

「2019 블록체인 아이디어톤」 기획서

- ※ 모든 기재 내용에 허위 사실이 없어야하며, 필요 시 증빙자료를 제출해야함
- ※ 상세하게 작성(5페이지 내외)
- ※ 글자크기는 12포인트 이내로 작성(그림 삽입 가능)
- ※ 서류심사 시 기획서 내용을 기반으로 평가

팀명 : 방탄소거단

① 창의성 : 블록체인 도입 사유(기획 배경 등)

- * 블록체인을 도입해야하는 이유(유사시스템과 비교했을 때 차별성)를 명확히 제시했는가
- * 블록체인을 활용하여 개선하고자 하는 문제범위와 기대하는 효과를 설명했는가

지구가 지탱할 수 있는 한계치, 2도

최근 기후변화가 급격하게 발생함에 따라 국제사회에서는 기후 변화가 아닌 기후 위기로 용어를 사용해야 한다는 목소리가 높아지고 있다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 앞으로 지구의 평균기온이 2°C 상승하면 지구생태계에 치명적인 영향을 줄 것이라고 경고하였다. 시베리아 영구 동토층, 남극 및 그린란드 빙하의 해빙이 가속화됨에 따라 지구 스스로가 온도를 올리는 악순환에 빠지며 대재앙에 직면하게 된다는 예측이다. 이제 기후 변화는 국제적인 이슈이며 지구 생태계를 보존하기 위해서는 반드시 해결해야 할 문제이다.

이러한 기후변화의 가장 큰 요인은 지속적으로 발생하는 많은 양의 온실가스이다. 최근 파리기후변화협정을 통해 전세계 모든 국가가 참여하는 보편적인 체제가 마련되었고 많은 국가들은 온실가스 발생을 완화하기 위해 탄소 배출권 거래제를 시행하고 있다.

탄소 배출권 거래제란?

탄소 배출권 거래제는 쉽게 말하면, 국가 또는 기업들에게 각자 할당된 배출량만큼을 사용하되, 남게 되면 시장을 통해 팔고 부족하면 살 수 있는 제도이다. 이러한 제도를 수행하기 위해 지난 시행년도의 배출량 등을 고려한 할당, 실제 탄소 배출량의 측정 및 검토가 이루어지며, 전 과정에서 공정하고 투명한 절차를 거치는 것이 가장 중요한 부분이다. 그러나 이 모든 과정이 계약서 작성 후 2개월~3년까지 소요되어 계약서, 인증서 등에 대한 위변조 가능성이 존재하고, 기업 간의 정보 노출 우려, 정보의 불균형, 공정하지 못한 할당량 등의 문제가 존재할 뿐만 아니라, 현재 국내 탄소 배출권 시장은 참여율이 저조하며 소기의 목적을 달성하지 못하여 불안정한 상태이다.

왜 블록체인을 도입해야할까?

탄소 배출권 거래제에 블록체인을 도입해야 하는 이유는 다음과 같다. 먼저, 탄소배출시스템 개선, 탄소배출 감소, 탄소배출 크레딧 거래, 청정에너지 거래 촉진, 기후 금융 강화, 온실가스 감축의 이중 계산(double counting) 방지 등 다양한 분야에 활용 가능하며, 파리기후협약 하에서의 배출권 거래제를 적절하게 수행하기 위해서는 투명성과 정확성, 완벽성, 비교가능성, 일관성을 토대로 한 시스템이 필요하다. 또한 측정 및 보고, 검증 비용의 최소화를 위한 표준화된 방법론이 필요하며, 온실 가스 감축 및 배출권 거래 시장 활성화를 위해서는 투

