

블록체인에 기반한 전자민주주의 구현방안 연구: 신뢰성을 확보한 전자투표 시스템 구축을 중심으로

A Study on the Implementation of E-democracy Based on
Block Chain : Focus on the establishing reliable E-voting system

이 준 복*
Lee, Joon-Bok

목 차

- I. 들어가며
- II. 블록체인과 전자투표의 개관
- III. 헌법상 블록체인을 통한 전자투표 가능성 검토
- VI. 합헌적인 전자투표 도입을 위한 법·제도적 제언
- V. 나가며

국문초록

최근 IT 분야에서 뜨거웠던 이슈를 꼽으라면 아마도 블록체인이 반드시 들어가지 않을까 생각된다. 사실 블록체인은 비트코인, 이더리움 등 가상화폐로부터 관심이 집중되었으나, 전자투표에도 접목할 경우 그 활용가치가 높을 것으로 전망된다. 중앙선거관리위원회와 과학기술정보통신부도 이에 지대한 관심을 갖고, '6대 공공시범사업'의 일환으로 블록체인을 기반으로 한 온라인투표 시스템을 협업하고 있다. 그러나 해킹 등 투·개표결과의 위·변조 의혹이나 불신 때문에

논문접수일 : 2019.01.30.

심사완료일 : 2019.02.19.

게재확정일 : 2019.02.19.

* 법학박사 · 서경대학교 공공인적자원학부 교수, 개인정보관리사(CPPG)

온라인투표보다 투·개표관리 인건비 등이 과다하게 소요되는 기존의 종이투표를 선호하는 것 또한 사실이다. 이러한 이유에서 ‘블록체인 기반 온라인투표시스템’은 유권자 인증부터 투표결과 저장 및 검증 등 전 과정에 블록체인 기술을 적용함으로써 기존 온라인투표에 비해 투명성과 보안성 등 국민의 신뢰성을 확보하는 것이 가장 핵심적인 과제라고 할 수 있다. 또한 시범사업 성과를 바탕으로 향후 온라인투표의 공직선거 도입기반을 조성하는 한편, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 4차 산업혁명을 대표하는 기술과 선거관리 분야의 융합을 통해 선거서비스를 더욱 확충함으로써 전자민주주의 구현에 기여하는 것을 궁극적인 목표로 삼아야 한다.

이에 본 연구에서는 그동안 여러 문헌에서 주장되어 왔던 ‘온라인투표’ 내지는 ‘전자투표’에 대해서 파악해 보되, 최근 관심이 집중되고 있는 ‘블록체인’을 접목함으로써 보다 신뢰성을 확보한 시스템 구축방안에 대해 모색했다. 물론 한계점이 전혀 없는 완벽한 방안을 기대할 수는 없겠지만, 대안을 찾는 과정에서 과거에 수차례 언급되었던 한계점을 극복하여 전자민주주의 구현에 가까워질 수 있다면 유의미한 작업이라고 생각한다. 연구의 진행을 위해 우선, 기존에 소개되었던 문헌의 내용을 정리하는 문헌조사방법론을 기본으로 하나, 여기에 한정되지 않고 더 나아가 블록체인에 대한 명확한 정리를 위해 정보통신, 융합보안공학 분야 등과의 학제간 융합 연구방식을 활용하여 연구의 내실화를 기했다.

주제어 : 블록체인, 전자투표, 국민주권, 전자민주주의, 선거의 원칙, 디지털 격차 해소

1. 들어가며

지난 2018년 한 해, IT 분야에서 뜨거웠던 이슈를 꼽으라면 아마도 블록체인¹⁾²⁾이 반드시 들어가지 않을까 생각된다. 4차 산업혁명의 핵심적인 키워드이

1) 블록체인(Block Chain)이란, 블록에 데이터를 담아 체인 형태로 연결, 수많은 컴퓨터에 동시에 이를 복제해 저장하는 분산형 데이터 저장 기술이다. 공공 거래 장부라고도 부른다. 중앙 집중

기도 하고, 세간의 폭발적인 관심이 집중되었던 것은 이를 기반으로 한 비트코인, 이더리움 등 가상화폐로부터 비롯되었다. 그러나 블록체인은 비단 가상화폐 뿐만 아니라 전자투표, 전자 결제, 디지털 인증뿐만 아니라 화물 추적 시스템, P2P 대출, 원산지부터 유통까지 전 과정을 추적하거나 예술품의 진품 감정, 위조화폐 방지, 전자시민권 발급, 차량 공유, 부동산 등기부, 병원 간 공유되는 의료기록 관리 등 이루 다 열거할 수 없을 정도로 신뢰성이 요구되는 분야라면 그 활용가치는 무궁무진하다고 볼 수 있다.

이를 보여주기가 하듯, 최근 과학기술정보통신부와 중앙선거관리위원회는 블록체인 기반 온라인투표시스템 구축에 대해 입장을 밝힌 바 있다. 향후 온라인투표에 블록체인 기술이 적용되어 투·개표결과의 위·변조가 불가능하고, 이해관계자가 직접 그 결과를 검증할 수 있어 온라인투표의 신뢰성과 활용성이 증가할 것으로 전망했다. 특히, 블록체인을 기반으로 한 온라인투표 시스템을 정비하여 시범적으로 민간분야 투표 및 설문조사 등에 온라인투표 서비스를 선보일 예정인데, 이번 사업은 2018년 6월에 발표한 ‘블록체인 기술 발전전략’의 핵심 추진과제인 ‘6대 공공시범사업’ 중 하나로서 과학기술정보통신부와 중앙선거관리위원회가 2018년 초부터 협업해온 것이 사실이다. 실제로 중앙선거관리위원회에서 2013년부터 운영 중인 온라인투표시스템(K-Voting)³⁾을 활용하여 정당의 당대표 경선이나 아파트 동대표 선거 등 다양한 분야에 걸쳐 수요가 증가하고 있는 추세이며, 2018년 10월 말까지 총 564만 명(4,516건)이 이용한 것으로 파악됐다.⁴⁾ 또한 최근 해외사례로 미국, 웨스트 버지니아 주에서는 블록체인 기술에 기반한 모바일 투표 앱을 활용해 해외에 거주하는 부재자 군인 및 가족이 올해 중간 선거에서 권리를 행사함으로써 민주주의적 의사결정에 참여할 수

형 서버에 거래 기록을 보관하지 않고 거래에 참여하는 모든 사용자에게 거래 내역을 보내 주며, 거래 때마다 모든 거래 참여자들이 정보를 공유하고 이를 대조해 데이터 위조나 변조를 할 수 없도록 되어 있다; 한국정보통신기술협회 정보통신용어사전 홈페이지(word.tta.or.kr) 참조.

2) 블록체인은 사토시 나카모토가 암호화 기술 커뮤니티 메인에 게재한 논문(2008)에서 처음 등장했는데, P2P 전자화폐 시스템인 비트코인과 관련하여 제시되었다; Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System”, 2008(bitcoin.org/bitcoin.pdf).

3) 보다 자세한 내용은 중앙선거관리위원회 온라인투표시스템 홈페이지(www.kvoiting.go.kr) 참조.

4) 과기정통부·중앙선관위, 블록체인 기반 온라인 투표 시스템 구축, IT WORLD, 2018.11.29자 기사 발췌.

있었다.⁵⁾ 이는 블록체인에 기반한 전자투표가 현실화 될 경우 민주주의에 얼마나 기여할지를 보여주는 단적인 예시라고 할 수 있다.

그러나 해킹 등 투·개표결과의 위·변조 의혹이나 불신 때문에 온라인투표보다 투·개표관리 인건비 등이 과다하게 소요되는 기존의 종이투표를 선호하는 것 또한 사실이다. 이러한 이유에서 ‘블록체인 기반 온라인투표시스템’은 유권자 인증부터 투표결과 저장 및 검증 등 전 과정에 블록체인 기술을 적용함으로써 기존 온라인투표에 비해 투명성과 보안성 등 국민의 신뢰성을 확보하는 것이 가장 핵심적인 과제라고 할 수 있다.⁶⁾ 또한 시범사업 성과를 바탕으로 향후 온라인투표의 공직선거 도입기반을 조성하는 한편, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 4차 산업혁명을 대표하는 기술과 선거관리 분야의 융합을 통해 선거서비스를 더욱 확충함으로써 전자민주주의 구현에 기여하는 것을 궁극적인 목표로 삼아야 한다.

이에 본 연구에서는 그동안 여러 문헌에서 주장되어 왔던 ‘전자투표’에 대해서 파악해 보되, 최근 관심이 집중되고 있는 ‘블록체인’을 접목함으로써 보다 신뢰성을 확보한 시스템 구축방안에 대해 모색해보고자 한다. 물론 한계점이 전혀 없는 완벽한 방안을 기대할 수는 없겠지만, 대안을 찾는 과정에서 과거에 수차례 언급되었던 한계점을 극복하여 전자민주주의 구현에 가까워질 수 있다면 유의미한 작업이라고 생각한다. 그리고 이를 통한 결과물은 국민의 선거참여를 유도함으로써 대의 민주주의의 한계점을 최소화한 보다 진일보한 민주주의 구현에도 기여할 것으로 기대된다. 이를 위해 제2장에서는 블록체인 및 전자투표의 개념, 기능, 특성 등을 파악함으로써 전반적으로 개관했고, 제3장에서는 블록체인을 통한 전자투표의 가능성을 헌법적 관점에서 고찰했는데, 그 한계점이 무엇인지 살펴보는 것에 비중을 두었다. 제4장에서는 본 연구의 핵심적인 내용으로서 합헌적인 전자투표 시스템 구축을 위한 전제조건으로서 방안을 제시했는데, 선거의 원칙 중 직접·비밀선거 원칙의 부합방안과 디지털 격차 해소 방안을 모색해보고 전자투표의 법적근거의 방향성에 대해 제안했다.

