

VeritasChain Protocol (VCP) 仕様書

バージョン 1.0

ステータス: 本番環境対応

カテゴリ: 金融技術 / 監査標準

日付: 2025-11-25

メンテナー: VeritasChain Standards Organization (VSO)

ライセンス: CC BY 4.0 International

ウェブサイト: <https://veritaschain.org>

目次

- [1. はじめに](#)
- [2. 準拠レベル](#)
- [3. イベントライフサイクル](#)
- [4. データモデル](#)
- [5. 拡張モジュール](#)
- [6. 完全性とセキュリティレイヤー](#)
- [7. 実装ガイドライン](#)
- [8. 規制コンプライアンス](#)
- [9. テスト要件](#)
- [10. レガシーシステムからの移行](#)
- [11. 付録](#)
- [12. 参考文献](#)

1. はじめに

1.1 目的

VeritasChain Protocol (VCP) は、アルゴリズム取引における「意思決定」と「実行結果」を改ざん不可能かつ検証可能な形式で記録するグローバル標準仕様です。VCPは暗号学的に保護された証拠の連鎖を提供し、取引業務における真実("Veritas")を確立します。国際規制(MiFID II、GDPR、EU AI Act)および新興の耐量子セキュリティ要件への準拠を保証します。

1.2 適用範囲

VCPは以下のシステムに適用されます:

- **高頻度取引(HFT)**システム
- アルゴリズムおよびAI駆動型取引プラットフォーム
- リテール取引システム(MT4/MT5)
- 暗号通貨取引所
- 規制報告システム

1.3 バージョニング

VCPはセマンティックバージョニング2.0.0を採用:

- MAJORバージョン: 互換性のないAPI変更
- MINORバージョン: 後方互換性のある機能追加
- PATCHバージョン: 後方互換性のあるバグ修正

v1.xシリーズ内では完全な後方互換性を保証します。

1.4 暗号アジリティ

VCPは将来を見据えたセキュリティのために暗号アジリティを実装:

- 現在のデフォルト: Ed25519(パフォーマンスとセキュリティに最適化)
- サポート済みアルゴリズム: Ed25519、ECDSA_SECP256K1、RSA_2048
- 将来対応予定: 耐量子アルゴリズム(DILITHIUM、FALCON)
- 移行パス: 自動アルゴリズムアップグレード機能

1.5 標準列挙型

1.5.1 SignAlgo列挙型

値	アルゴリズム	説明	ステータス
ED25519	Ed25519	Edwards曲線デジタル署名	デフォルト

ECDSA_SECP256K1	ECDSA secp256k1	Bitcoin/Ethereum互換	サポート済み
RSA_2048	RSA 2048-bit	レガシーシステム	非推奨
DILITHIUM2	CRYSTALS-Dilithium	耐量子(NISTレベル2)	将来対応
FALCON512	FALCON-512	耐量子(NISTレベル1)	将来対応

1.5.2 HashAlgo列挙型

値	アルゴリズム	説明	ステータス
SHA256	SHA-256	SHA-2ファミリー、256ビット	デフォルト
SHA3_256	SHA3-256	SHA-3ファミリー、256ビット	サポート済み
BLAKE3	BLAKE3	高性能ハッシュ	サポート済み
SHA3_512	SHA3-512	SHA-3ファミリー、512ビット	将来対応

1.5.3 ClockSyncStatus列挙型

値	説明	適用レベル
PTP_LOCKED	PTP同期(ロック状態)	Platinum
NTP_SYNCED	NTP同期済み	Gold

BEST_EFFORT	ベストエフォート同期	Silver
UNRELIABLE	信頼性の低い同期	Silver(劣化)

1.5.4 TimestampPrecision列挙型

値	説明	小数点以下桁数
NANOSECOND	ナノ秒精度	9
MICROSECOND	マイクロ秒精度	6
MILLISECOND	ミリ秒精度	3

1.6 コアモジュール

- VCP-CORE: 標準ヘッダーとセキュリティレイヤー
- VCP-TRADE: 取引データペイロードスキーマ
- VCP-GOV: アルゴリズムガバナンスとAI透明性
- VCP-RISK: リスク管理パラメータ記録
- VCP-PRIVACY: 暗号シュレディングによるプライバシー保護
- VCP-RECOVERY: チェーン中断回復メカニズム

