

Kafka 成功事例

—在庫・売上データ統合における 大規模小売企業の変革—

グリッドスケール株式会社
<http://www.gridsacle.com>

目次

- 01** ビジネス上の課題とデータのジレンマ
- 02** 技術の選択とアーキテクチャ設計
- 03** 実装パスと主要技術の選定
- 04** 成果と価値の実現

ビジネス上の課題と データのジレンマ

01

全国の店舗とECにおける深刻な情報孤立

01

システムの断片化問題

データ共有ができず、情報のサイロ化によって連携効率が低下。

02

データサイロの現状

業務データ分散、データの重複入力や不整合が生じ、部門間の連携や意思決定が阻害される。

03

インターフェースカスタマイズのデメリット

インターフェースの拡張が乱立の結果 →

04

統合と拡大の難しさ

新しいシステムへの統合が困難、急速に変化するビジネスニーズへの適応が困難。

06

限られた経営協力

統一されたデータビューが無ければ、意思決定が遅れ、システム間のプロセス調整が不十分になり、全体の運用効率に多大な影響を与える。

05

データ循環の遅れ

重要データの配信遅延とリアルタイム性の低下は、ビジネス対応の速度に影響する。経営陣はタイムリーかつ正確な情報の入手に苦勞している。

過剰販売や在庫切れトラブルの発生



深刻なシステムサイロ

POS、電子商取引、倉庫システムは独立して動作しており、データが相互接続されていない。



在庫が同期されない

店舗での販売情報が電子商取引プラットフォームにタイムリーに反映されないため、同じ商品が重複販売されたり、在庫状況が誤表示されたりする。



重大な事業損失

在庫切れや過剰販売が頻繁に発生し、売上と顧客の信頼に悪影響を及ぼす。

原因： T+1レポート依存の被害

在庫状況がタイムリーではない

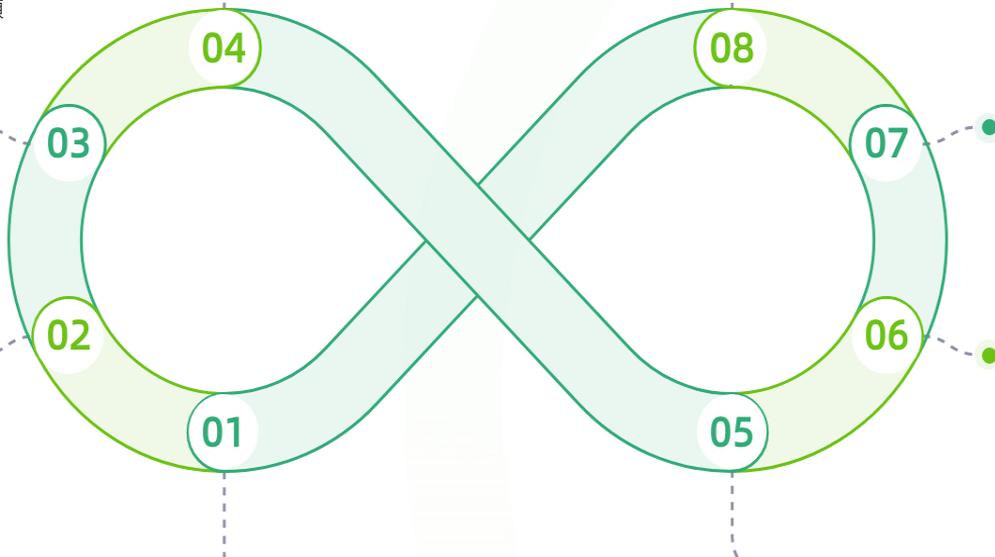
在庫切れの商品を即座に特定して補充することができず、売上や顧客満足度に悪影響を及ぼす。