명하고 엄격한 관리 감독 체계가 필수적이다. 엄격한 관리를 위해서는 기본적으로 정확한 온실가스 배출량 산정 및 추적이 가능해야 하며, 이를 통한 공정한 할당, 배출권 히스토리의 불확실성 제거 등 거래를 활성화시킬 수 있는 시스템이 필요하다. 또한 거래 및 거래 이후의 모든 과정을 제공하여 전체적인 거래 프로세스의 효율을 증진시킬 수 있어야 한다. 이러한 시스템을 블록체인 플랫폼에 도입한다면 제3자 기관을 설치하고 운영할 때 필요한 비용 및 수수료 등을 절감할 수 있고, 더 정확하고 공정한 처리가 가능해짐에 따라 기업 및 국가 등의 다양한 이해관계자들의 참여를 촉진할 수 있을 것으로 판단되어 블록체인을 도입하고자 한다.

제안하는 핵심 아이디어는 크게 두가지로 나누어진다. 먼저, private blockchain 및 edge computing을 활용하여 측정 및 거래 등의 전반적인 처리 속도 향상과 더 공정하고 정확한 검증과 할당 과정을 보장하고자 한다. 또한, zero-knowledge proof와 private blockchain을 활용하여 거래 내역, 배출 할당량, 거래 기록에서 노출되는 사업 계획 등의 정보는 숨기지만 실제 측정량이나 히스토리에 대한 증명을 가능하게 하여 정보 노출을 최소화하고자 한다.

탄소 배출권 거래 시장에서의 기대효과

최종적으로, 제안하고자 하는 블록체인 기반의 탄소 배출권 거래 시스템을 활용한다면 거래 전반적 과정에서의 시간 등의 비용 절감, 공정성 및 투명성의 확보, 정보 노출의 최소화 와 정보 불균형의 해결을 통해 다양한 이해관계자들의 참여 및 시장 활성화와 그에 따른 탄소 배출 감축량이 증가할 것이며, 현재 이슈가 되고 있는 기후 변화의 대응 방안에 보탬이 될 것으로 기대된다.

② 적합성 : 문제인식 및 서비스 정의

- * 공개된 공공·민간 데이터를 활용하는가(공개데이터 활용 시 우대 점수 부여)
- * 구현하려는 서비스의 기능이 명확하게 정의되었는가

블록체인 적용과 한계점

이미 탄소 배출권 거래제를 위한 블록체인 플랫폼들이 다수의 기업들에서 개발 및 제안되고 있는 상황이다. 블록체인 적용을 통해 거래 및 검증과정의 표준화가 가능해져 경제성을 확보할 수 있고, 블록체인의 특성에 의해 투명성, 공정성 또한 증진시킬 수 있다. 하지만 이러한 탄소 배출권 거래제를 위한 블록체인 플랫폼들은 모든 거래 기록이 남기 때문에 공정하지만 정보 노출로 인해 거래를 기피하여 오히려 시장이 위축될 수 있고, 채굴 등의 과정에서 많은 시간이 소요되는 처리속도 및 용량, 확장성 측면에서의 한계점이 있다. 이처럼 탄소 배출권 거래제의 활성화를 위한 블록체인의 적용에 있어 또 다른 문제점들이 존재하고, 우리는 이러한 부분을 개선하여 더 신뢰할 수 있는 탄소 배출권 거래 플랫폼을 구현하고자 한다.

개선을 위한 기술

먼저 온실가스 배출량 산정 및 추적을 위해서는 정확한 측정이 필요하며 정보를 수집하기 위한 센서와 데이터를 검증을 위한 모니터링이 필요하다. 이때 사용되는 데이터들의 정확성을 위해서는 보다 빠른 데이터 처리가 필요하므로 edge computing과 private blockchain을 활용한다.

private blockchain은 미리 참가자를 제한하고 신뢰할 수 있는 참가자끼리 거래를 승인하기 때문에 합의 알고리즘이 퍼블릭 블록체인에 비해 간단하여 네트워크 운영을 위한 보상이 필요 없고, 빠른 처리 속도와 기술의 확장성이 장점이다. 따라서 정보의 외부 유출을 원치 않고 처리 속도를 중요시하는 기업들을 대상으로 정확한 측정 및 검증이 가능하도록 구현하고자 한다.

