

**平成 30 年度ブロックチェーン技術を活用した再エネ CO₂削減価値創出モデル事業
第 2 回 課題検討協議会 議事録**

日時： 2018 年 7 月 4 日（水） 9 時 30 分～11 時 30 分

場所： AP 市ヶ谷 東京都千代田区五番町 1-10 市ヶ谷大郷ビル 7 階 B ルーム

資料：資料 0 議事次第

資料 1 第 1 回課題検討協議会の振り返り（環境省）

資料 2 採択事業の進捗について（デジタルグリッド株式会社）

資料 3 採択事業の技術的課題の解決方法について（デジタルグリッド株式会社）

資料 4 採択事業におけるビジネスモデルの考え方（デジタルグリッド株式会社）

資料 5 CtoC 取引サプライチェーン検討事業（株式会社電力シェアリング）

1 第1回課題検討協議会の振り返り

環境省

資料1を用いて、第1回課題検討協議会での討議について振り返りを行った。主なポイントは以下の通り。

池本室長補佐

- 本モデル事業は、ブロックチェーン技術を活用することにより、再エネ CO2 削減価値と属性情報の組合せで売り手と買い手の自由な取引を促すもの。
 - 「再エネ CO2 削減価値」は誰にとっても同じ普遍的な「価値」（何tのCO2を削減するか）であるが、「いつどこで誰がどの再エネでどれくらい」という情報は、価値を見出す人もいれば価値とみなさない人もおり、普遍的な「価値」ではなく「属性情報」にすぎず、これは国際的には「環境価値」はとは呼ばず、「再エネ属性（renewable attribute）」と呼ぶのが一般的。
- 4つの技術的課題
 - 利用者の事務手続きに係るコスト負担低減
 - 価値の評価から取引までの時間短縮
 - CO2 削減価値認証に用いる電力量計と計量法の関係
 - ユーザー・エクスペリエンス（UX）の向上・様々な価値観への配慮
- ブロックチェーン技術の有効性（一般論）
 - 利用者コスト（手間・手数料）の低減
 - 価値の評価から取引までの即応性
 - 記録の正確性・改竄が極めて困難
 - 価値の売り手と買い手双方のUXの向上
- 本日の協議会では、各コンソーシアムでこれらの課題にどのように対応しているのかを報告して頂く。
- また、ブロックチェーン技術の有効性についても、十分に活かしているかといった点からの議論を歓迎する。

2 請託事業の進捗について

デジタルグリッド

株式会社／阿部代

表取締役会長

- 採択事業の進捗について、まず資料2を用いて説明した。
 - 基本的なモデル（CO2 削減価値（C-REV）を取引）
 - 基本的なシステム構成（DGC Type-B を使用）
 - 取引システム（アンケート実施中・結果を反映する）
 - まとめ（C-REV は貯蔵・転売可能とするか有効期限を1

年とするか検討中。取引結果はブロックチェーン上で追跡可能)

- 次に、資料4を用いて説明した。
 - 「C-REVの正確な計測」については、京セラ佐倉研究所とフジクラ深川事業所の二箇所での検証済み。平成30年度中に40箇所程度での検証をし、商用システム化へのプロセスを明確化する。
 - 「ブロックチェーン技術の特徴」を活用した信頼性の高い取引システムの基本部分を構築中。
 - 再エネ比率、排出量、排出係数等をリアルタイムで可視化するシステムを構築中。
- 結言として、ブロックチェーン技術の活用の利点として、以下の2点を強調した。
 - 従来になかったリアルタイム性の高い活発な市場形成が可能。
 - 低コストで信頼性を確立することにより市場参加者を拡大し、市場から得られた利益は再エネの再投資に向かうと想定される。

ソフトバンク株式会社／山口室長

- 瀬戸内海にある豊島（てしま：香川県小豆郡土庄町）との二元中継により、ブロックチェーン技術を活用した「電動バイクへの充電」及び「CO2削減価値取引の擬似約定」のライブデモを行い、進捗状況を説明した。
 - 再エネ由来電力の自家消費分を計測し、CO2削減価値をIoTプラットフォーム上で管理。売買をIoTプラットフォーム上で実現するシステム。
 - 現時点では2件の家庭にシステムを設置。クラウド上でのデータ管理と売買が可能になっている。
 - 本システムの特徴は「ユビ電（ユビキタス+電気）」技術。どのバイクにどこかきた電力（価値）が充電されているのか、すなわち電力消費のラスト1マイルが把握できる技術。
 - 価値取引の単位は「カボ」（=1Wh）。通常、充電が終わって15秒くらいで擬似約定が完了する。
 - デモの結果、瀬戸内カレンのバイク4番に、川崎の価値から27カボが遠隔移転されたことが確認され、ブロック

