

IBMのエネルギーと気候変動への取り組み

2008年11月

日本アイ・ビー・エム株式会社
グリーン・イノベーション事業推進
部長 岡村久和



限界を超える排出

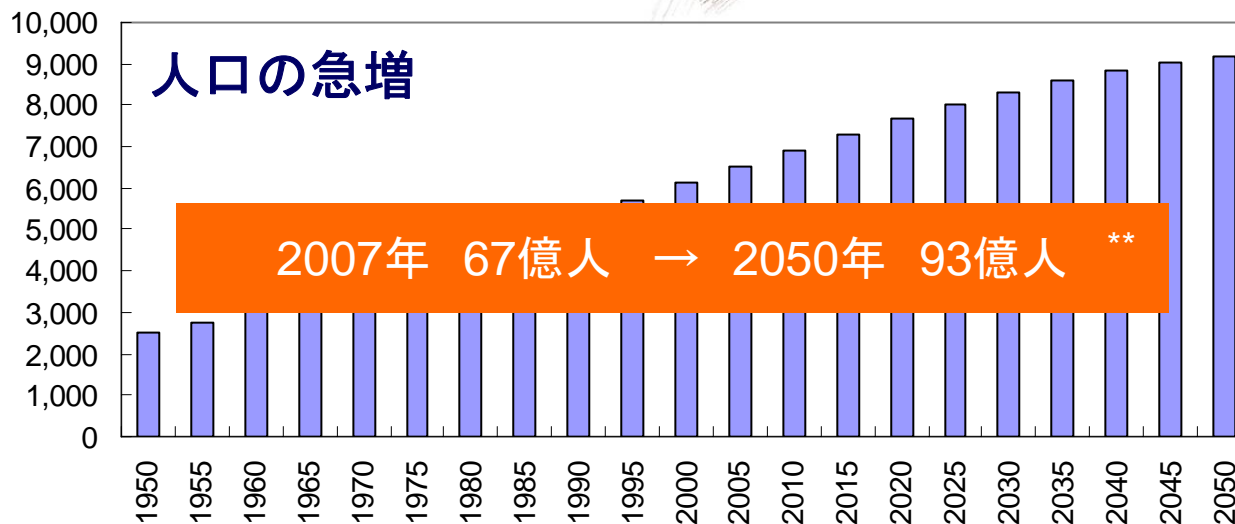
地球の吸収力
31億炭素トン/年*



人為的排出量
72億炭素トン/年*



*出典: IPCC第4次評価報告書(2007)より



**出典: 統計局ホームページ

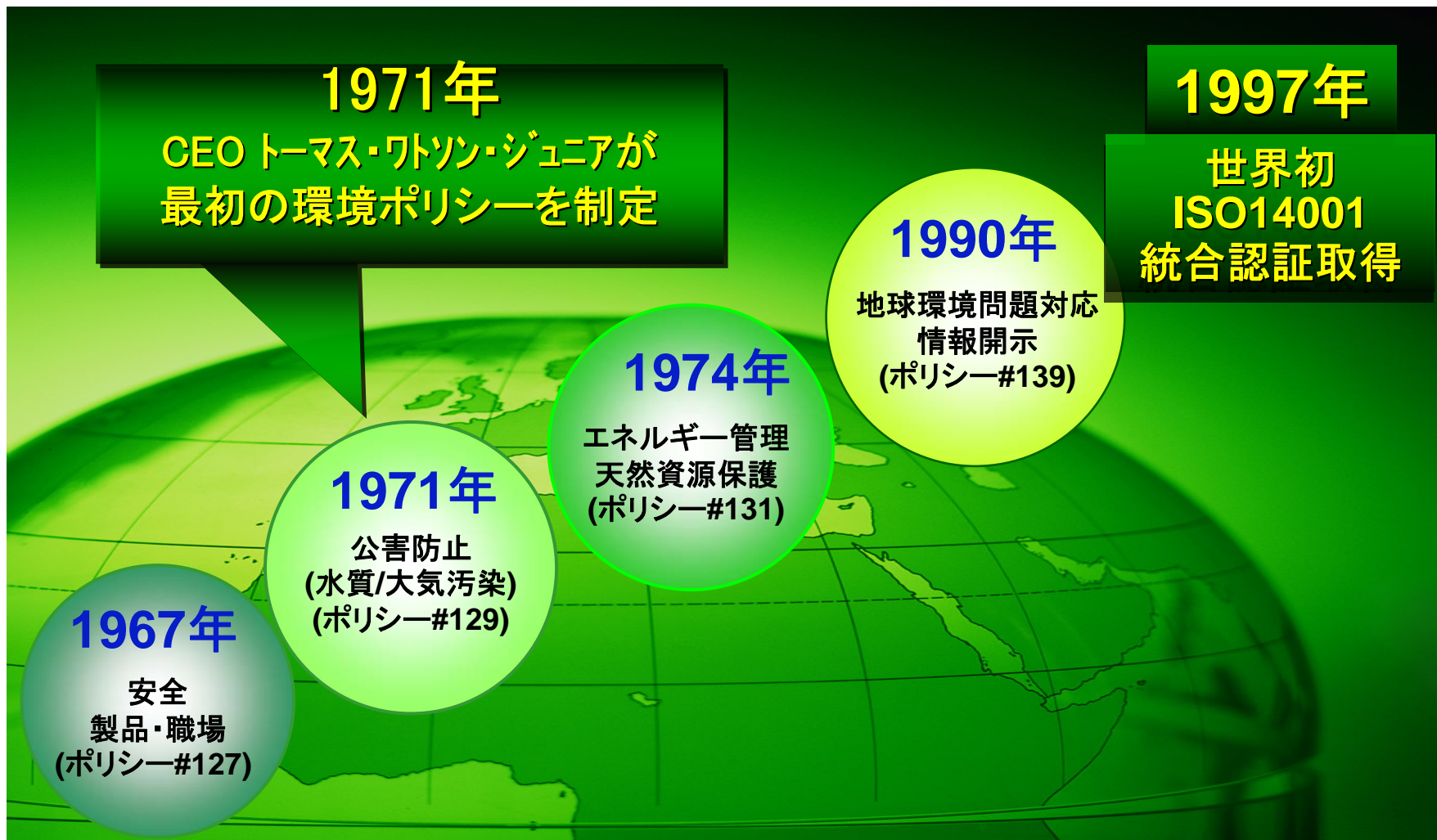
低炭素社会にむけて

私達は低炭素企業になります

私達はお客様の炭素生産性の向上を支援します

私達は低炭素社会の実現に貢献します

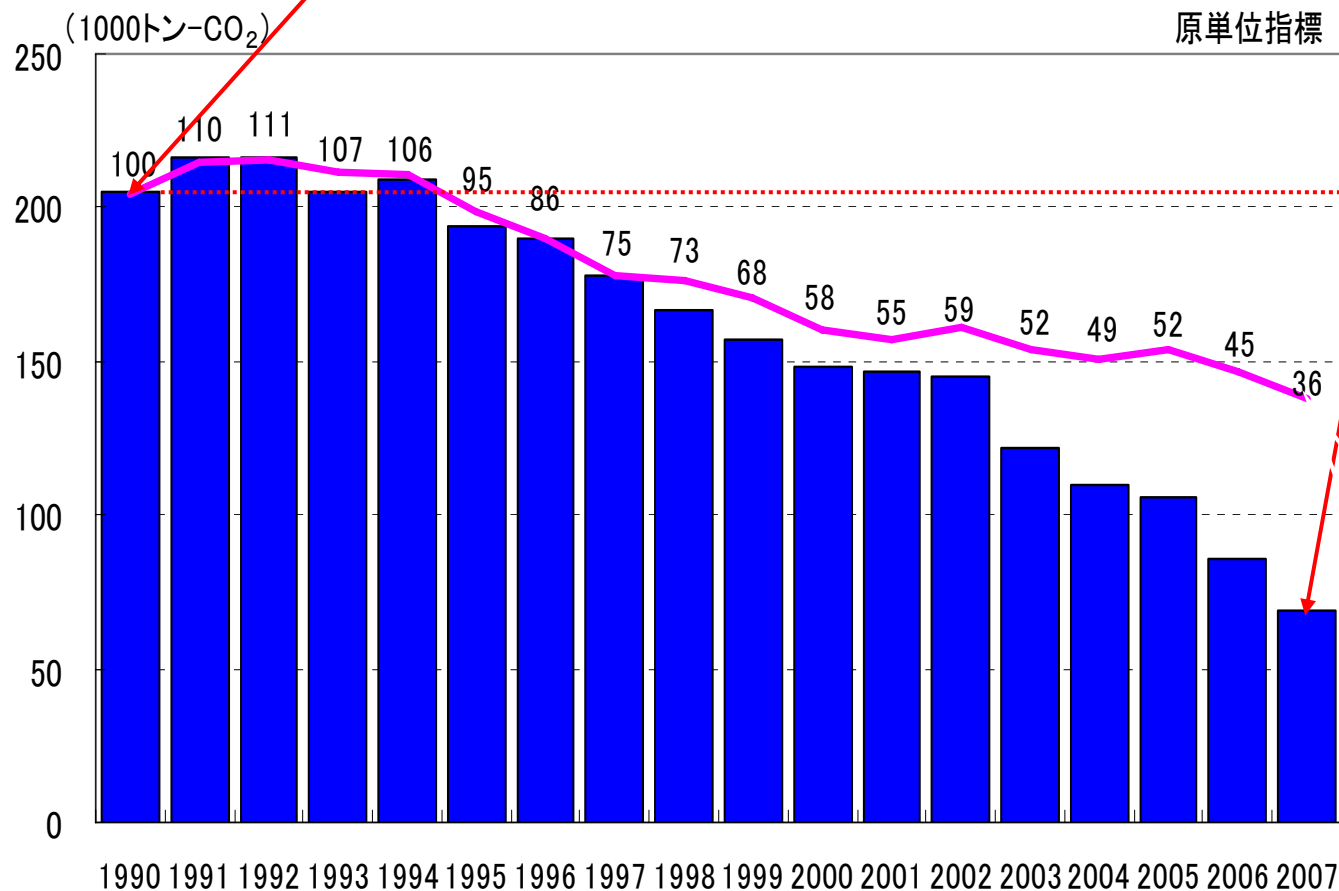
IBM環境ポリシーの歴史



日本IBMのCO2排出量と原単位指標1990-2007

20万5千トン

6万9千トン



1990年の原単位(CO2排出量/総売上高)
を100とした時の各年度の原単位指標

全IBMのCO2排出量の推移と削減目標

2012年目標値

全世界IBM CO₂総排出量*
基準年1990年比: **-68%**

* CO₂総排出量=エネルギー起源CO₂

1990～2005年 (15年間)

全世界IBM
省エネによるCO₂削減量の累計
1990年のCO₂総排出量の40%に相当

課せられた厳しい目標

2020年2050年に向けたビジネス変革の必要性

大胆なパラダイムシフトが無ければ80%マイナスは達成できない

2050年CO₂ 80%減

今の技術の延長で20% マイナスを達成しなければならない

2020年CO₂ 20%減*

*2007年3月:EU 首脳会議における気候変動に関する合意事項より

低炭素社会に向けたビジネスイノベーション

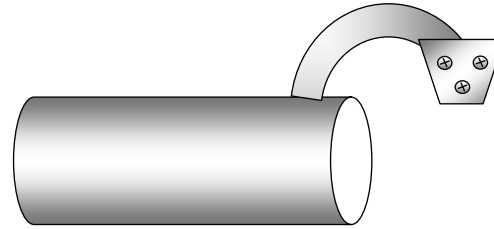
