

「アンチ・フラジャイル」なキャリアと 日の丸原子力「捲土重来」戦略



**原子力人材育成ネットワーク
原子力国内人材の国際化分科会
オンライン講演会**

2021年6月18日（金）

**東京電力パワーグリッド(株)
立岩健二**

技術士（原子力・放射線）
tateiwa.kenji@tepcoco.jp

本日の内容



- 事前にいただいた質問
- 僕のキャリア
- 「アンチ・フラジャイル」なエネルギー基盤の構築
- 世界の原子力開発動向と
日の丸原子力「捲土重来」戦略
- 課外活動と「アンチ・フラジャイル」なキャリア
- おまけ＋まとめ

事前にいただいた質問

「海外で業務に従事するにあたり、特に求められる能力や資質、国内に居ながらそれらを身につけるにはどういう努力をしていくのがよいか、海外勤務の経験を経て自分自身の能力、視野、考え方等が変わったか」

「電力会社（閉鎖的で様々な独自基準をもつ日本の原子力業界ではとりわけ）にいますと、他国や他産業では応用の利かない人材（市場価値の低い人材）になりがち。これを、回避するために意識していること」

「海外の方と信頼関係を築く上で、心がけていることや信念など」

「日本の原子力産業が国際的に活躍し、リーダー的存在になっていくために、我々電力事業者がどのような分野に取り組まなければならないのか（どのような分野に事業チャンスがあるのか）」

「福島事故を受けて海外業務は減ってしまい、グローバルに活躍したいという目標を持った同僚の多くが転職。そんな中でも、いつか国際舞台で活躍することを目標にこの業界に残り、廃炉や再稼働に向けて奮闘している若手・中堅に向けてのアドバイス」

「日本の原子力については、何かしらの改革（イノベーション）が必要。立岩さんの考える「原子力イノベーション」とは？」



僕のキャリア

***“Control your own destiny or
someone else will.”***

(Jack Welch, former CEO of GE)

自分の人生は、自分で切り拓け！

略歴

幼少期：ニューヨーク、ロサンゼルスに合計9年

’94年： 京都大学工学部 原子核工学科卒業

’96年： 京都大学大学院 エネルギー応用工学専攻修了

’96-’00年： 東京電力入社 福島第二原子力発電所

’00-’02年： 本社 原子力技術部

’02-’04年： スタンフォード大学MBA留学

’04-’05年： 本社 原子力技術・品質安全部

’05-’11年： 本社 国際部

’11年3-9月： 福島原子力事故対応国際チーム

’11-’15年： ワシントンDC事務所

’15-’16年： 福島第一廃炉推進カンパニー

’16-’19年： 日本原子力発電（出向）

’19-’20： 東京電力ホールディングス 本社 原子力設備管理部

’20-： 東京電力パワーグリッド 本社経営企画室

東京電力 福島第二原子力発電所 (1996.4-2000.2)

【主な業務】

- プラント診断
- 海外情報収集・分析
- トラブル対応

福島第二原子力発電所は東京から北東へ約210km、福島県の太平洋岸の通称「浜通り」といわれる地域に位置し、双葉郡の楢葉町と富岡町にまたがって、沸騰水型軽水炉（BWR：定格電気出力110万kW/基）が、計4基（合計440万kW）設置されています。
発電所の敷地面積は海面埋め立て造成地の約20万平方メートルを含め、約150万平方メートル（東京ディズニーランドの約2倍）の広さがあります。

福島第二
原子力発電所



本社 原子力技術部 安全グループ° (2000.2-2002.6)

【主な業務】

- 原子炉過酷事故解析
- 確率論的安全評価
- 次世代原子炉開発
- 各種電源の外部経済性評価



http://www.externe.info/externe_d7/
http://www.externe.info/externe_2006/

『エンロン上陸』
『日本の電力会社を買収か?!』



外資に対抗できるような
経営もわかる技術者になりたい！

MBA（経営学修士）に挑戦



MBA留学準備 (2001-2002)

社内選考論文 抜粋 (2001.1)

『「日産をはじめとする日本の自動車メーカーの多くが外資の傘下に組み込まれると予想した人が10年前に何人いただろうか？」

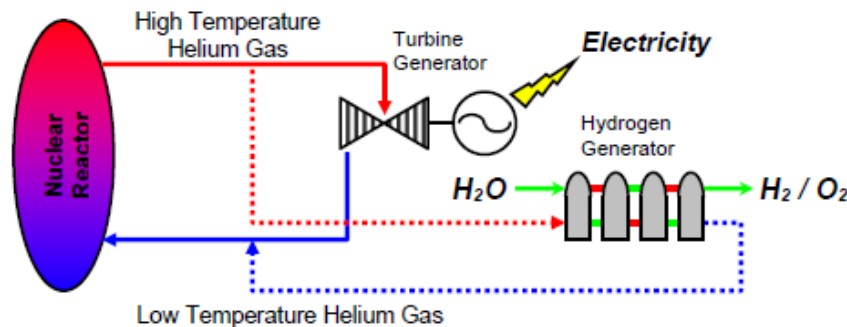
この問いかけが、10年後には「日産」が「東京電力」に、「自動車メーカー」が「電力会社」に置き換わった形で語られることとなるかもしれない。

エンロンをはじめとする新規参入者のアグレッシブな事業展開が繰り広げられつつある情勢にあって、国内電力が外資によるM&Aの餌食になるのでは、という懸念は果たして杞憂に終わってくれるのであろうか。』

Kenji Tateiwa
tateiwa.kenji@tepcoco.jp

Applicant: Stanford Graduate School of Business
Fall '02 Program

The Technology Is Here



The advantage of the Hybrid Generation Plant is that it can transform nuclear energy into chemical energy stored in the form of hydrogen and subsequently be used in the transportation sector — where the largest margin to cut GHG emission lies — replacing gas stations with hydrogen stations. Another advantage of the Hybrid Generation Plant is that it can maximize the profit of TEPCO by altering the generating ratio of electricity and hydrogen according to their market prices.

スタンフォード大学 出願小論文抜粋 (2002.1)

スタンフォード大学MBA留学 (2002.7-2004.6)

【主な活動】

- 猛烈に勉強
- 精力的に課外活動
- 遊びもしっかり（人脈形成）



スタンフォード大学でのある一日

5AM		起床・朝食・予習(2.5h)
7AM		
9AM		幼稚園送り・図書館で予習(0.5h)
11AM		授業(1.5h)
1PM		シリコンバレーの起業家とランチ
3PM		授業(1.5h)
5PM		スタディグループ(1h)・幼稚園迎え
7PM		アメリカ人1年生に家庭教師(1.5h)
9PM		家族と夕食・息子とフロ
11PM		メールチェック・課外活動
1AM		予習(1.5h)・就寝

平均学習
時間：
10時間

【ハード・スキル】

財務、会計、ミクロ経済、生産管理、戦略論、確率・統計

【ソフト・スキル】

組織行動論、人材管理、対人関係、交渉術、プレゼンテーション

スタンフォード大学での学び (2002.7-2004.6)

スタンフォード大学 MBA 留学レポート (2002 年 7, 8 月)

Stanford Graduate School of Business 1 年生
立岩 健二

A. スタンフォード大学について

スタンフォード大学は、東海岸のハーバード大学と並び米国を代表する名門大学で、特にこの工学部はヒューレット・パッカード社を創業した William Hewlett と David Packard をはじめとしてシリコンバレーに多数の人材を輩出していることで有名ですが、このビジネススクールもハーバード・ビジネススクールと並ぶ両雄とされています。著名な卒業生には、NIKE 社 CEO の Philip Knight やセイコーインスツルメント社長の服部純一氏がいます。

ランキング好きなアメリカではビジネススクールのランキングが各種メディアで公表されていますが、そのなかでも最も権威があるとされている、U.S. News & World Report 誌の Best Business School Ranking の最新版ではスタンフォード・ビジネススクールが堂々の 1 位に輝いています。必然的に集まる学生のレベルは極めて高く、これがクラスディスカッションをはじめとするラーニングプロセスをより洗練されたものになっています。一方、教授陣の質も非常に高く、昨年のノーベル経済学賞受賞者のマイケル・スペンス (スタンフォード・ビジネススクール元学長) を含む 3 人のノーベル経済学賞受賞者が教鞭を振っています。



スタンフォード大学キャンパスの様子

“Consider the case of **Kenji**, working in a large Japanese electric utility.”
→組織論の世界的大家
フェッファ教授の著書で
紹介



https://www.amazon.co.jp/dp/B003V1WSZK/ref=c_m_sw_em_r_mt_dp_ORG6JQ0VP1JW8JA1NYAP

