

セキュリティフォーラム2022オンライン

スマートフォンが開くメタバースの扉 ～メタバースとセキュリティ～

JSSEC技術部会長

仲上 竜太

株式会社ラック サイバー・グリッド・ジャパン
CISSP



株式会社ラック

Agenda

1. 今再び注目を集めるメタバースとは
2. スマートフォンが開く、メタバースの扉
3. メタバースとニューテクノロジー
4. 考慮すべき新たなプライバシーとセキュリティ

自己紹介

仲上 竜太

株式会社ラック

サイバー・グリッド・ジャパン シニアリサーチャー

CISSP, 情報安全確保支援士(登録番号第005254番)

進化し続けるデジタルテクノロジーについて、「作る面」「使う面」からの安全な利活用方法を研究しています。

研究分野：ブロックチェーン・xR・ゼロトラスト

所属団体：

- ・日本スマートフォンセキュリティ協会 技術部会部会長
- ・日本エンジニアリング協会 情報システム部会委員
- ・日本トラストサービス推進フォーラム
- ・日本バーチャルリアリティ学会

連載：

@IT「働き方改革時代のゼロトラストセキュリティ」



セキュリティフォーラム2022オンライン
新たなコミュニケーション
プラットフォームの形とスマートフォン・IoT
～インターネット空間におけるプライバシー保護について考える～
2022年3月24日(木)13:30～16:40 / オンライン開催 / 参加無料

特別講演1
仮想空間の今後の可能性と諸課題に関する調査分析事業について
経済産業省 商務情報政策局 コンテンツ産業課 課長補佐(産業戦略担当)
上田 泰成氏

特別講演2
安心・安全で信頼できる通信サービスや
ネットワークの確保に向けて
総務省 総合通信基盤局 電気通信事業部 消費者行政第二課長
小川 久仁子氏

スマートフォンが開くメタバースの扉～メタバースとセキュリティ～
JSSEC 技術部 部長 村上 竜次氏 (株式会社ラック)

スマートフォン利用ガイドライン「対策チェックシートII/解説編」の活用法
～2022年初夏リリース予定の解説編ご紹介～
JSSEC 初級部会利用ガイドラインWG リーダー 松下 穰子氏
(アルプスシステムインテグレーション株式会社)

スマートフォンやアプリを狙った攻撃を知る
～スマートフォン・サイバー攻撃対策ガイドと
JSSECセキュアコーディングガイド～
JSSEC 技術部 部長 村上 竜次氏 (株式会社ラック)

学生のスマホ利用傾向調査レポートから見た今後の啓発活動
JSSEC 啓発事業部 部長 藤平 武巳氏 (NTTコミュニケーションズ株式会社)

解説書「IoTセキュリティ手引書 Ver2.0」
SIOT協議会 仕様検討部 部長 豊島 大朗氏 (サイバートラスト株式会社)

共同利用型サテライトオフィスを利用する際のセキュリティ配慮のポイントとは？
SIOT協議会 事務局 長 白木 公康氏

サイバーセキュリティのトレンド、国際標準を日々把握するには？
SIOT協議会 事務局 長 江辺 賢哉氏



■日時：2022年3月24日(木) 13:30～16:40 (開場予定 13:15～)

■会場：オンライン開催

■共催：一般社団法人日本スマートフォンセキュリティ協会 (JSSEC) ・ 一般社団法人セキュアIoTプラットフォーム協議会 (SIOT協議会)

■後援：(特種中)公益財団法人金融情報システムセンター (FISC) ・ 一般社団法人PCERTコーディネーションセンター (PCERT/CC) ・ 一般財団法人日本サイバー犯罪対策センター(JC3) ・ 他関連団体

一般社団法人スマートフォンセキュリティ協会
<https://www.jssec.org/>
一般社団法人セキュアIoTプラットフォーム協議会
<https://www.secureiotope.com/>

今回のセキュリティフォーラム2022では、新たなデジタルの姿である「メタバース」を特集します。本セッションでは、新たなコミュニケーションプラットフォームであるメタバースについて、現在の状況や課題について紹介します。

Agenda

1. 今再び注目を集めるメタバースとは
2. スマートフォンが開く、メタバースの扉
3. メタバースとニューテクノロジー
4. 考慮すべき新たなプライバシーとセキュリティ



