

大規模スポーツイベントを支える システム基盤

System Platform Supporting Major Sporting Events

● 千原健太郎 ● 高橋一聡 ● 金山慎治

あらまし

2020年夏季オリンピック・パラリンピック競技大会の開催都市に東京が選ばれ、本大会まで残り2年余りとなった。オリンピック・パラリンピックのような大規模スポーツイベントを滞りなく運営するためにはICTの利活用が不可欠であり、万全な準備と大会本番時の確実な運用が求められる。また、大規模スポーツイベントのシステム基盤整備においては、止められないシステム、一過性のイベント、短い準備期間といった、イベントの特性を考慮することも必要となる。しかし、これまでの情報システム整備で採用してきたオンプレミス形態ではこの特性に合わず、基盤の手配や構築に要する多くの時間、過剰なシステム構成、機能の重複といった問題に直面する。富士通はこの問題解決に向け、導入期間を短縮し、高可用性とフレキシブルな拡張性を実現するクラウドコンピューティング技術を活用したプライベートクラウド基盤構築と、共通アプリケーション機能の統合化によるオペレーション・運用の効率化を推進している。

本稿では、大規模スポーツイベントの大会運営に向けた、安定的かつ効率的なシステム基盤整備のあり方について述べる。

Abstract

Tokyo has been selected as the venue for the Olympic and Paralympic Games Tokyo 2020, and it is now just over two years before the events take place. ICT is indispensable for managing such major sporting events as the Olympic/Paralympic Games smoothly. Thorough preparations and flawless execution during the events are paramount. In developing the system platform, it is also necessary to take into consideration some unique aspects of major sporting events, such as that the system must not be interrupted, the event is a one-off, and the preparation period is short. The conventional on-premise model often employed in system development is unsuitable in terms of these aspects, as it is likely to take time to arrange and install the platform, system configuration is excessive, or it results in redundant functions. To address this issue, Fujitsu leverages cloud computing technology to realize reduced installation times and enhance high availability and flexible scalability. Through the development of a private cloud platform and the integration of common application features, we are working on making operation and management more efficient. This paper describes the development of system platforms for major sporting events that offer reliability and efficiency in managing such events.

まえがき

2013年9月に開かれた国際オリンピック委員会総会で、2020年夏季オリンピック・パラリンピック競技大会の開催都市に東京が選ばれた。東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（以下、東京2020大会）の参加国は220か国を超え、オリンピックは33競技339種目に約11,000人、パラリンピックは22競技537種目に約4,400人の選手が出場する。⁽¹⁾ オリンピック開幕からパラリンピック閉幕までの、延べ45日間に訪日する大会関係者や観戦者の数は1,000万人を超え、まさに世界最大のスポーツイベントである。この世界が注目する大規模スポーツイベントを滞りなく運営するにはICTの利活用が不可欠であり、万全な準備と大会本番時の確実な運用が求められる。

この大規模スポーツイベントの運営を支えるシステムは、競技場や選手村など広範囲に利用されるため、一企業だけで受け持つことは困難であり、複数の企業によって導入が進められる。これらのシステムは、主に選手や大会関係者、運営スタッフのほか、各国の政府要人や各競技団体職員、メディアによって利用される。選手には、競技スケジュールや出場競技の組み合わせなどの競技情報を提供する。大会関係者や政府要人、各競技団体職員などには、出入国の管理や、宿泊先の確保、競技場までのスムーズな移動手段的提供に活用される。メディアには、大会の競技結果や選手の情報が提供される。特に競技結果は、メディアを介してリアルタイムに世界中へ配信される。このような世界中から大きな注目を浴びる大規模スポーツイベントでは、わずかな時間のシステムダウンも許されない。したがって、大会システム基盤には、信頼性、性能、拡張性を十分確保したサービスレベルが求められる。

富士通は2015年に、公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会（以下、組織委員会）との間で、東京2020大会スポンサーシッププログラムの中で最高位の「ゴールドパートナー契約（データセンターハードウェアカテゴリ）」^(注)

