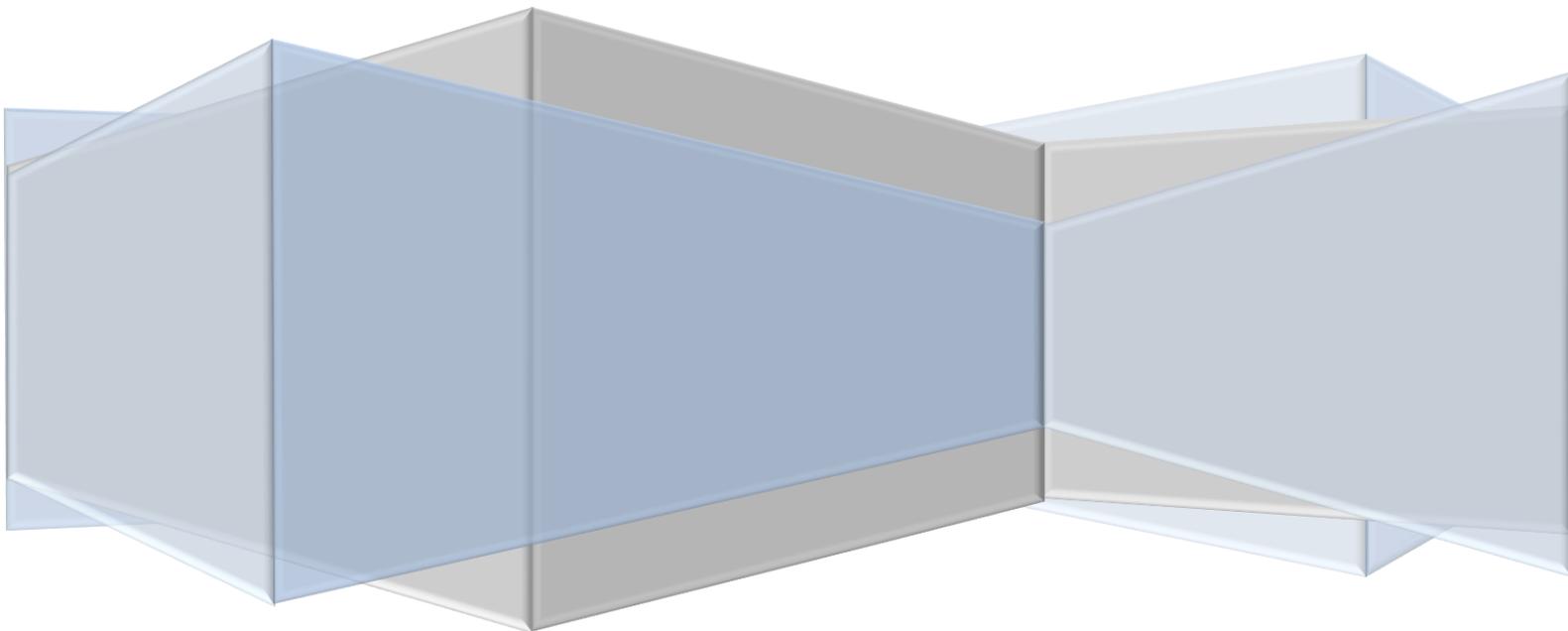


## セッション5

# 「自然エネルギー送電網の拡大 —アジア・スーパーグリッド」





セッション5  
「自然エネルギー送電網の拡大 - アジア・スーパー・グリッド」  
＜第一部＞

柏木 孝夫	チェア： (東京工業大学教授・先進エネルギーシステム国際研究センター長)
孫 正義	講演者： (自然エネルギー財団会長・設立者)
増田 寛也	(日本創成会議座長)
寺島 実郎	(日本総合研究所理事長、自然エネルギー財団評議員)
プンツァグ・ツァガーン	(モンゴル大統領上席補佐官)

議論概要：

○ 柏木 孝夫

4つのキーワードから議論を進めていきたい。

- ① 今なぜ国際連系が必要なのか
- ② 国際連系によって日本の電力システムがどのように変化していくのか
- ③ 自然エネルギーを電力システムに組み入れるスマートグリッド化との関係
- ④ 被災地においてどのようなエネルギーシステムを構築していくべきか

○ 増田 寛也

日本創成会議は、アジア各国とオーストラリアを海底ケーブルで繋ぐ電力網を構想している。需給の逼迫、産業の成長やイノベーション、国内の電力改革の促進、安全保障を念頭に置いている。急ぐべきは ASEAN、韓国であり、長期的には中国・ロシアも視野に入れている。

○ 孫 正義

福島事故で、原発に頼れないと判り、少しでも早く自然エネルギーを促進したいと考え始めた。まずは国内ですできるだけたくさん自然エネルギーを作るよう、ソフトバンクが先導する太陽光発電を先週1週間で5カ所ぐらい発表しているが、中長期的にもっと安くもっとたくさん作らなければならない。また、地球温暖化は地球全体の問題で、一つの国にとどまらない共通のテーマなのだから、一番風が吹いているところで風力発電、太陽が燦々と照り土地が余っているところで太陽光発電をやり、高圧直流の海底ケーブルで持ってくればいいと考えた。

電力需要のピークは1年間の数日間の数時間で

あり、そのために発電容量を用意しているが、足りないときは急に足りなくなる、それがどの国にとっても共通の悩みであり、電力もインターネットのように国際的に繋がればお互い助け合うことはできるのではないか。ゴビ砂漠に置く太陽光発電で日本が年間使う電力全ての4倍が賄え、風力発電だけで8倍が賄える。今は吹いている風がそのまま捨てられているが、使わないのはもったいない。国際的な通信線を何度か引いており、海底ケーブルも垂らしながら船を進めるのは同じことだ。日本は島国で他国と電力網が繋がっていない等と言いつつ必要は無い。

○ 寺島 実郎

どうやってこの国際構想を実現していくか。

欧州には国境を越えた電線がクモの糸のように伸びているが、このために欧州はどれだけ苦労してきたか。相互信頼無しには組み立てられない。通貨の統合までチャレンジして、お互いに信頼関係を確立してきたからこそ、エネルギー政策にも選択の幅を広げてこられ、自然エネルギーに思いきって踏み込んでいける。

一方、日本に外交力はあるか。ASEANでは2015年に共同体を目指している中、日本だけが中国や韓国との相互信頼をなかなか構築できないまま苦しんでいる。我々は、あまりにも友達を作る努力を怠ってきた。エネルギー戦略に関して共同研究するようなタスクフォースを設立し、それを自然エネルギー財団がバックアップして、こうすればできるということを示すことが重要だ。

○ プンツァグ・ツァガーン

孫さんがゴビ砂漠に言及されたのは理由がある。モンゴルの自然エネルギーのポテンシャルはすご

い。おそらくアジア全体の需要を満たすだけの潜在性がある。また、専門家はあまり触れないが、モンゴルは民主化され市場経済になって、既に 20 年経っており、その間に日本は社会システム構築や財政支援等、いろいろな意味で支援してくれ、他の国より更に大きな額を投じてくれた。全体主義的な計画経済から平和裏に移行することができたが、これに日本の支援は不可欠だったから、感謝している。

だから私たちは日本に対して何かをしたい。現在のモンゴルでは政治家にも市民にも民主主義が普及しており、直接民主主義である点でスイスと似ている。GDP は 17% 伸び、この傾向は今後も続くと思われる。信頼できる国になってきたと自負している。また、平和的な国であり、戦争はしない。

モンゴルは、自然エネルギーのポテンシャルだけでなく、さまざまなことから評価されている。なお、遊牧民が約 50 万人いるが、彼らはソーラーパネルでテレビやコミュニケーション機器の電力を賄っており、自然エネルギーが日常生活に浸透している。そういった意味でも日本のパートナーに相応しいと考えている。

#### ○ 増田

ヨーロッパの場合、第二次大戦で争った同士が、戦後 10 年経たない 1951 年からエネルギーで共同歩調を目指し始め、そこから 60 年、通貨を統一するところまできている。その間は国家間での話し合いの積み重ねであるが、問題提起が大事だ。