1.7 標準化ロードマップ

フェーズ1(2025年第1-2四半期): 業界標準化

- v1.0仕様リリース
- FIX Trading Communityとの提携
- 早期採用プログラムの確立

フェーズ2(2025年第3-4四半期): 国際標準化

- ISO/TC 68(金融サービス)への提出
- IETF標準との整合
- 耐量子アップグレードパス

2. 準拠レベル

2.1 レベル定義

レベル	対象	時刻同期	シリアル アイ ゼー ション	署名	アン カー	精度
Platinum	HFT/取引 所	PTPv2 ($<1\mu\text{s}$)	SBE	Ed25519(ハード ウェア)	10 分	NANOSECOND
Gold	プロップ/ 機関投資 家	NTP ($<1\text{ms}$)	JSON	Ed25519(クライ アント)	1 時 間	MICROSECOND
Silver	リテール /MT4/5	ベスト エ フォー ト	JSON	Ed25519(委任)	24 時 間	MILLISECOND

2.2 レベル別要件

2.2.1 Platinumレベル

要件:

時刻:

 プロトコル: PTPv2 (IEEE 1588-2019)

 精度: $<1\mu\text{s}$

 ステータス: PTP_LOCKED必須

パフォーマンス:

 スループット: >100 万イベント/秒

 レイテンシ: $<10\mu\text{s}$ /イベント

 ストレージ: バイナリ (SBE/FlatBuffers)

実装:

言語: [C++, Rust, FPGA]

技術: [カーネルバイパス, RDMA, ゼロコピー]

2.2.2 Goldレベル

要件:

時刻:

プロトコル: NTP/Chrony

精度: <1ミリ秒

ステータス: NTP_SYNCED必須

パフォーマンス:

スループット: >10万イベント/秒

レイテンシ: <100 μ s/イベント

永続化: WAL/キュー必須 (Kafka, Redis)

実装:

言語: [Python, Java, C#]

デプロイメント: クラウド対応 (AWS/GCP/Azure)

2.2.3 Silverレベル

要件:

時刻:

プロトコル: システム時刻

精度: ベストエフォート

ステータス: BEST_EFFORT/UNRELIABLE許容

パフォーマンス:

スループット: >1000イベント/秒

レイテンシ: <1秒

通信: 非同期推奨

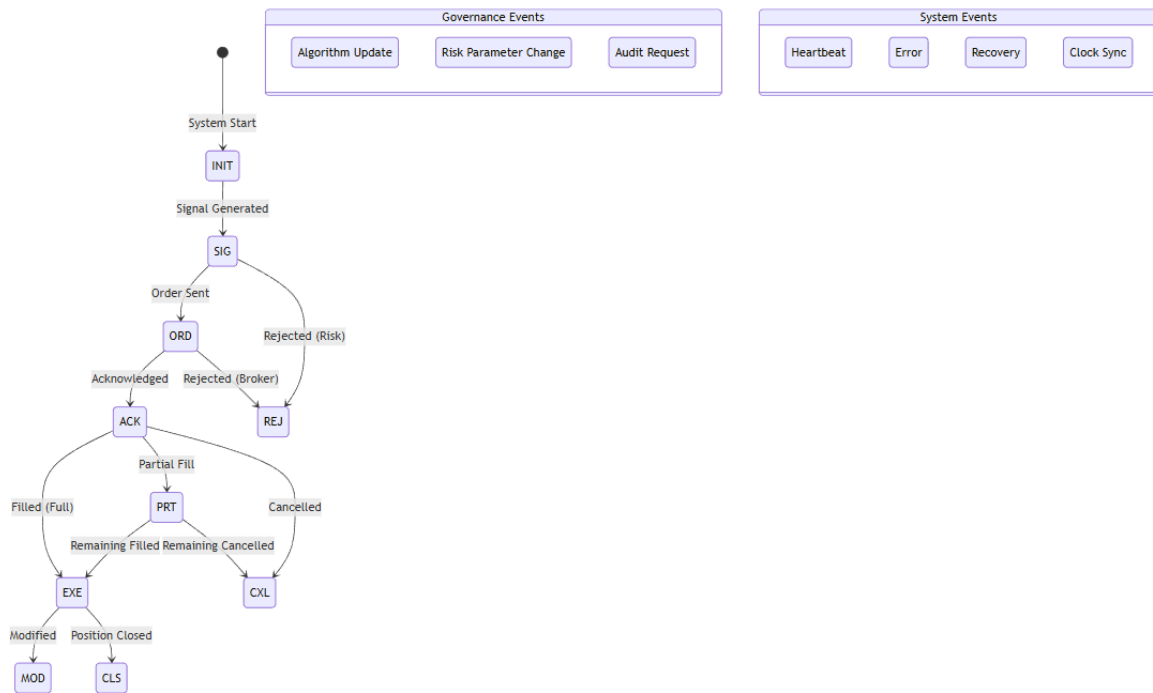
実装:

