



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

블록체인 기반 카지노 서베일런스
시스템 거버넌스 강화 방안

A Study on the Plans to Strengthen Blockchain-based
Casino Surveillance System Governance

논문섭

제주대학교 대학원
융합정보보안학협동과정

2024년 2월

블록체인 기반 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스 강화 방안

이 논문을 융합정보보안학협동과정 석사 학위논문으로 제출함

노 문 섭

제주대학교 대학원

융합정보보안학협동과정

지도교수 박 남 제

노문섭의 융합정보보안학협동과정 석사 학위논문을 인준함

2024년 2월

심사위원장
위 원
위 원

최
근
배
승
제
연
수



목 차

목 차	i
표 목차	iii
그림 목차	iv
관계법령 목차	v
요 약	vi
I. 서론	1
1.1. 연구의 필요성	1
1.2. 연구의 목적	2
1.3. 연구의 범위와 방법	3
1.4. 연구의 구성	4
II. 이론적 배경	6
2.1. 블록체인(Blockchain)	6
2.1.1. 블록체인의 개념 및 특징	6
2.1.2. 블록체인의 종류 및 특성	13
2.1.3. 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric)	15
2.2. 서베일런스 시스템(Surveillance System)	21
2.2.1. 카지노 서베일런스	21
2.2.2. 서베일런스 시스템	27
2.2.3. 카지노 영상정보처리기기 규정	32
2.3. 관련연구 동향	43
2.3.1. 블록체인 기반의 CCTV 영상 위·변조 검증 메커니즘	43
2.3.2. 블록체인기반 영상정보관리시스템	44
III. 제안 시스템 설계 및 관리 규정	45

3.1. 블록체인 기반 카지노 서버일런스 시스템 관리 제안	45
3.1.1. 카지노 운영자 프라이빗 블록체인 설계	46
3.1.2. 프라이빗 블록체인 기반 로그관리 장단점	49
3.2. 서버일런스 시스템 관리항목 및 영상정보처리기기 관리 규정	51
3.2.1. 서버일런스 시스템 관리항목 표준화	51
3.2.2. 카지노 운영준칙상 영상정보처리기기 관리 규정 강화	52
IV. 제안시스템 보안성 평가	54
4.1. 무결성	54
4.2. 기밀성	56
4.3. 가용성	58
V. 결론 및 향후 연구	60
5.1. 결론	60
5.2. 연구의 한계와 향후 연구과제	63
참고 문헌	65
ABSTRACT	67

표 목차

[표 II-1] 블록체인 종류에 따른 특성

[표 II-1] 카지노 서버일런스의 특징

[표 IV-1] 정보보호 자산 중요도 평가기준

그림 목차

- [그림 II -1] 중앙화 및 탈중앙화
- [그림 II -2] P2P 네트워크
- [그림 II -3] 블록체인 구조
- [그림 II -4] 전자 서명 생성과 검증
- [그림 II -5] CCTV 카메라의 구조
- [그림 III -1] 하이퍼레저 구조

관계법령 목차

- 『개인정보 보호법』 - 법률
- 『개인정보 보호법 시행령』 - 대통령령
- 『카지노업 영업준칙』 - 문화체육관광부고시
- 『표준개인정보보호지침』 - 개인정보보호위원회고시
- 『영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인』 - 개인정보보호위원회
- 『제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례』 - 제주특별자치도조례
- 『제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례 시행규칙』
 - 제주특별자치도조례
- 『제주특별자치도 카지노 영상정보처리기기 설치 및 관리규정』
 - 제주특별자치도고시

블록체인 기반 카지노 서베일런스 시스템 거버넌스 강화 방안

노 문 섭

제주대학교 대학원 융합정보보안학협동과정

요 약

관광산업은 우리나라 경제산업 분야에서 중대한 역할을 차지하고 있으며, 미래지향적인 관점에서 보았을 때 지속적인 성장 잠재력을 가지고 있다. 이 산업은 다른 산업들과의 연관성이 높아, 국내외 투자 유치를 통해 경제성장과 고용 증가에 중요한 기여를 하고 있다. 이와 더불어, 관광산업의 활성화를 위해 정부는 외국인 전용 카지노가 포함된 복합리조트 유치와 확대에 주력하고 있다. 이러한 복합리조트는 외국 관광객들에게 다양한 오락과 즐거움을 제공함으로써 관광 소비를 증가시킬 수 있을 것이다.

외국인 전용 카지노 산업은 전시, 공연, 체험형 레저, 테마파크 등을 포함한 복합리조트의 형태로 발전하고 있으며, 이는 국제 관광객들에게 풍부한 경험을 제공하고 있다. 이는 더 많은 관광객을 유치하고, 관광 산업의 성장을 촉진하는데 중요한 역할을 한다. 또한, 이러한 복합리조트의 발전은 관광산업의 다양성과 경쟁력을 향상시키며, 국가 경제에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 정부의 지속적인 지원과 투자는 이 산업의 장기적인 성장을 위해 필수적이며, 국가 경제에 중요한 기여를 할 것으로 예상된다.

복합리조트의 핵심인 카지노는 대표적인 사행성 산업으로, 정부 차원에서 신
뢰성 있는 관리감독을 해야 한다. 카지노 운영이 관광산업 활성화, 고용 창출,
사회 복지 확대 등의 이점을 가져다주지만, 자금세탁과 도박 중독 관련 범죄
증가와 같은 단점이 커질 경우 사회 갈등이 증가할 수 있기 때문이다. 이에 정
부는 카지노 운영에 대한 관리감독을 강화하고 있다. 이를 위해 카지노 종사원
등록, 자금세탁 방지 교육, 카지노 전산시설 및 영상정보처리기기 관리감독을
강화하고 있다. 본 연구에서는 카지노 영상정보처리기기 운영에 대한 정부의
관리감독을 강화하기 위해 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 거버넌
스 강화 방안을 제안한다. 이 시스템은 프라이빗 블록체인을 기반으로 하여
Hyperledger Fabric을 활용하여 개발되었다. 본 시스템의 주요 목적은 서버일
런스 시스템 관리 로그 열람 과정을 엄격하게 통제하는 것이다. 로그에 접근을
원하는 사용자는 블록체인 네트워크로부터 승인을 받아야 하며, 이는 특정 체
인코드를 실행하는 내부 관리자를 통해 가능하다. 체인코드 API는 열람에 필요
한 해독키, 기간, 횟수를 기반으로 엄격한 사용권한을 부여하는 라이선스를 생
성한다. 이 라이선스 시스템은 서버일런스 데이터에 대한 접근을 철저히 관리
하여 무단 접근이나 데이터 유출의 위험을 막는 데 큰 역할을 한다.

블록체인 기반으로 설계된 이 시스템에서 서버일런스 시스템 로그 관리 프로
토콜을 통합함으로써, 로그 데이터는 무단 접근으로부터 효과적으로 보호되며,
이는 보안 수준을 크게 높이는 결과를 가져온다. 모든 운영 기록, 특히 데이터
의 반출 기록을 포함한 활동이 블록체인에 기록됨으로써 데이터의 정확성과 투
명성을 유지한다. 이러한 시스템은 카지노 운영자와 감독 기관에게 서버일런스
시스템 운영의 명확한 통찰력을 제공하고, 부정 행위와 데이터 조작을 방지하
는 데 효과적인 수단을 제공한다.

결론적으로, 이 연구에서 제안된 프라이빗 블록체인을 사용한 시스템은 카지

노 서버일런스 시스템의 운영과 관리를 향상시키는데 결정적인 기술적 발전을 가져올 수 있다. 블록체인의 변경 불가능한 특성과 데이터 접근 관리 메커니즘은 로그 데이터를 안전하게 관리할 수 있게 하며, 이는 서버일런스 시스템의 전체적인 보안과 투명성을 크게 향상시키기 때문이다. 이 시스템은 카지노 산업을 넘어 다양한 분야에서 적용될 수 있는 모델로, 블록체인 기술의 폭넓은 활용 가능성을 입증한다.

본 연구가 제시하는 이 방안으로 카지노 운영 관리의 신뢰성이 향상되며, 이러한 신뢰성을 바탕으로 우리나라의 카지노 복합리조트 산업의 활성화와 관광 산업 발전의 기반이 마련되기를 기대한다.

주제어: 블록체인, 하이퍼레저 패브릭, 카지노, 서버일런스, 로그관리, 정보보안

I. 서론

1.1. 연구의 필요성

관광산업은 우리나라에서 매우 중요한 경제산업분야 중 하나로써 미래지향적인 측면에서 볼 때 지속적인 성장이 가능한 산업분야이다. 다른분야 산업들과도 연관성이 높아 국내 및 외국인 투자를 적극 유치하는 등 우리나라의 경제성장과 고용증가 측면에서 나날이 그 중요성이 증가하고 있다. 이러한 관광산업 활성화의 일환으로 외국인 전용 카지노가 포함된 복합리조트 유치와 확대를 위한 정부차원의 노력이 지속되고 있다. 외국인 전용 카지노산업은 카지노 기반의 복합리조트 형태로 외국관광객에게 전시관람, 공연, 체험형 레저, 테마파크 등 다양한 즐거움과 유흥을 제공하여 관광을 위한 소비금액을 증가시킬 수 있기 때문이다.

카지노 산업은 세계적으로 빠른 성장률을 보이며 다양한 형태로 진화하고 있다. 이러한 성장의 뒤에는 꾸준한 혁신의 노력이 동반되었으며, 특히 기술의 발전은 카지노 산업의 변화를 주도해왔다. 최근 들어 블록체인 기술은 금융부터 의료, 물류, 게임 산업에 이르기까지 다양한 분야에서 그 가능성을 입증하고 있다. 이 기술의 불변성, 투명성, 그리고 분산성은 특히 사행성 산업인 카지노 산업에 대한 신뢰를 확보할 수 있도록 해줄 수 있기 때문에 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스 분야에서 충분한 활용 가능성이 있다.

카지노는 큰 돈이 오가는 곳이기 때문에 항상 부정행위나 사기의 위협에 노출되어 있다. 이를 예방하고자, 카지노는 다양한 서버일런스 시스템과 안전 장치를 도입하고 있으며, 이러한 서버일런스 시스템을 통해 정부는 카지노 오퍼레이터들을 효율적으로 관리 할 수 있다. 그러나 기존의 서버일런스 시스템 관리체계는 카지노 오퍼레이터들의 자체적인 관리 및 신고에 집중화된 구조를 가지고

있어 단일 실패점이나 데이터 조작의 위험성을 내포하고 있다. 이에 따라, 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 관리방안 도입은 이러한 문제점을 극복하고, 더욱 투명하고 안전한 운영 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

물론 블록체인 기술의 도입만으로 모든 문제가 해결되는 것은 아니다. 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스 강화 방안은 기술의 안정적이고 효율적인 운용을 기반으로 기술의 장점을 최대한 발휘하고 잠재적 위험을 최소화할 수 있다. 따라서 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스 강화를 위해서는 이에 맞는 적절한 거버넌스 구조의 마련이 필요하다. 이 연구를 통해 기술의 안정적인 운영을 위한 방안을 제공하며, 다양한 카지노 이해 관계자들을 만족시킬 수 있는 적절한 방향성을 제시하고자 한다.

따라서, 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템의 거버넌스 강화 방안을 연구하는 것은 매우 중요하다. 카지노 산업의 지속 가능한 성장을 도모할 수 있다. 이 논문은 이러한 연구의 중요성을 강조하며, 블록체인 기반의 서버일런스 시스템 거버넌스의 강화 방안을 제시하고자 한다.

1.2. 연구의 목적

복합리조트의 핵심으로 일컬어지는 카지노는 가장 대표적인 사행성산업으로서 정부차원의 신뢰성있는 관리감독이 이루어져야만 한다. 카지노 운영으로 얻는 관광산업 활성화와 고용창출, 사회복지 확대 등의 장점보다 자금세탁, 도박중독 관련 범죄의 증가 등 단점이 더 커질 경우 그 피해로 인한 사회갈등은 견잡을 수 없이 늘어날 것이기 때문이다. 이러한 이유로 정부는 카지노 운영에 대한 관리감독을 담당하는 주관부서를 설치하여 그 활동을 강화하고 있다. 카지노 운영준칙을 바탕으로 카지노 종사원 등록과 자금세탁방지 등에 관한 교육, 카지노 전산시설 관리 및 카지노 영상정보처리기기 관리 감독 강화 등이다. 본 연구는 이중에서 카지노 영상정보처리기기 운영에 대

한 정부의 관리감독을 강화하기 위해 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스 강화 방안을 제안하고자 한다. 본 연구에서 제시하는 방안을 통해 카지노 운영의 관리감독 분야에 대한 신뢰성이 높아지고, 높아진 신뢰성을 바탕으로 우리나라의 카지노 복합리조트 산업이 활성화 되어 관광산업분야의 발전을 이끌어가는 산업이 되는 것의 토대가 마련되기를 기대한다.

1.3. 연구의 범위와 방법

1) 연구의 범위

이 연구는 목표를 달성하기 위해 기존 논문들을 참조하여 이론적 기반을 구축하였다. 이론적 기반은 블록체인 기술과 카지노 서버일런스 시스템에 관련된 논문, 동향 보고서, 가이드라인, 인터넷 자료 검색 등을 통해 조사하였다. 특히, 블록체인의 특성과 프라이빗 블록체인, 서버일런스 시스템별 로그 정보에 대한 깊이 있는 분석을 진행하였다. 또한, 현재의 카지노 운영 규칙과 서버일런스 시스템 관리 방안을 분석하여 이를 보완하고 강화할 방안을 모색하였다.

이 연구는 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 거버넌스를 강화하는 데 중점을 두고, 카지노 산업의 현재 상황, 서버일런스의 필요성, 기존 거버넌스 시스템의 문제점과 한계점을 철저히 조사하였다. 블록체인 기술의 기본 원리와 특징, 잠재력을 면밀히 살펴보고, 카지노 산업에의 적용 가능성과 그 효과를 분석하였다.

이를 바탕으로 블록체인 기반의 서버일런스 시스템 거버넌스 체계를 구축하는 데 필요한 기술적 방안과 설계안을 제시하고, 이 시스템을 효과적으로 운영하고 강화하기 위한 전략을 탐구하였다.

2) 연구의 방법

이 연구는 문헌연구 방법을 적용하여 카지노 산업, 서버일런스 시스템, 블록체인 기술에 관한 기존 연구와 자료를 심층적으로 분석한다. 이러한 분석을 통해 연구에 필요한 기본 지식을 확립하고, 연구의 방향을 설정한다. 더불어, 카지노 산업에 대한 법적, 규제적 측면을 고려하여 블록체인 기반의 서버일런스 시스템 거버넌스 강화 방안의 적용 가능성과 그 장단점을 평가한다.

블록체인 기술이 카지노 산업에서 어떻게 보안성을 강화할 수 있는지에 대한 방향성을 제시한다. 보안성, 데이터 무결성, 투명성 등을 중점적으로 고려하여, 카지노 서버일런스 시스템에 블록체인 기술을 적용하는 구체적인 방안을 도출한다. 이를 위해 관련 법률, 규제, 기술 표준 등의 다양한 측면에서 자료를 수집하고 분석한다. 수집된 자료를 바탕으로, 블록체인 기술을 효과적으로 적용하여 카지노 서버일런스 시스템의 거버넌스를 강화할 수 있는 체계적인 방안을 제시하고, 이러한 적용이 카지노 산업의 보안과 관리 효율성을 어떻게 개선할 수 있는지에 대한 실질적인 가이드라인을 제공하고자 한다.

1.4. 연구의 구성

이 연구는 총 5장으로 구성되며, 각 장은 연구의 전체적인 흐름과 내용을 자세히 다룬다. 제 I 장 서론에서는 연구의 필요성, 목적, 범위 및 방법, 그리고 구성에 대해 설명한다. 이 장에서는 연구가 다루고자 하는 주요 이슈와 연구 방법론, 그리고 연구의 중요성을 강조한다.

제 II 장 이론적 배경에서는 블록체인의 개념, 특징 및 종류, 기술적 구성 요소에 대해 심층적으로 탐구한다. 이 장에서는 프라이빗 블록체인의 관리 체계 및

하이퍼레저 패브릭에 대한 상세한 분석을 제공한다. 또한, 카지노 서버일런스 시스템의 구성, 특징, 그리고 로그 파일 데이터 분석 방법에 대해서도 탐구한다. 카지노 운영준칙에 따른 영상정보처리기기 관리 규정의 배경에 대해서도 상세히 다룬다.

제Ⅲ장에서는 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안을 제안한다. 이 장에서는 서버일런스 시스템 로그 파일 관리 방안과 카지노 운영준칙상 영상정보처리기기 관리 규정 강화 방안에 대해 상세히 논의한다. 또한, 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 관리 아키텍처를 제시하고, 서버일런스 시스템 표준 로그 항목 규정을 통해 거버넌스 강화를 위한 구체적인 목표를 설정한다.

제Ⅳ장에서는 제안된 시스템의 보안성을 평가한다. 이 장에서는 시스템의 무결성, 기밀성, 가용성 측면을 면밀히 검토하고, 제안된 시스템의 보안 효과를 분석한다.

마지막으로, 제Ⅴ장에서는 본 연구의 결론을 제시하고 연구의 한계점을 고찰한다. 또한, 향후 연구 방향에 대한 제안을 통해 연구가 나아가야 할 길을 제시한다. 이 장에서는 연구 결과의 의미와 중요성을 강조하며, 블록체인 기반 카지노 서버일런스 시스템에 대한 향후 연구의 방향을 제시한다.

II. 이론적 배경

2.1. 블록체인(BlockChain)

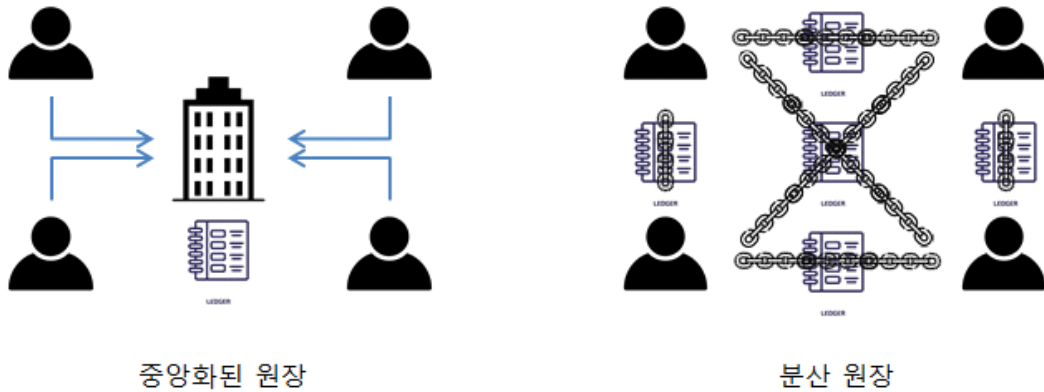
이 연구에서는 블록체인의 기본 개념과 주요 특징들을 자세히 설명한다. 블록체인의 분산 원장 기술, 불변성, 투명성 등의 핵심적인 요소를 살펴보고, 이를 통해 기술의 기본적인 이해를 돕는다. 또한, 블록체인 기술의 다양한 종류인 퍼블릭 블록체인, 프라이빗 블록체인, 컨소시엄 블록체인 등의 특성과 그에 따른 대표적인 기술들을 설명한다.

특히, 카지노 서버일런스 시스템 관리에 적합하다고 여겨지는 프라이빗 블록체인, 특히 하이퍼레저 패브릭에 대한 상세한 설명을한다. 이 부분에서는 프라이빗 블록체인이 왜 카지노 서버일런스 시스템 관리에 적합한지, 그리고 하이퍼레저 패브릭의 구조, 기능, 장점 등을 깊이 있게 탐구할 것이다. 하이퍼레저 패브릭의 특징과 그것이 카지노 서버일런스 시스템의 효율성과 보안성을 어떻게 강화할 수 있는지에 대한 분석을 제공한다.