現在、日本は電力危機に陥っており、国内需要だけではなく違う解決の仕方があるのではないかと、自然エネルギーをもっと普及しなければならないのではないかと、などの問題提起がなされている。解決方法の一つは「貯める」であり、そのイノベーションも期待したいが、もう一つが「繋ぐ」であり、これは国同士の綿密な外交の積み重ねになる。

最終的には、国の財源にも限りがあるので、民間ベースで経済的に成り立つか、ネットワークを構築できるかが鍵になる。きちんと成り立つ有望なプロジェクトだということが判ったら、今度は相手国の民間企業と話し、それを外交ベースへとレベルを上げていく。これは外交力が問われるところだが、中東のホルムズ海峡封鎖の問題等も浮上する中、アジア全体のエネルギー保障をどう構築するのかという問題の議論を、各国間の公的

セクターは避けられない。

#### ○ 寺島

自然エネルギーは地域性に応じた小型分散型という限界があり、スマートグリッド等で効率的に体系化する必要がある一方、今ここで新しい、国境を越えた発想で、ロットの大きな電力にまとめしていく、より余っているところから大量に持つてくるという新たな視点が提起されている。

#### ○ 孫

モンゴルとはだいぶ突っ込んだ話を始めている。もう一つは韓国電力会社トップとも話しており、かなりの賛同を得ていて、後で発表する。そして間の経路にあたる中国とも正式な話し合いを始めている。韓国も昨年夏にピークで大停電を起こしており、保険の意味でも一緒にやらないかと呼びかけたら、話に乗ってきて頂いている。

従って、モンゴル・中国・韓国・日本という 4 カ国を繋いでみるという話を、税金に頼らず民間ベースで進める構想でやっている。非常に大きな話なので、どこで頓挫するか判らないが、最初に夢を持っておく。だからこそモンゴルの方も来ておられるし、韓国の釜山市長にも来て頂いている。また、日本の陸揚げ候補地である北九州市の副市長もおられる。

夢を持つだけじゃなくて、持ったら狂おしい程想い続け、燃えて焦がれてしまうくらい想い続けることによって、その情熱がいろいろな人に伝搬していくのではないかと考え、言うだけではなく進めている。

#### ○ 増田

10 年前に自由化論が盛り上がったが、中途半端に終わってしまい、一般家庭への小売りはできていない。送電の託送料の透明性が欠けていて、どの程度まで下げられるかはっきりしない。発送電分離のことも同様。大企業への販売が相対取引なので、そこもよくわかっていない。一般家庭はものすごく高い値段で買わされている。総じて、電力の料金構造がはっきりしていない。

とにかく日本でわかっていることは、地域毎に分割されているものを連携していくべきだということだ。ピークは真夏の数時間、そのとき北海道は涼しいかもしれないので、連携線を作れば解決するかもしれない。その延長線上 200km 先に韓国がある。つなぐ費用は 300 億円程度だから、お手の物だろう。欧州は敷設済、計画済の海底ケーブル

ルだけでも 600km-700km ある。このように海外と繋ぐことは今すぐにもできる。問題は、海外から国内に電気を繋いでも、国内改革が阻んで一般家庭に届かないことだ。

#### ○ 孫

インターネットは、先進国で一番高く遅かったが、独占状態に競争を導入したら、全世界で一番安く早くなった。競争が全ての解決策だ。

#### ○ ツァガン

欧州のプロジェクトと比較するのは必ずしも適切ではないが、世界は大きく変わってきており、意思決定も迅速になってきている。モンゴルで発電した電力を供給するのは問題無いし、技術や資金調達も可能だと思うが、日本側で発電電分離等様々な問題解決をしなければならない。

レーガン元米大統領が昔言ったが、障壁は政府であり、消費者や民間に訴えかければ、政府は関心を持って急速に動くだろう。当初は軍事用に使われた通信が一般で使えるようになった。グリッド構想も同様に可能であると思う。国際的な財団にして頂きたい。

#### ○ 寺島

我々が今直面している原子力の問題をどう乗り切って、自然エネルギーの時代を現実性のあるものにしていくかが問題だ。原子力の比重を段階的に下げるとしても、今の 9 電力から国で統合して管理する方向へ進めていくべきで、それが実体的な送配電分離になる。その結果、9 電力は、化石燃料で代替する、海外と繋ぐ等、知恵を絞って選択をしなければいけない。その第一歩はやはり、これだけ世界に迷惑をかけた原子力の問題に関し、責任ある形で答えを出すことだ。

#### ○ 孫

OECD 加盟国の中で、全く発電電を分離してないのは日本とメキシコだけだ。どちらが最後の国になってしまうのか。皆分離しているのになぜ日本はそれができないのか。他の国でも議論を超えて結果そうになっている。日本だけしなくていいと言ってきた根源は電力会社だ。

#### ○ 増田

今回の震災の意味として、これまで問うことの無かった底の部分を考える。原子力のシステムは二酸化炭素削減から始まって既成事実が積み上げてきたが、その根っこを問いたすべきだ。

#### ○ 寺島

アメリカのグリーンニューディールが頓挫したことを教訓とすべきだ。債務保証や補助金助成金が打ち切られたのは財政難による。

自然エネルギーは政府の補助金助成金、固定価格買取制度に依存している。今シェールガス革命が起き、ガスは BTU あたり 16 ドルが 2.5 ドルとなって、パラダイムが変わりつつある。自然エネルギーの重要性を認識して市場メカニズムに載せていくため、きちっとした成功体験にしていくことを進めなければならない。

#### ○ 孫

自然エネルギーはいつも、素晴らしいが高いと言われる。なぜ私がモンゴルやアジアに目をつけるかと言えば、いい風、いい太陽光、安い土地があるのに使われてないからだ。これを使うとコストが著しく下がる。国民の税金に基づく補助金や FIT に頼らなくても十分他のエネルギーに対抗できるコストでやれるときが間近に迫っている。

国内での FIT もどうでもよくはない。元々日本は太陽光発電が世界一だった。他の産業でもう一度再生するテーマがいくつあるか、次の産業では落ちこぼれないように、できる範囲で最大限やり、テクノロジーもしっかり開発して、世界に打って出られるポジションにつこう。

先週南相馬の市長が私に語ってくれたが、この土地を農地に復元するのに何年、いくらかかるか、復元してもどれくらいまともな価格で売れるのかわからない。福島ブランドを食べてもらうのは大変だし、工業製品ですらみんな心配している。ブランドを変える訳にはいかないから、使ってもらえるのは電気だ、ぜひ太陽光パネルをお願いしたいと言われ、握手した。

#### ○ ツァガン

モンゴルには資源がある、日本にはテクノロジーがある。今はこれを生かすときである。

#### ○ 増田

震災で全世界 150 カ国から支援を受けた。これを忘れず、何か被災地が復興を遂げる過程でお返しをしなければならない。課題を解決する先進地の役割を果たしていかなければならない。釜石には新日鉄の遊休地があるので、そこで風力など自然エネルギーを導入すると同時に、市民への電力の小売りを特区でやってみて、うまくいけば全国に応用できるような成功事例となりたいと思う。

規制を緩めるだけでいろいろなことができる。壮大な、国際的にも意味のある実験だ。

○ 柏木

今日は明確なメッセージをいただいた。エネルギーセキュリティを定義し、必要な量を適切な価

格で供給する中、どうやって自然エネルギー取り込めるか。国内の電力改革無しには進まない。規制改革がもたらす経済成長モデルがあるとの示唆をいただいた。

## <第二部>

チェア：  
柏木 孝夫 (東京工業大学教授・先進エネルギーシステム国際研究センター長)

講演者：  
ティモ・グロップ (デザーテック財団 事務局長 )  
ビャンバサイカーン・バヤンジャガル (モンゴル NEWCOM 最高経営責任者)  
孫 正義 (自然エネルギー財団会長・設立者)  
山地 憲治 (地球環境産業技術研究機構<RITE>研究所長、自然エネルギー財団理事)

ビデオ・メッセージ：  
ゲルハルド・クニース (デザーテック財団 理事長)

