

# 요구사항 분석 명세서

프로젝트명	Web FTP				
작성일	2024-11-04	버전	1.3		
변경 이력	2024-11-04	파트 배분 회의			
	2024-11-06	개요 작성			
	2024-11-07	Use Case 및 시나리오 선정			
	2024-11-08	요구사항 작성			
	2024-11-11	파트 별 검사 및 수정			
	2024-11-13	최종 양식 수정 및 검토			
팀장	강신회				
팀원	강신회, 김채은, 노근우, 박준영, 이온				

## 목 차

<b>1. 프로젝트 개요</b>	<b>6</b>
1) 프로젝트 최종 목표	6
2) 프로젝트 내용	6
3) 제약 사항	6
<b>2. 기능 요구사항</b>	<b>6</b>
1) Use Cases	6
2) Use Case 목록	11
3) Use Case Scenarios	19
4) 주요 기능 요구사항	31
<b>3. 성능 요구사항</b>	<b>34</b>
1) 성능 요구사항 목록	34
2) 세부 성능 요구사항	34
<b>4. 시스템 장비 구성 요구사항</b>	<b>41</b>
1) 시스템 장비 구성 요구사항 목록	41
2) 세부 시스템 장비 구성 요구사항	41
<b>5. 인터페이스 요구사항</b>	<b>46</b>
1) 인터페이스 요구사항 목록	46

2) 세부 인터페이스 요구사항 .....	46
<b>6. 데이터 요구사항 .....</b>	<b>50</b>
1) 데이터 요구사항 목록 .....	50
2) 세부 데이터 요구사항 .....	50
<b>7. 보안 요구사항 .....</b>	<b>60</b>
1) 보안 요구사항 목록 .....	60
2) 세부 보안 요구사항 .....	60
<b>8. 품질 요구사항 .....</b>	<b>66</b>
1) 품질 요구사항 목록 .....	66
2) 세부 품질 요구사항 .....	66

## 표 목차

<b>2. 기능 요구사항 .....</b>	<b>6</b>
[표 01 ~ 10] Use Case 목록 .....	11
[표 11 ~ 29] Use Case Scenarios .....	19
[표 30] 기능 요구사항 목록 .....	31
[표 31 ~ 35] 세부 기능 요구사항 .....	32
<b>3. 성능 요구사항 .....</b>	<b>34</b>
[표 36] 성능 요구사항 목록 .....	34
[표 37 ~ 42] 세부 기능 요구사항 .....	34
<b>4. 시스템 장비 구성 요구사항 .....</b>	<b>41</b>
[표 43] 시스템 장비 구성 요구사항 목록 .....	41
[표 44 ~ 47] 세부 시스템 장비 구성 요구사항 .....	42
<b>5. 인터페이스 요구사항 .....</b>	<b>46</b>
[표 48] 인터페이스 요구사항 목록 .....	46
[표 49 ~ 51] 세부 인터페이스 요구사항 .....	47
<b>6. 데이터 요구사항 .....</b>	<b>50</b>
[표 52] 데이터 요구사항 목록 .....	50
[표 53 ~ 61] 세부 데이터 요구사항 .....	51

**7. 보안 요구사항 ..... 60**

[표 62] 보안 요구사항 목록 ..... 60

[표 63 ~ 67] 세부 보안 요구사항 ..... 61

**8. 품질 요구사항 ..... 66**

[표 68] 품질 요구사항 목록 ..... 66

[표 69 ~ 72] 세부 품질 요구사항 ..... 67

## 그림 목차

1. 기능 요구사항 .....	6
[그림 1] 유스케이스 다이어그램 - 로그인 모듈 .....	7
[그림 2] 유스케이스 다이어그램 - 결제 페이지 모듈 .....	7
[그림 3] 유스케이스 다이어그램 - 계정 페이지 모듈 .....	8
[그림 4] 유스케이스 다이어그램 - 홈페이지 모듈 .....	9
[그림 5] 유스케이스 다이어그램 - 관리자 서버 관리 모듈 .....	10
[그림 6] 유스케이스 다이어그램 - FTP 파일 전송 모듈 .....	11

## 1. 프로젝트 개요

### 1) 프로젝트의 최종 목표

- SSH 및 FTP의 보안 취약점을 해결한 Reverse Connection 방식 기반의 접속 프록시 기반 파일 전송 프로그램을 만든다.

### 2) 프로젝트의 내용

- SSH 및 FTP의 무차별 대입 공격, FTP 바운스 어택, 패킷 가로채기, 스푸핑 같은, 보안 취약점을 해결하기 위해 Reverse Connection 방식의 접속 프록시 기반 파일 전송 시스템을 개발한다. 접속 프록시를 두고, TLS를 적용 통합 관리 방식을 통해 공개 API 이용한 확장 이식이 용이하다. 인증서 및 키, 접근 제어 등의 관리는 보안 업체를 통해 관리할 수 있다. 위 방식의 가장 큰 장점은 대규모 서버를 필요로 하지 않고 중개 서버만을 운용할 수 있으며, 유연한 과금 모델을 적용하여 높은 수익성을 기대할 수 있다.

### 3) 제약 사항

- Reverse Connection 기술은 현재 많은 해커들이 사용하는 정보 탈취 기법이다. 이를 서버 보안에 활용하는 것은 제약 사항이라 보기 힘들다. 프로그램 개발에 사용하는 FileZilla 같은 오픈소스 활용 시 다른 비슷한 프로그램이 많기에 차별성 있는 이목을 끄는 디자인을 선택해야 한다. 또한 프록시 서버의 경우 사용자 증가 예측을 통한 서버 확장이 필요하다.

