

블록체인 기술을 활용한 선박금융 STO 플랫폼 구축에 대한 연구

안순구* · 윤희성**

A Conceptual Study on Blockchain Technology-based STO Platform Creation for Ship Finance
Ahn, Soon-Goo · Yun, Hee-Sung

Abstract

While the ship finance industry has long been struggling with diminishing involvements from the private sector, government-run banks have consistently increased their presence in maritime finance. To address such concerns, this research conceptually explores the creation of blockchain technology-driven security token offering (STO) platforms. To suggest a sound platform model, this piece first examines key design principles. Based on the integral perspective on the digital platform, this paper exhibits three core design principles to create a virtuous platform ecosystem, then sets out STO platform design guidelines. This paper further explores an STO platform model by considering conventional ship finance systems and practices in Korea. The STO platform has three main effects; 1) the wider availability of STOs can enlarge both the scope and size of ship finance users, 2) the activation of security token transactions leads to an increase in participation, and 3) possibilities to create complementary innovative financial services can further encourage the participation of private investors. The STO ecosystem may contribute to the shipping, shipbuilding, and ship finance industries by enhancing its attractiveness to the general public and by creating positive externalities for Busan as a maritime finance center.

Key words: Blockchain, STO, Ship finance, Platform, Ecosystem

▷ 논문접수: 2022. 02. 07. ▷ 심사완료: 2022. 03. 028. ▷ 게재확정: 2022. 03. 28.

* 부산국제금융진흥원 국제금융/금융연구실 매니저, 제1저자, sg@kbfc.or.kr

** 한국해양대학교 해양금융대학원 부교수, 교신저자, heesung@kmou.ac.kr

I. 서론

2008년 리먼사태 이후 붕괴된 해운시장은 공급과잉에 의한 장기불황으로 이어졌고 이의 여파로 선박금융의 주체가 민간에서 정책금융기관으로 옮겨졌다. 장기적으로 민간 산업영역의 금융기능을 정책금융기관이 담당하는 것이 바람직하지 않기 때문에 민간 금융기관의 역할확대, 금융경쟁력의 제고 및 금융원천의 다각화에 대한 필요성이 지속적으로 제기되고 있다. 이러한 요구는 조세리스의 도입에 대한 연구(조규열·이기환, 2020), 부산 해양금융중심지 발전방안 연구(김명희·이기환·양혁준, 2016) 등에 잘 반영되었다.

이 논문에서는 블록체인(blockchain) 기반의 증권토큰화(STO, Security Token Offering) 기술을 경제-기술 통합적 관점(integral perspective)에서 해양금융에 적용하는 방안과 그에 따른 민간선박금융 활성화 효과를 제시한다.

사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 블록체인 등 4차 산업혁명 기술이 결합하여 해양 분야에 빠르게 적용됨으로써 해양산업은 파괴적 혁신(disruptive innovation)에 직면해 있으며 선복량에 기초한 기존의 글로벌 경쟁구도 또한 더욱 다원화될 전망이다. 해운 수요자와 공급자를 실시간으로 매칭시켜주는 머스크(Maersk)사와 아마존의 물류 플랫폼은 물류 영역에서도 택시산업의 우버(Uber)와 같이 비즈니스 모델이 새롭게 변화¹⁾될 수 있다는 것을 보여주며 4차 산업혁명 관련 기술이 융합을 통해 물류의 다양한 영역에 적용될 수 있다는 것을 시사한다(윤희성 외, 2019).

글로벌 경쟁역량의 확보를 위해 국내 해양 기업인 HMM, 현대중공업 등 다수의 기업이 혁신을 도모하고 있으며, 정부는 작년 9월 K-조선 재도약 정책을

발표해 세계 최고의 조선산업 조성을 지향하고 있다. 이러한 움직임을 반영하여 4차 산업혁명 관련 기술의 항만산업 도입(최성희, 2020; 이태휘, 2020), 블록체인의 도입에 따른 혁신저항(장명희·김윤미, 2019) 등 학계에서도 관련 연구를 진행하고 있다.

이 연구는 블록체인 기반 증권형 토큰의 해양금융에 대한 적용과 그에 따른 선박금융 활성화 효과를 다룬 것이다. 국내에서 부동산을 대상으로 한 STO가 규제샌드박스 지정으로 실행에 옮겨지는 등 다양한 분야에서 STO의 적용방안과 활용에 따른 이점 등이 논의되고 있다.

해외의 경우 민간주도 선박금융 활성화를 위해 영국, 독일 등 주요 선진국에서 STO를 적용한 사례가 알려지고 있고 국내에서도 적용을 위한 논의가 시작되고 있다. 하지만 STO모델 적용 시 어떠한 인과관계(cause-effect mechanism)를 통해 민간 선박금융이 활성화 되는지에 대한 규명이 불확실하다. 국내외적으로 관련 연구가 희박하며, 현재까지 알려진 선박금융 STO 적용사례 또한 소수에 불과해 실증연구에도 어려움이 있다.

이러한 이유로 선박금융 STO 적용을 통한 민간선박금융 활성화효과의 인과관계를 설명할 수 있는 연구에는 한계가 있었다.

특정 현상(phenomenon)에 대한 이론적 설명과 인과관계를 규명한 선행연구(Von Krogh, Rossi-Lamastra, and Haefliger, 2012; Yin, 1994; Fiss, 2011; Sarasvathy, 2001)에 기초하여 본 연구에서는 선박금융 분야의 STO 모델 적용에 대한 탐험적 개념 연구(exploratory conceptual study)를 시행한다. 이러한 유형의 선행연구로는 Gawer (2014), Furnari (2015), Jehanzeb and Bashir (2013)을 들 수 있다.

연구를 위한 핵심이론으로 경제-기술 통합 플랫폼이론(integral perspective on digital platform)을 채택하여 STO기술의 상용화(commercialization) 측면에서 선박금융 STO가 금융플랫폼으로서 갖추어야 할 원칙을 제시한다. 또한 제시된 원칙에 따라 생태계

1) 우버(Uber)와 에어비앤비(AirBnb) 등 플랫폼기업은 해당 산업군의 필수 자산인 택시와 숙소를 기업이 보유하지 않고 수요와 공급의 매칭을 통해 가치를 창출한다.

설계를 위한 모델링 방안을 제시한다. 이러한 과정을 통해 STO 적용을 통한 민간선박금융 활성화의 인과관계를 규명하였다.

이 논문은 다음과 같은 구조를 갖는다. 서론에 이어 II장에서는 연구의 배경을 제시한다. III장에서는 이론적 배경을 다루고 IV장에서는 선박금융 STO 플랫폼을 설계한다. V장에서 구축된 생태계가 제공하는 효과를 도출하고 마지막 장에서 결론과 시사점을 제시한다.

II. 연구의 배경

1. 선박금융

2008년 금융위기 이후 지속된 장기간의 해운시황 침체로 국내 민간선박금융 규모는 대폭 축소되어 선박금융의 약 90% 이상이 정책금융기관에 의존하고 있으며(전형진·윤희성·윤재웅, 2019), 민간선박금융 활성화에 대한 제도와 연구 필요성이 지속적으로 제기되었다. 대표적으로 조규열·이기환(2020)이 선박 조세 리스제도의 국내 도입을 검토하였으며, 김명희·이기환·양혁준(2016)은 해외 금융중심지 비교 분석을 통한 부산의 해양금융중심지 발전 방안을 제시하였다. 지문진·이기환·김강혁(2014)은 선박금융 소유구조에 따른 경영성과의 차이를 분석하였다. 선박금융 생태계 활성화를 위한 다양한 연구를 기반으로 정부는 '해운산업 리더국가 실현전략'(2021. 6. 28)을 발표했고 이에 따라 조세제도와 선주사업이 제도적으로 검토되는 등 변화가 있었으나 4차 산업혁명 기술을 활용한 민간참여 촉진방안에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

2. 블록체인 기술과 STO

블록체인은 4차 산업혁명을 대표하는 기술로 2009

년 사토시 나카모토가 최초로 분산원장 개념을 기반으로 암호화폐인 비트코인을 공개함으로써 주목을 받게 되었다. 블록체인기술의 핵심은 각 거래내역을 연결된 체인형태로 기록하고 다수의 합의에 따라 저장함으로써 데이터의 투명성과 보안성을 높일 수 있다는 것이다. 기존의 중앙집권적 중개기관(intermediary)을 다수의 시스템 참여자가 대체함으로써 거래 당사자 간 신뢰의 문제를 해결할 수 있다는 점에서 획기적인 기술로 받아들여지고 있다.

