

BITS 2013

Vision in

ACTION

“つなぐ力”でビジネスを変える。

【論文活動】

アプリケーション仮想化による 基幹系システムの インフラ基盤構築事例

中部電力株式会社
株式会社中電シーティーアイ

中條 宏昭
茶野木 孝宏

JUA ユニシス研究会
JAPAN UNISYS USERS ASSOCIATION

アジェンダ

1 概要

1-1 会社概要

1-2 基幹系システム専用端末の概要

1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

3 課題の改善

3-1 改善に向けたアプローチ

3-2 適用技術

3-3 システム構成

3-4 性能評価

4 導入効果

5 今後の取り組み

アジェンダ

1 概要

1-1 会社概要

1-2 基幹系システム専用端末の概要

1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

3 課題の改善

3-1 改善に向けたアプローチ

3-2 適用技術

3-3 システム構成

3-4 性能評価

4 導入効果

5 今後の取り組み

1-1 会社概要

中部電力株式会社



設立	1951年(昭和26年)5月1日
資本金	4,307億円
事業概要	電気事業およびその附帯事業、ガス供給事業、蓄熱受託事業、分散型エネルギー事業、海外コンサルティング・投資事業、不動産管理事業、IT事業など
供給区域	愛知・岐阜(一部を除く)・三重(一部を除く)・長野 静岡(富士川以西)の中部5県
従業員数	17,206名(2012年3月現在)

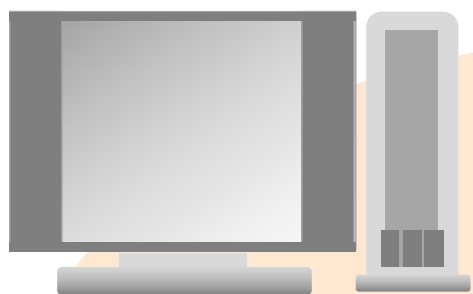
1-1 会社概要

株式会社中電シーティーアイ



設立(合併)	2003年(平成15年)10月1日
資本金	25億円
事業内容	システム開発、システム保守、 ネットワークシステム・インテグレーション、 データセンター、 科学技術(環境情報・技術開発・解析)、 システム運用管理、データエントリー出力サービス
従業員数	996名(2012年7月現在)

1-2 基幹系システム専用端末の概要



配電端末

営業端末

関係会社端末

労務端末

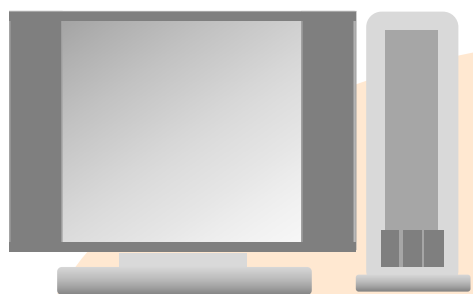
資材端末



業務用PC

当社、関係会社に合計約3,000台設置されている

1-2 基幹系システム専用端末の概要



配電端末

営業端末

関係会社端末

労務端末

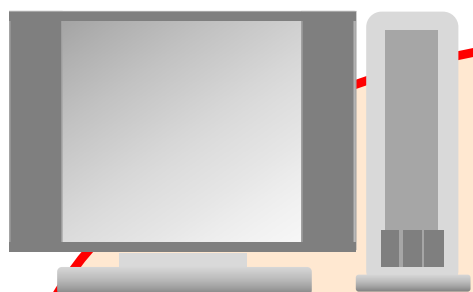
資材端末



業務用PC

当社、関係会社に合計約3,000台設置されている

1-2 基幹系システム専用端末の概要



配電端末

営業端末

関係会社端末

労務端末

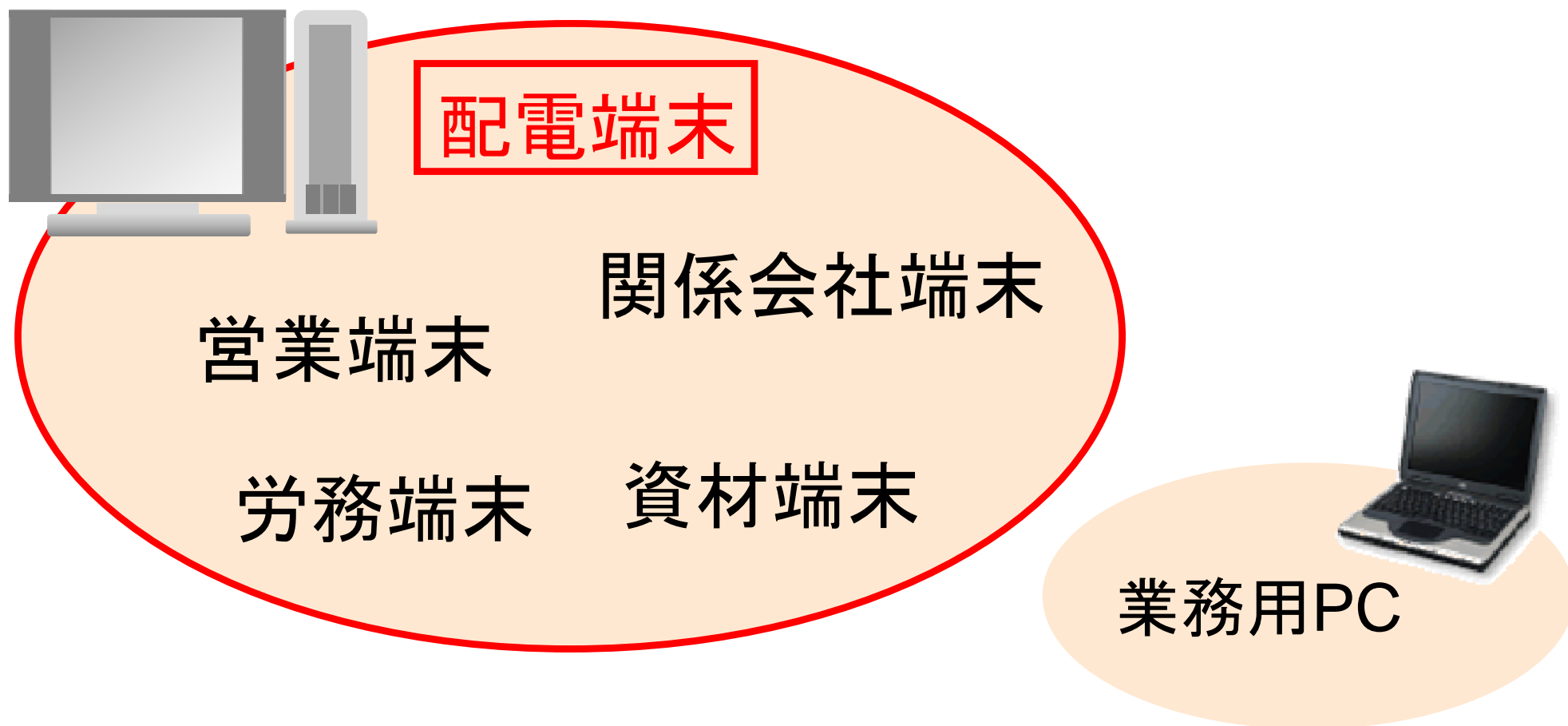
資材端末



業務用PC

当社、関係会社に合計約3,000台設置されている

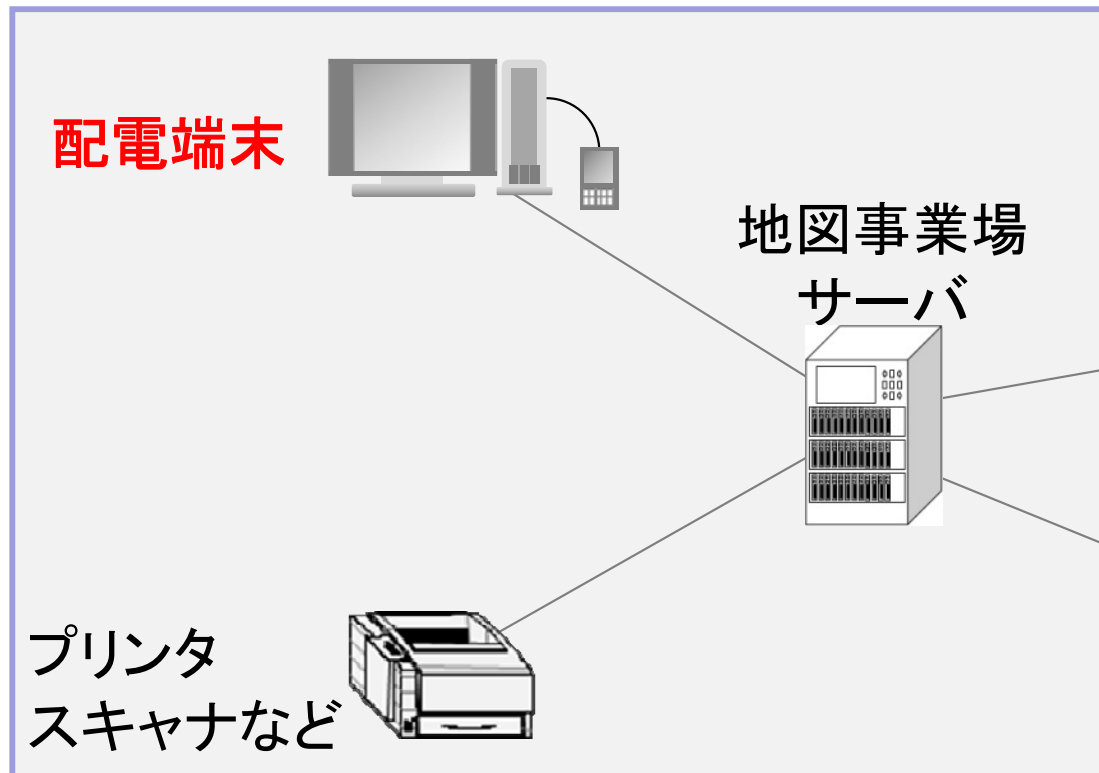
1-2 基幹系システム専用端末の概要



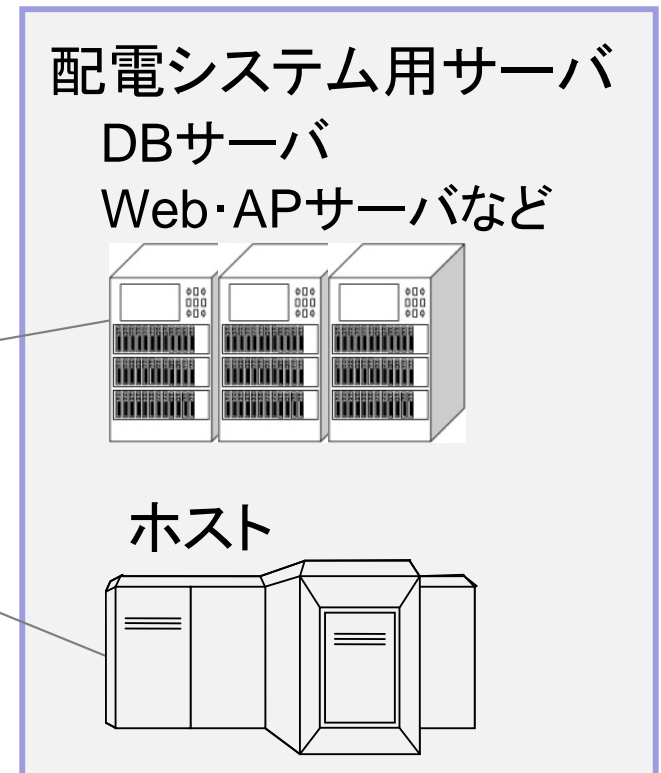
- ・主に社内の配電設備や配電システムの管理、設計を行うシステムを利用するために活用
- ・開発時期のIT潮流の変化により業務APの実行形態は多岐に渡る