(注) 競技運営に必要なアプリケーションやデータを扱うためのサーバ、ストレージ、サービスなどをデータセンターで提供する。

を締結した。データセンターハードウェアの技術によって、東京2020大会の重要な役割を果たすとともに、安全・確実、そしてスムーズな運営に貢献する重責を担っている。

本稿では、大規模スポーツイベントの運営を支えるための、安定的かつ効率的なシステム基盤整備のあり方を述べる。まず始めに、大規模スポーツイベントの特性から基盤システムが満たすべき要件を整理し、それに伴う従来型基盤整備の問題点を明確にする。次に、その要件に対する富士通の取り組みを紹介し、最後に今後の展望について述べる。

東京2020大会システムの概要

東京2020大会におけるシステムの全体構成イメージを図-1に示す。東京2020大会を支えるシステムは、競技管理システムと大会運営システムの二つで構成される。

競技管理システムは、競技結果や選手情報を管理するもので、各競技場の競技会場システムと連携し、競技の途中結果や競技順位などの集計データを放送・メディアセンターへ提供する。

また大会運営システムは、主に組織委員会の職員が利用する財務・会計などの業務システムや、組織内での情報交換をはじめとするメールサーバ、ファイルサーバなどのバックオフィスシステム、認証機能やデータ連携機能を持つ共通基盤で構成される。大会を円滑に執り行うには、これらシステムの安定稼働が不可欠であり、一元的にシステム監視を行う体制も必要となる。

これらのシステムの中で、富士通はバックオフィスシステムや共通基盤、各大会運営システムが搭載されるシステム基盤の導入を進めている。これまでに様々な分野で培ってきたシステム基盤整備のノウハウや経験を最大限に活かし、富士通は効率的かつ確実なオリンピック・パラリンピック競技大会のシステム基盤整備に取り組んでいく。

従来型システム基盤整備で生じる問題

オリンピック・パラリンピックをはじめとする大規模スポーツイベントは、数年に一度、異なる国で開催される。したがって、経済規模や商習慣、国内法などの違いから、大会運営システムの仕様

