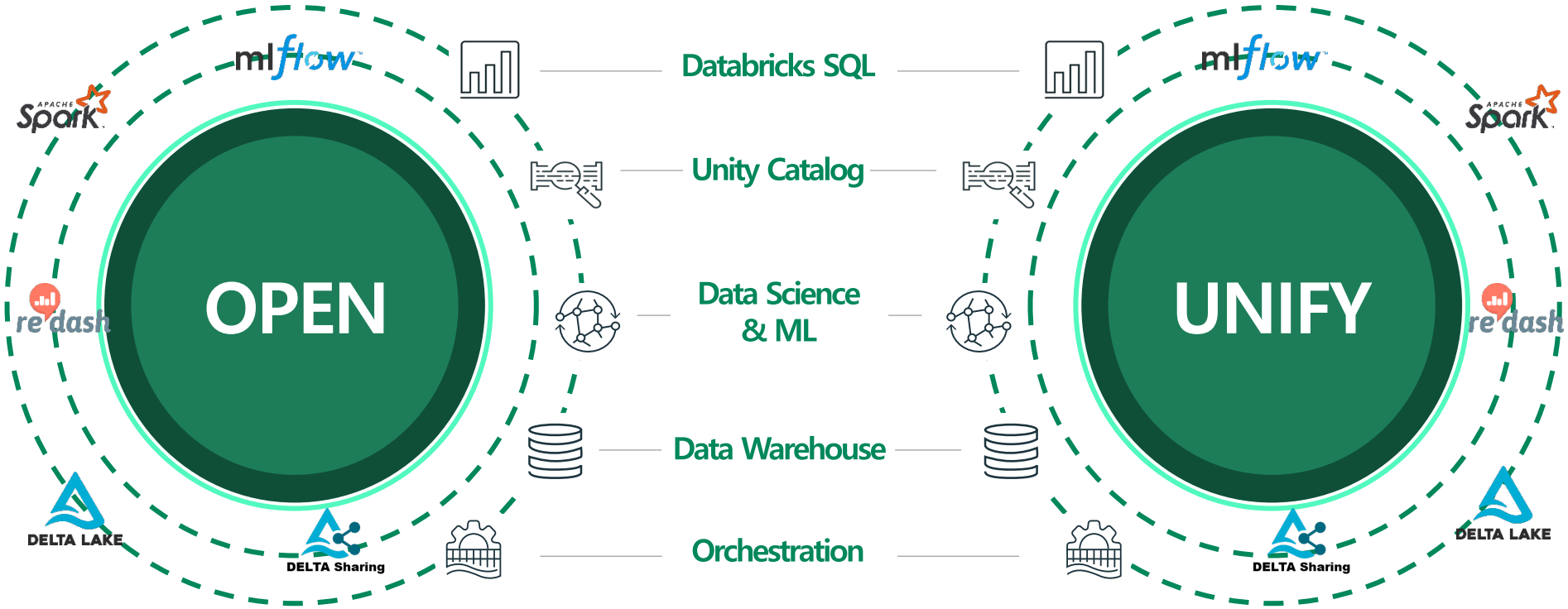
단일 플랫폼 내에서 구성된 데이터를 통해 머신러닝과 AI를 지향함에 따라 데이터 관리의 효율화를 달성

③ 영역간 협업 강화

데이터 애널리스트, 데이터 엔지니어, 데이터 사이언티스트 등이 하나의 플랫폼에서 업무 처리

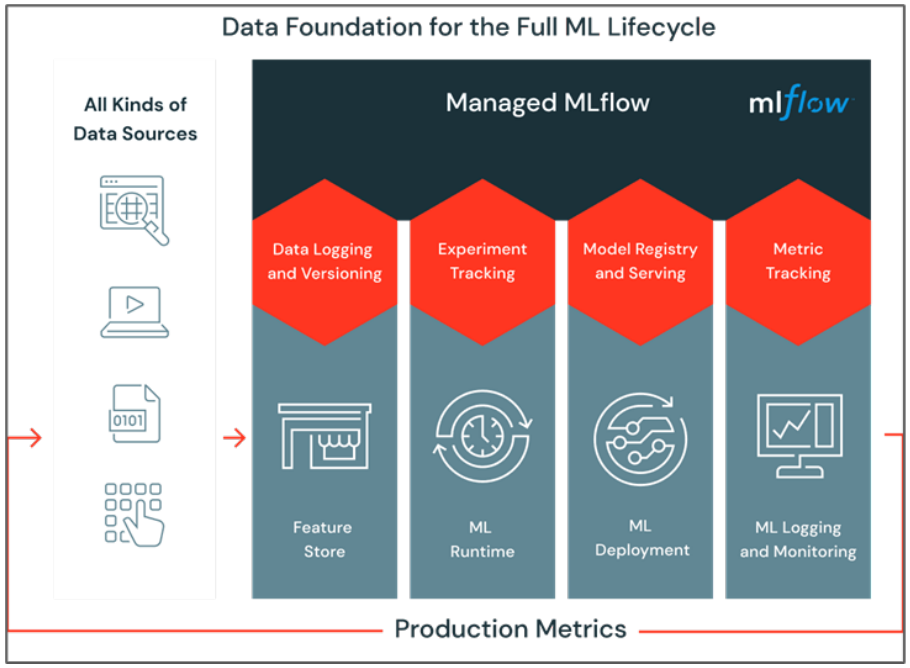
데이터브릭스는 개방성(Open) & 통합성(Unify)의 데이터 플랫폼으로서 외부의 많은 오픈 소스, 데이터 등과 데이터브릭스 플랫폼의 Databricks SQL, Serverless, Unity Catalog, Streaming, Restructured ML, Orchestration, Delta Table 등의 핵심 기술을 이용하여 효율적인 데이터 관리를 합니다.

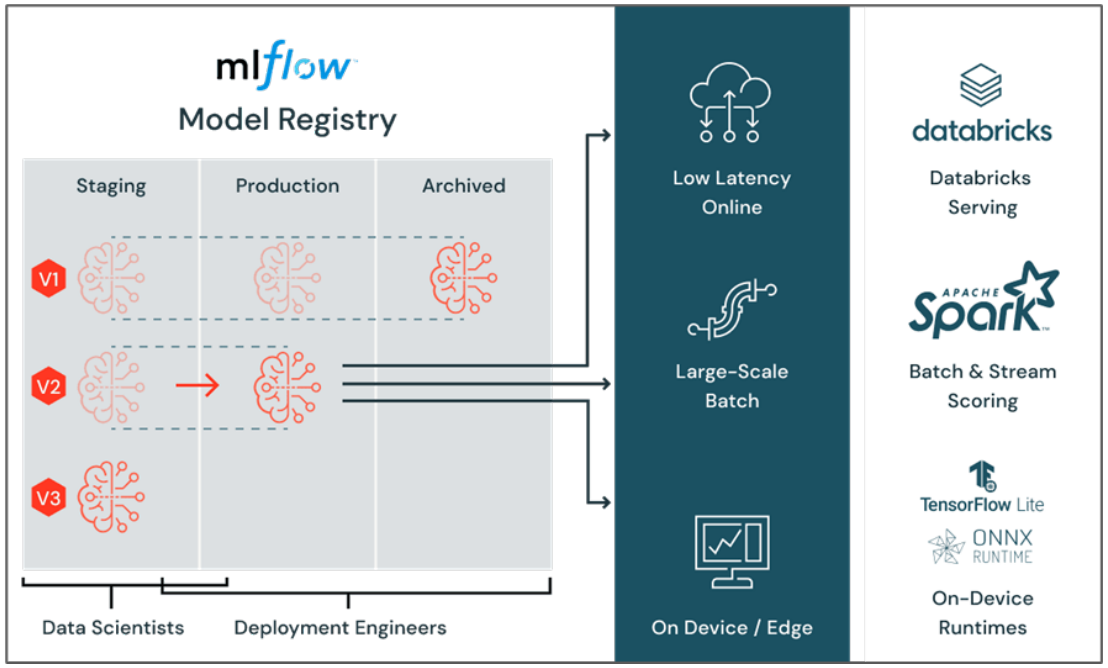
개방성 (Open) & 통합성 (Unify) 데이터 플랫폼



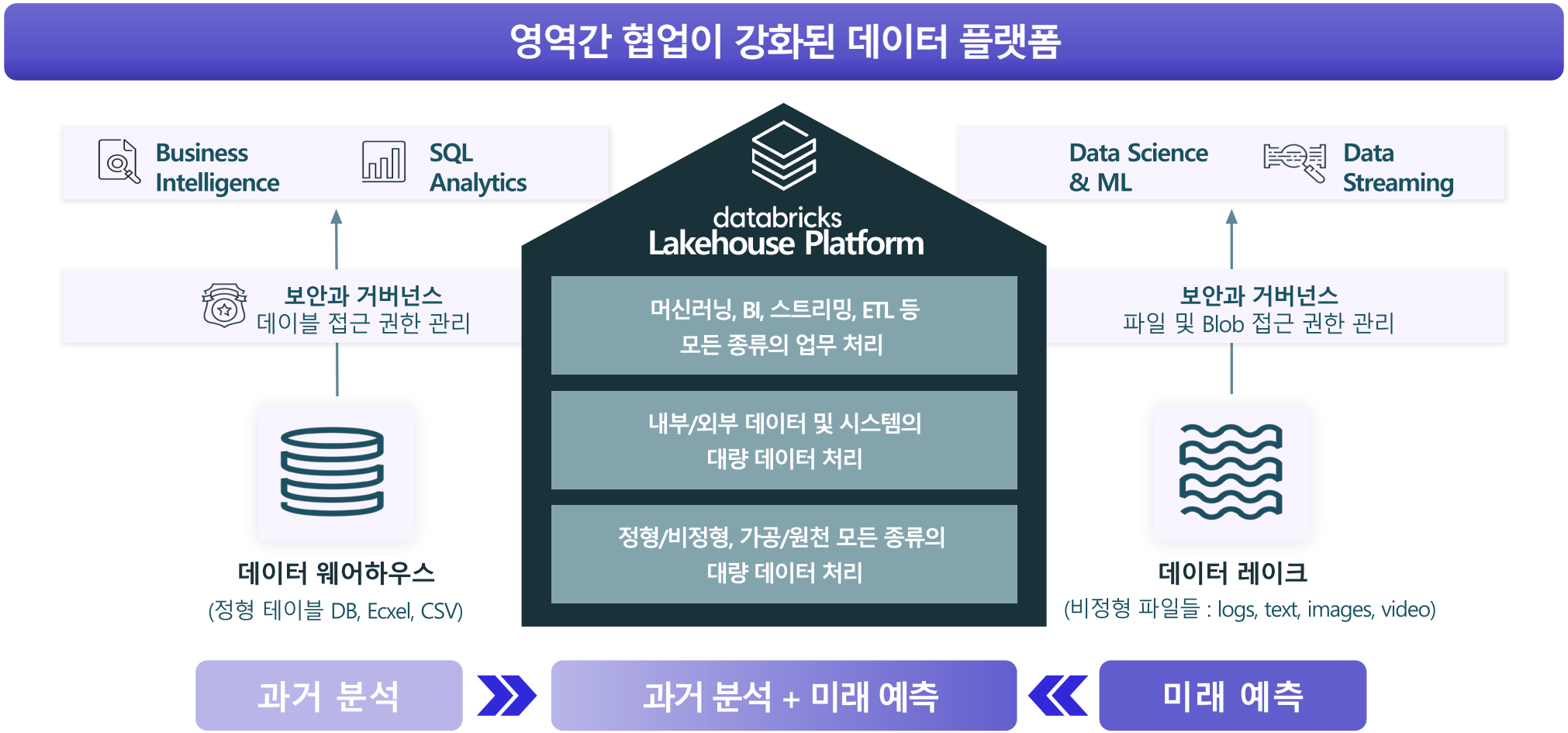
데이터브릭스는 AI/ML 효율화 & 단순화 데이터 플랫폼으로서 레이크하우스 기반으로 구축된 모든 규모의 모든 유형의 데이터에 액세스하고 탐색할 수 있습니다. 또한 대규모 언어 모델을 사용하여 대규모로 짧은 시간에 ML 모델을 배포할 수 있는 장점을 가지고 있습니다.

AI/ML 효율화 & 단순화 데이터 플랫폼





데이터브릭스는 영역간 협업이 강화된 데이터 플랫폼으로서 단일 플랫폼 내에서 모든 종류의 데이터를 ETL 하며 머신러닝, BI, 스트리밍, 분석 등 다양한 업무 처리가 가능한 단일 보안, 거버넌스 모델로 데이터를 통합하고 관리하는 빅데이터 플랫폼을 구성 합니다.



2. Why Migrate from SAP

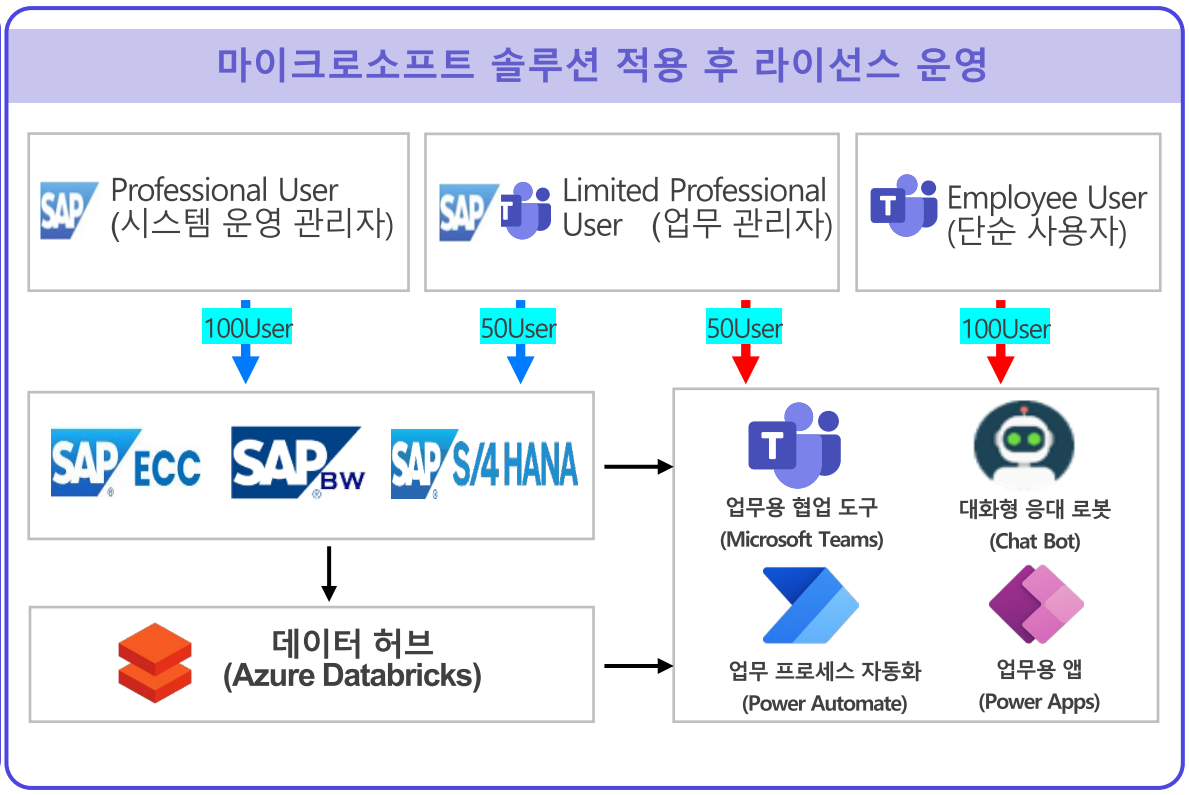
Microsoft 솔루션은 사용자 라이선스의 경제적 합리성을 추구하여 SAP 운영자/관리자 및 IT개발자를 제외한 일반 사용자는 제공된 Data Set을 M365나 BI를 통해 업무를 수행하게 되므로 업무 생산성을 높이며 SAP 라이선스 미사용으로 인한 비용 효율화를 만들 수 있습니다.

사용자 라이선스 경제적 합리성

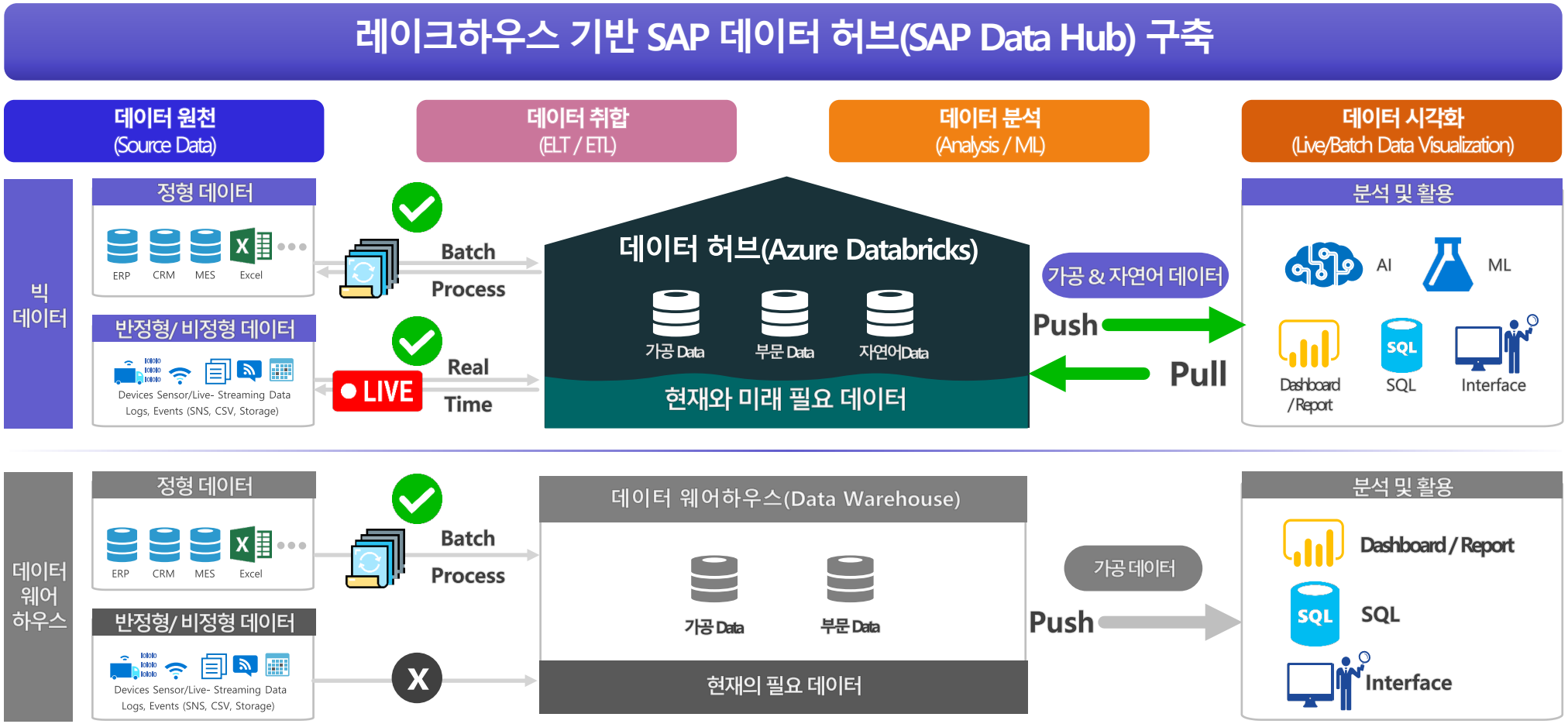
▶ **사용자 : 시스템 운영 관리자, 업무 관리자, 단순 사용자 각 100User 기준** ▶ **라이선스 : SAP / Microsoft365**

