

2012年12月16日
第12回 縮小社会研究会

最新建築技術と再生エネルギー活用で実現する “ネオ・江戸時代”

建設ITジャーナリスト
家入 龍太

本日のトピック

- イエイリ・ラボのご紹介
- ネオ・江戸時代とは？
- 省エネ建築の切り札、「BIM」で省エネ設計を追求
- 自然エネルギーを最大限に利用する最新技術
- 既に実現したゼロエネルギー住宅、ゼロエネルギービル
- 「ネオ・江戸時代」へのロードマップ

自己紹介 家入龍太

イエリ・ラボ
(2010年オープン)
<http://ieiri-labo.jp/>

1959年 広島県生まれ。

1985年 日本鋼管（現・JFE）入社

1989年 日経BP社 入社（日経コンストラクション
編集部、日経デジケン編集部、ケンプラッツ初代編
集長、事業部）

2006年 ブログ「イエリ建設ITラボ」

2009年 日経BP社 退社

2010年 株式会社イエリ・ラボ 設立

資格 中小企業診断士、1級土木施工管理技士、
1級アマチュア無線技士など



イエリ建設IT戦略／日経BPケンプラッツ
連載中（水曜日更新）

<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/it/>

新サイト「建設ITワールド」のご紹介

家入龍太公式サイト
建設ITワールド

当サイトについて | メルマガ購読 | 業務案内 | 広告掲載 | お問い合わせ

建設ITブログ

④ だんだんBIMみたいに！工事成績アップを狙った土木施工管理システム
2011年10月08日

管理人のイエイリです。このところ、BIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)やiPadによる3Dモデルの閲覧など、建築関係の話題で持ちきりでしたが、土木分野のシステムもデータ連携や3D化でBIMに負けない進化を遂げています。10月18日に福井コンピュータが発売する土木施工管理システム……続きを読む

10/05 iPadで建物を探検！XVL形式用の閲覧ソフトが無料公開
10/04 BIMノウハウが満載！安井建築が意匠設計用テンプレートを製品化
10/03 1万7000m²！前橋合同庁舎のBIMプロボで安井建築設計事務所が特定
09/30 iPadでまたもウオークスルー！オートデスクがクラウドサービスを発表

サクセスストーリー

ArchiCAD 活用事例：アールテクニク一級建築士事務所
④ 曲面を生かした大胆なデザインをArchiCADで実現
旧軽井沢の風景に溶け込んだコンクリートチューブ(グラフィソフトジャパン)
2011年08月30日

ArchiCAD 15のパッケージが全世界共通で採用された「SHELL」という住宅は、楕円形のコンクリートチューブを基軸とした大胆なデザインにもかかわらず、別荘地・旧軽井沢の風景に不思議と溶け込んでいます。設計者のアールテクニク代表取締役、井手孝太郎氏はArchiCADを使用し、自然の中で生き続……続きを読む

清水建設関東支店のBIM活用●第3回施工と保全業務
④ “造り込み型設計”が新しい施工方法、ストックビジネスを可能に(オートデスク)
2011年08月16日

事務所ビル設計にBIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)を活用し、意匠、構造、設備の干渉を設計段階で解決した清水建設関東支店は、Autodesk Revit Architecture (以下、Revit Architecture)で各種施工図を作成し、施工業務に活用しました。施工……続きを読む

Vectorworks BIMlog
Vectorworksで手軽に書くBIMを
民間需要を掘り起こせ！
どけんやナビ

TEKLA potential³
お客様を出発点に価値を共に創造します
応用技術株式会社

Autodesk

SYSPRO
GRAPHISOFT
ARCHICAD
建築技術者集団 株式会社システム

SHERPA
FORUM 8
VR / FEM / BIM / Cloud
受託解析
● 風環境 ● 自然換気 ● 外部熱環境
● 倉庫・データセンター・ダブルスキン など
OLYMPUS 新発売
TG-810 工一郎

検索

サポートズ・コーナー

- ・10/31まで！Vectorworks Webセミナー無料キャンペーン実施中[Vectorworks BIMlog]
- ・10/14まで！新登場のSuite製品や最新のオートデスク製品でワークフロー改革を！[オートデスク]
- ・「Autodesk Subscription 複数年キャンペーン」のご案内[オートデスク]
- ・10/31まで、AutoCAD 2012 公式トレーニングガイド プレゼンテーション [オートデスク]
- ・DGN-XVL Converter 新商品のご案内[シスプロ]
- ・ArchiFuture2011 出展のご案内[シスプロ]
- ・11/11(木)、「連綿重畳シミュレーション」発表

モットー

- ・ 建設業のIT活用を**半歩先の**視点で考える。
- ・ 「**ほめて伸ばす**」
- ・ 建設業関係者が**明るく、元気**になれる話題を提供。

建設ITワールド (2011年4月オープン)

<http://www.ieiri-lab.jp/>

無料メルマガ購読受付中！



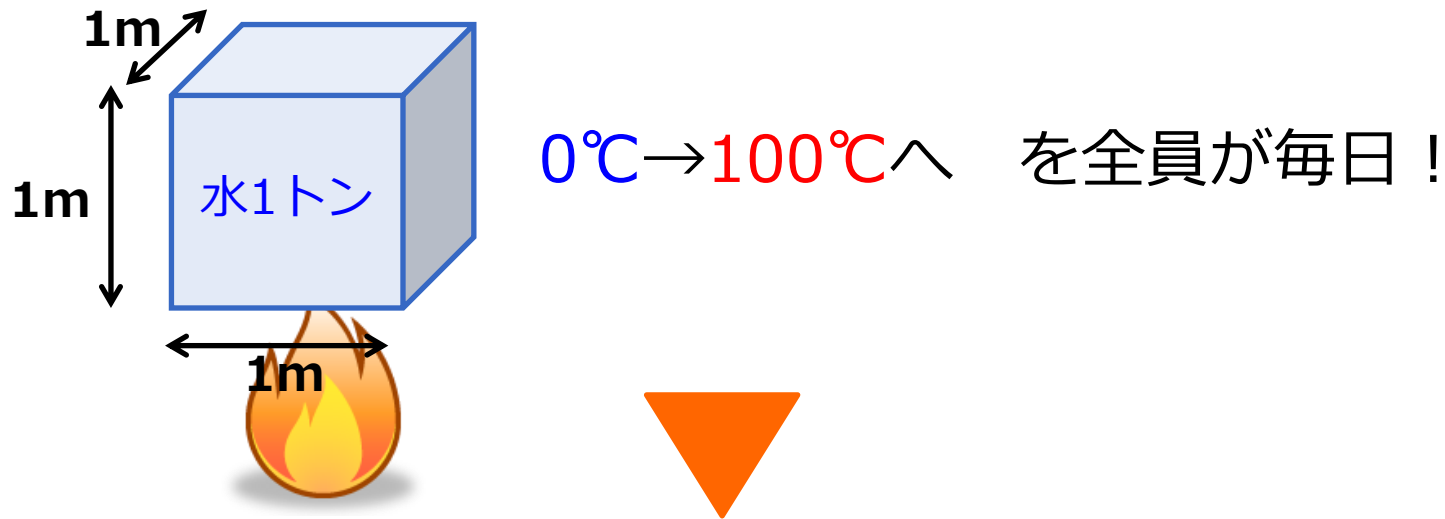
ネオ・江戸時代とは？

化石燃料を使わずに、
安全・安心・快適に暮らせる社会



1日10万キロカロリーの化石燃料で暮らす日本人

- 石油換算で約10リットル
- 水1トン 0°C から 100°C まで分かるエネルギー
- 水力や原子力を加えると12万~13万キロカロリー
- クルマの世帯普及率は1970年に30%→今140%に

