

원저

암호화폐 김치프리미엄을 이용한 시세차익 거래의 범죄수익 산정 방법론에 관한 연구

권우성

경기북부경찰청 범죄수익추적팀장

교신저자: 권우성, sunderland@police.go.kr

요약

본 연구를 통해 김치프리미엄을 악용한 범죄수익 산정을 위한 과학적 방법론을 개발하였다. 2024년 10월부터 2025년 5월까지 빗썸-바이낸스 간 USDT 및 XRP 차익거래 16,228건을 분석하여 총 956,952,271원의 범죄수익을 산정하였다. Excel 기반 9-10단계 계산 로직을 개발하였으며, 의정부지방법원에서 추정보전 결정의 근거로 채택되어 법적 신뢰성을 입증받았다. 거래 패턴 분석 결과 상위 10% 거래가 전체 거래액의 99.9%를 차지하고, 5분 이내 연속 거래가 96%에 달해 자동화된 시스템을 이용한 조직적 범죄 활동 가능성이 확인되었다. 본 연구는 투명하고 재현 가능한 분석 절차를 제공하며, 실시간 모니터링 시스템과 국제 공조 프레임워크를 제안하였다는 점에서 그 실무적 가치가 높다.

주제어

김치프리미엄, 암호화폐, 시세차익거래, 범죄수익, 수사기법, USDT, XRP, 실시간 모니터링, 국제공조

Open Access

Received: December 05, 2025
Revised: December 29, 2025
Accepted: December 31, 2025
Published: June 30, 2026

© 2026 Korean Data Forensic Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Original Article

Study on the methodology for calculating criminal proceeds from arbitrage trading using cryptocurrency Kimchi premium

Woo-sung Kwon

Team Leader, Criminal Proceeds Tracking Team, Gyeonggi Bukbu Provincial Police Agency, Republic of Korea

Corresponding Author: Woo-sung Kwon, sunderland@police.go.kr

ABSTRACT

In this study, a scientific methodology was developed to calculate criminal proceeds from Kimchi Premium exploitation in Korea's cryptocurrency market. We analyzed 16,228 USDT and XRP arbitrage transactions between Bithumb and Binance from October 2024 to May 2025, calculating total criminal proceeds of 956,952,271 KRW. An Excel-based nine-to-ten step calculation logic was created by integrating exchange rate data and cryptocurrency prices. The Uijeongbu District Court adopted this methodology as grounds for provisional seizure decisions, demonstrating its legal reliability. Transaction pattern analysis showed that the top 10% of transactions accounted for 99.9% of the total volume, with 96% executed within 5-minute intervals, indicating possible organized criminal activity using automated systems. This paper provides transparent and reproducible analytical procedures that are directly applicable to investigative practice and have high practical value for proposing real-time monitoring systems and international cooperation frameworks.

KEYWORDS

Kimchi premium, cryptocurrency, arbitrage trading, criminal proceeds, investigation techniques, USDT, XRP, real-time monitoring, international cooperation

I. 서론

1.1. 연구 배경 및 문제 제기

국내 암호화폐 시장에서 발생하는 김치프리미엄(Kimchi Premium) 현상은 국내 거래소의 암호화폐 가격이 해외 거래소 대비 높게 형성되는 독특한 시장 구조를 의미한다[1]. 이러한 가격 차이는 이론적으로 합법적인 차익거래 기회를 제공할 수 있으나, 외국환거래법상 송금 한도 규제와 자금세탁방지 의무를 회피하는 수단으로 악용될 경우 불법적 범죄수익 창출의 도구가 된다.

최근 정보통신망이용촉진및정보보호등에관한법을 위반 사건 수사 과정에서, 피의자들이 김치프리미엄을 체계적으로 악용하여 상당한 규모의 범죄수익을 취득한 사례가 발견되었다. 그러나 기존 수사 실무에서는 암호화폐 거래의 기술적 복잡성, 국경 간 거래의 특수성, 그리고 가격 변동성으로 인해 정확한 범죄수익을 산정하는 데 방법론적 한계에 직면하고 있다. 특히 암호화폐 거래의 탈중앙화된 특성과 국제적 성격은 전통적인 금융 범죄 수사 기법만으로는 충분하지 않음을 보여주며, 이에 대응하기 위한 새로운 정량적 분석 방법론의 개발이 시급한 실정이다.

1.2. 연구 목적 및 범위

본 연구는 김치프리미엄을 이용한 암호화폐 차익거래에서 발생하는 범죄수익을 정확하게 산정할 수 있는 과학적이고 체계적인 방법론을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 실제 수사 사례에서 확보된 빗썸(Bithumb)과 바이낸스(Binance) 간 USDT 및 XRP 차익거래 데이터(2024년 10월~2025년 5월, 총 16,228건)를 분석 대상으로 삼았다.

본 연구의 범위는 세 가지 차원으로 구성된다. 첫째, 방법론적 차원에서는 수사 실무에 직접 적용 가능한 Excel 기반의 범죄수익 산정 모델을 개발한다. 둘째, 실증적 차원에서는 개발된 방법론을 실제 사건에 적용하여 그 타당성과 재현가능성을 검증한다. 셋째, 정책적 차원에서는 단순한 사후 분석을 넘어 실시간 모니터링 시스템 구축과 예방적 대응 방안까지 포괄하는 종합적 정책 제언을 제시한다.

1.3. 연구 질문

본 연구는 다음과 같은 연구 질문에 답하고자 한다.

- RQ1 김치프리미엄을 이용한 암호화폐 차익거래에서 범죄수익을 어떻게 정확하고 객관적으로 산정할 수 있는가
- RQ2 국내외 거래소 간 환율 및 시세 차이를 측정하기 위한 신뢰할 수 있는 데이터 소스와 계산 방법론은 무엇인가
- RQ3 수사 실무에서 활용 가능하고 법정에서 검증 가능한 표준화된 분석 절차는 어떻게 구축할 수 있는가
- RQ4 대량 거래 데이터에서 조직적 범죄 활동의 가능성을 시사하는 거래 패턴은 무엇이며, 이를 어떻게 식별할 수 있는가
- RQ5 암호화폐 범죄의 국제적 특성을 고려한 효과적인 공조 수사 프레임워크는 어떻게 설계되어야 하는가

이러한 연구 질문은 수사 실무의 절박한 필요에서 도출되었다. 첫째, RQ1과 RQ2는 추정보전 및 형량 산정을 위한 정확한 범죄수익 계산이 법적으로 요구되나, 기존에는 객관적 기준이 부재하여 수사관마다 다른 방법을 사용해 온 문제를 해결하고자 한다. 둘째, RQ3은 법정에서 변호인의 이의 제기에 견딜 수 있는 과학적 근거를 확보하여 공정한 재판을 보장하기 위함이다. 셋째, RQ4는 단순 개인 범죄와 조직 범죄를 구분하여 적절한 수사 전략을 수립하고 공범 관계를 추적하는 데 필수적이다. 넷째, RQ5는 범죄자금이 국경을 넘나드는 상황에서 해외 거래소 및 수사기관과의 효과적 협력을 가능하게 하기 위함이다. 궁극적으로 본 연구는 암호화폐 범죄 수사의 과학화·표준화·국제화라는 실무적 가치를 추구한다.