기존 라이선스 운영

마이크로소프트 솔루션 적용 후 라이선스 운영

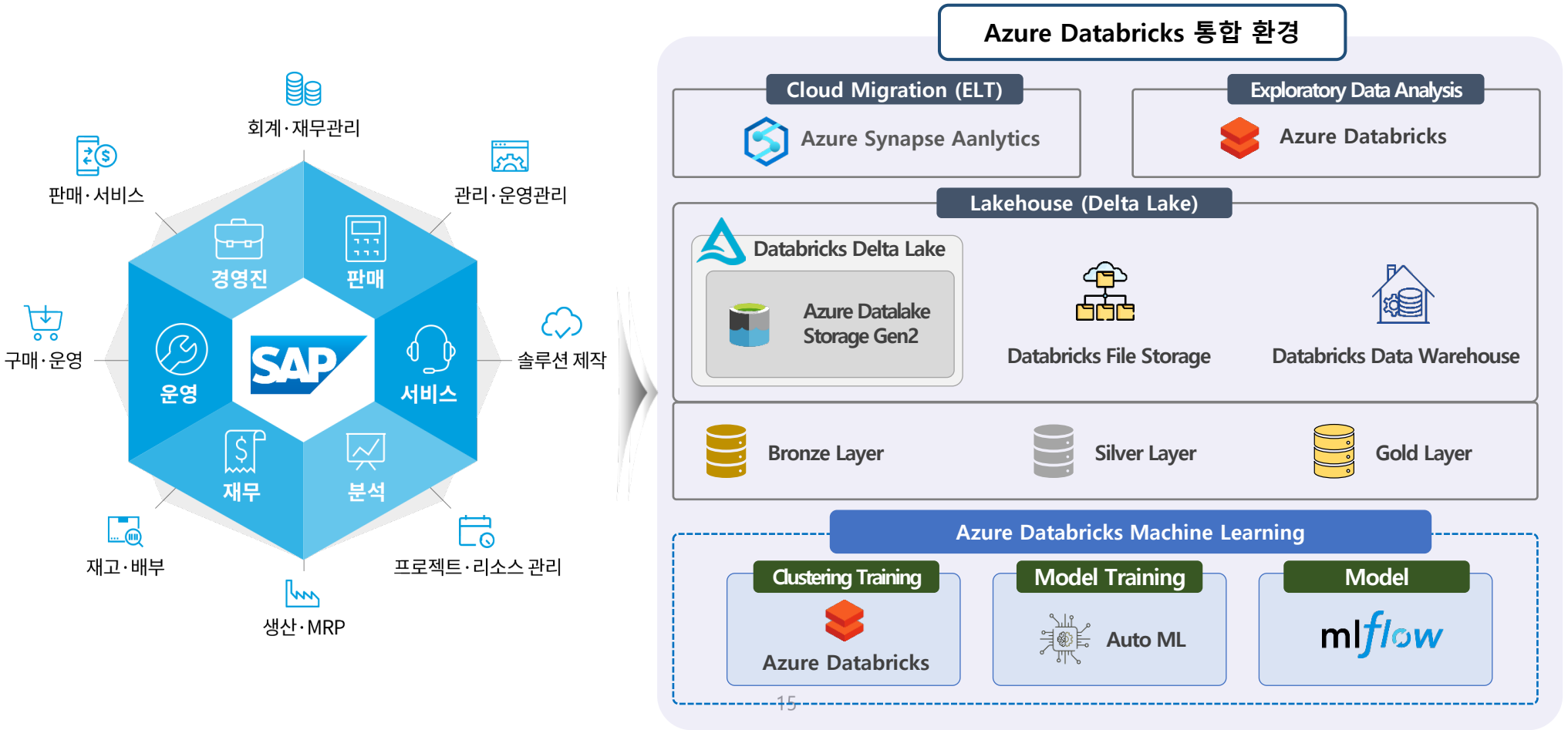


Azure Databricks 레이크하우스 기반 SAP 데이터 허브(SAP Data Hub) 구축으로 기업의 실시간 경영 상황이 반영된 데이터 분석 및 AI/ML 예측 분석 기반 경영 환경 구축을 위해 SAP 데이터 및 내외부의 정형, 비정형 데이터를 단일 플랫폼에서 분석할 수 있는 레이크하우스를 적용합니다.



Azure Databricks AI/ML을 통해 SAP 데이터 가치 향상에 기여에 할 수 있습니다. 이는 운영계와 분석계(정보계) 시스템을 철저하게 분리하여 정보계의 통합 환경을 구축하여 이 환경에서의 머신러닝에 최적화된 데이터를 산출하여 SAP 데이터 가치를 향상시킬 수 있는 환경을 만듭니다.

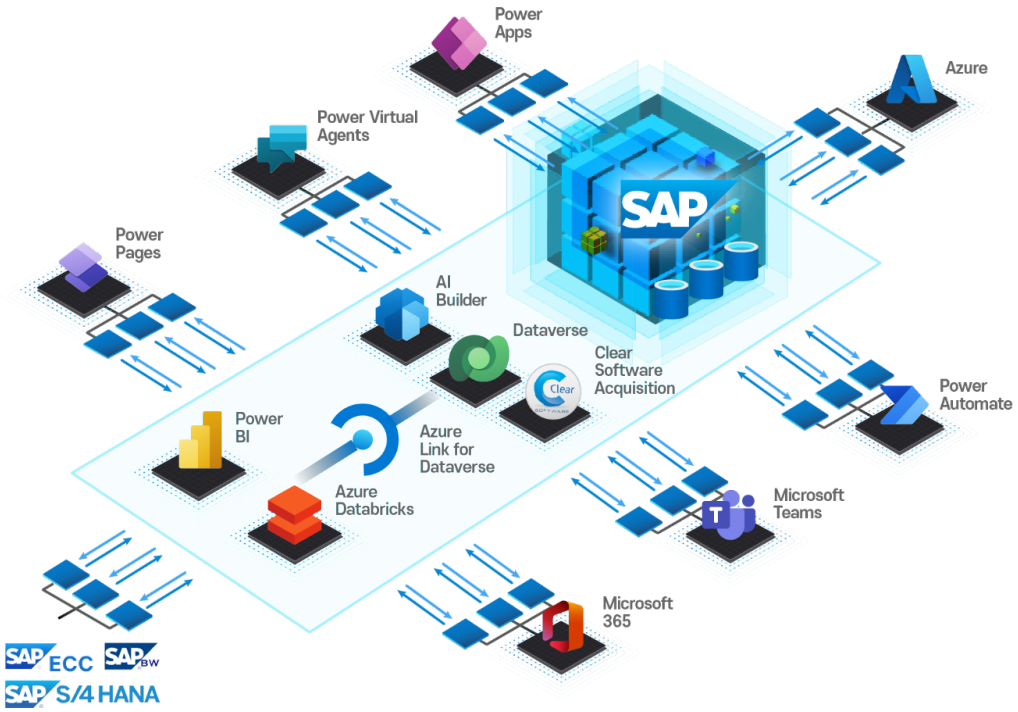
Azure Databricks AI/ML을 통한 SAP 데이터 가치 향상



SAP 활용을 위한 마이크로소프트 솔루션은 Azure 클라우드 기반의 로우코드 개발 플랫폼과 데이터브릭스를 이용하여 SAP 운영 시스템을 쉽게 구축하며, 이를 활용한 효율적 업무 환경 구성, 데이터 활용성 증대, 효율적 라이선스 활용 등을 통하여 기업의 비즈니스 혁신을 이룰 수 있습니다.

Microsoft & SAP 통합 솔루션을 통한 비즈니스 혁신

SAP on Azure innovation with Microsoft's world leading low code and Databricks



Microsoft Teams

Power Apps | Power Automate | Power BI | Power Virtual | Power Pages

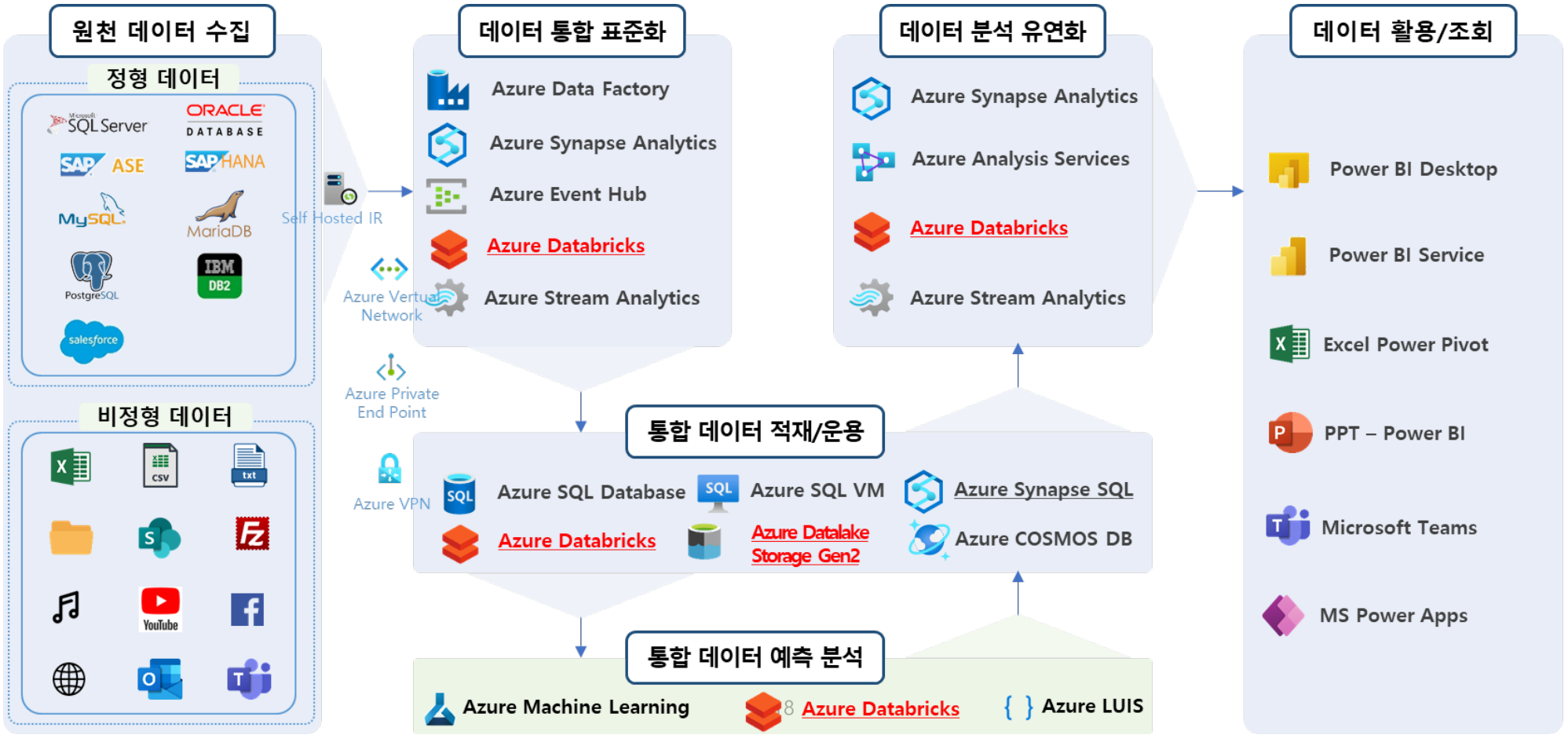
databricks

OpenAI | Microsoft

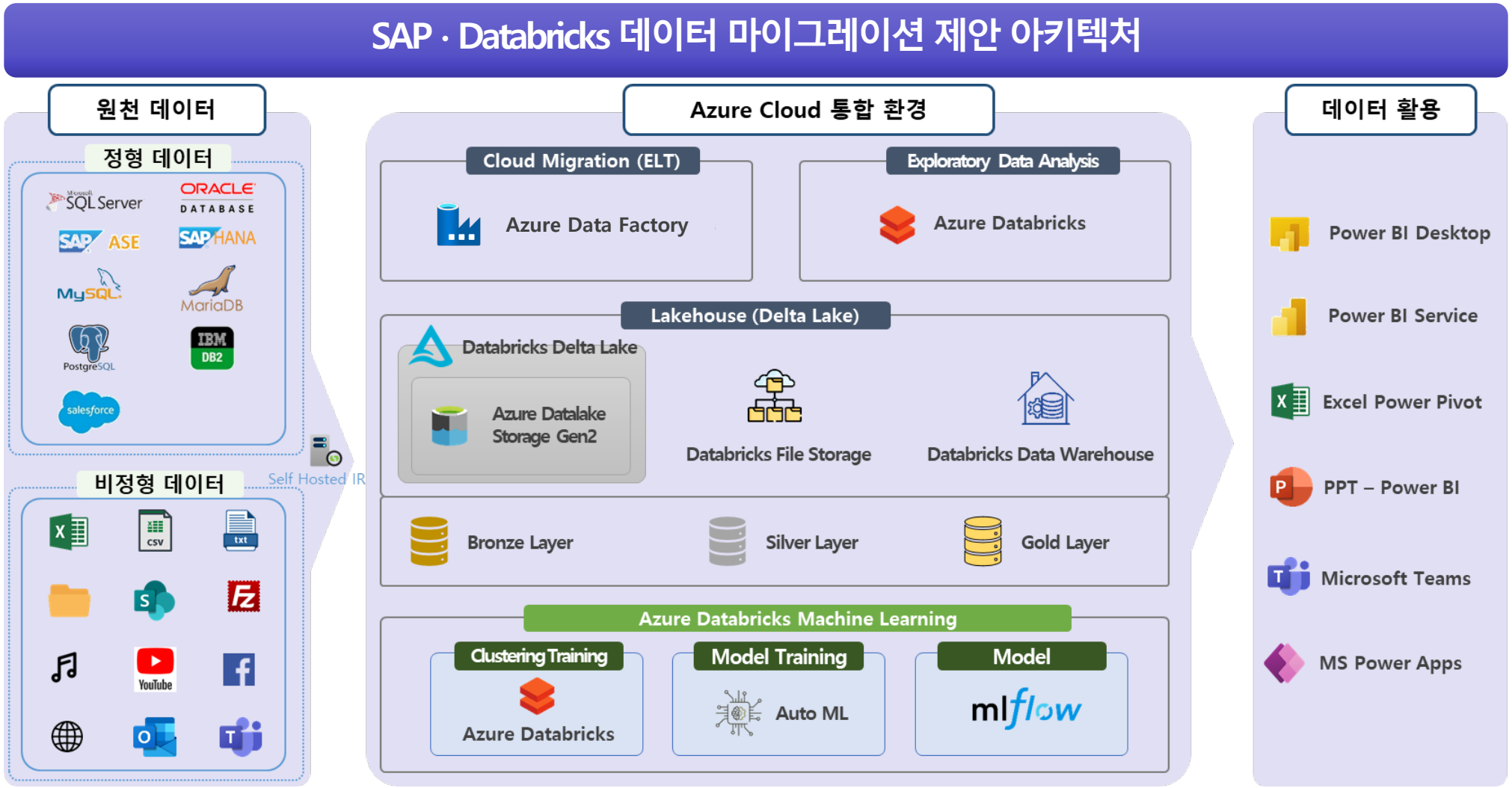
3. Azure Databricks - SAP 마이그레이션 전략

Powerful Azure Service Architecture는 원천 데이터로부터 Azure Cloud로 Data를 Migration 또는 수집시 Azure에서 Service중인 여러 가지 Solution을 선택하여 DW 형태로 저장한 다음 통계분석과 ML기법과 모델을 활용해 예측 데이터를 산출을 통해 BI Report로 시각화하는 일련의 프로세스로 진행됩니다

SAP · Databricks 데이터 마이그레이션 제안 아키텍처



SAP · Databricks 데이터 마이그레이션 제안 아키텍처는 개방성과 통합성을 보유한 Lakehouse를 기반으로 데이터 허브를 구축하여 SAP 데이터를 중심으로 기업에 연관된 모든 정보를 배치 또는 실시간 마이그레이션하여 통합 관리함으로 데이터 분석(BI) 및 AI/ML 사용 및 확장성을 최대화시킵니다.



SAP 마이그레이션의 단계별 상세 업무는 데이터 마이그레이션(Data Migration) 을 시작으로 ETL 및 코드 마이그레이션(Code Migration)을 순차적으로 진행하여, 기업의 시스템 환경에 따라 각 시스템 기반 마이그레이션과 수작업 마이그레이션을 아래와 같은 단계별 상세 업무 내용을 토대로 제공합니다.

SAP · Databricks 마이그레이션의 단계별 상세 업무 진행

Track 1 : Data Migration

Migrate data to Azure :

- Sources: Data sources plugged in Teradata
- Migrating subset of data from source systems to Azure
- Create copy pipelines for data migration in Azure Data Factory
- Execute data transfer
- Testing and Validation
- Document

Options Available

a) **Option 1**: Connect all required source systems to Azure using ADF and ingest data
b) **Option 2**: Migration a subset of all required table data from above sources

Direct connection using ADF

- For pilot, approvals might delay connectivity

Migrate subset of source Data to Azure

- Feasible approach for pilot.
- Cons : Initial connectivity in the converted jobs must be changed again

Track 2 : ETL

Migrate all ETL/ETL jobs as follows :

- Scope ETL jobs
- Functional and Technical Assessment(Manual) – ETL Jobs
- Categorize Jobs as per complexity
- Pilot Migration to Azure Data Factory Jobs(Manual)
- Documentation

Options Available

Manual Migration (Recommended)
a) **Option 1**: Migration to PySpark Jobs on Databricks
b) **Option 2**: Migration to Azure Data Factory

PySpark Jobs on Databricks

- Code based approach
- Install drivers to use spark connectors
- Bit complex to leverage other Azure tools

Using Azure Data Factory

- GUI Based approach
- Native connectors to multiple source systems
- Easy to integrate with other Azure Tools

Track 3 : Code Migration

Migrate all logics, functions, Stored Procedures as follows :

- Extract Teradata scripts as .sql files
- Assess using BladeBridge Analyzer
- Categorize Jobs as per complexity
- Pilot Migration to Databricks PySpark using BladeBridge Converter
- Documentation

Deliverables

- Teradata script Analysis report
- Bill of Materials for Databricks

Options Available

a) **Option 1**: Manual Migration
b) **Option 2**: Migration using BladeBridge (Recommended)

Manual Migration

- Hard to analyse pattern
- Understand Use-cases and data models from scratch

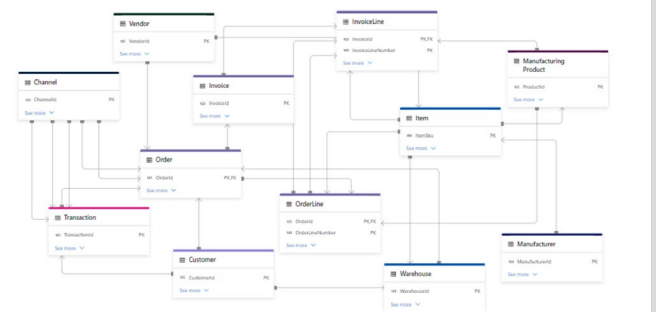
BladeBridge Migration

- Automate code conversion.
- Easier Analysis
- Reader file available
- Writer file available

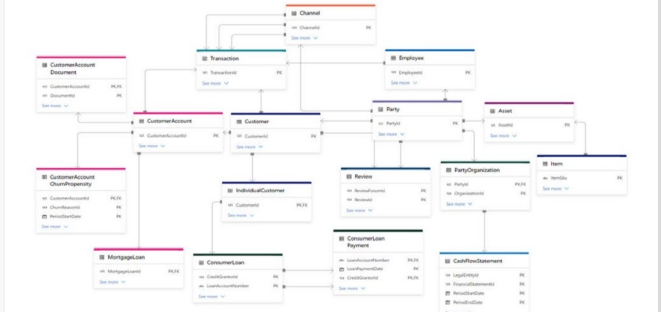
Azure Databricks로 마이그레이션 된 SAP 데이터는 데이터브릭스 레이크하우스 플랫폼을 기반으로 제조(Manufacturing), 금융(Banking) 및 보험(Life Insurance) 등의 각 산업군의 분석(BI) 및 예측(Prediction)을 위한 표준 데이터 모델(Standard Data Model)과 표준 보고서(Analysis Report)를 제공합니다.