2.1.1. 블록체인의 개념 및 특징

비트코인은 2008년 글로벌 금융위기 이후에 등장하여, 중개 기관 없이 독립적으로 운영되는 디지털 화폐 시스템이다. 비트코인의 구현에 핵심적인 역할을 한 블록체인 기술은 이 시기에 주목받기 시작했다. 블록체인의 주된 특성 중 하나는 중앙화된 시스템을 벗어난 탈중앙화다. 중앙화된 시스템은 서버가 모든 중요 데이터와 시스템의 운영을 담당하지만, 탈중앙화된 시스템은 서버와 클라이언트 기능을 겸비한 여러 노드들이 네트워크를 이루며 데이터를 분산하여 저장한다.

이 노드들에 저장된 데이터, 즉 분산원장이나 분산 공개 장부는 블록들이 체인처럼 연결되어 구성된 블록체인으로 알려져 있다.



[그림 II-1] 중앙화 및 탈중앙화

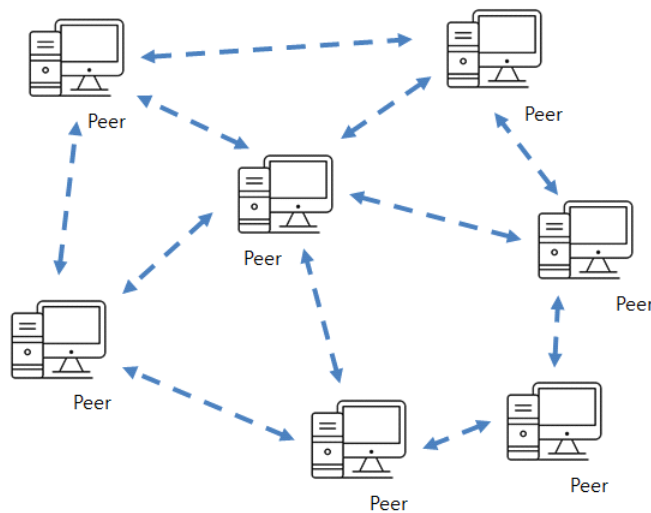
[그림 II-1]는 중앙화와 탈중앙화 모델이다. 중앙화 모델은 데이터를 한 곳에 저장하는 특성을 가지고 있어, 이로 인해 서버에 접근을 시도하는 모든 클라이언트는 서버에 대한 검증을 통과해야만 데이터 접근 및 시스템 자원의 사용이 가능해진다. 이런 구조는 아키텍처가 단순하여 개발 과정이 상대적으로 용이하다는 장점이 있지만, 모든 데이터가 하나의 서버에 집중되어 있기 때문에, 만약 해당 서버가 해킹을 당하거나 작동이 중단되는 경우, 전체 시스템이 마비될 위험이 있는 '단일 실패 지점(Single point of failure)'을 내포하고 있다는 큰 단점이 있다.

반면, 탈중앙화 모델은 이러한 중앙화 모델의 한계를 극복하기 위해 고안된 구조로, 네트워크 상의 각 노드에 동일한 데이터를 갖는 '분산원장'을 보유함으로써, 일부 노드가 해킹당하거나 작동을 멈추더라도, 다른 노드에 있는 원장을 이용하여 시스템의 전체적인 작동에 문제가 없도록 설계되었다. 이를 통해 '단일 실패 지점'의 문제를 극복할 수 있다. 그러나 이 모델에서는 데이터의 무결성을 유지하기 위해 네트워크 전체에 데이터를 공유하는 과정에서 발생하는 합

의 처리나 충돌 방지와 같은 복잡한 알고리즘들이 필요하며, 이러한 알고리즘에서 비롯되는 문제들을 해결해야만 한다는 새로운 도전과제가 존재한다.

탈중앙화 구조를 실현하는 데 핵심적인 역할을 하는 기능 중 하나는 P2P(Peer to Peer) 네트워크이다. 이 네트워크는 네트워크에 참여하는 모든 노드들이 서로 동등한 관계를 맺으며 연결되어 있음을 의미한다. 이러한 구조에서 각 노드는 전통적인 네트워크 모델에서 볼 수 있는 서버와 클라이언트의 역할을 구분하지 않고, 동시에 두 역할을 수행한다. 즉, 각 노드는 다른 노드에게 데이터를 제공하는 서버 역할과 동시에 다른 노드로부터 데이터를 받는 클라이언트 역할을 겸하게 된다.

이러한 P2P 네트워크의 구조는 탈중앙화 모델의 근본적인 특성을 반영한다. 네트워크 내의 모든 참여자들이 동등한 권한과 책임을 공유하며, 중앙의 권위적인 서버 없이도 네트워크가 자율적으로 운영될 수 있도록 만든다. 이는 정보의 교환과 자원의 분배를 더욱 효율적이고 민주적으로 만들며, 네트워크의 각 노드가 독립적으로 데이터를 처리하고 저장함으로써 중앙집중식 네트워크에서 발생할 수 있는 단일 실패 지점의 위험을 크게 줄일 수 있다. 이와 같은 P2P 네트워크의 특징은 탈중앙화 시스템의 핵심적인 기반을 제공하며, 다양한 분야에서의 혁신적인 응용 가능성을 열어준다.



[그림 II -2] P2P 네트워크

P2P(Peer to Peer) 네트워크는 그 구조상 모든 참여 노드가 서로 연결되어 있으며, 이러한 연결은 네트워크의 강력한 내구성을 제공한다. 이 네트워크 내에서 일부 노드가 정지하거나 작동을 멈추어도, 다른 노드들이 지속적으로 네트워크의 기능을 유지하며 데이터를 처리하고 공유할 수 있기 때문에, 전체 시스템의 동작에는 큰 영향을 주지 않는다. 또한, 이러한 네트워크의 구조는 특정 노드에 부하가 과도하게 집중되는 것을 방지하고, 대신에 부하를 네트워크 전체에 분산시키므로, 전체 네트워크의 확장성과 효율성을 크게 향상시킨다.

비트코인과 같은 암호화폐 시스템은 전 세계에 퍼져 있는 P2P 네트워크를 기반으로 구축되어 있다. 이러한 네트워크에서는 정보의 전달 지연 또는 미도달이라는 문제가 발생할 수 있다. 이는 정보가 네트워크를 통해 이동할 때 일어날 수 있는 자연스러운 현상이다. 또한, 비록 데이터의 변조 의도가 없더라도, 이중 송신에 따른 처리 중복이나 잘못된 정보에 의한 시스템의 오작동 등의 위험성이 존재한다. 이러한 문제들은 네트워크에서 정보 공유의 정확성을 저해할 수 있다.

이에 대응하기 위해, 네트워크 내에서는 각 노드 간 정보 전달에 발생하는 시간 차이를 고려하여, 생성된 블록의 정당성을 검증하는 메커니즘이 필요하다. 이를 위해 충돌 해소 및 합의 알고리즘을 사용하여 네트워크의 원장 무결성을 보장한다. 이러한 알고리즘들은 네트워크 참여자 간의 일관된 정보 공유를 가능하게 하며, 전체 네트워크의 안정성과 신뢰성을 유지하는 데 중요한 역할을 한다. 이런 방식으로 P2P 네트워크는 탈중앙화된 시스템의 복잡한 도전과제에 대응하며, 보다 안정적이고 효율적인 데이터 처리 및 공유를 가능하게 한다.

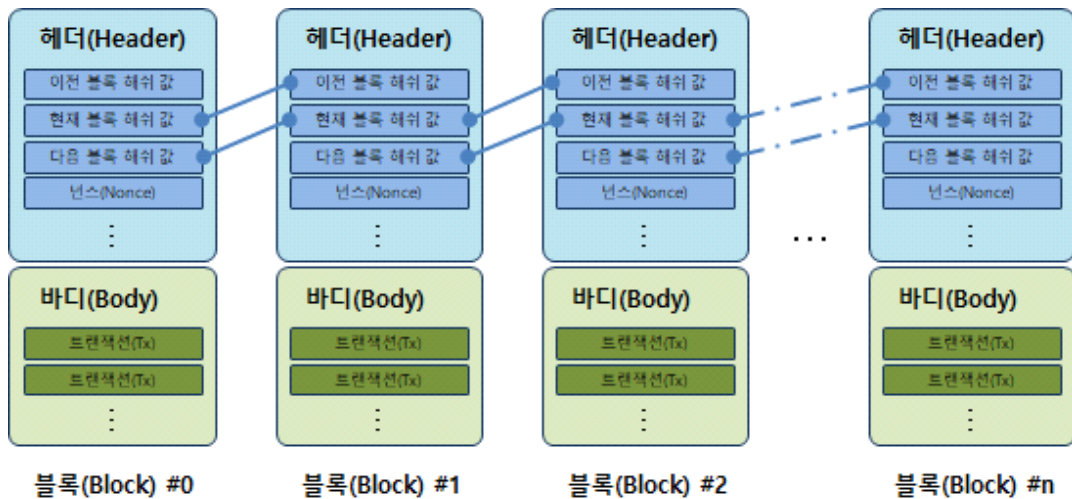
블록체인 네트워크에서 분산원장의 무결성을 유지하고 보호하는 데 있어 합의 알고리즘은 필수적인 요소다. 예를 들어, 비트코인의 경우 합의 알고리즘으로 POW(Proof of Work)를 사용한다. 이 시스템에서는 네트워크의 모든 참여자가 평균적으로 10분 동안 CPU 자원을 활용하여 해결할 수 있는 복잡한 계산 문제를 제공받는다. 이 문제를 해결하는 과정에서 생성되는 검증된 블록들은 네트워크 참여자들의 과반수에 의해 채택되며, 이 과정을 통해 합의가 이루어진다. 이 방식은 네트워크의 51% 이상이 악의적인 사용자로 구성될 경우, 시스템이 해킹될 수 있다는 이론적인 취약점을 가지고 있다.

POW 방식은 또한 작업 증명을 위해 지속적으로 많은 양의 CPU 자원을 소모한다는 단점을 가진다. 이로 인해 발생하는 과도한 전력 소비는 환경적으로 부담이 될 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 이더리움과 같은 다른 블록체인 시스템들은 POS(Proof of Stake)라는 다른 형태의 합의 알고리즘을 사용한다. POS에서는 참여자들이 소유한 지분의 크기에 따라 블록을 검증할 권한을 부여 받는다. 이 방식은 더 적은 양의 컴퓨팅 자원을 필요로 하며, 따라서 에너지 소비를 크게 줄일 수 있다.

합의 알고리즘의 중요성은 퍼블릭 블록체인과 Private 블록체인에서 서로 다르게 나타난다. 퍼블릭 블록체인에서 합의 알고리즘은 모든 참여자가 동등한 권한을 가지고 네트워크의 무결성을 유지하는 데 필수적이다. 반면, Private 블록체인에서는 인증된 사용자만이 네트워크에 참여할 수 있으므로, 합의 알고리즘의 역할이 상대적으로 덜 중요해진다. 이 경우, 네트워크는 주로 참여 노드에 의해 검증된 트랜잭션의 구성만을 확인하는 방식으로 운영될 수 있다. 이와 같이, 블록체인의 합의 알고리즘은 그 사용 환경과 목적에 따라 다양한 형태로 적용되며, 각각의 방식은 그에 맞는 장단점을 가진다.

블록체인 기술에서 매우 중요한 두 가지 요소는 해시와 전자 서명이다. 해시는 일종의 단방향 암호화 기술로, 이를 통해 어떤 메시지든지 고유한 해시값으로 변환할 수 있다. 해시 함수는 다양한 길이의 메시지를 입력받아, 그것을 일정한 길이의 고유한 해시값으로 변환하는 역할을 한다. 생성된 해시값은 원본 메시지로부터 유추되거나 되돌려질 수 없는 특성을 가지고 있으며, 이러한 특징 때문에 해시는 매우 안전하고 신뢰할 수 있는 기술로 여겨진다.

해시의 주된 사용 목적은 데이터의 무결성을 보장하는 것이다. 데이터가 변조되었거나 오류가 발생했을 때, 이를 쉽게 탐지할 수 있게 해 주는 것이 해시의 역할이다. 예를 들어, 메시지에 어떠한 변화가 발생하면, 해당 메시지의 해시값도 크게 달라진다. 따라서, 원본 메시지와 비교하여 해시값이 다르면 데이터가 변경되었음을 알 수 있다. 이런 방식으로 해시는 데이터의 정확성과 무결성을 유지하는 데 핵심적인 역할을 수행한다. 이러한 해시 기술은 블록체인 네트워크에서 데이터의 안전성을 보장하고, 네트워크 내의 모든 거래가 변조되지 않고 정확하게 유지될 수 있도록 하는 데 필수적인 요소로 작용한다.



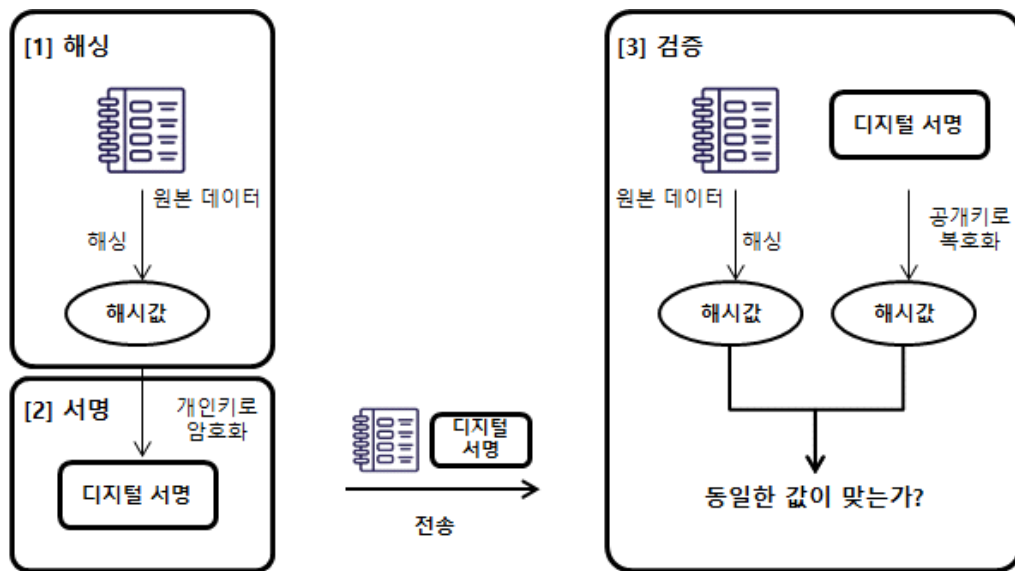
[그림 II -3] 블록체인 구조

블록체인 기술에서 블록을 생성하고 원장에 추가하는 과정은 매우 중요하며, 이 과정에서 해시값의 역할이 핵심적이다. 블록체인에서 새로운 블록을 생성할 때, 그 블록에는 이전 블록의 해시값이 포함되어 있다. 이는 블록들이 서로 연결되어 있음을 의미하며, 각 블록은 이전 블록의 정보를 기반으로 구축된다. 이러한 방식으로 블록을 연쇄적으로 생성하게 되면, 각 블록은 고유한 해시값을 가지며, 이 해시값은 이전 블록의 데이터에 직접적으로 연결되어 있다.

이러한 구조는 블록체인의 보안성을 크게 향상시킨다. 악의적인 사용자가 과거의 블록 데이터를 변경하려고 시도하더라도, 해당 블록의 해시값이 변경되고, 이는 다음 블록의 해시값에도 영향을 미친다. 이 연쇄적인 해시값의 변경은 빠르게 탐지되며, 결과적으로 위조된 블록은 네트워크에 의해 검증되지 않는다. 이와 같은 특성 때문에 블록체인의 데이터는 위변조가 사실상 불가능하게 된다. 각 블록이 서로 긴밀하게 연결되어 있고, 하나의 블록이 변경되면 전체 체인에 영향을 미치기 때문이다.

블록체인에서는 전자 서명도 중요한 역할을 한다. 노드 간의 통신에서는 전자 서명을 사용하여 트랜잭션의 인증을 수행한다. 트랜잭션을 생성하고 다른 노드에 전파할 때, 해당 트랜잭션에는 전자 서명이 포함되어 있다. 이 전자 서명은 수신 노드에 의해 검증되며, 이를 통해 트랜잭션이 신뢰할 수 있고 정당한 출처

로부터 온 것이 확인된다. 전자 서명은 트랜잭션의 발신자가 그 트랜잭션의 진정한 소유자임을 증명하는 데 사용되며, 이를 통해 블록체인 네트워크 내에서 트랜잭션의 안전성과 신뢰성을 보장한다. 이와 같이 블록체인 기술에서 해시와 전자 서명은 각각 데이터의 무결성과 통신의 신뢰성을 확보하는 데 필수적인 요소로 작용한다.



[그림 II-4] 전자 서명 생성과 검증

전자 서명의 생성과 검증 과정은 블록체인 기술에서 데이터의 안전한 전송과 인증에 핵심적인 역할을 한다. 이 과정은 데이터의 무결성과 전송자의 신원을 보증하는 과정으로 구성된다. 먼저, 전송자는 전송하고자 하는 데이터를 먼저 해시 함수를 통해 해시값으로 변환한다. 이 해시값은 데이터의 고유한 지문과 같은 역할을 하며, 데이터의 무결성을 확인하는 데 사용된다.

그 다음 단계는 전송자가 자신의 비밀키를 사용하여 이 해시값을 암호화하는 것이다. 이 비밀키는 전송자만이 알고 있으며, 이를 통해 암호화된 해시값은 전송자의 디지털 서명으로 작용한다. 전송자는 이 암호화된 해시값(전자 서명)과

원본 데이터를 함께 수신자에게 전송한다.

수신자는 이 전자 서명을 검증하는 과정을 거친다. 먼저, 수신자는 전송자의 공개키를 사용하여 암호화된 해시값을 복호화한다. 공개키는 비밀키와 쌍을 이루며, 전송자의 신원을 확인하는 데 사용된다. 복호화된 해시값은 원래 전송자가 생성한 해시값과 동일해야 한다. 수신자는 복호화된 해시값과 수신한 원본 데이터를 다시 해시 함수에 입력하여 새로운 해시값을 생성한다. 이 새로운 해시값과 복호화된 해시값을 비교하여, 두 값이 일치하면 전송된 데이터가 변경되지 않았으며, 전송자가 주장하는 바와 일치한다는 것이 확인된다. 이렇게 전자 서명의 생성과 검증 과정은 블록체인 네트워크 내에서 데이터의 안전성을 확보하고, 전송자의 신원을 보증하는 중요한 역할을 수행한다.

2.1.2. 블록체인의 종류 및 특성

블록체인 네트워크는 그 특성에 따라 크게 퍼블릭, 프라이빗, 컨소시엄 세 가지 주요 유형으로 나눌 수 있다. 퍼블릭 블록체인은 가장 널리 알려진 형태로, 비트코인과 이더리움이 대표적인 예시다. 이 유형의 블록체인은 개방된 네트워크로서, 누구나 참여하여 블록체인을 조회하고, 트랜잭션을 생성할 수 있는 특성을 가진다. 이러한 퍼블릭 블록체인은 모든 참여자가 네트워크의 운영 주체로서 기능하며, 이는 탈중앙화의 핵심 특성을 반영한다. 퍼블릭 블록체인에서는 블록 생성과 검증 과정이 상대적으로 복잡할 수 있으며, 이에 따라 강력한 합의 알고리즘이 필요하다.

반면, 프라이빗 블록체인은 특정 기관이 독자적으로 운영하는 블록체인이다. 예를 들어, 삼성SDS의 Nexledger나 리눅스 재단에서 시작한 Hyperledger Fabric 과 같은 프로젝트들이 이에 속한다. 이 유형의 블록체인은 허가된 사용자만이 참여할 수 있으며, 참여자들은 사전에 검증된 신뢰할 수 있는 주체들이다. 이 때문에 프라이빗 블록체인은 복잡한 합의 알고리즘을 필요로 하지 않으며, 퍼블릭 블록체인에 비해 처리 속도가 빠르다는 장점을 가진다. 또한, 이 유형은 기

관이 운영하기 때문에 참여자들에게 별도의 보상을 제공하지 않고, 네트워크의 규칙을 보다 유연하게 변경할 수 있다.