5) 美 웨스트 버지니아 주 “블록체인 기반 모바일 부재자 투표 성료”, CIO Korea, 2018.11.26자 기사.

6) 블록체인이 민주주의를 진화시킬 수 있을까, 한겨레신문, 2018.7.27자 기사.

연구의 진행을 위해 우선, 기존에 소개되었던 문헌의 내용을 정리하는 문헌 조사방법론을 기본으로 하나, 여기에 한정되지 않고 더 나아가 블록체인에 대한 명확한 정리를 위해 정보통신, 융합보안공학 분야 등과의 학제간 융합 연구방식을 활용하여 연구의 내실화를 기하도록 한다. 이 외에 해외문헌과의 비교법적 고찰방식 및 결론도출을 위한 귀납적 논증방식을 병행한다.

II. 블록체인과 전자투표의 개관

본 장에서는 블록체인을 접목한 전자투표제도 확립을 통해 전자민주주의를 구현시킬 수 있도록 이론적인 고찰을 시도한다. 핵심적인 사항으로서 먼저, 블록체인과 전자투표의 개념, 기능, 특징 등에 대해 살펴봄으로써 의의에 대해 정리해보고, 블록체인을 활용한 전자민주주의 구현 가능성에 대해 예측해보고자 한다. 즉 양자의 상관관계에 대해 분석을 하는데 있어서 법학과 공학 내지는 정보통신 분야와의 학제간 융합 연구방식을 통해 지금까지 선행되었던 학술자료의 내용에 머무르지 않고, 본 연구가 학술논문으로서 가치를 높일 수 있도록 진행한다.

1. 블록체인의 의의

블록체인이 주목을 받는 이유는 법률시장을 포함한 금융시장 또는 대기업 위주의 중앙집권적이고 폐쇄적인 환경을 완전히 탈피해 개방적인 생태계를 형성하는 것으로부터 출발한다. 또한 그 기본에 블록체인을 엮어서 보안성을 사실상 극도로 끌어올린 플랫폼을 형성하여 사법기관, 법률 자문 역시 대기업과 국가의 전유물이 아닌 블록체인을 통해서 모든 판례가 철저히 기록되며 보안이 유지되어 국민에게 공개될 때까지 탈중앙화가 이루어지는 것에 근본적인 이유가 있다. 그러나 아직까지 블록체인도 현재 개념적인 단계에 머물러 있는 상태이며 이상적으로는 어느 분야에나 적용시킬 수는 있을지 몰라도 법학분야와 같은 폐쇄적이고 보수적인 집단에서는 쉽지 않은 일이다. 특히 우리나라를 포함한 전

세계에서도 법률에 관련된 블록체인의 적용이 다양하지 못한 것이 사실이다.⁷⁾

그럼에도 불구하고 블록체인을 전자투표에 접목하는 것이 의미가 있는 것은 아마도 국민의 의견을 최대한 반영할 수 있고, 이러한 과정을 통해 신임을 확보하여 선출된 국민의 대표자에 의한 대의 민주주의가 실현될 수 있다는 기대감일 것이다. 더 나아가 실시간으로 국민들은 자신의 의견을 표현할 수 있고, 이것이 반영될 수 있는 구조가 된다면 직접민주주의의 효과도 얻을 수 있다고 본다. 물론 여기에는 블록체인이 갖는 한계점이 무엇인지 파악하고 이를 극복할 수 있도록 법적 조치와 함께 기술적·관리적 조치가 합리적으로 융합되어야만 한다. 그러나 블록체인의 현황을 살펴보면, 보안상 문제점 내지는 불신의 문제 등이 기우에 지나지 않다는 생각이 들게도 한다. 왜냐하면 블록체인은 디지털 서명과 암호화 기술⁸⁾로 무결성을 확보하고 합의 알고리즘⁹⁾을 통해 모든 참가자가 동일한 정보를 공유하도록 하여 신뢰를 제공하기 때문이다. 이러한 기술적 특징에 의해 앞서 언급한 바와 같이 그 가치 또는 자산이 제3의 신뢰기관 없이도 안전하게 직접 이전되는 탈중앙화가 가능하고 거래비용이 예상할 수 없을 만큼 상당히 줄어들 수 있으며, 투명성이 보장되어 정보의 비대칭성도 감소할 수 있다.¹⁰⁾

위와 같은 기능을 확보할 수 있는 근본적인 이유는 블록체인만의 구조적인 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 앞서 정리한 것처럼, 데이터를 거래할 때 중앙 집중형 서버에 기록을 보관하는 기존 방식과 달리, 거래 참가자 모두에게 내용을 공개하는 분산형 디지털 장부이기 때문이다. 즉 블록체인에 있는 모든 참가자가 네트워크를 통해 서로 정보를 확인하고 저장함으로써 외부로부터 허가받지 않은 조작이나 공격이 이뤄질 수 없도록 구조화된 저장 플랫폼이라 할 수

7) 세계는 '블록체인 민주주의' 실험 중, 한국일보, 2018.7.30자 기사.

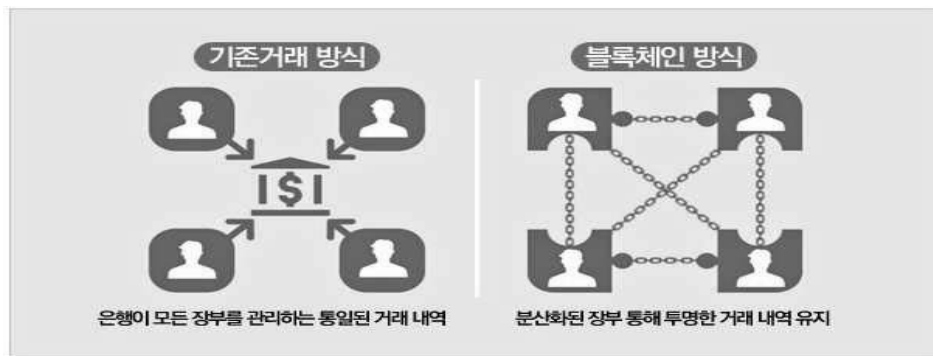
8) 해시 함수(hash function)와 공개키 기반구조(Public Key Infrastructure)가 주요 암호화 기술이다.

9) 중앙화된 시스템에서는 최고관리자가 데이터 생성 권한을 갖지만, 블록체인에서는 합의 알고리즘을 통하여 블록 생성 권한이 할당되며, 이러한 합의 알고리즘으로는 계산 능력에 따라 권한을 할당하는 작업증명(Proof of Work, PoW), 지분에 따라 권한을 할당하는 지분증명(Proof of Stake, PoS) 등이 있다.

10) 신용우, '블록체인 기술 현황 및 산업 발전을 위한 향후 과제, 이슈와 논점 제1476호, 국회입법조사처, 2018.6.29, 1면 참조.

있다. 이러한 상호분산원장(mutual distributed ledger)을 통하여 기존 중앙 집중형 네트워크 기반의 인프라를 뛰어넘는 높은 보안성·확장성·투명성 등을 보장한다.¹¹⁾ 아래 그림에서 보듯, 블록체인은 기존거래방식과는 달리 블록체인만의 방식을 통해 장부를 분산화하여 투명한 거래 내용을 유지하고 있다.

〈블록체인의 기존 거래방식과의 차이〉¹²⁾



그러나 생각건대, 위와 같은 내용은 이미 여러 학술자료에서 소개되었고 그다지 새로운 것들이 아니다. 무엇보다 블록체인이 전자투표에 활용될 수 있고 신뢰성을 확보할 수 있는지 평가할 수 있는 핵심적인 실체는 블록체인의 합의 알고리즘에 있다고 생각한다. 블록체인은 각 노드¹³⁾에서 만든 블록의 정당성을 검토하고 네트워크 전체에서 공유하는 블록체인에 반영하기 위해 증명방식인 ‘합의 알고리즘’을 사용한다.¹⁴⁾ 대표적으로 PoW(작업증명, Proof of Work)¹⁵⁾,

11) 홍승필, 『블록체인 방식을 활용한 온라인 투표시스템 적용 가능성 연구』, 2017년 선거연수원 연구용역보고서, 한국인터넷정보학회, 2017. 9. 29, 6면.

12) 홍승필, 앞의 보고서, 6면.

13) 노드(Node)란, 네트워크에서 연결 포인트 혹은 데이터 전송의 종점 혹은 재분배점을 말한다. 다시 말해서, 교환 회선들의 접합부로서 각종 공중 정보망의 데이터 교환점을 뜻하는데, 이러한 접속점들은 패킷 교환기가 된다. 데이터 통신 시스템 중에서 정보 처리 기능 및 통신 기능을 다하고 있는 기구이며, 망 접속구라고도 한다. 접속점은 데이터의 송신원, 수신처 또는 중계점 중 하나이며, 실제로는 주 컴퓨터, 원격 처리 장치, 단말 장치 등이 접속점에 해당한다. 또 패킷 교환망도 통신 기능을 가지는 접속점으로 생각할 수 있다; 한국정보통신기술협회 정보통신용어사전 홈페이지(word.tta.or.kr) 참조.

14) 블록체인 증명방식으로서 PoW, PoS, PBFT에 대해 대부분의 학술자료가 언급하고 있으나,

PoS(지분증명: 자본주의+직접민주주의: Proof of Stake)¹⁶⁾, PBFT(실현가능한 비잔틴 오류 허용: 다수결의 원칙, Practical Byzantine Fault Tolerance)¹⁷⁾가 있는데, 여기에서는 PoW, PoS의 단점인 결과의 불확실성과 성능 문제를 해결한 PBFT에 집중할 필요가 있다.