최초 비트코인 공개 이후 이더리움, 도지코인과 같이 다양한 암호화폐가 생성되어 세계 각지에서 20,000여 개가 넘는 암호화폐들이 암호화폐 거래소에서 거래되고 있다.

최근 비트코인, 이더리움 등 다양한 암호화폐에 대해 미국 SEC는 '디지털 자산(digital asset)'으로 고려하기 시작하였다(SEC Oversight Hearing, 2021. 9. 14). 하지만 암호화폐가 기존 화폐의 1) 가치 저장, 2) 교환·매개 기능, 3) 가치척도 기능을 담당할 수 있는가에 대한 논쟁은 여전히 지속되고 있다.

암호화폐의 내재 가치에 대한 논쟁이 계속되는 한편, 각종 자산에 대해 블록체인 기술을 적용하여 소유권을 주장할 수 있는 STO가 국내외에서 실현되고 있다. 자산에 NFT(Non-fungible Token) 기술을 접목하면 자산의 소유 및 운영에 대한 각종 권리를 토대로 분할할 수 있다. 이러한 방식은 각 자산에 대한 권리를 작은 단위로 분할하여 다양한 개인 및 기관이 소유하고 유통할 수 있는 장점이 있다.

표 1. 국내 주요 자산 STO 플랫폼

플랫폼	사업 내역
카사	부동산의 소유권을 STO화 하여 개인이 최소 5천 원부터 투자가능
아트앤가이드	유명 미술작품들의 소유권을 STO화 하여 각 미술작품들에 대한 공동 구매 가능

자료 : 저자작성

부동산을 포함하여 각종 예술작품, 주식 등 다양한 자산의 STO가 전 세계적으로 시도되고 있으며, 국내의 경우 <표 1>과 같이 카사와 아트앤가이드가 각각 부동산과 미술분야에서 혁신 가치를 창출하고 있다.

선박금융분야에서도 STO 적용을 통한 혁신이 해외에서 활발하게 나타나고 있다. 대표적으로 독일의 스타트업 New Shore Invest는 이더리움 블록체인을 활용하여 선박 소유권을 증권화해 개인투자자들에게 판매하고 있다. 영국기업 Infinity Maritime Limited 또한 Corda Enterprise 블록체인을 활용해 신조선박과 중고선박 소유권을 토큰화하여 거래를 추진하고 있다. 몰타에 소재한 AlphaSeas Management Limited 또한 STO 플랫폼인 Shipowners.io를 2018년에 출시하여 토큰 판매를 진행했다.

이처럼 해외기업들이 선박금융에 대한 STO를 시도하는 이면에는 선박금융에 대한 일반 대중의 접근성 제고라는 공통의 목적이 있다. 2009년 이후 전 세계적으로 상업은행의 선박금융 참여가 감소되는 추세이며 이에 따라 민간 주도의 선박금융 생태계 활성화의 필요성이 대두되고 있다.

선박금융에 대한 STO의 적용이 비교적 초기단계이므로 아직 괄목할만한 거래 사례는 나타나지 않고 있지만 선박에 대한 권리의 토큰화를 통해 다양한 개인 및 기관이 선박을 분할해서 소유(fractional ownership)한다는 장점이 대표적으로 부각되어 국내에서도 선박금융 STO 도입의 필요성이 제기되고 있다(해양한국, 2021. 12. 29).

선박금융 STO 도입의 다양한 이점이 부각되었으나 구체적인 이론 중심의 접근은 부족했다. 해외 STO 적용사례 또한 소수이므로 실증연구 진행에도 한계가 있다.

국내에서 선박금융 STO 구축에 대한 논의가 시작되고 있는바 '선박금융에 대한 STO 적용' 현상에 대한 이론적 설명이 필요하다(Von Krogh, Rossi-Lamastra, and Haefliger, 2012). 특히 선박금융 STO 모델이 민간선박금융 활성화를 가능하게 하는

인과관계 규명(cause-effect analysis)이 요구된다.

3. 연구 범위 및 방법

위와 같은 연구필요성에 대해 본 연구는 선박금융 STO 구축에 대한 개념연구 (conceptual study)를 실시한다. 이러한 형태의 연구를 시행하는 이유는 STO에 대한 연구가 국내외적으로 회박하며 특히 선박금융 STO 연구는 국내에서 본 연구가 선도적 연구에 속하기 때문이다. 또한 국내외적으로 소수의 STO 사례가 존재해 심도 있는 사례연구를 진행하는 데 한계가 있다는 것도 이론연구의 이유가 되었다. 이러한 연구 접근방식은 다수의 국내외 연구논문을 참고하여 진행되었다(Gawer, 2014; Furnari, 2015; Jehanzeb and Bashir, 2013; 백종실, 2019; 조진행, 2019).

STO를 '디지털 플랫폼'으로 정의하고 핵심 가치 창출 메커니즘을 규명하기 위해 디지털 플랫폼에 대한 문헌조사를 실시했다. 증권형 토큰화가 진행될 때 개인 간의 직접거래가 가능하고 일반적으로 이러한 탈중개화가 장점으로 부각된다. 하지만, 현재 증권형 토큰을 포함한 다양한 디지털 토큰의 경우 발행 및 거래 중개기관(플랫폼)이 참여하여 조성한 생태계를 기반으로 가치창출 및 획득 활동이 이루어진다.

이 연구에서는 문헌조사를 통해 STO 생태계 조성을 위한 핵심 메커니즘을 도출하고 이를 국내 선박금융산업에 적용해 선박금융 STO 모델을 설계했다. 이와 같은 접근방식은 핵심적인 인과관계를 도출하고 이를 기반으로 모델링(modelling)한 기존 연구(Furnari, 2015, 백종실, 2019; 조진행, 2019; Baden-Fuller and Morgan, 2010)를 바탕으로 하였다.

다음 장에서는 디지털 플랫폼에 대한 문헌조사를 바탕으로 경제-기술 통합 플랫폼 이론을 핵심이론으로 채택했다. 해당 이론을 바탕으로 플랫폼 핵심 메커니즘을 정리했으며 이에 기반하여 선박금융플랫폼 생태계를 구축안을 제시하고 민간주도 선박금융 조

성에 공헌할 수 있음을 제시하였다.

III. 디지털 플랫폼 이론

1. 디지털 플랫폼 개요

플랫폼 생태계의 구현으로 택시, 숙박업 등 다양한 산업에서 파괴적 혁신(disruptive innovation)이 일어났다. <표 2>에서 보는 바와 같이 우버의 경우 승객(수요자)과 운전자(공급자)가 플랫폼에 참여하여 만들어 내는 네트워크 효과를 기반으로 택시를 소유하지 않고도 기존 택시회사에 대항하는 기업으로 성장하였다. 숙박업 에어비앤비의 경우에도 숙박고객(수요자)과 집주인(공급자)을 매칭시켜 기존 호텔에 대

비해 혁신가치 창출을 선도했다.

이러한 디지털 플랫폼에 대한 연구는 크게 경제와 기술공학의 두 가지 관점에서 진행되었다. 경제적 관점(economic perspective) 경우 Rochet & Tirole (2003)의 연구에서 네트워크 효과(network effect)에 의해 조성되는 플랫폼 시장(platform as markets)이 비(非)플랫폼과 비교해 다양한 특징들과 우위를 보인다라는 결과를 얻었다. Evans (2003), Armstrong (2006), Rysman (2009) 등의 연구는 플랫폼 시장이 네트워크 효과에 기반해 적용할 수 있는 과금(pricing) 메커니즘에 집중했다. 과금 메커니즘의 핵심은 상품 또는 서비스의 사용자에게 직접 과금하는 비(非)플랫폼과는 달리 플랫폼에 참여하는 특정 집단에게 과금할 수 있다는 것이다.

