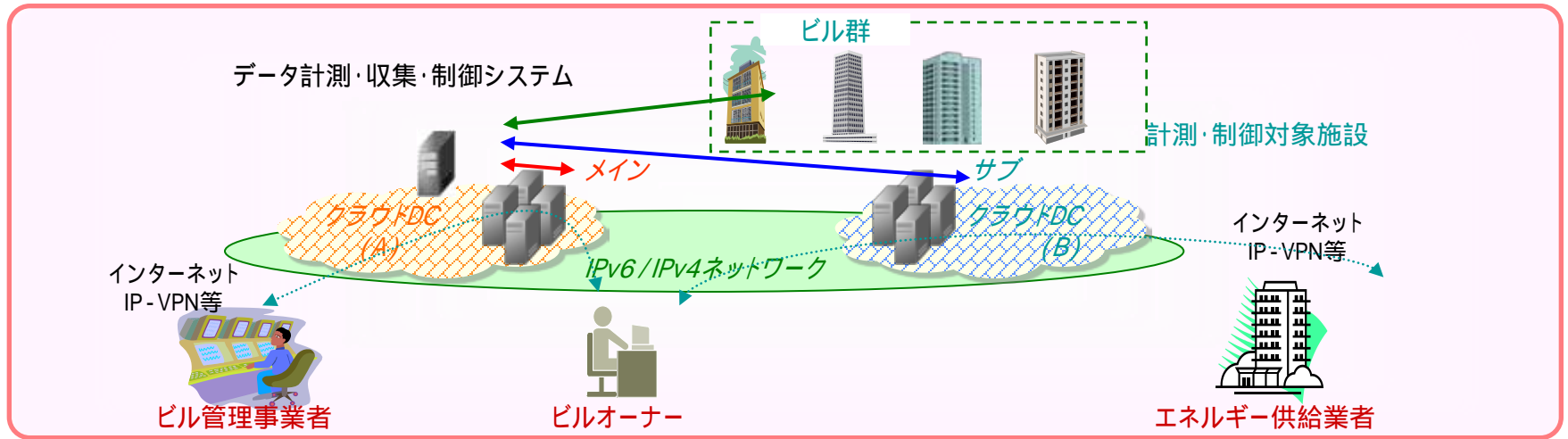


モデルA（ビル群のエネルギー管理・制御）の実証実験概要

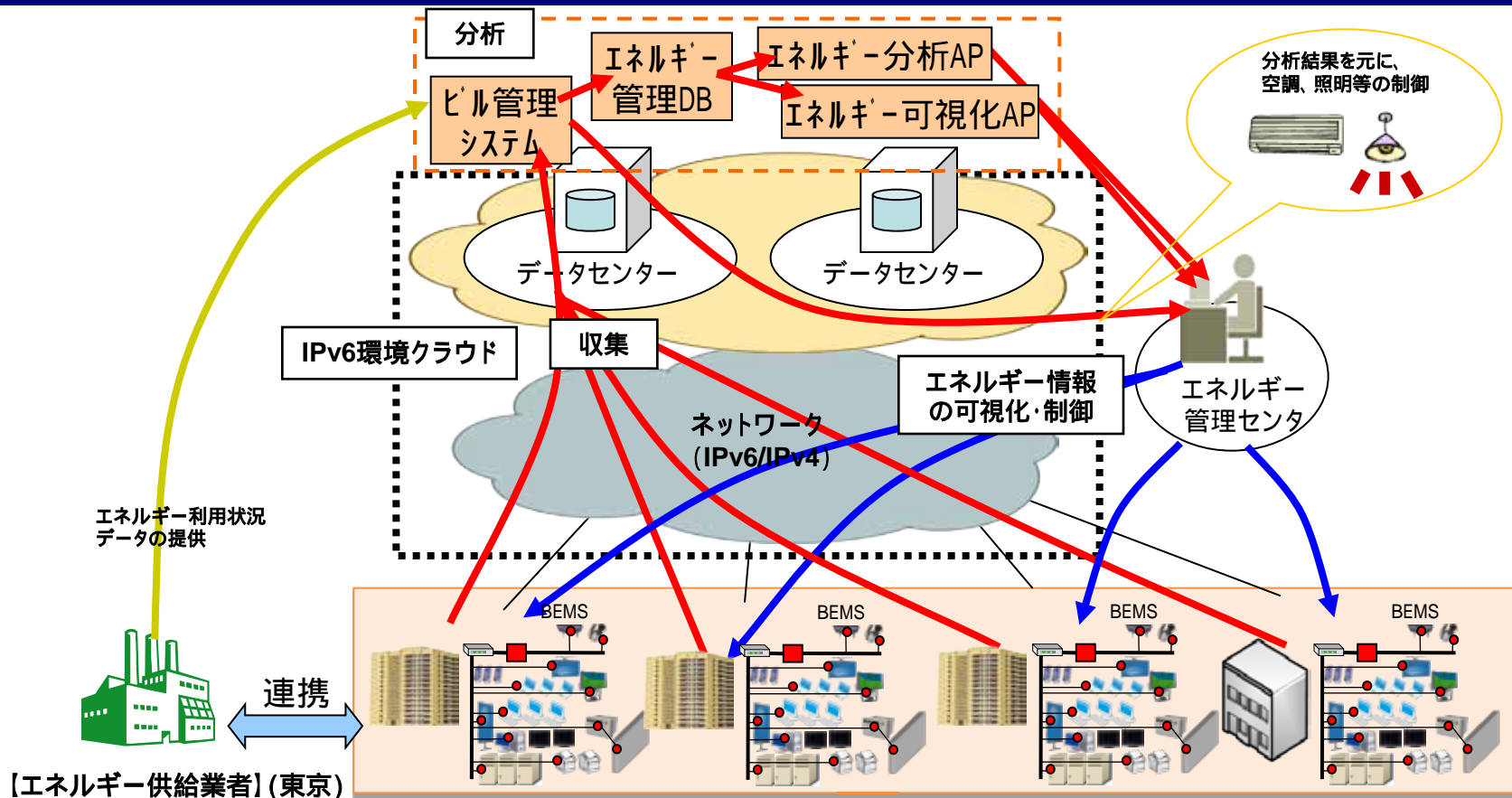
平成22年12月13日
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社

モデルA（ビル群エネルギー管理システム）の概要



概要・目的	ビルオーナーが所有する複数のビルのエネルギー効率等に基づき、エネルギー需給の制御・最適化を行うことで環境負荷(エネルギーコスト)低減への貢献を目指す
関連するプレイヤー	ビルオーナー、ビル管理事業者、エネルギー供給業者
対象エリア	広域(全国のビル展開先)
対象施設	ビルオーナー所有の複数ビル
データ特性と分析方針	リアルタイムかつ詳細なビル管理情報(数千~1万程度のセンサー情報から得られる、大量かつ多種多様なエネルギーデータ)を用い、ビル管理機器のシステム性能や、制御自体の効率性も含めた分析を行う 【データの例】各機器の成績係数、水搬送効率、空気搬送効率 【分析の例】データマイニングによる特異点抽出、可視化
データの管理方法	オーナーとの規約に準じたデータの収集・管理を行う
データの利用範囲	・オーナー(orテナント)のエネルギーコスト削減 ・オーナー(orテナント)のCSR活動や、法令によるエネルギー管理義務・報告の実施 ・エネルギー供給業者への提供による効率的なエネルギー需給制御
クラウド設計への影響	事業継続性の観点から、コスト要件等のために汎用的なクラウドサービスを利用する場合でも、大量の詳細データによるバースト負荷の発生に対してクラウドシステムとして柔軟にサービスを継続提供できるよう検討。

モデルA 実証実験システムの全体構成



測定対象施設	大規模ビル			中規模ビル
	田町 (19フロア)	横浜 (14フロア)	名古屋 (12フロア)	大塚 (3フロア)
測定点	8639	4460	6830	69
測定情報	(建物全体部) ・受電電力量 ・冷水消費量 ・蒸気消費量 ・外気温度 ・外気湿度	(各フロア) ・照明コンセント電力量 ・空調機消費電力 ・冷水消費熱量 ・温水消費熱量 ・室内温度・湿度		(各フロア) ・消費電力