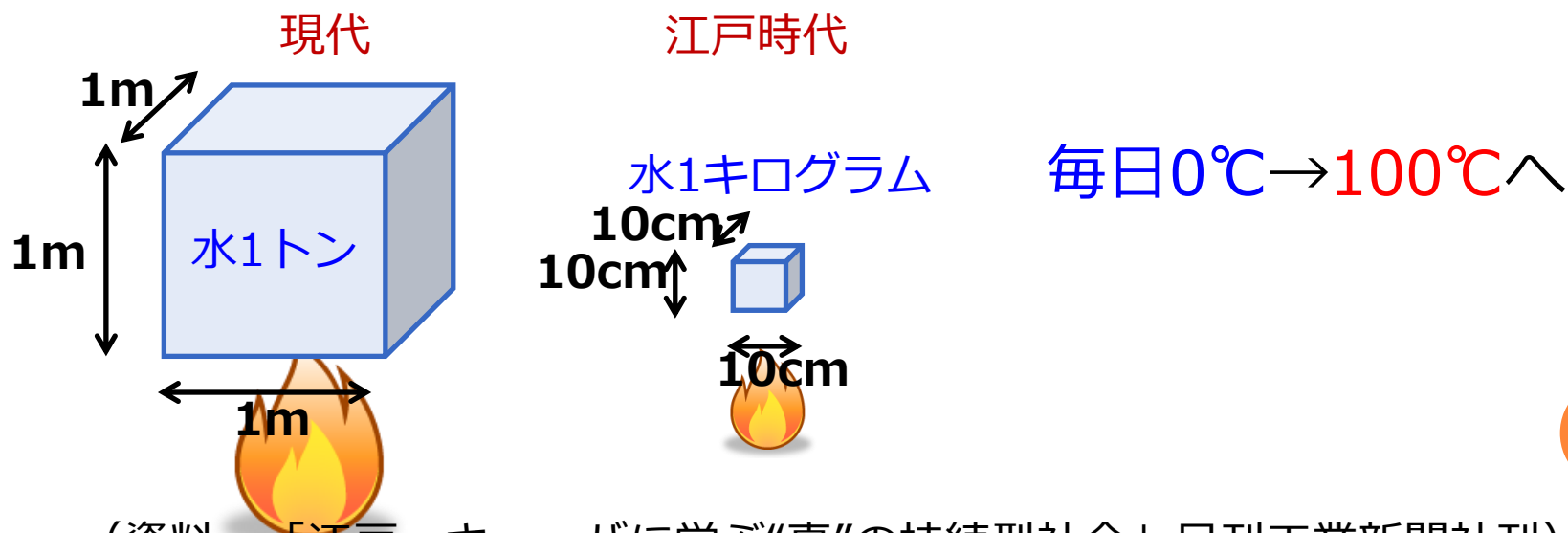


江戸人の化石燃料使用量はゼロカロリー！ ●

(資料：「江戸・キューバに学ぶ“真”の持続型社会」日刊工業新聞社刊)

江戸人のゼロカロリー生活とは

- 全部、再生エネルギー（薪など）でまかなう
- エネルギー消費量は現代人の1000分の1程度
- 江戸時代の日本の人口は現在の4分の1程度
（日本の樹木が1年間に成長する分で、現在の全エネルギーの4分の1がまかなえる）
- 徹底したリサイクル社会（着物、下肥、わら・・・）



（資料：「江戸・キューバに学ぶ“真”の持続型社会」日刊工業新聞社刊）

化石燃料が枯渇したとき、人類は・・・

化石燃料等の埋蔵量・消費量・可採年数（単位：石油換算億トン）

	A：埋蔵量	B：年間消費量	A/B：可採年数
石油	2,337	38.8	60年
天然ガス	1,662	26.5	63年
石炭	4,277	32.8	130年
ウラン	479	6.1	78年
以上合計	8,755	104.2	84年

（資料：「縮小社会への道」。松久寛編著、日刊工業新聞社刊）



食糧危機、戦争、人類の生存危機へ



地球の適正人口は何人か？

適正人口（億人）

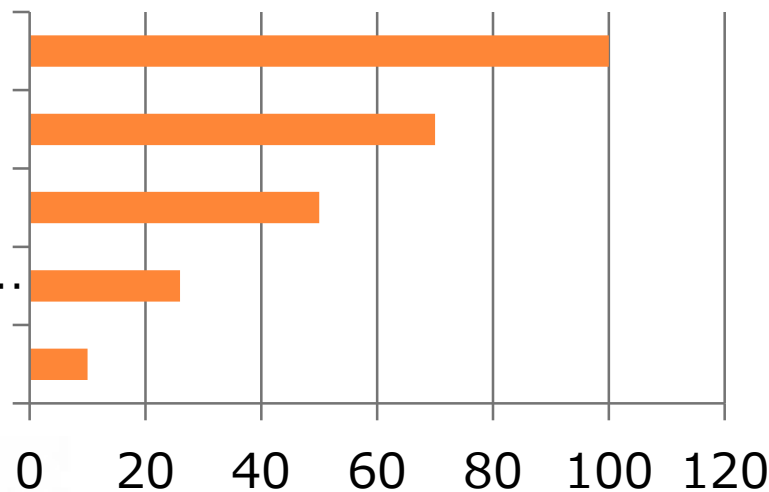
全員がベジタリアンになったとき

現在の地球の人口

世界自然保護基金（WWF）

全員が日本人並みの生活をする…

東大大学院の松井孝典教授の試算



2011年 70億人 ▶ 2050年 96億人

単位:億人



出典:フランス国立人口研究所

AFP



“人類の危機”をどう解決していくか

- 化石燃料→100年間で使用ゼロに
- 原子力発電→数十年以内に使用ゼロに
- 人口→10億人に自然減でソフトランディング



まずはゼロエネルギービル、ゼロエネルギー住宅の普及で、化石燃料の使用を毎年1%ずつ減らしていく。



省エネ、創エネ、蓄エネを徹底



省エネ、創エネ、蓄エネを徹底する建物戦略

- 省エネ→建物が使う空調、照明エネルギーを減らす
- 創エネ→太陽光、風力などを利用する
- 蓄エネ→電力や熱をためる



省エネ建築の切り札とは？

最新建築技術「BIM（※）」で
住宅、オフィスビルをゼロエネ化

※BIM=ビルディング・インフォメーション・モデリング（ビム）



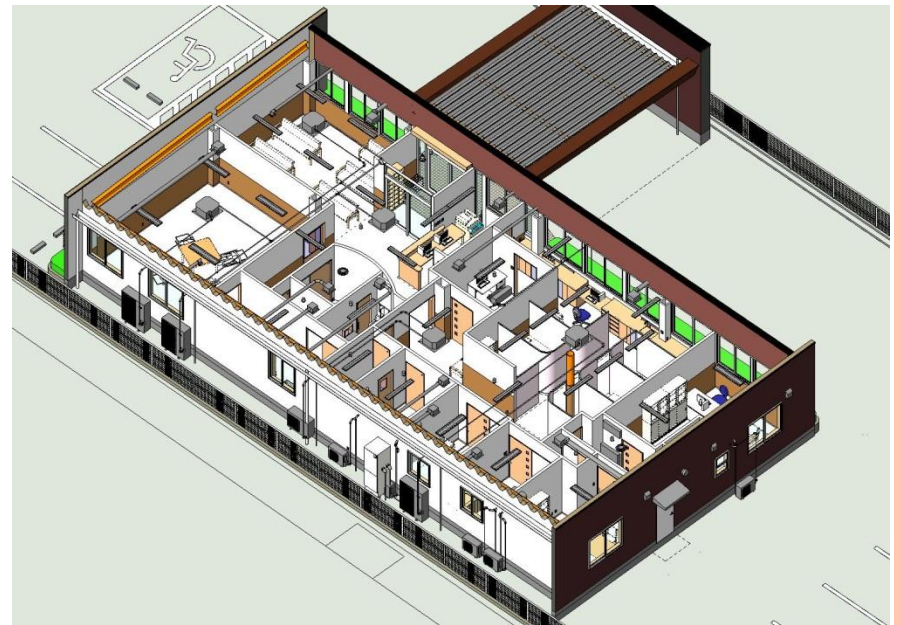
BIM (ビム) とは

3次元による設計手法。コンピューター上に「仮想の建物」を建てながら設計。
BIM=ビルディング・インフォメーション・モデリング

図面による設計



BIMによる設計



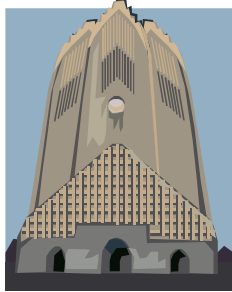
BIMによって意匠、構造、設備を合わせて設計したBIMモデルの例。（資料：美保テクノス）



BIMモデルとは？ → 3次元形状 + 建物データベース

※BIM=「ビルディング・インフォメーション・モデリング」の略

CG、パース



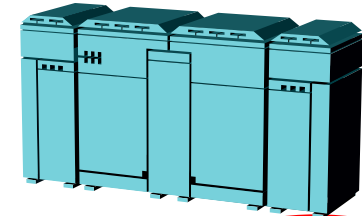
図面

BIMモデル
(3次元モデル)