## 2. 기능 요구사항

### 1) Use Cases

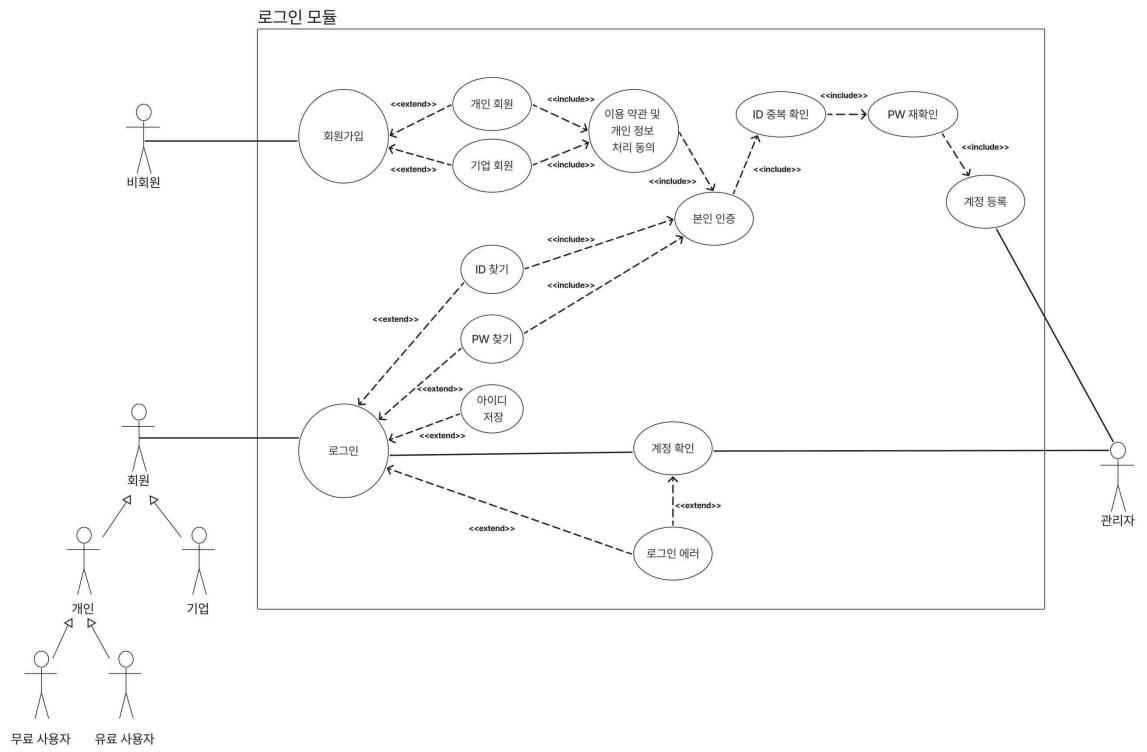


그림 1 유스케이스 디어그램 - 로그인 모듈

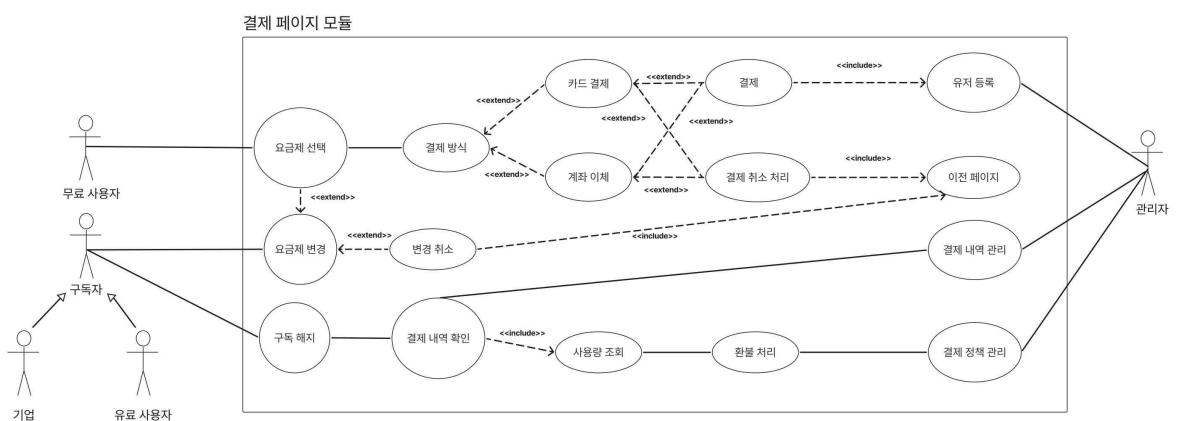


그림 2 유스케이스 다이어그램 - 결제 페이지 모듈

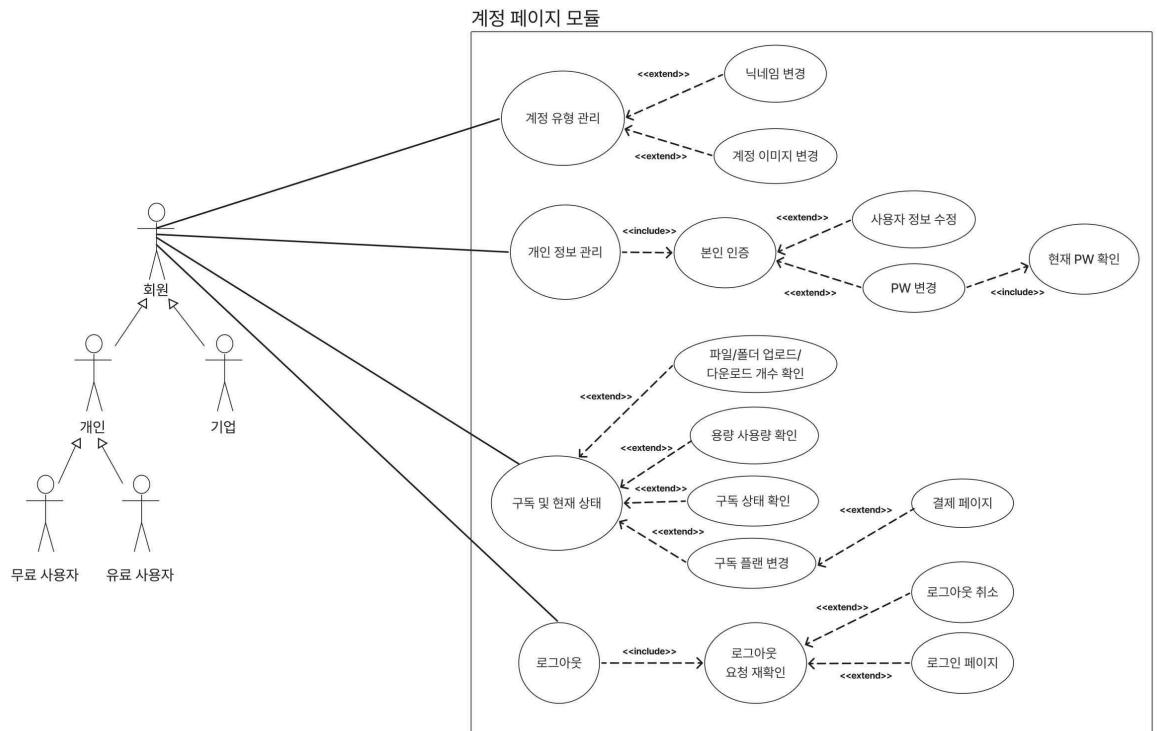


그림 3 유스케이스 다이어그램 - 계정 페이지 모듈

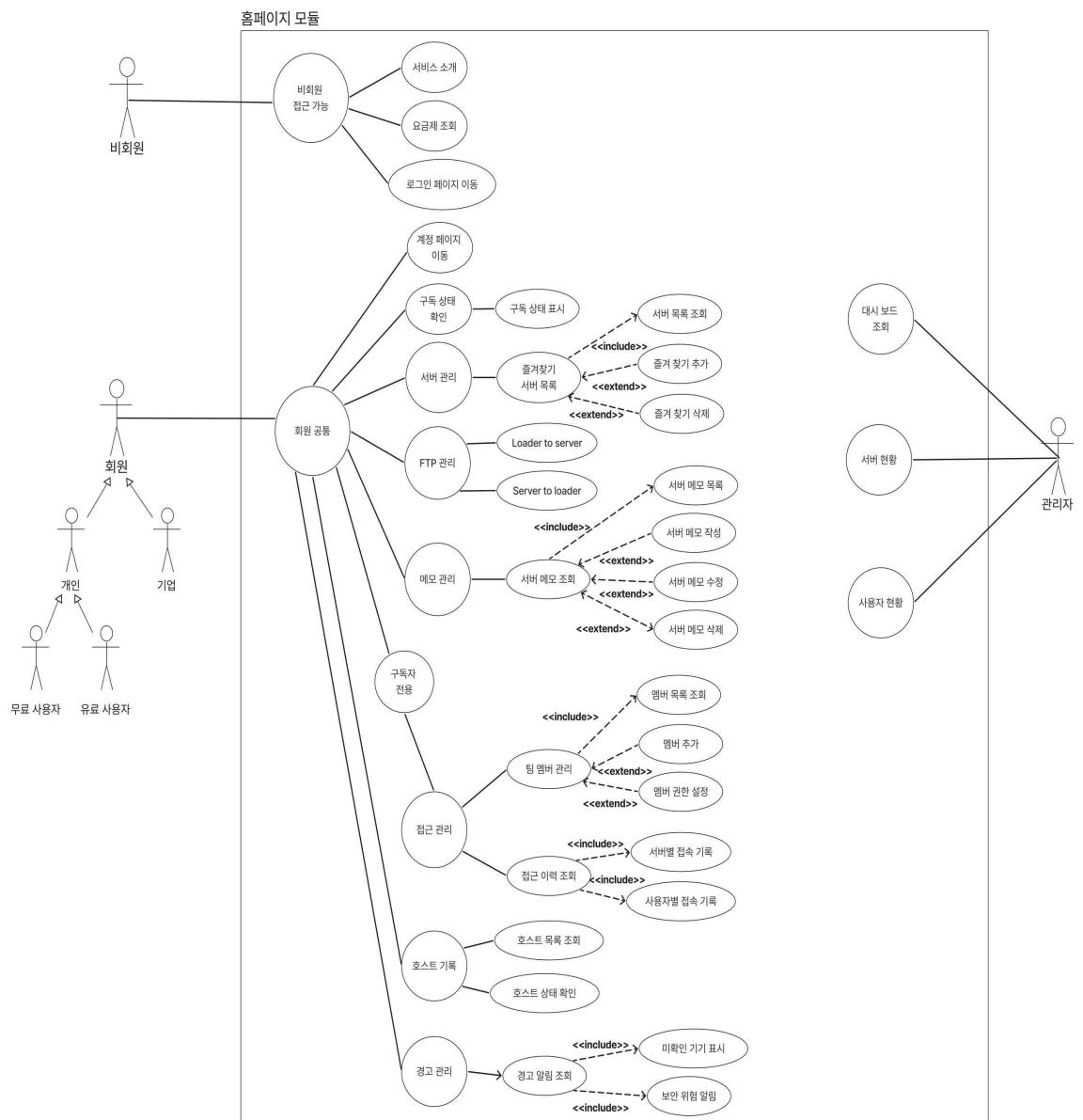


그림 4 유스케이스 다이어그램 - 홈페이지 모듈

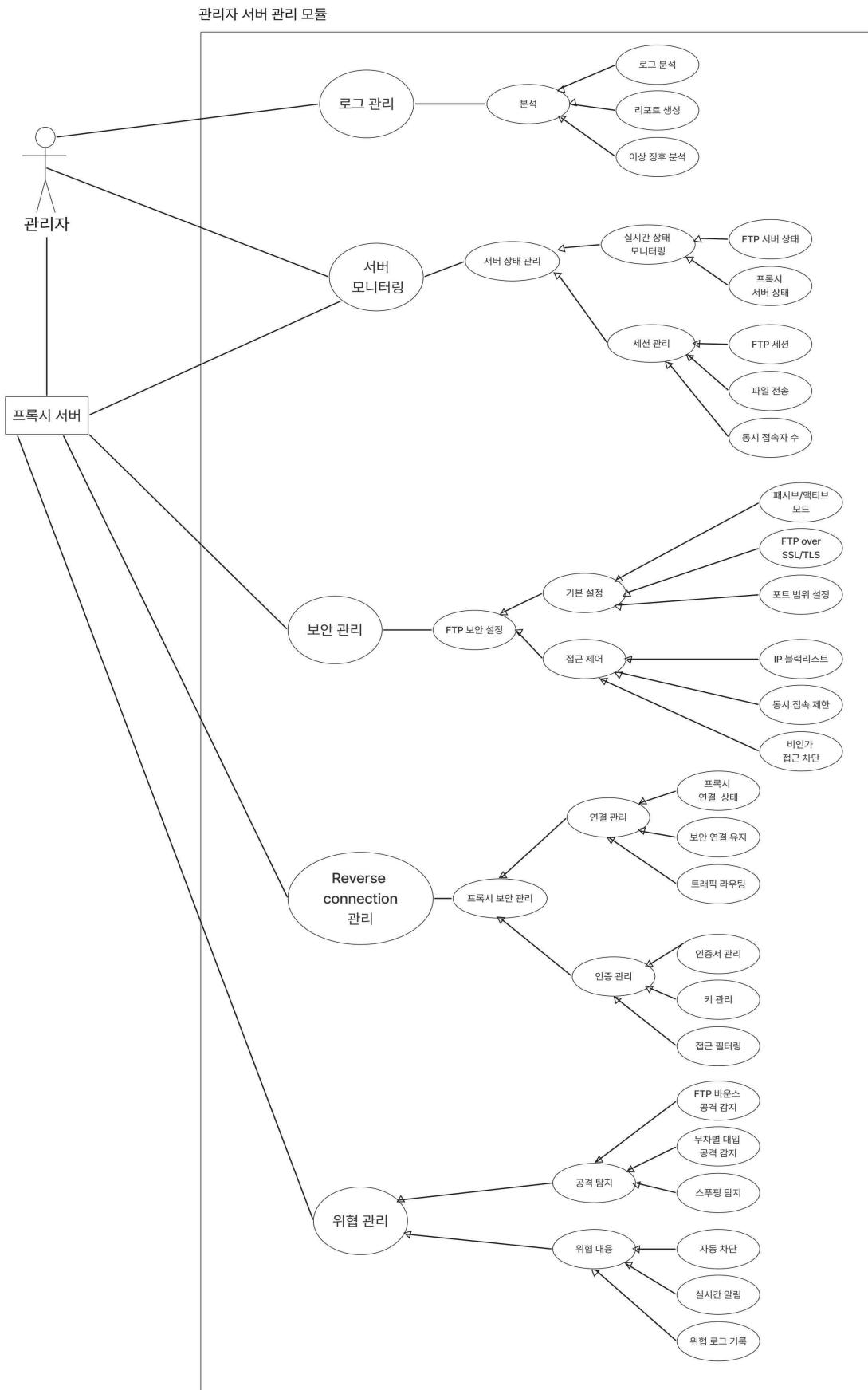


그림 5 유스케이스 다이어그램 - 관리자 서버 관리 모듈

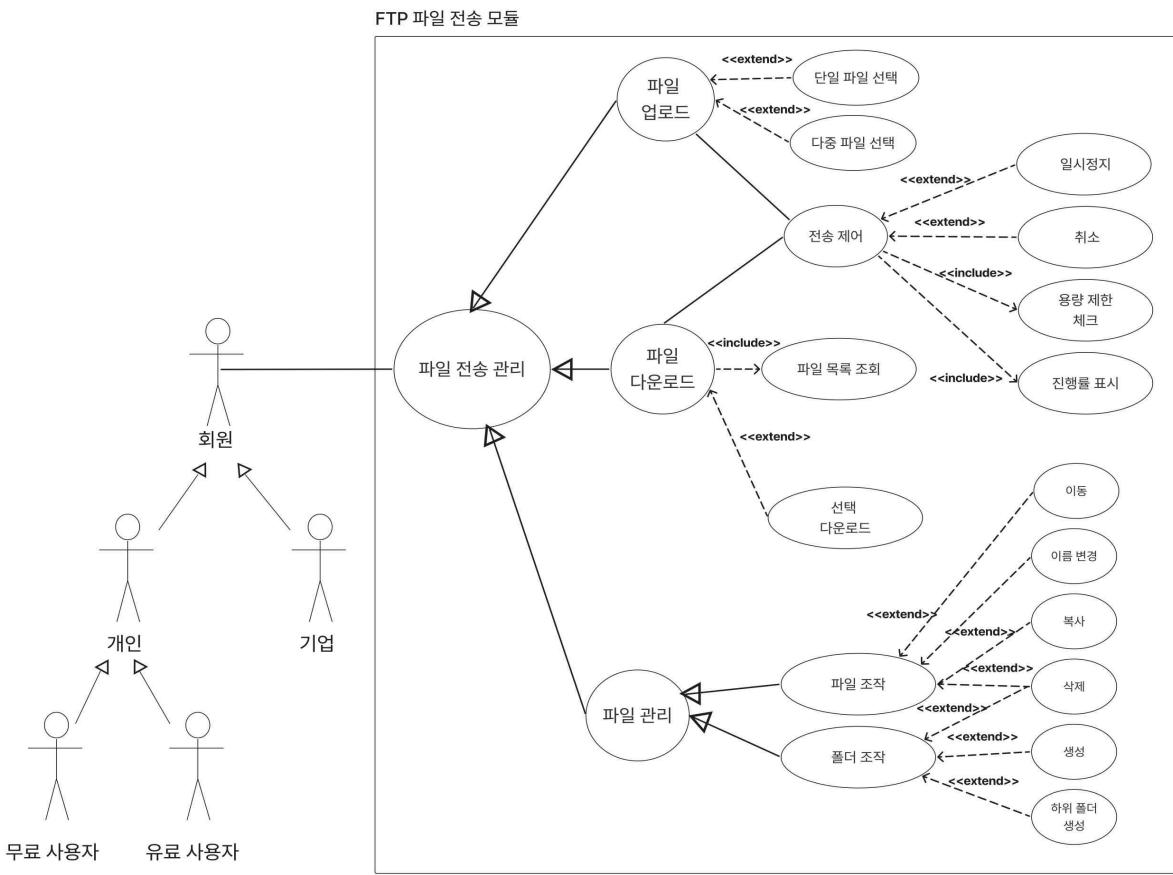


그림 6 유스케이스 다이어그램 - FTP 파일 전송 모듈

## ○ Use Case 목록

Use Case 고유번호	Use Case 이름	Use Case 설명
Use Case #1	개인 회원가입	개인 사용자로 회원가입하는 기능
Use Case #2	기업 회원가입	기업 사용자로 회원가입하는 기능
Use Case #3	이용약관 및 개인정보 처리 동의	회원가입 시 필요한 약관 동의 절차
Use Case #4	ID 찾기	잊어버린 ID를 찾는 기능
Use Case #5	PW 찾기	잊어버린 PW를 찾는 기능
Use Case #6	자동 로그인	ID / PW를 저장하여 자동으로 로그인하는 기능
Use Case #7	본인 인증	사용자 본인 인증서로 확인하는 기능
Use Case #8	로그인 에러	데이터베이스에 저장된 ID / PW와 불일치 시 로그인 에러 팝업을 띄우는 기능

표 3 Use Case 목록 - 로그인 모듈

Use Case 고유번호	Use Case 이름	Use Case 설명
Use Case #9	결제 방식	결제 방식을 선택하는 기능
Use Case #10	카드 결제	카드 결제를 진행하는 기능
Use Case #11	계좌 이체	계좌 이체를 진행하는 기능
Use Case #12	결제	결제 시스템과 연결하는 기능
Use Case #13	결제 취소 처리	결제를 취소하여 환불을 진행하는 기능
Use Case #14	유저 등록	유저 등록 기능
Use Case #15	이전 페이지	이전 페이지 회귀 기능
Use Case #16	변경 취소	요금제 변경을 취소하는 기능
Use Case #17	결제 내역 확인	결제 내역을 조회하는 기능
Use Case #18	사용량 조회	트래픽 사용량을 조회하는 기능
Use Case #19	환불 처리	카드, 계좌같은 결제 방식에 따른 환불을 처리하는 기능
Use Case #20	결제 정책 관리	결제 방식에 따라 환불 정책을 확인하는 기능
Use Case #21	결제 내역 관리	결제 내역을 확인하는 기능

