



**Pentaho Agile BI™:**  
**速く、柔軟で、効果の高いBIプロジェクト手法**

James Dixon

Chief Geek, Pentaho

November 2010

翻訳: 株式会社KSKソリューションズ [www.ksk-sol.jp](http://www.ksk-sol.jp)

## 目次

イントロダクション .....	2
従来のビジネスインテリジェンスにおける問題 .....	2
ムーアの法則 .....	3
クラウドコンピューティング .....	3
あいまいな導入効果 .....	3
共有ビジョンの欠如 .....	3
長い開発期間と少ないフィードバック .....	3
トップダウンの問題 .....	4
ボトムアップの問題 .....	4
スモールな BI プロジェクト .....	4
プロトタイプのコスト .....	4
放棄 .....	5
問題のまとめ .....	5
ビジネスインテリジェンスのアジャイルアプローチ .....	6
アジャイル BI とは? .....	6
アジャイル (Agile) とリーン (Lean) の原理 .....	6
リーン・デリバリー .....	6
アジャイル・チーム .....	7
アジャイル・ハードウェア .....	7
アジャイル・ソフトウェア .....	8
Pentaho アジャイル BI イニシアティブ .....	9
ツール .....	9
デプロイ・オプション .....	9
アジャイル行動様式 .....	9
アジャイル BI ユースケース .....	10
アジャイル BI の境界線 .....	11
サマリー .....	11
リファレンス .....	11

## イントロダクション

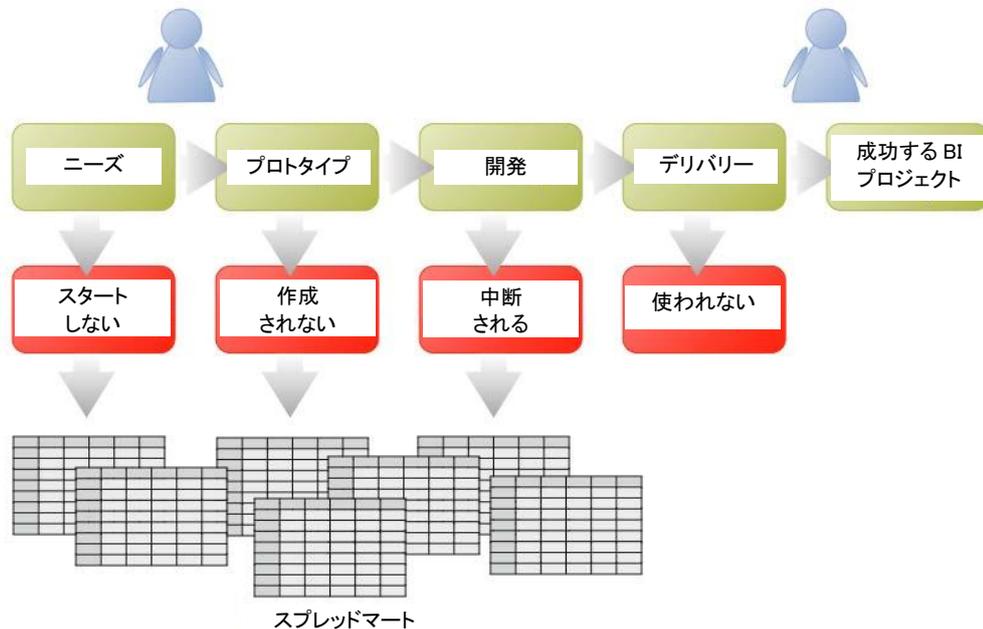
Pentahoでは、古いテクノロジー、古い価格モデル、古いBI製品のアプローチは、今日のビジネス環境にはうまく適合しないと考えています。このホワイトペーパーでは、以下の視点からPentahoアジャイルBIアプローチを紹介します。

- **テクノロジー**: 統合されたデザイン、モデリングとビジュアル化のツール
- **参加者**: BI開発者の拡大
- **プロセス**: 新しい行動様式とユースケース
- **デプロイ**: デスクトップ環境、パブリック/プライベートクラウド環境、オンプレミス環境の統合
- **コスト効果**: 全体コストを減らして、価値を分かりやすく出す