仕上げ表、建具表

レベル	名前	部屋集計		
		壁の仕上げ	天井の仕上げ	床の仕上げ
レベル 2	トイレ(女)	石膏ボード	石膏吹音断	床尺埋シート
レベル 2	トイレ(男)	石膏ボード	石膏吹音断	床尺埋シート
レベル 2	交機室	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	企画部・役員	モルタルコ字障子	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	会議室1	石膏	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	会議室2	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	会議室	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	廊下	石膏	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	応接室1	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	応接室2	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	応接室3	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	応接室4	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	社長室	石膏	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	総務部	ビニルクロス	石膏吹音断	カーペット
レベル 2	EVホール	モルタルコ字障子	石膏吹音断	カーペット

構造計算



維持管理



資材管理



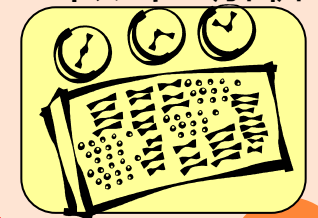
工程管理



見積・積算

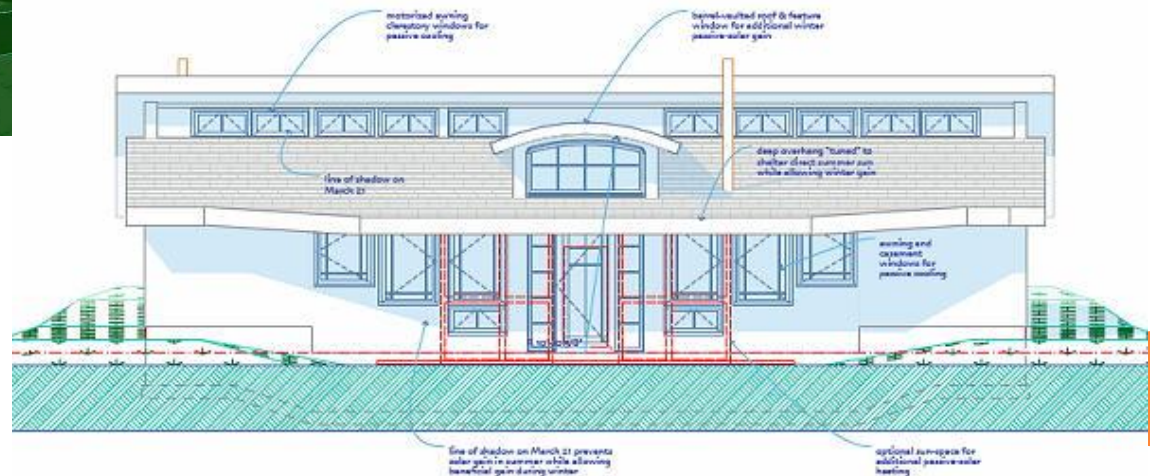


エネルギー解析



夏は太陽を遮り、冬は太陽を導くひさしの設計

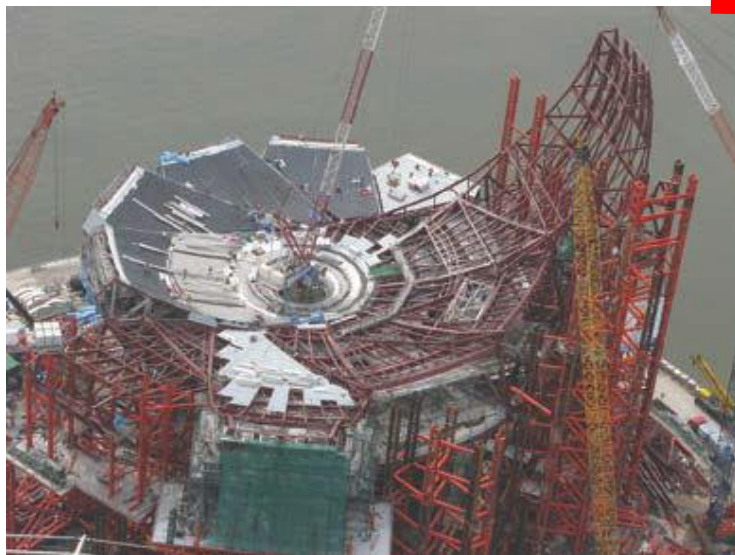
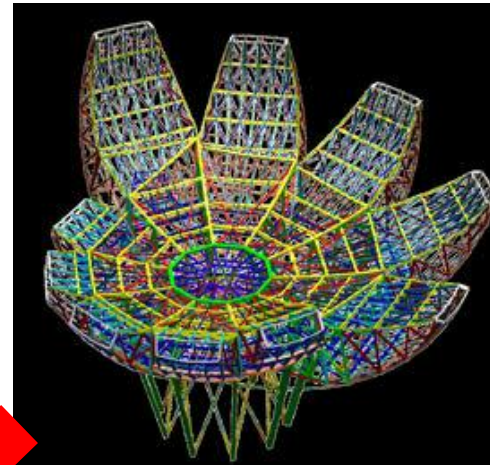
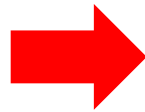
- 春分の日以後は、窓がひさしの影になる
- 秋分の日以後は、窓から太陽光が差し込む



(資料：サステナブル・アーキテクト)