표 4 Use Case 목록 - 결제 페이지 모듈

Use Case 고유번호	Use Case 이름	Use Case 설명
Use Case #22	실시간 상태 모니터링	서버 상태를 실시간으로 모니터링 기능
Use Case #23	FTP 서버 상태	FTP 서버 상태를 모니터링 기능
Use Case #24	프록시 서버 상태	프록시 서버의 상태를 모니터링 기능
Use Case #25	세션 관리	서버 세션 관리 기능
Use Case #26	FTP 세션	FTP 세션 관리 기능
Use Case #27	파일 전송	파일 전송 세션 관리 기능
Use Case #28	보안 정책 관리	보안 정책 관리 기능
Use Case #29	IP 블랙리스트	특정 IP 주소를 지정하여 블랙리스트 추가 기능
Use Case #30	SSL/TLS 설정	FTP 보안 SSL/TLS 설정 적용 기능
Use Case #31	동시 접속 제한	1계정 1접속만을 허용하는 기능
Use Case #32	공격 탐지	서버의 상태를 통한 공격 판단 기능
Use Case #33	위협 대응	공격이 탐지 되면 그에 대한 대응 기능
Use Case #34	자동 차단	특정 IP에 대한 패킷을 차단하는 기능

표 5 Use Case 목록 - 관리자 서버 모듈(1)

Use Case #35	실시간 알림	위협 발생 시에 실시간으로 알림 기능
Use Case #36	위협 로그 기록	위협과 관련된 로그 기록 기능
Use Case #37	접속 제어 관리	접속을 제어하는 보안 강화 기능
Use Case #38	세션 로그 기록	세션에 대한 로그 기록 기능
Use Case #39	접근 로그 기록	접근에 대한 로그 기록 기능
Use Case #40	시스템 상태 리포트	시스템 상태의 리포트 기능
Use Case #41	FTP 상태 리포트	FTP 서버 상태의 리포트 기능
Use Case #42	프록시 상태 리포트	프로xy 상태의 리포트 기능
Use Case #43	보안 이벤트 기록	보안 이벤트 발생 시 기록 기능
Use Case #44	위협 이벤트 모니터링	위협 이벤트를 모니터링 하는 기능

표 6 Use Case 목록 - 관리자 서버 모듈(2)

Use Case #45	트래픽 라우팅	트래픽 라우터를 관리하는 기능
Use Case #46	보안 연결 상태 확인	연결 상태를 점검하는 기능
Use Case #47	연결 실패 시 알림	연결 실패 시 알림 기능
Use Case #48	TLS 인증서 관리	TLS 인증서 관리 기능
Use Case #49	키 관리	인증 키를 관리하는 기능
Use Case #50	접근 제어 설정	접근 플로우를 관리하는 기능
Use Case #51	보안 정책 적용	보안 정책을 적용하여 접근 제어에 알리는 기능
Use Case #52	실시간 모니터링	실시간 모니터링 하는 기능
Use Case #53	비정상 접근 감지	비정상적인 접근을 감지하는 기능
Use Case #54	자동 차단 실행	자동 차단을 실행하는 기능

표 7 Use Case 목록 - 프록시 서버 모듈

Use Case #55	파일 업로드	파일을 선택하여 업로드 하는 기능
Use Case #56	단일 파일 선택	단일 파일을 선택하는 기능
Use Case #57	다중 파일 선택	다중 파일을 선택하는 기능
Use Case #58	전송 제어	선택된 파일을 전송하는 기능
Use Case #59	파일 목록 조회	다운로드한 파일을 조회하는 기능
Use Case #60	진행률 표시	진행률 표시 기능
Use Case #61	선택 다운로드	선택하여 파일을 다운로드 하는 기능
Use Case #62	파일 조작	파일을 조작하는 기능
Use Case #63	폴더 조작	폴더를 조작하는 기능

표 8 Use Case 목록 - FTP 파일 전송 모듈

Use Case #64	서비스 소개	비회원의 서비스 정보 제공 기능
Use Case #65	요금제 조회	요금제 조회 기능
Use Case #66	로그인 페이지 이동	로그인 페이지 이동 기능
Use Case #67	계정 페이지 이동	계정 페이지 이동 기능
Use Case #68	구독 상태 확인	해당 ID의 구독 상태를 확인하는 기능
Use Case #69	구독 상태 표시	구독 상태 확인 기능
Use Case #70	서버 목록 조회	서버 목록 조회 기능
Use Case #71	서버 메모 조회	서버 메모 조회 기능
Use Case #72	구독자 전용 기능	구독자만 사용 가능한 기능
Use Case #73	팀 멤버 관리	팀 멤버 관리 기능
Use Case #74	접근 이력 조회	접근 이력 조회 기능
Use Case #75	호스트 목록 조회	호스트 목록 조회 기능
Use Case #76	호스트 상태 확인	호스트 상태 확인 기능
Use Case #77	경고 알림 조회	경고 알림 조회 기능
Use Case #78	대시보드 조회	대시보드 조회 기능
Use Case #79	서버 현황 관리	서버 현황 관리 기능
Use Case #80	사용자 현황 관리	사용자 현황 관리 기능

표 9 Use Case 목록 - 홈페이지 모듈

Use Case #81	파일 전송 관리	전체적인 파일 전송 시스템을 관리하는 기능
Use Case #82	파일 업로드	서버로 파일을 업로드하는 기능 관리
Use Case #83	단일 파일 선택	업로드할 단일 파일을 선택하는 기능
Use Case #84	다중 파일 선택	여러 개의 파일을 동시에 선택하는 기능
Use Case #85	파일 체크	업로드 전 파일 상태를 확인하는 기능
Use Case #86	파일상태	파일의 현재 상태 확인
Use Case #87	취소	파일 업로드 취소
Use Case #88	용량 체크	파일의 용량 확인 및 제한 체크
Use Case #89	전송률 표시	파일 전송 진행률 표시
Use Case #90	파일 목록 조회	전송 가능한 파일 목록 확인
Use Case #91	상태 다운로드	파일 전송 상태 정보 다운로드
Use Case #92	파일 다운로드	서버에서 파일을 다운로드하는 기능
Use Case #93	파일 조회	다운로드 가능한 파일 목록 조회
Use Case #94	이동	파일 위치 이동
Use Case #95	이름 변경	파일 이름 변경
Use Case #96	복사	파일 복사
Use Case #97	삭제	파일 삭제
Use Case #98	생성	새로운 파일 생성
Use Case #99	폴더 조회	폴더 구조 및 내용 확인
Use Case #100	위치 확인	현재 파일/폴더 위치 확인

표 10 Use Case 목록 - 홈페이지 모듈

## 2) Use Case Scenarios

### ○ Use Case 이름

유스케이스 고유번호	USC-001	
유스케이스 명칭	회원가입	
	개요	비회원이 서비스 사용을 위해 회원가입한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있지 않아야 한다.
유스케이스 상세설명	이벤트 흐름	<p><b>기본흐름</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 비회원이 로그인 페이지에서 회원가입 버튼을 클릭 한다.</li> <li>2) 비회원이 개인 회원/기업 회원 중 선택할 수 있는 화면이 나타나고, 비회원은 둘 중 하나를 선택한다.</li> <li>3) 개인 정보 입력 및 이용 약관 및 개인 정보 처리 동의 화면을 보여준다.</li> <li>4) 비회원이 개인 정보를 입력하고 본인 확인 절차를 거친다.</li> <li>5) ID/PW를 입력하고, 중복을 확인한다.</li> <li>6) 등록 기능을 실행해 계정을 등록한다.</li> </ol> <p><b>예외흐름</b></p> <p>E1. 중복 등록 오류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 등록되어 있는 회원임을 알리고, 로그인 화면으로 돌아간다.</li> </ol> <p>E2. 본인인증 실패 오류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 본인인증이 실패했음을 알리고, 재인증을 요청 한다.</li> </ol> <p>E3. ID/PW 중복 오류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사용 중인 ID/PW임을 알리고, 재입력을 요청한다.</li> </ol>

표 11 유스케이스 시나리오 - 회원가입

유스케이스 고유번호	USC-002	
유스케이스 명칭	로그인	
유스케이스 상세설명	개요	회원이 서비스 사용을 위해 로그인한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 한다.
	이벤트 흐름	기본흐름 1) 회원이 로그인 페이지에서 ID/PW를 입력한다. 2) 로그인 버튼을 클릭해 계정을 확인한다. 3) 계정 확인 성공 시, 메인페이지로 리디렉션한다.
		예외흐름 E1. 잘못된 ID/PW 입력 오류 1) 잘못된 ID/PW를 입력했음을 알리고, 재입력을 요청한다

표 12 유스케이스 시나리오 - 로그인

유스케이스 고유번호	USC-003	
유스케이스 명칭	ID 찾기	
유스케이스 상세설명	개요	ID를 잊은 회원이 ID를 찾기 위해 본인인증 절차를 거쳐 자신의 ID를 얻는다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 한다.
	이벤트 흐름	기본흐름 1) 회원이 로그인 페이지에서 ID 찾기 버튼을 클릭한다. 2) 회원이 개인 정보를 입력할 수 있는 화면이 나타나고, 회원은 개인 정보를 입력한다. 3) 입력한 개인 정보를 기반으로 본인 확인 절차를 거친다. 4) 본인 확인 성공 시, ID를 알려주는 페이지로 넘어간다.
		예외흐름 E1. 본인인증 실패 오류 1) 본인인증이 실패했음을 알리고, 재인증을 요청한다.

표 13 유스케이스 시나리오 - ID 찾기

유스케이스 고유번호	USC-004	
유스케이스 명칭	PW 찾기	
	개요	PW를 잊은 회원이 PW를 찾기 위해 본인인증 절차를 거쳐 자신의 PW 찾기를 얻는다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	이벤트 흐름	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원이 로그인 페이지에서 PW 찾기 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 회원이 개인 정보를 입력할 수 있는 화면이 나타나고, 회원은 개인 정보를 입력한다.</li> <li>3) 입력한 개인 정보를 기반으로 본인 확인 절차를 거친다.</li> <li>4) 새로운 PW를 입력하고, 중복을 확인한다.</li> <li>5) 등록 기능을 실행해 계정을 등록한다.</li> </ol> <p>예외흐름</p> <p>E1. PW 중복 오류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사용 중인 PW임을 알리고, 재입력을 요청한다.</li> </ol> <p>E2. 본인인증 실패 오류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 본인인증이 실패했음을 알리고, 재인증을 요청한다.</li> </ol>

표 14 유스케이스 시나리오 - PW 찾기

유스케이스 고유번호	USC-005
유스케이스 명칭	요금제 선택
개요	무료 사용자가 유료 서비스를 사용하기 위해 요금제 및 결제 방식을 선택한다.
사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 하며, 구독 중인 요금제가 없어야 한다.
유스케이스 상세설명	<p><b>기본흐름</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 무료 사용자가 결제 페이지에서 요금제 선택 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 무료 사용자가 원하는 요금제를 선택한다.</li> <li>3) 결제 방식을 선택할 수 있는 화면이 나타나고, 결제 방식(카드 결제, 계좌 이체)을 선택한다.</li> <li>4) 결제 방식에 맞는 결제 정보를 입력 후, 결제 버튼을 누른다.</li> </ol> <p>대안흐름: 무료 사용자가 결제 취소 처리를 요청하면 이전 페이지로 되돌아간다.</p> <p><b>예외흐름</b></p> <p>E1. 잘못된 결제 정보 입력</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 잘못된 결제 정보임을 알리고 재입력을 요청한다.</li> </ol>

표 15 유스케이스 시나리오 - 요금제 선택

유스케이스 고유번호	USC-006
유스케이스 명칭	요금제 변경
개요	구독자가 요금제 변경을 한다.
사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 하며, 구독 중인 요금제가 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	<p><b>기본흐름</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 구독자가 결제 페이지에서 요금제 변경 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 구독자가 원하는 요금제를 선택한다.</li> <li>3) 변경 버튼을 눌러 요금제를 변경한다.</li> </ol> <p>대안흐름: 구독자가 변경 취소 처리를 요청하면 이전 페이지로 되돌아간다.</p>

표 16 유스케이스 시나리오 - 요금제 변경

유스케이스 고유번호	USC-007	
유스케이스 명칭	구독 해지	
유스케이스 상세설명	개요	구독자가 구독을 해지한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 하며, 구독 중인 요금제가 있어야 한다.
	이벤트 흐름	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 구독자가 결제 페이지에서 구독 해지 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 구독자가 확인 버튼을 누르면, 결제 내역 및 사용량을 조회해 사용량보다 과금된 금액에 대해서는 환불한다.</li> </ol>

표 17 유스케이스 시나리오 - 구독 해지

유스케이스 고유번호	USC-008	
유스케이스 명칭	계정 유형 관리	
유스케이스 상세설명	개요	회원이 자신의 닉네임 및 계정 이미지를 변경한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
	이벤트 흐름	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원이 계정 페이지에서 계정 유형 관리 버튼을 클릭한다</li> <li>2) 닉네임 및 계정 이미지 위에 수정 버튼이 생성되며, 회원은 원하는 유형을 수정한다.</li> <li>3) 수정 후 변경 버튼을 클릭하여 수정사항을 등록한다.</li> </ol> <p>예외흐름</p> <p>E1. 중복되는 닉네임 입력</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 닉네임이 중복됨을 알리고 재입력을 요청한다.</li> </ol>

