



Aras Innovator 10 用

データベースサーバー構成ベストプラクティス

SQL Server 2012 Enterprise Edition 上で動作する

Aras Innovator 10

Contents

エグゼクティブサマリー	1
イントロダクション	2
概要.....	2
Aras Innovator 10	2
SQL Server 2012 Enterprise Edition	3
Aras Innovator アプリケーション アーキテクチャ	4
Aras Innovator のエンタープライズ向け展開	5
データベースサーバー・ハードウェア推奨事項	6
エンタープライズ向け展開.....	6
大規模エンタープライズ向け展開.....	7
インストール概要.....	8
Windows Server 2012 オペレーティングシステム設定.....	8
I/O サブシステム設定.....	8
SQL Server インストール	9
結論	10

エグゼクティブサマリー

本資料では、25,000 人以下から 10 万人を超える同時ユーザーまでの幅広い負荷を想定して、Aras Innovator 10 を SQL Server 2012 Enterprise Edition 上で展開するためのベストプラクティスを説明しています。

[Aras](#) は、エンタープライズ・プロダクト・ライフサイクル・マネジメント (PLM) ソフトウェアの次世代リーディングカンパニーです。グローバルな製品開発、多地域での製造、サプライチェーン業務、品質コンプライアンスのためのビジネスソリューションを提供する Aras は、複雑な製品・プロセス構造に悩む企業に最適です。

Aras Innovator 10 は、Aras の主要な製品です。先進的で無駄がなく、拡張性のあるプラットフォームで、Aras の PLM は、素早く導入でき、総所有コストを抑えながら進化する企業のニーズに簡単に適応できる PLM スイートです。

Aras Innovator 10 の基本的なエンタープライズ・アプリケーション・フレームワークは、[モデルベース SOA](#) で、柔軟性および拡張性のために設計されています。Aras Innovator 10 は、スケールアウトとスケールアップのアプローチをしており、大規模な実装と企業規模の拡張に対応します。

Aras Innovator 10 のアーキテクチャは、非トランザクションデータをスケールアウトサーバーへ動かすことによりデータベースのスケールアップをしながらファイルシステムと Web サーバーのスケールアウトを可能にします。これにより頻繁に短時間のデータベーストランザクションを行うことにより非常に広範なスループットを扱えます。

Aras Innovator のアーキテクチャの大きなメリットは、大規模な展開をする際に、複雑で費用のかかる IT ハードウェアやデータベース構成を必要としないことです。

Windows Server 2012 Enterprise Edition での SQL Server 2012 Enterprise Edition 上で動作する Aras Innovator 10 は、最小限のセットアップで、展開シナリオの 90% がすぐに使える機能で動きます。

予想通り、Aras Innovator 10 のようなオンライントランザクション処理 (OLTP) の作業負荷での最大の制約は、読み取りとディスクへの書き込む I/O サブシステム的能力にありました。75,000 以上の同時ユーザー使用時には I/O サブシステムのアップグレードが推奨されます。

SQL Server 2012 Enterprise Edition 上で動作する Aras Innovator 10 がハードウェアのアップグレードとほぼ直線的に拡張し、非常に多くの同時ユーザーを扱うことができるということを実証しています。最適性能のために推奨されるハードウェア構成とデータベース設定のベストプラクティスを本資料で説明します。

イントロダクション

Aras Innovator 10 の最適な展開戦略を理解するためには、アプリケーションのアーキテクチャを理解しておくことが重要です。

概要

プロダクト・ライフサイクル・マネジメント(PLM)ソフトウェアは、世界中のサプライヤーやグローバルな製品開発を行う企業や複数の地域で製造を行う企業にとってますます重要になってきていますが、業界のトレンドにより多くの企業の PLM 環境が拡張性の限界へと押しやられています。

これらの新しい拡張性の要求に対応するために、Aras は、グローバルサプライチェーンや数多くの PLM ユーザーを抱える企業のための新しいレベルの PLM プラットフォームの拡張性をもたらす Aras Innovator 10 を発表しました。Aras Innovator 10 は、拡張性のある革新的な Web アーキテクチャに基づいており、大規模で分散型の企業向けに設計されています。

- “Aras に切り替えたことで、極めて優秀なグローバル PLM プラットフォームを手に入れることができました。”

