

블록체인 산업의 발전과 미래 전망

한호현 경희대학교 컴퓨터공학과 교수, AICF포럼 의장

블록체인 산업에 대해 아직 명확하게 정의된 바는 없다. 협의로는 블록체인 기술에 국한하여 볼 수 있으며, 광의로는 블록체인 기술을 활용한 응용 분야까지 포괄해야 한다. 블록체인 기술은 빠르게 진화하는 과정에 있으며 개념마저 변화 및 확장되고 있다. 즉, 블록체인 산업을 일정 범주로 한정시키기에는 아직 이르다. 게다가 블록체인에는 가상화폐가 향시 쫓아다니는 형국이다. 가상화폐의 화폐라는 단어가 주는 어감이 금융 산업의 관점으로 볼 수밖에 없게끔 만들기도 한다. 컴퓨터와 금융이라는 양대 축 사이에서 오는 혼란도 많다. 이러한 맥락에서 블록체인 산업의 현주소와 발전 방향 및 미래를 전망해 보고자 한다.

현재 회자되고 있는 블록체인은 2009년 비트코인에서 시작된 기술로 보아야 한다. 초기에는 비트코인 블록체인이라는 특수한 용어로 사용되었으나, 이제는 보편적인 용어로 사용된다. 이런 이유로 블록체인을 설명하는 데 있어서는 비트코인 블록체인 기술이 기본으로 소개된다.

블록체인 기술의 핵심은 기존의 중앙 시스템에 의존하는 보편적 환경에서 중앙 시스템을 제거하는 탈 중앙에 있다. 이를 구현하기 위하여 블록체인이라는 데이터 구조를 이용하여 수많은 이용자 컴퓨터에 모두가 같은 내용을 저장하여 관리하는 체계를 만들어 낸 기술이다. 이 기술의 최고의 난제이자 핵심은 수많은 컴퓨터에 모두 동일한 내용의 데이터를 저장하는데 필요한 방법이다. 블록체인에서는 이른바 합의(Consensus) 알고리즘이라고 부른다. 블록체인 기술은 그 안에 특이한 데이터 구조를 가지는데 이를 블록체인이라고 한다. 따라서 명칭만을 놓고 본다면 블록체인이라는 데이터 구조를 말하기도 하며, 때로는 블록체인이라는 포괄적 기술을 표현하기도 한다.

일반적으로 블록체인이라는 표현은 후자를 말한다. 전자 즉, 블록

체인이라는 데이터 구조는 블록이라는 하나의 단위 데이터군이 서로 연관성을 갖도록 만드는 구조다. 이 연결 구조는 선후 관계에서 앞쪽에 있는 블록 데이터의 해시값을 사용한다. 해시값은 데이터로부터 만들어지는 값으로 데이터에 의존적으로 생성된다. 비트코인은 이러한 블록체인을 만들어 내기 위하여 전자서명체인이라는 블록체인 데이터 구조를 만들고, P2P(Peer to Peer) 방식으로 수많은 컴퓨터에 이를 저장하여 보관한다. 또한, 동일한 데이터를 가질 수 있도록 작업증명(Proof of Work)이라는 알고리즘을 도입했다. 비트코인은 블록체인 데이터 구조를 생성하는데 평균 10분 정도의 시간을 소모하게 함으로써 블록체인 데이터 구조의 견고성을 확보하고 동일한 데이터를 가질 수 있게 한 방안을 만들어 냈다. 이 같은 특성으로 인해 블록체인은 분산, 공유, 개방이라는 철학적 개념을 구현한 기술로 평가되고 있다.

비트코인 블록체인이 만들어진 이후에 블록체인 기술은 현재 다양한 방향으로 진화하고 있다. 이는 블록체인의 여러 기술적 특징과 내재된 문제점에서 비롯된다. 블록체인은 일반적으로 해킹이나 위변조가 불가능하다고 알려져 있으나 실제 해킹, 위조가 가능하며 변조에 대한 저항성이 상당히 큰 기술로 보아야 한다. 또한, 동일한 데이터를 모두가 보관 관리한다는 측면에서 초당 처리할 수 있는 업무가 제한적이다. 속도의 문제가 가장 크다. 처리 속도는 블록체인 구조를 개선하지 않고서는 해결이 어렵다. 이를 위해 결국 모두가 데이터를 가지는 대신, 소수가 소유하는 구조로도 진화하고 있다. 또 다른 문제는 데이터의 공유와 개방성으로 오는 제약이다. 특히 거래 데이터가 당사자 외에는 알려져선 안 되는 경우다. 이런 이유로 블록체인에 참여하는 참여자를 제한하는 이른바 폐쇄형 블록체인이 등장한다. 이에 대비되는 개념은 비트코인 블록체인처럼 참여자를 제한하지 않는 개방형 블록체인이다.

