



IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging バージョン 2.0

高スループットとロー・レイテンシーにより、ビジネスの即応性を最大限に高めます

IBM WebSphere® MQ Low Latency Messaging は、低レイテンシーで大量のメッセージを処理することが求められる金融サービス企業の要件に対応するために高度に最適化されたメッセージング・トランスポートです。フロント・オフィス、ミドル・オフィス、およびバック・オフィスの各業務内もしくはこれらの間でやりとりされる市場データ、取引データ、リファレンス・データ、およびイベント・データの高速配信などに応用できます。特色として、非常に低いレイテンシー（ミリ秒単位以下）で大量（1秒間に数千から数百万）のメッセージを処理することが要求される場面での活用が挙げられます。





「金融市場では、数マイクロ秒の差が違いを生み出します。私たちは、IBM の協力により、パフォーマンス・テストで実証済みの非常に高いスループットと非常に低いレイテンシーを提供できることに満足しています。」

— パトリック・グアイ様、
マーケティング担当上級副社長、
Voltaire 社



WebSphere MQ Low Latency Messaging バージョン 2.0 は、ローレイテンシーかつ高スループットのメッセージングを目的とした新しいトランスポートにより WebSphere MQ ファミリーの製品ラインナップを拡大します。データの配信速度が最も重視される金融サービス企業やその他の業界で一般的となっている、大量処理をローレイテンシーで実現するという要件に対応すべく最適化されたメッセージング製品が、既存のトランスポート製品群に加わりました。WebSphere MQ は信頼性の高い保証された非同期型のメッセージ・トランスポートを実現する最も優れたソリューションとして引き続き提供されますが、WebSphere MQ Low Latency Messaging が WebSphere メッセージング・ポートフォリオに追加されることにより、包括的なトランスポート・プロトコル・スイートが強化され、ますます対象が拡大するサービス品質要件に対応することが可能となります。

IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging は以下のような機能を提供します。

- ローレイテンシーで非常に高スループットのメッセージング
- 1 対多のマルチキャスト・メッセージング
- Point-to-Point のユニキャスト・メッセージング
- ユーザー・データグラム・プロトコル (UDP) および TCP のサポート
- メッセージに対する肯定 (ACK) または否定 (NACK) 応答
- 高可用性を実現するためのストリームのフェイルオーバー
- 柔軟できめ細かいメッセージ・フィルタリング
- トラフィック速度および輻輳 (ふくそう) の制御
- 内部および外部のレイテンシーなど、アプリケーションおよびネットワークの統計情報の堅固なモニタリング
- Linux、Windows および Solaris プラットフォームのサポート

高速メッセージング

WebSphere MQ Low Latency Messaging は、これまで WebSphere Front Office for Financial Markets のコンポーネントとして利用されていたメッセージング技術を強化して、個別に入手可能な製品として提供するものです。この製品が提供するメッセージングのサービス品質は、金融市場ソリューション向けの独立コンポーネントとして、あるいは信頼性の高い高速データ配信に対する同様のニーズを持つ他の業界で使用できます。また、WebSphere MQ Low Latency Messaging は、WebSphere Front Office for Financial Markets にも組み込まれています。

WebSphere MQ Low Latency Messaging では、IBM ハイファ基礎研究所で開発されたテクノロジーに基づいて、データを効率的にパケット化。さらに、デーモンを使用しない方法でインターネット・プロトコル (IP) マルチキャスト・インフラストラクチャーを利用してネットワーク接続を最小化することにより、その画期的な転送速度を達成しています。WebSphere MQ Low Latency Messaging では、受信側からのフィードバックがある UDP を使用した、1 対多の高速通信のためのマルチキャスト転送を提供しています。一般的なマルチキャスト・インプリメンテーションではベストエフォート型式の低信頼性メッセージ配信しか提供していませんが、受信側からのフィードバックに関する転送オプションを追加することにより、ビジネスに基づいて速度を信頼性よりも優先させたり、信頼性を速度よりも優先させたりすることができるようになります。