言語: [MQL5, Python]

互換性: MT4/MT5 DLL統合

3. イベントライフサイクル

3.1 イベント状態図



3.2 イベントタイプレジストリ

3.2.1 固定イベントタイプコード

重要: これらのコードは後方互換性のため不変です。新しいコードは追加のみ可能で、修正は不可です。

取引イベント (1-19) :

- 1 = SIG // シグナル/決定生成
- 2 = ORD // 注文送信
- 3 = ACK // 注文確認
- 4 = EXE // 全量約定
- 5 = PRT // 部分約定
- 6 = REJ // 注文拒否
- 7 = CXL // 注文キャンセル
- 8 = MOD // 注文修正
- 9 = CLS // ポジションクローズ
- 10-19 // 将来の取引イベント用に予約

ガバナンスイベント (20-39) :

- 20 = ALG // アルゴリズム更新
- 21 = RSK // リスクパラメータ変更
- 22 = AUD // 監査要求
- 23-39 // 将来のガバナンスイベント用に予約

市場データイベント (40-59) :

- 40-59 // 将来の市場データイベント用に予約

コンプライアンスイベント (60-79) :

60-79 // 将来のコンプライアンスイベント用に予約

インフラストラクチャイベント (80-89):

80-89 // 将来のインフラストラクチャイベント用に予約

システムイベント (90-109):

98 = HBT // ハートビート

99 = ERR // エラー

100 = REC // 回復

101 = SNC // 時刻同期ステータス

102-109 // 将来のシステムイベント用に予約

拡張イベント (110-255):

110-255 // カスタム実装用に予約

4. データモデル

4.1 VCP-CORE: 標準ヘッダー

4.1.1 必須ヘッダーフィールド

タグ	フィールド	型	説明	要件
1001	EventID	UUID	一意のイベント識別子	UUID v7(時系列ソート可能)またはv4を使用必須
1002	TraceID	UUID	トランザクショントレースID(CAT Rule 613)	UUID v7推奨
1010	Timestamp	Int64	Unixエポックからのナノ秒(UTC)	セッション内で単調増加必須

1011	EventType	Int8	イベントタイプコード	イベントタイプコード参照(セクション3.2.1)
1012	TimestampPrecision	Enum	タイムスタンプ精度レベル	TimestampPrecision 列挙型参照(セクション1.5.4)
1013	ClockSyncStatus	Enum	時刻同期ステータス	ClockSyncStatus 列挙型参照(セクション1.5.3)
1014	HashAlgo	Enum	ハッシュアルゴリズム識別子	HashAlgo 列挙型参照(セクション1.5.2)
1020	VenueID	String	ブローカー/取引所識別子	該当する場合ISO 10383 MICコード
1030	Symbol	String	取引シンボル	正規化形式必須
1040	AccountID	String	アカウント識別子	仮名化必須
1050	OperatorID	String	オペレーター識別子(オプション)	手動介入追跡用

4.1.2 JSONスキーマ例

```
{
  "EventID": "01934e3a-7b2c-7f93-8f2a-1234567890ab",
  "TraceID": "01934e3a-6alb-7c82-9d1b-0987654321dc",
  "Timestamp": 1732358400000000000,
  "EventType": 2,
  "TimestampPrecision": "NANOSECOND",
  "ClockSyncStatus": "PTP_LOCKED",
```

```
"HashAlgo": "SHA256",
"VenueID": "XNAS",
"Symbol": "AAPL",
"AccountID": "acc_h7g8i9j0k1",
"OperatorID": null
}
```