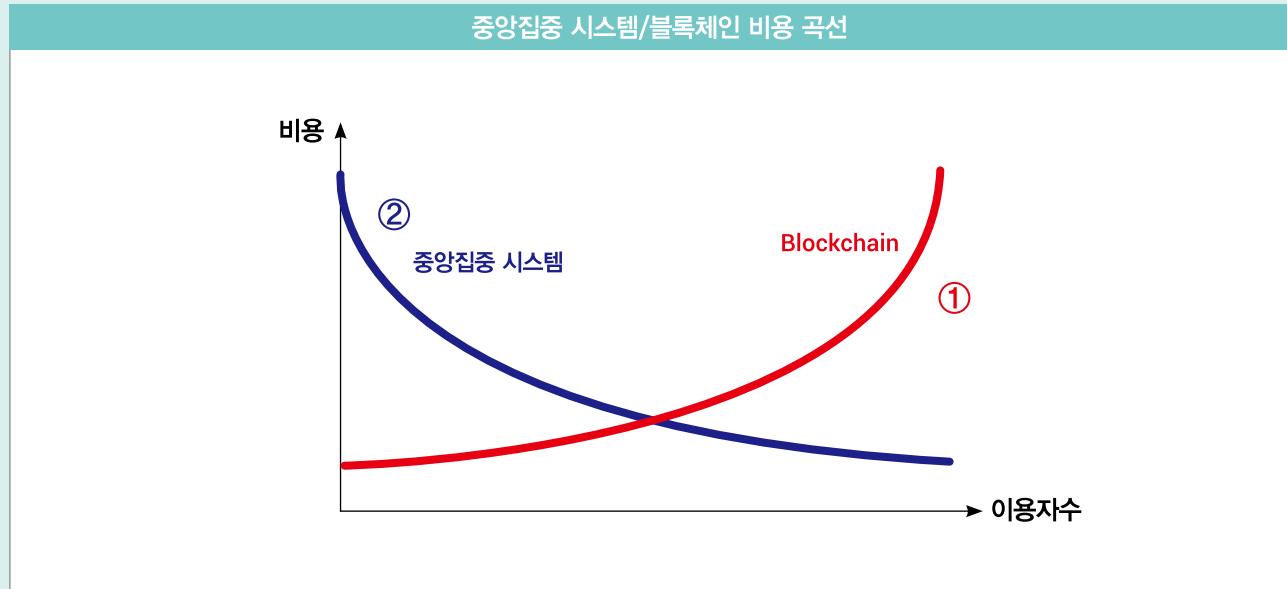
블록체인 산업은 기술의 진화와 함께 그 영역이 확대되고 있다. 금융을 비롯하여 유통 등 거의 전 산업에 걸쳐 기술의 도입이 이뤄지고 있다. 물론 아직은 기술에 대한 시험 단계가 많은 상황이다. 이러한 실험은 대체로 폐쇄형 시스템이 주도하고 있다. IBM의 경우, 폐쇄형 블록체인을 활용하여 파인애플이나 돼지고기 등 식품의 유통 과정에서 나오는 정보를 관리하기도 한다. 또한, 영국의 에버렛저(Everledger)는 블록체인에 다이아몬드 정보를 관리함으로써 분실이나 도난 시 이를 확인하는 데 활용하려 하고 있다. 중앙은행 간 청산 결제를 위한 시도도 생겨나고 있다. 유럽 중앙은행과 일본 중앙은행이 국제 청산 업무에 블록체인 기술 도입 타당성을 직접 구현해 봄으로써 이를 검토한 바 있다. 투표 시스템이나 부동산 관리, 국제간 송금, 물류 운송 분야에도 블록체인 도입이 추진되고 있으며 국제간 송금 분야나 물류 운송에도 기술 적용이 시도되고 있다. 블록체인 기술을 활용한 이용자 인증 분야도 있다. 이는 금융 이용자에 대한 인증 처리의 공동 환경으로 사용하려는 시도다.

반면 아직은 부정적인 실험 결과가 많이 나오고 있다. 적용 시험 결과가 만족스럽지 못하거나, 처리 속도의 지연 등으로 적용에 무리가 따르기도 한다. 핵심적인 이유는 블록체인이라는 가상 세계의 데이터가 실물과 연계될 방법이 구체적이지 않기 때문이다. 실물 유통에 일정 부문 기억할 수 있지만, 문제 전체를 해결해 주지

