

# 기업 연계 프로젝트 **AI 기반 스마트 팩토리**

APS 시스템 구축을 통한 수요 예측 및 원자재 발주 자동화

A grayscale photograph of a hand using a calculator, with a document featuring a bar chart visible in the background. The image is partially obscured by a dark overlay and a thin gold border.

# CONTENTS

- 01 비즈니스 이슈
- 02 프로젝트 과제 정의
- 03 프로젝트 과정 & 기대 효과
- 04 APS 시스템 시연

# 01 비즈니스 이슈

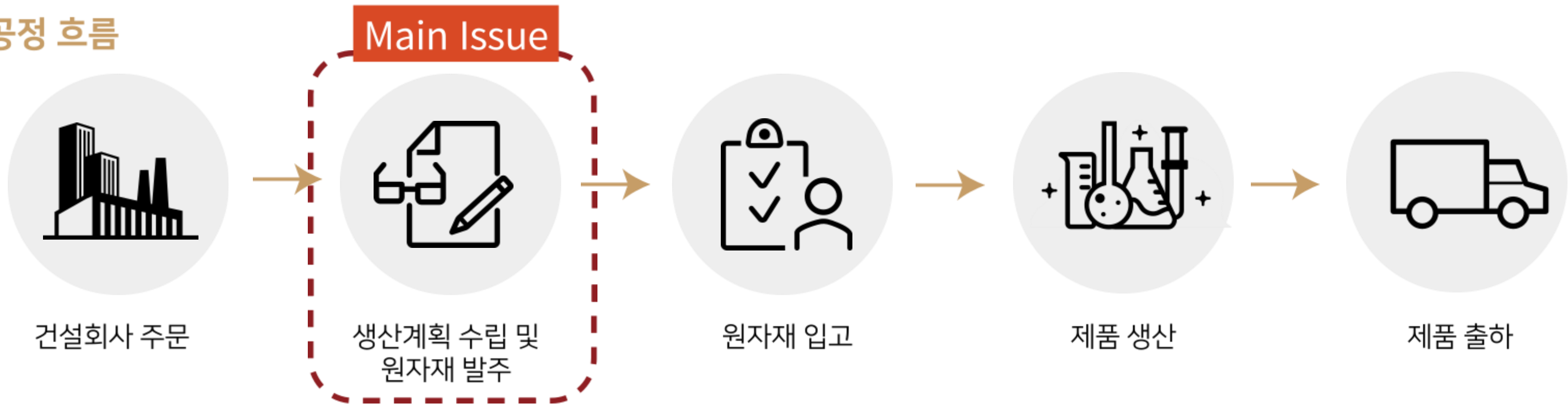
기업의 제품과 제조 공정을 소개하고  
현재 직면하고 있는 비즈니스 이슈에 대해서 설명합니다.



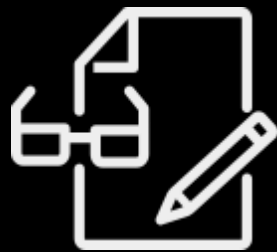
# 기업 소개

콘크리트용 화학 혼화제, 터널 공사용 급결제, 친환경 바닥재, 시멘트 분쇄조제 등을 제조 및 판매하는  
건설 화학 소재 제조업체

## 공정 흐름



# Business Issues



생산계획 수립  
제품 원재료 발주

1

중장기적 수요 예측의 부재로  
장기적인 플랜에 대한 준비 미흡

2

수요량 예측과 실 수주 수요량 간의  
차이로 인한 생산 및 판매 차질

\* 기존 방식: 3개월 전의 영업 수주건을 바탕으로  
다음 분기의 생산량 예측

3

재고파악, 발주량 산출, 원자재 발주 등  
단순 반복 업무에 인력과 시간 투입 (일 90분 소요)



# 02

## 프로젝트 과제 정의

기업의 비즈니스 이슈를 해결하기 위한  
프로젝트 과제를 정의합니다.



