IIJ Technical WEEK 2013

データセンターは安全！？クラウドで災害対策

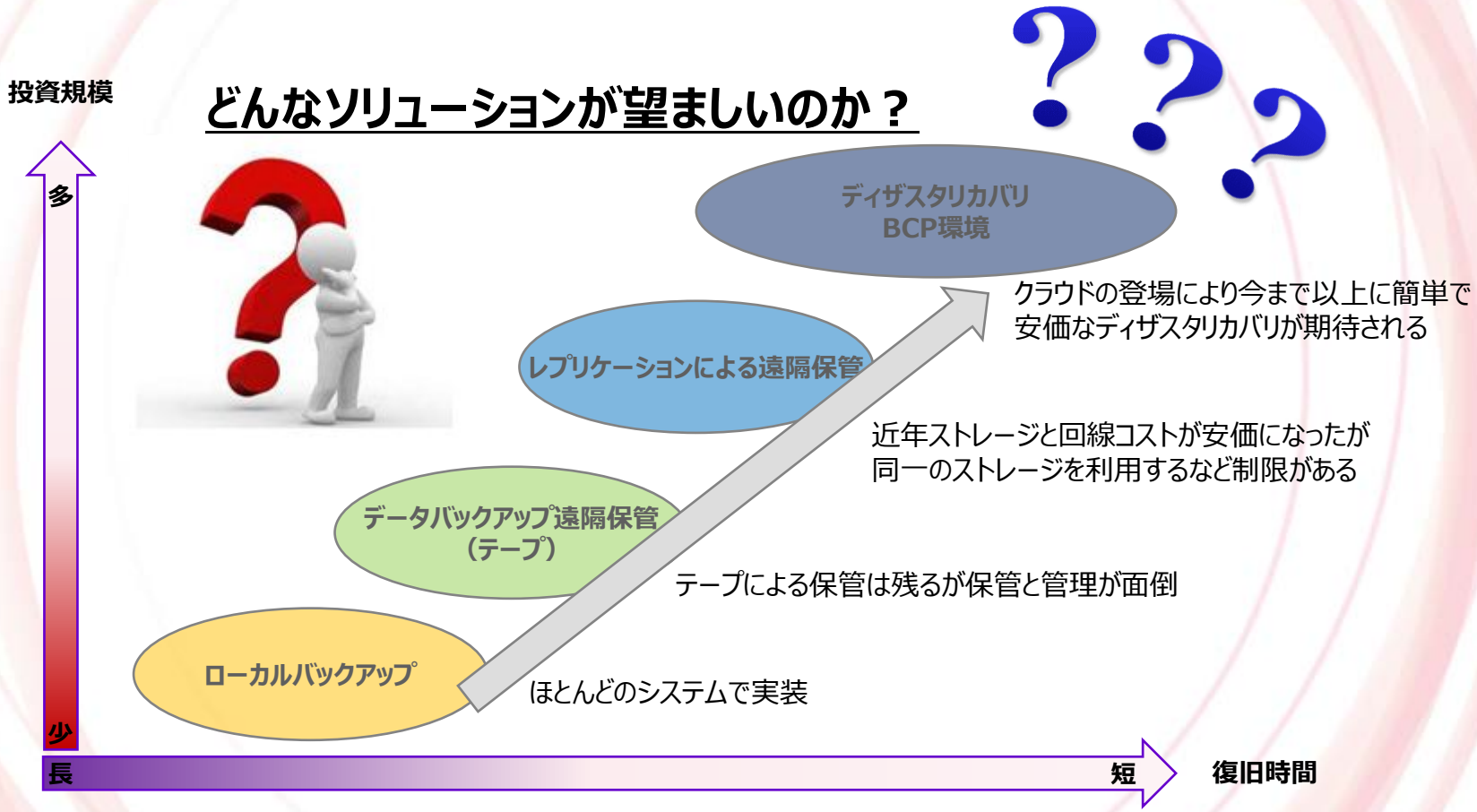
Internet Initiative Japan

株式会社インターネットイニシアティブ
マーケティング本部 GIOビジネス推進部 技術課
シニアGIOコンサルタント 江藤 裕
etozo@iij.ad.jp

Ongoing Innovation

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

ローカルバックアップはほぼ全般的に実装している。
クラウドにより遠隔保管からディザスタリカバリの時代へ



- **今まで以上に事業継続性が求められている。**
- **クラウドの出現により低コストで柔軟かつ確実なディザスタリカバリを実現可能へ。**

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

本セッションの3つの論点

1. なぜディザスタリカバリが必要なのか
2. どんなディザスタリカバリが有効か
3. 実績から見えてきたこと

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

１． なぜディザスタリカバリが必要なのか

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

ディザスタリカバリは重大な検討事項

アメリカ同時多発テロ事件が起きた2001年以降、ディザスタリカバリは重大な検討事項

近年は、

- 東日本大震災（2011年）
- オーストラリア大洪水（2011年）
- ブラジル、リオ集中豪雨による土砂、洪水災害（2011年）
- タイ洪水（2011年）
- インド洋東部（スマトラ沖）（2012年）
- アメリカ竜巻災害「サンディ」（2012年）

など、2012年に世界で起きた自然災害の被害総額は推定1600億ドル（約14兆円）に上る結果となった（※）。

ディザスタリカバリのニーズは高まっている。
でも、どこまでやればいいのか？

※再保険大手の独ミュンヘン再保険（ミューニックリー、Munich Re）発表資料より

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

現状（課題）より理想的なディザスタリカバリを目指す

現状をまとめると

- ✓ コストが掛かる
- ✓ 既存環境の変更が発生
- ✓ バックアップサイト側のエンジニアの配置が難しい

理想的なディザスタリカバリ

- ✓ コストが抑えられている
- ✓ 既存環境に変更が発生しない。または影響がない追加のみ
- ✓ 簡単なオペレーションでシステムを継続利用が可能

貴重なリソースを最小限に配置し、最大限に活用する。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

2. どんなディザスタリカバリが有効か

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

クラウドでDRを行う上でのメリット

メリット

- クラウドサービスを利用すると、準備期間の短縮や、必要な分だけ利用料を支払えばよい。
- 待機側（遠隔地）のインフラ周りの管理や運用の負担をカットできるという効果がある。
- クラウドの仮想環境を利用することにより、RTO（目標復旧時間）はマシンの複製や移動が容易になり、大きく時間短縮が可能となる。

※BCP対応として仮想であっても物理であってもRPOおよびRTOは考えなければならない。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