モデルAの検証項目と検証方法

	特徴点	想定される要件	検証方法
移植性及び相互運用性	一般的なクラウド基盤への移植性の高いビル管理モジュールが求められる	アプリケーション導入の際、複数のクラウド基盤での動作確認の実施	VMware、Xen等複数の仮想基盤間でのアプリケーション移設を実証する
事業継続性	障害発生時のロスを防ぐためにはリアルタイムなバックアップや迅速なリストアが重視される	特定のデータセンターの障害時にもクラウド全体としてサービスの継続性を担保すること	基盤レベルの負荷分散機能を活用しながらデータセンター間のサービス引継ぎを実証する
情報管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大量のセンサー情報を収集 ・ ビルオーナーやテナントの内部情報を扱うため高い情報セキュリティが求められる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大量のセンサー情報を確実に保存し、適切に廃棄すること ・ 複数ビルのデータの集中管理・分析を行うが、第三者によるデータの2次利用は通常行われない 	データの退避・保全・復元を定期的に実施し、可用性保全の機能・水準を明らかにする
仮想化	ビルの利用状況に即した柔軟な管理システムを、仮想化技術を活用して実現する	仮想化された、論理基盤上における情報セキュリティの確保	仮想サーバの通信のモニタリングを実施し、高いセキュリティレベルの確保を実証する
アプリケーションの開発・運用管理	単一ユーザーによるクラウドアプリケーション利用のモデルとなる	基盤だけでは補償しきれない、アプリケーションレベルでのデータの安全性確保	サーバ間の通信チャンネルをIPsecで保護することでアプリケーションのセキュリティ強化を実証する
ID管理とアクセス管理	既存の管理システムのクラウドへの統合シナリオが考慮される	既に展開されている認証セキュリティが、クラウドとシームレスに連携すること	クラウド上の複数のアプリケーションサーバに対するシングルサインオンを実証する
暗号化及び鍵管理	暗号化を活用して内部情報を安全に取り扱うことが求められる	センサ情報の機密性・完全性確保および適切なアクセスコントロールに基づく管理・制御	インターネット経由、VPN経由に関わらず、暗号化・鍵管理によって通信の保護を実証する
インシデント対応	マルチテナント環境に対応した運用監視システムによってクラウドが管理される	複数のユーザに対する包括的な監視・管理が可能であること	市中技術を利用した統合監視システムを構築し、監視・インシデント対応の運用を実証する
その他	ビル管理アプリケーションや多種多様なセンサーネットワークを収容するクラウド基盤である	基盤リソースの動的増強、ビル群管理に特化したシステム設計、IPv6等によるNWのEnd-to-End到達性など	バースト負荷に対する動的リソース供給や、ビル内計測ポイントの評価を実施する