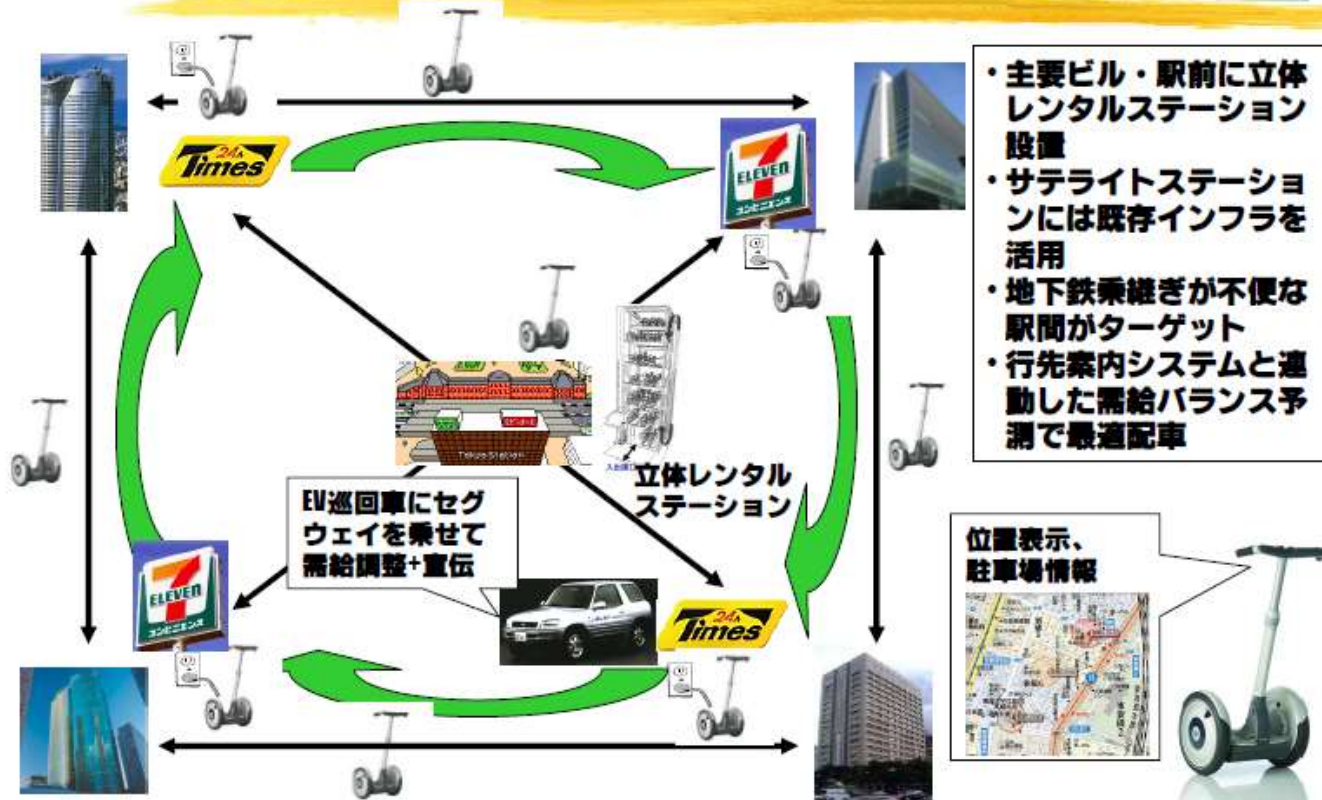
受講した全授業・課外活動・生活情報を
満載したレポート (全56ページ)

“Regret for what you have done can be tempered with time. Regret for what you have **not** done is inconsolable.”

「行動することによるリスク」 << 「行動しないことによる機会損失」

社内ベンチャー提案：セグウェイ・シェアリング事業（2004.9）

4th Stage: 概念図



Ron Bills
セグウェイ社CEO
(2004.6)



各社が電動モビリティ
・シェア事業を開始
(2021年)



電動モビリティによるシェアリング事業を提案するも、
理解されず（時代が15年以上早すぎた・・・）

本社 原子力技術・品質安全部(2004-2005) → 国際部(2005-2011)



【主な業務】

- 原子力学会PRA標準策定
- 許認可安全解析
- 次世代原子炉開発戦略

社内フリーエージェント制度
を利用し、『社内転職』

【主な業務】

- 豪州石炭火力発電プロジェクト
- 電力デリバティブ市場調査
- 米国投資案件開発

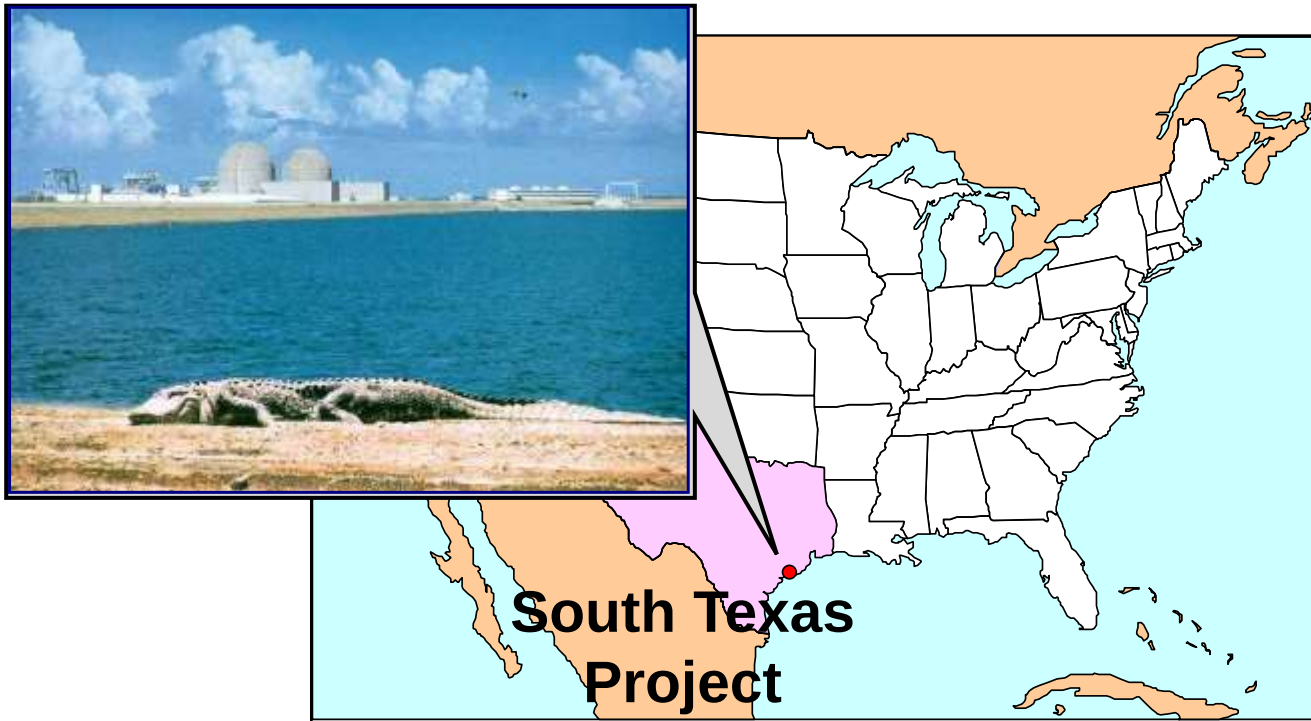
海外原子力事業展開への布石として、海外火力プロジェクトを経験



STP増設プロジェクト発表

日経新聞一面トップ° (2006.6.23)

『米国NRGエネルギー社、テキサス州にABWR 2基建設予定
米国で30年ぶりの新設』



NRGエネルギー社CEOより東京電力に参画の打診

NRGエネルギー社本社駐在 (2006.8)



Princeton, NJ



トレーディングルーム



ホートルーム



CEO・CFO席



立岩席

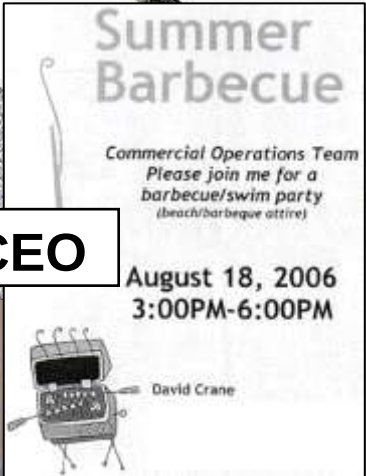


カフェテリア



バスケットボールコート

David Crane CEO



NRGとの関係構築およびSTP参画スキーム協議のため、1カ月（極秘）駐在



Upper Deck

原子力eye誌に「個人」の立場で寄稿 (2006.9)

原子力「金融」ルネッサンスへの備え

原子力若手技術者勉強会 立岩 健二

米国の大手発電事業者BGE、エナジー社(以下、BGE社)がテキサス州にニュー・ストンビルに改良型沸騰水型原子炉(BWR)を建設予定。この計画は日立・GE、米の発電会社BGEが今年4月25日の日経新聞朝刊一面トップを飾った。本ニュースは、以下の点から注目するに価値がある。

1. 日立は米国で30年ぶりとなる原子力発電所の新設計画において、日本での実績が評価された結果、BGE社が採用される形となったことである。2. 日立は世界初のプロジェクト・ファイナンスを用いた原子力発電所建設プロジェクトとなる可能性があることである。

ABWR 採用の意義

ABWRを特定企業の特許品としてではなく、我が国原子力業界の技術力が世界に認められた証にしたい。我が国が世界に誇る技術・技能の海外輸出という観点から大きなプラスの効果をもたらすものと期待できる。また、建設期間のみならず運転・保守期間においても、我が国での運転・保守実績が活かされることを期待できる。また、建設期間のみならず運転・保守期間においても、我が国での運転・保守実績が活かされることを期待できる。

1970年代の原子力発電所建設には多くの資金が投入された。しかし、日本では、1970年代後半から1980年代前半にかけて、原子力発電所の建設が停滞した。これは、原子力発電所の建設が高コストであることが原因の一つである。また、原子力発電所の建設が高コストであることが原因の一つである。