水平・垂直・直角にこだわらない設計

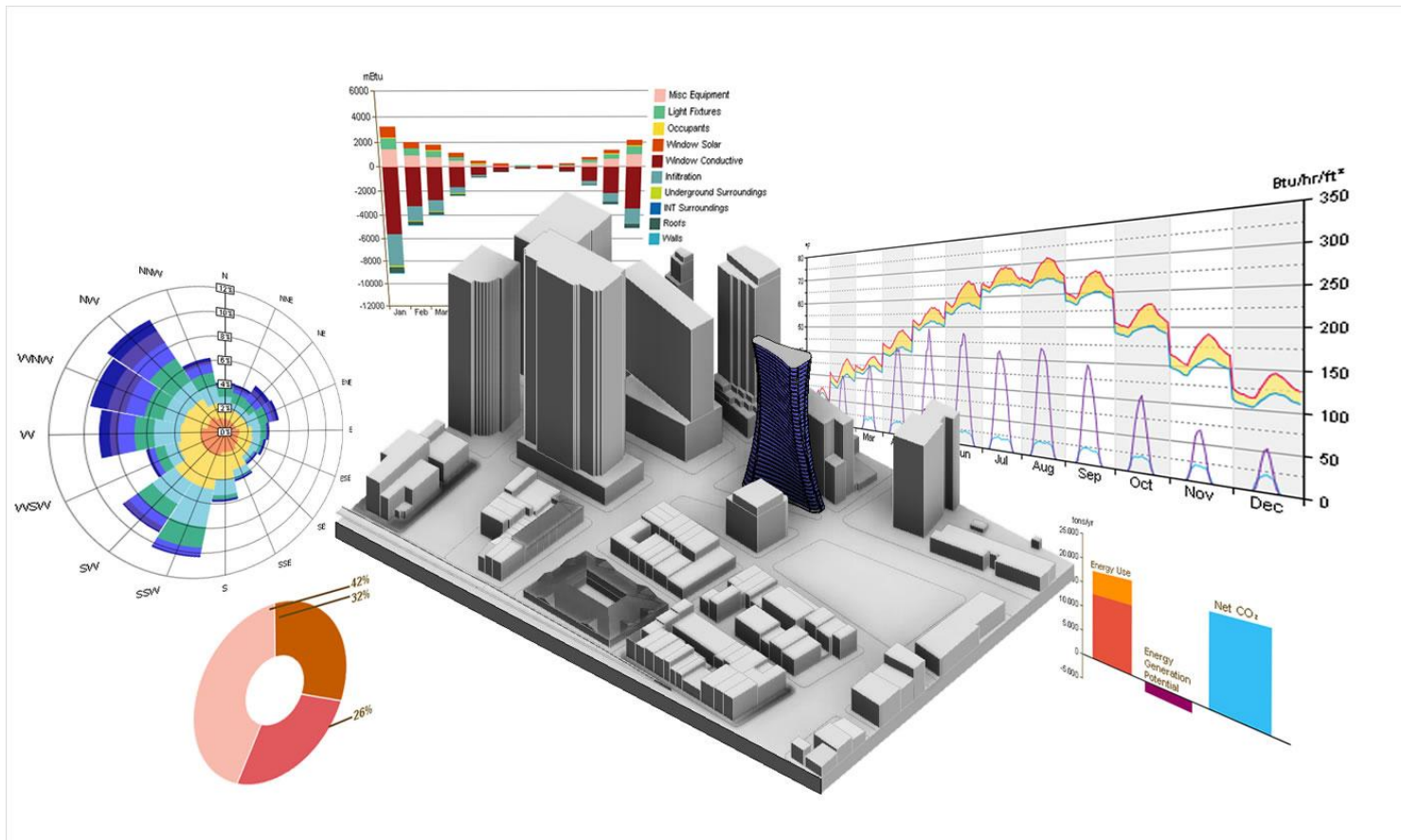
- 自然の摂理に基づいた建物を建設できる時代に



シンガポールのアートサイエンスミュージアム

設計時に完成後のエネルギー消費量が判明

- 設計が固まる前にエネルギー解析で省エネ性を追求



エネルギー解析機能（資料：グラフィソフトジャパン）



自然エネルギーを最大限に利用する

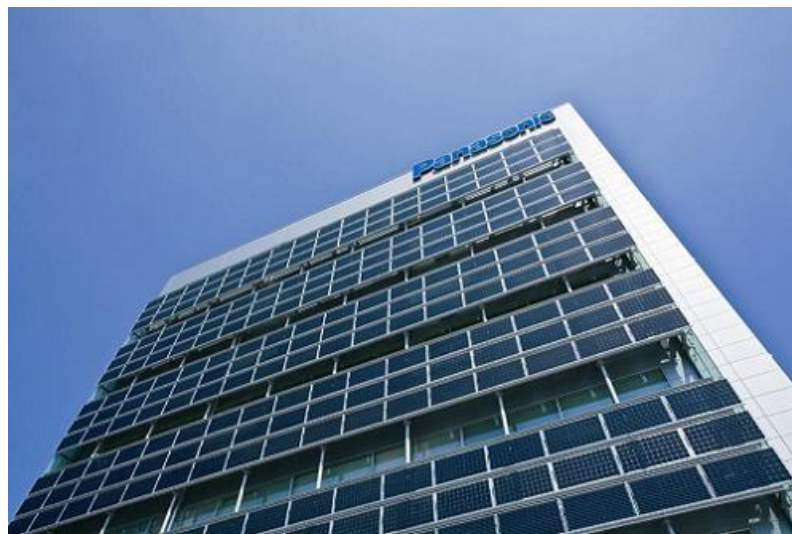
最新創エネ・蓄エネ技術で
太陽光、風力、地熱を最大限に利用



多様化する太陽光発電パネル



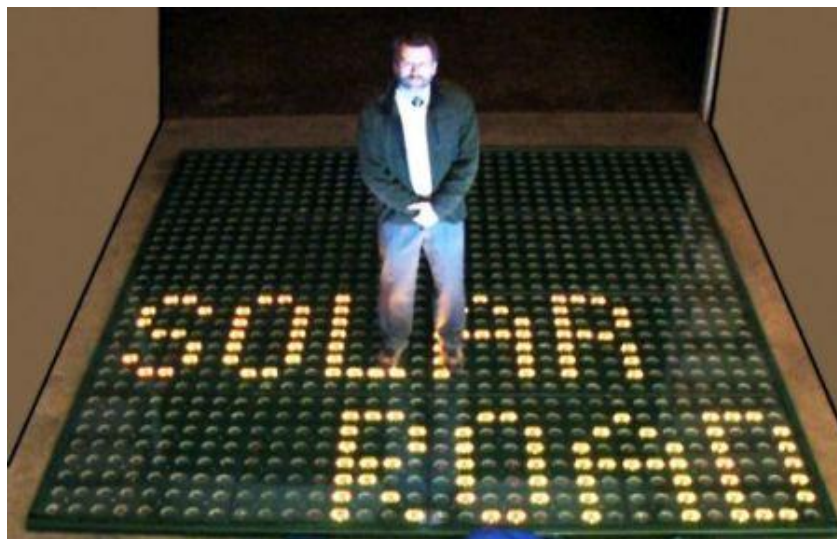
一般住宅用



ビル用両面発電型



フェンス用両面発電型



路面用

多様化する太陽熱温水器

2012年7月に設置しました。晴れの日には夕方には70度位の湯(200リットル)になります。風呂には水で薄めて使うので、容量の半分で十分です。そうすると、翌日はもっと暑くなります。2, 3日留守をすると、93度になってました。ガスは一切使わなくなりました。春と秋も役に立つと思いますが、冬の凍結が心配です。混合水栓と定量ストップ蛇口を付けていますので、手間はかかりません。



太陽光温水器 (寺田鉄工所、サナースN200/28F)

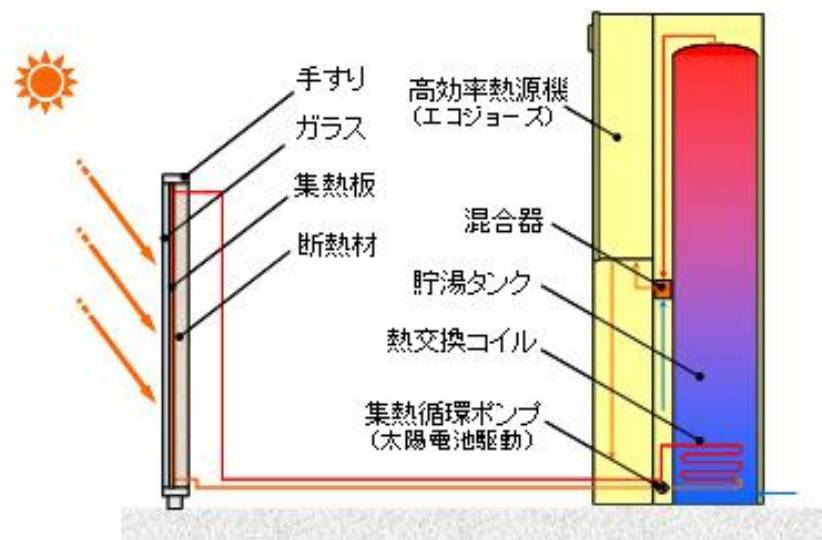
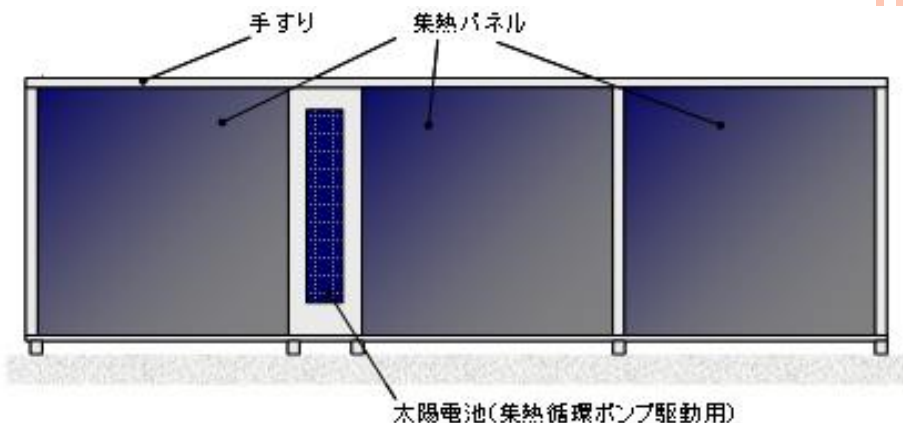


太陽熱温水器 (資料：京都大学名誉教授 松久寛氏)

多様化する太陽熱温水器



マンション用太陽熱温水器。バルコニーの手すりに集熱パネルを取り付け、暖まった熱媒（不凍液）を循環させることによって貯湯タンク（容量100リットル）内の水を温める仕組み
（資料：東京ガス）



「熱は熱で。」～東京都環境局のキャンペーン

東京都環境局

検索 文字サイズ: 小さく 標準 大きく

地球温暖化 自然環境 廃棄物 自動車 大気・騒音・振動・悪臭 化学物質・土壌汚染 水環境 環境アセスメント 高圧ガス・火災電気 その他の対策

地球温暖化対策

再生可能エネルギーの利用推進

熱は熱で

家とお湯、これからは太陽熱であたためてほしい

熱は熱で。

「熱は熱で」とは

「給湯や暖房など比較的低温で利用される熱は、なるべく太陽熱や地中熱などの再生可能エネルギーによって生み出される熱で賄いましょう」という考えです。

電気を火力発電所でつくる場合、化石燃料を燃やしているわけですが、そのときに発生する膨大な熱の多くは有効に利用されず、電気をつくるために使用されたエネルギーのうち約6割が廃熱として海や大気中に捨てられています。