이러한 PBFT는 PoW나 PoS와는 달리 다수결로 의사결정한 뒤 블록을 만들기 때문에 블록체인의 분기가 발생하지 않는다. 따라서 한 번 확정된 블록은 변경되지 않기 때문에 최종 결과를 확보할 수 있다. 그리고 PoW와 같이 조건을 만족시킬 때까지 계산을 반복하지 않아도 되기 때문에 매우 고속으로 동작한다. 부정사용을 하고자 해도 과반수를 획득해야 하며 만약 프라이머리가 거짓말을 한다 해도 모든 참가자가 리더의 움직임을 감시해 거짓말이라고 판단한다면 다수결로 리더교체를 신청할 수 있기 때문에 장애에 매우 강력한 내성을 가진 알고리즘이다. 그러나 언제나 참가자 전원과 의사소통을 해야 하기 때문에 참가자가 증가하면 통신량이 증가하고 처리량이 저하되기 때문에 해결해야 될 한계점이 남아 있다.¹⁸⁾

이 외에도 Delegated PoS(위임지분증명: 대의민주주의, DPoS)가 있는데 이 방식은 적은 수의 노드끼리 합의를 보기 때문에 확장성이 향상되는 등 속도면에서 유리하다. 그러나 소수의 노드 합의로 블록생성이 이뤄지기 때문에 탈중앙화에서 거리가 멀어지고, 대표 노드들이 공개되고 이들에 대해 악의적인 공격을 시도할 수 있어서 보안성 또한 우려된다.

- 15) 비트코인을 시작으로 많은 블록체인 기반 기술이 채택하고 있는 합의 알고리즘이다. 블록을 만들어 배포한 후 많은 참가자가 사용하는 것을 올바른 블록으로 정의하기 때문에 참가자의 수에 영향을 받지 않고 얼마든지 참가자를 늘릴 수 있다. 반면 네트워크 상태에 따라 일부분에 불일치가 생긴 경우, 결과가 불확실하게 되는 점이나 성능이 나오지 않는다는 단점이 있다; 홍승필, 앞의 보고서, 10면.
- 16) 이더리움이 채택한 알고리즘이다. 화폐량을 더 많이 소유하고 있는 승인자가 우선하여 블록을 생성할 수 있는 특징이 있다. 이것은 '대량 통화를 소유하고 있는 참가자는 그 통화 가치를 지키기 위해 시스템의 신뢰성을 손실하지 않을 것이다'라는 전제를 바탕으로 하고 있다. 기본적인 구조는 PoW와 다르지 않지만 화폐량에 따라 해시 계산의 난이도가 낮아지기 때문에 PoW와 비교하여 자원 소비가 작아지는 장점이 있다; 홍승필, 앞의 보고서, 10면.
- 17) PBFT에 대한 개념은 1999년에 처음 제안되었는데, 해당 논문에서 저자는 "우리는 악성 공격과 소프트웨어 오류가 점점 흔해지고, 결함이 있는 노드가 임의적인 행동을 일으킬 수 있기 때문에 비잔틴 오류 허용 알고리즘(Byzantine Fault tolerant, BFT)이 미래에 점점 중요해질 것이라고 믿습니다."라고 밝혔고, 실제로 현재 그 중요성이 점점 더해지고 있다; Miguel Castro and Barbara Liskov, "Practical Byzantine Fault Tolerance", The Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation, New Orleans, USA, February 1999, p. 1.

따라서 앞서 정리한 것처럼, 각각의 방식이 장·단점이 모두 존재하기 때문에 앞으로는 하이브리드 형식으로 한 방식의 단점을 다른 방식의 장점으로 보완해 나가는 혼합형 증명방식이 활용될 것으로 예측된다. 즉 이것이 현실화 될 경우, 이러한 하이브리드 방식을 이용하면서 향후 블록체인 합의 알고리즘의 발전에 추진력이 더해질 것이고, 이는 곧 전자투표의 신뢰도 향상을 통한 전자민주주의 구현에도 기여할 것으로 생각한다.

2. 전자투표의 의의

전자투표에 대한 이해를 위해서는 전자민주주의에 대한 접근이 선행되어야 한다. 전자민주주의는 전자투표제의 근거가 되는 이론적 성격을 지니고 있기 때문이다.¹⁹⁾ 다시 말해서 정보통신기술의 발전과 인터넷 이용의 증가²⁰⁾는 전자민주주의(Electronic Democracy)에 대한 관심을 증가시켰다. 여기에서 전자민주주의란, 넓은 의미에서 민주주의의 기능에 영향을 미치고 변화시키는 정보통신기술에 의하여 개발된 모든 전자매체를 정치과정에서 활용하는 형태의 민주주의를 의미한다. 다시 말해서, 쌍방향적이고 시간과 공간의 제약을 받지 않는 정보통신 기술을 바탕으로 국민의 정치에 대한 관심도를 높이고 이에 따른 비용을

18) PoW나 PoS는 수천 개의 노드를 만들 수 있지만 PBFT는 수십개의 노드가 한계이다. 이러한 한계점이 있음에도 불구하고 PBFT가 많이 활용되는 이유는 악의적 공격에 대해 어느 정도 저항력(tolerance)을 가지는 특성 때문이다. 또한 모든 노드가 합의과정에 참여하기 때문에 동시에 여러 블록이 생성되어 블록체인이 분기되는 현상을 방지할 수 있다; 홍승필, 앞의 보고서, 11면 참조.

19) 전자민주주의는 좁은 의미로 전자투표(e-voting)를 지칭하게 되며 전자민주주의의 핵심이라고 할 수 있다; 김혜정, “전자민주주의에 있어 전자투표에 관한 연구: 전자투표의 한계극복을 위한 e-리터십의 제고”, 한국지역정보학회지 제15권 제3호, 2012.9, 175면.

20) 성별 인터넷 이용자 수와 이용률은 남성이 91.0%(2,245만 1,000명), 여성이 85.6%(2,118만 5,000명)으로 여성보다 남성의 인터넷 이용률이 5.4%p 높은 것으로 나타났다. 연령별 인터넷 이용률은 10대 100.0%, 20대 99.9%, 30대 99.8%, 40대 99.4%로 10대부터 40대까지 대부분의 국민이 인터넷을 이용하는 것으로 나타났으며, 50대도 94.9%로 매우 높게 나타났다. 한편 60대는 10명 중 7명(74.5%)이 인터넷 이용자로 나타났고 70세 이상 고연령층의 인터넷 이용률은 25.9%로 전체 이용률과 비교하면 낮지만, 전년 대비 8%가 늘어난 수치로 매년 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타났다; 한국정보화진흥원, 『2017 국가정보화백서』, 2017.12.29, 354~355면 참조.

감소시켜 결국, 직접민주주의를 구현해낼 수 있는 체제를 의미한다. 이러한 전자민주주의는 인터넷을 통한 국민들의 정치참여의 증가뿐만 아니라 정해진 투표소에서 전자투표, 정해진 장소 이외의 장소에서의 인터넷 투표, 모바일을 이용한 투표 등 넓은 의미의 선거를 포함하는 광의의 개념이다. 또한 전자관보와 같이 법률안을 전 국민에게 알리기 위해 네트워크를 활용하는 것도 포함된다. 이렇듯 전자민주주의의 핵심은 민주적 의사결정을 위해 ‘정보로의 접근’이라는 전제조건을 충족시키는 것이 중요하므로 인터넷 등을 통해 국민의 뜻이 국가·정부에게 관철되고 그 결과를 확인할 수 있는 일련의 가능성을 말한다.²¹⁾ 결국, 전자민주주의는 정치적 결정과정에 인터넷, 블록체인 등이 활용된다는 사실에 한정되는 것이 아니라, 이러한 통로를 통해 국민들의 능동적인 정치참여를 유도하고, 더 나아가 정치적 기본권을 적극적으로 행사할 수 있는 정치적 방향성 내지는 흐름을 의미한다고 할 수 있다.²²⁾

한편, 전자투표에 대해서 살펴보면 크게 투표소나 관공서에서 지정한 장소에서 실시되느냐, 인터넷·모바일을 활용하여 실시되느냐에 따라 구분된다. 전자를 협의의 전자투표방식으로서 PSV(Poll Site Voting)방식이라고 하고, 후자를 광의의 전자투표방식으로서 RVEM(Remote Voting by Electronic Means)방식이라 지칭한다. 또한 더 세분화하여 터치스크린 투표, PC기반 기술 투표, 고정식·이동식 키오스크 투표, 전화투표, 단문서비스 투표, 인터넷 투표, 양방향 디지털 TV 투표 등 7가지 유형²³⁾으로 구분할 수 있다. 이 중 선행연구에서 가장 비중 있게 다뤄졌던 방식은 투표소 전자투표(Poll Site Voting, 1단계 전자투표)와 간이 투표소 전자투표(Kiosk Electric Voting, 2단계 전자투표), 그리고 인터넷 투표(Internet Voting, 3단계 전자투표)이다.²⁴⁾ 그러나 본 연구는 블록체인을 기반

21) 이부하, “전자민주주의와 인터넷 선거”, 공법학연구 제10권 제2호, 한국비교공법학회, 2009.5, 108면.

22) Mark Franklin, “Dynamics of voter Turnout in Established Democracies since 1945, Cambridge”, 2004, pp. 32~57.

23) 전자투표의 세부적인 유형에 대한 자세한 내용은, 김성준, “민주주의와 전자투표에 관한 법적 고찰 : 미디어법을 통해 바라본 전자민주주의”, 경영컨설팅 리뷰(창간호), 공주대 경영컨설팅 연구소, 2010.2, 165~166면 참조.

24) 류석진·김용복, “전자투표 논의의 쟁점과 현실 : 한국과 일본의 비교”, 한국정치연구 제18권 제2호, 서울대 한국정치연구소, 2009.6, 129~130면.