# 프로젝트 정의



1. 중장기 수요 예측



2. 생산 판매 계획



3. 재고파악 & 주문 자동화

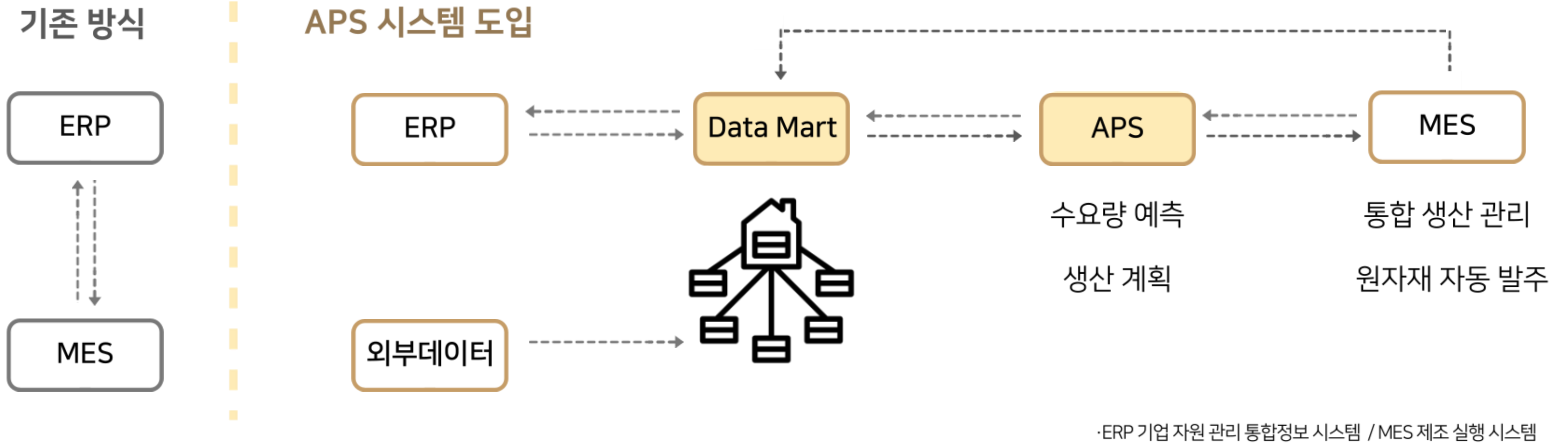


**APS 시스템**  
(Advanced Planning and Scheduling)



AI 기반의 수요 예측을 통하여  
생산계획 및 자원소요계획을 스케줄링

# APS 시스템



정확도 높은 수요 예측, 자재 발주 프로세스 자동화를 통한 생산성 향상 ↑



# 과제 해결 단계

## 1단계 DB 구축



ERP와 외부데이터를  
활용하여 데이터 마트 구축

## 2단계 수요 예측



머신러닝과 딥러닝을  
활용하여 수요 예측

## 3단계 생산 관리



생산계획 및  
자동발주 시스템 확립

## 4단계 시각화



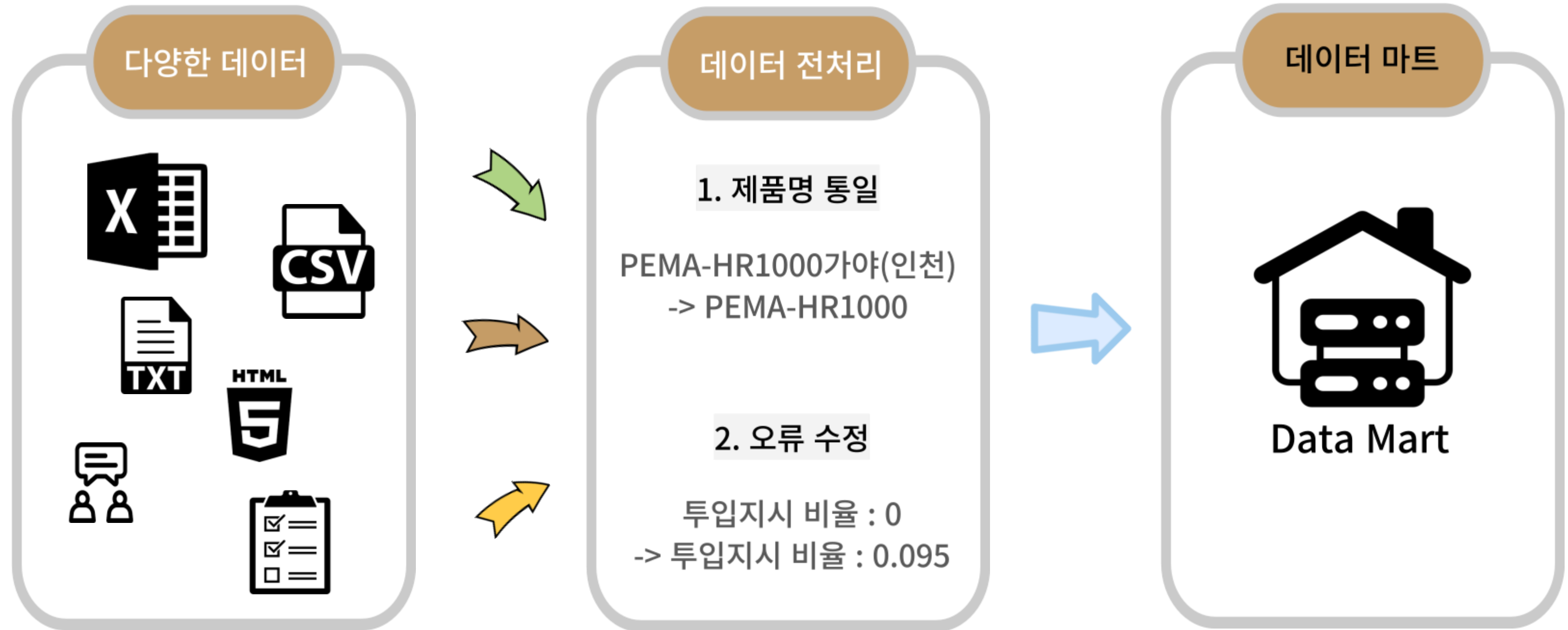
Tableau를 활용한  
대시보드에 시각화



# 03 프로젝트 과정 & 기대 효과

앞서 네 단계로 구분한 과제의 해결 과정을 상세히 설명하고  
이에 따른 기대 효과에 대해서 발표합니다.