표 2. 플랫폼 생태계 구현을 통한 산업 혁신효과 사례

	기존 생태계	플랫폼 생태계
특징	개인 및 기업이 직접 제품 및 서비스를 공급하여 가치창출 이후 수요-공급 간의 지속적인 생태계 참여가 어렵고, 참여자 신규유치 또한 기대하기 어려움	네트워크 효과를 기반으로 중앙 플랫폼이 수요-공급을 유기적으로 매칭. 플랫폼 내에서 수요자의 참여가 공급으로 이루어지고, 반대로 공급자의 참여가 수요자의 참여로 이루어지는 선순환 생태계 조성 가능
택시산업	개인 및 택시회사가 소유한 택시로 승객에게 직접 서비스 공급	우버: 운전자와 승객을 매칭하여, 실시간 택시 on-demand 서비스를 제공하며, 우버드라이버와 승객의 지속적 증가로 택시산업을 선도하는 기업으로 성장
숙박업	개인 및 법인이 소유한 숙소를 숙박을 원하는 고객에게 직접 제공	에어비앤비: 고객과 숙소제공자를 유기적으로 매칭하여 전세계 숙박서비스를 제공. 해당 산업에서 기존 호텔 및 숙박업체를 대체하는 핵심 기업으로 성장
대출금융	금융수요자가 상업은행 등 금융제공자에게 직접 신청하여 자금조달	렌딩클럽: 개인간의 P2P 대출 플랫폼 구현으로 다수의 금융수요자와 금융제공자를 매칭. 수요자(대출신청자)의 증가는 금융제공자의 증가로 이루어지고, 반대로 금융공급자의 증가는 수요자의 증가로 나타나, 창립 후 수년 내 유니콘기업으로 성장

자료 : 저자작성

이에 따라 과금의 대상이 아닌 그룹은 무료로 상품 및 서비스를 이용하여 해당 그룹의 이용자 참여를 촉진할 수 있다. 예를 들면 광고를 기반으로 신

문, 포털 등 다양한 서비스가 무료로 이용자들에게 공급되고 있으며 이용자의 참여를 촉진하고 있다.

경제적 관점은 이러한 플랫폼 시장에서 이용자 간

보완성(complementarities)에 기초하여 그룹 간의 네트워크 효과²⁾가 지속될 때 비(非)플랫폼과 비교해 경쟁우위를 가질 수 있음을 역설하였다. 대표적으로 미디어 산업에서 무료신문 및 포털의 등장으로 과금 위주의 모델을 채택했던 기업이 사라지거나 쇠퇴한 것이다(Reisinger, 2012; Reisinger et al., 2009). 반면, 플랫폼의 과금 메커니즘을 적용한 기업의 경우 이용자 참여가 촉진되어³⁾ WTA (Winner Take All) 이라고 하는 기업독점 결과를 추구할 수 있다(Jullien, 2001; Bryce et al., 2011).

기술공학 관점(engineering perspective)에서 진행된 연구는 플랫폼을 기술혁신을 위한 하나의 시스템 구조(architecture)로 본다. Simon(1962)의 'Decomposable System'에서 출발하여 Clark(1985), Wheelwright & Clark (1992), Teece(1980), Baldwin & Woodard (2009) 등 다양한 학자들이 혁신시스템 구현을 위한 시스템 구조, 즉, 아키텍처에 대해 논의했다.

기술공학자들은 혁신시스템 구현을 위해 전반적으로 구현된 통합구조(integral architecture)의 발현도 좋지만, 작은 단위의 기능들을 실현할 수 있는 모듈(module)들을 연결한 시스템 구조(modular architecture)가 장기적으로 혁신을 위해 더 유리한 구조임을 역설하였는데, 이는 모듈을 담당하는 각 구성원들이 각자 맡은 모듈을 혁신할 수 있어 더욱 자율적인 혁신(autonomous innovation)이 가능하기 때문이다. 반면 통합구조의 경우 혁신에 있어서 전체적인 개선작업이 필요해 중앙관리 및 통제에 의한 혁신이 필요하다.

대표적인 예로 컴퓨터 상용화 초기 애플과 마이크

- 2) 네트워크효과는 전화망과 같이 신규 이용자의 참여로 같은 그룹의 이용자들이 혜택을 받는 same-side network effect, 그리고 시장과 같이 한 그룹(소비자)의 참여가 다른 그룹(판매자)의 혜택으로 이루어지는 indirect network effect (cross-side network effect)로 구분되며 본 논문에서는 후자에 대하여 기술한다.
- 3) 예를 들면 구글과 같은 포털 기업들은 검색 서비스를 무료로 제공하고 있으며 이를 통해 검색 서비스 이용자 참여가 촉진된다. 한편 이용자 증가는 구글 검색 서비스에 노출되려는 광고주들의 참여 촉진으로 이뤄진다.

로소프트의 시스템 구성방식을 들 수 있다. 애플의 경우에는 통합구조를 채택하여 하드웨어와 소프트웨어를 결합해 일체형으로 상용화했다. 반면, 마이크로소프트의 경우 모듈구조를 채택하여 다양한 참가자들이 하드웨어와 소프트웨어를 자율적으로 혁신할 수 있는 생태계를 구성하여 후발주자임에도 불구하고 빠른 속도로 시장점유율을 늘려갔다.

이처럼 기술 공학자들은 플랫폼을 논의하면서 하나의 중앙 모듈을 중심으로 보완적 혁신(complementary innovation)이 지속적으로 가능한 측면을 강조했다. 이에 따라 중앙 플랫폼 모듈은 재사용이 가능하며(re-usable) 보완적 혁신을 위해 재적용이 가능한(re-deployable) 특징이 있다.

이처럼 하나의 '플랫폼'에 대해 연구에서 경제적 관점과 기술공학 관점 연구의 집중과 시사점이 뚜렷이 차별화되었으나 최근 Gawer(2014)를 선두로 두 관점을 결합하여 통합적으로 디지털플랫폼에 대한 연구를 진행하려는 시도가 나타났다(Boudreau, 2010; McIntyre & Srinivasan, 2017; Ozalp, Cennamo & Gawer, 2018; McIntyre, Srinivasan, Afuah & Gawer, 2021).

이러한 시도는 경제학적 관점에서 집중한 '네트워크 효과'와 기술공학 관점에서 집중한 '보완적 혁신'을 함께 고려하여 디지털 플랫폼이 갖춰야 할 핵심 원칙과 경쟁우위를 연구하는 것이 주된 화두였다. 이러한 통합관점 (integral perspective)에 따라 <표 3>과 같이 혁신플랫폼 생태계 구축을 위한 플랫폼 디자인원칙을 기술한다.

표 3. 디지털 플랫폼의 핵심가치 창출 메커니즘

고려사항	세부내용
1. 이용자 구성	보완성이 높은 두 이용자그룹 이상의 참여
2. 혁신	플랫폼 제공가치의 핵심성
3. 거버넌스	플랫폼의 개방정도(openness)

자료 : 문헌조사에 따른 저자작성

2. 경제-기술 통합관점에 따른 플랫폼 디자인 핵심 고려사항

1) 보완성이 높은 두 이용자그룹 이상의 참여 기획

플랫폼 디자인의 핵심은 두 이용자그룹 이상이 참여하는 것이다. 일반적인 가치제공 형태(非플랫폼)의 경우 단일 이용자 그룹에게 직접 가치를 제공한다. 하지만, 플랫폼의 특징은 앞서 기술했듯이 두 개 이상의 사용자 그룹이 참여하여 가치창출과 가치획득을 이루는 것이다.

두 개 이상의 사용자 그룹 참여를 기획할 때 이용자의 구성과 그에 따른 상호 보완성(complementarities)이 다음과 같은 이유로 중요하다. 경제적 관점에서는 사용자 간 네트워크 효과발현을 당연시 한 반면, 경제-기술 통합관점에서는 그룹 간의 보완성이 변화하고 다원화될 수 있다는 것을 제기하고 있기 때문이다(Jacobides, Cennamo & Gawer, 2018). 보완성 구성의 경우 구매자와 판매자와 같이 높은 보완성을 지닌 사용자참여를 기획할 수 있으나, 온라인 신문 구독자와 신문 광고주와 같이 부정적이거나 낮은 보완성을 지닌 사용자기획 또한 가능하다.