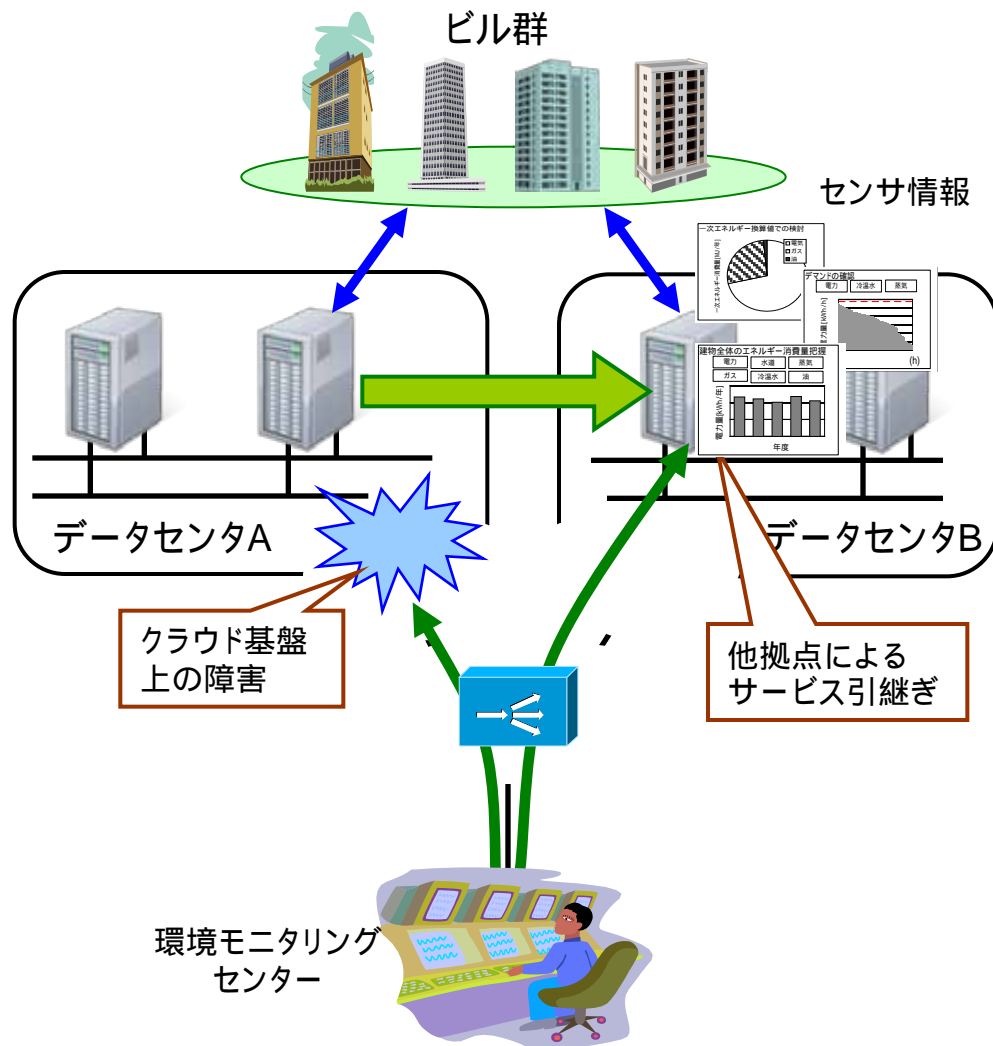
モデルAの検証項目と検証方法（事業継続性）

クラウド基盤レベルの負荷分散機能を活用し、データセンター間のリアルタイムなサービス引継ぎを実証する

ビル群管理においては大量のセンサ情報を頻繁に収集し、制御を行うため、クラウド基盤上の障害によってサービス停止が起きた場合にはデータロスなどの損害も大きいと予見される。従って特定のデータセンター上に障害が発生した場合にも、クラウド上の他のデータセンターにおいてリアルタイムのサービス引継ぎを実施することが重視される。

実証では、クラウド基盤上のネットワークやサーバに擬似的に障害を発生させ、リアルタイムにそれを検知し、異なるデータセンターへサービスの引継ぎを行わせることでビル群管理への影響が極小化されることを実証する。

