

2026 年 2 月 3 日  
日本銀行決済機構局

C B D C フォーラム WG 7  
「基本機能の事務フロー」  
第 8 回会合の議事概要

1. 開催要領

(日時) 2025 年 12 月 10 日 (水) 14 時 00 分～16 時 00 分

(形式) 対面形式及び W e b 会議形式

2. プレゼンテーション及びディスカッション

日本電気株式会社によりプレゼンテーションが行われ、その後、ディスカッションを実施。概要は以下のとおり。

(1) 送金フローの課題を踏まえた C B D C システムの構成検討 (日本電気株式会社)

—— プレゼンテーション資料は別添 1 を参照。

本プレゼンテーションでは、「各顧客管理主体や各台帳管理主体は独立した機関として振る舞う」<sup>1</sup>という、これまでの本WGにおける前提を取り払って、C B D C システムのシステム構成を網羅的に検討した。そのうえで、それぞれのシステム構成パターン (以下、パターン) において C B D C 送金にかかる共通の処理フロー (以下、送金フロー) がどのようになりうるかを検討した。

仲介機関が管理する C B D C システム (顧客管理システムと台帳管理システム) の構成を網羅的に考えると、一体型か独立型か (顧客管理システムと台帳管理システムが同一システムか否か)、顧客管理システムは単一か複数か、台帳管理システムは単一か複数か、の 3 つの観点から、パターン①～⑦ (別添 1、7～9 頁) が考えられる。なお、日本銀行の実験用システムの構築と検証においては「プライバシー配慮の観点から、台帳においてユーザー情報や取引情報を扱うことは望ましくないため、顧客管理部分と台帳管理部分は分離す

---

<sup>1</sup> 【基本機能の事務フロー】に関する WG 第 5 回会合の議事概要 セットアップ：議論の前提参照 ([https://www.boj.or.jp/paym/digital/d\\_forum/wg7/dfo250804a.pdf](https://www.boj.or.jp/paym/digital/d_forum/wg7/dfo250804a.pdf))

る」<sup>2</sup>としているが、本検討においては制約事項とせずに、分離しない構成も考察した。

次に、パターン①～⑦を非機能関連・機能関連それぞれの評価項目をもとに比較した。送金フローの検討にあたっては、本WGの議論の前提である「台帳を更新する際には、顧客管理システムからの指示が必要（以下、前提イ）」、「台帳を更新する前に、顧客管理レイヤーにて取引の是非の判断（各種取引制限判定、AML/CFT 等）を実施する（以下、前提ロ）」、「複数の台帳を更新する際には、台帳間において整合性を取る必要（以下、前提ハ）」を可能な限り遵守するほか、タイムアウト管理の範囲は台帳管理システムにおいて減額と増額が完了するまでとした。これらを踏まえて検討したパターン別の送金フロー（別添 1、16～27 頁）およびこれまでの会合において日本銀行から説明のあった送金フローをもとに送金フローの検討要素について当社としての見解を 5 点述べる。

1 点目、台帳更新のタイミングは送金側・着金側で同時であることが望ましいが、同時でない場合、送金側の減額から更新することが望ましい。2 点目、増額留保は増額時点で保有額上限に抵触してしまいエラーとなるリスクを軽減したり、不正利用の抑止を可能としたりする一方、取引不成立等で増額留保の解除が必要となる場合は、フローが複雑になることで障害点が増える可能性がある。3 点目、減額留保は減額に伴う残高不足のエラーを防げる一方、増額留保同様にフローが複雑になる。なお、当社の検討では、減額が先に行われるフローで減額留保をするメリットよりも、デメリットの方が大きいと考えたため減額留保を行わないとした。4 点目、留保の有無や決済完了のタイミング次第では、エラー等による反対取引や前進対応の影響により送金側もしくは着金側の保有額上限に抵触する可能性があり、この場合の対応について検討する必要がある。5 点目、顧客管理システムが取引履歴をもとに取引の是非を判断するためにも、台帳と取引履歴の更新タイミングは同時であることが望ましい。なお、台帳更新後から取引履歴更新前までにエラーが発生した場合には、不整合が発生するケースも考えられ、そのような場合の取引履歴のリカバリー方法については検討が必要である。

続いて、パターン別の送金フローを 7 つの観点（前提イ、前提ロ、前提ハ、タイムアウト管理、台帳間の整合性、取引履歴と台帳間の整合性、トラフィック量）から評価した（別添 1、30 頁）。観点ごとに各パターンの利点・懸念点が考えられるが、システム構成がシンプルな場合は、トラフィック量への対応

---

<sup>2</sup> 中央銀行デジタル通貨に関する実証実験「パイロット実験」の進捗状況（2025 年 5 月）2.1.1 プライバシー配慮参照（<https://www.boj.or.jp/paym/digital/dig250523b.pdf>）

に懸念は残るものの、整合性確保の観点では利点があると評価できる。なお、システム構成が複雑な場合は、台帳間の整合性は留保やタイムアウト管理等で一定程度は確保できるが、取引履歴と台帳間の整合性確保は難しい可能性がある。

最後に、ディスカッションポイントを3点挙げる。1点目、各パターンについて別の視点から考慮すべき点はないか。2点目、当社が検討した送金フローと別の送金フローは考えられないか。また、台帳間の整合性確保のための減額留保・増額留保の要否や、タイムアウト管理の範囲（反対取引や前進対応等のタイミング）はどうあるべきか。3点目、システム構成を検討するうえで、どのような観点を重要視するか。

## （2）質疑応答及びディスカッション

- 日本電気株式会社からのプレゼンテーションを受けて、参加者による質疑応答を行った。議論の概要は以下のとおり。

（参加者）パターン①のようにシステムが単一の場合、顧客管理および台帳管理を担う管理主体は単一なのか。もしくは、システム内で論理分割がなされ、各主体は複数存在しうるか。

（プレゼンタ）本検討においては、システム構成のみを検討しており、顧客管理主体や台帳管理主体が単一か複数かは考慮していない。

（参加者）パターン①や②、⑤の場合は、顧客管理システムが単一であるため結果的に非競争領域になると考えれば、管理主体のビジネス上のインセンティブがないため、コスト負担のあり方に影響があるかもしれない。なお、顧客管理システムが非競争領域で良いか否かは、重要な論点のひとつと理解した。

（プレゼンタ）初めから、顧客管理システムが非競争領域になるという前提を置いたわけではないが、パターン①、②、⑤についてはシステム構成上自ずとそうなるだろう。

（参加者）パターン①のように、顧客管理システムと台帳管理システムを単一の仲介機関システムとする構成と、パターン②のように顧客管理システムと台帳管理システムが別々の仲介機関システムとする構成で、システム間の通信に差異があるのか。

（プレゼンタ）パターン①のような構成では単一のシステム内に顧客管理部分と台帳管理部分を設けており、システム間通信は発生しない。一方、パターン②のような構成ではシステムが分かれるためシステム間通信が発生する。

（参加者）「対勘定系システムの開発負担」（別添 1、12 頁）の比較について伺いたい。勘定系システムが接続する先として、顧客管理システムが単一の場合は利点有り、複数の場合は懸念点有りと評価しているが、接続先のインターフェースの仕様次第では、両者にそれほど差は生じないのではないかと。どちらかといえば、勘定系システムの中で開発を必要とするか否かが大きな影響を及ぼすのではないかと。

（プレゼンタ）顧客管理システムに接続する際の顧客管理システム側の接続仕様を統一した場合、顧客管理システムが複数存在するパターンでも、大きな懸念点にならない可能性はある。他方で、顧客管理システムの構築に自由度が認められる場合には、顧客管理システムごとに接続仕様が変わりうる。このような場合は、勘定系システム側で考慮すべき点が生じるほか、開発の規模が拡大する可能性もある。顧客管理システムが単一のパターンはそのような考慮は不要となるので、両者の間には差異があると考えた。

（参加者）システム構成の評価においては、総じて、システムを単一にすることによる利点が大きいと評価しているが、顧客管理システムと台帳管理システムが一体となっている場合において、プライバシーに配慮する仕組みはどのように考えられるか。

（プレゼンタ）本検討で詳しく考慮したわけではないが、システムの管理主体が誰でどのような目的で情報を持つかという観点が重要と考えている。例えば、パターン①で公的機関が情報をすべて管理するとなれば、これはプライバシー上の懸念があるかもしれない。他方、パターン④で仲介機関である民間事業者がそれぞれの責任範囲でシステムを管理するとなれば、市中の決済サービス同様であり、プライバシー上の懸念は少なくなるかもしれない。このように、必ずしもシステムが一体であることで直ちにプライバシー上の懸念があるとは言えないのではないかと考えている。また、システムが一体であっても、情報を秘匿化するプライバシー保護技術を活用する方法もありうるかもしれない。

（参加者）性能面を向上させるためにはシステムは単一の方が良いが、安全性

の面では単一障害点となると考える。このように、性能と安全性はトレードオフの関係にあると理解している。プレゼンテーションでは、パターン①におけるセキュリティの脆弱性対策が利点有りの評価となっている。これは接続するシステムが少ないためリスクが少ないといった点のみを評価していると思われるが、単一のシステムとすると単一障害点になりうる点はどのように評価しているか。

（プレゼンタ）障害等で問題が生じた際の対策自体は行っているという前提のもと検討したため、単一障害点になること自体の評価は織り込んでいない。ご指摘のような懸念は存在する。

（参加者）取引履歴の登録のタイミングについてもう少し深掘りしたい。ご説明いただいた各フローは、台帳の決済完了後に顧客管理システムで取引履歴の登録を行うと理解したが、例えば、台帳の決済完了前に顧客管理システムで取引履歴の仮登録を行い、台帳の決済完了後に当該取引履歴の仮登録を正式な登録としてステータスを更新する、といった仕組みもありうるだろうか。

（プレゼンタ）台帳と取引履歴の整合性を確保するうえでは、更新処理は可能な限り一体とする方が良いと考える。そのうえで、フローをよりシンプルにするためにも、取引履歴の更新予約のような処理は入れずに、決済完了後に取引履歴の更新を行う方法を検討した。ご意見いただいたようなフローにすることで、より整合性が取りやすい等の利点があれば、検討する価値はあるだろう。

● 参加者による質疑応答の後、グループディスカッションが行われ、各グループ代表者からの発表が行われた。概要は以下のとおり。

（参加者）プレゼンテーションにおいては、プライバシーへの配慮は考慮外とすることであったが、プライバシーへの配慮は重要な点であることから、この点も含め議論を行った。顧客管理システムと台帳管理システムを単一のシステムとして構成するパターン①では、ユーザー情報と残高情報が同一システム内で管理され、同一主体によってすべての情報が管理されうる。この場合は、プライバシー上の懸念が生じうると考えた。他方、顧客管理システムと台帳管理システムが別々に構成されるのであれば、プライバシー上の懸念は回避しやすくなるだろう。このほか、C B D Cの利用用途として、給付金の交付等、公的な用途が想定されるのであれば、顧客管理システムは非競争領域でも問題なく、この点からもシステムが単一であるパターン②は良いのではないだろうか。同

様に顧客管理システムが単一のパターン⑤は、単一の顧客管理システムから複数ある台帳管理システムへと接続情報を管理する複雑さに対する懸念から検討対象外とされているが、顧客管理システムと台帳管理システムの間に中継システムを設けることができれば、その懸念は解消されるかもしれない。

（参加者）既存の銀行システムの仕組みでは留保のような機能は存在するが、残高に保有額上限を設けるような機能は一般的ではないと考えられる。

機能面や非機能面から検討すると、システム構成パターンはシンプルな構成が望ましいかもしれないが、一方でシンプルであることで生じる課題を検討する必要があるだろう。最終的には、C B D Cをどのように利用するのかといったユースケースや目的に応じて、適切なパターンは異なるかもしれない。