クラウドでDRを行う上での課題

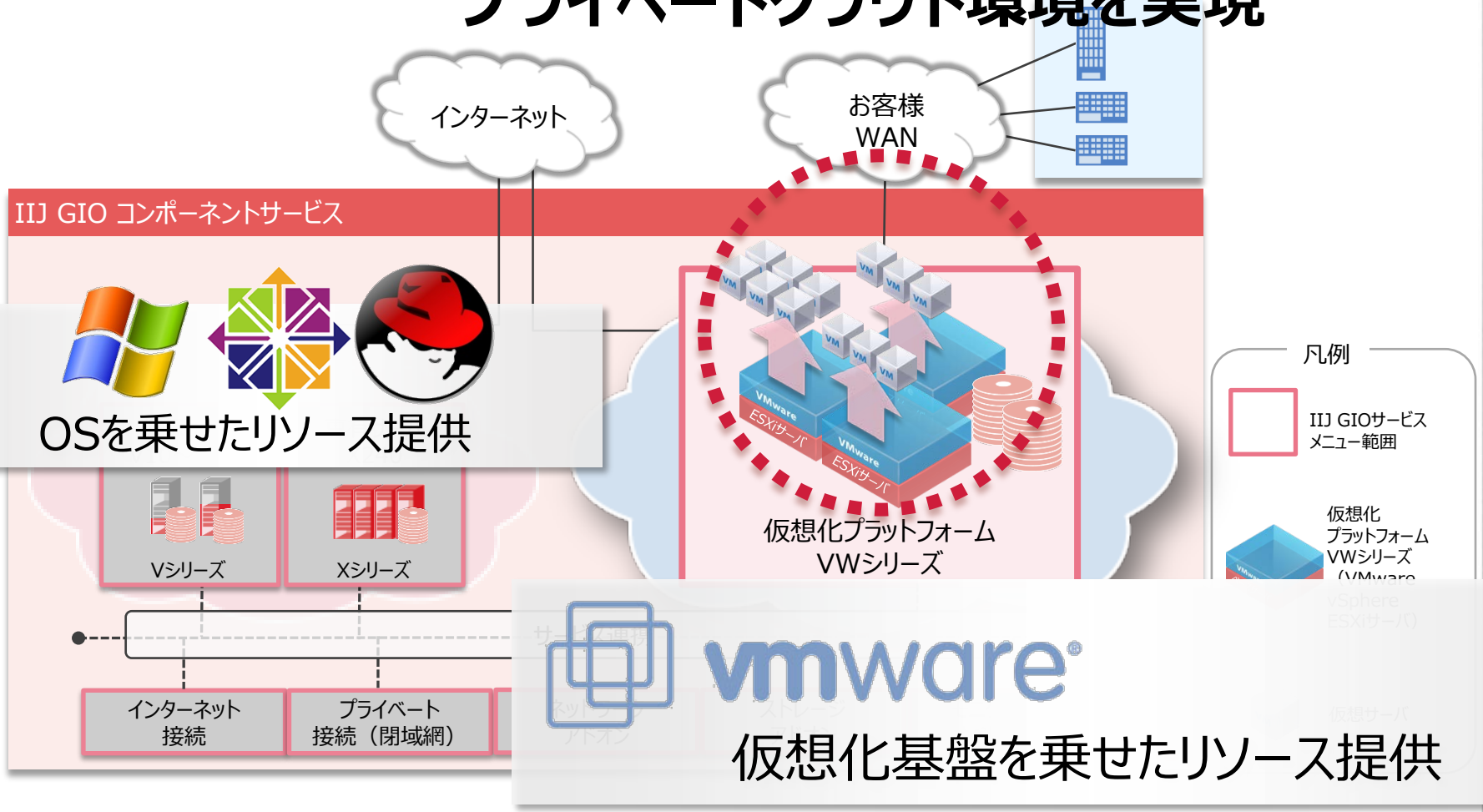
課題

- 既存システムとの連携が困難
- OSから提供するIaaSは、システムまるごと保全するのは難しい。DR側に予めシステム構築し、データのみ随時データ転送する。⇒ コストが掛かる
- 利用できる回線の種類が少ない。とりわけプライベート回線が引くことが出来ない場合が多い。
- データセンターの場所が公開されていない且つ、遠隔地に設備があるかわからない場合が多々ある。
- 既存で使用しているIPアドレスを持ってこれない場合がある。

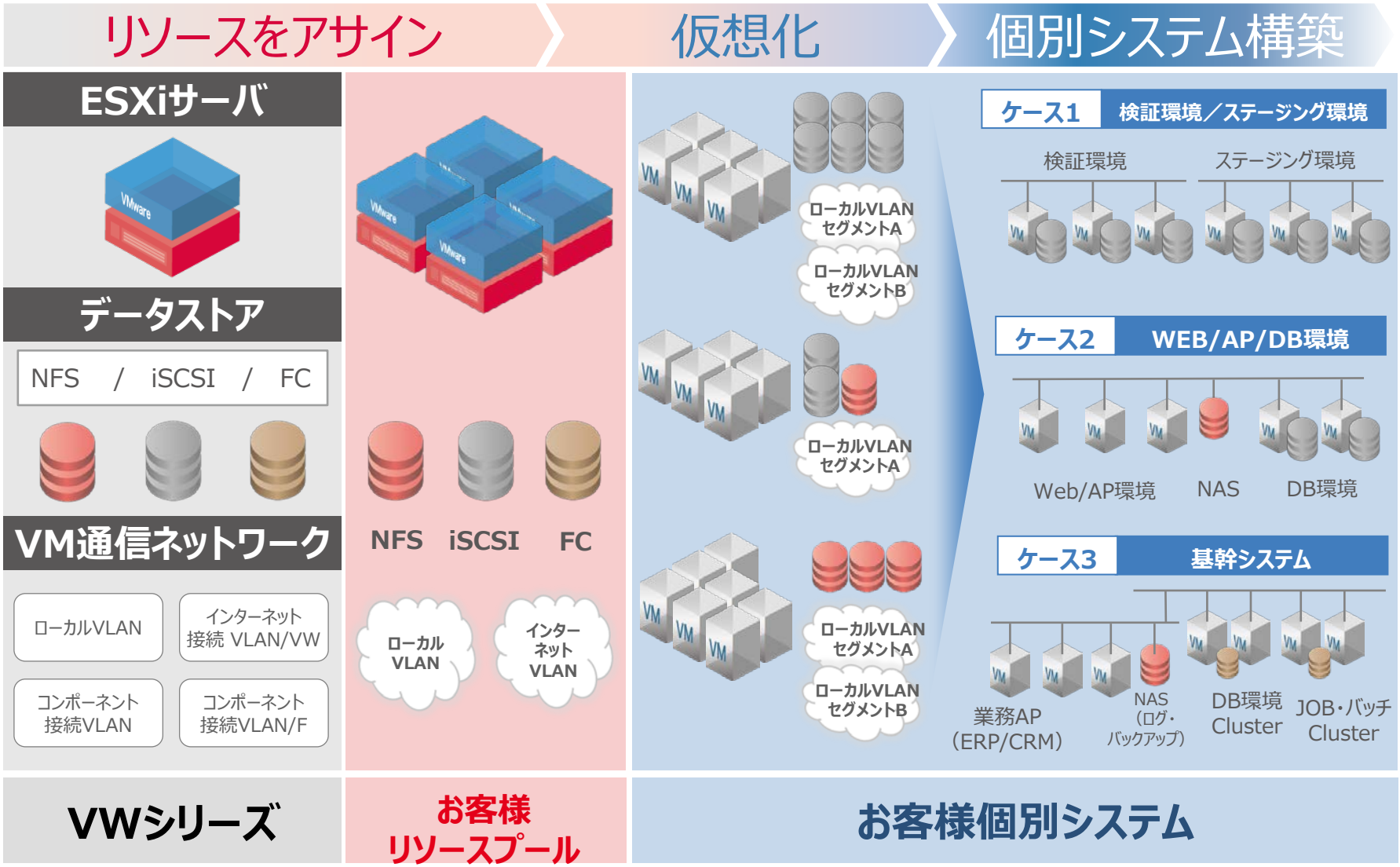
© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

仮想化プラットフォームVWシリーズ概要

専用リソースプールの利用によりアセットレスで プライベートクラウド環境を実現



VWシリーズ サービス利用イメージ



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

VWサービスの特長

多様なエンタープライズニーズに応える、VMware仮想化基盤を提供

アセットレスでプライベードクラウドを構築可能

ハイスペックな仮想化基盤サーバと多彩なストレージメニューを組み合わせることで、開発環境からミッションクリティカルな本番環境まで幅広く、お客様システムに合わせたリソースプールをご利用可能。