また実証結果をもとに、ビル群管理における事業継続性に関して、ガイドライン作成に資する情報を提供する。

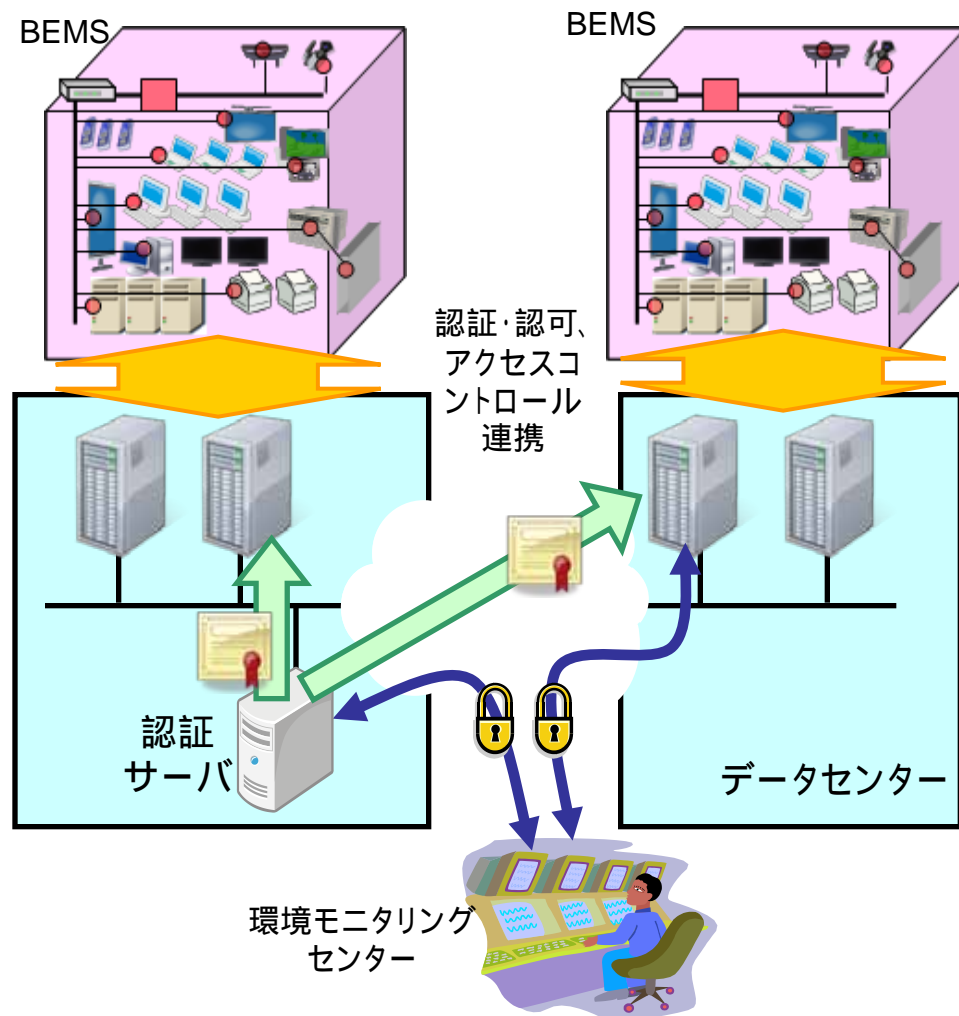


モデルAの検証項目と検証方法（ID管理とアクセス管理）

企業で用いられるアクティブディレクトリベースの認証セキュリティを活用し、環境クラウド上の複数のビル群管理アプリケーションサーバに対するシングルサインオン(認証連携機能)を実証する

ユーザーであるビル管理者が、自拠点からクラウド上のビル群管理システムへアクセスする際に要求される認証は、既存の管理システムで展開している認証セキュリティ(ID・パスワードやハードウェアトークン等)とシームレスに連携することがしばしば求められる。従って環境クラウドにおける認証連携機能(複数のサーバ間での認証情報の引継ぎ)を実証する。

本実証では、東京の2つのデータセンターにそれぞれ収容されているアプリケーション間でシングルサインオンを実施し、ビル管理者が既存のビル群管理システムで行っていた認証手順と変わることなくシームレスに環境クラウド上でのアプリケーション利用が可能となることを示す。認証引継ぎの際にセキュリティの懸念点などが見つければ明確化し、対策を考慮するとともにガイドラインに資する情報として提供する。