1-3 配電端末の概要

事業場(支店・営業所)



拠点データセンター

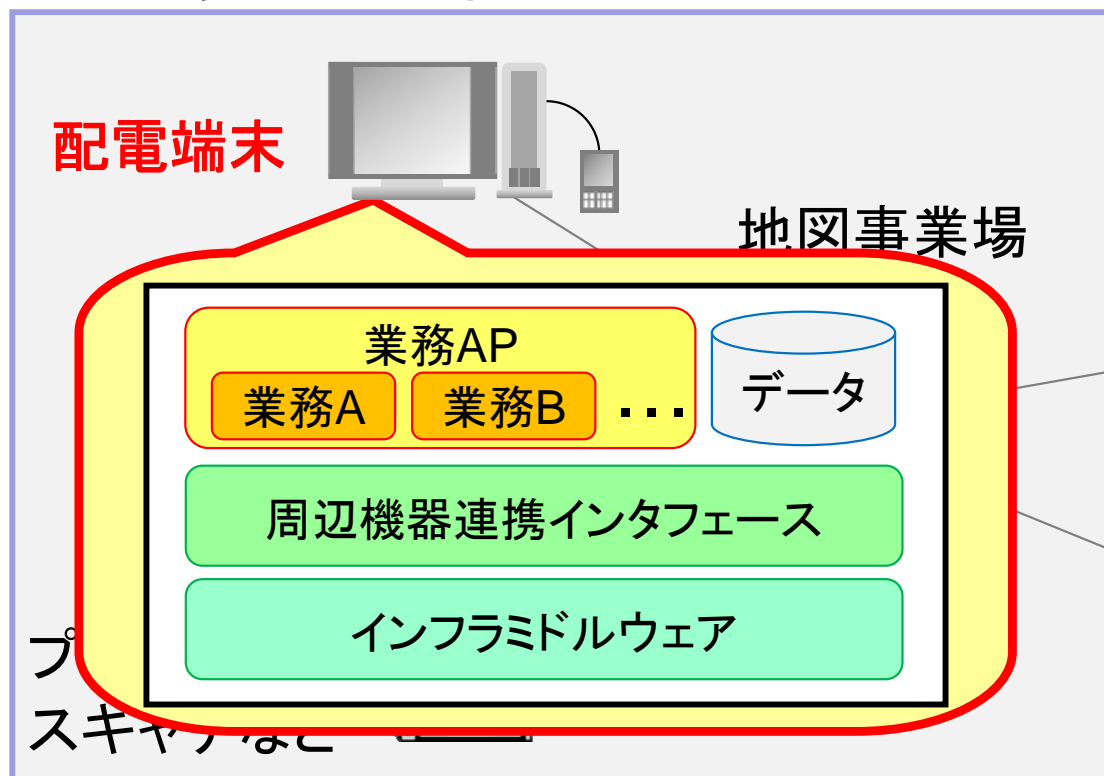


1-3 配電端末の概要

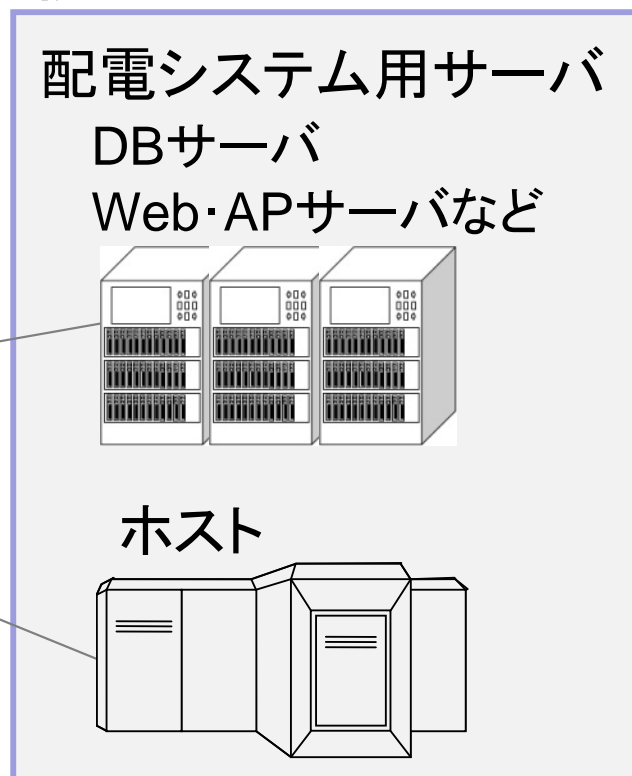
端末内に多くの資産が存在

- ・クライアントサーバシステムの業務AP
- ・各種周辺機器(ハンディターミナルなど)との連携インターフェース
- ・その他業務要件に応じたインフラミドルウェア

事業場(支店・営業所)



拠点データセンター

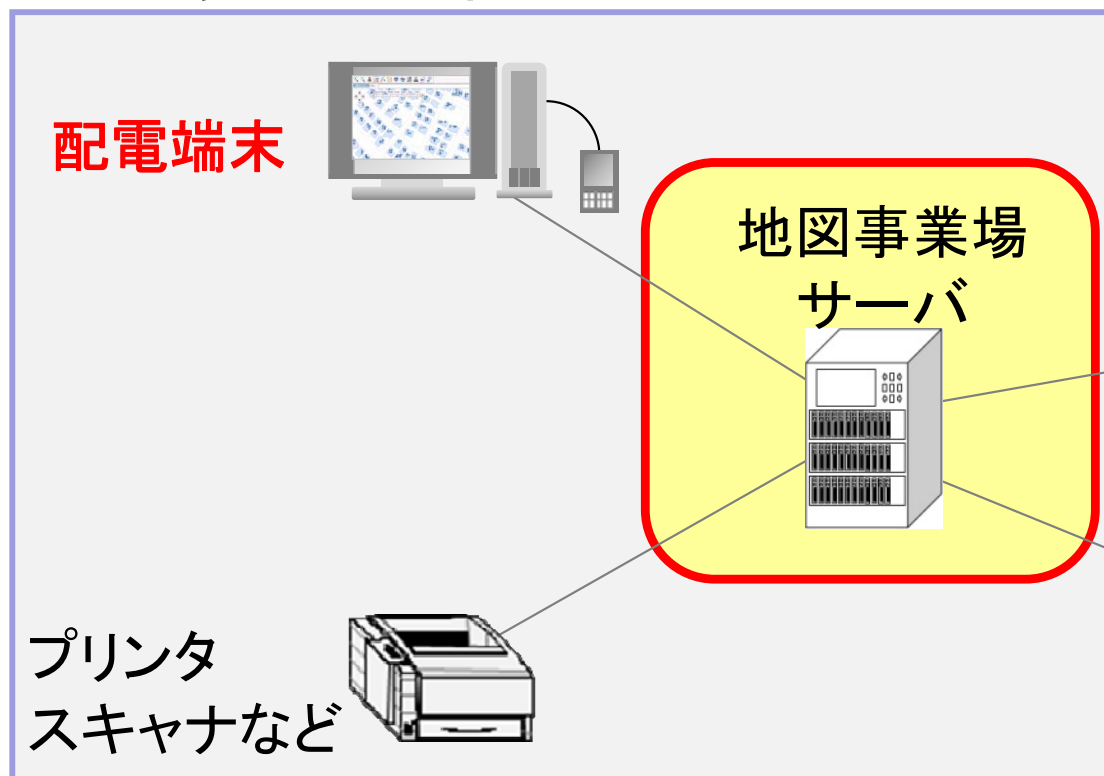


1-3 配電端末の概要

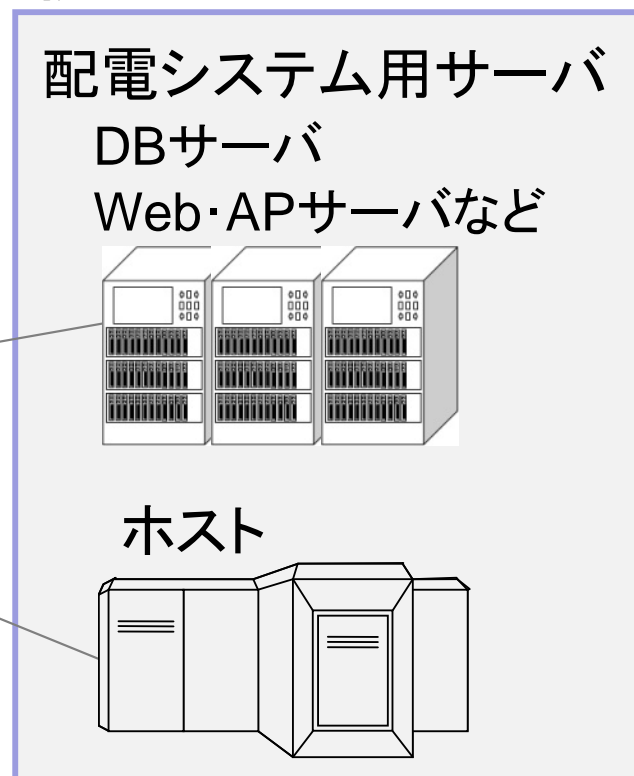
大量データ通信の必要性

各事業場に地図事業場サーバを設置し、
 大量データ通信(地形図データなど)を同一拠点内で行うことでレスポンスを担保

事業場(支店・営業所)



拠点データセンター



アジェンダ

1 概要

- 1-1 会社概要
- 1-2 基幹系システム専用端末の概要
- 1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

3 課題の改善

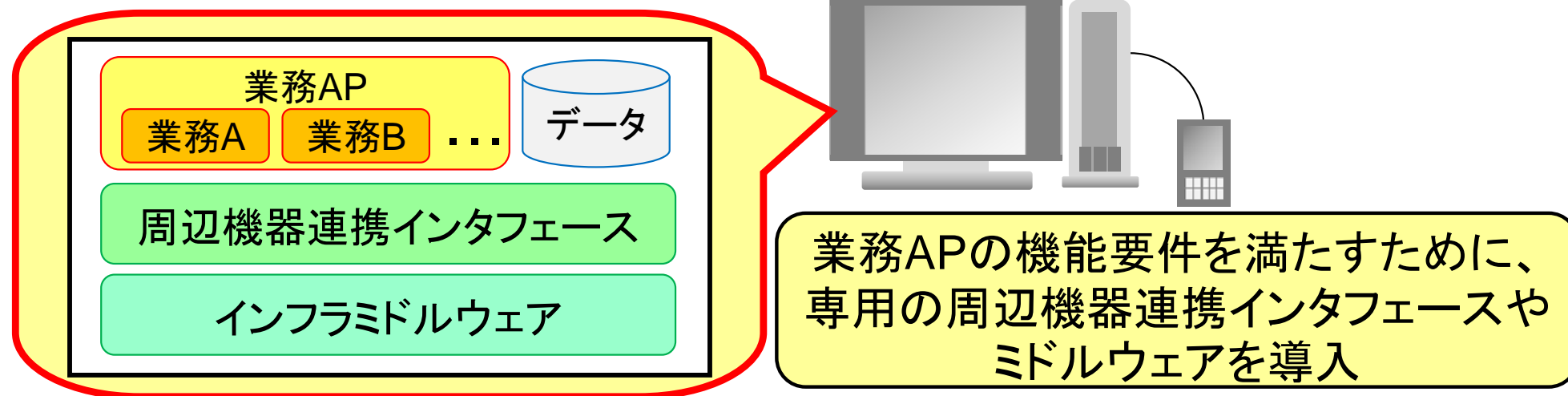
- 3-1 改善に向けたアプローチ
- 3-2 適用技術
- 3-3 システム構成
- 3-4 性能評価