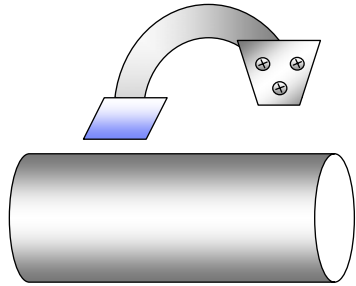


機器での対応と 生き方のイノベーション

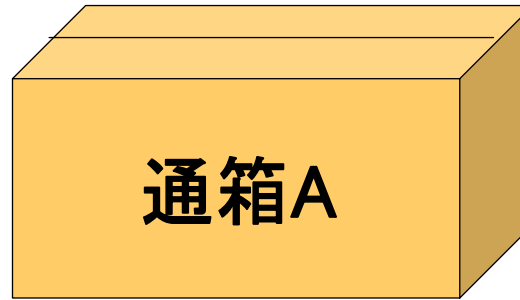
家庭に当てはめたら	企業のビジネスモデルで考えたら	企業としての対策
冷蔵庫を省エネタイプにする	IBM省エネルギーサーバーに交換	IT サーバー 機器による対策
いくつどんな電球があるか把握する	多くのサーバーの把握と削減 (サーバー統合: Zodiac)	
家計簿にガソリンの欄を追加	ERPなどにCO2やエネルギー管理の機能を入れる	ビジネスモデルの変革 による対策
父の単身赴任、息子の下宿で3軒の家を一軒にする	ビジネスモデル変革 拠点の統合などで根本的に業務を変える	
近所に車でお届け物に行く	無駄な配送を排除し物流を見直す	



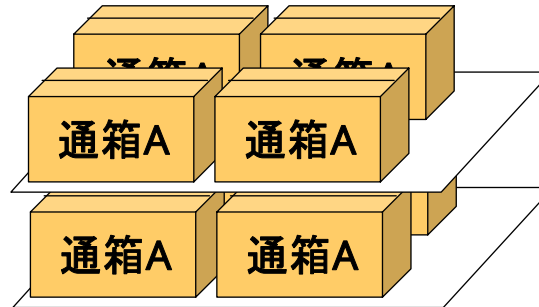
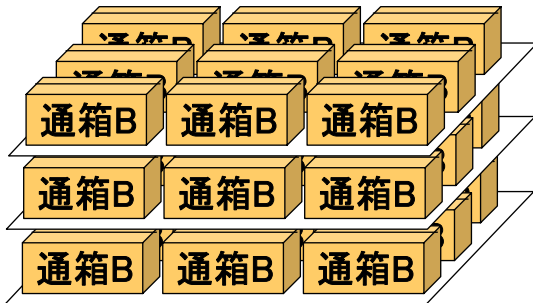
ちょっとした事でCO2が半減どころか……



長さ1.5倍



紙面積 2.25倍



必要倉庫 3.375倍

ビジネスモデルのイノベーション

これまで

- 「資源の消費」による
利便性向上

既存技術の中での“省エネルギー化”の取り組み

これから

- 「低エネルギー消費」での
利便性実現

“低エネルギー化”実現の為の
新ビジネスモデルの確立

低炭素社会の実現に向けたビジネスソリューション

研究・開発

調達・生産・物流

販売・サービス

社会
・
顧客

ITインフラ

ビジネスイノベーションー 研究・開発

これまで

- 「高機能化」「多機能化」優先

これから

- 「低エネルギー化」優先

イノベーションの例

- ✓ 機能構成とCO2排出量の最適化のための設計・開発プロセス
- ✓ CO2排出量を重要な商品仕様として管理
- ✓ 業種を超えた低エネルギー技術の活用
- ✓ 低エネルギー先進技術のコラボレーション開発とオープン化