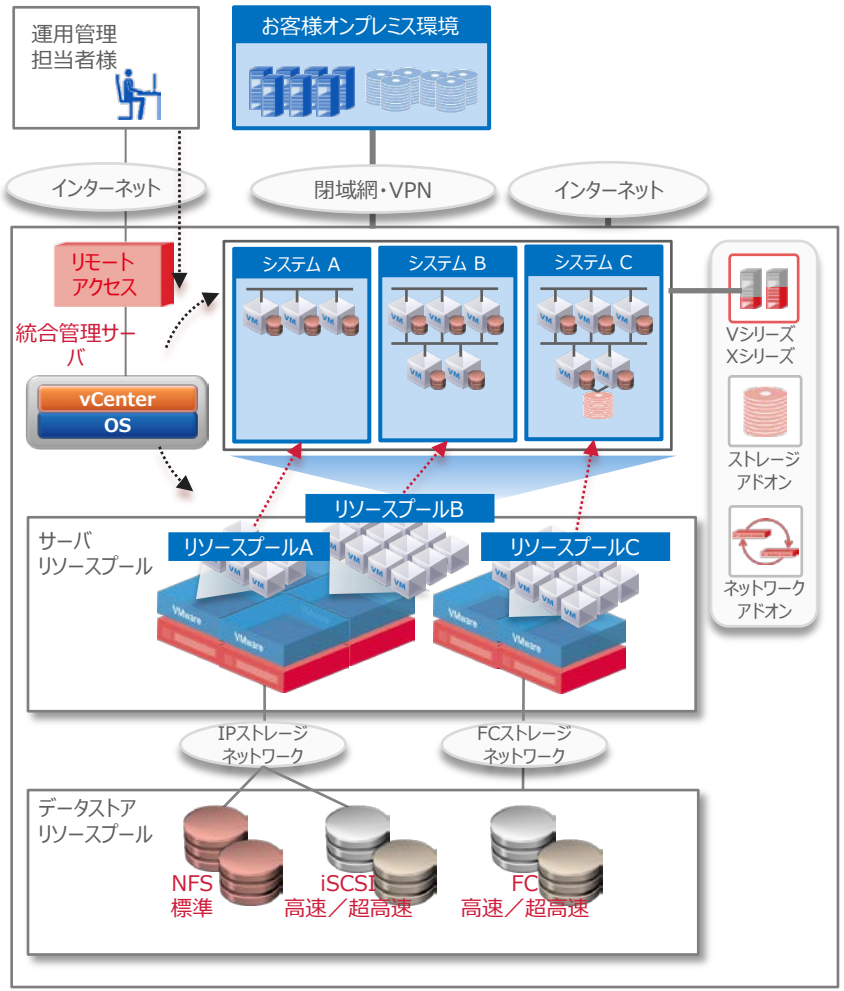
管理者権限をお客様に全て解放

vCenterを含むvSphere環境の管理者権限をご提供可能。オンプレミスでのVMware環境と同様、自由度の高い柔軟な仮想化環境が実現可能。

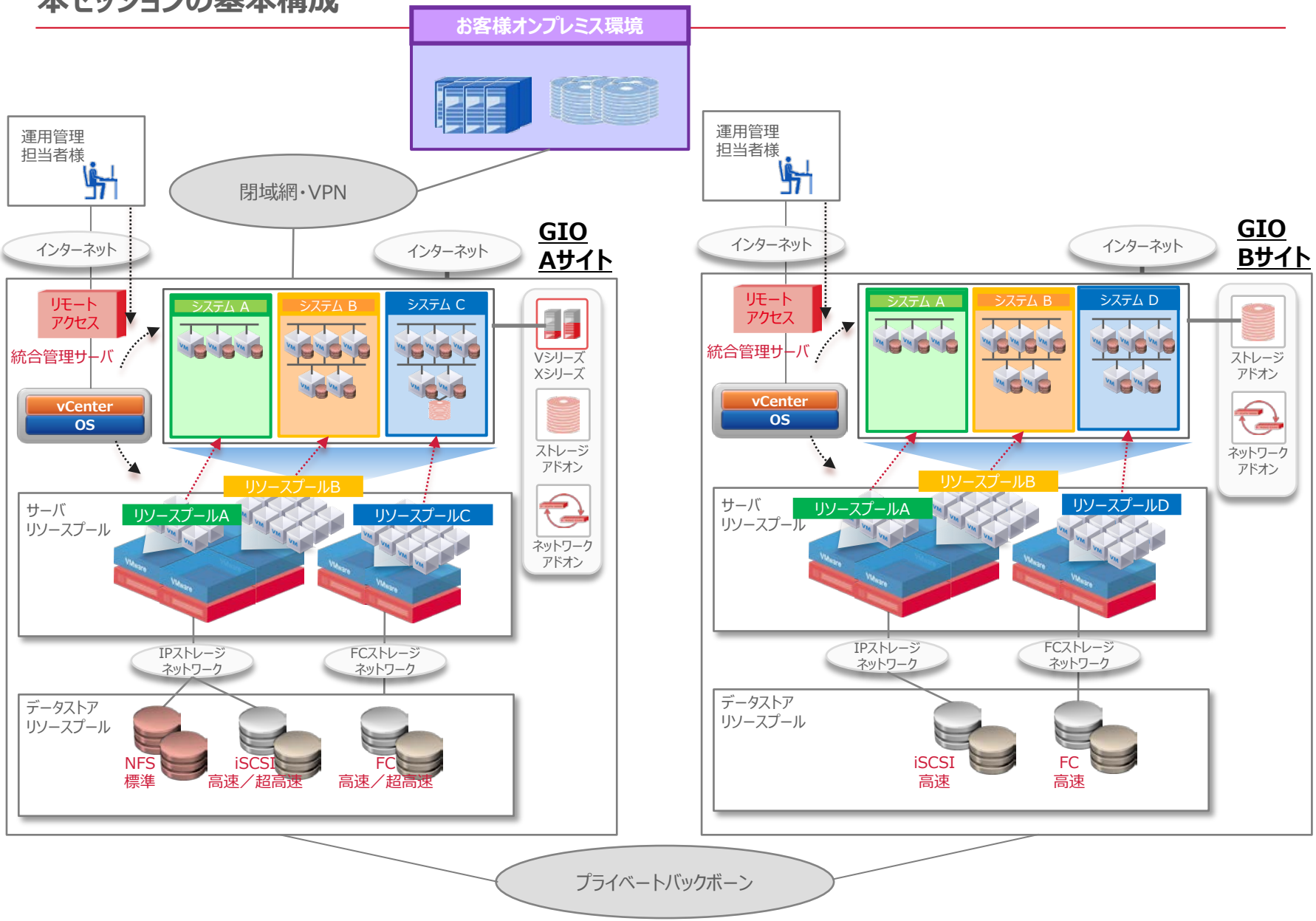
用途に合わせて多様なメニューを選択可能

コンポーネントサービスの他メニューから、プライベート接続・ファイアウォール/ロードバランサ等のネットワーク機能、NASなどのストレージ機能をVWシリーズと組み合わせてご利用頂くことが可能。

- イメージでもデータでも対応可能
- VPN/閉域網（WAN、プライベート回線）にも対応可能
- プライベートバックボーンにより他サイトとシームレスに連携可能
- 既存環境のままIPを持ち込み可能
- 個別ラックにあるシステムとも連携可能



本セッションの基本構成



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

ディザスタリカバリの環境の比較

	お客様環境 – GIO VW	GIO VW – GIO VW
ネットワーク	• 既存の回線を利用したい • 閉域網もしくはVPNによる接続が望ましい • 距離や遅延によるデータ転送能力を事前に検討する必要あり	• プライベートバックボーンでの接続 • 閉域網もしくはVPNの接続も可能
サーバ	• お客様環境がVMwareの場合、vCenterの拡張機能が利用可能であるが、バージョンがあっている必要がある。 • お客様環境がオンプレの場合、既存環境に極力変更が入らない方法を検討	• VW同士であれば、vCenterの拡張機能が利用可能 • VMware上で動作する仮想アプライアンスも有益
ストレージ	• 外部からの接続は、標準サービスでは受け入れていない。（ソフトウェアベースでのレプリケーション機能などが有効）	• 共用環境であるため、ストレージの機能は十分に利用出来ない • 個別で専用ストレージを導入することも可能
データ保護の手段	• 既存バックアップソフトを利用することが望ましい	• VMwareのアドオン機能を使うことでRPO、RTOが高まる

↓ **Backup soft+DXi**

↓ **Site Recovery Manager（ソフトウェアベース）**

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Site Recovery Manager

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

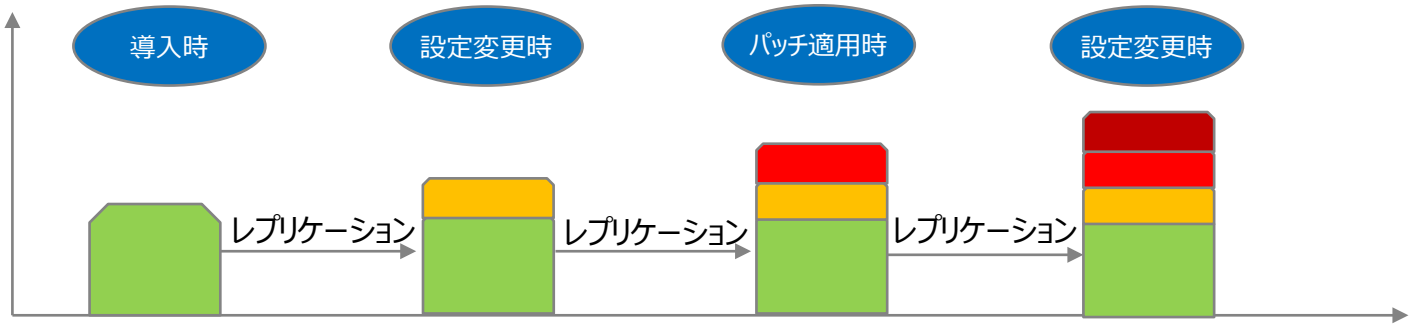
© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRM（vCenter Site Recovery Manager）について

SRMで災害復旧を迅速で確実に実行することが可能

- vCenter Site Recovery Manager（以下、SRMとする）は、vCenterの拡張
- vCenter仮想マシンのリカバリ計画、テスト及び実行をシナリオベースで利用可能
- 復旧処理はシナリオを前提に数クリックで完了。あとは自動実行。
- 簡単、シンプル、確実、人依存の排除（誰でもできる）、本番環境に影響なく、いつでもテスト可能