으로 한 전자투표를 중심으로 진행하고 있으므로 적어도 1단계 및 2단계 전자투표는 거리가 멀고, 3단계 전자투표 방식인 인터넷 및 모바일 등을 활용한 전자투표에 대해 살펴보는 것이 적합할 것으로 생각한다. 현재 중앙선거관리위원회에서 시행하고 있는 온라인투표시스템은 3단계 전자투표에 해당한다고 볼 수도 있으나,²⁵⁾ 더 정확하게는 앞서 언급한 광의의 전자투표방식으로 보는 것이 적합하다. 다만, 어떤 유형으로 보든 현재 선관위에서 시행하고 있는 공통적인 절차를 보면, 우선 선거를 주관하는 측에서 유권자 명단을 작성하여 선거관리기구에 전달하고, 선거관리기구에서 온라인으로 본인확인을 위하여 ‘휴대폰 본인인증 또는 단체별로 지정한 본인확인 번호(주민등록번호 뒷자리, 휴대폰 뒷자리)’를 제공하는 방식으로 진행되고 있다.

한편, 블록체인과 밀접한 연관성을 갖는 전자투표로서 유의미한 것은 데스크탑 등 고정되어 있는 PC를 이용하는 인터넷투표와 스마트폰 또는 태블릿 등 이동이 가능한 PC를 활용하는 모바일투표로 양분할 수 있다. 먼저, 인터넷투표는 선거관리기구에서 문자 또는 이메일로 선거방법을 유권자에게 알리면, 유권자가 문자 또는 이메일의 안내에 따라 홈페이지 또는 포털사이트 등에 접속하여 관련 선거정보를 확인한 후 투표하는 방식을 뜻한다. 유권자는 인터넷사이트를 통하여 출마한 후보자와 공약사항 등을 검토하고 투표를 실시한다. 일률적 선거확인뿐만 아니라, 한 눈에 확인이 가능하도록 그래픽기술을 활용하여 투표결과를 보여줄 수 있다. 향후 빅데이터, 인공지능 등을 활용한 다양한 방식의 서비스가 실현될 것이라 기대된다. 한편, 스마트폰 또는 태블릿PC를 이용하는 모바일투표는 인터넷투표와 거의 유사한 방식으로 이루어진다. 선거를 관리하는 기구에서 이메일이나 문자메시지로 선거권자에게 통지하면 이에 따라 해당 홈페이지 등에 접속하여 투표를 진행한다. 투표 역시 유권자가 지지하는 후보자를 클릭하여 표를 행사하는 방식으로 진행된다.²⁶⁾

25) 전자투표의 유형분류에 따른 때 온라인투표시스템은 3단계 원격전자투표(Remote E-voting, REV)시스템에 해당한다. 온라인투표시스템은 사용하는 플랫폼(Platform)에 따라 PC이용, 스마트폰이용, 문자메시지이용, 현장투표의 방식으로 총 네 가지 투표유형으로 분류된다; 김재선, “온라인투표시스템 도입에 관한 입법적 쟁점 검토”, 행정법연구 제50호, 행정법이론실무학회, 2017.8, 138면.

26) 김재선, 앞의 논문, 138~139면.

지금까지 살펴본 전자투표의 개념 및 유형 등은 현재도 활용되고 있지만, 블록체인을 접목시킴으로써 과거부터 오늘날에 이르기까지 지속적으로 제기되어 왔던 신뢰성, 보안성 등의 문제점을 불식시킬 수 있는 방향으로 나아가는 것이 핵심적인 과제라고 할 수 있겠다.

Ⅲ. 헌법상 블록체인을 통한 전자투표 가능성 검토

지금까지 전자민주주의 구현을 위한 전자투표의 도입과 관련한 학술자료를 분석해 보면, 이미 전자투표의 기능 내지는 활용가치²⁷⁾에 대해서는 비교적 정리가 잘 되어 있다. 따라서 여기에서는 이에 대해 중언부언(重言復言) 하지 않기 위해 전자투표의 기능에 대한 정리 보다는 헌법적 측면에서 블록체인에 기반한 전자투표 도입이 갖는 의미와 실현 가능성을 확인하기 위해 꼭 해결해야 할 한계점을 중심으로 면밀히 살펴보도록 한다.

1. 헌법상 기본원리와 정합성 문제

지금껏 살펴본 전자투표가 헌법상으로 어떤 의미를 갖는지 살펴보기 위해 제일 처음으로 다루어야 할 사안은 헌법상 기본원리와 정합성의 유지 여부일 것이다. 따라서 여기에서는 국민주권의 원리, 국가의 기본권 보장의무로부터 전자투표와의 관계에서 꼭 보장되어야 하는 참정권, 알권리, 사생활의 비밀과 자유, 통신의 비밀, 정치적 사상의 자유 등을 살펴본다.

27) 전자투표의 기능은 투표율 제고, 선거권행사의 물리적 한계점 극복, 선거비용 등 예산절감, 개표의 신속성 및 정확성에 기여, 대의민주주의 보완과 참여민주주의 발전 정도로 정리할 수 있으나, 무엇보다도 재외국민 선거에 기여, 장애인·노약자 등 사회적 약자에 대한 배려 등을 통해 대의민주주의의 한계를 극복하는 것이 헌법적으로 가장 큰 가치가 있다고 본다. 물론 재외국민 선거의 경우 전자투표를 도입하지 않았음에도 과거에 비해 등록자와 실제 투표율이 증가하고 있는 것이 사실이나, 예산, 파견인력 등 여러 가지 한계가 그대로 남아 있기 때문에 본 연구에서 주장하고 있는 블록체인을 통한 전자투표 도입이 시급한 영역이기도 하다; 현재 2007.6.28, 2004헌마644 등 참조; 대선 재외국민 유권자 15만여 명 등록, KBS NEWS, 2017.3.24자 기사; 중앙선거관리위원회 보도자료, 2017.3.31.

먼저 대한민국 헌법 제1조 제2항은 주권재민(主權在民)에 입각한 국민주권의 원리를 명시하고 있다. 주권을 갖고 있는 국민은 주권을 행사함으로써 공식선출 과정에서 국민의 대표자를 선출한다. 특히 선거권을 행사하여 선거에 참여하게 되고 대의제 내지는 간접민주주의의 핵심요소인 국민의 대표자를 통해 간접적으로 정책·제도 등 의사결정에 참여하게 되는 시스템이다. 그렇다면 전자투표에 의해 이러한 주권 행사가 더욱 용이하게 이뤄질 수 있는 국민투표에 적용된다면 국민주권의 원리의 구현에 더욱 이바지하게 될 것이다.²⁸⁾

또한 헌법 제72조는 국민투표 부의권에 대해 명시하고 있는데, 국민투표의 실시여부, 시기, 구체적 부의사항, 설문내용 등을 결정할 수 있는 국민투표발의권을 독점적으로 부여하고 있는데, 이 경우 국민주권의 원리의 표현 수단인 국민투표권의 침해 가능성을 따져봐야 될 것이다.²⁹⁾ 헌법 제72조는 대통령이 어떤 정책을 국민투표에 부의하여야 할 법적인 의무가 있음에도 불구하고 이를 국민투표에 부치지 않는 경우 당해 정책을 국민투표에 부치도록 요구할 권리를 포함한다고 볼 수도 있기 때문이다. 대통령의 국민투표부의 의무는 국민에 대한 의무이고, 권리자인 국민은 위 의무와 밀접한 연관성을 갖는 국민투표 부의권을 갖기 때문이다.³⁰⁾

그리고 헌법 제24조 및 제25조에서 각각 선거권과 공무담임권에 대해 명시하고 있는데, 투표권 등의 참정권이 국민의 중요한 기본권에 속하고 이러한 선거권을 행사하는 과정에 더욱 원활하게 참여할 수 있도록 배려함으로써 참여기회를 확대하는 것도 고려해야 한다. 즉 이를 가능케 하는 수단 내지는 방법이 전자투표이므로 헌법적 가치측면에서도 활용가능성이 높다고 생각한다. 이 외에 국회의원의 책임 있는 의정활동을 감시하고, 국민이 이를 알기 위해 기록표결을 할 경우 전자투표가 기록표결의 업무를 용이하게 하므로 전자투표의 실시는 국민의 알권리에 크게 기여할 수 있다고 본다. 또한 헌법 제21조에 따라 국민들은 전자투표를 통해 정치적인 의사표현을 함으로써 정치적 사상의 자유를 누린

28) 김성준, 앞의 논문, 171면.

29) 우리 헌법재판소는 헌법 제72조에 대해 가능하면 대통령에 의한 국민투표의 정치적 남용을 방지할 수 있도록 엄격하고 축소적으로 해석되어야 한다고 판시한 바 있다; 헌재 2004.5.14, 2004헌나1.

30) 헌재 2004.10.21, 2004헌마554·556 병합사건의 결정문 중에서 김영일 재판관의 별개의견 참조.

다고 볼 수도 있을 것이다. 그러나 지속적으로 언급되고 있는 전자투표의 한계 점으로서 헌법 제17조 및 제18조에 근거하여 볼 때, 국민이 특정 정당, 특정 후보자를 지지하였는지를 전자투표의 기록으로 알려질 가능성이 있고 그 과정에서 보안상 문제가 있게 된다면 신뢰도가 낮아질 수밖에 없다. 이러한 이유에도 본 연구에서는 앞서 언급한 블록체인에 기반한 전자투표를 제시하고 있는 것이고, 합의 알고리즘 방식에 따른 증명으로 신뢰도를 높일 수 있는 기술력이 갖춰졌고 실시간으로 발전하고 있기 때문에 헌법적으로도 실현가능성이 크다고 생각한다.

2. 디지털 격차에 따른 평등권 침해여부

우리 헌법은 제11조에서 평등권 및 평등의 원칙에 대해 명시하고 있다. 모든 국민들이 컴퓨터 내지는 모바일을 보유하고 동시에 활용하고 있다면 전자투표에서 큰 문제는 발생하지 않을 것이다. 그러나 만 19세 이상의 국민, 즉 선거권을 보유하고 있는 국민이 전자투표 과정에서 디지털 격차 내지는 정보격차로 인해 오히려 자신의 기본권을 행사하지 못할 경우가 발생한다면 또 다른 위헌적인 요소가 제기되는 시작점이 될 것이다.³¹⁾ 따라서 이에 대한 충분한 논의와 대책 마련 없이 전자투표를 도입하게 된다면 부에 의한 차별, 계층간 차별 및 컴퓨터 조작기술에 따른 차별문제가 거론되지 않을 수 없다.