4.2 VCP-TRADE: 取引ペイロード

4.2.1 標準取引フィールド

タグ	フィールド	型	説明	フォーマット要件
2001	OrderID	String	クライアント注文ID	セッション内で一意
2002	BrokerOrderID	String	ブローカー注文ID	ブローカー応答より
2003	ExchangeOrderID	String	取引所注文ID	取引所より
2010	Side	Enum	BUY/SELL	大文字のみ
2011	OrderType	Enum	MARKET/LIMIT/STOP/STOP_LIMIT	標準FIX値

2020	Price	String	注文価格	精度保持のため文字列必須
2021	Quantity	String	注文数量	精度保持のため文字列必須
2022	ExecutedQty	String	約定数量	精度保持のため文字列必須
2023	RemainingQty	String	残数量	精度保持のため文字列必須
2030	Currency	String	取引通貨	ISO 4217 コード
2031	ExecutionPrice	String	実際の約定価格	精度保持のため文字列必須

2040	Commission	String	手数料額	精度保持のため文字列必須
2041	Slippage	String	スリッページ額	精度保持のため文字列必須
2050	RejectReason	String	拒否理由	標準化コード

4.2.2 重要な精度要件

IEEE 754精度問題: RFC 8785(JCS)によるデータ整合性を維持するため、すべての金融数値はJSON シリアライゼーションで文字列としてエンコード必須:

```
{
  "Price": "123.456789", // ✓ 正しい: 文字列
  "Quantity": "1000.00", // ✓ 正しい: 文字列
  "ExecutedQty": "750.50", // ✓ 正しい: 文字列
  "Commission": "2.345678901" // ✓ 正しい: 文字列が精度を保持
}
```

使用不可:

```
{
  "Price": 123.456789, // ✗ 誤り: 浮動小数点は精度を失う
  "Quantity": 1000 // ✗ 誤り: 数値型
}
```

5. 拡張モジュール

5.1 VCP-GOV: アルゴリズムガバナンスとAI透明性

AI説明可能性(XAI)、ルールベースロジック、およびガバナンス要件(EU AI Act)を統合。

5.1.1 スキーマ定義

```
{
  "VCP-GOV": {
    "Version": "1.0",
    "AlgorithmIdentification": {
      "AlgoID": "uuid",
      "AlgoVersion": "string",
      "AlgoType": "enum", // AI_MODEL, RULE_BASED, HYBRID
      "ModelType": "string", // NeuralNetwork, RandomForest, etc.
      "ModelHash": "string" // モデルパラメータのSHA-256
    },
    "Governance": {
      "RiskClassification": "enum", // HIGH/MEDIUM/LOW (EU AI Act)
      "LastApprovalBy": "OperatorID", // 人間による監督
      "ApprovalTimestamp": "int64",
      "TestingRecordLink": "uri", // バックテスト結果
      "AuditTrailID": "uuid" // 監査記録へのリンク
    },
    "DecisionFactors": {
      "Features": [
        {
          "Name": "string",
          "Value": "string", // 精度保持のため常に文字列
          "Weight": "string",
          "Contribution": "string" // SHAP/LIME値
        }
      ],
      "ConfidenceScore": "string", // 0.0-1.0を文字列として
      "ExplainabilityMethod": "enum", // SHAP/LIME/GRADCAM/RULE TRACE
      "RuleTrace": ["rule_id_1", "rule_id_2"] // ルールベース用
    },
    "PerformanceMetadata": {
      "CalculationMethod": "enum", // SYNC, ASYNC, SAMPLED
      "SamplingRate": "string", // 1.0=100%, 0.1=10%
      "LatencyImpact": "string" // 追加されたマイクロ秒
    }
  }
}
```