（参加者）プライバシー配慮の観点から、顧客管理システムで個人情報を保持するという前提についての議論をした。銀行では、K Y Cのシステムは勘定系システムとは別に保有していることを踏まえると、取引履歴等には必ずしも個人情報は必要ない。ハッシュ化した取引履歴等のデータを顧客管理システムに持ち、それと各仲介機関が持つK Y Cの情報が紐付けできれば、顧客管理システムの中に個人情報を持たない設計もできるのではないだろうか。そうした観点に立てば、顧客管理システムと台帳管理システムを2つに分ける必要もなく、パターン①も実現できるのではないだろうか。例えば、各仲介機関がエイリアス情報を顧客管理システムや台帳管理システムの外の仕組みで管理し、そこで決済のコンファメーションを行うような機能を提供することで、シンプルな構成は作りうるのではないか。このほか、パターン⑥のように分散的なシステム構成においては、D L T等の新しい技術で整合性が確保できるかもしれないが、大量のトランザクションを処理することを考えると性能面の懸念があるだろう。

（参加者）どのパターンが良いかは、C B D Cのユースケースに依る可能性がある。パターン①は、大規模なシステムになり、コストやリスクも大きくなりうる。また、パターン①や④のように顧客管理システムと台帳管理システムが一体で、ユーザーが台帳に直接アクセスしうる構成となると、セキュリティ面で問題が生じうるだろう。

昨今は個々のシステムを極力コンパクトに分散して構築することでリスクを低減させる考え方もある。C B D Cがユニバーサルアクセスを目指した場合、相応の数の事業者が仲介機関として参画する必要があると想定すると、事業者が参画しやすいシステム構成であることも考慮すべき点になるのではないか。

また、残高の保有額上限を超えるリスクを残してシステムを構築することは、既存の銀行システムの仕様上では考えづらい。銀行システムにおいては、何重にも事前にチェックがかかる仕組みを取り入れることで、勘定系システム内の元帳を修正するケースの発生を防止している。このような背景も鑑みれば、減額留保・増額留保といった制御を取り入れて、台帳更新をする前段階で可能な限りリスクを低減させることは重要だろう。

（参加者）システム構成について、関係するシステムの数が増えると応答時間等の面でユーザーの利便性が低下する可能性があるため、性能面で優位なパターン①や②が良いかもしれない。なお、システムが単一のパターンでは単一障害点が生じること、複数のパターンではシステム間連携時のセキュリティ対策が必要であることについては、より詳細な検討が必要である。また、顧客管理システムが単一であったとしても、ユーザーインターフェースは各仲介機関が独自性を持って構築することで、ビジネス上は顧客接点を持つフロント領域を競争領域とすることは可能かもしれない。

### 3. 次回予定

次回の会合は未定。

以 上

【CBDC フォーラム】  
WG7)テーマ:基本機能の事務フロー

# 第8回WG ディスカッション用資料 送金フロー課題を踏まえたCBDCシステム構成検討

2025年12月10日  
日本電気株式会社



# 目次

1. 本日のプレゼンテーマ
2. CBDCシステム構成パターン検討
3. CBDCシステム構成における送金フロー検討
4. ディスカッションポイント

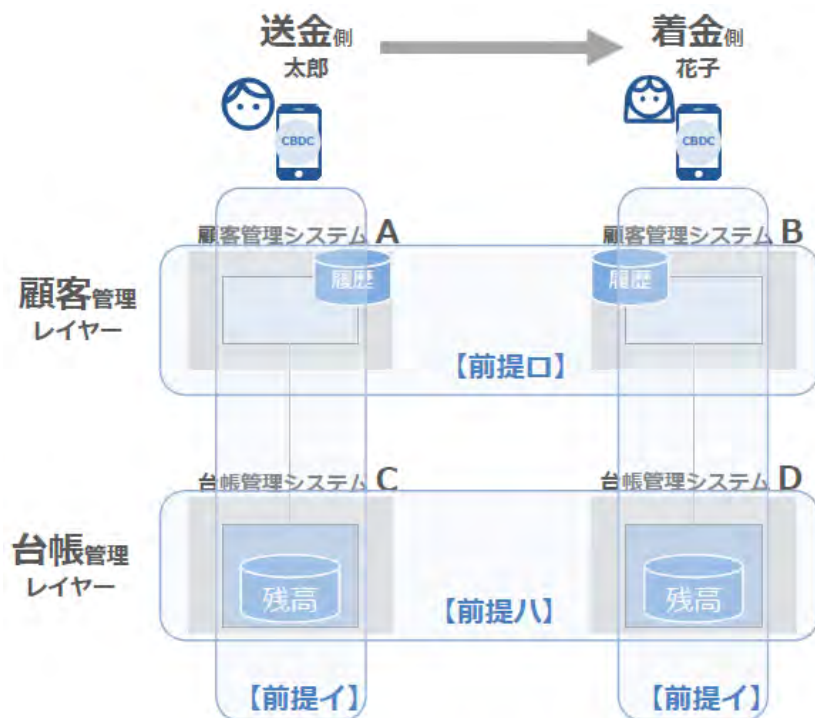
# 1. 本日のプレゼンテーマ

# 1. 本日のプレゼンテーマ

➤ 送金フローにおける課題、懸念点を踏まえて、CBDCシステムはどのような構成であるべきかを検討する。

## □ CBDCシステムのシステム構成

「各主体は独立した機関として振る舞う」というバックグラウンドを基に検討を行ってきたが、今回のプレゼンにおいては、このバックグラウンドを除外して検討を行う。



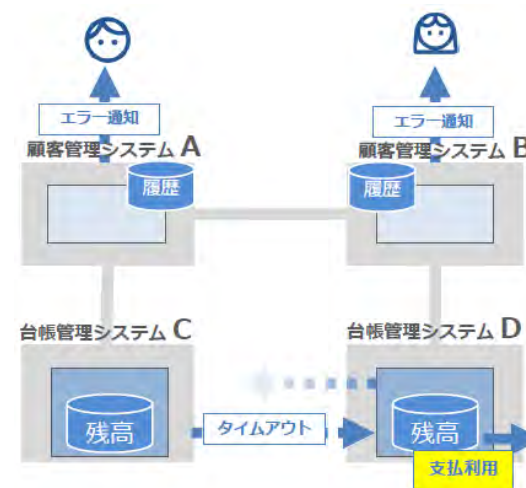
## □ 送金フローにおける課題、懸念点

異例事態を考慮し、タイムアウト管理を行い、かつ、【前提ハ】に基づき台帳間の整合性確保を行う必要がある。

これら2つの課題、懸念点について、システム構成を変えて検討を行う。

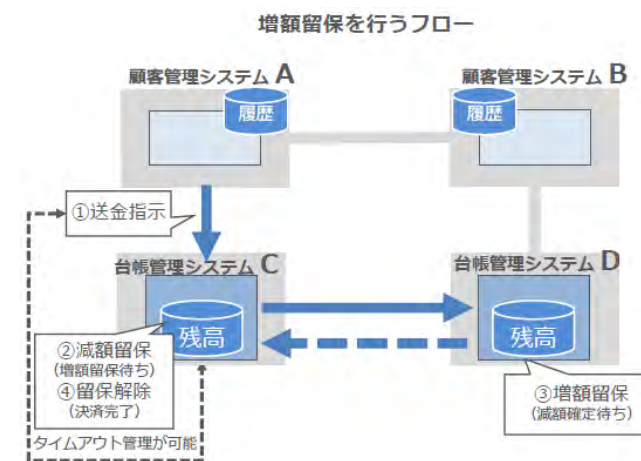
### ● タイムアウト管理

システム間の通信が途絶した場合、決済を取り消すためのタイムアウトエラー処理の実装が必要。



### ● 台帳間の整合性確保

タイムアウト管理を具備しつつ、台帳間の整合性確保を実現する方法として、着金側での増額留保を検討。



## 2. CBDCシステム構成パターン

## 2.1 CBDCシステム構成検討の前提事項

➤ CBDCシステムの構成に関しては、以下3点の観点をバリエーション別に組み合わせることで検討する。

- ① 仲介機関システムの構成 … 顧客管理システムと台帳管理システムが同一システムか否か
  - ② 顧客管理システムの個数 … CBDCシステム全体として、顧客管理システムが1つであるか、複数存在するか
  - ③ 台帳管理システムの個数 … CBDCシステム全体として、台帳管理システムが1つであるか、複数存在するか
- ⇒上記3点から考えられるCBDCシステム構成のパターンは7パターンとなる。

検討観点	パターン						
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
システム構成	一体型	独立型	独立型	一体型	独立型	独立型	ハイブリッド型
顧客管理	1つ	1つ	複数	複数	1つ	複数	複数
台帳管理	1つ	1つ	1つ	複数	複数	複数	複数

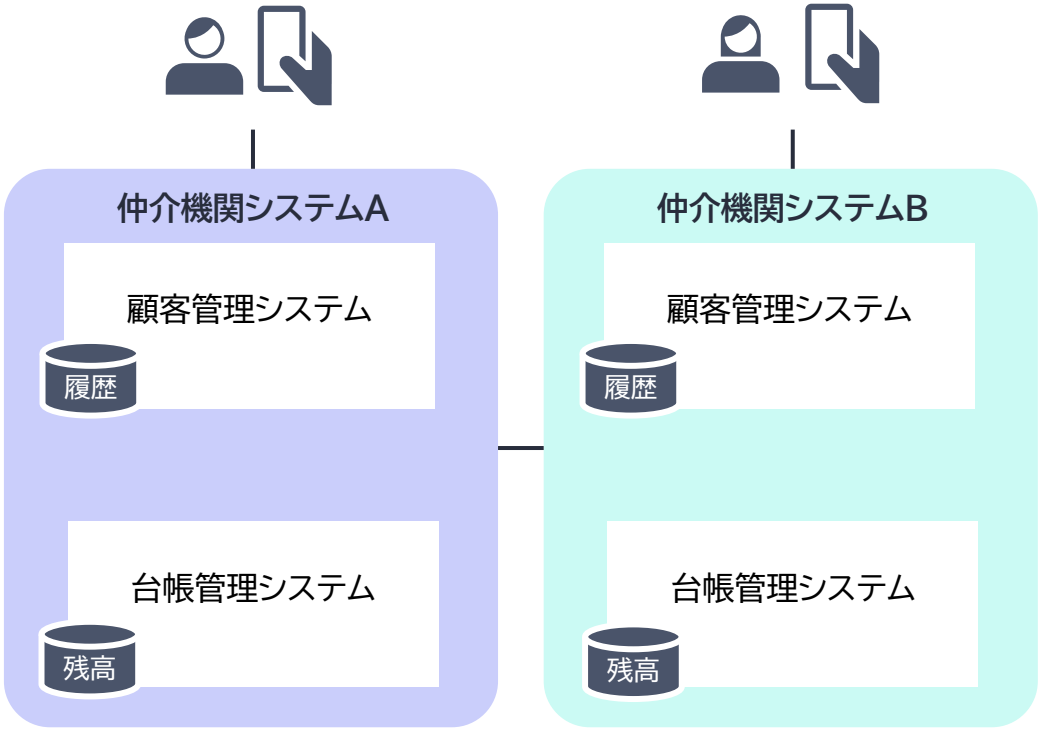
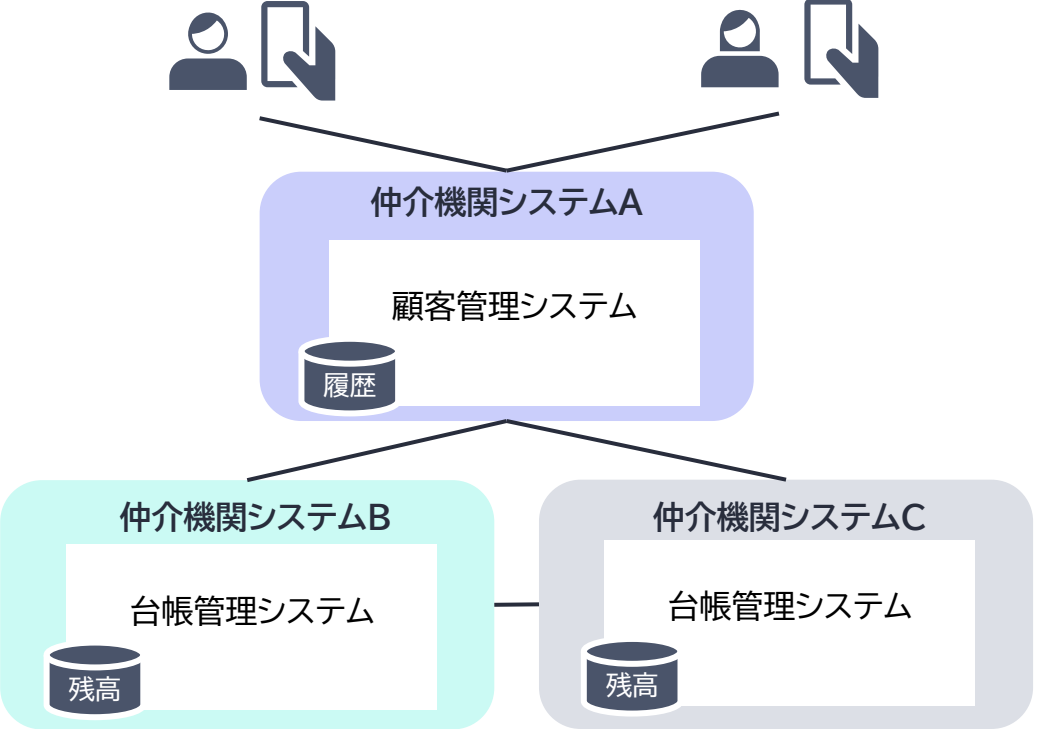
➤ プライバシー配慮の観点について