마지막으로 컨소시엄 블록체인은 여러 기관이 협력하여 구성하는 네트워크 유형이다. 이 블록체인은 특정 기관들에 의해서만 운영되며, 허가받은 기관들만이 네트워크에 참여할 수 있다. 컨소시엄 블록체인은 프라이빗 블록체인과 유사한 특성을 가지지만, 참여자의 범위가 다소 넓다는 점에서 차이가 있다. 이러한 각각의 블록체인 유형은 독특한 특성과 장단점을 가지고 있으며, 각각의 활용 분야와 목적에 따라 선택되어 사용된다. 이러한 블록체인 유형들의 특성은 데이터의 보안, 네트워크의 접근성, 운영의 유연성 등 다양한 측면에서 중요한 역할을 하며, 블록체인 기술의 다양한 적용 가능성을 보여준다.

[표 II-1] 블록체인 종류에 따른 특성

구분	퍼블릭 블록체인	프라이빗 블록체인
읽기 권한	누구나	허가된 기관/담당자만
참여자 구분	불가능	권한부여, 권리제한 가능
속도	느림	빠름
분산화	가능	가능
탈중앙화	높음	낮음
업그레이드	어려움	쉬움
예시	비트코인, 이더리움 등	리플, 아이콘 등

2.1.1. 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric)

IBM과 Digital Asset의 초기 주도하에 시작되었고, 2015년 리눅스 재단으로 이관되었으며 이를 통해 더욱 확장된 하이퍼레저 프로젝트는 디지털 자산 거래의 새로운 방법을 탐색하고 정립하는 데 중점을 두고 더욱 진보된 공유원장 기술의 개발을 목표로 하는 오픈소스 협력 프로젝트이다. 이 프로젝트는 다양한 산업 분야에서 활동하는 여러 회원사들의 참여로 구성되어 있으며, 이들은 공유원장 기술의 표준화 및 확산에 기여하고 있다. 하이퍼레저 프로젝트의 목표는 기존의 중앙집중식 금융 시스템에 대한 대안을 제공하고, 블록체인 기술을 통해 보다 투명하고 신뢰할 수 있는 디지털 자산 거래 방식을 개발하는 것이다.

하이퍼레저 프로젝트의 핵심 구성 요소 중 하나인 하이퍼레저 패브릭은 블록체인 기반의 애플리케이션 및 기업용 솔루션 개발에 중점을 두고 있는 프레임워크이다. 하이퍼레저 패브릭은 사용자가 쉽게 블록체인의 기능을 이해하고 구현할 수 있도록 돕는 plug-and-play 방식을 채택하여, 블록체인 기술의 접근성과 채택을 증대시키고 있다. 핵심 기술 요소로는 합의 메커니즘, 멤버십 서비스 등이 있으며, 이들은 블록체인 네트워크의 효율적인 관리와 운영을 가능하게 한다.

하이퍼레저 패브릭의 가장 독특한 기능 중 하나는 체인코드로 구현된 분산 원장과 스마트 컨트랙트 지원이다. 체인코드는 블록체인 네트워크 내에서 실행되는 스마트 컨트랙트의 일종으로, 트랜잭션의 로직을 처리하고 네트워크의 데이터를 관리하는 데 사용된다. 이를 통해 하이퍼레저 패브릭은 특정 규칙과 조건에 따라 자동으로 트랜잭션을 실행하고 검증할 수 있다. 또한, 하이퍼레저 패브릭은 허가형 프라이빗 블록체인으로서, 참여자들의 신원을 확인하고 관리할 수 있는 능력을 제공한다. 이는 기업 환경에서 중요한 데이터의 보안과 프라이버시를 보장하는 데 필수적인 요소이다.

하이퍼레저 패브릭 프라이빗 블록체인은 특정 목적을 공유하는 참여자나 기업들이 네트워크를 구성하는 형태로, 일반적인 퍼블릭 블록체인과는 달리 복잡한 합의 알고리즘과 보상 메커니즘이 필요하지 않다. 이는 블록의 생성과 트랜잭션

처리 속도를 획기적으로 개선하는 데 도움이 되며, 실시간 트랜잭션 처리에 커다란 이점을 제공한다. 또한, 하이퍼레저 패브릭은 프라이버시와 기밀성을 보장하는 동시에 작업의 병렬 처리, 체인코드 지원, 모듈화된 디자인 등 다양한 기능을 제공한다. 이를 통해, 기업들은 특정 정보를 선택적으로 공유하고, 복잡한 비즈니스 로직을 효과적으로 처리할 수 있다.

하이퍼레저 패브릭의 모듈화된 디자인은 사용자가 자신의 비즈니스 요구에 맞게 인증, 합의 알고리즘, 암호화 등의 기능을 선택하고 조정할 수 있게 해준다. 이러한 유연성은 기업들이 다양한 비즈니스 환경과 요구에 맞춘 맞춤형 블록체인 솔루션을 개발할 수 있게 해주며, 디지털 자산 거래의 새로운 방식을 모색하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 기능들은 하이퍼레저 패브릭을 금융, 의료, 공급망 관리 등 다양한 산업 분야에서 중요한 기술적 기반으로 만들어 준다.

프라이빗 블록체인은 특정한 목적이나 비전을 공유하는 한정된 그룹의 참여자나 기업들에 의해 구성되는 블록체인 네트워크의 한 형태이다. 이러한 특성 때문에, 프라이빗 블록체인은 퍼블릭 블록체인과는 다르게, 참여자 간의 신뢰와 공동의 목표에 더욱 의존한다. 퍼블릭 블록체인에서 볼 수 있는 복잡한 합의 알고리즘과 보상 체계가 필요하지 않기 때문에, 프라이빗 블록체인은 훨씬 더 효율적이고 빠른 블록 생성과 트랜잭션 처리를 가능하게 하는데 이는 실시간으로 데이터를 처리하고 관리해야 하는 비즈니스 환경에 특히 유리하게 작용한다.

프라이빗 블록체인의 이러한 특징은 은행, 의료, 공급망 관리와 같이 민감한 정보를 다루는 분야에서 중요한 장점으로 작용한다. 예를 들어, 의료 분야에서 프라이빗 블록체인은 환자의 개인정보 보호와 데이터 무결성을 유지하면서, 신속하게 환자의 의료 기록을 업데이트하고 공유할 수 있는 플랫폼을 제공할 수 있다. 또한, 공급망 관리에서는 물류 추적, 재고 관리, 공급 업체 간의 거래 등을 빠르고 투명하게 처리할 수 있어, 효율성을 대폭 향상시킬 수 있다.

프라이빗 블록체인은 또한 네트워크 참여자들의 신원과 역할을 명확히 할 수 있어, 퍼블릭 블록체인보다 훨씬 더 엄격한 보안과 권한 관리를 가능하게 한다. 이러한 점은 기업이나 조직이 중요한 비즈니스 데이터를 안전하게 관리하고, 외부의 무단 접근으로부터 보호하는 데 매우 중요하다. 또한, 프라이빗 블록체인

의 효율성과 보안성은 비즈니스 운영의 비용을 절감하고, 경쟁력을 강화하는 데 도움을 줄 수 있다.

이처럼 프라이빗 블록체인은 퍼블릭 블록체인과는 달리 신속한 트랜잭션 처리, 높은 보안성, 그리고 효율적인 데이터 관리를 가능하게 함으로써 다양한 산업 분야에서 그 가치를 인정받고 있다. 이러한 특성들은 프라이빗 블록체인을 기업과 조직들이 자신들의 필요에 맞게 맞춤형할 수 있는 강력한 도구로 만들어 준다. 따라서, 프라이빗 블록체인은 앞으로도 디지털 자산 거래와 데이터 관리의 새로운 패러다임을 정립하는 데 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

하이퍼레저 패브릭은 대표적인 특징을 몇가지 살펴보면 다음과 같이 채널 기반의 프라이버시 및 기밀성 보장, 트랜잭션의 효율성 향상, 체인코드의 적용, 모듈화 디자인 적용으로 나눌 수 있다.

블록체인 기술에서 채널의 개념은 참여하는 조직 간의 프라이버시와 기밀성을 보장하는 핵심 기능 중 하나이다. 채널은 블록체인 네트워크 내에서 별도의 통신 경로를 형성하며, 이를 통해 특정 참여자 그룹만이 정보를 공유하고 액세스할 수 있다. 이러한 방식은 블록체인의 투명성과 탈중앙화라는 본질적 특성과 결합되어, 조직들이 필요한 정보를 안전하게 공유하고 관리할 수 있는 환경을 조성한다.

예를 들어, 블록체인 네트워크에 참여하는 여러 기업 중 특정 정보를 특정 회사와만 공유하고 싶은 경우가 있을 수 있는데, 이 때 해당 기업들은 상호간의 협약을 통해 정보 공유의 범위와 조건을 정의하고, 그에 따라 전용 채널을 구축한다. 이 채널은 네트워크 내의 다른 참여자들로부터 격리되어, 오직 협약에 참여한 조직들만이 채널 내의 데이터에 접근하고 이를 활용할 수 있게 된다. 이는 블록체인의 분산된 특성을 유지하면서도, 동시에 민감한 정보의 공유와 처리를 보다 안전하게 관리할 수 있는 방법을 제공한다.

또한, 채널을 통한 정보 공유는 블록체인 네트워크의 효율성과 보안을 향상시키는 데 기여한다. 채널에 소속되지 않은 조직이나 개인은 해당 채널의 트랜잭션 내용을 볼 수 없으므로, 민감한 정보의 유출 위험이 크게 줄어들기 때문이다. 이는 특히 금융 서비스, 의료 정보 관리, 지적 재산권 보호 등과 같이 기밀성이 중요한 분야에서 큰 이점으로 작용한다.

이러한 채널 기반의 접근 방식은 블록체인 네트워크의 가치를 높이는 동시에, 다양한 산업과 환경에서의 블록체인 적용 가능성을 확장한다. 기업들은 자신들의 특정 요구사항과 보안 요건에 맞춰 블록체인 네트워크를 구성하고 운영할 수 있게 되며, 이를 통해 비즈니스 프로세스를 더욱 효율적이고 안전하게 관리할 수 있다. 즉, 채널 개념은 블록체인 기술이 제공하는 분산화와 투명성의 이점을 유지하면서도, 동시에 조직의 특정 요구에 부합하는 맞춤형 프라이버시 솔루션을 제공하는 중요한 메커니즘으로 작용한다.

블록체인 기술에서 트랜잭션의 처리 과정을 단계별로 분리하는 접근 방식은 트랜잭션의 효율성과 신뢰성을 크게 향상시킨다. 이러한 분리된 처리 과정은 크게 실행(Execute), 정렬(Order), 그리고 검증(Validate)의 세 단계로 나뉜다.

첫 번째 단계인 실행 단계에서는 트랜잭션이 초기적으로 실행되며, 이 때 트랜잭션의 유효성과 정확성이 검증된다. 이 과정에서 트랜잭션의 데이터가 올바른지, 또한 네트워크의 규칙과 정책을 준수하는지 확인된다. 실행 단계는 트랜잭션의 초기 검증을 통해 잠재적인 오류나 부정확한 정보를 사전에 걸러내는 중요한 역할을 한다.

다음 단계인 정렬 단계에서는 실행 단계를 통과한 트랜잭션들이 취합되어 순서대로 정렬된다. 이 단계는 블록체인의 무결성을 유지하는 데 필수적이며, 트랜잭션의 순서를 결정하고 이를 블록에 포함시키기 전에 정렬하는 과정을 포함한다. 정렬 과정을 통해 블록체인 네트워크는 트랜잭션의 일관성과 연속성을 보장하며, 이는 네트워크 전반의 안정성과 신뢰성을 높인다.

마지막 단계인 검증 과정에서는 블록에 포함된 모든 트랜잭션에 대한 최종 검증이 이루어진다. 이 단계에서는 트랜잭션의 유효성, 무결성, 그리고 네트워크의 규칙 준수 여부가 다시 한번 확인되고 필요한 경우 각종 인증서와 보안 요소들이 검토되어, 최종적으로 트랜잭션이 블록에 포함되기 전에 이상 유무를 확인한다. 이 과정은 네트워크의 안전성을 보장하는 마지막 관문 역할을 한다.

이러한 단계별 접근 방식은 블록체인 네트워크의 효율성과 성능을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 각 단계별로 트랜잭션을 처리함으로써, 트랜잭션을 실행하고 검증하는 노드의 부하를 줄이고, 병렬 처리를 통해 더 많은 작업을 동시에 수행할 수 있게 된다. 이는 전체 시스템의 성능을 개선하고, 더 빠르고 효율

적인 트랜잭션 처리를 가능하게 한다. 또한, 단계별 처리는 트랜잭션의 정확성과 무결성을 더욱 강화하여, 블록체인 네트워크의 신뢰성을 높이는 데 기여한다. 이와 같은 체계적인 트랜잭션 처리 방식은 블록체인 기술이 다양한 분야에서 활용될 때 그 효과와 신뢰성을 극대화하는 데 중요한 역할을 한다.

체인코드는 블록체인 기술의 핵심 요소 중 하나로, 기존 블록체인의 스마트 컨트랙트와 유사한 기능을 제공한다. 스마트 컨트랙트와 마찬가지로, 체인코드는 블록체인 네트워크 내에서 자동으로 실행되는 프로그램이며, 복잡한 비즈니스 로직을 처리하고 트랜잭션의 조건을 정의하는 데 사용된다. 이는 블록체인 네트워크의 투명성과 무결성을 보장하는 동시에, 자동화된 트랜잭션 처리를 가능하게 한다.

체인코드의 가장 큰 장점 중 하나는 그것이 다양한 프로그래밍 언어를 지원한다는 것이다. 특히, Go와 Node.js와 같은 현대적인 프로그래밍 언어를 사용하여 체인코드를 개발할 수 있다. Go 언어는 높은 성능과 효율적인 동시성 처리 능력으로 잘 알려져 있으며, 복잡한 블록체인 네트워크에서 빠른 처리 속도를 제공한다. 반면, Node.js는 이벤트 기반의 비동기 처리를 통해 높은 처리량과 확장성을 제공하며, 사용자 친화적인 개발 환경을 갖추고 있다. 이러한 언어의 지원으로, 개발자들은 더욱 다양하고 복잡한 비즈니스 요구사항을 충족하는 체인코드를 개발할 수 있다.

시스템 체인코드는 블록체인 네트워크의 핵심 관리 기능을 수행하는 데 중요한 역할을 한다. 이는 트랜잭션의 보증, 블록 검증, 채널 설정과 같은 시스템 레벨의 중요한 설정을 처리하기 때문이다. 예를 들어, 트랜잭션 보증은 네트워크 참여자들이 제출한 트랜잭션이 네트워크의 규칙과 정책을 준수하는지 확인하는 과정을 포함한다. 블록 검증은 네트워크에 추가되는 모든 블록이 유효하고 변경되지 않았음을 보장한다. 채널 설정은 블록체인 네트워크 내에서 다양한 참여자 그룹 간의 커뮤니케이션을 관리하며, 이를 통해 특정 정보의 접근을 제한하거나 특정 그룹 내에서만 공유할 수 있다.

체인코드의 이러한 기능은 블록체인 네트워크의 안정성, 보안성 및 유연성을 높이는 데 기여한다. 개발자들은 체인코드를 통해 블록체인 네트워크의 작동 방식을 세밀하게 제어할 수 있으며, 이를 통해 특정 비즈니스 요구에 맞춘 맞춤형

블록체인 솔루션을 구축할 수 있다. 이러한 맞춤형 솔루션은 특히 금융 서비스, 공급망 관리, 건강 관리 등 다양한 산업 분야에서 중요한 역할을 하며, 블록체인 기술의 적용 범위를 넓히는 데 중요한 기여를 한다.

블록체인 시스템의 구축에 있어 모듈화된 디자인의 접근 방식은 매우 중요한 역할을 한다. 이러한 접근 방식을 통해, 블록체인 네트워크 참여자들은 자신들의 특정 요구사항에 맞게 인증 방식, 합의 알고리즘, 암호화 기법 등을 맞춤 설정할 수 있다. 이는 블록체인 네트워크를 다양한 환경과 요구 조건에 맞게 유연하게 구축하고 운영할 수 있게 해주며, 특히 비즈니스 적용 분야에 있어서 큰 이점을 제공한다.

모듈화된 디자인은 사용자가 블록체인의 다양한 구성 요소를 선택하고 조합할 수 있게 해준다. 예를 들어, 인증 메커니즘에서는 공개 키 인프라(PKI) 또는 다중 서명 방식과 같은 다양한 방법 중에서 선택할 수 있으며, 합의 알고리즘에 있어서는 작업 증명(Proof of Work), 지분 증명(Proof of Stake), 실용적 비잔틴 장애 허용(PBFT)과 같은 다양한 옵션 중에서 선택할 수 있다. 이러한 유연성은 네트워크의 보안, 속도, 효율성을 사용자의 요구에 맞게 조정할 수 있게 해준다.

암호화 기능의 모듈화는 블록체인 네트워크의 데이터 보안을 강화한다. 사용자는 데이터를 보호하기 위한 암호화 기술을 선택할 수 있으며, 이는 블록체인 네트워크에서 처리되는 민감한 정보의 기밀성과 무결성을 유지하는 데 핵심적인 요소이다. 데이터 암호화는 특히 금융 서비스, 의료 정보, 개인 신원 정보 등 민감한 데이터를 다루는 분야에서 중요한 역할을 한다.

이와 같은 모듈화된 디자인은 하이퍼레저 패브릭과 같은 블록체인 플랫폼에 광범위한 적용 가능성을 제공한다. 기업들은 자신들의 비즈니스 모델과 요구사항에 맞게 블록체인 네트워크를 구축할 수 있으며, 이는 다양한 산업 분야에서의 블록체인 기술의 적용과 혁신을 촉진한다. 예를 들어, 금융 분야에서는 트랜잭션 처리의 신속성과 보안성에 중점을 둘 수 있고, 공급망 관리에서는 데이터의 투명성과 추적 가능성에 더 큰 중점을 둘 수 있다. 이처럼, 모듈화된 디자인은 블록체인 기술을 보다 유연하고 효과적으로 활용할 수 있는 길을 열어준다.

2.2. 서베일런스 시스템

2.2.1. 카지노 서베일런스

“서베일런스(Surveillance)”는 특정 목적을 가지고 대중이나 특정 대상을 관찰하고 감독하는 과정으로 정의되며, 이는 광범위한 범위의 활동을 포함하게 된다. 서베일런스는 개인이나 대상에 관한 정보를 수집하고 저장하는 것을 넘어서, 특정 지시나 명령을 내리는 데에도 활용되고, 자연적 혹은 인공적 환경에서의 개인 또는 대상의 활동을 감시하고 관리하는 것이 된다. 이러한 감시 활동은 사람들의 행동을 모니터링하고, 이를 통해 규칙이나 지시에 따른 행동을 유도하거나 제한하는 데 적용될 수 있다.

전통적인 사회에서 감시는 주로 은밀하고 비밀리에 수행되는 행위로 간주되었지만, 정보사회로의 전환과 함께 감시는 더욱 공개적이고 적극적으로 사용되기 시작해, 때때로 긍정적인 효과를 가져오게 되었다. 예를 들어, 공공 안전을 위한 감시, 범죄 예방을 위한 감시 등이 그 예이다. 그러나 감시 활동은 원칙적으로 시야의 비대칭성에 기반을 두고 있으며, 특히 권력과 결합될 때 감시 대상에 대한 통제 수단으로 사용될 수 있다는 점에서, 특히 작업장에서 노동자가 감시의 대상으로서 통제되는 현상에서 잘 나타난다.

현대의 “서베일런스”는 다양한 방식으로 구현되며, 단순히 사람이 직접 관찰하는 것에서부터 첨단 정보통신기술을 활용한 감시에 이르기까지 매우 넓은 범위를 포함한다. 예를 들어, CCTV와 같은 전자 감시 장비의 사용은 물리적으로 사람이 있지 않아도 원격으로 특정 지역이나 대상을 감시할 수 있게 해준다. 이러한 기술의 발전은 감시의 범위와 깊이를 확장시켰으며, 동시에 감시의 윤리적, 법적 문제에 대한 새로운 논의를 촉발시킨다. 따라서, 서베일런스는 단순한 감시 활동을 넘어서 사회적, 윤리적, 법적 측면에서 다양한 영향을 미치는 복잡한 개념으로 이해될 수 있다.

