

ECB 중앙은행 포럼(신트라 포럼) 발표 논문 국문 요약

- 통합원장은 중앙은행 화폐·예금·자산이 프로그래밍 가능한 플랫폼에 공존하는 미래 화폐제도 청사진으로, 현행 2계층 통화제도와 화폐의 단일성을 유지하면서도 조건부 실행과 같은 토큰화의 편익을 제공할 수 있음
- 프로젝트 한강은 화폐의 단일성 등을 보존하기 위한 기술적·제도적 고려를 거쳐 통합원장을 실제 구현(디지털화폐 시스템)하고, 1단계 실거래를 통해 실제 환경에서도 안정적으로 작동함을 입증함
- 2단계에서는 정부와 협력하여 프로그래밍 기능을 국고금 집행 등에 본격 적용하는 실증 사업을 통해, 사후 검증 중심의 현 방식을 사전 조건 설정 중심으로 전환하여 재정 집행 투명성 제고 및 사후정산·감사에 소요되는 인력·자원 경감 가능성을 점검할 예정임
- 향후 통합원장의 효용 극대화, 원화의 국제적 활용 확대 등을 위해서는 국제 등 시스템적으로 중요한 자산의 토큰화와 Project Agorá를 통한 국경 간 연계 추진을 고려할 필요가 있음

I. 화폐제도의 진화와 토큰화, 그리고 통합원장

역사적으로 화폐제도는 경제활동의 변화에 부응하여 변모해 왔다. 금화·은화와 같은 실물 화폐를 직접 주고받던 방식에서, 신뢰받는 중개기관이 종이 장부(원장)에 거래를 기록해 처리하는 방식으로 전환된 것이 대표적이다. 이러한 변화는 환어음(bills of exchange)과 같은 새로운 금융상품의 출현으로 이어졌고, 이를 통해 무역과 상업이 크게 확대될 수 있었다. 이후 기존의 종이 장부는 전산화되어 사회 전반에 큰 변화를 가져왔다.

토큰화(tokenisation)¹⁾는 이러한 진화의 흐름을 이어가는 미래 화폐제도의 핵심 요소이다. 토큰화는 단순한 디지털화를 넘어, 자산의 종류·소유자와 같은 기본적인 정보에 더해 이를 이전할 때 적용되는 거래조건과 실행규칙까지 토큰에 담아내는 것이다. 이에 따라, 미리 정한 조건이 충족될 경우에만 자산의 이전 등의 거래가 이행되는 조건부 실행(contingent performance of actions)이 가능해진다. 나아가 그동안 거래 당사자 간 이해

1) <참고> 「토큰화(tokenisation)」(p.7) 참조

관계 불일치나 정보 비대칭 등으로 성사되기 어려웠던 새로운 유형의 계약이 체결 가능해짐에 따라 경제활동이 확대되는 효과를 가져올 수 있다. 이것이 토큰화가 가져올 혁신의 본질이다.

통합원장(unified ledger)은 토큰화에 기반한 미래 화폐제도의 청사진이다. 통합원장은 세 가지 핵심 요소(trilogy), 즉 중앙은행 화폐·상업은행 예금·자산이 토큰화되어 프로그래밍 가능한 플랫폼에 공존하는 것을 의미한다. 이렇게 세 요소가 한 플랫폼에서 발행·유통되면 기존에 분리되어 있던 메시징(전문)·청산·결제 절차가 통합되어 개별로 처리되던 자산-대금 거래 및 복수의 대금 거래가 각각 단일 거래로 묶여 즉각적이며 동시에 처리되는 원자적 결제(atomic settlement)가 가능해진다. 이를 통해 결제 실패 가능성이 크게 감축됨으로써 지급결제시스템의 안정성 등에 기여할 수 있다. 또한 중앙은행 화폐와 예금이 같은 플랫폼에 공존함에 따라, 현행 2계층 통화제도(two-tier monetary system)²⁾도 유지된다.