PentahoのアジャイルBIは、技術、オペレーション、コストの諸要因を変えることで、BIプロジェクトにかかわるすべての人々の行動変革を促し、成功するBIプロジェクトの数を増やし、スプレッドシート(表計算)レポートの氾濫を減らします。

## 従来のビジネスインテリジェンスにおける問題

ビジネスインテリジェンスの市場は、現在多くの課題に直面しています。スプレッドシートは、もっとも良く使用されるBIツールの一つといえます。しかしこれらは、スプレッドマート(意訳: Excelレポートの氾濫)として知られており、実にさまざまな問題が指摘されています。セキュリティ面での脆弱性や、データ品質、一貫性、拡張性、メンテナンスコストや重要なBI機能の欠如など。これらの欠点にもかかわらず、それらは、依然として存在し続けています。なぜなら、BIがより良い解決策を提案できていないからです。失敗に終わるBIプロジェクトが実に多くあります。それらはスタートする前や開発中に見捨てられたり、ユーザーが期待するものでなかったために一度も使用されなくなったりします。以下に、BIプロジェクトやツールが直面するいくつかの問題を記述していきます。



## ムーアの法則

ムーアの法則は、コンピュータチップのパフォーマンスは、20か月で2倍になることを述べたものです。データウェアハウスは、1980年代半ばに登場しましたが、当初は少数の大企業だけが利用できるものでした。当時のIntel386チップの周波数は275kでした。今日、コア2Duoの周波数は、291Mです。データウェアハウスが生まれてから、15年で計算能力は1000倍に増えたことになります。よって、以前では高価だったシステムが安くなり、最終的にはコモディティになったことは必然といえます。ビジネスインテリジェンスのマーケットも同様にこのトレンドの影響を受けています。企業は、以前では持てなかったBIソリューションを持つことができ、全ユーザーがBIソリューションを活用できる素地が整っています。

## クラウドコンピューティング

AmazonEC2のようなパブリッククラウドやEucalyptusのようなオンプレミスクラウドの登場は、BI業界に潜在的な影響を与えています。使用価格モデルやBIサーバーのインスタンスを速く、安く作成できる機能はとても強力です。

## あいまいな導入効果

BI プロジェクトのメリットを数値することは困難または不可能である一方で、質的な表現が良く使われます。たとえば、「プロジェクトコストを削減するための意思決定ができるようになります」や「売上を増加させるためのより良いマーケティング決定ができるようになります」など。しかし、定量的な表現で「15%のコスト削減できるようになります」などは、とても困難です。なぜなら、ROI(投資対効果)は不明確な BI プロジェクトのリターンに依存するからです。この不明確な ROI のため、適切な投資レベルも見積もるのが難しくなります。初期費用が高い BI ツールの場合、大きなリターンがない限り投資はなされないため、問題はより悪化します。結果として、BI プロジェクトは常に見送られることとなります。

## 共有ビジョンの欠如

多くのユーザーは、開発が終わるまで完璧なビジョンを描けないものです。しばしば、BI ユーザーが新しいシステムを触り始めた時に、以前には考えもしなかった使い方を認識することがよくあります。残念なことに、ユーザーは実際のシステムが出来上がるまで、コンテンツやデザインについて本当のフィードバックができません。結果として、BI の開発者は不完全な初期の要件に忠実に作成することになります。また、ほとんどのユーザーは、BI システムの専門用語に不慣れなものです。これらにより、ビジョンを共有するのはさらに困難となります。

## 長い開発期間と少ないフィードバック

BIプロジェクトの途中には、ユーザーのフィードバックを集める複数のチェックポイントを設定すべきです。このフィードバックにより、開発するBIシステムがビジネス要件に合うかどうかを検証することができます。多くのBIプロジェクトにおいて、このチェックポイントの間隔が長すぎ、失敗のリスクを増幅させています。プロジェクトにおける時間やリソースの制限が、フィードバックによる問題解決を妨げています。

## トップダウンの問題

トップダウンのアプローチで行う場合、トップの要求を集めることからスタートし、要求に基づいてデザインを行い、システム構築を行います。このアプローチにおける問題は、コミュニケーションとビジョンのギャップです。当初の要求は不完全であることが多く、プロジェクトが期待する結果が得られません。さらに、それらが証明されるまでに相当な時間とお金をつぎ込まなければなりません。明確かつ正確、完全かつタイムリーな要件が設定できない限り、トップダウンのアプローチはとてもしスキーです。