산업군별 분석/예측 표준 데이터 모델 및 Report 제공

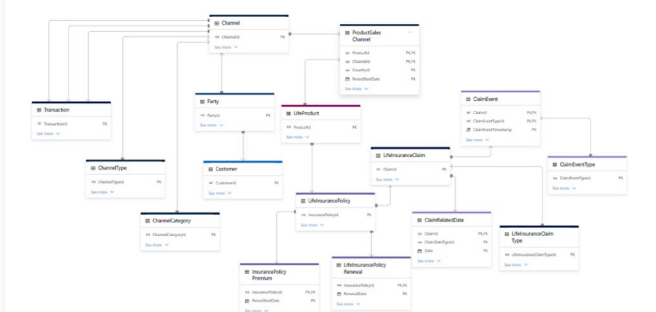
표준 데이터 모델- 제조



표준 데이터 모델- 금융



표준 데이터 모델- 보험

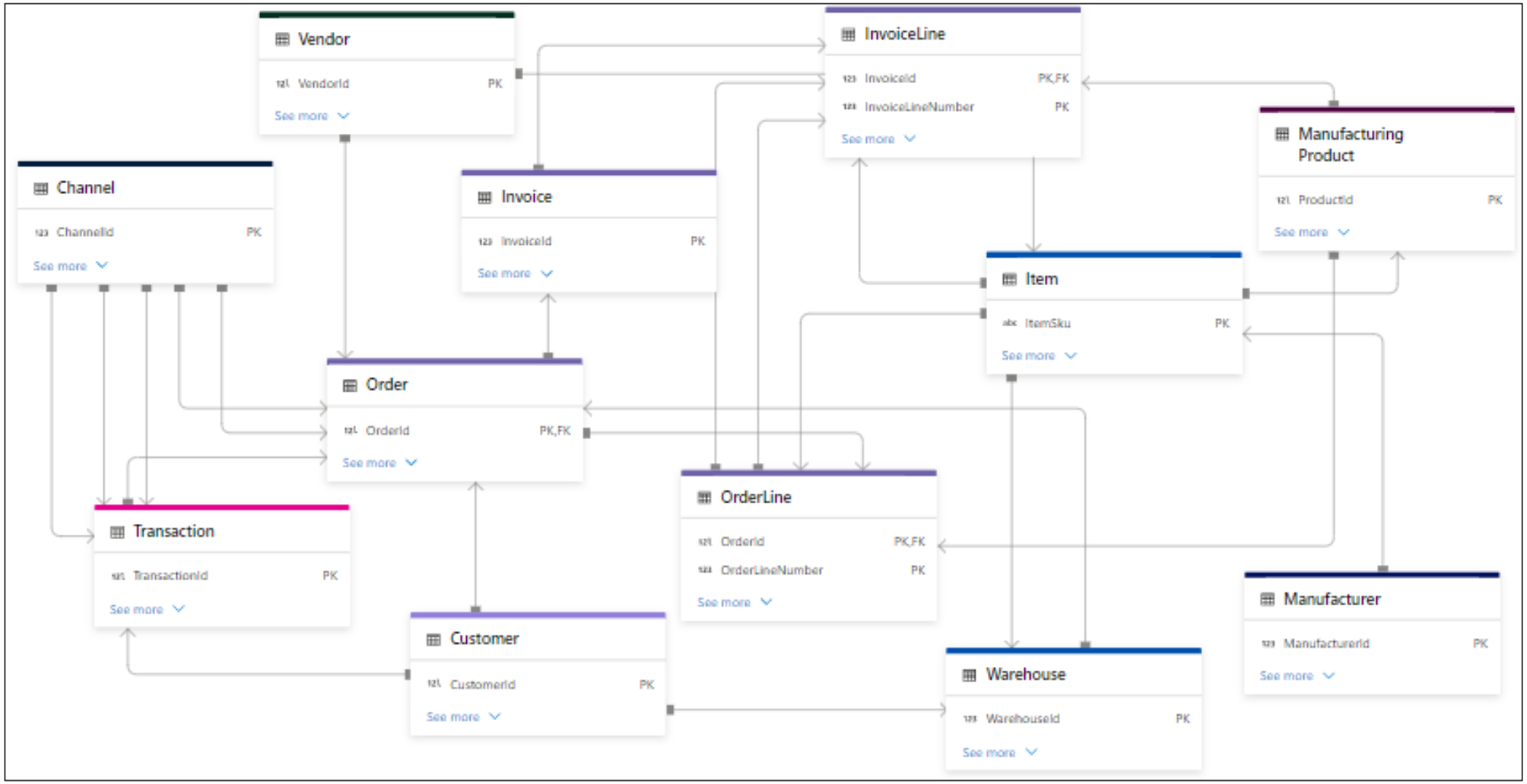


Report – Manufacturing

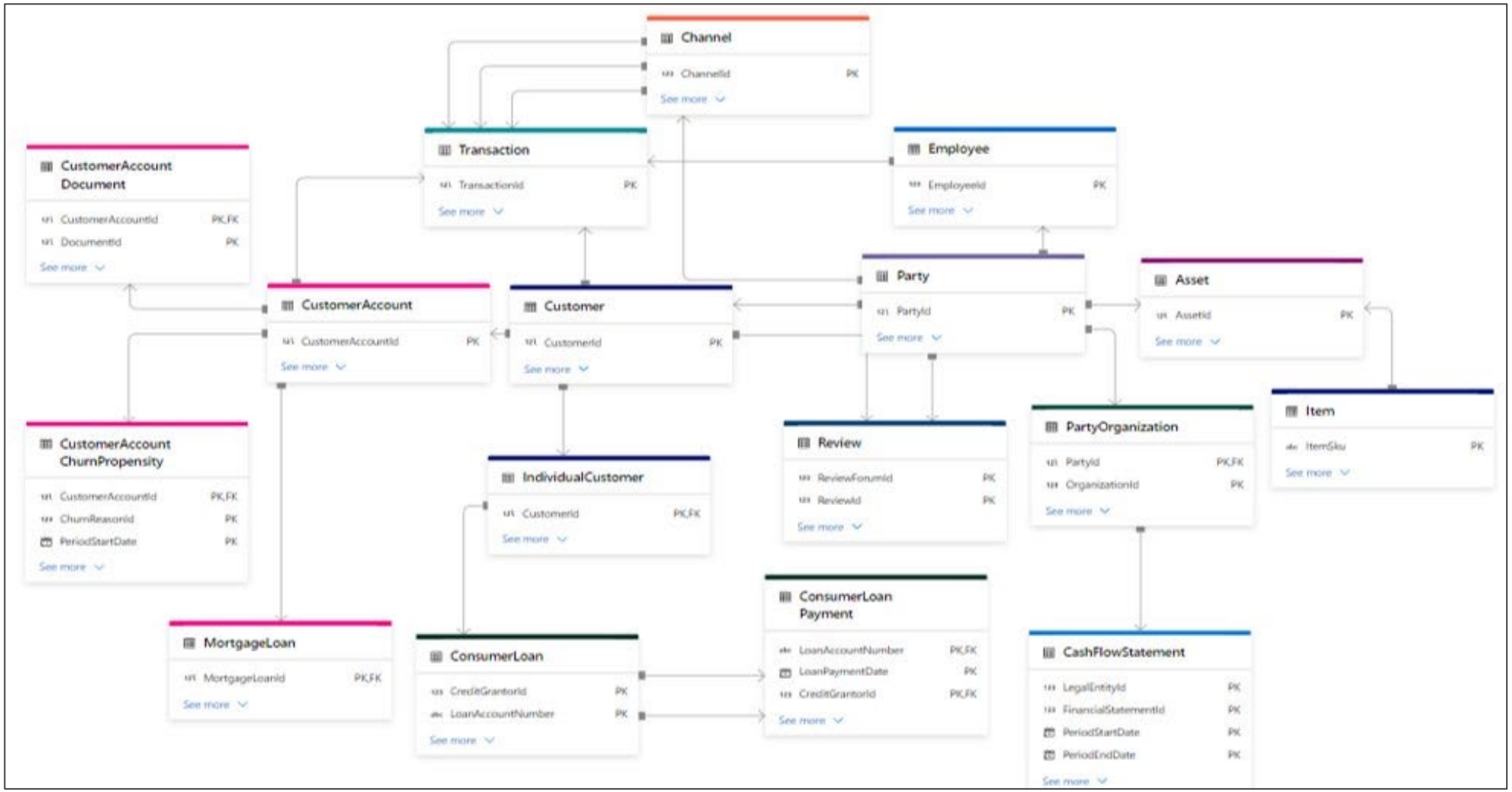
Report – Banking

Report – Life Insurance

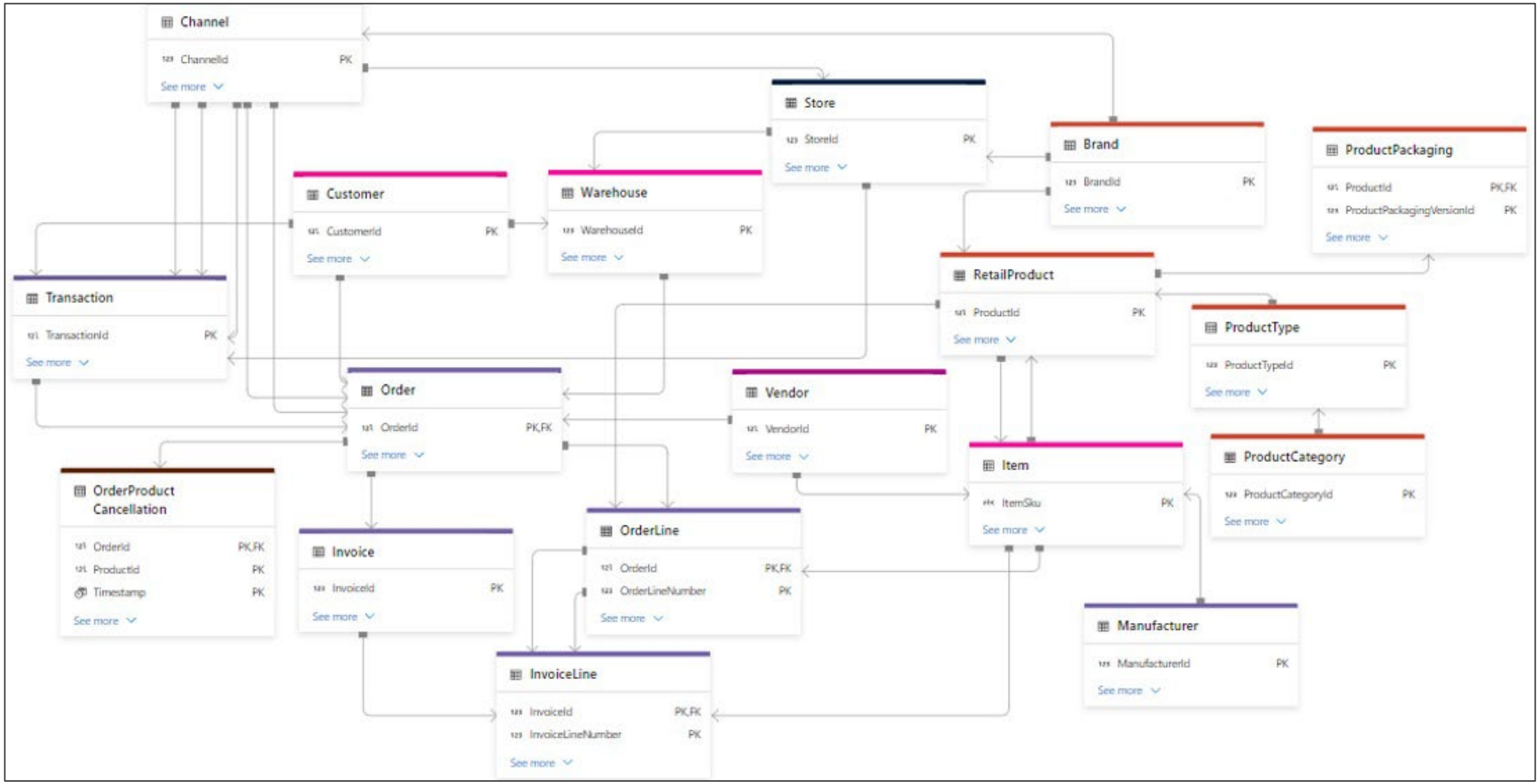
표준 데이터 모델 - 제조업


Vendor
VendorId PK
See more
InvoiceLine
InvoiceId PK,FK
InvoiceLineNumber PK
See more
Channel
ChannelId PK
See more
Invoice
InvoiceId PK
See more
Manufacturing Product
ProductId PK
See more
Item
ItemSku PK
See more
Order
OrderId PK,FK
See more
OrderLine
OrderId PK,FK
OrderLineNumber PK
See more
Transaction
TransactionId PK
See more
Customer
CustomerId PK
See more
Warehouse
WarehouseId PK
See more
Manufacturer
ManufacturerId PK
See more

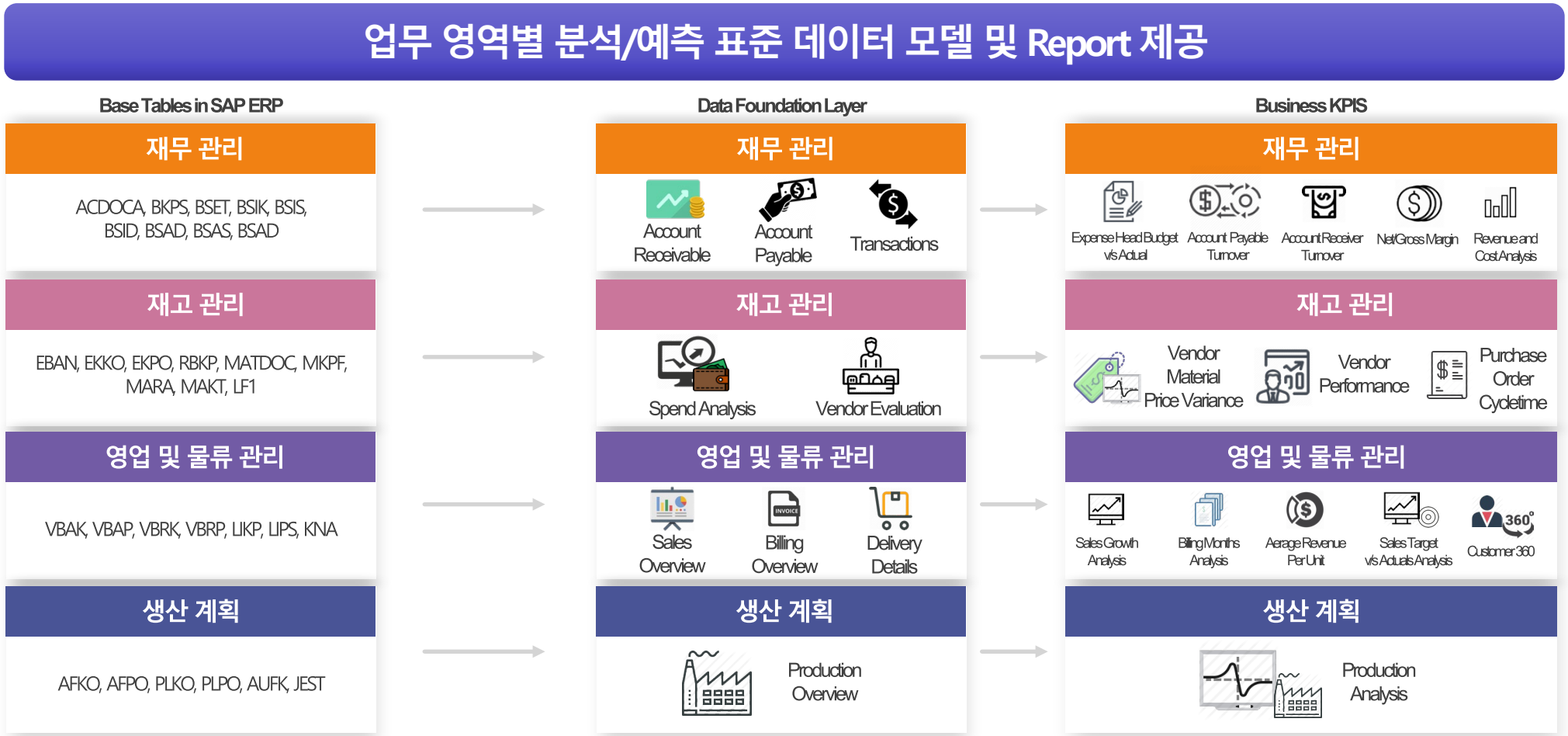
표준 데이터 모델 - 금융업


Channel
ChannelId PK
See more
Transaction
TransactionId PK
See more
Employee
EmployeeId PK
See more
CustomerAccount Document
CustomerAccountId PK,FK
DocumentId PK
See more
Party
PartyId PK
See more
Asset
AssetId PK
See more
CustomerAccount
CustomerAccountId PK
See more
Customer
CustomerId PK
See more
CustomerAccount ChurnPropensity
CustomerAccountId PK,FK
ChurnReasonId PK
PeriodStartDate PK
See more
IndividualCustomer
CustomerId PK,FK
See more
Review
ReviewForumId PK
ReviewId PK
See more
PartyOrganization
PartyId PK,FK
OrganizationId PK
See more
Item
ItemSku PK
See more
MortgageLoan
MortgageLoanId PK,FK
See more
ConsumerLoan
CreditGrantorId PK
LoanAccountNumber PK
See more
ConsumerLoan Payment
LoanAccountNumber PK,FK
LoanPaymentDate PK
CreditGrantorId PK,FK
See more
CashFlowStatement
LegalEntityId PK
FinancialStatementId PK
PeriodStartDate PK
PeriodEndDate PK
See more

표준 데이터 모델 - 소비재산업



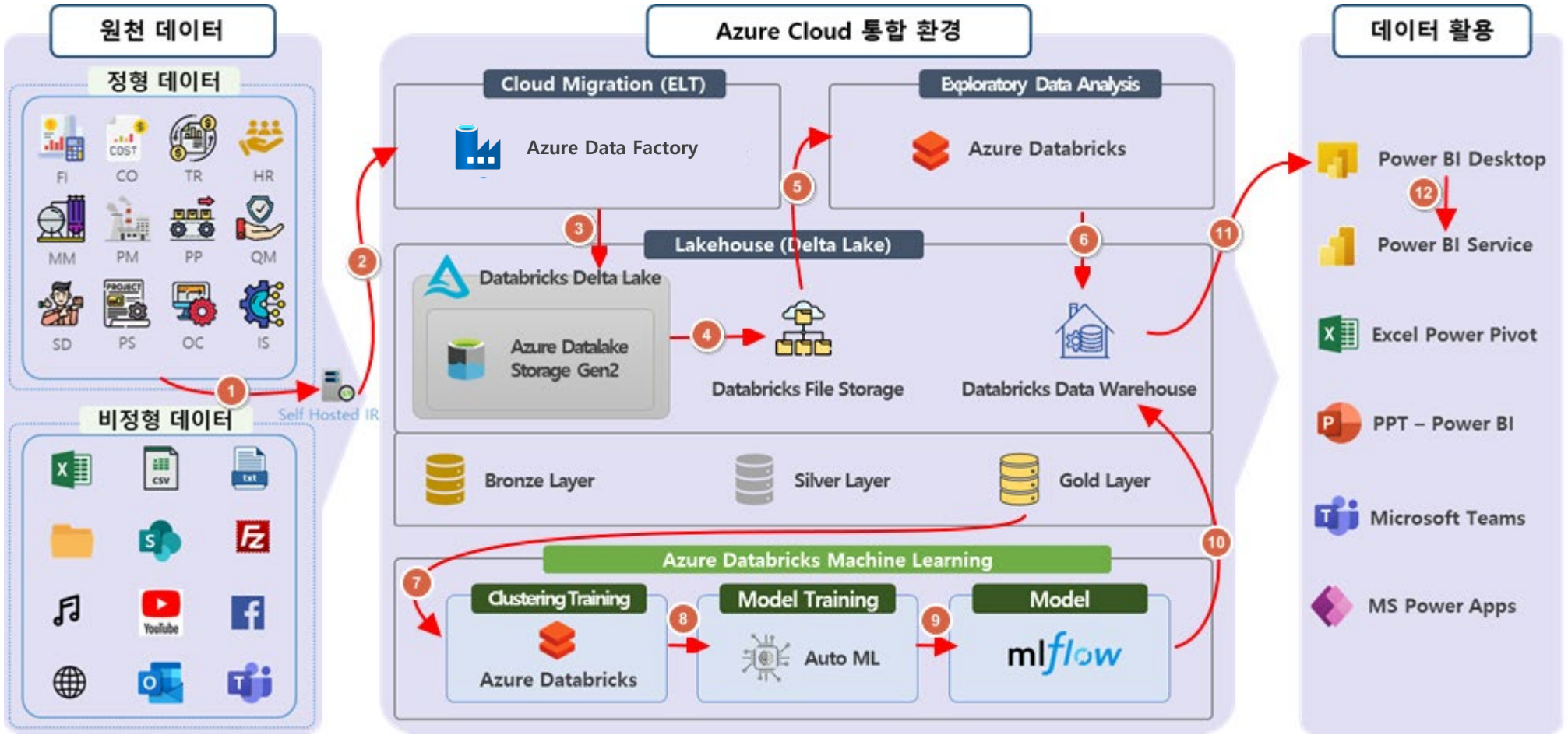
Azure Databricks로 마이그레이션 된 SAP 데이터는 데이터브릭스 레이크하우스 플랫폼을 기반으로 재무 관리(Finance & Controlling), 재고 관리(Inventory Management) , 영업 및 물류(Sakes & Distribution) 및 생산 계획(Production Planning) 등의 SAP 기반 전업무 영역 표준 KPI 분석 보고서를 제공합니다.