표 18 유스케이스 시나리오 - 계정 유형 관리

유스케이스 고유번호	USC-009	
유스케이스 명칭	개인 정보 관리	
	개요	회원이 자신의 개인정보 및 PW를 변경한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	이벤트 흐름	기본흐름 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원이 계정 페이지에서 계정 유형 관리 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 회원이 본인 확인 절차를 거친다.</li> <li>3) 회원 본인 확인 시, 사용자 정보 및 PW의 수정이 가능해진다.</li> <li>4) 변경될 사용자 정보 및 PW 변경을 위한 정보 입력 후, 확인 버튼을 눌러 정보를 수정한다.</li> </ol> 예외흐름 <ol style="list-style-type: none"> <li>E1. 현재 PW 틀림               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 입력받은 PW가 현재 PW가 아님을 알리고, 재입력을 요청한다.</li> </ol> </li> <li>E2. 잘못된 개인 정보 입력               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 잘못된 개인 정보를 입력했음을 알리고, 재입력을 요청한다.</li> </ol> </li> </ol>

표 19 유스케이스 시나리오 - 개인 정보 관리

유스케이스 고유번호	USC-010	
유스케이스 명칭	구독 및 현재 상태 확인	
	개요	회원은 해당 페이지에서 현재 사용 요금제 및 사용량을 확인한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	이벤트 흐름	기본흐름 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원이 계정 페이지에서 구독 및 현재 상태 배너를 클릭한다.</li> <li>2) 구독 및 현재 상태 정보(파일 및 폴더 업로드/다운로드 개수, 용량 사용량, 사용 요금제)를 확인할 수 있는 페이지로 넘어간다.</li> <li>3) 회원은 해당 페이지에서 구독 및 현재 상태 정보를 확인한다.</li> </ol> 대안흐름: 구독 플랜 변경 버튼을 클릭 시, 결제 페이지로 넘어간다.

표 20 유스케이스 시나리오 - 구독 및 현재 상태 확인

유스케이스 고유번호	USC-011	
유스케이스 명칭	로그아웃	
유스케이스 상세설명	개요	회원은 해당 유스케이스를 통해 로그아웃한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
	이벤트 흐름	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원이 계정 페이지에서 로그아웃 버튼을 누른다.</li> <li>2) 로그아웃 요청에 대한 재확인 알림을 보낸다.</li> <li>3) 회원이 확인을 누르면 로그아웃을 하고, 로그인 페이지로 넘어간다.</li> </ol> <p>대안흐름: 재확인 알림에서 취소를 누르면 계정 페이지로 돌아간다.</p>

표 21 유스케이스 시나리오 - 로그아웃

유스케이스 고유번호	USC-012	
유스케이스 명칭	로그 관리	
유스케이스 상세설명	개요	관리자가 로그 분석 결과 리포트/이상 징후 분석 결과를 통해 로그 관리를 한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 하며, 관리자 권한이 있어야 한다.
	이벤트 흐름	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 관리자가 네비게이션 바에서 로그 관리를 클릭한다.</li> <li>2) 로그 리스트가 나오는 로그 관리 페이지가 나온다.</li> <li>3) 관리자는 로그 분석/리포트 생성/이상 징후 분석 버튼을 눌러 각각 로그 분석 결과/리포트/이상 징후 분석 결과를 파일 형태로 다운로드 받는다.</li> </ol> <p>예외흐름</p> <p>E1. 관리자 권한 없음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 해당 사용자에게 관리자 권한이 없음을 알리고, 이전 페이지로 보낸다.</li> </ol>

표 22 유스케이스 시나리오 - 로그 관리

유스케이스 고유번호	USC-013
유스케이스 명칭	실시간 상태 모니터링
유스케이스 상세설명	<p>개요 관리자는 서버의 실시간 상태 모니터링 기능을 통해 서버의 실시간 상태를 얻어 서버 상태 관리를 한다.</p> <p>사전조건 해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 하며, 관리자 권한이 있어야 한다.</p> <p>이벤트 흐름 기본흐름 1) 관리자가 네비게이션 바에서 서버 모니터링&gt;서버 상태 관리&gt;실시간 상태 모니터링을 클릭한다. 2) 서버의 실시간 메트릭 사용량이 그래프로 표현된 페이지가 나온다.</p> <p>예외흐름 E1. 관리자 권한 없음 1) 해당 사용자에게 관리자 권한이 없음을 알리고, 이전 페이지로 보낸다.</p>

표 23 유스케이스 시나리오 - 실시간 상태 모니터링

유스케이스 고유번호	USC-014
유스케이스 명칭	세션 관리
유스케이스 상세설명	<p>개요 관리자는 세션 관리 기능을 통해 FTP 세션 및 전송 파일 목록과 동시 접속자 수를 알 수 있다.</p> <p>사전조건 해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 하며, 관리자 권한이 있어야 한다.</p> <p>이벤트 흐름 기본흐름 1) 관리자가 네비게이션 바에서 서버 모니터링&gt;서버 상태 관리&gt;세션 관리를 클릭한다. 2) 세션 관련 정보(FTP 세션 목록, 전송 파일 목록, 동시 접속자 수)를 확인할 수 있는 페이지가 나온다.</p> <p>예외흐름 E1. 관리자 권한 없음 1) 해당 사용자에게 관리자 권한이 없음을 알리고, 이전 페이지로 보낸다.</p>

표 24 유스케이스 시나리오 - 세션 관리

유스케이스 고유번호	USC-015	
유스케이스 명칭	FTP 보안 설정	
	개요	관리자는 FTP 보안 설정 기능을 통해 기본 설정 및 접근 제어 방법을 설정한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 하며, 관리자 권한이 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	이벤트 흐름	기본흐름 1) 관리자가 네비게이션 바에서 보안 관리>FTP 보안 설정을 클릭한다. 2) 해당 페이지에서 관리자는 FTP 설정(모드, SSL, 포트) 및 접근 제어(IP 블랙리스트, 동시 접속 제한, 비인가 접근 제한) 설정을 한다. 3) 관리자는 확인 버튼을 클릭해 설정한 사항을 적용한다.
		예외흐름 E1. 관리자 권한 없음 1) 해당 사용자에게 관리자 권한이 없음을 알리고, 이전 페이지로 보낸다. E2. 잘못된 설정 사항 1) 잘못된 설정 사항이 있음을 관리자 알리고, 재설정을 요청한다.

표 25 유스케이스 시나리오 - FTP 보안 설정

유스케이스 고유번호	USC-016	
유스케이스 명칭	Reverse connection 관리	
유스케이스 상세설명	개요	관리자는 Reverse connection 관리 기능을 통해 프록시 연결 및 인증을 관리한다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입이 되어 있어야 하며, 관리자 권한이 있어야 한다.
	이벤트 흐름	기본흐름
		<p>1) 관리자가 네비게이션 바에서 Reverse connection 관리를 클릭한다.</p> <p>2) 해당 페이지에서 관리자는 연결 관리 정보(프록시 연결 상태, 보안 유지 상태, 트래픽 라우팅 현황)와 인증 관리 정보(인증서, 키, 접근 필터링)를 얻을 수 있다.</p>
	예외흐름	E1. 관리자 권한 없음
		<p>1) 해당 사용자에게 관리자 권한이 없음을 알리고, 이전 페이지로 보낸다.</p>

표 26 유스케이스 시나리오 - Reverse connection 관리

유스케이스 고유번호	USC-017
유스케이스 명칭	파일 업로드
	개요 회원은 단일/다중 파일을 선택해 서버로 파일을 업로드 할 수 있다.
	사전조건 해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	<p>기본흐름</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원은 파일 전송 관리 페이지에서 파일 업로드 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 파일 선택 창이 뜨고, 단일/다중 파일을 선택한다.</li> <li>3) 확인 버튼을 클릭하여 파일 업로드를 실행한다.</li> <li>4) 회원은 전송 목록에서 해당 업로드에 대한 전송 정보(진행률, 용량) 얻을 수 있고, 전송 제어(일시정지, 취소)를 할 수 있다.</li> </ol> <p>대안흐름: 회원이 전송 목록에서 특정 업로드에 대해 일시정지나 취소를 누를 시, 해당 업로드를 전송 제어한다.</p> <p>예외흐름</p> <p>E1. 잘못된 파일 업로드</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원에게 선택한 파일이 잘못된 형식을 가지고 있어 업로드 할 수 없음을 알리고, 재선택을 요청한다.</li> </ol> <p>E2. 허용된 파일 개수 초과</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원의 요금제에서 제공하는 1회 업로드 당 허용된 파일 개수를 넘었음을 알리고, 재선택을 요청한다.</li> </ol> <p>E3. 허용된 파일 용량 초과</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원의 요금제에서 제공하는 허용된 파일 용량을 넘었음을 알리고, 재선택을 요청한다.</li> </ol>

표 27 유스케이스 시나리오 - 파일 업로드

유스케이스 고유번호	USC-018
유스케이스 명칭	파일 다운로드
	개요 회원은 서버의 디렉토리에서 파일 및 폴더를 선택해 다운로드 할 수 있다.
	사전조건 해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
유스케이스 상세설명	<p><b>기본흐름</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원은 파일 전송 관리 페이지에서 파일/폴더 다운로드 버튼을 클릭한다.</li> <li>2) 다운로드 할 서버를 선택하는 창이 나타나고 회원은 서버를 선택한다.</li> <li>3) 선택된 서버에 대한 디렉토리 구조를 보여준다.</li> <li>4) 회원은 디렉토리 구조에서 다운로드할 파일/폴더를 선택한다.</li> <li>5) 회원은 다운로드 버튼을 클릭해 파일/폴더를 다운로드 받는다.</li> </ol> <p><b>예외흐름</b></p> <p>E1. 허용된 파일 개수 초과</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원의 요금제에서 제공하는 1회 다운로드 당 허용된 파일 개수를 넘었음을 알리고, 재선택을 요청한다.</li> </ol> <p>E2. 허용된 용량 초과</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회원의 요금제에서 제공하는 허용된 다운로드 용량을 넘었음을 알리고, 재선택을 요청한다.</li> </ol>

표 28 유스케이스 시나리오 - 파일 다운로드

유스케이스 고유번호		USC-019
유스케이스 명칭		파일 관리
유스케이스 상세설명	개요	회원은 서버의 디렉토리에서 파일 조작 및 폴더 조작할 수 있다.
	사전조건	해당 서비스에 회원가입 및 로그인이 되어 있어야 한다.
	이벤트 흐름	기본흐름
		1) 회원은 파일 전송 관리 페이지에서 파일/폴더 관리 버튼을 클릭한다. 2) 파일/폴더 관리할 서버를 선택하는 창이 나타나고 회원은 서버를 선택한다. 3) 선택된 서버에 대한 디렉토리 구조를 보여준다. 4) 회원은 디렉토리 구조에서 파일/폴더를 조작(이동, 이동 변경, 복사, 삭제, 생성)한다.
		예외흐름
		E1. 파일/폴더 조작 권한 없음 1) 회원이 서버에서 해당 파일/폴더에 조작 권한이 없음을 알리고 다시 디렉토리 구조를 보여준다.

표 29 유스케이스 시나리오 - 파일 관리

### 3) 주요 기능 요구사항

#### ○ 기능 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
기능 요구사항	로그인/회원가입	SFR-001
기능 요구사항	계정 정보 관리	SFR-002
기능 요구사항	서버 관리	SFR-003
기능 요구사항	파일, 폴더 업로드/다운로드 관리	SFR-004
기능 요구사항	결제 관리	SFR-005

표 30 기능 요구사항 목록

## ○ 세부 기능 요구사항

요구사항 고유번호	SFR-001	
요구사항 명칭	로그인/회원가입	
요구사항 상세설명	정의	사용자가 프로그램을 사용하기 위한 회원 등록 및 인증
	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자의 회원 등록 및 인증을 위한 기능</li> <li>• 사용자의 회원 등록을 위해 개인 정보(이메일, 생년월일 등)를 입력하고, 이를 바탕으로 본인인증 후 회원가입할 수 있어야 한다.</li> <li>• 사용자의 회원 인증을 위해 인증 정보(ID, PW)를 입력하고, 이를 바탕으로 로그인할 수 있어야 한다.</li> <li>• 로그인을 통한 사용자 회원 인증 이후, 프로그램 사용을 위한 인증 토큰(JWT)이 산출되어야 한다.</li> </ul>
산출정보	인증 토큰(JWT)	
관련 요구사항	.	