## ボトムアップの問題

ボトムアップのアプローチで行う場合、ERPやCRMなどの特定のソースシステムのためにBIソリューションを提供することからスタートします。レポートやダッシュボード、スライス&ダイスの機能をソースシステムに提供することにより、少なくとも、一定のユーザーニーズには合致します。しかしこのアプローチの問題は、ユーザーの最大の問題が、利用可能なデータの外側に存在するという事です。少しのデータや情報の追加により大きな価値を提供できるかもしれませんが、しかし、トップダウンアプローチ同様、この欠点に気づくまで相当な時間とお金を使ってしまいます。

## スモールな BI プロジェクト

多くの BI 専門家は、“Think big, Start small” (大きく考え、小さく始める) BI チームを勧めます。彼らは、小さいプロジェクトから成功例を重ねて、次第に大きな成果を獲得するように継続することを勧めます。しかし、実際に小さく始めることはとても大変です。成果を出すには、プロジェクトスポンサー、エンドユーザー、IT 部門、コンサルタント、ビジネスアナリスト、データベース開発者…これらの人々の時間やスキルが必要です。多くのケースにおいて、それらは通常、戦略的なイニシアティブになるため、組織横断的な取り組みが必要となります。典型的な企業、プレッシャーの大きいビジネス環境下において、必要なグループから多くの参加者を得ることは大変難しいことです。

これらの人員の問題に加えて、ハードウェアやソフトウェアのコストも BI プロジェクトの初期投資を増大させます。理想的には、BI プロジェクトの期間において、多くのユーザーからフィードバックを得ることができれば良いのですが、ソフトウェアのユーザーごとのライセンスコストがそれを困難にしています。

## プロトタイプのコスト

前述の問題から、BI プロジェクトを始める前に、プロトタイプやパイロット、フィージビリティスタディを行うのは理にかなっていると思えます。この方法で、ユーザーはより具体的で有益なフィードバックを行う機会を得ることができます。実に多くの BI 専門家がプロジェクト予算の 5%~10%をこのプロトタイプ作成に使うべきだと勧めています。プロトタイプは、運用フェーズに入る前にシステムのデザインや要件整理を 2 回以上繰り返せるという意味で非常に有益です。

プロトタイプは、予算が多い時に良く機能します。しかし、予算が少ない時は、5%~10%はさらに小さな予算となってしまう。残念ながら、今日多くの BI ツールは高価で伝統的なライセンスモデルとなっており、プロトタイプ段階でなかなか使うことができません。この問題を解決するために、いくつかの BI ベンダーはプロジェクト開始時のプリセールス支援を行ったりしています。しかし、このフェーズで加わるベンダーは、しばしばプロジェクトのスケジュールや柔軟性に悪影響を及ぼしがちです。

多くの BI プロジェクトは、アーリーステージでの多くの浪費により保留となってしまいます。またライセンスや価格を除いても、BI ツールの多くは軽く試してみることも早くプロトタイプを作成するためにはデザインされていません。

## 放棄

現実問題として、いくつかの BI ソリューションは使われなくなっています。急激に使用されなくなることもあれば、次第にゆっくりと使われなくなることもあります。これらがすべてではありませんが、いくつかの共通した理由があります。