こととなる。米BGE社は日立原子力の技術力と、今年2月にサウス・テキサス・プロジェクト原子力発電所(BWR)の建設が完了したことを示す電報を合せてある。また、日立はBGE社と提携して初めて原子力発電所の建設プロジェクトに参画したという見解がある。この点からも我が国の原子力業界の海外での存在感は大きい。

世界初の原子力プロジェクト・ファイナンスとなるか？

これまで世界の金融市場では、原子力発電所の建設や運転に必要な資金を調達する手段として、プロジェクトファイナンスが広く利用されてきた。しかし、原子力発電所の建設や運転に必要な資金を調達する手段として、プロジェクトファイナンスが広く利用されてきた。しかし、原子力発電所の建設や運転に必要な資金を調達する手段として、プロジェクトファイナンスが広く利用されてきた。

このように世界の中で、米国においては2006年9月に成立したBGE・エナジー社による原子力発電所のための各種インセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。BGE社のPlata発電所は、1000MWの出力を誇る。

1. 原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

2. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

3. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

原子力金融ルネッサンスに目を向けよう

今回のBGE社によるABWR建設計画に関しては、プロジェクト・ファイナンスの活用が今後の原子力業界の発展に大きく貢献するに足る契機は現時点ではまだない。しかし、我が国の原子力業界としては、今回の契機を捉えて世界に目を向け、積極的に市場に進出する必要がある。原子力業界の発展に足る契機は現時点ではまだない。しかし、我が国の原子力業界としては、今回の契機を捉えて世界に目を向け、積極的に市場に進出する必要がある。

4. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

5. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

6. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

7. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

8. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

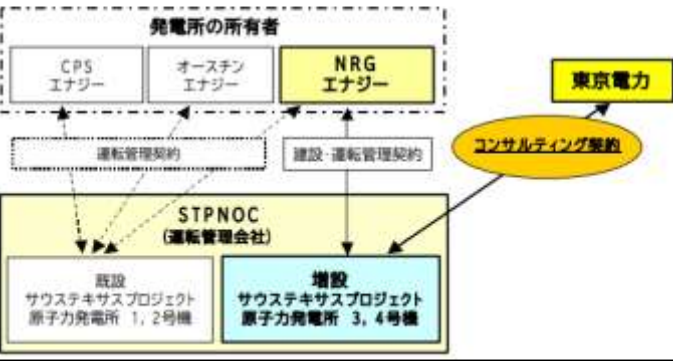
9. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

10. 世界の原子力業界はスモール・グループとしてプロジェクト・ファイナンス市場に進出する。2006年までにBGE・エナジー社のインセンティブ制度(米国の税制、生産税減免、建設費減免)が整備された。プロジェクト・ファイナンスは原子力発電所の建設に不可欠な資金調達手段として考えられるようになる。例として今年3月にサンクト・ピートルに建設されたPlata原子力発電所は、米国の大手発電会社であり、BGE・エナジー社を通じて電力会社への供給的な役割を担っている。

世界初の原子力プロジェクト・ファイナンス案件から学べるチャンス
⇒ 厳密な契約に基づく、ステークホルダー間のリスク・アロケーション

ABWRの設計・建設・運転に関する技術支援契約締結 (2007.3.13)

- 1. コンサルティング内容
 - ・ ABWRの設計に関する技術支援、建設管理支援、運転経験に基づく知見の提供、ほか
 - ※具体的なコンサルティングの内容は、今後、STPNOC社と調整。
- 2. 契約期間
 - 平成 19 年 3 月 13 日～「建設・運転一括許可」の申請日まで
 - もしくは平成 19 年 3 月 13 日～1 年間のいずれか短い方
- 3. STPNOC ニュークリア・オペレーティング・カンパニーの概要
 - 会 社 名 : South Texas Project Nuclear Operating Company (STPNOC)
 - 本社所在地 : 米国テキサス州ワズフース市
 - 社 長 : ジョー・シェパード (Joe Sheppard)
 - 会 社 設 立 : 1997 年
 - 事 業 概 要 : サウステキサスプロジェクト原子力発電所の建設・運転管理
- 4. スキーム



テキサス名物
ザリガニ

東電初の海外での本格的な原子力コンサルティング事業
⇒ 東電原子力部門の何が「稼げる技術力」なのか認識

原子力学会誌に「会社」の立場で寄稿 (2008.12)

テキサスに ABWR を！ ～高まる日本への期待～

東京電力 立岩 健二

2008年12月初旬、米国テキサス州南部の人口2万人の小さな町ベイシティを訪問した。この地域としては珍しく、4年ぶりとなる雪が降っていた。ここはサウステキサスプロジェクト(STP)原子力発電所の最寄り町であり、改良型沸騰水型軽水炉(ABWR)を増設するプロジェクトが進行中である。

当プロジェクトでは、日本で建設・運転実績のあるABWRを日本の原子炉メーカーが供給する予定であるが、当社はABWRの共同開発者・所有者・運転事業者としての実績が買われ、当プロジェクトの実施主体であるSTPニュークリア・オペレーティング・カンパニー(STPNOC社)との間で技術支援契約を2007年3月に締結し、技術面でのコンサルティングを行っている。私はコーディネーターとして、頻繁にベイシティに出張しているが、地元の当プロジェクトに対する期待は高く、市長は「ここではNIMBY(ノット・イン・マイ・バックヤード)ならぬPIMBY(プリーズ・イン・マイ・バックヤード)だ」と歓迎している。そして、雪の舞う寒波が訪

れようと、STPNOC社のオフィス内は熱気に包まれていた。

私は大学で原子核工学を専攻し、原子力事業を通じた社会貢献がしたいと考え東京電力に入社した。そして今、このプロジェクトへの関与を通じて、グローバルスケールでこの目標に一步近づきつつあることを実感し、非常にやり甲斐を感じている。時差の関係もあり、毎朝6時半に出社してSTPNOC社と電話等で連絡をとりあうのだが、いかにして先方のニーズと当社の技術力とをマッチングさせ、プロジェクトに貢献しようかと考えているだけで、沸々とアドレナリンが湧き出てくる。

日本のメディアは原子力について夢のある前向きな報道をすることが少ないが、実際には今ほど日本の原子力業界に、米国をはじめとする世界各国の注目と期待が集まり、国際貢献できるチャンスはないのである。このような時代に原子力事業に従事できる幸運を活かし、今後情熱と気概をもって邁進していきたい。

(2008年 12月20日 記)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/51/4/51_249/_article/-char/ja/

**テキサスの地元スーパーで、「日本人？STP建設よろしくね！」
と、見知らぬ米国人買い物客から激励**

STP増設プロジェクトへの出資参画 (2010.5.10)

日経新聞一面 (2010.5.11)

『東電、米原発に出資 海外で初、最大240億円投資』

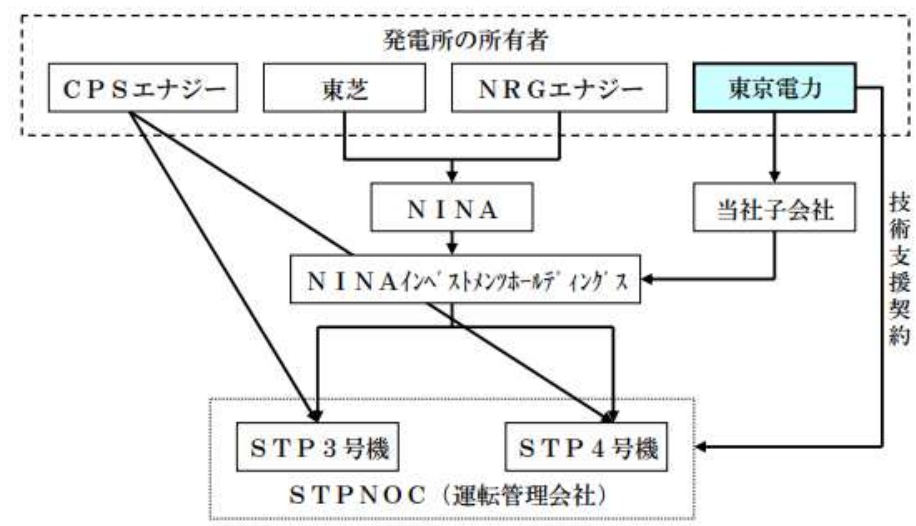
米国における「サウステキサスプロジェクト原子力発電所3・4号機増設プロジェクト」への参画について

～日本の電力会社として初めて海外の原子力発電事業に出資参画～

平成22年5月10日
東京電力株式会社

当社は、米国で初めて改良型沸騰水型軽水炉（以下、ABWR）を採用する「サウステキサスプロジェクト原子力発電所3・4号機増設プロジェクト」に出資参画することとし、本日、プロジェクト開発会社である米国のニュークリア・イノベーション・ノースアメリカ社（以下、NINA社）との間で契約を締結いたしました。海外における原子力発電事業への出資参画は、日本の電力会社として初めてとなります。

2. プロジェクトスキーム図



- 米国での原発新規建設を支援する東電のプロジェクト・マネージャーとして年間10回以上海外出張
- 技術支援を通じてプロジェクトに精通し、出資検討・契約交渉に貢献



世の中を動かす！ 9人の仕事レポート

「世の中を動かす仕事をしたい」「大きな世界に自分の力で貢献したい」。そんな思いを胸に抱き、就職活動を開始しようとする人は多いだろう。この就職誌では、事業の全貌を語り、プロジェクトや仕事に携わっている9人の先輩社員にインタビュー。プロジェクトの進捗の裏に隠れた苦労、工夫があったのか、それと裏切られたときの辛さなど、リアルな「仕事への疑問」から、世の中を動かす仕事への疑問を解いてみよう。

※掲載に際しては本人の承諾を得、且2010年10月現在までの状況で記す。

※各社への取材は、取材・記事掲載まで、約1ヶ月を要した。

- Interview 01 株式会社電通
- Interview 02 第一生命保険株式会社
- Interview 03 住友商事株式会社
- Interview 04 株式会社大林組
- Interview 05 ANA(全日本空輸株式会社)
- Interview 06 東京電力株式会社**
- Interview 07 エイベックス・エンタテインメント株式会社
- Interview 08 株式会社三越
- Interview 09 株式会社ドリームインキュベータ

© 2010 NINA社. ALL RIGHTS RESERVED.



