

<교통단속카메라 시스템>  
**Software Architecture Description**

작성자: 한범진, 허윤아, 위기화, 진항우  
(소속: 2조)

## Revision History

Version	Date	Summary
0.1	09.20	#1 Project Overview 작성
0.2	09.27	#2.3 System Feature List까지 작업 및 #1 Project Overview 수정
0.3	10.04	#3.1 Primary Functionality까지 작업 (System Sequence Diagram 제외) 및 #2 System Overview 수정
0.4	10.11	#3.1 Primary Functionality까지 작업 (System Sequence Diagram 포함) 및 #2와 #3 수정
0.5	10.18	#3.2 Quality Attribute Scenario 작업 및 #2.3 System Feature List 수정

# Index

1.	Project Overview .....	6
1.1.	Project Background .....	6
1.2.	Business Context Diagram .....	7
1.3.	Stakeholder List .....	8
1.4.	Business Goal List.....	9
2.	System Overview .....	11
2.1.	System Context Diagram.....	11
2.2.	External Interface List.....	13
2.3.	System Feature List.....	15
2.4.	Domain Model .....	17
2.5.	Assumptions about the System.....	18
3.	Architectural Drivers .....	19
3.1.	Primary Functionality .....	19
3.1.1.	Use Case Diagram.....	19
3.1.2.	Actor List.....	19
3.1.3.	Use Case List .....	20
3.1.4.	UC-01: Predict Violation Probability.....	21
3.1.5.	UC-02: Recognize Vehicle Registration Plate .....	23
3.1.6.	UC-03: Anonymize Data.....	25
3.1.7.	UC-04: Analyze Vehicle Image .....	27
3.1.8.	UC-05: Trace Crime Involved Vehicle .....	29
3.1.9.	UC-06: Update Vehicle Data .....	31
3.1.10.	UC-07: Modify System Configuration.....	33
3.1.11.	UC-08: Identify Speeding Vehicle .....	36
3.1.12.	UC-09: Integrate Weather Information .....	38
3.1.13.	UC-10: Process Violation Data .....	40
3.2.	Quality Attribute Scenario .....	42
3.2.1.	The QAS List .....	42
3.2.2.	QAS-01: 문제 발생시 즉시 관리자에 알림 .....	43
3.2.3.	QAS-02: 시스템의 문서화 및 체계성 확보.....	43
3.2.4.	QAS-03: 시스템 데이터의 백업 및 복구 .....	44
3.2.5.	QAS-04: 다양한 언어 제공.....	45
3.2.6.	QAS-05: 데이터의 암호화 및 안전한 전송과 보관 .....	46
3.3.	Constraint.....	48
3.3.1.	Business Constraint List.....	48

3.3.2.	Technical Constraint List .....	49
4.	Architecture Design & Evaluation .....	50
4.1.	Candidate Designs per QA .....	50
4.1.1.	Candidate Design List .....	50
4.1.2.	QA1: Performance .....	51
4.1.3.	QA2: Extensibility .....	53
4.1.4.	QA3: Availability .....	53
4.1.5.	QA4: OOO .....	53
4.1.6.	QA5: OOO .....	53
4.2.	Candidate Designs Evaluation for all QAs .....	54
4.3.	Design Decision .....	55
5.	Architecture Design Description .....	56
5.1.	Architecture Overview .....	56
5.1.1.	Architecture Overview Diagram .....	56
5.1.2.	Node Specification .....	56
5.1.3.	Execution Environment Specification .....	56
5.1.4.	Communication Path Specification .....	57
5.2.	Structure View .....	58
5.2.1.	Static Structure Model .....	58
5.2.2.	Component 1 Name .....	59
5.2.3.	Component 2 Name .....	60
5.2.4.	Component 3 Name .....	60
5.3.	Behavior View .....	61
5.3.1.	<i>UC-01 Title</i> Use Case Behavior Model .....	61
5.3.2.	<i>UC-02 Title</i> Use Case Behavior Model .....	61
5.3.3.	<i>UC-03 Title</i> Use Case Behavior Model .....	61
5.3.4.	<i>UC-04 Title</i> Use Case Behavior Model .....	61
5.3.5.	<i>UC-05 Title</i> Use Case Behavior Model .....	61
5.4.	Deployment View .....	62
5.4.1.	Artifact Deployment Model .....	62
5.4.2.	Artifact Definition Model .....	63
6.	Component Design Description .....	65
6.1.	<i>Component 1</i> Design Description .....	65
6.1.1.	Overview .....	65
6.1.2.	Component Structure Diagram .....	66
6.1.3.	Element List .....	67
6.1.4.	Design Rationale .....	68
6.1.5.	Component Behavior Diagram .....	69

6.2.	<i>Component 2</i> Design Description .....	69
6.3.	<i>Component 3</i> Design Description .....	69
7.	Architecture Traceability Summary .....	70
7.1.	Architecture Traceability Graph.....	70
7.2.	Summary of Traceability Items.....	70
7.3.	Safety Case .....	70

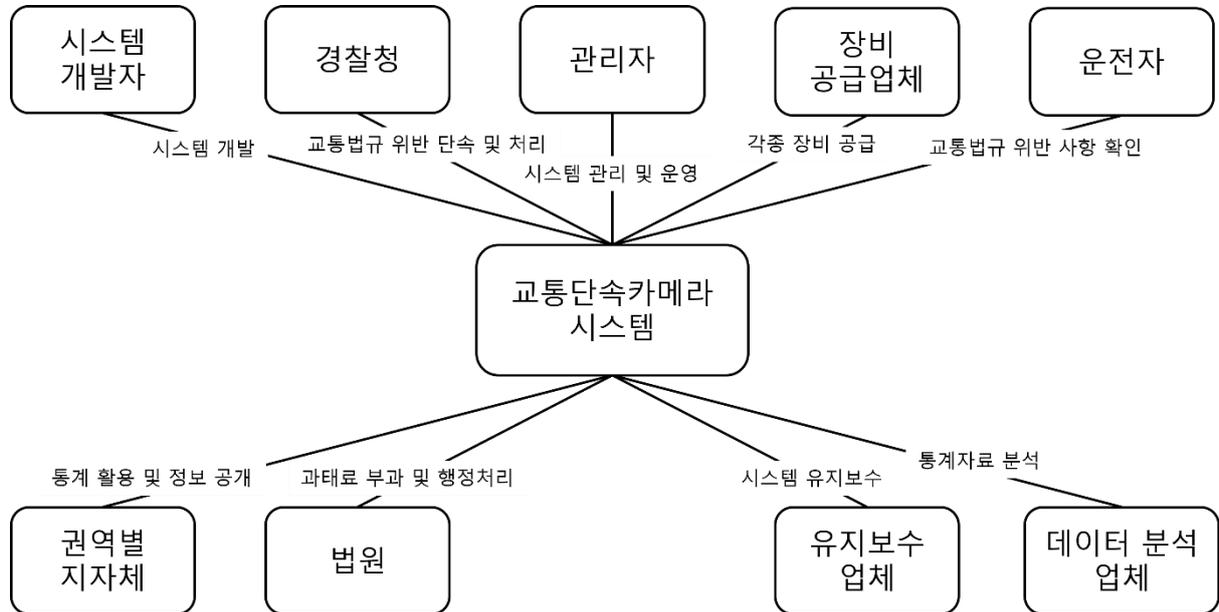
# 1. Project Overview

## 1.1. Project Background

본 프로젝트는 과속, 신호 위반, 불법 주정차 등 **도로교통법 위반을 단속**할 수 있는 카메라 시스템들로부터 교통법규 위반 정보를 입력 받아, 처리하고, 외부로 전송하기 위한 **교통단속카메라 시스템의 아키텍처 디자인**을 위한 프로젝트이다. 교통단속카메라 시스템의 서버는 각 권역 (도, 시 등의 지자체 단위)마다 존재하고, 각 권역의 서버 데이터를 모아 처리하는 전국 단위의 중앙 서버가 별도로 존재한다.

프로젝트의 대상이 되는 교통단속카메라 시스템 외부의 각종 단속 카메라 시스템들은 카메라로 촬영한 정보를 교통단속카메라 시스템으로 실시간으로 전송한다. 각 권역별 서버에서는 해당하는 권역 내의 각종 단속 카메라 시스템들로부터 입력 받은 정보를 토대로 촬영된 **차량의 번호가 유효한지 확인**하고, 차량 번호를 토대로 **소유주 정보를 조회**하여 이 정보를 중앙 서버로 전송한다. 중앙 서버에서는 이 정보들을 종합하여 **시로 교통법규 위반 정보를 판단**하여 경찰청 등 외부 서버로 전송한다. 이 외에도, 개별 단속 카메라 시스템은 경찰청 등에서 제공한 도난 차량 정보, 범죄에 연루된 차량 정보 등을 입력 받으면, 이를 감지하여 **즉시 정보를 제공**할 수 있다. 이 정보는 실시간으로 각 권역별 서버와 중앙 서버에 전송되어 외부에서 즉각적으로 대응할 수 있도록 한다.

## 1.2. Business Context Diagram



### 1.3. Stakeholder List

Stakeholder	Description
시스템 개발자	<p>설명: 시스템을 개발하는 사람/단체.</p> <p>관심사: 시스템의 확장성 및 향후 업그레이드 가능성을 높이고자 하며, 다른 이해관계자와의 효과적인 의사소통 및 협력을 원함.</p>
경찰청	<p>설명: 교통법규 위반을 단속하고 처리하기 위한 단체.</p> <p>관심사: 교통법규 위반 사항을 확인하고자 함. 위반한 사람의 인적사항과 어떤 교통법규를 위반하였는지 확인해야 함. 도난차량 등 범주에 연루된 차량의 신속한 추적을 원함.</p>
관리자	<p>설명: 시스템 관리 및 운영을 담당하는 사람/단체.</p> <p>관심사: 시스템을 사용할 때 편리하게 사용하고자 하며, 안정적인 운영과 신속한 기술 문제 해결을 원함.</p>
장비 공급업체	<p>설명: 각종 하드웨어 장비를 공급하는 업체.</p> <p>관심사: 하드웨어 장비 공급을 통해 금전적 이익을 얻고자 함. 장비의 성능, 신뢰성 및 시장 경쟁력을 높이고자 함.</p>
운전자	<p>설명: 교통법규를 준수하며 도로 위의 각종 차량을 운전하는 사람.</p> <p>관심사: 본인이 어떤 교통법규 항목에 위반되어 어떤 처벌을 받게 되었는지 확인하고자 함.</p>
권역별 지자체	<p>설명: 각 권역마다 존재하는 지방자치단체.</p> <p>관심사: 데이터 분석 업체로부터 제공받은 통계자료를 활용하고 정보를 공개함으로써 공공의 이익을 추구함.</p>
법원	<p>설명: 교통법규를 위반한 사람에게 과태료 등 행정적 처리를 하는 기관</p> <p>관심사: 위반한 사람의 인적사항과 어떤 교통법규를 위반하였는지 알고 싶어함. 교통법규를 어느 정도로 위반하여, 어떤 수준의 행정적처리가 이뤄지는 것이 맞는지 알고 싶어함.</p>
유지보수 업체	<p>설명: 시스템의 유지보수를 수행하는 업체.</p> <p>관심사: 단속 시스템이 문제없이 24시간 동작하기를 원함. 유지보수성이 높기를 원함.</p>
데이터 분석 업체	<p>설명: 제공받은 데이터를 토대로 분석하는 업체.</p> <p>관심사: 되도록 많은, 양질의 데이터를 가지고 통계자료를 만들고 분석하고자 함.</p>

