

2024年7月25日  
日本銀行決済機構局

CBDCフォーラム WG1  
「CBDCシステムと外部インフラ・システム等との接続」  
第10回会合の議事概要

1. 開催要領

(日時) 2024年5月15日(水) 14時00分～16時00分  
(形式) 対面形式及びWeb会議形式  
(参加者) 別紙のとおり

2. プレゼンテーションおよびディスカッション

株式会社NTTデータおよび日本アイ・ビー・エム株式会社の2社によるプレゼンテーションが行われ、その後、参加者によるディスカッションが行われた。モデレータは、日本電気株式会社が担当した。概要は以下のとおり。

(1) 各種接続方式における非機能要件の整理③(株式会社NTTデータ)

—— プレゼンテーション資料の要旨は別添1を参照。

第9回会合と同様、非機能要件に関して議論を進める。本プレゼンでは、NTTデータが提供する「CAFIS」を題材に、CBDCシステムと勘定系システムとの間の接続における性能面について考察を行う。

CAFISとは、2つの事業者間で電文をやり取りする際に用いられるインフラ・システムである。サービス開始当初は、クレジットカード取引時の与信照会に用いるネットワークとして実装されたが、現在ではJ-Debitでの決済やコンビニATM等を利用した入出金などの多様な取引に対応している。

CAFISは、2つのセンターに分かれており、それぞれはコアとなるシステムとして複数のHOSTとGP(Gateway Processor)から構成されている。HOSTが取引のルーティングやトランザクションのカウンターの更新などの処理を行う役割を、GPが外部接続のための接点としての役割を果たしている。

クレジットカード決済市場の成長に伴い、CAFISのトランザクション数は継続的に増加しており、2024年時点で月間10億件を超えている。トランザクション数は、非現金決済の総額からその決済単価で割ることによって算出できるが、民間最終消費支出に対する非現金決済の比率が上昇傾向にあり非現金決済の総額は増加見込みであることと、非接触のインターフェースの普及などによりクレジットカード決済が少額でも利用される傾向が強まる等の要因により非現金決済の決済単価は下がる見込みであることを踏まえると、トランザクション数が増加する余地は未だ残されていると考えている。

月次のトランザクション数の推移を分析すると、購買取引の月次特性による影響が大きく、購買取引が最も活発になる12月にピークを迎えることが多い。また、一週間を時系列に沿って分析を行うと、深夜帯に比べて日中帯の、平日に比べて土日のトランザクション数が増えることが確認され、特に土日の14時から16時の間に多くのトランザクションが発生することが明らかとなっている。これらのピークタイムでは、ごく短時間に大量のトランザクションが生じる可能性が他の時間帯に比べて高くなる。加えて、定期的な支払いなどの取引が発生する日はトランザクション数が増加しやすい傾向にある。トランザクションの特性を把握する上では、どのような取引に利用されているかを適切に考慮することが重要だろう。

CAFISはオンライン処理を基本とするシステムであり、オンライン処理における性能として、①単位時間当たりの処理総量、②ターンアラウンドタイムの2点を主に重視している。なお、ターンアラウンドタイムは、被仕向側の事業者における処理時間に大きく影響を受けるものの、比較的余裕があるため、単位時間あたりの処理総量の方が性能面で論点となることが多い。

単位時間当たりの処理総量の性能低下を防ぐ具体的な対策としては、論理経路による電文の流量制限が挙げられる。CAFISでは、物理回線に対して、論理的な経路を割り当てており、ある電文が流れている論理経路を他の電文で使用することはできない。これにより、回線1本当たりのトラフィック流量は、予め設けられた論理経路の本数を超えないように制御されている。

また、HOSTとGPの負荷を分散するため、システムリソース間でのルーティングを行っている。それぞれのGPが、どの接続先を収容するかは予め決めており、GPの負荷が逼迫してくると、新たなGPを追加している。また、被仕向側の接続先に応じてHOSTのシステムを選択することによって、1つのHOSTに負荷が集中しすぎることを防いでいる。

障害発生時に備えて、2つのセンターはActive-Active構成で運用しており、一方のセンターで障害が発生しても、もう一方のセンターに

処理を引き継ぐことができ、HOSTが切り替わった場合もトランザクションの一貫性は保たれる仕組みとしている。なお、片系での運用となった場合は、一方のセンターのみですべてのトランザクションを処理する必要があるため、システム更改にあたっては、更改後のシステムのシステムライフが到来する時点のトランザクション量を予測した上で、それらを全て片系のセンターでも処理できるようにキャパシティに余裕を持たせる設計としている。

CAFISの運用を支えているのは、統制・ヘルプデスク・基盤維持の機能を統合した運用・基盤チーム。24時間365日の運営を担っているほか、週次・月次など定期的にCAFISに流れるトランザクションの動向を確認し、性能上の懸念が発生しないように監視を行っている。