통합원장(unified ledger)의 개념

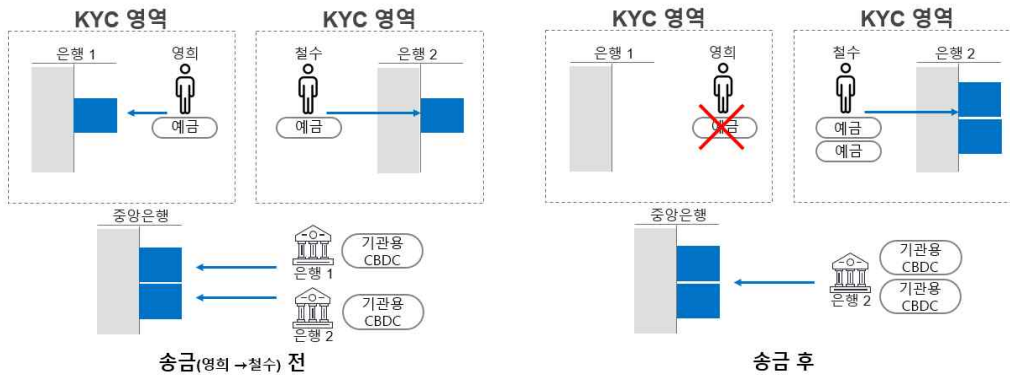


Sources: adapted from BIS (2023, 2025).

특히, 통합원장에서는 최종 결제가 중앙은행 화폐로 이루어지므로 화폐의 단일성(singleness of money)이 보존된다. 즉, 예금이 토큰화되더라도 발행 은행과 무관하게 다른 은행의 예금이나 현금과 항상 액면가(par)로 교환된다. 이를 위한 핵심적인 기술적 장치가 "소각 및 발행(burn-and-issue)"이다. 즉, 타행 간 이체 시 송금은행의 토큰화된 예금은 소각되고, 은행 간 정산은 중앙은행 화폐로 이루어진 뒤, 수취은행이 동일 금액의 토큰화된 예금을 수취인에게 새로 발행해 지급하는 것이다. 이는 현재 은행 간 예금 이체의 절차를 토큰화된 환경에서도 그대로 재현한 것이다.

2) 오랜 금융의 역사를 통해 확립된 중앙은행-상업은행의 이중구조로, 은행은 고객에게 예금을 발행(계좌 제공)함으로써 개별 금융서비스를 제공하고, 중앙은행은 은행에게 지급준비 및 은행 간 자금이전을 위해 사용되는 지급준비금을 발행(계좌 제공)함으로써 통화시스템 전체의 안정성을 보장하는 구조를 말한다.

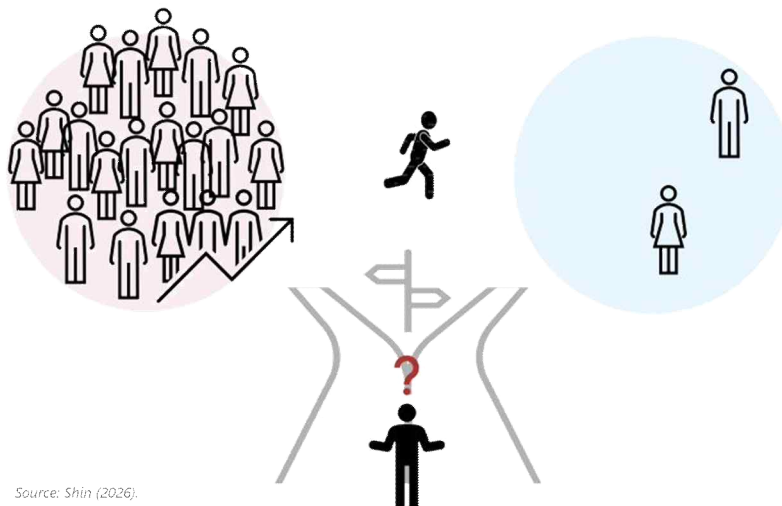
화폐의 단일성 보존을 위한 “소각 및 발행(burn-and-issue)” 절차



Source: Garratt and Shin (2023); reproduced in BIS (2023).