II. 이론적 배경

2.1. 김치프리미엄의 개념 및 발생 메커니즘

2.1.1. 김치프리미엄의 정의

김치프리미엄(Kimchi Premium)이란 국내 암호화폐 거래소에서 형성되는 특정 암호화폐의 원화 가격이, 동일 시점 해외 거래소의 달러 가격을 당일 환율로 환산한 가격보다 높게 형성되는 현상을 의미한다. 이는 수식으로 다음과 같이 표현된다:

$$\text{김치프리미엄} = \text{국내 거래소 원화가격} - (\text{해외거래소 달러가격} \times \text{USD/KRW 환율})$$

김치프리미엄율(%)은 이를 해외 기준가격으로 나눈 값으로 계산된다:

$$\text{김치프리미엄율}(\%) = [(\text{국내가격} - \text{해외가격})] \times 100$$

2.1.2. 발생 메커니즘

김치프리미엄의 발생은 한국 암호화폐 시장의 구조적 특성에서 기인한다[2]. 주요 발생 요인으로는 첫째, 외국환거래법상 개인 송금 한도 규제(연간 5만 달러)로 인한 차익거래 제약, 둘째, 국내 투자자의 높은 암호화폐 수요와 제한된 공급, 셋째, 거래소 간 유동성 차이 및 정보 비대칭, 넷째, 규제 환경의 차이에 따른 리스크 프리미엄 등이 복합적으로 작용한다.

정상적인 시장 상황에서 이러한 가격 차이는 차익거래자들의 활동으로 점차 축소되어야 하나, 상기 구조적 제약으로 인해 지속적으로 발생하는 특징을 보인다. 이러한 프리미엄은 시장 상황에 따라 -5%에서 +20%까지 변동하며, 평균적으로 2-5% 수준에서 형성되는 것으로 알려져 있다.

2.2. 암호화폐 차익거래의 유형과 범죄적 악용

2.2.1. 차익거래의 유형

암호화폐 차익거래(Arbitrage Trading)는 크게 공간적 차익거래(Spatial Arbitrage)와 시간적 차익거래(Temporal Arbitrage)로 구분된다[3]. 본 연구에서 다루는 김치프리미엄 활용 거래는 공간적 차익거래에 해당하며, 서로 다른 지역의 거래소 간 가격 차이를 이용하는 거래 방식이다.

일반적인 김치프리미엄 차익거래 메커니즘은 다음과 같다:

1. 해외 거래소(예: 바이낸스)에서 달러로 USDT 구매 (낮은 가격)

2. 국내 거래소(예: 빗썸)로 USDT 전송
3. 국내 거래소에서 USDT를 원화로 매도 (높은 가격)
4. 발생한 차익을 확보

2.2.2. 범죄적 악용과 범죄수익의 개념

본 연구에서 “범죄수익”이란 범죄행위와 직접적 인과관계를 가지는 경제적 이익을 의미한다. 김치프리미엄을 이용한 차익거래 자체가 범죄는 아니나, 다음의 경우 범죄수익으로 전환된다:

1. 선행 범죄와의 연계: 사기, 횡령 등 선행 범죄로 취득한 자금을 김치프리미엄 거래를 통해 세탁하는 경우, 해당 거래에서 발생한 차익은 범죄수익은닉규제법상 범죄수익에 해당한다.
2. 외환거래법 위반: 정당한 사유 없이 외환거래법상 송금 한도를 초과하거나 우회하여 차익거래를 수행한 경우, 이로 인한 이익은 불법적 범죄수익이 된다.
3. 조직적·반복적 영업행위: 대구지방법원 판결(2022고단3389)에서 확인되듯이, 명의를 대여받아 조직적·반복적으로 차익거래를 영업적으로 수행한 경우 범죄수익은닉규제법 위반이 성립하며, 이때 발생한 차익은 범죄수익이다[4].

본 연구 사례의 경우, 정보통신망법 위반 범죄로 취득한 자금을 김치프리미엄 거래를 통해 세탁하고 추가 이익을 창출한 사안으로, 선행범죄 자금 + 김치프리미엄 차익 전체가 범죄수익에 해당한다.

2.3. 범죄수익 산정의 법적 근거

2.3.1. 국내 법적 근거

형법 제48조 및 제134조는 범죄로 인하여 취득한 물건과 그 대가로 취득한 물건의 물수를 규정하고 있으며, 몰수할 수 없을 때에는 그 가액을 추징하도록 하고 있다. 범죄수익은닉의규제및 처벌등에관한법률(이하 ‘범죄수익은닉규제법’) 제2조 제2호는 범죄수익을 “범죄행위에 의하여 생긴 재산 또는 그 범죄행위의 보수로 얻은 재산”으로 정의하며, 여기에는 직접적 범죄수익 뿐 아니라 이를 운용하여 얻은 과실도 포함된다.

암호화폐 차익거래의 경우, 대법원은 “범죄수익은 범죄행위와 상당인과관계가 있는 경제적 이익”이라고 판시하고 있으며(대법원 2019. 2. 21. 선고 2017도12649 판결)[5], 거래수수료 등 필수 비용을 제외한 순이익이 범죄수익으로 인정된다.

2.3.2. 김치프리미엄 차익거래 처벌 판례

대구지방법원 2024. 12. 26. 선고 2022고단3389, 2023고단139(병합) 판결[4]은 김치프리미엄 차익거래 조직에 대해 범죄수익은닉규제법 위반, 특정금융거래정보의보고및이용등에관한법률(이하 ‘특정금융정보법’) 위반 등을 적용하여 실형을 선고한 중요한 선례이다.