4 導入効果

5 今後の取り組み

2 課題と原因

① 端末設備費用の高額化

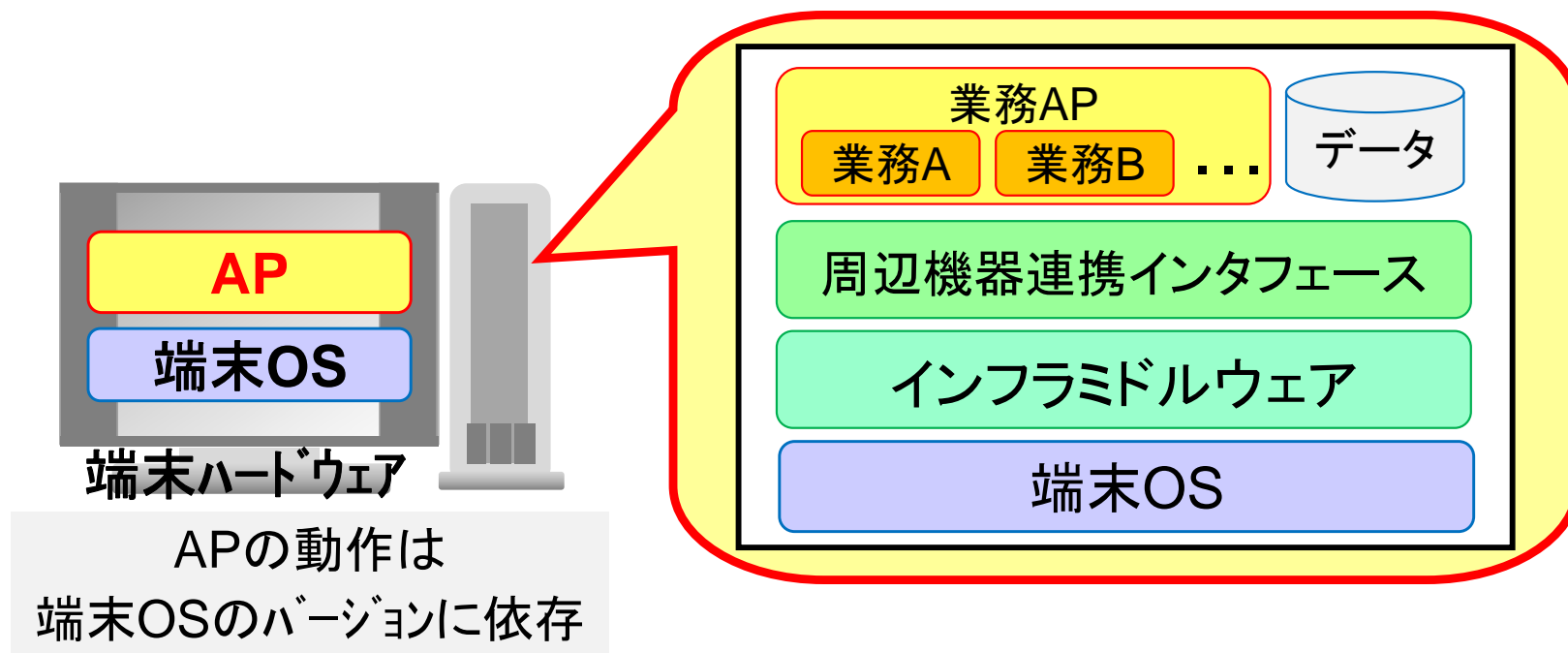


端末が独自構成になっている

- ・端末仕様を熟知しているのは端末を導入したメーカーのみ
- ・構築や保守を常に同じメーカーに依頼し、競争原理が働かない

2 課題と原因

③高い運用負荷

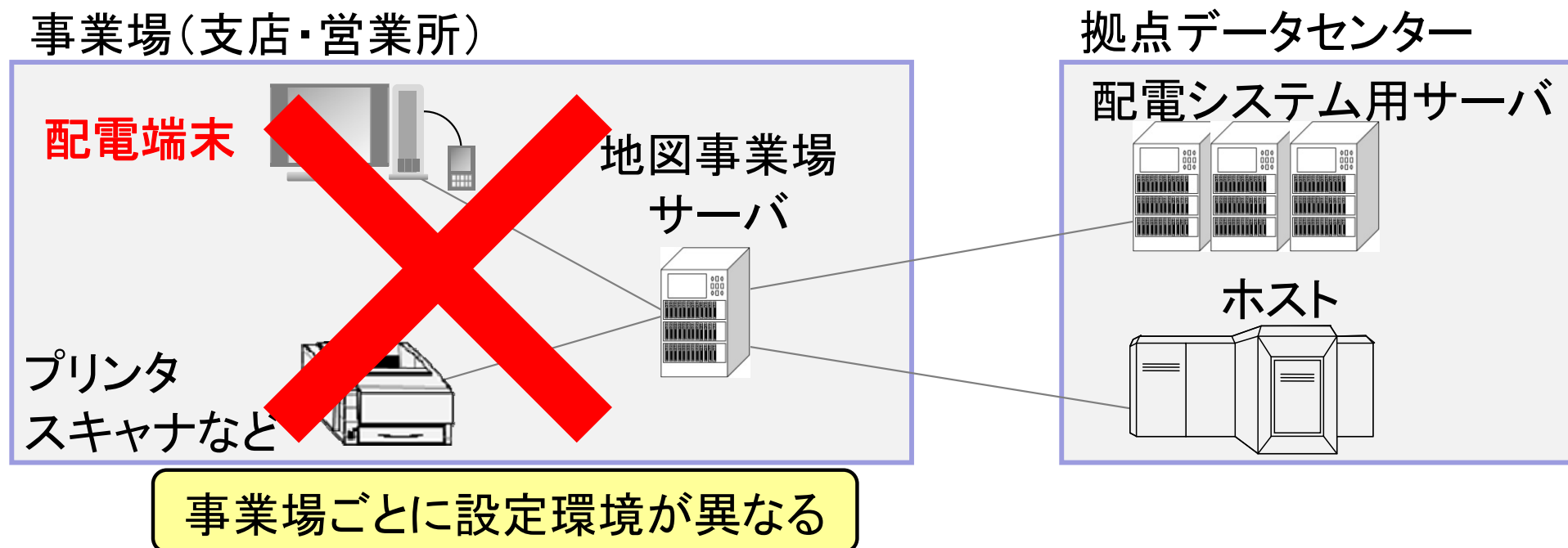


OSに依存するAPが端末に存在する

- ・業務APやミドルウェアの配布、バージョン管理
- ・OSのパッチ適用やウィルス対策など細分化した個別運用

2 課題と原因

④低い事業継続性



各事業場に依存した環境で運用している

各事業場が被災したときに他の事業場での代替がきかない

2 課題と原因

カテゴリ	課題		原因
コスト	①端末設備費用の高額化		端末が独自構成になっている
コスト	②維持管理コストの肥大化	端末ライフサイクルが短い	OSに依存するAPが端末に存在する
機能		OS変更に伴いAP非互換対応が必要	
運用	③高い運用負荷		
運用	④低い事業継続性		各事業場に依存した環境で運用している

アジェンダ

1 概要

- 1-1 会社概要
- 1-2 基幹系システム専用端末の概要
- 1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

- 2-1 現状の課題
- 2-2 課題と原因のまとめ

3 課題の改善

- 3-1 改善に向けたアプローチ
- 3-2 適用技術
- 3-3 システム構成
- 3-4 性能評価

4 導入効果

5 今後の取り組み

3-1 改善に向けたアプローチ

課題	原因
①端末設備費用の高額化	端末が独自構成になっている
②維持管理コストの肥大化	OSに依存するAPが端末に存在する
③高い運用負荷	
④低い事業継続性	各事業場に依存した環境で運用している

要件
⑤現行業務APの継続利用が可能であり、機能の削減がないこと
⑥現行システムと同等のレスポンスを維持すること

3-1 改善に向けたアプローチ

課題	原因
①端末設備費用の高額化	端末が独自構成になっている
②維持管理コストの肥大化	OSに依存するAPが端末に存在する
③高い運用負荷	
④低い事業継続性	各事業場に依存した環境で運用している

要件
⑤現行業務APの継続利用が可能であり、機能の削減がないこと
⑥現行システムと同等のレスポンスを維持すること

端末仕様
標準化の実現

3-1 改善に向けたアプローチ

課題	原因
① 端末設備費用の高額化	端末が独自構成になっている
② 維持管理コストの肥大化	OSに依存するAPが端末に存在する
③ 高い運用負荷	
④ 低い事業継続性	各事業場に依存した環境で運用している

要件
⑤ 現行業務APの継続利用が可能であり、機能の削減がないこと
⑥ 現行システムと同等のレスポンスを維持すること

端末仕様
標準化の実現

各事業場の環境
依存からの脱却

3-1 改善に向けたアプローチ

課題	原因
① 端末設備費用の高額化	端末が独自構成になっている
② 維持管理コストの肥大化	OSに依存するAPが端末に存在する
③ 高い運用負荷	
④ 低い事業継続性	各事業場に依存した環境で運用している

要件
⑤ 現行業務APの継続利用が可能であり、機能の削減がないこと
⑥ 現行システムと同等のレスポンスを維持すること

端末仕様
標準化の実現

各事業場の環境
依存からの脱却

現状機能の維持
レスポンスの維持

3-1 改善に向けたアプローチ

端末仕様
標準化の実現

各事業場の環境
依存からの脱却

現状機能の維持
レスポンスの維持

3-1 改善に向けたアプローチ

端末仕様
標準化の実現

各事業場の環境
依存からの脱却

現状機能の維持
レスポンスの維持

適用技術

適用方式・製品の選定

3-1 改善に向けたアプローチ

端末仕様
標準化の実現

各事業場の環境
依存からの脱却

現状機能の維持
レスポンスの維持

適用技術

適用方式・製品の選定

システム構成

拠点データセンターへの集中配置

3-1 改善に向けたアプローチ

端末仕様
標準化の実現

適用技術

適用方式・製品の選定

各事業場の環境
依存からの脱却

システム構成

拠点データセンターへの集中配置

現状機能の維持
レスポンスの維持

性能評価

サイジング検討・性能テスト

3-1 改善に向けたアプローチ

端末仕様
標準化の実現

適用技術

適用方式・製品の選定

各事業場の環境
依存からの脱却

システム構成

拠点データセンターへの集中配置

現状機能の維持
レスポンスの維持

性能評価

サイジング検討・性能テスト

各項目について深掘りした詳細検討を実施

3-2 適用技術

適用技術の検討

当社環境

- ・ 端末仕様標準化の実現
- ・ 各事業場の環境依存からの脱却

市場トレンド調査

- ・ トータルコストの削減
- ・ 運用管理の効率化
- ・ セキュリティ強化
- ・ 内部統制対策

端末仮想化技術の適用で解決！！

3-2 適用技術

端末仮想化製品の検討

検討項目 当社配電端末の特徴・要件から以下3点に着目

Citrix社仮想化ソフトウェアの採用

①周辺機器インタフェースが多い

イメージスキャナなどの複雑なI/O装置を標準サポート
USB関連のソリューションが提供

②現行APやミドルウェアの利用が可能

現行の端末OSであるWindows XPと同等環境で動作可能

③通信帯域の少ない通信プロトコルを利用

Citrix独自の通信プロトコル(ICA通信)による
通信量軽減が期待できる

3-2 適用技術

方式検討(実機検証)