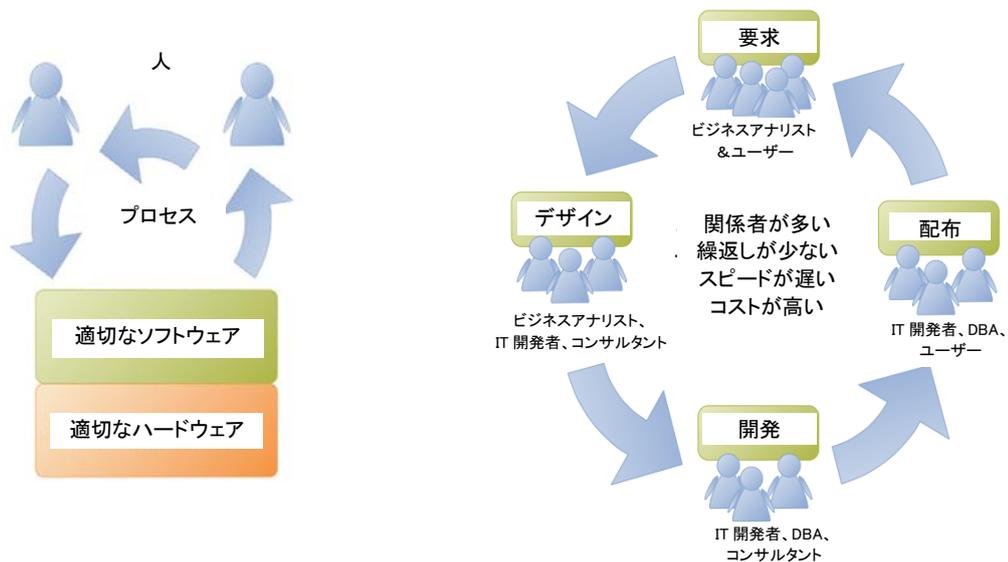
- ・期待された価値がデリバリーできなかった。
- ・BI ソリューションに求められるものが、問題発見から問題解決にシフトした。
- ・データ品質を上げるために、データオペレーションの変更が必要になった。
- ・企業内の優先順位の変更、部門の目標やゴールの変更、など

不明確で持続性のない BI ソリューションに時間やお金を投資することは、極めてリスクな選択だと言えます。

## 問題のまとめ

伝統的な BI プロジェクトが直面する問題にはいろいろなものがありますが、下記のカテゴリーにまとめられます。

- ・**人とスキル**: 多くのプロジェクトが開始されません。なぜなら求められる人やスキルがスゴ過ぎるからです。
- ・**反復の欠如**: 多くのプロジェクトは失敗します。なぜならプロトタイプが一度しか繰り返されないからです。
- ・**適切なツール**: 既存の BI ツールのユーザビリティや生産性は多くの BI プロジェクトの課題となります。
- ・**コスト**: BI ソフトウェアのライセンスと価格、必要なハードウェアのコストは、BI プロジェクトが持つリスクを増大させます。



## ビジネスインテリジェンスのアジャイルアプローチ

前章で述べたように、BI プロジェクトに関わる人々、プロセス、ソフトウェア/ハードウェア、コストなどには問題があります。これらの問題を解決するソリューションがあるのでしょうか？私たち Pentaho は、アジャイル BIこそ、それが可能だと信じています。

### アジャイル BI とは？

“アジャイル”という言葉は、ある種バズワードになっており、様々な用途で使われています。私たちは、この言葉を、次のように定義します。「うまく調整を行って、素早く、容易に動ける能力」

アジャイルアプローチは、コスト構造を変え、技術的な手法を変え、プロジェクトの実行形態を変えます。これにより、BIプロジェクトの成功確率を高め、さらなるプロジェクトの開始を可能にします。

### アジャイル (Agile) とリーン (Lean) の原理

近年、ソフトウェア開発においてアジャイル&リーン手法やツールを採用するところが増えています。これらの採用の動きは、他のエリアでも以下の共通哲学を導入する動機となっています。

- ・BIに取り組むため、以下を含むアジャイルマニフェストを採用する。
  - ・初期および継続的な価値のデリバリーにより顧客を満足させる。
  - ・要件の変更を歓迎する、たとえそれが開発の終盤であっても。
- ・リソースを頻繁に提供して、成果を図る。以下のように。
  - ・プロジェクトを通して、ビジネス側と開発側の人々の交流を行う。
  - ・モチベーションが高く、経験のあるメンバーとともにプロジェクトを行う。
  - ・遅く決定し、速くデリバリーする。
- ・繰り返しのワークにより、BIプロジェクトが直面するさまざまな問題を解決できる。以下のように。
  - ・コミュニケーションとビジョンのギャップは、エンドユーザーに繰り返し結果を見せることで減らす。
  - ・開発の待ち時間を大幅に減らせる。
  - ・素早く反復的なハイブリッドやアプローチにより、トップダウンやボトムアップのアプローチの欠点を緩和する。

### リーン・デリバリー

“遅く決定する”ことで、開発のタスクやコストを減らすことができます。また、初回の BI ソリューションのデリバリーを一時的なものとするすることで、余計な作業やコストを減らすことができます。