실제 비견한 사례로 미국 애리조나 민주당의 인터넷투표는 컴퓨터를 가지지 못한 빈곤층과 소수 민족을 투표 과정에서 배제시켜 인터넷투표가 부를 축적하고 있는 백인 계층에 편중된 도구로 전락될 수 있음을 여실히 보여준 바 있다.³²⁾ 현재 4차 산업혁명을 논하고 있는 고도 정보화 사회 내지는 유비쿼터스 사회에서 이용능력이나 정보의 활용에 있어서 실질적인 자유와 평등이 보장되지 못한다면, 결국 국민들 중 일부계층의 참여에 한정되거나 배제되어 버리는

31) 정재황, “우리나라에서의 전자투표와 관련한 현행법제 연구”, 한국법제연구원, 2002, 24~25면 참조.

32) 전자투표, 투표의 원칙을 유지할 수 있는가?: 전자투표를 둘러싼 논란과 해법, 민중언론 참세상, 2005.5.1자 기사.

문제가 발생하게 되며, 이는 곧 전자투표로 인해 선거과정이 왜곡되고 변질될 수도 있음을 의미한다.³³⁾ 특히 노인, 장애인 등 사회적 약자에 대한 배려를 통해 원활히 선거과정에 참여할 수 있도록 지금까지 언급한 평등권 침해 여부는 전자투표를 논함에 있어서도 간과해서는 안 될 사항이다.

3. 현행법령과의 상충 여부

전자투표가 앞서 언급되었고, 관련 선행논문에서도 반복적으로 정리되었던 것처럼 여러 가지 장점이 있다고 하지만, 선거권자인 국민의 신원확인, 개인정보, 해킹 등 보안에 대한 우려, 투표내용에 대한 신뢰도, 디지털 격차의 문제 외에도 현행 법령과의 상충문제에 대한 해결이 남아 있다. 헌법 제41조와 제67조는 선거의 4대원칙과 함께 자유선거까지 선거과정에서 꼭 유지되어야만 하는 원칙에 대해 명시하고 있다. 선거에 있어서의 전자투표 실시 또한 이러한 헌법상의 선거의 원칙이 지켜져야 함은 당연한 것이다. 보통·평등·비밀·직접·자유선거의 원칙 중 전자투표와의 관련성을 따져보면 문제의 소지가 있는 것은 비밀선거와 직접선거라고 할 수 있다. 전자투표에 의한 비밀성, 익명성의 보장이 어떻게 이뤄질 수 있고 국민들에게 신뢰성을 줄 수 있는지에 따라 그 실제 도입 여부가 결정된다고 해도 과언이 아니다.³⁴⁾ 그러나 제2장에서 블록체인에 대해 정리한 내용과 같이 현재 전자투표를 도입함에 블록체인에 기반을 둔다면, 더욱이 각각의 합의 알고리즘 방식의 한계를 보완해 나가는 하이브리드식 방식을 적용하고 하나의 서버에 의존하는 것이 아닌 클라우드³⁵⁾를 통해 전자투표를 구축해 나간다면 기술적으로는 큰 문제가 없어 보인다. 다만 법·제도·정책이 뒷받침되고, 국민 전체의 합의 과정이 도출되는 것이 관건인 듯하다.

33) 디지털 정보격차 등에 대한 자세한 통계자료는 e-나라지표 홈페이지(www.index.go.kr) 참조.

34) 김성준, 앞의 논문, 173면 참조.

35) 클라우드(cloud): 영어로 '구름'을 뜻하는데, 컴퓨팅 서비스 사업자 서버를 구름 모양으로 표시하는 관행에 따라 '서비스 사업자의 서버'로 통한다. 소프트웨어와 데이터를 인터넷과 연결된 중앙 컴퓨터에 저장, 인터넷에 접속하기만 하면 언제 어디서든 데이터를 이용할 수 있도록 하는 것이다. 특히 클라우드 컴퓨팅(cloud computing)은 ICT 자원을 직접 구축하지 않고 인터넷으로 빌려 쓰는 서비스를 의미한다; 한경 경제용어사전 홈페이지(dic.hankyung.com) 참조.

물론 현행 종이투표 방식과 전자개표 방식도 전자투표와 유사하거나 전혀 다른 문제점이 존재한다. 따라서 이제는 한계점만 볼 것이 아니라, 이를 극복하고 장점을 극대화하며 기술력 확보와 함께 국민적 합의에 따른 법·제도적 뒷받침이 이뤄질 수 있도록 모두 힘을 모으는 것이 오늘날을 살아가는 우리들의 자세일 것이다.

한편, 선거인 명부에 관한 사항도 문제시 될 수 있다. 그러나 2013년부터 적용되고 있는 사전선거에서 통합선거인명부의 관리에 관한 입법(법률 및 시행령)이 이뤄졌고, 2017년 현재 지방단위의 선거와 대통령선거에서도 적용되었으며 아직까지 보안상 문제와 관련된 보고가 없으므로 크게 우려할 것도 아닌 듯하다. 따라서 전자투표를 도입하기 위해서는 선거인 명부에 대해 현재 수준의 보안성 내지는 신뢰성을 유지할 수 있는 방안 마련이 중요하다고 생각한다.³⁶⁾

그러나 법체계적 관점에서 상충문제를 검토해보는 것이 필요하다. 현행 공직선거법에서는 이중투표 방지를 위한 기술적 조치의무, 선거인 명부 출력 후 봉합·봉인의무, 유출금지의무 등을 규정하고 있는데, 2회 이상 투표할 수 없도록 필요한 기술적 조치의무를 법률로 규정한 후, 구체적인 보안성 조치에 대해서는 규칙에서도 특별한 규정을 두지 않고 있다. 그리고 실무상 국가정보통신망 이용, 보안시스템 유출시 분리, 암호화 등이 운영되고 있다는 점에 대해서는 이러한 사항들이 입법사항인지 여부에 대해 독일 헌법재판소의 결정과 같이 전문가의 관점에서가 아닌, 일반인의 관점에서 이해할 수 있도록 규정해야 될 것이다.³⁷⁾ 따라서 현행 법령과의 상충문제, 불일치 문제 등을 방지하기 위해서 단순히 기술적 조치로 명시하기 보다는 보안시스템 유출시 대처방안, 통합선거인 명부의 암호화 조치, 공신력 있는 정보통신망 이용, 블록체인에 의한 증명방식 및 결과 값의 암호화 저장 등에 대한 사항을 구체적으로 명시할 필요가 있다는 것이다.

36) 김재선, 앞의 논문, 149면 참조.

37) 김재선, 앞의 논문, 149면; 김재선, “트위터(twitter)를 이용한 선거운동의 공직선거법 적용방안에 관한 공법적 연구”, 고려법학 제62호, 2011, 222면 이하 참조.

Ⅵ. 합헌적인 전자투표 도입을 위한 법·제도적 제언

본 장에서는 지금까지 살펴본 사항에 대한 결론으로서 블록체인을 통한 전자투표 시스템을 구축하기 위한 방안으로서 몇 가지 방안 및 과제에 대해 제시하고자 한다. 구체적으로 먼저, 헌법상 위헌적인 요소를 제거하기 위해 직접·비밀선거의 원칙을 중심으로 이에 대한 부합방안을 논의해보고, 다음으로 평등권 및 평등의 원칙을 담보하기 위한 디지털 정보격차 해소방안 마련과 함께 현행법령과의 관련성 검토를 기초로 전자투표의 법적근거를 마련하는 것에 중점을 두도록 한다.

1. 직접선거 원칙의 부합방안 모색

여기에서는 헌법상 선거의 4대 내지는 5대 원칙에 부합될 수 있는 방안과 평등원칙 확립방안 등에 대해서 모색한다. 이는 곧 헌법에 어긋나지 않고 앞서 정리한 전자투표 가능성을 현실화할 수 있으므로 중요한 사안 중 하나라고 할 수 있다.

먼저, 블록체인을 활용한 선거시스템을 도입한 해외사례를 살펴보면 유권자의 신분확인 절차가 복잡하다. 유권자의 고유 정보가 담긴 공인 인증 ID카드를 지정된 리더기에 인식을 하거나 PIN 번호 인증, 은행 정보 등을 활용하여 신분확인을 하고 있다. 앞서 언급한 일본의 쓰쿠바 시의 블록체인에 의한 전자투표 사례도 마찬가지다. 그러나 현행 공직선거법 제157조에 따르면 선거인은 자신의 투표소에서 투표참관인에게 주민등록증이나 여권·운전면허증·공무원 등의 신분증명서를 제시 후 지문인식이나 전자서명을 해야 한다. 그러나 모바일이나 태블릿을 활용한 전자투표를 도입할 경우, 본인이 신분증을 가지고 있는지 타인이 가지고 있는지 확인이 불가능할 수 있다. 이때 어떤 방식으로 본인확인을 거쳐 투표절차에 참여시킬지가 관건이 된다.³⁸⁾ 물론 현행 본인인증방식인 신분증 확인 및 지문인식 등도 완벽한 수단은 아니겠지만, 이에 견주어도 손색이

38) 홍승필, 앞의 보고서, 50면.

없고 보안성이 더 우수한 방식이 갖춰진다면 직접선거의 원칙에 어긋나는 대리 선거와 같은 문제는 발생하지 않을 것이다.