5.2 VCP-RISK: リスク管理スナップショット

イベント時のアクティブなリスク管理パラメータを記録。

5.2.1 スキーマ定義

```

{
  "VCP-RISK": {
    "Version": "1.0",
    "RiskProfile": {
      "ProfileID": "string",
      "ProfileVersion": "string",
      "LastModified": "int64"
    },
    "AppliedControls": [
      "ThrottleLimit",
      "MaxOrderSize",
      "FatFingerCheck",
      "PositionLimit",
      "VaRLimit"
    ],
    "ParametersSnapshot": {
      "MaxOrderSize": "1000000",
      "MaxPositionSize": "5000000",
      "DailyExposureLimit": "50000000",
      "ExposureUtilization": "0.75",
      "VaRLimit": "100000",
      "CurrentVaR": "67890.50",
      "ThrottleRate": "100", // 注文数/秒
      "CircuitBreakerStatus": "NORMAL"
    },
    "TriggeredControls": [
      {
        "ControlName": "MaxOrderSize",
        "TriggerValue": "1500000",
        "Action": "REJECT",
        "Timestamp": "int64"
      }
    ]
  }
}

```

5.3 VCP-PRIVACY: 暗号シュレッディングによるプライバシー保護

GDPR準拠のプライバシーと暗号シュレッディング機能を実装。

5.3.1 スキーマ定義

```

{
  "VCP-PRIVACY": {
    "Version": "1.0",
    "DataClassification": "enum", //
    "PrivacyMethod": "enum", //
    "CLEAR/PSEUDONYMIZED/ENCRYPTED/REDACTED"
  }
}

```

```

"Pseudonymization": {
  "Method": "AES-256-GCM",
  "KeyID": "uuid",
  "Purpose": "string",
  "RetentionPeriod": "P7Y"
},
"ConsentReference": "uuid",
"DataSubjectRights": {
  "Erasure": "CRYPTO_SHREDDING",
  "Portability": "JSON_EXPORT",
  "AccessLogID": "uuid"
}
}
}

```

// 鍵管理への参照
 // Regulatory/Analytics/Audit
 // ISO 8601期間
 // GDPR同意追跡
 // 削除方法

5.4 VCP-RECOVERY: チェーン中断回復

チェーンブレイクと回復シナリオを処理。

5.4.1 スキーマ定義

```

{
  "VCP-RECOVERY": {
    "Version": "1.0",
    "RecoveryType": "enum",
    "BreakPoint": {
      "LastValidEventID": "uuid",
      "LastValidHash": "string",
      "BreakTimestamp": "int64",
      "BreakReason": "string"
    },
    "RecoveryAction": {
      "Method": "enum",
      "RecoveredEvents": 42,
      "ValidationMethod": "string",
      "OperatorID": "string"
    },
    "ChainValidation": {
      "PreBreakHash": "string",
      "PostRecoveryHash": "string",
      "MerkleProof": ["hash1", "hash2"],
      "AnchorReference": "string"
    }
  }
}

```

// CHAIN_BREAK/FORK/REORG/CHECKPOINT
 // REBUILD/SKIP/MERGE/CHECKPOINT
 // 回復を承認した者
 // 外部アンカーポイント

6. 完全性とセキュリティレイヤー (VCP-SEC)

6.1 ハッシュチェーン実装

6.1.1 イベントハッシュ計算

```
def calculate_event_hash(header: dict, payload: dict, prev_hash: str, algo:
str = "SHA256") -> str:
    """
    RFC 8785正規化によるイベントハッシュ計算
    """
    # ステップ1: JSON正規化 (RFC 8785 JCS)
    canonical_header = canonicalize_json(header)
    canonical_payload = canonicalize_json(payload)

    # ステップ2: コンポーネント連結
    hash_input = canonical_header + canonical_payload + prev_hash

    # ステップ3: ハッシュ関数適用
    if algo == "SHA256":
        return hashlib.sha256(hash_input.encode()).hexdigest()
    elif algo == "SHA3_256":
        return hashlib.sha3_256(hash_input.encode()).hexdigest()
    elif algo == "BLAKE3":
        return blake3(hash_input.encode()).hexdigest()
    else:
        raise ValueError(f"サポートされていないハッシュアルゴリズム: {algo}")
```