※ SRM導入時には、両センターにてSRMサーバ及びSRM DBサーバの配置、正センタ側のvCenterにて設計、設定作業が必要となる

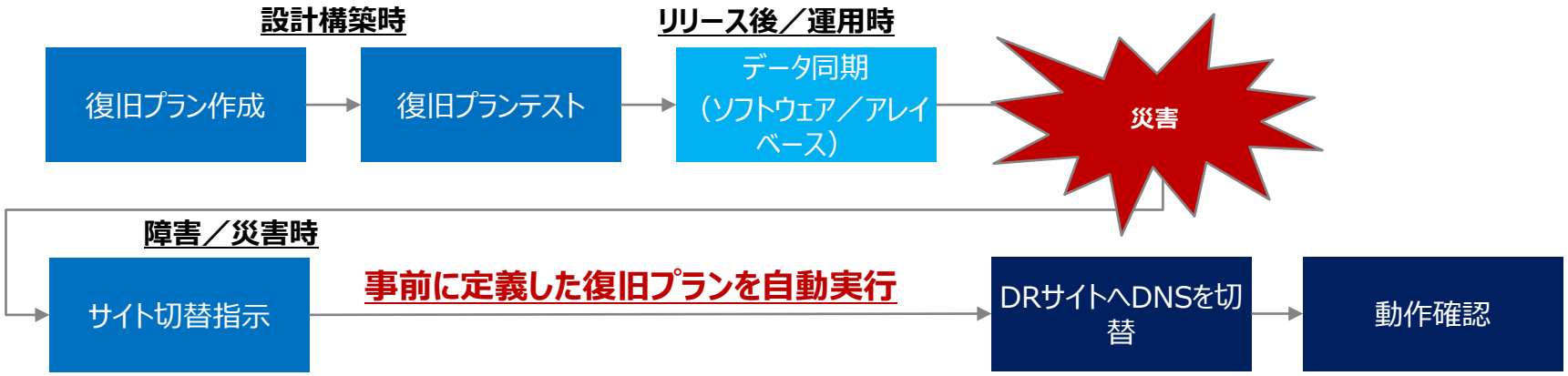


設定したバックアップ間隔でデータを本番サイトからDRサイトへ

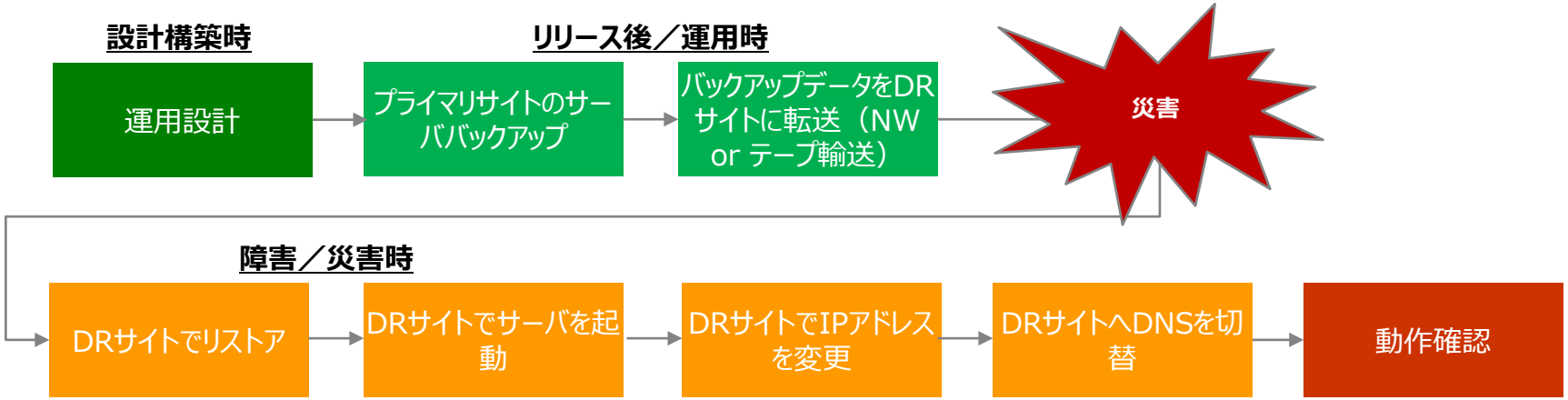
© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRMのリカバリフロー

SRMを利用したリカバリフロー



SRMを利用しないリカバリフロー（例）



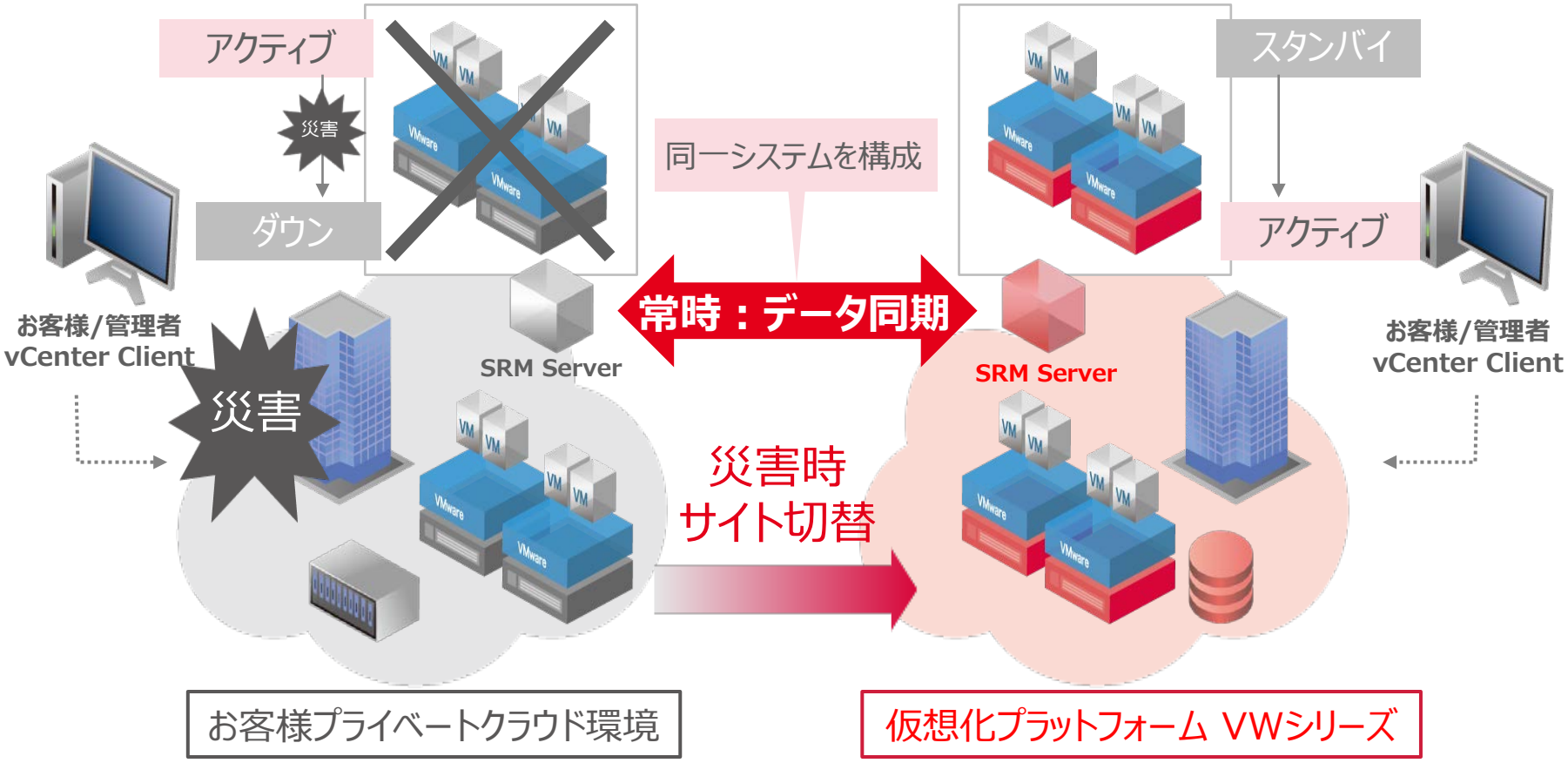
人手と時間がかかる

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRMを使ったディザスタリカバリのイメージ

BCP・バックアップサイト

Site Recovery Manager(SRM)を利用することで、シンプルで信頼性の高い災害保護、サイト移行が提供可能



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup soft+DXi

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup soft+DXiについて

Backup soft+DXiで重複排除を利かしたバックアップが可能

■Dxi

- 仮想アプライアンスとして提供される重複排除ストレージ。
- データ書き込み時に冗長な部位を特定することにより実データの1/10から1/30のストレージ容量でデータを保持が可能
- 対象データが多くなるもしくは何度もリクレームすることで重複排除の割合が多くなる。
- 一般的な製品では専用ストレージにて提供されるが、Dxiは仮想アプライアンスとして提供されるため既設の仮想基盤とネットワークを利用できる点が大きなメリットである。