이에 대한 방안으로서 홍채인식, 혈관인식, 지문인식 등과 같은 생체인식기술에 의한 인증방식과 휴대폰 인증방식을 제안한다. 먼저, 생체인식 방법은 개인의 고유한 신체정보를 이용하여 본인을 확인하는 방식을 뜻한다.³⁹⁾ 이러한 기술의 개발 및 활용은 10년이 지났고, 최근 금융기관에서 본인인증 수단으로 폭넓게 적용되면서 개인정보의 보안성에 관한 우려는 점차 줄어들고 있는 것이 사실이다. 요즘에는 인터넷 뱅킹에서 더 나아가 모바일 뱅킹을 통해 지문인식 또는 홍채인식, 안면인식 등으로 이체, 결제 등 금융서비스를 이용할 수 있는 시대가 되었다. 물론 사전에 본인의 생체정보를 등록하고 확인해야 되는 다소 까다로운 절차가 있지만, 한 번의 등록으로 특단의 사정이 없는 한 계속 사용할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 사항을 전자투표에도 적용한다면 본인인증 수단으로 적용할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 행정안전부는 무인민원발급기 등에 지문인식을 통한 본인인증 방식을 활용하면서 지문인식을 통한 본인인증이 보다 널리 활용되고 있다.⁴⁰⁾ 전자정부법은 중앙선거관리위원회 규칙에서 정하는 바에 따라 표준화에 관한 업무를 추진할 수 있다고 규정하고 있으므로 별도의 지문인식에 관한 표준을 활용할 수도 있으나, 공직선거에서 활용할 지문정보 등의 경우에는 이미 여러 행정부처에서 활용하고 있는 근거법률들이 존재하므로 이들 법령들을 기초로 구체적인 법령안을 제·개정하면 될 것으로 생각한다. 그러나 지문인증 시, 단순한 기계적 오류 발생, 지문이 없거나 장애인의 경우 지문인식의 불가능, 그리고 지문이 위·변조되어 악용될 가능성도 있기 때문에 이에 대한 대비도 마련되어야 한다. 다음으로 휴대폰에 의한 본인인증 방식으로 현재 전자상거래에서 결제 시, 활용되고 있는 수단이다. 휴대폰 문자메시

39) 조병철·박종만, “다중 생체인식 기반의 인증기술과 과제”, 한국통신학회논문지 제40권 제1호, 2015, 132면; 최규호·문해민·반성범, “생체신호 기반 바이오인식 시스템 기술 동향”, 디지털융복합연구 제15권 제1호, 2017, 381~391면 참조.

40) 모바일투표에서 지문인식 정보를 활용할 경우, 행정자치부에서 활용하고 있는 관련 법령을 참조할 수 있다. 전자정부법 제50조, 전자정부법 시행령 제59조 제2항, 민원처리에 관한 법률 시행령 제32조, 행정자치부 고시 제2016-27호(행정사무정보처리용 무인민원발급기의 전자적 본인확인장치 표준규격) 제1항 제4호.

지 또는 간편인증 어플을 활용하는 방식으로 이뤄지는데, 편의성 측면에서는 의미가 있을지 모르지만 여전히 직접선거의 원칙이 침해될 가능성이 남게 된다.⁴¹⁾ 따라서 예를 들면, 휴대폰 인증방식과 함께 지문, 홍채, 안면인식 등 생체인식을 병행하는 방법을 활용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

2. 비밀선거 원칙의 부합방안 모색

전자투표를 진행한다면 기존의 투표 방식에 비해 비밀 선거의 원칙을 위배할 수 있는 몇 가지 문제가 존재한다. 우선, 투표참관인이 없기 때문에 선거인의 행동을 통제하기가 어려워 현행 공직선거법의 제166조의2, 제167조를 위반할 가능성이 존재한다. 즉, 전자 매체로 투표를 할 때 선거인이 화면을 캡처하는 것은 기술적으로 방지가 가능하지만, 화면 자체를 촬영하는 일은 확인하기 어렵다. 또한 기존의 투표소처럼 기표소가 따로 설치되어 있지 않기 때문에 투표 비밀이 보장되는지 다른 사람으로부터 침해가 되는지를 확인할 수도 없다. 이러한 문제는 다른 사람의 강압에 의해 투표를 하게 된다면, 1인 1표의 원칙을 훼손하기 때문에 비밀의 원칙은 물론 평등의 원칙에도 위배될 소지가 있다. 현재의 투표방식은 자기의 투표내용을 제3자가 알 수 없도록 외부와 차단된 기표소와 같은 특정 장소에서 투표용지에 기표한 후, 아무도 볼 수 없도록 투표용지를 접어 투표함에 넣음으로써 비밀선거의 원칙을 지키고 있다. 이에 반해 전자투표는 투표방식의 특성 때문에 비밀선거의 원칙 침해여부가 문제될 수 있다.⁴²⁾ 구체적으로는 투표과정에서의 비밀침해와 투표성향에 대한 사후추적 문제를 들 수 있다. 실제로 미국 조지아주의 예비선거에서 사용된 인터넷 투표의 경우, 관계기관이 의도하는 경우에는 사후추적을 할 수 있다는 것이 문제점으로 지적된 바 있다. 이것은 투표의 비밀보장이라는 선거의 가장 중요한 원칙에 어긋나는 것으로서 전자투표의 신뢰성을 무너뜨릴 수 있다. 우리나라에 전자투표의 도입을 위해서도 이러한 문제점의 해결은 선행되어야 한다.⁴³⁾

41) 김재선, 앞의 논문, 150~151면.

42) Randolph C. Hite, "Elections: Electronic Voting Offers Opportunities and Presents Challenges", United States General Accounting Office, 2004, p. 25.

이렇듯 전자투표가 비밀선거의 원칙 위배가능성을 인정하면서도 비밀보장이 라는 명목 아래, 전자투표를 현행과 같이 정해진 투표소에서 밀실투표에 의한다고 했을 가정했을 때, 그 순간 이미 전자투표로서의 의미가 훼손된다고 볼 수 밖에 없다.⁴⁴⁾ 그렇다면 비밀선거의 원칙을 담보할 수 있는 방안제시가 필요할 것이다. 먼저, 사후추적을 방지할 수 있도록 블록체인에 의해 모든 투표 및 개표결과가 분산되고 암호화되어 저장되도록 하는 기술적 방안과 법·제도적 뒷받침이 요구된다. 이는 비교적 현재 기술력으로 얼마든지 실효성을 담보할 수 있다고 생각하나, 정작 어려운 과제는 현행과 같은 밀실투표 방식을 대체할만한 수단을 모색해야 된다는 것이다. 당장은 해결하기 힘든 과제임에 틀림 없지만, 지속적인 논의를 통해 해결해 나가는 노력이 요구되는 대목이다. 다만, 본 연구에서 제시하고 있는 블록체인에 기반한 전자투표의 본래 의미가 다소 훼손된다고 하더라도 헌법상 비밀선거의 원칙이 위배되지 않도록 조치하는 것이 더욱 중요하므로 전자투표를 도입하되, 장소적 범위를 어느 정도 한정하여 정해진 투표소에서 내에서 전자투표가 이뤄질 수 있도록 양 방식을 병행한 ‘혼합형 방식’을 제안해 본다. 그리고 여기에 머무르지 말고, 비밀선거의 원칙을 담보할 수 있는 방안, 예컨대 가상현실(Virtual Reality, VR), 증강현실(Augmented Reality, AR)과 같은 방식을 접목하여 실제 투표소를 선거권자의 눈앞에 펼쳐보이게 하고, 가상에 지나지 않는 화면이 아닌 오프라인의 투표소와 동일하게 인식·처리되는 기술력이 점진적으로 발전하고, 법·제도가 뒷받침된다면 머지않아 진정한 의미의 전자투표가 현실화 될 것이라고 생각한다.

3. 디지털 격차 해소방안 모색

이미 제3장에서 정리한 것처럼 전자투표의 가능성을 검토함에 있어서 간과해서는 안 될 여러 가지 요소 중 디지털 격차 해소방안을 마련하는 것은 헌법상 평등권 및 평등의 원칙을 보장하는 길이므로 논의범위에 포함시켜야 한다. 즉

43) 박해영, “공직선거에서 전자투표의 도입”, 공법학연구 제10권 제2호, 한국비교공법학회, 2009.5, 42~43면.

44) 김성준, 앞의 논문, 175면.

장애인, 노년층뿐만 아니라 저소득층, 농어민 등 사회적 약자 내지는 소외계층⁴⁵⁾ 간의 정보격차를 줄여나가는 노력이 수반되어야만 전자투표의 도입을 하더라도 앞당길 수 있다.

아래 표에서 보는 것처럼, 소외계층의 연도별 인터넷 이용률 변화를 통해 해마다 점차 정보격차가 감소하고 있는 것을 확인할 수 있으나, 여전히 농어민과 노년층이 다른 집단에 비해 정보격차가 존재하고 있으므로 어떤 집단을 우선적으로 배려하는 정책을 고려해야 될지 충분히 파악 가능하다.

〈소외계층의 연도별 인터넷이용률 변화〉⁴⁶⁾

구분	2004	2006	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	
전체국민	70.2	74.1	76.5	77.8	78.4	82.1	83.6	85.1	88.3	
소외계층	저소득층	38.4	48.4	54.6	56.5	58.5	60.4	64.2	66.8	76.0
	장애인	34.8	46.6	51.8	53.5	55.5	56.7	59.1	73.9	70.6
	장노년층	19.3	28.3	35.6	39.3	42.6	48.5	54.1	61.7	59.3
	농어민	16.9	29.4	35.2	37.5	40.2	42.2	47.1	56.2	59.9
	평균	24.9	35.1	41.7	44.3	46.8	50.8	55.4	63.6	63.4

현행 공직선거법 제6조는 선거권 행사의 보장으로 투표에 참여할 수 있는 기회의 균등한 보장에 대해 규정하고 있다. 즉 사실상 투표에 참여하기 힘든 계층에 대한 배려 차원에서 투표의 편의성을 증대시키는 근거법인데, 본 규정에 대한 개정 내지는 신설규정을 둬으로써 전자투표를 진행하더라도 정보격차로 인한 투표에 참여기회를 사실상 박탈당하는 일이 발생하지 않도록 조치하는 것이 중요하다. 전자투표의 개념 내지는 요소는 누구나 인터넷 이용이 가능한 컴퓨터에 접근이 용이하고, 이를 활용하는 데에 문제가 없을 것이라는 전제조건이 포함되어야 한다. 구체적으로 정보격차의 완화 내지는 해소를 위해 국가예산의 범위 내에서 컴퓨터 무상보급사업을 계획·실시하고, 원활한 인터넷 이용을 위해

45) 정보격차를 파악하는데 있어서 사회적 약자 내지는 소외계층을 저소득층, 장애인, 농어민, 장·노년층으로 구분하고, 이를 '4대 디지털 소외계층'으로 지칭할 수 있다; 한국정보화진흥원, 2017 국가정보화 백서, 377면 참조.