표 31 세부 기능 요구사항 - 로그인/회원가입

요구사항 고유번호	SFR-002	
요구사항 명칭	계정 정보 관리	
요구사항 상세설명	정의	회원의 계정 정보 조회, 수정 등 변경관리
	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회원의 계정 정보 조회, 수정 등 변경을 관리하는 기능</li> <li>• 회원의 닉네임, 프로필 사진, 요금제, 사용량을 조회할 수 있어야 한다.</li> <li>• 회원의 닉네임, 프로필 사진, 요금제를 수정할 수 있어야 한다.</li> <li>• 회원이 로그아웃을 통해 인증 토큰을 만료할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보	회원 계정 정보	
관련 요구사항	SFR-001, SFR-005	

표 32 세부 기능 요구사항 - 계정 정보 관리

요구사항 고유번호	SFR-003	
요구사항 명칭	서버 관리	
요구사항 상세설명	정의	등록된 서버의 로그/상태/보안/연결/위협 관리
	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리자가 등록된 서버의 로그/상태/보안/연결/위협을 관리하기 위한 기능</li> <li>• 관리자는 로그 관리 기능을 통해 로그 분석 결과/리포트/이상 징후 분석 결과를 얻을 수 있어야 한다.</li> <li>• 관리자는 서버 상태 관리 기능을 통해 실시간 서버 모니터링과 세션 관리를 할 수 있어야 한다.</li> <li>• 관리자는 FTP 보안 설정 기능을 통해 보안 관리를 할 수 있어야 한다.</li> <li>• 관리자는 Reverse connection 관리 기능을 통해 프록시 보안 관리 할 수 있어야 한다.</li> <li>• 관리자는 공격 방지 및 위협 대응 기능을 통해 위협 관리 할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		로그 분석 결과, 리포트, 이상 징후 분석, 실시간 서버 모니터링 그래프, 세션 목록
관련 요구사항	.	

표 33 세부 기능 요구사항 - 서버 관리

요구사항 고유번호	SFR-004	
요구사항 명칭	파일, 폴더 관리	
요구사항 상세설명	정의	Reverse connection 기반의 파일, 폴더 업로드/다운로드를 관리
		<ul style="list-style-type: none"> <li>회원의 파일, 폴더 업로드/다운로드 및 조작을 관리하는 기능</li> <li>회원은 등록된 서버로 단일/다중 파일을 업로드할 수 있어야 한다.</li> <li>회원은 등록된 서버로부터 파일/폴더를 다운로드 받을 수 있어야 한다.</li> <li>회원은 등록된 서버의 디렉토리 구조 UI를 통해 파일/폴더를 조작할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보	다운로드한 파일, 폴더	
관련 요구사항	SFR-003	

표 34 세부 기능 요구사항 - 파일, 폴더 관리

요구사항 고유번호		SFR-005
요구사항 명칭		결제 관리
요구사항 상세설명	정의	구독자의 요금제 및 결제를 관리
요구사항 상세설명	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구독자의 요금제 및 결제를 관리하는 기능</li> <li>• 무료 사용자는 요금제 선택을 위해 결제 정보(결제 방식, 카드 정보, 계좌 정보)등을 입력할 수 있어야 한다.</li> <li>• 구독자는 요금제 변경을 할 수 있어야 한다.</li> <li>• 구독자는 구독 해지를 할 수 있어야 하며, 구독 해지 시 환불 처리를 받을 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		SFR-001

표 35 세부 기능 요구사항 - 결제 관리

### 3. 성능 요구사항

#### ○ 성능 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
파일 전송	파일 전송 속도 최적화	PER-001
캐시 시스템	캐시 시스템 도입	PER-002
모니터링	실시간 모니터링	PER-003
확장 기능	자동 확장 기능	PER-004
데이터 관리	데이터 압축 및 중복 제거	PER-005
리소스 할당	사용자별 리소스 할당 최적화	PER-006

표 36 성능 요구사항 목록

#### ○ 세부 성능 요구사항

요구사항 고유번호	PER-001
요구사항 명칭	파일 전송 속도 최적화
정의	파일 압축 및 분할 전송을 통해 전송 속도를 높이고 실패 시 해당 청크만 재전송하도록 구현한다.
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>압축 전송</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 파일을 전송 전에 자동 압축하여 전송 속도를 높이고, 전송 후 자동으로 압축 해제한다.</li> <li>– 파일 크기에 따라 압축 수준을 조정하여 속도와 성능의 균형을 맞춰 소형 파일은 즉시 전송하고 대형 파일은 압축 전송한다.</li> <li>– 전송 중간에 압축 실패 시에도 데이터 손실 없이 부분 전송 복구한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>청크 전송</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 파일을 청크 단위로 분할하여 병렬 전송해 전송 시간을 단축한다.</li> <li>– 전송 실패 시 실패한 청크만 재전송하는 메커니즘을 구축해 속도를 향상 시킨다.</li> <li>– 전송 대기열을 관리해 혼잡 시에도 효율적으로 전송할 수 있는 큐잉 시스템을 도입한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>속도 제어 설정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 대역폭이 제한된 환경에서 대역폭 사용을 최적화한다.</li> <li>– 전송 속도를 자동으로 조절하는 기능을 제공하여 네트워크 혼잡을 방지하고, 시스템 부하에 따라 속도 제어 자동화로 최적의 전송 환경을 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	전송 속도 보고서, 테스트 결과
관련 요구사항	PER-002

표 37 세부 성능 요구사항 - 파일 전송 속도 최적화

요구사항 고유번호	PER-002
요구사항 명칭	캐시 시스템 도입
정의	<p>빈번하게 전송되는 파일이나 반복적인 작업을 위해 캐시를 사용하여 서버 응답 시간을 단축한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>파일 캐싱</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 가장 최근 전송된 파일을 서버에 일정 시간 동안 저장하여 재전송 시 즉시 접근 가능하게 한다.</li> <li>– 캐시된 파일이 사용자별로 보호되어 파일의 무단 접근을 방지 한다.</li> <li>– 사용자 또는 요청 빈도에 따라 캐시 우선순위를 설정해 리소스를 절약한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>메타데이터 캐싱</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 파일의 크기, 유형, 전송 경로 등을 캐싱해 전송 전 빠른 조회를 가능하게 한다.</li> <li>– 전송 이력, 상태 정보 등을 캐싱해 빠른 응답을 제공하고, 자주 요청되는 파일 유형은 우선적으로 메타데이터 캐시로 등록한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>캐시 주기 설정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 캐시를 주기적으로 갱신해 최신 파일만 유지하고 불필요한 데이터 삭제하고 캐시 유효기간을 설정해 오래된 데이터는 자동 삭제하도록 관리한다.</li> <li>– 캐시 데이터 무결성 확인을 통해 데이터 손상 시 자동 복구한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	세부내용
산출정보	캐시 효과 보고서, 캐시 구성 설정
관련 요구사항	PER-001, PER-005

표 38 세부 성능 요구사항 - 캐시 시스템 도입

요구사항 고유번호	PER-003
요구사항 명칭	실시간 모니터링
정의	<p>시스템 성능을 실시간으로 모니터링하여, 부하가 높은 경우 트래픽을 자동으로 재분배한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>상황별 알림 시스템</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 시스템 부하, 전송 지연 등의 상태를 관리자에게 알리고, 서버 부하가 특정 기준을 초과할 때 자동 알림을 보내 조기 대응이 가능하다.</li> <li>– 사용자별 전송 실패, 네트워크 지연 등 다양한 상태 알림이 가능하다.</li> <li>– 관리자 대시보드에서 실시간 전송 모니터링 및 상세 오류 코드를 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>부하 분산 로직</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 서버의 부하가 특정 임계점을 초과하면 부하를 자동으로 분산시키고, 트래픽이 집중되는 시간대에 리소스를 자동으로 재할당해 성능을 최적화한다.</li> <li>– 예기치 못한 대량 요청 발생 시 클라우드 서버를 활용해 자동 확장한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>트래픽 분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 사용 패턴을 실시간으로 분석하여 예측 및 자동으로 자원을 할당한다.</li> <li>– 사용자 활동 패턴을 분석해 자원 배분을 사전에 준비하고, 특정 트래픽 패턴이 감지되면 관리자에게 자동 보고한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	모니터링 로그, 알림 설정 문서
관련 요구사항	PER-004

표 39 세부 성능 요구사항 - 실시간 모니터링

요구사항 고유번호	PER-004
요구사항 명칭	자동 확장 기능
정의	<p>사용량이 폭증할 때 클라우드 인프라를 활용하여 자원을 자동으로 할당하는 기능을 추가한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>오토 스케일링</b></li> </ul> <p>– 클라우드 인프라에서 트래픽 증가에 따라 사용량 급증 시 서버 인스턴스를 자동으로 증설하여 성능을 보장한다.</p> <p>– 필요시 실시간으로 자원을 추가해 성능 저하를 방지하고, 사용자 활동에 따라 자원 증설과 축소를 자동으로 관리한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>지역별 확장성</b></li> </ul> <p>– 특정 지역에서 트래픽이 급증할 때 지역적 트래픽 분석에 따라 필요한 지역에만 추가 서버를 배치한다.</p> <p>– 사용자가 밀집된 특정 지역에서만 확장하여 비용 최적화, 글로벌 서버 확장 지원으로 사용자 근접성 및 성능을 보장한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>부하 예측 시스템</b></li> </ul> <p>– 과거 데이터를 기반으로 트래픽을 트래픽 패턴을 분석해 자원 추가가 필요한 시점을 사전 예측한다.</p> <p>– 주간, 월간 패턴을 학습하여 특정 이벤트나 사용량 폭증 대비하고 자원 할당 계획을 수립하여 사용자가 많아질 경우에도 원활한 서비스를 제공한다.</p>
요구사항 상세설명	세부내용
산출정보	확장 설정 문서, 자원 할당 로그
관련 요구사항	PER-003, PER-006

표 40 세부 성능 요구사항 - 자동 확장 기능

요구사항 고유번호	PER-005
요구사항 명칭	데이터 압축 및 중복 제거
정의	<p>전송 데이터를 압축하고 중복된 파일을 탐지하여 네트워크 대역폭을 절약하고 전송 속도를 향상한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>전송 전 압축 기능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 파일 전송 전 데이터 압축을 수행하여 네트워크 대역폭을 절약하고 전송 속도를 향상하고, 사용자 선택에 따라 파일을 압축하여 전송하도록 옵션을 제공한다.</li> <li>– 대형 파일 전송 시 압축을 자동 적용하여 서버와 클라이언트 간 전송 효율성 극대화한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>중복 파일 탐지</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 중복된 파일을 탐지하여 동일한 파일이 여러 번 요청되면 이전에 저장된 파일을 참조하여 불필요한 전송을 방지한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 파일 해시 검사를 통해 중복 여부를 확인하여 전송 시간 절감하고, 사용자별 파일 ID를 관리해 중복 파일 요청 시 신속히 기존 파일을 참조한다.</li> <li>• <b>압축 알고리즘 최적화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 텍스트, 이미지, 비디오 등 파일 형식에 따라 적합한 압축 방식을 적용하고, CPU 부하를 고려해 속도와 압축 효율을 최적화한 알고리즘을 선택한다.</li> <li>– 압축 과정에서의 부하가 낮은 경량 알고리즘을 추가 지원하여 전송 지연 감소시킨다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 데이터 무결성을 위해 압축 후 체크섬을 활용하여 데이터 일관성을 유지한다.</li> </ul>
산출정보	데이터 압축 및 중복 제거 효과 보고서
관련 요구사항	PER-002, PER-001

표 41 세부 성능 요구사항 - 데이터 압축 및 중복 제거

요구사항 고유번호	PER-006
요구사항 명칭	사용자별 리소스 할당 최적화
정의	<p>사용자 활동과 등급에 따라 서버 자원을 동적으로 할당하여 효율적인 리소스 관리와 전송 성능을 보장한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>동적 자원 할당</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 사용자 활동에 따라 사용자별로 필요한 자원을 자동 계산하여 필요한 만큼만 할당한다.</li> <li>– 트래픽이 높은 시간대에는 우선순위가 높은 사용자에게 자원을 우선 배정한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>사용자 등급 기반 우선 처리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 기업 고객, 고빈도 사용자를 대상으로 우선 전송 및 전송 속도 가속화를 제공하고, 구독 플랜에 따라 기업 사용자에게 추가 리소스를 할당해 전송 속도 보장한다.</li> <li>– VIP 사용자의 전송 요청을 별도의 우선 큐에 배치하여 빠른 응답을 제공한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>리소스 사용량 모니터링 및 알림</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 개별 사용자의 리소스 사용량이 임계치에 도달할 경우 사용자에게 알림을 발송하여 리소스 추가 구매를 유도한다.</li> <li>– 실시간 모니터링을 통해 비정상적 사용량을 감지하여 신속한 대응을 하고, 사용량 데이터를 기반으로 리소스 추가가 필요할 때 사용자에게 자동으로 알린다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	리소스 사용 기록 보고서, 리소스 관리 정책 문서
관련 요구사항	PER-004, PER-003

표 42 세부 성능 요구사항 - 사용자별 리소스 할당 최적화

## 4. 시스템 장비 구성 요구사항

### ○ 시스템 장비 구성 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
클라우드 기반 구성	클라우드 기반 장비 구성	SYE-001
서버 배치	지리적 서버 배치	SYE-002
백업 주기	백업 주기 설정	SYE-003
보안 장비	보안 장비 강화	SYE-004