- ・ パターン①、④、⑦について、顧客管理部分と台帳管理部分を同一システム内に保持することになるため、これまで日本銀行様にて検討の前提に置かれていた、「CBDC台帳においてユーザー情報・取引情報を取り扱うことは望ましくない」という内容に抵触することとなる。
- ・ システム構成を検討する上で、「プライバシー配慮」について重要な要素であるが、今回プレゼンテーションを行うにあたっては、制約事項とはしないこととする。

# 2.2 CBDCシステム構成パターン

検討観点	パターン		
	①	②	③
システム構成	一体型	独立型	独立型
顧客管理	1つ	1つ	複数
台帳管理	1つ	1つ	1つ
構成イメージ			

# 2.2 CBDCシステム構成パターン

検討観点	パターン	
	④	⑤
システム構成	一体型	独立型
顧客管理	複数	1つ
台帳管理	複数	複数
構成イメージ		

# 2.2 CBDCシステム構成パターン

検討観点	パターン	
	⑥	⑦
システム構成	独立型	ハイブリッド型
顧客管理	複数	複数
台帳管理	複数	複数
構成イメージ		



## 2.3 CBDCシステム構成パターン比較

<凡例>

◎:利点有り ○:問題無し △:懸念有り

パターン	検討ポイント(非機能関連)											
	可用性						運用・保守性				信頼性	
	稼働率		バックアップ		障害耐性・回復性		障害監視		テスト容易性		データ整合性	
①	◎	単一システムのため、高い稼働率の確保が可能	△	データ量が多くなるため、処理が長時間化する懸念有り。	△	全体自動復旧が可能、ただし、データ復旧時間に懸念有	◎	単一システムのため、一括での障害監視が可能	◎	単一システム内で完結するため、自動化など利点有り	◎	単一システムのため、データ不整合発生の可能性無し
②	○	単一接続のため、全体として高い稼働率の確保可能	△	データ量が多くなるため、処理が長時間化する懸念有り。	△	データ復旧が必要となった場合に時間を要する懸念有	○	単一接続のため、障害監視が容易	○	単一接続のため、テスト実施における調整が容易	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り
③	△	複数システム接続となるため、稼働率の懸念有り	△	台帳管理システム側のみ、処理時間に懸念有り	△	一部継続不可となる可能性有り、台帳復旧時間に懸念	△	複数システムの障害状況把握のため、状態管理の考慮要	△	End to Endの評価には複数システム間での調整要	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り
④	△	複数システム接続となるため、稼働率の懸念有り	○	取引履歴、台帳の両方保持も、データ量の分散が可能	○	仲介機関システム単位で自動復旧可、データ量も分散	△	複数システムの障害状況把握のため、状態管理の考慮要	△	End to Endの評価には複数システム間での調整要	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り
⑤	△	複数システム接続となるため、稼働率の懸念有り	△	顧客管理システム側のみ、処理時間に懸念有り	△	一部継続不能となる可能性有り、顧客情報の復旧時間に懸念	△	複数システムの障害状況把握のため、状態管理の考慮要	△	End to Endの評価には複数システム間での調整要	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り
⑥	△	複数システム接続となるため、稼働率の懸念有り	◎	システム毎のデータ量が少なくなるため、利点有り	△	障害発生個所により、サービス継続不可対象が異なる	△	複数システムの障害状況把握のため、状態管理の考慮要	△	End to Endの評価には複数システム間での調整要	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り
⑦	△	複数システム接続となるため、稼働率の懸念有り	○	取引履歴、台帳の両方保持も、データ量の分散が可能	△	障害発生個所により、サービス継続不可対象が異なる	△	複数システムの障害状況把握のため、状態管理の考慮要	△	End to Endの評価には複数システム間での調整要	△	台帳、取引履歴、いずれかにて不整合発生の可能性有り

## 2.3 CBDCシステム構成パターン比較

<凡例>

◎:利点有り ○:問題無し △:懸念有り

パターン	検討ポイント(非機能関連)											
	性能・拡張性								セキュリティ			
	応答時間		スループット		同時接続数		スケーラビリティ		認証・認可		脆弱性対策	
①	◎	処理フローが単純になるため、利点有り	◎	単一システムのため、スループットを高くしやすい	△	単一システムのため、接続が集中するため、考慮要	△	単一システムのため、高スケーラビリティの考慮要	○	方式の統一が容易、ただし、特徴が出せない	◎	接続システム数の削減により、リスクの低減が可能
②	○	処理フローは単純も、NW経由での低下懸念有り	○	単一のシステム間接続のため、高くしやすい	△	単一システムのため、接続が集中するため、考慮要	△	単一接続のため、高スケーラビリティの考慮要	○	方式の統一が容易、ただし、特徴が出せない	○	単一接続のため、リスクの低減が可能
③	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	台帳管理システムへの接続が集中するため考慮要	△	台帳管理システムについて、単一のため、考慮要	○	システム毎に構築可能、ただし、必須要件の整備が必要	△	複数システム接続となるため、侵入防御など考慮要
④	◎ / △	増額留保の可否により、フローの違い有り	◎ / △	増額留保の可否により、フローの違い有り	○	複数システムにより、接続先の分散が可能	○	複数システムにより、負荷分散が可能	○	システム毎に構築可能、ただし、必須要件の整備が必要	△	複数システム接続となるため、侵入防御など考慮要
⑤	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	顧客管理システムへの接続が集中するため考慮要	△	顧客管理システムについて、単一のため、考慮要	○	方式の統一が容易、ただし、特徴が出せない	△	複数システム接続となるため、侵入防御など考慮要
⑥	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	○	複数システムにより、接続先の分散が可能	○	複数システムにより、負荷分散が可能	○	システム毎に構築可能、ただし、必須要件の整備が必要	△	複数システム接続となるため、侵入防御など考慮要
⑦	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	△	NW経由でのシステム間連携にて低下懸念有り	○	複数システムにより、接続先の分散が可能	○	複数システムにより、負荷分散が可能	○	システム毎に構築可能、ただし、必須要件の整備が必要	△	複数システム接続となるため、侵入防御など考慮要

## 2.3 CBDCシステム構成パターン比較

<凡例>

◎:利点有り ○:問題無し △:懸念有り

パターン	検討ポイント(機能関連)									
	仲介機関システム				対勘定系システム		対構築ベンダ			
	同一人管理		保有上限管理		開発負担		独自性		コスト	
①	◎	顧客、口座の一元管理が可能となり、同一人管理が容易	◎	顧客、口座の一元管理により顧客単位で上限管理可能	◎	接続先の単一化により、開発ボリュームの最小化が可能	△	仲介機関システムにおける独自性の組み込みが不可	◎	非競争領域となるため、費用負担無しの想定
②	○	顧客、口座の一元管理により、同一人管理が可能	○	顧客、口座の紐づけにより顧客単位での上限管理可能	◎	接続先の単一化により、開発ボリュームの最小化が可能	△	仲介機関システムにおける独自性の組み込みが不可	◎	非競争領域となるため、費用負担無しの想定
③	△	口座は一元管理も、顧客との紐づけ方法の考慮が必要	△	顧客の同一人管理次第で口座単位での上限管理となる	△	複数システムの接続となるため、接続方式の考慮要	○	顧客管理システムにて個別要件実装が可能	△	台帳管理システムは非競争領域につき、費用負担無しの想定、顧客管理システムは差別化領域のため、コストメリットの検討要
④	△	複数システム間で同一人管理方法の考慮が必要	△	顧客の同一人管理次第で口座単位での上限管理となる	△	複数システムの接続となるため、接続方式の考慮要	◎	仲介機関システム単位で個別要件実装が可能	△	仲介機関システム全体が差別化領域となるため、コストメリットの検討要
⑤	△	顧客は一元管理も、同一人判定方式の考慮が必要	△	顧客の同一人管理次第で口座単位での上限管理となる	◎	接続先の単一化により、開発ボリュームの最小化が可能	△	台帳管理システムにおける個別要件は少なく、独自性を出しづらい	○	台帳管理システムが競争領域になることは考えづらく、非競争領域となる想定
⑥	△	複数システム間で同一人管理方法の考慮が必要	△	顧客の同一人管理次第で口座単位での上限管理となる	△	複数システムの接続となるため、接続方式の考慮要	△	システム個別に対応可能も、接続先に影響がある場合は複数考慮が必要	△	台帳管理システムにおいても顧客管理システムとの接続方式などで競争領域となる可能性があり、コストメリットの検討が必要
⑦	△	複数システム間で同一人管理方法の考慮が必要	△	顧客の同一人管理次第で口座単位での上限管理となる	△	複数システムの接続となるため、接続方式の考慮要	△	システム個別に対応可能も、接続先に影響がある場合は複数考慮が必要	△	仲介機関システム全体が差別化領域となるため、コストメリットの検討要

## 2.4 CBDCシステム構成パターンに対する考察

### ➤ 非機能要件による比較結果

- 比較結果として、システム構成がシンプルであるがゆえにパターン①において利点となる部分が多いが、懸念点となり得る観点もあるため、非機能要件だけで構成パターンを決めるには至らないと考える。

### ➤ パターン⑤について

- 一部、類似構成であるパターン②やパターン⑥と比較すると、顧客管理システムにおける台帳管理システムとの接続情報(※1)の管理が非常に複雑になると想定されるため、現実的な構成パターンでは無いと考える。

※1)エンドユーザごとに口座がどの台帳管理システムに存在するか管理が必要となる。

台帳管理システムの接続先情報を複数管理する必要がある。

### ➤ パターン⑦について

- 各仲介機関システム間での接続パターンが多岐に渡るため、接続先の情報管理が非常に複雑になる。また、構成(一体型、独立型)を混在させることに対してメリットが無いため、現実的な構成パターンではないと考える。