目的から探す

一般のお客様

事業者の方

よくあるご質問から探す

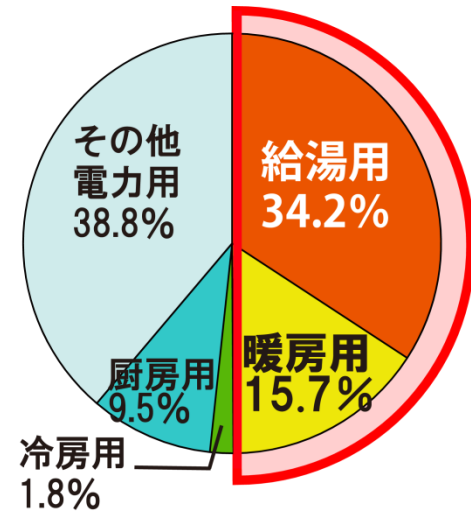
キーワードから探す

提言・要望等

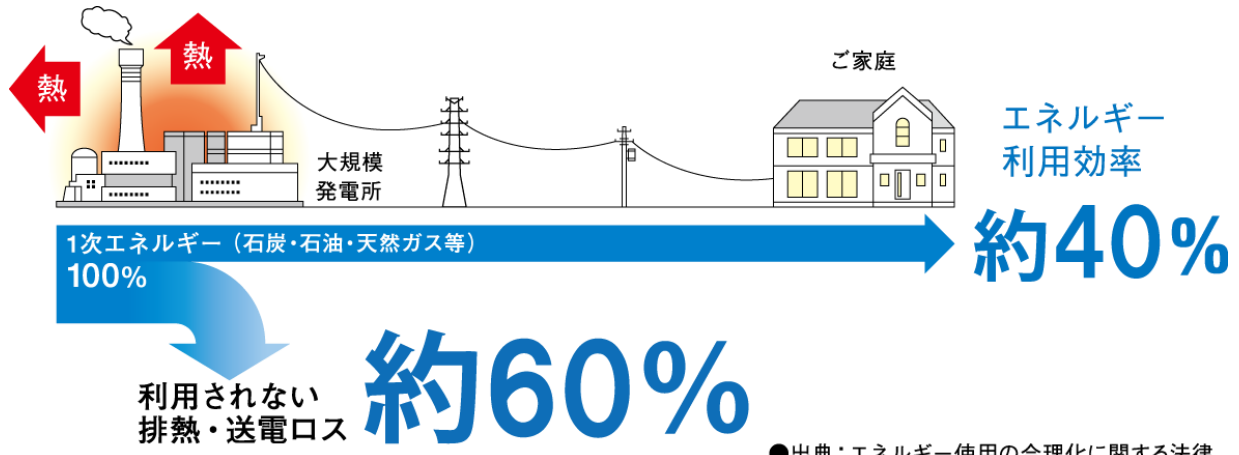
地球温暖化対策に関する提言・要望は、こちらからお寄せください。

お電話によるお問い合わせは、こちらをご覧ください。

関連情報



東京都における家庭部門のエネルギー消費量の用途別割合 (2008年度) 東京都資料より

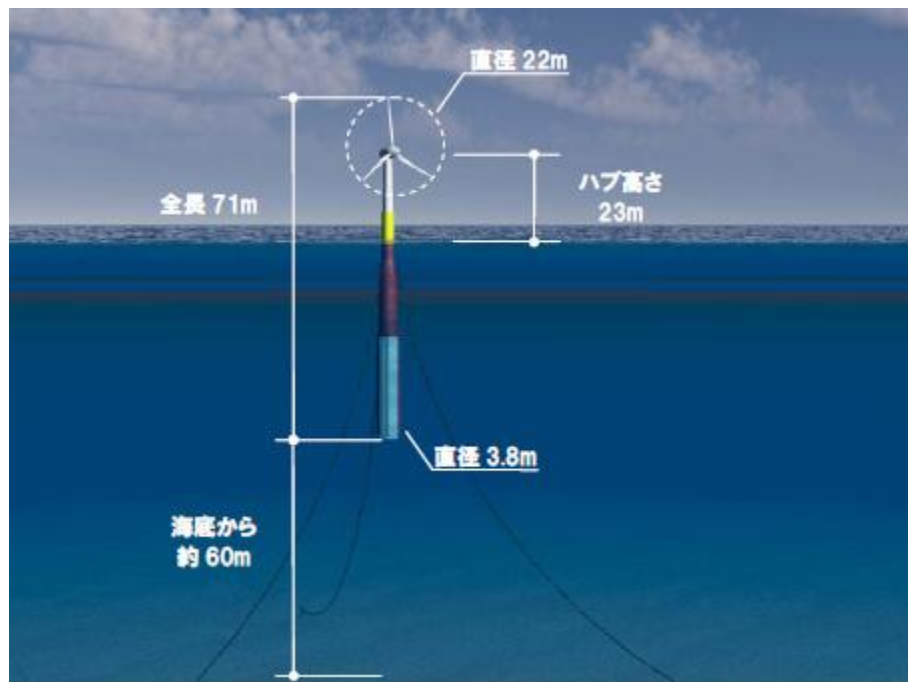


●出典：エネルギー使用の合理化に関する法律

(図) 1次エネルギー利用効率

(資料：東京都)

洋上風力発電



⑥ 所定位置での係留・設置完了時



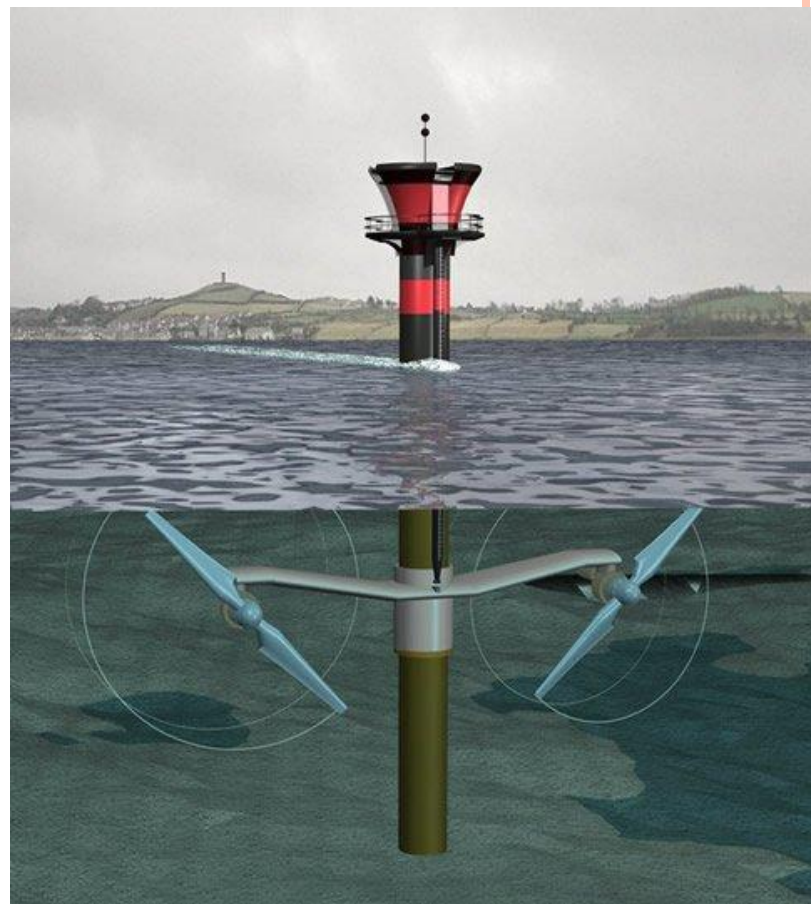
2012年6月に長崎県五島市栴島周辺海域に設置された100kWの浮体式洋上風力発電施設。系統連係を行う浮体式は日本初（資料：戸田建設）