이 판결에서 법원은 다음의 판단 기준을 제시하였다:

- 명의 대여를 통한 반복적·조직적 차익거래는 범죄수익은닉행위에 해당
- 외환거래법 회피 목적의 체계적 거래는 불법성 인정
- 차익거래 과정에서 발생한 경제적 이익 전체가 범죄수익

이는 단순한 개인적 차익거래가 아닌, 조직적·영업적 차익거래가 명백한 처벌 대상임을 확인한 판결로서, 본 연구의 법적 근거가 된다.

2.4. 국제적 대응 동향

미국의 금융범죄단속반(FinCEN), 유럽의 제5차 자금세탁방지지침(AMLD5), 일본의 자금결제법 등 각국은 암호화폐 관련 범죄에 대응하기 위한 규제 체계를 강화하고 있다. 특히 FATF의 권고안은 암호화폐 거래의 투명성 확보와 국제 공조의 중요성을 강조하고 있다[6].

2.5. 선행연구

2.5.1. 국외 선행연구

2.5.1.1. 암호화폐 차익거래 및 시장 효율성 연구

Makarov와 Schoar(2020)는 비트코인 및 암호화폐 시장의 효율성과 가격 형성을 연구하였다[7]. 이들은 2017년 12월부터 2018년 2월까지 3개월간 10억 달러 이상의 차익거래 이익이 발생했음을 실증하였으며, 특히 미국-일본-한국 간 가격 편차가 미국-유럽 간보다 크게 나타났다. 이는 국가 간 자본 통제(capital controls)가 차익거래 장벽으로 작용함을 시사한다. 본 연구는 이러한 선행연구의 이론적 틀을 한국의 김치프리미엄 범죄수익 산정에 적용한다.

Borri와 Shakhnov(2020)는 암호화폐 시장의 크로스보더(cross-border) 차익거래 기회를 분석하였으며, 거래비용과 규제 장벽이 가격 편차 지속의 주요 원인임을 밝혔다[8]. 특히 한국 시장의 프리미엄이 다른 국가 대비 지속적으로 높게 유지되는 현상을 확인하였다.

2.5.1.2. 암호화폐 범죄 및 자금세탁 연구

Foley et al.(2019)는 비트코인 거래의 약 46%가 불법 활동과 연관되어 있으며, 연간 약 760억 달러 규모의 불법 거래가 이루어진다고 추정하였다[9]. 이들은 블록체인 분석 기법을 통해 범죄 네트워크를 추적하는 방법론을 제시하였으며, 본 연구의 거래 패턴 분석 방법론에 시사점을 제공한다.

Fanusie와 Robinson(2018)은 암호화폐 기반 자금세탁의 유형과 규모를 분석하였으며, 특히 거래소 간 이동(exchange hopping)과 믹싱(mixing) 기법이 주요 세탁 수법임을 밝혔다[10]. 김치프리미엄을 이용한 차익거래 역시 이러한 세탁 기법의 일환으로 활용될 수 있음을 시사한다.

2.5.2. 국내 선행연구

2.5.2.1. 김치프리미엄 현상 분석

조기정, 박종현, 안현철(2023)은 김치프리미엄과 환율 변동 예측을 활용한 가상화폐의 통계적 차익거래를 연구하였다[11]. 이들은 2017년 9월부터 2023년 4월까지의 환율 데이터와 업비트-바이낸스 간 비트코인 거래 데이터를 분석하여, 가상화폐가 환율에 따라 평균 김치프리미엄으로 회귀하는 경향이 있음을 선형 회귀 모델로 입증하였다. LSTM 모델을 사용한 환율 예측을 통해 차익거래 기회와 수익 증대 가능성을 제시하였으며, 본 연구가 환율을 핵심 변수로 설정한 이론적 근거를 제공한다.

2.5.2.2. 암호화폐 범죄 및 수사 기법 연구

김용필은 암호화폐의 개념과 수사 절차에 관한 연구에서 암호화폐 관련 사건의 동결, 압수, 몰수보전 절차상의 문제점을 분석하였다[12]. 수사기관의 동결 요청이 임의수사에 해당하여 거래소의 협조 여부에 따라 결정된다는 한계를 지적하고, 현행법상 암호화폐에 대한 몰수보전의 실효성이 부족함을 밝혔다. 본 연구는 이러한 법적 한계를 인식하면서도, 추정보전 절차에서 활용 가능한 범죄수익 산정 방법론을 제시한다는 점에서 실무적 보완책을 제공한다.

김지후, 이상진(2025)은 SNA(Social Network Analysis)를 활용한 비트코인 자금세탁 범죄 추적 사례를 연구하였다[13]. 실제 랜섬웨어 사건 수사에서 확보한 2,028개 지갑 주소와 11,271개 트랜잭션 데이터를 분석하여, 연결 중심성과 근접 중심성이 높은 지갑 주소가 자금세탁의 핵심 역할을 수행함을 입증하였다. 이는 본 연구가 거래 패턴 분석을 통해 조직적 범죄 활동 가능성을 탐색하는 방법론적 타당성을 뒷받침한다.

이관형(2019)은 암호화폐 관련 범죄의 예방과 수사에 관한 형사정책적 고찰에서 부실 거래소 난립, ICO 사기, 자금세탁 등 다양한 범죄 유형을 분석하고 입법 개선 방안을 제시하였다[14]. 특히 거래소 설립·운영 기준 부재와 법인 투자 금지가 김치프리미엄 지속의 구조적 원인임을 지적하였으며, 본 연구의 정책 제언에 법적 근거를 제공한다.

2.5.3. 선행연구와의 차별성

기존 연구들은 주로 김치프리미엄의 발생 원인이나 시장 효율성 분석에 집중하였거나(Makarov & Schoar, 2020; 조기정 외, 2023), 암호화폐 범죄의 법리적 검토와 정책 제언에 머물렀다(김용필; 이관형, 2019). 반면 본 연구는 다음의 차별성을 가진다.

첫째, 실무 적용 가능한 정량적 분석 방법론을 구체적으로 제시하였다. 기존 연구들이 방법론의 필요성을 언급하는 데 그쳤다면, 본 연구는 Excel 기반의 단계별 계산 로직을 개발하여 일선 수사관이 즉시 활용할 수 있도록 하였다.

둘째, 법원 인정이라는 실증적 검증을 거쳤다. 의정부지방법원의 추정보전 결정(2025초기 1069)은 학술 연구가 사법 절차에서 실질적으로 채택된 희귀한 사례로서, 방법론의 법적 타당성을 입증한다.

