

DC人流管理へのデジタルパスの適用可能性

糸川, 諒
九州大学大学院システム情報科学府

伊東, 栄典
九州大学情報基盤研究開発センター

<https://hdl.handle.net/2324/7386764>

出版情報 : Record of Joint Conference of Electrical and Electronics Engineers in Kyushu. 2025, pp.338-339, 2025-09-11. Committee of Joint Conference of Electrical, Electronics and Information Engineers in Kyushu

バージョン :

権利関係 : © 2025 Committee of Joint Conference of Electrical, Electronics and Information Engineers in Kyushu



DC 人流管理へのデジタルパスの適用可能性

糸川 諒* 伊東 栄典**

(九州大学 *大学院システム情報科学府 **情報基盤研究開発センター)

* itokawa.ryo.975@s.kyushu-u.ac.jp, ** ito.eisuke.523@m.kyushu-u.ac.jp

1 はじめに

近年、筆者らは九州大学において、Verifiable Credentials (VC) [1] を用いたデジタル学生証試作システムを開発し、スマートフォンによる資格情報の提示・検証が運用負荷の低減に寄与することを実証してきた [2][3]。本研究では、この知見を他分野に応用することを目指し、物理デバイス依存かつ施設ごとに異なる手続きが存在するデータセンター (DC) 人流管理に着目する。近年、ハイパースケール事業者の拡大や都市部での新設・増設が進む中、エンジニアが複数拠点を横断的に訪問する機会が増大している。しかし、現在の DC 管理では紙台帳+一時発行 IC カード、顔認証+静脈認証、事前 Web 申請+身分証画像アップロードなど、多様な人流管理フローが混在しており、作業員の事前準備や管理負荷が著しく増大している。

本研究では、これまでのデジタル学生証開発で得た VC 技術の知見を基盤に、DC 人流管理手続きの共通化と作業効率向上を目指す。まず、デジタル ID の動向と先行研究を概観し、その後、DC 人流管理の現状を整理して運用上の問題点を抽出する。次に、W3C Verifiable Credentials (VC) 技術を用いたデジタルパスの適用可能性を評価し、DC 管理への効用と共通化の実現性を検討する。さらに、従来の IC カード運用との比較を通じて想定される課題を明らかにし、最後に本研究の総括と実証試験および標準化に向けた今後の展望を述べる。

2 関連研究とデジタル ID 動向

2.1 デジタル ID 動向

スマートフォンの普及により、資格情報をモバイル端末上で提示・検証する仕組みが進展している。例えば、ISO/IEC 18013-7 に準拠したモバイル運転免許証 (mDL) [4] は、アメリカ、韓国、オーストラリアで導入が進んでいる。欧州連合 (EU) では、EU Digital Identity Wallet (EUDI Wallet) [5] による統合的な身分証や資格証情報管理が進められ、本人認証や電子署名などで活用される。国内でも、iPhone のマイナンバーカード対応 (2025 年 6 月 24 日開始予定) や、コロナワクチン接種証明書アプリ (W3C VC 活用) がある。

2.2 VC ベースのデジタル学生証試作システム

九州大学では、従来の IC カード型学生証に代わり、スマートフォンで使用できるデジタル学生証を開発した。このシステムは、Verifiable Credentials (VC) 技術に基づき、学生証の発行、保持、提示、検証がスマートフォン上で完結する。VC は、学内サーバが保持している属性情報を用いて作成、スマートフォンアプリに保存され、QR コードを用いて提示、公開鍵で検証される。

3 DC における人流管理の現状

DC の入退館手続きなど人流管理の共通化を検討するにあたり、まず日本国内の現行 DC 人流管理状況を明らかにする。本研究は、某社データセンターにて実地調査を実施

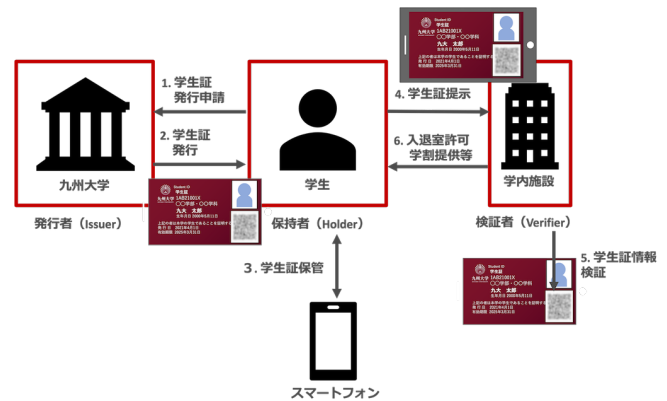


図 1: デジタル学生証システム

し、人流管理フローおよび運用上の課題を把握した。

3.1 一般的な DC 人流管理

日本国内のデータセンター (DC) [6] における入退館管理および施設内移動は、一般的に以下の四つのフェーズで運用されている：

1. 事前申請

来訪予定者は、氏名や来館日時、作業目的を入力し、Web フォームやメールで申請を行う。申請後、運営側による承認を経て、事前申請が完了する。

2. 受付チェックイン (初期登録)

現地到着後、DC 受付で本人確認 (運転免許証や社員証) や作業内容確認を行い、必要に応じて生体情報登録を実施する。その後、来訪者には一時発行の IC カードが貸与される。