또한 검증과정에서 데이터들이 수집되는 간격이 넓으면 정보의 조작이 발생하기 쉬워지게 되므로 신뢰성이 낮아진다. 그렇기에 이러한 수집정보들을 실시간으로 수집하고자 한다. 실시간으로 데이터를 수집하는 과정에서 트랜잭션이 과도하게 저장될 수 있는데, 이러한 문제를 효율적으로 처리하기 위해 수집의 말단 부분에서 edge computing 기술을 활용한다. edge computing은 서버 및 데이터 센터에서 처리할 수 있는 데이터의 양을 초과하여 발생하게 되는 데이터 지연 현상을 막기 위해 말단 기기에서 컴퓨팅을 수행하는 것을 말한다.

배출량 검증을 위한 데이터들에는 업체의 규모, 주요 생산시설·공정별 연료 및 원료 소비량, 제품생산량부터 사업장별 배출 온실가스의 종류 및 배출량, 온실가스 배출시설, 업체 또는 사업장의 매출액 등 기업에서 알리기 꺼려지는 데이터들이 다수 존재한다. 또한 배출권 거래에서도 거래전략 등의 노출을 꺼리는 기업의 경우, 블록체인 기반 시장에서의 거래를 기피할 가능성이 있다. 이는 참여율이 저조한 현재 국내 탄소 배출권 시장을 오히려 악화시킬 수 있다. 이러한 문제는 허가형 블록체인을 사용하여, 허가된 사용자의 참여와 zero-knowledge proof를 사용하여 거래 시 발생하는 정보의 노출을 막아 블록체인 적용 시 발생할 수 있는 문제점을 보완하고자 한다.

결론적으로 private blockchain, edge computing, zero-knowledge proof 기술을 사용하여 블록체인 기반의 탄소 거래 시장과 신뢰할 수 있는 검증 과정을 위한 실시간 측정 기능을 구현하고자 한다.

신뢰기반의 블록체인 공공 데이터

배출권 거래제(ETS)를 통해 달성하고자 하는 환경목표는 배출권의 총량(cap)에 의해 결정된다. ETS 대상 주체(주로 기업 또는 개별 시설)에 배출권을 할당하는 방식에 따라 목표 달성을 위한 주체간 노력 분담 방식이 정해진다. 배출권은 화폐적 가치가 있으므로 배출권 할당 시 논쟁이 있을 수밖에 없다.

현재 업체별 배출권 할당량을 산정하는 방식은 온실가스 과거 배출실적을 바탕으로 그 수준에 상응 또는 그 이하 수준으로 배출권을 할당하는 과거 배출량 기반의 할당방식(GF, grandfathering)과 제품 생산량 등 업체별 과거 활동자료를 기반으로 설비의 효율성을 고려하여 배출권을 할당하는 과거 생산량 기반 할당방식(BM, Benchmarking)으로 구분된다. GF방식의 경우, 할당량 = $\sum [\text{시설별 기준연도 배출량} + \text{시설별 예상 신·증설량}] \times \text{조정계수}$ 이고, BM방식은 할당량 = $\sum [\text{BM적용시설 할당량} + \text{BM적용 예상 신·증설시설 할당량} + \text{GF 적용 시설 할당량}] \times \text{조정계수}$ 에 의해 할당량이 결정된다.

이 때 사용되는 과거 배출량에 대한 데이터는 국가 온실가스 종합 관리 시스템(NGMS)에 공개되어 있는 업체별 명세서 주요 정보를 활용하여 초기 할당 과정에서의 공정성 및 신뢰성을 확보할 수 있게 된다. 이러한 데이터를 기반으로 제안하는 블록체인 시스템을 통해 생성되는 데이터 또한 신뢰할 수 있는 공공데이터로서의 가치를 가지게 될 것이다.