ビジネスイノベーションー 調達・生産・物流

これまで

- 「品質」「コスト」「納期」の最適化追求

これから

- 「品質」「コスト」「納期」「CO2」の最適化追求

イノベーションの例

- ✓ 新たな製品構成、製造プロセスの採用による新たなサプライチェーン
- ✓ 「低CO2」のサプライヤ選定、内外製的意思決定
- ✓ 代替可能エネルギーが使用可能、低排出物流手段(船舶、鉄道)が使える場所への生産拠点配置
- ✓ RFIDを活用した共同物流モデル

ビジネスイノベーションー 販売・サービス

これまで

- 高品質、低価格の魅力を訴求

これから

- **低エネルギー社会**への貢献を訴求

イノベーションの例

- ✓ 低CO2排出がインセンティブとなる販売モデルの提供
- ✓ 低炭素技術の普及のための新たな支払いモデルの提供
- ✓ より幅広い企業連携による「利便性」と「低炭素」を両立したサービス提供

ビジネスイノベーションーITインフラ

これまで

- 高性能・大容量・高密度

これから

- エネルギー効率利用による**コスト削減**
- 高密度なコンピューティングに**対するファシリティ戦略**

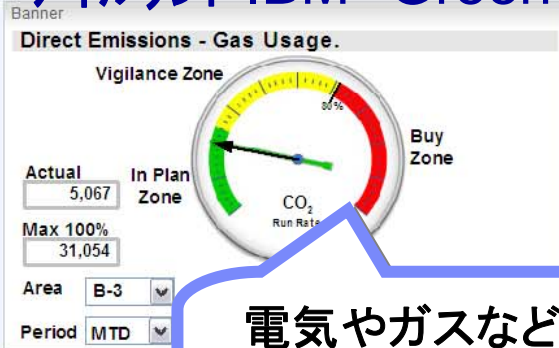
イノベーションの例

- ✓ サーバー統合・仮想化の新たな手法(ビジネス制約などを考慮)
- ✓ 標準化・モジュール化されたデータセンターファシリティ(空調機、電源システム)
- ✓ メーカーを選ばずにエネルギー使用の見える化と統合管理

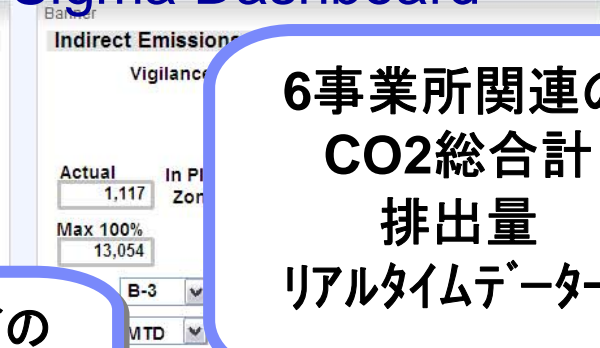
ビジネスイノベーション事例



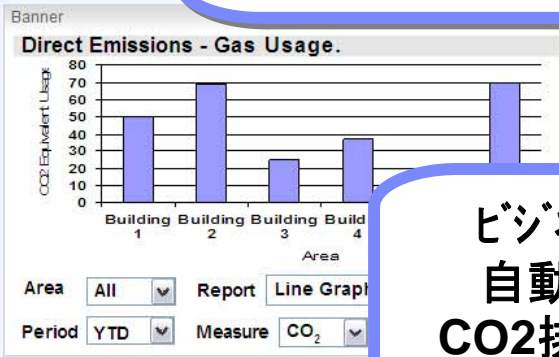
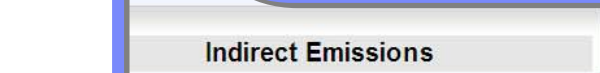
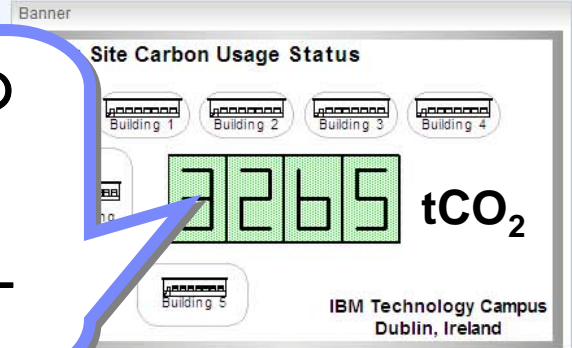
アイルランド IBM Green Sigma Dashboard



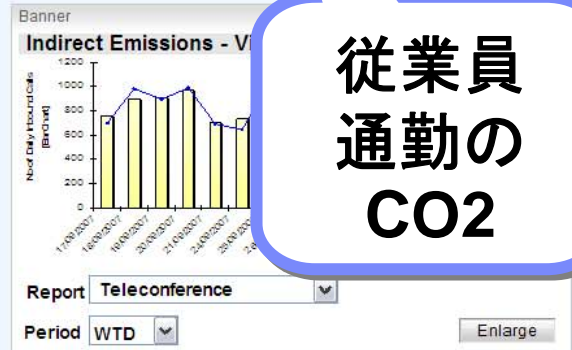
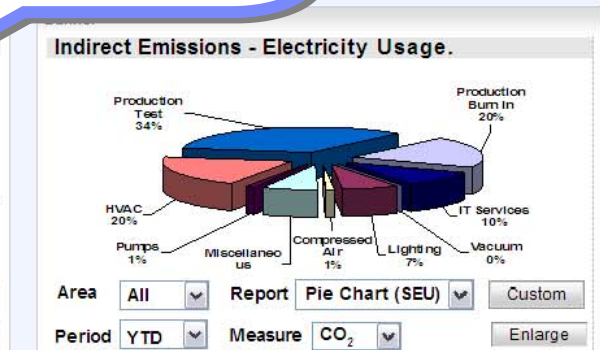
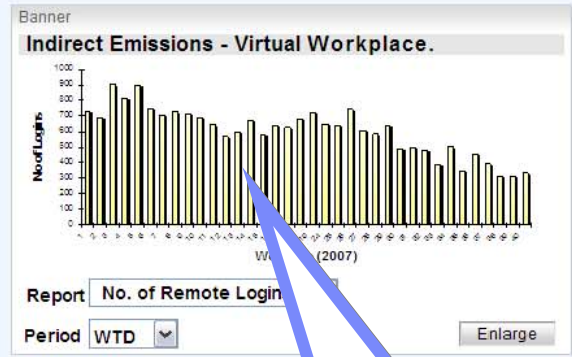
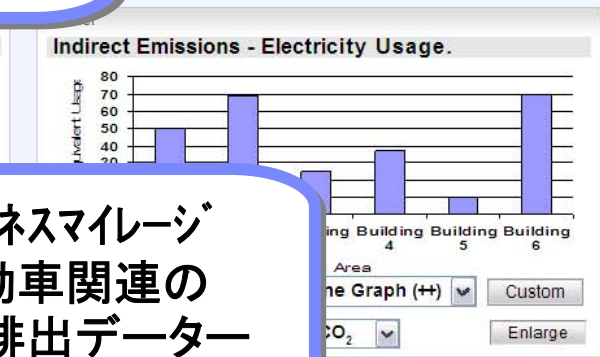
電気やガスなどの
使用量
リアルデータ