最後に、CBDCにおけるCAFISの適用可能性を考察した。CAFISインフラの一部で行っている銀行口座やクレジットカードからコード決済や電子マネーへチャージする際の処理の流れは、CBDCの払出の処理と類似すると考えられ、CBDCの払出については、CAFISで対応しうるのではないかと考えている。

#### ・GPを増強するタイムスパンについて

(参加者) GPの増強については、どの程度のタイムスパンで行っているのか。リソースが逼迫した際は即座に増強が可能なのか、あるいは日々のモニタリングを通じて数ヶ月をかけて増強しているのか。また、後者の場合、一時的にリソースが足りない場合は接続先からのリクエストをリトライさせるなどの対策が必要になると考えるがいかがか。

(プレゼンタ) GPの増強要否は、取引のトレンドを見ながら時間的な余裕をもって判断を行っている。また、リクエストが集中したとしても余裕をもって処理できるリソースを常に備えているため、一時的なリソース不足といった事態はこれまでに発生したことはない。なお、クラウドに移行することで簡易にリソースを増強することが可能になるが、他システムでクラウドを利用した際に、自社だけではコントロールできない事象が発生した経験を踏まえ、CAFISでは安心・安全なサービスを提供するために、オンプレミスでのシステム構築が適切と判断している。

#### ・GPの障害発生時の対応

(参加者) 仕向側事業者が接続するGPは予め決められているとのことだが、

仕向側の送信電文とその応答電文の経路は同じか。同じ場合は、GPで障害が発生した際に「応答電文が返ってこないため、仕向側のステータスは処理が未完了であるにも関わらず、HOSTのステータス上では処理が完了している」ケースが発生しうると思われるが、どのような対応を行っているか。

(プレゼンタ) ご認識のとおり、通信の経路は応答電文も同じ経路を使用している。想定の場合においては、仕向側でタイムアウトを検知した際に障害取消電文を投げてください、HOST側の処理をキャンセルすることとなる。なお、HOSTと被仕向側事業者との間でも同様のことが発生しうるが、その場合はHOSTが障害取消電文を送信することとなる。

・CAFISのメンテナンスについて

(参加者) 24時間365日でシステムが稼働している認識だが、メンテナンスはどのように行っているか。

(プレゼンタ) 一部のシステムを停止しメンテナンスをすることはあるが、メンテナンス中のパッチ適用等の何らかの作業によって障害が起こることを避けるため、その頻度は多くない。また、パッチについては、オンライン中にあてることはない。

・CAFISの稼働率について

(参加者) 稼働率の目標と実績はどの程度か。また、高い稼働率の実現のためポイントはありますか。

(プレゼンタ) 平時の稼働率は99.99%を目標とし、実現している。また、実現のために、製品や技術はできる限り自社内でコントロールできるものを活用している。

・システム更改について

(参加者) GPのシステム更改はどのように行っているか。

(プレゼンタ) 接続先となるGPを一時的に切り替え、停止できる状態としたGPに対してシステム更改を実施している

(参加者) 2つのセンターは、同時にシステム更改をしているか。

(プレゼンタ) 同時期ではあるが、一方のセンターをシステム更改した後に、もう一方のセンターのシステムを更改する流れとしている。

・ 特に対応に苦心したトラブル

(参加者) 多くの事業者が携わるシステムであるため、障害取消電文のみで対応できる障害は少ないのではないかと認識している。障害取消電文で対応ができるトラブルとそうでないトラブルの比率についてうかがいたい。また、これまで直面した障害の中で、特に対応に苦心した障害はどのようなものか。

(プレゼンタ) 明確な数値があるわけではないが、障害取消電文によりリカバリできるものが多いと認識している。対応に苦心する障害としては、論理的な障害というよりは、ハードウェアに関する想定外の事象が複数重なった場合が挙げられる。

・ C A F I S のキャパシティプランニング

(参加者) 普段のトランザクション数に対して、どの程度余裕を持ったキャパシティを備えているかをうかがいたい。また、万が一、キャパシティを上回るトランザクションが発生した場合は、どのような対応を想定しているのか。

(プレゼンタ) 正確な数値を持ち合わせていないが、普段のトランザクションの4～5倍程度のキャパシティを備えている。仮に、これを超えるトランザクションが発生した場合は、オンライン取引については拒否応答を返すこととなる。