- Bruce Leidal
CIO, Carestream Health

Aras Innovator 10

Aras Innovator 10 は、Aras の主要な製品です。先進的で無駄がなく、拡張性のあるプラットフォームで、Aras の PLM は、素早く導入でき、総所有コストを抑えながら進化する企業のニーズに簡単に適応できる PLM スイートです。

HTML5 ブラウザユーザーインターフェースは、以下の機能を提供します。

- マルチ CAD データ管理とメカトロニクス
- 部品表(BOM)管理
- 要求仕様管理
- 構成管理
- エンタープライズ変更ワークフロー
- ステージゲートプログラム管理
- プロジェクトポートフォリオ管理
- 品質コンプライアンス、APQP、EMEA、CAPA、他の PLM プロセス

- “我々が Aras を選定した理由は、包括的な PLM の機能性と最新のテクノロジーだったからです。”

- Tony DeGregorio
CIO, Textron Defense Systems

Aras Innovator 10 は、実証済みの基盤テクノロジーとオープンな Web スタンダード上に構築されています。その Web アーキテクチャにより、Aras Innovator 10 は、従来のデータセンター、プライベートおよびパブリッククラウド、またはコンプライアンスレベルのセキュリティと堅牢な統合機能など混在する状況など、さまざまなオプションを提供します。

Aras Innovator 10 の基本的なエンタープライズ・アプリケーション・フレームワークは、モデルベース SOA です。モデルベース SOA テクノロジーは、柔軟性および拡張性のために設計され、フェデレートな Web サービスの疎結合のセットに依存している動的なスキーマを持つメタデータアーキテクチャです。

Aras Innovator 10 のモデルベース SOA テクノロジーは、カスタマイズなしでも高度にカスタマイズされたアプリケーションにも、拡張性の高いパフォーマンスを実現します。アプリケーションは、複雑なコーディングやコンパイルの代わりにモデリングによって変更されます。パフォーマンスもそのままアップグレードの可能性はカスタマイズに影響を与えずに維持されたまま、企業の独自の要件を素早く簡単に満たすことができます。

- “Aras は、従来の PLM と比べてはるかに拡張性と柔軟性のある、最新の PLM を提供しています。”