### 議論概要：

#### ○ ティモ・グロップ

デザーテック財団は、クニース博士が 86 年のチェルノブイリ事故直後に発想し、彼のような理想家が居たゆえに夢を持った人々が集まってできた。

#### ○ クニース ビデオ・メッセージ

世界の人口は今後 100 億人に増加し、現状の生活環境を維持するためには地球が三つ必要になる。砂漠には膨大なクリーンエネルギーがある。6 時間砂漠に降り注ぐ太陽エネルギーで、人類が 1 年間に必要とするエネルギーを全て賄える。砂漠で得られたエネルギーを人々の住む需要地に運ぶ際、高圧直流送電線 (HVDC) で運べば 3% のロスしかない。

私たちは北アフリカと欧州の全てのクリーンエネルギーを接続するスーパーグリッド構想を構築した。欧州と北アフリカにおいて今後約 40 年間で、原子力と火力発電からクリーンエネルギーへ完全にシフトできることが分かった。デザーテック財団は JREF のアジア地域での取り組みをサポートできることを大変うれしく思う。

#### ○ グロップ

全体的な背景について、世界の右肩上がりの人口増加により、地球温暖化等の問題が発生している。化石燃料の燃焼は、銀行預金口座に入れた預金を全て使い果たしているのと同じ。

いろいろな動きを加速しなければならない。エネルギーは中心的な課題だが、安全な飲料水、人々の移動の自由の保障などの問題もある。

デザーテックの概念は、エジプト、ヨルダン、アルジェリア、モロッコ、ドイツ等とも関わり、チェルノブイリ事故以降、広域をつなぐ電力網を

作らなければならないと考えて生まれた。このような動きが日本においても根付いたことがうれしい。

21 世紀の課題も解決策はあり、これらを実行に移さなければならない。エネルギーをどうしていくか、我々の生活も激変させなければならない。

どういう技術が使えるか。緒に就いた技術もあるかもしれないが、自然エネルギー時代への転換のための技術は既にある。

自然エネルギー資源は豊富にある。デザーテックのロゴは日射量。サハラ砂漠の地図の赤い四角部分だけでも世界中のエネルギーを供給できる程太陽からエネルギーを得ている。世界の砂漠に 40 週間太陽が降り注げば、化石燃料、原子力関係資源に匹敵する。

どういう地域に再生可能エネルギーの発電所を設置し送電網で接続するか。太陽光だけではなく、風力、水力もあり、分散型あるいは中央集権型の電源もある。夜間にどうするかは太陽光の一つの問題だが、蓄熱設備で日夜とも利用でき、火力発電所の設置・運転の必要性はない。100%太陽光だけではなく、地域毎の状況に基づいて蓄熱・蓄電装置も設置する。

デザーテックはエネルギーだけの発想ではなく、機構的な安全保障、安全な飲料水の提供も含む。市民社会の後押し、政治家の参加等も目指す。現地の状況に基づきプロジェクトとして微調整していく。安定した政治状況も必要。電力を安定化させるために蓄熱装置や系統接続、いろんな地域に延びる送電網も必要。

このイニシアチブは、3 年程前ミュンヘン再保

険会社と契約した。さらに大学や 50 社以上の企業とのネットワークもでき、国際的なアプローチもとっている。事業の実施だけではなく事業評価も行っている。例えば TuNur というチュニジアからイタリアへ電力を輸出するプロジェクトについても評価した。

各地域でどんな協力が可能か、どこに砂漠があり電力消費地なのか。韓国の環境大臣とも話す機会があった。ゴビテックという会社が韓国に設立されている。中国科学アカデミーと中国科学省の後押しもある。

#### ○ ビャンバサイカーン・バヤンジャルガル

モンゴルの遊牧民は太陽光パネルを持ちテレビを見るような状況にある。さらに携帯電話で情報が得られる。技術が人々の生活にどのような影響を持つのか。16 年前私どもの会社がモンゴルに携帯を導入し、ビジネスや人々をつなぐ役割を果たした。

モンゴル経済は急成長を遂げている。昨年は 17%、例えばレストランにおける収益は 800%の伸び、建材産業は 400%などと成長している。大半は私どもの持っている地中資源が中心となっている。

比較優位を考えるとモンゴルには土地が広大にある。160 万 km<sup>2</sup>に 300 万人しか住んでいない。再生可能エネルギーに投資し経済をさらにのぼしたい。ゴビ砂漠では太陽光、風力等様々な可能性があり、発電能力の賦存量は 2.6TW。太陽が 300 日出る。

モンゴルの経済成長を考えてみると鉱物資源や石炭等に言及がある。石炭はオーストラリアよりも多く中国に輸出している。モンゴル相撲は大きな文化になっている。ニューコムも参加しているモンゴルの経済フォーラムでは、政府・ビジネス界のリーダー、科学者等が集まり開発について語っている。モンゴルはクリーンエネルギーのチャンピオンになり得ると語った。Energy Heaven (エネルギーの天国) といって地中にも地上にもいろいろな資源がある。今後 10 年でモンゴルをアジアのエネルギーリーダーに変えていく。20GW のウインドファームを持ちたいと考えている。アジアスーパーグリッドは技術的に運用可能であれば多くの風力や太陽光をその中に供給できる。

Salkhit は、50MW のモンゴル最初の大規模風力発電で、8 年前に始まった。私も風力発電を作

る立場にあるが、最初に始めるのはチャレンジが必要だ。タービンの選択は競争入札の形をとり、GE のタービンが選択された。欧州、日本のサプライヤーが参加し、契約調印も終わり今年 11 月がターゲットデート。コストは 1 億 2000 万ドル程。再生可能エネルギーの法律がモンゴルにはあり、FIT 導入で 9.5 セントに設定されている。法的な環境の中で投資がされている。政策をうまく使って投資を促進するにはリーダーが必要。モンゴルでは二桁の経済成長が見られ、今後もっと風力発電が必要になる。50MW の風力はモンゴルの経済に何ができるか。20 万 t の CO<sub>2</sub> 排出削減、200 万 t 程の水使用削減もできる。

#### ○ 孫 正義

キーワードは「アジアスーパーグリッド」。自然エネルギーをやらなければいけないというのは国民の合意として既に法律でも成立した。これができるだけ安く豊富に用意しなければならない。自然エネルギーは高い、足りないと言われるがこの二つを同時に解決するための構想がアジアスーパーグリッドだ。先行事例を調べたら欧州にデザータックがあり、先日構想者に訪問いただき硬い握手をした。デザータックの研究成果を教えてください、今後は我々からも逆に情報提供し、互いに協調しながら進めていく。協調のための覚書を今日締結する。

先日ブータンの国王夫妻が来日されたが、ブータンでは 2 セント/kW—日本円 1.6 円で発電ができています。日本は 20 セントなので 10 倍。一般消費者は 16 円ではなく 24 円で買わされていて、さらに 10%値上げしたいと言っている会社があるが、我々は拒否権を持っていない。

例えば 2 セントでできるブータンでは水力発電の電力が余っていて隣国のインドに提供している。スーパーグリッドがアジア中につながればどこからでも持ってこられる。技術や、例えば日本の地熱発電電力の輸出などができる。お互いをつなげ合うことが重要である。

アジアスーパーグリッドの特徴は、1.電力供給の安定化、2.適正価格の実現、3.ピークシフト。安全なのは間違いなく、安価で安定的に供給するという課題、つまり自然エネルギーの弱点を、スーパーグリッドでつなぐことで解決する。風力と太陽光の両方を広く多くの所とつないだら、どんどん安定化してくる。常にどこかで電気は余っているので、お互いを結び合えば、地球を 1 秒で 7 回半回るスピードで、どこからでも電気を補うこと

ができるようになる。

kWhあたりの電気料金が東京は20セントで、アジアでぶっちぎりに高い。高いことが日本の今の最大の弱点だが、スーパーグリッドがつながれば大変な受益者になる。企業が国外逃亡しなくても電力がアジア中からやってくる。しかも値段が下がる。日本が提供できるのは大量の電力需要であり、最大の購買者になれる。購買者がいると物事はつながる。日本のポジションを使い、アジアの国々に対しては輸出のチャンスを提供できる。これこそウィンウィンで、この公式が成り立てば人々の賛同が得られる。市民・国民が理解すれば動く。10年か20年の解決なら目の前にある火力を使えばいいが、100年、200年のための解決を考えなければならない。原発の再稼働も私は反対だ。仮に再稼働でも40年過ぎたものは使わないという合意になりつつあり、どっちにしろ、あと20年もすれば日本に原発はない。短期的には火力に依存せざるを得ない。節電の努力を皆でやるなど10年20年は努力や痛みがあると思うが、長い年月で考えたらこれしかない。