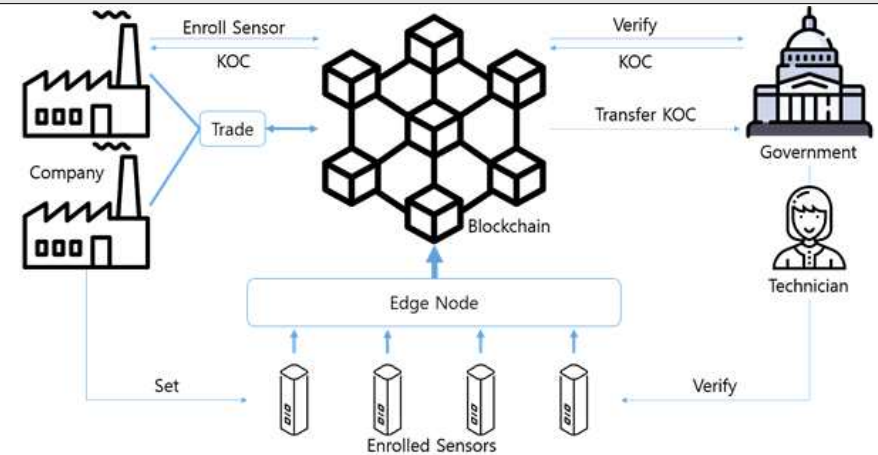
확장된 서비스

현재 탄소배출권 거래시장은 참여자가 한정되어 있어 거래가 활발하지 않아 탄소배출권 가격이 지속적으로 상승하는 등의 구조적 한계가 존재한다. 정부도 이러한 문제점을 인지하여, 시장을 활성화하기 위해 3차 계획기간부터는 배출권을 할당받지 않은 개인도 배출권 시장에 참여해 거래를 진행할 수 있도록 시장을 개방할 계획이다.

이 때, 배출권을 할당받지 않은 기업 또는 개인이 기존의 참여 대상 기업들과 동일한 방식으로 참여할 수 있으며, 현재 시행 중인 탄소포인트제 및 에코마일리지 제도 등을 통해 할당받지 않은 기업 또는 개인이 쉽게 관심을 갖고 참여할 수 있는 확장성 있는 블록체인 탄소 배출권 시스템을 제안한다.

③ 활용성 : 개발 결과물의 활용 가능성

- * 개발 결과물이 실제 생활에 도움이 될 수 있는가
- * 개발 결과물에 대한 시험용 시나리오를 제시하였는가



회사 또는 개인들은 외부사업으로 인한 탄소 배출 감축을 인정받았을 시, 정부로부터 KOC를 받는다. 이는 정부로부터 인정받은 온실가스 감축 실적이다. 할당 대상 업체는 KOC를 KCU로 변환하여 배출권을 상쇄하는데 이용할 수 있다. 제안하는 시스템에서는 블록체인 네트워크에 실제 센서를 통해 측정된 감축 실적이 올라오게 되며 이러한 정보를 바탕으로 정부는 데이터를 검증하여 인증서를 제공하게 된다. 따라서 기존의 KOC를 제공을 위한 절차는 간소화되고 감소 추정치가 아닌 실제 감소량을 기반으로 직관적이고 투명한 KOC 제공이 가능해진다.

탄소배출감축을 인정받기 위해서는 정확한 측정이 가장 중요하다. 기존에는 이러한 과정

을 위해 기술단을 배정하고 배정된 기술단은 회사와 협력하여 단기간 모니터링을 마친 뒤, 전체 감축량을 추정하여 KOC를 제공하였다. 또한, 감축기간 내에 회사를 감사하는 절차가 포함되었다. 제안하는 시스템에서는 회사와 정부가 배정한 기술단이 최초에 검증된 센서를 설치한다. 기술자는 회사가 등록한 센서를 검증하고 물리적 보안책을 마련한다. 이렇게 인증된 완료된 센서들은 실시간으로 블록체인 네트워크에 측정된 데이터를 업로드한다. 검증된 센서를 통해 실시간으로 등록되므로 신뢰할 수 있는 데이터임을 보장할 수 있고, 이러한 데이터를 바탕으로 배출권 시스템을 더 신뢰할 수 있어 여러 참가자 간의 정보의 불균형을 감소시킬 수 있다. 블록체인에 올라온 데이터를 바탕으로 정부는 KOC를 회사에 제공한다. 이러한 과정 또한 블록체인을 통한 절차로 이루어진다.