# 데이터 마트 구축



# 데이터 마트 구축



레시피	기존 레시피의 재가공
변수 예측	AUTO ARIMA, GRU를 사용하여 수요예측에 사용할 변수
수요예측	머신러닝을 활용한 6개월동안의 수요 예측
발주량 예측	수요예측에서 발주량 예측
안전재고량	과거 데이터를 활용한 안전 재고량
원자재 현황	예측된 수요를 바탕으로 일별 원자재량

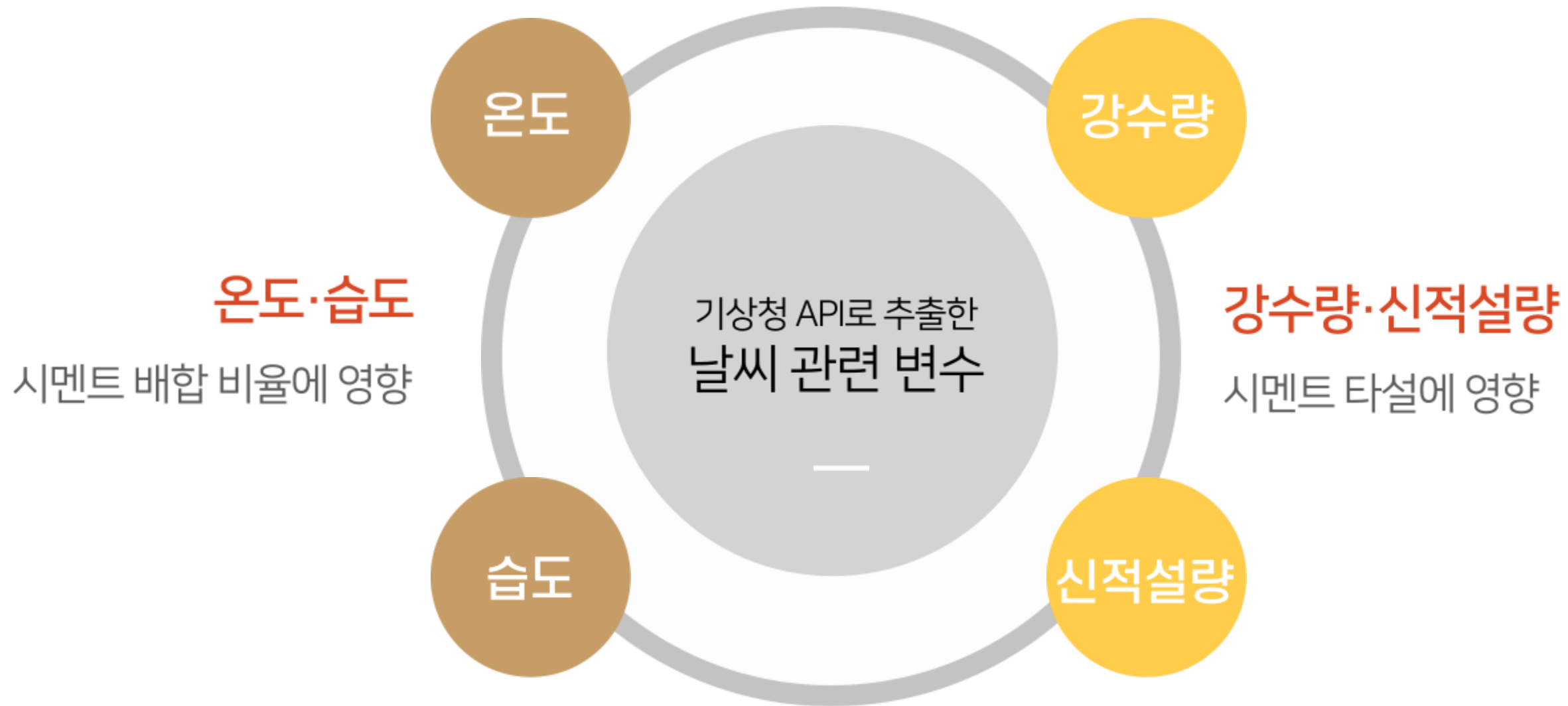
데이터를 통합 정리하여 데이터 마트에 새롭게 가공 후 접근성이 향상됨

# 수요 예측 과정



# 수요 예측

## 1) 변수 선정 (날씨 관련 변수)





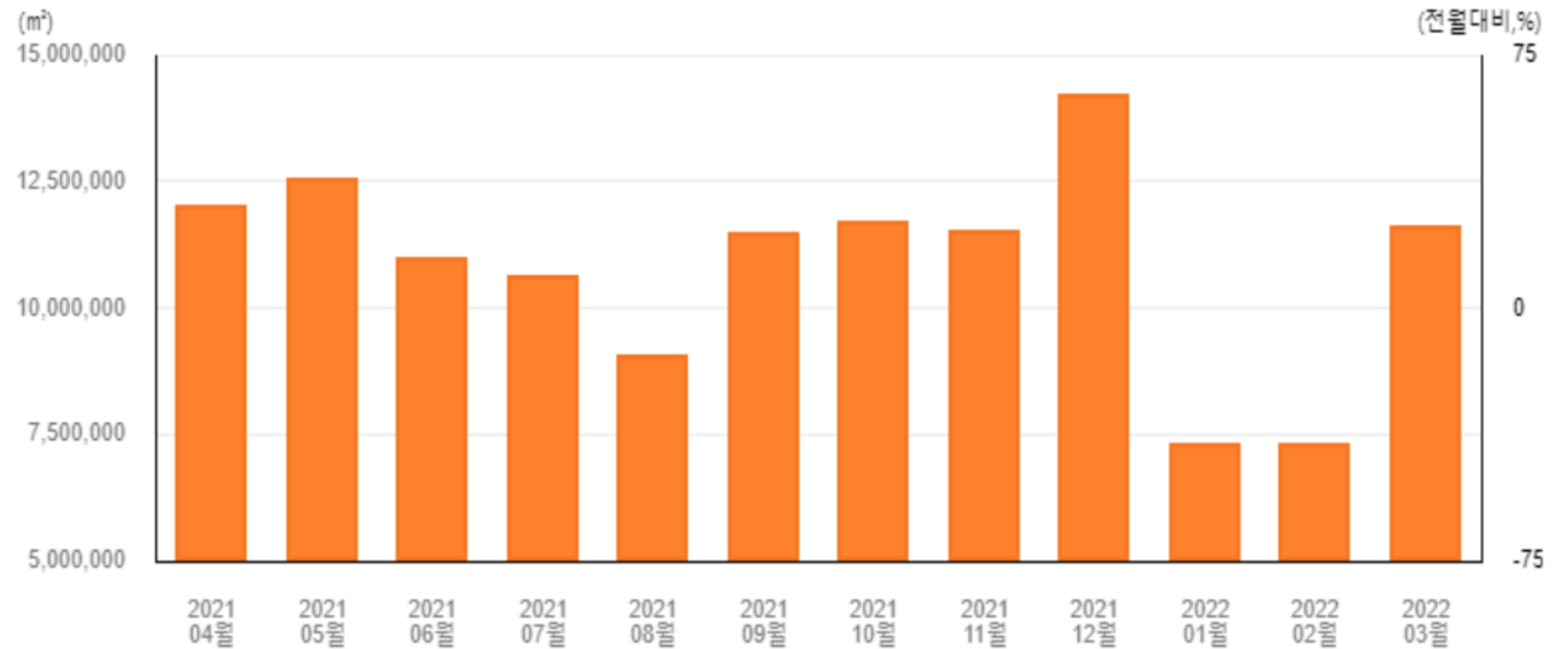
# 수요 예측

## 2) 변수 선정 (건축 착공면적)

### 건축 착공 면적

건설경기 동행지표로서  