WebSphere MQ Low Latency Messaging では、信頼性の高いマルチキャストのほかに 2 つの転送オプションを提供しています。そのうちの 1 つには、ポジティブ (ACK)、ネガティブ (NACK) いずれかのフィードバックによる信頼性やトラフィック制御など、マルチキャストと類似する機能を備えた軽量の Point-to-Point の UDP 転送があります。この場合、ポジティブ ACK ではすべてのパケットが確認されますが、ネガティブ ACK ではパケットが失われた際のみフィードバックが提供されます。もう 1 つの転送オプションは、TCP/IP 上で信頼性の高い Point-to-Point のユニキャスト・メッセージングを提供します。この場合、信頼性とトラフィックの制御は主に TCP プロトコルによって処理されます。これらの転送オプションによって、広域ネットワーク (WAN) における、あるいはファイアウォールを越えての、一連のデータ配信が可能になります。

標準のマルチキャスト転送では輻輳制御やフェイルオーバー機能がないため、受信側同士やストリーム間で競合が発生し、それにより遅延やデータの消失が発生することがあります。WebSphere MQ Low Latency Messaging では、マルチキャスト転送およびユニキャスト転送の両方について、マルチキャスト・レイヤーの上にトラフィック制御機能を追加しています。マルチキャスト転送とユニキャスト転送はいずれも、トラフィックを監視して (転送速度、データロスと再送信、レイテンシーなど)、ネットワークの輻輳問題をアプリケーションに通知する手段を持ち、低速になっている受信側への処置を実施したり転送速度を調整することによって、検出された問題に対処することができます。

WebSphere MQ Low Latency Messaging では、高可用性メッセージ配信をサポートしています。いくつものストリーム・フェイルオーバー・ポリシーを実装して、障害が発生したプロセスからバックアップ・プロセスにシームレスにメッセージの転送を移行できるようにすることによって、すべてのトランスポートで高可用性配信を可能にしています。ユニキャスト転送によって必要に応じた接続の再試行と再送信が可能になり、ハートビート・シグナルによって接続が有効であることが確認されます。

また、WebSphere MQ Low Latency Messaging では、粒度の粗いフィルタリング、トピック・ベースのフィルタリング、きめ細かいフィルタリングなどのさまざまなメッセージ・フィルタリング・オプションを提供しています。この柔軟性によって、アプリケーションはネットワークの帯域幅と処理リソースを最も効率的に使用するように、各アプリケーションに配信されるデータ量を制御することができます。

InfiniBand は、高い転送速度とスケーラビリティを提供する次世代の相互接続規格です。WebSphere MQ Low Latency Messaging では、高いスループットを、さらに低減され変動も少ないレイテンシーかつ少ない CPU 使用量で実現するために、IP over InfiniBand をサポートしています。



「WebSphere MQ Low Latency Messaging のパフォーマンスおよび相互運用性によって、弊社のお客様は従来より自由にかつはるかに高速にロイターのシステムにアクセスできるようになります。IBM のメッセージング・ソフトウェアを使用することにより、開発者は初めて、RMDS (Reuters Market Data System) のコンテンツにアクセスし、そのコンテンツを組織の別の部門に配信するような新規アプリケーションを構築することができるようになるのです。これは当社の重要な目標である、お客様を第一に考えるということの例を示すものであり、IBM が IBM WebSphere ソフトウェア製品スイートを一層強化する中で、同社とさらに密接な関係を築いていけることを期待しています。」