는 못한다. 예를 들어 물건을 구매한 기록이 블록체인에 기록되더라도 실제 물건이 배달되지 않는 상황에서 블록체인이 해결해 주지는 못한다. 또한, 블록체인 기술의 도입으로 얻을 수 있는 실익이 그렇지 않은 경우와 비교해서 높게 나오지 않는 경우도 있다. 개방형 블록체인은 기존 산업의 영역보다는 새로운 산업 영역 개척이 주를 이루고 있다. 기존 산업의 근간을 바꾸려는 시도도 확산되고 있는 상황이다. 그 근간에는 가상화폐가 있다. 가상화폐를 통한 자금조달, 이른바 ICO(Initial Coin Offering)를 통해 블록체인을 이용한 신규 사업에 자금조달이 가능해졌다는 점이 크게 작용하고 있다. 중앙 시스템을 운영하는 주체가 가져가는 이득을 블록체인 참여자들에게 분배할 수 있다는 점을 활용하고 있다. 가장 빠르게 적용 및 확산되고 있는 분야는 디지털 콘텐츠 유통 분야이다. 데이터의 거래에서부터 소셜네트워크서비스(SNS), 언론 기사 제공, 디지털 사진 판매 분야에서도 시도되고 있다. VR이나 동영상 서비스도 관심분야다. 이는 디지털 콘텐츠 산업에서 발생하는 불법 복제, 저작권 침해 등의 문제를 해결할 수 있다는 측면에서다.

다른 분야는 스마트계약이다. 이 분야의 기술은 아직 미성숙 단계로 많은 블록체인 기업들이 기술 개발에 초점을 두고 있다. 이런 시도의 근간에는 처리 속도 개선이 가장 큰 쟁점이다. 블록체인 특성상 처리 속도의 제약은 불가피하다. 1개 블록 크기의 제한이나 합의를 이루기 위한 시간적 제약이 문제의 근원이며 이는 근본





적으로 합의 알고리즘에서 기인한다. 다수에게 동일한 데이터를 저장 관리하도록 한다는 전제에서는 시간적 제약을 해소하기 어렵다. 블록체인에서 스마트계약을 처음으로 시도한 이더리움에서도 여전히 해당 부분은 난제로 남아 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 도입되는 방식이 준 중앙 시스템적 해결이다. 모든 참여자가 합의 알고리즘 체계에 참여하는 대신에 정해진 소수 또는 위임된 소수만이 합의 처리를 하게 하는 것이다. 이 방식을 도입하면 처리 속도를 크게 개선할 수 있다. 이는 애초 블록체인이 갖고 있는 기본 개념인 분산, 개방, 공유에서 크게 벗어났다는 논란을 거리를 제공하고 있다. 그러나 블록체인을 실제 산업에 적용하여 실용화하려면 필수적인 선택이라는 주장에도 힘이 실리고 있다. 대체적으로 개방형 블록체인의 산업화는 아직 실험 중이다. 수많은 블록체인 기업들이 새로운 방식을 통해 신산업에 진출하기 위한 시도를 하고 있다. 블록체인에 대해 세대 주장이 나오는 배경이다.

개방형 블록체인 발전 추세는 비트코인 블록체인을 1세대로, 이더리움을 2세대로, 처리 속도를 크게 개선한 3세대 블록체인으로 구분되기도 한다. 한마디로 미완성인 상태의 기술에서 보다 나은 상태의 기술로 빠르게 전이되고 있는 과정의 기술인 것이다. 이러한 관점에서 블록체인 산업의 전반에 걸친 발전에 대해 전망을 하기에는 무리가 따른다. 다만 분명한 점은 블록체인이 가진 다양한

문제점을 바탕으로 한 해결 방향을 통해서 발전 전망을 살펴볼 필요가 있다는 것이다.

블록체인이 갖고 있는 문제는 몇 가지로 살펴볼 수 있다. 가장 큰 문제는 처리 속도다. 비트코인의 경우, 거래 처리 기준으로 볼 때 초당 7건의 처리 속도를 넘기 어렵다. 또한, 처리 시간도 평균 10분이다. 이러한 속도로는 실생활 적용이 곤란하다. 한마디로 실시간 처리가 이뤄지지 못한다면 특수한 경우를 제외하고는 적용이 어렵다. 처리 속도 개선을 위해 도입되는 체계는 소수만이 합의를 처리하고 나머지 참여자는 필요한 정보만을 얻는 방식이다. 그러나 이러한 방식은 앞서 언급하였듯이 블록체인이 만들어낸 기본적인 개념인 분산, 개방, 공유에서 멀어졌다는 비판에서 자유로울 수 없다. 최근에는 이러한 기본 개념을 살리고 처리 속도를 개선하기 위해 하드웨어 기반의 블록체인도 등장하고 있다. 인텔의 SGX나 NEC의 TEE 등이 시스템을 활용한 방식에서 연구되고 있다. 또한 PUF(Physical Unclonable Functions)와 같은 칩 기술을 활용한 사례도 국내외에서 출현하고 있다. 결국, 처리 속도의 문제는 소프트웨어를 이용하든 하드웨어를 이용하든 블록체인 기술이 해결해야 할 가장 큰 난제이기도 하다.