(参加者) 過去のトランザクション数の推移をみると、5年で2倍になるような状況下にあるようだが、どのようにキャパシティプランニングを考えていたか。

(プレゼンタ) 毎年のトランザクション数の伸び率も踏まえつつ、余裕をもったキャパシティの増強を計画的に実施している。

(参加者) C B D C では決済の即時性を担保する必要があることを考慮すると、ピーク時のトランザクション数が通常時の何十倍にもなる可能性も考えられる。クレジットカードによる決済を中心とする C A F I S におけるキャパシティの考え方とは、異なる考え方をしなくてはならない可能性に

留意すべきだろう。

・システム運営にかかるリソース

(参加者) システム運営には、説明にあったような企画や、運営を担うために多くのリソースが必要となる。CBDCシステムを各仲介機関が運営をす  
ると考えた場合、規模の大きい会社は対応できるかもしれないが、すべての企業が同じように対応できるとは考えづらく、いかに効率的に行っていくかの工夫が重要になるだろう。

・その他、CBDCシステムをデザインする上での留意点

(参加者) CBDCシステムにおける通信を考えると、双方向の通信になると考えられるので、関係するシステム全体の中でどこがボトルネックになりうるかということも検討していく必要があるだろう。

(プレゼンタ) おっしゃるとおり。例えば、それまでクライアント端末で行っていた処理の一部をサーバで処理するように移行した結果、サーバに処理が集中し、負荷が増大したことがあった。このように、全体のプロセスの中で取引に必要な処理を、どこに配置するかでのデザインは重要だろう。

(2) 各種接続方式における非機能要件の整理④(日本アイ・ビー・エム株式会社)

—— プレゼンテーション資料の要旨は別添2を参照。

本プレゼンでは、第9回までの検討内容を踏まえ、CBDCの払出・受入をユースケースとして想定し、非機能要件のうち、特にトランザクションの処理性能と応答時間、トランザクション処理性能の拡張性に関して考察する。

はじめに、CBDCにおいて必要となるトランザクションの処理性能を検討するために、仲介機関システム、勘定系システム、中央システムの各システムにおけるトランザクション量を試算する。システム構成によって各システムでのトランザクション量は変化すると考えられるため、仲介機関システムと勘定系システムの管理主体が異なる3つのケース(本WG第8回会合でのケース①、②、③と同様、詳細は別添2の2頁を参照)を検討した。

まず、社会全体におけるCBDCのトランザクション量は、本WGの議論の前提として初回会合で示された日本銀行によるCBDCの概念実証フェーズ1・2で前提としたピーク時100,000TPS(Transactions Per Second、1秒あたりのトランザクション量)とし、払出と受入は

各々50,000TPSと仮置きした。その上で、仲介機関システムXが社会全体の払出のトランザクション量の $x\%$ 、勘定系システムYが社会全体の払出のトランザクション量の $y\%$ を扱うと仮置きする。なお、払出と受入は基本的には同様の考え方で算出できるため、受入の説明は割愛し、払出のみを説明する。

ケース①では、仲介機関システムXは $50,000 \times x\%$ 、勘定系システムYは $50,000 \times y\% \times 2$ のトランザクション量と想定する。ここで後者を2倍とした理由は、仲介機関システムXから勘定系システムYへの払出指示は、2つの指示（①預金口座への減額指示、②CBDC自己口（ミラー）への減額指示）を想定したためである。中央システムのトランザクション量は、払出の都度資金清算が必要と仮定した場合は、社会全体の払出のトランザクション量と同様に50,000件の処理が必要となる。一方で、資金清算を日次のバッチ処理でも可能と仮定し、自己口を持つ金融機関の数を $n$ とした場合は、日次のトランザクション量は $n(n-1)/2$ 回に抑えられる。

ケース②では、仲介機関システムXは $50,000 \times x\%$ のトランザクション量を扱うことは同じであるが、仲介機関システムXからの2つの指示は別々のシステムへ送られることになり、勘定系システムYの預金口座への減額指示は $50,000 \times y\%$ 、勘定系システムXのCBDC自己口（ミラー）への減額指示は $50,000 \times x\%$ のトランザクション量となると想定する。なお、中央システムのトランザクション量は、ケース①と同様と考える。

ケース③では、ケース②と想定している資金決済の方法は異なるものの、システムの管理主体の組分けはケース②と同様であるので、トランザクション量も同様と整理した。

以上、3つのケースにおいてトランザクション量の考え方を整理したが、「社会全体のトランザクション量」と「各仲介機関が担う割合」によって各システムにおけるトランザクション量が大きく変わることには留意する必要があるだろう。

次に、トランザクションの応答時間について整理する。ここでは4つの実装方針（a）～（d）を比較することで、各システムでの応答時間について考察する。なお、管理主体が異なるシステム間を跨ぐ通信は、同一主体内で完結する通信に比べて時間がかかることから、管理主体が異なるシステム間で2つの指示を想定するケース①が3つのケースの中では一番時間がかかると想定し、ケース①を基に実装方針（a）～（d）を検討した。