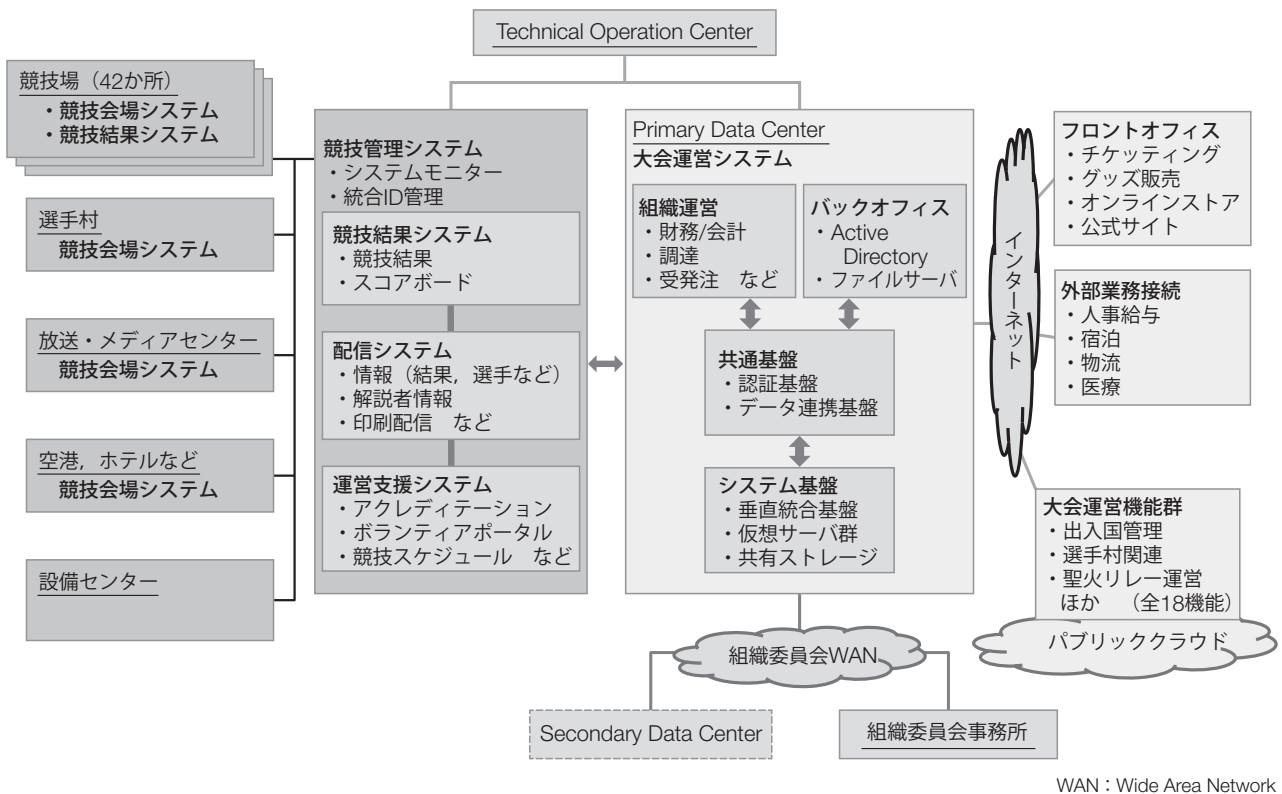


図-1 東京2020大会におけるシステム全体構成イメージ

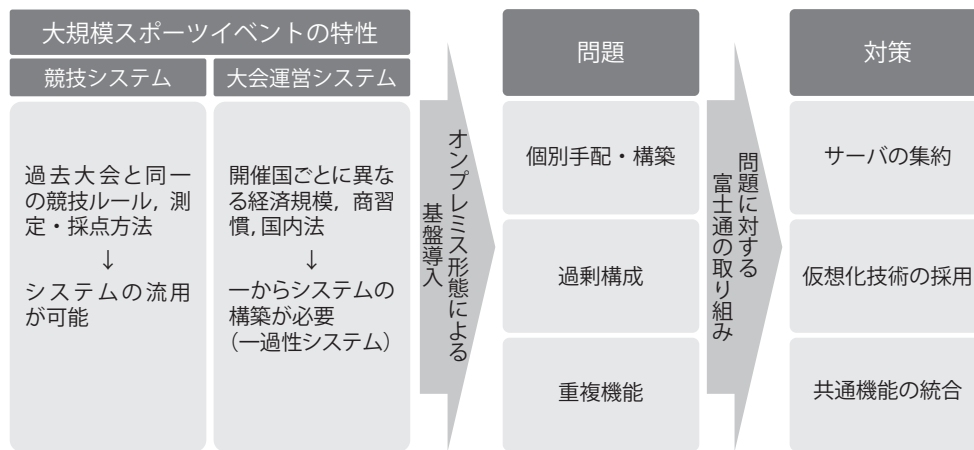


図-2 大会システムの問題と対策

は大会ごとに異なり、過去の大会の情報をそのまま活用することができず、一から大会運営システムを構築しなければならない。また、大会のリハーサルまでに多数のシステムを短期間で作り上げなければならない。これらの大規模スポーツイベントの特性から、従来型システム基盤整備で採用されている、オンプレミス形態で基盤を導入すると、様々な問題に直面する。具

体的に起こり得る問題を以下に示す（図-2）。

一つ目は、限られた時間の中で、業務部門（以下、部門）ごとに機器の手配や基盤の構築が必要となり、準備に時間を要することが挙げられる。また、部門ごとにシステム開発に着手するタイミングも異なってくる。そのため、機器も個別に手配されることから、各部門はテストイベントまでの限られた時間の中でシステムの開発が要求される。し

たがって、機器手配のリードタイムや基盤のセットアップに要する時間が長くなることは、大きな問題となる。また、個別に機器を調達することで、導入機器のOS種別やバージョン、セキュリティレベルもシステムごとに異なるケースが多く、運用が煩雑となる。基盤構築後は、部門ごとにシステムの運用・保守に人的リソースを割く必要があり、現場には多くの負担がかかる。