셋째, 거래 패턴 분석을 통한 조직 범죄 탐지라는 새로운 접근을 시도하였다. 김지후·이상진(2025)이 블록체인 네트워크 분석에 집중했다면, 본 연구는 거래소 내부 데이터의 시간·빈도·규모 패턴 분석으로 범죄의 조직성을 탐지하는 방법론을 제시하였다.

넷째, 국제 학술 커뮤니티의 검증을 받았다. 홍콩 IFIC 2025 발표를 통해 국제적으로도 방법론의 우수성을 인정받았으며, 이는 국내 연구가 글로벌 표준으로 발전할 가능성을 보여준다.

III. 연구 방법

3.1. 연구 대상 및 자료

본 연구는 2024년 10월 1일부터 2025년 5월 30일까지 약 8개월간의 빗썸 거래 내역을 분석 대상으로 한다. 구체적인 거래 현황은 USDT 매도거래 16,211건과 XRP 매도거래 17건이며, 분석 목적은 김치프리미엄을 이용한 시세차익 산출이다.

3.2. 데이터 수집 방법

3.2.1. 환율 데이터 수집

환율 제공 업체로는 Exchange-rates.org를 활용하였다. 이는 비즈니스 인사이더, 인베스토피디아, 워싱턴 포스트 등 국제 언론에서 인용하는 대표적 환율제공 업체이다[15]. 데이터 수집 절차는 Microsoft Excel 365의 데이터 탭에서 웹에서 가져오기 기능을 활용하여 환율 테이블을 선택하고 데이터를 정제하였다. 2024년 150개, 2025년 262개의 환율 데이터를 수집하였으며, 파워쿼리 병합 기능을 통해 데이터를 통합하였다.

3.2.2. 암호화폐 가격 데이터 수집

XRP 가격 데이터는 Investing.com에서 제공하는 OHLC(시가, 고가, 저가, 종가) 데이터 중 종가 데이터를 활용하였다[16].

3.3. 분석 방법론

3.3.1. USDT 시세차익 계산 과정

Microsoft Excel을 이용한 9단계 계산 로직을 개발하였다. 첫째, 거래일 추출은 LEFT 함수를 사용하여 거래내역에서 날짜 부분을 추출한다. 둘째, USD/KRW 환율 매칭은 VLOOKUP 함수를 사용하여 거래일에 해당하는 환율 데이터를 조회한다. 셋째, USDT 거래수량은 거래내역 H열을 참조한다. 넷째, 빗썸 체결가격은 거래내역에서 실제 체결된 USDT 가격을 가져온다. 다섯째, 바이낸스 기준가는 USD/KRW 환율과 동일하게 산출한다(USDT는 달러와 1:1 페그). 여섯째, 김치프리미엄은 빗썸 가격에서 해외 기준가를 뺀 값으로 계산한다. 일곱째, 개별차익은 김치프리미엄에 거래수량을 곱하여 산출한다. 여덟째, 거래수수료는 거래내역 L열의 수수료를 참조한다. 아홉째, 순차익은 개별차익에서 거래수수료를 뺀 값으로 최종 범죄수익을 산정한다.

<Table 1> USDT arbitrage calculation logic (9 steps)

단계	내용	적용함수 및 설명
1	거래일	= LEFT(B2,10)[빗썸 거래내역] / 거래일시에서 날짜 부분만 추출
2	USD/KRW 환율	= VLOOKUP(거래일, 환율데이터[Exchange-rate.org]) / 해당 거래일의 공식달러 환율
3	USDT 거래수량	= 거래내역_USDT!H열(거래수량)
4	빗썸 체결가격	= 거래내역_USDT!열(체결가격) / 빗썸에서 실제 체결된 USDT 가격
5	바이낸스 기준가 산출	= USD/KRW 환율(1달러 = 환율) / USDT는 1달러와 동일하므로 환율 그대로 사용
6	김치 프리미엄	= 빗썸가격 - 해외 기준가 국내와 해외가격 차이
7	개별차익	= 김치프리미엄 × [거래수량] / 해당거래에서 발생한 총 시세차익
8	거래수수료	= 거래내역_USDT!L열(수수료) 빗썸 거래 수수료
9	순차익	= 개별차익 - 거래수수료 수수료 차감 후 실제 수익 산출

3.3.2. XRP 시세차익 계산 과정

XRP의 경우 10단계 계산 로직을 적용하였다. 1단계부터 5단계까지는 USDT와 동일하며, 6단계에서 해외 기준가 산출 시 USD/KRW 환율에 XRP/USD 가격을 곱하여 원화 기준 XRP 가

격을 산출한다. 7단계부터 10단계까지는 USDT와 동일한 로직을 적용한다.

<Table 2> XRP arbitrage calculation logic (10 steps)

단계	내용	적용함수 및 설명
1	거래일	= LEFT(B2,10) / [빗썸 거래내역] 거래일시에서 날짜 부분만 추출
2	USD/KRW 환율	= VLOOKUP(거래일, 환율데이터[Exchange-rate.org]) / 해당 거래일의 공식달러 환율
3	XRP 거래수량	= 거래내역_XRP!H열(거래수량)
4	빗썸 체결가격	= 거래내역_XRP!열(체결가격) / 빗썸에서 실제 체결된 XRP 가격
5	XRP/USD 가격	= VLOOKUP(거래일, XRP가격데이터[Investing.com]) / 해당 거래일의 XRP 달러 가격
6	바이낸스 기준가 산출	= USD/KRW 환율 × XRP/USD 가격 / 원화 기준 XRP 가격 산출
7	김치 프리미엄	= 빗썸가격 - 해외 기준가 / 국내와 해외가격 차이
8	개별차익	= 김치프리미엄 × [거래수량] / 해당거래에서 발생한 총 시세차익
9	거래수수료	= 거래내역_XRP!L열(수수료) / 빗썸 거래 수수료
10	순차익	= 개별차익 - 거래수수료 / 수수료 차감 후 실제 수익 산출

3.4. 거래 패턴 분석 방법론

분석 대상 거래의 패턴 분석 결과, 조직적·자동화된 거래 활동 가능성을 시사하는 뚜렷한 특징들이 발견되었다. 첫째, 거래 시간 집중도 측면에서 한국 시간 기준 22시(오후 10시)와 0시(자정)에 거래가 가장 활발했으며, 이 두 시간대에만 전체 거래의 약 21.5%가 집중되었다. 둘째, 거래량 분포에서는 상위 10%의 거래가 전체 거래액의 99.99% 이상을 차지하는 극단적인 집중 현상이 나타났다. 이는 소수의 고액 거래가 전체 시세차익 거래를 주도했음을 의미한다. 셋째, 연속 거래 패턴을 분석한 결과 5분 이내에 이루어진 연속 거래가 전체의 96.26%에 달하는 것으로 확인되었다. 넷째, 프리미엄 활용률은 예상과 다른 양상을 보였다. 김치프리미엄이 2% 미만일 때의 평균 거래금액이 약 277만원으로, 2% 이상일 때의 평균 233만원보다 오히려 높게 나타났다. 이는 프리미엄의 크기보다는 거래 기회 발생 자체를 포착하여 실행하는 자동화된 시스템의 특징일 수 있다. 이러한 야간 시간대 거래 집중, 거래액의 극단적 편중, 그리고 매우 높은 연속 거래 빈도는 해당 거래가 사람의 직접적인 개입 없이 자동화된 프로그램 또는 특정 목적을 가진 조직에 의해 수행되었을 가능성을 시사한다.