はじめに、（a）一貫性を重視し、全ての処理が完了してから結果を表示する場合について検討する。この時、顧客チャネル（スマホアプリ等）と仲介機関システムXの間で3～5秒、仲介機関システムXと勘定系システムYの間

で0.5～1秒程度の応答時間を要すると仮定すると、トランザクションの指示から結果表示までトータルで5～6秒程度要すると想定される。この数値は、現在使用されている決済手段と比較すると遅く、ユーザーエクスペリエンスが低いと考えられる。

ユーザーエクスペリエンスの問題を緩和するものとして、(b) 決済における中間的なトランザクションの各ステータス（受付済、出金完了、CBDC確保完了、CBDC利用可能等）を逐次連携する場合を検討する。ユーザはアプリケーションのインターフェースからトランザクションの各ステータスを逐次確認することができるため、(a)と比較して、ユーザが体感する応答時間を軽減でき、ユーザーエクスペリエンスが向上する。ただし、ステータスの逐次連携により、顧客チャネルと仲介機関Xの間の通信回数は増加し、かつ、トータルの処理時間は短縮されないという課題が残る。

応答時間を短縮する方法として、(c) 仲介機関システムXと勘定系システムYの間の取引においてAPIシステムを中継する場合を検討する。仲介機関システムXと勘定系システムYの間に、仲介機関Yが管理するAPIシステムYを配置し、①預金口座への減額指示、②CBDC自己口（ミラー）への減額指示を束ねることで処理時間の短縮を図る。このケースではAPIシステムYと勘定系システムYの間の処理時間が0.5秒未満であると仮定すると、トータルの処理時間は2～3秒になると想定される。ただし、勘定系システムYが預金口座とCBDC自己口（ミラー）を共に管理しているケース①の場合のみ対応可能であり、ケース②と③では対応できない案である。

なお、決済時に1秒未満の応答時間が求められるケースでは、(d) クレジットカードなどの与信を使用すれば、実現可能と考える。ただし、ユーザには一定の信用力が求められるため、金融包摂の観点から課題が残る。

以上、求められるトランザクションの処理性能と応答時間について様々なケースを比較してきたが、複数の仮定に基づいており、これらの仮定が妥当でない場合は結論が大きく変わる恐れがある。CBDCシステムの構築では、妥当な算出根拠に基づき社会全体の取引を適切に検討し、それらを十分に処理しうるキャパシティを各システムに備えることが肝要であろう。

最後に、トランザクション処理性能の拡張性についての考慮事項を整理する。ここでは、「外部インフラ・システム（全銀システム、統合ATM、CAFFIS等を想定）」、「外部接続用システム（API、ゲートウェイ等を想定）」、「勘定系システム」の3層構造を想定する。このような3層をつなぐ経路について、弊社の経験では、論理経路数の増加、流量制御の変更、回路種別の変更

等によって性能を拡張してきた。加えて、参考として以下の点が挙げられる。①各システムで流量制限を行うことで、システムが全面ダウンすることを防ぐ。②勘定系システムは十分な余裕をもってトランザクションの処理性能を確保しているため、これまでに増強が必要になった経験はない。③1秒あたり数十件程度のトランザクション量であれば外部接続用システムは1台で処理できることが多く、拡張が必要なケースは少ない。④セキュリティ向上のために暗号化・復号処理等を利用する場合は、処理する際のCPUの消費が多い傾向があるため、専用のCPUを割り当てるなどの拡張性の考慮が必要になる。⑤UDP (User Datagram Protocol) 等の再送しない通信方式を利用する際は、厳密な帯域確保が必要になる。⑥各システムのロケーションが異なる場合は通信における遅延にも注意が必要である。

#### ・CBDC自己口（ミラー）の更新頻度

（参加者）これまでの会合では、仲介機関の勘定系システムにあるCBDC自己口（ミラー）は、リアルタイムで更新する前提で議論を行ってきたと認識している。しかし、今回の応答時間の試算のご説明のように中央システムの自己口への入金指示を日次バッチで実施することが許容されるのであれば、紐づくCBDC自己口（ミラー）の更新もリアルタイムで処理する必要はないのではないか。

（プレゼンタ）機能要件次第でCBDC自己口（ミラー）の更新をリアルタイムとしないことも可能と認識しているが、今回の応答時間の試算においては、より時間のかかるケースとして、CBDC自己口（ミラー）をリアルタイムに更新する前提とした。