潮力発電



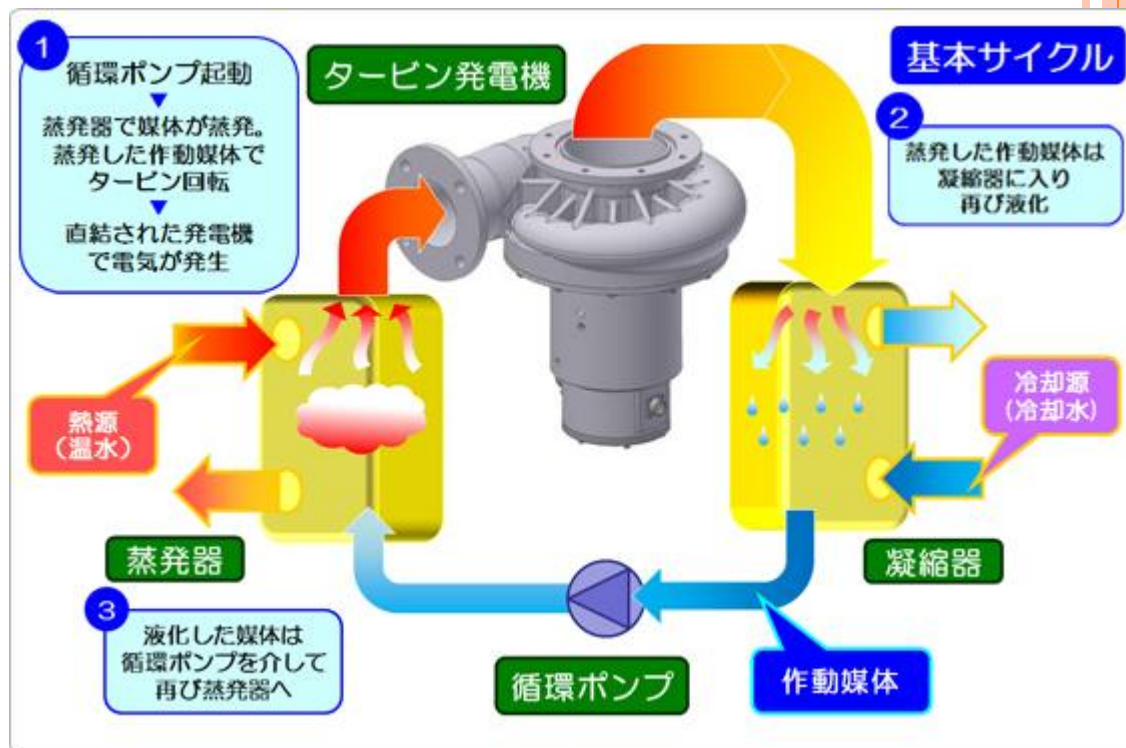
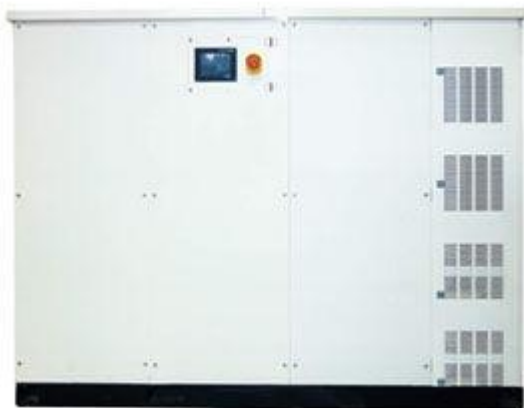
風と違い、安定した潮流を利用して発電できる潮力発電機のイメージ。羽根の直径15メートルで1メガワットを発電する

(資料：川崎重工業)



北アイルランドのStrangfordの沖合400mに設置された世界初の商用潮力発電機。自重1000トン直径16mの双頭プロペラによって、1.2メガワット(約1000戸分の住宅の消費電力に相当)の発電能力がある(資料：Marine Current Turbines Limited)

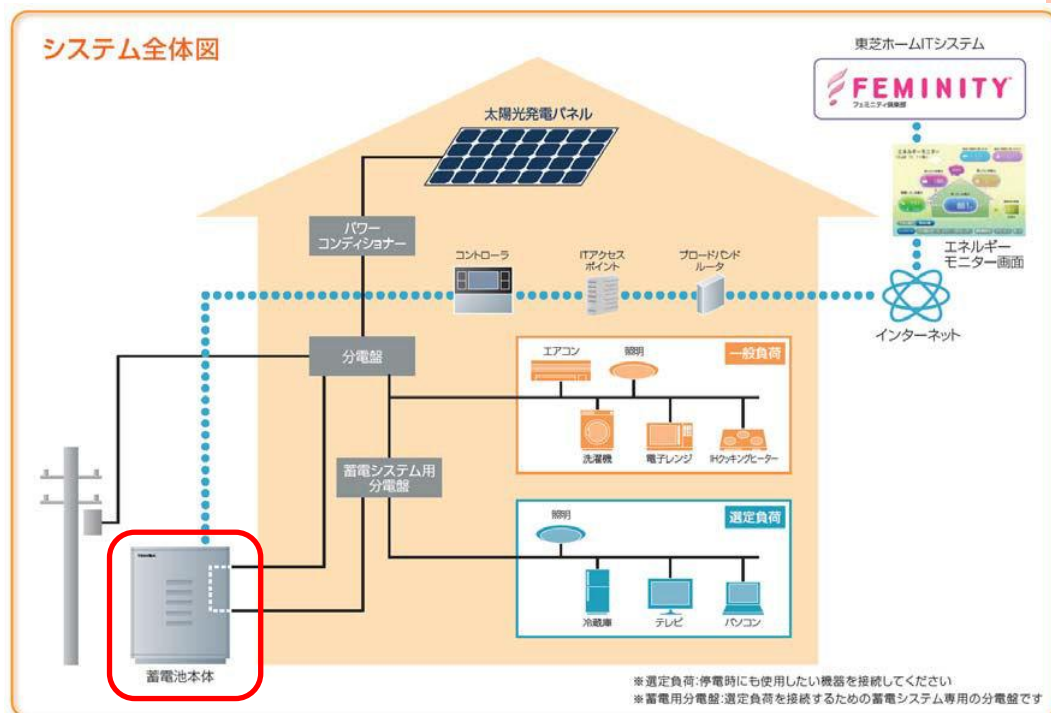
バイナリー発電機 (70~90℃の温水で発電)



小型バイナリー発電装置「ヒートリカバリー“HRシリーズ”」プロトタイプ機の外観（上）とタービン発電機の外観（下）（写真・資料：IHI）

低沸点のフッ素系熱媒を70~90℃の温水で沸騰させ、タービンを回してAC200V/AC400V、最大出力は20kWを発電する。温度の低い地熱でも発電できる

建物用蓄電池

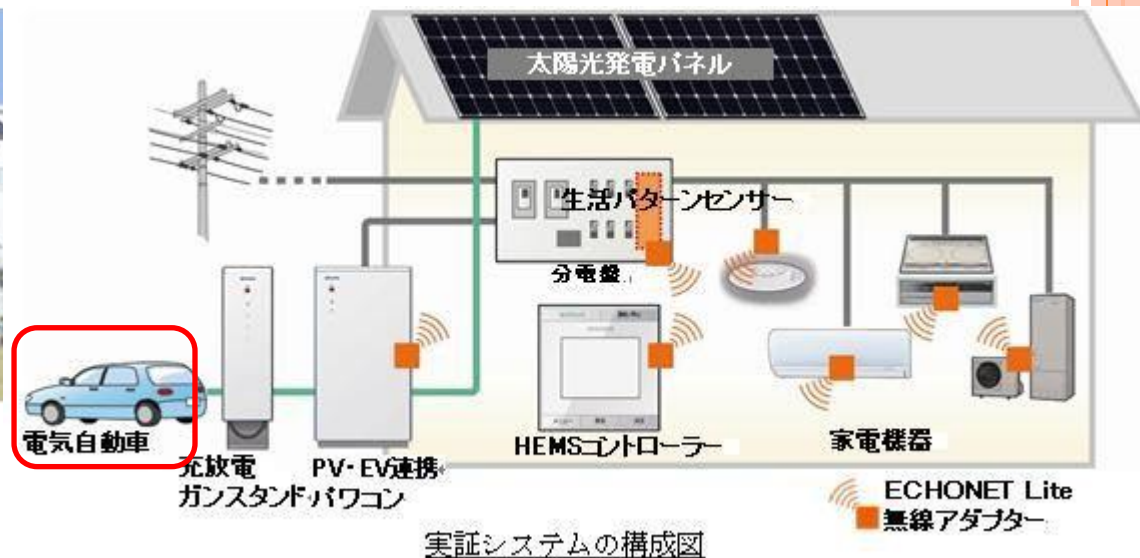


2012年11月に東芝ライテックから発売される定置式家庭用蓄電システム「エネグーン」。容量は6.6kWh。停電したときも照明（100W）や冷蔵庫（160W）、テレビ（150W）、パソコン（30W）を約12時間使える