4. Azure Databricks 단계별 프로세스

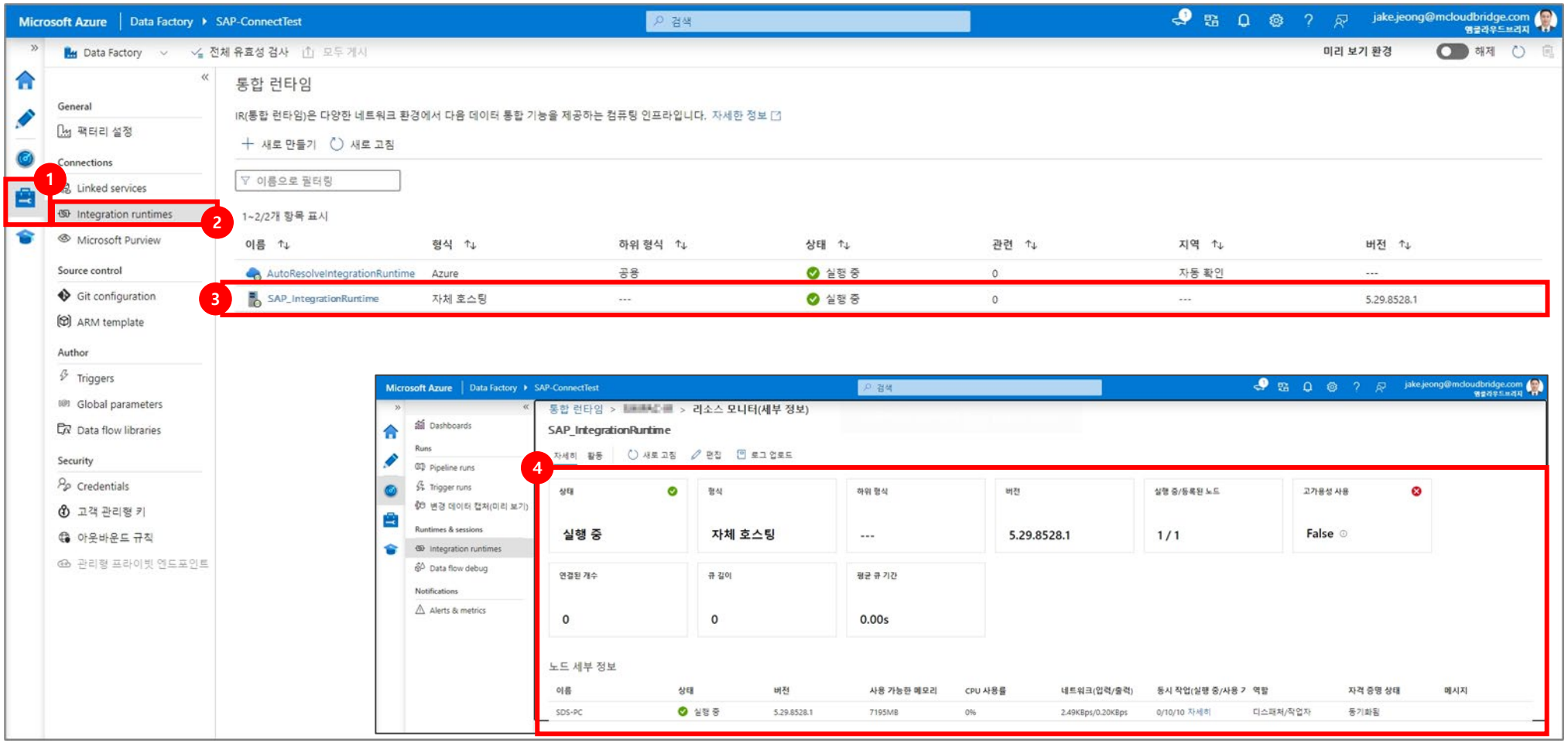
SAP · Databricks 데이터 마이그레이션 제안 아키텍처는 개방성과 통합성을 보유한 Lakehouse를 기반으로 데이터 허브를 구축하여 SAP 데이터를 중심으로 기업에 연관된 모든 정보를 배치 또는 실시간 마이그레이션하여 통합 관리함으로 데이터 분석(BI) 및 AI/ML 사용 및 확장성을 최대화시킵니다.

SAP · Databricks 데이터 마이그레이션 제안 아키텍처



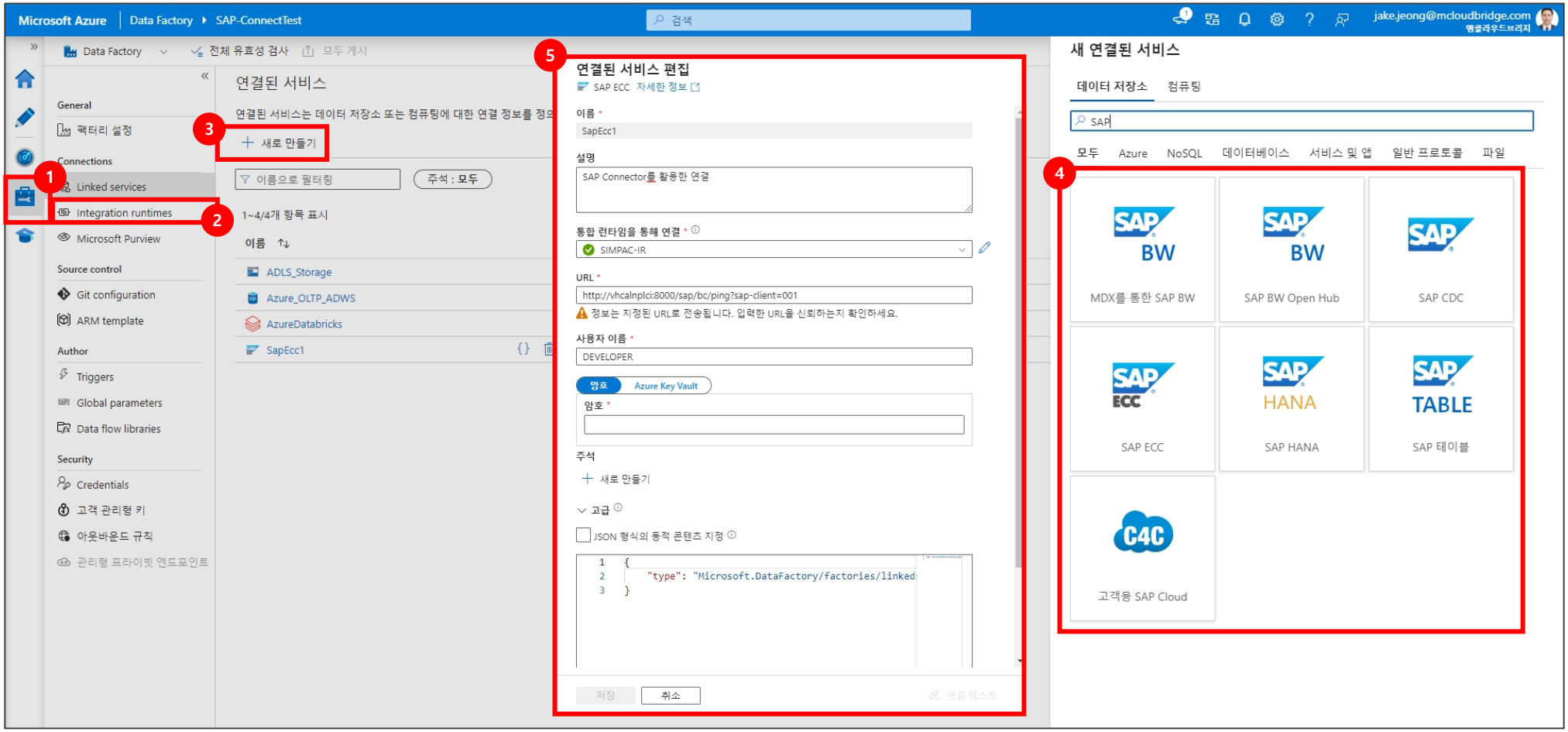
Self Hosted Integration Runtime은 서로 다른 네트워크 환경에서 데이터 통합 기능을 제공하기 위해 Azure Data Factory와 Synapse 파이프라인에서 사용하는 컴퓨팅 인프라입니다. 온-프레미스 네트워크 또는 Azure 가상 네트워크의 컴퓨팅 리소스에 대해 변환 작업을 실행할 수 있습니다.

안전한 데이터 반출, Self Hosted Integration Runtime



Azure Data Factory에서 (공식) SAP Connector를 사용하면 서로 SNC(Secure Network Communications)를 사용하여 SAP 사스템에 연결을 지원합니다. 특히 Non-SAP 환경에서는 MS SQL, IBM 및 Oracle과 같은 기본 ANYDB(비 SAP) 데이터베이스에 연결하는 일반 커넥터를 사용할 수 있습니다.

SAP – Microsoft (공식 협약) SAP Connector



Azure Data Factory에서 (공식) SAP Connector를 사용하면 서로 SNC(Secure Network Communications)를 사용하여 SAP 사스템에 연결을 지원합니다. 특히 Non-SAP 환경에서는 MS SQL, IBM 및 Oracle과 같은 기본 ANYDB(비 SAP) 데이터베이스에 연결하는 일반 커넥터를 사용할 수 있습니다.

SAP – Microsoft (공식 협약) SAP Connector

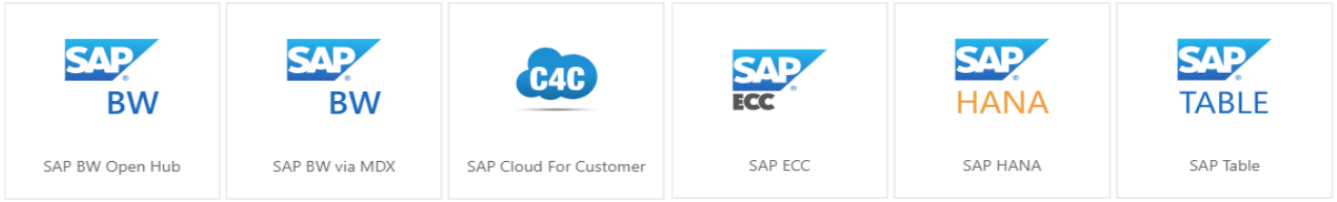
커넥터 이름	지원되는 SAP 시스템 버전	지원되는 SAP 개체	성능 및 확장성
SAP BW 커넥터	• SAP BW 버전 7.01 이상, 온프리미어 또는 클라우드	• OHD(Open Hub Destination) 로컬 테이블	• 병렬 처리 및 데이터 압축 기능을 SAP BW 시스템에서 제공하므로 대규모 데이터 추출 시에도 높은 성능 보임 • SAP BW 시스템 내에 이미 최적화된 데이터 모델 등을 활용하여 데이터 추출 및 처리 속도가 빠름
SAP BW via MDX 커넥터	• SAP BW 버전 7.x, • 클라우드 내 온프리미어(예: Azure)	• 정보 큐브 및 쿼리 큐브(BEX 쿼리 포함)	• 구성 가능한 데이터 파티셔닝을 기반으로 하는 기본 제공 병렬 로드 옵션을 제공 • MDX 쿼리를 사용하여 데이터를 추출하기 때문에 다른 SAP 시스템에서 데이터를 추출하는 것보다 데이터 크기가 크고 복잡한 경우에 더 높은 성능을 발휘
SAP ECC 커넥터	• SAP ECC 버전 7.0 이상 • SAP .Net Connector 필요	• SAP OData 서비스에 의해 노출된 엔티티	• 구성 가능한 데이터 파티셔닝을 기반으로 하는 기본 제공 병렬 로드 옵션을 제공 • SAP 시스템과 직접 통신하며 데이터를 추출하기 때문에 높은 성능을 보임
SAP HANA 커넥터	• SAP ECC 또는 Business Suite 버전 7.01 이상의 기타 애플리케이션, 온프리미엄 또는 클라우드 • SAP HANA 클라이언트 라이브러리 필요	• SAP 투명 테이블, 풀링된 테이블, 클러스터 테이블 및 보기	• SAP HANA의 인메모리 데이터 처리 엔진을 활용하여 대규모 데이터에 대해 빠른 처리가 가능 • 데이터 모델링 및 쿼리 최적화 기능을 제공하여 데이터 검색, 처리를 빠르게 가능
SAP Table 커넥터	• 모든 SAP HANA 버전, • 온프리미어 또는 클라우드	• HANA 정보 모델(분석/계산 보기)	• 구성 가능한 데이터 파티셔닝을 기반으로 하는 기본 제공 병렬 로드 옵션 제공 • SAP 시스템에서 직접 데이터를 추출하므로 정합성이 보장되며, SAP 시스템의 데이터 캐시를 활용

Azure Data Factory에서 제공하는 (공식) Connector는 SAP 환경에서든 Non-SAP 환경에서든 일정 조건을 만족하면 Connector를 통하여 SAP Application 또는 DB에 연결할 수 있고 MS SQL, IBM 및 Oracle과 같은 기본 ANYDB(비 SAP) 데이터베이스에 연결하는 일반 커넥터를 사용할 수 있습니다.

SAP or Non-SAP 환경 – Microsoft (공식 협약) Connector

Access All Your Data

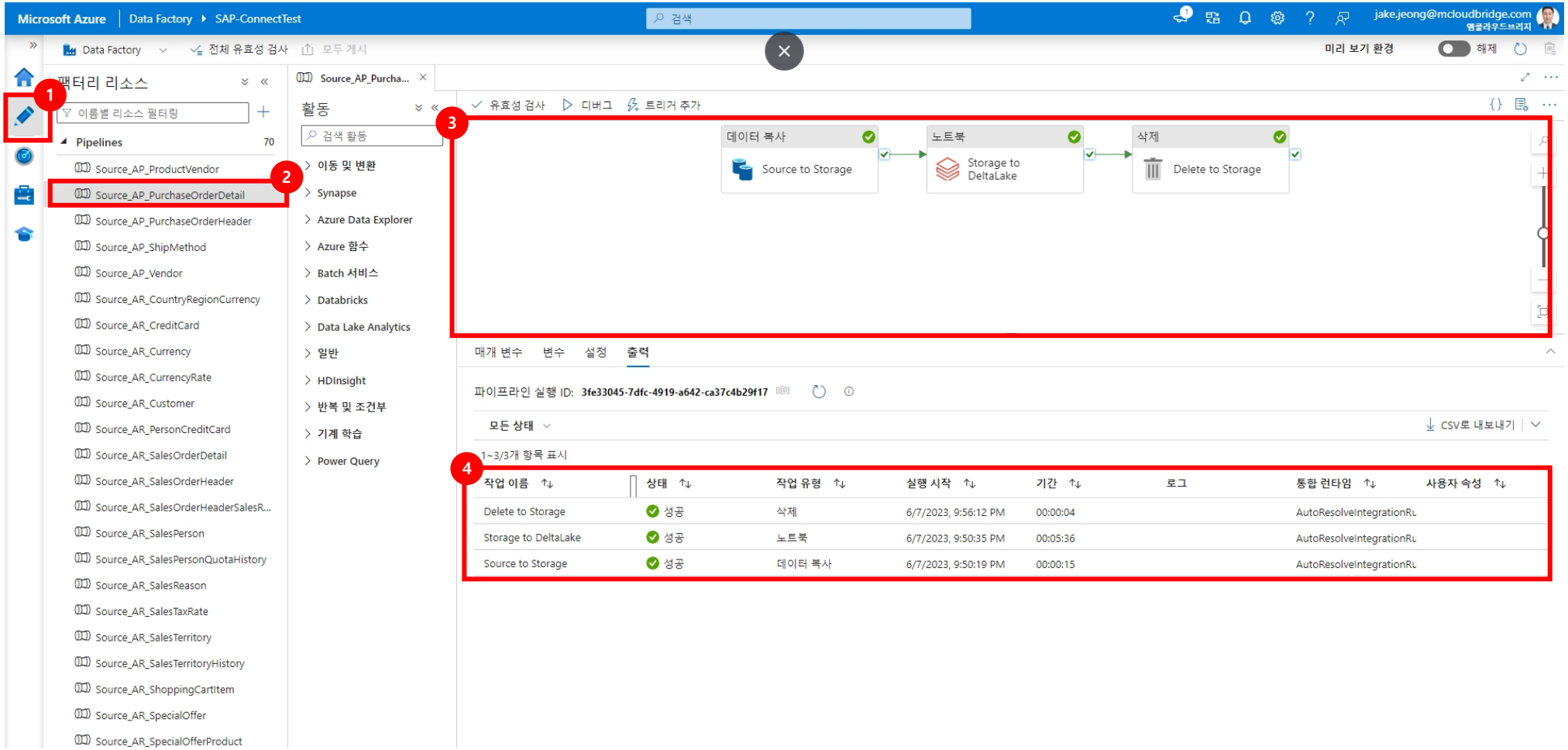
Single tool to enable data ingestion from SAP as well as other various sources,
and data transformation via built-in Data Flow, integration with Databricks/HDInsight/etc.



