



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](#)

경영학석사 학위논문

블록체인 기술을 이용한  
선박 금융 및 해운·조선업 활성화에 관한 연구

An Application of Block-Chain Technology to  
Ship Financing, Shipping & Ship-building Industry



2018년 8월

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

해양금융학과

최 우 혁

본 논문을 최우혁의 경영학석사 학위논문으로 인준함.



위원장 이 기 환 (인)

위 원 이 재 민 (인)

위 원 오 용 식 (인)

2018년 6월

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

해양금융학과

# 목 차

표 차례 .....	iii
그림 차례 .....	iv
Abstract .....	vi
<b>제 1 장 서론</b> .....	1
1.1 연구 배경과 연구 목적 .....	1
1.1.1 선박금융(Ship Financing)의 개요 .....	3
1.1.2 선박금융 및 해운업의 과급효과 .....	4
1.1.3 연구 목적: 선박 금융 구조 혁신의 기대효과 .....	6
1.2 연구 방법과 연구 범위 .....	10
<b>제 2 장 블록체인(Block Chain) 기술 개요 및 최근 기술 현황</b> .....	11
2.1 기술 개요 및 개념 .....	11
2.1.1 분산 네트워크 .....	11
2.1.2 블록체인 기술 .....	13
2.2 이더리움(Ethereum) .....	24
2.2.1 튜링 완전성 (Turing-completeness) .....	24
2.2.2 스마트 계약(Smart Contract) .....	25
2.2.3 탈 중앙화 어플리케이션(DAPP) 환경 .....	26
2.2.4 ICO(Initial Coin Offering)가 가능 .....	27
<b>제 3 장 블록체인 기술을 선박금융 및 해운에 도입한 사례연구 및 분석</b> .....	29
3.1 개요 .....	29
3.2 선박금융에 블록체인 기술을 도입한 사례: Shipowner.io .....	29
3.2.1 Shipowner.io의 사업모델 .....	29
3.2.2 ICO(Initial Coin Offering) 계획 .....	31
3.2.3 투자 방법 .....	33
3.2.4 투자 과정 및 대상 .....	35
3.2.5 투자 모델과 투자 대상 선대에 대한 분석 .....	39

3.2.6	사업화 로드맵 .....	43
3.3	우리나라 해운 산업에 블록체인을 도입한 사례 .....	44
3.3.1	해운 물류 블록체인 컨소시엄 POC(Proof of Concept) 진행 .....	44
3.3.2	해운 물류 블록체인 컨소시엄이 가지는 의의 .....	50
<b>제 4 장</b>	<b>선박금융과 해운·조선업 활성화에 최적화된 블록체인 모델 제안</b> .....	<b>51</b>
4.1	‘제안하는 블록체인’ 기술적 모델 .....	51
4.1.1	‘제안하는 블록체인’ 모델의 흐름도 .....	51
4.1.2	운항중인 선박 정보의 저장 및 유지, 관리 .....	52
4.1.3	정보 공유의 통제 방법 .....	54
4.2	‘제안하는 블록체인’사업화 모델 .....	57
4.2.1	사업 주관 및 단계별 사업화 활동 계획 .....	57
4.2.2	자본 조달 구성 비율 .....	60
4.3	‘제안하는 블록체인 모델’의 기대효과 .....	62
4.3.1	선박 건조 과정에서의 투명성의 향상 .....	63
4.3.2	선박 운항 및 자금흐름의 투명성 향상 .....	64
4.3.3	투자한 자산의 투명성 확보 .....	65
4.3.4	선박 금융, 해운, 조선 산업의 활성화 .....	66
4.4	우리나라에 블록체인 기술 도입 가능성 검토 .....	68
4.4.1	우리나라의 정책 현황 .....	68
4.4.2	스위스의 정책 및 관련 법률 검토 .....	69
4.4.3	시사점 .....	71
4.4.4	선박금융을 위한 ‘특수목적의 규제 샌드박스(Sandbox)’제안 .....	72
<b>제 5 장</b>	<b>결론</b> .....	<b>74</b>
	<b>감사의 글</b> .....	<b>76</b>
	<b>참고문헌</b> .....	<b>77</b>

## 표 차례

[표 1] Account 정보 입력 .....	34
[표 2] Shipowner.io 투자 가능 선박의 사양(Tankers) .....	37
[표 3] Shipowner.io 투자 가능 선박의 사양(Bulk Carrier 및 특수선) .....	37
[표 4] Shipowner.io 투자 가능 선박의 선가, 선급 및 Flag(Tankers) .....	41
[표 5] shipowner.io 투자 가능 선박의 선급 및 Flag(Bulk Carrier 및 특수선) .....	42
[표 6] 해운 물류 블록체인 컨소시엄 참여기관 .....	46
[표 7] 블록체인 기술 적용시 수출입 통관 관련 기대효과 .....	47



## 그림 차례

[그림 1] 2018년 3월 TEU 기준, 세계 정기선 시장점유율 .....	3
[그림 2] 선박금융의 기본 구조 .....	4
[그림 3] 2018년에 향후 선박 운영비에 영향을 많이 미칠 것으로 예상되는 요소 .....	8
[그림 4] 네트워크의 3가지 형태 .....	11
[그림 5] 중앙 집중 시스템 Vs. 분산 네트워크 시스템 .....	12
[그림 6] 블록(Blocks)들이 체인(Chain)을 형성해 가는 과정(Block Chain) .....	13
[그림 7] 해쉬 함수의 예 1 .....	14
[그림 8] 해쉬 함수의 예 2 .....	14
[그림 9] 블록의 내부 구조 .....	15
[그림 10] 블록체인(BlockChain)알고리즘에서 머클 해쉬 트리(Merkle Hash Tree) 함수가 적용되는 방법 .....	16
[그림 11] 블록체인(BlockChain)알고리즘에서 SHA-256 해쉬함수의 적용 .....	17
[그림 12] 블록내부 각 영역의 구체적 기능 .....	17
[그림 13] 블록체인 연결구조(Block Chain Connection) .....	18
[그림 14] 직전 블록(Previous Block)의 Hash로 연결되는 블록체인 연결구조 .....	19
[그림 15] 블록체인 네트워크(Block Chain Network)에서의 분산합의 과정 .....	20
[그림 16] 바디, 헤더, 블록간 연결구조 .....	22
[그림 17] Bock #100의 Data #3의 위변조 상황 발생시 .....	22
[그림 18] 이더리움(Ethereum)에서의 스마트 계약(Smart Contract) .....	25
[그림 19] 이더리움 기반 DAPP들 .....	26
[그림 20] 2017년 3월 기준 App Stores 의 가용 App. 통계 .....	28
[그림 21] Shipowner.io 메인 페이지 .....	30
[그림 22] Shipowner.io의 SHIPs 할당 계획 .....	31
[그림 23] PHASE 別 SHIPs 할당 비율 .....	32
[그림 24] Shipowner.io의 ICO 계획 .....	32
[그림 25] Shipowner.io계정의 Verification을 위한 Account 정보의 입력 .....	34
[그림 26] Shipowner.io계정의 신분 정보, 거주지 정보 증빙 .....	35
[그림 27] WALLET의 생성 .....	35
[그림 28] Shipowner.io 투자 가능한 선박 목록의 일부 .....	36
[그림 29] 투자할 선박에 SHIPs를 사용하는 단계 .....	39

[그림 30] Shipowner.io 사업화 일정 .....	43
[그림 31] Shipowner.io 자산 목표 .....	44
[그림 32] 해운 물류 블록체인 컨소시엄 POC 수행 범위 .....	45
[그림 33] 블록체인 기반 수출입 통관 서비스 .....	47
[그림 34] VSAT-IoT-컨테이너 연계 기술 개념도.©SM상선 .....	48
[그림 35] 현대상선과 SM상선, 블록체인을 이용한 컨테이너 추적 관리 .....	49
[그림 36] ‘제안하는 블록체인 모델’의 블록 흐름도 .....	51
[그림 37] ‘제안하는 블록체인 모델’에 의해 공유되는 운항중인 선박의 정보 .....	53
[그림 38] ‘제안하는 블록체인 모델’에 적용되는 다중 암호화 구조(Multi-Encryption Architecture) .....	56
[그림 39] ‘제안하는 블록체인 모델’에 적용되는 다중 암호화 구조의 적용 예 .....	56
[그림 40] ‘제안하는 블록체인 모델’의 순차적 사업화 단계 .....	58
[그림 41] ‘제안하는 블록체인 모델’시장 도입 단계의 자본 조달 구성 비율 .....	60
[그림 42] ‘제안하는 블록체인 모델’시장 안정기 단계의 자본 구성 비율 .....	61
[그림 43] ‘제안하는 블록체인 모델’의 기대효과 .....	62
[그림 44] 벤처 캐피탈 펀딩금액과 ICO 펀딩 금액의 비교 .....	67



# An Application of Block-Chain Technology to Ship Financing, Shipping & Ship-building Industry

Choi, woo hyok

*Department of Marine Finance*

*Graduate School of Korea Maritime and Ocean University*



## Abstract

South Korea's shipping and ship building industry haven't been developed along with domestic shipping investments and ship financing, but have mainly relied on international banks.

The strategies so far could be valid on the period of economic prosperity, but could be vulnerable to economic recession, and eventually result in low competitiveness after the repeat of its vicious cycle. For the continuous growth of shipping and ship building industry, it is necessary to have the fundamental understanding on the shipping business, and deep study for ship financing's development as well as a broad mutual growth strategy that leads from ship financing to shipping and ship building industry.

This study proposes that ship financing should adopt Block-chain technology which is recognized as the core technology for the 4th Industrial Revolution and the essential element for the digital financial innovation.

It suggests a 'Ship finance Block-chain model' in order to improve South Korea's ship Financing as well as shipping and ship building industry, and analyzes its expected effects on these sectors. Furthermore, it reviews technical, industrial and legal aspects necessary to introduce 'this suggested Block-chain model' to South Korea after analysis of the global trends in block-chain technology and the business application cases as well as legislation case of Switzerland.

The proposed block chain model integrates ship financing, ship building, and shipping industry across the boundaries of industries through a block-chain network. This integration extends ship financing, which has been mainly funded by governmental financial institutions, to commercial finance markets where private investors can easily participate with block-chain networks, thereby bringing a paradigm change to the ship finance market.

I think this change of paradigm will lead to a motivation that can change Korean people's perspective on Ship Financing, Shipping, and Ship building industry.

Key words: Ship Financing; Blockchain; Ship Investments; Shipping Industry;

# 블록체인 기술을 이용한 선박 금융 및 해운·조선업 활성화에 관한 연구

최 우 혁

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

해양금융학과

요 약

우리나라 해운, 조선업은 선박투자(Shipping Investments) 및 선박금융(Ship Financing)과 함께 발전되어 오지 못하고 주로 선박 운항 사업만을 중심으로 발달해 왔다. 이러한 전략은 시장 호황기에는 유효할 수 있으나 불황기에는 큰 어려움을 겪게 되고 악순환이 반복되면 결국 산업 경쟁력 약화로 이어지게 된다. 따라서 지속 가능한 해운, 조선업의 발전을 위해서는 업(業)의 본질에 대한 이해 및 선박금융 전문성에 대한 재고와 더불어 선박금융에서 해운, 조선업으로 이어지는 거시적인 동반 성장 전략이 필요하다.

본 연구에서는 4차 산업혁명을 준비하는 핵심 기술이자 디지털 금융혁신을 위한 필수 요소로 평가받고 있는 블록체인(Blockchain) 기술을 선박금융(Ship Financing)에 도입하는 방안을 제시한다.

우리나라 선박금융 및 해운, 조선업 활성화를 위한 블록체인(Blockchain)의 ‘기술 모델’과 사업화를 위한 ‘사업화 모델’을 제안하고 그 기대 효과를 분석한다. 더 나아가 현재 국내외 기술 동향 및 그 사업화 사례 그리고 선진 입법(立法) 사례로서 스위스 입법(立法)례를 면밀히 분석하여 ‘제안하는 블록체인 모델’을 우리나라에 도입하기 위한 실질적인 방안을 제시한다.

‘제안하는 블록체인 모델’은 블록체인 네트워크를 통해 선박금융, 조선, 해운업 전체를 업(業)의 경계를 넘어 하나로 통합하는 모델이다. 이러한 통합은 그동안 국책 금융기관 중심으로만 이루어지던 선박금융(Ship Financing)을 블록체인 네트워크를 통해 일반 투자자도 쉽게 참여할 수 있는 투자의 장으로 확장시키고 이를 통해 투자 시장의 패러다임(paradigm)에 변화를 가져오하고자 한다. 이 변화는 우리나라 국민의 선박금융, 해운, 조선업에 대한 인식 변화의 계기가 될 수 있다는 점에서 단순한 업(業)의 통합 또한 그 이상이라고 본다.

키워드: 선박금융; 블록체인; 선박투자; 해운; ICO; Blockchain



# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구 배경과 연구 목적

물건을 파는 편의점에서 택배와 은행 업무를 보고, 스마트폰을 통해 음악, 게임, 동영상 즐기며, SNS(Social Network Service)업체를 통해 금융 서비스를 이용한다.<sup>1)</sup> 이른바 오늘날 ‘융·복합화(融·複合化)’라는 이름으로 우리의 일상 속에 이미 이루어진 현상들이다. 과거에 ‘혁신(革新)’이라고 불리던, 서비스 間 경계의 붕괴, 즉 융합(融合)은 이제 우리의 삶의 일부분이 되었다. 이제 더 나아가 인류는 첨단 정보통신기술이 사회·경제 전반에 융합(融合)되는 단계를 바라보고 있다. 이를 통해 정치·경제·사회 전반에는 총체적이고 혁신적인 변화가 이루어질 것이며, 이를 우리는 차세대 산업혁명인 제4차 산업혁명이라 부른다.

4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution, 第4次 産業革命)<sup>2)</sup>은 초연결(Hyperconnectivity)<sup>3)</sup>과 초지능(Superintelligence)을 특징으로 한다. 과거 융복합화라는 이름의 초연결성에 딥 러닝(Deep Learning)<sup>4)</sup>, 스마트 계약(Smart Contract)<sup>5)</sup> 등의 초지능성이 더해진 것이다. 이러한 연결 확장적(擴張的), 지능적(知能的) 특징으로 인하여 다가올 4차 산업혁명은 기존 산업혁명에 비해 더욱 넓은 범위에, 더욱 빠른 속도로, 더 큰 영향을 끼칠 것으로 예상된다. 구체적으로는 인공지능정보기술(Artificial Intelligence, AI)이 사물 인터넷(IoT, Internet of Things), 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 빅데이터(Big Data), 모바일(Mobile)등 기존의 산업과 서비스에 융합되거나, 3D 프린팅(Three Dimensional Printing), 로봇공학(Robot Engineering), 생명공학(Biotechnology), 나노기술

1) 대표적인 금융서비스가 카카오뱅크(한국카카오은행, KaKao Bank of Korea)로서 2017년 7월 서비스를 시작, 케이뱅크에 이은 대한민국 두 번째 인터넷 전문은행이다. 제1금융권으로 분류되며 모바일로만 거래가 이루어진다.

(<https://www.kakaobank.com/>)

2) 「4차 산업혁명」, 『한국정보통신기술협회』, 일부 편집인용

3) 극도의 연결, (computing) The state of a network in which the number of nodes is far in excess of the number of users. - 「Wiktionary: <https://www.wiktionary.org/>」

4) 컴퓨터가 여러 데이터를 이용하여 마치 사람처럼 스스로 학습할 수 있게 하기 위해 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)을 기반으로 하는 기계 학습 기술. 딥 러닝은 인간의 두뇌를 모델로 하는 인공 신경망(ANN)을 기반으로 한다. 따라서 컴퓨터가 특정 업무를 수행할 때 정형화된 데이터를 입력받지 않고 스스로 필요한 데이터를 수집·분석하게 하여 고속으로 처리할 수 있도록 한다. - 「IT용어사전」, 『한국정보통신기술협회』

5) 프로그래밍된 조건이 모두 충족되면 자동으로 계약을 이행하는 ‘자동화 계약’ 시스템. 보다 상세한 내용은 추후 본 연구에서 후술예정.

(Nano Technology)<sup>6)</sup> 등 여러 분야의 새로운 기술과 결합되어, 실제 세계의 모든 제품과 서비스를 네트워크(Network)로 연결하고 사물을 지능화할 것으로 예상된다.

그 중에서도 특히 주목받는 기술은 바로 블록체인 기술(Blockchain Technology)이다. 블록체인 기술은 완전히 분산된(Distributed) 오픈 소스(Open Source) 형식의 피어 투 피어(Peer to Peer, P2P) 소프트웨어를 기반으로 이루어진 기술이다. 모든 거래(Transaction)나 데이터(Data)의 생성 및 관리는 분산 네트워크에 의해 집합적으로 이루어진다. 이를 통해 네트워크 내의 모든 참여자(Nodes)가 공동으로 거래의 정보 혹은 신규 생성된 데이터를 검증하고(Verifying) 기록·보관함(Saving & Updating)으로써 공인된 제3자 없이도 거래나 저장된 정보의 무결성(Integrity) 및 신뢰성(Reliability)을 확보할 수 있게 된다.<sup>7)</sup>

블록체인 기술을 선박 해운업에 도입하는데 가장 앞장선 기업은 업계 1위<sup>8)</sup> 해운 선사(Ship Operator, Liner)인 머스크 그룹(A.P. Moller-Maersk)이다. 머스크는 2017년 IBM과 함께 블록체인(Block Chain)을 활용하여 전 세계 무역과 물류에 응용이 가능한 블록체인 기술 개발 프로젝트를 시작하였다. 이를 통해 자사의 약 일천만개에 달하는 모든 컨테이너의 전체 이동 경로를 블록체인 원장인 하이퍼레저(Hyperledger)로서 추적 및 관리하는 것이다.<sup>9)</sup> 첫 테스트에는 머스크(Maersk) 뿐만 아니라 제3자인 화주, 네덜란드 세관 그리고 미국 국토안보국도 참여했다. 블록체인 암호화 원장 기술을 통해, 참여자는 원격으로 컨테이너의 이동 경로를 추적, 관리할 수 있었고, 이동 중인 화물의 잘못된 적재 혹은 화물과 관련한 정보 기록의 오류 가능성을 획기적으로 줄였다. 그 외에도 블록체인 기술을 이용하여 화물의 운송비용 뿐만 아니라 운송 시간까지도 줄였다.

이를 통해 해운 무역과 물류상의 가시성(Visibility) 향상에 획기적인 기여를 했을 뿐 아니라 거래에서 발생할 수 있는 위변조 방지, 사기거래 원천 봉쇄 등에 따른 행정비용의 대폭 절감 그리고 진정한 종이 없는(Paperless) 운송거래의 실현에도 한걸음 더 다가설 수 있었다.

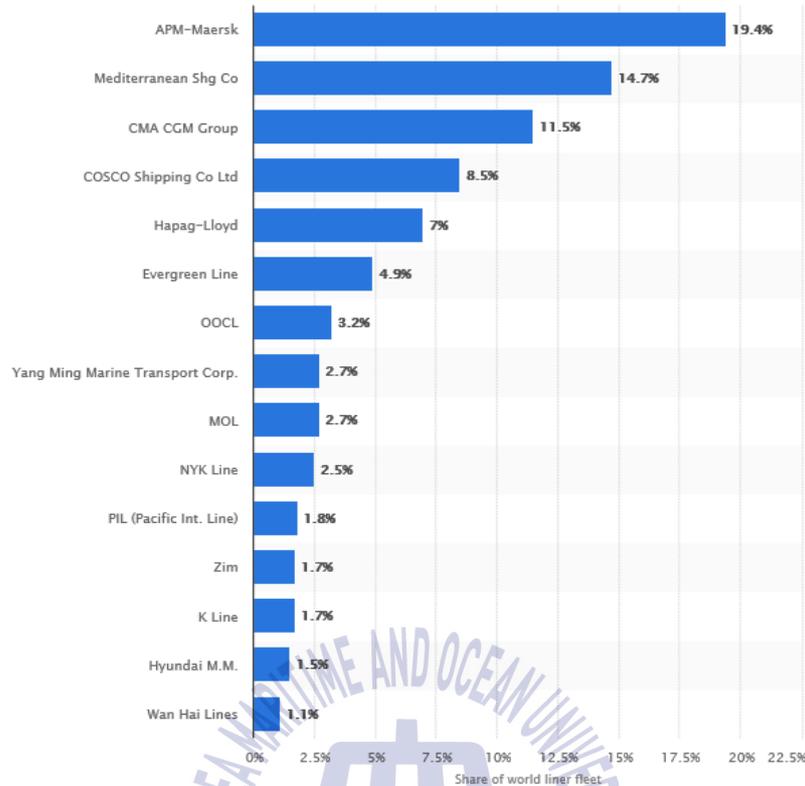
---

6) 나노미터 크기의 물질들을 기초로 하여 우리 실생활에 유용한 나노소재, 나노부품, 나노시스템을 만드는 기술. 1nm는 10억분의 1m를 가리키는 단위이다. 1nm는 대략 성인 머리카락 굵기의 10만분의 1에 해당 된다.

7) 민경식, 「Block Chain 기술의 이해와 활용」, 『KISA(한국인터넷진흥원)』, 블록체인 확산팀 대외 발표 자료, (2017.09.15.), p.5

8) 본 연구 [그림 1] 2018년 3월 기준, 세계 정기선 Market Share 참고,  
출처: Statista, 「The portal for statistics, Leading ship operator's share of the world liner fleet as of March 1, 2018」, 『<https://www.statista.com/>』, (2018)

9) Hyperledger FABRIC Project, 『The LINUX FOUNDATION』,  
[Online Available Only] Available at:  
<https://www.hyperledger.org/projects/fabric> [Accessed 28 June 2018]



[그림 1] 2018년 3월 TEU 기준, 세계 정기선 시장점유율

IBM에 따르면 본 솔루션이 전 세계 컨테이너 해운·물류업계에 상용화 될 경우, 연간 총 물류비용의 약 20%인 270억 달러(약 29조 1천억 원)의 서류·행정 비용이 절감될 것으로 추산하였다.<sup>10)</sup>

### 1.1.1 선박금융(Ship Financing)의 개요

선박 확보에 소요되는 자금 조달을 위해 이루어지는 해운 기업, 조선사, 금융기관 사이의 금융 활동을 통칭하여 선박금융(Ship Financing)이라 한다.

10) Gertrude Chavez-Dreyfuss, 「IBM, Maersk in blockchain tie-up for shipping industry」, 『Reuters』, (Mar 6, 2017.), [Online] Available at: <http://www.reuters.com/article/us-usablockchain-ibm-idUSKBN16D26Q>



[그림 2] 선박금융의 기본 구조

선박금융은 [그림 2]에서 보는 바와 같이 해운업과 조선업 그리고 금융 기관이 긴밀하게 협력하여 이루어짐을 알 수 있다. 해운기업은 선박 확보에 필요한 자금을 자기 자본(50~30%) 외에 금융기관 등으로부터 대출(50~70%)하는 형식으로 조달하고, 이를 선수금(先受金, Advance from Customers)으로 조선소에 지급한다.<sup>11)</sup> 선수금(先受金)의 성격상 선박이 추후 제대로 인도되지 못할 경우를 대비하여 해운회사는 조선소에 대해 선수금 환급 보증서(RG: Refund Gurantee)를 요구하는데, 통상적으로 금융기관이 이에 대한 보증을 제공한다. 선수금 환급 보증서(RG: Refund Gurantee)는 독립적 은행보증의 일종으로서 선박 건조계약에 있어서 건조자(보증의뢰인, 매도인, 조선소)의 요청으로 금융기관(보증인)이 발주자(수익자, 매수자, 해운사)에 대해 선수금의 상환을 보증한 것이라고 할 수 있다.<sup>12)</sup>

### 1.1.2 선박금융 및 해운업의 파급효과

해운업의 파급효과에 대한 선행 연구로는 외항운송과 연안 및 내륙 수상 운송의 생산 유발계수(Production Inducement Coefficients), 산업별 수입 유발계수(Import Inducement Coefficients), 산업별 영향력 계수(Impact Factor), 산업별 감응도 계수(Index of the

11) 이기환, 이재민, 오학균, 신주선, 「선박금융원론」, 『도서출판 두남』, (2016.02.20) pp.28~29

12) 정대, 「선박금융상의 선수금환급보증의 법적 쟁점」, 『법학연구』 제17권 제3호, 한국법학회, (2017), P.41

Sensitivity of Dispersion)로서 분석한 연구들이 있다.<sup>13)14)15)16)</sup>

그 중 장영태 등(2006)<sup>17)</sup>의 연구 결과를 살펴보면, 해운업을 단순히 ‘운송업’으로만 판단하고 산업 유발계수를 계산하였고, 선박금융(Ship Financing) 차원에서 ‘조선업 및 관련 산업과의 산업연관 분석’은 전혀 고려하지 못하였다. 또한 오성동, 기성래(2003)<sup>18)</sup>는 논문의 제목에서는 해운 산업과 ‘관련 산업’에 대해 경제적 효과를 분석한다고 선언했지만 정작 실제 분석 내용을 살펴보면 ‘해운 산업과 그 관련 산업’이 아닌 ‘외항 운송’과 ‘연안 및 내륙 수상 운송’에 대해서만 분석하고 산업 유발계수를 계산했다. 이처럼, 선박 금융과 해운업에 대해 기존 학계는 선박금융-해운-조선으로 이어지는 밀접한 관계형성에 대해 그 이해와 연구가 부족함을 알 수 있다.

선박금융은 다른 기업금융과는 달리 자본집약도가 높으며 연계 산업의 범위가 매우 넓다. 해운업은 조선업, 금융업뿐만 아니라 내륙 물류(In Land Distribution Industry), 전자(Electronics Industry), 철강(Iron and Steel Industry), 통신(Information and Communication Industry), 항만(Port Business), 오일(Lubricant and Oil Industry), 도료(Paint Industry) 등과도 밀접한 관계를 형성한다. 즉, 선박금융(Ship Financing)에 의해 해운 산업이 활성화

- 13) 생산유발계수: 최종수요가 한 단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위하여 각 산업 부문에서 직·간접으로 유발되는 산출액 단위를 말하는 것으로, 최종 수요로부터 파생되는 파급효과를 나타낸다. - New 경제용어사전 4nd edition, (2006.4.7), 미래와 경영연구소
- 14) 수입유발계수: 어떤 산업의 생산물에 대한 최종수요가 1 단위 증가할 때, 직/간접적으로 유발되는 수입액의 크기를 나타낸다. - 장영태 등, 「산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지』, v.22 no.2, (2006), p.35-60.
- 15) 산업별 영향력계수: 어떤 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 때 전 산업 부문에 미치는 영향(후방연쇄효과)을 전 산업 평균에 대한 상대적 크기로 나타내는 비율이다. 영향력계수가 1보다 크면 그 부문의 영향력이 전 산업 평균보다 큼을 알 수 있고 해당 산업의 생산이 증가할 때 중간재를 공급하는 타 산업의 생산을 견인하는 효과가 크게 됨을 의미한다. 철강, 전기 전자 등과 같이 생산유발효과가 큰 산업부문일수록 영향력 계수도 커진다. - 장영태 등, 「산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지』, v.22 no.2, (2006), p.35-60.
- 16) 산업별 감응도 계수: 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 발생할 때 어떤 산업이 받는 영향(전방연관효과)이 어느 정도인가를 전 산업 평균에 대한 상대적 크기로 나타내는 비율이다. 이 값이 1보다 작다면/ 해당산업은 경기변동에 영향을 받지 않는 필수재적 산업임을 알 수 있다. 일반적으로 그 제품이 각 산업부문에 중간재로 사용되는 산업(석유정제산업 등)일수록 감응도 계수가 크다. - 장영태 등, 「산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지』, v.22 no.2, (2006), p.35-60.
- 17) 장영태 등, 「산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지 v.22 no.2』, (2006년), pp.35-60
- 18) 오성동, 기성래, 「해운 산업과 관련 산업의 경제적 효과분석」, 『해운물류연구 39권0호』, (2003년), pp.29-49

되면 이를 지원하고자 하는 선박금융 활동은 점점 더 활성화될 것이며 발주하게 되는 선박의 수도 늘어나게 된다. 따라서 이에 따른 조선업도 활황을 맞이하게 되고 그 연관 산업도 활성화를 맞게 되는 것이다.

우리나라 해운업은 선박투자 및 선박금융과 공동발전 되지 않고 해운 선진국에서 주로 이루어지는 선박운항 사업만을 중심으로 주로 발전을 거듭해 왔다. 이러한 발전전략은 해운 시장 호황기에는 유효할 수 있으나, 운임이 나빠지고 선가가 하락하는 시장 불황기에는 큰 어려움을 겪게 된다. 즉, 호황기에 높은 가격으로 선박 발주를 하고 이로 인하여 선박의 공급이 증가하게 되면 선가가 동시에 급히 하락하여 불황이 도래하는 악순환이 반복되게 되는 것이다. 이러한 현상은 해운업 본질에 대한 이해와 선박금융에 대한 전문성 즉 투자 전략이 부족하기 때문에 발생한다.

따라서 지속가능한 해운발전을 위해서는 선박투자 및 선박 금융 등 해운, 조선 산업의 전후방산업과 함께 발전을 도모하는 전략이 필요하다. 이는 영국의 사례를 통해서도 확인할 수 있다. 1910년 영국은 등록기준으로 상선대 규모가 약 1,680만 톤, 전 세계 45%를 차지하며 압도적인 1위를 기록하였다. 그러나 다른 국가들의 높은 선박 증가율로 인해 영국이 전 세계에서 차지하는 상선대 비중은 점차 하락하여 2000년에는 약 1% 수준이 된다. 그러나 영국은 전후방산업 즉, 선주상호보험(船主相互保險, P&I Insurance: Protection and Indemnity Insurance), 해상보험, 해운중계업, 선박금융(Ship Financing), 법률서비스 제공 등 고부가가치 산업을 지속적으로 발전시키면서 세계 해운의 중심을 유지하고 있다.<sup>19)</sup>

### 1.1.3 연구 목적: 선박 금융 구조 혁신의 기대효과

만일 선박 금융비용(자본비, Cost of Capital)과 그 구조를 혁신적으로 개선할 수 있다면 어떤 효과를 가져올 수 있을까? 해운불황시의 해운정책의 중심은 금융정책이라고 할 정도로 해운과 금융은 밀접한 관계에 있다. 선박금융 구조의 혁신이 가져올 수 있는 효과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 선박 발주 촉진으로 인한 해운업, 조선업 그리고 그 연계산업의 발전을 가져온다. 1.1.2 절에서 살펴본 바와 같이 해운업은 단순히 운송업으로 파악할 분야가 아니고 선박금융-해운-조선의 연결고리 차원에서 총체적으로 살펴보아야 할 분야이다. 이러한 큰 틀 안에서 선박금융 구조의 혁신으로 선박금융이 활성화되어 해운업-조선업의 활성

19) 신재건, 「선박금융의 현황과 활성화 방안」, (서강대 석사 학위논문, 2011), p.2.