이용자들 간의 낮은 보완성은 긍정적인 네트워크 효과발현을 어렵게 해서 하나의 그룹 이용자의 증가가 다른 이용자그룹의 참여 증대를 저해할 수 있다. 따라서 낮은 보완성은 선순환적 플랫폼 생태계 발전과 혁신에 장애가 될 수 있어 플랫폼 생태계 구축에 있어 상호 높은 보완성을 가질 수 있는 그룹 간 참여 조성이 필요하다(Eisenmann et al., 2006).

2) 플랫폼 제공 가치의 핵심성

디지털플랫폼의 지속적인 가치창출을 위해서 이용자들의 생태계 적극적인 참여와 지속적인 혁신이 필요하다. 중앙 플랫폼이 제공하는 가치가 핵심적일수록 이용자들의 생태계 참여가 촉진될 수 있다. 중앙 디지털플랫폼의 핵심 서비스를 중심으로 생태계 참가자들이 보완적 혁신을 제공하며, 이를 통해 플랫폼

은 지속적으로 혁신가치를 창출할 수 있다.

예컨대, 애플과 구글의 경우 중앙 플랫폼으로서 OS를 제공하며 외부개발자들을 위해 전문개발 키트(SDK)를 제공함으로써 중앙 플랫폼에 대한 지속적인 보완적 혁신을 촉진하고 있다. 이처럼 다양한 산업군의 기업들이 소비자에게 직접 가치를 제공하는 데에서 더 나아가 보완적 혁신을 지향해 플랫폼 기업으로 전향하고자 노력하고 있다.

전 산업군에서 플랫폼들의 핵심 서비스를 중심으로 다양한 보완적 혁신을 추구함에 따라 산업 간의 경계가 불분명해지고 있으며, 중앙 플랫폼이 속한 산업이 다름에도 불구하고 주요 플랫폼 간의 경쟁이 발생하고 있다 (Eisenmann et al., 2011). 대표적으로 국내 모바일 상거래 시장을 보면 쿠팡, 티몬, 지마켓 등 전문 상거래 플랫폼을 포함하여 SNS 플랫폼인 카카오, 네이버, 구글이 보완적 혁신을 통해 함께 경쟁하고 있다.

이처럼 플랫폼의 가치 핵심성은 지속적인 이용자 참여와 보완적 혁신 창출을 위해서 중요하며 플랫폼 생태계 구축을 위한 주요 고려사항이다. 플랫폼이 제공하는 서비스가 모방이 어려우며 희소하고 최종 이용자에게 매력적일수록 가치 핵심성이 높아질 수 있다(Gawer, 2011).

3) 플랫폼의 개방정도(openness)의 결정

플랫폼 거버넌스(governance) 측면에서 혁신 디지털플랫폼 생태계 구축을 위한 주요 고려사항은 중앙 플랫폼의 개방정도이다. 폐쇄형 플랫폼의 경우 외부와의 교류가 단절되어 내부적인 보안과 시스템 안정성을 확보할 수 있다. 반면 플랫폼을 개방하여 외부 개발자들이 자유롭게 가치를 창출할 수 있게 허용하는 경우 다양한 보완적 혁신을 기대할 수 있으며, 이론적으로 범위에 제한이 없는 혁신(unprecedented scope of innovations)이 가능하다(Gawer, 2014). 개방형 플랫폼은 오픈 이노베이션 형식으로 다양한 생태계 참여자들에 의한 보완적 혁신을 기대할 수

있다. 한편 지나친 개방은 플랫폼 내의 개인정보 이용 문제(privacy issue), 보안, 그리고 플랫폼의 전체적인 브랜드이미지에 영향을 줄 수 있다. 일례로 페이스북 플랫폼 내의 개인정보가 유출되어 악용되었던 캠브리지 애널리티카(Cambridge Analytica) 정보 유출사건이 있다.

플랫폼 개방의 결정은 폐쇄 혹은 개방의 극단적인 선택이 아닌 중앙 플랫폼의 정책에 따라 유연하게 조절될 수 있다. 예를 들면, 애플 iOS의 경우 구글의 안드로이드 생태계보다는 폐쇄적이나 외부개발자들에 의한 보완적 혁신을 허용해 아이폰을 포함한 iOS 생태계 내에 다양한 어플리케이션 이용이 가능하다.

이처럼 선순환적 플랫폼 생태계 구축을 위해서 경제-기술 통합관점은 개방과 폐쇄의 적절한 균형을 이룰 것을 권고하고 있다(Shipilov & Gawer, 2020; Gawer, 2014)

IV. 선박금융 STO 플랫폼 구현

1. 디지털플랫폼 이론에 따른 기본 설계

앞서 제시한 디지털플랫폼 디자인원칙을 중심으로 선박금융에 STO 플랫폼을 도입하기 위한 시스템 구현방안을 기술한다. 이를 요약하면 <표 4>와 같다.

표 4. 플랫폼 디자인원칙에 따른 선박금융 STO 플랫폼 설계

플랫폼 디자인원칙	STO 플랫폼
1. 두 그룹 이상의 이용자	금융제공자 (민간투자자 등) 및 금융수요자 (해운사, 선박운용회사 등)
2. 제공가치의 핵심성	선박금융의 증권토큰화를 통해 투자처로서 매력도 제고
3. 개방정도	STO 플랫폼의 적정수준 개방을 통한 파생상품에 대한 보완적 혁신 기대

자료 : 저자작성

첫째, 디자인원칙인 이용자 정의에 따라 선박금융 STO 플랫폼은 최소 두 그룹의 참여자 간 상호작용으로 디자인될 수 있다. 1) 민간투자자로 대표되는 금융제공자와 2) 해운사 및 선박운용회사 등 금융수요자들이 STO 플랫폼을 통해 거래 활동을 기대할 수 있다.

둘째, 제공가치 핵심성 측면에서 선박금융 STO 플랫폼은 투자처로서 선박금융 매력도를 제고할 수 있다. 기존 선박금융의 경우 일반적으로 선박이 수백억 원에서 수천억 원에 이르는 고가인 만큼 상당 규모의 금융제공역량이 요구되었다. 이에 따라 민간투자자의 참여에 어려움이 있었다. 또한 선박펀드에 대한 투자자 간 거래가 어려워 배당과 청산까지 기다려야 했으며, 펀드에 대한 조세특례제도가 2016년 폐지되어 사실상 부동산과 유가증권 등 기타 투자처와 비교해 투자매력도가 저하되었다(전형진, 2019).

반면 증권토큰의 경우 민간참여자의 소규모 투자를 허용하고 있어 다수의 투자자가 참여하는 기회를 제공하여 사용자들에게 핵심가치를 제공할 수 있다.

셋째, 선박금융 STO 플랫폼을 핀테크 기업 및 금융사에 개방하는 것이다. 플랫폼 개방으로 STO 플랫폼에 대한 보완적 혁신을 기대할 수 있으며 추가적으로 파생상품을 포함한 다양한 관련 금융서비스 개발도 기대할 수 있다.

2. 선박금융 생태계를 고려한 설계

선박금융에 대한 STO는 신조선 건조와 중고선 도입 등에 적용될 수 있다. <표5>와 같이 해외사례에서 주로 적용한 분야는 선박을 소유하고 있는 선박투자회사 혹은 선박투자회사가 소유한 특수목적회사(SPC)의 지분에 대한 증권 토큰화이다.

표 5. 해외 선박금융 STO 적용사례

해외 STO 추진기업	선박금융 STO 추진내용
Infinity Maritime Limited	SPC 지분에 대한 증권토큰화 : 투자자는 선박운영을 통한 수익과 선박청산 및 판매 시 이익 배분
AlphaSeas Management Limited	

자료 : 각사 공식 홈페이지

이에 따라 증권형 토큰 투자자에게 1) 일정한 수익과 2) 중고선박 판매 시 기대이익을 강조하고 있다.