- ・データソースは、本格的な自動データ統合の仕組みではなく、フラットファイルを使用する。
- ・部分的にデータを抽出する。データは時間的、組織的にも制限されるが、ユーザーに有益なデータを抽出する。
- ・データをシンプルなスター(スノーフレイク)スキーマに変換する。
- ・既存のハードウェアかクラウドベースのハードウェアにソリューションをインストールする。

## Pentaho アジャイル BI : 速く、柔軟で、効果の高い BI プロジェクト手法

・商用製品の代わりに、オープンソースのデータベース、ミドルウェア、フロントエンドツールを使用する。

・自動化や監査、運用管理に必要以上に悩まない。

1～2ヶ月使用状況をモニタリングします。システムが頻繁に使用されていれば、この期間の後にデータ変換を自動化し、データの規模を増やし、パフォーマンスを最適化し、ハードウェアのプロビジョニングやソフトウェアのインプリを行います。ある企業では、この試行検証レベルのフェーズを1年のスパンで行ったりします。

これは、BIプロジェクト成功の長期的コストを隠そうとするものではありません。それはBIプロジェクトの価値を証明するための投資の方法論です。アジャイルアプローチの利点は、BIプロジェクトの他の面においても有効です。

・アジャイルBIは、一般的なBIソリューション構築全般において使用されます。

・アジャイルBIは、大規模プロジェクトにおいて使用されます。

・アジャイルBIは、データ品質やデータ統合の問題の調査において使用されます。

## アジャイル・チーム

典型的なアジャイル BI チームは、4～5人で構成されます。それぞれが個別の役割を担います。IT 開発者、プロジェクトマネージャー、BI コンサルタント、エンドユーザー、ビジネスアナリスト、データベース管理者です。これらいずれのメンバーもプロジェクトをスタートさせることができます。

今日の大量の Excel シートの存在は複雑で難解な問題です。それらのほとんどは、既存の BI ソリューションが役立たないか、存在していないために、エンドユーザーによって作成されています。しかしこれらは、テクノロジーに明るいエンドユーザーであれば、BI ソリューションを作成できることを表しています。こうしたメンバーをチームに入れて、ツールを提供し、彼らが実験的な取組みを行うことで BI プロジェクトは大きく前進します。

理想的にはチームは同じ場所にいて、さらに一緒の部屋で多くの作業時間を共有できれば言うことはありません。さらに場所にかかわらず、チームにはコラボレーションを行うためのツール（フォーラムやメーリングリスト、ドキュメント管理システム）が必要です。

## アジャイル・ハードウェア

もし BI プロジェクトを始める前にハードウェアを購入する必要があるのであれば、まず失敗に陥ります。プロジェクトのスタートを遅らせる場合もあれば、プロジェクトが中止となった場合のリスクもあります。プロジェクトを早く進めて、安くプロトタイプを作成するには、以下の利点を考慮すべきです。

・ユーザーのハードウェア: 既存のデスクトップやワークステーション、ノートブックを活用します。デスクトップ PC はビジネスアナリストや技術に明るいエンドユーザーがプロジェクトをスタートするには良い環境です。

・クラウドコンピューティング: クラウド環境は速く、安く BI ソリューションを利用可能にする一つの手段です。これは Amazon EC2 のようなパブリッククラウドも Eucalyptus のようなプライベートクラウドも含まれます。

ユーザーのハードウェアは、既存の Eメールや Web、企業内の各種アプリケーションにより、制限されていることがあると思います。こうした場合に、クラウドは新たなオプションとなります。

ほとんどの BI ソリューションは、運用段階になるとデリケートなオンプレミスのハードウェアに移ります。しかし、プロトタイプや開発環境においてはデスクトップマシンやクラウド環境でも可能です。ユーザーのハードウェア～クラウド環境～安定した環境へのデプロイといったマイグレーションの容易さは、チームの生産性やプロジェクトの柔軟性に大きく貢献します。

BI ソフトウェアもハードウェア同様に環境に適したものを選択すべきです。(ライセンスやハードウェア要件の観点から) ソフトウェアは運用段階に備えて、必ずスケールアップやスケールダウンできるものにすべきです。