2010年4月に開催された、東京電力の「海外電力初発電所」の建設に関する説明会。



2010年4月に開催された、東京電力の「海外電力初発電所」の建設に関する説明会。

アメリカで東京電力初の 「海外における原子力発電所 コンサルティング案件」を 成功に導く

「海外における原子力発電所の建設」は、東京電力にとって初めての案件。このプロジェクトは、アメリカ合衆国で原子力発電所の建設を支援するためのコンサルティング案件。プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。

プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。

プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。

プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。

「海外における原子力発電所の建設」は、東京電力にとって初めての案件。このプロジェクトは、アメリカ合衆国で原子力発電所の建設を支援するためのコンサルティング案件。プロジェクトの成功は、東京電力の海外展開にとって大きな一歩となる。

福島原子力事故対応国際チーム (2011.3-2011.8)



IAEA調査団(2011.4.6@1F)



世界15か国の大使館で状況説明
(2011.6.24@駐日EU連合代表部)

米国を中心とした世界の原子力
関係者と信頼関係を構築し、
事故収束に向けた連携を強化

ルース米国大使



日米事故対応関係者交流会
(2011.6.15@大使公邸)

*"Nothing has been
more important in
my career than
supporting TEPCO."*



米国原子力産業界支援チーム
(2011.8.19@2F)

福島原子力事故対応@ワシントンDC (2011.9-2015.6)

原子力産業



政府系機関



国際機関



大学



学会・シンクタンク・NPO・メディア



事故に関する正確な事実関係と教訓を
計209回・延べ1万人以上に対して直接発信し、信頼構築

福島原子力事故に関する情報発信に対する反響

『将来の上級リーダーを育成するという、当校のミッションに対する貴社の重要な貢献に感謝』
(アメリカ国防大学ブラウン学長) 2013.3



『当事者でない評論家による解説とは、説得力が全く違った』
(ハーバード大学生)
2014.5

『福島第一の現状について
情報共有してもらい感謝』
(米国原子力規制委員会
マクファーレン委員長) 2014.6



『我々発電所員が、家族や地域住民を含めた関係者を守らないといけないのだ、という思いを強くした』
(プレーリー・アイランド原子力発電所所員)
2015.5

ワシントン事務所でのその他の活動



米国、スペイン、スイス、メキシコ、台湾、英国、日本の
原子力事業者が技術課題に共同で取り組む業界団体
(BWROG) で、ABWRに関する委員会を立ち上げ
主査として主導 (米国人以外初)

本社 福島第一廃炉推進カンパニー (2015.7-2016.6)

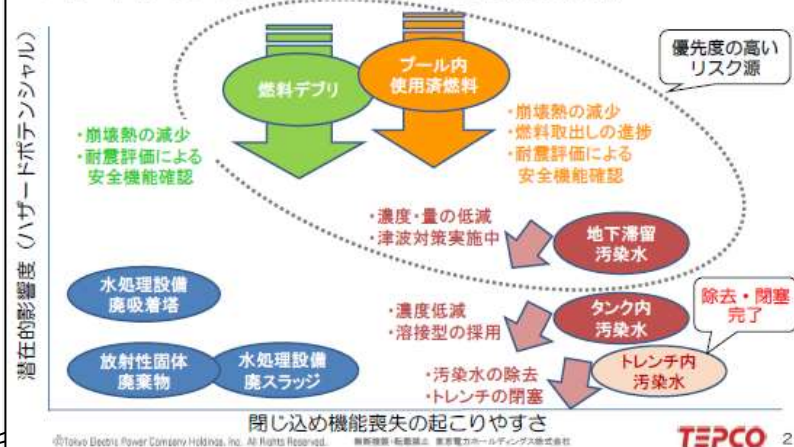


International Experts Group (IEG)



1.2 福島第一におけるリスク源の状況と低減対策

- 汚染水処理等によるリスク源の低減と並行して、信頼性向上のため、地震・津波対策を段階的に実施中
- ハザードポテンシャルの試算による、リスク源の優先度を分類中



NRA特定原子力施設 監視・評価検討会での説明(2016.6.2)

<https://www.youtube.com/watch?v=G-yxQ72ZTXY>

海外専門家とも意見交換しながら、多基準意思決定分析手法(MCDA)
を用いた、1F廃炉に関するリスク管理フレームワークを考案

日本原子力発電(株)出向 (2016.7-2019.3)



ウィルヴァ・ニューウィッド
原子力発電所建設予定地



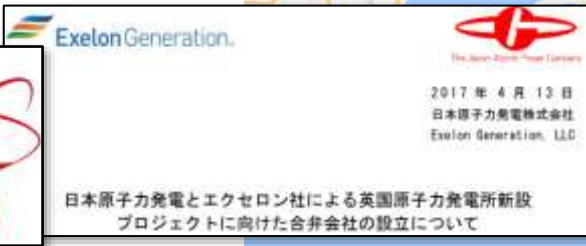
ホライズン社若手社員Jacob
(次期英国王 ← 233人に不測の
事態があった場合)



ホライズン社オフィス



家族旅行で事前
視察(2013.8)



- STPでの経験をホライズンPJに適用：
- ✓ 原電によるホライズン支援のプロマネ
 - ✓ 原電とExelonとのJV設立交渉を主導
 - ✓ JBOG活用フレームワークを構築



東京電力ホールディングス本社 原子力設備管理部 (2019.4-2020.6)



原子力発電所の再稼働・建設・廃炉業務

東電グループの将来経営戦略の一環として、
「分散コンピューティングを用いた、電力・デジタル価値直接変換
による、電力系統最適化と再エネ最大活用プロジェクト：
MegaWatt To MegaHash (MW2MH)」
を提案し、自ら主導するために異動



Twitter創業者の
ジャック・ドーシー氏が
2021年に公表した
構想を先取り！

Bitcoin is Key to an Abundant,
Clean Energy Future

APR 21, 2021

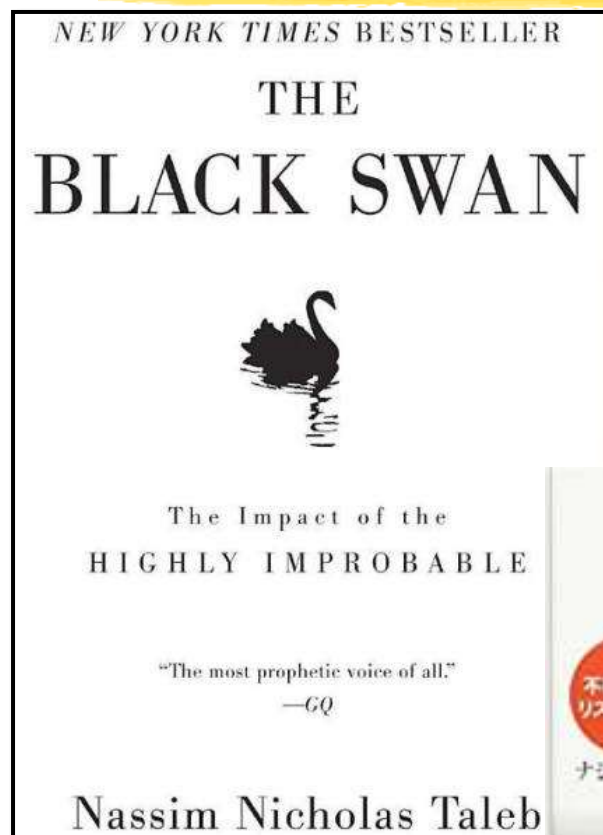


In this memo, we aim to explain how the Bitcoin network functions as a unique energy buyer that enables society to deploy substantially more solar and wind generation capacity. This deployment, along with energy storage, will facilitate the transition to a cleaner and more resilient electricity grid. We believe that the energy asset owners of today can become the essential bitcoin miners of tomorrow. To read the full memo, [click here](https://assets.ctfassets.net/2d5q1td6cyxq/5mRjc9X5LTxFFihlTt7QK/e7bcba47217b60423a01a357e036105e/BCEI_White_Paper.pdf).



