TECHNICAL OVERVIEW

MukenVault

侵入後の被害拡大を抑制する
Runtime Stability アーキテクチャ

Superasystem 株式会社

Technical Overview / Public Edition
https://superasystem.jp

CONTENTS

目次

Technical Overview の全体構成

CH 01 はじめに ..... P. 03

CH 02 世界の変化 ..... P. 04

CH 03 暗号化されたデータを守る、最後の領域 ..... P. 05

CH 04 侵入後に、起きること ..... P. 06

CH 05 既存対策との関係 ..... P. 07

CH 06 MukenVault とは ..... P. 08

CH 07 KeyLess Architecture ..... P. 09

CH 08 導入前と、導入後 ..... P. 10

CH 09 MukenVault が提供する価値 ..... P. 11

CH 10 Runtime Stability ..... P. 12

CH 11 検証結果 ..... P. 13

CH 12 特徴 ..... P. 14

APPX. MukenVault が保護する対象 ..... P. 15

CH 13 About Superasystem ..... P. 16

この資料について

本資料は MukenVault の技術概要を公開する **Public Edition** です。
評価ライセンス・PoC・技術検証レポートなど詳細情報は、お問い合わせください。

CHAPTER 01

はじめに

侵入を防ぐだけでは、足りない時代へ

サイバー攻撃は、攻撃者が一つの弱点を見つければ成功します。しかし守る側は、すべてのシステムや設定を常に守り続けなければなりません。

さらに AI の登場により、攻撃者は情報収集や攻撃の自動化をこれまで以上に低コストで行えるようになっています。そのため「侵入を完全に防ぐ」ことは、ますます難しくなっています。

だからこそ重要なのは、**侵入された後に何を守るか**です。

> たとえ侵入されても、パスワードや暗号鍵などの重要情報を盗まれない仕組みを作ること。
> **それが、これからのセキュリティに求められています。**

CHAPTER 02

世界の変化

セキュリティは「侵入前提」へ

世界では現在、以下のような考え方が広がっています。

Zero Trust	「信頼しない」を前提に、すべてのアクセスを検証する
Cyber Resilience	攻撃を受けても、業務を継続できる強さを設計する
Confidential Computing	利用中のデータ(メモリ)を、外部から隔離する