## 1.4. Business Goal List

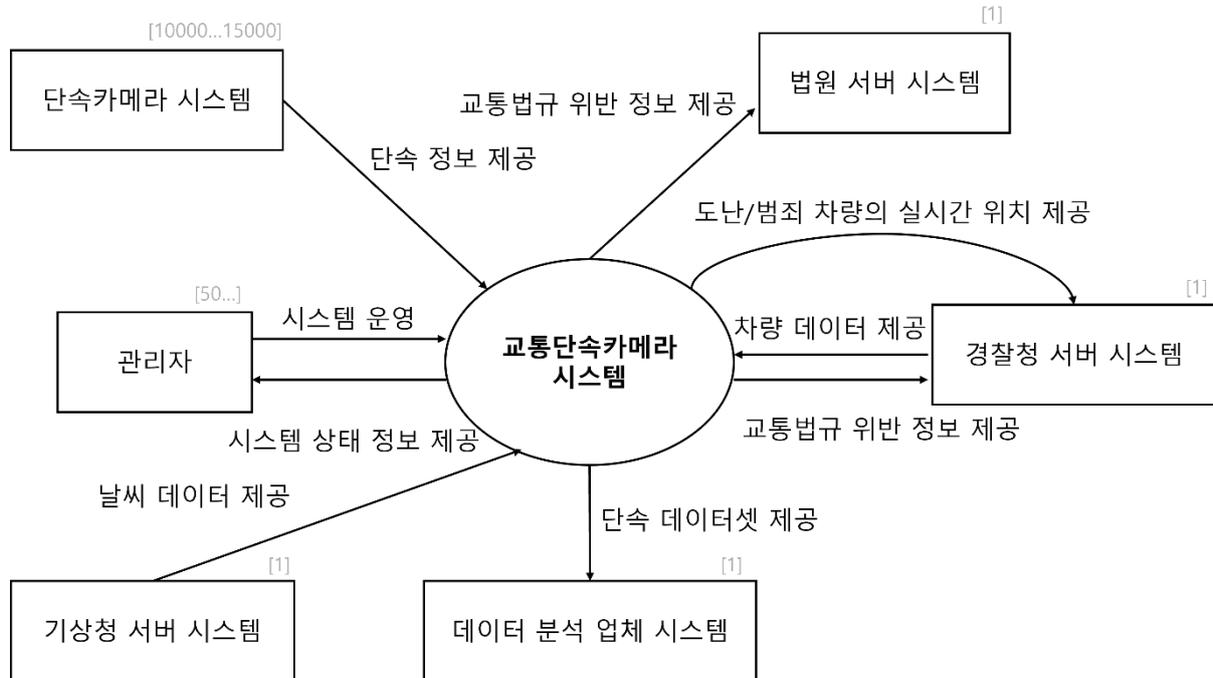
Stakeholder	Business Goal		
	ID	Statement	I
시스템 개발자	BG-01	시스템의 개발을 통해 더 많은 고객을 유치하고자 함. - 양질의 시스템을 개발하여, 지난 해 대비 30% 더 많은 잠재적인 고객을 얻고자 함.	하
	BG-02	시스템의 개발을 통해 금전적 이익을 얻고자 함. - 양질의 시스템을 개발하여, 타 업체 대비 120% 이상의 수익을 얻고자 함.	하
경찰청	BG-03	교통 안전 향상 및 사고 예방을 위한 효과적인 시스템 구축을 원함. - 전년도 대비 130% 이상의 시민이 교통법규를 준수하길 원함.	상
	BG-04	범죄에 연루된 차량을 빠르게 추적하기를 원함. - 목표한 차량이 카메라 시스템에 인식되었을 경우 1분 이내에 해당 정보를 전달받기를 원함	상
관리자	BG-05	시스템을 효율적으로, 편리하게 관리하길 원함. - 시스템의 특정 기능을 실행 시 1분 이상 지연되지 않길 원함.	중
장비 공급업체	BG-06	장비 공급을 통해 금전적 이익을 얻고자 함. - 타 업체 대비 130% 이상의 수익을 얻고자 함.	하
운전자	BG-07	운전자는 본인의 도로법규 위반 사항을 빠르고 간편하게 확인하기를 원함 - 본인의 6개월 이내의 도로법규 위반 사항을 1분 이내에 확인하기를 원함.	중
권역별 지자체	BG-08	데이터 분석 업체로부터 얻은 통계 자료를 활용하고 시민들에게 이를 제공함으로써 공공의 이익을 취하고자 함. - 3개월 간의 통계 데이터를 제공하여, 권역 내의 모든 시민이 접속하고 확인할 수 있도록 하고자 함.	상
법원	BG-09	법원에서는 행정적 절차를 처리하기 위해 필요한 정보를 누락 없이 전달받기를 바람.	상
	BG-10	제공받은 증거가 법적 소송에서 활용하기에 충분하기를 원함. - 95% 이상의 정확도로 분석된 자료를 제공받고자 함.	상
유지보수 업체	BG-11	유지보수 업체는 장비에 발생한 문제를 1시간 이내에 확인할 수 있기를 원함.	중

데이터 분석 업체	BG-12	데이터 분석 업체는 잘 정리된 유의미한 데이터를 활용할 수 있기를 원함.	중
-----------	-------	--	---

\* I : Importance << 상 중 하로 구분 >>

## 2. System Overview

### 2.1. System Context Diagram



Name	Description
단속카메라 시스템	<p>유형: 시스템</p> <p>역할: 한 컴퓨터 장비에 연결된 여러 카메라가 신호 위반, 과속, 불법 주정차 등에 대한 단속을 수행하여 이미지, 시간, 속도, 카메라 정보 등의 단속 정보를 저장하고 제공하는 시스템</p> <p>관련 Stakeholder: 유지보수 업체, 장비 공급업체</p> <p>시스템의 사양: 야간 촬영이 가능한 고해상도 카메라, 속도 측정 센서, 자체 DB, 네트워크 통신 장비</p> <p>시스템의 품질 수준:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가용성 (availability): 99.9% (24시간동안 상시 가동. 단, 차량이 적은 시간대에는 잠시 작동을 멈추고 DB를 초기화)</li> <li>- 사이버보안 (cybersecurity): 99.99% (데이터 전송 도중 정보가 탈취되거나 변경되지 않도록 함)</li> <li>- 정확성 (correctness): 95% (정확한 정보를 전송)</li> </ul>
경찰청 서버 시스템	<p>유형: 시스템</p> <p>역할: 교통단속카메라 시스템으로부터 도난/범죄 차량의 실시간 위치 정보와 교통법규</p>

	<p>위반 정보를 제공받고, 차량 데이터를 제공</p> <p>관련 Stakeholder: 경찰청, 운전자</p> <p>시스템의 사양: 대용량 DB, 원활한 네트워크 통신</p> <p>시스템의 품질 수준:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신뢰성: 99.999%</li> <li>- 사이버보안 (cybersecurity): 99.999% (데이터 전송 도중 정보가 탈취되거나 변경되지 않도록 함)</li> <li>- 데이터 무결성: 99.999% (올바른 차량 데이터가 보관되어야 함)</li> </ul>
법원 서버 시스템	<p>유형: 시스템</p> <p>역할: 교통법규 위반 정보를 제공받음</p> <p>관련 Stakeholder: 법원, 운전자</p> <p>시스템의 사양: 대용량 DB, 원활한 네트워크 통신</p> <p>시스템의 품질 수준:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 무결성: 99.999% (올바른 위반 정보가 보관되어야 함)</li> </ul>
데이터 분석 업체 시스템	<p>유형: 시스템</p> <p>역할: 교통법규 위반 정보를 제공받아 교통 데이터 분석, 통계 보고서 생성.</p> <p>관련 Stakeholder: 데이터 분석 업체</p> <p>시스템의 사양: 대용량 데이터 처리 능력, 대용량 DB, 원활한 네트워크 통신</p> <p>시스템의 품질 수준:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정확한 분석 결과: 99%의 확률로 편향되지 않은 데이터 분석 결과를 도출함 (되도록 정확한 통계 결과 제공)</li> </ul>
관리자	<p>역할: 사용자</p> <p>숙련도: 서버 시스템 운영에 대한 전문성을 보유하고 있음</p> <p>핵심 기대 사항: 시스템을 통하여 단속카메라 시스템 현황을 파악하고자 함. 시스템에 문제가 발견되었을 경우 빠르게 파악하고 조치할 수 있기를 원함.</p>
기상청 서버 시스템	<p>유형: 시스템</p> <p>역할: 날씨 데이터 제공</p> <p>관련 Stakeholder: 데이터 분석 업체, 경찰청</p> <p>시스템의 사양: 대용량 DB, 원활한 네트워크 통신</p> <p>시스템의 품질 수준:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정확성 (correctness): 90% (정확한 날씨 데이터를 제공)</li> </ul>

## 2.2. External Interface List

Name	Description
단속 정보 제공	<p>역할: 단속카메라 시스템이 실시간 단속 정보 제공 System interface: HTTPS</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단속 데이터가 너무 많은 경우의 시스템 부하 고려 필요</li> <li>- 단속카메라 시스템이 단속 정보를 실시간으로 제공하므로 원활한 네트워크 통신이 필요</li> </ul>
시스템 운영	<p>역할: 관리자가 시스템을 관리하고 운영 User interface: Web UI</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관리자는 서버 데이터의 주기적인 초기화를 관리</li> <li>- 문제 발생 시 필요한 조치를 취할 수 있어야 함</li> </ul>
시스템 상태 정보 제공	<p>역할: 시스템 관리자에게 시스템의 현황 및 문제점을 제공 User Interface: Web UI</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적인 시스템 모니터링 데이터 제공</li> <li>- 신속하게(문제가 파악된지 1초 이내로) 전달되어야 함.</li> </ul>
교통법규 위반 정보 제공	<p>역할: 경찰청 서버 시스템과 법원 서버 시스템에 교통법규 위반 정보를 제공 System interface: HTTPS</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하루에 한 번, 주기적인 제공 필요</li> </ul>
도난/범죄 차량의 실시간 위치 제공	<p>역할: 경찰청 서버 시스템에 도난 및 범죄 차량의 데이터를 제공 System interface: HTTPS</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속하게(데이터가 생성된지 1초 이내로) 전달되어야 함.</li> <li>- 요청이 종료될 때까지 안정적으로 지속 전달되어야 함.</li> </ul>
차량 데이터 제공	<p>역할: 경찰청 서버 시스템에 차량 데이터를 요청 System interface: HTTPS</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 요청빈도는 일 1회 정도로 높지 않을 것으로 예상</li> <li>- 요청당 소량의 신규 및 삭제 데이터 정보만 전달되므로 시스템 부하 고려가 필요 없을 것으로 예상</li> </ul>
단속 데이터셋 제공	<p>역할: 데이터 분석 업체에 일정 기간 동안의 단속 데이터셋을 제공 System interface: API</p> <p>특성:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전달 빈도는 주당 1회로 높지 않을 것으로 예상</li> <li>- 전달 데이터셋이 기간내의 많은 정보를 포함하고 있으므로 시스템 부하 고</li> </ul>

	<p>려 필요</p>
<p>날씨 데이터 제공</p>	<p>역할: 시스템에 날씨 데이터 제공  System interface: API  특성:  - 날씨 데이터가 정확하지 않거나 중간에 비는 경우에 대한 고려 필요</p>