「アンチ・フラジャイル」な エネルギー基盤の構築

「ブラック・スワン」 (2007年 ナシム・タレブ著)



甚大な影響をもたらす、予測不能で突発的な事象のことで、次の3つの特徴を有する

- 非常に稀にしか発生しない
- 極めて強い衝撃がある
- 後知恵から、事前に予測可能だったと勘違いしやすい

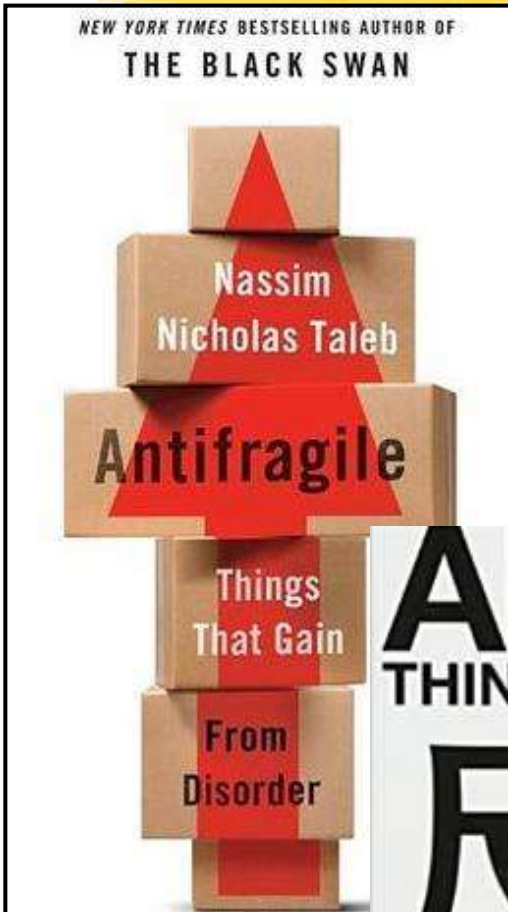


“...rarity, extreme impact, and retrospective (though not prospective) predictability.

(例)

- ✓ 9-11テロ
- ✓ リーマン・ショック

「アンチ・フラジャイル」(2012年 ナシム・タレブ著)



➤ フラジャイル (脆弱)

: 衝撃で、壊れやすい

➤ レジリエント (強靱)

: 衝撃で、壊れにくい・回復する

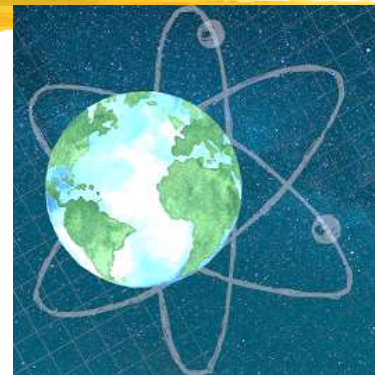
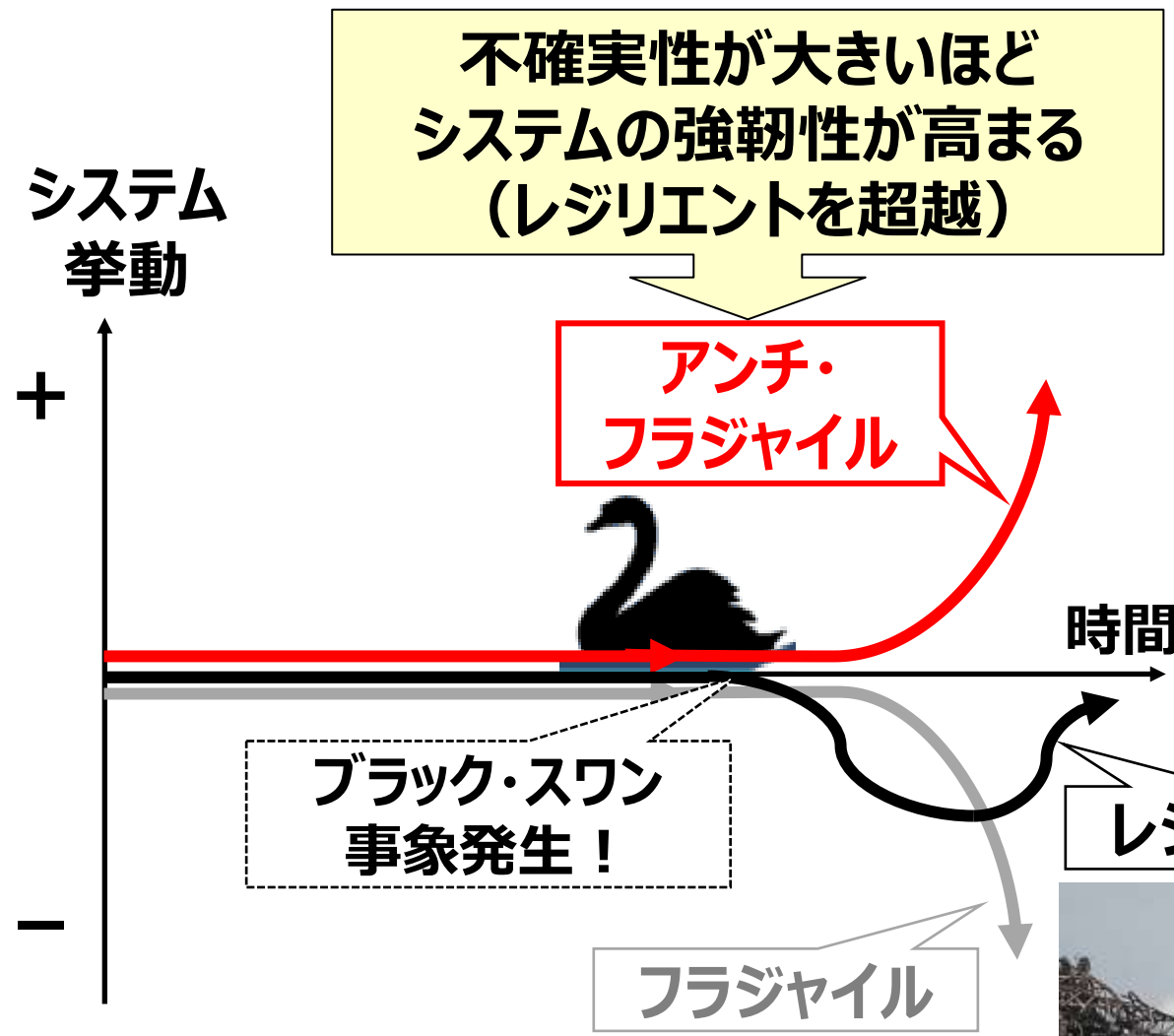
➤ アンチ・フラジャイル (反脆弱)

: 衝撃で、一層強くなる

*"Some things **benefit from shocks**; they thrive and grow when exposed to volatility, randomness, disorder, and stressors and love adventure, risk, and **uncertainty**."*

反脆弱 > 強靱 > 脆弱

アンチ・フラジャイルの概念



<https://phys.org/news/2018-09-mit-energy-future-nuclear.html>

次世代原子炉



柏崎刈羽



レジリエント



福島第一

アンチ・フラジイルなシステム



【ヒドラ（ギリシャ神話）】
首を1つ切られると、2つ生える

【ハコベ（春の七草）】
踏みつけられると、種が運ばれ繁殖



【アルミ海水バッテリー】
水に浸かると、起電力を生じる



L3 Open Water Power
has developed a novel
aluminum-water

plat
for
gen
and
four
electrochemical
system
scalable

energy storage with extremely high energy density, promising up to a 10x improvement in the performance of unmanned underwater vehicles (UUVs) and sensors.