- Peter Bilello
President, CIMdata

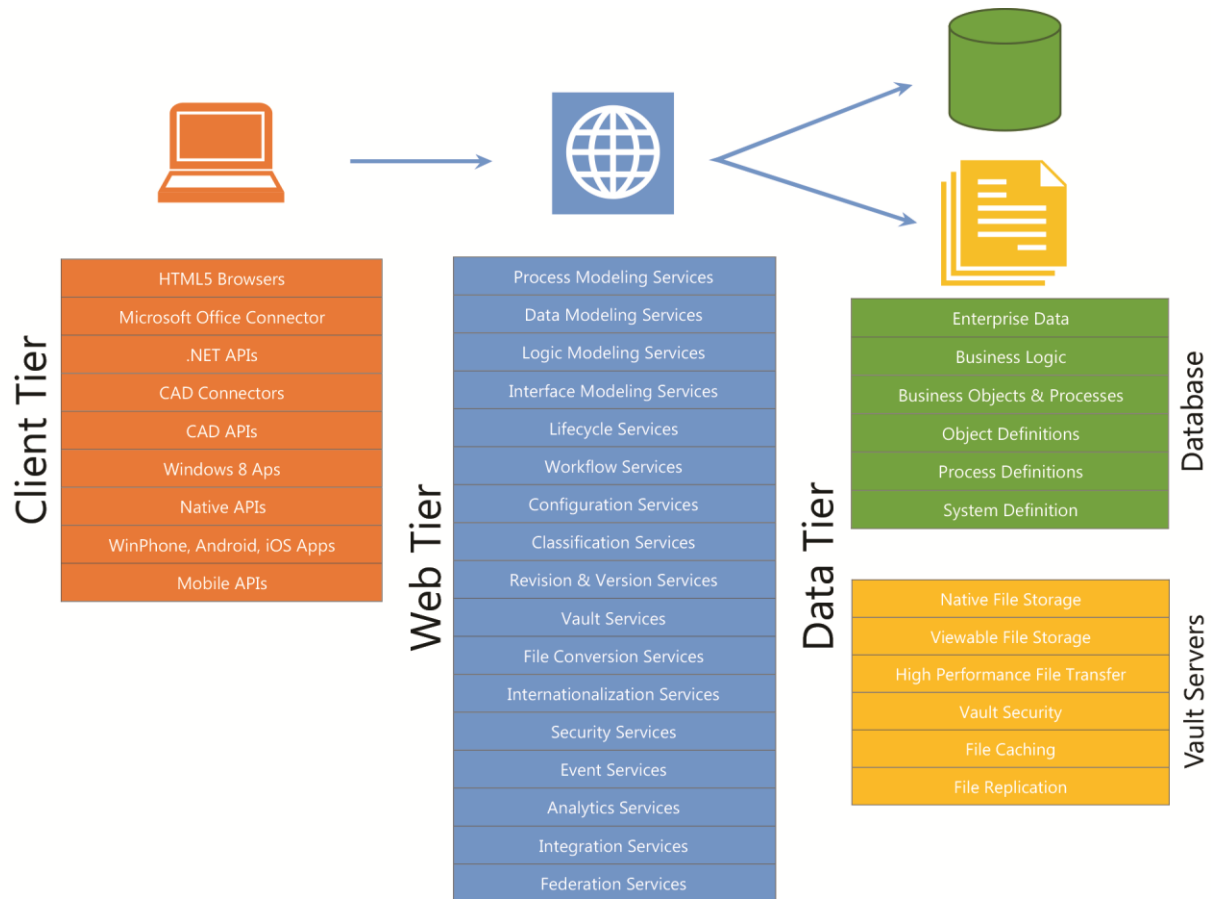
SQL Server 2012 Enterprise Edition

Aras Innovator 10 は、永続的にメタデータを格納するために Microsoft SQL Server 2012 Enterprise Edition データベース上で実行されます。SQL Server 2012 Enterprise Edition は基幹アプリケーションのための包括的でハイエンドのデータセンター機能を提供するように設計されています。

SQL Server 2012 Enterprise Edition は、広範なパフォーマンスと拡張性の強化をデータベースエンジンに導入しており、より大きな処理やメモリ容量、増加したパーティションのサポートおよび Sub-second のクエリレスポンスと迅速な列指向処理を有効にする xVelocity のメモリ内テクノロジーを含む最大の負荷への新しいレベルのサポートを可能にします。他の改善点と共にこれらの機能は、SQL Server 2012 が予測可能なパフォーマンスを提供することを支援します。

Aras Innovator アプリケーションアーキテクチャ

以下の図は、Aras Innovator 10 アーキテクチャを構成しているアプリケーション・レイヤーを表しています。¹ このデータ層は、スケールアウトする Vault サーバーとスケールアップするために設計されたデータベースサーバーに分けられます。