（資料：東芝ライテック）



電気自動車（EV）のバッテリーを住宅で利用

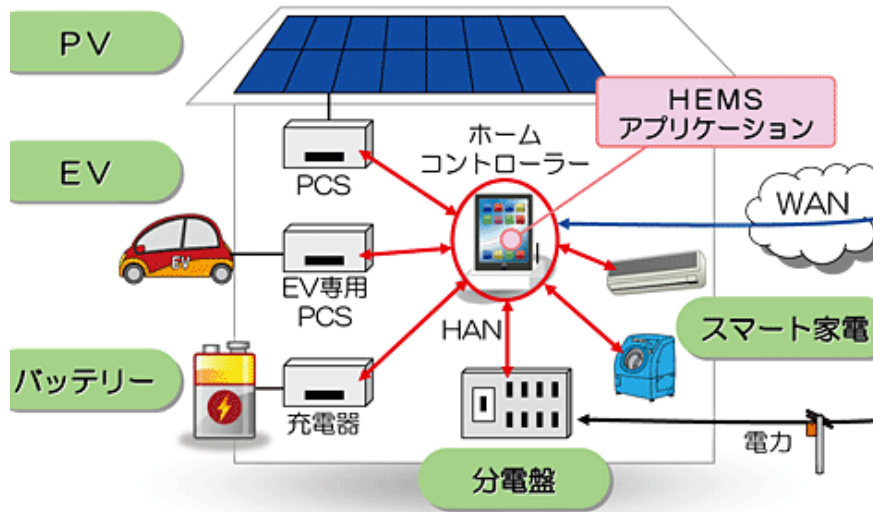


6kWの太陽光発電（PV）と、電気自動車（EV）の大容量蓄電池を「PV・EV連携パワコン」によって連携させることにより、災害や節電などの停電時にも快適さを損なわずに1週間以上の電力供給と平常時のエネルギー最適利用を実現する実験（資料：三菱電機）



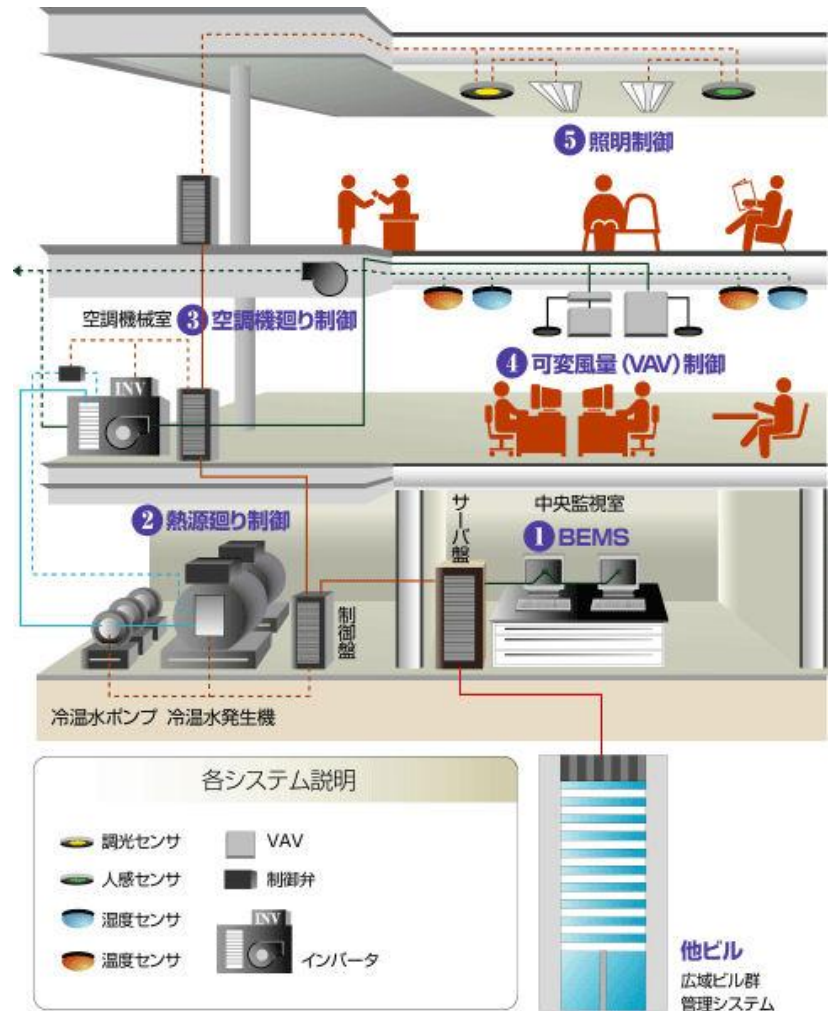
HEMSとBEMS

HEMS:住宅用エネルギー管理システム、BEMS:ビル用エネルギー管理システム



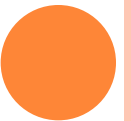
↑住宅内のエネルギーの流れを監視・制御し、省エネを実現するHEMSのイメージ (資料: HEMSアライアンス)

BEMSのイメージ図→
(資料: アイ・ビー・テクノス)



ゼロエネルギー住宅、ゼロエネルギービル

年間トータルでエネルギーを自給自足
できる住宅、ビルは既に実現している



実用化されたゼロエネルギー分譲住宅



パナホームが兵庫県芦屋市で開発中の「パナホーム スマートシティ潮芦屋」では、戸建て住宅約300戸からなる第2～4街区をまるごとネットゼロエネルギーとCO2排出量ゼロにする
(資料：パナホーム)

大和ハウス工業が2013年4月に販売開始を予定している大阪府堺市の「晴美台エコモデルタウン」。65区画すべての住戸に太陽光発電システムやLED照明、高効率給湯器や燃料電池を備えたネットゼロエネルギーハウスとし、共用施設のエネルギーを太陽光発電と大型リチウムイオン蓄電池でまかなう

(資料：大和ハウス工業)



建設進む日本初のゼロエネルギービル



山梨県北杜市で建設中の生長の家の「森の中のオフィス」は、日本初のゼロエネルギービル。地上2階、床面積8431.43m²の木造（一部S造）のオフィスには自然通風や太陽熱集熱システム、Low-Eペアガラス、LED照明、そしてオフィス全体と作業域で照度を変えるタスク・アンド・アンビエントシステムを採用し、通常のオフィスより45%の省エネを図った。

使用する電力には太陽光発電や間伐材などの木質チップを燃料とするバイオマス発電や製材副産物を熱源とする木質ペレットボイラーを採用。このほか大容量の蓄電池やBEMSも導入