표 43 시스템 장비 구성 요구사항 목록

### ○ 세부 시스템 장비 구성 요구사항

요구사항 고유번호	SYE-001
요구사항 명칭	클라우드 기반 장비 구성
정의	<p>클라우드 환경에서 서비스하며, 사용량에 따라 유연하게 자원 할당이 가능하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>유연한 자원 할당</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 사용량에 따라 서버 자원을 자동으로 증감시켜 트래픽 급증에도 원활한 서비스를 제공하고, 필요 자원만큼만 할당되어 유동 자원 낭비를 최소화한다.</li> <li>– 트래픽에 맞춰 부하 분산 기술을 적용하여, 서버에 부하가 과도하게 집중되지 않도록 관리한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 클러스터링 방식을 적용해 서버 장애 시 자동으로 다른 서버로 서비스가 전환되어 시스템 다운타임을 최소화한다.</li> <li>– 실시간 데이터 백업과 복구 시스템을 구축해 예기치 못한 장애 발생 시 신속하게 시스템을 복구한다.</li> <li>• <b>데이터 저장소 최적화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 데이터를 여러 서버에 분산 저장하여 장애 발생 시 데이터 손실을 방지한다.</li> <li>– 저장된 데이터를 압축하고 중복을 제거하여 저장 용량과 비용을 절감한다.</li> <li>– 데이터의 중요도에 따라 자동으로 관리 및 정리하는 시스템을 통해 효율적인 저장소 관리를 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	클라우드 자원 구성 문서, 비용 최적화 보고서
관련 요구사항	SYE-002, SYE-003

표 44 세부 시스템 장비 구성 요구사항 - 클라우드 기반 장비 구성

요구사항 고유번호	SYE-002	
요구사항 명칭	지리적 서버 배치	
정의		글로벌 사용자를 위해 여러 지역에 서버를 배치하고, 사용자의 위치에 따라 가장 가까운 서버로 연결한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전 세계 지역 서버 배치</li> </ul> <p style="margin-left: 2em;">- 주요 국가 및 지역에 분산된 서버를 배치하여 사용자에게 가까운 서버를 선택할 수 있도록 한다.</p> <p style="margin-left: 2em;">- 특정 지역에 트래픽 집중 시 다른 지역의 서버로 트래픽을 분배하여 서비스 품질을 유지한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 최적화된 라우팅 경로</li> </ul> <p style="margin-left: 2em;">- 각 지역 서버 간 효율적인 데이터 전송을 위한 고속 연결 경로를 사용하여, 사용자 경험을 향상시킨다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가장 가까운 서버로 자동 연결하여 데이터 지연 시간을 최소화하고 빠른 응답을 제공한다.</li> </ul> <p style="margin-left: 2em;">- 사용자의 위치 정보를 바탕으로 가장 적합한 서버를 자동으로 선택하여 연결 품질을 최적화합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 글로벌 로드 밸런싱</li> </ul> <p style="margin-left: 2em;">- 각 지역에 로드 밸런서를 배치하여 서버 간 트래픽을 효율적으로 분산해 지역별 사용자 트래픽에 최적화된 성능을 제공한다.</p> <p style="margin-left: 2em;">- 각 지역에서 발생하는 트래픽을 모니터링하여, 트래픽 패턴에 따라 서버 리소스를 조정하고, 각 지역에 서버 장애가 발생하더라도 다른 지역 서버에서 대체하여 장애를 최소화할 수 있다.</p>
요구사항 상세설명	세부내용	
산출정보	서버 배치 지도, 연결 최적화 정책 문서	
관련 요구사항	SYE-001, SYE-004	

표 45 세부 시스템 장비 구성 요구사항 - 지리적 서버 배치

요구사항 고유번호	SYE-003
요구사항 명칭	백업 주기 설정
정의	<p>일일/주간/월간 백업을 자동화하여 데이터 복구 시 신속한 대응이 가능하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>자동 백업 주기 설정</b></li> </ul> <p>– 사용자가 설정한 일일/주간/월간 백업 주기에 맞춰 데이터를 자동으로 백업하여 데이터 손실 방지한다.</p> <p>– 사용자가 백업 시간을 설정할 수 있어 시스템 부하가 적은 시간대에 자동으로 백업을 수행하고, 백업된 데이터가 정상적으로 저장되었는지 주기적으로 점검 후 손상된 데이터는 자동으로 복구한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>백업 및 복구 테스트</b></li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 백업된 데이터를 자동으로 복구하여 실제 복구 시 문제가 발생하지 않도록 사전 테스트를 실행한다.</li> <li>– 백업 데이터 복구 과정을 주기적으로 점검하고 복구 절차를 개선하여 실제 복구 상황에서의 신속한 대응을 보장한다.</li> <li>• <b>백업 데이터 암호화</b></li> <li>– 백업 데이터를 전송할 때 암호화를 적용하여 중간에 데이터가 유출되는 위험을 차단한다.</li> <li>– 백업된 데이터가 저장될 때도 암호화를 적용하여 데이터가 외부 공격으로부터 보호된다.</li> <li>– 암호화된 데이터를 복호화하기 위한 키 관리 시스템을 도입하여, 키가 안전하게 관리되도록 한다.</li> </ul>
산출정보	백업 정책 문서, 백업 로그 기록, 복구 절차 문서
관련 요구사항	SYE-001, SYE-004

표 46 세부 시스템 장비 구성 요구사항 - 백업 주기 설정

요구사항 고유번호	SYE-004
요구사항 명칭	보안 장비 강화
정의	DDoS 보호, 방화벽 규칙 추가, IP 제한 등으로 불법 접근을 차단한다.
요구사항 상세설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDoS 공격 보호           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 비정상적인 트래픽 패턴을 실시간으로 감지하고 DDoS 공격으로 의심되는 트래픽을 자동으로 차단한다.</li> <li>– 여러 위치에서 발생하는 DDoS 공격을 분산된 서버를 활용해 차단하고, 단일 서버에 집중되지 않도록 방어한다.</li> </ul> </li>   <li>• 방화벽 규칙 추가           <ul style="list-style-type: none"> <li>– IP, 포트, 프로토콜 기반으로 방화벽 규칙을 설정해 불법 접근을 차단한다.</li> <li>– 방화벽에서 의심스러운 접근을 감지하면 즉시 관리자에게 알림을 보내 대응할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li>   <li>• IP 제한 및 차단           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 신뢰할 수 있는 IP만 접근할 수 있도록 화이트리스트를 설정하고, 의심스러운 IP는 블랙리스트로 차단한다.</li> <li>– 비정상적인 트래픽을 감지할 경우 자동으로 해당 IP를 차단하여 보안을 강화한다.</li> <li>– 특정 국가나 지역에서의 접속을 차단하여, 불필요한 보안 위협을 미리 차단한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	보안 장비 구성 문서, 침입 방지 로그
관련 요구사항	SYE-002, SYE-003

표 47 세부 시스템 장비 구성 요구사항 - 보안 장비 강화

## 5. 인터페이스 요구사항

### ○ 인터페이스 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
모바일 호환성	모바일 최적화 인터페이스	INT-001
직관성	직관적 파일 전송 인터페이스	INT-002
사용자 친화성	사용자 친화적 인증 및 보안 인터페이스	INT-003

표 48 인터페이스 요구사항 목록

### ○ 세부 인터페이스 요구사항

요구사항 고유번호	INT-001
요구사항 명칭	모바일 최적화 인터페이스
정의	<p>모바일 기기에서 원활하게 사용할 수 있도록 반응형 웹 디자인과 간편한 사용자 경험(UI/UX)을 제공하여, 모바일 환경에서도 빠르고 직관적인 파일 전송과 관리 기능을 지원한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>반응형 웹 디자인 적용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 모바일, 태블릿, PC 등 다양한 기기 화면 크기에 맞춰 자동으로 레이아웃이 조정되도록 반응형 웹 디자인을 적용한다.</li> <li>– 기기별 CSS 최적화를 통해 모바일과 데스크톱 환경에 맞는 스타일을 각각 적용하여 사용자의 화면 크기와 비율에 맞춘 최적의 UI를 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>모바일 친화적 UI 구성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 터치스크린 환경을 고려하여, 버튼 크기 조정, 직관적인 내비게이션 메뉴, 주요 기능을 쉽게 찾을 수 있는 단순화된 UI를 제공한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>네트워크 상태에 따른 전송 최적화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 모바일 네트워크의 변동성을 고려해 전송 중 자동 일시정지 및 재개 기능을 제공한다.</li> <li>– 네트워크 상태를 실시간으로 표시하여, 사용자가 전송 환경을 쉽게 파악할 수 있도록 돕는다.</li> <li>– 사용자가 데이터 요금이 부과되는 환경에서 데이터를 절약할 수 있도록 설정을 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	모바일 UI/UX 설계 문서, 모바일 호환성 테스트 결과
관련 요구사항	INT-002, INT-003

표 49 세부 인터페이스 요구사항 - 모바일 최적화 인터페이스

요구사항 고유번호	INT-002
요구사항 명칭	직관적 파일 전송 인터페이스
정의	<p>사용자에게 드래그 앤 드롭, 전송 진행 상황 표시, 대기열 관리 등의 기능을 통해 편리하고 효율적인 파일 전송 경험을 제공한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>드래그 앤 드롭 지원</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 드래그 앤 드롭한 파일을 자동으로 전송 대기열에 추가하여 사용자 조작을 최소화한다.</li> <li>– 단일 파일뿐만 아니라 폴더를 드래그해 전송할 수 있도록 지원해 작업 효율을 높이고, 드래그 앤 드롭한 파일이 올바르게 선택되었는지 미리보기로 표시한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>전송 진행 상황 표시</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 각 파일의 전송 상태, 진행률(%), 파일 전송 예상 시간 등을 표시하여 전송 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 한다.</li> <li>– 현재 전송 속도를 표시하고, 속도를 제한하거나 우선순위를 변경할 수 있는 옵션을 제공한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>파일 전송 대기열 관리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 대기 중인 파일의 전송 우선순위를 설정하여 중요한 파일을 먼저 전송할 수 있게 한다.</li> <li>– 대기열에 있는 파일 전송을 개별적으로 일시정지하거나 재개할 수 있고, 대기열에 잘못 추가된 파일을 쉽게 삭제할 수 있는 옵션을 제공한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 각 파일의 전송 상태, 진행률(%), 파일 전송 예상 시간 등을 표시하여 전송 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 한다.</li> <li>– 현재 전송 속도를 표시하고, 속도를 제한하거나 우선순위를 변경할 수 있는 옵션을 제공한다.</li> </ul>
산출정보	전송 흐름 다이어그램, 인터페이스 피드백 시스템
관련 요구사항	INT-001, INT-003

표 50 세부 인터페이스 요구사항 - 직관적 파일 전송 인터페이스

요구사항 고유번호	INT-003
요구사항 명칭	인증 및 보안 인터페이스
정의	<p>간편한 다중 인증, 접속 기기 관리, 실시간 보안 경고 등의 기능을 제공하여 안전하고 신뢰할 수 있는 사용자 인증 환경을 조성한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>간편한 다중 인증 옵션 제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 이메일, SMS, OTP 등 사용자가 선호하는 인증 방식을 선택할 수 있도록 설정을 제공한다.</li> <li>– 사용자 보안을 위해 기본 인증 외에 추가 인증 단계를 선택할 수 있도록 구성하고, 소셜 계정 연동을 지원해 편리하게 로그인 할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>접속 기기 관리 화면</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 계정에 연결된 각 기기의 마지막 접속 시간을 표시하여 사용자가 접속 기록을 확인할 수 있도록 한다.</li> <li>– 필요 시 사용자가 원격으로 다른 기기에서의 접속을 차단하여 보안을 유지할 수 있게 한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>실시간 보안 경고 알림</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 계정에서 이상한 로그인 시도가 감지되면 사용자에게 즉시 알림을 발송해 빠르게 대응할 수 있도록 한다.</li> <li>– 파일 전송 중 보안 위협이 감지되면 즉각 경고를 제공하여 중단할 수 있도록 한다.</li> <li>– 정기적으로 비밀번호를 변경할 수 있도록 권장 알림을 제공해 보안 강화를 유도한다.</li> </ul> </li> </ul>
산출정보	인증 절차 테스트 결과, 보안 알림 및 설정 가이드
관련 요구사항	INT-001, INT-002

표 51 세부 인터페이스 요구사항 - 인증 및 보안 인터페이스

## 6. 데이터 요구사항

### ○ 데이터 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
데이터 수집	데이터 수집 관리	DAR-001
데이터 분석	데이터 분석 및 활용	DAR-002
데이터 입력	데이터 입력 및 검증	DAR-003
초기 데이터 구축	초기 데이터 구축 및 설정	DAR-004
데이터 이관	데이터 이관 및 무결성 보장	DAR-005
DB 설계	데이터베이스 구조 설계	DAR-006
백업 및 복구	데이터 백업 및 복구 관리	DAR-007
DB 성능	데이터베이스 성능 최적화	DAR-008
데이터 품질	데이터 품질 관리 및 보장	DAR-009