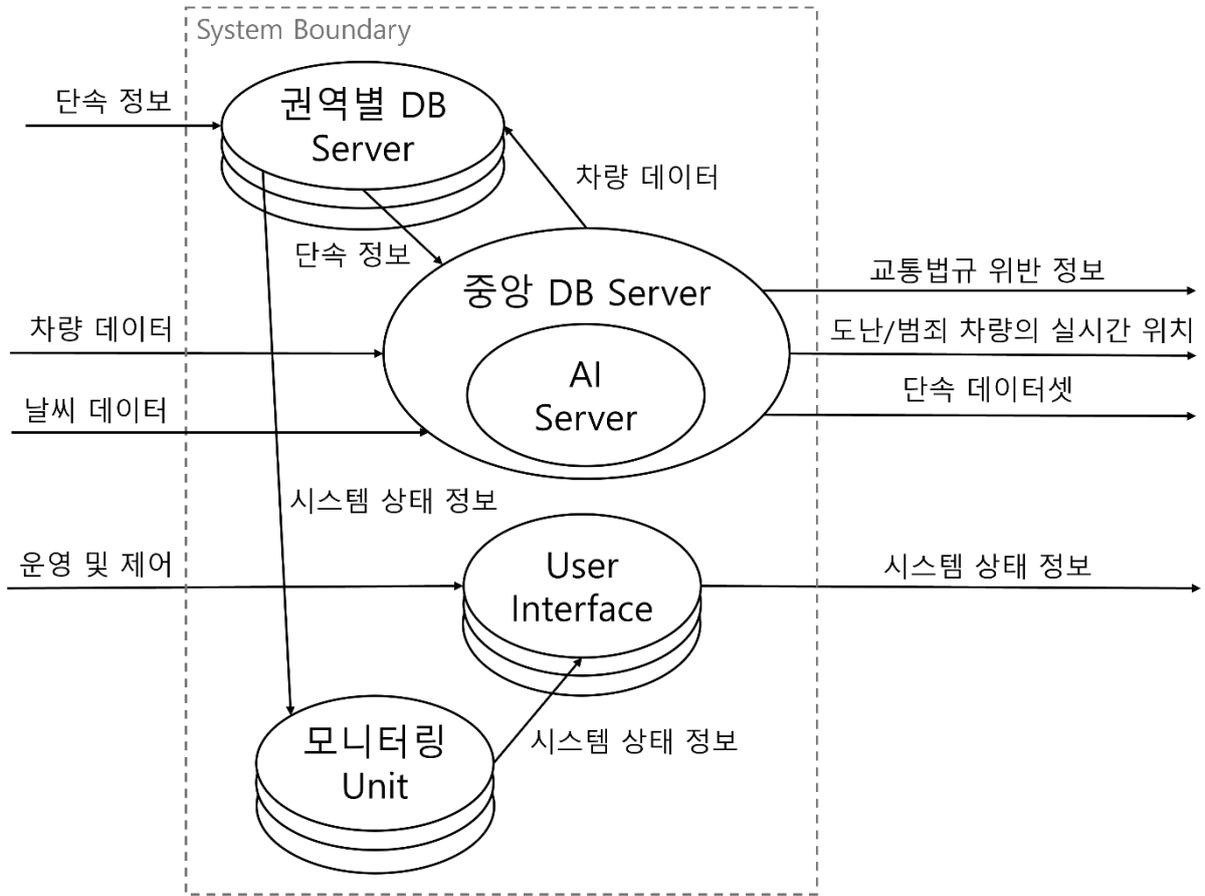
### 2.3. System Feature List

ID	Title	Description	I	Related Business Goal ID
SF-01	실시간 단속 정보 제공	각 단속카메라 시스템으로부터 실시간 단속 정보를 수집하고 이를 권역별 서버에서 처리하여 중앙 서버에 전송하는 기능	상	BG-01, BG-04
SF-02	과속 차량 자동 식별	규정된 속도를 초과하는 차량을 자동으로 식별하고 기록하는 기능	상	BG-03
SF-03	시스템 확장 대비	추후 시스템이 확장될 것을 대비하여 문서로 잘 기록해두고, 체계적으로 시스템을 구축해야 함.	상	BG-01, BG-02
SF-04	실시간 장비 모니터링	관리자는 모든 장비의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있음.	중	BG-05, BG-06, BG-12
SF-05	시스템 관리	관리자가 시스템 설정 (단속카메라 시스템의 추가, 변경, 삭제 등)을 변경하고 소프트웨어 업데이트를 수행할 수 있음.	중	BG-05
SF-06	자동 백업 및 복구	시스템 데이터를 자동으로 백업하고 필요시 복구할 수 있는 기능	중	BG-01, BG-05
SF-07	교통 법규 위반 자동 분류	단속된 위반 사항을 자동으로 분류하고 관련 법규에 따라 처리함.	중	BG-03
SF-08	데이터 익명화 및 공유	수집된 데이터를 익명화하여 연구 및 분석 목적으로 안전하게 공유할 수 있음.	상	BG-12
SF-09	머신러닝 기반 예측 분석	과거 데이터를 기반으로 미래의 교통 패턴과 위반 가능성을 예측하는 기능	중	BG-12
SF-10	다중 언어 지원	시스템 인터페이스와 보고서를 다양한 언어로 제공함.	하	BG-01, BG-02, BG-05
SF-11	국제 표준 준수	시스템이 국제 교통 안전 및 데이터 보안 표준을 준수함.	중	BG-01, BG-05
SF-12	실시간 번호판 인식	AI를 활용하여 실시간으로 차량 번호판을 인식하고 기록하는 기능	상	BG-04
SF-13	실시간 교통 모니터링	교통 흐름과 사고를 실시간으로 감지하고 모니터링하는 기능	상	BG-03
SF-14	실시간 데이터 베이스 동기화	중앙 데이터베이스와 지역 시스템 간의 실시간 데이터 동기화 기능	중	BG-04, BG-08
SF-15	AI 기반 이미지 분석	딥러닝 알고리즘을 사용하여 차량 이미지를 자동으로 분석하는 기능	상	BG-03
SF-16	신속한 차량 추적	범죄 차량을 인식하고 실시간으로 추적하여 차량이 인식될 경우 1분 내로 정보를 제	상	BG-04

		공함.		
SF-17	실시간 알림 시스템	문제 발생 시 관리자에게 즉시 알림을 제공하는 기능	상	BG-05
SF-18	실시간 기상 정보 통합	외부 기상 API와 연동하여 실시간 기상 조건을 기록하고, 단속 데이터와 연계하는 기능	중	BG-01, BG-12
SF-19	데이터 암호화 및 보안	모든 중요 데이터는 암호화되어 안전하게 전송되고 보관됨.	상	BG-10
SF-20	차량 데이터 업데이트	차량 및 차량주 정보를 주기적으로 경찰청을 통해 업데이트 하는 기능	상	BG-03, BG-04, BG-09, BG-10
SF-21	법원 연계 시스템	단속 데이터를 법원 시스템과 자동으로 연계하여 법적 처리 과정을 간소화함.	상	BG-09, BG-10
SF-22	장비 문제 식별	시스템 장비에서 발생한 문제를 1시간 이내에 자동으로 인식하고 분류함.	상	BG-11
SF-23	유지보수 요청 자동화	자동으로 유지보수 요청을 생성하고 업체에 통지함.	상	BG-11
SF-24	장비 공급 계약 관리	장비 공급업체와의 계약 조건, 가격, 거래 기록 등을 관리함.	하	BG-06
SF-25	장비 공급망 최적화	공급망을 분석하여 장비 공급의 효율성을 높임.	하	BG-06
SF-26	데이터셋 자동 생성	데이터 분석 업체에게 제공할 주기적인 데이터셋을 자동 생성함.	중	BG-12
SF-27	충분한 서버 용량	서버 용량이 충분하여 데이터를 저장함에 있어서 문제가 발생하지 않도록 함.	중	BG-01, BG-02, BG-06
SF-28	관리자 피드백 시스템	관리자가 개발자에게 피드백을 전달할 수 있는 기능	하	BG-01, BG-02, BG-05
SF-29	교통법규 위반 정보 처리	인공지능을 활용하여 수집한 교통법규 위반 정보 (위반 여부)를 처리함.	상	BG-03

\* I: Importance << 상 중 하로 구분 >>

## 2.4. Domain Model



## **2.5. Assumptions about the System**

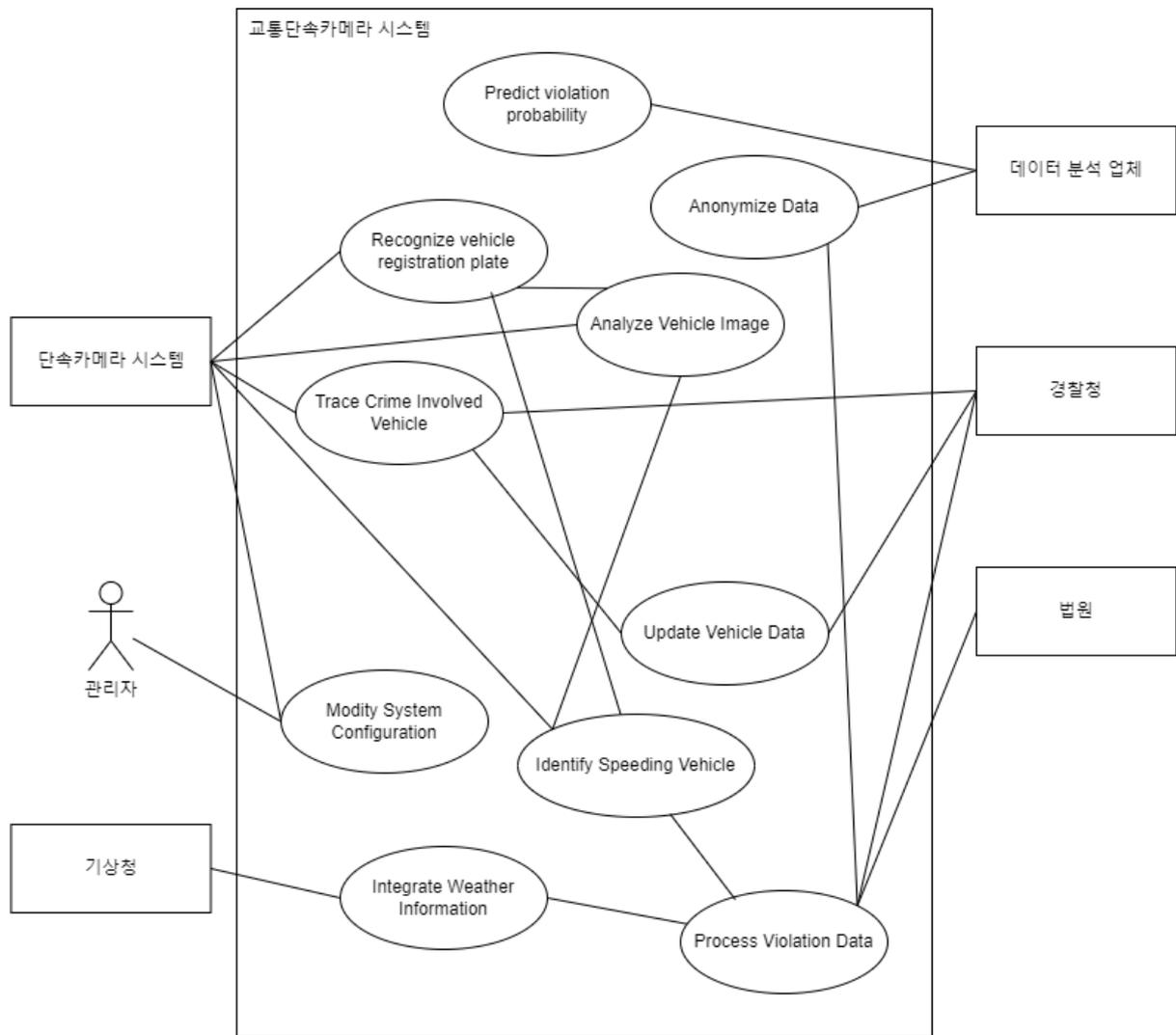
- 본 시스템은 민간 업체에서 개발한 시스템으로, 경찰청 서버에 데이터를 제공한다고 가정한다.

### 3. Architectural Drivers

#### 3.1. Primary Functionality

##### 3.1.1. Use Case Diagram

SS



##### 3.1.2. Actor List

Name	Description
관리자	시스템을 업데이트하거나, 연결된 단속카메라 시스템의 구성을 변경하는 등의 관리 업무를 함.

단속카메라 시스템	교통법규 위반을 감지하여 시스템에 단속 대상 차량의 이미지 데이터를 제공함.
데이터 분석 업체	수집된 데이터를 분석하여 빈번하게 사고 발생하는 지역이나 시간대를 예측함.
경찰청	시스템이 처리한 데이터를 제공받아 벌금을 부과하고 운전자에게 알림.
법원	시스템이 처리한 데이터를 제공받아 법적 공방에서 증거로 활용함.

### 3.1.3. Use Case List

ID	Title	Summary of Description	Priority		System Feature ID	ASR?
			I	D		
UC-01	Predict Violation Probability	교통법규 위반 발생 가능성 예측	하	상	SF-09	X
UC-02	Recognize Vehicle Registration Plate	차량 번호판 식별 및 판독	상	중	SF-12	O
UC-03	Anonymize Data	개인 식별 정보 제거 또는 가림	하	하	SF-08	X
UC-04	Analyze Vehicle Image	교통법규 위반 차량의 이미지 처리 및 분석	상	상	SF-15	O
UC-05	Trace Crime Involved Vehicle	범죄와 연관된 차량 추적	중	중	SF-16	X
UC-06	Update Vehicle Data	차량 정보 수정 및 갱신	상	하	SF-20	X
UC-07	Modify System Configuration	단속카메라 시스템의 구성 변경	중	중	SF-05	X
UC-08	Identify Speeding Vehicle	구간단속 시 규정 속도를 위반하는 차량 식별	상	하	SF-02	O
UC-09	Integrate Weather Information	현재 날씨 데이터를 시스템에 통합	하	상	SF-18	O
UC-10	Process Violation Data	차량 이미지로부터 위반 정보 분석 및 처리	상	상	SF-29	O