物事を迷った時は遠くをみよう。答えはシンプルに見えてくる。見ればあとはそこに全力で向かう。途中の寄り道は、所詮短期的な解決策でしかない。しかもこれは中長期で見たら火力より安くなり経済的に成り立つ。当然原子力よりも安い。100年、300年、1000年持つような再生可能なエコシステムを作らなければならない。

ピークシフトについて、小さなスケールで物事を考えると答えがみみちくなる。大きなスケールで考えるとむしろ答えがシンプルになる。距離が長くなれば時差があり自然にピークシフトできる。もしも、デザーテックががんばって、アフリカ・ヨーロッパからインドまでをつなぎ、我々ががんばってインドまでのアジアをつなげば、日本から地球の裏側までつながり、昼夜逆転した場所との間で、ナチュラル・タイムシフトができる。

巨大な蓄電装置は高すぎて話にならない。グリッドをつないだ方がはるかに安い。北の方と赤道近くをつなぐと、季節の変動まである。家庭や会社等の小さな蓄電装置—ローカルバッファ—は大いにやるべきだが、地球規模で考える場合は、グリッドでつなぐ方が安価だ。

アジアスーパーグリッド実現への3つの疑問は、  
1.安全保障上の問題、2.海底国際ケーブルの現実性、  
3.電力融通の余力だ。

まず安全保障の問題に関しては、日本は90数%輸入に頼って発電しているので、そもそも日本は電力の自給自足はできていない。経路がタンカーなのか、パイプラインなのか、送電網なのかの違いである。多様化をすることが一番安全で、送電網も中国経由ルートだけに頼らず、複数の経路を持つべきだろう。

2.について、欧州では海底ケーブルはどんどんつながっている。通信ケーブルがつながっているのに電力が繋がらないことはない。欧州で海底ケーブルに一番実績がある企業はABB社。見積もりをとったが、40年で割り算すると実に安い。北九州と釜山間はたった200kmしかなく、数百億円をつなげる。現にソフトバンク社だけで通信に2年間で一兆円投資している。これは、夢・幻ではないことがわかった。

3.について、アジア諸国では経済が急激に進展している。ゴビ砂漠だけで、風力は日本の年間消費電力8倍、太陽光は4倍と、自然エネルギーは有り余るほどあり、供給基地になる。2TWは原発2000基分。太陽が今日くれたエネルギーの恵みは捨てている。今日吹いた風のエネルギーは明日に蓄えられない。もったいない。後はそれを活用するだけだ。

アジアスーパーグリッドは、夢物語のようなクレージーな大風呂敷だった。だが、着実に実現に向かっているのだ。今日もモンゴルや釜山、北九州、米国、欧州からも世界中の人々が集まり、関心をもってきている。

政府の人には小さなちまちましたことばかりではなく、大きなスケールで日本経済を立て直す議論をしていただきたい。ビジョンを描いたらどうそれを実現するか。問題点を洗い出し、技術的な検討を進める必要がある。

今日、自然エネルギー財団とデザーテックが覚書を調印する。自然エネルギー財団とモンゴル国立自然エネルギーセンターも覚書を調印する。研究機関については着実に前進しつつある。

事業者については、ソフトバンクと、韓国のKEPCO、モンゴルのニューコムが、戦略的パートナーシップを結ぶ覚書に合意した。詳細はまだ決まっていないが、日本とモンゴルと韓国が事業提携を一緒にやろうという合意である。まずはモンゴル発の風力発電への事業提携だが、風だけではなく、その他の自然エネの事業開発もやっていく。

ライト兄弟もインターネットも、ただの夢から始まった。電力、エネルギーも大きな悩み事だが、解決のための構想から実現に向かう。私は発明家でも政治家でもなく事業家なので、役割は事を成すこと。事業を興して実際に行動に移し、何としてもこれを成し遂げてみせる。私が死ぬまでに成し遂げられなかったとしても、50年、100年、300年を経て、この想いをつぐ人間が、子孫、人々のために成し遂げてくれるだろう。

人類は100年間エネルギーを奪い合うため何度も戦争を繰り返してきた。今後は、再生可能な自然の恵みで、誰からも奪い合うこと無くエネルギーを作り、お互いがそれを分け合い助け合い、地球も痛めず調和しながら生きていけたらいい。

エネルギーのために戦争をするような愚かな事は地球上から無くしたい。もちろん放射能も無くしたい。

われわれは子供たち、孫たち、世界中の未来の人たちに責任がある。一緒にがんばりましょう。

#### ○ 山地 憲治

ビジョンメーカーとしての孫さんの面目躍如たるところがあると思って話を聞いていた。私は挑戦者は好きだ。

アジアスーパーグリッドから思い出す事がある。三洋電機で社長をした桑野さんがジェネシス計画というのを発表された。世界中を超伝導の電力ネットワークで結んで、いろんなところに太陽電池を設置する事で、日照時間しか出ないという太陽電池の弱点を克服しようというもの。その話を事業家がとりあげたという感じがするので、まさに進んでいくのだと思う。

一つはやっぱりネットワーク化したからといって自然変動制電源の全部を解決できるわけではない。電気は大量貯蔵が大変。水素は貯蔵できる。ケベック州の大水力を水素に変えて欧州に持っていきこうというユーロケベック水素計画というのがあった。もう一つはアルゼンチンのパタゴニアの風力を水素に変えて日本に持ってこようという計画がある。

電気は簡単に輸送できるように思われているようだが、大量に長距離輸送するには困った物理的形態である。特に交流は、抵抗が全くゼロでも、送れる電気の量に限りがあるからダメ。ABB社の

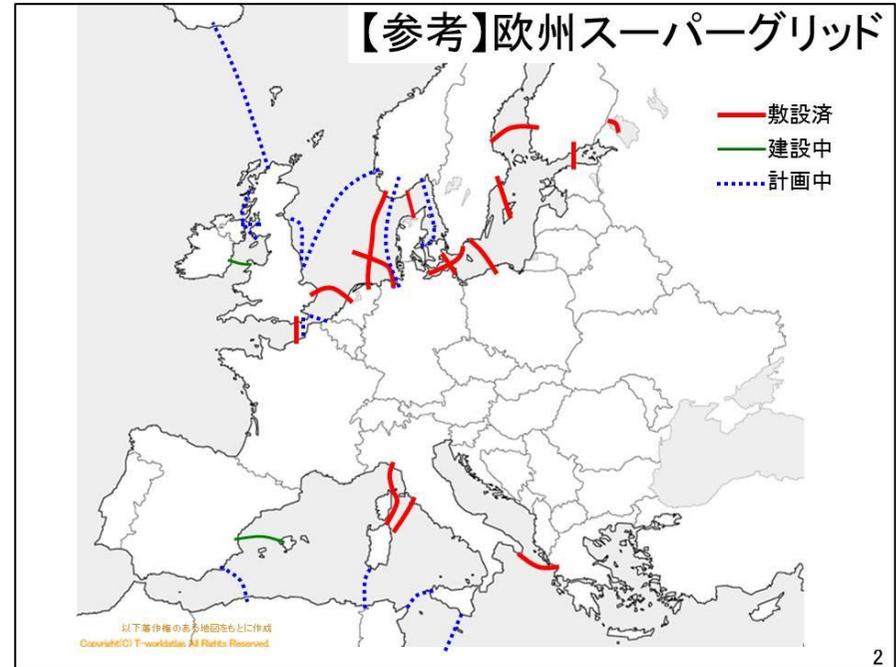
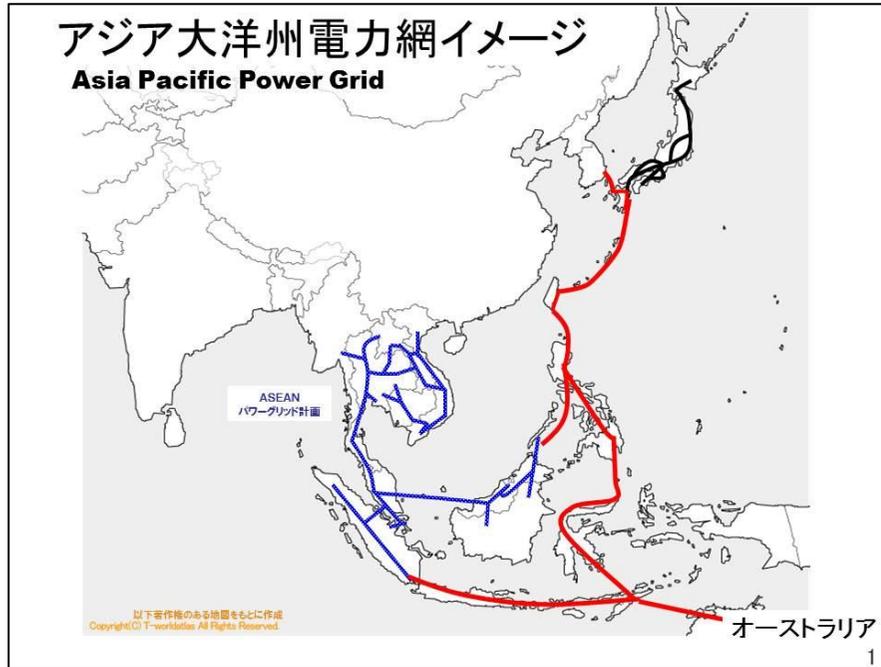
は常温の直流ですよ。長距離を考えると超伝導直流になると思う。