6.1.2 チェーン検証

```
def validate_chain(events: List[dict]) -> bool:
    """
    ハッシュチェーン整合性の検証
    """
    prev_hash = GENESIS_HASH # "0000000000000000..."

    for event in events:
        # ハッシュ再計算
        calculated_hash = calculate_event_hash(
            event["Header"],
            event["Payload"],
            prev_hash,
            event["Header"]["HashAlgo"]
        )

        # 保存されたハッシュと照合
        if calculated_hash != event["Security"]["EventHash"]:
            return False

        prev_hash = calculated_hash

    return True
```


6.2 デジタル署名

6.2.1 署名要件

SignAlgo列挙型	用途	鍵サイズ	パフォーマンス	耐量子
ED25519	デフォルト	256ビット	最速	いいえ
ECDSA_SECP256K1	Bitcoin互換性	256ビット	高速	いいえ
RSA_2048	レガシーシステム	2048ビット	低速	いいえ
DILITHIUM2	将来(予約)	2420バイト	中速	はい
FALCON512	将来(予約)	897バイト	高速	はい

6.2.2 署名生成

```
def sign_event(event_hash: str, private_key: bytes, algo: str = "ED25519") -> str:
    """
    デジタル署名生成
    """
    if algo == "ED25519":
        signing_key = Ed25519SigningKey(private_key)
        signature = signing_key.sign(event_hash.encode())
        return base64.b64encode(signature).decode()
    elif algo == "ECDSA_SECP256K1":
        # ECDSA実装
        pass
    elif algo == "RSA_2048":
        # RSA実装 (レガシー)
        pass
    else:
        raise ValueError(f"サポートされていない署名アルゴリズム: {algo}")
```

6.3 マークルツリーアンカリング

6.3.1 RFC 6962準拠 (Certificate Transparency)

必須: マークルツリー構築は第二原像攻撃を防ぐため、RFC 6962に準拠必須:

```
def merkle_hash(data: bytes, leaf: bool = True) -> bytes:
    """
    RFC 6962準拠のマークルツリーハッシング
    """
    if leaf:
        # リーフノード: 0x00プレフィックス
        return hashlib.sha256(b'\x00' + data).digest()
    else:
        # 内部ノード: 0x01プレフィックス
        return hashlib.sha256(b'\x01' + data).digest()
```

6.3.2 アンカリングスケジュール

レベル	頻度	アンカー対象	証明タイプ
Platinum	10分	ブロックチェーン/TSA	完全マークル証明
Gold	1時間	TSA/データベース	マークルルート + パス
Silver	24時間	データベース/ファイル	マークルルートのみ

7. 実装ガイドライン

7.1 言語別推奨事項

7.1.1 C++ (Platinumレベル)

```
// 推奨ライブラリ
#include <sbe/sbe.hpp>           // Simple Binary Encoding
#include <sodium.h>              // libsodium for Ed25519
#include <folly/futures.hpp>     // 非同期処理
#include <spdk/nvme.h>           // NVMeダイレクトアクセス

// パフォーマンス最適化
- ロックフリーデータ構造の使用 (boost::lockfree)
```

- ゼロコピーシリアライゼーションの実装
- コンパイラ最適化の有効化 (-O3, -march=native)
- メモリプールを使用した割り当て

7.1.2 Python (Goldレベル)

```
# 推奨パッケージ
import asyncio                # 非同期I/O
import orjson                 # 高速JSON
import msgpack                # バイナリシリアライゼーション
from cryptography.hazmat.primitives import serialization
from cryptography.hazmat.primitives.asymmetric import ed25519
import redis                  # 永続化キュー
import aiokafka               # 非同期Kafkaクライアント

# パフォーマンス最適化
- asyncioにuvloopを使用
- コネクションプーリングの実装
- WAL用にRedis streamsやKafkaを使用
- cProfile/py-spyでプロファイリング
```

7.1.3 MQL5 (Silverレベル)

```
// 推奨アプローチ
#import "VCP.dll"
int VCP_Initialize(string config);
int VCP_LogEvent(string event_json);
void VCP_Shutdown();
#import

// 非同期通信パターン
void OnTimer() {
    // キューからイベントを処理
    string event;
    while(EventQueue.Dequeue(event)) {
        VCP_LogEvent(event);
    }
}

// 重要: ノンブロッキング用に非同期WebRequestまたはDLLを使用
```