6事業所関連の
CO2総合計
排出量
リアルタイムデータ



ビジネスマイルージ
自動車関連の
CO2排出データ



従業員
通勤の
CO2

社会との協働

ワールド・コミュニティ・グリッド



アイドル時のコンピューター 処理能力を活用

企業や自宅にあるコンピューターのアイドル時のパワーを結集し、世界最大級の公式コンピューティング・グリッドを構築。

世界的な課題解決支援

世界的に解決が迫られる医療・社会・自然災害などの課題解決のための研究をITの画面から支援しています。ヒトたんぱく質の解析、AIDS治療法等

グリッド環境構築と センターサーバー運営

IBMはグリッド環境を構築し、ハードウェア、ソフトウェア、技術サポート及び、ホスティングサービス、メンテナンスを無償で提供。

社会との協働

ワールド・コミュニティ・グリッド

AfricanClimate@Home アフリカ気候モデリング・プロジェクト

<目的>

アフリカにおけるより詳細、正確な気候モデリングを開発すると共に世界規模の気候変動による影響を予測することに貢献する

<プロジェクト>

2007年9月3日～2008年4月終了予定

<プロジェクト・チーム>

ケープタウン大学 Climate Systems Analysis Group (CSAG)

2008年に自然災害や飢餓の研究など、環境に関連した新しいプロジェクト開始予定。



Great Rivers Partnership



- ・ 2007年4月発表
- ・ 世界有数の環境保護団体ザ・ネイチャー・コンサーバンシーと協同。
- ・ 膨大なデータのシミュレーションや、視覚化、予測ツールを作成して政策決定に必要な情報の提供を可能とするコンピューター・モデリング・フレームワークを構築予定。
- ・ ブラジルのパラグアイ・パラナ川、揚子江、ミシシッピ川など世界の主要河川の保護を支援予定。

PowersUp



- ・ 2008年2月発表
- ・ IBMが開発した多人数参加型の三次元インターネット・エンジニアリング・アドベンチャー・ゲーム。
- ・ 仮想エンジニアとなって太陽光、風力、水力での省エネ・テクノロジーを開発し惑星を生態学的災害から救う。
- ・ 授業の中でゲームも活用し、子ども達の環境への意識付けとエンジニアリング・数学・科学への関心を促進する教育用コンテンツ。

技術のオープン化 エコ・パテント・コモンズ

環境に貢献する特許をIBMを中心に企業が開放



- 特許開放によるコラボレーション
- グローバルな環境問題に貢献
- 新たなテクノロジーの創出
- 社会のイノベーションの促進

IBMエネルギーと環境への取り組み

ビジネスや政府、人々と地球にとって本当に重要な革新的な技術・サービスを適用する

インテリジェントな交通システム

- 交通渋滞の緩和
- CO2排出量の削減



カーボン・マネジメント・ソリューション

- 製品開発、リサイクル
- サプライ・チェーン



効率的なエネルギー技術とサービス

- IT 施設・運用の効率化
- 積極的なエネルギー管理



インテリジェント・ユーティリティー・ネットワーク

- 使用時間と停電時間の削減
- グリッド管理の向上

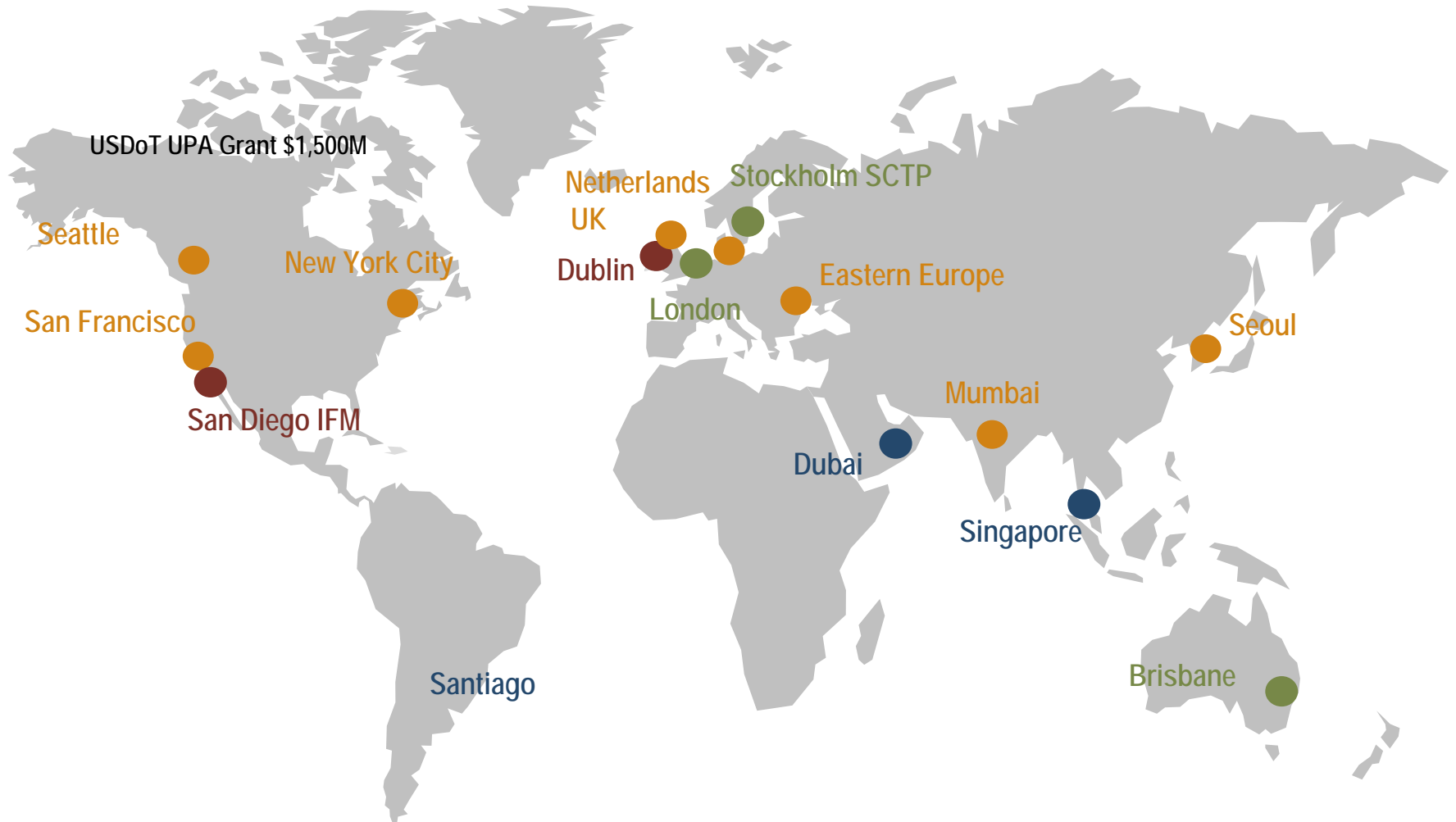


先進的な水資源管理

- 気象災害の管理
- 水質の向上、使用量の削減



世界におけるIntelligent Transport Systemsの動向



インテリジェントな交通システム

配送経路最適化ツール (VRP)

VRP+CO2排出量計算ツールによる効果(事例)

下の図は大手電力会社における配送経路最適化の取り組みの効果をまとめたものです。配送経路最適化ツールの導入により、輸送費は約40%、CO2排出量は約30%の削減効果を得ました。

導入前(固定+臨時便)

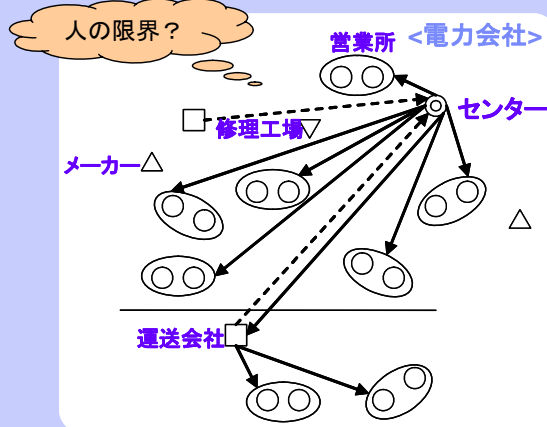
センターと営業所は、1対1地域

- 営業所同士の積み合わせなし

営業所間の在庫転送なし

変圧器の修理工場への持込、電線屑のメーカーへの持込は、臨時便

- 直送、混載なし



導入後(ルート配送化)