화로 이어진다면 그 파급효과는 매우 크다

**둘째, 해운업 자체의 산업 경쟁력을 높일 수 있다.** 선박 운영을 함에 있어 자본비(Cost of Capital)는 선종, 선령, 노선을 막론하고 총 운영비(General Cost)의 19%~42%를 차지하는 매우 큰 비용 요소이다. 실증적 조사<sup>20)</sup>에 따르면, 무어 스티븐스(Moore Stephens)<sup>21)</sup>는 2017년 9월, 28일간에 걸쳐 해운업 각 분야에 종사하는 핵심 인력들(Key Players)과의 인터뷰를 진행하여 그들의 의견을 청취하였다. 그 결과 [그림 3]에서 보는 바와 같이, 선박을 운영함에 있어 향후 1년간(2018년) 가장 영향을 많이 미칠 것으로 예상되는 비용 요소는 21%가 자본비(Cost of Capital)로 나타났다.<sup>22)</sup>

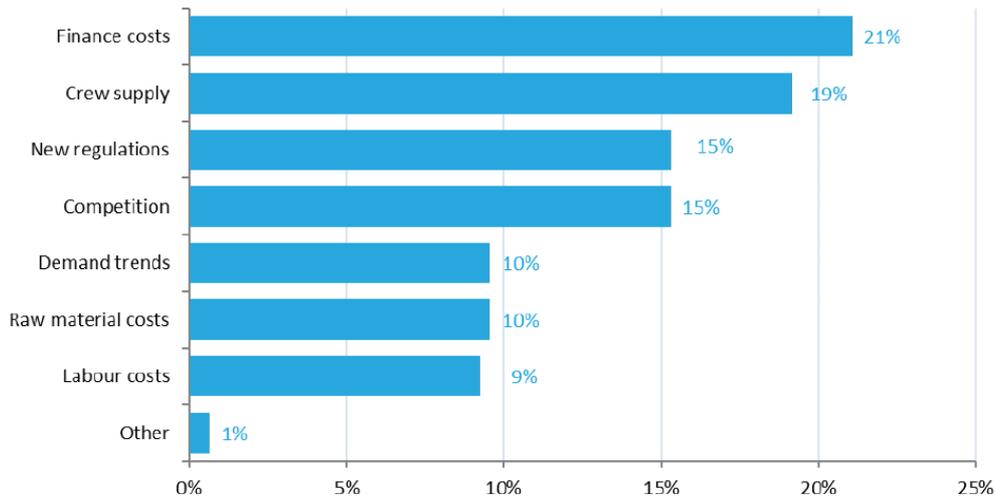
특히, 주목할 만 한 점은 가장 높은 응답 비율 항목이 선행 연구에서 높은 비율을 보였던 연료비나 최근 학계나 업계의 이슈가 되고 있는 국가별 항만 규제(Port Regulations), 국제 해사기구(IMO, International Maritime Organization)의 해양 환경규제 그리고 양질의 선원 공급을 위한 관련 비용요소와 같은 요소가 아니었다는 사실이다. 또한 이러한 결과는 2017년 조사결과와도 크게 차이가 없었다고 보고서는 기술하고 있다. 실무적 차원에서는 현실적으로 더 높은 비용요소인 연료비나 양질의 선원공급 문제보다도 의사결정 과정에서 더욱 중요하게 거론되는 비용요소인 것이다. 따라서 선박 금융 구조를 혁신하여 자본 조달 자체를 용이하게 하고 그에 따르는 수수료를 획기적으로 낮출 수 있다면 이는 해운업 자체의 산업 경쟁력으로 직결될 수 있다.

20) MOORE STEPHENS, 「Future operating costs report」,

『<http://www.moorestephens.com/>』, (2017,10), p.1-9.

21) Moore Stephens: 런던에 본사를 두고 있으며 100년 전통의 전 세계 10위권, 다국적 회계법인 네트워크. 3만 명 이상의 직원, 106개국 650개 Office를 보유하고 있다. 회계 컨설팅 뿐만 아니라 경영 진단, 재무 컨설팅, IT컨설팅, 법률서비스, 세무서비스 등 다방면의 기업 지원활동을 한다. 해운 컨설팅을 지원한다는 점이 강점이다. 대한민국에서는 삼화 회계법인과 파트너십을 맺고 활동하고 있다.

22) 앞의 보고서, p.4.



[그림 3] 2018년에 향후 선박 운영비에 영향을 많이 미칠 것으로 예상되는 요소

셋째, 높아진 해운업의 산업경쟁력은 결국 새로운 선박 수요를 불러일으키며 선박금융-해운-조선의 연결고리상의 선순환을 가져온다. 이처럼 선박금융의 활성화는 선박금융-해운-산업-조선업이라는 연결고리 측면에서 살펴보았을 때 그 중요성이 매우 크다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 정작 국내 선박금융 분야에서는 여전히 기존 방식을 고수하려 하려는 경향이 있으며, 새로운 기술을 이용한 혁신적인 금융 기법을 도입하려는 움직임은 부족한 것이 현실이다. 또한 이를 위한 제반 연구, 인력 양성 그리고 제도적 뒷받침 또한 부족하다.

본 연구에서는 선박 금융에 4차 산업혁명의 핵심기술로 부상하고 있는 블록체인 기술을 도입하여 다음과 같은 목표를 이루고자 한다.

- ① **선박금융 조달원 다양화:** 국책은행 주도로만 이루어지던 선박 금융 조달 방식을 ‘수요에 의한’ 민간 자본 조달 주도 구조 혹은 민간·국책은행 협조 융자 방식을 구상한다. 더 나아가 금융기관의 중개 없이, 해운사와 민간자본을 블록체인 기술로 직접 연결하여 자금을 조달하는 방법도 모색한다. 이를 통해 궁극적으로 선박 금융 조달원의 다양화를 꾀한다.
- ② **침체된 선박 금융시장 활성화:** 거대 자본만 투자 가능하던 선박 금융 시장에 소자본만으로도 투자 가능한 가능성을 열어 침체된 선박 금융 시장을 활성화 시키고, 일으킨 선박 금융을 국내 조선사 수주로 연결시킴으로써 국내 조선업과 해운업을

활성화 시킨다.

- ③ **중계 수수료 절감:** 블록체인의 자동화된 스마트 계약(Smart Contract)을 선박 금융 계약에 도입하여 제3자의 공증 없이도 거래가 실현가능한 이른바 ‘탈중개성’을 도입하여 불필요한 중계 수수료를 절감한다.
- ④ **보안성 증대 및 보안 관련 비용 절감:** 선박 건조 계약, 대출 계약, 본선 담보 계약, 원리금 상환, 용선료 지급, 보험 계약 과정 등에서의 위·변조, 사기 그리고 해킹 가능성을 원천적으로 봉쇄함으로써 보안관련 비용을 절감한다.
- ⑤ **거래의 신속성 증대:** 블록체인의 스마트 계약(Smart Contract)을 통해 각종 계약이 자동적이고 신속하게 승인되고 기록되도록 한다.
- ⑥ **담보자산 관리의 투명화:** 선박의 관리, 추적에 블록체인을 연동하고 이를 대주단이 공유할 수 있도록 한다. 이를 통해 대주단은 블록체인 시스템을 통해 선박의 대주단은 담보자산의 가치 관리 상태를 실시간으로 추적하고 확인할 수 있게 된다.
- ⑦ **선박 관련 자금 흐름의 투명화:** 블록체인으로 추적 관리된 선박의 실제 운항 경로 자금을 가상화폐를 이용하여 관리할 경우, 선박 관련 자금 흐름은 그 투명성을 확보할 수 있게 된다.

## 1.2 연구 방법과 연구 범위

우선, 블록체인 기술도 다른 기술과 마찬가지로 기존의 기술을 기반으로 확장·변화를 거듭하고 있다. 본 연구에서는 우선 블록체인 기술의 기본 개념과 최근 기술 동향에 대해 살펴본다.

둘째, 블록체인 기술을 선박 금융 및 관련 분야에 도입한 국내외 선행 적용 사례 및 연구가 있는지 살펴본다.

셋째, 선행 사례와 연구가 적절성과 타당성 측면에서 선박 금융 및 관련 분야에 적절하게 적용되었는지 분석한다.

넷째, 선박 금융 및 해운업, 조선업 활성화에 최적화 된 최적의 블록체인 모델을 기술적 모델과 사업화 모델로서 제안한다. 기술적 모델에서는 흐름도, 정보 저장 및 유지·관리, 정보공유의 통제 방법을 제안한다. 사업화 모델에서는 단계별 사업화 활동 계획과 자본 구성 계획으로써 제시한다. 아울러 실현 가능성, 안정성, 효용성 측면에서 선행연구와 비교한다.

다섯째, 제시한 ‘제안하는 블록체인 모델’로 얻을 수 있는 기대효과를 여러 측면에서 다각적으로 분석한다.

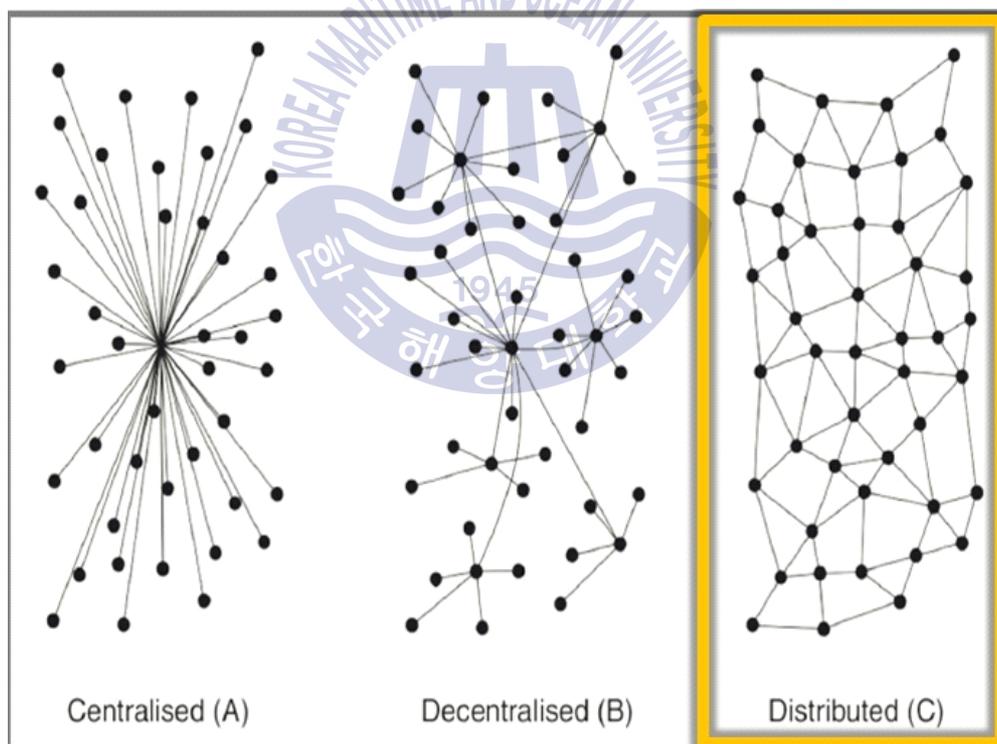
마지막으로 ‘제안하는 블록체인 모델’을 우리나라 선박 금융에 도입할 경우 가장 큰 장애 요인인 ICO 전면 금지 정책에 대해 살펴본다. 최근의 해외 입법 사례를 구체적으로 분석해 보고 우리나라 정책과 비교하여 시사점을 도출한다. 이를 바탕으로 ‘제안하는 블록체인 모델’을 우리나라에 도입하기 위한 입법, 정책적 방안 및 방향을 제시한다.

## 제 2 장 블록체인(Block Chain) 기술 개요 및 최근 기술 현황

### 2.1 기술 개요 및 개념

#### 2.1.1 분산 네트워크

블록체인 기술은 네트워크 내의 모든 참여자가 공동으로 거래 정보를 검증하고 (Verifying) 기록·보관함(Saving & Updating)으로써 공인된 제3자 없이도 그 무결성<sup>23)</sup> (Integrity) 및 신뢰성(Reliability)을 확보하는 기술이다. 블록체인 기술에 대해 설명하기 전에 네트워크의 형태에 대해 설명하면 [그림 4]와 같다. 네트워크의 형태는 크게 중앙 집중형 네트워크(Centralised Network), 비 집중형 네트워크<sup>24)</sup> (Decentralized Network), 분산(分散) 네트워크(Distributed Network)로 나누어 볼 수 있다.

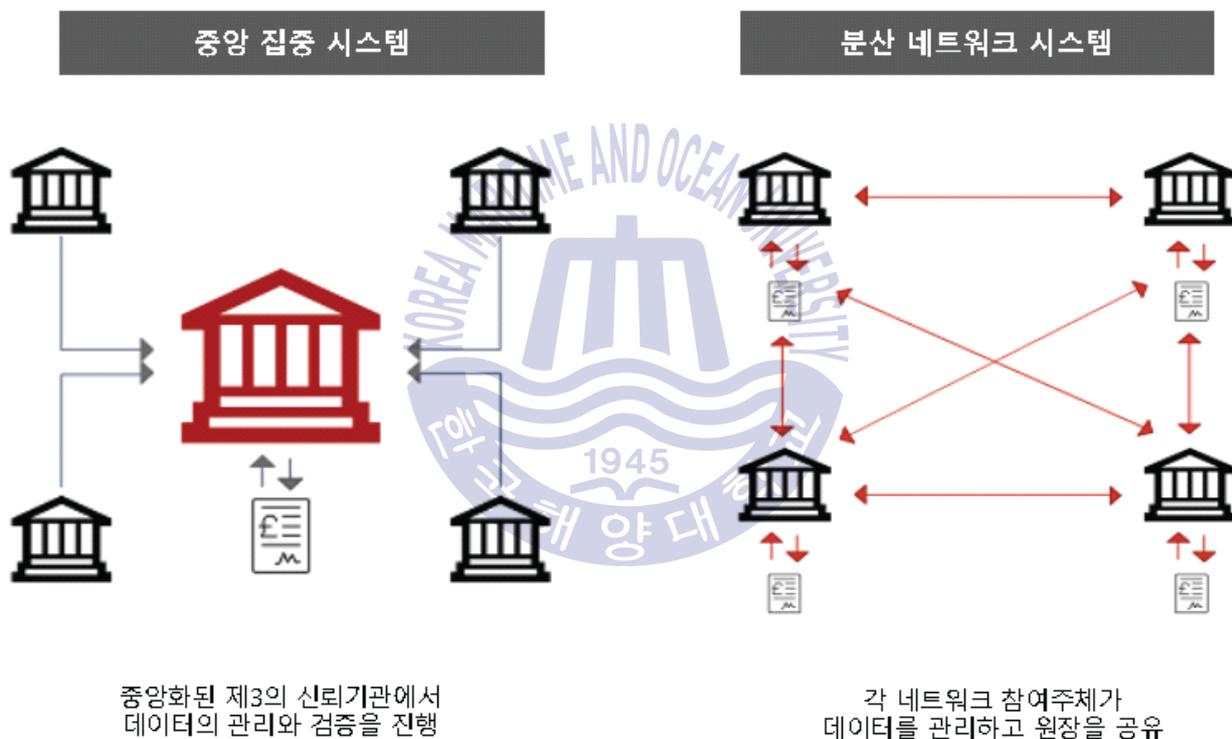


[그림 4] 네트워크의 3가지 형태

23) 데이터의 정확성과 일관성을 유지하고, 데이터에 결손과 부정합이 없음을 보증하는 것, 「두산백과」, 『<http://www.doopedia.co.kr>』 일부 편집인용

24) Decentralized의 경우 ‘분산된’ 이라고 번역하는 경우도 있으나, 본 연구에서는 Distributed와 구분하기 위해 ‘비 집중형’ 이라고 구분하여 번역하였다.

이중 [그림 4] (A)는 중앙 집중(Centralized) 네트워크 시스템의 모습이다. 중앙 집중 네트워크에서 모든 사용자(노드, Nodes)들은 중앙의 서버(Server)에 접속하여 자신의 데이터를 저장하고 처리한다. 이를 네트워크 구성방식이 아닌, 데이터 처리 방식 측면에서는 중앙 집중처리(中央集中處理, Centralized Processing) 방식이라고 한다. 은행의 금융 거래, 인터넷의 웹서버 접속 방식, 인터넷 게임 서비스, 사설 보안 서비스 서버 운영 등 오늘날 우리가 이용하는 대부분의 IT서비스의 형태가 중앙 집중 네트워크 시스템 형태를 갖춘 중앙 집중처리 방식을 사용하고 있다. 보다 구체적으로 표현하면 [그림 5]<sup>25)</sup> 상의 ‘중앙 집중 시스템’ 네트워크로서 중앙화된 제3의 신뢰기관에서 모든 데이터의 관리와 검증을 진행하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 5] 중앙 집중 시스템 Vs. 분산 네트워크 시스템

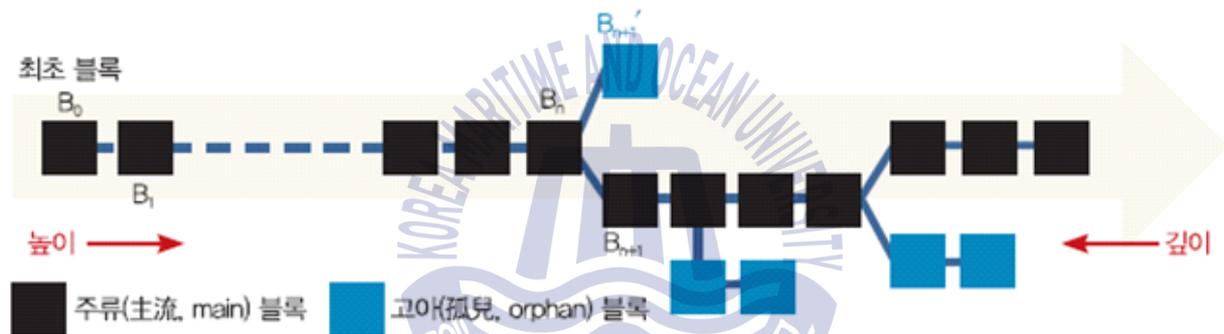
반면 블록체인 기술이 적용되는 분산(分散) 네트워크 시스템(Distributed Network System)의 경우 [그림 4]의 (C) 형태로서 어떠한 중앙 집중화된 기관(서버, Server)이 없이 모든 사용자(노드, Nodes)들이 직접 데이터를 관리하고 공유하는 주체가 되는 형태이다. 이를 보다 구체적으로 표현하면 [그림 5]의 ‘분산 네트워크 시스템’과 같다.

25) 서문규, 「Consensus Mechanism」, 『소프트웨어 정책연구소, 제34회 SPRi Forum』, (2018), p.4

## 2.1.2 블록체인 기술

### ▶블록들이 순차적으로 체인을 형성

블록체인 네트워크에서 발생하는 모든 거래(Transactions) 혹은 신규 데이터(New Data)는 피투피(P2P: Peer to Peer) 분산 네트워크 (Distributed Network)에서 블록(Block) 형태로 체인(Chain)을 형성하여 원장(Ledger, Body, 정보)을 구성한다. 이때 체인은 [그림 6]<sup>26)</sup> 과 같이 순차적으로 형성된다. 그 과정에서 이를 모든 참여자(노드, Nodes)가 동의(Approving), 저장(Saving) 및 업데이트(Updating) 하게 되는데, 이러한 알고리즘(Algorithm)<sup>27)</sup>을 통해 블록(Block)내에 수록되어 있는 거래(Transaction) 혹은 새로운 데이터(New Data)들의 전체적인 무결성(Integrity)을 확보한다.



[그림 6] 블록(Blocks)들이 체인(Chain)을 형성해 가는 과정(Block Chain)

### ▶해쉬 함수(Hash Function)

블록체인을 형성하는 각 블록에는 이전 블록과 관련한 정보(해쉬 값, Hash values)<sup>28)</sup>, 현재의 거래(New transaction) 혹은 정보(New Data)와 그 해쉬 값(Hash Value of New Data) 등이 포함되어 있다.<sup>29)</sup> 해쉬 함수(Hash Function)란 임의 길이의 데이터를 고정된 길이의 데이터로 맵핑(Mapping)하는 함수를 말한다. 해쉬 함수(Hash Function)는 세 가

26) 송지환, 「비트코인 거래, 왜 한 시간 기다려야 하나?」, 『월간SW중심사회』, (2017.12.28.), p.1.

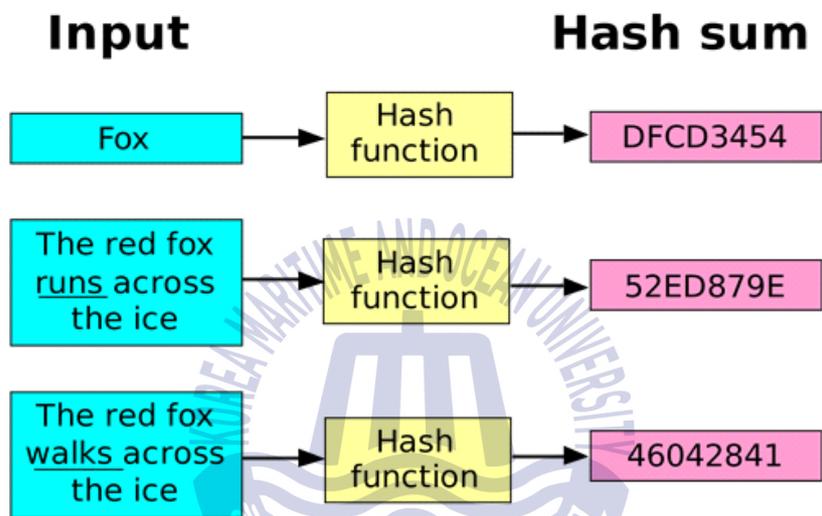
27) 알고리즘(Algorithm): 문제를 해결하기 위해 명령들로 구성된 일련의 순서화된 절차

- 김종훈, 「컴퓨터 개론」, 『한빛아카데미(주)』, (2013.3.10.), p.135

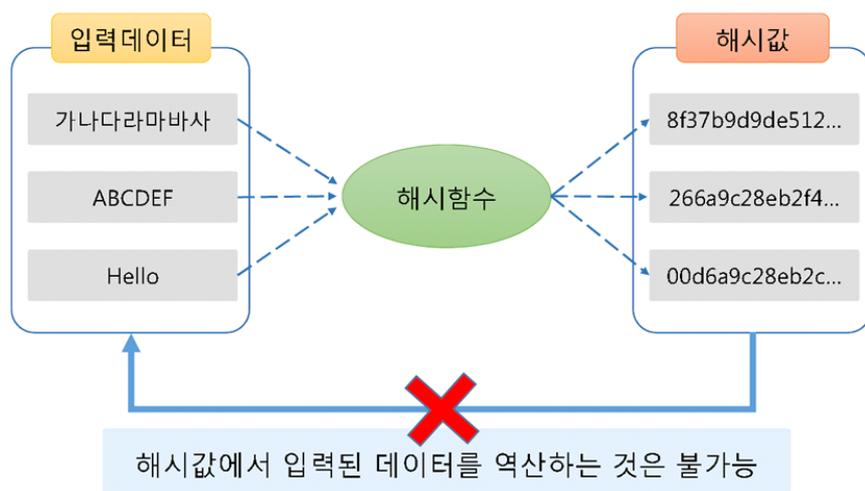
28) 해쉬 값(Hash value)이 있다는 것 자체, 그리고 현재 블록의 해쉬 뿐만 아니라 직전 블록의 해쉬 값까지 포함되어 있다는 것 자체가 위·변조가 거의 불가능하다는 것을 내포하고 있다. 그 기술적 의미에 대해서는 후술한다.

29) Satoshi Nakamoto, 「Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System」, [Online Published Only] 『<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>』

지 특성을 가진다. 첫째, 입력 데이터의 크기에 상관없이 가공된 줄여진 메시지 (Digested Message)를 출력한다. 둘째, 입력 데이터가 조금이라도 변경되면 완전히 달라진 메시지를 출력한다. 이러한 두 가지 특성은 데이터의 전반적인 검색 속도를 향상시킴과 동시에 데이터가 변형되었을 때 이를 바로 감지할 수 있도록 하여 데이터 무결성 (Integrity)을 검증(Verifying)할 수 있는 수단으로 이용될 수 있다([그림 7] 참고). 셋째, 출력 메시지만으로는 입력 데이터를 전혀 예측하지 못하는 특성도 가지고 있다([그림 8] 참고).



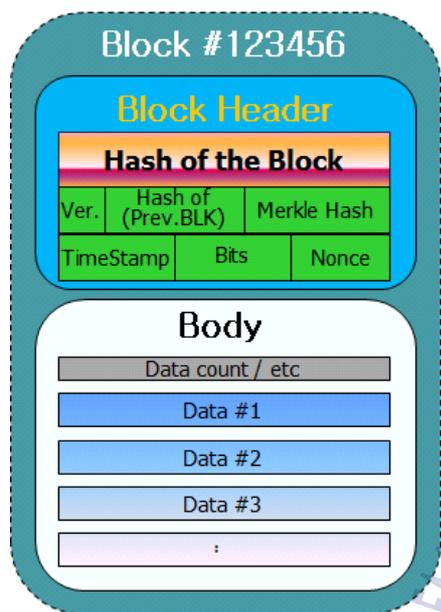
[그림 7] 해쉬 함수의 예 1



[그림 8] 해쉬 함수의 예 2

## ▶ 각 블록(Block)의 내부 구조(Internal Architecture of a Block)

사람이 몸과 머리로 이루어져 있듯이 각 블록도 몸(a Body)라고 불리는 부분과 머리(a Header)라고 불리는 부분으로 나뉜다. 머리는 생각을 하고 몸을 통제하며, 몸은 실제로 움직이고 일을 하듯 블록체인(Blockchain) 알고리즘상의 블록(Block)에서 헤더(Header)와 바디(Body)의 역할도 사람의 머리와 몸의 역할에 비유할 수 있다. 블록체인(BlockChain) 알고리즘(Algorithm)상의 블록(Block)에서도 실제 거래(New Transaction) 혹은 새로운 정보(New Data)들을 수록하고 있는 부분 즉 일하는 부분은 바디(Body)부분이다.



[그림 9] 블록의 내부 구조

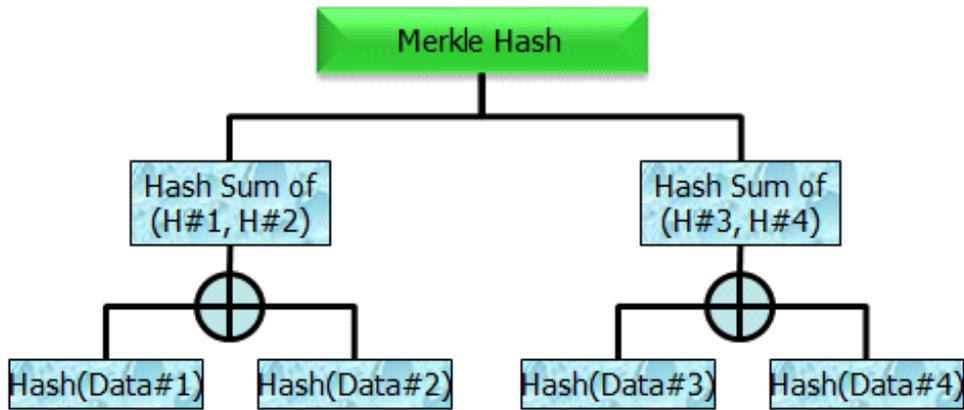
(Transaction Values)이 될 수 있다.

그리고 [그림 9]에서 블록의 헤더(Header of Block)부분에는 머클 해쉬(Merkle Hash) 영역이 존재한다. 머클 해쉬(Merkle Hash) 영역에는 Body전체의 값들이 머클 트리(Merkle Tree) 형태의 해쉬 함수(Hash Function)를 통해 일종의 요약 과정(Message Digesting Process)을 거쳐 수록된다.

[그림 10]에서는 예를 들어 머클 해쉬(Merkle Hash)에 대해 좀 더 상세히 살펴보았다. Data#1을 해쉬한 값은 Hash(Data#1)이고 Data#2를 해쉬한 값은 Hash(Data#2)이다. 마찬가지로 Data#3을 해쉬한 값이 Hash(Data#3), Data#4를 해쉬한 값은 Hash(Data#4)이다. 이해를 돕기 위해 Data는 #1~#4까지 4개만 있다고 가정한다.

[그림 10]의 좌측 트리는 Data#1을 해쉬한 값 즉 'Hash(Data#1)'과 Data#2를 해쉬한 값 즉 'Hash(Data#2)' 이 두 값을 더해서, 그 결과 값을 한 번 더 해쉬하는 과정을 의미한다.

이 과정을 식으로 표시하면 식 (1)과 같다.



[그림 10] 블록체인(BlockChain)알고리즘에서 머클 해쉬 트리(Merkle Hash Tree) 함수가 적용되는 방법

$$\text{Hash Sum of (H\#1, H\#1)} = \text{Hash} \{ \text{Hash(Data\#1)} + \text{Hash(Data\#2)} \} \quad (1)$$

같은 방법으로 [그림 10]의 우측 트리는 Data#3을 해쉬한 값 Hash(Data#3)와 Data#4를 해쉬한 값 Hash(Data#4)를 더해서 그 결과 값을 한 번 더 해쉬하는 과정을 의미한다.