検証観点		検証結果	
		デスクトップ仮想化方式	アプリケーション仮想化方式
方式概要		仮想化サーバ上に複数の仮想PCを形成し、仮想PC上でAPを動作させる方式	APの実行は全てサーバ上で行い、端末は遠隔操作端末の役割のみを担う方式
コスト		△(HW費用)	○
検証能	周辺機器連携	×	○(VCS※で対応可能)
	AP	○	○
性能評価		○	○
総合評価		× 周辺機器連携が不可	○ 機能的に重大課題はなし

※ VCS:周辺機器の連携を容易に実装する日本ユニシス社製ミドルウェア

3-2 適用技術

方式検討(実機検証)

検証観点		検証結果	
		デスクトップ仮想化方式	アプリケーション仮想化方式
方式概要		仮想化サーバ上に複数の仮想PCを形成し、仮想PC上でAPを動作させる方式	APの実行は全てサーバ上で行い、端末は遠隔操作端末の役割のみを担う方式
コスト		△(HW費用)	○
検証能	周辺機器連携	×	○(VCS※で対応可能)
	AP	○	○
性能評価		○	○
総合評価		× 周辺機器連携が不可	○ 機能的に重大課題はなし

※ VCS:周辺機器の連携を容易に実装する日本ユニシス社製ミドルウェア

3-2 適用技術

方式検討(実機検証)

検証観点		検証結果	
		デスクトップ仮想化方式	アプリケーション仮想化方式
方式概要		仮想化サーバ上に複数の仮想PCを形成し、仮想PC上でAPを動作させる方式	APの実行は全てサーバ上で行い、端末は遠隔操作端末の役割のみを担う方式
コスト		△(HW費用)	○
機 能 検証	周辺機器連携	×	○(VCS※で対応可能)
	AP	○	○
性能評価		○	○
総合評価		× 周辺機器連携が不可	○ 機能的に重大課題はなし

※ VCS:周辺機器の連携を容易に実装する日本ユニシス社製ミドルウェア

3-2 適用技術

方式検討(実機検証)

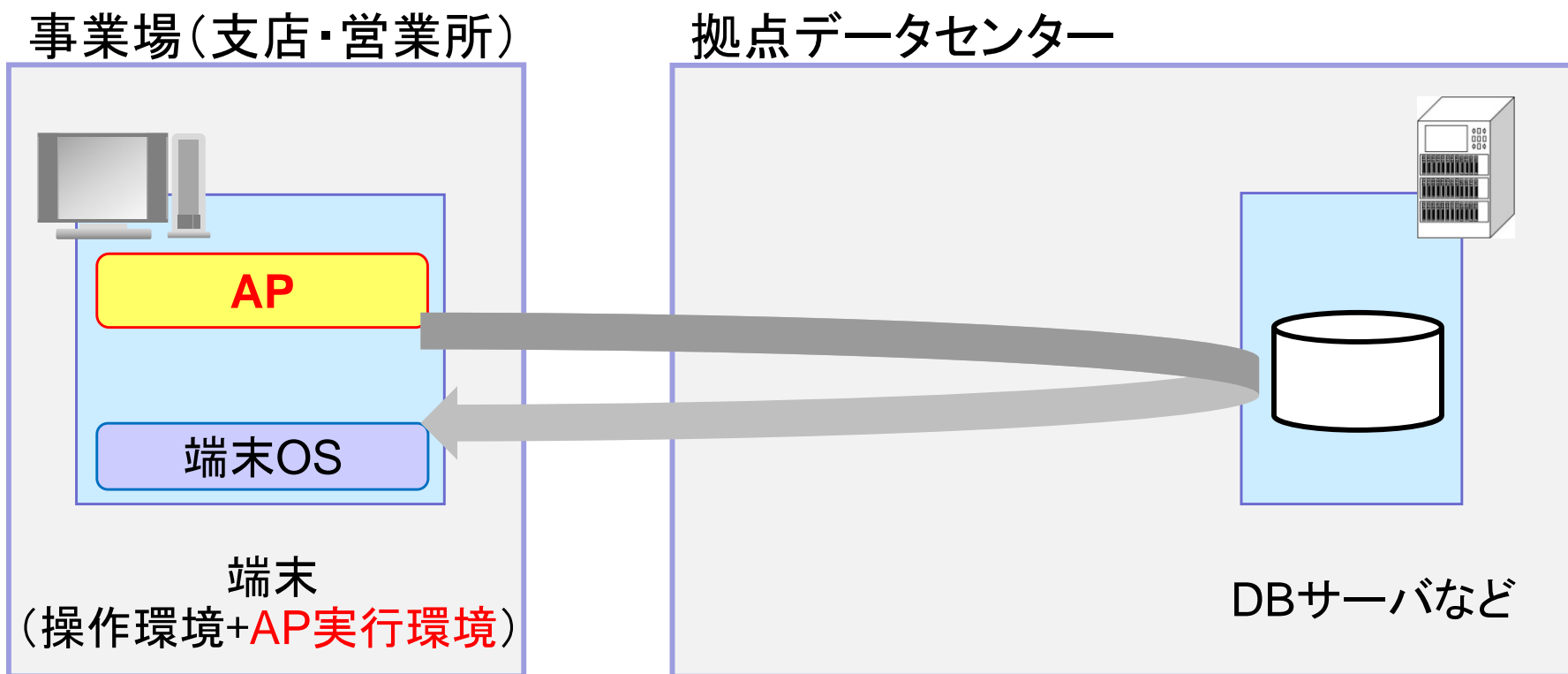
検証観点		検証結果	
		デスクトップ仮想化方式	アプリケーション仮想化方式
方式概要		仮想化サーバ上に複数の仮想PCを形成し、仮想PC上でAPを動作させる方式	APの実行は全てサーバ上で行い、端末は遠隔操作端末の役割のみを担う方式
コスト		△(HW費用)	○
検証能	周辺機器連携	×	○(VCS※で対応可能)
	AP	○	○
性能評価		○	○
総合評価		× 周辺機器連携が不可	○ 機能的に重大課題はなし