건설경제동향, 자재수급 동향 등  
계절성을 포함하여 수요 예측 가능

-나라지표 월별로 추출한 건축 착공면적 변수



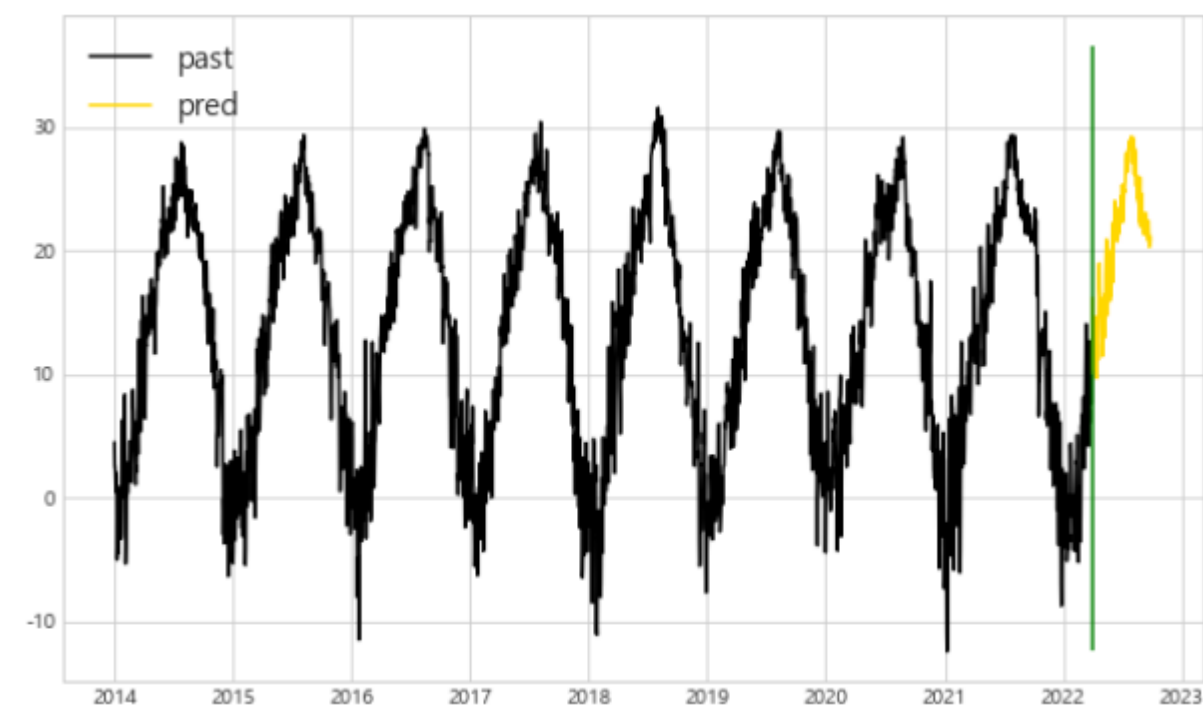
# 수요 예측

## 2) 변수 데이터 증강

Auto ARIMA ✓	
Variable	R2 Score
TEMP	0.99
HUM	0.87
RAIN	0.56
SNOW	0.60
CONSTRUCTION	0.71

GRU	
Variable	R2 Score
TEMP	0.99
HUM	0.86
RAIN	0.62
SNOW	0.52
CONSTRUCTION	-0.1

기본 데이터 + 예측 데이터



# 수요 예측

## 3) 수요 예측 모델

Decision Tree Regressor	
MAE	286.49
MSE	1,028,998.19