해외사례를 기초로 하여 이 장에서는 STO의 선박금융 적용에 있어 선박투자펀드의 지분에 대한 증권토큰화 방안에 대해 집중 논의한다. 즉, 선박금융의 STO 적용은 선박펀드회사 및 SPC 지분을 반영한 1) 증권형 토큰의 발행, 2) 해당 증권형 토큰의 거래 및 유통을 뜻한다.

최초 증권형 토큰 발행을 위해 기존 선박금융 생태계를 고려할 필요성이 있다. 기존 선박투자회사제도에 기초한 선박금융구조를 보면 <그림 1>과 같이 선박운용회사의 자의적인 운영을 방지하기 위해 자산보관회사가 신탁업법에 의해 선박소유관련 증서, 증권, 현금 등 자산을 보관하고 관리하는 업무를 진행한다. STO의 경우 선박에 대한 소유 관련 증서를 관리하는 신탁회사(자산보관회사)의 요청에 의해 STO 발행 플랫폼이 증권형 토큰을 발행하는 것이 타당해 보인다.

국내 부동산 산업에서도 증권형 토큰이 발행되었는데, 이 사례에도 신탁회사를 통한 부동산 디지털 유통화 증권 발행을 선택했다(김성호 외 2021). 대표적으로 카사코리아가 카사플랫폼을 구축해 다수의 민간투자자가 증권형 토큰에 대해 투자하고 있다. 부동산과 선박이 자산으로서 저당권 등 법적으로 유사하게 해석될 수 있으며(정대, 2015), 임대를 통한 수익을 기대할 수 있으므로 선박금융 STO 구현에도 참고가 될 수 있다.

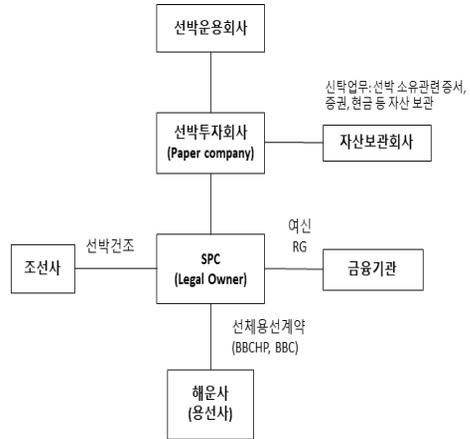


그림 1. 선박투자회사를 통한 선박금융 예시

자료 : 전형진 외(2019)

선박금융의 신탁체계를 감안하여 STO 플랫폼 설계를 구체화해보면 다음과 같다. 선박운용회사를 포함하여 다양한 선박금융 수요자는 <그림 2>와 같이 SPC 소유 관련 유가증권을 자산관리회사와 같은 독립개체에 신탁하고, 신탁사가 전문 발행 플랫폼 등과 협업하여 증권토큰을 발행요청을 하는 방안을 고려할 수 있다(해양한국, 2021. 12. 29).

선박운용회사 등 선박금융 수요회사가 신조선 발주를 기획하여 증권형 토큰을 발행할 수 있으며, 공인된 감정평가법인의 감정가격에 따라 증권형 토큰의 발행가와 수량이 결정될 수 있다. 또한, 신조선뿐만 아니라 중고선에 대한 증권형 토큰 발행도 가능하다.

발행된 증권형 토큰의 거래 및 유통 측면에서 STO 거래플랫폼을 활용하는 방안을 생각할 수 있다⁴⁾. 우선 투자자의 경우에는 STO 거래플랫폼에 모바일 어플리케이션이나 웹 등을 통해 편리하게 접근한다. 투자자는 플랫폼을 통해 발행된 증권형 토큰을 구매할 수 있고, 투자자 간의 토큰 매매 또한 가능하다.

4) STO 발행 플랫폼과 거래 플랫폼 분리를 감안하였으나 발행과 거래(유통)을 통합한 통합형 플랫폼 또한 고려 가능하다

투자자가 최초 증권형 토큰 공모를 위해 기존 금융권인 은행 및 증권회사를 거쳐 투자자금을 STO 거래플랫폼에 납입하는 방식을 고려할 수 있는데 이는 자금출처 명확화에 도움이 될 것이다.

발행된 토큰의 대상이 되는 선박은 해운사 등에 대신하여 수익을 창출하며 이때 선박관리회사가 선원의 배송이나 유지관리, 입거수리 등의 업무를 수행한다. 대상 선박을 운영하여 수익창출에 관한 사항은 신탁회사로부터 선박운영을 위탁받은 선박운영회사

가 관리한다. 선박운영회사는 용선을 통한 운영수익을 추가로 자금운용회사에 맡겨 투자수익 확보도 기대할 수 있다.

이렇듯 선박운영과 기타투자를 통한 최종 수익은 신탁회사가 수령하여 관리할 수 있다. 이후 신탁회사의 요청에 따른 배당수익 분배와 청산 등의 업무를 STO 거래플랫폼이 투자자에게 제공할 수 있을 것이다.

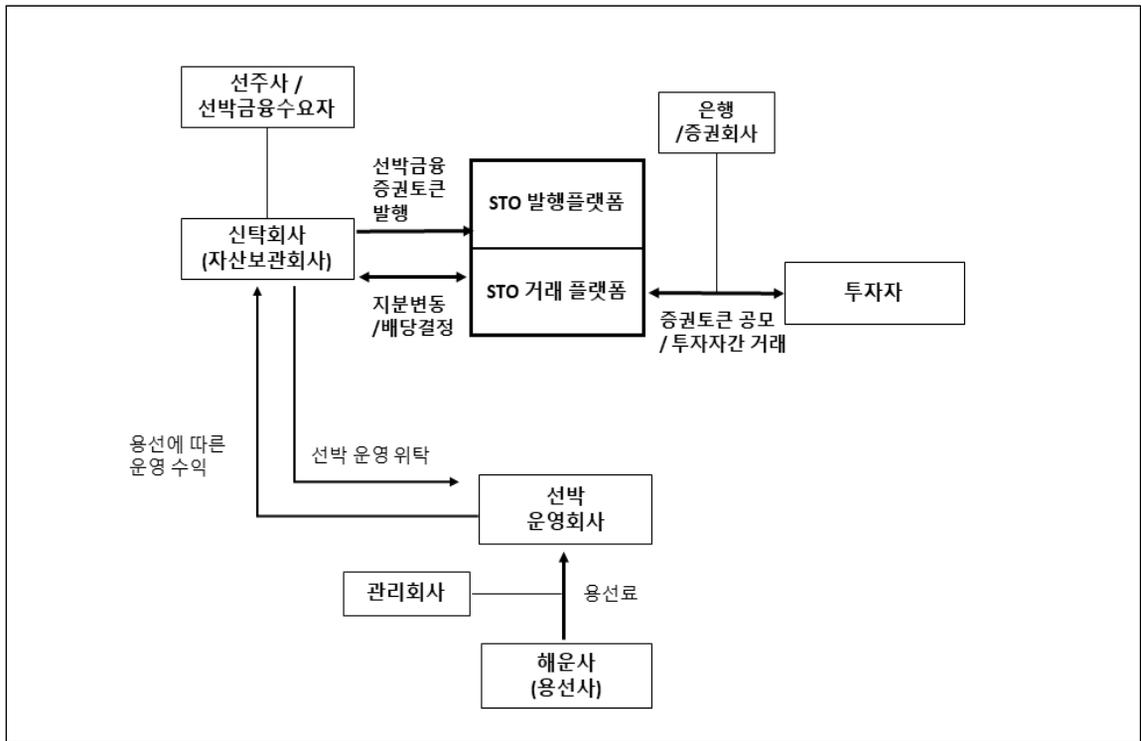


그림 2. 선박금융 STO 플랫폼 설계 개요도

자료 : 저자작성

STO 거래플랫폼은 토큰 유통과 거래 관련 정보를 API 형식으로 외부에 공개할 수 있으며 보완적 혁신을 통한 생태계를 구축할 수 있다. 핀테크 및 금융사

들은 선박금융 증권형 토큰 거래 데이터를 활용하여 선물, 옵션 등 다양한 서비스를 구현할 수 있다. 단, 플랫폼 이론에서 강조되었듯이 지나친 데이터 개방

으로 개인정보 유출 혹은 플랫폼 해킹 등 위험에 노출되는 것에 유의해야 한다.