카지노 서베일런스는 카지노 산업의 중추적인 역할을 담당하고, 카지노의 안전성과 규칙 준수, 그리고 일관된 운영을 유지하는 데 있어서 핵심적인 기능을 수행하게 된다. 이 역할은 카지노의 보안 체계를 강화하고, 다양한 형태의 범죄 행위 및 부정행위를 효과적으로 예방하고 관리하는 데 중점을 두고 있다. 서베일런스 팀은 카지노의 각종 게임과 운영 과정에 대한 심층적인 이해를 바탕으로, 첨단 감시 기술과 보안에 관한 전문 지식을 활용하여 활동하게 되며, 이들은 카지노 환경 내에서 발생할 수 있는 다양한 위험 요소들을 신속하게 식별하고 적절하게 대처하는 능력을 갖추고 있어야 한다.

카지노 서베일런스 팀의 업무는 단순히 감시에 그치지 않고, 카지노 내에서 발생할 수 있는 모든 종류의 비정상적 활동을 면밀히 분석하고 평가하는 것을 포함한다. 이는 도박 관련 사기, 절도, 그리고 기타 범죄 행위를 포함하여, 카지노 내외부에서 발생할 수 있는 모든 유형의 위험에 대한 적극적인 대응을 의미한다. 서베일런스 팀은 카지노의 각 게임 테이블, 슬롯 머신, 그리고 다른 게임 장비들을 정기적으로 검사하고 모니터링하여, 모든 게임이 공정하고 정직하게 진행되고 있는지 확인하게 된다. 이 과정에서 발견되는 모든 비정상적인 활동은 즉각적으로 조사되며 필요한 조치가 취해진다.

더불어, 카지노 서베일런스는 카지노의 고객과 직원들의 안전을 보호하는 데에도 중요한 역할을 한다. 서베일런스는 카지노 방문객들이 안전하고 즐거운 환경에서 게임을 즐길 수 있도록 보장하며, 직원들이 안전한 작업 환경에서 근무할 수 있도록 지원한다. 이를 위해 카지노 내의 모든 활동을 지속적으로 감시하고, 위협이 되는 상황이나 가능한 위험 요소를 사전에 파악하고 대응한다.

또한, 카지노 서베일런스는 카지노의 법적 규제 준수를 보장하는 데에도 중요한 역할을 한다. 카지노 산업은 엄격한 규정과 법률에 의해 관리되며, 서베일런스는 이러한 법적 요구사항을 지키고 있음을 보장한다. 이를 위해, 팀은 최신 법률과 규정을 지속적으로 숙지하고, 이에 따라 카지노의 운영이 이루어지도록 한다.

이러한 카지노 서베일런스의 온전한 업무 수행은 카지노가 공정하고 안전한 게임 환경을 제공하는 데 필수적이다. 이는 카지노 산업의 신뢰성을 높이고, 고객들에게 안전하고 쾌적한 경험을 제공하는 데 중요한 역할을 한다.

1) 서베일런스 주요 업무 및 책임

카지노 서베일런스 팀의 업무는 카지노 전역에 배치된 다수의 CCTV를 통해 진행되며, 이들은 카지노 내에서 발생하는 모든 활동을 지속적으로 감시하고 기록한다. 팀의 주된 임무는 감시 영상을 면밀히 분석하여 어떠한 비정상적인 행동이나 의심스러운 패턴을 발견하는 것이다. 이러한 분석은 카지노 내에서 발생할 수 있는 사기, 절도, 또는 기타 범죄 행위를 사전에 감지하고 예방하는 데 중요한 역할을 한다.

카지노의 보안 및 안전을 위협하는 어떠한 비정상적인 활동이 감지되었을 때, 서베일런스 팀은 즉시 대응 조치를 취하고 관련 사안을 카지노의 다른 관리 부서나 필요에 따라 법 집행 기관에 통보한다. 또한, 감시 활동 중 발견된 사건이나 주목할만한 사항에 대해 상세한 보고서를 작성하여 카지노 운영진에게 제공하며, 이는 카지노의 보안 체계를 강화하고 미래의 위협을 예방하는 데 기여한다.

이와 함께, 서베일런스 팀은 카지노 운영과 관련된 법적 규정과 내부 정책을 엄격히 준수하며 업무를 수행한다. 이는 카지노가 법적 요구사항을 충족시키고, 고객과 직원의 안전을 보장하며, 공정한 게임 환경을 유지하는 데 필수적이다. 팀은 카지노의 정책 및 절차를 철저히 이해하고, 이를 기반으로 모든 감시 활동을 수행하며, 카지노 운영의 투명성과 효율성을 높이는 데 중점을 둔다. 이러한 방식으로 카지노 서베일런스 팀은 카지노의 안전한 운영을 지원하고, 고객과 직원 모두에게 안전하고 신뢰할 수 있는 환경을 제공한다.

2) 기술적 감시

카지노 서베일런스 시스템의 핵심 요소 중 하나인 기술적 감시는 다양한 첨단 기술을 활용하여 카지노의 전반적인 보안과 안전을 강화한다. 이 중에서도 서베일런스 시스템의 역할은 매우 중요하며, 이 시스템은 카지노 내 모든 지역의 활동을 실시간으로 모니터링하여 보안 위협을 식별하고 대응한다. 서베일런스 시

시스템은 불법 행위, 의심스러운 움직임, 그리고 다른 비정상적인 활동들을 포착하여 적절한 조치를 취할 수 있게 해준다.

또한, 얼굴 인식 기술은 서버일런스 시스템의 중요한 부분으로, 특정 인물이나 금지된 사람들의 카지노 출입을 식별하고 감지하는 데 사용된다. 이 기술은 보안 데이터베이스와 연동되어, 사전에 등록된 불법 행위자나 금지된 방문객들을 신속하게 인식하고 경보를 발생시킨다. 이를 통해 카지노는 효과적으로 위험요소를 관리하고, 카지노 내부의 안전을 보장한다.

데이터 분석 기술의 사용도 카지노 서버일런스에 있어 필수적이다. 이 기술은 게임 플레이와 베팅 패턴의 분석을 통해 비정상적인 행동이나 사기 시도를 탐지한다. 고급 알고리즘을 사용하여 대량의 데이터를 분석함으로써, 서버일런스 팀은 사기, 조작, 그리고 다른 비윤리적인 활동들을 식별하고 이에 대응할 수 있다. 이러한 데이터 기반 접근 방식은 카지노의 보안을 강화하고, 고객과 직원 모두에게 안전한 게임 환경을 제공하는 데 크게 기여한다.

이러한 기술적 감시 방법들의 통합적인 활용은 카지노 서버일런스를 더욱 효과적으로 만들며, 카지노 운영의 투명성과 안전성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.

3) 범죄 및 부정행위 예방

카지노 서버일런스의 주된 목적은 범죄와 부정 행위를 사전에 차단하고 예방하는 것이며, 이를 달성하기 위해 카지노 서버일런스 팀은 여러 가지 방법으로 감시 활동을 수행한다. 먼저, 도박 관련 사기 탐지가 이루어지는데, 이 과정에서 팀은 게임의 진행 과정을 면밀히 관찰하여 부정 행위나 사기가 발생할 가능성이 있는 상황을 조기에 감지한다. 이러한 감시는 카드 게임, 룰렛, 슬롯 머신과 같은 다양한 게임에서 진행되며, 게임 규칙을 위반하거나 불공정한 방법을 사용하는 플레이어를 식별하는 데 중점을 둔다.

카지노의 내부뿐만 아니라 외부에서 발생할 수 있는 절도와 같은 범죄 행위도 예방하는 데 주력한다. 이를 위해 카지노의 입구와 출구, 게임 층을 포함한 주요 구역들을 감시 카메라와 순찰을 통해 지속적으로 모니터링한다. 이러한 감시는 카지노에 대한 절도 시도뿐만 아니라, 내부에서 발생할 수 있는 재산 관련 범죄를 예방하는 데 중요하다.

카지노 내부의 부정 행위 예방을 위한 또 다른 중요한 활동은 직원 감시로, 서베일런스 팀은 카지노 직원들의 활동을 주시하며, 그들의 행동이 카지노의 규정과 절차를 준수하는지 확인한다. 이는 내부에서 발생할 수 있는 도박 조작, 금전적 손실 및 기타 부정 행위를 방지하는 데 중요한 역할을 한다. 이와 같은 철저한 감시와 예방 활동을 통해 카지노 서베일런스 팀은 카지노의 안전과 보안을 유지하며, 카지노를 방문하는 고객과 직원 모두에게 안전한 환경을 제공하는 데 기여한다.

4) 법적 및 윤리적 고려사항

카지노 서베일런스 업무는 법적 및 윤리적 측면에서 다양한 고려사항을 필요로 하며, 매우 중요하다. 이 업무에서 첫 번째이자 가장 중요한 것은 고객과 직원의 프라이버시를 보호하는 것이다. 카지노 서베일런스 팀은 내부 감시 활동을 하면서 개인의 프라이버시 권리를 존중하고 보호해야 한다. 이는 공공의 안전과 개인의 사적 공간 사이의 균형을 맞추는 데 중요하다. 또한, 카지노 운영과 관련된 법적 규정을 준수하는 것은 법적 책임을 다하고 운영의 투명성을 유지하는 데 필수적이다. 이러한 규정은 도박 관련 법률, 라이선스 요건, 각 지역의 특정 법적 요구사항을 포함할 수 있다.

서베일런스 활동을 하면서 윤리적 기준을 준수하는 것도 카지노 서베

일련스의 중요한 책임 중 하나다. 감시 활동은 공정하고 법적 규정에 따라 이루어져야 한다. 윤리적 기준의 준수는 카지노의 명성을 유지하고, 고객과 직원에게 신뢰감을 준다는 것을 의미한다. 카지노 서베일런스 팀은 감시 활동으로 고객의 개인 정보를 불필요하게 침해하지 않도록 주의를 기울이고, 모든 활동이 카지노의 윤리적 원칙과 일치하도록 해야 한다. 이러한 철저한 법적 및 윤리적 고려는 카지노가 사회적 책임을 다하고, 고객과 직원에게 안전하고 신뢰할 수 있는 환경을 제공하는 데 기여한다.

[표 II -2] 카지노 서베일런스 시스템의 특징

구분	감시대상 및 행위	기술적 요구수준	카메라 설치 환경
카지노 Surveillance 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 영업장 출입장면 • 게임테이블 <ul style="list-style-type: none"> - 고객의 부정행위 - 딜러의 잘못된 게임 운영 - 고객과 딜러간의 사전 모의에 따른 부정게임 • 슬롯머신 • 고객의 머신에 대한 위해 행위 • 직원의 머신 관리를 위한 도어오픈 및 금전취급행위 • 카운터룸, 환전창구 등의 금전 취급장면 • 영업장내의 소란 행위 등 	높음 (고해상도, 풀 프레임 저장, 상시 녹화)	<ul style="list-style-type: none"> • 영업장내 낮은 조도 • 게임테이블 뒷부분 조도 차이가 심함 • 빛 반사 및 높은 명암대비 • 장소에 따른 별도 카메라구조를 고려 • 영업장 재배치에 따른 잦은 카메라 이전 설치
건물내 Security 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 로비 • 엘리베이터 내부 	보통 (일반해상도, 15프레임 내외 저장, 이벤트녹화 적용)	<ul style="list-style-type: none"> • 실내 • 조도(밝기) 일정 • 카메라 설치가 용이
옥외 Security 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 옥외 주차장 - 차량 사고, 도난 등 • 옥외 주변 - 안전사고 - 방범 	보통 (일반해상도, 15프레임 내외 저장, 이벤트녹화 적용)	<ul style="list-style-type: none"> • 실외 • 계절에 따른 큰 온도차이 • 주간, 야간 조도 차이

2.2.2. 서베일런스 시스템

1) 서베일런스 시스템의 발전 과정

서베일런스 시스템은 기술적 진보와 보안 요구의 변화에 따라 꾸준히 발전해 왔다. 초기 단계에서는 주로 간단한 CCTV 카메라와 기본적인 비디오 녹화 장비에 의존했다. 이 초기 시스템들은 도난 방지와 부정 행위 감지에 중점을 두었지만, 제한된 화질과 녹화 용량, 낮은 감시 범위로 인해 많은 제약이 따랐다.

1990년대에 들어서며 디지털 기술의 등장은 서베일런스 분야에 혁신을 가져왔다. 디지털 비디오 레코더(DVR)의 도입으로 아날로그 시스템의 한계를 극복하고, 보다 선명한 화질과 확장된 녹화 용량을 제공했다. 이 DVR 시스템은 비디오 데이터의 효율적인 저장과 관리를 가능하게 하여 보안 감시의 효과를 크게 향상시켰다.

2000년대에는 IP 카메라가 도입되면서 서베일런스 시스템이 더욱 발전했다. 이 IP 카메라들은 인터넷을 통한 비디오 스트리밍과 데이터 전송을 가능하게 하고, 네트워크를 통해 여러 위치에서 중앙 서베일런스 센터로 실시간 비디오를 전송할 수 있게 되었다. 이로 인해 감시 범위가 넓어지고, 효율적인 관리 및 빠른 대응이 가능해졌다.

현대의 서베일런스 시스템은 비디오 분석과 인공 지능(AI) 기술을 통합해 더욱 고도화된 기능을 제공한다. 이 시스템들은 특정 사건을 자동으로 감지하고 경고를 생성하며, 얼굴 인식, 물체 추적, 이상 행동 감지 등의 고급 기능으로 보다 정교한 감시가 가능하게 되었다. 이러한 기술적 진보는 보안 요구사항을 더욱 효과적으로 충족시키고, 위험 요소를 더 빠르고 정확하게 식별할 수 있게 한다.

클라우드 기술과 모바일 애플리케이션의 발전으로 서베일런스 시스템의 접근성과 유연성도 크게 향상되었다. 클라우드 기반의 솔루션은 데이터의 원격 저장과 관리를 용이하게 하고, 모바일 앱을 통해 사용자는 언제 어디서나 실시간으로 모니터링을 수행하고 비디오 기록을 검색할 수 있다. 이러한 발전은 보안 관리자들이 시스템을 더 유연하게 운영하고, 필요한 정보에 더 신속하게 접근할

수 있도록 돕는다.

이 모든 발전을 통해 현대의 서버일런스 시스템은 과거에 비해 훨씬 더 효율적이고 강력한 보안 솔루션으로 자리매김했다. 기술이 계속해서 발전함에 따라, 앞으로도 보안 요구사항에 부응하는 새로운 기능과 능력이 추가될 것으로 기대된다. 이러한 진보는 보안을 유지하는 데 필수적인 역할을 할 것이며, 앞으로도 지속적인 발전이 예상된다.

2) 서버일런스 시스템의 주요구성요소 및 기능

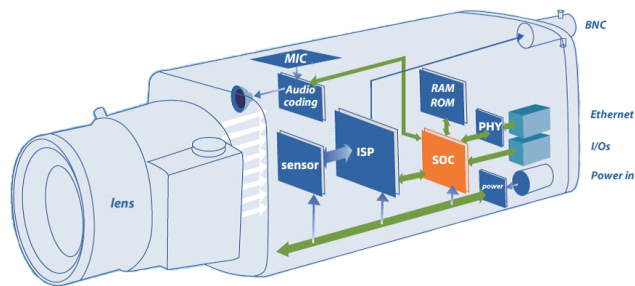
카지노 서버일런스 시스템은 복잡하고 다양한 보안 요구사항에 대응하도록 설계되며, 이를 위해 여러 첨단 기술과 장비들이 통합되어 있다. 시스템의 핵심 요소로는 다양한 기능을 갖춘 CCTV 카메라들을 꼽을 수 있다. 고해상도, 광각, 줌 기능 및 야간 시야 능력을 통해 카지노의 모든 활동을 면밀하게 모니터링한다. 일부 카메라들은 360도 회전이 가능하거나 보안을 위해 숨겨진 형태로 설치되기도 해서, 카지노의 다양한 지역을 포괄적으로 감시하는 데 중요한 역할을 한다.

영상 데이터의 저장과 관리는 디지털 비디오 레코더(DVR)와 네트워크 비디오 레코더(NVR)를 통해 이루어진다. 이 장비들은 긴 시간의 녹화 지원과 빠른 검색, 고품질 영상 저장 등을 가능하게 해서 서버일런스 팀이 필요한 정보를 신속하게 검색하고 분석하는 데 도움을 준다. 이는 특히 사건 발생 시 즉각적인 대응에 중요하다.

카지노의 서버일런스 팀은 서버일런스실에서 다양한 화면을 통해 카지노 내외부 상황을 지속적으로 감시한다. 이 서버일런스실은 고급 분석 도구를 활용하여 특정 활동이나 비정상적인 행동을 식별하고 평가한다. 현대의 서버일런스 시스템에 통합된 인공 지능과 비디오 분석 소프트웨어는 얼굴 인식, 물체 추적, 이상 행동 감지 등의 고급 기능을 제공하여 의심스러운 활동을 자동으로 감지하고 경고를 생성한다.

카지노 내부의 보안 영역으로의 접근은 카드 리더, 바이오메트릭 스캐너, 키패드 등을 사용하는 다양한 접근 제어 시스템을 통해 엄격하게 관리된다. 이 시스템들은 민감한 지역의 보안을 강화하고 무단 접근을 방지하는 데 중요하다. 또한, 통합 보안 관리 시스템은 카메라, 접근 제어, 알람 및 기타 보안 장치를 하나의 중앙 관리 시스템으로 통합해 보안 팀이 모든 장치를 효과적으로 관리하고 필요한 경우 신속하게 대응할 수 있도록 한다.

중요한 비디오 및 기타 보안 데이터는 안전하게 저장되고 정기적으로 백업되는 시스템을 통해 관리된다. 클라우드 기반 솔루션이나 이중화 저장관리 솔루션은 데이터를 원격으로 저장하고 관리하는 데 사용되어 데이터의 보안과 안정성을 향상시킨다. 이러한 다양한 기술과 시스템의 통합으로 카지노 서버일런스 시스템은 카지노의 내부와 외부 보안을 유지하고, 부정 행위를 방지하며, 고객과 직원의 안전을 보장하는 데 핵심적인 역할을 한다. 이 시스템들은 지속적인 감시와 데이터 분석을 통해 카지노 운영의 효율성을 크게 향상시키는 중요한 요소로 작용한다.



[그림 II -5] CCTV 카메라 의 구조

*자료출처 : The internal structure of the security camera (IPSECU)

3) 카지노 서버일런스 시스템의 기술적 진보

인공 지능(AI)과 빅데이터 분석은 현대 카지노 서버일런스 시스템의 중요한 구성 요소로, 카지노의 보안 및 운영 효율성을 대폭 강화하는 데 기여하고 있다. AI와 빅데이터 분석의 주요 기능 중 하나는 카지노 환경 내에서 발생하는 비정상적인 활동이나 의심스러운 행동 패턴을 탐지하고 분석하는 것이다. 이 기능을 활용하여 보안 팀은 사기 행위, 도박 중독의 징후 및 기타 잠재적인 부정 행위를 신속하게 식별하고, 이에 적극적으로 대응할 수 있다. 예를 들어, AI 기반 시스템을 이용하면 특정 플레이어의 게임 행동을 분석하여 비정상적인 베팅 패턴이나 사기 가능성이 있는 행동을 감지하는 것이 가능하다. 이는 카지노의 보안 강화뿐만 아니라 고객과 직원의 안전을 보장하는 데에도 중요한 역할을 한다.

서베일런스 시스템을 통한 빅데이터 분석은 카지노 운영진에게 귀중한 비즈니스 인사이트를 제공하는 데도 사용된다. 대량의 영상 데이터를 분석함으로써 운영진은 고객의 행동 양식, 인기 있는 게임 트렌드, 수익 생성 패턴 등을 깊이 있게 이해할 수 있다. 이 정보를 바탕으로 카지노는 마케팅 전략을 세밀하게 조정하고, 고객 서비스를 개선하며, 전반적인 운영 효율성을 높일 수 있다. 예를 들어, 특정 시간대에 인기 있는 게임이나 고객 선호도에 따라 프로모션을 조정하여 고객 만족도를 높이고 카지노의 매출을 증대시킬 수 있다. 따라서, 서버일런스 시스템과 연계된 AI와 빅데이터 분석은 카지노의 보안 강화는 물론 비즈니스 운영의 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 기술들은 카지노가 고객 경험을 향상시키고 경쟁력을 유지하는 동시에 보안 및 규정 준수를 강화하는 데 필수적인 도구로 자리 잡고 있다.