이는 비허가형 블록체인에서 발행·유통되는 민간 지급토큰과 뚜렷이 대비되는 특성이다. 민간 지급토큰의 경우, 특정 블록체인에 사용자가 많아지면 한정된 처리 용량으로 인해 처리 지연이 발생하게 되는데, 사용자는 자신의 거래를 우선 처리하기 위해 추가적인 수수료(gas)를 지불하게 된다. 이에 사용자들은 더 저렴한 체인을 찾아 흩어지는 분절화(fragmentation)가 발생한다. 게다가 동일한 토큰이라도 발행된 블록체인이 다르면 직접 교환되지 않고 별도의 교환 절차를 거쳐야 하는 상호운용성(interoperability) 제약이 따른다. 이러한 현상은 화폐의 사회적 가치를 떠받치는 네트워크 효과(network effects)를 약화시킬 뿐 아니라, 같은 명목가치의 토큰이라도 체인이 다르면 1:1로 교환되지 않게 만들어 화폐의 단일성(singleness of money)마저 훼손한다.

비허가형 블록체인의 분절화



Source: Shin (2026).

II. 프로젝트 한강: 시스템 설계·구축 및 1차 실거래(Phase I)

프로젝트 한강에서는 미래 화폐제도의 청사진인 통합원장 개념을 현실에서 구현하였다. 한국은행은 정부, 유관기관, 참가은행 등과 긴밀히 협력하여 통합원장인 디지털화폐 시스템을 실제 구축하고, 기술 실험뿐만 아니라 일반 국민 및 상점들이 직접 참여한 실거래도 진행하였다.

디지털화폐 시스템을 설계·구축하는 단계에서 중요하게 고려한 사항은 다음과 같다. 첫 번째는 중앙은행 화폐를 통합원장에 제공하는 방식이다. 프로젝트 한강에서는 중앙은행 화폐 자체를 토큰화하여 통합원장에 직접 발행하는 방식, 즉 기존 한은금융망을 통해 거래되는 참가은행의 당좌예금 잔액을 차감하고 디지털화폐 시스템 내 해당 금액만큼의 기관용 CBDC를 직접 발행하는 방식을 채택하였다. 이를 통해 온전한 의미의 원자적 결제를 구현할 수 있다. 다만, 기존 거래결제시스템과 통합원장 간 운영시간 차이 등에 따른 유동성 관리와 같은 과제들을 해결할 필요가 있다.

두 번째는 제도적 측면이다. 전통적 예금은 지급준비제도, 예금자보호, 건전성 규제 등과 같은 확립된 제도적 틀을 갖추고 있다. 한국은행은 금융위원회, 금융감독원 등과 협력하여 전통적 예금에 적용되는 핵심 제도적 장치를 토큰화된 예금(예금 토큰)에도 그대로 적용하였다. 이를 위해 혁신금융서비스(금융규제 샌드박스) 지정, 한국은행 규정 제정 등의 조치가 이루어졌다.

세 번째는 세부적인 시스템 설계 방식이다. 우선 기관용 CBDC·예금 토큰에 대한 정보를 담는 통화 계층과 이러한 통화의 사용 조건·규칙 등을 포함하는 프로그래밍 계층을 분리하는 구조를 채택하였다. 이는 사용 조건 등이 직접 결합된 화폐와 그렇지 않은 화폐가 다르게 취급될 경우, 화폐의 단일성과 대체가능성(fungibility)이 훼손될 수 있기 때문이다. 이러한 분리를 통해 두 속성을 보존하면서도 다양한 조건부 거래를 구현할 수 있는 유연성을 확보하였다. 아울러 통합원장을 온전히 구현하기 전 중간 단계로 허브-스포크(hub-and-spoke) 구조를 채택해, 디지털화폐 시스템이 허브 역할을 수행하고 다른 토큰화된 자산은 스포크 원장에 두되 최종 결제는 허브에서 중앙은행 화폐로 진행하는 방법도 마련하였다.

이러한 준비 단계를 거쳐 2025년 4~6월 중 1단계(Phase I) 실거래가 진행되었다. 약 8만명의 일반 이용자가 예금 토큰을 이용해 온·오프라인 사용처에서 일상적인 물품·서비스 구매를 진행하였으며, 지자체 등과 협력하여 프로그래밍 기능에 기반한 디지털 바우처도 실제 거래에 사용하였다. 이를 통해 디지털화폐 시스템이 실제 환경에서 기존 규제·이용자 보호 체계와의 정합성을 유지하며 안정적으로 작동함을 확인하였다.