市場の反応が遅い

市場の変動に即時で対応出来ず、戦略を調整する最適な機会を逃す。

運用リスクが高い

意思決定に使用するデータが古く、市場の動向を正確に判断できない。



情報の流れがスムーズではない

社内の情報伝達が円滑でないため、部門間の連携や効率的な意思決定が困難。

運用の俊敏性が低い

オペレーティングシステムの柔軟性とスピード性が欠けており、急速なビジネス環境の変化への適応が困難。

変化する需要への対応の難しい

突然の需要増加に迅速に対応できないことは、サプライチェーンの対応メカニズムの硬直性を明らかにする。

原因： 従来の ETL バッチ処理の限界

メンテナンスコストが高い

各システム接続にはカスタマイズされたETLスクリプトの開発のためコストが増大し、エラーも発生しやすい。

スケーラビリティが低い

新システムの追加には既存プロセスの再構築が必要なため、ビジネス変化に迅速に対応できない硬直したアーキテクチャになる。

深刻な遅延

スケジュールされたバッチ処理への依存は、データ同期が最大24時間遅れるため、運用効率に影響する。

変革を維持するのは難しい

リアルタイム分析とイベントドリブンシナリオのサポートができないため、会社のデジタルアップグレードプロセスが制限される。

技術の選択とアーキテ クチャ設計

02

目標: 統合データハブの構築



3つ技術アプローチ比較

- ETL強化案・クラウドDWH案・Kafka採用案

01

ETL強化案

リアルタイム性に限界があり、柔軟な対応が困難。

02

クラウドDWH案

即時イベント処理やシステム連携には不向き。

03

Kafka採用案

イベント駆動でリアルタイム連携が可能。スケーラブルかつマイクロサービス対応。

中枢神経システムの実現



イベント駆動型アーキテクチャ

イベントハブを構築し、各システムがイベント形式でリアルタイムにデータを公開することで、データサイロを解消する。



疎結合統合

システムは Kafka トピックを通じて分離されているため、変更はシステム全体に影響を与えず、柔軟性と保守性が向上する。



統合データパイプライン

POS、EC、倉庫などのマルチソースデータの集中管理・配信を実現する標準化されたアクセスメカニズムを確立。

リアルタイムデータパイプライン



イベント収集レイヤー

各システムは、POS トランザクション、注文変更、倉庫操作などのビジネスイベントを Kafka トピックにリアルタイムで公開し、データソースへの統合されたアクセスを実現する。



ストリーム処理層

Kafka Streams は、受信データをリアルタイムでフィルタリング、集計、計算するために使用され、データベース内の早期警告とインジケータの処理をサポートする。



マルチターミナル配信メカニズム

処理されたデータは、Kafka トピックを通じて EC ウェブサイト、ストレージシステム、分析プラットフォームに配信され、各エンドで最新のステータスをリアルタイムに利用できる。



疎結合アーキテクチャ

情報源と情報処理システムは分離されるため、システム間の直接的な依存関係が不要になり、保守性とスケーラビリティが向上する。

実装パスと主要技術の 適用

03

実店舗の POS 取引データへのミリ秒レベルのアクセス

メッセージフロー駆動

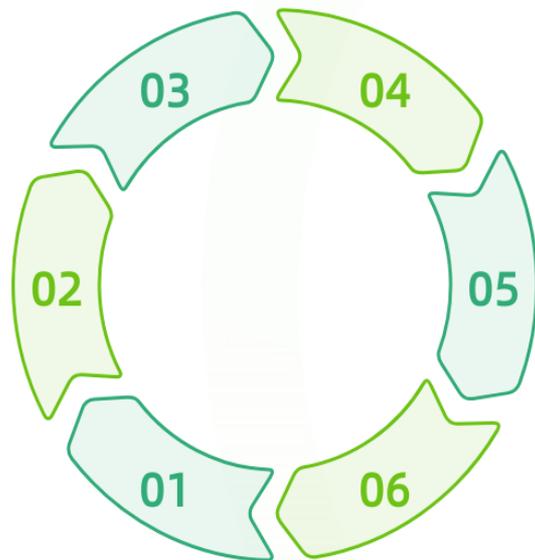
各トランザクションは指定されたトピックにイベントとして公開され、順序付けられたメッセージストリームを形成する。在庫管理や分析モジュールなどの下流システムからのリアルタイム応答が促進され、システム間の疎結合が実現される。

統合アクセス管理

標準化されたコネクタにより、異機種デバイスへの統一されたアクセスが可能になり、システム統合が簡素化。集中管理により、運用効率とシステムの安定性が向上する。

リアルタイムデータ収集

Kafka Connectは、各店舗のPOSシステムから数ミリ秒以内に売上データを取得し、効率的なデータ収集を実現する。各トランザクションは個別のイベントとしてパブリッシュ



一貫したデータ形式

ソース側でデータを標準化することで、メッセージキューに書き込まれるデータの形式が統一される。これにより、後続のシステム解析と処理が容易になり、変換コストが削減できる。

リアルタイム処理システム

高い同時実行性と低レイテンシのシナリオをサポートするイベント駆動型のリアルタイムデータ処理アーキテクチャを構築し、ビジネスの応答速度と意思決定の効率性を向上させる。

スケーラブルなアーキテクチャ

分散メッセージングシステムの設計により、店舗の拡大やデータ量の急増のニーズに対応できる優れた水平スケーラビリティが実現する。

電子商取引プラットフォーム主要イベント統一管理



イベントの標準化

統一されたイベント形式を定義して、注文の作成、支払いの成功、注文のキャンセルなどの操作を構造化されたメッセージに変換し、意味の一貫性を確保する。



リアルタイム公開

電子商取引システムは、プロデューサー API を通じて指定された Kafka トピックに主要なイベントをリアルタイムでプッシュし、ミリ秒レベルのデータキャプチャを実現する。



集中管理

すべての電子商取引イベントは Kafka に集中的に保存・配布され、複数のコンシューマーによるオンデマンドのサブスクリプションをサポートし、システムの疎結合性とスケーラビリティを向上させる。