※ VCS:周辺機器の連携を容易に実装する日本ユニシス社製ミドルウェア

アプリケーション仮想化ソフトウェア「XenApp」を採用

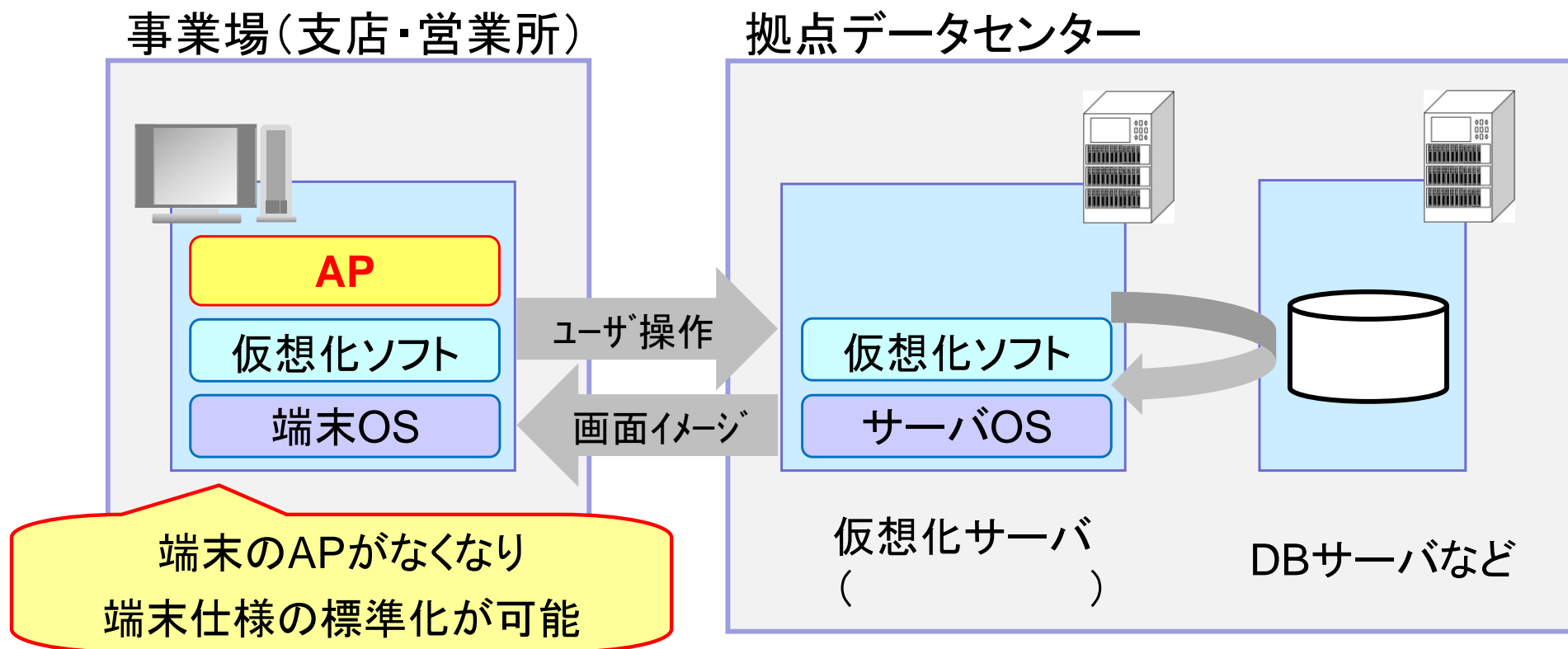
3-2 適用技術

アプリケーション仮想化とは？



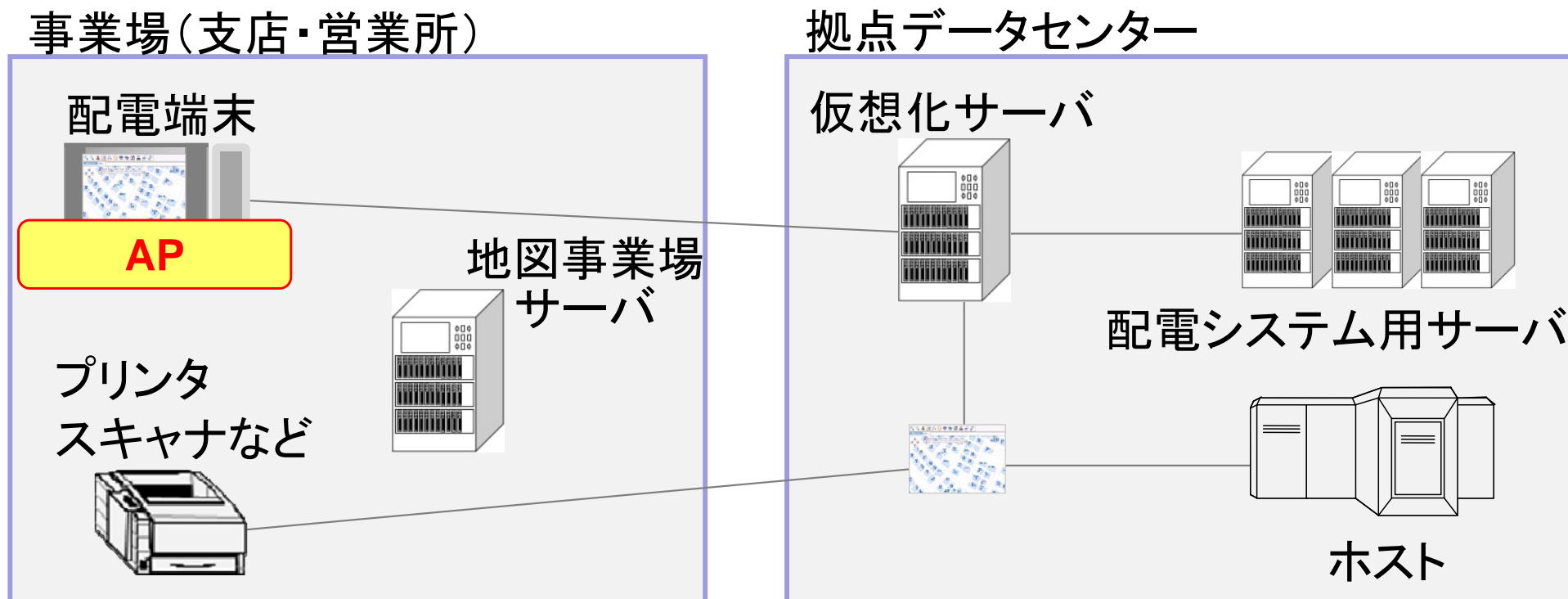
3-2 適用技術

アプリケーション仮想化とは？



3-3 システム構成

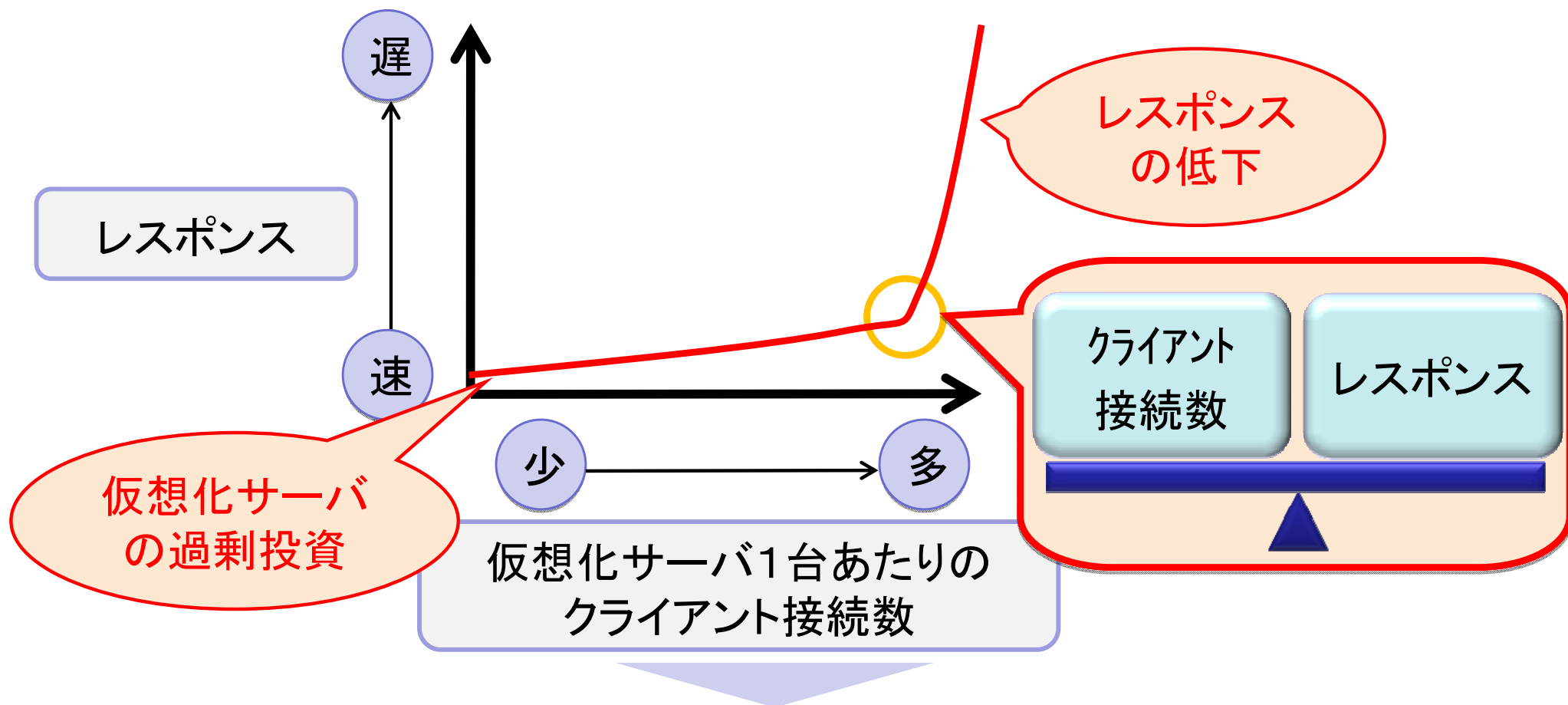
- ・拠点データセンターに仮想化サーバを設置
⇒ 端末のAPを配置
- ・地図事業場サーバを同調移行し、拠点に集中配置
⇒ 大量データレスポンス維持、サーバ設置環境改善