Azure	Database & DW		File Storage	File Formats	NoSQL	Services & Apps		Generic
Blob Storage	Amazon Redshift	Phoenix	Amazon S3	Avro	Cassandra	Amazon MWS	PayPal	HTTP
Cosmos DB – SQL API	DB2	PostgreSQL	File System	Binary	Couchbase	CDS for Apps	QuickBooks	OData
Cosmos DB – MongoDB API	Drill	Presto	FTP	Common Data Model	MongoDB	Concur	Salesforce	ODBC
ADLS Gen1	Google BigQuery	SAP BW Open Hub	Google Cloud Storage	Delimited Text		Dynamics 365	SF Service Cloud	REST
ADLS Gen2	Greenplum	SAP BW MDX	HDFS	Excel		Dynamics AX	SF Marketing Cloud	
Data Explorer	HBase	SAP HANA	SFTP	JSON		Dynamics CRM	SAP C4C	
Database for MariaDB	Hive	SAP Table		ORC		Google AdWords	SAP ECC	
Database for MySQL	Impala	Snowflake		Parquet		HubSpot	ServiceNow	
Database for PostgreSQL	Informix	Spark				Jira	SharePoint List	
File Storage	MariaDB	SQL Server				Magento	Shopify	
SQL Database	Microsoft Access	Sybase				Marketo	Square	
SQL Managed Instance	MySQL	Teradata				Office 365	Web Table	
Synapse Analytics	Netezza	Vertica				Oracle Eloqua	Xero	
Search Index	Oracle					Oracle Responsys	Zoho	
Table Storage						Oracle Service Cloud		

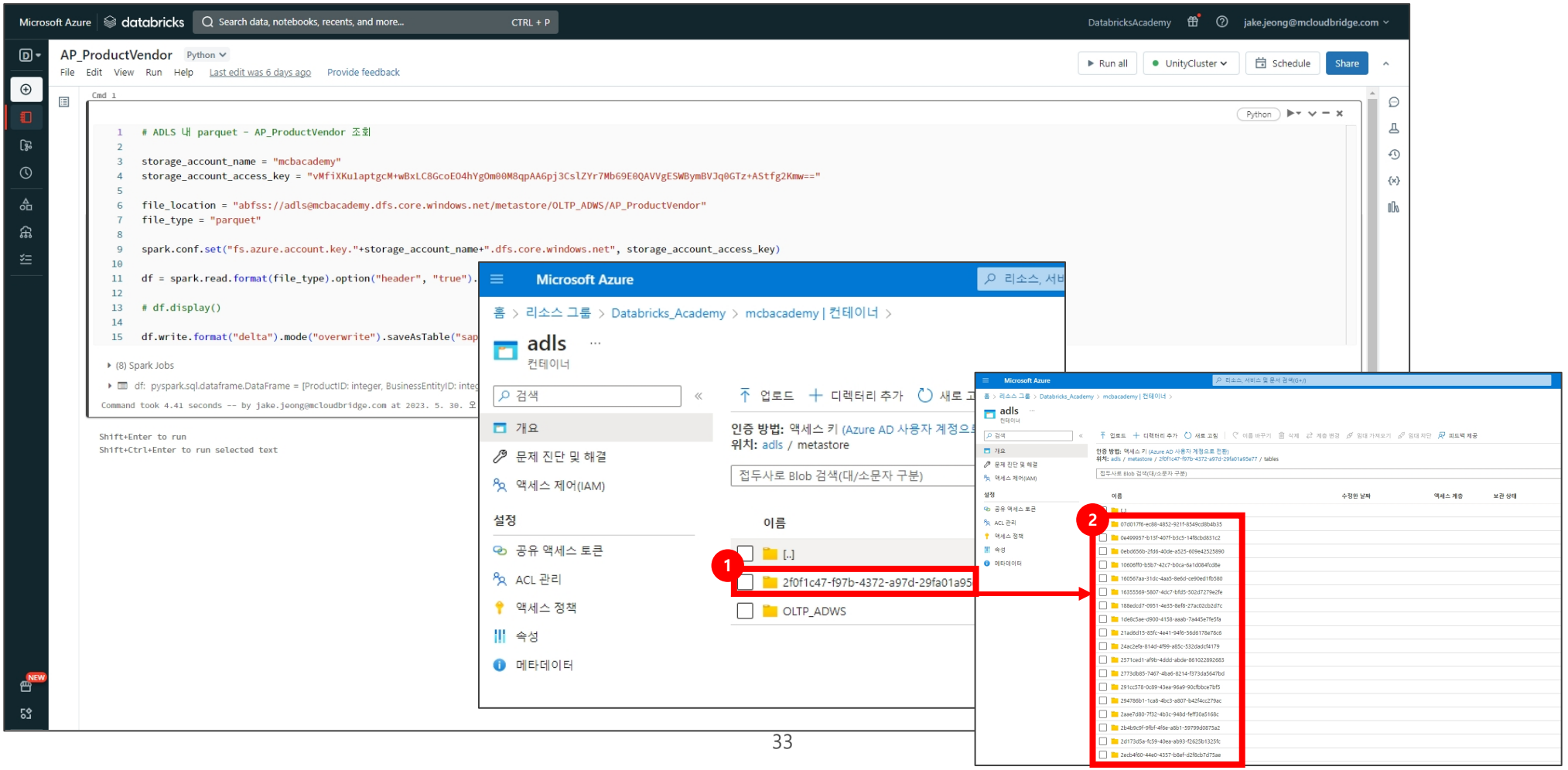
Azure Data Factory에서 ELT 파이프라인 개발은 도구상자 중에서도 "데이터 복사" 도구를 사용하여 SAP 데이터를 Azure Storage로 ELT 합니다.
이때, Parquet 형태의 파일로 가져옵니다. 도구상자 중 "Databricks Notebook"을 사용하여 ADLS에 저장된 데이터를 Delta Lake로 다시 저장합니다.

Azure Data Factory – SAP Cloud ELT



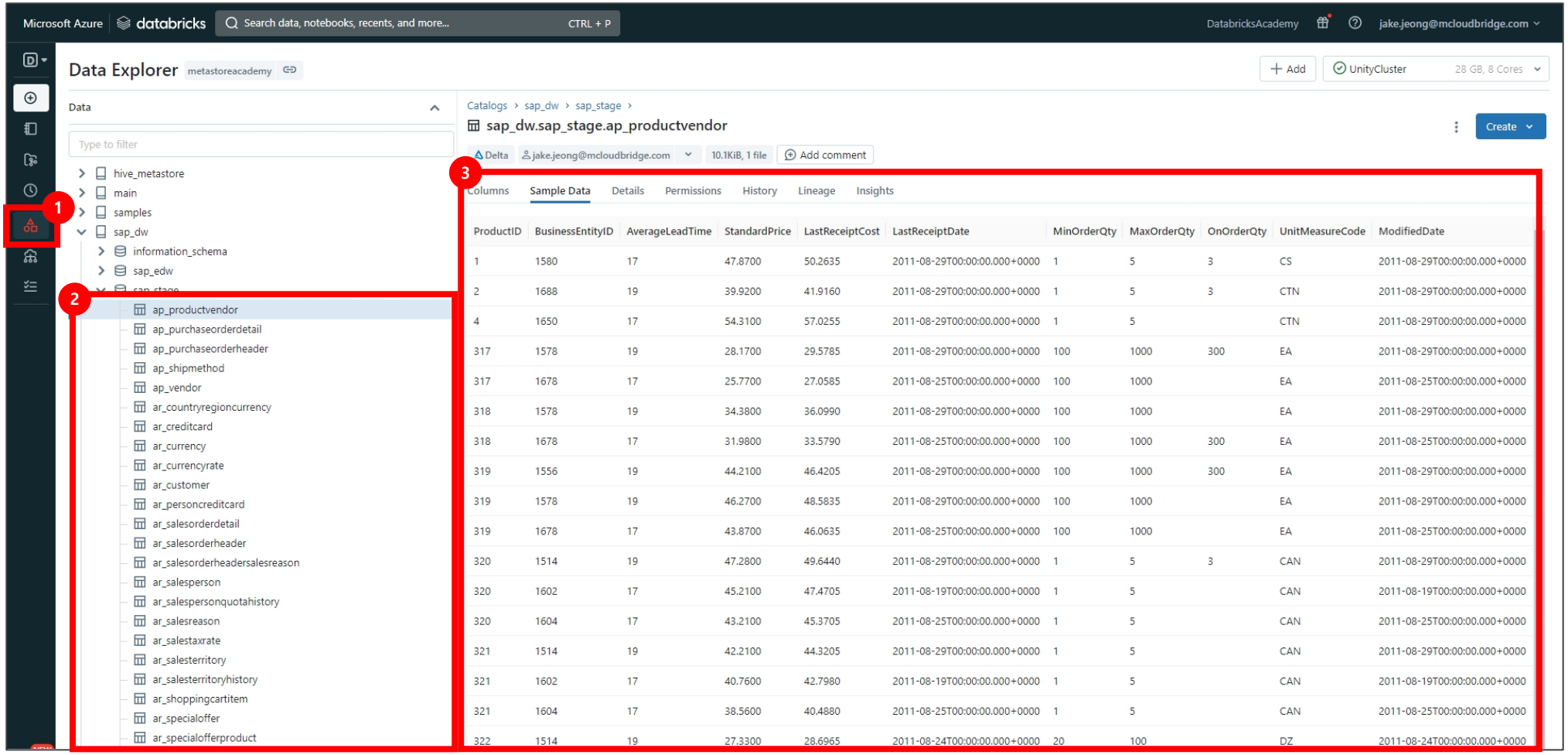
Azure Databricks의 Notebook을 활용하여 ADLS에 저장된 데이터를 Delta Lake로 다시 저장합니다. Delta Lake로 저장이 되어야 Azure Databricks 내에서 Storage 파일을 Lakehouse로 호출하여 사용할 수 있는 환경 구성이 완료됩니다

Azure Databricks Notebook – Delta Lake 저장



Azure Databricks Delta Lake는 Databricks Lakehouse 플랫폼에 데이터 및 테이블을 저장하기 위한 기반을 제공하는 최적화된 스토리지 계층입니다.
특히 File Storage 형태의 데이터를 DB Table 형태로 조회할 수 있으며 이는 ELT를 진행한 데이터이기 때문에 추가적인 데이터 전처리와 모델링이 필요합니다.

Azure Databricks – Delta Lake 저장

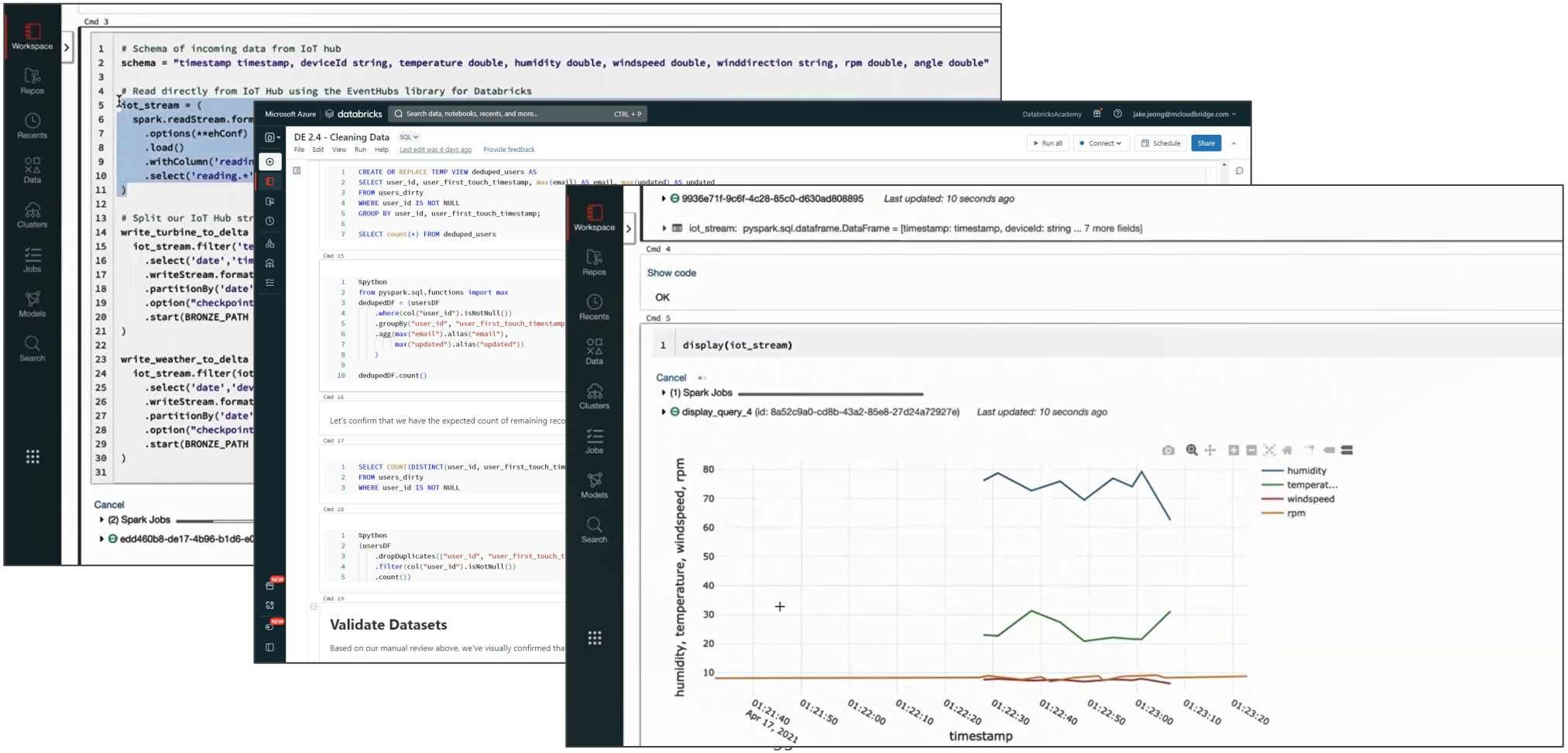


ProductID	BusinessEntityID	AverageLeadTime	StandardPrice	LastReceiptCost	LastReceiptDate	MinOrderQty	MaxOrderQty	OnOrderQty	UnitMeasureCode	ModifiedDate
1	1580	17	47.8700	50.2635	2011-08-29T00:00:00.000+0000	1	5	3	CS	2011-08-29T00:00:00.000+0000
2	1688	19	39.9200	41.9160	2011-08-29T00:00:00.000+0000	1	5	3	CTN	2011-08-29T00:00:00.000+0000
4	1650	17	54.3100	57.0255	2011-08-29T00:00:00.000+0000	1	5		CTN	2011-08-29T00:00:00.000+0000
317	1578	19	28.1700	29.5785	2011-08-29T00:00:00.000+0000	100	1000	300	EA	2011-08-29T00:00:00.000+0000
317	1678	17	25.7700	27.0585	2011-08-25T00:00:00.000+0000	100	1000		EA	2011-08-25T00:00:00.000+0000
318	1578	19	34.3800	36.0990	2011-08-29T00:00:00.000+0000	100	1000		EA	2011-08-29T00:00:00.000+0000
318	1678	17	31.9800	33.5790	2011-08-25T00:00:00.000+0000	100	1000	300	EA	2011-08-25T00:00:00.000+0000
319	1556	19	44.2100	46.4205	2011-08-29T00:00:00.000+0000	100	1000	300	EA	2011-08-29T00:00:00.000+0000
319	1578	19	46.2700	48.5835	2011-08-29T00:00:00.000+0000	100	1000		EA	2011-08-29T00:00:00.000+0000
319	1678	17	43.8700	46.0635	2011-08-25T00:00:00.000+0000	100	1000		EA	2011-08-25T00:00:00.000+0000
320	1514	19	47.2800	49.6440	2011-08-29T00:00:00.000+0000	1	5	3	CAN	2011-08-29T00:00:00.000+0000
320	1602	17	45.2100	47.4705	2011-08-19T00:00:00.000+0000	1	5		CAN	2011-08-19T00:00:00.000+0000
320	1604	17	43.2100	45.3705	2011-08-25T00:00:00.000+0000	1	5		CAN	2011-08-25T00:00:00.000+0000
321	1514	19	42.2100	44.3205	2011-08-29T00:00:00.000+0000	1	5		CAN	2011-08-29T00:00:00.000+0000
321	1602	17	40.7600	42.7980	2011-08-19T00:00:00.000+0000	1	5		CAN	2011-08-19T00:00:00.000+0000
321	1604	17	38.5600	40.4880	2011-08-25T00:00:00.000+0000	1	5		CAN	2011-08-25T00:00:00.000+0000
322	1514	19	27.3300	28.6965	2011-08-24T00:00:00.000+0000	20	100		DZ	2011-08-24T00:00:00.000+0000

Azure Databricks Notebook에서는 Notebook 셀에서 Python 및 SQL 코드의 서식을 빠르고 쉽게 지정할 수 있는 도구를 제공합니다.

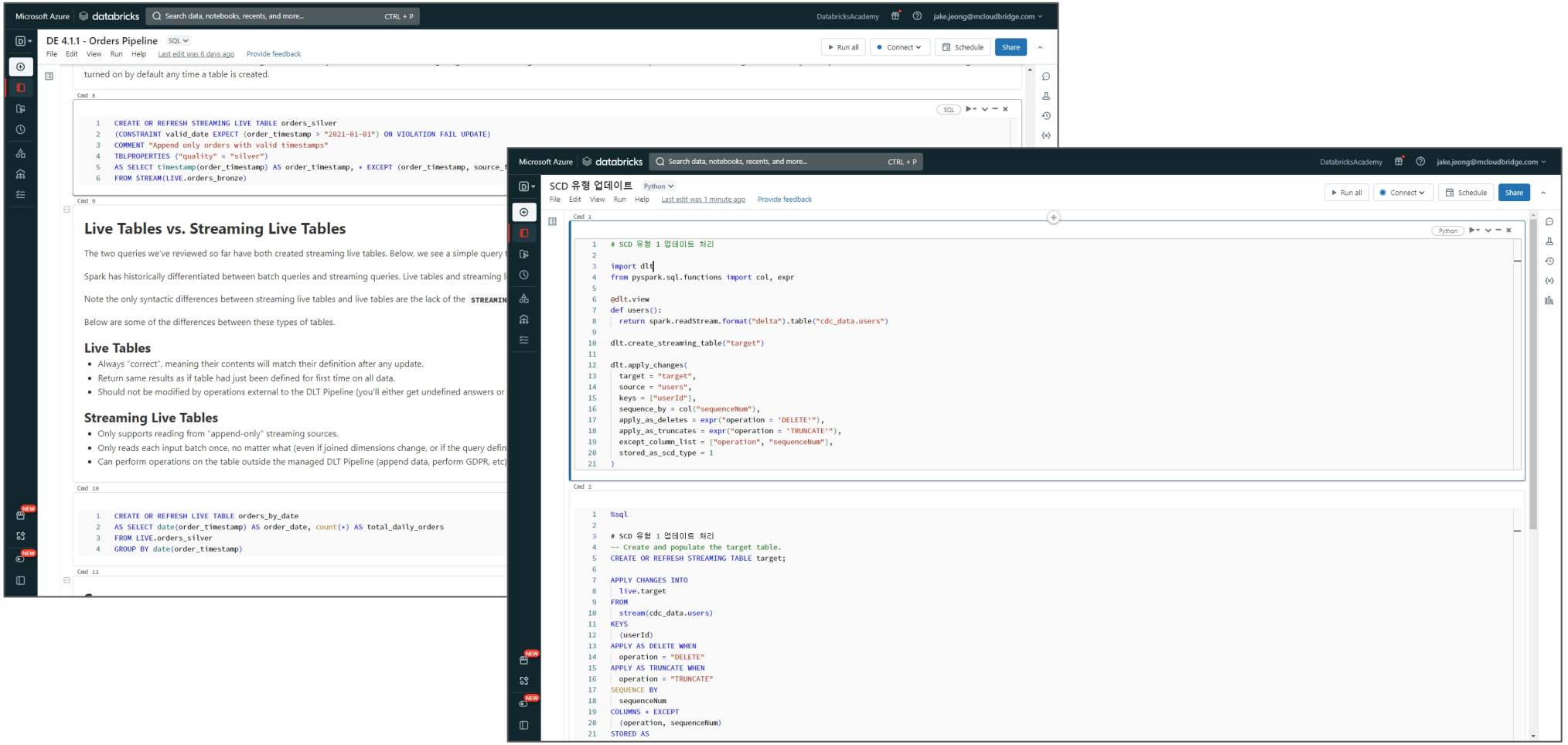
Notebook 버전의 기록을 유지 관리하므로 Notebook의 이전 스냅샷을 보고 복원할 수 있으며 개발 언어를 선택하여 언어 혼합 개발이 가능합니다.