チェーン技術を用いた「CO2 削減価値」のリアルタイム P2P 取引システムの技術的な確立が実証された。

3 質疑応答 (1)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 国際航業株式会社
／樋口エネがえる
マーケティング担
当 | <ul style="list-style-type: none">• 類似事例、つまり国内外に同じようなプロジェクトはあるのか。• プラットフォーマーとしてどのような収益モデルを考えているのか。 |
| ソフトバンク株
式会社／山口室
長 | <ul style="list-style-type: none">➢ 瀬戸内カレン（レンタルバイク）は、アート好きの旅行者に対して、割高ではあるが環境に優しいツアーを売るビジネスモデル。これまではグリーン電力証書を買うことで訴求していた。 |
| 株式会社電力シ
ェアリング／酒
井代表取締役社
長 | <ul style="list-style-type: none">➢ 収益としては2つの方向性がある。➢ ひとつは実際の商品を売って利益を得る方法。もうひとつはプラットフォームを提供することで売買のブローカーをすることで利益を得る方法。プラットフォームが公設となるのか私設となるのかは現時点ではわからない。➢ それ以前に、CO2 削減価値に値段がつくのかという課題がある。現時点では1カボあたり0.9円でほとんど利幅がない。そこでUXを高めて単価を上げることが必要。➢ 単純な商品（CO2 排出削減価値）として取引されるのではなく、キャラ立ちした付加価値（例えば米子産電力など）として取引されることが課題。 |
| 東京ガス株式会社
／藤峰マネージャ
ー | <ul style="list-style-type: none">• システム構築にあたりアンケートを実施して要件決定していくのは良い方向性。東京ガスとしてもアンケートへの回答を通じてインプットしたい。• 一方で、初期実装でどこまで要件を盛り込むのかと低コスト化のバランスは課題。機能拡張性も必要となる。• 現時点でのシステム要件、また、顧客数のイメージを教えてください。 |
| デジタルグリッ | <ul style="list-style-type: none">➢ ある程度の規模の実証実験を実施しないと、具体的なシ |

ド株式会社／阿部代表取締役会長

システム要件は見えてこない。40 箇所程度の規模では、イメージできないので、柔軟性の高い仕組みで進めていきたい。

- マネタイズ(収益をどのように出すのか)については、「電力」と「環境価値」を組み合わせ、それぞれの市場で売買できる柔軟なシステムを構築する必要があると考えている。こうしたことも含めて、アンケート対象者を増やし、その結果を反映してまいりたい。

(会場参加者)

- どれくらいの規模感で事業化が可能だと考えているのか。たとえば、家庭だと何万世帯、あるいは何十万世帯規模か。

デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長

- 事業規模は全日本を対象としている。
- 損益分岐点は、CO2 削減価値だけで試算すると、約 1 万箇所となっている。(低圧高圧の境目、50kW サイズの事業者をベースに試算)

株式会社電力シェアリング／酒井代表取締役社長

- 電力シェアリング社の試算もほぼ同じ。具体的な数字の公表は差し控えさせて頂きたい。また、繰り返しになるが件数よりも単価が重要。
- 損益分岐点については、今後、下がってくると予想している。

NPO 法人太陽光発電所ネットワーク／都筑代表理事

- 実際のデモを見せて頂き現実感が出てきた。ブロックチェーン技術によりリアルタイム性が高まったことは大きい。これまでのグリーン電力証書取引には 1~2 年程度かかっていた。
- また、単価の問題と関連して、「環境価値」の取引は単なる技術的な課題ではなく、価値の良い面をうまく浸透することが重要。RE100 等から波及してくる需要への期待も大きい。

株式会社電力シェアリング／酒井代表取締役社長

- 技術とお金の視点からの検証では、ブロックチェーン技術により、取引の改竄が難しくなり、コストは 1 万分の 1 になっており、P2P の取引が十分に成立する。
- 技術、ファイナンス、ポリシーのうち、残るバリアはポリシー部分のみと考える。
- 「再エネ属性」に価値を与え差別化する国際的な潮流と連動す