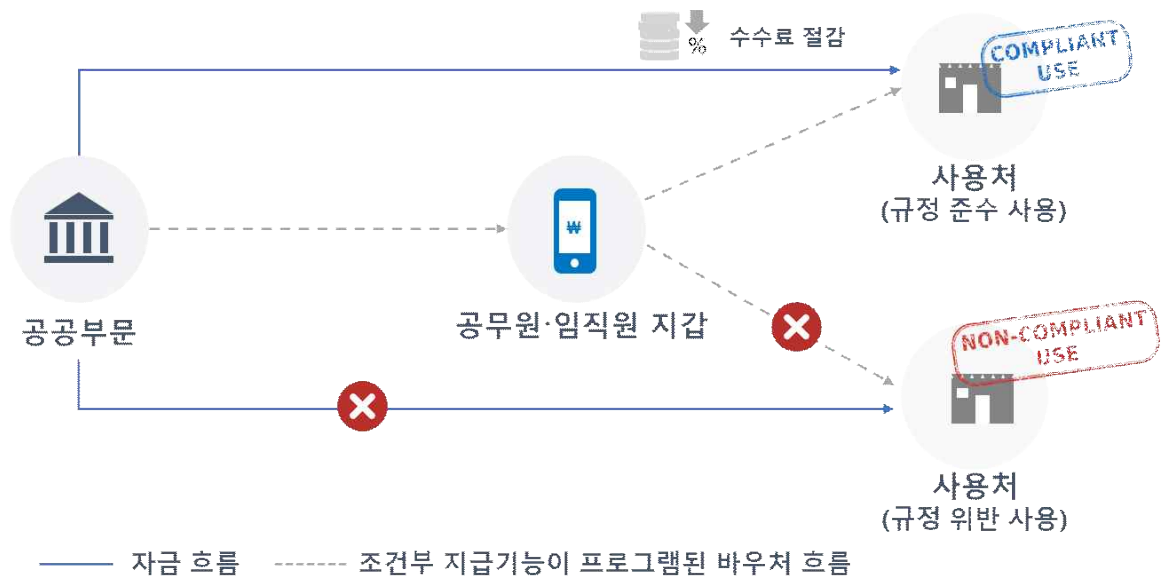
Ⅲ. 2단계(Phase II): 국고금 집행 시 프로그래밍 기능 본격 활용

한국은행은 금년 하반기 중 프로젝트 한강 2단계에 본격 착수할 예정이다. 이를 위해 참가은행 수 확대, 사용자 편의성 등 기존 시스템 개선, 사용처 확대와 같은 작업이 현재 진행되고 있다.

2단계에서 중점적으로 적용될 활용사례는 디지털화폐 시스템에 내재된 프로그래밍 기능을 국고금 집행에 본격 활용하는 것이다. 구체적으로는 전기차 충전 인프라 구축 사업에 대한 보조금 지급과 공공부문의 업무추진비 사용에 이러한 기능이 우선 적용될 예정이다.

두 사례 모두 현재는 먼저 거래가 진행된 후 사후(ex post) 대사(reconciliation)와 감사를 진행하는 방식으로 운영되고 있어 의도되지 않은 사용을 사전에 방지하기 어렵다. 또한, 사후 점검 및 환수 등에 상당한 인력과 자원이 투입되고 있다. 반면 프로그래밍 기능을 활용하면, 자격을 갖춘 사업자와 허용된 용도·기간 등 사전에 설정된 조건(ex ante)에 한해서만 국고금이 집행되도록 할 수 있다.