呼び名は違っても、本質は同じです。

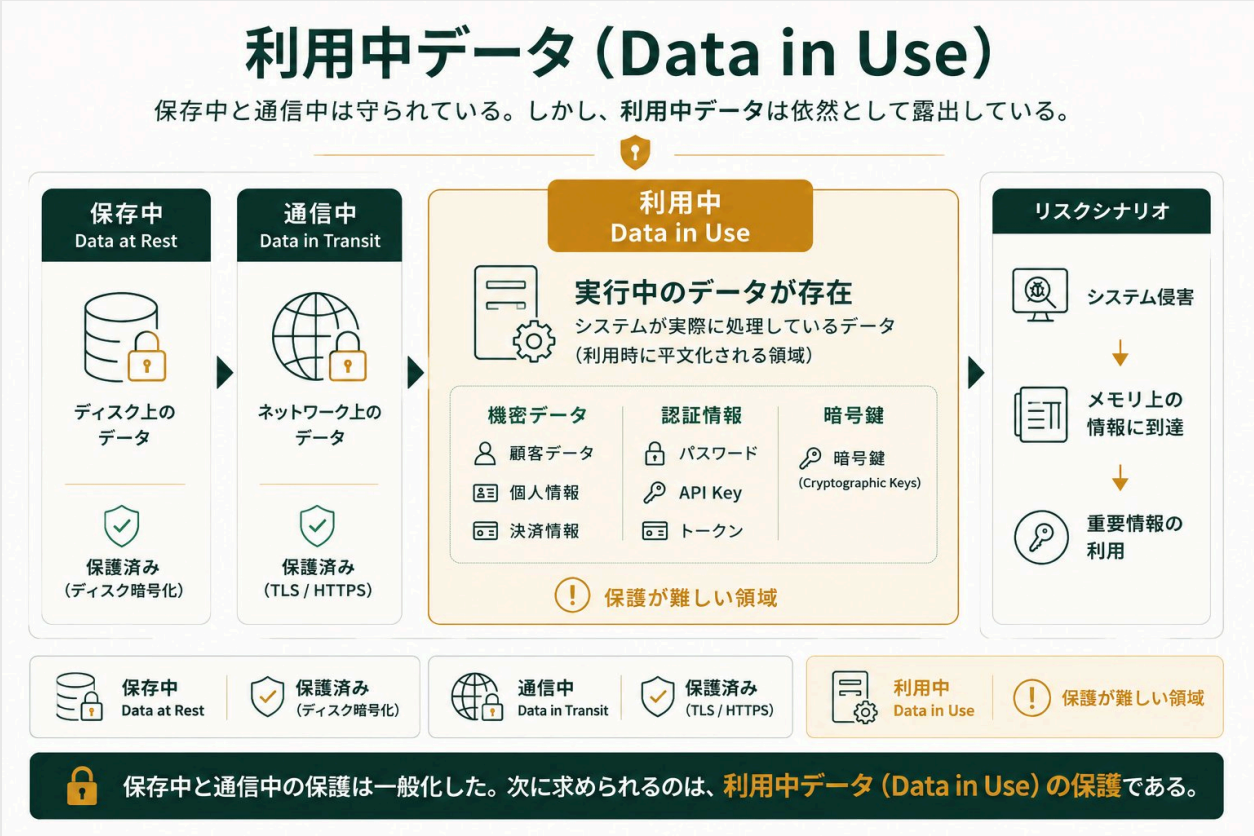
——侵入されても、被害を最小化する。

MukenVault も、同じ問いから生まれました。

CHAPTER 03

暗号化されたデータを守る、最後の領域

保存中と通信中は守られている。利用中だけが、残されていた。



システムが実際に動いている間、認証情報・暗号鍵・API キー・トークンは、メモリ上に存在しています。**利用中のデータ (Data in Use)** ——ここが、これまで十分に保護されてこなかった領域です。

解けない構造

これまで誰も解決できなかった理由は、明確です。メモリを暗号化するには「鍵」が必要です。しかし、その鍵自体も、メモリに置くしかありません。

> **メモリを守る鍵もまた、メモリに置くしかない。**
> この入れ子構造が、これまで解けない問題でした。

CHAPTER 04

侵入後に、起きること

"正規ユーザー" と区別がつかない

攻撃者が、認証情報や暗号鍵を取得すると——

システムから見ると、すべて「正規アクセス」として見えます。

> 攻撃者はシステムから見ると、
> **"正規ユーザー" と区別がつきません。**

例えば、こうした操作が「正規」として通る

- 顧客データの閲覧
- バックアップの復号
- API の利用
- 管理操作の実行

システムから見れば、すべて「正常」です。

CHAPTER 05

既存対策との関係

外側を守る対策に、内側を守る視点を

Firewall、VPN、EDR、認証・認可——いずれも非常に重要な対策です。
ただ、これらが守っているのは、主に **「侵入を防ぐ」** 領域です。

MukenVault は既存製品を置き換えるものではなく、**既存対策に加わる新しいセキュリティレイヤ**です。
「侵入を防ぐ」対策と組み合わせて、「侵入された後も守る」レイヤを担います。

CHAPTER 06

MukenVault とは

鍵を保存しない、独自の暗号化技術

従来の考え方	MUKENVAULT の考え方
鍵を、より強く守る	**鍵を、置いておかない**
(金庫を厚くする・監視を増やす)	(必要な瞬間だけ、その場で生み出す)

KeyLess は、一般的な CPU 環境で利用可能な、鍵を保存しない独自の暗号化技術です。

従来の暗号化では、暗号化や復号に使用する鍵をメモリやストレージに保存する必要があります。しかし、メモリ上の秘密情報を保護する場合、その鍵自体の保護が課題となります。過去には、CPU 内部の特殊な領域に鍵を保存し、メモリを暗号化する研究も行われましたが、運用上の課題から広く普及するには至りませんでした。それでも、「汎用 CPU でもメモリ暗号化は可能である」という重要な可能性を示した研究でした。