#### ・顧客チャネル

（参加者）応答時間の試算における顧客チャネルは、具体的にどのようなものを指しているか。

（プレゼンタ）顧客チャネルはスマートフォン等のエンドポイントデバイスを想定しており、応答時間はエンドポイントデバイス上の画面に表示されるまでと捉えている。

#### ・ユニバーサルアクセス

（参加者）こういった方が、どのようにCBDCを利用できるようにするのかという点は本WGの検討の範囲を定める重要な観点と考えている。ついて

は、本WGにおけるテーマではないと認識しているが、ユニバーサルアクセスに関する論点について、CBDCフォーラムではどのように扱う予定としているのかがいたい。

(日本銀行) CBDCについては、誰でも、どこでも使えるということを大きな考え方として掲げている。CBDCフォーラムにおいては、例えばWG5にてユニバーサルアクセスを見据えた議論を始めている。

#### ・CBDCシステムの設計

(参加者) CBDCのユースケースにおいて最も性能が求められるのは決済を行う時点と考えており、実際の決済時の処理を簡易にするため、当人認証をどのように実施するか、または当人認証をしなくても決済できるように整理するかは、非機能要件を検討する上で重要と考えている。また、仲介機関システムを仲介機関がそれぞれ個別に保有するのではなく、仲介機関が1つの仲介機関システムを共用するという議論も以前の会合であったと認識しており、送金時の応答時間を考えた場合には、1つの仲介機関システム内での処理とした方が早く処理できる可能性があるだろう。そのほか、機能要件を考えていく上では、求められる非機能要件を整理していく必要があるだろう。

(参加者) 本WGでは検討範囲を限定しているため問題ないが、実際のCBDCシステムを検討する上では、どうすれば多くの人々に使ってもらえるかを意識して検討を進めることも重要だろう。

#### 4. 次回予定

回りの会合は6月13日(木)に開催予定。

以上

CBDCフォーラム WG1  
「CBDCシステムと外部インフラ・システム等との接続」  
第10回会合参加者

(参加者) ※五十音・アルファベット順  
株式会社イオン銀行  
株式会社ことら  
株式会社静岡銀行  
一般社団法人しんきん共同センター  
株式会社しんきん情報システムセンター  
株式会社セブン銀行  
一般社団法人全国銀行資金決済ネットワーク  
株式会社千葉銀行  
日本電気株式会社  
日本アイ・ビー・エム株式会社  
株式会社ふくおかフィナンシャルグループ  
株式会社みずほ銀行  
株式会社三井住友銀行  
株式会社三菱UFJ銀行  
株式会社ゆうちょ銀行  
株式会社りそなホールディングス  
BIPROGY 株式会社  
株式会社 NTT データ  
株式会社 NTT データ フィナンシャルテクノロジー

(事務局)  
日本銀行

# 【CBDCシステムと外部インフラ・システム等との接続】WG 第10回 非機能要件（性能面）の深掘りサマリー

2024年5月15日  
株式会社 NTTデータ

# WG1 第10回 NTTD発表内容サマリー (1/4)

## 1. 背景

WG1ではCBDCの払出・受入の業務要件を整理し、仲介機関システム（顧客管理）と複数の金融機関の勘定系システムとの接続方式を整理してきた。今回は、勘定系システムとの接続における外部インフラ・システムとして、CAFISの性能面を整理した。

## 2. CAFISの概要

CAFISは1984年のサービス開始以来、与信照会を中心とするネットワーク業務を実施している。ショッピングの与信照会から始まり、提携キャッシング、J-Debit、コンビニATM等入出金、即時口振等、市場の要請に応じて取引の種類を拡大してきており、機能拡張性の高いシステムである。

CAFISは、仕向側である加盟店の決済端末等から電文を受け取り、被仕向側のクレジットカード会社や銀行にルーティングして、その処理結果を仕向側に返すオンライン中心のシステムである。

## 3. CAFISのトランザクション傾向

CAFISが処理するトランザクション数は、年間10%ずつ増えており、直近の月間処理件数は10億件を超えている。トランザクションの太宗は購買取引が占めており、12月がピークで2月・8月は件数が減る傾向にある（図1）。また、週末のトランザクションが多く、平日との差が大きい（図2）。

トランザクション数は非現金決済総額を決済単価で割ったものであり、非現金決済比率の増加や決済単価の低下により、トランザクション数が増える。たとえば、現在の決済単価は4千円台だが、これが2千円に下がればトランザクション数は倍となる。

# WG1 第10回 NTTD発表内容サマリー (2/4)

## 4. CAFISの構成と性能に関する考え方

CAFISの主な構成要素は、Gateway Processor (GP) とHOSTである。GPは外部からの接続の接点となるシステムで、接続数が増えた場合にはGPを追加して処理負荷を分散する。HOSTは被仕向側に応じて処理するHOSTを分けることで負荷を分散し、高い処理性能を確保するためにメモリ上で処理するよう工夫をしている (図3)。