出典：バーチャルマーケット2021
メタバース上で開催される世界最大のVRイベント『バーチャルマーケット2021』会場&出展企業第1弾を発表!! | 株式会社HIKKYのプレスリリース
<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000140.000034617.html>



出典：Everything Facebook revealed about the Metaverse in 11 minutes - YouTube
<https://www.youtube.com/watch?v=gElflo6uw4g>

近年注目を集める「メタバース」を取り巻く様々なイメージ

- ・アバターでコミュニケーションが可能な3Dバーチャル空間
- ・よりリッチなショッピング体験が可能なビジネス空間
- ・ブロックチェーンやNFTでアイテムの所有や売買
- ・メタバースの土地を所有して投資運用

→メタバースの特性が様々な切り口で切り取られている状況

ここ数年のデジタルを取り巻く環境変化

- コロナ禍による行動制限
- デジタルを使ったコミュニケーションの常態化
- バーチャルリアリティ技術の発達と低価格化



2021年10月のFacebook社発表をきっかけに
再びメタバースが注目を集める

ゲームによって広がったメタバースの遊び方・コミュニケーション



Fortnite[2011-]

Epic Gamesが運営する大人数対戦型シューティングゲーム。フィールド上に100人以上がチーム分かれて対戦するゲームをベースに、独自のフィールドをデザインする機能や、有名アーティストを招聘したりリアルタイム音楽イベントを開催するなどゲームを超えたコミュニケーションで話題に。運営元のEpic GamesはゲームエンジンのUnreal Engineを開発しており、メタバースの基本技術となっている。

出典：Second Life <https://secondlife.com/?lang=ja-JP>



Roblox[2006-]

無料でプレイでき、月間利用者が1億6000万人をこえるオープンゲームプラットフォーム。Roblox内ではユーザが自由に空間やゲームを開発でき売買やメンバーシップの販売も可能。

仮想通貨であるRubuxを通じてゲーム内通貨と現金を交換できる。

出典：Roblox <https://www.roblox.com/>

VRによって空間へと拡張されたメタバースと身体表現



Cluster[2017-]

日本発のソーシャルVRプラットフォーム。バーチャルなイベント会場としての利用が主流で、利用者は会場を借りてイベントを開催したり、会場そのものを構築することが可能。

スマホ・PC・VRデバイスなど幅広いデバイスに対応。

出典：メタバースプラットフォーム cluster (クラスター) <https://cluster.mu/>



VRChat[2014-]

利用者が自由に空間やアバターを編集でき、VR空間内で集まって遊ぶことのできるVRソーシャルプラットフォーム。VRChat内での滞在時間やコミュニケーションが多いほどランクが上昇するトラストレベルを導入し、ソーシャル空間でのプレイヤーの信頼度の可視化やできる機能の制限を行っている。

出典：VRChat <https://hello.vrchat.com/>

デジタル技術の発展に伴って進化したメタバース上のコミュニケーション

テキストチャット
アバター



ボイスチャット
エモート



身体コミュニケーション
アバター視点

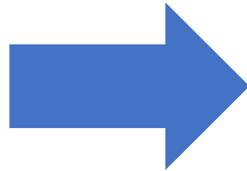


- 映像技術やデバイスの普及による映像表現の進化
- 時代と共にコミュニケーションの手段や没入度が増加
- VRによって現実の体験に大幅に近づいている

メタバースを考える上で、人間の能力をもとに整理すると…



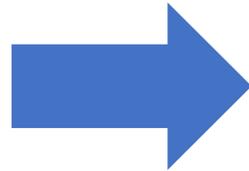
自分という人間
(アイデンティティ)



センサーや装置で再現される
デジタル上の自分
(デジタルツイン)