이것을 식으로 표시하면 식 (2)와 같다.

$$\text{Hash Sum of (H\#3, H\#4)} = \text{Hash} \{ \text{Hash(Data\#3)} + \text{Hash(Data\#4)} \} \quad (2)$$

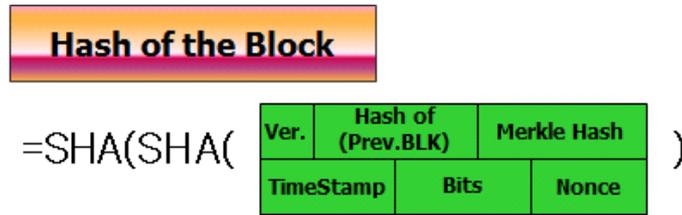
그리고 식 (1)의 결과 값과 식 (2)의 결과 값을 최종적으로 함께 해쉬하면 그 결과 값이 바로 머클 해쉬(Merkle Hash)값이 되며 머클 해쉬(Merkle Hash) 영역에 최종적으로 저장되게 된다.

이것을 식으로 표시하면 식 (3)과 같다.

$$\text{Merkel Hash} = \text{Hash} \{ \text{Hash Sum of (H\#1, H\#1)}, \text{Hash Sum of (H\#3, H\#4)} \} \quad (3)$$

[그림 10]의 예는 설명과 이해의 편의를 위해 단일 블록 내에 데이터가 4개만 있다는 가정 하에 예를 든 것이고 실제로는 수많은 데이터에 대해 이러한 과정이 트리를 형성하여 이루어지게 된다. 따라서 머클 해쉬(Merkle Hash)값은 해쉬 함수의 특성상 바디(Body)부분에 수록된 데이터(Data)전체를 요약 수록(Digested)한 것과 같은 대표성을 지니게 된다.

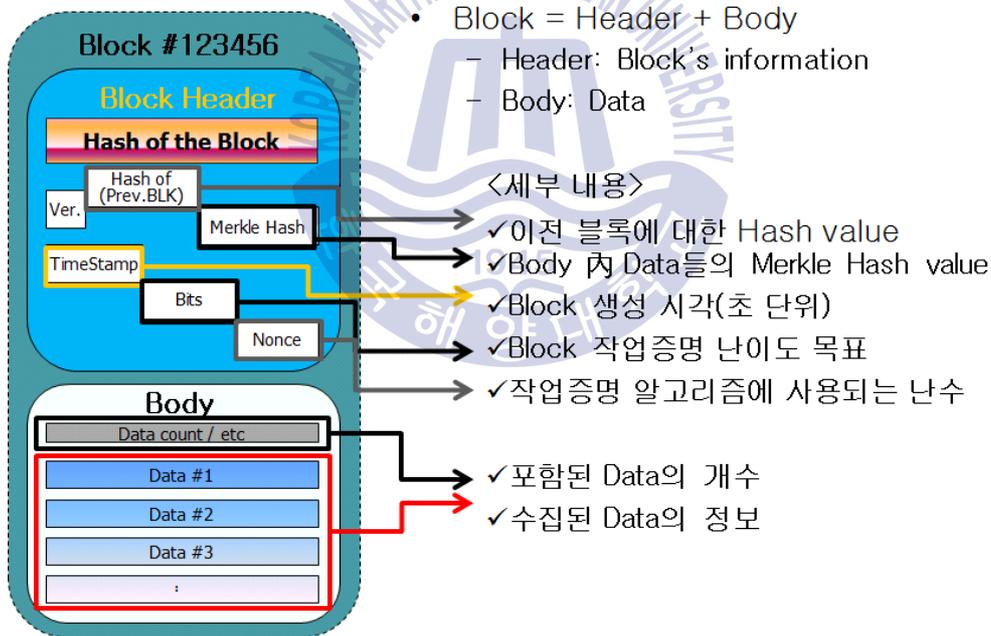
그리고 헤더부분 전체는 다시 SHA256이라는 해시 함수를 두 번 거쳐 Hash of the Block 영역에 기록되고 블록 전체를 대표하는 값으로 최종 수록된다([그림 11] 참조).



[그림 11] 블록체인(BlockChain)알고리즘에서  
SHA-256 해쉬함수의 적용

▶블록 내부 각 영역의 세부 기능

[그림 12] 는 단일 블록 내부 각 영역의 세부 기능을 보여주고 있다. 전술한 바와 같이 블록은 헤더(Header)와 바디(Body)로 이루어져 있고 헤더는 블록 자체의 정보를, 바디는 실제 데이터(Data)를 가지고 있다.



[그림 12] 블록내부 각 영역의 구체적 기능

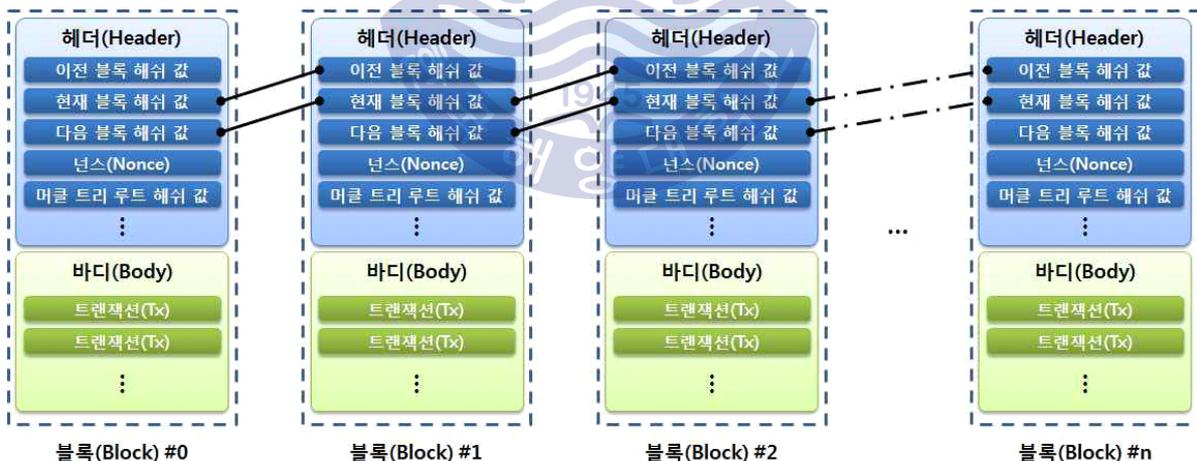
먼저 [그림 12]의 바디 부분을 살펴보면 데이터가 순차적으로 수록되어 있는 모습을 볼 수 있다. 그리고 바디의 상단에는 수록된 데이터의 개수가 명시되어 있다. 정보를 이루는 부분은 바디 부분이지만 실제 블록의 체인(Chain)을 구성하는 영역은 헤더(Header)부분이다. 먼저 살펴본 바와 같이 바디 내 각 데이터를 트리 형태로서 해쉬 함

수를 통해 가공된 줄여진 메시지(Digested Message)로서 수록한 부분이 바로 머클 해쉬(Merkle Hash) 영역이다. 만일 바디 부분 데이터 중 단 한 데이터라도 오류가 생긴다면 바로 이 머클 해쉬(Merkle Hash)값에 변화가 함께 생성된다. 따라서 즉각적으로 데이터 무결성(Integrity)을 검증(Verifying)하는 수단이 된다.

타임 스탬프(Time Stamp)는 현재 블록이 생성된 시각이 초 단위로 찍혀져 있다. 비트 영역은 블록 작업 증명(POW: Proof Of Work)에 따르는 난이도의 목표로서 그 아래 넌스(Nonce)값과 연계된 값이다. 그리고 이 모든 영역은 체인을 형성하고 있는 이전 블록(Previous Block)의 해쉬값(해당 블록을 대표하는 해쉬값, 즉 이전 블록의 Hash of the Block에 수록된 값)과 함께 Hash of the Block 영역에 수록된다.

### ▶ 해쉬 함수로 블록이 연결되는 구조

블록체인(Block Chain)은 그 이름에서 알 수 있듯이 각 블록(Block)들이 서로 체인(Chain)을 이루어 연결성(Connectivity)을 형성한다. 그 연결성은 이른바 해쉬 함수(Hash Function)으로서 이루어지는데, [그림 13]<sup>30)</sup>, [그림 14]는 각 블록들의 연결 구조를 그림으로 보여주고 있다. 먼저 [그림 13]의 블록(Block)#1을 살펴보자.



[그림 13] 블록체인 연결구조(Block Chain Connection)

블록(Block)#1의 ‘현재 블록’ 해쉬값을  $Hash_1$ , 넌스값을  $Nounce_1$  그리고 직전 블록인 블록#0의 해쉬값을  $Hash_0$ 라 정의하자. 그러면  $Hash_1$ 은  $Nounce_1$ 과  $Hash_0$ 를 함께

30) 보안연구부 보안기술팀, 「블록체인 및 비트코인 보안 기술」, 『금융보안원』, (2015.11.23.), p.1

해쉬한 그 결과이며 이를 수식으로 표현하면 식 (4)와 같다.

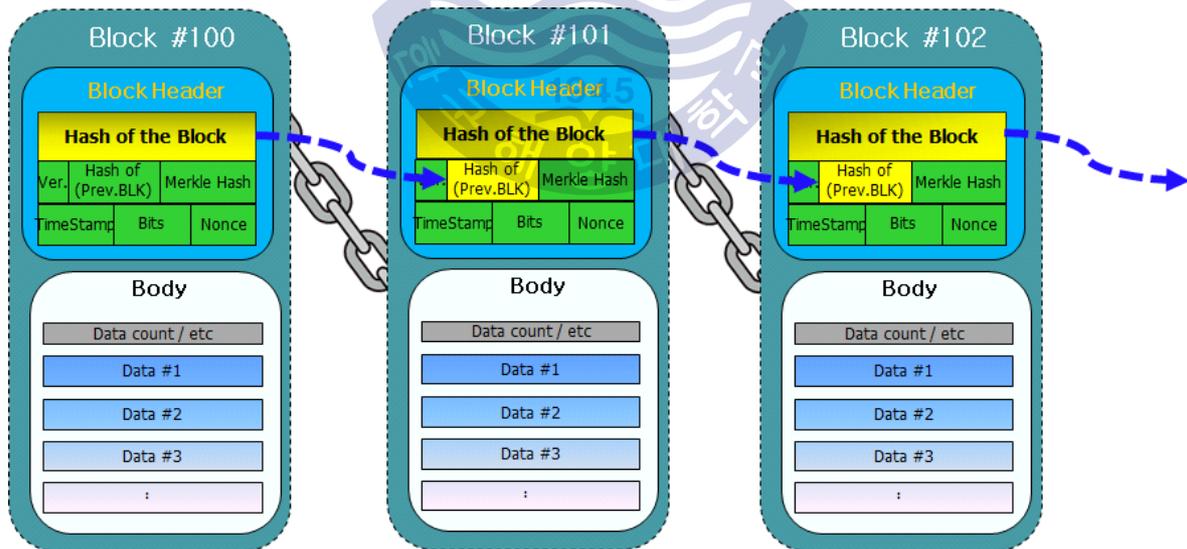
$$Hash_1 = Hash(Nounce_1 + Hash_0) \tag{4}$$

이를 일반화 하여 표시해 보자. 현재의 블록(Block)을 ‘블록(Block)#p’라고 하고, 현재의 블록과 연결되는 직전 블록(Block)을 ‘블록(Block)#pre’라고 정의한다. 이를 수식으로 일반화(Generalizing)하면 식 (5)와 같다.

$$Hash_p = Hash(Nounce_p + Hash_{pre}) \tag{5}$$

따라서 블록체인(Block Chain)은 현재의 블록(the Block)에 정보가 저장되어 직전 블록(the Previous Block)과 해쉬 값으로서 연결성을 확립한 후에는, 후속 블록(the Subsequent Blocks)에 계속 영향을 미치게 되는 연결 구조(Connectivity)를 가진다. 이러한 연결성 구조는 마치 블록과 블록들을 체인(Chain)으로 연결한 것과 같아서 블록체인(Block Chain)이라고 부른다.

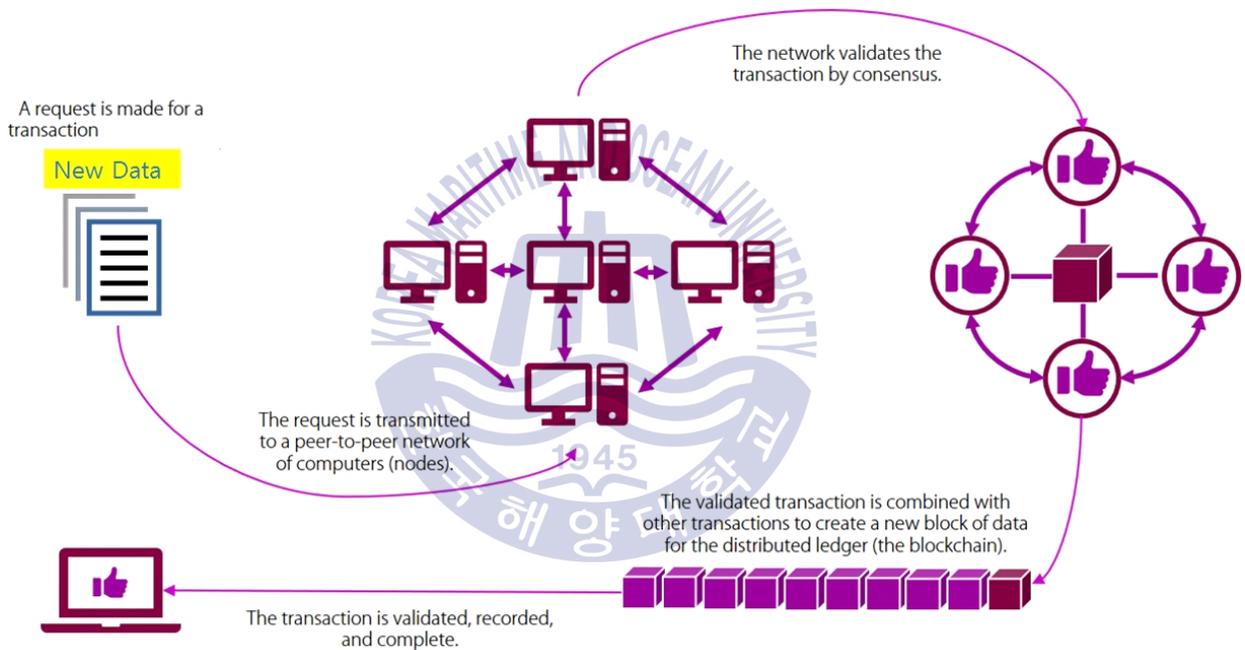
블록체인(Block Chain)의 연결 구조를 그 연결성 기준으로 이미지화 하여 표현하면 [그림 14] 와 같다.



[그림 14] 직전 블록(Previous Block)의 Hash로 연결되는 블록체인 연결구조

▶분산 합의 과정(Distributed Consensus Procedure)과 작업 증명(Confirmations by the Network) 과정

각 블록들은 시간 정보(Time Stamp<sup>31)</sup>)및 체인의 이전 블록(Previous Block)에 대한 링크(a Link, 연결성, Connectivity)를 포함하며, 거래(트랜잭션, Transaction) 혹은 신규 정보(New Data)는 네트워크에 의한 수차례 검증 후에(After Several Confirmations of the Network) 처리된다. 결국 이를 통해 모든 거래(트랜잭션, Transaction)혹은 신규 정보(New Data)가 생성되어 수록되는 과정에서 해당 블록(Block)이 블록체인 네트워크(Block Chain Network)의 규칙(Rules)을 따르도록 보장한다.



[그림 15] 블록체인 네트워크(Block Chain Network)에서의 분산합의 과정

[그림 15] 는 블록체인 네트워크(Block Chain Network)에서 새로운 정보 값(New Data Value)이 생성되었을 때 정보(Data)를 보관함에 있어 분산 합의 과정(Distributed Consensus Procedure)과 작업 증명(Confirmations by the Network) 과정이 어떻게 이루어지는지를 보여준다. 따라서 대다수의 네트워크가 해당 블록에 대해 변경 / 삭제를 허용 (분산 합의, Distributed Consensus)하지 않는 한 해당 블록은 변경되거나 삭제될 수 없다.<sup>32)</sup> 분산 합의 과정(Distributed Consensus Procedure)과 작업 증명(Proof of Work) 과정

31) 편지·문서의 발송·수취의 일시(日時)의 기록.

을 정리하면 다음과 같다.

① 새로운 Data가 생성되면 Request 형식(Broadcasting)으로 모든 참여자(노드, Nodes)에 알려진다. (Broadcasting<sup>33)</sup> to every nodes)

② 각 노드들(Nodes)은 새로운 정보 내역을 접수한다.

③ 각 노드들(Nodes)은 그 블록에 대한 작업증명을 찾는 과정(Validation)을 수행한다.

④ 특정 노드(A node)가 작업증명(Proof of Work)을 성공적으로 수행하면, 모든 노드에게 해당 블록을 전송 한다.

⑤ 노드들은 해당 블록의 모든 거래가 이전에 쓰이지 않은 경우에만 검증, 승인한다.

⑥ 노드들은 자신이 과거 승인한 블록의 해시를 이전 해시(Previous Hash)로 사용하여 신규 블록을 새로 생성하는 과정을 수행한다. 이 과정을 통해 해당 블록이 완전히 승인되었음을 나타낸다.

중요한 점은 새로운 정보(New Data)가 생성되어 검증되고, 새로운 체인 형태의 블록으로 보관되는 과정에서 어떠한 제3의 신용기관(혹은 서버, Server)의 개입이 없다는 점이다. 오직 블록체인상의 P2P 네트워크 알고리즘(Algorithm)만으로 이 모든 과정이 이루어진다. 물론 그 알고리즘 안에는 분산합의(Distributed Consensus Procedure), 작업증명(Confirmations by the Network), 해쉬값 계산(Calculating Hash Values of the Block), 암호화(Data Encryption), 블록체인 형성 등의 세부 과정이 숨어 있다.

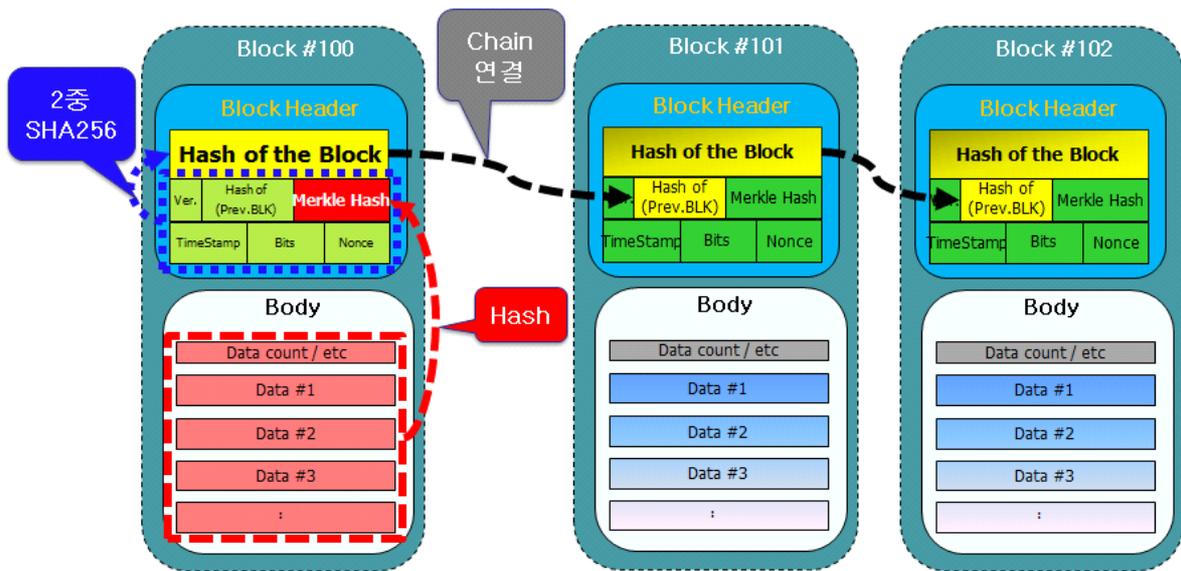
#### ▶해쉬 함수와 블록들의 체인 연결이 가지는 의의

[그림 16]의 Block#100을 예를 들면, 바디(Body) 부분은 해쉬 함수(Hash Function)를 통해 헤더(Header)의 머클 해쉬(Merkle Hash) 영역에 수록되고, 헤더(Header) 전체는 2번의 SHA256을 거쳐 Hash of the Block에 수록된다. 그리고 이 값은 Block#101의 직전 블록(Previous Block) 영역에 수록되어 서로 서로 체인을 형성하게 된다.

32) 충분한 노드수가 확보되어 있다면, 과반수 이상의 동의(the Validity of Transaction Approved by Majority Nodes) 과정이 필요하므로 노드의 과반수를 동시에 해킹해야만 데이터 변조가 가능하다. 그러나 이는 전 세계 슈퍼컴퓨터 최상위 수백대의 연산력을 동시에 합하더라도 현실적으로 불가능하다는 것이 학계 및 업계의 다수 의견이다.

일부 가상화폐가 해킹 당했다는 정보는 거래소의 중앙 서버를 해킹했다는 것이지 블록체인 자체를 해킹했다는 것이 아니며, 일부 신생 화폐의 경우 알고리즘 구현의 미흡 혹은 구성하는 노드의 수가 극히 작은 이유로 해킹의 가능성이 완전히 없지는 않다.

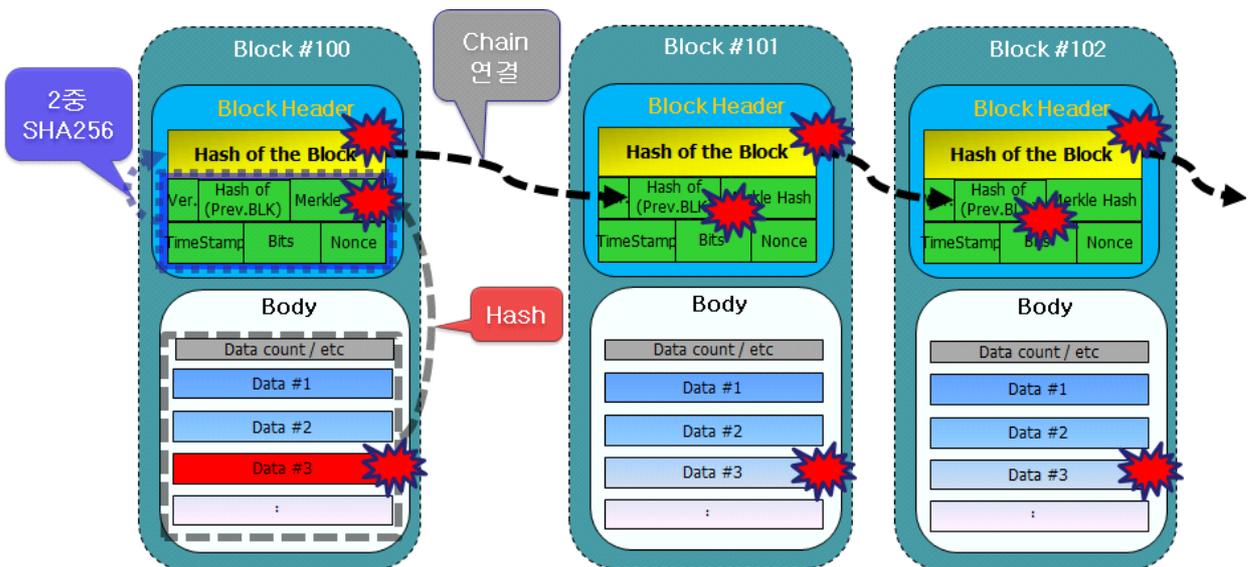
33) IP 네트워크에 있는 모든 로컬 네트워크 호스트로 데이터를 전송하는 방식



[그림 16] 바디, 헤더, 블록간 연결구조

▶ 해킹 혹은 위·변조가 어려운 이유

[그림 17] 의 Data #3을 위변조 했다고 가정하자. 이 경우 블록#100의 헤더 부분의 머클 해쉬(Merkle Hash)부분이 바로 달라질 것이다. 그러므로 해킹하려는 자는 Data#3만 위변조 하는 것이 아니라 수록된 모든 데이터에 대한 머클 해쉬값을 새로 계산해서 수록해야만 한다. 또한 머클 해쉬값이 변경되면 블록#100의 헤더 부분의 Hash of Block 도 변경된다.



[그림 17] Block #100의 Data #3의 위변조 상황 발생시

따라서 해킹자는 Hash of Block도 새로 계산해야 한다. 그 뿐만 아니다. 블록#100의 헤더 부분의 Hash of Block이 변경되면 블록#100과 연결된 블록#101의 Hash of (Prev.BLK)과의 일치성도 깨지게 된다. 이런 식으로 타 블록들의 Hash of Block 들, 타 블록들의 Data #3도 모두 수정해야 하는 상황에 처하게 된다. 결국 짧은 시간에 제한된 연산력 만으로 해킹을 하거나 특정 데이터를 위·변조 하는 것은 매우 어렵다는 결론에 이르게 된다.



## 2.2 이더리움(Ethereum)

블록체인이 데이터의 신뢰를 보증하는 기술이라면, 블록체인 위에 다른 종류의 데이터를 올릴 수는 없을까? 그래서 초기에는 많은 프로젝트들이 비트코인 블록체인을 활용해 화폐 이상의 것을 만들어내려는 시도를 했다.

Ex). 네임코인(Namecoin)<sup>34</sup>, 컬러드 코인(Colored Coin)<sup>35</sup>

하지만 이 시도들은 대부분 성공하지 못했다. 그 이유는 비트코인 블록체인 자체의 디자인 때문이었다. 비트코인은 시작부터 금전 거래만을 기록하기 위해 설계된 블록체인이다. 그렇다 보니 금전 거래에 필요한 정보 이외에 다른 정보를 기록하는 것이 어렵고, 블록 내에 담을 수 있는 정보도 매우 한정적이다. 블록체인이 일종의 노트라고 가정하자. 그러면 ‘비트코인 블록체인’은 오직 금전 거래만을 쉽게 기록할 수 있도록 ‘이미 디자인 되어 있는’ 회계장부라고 볼 수 있다. 하지만 우리에게 지금 필요한 것은 무엇이든지 기록할 수 있는 자유 노트이다. 자유 노트는 사용하는 사람이 어떤 용도로 쓰느냐에 따라 거래 기록장이 될 수도 있고, 물류 추적기록부가 될 수도 있고, 자금 흐름도가 될 수도 있다. 이것이 바로 이더리움(Ethereum)이다. 이더리움(Ethereum)의 주요한 특징은 다음과 같다.

### 2.2.1 튜링 완전성 (Turing-completeness)

이더리움은 튜링 완전성이 갖추어진(Turing-completeness) 프로그래밍 언어가 심어진 블록체인이다.<sup>36</sup>

34) NMC라고도 불린다. 비트코인의 블록체인을 기반으로 TCP/IP 네트워크 서비스, 그 중에서도 DNS(도메인 서비스)를 제공한다. 네트워크에서 도메인이나 호스트 이름을 숫자로 된 IP주소로 해석해 준다. - <https://namecoin.org/>

35) 블록체인 상의 코인에 용도별로 색을 입혀 구분 가능하도록 하는 기술이다. 컬러드 코인을 발행할 수 있게 되면 한 개의 코인에서 용도별로 새로운 코인이 탄생할 가능성이 생긴다. 즉 비트코인캐시의 교환 수단으로서의 기능을 향상시킨다는 구상이다.

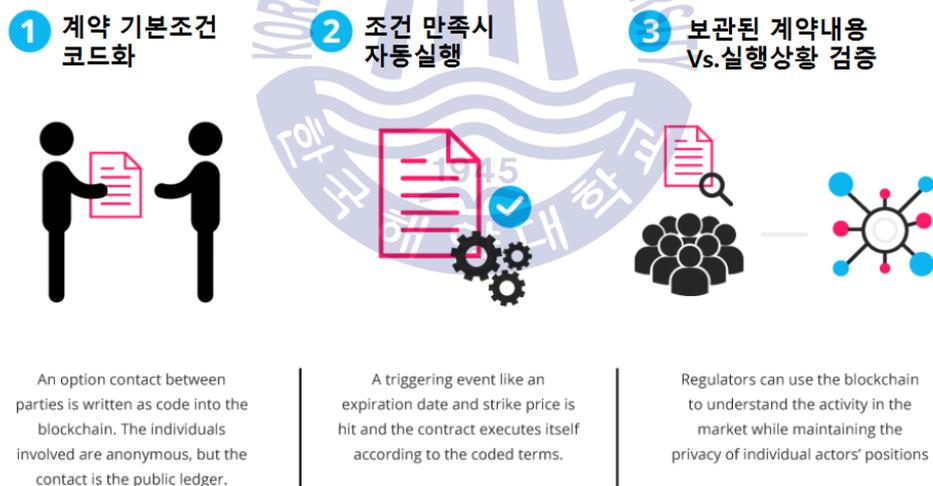
- 김소라, 「[글로벌마켓분석] 비트코인캐시, 2번 하드포크 포함 중장기적 개발 계획 발표」, 『글로벌경제신문』, (2017.12.01.)

36) What Ethereum intends to provide is a blockchain with a built-in fully fledged Turing-complete programming language that can be used to create "contracts" that can be used to encode arbitrary state transition functions, allowing users to create any of the systems described above, as well as many others that we have not yet imagined, simply by writing up the logic in a few lines of code. - Vitalik Buterin, 「Ethereum White Paper: A NEXT GENERATION SMART CONTRACT & DECENTRALIZED APPLICATION PLATFORM」, 『<https://www.ethereum.org/>』, (2015.2.), p.1

튜링 완전성(Turing-completeness)을 갖추었다는 의미는, 프로그래밍 언어나 컴퓨터 등이 특정 목적만을 위해서 사용될 수 있는 것이 아니라 주어진 어떠한 상황과 문제라도 해결할 수 있다는 의미다. 프로그래밍 언어 중 튜링 완전성(Turing-completeness)이 갖추어졌다고 여겨지는 언어는 C++, 파스칼(Pascal) 등이 있고, 우리가 일반적으로 사용하는 인텔 범용 CPU를 탑재한 멀티 퍼포스(Multi-purpose) 데스크탑 컴퓨터(Desktop Computer) 역시 튜링 완전성(Turing-completeness)이 갖추어졌다고 여겨진다.