V. 선박금융 STO 플랫폼 구현에 따른 효과

경제-기술 통합적 관점(Gawer 2014, 2021; Boudreau 2010; Jacobides et al., 2018)을 적용하여 선박금융분야 STO 플랫폼 생태계 구축의 효과를 다음과 같이 정리할 수 있다. 1) 선박금융 참여 소비자 풀(pool) 확대, 2) 금융참여자 간 거래 활성화를 통한 가치창출, 3) 보완적 혁신을 통한 다양한 파생상품 생성이다. 이를 요약하면 표(6)과 같다.

표 6. 선박금융 STO 적용에 따른 효과

구분	세부 기대효과
1) 선박금융 참여 소비자 풀(Pool) 확대	금융수요자(토큰발행사) 및 금융공급자(투자자)의 범위(scope)와 양(scale)적 확대 기대
2) 금융참여자 간 거래 활성화를 통한 가치창출	금융거래 촉진을 통해 수요 및 공급자의 양적 확대 기대
3) 보완적 혁신을 통한 다양한 파생상품 생성	증권형 토큰에 기반한 Defi 생태계 및 토큰거래 기반 파생상품종가로 금융수요 및 공급자 확대 기대

1. 선박금융 참여 소비자 풀(pool) 확대

선박금융 STO 도입을 통해 기대되는 가장 큰 효과 중 하나는 선박금융 참여자 확대이다. 기존 선박금융 생태계의 경우 정책금융기관의 역할이 비대하며 소수의 민간금융기관이 참여해 금융공급 다양성에 대한 필요가 꾸준히 제기되었다.

선박소유권에 대한 증권형 토큰화로 해당 토큰을 디지털 자산거래소 등 거래시장에 등록할 수 있으며 개인들은 비트코인, 이더리움 등 암호화폐를 거래하는 방식과 같이 편리하게 구매와 판매를 할 수 있다. 이와 같은 거래 방식은 직접적으로 개인 및 기관투

자의 활발한 선박금융 참여를 촉진할 수 있는데 STO 적용으로 선박금융이 투자처로서 매력도를 제고할 수 있기 때문이다.

기존에 개인 및 기관은 선박금융에 참여하기 위해 선박펀드의 지분을 개별 구매했으며 수익발생과 펀드청산까지의 시간이 길고 상장주식보다 구매 후 되팔기가 어려워 투자 매력도 향상이 필요하였다. 선박금융 STO 적용을 통해 선박금융 참여자는 선박 관련 토큰을 거래소를 통해 24시간 거래할 수 있으며, 소량 구매도 가능해 투자 매력도 제고를 기대할 수 있다.

이처럼 수요(토큰발행사)와 공급(투자자)의 유기적인 매칭을 통해 기존 생태계에서 기대하기 어려웠던 선박금융 투자자의 확대를 기대할 수 있다.

또한, 다양한 선박금융 증권형 토큰 발행사의 등장 또한 기대할 수 있다. <표 7>에서 보는 바와 같이 기존 선박운용 및 투자회사를 포함하여 선주사업 추진사, 그리고 신규 선박운용회사 등이 증권형 토큰 발행을 통해 필요자금을 조달할 수 있어 기존 선박금융 참여자는 물론 창업기업의 참여를 촉진할 수 있다.

표 7. 선박금융 증권형 토큰 발행 가능 주체

발행가능 주체	주요 기관	STO 도입효과
국내 주요 선박운용 회사	캠코선박운용, 한국선박금융, 국제선박투자운용, KSF선박금융, 세계로선박금융	신규 선박펀드 설립 시 STO를 이용하여 민간과 함께 추진 가능
신규선박운용회사	신규로 선박운용을 원하는 창업기업	
기존 선박투자 회사	기존 설립된 선박펀드를 통해 운용 중인 선박투자펀드 (2021년 기준 321개)	추가 자본금 획득 주주교체 및 다원화
국내 주요 선주사업 추진사	한국해양진흥공사, 한국자산관리공사	선박량 확보 민간주도 선박금융 촉진

자료 : 김종현(2021)

즉, 선박금융 증권형 토큰의 발행과 거래는 선박금융 수요와 공급 참여자 범위(scope)와 양(scale)을 확대시킬 것으로 기대된다. 더불어 선박금융 수요와 공급대상자 증가는 수요와 공급의 효율적 매칭 가능성을 증대시켜 활발한 거래를 촉진한다. 결론적으로 수요와 공급 측의 간접적 네트워크 효과(indirect network effect)를 통해 수요와 공급 측의 참여가 범위와 양적으로 증대되고 유지되어 기존 선박금융 생태계와 차별화되는 선박금융 플랫폼 창출을 기대할 수 있다.

2. 금융 참여자 간 거래 활성화를 통한 가치창출

선박금융의 증권형 토큰화는 투자자 간의 거래 활성화에 기여할 수 있다. 선박금융 투자자는 주로 선박펀드 투자 이후 펀드 배당과 청산까지의 기간을 기다려야 하는 구조였다. 선박펀드 유가증권은 원칙적으로 투자자들 간의 교환 및 거래가 가능하지만 수요와 공급처가 명확하지 않아 매칭의 어려움으로 사실상 투자자 간의 거래가 어려웠다. 투자처로서 이러한 선박금융 투자의 한계는 실시간으로 거래할 수 있는 상장증권 등 다양한 투자처와 비교해 투자매력도 제고가 필요했다⁵⁾.

선박금융 증권형 토큰화는 최초 발행 이후 거래소를 통해 다수의 투자자가 실시간으로 거래할 수 있어 수요와 공급이 실시간으로 매칭된다. 이에 따라 선박금융이 개인 및 기관 투자자에게 더욱 매력적인 투자처로 인식될 수 있다. 기존 선박금융 투자자가 수익실현을 위해 배당 및 청산을 기다려야 하는 데 비해 투자자가 원할 때 상시 거래를 체결할 수 있기 때문이다.

이처럼 선박금융 증권형 토큰에 대한 수요·공급 간의 유기적인 매칭은 선박금융 증권에 대한 거래량 증가에 기여할 수 있으며, 증권형 토큰 발행사와 투

자자 간 간접적 네트워크 효과 형성에 따른 플랫폼 생태계 창출을 기대할 수 있다.⁶⁾ 즉, 거래 활성화로 인해 증권형 토큰 발행사와 토큰 투자자의 증가를 함께 기대할 수 있는 것이다.

3. 보완적 혁신을 통한 다양한 파생상품 생성

Gawer(2021) 및 다수의 학자(Rysman, 2009; McIntyre and Srinivasan, 2017; Jacobides et al., 2018)는 디지털플랫폼의 보완적 혁신성에 대해 강조했다. 플랫폼은 사용자들에게 'Core'라고 불리는 핵심 서비스를 제공하며, 또한 이용자들이 핵심 서비스와 연관된 보완적 혁신서비스의 상용화를 가능하게 한다.

선박금융 STO 생태계의 경우에도 증권형 토큰 발행을 통한 다양한 보완적 파생상품의 개발이 기대된다. 예를 들면 1) 최초 발행된 증권형 토큰을 메인넷이라고 불리는 중앙 플랫폼 서비스로 하여 메인넷을 기반으로 스마트 컨트랙트를 통한 다양한 Defi 서비스, 2) 다양한 증권형 토큰 거래에 기초한 파생상품 등이다.



그림 3. 블록체인 Defi 거래 규모 (단위: 미화 십억 불)

자료 : Global Financial Stability Report, International Monetary Fund, 2021

증권 및 암호화폐시장의 경우 선물, 옵션, 인버스 지수 등 특정상품 거래에 기반한 다양한 파생상품이

5) 2000년대 초 선박펀드 공모 시 투자자 경쟁률은 수십 대 1에서 10:1 이하로 하락한 상황임

6) 예컨대 암호화폐 및 증권형 토큰 거래를 촉진하는 미 가상자산거래소 FTX의 경우 2018년에 창업하여 2022년 09월 기준 일거래량 미화 800억 불을 달성했음.