プライバシー配慮の課題はありつつも、次ページ以降の送金フローについては、パターン①、②、③、④、⑥に対して検討を行うこととする。

### 3. CBDCシステム構成における送金フロー検討

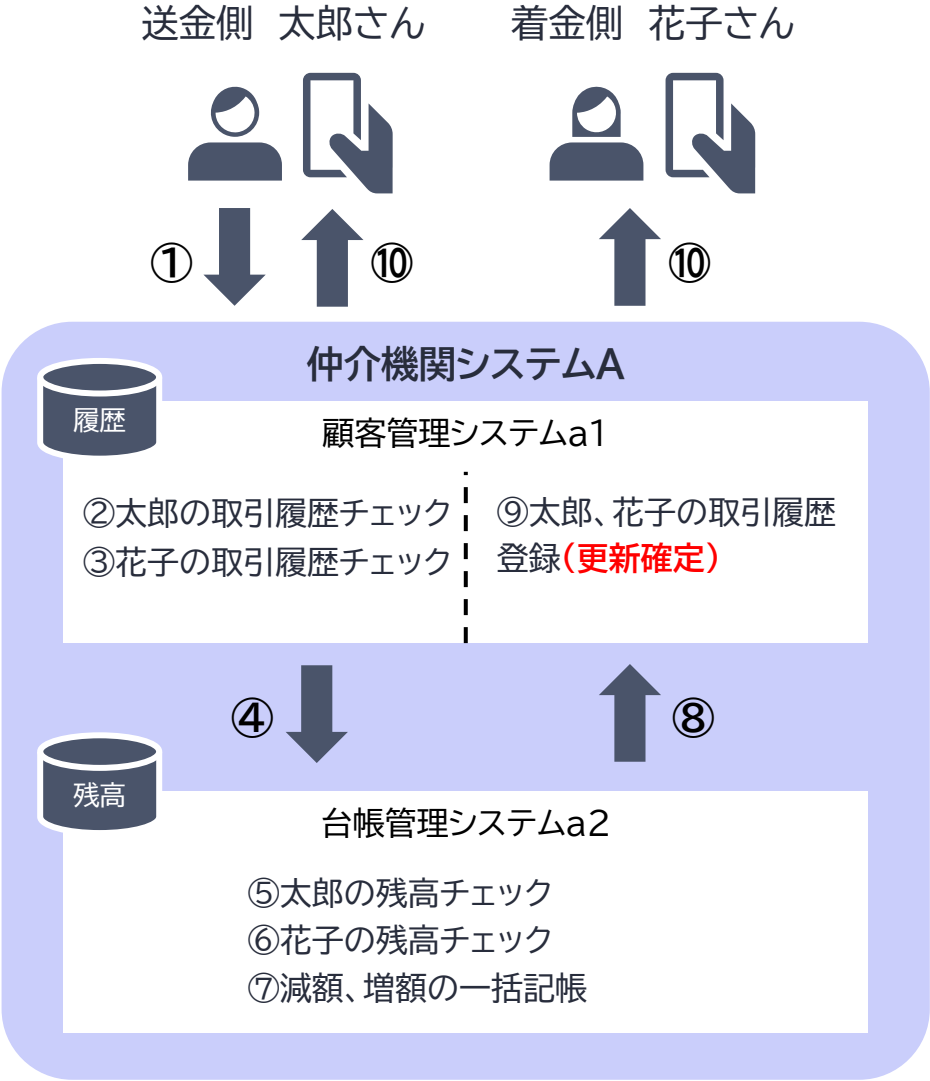
## 3.1 送金フロー検討の前提事項

- 第7回までに送金フローについては、案1～案3(日本銀行様検討案)、案4(NTTデータ様検討案)、案5(IBM様検討案)にて検討されてきたが、これらはいずれも構成パターン⑥に対しての検討であり、今回送金フローを検討するにあたっては、これまでの案には縛られず、各構成パターンにおいて、NECとして最善と想定するフローを提案する。
- 以下の前提事項を可能な限り満たすことが出来るフローとする。
  - 【前提イ】:台帳を更新する際には、顧客管理システムからの指示が必要
  - 【前提ロ】:台帳を更新する前に、顧客管理レイヤーにて取引の是非の判断(各種取引制限判定、AML/CFT等)を実施する
  - 【前提ハ】:複数の台帳を更新する際には、台帳間において整合性を取る必要
- タイムアウト管理について、減額、増額、双方の台帳更新が完了した後はロールバック(反対取引)せずに、前進対応とする。  
※増額後、反対取引までの間に残高を利用されてしまう可能性があるため



# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

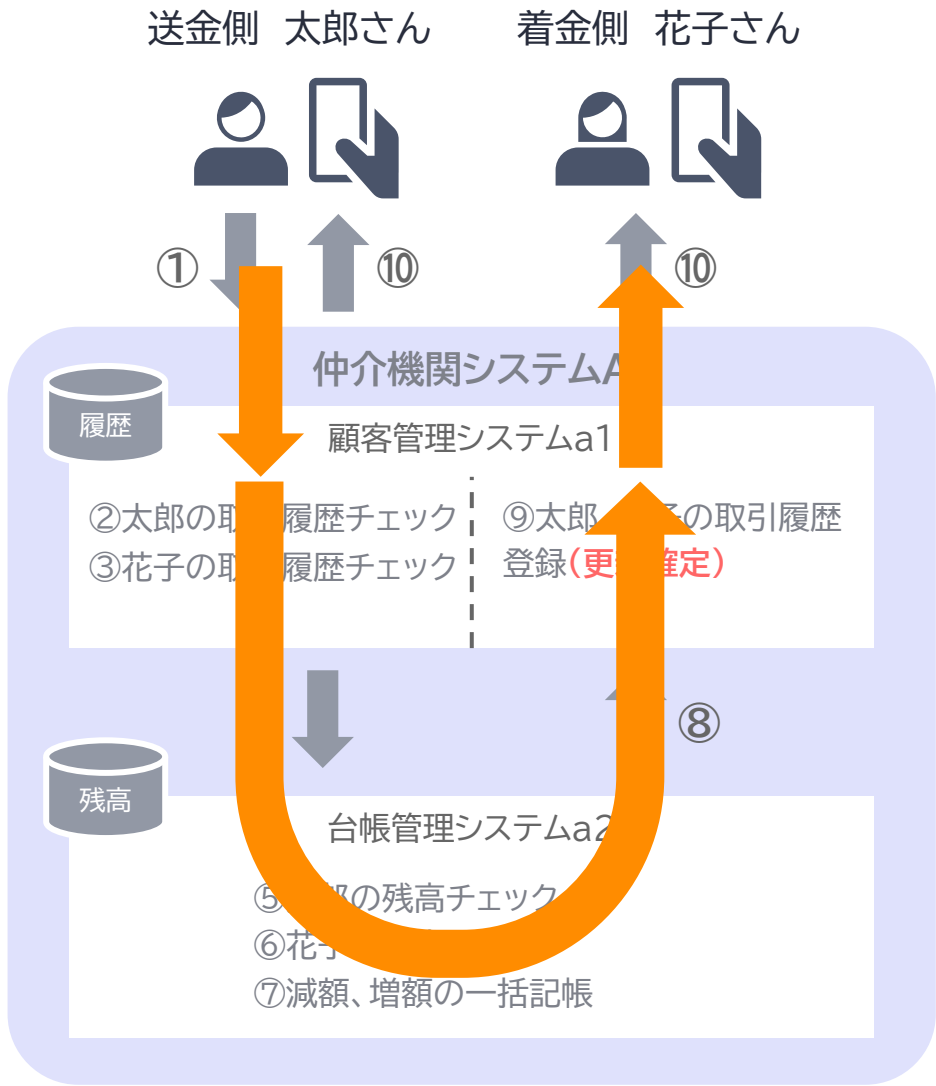
## ■ パターン①



	行為者	処理内容
①	太郎	a1に送金指示
②	a1	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	a1	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
④	a1	a2に減額、増額の取引呼出
⑤	a2	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑥	a2	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑦	a2	太郎の台帳を減額記帳、花子の台帳を増額記帳
⑧	a2	a1へ取引完了を通知
⑨	a1	太郎の取引履歴を登録、花子の取引履歴を登録(決済ファイナル)
⑩	a1	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン①



<凡例>

◎:利点有り    ○:問題無し    △:懸念有り

### 前提事項遵守状況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
○	○	○

### 課題・懸念点 に対する見解

タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
◎	◎
システム間通信が存在しないため、タイムアウトによる反対取引といった考慮は不要。	太郎、花子両方の台帳を一括で更新(更新確定)出来るため、台帳間の不整合は発生しない。

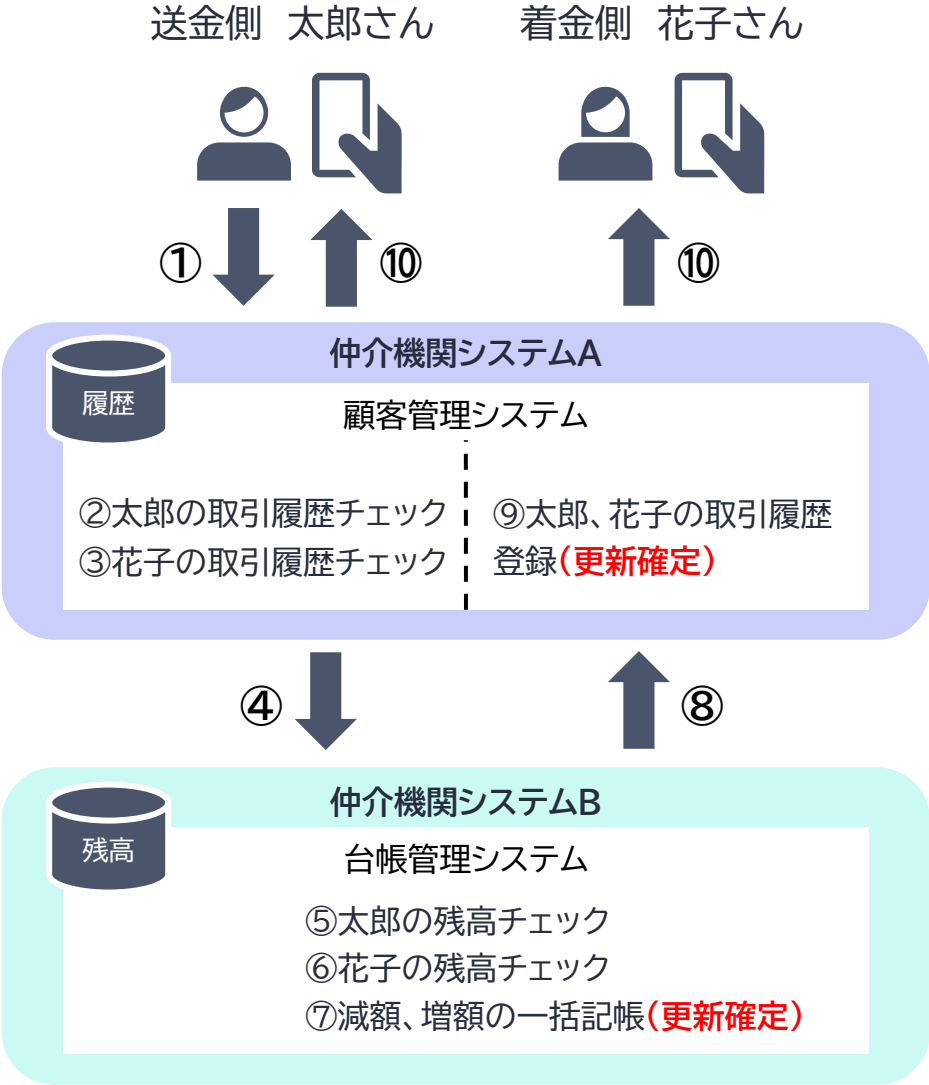
### その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
◎	△
太郎、花子両方の取引履歴及び台帳を全て一括で更新(更新確定)出来るため、取引履歴と台帳間で不整合は発生しない。	全取引が1システムに集中するため、全体的なトラフィック量は膨大になる。



# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

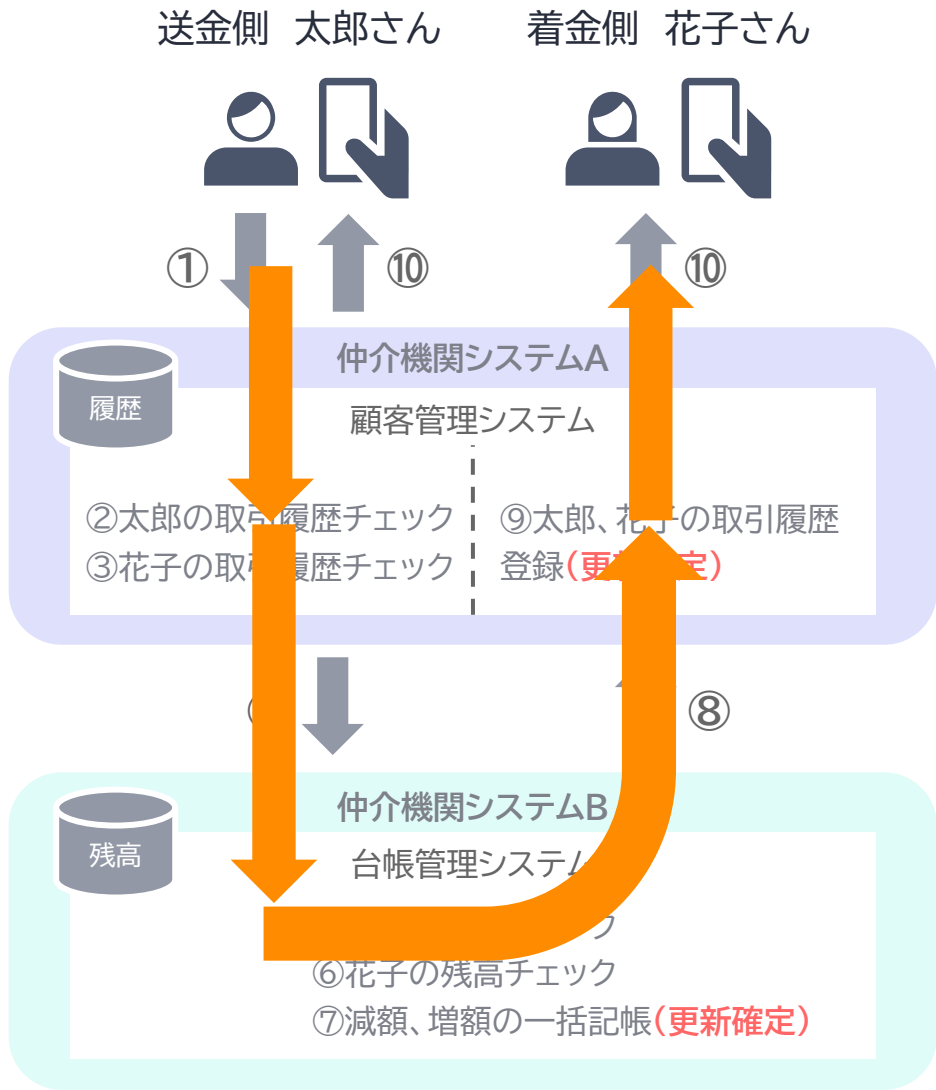
## ■ パターン②



	行為者	処理内容
①	太郎	Aに送金指示
②	A	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	A	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
④	A	Bに減額、増額の指示
⑤	B	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑥	B	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑦	B	太郎の台帳を減額記帳、花子の台帳を増額記帳(決済ファイナル)
⑧	B	Aへ取引完了を通知
⑨	A	太郎の取引履歴を登録、花子の取引履歴を登録
⑩	A	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン②



<凡例>

◎:利点有り ○:問題無し △:懸念有り

### 前提事項遵守状況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
○	○	○

### 課題・懸念点 に対する見解

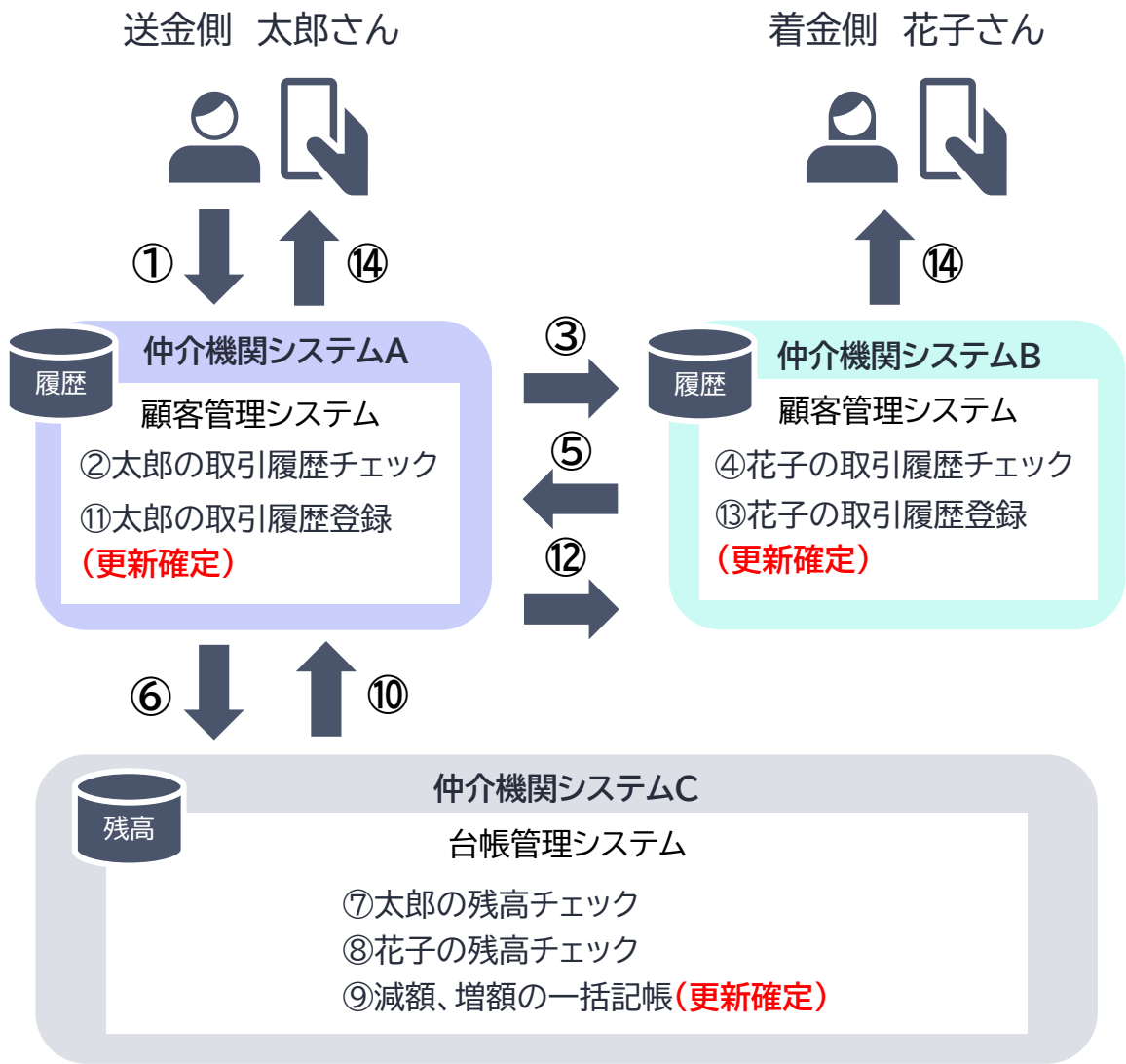
タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
○	◎
台帳記帳前(⑥)までの間にロールバックすべき更新が無いため、タイムアウト管理による取消考慮は不要。	太郎、花子両方の台帳を一括で更新(更新確定)出来るため、台帳間の不整合は発生しない。

### その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
△	△
台帳更新後、別トランザクションにて取引履歴の更新を行うため、⑧以降にエラーが発生した場合に不整合が生じる。	全取引が顧客管理システム、台帳管理システム、各1つずつに集中するため、全体的なトラフィック量は膨大になる。

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン③

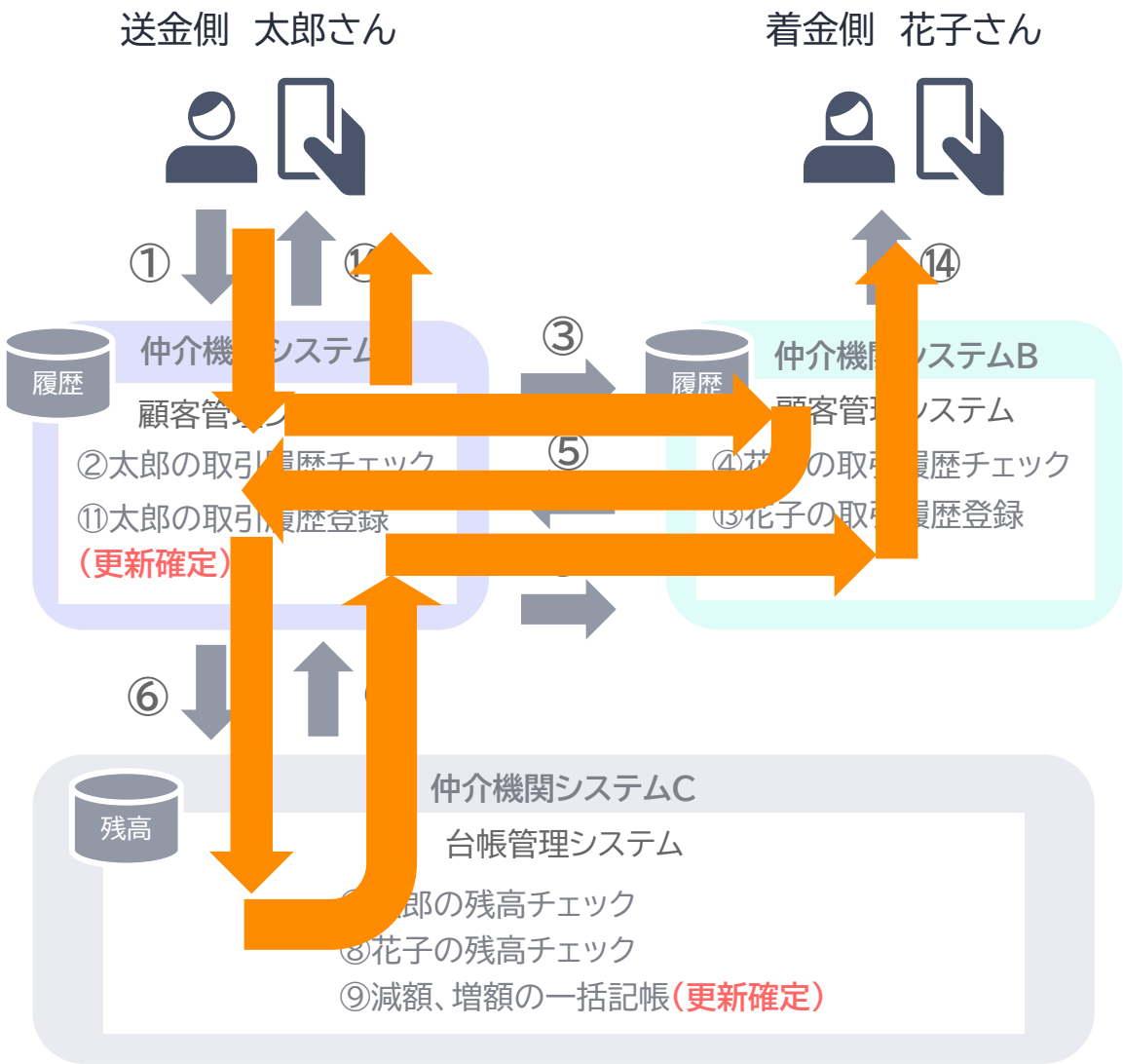


	行為者	処理内容
①	太郎	Aに送金指示
②	A	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	A	送金先(花子)を特定し、Bに送金を通知
④	B	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
⑤	B	Aに了解を返送
⑥	A	Cに減額、増額の指示
⑦	C	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑧	C	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑨	C	太郎の台帳を減額記帳、花子の台帳を増額記帳(決済ファイナル)
⑩	C	Aへ取引完了を通知
⑪	A	太郎の取引履歴を登録
⑫	A	Bへ取引完了を通知
⑬	B	花子の取引履歴を登録
⑭	A、B	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知