- デジタル空間での
- 容姿・外見 (アバター)
 - 名前・呼び名
 - 視覚・聴覚・皮膚感覚
 - 表情や手足などの
身振り・身体表現
 - 声・話し方

メタバースを考える上で、人間のアイデンティティをもとに整理すると…

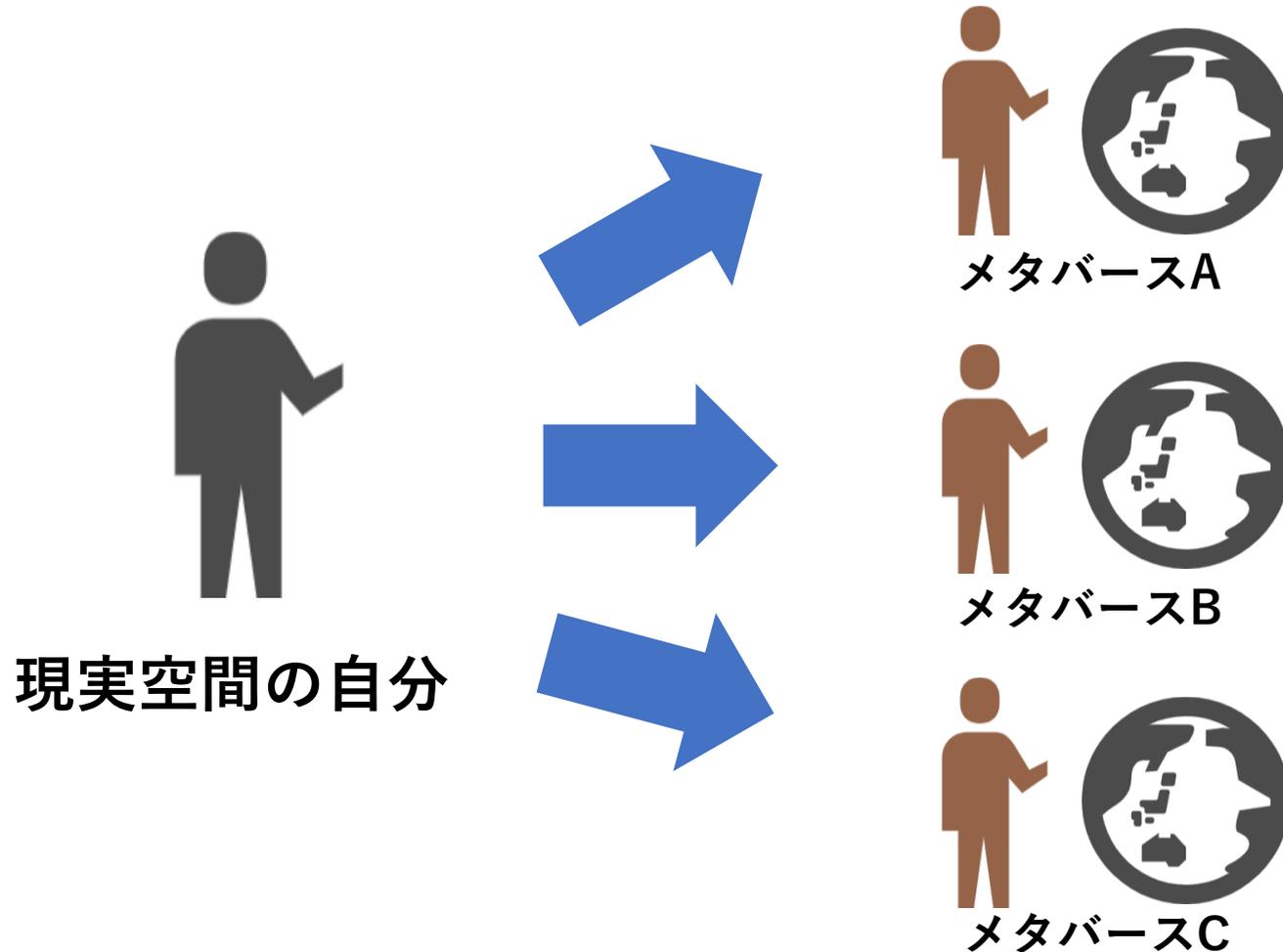


- (子供から見て) 父親としての自分
- (親からみて) 子供としての自分
- 株式会社ラック社員としての自分
- JSSEC技術部会長としての自分
- エンジニアとしての自分
- 日本人としての自分
- 多摩市民としての自分
- 奈良県出身としての自分
- ペンネーム／仮名

自分という人間
(アイデンティティ)

現実世界で期待・観測される
様々な役割

現実の自分のアイデンティティと、自分のデジタルツインが存在する空間をメタバースとして定義できる



- メタバースごとに自分のアイデンティティとデジタルツインが存在
- メタバースごとに提供される機能・実現される内容・表現が異なる
- 現実の自分によってすべて結合されている