二つ目は、過剰な拡張性や可用性を確保したシステム構成を採る傾向にあることが挙げられる。スポーツイベントのシステムは、開催国ごとにシステム仕様や人気競技が異なり、各競技の進行度合いも違ってくることから、データ量の予測は難しく、短期間で的確にサイジングすることは困難である。このようなケースでは、一旦試算可能な範囲のデータ量でサイジングし、リソースが逼迫した際に増設する方式を採用することが多い。そのため、各部門はあらかじめ増設搭載することを見越したシステム構成を選択する傾向にある。また、障害対策として同一環境のバックアップシステムを構築するなど、過剰な構成に陥りやすい。

三つ目は、アプリケーション機能の重複による機能配置の点在化や業務運用の非効率化が挙げられる。大規模スポーツイベントでは、スポンサーシッププログラムを導入するケースが多く、各部門には関連する多様なパートナー企業が存在する。それぞれのパートナー企業が個別にシステムを導入することで、情報共有や連携が行われず、独自にシステムが導入されて孤立化するサイロ化状態に陥る傾向にある。サイロ化されたシステムは部門ごとに個別に最適化され、各システムで同一の機能を保有する問題が起り得る。

イベント特性に応じたシステム基盤整備

本章では、前章で述べた問題に対応し、大規模スポーツイベントに向けたシステム基盤を整備するための三つのポイントを示す。

一つ目は、迅速な基盤提供と運用負担の軽減である。基盤が必要となった際、各部門が個々に手配することなく、即座に基盤環境が提供されることが理想である。そのためには、各部門が活用できる基盤環境をあらかじめ構築し、共同で利用できるような、統合・集約された基盤が不可欠である。

同時に、基盤の統合・集約によってシステムの統合運用を実現し、バックアップなどのオペレーションの効率化や監視などの運用の負荷を軽減することも求められる。

二つ目は、可用性、拡張性を柔軟に確保できる共用基盤の提供である。基盤には過剰なサイジングをなくすために、稼働後にも柔軟にリソースの拡張が可能で、効率的に可用性を担保できるシステムが必要である。

三つ目は、共通したアプリケーション機能の統合と関係サービスとの柔軟な連携である。各システムで重複する機能を共通機能として切り出し、柔軟に連携できる基盤の導入が求められる。

システム基盤整備における富士通の取り組み

前章で述べたシステム基盤の整備を実現するために、富士通は以下のような取り組みを行っている。

● プライベートクラウド基盤の構築

大規模スポーツイベントを支える基盤として、富士通はネットワーク、サーバ、ストレージの機能・機器を集約した共同利用型のプライベートクラウド基盤を提供している。各部門が活用できるプライベートクラウド基盤をあらかじめ導入しておくことで、利用部門ごとに個別の機器手配が不要となり、機器調達にかかるリードタイムや基盤構築に要する時間を大幅に短縮できる。

このプライベートクラウド基盤として、クラウドサービスの導入・運用技術やノウハウを活用した、垂直統合型仮想化・クラウド基盤FUJITSU Integrated System PRIMEFLEX for Cloudを提供している(図-3)。PRIMEFLEXはサーバ、ストレージ、ネットワーク機器などの高性能・高信頼性のハードウェアと、操作性に優れた仮想化ソフトウェアを統合している。これにより、システム間で資源を共有し、有効に活用できる。

また、統合型機器を利用することで、相互に親和性の高いシステムを構成でき、OSの種類やバージョン、セキュリティレベルの統一化も図れる。ハードウェアの障害や各リソースのしきい値なども、集中して監視可能である。このように運用管理を一元化することで、各部門が個々に監視・運用する工数を削減できる(図-3)。