얼굴 인식 기술은 카지노 서버일런스 시스템의 핵심 부분으로, 주로 보안 강화와 고객 서비스 개선에 활용된다. 카지노는 이 기술을 사용하여 이미 알려진 사기꾼, 입장이 금지된 개인, 그리고 중요한 VIP 고객들을 자동으로 식별할 수 있다. 얼굴 인식 시스템은 실시간으로 작동하며, 보안 위협을 신속하게 감지하여 적절한 조치를 취할 수 있는 능력을 제공한다. 예를 들어, 위협 인물이 카지노에 들어오려 할 때, 시스템은 보안 팀에 즉시 경고를 보내어 카지노가 빠르게

대응하여 보안 위협을 최소화하고 안전한 환경을 유지할 수 있게 한다.

또한, 얼굴 인식 기술은 카지노에 개인화된 서비스 제공의 기회를 제공한다. 카지노는 이 기술로 VIP 고객이나 자주 방문하는 단골 고객을 즉시 식별할 수 있으며, 이를 통해 맞춤형 환대와 서비스를 제공할 수 있다. 예컨대, 고객이 카지노에 도착하면 시스템이 그들을 인식하고, 개인화된 환영 인사나 특별 프로모션을 제공함으로써 고객 경험을 향상시킬 수 있다. 이러한 맞춤형 서비스는 고객의 만족도를 높이고 카지노에 대한 충성도를 강화하는 데 크게 기여한다. 얼굴 인식 기술은 이렇게 카지노가 보안을 강화하고 동시에 고객 경험을 풍부하게 하는 데 중요한 역할을 하며, 보안과 고객 서비스라는 두 분야에서 카지노의 효율성과 경쟁력을 높이는 핵심 요소로 자리매김하고 있다.

카지노 서베일런스 시스템은 계속해서 통합 보안 시스템 체계로 발전하게 된다. 통합 보안 시스템은 인공 지능(AI), 빅데이터, 얼굴 인식 기술과 같은 여러 첨단 기술들을 결합하여 중앙 집중식 모니터링을 가능하게 하고 카지노의 서베일런스 팀이 단일 플랫폼에서 모든 보안 데이터를 실시간으로 모니터링하고 분석할 수 있게 한다. 이를 통해 카지노 서베일런스 팀은 각종 감시 카메라, 센서, 알람 시스템에서 오는 데이터를 즉시 추적하고 분석하여 보안 상황을 정확히 파악하고 관리할 수 있다.

통합 보안시스템은 비정상적인 활동이 감지될 때 즉각적으로 경보를 발생시켜 신속한 대응을 할 수 있게 해준다. 이는 카지노 내에서 발생할 수 있는 다양한 보안 위협을 실시간으로 감지하고, 필요한 조치를 취함으로써 카지노의 전반적인 보안 수준을 크게 향상시키는 데 중요하다. 이를 통해 카지노는 보안 위협을 최소화하며, 안전하고 보호된 환경을 유지할 수 있다.

기술적 진보에 힘입어 통합 보안 시스템은 전통적인 감시 도구를 넘어서서 훨씬 더 복잡하고 지능적인 시스템으로 발전하고 있다. 이 시스템은 카지노 보안을 강화하는 것 뿐만 아니라 카지노 운영의 효율성을 증대시키고 고객 경험을 개선하는 데 큰 역할을 할 수 있다. 결국 서베일런스 시스템과 AI, 빅데이터, 얼굴 인식 기술 등의 결합은 카지노에게 안전하고, 효율적이며, 고객 중심적인 환경을 제공하는 데 도움을 준다. 이러한 서베일런스 시스템의 기술적 발전은 카지노 산업의 보안 및 서비스 표준을 새롭게 정립하는 데 기여할 것이다.

2.2.3. 카지노 영상정보처리기기 규정

1) 개인정보보호법상 영상정보처리기기 규정

개인정보보호법은 영상정보처리기기를 “고정형 영상정보처리기기”와 “이동형 영상정보처리기기”로 구분하고 있으며, 각각 “일정한 공간에 설치되어 지속적 또는 주기적으로 사람 또는 사물의 영상 등을 촬영하거나 이를 유·무선망을 통하여 전송하는 장치로서 대통령령으로 정하는 장치”, “사람이 신체에 착용 또는 휴대하거나 이동 가능한 물체에 부착 또는 거치(據置)하여 사람 또는 사물의 영상 등을 촬영하거나 이를 유·무선망을 통하여 전송하는 장치로서 대통령령으로 정하는 장치”로 정의하고 있다. 이중 본 연구에서 논하는 카지노 서버일런스 시스템은 고정형 영상정보처리기기로 분류된다.

개인정보보호법 25조(고정형 영상정보처리기기의 설치·운영 제한)에서는 고정형 영상정보처리기기의 운영을 다음과 같이 제한하고 있다.

- ① 법령에서 구체적으로 허용하고 있는 경우
- ② 범죄의 예방 및 수사를 위하여 필요한 경우
- ③ 시설의 안전 및 관리, 화재 예방을 위하여 정당한 권한을 가진 자가 설치·운영하는 경우
- ④ 교통단속을 위하여 정당한 권한을 가진 자가 설치·운영하는 경우
- ⑤ 교통정보의 수집·분석 및 제공을 위하여 정당한 권한을 가진 자가 설치·운영하는 경우
- ⑥ 촬영된 영상정보를 저장하지 아니하는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

또한 개인정보보호법 시행령 제25조(고정형 영상정보처리기기 운영·관리 방침)에서는 고정형 영상정보처리기기운영자는 다음 사항을 포함한 고정형 영상정보처리기기 운영·관리 방침을 마련해야 한다고 규정하고 있다.

- ① 고정형 영상정보처리기기의 설치 근거 및 설치 목적
- ② 고정형 영상정보처리기기의 설치 대수, 설치 위치 및 촬영 범위
- ③ 관리책임자, 담당 부서 및 영상정보에 대한 접근 권한이 있는 사람
- ④ 영상정보의 촬영시간, 보관기간, 보관장소 및 처리방법
- ⑤ 고정형영상정보처리기기운영자의 영상정보 확인 방법 및 장소
- ⑥ 정보주체의 영상정보 열람 등 요구에 대한 조치
- ⑦ 영상정보 보호를 위한 기술적·관리적 및 물리적 조치
- ⑧ 그 밖에 고정형 영상정보처리기기의 설치·운영 및 관리에 필요한 사항

또한 영상정보는 원칙적으로 공개되거나 제3자에게 제공될 수 없다. 다만, 본인의 동의나 법령의 규정에 따라 필요한 경우에는 제외된다. 영상정보의 주체는 해당 정보의 열람, 정정 요구, 삭제 요구 등의 권리를 가진다. 이러한 권리의 행사 방법과 절차는 법률로 정해져 있다.

2) 문화체육관광부 카지노 영업 준칙

문화체육관광부의 카지노 영업 준칙에 따르면 일반적으로 카지노 내에서의 보안과 질서 유지, 범죄 예방 및 수사 등의 목적으로 영상정보처리기기가 설치된다. 이러한 기기들은 특정 지역, 특히 게임 테이블, 현금 거래 지역, 입출입구 등에서 활발하게 운영된다.

준칙 제9조(CCTV의 녹화)에서 카지노사업자는 다음 각 호에 해당하는 장면을 녹화하여야 한다고 지정하고 있다.

- ① 카지노 영업장 출입장면
- ② 환전(제환전) 및 출납장면
- ③ 모든 게임기구에서 행해지는 게임장면
- ④ 카운트룸에서 행해지는 계산장면
- ⑤ 모든 게임기구의 도어 개폐장면
- ⑥ 기타 카지노에서 일어나는 행위

또한 CCTV 녹화물은 촬영장소에 따라 관리번호(월·일·시간 표기)를 부여하

여 다음 각 호에서 정한 기간 동안 보관하여야 한다.

- ① 카운트룸의 계산장면 : 녹화한 날부터 20일 이상
- ② 기타 장면 : 녹화한 날부터 6일 이상

카지노사업자는 CCTV설비의 작동상태를 주기적으로 점검하여 CCTV점검기록부에 점검결과를 기록하여야 한다고 지정하였다.

3) 제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례 및 시행령

제주특별자치도는 ‘제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례’를 개정해 카지노 영상정보처리기기 시설 기준 마련과 카지노 게임기구 검사대상 확대를 주요 골자로 2019년 1월 1일부터 시행에 들어갔다. 영상정보처리기기 시설 기준에는 영상정보기기의 설치 및 운영계획과 운영, 보안 및 안전관리, 시스템 가동 및 장애방지, 내부 통제에 관한 사항 등이 포함됐다.

제주특별자치도의 카지노 영상정보처리기기 설치 및 관리 규정을 구체적으로 살펴보면 제4조(영상정보처리기기 설치 및 운영 계획 수립 등)에 따라 카지노사업자는 영상정보처리기기 설치 및 운영 계획을 수립하여 제주도지사의 승인을 받아야 한다고 규정하였다.

- ① 카지노영업장의 상세한 영상정보처리기기 시스템 설치 도면
- ② 카지노 영상정보처리기기의 감시 구역 및 세부 내용
- ③ 영상정보처리기기, 영상정보시스템 및 기타 장비 세부사항
- ④ 영상정보처리기기의 설치, 운영 및 유지보수 계획
- ⑤ 영상정보처리기기의 운영 장애 대처 계획
- ⑥ 영상정보처리기기 운영책임자의 의견서 및 관련 종사원 운영 계획서
- ⑦ 기타 필요 사항

또한 카지노사업자는 영상정보처리기기 설치 및 운영계획을 변경하고자 하는 경우에도 제주도지사의 승인을 받아야 한다. 제6조(영상정보처리기기 설치 및 운영 계획의 기한)에서 제주도지사는 승인된 영상정보처리기기 설치 및 운영계획을 3년마다 그 타당성을 검토하여 시정 및 개선을 요구할 수 있

고, 카지노사업자는 시정 및 개선이 요구된 경우 60일 이내에 시정 및 개선 사항을 조치한 후 재점검을 받아야 한다.

규정 제7조(영상정보처리기기 설치 및 운영 계획의 점검)

- ① 카지노사업자는 승인된 영상정보처리기기 설치 및 운영계획에 따라 영상정보처리기기를 설치 및 운영하여야 한다.
- ② 도지사는 제1항에 따라 설치 및 운영되고 있는 시설을 점검하고 계획과 다르게 설치 및 운영되고 있는 사실을 확인한 때에는 시정 및 개선을 요구할 수 있다.
- ③ 제2항에 따라 시정 및 개선의 요구를 받은 카지노사업자는 30일 이내에 조치하여 재점검을 받아야 한다.

이러한 규정을 통해 제주특별자치도는 카지노 영상정보처리기기의 설치와 운영계획에 대한 관리 및 점검에 대한 거버넌스 강화를 명확히 하고 있다. 이어지는 카지노 영상정보처리기기 운영에 관한 규정 역시 기존의 문화체육관광부에서 고시한 내용보다 훨씬 구체적인 내용을 기술하며 그 기준을 명확히 하고 있다.

제8조(녹화의 원칙)

- ① 카지노사업자는 카지노영업장의 모든 구역을 녹화하여야 하며 사각지대가 없어야 한다.
- ② 도지사는 사각지대에 대해 카지노사업자에게 시정을 요구할 수 있고 카지노사업자는 시정조치 후 즉시 보고하여야 한다.
- ③ 영상정보처리기기 및 녹화기기는 다음 각 호의 사항을 포함하여 기기가 지원하는 최고 사양으로 운영하여야 한다. 고해상도(High Definition)급 이상, 1초당 프레임을 30장(30FPS) 이상 저장
- ④ 영상정보시스템의 시간기록은 다음 각 호의 어느 하나의 방법으로 동일하게 유지 및 관리하여야 한다. (1. 시각서버, 2. 영상정보처리기기 또는 영상정보시스템 제조사 시간 동기화 서버, 3. 그 밖에 신뢰할 수 있는 시간기록)
- ⑤ 동작감지 녹화 및 인공장애물의 설치 등으로 영상녹화물의 품질을 저해하여서는 아니 된다.

- ⑥ 출납창구 및 환전영업소, 카운트룸, 칩스뱅크, 카드보관소, 서버일런스룸, 전산실을 제외한 장소에서는 필요에 따라 조도 조절을 할 수 있다. 다만, 조도 조절로 인하여 영상녹화물의 품질을 저해하여서는 아니 된다.

제9조(녹화정보)

- ① 카지노사업자는 고객 및 임직원 등의 카지노영업장 출입과 관련하여 개인영상정보를 녹화하여야 한다.
- ② 카지노사업자는 다음 각 호의 사항을 반드시 녹화하여야 한다. 다만 족화는 아래의 사항으로 한정하지 아니한다.
 - 1. 출납창구 및 환전영업소
 - 가. 출납장면
 - 나. 환전(재환전) 장면
 - 2. 카운트룸
 - 가. 계산장면
 - 나. 드롭박스의 출입장면
 - 3. 칩스뱅크
 - 가. 칩스의 교환, 보관, 입·출고, 폐기 장면
 - 나. 칩스뱅크와 테이블 및 출납창구 간 칩스 이동장면 등
 - 4. 카드보관소
 - 가. 카드의 보관, 입·출고, 폐기
 - 나. 카드보관소와 테이블간 카드 이동장면 등
 - 5. 서버일런스룸
 - 가. 서버일런스룸 출입 장면
 - 나. 영상정보처리기기 설치, 수리 및 제거 장면
 - 다. 영상녹화물 반출 장면
 - 6. 전산실
 - 가. 전산실 출입
 - 나. 전산실 장비 도입, 교체 및 폐기
 - 7. 테이블게임

- 가. 딜러의 게임 운영
 - 나. 딜러 및 고객의 행동
 - 다. 게임기구 및 보조게임기구의 운영 장면
 - 라. 핏(Pit) 출입 장면
 - 마. 게임기구 및 보조게임기구의 이동, 도입, 교체, 수리 및 폐기장
면
8. 전자게임 및 전자테이블게임
- 가. 전자게임기구 및 전자테이블게임기구(마스터 터미널, 플레이어터
미널)의 주도어 개폐 장면
 - 나. 지폐, 바우처 및 카드 등의 보충, 투입 및 지불장면
 - 다. 드롭박스 제거, 교체 및 장착
 - 라. 고객의 신체 및 게임장면
 - 마. 전자게임기구 및 전자테이블게임기구의 이동, 도입, 교체, 수리
및 폐기 장면
9. 무인환전기
- 가. 무인환전기에 투입할 지폐 및 동전의 계수 및 이동 장면
 - 나. 무인환전기의 도어 개·폐장면
 - 다. 지폐, 동전 및 바우처 용지 등을 무인환전기에 넣는 장면
 - 라. 고객과 직원의 무인환전기 사용 및 운영 장면

제10조(영상녹화물 관리)

- ① 영상정보처리기기 영상녹화물은 촬영 장소에 따라 관리번호(월·일·시간 등 표기)를 부여하여 관리하여야 한다.
- ② 카지노영업장의 영상녹화물은 다음 각 호에 정한 기간 동안 보관하여야 한다.
 1. 출입관리, 카운트룸, 카드보관소, 출납창구 및 환전영업소의 영상녹화물은 녹화한 날로부터 30일 이상
 2. 칩스, 게임기구, 보조게임기구, 전자게임기구 및 전자테이블게임기구 등의 도입 및 폐기 등의 장면은 녹화일로부터 3년간 보관
 3. 종사원 및 고객 등의 분쟁, 범죄 등을 포함한 국내 법령에 위반된

장면이 녹화된 영상물은 녹화일로부터 3년간 보관

4. 입장금지가 녹화된 영상녹화물은 사유 발생일로부터 3년간 보관

5. 그 밖의 영상녹화물은 녹화한 날로부터 20일 이상

제11조(영상정보처리기기 운영일지의 작성·보관)

① 영상정보처리기기운영자는 서버일런스실에서 관찰되는 관찰되는 사항을 별지 제2호서식의 영상정보처리기기 운영일지에 따라 작성·보관하여야 한다.

② 전산시스템이 구축되어 전자서명 등으로 서버일런스 운영의 확인 및 관리가 가능한 경우 영상정보처리기기 운영일지는 전산파일 보관으로 대체할 수 있으며 운영일지는 3년간 보관하여야 한다.

제주특별자치도는 카지노 영상정보처리기기의 녹화 원칙과 녹화 정보의 질적 수준, 녹화물의 관리 및 운영일지의 작성과 보관에 관한 모든 분야의 거버넌스를 강화하였음을 알 수 있다.

카지노 영상정보처리기기의 기술적인 분야 뿐만 아니라 제주특별자치도는 카지노 영상정보처리기기의 보안과 안전관리의 강화도 명확하게 명시하였다.

제12조(개인정보의 안전성 확보조치)

① 카지노사업자는 고객 및 종사원 등의 개인정보를 저장 및 녹화하는 경우에는 안전한 암호화 알고리즘(Algorithm)으로 암호화하여 저장하고, 영상정보처리기기운영책임자만 저장데이터에 접근할 수 있도록 하여야 한다.

② 카지노사업자는 「개인정보의 안전성 확보조치 기준」에 따라 개인정보를 보호하기 위한 조치를 취하여야 한다.

③ 카지노사업자는 영상정보처리기기의 작동상태를 매월 1회 이상 점검하여 영상정보처리기기점검기록부에 따라 점검결과를 기록하여야 한다.

제13조(영상녹화물 보호대책)

① 카지노사업자는 영상정보처리기기의 영상녹화물의 유출, 삭제 등을 방지하기 위하여 다음 각 호를 포함한 영상정보처리기기 운영 및 보호대책을 수립·운영하여야 한다.

1. 영상녹화물을 관리하는 영상정보처리기기운영책임자를 지정·운영할 것
 2. 영상녹화물을 반출함에 있어 영상정보처리기기운영자 업무별로 접근권한을 통제할 것
 3. 영상녹화물 및 영상정보처리기기 반출·반입을 통제할 것
 4. 중요도에 따라 영상녹화물을 정기적으로 백업하여 안전지역에 보관하고 백업내역을 기록·관리할 것
 5. 영상정보처리기기운영자의 전출·퇴직 등 인사조치가 있을 때에는 지체 없이 해당 사용자 출입제한 등 영상정보처리기기의 영상녹화물 및 영상정보처리기기에 대한 접근을 통제할 것
 6. 카메라 및 녹화기기가 연결되는 네트워크의 구성은 외부의 네트워크와 물리적으로 분리할 것. 다만, 외부의 네트워크와 사내망 등에 불가피하게 연결이 필요한 경우에는 논리적으로 네트워크를 분리할 것
 7. 영상정보처리기기와 관련된 장비는 별도의 통신실, 장비실에 보관할 수 있으며, 통신실, 장비실은 잠금장치를 설치할 것
- ② 영상정보시스템의 가동기록의 경우 다음 각 호의 사항이 자동적으로 기록되어야 한다.
1. 영상정보시스템에 접속한 일시, 접속자 및 접근을 확인할 수 있는 접근기록
 2. 영상녹화물을 재생한 일시, 사용자 및 자료의 내용을 확인할 수 있는 접근기록
 3. 영상정보시스템 내 영상녹화물의 처리 내용을 확인할 수 있는 사용자 로그인, 액세스 로그 등 접근기록
- ③ 카지노사업자는 영상정보처리기기운영자 및 영상정보처리기기운영책임자에 대하여 영상정보처리기기와 영상녹화물의 접근권한에 관한 적절한 통제장치를 마련·운영하여야한다. 다만, 영상정보처리기기운영자의 주요업무 관련 행위는 영상정보처리기기운영책임자가 확인 및 모니터링을 하여야 한다.

제14조(개인영상정보보호) 카지노사업자가 수집된 개인영상정보를 수집 목적 외로 이용하거나 제3자에게 제공하고자 하는 경우에는 「개인정보보호법」에 정하는 바에 따른다.