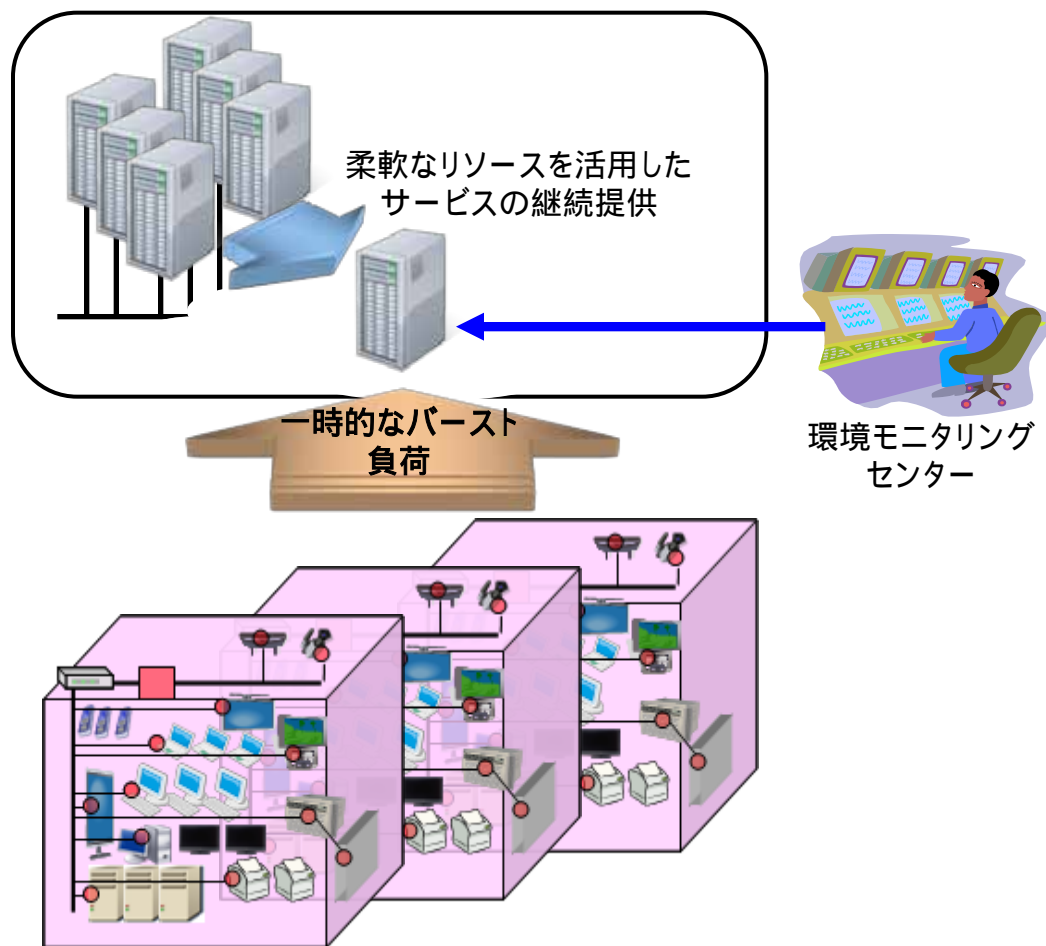
モデルAの検証項目と検証方法（その他）

IPv6センサーネットワークにおいてバースト負荷に対する動的リソース供給機能が正しく動作し、効果的に対処できることを実証する

1箇所のビルで大量のセンサ情報の収集制御を行うため、災害、故障、停電などイベント発生時の警報が多量に発生し、負荷が突発的に増大する可能性がある。従って本実験ではクラウドのリソースを動的に増強する仕組み(プロビジョニング)が効果的に動作することを実証する。

実証では、擬似的に発生させたバースト負荷に対して環境クラウド上のプロビジョニング実装の有無によってシステムの可用性(情報セキュリティ)に与える影響を観測する。

また実証結果をもとに、ビル群管理のシナリオにおけるプロビジョニング機能の有効性について明確化する。



モデルAの検証項目と検証方法（その他）

定量評価指標、計測ポイントの設定等、ビル群管理アプリケーションに特化したシステム設計を行った上で、効果測定のための環境負荷軽減効果の可視化を行う

<可視化のメリット>

- ・ 現状を迅速に把握できる
- ・ 入居者に環境負荷軽減への意識を向上させることができる
- ・ 不具合や問題点の発見や解決に至る時間を短縮できる
- ・ データ解析レベルの個人差を無くし、管理や引継が容易となる

データの可視化手法

データの可視化手法は、エネルギー管理のアプローチ方法に応じて決定する必要があるため、下記の2つのアプローチ方法について検討する。

マクロ的な視点からのアプローチ

ビル全体からサブシステム、1年間ごとから1時間ごとのように、対象を細分化しながら系統的に性能を検証し、マクロ的視点から問題点を発見するためのアプローチである。1次エネルギー原単位などに換算し、他ビルや他フロア、過去データ等との相互比較を行う。このアプローチでは、どこに問題点があるかが明確にならない場合もあるため、専門家・非専門家含め、ビル管理に関わる関係者とデータを共有する可能性があるため、相互に容易に理解しやすい可視化を行う。