KeyLess は、**CPU や実行環境の状態から再生成可能な鍵**を、**必要な時だけ生成し、利用後に削除**します。これにより、暗号鍵を保存することなく、ランタイム中の秘密情報を保護します。

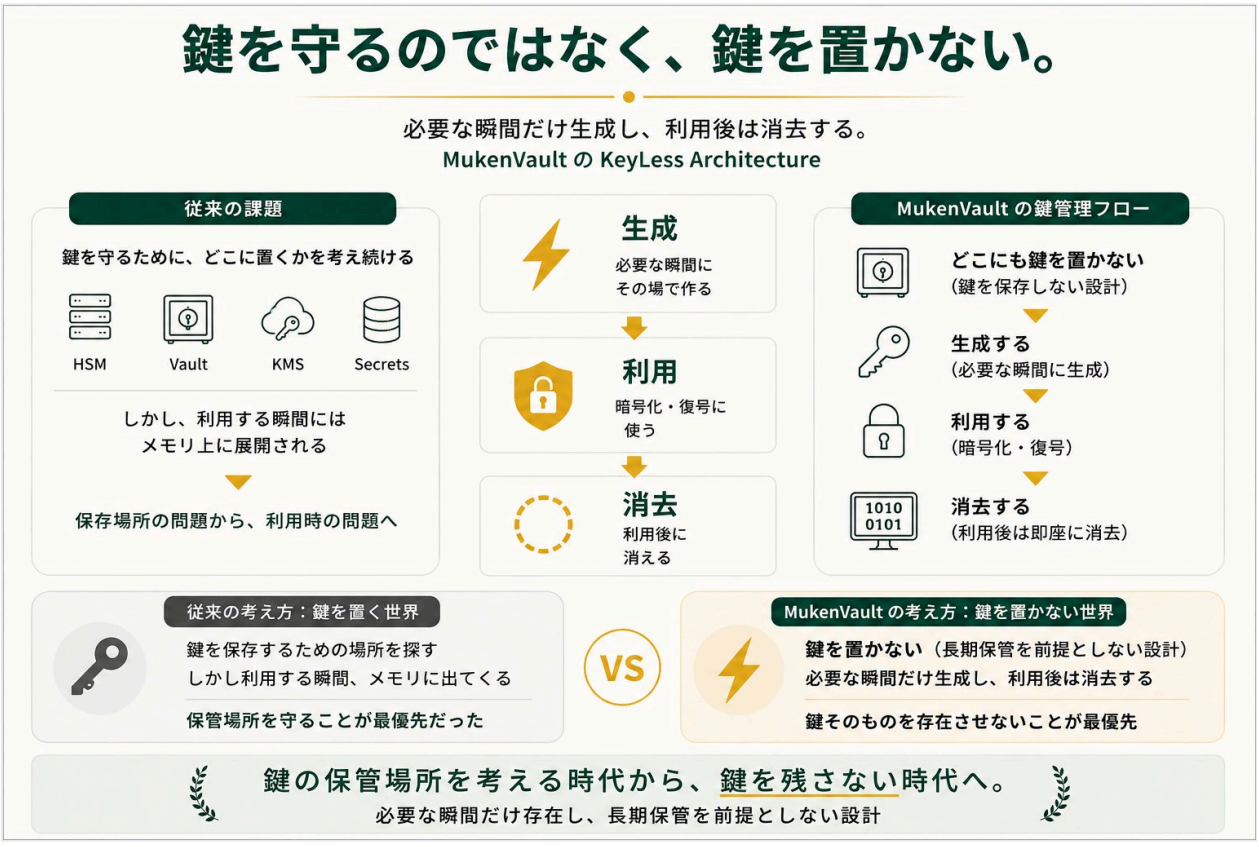
専用のセキュリティチップや特殊な CPU 機能を必要とせず、一般的な CPU 環境で利用できることを特徴としています。MukenVault は、こうした仕組みにより、**アプリケーション単位・ユーザー単位・セッション単位**でのメモリ保護に挑戦しています。