— ピーター・モス、
エンタープライズ・ソリューション部門のグローバル・ヘッド、
ロイター社

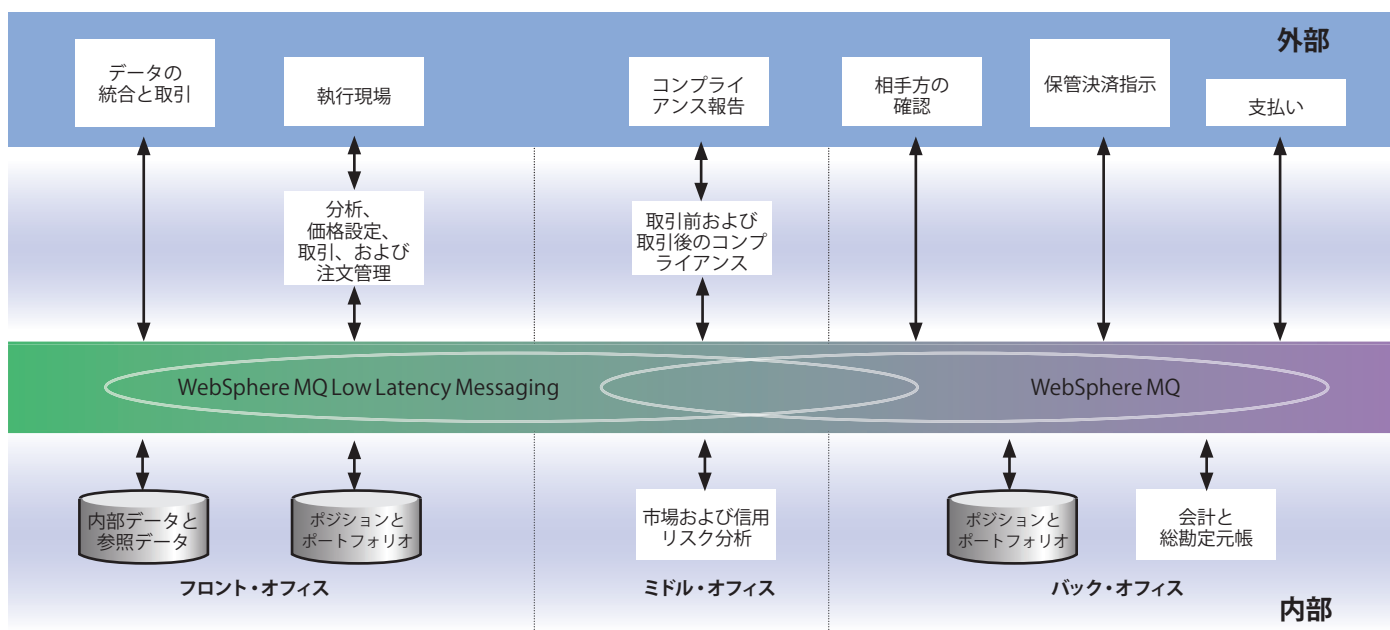


図1 取引プロセスでの待ち時間が短いメッセージングと WebSphere MQ4

WebSphere MQ Low Latency Messaging の用途

アルゴリズム取引やモデル・ドリブンの取引、市場への直接的アクセスの急激な増加により、金融サービス企業では競争力を保つために、急増するデータを管理するためのより優れたメッセージング・インフラストラクチャーを必要とするようになってきました。「企業が電子取引に目を向けている理由の1つは、大手の証券会社にとって取引アプリケーションで競争相手に1ミリ秒先んずることが年間数百万ドルもの金額に値するからです。」¹

表1に示すように、WebSphere MQ Low Latency Messagingは、市場データおよび取引のライフ・サイクル内のほとんどの時点においても使用することができます。その中には、次のような各種の情報の配信が含まれます。

- 証券取引所から市場データの利用者に配信される市場データ
- 分析や取引のアプリケーションに提供される企業内の市場データと参照データ
- 市場への直接アクセスのためのアプリケーションやその他の取引アプリケーションに提供される、ポジション、注文、コンフィメーションなどの取引データ
- システムの監視、リスク分析、およびコンプライアンスのアプリケーションのためのイベント通知

WebSphere MQ Low Latency Messagingは、よくみられる以下のような課題に対応します。

- 増加し続ける市場データの量：電子取引、高頻度取引戦略、および取引時間の増加による注文の断片化とメッセージ・トラフィックの増大
- 既存のメッセージング・ソリューションの力不足：大量かつ高スループットの要件への対応が不可能
- 法的な要求事項の増加：全米市場システム規制 (REG NMS) や金融商品市場指令 (MiFID) など、すべての顧客注文に対する最良価格の判断およびその価格での執行義務の発生
- メッセージングの過剰なレイテンシー：デーモン・ベースのメッセージング・ソリューションが過剰なネットワーク接続を挿入しようとするにより発生
- メッセージの消失とネットワーク・ストーム：大量のメッセージがお互いに干渉し合っている場合

以前より WebSphere Front Office for Financial Markets が市場データの転送に対して持つ強みを、WebSphere MQ Low Latency Messaging は、金融市場のミドル・オフィスやバック・オフィスの広範囲なメッセージ、さらに同様のニーズを抱える他業界にまで拡張することができます。今後、WebSphere MQ Low Latency Messaging が利用される可能性のある分野としては、運輸、化学および石油精製、防衛、マルチメディアなど、大量のメッセージをロー・レイテンシーかつ高い信頼性で配信する必要がある業界が挙げられます。