즉 제주특별자치도는 카지노 영상정보처리기기의 보안관리를 위하여 개인정보보호를 바탕으로 영상정보처리기기 운영 로그에 대한 거버넌스를 강화하는 것이 이 규정의 핵심적인 사항이라고 할 수 있다.

제주특별자치도는 카지노 오퍼레이터가 스스로 지켜야하는 규정의 구체화뿐만 아니라 카지노 영상정보처리기기 운영과 관련된 내부통제 규정도 강화하였다.

제15조(영상녹화물의 통제 계획) 카지노사업자는 다음 각 호의 사항을 포함한 영상녹화물의 통제계획을 수립·운영하여야 한다.

1. 영상녹화물의 변경·폐기·반출 절차
2. 영상녹화물의 변경 전후 내용의 기록·관리 방안
3. 영상녹화물 변경시 해당 영상녹화물 원본의 보관 방안
4. 영상녹화물에 대한 접근은 업무담당자로 한정
5. 영상녹화물을 처리하는 정보의 기밀성·무결성·가용성을 고려하여 충분한 테스트 실시 및 영상정보처리기기운영책임자의 테스트 승인절차
6. 영상정보처리기기 설명서, 영상정보처리기기운영자 지침서 등 영상정보처리기기 유지·보수에 필요한 문서 작성·관리 방안
7. 영상정보처리기기를 설치 전 자체 보안성 검증 실시 방안

제16조(인력 및 조직 등) 카지노사업자는 인력 및 조직의 운용에 관하여 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 영상정보처리기기운영 전담 인력을 확보하고 타부서의 보직을 겸직하지 않을 것
2. 영상정보처리기기 운영 및 관리의 자질향상 및 예비요원 양성을 위한 교육 및 연수프로그램을 운영할 것
3. 영상정보처리기기 운영과 관련하여 카지노사업자는 영상정보처리기기운영자 업무처리규정 및 인력관리 방안을 제출할 것

제17조(장애상황관리) 영상정보처리기기운영자는 별지 제4호서식의 영상정보처리기기 장애일지를 갖추어 두고 장애가 발생한 경우 그 상황을 기록·유지하여야 한다.

제18조(영상정보처리기기의 사고보고)

① 카지노사업자는 다음 각 호와 관련된 중대한 사고가 발생한 경우에는 즉시 도지사에게 보고하여야 한다.

1. 영상정보처리기기 등의 장애로 2시간 이상 녹화가 중단된 경우
2. 영상정보시스템에 무단침입, 접근 또는 그 밖의 부정한 방법으로 영상정보처리기기에 접근하거나 위·변조 사고가 발생한 경우

② 카지노사업자는 제1항에 따른 사고에 대한 보고를 고의로 지연하거나 숨긴 자에 대하여 소정의 절차에 따라 징계 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

③ 제1항에 따른 사고보고는 다음 각 호에 따라 최초보고, 중간보고 및 종결보고로 구분한다.

1. 최초보고 : 사고를 인지 또는 발견한 즉시 서면 또는 전화로 보고 하되, 전화로 보고한 경우에는 팩시밀리 또는 전자우편 등으로 추가 보고하여야 한다.
2. 중간보고 : 제1호에 따른 최초보고 후 2개월 이내 보고하며 제3호에 따른 종결보고까지 2개월 이상 소요될 경우에는 종결 시까지 매 6개월마다 사고의 진행내용을 보고하여야 한다. 다만, 최초보고 후 조치완료 시까지 2개월 미만이 소요될 경우에는 중간보고를 생략할 수 있다.
3. 종결보고 : 사고조치 등이 완료되어 정상적인 업무를 수행하게 된 때에는 사고 종결에 대하여 보고를 하여야 한다.

제19조(카지노 영상정보처리기기 실태조사)

① 도지사는 카지노 영상정보처리기기 운영 및 관리 실태를 연 1회 이상 조사하여야 한다.

② 도지사는 카지노사업자에게 실태조사에 필요한 자료 제공을 요청할 수 있으며, 카지노사업자는 관련 자료를 제출하여야 한다.

제20조(감독 및 검사)

- ① 카지노사업자와 영상정보처리기기 설치·관리 수탁업체는 감독 및 검사를 위한 자료 제출 요구에 적극 응하여야 한다.
- ② 도지사가 카지노업의 관리감독을 위해 필요하다고 판단하여 특정의 영상녹화물에 대해 서면으로 제출을 요청하는 경우에는 카지노사업자는 다음 각 호에 따라 적극 응해야 한다.
 1. 감독 및 검사 목적에 의한 영상녹화물 제출 요청 시에는 원본과 동일한 영상녹화물을 제공하여야 하며, 영상녹화물 재생을 위한 재생프로그램도 제공하여야 한다.
 2. 저장된 영상녹화물을 제출할 경우, 고객 및 임직원의 얼굴 및 신체가 감독 및 검사 목적에 불필요할 경우에는 카지노사업자는 모자이크 등의 처리를 할 수 있다.

제주특별자치도의 경우 영상정보처리기기 시설 기준 마련으로 카지노 사업장 내외부에 대한 영상정보처리기기의 관리·감독을 통해 법에 따른 명령 또는 지시를 위반한 사실이 있을 때 해당 카지노에 대해 제제조치를 할 수 있게 됐다. 이러한 거버넌스 강화 방안을 통해 카지노산업의 이미지 개선과 신뢰도가 향상될 것으로 기대된다.

2.3. 관련연구 동향

2.3.1. 블록체인 기반의 CCTV 영상 위·변조 검증 메커니즘

영상 감시 시스템을 통해 촬영된 영상은 대체로 그 시스템을 설치하고 관리하는 정당한 운영자들이 활용하게 된다. 이 영상들은 주로 해당 지역에서 발생할 수 있는 불법적인 침입이나 활동을 감지하고 확인하는 데에 사용되며, 특히 범죄와 관련된 사건이 발생했을 때는 이 영상이 법적인 증거로서의 역할을 하게 되어 외부로 전달되어야 할 필요가 생긴다. 그러나 영상의 위조나 변조로 인해 문제가 발생할 수 있어, 이를 해결하기 위한 방안이 필요하다는 점이 대두되었다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 영상과 사용자 정보를 블록체인에 기록하여 기록된 데이터의 무결성을 확보하는 방법을 제안하고 있다. 이 방법을 통해 영상이나 관련 데이터의 변경이나 조작을 방지할 수 있다. 또한, 블록체인에 기록된 내용은 암호화되어 있어 보안성이 강화되며, 해당 암호화된 내용을 찾기 위해 공개키를 블록의 추가 데이터로 기록하는 방식이 적용되었다.

더 나아가, 이 논문에서는 CCTV(Closed Circuit Television) 영상의 메타데이터와 영상에 접근한 사용자의 정보를 블록체인의 각 블록에 저장하는 방식을 제시하고 있다. 이 방식에서는 공개키 기반의 암호화 방식이 사용되어, 저장된 내용의 보안성을 더욱 강화한다. 이를 통해 영상 감시 시스템에서 생성되는 데이터의 보안을 크게 향상시키고, 데이터의 위변조로 인한 문제를 해결하며, 영상 감시 시스템의 신뢰성을 높일 수 있는 방안을 제공한다. 이는 법적인 증거로서의 영상 사용에 있어 중요한 기여를 하며, 영상 감시 시스템의 전반적인 효율성과 신뢰도를 향상시키는 데 중요한 역할을 하게 될 수 있는 좋은 제안으로 보인다.

2.3.2. 블록체인 기반 영상 정보 관리 시스템

CCTV(폐쇄 회로 텔레비전)의 보급이 급격히 증가하면서 증가된 영상 감시 시스템의 중요성을 블록체인 기반 영상정보관리 시스템을 제안을 통해 관리하고자 하는 연구이다. CCTV 저장 영상이 안전하게 관리되어야 함에도 불구하고, 무단 외부 유출이나 무단 열람으로 인한 개인정보 침해 문제가 발생할 우려가 있고, 이를 해결하기 위해 접근 제어 시스템이 개발되고 있으나, 내부 관리자에 의한 정보 유출에 대해서는 여전히 취약하다는 문제를 제기한다.

이 문제를 해결하기 위해, 블록체인 기술을 기반으로 한 새로운 비디오 감시 시스템을 제안하였다. 이 시스템에서는 신뢰할 수 있는 내부 관리자로 구성된 블록체인 네트워크를 사용하며, 비디오 데이터에 대한 메타데이터를 블록체인의 분산 원장에 기록한다. 이 방식은 데이터 위조 가능성을 현저히 줄일 수 있으며, 시스템의 구조는 영상을 암호화하여 저장하고, 블록체인 네트워크 내에서 라이선스를 생성하여 영상을 안전하게 반출하는 방식으로 설계되었다. 영상에 대한 복호화 키는 블록체인의 Private DB에서 관리되어 내부 관리자의 무단 유출을 방지한다. 또한, 내부 관리자들은 블록체인에서 생성된 라이선스를 DRM(디지털 권리 관리)이 적용된 영상 플레이어를 통해 안전하게 영상을 관리하고 반출할 수 있다. 이러한 시스템은 영상 감시 시스템의 안전성을 크게 향상시키며, 내부적인 위협으로부터 영상 자료를 보호하는 좋은 방안이 될 것으로 보인다.

Ⅲ. 제안 시스템 설계 및 관리 규정

3.1. 블록체인 기반 카지노 서버일런스 시스템 관리 제안

현재 카지노 서버일런스 시스템 관리체계는 문화체육관광부와 제주특별자치도에 의해 각각 관리되고 있다. 각 부처는 카지노 관련 근거 법률에 따라 카지노 서버일런스 시스템 관리 및 감사를 진행한다. 그러나 문화체육관광부 고시는 관련 조항이 매우 포괄적이며 구체적인 사항이 부족하여 시스템 관리 이력추적에 어려움을 겪을 수 있다. 제주특별자치도는 카지노 영상정보처리기기 설치에 관한 규정을 통해 많은 항목을 구체화 시켰다고 하지만 각 카지노 운영자가 투명하게 보고하지 않고, 의도적으로 카지노 영상정보처리기기의 로그를 조작하거나 은폐한다면, 카지노에서 각종 사건이 발생할 경우 효과적인 대처가 어렵다.

제안하는 블록체인 기반 관리 방안은 위의 문제점들을 해결할 수 있으리라 본다. 먼저, 서버일런스 시스템의 관리 방안에서의 투명성 및 무결성 등의 보안성 확보 문제는 블록체인을 활용한 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안의 구현으로 해결이 가능하다. 블록체인이 적용된 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안에서는 각 블록에서 각 서버일런스 카메라 및 비디오 매니지먼트 시스템의 조작내용이 기록되어 있고 모든 블록이 연결되어 전체 과정에서의 투명성과 무결성 등의 보안성 확보가 가능하기 때문에, 특정 사건 및 사고가 발생할 시 정확한 원인을 판단할 수 있게 된다.

3.1.1. 카지노 운영자 프라이빗 블록체인 설계

이 연구에서는 프라이빗 블록체인을 기반으로 한 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안을 제시한다. 이 시스템은 블록체인 서버와 각 카지노 운영자의 서버일런스 시스템 데이터를 활용하기 위한 웹 서버로 구성되어 있으며, 이를 통해 카지노 운영의 효율성과 투명성을 증진시킬 수 있다. 제안된 시스템은 다양한 블록체인 관련 영역으로 나뉘어 구성되어 있으며, 이들 영역은 각각 특화된 기능과 목적을 가진다.

시스템의 구성은 블록체인 거래 서비스 영역, 블록체인 응용 영역, 블록체인 응용 인터페이스 영역, 블록체인 서비스 플랫폼 영역, 그리고 블록체인 P2P 네트워크 영역으로 나뉜다. 이 플랫폼은 수집된 시스템의 이력 데이터를 데이터베이스화하며, 이를 통해 정부 관리 주체나 관련 당국이 웹을 통해 각 카지노 운영자의 서버일런스 시스템 이력 정보를 실시간으로 확인할 수 있게 한다.

블록체인 응용 영역에서는 웹기반의 SCM(Supply Chain Management) 시스템, 운영 과정에서 발생하는 이력 정보를 관리하기 위한 시스템과 서버일런스 시스템의 이력 정보를 획득하고 사용자가 이를 조회할 수 있는 앱 시스템으로 구성된다. 블록체인 응용 인터페이스 영역은 블록체인 응용 영역과 블록체인 플랫폼 영역 사이의 인터페이스를 담당하며, 거래 서비스 영역과 P2P 네트워크 영역은 각각 사업 참여자 관리와 P2P 네트워크 제어를 수행한다. 블록체인 서비스 플랫폼 영역은 클라우드 기반의 네트워크 인프라를 사용하며, 여기서 분산 원장, 분산 합의, 암호화, 트랜잭션 검증 등의 서비스가 실행되고, 이들 서비스를 응용 영역에서 활용할 수 있도록 API를 제공한다. 이러한 API를 통해 블록체인 기능을 활용하여 모바일 앱이나 웹을 통해 사업 참여자들에게 서버일런스 시스템 관리 이력 조회 서비스를 제공한다.

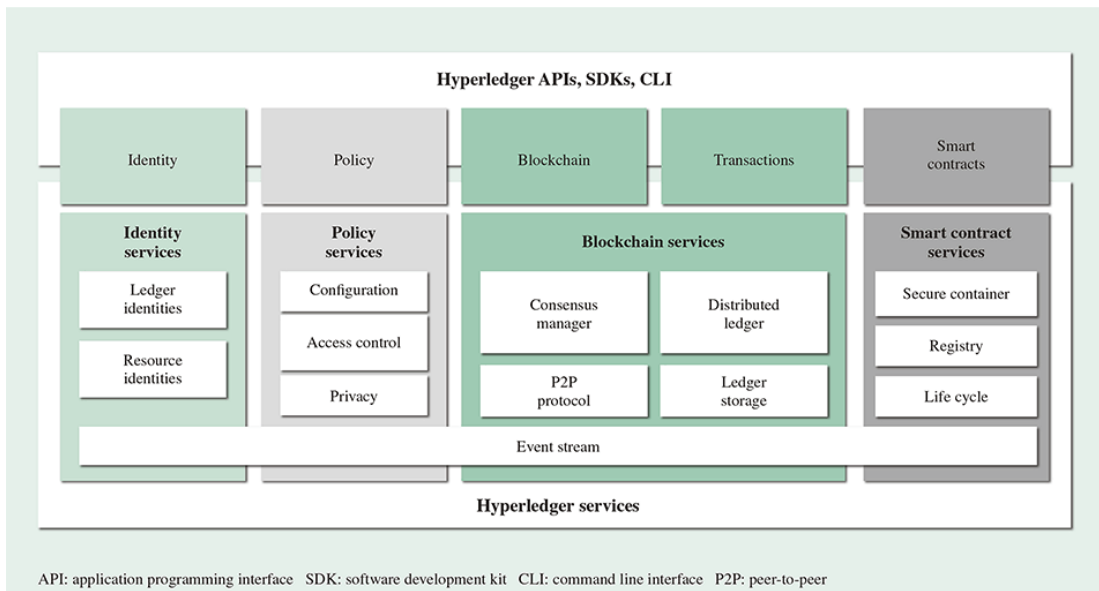
블록체인 플랫폼은 클라우드 및 P2P 네트워크 기반으로 구성되어 있으며, 여러 노드와 관리 서버로 이루어져 있다. 각 노드는 분산 원장, 합의 알고리즘, 스마트 계약 등의 기능을 수행하며, 서버는 노드들의 위치 정보 등을 제공한다. 웹 API 서버는 블록체인의 기능을 웹, 모바일 앱 및 IoT 시스템에 제공하며, 웹

앱을 통해 등록된 서버일런스 시스템들의 이력을 관리한다. 관리 시스템은 각 카지노 운영자의 서버일런스 시스템 정보를 수집하여 블록체인에 이력 정보를 저장하며, 이를 통해 보다 투명하고 효율적인 서버일런스 시스템 관리가 가능해진다.

블록체인 기반의 이력 정보 생성 과정은 다음과 같이 진행된다. 처음에 이해관계자나 해당 당사자가 웹이나 모바일 앱 클라이언트를 통해 이력 정보 생성을 요청한다. 이 요청은 웹 API 서버로 전송되며, 웹 API 서버는 이를 블록체인 관리 서버로 전달한다. 블록체인 관리 서버는 요청된 이력 정보와 관련된 분산 원장의 식별 값을 기반으로 적합한 노드를 찾아 그 노드에 정보 생성 요청을 전송한다. 이 노드는 요청을 받고 관련된 이해관계자들에게 해당 정보를 전파한다.

그 후 각 노드는 받은 트랜잭션을 검증하고, 그 과정에서 성공 또는 실패의 결과를 반환한다. 트랜잭션을 시작한 노드는 다른 노드들로부터 받은 트랜잭션 검증 결과를 확인하고, 모든 노드의 결과가 일치하면 블록을 생성하여 자신의 원장에 추가한다. 이 블록은 동시에 관련된 이해관계자들의 노드 그룹에 전파되고, 수신한 각 노드는 이 블록을 자신의 분산 원장에 추가하여 새로운 트랜잭션을 생성한다. 이 과정이 완료되면, 결과는 웹 API 서버를 통해 웹 또는 앱 클라이언트에게 전달되어 이력 정보 생성 요청 과정이 마무리된다.

이 과정을 통해 블록체인의 투명성과 무결성을 활용하여 이력 정보를 신뢰성 있게 관리할 수 있다. 블록체인의 분산 원장 기술은 각 트랜잭션을 검증하고 기록함으로써 이력 데이터의 정확성과 보안을 보장한다. 이러한 방식으로 각 이해관계자는 신뢰할 수 있는 데이터에 접근할 수 있으며, 전체 시스템의 투명성과 신뢰도가 향상된다.



[그림 III-1] 하이퍼레저 패브릭 아키텍처

*자료출처 : Work on the Potential and Challenges of Blockchain Technology

블록체인 시스템에서 생성된 이력 정보는 블록 형태로 연결되어 저장된다. 이 과정은 정부 감독 기관과 카지노 운영자들이 참여하는 블록체인 네트워크에서 진행된다. 생성된 이력 정보는 먼저 암호화되고, 이어서 그 유효성이 검증된다. 검증 과정에는 합의 메커니즘이 포함되며, 이 모든 과정을 거쳐 최종적으로 분산원장이 생성된다. 이렇게 생성된 분산원장은 블록체인의 모든 노드에 저장되어 네트워크 전체에 걸쳐 이력 정보가 안전하게 보존되고 관리된다.

블록체인 관리 서버는 블록체인 네트워크를 유지하고 관리하는 데 중요한 역할을 한다. 이 서버는 트랜잭션 생성과 분산원장 조회를 가능하게 하는 API를 외부에 제공하여, 카지노 운영자들이나 다른 이해관계자들이 블록체인 네트워크에 쉽게 접근하고 필요한 정보를 검색할 수 있게 해 준다. 분산원장에는 각 카지노 운영자들의 서버일런스 시스템 관리 데이터, 즉 로그 정보가 담겨 있다. 이 정보들은 각 카지노의 운영에 대한 상세한 기록을 담고 있으며, 블록체인 기술을 통해 이 정보들이 안전하고 투명하게 보관되고 관리된다. 이를 통해 블록

체인 시스템은 카지노 운영의 효율성과 투명성을 증진시키는 동시에, 정부 감독 기관이나 다른 이해관계자들이 필요한 정보에 신뢰성 있게 접근할 수 있게 한다.

3.1.2. 프라이빗 블록체인 기반 로그관리 장단점

프라이빗 블록체인 기반 로그 관리 시스템은 특정 조직이나 네트워크 내에서 운영되는 블록체인 기술을 말한다. 이 시스템은 로그 데이터의 관리와 보안을 강화하는 데 사용될 수 있다. 이 시스템의 주요 장단점은 다음과 같다.