\* I: Importance (Business 관점) D: Difficulty (Techniques 관점) << 상 중 하로 구분 >>

### 3.1.4. UC-01: Predict Violation Probability

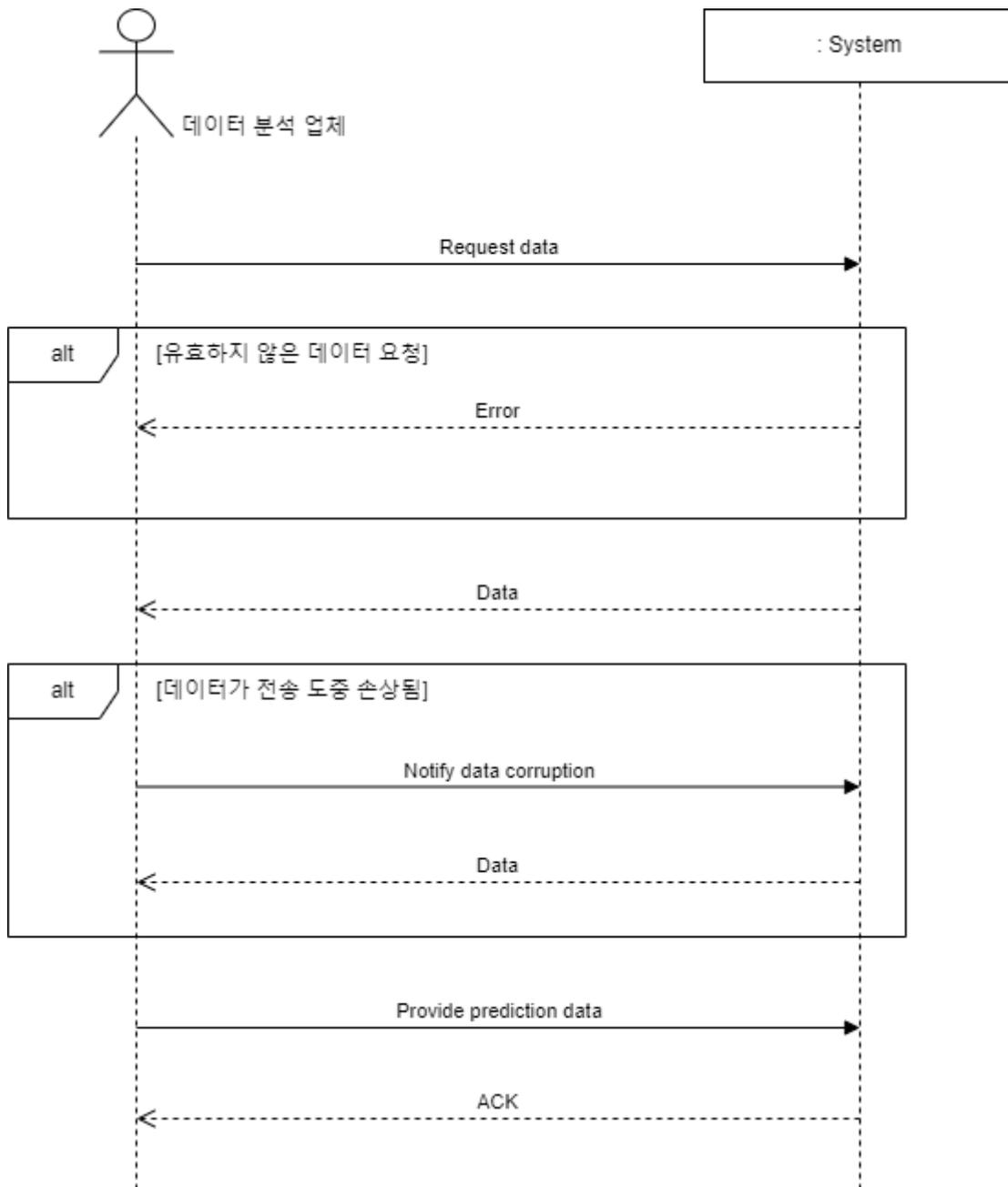
#### 3.1.4.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
위반 가능성 예측	데이터의 분석을 통해 교통법규 위반이 자주 발생하는 구간을 식별하여 추후 해당 구간에서의 위반 가능성을 예측한다.
유효하지 않은 데이터 요청	유효하지 않은 데이터 요청 시 에러를 반환한다.
데이터가 전송 도중 손상됨	데이터가 전송 도중 손상되면 데이터를 재전송한다.

#### 3.1.4.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Predict violation probability
<b>Actor</b>	데이터 분석 업체
<b>Description</b>	데이터를 분석하여 교통법규 위반 발생 가능성을 예측
<b>Stakeholders</b>	데이터 분석 업체
<b>Preconditions</b>	예측을 할 수 있을 정도로 충분한 데이터가 쌓인 상태여야 한다.
<b>Main Scenario</b>	(A) : 데이터 분석 업체, (S) : System 1. (A) 데이터 분석 업체는 API를 통해 시스템에 데이터를 요청한다. 2. (S) 시스템은 데이터 분석 업체가 요청한 데이터를 제공한다. 3. (A) 데이터 분석 업체는 제공받은 데이터를 기반으로 특정 구간에서의 위반 발생 가능성을 예측한다. 4. (A) 예측한 데이터를 시스템에 제공한다.
<b>Alternative Scenario</b>	[유효하지 않은 데이터 요청] 1. (A) 데이터 분석 업체에서 API를 통해 유효하지 않은 데이터를 요청한다. 2. (S) 시스템은 에러를 반환하여 유효하지 않은 데이터를 요청했음을 알린다. [데이터가 전송 도중 손상됨] 3. (A) 손상된 데이터를 제공받았음을 시스템에게 알린다. 4. (S) 시스템은 해당 데이터를 재전송한다.

#### 3.1.4.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Request data</i>	데이터 분석 업체가 시스템에 데이터를 요청한다.
<i>Notify data corruption</i>	전송받은 데이터가 전송 도중에 손상되었음을 알린다.
<i>Provide prediction data</i>	예측한 데이터를 시스템에 제공한다.

### 3.1.5. UC-02: Recognize Vehicle Registration Plate

#### 3.1.5.1. Scenario List

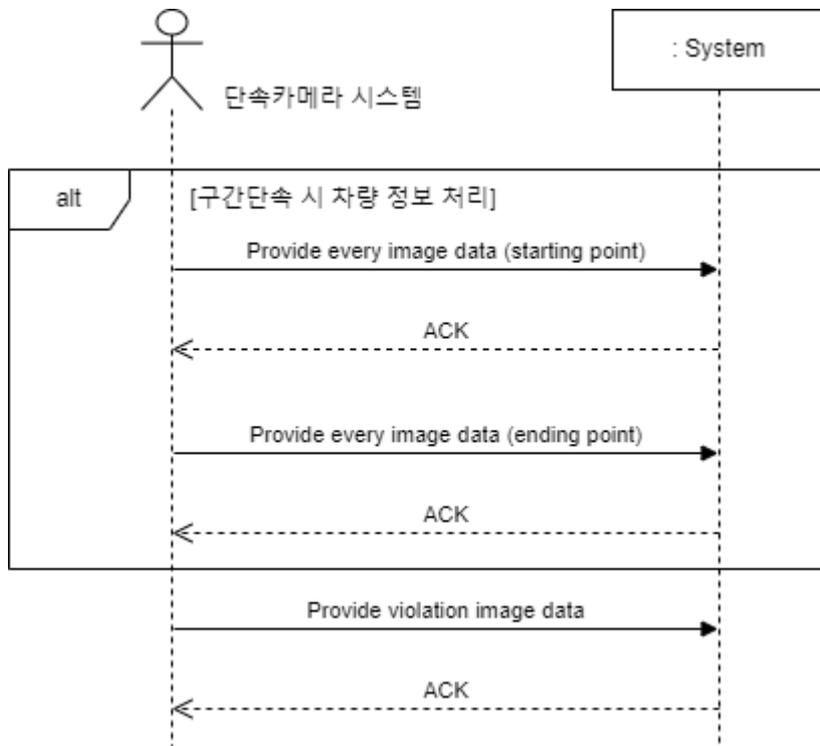
Scenario Title	Scenario Description
차량 번호판 인식 및 기록	단속카메라 시스템이 제공하는 이미지 데이터로부터 차량 번호를 추출하여 DB에 저장된 정보와 비교하고, 차량 번호가 유효하다면 이를 기록한다.
구간단속 시 차량 정보 처리	구간단속을 수행하는 단속카메라 시스템에서 제공하는 이미지 데이터를 처리하여 차량 번호를 추출하고, DB에 저장된 정보와 비교하여 차량 번호가 유효하다면 이를 기록한다.
유효하지 않은 이미지 데이터	제공받은 이미지 데이터가 유효하지 않다면 해당 데이터는 폐기한다.

#### 3.1.5.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Recognize Vehicle Registration Plate
<b>Actor</b>	단속카메라 시스템
<b>Description</b>	차량 번호판을 식별 및 판독하여 기록
<b>Stakeholders</b>	경찰청
<b>Preconditions</b>	제공받은 차량 데이터를 가지고 있어야 한다.
<b>Main Scenario</b>	<p>(A) : 단속카메라 시스템, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) 단속카메라 시스템에서 교통법규를 위반했다고 판단한 차량의 이미지 데이터를 권역별 DB에 전송한다.</li> <li>(S) 시스템은 전송받은 이미지 데이터로부터 차량번호를 추출한다.</li> <li>(S) 권역별 DB 서버는 중앙 DB 서버로부터 입력 받은 차량 번호 데이터를 바탕으로 단속카메라 시스템으로부터 입력 받은 이미지 데이터의 차량 번호와 비교하여 이것이 유효한 데이터인지 확인한다.</li> <li>(S) 유효한 차량번호인 경우, 이를 권역별 DB 서버와 중앙 DB서버에 기록한다.</li> </ol>
<b>Alternative Scenario</b>	<p>[구간단속 시 차량 정보 처리]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) 구간단속을 수행하는 단속카메라 시스템이 시작 지점에서의 모든 이미지 데이터를 전송한다.</li> <li>(A) 구간단속을 수행하는 단속카메라 시스템이 종료 지점에서의 모든 이미지 데이터를 전송한다.</li> </ol>

	<p>3. (S) 권역별 DB 서버는 전송받은 이미지 데이터로부터 차량 번호를 추출한다.</p> <p>4. (S) 권역별 DB 서버는 중앙 DB 서버로부터 입력 받은 차량 번호 데이터를 바탕으로 단속카메라 시스템으로부터 입력 받은 이미지 데이터의 차량 번호와 비교하여 이것이 유효한 데이터인지 확인한다.</p> <p>4. (S) 유효한 데이터인 경우, 이를 권역별 DB에 기록한다. [유효하지 않은 이미지 데이터]</p> <p>4. (S) 제공받은 이미지 데이터로부터 추출한 차량 번호가 유효하지 않은 번호라고 판별한다.</p> <p>5. (S) 해당 데이터를 폐기한다.</p>
--	---

### 3.1.5.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Provide every image data</i>	시작 지점과 끝 지점에서의 모든 이미지를 제공한다.
<i>Provide violation image data</i>	교통법규를 위반했다고 판단한 차량의 이미지를 제공한다.

### 3.1.6. UC-03: Anonymize Data

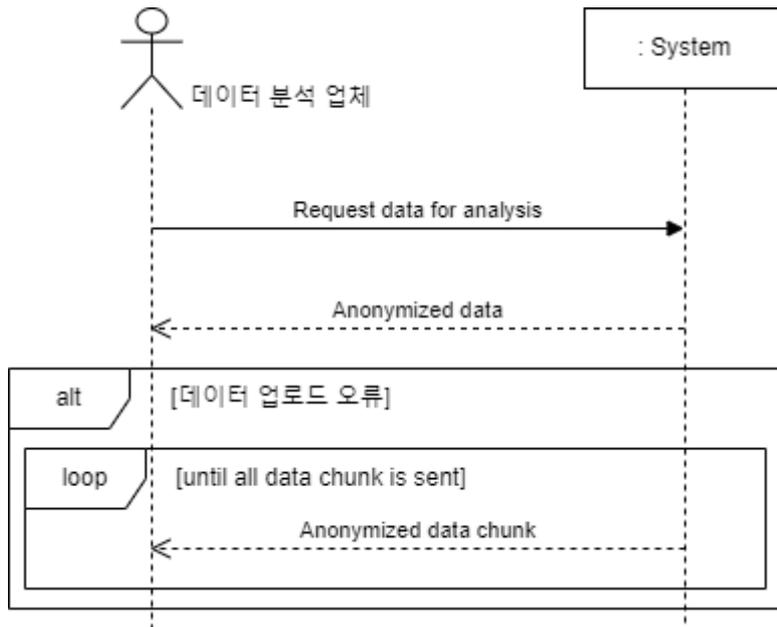
#### 3.1.6.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
데이터 익명화	개인정보 데이터를 제거하여 익명화한다.
데이터 업로드 오류	요청된 데이터 크기가 커서 정상적으로 제공되지 않았을 경우 데이터를 나누어 처리한다.

#### 3.1.6.2. Use Case Description

Use Case	Anonymize Data
Actor	데이터 분석 업체
Description	수집된 개인 정보를 제거하거나 가려 데이터를 익명화하는 기능
Stakeholders	데이터 분석 업체
Preconditions	시스템에 데이터 분석 업체에 제공할 수 있을 만큼 충분한 데이터가 존재해야 한다.
Main Scenario	(A) : 데이터 분석 업체, (S) : System 1. (A) 데이터 분석 업체는 분석을 위한 데이터를 요청한다. 2. (S) 요청받은 데이터를 확인하여 익명화 여부를 판단한다. 3. (S) 익명화한 데이터를 데이터 분석 업체에 제공한다.
Alternative Scenario	[데이터 업로드 오류] 3. (S) 데이터 제공 시 오류가 발생하면, 데이터를 여러 청크로 나누는 과정을 거친 후 제공한다.