IBM のハイファ基礎研究所で行われたパフォーマンス・テストで、WebSphere MQ Low Latency Messaging によって際立ったパフォーマンスとレイテンシーが達成可能なことが証明されています。² このテスト環境で使用したコンポーネントは、以下のとおりです。

- 2 台の IBM BladeCenterR HS21 サーバー。2 個の IntelR XeonR 5130 2 GHz CPU と 4 GB RAM を搭載し、LinuxR RH4 Update 4 (x86-64、64 ビットの命令セット) が稼働。
- ギガビット・イーサネット・ネットワーク。IBM BladeCenter H 用の Cisco スイッチ 1 つと内蔵 IBM BladeCenter Gigabit Ethernet 拡張カード 2 枚を組み込み。
- Voltaire の InfiniBand ネットワーク。1 つの Voltaire ISR 9096 スイッチ (Version 4.0.0)、2 つの InfiniBand x4 HCA カード (PCI-Express x8)、3 つの Voltaire GridStack, Version 4.3.0_4_e2、および MCE, Version 207 と呼ばれる Voltaire による 4 つの InfiniBand マルチキャスト・ライブラリーを組み込み。

以下のような結果が得られました。

- イーサネット上で 毎秒 100 万個弱の 120 バイト・メッセージを配信
- InfiniBand 上で 毎秒 300 万個弱の 120 バイト・メッセージを配信
- イーサネット上で 毎秒 800 万個超の短メッセージを配信以上、いずれも一般的な x86 サーバー上での計測値です。
- 120 バイトのメッセージで 30 マイクロ秒と非常に低いレイテンシーを達成。

スループット				
メッセージ・サイズ [バイト]	ネットワーク			
	InfiniBand (MCE)		イーサネット (1 Gbps)	
	メッセージ/秒	Mbps	メッセージ/秒	Mbps
12	8 250 000	774	8 360 000	784
45	7 080 000	2 490	2 500 000	888
120	2 900 000	2 730	970 000	912
1200	270 000	2 540	99 000	928
12 000	26 000	2 430	9 850	923
120 000	2 940	2 750	987	926

表 1 スループット³

Gbps=ギガビット/秒 Mbps=メガビット/秒

単一ホップ待ち時間 (マイクロ秒)					
ネットワーク	メッセージ・サイズ (バイト)	転送速度 (メッセージ/秒)			
		10K	100K	500K	1M
InfiniBand (MCE)	45	29	41	51	61
	120	30	40	62	
	1000	36	80		
イーサネット (1 Gbps)	45	49	71	96	147
	120	61	93	171	
	1000	80	253		

表 2 平均的な単一ホップ待ち時間





新しいメッセージングのサービス品質

WebSphere MQ Low Latency Messaging は、表 3 に示すように金融サービスで必要とされるサービス品質を提供するように設計されています。

WebSphere MQ ファミリー

IBM WebSphere MQ 製品は、企業全体における、社内および社外を対象としたメッセージングの基盤としての役割を担います。包括的なトランスポート・プロトコル・スイートとサービス品質オプションに、豊富なサポート、個々のコンピューティングプラットフォームおよび実行時環境を組み合わせることによって、ESB (Enterprise Service Bus) アーキテクチャーの基盤が得られ、サービス指向アーキテクチャー (SOA) を速やかに取り入れることができます。

最後に

お客様の投資効果を最大限に高め、ビジネスおよび IT の目標を達成するために、IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging バージョン 2.0 をどのように活用できるかについての詳細は、IBM の担当者またはビジネス・パートナーにご相談ください。または次のサイトをご利用ください。

ibm.com/software/integration/wmq/llm



	WebSphere MQ	WebSphere MQ Low Latency Messaging
速度のサービス品質	時間非依存、「できるだけ早い時点での」配信	マイクロ秒単位の超高速配信
信頼性のサービス品質	非常に信頼性が高い「ビジネス重視」の配信	信頼性の高い「データの消失を確認可能な配信
ターゲット市場	エンタープライズ・メッセージング	ロー・レイテンシー・メッセージング
ターゲット業界	すべて	金融市場と、類似したサービス品質ニーズを持つ他の業界
キューイング	あり	なし
API	JMS、XMS および MQI	固有 API (ロー・レイテンシーでのメッセージ配信用に最適化された独自の API セットなど)
プラットフォームの範囲	80 のプラットフォーム	x86 上の Linux および Microsoft® Windows®