46) 한국정보화진흥원, 앞의 자료, 378면; 김혜정, 앞의 논문, 187면 참조.

랜선 및 와이파이 등의 제공을 확대해야 될 것이다.⁴⁷⁾ 또한 전자투표가 실시될 경우, 최소한의 장치로서 인터넷 이용이 어려운 선거권자들을 위해 공용 투표장소를 지정하고 선거도우미들이 파견될 수 있는 방안도 갖춰질 필요가 있다. 이와 함께 거동이 불편한 장애인 및 노년층, 입원환자 등에 대한 실질적인 선거권 보장을 위해 투표소로 방문하지 않더라도 선거권을 행사할 수 있도록 이동이 가능한 노트북, 모바일 등을 활용한 전자투표도 고려해볼만 하다. 물론 이 경우, 앞서 논의한 바와 같이 헌법상 선거의 원칙에 어긋나지 않는 범위 이내여야 함은 당연한 것이다.

4. 전자투표 도입을 위한 법적근거 마련

현재 관련 입법사항으로서 공직선거법, 국민투표법, 국회법에서 투표와 관련된 규정이 있으나, 전자투표에 관해서는 공직선거법과 국회법에 몇 개의 조문만이 존재할 뿐이다. 전자투표 실시에 대해 사회적 여론이 성숙하고 합의가 도출된다고 할지라도 국민투표는 관련 법령 미비로 인해 전자투표가 불가능할지도 모른다. 또한 공직선거법에도 추상적인 규정이 명시되어 있을 뿐, 전자투표를 위한 직접적이고 구체적인 규정이 없는 것이 사실이다.

이에 전자투표 실시를 위한 법적근거 마련이 요구되는데, 형식적인 측면에서 공직선거법 등을 개정하여 전자투표에 관한 규정을 신설하는 것도 방법일 수 있고, 일본과 같이 전자투표 실시에 관한 특별법⁴⁸⁾을 만들어 전자투표에 관한 단일법으로 운영하는 것도 좋을 듯하다. 또한 최근 2018년 8월 28일, 일본 쓰쿠바 시에서는 일본 최초로 블록체인을 활용한 전자투표가 실시되었다. 행정·공공서비스의 투명성과 간편성을 확립하기 위해 전자투표를 도입하게 되었는데, 마이넘버(My Number)⁴⁹⁾ 카드의 전자인증 비밀번호로 신분을 확인한 후, 선거

47) 김성준, 앞의 논문, 175면 참조.

48) 일본의 경우는 공직선거법에 대한 특례형식으로 “지방공공단체의 의회의원 및 장 선거의 전자적 기록식 투표기를 이용한 투표방법 등의 특례에 관한 법률”을 2001년 제정하여 2002년 2월부터 시행하고 있으며, 이 법에 의해 시·정·촌의 자치단체가 조례로서 전자투표를 실시할 수 있으며, 실시비용은 해당 자치단체가 부담하되 국가에 대하여 조연 및 원조의무를 부여하고 있다; 중앙선거관리위원회, 『해외 전자투표사례 비교연구』, 2007, 74~78면.

권자가 투표를 진행하면 프로그램에 저장되고, 저장된 데이터는 블록체인 기술(분장원장기술)로 암호화되는 구조이다. 앞서 언급한 블록체인에서의 합의 알고리즘에 의해 투표한 결과가 분산되어 암호화되는 구조를 의미한다. 다만, 쓰쿠바 시에서는 마이넘버 카드의 인증과 데이터 암호화 프로그램은 대용량이고 누구나 손쉽게 다운로드하여 사용할 수 있는 환경은 아니기 때문에 쓰쿠바 시청에 설치된 전용 컴퓨터로 투표를 진행하였다.⁵⁰⁾

그러나 무엇보다 어떤 형식으로 법령을 정비하든 다음과 같은 사항은 반드시 포함되어야 한다. 먼저, 전자투표 실시와 절차에 관해 가능한 구체적으로 명기해야 한다. 전자적 방식에 의한 투표 및 개표가 무엇인지에 대한 정의와 함께 전자투표·개표의 형식, 기능, 구조, 투표방법, 투표결과 전송 및 개표절차 등에 대한 명확한 규정이 마련되는 것이 우선이다. 다음으로 전자투표 등이 확보해야 될 조건에 대한 규정이다. 앞서 언급한 헌법상 정합성 확보와 현행 법령과의 상충문제 등을 미연에 방지하기 위해 선거권자의 정확한 확인과 투표시스템에 대한 검증자료 산출, 장애인 등 사회적 약자에 대한 접근성 보장, 전자투표·개표 시스템에 무단 접근을 방지하기 위한 기술적 보안성과 선거인 명부의 정확성 확보, 그리고 사후 분쟁 시 이뤄져야 하는 재검수단에 대해서도 근거법령에 명확하게 나타내야 한다.⁵¹⁾

그리고 대리투표 및 전자투표의 홍보 및 교육에 관한 규정마련도 필요하다. 실체의 불편함이나 문맹으로 인해 스스로 전자투표를 할 수 없는 선거인에 대한 배려가 요구되는데, 이에 대한 법적 근거 마련과 함께 제도적인 뒷받침이 뒤따라야 한다. 여기에서 헌법상 선거원칙에 위반되지 않는 범위 내에서 공인된 자에 의한 대리투표도 보완적으로 적용될 수 있도록 조치하는 것도 방법 중 하나이다. 마지막으로 근거법령을 위반 시, 이에 대한 법적조치로서 강력한 처벌 규정도 필요하다. 현행 선거부정 관련 형사처벌 규정을 기준으로 전자투표 도입 시 어떠한 규정이 더 필요한지, 혹은 수정되어야 하는지에 대한 논의를 함과

49) 일본에 거주하는 모든 사람(외국인 포함)에게 12자리 고유번호를 부여한 일종의 주민등록증으로서 카드 후면에 IC칩이 내장되어 본인 확인 절차 시, 전자증명서로 활용 가능하다.

50) 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 『일본, ‘블록체인’ 전자투표로 신뢰성·투명성 확립』, 과학기술&ICT 정책·기술 동향 제127호, 2018.9.21, 33면.

51) 박해영, 앞의논문, 48면.

동시에 현행 종이투표와는 다른 전자투표만의 특성에 기인하여 발생할 수 있는 문제점인 예컨대, 네트워크 장애에 따른 투표행위 불능과 같은 사태를 미연에 방지할 수 있도록 실효성을 담보한 처벌규정 마련이 요구된다.⁵²⁾

V. 나가며

이상과 같이 블록체인에 기반한 전자투표의 가능성에 대해 파악하고, 전자투표 시스템의 구축을 위한 선결과제 내지는 조건으로서 방안에 대한 제언을 했다. 본 연구를 통해서도 드러났듯이, 블록체인을 활용한 전자투표를 도입하기 위해서는 법적·제도적·기술적 한계점이 분명하다. 그럼에도 불구하고 4차산업 혁명을 논하는 시대적 흐름을 반영하고 대의민주제의 한계점을 극복하며, 선거권의 실질적 확보를 통한 전자민주주의 구현을 위해서는 더 이상 피할 수 있는 문제가 아니라는 것 또한 확실하다.

이에 본 연구에서는 법학 분야에서는 생소하고 연구가 집중적으로 이뤄지지 않았던 ‘블록체인’과 ‘전자투표’와 상관관계를 통해 그동안 문제점으로 지적해왔던 것들이 기술적으로는 기우에 지나지 않다는 것을 밝히고자 노력했다. 즉 블록체인 기술이 무결성을 담보해 주기 때문에 투표의 신뢰성을 충분히 높일 수 있다고 생각한다. 그러나 제3장과 제4장에서도 구체적으로 언급한 것처럼, 여전히 법·제도적으로 몇 가지 풀어야 할 과제가 남아 있는 것이 사실이다. 이러한 과제들이 기술적으로는 가능한 것일지라도 현행법을 기준으로 볼 때, 블록체인과 같은 분산화 된 기술을 도입하는 것은 무리가 뒤따를 것이다. 신뢰성과 안전성이 담보된 전자투표를 도입하기 위해서는 먼저 법·제도의 개선이 이뤄져야 할 것이다.

지금까지 소개된 선행 연구된 자료에서는 ‘에스토니아의 전자투표’를 많이 다루고 있는데, 요약해보면 높은 인터넷 활용환경을 기반으로 본인인증시스템에 대한 국민의 신뢰도가 높고, 정부차원에서 기술적으로 전자투표의 보안성, 신뢰

52) 박해영, “전자투표를 통한 국민주권 실현방안 연구”, 창원대 박사학위논문, 2008, 169면 참조.