3-4 性能評価

最適な仮想化サーバ環境とは？

仮想化サーバ1台当たりのクライアント接続数検討が重要

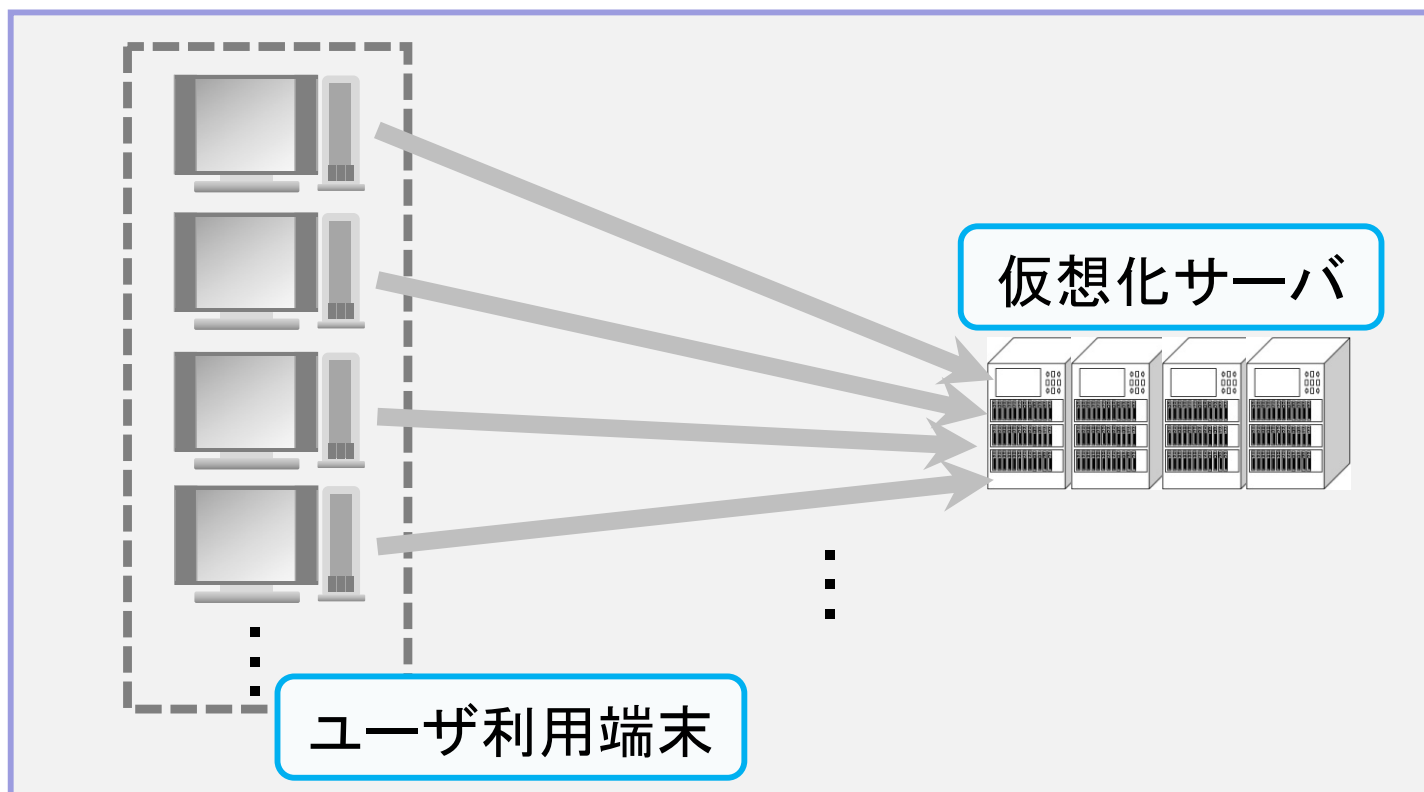


適正なサイジング検討と性能テストが不可欠

3-4 性能評価

サイジング検討

- ・本番利用と同等の複数端末からの負荷テストを実施
- ・CPU、メモリ、ディスクI/Oなどのリソースを検証

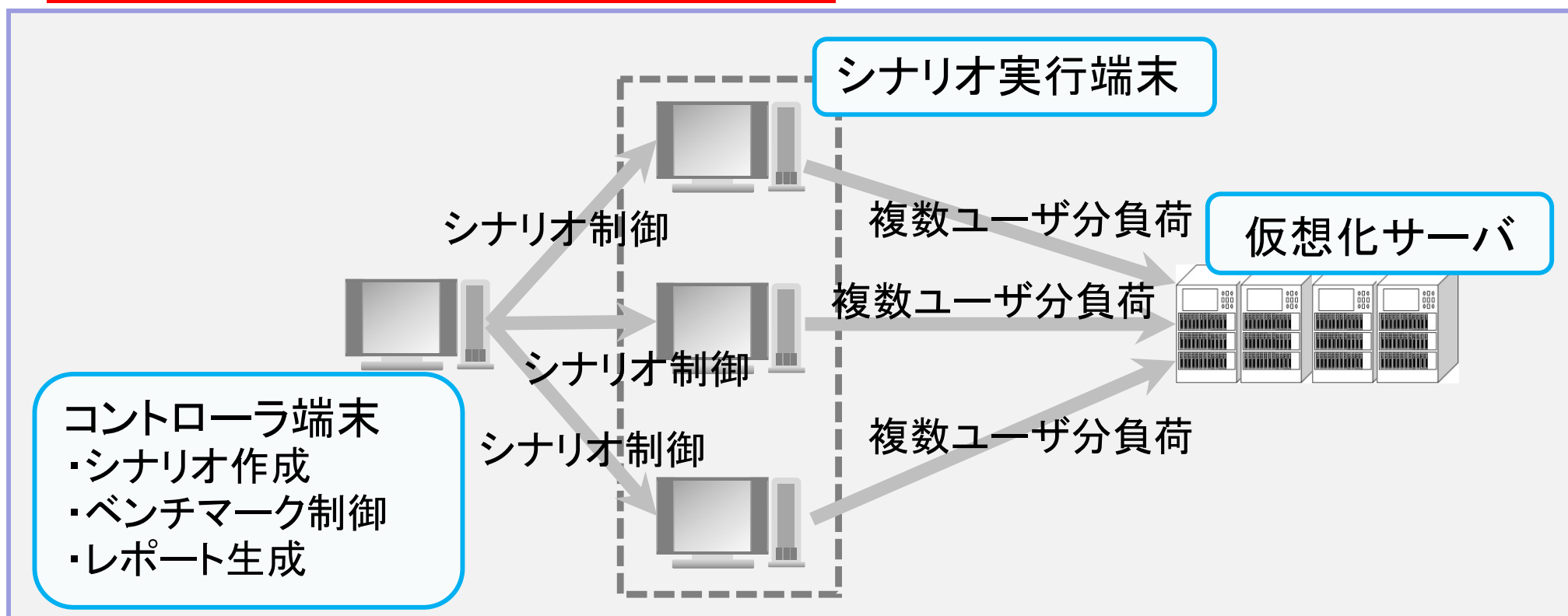


テスト環境構築、操作者確保の面から実現が困難

3-4 性能評価

サイジング検討

負荷テスト用ツールを活用し、仮想化サーバへの
アクセス集中を模擬的に作成

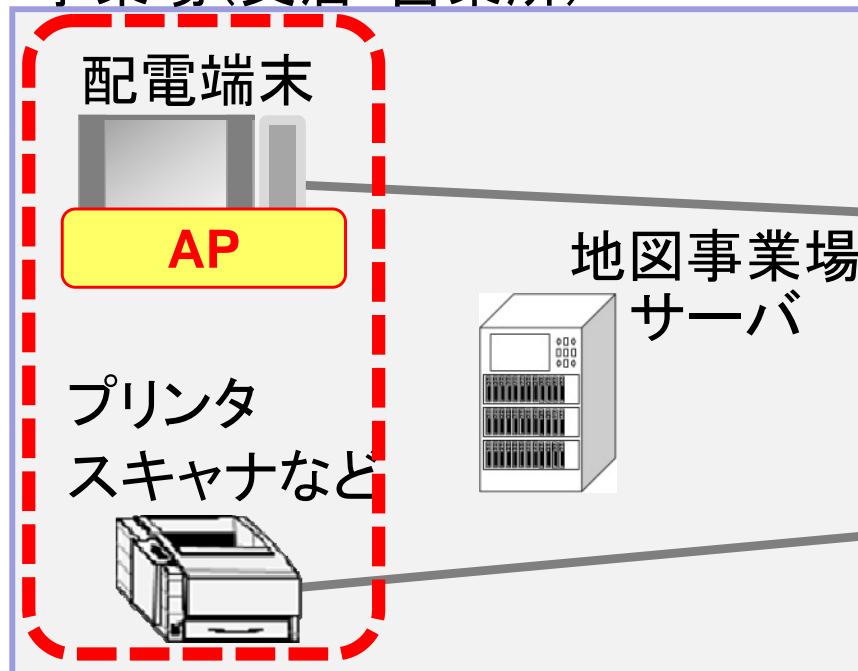


ボトルネックを特定し、無駄のないサーバ構成を実現

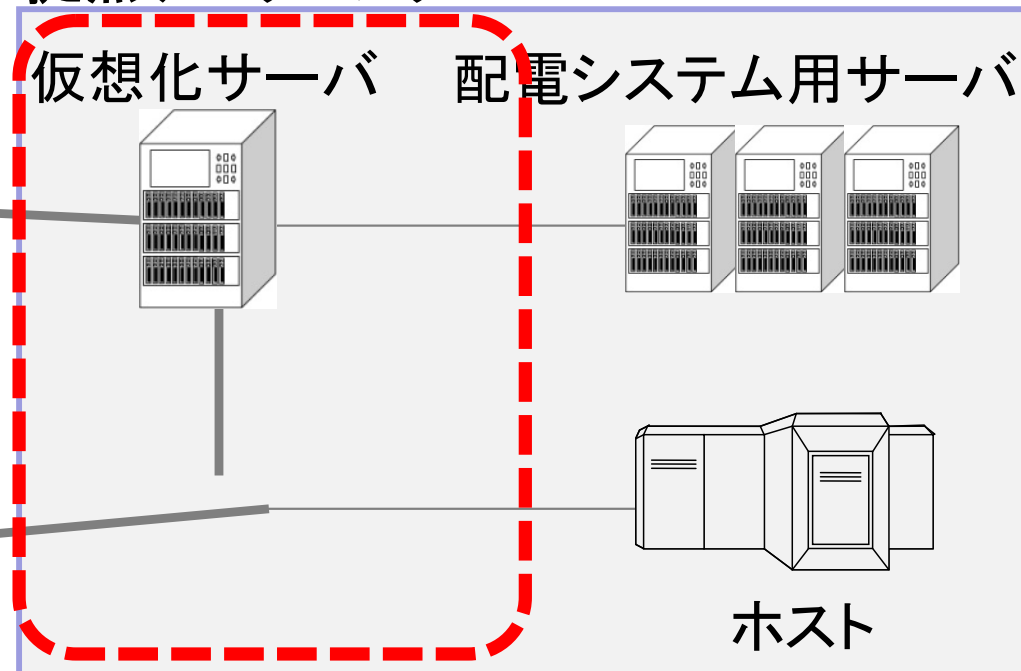
3-4 性能評価

性能テスト

事業場(支店・営業所)



拠点データセンター



- ・ 端末、プリンタ、スキャナの環境と、APの実行環境が拠点をまたぐ
- ・ 印刷、スキャナ読込処理は実データが送信される

仮想化前後で厳密な性能テストが重要

3-4 性能評価

性能テスト

本番環境を利用して性能テストを実施

(単位:秒)

テスト項目	処理内容	従来端末	仮想化 端末	差分
印刷処理	印刷開始から帳票出力終了まで (大量データ帳票の印刷)	294.79	213.76	-81.03
スキャナ 読込処理	読込み開始からプレビュー表示まで (200KB程度のデータ読込み)	20.83	21.24	0.41
地形図 読込処理	地形図読込み開始から画面表示まで	3.46	2.46	-1.00

3-4 性能評価

性能テスト

本番環境を利用して性能テストを実施

(単位:秒)

テスト項目	処理内容	従来端末	仮想化 端末	差分
印刷処理	印刷開始から帳票出力終了まで (大量データ帳票の印刷)	294.79	213.76	-81.03
スキャナ 読込処理	読込み開始からプレビュー表示まで (200KB程度のデータ読込み)	20.83	21.24	0.41
地形図 読込処理	地形図読込み開始から画面表示まで	3.46	2.46	-1.00

AP処理が主体であるため

実行環境の性能向上により処理時間が短縮

3-4 性能評価

性能テスト

本番環境を利用して性能テストを実施

(単位:秒)

テスト項目	処理内容	従来端末	仮想化 端末	差分
印刷処理	印刷開始から帳票出力終了まで (大量データ帳票の印刷)	294.79	213.76	-81.03
スキャナ 読込処理	読込み開始からプレビュー表示まで (200KB程度のデータ読込み)	20.83	21.24	0.41
地形図 読込処理	地形図読込み開始から画面表示まで	3.46	2.46	-1.00

利用者に影響しない範囲で圧縮率をチューニングすることで

レスポンスの現行維持を実現

アジェンダ

1 概要

- 1-1 会社概要
- 1-2 基幹系システム専用端末の概要
- 1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