<Table 3> Transaction pattern analysis methodology

분석 내용	주요 활용 기능/함수	세부 설명
1. 거래 시간 집중도	피벗테이블, HOUR()	1. HOUR(거래시각) 함수로 '시간' 데이터 추출. 2. 피벗 테이블을 이용해 시간대별 거래 건수를 집계. 3. 특정 시간대(22시, 0시)의 건수 합계를 총 거래 건수로 나누어 집중도(%) 산출.
2. 거래량 분포	데이터 정렬, SUM()	1. '거래금액'을 기준으로 내림차순 정렬. 2. 상위 10%에 해당하는 행(1,628건)을 선택. 3. 선택된 범위의 합계(SUM)와 전체 합계를 구해 비율(%) 계산.
3. 연속 거래 패턴	데이터 정렬, 수식, COUNTIF()	1. '거래시각'을 기준으로 오름차순 정렬. 2. (B3셀-B2셀) 수식으로 거래 간 '시간 차이' 계산. 3. COUNTIF(범위, "<=0:05:00") 함수로 5분 이내 거래 건수 산출 후 비율(%) 계산.
4. 프리미엄 활용률	피벗테이블, IF(), AVERAGE()	1. IF(프리미엄>=2%, "이상", "미만") 함수로 '프리미엄 구분' 열 생성. 2. 피벗 테이블로 '프리미엄 구분'별 '거래금액'의 평균(AVERAGE) 계산. 3. 두 그룹의 평균값을 비교 분석.

IV. 연구 결과

4.1. 차익거래 분석 결과

4.1.1. USDT 매도거래

2024년 10월 1일부터 2025년 5월 30일까지 약 8개월간 발생한 USDT 매도거래 16,211건에 대한 분석을 수행한 결과, 다음과 같은 범죄수익이 산정되었다:

- 개별차익 총액: 955,460,637원
- 거래수수료 총액: 8,519,656원
- 순차익(범죄수익): 946,949,716원

월평균 약 1억 1,800만원의 범죄수익이 발생한 것으로 분석되었으며, 건당 평균 차익은 약 58,400원으로 계산되었다. 김치프리미엄율의 변동 범위는 0.2%에서 5.8%까지 분포하였으며, 평균 프리미엄율은 2.3%로 확인되었다.

4.1.2. XRP 매도거래

XRP 매도거래 17건에 대한 분석 결과는 다음과 같다:

- 개별차익 총액: 10,106,044원
- 거래수수료 총액: 100,489원
- 순차익(범죄수익): 10,005,555원

XRP는 USDT 대비 거래 빈도는 낮았으나, 건당 평균 차익이 약 588,600원으로 USDT 대비 약 10배 높은 수준이었다. 이는 XRP의 가격 변동성이 USDT보다 크고, 김치프리미엄율도 평균 3.1%로 상대적으로 높았기 때문으로 분석된다.

4.1.3. 종합 분석

전체 16,228건의 거래를 통해 산정된 총 범죄수익은 956,952,271원이다. 이 중 USDT 거래가 전체 범죄수익의 98.96%를 차지하여 압도적 비중을 보였으며, 이는 USDT가 달러와 1:1로 페그(peg)되어 있어 가격 변동 리스크가 적고 대량 거래에 유리하기 때문으로 해석된다[17]. 월별 범죄수익 추이를 분석한 결과, 2024년 12월과 2025년 3월에 각각 1억 5천만원 이상의 범죄수익이 집중되었으며, 이는 해당 기간 김치프리미엄율이 평균 3.5% 이상으로 상승했던 시장 상황과 일치한다.

4.2. 거래 패턴 분석

4.2.1. 거래 시간 집중도

거래 시간대별 분포를 분석한 결과, 한국 시간 기준 22시(오후 10시)와 0시(자정)에 거래가 가장 활발하게 발생하였으며, 이 두 시간대에만 전체 거래의 약 21.5%(3,489건)가 집중되었다. 또한 야간 시간대(22시~익일 6시) 거래가 전체의 43.2%를 차지하였다. 이러한 야간 집중 패턴은 일반적인 개인 투자자의 거래 패턴(주로 근무 외 시간인 18-21시 집중)과는 다른 양상이다. 다만, 이 패턴만으로는 범죄적 성격을 단정할 수 없으며, 해외 거래소와의 시차를 고려한 전략적 거래 시간 선택일 가능성도 배제할 수 없다.

4.2.2. 거래량 분포의 극단적 편중

거래금액을 기준으로 분석한 결과, 상위 10%의 거래(1,623건)가 전체 거래액의 99.99%를 차지하는 극단적 집중 현상이 확인되었다. 구체적으로 상위 1% 거래(163건)만으로도 전체 거래액의 87.3%를 설명할 수 있었다. 이러한 분포는 정규분포나 로그정규분포와는 크게 상이하며, Gini 계수로 환산 시 0.94로 극도의 불평등 구조를 보인다. 일반적인 소매 투자자 거래 데이터(Gini 계수 0.5-0.7)와 비교할 때, 소수의 대규모 거래 주체가 전체 활동을 주도하는 구조적 특징이 뚜렷하다.

4.2.3. 연속 거래 패턴

연속된 거래 간 시간 간격을 분석한 결과, 5분 이내에 이루어진 연속 거래가 전체의 96.26%(15,618건)에 달하는 것으로 확인되었다. 더 세부적으로는 1분 이내 연속 거래가 72.3%(11,732건), 10초 이내 연속 거래가 41.8%(6,783건)이며, 평균 거래 간격은 38초였다. 이러한 초단기 연속 거래 패턴은 사람이 수동으로 실행하기 어려운 수준이며, 자동화된 거래 시스템(Trading Bot) 사용을 강력하게 시사한다. 그러나 자동매매 시스템 자체는 합법적 거래 도구이므로, 이 지표만으로는 범죄성을 입증할 수 없다.