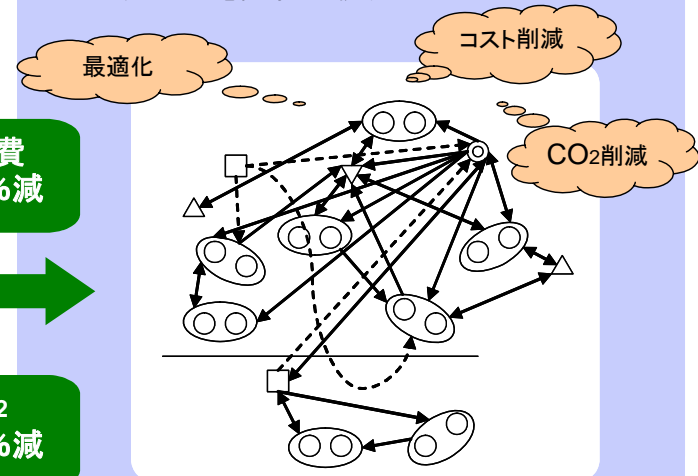
センターと営業所は、1対n地域

- 営業所同士の積み合わせあり

営業所間の在庫転送あり

修理工場、メーカーへの直送あり

要修理と電線屑の混載あり

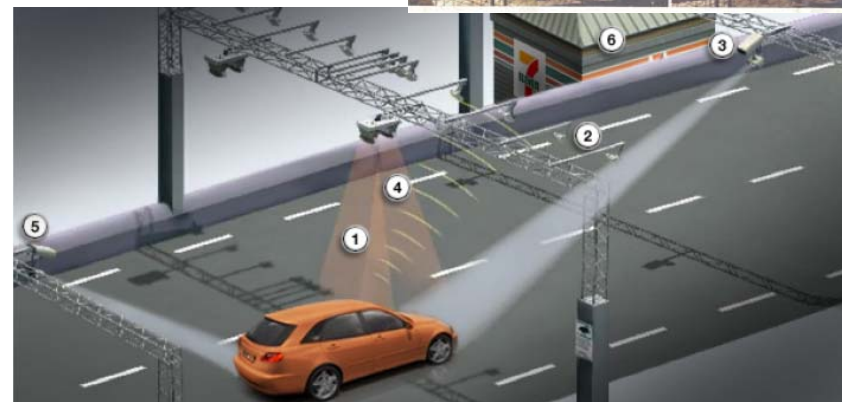
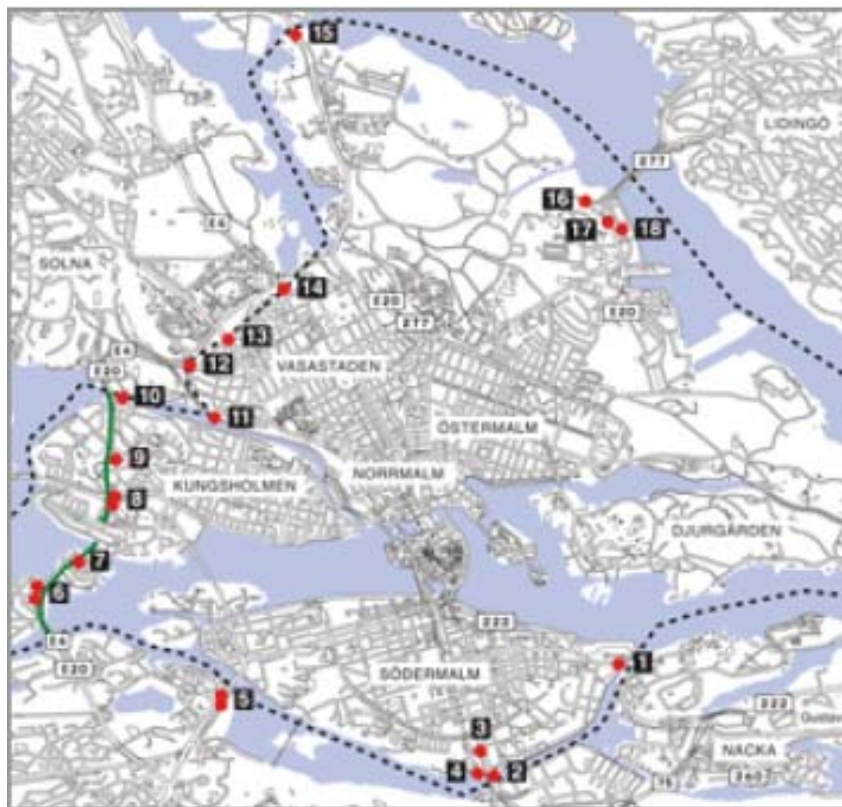


輸送費
約40%減

CO2
約30%減

ストックホルム市事例

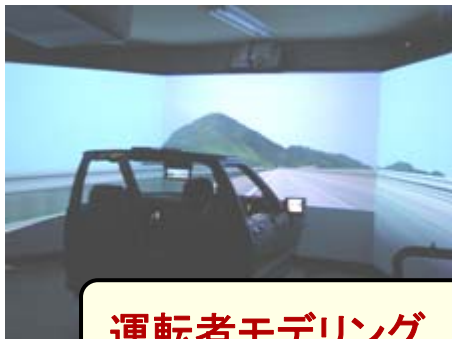
市の出入口18ヶ所にコントロール・ポイントを設置
時間帯によって車を識別して課金



- ❖ 2006年1～7月: 試行期間
- ❖ 交通量: 20～25%減少
- ❖ 公共交通機関の利用者: +4万人/日
- ❖ 排出ガス(CO2等): 14% 削減(市内)