垂直統合型 仮想化・クラウド基盤
 FUJITSU Integrated System
 PRIMEFLEX for Cloud

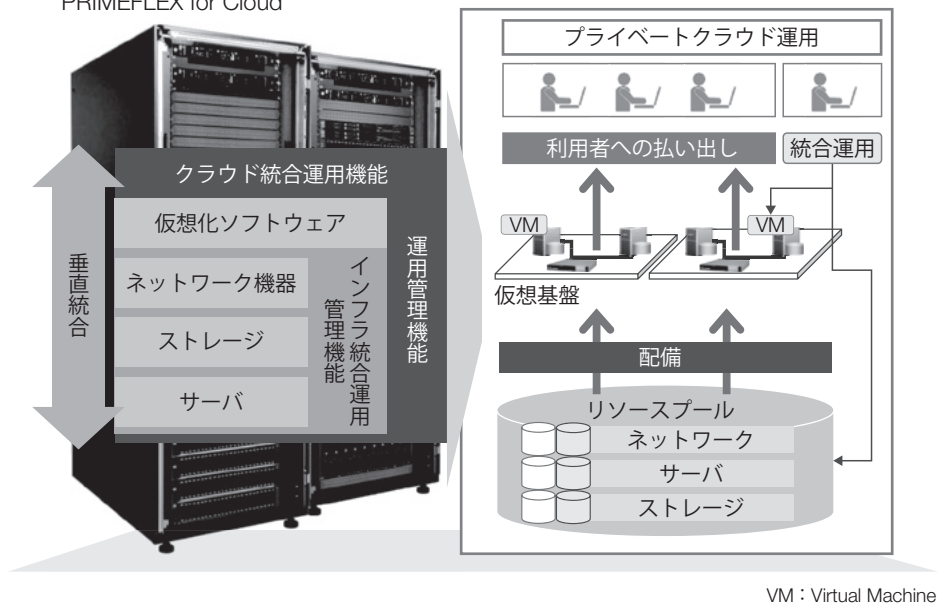


図-3 プライベートクラウド統合

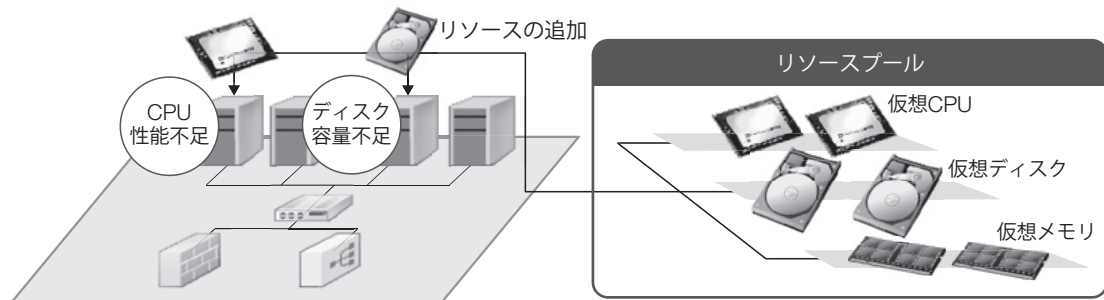


図-4 高拡張性を実現する機能

● クラウドコンピューティング技術の活用

プライベートクラウドには、クラウドサービスで培ったノウハウを基にした仮想化技術を採用している。仮想化技術によって、1台のハードウェア上に複数のOSを動作させ、CPUやメモリなどの物理的なリソースを論理的なリソースとして分配し、複数のOSに割り当てることができる。これにより、従来は一つのシステムでは使いきれなかったCPUやメモリなどのサーバリソースを、複数のOSで共有して有効に活用できる。この仮想化技術を活用して、大規模スポーツイベントの特性に応じたシステム基盤の可用性や拡張性を確保している。

この仮想化技術の運用には、ダイナミックリ

ソース管理ソフトウェアFUJITSU ServerView Resource Orchestrator (以下、ROR) を提供する。これによって、リソースの有効活用と運用・管理の効率化が図れる。例えば、仮想OSに割り当てられたCPUやメモリなどのリソースが不足した際に、リソースプールから追加リソースを割り当てることが可能となる(図-4)。また、リソースの可視化や需要予測が行えるため、システムの状況を分析し、リソースを最適化できる。更に、リソースの逼迫状態を予測することで、性能不足によるトラブルを未然に防止し、システムの安定稼働を実現する。

RORでは、ハードウェアに障害が起きた際に、

その上で動作する仮想OSをキャパシティに余裕のある別のハードウェア上へ移動させ、起動できる。これによって高可用性を実現し、システム障害からの早期復旧が可能となる（図-5）。