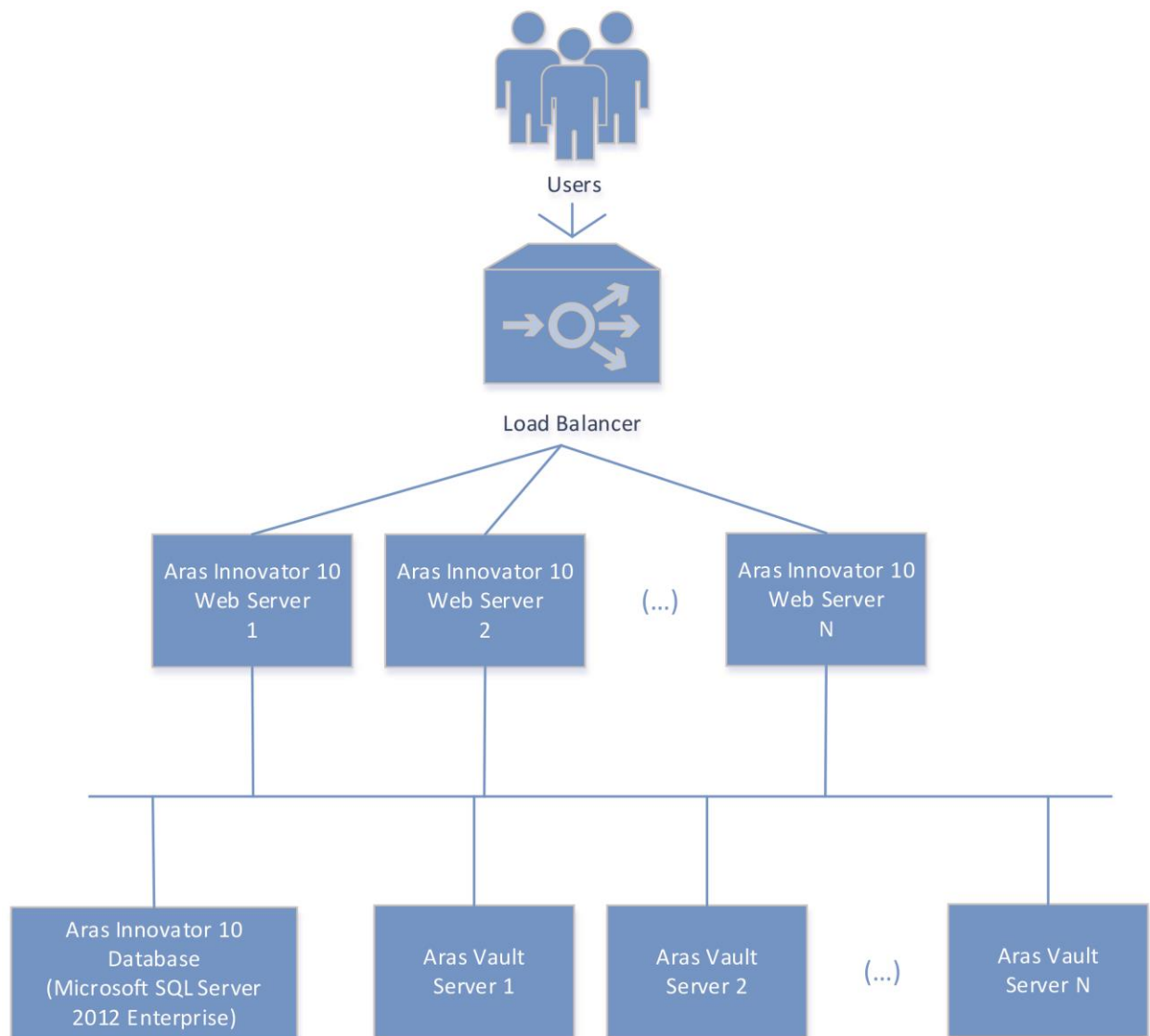


¹ Aras Innovator アーキテクチャの詳細な情報は [PLM alpha](#) でご覧いただけます。

Aras Innovator のエンタープライズ向け展開

Aras Innovator 10 のアーキテクチャは、スケールアウトとスケールアップのアプローチをしています。アプリケーションサービスはスケールアウトな Web サーバー上に格納されています。ファイルコンテナ (CAD モデルや図面、文書、およびその他のファイル) は複製したスケールアウトな Vault サーバーに格納されています。Aras Innovator 10 データベースは、メタデータを格納するために使用されています。リレーショナルデータベースサーバーに格納するために理想的で、素晴らしいスケールアップな機能をもたらします。

この図は、Aras Innovator 10 が 10 万以上の同時ユーザーの大規模企業での展開でスケールアウトとスケールアップを可能にする方法を表しています。²



² [Aras Innovator 10 スケーラビリティベンチマーク方法論とパフォーマンス結果](#)

データベースサーバー・ハードウェア推奨事項

大規模なデータセットと同時ユーザー負荷のパフォーマンスを達成するために、データベースサーバーは、高可用性、災害復旧、バージョン管理など、エンタープライズ環境に対応するよう設計されているデータセンタークラスのサーバーで格納されることを推奨します。これを説明するために、最も要求が厳しく大規模な Aras Innovator 10 の負荷を満たすことができる2つのサーバー構成を紹介します。

エンタープライズ向け展開（構成）

75,000 同時ユーザー以下のエンタープライズ向け展開には、DL585G7³ を推奨します。拡張機能を備えた、この柔軟な4ソケットマルチコアラックマウントサーバーは、エンタープライズ・アプリケーションに適しています。

構成詳細:

- 32 core AMD Opteron 6386 SE, 2.7GHz
- 128 gigabytes (GB) RAM
- I/O subsystem options by load:
 - 25,000 同時ユーザー以下:
 - Eight SSDs in the DL585 chassis.
 - 25,000~50,000 同時ユーザー:
 - One HP StorageWorks Disk Enclosure D2700 with 20 drives.
 - 50,000~75,000 同時ユーザー:
 - Two HP StorageWorks Disk Enclosure D2700s, with 25 drives each to spread out I/O load. This will require a second smart array controller.
 - For complete in-chassis storage at this level of usage, we recommend a pair of Fusion-io 2 DUO cards.
 - For high availability, we recommend using a shared storage cluster solution such as: MSA 2040 or HP 3Par 7200 directly attached to a DL580 cluster.
- One 1/10 gigabit (Gb) NIC with four ports, or a comparable network interface that matches this level of performance.
 - In general, we recommend using one 1Gb NIC per 30,000 concurrent users, and to not exceed 15,000 packets per second on a single Gb link.