RMSE	1,014.39
R2	0.81

XGB Regressor	
MAE	835.34
MSE	1,540,205.50
RMSE	1,241.05
R2	0.72

Random Forest Regressor	
MAE	288.66
MSE	847,950.14
RMSE	920.84
R2	0.84

Ridge Regression	
MAE	969.21
MSE	2,021,288.20
RMSE	1,421.72
R2	0.63

LGBM Regressor ✓	
MAE	342.58
MSE	696,475.90
RMSE	834.55
R2	<u>0.87</u>

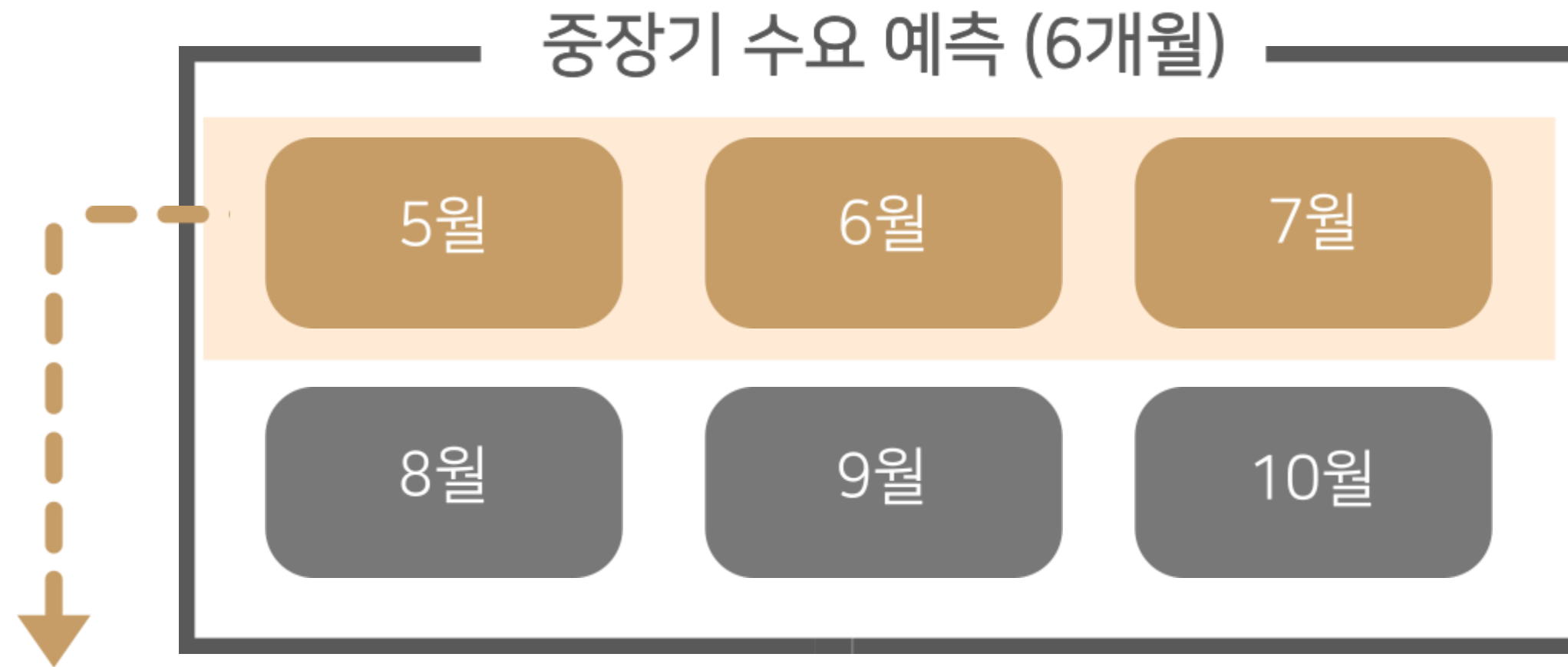
Lasso Regression	
MAE	974.70
MSE	2,040,926.77
RMSE	1,428.61
R2	0.63