1) 장점

프라이빗 블록체인을 기반으로 하는 로그 관리 시스템은 다양하고 중요한 역할을 수행한다. 정보보안 측면에서 이 시스템은 데이터의 무결성과 보안을 크게 향상시킨다. 블록체인의 핵심 특징인 불변성 덕분에, 한 번 기록된 로그 데이터는 수정이나 변경이 불가능해진다. 이는 로그 데이터의 조작이나 손상 가능성을 크게 줄여주는 요소이다. 또한, 블록체인의 강력한 암호화 방식은 데이터를 보호하는 데 추가적인 보안층을 제공한다.

투명성과 신뢰성 측면에서도 프라이빗 블록체인은 중요한 장점을 갖는다. 프라이빗 블록체인에 저장된 모든 로그는 완전히 투명하며, 이로 인해 데이터의 신뢰도가 높아진다. 감사, 규정 준수, 법적 문제 등과 관련하여, 이 시스템은 제공되는 데이터의 정확성과 진실성을 보장한다. 이는 전체적인 운영의 투명성을 높이는 데 기여한다.

데이터 관리 측면에서 프라이빗 블록체인은 높은 효율성을 제공한다. 중앙 집중식 데이터 관리 시스템을 통해 데이터의 접근성이 향상되며, 이는 데이터의

손실 방지, 빠른 검색 및 접근을 가능하게 하여 시간과 비용을 절약한다.

프라이빗 블록체인의 사용자 정의 가능성은 시스템을 다양한 산업과 환경에 적용할 수 있는 유연성을 제공한다. 조직의 특정 요구사항에 맞게 시스템을 조정할 수 있어, 다양한 비즈니스 모델이나 운영 요구에 적합하게 시스템을 최적화할 수 있다. 이러한 유연성은 프라이빗 블록체인을 매력적인 선택으로 만들며, 다양한 산업 분야에서 그 가치를 인정받게 한다. 프라이빗 블록체인은 로그 관리 시스템에서 보안, 투명성, 효율성 및 맞춤화와 같은 중요한 장점을 제공한다.

2) 단점

프라이빗 블록체인 기반 로그 관리 시스템은 몇 가지 단점이 존재한다. 첫 번째로, 중앙화의 위험에 대해 말할 수 있다. 프라이빗 블록체인은 중앙적으로 관리되는 경향이 있으며, 이로 인해 중앙 집중식 제어의 위험이 따른다. 이는 중앙관리역할을 하는 시스템의 한 부분에 문제가 발생하면, 그 영향이 전체 시스템으로 확산될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 서버나 관리 시스템에 장애가 발생하면 이로 인해 전체 네트워크가 중단되거나 데이터 손실이 발생할 수 있다.

두 번째 단점은 스케일링의 제한성이다. 프라이빗 블록체인은 그 자체의 구조적 특성으로 인해 공개 블록체인에 비해 확장성이 제한적일 수 밖에 없다. 이는 특히 대규모 데이터 처리나 복잡한 트랜잭션 처리에 있어서 제약이 될 수 있다.

마지막으로, 유지 관리 비용 문제도 고려해야 대상이다. 프라이빗 블록체인은 특정 조직이나 네트워크에 의해 운영되며, 이는 시스템을 지속적으로 유지하고 관리하는 데 상당한 비용이 들 수 있다는 것을 의미한다. 이러한 비용에는 시스템 업그레이드, 보안 강화, 네트워크 유지 및 관리 비용 등이 포함되며 이는 장기적으로는 시스템의 지속 가능성에 영향을 미칠 수 있다.

3.2. 서버일런스 시스템 관리항목 및 영상정보처리리기 규정

3.2.1. 서버일런스 시스템 관리항목 표준화

블록체인 기반 서버일런스 시스템 관리 방안을 명확하게 하기 위해서는 블록에 반드시 담겨야 할 데이터 즉 서버일런스 카메라와 비디오 매니지먼트 시스템에 행해진 변경 이력(로그)를 표준화 할 필요성이 있다.

카메라의 온/오프라인 정보, 카메라 렌즈의 조작, 화각 변경(PTZ 카메라 포함) 등 카메라의 직접적인 상태에 관련된 데이터와 비디오 매니지먼트 시스템의 설정 변경과 관련된 데이터 즉 녹화영상 화질 변경, 녹화영상의 FPS(Frame per Second) 변경, 녹화영상 삭제 등의 데이터는 필수적으로 모든 카지노 운영자의 서버일런스 시스템으로부터 획득되고 제안된 블록체인 기반 서버일런스 시스템 관리 체계에 담겨야 할 것이다. 다음과 같이 카지노 서버일런스 시스템의 로그 관리에 있어서, 관리 및 감독의 측면에서 다음과 같은 표준 항목들을 제시할 수 있다.

- ① 로그 ID: 각 로그 항목을 고유하게 식별할 수 있는 식별자.
- ② 시간 정보 (타임스탬프): 로그가 생성된 정확한 날짜와 시간.
- ③ 카메라 위치 / 번호: 서버일런스 카메라의 위치 또는 고유 번호.
- ④ 사용자 ID: 해당 서버일런스 시스템에 액세스하거나 조작한 사용자의 고유 식별자.
- ⑤ 이벤트 유형: (예: 모션 감지, 특정 영역 침범, 비디오 손실, 시스템 로그인/로그아웃 등).
- ⑥ 이벤트 설명: 이벤트에 대한 추가적인 정보나 상세 내용.
- ⑦ 대상 인식 정보: 얼굴 인식, 차량 번호판 인식 등의 기술을 사용하여 인식된 대상의 정보.
- ⑧ 이미지 또는 비디오 클립: 해당 로그 이벤트와 관련된 이미지나 비디오

의 스냅샷 또는 클립.

- ⑨ 시스템 상태: 시스템의 현재 상태 (예: 작동 중, 대기 중, 오류 등).
- ⑩ 알림 상태: 이벤트 발생 시 알림이 발송되었는지, 받는이의 정보 등.
- ⑪ 대응 조치: 이벤트 발생 후 취한 조치나 응답의 상세 내용.
- ⑫ 접속 IP 주소: 시스템에 접속한 장치의 IP 주소.
- ⑬ 관련 하드웨어 정보: 연관된 카메라, 센서, 저장 장치 등의 하드웨어 정보와 상태.
- ⑭ 데이터 보관 기간: 해당 로그 또는 데이터를 보관해야 할 기간.
- ⑮ 확인자: 로그 이벤트를 확인하거나 검토한 사람의 ID 또는 이름.
- ⑯ 암호화 상태: 로그 데이터가 암호화되었는지의 여부 및 사용된 암호화 기술.

이러한 표준 항목들은 카지노의 서버일런스 시스템 로그의 완전성, 투명성 및 추적성을 보장하며, 이를 통해 카지노 관리 및 감독 기관이 서버일런스 활동을 효과적으로 모니터링하고 분석할 수 있도록 해줄 것이다.

3.2.2. 카지노 운영준칙상 영상정보처리기기 관리규정 강화

현재 문화체육관광부와 제주특별자치도로 크게 나뉘어진 정부기관은 각각의 카지노 운영준칙을 가지고 있다. 제주특별자치도의 경우 2018년 「제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례」 제20조 및 「제주특별자치도 카지노업 관리 및 감독에 관한 조례 시행규칙」 제16조에서 위임된 영상정보처리기기 설치 및 관리에 관한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 카지노 서버일런스 시스템의 관리체계를 강화하였다. 그러나 문화체육관광부의 카지노 운영준칙은 서버일런스 카메라의 녹화가 필요한 지역과 기간, 점검기록부 유지 등의 매우 기초적인 사항을 규정하는 것에 머무르고 있다.

따라서 개별 카지노 운영자의 서버일런스 시스템 관리 의지에 따라서 얼마든지 카메라 녹화 영상이 존재하지 않는 상황이 발생할 수 있으며, 이에대한 처벌

또한 불가능한 상태이다. 이러한 상황은 실제 큰 사건 사고가 발생하였을 때, 사건의 명확한 규명이 어려워지며, 카지노 운영자가 도덕적 헤이를 기반으로 불법적인 자금세탁 등의 규정위반 행위를 의도적으로 숨길 수 있는 바탕이 된다.

카지노 운영의 투명성을 확보하기 위해 카지노 서버일런스 시스템 관리에 대한 강화가 반드시 필요하다고 할 수 있다. 이를 위해서는 조작 및 은폐가 원천적으로 불가능한 블록체인 기반 서버일런스 시스템 관리 방안이 수립될 필요가 있으며, 이것은 카지노 운영준칙상 영상정보처리기기 관리 규정이 강화되어야만 올바르게 적용될 수 있다.

IV. 제안시스템 보안성 평가

4.1. 무결성

카지노 산업에서의 서버일런스는 게임의 공정성, 사용자의 행동 모니터링 및 규제 준수 등의 핵심적인 요소를 지원하는 중요한 역할을 수행한다. 그러나 이러한 중요한 데이터에 대한 조작이나 변조의 우려는 항상 존재했다. 따라서 블록체인 기술의 도입은 이러한 문제에 대한 획기적인 해결책을 제시한다. 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 로그관리 방안은 다음과 같은 세부 측면에서 정보보안적 무결성을 확보할 수 있게 해준다.

블록체인은 데이터의 연속적인 블록으로 구성되며, 이 블록들은 각각의 트랜잭션 정보와 그 이전 블록의 해시값을 포함하고 있다. 한 번 블록체인에 저장된 데이터는 후속적인 블록들과 그 해시값들과의 연계성 때문에 수정이나 삭제가 불가능하다. 특히, 한 블록의 데이터가 변경되면 그 후속의 모든 블록의 해시값도 재계산되어야 하는데, 이는 실질적으로 불가능하다. 이 원리를 카지노 서버일런스 시스템의 로그 관리에 적용함으로써, 모든 게임 활동과 플레이어의 행동, 그리고 서버일런스 시스템 상태 등의 데이터는 블록체인에 영구적이고 불변하게 기록될 수 있다.

블록체인의 데이터 변경 불가능성은 카지노 산업에 있어서 로깅의 신뢰성과 투명성을 높일 수 있는 중요한 가치를 제공한다. 더 이상 중앙화된 관리나 타의에 의한 데이터 조작의 우려 없이, 규제 기관, 카지노 운영자, 그리고 플레이어 들 모두가 동일한 데이터 원본에 접근하고 검증할 수 있다. 이는 게임의 공정성을 보장하고, 카지노 운영의 투명성을 향상시키며, 궁극적으로 사용자들의 신뢰와 만족도를 높이는 데 기여할 것이다.

제안된 시스템은 블록체인 기술의 핵심적인 구조와 원리에 따라 데이터의 투명성 및 추적성을 고유하게 제공한다. 이러한 특성은 블록체인이 전통적인 데이터베이스나 중앙집중형 시스템과 구분되는 주요 요인 중 하나로 간주되며, 다양한 산업 분야에서 획기적인 변화를 가져오는 원동력이다. 프라이빗 블록체인의 분산 원장 구조는 카지노 관리 및 감독의 주체가 각 카지노 오퍼레이터들의 전체 기록을 검토할 수 있게 한다. 또한, 블록체인의 합의 메커니즘은 네트워크 참여자들의 합의를 필요로 하므로, 어떠한 데이터 변경이나 추가도 참여자들의 승인을 거치게 된다. 이러한 특성은 데이터의 투명성을 보장하며, 다양한 스테이크홀더들의 신뢰를 얻게 한다.

블록체인에 기록된 각 트랜잭션은 타임스탬프와 함께 연결되어 있어, 어떠한 데이터도 그 출처와 경로를 명확하게 추적할 수 있다. 이는 블록체인의 불변성과 연계되어, 한번 기록된 데이터는 변경되거나 삭제될 수 없기 때문에, 데이터의 원본성과 추적 경로가 항상 유지된다. 이러한 추적성은 카지노 오퍼레이터측의 특정상황에 대한 서베일런스 시스템 위조나 삭제행위를 방지하는 중요한 역할을 한다.

카지노 산업에서의 서베일런스 로그는 게임의 공정성, 규제 준수, 플레이어의 행동 등에 대한 중요한 정보를 포착하고 추적하는 핵심 요소로 작용한다. 전통적인 중앙집중식 데이터베이스는 보안 취약점과 데이터 조작의 위험이 내재되어 있다. 블록체인 기술의 핵심적인 특성 중 하나인 분산화된 저장(Distributed Ledger)은 여러 노드에 분산되어 저장되는 데이터베이스로써 작동한다. 이 노드들은 각각 전체 블록체인의 사본을 보유하고 있으며, 새로운 트랜잭션이 발생하면 네트워크의 모든 노드에 동기화된다. 이렇게 분산 저장된 구조는 단일 장애 지점(single point of failure)이 없어져 시스템의 안정성과 보안성이 크게 향상된다. 특히 제안된 카지노 서베일런스 시스템 로그 데이터의 경우, 각 카지노 오퍼레이터들의 온프레미스 서버에만 보관되지 않고 여러 위치에 동시에 저장되기 때문에 데이터 손실이나 조작의 위험이 크게 감소한다.

특히 블록체인에서의 암호화 기술은 주로 해시 함수와 디지털 서명 기법에 기반하는데 해시 함수는 입력 데이터를 고정된 크기의 무작위 값으로 변환하며, 이 값은 원본 데이터의 작은 변경에도 크게 달라진다. 따라서 블록체인의 각 블

록은 이전 블록의 해시 값과 함께 저장되어, 로그 데이터의 무결성을 확보한다. 또한, 디지털 서명 기법은 트랜잭션의 발신자의 신원을 검증하며, 해당 트랜잭션이 변경되지 않았음을 보증한다. 카지노 서버일런스 시스템에서 이러한 암호화 기법은 불법적인 접근과 데이터 조작을 방지하며, 로그의 무결성과 인증성을 보장한다.

카지노 서버일런스 시스템 로그의 시간적 순서는 사건의 원인과 결과, 그리고 게임의 공정성을 판단하는 데 근본적으로 중요하다. 블록체인의 타임스탬프 기능은 이러한 시간적 순서의 무결성과 검증 가능성을 확보한다. 타임스탬프는 데이터나 트랜잭션에 특정 시간을 기록하는 기능이다. 블록체인 내에서, 각 트랜잭션이나 블록은 생성 시점의 타임스탬프를 포함한다. 이 타임스탬프는 블록의 해시 값 생성 과정에 포함되어, 블록의 무결성과 함께 시간 정보의 무결성도 확보된다. 따라서, 한번 기록된 타임스탬프는 뒤늦게 변경하거나 조작하기 매우 어렵다. 카지노 서버일런스 시스템에서는 이러한 타임스탬프를 활용하여 각 로그 이벤트의 정확한 시간을 기록하고, 이를 검증할 수 있다.

결론적으로, 블록체인 기반의 서버일런스 시스템 로그 관리 체계는 높은 무결성을 제공한다. 블록체인의 구조와 원칙들이 이를 가능하게 만들며, 데이터의 변경 또는 조작을 거의 불가능하게 한다.

4.2. 기밀성

카지노 서버일런스 시스템은 고객의 개인 영상 정보, 베팅 내역, 게임 결과와 같은 다양하고 민감한 데이터를 취급하며, 이러한 데이터의 기밀성은 카지노 운영의 핵심 요소로 간주된다. 블록체인 기술을 활용한 카지노 서버일런스 로그관리에서 정보보안의 기밀성을 확보하는 것이 중요한 이유이다.

카지노의 서버일런스 시스템 로그는 게임의 진행, 플레이어의 활동, 베팅 내역, 그리고 게임 결과 등 다양한 정보를 포함하고 있다. 이러한 서버일런스 시

시스템 로그의 관리는 게임의 공정성을 확보하고, 불법적인 활동을 방지하며, 규제 기관의 감독 아래에서 운영되는 카지노의 법적 준수를 위해 필요하다. 따라서 로그의 기밀성은 카지노의 브랜드 가치와 고객의 신뢰, 그리고 법적인 문제를 방지하는데 중요한 역할을 한다.

블록체인은 연속적인 데이터 블록들이 암호화된 방식으로 연결된 분산 원장 기술이다. 데이터 블록마다 고유한 암호화 해시 값을 갖는데, 이전 블록의 해시 값도 포함하고 있어서 데이터의 변경이 어렵게 되어 있다. 블록체인의 이러한 구조는 데이터의 무결성을 보장하는 것뿐만 아니라 특정 데이터의 접근 권한을 설정함으로써 기밀성 또한 확보될 수 있다.

블록체인 기술을 기반으로 한 로그관리 시스템은 여러 방법으로 기밀성을 확보한다. 블록체인에서는 SHA-256과 같은 강력한 암호화 알고리즘을 사용하여 데이터를 암호화한다. 이 암호화는 외부 공격자가 불법적으로 데이터에 접근하려 할 때, 그 데이터를 읽거나 수정하는 것을 사실상 불가능하게 만든다. 또한 블록체인의 스마트 컨트랙트 기능을 이용하면 로그 데이터에 대한 접근 권한을 세분화하여 관리할 수 있다. 이렇게 하면, 권한이 있는 사용자만 해당 데이터에 접근할 수 있게 되어 기밀성이 확보된다. 끝으로 블록체인의 데이터는 프라이빗 블록체인 네트워크에 참여한 모든 카지노 오퍼레이터들의 분산된 수많은 노드에 저장되므로, 한 곳에서의 데이터 손실이나 무단 접근이 발생하더라도 전체 시스템의 기밀성이 유지될 수 있다.

전통적인 중앙 집중식 로그관리 시스템과 비교하여, 블록체인 기반의 로그관리 체계는 높은 수준의 기밀성을 제공한다. 암호화와 분산 저장 기술은 데이터의 기밀성을 확보하는데 중요한 역할을 하며, 스마트 컨트랙트는 접근 권한 관리를 통해 기밀성을 더욱 강화한다.

카지노 산업에서의 서버일런스 로그관리는 많은 민감한 데이터를 포함하고 있으며, 이러한 데이터의 기밀성 확보는 카지노의 성공적인 운영을 위해 필수적이다. 블록체인 기술을 적용함으로써, 로그 데이터의 기밀성을 확보할 수 있게 되었다. 이러한 블록체인 기반의 로그관리 체계는 카지노 산업 뿐만 아니라 다른 많은 산업에서도 효과적으로 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

[표 IV-1] 정보보호자산 중요도 평가기준

수준	척도	기밀성 (Confidentiality)	무결성 (Integrity)	가용성 (Availability)
상		자산에 대한 접근권한이 있는 자만이 접근 및 열람이 가능한 자산으로 기밀성이 상실되었을 때 조직에 상당한 손실을 입히는 자산	중요한 의사결정에 사용되는 데이터와 같이 무결성이 훼손되었을 경우, 조직에 상당한 손실을 입히는 자산	가용성이 상실되었을 때, 10분 이내에 가용성 보장이 필요한 자산
중		조직 내부에 국한하여 접근 및 열람이 가능한 자산으로 기밀성이 상실되었을 때 부서나 팀에 상당한 손실을 입히는 자산	무결성이 훼손되었을 경우, 부서나 팀에 상당한 손실을 입히는 자산	가용성이 상실되었을 때, 1시간 이내에 가용성 보장이 필요한 자산
하		조직 외로 공개되어도 무방한 정보자산으로 기밀성이 상실되어 있더라도 그 피해가 미비한 자산	무결성이 훼손되었을 경우라도, 그 피해가 미비한 자산	가용성이 상실되었을 때, 24시간 이내에 가용성 보장이 필요한 자산

4.3. 가용성

정보 보안의 핵심적인 원칙 중 하나는 '가용성(Availability)'이다. 이 원칙은 시스템과 데이터가 필요할 때 항상 사용 가능해야 함을 의미한다. 카지노 산업, 특히 서버일런스와 관련된 시스템에서는 이 원칙이 매우 중요하다. 블록체인 기술은 이러한 가용성의 향상에 중요한 역할을 한다.

블록체인은 분산 원장 기술을 기반으로 한다. 이는 데이터가 중앙 집중식 서버가 아닌 여러 개의 노드(컴퓨터)에 분산되어 저장된다는 것을 의미한다. 이러한 구조의 장점 중 하나는 고장 난 노드나 서버에 의존하지 않는다는 것이다. 전통적인 중앙 집중식 시스템에서는 카지노 운영자 중 하나의 서버나 데이터베이스에 문제가 발생하면 해당 시스템이 중단될 수 있으며 이는 중요한 로그의 확보 실패를 의미한다. 블록체인기반의 로그관리시스템 분산 원장 구조는 이러한 단일 실패 지점을 제거한다.