メタバースによって提供される代表的な機能の整理と一例

見た目・身体表現

- アバターによる見た目・外見のカスタマイズ
- モーショントラッキングによる頭・手足・腰などの動作の反映。仕草、ふるまいなど。
- 音声や加工音声による会話
- エモート（3D版絵文字や固定的な動き）

仮想空間表現

- 複数のユーザが同時に空間に存在できる
- 3Dオブジェクトを組み合わせた空間表現ができる
- アバターを通して干渉可能なオブジェクトが設定できる
- バーチャルリアリティによるアバター視点ができる

コミュニティ・ 社会基盤

- ユーザ同士のソーシャルなつながりの実現
- 空間へのアクセス制御
- 情報やメッセージのやり取り
- アイテムの所有・権利の保障
- 金銭もしくはトークンを介した取引の実現

これらの機能を備えたデジタル空間がメタバース

※3D仮想空間以外にもメタバースとして認識する

Agenda

1. 今再び注目を集めるメタバースとは
2. スマートフォンが開く、メタバースの扉
3. メタバースとニューテクノロジー
4. 考慮すべき新たなプライバシーと権利

メタバースへのアクセスに 使われるデバイス

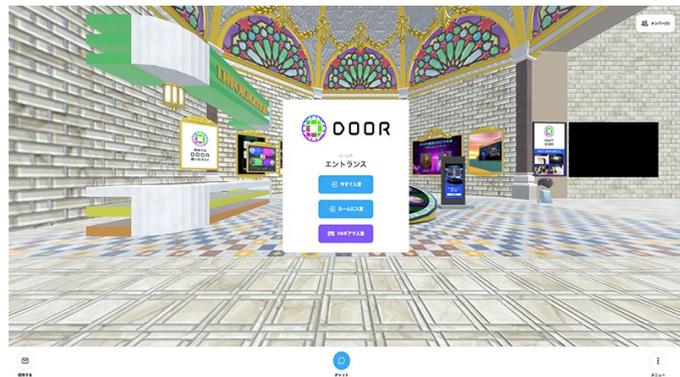
- PC
 - 3D描画が求められるためゲーム用途のPCが推奨される
 - PC用VRデバイスも用いられる
- スマートフォン
 - iOS/Androidともに3D描画能力が求められる
- VR専用デバイス
 - HMD(ヘッドマウントディスプレイ)とコントローラを備えたVR専用機器
 - Android OSで実装されている



Meta Quest2

- Meta社が販売しているVR専用デバイス
- 実勢価格4万円弱
- 多くのVRゲームがQuest2に対応

スマートフォンで楽しめるメタバーサーイベントプラットフォーム



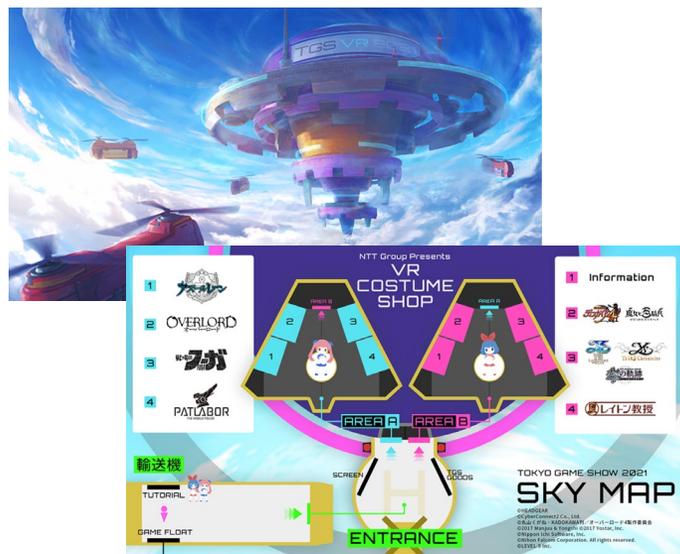
DOOR

NTTが提供するXR空間プラットフォーム。
日本発のメタバーサーサービスであり、企業やコミュニティでのイベントプラットフォームとして活用されている。PC・VR専用機器・スマートフォンに対応しており、それぞれのデバイスに対応したアバター表現が可能。アニメイベントや専門家によるカンファレンスが開催されている。