4.2.4. 패턴 분석의 종합 평가

상기 거래 패턴 분석만으로는 범죄성을 확정할 수 없으나, 본 사례의 경우 추가적 맥락 정보를 종합할 때 조직적 범죄 활동 가능성이 높다고 평가된다: ① 선행 범죄와의 연계(정보통신망법 위반으로 취득한 자금), ② 명의 차용의 정황, ③ 대량 자금의 급속한 유입, ④ 출처 불명의 해외 송금. 이러한 맥락적 증거들과 결합될 때, 거래 패턴은 조직적 범죄 활동의 보조적 증거로 해석할 수 있다.

4.3. 법원의 추정보전 결정 및 국제 학술 발표

본 연구의 범죄수익 산정 방법론과 분석 결과는 의정부지방법원에 추정보전 결정의 근거 자료로 제출되어 법원의 인용 결정을 받았다[18]. 의정부지방법원은 2025년 8월 14일 2025초기 1069 추정보전청구 사건에서 956,952,271원에 대한 추정보전을 결정하였다. 이는 본 연구에서 제시한 Excel 기반의 체계적 분석 절차와 객관적 데이터 소스 활용 방법론이 법적 증거로서의 신뢰성과 타당성을 인정받았음을 의미한다.

본 연구의 범죄수익 산정 방법론과 분석 결과는 의정부지방법원에 추정보전 결정의 근거 자료로 제출되어 본 연구의 방법론과 결과는 2025년 홍콩 금융범죄수사국(Hong Kong Financial Crimes Investigation Bureau)이 개최한 국제 금융 수사 과정(International Financial Investigation Course, IFIC)에서 발표되었다[19]. IFIC는 아시아-태평양 지역의 금융범죄 수사 전문가들이 참여하는 권위 있는 국제 프로그램으로, 본 연구 발표는 국제 금융범죄 수사 커뮤니티로부터 긍정적인 평가를 받았다.

V. 논의

5.1. 연구 결과의 해석과 함의

본 연구에서 개발한 방법론을 통해 산정된 범죄수익 규모(약 9억 5천만원)는 김치프리미엄을 악용한 불법 차익거래가 단순한 개인 범죄가 아닌 상당한 경제적 규모를 가진 조직적 범죄 활동일 수 있음을 보여준다. 특히 8개월간 월평균 1억 2천만원의 범죄수익이 발생했다는 점은, 이러한 범죄 활동이 단발성이 아닌 지속적이고 체계적인 성격을 가짐을 시사한다.

USDT 거래의 비중이 압도적으로 높은 것(전체의 98.96%)은 USDT가 달러와 1:1 페그되어 있어 환율 변동 리스크가 적고, 대량 거래 시 유동성 확보가 용이하며, 국제 송금 과정에서 추적성이 상대적으로 어렵다는 특성이 범죄 조직에게 유리하게 작용했기 때문으로 해석된다[17]. 이는 향후 USDT 등 스테이블코인에 대한 강화된 모니터링이 필요함을 시사한다.

거래 패턴 분석 결과는 조직적 범죄 활동의 가능성을 뒷받침하지만, 동시에 방법론적 한계도 분명히 인식해야 한다. 야간 시간대 거래 집중, 초단기 연속 거래, 거래액의 극단적 편중 등의 패턴은 범죄적 성격을 “시사”하는 간접 증거이지, 그 자체로 범죄를 “확정”하는 직접 증거는 아니다. 합법적 자동매매 전략에서도 유사한 패턴이 나타날 수 있으므로, 최종 범죄 판단은 선행 범죄와의 연계, 명의 차용 사실, 자금 출처 등 별도의 수사를 통해 확보된 증거와 종합하여 이루어져야 한다.

의정부지방법원의 추정보전 인용 결정(2025초기1069)은 본 연구 방법론의 법적 타당성을 입증하는 중요한 성과이다. 법원이 Excel 기반의 체계적 분석 절차, 국제적으로 공인된 데이터 소스 활용, 그리고 투명하고 재현 가능한 계산 로직을 인정함으로써, 향후 유사 사건에서 표준적 분석 기법으로 활용될 수 있는 법적 선례가 확립되었다.

5.2. 수사 실무에서의 활용 방안

본 연구에서 제시한 Excel 기반 분석 방법론은 다음과 같은 실무적 강점을 가진다. 첫째, 접근성 측면에서 별도의 고가 소프트웨어나 전문 프로그래밍 능력 없이 Microsoft Excel만으로 분석이 가능하다. 둘째, 투명성 측면에서 모든 계산 과정이 셀 단위로 공개되어 있어 법정에서 검증이 가능하다. 셋째, 재현성 측면에서 동일한 데이터와 방법론을 적용하면 누구나 동일한 결

과를 도출할 수 있다. 넷째, 확장성 측면에서 USDT와 XRP에 적용된 방법론은 비트코인(BTC), 이더리움(ETH) 등 다른 암호화폐에도 쉽게 적용 가능하다. 실제로 본 연구 방법론이 법원에서 채택된 사실은 이러한 실무적 장점이 사법 절차에서도 검증되었음을 보여준다.

5.3. 실시간 모니터링 시스템 구축 방안

현재의 사후 분석 방식을 보완하기 위해 다음과 같은 실시간 모니터링 시스템 구축을 제안한다. 자동 탐지 알고리즘 개발로는 김치프리미엄 3% 이상 지속 시 자동 알림, 평균 거래량의 5배 이상 거래 시 플래깅, 기존 범죄 사례와 유사한 거래 패턴 실시간 탐지 등을 포함한다. 거래소 협력 체계 구축으로는 국내 주요 거래소와 실시간 데이터 공유 협약 체결, 의심 거래 자동 보고 시스템 구축, 거래 일시 정지 권한 부여 메커니즘 마련을 제안한다.

5.4. 국제 공조 프레임워크

암호화폐 범죄의 국제적 특성을 고려한 공조 체계 구축이 필요하다. 데이터 표준화 측면에서는 거래 데이터 포맷 국제 표준 제정, 분석 결과 공유를 위한 통일된 보고서 양식 개발, 다국어 지원 시스템 구축이 필요하다. 정보 공유 네트워크 측면에서는 실시간 정보 공유 플랫폼 구축, 암호화된 통신 채널 확보, 정기적 국제 공조 회의 개최를 제안한다.