또한 블록체인 네트워크의 모든 노드는 전체 원장의 복사본을 보유하고 있다. 이렇게 되면 한 노드에 문제가 발생하더라도, 다른 노드를 통해 필요한 데이터에 접근할 수 있다. 이는 로그 데이터나 서버일런스 시스템 로그 기록과 같은 중요한 정보의 연속적인 가용성을 보장한다. 또한 블록체인 네트워크에서는 로그 데이터를 원장에 추가하기 전에 그 유효성을 검증하는 과정을 거친다. 이러한 과정을 합의 메커니즘이라고 하는데 합의 메커니즘은 블록체인의 가용성과 직접적으로 연관되어 있으며, 이를 통해 악의적인 노드나 로그를 검출하고 원장에 기록되지 않게 할 수 있다. 이는 프라이빗 블록체인 네트워크의 안정성을 유지하고 가용성을 높이는 데 도움을 준다. 합의 메커니즘은 네트워크의 모든 노드가 동일한 정보, 즉 원장의 동일한 복사본을 갖도록 도와준다. 이를 통해 로그 데이터 관리의 일관성과 연속성을 보장한다.

카지노 산업에서의 서버일런스 시스템 관리는 매우 중요하다. 손님의 안전, 부정행위의 예방, 법적 요건 충족 등 다양한 목적으로 이루어지는데 블록체인 기반의 서버일런스 로그 관리시스템은 이러한 정보의 연속적인 가용성을 보장할 수 있다. 전통적인 관리체계에서는 하드웨어의 고장, 소프트웨어의 오류, 악의적인 조작 등 다양한 원인으로 데이터가 손실될 수 있다. 블록체인은 데이터의 여러 복사본을 네트워크의 다양한 노드에 저장하여 이러한 데이터 손실의 위험을 크게 줄인다.

따라서 블록체인의 구조와 합의 메커니즘은 로그 관리 체계의 시스템 다운타임을 크게 줄여준다. 하나의 노드에 문제가 발생하더라도 네트워크 전체가 작동을 멈추지 않으므로, 서버일런스 로그 정보에 지속적으로 접근할 수 있다. 블록체인 기반 카지노 서버일런스 로그관리 시스템 체계를 강화하면 로그 관리의 가용성을 크게 향상시킬 수 있으며, 분산 원장 구조와 합의 메커니즘은 데이터의 연속적이고 안정적인 접근을 보장하며, 이는 카지노 산업에서의 중요한 서버일런스 시스템 로그 관리의 요구 사항을 충족시킨다.

V. 결론 및 향후 연구

5.1. 결론

본 논문은 현재 카지노 서버일런스 시스템 관리 체계에서 발생할 수 있는 주요 문제점 중 하나인 내부 관리자에 의한 서버일런스 시스템 데이터의 무단 반출, 훼손 또는 조작을 방지하기 위한 해결책으로 블록체인 기술을 도입하는 방안을 제안하였다. 이러한 문제는 카지노 운영의 투명성과 신뢰성을 심각하게 저해할 수 있으며, 이에 대한 효과적인 대응 방안이 필요한 상황이다. 따라서, 본 논문에서는 블록체인 기술이 어떻게 카지노 서버일런스 시스템의 데이터 관리를 강화하고, 내부 관리자에 의한 불법적인 데이터 조작이나 유출을 방지할 수 있는지에 대해 심도 있게 논의하였다.

블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 관리 강화 방안은 기존 시스템의 취약점을 보완하고 데이터의 무결성을 유지하는 데 중점을 둔다. 블록체인의 분산원장 기술은 데이터의 변경이나 조작 시 그 기록이 영구적으로 남게 되므로, 내부 관리자가 데이터를 무단으로 조작하거나 반출하는 것을 효과적으로 방지한다. 또한, 이 방안은 서버일런스 시스템의 보안성을 강화하고, 카지노 운영의 투명성을 높이는 데 기여한다. 본 연구에서는 이러한 시스템의 설계를 제안하고, 그 적용에 따른 보안성 평가를 실시하였다. 이 평가는 블록체인 기술을 적용함으로써 얻을 수 있는 보안상의 이점과 잠재적인 위험 요소를 평가하는 것을 포함한다.

이 연구는 카지노 서버일런스 시스템의 보안성을 강화하는 데 필수적인 요소를 제시하며, 블록체인 기술의 적용이 카지노 운영의 전반적인 신뢰성을 어떻게 향상시킬 수 있는지에 대한 중요한 통찰력을 제공한다. 블록체인 기술의 적용은 카지노 운영에 있어서 중요한 데이터의 보안을 보장하고, 카지노 산업에 대한

부정적인 인식을 개선하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 따라서, 본 논문은 블록체인 기술을 통한 카지노 서버일런스 시스템의 관리 강화 방안을 제안함으로써, 카지노 산업의 미래 발전 방향에 대한 새로운 시각을 제공하고, 이 분야의 추가적인 연구 및 개발을 촉진할 수 있는 기반이 될 것으로 기대된다.

제안된 시스템은 프라이빗 블록체인 기반으로 설계되었으며, 이는 Hyperledger Fabric을 사용하여 구축되었다. 이 시스템의 핵심은 서버일런스 시스템 관리 로그에 대한 열람 절차를 엄격히 제어하는 것이다. 로그에 접근하기를 원하는 사람은 블록체인 네트워크의 승인을 받아야 하며, 이는 해당 정보를 확인하고자 하는 내부 관리자에 의해 특정 체인코드를 실행함으로써 이루어진다. 체인코드 API는 해독키, 열람 기간, 그리고 열람 횟수를 이용하여 엄격한 라이선스를 생성한다. 이러한 라이선스 시스템은 서버일런스 데이터에 대한 접근을 철저히 제어하고, 무단 열람이나 데이터 유출을 방지하는 데 중요한 역할을 한다.

제안된 블록체인 구조 내에서 서버일런스 시스템 로그 관리 체계를 구성함으로써, 로그 데이터는 외부인이나 내부 관리자에 의한 무단 접근으로부터 안전하게 보호될 수 있다. 이는 서버일런스 시스템 데이터의 보안성을 현저히 향상시키는 결과를 가져온다. 또한, 시스템의 운영에 대한 객관적인 기록, 특히 반출 기록을 포함한 모든 활동이 블록체인에 기록되므로, 데이터의 무결성과 투명성이 보장된다. 이는 카지노 운영자나 감독 기관에게 서버일런스 시스템의 사용과 관리에 대한 명확한 인사이트를 제공하며, 잠재적인 부정 행위나 데이터 조작을 효과적으로 방지할 수 있는 강력한 도구가 된다.

결론적으로, 제안된 프라이빗 블록체인 기반의 시스템은 카지노 서버일런스 시스템의 운영과 관리를 개선하는데 중요한 기술적 진보를 제공한다. 블록체인의 불변성과 데이터 접근 제어 메커니즘은 로그 데이터의 안전한 관리를 가능하게 하며, 서버일런스 시스템의 전반적인 보안 및 투명성을 크게 증진시킨다. 이러한 시스템은 카지노 산업뿐만 아니라, 다른 많은 산업 분야에서도 적용 가능한 모델로서, 블록체인 기술의 다양한 활용 가능성을 증명하는 사례로 볼 수 있다.

본 연구에서 제안하고 있는 블록체인 기반 카지노 서버일런스 시스템 관리 강화 방안은 현재 카지노 운영자들이 각자 따로 관리하고 있는 시스템에서 벗어나, 관리 당국과 카지노 운영자들이 함께 참여하여 운영하게 된다. 이것은 서버일런스 시스템에서 발생할 수 있는 조작이나 임의 변경을 방지하는 데 크게 기여한다. 블록체인의 특징으로 인해 기록된 데이터는 변경이 불가능하므로, 감사 결과에 대한 신뢰성이 크게 향상될 것으로 기대된다. 이러한 신뢰성의 증대는 카지노 운영의 전체적인 투명성과 신뢰도를 높이는 데에도 도움을 준다.

본 연구에서 제안된 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안은 카지노 운영관리체계의 보안성을 강화하는 데 그치지 않고, 지역사회와의 상생 발전에도 중요한 역할을 한다. 카지노 운영의 투명성과 신뢰성이 높아지면서, 카지노 산업에 대한 지역주민의 우려를 줄일 수 있으며, 이는 지역사회와의 긴밀한 협력과 상생 발전의 기반을 마련한다. 이는 카지노 운영을 둘러싼 지역사회와의 갈등을 해소하고, 카지노 산업이 지역사회 발전의 일부로 인식되는 데 기여할 수 있다.

더 나아가, 본 연구에서 제안된 시스템은 복합리조트 산업의 발전에도 크게 기여할 것으로 보인다. 블록체인 기반의 투명하고 신뢰할 수 있는 카지노 운영관리체계는 관광객들에게 더 안전하고 신뢰할 수 있는 카지노 환경을 제공하며, 이는 복합리조트의 매력을 증대시킬 수 있다. 이는 대한민국의 관광산업 발전에 긍정적인 영향을 미칠 것이며, 국내외 관광객들에게 더 매력적인 관광 목적지로서의 위치를 강화하는 데 기여할 것이다. 이와 같이, 블록체인 기반의 카지노 서버일런스 시스템 관리 방안은 카지노 산업의 신뢰성 향상, 지역사회와의 상생, 그리고 관광산업 발전이라는 세 가지 중요한 측면에서 긍정적인 효과를 가져올 것으로 기대된다.

5.2. 연구의 한계와 향후 연구과제

본 연구는 카지노 서버일런스 시스템의 구조와 역할에 대한 체계적이고 논리적인 검증 및 분석을 통해 블록체인 기반의 새로운 관리 체계를 제시한다. 이 연구는 카지노 산업의 독특한 특성과 운영 방식을 고려하여, 기존의 서버일런스 시스템이 가지는 한계를 극복하고 보다 효율적이며 투명한 관리 방안을 모색하고자 한다. 그러나 연구 과정에서 현재 카지노 운영자들이 사용하고 있는 각각의 서버일런스 시스템에 대한 실제 데이터를 직접 분석하고 활용하는 데는 한계가 있었다.

이러한 한계는 주로 카지노업계의 특성 때문이다. 카지노 서버일런스 부서는 매우 폐쇄적인 성격을 가지고 있으며, 카지노 운영과 관련된 데이터는 개인정보보호법, 영업기밀 등의 이유로 외부에 공개되거나 연구 목적으로 사용되기 어렵다. 따라서 본 연구는 이러한 현실적인 제약을 인지하고, 이론적인 분석과 기존 연구 자료, 카지노 산업에 관련된 일반적인 정보를 바탕으로 블록체인 기술이 카지노 서버일런스 시스템에 어떻게 적용될 수 있을지에 대한 제안을 중점적으로 다루었다.

이 연구의 목적은 카지노 서버일런스 시스템의 효율성과 투명성을 높이는 동시에, 카지노 산업 전반의 신뢰성을 강화하는 것이다. 블록체인 기술의 도입은 서버일런스 데이터의 보안을 강화하고, 데이터 관리의 투명성을 높여, 카지노 운영의 전반적인 신뢰성을 향상시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 이 연구는 카지노 산업의 발전을 위한 한 걸음으로, 향후 카지노 서버일런스 시스템에 관한 연구와 기술 개발에 중요한 기초 자료를 제공할 것으로 기대된다.

향후 연구 과제로는, 현재 각 카지노 운영자들이 실제로 사용하고 있는 카지노 서버일런스 시스템에 블록체인 기술을 적용시켜 실험하는 것이 필요하다. 이러한 연구는 카지노 서버일런스 카메라로부터 나오는 영상 데이터를 직접 저장하고 실시간으로 모니터링하는 과정을 포함해야 한다. 따라서 이를 실현하기 위

해서는 카지노의 관리 및 감독을 담당하는 관계당국의 적극적인 연구 참여가 필수적이다. 관계당국의 협력을 통해 실제 카지노 운영 환경에서 블록체인 기술의 적용 가능성과 효과를 보다 정확하게 평가할 수 있을 것이다.

또한, 이 연구는 블록체인 기술을 카지노 서버일런스 시스템에만 적용하는 데 초점을 맞췄으나, 카지노에서 운영되고 있는 다른 전산 시스템으로 연구 범위를 확대할 필요성이 있다. 예를 들어, 거래 기록, 고객 관리 시스템, 재무 관리 시스템 등 다양한 전산 시스템의 이력 관리에 블록체인 기술을 적용하는 것은 카지노 운영의 전반적인 투명성과 신뢰성을 높이는 데 기여할 수 있을 것이다. 이러한 확장된 연구는 카지노 산업의 복잡한 요구사항과 다양한 운영 환경을 고려한 종합적인 블록체인 기반 솔루션 개발로 이어질 수 있다.

이러한 연구는 카지노 운영의 투명성을 높이는 것뿐만 아니라, 사행성 산업에 대한 부정적 인식을 개선하는 데도 중요한 역할을 할 수 있다. 블록체인 기술을 통해 카지노 운영의 투명성과 신뢰성을 강화함으로써, 카지노 산업이 단순한 도박 산업이 아닌, 복합리조트를 중심으로 한 관광 산업의 중요한 부분으로 인식될 수 있을 것이다. 따라서 블록체인 기반의 카지노 통합 솔루션 관리 거버넌스를 강화하는 후속 연구는 카지노 산업뿐만 아니라 관광 산업 전반의 발전에도 크게 기여할 수 있다는 점에서 중요한 가치를 가진다.

참고 문헌

- S. Nakamoto. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- S. Abeyratne, R. Monfared. (2016). Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger. International journal of research in engineering and technology. vol. 5. no. 9, 1~10.
- M. Nakasumi. (2017). Information Sharing for Supply Chain Management Based on Block Chain Technology. IEEE 19th Conference on Business Informatics(CBI).
- L. Xu, L. Chen, Z. Gao, Y. Lu and W. Shi. (2017). CoC: Secure Supply Chain Management System Based on Public Ledger. 26th International Conference on Computer Communication and Networks(ICCCN).
DOI:10.1109/ICCCN.2017.8038514.
- T. Bocek, B. B. Rodrigues, T. Strasser and B. Stiller. (2017). Blockchains everywhere - a use-case of blockchains in the pharma supply-chain. IFIP/IEEE Symposium on Integrated Network and Service Management (IM),
DOI:10.23919/INM.2017.7987376
- C. Decker and R. Wattenhofer. (2013). Information propagation in the Bitcoin network. IEEE P2P 2013 Proceedings. DOI:10.1109/P2P.2013.6688704
- H. M. Kim and M. Laskowski. (2018). Towards an Ontology-Driven Blockchain Design for Supply Chain Provenance. Intelligent Systems in Accounting, Finance, and Management. vol. 25, 18~27. DOI: 10.1002/ISAF.1424
- J. R. Douceur. (2002). The Sybil Attack. Revised Papers from the First International Workshop on Peer-to-Peer Systems. 251~260.
Hyperledger Architecture. Hyperledger Architecture, volume 1.
https://8112310.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8112310/Hyperledger/Offers/Hyperledger_Arch_WG_Paper_1_Consensus.pdf.

- Hyperledger Introduction. An Introduction to Hyperledger.
https://8112310.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8112310/Hyperledger/Offer/HL_Whitepaper_IntroductiontoHyperledger.pdf.
- Galvin, David. (2017). IBM and Walmart: Blockchain for Food Safety.
- J. H. Jang, S. H. Song, and S. T. Kim. (2018). A Survey on Blockchain Platforms for Supply Chain Management. The Institute of Internet, Broadcasting and Communication. vol. 18, no. 5, 259~265. DOI: 10.7236/IIBC.2018.18.5.259
- 염세경. (2019). 오픈소스 블록체인을 활용한 전자문서 신뢰시스템 구현. 동국대학교 대학원.
- 윤대근. (2019). 하이퍼레저 패브릭으로 배우는 블록체인. 경기도:주식회사제이펍.
- 이진수. (2020). 블록체인 기반 교육 분야 인증서 발급시스템에 관한 연구. 동국대학교 대학원
- 김진수, 조재영, 박남제. (2019). 블록체인 기반의 CCTV 영상 위·변조 검증 메커니즘. 한국정보기술학회논문지. 17.8 107~114.
- 정예나. (2019). 블록체인 기반 영상 정보 관리 시스템. 아주대학교 대학원.
- 권재환, 모지식, 김명호. (2022). 샵당 블록체인 기반 CCTV 영상 데이터 관리 시스템. 한국정보과학회 학술발표논문집 2022.12 244~246.
- 최기중. (2019). 4차 산업혁명 시대의 융합보안시스템 설정방안. 용인대학교.
- 김태영, 홍준기, 강민구, 송성한, 이정훈, 김순태. (2021). 블록체인 기반 설명 가능 CCTV 영상 무결성 지원 시스템. 한국인터넷방송통신학회 논문지 21.3 15~21.
- 손용범. (2020). 클라우드 환경에서 블록체인 기반의 로그 관리 시스템 및 그 응용. 금오공과대학교.
- 김진주, 한영근, 변재영. (2019). 블록체인을 활용한 위·변조가 불가능한 로그관리시스템. 한국정보처리학회 학술대회논문집 26.2 31~33.

A Study on the Plans to Strengthen Blockchain-based Casino Surveillance System Governance

ROH MUN SUB

Department of Convergence Information Security Course
The Graduate School
Jeju National University

Abstract

The tourism industry occupies a significant role in the economic sector of South Korea, possessing continuous growth potential from a future-oriented perspective. This industry, closely interlinked with other sectors, contributes substantially to economic growth and employment enhancement through domestic and international investments. Additionally, the government focuses on attracting and expanding integrated resorts, including foreigner-only casinos, to boost the tourism industry. Such resorts potentially increase tourist consumption by providing various entertainments and amusements to foreign visitors.

The foreigner-only casino industry, evolving into integrated resorts encompassing exhibitions, performances, experiential leisure, and theme parks, offers rich experiences to international tourists. This plays a vital role in attracting more tourists and fostering the growth of the tourism industry. Moreover, the development of these integrated resorts enhances the diversity and competitiveness of the tourism industry, positively impacting the national economy. The government's continual support and investment are essential for the long-term growth of this sector, expected to significantly contribute to the national economy.

Casinos, central to integrated resorts and representative of the speculative industry, require reliable management and supervision at the governmental level. Although casino operations contribute to the activation of the tourism industry, employment creation, and social welfare expansion, the disadvantages, such as increased money laundering and gambling addiction-related crimes, can escalate social conflicts. Therefore, the government is intensifying the management and supervision of casino operations. This includes strengthening the registration of casino employees, money laundering prevention education, and the management and supervision of casino computing facilities and video processing equipment. This study proposes a blockchain-based casino surveillance system governance enhancement plan to strengthen the government's management and supervision of casino video processing equipment operations. The proposed system is developed using a private blockchain based on Hyperledger Fabric.

The primary purpose of this system is to strictly control the process of accessing surveillance system management logs. Users wishing to access the logs must obtain approval from the blockchain network, facilitated by specific chain codes executed by internal managers. The chain code API generates a strict license using decryption keys, viewing duration, and the number of viewings. This licensing system plays a crucial role in thoroughly controlling access to surveillance data and preventing unauthorized access and data leakage.

By integrating the surveillance system log management protocol into this blockchain-based system, log data is effectively protected from unauthorized access, significantly enhancing the security level. By recording all operational activities, including data export records, on the blockchain, the system maintains data accuracy and transparency. This system provides clear insights into the operation of the surveillance system for casino operators and supervisory agencies, offering an effective means of preventing malpractice and data manipulation.

Ultimately, the system proposed in this study, utilizing a private blockchain, brings about a crucial technological advancement in improving the operation and management of casino surveillance systems. The immutable nature of the blockchain and its data access control mechanism allow for the secure management of log data, significantly enhancing the overall security and transparency of the surveillance system. This system serves as a model applicable in

various sectors beyond the casino industry, proving the extensive potential uses of blockchain technology.

The approach presented in this study is expected to enhance the reliability of casino operation management, laying the foundation for the activation of South Korea's casino integrated resort industry and the development of the tourism industry.

Keywords: Blockchain, Hyperledger Fabric, Casino, Surveillance, Log Management, Information Security