- 2-1 現状の課題
- 2-2 課題と原因のまとめ

3 課題の改善

- 3-1 改善に向けたアプローチ
- 3-2 適用技術
- 3-3 システム構成
- 3-4 性能評価

4 導入効果

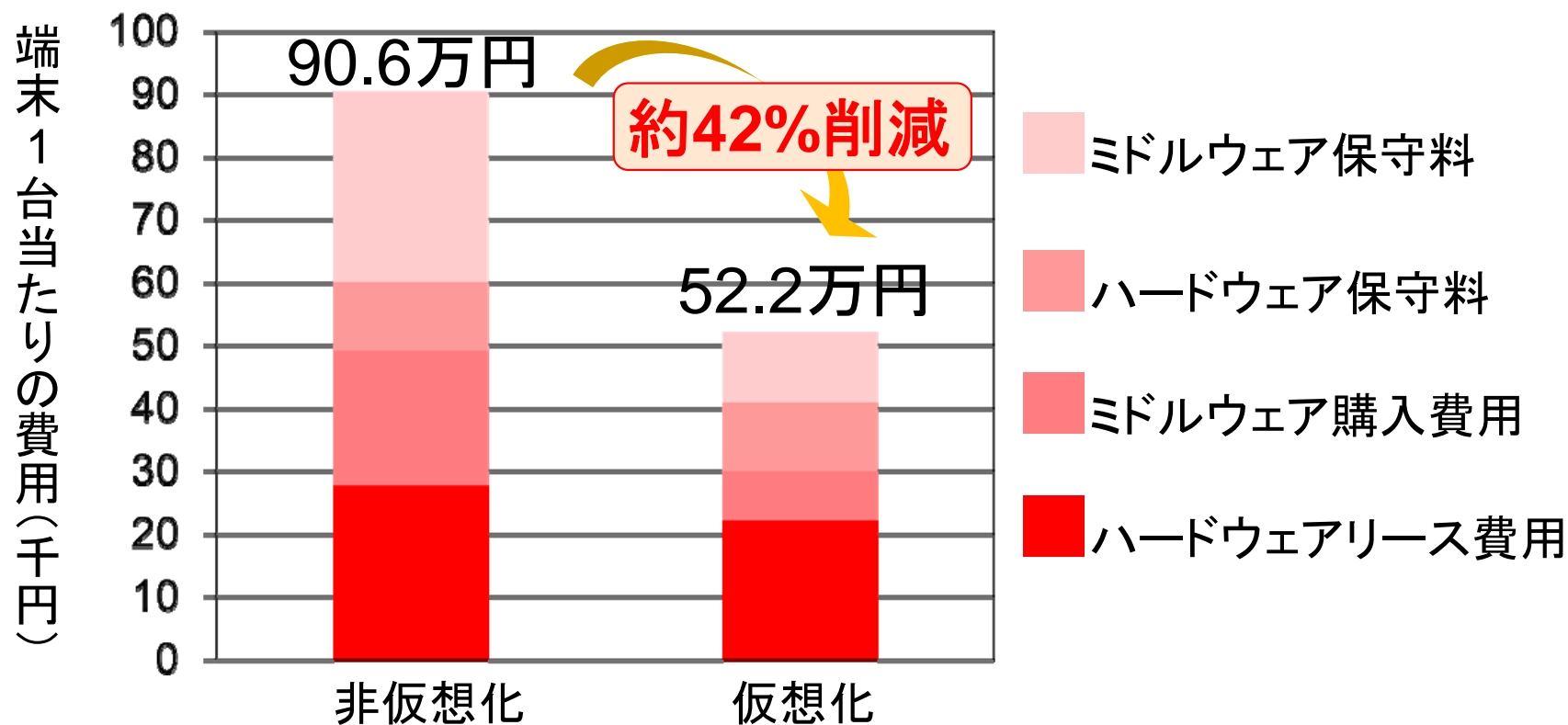
5 今後の取り組み

4 導入効果

課題①: 端末設備費用の高額化

端末が標準化され、競争入札が可能となった

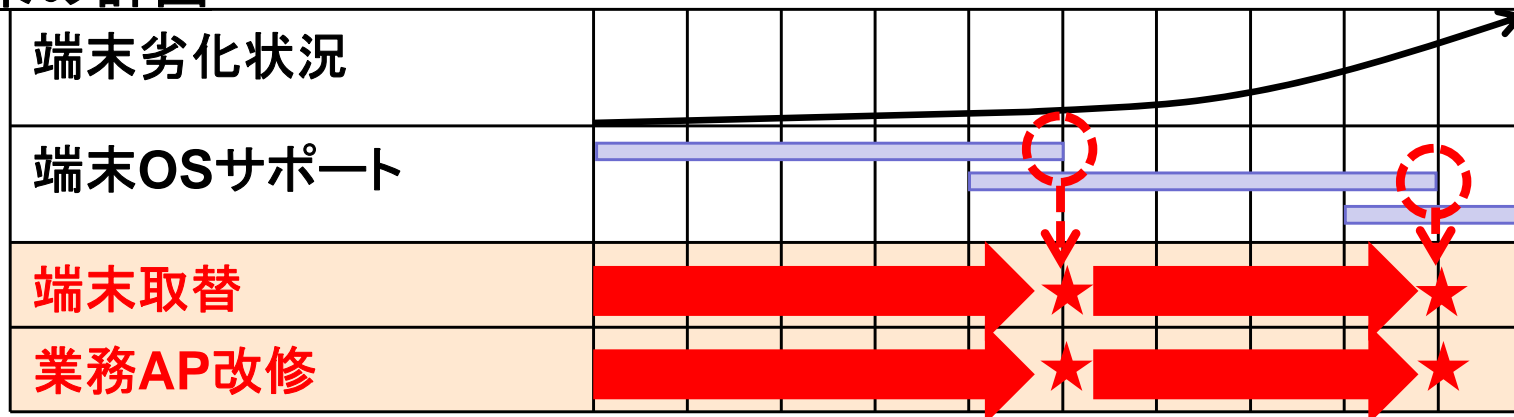
端末1台あたりの費用を約**42%削減**



4 導入効果

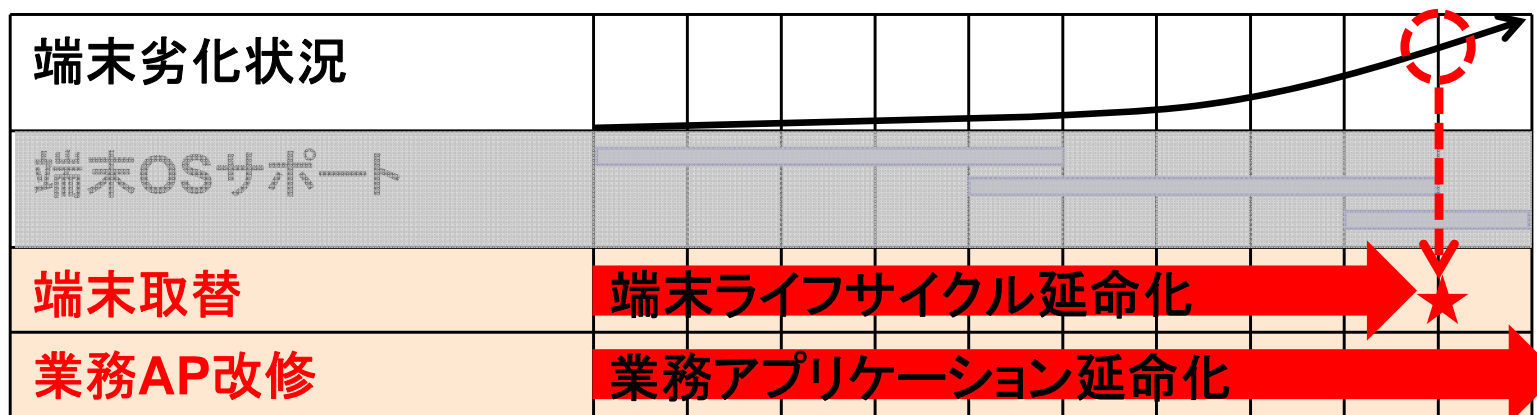
課題②：維持管理コストの肥大化

従来の計画



アプリケーション仮想化後の計画

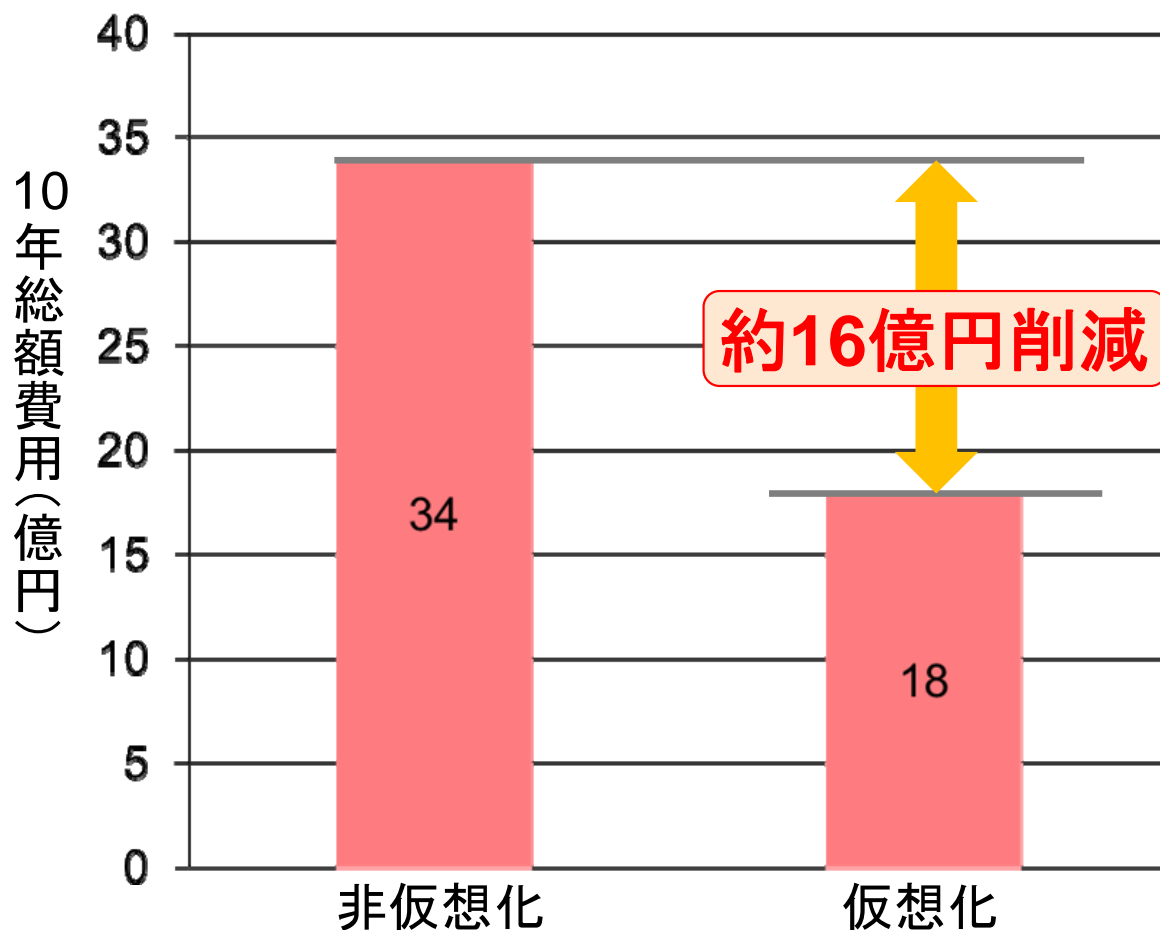
端末OSサポート期限にかかわらず取替計画を立案可能
 端末ライフサイクル、業務AP延命化を実現