### 2.2.2 스마트 계약(Smart Contract)

튜링 완전성(Turing-completeness)은 사용자의 필요에 따라 이른바 다양한 스마트 계약(Smart Contract)을 가능하게 한다. 이더리움 창시자 비탈릭 부테린(Vitalik Buterin)은 기능에 제한이 없는 자체 프로그래밍 언어 쉘리더티(Solidity)를 개발했다. 그리고 쉘리더티(Solidity)는 이더리움 블록체인 내에서 이더리움 가상 머신(Ethereum Virtual Machine, EVM)이라는 컴퓨팅(Computing) 환경(Environment) 상에서 구현(Implementation)<sup>37)</sup>된다.



[그림 18] 이더리움(Ethereum)에서의 스마트 계약(Smart Contract)

이더리움 가상 머신(EVM)을 이용하여 스마트 계약(Smart Contract)을 체결하도록 하면, 계약의 체결은 계약자 간의 ‘물리적 거리에 상관없이’ 미리 작성해 놓은 정해진 포맷에 따라 ‘실시간(On Real-time)’, ‘자동적으로’ 그 체결이 이루어진다<sup>38)</sup>([그림 18]<sup>39)</sup>참

37) 구현(Implementation)이란 계획하고 설계한 것을 현실적으로 실제 운용할 수 있도록 하는 것을 의미한다.

조). 이렇게 스마트 계약(Smart Contract)의 형식으로 한번 체결된 계약의 내용은 블록체인의 특성상 외부로부터 어떠한 위변조의 위험 없이, 계약자 상호 합의에 의한 새로운 계약 변경이 없는 한 영구히 저장된다. 어느 당사자 일방 혹은 제3자에 의한 어떠한 임의의 조작 혹은 변조를 허용하지 않는 계약의 완벽한 투명성을 의미한다. 또한 그 계약 조건을 미리 설정해 놓을 경우 특정 조건이 성취(가령, 특정 금액의 입금 혹은 특정일의 도래 등) 될 경우 자동실행 환경(ex>. 3명에게 분할 송금 등)을 미리 예약해 놓을 수도 있다. 이러한 스마트 계약(Smart Contract)의 특성은 계약의 체결부터 체결 내용 그리고 그 실행까지 미리 시스템에 의해 투명하게 신뢰되고 담보될 수 있다는 점에서 강력한 장점을 가지고 있다.

### 2.2.3 탈 중앙화 어플리케이션(DAPP) 환경

이더리움은 스마트 계약(Smart Contract)을 기반으로 개발자들이 자신들이 원하는 자체 어플리케이션(Application)을 개발할 수 있도록 지원한다. 즉, 이더리움 자체가 스마트폰의 iOS나 안드로이드(Android) OS(Operating System)처럼 어플리케이션(Application, App.)이 구동될 수 있는 환경이 되는 것이다.



[그림 19] 이더리움 기반 DAPP들

웹사이트 State of the DApps (<https://www.stateofthedapps.com/>)는 현재 이더리움을 기반으로 하여 개발되고 있는 DAPPs에 대한 정보를 제공한다([그림19] 참조). 2018년 4월

38) 한승우, 「블록체인 활용 사례로 알아보는 금융권 적용 고려사항」, 『전자금융과 금융보안』, 금융보안원 보안연구부 보안기술팀 (2016.01), p.32

39) Peter Fisk, 「Ethereum, The next generation blockchain-based cryptocurrency」, 『Gamechangers』 <http://www.thegeniusworks.com/gamechanger/ethereum/>

12일 현재 1345개의 이더리움 기반 어플(Application, 앱)이 개발 중 혹은 개발 완료된 것으로 보고되었다. 이 DAPP들은 자신의 서비스에 사용할 각자의 자체 이더리움 토큰(Ethereum Token)<sup>40</sup>을 만들어 낸다. 이 토큰은 물론 이더리움 플랫폼에 기반하고 있으며, 해당 DAPPs 서비스를 사용하는 데 필요하다. 이때 토큰 간 거래(Transaction)에 대한 수수료는 이더리움으로 지불해야 한다. 단, 이더리움 블록체인에서 발행되는 DAPP의 자체 토큰은 ERC20 (Ethereum Request for Comment 20)이라는 일정한 표준을 따라야 한다. 일정한 표준이 있어야 상호 호환, 거래 및 관리가 용이하기 때문이다. DAPP 개발사들은 새로운 DAPP 개발을 선언하고 투자금을 받는 대신에 투자자들에게 토큰을 나눠주기도 하고, 거래소에서 토큰이 거래되도록 하기도 한다. 추후에 자신들의 서비스가 많이 커진다면, 토큰을 가지고 있는 투자자들에게 보상을 해줄 수도 있고, 토큰 수에 따라서 이더리움을 나눠줄 수도 있다.

#### 2.2.4 ICO(Initial Coin Offering)가 가능

ERC20에 맞추어 DAPP를 개발한 후에는 자체 토큰을 판매하여 개발 자금을 조달한다. 발행할 수 있는 토큰의 총량은 한정되어 있기 때문에 사려는 사람이 많으면 많을수록 가격은 높아진다. 이처럼 DAPPs 개발을 통해 토큰을 만들어 이를 공개적으로 판매하는 것을 ICO(Initial Coin Offering)이라고 한다. ICO는 주식 시장에 새로운 회사들이 상장(주식이 공개적으로 유통)하는 IPO(Initial Public Offering)에 빗대어 만들어진 용어이다. IPO와 ICO는 대중들에게 직접 주식(혹은 토큰)을 제공하여 자금을 조달하는 방법이라는 점에서 비슷하다.

하지만 ICO와 IPO는 분명한 차이점이 있다. IPO와 달리 ICO는 실체가 없는 상태에서 계획만 가지고 시작한다. ICO는 크라우드 펀딩(Crowd Funding)<sup>41</sup>과 더 가깝다. 또

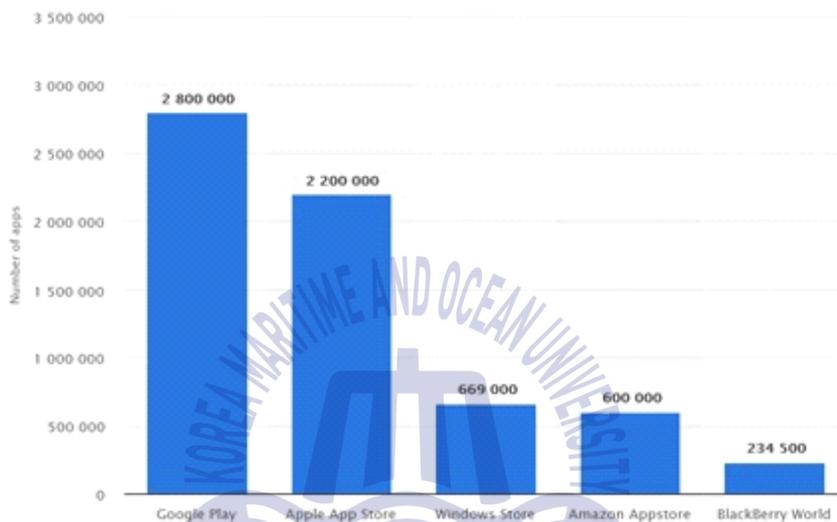
40) 앱 코인(App. Coin) 이라고도 한다.

41) 군중을 의미하는 Crowd와 모금을 의미하는 Funding의 합성어로서 특정 개인, 조직의 활동이나 사업을 지원하기 위한 자금을 목표액과 모금 기간을 정해놓고 인터넷을 통해 다수의 개인들로부터 투자를 유치해 기금을 마련하는 자금 조달 방식이다. 모금 방법으로 소셜 네트워크 서비스(SNS)를 주로 사용해 ‘소셜펀딩(Social Funding)’이라고 불리기도 했다. 사회공헌사업을 위한 기금 모금 또는 벤처기업의 투자자를 모집할 때도 활용된다.

Crowd Funding은 그 종류에 따라 후원형, 기부형, 대출형, 지분투자형(증권형)의 4가지 형태로 나뉜다.

1. **후원형:** 대중의 후원으로 목표금액을 달성하면 프로젝트(Project)가 성공하는 방식으로, 공연, 예술 등의 분야에서 주로 활용된다.
2. **기부형:** 오로지 순수한 기부 목적으로 지원하는 방식으로 기부 대상과 목표금액을 정해놓고 일정기간 진행된다.
3. **대출형:** Peer To Peer (P2P) 금융으로서 중개자 없이 소액 대출을 통해 개인이나 개인 사업자

IPO는 금융 당국의 감독과 규제 하에서 이루어지지만, ICO는 법의 경계를 벗어나 있으며, 아무런 규제나 자격 조건이 없다. 이는 투자자의 보호 측면에서는 위험요소가 있는 것이 사실이지만 2017년 기준, 애플의 앱스토어(App Stores)의 앱 수는 2백 2십만개, 구글의 플레이스토어(Google Play Stores)의 앱 수는 무려 2백 8십만개에 달한다([그림 20] 참고). 그러나 새로운 기술이 개발될 수 있는 생태계 환경을 구성한다는 점에서는 높은 가능성을 보여주고 있다.



[그림 20] 2017년 3월 기준 App Stores 의 가용 App. 통계

가 자금을 지원받고 만기에 원금과 이자를 상환하는 방식으로 활용된다.

**4. 지분투자형(증권형):** 이윤 창출을 목적으로 비상장 주식이나 채권에 투자하는 형태로, 투자자는 주식이나 채권 등의 증권으로 보상을 제공받는다.

우리나라의 경우 클라우드 펀딩이 2011년 후원·기부·대출형을 시작으로 정착되기 시작했고, 2016년 1월에는 증권형 클라우드 펀딩이 도입됐다. 당시 도입된 증권형 클라우드 펀딩은 개인 투자자가 클라우드 펀딩 플랫폼 업체를 통해 중소·벤처기업에 연간 최대 500만 원(업체당 200만 원)을 투자할 수 있도록 한 것이다.

한편, 2018년 4월 3일 일반투자자의 클라우드펀딩 투자한도가 2배로 확대되는 내용의 '자본시장과 금융투자업에 관한 법률 시행령' 개정안이 국무회의를 통과했다. 이에 따라 4월 10일부터 일반투자자의 클라우드펀딩 투자 한도가 종전 500만 원에서 1000만 원으로 확대됐다.

- pmg지식엔진연구소, 「시사상식사전」, 『박문각』 <http://www.pmg.co.kr>

## 제 3 장 블록체인 기술을 선박금융 및 해운에 도입한 사례연구 및 분석

### 3.1 개요

선박금융은 다른 금융과는 달리 자본 집약도가 매우 높고 연계 산업의 범위가 넓다. 그만큼 혁신이 필요한 분야임에도 그동안 국책 금융기관 중심의 전통적인 금융 방식을 탈피하지 못해 온 것이 사실이다. 아직 블록체인 기술을 선박금융에 도입하려는 선행연구는 전무한 실정이나 다행히 이를 실제로 사업화 하려는 움직임은 있고 선박금융 외에 해운 산업에 도입하려는 움직임은 비교적 활발한 편이다. 본 장에서는 블록체인 기술을 선박금융 및 해운 산업에 도입한 사례를 분석해 보고자 한다.

### 3.2 선박금융에 블록체인 기술을 도입한 사례: Shipowner.io

#### 3.2.1 Shipowner.io의 사업모델

Shipowner.io<sup>42)</sup>는 블록체인 기술을 이용, 분산 원장 플랫폼(Distributed Ledger Platform)을 이용하여 세계 최초로 해운 업계에 자산 및 서비스의 자본 조달을 시작하는 기업이다. 해양 자산 산업에 1조 5천억 달러(한화 약 1천6백조 원) 그리고 관련 서비스 산업에 1조 1천억 달러(한화 약 1천1백7십3만7조원)를 목표로 한다.<sup>43)</sup> 누구든지 언제 어디서나 실제 해운 자산과 서비스의 일부에 참여할 수 있도록 사업을 준비하고 있고, 기본적으로는 자신이 소유한 자산 또는 서비스에 따라 100달러 규모의 소규모 투자부터 가능하다. Shipowner.io가 지향하는 플랫폼의 목적은 크게 두 가지로 요약할 수 있다.

- ① 선박의 소유, 구매, 판매 및 운영 방식을 대중화 한다.

과거 일부 대형 선사들만 선박의 소유주가 되던 방식을 탈피하여 소자본 투자만으로 선박의 일부에 투자하고 소유하며 수익을 얻을 수 있도록 한다. 이를 통해 참가하는 모

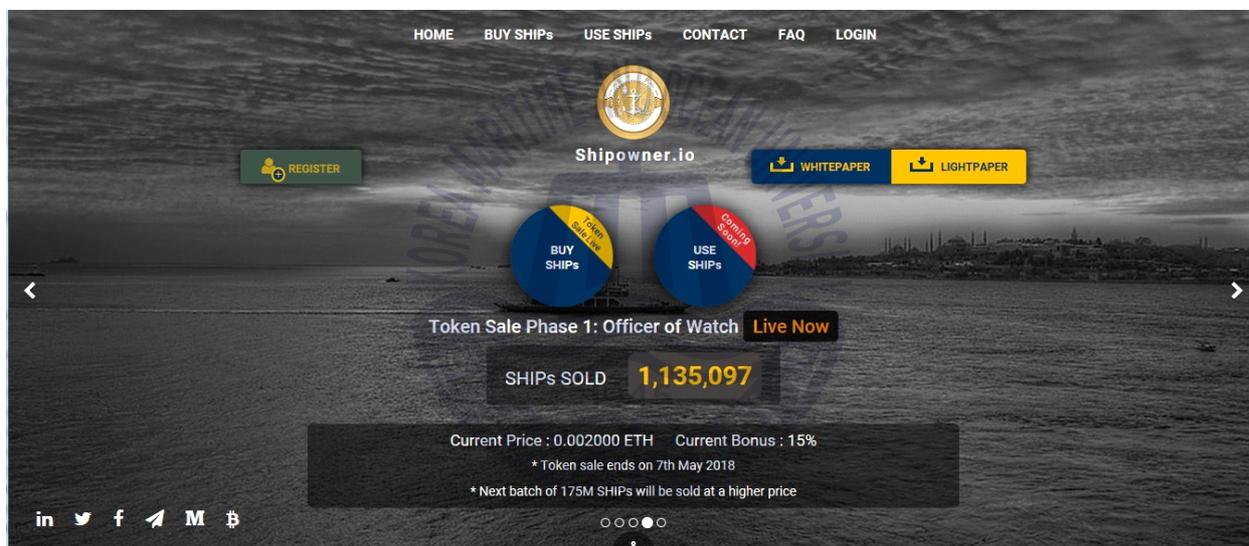
42) <https://shipowner.io/>

43) Shipowner.io, 「Anyone, Anywhere, Anytime can be a SHIP Owner: Blockchain Meets Ship Financing with Shipowner.io」. 『in International Shipping News: <https://www.hellenicshippingnews.com/anyone-anywhere-anytime-can-be-a-ship-owner-blockchain-meets-ship-financing-with-shipowner-io/>』, (2018.2.6.)

든 대중에게 다양한 포트폴리오를 제공하며 더 나은 유동성과 공정한 이익의 분배를 추구한다.

② 선박 금융에 접근성과 효율성 그리고 투명성을 높임으로써 기존 해운업계의 변화를 가져온다.

상기 두 가지 목적을 달성하기 위한 수단으로서 Shipowner.io는 이더리움 블록체인에서 생성한 Shipowner.io만의 전용 토큰(token)인 SHIP(Shipping Industry Participation)을 이용한다. 블록체인이 제공하는 효율성은 기존 선박금융에 존재하던 중개자의 역할을 제거할 것이고 거래상에 존재하던 전체 비용을 절감 시킬 것이다. 그리고 절감된 비용은 투자자들에게 공평하고 투명하게 분배될 것이다.



[그림 21] Shipowner.io 메인 페이지

Shipowner.io는 다양한 언론 매체<sup>44)</sup>를 통해 자사의 사업을 홍보하고 있다. 특히 해상 업계 최초의 혁신적인 사례라는 점, 전직 GE 캐피탈 임원들과 DVB은행 임원들까지 영입했다는 점 등을 강조한다.<sup>45)</sup>

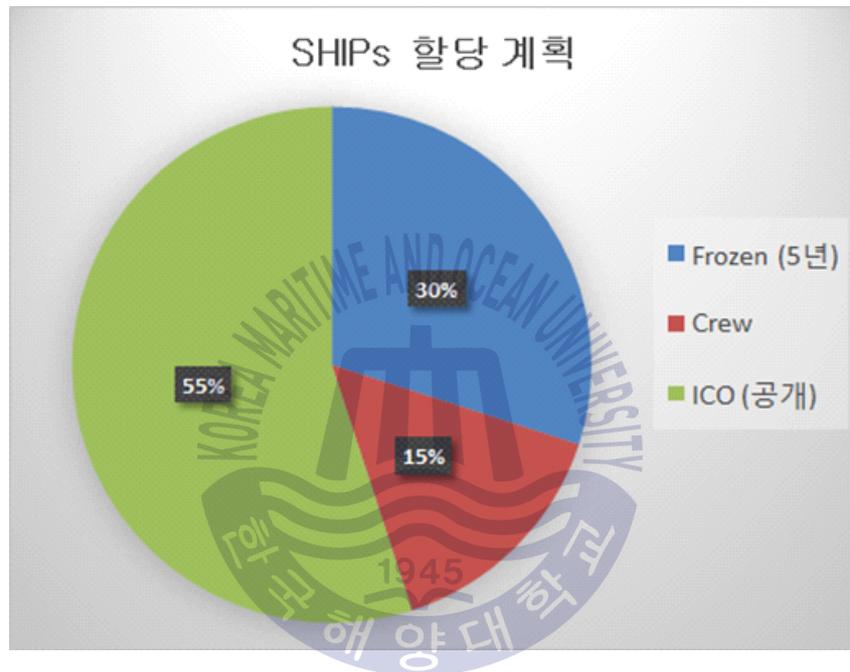
44) International Shipping News: <https://www.hellenicshippingnews.com/>  
bitsonline: <https://www.bitsonline.com/>

Maritime News: <http://www.seatrade-maritime.com>」 등

45) Marcus Hand, 「Finance your ship with blockchain via Shipowner.io」, 『Seatrade Maritime News』, (2018,2.18), <http://www.seatrade-maritime.com>

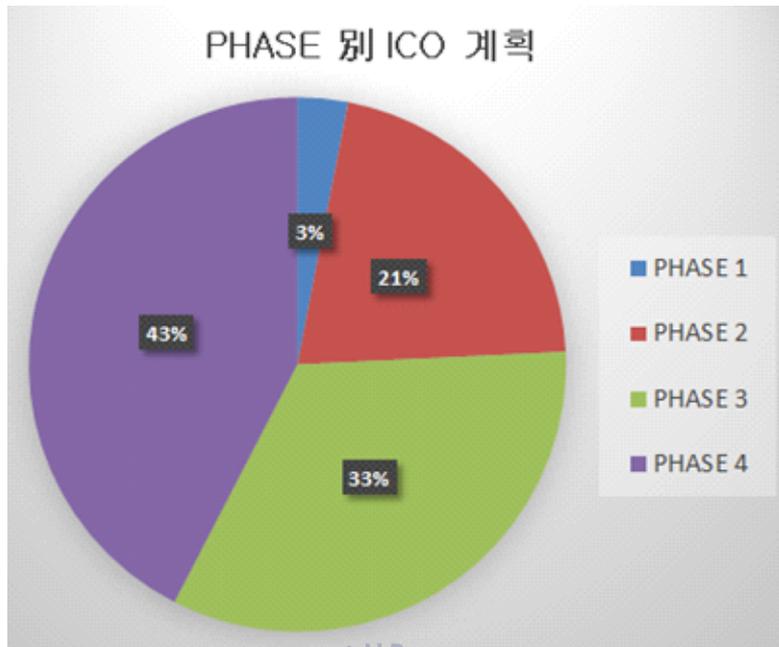
### 3.2.2 ICO(Initial Coin Offering) 계획

Shipowner.io 전용 토큰인 SHIP(Shipping Industry Participation) 토큰의 총 발행 수는 15억(1,500,000,000.)이다. 이중 30%(4억5천만SHIPs)는 동결(Frozen)시켜 5년간 그 발행을 유예한다. 그리고 15%(2억2천5백만SHIPs)는 승선하는 자사 선대 승무원 몫으로 할당된다. 나머지 55%(8억2천5백만SHIPs)는 4개의 Phase를 기준으로 대중에게 판매된다. SHIPs의 전체적인 할당 비율을 그래프로 정리하면 [그림 22] 와 같다.



[그림 22] Shipowner.io의 SHIPs 할당 계획

ICO(공개)대상인 55%의 SHIPs는 시기와 수량별로 4개의 PHASE로 나누어 공개된다. PHASE 1과 PHASE 2의 경우 Online에서 구입이 불가능하며 홈페이지에서 신분증 신원 확인 및 거주 지역 확인을 통해 증빙된 경우에 한하여 선택된 회원만 구입이 가능한 상태이다. 대한민국 거주자의 경우 로그인을 위한 회원가입은 가능하지만, SHIP구매를 위한 신분확인 과정은 완전히 차단되어 있기 때문에 PHASE 1과 PHASE 2 참가가 허용되지 않는다. [그림 23]과 [그림 24]를 보면 2018년 4월 현재는 PHASE 1: Officer of Watch 단계로서 1 ETH 당 500 SHIPs로 판매되고 있음을 알 수 있다. [그림 21] 메인 페이지에는 현재 판매되고 있는 ICO현황을 실시간으로 보여주고 있는데, 1백만 SHIPs 가량 판매되었다고 공지하고 있다.



[그림 23] PHASE 별 SHIPs 할당 비율



[그림 24] Shipowner.io의 ICO 계획

PHASE 1과 PHASE 2단계 이후에는 SHIPs의 할인율은 더 낮아지고 On-Line을 통해 일반 대중에게도 공개된다. 동결되어 있는 30%(4억5천)의 SHIPs는 토큰 발매일 5주년이 되는 2023년 1월 24일 공개된다. [그림 23]에 정리한 바와 같이 각 PHASE 단계마다 공개되는 SHIPs 수량도 다르다. PHASE 1, 2018년 1분기에는 공개 대상 SHIPs 중 3%인

2천5백만SHIPs만이 공개된다. 이후 PHASE 2, 2018년 2분기에는 공개 대상 SHIPs 중 21%인 1억7천5백만SHIPs가 공개되고 PHASE 3, 2018년 하반기에는 더 많은 수량인 33%(2억7천5백만SHIPs)가 공개된다. 그리고 마지막 단계인 PHASE 4, 2019년 상반기에는 나머지인 43%(3억5천만SHIPs)가 공개된다. 그러나 SHIPs의 판매는 구매자의 거주 국가별 상황과 정책에 따를 것이다.<sup>46)</sup> 이는 전 세계 국가별 ICO에 대한 사법적 검토를 끝냈고 앞으로도 예의주시 하고 있음을 암시한다. 2018년 4월 현재 SHIPs의 판매를 하지 않고 있는 국가의 국적자 또는 거주자 즉, Shipowner.io에서 파악하고 있는 ICO 금지국가는 아래와 같다.

- 대한민국, 미국, 캐나다, 알제리아, 볼리비아, 방글라데시, 중국, 도미니카공화국, 에콰도르, 키르기스스탄, 네팔

### 3.2.3 투자 방법

① 회원가입 후 투자를 위해서는 Account계정을 생성하여 가상 지갑(Wallet)을 만들어야 한다. 그러나 Account계정을 생성하려면 1단계로 국적과 거주지를 입력해야 한다. 거주지 목록에 3.2.2에 열거한 ICO 금지국가는 거주지 입력 리스트가 없으므로 ICO 금지국가 거주자의 경우 회원가입을 했다 하더라도 Account계정 자체를 만들 수가 없고 더 이상의 단계 진행이 불가능하다.

② 그 다음 단계로서, 계정 정보(Account Information)를 입력한다. 이 Account 정보를 기초로 Shipowner.io가 Verify를 결정한다. Verify가 되어야 PHASE1 단계의 SHIPs 구매에 참여할 수 있고, 투자 정보를 열람할 수 있다. Account정보에는 다음 정보를 기입해야만 한다([그림 25] 및 [표 1]참고).

46) 원문: As legal requirements on token sales vary across jurisdictions and we have taken a view that each of these must be respected and satisfied

※ 출처- <https://shipowner.io/>

[표 1] Account 정보 입력

첫째, Account의 목적 (하기 내용 중 중복 선택)  
 : Active Trading/ Long-term Position/ 토큰화(Tokenization)  
 둘째, Deposit할 금액  
 셋째, 연소득(Annual Income)  
 넷째, 투자하는 자금원(Source of Funds)

The screenshot shows a web form for account verification. At the top, there are three tabs: 'ACCOUNT INFORMATION', 'VERIFICATION FORM', and 'SECURITY'. Below the tabs is a progress indicator with four steps: Step 1, Step 2 (active), Step 3, and Step 4. A 'CLOSE FORM' button is located on the right side of the form.

The main section is titled 'Amount Information' and contains the following fields:

- Purpose of the account \***:
  - Active trading
  - Long-term positions
  - Tokenization of assets
- Expected amount of deposit \***:
  - USD 0 - USD 100,000
  - USD 100,001 - USD 500,000
  - USD 500,001 - USD 1,000,000
  - USD 1,000,001 - USD 5,000,000
  - USD 5,000,001+
- Annual Income (USD) \***:
  - < USD 100,000
  - USD 100,000 - USD 500,000
  - USD 500,000 - USD 1,000,000
  - > USD 1,000,000 +
- Source of Funds**:
  - Savings / Earnings
  - Stock Sales
  - Sale of Real Estate
  - Inheritance
  - Initial Coin Offering

[그림 25] Shipowner.io계정의 Verification을 위한 Account 정보의 입력

③ Account정보를 생성한 후에는 신분 정보(Identity)와 거주지 정보(Proof of Residence)를 증빙해야 한다. 국가별(國家別)로 사법권(司法權, Jurisdiction)이 다르기 때문에 발생할 수 있는 문제를 원천적으로 피하기 위해서라고 판단된다([그림 26] 참고).

ACCOUNT INFORMATION VERIFICATION FORM SECURITY

1 Step 1 2 Step 2 3 Step 3 4 Step 4

**Documents**

Fill out the form below to get verified. All fields marked \* are required. Both an Identity document and a Proof of residence document are required to be verified. Documents must meet the following guidelines:

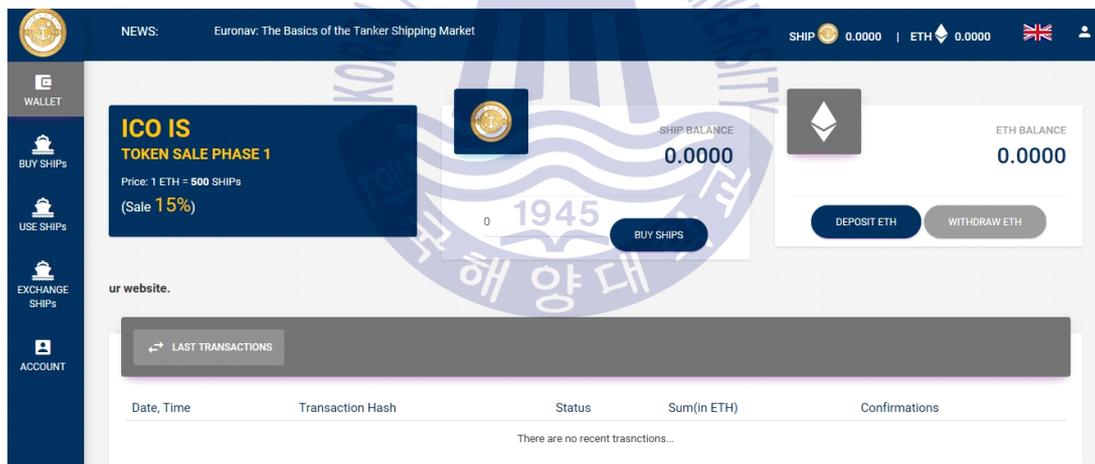
\* Identity document :

\* Proof of residence :

- Extensions: .jpeg, .jpg, .png. Size: up to 2MB. Resolution: 350x350px to 4096x4096px.
- Proof of residence document must contain name, address and be dated less than 3 months ago.

[그림 26] Shipowner.io계정의 신분 정보, 거주지 정보 증빙

④ 모든 증빙이 끝나면 가상지갑(WALLET) 계정이 생성되고 SHIPs를 구입할 수 있는 권한, 내부 투자 자료를 볼 수 있는 권한이 생긴다([그림 27] 참고).