#### 3.1.6.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Request data for analysis</i>	데이터 분석 업체에서 분석을 위한 익명화된 데이터를 요청한다.

### 3.1.7. UC-04: Analyze Vehicle Image

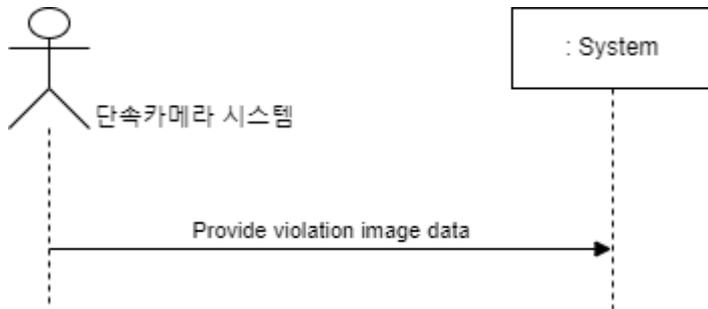
#### 3.1.7.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
차량 이미지 분석	입력 받은 이미지로부터 차량 이미지를 분석한다.
이미지 품질 불량	저화질 또는 손상된 이미지를 개선하여 분석을 시도한다.
다중 차량 감지	한 이미지에서 여러 대의 차량을 감지하고 개별적으로 분석한다.

#### 3.1.7.2. Use Case Description

Use Case	Analyze Vehicle Image
Actor	단속카메라 시스템
Description	교통법규 위반 차량의 이미지 처리 및 분석
Stakeholders	경찰청
Preconditions	단속카메라 시스템과의 연결이 정상적으로 이루어지고 있어야 한다.
Main Scenario	<p>(A) : 단속카메라 시스템, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) 단속카메라 시스템에서 교통법규를 위반했다고 판단한 차량의 이미지 데이터를 권역별 DB에 전송한다.</li> <li>(S) 권역 DB에서는 입력된 이미지 데이터를 중앙 DB로 전송한다.</li> <li>(S) 중앙 DB의 AI 서버에서는 입력된 이미지 데이터를 분석하여 충분한 품질의 이미지인지 판단한다.</li> <li>(S) 이미지 품질이 분석하기에 충분한 경우, 이미지 분석을 진행한다.</li> <li>(S) 분석한 이미지 데이터를 DB에 저장한다.</li> </ol>
Alternative Scenario	<p>[이미지 품질 불량]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(S) 시스템이 이미지 품질이 분석하기에 부적합함을 감지한다.</li> <li>(S) 이미지 개선 작업을 진행한다.</li> <li>(S) 개선된 이미지를 분석하여 충분한 품질의 이미지인지 판단한다.</li> <li>(S) 개선 후에도 분석이 불가능한 경우, 분석 불가능한 이미지로 분석을 마무리한다.</li> </ol> <p>[다중 차량 감지]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(S) 시스템이 이미지에서 여러 대의 차량을 감지한다.</li> <li>(S) 각 차량을 개별적으로 분리하여 분석한다.</li> <li>(S) 각 차량에 대한 분석한 이미지 데이터를 별도로 저장한다.</li> </ol>

### 3.1.7.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Provide violation image data</i>	단속카메라 시스템에서 교통법규를 위반했다고 판단한 차량의 이미지 데이터를 제공한다.

### 3.1.8. UC-05: Trace Crime Involved Vehicle

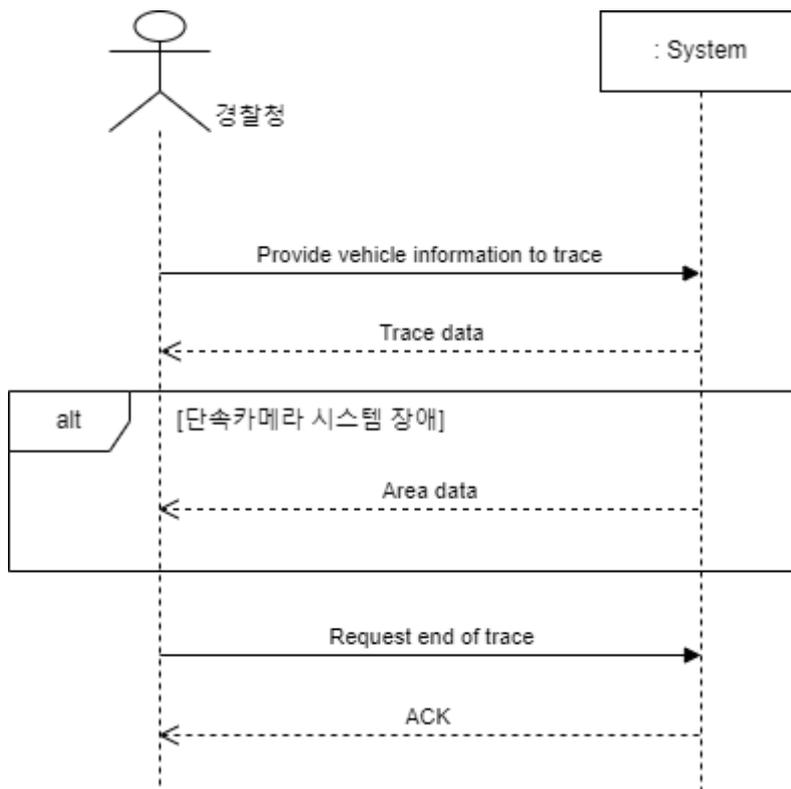
#### 3.1.8.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
범죄 연루 차량 추적	경찰청으로부터 제공받은, 범죄와 연관된 차량을 추적한다.
단속카메라 시스템 장애	감시카메라 시스템에 장애가 발생하여 추적이 불가능한 경우 구역 정보를 제공한다.

#### 3.1.8.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Trace Crime Involved Vehicle
<b>Actor</b>	경찰청
<b>Description</b>	범죄와 연관된 차량 추적
<b>Stakeholders</b>	경찰청
<b>Preconditions</b>	제공받은 차량 데이터를 가지고 있어야 한다. 경찰청에서 요청하는 차량 정보는 유효한 차량 정보이다.
<b>Main Scenario</b>	(A) : 경찰청, (S) : System 1. (A) 경찰청에서 추적을 원하는 차량 정보를 시스템에 제공한다. 2. (S) 입력된 차량 정보를 기반으로 중앙 DB에서 요청된 기간 동안의 차량의 위치와 시간을 추출한다. 3. (S) 추출된 정보를 경찰청에 전송한다. 4. (S) 지속적으로 차량의 이동 경로를 추적하여 실시간으로 경찰청에서 전송한다. 5. (A) 필요한 조치가 취해진 이후 추적 종료 요청을 보낸다.
<b>Alternative Scenario</b>	[단속카메라 시스템 장애] 4. (S) 감시카메라 시스템 장애가 있는 곳이 있어 실시간으로 추적이 불가능한 구역이 있는 경우 해당 구역 정보를 같이 전달한다.

#### 3.1.8.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Provide vehicle information to trace</i>	경찰청에서 추적할 차량에 대한 정보를 제공한다.
<i>Request end of trace</i>	추적의 종료를 요청한다.

### 3.1.9. UC-06: Update Vehicle Data

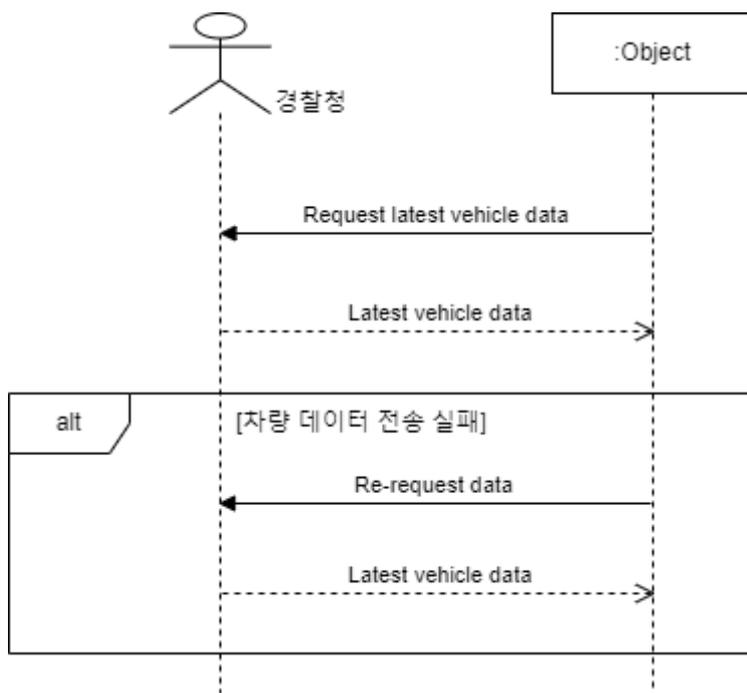
#### 3.1.9.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
차량정보 갱신	경찰청으로부터 최신 차량 정보를 입력 받아 수정 및 갱신한다.
차량 데이터 전송 실패	경찰청에서 차량 데이터 전송에 실패하면 데이터를 재요청한다.
수신 데이터 오류	수신 데이터에 오류가 발생한 경우 해당 데이터를 재요청한다.

#### 3.1.9.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Update Vehicle Data
<b>Actor</b>	경찰청
<b>Description</b>	차량 정보 수정 및 갱신
<b>Stakeholders</b>	경찰청, 법원
<b>Preconditions</b>	경찰청은 최신 차량 정보를 가지고 있어야 한다.
<b>Main Scenario</b>	<p>(A) : 경찰청, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(S) 시스템은 일정 주기에 따라 경찰청에 최신 차량 정보 제공을 요청한다.</li> <li>(A) 경찰청은 요청을 받아 시스템에 최신 차량 데이터를 전달한다.</li> <li>(S) 시스템은 수신된 데이터를 검증한다. (누락 여부, 중복 데이터 확인 등)</li> <li>(S) 시스템은 갱신된 데이터를 DB에 반영한다.</li> <li>(S) 시스템은 주기적으로 이 과정을 반복하여 최신 차량 데이터를 유지한다.</li> </ol>
<b>Alternative Scenario</b>	<p>[차량 데이터 전송 실패]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) 경찰청이 요청을 받았지만, 장애로 인해 데이터를 시스템에 전송하지 못한다.</li> <li>(S) 시스템은 일정 시간 응답이 없음을 감지하고, 오류 로깅을 한 후 경찰청에 재요청을 한다.</li> <li>(S) 시스템은 이후 응답 결과에 따라 자동으로 재시도한다.</li> </ol> <p>[수신 데이터 오류]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(S) 시스템에 일부 데이터에 오류가 있음을 감지한다.</li> <li>(S) 시스템은 오류 데이터를 기록하고, 그 외의 데이터를 업데이트한다.</li> <li>(S) 시스템은 오류 데이터를 위해 다시 경찰청에서 요청한다.</li> </ol>