등장했고, 투자자들의 해당 파생상품 참여가 증가하는 추세이다. 예를 들면 이더리움, 솔라나 등 메인넷 암호화폐에 기초한 Defi 상품들이 폭발적으로 성장하고 있다 <그림 3>.

이처럼 선박금융 분야 또한 증권형 토큰 거래에 기초한 선물, 옵션, 인버스 파생상품 개발을 기대할 수 있다. 메인넷 기반의 Defi 파생금융서비스의 경우 증권형 토큰을 기반으로 한 대출상품을 생각할 수 있다.

선박펀드 증권형 토큰에 기반한 Defi 서비스가 보편적 혁신으로 등장함에 따라 지속적인 금융생태계 성장과 발전이 기대된다. 증권형 토큰 파생상품의 상

용화는 선박금융 발전에 필요한 파생상품 개발에도 공헌할 수 있다.

4. 요약 - 금융플랫폼 구축으로 민간참여 활성화

앞서 기술한 디지털플랫폼 이론을 바탕으로 이 장에서는 선박금융 STO 플랫폼 생태계 구축을 위한 기본 설계를 제시하고자 한다. <그림 4>와 같이 선박금융에 대한 STO 도입에 따라 크게 1) 금융거래와 2) 생태계 참여적인 부문에서 변화를 기대할 수 있다.

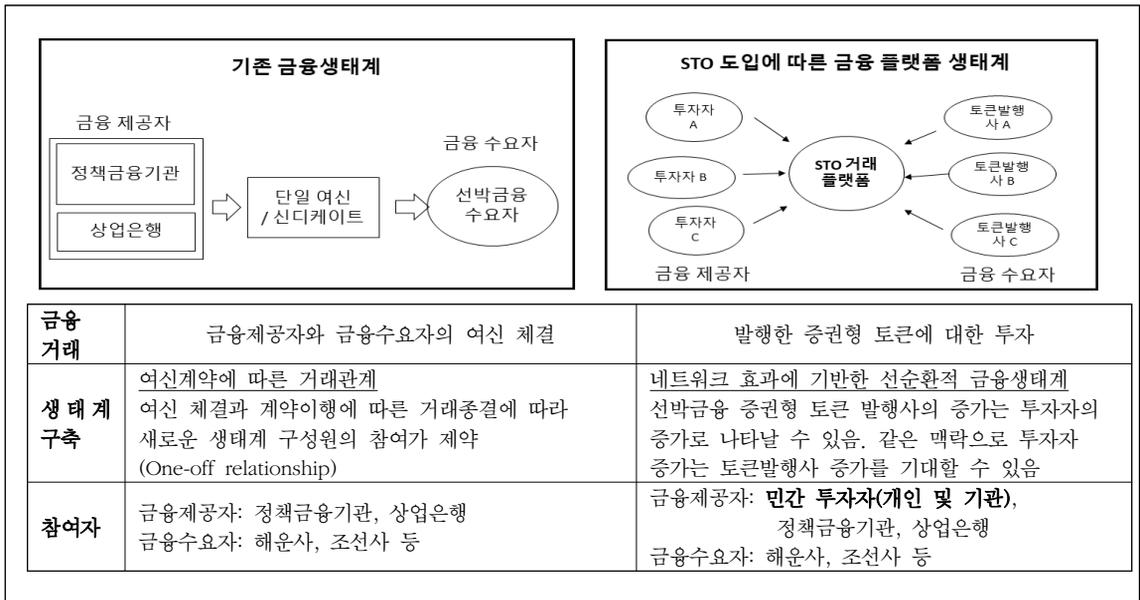


그림 4. STO 도입에 따른 선박금융 생태계 비교

자료 : 저자작성

기존 선박금융의 경우 선박운용회사 및 해운사와 같은 선박금융 수요자가 정책금융기관 등 소수 금융 제공자에게 대출 및 투자를 의뢰하는 거래형태였다. 각 금융수요자가 개별 선박프로젝트에 대한 금융제

공을 의뢰하기 때문에 금융수요자는 금융제공자를 탐색하는 거래비용이 발생하며, 금융제공자 또한 프로젝트 단위로 금융제공에 대한 거래비용이 발생했다.

주로 여신에 따라 생태계가 구성됨에 따라 여신 종결에 따라 생태계 구성원들의 상호작용 또한 종료된다. 이에 따라 여신계약 당사자를 제외하고 민간투자자의 생태계 참여가 제약되었다.

반면, STO 적용에 따른 선박금융거래의 경우 금융 수요자가 발행한 증권형 토큰에 대해 다수의 시장참여자들이 투자가능한 거래 시스템을 구현한다. 해운사 및 조선사 등 주요 선박기업들이 증권형 토큰 발행 시 다양한 권리와 수익에 대한 기회를 제안하여 투자기회를 제공할 수 있다. 이에 따라 개인 및 기관 등 민간투자자가 증권형 토큰 거래를 위해 선박금융 생태계 참여가 기대된다.

VI. 결론 및 시사점

이 연구에서는 경제-기술 통합 플랫폼 이론을 적용하여 STO 도입에 따라 기존 선박금융 산업이 네트워크 효과를 기반으로 플랫폼 생태계를 구축할 수 있는 방안을 제시했다. 금융 플랫폼 조성에 따라 구체적으로 선박금융과 해운 그리고 조선산업에 다음과 같은 공헌을 할 수 있다.

이 연구는 STO 플랫폼 조성으로 개인 및 기관투자자가 선박금융에 참여해 민간 주도의 선박금융 활성화에 공헌할 수 있음을 밝혔다. 더불어, 선박운용 회사를 포함한 금융수요자가 토큰을 발행할 때 다양한 투자조건을 제시할 것으로 예상되어 STO 기반 선박금융이 매력적인 투자처로서 인식될 수 있음을 기술하였다. 이로써 부동산 및 기업증권에 몰려 있던 시중의 금융유동성이 선박금융에 흡수될 수 있을 것으로 기대된다. 이는 해양산업에 부족했던 다양한 비즈니스 모델을 지닌 해운기업 육성(윤희성 외, 2019)과 금융상품 개발 효과로 나타날 수 있다.

해운산업에 있어 한진해운사태 이후 미진했던 국내 선박량 증가 또한 기대할 수 있다. 신조선 발주를 기반으로 한 다양한 선박 프로젝트에 대한 증권형

토큰 발행이 기대됨에 따라 국내 선사의 선박량 증가를 예상할 수 있다.

이와 관련해 국내 조선산업의 수주 증가에도 기여할 수 있다. 증권형 토큰 발행에 기반해 다수의 신조선 발주가 예상되기 때문이다.

결론적으로 STO 도입에 따라 다양한 생태계 혁신 효과로 선박금융과 해운 및 조선산업의 활성화를 기대할 수 있으며, 해양금융특화중심지인 부산국제금융중심지의 성장동력으로도 작용할 수 있다. 또한, 현재 활발하게 논의 중인 부산 가상자산거래소가 선박금융 STO 거래플랫폼으로서도 활용될 수 있을 것이다.

이 연구는 선박금융 플랫폼의 상용화 모델(model for commercialization)을 검토한 만큼 실제 증권형 토큰 시스템 구현을 위해 국내 법·제도에 대한 연구와 기술적 검토를 다루지 않았다. 이와 같은 연구 한계점은 향후 연구 및 제도적으로 추진해 보완될 것을 기대한다.