ミクロ的な視点からのアプローチ

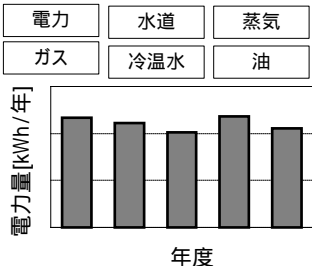
ビル内外の特定の部分や機器からシステムや建物全体に向けて性能を検証し、ミクロ的視点から問題点を発見するためのアプローチである。特定の条件や期間について集中的に検証し、設定した基準値と比較を行う。このアプローチでは、どこに問題点があるかが明確であるため、特定の専門家間でデータを共有し、端的に状況や問題点を把握できる可視化を行う。

環境負荷軽減効果の可視化アウトプットイメージ

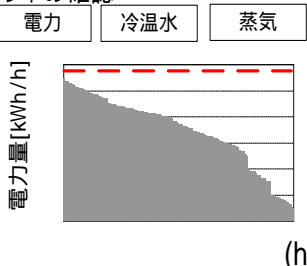
建物のエネルギー情報の可視化

エネルギー情報の現状把握

建物全体のエネルギー消費量把握

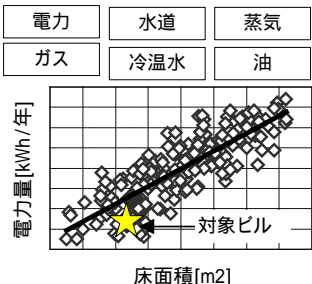


デマンドの確認

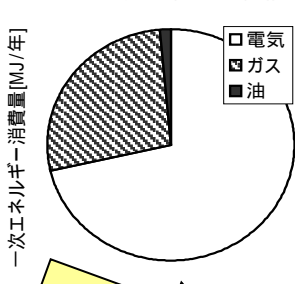


(h)

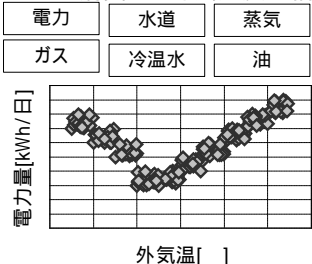
他のビルとの比較



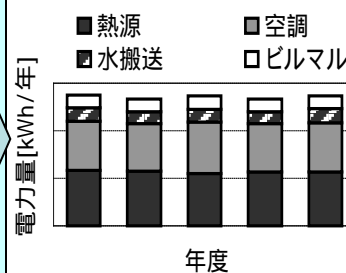
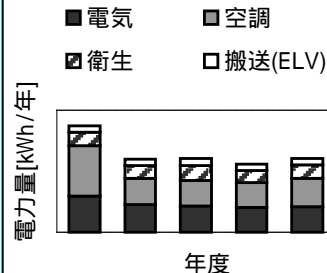
一次エネルギー換算値での検討



エネルギー消費量と外気温の相関

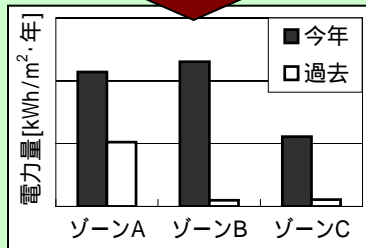
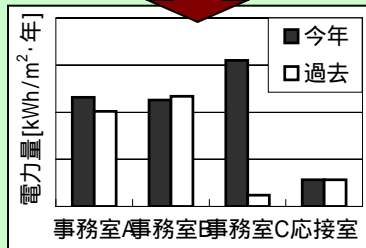
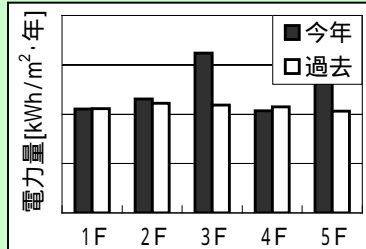


エネルギー種別毎の把握



「どのエネルギー」が
「何に使われているか」を明確化

エネルギー消費位置の把握



「どこ」「どこ」で「どのよう」に使われているか「を明確化

エネルギー消費の妥当性を検討する