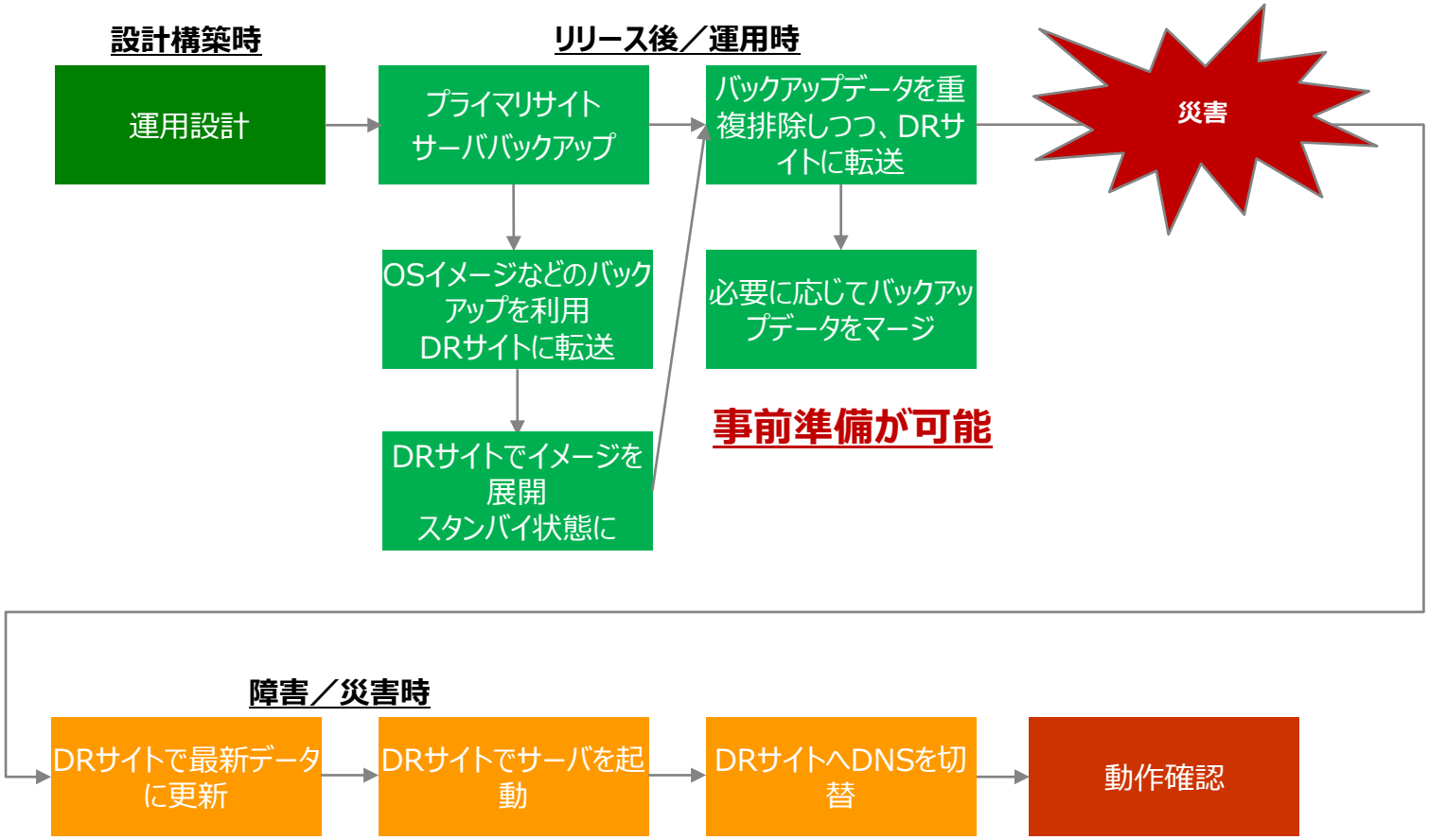
■Backup soft

- 既存のバクアップソフトを利用可能
- バックアップをスケジュールベースで行う為に必要
- 今回は仮想環境で提供できるソフトで、できるだけ安価なもの選定

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup soft+DXiのリカバリフロー

Backup soft+DXiを利用したリカバリフロー

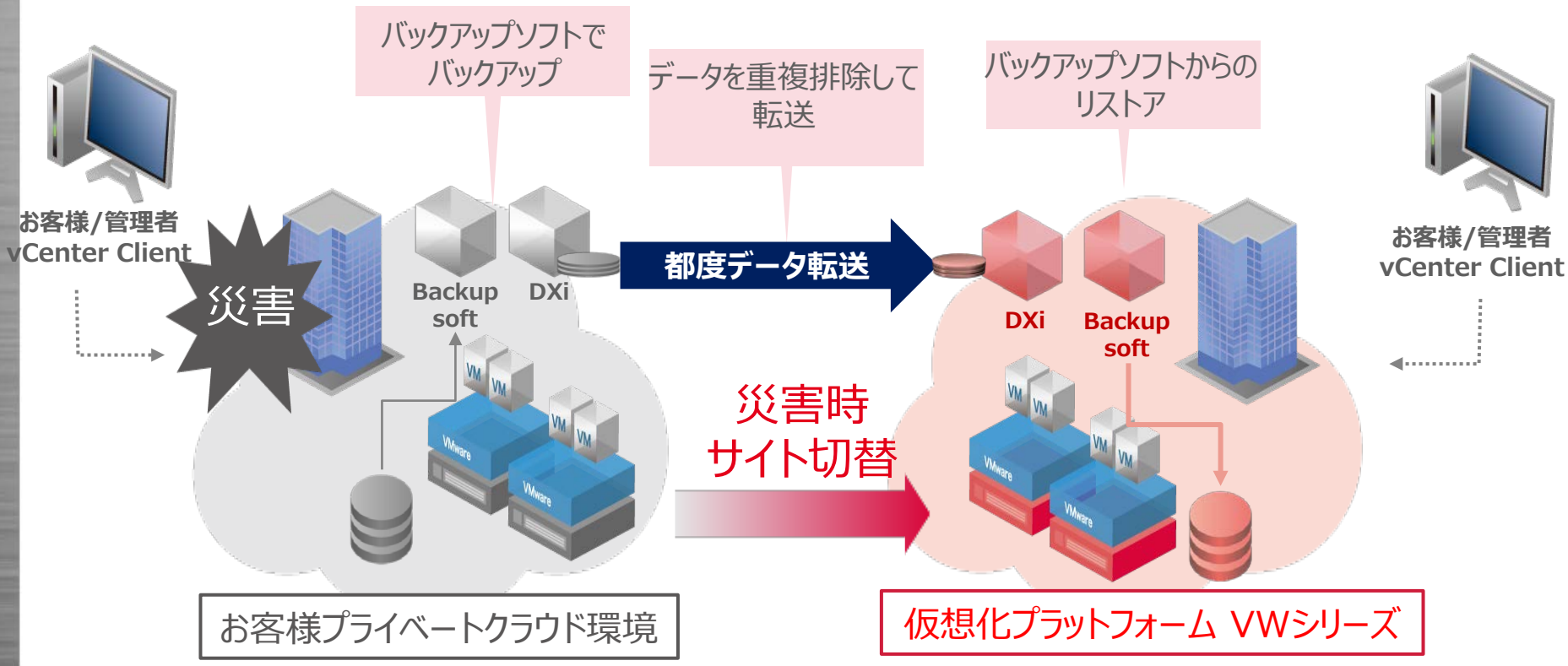


© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup soft+DXiを使ったディザスタリカバリのイメージ

BCP・バックアップサイト

Backup soft+DXiを利用することで、安価で重複排除が効いたデータ転送にて災害保護、サイト移行が提供可能



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

3.実績から見えてきたこと

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Site Recovery Manager

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRMの特徴

特徴は以下の2点

○データ同期用回線の帯域試算

- 全レプリケーション対象仮想マシンのデータ更新量から試算が必要
  - レプリケーション時刻を指定できないため、全仮想マシンのレプリケーションが被る可能性もある（設定できるのは目標復旧時間RPO値のみ）
  - ネットワーク性能に依存。

○ 100%データの完全同期ができない ← ここを検証

- VMwareが発行する静止点は、アプリケーションデータの静止点として認識できない。
  - トランザクションが多い仮想マシンは、アプリケーションを停止させた状態でレプリケーションするべき（ただし、レプリケーション実行用のAPIが用意されていないため、スクリプトから手動実行することや時刻起動レプリケーションはできない。管理GUIからの手動同期は可能）