Azure Databricks – Notebook을 활용한 다양한 언어로 Data Cleansing



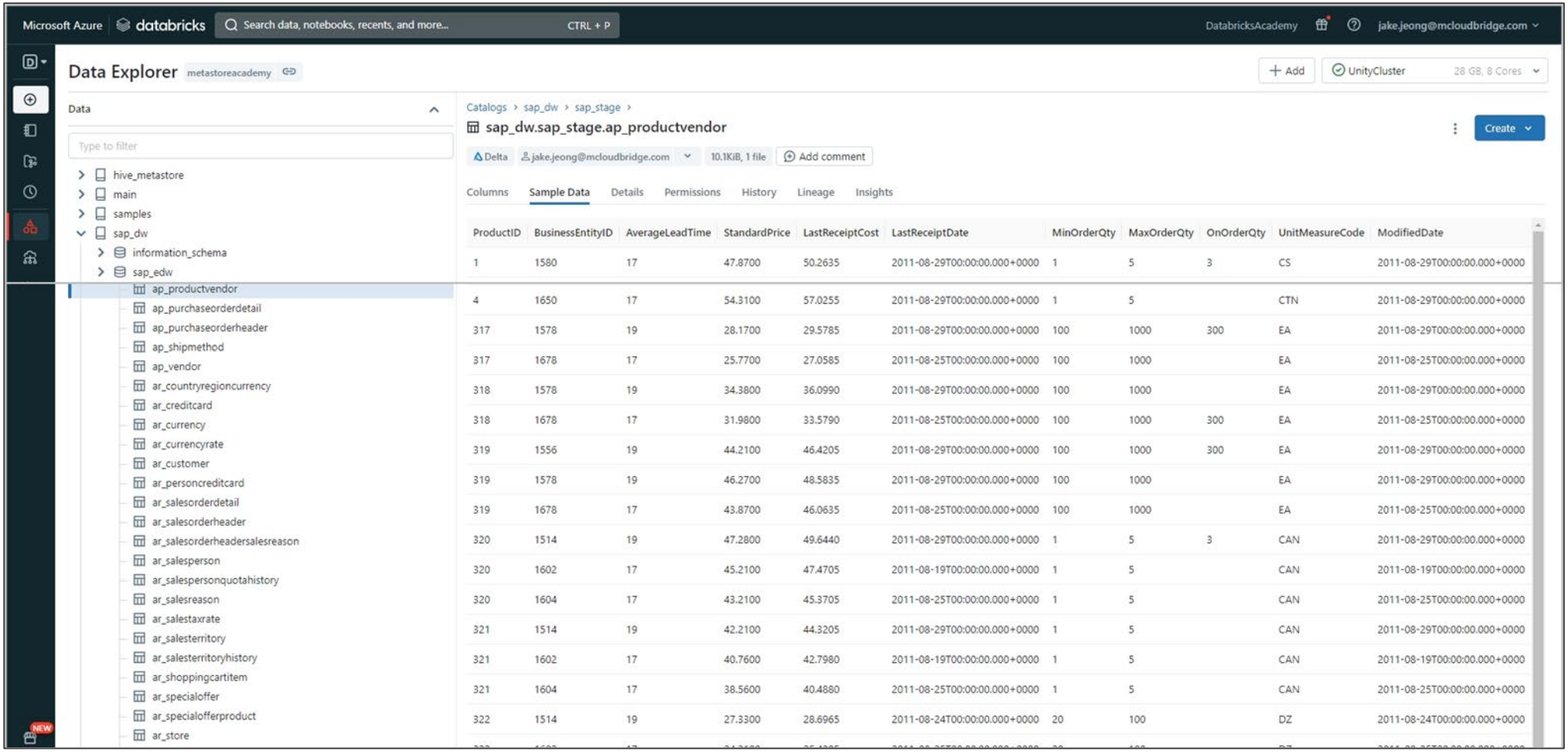
Azure Databricks Delta Live Tables은 관리하기 쉬운 쿼리로 크거나 복잡한 쿼리가 있을 경우는 **뷰**로, 여러 다운스트림 쿼리가 테이블을 사용하고 View가 쿼리될 때마다 다시 계산됨을 방지하고자 할 경우는 **구조화된 뷰**로, 지속적으로 또는 점진적으로 증가하는 데이터는 **스트리밍 테이블**로 CDC와 SCD를 지원합니다.

Azure Databricks – Delta Live Table



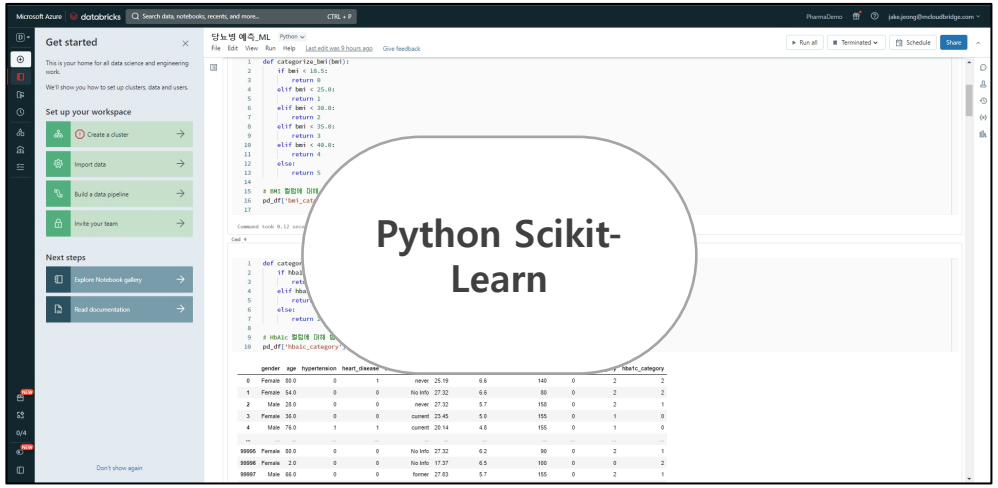
Azure Databricks Data Warehousing은 데이터베이스 스키마, 테이블 및 뷰와 같은 친숙한 관계로 클라우드 개체 스토리지의 Delta Lake와 함께 저장된 데이터를 구성합니다. Databricks Lakehouse는 엔터프라이즈 데이터 웨어하우스의 ACID 트랜잭션 및 데이터 거버넌스와 데이터 레이크의 유연성 및 비용 효율성을 결합합니다.

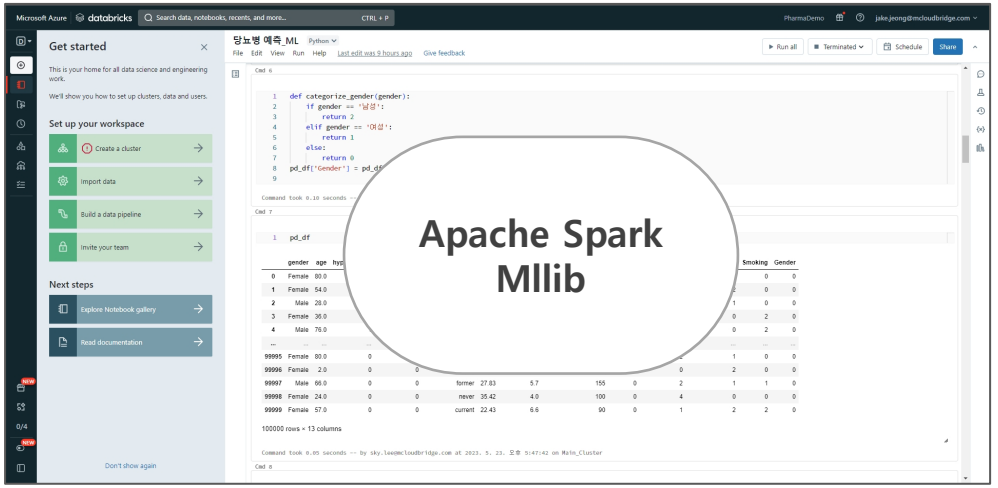
Azure Databricks – Data Warehousing

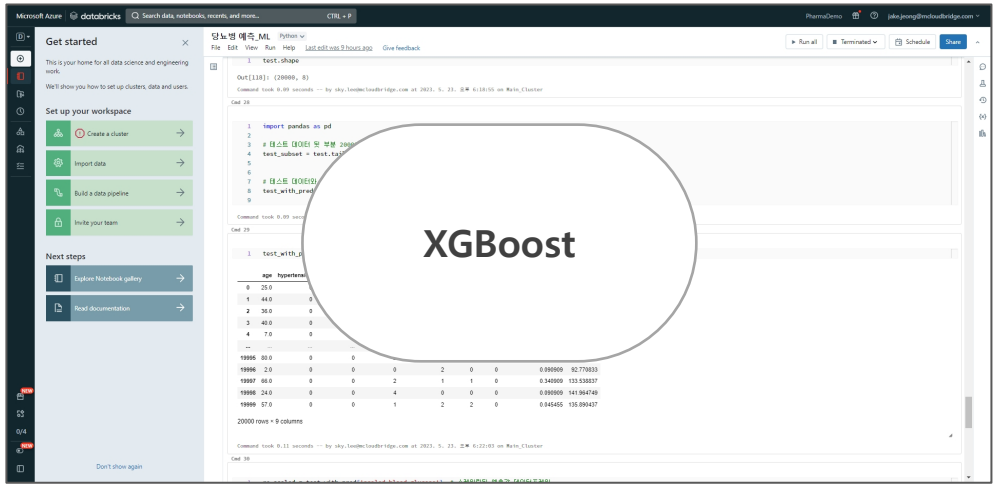


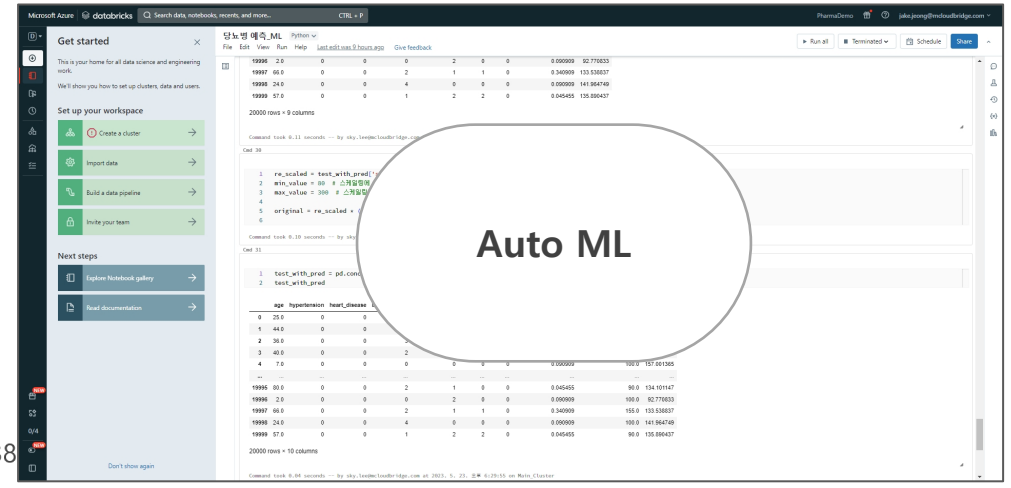
Azure Databricks ML Library를 통해 모델을 학습을 지원하고 있습니다. 주로 scikit-learn은 Python 라이브러리 중 단일 노드 기계 학습에 널리 사용되며 Apache Spark MLlib는 분류, 회귀, 클러스터링, 공동 작업 필터링, 차원 감소, 일반적인 학습 알고리즘 및 유틸리티로 구성된 Apache Spark 라이브러리입니다.

Azure Databricks – Machine Learning Library









Azure Databricks AutoML은 데이터 세트에 기계 학습을 자동 적용하는 기능으로 여러 모델을 자동으로 만들고, 조정하고, 평가하는 일련의 평가판을 수행하고 기록합니다. 모델 평가 후 이에 대한 결과를 표시하고 Python Notebook에 각 평가판 실행에 대한 소스 코드를 제공하고 있습니다.

Azure Databricks – Machine Learning AutoML

Create AutoML experiment with feature store tables

```
from pyspark.sql import *
from pyspark.sql.functions import current_timestamp
from pyspark.sql.types import IntegerType
import math
from datetime import timedelta
import mlflow.pyfunc

def rounded_unix_timestamp(dt, num_minutes=15):
    """
    Ceilings datetime dt to interval num_minutes, then returns the unix timestamp.
    """
    nsecs = dt.minute * 60 + dt.second + dt.microsecond * 1e-6
    delta = math.ceil(nsecs / (60 * num_minutes)) * (60 * num_minutes) - nsecs
    return int((dt + timedelta(seconds=delta)).timestamp())

rounded_unix_timestamp_udf = udf(rounded_unix_timestamp, IntegerType())

def rounded_taxi_data(taxi_data_df):
    # Round the taxi data timestamp to 15 and 30 minute intervals so we can join with the pickup and dropoff features
    # respectively.
    taxi_data_df = (
        taxi_data_df.withColumn(
            "rounded_pickup_datetime",
            rounded_unix_timestamp_udf(taxi_data_df["tpep_pickup_datetime"], lit(15)),
        )
        .withColumn(
            "rounded_dropoff_datetime",
            rounded_unix_timestamp_udf(taxi_data_df["tpep_dropoff_datetime"], lit(30)),
        )
        .drop("tpep_pickup_datetime")
        .drop("tpep_dropoff_datetime")
    )
    taxi_data_df.createOrReplaceTempView("taxi_data")
    return taxi_data_df

taxi_data = rounded_taxi_data(raw_data)
display(taxi_data)
```

Table

	trip_distance	fare_amount	pickup_zip	dropoff_zip	rounded_pickup_datetime	rounded_dropoff_datetime
1	4.94	19	10282	10171	1455469200	1455471000
2	0.28	3.5	10110	10110	1454611500	1454612400

Azure Databricks MLFlow는 엔드투엔드 기계 학습 수명 주기를 관리하기 위한 오픈 소스 플랫폼으로 ML 모델 학습 실행 및 ML 프로젝트를 추적하고 보호하기 위한 통합 환경을 제공합니다. 각 실험을 통해 실행을 시각화, 검색 및 비교할 수 있으며 다른 도구에서 분석을 위해 실행 아티팩트 또는 메타데이터를 다운로드할 수 있습니다.

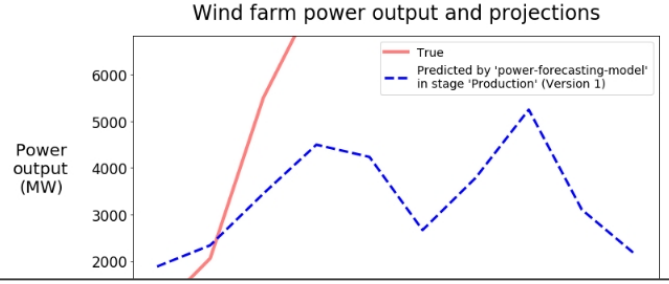
Azure Databricks – MLFlow

Forecast power output with the production model

In this section, the production model is used to evaluate weather forecast data for the wind farm. The `forecast_power()` application loads the latest version of the forecasting model from the specified stage and uses it to forecast power production over the next five days.

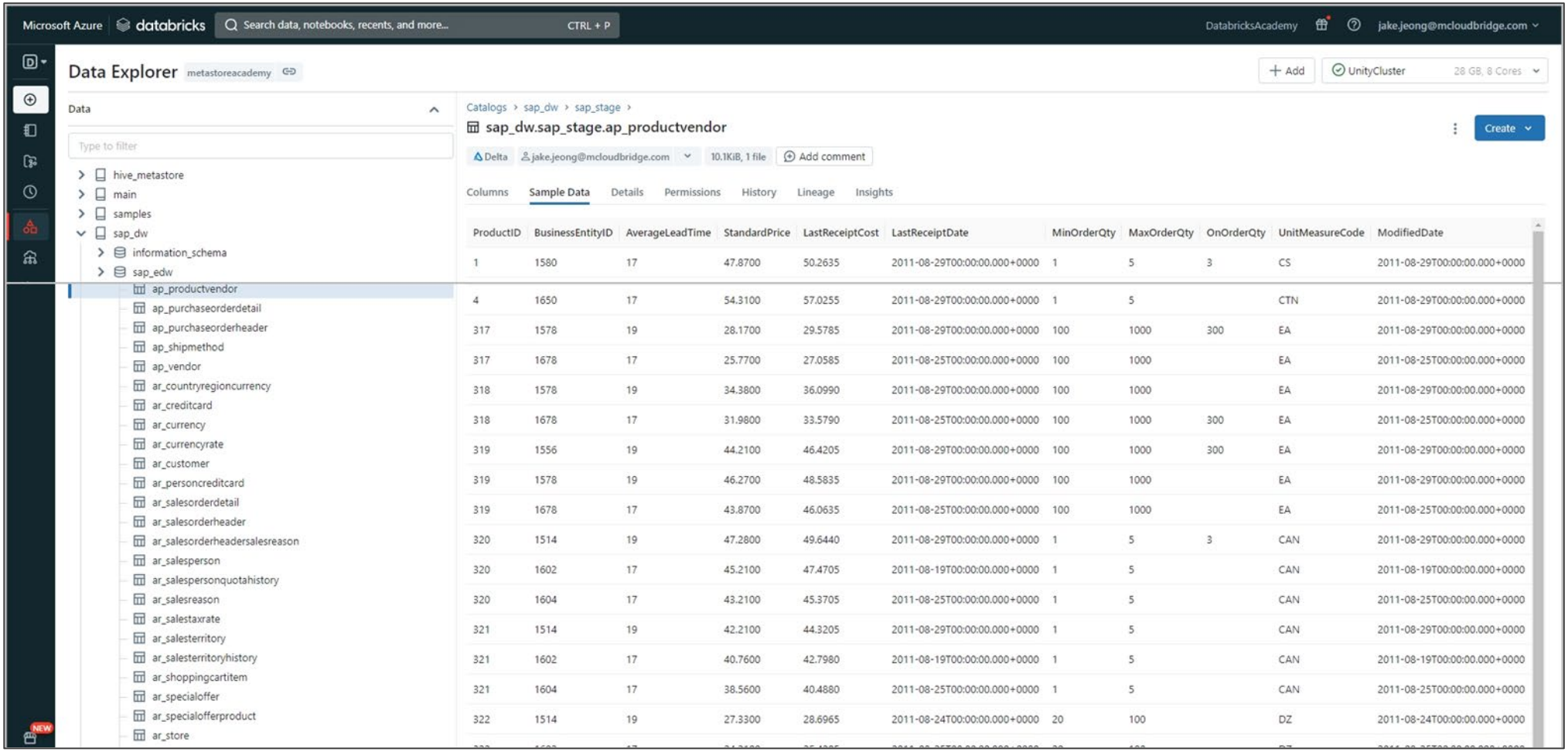
```
def plot(model_name, model_stage, model_version, power_predictions, past_power_output):
  import pandas as pd
  import matplotlib.dates as mdates
  from matplotlib import pyplot as plt
  index = power_predictions.index
  fig = plt.figure(figsize=(11, 7))
  ax = fig.add_subplot(111)
  ax.set_xlabel("Date", size=20, labelpad=20)
  ax.set_ylabel("Power\noutput\n(MW)", size=20, labelpad=60, rotation=0)
  ax.tick_params(axis='both', which='major', labelsize=17)
  ax.xaxis.set_major_formatter(mdates.DateFormatter('%m/%d'))
  ax.plot(index[:len(past_power_output)], past_power_output, label="True", color="red", alpha=0.5, linewidth=4)
  ax.plot(index, power_predictions.squeeze(), "--", label="Predicted by '%s'\nin stage '%s' (Version %d)" % (model_name, model_stage, model_version), color="blue", linewidth=3)
  ax.set_ylim(ymin=0, ymax=max(3500, int(max(power_predictions.values) * 1.3)))
  ax.legend(fontsize=14)
  plt.title("Wind farm power output and projections", size=24, pad=20)
  plt.tight_layout()
  display(plt.show())

def forecast_power(model_name, model_stage):
  from mlflow.tracking.client import MlflowClient
  client = MlflowClient()
  model_version = client.get_latest_versions(model_name, stages=[model_stage])[0].version
  model_uri = "models:/{model_name}/{model_stage}".format(model_name=model_name, model_stage=model_stage)
  model = mlflow.pyfunc.load_model(model_uri)
  weather_data, past_power_output = get_weather_and_forecast()
  power_predictions = pd.DataFrame(model.predict(weather_data))
  power_predictions.index = pd.to_datetime(weather_data.index)
  print(power_predictions)
  plot(model_name, model_stage, int(model_version), power_predictions, past_power_output)
```

```
forecast_power(model_name, "Production")
```