● 共通アプリケーション機能の統合

機能の重複配置による業務運用の非効率という問題に対処するために、業務システムで共通して利

用される認証やデータ連携のアプリケーション機能を統合した共通基盤を提供している。この共通基盤により、関連するサービスとの柔軟な連携を実現し、各システムの共通機能を一つに集約できる。

共通機能の一つである認証機能は、各システムで必要な認証機能を統合し、シングルサインオン（SSO）認証基盤で実現する（図-6）。このSSO認

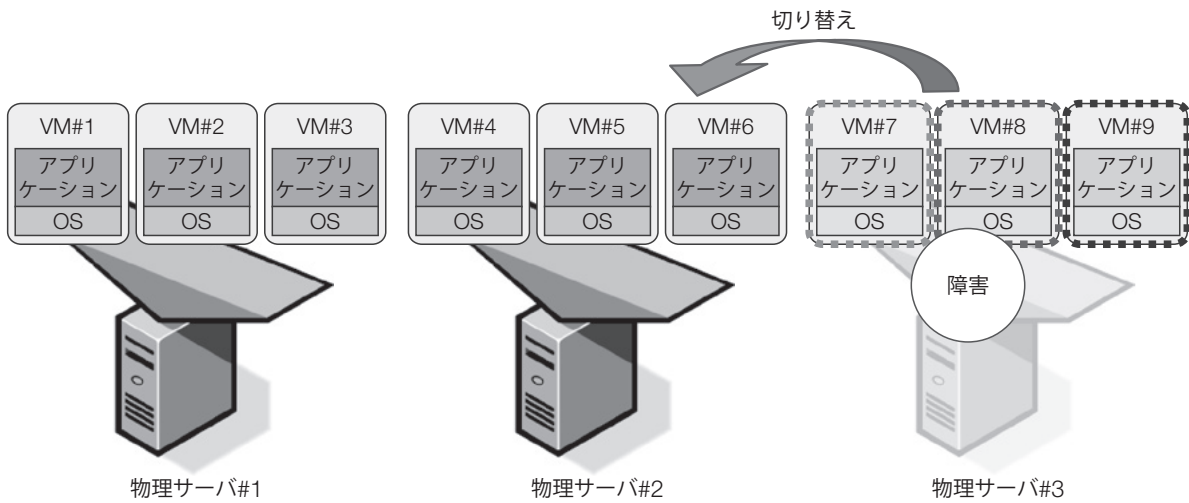


図-5 高可用性を実現する機能

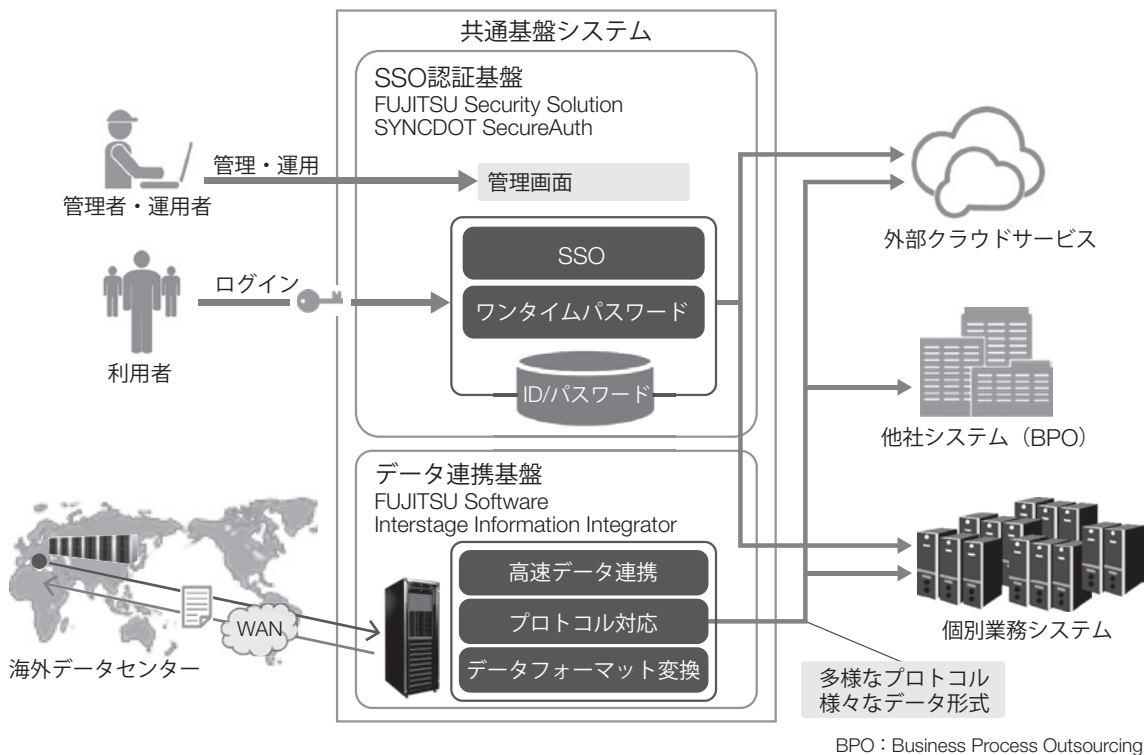


図-6 SSO認証基盤とデータ連携基盤の導入イメージ



図-7 スポーツ共通ICTプラットフォーム

証基盤を導入することで、認証機能がパブリッククラウドやオンプレミス、外部委託先などの各システムに点在する環境でも、ワンストップでSSO認証が可能となる。

もう一つの共通機能であるデータ連携機能は、データ連携基盤に統合し、パブリッククラウド上の運営システムだけでなく、オンプレミスの業務システムや委託先企業などの他社システムとのシステム間連携を可能にする(図-6)。データ連携基盤には、データ収集・統合ソフトウェアFUJITSU Interstage Information Integrator (以下、III)を提供している。IIIでは、多種多様なシステムとの連携が必要となる大規模イベントのデータ連携において、パブリッククラウド間の連携や様々なプロトコル、複数のデータフォーマットへの対応を実現する。

今後のスポーツシステム基盤整備の課題と展望

前述のとおり、大規模スポーツイベントの大会期間におけるシステムの停止は許されない。日本は自然災害が多いため、災害対策は不可欠である。今後、本大会リハーサルまでに災害が起きた場合でも、大会運営への影響を最小限に抑え、システム基盤の運用を継続するディザスタリカバリシステムの構築に取り組んでいく。