APS시스템 도입 이전  
오차율 30%

APS시스템 도입 이후  
오차율 13%

오차율 2배 이상 개선

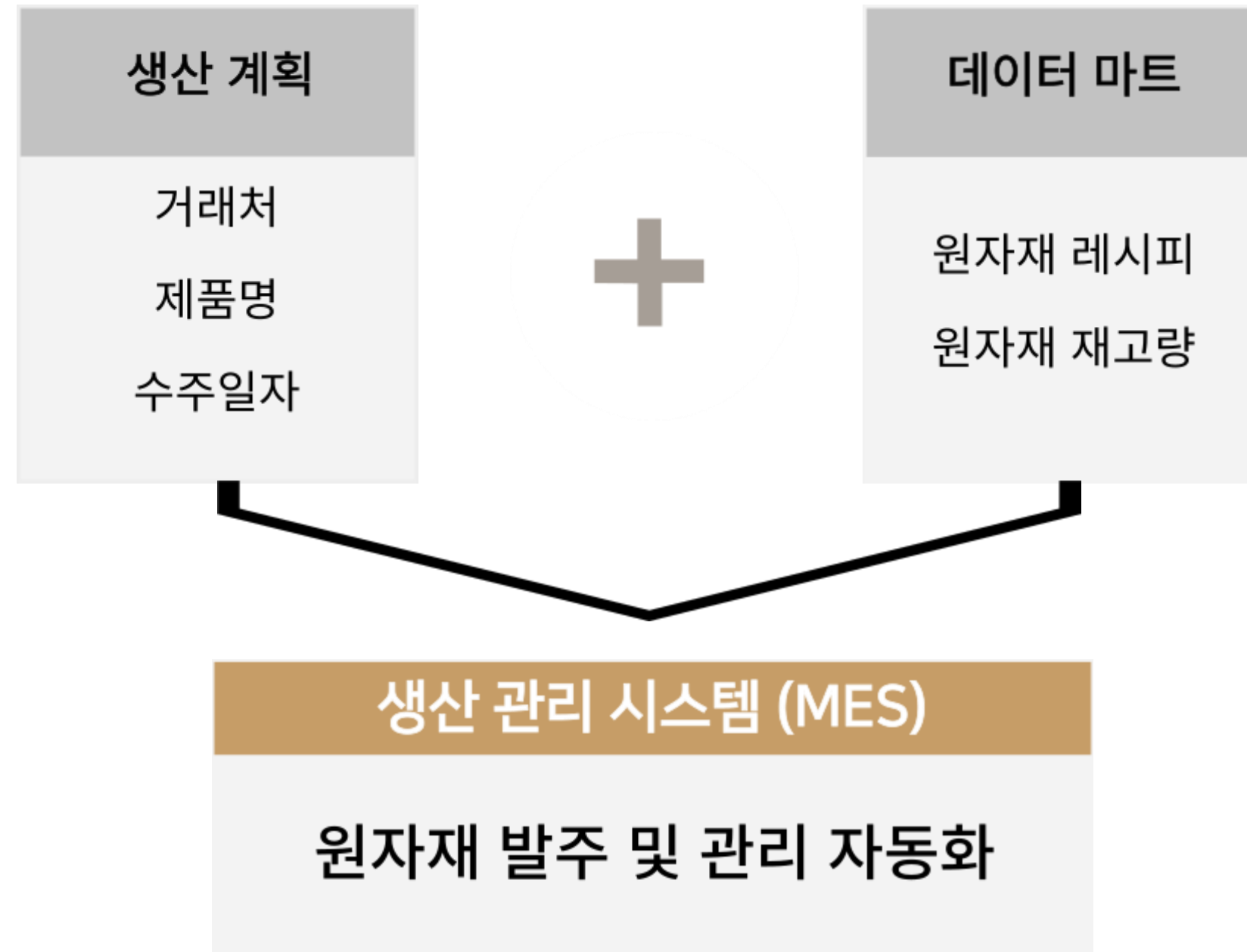
# 생산 계획



## 생산 계획 (3개월)

생산 개시에 앞서 제품의 종류, 수량, 기간 등의 계획을 세우는 일

# 원자재 발주 자동화







# 안전 재고량

## 안전 재고량

$$= (\text{일일 최고 판매량} \times \text{최대 리드타임}) - (\text{일일 평균 판매량} \times \text{평균 리드타임})$$



리드타임 동안 발생할 수 있는  
비상 수요에 대비하기 위해  
보유하는 재고



## 기대효과

“ 설비 투자 의사 결정 지원과 효율적 고객 관리,  
생산 프로세스 개선으로 시간과 비용 절감  
(일 1시간 30분 절약) ”



# 04

## APS 시스템 시연

태블로 대시보드를 통해 APS 시스템 시각화를 시연합니다.