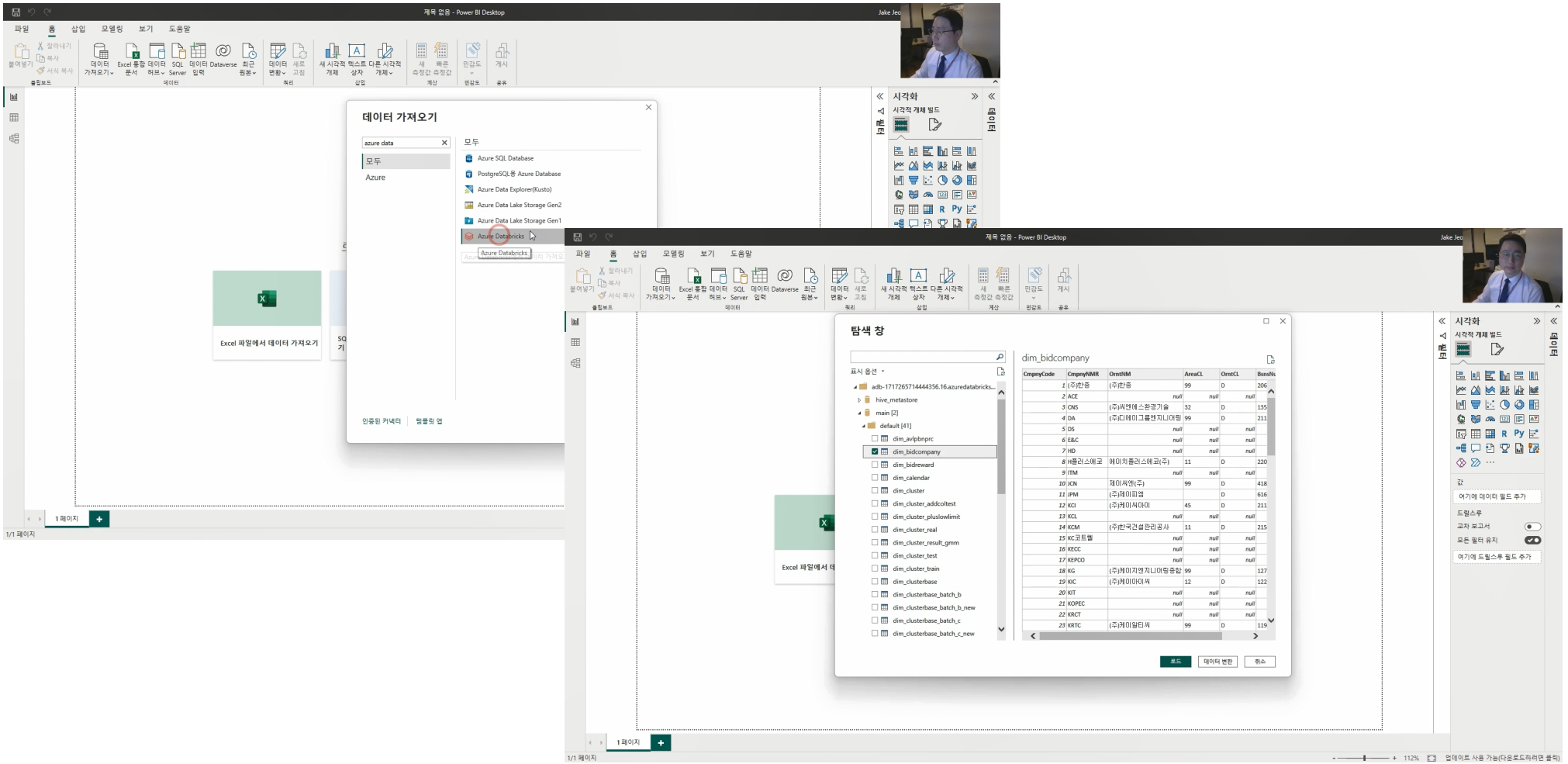
Azure Databricks Data Warehousing은 ML 모델을 학습시킨 결과와 예측값에 대한 결과를 Row 데이터로 Data Warehouse 내에 데이터로서 함께 적재하여 관리할 수 있습니다. Data Warehouse에서 관리되는 데이터는 전사 표준화 데이터를 지향하며 Self 분석 환경을 제공합니다.

Azure Databricks – Data Warehousing



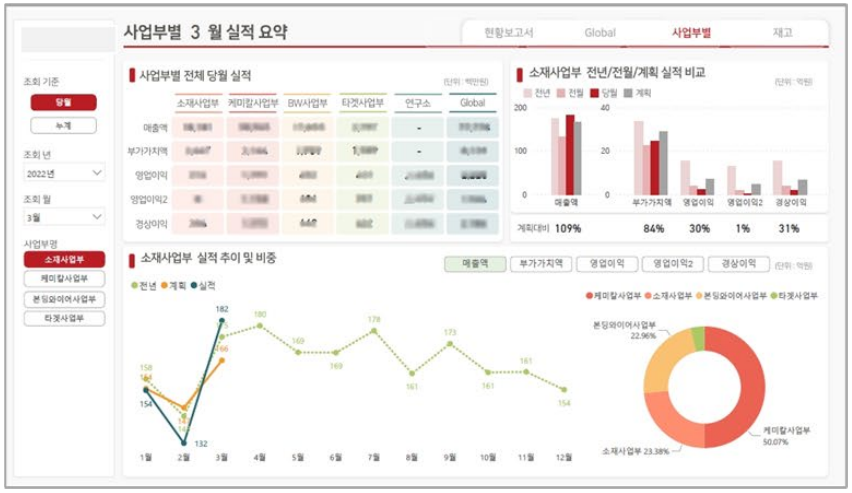
Microsoft Power BI는 셀프 서비스 비즈니스 인텔리전스 기능을 사용하여 대화형 시각화를 제공하는 비즈니스 분석 서비스로, Azure Databricks를 데이터 원본으로 사용하는 경우 데이터 과학자 및 데이터 엔지니어를 넘어 Azure Databricks 성능 및 기술의 이점을 모든 비즈니스 사용자에게 가져올 수 있습니다.

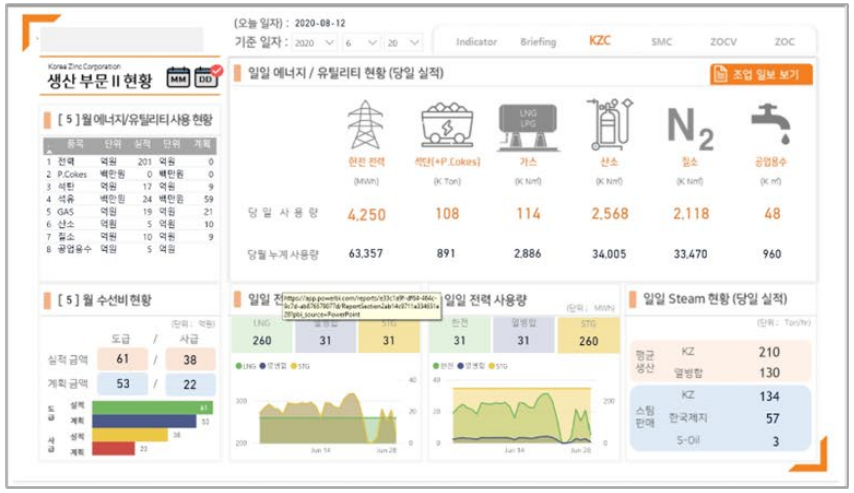
Azure Databricks – Power BI Connection

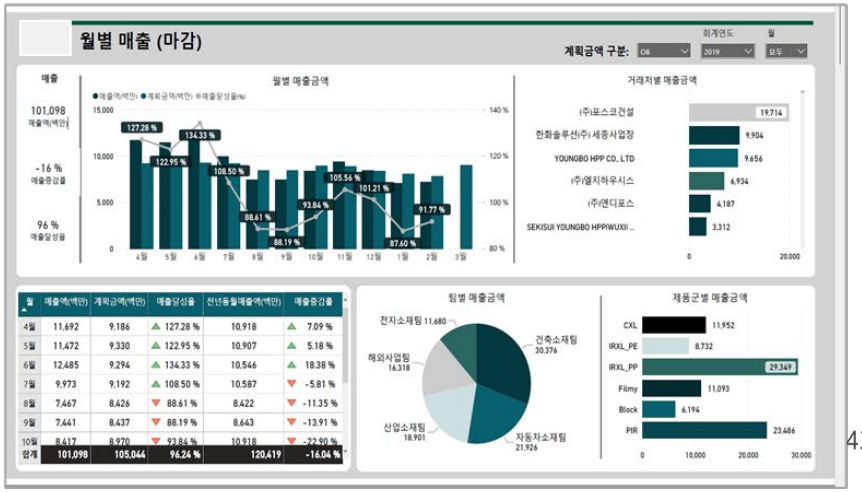


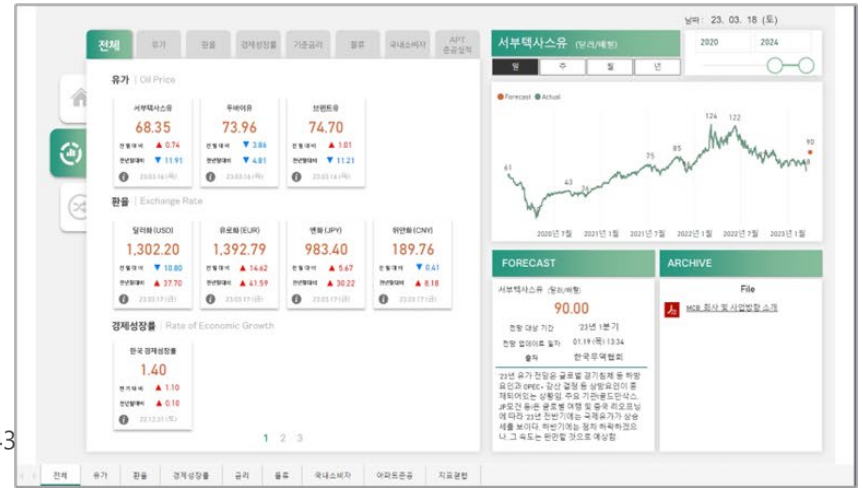
Microsoft Power BI Web Publish를 사용하여 보고서 및 대시보드에 대한 액세스 권한을 사용자에게 부여할 수 있으며 보고서를 공유할 경우 공유받은 사용자들은 이를 보고 조작할 수 있지만 편집할 수는 없습니다. 받는 사람은 보고서 및 대시보드에 표시되는 것과 동일한 데이터를 볼 수 있습니다.

Microsoft Power BI Web Portal Publish





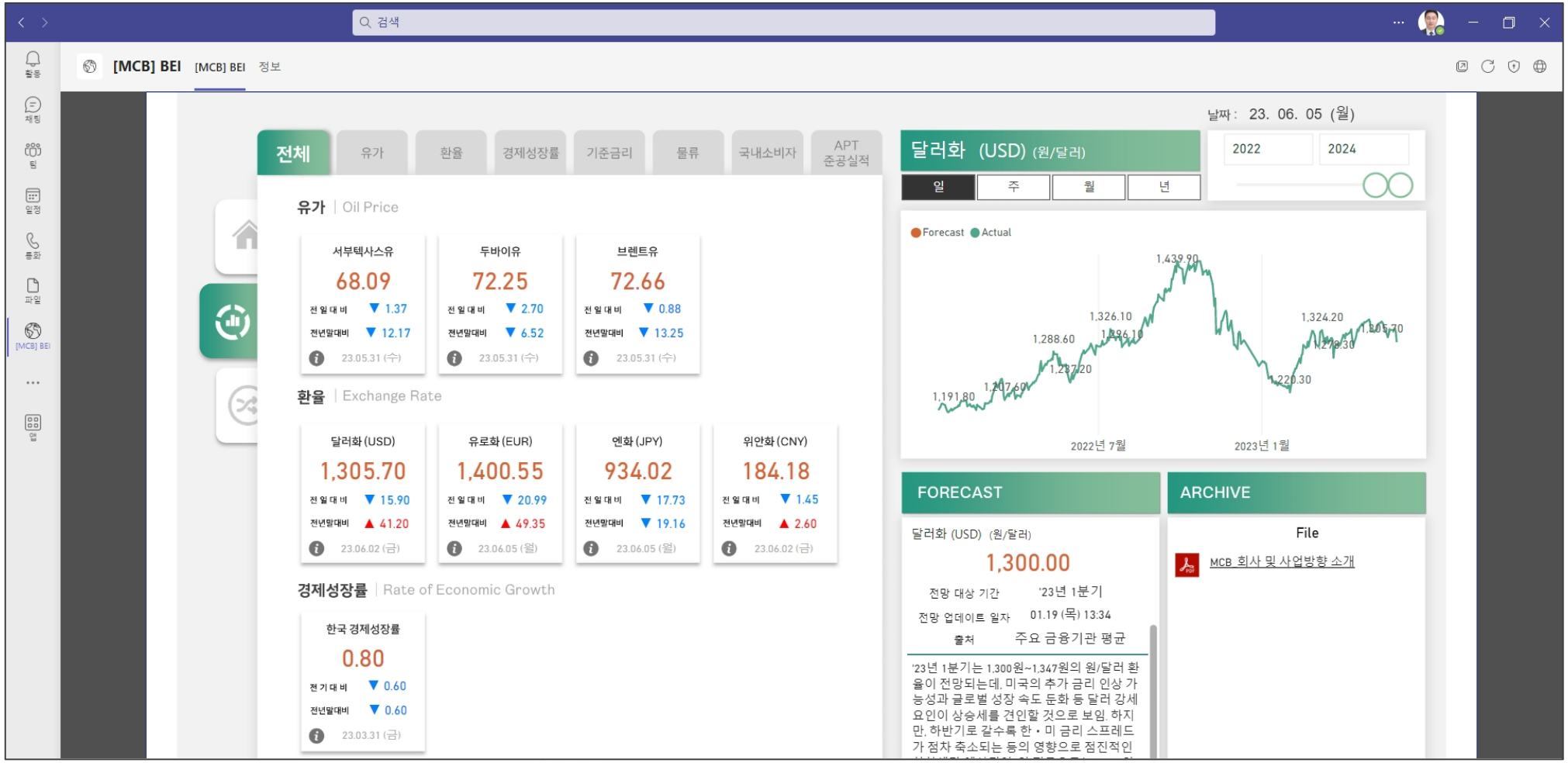




Microsoft Power BI Web Publish 진행 후 Teams의 Power BI 앱에는 웹 브라우저에서 Power BI 서비스를 볼 때 표시되지 않는 기능이 있습니다.

Teams의 Power BI 홈페이지에서 Teams에서 봤던 모든 Power BI 탭을 볼 수 있습니다.. Teams의 검색 환경을 사용하여 최근 보고서, 대시보드, 앱을 찾을 수 있습니다.

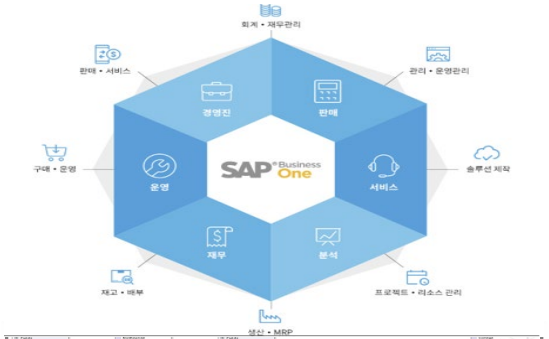
Microsoft Power BI – Teams Colaboration

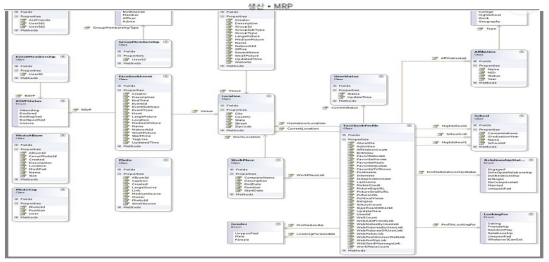


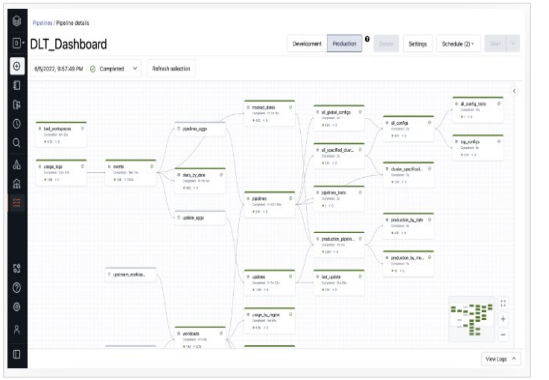
5.『Azure Databricks Migration for SAP』PoC 소개

5. 『Azure Databricks Migration for SAP』 PoC 소개
PoC 진행 프로세스

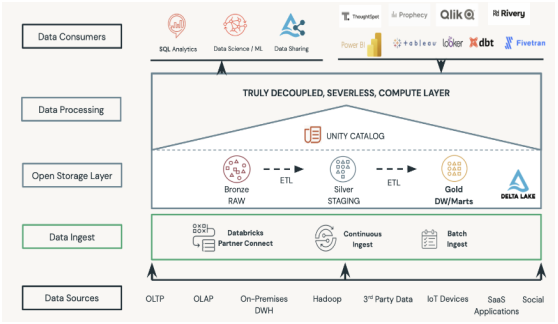
Step 1 – 현황 및 요구사항 분석

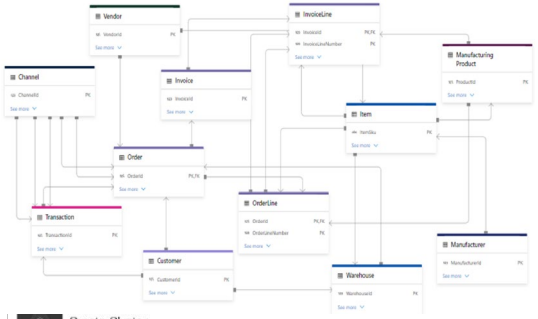


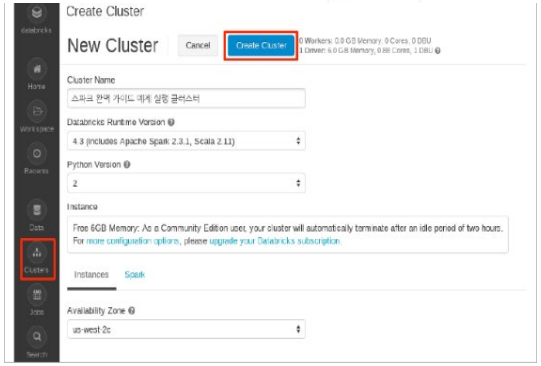




Step 2 – 데이터 허브 구축







Step 3 – 표준 보고서 수정 개발

SAP 마이그레이션의 단계별 상세 업무 중 PoC 진행 범위는 데이터 마이그레이션(Data Migration) 을 시작으로 ETL로 순차적으로 진행하여, PoC 성격상 단기간 내에 최적의 성과를 산출할 수 있도록 데이터 마이그레이션에 중점을 두고 진행하고자 합니다.