4 導入効果

課題②：維持管理コストの肥大化

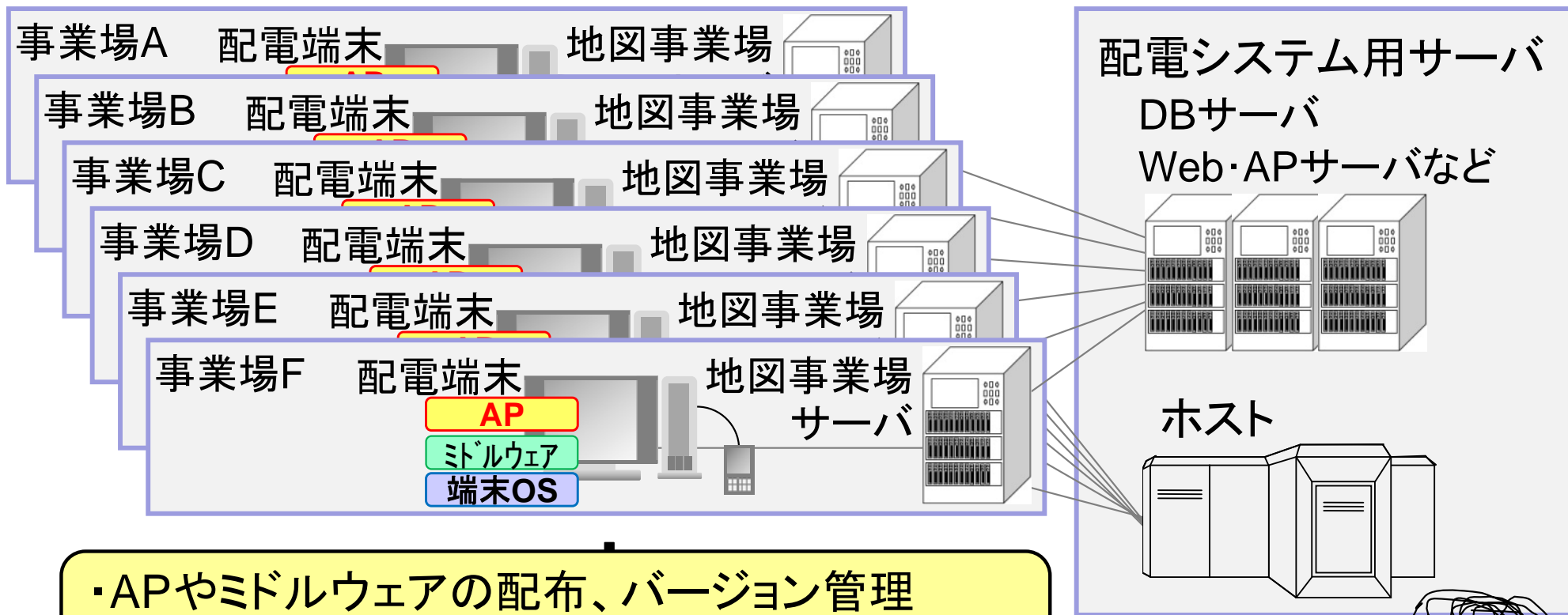
10年間の維持管理コストを約**16億円削減**



- ・端末費用 : 6.4億円削減
- ・端末保守料 : 8.8億円削減
- ・業務AP改修費用 : 0.8億円削減

4 導入効果

課題③: 高い運用負荷



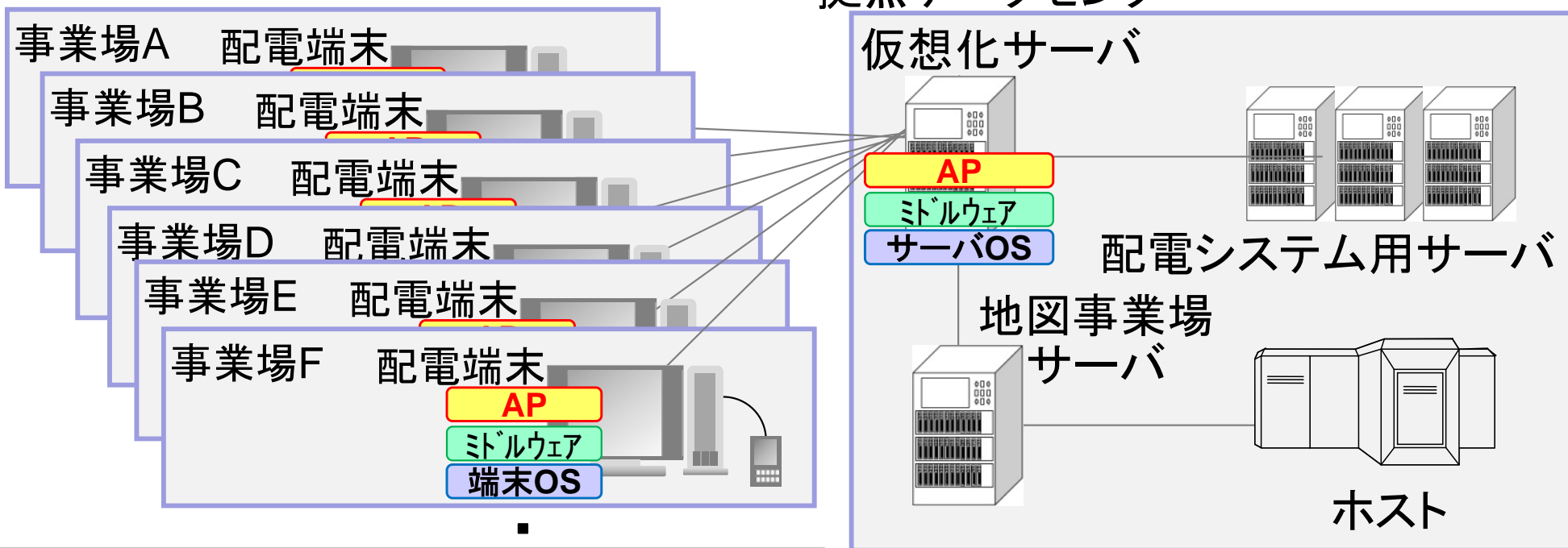
- ・APやミドルウェアの配布、バージョン管理
- ・OSのパッチ適用やウィルス対策 など

仮想化前は、各事業場約3,000台の端末を限られた作業員で保守する必要があり、運用負荷が高かった



4 導入効果

課題③: 高い運用負荷



- ・一括した資産配布運用の実現
- ・資産未取り込み端末の監視運用の廃止

仮想化後は、拠点集約された仮想化サーバで集中管理が可能となり、運用負荷が大幅に軽減



4 導入効果

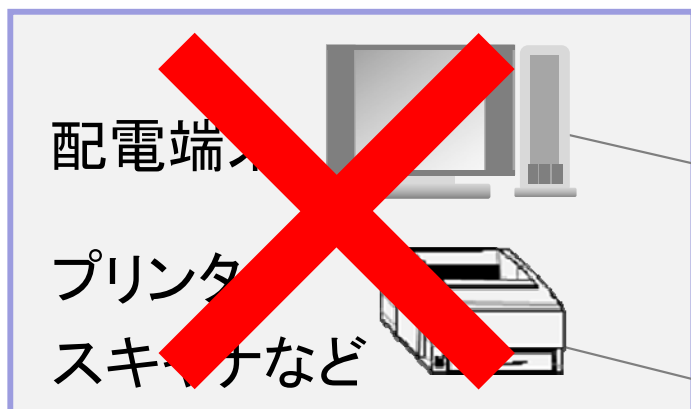
課題④：低い事業継続性

端末のアプリケーションをなくし、地図事業場サーバを拠点に設置

事業継続性が向上



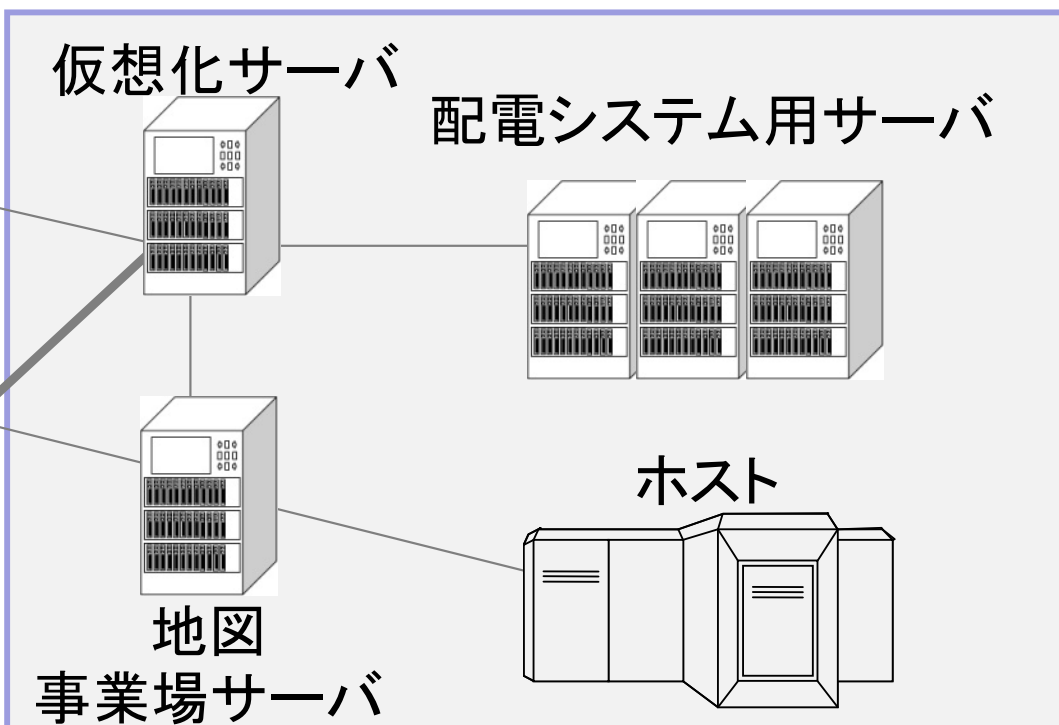
事業場(支店・営業所)



他の事業場



拠点データセンター



アジェンダ

1 概要

- 1-1 会社概要
- 1-2 基幹系システム専用端末の概要
- 1-3 配電端末の概要

2 課題と原因

- 2-1 現状の課題
- 2-2 課題と原因のまとめ

3 課題の改善

- 3-1 改善に向けたアプローチ
- 3-2 適用技術
- 3-3 システム構成
- 3-4 性能評価

4 導入効果

5 今後の取り組み

5 今後の取り組み

専用端末の業務用PCへの統合

固有の周辺機器や印刷要件の標準化を進める



基幹系システム専用端末



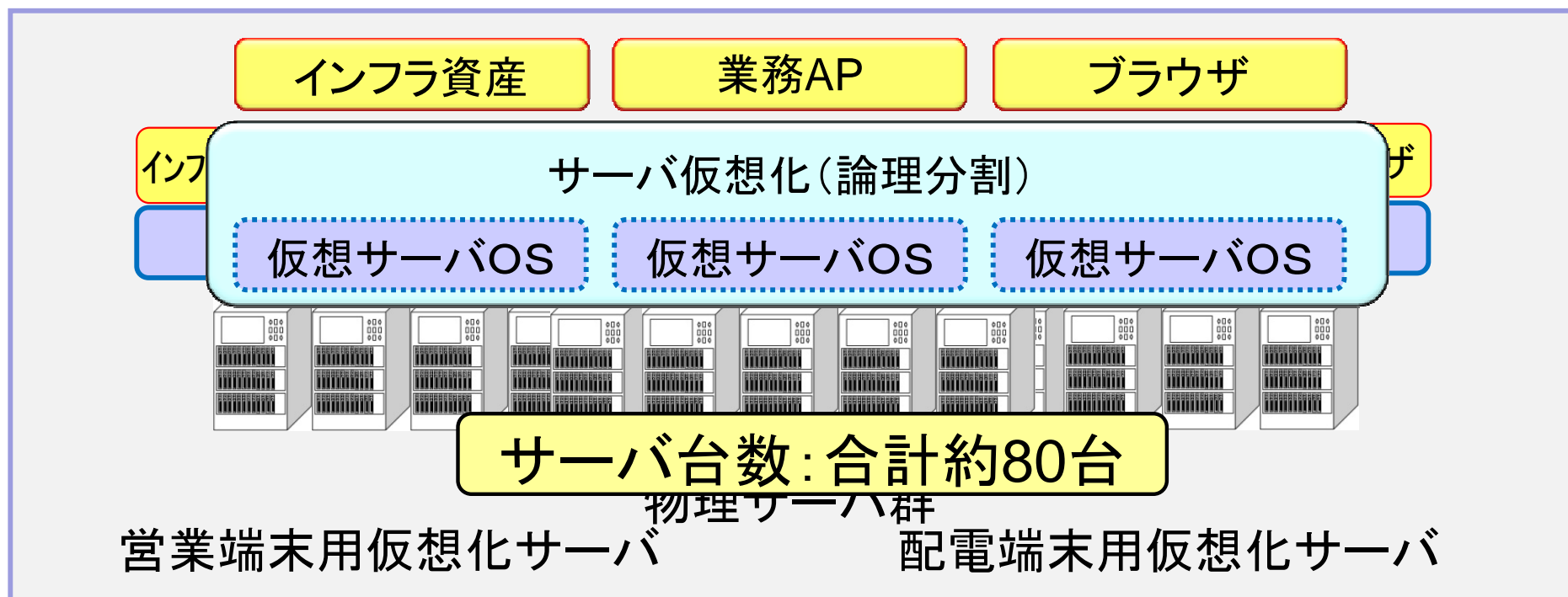
業務用PC

端末費用削減、業務効率化

5 今後の取り組み

仮想化サーバ台数の削減

サーバ仮想化の検討



サーバ費用の削減

5 今後の取り組み

ワークスタイルの変革

BYOD の実現はセキュリティ面からも
アプリケーション仮想化環境の利用が有効



「いつでも、どこでも、どんなデバイスでも」を実現を目指す

ありがとうございました