표 52 데이터 요구사항 목록

### ○ 세부 데이터 요구사항

요구사항 고유번호	DAR-001
요구사항 명칭	데이터 수집 관리
정의	<p>프로그램의 운영과 유지보수에 필요한 데이터를 수집한다. 주요 데이터에는 파일 다운로드 이력, 사용자 로그인 정보, 오류 로그 등이 포함된다.</p>
요구사항 상세설명	<p><b>• 수집 데이터</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파일 다운로드 요청, 서버 연결 상태, 사용자 인증 기록, 활동 로그, 파일 전송 속도, 에러 로그, 네트워크 지연 시간 등을 수집한다.</li> <li>- 사용자 ID, 접속 IP, 접속 시간 등을 기록하여 보안 이슈에 추적이 가능하다.</li> <li>- 에러 코드 및 발생 원인 등 오류 로그를 수집하여 문제 발생 시 원인 분석 및 지원이 가능하다.</li> </ul> <p><b>• 수집 주기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 데이터 수집을 통해 보안 및 성능 모니터링한다.</li> </ul> <p><b>• 수집 방식</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버와의 연결 시 Reverse Connection 방식을 통한 암호화된 데이터를 전송한다.</li> </ul> <p><b>• 보안 요건</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 수집 데이터는 암호화하여 저장하고 민감 데이터 접근 시 다중 인증 적용한다.</li> </ul> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GDPR 등 데이터 개인정보 보호법에 따라 사용자 개인정보는 최소한으로 수집하고, 암호화하여 저장한다.</li> </ul>
산출정보	수집된 데이터, 수집 주기
관련 요구사항	DAR-002, DAR-003

표 53 세부 데이터 요구사항 - 데이터 수집 관리

요구사항 고유번호	DAR-002
요구사항 명칭	데이터 분석 및 활용
정의	<p>수집된 데이터를 바탕으로 시스템 성능과 사용자 행동을 분석하여 최적화를 도출한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>보안 분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-비정상 접근 시도, 불법 접속 차단, 사용자 인증 실패 기록등을 분석한다.</li> <li>-사용자 접근 패턴을 분석하여 트래픽 최적화 및 보안 강화를 위한 자료를 수집한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>성능 분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-파일 다운로드 속도, 서버 연결 상태, 네트워크 지연 시간 등 실시간 모니터링한다.</li> <li>-다운로드 성공률, 실패율, 평균 다운로드 시간 등을 분석하여 성능 개선 자료로 활용한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>이상 탐지</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-비정상 패턴 탐지 및 자동 알림, 고위험 이벤트를 자동 대응한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-분석된 데이터는 주기적으로 보고서로 생성하여 운영 팀에게 제공한다.</li> </ul>
산출정보	분석된 데이터, 분석 결과
관련 요구사항	DAR-001, DAR-003

표 54 세부 데이터 요구사항 - 데이터 분석 및 활용

요구사항 고유번호		DAR-003
요구사항 명칭		데이터 입력 및 검증
정의		<p>다운로드 작업과 관련된 데이터가 정확하게 입력되도록 하여 데이터의 무결성을 보장한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>입력방식</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 인증 및 권한 부여 후 데이터 입력 가능하다.</li> <li>- 다운로드 요청 시 파일 경로, 서버 정보 등 필수 입력 데이터를 검증한다.</li> <li>- 다운로드 중단 시 중단된 시점을 기록하여 재개 시 필요한 정보를 입력한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>데이터 무결성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 입력 시 중복 검증을 통해 파일 중복 다운로드 방지한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>보안</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력되는 데이터는 전송 중 암호화하며 SSL/TLS를 통해 보안성 강화한다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 입력 오류가 발생하지 않도록 입력 값 유효성 검사를 수행한다.</li> </ul>
산출정보		입력된 데이터, 입력 방식
관련 요구사항		DAR-001, DAR-002

표 55 세부 데이터 요구사항 - 데이터 입력 및 검증

요구사항 고유번호		DAR-004
요구사항 명칭		초기 데이터 구축 및 설정
	정의	시스템 구축 시 필수적인 초기 데이터를 준비하여 원활한 시스템 운영을 지원한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>필요 데이터</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 서버 정보, 사용자 계정, 초기 설정 정보 등을 초기 데이터로 구성한다.</li> <li>- 기본 서버 및 사용자 정보, 기본 파일 목록, 사용자 권한 및 접근 정보를 확인한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명		<p>• <b>구축 절차</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본 데이터 입력 후 샘플 데이터를 통해 기능 및 보안성 테스트 수행한다.</li> <li>- 데이터 구축 완료 후 시스템 초기 설정값이 올바르게 반영되었는지 확인</li> </ul> <p>• <b>보안 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기 데이터 생성 시 권한 설정, 접근 통제 등을 구성한다.</li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구축 초기 데이터는 정기적으로 백업하여 복구 가능성을 확보 한다.</li> </ul>
산출정보		초기 설정된 데이터, 초기 데이터베이스
관련 요구사항		DAR-005, DAR-007

표 56 세부 데이터 요구사항 - 초기 데이터 구축 및 설정

요구사항 고유번호		DAR-005
요구사항 명칭		데이터 이관 및 무결성 보장
	정의	기존 FTP 시스템의 데이터를 새로운 프로그램으로 안전하게 이관한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>이관 계획</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 FTP 서버에서 Reverse Connection 다운로드 프로그램으로 데이터 이전한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>이관 방법</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 필요한 파일만 선택적으로 이관하며, 사용자 권한 및 인증 정보도 포함한다.</li> </ul> </li> </ul>
세부내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 이관 과정에서 데이터 유실이나 손상 방지 조치를 수행한다.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>데이터 정합성 검증</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이관 후 원본 데이터와 일치하는지 검증 절차 수행한다.</li> </ul> </li> </ul>
		<p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 이관 후, 데이터 무결성을 검증하여 이관 성공 여부를 확인한다.</li> </ul>
산출정보		이관된 데이터, 이관 방식
관련 요구사항		DAR-004, DAR-007

표 57 세부 데이터 요구사항 - 데이터 이관 및 무결성 보장

요구사항 고유번호		DAR-006
요구사항 명칭		데이터베이스 구조 설계
	정의	<p>수집된 데이터가 효율적으로 저장될 수 있도록 데이터베이스 구조를 설계한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>주요 테이블</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 정보, 파일 정보, 접속 로그, 다운로드 기록, 서버 상태 등을 기록한다.</li> <li>- 테이블 간 참조 관계 설정, 인덱스 최적화 등을 통해 데이터 검색 성능을 향상한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>관계 설계</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 정보와 파일 다운로드 기록 테이블 관계를 설정하여 접근 이력을 관리한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>보안 설정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터베이스 접근 제어 및 암호화를 적용한다.</li> <li>- 주요 테이블에는 다운로드 이력, 사용자 계정, 파일 정보 등이 포함되며, 보안 요구사항에 맞는 암호화를 적용한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	세부내용	<p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자 정보, 다운로드 이력 등 중요 데이터에는 접근 권한을 제한하여 데이터 유출을 방지한다.</li> </ul>
산출정보		설계된 DB구조, 정규화된 데이터베이스
관련 요구사항		DAR-007, DAR-005

표 58 세부 데이터 요구사항 - 데이터베이스 구조 설계

요구사항 고유번호	DAR-007
요구사항 명칭	데이터 백업 및 복구 관리
정의	데이터 손실에 대비해 주기적인 백업과 신속한 복구 절차를 마련한다.
요구사항 상세설명	<p>• <b>백업 주기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일일 자동 백업 및 주간 전체 백업을 설정한다.</li> <li>- 주기적인 전체 백업 및 증분 백업 수행한다.</li> <li>- 백업 데이터는 별도의 보안 공간에 저장하며, 데이터 복구 테스트를 정기적으로 실시하여 신속한 복구 가능성을 확인한다.</li> </ul> <p>• <b>복구 절차</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 손실 시 신속 복구를 위해 단계별 복구 절차를 마련한다.</li> </ul> <p>• <b>보안</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 백업 파일은 암호화 저장하고 접근 권한을 제한하여 보안성 강화한다.</li> </ul> <p><b>* 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 백업 주기는 시스템 부하와 데이터 중요도를 고려하여 설정한다.</li> </ul>
산출정보	백업된 데이터, 복구 기록
관련 요구사항	DAR-008, DAR-006

표 59 세부 데이터 요구사항 - 데이터 백업 및 복구 관리

요구사항 고유번호	DAR-008
요구사항 명칭	데이터베이스 성능 최적화
정의	<p>데이터베이스의 성능을 최적화하여 대용량 데이터 처리 시에도 시스템이 원활하게 운영되도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>최적화 전략</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 자주 사용하는 조회에 인덱스 설정하고, 파일 다운로드 로그를 분할로 저장한다.</li> <li>– 인덱스 최적화, 쿼리 튜닝 등 성능 최적화 작업을 통해 데이터 접근 속도를 향상한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DB 부하와 응답 시간 모니터링, 일정 이상 부하 시 알림을 설정한다.</li> <li>– 정기적인 성능 점검을 통해 병목 구간 식별 및 개선을 조치한다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>확장성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 데이터 증가에 따라 DB 스케일링이 용이하도록 설계한다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 고성능이 요구되는 다운로드 이력 조회 등 주요 쿼리에 대해 인덱스 설계를 강화한다.</li> </ul>
산출정보	성능 데이터, 성능 보고서
관련 요구사항	DAR-009, DAR-007

표 60 세부 데이터 요구사항 - 데이터베이스 성능 최적화

요구사항 고유번호	DAR-009
요구사항 명칭	데이터 품질 관리 및 보장
정의	데이터의 정확성, 일관성, 완전성을 보장하여 신뢰성 있는 데이터를 유지한다.
요구사항 상세설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정확성           <ul style="list-style-type: none"> <li>-데이터 입력 시 유효성 검사, 중복 다운로드 및 비정상 접근을 방지한다.</li> <li>-다운로드 이력, 사용자 정보 등 주요 데이터의 유효성 검사를 통해 정확한 정보가 입력되도록 관리한다.</li> </ul> </li> <li>• 일관성           <ul style="list-style-type: none"> <li>-파일 다운로드 로그와 사용자 활동 로그의 데이터를 동기화한다.</li> </ul> </li> <li>• 품질 관리           <ul style="list-style-type: none"> <li>-정기적으로 데이터 품질 검증 및 불필요한 데이터를 정리한다.</li> <li>-데이터 정합성 검증 규칙을 설정하고, 주기적인 데이터 클렌징 작업을 통해 데이터 품질을 유지한다.</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-정기적인 품질 보고서를 통해 데이터 오류 발생 현황과 개선 사항을 모니터링한다.</li> </ul>
산출정보	품질 검증 결과, 정기 점검 보고서
관련 요구사항	DAR-007, DAR-008

표 61 세부 데이터 요구사항 - 데이터 품질 관리 및 보장

## 7. 보안 요구사항

### ○ 보안 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
인증 및 권한	인증 및 권한 관리	SER-001
사용자 인터페이스 보안	사용자 인터페이스 보안	SER-002
시스템 인터페이스 보안	시스템 인터페이스 보안	SER-003
데이터 보안	데이터 보안	SER-004
네트워크 보안	네트워크 보안	SER-005

표 62 보안 요구사항 목록

### ○ 세부 보안 요구사항

요구사항 고유번호	SER-001
요구사항 명칭	인증 및 권한 관리
정의	<p>사용자 인증과 권한 관리를 통해 시스템 접근을 제어하고 보안을 강화한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 암호화           <ul style="list-style-type: none"> <li>–FTP 프로토콜을 사용하더라도 TLS 또는 SSH 터널링을 사용하여 데이터 전송 중 암호화를 적용하고, 데이터가 외부에 노출되는 것을 방지한다.</li> <li>–사용자는 ID 및 비밀번호를 통해 인증되며, 추가로 2단계 인증(예: OTP)을 활용해 보안성 강화한다.</li> </ul> </li> <li>• 파일 무결성 검사           <ul style="list-style-type: none"> <li>–프로그램에서 사용하는 포트는 방화벽을 통해 허가된 포트만 허용하고, 불필요한 포트는 차단하여 네트워크 보안을 강화한다.</li> </ul> </li> <li>• 로컬 데이터 보호           <ul style="list-style-type: none"> <li>–승인된 IP 주소만 서버에 접근할 수 있도록 화이트리스트를 구성하여, 불필요한 접근을 차단한다.</li> </ul> </li> <li>• 백업 및 복구           <ul style="list-style-type: none"> <li>–서버 및 네트워크 경로에 침입 탐지 및 방지 시스템(IDS/IPS)을 설치하여 비정상적인 트래픽과 의심스러운 활동을 실시간으로 모니터링하고 대응한다.</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–비밀번호는 암호화하여 저장하고, 주기적인 비밀번호 변경을 유도한다.</li> </ul>
산출정보	사용자 인증 로그, 권한 설정 문서, 비밀번호 암호화 정책
관련 요구사항	SER-004, SER-005