SAP · Databricks 마이그레이션의 단계별 상세 업무 진행

Track 1 : Data Migration

Migrate data to Azure :

- Sources: Data sources plugged in Teradata
- Migrating subset of data from source systems to Azure
- Create copy pipelines for data migration in Azure Data Factory
- Execute data transfer
- Testing and Validation
- Document

Options Available

a) **Option 1**: Connect all required source systems to Azure using ADF and ingest data
b) **Option 2**: Migration a subset of all required table data from above sources

Direct connection using ADF

- For pilot, approvals might delay connectivity

Migrate subset of source Data to Azure

- Feasible approach for pilot.
- Cons : Initial connectivity in the converted jobs must be changed again

Track 2 : ETL

Migrate all ETL/ETL jobs as follows :

- Scope ETL jobs
- Functional and Technical Assessment(Manual) – ETL Jobs
- Categorize Jobs as per complexity
- Pilot Migration to Azure Data Factory Jobs(Manual)
- Documentation

Options Available

Manual Migration (Recommended)
a) **Option 1**: Migration to PySpark Jobs on Databricks
b) **Option 2**: Migration to Azure Data Factory

PySpark Jobs on Databricks

- Code based approach
- Install drivers to use spark connectors
- Bit complex to leverage other Azure tools

Using Azure Data Factory

- GUI Based approach
- Native connectors to multiple source systems
- Easy to integrate with other Azure Tools

Track 3 : Code Migration

Migrate all logics, functions, Stored Procedures as follows :

- Extract Teradata scripts as .sql files
- Assess using BladeBridge Analyzer
- Categorize Jobs as per complexity
- Pilot Migration to Databricks PySpark using BladeBridge Converter
- Documentation

Deliverables

- Teradata script Analysis report
- Bill of Materials for Databricks

Options Available

a) **Option 1**: Manual Migration
b) **Option 2**: Migration using BladeBridge (Recommended)

Manual Migration

- Hard to analyse pattern
- Understand Use-cases and data models from scratch

BladeBridge Migration

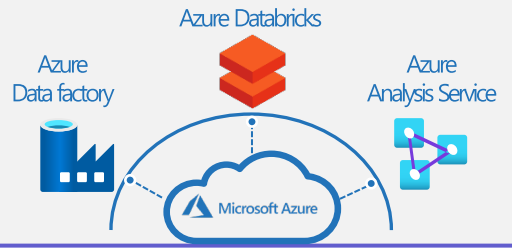
- Automate code conversion.
- Easier Analysis
- Reader file available
- Writer file available

본 PoC 프로그램은 SAP 데이터의 AI & 머신러닝 분석 플랫폼 구축 및 데이터 활용을 희망하는 고객사를 대상으로 본 프로젝트에 앞서 클라우드 데이터 허브 구축 환경 구성, SAP 데이터 마이그레이션 및 분석 플랫폼 구축, 운영 관리 교육을 제공하여 시스템 적합성과 솔루션 검증을 제공합니다.

PoC 프로그램 혜택

총 1,600만원 혜택

클라우드 데이터 인프라 환경 구성
(Azure Platform + Databricks)



기업 빅데이터 통합 분석 환경 효율 증명

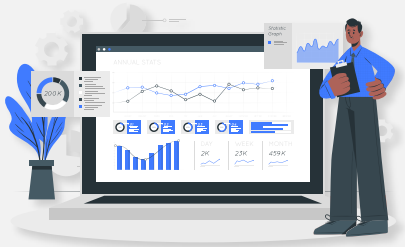
Azure 클라우드 데이터 환경 제공
300만원

SAP 데이터 마이그레이션 및 데이터 허브 분석 플랫폼 구축
(Databricks Lakehouse)

기업 빅데이터 분석 플랫폼 효율 증명

마이그레이션 및 데이터 허브 구축 제공
1,000만원

데이터 허브 사용 및 운영 관리 교육
(Azure / Databricks)



사용 및 운영 효율 증명

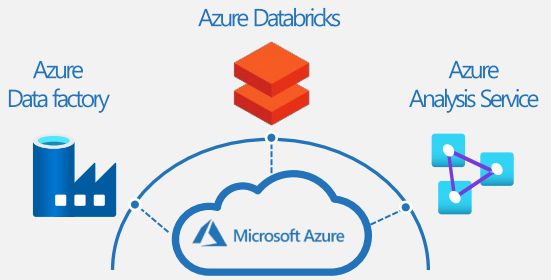
Azure, Databricks 및 보고서 개발 교육 제공
300만원

*해당 PoC는 마이크로소프트, 데이터브릭스 그리고 파트너가 무상 제공합니다.
프로그램 신청을 원하시는 고객께서는 엠클라우드브리지 (Tel: 070 8808 9779, Email Info@mcloudbridge.com)로 연락주시기 바랍니다.

본 PoC 프로그램은 혜택으로 SAP 데이터와 이외의 내/외부 정형/비정형 등 모든 데이터 보안성, 정확성, 가용성, 사용성을 보장하기 위해 Azure의 인프라(Azure VM), 데이터브릭스(Azure Databricks) 통합 관리 환경 구성, 모니터링 및 퍼포먼스를 확인하여 안정적 클라우드 데이터 분석 환경을 제공 합니다.

PoC 프로그램 혜택 1. Azure Cloud 데이터 환경 제공

클라우드 데이터 허브 환경 구성
(Azure Platform + Databricks)



기업 데이터 통합 분석 환경 효율 증명

Azure 클라우드 데이터 환경 제공

300만원

대상 서비스 선정

Azure Infra 및 Azure Databricks, 설정

모니터링 및 서비스 퍼포먼스 확인

클라우드 데이터 허브 환경 구성

Step 0	Step 1	Step 2	Step 3
요구사항 분석 현 PoC 환경 분석	Azure Infra (VM 인스턴스) 설정	Azure Databricks (데이터 허브) 설정	Monitor & Resource Performance 서비스 검증

본 PoC 프로그램은 혜택으로 기업이 보유한 SAP 데이터 및 외부의 정형, 반정형, 비정형 등 모든 데이터 정보가 클라우드 환경에서 통합 관리되는 데이터브릭스(Databricks)의 구축 및 기업 보유 데이터를 필요성에 따라 가공 및 분석할 수 있는 데이터 운영 환경 및 BI 표준 보고서를 제공합니다.

PoC 프로그램 혜택 2. Data Hub & Proto Type Report 제공

SAP 데이터 마이그레이션 및 데이터 허브 분석 플랫폼 구축
(Databricks Lakehouse)

기업 빅데이터 분석 플랫폼 효율 증명

마이그레이션 및 데이터 허브 구축 제공

1,000만원

현황 및 요구사항 분석

데이터 허브 구축 및 마이그레이션

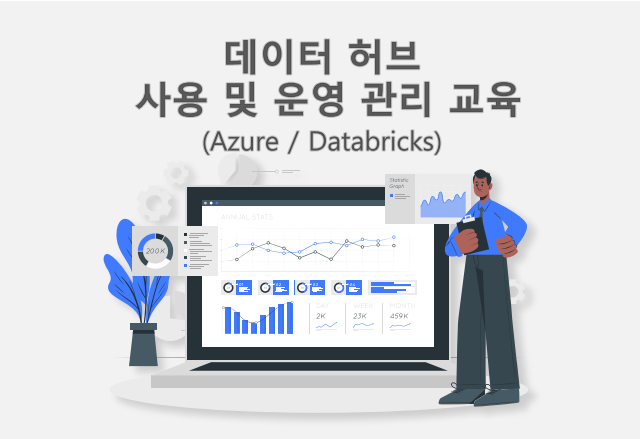
보고서 프로토타입 개발 제공

SAP 데이터 마이그레이션 및 데이터 허브 분석 플랫폼 구축

Step 0	Step 1	Step 2	Step 3
Initial Meeting 현황 및 요구사항 분석	To_Be Mapping 표준 테이블에 요구사항 적용	Data Migration 선정 데이터 마이그레이션	Power BI Development 표준 보고서 수정 적용

본 PoC 프로그램은 혜택으로 운영자 관리 교육을 통해 Azure 아키텍처를 이해하고, 데이터브릭스(Databrcks) 환경이 최적의 성능을 발휘 할 수 있도록 데이터브릭스(Databrcks), Azure 클라우드 관리자, 보고서 개발 사용자교육을 제공하여 효율적인 빅데이터 플랫폼 운영 및 관리가 될 수 있도록 합니다.

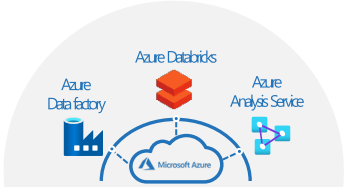
PoC 프로그램 혜택 3. Azure Databricks & BI 개발 교육 제공



사용 및 운영 효율 증명

Azure 및 Databricks 교육 제공

300만원



Databricks
기본 교육

Azure Cloud
관리자 교육

보고서 개발
사용자 교육

Azure & Databricks 관리 교육

교육 장소 : Wework 교육센터

“체험교육(WeWork) 및 기업 출강 서비스 제공”

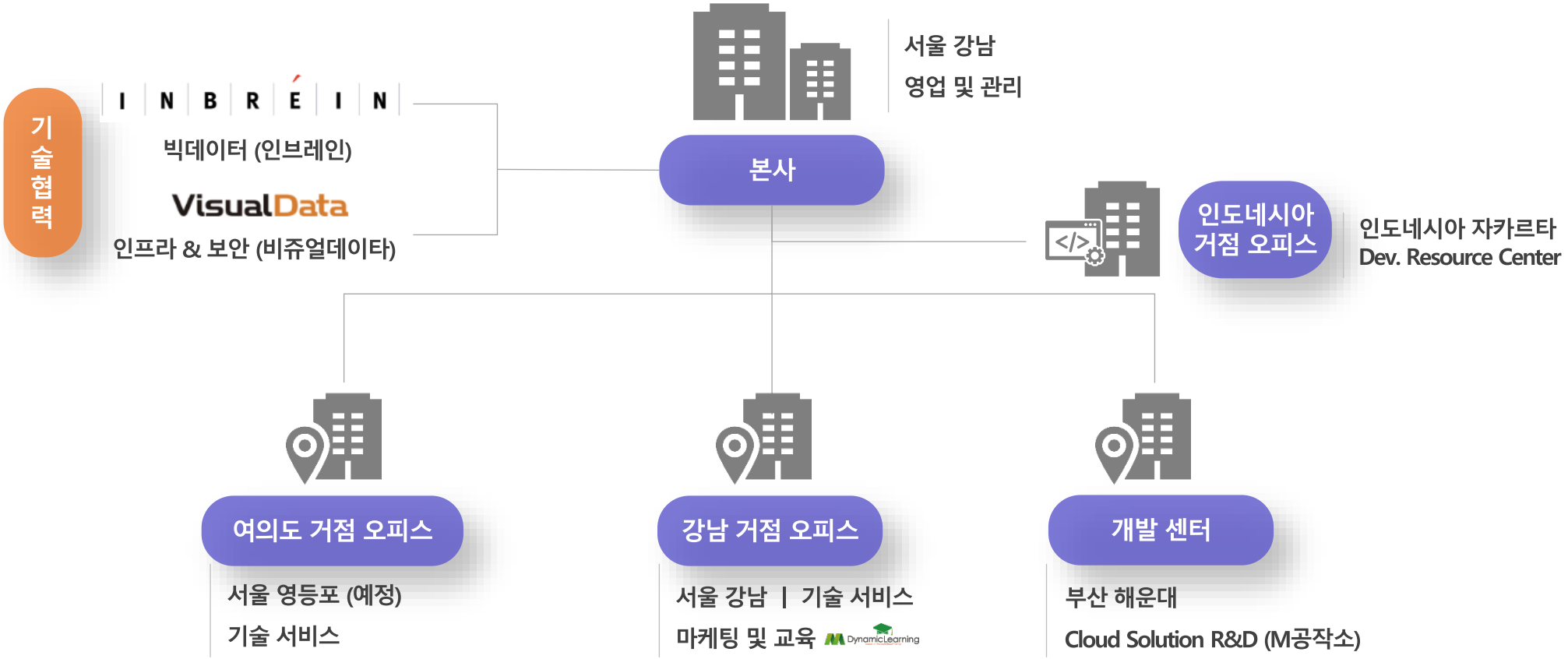
6. 엠클라우드브리지 소개

엠클라우드브리지는 디지털 전환시대(Digital Transformation)의 핵심인 클라우드 기반 데이터 분석 및 시각화(Data & BI), 빅 데이터 및 AI (Big Data & AI), 데이터 관리(Data Flow & Automation), 이를 위한 데이터 인프라 및 보안(Data Infra & Security) 컨설팅 서비스 전문 회사로써 라이선스 공급, 적용&구축, 유지보수 그리고 고객 맞춤 교육 서비스를 통합 지원하는 Data & AI 전문 기업입니다.

회사명	대표이사
엠클라우드브리지㈜	이 혁재

설립일 Establishment	2022년 09월 19일
자본금 Capital	11억
관계사 Affiliated company	다이나믹러닝 I 인브레인 I 비쥬얼데이타 I M공작소
업종 Type of business	클라우드 서비스 전문 및 교육 사업
주소 Address	서울특별시 강남구 테헤란로86길 15, 6층
연락처 Tel Fax	Tel. 02. 552.9700 I Fax. 02. 552. 9799
홈페이지 Homepage	www.mcloudbridge.com

엠클라우드브리지는 고객 환경에 적합한 클라우드 데이터 서비스 제공을 위해 빅데이터(인브레인) 및 인프라&보안(비쥬얼데이타) 기술 협력사, 개발센터(M공작소), 각 지역 거점 오피스와 유기적으로 협업하고 있으며, 자체 보유하고 있는 교육센터를 통한 고객 맞춤 교육 서비스를 제공하고 있습니다.



조직 현황

엠클라우드브리지는 디지털 전환시대(Digital Transformation) 고객 환경에 적합한 클라우드 데이터 분석 환경 제공을 위해 조직된 각 분야 평균 10년 이상의 전문가 그룹으로서, Data 서비스 전문 컨설팅 기업 도약이라는 목표로 투자 합병을 통한 조직의 실행력 및 전문성을 갖추어 나아가고 있습니다.

엠클라우드브리지는 Data 서비스 전문 컨설팅 기업 도약이라는 비전으로 기존 서버 및 보안(IaaS & PaaS) 중심의 클라우드 서비스 시장에서 Data 플랫폼, 분석 서비스(SaaS) 중심의 서비스 제공이라는 차별화 전략을 기반 Big Data & AI, Data Infra & Security 서비스 역량 강화 투자를 전개할 계획입니다.

"데이터에 가치를 더하여 고객의 성장에 공헌합니다"

클라우드 기반 Data & AI 전문 컨설팅 기업

Specialized Consulting Firm in Data & AI Cloud System

엠클라우드브리지는 Data & AI 전문 컨설팅 서비스 기업으로써 고객 환경에 적합한 클라우드 데이터 분석 환경 및 서비스 제공을 위해 Microsoft, Google, Databricks 인증 자격을 갖춘 전문 컨설팅 조직과 지원조직을 갖추고 라이선스 공급, 적용 & 구축, 유지보수 그리고 교육 서비스를 통합 지원합니다.

보유 완료 및 취득 자격 (Data & AI)

Microsoft Partner

CSP & Solutions Partner

Microsoft Cloud Solution Provider

- Microsoft Solutions Partner — Data & AI Azure
- Microsoft Solutions Partner — Infrastructure Azure
- Microsoft Solutions Partner — Digital & App Innovation Azure
- Microsoft Solutions Partner — Modern Work

Google Partner

Data Cloud & Workspace Sell/Service Partner

Google Cloud Partner

- Google Cloud Certified — Data Engineer Professional
- Google Cloud Certified — Cloud Architect Professional
- Google Cloud Certified — Cloud Security Engineer Professional
- Google Cloud Certified — Workspace Administrator Professional

Databricks Partner

Consulting & SI Partner

databricks
Databricks Consulting Partners

Training Partner

Microsoft Learning Partner

Google for Education Partner

엠클라우드브리지는 Data Infra & Security 전문 컨설팅 서비스 기업으로써 고객 환경에 적합한 온프레미스 및 클라우드 데이터 보안 환경 제공을 위해 Kaspersky, Ahnlab, Skyhigh, Trellix, Thales, Veeam 인증 자격을 갖춘 전문 조직을 통한 라이선스 공급, 적용 & 구축, 유지보수, 교육 서비스를 통합 지원합니다.

보유 완료 및 취득 자격(Data Infra & Security)

Kaspersky	Ahnlab	Skyhigh Security
Platinum Partner	Developing Partner	Gold Partner
Kaspersky Endpoint Security for Business	AhnLab V3 Endpoint Security	Security Service Edge
Trellix	**Thales**	**Veeam**
Gold Partner	Developing Partner	Silver Value-Added Reseller
Endpoint Security Data Security	THALES CipherTrust Manager	VEEAM Backup & Replication™

엠클라우드브리지는 디지털 전환시대(Digital Transformation)의 핵심인 클라우드 기반 데이터 분석 및 시각화(Data & BI), 빅 데이터 및 AI (Big Data & AI), 데이터 관리 자동화(Data Flow & Automation), 이를 위한 데이터 인프라 및 보안(Data Infra & Security) 컨설팅 서비스를 제공하는 전문 회사입니다.

데이터에 가치를 더하여 고객의 성장에 공헌합니다

Data & BI

데이터 분석 및 시각화

Microsoft Google

- Azure Synapse Analytics
- Azure Stream Analytics
- Azure Databricks
- Power BI
- BigQuery
- Looker
- .
- .
- .

Big Data & AI

빅데이터 및 AI

Microsoft databricks Google

- Azure Event Hub
- Azure Data Lake Storage
- Delta Lake
- Unity Catalog
- Spark Notebook
- BigQuery
- .
- .

Data Flow & Automation

데이터 관리 및 자동화

Microsoft Google

- Power Automate
- Power Apps
- Power Virtual Agents
- Datastream
- Apps Script
- .
- .
- .
- .

Data Infra & Security

데이터 인프라 및 보안

Microsoft Google kaspersky •••

- Microsoft 365 & EMS
- Azure
- Google workspace
- Google Cloud Platform
- Kaspersky
- Ahnlab
- .
- .
- .

엠클라우드브리지는 클라우드 기반 Data & AI 전문 서비스를 제공하기 위해 각 분야별 전문 조직을 보유하고 있는 전문 파트너로서 디지털 전환 시대(Digital Transformation)의 기업에 필요한 클라우드 라이선스 공급, 적용&구축, 유지보수 그리고 고객 맞춤 교육 서비스를 주요 사업 영역으로 합니다.

주요 사업 영역 및 제공 서비스

Data & BI
데이터 분석 및 시각화

Microsoft Google

Big Data & AI
빅데이터 및 AI

Microsoft databricks Google

Data Flow & Automation
데이터 관리 및 자동화

Microsoft Google

Data Infra & Security
데이터 인프라 및 보안

Microsoft Google kaspersky •••

License
라이선스 공급

Service
적용 & 구축 서비스

Support
유지 보수

Training
고객 맞춤 교육

Data & BI	Big Data & AI	Data Flow & Automation	Data Infra & Security
데이터 분석 & 시각화	빅데이터 및 AI	데이터 관리 및 자동화	데이터 인프라 및 보안
JW 중외제약	LOTTE | INEOS	LOTTE | INEOS	MINISTOP
THE HYUNDAI	영보화학주식회사 YOUNGBO Chemical Co., Ltd.	THE HYUNDAI	DOHWA
영보화학주식회사 YOUNGBO Chemical Co., Ltd.	BAIKSAN	영보화학주식회사 YOUNGBO Chemical Co., Ltd.	LT 메탈
BAIKSAN	(주)한국문화진흥	EDWARDS	대한제지
(주)한국문화진흥	'TORAY' 도레이첨단소재		OTOS
	SONGWON		GCT
			ILJINRAD
			TESS

M. Cloud Bridge
Multi Cloud Bridge

Specialized Consulting Firm in Data & AI Cloud System

Data & BI
Big Data & AI
Data Flow & Automation
Data Infra & Security

Thank You

T. 02.552.9700
E. info@mcloudbridge.com
H. www.mcloudbridge.com

데이터에 가치를 더하여 고객의 성장에 공헌합니다.
Specialized Consulting Firm in **Data & AI** Cloud System