## アジャイル・ソフトウェア

エンドユーザーに頻繁にプロトタイプを提供し、価値あるフィードバックを得て、要件を変更していく BI ソリューションにとって、アジャイルアプローチは最適です。ここで使用するソフトウェアにはいくつかの必要条件があります。

- ・素早い繰り返し作業をサポートできるソフトウェアであること。
- ・たとえプロトタイプであっても、BI のフル機能を提供すること。
- ・技術に明るいエンドユーザーが使いやすい基本機能を提供すること。
- ・価値あるフィードバックを得るため、多くのユーザーへのデリバリーを可能とすること。
- ・ライセンス費用をかけることなく、プロトタイピングができること。

## Pentaho アジャイル BI イニシアティブ

2009 年、Pentaho はアジャイル BI イニシアティブをスタートしました。[http://www.pentaho.com/agile\\_bi/](http://www.pentaho.com/agile_bi/)

このリリースに伴い、Pentaho はアジャイル BI に必要な機能と価格オプションを含んだ最初のツールセットの提供を開始しました。これは、デザインツールと価格モデルを含んだまったく新しいものです。

### ツール

Pentaho のツールは下記の要件を満たしています。

- ・統合された ETL、モデル、デザイン環境と BI サーバー。
- ・デスクトップデザイン環境の無制限、永久、フリー使用。オープンソースの BI サーバー。
- ・エンタープライズ用オプション：セキュリティ、コラボレーション、バージョン管理のためのエンタープライズ用レポジトリ。高機能なエンドユーザーツールと BI サーバー。サポートやトレーニング。

これらのツールには下記の機能が含まれます。

**データ統合**：extract（抽出）、transform（変換）、load（ロード）機能。さまざまなデータソースからデータマートやデータウェアハウスにデータを統合。

**レポートング**：定型レポートや非定型レポートを行う機能。直接対象のシステムから、またはメタデータ層からデータを取得。

**アナリシス**：OLAP（ROLAP）アーキテクチャによるインタラクティブなデータ分析機能。大量データをハイパフォーマンスで分析する。

**ダッシュボード**：ビジネスパフォーマンスを図るための統合的なビュー。複数のレポートやチャート、地図、ダイアルなどで構成。

**データマイニング**：統計解析技術を使ったより高度なデータ分析。データ内の隠れたパターン発見や予測分析をサポート。

**BI サーバー**：Pentaho のエンドユーザーBI のためのインフラをサポート。スケジューリングやディストリビューション、メタデータ、セキュリティ、ポータル統合など。

### デプロイ・オプション

デザインツールと BI サーバーはプラットフォームを選びません。Windows, Linux, OS X, Solaris すべてのツールは、一般的なノート PC で動作します。エンタープライズ用のオプション（オンプレミス、ホスト、クラウドベース）があります。

### アジャイル行動様式

これらのツール、デプロイ方法、価格モデルは BI 専門家が新たな方法を取ることを可能にします。

・BI プロジェクトは、エンドユーザー、ビジネスアナリスト、IT 開発者、データベース管理者、コンサルタント各 1 名によりスタートできます。

・参加者は全員が同時に参加する必要はありません。たとえば、エンドユーザーとビジネスアナリストとコンサルタントで BI プロジェクトを作り、それから IT グループが参加して要件に組み込むなど。

・BI プロジェクトはラップトップやクラウド環境で開発できます。プロジェクトは容易に環境を移行できます。

- ・プロトタイプ環境は2～3万円または無料で作成できます。
- ・Excel レポート作成者は、BI 開発者になり得ます。そして、利便性と管理のしやすさ、拡張性、セキュリティ、信頼性の利点を取り入れることができます。

## アジャイル BI ユースケース

アジャイル BI は、さまざまな場面で使われます。以下はアジャイル BI を IT 部門主導プロジェクトで利用する場合の例です。

・**ファストトラック**：あなたにとって、最も重要な BI プロジェクトを一つとして、アジャイル BI をやってみてください。既存またはクラウドのハードウェアを使用してプロトタイプを作成します。毎週または毎日と繰り返し作業します。多くのユーザーにそれへのアクセスを提供し、フィードバックを得ます。ユーザーがデータとコンテンツに満足するまで繰り返し行います。ここまでやった時に、プロジェクトをオンプレミスにするかどうか決定する必要があります。一貫性のある使用から6カ月が過ぎるまでは仮運用として進めてください。