また、今回構築する大規模スポーツイベントの大会運営に不可欠なバックオフィスシステムや共通基盤、仮想基盤などのシステム基盤は、どのスポーツイベントでも共通して利用できる。そのため、サッカーやラグビーの世界カップ、各競

技の世界選手権など、オリンピック・パラリンピックと同様の一過性のスポーツイベントに対し、スポーツ共通ICTプラットフォームの導入を推し進める(図-7)。

む す び

本稿では、大規模スポーツイベントを支える安定的で効率的なシステムの基盤整備について紹介した。まず、大規模スポーツイベントの特性を整理し、従来のオンプレミス形態による構築で起こり得る、過剰なシステム構成などの問題点を説明した。そこで可用性、拡張性の確保などの課題を解決するために、クラウドコンピューティング技術の活用をはじめとする、富士通の取り組みを紹介した。

本アプローチは、オリンピック・パラリンピック競技大会に限らず、大規模スポーツイベントを支える基盤整備にも展開できるものである。東京2020大会の準備および運用で得た知見を活かし、スポーツの更なる発展に寄与していきたい。

参考文献

- (1) 公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会.
<https://tokyo2020.jp/>

著者紹介



千原健太郎 (ちはら けんたろう)
富士通 (株)
スポーツ・文化イベントビジネス推進
本部
スポーツイベント関連におけるソ
リューションビジネス企画に従事。



高橋一聡 (たかはし かずとし)
富士通 (株)
スポーツ・文化イベントビジネス推進
本部
スポーツイベント関連におけるソ
リューションサービス企画に従事。



金山慎治 (かなやま しんじ)
富士通 (株)
スポーツ・文化イベントビジネス推進
本部
スポーツイベント関連におけるソ
リューションサービス企画に従事。