#### 3.1.9.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
...	

### 3.1.10. UC-07: Modify System Configuration

#### 3.1.10.1. Scenario List

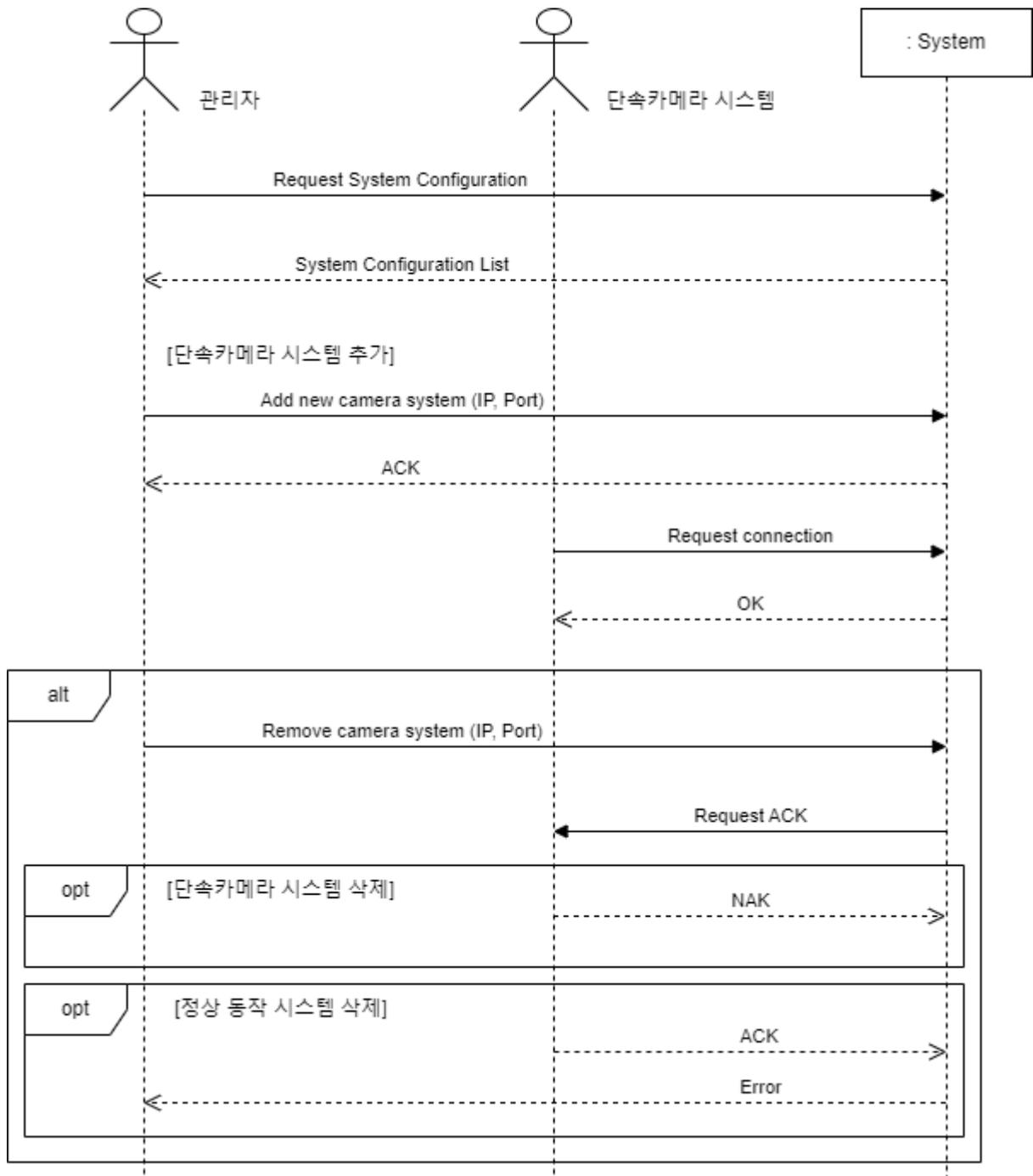
Scenario Title	Scenario Description
단속카메라 시스템 추가	관리자가 권역별 DB에 저장되어 있는 단속카메라 시스템의 구성에 새로운 단속카메라 시스템을 추가한다.
단속카메라 시스템 삭제	관리자가 권역별 DB에 저장되어 있는 단속카메라 시스템의 구성에서 더 이상 유효하지 않은 단속카메라 시스템을 삭제한다.
정상 동작 시스템 삭제	관리자가 정상적으로 동작하고 있는 단속카메라 시스템을 삭제하려고 하면, 경고 메시지를 띄운다.

#### 3.1.10.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Modify System Configuration
<b>Actor</b>	관리자, 단속카메라 시스템
<b>Description</b>	권역별 DB에 저장되어 있는 단속카메라 시스템의 구성 변경
<b>Stakeholders</b>	관리자
<b>Preconditions</b>	권역별 DB에는 정상적으로 동작하고 있는 단속카메라 시스템의 구성이 저장되어 있다.
<b>Main Scenario</b>	<p>(A<sub>1</sub>) : 관리자, (A<sub>2</sub>) : 단속카메라 시스템, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A<sub>1</sub>) 관리자는 자신이 관리하는 권역의 DB에 단속카메라 시스템의 구성을 요청한다.</li> <li>(S) 권역 DB는 요청에 따라 단속카메라 시스템의 구성을 제공한다.</li> <li>(A<sub>1</sub>) 관리자는 새롭게 추가된 단속카메라 시스템의 추가를 요청한다.</li> <li>(S) 시스템은 추가 요청이 들어온 단속카메라 시스템과의 연결 정보를 저장한다.</li> <li>(A<sub>2</sub>) 새로운 단속카메라 시스템이 연결을 요청한다.</li> <li>(S) 시스템은 연결 요청을 수락한다.</li> </ol>
<b>Alternative Scenario</b>	<p>[단속카메라 시스템 삭제]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A<sub>1</sub>) 관리자는 더 이상 유효하지 않은 단속카메라 시스템의 삭제를 요청한다.</li> <li>(S) 시스템은 삭제 요청이 들어온 단속카메라 시스템이 정말 유효하지 않은지 확인하기 위해 단속카메라 시스템에 ACK를 요청한다.</li> <li>(S) 일정 시간동안 ACK가 도착하지 않는 경우, 유효하지 않은 단속카메라 시스템이라고 판단하여 이를 DB에서 삭제한다.</li> </ol>

	<p>[정상 동작 시스템 삭제]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. (A<sub>1</sub>) 관리자가 정상적으로 동작하는 단속카메라 시스템의 삭제를 요청한다.</li> <li>4. (S) 시스템은 삭제 요청이 들어온 단속카메라 시스템이 유효한지 확인하기 위해 ACK를 요청한다.</li> <li>5. (A<sub>2</sub>) 시스템으로 ACK를 보낸다.</li> <li>6. (S) ACK를 받으면, 관리자에게 경고 메시지를 띄운다.</li> </ol>
--	---

### 3.1.10.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Request System Configuration</i>	관리자가 시스템에 단속카메라 시스템의 구성을 보여줄 것을 요청한다.
<i>Add new camera system</i>	관리자가 새로운 단속카메라 시스템을 추가할 것을 요청한다.
<i>Remove system</i>	관리자가 기존의 단속카메라 시스템의 삭제를 요청한다.
<i>Request connection</i>	단속카메라 시스템이 연결을 요청한다.

### 3.1.11. UC-08: Identify Speeding Vehicle

#### 3.1.11.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
과속 차량 식별	구간단속을 수행하는 단속카메라 시스템으로부터 모든 차량의 이미지 데이터를 받아와 과속 여부를 판단하여 과속했다면 차량 정보를 식별하고 기록한다.
규정속도 준수	구간단속을 수행하는 단속카메라 시스템으로부터 모든 차량의 이미지 데이터를 받아와 과속 여부를 판단하여 규정 속도를 준수한 경우 해당 정보를 폐기한다.

#### 3.1.11.2. Use Case Description

Use Case	Identify Speeding Vehicle
Actor	단속카메라 시스템
Description	규정 속도를 위반하는 차량 식별
Stakeholders	경찰청
Preconditions	단속카메라 시스템이 규정 속도를 위반하는 차량을 감지하여 촬영할 수 있어야 한다.
Main Scenario	(A) : 단속카메라 시스템, (S) : System 1. (A) 단속카메라 시스템은 규정 속도를 위반하는 차량을 감지하여 촬영하고, 시스템에 이미지 데이터를 제공한다. 2. (S) 시스템은 제공받은 이미지 데이터를 바탕으로 차량 정보를 추출하고 (UC-02 Main Scenario 2부터) 나면 과속 여부를 판별한다. 3. (S) 과속 차량이라고 판단되면, 이를 중앙 DB에 기록한다.
Alternative Scenario	[규정속도 준수] 3. (S) 규정속도를 준수한 차량이라고 판단되면, 해당 데이터는 폐기한다

#### 3.1.11.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>Provide image data</i>	시스템에 속도 위반 차량의 이미지를 제공한다.

### 3.1.12. UC-09: Integrate Weather Information

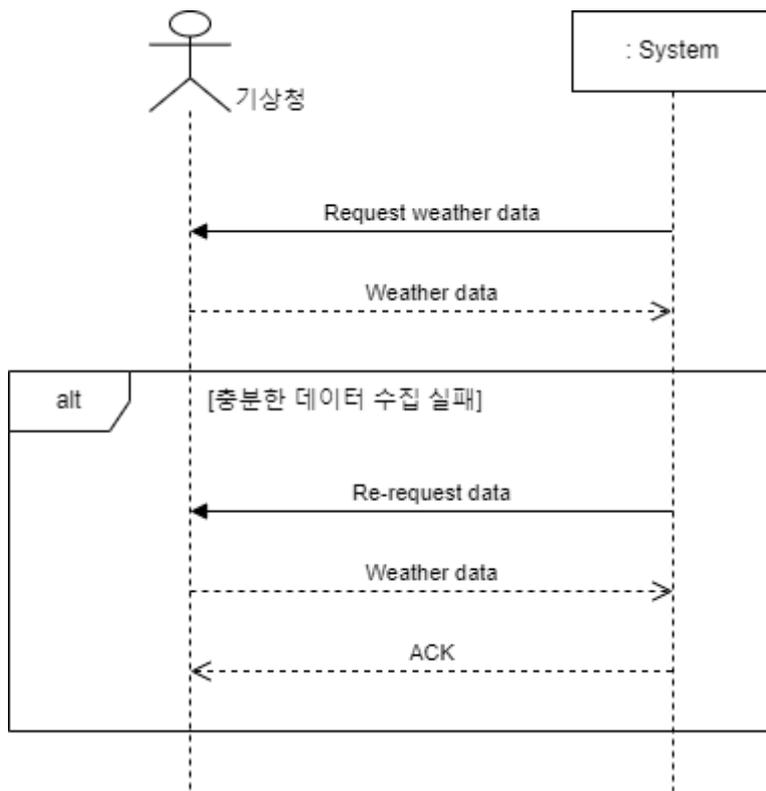
#### 3.1.12.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
날씨 데이터 통합	날씨 데이터를 DB에 통합하여 AI가 수행하는 단속 데이터 분석에 활용한다.
충분한 데이터 수집 실패	날씨 데이터 수집에 실패하는 경우 AI를 통해 날씨 변화 추이를 분석하여 데이터 분석에 활용한다.

#### 3.1.12.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Integrate Weather Information
<b>Actor</b>	기상청
<b>Description</b>	날씨 데이터를 DB에 통합하여 AI가 수행하는 단속 데이터 분석에 활용
<b>Stakeholders</b>	데이터 분석업체, 개발자
<b>Preconditions</b>	1. 기상청으로부터 실시간 날씨 데이터를 받을 수 있는 API 연동이 설정되어 있어야 한다. 2. 교통 데이터베이스가 구축되어 있어야 한다.
<b>Main Scenario</b>	(A) : 기상청 (S) : System 1. (S) 시스템은 기상청에 주기적으로 날씨 데이터를 요청한다. 2. (A) 기상청은 요청받은 날씨 데이터를 제공한다. 3. (S) 시스템은 받은 날씨 데이터를 교통 데이터와 통합하여 저장한다. 4. (S) 시스템은 통합된 데이터를 AI를 활용하여 분석한다.
<b>Alternative Scenario</b>	[충분한 데이터 수집 실패] 3. (S) 시스템이 날씨 데이터 수신에 실패한 경우, 일정 시간 후 재시도한다. 4. (S) 여러 번의 시도 후에도 실패할 경우, AI를 통해 날씨 변화 추이를 분석한다.

#### 3.1.12.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
...	

### 3.1.13. UC-10: Process Violation Data

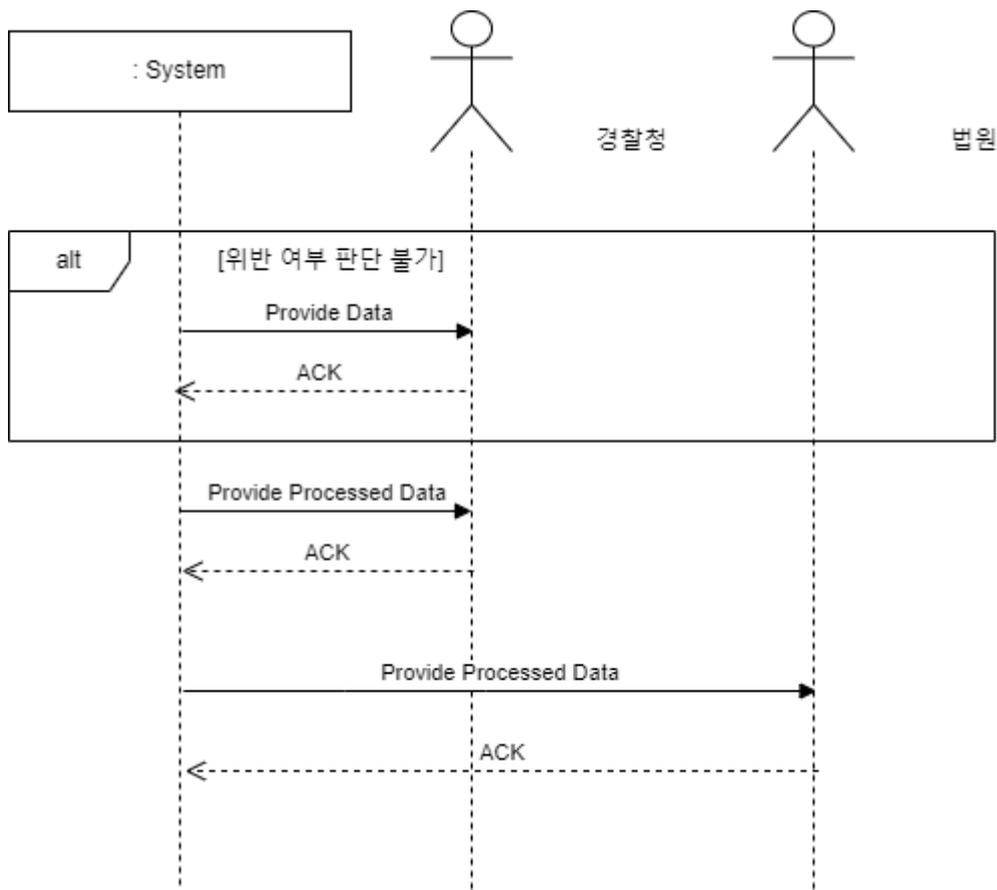
#### 3.1.13.1. Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
위반 여부 분석 및 처리	분석된 이미지로부터 교통법규 위반 정보를 판단하고 처리한다.
위반 여부 판단 불가	교통법규 위반 정보를 분석하지 못한다.