공공부문 업무추진비의 프로그래밍 기능 활용사례



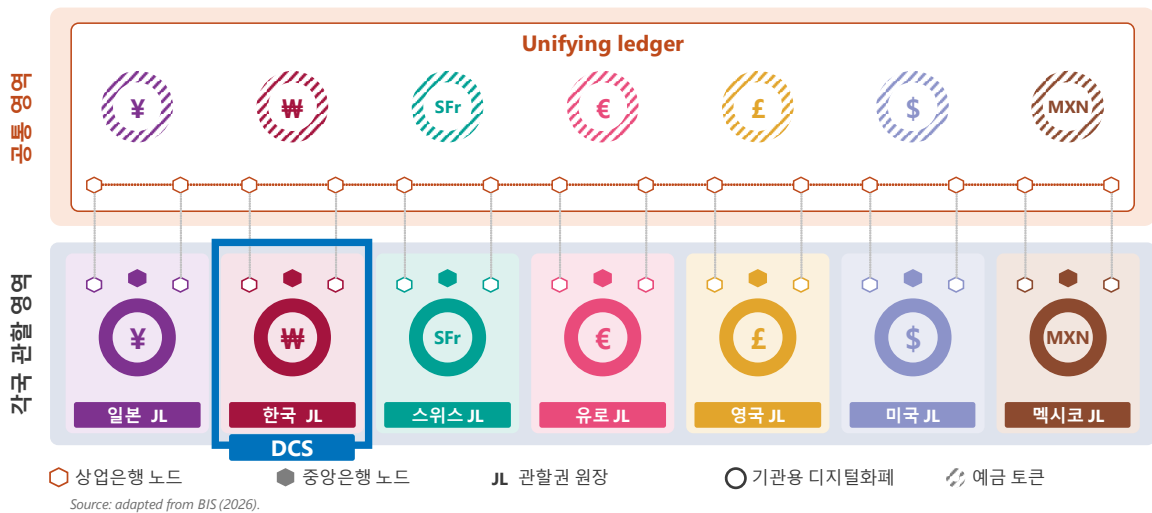
요약하면, 프로그래밍 기능을 활용하면 국고금 집행 방식이 단순한 자동화를 넘어 사후 검증 중심에서 사전 조건 설정 중심으로 전환되어, 자금이 목적에 부합하게 사용되도록 보장하는 한편 사후정산·감사의 부담도 줄일 수 있다. 아울러 일반 상점을 대상으로 국고금이 집행될 경우 중개기관이 감소함에 따라 상점의 결제 수수료 부담도 완화될 수 있다.

IV. 향후 계획

통합원장의 효용을 극대화하기 위해서는 국채 등 시스템적으로 중요한 자산을 토큰화하는 것을 고려할 필요가 있다. 국채를 디지털화폐 시스템에서 직접 발행(native 방식)·유통하면 국채 결제시 기관용 CBDC를 활용하여 원자적 결제가 가능해진다. 또한 담보 자산의 적격성·헤어컷의 실시간 확인부터 만기 상환까지 일련의 과정이 스마트 계약을 통해 자동 처리될 수 있다. 이는 통화정책 집행의 정밀성·대응력을 높이고 금융시스템의 안정에도 기여하는 등 중앙은행 본연의 책무 수행을 뒷받침할 수 있다.

아울러 프로젝트 아고라(Project Agorá)³⁾와의 연계를 통한 국경 간 지급서비스에의 활용방안도 함께 모색할 필요가 있다. 프로젝트 한강을 통해 구축한 디지털화폐 시스템을 Agorá 플랫폼상 한국의 관할권 원장(jurisdictional ledger)으로 활용하는 방안을 검토할 수 있으며, 이는 국경 간 거래비용을 낮추고 원화의 국제적 활용 확대에도 기여할 수 있을 것이다.

프로젝트 아고라와 한국은행 디지털화폐 시스템(DCS)의 연계



3) 토큰화된 상업은행 예금 및 기관용 중앙은행 화폐를 활용하여 국가 간 지급결제(cross-border payments)의 효율성 개선 가능성을 모색하는 프로젝트로, 주요 5개 기축통화국(미국, 프랑스[유로지역 대표], 영국, 일본, 스위스) 및 한국, 멕시코, 캐나다('26.6월 신규 참여) 등 8개국의 중앙은행과 민간기관이 참여하고 있다.

<참고>

토큰화(tokenisation)

- 프로그래밍 가능한 플랫폼 위에서 실물·금융자산에 대한 청구권을 디지털로 표현하는 것
 - 토큰 내에는 자산의 종류·소유자와 같은 청구권에 관한 기본 정보와 함께, 이를 이전할 때 적용되는 거래조건과 실행규칙까지 담겨 있음