出典：DOOR 開け。次の世界 - 「DOOR」は、NTTが提供するXR空間プラットフォーム。マルチデバイス対応でブラウザからアクセスが可能。ソーシャルVR機能で誰でも簡単にバーチャル空間を作成することができ、ビジネスやプライベートなどメタバーサー関連の幅広いシーンでご利用いただけます。 <https://door.ntt/>

ゲームの見本市であるTOKYO GAME SHOWでバーチャルリアリティ会場として使用され、アニメやゲームの公式アバターコンテンツの販売が行われた。

出典：TOKYO GAME SHOW VR 2021 GAME FLOAT SKY | DOOR 開け。次の世界 https://door.ntt/web/tgsvr2021_sky/index.html



スマートフォンで楽しめるメタバースイベントプラットフォーム



Cluster

日本発のメタバースサービスであり、企業やコミュニティでのイベントプラットフォームとして活用されている。

PC・VR専用機器・スマートフォンに対応しており、それぞれのデバイスに対応したアバター表現が可能。

スマートフォンではアバターの選択、空間上での移動、視点移動、手の表現やエモートによる感情表現、テキストチャット、課金アイテムの送信などが可能。

渋谷区公認のもと、KDDI株式会社、一般社団法人渋谷未来デザイン、一般財団法人渋谷区観光協会により開発されたバーチャル渋谷を用いて、毎年10月に「バーチャル渋谷 au 5G ハロウィーンフェス 2021」が開催。世界中から延べ55万人が参加。

出典：メタバースプラットフォーム cluster（クラスター） <https://cluster.mu/>

Agenda

1. 今再び注目を集めるメタバースとは
2. スマートフォンが開く、メタバースの扉
3. メタバースとニューテクノロジー
4. 考慮すべき新たなプライバシーとセキュリティ

メタバースとともに語られるこの多いニューテクノロジートレンド

メタバース

NFT

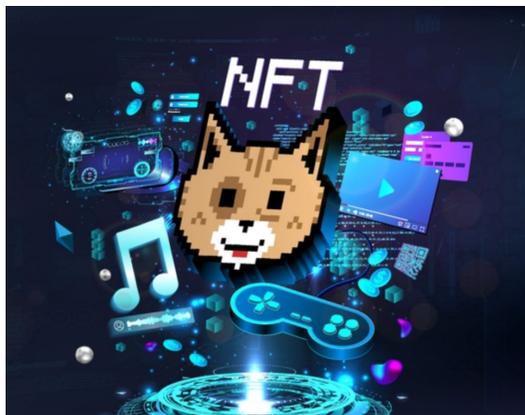
VR/AR/MR
xR

WEB3

メタバースの視覚的なわかりやすさと、経済的機能のデジタルツイン化から、これらのテクノロジートレンドがメタバースの一部また全部として語られている。

デジタルデータの所有権？ NFT：Non-Fungible Token：非代替トークン

NFT



- ブロックチェーンで実現される「交換可能」かつ「替えが効かない」トークンの種類
- コピーが容易であり複製によって劣化や変質のないデジタルアートの「所有」を、デジタル上で実現する仕組みとして注目されている
- 日本を含む多くの国ではデジタルデータの所有権は認められていないため、厳密には「所有」と異なる
- デジタルデータそのものの「複製」や「改ざん」を防ぐ技術ではない
- 唯一無二であるのはトークンそのものに限定されるが、現在はトークンに紐づくデータを含めてNFTとして認知されつつある