【ヒト免疫系】
菌が侵入すると、抵抗力が向上



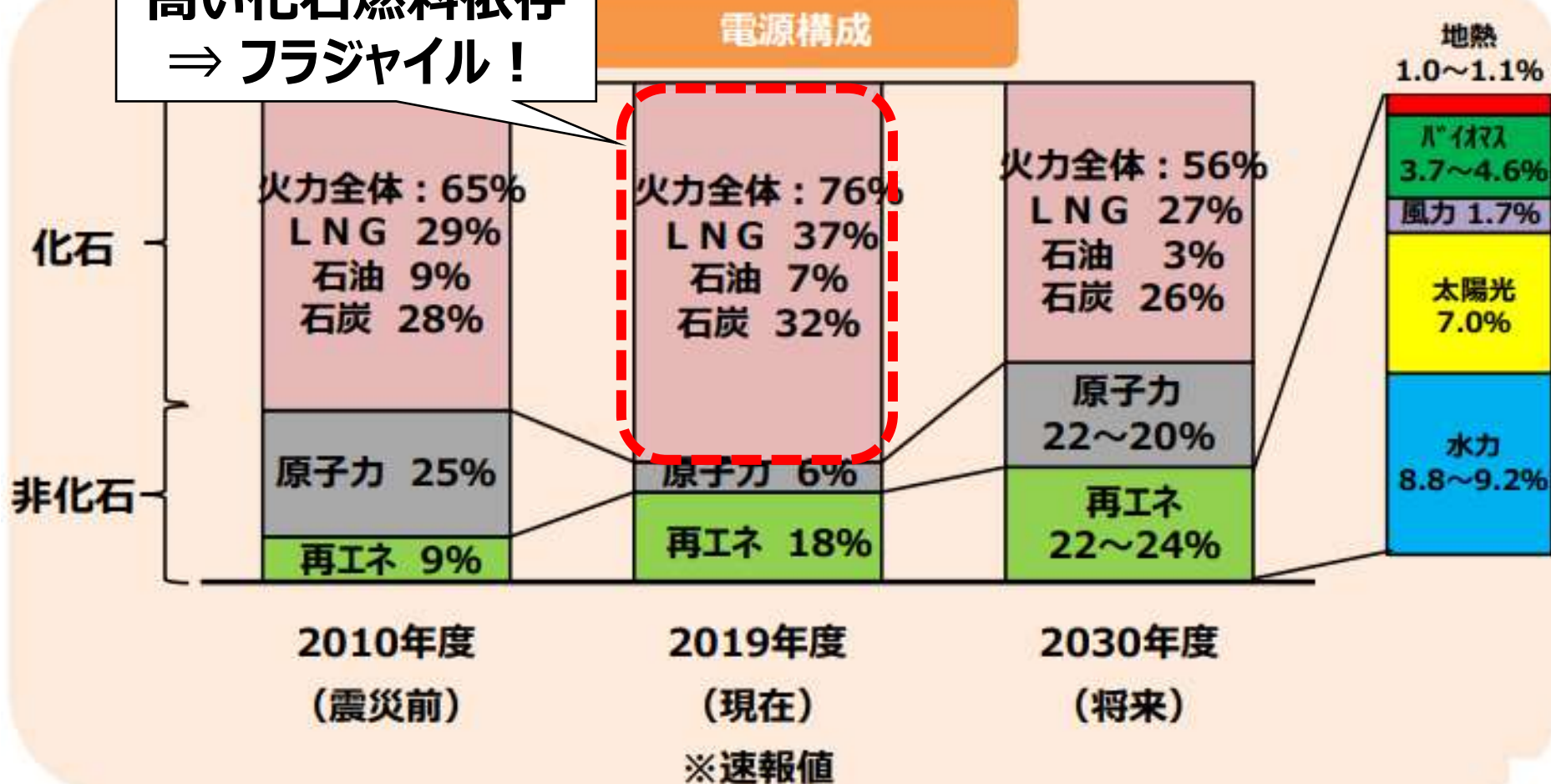
（出典）

<http://www.mythicalcreaturesguide.com/page/Hydra>
<https://ja.wikipedia.org/wiki/ハコベ>
<http://www.openwaterpower.com/>
<https://www.sciencemag.org/custom-publishing/webinars/systems-biology-approach-unravelling-complexities-immune-system>

我が国のエネルギー基盤は？

脆弱な我が国のエネルギー基盤

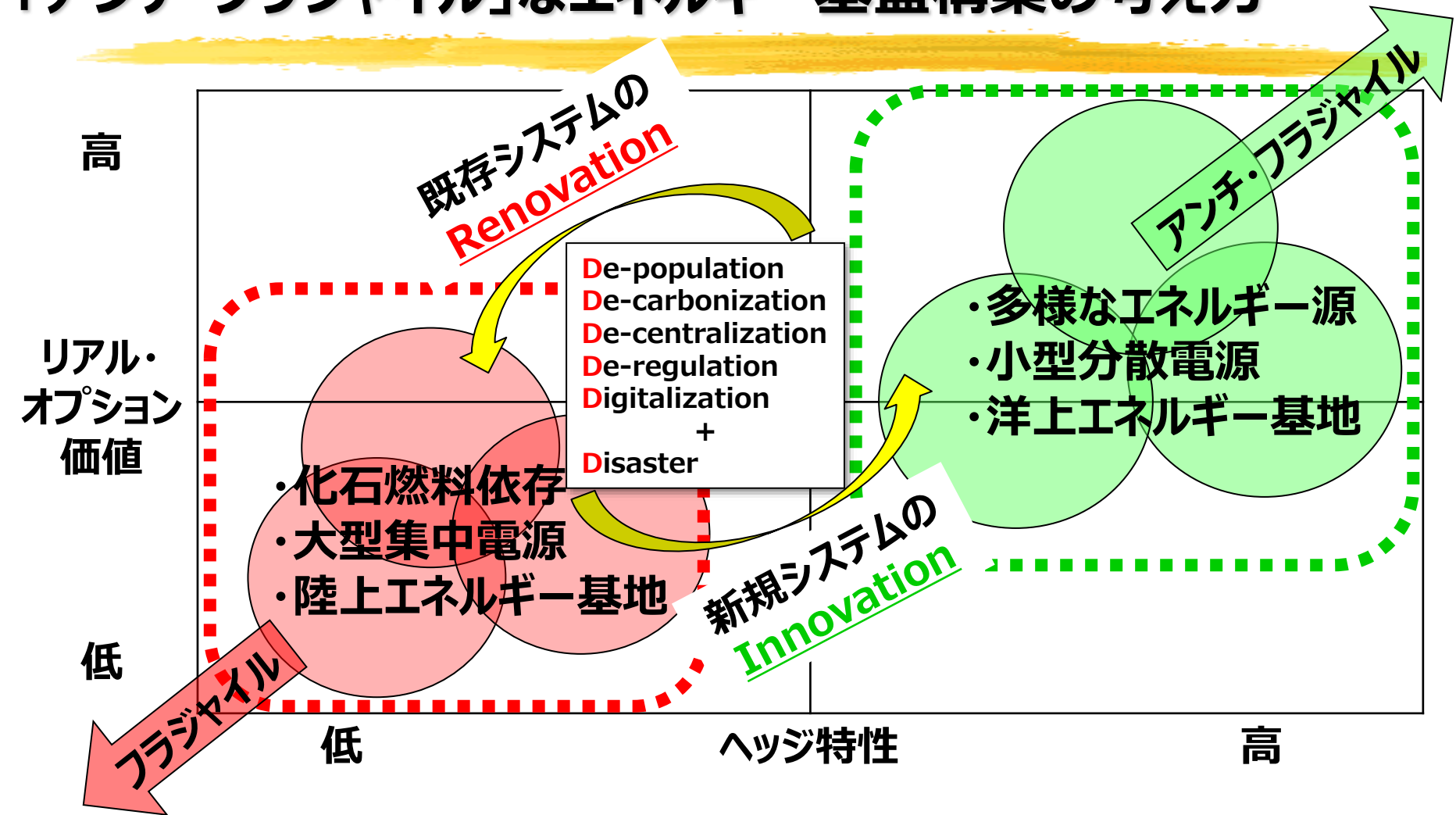
高い化石燃料依存
⇒ 脆弱！



(出典)第21回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 2021.2.25

再生可能エネルギーの増加に伴う課題も顕在化・・・
(需給調整力不足、系統不安定性、デス・スパイラル化、他)

「アンチ・フラジャイル」なエネルギー基盤構築の考え方



【 アンチ・フラジャイル性 = ヘッジ特性×リアル・オプション価値 】

① 既存システムに対する、ヘッジ特性

→ 不確実性に対する影響が、既存システムに対して逆相関・無相関

② 高いアップサイドが実現できる、リアル・オプション価値

→ 変化に応じて、柔軟・段階的・タイムリーなオプション行使・延期判断が可能

世界の原子力開発動向と 日の丸原子力「捲土重来」戦略

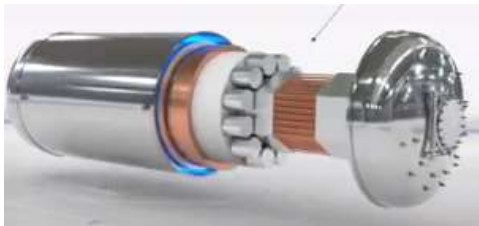


1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1039-1043.

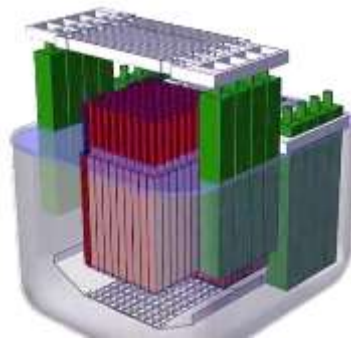


日・米・欧の衰退と中・露の台頭・・・

日の丸原子力「捲土重来」戦略 1.0



<https://www.westinghousenuclear.com/new-plants/evinci-micro-reactor>



<https://www.moltexenergy.com/>



<https://nuclear.gepower.com/build-a-plant/products/nuclear-power-plants-overview/bwr-300>

↓ 小型モジュール炉



電力のデジタル価値への
直接変換



成層圏気球ネットワークによる
ワイヤレス電力伝送

離島 × 小型モジュール炉
× 仮想通貨マイニング × ワイヤレス電力伝送
MegaWatt To MegaHash (MW2MH)

日の丸原子力「捲土重来」戦略 2.0



『国際海運によるCO₂排出量を2050年までに50%削減』
(世界海事機関)

- ① 水素社会実現の課題：輸送・貯蔵インフラの整備
 - ② 洋上発電基地の課題：需要地までの送電コスト
- ⇒ 洋上/離島発電基地で、水と窒素からアンモニアを溶融塩電解合成し、燃料輸送手段である船舶そのものも需要家にする事で、①・②を同時解決

Power to Gas to Ship (P2G2S)

避難計画不要な遠隔地で、SMRにより長期貯蔵可能なエネルギー・キャリアを大量生産 ⇒ 「ゼロ・カーボン」火力発電により、再エネによる需給変動・系統安定性問題を解決

洋上/離島 P2G2Sステーション



燃料電池船への 水素/NH₃補給・輸送 (「燃料代替 + 輸送」を兼ねる)