센서들은 소량의 데이터를 반복하여 네트워크에 업로드하게 된다. 하지만, 블록체인의 특성상 잦은 트랜잭션의 발생은 네트워크에 큰 부하를 발생시킨다. 따라서 작은 데이터들을 수용할 수 있는 노드(edge node)를 만든 뒤, 해당 노드에서 수집한 데이터들을 일괄처리하는 방식을 통해 블록체인 네트워크 상에서의 트랜잭션 발생량을 줄인다. 블록체인 네트워크와 많은 센서들의 협업을 통해 측정 및 검증을 용이하게 하여 한층 더 실용적인 탄소 배출권 거래 시스템을 구축할 수 있게 된다.

회사 또는 개인은 감축실적으로부터 얻은 KOC를 동일한 네트워크에서 바로 거래할 수 있다. 거래가 완료되고 나면, 블록체인 네트워크에 올라온 거래 내역을 바탕으로 KOC에 대한 소유권 변경 또한 자동으로 수행된다. 즉, 수요자와 공급자는 추가적인 절차없이 간단히 탄소 배출권 거래 시장에 접근할 수 있으며 이에 따라 시장 거래가 활성화 될 것이다. 이와 같은 블록체인을 통한 거래 과정에서 노출될 수 있는 금전과 관련된 프라이버시가 필요하다면, 제안된 시스템에서는 프라이빗 거래를 진행할 수 있다.

또한 이러한 시스템을 통해 기업의 감축실적과 감축에 대한 노력(외부사업 참여도 등)등의 누적된 데이터는 재활용될 수 있다. 이를 평가하여 다음 감축 할당에 활용할 수 있다.

시스템 초기 부족한 시장 데이터는 가격 형성에 어려움을 줄 수 있다. 따라서, 기존 한국 거래소에 공개된 데이터인 배출권시장 시세정보 데이터를 거래정보로서 활용한다. 시장 참여자들은 기간별 배출권 수요량과 가격 정보들을 통해 의사결정에 이용할 수 있다.

현재 국제적으로 탄소감축에 대한 필요성이 대두되고 있다. 하지만 기존의 배출권 시스템과 거래 시스템은 절차가 복잡하며 할당에 대한 불합리성 그리고 거래 시 시장의 불안정성을 문제로 삼을 수 있다. 블록체인을 이용하여 이러한 문제를 해결한다. 본 시스템을 적용함으로써 발생할 수 있는 문제점인 금전적인 프라이버시 문제와 다수의 센서에 의한 많은 트랜잭션량을 고려하여, 영지식증명과 엣지컴퓨팅을 이용한 활용을 제안한다.

제안하는 시스템은 보다 직관적이고 실시간으로 탄소 배출량을 측정하고 이를 기반으로 KOC를 간소화된 절차만으로 제공한다. 즉, KOC의 생산과 거래를 한 네트워크에서 가능하도록 탄소 거래소를 두어 절차를 더욱 간소화함에 따라, 탄소 배출권 거래 시장은 활성화될 것이다.

온실가스 감축은 세계적으로 확대될 것이다. 만약 제안하는 블록체인 탄소 거래 시스템을 이용하여 감축 산업을 촉진하고 시장을 활성화하며 데이터를 축적해둔다면 온실가스 감축에 보다 유연하게 대처할 수 있을 것이다.