現実世界を仮想化・拡張する？VR・AR・XR

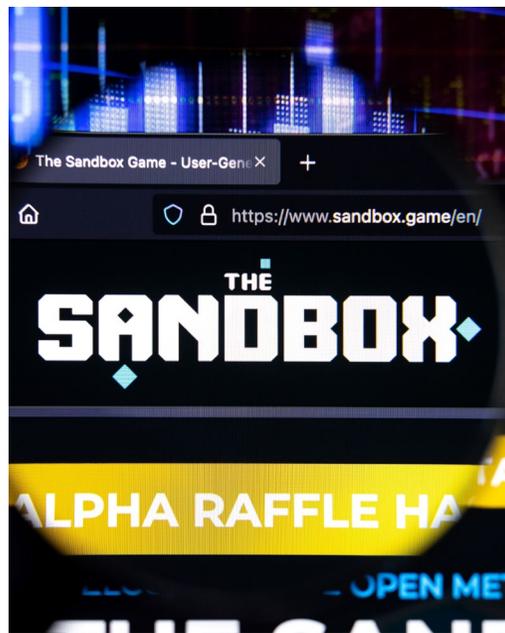
VR/AR/XR



- VR=バーチャルリアリティ
 - 頭部にHMD、手にコントローラを装着する
 - アバターの視点で完全に3DCG空間に没入し、外部の視界と遮断される
 - 頭や手の動きがコントローラを通じて取得され、アバターに反映される
- AR=オーギュメントドリアリティ
 - 多くの場合メガネ型透過デバイスを装着する
 - 現実空間に3DCGを合成して、現実空間にないものを资格的に表示
- XR=クロスリアリティ
 - VRやAR、MRといったコンセプトを横断した概念

中央集権からの脱却と民主化WEB3

WEB3



- 次世代インターネット・分散型インターネットとも呼ばれる
- Web1.0：単一のホームページを中心とした情報発信の時代
 - ウェブサイトを作ることによって情報発信ができるようになった
 - 検索エンジンによって情報が評価されるようになった
- Web2.0：SNSを中心とした情報共有の時代
 - SNSを通して個人を起点とした情報発信・共有・拡散が可能に
 - ごく一部の限られた企業が個人情報を独占的に収集
- Web3.0：分散管理により情報や権利が偏らない時代
 - ブロックチェーンの技術により特定の管理者が存在しない
 - P2Pによってデータが分散共有されるアプリケーション（DAPPS）により、プライバシーが保護された公平なサービスを実現

メタバースとテクノロジーの関係

VR/AR/MR xR

- メタバースの表現をより豊かに体感するために使われる技術のひとつ
- 2D画面のメタバースもある

メタバース



NFT

- アイテムの所有や交換を実現する技術のひとつ
- アイテムの所有を表現する際に、必ずしもNFTが必須ではない

WEB3

- 中央集権的ではない民主的なデジタル空間を実現
- 現実的には多くのメタバースは企業が中央集権的に運営している

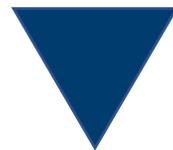
2020年代のメタバースの議論においては、仮想通貨プレイヤーやVR文化からの発信により、これらの概念が混とんとしている。
技術的観点では、すべて独立した技術であることに注意したい。

Agenda

1. 今再び注目を集めるメタバースとは
2. スマートフォンが開く、メタバースの扉
3. メタバースとニューテクノロジー
4. 考慮すべき新たなプライバシーとセキュリティ

メタバースに広がる活動領域

- 自分のコピーを伴う豊かなコミュニケーション
- 視界を覆うHMDやセンサーなど、より深い身体とデジタルとの結合
- インターネットへの接続を前提としたサービス設計



**身体への影響など、侵害による深刻な事態
を想定する必要がある**

考慮すべきセキュリティ課題

システムの観点

- ウェブアプリケーション・クライアントアプリケーションの脆弱性を悪用したユーザへの情報窃取・不正行為
- 運営ネットワークを通じた、サーバへの侵入などのデータ侵害
- DDoSなどのサービスそのものへの攻撃
- 視界やVR機器への攻撃

プライバシー観点

- 人格のなりすまし
 - アバターの盗用
 - アバターの再現
 - Deepfakeによる声の模倣
- 盗聴・盗撮
- ハラスメント
- 身体フィードバックへの攻撃

今後、メタバースの活用範囲拡大に向けて

- 新たなプライバシーや個人情報についての啓発
- メタバースで行われる詐欺・ハラスメントを抑制する制度や仕組み、ガイドラインの整備
- 情報システムの脆弱性への対応



従来のサイバー脅威対策に加え、
新たなプライバシーや課題について考える必要がある



※本資料は作成時点の情報に基づいており、記載内容は予告なく変更される場合があります。

※本資料に掲載の図は、資料作成用のイメージカットであり、実際とは異なる場合があります。

※本資料は、弊社が提供するサービスや製品などの導入検討のためにご利用いただき、他の目的のためには利用しないようご注意ください。

※ LAC、ラック、JSOC、サイバー救急センターは株式会社ラックの登録商標です。その他記載されている会社名、製品名は一般に各社の商標または登録商標です。