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRMの注意点よりDBの静止点を検証内容

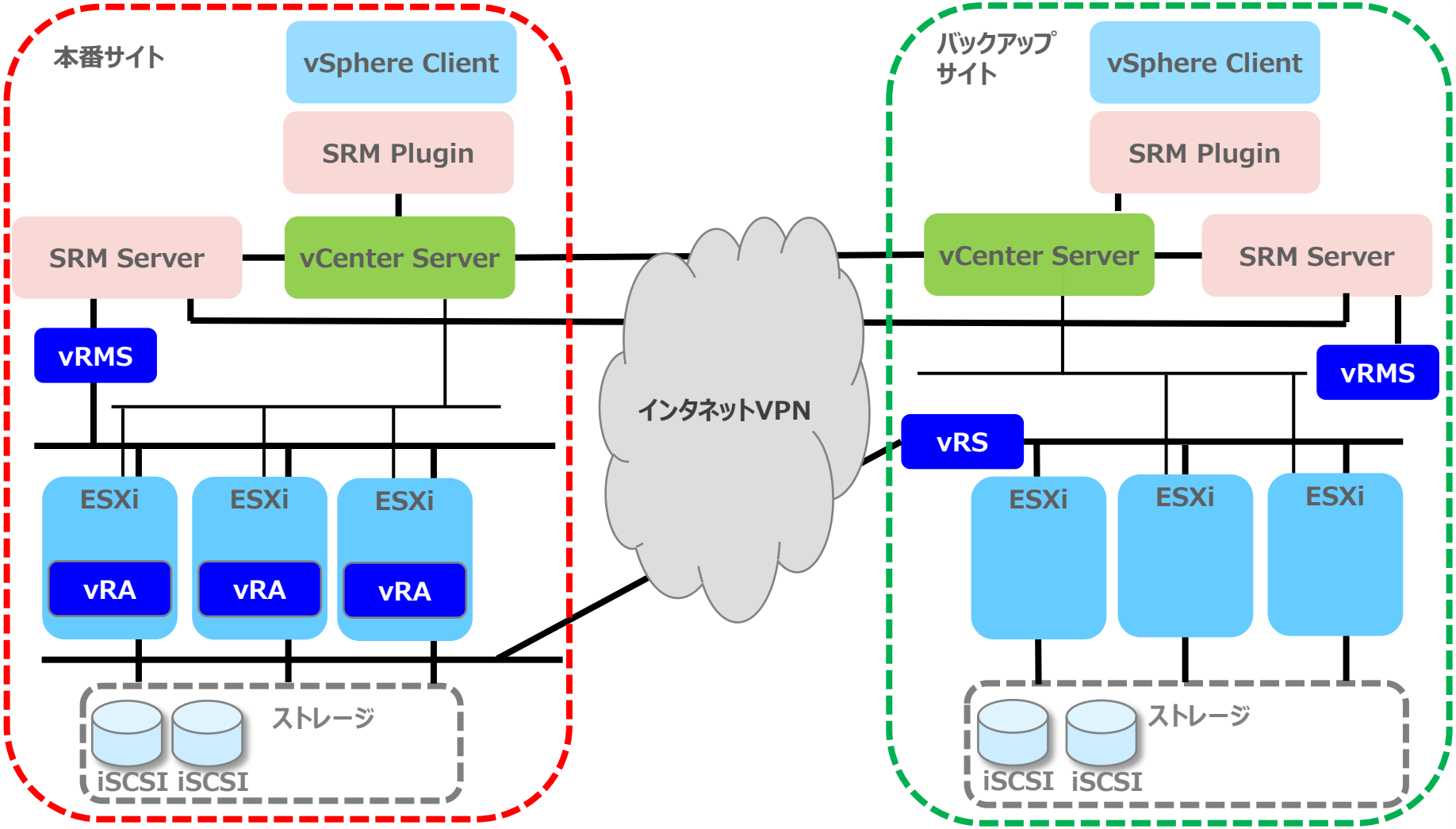
- IIJ GIO VW環境で関東と中部でそれぞれ以下のGIOコンポーネントを準備する
  - ESXi × 3
  - iSCSI 高速 500GB × 2
  - 上記にVMとして、SRM系コンポーネントおよび保護対象VMを立ち上げる

- 関東と中部間でSRM を構成する
  - 関東をプライマリサイト、中部をリカバリサイトとする
  - 関東及び中部でインターネットVPN（IPsec）にて相互接続する

- データベース静止点確保を検証する
  - DBの静止点を確保したうえでバックアップを取得し、当該データをレプリケーション対象とする。リカバリ時はバックアップデータからリストア・リカバリすることでDBを復旧させる

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

SRMの検証構成



vRMS（vSphere Replication Management Server）：保護のフレームワークを作成
vRS（vSphere Replication Server）：災対サイトにてレプリケーションされたデータを受け取り、反映させる
vRA（vSphere Replication Agent）：各ESXi/ESXサーバで、データの変更差分を送るためのエージェント

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

データベース静止点確保（検証内容）

SRMではデータベースなどの静止点を確保してサイト切替ができないため、どの様な方式で静止点を確保することが出来るか検証を行う。

検証環境

1.CentOS + MySQL（InnoDB）
2.Windows + Microsoft SQL Server

検証手順

1.スクリプトを用いてDBサーバへ更新処理(INSERTやUPDATEコマンド)を継続的に実行する。
2.更新処理を実施しながらサイト間のデータ同期を行う。
3.同期が完了してから数分後にサイト間のVPNを切断する。
4.サイト間の同期が取れなくなったことを確認し、サイト切替処理を実行する。
5.DRサイト側でDBの復旧作業を実施する。

検証項目

1.サイト切替後、復旧作業なしにDBを起動
2.サイト切替後、DUMPコマンドで取得したバックアップより復旧
3.サイト切替後、ファイル単位で取得したバックアップより復旧
4.サイト切替後、DBプロセス停止時に取得したVMwareのスナップショットより復旧

※２～４の項目では、更新ログ(binlogなど)を用いる検証も実施し、可能な限りサイト切替時に近い状態までの復旧を試みる。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

データベース静止点確保（検証結果）

2か3のようにバックアップを取得することが推奨

No	試験項目	更新ログ	結果	CentOS + MySQL	Windows + MS SQL Server
1	復旧作業なし	なし	OK	● 最終同期時の状態で起動する。 ● InnoDBのリカバリ処理実行にともない、エラーが出力される。（リカバリする場合もある）	●最終同期時の状態で起動する。
2	Dump バックアップ	なし	OK	● バックアップ取得時の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし	● バックアップ取得時の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし
		あり	OK	● サイト切替時(更新ログの取得時)の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし	● サイト切替時(更新ログの取得時)の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし
3	ファイル単位 バックアップ	なし	OK	● バックアップ取得時の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし	● バックアップ取得時の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし
		あり	OK	● サイト切替時(更新ログの取得時)の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし	● サイト切替時(更新ログの取得時)の状態まで正常にリストアされる。 ● エラーなどの出力なし
4	VMware スナップショット	なし	NG	● VMDKベースのサイト間同期では、VMwareのスナップショットがDRサイトへコピーされない。	
		あり			

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

データベース静止点確保（まとめ）

前頁の検証結果よりわかった点は以下の通りである。

- 静止点が必要なアプリケーションをSRMでデータレプリケーションする場合、アプリケーションのダンプ機能（データベースのエクスポート機能等）を利用し、一貫性のあるデータをSRMでレプリケーションすること。

- サイト切替時は、DBサーバを強制的に終了したのと同じ状態となるが、リストア処理を実施しなくてもDBの機能によって、起動時にリカバリ処理が実行されて正常に起動する。

- DBのデータファイルが壊れる可能性を否定できないため、サイト切替後は定期的に取得しているバックアップデータよりリストアすることが望ましい。また、更新ログ（binlogなど）からリストアすることで、よりサイト切替時に近い状態で復旧することもできるので、DRサイト側へ更新ログをバックアップ設計もあるとよい。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup soft+DXi

Lead Initiative
インターネットの未来を想い、
新たなイノベーションに挑戦し続けます

IIJ
Internet Initiative Japan

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

DXi の特徴

特徴は以下の4点

○ブロック転送と重複排除

- 同一内容のデータブロックがあれば、ポインタのみを格納。
- バックアップデータは重複性が高く、ファイルサーバや仮想サーバのバックアップに有効。 ← どのぐらい重複排除されるのか検証

○重複排除の方式

- DXi V1000 では以下の2つの機能を用いて、Data Reduction （データの縮小）を行う。複数回リクレームをすることで圧縮率が増し、転送時間が短縮可能。
  - Deduplication （重複排除）
  - Compression （圧縮）

○バックアップをCIFS/NFS/OSTのインタフェイス経由でコピー可能

○レプリケーションデータは暗号化され、社外へのデータ送信に対する安全性を確保

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

Backup softの特徴

今回はDXiと同じメーカであるQuantam社が提供しているvmPROを利用。
特徴は以下の2点

○VMwareホットクローンの自動化、スケジューリング

- vmPROにより手動で行うVMwareホットクローンの作業をソフトウェアで実装・制御可能。

○VMネイティブなファイル形式のバックアップ

- バックアップされたファイルは そのまま vmPRO環境が無いリモートサイトでのリカバリが可能

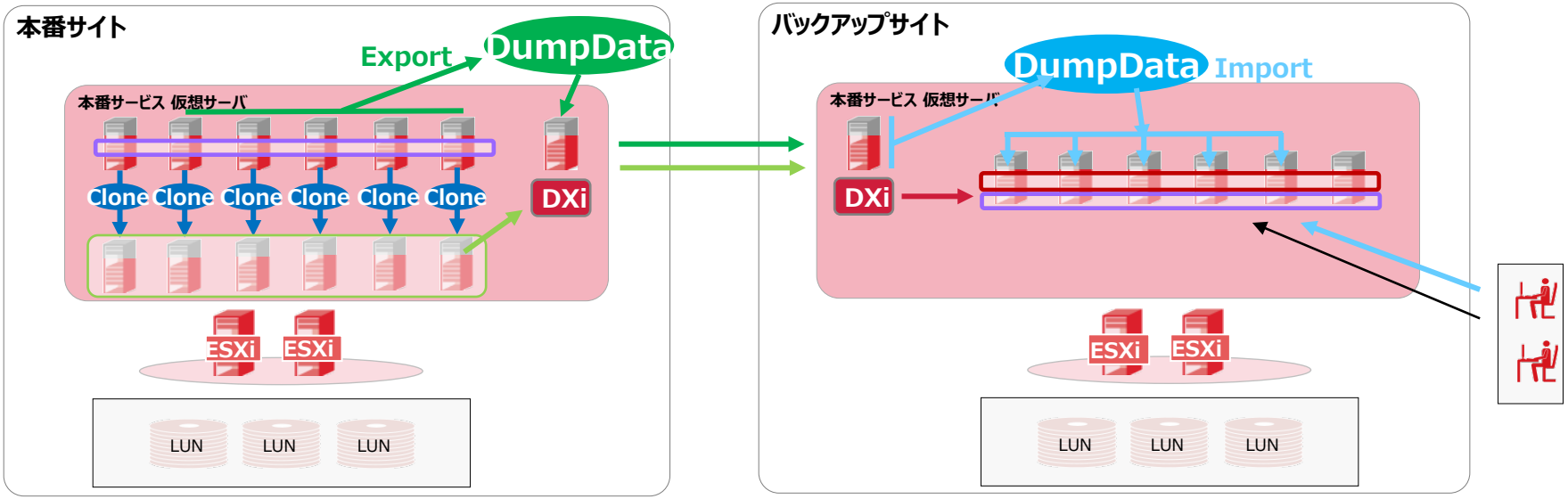
© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