[그림 27] WALLET의 생성

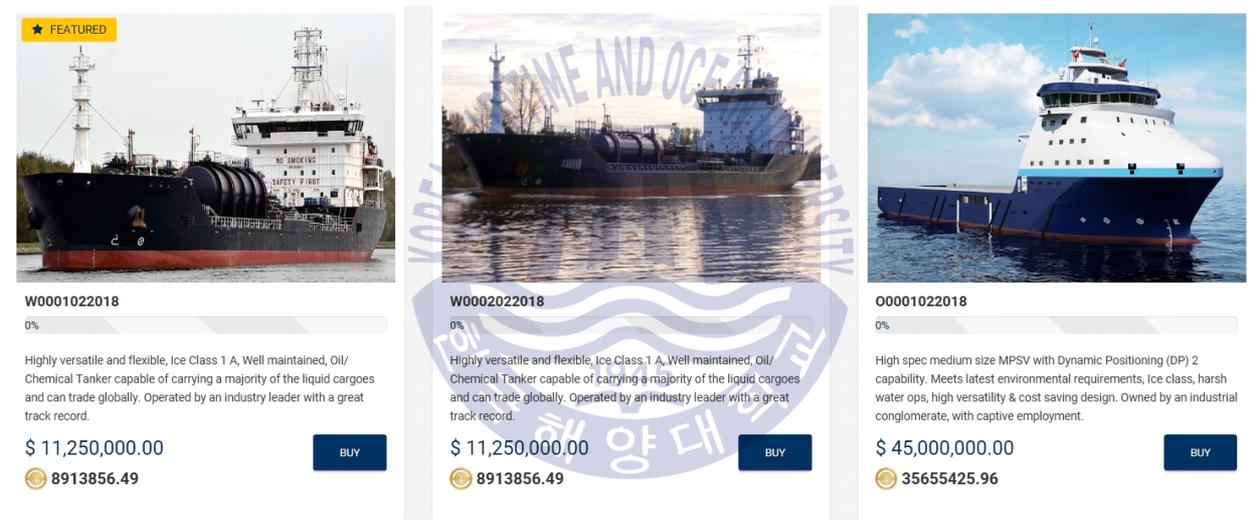
### 3.2.4 투자 과정 및 대상

가상지갑(WALLET) 생성을 하고 SHIPs를 구입할 수 있는 권한을 획득하기까지는 내부 심사 기간이 필요하다. 약 5~6일이 소요되었으며 국가별 법적 관할(Jurisdiction)에 대한 검토 때문이라고 추정된다. 2018년 4월 23일 현재 1EH(이더)당 500SHIPs를 구매 가능하다.<sup>47)</sup>

### ① 투자가능 선대 및 그 가격 분석

SHIPs를 구매한 후에는 SHIPs를 이용하여 선박에 투자할 수 있다. 좌측 바의 USE SHIPs 아이콘 탭을 클릭하면 [그림 28]과 같이 투자 가능한 선박의 목록이 나타난다. 현재 투자 가능한 선박은 Oil/Chemical Tanker (11,000~12,000 DWT) 가 3척, Dry Bulk Carrier (11,000~12,000 DWT) 가 3척, Product Tanker (47,000~106,000 DWT) 3척, MPSV (4,500 DWT) 1척, Ro-Ro선 (1,000 Lane Meters) 1척 등이다. 건조일은 1980년~2018년까지 매우 다양하게 분포되어 있으며, 평균 선령은 약 10년 7개월이다.

선가는 1980년에 건조된 Ro-Ro선(1,000 Lane Meters)이 가장 낮은 가격 9백9십만 달러(한화 약 1백7억원)으로 게시되어 있고, 2018년에 건조된 Medium Size MPSV (4,500 DWT)가 가장 높은 가격(한화 약 487억원)으로 게시되어 있다([표 2] 및 [표 3] 참고).<sup>48)</sup>



[그림 28] Shipowner.io 투자 가능한 선박 목록의 일부

47) 2018년 4월 23일 0시 기준, 총 22개 거래소에서 원/달러화로 거래되고 있다.

▶ 최저가: Octaex, 1ETH ≙ ₩370,590

▶ 최고가: BTC-Alpha, 1ETH ≙ ₩714,880

※ 출처: [https://octaex.com/trade/index/market/eth\\_usd/](https://octaex.com/trade/index/market/eth_usd/)  
[https://btc-alpha.com/exchange/ETH\\_USD/](https://btc-alpha.com/exchange/ETH_USD/)

48) 2018년 4월 25일 21시29분 KEB하나은행 원달러 매매기준율 기준(1\$=₩1,083.50)

[표 2] Shipowner.io 투자 가능 선박의 사양(Tankers)

선명	A	B	C	D	E	F
항목						
선종	Oil/Chemical Tanker	Oil/Chemical Tanker	Oil/Chemical Tanker	Product Tanker	Product Tanker	Product Tanker
건조일(년)	2008	2008	2008	2008	2016	2007
DWT	11,000	11,000	12,000	47,000	50,000	106,000
GT	7,260	7,260	7,250	29,200	29,450	57,250
Tanks	14	14	14	14	14	12
게시된 선가(\$)	\$11,250,000	\$11,250,000	\$11,750,000	\$17,500,000	\$33,750,000	\$22,750,000
게시된 선가(SHIPs)	8867344.53	8870980.46	9246289.68	13709576.33	26372956.58	17775937.24
1차 ICO참가 환산선가(ETH) <sup>49)</sup>	17,741.96	17,741.96	18,492.58	27,419.15	52,745.91	35,551.87
1차 ICO참가 환산선가(\$) <sup>50)</sup>	\$10,982,561	\$10,987,064	\$11,451,900	\$16,979,859	\$32,663,962	\$22,016,209
1차 ICO참가 환산선가(₩) <sup>51)</sup>	₩9,625,236,467	₩9,629,183,160	₩10,036,570,059	₩14,881,333,819	₩28,627,053,179	₩19,295,246,596

하지만 이는 단지 참고로 게시된 실물화폐의 달러 가격에 불과하고, 실제 투자(선박의 일부 혹은 전부를 소유하는 과정)에서는 Shipowner.io에서 발행한 전용 코인인 SHIPs로만 가능하다. 따라서 선박의 실제 투자에 얼마나 실물화폐가 소요되는지는 SHIPs를 ETH(이더리움)전자 화폐로 환산하고, 환산된 ETH(이더리움) 전자 화폐를 다시 실물 화폐로 환산해 볼 필요가 있다. SHIPs와 ETH(이더리움)간의 교환 비율은 각 PHASE 단계마다 다르므로 어느 단계에서 투자했느냐에 따라 그 환산 비율이 달라진다.

49) ICO PHASH1, 1ETH=500SHIPs, 자세한 내용은 본 연구 3.2.2절 ICO(Initial Coin Offering) 계획 참고

50) 2018년 4월 26일 00시 fx-rate.net 매매기준을 기준(1ETH=\$619.27), <https://fx-rate.net/ETH/USD/>

51) 2018년 4월 23일 0시 기준, 총 22개 거래소에서 거래되고 있다.

▶최저가: Octaex, 1ETH ≙ ₩370,590

▶최고가: BTC-Alpha, 1ETH ≙ ₩714,880

본 연구에서는 그 평균값인 1ETH=₩542,735를 사용하였다.

[표 3] Shipowner.io 투자 가능 선박의 사양(Bulk Carrier 및 특수선)

선명 항목	G	H	I	J	K
선종	MPSV	Ro-Ro	Supramax Bulk Carrier	Panamax Bulk Carrier	Capesize Bulk Carrier
건조일(년)	2018	1980	2008	2007	2013
DWT	4,500	1000 Lane Meters	57,000	76,000	180,000
GT	N/A	5,900	33,000	40,000	92,720
Holds	N/A	N/A	5	7	9
게시된 선가(\$)	\$45,000,000	\$9,900,000	\$10,500,000	\$14,500,000	\$35,500,000
게시된 선가(SHIPs)	35469937.26	7806832.16	8279059.5	11345852.9	27733941.66
1차 ICO참가 환산선가(ETH) <sup>52)</sup>	70,939.87	15,613.66	16,558.12	22,691.71	55,467.88
1차 ICO참가 환산선가(\$) <sup>53)</sup>	\$43,930,936	\$9,669,074	\$10,253,946	\$14,052,293	\$34,349,596
1차 ICO참가 환산선가(₩) <sup>54)</sup>	₩38,501,552,798	₩8,474,082,105	₩8,986,670,715	₩12,315,582,947	₩30,104,361,654

본 연구 3.2.2절 ICO계획에서 설명한 바와 같이, 1차 ICO단계인 PHASE 1에 참가할 경우 1 ETH 당 500 SHIPs 비율로 교환할 수 있다. 본 연구에서는 현시점인 PHASE 1 단계에 참가한다는 가정 하에 이를 기준으로 SHIPs를 ETH(이더리움) 전자 화폐로 환산하였다. ETH(이더리움) 화폐의 실물 화폐로 환산은 ETH-달러, ETH-원화 두 가지 실물 화폐로 진행하였다. 달러화 환산은 2018년 4월 26일자 FX-Rate를 기준으로 하였고, 한화(韓貨) 환산은 2018년 4월 23일자 총 22개 거래소 최고 거래 값과 최저 거래 값의 평균을 기준으로 하였다.

그 결과는 [표 2]와 [표 3] 하단에 정리하였다. 만일 시간이 더 지나 PHASE 2~4에

52) ICO PHASH1, 1ETH=500SHIPs, 자세한 내용은 본 연구 3.2.2절 ICO(Initial Coin Offering) 계획 참고

53) 2018년 4월 26일 00시 fx-rate.net 이더리움 당 달러 매매기준을 기준(1ETH=\$619.27), <https://fx-rate.net/ETH/USD/>

54) 2018년 4월 23일 0시 기준, 총 22개 거래소에서 거래되고 있다.

▶최저가: Octaex, 1ETH ≙ ₩370,590

▶최고가: BTC-Alpha, 1ETH ≙ ₩714,880

본 연구에서는 그 평균값인 1ETH=₩542,735를 사용하였다.

진입하게 되면 1 ETH 당 환산 SHIPs 코인 량은 더 줄어들게 되므로 투자대상에 대한 선가(船價)는 더 상승하는 결과를 가져올 것으로 예상된다.<sup>55)</sup>

## ② 투자할 선박에 투자하는 과정

실제 투자할 대상을 정하였다면 (다시 말해 구입한 SHIPs를 사용할 대상을 정하였다면) 전술한 바와 같이 USE SHIPs 탭에서 나오는 선박들 목록([그림 28])에서 투자할 선박을 클릭하는 방식으로 진행된다. 그러면 [그림 29]와 같이 해당 선박에 대한 간단한 설명과 함께 세부 사양이 나오는데 BUY 버튼을 클릭하고 사용할 SHIPs량을 입력함으로써 『선박의 일부를 0% 부터 100%까지 소유하는』 형태의 투자로 안내한다. 자신이 투자한 비율에 따라 우측에 표시된 바가 Percentage 비율로 올라갈 것으로 추정된다. (아직은 ‘Coming Soon’ Message만 출력한다.)



[그림 29] 투자할 선박에 SHIPs를 사용하는 단계

### 3.2.5 투자 모델과 투자 대상 선대에 대한 분석

#### ① 투자 모델 분석: 투자 포트폴리오(Portfolio) 및 자금 흐름

투자 대상 선박들의 선대를 전체적으로 분석해 보면 비교적 다양한 포트폴리오 (Portfolio)<sup>56)</sup>로 구성하려 노력했음을 알 수 있다. 선박 해운 시장을 Oil/Chemical Tanker

55) PHASE 단계별 ETH당 SHIPs 환산 코인 량은 3.2.2절 Shipowner.io의 ICO 계획 참고

56) 위험을 줄이고 투자수익을 높이기 위한 방법으로서 여러 분야에 분산 투자하는 투자 방법

시장과 Product Tanker 시장, Dry Bulk Carrier 시장 그리고 특수선 시장으로 세분화하고 이를 투자 대상 포트폴리오(Portfolio)로 구성하여, 특정 시장의 수익성이 저조할 경우 타 시장으로 쉽게 투자 대상을 바꿀 수 있도록 설계하였다. 이는 Shipowner.io가 표방하는 수요에 의한 투자라는 기치에 맞는 포트폴리오 설계라고 판단된다. 다만 실제 투자가 시작되었을 때 의무 투자 기간을 전혀 두지 않고 투자자가 임의로 SHIPs를 회수(回收)하고 타 선박에 재투자하는 것을 자유롭게 허용할지, 아니면 의무 투자 기간의 제약사항을 두거나 수수료 등의 제약사항을 두는 시스템을 선택할지는 아직 본격적인 사업화가 시작되지 않아 알 수는 없다. 다만 의무 투자 기간의 제약사항을 두든, 타 포트폴리오(Portfolio) 투자시 추가 수수료를 징수하든 중요한 것은 SHIPs 자체의 환전(換錢)을 허용하지 않는 한 투자자가 투자한 투자금은 Shipowner.io에 머물러 있다는 점이다.

따라서 호황이었던 Oil/Chemical Tanker 시장의 수익이 급격히 하락하여 Oil/Chemical Tanker에 투입되었던 SHIPs가 Dry Bulk Carrier 쪽으로 대규모로 이동한다 하더라도 Shipowner.io가 실제로 Oil/Chemical Tanker 선대를 운영하는 실 자금 흐름에는 영향을 미치지 못할 것이다.

## ② 선대 분석: 선가 및 선급(Classification Society), 편의치적국(Flag)

Shipowner.io의 사업 모델은 기본적으로 “선박을 소유하라”이다. 즉 자신들이 발행한 SHIPs를 이용하여 원하는 선박을 원하는 비율만큼 BUY버튼으로 구입함으로써 이론적으로는 100%까지 소유할 수 있다는 것이다. 선박의 소유권이 이전되기 위해서는 당사자 사이의 합의가 있어야 효력이 발생한다.(상법 제743조) 그리고 그 합의는 매매 계약 등 계약을 통해 이루어지는 경우가 대부분이다. 또한 제3자에 대한 대항력을 발생시키기 위해서는 등기하고 선박국적증서에 기재하는 행정절차가 필요하다.(상법 제743조 단서) 그러나 Shipowner.io의 사업 모델에는 이에 대한 세부적인 안내를 찾아볼 수 없었다. 계약이나 행정 절차 외에도 Shipowner.io의 기본 사업 모델인 “(투자자여) 선박을 소유하라”의 논리가 합당하기 위해서는 Shipowner.io가 나열하고 있는 선대를 Shipowner.io가 100% 부채 없이 이미 소유한 소유자 상태여야만 가능하다. 자신이 소유하지도 않은 자산을 타인에게 “소유하도록” 양도한다는 것은 애초에 불가능하기 때문이다. 그러나 선박들의 소유권에 대한 내용 역시 찾아볼 수 없었다.

이에, 투자 대상 선대(船隊, Fleet)의 총 선가(船價)에 대한 분석과 선급(船級, Classification Society), 편의치적국(Flag)에 등에 대한 분석을 해 볼 필요성이 있다.

[표 4] Shipowner.io 투자 가능 선박의 선가, 선급 및 Flag(Tankers)

선명 항목	A	B	C	D	E	F
선종	Oil/Chemical Tanker	Oil/Chemical Tanker	Oil/Chemical Tanker	Product Tanker	Product Tanker	Product Tanker
건조일(년)	2008	2008	2008	2008	2016	2007
1차 ICO참가 환산선가(\$)	\$10,982,561	\$10,987,064	\$11,451,900	\$16,979,859	\$32,663,962	\$22,016,209
1차 ICO참가 환산선가(₩)	₩9,625,236,467	₩9,629,183,160	₩10,036,570,059	₩14,881,333,819	₩28,627,053,179	₩19,295,246,596
Classification	BV <sup>57)</sup>	BV	BV	ABS <sup>58)</sup>	Lloyd's	NK <sup>59)</sup>
Flag	Malta	N/A	Singapore	Panama	Liberia	Panama

우선, SHIPs 환산(換算) 선가(船價)를 기준으로 정리한 11척의 평균 선가는 약 1천9백여 달러(\$19,757,945.40)이고, 11척을 SHIPs로 모두 매입(買入, BUY 버튼 클릭)한다고 가정했을 때 총 선가(船價)는 약 2억1천7백여 달러(\$217,337,399.38)이다.<sup>60)</sup> ([표 4], [표 5] 참고) 만일 한화(韓貨)로 투자할 경우에는 11척의 평균 선가는 약 1백7십여억 원(₩17,316,079.409)이고, 11척을 SHIPs로 모두 매입한다고 가정했을 때 총 선가는 약 1천9백여억 원(₩190,476,873,498)이다.<sup>61)</sup> 총 선가(船價)를 정리하면 약 2억1천7백여 달러(\$217,337,399.38) 혹은 한화(韓貨) 약 1천9백여억 원(₩190,476,873,498)인데 이 모든 자본금(資本金)을 신생기업인 Shipowner.io가 유치하여 100% 부채 없이 선박을 ‘소유하고’ 있다고 보기는 어렵다.

57) Bureau Veritas (부로 베리따스): 1828 프랑스 선급기관. (Testing, Inpection and Certification Service). 140개국에 지사를 두고 있다.

※출처: <https://twitter.com/BureauVeritas>

58) American Bureau of Shipping

59) Nippon Kaiji Kyokai(일본)

60) PHASE1, ICO참여 기준, 1ETH=500SHIPs

2018년 4월 26일 00시 fx-rate.net 이더리움 당 달러 매매기준을 기준(1ETH=\$619.27), <https://fx-rate.net/ETH/USD/>

61) PHASE1, ICO참여 기준, 1ETH=500SHIPs

2018년 4월 23일 0시 기준, 총 22개 거래소에서 거래되고 있다.

▶최저가: Octaex, 1ETH ≙ ₩370,590

▶최고가: BTC-Alpha, 1ETH ≙ ₩714,880

본 연구에서는 그 평균값인 1ETH=₩542,735를 사용하였다.

[표 5] shipowner.io 투자 가능 선박의 선급 및 Flag(Bulk Carrier 및 특수선)

선명	G	H	I	J	K
항목					
선종	MPSV	Ro-Ro	Supramax Bulk Carrier	Panamax Bulk Carrier	Capesize Bulk Carrier
건조일(년)	2018	1980	2008	2007	2013
1차 ICO참가 환산선가(\$) <sup>62)</sup>	\$43,930,936	\$9,669,074	\$10,253,946	\$14,052,293	\$34,349,596
1차 ICO참가 환산선가(₩) <sup>63)</sup>	₩38,501,552,798	₩8,474,082,105	₩8,986,670,715	₩12,315,582,947	₩30,104,361,654
Classification	DNV-GL	Lloyd's	BV	Lloyd's	ABS
Flag	Norway	N/A	Panama	Liberia	Panama

한편, 선급(船級, Classification Society)을 살펴보면 BV(Bureau Veritas, 뷰로 베리파스)가 4척으로 가장 많고, ABS(American Bureau of Shipping) 2척, Lloyd's 3척, NK 1척, DNV-GL 1척의 분포를 보인다. 편의치적국(Flag of a ship)은 파나마(Panama)가 4척으로 가장 많고, 라이베리아(Liberia) 2척 그리고 노르웨이(Norway)와 몰타(Malta), 싱가포르(Singapore) 각각 1척씩으로 등록되어 있다. 그 외 해당 국적을 밝히지 않은 선박도 2척이나 있다.

선급(船級, Classification Society), 편의치적국(Flag of a Ship)에 대해 종합해보면 지나치게 다양한 선급과 편의치적국(Flag of a Ship)으로 나누어 관리되고 있음을 알 수 있다. 선주(船主) 입장이든 해운사 혹은 관리선사 입장이든 이는 매우 특이한 경우라고 할 수 있다. 자사 선대(自社 船隊, Fleet)라면 관리적 측면, 비용적 측면, 행정적 측면 등 그 어떤 측면에서도 이렇게 다양한 선급과 편의치적국으로 나누어 소유할 아무런 이유가 없다.

결론적으로 선대(船隊, Fleet)의 총 선가(船價), 선급(船級, Classification Society)과 편의치적국(Flag of a Ship) 등록 상태를 종합해 보았을 때, Shipowner.io가 투자 대상으로

62) 2018년 4월 26일 00시 fx-rate.net 이더리움 당 달러 매매기준을 기준(1ETH=\$619.27), <https://fx-rate.net/ETH/USD/>

63) 2018년 4월 23일 0시 기준, 총 22개 거래소에서 거래되고 있다.

▶최저가: Octaex, 1ETH ≙ ₩370,590

▶최고가: BTC-Alpha, 1ETH ≙ ₩714,880

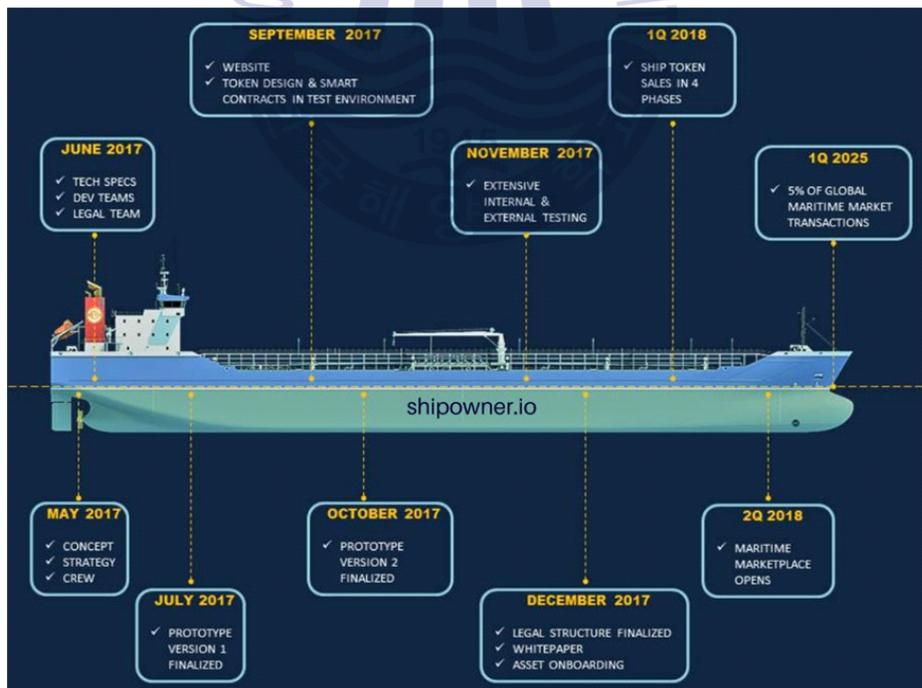
본 연구에서는 그 평균값인 1ETH=₩542,735를 사용하였다.

“선박을 소유하라”라는 기치로 나열한 11척의 선박은 Shipowner.io의 순수한 자사 선대(自社 船隊, Fleet)가 아닐 가능성이 매우 높다. 자사 선대(自社 船隊, Fleet)가 아니라면 투자자가 SHIPs를 이용하여 원하는 선박을, 원하는 비율만큼 BUY버튼으로 구입함으로써 “소유할 수 있도록” 하는 사업 모델 자체는 애초에 그 의미가 없다.

이런 점을 종합해 보았을 때 Shipowner.io는 단순히 선박 판매에 대한 중개 브로커 역할을 하고 있을 가능성도 있다.

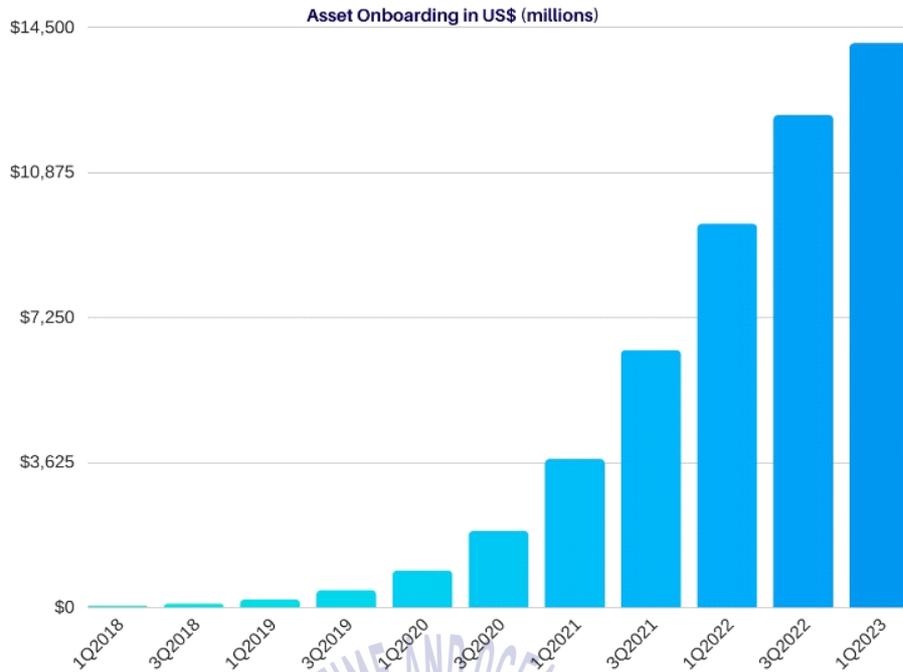
### 3.2.6 사업화 로드맵

프로젝트는 2017년 5월 컨셉과 전략 수립을 시작으로 같은 해 6월 기술팀, 디바이스(Device)팀, 법무팀이 꾸려졌다. 이후 토큰 디자인, 프로토타입(Prototype) 제작<sup>64)</sup>, 내·외부 테스트, 세계 각국의 법적 상황에 따른 법리적(法利的) 검토 등이 완료되고 한화로 환산했을 때 약 1천억 원 규모의 자산 투자도 받은 상태이라고 말한다. 그리고 2018년 2분기 해운시장에의 진입을 목표로 하고 있다. 현재까지의 진척상황과 향후 사업화 로드맵은 [그림 30], [그림 31] 과 같다.



[그림 30] Shipowner.io 사업화 일정

64) 본격적인 개발이나 출시에 앞서 구현 가능성 등을 검증하기 위해 제작하는 시제품



[그림 31] Shipowner.io 자산 목표

### 3.3 우리나라 해운 산업에 블록체인을 도입한 사례

#### 3.3.1 해운 물류 블록체인 컨소시엄 POC(Proof of Concept) 진행

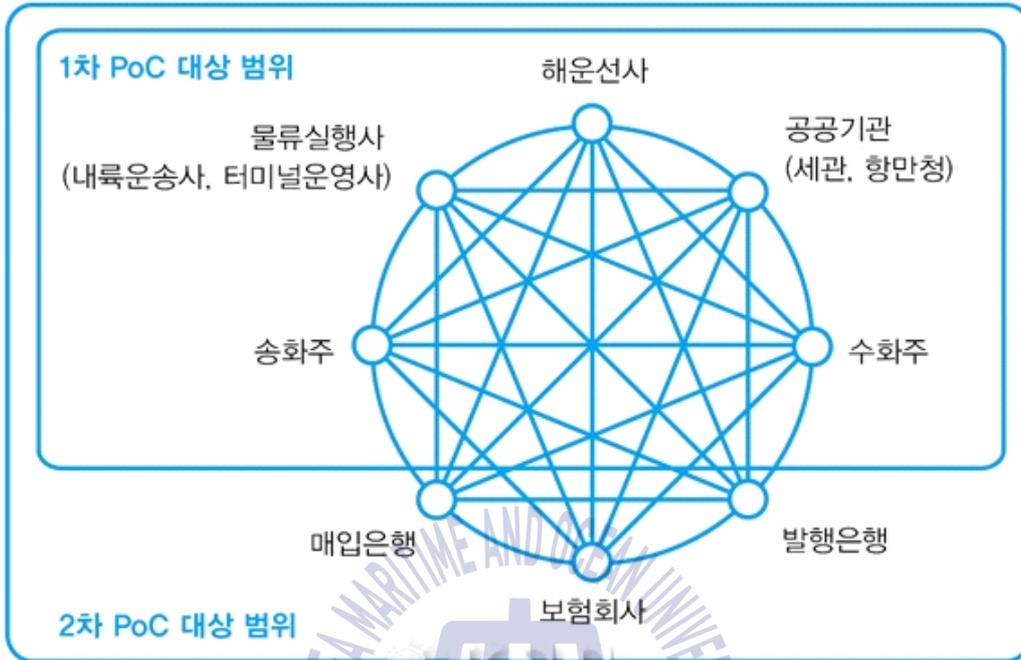
국내 해운업계에서도 블록체인 기술을 도입하여 POC(개념증명, Proof of Concept)를 진행하는 프로젝트가 진행된 바 있다.

2017년 6월부터 2018년 2월까지 진행되었으며 참여기관은 주관사인 플랫폼 사업자 삼성SDS를 포함, 해양수산부, 한국해양수산개발원, 관세청, 항만공사 등 정부 기관 6개, 현대상선, SM상선, 남성해운, 고려해운 등 해운선사 7개, 터미널 운영사 4개, KEB하나은행, IBK기업은행, 신한은행, 삼성화재, AIG, 현대해상 등 금융기관 및 보험사 6개, 중국, 네덜란드, 베트남 등 해외통관 기관 3개 등 총 38개 기관이 참여 하였다.<sup>65)</sup> 세부 참여기관은 [표 6]에 정리하였다.

65) 관세청, 「관세청, 세계최초 블록체인 기반 수출통관 서비스 기술검증 완료」, 『관세청 보도자료』, (2017.12.21), p.3.

## PoC 수행 범위

1차는 해상운송업무 중심, 2차는 금융과 보험업무 포함



[그림 32] 해운 물류 블록체인 컨소시엄 POC 수행 범위

컨소시엄은 [그림 32]<sup>66)</sup> 와 같이 1차와 2차 수행 범위로 나누어 진행되었으며 1차는 해상 운송업무 중심으로, 2차는 금융과 보험업무까지 포괄하여 진행되었다.

66) 김동민. 「해운물류 블록체인 컨소시엄, ‘태풍의 눈’ 될까」, 『Korea SHIPPING GAZETTE』, (2017.09.14.), [http://www.ksg.co.kr/news/main\\_newsView.jsp?bbsID=news&bbsCategory=KSG&categoryCode=all&backUrl=main\\_news&pNum=114768](http://www.ksg.co.kr/news/main_newsView.jsp?bbsID=news&bbsCategory=KSG&categoryCode=all&backUrl=main_news&pNum=114768)

[표 6] 해운 물류 블록체인 컨소시엄 참여기관

기관 유형	기관 명
정부기관(6)	해양수산부, 한국해양수산개발원, 관세청, 인천항만공사, 부산항만공사, 부산新항만주식회사
플랫폼 사업자(1)	삼성SDS
화주(1)	서린상사
선사(7)	현대상선, SM상선, 남성해운, 고려해운, 흥아해운, 팬오션, 장금상선
터미널 운영사(4)	한진인천컨테이너터미널, 선광신컨테이너터미널, CJ대한통운, 한진부산컨테이너터미널
운송사(3)	KCTC, 하나로TNS, 에이치앤피로지스
은행(3)	KEB하나은행, IBK기업은행, 신한은행
VAN사(3)	KTNET, KCNET, KLNET
IT업체(3)	아마존, 싸이버로지텍, 현대U&I
보험사(3)	AIG손해보험, 현대해상, 삼성화재해상보험
IoT장비 제공업체(1)	에스위너스
해외 통관(3)	Bondex Logistics(중국), Port of Rotterdam(네덜란드), Vietnam Customs(베트남)

① 수출입 통관 프로세스에 블록체인 적용

먼저 수출입 통관 프로세스에 적용된 사례를 살펴보면, 수출 화주에 의한 수출신고, 세관에 의한 수출 신고필증 발행통보, 선사에 의한 출항신고, 세관에 의한 적하목록 작성 그리고 선사에 의한 B/L작성 절차에 블록체인 기술을 적용하여 그 기술 적용의 타당성을 검증하였다.<sup>67)</sup>

67) 관세청, 앞의 보도자료, p.1. 편집 인용



[그림 33] 블록체인 기반 수출입 통관 서비스

이를 도시화 하여 정리하면 [그림 33] 과 같으며 기술 적용 검증 결과, ‘분산 원장의 공유’라는 블록체인의 장점을 확인하였다.