VI. 결론

6.1. 연구 결과 요약 및 의의

6.1.1. 연구 결과 요약

본 연구는 김치프리미엄을 이용한 암호화폐 차익거래의 범죄수익을 정확하게 산정하기 위한 과학적 방법론을 개발하고, 실제 사례에 적용하여 그 유효성을 검증하였다. 주요 연구 성과는 다음과 같다.

첫째, 체계적 분석 절차 개발로서, Excel 기반의 9-10단계 계산 로직을 개발하여 USDT와 XRP 거래의 범죄수익을 단계별로 투명하게 산정하는 방법을 제시하였다. 둘째, 객관적 데이터 소스 확보로서, Exchange-rates.org의 환율 데이터와 Investing.com의 암호화폐 가격 데이터를 활용함으로써, 국제적으로 공인된 데이터에 기반한 객관적 분석을 수행하였다. 셋째, 실증 분석 완료로서, 2024년 10월부터 2025년 5월까지 16,228건의 거래를 분석하여 총 956,952,271원의 범죄수익을 산정하였다. 넷째, 법적 타당성 검증으로서, 의정부지방법원이 본 연구의 분석 결과를 추정보전 결정(2025초기1069)의 근거로 채택함으로써, 방법론의 법적 신뢰성이 입증되었다. 다섯째, 조직적 범죄 활동 가능성 탐색으로서, 거래 패턴 분석을 통해 야간 시간대 거래 집중(43.2%), 초단기 연속거래(96.26% 5분 이내), 거래액의 극단적 편중(상위 10%가 99.99% 차지) 등 자동화된 시스템을 통한 조직적 범죄 활동의 가능성을 시사하는 징후를 발견하였다.

6.1.2. 연구의 의의

학문적 의의로는 암호화폐 범죄 수사 분야에서 정량적 분석 방법론을 제시하고, 김치프리미엄 현상의 범죄 악용 실태를 실증적으로 분석하였으며, 국경간 암호화폐 거래의 수사 기법 발전

에 기여하고, 거래 패턴 분석을 통한 조직 범죄 탐지 방법론을 개발하였다는 점을 들 수 있다.

실무적 의의로는 수사기관에서 직접 활용 가능한 실용적 도구를 제공하고, 법정에서 검증 가능한 투명하고 객관적인 분석 절차를 구축하였으며, 암호화폐 관련 범죄의 정확한 피해 규모 산정이 가능하고, 실시간 모니터링 시스템 구축을 위한 기초를 마련하였다는 점을 들 수 있다. 특히 의정부지방법원의 추정보전 인용 결정은 본 연구 방법론의 실무적 유효성과 법적 신뢰성을 입증하는 결정적 증거가 되었다.

정책적 의의로는 효과적인 규제 정책 수립을 위한 실증적 근거를 제공하고, 국제 공조 체계 구축의 필요성과 방향성을 제시하였으며, 예방적 차원의 종합적 대응 방안을 제안하였다는 점을 들 수 있다.

6.2. 연구의 한계

본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다.

첫째, 특정 기간과 거래소에 한정된 분석이라는 점에서, 본 연구는 2024년 10월~2025년 5월, 빗썸-바이낸스 간 USDT/XRP 거래만을 대상으로 하였다. 따라서 다른 기간, 다른 거래소 조합, 다른 암호화폐에서는 다른 결과가 나올 수 있으며, 일반화에 한계가 있다.

둘째, 실시간 가격 변동성 미반영으로, 본 연구는 일일 종가 기준 환율 및 암호화폐 가격을 사용하였으나, 실제 거래는 분단위로 가격이 변동하는 환경에서 이루어진다. 따라서 정밀한 분석을 위해서는 분단위 또는 초단위 데이터가 필요하나, 데이터 접근성 한계로 일일 데이터를 사용하였다.

셋째, 거래소별 특성 차이 고려 부족으로, 빗썸과 바이낸스의 수수료 체계, 유동성, 거래량 등의 차이가 결과에 영향을 미칠 수 있으나, 본 연구에서는 이를 충분히 통제하지 못하였다.

넷째, 송금 수수료 등 부대 비용 미포함으로, 해외 거래소에서 국내 거래소로 암호화폐를 전송할 때 발생하는 네트워크 수수료(Gas Fee), 은행 송금 수수료 등은 본 분석에 포함되지 않았다. 이들을 포함하면 실제 순차익은 다소 감소할 수 있다.

다섯째, 거래 패턴 분석의 해석적 한계로, 본 연구는 거래 패턴이 조직적 범죄 활동의 “가능성을 시사”한다고 해석하였으나, 합법적 자동매매와의 명확한 구분 기준을 제시하지 못하였다.

6.3. 정책 제언

6.3.1. 규제 정책 개선 방안

첫째, 거래소 투명성 강화로서 거래소 간 실시간 가격 정보 공유를 의무화하여 1분 단위 가격 정보 공개와 API를 통한 자동 수집 체계를 구축해야 한다. 둘째, 대량 거래 신고 제도 도입으로 일일 1억원 이상 거래 시 자동 신고하고, 누적 월 10억원 이상 거래 계좌를 특별 관리해야 한다. 셋째, 과세 체계 정비로 김치프리미엄 차익거래 수익에 대한 별도 세율 적용을 검토하고, 자진 신고 시 감면 혜택을 부여해야 한다. 넷째, 국제 협력 체계 구축으로 주요국과 암호화폐 범죄 정보 공유 협정을 체결하고, 국제 공동 수사팀을 구성해야 한다. 다섯째, 전문 수사 인력 양성으로 암호화폐 전문 수사관 양성 프로그램을 신설하고, 정기적 역량 강화 교육을 실시해야 한다.

6.3.2. 예방적 차원의 대응 방안

거래소 자율 규제 강화를 위해 업계 자율 규제 기구를 설립하고, 우수 거래소 인증제를 도입

하며, 정기적 자체 감사를 실시해야 한다. 투자자 보호 및 교육을 위해 김치프리미엄 위험성 공시를 의무화하고, 일반 투자자 대상 교육 프로그램을 운영하며, 피해 신고 핫라인을 운영해야 한다.

6.3.3. 기술적 대응 방안

블록체인 분석 도구 개발을 위해 국산 블록체인 분석 솔루션 개발을 지원하고, 오픈소스 분석 도구를 공개하며, 수사기관 전용 분석 플랫폼을 구축해야 한다. AI 기반 탐지 시스템 개발을 위해 머신러닝 기반 이상 거래 탐지 모델을 개발하고, 딥러닝을 활용한 거래 패턴 예측을 수행하며, 실시간 리스크 스코어링 시스템을 구축해야 한다.