성, 편의성을 크게 증진시켰을 뿐만 아니라, 전자정부화를 추진하면서 전자투표 제도를 세계 최초로 정치권의 합의로 도입함과 동시에 법제화를 신속하게 추진했던 것이 주요했던 것으로 분석된다. 이러한 에스토니아의 사례를 롤 모델로 하여 벤치마킹 하는 것도 방법일 수 있다.⁵³⁾ 그러나 무엇보다 중요한 것은 전자투표 도입을 성급하게 서두르지 말고, 블록체인과의 연계부분에 대한 검토와 기술적인 문제가 거의 없다고 하더라도 1%의 발생 가능한 문제에 대해서는 정보통신, 공학 등 분야에서 힘을 보태고, 법·제도적으로 근거법의 개정 또는 신설조항, 단일법령 등을 마련해 나가는 노력이 필요하다고 생각한다. 또한 해외 사례에서도 나타나듯이 현실적인 부분을 감안하여 정책의 의사결정을 하거나 정당에서 후보를 선출하는 중·소규모의 투표부터 적용해 보는 것이 좋을 듯하다. 따라서 국내에서 블록체인 기반의 전자투표 시스템을 도입하기 위해서는 굳이 비밀 투표가 필요하지 않고 소규모 인원으로 선거인의 인증이 쉬운 방식을 활용하는 정당 투표, 주민투표와 같은 의사결정과정에 블록체인을 도입하는 것이 제도적·기술적으로 가능성이 높을 것으로 판단된다.

한편, 우리나라에서는 2000년 초 공직선거법을 개정하면서 전자투표에 대해 언급되기 시작했는데,⁵⁴⁾ 아직까지 공직선거에서 전자적 방식으로 선거에 참여한 적은 없다. 아마도 전자투표의 한계점에서 지적한 것처럼, 해킹 등의 보안문제와 국민의 신뢰가 포함된 사회적 합의에 이르지 못했기 때문으로 보인다. 따라서 사회적 논의의 전문성을 높일 수 있도록 해외 현황 파악 및 전문지식 발굴을 위한 특정한 기구 설립을 고려하는 것이 요구된다. 이와 관련하여 유럽집행위원회는 유럽의회의 지원 하에 블록체인 관련 정책 및 전문지식을 모니터링·분석하고 소통하기 위한 기구를 출범시킨 바 있다.⁵⁵⁾ 이렇듯 우리가 취할 수 있는 해외사례의 시사점에 대해 적극적으로 분석하고, 전자투표를 처음부터

53) 전자투표에 대한 해외사례로 에스토니아 외에도 스위스, 브라질, 독일, 미국 등에서의 시사점이 거론되고 있다; 김재선, 앞의 논문, 143~145면 참조.

54) 공직선거법 제278조(전산조직에 의한 투표·개표)는 전자투표를 위해서 비밀투표보장, 선거인의 투표용이성, 정당·후보자의 참관보장, 투표 및 개표의 정확성, 검증가능성 등 안전하고 신뢰할 수 있는 전자투표 원칙을 제시하고 있다.

55) European Commission, European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-521_en.htm, 최종방문일 2019.1.30; 신용우, 앞의 자료, 4면에서 재인용.

전국규모의 공직선거에 도입하기 보다는 중·소규모의 민간선거부터 적용해보기 시작하고, 현재 중앙선거관리위원회에서 제공하고 있는 K-Voting 시스템에 블록체인을 적용해 보는 시도가 우선이라고 생각한다. 블록체인은 분산원장 기술로서 탈중앙집중화를 기대할 수 있으므로 이에 대한 장점을 최대한 활용하고 지속적으로 기술을 개발해 나갈으로써, 비록 먼 미래에 펼쳐질 세상이라고 하더라도, 본 연구의 주된 대상이었던 ‘블록체인 기반 전자투표 도입’을 통해 ‘대의 민주제의 한계점을 극복한 전자민주주의 구현’이라는 목표가 실현될 수 있기를 바란다.

참고문헌

1. 국내문헌

<단행본>

- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 『일본, ‘블록체인’ 전자투표로 신뢰성·투명성 확립』, 과학기술&ICT 정책·기술 동향 제127호, 2018.9.21.
중앙선거관리위원회, 『해외 전자투표사례 비교연구』, 2007.
한국정보화진흥원, 『2017 국가정보화백서』, 2017.12.29.
홍승필, 『블록체인 방식을 활용한 온라인 투표시스템 적용 가능성 연구』, 2017년 선거연수원 연구용역보고서, 한국인터넷정보학회, 2017.9.29.

<논문>

- 김성준, “민주주의와 전자투표에 관한 법적고찰 : 미디어법을 통해 바라본 전자민주주의”, 『경영컨설팅 리뷰』(창간호), 공주대 경영컨설팅연구소, 2010.2.
김재선, “온라인투표시스템 도입에 관한 입법적 쟁점 검토”, 『행정법연구』 제50호, 행정법이론실무학회, 2017.8.
_____, “트위터(twitter)를 이용한 선거운동의 공직선거법 적용방안에 관한 공법적 연구”, 『고려법학』 제62호, 2011.

- 김종현, “블록체인과 정보보호”, 「정보과학회지」 제36권 제9호, 한국정보과학회, 2018.9.
- 김혜정, “전자민주주의에 있어 전자투표에 관한 연구: 전자투표의 한계극복을 위한 e-리더십의 제고”, 「한국지역정보화학회지」 제15권 제3호, 2012.9.
- 류석진·김용복, “전자투표 논의의 쟁점과 현실 : 한국과 일본의 비교”, 「한국정치연구」 제18권 제2호, 서울대 한국정치연구소, 2009.6.
- 민경식, “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회 학술대회, 2018.5.
- 박기관, “전자투표제의 성공적 도입방안에 관한 연구: 전문가의 인식을 중심으로”, 「한국정책연구」 제15권 제3호, 경인행정학회, 2015.9.
- 박해영, “공직선거에서 전자투표의 도입”, 「공법학연구」 제10권 제2호, 한국비교공법학회, 2009.5.
- 배영임·최준규·신혜리, “블록체인 기반 공공 플랫폼 구축을 위한 제안”, 「이슈&진단」 제328호, 경기연구원, 2018.7.
- 신용우, “블록체인 기술 현황 및 산업 발전을 위한 향후 과제”, 「이슈와 논점」 제1476호, 국회입법조사처, 2018.6.29.
- 이부하, “전자민주주의와 인터넷 선거”, 「공법학연구」 제10권 제2호, 한국비교공법학회, 2009.5.
- 정재황, “우리나라에서의 전자투표와 관련한 현행법제 연구”, 한국법제연구원, 2002.
- 조병철·박종만, “다중 생체인식 기반의 인증기술과 과제”, 「한국통신학회논문지」 제40권 제1호, 2015.
- 조희정, “전자민주주의와 인터넷 투표: 에스토니아 사례를 중심으로”, 「한국정당학회보」 제7권 제2회, 한국정당학회, 2008.8.
- 최규호·문해민·반성범, “생체신호 기반 바이오인식 시스템 기술 동향”, 「디지털융복합연구」 제15권 제1호, 2017.
- 허태욱, “4차산업혁명시대 블록체인 거버넌스 시스템으로의 전환과 시민사회의 역할에 관한 서설적 연구”, 「NGO연구」 제12권 제2호, 한국NGO학회, 2017.8.
- 홍일선, “전자민주주의에 관한 헌법적 논의”, 「강원법학」 제53호, 강원대학교

비교법학연구소, 2018.2.

〈학위논문〉

박해영, “전자투표를 통한 국민주권 실현방안 연구”, 창원대 박사학위논문, 2008.

2. 국외문헌

Manik Hapsara, Ahmed Imran, Timothy Turner, “*Beyond Organizational Motives of e-Government Adoption: The Case of e-Voting Initiative in Indonesian Villages*”, *Procedia Computer Science* 124, 2017.

European Commission, European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-521_en.htm.

Mark Franklin, “*Dynamics of voter Turnout in Established Democracies since 1945*”, Cambridge, 2004.

Miguel Castro and Barbara Liskov, “*Practical Byzantine Fault Tolerance*”, The Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation, New Orleans, USA, February 1999.

Randolph C. Hite, “*Elections: Electronic Voting Offers Opportunities and Presents Challenges*”, United States General Accounting Office, 2004.

Satoshi Nakamoto, “*Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System*”, 2008 (bitcoin.org/bitcoin.pdf).

Steve A. Adeshina, Adegboyega Ojo, “*Factors for e-voting adoption-analysis of general elections in Nigeria*”, *Government Information Quarterly*, 2017.

[Abstract]

A Study on the Implementation of E-democracy Based on Block Chain: Focus on the establishing reliable E-voting system

Lee, Joon-Bok

*Doctor of law, Professor in SeoKyeong University,
Certified Privacy Protection General(CPPG)*

I think the hot issue in the IT sector in recent years probably includes a block chain. In fact, the block chain is focused on virtual coins such as Bitcoin and Ethereum, but it is expected to be highly useful when applied to electronic voting. Therefore, the government is also interested in developing an online voting system based on the block chain as part of the 'Six public demonstration project'. However, due to problems such as reliability and security, we prefer paper voting to electronic voting. For this reason, the most important task is to secure the credibility of the public by applying the block chain to the whole process of 'online voting system based on block chain'. In addition, the election service should be further expanded through the fusion of technology and election management that represent the fourth industrial revolution, such as Artificial Intelligence, Big Data, and the Internet of Things, as well as the foundation for the future introduction of online voting. And it should be a practical goal to contribute to the implementation of e-democracy.

In this study, we investigated 'electronic voting' which has been alleged in the past, but we have sought about how to build a system that has more reliability by combining 'block chain' which is getting attention recently. Of course, I can not expect a perfect solution with no limitations, but I think

it would be meaningful if it could approach the implementation of electronic democracy by overcoming limitations that were mentioned several times in the process of finding alternatives. In order to proceed with the research, it was based on the summary of previous research data. Also, in order to clarify the block chain, it is necessary to make researches more efficiently by utilizing research methods of interdisciplinary convergence with information communication and engineering fields.

Key words : Block Chain, E-Voting, National Sovereignty, E-Democracy, Principle of election, Settlement of Digital divide