표 63 세부 보안 요구사항 - 인증 및 권한 관리

요구사항 고유번호		SER-002
요구사항 명칭		사용자 인터페이스 보안
	정의	사용자 인터페이스에서 발생할 수 있는 보안 취약점을 차단하여 안전한 사용 환경을 제공한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>입력 검증</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 사용자로부터 입력받는 모든 데이터에 대해 SQL 인젝션, 스크립트 인젝션, 명령어 주입 등의 공격을 방지하기 위한 검증을 수행한다.</li> <li>– 로그인 시도 실패 횟수를 제한 및 일정 횟수 초과 시 계정을 잠금 처리한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>오류 메시지 관리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 민감한 시스템 정보가 유출될 수 있는 구체적인 오류 메시지 대신, 일반적인 오류 메시지를 제공하여 악의적인 사용자가 시스템 구조를 추측할 수 없도록 한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>비밀번호 숨김 처리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 비밀번호 입력 시 입력 내용을 숨기도록 설정하고, 비밀번호 복호화를 제한한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>사용자 세션 종료</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 사용자가 명시적으로 로그아웃할 수 있는 기능을 제공하며, 일정 시간이 지나면 세션을 자동으로 종료하여 보안을 강화한다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 로그인 시도 실패 횟수를 제한하여 계정을 잠금한다.</li> </ul>
산출정보	UI 보안 테스트 결과 보고서, 로그인 실패 로그	
관련 요구사항	SER-001, SER-004	

표 64 세부 보안 요구사항 - 사용자 인터페이스 보안

요구사항 고유번호		SER-003
요구사항 명칭		시스템 인터페이스 보안
	정의	시스템 간 데이터 송수신 시 발생할 수 있는 보안 위협을 예방하여 데이터 무결성을 보장한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• API 보안           <ul style="list-style-type: none"> <li>– FTP 클라이언트가 외부 시스템과 상호 작용하는 API는 인증 토큰을 사용하여 인증하며, 이를 통한 무단 접근을 방지한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로세스 권한 최소화           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 시스템 자원에 대한 접근 권한을 최소화하여 악성 코드가 실행되거나 외부 침입 시 불필요한 자원 노출을 방지한다.</li> </ul> </li> </ul>
세부내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파일 및 디렉터리 접근 제한           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 서버의 민감한 시스템 파일이나 디렉터리에 대한 접근을 엄격히 제한하며, FTP 클라이언트가 접근할 수 있는 경로를 사전에 설정한다.</li> </ul> </li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로그 기록 및 모니터링           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램의 모든 중요한 작업 및 데이터 변동 사항을 기록하여 보안 로그로 저장하고, 정기적으로 모니터링하여 이상 징후를 파악한다.</li> </ul> </li> </ul>
		<p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 주요 API 엔드포인트는 방화벽 및 IP 화이트리스트를 통해 접근 제어한다.</li> </ul>
산출정보		API 보안 설정 문서, SSL/TLS 인증서, 방화벽 설정 정책
관련 요구사항		SER-005, SER-004

표 65 세부 보안 요구사항 - 시스템 인터페이스 보안

요구사항 고유번호	SER-004
요구사항 명칭	데이터 보안
정의	시스템 내 저장되는 데이터의 보안을 강화하여 개인정보 및 주요 정보를 보호한다.
요구사항 상세설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>데이터 암호화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-다운로드 및 업로드 과정에서 파일 데이터가 암호화된 채로 전송되도록 SSL/TLS와 같은 보안 프로토콜을 적용한다.</li> <li>-다운로드 기록 등 민감한 데이터 접근 시 로그 기록을 남기고 주기적으로 모니터링한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>파일 무결성 검사</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-파일이 다운로드되거나 업로드되는 동안 무결성이 유지되었는지 확인할 수 있도록 해시 값을 사용한 무결성 검사를 수행한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>로컬 데이터 보호</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-다운로드된 파일이 저장되는 로컬 저장소는 암호화를 통해 보호하며, 허가되지 않은 사용자가 접근할 수 없도록 한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>백업 및 복구</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-서버에 저장된 중요 데이터는 정기적으로 백업을 수행하고, 데이터 손실 시 신속하게 복구할 수 있는 계획을 수립한다.</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-개인정보보호법 및 관련 규정을 준수하여 데이터 보호 정책을 수립한다.</li> </ul>
산출정보	데이터 암호화 정책 문서, 접근 로그 보고서, 개인정보 보호 교육 자료
관련 요구사항	SER-001, SER-002

표 66 세부 보안 요구사항 - 데이터 보안

요구사항 고유번호		SER-005
요구사항 명칭		네트워크 보안
	정의	네트워크를 통한 외부 공격을 차단하여 시스템의 안전성을 확보 한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암호화된 연결           <ul style="list-style-type: none"> <li>– FTP 프로토콜을 사용하더라도 TLS 또는 SSH 터널링을 사용하여 데이터 전송 중 암호화를 적용하고, 데이터가 외부에 노출되는 것을 방지한다.</li> <li>– VPN 또는 IPsec 등 안전한 네트워크 채널을 통해 외부 네트워크와 통신한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포트 관리           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램에서 사용하는 포트는 방화벽을 통해 허가된 포트만 허용하고, 불필요한 포트는 차단하여 네트워크 보안을 강화한다.</li> </ul> </li> <li>• IP 화이트 리스트           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 승인된 IP 주소만 서버에 접근할 수 있도록 화이트리스트를 구성하여, 불필요한 접근을 차단한다.</li> </ul> </li> <li>• 침입 탐지 및 방지 시스템           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 서버 및 네트워크 경로에 침입 탐지 및 방지 시스템(IDS/IPS)을 설치하여 비정상적인 트래픽과 의심스러운 활동을 실시간으로 모니터링하고 대응한다.</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DDoS 공격에 대비해 트래픽 모니터링 및 탐지 시스템을 도입하여 비정상적 트래픽 발생 시 즉시 대응한다.</li> </ul>
산출정보		방화벽 설정 정책, 네트워크 트래픽 모니터링 보고서, VPN 접속 로그
관련 요구사항		SER-003, SER-004

표 67 세부 보안 요구사항 - 네트워크 보안

## 8. 품질 요구사항

### ○ 품질 요구사항 목록

분류	요구사항 명칭	고유번호
신뢰성	프로그램의 신뢰성 확보	QUR-001
사용성	사용자 친화적 인터페이스	QUR-002
유지보수성	프로그램의 수정과 업데이트를 용이하게 하여 유지보수를 효과적으로 지원	QUR-003
이식성	다양한 운영체제에서의 이식성 확보	QUR-004

표 68 품질 요구사항 목록

### ○ 세부 품질 요구사항

요구사항 고유번호	QUR-001
요구사항 명칭	프로그램 신뢰성 확보
정의	<p>프로그램이 불안정한 네트워크 상황에서도 안정적으로 잘 작동하도록 하여 데이터 전송의 신뢰성을 보장한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>네트워크 불안정시 자동 재시도 수행</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 네트워크 불안정이나 연결 오류 발생 시 자동 재시도를 수행하며, 재시도 횟수 초과 시 사용자에게 알림을 제공한다. 또한 실패한 작업을 기록하여 사용자가 문제 해결을 시도할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>데이터 무결성 확인을 위해 해시 검증 기능을 제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 다운로드 된 파일의 무결성을 검증하기 위해 해시 검증을 수행하여, 데이터 손상 여부를 확인한다.</li> <li>– 무결성에 문제가 있을 경우 자동으로 재다운로드를 시도하거나 사용자에게 경고 메시지를 표시한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명	<p>세부내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>자동 복구 기능 제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 예상치 못한 시스템 중단 시, 재시작할 때 중단된 다운로드가 자동으로 복구되고 재개될 수 있도록 파일의 일부 다운로드와 중단 시점을 기록하여 복구 기능을 제공한다.</li> </ul> </li> <li>• <b>다운로드 안정성 제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 서버와의 연결 유지 및 파일 전송의 안정성을 확보하기 위해 최적의 데이터 전송 속도를 자동으로 조정하여 대용량 파일이나 다중 파일 다운로드 시에도 프로그램이 안정적으로 작동하도록 설계한다.</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 참고사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 예기치 못한 시스템 중단 시 자동 복구 기능을 사용한다.</li> <li>– 오류 발생 시 로그를 저장하고 알림 기능을 추가한다.</li> </ul>
산출정보	로그 파일, 체크성 검증
관련 요구사항	QUR-002, QUR-004

표 69 세부 품질 요구사항 - 프로그램 신뢰성 확보

요구사항 고유번호	QUR-002
요구사항 명칭	사용자 친화적 인터페이스
정의	<p>사용자가 직관적으로 이해하고 쉽게 사용할 수 있는 인터페이스를 제공하여 사용 편의성을 높인다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>직관적인 사용자 인터페이스 제공</b></li> </ul> <p>– 사용자 친화적인 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하여, 파일 선택, 다운로드, 취소 등에 쉽게 접근할 수 있도록 구성한다. 모든 주요 기능은 두 번의 클릭으로 접근할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>명확한 피드백 제공</b></li> </ul> <p>– 다운로드 진행 상태(진행률 바, 예상 남은 시간, 속도)를 실시간으로 사용자에게 시각적으로 제공하여 사용자가 현재 작업 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>다중 언어 지원</b></li> </ul> <p>– 다양한 언어로 인터페이스를 제공하여 글로벌 사용자가 접근할 수 있도록 한다. 주요 메시지와 오류 알림도 다중 언어를 지원한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>접근성 보장</b></li> </ul> <p>– 장애인 사용자도 쉽게 사용할 수 있도록 화면 읽기 소프트웨어와 호환 가능하게 디자인하고, 키보드만으로 모든 기능을 사용할 수 있도록 설정한다.</p> <p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 다중 언어를 지원한다.</li> <li>– 터치 기능을 제공한다.</li> <li>– 키보드 접근성을 제공한다.</li> </ul>
제작 정보	사용자 매뉴얼, 인터페이스 디자인 문서
관련 요구사항	QUR-001, QUR-004

표 70 세부 품질 요구사항 - 사용자 친화적 인터페이스

요구사항 고유번호	QUR-003
요구사항 명칭	유지보수 용이성을 강화
정의	<p>프로그램의 수정과 업데이트를 용이하게 하여 유지보수를 효과적으로 지원한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 모듈화된 아키텍처           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램을 모듈화하여, 파일 다운로드 기능, 사용자 인터페이스, 보안 기능을 독립적으로 업데이트할 수 있도록 설계한다. 이를 통해 특정 모듈에 문제가 발생할 경우 전체 프로그램에 미치는 영향을 최소화한다.</li> </ul> </li> <li>• 자동 업데이트 기능           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램의 최신 버전을 자동으로 다운로드하고 설치할 수 있는 기능을 제공하여 보안 패치나 성능 향상을 신속하게 반영한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로깅 및 오류 기록           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 오류 발생 시 로그 파일에 상세한 기록을 남기고, 오류 로그를 통해 문제 해결을 쉽게 할 수 있도록 한다. 오류 로그는 사용자 친화적인 방식으로 제공되며, 관리자는 이를 통해 문제 원인을 쉽게 파악할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>• 문서화           <ul style="list-style-type: none"> <li>– 코드와 시스템 동작에 대한 문서를 충실히 작성하여 유지보수 담당자가 프로그램의 구조와 동작 방식을 쉽게 이해하고 필요한 변경을 수행할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>* 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 오류 로그 기록 및 관리한다.</li> <li>– 코드와 시스템을 문서화한다.</li> </ul>
산출정보	모듈 아키텍처 설계 문서, 오류 로그 파일
관련 요구사항	QUR-001, QUR-004

표 71 세부 품질 요구사항 - 유지보수 용이성을 강화

요구사항 고유번호		QUR-004
요구사항 명칭		다양한 운영체제의 이식성 확보
	정의	프로그램이 여러 운영체제에서 원활히 작동할 수 있도록 이식성을 확보한다.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>다양한 운영 체제 지원</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램은 Windows, macOS, Linux 등 주요 운영 체제에서 원활히 작동할 수 있도록 설계합니다. 이를 위해 크로스 플랫폼 라이브러리나 프레임워크를 활용하여 개발한다.</li> </ul> </li> </ul>
요구사항 상세설명		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>독립적인 환경 설정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 프로그램 설치 시 특정 OS나 하드웨어에 의존하지 않는 환경 설정을 통해 다양한 환경에서 쉽게 설치 및 작동할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>
세부내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>파일 형식 호환성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 다양한 파일 형식과 FTP 서버 구성을 지원하여 이기종 시스템 간의 호환성을 유지하며, 사용자가 특정 서버나 시스템을 변경해도 프로그램이 안정적으로 작동할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>설치 및 배포의 용이성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 설치 패키지의 크기를 최소화하고, 사용자 인터페이스 언어와 환경 설정을 간단히 변경할 수 있도록 설정 파일이나 초기화 파일을 제공하여 사용자가 다양한 환경에서 쉽게 프로그램을 배포할 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>※ 참고사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 주요 OS별 테스트한다.</li> <li>– 파일 형식 호환성 유지한다.</li> </ul>		
산출정보		사용자 매뉴얼, 인터페이스 디자인 문서
관련 요구사항		QUR-002, QUR-003

표 72 세부 품질 요구사항 - 다양한 운영체제의 이식성 확보

- 참고문헌(Reference)

[1]