重複排除ストレージ DXi V1000

① 概要

今回の検証では、Quantum社の仮想アプライアンス製品に DXi V1000 を使用。
vmPRO のバックアップ先として DXi V1000 を指定することで、効率的なバックアップ運用が可能
※単なるNFSサーバ or CIFSサーバとしても利用可能である。

DXi V1000 を利用したDR構成



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

重複排除ストレージ DXi V1000
② 簡易DRの仕組み

バックアップ

- 前述のとおり、vmPRO のバックアップ先に DXi V1000 を指定し、バックアップジョブを実行。
- DXi V1000 内部で重複排除が機能し、実際のデータ容量は小さくなる。

レプリケーション

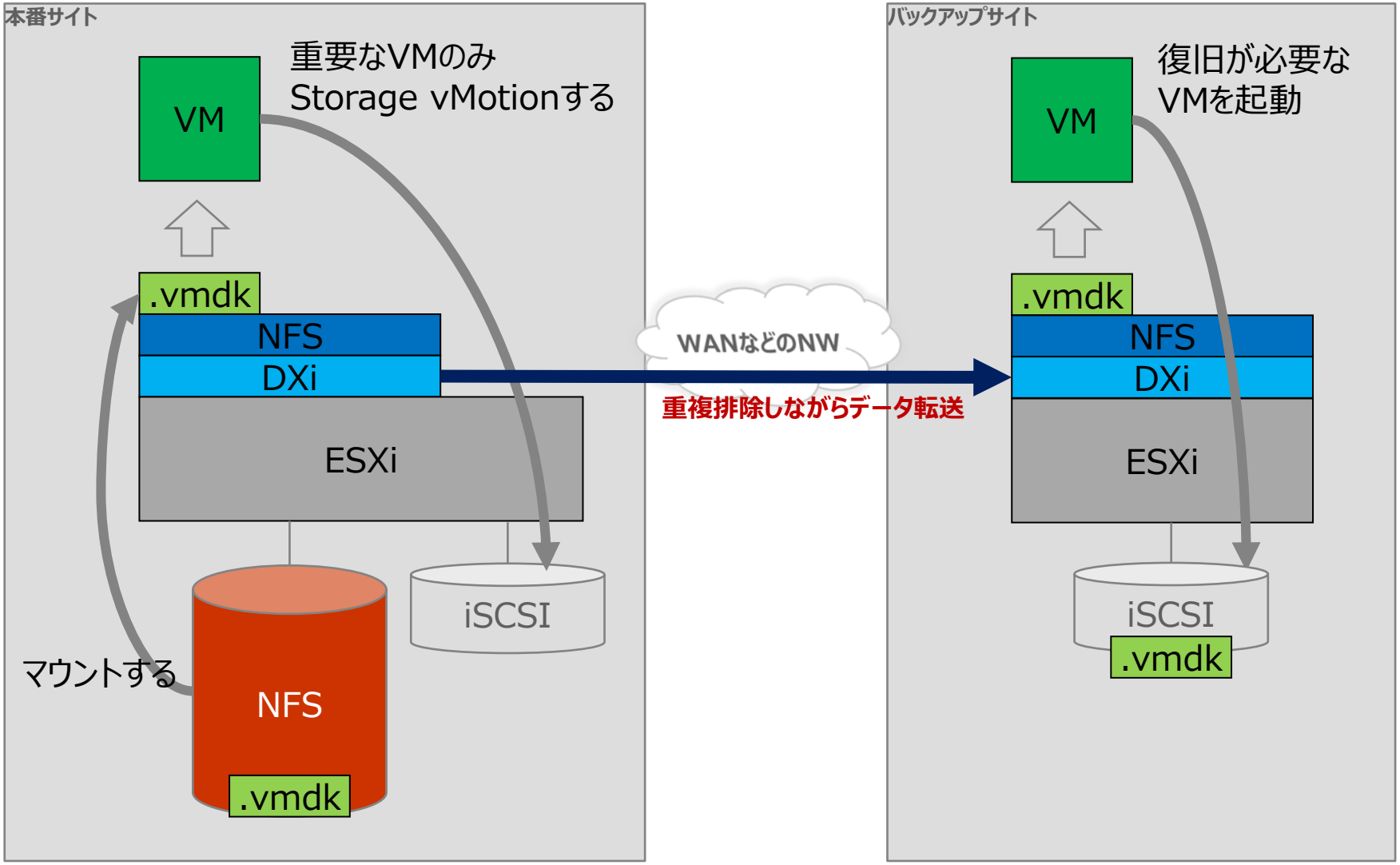
- レプリケーション元（主系）に レプリケーション先（DR系）ストレージのIPアドレスを、レプリケーション先（DR系）に レプリケーション元（主系）ストレージのIPアドレスを、それぞれ設定することで、レプリケーションが利用可能。
- レプリケーションのスケジュールも設定可能。
  ※ 重複排除後のデータをレプリケーションするため、通信するデータ容量を抑えられる。

リストア

- 主系がダウンした場合、DXi V1000に保管されたVM関連ファイルを DR系ホスト上で展開することで、リストアが可能。詳細は次ページ。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

重複排除ストレージ DXi V1000
③ リストア@バックアップサイト の詳細な方法



© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

重複排除ストレージ DXi V1000
③ リストア@バックアップサイトの詳細な方法

(i) DXi V1000 をNFSサーバとして利用している場合

1. vSphere クライアントから バックアップサイトのDXi V1000を任意のESXiホストにNFSデータストアとしてマウントする。

2. データストアブラウザを開き、リカバリ対象のフォルダまで移動し、「.vmx ファイル」を右クリックし
て、[インベントリへ追加]させる。

3. インベントリから 対象VM をまず起動し、[サマリ]タブで「I moved it.」を選択する。
※vmPROでリストアする際に出たポップアップと同じもの。

4. Storage vMotionで対象VMの任意のストレージに移行する。

5. 必要に応じて DXi V1000をアンマウントする。
※ESXi がインターネット到達性を持ってしまうため。

(ii) DXi V1000 をCIFSサーバとして利用している場合…

1. DXi V1000 にCIFSアクセスし、前述の「vmPROを使わないリストア」同様の方法でリストアさせる。

※ Dxi自体はCentOSであるが、機能が大きく制限されており、CLIは利用不可。
そのため、WindowsからWinSCP等で取りに行くことも出来ない。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

重複排除ストレージ DXi V1000
④ Data Reduction について

DXi V1000 では以下の2つの機能を用いて、Data Reduction （データの縮小）する。
- Deduplication （重複排除）
- Compression （圧縮）

縮小率（Data Reduction Ratio）については、以下の簡易検証を行いました。

(1) Windows Server 5台分(40GB ＊ 5台)のバックアップ取得後、
OS上でのサイズ・・・・・・・・・・・・200GB
DataReduction 後のサイズ・・・・20GB
Reduction Ratio ・・・・・・・・・・・・ 10:1