# 테블로 대시보드

## 제품별 수요 예측

- 수요 예측 - 제품별
- 수요 예측 - 고객사별
- 생산 관리 - 제품별
- 생산 관리 - 원자재별

제품 전체 6개월 수요 총 합계

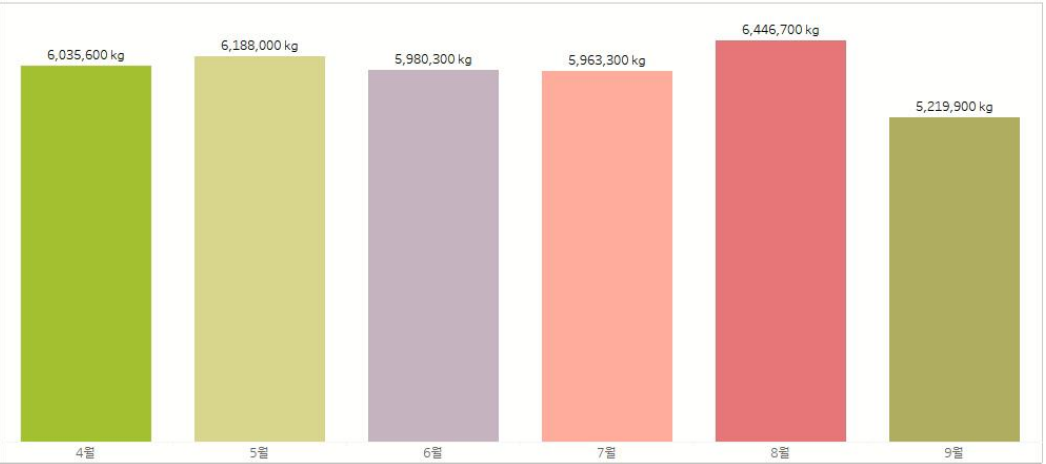
368,751,300 kg

제품명 (전체)