7.2 パフォーマンス要件

7.2.1 レイテンシ予算

操作	Platinum	Gold	Silver

イベント作成	<1μs	<10μs	<1ms
シリアライゼーション	<1μs	<5μs	<10ms
ハッシング	<500ns	<2μs	<5ms
署名	<5μs	<50μs	<100ms
永続化	<5μs	<100μs	<1s
合計	<10μs	<100μs	<1s

7.2.2 スループット要件

メトリック	Platinum	Gold	Silver
イベント/秒	>100万	>10万	>1000
バッチサイズ	1000	100	1
キュー深度	1000万	100万	1万
メモリ使用量	<10GB	<1GB	<100MB

7.3 エラー処理

7.3.1 エラーカテゴリ

エラーカテゴリ:

CLOCK_SYNC_FAILURE:

重要度: CRITICAL

アクション: UNRELIABLEステータスへ降格

回復: 60秒ごとに再同期を試行

HASH_CHAIN_BREAK:

重要度: CRITICAL

アクション: VCP-RECOVERYをトリガー

回復: 最後のアンカーから再構築

SIGNATURE_FAILURE:

重要度: HIGH

アクション: 鍵ローテーションでリトライ

回復: オペレーターへエスカレーション

SERIALIZATION_ERROR:

重要度: MEDIUM

アクション: 生データをログ

回復: 修正して再実行

NETWORK_TIMEOUT:

重要度: LOW

アクション: リトライ用にキュー

回復: 指数バックオフ

8. 規制コンプライアンス

8.1 MiFID II 準拠

要件	条項	VCP実装
最良執行	第27条	VCP-TRADE(執行価格、スリッページ)
アルゴ取引	第17条	VCP-GOV(アルゴリズム識別)
記録保持	RTS 24	VCP-CORE(7年間保持)
時刻同期	RTS 25	ClockSyncStatusフィールド

8.2 CAT Rule 613 (米国)

要件	VCP実装
----	-------

顧客アカウントID	AccountID (仮名化)
注文トレースID	TraceID (UUID v7)
タイムスタンプ粒度	ナノ秒精度
注文ライフサイクル	完全なイベントチェーン

8.3 GDPR準拠

権利	条項	VCP実装
消去	第17条	VCP-PRIVACYによる暗号シュレッディング
ポータビリティ	第20条	JSONエクスポート機能
訂正	第16条	追記のみの修正
アクセス	第15条	フィルター付きデータエクスポート

8.4 EU AI Act準拠

要件	条項	VCP実装
記録保持	第12条	VCP-CORE自動ロギング
リスク管理	第9条	VCP-GOV RiskClassification, VCP-RISK
データガバナンス	第10条	VCP-GOV AlgorithmIdentification
透明性	第13条	VCP-GOV DecisionFactors

人間の監督	第14条	OperatorID, LastApprovalBy
-------	------	----------------------------

9. テスト要件

9.1 適合性テストスイート

9.1.1 コアテスト

コアテスト:

- UUID生成:
 - 検証: UUID v7時刻順序
 - 反復: 100万回
- タイムスタンプ単調性:
 - 検証: 厳密に増加するタイムスタンプ
 - 期間: 24時間
- ハッシュチェーン整合性:
 - 検証: チェーン検証
 - イベント: 1000万
- 精度保持:
 - 検証: 数値の文字列エンコーディング
 - 値: ["0.00000001", "999999999999.99999999"]

9.1.2 パフォーマンステスト

パフォーマンステスト:

Platinum:

スループット: ">100万イベント/秒"
レイテンシ: "p99 <10μs"
期間: "24時間"

Gold:

スループット: ">10万イベント/秒"
レイテンシ: "p99 <100μs"
期間: "8時間"

Silver:

スループット: ">1000イベント/秒"
レイテンシ: "p99 <1秒"
期間: "1時間"

9.2 セキュリティテスト

セキュリティテスト:

- 暗号検証:
アルゴリズム: [Ed25519, ECDSA, SHA-256, SHA3-256]
ベクトル: NISTテストベクトル
- チェーン操作:
攻撃: [挿入, 削除, 並び替え, 改ざん]
期待値: すべて検出
- タイミング攻撃:
対象: 署名検証
要件: 定数時間操作