다음으로는 해킹의 문제다. 일반적으로 블록체인은 해킹으로부터 안전하다는 잘못된 사실이 퍼져 있다. 해킹은 관리자나 이용자의 권한을 불법적으로 탈취하는 행위이다. 블록체인 이용자가 가진

권한은 개인키 등으로 대변된다. 이 개인키의 해킹으로 인하여 가상화폐 손실이 늘고 있다. 또한, 개인키를 망실함으로써 더 이상 블록체인에 올려져 있는 데이터나 자산에 접근하지 못하는 경우도 많다. 또 다른 문제는 각국의 규제 당국이 거래 당사자의 신원을 확인하도록 하고 있으며 자금 세탁 방지 규정을 적용하려 한다는 것이다. 여기에 개인정보보호 문제도 결부된다. 결국 블록체인 기술에 신원확인이나 자금세탁 방지를 적용한다면 블록체인이 가진 개방과 공유라는 개념에 손상을 가져올 수 있다. 비트코인 블록체인이 익명성을 갖고 있기에 모두가 거래 내역을 공유할 수 있었고 빠르게 확산될 수 있었다. 더 나아가 개인정보보호가 더해질 경우 블록체인에서 처리해야 하는 데이터의 저장 및 관리에 복잡성이 증가한다. 데이터 보호를 위해 때로는 별도로 암호화하여 처리해야 하고 이를 다시 사용하려면 처리 속도가 지연되거나 데이터 관리에 새로운 문제가 부각된다.

블록체인 기술은 아직 미완성이다. 어쩌면 일부 문제에 있어서는 현실적인 타협이 불가피할 수도 있다. 다만 현재까지의 논의 방향은 기술 자체의 우월성 논란에 치중되어 있다. 블록체인 기술이 지나치게 확대 포장되어 있다는 주장과 미래의 인터넷을 대체하는 새로운 혁신 기술이라는 주장이 바로 그것이다. 중요한 점은 기술이 시장에서 어떻게 받아들여지느냐이다. 그 판단 기준은 비용과 이득이다. 큰 비용을 들여도 이득이 생겨난다면 기술이 시장에 받아들여진다. 이러한 분야는 새로운 산업 영역이 된다.

다른 측은 기존에 들어간 비용에 비하여 더 저렴하게 또는 서비스 제공자나 이용자에게 더 많은 기회를 제공할 수 있느냐이다. 이는 기존 산업 분야에 파급될 수 있는 조건이 된다. 기본 산업 영역에서 살펴본다면 비용 측면에서 블록체인 기술의 적용은 비용이 대체적으로 상승할 수밖에 없다. 혹자는 블록체인 시스템이 중앙집중 시스템에 비해 더 적은 비용이 소요된다고 주장한다. 그러나 이는 비교가 공정하지 못한 데서 오는 결과다. 시스템을 운영하는데 들어가는 전체 비용을 계산에 반영하여야 한다. 대체로 중앙집중 시스템보다 P2P의 비용이 더 소요된다. 특히 이용자나 참여자가 늘어날수록 블록체인의 비용은 크게 증가하게 된다. 따라서 비용을 낮추거나 새로운 산업 영역의 개척이 필요하다.

블록체인 산업이 반드시 장밋빛 시장인 것은 아니다. 아직 기술 자체도 미완성인 데다가 다양한 여러 이유에서이다. 기존 산업의 근간을 대체하기에는 부족한 기술이기도 하다. 그럼에도 불구하고

블록체인 산업의 가능성은 크다.

새로운 영역에서 블록체인 산업이 활성화될 전망이다. 디지털 콘텐츠 분야가 그 중심에 서게 될 가능성이 높다. 다양한 데이터 거래분야가 대표주자가 된다. 또한, 단순 반복적인 서류처리 시장을 대체할 수 있다. 스마트계약 분야가 그 예다. 그렇다고 이러한 블록체인 기술이 스마트계약의 핵심으로 자리 잡기에는 부족하다. 결국, 계약을 이행할 주체는 기업이나 사람이기 때문이다. 또한 블록체인 산업은 기존, 사각지대에 있던 산업 분야에서 크게 영향을 발휘하게 될 전망이다. 앞서 설명한 예처럼 디아이몬드 거래와 같은 음성시장의 양성화에 기여할 수 있다. 블록체인이 새로운 수단을 제공할 수 있기 때문이다.

블록체인 산업은 기존 산업 영역에서 대체재로 자리매김하기에는 어려움이 많은 기술이다. 블록체인 기술이 가진 분산, 개방, 공유라는 개념을 살린 새로운 시장을 개척해야 한다. 또한, 기존 산업이 풀지 못하는 영역에서 새로운 대안으로 등장할 수 있다. 이러한 요소를 잘 살려야 블록체인 산업이 경제에 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 중요한 새로운 혁신적인 산업이 될 수 있다.