#### 3.1.13.2. Use Case Description

<b>Use Case</b>	Process Violation Data
<b>Actor</b>	경찰청, 법원
<b>Description</b>	분석된 이미지로부터 교통법규 위반 정보를 판단하고 처리한다.
<b>Stakeholders</b>	경찰청
<b>Preconditions</b>	분석된 이미지가 시스템에 입력되어야 한다.
<b>Main Scenario</b>	(A <sub>1</sub> ) : 경찰청, (A <sub>2</sub> ) : 법원, (S) : System 1. (S) 시스템은 분석된 이미지를 가져와서 위반 정보를 판단한다. 2. (S) 위반했다고 판단되는 데이터를 가공한다. 3. (S) 경찰청과 법원에 가공한 데이터를 제공한다. 4. (A <sub>1</sub> ) 제공받은 데이터를 DB에 저장한다. 5. (A <sub>2</sub> ) 제공받은 데이터를 DB에 저장한다.
<b>Alternative Scenario</b>	[위반 여부 판단 불가] 2. (S) 위반 여부가 판단이 불가하다고 처리된 경우, 판단에 필요한 데이터를 함께 포함하여 경찰청에 전달한다. 3. (A <sub>1</sub> ) 제공받은 데이터를 DB에 저장한다.

#### 3.1.13.3. System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
...	

## 3.2. Quality Attribute Scenario

### 3.2.1. The QAS List

ID	Title	QA Type	Priority		Related Use Case	System Feature ID
			I	D		
QAS-01	문제 발생시 즉시 관리자에 알림	Performance Efficiency (Time Behavior)	상	중	UC-07	SF-17
QAS-02	시스템의 문서화 및 체계성 확보	Maintainability (Scalability)	중	중	UC-07	SF-03
QAS-03	시스템 데이터의 백업 및 복구	Reliability (Recoverability)	상	중	All UC	SF-06
QAS-04	다양한 언어 제공	Usability (Accessibility)	하	하	UC-07	SF-10
QAS-05	데이터의 암호화 및 안전한 전송과 보관	Security (Integrity)	상	상	UC-06, 08, 10	SF-19

#### Scalability (Maintainability)

03: 추후 시스템이 확장될 것을 대비하여 문서로 잘 기록해두고, 체계적으로 시스템을 구축해야 함.

#### Time behavior (Performance Efficiency)

- 13: 교통 흐름과 사고를 실시간으로 감지하고 모니터링하는 기능
- 04: 관리자는 모든 장비의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있음.
- 17: 문제 발생 시 관리자에게 즉시 알림을 제공하는 기능

#### Accessibility (Usability)

10: 시스템 인터페이스와 보고서를 다양한 언어로 제공함.

#### Integrity (Security)

19: 모든 중요 데이터는 암호화되어 안전하게 전송되고 보관됨.

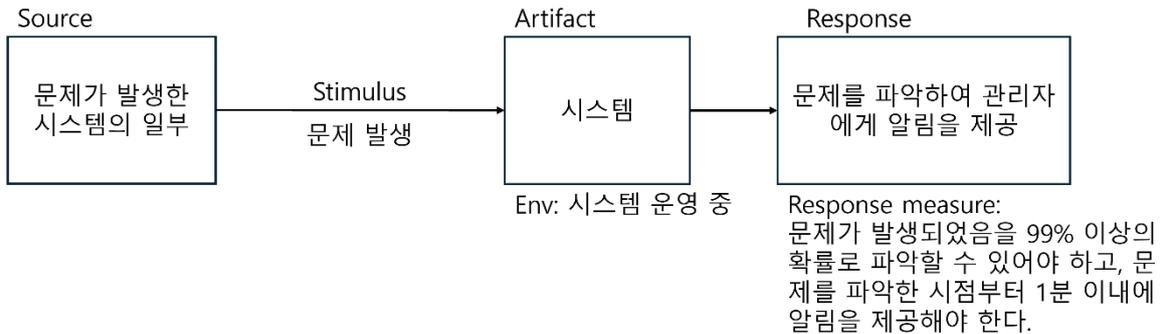
#### Recoverability (Reliability)

06: 시스템 데이터를 자동으로 백업하고 필요 시 복구할 수 있는 기능

### 3.2.2. QAS-01: 문제 발생시 즉시 관리자에 알림

#### Scenario Refinement: Performance Efficiency (Time behavior)

Raw Scenario : 문제 발생 시 관리자에게 즉시 알림을 제공한다.



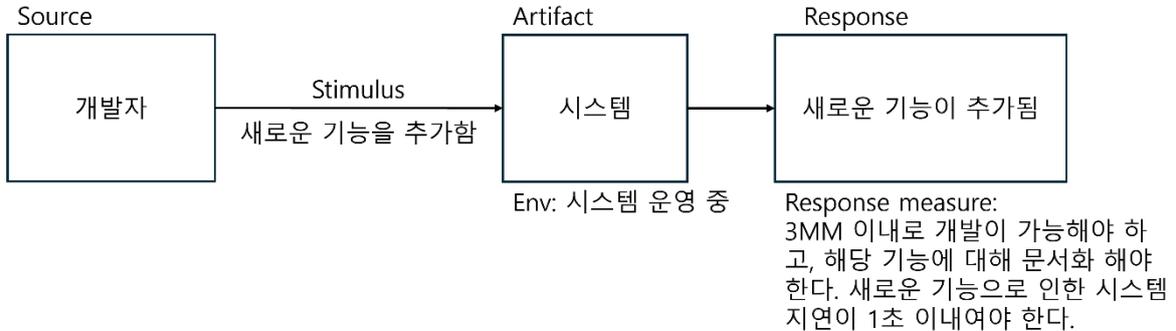
Refined Scenario : 시스템의 일부에 문제가 발생했을 때, 99% 이상의 확률로 문제 발생을 파악할 수 있어야 하며, 파악한 시점으로부터 1분 이내에 관리자에게 알림을 제공해야 한다.

<b>QA Type</b>	Performance Efficiency (Time behavior)
<b>Description</b>	문제가 발생한 경우 이를 파악하여 관리자에게 즉시 알림을 제공해야 한다.
<b>Source of Stimulus</b>	문제가 발생한 시스템의 일부
<b>Stimulus</b>	문제 발생
<b>Artifact</b>	시스템
<b>Environment</b>	시스템 운영 중
<b>Response</b>	문제를 파악하여 관리자에게 알림을 제공
<b>Response Measure</b>	문제가 발생되었음을 99% 이상의 확률로 파악할 수 있어야 하고, 문제를 파악한 시점부터 1분 이내에 알림을 제공해야 한다.
<b>Summary of QAS</b>	시스템의 일부에 문제가 발생했을 때, 99% 이상의 확률로 문제 발생을 파악할 수 있어야 하며, 파악한 시점으로부터 1분 이내에 관리자에게 알림을 제공해야 한다.

### 3.2.3. QAS-02: 시스템의 문서화 및 체계성 확보

## Scenario Refinement: Maintainability (Scalability)

Raw Scenario : 추후 시스템이 확장될 것을 대비하여 문서로 잘 기록해두고, 체계적으로 시스템을 구축해야 한다.



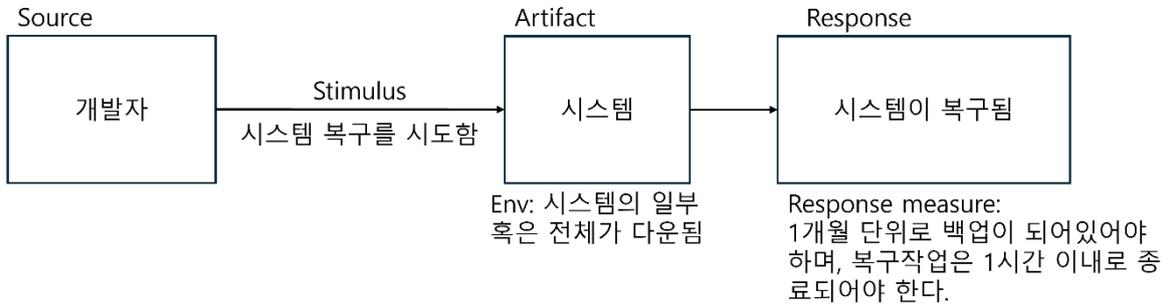
Refined Scenario : 개발자가 새로운 기능을 추가할 때, 3MM 이내로 개발이 가능해야 하고, 해당 기능에 대하여 문서화해야 하며, 새로운 기능으로 인한 시스템 지연이 1초 이내여야 한다.

QA Type	Maintainability (Scalability)
Description	추후 시스템의 확장에 대비하여 문서화를 해야 하고, 체계적인 시스템 구축이 필요하다.
Source of Stimulus	개발자
Stimulus	새로운 기능의 추가
Artifact	시스템
Environment	시스템 운영 중
Response	새로운 기능이 추가됨
Response Measure	3MM 이내로 개발이 가능해야 하고, 해당 기능에 대해 문서화 해야 한다. 새로운 기능으로 인한 시스템 지연이 1초 이내여야 한다.
Summary of QAS	개발자가 새로운 기능을 추가할 때, 3MM 이내로 개발이 가능해야 하고, 해당 기능에 대하여 문서화해야 하며, 새로운 기능으로 인한 시스템 지연이 1초 이내여야 한다.

### 3.2.4. QAS-03: 시스템 데이터의 백업 및 복구

## Scenario Refinement: Reliability (Recoverability)

Raw Scenario : 시스템 데이터를 자동으로 백업하고 필요 시 복구할 수 있어야 한다.



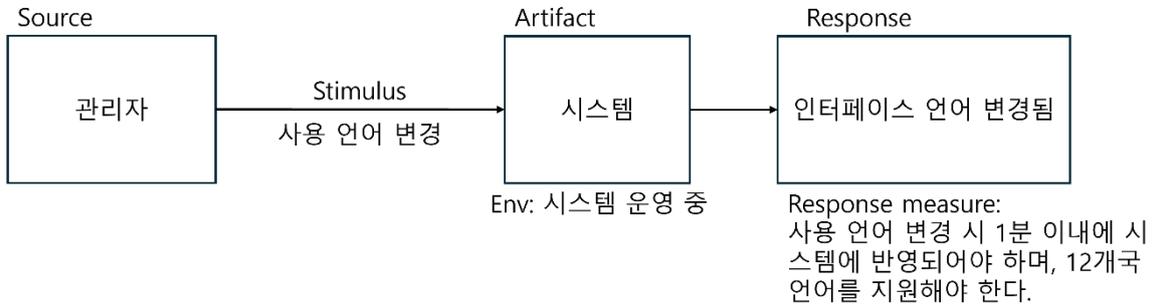
Refined Scenario : 개발자가 시스템의 복구를 시도할 때, 시스템은 1개월 단위로 백업이 되어 있어야 하며, 복구 작업은 1시간 이내로 종료되어야 한다.

QA Type	Reliability (Recoverability)
Description	시스템이 다운되는 경우 복구해야 하며, 이때 자동으로 백업이 되어있어야 한다.
Source of Stimulus	개발자
Stimulus	시스템 복구 시도
Artifact	시스템
Environment	시스템의 일부 혹은 전체가 다운됨
Response	시스템이 복구됨
Response Measure	1개월 단위로 백업이 되어 있어야 하며, 복구작업은 1시간 이내로 종료되어야 한다.
Summary of QAS	개발자가 시스템의 복구를 시도할 때, 시스템은 1개월 단위로 백업이 되어 있어야 하며, 복구 작업은 1시간 이내로 종료되어야 한다.