る国内施策の実施に、一民間事業者として期待する。

- | | |
|------------------------|---|
| ローカルエナジー株式会社／森常務取締役 | <ul style="list-style-type: none">• 環境価値を使う側の UX と同様に、環境価値を提供する側の UX も重要だという気付きがあった。• 環境価値を提供する側には、自分の発電した電力に環境価値が付随していること、売買できることを理解していない人も少なくない。例えばオリンピック会場での使用に関心を持つことで、環境価値を市場に出す潜在的な供給者がいるまた、現在 FIT 切れに直面している人たちはアーリーアダプター。ブロックチェーン技術を活用した新しいシステムへの参加を促していくことが重要。 |
| (会場参加者) | <ul style="list-style-type: none">• 取引市場やシステム全体のセキュリティーはどのように確保するのか。 |
| ソフトバンク株式会社／山口室長 | <ul style="list-style-type: none">➤ 実証実験のシステムでは、携帯電話網を利用しており、通信経路でのハッキング対策はできていると考えている。携帯電話網は基本的にインターラプトされることなく、固有ナンバーは SIM トラックで対応できている。➤ クラウド上の取引についても、外部に公開されないクローズドなシステムを構築することで対応できている。➤ 今後とも、適切な対応をしまいたい。 |
| デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長 | <ul style="list-style-type: none">➤ ブロックチェーンでハッキングされるのは秘密鍵の管理をクラウドで行うなど不適切だったため。➤ 実証システムでは、個別の機器に個別の鍵がある。これを全部集めることはとても難しい。➤ セキュリティーの確保は重要。今後とも、適切な対応をしまいたい。 |
| 環境省／池本室長補佐 | <ul style="list-style-type: none">• 補足する。全体として 2 つの段階がある。ひとつは「きちんと計測」すること。もうひとつは「ブロックチェーン技術を活用した取引」。• それぞれの段階で信頼性を担保し、セキュリティーを確保することが重要。 |

4 採択事業での技術的課題の解決方法について

デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長

- システム構成、開発の進捗状況の詳細報告と併せて、技術的課題の解決方法について、資料 3 を用いて説明した。
 - 基本的なシステム構成 (DGC Type-C を開発中／気温・気圧センサ情報を需要予測・発電予測に活用)
 - 開発の進捗状況 (2 箇所設置済み／取引対象は 1 日分の積算 C-REV)
- 技術的課題への対応状況
 - 利用者の事務手続きに係るコスト負担低減
 - ◇ スマートコントラクトによる自動化→コスト抑制を見込む。
 - 価値の評価から取引までの時間短縮
 - ◇ 価値発生→登録→取引までを自動化。
 - CO2 削減価値認証に用いる電力量計と計量法の関係
 - ◇ 実証 2 サイトで正確な計量を確認済み。
 - UX の向上・様々な価値観への配慮
 - ◇ アンケート等を踏まえて改良していく。

株式会社電力シェアリング／酒井代表取締役社長

- 技術的課題の解決方法について、資料 5 を用いて説明した。
 - 8 社の協働により 4 月以来わずか 3 ヶ月でライブデモで紹介できる状況までこぎつけた。
- 「価値の評価から取引までの時間短縮」と「UX の向上・様々な価値観への配慮」には様々な工夫が可能。
 - 「CO2 削減価値」の取引への、早い・うまい・安い原則の導入。リアルタイム性の重視。擬似約定は 1 分単位。所要時間は 13 秒。
 - エコ指定の旅行商品などにより、晴れの日、晴れの舞台で環境価値をパッケージで売るなどの工夫。太陽光 100% で走るテスラに満足感を覚える UX の再現。
 - アーリーアダプター (個人) による、属性価値、付加価値、プレミアの購買意欲を開拓。
 - 「環境価値」+「マーケティング価値」(地域顧客に宣伝)
- コスト削減課題についても、スライド 17 に示した方策により解決可能。
- シミュレーションの結果、事業採算性があることが示されてお

り、実証事業終了後、速やかに商業化に進んでまいりたい。

- 株式会社夏野剛事務所／夏野代表
- 実証事業の中で、どのように「環境価値」を価値付けできるかが課題。
 - 同じ水でも、同じ電力でも、違う値段で売れる。「環境価値」を、いかに他の価値と結びつけるかが鍵となる。
 - 可能性のひとつは信用価値（これまで球環境に貢献してきた事実）。信用価値は、ローンの組みやすさや金利優遇などにつながる可能性を持つ。こうした第3の価値の可能性にも注目すべき。
 - 「環境価値」を作り続けている個宅の信用価値を上げるために、どのようなことが可能か。これからの課題として取り組んでまいりたい。