CHAPTER 07

KeyLess Architecture

再生成可能な鍵を、必要な瞬間だけ生成する

MukenVault の核心は、**「再生成可能な鍵を、必要な瞬間だけ生成する」**という設計にあります。サーバー固有の物理的特徴から再生成可能な鍵を、必要な瞬間に生成し、使い終わればその場で消去します。



> **「鍵を守るための鍵」を別途用意する必要がなくなります。**
> 必要な瞬間だけ存在し、保存しない——これが KeyLess アーキテクチャです。

CHAPTER 08

導入前と、導入後

導入する前と後で、何が変わるか

同じ攻撃を受けたとき、メモリから取得できるデータが、根本から変わります。

	従来	MukenVault
取得される情報	認証情報・鍵が利用可能	暗号化された状態のみ
攻撃者の次の行動	"正規アクセス" として活動	取得しても活用しにくい
被害の広がり方	内部で連鎖しやすい	構造的に抑制される

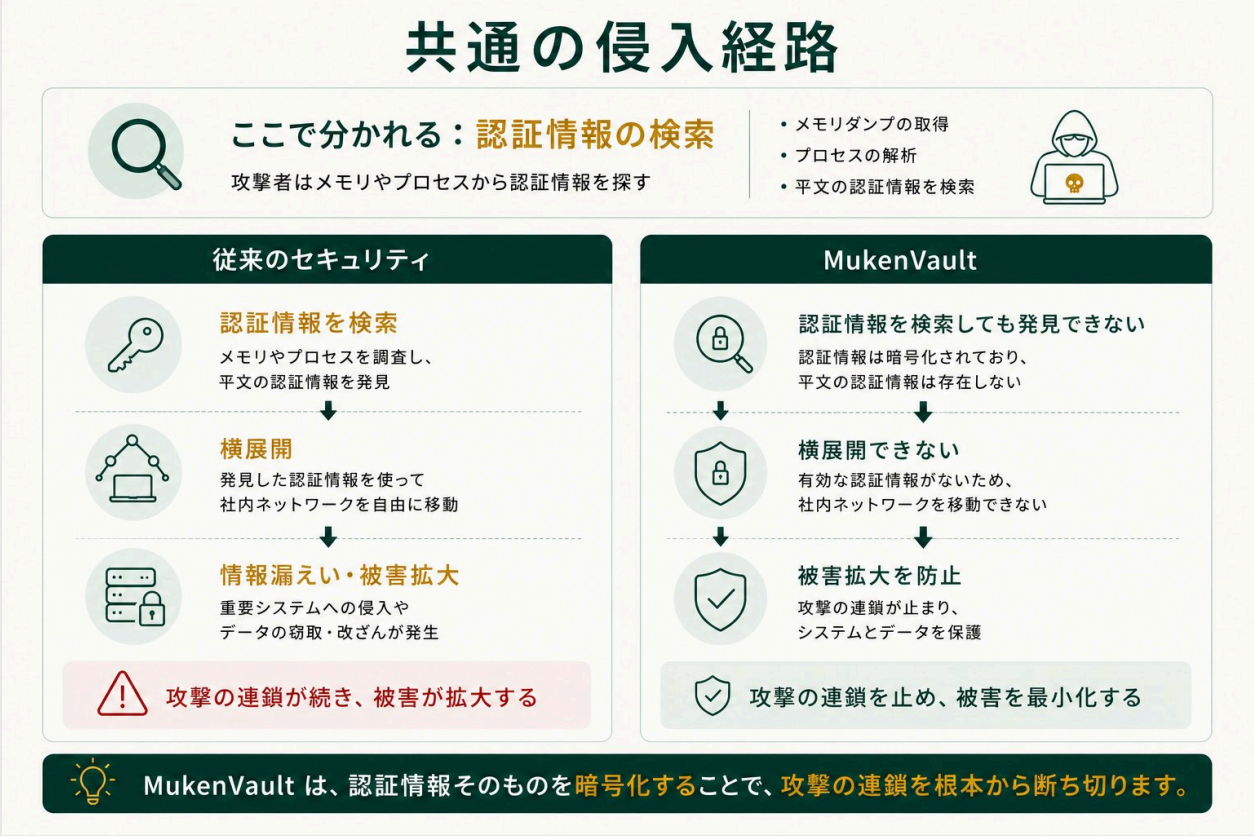
MukenVault の KeyLess アーキテクチャにより、被害の連鎖が構造的に抑制されます。