水素と直流を組み合わせるアイデアがある。スーパーエナジーパイプラインというコンセプト。普通の超伝導では無理だが、マグネシウムタイプだと超伝導になり、水素で冷却しつつ超電動ケーブルができる。こうした技術的な夢のところも使っていくべきだろう。ビジョンを出して技術を利用可能なものにして、実現していく必要がある。

孫さんには、クールなチャレンジャーになって導いてほしい。

#### ○ 孫

物事をやるときには必ず問題点だらけ。ただ、もしビジョンや夢を抱かなかつたら、全く前に進めなかった。ぜひアドバイスも大切に聞きながら、しかし挑戦してみたい。



**The DESERTEC Concept**

Energy and Climate Security for a World of 10 Billion People



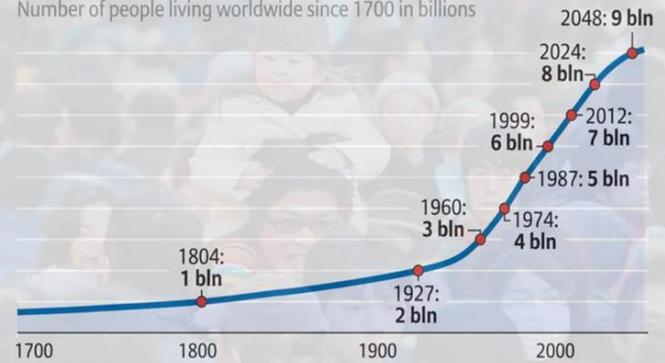
REvision 2012, New Renewable Direction for Japan

Tokyo, March 10, 2012

Dr. Thiemo Gropp  
DESERTEC Foundation

**POPULATION OF THE EARTH**

Number of people living worldwide since 1700 in billions



Thiemo Gropp / Thiemo Gropp

**Challenges of the 21. Century**



Source: Africa Research Central



2007

## Challenges of the 21. Century



Source: faz.net

DESERTEC  
FOUNDATION

## Challenges of the 21. Century



Source: Elena Filatova, www.elenafilatova.com

DESERTEC  
FOUNDATION

## Challenges of the 21. Century



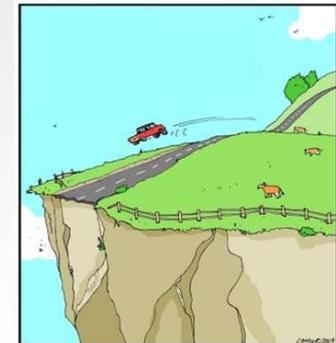
Source: Digital Globe Quelle: Digital Globe

DESERTEC  
FOUNDATION

## Challenges of the 21th Century



- Energy security
- Supply with drinking water and food
- Migration
- War for resources
- Climate change
  - Extreme weather conditions
  - Rise of sea level
  - Floods
  - Droughts
  - ...



Are we able and willing to  
find solutions?

DESERTEC  
FOUNDATION

**How can we create sustainable living conditions...**

...in view of a world population of ~ 10 billion people in the year 2050?

**How can we create sustainable living conditions...**

...in view of a world population of ~ 10 billion people in the year 2050?

**The necessary technologies are available**

**Solar Energy is highly abundant**

---

**Energy from deserts compared to fossil and nuclear resources**

<b>All known reserves</b>	
gas	2 weeks sun
oil	2 weeks sun
uran	2 weeks sun
coal	22 weeks sun
<b>All known and to be expected reserves</b>	
	40 weeks sun

**Solar energy in the red square = World Energy Consumption**

## The DESERTEC concept unifies different clean energy technologies



## DESERTEC is a Global Solution Concept

- DESERTEC is a holistic concept for **energy and climate security**, to secure the supply with energy and water, to support socioeconomic development, political security and peace
- The concept has been developed by people from all over the EUMENA region and combines **all available renewables**
- DESERTEC Foundation was founded and is driven by **civil society** and **Club of Rome**
- DESERTEC Foundation is independent in every respect and talks to civil society, politics, industry and scientific community in order to promote and implement the DESERTEC concept
- Industrial and scientific initiatives:** Dii GmbH and DESERTEC University Network have been founded in 2009 and 2010



## Day and night operation with heat storage



Source: Solar Millennium



## Renewable Energy in Morocco

### Bottlenecks of the moroccan energy strategy

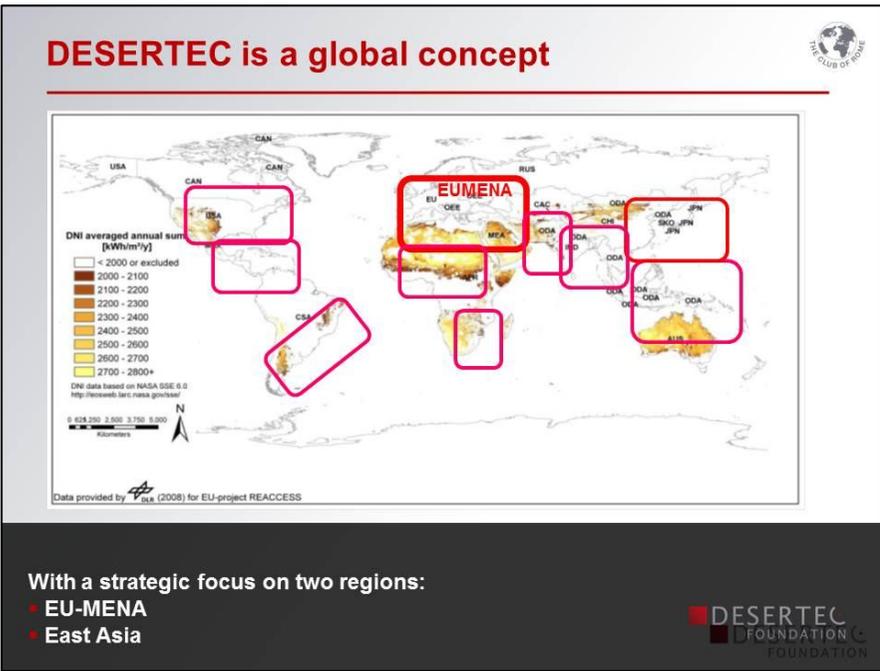
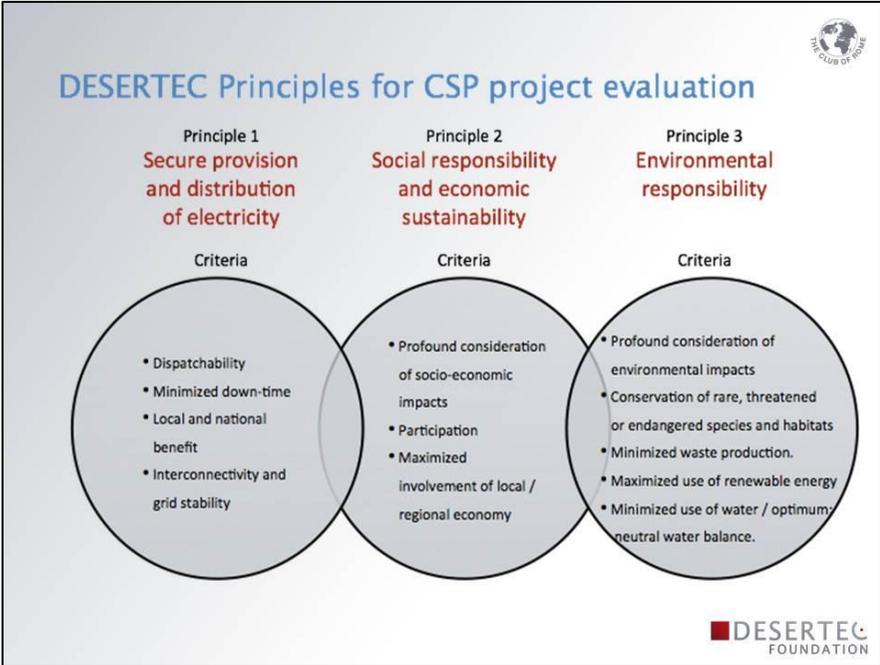
- Competency in wind and solar
- Grid capacity
- functionality of the new established institutions
- Experts and technical personnel
- Need of an appropriate campaign to increase the awareness of the population for RE and EE
- model projects in rural areas