### 3.2.5. QAS-04: 다양한 언어 제공

## Scenario Refinement: Usability (Accessibility)

Raw Scenario : 시스템 인터페이스와 보고서를 다양한 언어로 제공한다.



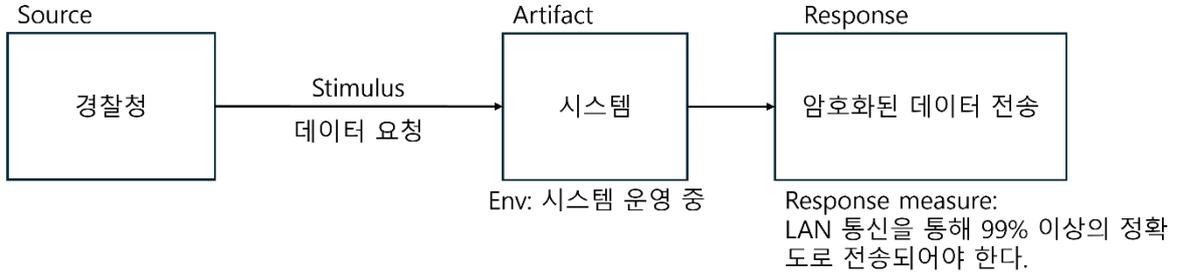
Refined Scenario : 관리자가 사용 언어의 변경을 시도하면, 시스템의 인터페이스 언어는 1분 이내에 변경되어야 하며, 12개국의 언어를 지원해야 한다.

<b>QA Type</b>	Usability (Accessibility)
<b>Description</b>	시스템 인터페이스는 다양한 언어를 지원해야 한다.
<b>Source of Stimulus</b>	관리자
<b>Stimulus</b>	사용 언어 변경
<b>Artifact</b>	시스템
<b>Environment</b>	시스템 운영 중
<b>Response</b>	인터페이스 언어 변경됨
<b>Response Measure</b>	사용 언어 변경 시 1분 이내에 시스템에 반영되어야 하며, 12개국 언어를 지원해야 한다.
<b>Summary of QAS</b>	관리자가 사용 언어의 변경을 시도하면, 시스템의 인터페이스 언어는 1분 이내에 변경되어야 하며, 12개국의 언어를 지원해야 한다.

### 3.2.6. QAS-05: 데이터의 암호화 및 안전한 전송과 보관

## Scenario Refinement: Security (Integrity)

Raw Scenario : 모든 중요 데이터는 암호화되어 안전하게 전송되고 보관된다.



Refined Scenario : 경찰청에서 시스템에 데이터를 요청하면, 암호화된 데이터를 LAN 통신을 통해 99% 이상의 정확도로 전송해야 한다.

<b>QA Type</b>	Security (Integrity)
<b>Description</b>	모든 중요한 데이터는 암호화되어서 안전하게 전송되어야 한다.
<b>Source of Stimulus</b>	경찰청
<b>Stimulus</b>	데이터 요청
<b>Artifact</b>	시스템
<b>Environment</b>	시스템 운영 중
<b>Response</b>	암호화된 데이터 전송
<b>Response Measure</b>	LAN 통신을 통해 99% 이상의 정확도로 전송되어야 한다.
<b>Summary of QAS</b>	경찰청에서 시스템에 데이터를 요청하면, 암호화된 데이터를 LAN 통신을 통해 99% 이상의 정확도로 전송해야 한다.

### 3.3. Constraint

#### 3.3.1. Business Constraint List

ID	Title	Description
BC-01		
BC-02		

### 3.3.2. Technical Constraint List

ID	Title	Description
TC-01		
TC-02		

## 4. Architecture Design & Evaluation

### 4.1. Candidate Designs per QA

#### 4.1.1. Candidate Design List

QA	QAS	Candidate Design	Candidate Design Approach (CDA)
QA1: <i>Performance</i>	QAS-01 QAS-02	QA1_CD-01	QA1_CD-01_CDA-01 : <i>Client-Server</i> QA1_CD-01_CDA-02 : <i>3-tier</i> <b>QA1_CD-01_CDA-03 : 4-tier</b> QA1_CD-01_CDA-04 : 이름 + 설명
	QAS-03	QA1_CD-02	QA1_CD-02_CDA-01 : 이름 + 설명 <b>QA1_CD-02_CDA-02 : 이름 + 설명</b>
QA2: <i>Extensibility</i>	QAS-04		
QA3: <i>Availability</i>	QAS-05, QAS-06	Qa3_CD-01	<b>QA3_CD-01_CDA-01 : 이름 + 설명</b> QA3_CD-01_CDA-02 : 이름 + 설명 QA3_CD-01_CDA-03 : 이름 + 설명
QA4			
QA5			

#### 4.1.2. QA1: Performance

##### 4.1.2.1. Design Goal

##### 4.1.2.2. Candidate Design Approach List

###### 4.1.2.2.1. CDA #1 Description: 개별 사이트에서 유저 인식 수행

<i>CDA ID</i>	<i>Title</i>
<b>Description</b>	
<b>Pros</b>	
<b>Cons</b>	

+ CDA를 설명하는 그림

###### 4.1.2.2.2. CDA #2 Description: 중앙 서버에서 유저 인식 수행

###### 4.1.2.2.3. CDA #3 Description: 제 3자의 외부 시스템에 의해 유저 인식 수행

##### 4.1.2.3. Decision and Rationale

<i>Performance</i>		<b>Analysis</b>	<b>Candidate Design Approach (CDA) #1</b> <i>설계결정 제목</i> <b>(Selected)</b>	...	<b>CDA #n</b> <i>설계결정 제목</i>
<b>ID</b>	<b>Title</b>				
QAS-01	입차 성능	Pros	(+) 이미지 전송 오버헤드를 제거		(+)
		Cons	(-) 번호인식 장치 오작동 시 입차 처리 불가		(-)
QAS-02	출차 성능	Pros	(+)		
		Cons	(-) 번호인식 장치 오작동 시 출차 처리 불가		

Candidate Design:

<b>QA</b>	<b>QAS</b>	<b>CD</b>	<b>Description</b>
QA1: Performance	QAS-01, QAS-02	QA1_CD-01 ( <i>+ Title</i> )	

**4.1.3. QA2: Extensibility**

**4.1.4. QA3: Availability**

**4.1.5. QA4: OOO**

**4.1.6. QA5: OOO**

## 4.2. Candidate Designs Evaluation for all QAs

QA	QAS	Analysis	Candidate Design (CD) #1 QA1_CD-01 + Title	QA1_CD-2 + Title	...	QA5_CD1 + Title
QA1 Performance	QAS-01 QAS-02	Pros	(+) Description	(+)		(++)
		Cons	(-)	(-)		(--)
	QAS-03	Pros	(++)	(+)		(++)
		Cons	(-)	(-)		(--)
QA2	QAS-04					
QA3	QAS-05 QAS-06			- (NA)		
QA4						
QA5						

### **4.3. Design Decision**

## 5. Architecture Design Description

### 5.1. Architecture Overview

#### 5.1.1. Architecture Overview Diagram

#### 5.1.2. Node Specification

Name	Description
<i>User PC</i>	
<i>Application Server</i>	
<i>Database Server</i>	

#### 5.1.3. Execution Environment Specification

Node	Name	Description
	<i>HTML5 Browser</i>	
	<i>WebLogic Server12c</i>	

#### 5.1.4. Communication Path Specification

<b>Path</b>	<b>Description</b>
<i>User PC – Application Server</i>	
<i>Application Server – Database Server</i>	

## 5.2. Structure View

### 5.2.1. Static Structure Model

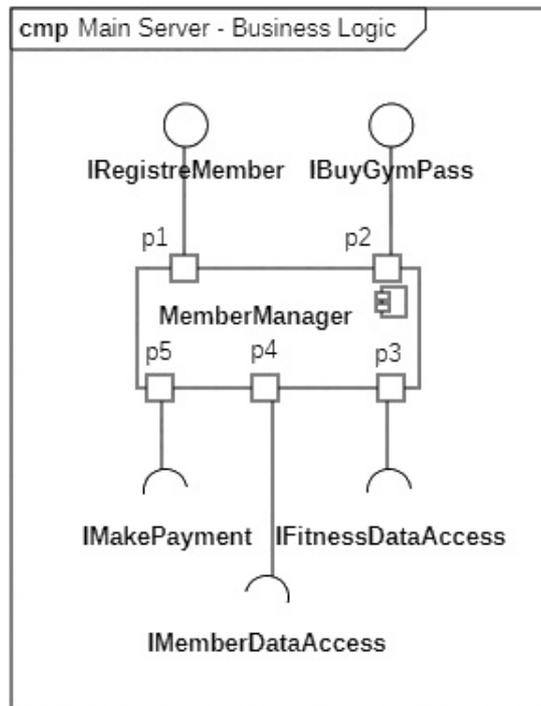
#### 5.2.1.1. Static Structure Diagram

#### 5.2.1.2. Element List

Name	Responsibility	Relevant ADs
<i>Layer1</i>		-
...		-
<i>Layer3</i>		-
<i>자동차번호 판인식</i>	이 컴포넌트는 차량 번호를 인식한다. 번호판 이미지를 받아서 차량 번호를 추출한다. 번호판 이미지는 형태1, 형태2, 형태3 등을 지원한다. QA-01, QA-02를 달성하기 위 하여 번호 추출 성능은 초당 100임	UC-01, UC-02 QA-01, QA-02, QA-03
<i>Component2</i>		UC-02 QA-01 QA-03
...		
<i>Component5</i>		UC-03 QA-02

## 5.2.2. Component 1 Name

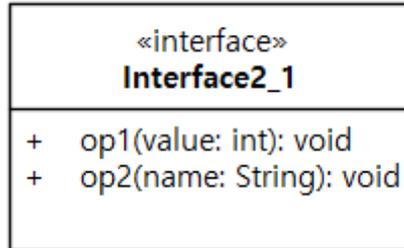
### 5.2.2.1. Component 1 Specification



#### 5.2.2.1.1. Interface List

Name	Kind	Description
<i>IRegisterMember</i>	Provided	회원 가입을 요청하는 interface
<i>IBuyGymPass</i>	Provided	이용권 구매를 요청하는 interface
<i>IMakePayment</i>	Required	결제를 요청하는 interface
<i>IMemberDataAccess</i>	Required	DB에 저장된 회원 정보에 접근하는 interface
<i>IFitnessDataAccess</i>	Required	DB에 저장된 피트니스 정보에 접근하는 interface

### 5.2.2.1.2. *Interface2\_1* Interface Specification



Operation	Responsibility
<i>op1()</i>	
<i>op2()</i>	

### 5.2.3. Component 2 Name

### 5.2.4. Component 3 Name

## **5.3. Behavior View**

### **5.3.1. *UC-01 Title* Use Case Behavior Model**

#### **5.3.1.1. Behavior Diagram**

#### **5.3.1.2. Behavior Description**

### **5.3.2. *UC-02 Title* Use Case Behavior Model**

### **5.3.3. *UC-03 Title* Use Case Behavior Model**

### **5.3.4. *UC-04 Title* Use Case Behavior Model**

### **5.3.5. *UC-05 Title* Use Case Behavior Model**

## 5.4. Deployment View

### 5.4.1. Artifact Deployment Model

#### 5.4.1.1. Artifact Deployment Diagram

#### 5.4.1.2. Artifact Deployment Specification

Name	Deployment Target		Description and Rationale
	Node	Execution Environment	
<i>Artifact1</i>	Application Server	WebLogic Server 12c	
<i>Artifact2</i>	Application Server	Ubuntu	
<i>Artifact3</i>	Database Server	MariaDB 10.4	

## **5.4.2. Artifact Definition Model**

### **5.4.2.1. Artifact Definition Diagram**

### 5.4.2.2. Artifact Definition Specification

<

<b>Name</b>	<b>Manifested Component</b>	<b>Depends on</b>	<b>Description and Rationale</b>
<i>Artifact1</i>	<i>Component1</i>		
<i>Artifact2</i>	<i>Component2</i> <i>Component3</i> <i>Component4</i>		
<i>Artifact3</i>	<i>Component5</i>		

## **6. Component Design Description**

### **6.1. *Component 1* Design Description**

#### **6.1.1. Overview**

## 6.1.2. Component Structure Diagram

### 6.1.3. Element List

Name	Responsibility

#### 6.1.4. Design Rationale

QA/QAS	Relevant Elements	Description
QA1		
QAS-04	-	-
...		

### **6.1.5. Component Behavior Diagram**

### **6.2. *Component 2* Design Description**

### **6.3. *Component 3* Design Description**

# 7. Architecture Traceability Summary

## 7.1. Architecture Traceability Graph

## 7.2. Summary of Traceability Items

Traceability Item		Description
ID	Title	

## 7.3. Safety Case