CHAPTER 09

MukenVault が提供する価値

攻撃の連鎖は、どこで止まるか

攻撃者は侵入後、メモリやプロセスから認証情報を探します。
——その時点で、結末が分かれます。



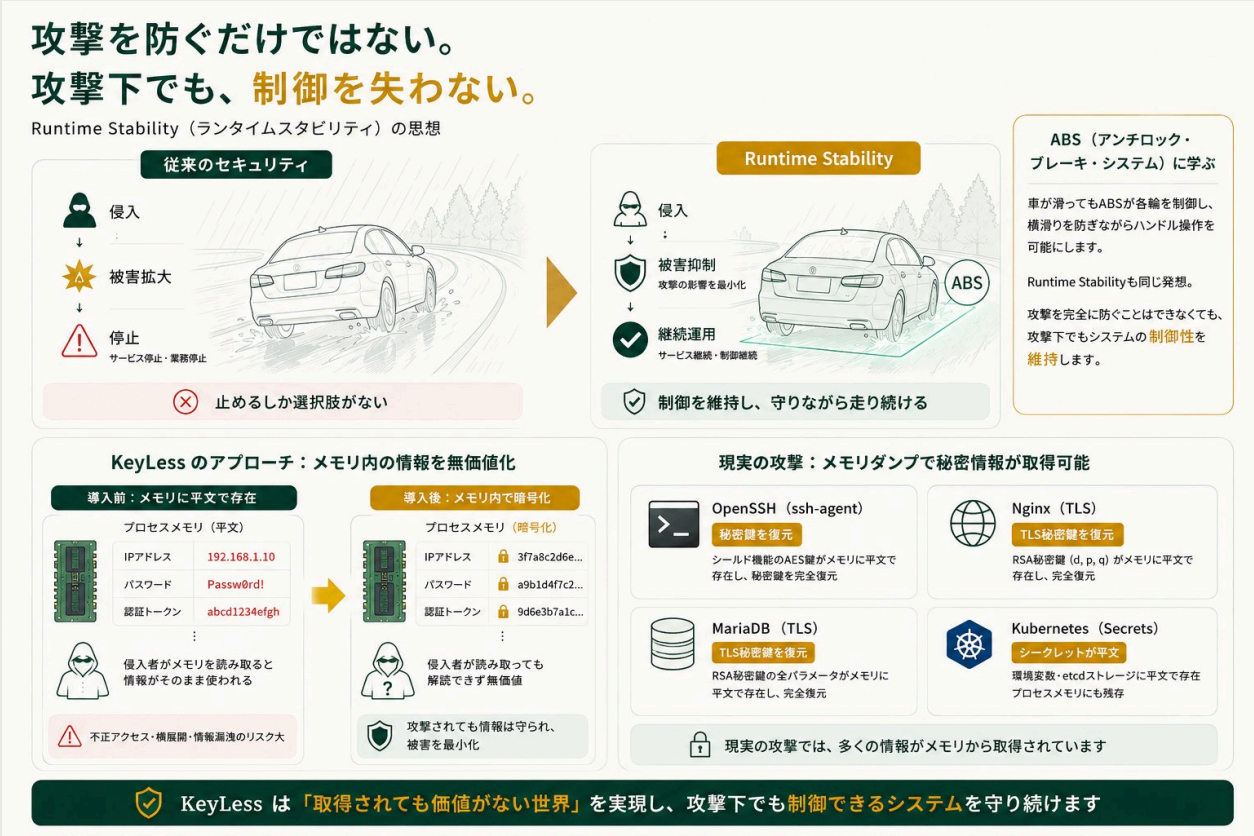
攻撃の入口を完全に閉じることは、難しいかもしれません。だからこそ、**攻撃成果を構造的に小さくする**ことが、これからのセキュリティの重心になります。