センターが過負荷とならないように流量制御を行っている。具体的には、物理回線に論理経路を定義し、使用中の論理経路には新しい電文を流さないようにすることで、電文の総量をコントロールしている。

ディザスターリカバリーに関しては、2センターActive-Activeで運用しており、センター障害が発生した場合には、残りのセンターですべてのトランザクションを処理できる能力を確保している。

システムの更改タイミングでHOSTの処理能力を増強しており、想定する倍のトランザクション数を処理できるようにキャパシティプランニングを行っている (図4)。

## 5. 性能監視

24/365の運用監視に加えて、性能監視ではリソース使用量や処理時間をリアルタイムおよび日次で監視するとともに、週次や月次でも傾向を確認し、性能懸念が発生しないようにしている。また、半期・年度では市場環境分析を行い、トランザクション数の増加を予測して、リソース拡張等を計画している。

## 6. その他

最後に、性能とは関係ないが、購買決済にCBDCを使用することを想定すると、請求情報の提示やレジでのCBDC受領確認が必要と考えている。

# WG1 第10回 NTTD発表内容サマリー (3/4)

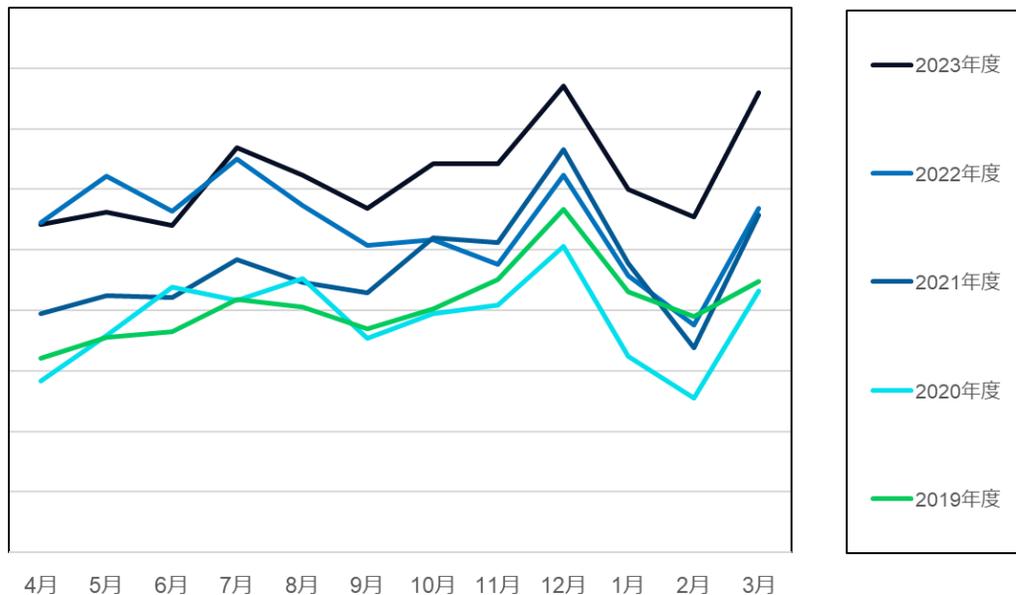


図1：ショッピングトランザクションの月次変動（件数ベース）

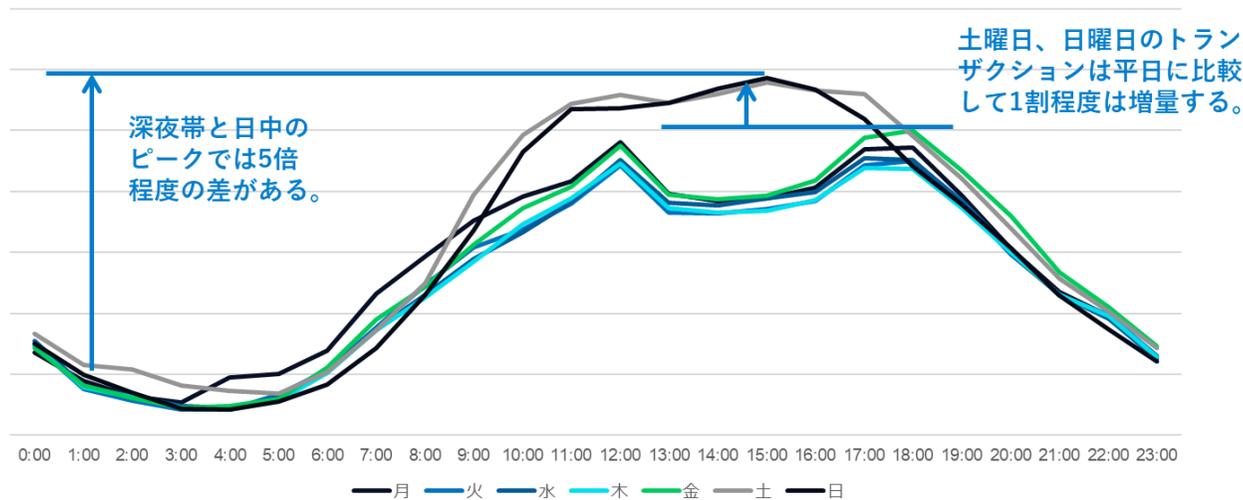


図2：ショッピングトランザクションの曜日・時間レベルの変動（件数ベース）

# WG1 第10回 NTTD発表内容サマリー (4/4)

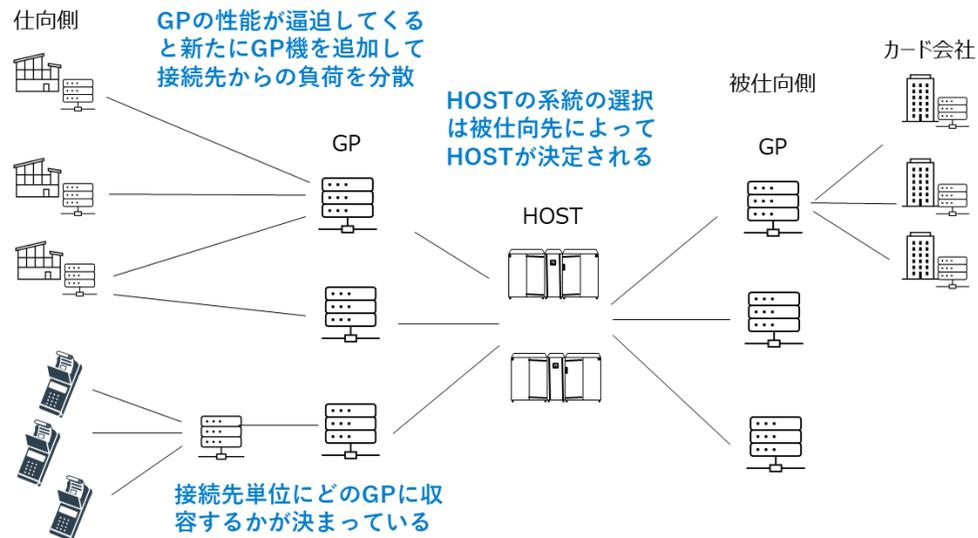


図3：システム間のルーティング

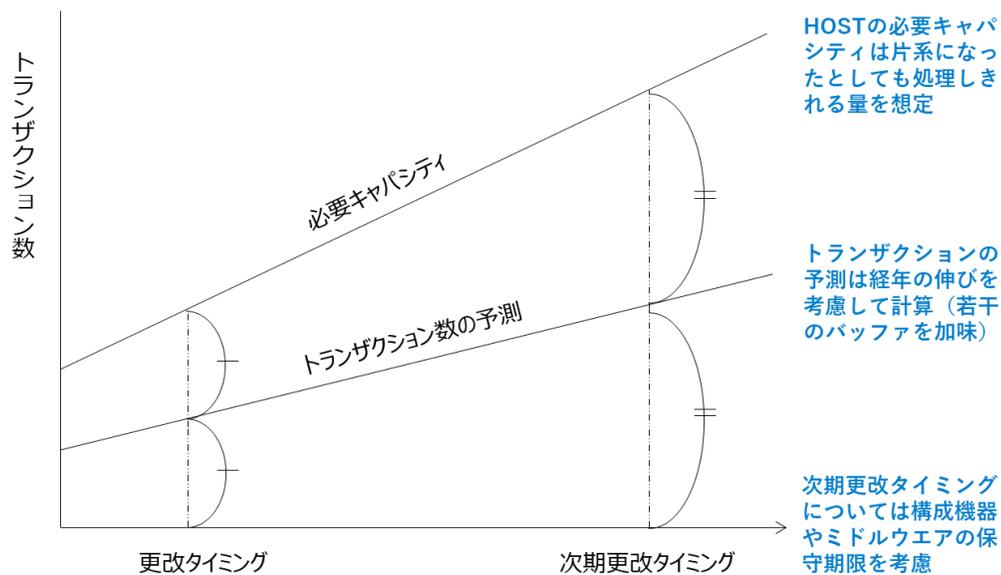


図4：キャパシティプランニング

**NTT DATA**

# WG1 第10回会合 発表内容サマリ（別添2）

## 1. 発表概要

- 第7, 8回会合で議論されたケース①～③をベースにしてトランザクション処理量・応答時間を試算した。
- 弊社の過去実績をもとに、外部インフラ・システムの利用が増加した際の対策・考慮事項を整理した。