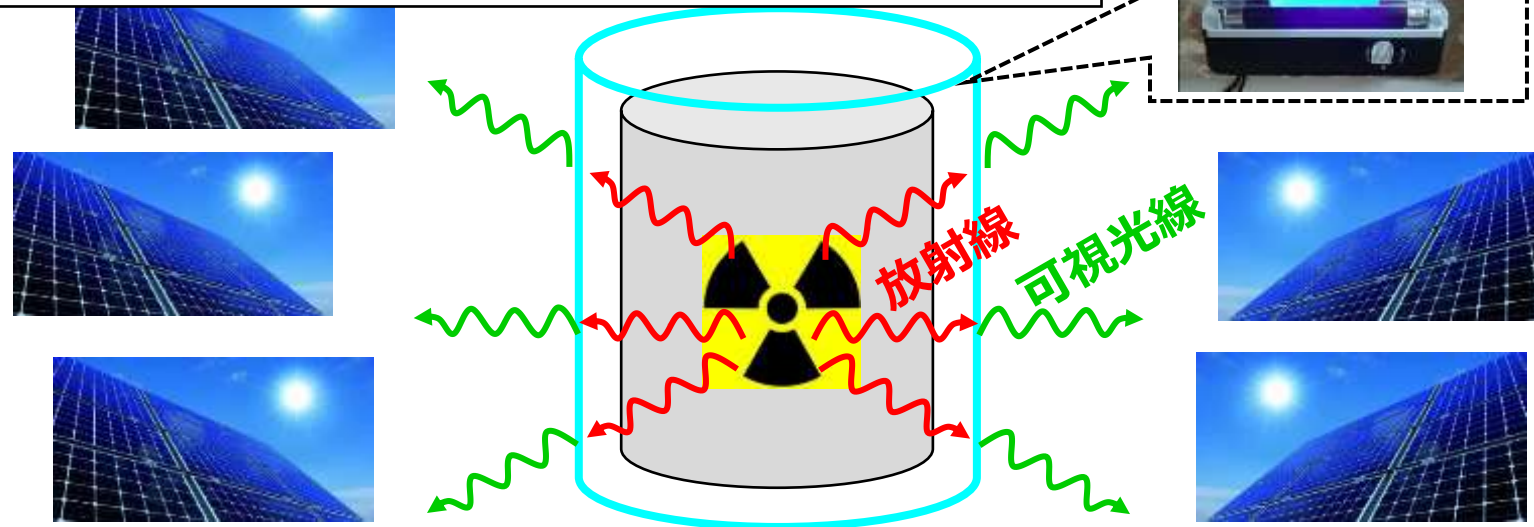
<https://www.maritime-executive.com/article/new-research-shows-benefits-of-ammonia-as-marine-fuel>

国内水素/NH₃利用



放射線アレルギーに対するパラダイムシフト案

- 放射線源の周囲をシンチレーターで囲む
- シンチレーターの外側にソーラーパネルを設置
- 放射線を可視光線に変換し、24時間連続で「ソーラー」発電



シンチレーター



【ガラス固化体利用の場合の試算】

- ・キャニスター表面積：1.8 m²
- ・「シンチレーターのガンマ線/可視光線変換」×「ソーラーパネル発電効率」：200W/m²
[Co-60線源+YI3シンチレータ+GaP半導体パネル]の変換効率を800W/m²と推定
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/18811248.2011.9711836>
- ・六ヶ所村貯蔵容量：2,880本
= 1.8m² × 200W/m² × 2880体 = **1,037 kW** (50年で表面線量率が約1/10に減衰)

Infinite Power社
(放射線源による直接発電)



放射性廃棄物 = 何万年も毒性がなくなる厄介者
⇒ 放射性廃棄物 = 何万年もなくなるエネルギー源
Radiation to Power (R2P)



課外活動と 「アンチ・フラジャイル」な キャリア

スタンフォード大学ビジネススクール同窓会幹事 (2004年～)



大学説明会でのパネルディスカッション



アジア諸国スタンフォード同窓会代表幹事会

シリコンバレー系人材との交流を
通じて、変革マインドを醸成



オライリー教授講演会主催
（『両利きの経営』著者）

“Stanford MBA Online Chat” (2020年～)

The screenshot shows the Stanford Business School website. The top navigation bar includes links for 'The Experience', 'The Programs', 'Faculty & Research', 'Insights', 'Alumni', and 'Events'. The main heading is 'MBA Program'. A sidebar on the left lists topics: 'Why Stanford MBA', 'Academic Experience', 'Student Life & Community', 'Career Impact', 'Tuition & Financial Aid', and 'Admission'. The main content area is titled 'MBA Admission Event Schedule' and includes a brief description of the events. A date box on the left specifies 'Saturday, June 19, 2021' and '8:30pm - 9:15pm Local time in Tokyo, JP'. Below this, it says 'Online Chat with an Alum' and 'Online'.

STANFORD BUSINESS SCHOOL

The Experience The Programs Faculty & Research Insights Alumni Events

MBA Program

Why Stanford MBA
Academic Experience
Student Life & Community
Career Impact
Tuition & Financial Aid
Admission

The Programs > MBA Program > Admission to the Stanford MBA Program > MBA Admission Events > MBA Admission Event Schedule

MBA Admission Event Schedule

Browse all of our upcoming events or narrow your results by location or [event type](#) (information sessions, regional and industry panels, diversity events, class visits, chats, etc.). Check out our calendar regularly, and [stay in touch](#) to receive personal invitations and information. For disability-related accommodations, be sure to [contact us](#) one week before the event.

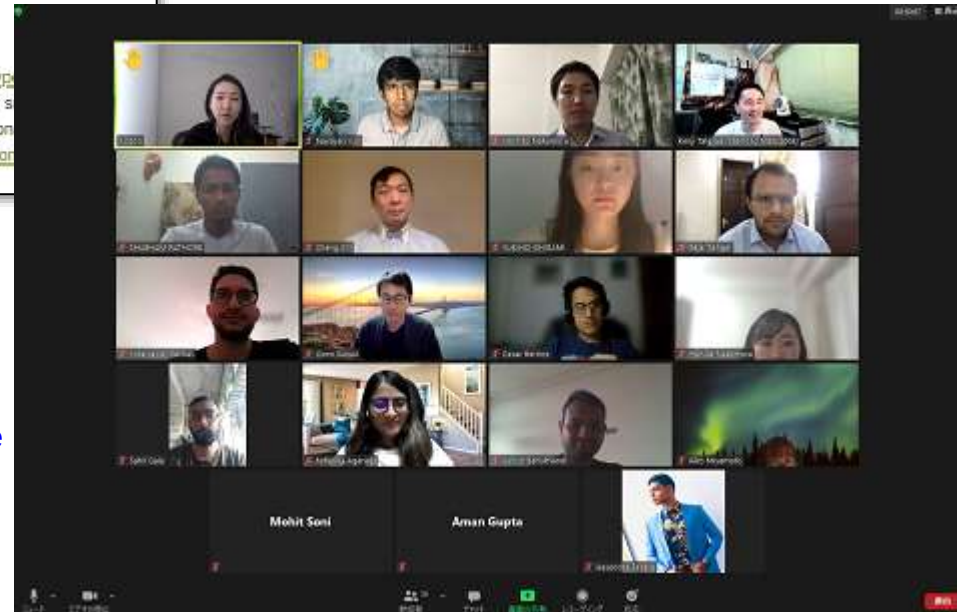
Saturday, June 19, 2021

8:30pm - 9:15pm Local time in Tokyo, JP

Online Chat with an Alum

Online

<https://www.gsb.stanford.edu/programs/mba/admission/events/schedule>



- スタンフォード大学からの依頼で、卒業生の立場でMBAの魅力について、受験生に説明
 - 毎週1回、日本時間20時半～21時半にZoomセッション
 - 世界中から延べ480人が参加（インド人が多い。日本人は少数・・・）
- ⇒ 世界中の向上心あふれる若手と交流できる機会

日米リーダーシップ・プログラム (2014年～)



<http://www.usjlp.org/index.php?lang=jpn>



シアトル会議で福島原子力事故についてスピーチ

- 次世代の日米リーダー達の中に、より緊密なコミュニケーション、友情と理解のネットワークを築き上げることを目的に、2000年に設立
- 両国から各々約20名の若い世代(28～42才)のリーダーを集め、2年間に亘り合計2週間の集中的な会合で討議・交流
- プログラム修了後も、組織・立場を超えた深い交流



京都会議で文化交流



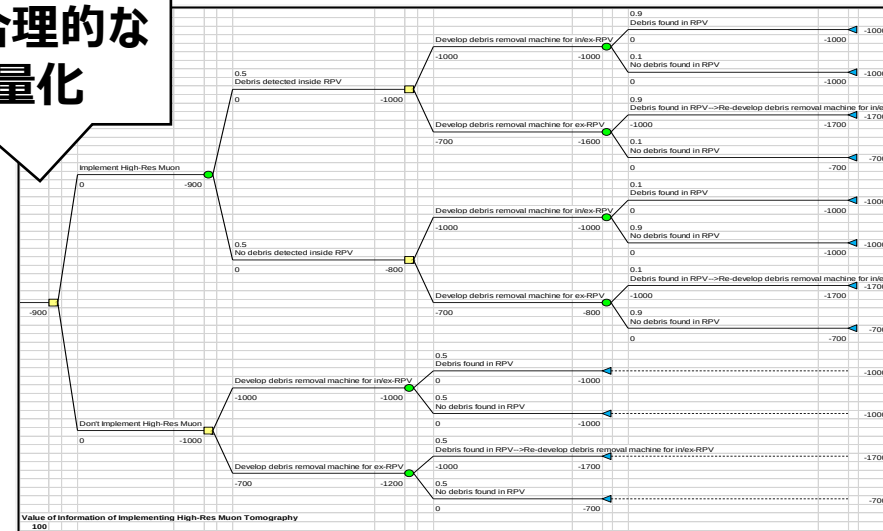
河野大臣(1期生)と本音トーク

慶應大学院SDM研究科 非常勤講師 (2016年秋学期)