[표 7] 블록체인 기술 적용시 수출입 통관 관련 기대효과

혁신의 주체		혁신의 효과
공통		수출 신고필증 등 수출입 관련 <b>모든 서류의 위변조 원천 차단</b>
개별적 효과	화주 및 신고인	신고서 입력항목 축소, 문서 제출절차 <b>간소화</b>
	물류 주체	모든 서류 디지털 문서화 관리 → <b>물류 거래의 투명성 확보</b> → <b>실시간 화물 추적 정보 공유 받음</b>
	금융권	수출신고 수리여부, 선적완료 여부 실시간 공유 받음 → <b>무역금융 사기 등 불법행위 사전차단</b>

수출기업 입장에서는 수출 통관 첨부 서류들을 블록체인 네트워크에 공유함으로써 위·변조가 불가능해짐에 따라 정보의 신뢰성과 정확성을 확보할 수 있게 되어 서류 제

출 절차 자체가 원천적으로 생략될 수 있는 효과를 얻을 수 있었다. 또한 한번 입력한 데이터에 대한 재입력의 필요가 사라짐으로써 신고서 오류 정정에 따른 시간적, 행정적 비용이 사라지는 등 수출 통관, 물류 절차의 혁신이 가능한 것으로 평가되었다. 수출입 통관에 참여하는 주체별로 그 기대효과를 정리하면 [표 7]과 같다.

## ② 운항 선박에 블록체인 기술 적용

현대상선, SM상선, 고려해운, 남성해운, 팬오션 등 참여선사들은 부산과 인천을 출발해 중국, 베트남, 미국, 인도, 두바이, 네덜란드 등 12개 항만으로 도착하는 선박에 IoT 장비를 부착하고 실시간 위성통신 결과를 블록체인에 넣어 POC(기술개념)를 검증했다.

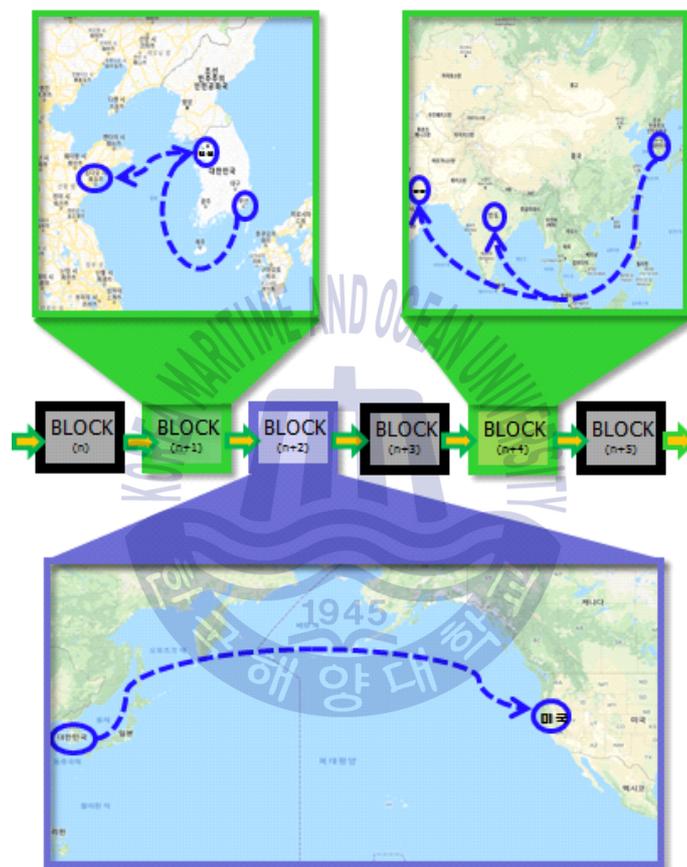


[그림 34] VSAT-IoT-컨테이너 연계 기술 개념도.©SM상선

[그림 34]는 SM상선의 블록체인을 이용한 VSAT-IoT 컨테이너 기술 개념도이다. 각 컨테이너에는 IoT Device가 장착된다. IoT Device는 컨테이너 내부의 온도와 습도, 충격 여부, 컨테이너의 개폐여부, GPS기반의 위치 추적 등의 정보를 제공한다. 해운 물류 컨소시엄에서는 1차적으로 냉동 컨테이너를 대상으로 추적 관제 솔루션이 적용되었다. 특히 냉동 컨테이너의 경우 컨테이너 내부의 온도와 습도 그리고 물류 구간중 비정상적인 충격여부가 매우 중요한 요소이다. 컨소시엄에 사용된 제품은 국내 기업인 에스 위너스(社)의 냉동 컨테이너 전용 장비인 ConTracer R 제품이다. WCDMA/ GSM/ IRIDIUM 위성통신/ Wi-Fi 등 다양한 모듈을 통한 통신이 가능하며 자력(磁力)과 문틈

의 압력을 이용하여 냉동 컨테이너 내부에 부착된다.<sup>68)</sup> [그림 34]에서 보는 바와 같이, 컨테이너 내부에 부착된 IoT Device를 통해 컨테이너의 온·습도, 충격, 위치 등의 정보가 수집되면 이 실시간 정보는 Wi-Fi 무선 중계기와 선박의 VSAT 안테나를 이용하여 인공위성으로 바로 전달된다. 그리고 전달된 정보는 통신 사업자를 거친 후 최종적으로 육상의 블록체인 플랫폼에 저장되어 실시간으로 유지, 관리된다.

▶현대상선과 SM상선의 블록체인 기반 서비스



[그림 35] 현대상선과 SM상선, 블록체인을 이용한 컨테이너 추적 관리

현대상선은 부산-인천-중국 청도를 잇는 한중간 냉동 컨테이너 화물을 대상으로 블록체인 기반 시범 테스트를 수행하였다. 또한 인도, 중동, 유럽 항로에서는 냉동 컨테이너가 아닌 일반 컨테이너까지 그 대상을 확대하여 기술 시험을 수행하였다.

68) 「ConTracer R 제품 사양」, 『에스 위너스(社) 홈페이지』, 발췌 편집  
<http://www.swinnus.com/contracer-r/ConTracer-R>

SM상선의 경우에도 대한민국-미국을 잇는 미주노선의 6,500TEU급 ‘SM부산’호에 냉동 컨테이너 화물을 대상으로 블록체인 기반 화물 추적 기술을 시험하였다([그림 35] 참고).

### 3.3.2 해운 물류 블록체인 컨소시엄이 가지는 의의

이번에 이루어진 해운 물류 블록체인 컨소시엄은 순수 우리 기술만으로 민·관 합동으로 이루어 졌다는 점에서 큰 의미가 있고 하겠다. 특히 수년 전부터 IBM의 Hyperledger System, 머스크(Maersk) 등에 의해서만 선도적으로 이루어지던 블록체인 물류추적 시스템을 우리도 할 수 있다는 가능성을 보았다는 점, 관세청 통관 시스템을 비롯한 해운, 금융기관을 망라한 참여가 있었다는 점에서 의의가 있다.

그러나 무한한 가능성을 가지는 블록체인 시스템을 단순히 해운 물류 추적에만 적용했다는 점, 수년 전부터 시스템과 관련 특허를 확보하고 최근에는 별도의 서비스 제공 회사까지 발족한 해외 사례에 비해 우리나라의 발걸음은 뒤늦은 감이 없지 않다. 또한 애초의 계획과는 다르게 금융 분야에의 적용은 미흡했다는 점도 여전히 큰 아쉬움으로 남는다.



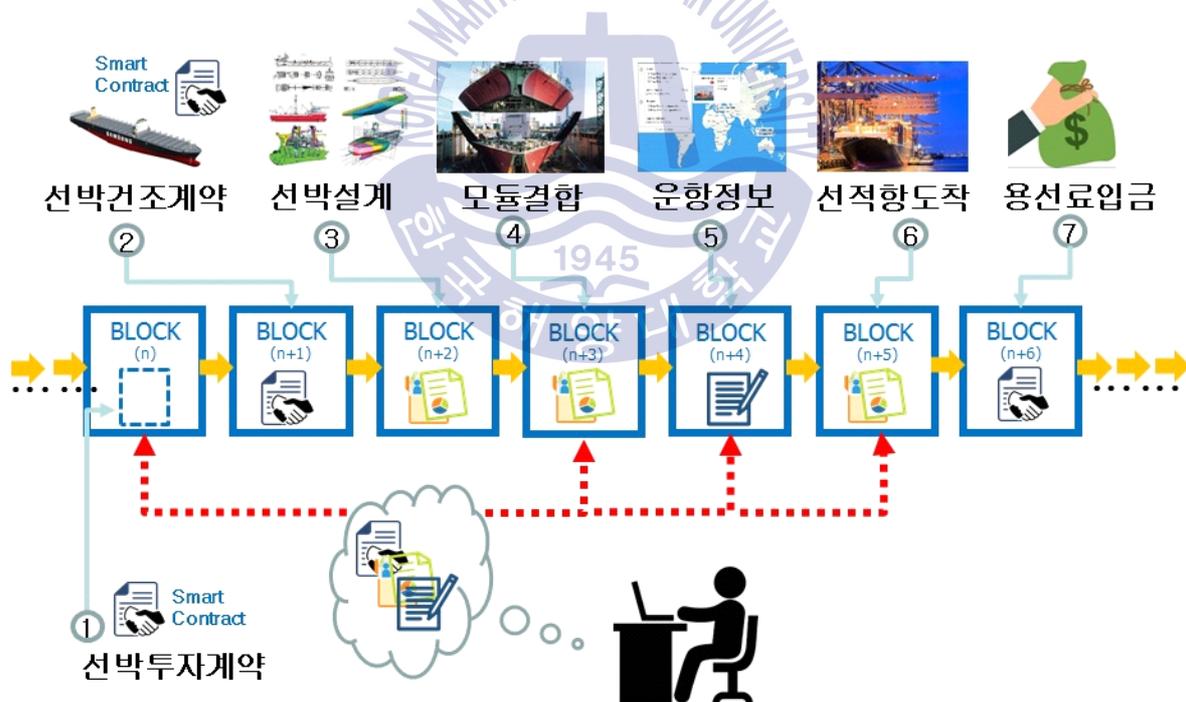
## 제 4 장 선박금융과 해운·조선업 활성화에 최적화된 블록체인 모델 제안

### 4.1 ‘제안하는 블록체인’ 기술적 모델

선박금융을 활성화 시키고 해운·조선업의 활성화로 이어질 수 있는 블록체인 모델은 선박금융-해운-조선 모두를 일련의 단일 블록체인 네트워크로 구성한다.

#### 4.1.1 ‘제안하는 블록체인’ 모델의 흐름도

[그림 36]은 ‘제안하는 블록체인 모델’의 흐름도이다. 투자자와의 계약(①)은 이더리움 블록체인의 스마트 계약(Smart Contract) 기능을 이용하여 수행된다. 수행된 계약 내용은 블록체인 네트워크 블록(n)에 안전하게 저장된다.



[그림 36] ‘제안하는 블록체인 모델’의 블록 흐름도

이렇게 투자자금이 확보되면 선박 건조계약(②)이 맺어진다. 선박 건조계약 역시 이더리움 블록체인의 스마트 계약(Smart Contract) 기능을 이용하여 자동적으로 수행된다. 선박 건조 계약은 블록체인 네트워크 블록(n+1, 실제로는 이전 저장 블록의 개

수에 따라 블록( $n + \alpha$ )에 저장된다. 한번 저장된 계약내용은 위·변조, 해킹 등의 위협으로부터 벗어날 뿐 아니라 디지털화 된다는 점에서 보안 비용 절감, 중계 수수료 절감, 문서화 비용 절감 등의 효과가 나타난다.

맺어진 선박 건조계약([그림 36]의 ②)에 따라 선박 건조 과정이 착수되면 선박의 계약 단계부터 설계, 강재 절단(Steel Cutting), 용골거치(Keel Laying), 진수(Launching), 시험운항, 인도(Delivery)에 이르는 전 과정이 블록체인 네트워크에 의해 실시간으로 연동, 저장 관리된다. 주요 투자자는 투자 보안 등급에 따라 영업비밀 침해 범위에 관련 없는 내용을 중심으로 각 과정을 블록체인 네트워크를 통해 실시간으로 추적, 확인 가능하다.

또한 주요 투자자 외 다수의 소액 개인 투자자는 자신이 투자한 자금이 어떻게 실물화 되어 가는지 그 과정을 투명하게 살펴볼 수 있게 된다. 이를 통해 대중의 조선 산업에 대한 흥미와 관심을 유발할 수 있으며, 추가적인 선박 금융을 촉발시킬 수 있다.

#### 4.1.2 운항중인 선박 정보의 저장 및 유지, 관리

선박 건조 후에는 선박의 운항 정보([그림 36] ⑤, ⑥)가 블록체인 네트워크의 블록( $n+4, 5$ , 실제로는 이전 저장 블록의 개수에 따라 블록( $n + \beta, \gamma$ ))에 저장된다.

[그림 37]은 완성된 선박이 운항 중에 '제안하는 블록체인 모델'에 의해 투자자에게 공유되는 정보를 보여준다. [그림 37]의 블록( $n$ )에는 현재 선박이 운항하고 있는 운항 GPS정보가 좌표로서 저장된다. 투자자의 접속 환경(어플리케이션<sup>69</sup>) 구현 단계)에서는 구글(Google) 지도 등과 연계하여 경로 정보(Trace)로서 시각적으로 표시될 수 있다.

블록( $n+2$ )에는 멀티미디어(Multimedia) 정보로서 선박 선수(船首) 혹은 선미(船尾)에 위치한 카메라에 찍힌 영상자료가 저장된다. 투자자는 마치 선박에 실제 승선한 선원이 된 것처럼 선박의 시선을 공유할 수 있다.

블록( $n+4$ )는 항만(Port)에 접안하기 전 선박 입장에서의 시선을 보여준다. 처음에는 신기하고 화려해 보이는 항만의 모습도 익숙해지면 여러 항만의 모습이 비슷해 보일 수 있고, 자칫 각박하고 단조롭게 느껴질 수도 있을 것이다. 그러나 항만에 접안하거나, 본격적으로 진입하기 전에 선박에서 관찰할 수 있는 세계 각국 각 항만만의 독특한 풍경까지 담아 공유한다면 투자자는 마치 전 세계를 실시간으로 여행하는 기분을 만끽

69) Application

할 수 도 있을 것이다.



[그림 37] ‘제안하는 블록체인 모델’에 의해 공유되는 운항중인 선박의 정보

블록(n+3)은 기본적인 선박의 엔진 상태를 시각적으로 담고 있다. 단순 투자자에게는 거대한 선박 엔진의 모습에서 경이로움을 느낄 수 도 있다. 주요 보안 등급을 가진 주요 투자자에게는 자산의 실질적인 관리 상태를 시각 정보와 수치 데이터로서 제공하고 확인 할 수 있도록 한다.

블록(n+5)와 블록(n+8)은 애플(Apple) 앱스토어(App. Store)에서 이용할 수 있는 MarineTraffic이라는 어플에서 실제 확인한 현대상선 컨테이너선의 정보이다. ‘제안하는 블록체인 모델’에서는 선박의 GPS정보가 이미 좌표로서 저장되고 있다. 따라서 이를 기반으로 해당 선박 주변에 위치한 선박들의 위치정보도 MarineTraffic 어플에서처럼 투자자의 접속 환경(어플리케이션 구현 단계)에서 함께 표시될 수 도 있다.<sup>70)</sup>

블록(n+8)과 같은 선종, 선령, DWT 등의 기본 정보가 수록됨은 물론이다.

70) MarineTraffic, 「Ship's Trace & Information Service」, 『MarineTraffic』  
<https://itunes.apple.com/us/app/id563910324>

### 4.1.3 정보 공유의 통제 방법

#### ① 선행기술: 삼성SDS 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric) 솔루션(Solution)

‘제안하는 블록체인 모델’에서는 선박금융-해운-조선 모두를 일련의 단일 블록체인 네트워크로 구성된다. 이를 통해 선박 투자 계약부터 선박 건조 계약, 선박 건조 과정 일체, 선박 운항 과정에서 발생하는 모든 정보가 블록체인에 위·변조가 불가능한 개개의 블록으로써 저장되고 이를 통해 완벽한 투명성을 유지하는 효과를 가져 온다. 그러나 투명성은 양날의 검이다. 특히 제안하는 모델에서는 많은 소액 투자자도 블록체인 네트워크에 참여하는 것을 전제로 하고 있다. 때문에 모든 일반 투자자에게 같은 정보를 동일하게 공유한다면 이는 자칫 기업 입장에서는 경쟁력에 민감할 수 있는 정보의 유출 가능성을 높이는 의미가 될 수도 있다. 따라서 블록체인 네트워크의 본질이라고 할 수 있는 개방성, 단일성은 유지하되 정보 공유에 대해서는 권한에 따른 적절한 기술적 통제 수단이 필요하다.

3.3절에서 소개한 우리나라 ‘해운·물류 블록체인 컨소시엄 POC(Proof of Concept)’에서는 해운, 물류 분야에만 블록체인을 도입하여 개념 증명을 시도하였다. 해운, 물류 분야에만 적용했음에도 불구하고 ‘정보 공유가 모든 참여자에게 동일하게 이루어지지 않아야 한다는 이슈’가 컨소시엄 참여 기관들의 공통적인 요청사항으로 대두되었다.<sup>71)</sup> 즉, ‘참여사 모두가 모든 정보를 다 같이 공유하는 것이 아니라 정보 종류에 따라 볼 수 있는 권한이 서로 달라야 한다.’는 것이다. 이는 경쟁사에 자사의 민감한 정보를 유출하지 않고자 하는 의도이기도 하다. 삼성SDS의 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric)에서는 이를 다채널(Multi-Channel)의 개념으로 해결하였다. 즉, 하나의 블록체인 폐쇄형 블록체인(Closed Block-Chain) 네트워크 인프라(Infrastructure)에서 논리적으로 여러 채널을 사용할 수 있도록 하여 같은 채널에 있는 참여자끼리만 내용을 공유할 수 있도록 하는 것이다.<sup>72)</sup>

#### ② 선행 기술의 문제점

선행 기술인 삼성SDS의 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric)의 경우 정보공유의 제한 방법으로서 다채널(Multi-Channel)을 사용하였다. 이는 네트워크를 중계하는 라우터의 라우팅 테이블(Routing Table)에 참여 주체별로 서로 다른 라우팅 경로(Routing

71) 임유경, 「개발자 대상, 하이퍼레저 패브릭 개발 경험 공유」, 『ZDNet Korea』, (2018.02.25)

72) 백승기, 「해운 물류에 적용되는 블록체인 White Paper No.12」, 『삼성SDS』, (2017.07), p.6.

Routes)를 입력하여 특정 데이터가 서로 섞이지 않도록 하는 방법(Inter-Channel Data Routing)이다. 이러한 다채널 방식은 다음과 같은 문제점을 가진다.

**첫째**, 다채널 방식(Multi-Channel)은 태생적으로 폐쇄형 블록체인(Closed Block-Chain)에만 적합하다. 즉 전 세계의 라우터를 모두 바꿀 수는 없기 때문에 누구라도 참여할 수 있는, 일반 대중을 향해 열린 확장형 블록체인에는 애초에 그 적용이 불가능하다.

**둘째**, 폐쇄형 블록체인(Closed Block-Chain)을 사용하다가 기존의 블록체인 서비스를 확장하려면 추가적인 비용이 소요되며 유지 보수에도 과도한 비용이 소요된다. 즉 기존 참여자 외에 추가적인 참여자가 늘어날 경우 새로운 라우터(Router)로 새로이 망 구성을 하고 새로운 라우팅 정책(Routing Policy)을 세워야 하므로 그만큼의 비용이 청구된다.

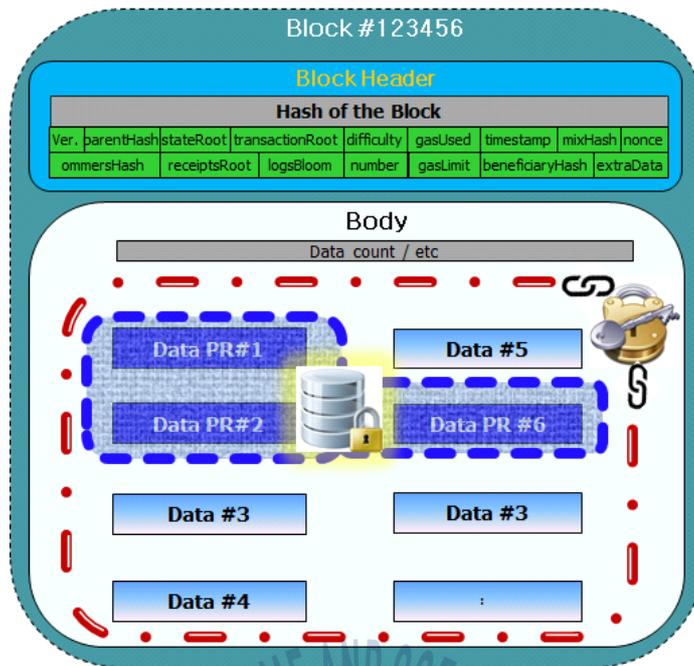
**셋째**, 프로세스가 복잡해진다. 네트워크가 복잡해지면 복잡해질수록 그만큼 전체 프로세스의 복잡도는 증가하고 전반적인 안정성과 보안성은 떨어진다. 이는 애초에 블록체인의 도입 취지인 안정성과 보안성을 위협하는 요인으로 작용할 수 있다.

**넷째**, 라우터(Router)에 대한 해킹 가능성이 대두된다. 라우터 자체의 해킹 가능성이 열려져 있기 때문에 참여자의 내부 해킹으로 인한 정보 유출 가능성이 존재한다.

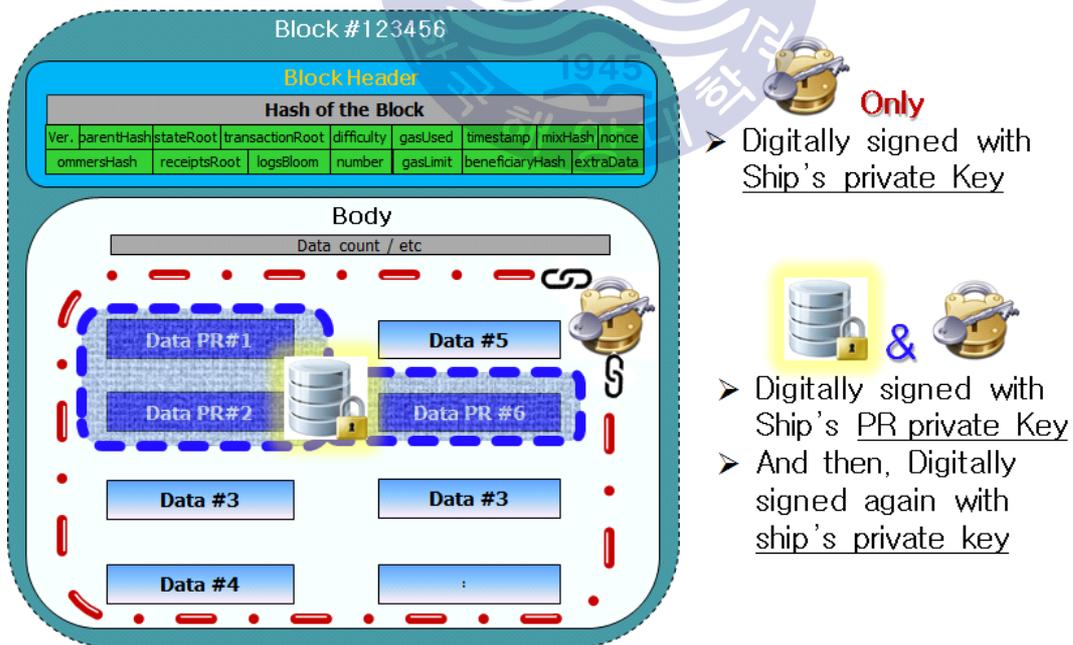
### ③ 제안하는 해결책(Solution): 다중 암호화 구조(Multi-Encryption Architecture)

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 다중 암호화 구조(Multi-Encryption Architecture)를 제안한다. 기본적으로 1차 암호화된 데이터를 흘려보내고 기술적으로 민감하거나 영업 비밀에 해당하는 데이터의 경우 해당 참여자만 열어볼 수 있도록 2차로 암호화하여 데이터를 보낸다. 일반 참여자의 어플리케이션 레벨(Application Level)에서는 1차 암호화만 풀어서 보이는 내용만을 디스플레이 하도록 하고 선박의 기부속, 민감한 운항정보 등의 데이터는 관련 참여자만 2차 암호화 키를 통해 열어볼 수 있는 방식을 운영한다.

물론 업계 참여자의 2차 암호화키도 서로 다르게 생성할 수 있도록 하여 상호간의 보안 유지도 가능하다. 다중 암호화 구조(Multi-Encryption Architecture)를 통해 블록체인 본연의 단순한 단일 네트워크를 통해 블록체인 네트워크의 안정성과 보안성을 유지하면서도 필요한 참여자만 필요한 데이터를 안전하게 확보할 수 있는 방안을 구현한다 ([그림 38], [그림 39] 참조).



[그림 38] ‘제안하는 블록체인 모델’에 적용되는  
다중 암호화 구조(Multi-Encryption Architecture)



[그림 39] ‘제안하는 블록체인 모델’에 적용되는 다중 암호화  
구조(Multi-Encryption Architecture)의 적용 예

## 4.2 ‘제안하는 블록체인’ 사업화 모델

### 4.2.1 사업 주관 및 단계별 사업화 활동 계획

세계적 경쟁력을 가지고 있었던 조선, 해운업에 견주어 아쉽게도 우리나라의 선박금융(Ship Financing)은 대부분 국책 금융기관만을 중심으로 이루어져 왔고 그 외 국내 상업은행의 선박금융에의 참여율은 매우 낮은 실정이다. 더 나아가 일본, 유럽 등 전통적인 해운 강국이나 중국 등 신흥 해운 육성국에 비해, 선박금융-조선-해운을 하나로 통합하려는 노력이나 선박금융 전문 인력 양성 노력 역시 부족했던 것이 현실이다. 이로 인하여 우리나라 해운회사들은 주로 해외 선박금융기관을 통해 자금조달을 주로 할 수 밖에 없었다.<sup>73)74)</sup>

아무리 시스템과 제도가 좋아도 이를 처음으로 도입하고 주관하고 통합하고 현실적으로 운영하는 데에는 노하우가 필요하다. ‘제안하는 블록체인 모델’은 선박금융-조선-해운 전체를 업(業)의 경계를 넘어 블록체인 네트워크(Block Chain Network)를 통해 하나로 통합한다. 선박금융을 통한 자금 조달부터 선박건조, 진수(進水, Launching), 운항, 선박관리(Ship Management) 그리고 매도 혹은 폐선(廢船, Scrapping of a Ship)에 이르기까지 자금의 흐름에 따른 모든 과정이 분산 원장(Distributed Ledger)으로서 안전하고도 투명하게 유지, 관리된다. 이러한 통합은 궁극의 시너지 효과를 얻기 위함이지만 기존의 방식을 바꾸는 것도 포함한다. 작게는 조선사와 해운사의 협조를 이끌어내야 하고 그 효과에 대해 충분한 공감대를 이루어야 한다. 이를 위해서는 우리나라 선박금융에 대해 기존의 노하우(know-how)와 경험을 가진 국책 금융기관이 주도적 조정자(Lead Arranger<sup>75)</sup>)로서 참여하는 것이 바람직하다고 본다.

[그림 39]에 ‘제안하는 블록체인 모델’의 순차적 사업화 단계를 도시하였다. **사업화 ①단계**에서는 사업 준비 단계로서 기술성, 사업성 검토, 금융권 파트너십, 기초 자본 유치가 이루어진다.