（資料：清水建設）



「ネオ・江戸時代」へのロードマップ

閣議決定しなかった「原発ゼロ戦略」
革新的エネルギー・環境戦略を見る



革新的エネルギー・環境戦略の中身

革新的エネルギー・環境戦略

平成24年9月14日
エネルギー・環境会議

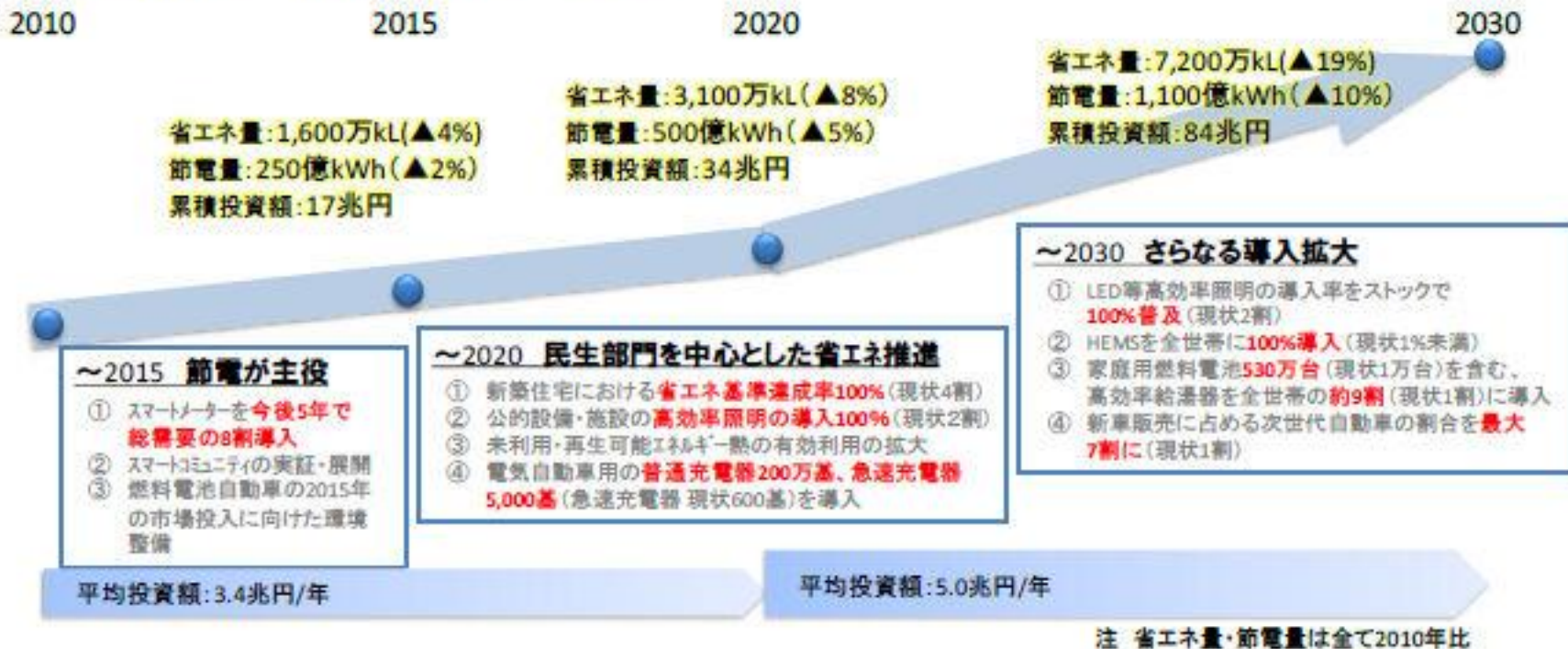
- HEMSやBEMS、スマートハウスなどの最新技術を活用
- 2030年までに19%の省エネと10%の節電、太陽光発電や風力発電により再生可能エネルギーによる発電を3000億kWhに増やす
- 2010年の1100億kWhから再生可能エネルギーによる発電を約3倍に増やすことを掲げた
- (1) 原発に依存しない社会の一日も早い実現、(2) グリーンエネルギー革命の実現、(3) エネルギーの安定供給、という三本柱からなる

本文は下記のURLからダウンロード可能
http://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20120914/20120914_1.pdf



革新的エネルギー・環境戦略の中身

<省エネルギーの拡大イメージ>



2030年までに

省エネ量: 7,200万kL (▲19%)

節電量: 1,100億kWh (▲10%)

累積投資額: 84兆円

※LED照明100%導入、HEMS100%導入、家庭用燃料電池530万台、高効率給湯器を全世帯の9割に導入、次世代自動車販売を最大7割に

革新的エネルギー・環境戦略の中身

<再生可能エネルギーの拡大イメージ>



2030年までに

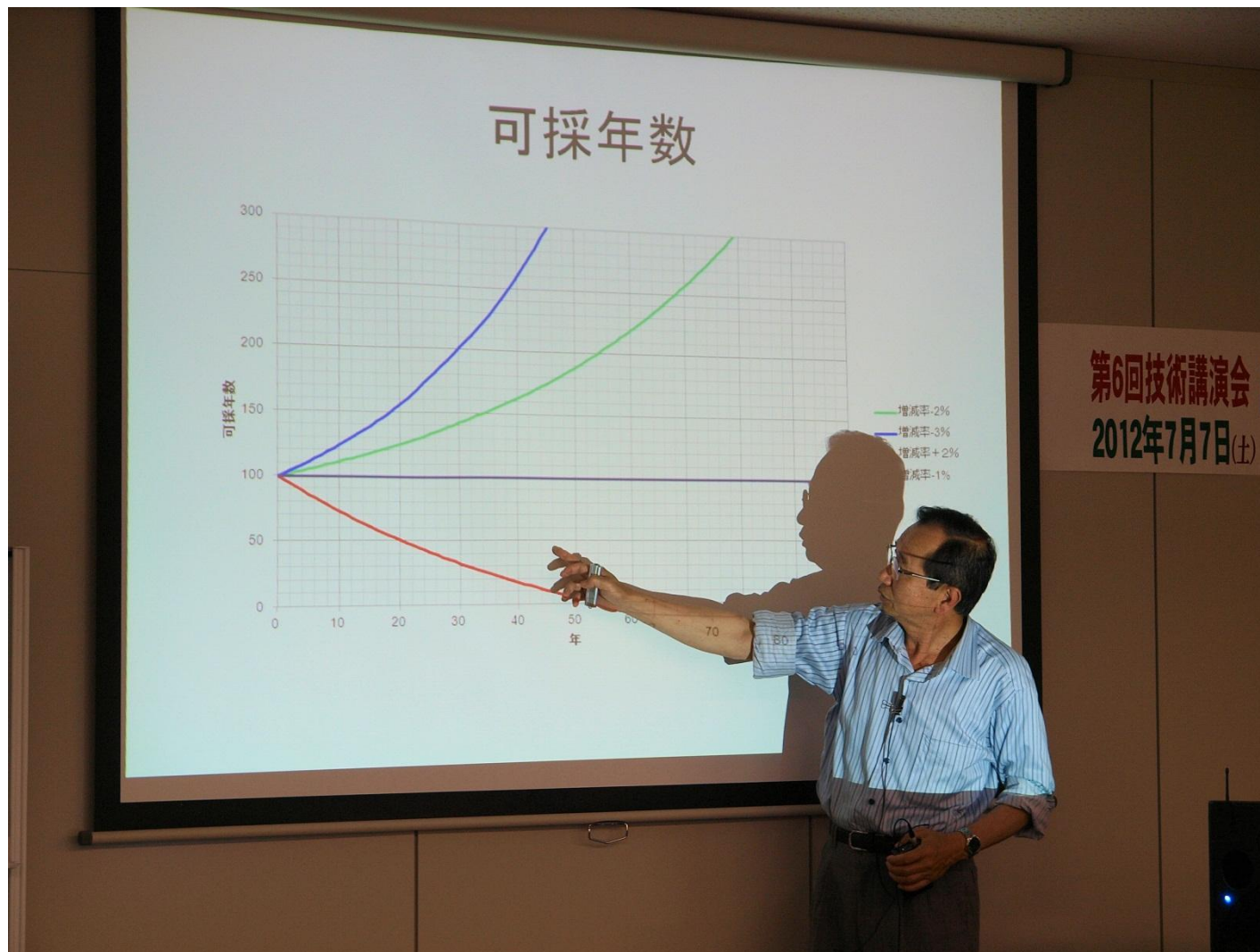
発電電力量: 3000億kWh (2010年は水力発電込みで1100億kWh)

累積投資額: 38兆円

※風力発電等の送電網整備、量産効果による価格低減、研究開発・実証成果の活用による導入拡大を図る

可採年数100年の化石燃料を永遠に使う方法

「毎年、使用量を1%ずつ減らしていけば次の年も100年、その次の年も100年残っていることになります」 (by 京大名誉教授 松久寛先生)



「ネオ・江戸時代」実現へのロードマップ

- ゼロエネルギー住宅、ゼロエネルギービルを毎年1%ずつ増やす。→100年後、ゼロエネ化完了
- 藻類などによるバイオ燃料を石油代替品として開発する（石油価格が下がっても研究を続ける）
- 日本は無理に人口を増やさず、2100年に3500万～6300万人を目指す（「日本の将来推計人口」（2002）、国立社会保障・人口問題研究所より）
- 生活をする上での、おカネへの依存度を減らす。（家庭菜園の設置、物々交換・地域通貨の促進など）
- 「お金儲け」偏重の生き方を、「幸せの徹底追求」ののんびりした生き方に改め、資源やエネルギーを使わないビジネスやライフスタイルに変える。
- 100年後に真の「ネオ・江戸時代」が始まる。



最新建築技術と再生エネルギー活用で実現する“ネオ・江戸時代”

まとめ

- イエイリ・ラボのご紹介
- ネオ・江戸時代とは？
- 省エネ建築の切り札、「BIM」で省エネ設計を追求
- 自然エネルギーを最大限に利用する最新技術
- 既に実現したゼロエネルギー住宅、ゼロエネルギービル
- 「ネオ・江戸時代」へのロードマップ



ご清聴、ありがとうございました。

建設ITジャーナリスト 家入 龍太

(コンタクト)

イエイリ・ラボ

E-mail

ツイッター ieiri_lab

<http://www.ieiri-lab.jp>

ryota.ieiri@ieiri-lab.jp