## 2. 前提

- 第9回までの検討の流れを踏まえて以下を前提とした。
  - ユースケースは、「受入」「払出」に関する処理
  - 非機能要件は、議論の中でキーワードとして挙がっていた性能、拡張性にフォーカス
  - 応答時間の観点より仲介機関システムと勘定系システムが異なるケースを検討
  - トランザクション数はWG1回目の議論および実証実験の結果を一部参照

## 3. 各コンポーネントにおける処理量および応答時間

- 社会全体の取引量を各仲介機関が分担する場合、各仲介機関がどの程度の取引を処理するのかを整理した。
- またケース①をベースにしてトランザクションの様々な連携方法を想定し、応答時間を試算した。

## 4. 外部インフラ・システムに関する考慮事項

- 外部インフラ・システムの利用が増加した際は論理経路の拡張・流量制御の変更などにより性能を確保した。
- また性能・拡張性を考慮する際のポイントを整理した。

# 各コンポーネントにおける処理量・応答時間

- 顧客チャネルが仮に50,000TPS※1を処理する場合、各システム※2の処理量は以下のように整理される。
  - ※1 第1回会合において仮置きされた取引量100,000TPSのうち、払出と受入でそれぞれ50,000TPSと仮定
  - ※2 システムXは取引量のうちx%を処理すると仮定する。Y, Zも同様

登場システム	役割	ケース①	ケース②	ケース③
仲介機関システム（顧客管理）	顧客からの払出・受入指示を受け付け、預金口座・CBDC台帳を保有するシステムへ更新指示を行う	X (50,000TPS * x%)	X (50,000TPS * x%)	Z (50,000TPS * z%)
仲介機関システム（ユーザ口座）	顧客のCBDC台帳を保有する			
勘定系システム（預金口座）	CBDC対価となる顧客預金口座を保有する	Y (2trx * 50,000TPS * y%)	Y (50,000TPS * y%)	Y (50,000TPS * y%)
CBDC自己口	ユーザ払出元、受入先の自己口		X (50,000TPS * x%)	Z (50,000TPS * z%)

- ケース①をベースにして、トランザクションの様々な連携方法を想定し、応答時間を試算した。

	ケース①-a	ケース①-b	ケース①-c	ケース①-d
<b>連携方法</b>	前頁のケース①と同様	中間状態を許容し、ステータスを逐次連携する	仲介機関と勘定系システムの間APIシステムを構築する	クレジットカード・BNPLなどの与信を利用する
顧客チャネル	5秒～	3秒～	2-3秒	～1秒
仲介機関システム（顧客管理、ユーザ口座）	3-5秒～	0.5-1秒	1-2秒	～1秒
APIシステム	—	—	～1秒	—
勘定系システム（預金口座）、CBDC自己口	0.5-1秒	0.5-1秒	～0.5秒	—
クレカ会社	—	—	—	～1秒
補足	すべての処理が完了してから結果を表示する。	UXの向上は期待できるが、前段コンポーネントでの取引量は増加する。	仲介機関と勘定系システム間の通信レイテンシの改善を期待する。	決済時のオートスイープや駅改札・バスでの使用など、秒未満の処理が求められる場合を想定する。

# 外部インフラ・システムに関する考慮事項

外部インフラ・システム（CAFIS、API、J-Debit、統合ATM等）の利用が伸びた場合に考慮すべき事項について過去の対応事例をまとめました。



## トランザクション要件例)

全銀	10~100件/秒
統合ATM	10~100件/秒
CAFIS	10~100件/秒

## 過去に実施したことがある性能・拡張性対策

- ・ 論理的な経路数の拡張
- ・ 流量制御の変更／スレッド数の拡大
- ・ 回線種別の変更／回線の増強
- ・ 接続用システムのスケールアウト（稀）

## 主なポイント

- ・ 各システムは、原則流量制限を設定して、システムが全面ダウンしないように対策している
- ・ 過去にCAFIS等で小口決済が増えたときもあったが、勘定系システムは十分な余裕をもっているケースが多く、特段増強などは発生していない
- ・ 業務処理にもよるが、数十件／秒程度のトランザクションであれば、外部接続用システムはサーバ1台程度で処理できることが多く、ディスクも含め拡張するケースは少ない
- ・ 仮にセキュリティのための暗号化／復号処理等が利用される場合は、CPUの消費が多い傾向があるため、専用のCPUを割り当てるなど含め拡張性の考慮が必要（通信の暗号化はNW機器で実施されるため考慮外）
- ・ 一部、再送しない通信方法（UDP等のプロトコル）を利用している場合には、厳密な帯域確保が必要
- ・ 3つシステムのロケーションが異なったり、海外の拠点などがある場合は、遅延（レイテンシー）にも注意が必要