これまでの案②に類似

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン③



<凡例>

◎:利点有り    ○:問題無し    △:懸念有り

### 前提事項遵守状況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
△(※)	○	○

※仲介機関システムBより仲介機関システムCへ、花子の台帳更新指示を出していないため、【前提イ】に一部抵触することとなる。

### 課題・懸念点 に対する見解

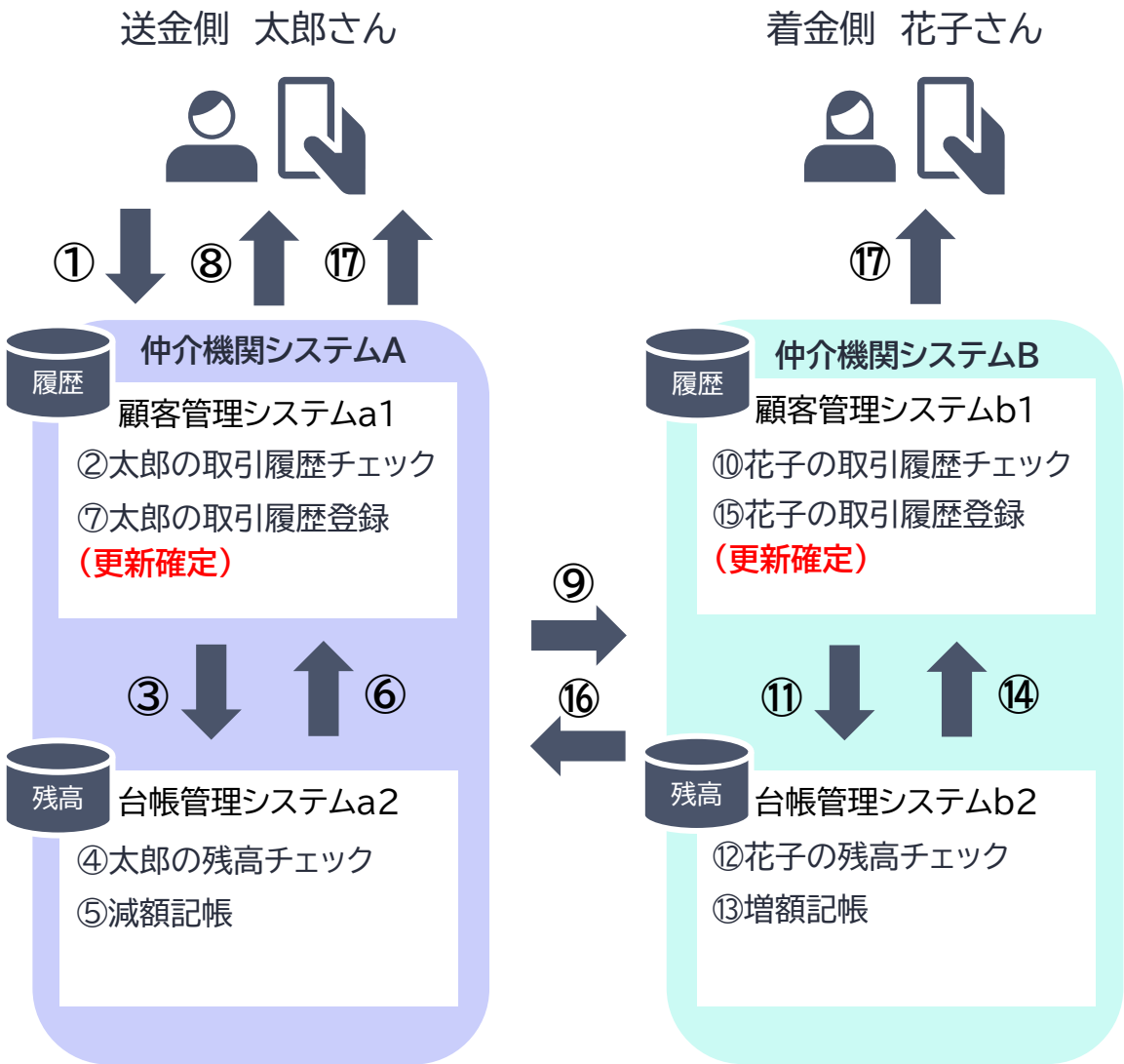
タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
○	◎
台帳記帳前(⑧)までの間にロールバックすべき更新が無いため、タイムアウト管理による取消考慮は不要。	台帳の記帳については、太郎、花子両方を一括で更新(コミット)出来るため、台帳間の不整合が発生しない。

### その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
△	△
台帳更新(⑨)後、別トランザクションにて取引履歴の更新を行うため、⑩以降にエラーが発生した場合に不整合が生じる。	台帳管理システムに関しては、全取引が1システムに集中するため、全体的なトラフィック量は膨大になる。

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン④ー1(減額記帳優先)



	行為者	処理内容
①	太郎	a1に送金指示
②	a1	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	a1	a2に減額の取引呼出
④	a2	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑤	a2	太郎の台帳を減額記帳
⑥	a2	a1へ取引完了を通知
⑦	a1	太郎の取引履歴を登録
⑧	a1	太郎へ出金の完了を通知
⑨	a1	送金先(花子)を特定し、b1に送金を通知
⑩	b1	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
⑪	b1	b2に増額の取引呼出
⑫	b2	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑬	b2	花子の台帳を増額記帳
⑭	b2	b1へ取引完了を通知
⑮	b1	花子の取引履歴を登録(決済ファイナル)
⑯	b1	a1へ取引完了を通知
⑰	a1、b1	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知

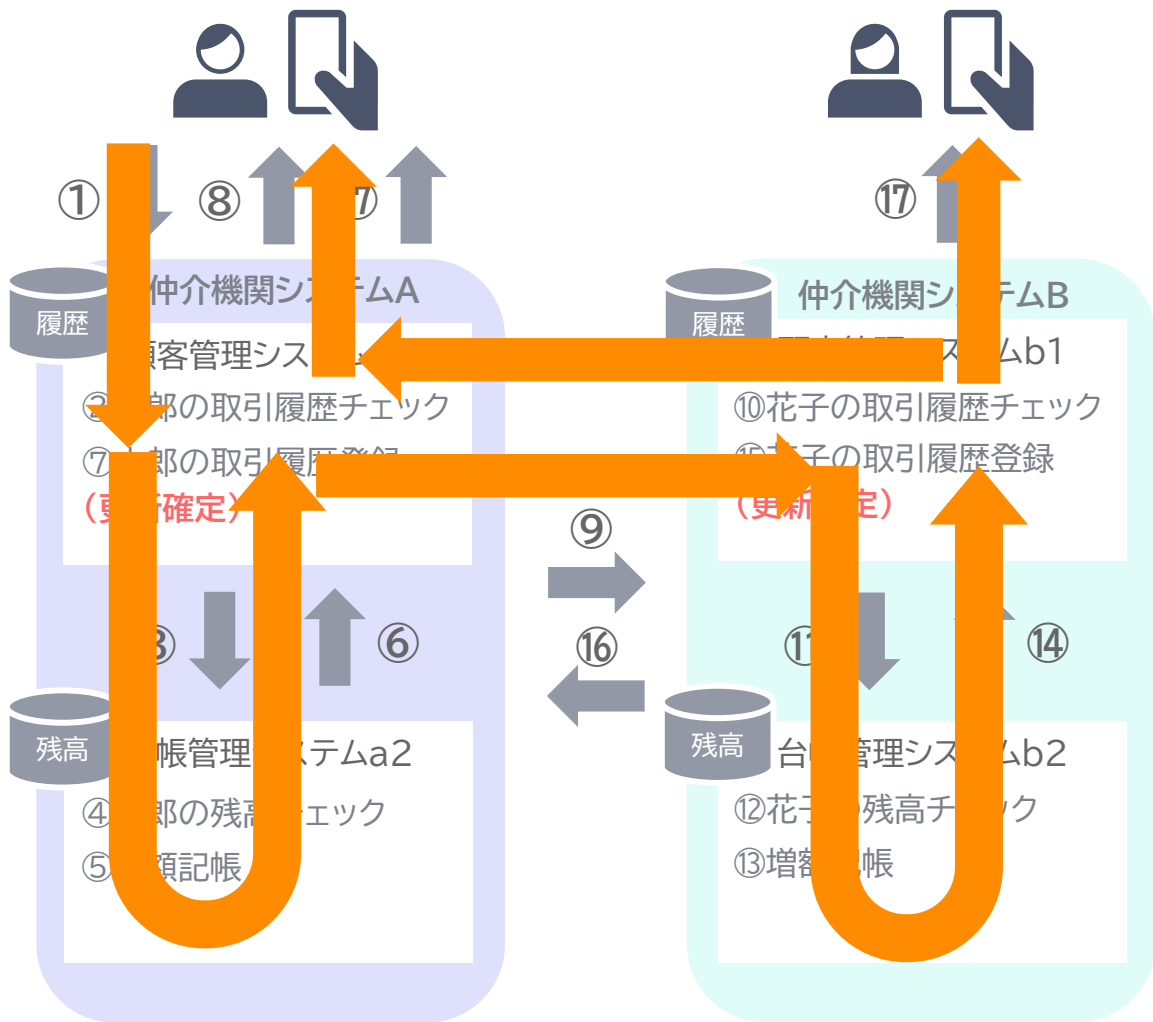
これまでの案⑤に類似

### 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン④-1(減額記帳優先)

送金側 太郎さん

着金側 花子さん



<凡例>

◎:利点有り    ○:問題無し    △:懸念有り

## 前提事項遵守狀況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
○	○	△

## 課題・懸念点 に対する見解

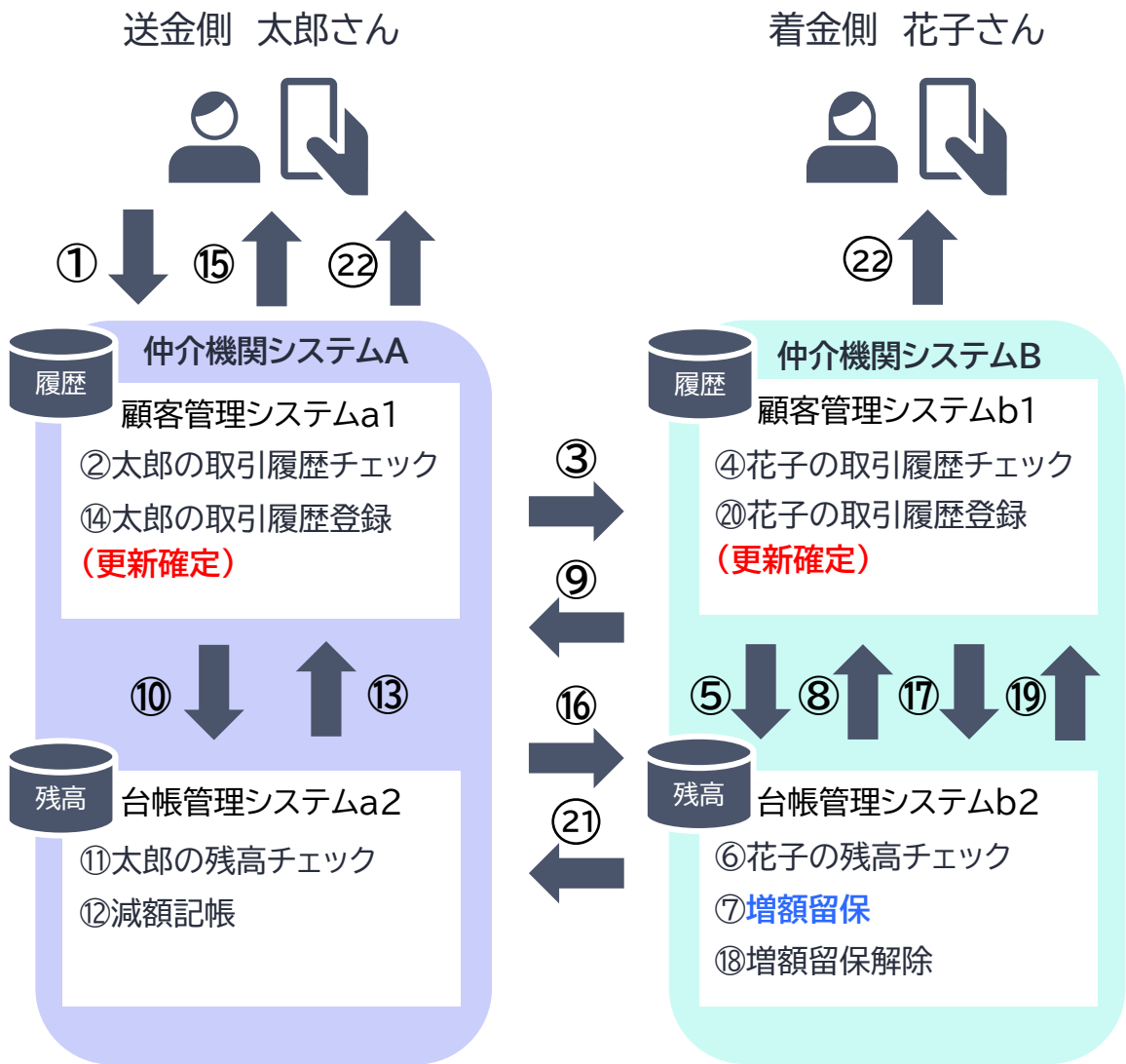
タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
△	△
太郎の台帳記帳、及び取引履歴登録を実施後に花子側の更新に進むため、⑨～⑮間でエラーが発生した場合には反対取引の考慮が必要となる。	太郎と花子の台帳記帳は別タイミングとなる、かつ太郎側を先に更新(コミット)するため、⑨～⑮の間でエラーが発生した場合に、台帳間の不整合が発生する。