・**バックログ整理**：あなたの BI プロジェクトのすべてのバックログ（残務）をボトムアップで反復します。ハードウェアにクラウドコンピューティングを使用してください。常に実際のデータを使用します。（エンドユーザーがサンプルデータではやる気がおきません。また実際のデータに存在するデータ品質の問題を見つけることもできます。）その後、さらに発展させるために、ユーザーに数週間ソリューションを試してもらうようにします。それぞれの繰り返しには4週間以上はかけないようにします。どれが残り、どれが消えていったかが分かり、プロジェクトはより成功確率が上がります。

・**データ品質ハント**：誤ったデータフィールドが生成されている場所を特定するためのボトムアップのソリューションを提供します。それが判明したらアプリケーションのロジックや操作手順を変更してください。これにより将来の分析により適したものになります。

以下は、エンドユーザー主導のアジャイル BI プロジェクトの例です。

・**Excel レポート氾濫からの脱却**：Excel レポートの作成者を見つけて、拡張性のある集中管理されたソリューションに変えるためのツールを提供します。そして、さらに開発能力を高めてもらいます。IT グループは、全社的な主要ディメンジョン（製品・地域・部署等）へアクセスできるはずですので、それらの品質や一貫性を向上させて、統合のためのコストを低減するようにします。

・**スクラッチスコープ**：技術に明るいエンドユーザーに、オンプレミスまたはクラウドベースのハードウェアを提供し、彼ら自身でプロトタイプとソリューションを作成してもらいます。彼らが頻繁に使用するものをモニタリングした後、サポートソリューションとして提供します。

## アジャイル BI の境界線

アジャイル BI の境界とはどこでしょうか。何がアジャイル BI ではないのでしょうか？

アジャイル BI は製品ではありません。それは新しい技術と経済性と実行方法の組み合わせです。

アジャイル BI はデータウェアハウス方法論の代替ではありません。アジャイル BI は BI プロジェクトの新たな方法を提案しますが、データマートやデータウェアハウスを活用します。

アジャイル BI は、その反復性のため、固定的な価格モデル、ウォーターフォール型の開発には向きません。あるコンサルティング会社は、アジャイル BI を支援するために、「1 反復いくら」のコストモデルを提案しています。

アジャイル BI は SaaS モデルの BI のことではありません。SaaSBI はホスティングされており、用途が限定され、カスタマイズやデータ移行は困難です。

アジャイル BI は BI プロジェクトの長期コストを低く見積もる手法ではありません。それは価値が証明されるにつれて、それに見合う投資行うための手法です。

## サマリー

アジャイル BI は、経済性と実効性を劇的に改善することで、従来の BI プロジェクトの概念を変えるものです。「リソースが調達できたら、来期から始められるかもしれない」という代わりに、こう言います。「今日の午後から始めよう」と。

伝統的な BI ベンダーは、何年も「みんなのための BI」「全社員 BI」と言い続けてきました。しかし、どれほどのツールセットがこれらを実現してきたのでしょうか？ Pentaho アジャイル BI は、技術、オペレーション、経済性の諸要因を変えることで、全参加者が新たな行動様式を取ることを可能にします。これらの行動様式は、BI がキャズムを超えて、真のユーザードリブンなものとなるのに必要不可欠なものです。

## リファレンス

Pentaho: <http://www.pentaho.com>

Agile Manifesto: <http://www.agilemanifesto.org>

Agile Software Development: [http://en.wikipedia.org/wiki/Agile\\_software\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Agile_software_development)

Lean Software Development: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lean\\_software\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Lean_software_development)

Lean Delivery: [http://blogs.forrester.com/boris\\_evelson/10-03-03-333\\_rule\\_keep\\_your\\_bi\\_apps\\_check](http://blogs.forrester.com/boris_evelson/10-03-03-333_rule_keep_your_bi_apps_check)

Moore's Law: [http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s\\_law](http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law)

翻訳：株式会社 KSK ソリューションズ [www.ksk-sol.jp](http://www.ksk-sol.jp) [www.pentaho-partner.jp](http://www.pentaho-partner.jp)