참고문헌

김성호 · 백창원 · 서권식 · 윤보현 · 윤성호 · 정관영 · 진욱재 (2021), 블록체인을 활용한 부동산 대체투자. 랫츠북.
 김종현(2021), 민간 중심 선박금융 활성화를 위한 STO (Security Token Offering) 기술 사업화 방안에 대한 컨설팅. 부산국제금융진흥원. 1-245
 김명희 · 이기환 · 양혁준(2016), 해양금융 중심도시를 위한 부산의 발전요인 분석. 한국항만경제학회지, 32(3), 155- 175.
 모수원 · 이광배(2014), BDI의 변동성 추정: 레버리지 GARCH 모형을 중심으로, 한국항만경제학회지, 제30집 제 3호, 1-14.
 백종실(2019), 평택당진항의 자동차 물류 클러스터 구축방안, 한국항만경제학회지, 35(4), 147-167.
 윤희성 · 최진우 · 황수진 · 박동원(2019), 해운 기업 비즈니스 모델과 경쟁우위 분석 연구. 한국해양수산개발원 연구보고서, 1-136.
 이태휘(2020), 스마트항만의 해외사례 분석과 정책 시사점: 유럽과 싱가포르를 중심으로. 한국항만경제학회지,

- 36(1), 77-89.
- 장명희·김윤미(2019), 해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신저항에 관한 연구. 한국항만경제학회지, 35(4), 121-146.
- 정대(2015), 선박금융의 법적 구조상의 BBCHP 의 법적 성질에 관한 연구. 國際去來와 法, (13), 101-132.
- 전형진(2019), Tax Benefit 을 통한 민간부문의 선박금융 활성화 필요. KMI 동향분석: KMI (부산).
- 전형진·윤희성·윤재웅(2019), 국내의 해운금융 비교를 통한 국내 해운금융 역량강화 방안 연구. 연구보고서, 1-234.
- 조규열·이기환(2020), 선박 조세 리스제도의 세제혜택효과 분석. 한국항만경제학회지, 36(2), 63-86.
- 조진행(2019), 울산항의 녹색물류체계 구축 방안, 한국항만경제학회지, 35(4), 187-205.
- 지문진·이기환·김강혁(2014), 선박금융기관의 소유구조와 경영성과 분석. 한국항만경제학회지, 30(3), 187-207.
- 최성희(2020), 스마트항만 도입에 대한 항만 운영자와 이용자 간의 인식차이에 관한 실증연구-광양항을 중심으로. 한국항만경제학회지, 36(3), 99-114.
- 해양한국, "선박자산의 증권형 토큰화와 크라우드펀딩", 윤희성, 2021.12.29.
- Armstrong, M. (2006), Competition in two-sided markets. *The RAND journal of economics*, 37(3), 668-691.
- Baden-Fuller, C., & Morgan, M. S. (2010), Business models as models. *Long range planning*, 43(2-3), 156-171.
- Baldwin, C. Y., and Woodard, C. J. (2009), The architecture of platforms: A unified view. *Platforms, markets and innovation*, 32, 19-44. *Edward Elgar Publishing*
- Boudreau, K. (2010), Open platform strategies and innovation: Granting access vs. devolving control. *Management science*, 56(10), 1849-1872.
- Bryce, D. J., Dyer, J. H., & Hatch, N. W. (2011), Competing against free. *Harvard Business Review*, 89(6), 104+.
- Clark, K. B. (1985), The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research policy*, 14(5), 235-251.
- Eisenmann, T., G. Parker, and M. Alstyne (2006), Strategies for two-sided markets. *Harvard Business Review*, 84(10), 92.
- Eisenmann, T., G. Parker, and M. Alstyne (2011), Platform envelopment. *Strategic management journal*, 32(12), 1270-1285.
- Evans, D. S. (2003), Some empirical aspects of multi-sided platform industries. *Review of Network Economics*, 2(3).
- Fiss, P. C. (2011), Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. *Academy of management journal*, 54(2), 393-420.
- Furnari, S. (2015), A Cognitive Mapping Approach to Business Models: Representing Causal Structures and Mechanisms, Chapter 8 in *Business Models and Modelling. Advances in Strategic Management*
- Gawer, A. (Ed.) (2011), Platforms, markets and innovation. *Edward Elgar Publishing*.
- Gawer, A. (2014), Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research policy*, 43(7), 1239-1249.
- Gawer, A. (2021), Digital platforms' boundaries: The interplay of firm scope, platform sides, and digital interfaces. *Long Range Planning*, 54(5), 102045.
- Global Financial Stability Report, October 2021, *International Monetary Fund*.
- Jacobides, M. G., C. Cennamo, and A. Gawer (2018), Towards a theory of ecosystems. *Strategic management journal*, 39(8), 2255-2276.
- Jehanzeb, K., & Bashir, N. A. (2013), Training and development program and its benefits to employee and organization: A conceptual study. *European Journal of business and management*, 5(2).
- Jullien, B. (2000), Competing in network industries: Divide and conquer.
- McIntyre, D. P., and Srinivasan, A. (2017), Networks, platforms, and strategy: Emerging views and next steps. *Strategic management journal*, 38(1), 141-160.
- McIntyre, D., Srinivasan, A., Afuah, A., Gawer, A., and Kretschmer, T. (2021), Multisided platforms as new organizational forms. *Academy of Management Perspectives*, 35(4), 566-583.
- Ozalp, H., C. Cennamo, and A. Gawer (2018), Disruption in platform-based ecosystems.

- Journal of Management Studies*, 55(7), 1203-1241.
- Rochet, J. C., and J. Tirole, (2003), Platform competition in two-sided markets. *Journal of the European economic association*, 1(4), 990-1029.
- Reisinger, M. (2012), Platform competition for advertisers and users in media markets. *International Journal of Industrial Organization*, 30(2), 243-252.
- Reisinger, M., Ressenner, L., and Schmidtke, R. (2009), Two-sided markets with pecuniary and participation externalities. *The Journal of industrial economics*, 57(1), 32-57.
- Rysman, M. (2009), The economics of two-sided markets. *Journal of economic perspectives*, 23(3), 125-43.
- Sarasvathy, S. D. (2001), Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of management Review*, 26(2), 243-263.
- Shipilov, A., and A. Gawer (2020), Integrating research on interorganizational networks and ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14(1), 92-121.
- Simon, H. A. (1962), The Architecture of Complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106.
- Teece, D. J. (1980), Economies of scope and the scope of the enterprise. *Journal of economic behavior & organization*, 1(3), 223-247.
- Von Krogh, G. Rossi-Lamastra, C. & Haefliger, S. (2012), Phenomenon-based research in management and organisation science: When is it rigorous and does it matter?. *Long range planning*, 45(4), 277-298.
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). Creating project plans to focus product development (pp. 70-82). *Harvard Business School Pub.*
- Yin, R. K. (1994), Discovering the future of the case study. *Method in evaluation research*. *Evaluation practice*, 15(3), 283-290.

블록체인 기술을 활용한 선박금융 STO 플랫폼 구축에 대한 연구

안순구 · 윤희성

국문요약

이 연구는 선박금융산업에 블록체인기술을 적용한 STO(Security Token Offering) 플랫폼 구축으로 민간 선박금융 생태계를 활성화하는 데 대한 연구이다. 국내 민간선박금융 생태계는 자본시장법과 선박투자회사법에 근거해 형성되었으나 장기간의 해운 불황으로 주로 정책금융에 의존하게 되어 민간의 참여 확대가 지속적으로 강조되었다. 이 논문에서는 국내 선박금융에 대한 블록체인 STO(증권토큰화) 적용을 통해 민간참여가 촉진될 수 있음을 제시한다. STO 플랫폼 적용으로 네트워크 효과에 기반해 국내 선박금융 생태계가 금융플랫폼 생태계로 혁신될 수 있으며, 이에 따라 다양한 토큰발행자와 민간투자자의 참여증대를 기대할 수 있다. STO 플랫폼 설계를 위해 우선 경제-기술 통합 플랫폼 이론에 따라 플랫폼 디자인을 위한 핵심 원칙을 도출했다. 나아가 핵심원칙을 적용해 선박금융 플랫폼 설립을 위한 설계 원칙을 제시하며, 국내 선박금융 생태계를 감안한 설계방안을 제시한다. 선박금융 STO 금융플랫폼 구축효과로 1) 선박금융 참여 소비자 풀(pool) 확대, 2) 금융 참여자 간 거래 활성화를 통한 가치창출, 3) 보완적 혁신을 통한 다양한 파생상품 생성을 논의했다. 이러한 효과는 선박금융 매력도 제고, 해운산업, 조선산업 등 생태계 혁신 효과로 이어지며, 해양금융중심지인 부산금융중심지의 발전에도 공헌할 수 있음을 기술하였다.

주제어: 블록체인, STO, 선박금융, 플랫폼, 생태계