CHAPTER 10

Runtime Stability

攻撃下でも、制御を失わない

MukenVault は、**Runtime Stability** という設計思想に基づいています。
目的は攻撃をゼロにすることではなく、攻撃を受けた状態でも業務継続性を保てる設計にあります。



CHAPTER 11

検証結果

思想だけでなく、実環境で

MukenVault は、実際の OSS 環境で検証を進めています。

27	0
検証済 OSS	**鍵抽出の成功例**
Web / DB / VPN / 認証 等	メモリダンプ攻撃／社内検証

検証対象 OSS (一部)

Web サーバー	Nginx / Apache
データベース	MariaDB / PostgreSQL / Redis
VPN	OpenVPN / WireGuard
認証	OpenSSH / Authentik / KeePassXC
基盤	Kubernetes / Docker
その他	Nextcloud / OAuth2 Proxy など

検証結果 (概要)

- 鍵の滞在時間 (メモリ上に鍵が存在する時間)：実測値は技術検証レポートに記載
- メモリダンプ攻撃 (gcore / /proc/[pid]/mem 等) における鍵抽出の成功例：0 件
- 既存アプリケーションへの動作影響：軽微

知的財産

特許出願済	特願 2025-241853 (KeyLess アーキテクチャ)
国際出願	PCT 進行中

詳細は技術検証レポートにてお伝えします。

CHAPTER 12

特徴

導入と運用の前提

既存アプリ改修	不要
実装形態	ソフトウェアベース
動作要件	特定ベンダー製品に依存しない／AES-NI 搭載 CPU で動作
保護単位	プロセス単位
鍵管理	KeyLess アーキテクチャ
設計思想	Runtime Stability

APPENDIX

MukenVault が保護する対象

「うちの◯◯も守れますか？」への回答

MukenVault は、システム稼働中にメモリ上で利用される、各種の機密情報を保護対象とします。

主な保護対象

認証情報	ユーザー名・パスワード・ハッシュ値 など
暗号鍵	TLS 秘密鍵・対称鍵・署名鍵 など
API キー	外部 SaaS・AI サービス・決済 API のキー
OAuth トークン	アクセストークン・リフレッシュトークン
セッショントークン	Web アプリケーションのセッション識別子
クラウド認証情報	クラウド基盤のアクセスキー・サービスアカウント情報

> 上記以外の機密情報についても、MukenVault の保護対象に含められる場合があります。
> **「うちの◯◯は守れますか？」**については、お気軽にご相談ください。

対象範囲や対応可否は、システム構成・OS・ミドルウェアによって異なります。詳細は技術検証時に個別にご確認いたします。

CHAPTER 13

About Superasystem

侵入後も価値を守る、Runtime Stability の研究・開発

AI 時代において、侵入を完全に防ぐことは、ますます難しくなっています。だからこそ私たちは、侵入後も価値を守り、継続的な運用を支えるための **Runtime Stability アーキテクチャ**を研究・開発しています。

> **AI 時代の Cyber Resilience を支える、**
> **Runtime Stability Platform へ。**

> **安心という土台の上に、挑戦が生まれる社会へ。**
> A foundation of safety, on which challenge can grow.

次のステップ

パートナーをご検討の企業様

SIer・セキュリティベンダー・クラウド事業者など、販売・実装パートナーとして検討いただける企業様を募集しています。

01 オンライン情報交換 (NDA 対応)

02 技術詳細・ビジネスモデルのご説明

03 評価ライセンスでの技術検証

04 パートナーシップのご検討

導入をご検討のお客様

MukenVault の導入は、提携パートナー経由でご案内しております。お客様の業界・地域に応じた最適なパートナーをご紹介いたします。

Contact

上記いずれの場合も、まずはお気軽にお問い合わせください。

MukenVault に関するお問い合わせ support@mukenvault.com

 © Superasystem 株式会社