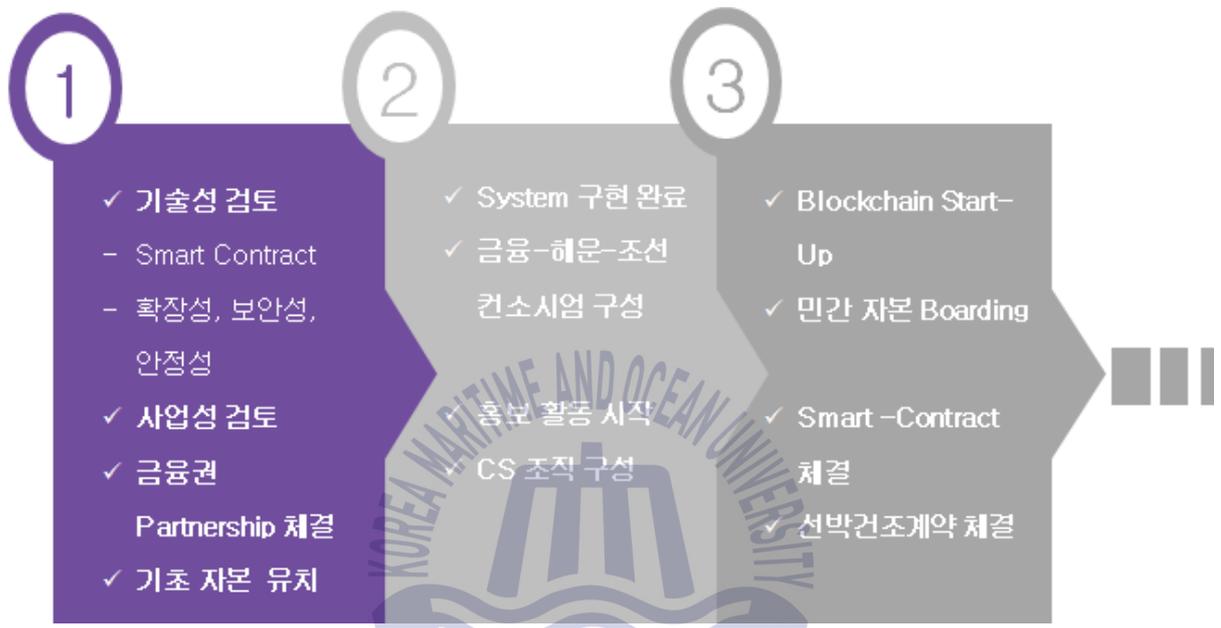
73) 강영기, 「한국의 선박금융관련제도의 현황과 과제에 대한 연구」, 『법과 정책』, vol.23 no.1, (2017), pp.27~28

74) 이경래, 「우리나라 선박금융 활성화를 위한 국내외 선박금융시장 비교 연구」, 『한국해운물류학회』, vol.33, no.3, 통권 96호, (2017), pp.18~19

75) 금융용어, The lead arranger, or the mandated lead arranger (MLA), is the investment bank or underwriter firm that facilitates and leads a group of investors in a syndicated loan for major financing.

「WIKIPEDIA」, [https://en.wikipedia.org/wiki/Lead\\_arranger](https://en.wikipedia.org/wiki/Lead_arranger)

먼저 기술성 검토에서는 제안하는 모델에서 가장 핵심적인 요소인 스마트 계약(Smart Contract)에 대한 부분이 검토된다. 어떤 계약 내용을 사전에 코드화 하여 자동 계약 실행 요소로서 반영할 것인지 이에 대한 검토가 이루어진다. 가장 기본적으로는 일반 대중의 투자 계약에 대한 코드화가 선행되어야 한다. 그리고 테스트 베드(Test Bed)<sup>76)</sup>를 구축하여 사전에 시스템에 대한 확장성, 보안성, 안정성 등 사전 검토가 이루어진다.



[그림 40] ‘제안하는 블록체인 모델’의 순차적 사업화 단계

다음으로 사업성 검토에서는 시장 조사를 포함한 전반적인 사업성 검토가 이루어진다. 자금 조달 비용, 실물 화폐화에 따른 환노출<sup>77)</sup>(換露出, Exchange Exposure), 운임 시장(Freight Market)과 선가(船價) 분석 등 해운 시장 분석, 시중 유동 자금 분석, 투자

76) ‘시험무대’, ‘시험장’, ‘시험공간’, ‘시험시스템’이라는 뜻을 가진 용어. 일반적으로 과학 이론의 타당성과 적용 가능성을 증명하거나, 기업이나 연구소에서 개발한 각종 신기술 및 시제품의 성능, 효과, 안정성, 양산 가능성, 편의성 등을 시험하기 위한 환경, 공간, 시스템, 설비(시설) 등을 의미.

일종의 시뮬레이션 인프라로, 결과 예측이 정확하고 정밀할 수 있도록 실제와 유사한 환경을 구축한다. 이런 시험을 통해 실제 환경에서 발생 가능한 각종 문제점을 사전에 발견하여 조정할 수 있다. 시험 과정 없이 기술 및 제품을 시장에 출시하였을 경우 발생하는 위험 부담을 최소화하여 비용과 시간을 절감하는 효과를 얻는다.

「두산백과」, <http://www.doopedia.co.kr/>

77) 환율의 변동으로 인한 환차익 또는 환차손 발생 가능성을 의미한다. 환차손 발생의 위험만을 의미하는 ‘환위험’과는 구별되는 개념이다. 환노출에는 경제적 환노출(Economic Exposure), 거래적 환노출(Transaction Exposure), 환산 환노출(Translation Exposure) 세 가지 형태가 있다.

위의 글, <http://www.doopedia.co.kr/>

자의 투자 가능성 검토 등의 활동이 이루어진다. 가능하다면 금융권 파트너쉽을 체결하는 것이 사업 추진력 재고 차원에서 가장 바람직하다고 판단된다. 특히 국책 금융기관 중에서도 가장 주체적으로 사업을 추진할 기관을 확정하고 이를 시작으로 기초 자본을 유치한다.

**사업화 ②단계**는 대외적 사업 시작 단계이다. 블록체인 시스템의 구현을 완료하고 참여할 금융-조선-해운 기업 간에 상호 협력관계를 구축한다. 컨소시엄 형태가 바람직하나 단순 참여도 무방하다. 일반 대중을 향한 대외적 투자 홍보활동도 시작한다. 참여 대중의 다양한 컴퓨팅 환경에 맞게 시스템 인스톨을 도와줄 CS조직(Customer Service Organization)도 필요하다. 블록체인 시스템(Block-Chain System)의 특성상 참여자 수(Nodes)가 늘어나고 블록 수(Blocks)가 늘어날수록 시스템의 보안성(Security)은 더 높아지고 안정성(Stability)도 점점 더 높아진다. 그러나 대규모 금융에 대한 시스템이라는 점, 선박 금융(Ship Financing)에 있어 블록체인 시스템(Block-Chain System)을 적용한 최초의 사례라는 점, 소액 투자자를 포함한 일반 대중을 대상으로 한 열려진 시스템이라는 점 등에서 사업 초기에는 한시적이고 집중적인 잘 교육된 대규모 CS조직(Customer Service Organization)이 필요하다고 판단된다. 일단 전체 시스템이 성공적으로 잘 안착된 후에는 CS조직은 점진적으로 축소시키고 최소한의 잘 훈련된 조직만으로 운영하는 방향으로 나아간다.

**사업화 ③단계**에서 ‘제안하는 블록체인 모델’을 본격적으로 스타트업(Start Up) 한다. 이와 동시에 스마트 계약(Smart Contract)에 의한 민간 자본 유치도 시작된다. 선박 건조 계약(The Ship-Building Contract)은 민간 자본 유치가 시작되는 시점에서 체결되어 그 기본 내용을 일반 대중도 함께 공유할 수 있도록 한다. 일반 대중 투자자의 경우 보안 등급 ‘일반’으로 분류되고 다중 암호화 구조의 1단계 암호화 키(Encryption Key)만을 공유한다. 따라서 기업 비밀에 해당하는 내용, 공유될 경우 영업상 경쟁력 약화의 요인이 될 수 있는 내용 등은 열어볼 수 없다. 반면, 일반 대중 참여자의 경우에는 선박금융, 해운, 조선업에 대해 보다 쉽게, 많은 이해를 할 수 있도록 업계 참여자에 비해 상대적으로 풍부한 멀티미디어 환경을 구현한다. 이는 블록체인 구현 단계에서 디자인할 부분이라기보다는 블록체인 모델을 활용한 사용자 인터페이스(User Interface) 응용 프로그램(Application) 사업모델(Business Model)에서 구현할 부분이다.

#### 4.2.2 자본 조달 구성 비율

전술한 바와 같이 통합은 궁극의 시너지 효과(相承效果, Synergy Effect)를 얻기 위함이지만 기존의 방식을 바꾸는 것이 포함한다. 이를 위해서 ‘제안하는 블록체인 모델’에서 우리나라 선박금융 도입 단계에서는 기존의 노하우(know-how)와 경험을 가진 국책 금융기관이 주도적 조정자(Lead Arranger)로서 보다 높은 자본을 투자 할 것을 제안한다. 구체적으로는 국책 금융기관이 전체 투자금액의 40%의 자본을 투자하여 일반 대중 투자자의 신용도를 높인다. 높아진 신용도를 바탕으로 ‘제안하는 블록체인 모델’을 통해 나머지 30%의 자본을 조달한다. 그 외 상업 은행 10%, 자기자본 20%의 자본 조달을 구성한다([그림 41] 참조).



[그림 41] ‘제안하는 블록체인 모델’시장 도입 단계의 자본 조달 구성 비율

주목할 만 한 점은 ‘제안하는 블록체인 모델’에서는 자기자본 부담비율(20%)이 일반적인 선박금융에서 해운 회사가 부담하는 자기자본 비율(50%~30%)에 비해 현저히 낮다는 점이다.<sup>78)</sup> 이는 현 시점(2018년)에 우리나라 해운, 조선업의 상황을 고려한 측면이 있다.

2018년은 해운업이 침체의 사이클을 벗어나 그 경기가 살아나고 있는 원년이라는 분석이 지배적이다. 이를 바탕으로 전 세계의 신규 선박 수주량도 급격히 증가하고 있는

78) 본 연구 1.1.1절 선박금융의 개요 참고

추세이다. 그럼에도 불구하고 우리나라 해운업은 한진해운이라는 커다란 축을 잃고 그 경쟁력을 급격히 상실한 상태이다. 이 시점에서 무엇보다 중요한 것은 해운 기업이 부담 없이 선박 발주를 할 수 있는 외부 환경을 조성하는 것이다. 이를 위해 ‘제안하는 블록체인 모델’에서는 일반적인 선박금융에 비해 현저히 낮은 20%의 자기 자본 부담률을 제시하여 우리나라 해운 기업이 그 경쟁력을 빠르게 다시 확보하고 부담 없이 선박 발주를 할 수 있는 외부 환경을 조성하려는 취지를 담았다.



[그림 42] ‘제안하는 블록체인 모델’시장 안정기 단계의 자본 구성 비율

제안하는 블록체인 모델이 성공적으로 시장에 안착한 후에는 그 방향성을 더 활성화 하려는 노력이 필요하다. 시장에 안착했다는 의미는 일본, 유럽 등 전통적인 해운 강국이나 중국 등 신흥 해운 육성국에 비해 그동안 부족했던 ‘선박금융-조선-해운을 하나로 통합하고자 했던 노력’은 이제 성공했음을 의미한다. 앞으로 더 필요한 것은 그 시너지 효과(相承效果, Synergy Effect)를 더 확장시키고 선박금융 시장을 상업은행 중심, 민간 자본 중심의 시장으로 체질 개선해 나가는 것이다. 이를 위해서는 시장 도입 단계와는 다른 자본 조달 구성 비율 전략이 필요하다. 여전히 국책 금융기관이 주도적 조정자(Lead Arranger)로서의 역할은 하더라도 그 자본 조달 비율은 낮출 필요가 있다. 상업은행도 ‘제안하는 블록체인 모델’의 참여자로서 함께 통합되어 융합될 필요가 있다. 이 경우 국책 금융기관의 자본 조달 비율은 10%, 상업은행을 포함한 ‘제안하는 블

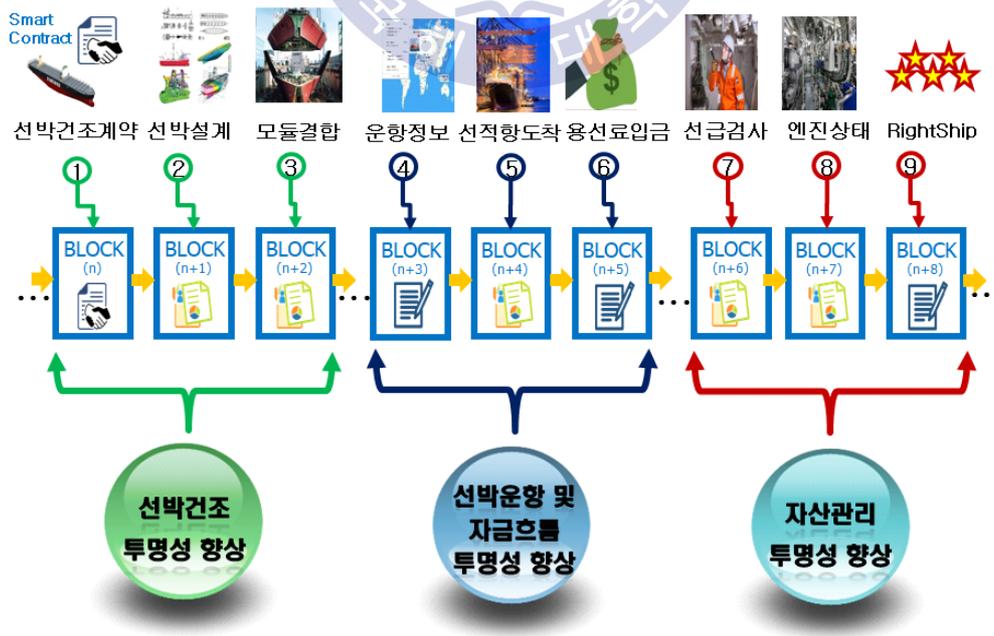
록체인 모델'에 의한 자본 조달 비율은 80%, 자기 자본에 의한 자본 조달 비율은 10%로 제시한다([그림 42] 참조).

안정기를 넘어 시장 '제안하는 블록체인 모델' 시장이 성숙기에 이르게 되면 국책 금융기관은 더 이상 주도적 조정자(Lead Arranger)로서 역할을 하지 않아도 될지도 모른다. 자율적인 블록체인 컨소시엄(Block-Chain Consortium)에 의해 자금 조달이 이루어지고 선박금융-조선-해운이 국가 기간산업으로 대중에게 인식되고 주요한 투자대상으로 인식될 때가 올 것이기 때문이다.

### 4.3. '제안하는 블록체인 모델'의 기대효과

선박금융-해운-조선 모두를 일련의 단일 블록체인 네트워크로 구성하는 '제안하는 블록체인 모델'의 기대효과는 크게 다음 4가지로 요약할 수 있다([그림 43] 참조).

- 첫째, 선박 건조 과정에서의 투명성의 향상
- 둘째, 선박 운항 및 자금흐름의 투명성 향상
- 셋째, 투자한 자산의 투명성 확보
- 넷째, 선박 금융, 해운 조선 산업의 활성화



[그림 43] '제안하는 블록체인 모델'의 기대효과

### 4.3.1 선박 건조 과정에서의 투명성의 향상

1.1.1절 선박금융(Ship Financing)의 개요에서 살펴본 바와 같이 일반적으로 해운기업은 선박 확보에 필요한 자금을 자기자본(50~30%) 외에 금융기관 등으로부터 대출(50~70%)하는 형식으로 조달하고, 이를 선수금으로 조선사에 지급한다. 선수금의 성격상 선박이 추후 제대로 인도되지 못할 경우를 대비하여 조선사에 선수금 환급 보증서(Refund Gurantee: RG)를 요구한다. 따라서 조선업체는 금융기관이 선수금환급보증을 해주어야만 선박건조에 착수할 수 있다. 선수금 환급보증 인수액은 전액 위험가중자산(RWA: Risk-Weighted Assets)으로 분류되기 때문에 은행 입장에서는 국제결제은행(國際決濟銀行, BIS: Bank for International Settlements) 기준 자기자본비율이 낮아지게 된다.

선박금융(Ship Financing)에 있어 계약 후 인도시점 까지 20%씩 5차례로 나누어 선박 건조 대금을 지급한다는 점, 조선사에 선수금 환급 보증서(Refund Gurantee: RG)를 요구한다는 점은 여러 가지를 시사한다. 우선은 금융 기간이 장기이고 그 금융 단위가 크다는 점이겠지만, 특히 주목할 만한 점은 이 모든 과정에서 모든 참여자에게 ‘투명성의 확보’가 절실히 필요하다는 것이다. 선수금 환급보증(RG, Refund Guarantee)은 독립적 은행보증의 일종으로 독립추상성이라는 특징<sup>79)</sup>이 있기에 기본 계약인 선박 건조계약과 독립적인 것이라고 할 수 있다. 따라서 보증은행은 선수금 환급 보증상의 조건이 충족되기만 하면 보증금을 지급할 의무가 있다.<sup>80)</sup> 이는 결과적으로 금융 기관 입장에서 위험 부담이 적은 건설해 보이는 대형 조선사에게만 선수금 환급보증(RG, Refund Guarantee)을 발행하게 되는 경향을 낳게 되었는데 이는 결국 중, 소형 조선사의 피해로 까지 이어지게 된다. 이처럼 대주(貸主, Lender) 입장에서든 차주(借主, Borrower) 입장에서든 선박금융(Ship Financing)의 선박 건조과정에서의 ‘투명성의 확보’는 절실하고 그 미 확보로 인한 그 피해는 막대하다. 투명성을 다른 방법으로는 확보할 수 없을까? 선박 건조과정에서 ‘투명성의 확보’란 결국 투자한 자산이 ‘실제로 그 선박을 건조하는데 투입되고 있느냐?’ 이다.

‘제안하는 블록체인 모델’에서는 선박 건조 계약 단계부터 설계, 강재 절단(Steel Cutting), 용골거치(Keel Laying), 진수(Launching), 시험운항, 인도(Delivery)에 이르는 전 과정이 투명하게 연동, 저장, 관리된다. 조선사의 물류 관리 SCM과 연동하여 이러한

79) 대법원 판례 2014다6442

80) 정대, 「선박금융상의 선수금환급보증의 법적 쟁점」, 『법학연구』 제17권 제3호, 한국법학회, (2017), P.37.

투명성은 확보될 수 있으며 확보된 투명성은 금융 기관이든 개인 투자자든 ‘제안하는 블록체인 모델’참가자 모두에게 투명하게 공개된다. 다만 그 범위는 영업 비밀이 확보되는 범위를 한정지어 투자 보안 등급을 나누어 일반 투자자에게 공개될 내용과 주요 투자자에게 공개될 내용을 구분하여 다중 암호화 혹은 단일 암호화 중 선택하여 블록화 한다. 선박 건조 과정에서의 투명성의 확보는 신용도가 낮은 중·소 조선사의 경우 자사(自社)의 신뢰도를 높일 수 있다는 점, 이를 바탕으로 선수금 환급보증(RG, Refund Guarantee)을 얻을 가능성을 높일 수 있다는 점, ‘제안하는 블록체인 모델’을 이용하여 더 많은 선박 수주를 취득할 가능성을 높일 수 있다는 점에서 조선사 입장에서도 분명한 플러스 요인으로 작용한다.

### 4.3.2 선박 운항 및 자금흐름의 투명성 향상

선박은 그 본질적 특성상 이동성이라는 특성이 있다. 따라서 주식, 부동산과 비교하여 막대한 자본이 투자되는 자산임에도 불구하고 그 실체가 현재 언제 어디에 있는지, 그 상태를 확인할 수 없는 큰 단점이 있다. 일반적으로 선박 금융 계약에서는 안전한 원금 상환(元金 償還)을 담보하기 위해 용선계약(傭船契約, C/P: Charter Party)과 그 계약 당사자, 수익 계좌(收益 計座, Earnings Accounts) 등에 대해 일정한 제약사항을 둔다.

이러한 제약사항에 따라 해운사는 대주(대출 은행)가 승인할 수 있는 용선자와 계약해야만 하며 선박의 수익 계좌(收益 計座, Earnings Accounts)는 대주(대출 은행)가 관리한다. 용선이 종료되면 선박은 더 이상의 수익을 창출하지 못하게 되므로 해운사는 일정 금액이 예치된 준비금 계좌(Reserve Account)를 개설해야 하고 다음 용선계약이 개시될 때 까지 이를 담보로서 대주(대출 은행)에 제공하게 된다.

그러나 ‘제안하는 블록체인 모델’을 이용한 투자에 참여할 경우, 자신이 투자한 자산(선박)이 현재 언제 어디에 있는지 그리고 현재 선적된 적화물의량은 얼마인지 공선(空船) 상태인지 만선(滿船) 상태인지 여부 등까지 모든 정보를 실시간으로 확인할 수 있는 큰 장점이 있다. 선박의 수익은 결국 용선자가 용선료를 입금해 주느냐에 달려있다. 운항 정보와 적화물 정보는 이 용선자의 실질적인 영업능력을 직접적이고도 투명하게 파악할 수 있는 수단을 제공한다.

또한 용선료가 입금될 경우 그 입금 정보 역시 블록체인에 의해 관리될 수 있도록 통합 관리할 수 있다. 용선료 입금 시점에서 용선료 자체를 현물화폐를 이더(ETH)등 가상화폐로 바로 환전하여 입금하고, 블록체인 스마트계약(Smart Contract)의 자동 실행

방식을 이용하여 입금된 이더(ETH)를 각 당사자에게 자동 분배한다. 각 당사자는 이더(ETH)입금이 확인되는 데로 즉시 현물화폐로 환전한다. 시간차를 줄이고 즉시 현물화폐로 환전하는 이유는 환차손을 최소화하기 위함이다. 이 모든 기록은 블록체인 스마트 계약(Smart Contract)에 의해 자동적으로 실행될 수 있으며 그 기록은 어떠한 위·변조 위험 없이 안전하고 투명하게 저장, 관리 된다.

기존의 선박 금융 방식에서는 용선 계약(備船契約, C/P: Charter Party)과 그 계약 당사자, 수익 계좌(收益 計座, Earnings Accounts)를 통제하고, 용선 계약 종료·입금 지연 등의 문제가 생기면 사후에 조치를 취하는 간접적, 후행적 자산 관리 방식이었다. 그러나 ‘제안하는 블록체인 모델’을 이용한 선박금융(Ship Financing)은 자산의 실물 상태는 물론이고 선적된 적화물의 양, 용선자의 영업 능력, 자산이 창출하는 자금의 흐름까지 투명하게 관리할 수 있는 직접적, 선행적 자산 관리 방식이다.

### 4.3.3 투자한 자산의 투명성 확보

선박의 현재와 미래의 선가(담보자산의 가치)는 선박금융(Ship Financing)에 있어 매우 중요한 요소이다. 일반적인 선박 금융 계약에서는 담보 자산의 가치를 MVC(Minimum Value Covenant) 항목으로서 보호하려 한다. 즉, 선박에 대한 공정 시장 가격(FMV: The Fair Market Value)이 일정 비율(보통 미상환 용자 금액의 120%) 이상 유지되도록 규정한다. 만일 그 이하로 하회하게 될 경우 미상환 용자금을 상환하거나 추가 담보를 제공하도록 한다.

그러나 이러한 방식은 지속적인 공정 시장 가격(FMV: The Fair Market Value) 모니터링 과정 및 가액 산정 과정이 필요할 뿐만 아니라 해운기업 입장에서도 이러한 과정이 상당한 부담으로 작용한다. 선박의 현재와 미래의 선가(담보자산의 가치)를 판단하는 가장 큰 요소는 대상 선박의 수익력이다. 그리고 선박의 수익력은 본선의 특성과 운임 시황에 따라 달라진다. 운임시황의 결정 요인은 세계 물동량 변화, 선박 수급 현황에 따라 달라지기에 ‘대응 가능한 요소’이지만 ‘통제가 가능한 요소’는 아니다. 그러나 본선의 특성은 통제 가능한 요소이다. 선가에 영향을 미치는 선박의 특성은 결국 해당 선박의 건조 야드(Ship builder)와 물리적 관리 상태를 의미하는데 선박의 물리적 상태가 좋을수록 높은 가격이 산정된다.

기존의 방식은 선박의 실질적인 물리적 관리 상태에 대한 모니터링은 전혀 없이 오직 공정 시장 가격(FMV: The Fair Market Value)과 추가적인 비용을 지불하고 고용한

선박 중개인에 의한 평균 가액 산정에만 의존하여 간접적, 후행적으로 담보자산의 가치를 유지하고 판단하는 방식이었다. 그러나 모든 선박은 정기검사, 연차검사, 중간검사, 입거검사 등 정기적으로 수행되는 선급 검사를 이미 수행하고 있다. ‘제안하는 블록체인 모델’에서는 이러한 각종 선급 검사 결과를 블록체인에 실시간으로 저장하고 엔진의 유지 보수 현황, Hull의 손상 및 유지 보수 결과, 기부속의 소비 현황, RightShip 등 급 결과 등 종합적인 물리적 관리 현황 역시 블록체인에 저장하여 투명하게 관리할 수 있다.

따라서 ‘제안하는 블록체인 모델’을 이용할 경우, 추가적인 비용을 지불하고 고용한 선박 중개인에 의한 평균 가액 산정에만 의존하는 간접적, 후행적 담보자산 가치 관리를 탈피하여 보다 저렴한 비용으로, 보다 직접적으로 담보자산의 가치를 투명하게 관리하고 모니터링 할 수 있는 투명하고도 신뢰성 있는 객관적인 수단을 제공한다.

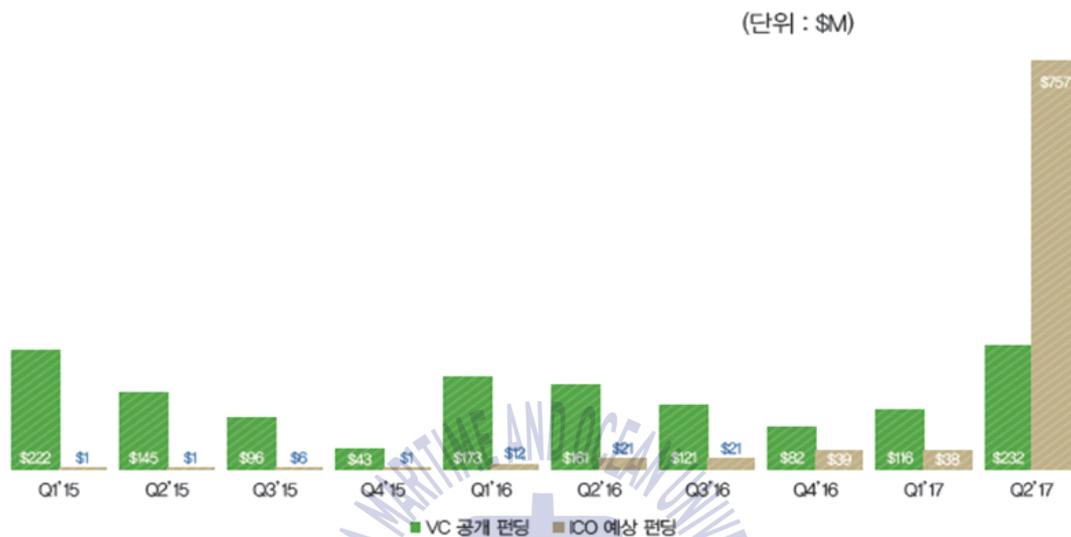
#### 4.3.4 선박 금융, 해운, 조선 산업의 활성화

2017년 2분기 기준 ICO 펀딩 금액은 7조5천7백억 달러로서 전통적인 벤처 캐피탈 펀딩 금액인 2조3천2백억 달러에 비해 약 3.2배로 성장한 것으로 나타났다([그림 44]<sup>81)</sup> 참고). 기존에 감소 추세를 보이던 벤처 캐피탈 펀딩도 ICO 펀딩의 급격한 증가와 함께 증가한 것으로 볼 때 ICO펀딩의 활성화 자체가 전체적인 펀딩 파이를 키우는 효과도 동반하는 것으로 분석된다.

선박 건조과정에서의 투명성 향상, 선박 운항 및 자금 흐름의 투명성 향상, 그리고 투명하고 적극적인 담보자산 가치 관리는 선박 금융 시스템 자체를 선진화하는 효과를 가져 온다. 특히 현재 국책 은행 중심으로만 이루어지는 선박금융(Ship Financing)의 기회를 상업 은행은 물론이고 일반 대중 개인 투자자에게도 부여한다는 점에서 큰 의의를 찾을 수 있다. 물론 과거에도 선박 펀드 등 일반 대중 참여를 이끌어 내기 위한 선박금융의 시도는 있었다. 그러나 기존의 방식은 투자를 하기 위해서는 직접 금융기관 등을 방문해야만 했고, 해운업에 대해 잘 모르는 상태에서 투자를 결정하고, 투자한 후에도 자신이 투자한 자산이 어디에, 어떻게 사용되어, 어떻게 현물화 되고 있는지 확인

81) CB Insights, 「ICOs > VC funding to blockchain」, 『CB Insights』, (January 24, 2018),  
 CB Insights, 「Venture Capital Funding Report 2017」, 『CB Insights』, (2018) Exact Written Date is Unknown.  
<https://www.cbinsights.com/research/icos-vc-funding-to-blockchain/>  
<https://www.cbinsights.com/research/report/venture-capital-q4-2017/>  
<https://www.cbinsights.com/research/report/>

하고 검증할 방법이 없었다. 다만 중계자(혹은 설명자료)를 통해서 수동적, 간접적 방법으로만 확인할 수 있을 뿐이었다. 또한 필연적으로 그 중계 과정에서 추가적인 비용이 발생했고 이러한 일련의 지루한 과정은 투자자의 관심을 결국 다른 곳으로 돌리도록 하였다고 판단된다.



[그림 44] 벤처 캐피탈 펀딩금액과 ICO 펀딩 금액의 비교

그러나 선박금융(Ship Financing)에 ‘제안하는 블록체인 모델’을 도입할 경우 금융 기관 및 수많은 개인 투자자의 선박금융 투자 계약은 블록체인 스마트 계약(Smart Contract)에 의해 자동적으로 체결되고 실행되고 관리된다. 투자자는 언제 어디서든 자신이 투자한 자산이 실제로 어떻게 설계, 강재 절단(Steel Cutting), 용골거치(Keel Laying), 진수(Launching), 시험운항, 인도(Delivery)에 이르는지 그 전 투자 과정을 다양한 멀티미디어 자료를 통해 직접 실시간으로 확인할 수 있다. 선박이 인도된 후에도 세계 곳곳을 누리는 선박의 실제 동선과 시선을 따라 세계 각국 항만의 모습, 각 항만만의 독특한 풍경까지 살피며 마치 전 세계를 실시간으로 여행하는 기분까지 만끽하며 자산의 관리 상태를 확인할 수 있다. 이러한 과정을 통해 선박 금융에 대한 투자는 더욱 활성화 될 수 있고, 일반 투자자는 무엇보다 ‘투자하는 재미’를 느낄 수 있으며 아울러 선박금융-해운-조선으로 이어지는 해운, 조선 산업 전반에 대한 이해도와 관심도를 높일 수 있다.