### German federal state Schleswig-Holstein

- Similar Wind energy conditions
- Core competence in wind energy
- high investment in RE
- >100 companies associated with wind energy
- Experience with repowering projects and with grid expansion
- Established competence centers for wind energy research
- Strong academic focus on renewable energy studies

➤ A cooperation between Morocco and the German federal state Schleswig-Holstein





### Evaluation of Potential Projects: TuNur

DESERTEC FOUNDATION

NUR ENERGIE

DESERTEC FOUNDATION

DESERTEC FOUNDATION

DESERTEC - Become part of the solution!

DESERTEC FOUNDATION

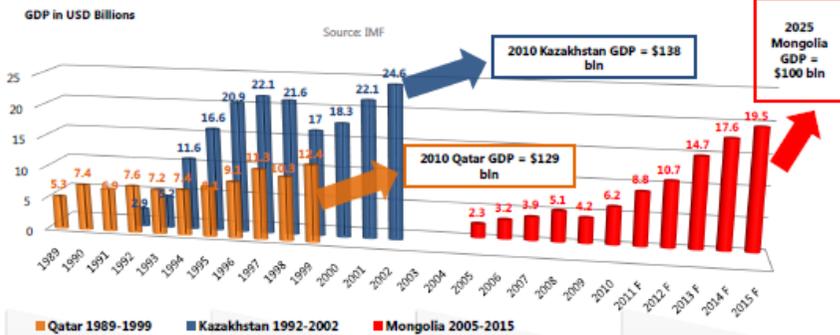
ティーモ・グロツァ / Thiemo Gröpp

## MARSHALLING MONGOLIAN WIND

B. Byambasaikhan Chief Executive Officer  
March 10, 2012



© Anthony Kruppel



**Oyu Tolgoi: Copper & Gold**

- Oyu Tolgoi alone will bring in \$5 bln in investments by 2013
- Over the next 27 years the mine will generate \$51 bln

**Tavan Tolgoi: Coking Coal**

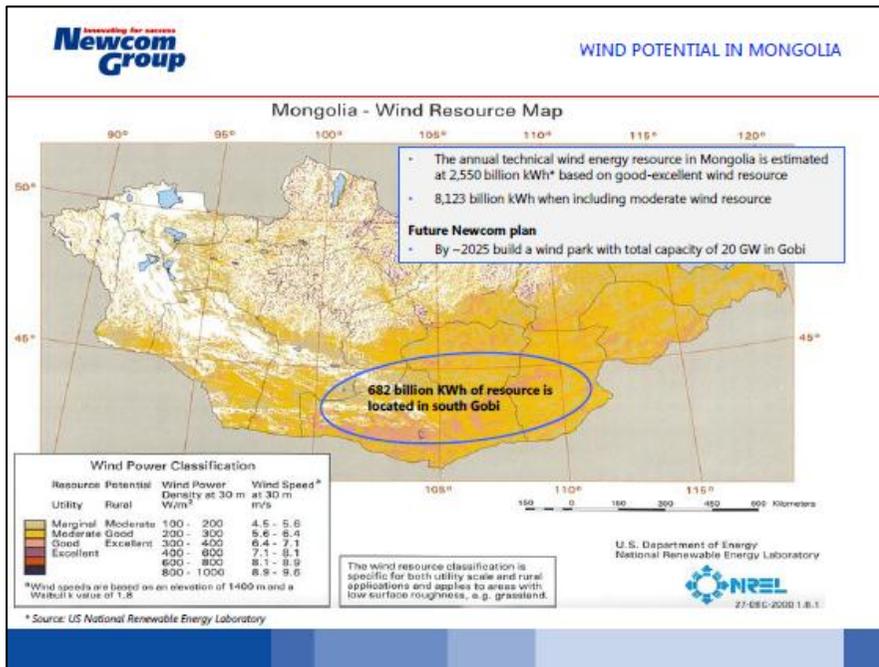
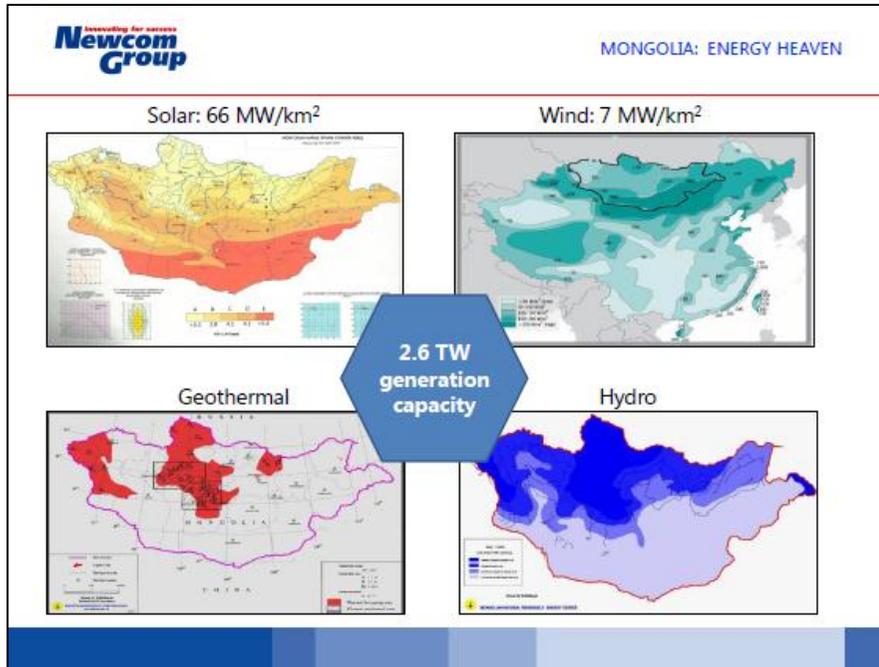
- Estimated to operate for 200+ years
- Over the next 29 years the mine will generate \$87 bln

**Other mineral resources:**

- 15 Strategic Deposits with estimated resources valued at over \$1.2 trn
- Yet to be tapped resources include Silver, Uranium, Gold, Phosphates, Iron ore and Zinc
- Only 30% of the country is prospected

**Infrastructure:**

- Infrastructure investments to further boost GDP
- Pipeline investments needed to build/update infrastructure through 2015: \$8.4 bln