10. レガシーシステムからの移行

10.1 AUPからVCPへ

AUPコンポーネント	VCP相当	移行アクション
AUP-CORE	VCP-CORE	ClockSyncStatus、HashAlgoを追加
AUP-TRADE	VCP-TRADE	文字列エンコーディングを保証
AUP-AI + AUP-ALG	VCP-GOV	マージして強化
(新規)	VCP-RISK	リスクスナップショットを追加
AUP-PRIVACY	VCP-PRIVACY	暗号シュレディングを追加
AUP-RECOVERY	VCP-RECOVERY	検証を強化

10.2 移行戦略

- フェーズ1_並行実行:
- 期間: 30日
 - モード: シャドウロギング
 - 検証: 出力を比較

フェーズ2_段階的切り替え:
期間: 30日
モード: パーセンテージベース
ロールバック: エラー時自動

フェーズ3_完全移行:
検証: 99.99%互換性
認証: VSO承認

11. 付録

付録A: 標準イベントコード

イベントコード:

取引:

- 1-19: 注文ライフサイクル
- 20-29: ポジション管理
- 30-39: リスクイベント

ガバナンス:

- 40-49: アルゴリズム更新
- 50-59: コンプライアンスイベント
- 60-69: 監査証跡

システム:

- 90-99: インフラストラクチャ
- 100-109: 回復
- 110-119: モニタリング

付録B: エラーコード

エラーコード:

- 1xxx: 検証エラー
- 2xxx: セキュリティエラー
- 3xxx: システムエラー
- 4xxx: ネットワークエラー
- 5xxx: コンプライアンスエラー

付録C: タイムスタンプフォーマット例

```
{  
  "例": {  
    "ナノ秒": 1732358400123456789,  
    "マイクロ秒": 1732358400123456,
```

```
"ミリ秒": 1732358400123,  
"ISO8601": "2025-11-25T12:00:00.123456789Z"  
}  
}
```

12. 参考文献

標準

- RFC 9562: Universally Unique Identifier (UUID) v7
- RFC 8785: JSON Canonicalization Scheme (JCS)
- RFC 6962: Certificate Transparency
- RFC 3161: Time-Stamp Protocol (TSP)
- IEEE 1588-2019: Precision Time Protocol (PTP)
- ISO 20022: Universal financial industry message scheme

規制

- MiFID II: 金融商品市場指令
- RTS 24/25: 規制技術基準
- CAT Rule 613: 統合監査証跡
- GDPR: 一般データ保護規則
- EU AI Act: 人工知能法(2024)

暗号

- FIPS 186-5: デジタル署名標準
- NIST SP 800-208: 耐量子暗号
- RFC 8032: Edwards曲線デジタル署名アルゴリズム (EdDSA)

実装

- FIXプロトコル: Financial Information eXchange
- SBE: Simple Binary Encoding
- FlatBuffers: メモリ効率的シリアライゼーションライブラリ
- Apache Kafka: 分散イベントストリーミング
- Redis Streams: インメモリデータ構造ストア

バージョン履歴

バージョン	日付	変更内容	著者
1.0	2025-11-25	固定イベントタイプコードと標準化列挙型定義による初期リリース	VSOテクニカル委員会

連絡先情報

VeritasChain Standards Organization (VSO)

ウェブサイト: <https://veritaschain.org>

メール: standards@veritaschain.org

GitHub: <https://github.com/veritaschain/vcp-spec>

技術サポート: <https://support.veritaschain.org>

ライセンス

本仕様書はCreative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)の下でライセンスされています。

以下の行為が許可されます:

- 共有: いかなる媒体やフォーマットでも資料をコピーおよび再配布
- 翻案: 資料のリミックス、変形、および構築

以下の条件の下で:

- 表示: VSOへの適切なクレジット表示が必要

謝辞

VeritasChain Protocolは以下の方々の協力により開発されました:

- 金融業界実務者

- 規制コンプライアンス専門家
- 暗号研究者
- オープンソースコミュニティ貢献者

貴重なフィードバックを提供していただいた早期採用者およびベータテストの皆様に感謝いたします。

VeritasChain Protocol (VCP) 仕様書 v1.0 終了