³ Source: [HP ProLiant 585 Overview/Specs](#)

大規模エンタープライズ向け展開

75,000 同時ユーザー以上の大規模エンタープライズ向け展開では、HP ProLiant DL980G7⁴ を推奨します。HP の PREMA アーキテクチャは、今日の最も要求の厳しいコンピューティング環境が必要としているバランスのスケーリング(balanced scaling)と自己修復回復力(self-healing resiliency)のための理想的なソリューションです。

構成詳細:

- 40 Core Intel Xeon E7-4870, 2.4 GHz
- 256 GB RAM
- I/O subsystem options by load:
 - 75,000~125,000 同時ユーザー:
 - Two HP StorageWorks Disk Enclosure D2700s, with 25 drives each to spread out I/O load. This will require a second smart array controller.
 - For complete in-chassis storage at this level of usage we recommend a pair of Fusion-io 2 DUO cards.
 - For high availability, we recommend using a shared storage cluster solution such as: MSA 2040 or HP 3Par 7200 directly attached to a DL980 cluster.
 - One 1/10 Gb NIC with four ports, or a comparable network interface that matches this level of performance.
 - In general, we recommend using one 1Gb NIC per 30,000 concurrent users, and to not exceed 15,000 packets per second on a single Gb link.

注意: 上記の構成は約 90%のエンタープライズ向け展開で有効と考えます。この検証した構成はそのまま使用しており、最適性能を達成するためのカスタマイズをほとんどしていません。さらに詳細な調整については [Best Practices When Deploying Microsoft Windows Server on the HP ProLiant 980](#) と [Best Practices for Tuning Microsoft SQL Server on the HP ProLiant DL980](#) でご確認いただくことをお奨めします。

⁴ Source: [HP ProLiant 980 Overview/Specs](#)

インストール概要

Windows Server 2012 オペレーティングシステム設定

Aras Innovator 10 のインストールの推奨オペレーティングシステムは Windows Server 2012 Enterprise Edition です。Aras Innovator 10 は、大規模なデータブロックに対応するために 64 ビットオペレーティングシステムのインストールが必要です。ほとんどのインストールには、デフォルトのオペレーティングシステム設定で十分ですが、貴社の環境と作業量に合致するかどうかは、サーバーメーカーのベストプラクティスを参考にしてください。

I/O サブシステム設定

Aras Innovator 10 のようなオンライントランザクション処理 (OLTP) システムが最高のパフォーマンスを出すためには、I/O サブシステムの構成は非常に重要です。パフォーマンスを重要視するアプリケーションを持つ企業は、ストレージレイ上のディスクの単一のプールを使用するのではなく、論理のおよび物理的パーティションを考慮する必要があります。論理的パーティションでも、アレイコントローラの直接トラフィックを助け、プールをよりよく管理し、リソース監視を支援します。例えば、論理的パーティションを持つことは、リソースがパフォーマンスモニターから容易に監視できることを意味します。以下は、ディスクアレイ内の論理ディスクパーティションの推奨セットアップです。

Disk 1: オペレーティングシステムおよび SQL バイナリ

Disk 2: システムデータベース (TempDB とは別)

Disk 3: TempDB

Disk 4: データファイル

Disk 5: トランザクションログ

TempDB についての注意: 本資料内のサーバーは 32 Core 以上なため、TempDB を 8 ファイルから始め、レイテンシーが検出されたら 4 ファイル追加することを推奨します。例えば、TempDB の PAGELATCH_XX がボトルネックだった場合、TempDB に 4 つのファイルを追加することを検討するべきでしょう。

Aras Innovator 10 のような OLTP システムでは、I/O サブシステムでの使用パターンは、通常多くの小さな読み取りと書き込みで成り立つ個別のトランザクションです。したがって、データファイルは典型的にたくさんのランダムな読み取りと書き込みを行い、ログファイルは多くの連続した書き込みがあります。これはデータファイルとログファイルは別々の論理 RAID ボリューム上に格納される必要があることを意味しています。