**Newcom Group** RENEWABLE ENERGY ENVIRONMENT

**Legal foundation**

- Feed-in tariff in place to enable private investment
- The Renewable Energy Law which was passed by the Mongolian parliament with Newcom undertaking major role in educating the government and public

**Future outlook**

- Mongolia Economic Forum 2012 was held on March 5-6
- Government, business, NGO, science leaders
  - Green growth and Innovation
- Transform Mongolia into Asian Energy Leader in the next 10 years**

**Newcom Group** SALKHIT WIND FARM PROJECT

**Salkhit Wind Farm**

- First wind farm in Mongolia
- First IPP
- First PPA
- First new power generation since 1985
- Located 70 km southeast of Ulaanbaatar at Salkhit Uul (Windy Mountain)
- GE wind turbine generators

- Total capacity of wind farm: 50 MW
- Operation start: 2012
- Average wind speed: 8.3 m/s
- Annual energy production: 168 GWh

**Every year Salkhit Wind Farm will:**

- Cut CO<sub>2</sub> emissions by 200 thousand tons
- Reduce coal burning by 160.5 thousand tons
- Save 2 million tons of fresh water

• BRIDGING DISTANCES AND CONNECTING PEOPLE

- Introduced cell phones to Mongolia with Japanese partners
- Launched first jet aircrafts for the domestic air market
- First wind power plant builder
- 2200 energetic, talented and motivated people

• CURRENT SUBSIDIARIES & AFFILIATES



INTRODUCING NEW TECHNOLOGIES



PREFERRING KNOWLEDGE DRIVEN BUSINESSES



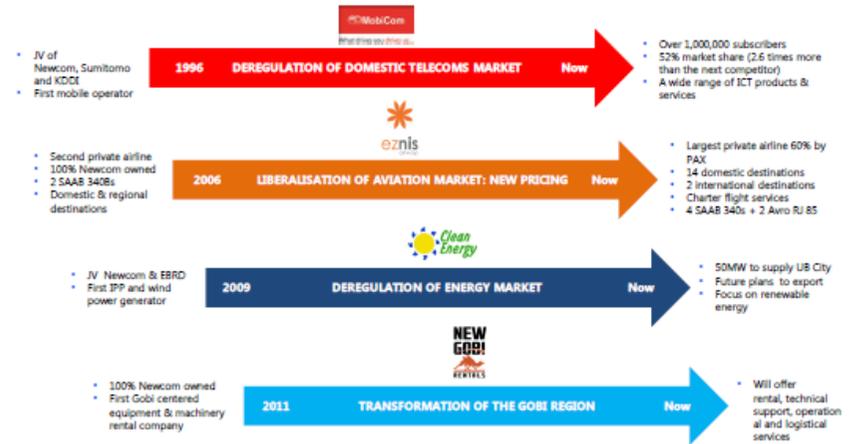
CREATING NEW INDUSTRIES



We are a long-term investor committed to bringing global expertise and innovation through partnerships with technology leaders

Thank you

Visit us at [www.newcom.mn](http://www.newcom.mn)



# アジアスーパーグリッド 構想から実現へ

2012年3月10日  
公益財団法人 自然エネルギー財団  
設立者/会長 孫正義

1

# アジアスーパーグリッド構想

2011年9月12日 発表

2



3

## アジアスーパーグリッドの特徴

1. 電力供給の安定化
2. 適正価格の実現
3. ピークシフト

4

## アジアスーパーグリッドの特徴

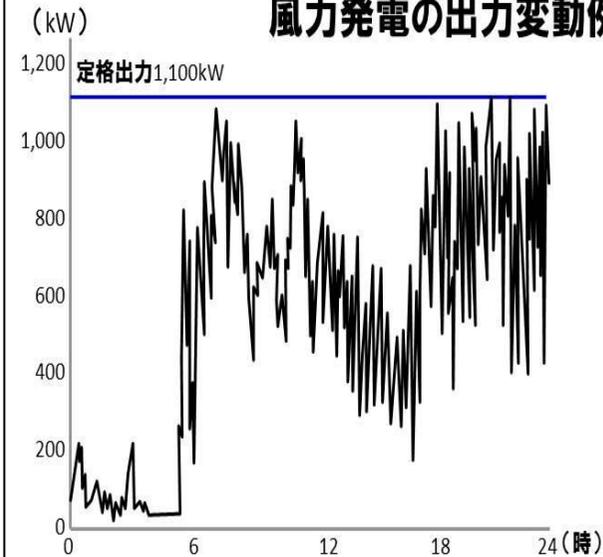
1. 電力供給の安定化

2. 適正価格の実現

3. ピークシフト

5

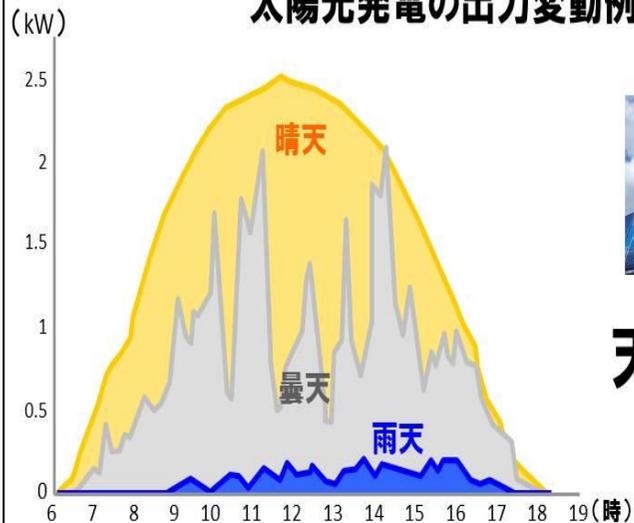
## 風力発電の出力変動例



※出典：電気事業連合会資料より作成(北海道電力ほりかつぶ発電所冬季データ)

6

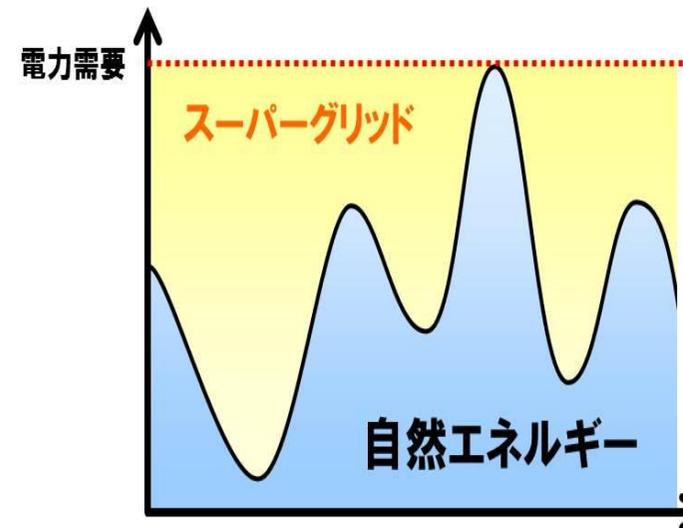
## 太陽光発電の出力変動例



※出典：電気事業連合会資料より作成(山口県岩国市の春期データ)