- 留学生向け英語講座『創造的意思決定論』を担当
- 1Fを題材にした意思決定手法のケーススタディを考案

デシジョン・ツリー手法
を用いた、デブリ調査
に費やすべき合理的な
コストの定量化

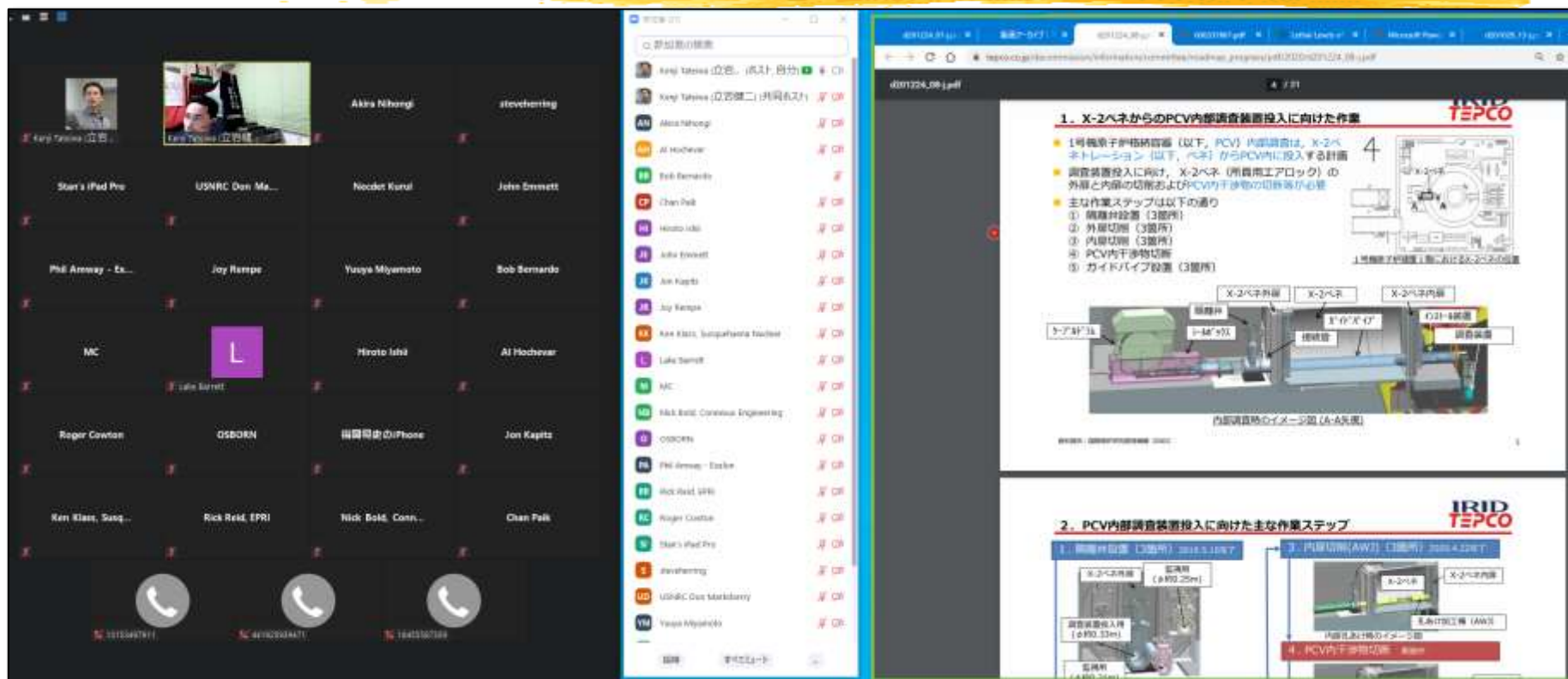


(source) TEPCO						
	Public Safety	Worker Safety	Timely Risk Reduction	Waste Volume	Cost	Global Score
Seismic Design (Base)	5	10	10	10	10	8.0
Seismic Design (x1.5 Base)	10	5	5	5	5	7.0
Weight	0.40	0.25	0.25	0.05	0.05	

MCDA手法を用いた、最適な耐震設計

1	Introduction to Creative Decision Making
2	Fermi Estimation
3	Meta Thinking
4	Divergent Thinking
5	Convergent Thinking
6	Idea-Generating Environment and Training
7	Idea-Generating Case Studies
8	Kepner Tregoe (K/T) Method and Decision Tree-I
9	Decision Tree-II and Value of Information
10	Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)-I
11	MCDA – II (Student Presentations)
12	Decision Making During Extreme Crisis: The Case of Fukushima Nuclear Accident
13	Decision Making for Complex Issues: The Case of Fukushima Daiichi Decommissioning
14	Recap of the Course and Role Play on a Hypothetical Extreme Unexpected Scenario

“Japan Nuclear Update Call” (2016年～)



- 1F廃炉状況を中心とした日本語の公開資料を英語で解説（個人の立場で、Zoom会議を主催）
 - 毎月1回、日本時間23時～23時半
 - 米・英を中心とした原子力専門家が参加
 - 常連参加者：約20～30名、メール配信希望者：約200名
- ⇒ 日本の原子力動向に関する英語での情報発信ニーズ大

「熱く語る会」(2004年～)

第1部 (全体セッション) 熱く語る会 開催報告 (2021.3.6@Zoom)

タイマーで自己紹介時間を厳格管理!

チャットでも交流

第2部 (ブレイクアウトセッション)

少人数で、より密なコミュニケーション

6つのルームに自動的に振り分け、少人数セッションを10分×3回

第3部 (フリートーク)

さらにざっばらんな意見交換

首都圏、静岡、福島、新潟、青森、北京、パリ、ロンドンからHD/PG/EP/RP/出向先の幅広い年代層のみなさん36名が参加してくれました!

- 東京電力グループの様々な部門の社員が集まり、明るい未来を実現するためのアイデアや取り組みについて、本音ベースで「熱く」意見交換
- 米国留学以降16年以上にわたり、年数回のペースで、【東京・いわき・広野・柏崎・ワシントンDC・オンライン】で主催
- 延べ参加者数700名以上



おまけ + まとめ

米国人向けプレゼンでの「つかみ」：テキサス編

- **Howdy** = Hello
- **Y'all** = All of you (small group)
- **All y'all** = All of you (large group)
- **Fix'n to** = Preparing to



<https://en.wikipedia.org/wiki/Texas>



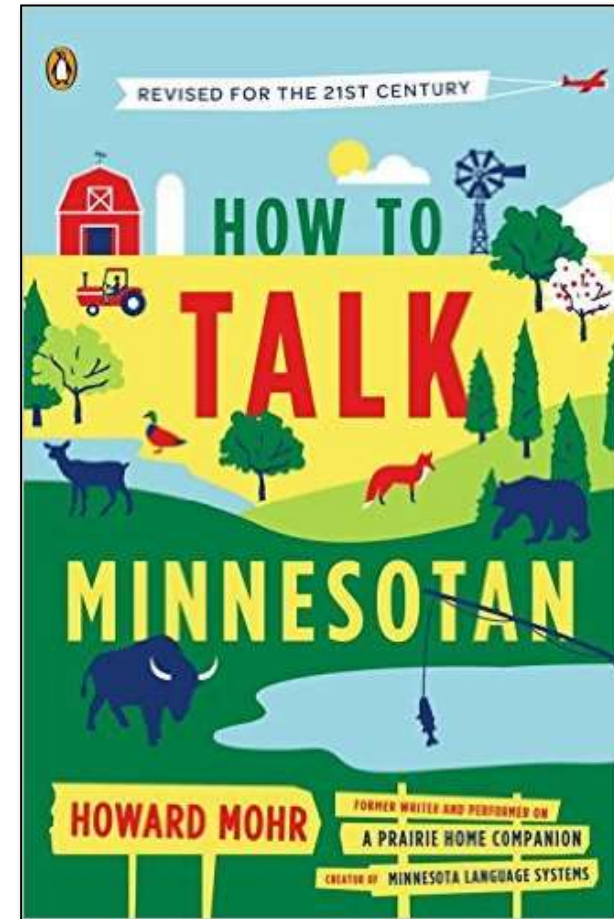
<http://yestotexas.com/how-to-speak-texan/>

米国人向けプレゼンでの「つかみ」：ミネソタ編

- **You bet** = Of course/You are welcome
- **That's different** = That is strange
- **Whatever** = That is terrible
- **Uff da!** = Wow!



<https://en.wikipedia.org/wiki/Minnesota>



<http://amzn.com/014312269X>

まとめ（海外事業経験等に基づく学び）



1. コミュニケーション
2. リーダーシップ
3. 信頼関係
4. ガラパゴス化の回避
5. ブラックスワンへの備え
とアンチ・フラジャイル性
の確立



刈羽村 品田村長の『覚悟』と原子力グローバル・リーダー

『原子力発電所がそこにあることの功罪を私たちはよく知っています。（中略）世界には「喰う」ことに大きなリスクを負っている人たちがいます。（中略）先進国の我々は限りある地球資源を優先的に使ってきました。（中略）**彼らが必要としているエネルギー資源を日本が買い漁っているのですか。**

（中略）文明社会の発展は同時にリスクを積み上げることと理解しています。利益だけの享受などというのは幻想にすぎません。**資源もないこの国が科学・技術立国を標榜するなら、それなりの生き方**というものがあるはずです。』

（品田刈羽村長：日本原子力学会誌2013年3月）

出でよ！原子力グローバル・リーダー！
そして、日の丸原子力「捲土重来」戦略の実現を！