RAID 1+0 構成を両方の論理 RAID ボリュームに配置することをお奨めします。別のオプションとしては、RAID 1 または 10 をログに、RAID 5 をデータに配置します。NTFS フォーマットを使用して、64 キロバイトのクラスタ (ファイル・アロケーション・ユニ

ット) を使用するためにフォーマットします。データボリュームはキャッシュを無効にし、ログボリュームは、有効します。

SQL Server インストール

Aras Innovator 10 データベース専用の SQL Server 2012 Enterprise SP1 CU7 インスタンスがサーバーにインストールされていることを推奨します。

以下が推奨する SQL Server 2012 インスタンスの設定です。

- Set AUTO_UPDATE_STATS_ASYNC to ON
- SQL Server Trace flag:
 - T834 – Use Large Pages
- Optional (use only if you see issues in your particular workload):
 - T652 – Disable Page Prefetching Scans
 - T661 – Disable Ghost Removal Processes
- Grant the account SQL Server is running under the following rights:
 - Perform Volume Maintenance
 - Lock Pages In Memory – 詳細はこちら: [Microsoft Knowledge Base Article 2659143](#)

メモリ内のページのロックと連動して、SQL Server メモリの上限を設定する必要があります。DL585 サーバーの上限を 100 GB とし、DL980 サーバーの上限を 200 GB に設定しテストしました。

上記の設定はほとんどのシナリオで動作しますが、更なる調整でさらに改善することができます。

注意: より詳細な情報は、[Best Practices for Tuning Microsoft SQL Server on the HP ProLiant DL980](#) をご覧ください。

結論

本資料は、25,000 以下から 10 万以上の同時ユーザーまで拡張できる SQL Server 2012 Enterprise Edition server 上の Aras Innovator 10 を設定するためのベストプラクティスです。ほとんどの環境で動作するように証明されている構成のベストプラクティスだけでなく、異なった同時ユーザー負荷におけるいくつかの I/O サブシステムのハードウェアオプションも提示しています。

本資料のデータベースサーバー構成ベストプラクティスを使用することで、Microsoft SQL Server 2012 Enterprise Edition 上で動作する Aras Innovator 10 は、これらのハードウェア構成のもと素晴らしいパフォーマンスを提供します。

上記の構成は 90%の展開に有効ですが、パフォーマンスの問題が発生している場合、これらの構成はさらに特定の作業量に合わせて調整することができます。構成の変更が行われる前後、追加の調整に着手する前にシステムの検証を実行することをお勧めします。これは、差を測定するのに役立ちます。

ベンチマーク時、ベンチマークテストを実行する前にキャッシュをプリロードするために、ウォームアップスクリプトを実行することをお奨めします。これを行わない場合、テストは、キャッシュのミスヒットにより結果がゆがめられることがあります。また、データベースのベンチマークを正確な比較にするために、テスト間には、テストデータベースを復元することをお奨めします。

Aras Innovator 10 のパフォーマンスは、そのアーキテクチャに制約されることはなく、ハードウェア構成がより重要となります。Aras Innovator 10 は、ハードウェアの働きに依存しており、企業規模のシナリオに合ったサーバー・ハードウェアのアップグレードにより、スケールアップおよびスケールアウトを可能にします。

Aras および Aras Innovator 10 の情報はこちらからご覧いただけます。

www.aras.com www.aras.jp

Presented By: Logic20/20

Writer: Justin Bright, Michael Ashby

Contributors: Anders Westby, Chris Castle

Date: Winter 2013-2014

This paper includes research gathered as of December 10, 2013 regarding Aras Innovator and SQL Server 2013 Enterprise Edition. Logic20/20, Inc. acknowledges the support of Aras Corporation and Microsoft Corporation, both of which made possible some of the research presented in this white paper. Publicly available sources were also used as research and are cited in the paper. This white paper is for informational purposes only. The information contained in this document is deemed reliable at the time of writing, but is not guaranteed.

Logic20/20, Inc. MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS DOCUMENT.

Without limiting any rights under copyright, no part of this document may be reproduced, stored in, or introduced into a retrieval system, or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise), or for any purpose, without the express prior written permission of Logic20/20, Inc.

Logic20/20 and the Logic20/20 logo are trademark(s) of Logic20/20, Inc. All other trademarks are trademarks of their respective owners.

© 2014 Logic20/20, Inc. All rights reserved.