2007年8月ストックホルム市街地にて道路課金システムスタート。

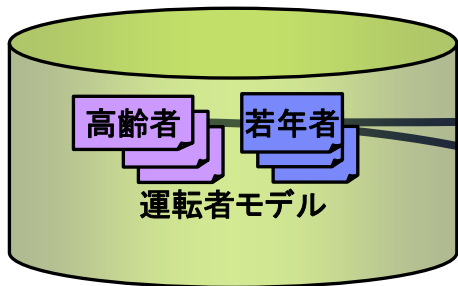
京都市 大規模マルチエージェント交通シミュレーション適用例



大阪大学
飯田研究室

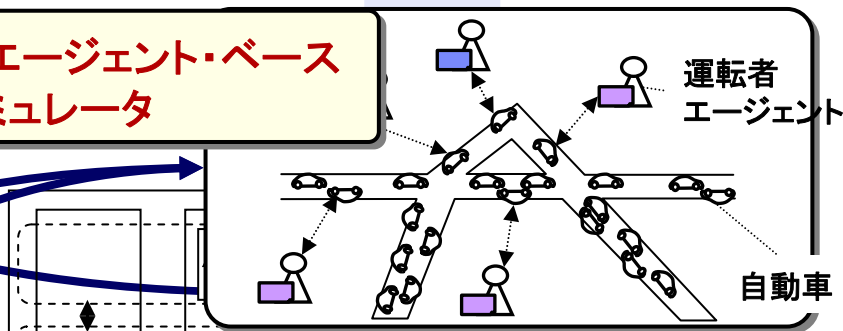
運転者モデリング

高齢者、若年者の運転者の意志決定モデルをドライビングシミュレータから獲得



大規模エージェント・ベース交通シミュレータ

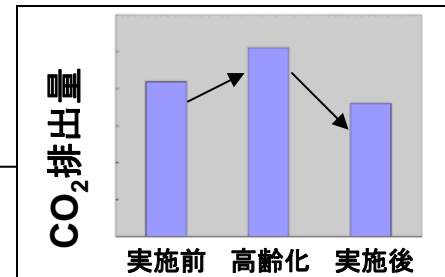
大都市圏レベルの交通に関するwhat-if解析



大規模エージェント・ベース・シミュレーション環境

2,000台/日
32,000台/日
49,000台/日

高齢化社会における予測交通量



広域道路施策実施前後の排出量変化

PAYD: Pay As You Drive

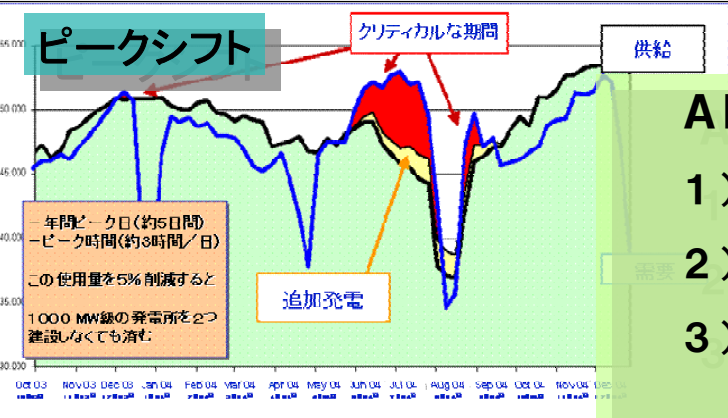
環境レベルを実時間把握する自動車保険

テレマティクス、GPS、携帯電話網から車両使用状況をモニター・記録し、走行距離や走行状況により、自動車保険料を算出したり、各種付加サービスを提供する自動車保険



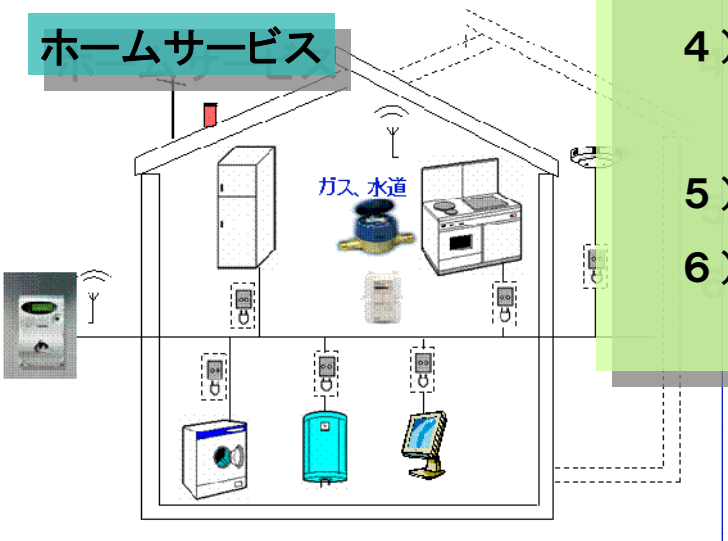
Advanced Meter MGMT事例(世界の約80%のAMMプロジェクトを推進)

新料金作成

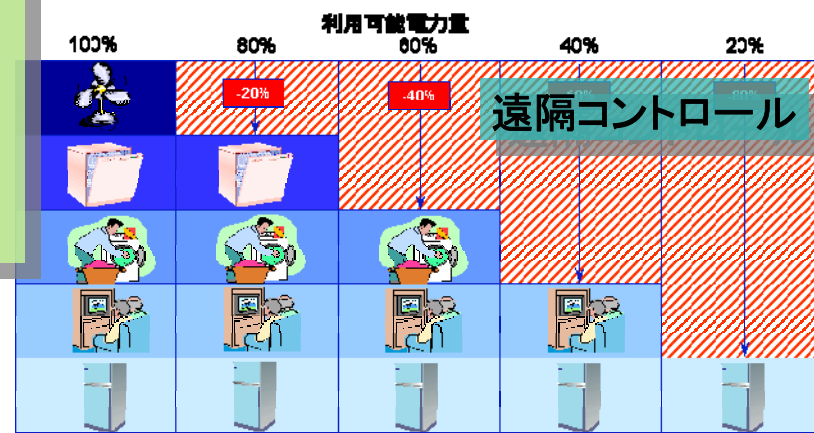


AMM導入目的

- 1) ピークシフト
- 2) 新料金作成支援
- 3) 容量の遠隔コントロール
- 4) エネルギー管理とホームサービス
- 5) アセット管理
- 6) 盗電の防止



メニュータイプ	概要
夜 <i>sera</i> 19.00 - 01.00	19時～午前1時までの料金が割引されるメニュー
週末 <i>week end+ FESTIVI</i>	週末や祝祭日の料金が割引されるメニュー
実績 <i>conti fatti</i>	年間を通じエネルギー支出を一定額にしたい人への定額料金メニュー 固定額で2ヶ月に1回請求(前12ヶ月の利用量を基に料金を仮設定)
3-7 <i>Otto sette a weekend</i>	20時～翌朝7時までと、週末・祝祭日の料金が割引されるメニュー (低電流契約者向け)
2 <i>due</i> SCELTA STIPENDIATA	20時～翌朝7時までと、週末・祝祭日の料金が割引されるメニュー (高電流契約者向け)
山川 <i>mari e monti</i> MONTI-MARE	リゾートハウス向けに、週末と8月の料金が割引される料金メニュー
1 <i>una+</i> SCELTA A FORNIT	電力利用量が少ない人向けの、定額料金メニュー 利用量が500KWHを超えると従量制になる



Green Sigma Dashboardイメージ

Banner

Direct Emissions - Gas Usage.

Vigilance Zone

Actual: 5,067
In Plan Zone
Max 100%: 31,054

Area: B-3
Period: MTD

**電気やガスなどの
使用量
リアルデータ**

Direct Emissions

Banner

Indirect Emission

Vigilance Zone

Actual: 1,117
In Plan Zone
Max 100%: 13,054

Area: B-3
Report: Dial (Run Rate)
Measure: GWh

**6事業所関連のCO2
総合計
排出量
リアルタイムデータ**

Indirect Emissions

Banner

Site Carbon Usage Status

Building 1 Building 2 Building 3 Building 4

3265 tCO₂

Building 5

IBM Technology Campus
Dublin, Ireland

Virtual Workplace

Banner

Direct Emissions - Gas Usage.

CO₂ Equivalent Usage

Building 1 Building 2 Building 3 Building 4 Building 5 Building 6

Area: All
Report: Line Graph
Measure: CO₂

**ビジネスマイルージ
自動車関連の
CO2排出データ**

Direct Emissions

Banner

Indirect Emissions - Electricity Usage.

CO₂ Equivalent Usage

Building 1 Building 2 Building 3 Building 4 Building 5 Building 6

Area: All
Report: Line Graph
Measure: CO₂

Indirect Emissions

Banner

Indirect Emissions - Virtual Workplace.

No. of Logins

Week No 2007

Report: No. of Remote Logins
Period: WTD

**従業員
通勤のCO2**

Indirect Emissions

Banner

Direct Emissions - Business Travel.

CO₂ Equivalent Usage

Week No 2007

— Air Miles — Company Car Miles — Car Hire Miles
— Other Travel Miles — Total Miles

Type: All
Report: Line Graph
Measure: CO₂

Direct Emissions

Banner

Indirect Emissions - Electricity Usage.