3. DC 内のドアやゲートでの人流管理

大規模 DC では、複数段階のゲートを設置し、施設入館、サーバ室立入、ラック単位のアクセスを管理するために異なる認証方式が用いられる。

4. 退館処理

作業完了後、来訪者は IC カードを返却し、退館者の記録を運営側で保存する。



図 2: データセンター人流管理フロー

3.2 課題

データセンター（DC）入退館管理における課題は以下の通りである：

- 各DCで異なる認証フローが併存しており、運用負荷が大きい（例：紙台帳＋ICカード、顔認証＋静脈認証、Webフォーム＋身分証画像アップロードなど）。
- 複数のDCを訪問する技術者は、施設専用のICカードを管理・携行する必要があり、カード紛失や失効手続きの手間が増大する。
- 設備所有企業とメンテナンス企業が異なる場合、技術者の権限証明が困難で、信頼担保のために不要な人的リソースが浪費される。

これらの課題を解消し、入退館手続きを共通化・効率化する仕組みの構築が急務である。

4 VCベースのデジタルパス適用可能性の検討

VCを用いたデジタルパスは、従来のICカード管理の煩雑さを解消し、複数のDC間で異なるICカードを持ち歩く負担を軽減する可能性がある。しかし、既存のDCには膨大なICカード運用インフラがあり、全面的な置き換えは現実的ではない。そこで本研究では、段階的適用アプローチを採用し、まず受付および事前申請確認フェーズでVC提示による認証を導入し、アクセス制御は従来のICカードで継続する方式を検討する。これにより、既存設備への影響を最小化しつつ、デジタルパスの運用効果を得る。

デジタルパス発行時に、デジタル学生証のようなフェデレーション型の認証連携は運用ルールや契約関係の調整が困難である。そこで、メール認証を用いた方法を提案するが、作業員による情報入力では本人確認の信頼性に懸念が残る。これを回避するため、作業員の個人情報はDC機器管理者（例：A社）がデータベースに登録し、認証時にその情報を自動的に取得して利用する方式を検討する。登録プロセスでは、本人確認の強化やログ管理が求められ、個人情報保護の観点から適切な運用ルールと技術的対策が必要である。

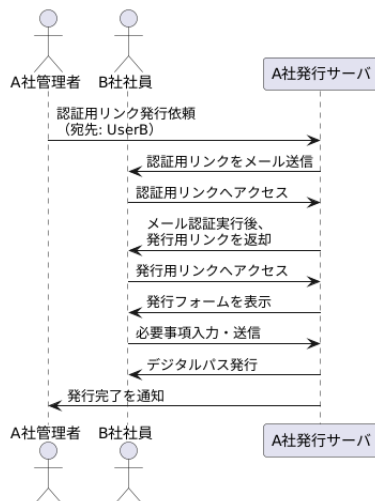


図 3: メール認証

5 ICカードとの比較・想定課題

5.1 ICカードとの比較

デジタルパスは、従来のICカード管理に比べ、運用負荷を大幅に軽減できる。スマートフォンでVCを一元管理でき、リアルタイムで失効処理や再発行が可能だ。一方、認証時の遅延や端末調達コスト、アプリの管理コストが新たに発生する点には留意が必要である。

5.2 想定課題

- VCスキーマ設計：DC向けVCに必要な属性（入館権限、短期有効期間など）を設計し、共通スキーマを整備する。
- 鍵ライフサイクルと失効プロセス：鍵のローテーション・失効・復旧フローを確立する。
- スマートフォン貸し借り問題：DCでの端末貸し借りに伴う不正利用防止策を検討する。
- 運用面の課題：技術導入だけでなく、日々の運用・保守・監査を考慮した設計が必要である。

6 おわりに

本論文では、九州大学のVCベースのデジタル学生証プロジェクトを基に、日本国内データセンター（DC）の人流管理にVCを応用する可能性を検討した。特に、事業者間で異なる手続きをスマートフォンとVCで部分的に標準化し、利用者負担を軽減するアプローチを提案した。今後は、本稿で示したシステムビジョンを基に、アーキテクチャ設計および実装を進め、実運用環境における有効性を評価する予定である。

参考文献

- [1] W3C. *Verifiable Credentials Data Model v2.0*, 2025. <https://www.w3.org/TR/vc-data-model-2.0/>, 最終アクセス：2025/6/6.
- [2] 糸川諒, 山口嵩史, 伊東栄典. W3C VCを用いたデジタル学生証発行システムの試作と評価. *インターネットと運用技術シンポジウム論文集*, 第2024巻, pp.75-76, 2024年11月.
- [3] Eisuke Ito, Takashi Yamaguchi, and Ryo Itokawa. Design and implementation of digital student ID system based on verifiable credentials. In *IIAI AAI 2024-Winter*, 2025. (To appear)
- [4] ISO/IEC. *ISO/IEC 18013-5:2021 — Personal identification — ISO-compliant driving licence — Part 5: Mobile driving licence (mDL) application*, 2021年9月. <https://www.iso.org/standard/69084.html>, 最終アクセス：2025/6/6.
- [5] European Commission. *EU Digital Identity Wallet Home*. <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/EUDIGITALIDENTITYWALLET/EU+Digital+Identity+Wallet+Home>, 最終アクセス：2025/6/6.
- [6] 日本データセンター協会 (JDCC). *JDCC データセンター運用ガイドライン DCSG-B 2017*, 2017. <https://www.jdcc.or.jp/pdf/DCSGB2017.pdf>, 最終アクセス：2025/6/6.