表 3 IBM メッセージング・トランスポートの比較



IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging, Version 2.0 の概要

ハードウェア要件

- プロセッサ :AMDまたはIntel x86 アーキテクチャー (32 ビットまたは 64 ビット)、または Solaris UltraSPARC
- 2.0 GHz 以上のプロセッサ速度を持つプロセッサを 1 個 (デュアル・プロセッサまたはデュアル・コアを推奨)
- 最小メモリー所要量 :1 GB

ソフトウェア要件

次のいずれかのオペレーティング・システム・プラットフォーム :

- Red Hat Enterprise Linux AS/WS 4 Update 5 (x86 または x86-64)
- Red Hat Enterprise Linux 5 Server または Client (x86 または x86-64)
- SUSE Enterprise Linux 10 SP1 Server または Desktop (x86 または x86-64)
- Microsoft Windows XP SP2 (x86 または x86-64)
- Microsoft Windows Server 2003 SP1+ (x86 または x86-64)
- Microsoft Windows Vista (x86 または x86-64)
- Solaris 10 UltraSPARC (32 ビットまたは 64 ビット)
- Solaris 10 (x86 または x86-64)

開発システムの要件

次のいずれかのコンパイラー :

- gcc 4.1.1 でコンパイルされた Linux ライブラリー
- Microsoft Visual Studio 8.0 でコンパイルされた Windows ライブラリー
- Sun Studio 11 でコンパイルされた Solaris ライブラリー

パフォーマンスの考慮事項

WebSphere MQ Low Latency Messaging のパフォーマンスは、使用する環境の複雑さ、データ・トラフィックの量、データ・オブジェクトのサイズによって変わります。

© Copyright IBM Corporation 2007.

日本アイ・ビー・エム株式会社
ソフトウェア事業
〒106-8711
東京都港区六本木三丁目 2 番 12 号
JAPAN

当資料に記載の肩書きや数値、固有名詞等は英語版掲載時のものであり、変更されている可能性があります。

IBM、IBM ロゴおよび WebSphere は、International Business Machines Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Intel および Intel Xeon は、Intel Corporation またはその子会社の米国およびその他の国における商標です。

Java およびすべての Java 関連の商標は、Sun Microsystems, Inc. の米国およびその他の国における商標です。

Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における登録商標です。

Microsoft および Windows は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

他の会社名、製品名およびサービス名などはそれぞれ各社の商標です。

当資料に掲載されている製品・サービスは IBM がビジネスを行っているすべての国・地域でご提供可能なわけではありません。

¹ Martin, Richard 著。2007 年。「Data Latency Playing An Ever Increasing Role In Effective Trading」は、Wall Street & Technology の Information Week からのもので。 <http://www.wallstreetandtech.com/resourcecenters/low-latency/showArticle.jhtml?articleID=199702208> (2007 年 10 月 25 日にアクセス)。

² WebSphere MQ Low Latency Messaging に関する標記のパフォーマンス数値は IBM における管理された環境下での標準的なベンチマークによる測定に基づくものです。各アプリケーションで経験する実際のスループットは、メッセージのサイズ、転送速度、ハードウェア・プラットフォーム、およびネットワークの設定によって異なります。したがって、上記の数値は各アプリケーションにおけるスループットや待ち時間を保証するものではありません。お客様が独自にテストを実施していただくようお願いいたします。パフォーマンスについての詳細な情報が必要な場合は、IBM の営業担当員にお尋ねください。

³ 表 1 の注 :

- イーサネットを使用する場合、高信頼性マルチキャスト・メッセージング (RMM) のスループットは 1000 Mbps の回線速度によって制限されます。
- 単純なロード・ドライバを使用すると、Infiniband 上での MCE ライブラリーのスループットは 2750 Mbps となります。12 バイトのメッセージの場合を除いて、RMM のスループットがほとんど同じであることが分かります。つまり、RMM は MCE ライブラリーの最大のスループットによって制限されます。
- 報告されているスループット (Mbps 列内) は、そのアプリケーションのスループットです。ネットワーク側への送信のスループットは、RMM とネットワークのヘッダーが各パケットに追加されるため、実際には高くなります。