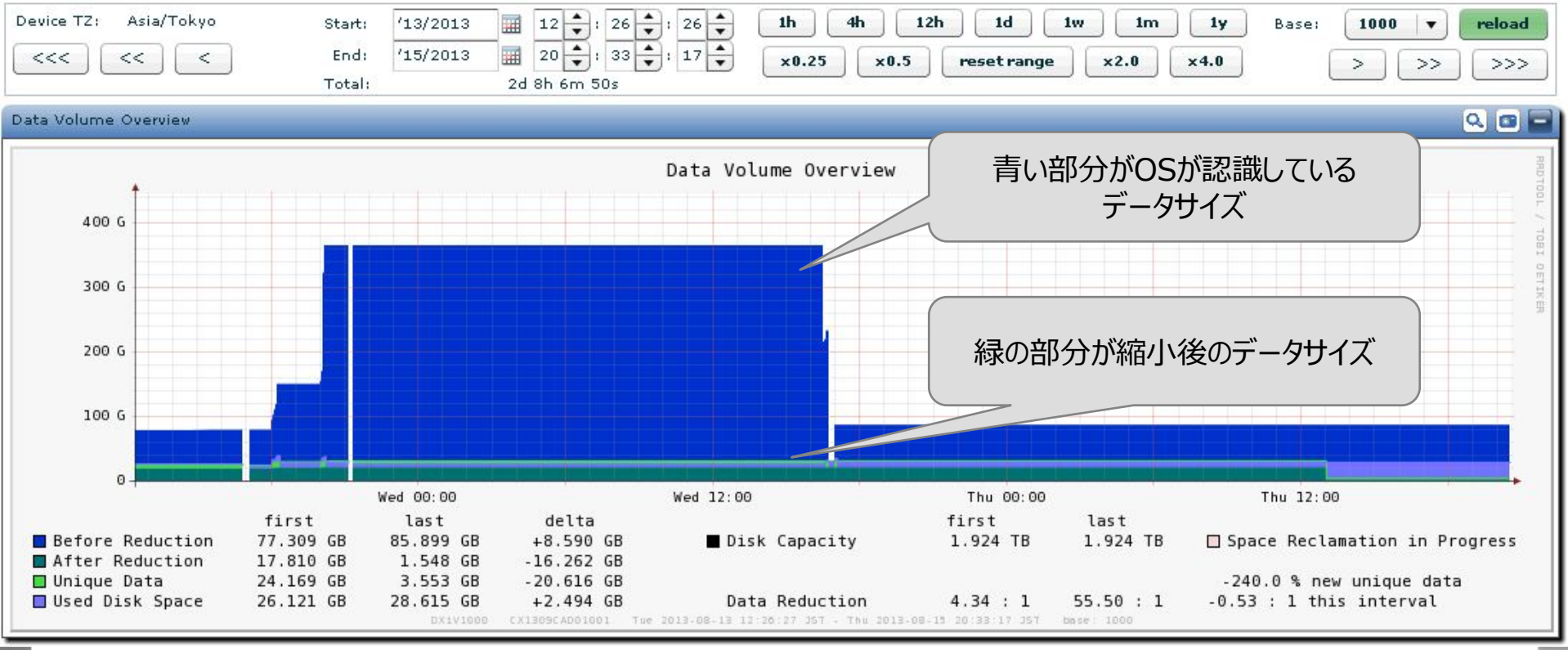
(2) CentOS 5台分（16GB ＊ 5台）のバックアップ取得後、
OS上でのサイズ・・・・・・・・・・・・80GB
DataReduction 後のサイズ・・・・20GB
Reduction Ratio・・・・・・・・・・・・・ 4:1

- よりサイズが大きなデータを重複排除するほど、大きな効果が望める。検証では 最大で 50分の1になりました。また、レプリケーションする際にも更に圧縮され、400GBのVMが重複排除後約100GBになり、転送時に30GBになった（実績）。

- DXi Advanced Reporting というグラフ描画機能でディスク利用率を確認することも可能。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

DXi Advanced Reportingの結果



[Tips] IIJ広域負荷分散サービス

「IIJ 広域負荷分散サービス」により貴社DC 障害時の災対環境への切り替えを自動化

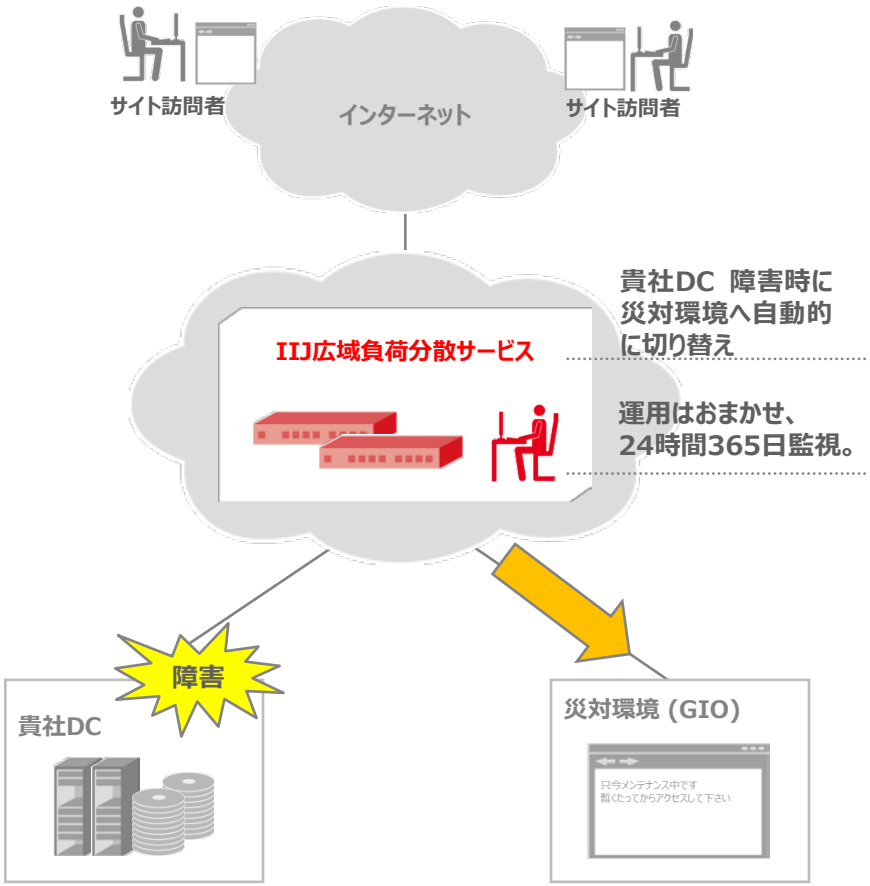
サイトの信頼性を脅かす要素

- ネットワーク機器障害
- データセンター自体の障害（電源、ネットワーク etc.）
- ルーティング障害（上位ISPなど）
- 事故（ケーブル切断など）
- 広域災害（地震・火災・落雷など）

IIJ広域負荷分散サービスで一挙解決

- 物理的に離れた場所でも、同一のサイトを運営することができるようになり、サービスの継続性も向上する。
- サービスなので、構築等に比べ圧倒的に短期間で導入することが可能。また、イベントやメンテナンスなどの一時的な利用も可能。

■サービスイメージ



- 災害時には Web サイト管理担当者様も被災されている可能性があるため、迅速な対応が取れない状況は十分に想定できる。
- また、災害時には混乱も生じやすいため、災対環境への切り替えを自動化することで、迅速かつ確実な切り替えが実現可能。

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

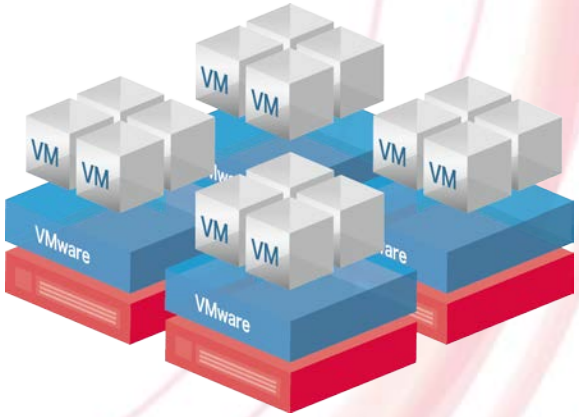
まとめ

本セッションの3つの論点

1. なぜディザスタリカバリが必要なのか
2. どんなディザスタリカバリが有効か
3. 実績から見えてきたこと

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

ご静聴ありがとうございました。



IIJ GIO

© 2013 Internet Initiative Japan Inc.

「すべては、お客様に便利に、安心してインターネットをご利用いただくために」

<IIJが支える、インターネットの可能性は無限大>

IIJ Internet Initiative Japan

会社概要

社　　名	株式会社インターネット イニシアティブ Internet Initiative Japan Inc.
設立年月日	1992年12月3日
所 在 地	〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-105 神保町三井ビルディング
事 業 所	関西支社、名古屋支社、九州支社、札幌支店、東北支店、 北信越支店、中四国支店、横浜営業所、豊田営業所、沖縄営業所
資 本 金	14,295百万円
従業員数	連結2,116名 単体1,395名（2013年3月末現在）
事業内容	インターネット接続サービスおよびWANサービス、ネットワーク関連 サービスの提供、ネットワーク・システムの構築・運用保守、 通信機器の開発及び販売

※掲載されている情報は、2013年7月現在のものです。

本書には、株式会社インターネットイニシアティブに権利の帰属する秘密情報が含まれています。本書の著作権は、当社に帰属し、日本の著作権法及び国際条約により保護されており、著作権者の事前の書面による許諾がなければ、 複製・翻案・公衆送信等できません。 IIJ、Internet Initiative Japanは、 株式会社インターネットイニシアティブの商標または登録商標です。その他、本書に掲載されている商品名、会社名等は各会社の商号、 商標または登録商標です。本文中では™、®マークは表示しておりません。
©2013 Internet Initiative Japan Inc. All rights reserved. 本サービスの仕様、及び本書に記載されている事柄は、将来予告なしに変更することがあります。