‘제안하는 블록체인 모델’이 4.2.2절에 설명한 시장 도입 단계, 시장 안정기 단계를 넘어 ‘시장 성숙 단계’에 이르게 되면 유럽, 일본 등 전통적인 해운 선진국들이나 중국 등 신흥 해운 선진국에서처럼 우리나라에서도 선박금융, 조선, 해운업이 국가

기간산업으로 인식되고 일반 투자자들에게도 주요 투자대상으로 고려되는 시기가 올 것이다. 시장의 도입, 성숙, 안정화 단계 과정에서 자연스럽게 선박금융, 조선, 해운업은 그 통합 연계성상의 전반적인 투명성 제고와 시스템적인 체질 개선을 통해 세계적인 산업 경쟁력도 갖추게 될 것이다. 더 나아가 선박금융, 조선, 해운업 자체를 넘어 1.1.2절에서 살펴본 바와 같이 내륙 물류(In Land Distribution Industry), 전자(Electronics Industry), 철강(Iron and Steel Industry), 통신(Information and Communication Industry), 항만(Port Business), 오일(Lubricant and Oil Industry), 도료(Paint Industry) 등 연관 산업의 활성화는 결국 국가 경쟁력 강화로 까지 이어질 수 있을 것이다.

## 4.4 우리나라에 블록체인 기술 도입 가능성 검토

### 4.4.1 우리나라의 정책 현황

2017년 9월 29일 금융위원회는 ‘가상통화 관계기관 합동 TF’를 개최하고 기술 용어에 상관없이 모든 형태의 ICO를 전면 금지하는 보도 자료를 발표하였다.<sup>82)</sup> 이후 2018년 1월 8일 금융위원회 산하 금융정보분석원(FIU)과 금융감독원에 의한 가상화폐 거래소에 대한 계좌 특별 검사를 시행하였다. 이어 금융위원장 명의로 가상통화 취급업소에 대한 폐쇄를 포함 모든 검토를 하겠다는 강한 경고를 발표하였고 이어 2018년 1월 23일에는 가상통화 거래 실명제를 전격 실시하였다. 또한 이후 금융정보분석원(FIU)과 금융감독원의 합동 은행권 현장점검 실시 등의 강경한 정책도 실시하였다. 이와 함께 '가상 화폐 관련 법인의 거래를 지속적으로 감시하고 위법이 의심되면 바로 거래를 종료하고 당국에 보고하라'는 지침까지 금융기관에 내렸다. 이를 위반할 경우 금융기관까지 엄중 조치하겠다고 명시하였다. 이러한 강경 일변도의 정책은 표면적으로는 ‘가상통화’에만 국한된 것으로 보이지만 실질적으로는 블록체인(Blockchain)기술 개발 전반을 위축시키는 결과를 낳고 있다. 실제 블록체인을 통한 생체인증, 전자문서 관리 소프트웨어 등 핀테크(Fintech) 사업을 추진 중인 한 스타트업 업체의 경우 시중은행에서 계좌 개설 조차 거절당하는 경우가 있었다. 경우에 따라서는 사무실 임대 계약조차 거절당하는 경우도 있었다.<sup>83)</sup>

82) 금융위원회 보도자료, 「기관별 추진현황 점검을 위한 가상통화 관계기관 합동TF 개최」, 『금융위원회』, (2017.9.19.)

83) 임경업, 「블록체인의 ‘블’만 말해도, 블랙리스트 취급」, 『조선일보』, (2018.5.10.)  
[http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/05/09/2018050903428.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2018/05/09/2018050903428.html)

그러나 2018년 1월 24일 ‘4차 산업혁명과 혁신성장’이라는 주제의 기획재정부, 국토교통부, 과학기술정보통신부, 금융위원회, 산업통상자원부, 국무조정실이 망라된 정부업무보고에서 기획재정부는 혁신과 공감을 통해 ‘융·복합적’으로 함께 해결해야함을 강조하였다.<sup>84)</sup> 과학기술정보통신부는 블록체인 기술을 집중 육성하여(140억 원 투자) 2018년을 그 확산 원년으로 삼겠다고 선언하였다.<sup>85)</sup> 또한 기획재정부에서 제시한 혁신과 공감을 통한 ‘융·복합적’ 문제해결에 발맞추어 4차 산업혁명에 필요한 범부처 규제이슈를 선제적으로 바로잡고 제시하는 업무혁신 TF를 구성하겠다고 보고하였다.<sup>86)</sup> 이처럼 4차 산업 혁명에 대해서는 정부 역시 희망적이고 고무적인 태도를 보이고 있음을 알 수 있다.

#### 4.4.2 스위스의 정책 및 관련 법률 검토

1850년대 미국 서부에서 금맥이 터지고 골드 러쉬(Gold Rush)가 이어진 결과 샌프란시스코(San Francisco)는 신흥도시로 본격적인 발달을 시작하였다. 1848년 당시 인구 1,000명에 불과하던 소도시 샌프란시스코(San Francisco)는 불과 2년 만에 인구 25,000명의 중견도시로 급성장했다. 4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution, 第4次 産業革命)시대에도 금맥을 찾아내고 골드 러쉬를 이끌어낸 도시가 있다. 전 세계 ICO(Initial Coin Offering)의 성지로 불리도록 불리는 스위스 추크(Zug)가 그곳이다. 고적한 호수와 하얀 알프스로 둘러싸인 도시 추크(Zug). 관광지처럼 보이지만 스위스 최대의 기업도시 중 하나이다. 추크(Zug)시의 인구는 3만 명인데 기업의 수가 3만2천개, 일자리 수가 4만개이다. 전 세계 ICO의 성지로 알려졌지만 스위스는 결코 투자를 용인하지 않는다. 아무런 규제 없이 ICO를 허용하지도 않는다. 다만 일정한 규제 샌드박스(Sandbox)로서 마음껏 신기술 서비스를 사업화 할 수 있도록 보장하도록 한다. 단 투자를 조장하거나 불법 활동을 하면 엄단한다.

2018년 2월 스위스 연방 금융 감독청(FINMA: The Swiss Financial Market Supervisory Authority)은 새로운 ICO 가이드라인을 발표하였다. FINMA는 ICO에서 발행되는 토큰(Tokens)을 경제적 기능별로 지불형 토큰 (Payment Tokens), 자산형 토큰(Asset Tokens), 기능형 토큰(Utility Tokens) 3가지로 분류하고 규제 및 육성한다.<sup>87)</sup>

84) 2018년 정부업무보고, 「4차 산업혁명과 혁신성장」, (2018.1.24.), pp.8~17.

85) 위의 보고서, p.35.

86) 위의 보고서, p.49.

87) The Swiss Financial Market Supervisory Authority(FINMA), 「FINMA ICO GuideLines」, 『FINMA A』, (16 February 2018), p.3.

① **지불형 토큰(Payment Tokens):** 지불형 토큰(Payment Tokens)은 상품, 서비스 구매를 위한 지불 수단 또는 금전, 가치 이전 수단으로 현재 또는 미래에 사용하도록 고안된 토큰이다. 지불형 토큰의 발행인은 아무런 권한을 가지고 있지 않는다.<sup>88)</sup>

② **자산형 토큰(Asset Tokens):** 자산형 토큰은 발행자의 부채 또는 자본과 같은 자산에 대한 발행인의 권리를 나타낸다. 가령, 자산형 토큰은 미래의 회사 수입이나 미래의 자본 흐름에 대한 분배를 약속한다. 따라서 경제적 기능면에서 이러한 토큰은 주식, 채권 또는 파생 상품과 유사하다. 물리적 자산을 블록체인에서 교환할 수 있는 토큰도 이 범주에 속한다.<sup>89)</sup>

③ **기능형 토큰(Utility Tokens):** 기능형 토큰(Utility Tokens)은 블록체인 기반 인프라 수단으로 응용 프로그램이나 서비스에 디지털 접근권을 부여하는데 이용되는 토큰이다.<sup>90)</sup>

지불형 토큰(Payment Tokens)일 경우 현행 자금세탁방지법(AMLA 제2조 제3항 b, Art. 2 para. 3 let. b AMLA<sup>91)</sup>)을 적용받는다.<sup>92)</sup> 자산형 토큰(Asset Tokens)일 경우 증권거래법(SESTA, Stock Exchange Act)과 민법상의 의무규정(Code of Obligations, CO)<sup>93)</sup>의 적용을 받게 되고 증권의 수와 액면가를 증권의 소유자 별로 기록한 장부를 유지 보관해야 한다(CO 제973c조 제3항, Art. 973c para.3 CO)<sup>94)</sup>. 그 외에도 민법(民法)상의 의무규정(Code of Obligations, CO) 및 금융서비스법(Financial Service Act, FinSA 제37조 제1항, Art. 37 Cla.1 FinSA)<sup>95)</sup>에 의해 사업 계획서(a Prospectus) 제출을 요구 받게 된다. 단, 이러한 규정들은 기본 법 취지인 ‘일반 투자자 보호’라는 목표는 달성하되 스타트업 기업들을 위한 다양한 예외 및 면책조항을 두어 기술과 사업이 과도하게 위축되는 부작용을 방지하고 있다.<sup>96)</sup> 기능형 토큰(Utility Tokens)은 자산 성격을 가질 경우에만 자산형

88) 위의 법, p.3.

89) 위의 법, p.3.

90) 위의 법, p.3.

91) The Federal Council of Swiss, 「Federal Act on Combating Money Laundering and Terrorist Financing (Anti-Money Laundering Act, AMLA)」, 『The Federal Council of Swiss』, Art.2 para.3 let.b, (1 January 2016)

92) 앞의 법, p.6

93) The Federal Council of Swiss, 「Federal Act on the Amendment of the Swiss Civil Code, Part Five: The Code of Obligations」, 『The Federal Council of Swiss』, (1 April 2017)

94) 앞의 법, p.4.

95) Federal Department of Finance in Swiss, 「Financial Service Act」, 『Federal Department of Finance』, (4 November 2015)

96) The Swiss Financial Market Supervisory Authority(FINMA), 「FINMA ICO GuideLines」, 『FINM

토큰(Asset Tokens)과 같이 증권법, 금융서비스법 그리고 민법상의 의무규정(Code of Obligations, CO)의 적용을 받게 된다. 주목할 만 한 점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 하이브리드형 토큰(Hybrid Tokens)을 인정하고 이를 법제화 하여 명시하였다는 점이다. 이는 입법 과정에서 블록체인에 대한 충분한 기술적 이해와 해석이 선행되었음을 의미하고 그 결과가 충실히 입법화되어 반영되었음을 의미한다. 하이브리드형 토큰(Hybrid Tokens)은 두 가지 이상의 토큰 성격을 가진 토큰 형태를 의미한다. 즉 유가증권(Securities)이면서 동시에 지불수단(Payment)인 형태도 규정하고 있는 것이다.

둘째, ‘일반 투자자 보호’라는 규제의 기본 취지를 살리면서도 그 규제가 기술 발전에 저해 요소로 작용하지 않도록 케이스 별 다양한 예외 및 면책 조항을 두고 있다는 점이다. 이는 결국 ‘법에 없으니 하지 말라’고 단정하지 않겠다는 의미다. 그것이 어떤 기술을 바탕으로 움직이는지 또 그 용도가 무엇인지 정확히 따져보고 결정한다는 의미이다.

#### 4.4.3 시사점

반면 한국의 가상 화폐 거래소와 블록체인 개발 기업들에 대해서는 아직도 명확한 법 규정이 없는 상태이다. 가상 화폐 거래소는 업종 분류조차 없고 블록체인 개발 기업들은 단순히 위험한 소프트웨어 개발업체로 취급되어 법인 계좌 개설조차 거부당한다. 네이버와 카카오는 가상 화폐 관련 규제가 불투명한 한국을 피해 애초에 일본에 블록체인 관련 자회사를 세웠다. 반면 해외 유수의 블록체인 기업은 한국 시장에서 그 서비스와 가능성을 시험하고 세계 시장 진출의 교두보로 삼으려 한다. 우수한 국내 기업과 인력은 역차별에 의해 해외로 빠져나갈 수밖에 없는 구조이다.

다행히도 우리나라는 낯선 기술과 제도에 놀라울 정도로 그 적응이 빠른 국가이다. 시장의 반응은 즉각적이고 세계 최고 수준의 IT 인프라를 갖추고 있으며 관련 인재가 역시 많은 나라이다. 세계 신사업의 ‘테스트 마켓’으로 적합하다는 평가는 그냥 나온 것이 아니다. 그만큼 가능성은 여전히 열려 있다는 뜻이다. 전 세계적으로 ICO를 전면 금지하는 우리나라에 지난 2018년 6월 14일 스위스의 정부 핵심 관계자 및 블록체인 업계 관계자들이 내한하였다. 이들의 우리나라 업계 및 정부에 대한 조언은 다음과 같다.<sup>97)</sup> 법적 규제가 있기 전에 업계의 자율적인 규제와 생태계 조성의 중요성에 대해 강

A.], (16 February 2018), p.5~6.

97) 손예술, 「ICO 불허 고수하는 한국에 주는 스위스의 조언」, 『ZDNet Korea』, (2018.06.14.)

조하였다. 즉, 정부가 법을 만들고 가이드 라인을 제시하기 전에 ICO를 하는 업계 스스로 각 프로젝트에 대한 자신들의 정보를 투명하게 공개하고 위험률을 평가하며 고객에 대한 기록을 철저히 관리하는 것이다. 이러한 노력이 결국은 투자자를 보호하고 지속 가능한 투자로 이어지며 결국은 업계와 투자자가 서로 ‘공존하는 새로운 생태계’를 조성 한다는 의미이다. 그리고 당국에 대해서는 ‘배우려는 입장’의 중요성을 설명했다. 새로운 기술을 금지만하면 어떤 것도 배울 수 없다. 학습하려는 입장을 취해야 한다는 것이다.

대법원은 2018년 5월 30일 대법관의 일치된 의견으로 그간 논란이 되어왔던 가상화폐의 재산적 가치를 최초로 인정하였다.<sup>98)</sup> 현실적으로 그 가치를 인정한 것이다. 이처럼 블록체인 도입과 관련한 논란은 있으나 국내외적으로 기술과 사회가 급속히 변하고 있음은 주지되고 있다. 기술과 관련된 정책은 멀리 내다보고 선제적으로 준비해야만 한다. 단순히 선언적 제안과 목표보다는 실질적이고 혁신적인 정책이 필요하다고 판단되는바, 우리나라에서도 블록체인 기술의 도입과 적용은 가까운 장래에 활발해질 것으로 생각된다.

#### 4.4.4 선박금융을 위한 ‘특수목적의 규제 샌드박스(Sandbox)’제안

당장의 전면적인 ICO 허용이 어렵다면 스위스 추크 사례를 참고로 하여 선박금융(Ship Financing)을 위한 대안을 제시하고자 한다. 스위스는 추크(Zug)라는 지역적 도시를 중심으로 ‘지역을 기반을 한 규제 샌드박스(Sandbox)’를 만들고 이것을 기반으로 기술과 자본을 육성하여 결국 이를 스위스 전반으로 확산시켰다. 우리는 이를 선박금융이라는 특별한 목적 즉 ‘특수 목적을 기반으로 한 규제 샌드박스(Sandbox)’를 만드는 것이다. 이를 시작으로 하여 관련 기술과 자본을 육성하는 방법을 취할 수 있다. 그동안 우리나라 금융당국이 ICO를 전면 금지했던 이유는 과열된 투자 열기로 인하여 맹목적인 투자가 발생하고 이로 인한 투자자 피해를 막고자 하는 취지였다. ICO는 IPO와는 달리 프로젝트의 목적이 불분명 한 경우가 있고, 신생 기업으로서 기업의 개발내용이 투명하지 않은 경우가 있으며, 투자자의 의결권이 보장되지 않고, IPO에 비해 투자자의 투자금의 회수도 상대적으로 확신할 수 없는 경우가 있다.

그러나 선박금융(Ship Financing)의 경우 프로젝트의 목적이 ‘선박건조’임이 매우 명확

[Online Available Only] Available at:

[http://www.zdnet.co.kr/news/news\\_view.asp?artice\\_id=20180614160731](http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20180614160731)

98) 대법원 판례 2018도3619

하고 이를 거대한 현물로서 직접 확인할 수 있으며, ‘제안하는 블록체인 모델’에 의해 구현할 경우, 선박의 자금 조달부터 선박 건조, 진수(進水, Launching), 운항, 선박 관리 그리고 매도 혹은 폐선(廢船, Scrapping of a Ship)에 이르기까지 투자한 자금의 흐름에 따른 모든 과정이 분산 원장으로서 안전하고도 투명하게 유지, 관리된다. 특별법이 제정된다면 그 어떤 규제 샌드박스(Sandbox)보다도 더 확실하고도 안전한 ‘특수목적 규제 샌드박스’인 것이다.

무엇보다도 ‘선박금융을 위한 블록체인 특별법’이 제정된다면 추후 우리나라 투자시장에 전면적으로 ICO를 도입했을 경우 실제로 어떤 문제점과 가능성이 있는지 하나의 테스트 베드(Test Bed)로서 실질적이고도 안전하게 검토해 볼 수 있는 계기가 된다. 또한 시스템 구축 과정에서 그동안 숨죽여 왔던 국내 블록체인 관련 산업계가 그 기술을 마음껏 개발하고 발휘할 수 있는 시발점이 될 수도 있다. 무엇보다도 투자처를 찾아 높은 수익률을 보이는 해외의 ICO시장으로 시선을 돌리고 있는 국내 유동자금을 국가 기간산업인 해운, 조선 산업 투자로 바로 연결시킴으로써 국가 경쟁력 강화로 이어지도록 하는 효과를 얻을 수 있다.



## 제 5 장 결 론

우리나라의 선박금융(Ship Financing) 활성화가 어려운 가장 큰 이유는 일단 해운업(Shipping Industry)과 조선업(Ship Building Industry)에 대한 일반적인 인식이 전통적 해운 강국의 그것과는 다르다는 점이다. 즉 해운업과 조선업이 국가경제에서 차지하는 비중이 그리 크지 않고, 해운기업들도 일반 기업들과 크게 다르지 않으며, 해운시장은 수익성 보다는 위험성만 높다는 인식이다. 이러한 인식으로 인하여 국내 상업은행의 선박금융에의 투자는 위축되었고, 우리나라의 선박금융(Ship Financing)은 대부분 국책 금융기관만을 중심으로 이루어져 왔다. 부족한 선박금융 조달을 위해 우리나라 해운회사들은 주로 높은 조달 비용에도 불구하고 해외의 선박 금융기관을 통해 자금조달을 하기도 하였다.

반면, 전통적으로 해운업과 조선업이 발달된 유럽의 경우 이미 상업은행들이 선박금융을 주도하고 있다. 또한 일본을 비롯한 해운 강국이나 중국 등 신흥 해운 강국 역시 해운업과 조선업을 국가 기간산업으로 인식하고 있다. 이들은 시황 변화에 따른 투자손실 가능성이 있다 하더라도 적극적인 선박금융(Ship Financing)을 통해 이를 극복하고 시장 상황에 대응하려는 노력을 경주(傾注)한다. 또한 시장 회복에 선행(先行)한 투자전략으로써 낮은 가격에 선박금융을 일으켜 저렴한 가격에 자국의 선대(船隊)를 미리 확보하고 높은 투자 수익률을 담보하는 한편 그 과정에서 선박금융-해운-조선업 전반의 산업 경쟁력을 사전에 확보 한다.

본 연구에서는 4차 산업 혁명(The Fourth Industrial Revolution, 第4次 産業革命)과 관련하여 주목 받는 기술 중의 하나인 블록체인 기술(Blockchain Technology)에 대해 살펴보고 이를 선박금융(Ship Financing)에 적극적으로 도입하는 방안에 대해 살펴보았다. 이를 위해서 기술적, 사업적 최적의 모델을 제안하였고 우리나라에 도입하기 위한 제도적 방안에 대해서도 해외 모범 사례인 스위스 입법 사례를 분석하여 제시하였다. ‘제안하는 블록체인 모델’은 선박금융-조선-해운 전체를 업(業)의 경계를 넘어 블록체인 네트워크를 통해 하나로 통합한다. 이러한 통합은 블록체인 네트워크를 통해 일반 대중 투자자의 참여를 이끌어 낸다는 점, 투자의 패러다임을 원천적으로 바꾼다는 점, 우리나라 국민의 해운, 조선업에 대한 인식 자체를 완전히 바꿀 수 있는 계기를 만들 수 있다는 점에서 단순한 업(業)의 통합을 훨씬 뛰어 넘는 의미를 가진다. 우리나라 해운업과 조선업은 짧은 역사에도 불구하고 세계적인 경쟁력을 키워왔다. 그만큼 ‘산업 역량이 뛰

어나다’는 의미이다. 역량은 곧 앞으로의 가능성을 의미하고 통합 네트워크에서의 폭발적인 시너지 효과 가능성을 의미한다.

4차 산업혁명은 융합(融合)이라는 확장성(擴張性, Hyperconnectivity)에 지능성(知能性, Superintelligence)을 더한 것이다. 이러한 시대적 흐름에 가장 부합하는 것이 바로 금융에도 새로운 숨을 불어 넣는 일, 새로운 마중물을 채우는 일일 것이다. 선박금융(Ship Financing)은 해운업과 조선업을 새로이 일으키는 핵심 전략과 구심점이고 그 선박금융에 블록체인(BlockChain)이라는 신기술로 새로운 생명력을 불어 넣을 수 있다면 우리나라 선박금융 및 해운, 조선업은 세계적 ‘산업 경쟁력 확보’와 함께 ‘산업 활성화’라는 두 가지 목표를 향해 더욱 다가갈 수 있으리라 믿는다.



## 감사의 글

부족한 제자에게 아낌없는 지원과 노력으로 이끌어주신 이재민 지도교수님, 이기환 교수님, 오용식 교수님께 진심으로 감사말씀 올립니다.



## 참고문헌

### [국문 논문 및 출판물]

- 장영기, 2017. 한국의 선박금융관련제도의 현황과 과제에 대한 연구, 법과 정책 vol.23 no.1, pp.27-28.
- 김종훈, 2013. 컴퓨터 개론. 한빛아카데미(주). p.135.
- 민경식, 2017. Block Chain 기술의 이해와 활용, 한국인터넷진흥원(KISA) 블록체인 확산팀 대외 발표 자료, p.5.
- 백명훈, 이규옥, 2017. 블록체인을 활용한 ICO의 이해와 금융법상 쟁점, 한국금융법학회, 금융법연구 14권2호, p.22
- 백승기, 2017. 해운 물류에 적용되는 블록체인 White Paper No.12, 삼성SDS, p.6.
- 장영태 등, 2006. 산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구, 한국항만경제학회지, v.22 no.2, p.35-60.
- 정대, 2017. 선박금융상의 선수금환급보증의 법적 쟁점, 법학연구, 제17권 제3호, 한국법학회, pp.37-41.
- 서문규, 2018. Consensus Mechanism. 소프트웨어 정책연구소, 제34회 SPRi Forum, p.4.
- 신재건, 2011. 선박금융의 현황과 활성화 방안, 석사학위논문, 서울: 서강대학교. p.2.
- 오성동, 기성래, 2003. 해운산업과 관련산업의 경제적 효과분석, 해운물류연구 39권0호, pp.29-49.
- 이경래, 2017. 우리나라 선박금융 활성화를 위한 국내외 선박금융시장 비교 연구, 한국해운물류학회, vol.33, no.3, 통권 96호, pp.18-19.
- 이기환, 이재민, 오학균, 신주선, 2011. 선박금융원론, 도서출판 두남, pp.28-29.

### [국책 연구기관 보고서 및 정부 보도자료]

- 2018년 정부업무보고, 2018. 4차 산업혁명과 혁신성장, pp.8~17.
- 관세청, 2017. 관세청, 세계최초 블록체인 기반 수출통관 서비스 기술검증 완료, 관세청

보도자료, p.3.

금융위원회 보도자료, 2017. 기관별 추진현황 점검을 위한 가상통화 관계기관 합동 TF 개최, 금융위원회.

보안연구부 보안기술팀, 2015. 블록체인 및 비트코인 보안 기술, 금융보안원, p.1.

송지환, 2017. 비트코인 거래, 왜 한 시간 기다려야 하나?, 월간SW중심사회, p.1.

한승우, 2016. 블록체인 활용 사례로 알아보는 금융권 적용 고려사항, 전자금융과 금융 보안, p.32

## [판례]

대법원 판례 2014다6442

대법원 판례 2018도3619

## [국문 기타 참고]

김동민, 2017. 해운물류 블록체인 컨소시엄, ‘태풍의 눈’ 될까, Korea SHIPPING GAZETTE.

김소라, 2017. [글로벌마켓분석] 비트코인캐시, 2번 하드포크 포함 중장기적 개발 계획 발표, 글로벌경제신문.

도요한, 2018. *중 알리바바, 블록체인으로 세계 시장 선도...특허 보유 세계 1위*, TOKENPOST.

미래와 경영연구소, 2006. *New 경제용어사전 4nd edition*, 미래와 경영

손예술, 2018. *ICO 불허 고수하는 한국에 주는 스위스의 조언*, ZDNet Korea.

임경업, 2018. *블록체인의 ‘블’만 말해도, 블랙리스트 취급*, 조선일보.

임유경, 2018. *개발자 대상, 하이퍼렛저 페브릭 개발 경험 공유*, ZDNet Korea,

*ConTracer R 제품 사양*, 에스 위너스(社) 홈페이지,

[Online Available Only] Available at:

<http://www.swinnus.com/contracer-r/ConTracer-R> [Accessed 28 June 2018]

[영문 논문 및 보고서]

CB Insight, 2017. *ICOs > VC funding to blockchain*, [Online Available Only] Available at:

<https://www.cbinsights.com/research/icos-vc-funding-to-blockchain/>

<https://www.cbinsights.com/research/report/>

[Accessed 28 June 2018]

CB Insight, 2018. *Venture Capital Funding Report 2017*,

[Online Available Only] Available at:

<https://www.cbinsights.com/research/report/venture-capital-q4-2017/>

[Accessed 28 June 2018]

MOORE STEPHENS, 2017. *Future operating costs report*. pp.1-9.

[Online] Available at: <http://www.moorestephens.com/> [Accessed 28 June 2018]

Peter Fisk, *Ethereum, The next generation blockchain-based cryptocurrency*,

[Online Available Only] (Updated Day Unknown) Available at:

<http://www.thegeniusworks.com/gamechanger/ethereum/>

[Accessed 28 June 2018]

Satoshi Nakamoto, 2008. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*,

[Online Published Only] Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

[Accessed 28 June 2018]

Statista, 2018. *The portal for statistics, Leading ship operator's share of the world liner*

*fleet as of March 1, 2018*, <https://www.statista.com/> [Accessed 28 June 2018]

Vitalik Buterin, 2015. *Ethereum White Paper: A NEXT GENERATION SMART CONTRACT & DECENTRALIZED APPLICATION PLATFORM*, p.1.

[Online Available Only] Available at: <https://www.ethereum.org/>

[Accessed 28 June 2018]

[해외 법률 및 규정: 스위스]

Federal Department of Finance in Swiss, 2015. *Financial Service Act(FinSA)*, Art. 37 cla. 1

: 금융서비스법

[Online] Available at:

[https://www.efd.admin.ch/efd/en/home/dokumentation/nsb-news\\_list.msg-id-59331.html](https://www.efd.admin.ch/efd/en/home/dokumentation/nsb-news_list.msg-id-59331.html)

[Accessed 28 June 2018]

The Federal Council of Swiss, 2017. *Federal Act on the Amendment of the Swiss Civil Code, Part Five: The Code of Obligations*, Art. 973c para.3,

: 민법(民法)

[Online] Available at:

<https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/19110009/>

[Accessed 28 June 2018]

The Federal Council of Swiss, 2017. *Federal Act on Combating Money Laundering and Terrorist Financing (Anti-Money Laundering Act, AMLA)*, Art.2 para.3 let.b

: 자금세탁방지법(資金洗濯防止法)

[Online] Available at:

<https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/19970427/index.html>

[Accessed 28 June 2018]

The Swiss Financial Market Supervisory Authority(FINMA), 2018. *FINMA ICO GuideLines*, p.3-6.

: ICO 가이드 라인

[Online] Available at:

<https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>

[Accessed 28 June 2018]

## [영문 기타 참고]

Gertrude Chavez-Dreyfuss, 2017. *IBM, Maersk in blockchain tie-up for shipping industry*,

Reuters, [Online] Available at:

<http://www.reuters.com/article/us-usablockchain-ibm-idUSKBN16D26Q>

[Accessed 28 June 2018]

Hyperledger FABRIC Project Team, Unknown. *Hyperledger FABRIC Project*, The LINUX

FOUNDATION, [Online Available Only] Available at:

<https://www.hyperledger.org/projects/fabric> [Accessed 28 June 2018]

International Shipping Editorial Department, 2018. *Anyone, Anywhere, Anytime can be a*

*SHIP Owner: Blockchain Meets Ship Financing with Shipowner.io*, HELLENIC

SHIPPING NEWS, [Online Available Only] (Updated 2 June 2018) Available at:

<https://www.hellenicshippingnews.com/anyone-anywhere-anytime-can-be-a-ship-owner-blockchain-meets-ship-financing-with-shipowner-io/>

[Accessed 28 June 2018]

Marcus Hand, 2018. *Finance your ship with blockchain via Shipowner.io*, Seatrade Maritime

News

MarineTraffic, *Ship's Trace & Information Service*, MarineTraffic,

[Online Available Only] Available at:

<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:24.9/zoom:4>

[Accessed 02 July 2018]

[Mobile, Android OS Available Only] Available at:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.marinetraffic.android&hl=ko>

[Accessed 02 July 2018]

[Mobile, iOS Available Only] Available at:

<https://itunes.apple.com/us/app/id563910324>

[Accessed 02 July 2018]

NameCoin Service, NameCoin Web page, [Online Available Only] Available at:

<https://namecoin.org/> [Accessed 28 June 2018]

Shipowner.io Company's information, Shipowner.io,

[Online Available Only] Available at:

<https://shipowner.io/> [Accessed 28 June 2018]