Production Test 34%
Production Burn In 20%
HVAC 20%
IT Services 10%
Lighting 7%
Compressed Air 1%
Pumps 1%
Miscellaneous us 1%
Vacuum 0%

Area: All
Report: Pie Chart (SEU)
Measure: CO₂

Indirect Emissions

Banner

Indirect Emissions

No. of Teleconference Hours

Date

Report: Teleconference
Period: WTD

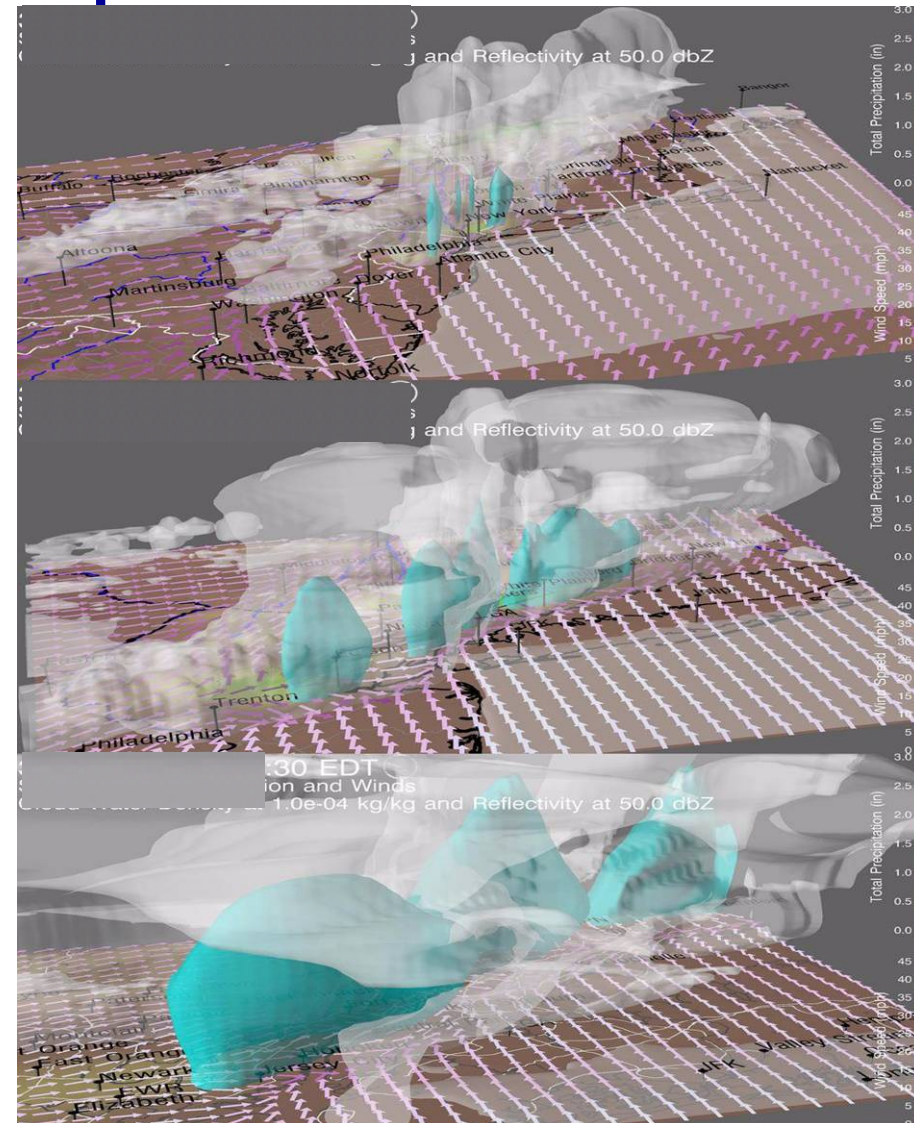
Indirect Emissions

1km四方の高精度天気変動予測 – Deep Thunder

1km四方の高精度天気変動予測を提供

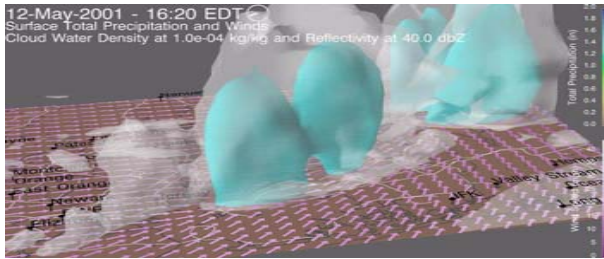
❖ 雨・嵐・風・雷・雪・雲の詳細予測

- 発電所
- エネルギー産業
- 農作物・物流配送への影響予測
- 航空機スケジュール事前修正
- 風力発電などの効果予測

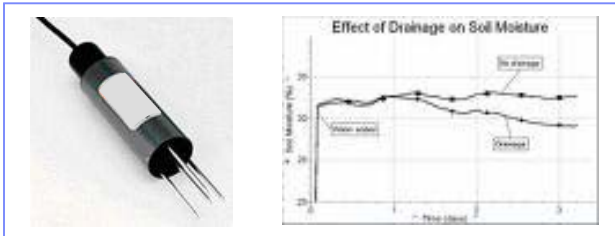


アドバンスド・ウォーター・マネジメント： 農業灌漑システム

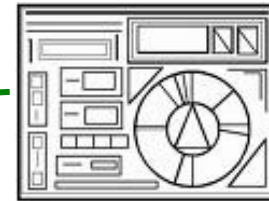
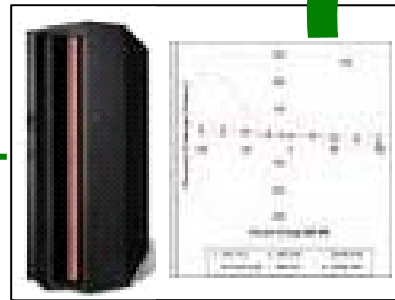
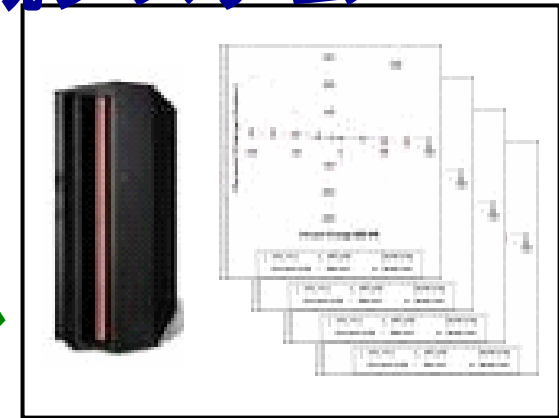
Deep Thunder