倉庫・物流の入出庫情報はリアルタイム配信

リアルタイムデータアクセス

ウェアハウス システムは、すべての受信および送信の変更を Kafka トピックに即時送信し、遅延のないデータ収集を実現する。



メッセージの信頼性保証

Kafkaの永続性とレプリケーションにより、ロジスティクスイベントの消失や重複を防止する。



イベント駆動型アーキテクチャ

在庫の変更をイベント形式で記録し、操作の追跡可能性を確保するとともに、データの一貫性とシステムの応答性を向上させる。



複数のシステムの統合ソース

すべての在庫変更は倉庫の Kafka メッセージから取得され、POS や EC などのシステムに信頼できる単一のデータソースを提供する。



在庫警告モデルを構築、補充指示自動化

①リアルタイム監視

Kafka Streamsは、倉庫や販売のイベントをリアルタイムで処理し、各商品の在庫数を常に最新の状態で計算するために使用される。



③自動補充

早期警告が出ると、自動で補充指示がサプライチェーンに送られ、在庫の配分が始まる。



②インテリジェントな早期警告

在庫しきい値ルールを設定し、在庫が安全レベルを下回った場合に早期警告イベントをトリガーする。



数秒以内に更新されるビジネス分析ダッシュボード



リアルタイムデータ アクセス

POS、EC、倉庫イベントは Kafka トピックにリアルタイムで書き込まれ、分析ソースでのミリ秒レベルの同期が保証される。



ストリーミングデータ 処理

Kafka Streams は、販売イベントと在庫イベントを集約して、分単位のメトリックを生成する。



結果の持続性

処理された集計結果は Redis や Cassandra などの外部データベースに書き込まれ、高速クエリをサポートする。



ダイナミックダッシュ ボード表示

フロントエンドのダッシュボードは数秒で最新のデータをポーリングし、ビジネスの状況をリアルタイムで視覚的に監視できる。

成果の表示と価値の実現

04

在庫状況同期、在庫切れ率削減、二次販売防止

データ同期

第2レベルの同期テクノロジーにより、システム間の在庫データをリアルタイムで更新できる。

レイテンシの違いを排除し、データが数ミリ秒以内にリージョン全体に分散されるようにする。

システム接続

POSシステムとシームレスに統合し、店舗の売上が総在庫に即座に反映される。

統合された電子商取引プラットフォームでは、オンライン注文と在庫状況が動的に連携する。

在庫の可視性

各エンドでの在庫の変化を監視するためのリアルタイムのビジュアルインターフェース。

特定の製品の在庫分布を素早く見つけるための多次元クエリ機能。

販売保証

過剰販売を防ぐために、注文の送信時に在庫状況を確認

二次販売は禁止されており、同じ在庫



オムニチャ ネル在庫

ビジネス上のリアルタイムインサイト

売上データの 集約

売上データは数秒以内にグローバルに集約され、複数の地域やカテゴリーを網羅した統合ビューをサポートする。

アジャイル 戦略調整

リアルタイムのインサイトに基づき、迅速に戦略を策定し、調整サイクルを数分に短縮して運用の柔軟性と精度を向上させる。

インテリジェント な在庫割り当て

在庫切れや過剰在庫のリスクを軽減し、サプライチェーンのコラボレーションの効率を向上させる。

対応効率の 向上

市場対応効率が向上し、企業の変化適応能力が強化され、業界競争力が大幅に向上する。



見える在庫 = 買える在庫 → ショッピング体験向上



リアルタイムの在庫可視性

ECサイトの在庫データは店舗や倉庫とリアルタイムに同期されるため、ユーザーは見た通りの商品を手に入れる。



在庫切れの苦情が減少

注文処理の精度が向上し、仮想在庫による顧客からの苦情が50%以上減少した。



スムーズな購入プロセス

注文後の在庫切れによるキャンセルを避けるため、閲覧から支払いまでの在庫プロセス全体がロックされる。

統合コスト削減



アーキテクチャの統一

Kafka を通じて標準データ チャンネルを構築することで、元のポイントツーポイント ドッキング モードが置き換えられ、システム間の疎結合な統合が実現される。



アクセスの標準化

新しいシステムは、ETL インターフェースを繰り返し開発する必要がなく、Kafka トピックに接続するだけで済むため、起動サイクルが大幅に短縮される。



大幅なコスト削減

カスタマイズ開発や保守の作業負荷を軽減することで、システム統合全体のコストが30%以上削減され、ITリソースの効率が向上した。

導入前後の適時性、コスト、エクスペリエンスの質的な変化

ライブラリの更新速度

24 時間の遅延から第 2 レベルの同期まで、リアルタイムの在庫可視性が実現される。

分析応答時間

ビジネス データは、T+1 から分単位のリアルタイム分析情報にアップグレードされる。

システム統合コスト

ETLカスタマイズ開発を標準化されたアクセスに変換し、コストを30%削減する。

顧客のショッピング体験

オンラインとオフラインの在庫が一貫しており、在庫精度が大幅に向上する。

Thanks

本資料は公開されている事実を基に、Kafkaを中心としたビジネス課題のソリューション。顧客のビジネス成功のために、共にこのビジョンを実装して行きたい！