## その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
○	◎
取引履歴及び台帳を一括で更新(更新確定)出来るため、取引履歴と台帳間で不整合は発生しない。	仲介機関システム間でトランザクション分散が可能、かつ、シーケンスフローも簡易のため、システム毎のトラフィック量の低減が可能。

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン④ー2(増額留保優先)

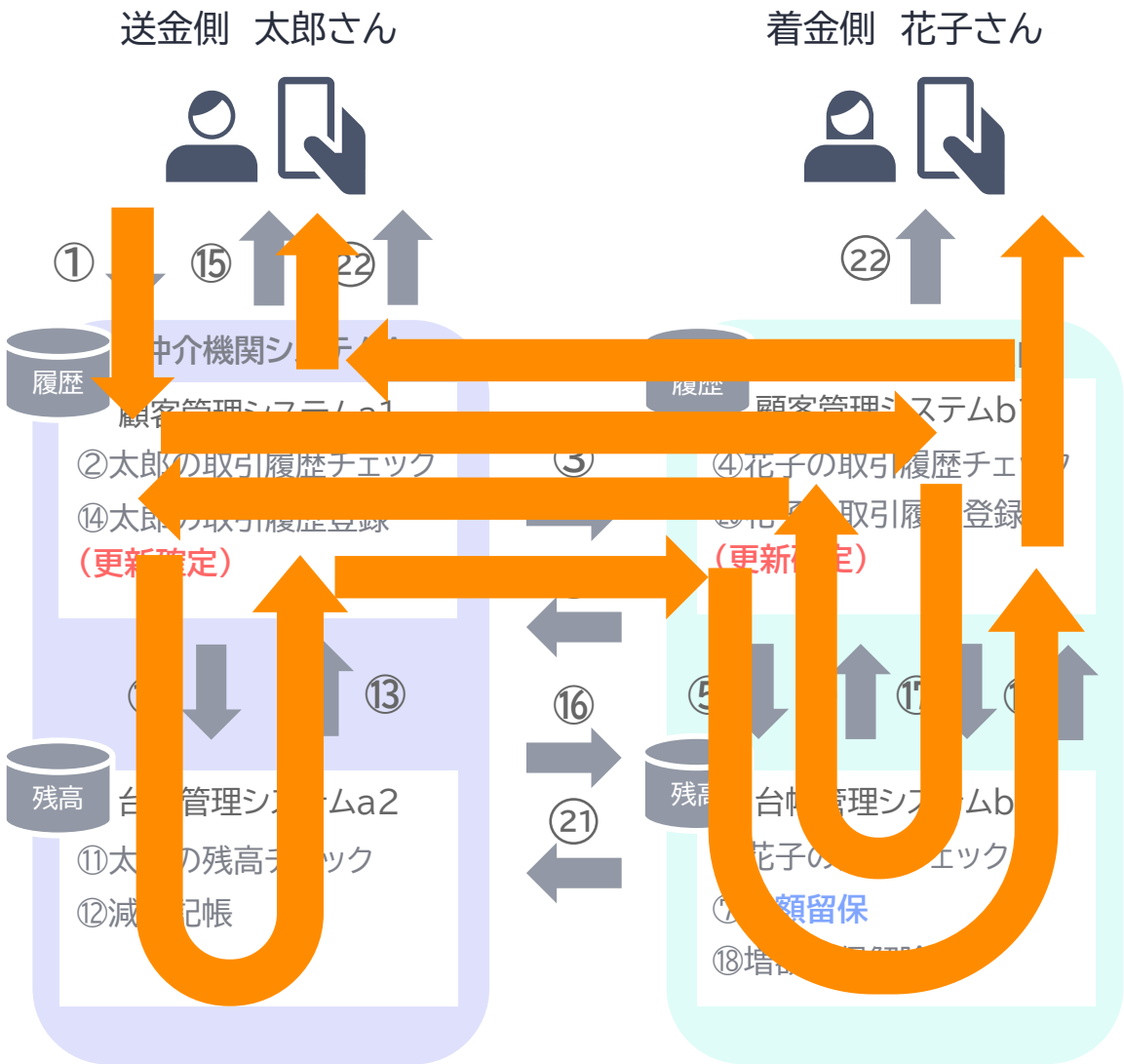


	行為者	処理内容
①	太郎	a1に送金指示
②	a1	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	a1	送金先(花子)を特定し、Bに送金を通知
④	b1	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
⑤	b1	b2に増額留保の指示
⑥	b2	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑦	b2	花子の台帳を <b>増額留保</b>
⑧	b2	b1へ取引完了を通知
⑨	b1	a1に了解を返送
⑩	a1	a2に減額の取引呼出
⑪	a2	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑫	a2	太郎の台帳を減額記帳
⑬	a2	a1へ取引完了を通知
⑭	a1	太郎の取引履歴を登録
⑮	a1	太郎へ出金の完了を通知
⑯	a1	b1へ増額留保解除の指示
⑰	b1	b2へ増額留保解除の指示
⑱	b2	花子の台帳の増額留保を解除
⑲	b2	b1へ取引完了を通知
⑳	b1	花子の取引履歴を登録(決済ファイナル)
㉑	b1	a1へ取引完了を通知
㉒	a1、b1	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知



# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン④ー2(増額留保優先)



<凡例>

◎:利点有り    ○:問題無し    △:懸念有り

### 前提事項遵守状況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
○	○	△

### 課題・懸念点 に対する見解

タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
△	△
太郎の台帳記帳、及び取引履歴登録を実施後に花子側の更新に進むため、①⑥～②①間でエラーが発生した場合には反対取引の考慮が必要となる。ただし、先に増額留保を行うことで論理エラーの発生確率を低減可能。	太郎と花子の台帳記帳は別タイミングとなる、かつ太郎側を先に更新(コミット)するため、①⑥～②①の間でエラーが発生した場合に、台帳間の不整合が発生する。

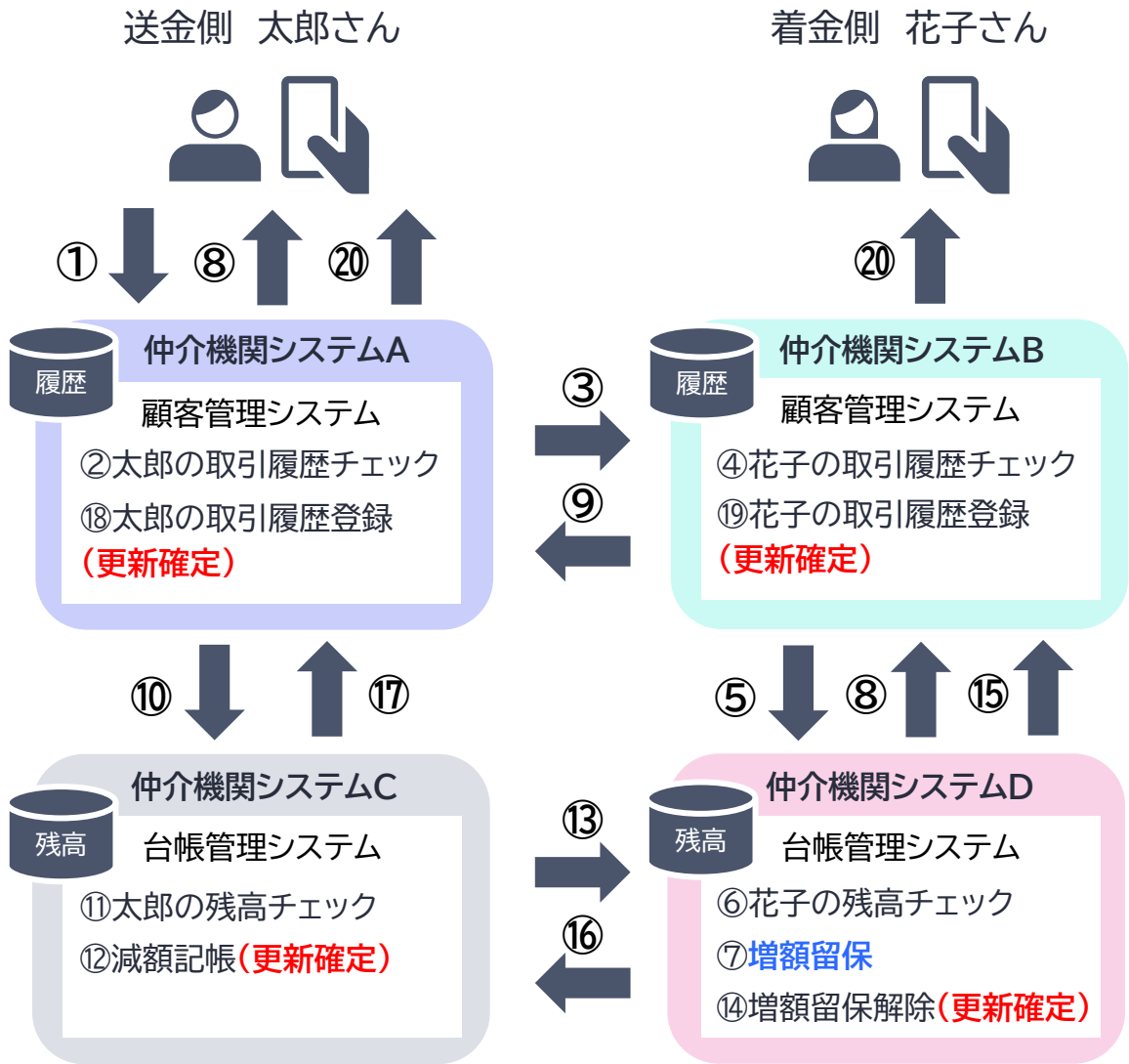
### その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
○	△
取引履歴及び台帳を一括で更新(更新確定)出来るため、取引履歴と台帳間で不整合は発生しない。	仲介機関システム間でトランザクション分散が可能も、シーケンスフローが複雑なため、システム毎のトラフィック量が増える懸念有り。



# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

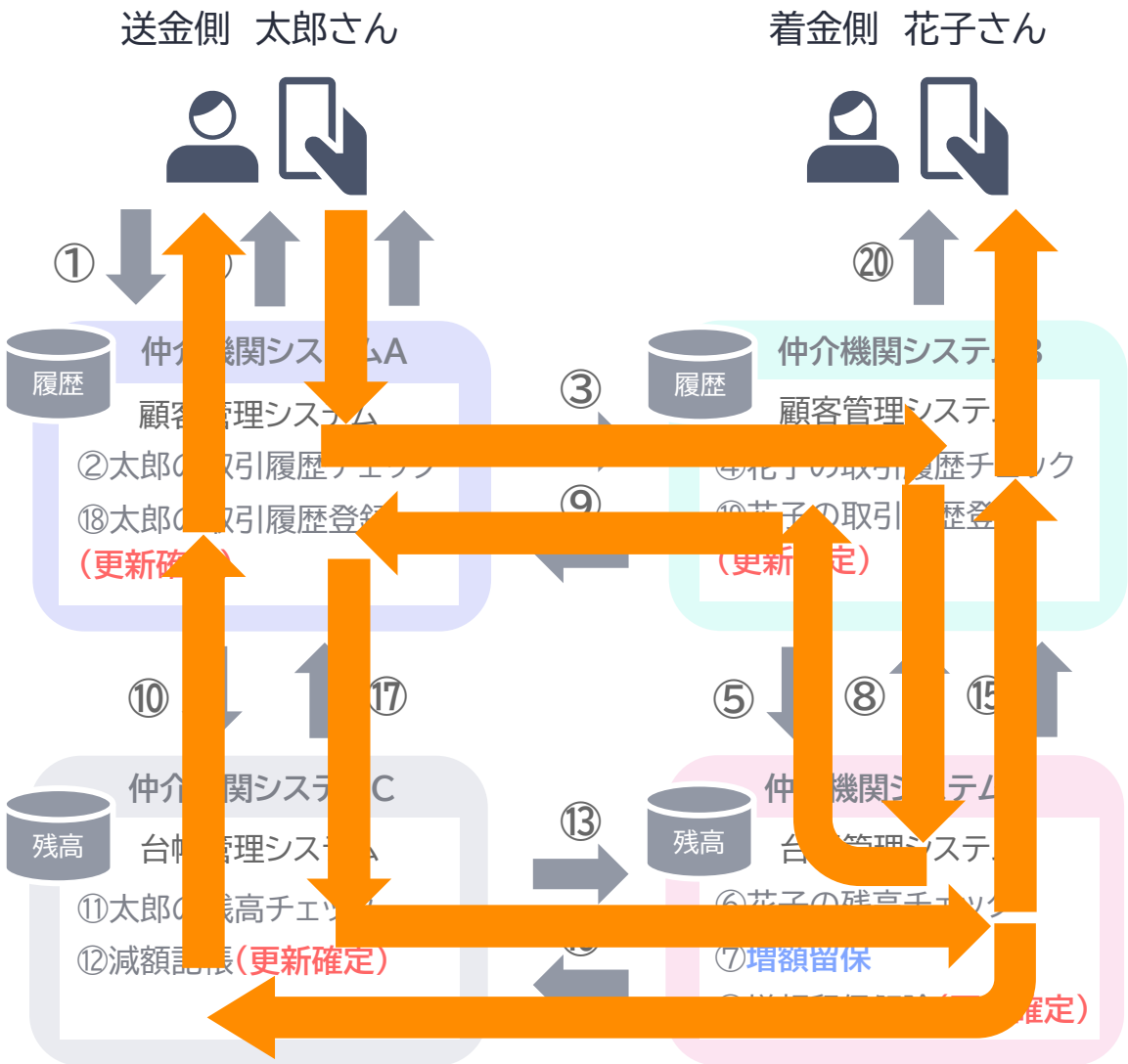
## ■ パターン⑥(増額留保のみ)



	行為者	処理内容
①	太郎	Aに送金指示
②	A	取引履歴を確認し、太郎が送金可能かを判定
③	A	送金先(花子)を特定し、Bに送金を通知
④	B	取引履歴を確認し、花子が受取可能かを判定
⑤	B	Dに増額留保の指示
⑥	D	受取にあたって残高が保有上限に達しないか花子の台帳を確認
⑦	D	花子の台帳を <b>増額留保</b>
⑧	D	Bへ取引完了を通知
⑨	B	Aに了解を返送
⑩	A	Cに減額の指示
⑪	C	送金にあたって残高が不足していないか太郎の台帳を確認
⑫	C	太郎の台帳を減額記帳
⑬	C	Dへ増額留保解除の指示
⑭	D	花子の台帳の増額留保を解除(決済ファイナル)
⑮	D	Bへ取引完了を通知
⑯	D	Cへ取引完了を通知
⑰	C	Aへ取引完了を通知
⑱	A	太郎の取引履歴を登録
⑲	B	花子の取引履歴を登録
⑳	A、B	太郎、花子それぞれへ取引の完了を通知

# 3.2 CBDCシステム構成における送金フロー検討

## ■ パターン⑥



<凡例>

◎:利点有り ○:問題無し △:懸念有り

### 前提事項遵守状況

【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】
○	○	△

### 課題・懸念点 に対する見解

タイムアウト管理	台帳間の整合性確保
△	△
太郎の台帳記帳後に花子側の更新に進むため、⑬～⑭でエラーが発生した場合には反対取引の考慮が必要となる。 ただし、先に増額留保を行うことで論理エラーの発生確率を低減可能。	太郎と花子の台帳記帳は別タイミングとなる、かつ太郎側を先に更新(コミット)するため、⑬～⑭の間でエラーが発生した場合に、台帳間の不整合が発生する。

### その他考察

取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
△	△
台帳更新(⑫)後、別トランザクションにて取引履歴の更新を行うため、⑬以降にエラーが発生した場合に不整合が生じる。	仲介機関システム間でトランザクション分散が可能も、シーケンスフローが複雑なため、システム毎のトラフィック量が増える懸念有り。

## 3.3 送金フロー検討における見解

### ➤ 台帳更新のタイミング

- 台帳間の整合を取るためには、送金(減額)側、受取(増額)側双方の台帳更新は同時であることが望ましい。
- 台帳更新が非同期となる場合、増額後にエラーが発生した際の不正利用が起こる可能性を考慮すると、減額側から更新を行うことが望ましい。

### ➤ 増額留保について

- 増額留保を行うことによるメリット、デメリットには以下のような観点があると考える。
  - (メリット)増額に伴う所有上限額チェックが存在することから、減額前に増額留保を行うことで論理エラーの発生を抑止可能。
  - (デメリット)増額留保後に取引不成立となった場合に留保を解除する制御が別途必要となる。
    - 1トランザクション内での処理が増えるため、フローが複雑になり、障害点が増える。

### ➤ 減額留保について

- 減額留保を行うことによるメリット、デメリットには以下のような観点があると考える。
  - (メリット)減額に伴う残高不足による論理エラーの発生を抑止可能。
  - (デメリット)減額留保後に取引不成立となった場合に留保を解除する制御が別途必要となる。
    - 1トランザクション内での処理が増えるため、フローが複雑になり、障害点が増える。
- 減額留保については、増額側からの操作に基づく減額処理が無い限り、先に資金確保を行う必要性は低いと考える。
  - (先に減額から更新するというフローにおいて、残高不足でエラーになったタイミングではまだ増額前のため、ロールバック、もしくは一定時間経過に伴う留保解除で整合性の担保が可能)

## 3.3 送金フロー検討における見解

### ➤ 反対取引、前進対応の判断ポイントについて

- 今回の検討においては、以下を検討した結果、減額、増額双方の取引が終了するまでは反対取引、終了後は前進対応とすることを前提としたが、その際、留保の有無や反対取引、前進対応の発生によっては、残高が上限超過となる可能性が考えられる。
- 判断ポイントについては、増額・減額留保、処理フロー、残高の上限超過など、総合的に判断する必要があるため、以下に、表として整理する。

<減額終了後は前進対応>

減額留保	増額留保	フロー難易度	残高上限超過
なし	なし	低	有(増額のみ)
なし	あり	中	無
あり	あり	高	無

※従来検討案

<減額、増額終了後は前進対応>

減額留保	増額留保	フロー難易度	残高上限超過
なし	なし	低	有(減額のみ)
なし	あり	中	有(減額のみ)
あり	あり	高	有(減額のみ)

※今回検討案

### ➤ 取引履歴の更新タイミング

- 顧客管理システムに保持する取引履歴にて、取引是非の判断を行うためには、台帳と取引履歴の更新は同時であることが望ましい。
- 台帳更新後、取引履歴更新前にエラーが発生した場合には、前進対応となるケースが存在する。この場合、取引履歴の順序や取引制限情報などで不整合が発生することが考えられるため、リカバリ方法については検討が必要と考える。

## 3.4 CBDCシステム構成における送金フロー検討(まとめ)

### ➤ 各パターン別の送金フローにおける検討観点比較

パターン	【前提イ】	【前提ロ】	【前提ハ】	タイムアウト管理	台帳間の整合性確保	取引履歴と台帳間の整合性確保	トラフィック量
①	○	○	○	◎	◎	◎	△
②	○	○	○	○	◎	△	△
③	△	○	○	○	○	△	△
④-1	○	○	△	△	△	○	◎
④-2	○	○	△	△	△	○	△
⑥	○	○	△	△	△	△	△

#### <NEC見解>

- ・ トラフィック量に懸念はあるものの、整合性確保の観点ではパターン①が推奨
- ・ 整合性確保について、台帳管理間は留保や反対取引などの考慮を行うことで担保出来るが、顧客管理と台帳管理間については考慮が難しいため、パターン④、特にフローが簡易である④-1が推奨

## 4. ディスカッションポイント

## 4. ディスカッションポイント

### ➤ システム構成パターンについて

- 構成パターン⑤、⑦について、現実的な構成パターンではない、として検討対象外としましたが、別の視点で見た時に検討すべき要素が無いかなど、ご意見ください。
- システム構成を考える要素として3つの観点を挙げましたが、それ以外に考えるべきポイントが無いか、ご意見ください。特に、プライバシー配慮について、どのように考えるべきか、ご意見頂きたいです。
- システム構成について、非機能要件、機能要件を抽出し、比較を行いました。それ以外に比較検討すべきポイントが無いか、ご意見ください。

### ➤ 送金フローについて

- 各構成パターンにおいて、NECとしての案を提示しましたが、その他観点での検討アプローチなどから、別の送金フローを検討出来ないか、などご意見ください。
- 減額留保/増額留保の要否、反対取引/前進対応の判断ポイントについて、どのように考えるべきかご意見ください。

### ➤ 検討観点について

- システム構成を考える上で、検討観点の重要度をどのように考えるべきか、どこに重きを置いて判断していくべきか、ご意見ください。

# Appendix



## 【参考】 その他検討要素

### ➤ 仲介機関システムに具備すべき機能要件

- 上記、システム構成パターンのうち、優先して検討すべきパターンを検討した後に、具備すべき機能要件を検討したい。
- 例えば、口座開設におけるKYCについて、各勘定系で実施している本人認証を利用するか、独自で具備するか。  
口座開設時は勘定系システム側、継続的顧客確認時は仲介機関システム側など、機能配置に関する議論があると考ええる。
- 上記以外にも、CBDCというデジタル通貨に対する制度設計に依存する部分が大きいが、円預金と比較してどのような機能を具備する必要があるか(預保、雑益、休眠など)、といった検討を実施しても良いと考える。
- また、システム運用、事務運用の観点にて、仲介機関システムに具備すべき機能の検討も行っていきたい。

### ➤ CBDCを取り巻くステークホルダーにおける収益化について

- CBDCが普及するためには、それに関わるステークホルダーに利益(価値)が生まれる仕組みが必要だと考える。
  - ✓銀行、仲介機関、エンドポイントアプリ提供ベンダなどのビジネス、サービス提供者においては収益化の仕方。
  - ✓CBDCを利用するエンドユーザにおいては、QRコード決済とは違った利点(価値)の検討。
- 収益化の観点から見た時に、構築コスト、運用コストの考慮も必要となる。それによっては誰が構築するのか、コストは誰が負担するのか、といった点が絞られてくるのではないかと考える。

**NEC**

\Orchestrating a brighter world