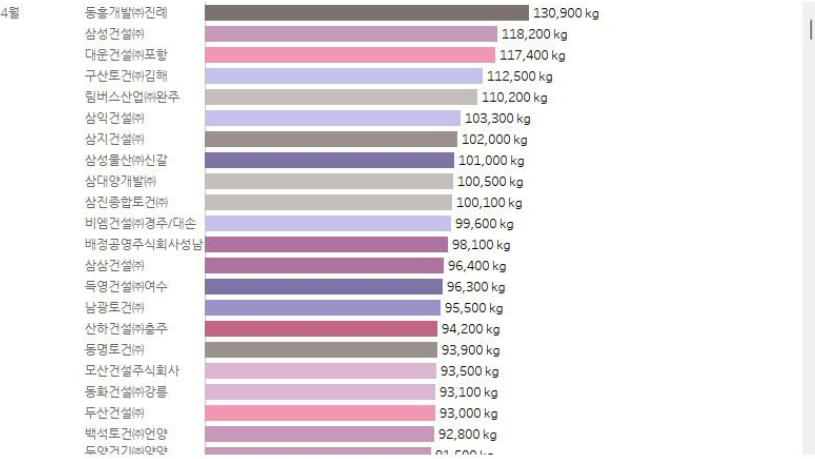
제품 전체 수요 흐름



## 제품 전체 6개월 수요 월별 예측



## 제품 전체 수요 고객사 예측



# 테블로 대시보드

```
C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>title Load_current_raw_state
C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>call activate cakd5
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>python 0)Load_current_raw_state.py
complete
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.613]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>

Update Weather, Construction, Variable
HUM) Started
fitting model...
predicting...
HUM) Ended

RAIN) Started
fitting model...
predicting...
RAIN) Ended

SNOW) Started
fitting model...
predicting...
SNOW) Ended

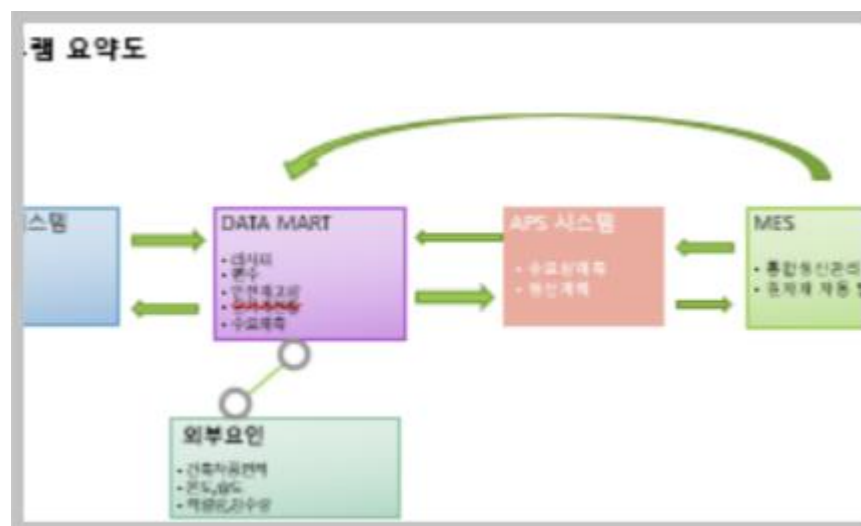
CONSTRUCTION) Started
fitting model...
CONSTRUCTION) Ended
predict Done!
redicted Variables Update End -- 21:00
cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.613]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>

Update Raw and Tableau
C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>title Update Demand Forecast
C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>call activate cakd5
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>python 4)Demand_Forecast_Update.py
Demand Forecast Update Start -- 21:00
Demand Forecast Update End -- 21:00
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.613]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>

C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>title Update Raw and Tableau
C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>call activate cakd5
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>python 5)Raw.py
Daily Raw Update Start -- 21:00
Daily Raw Update Start -- 21:00
Week Order Amount Update Start -- 21:00
Week Order Amount Update End -- 21:00
Stock Raw Update Start -- 21:00
Stock Raw Update End -- 21:00
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>python 6)tableau_raw.py
Tableau Daily Raw Update Start -- 21:00
Tableau Daily Raw Update End -- 21:01
Tableau Week Order Amount Update Start -- 21:01
Tableau Week Order Amount Update End -- 21:01
Tableau Stock Raw Update Start -- 21:01
Tableau Stock Raw Update End -- 21:01
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.613]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
(cakd5) C:\Users\whddn\OneDrive\바탕 화면\automatic>
```

# 사용 설명서

1



소프트웨어에 대한 요약도를 제공

2

**2) 테이블명**

DataMart에 구축된 Table 및 설명

구분	테이블명	설명	비고
ERP	Client	고객정보	
	Product	제품명 정보	
	Order	주문정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
	contract	계약 정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
	Production_order	생산 계획 정보	
APS	Weather_data	날씨 정보	기상청API를 사용
	Weather_forecast	날씨 정보	기상청API를 사용
	Real_time_data	실시간 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용
	Order_data	주문 정보	기상청API를 사용

DataMart를 이용하는 방법과  
구축에 필요한 파일

3



Tableau를 설치하는 방법과  
대시보드의 이용방법을 소개



# 프로젝트 환경

사용 언어



사용 환경



Google Cloud Platform



활용 라이브러리



# DATA ASSEMBLE



**김기현**  
변수 개발, 시계열 모델



**마경수**  
DB 구축, 사용설명서



**최종원**  
태블로, 프레젠테이션



**조남현**  
변수 개발, 시계열 모델



**문성운**  
시계열 모델, 피피티 제작



**박광민 (팀장)**  
DB 구축, 발주 자동화

# 소감

## 박 광 민

데이터 마트 구축을 통해 이론상으로만 알고있던 가상 환경 구축과 네트워크 설정을 배울수 있었으며, 자동화 코딩과정을 통해 규칙있는 코딩의 중요성을 다시 한 번 실감하는 경험을 하게 되었습니다.

## 김 기 현

한정된 데이터를, 합당한 논리를 근거로 증식하는 것도, 시계열 분석을 하는 것도 정말 어려운 일이다. 시간이 한정돼 있어 시계열 분석을 더 깊게 공부하지 못하고 결과를 내야만 했던 것이 너무 불만족스럽다.

## 마 경 수

이번 프로젝트를 진행하면서 데이터증식을 하는 부분에 대하여 많은 고민을 할 수 있게 되었고, 과정을 진행하면서 많은 부분들을 공부하여 익힐 수 있게 되었습니다. 이번 프로젝트를 팀원들과 잘 마무리 할 수 있게 되어서 좋았습니다.

## 문 성 윤

다양한 시계열 알고리즘들을 공부하면서 데이터가 적어서 정말 많이 어려움을 겪었고 기본기를 잘 다져야겠다고 깨달았습니다. 그리고 팀원들과 함께 재밌게 소통하면서 생소한 분야를 공부하여 프로젝트를 잘 마무리 해서 뿌듯합니다.

## 조 남 현

시계열데이터에 대해 자세히 공부하는 계기가 되었고, 사용자의 니즈에 맞는 솔루션제시 및 모델 개선에 도메인 지식이 매우 중요함을 다시금 깨달았습니다.

## 최 종 원

데이터 시각화 툴인 태블로를 이번 계기에 새롭게 경험해보고 배울 수 있어 좋은 계기였습니다. 혼자 공부하기 쉽지 않았지만 태블로가 다방면으로 유용한 BI 툴이라 앞으로도 잘 활용해 볼 수 있을 것 같습니다.

# Q & A

질문 받겠습니다.





# Thank you



qkrrhk@gmail.com



<https://github.com/CAKD5ASSEMBLE>