The irrigation system

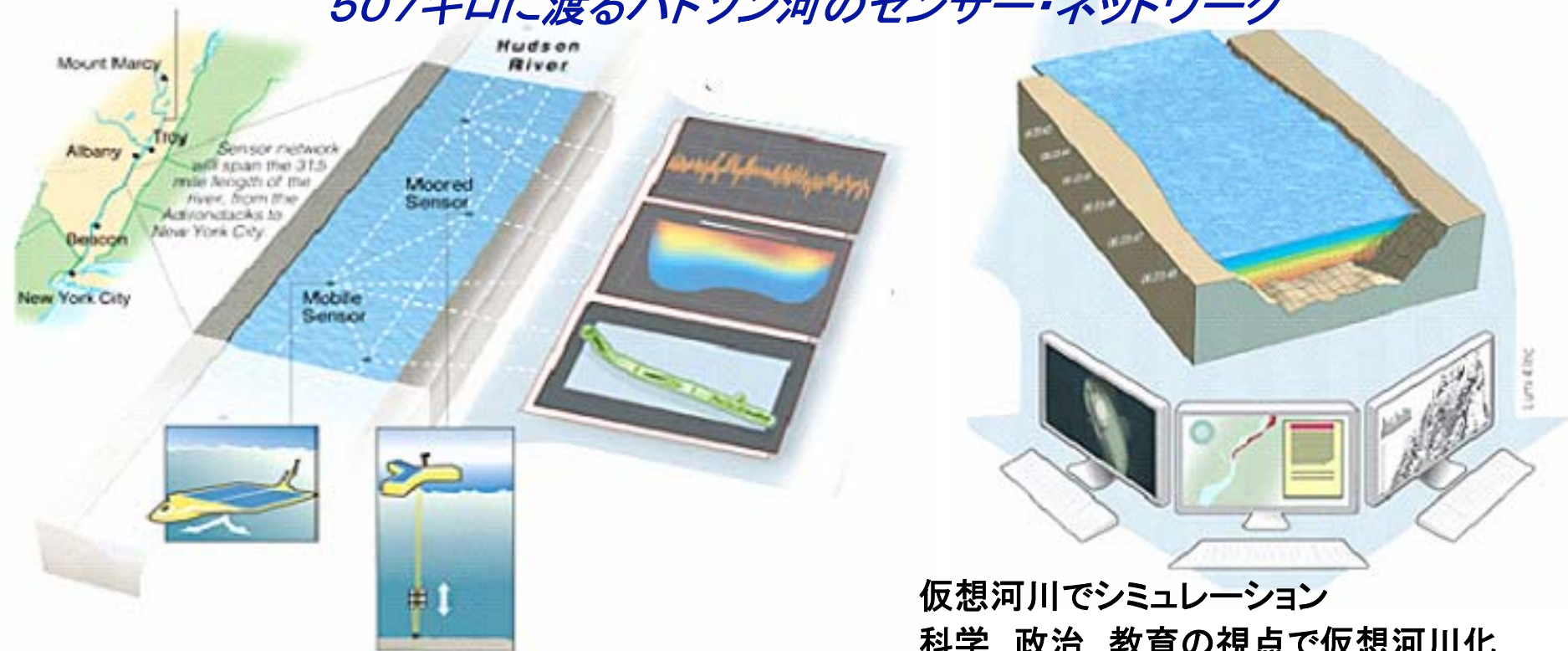


the watering requirements



アドバンスド・ウォーター・マネジメント: ハドソン川

アディロンダックからニューヨーク市まで、
507キロに渡るハドソン河のセンサー・ネットワーク



AUV(自動水中船)
高解像度で
リアルタイム観測、計測

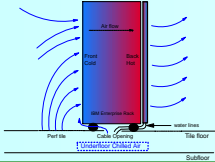
ブイ・システム
水中、水底を探る
センサー群を制御

仮想河川でシミュレーション
科学 政治 教育の視点で仮想河川化

- 将来の水系エコシステム
- 水品質や水量の生活インパクト
- 魚類生態変化をつかむ

Project Big Green

局所空調設備



- Rear Door Heat Exchanger
- Refrigeration Rear Door Heat Exchanger

サーバー省電力解析・制御

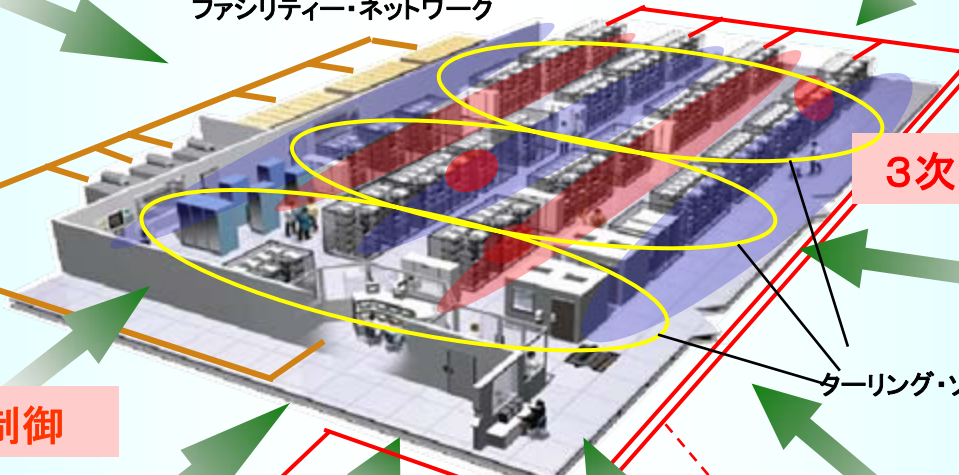
- Power Saving Analyzer
- TPM
- CCMDB

ダイナミック空調コントロール

- Intelligent Facility Mgr
- Dynamic Location Acquisition
- Datacenter Layout Advisor



ファンリティー・ネットワーク



エネルギー効率アセスメント

エネルギー効率
コンサルテーション

3次元温度分布測定・最適化



MMT

ターリング・ゾーン

温度センサー情報

IT ネットワーク

熱気流シミュレーション



- 6-Sigma
- TileFlow

IT機器温度・電力可視化

- Active Energy Mgr
- Thermal Sensor network
- ITM



ダイナミックPUE解析

- Dynamic PUE

製品開発

IBM 環境配慮製品 標準 (ECP Standard)

- 外部標準、基準の遵守 (グローバル対応)
 - カルフォルニア法65
 - 省エネ法 (日本)
 - EU ディレクティブ 91・157・EEC
 - 他
- 製品環境プロフィール (PEP) 遵守
- マテリアル (使用材料) の基準
 - 製品への使用禁止物質 (Prohibited Use)
 - 材料への使用制限物質 (Prohibited Use)
 - 使用報告物質 (Reporting Substances)
 - 製造における使用禁止物質
 - 梱包におけるガイド
- プラスチック材料の材料表示
- 推奨材料の使用
 - 再生プラスチックの使用
 - 非ハロゲン系難燃剤のプラスチック
 - 粉体塗装 (Powder Coating)
- リユース、リサイクル容易設計
- 拡張性、長期使用可能性設計
- 解体容易性設計
- プラスチックの再生容易性設計
- 製品の使用
 - 騒音
 - 電磁波 (EMC)
- 製品マニュアル、添付書へに規定
 - 塩ビ (PVC) の使用禁止
- 電池に関する規定
- 水銀に関する規定
- 省エネ
 - 省エネ法遵守
 - エネルギースター準拠
 - ✓ 省エネ値の表示
- 化学物質に関する規定 (Chemical Emissions)
- 環境配慮情報の開示

IBM 環境配慮製品 アセスメント(DFE)

- 省電力設計・パワーマネジメント
- アップグレード性、拡張性、共通化
- 部品の再生・再使用
- 再生材料の使用
- 再生・再使用設計
 - 分解容易性
 - 材料表示 (プラスチック部品のコード化)
 - プラスチック部品の再生容易性
 - 使用材料 (種類の最小化)
 - 電池
- 環境に配慮した製造
 - 取引先の環境配慮遵守
 - 板金部品の環境に配慮した表面処理
 - 環境に配慮した材料
- 環境に配慮した梱包材
- 製品の使用
 - 騒音
 - 電磁波(EMC)
- 環境配慮情報の開示

製品終焉管理 Product End-of-Life Management (PELM)

- 2005, IBMのPELM運用プロセスでは59,000トンの製品終焉と製品廃棄のプロセスを実施しています

- 44.1% リサイクル
- 37.7% 製品としての再販
- 12.6% IBM社内での再利用
- 3.6% エネルギーとして燃焼
- 1.4% 土地に埋める
- (3%以下が目標)
- 0.6% 廃棄処理