6.3.4. 후속 연구 제언

본 연구의 한계를 보완하기 위해 다음과 같은 후속 연구를 제안한다. 첫째, 확장 연구로서 다양한 암호화폐와 거래소를 포함한 포괄적 분석을 수행한다. 둘째, 실시간 분석으로 분단위 가격 데이터를 활용한 정밀 분석 방법론을 개발한다. 셋째, AI 활용으로 머신러닝을 이용한 자동화된 범죄수익 탐지 시스템을 구축한다. 넷째, 국제 비교로 다른 국가의 프리미엄 현상과 수사 기법을 비교 연구한다. 다섯째, 제도 개선으로 연구 결과를 바탕으로 관련 법령 및 수사 매뉴얼 개선 방안을 구체화한다. 여섯째, 블록체인 통합 분석으로 온체인 데이터와 거래소 데이터를 결합한 종합 분석 방법론을 개발한다. 일곱째, 경제적 영향 분석으로 김치프리미엄이 국내 경제에 미치는 거시적 영향을 연구한다.

6.3.5. 맺음말

암호화폐 시장의 급속한 성장과 함께 관련 범죄도 고도화·조직화되고 있다. 본 연구에서 제시한 과학적이고 체계적인 분석 방법론이 수사 실무의 전문성 향상과 공정한 사법 처리에 기여하기를 기대한다. 특히 본 연구 방법론이 의정부지방법원의 추징보전 결정에 채택되고, 홍콩 IFIC 2025에서 국제적으로도 인정받은 것은, 학술 연구가 실무와 사법 절차, 그리고 국제 협력에 실질적으로 기여할 수 있음을 보여주는 중요한 사례이다.

본 연구가 제시한 실시간 모니터링 시스템과 국제 공조 프레임워크는 단순한 사후 대응을 넘어 예방적 차원의 종합적 대응 체계 구축에 중요한 토대가 될 것이다. 나아가 이러한 연구가 암호화폐 생태계의 건전한 발전과 투자자 보호에도 실질적으로 기여하여, 기술 혁신과 범죄 예방이 조화를 이루는 선순환 구조가 형성되기를 희망한다. 암호화폐 범죄는 기술 발전과 함께 계속 진화할 것이므로, 수사 기법과 대응 체계 역시 지속적으로 발전해야 한다. 본 연구가 그러한 발전의 출발점이 되기를 바라며, 학계, 수사기관, 정책 당국, 그리고 업계의 지속적인 관심과 협력을 기대한다.

참고문헌 (References)

- [1] Korea Financial Intelligence Unit (KoFIU). 2024. Results of virtual asset service provider survey for 2H 2023 [2023년 하반기 가상자산사업자 실태조사 결과]. Financial Services Commission, Seoul, Korea.
- [2] Korea Internet & Security Agency (KISA). 2023. Analysis of global blockchain technology, policy, and industry trends (August 2023) [글로벌 블록체인 기술·정책·산업 동향분석(2023년 8월호)]. KISA, Naju, Korea. pp. 5-8.
- [3] Cambridge Centre for Alternative Finance. 2023. Global cryptocurrency benchmarking study. Cambridge University Press, Cambridge, UK. pp. 112-115.
- [4] Daegu District Court, 2024. 12. 26. 2022godan3389, 2023godan139 (Merged).
- [5] Supreme Court of Korea, 2019. 2. 21. 2017do12649.
- [6] Financial Action Task Force (FATF). 2021. Updated guidance for a risk-based approach to virtual assets and virtual asset service providers. FATF, Paris, France. pp. 15-18.
- [7] Makarov I, Schoar A. 2020. Trading and arbitrage in cryptocurrency markets. *Journal of Financial Economics*, 135(2): 293-319.
- [8] Borri N, Shakhnov K. 2020. Cryptomarket discounts. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 66: 101196.
- [9] Foley S, Karlsen JR, Putnins TJ. 2019. Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies? *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1798-1853.
<https://doi.org/10.1093/rfs/hhz015>
- [10] Fanusie YJ, Robinson T. 2018. Bitcoin laundering: An analysis of illicit flows into digital currency services. Center on Sanctions and Illicit Finance, Foundation for Defense of Democracies, Washington D.C., USA.
- [11] Cho GJ, Park J, Ahn H. 2023. A study on statistical arbitrage trading of cryptocurrency using Kimchi premium and exchange rate fluctuation prediction. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 24(10), 354-363.
<http://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.10.354>
- [12] Kim YP. 2020. A study on the concept and investigation procedure of cryptocurrency [암호화폐의 개념과 수사 절차에 관한 연구]. Master's thesis. Seoul National University, Seoul, Korea.
<https://s-space.snu.ac.kr/handle/10371/166781>
- [13] Kim J, Lee S. 2025. Tracking Bitcoin money laundering crimes using sna and case studies. *Criminal Investigation Studies*, 11(1), 33-55. <https://doi.org/10.46225/CIS.2025.4.11.1.33>
- [14] Lee KH. 2019. Review on prevention and investigation of cryptocurrency-related crimes from the criminal justice perspective: Focused on concurrent legislative discussion. *Journal of Police Science*, 19(4), 63-96. <http://doi.org/10.22816/polsci.2019.19.4.003>
- [15] Exchange-rates.org. [n.d.]. USD-KRW exchange rate history. Exchange-rates.org. Available at: <https://www.exchange-rates.org/ko/exchange-rate-history/usd-krw-2024> accessed on 2025. 10. 3.
- [16] Investing.com. [n.d.]. XRP to USD chart. Investing.com. Available at: <https://kr.investing.com/crypto/xrp/xrp-usd> accessed on 2025. 10. 3.
- [17] International Monetary Fund (IMF). 2023. Elements of effective policies for crypto assets. IMF, Washington D.C., USA. pp. 34-37.
<https://www.imf.org/en/publications/policy-papers/issues/2023/02/23/elements-of-effective-policies-for-crypto-assets-530092>
- [18] Uijeongbu District Court, 2025. 8. 14. 2025chogi1069.
- [19] Kwon WS. 2025. The methodology for calculating criminal proceeds from Kimchi premium arbitrage: A case study on USDT/XRP arbitrage between a Korean virtual asset exchange and an overseas virtual asset exchange. *Proceedings of the International Financial Investigation Course (IFIC) 2025*, Hong Kong Financial Crimes Investigation Bureau, Hong Kong.