7

## 電力供給安定化のイメージ

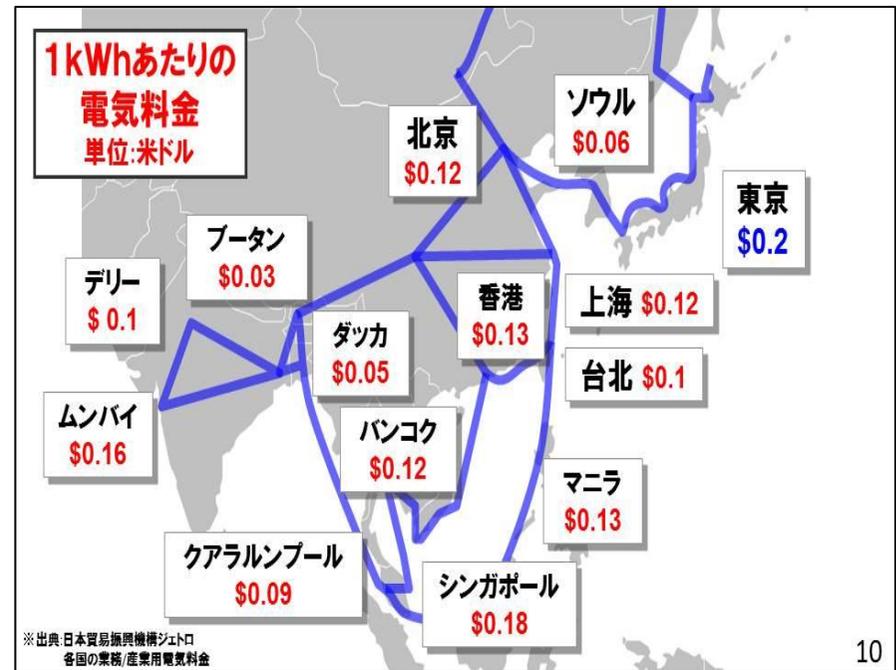


8

## アジアスーパーグリッドの特徴

1. 電力供給の安定化
2. 適正価格の実現
3. ピークシフト

9

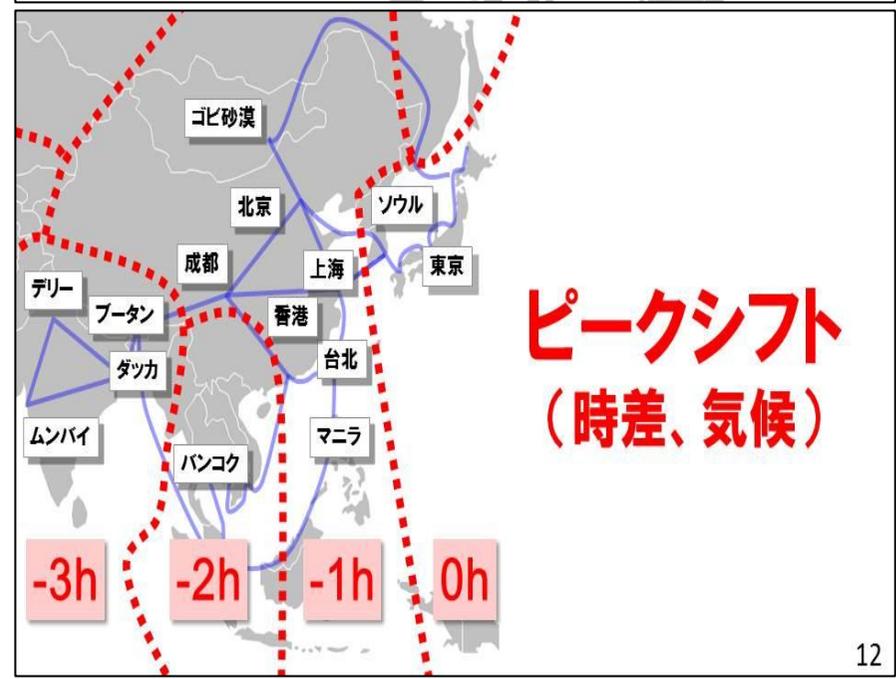


10

## アジアスーパーグリッドの特徴

1. 電力供給の安定化
2. 適正価格の実現
3. ピークシフト

11



12

# アジアスーパーグリッド 実現への疑問

13

## アジアスーパーグリッド実現への疑問

1. 安全保障上の問題
2. 国際海底ケーブルの現実性
3. 電力融通の余力

14

## アジアスーパーグリッド実現への疑問

1. 安全保障上の問題
2. 国際海底ケーブルの現実性
3. 電力融通の余力

15

### 疑問1

国家間の電力融通は  
エネルギー安全保障上  
問題があるのでは？

16

## 輸送手段の多様化



タンカー



パイプライン



送電網

# エネルギー安全保障の向上

## アジアスーパーグリッド実現への疑問

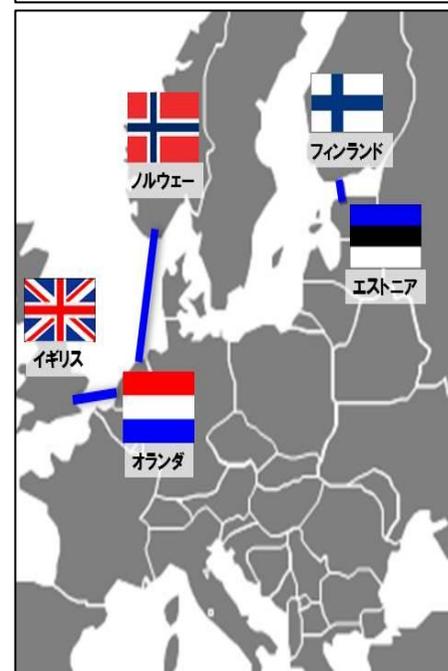
1. 安全保障上の問題

2. 国際海底ケーブルの現実性

3. 電力融通の余力

### 疑問2

## 国際海底ケーブルは 設置困難では？



	NorNed	BritNed	Estlink
国際連系	ノルウェー ～ オランダ	イギリス ～ オランダ	フィンランド ～ エストニア
距離	580km	260km	105km
設備容量	600MW	1,000MW	350MW
運用開始	2008年	2011年	2007年
投資額	640億円	640億円	120億円

欧州では  
既に稼働済み

※€1=106円換算

# 国際海底ケーブル 追加プロジェクト 10件以上

※出典: 日本経済新聞2011.7.27

### 世界電力事情

#### 地域間融通

欧州、国境越え送電網 統一の周波数事業者再編も

欧州の主な海底送電線

市民が料金比較

風力発電の普及による送電網の整備が有期

21

## デザートテック構想



※出典: DESERTEC FOUNDATION

22

## デザートテック構想の 進捗状況

スペイン-モロッコ間で  
設置済み  
(400MW×2本)

その他、GW規模のHVDCの実用化研究段階

- ・スペイン-モロッコ
- ・アルジェリア-スペイン
- ・チュニジア-イタリア



※Google マップ - ©2012 Google

23

## 海底通信ケーブル



※出典: JIHケーブルプロジェクトの進捗状況について (1998年1月/KDD報道資料)

24

## アジアスーパーグリッド実現への疑問

1. 安全保障上の問題
2. 国際海底ケーブルの現実性
3. 電力融通の余力

25

### 疑問3

経済成長するアジア諸国には  
電力に余裕がないのでは？

26



### モンゴルの自然エネルギーポテンシャル



風力

8,100TWh/年  
(日本の年間消費電力の8倍)



太陽光

4,800TWh/年  
(日本の年間消費電力の4倍)

世界の総発電量の**7割**  
(2009年)

※出典: US National Renewable Energy Laboratory, Mongolian National Renewable Energy Center

28

# アジアスーパーグリッド 構想から実現へ

29

政府



- ・安全保障の検討
- ・法制度の検討
- 等

研究機関



- ・課題点の洗い出し
- ・専門家による検討
- 等

事業者



- ・共同出資
- ・共同開発
- 等

30

政府



- ・安全保障の検討
- ・法制度の検討
- 等

研究機関



- ・課題点の洗い出し
- ・専門家による検討
- 等

事業者



- ・共同出資
- ・共同開発
- 等

31

## 共同研究に関する覚書を締結

自然エネ開発、送電線整備



自然エネ普及、知識/経験共有



32

**政府**      **研究機関**      **事業者**



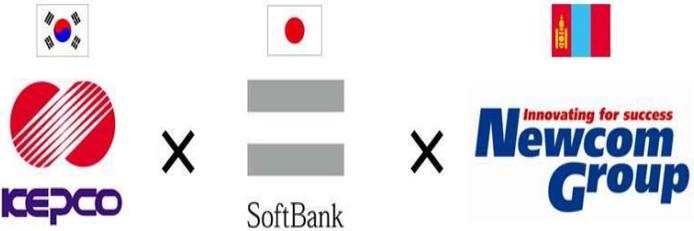


- 安全保障の検討
- 法制度の検討
- 等

- 課題点の洗い出し
- 専門家による検討
- 等

- 共同出資
- 共同開発
- 等

33



**戦略的パートナーシップの覚書に合意**

- モンゴル初の風力発電事業への出資検討
- モンゴルの自然エネ開発

34

**構想から実現へ**

35

**Energy for Peace in Asia**

36