5 質疑応答（2）

（会場参加者）

- UXの向上とはどのような意味で使っているのか確認したい。
- また、ブロックチェーンが消費する電力についてどのように考えているかについてご教示いただきたい。

株式会社電力シェアリング／酒井代表取締役社長

- 原点に戻って考えたい。グリーン電力証書は15円/kWhで発売されているが、実際のところこの値段で販売するのは難しい。
- 今回の事業のポイントは、一部の需要家が、属性（attribute）に対してどれだけのお金を出せるのか、そのためにどのような工夫が可能かという点だと考える。
- ブロックチェーン技術の活用と、仮想通貨のマイニングによる大量消費は分けて考えるべき。

NPO 法人太陽光発電所ネットワーク／都筑代表理事

- グリーン電力証書は、単純なCO2削減価値の取引ではなく、「純粋に環境に良い」という視点、さらに「そのためにいくら支払う意思があるのか（Willingness to pay）」といった多様な思惑でスタートしている。
- 「環境に良い」だけでは進まないで、「支払い意思」の部分は意識的に開拓する必要がある。
- RE100などの動きが起きている今、この流れにつなげていくことが、ひとつの解だと考えている。

- これまで自宅のグリーン電力証書を買ってきた立場からは、買う側の意識が変わることが重要。メガソーラーだけでなく自宅による太陽光発電にも価値を与える仕組みが必要。

- 環境省／池本室長補佐

 - ブロックチェーン技術については、あくまで目的を達成するための手段のひとつとして考えている。
 - 「環境に配慮した行動が適正に評価される仕組み」を作ること検討している。

- 東京ガス株式会社／藤峰マネージャー

 - 本事業の文脈における「UX の向上」の定義を明らかにすることで、議論が整理される可能性がある。
 - 私見では、体験そのものの向上というよりは、「再エネ価値」の実感。
 - 例えば、シャワーが適温であればどのようなエネルギー（電気・ガス）で暖められているのか気にしていない。
 - 「再エネ価値」をどのように訴求するのか、そのためにどのような工夫がありえるのかを考えることが重要。

- 株式会社夏野剛事務所／夏野代表

 - 専門的には UX (User Experience) と UI (User Interface) によって説明できる。
 - UX は感情を含めた体験。UX は UI による追加的情報（例えばテスラ車の運転中にエネルギーの使用状況の情報が提供される）で向上（追加的な満足感）し得る。

- デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長

 - これまで電気の起源は特定できなかった。しかし、これからは電気の起源が特定できて選ぶことができることを消費者に伝えることが重要。
 - この際、情報には正確性と信頼性が求められる。二重計上を許さない技術のひとつとしてブロックチェーン技術への期待が大きい。
 - 本事業を通じて、消費者が電力を選択できるシステムを構築することが非常に重要。

- 環境省／池本室長補佐

 - 技術的な課題には他にどのようなものがあるか、取り組んでおくべき課題等について、残り時間で集中的にご議論いただきました

い。

- (会場参加者)
- 顧客が企業である場合は、取引は1週間単位でよいのではないか。あるいは、市場を介さずに、年間売買計画に基づく相対取引も可能ではないか。

- デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長
- 計量にはリアルタイム性が重要だが、私たちのモデルでの取引にはリアルタイム性は必ずしも必要ではないと考えている。
 - 取引については、相対ではなく市場にオープンする必要があると考える。
 - また、転売可能性も市場活性化の鍵となる。一方で国際的な観点からも有効期限を設けることが重要だと考えている。

- (会場参加者)
- エナリスでも電力取引にブロックチェーン技術を活用しているが、なぜブロックチェーンなのかという質問をよく受ける。
 - 実証実験を進めながら、ブロックチェーンで良かった点、問題点を共有して欲しい。

- 株式会社電力シェアリング／酒井代表取締役社長
- ブロックチェーンでなければ絶対だめかということそうではない。一方で、低コスト性、改竄不可能性、トラッキング可能性は、BとCが複雑に混在するサプライチェーンでの取引に、大きな力を発揮すると考えている。
 - 小さな価値でもUXとして見える化できることの意義は大きいと考えている。

- デジタルグリッド株式会社／阿部代表取締役会長
- 電力識別の必要性について10年近く言い続けてきた。当初はIPを考えていたが、ハッキングに耐えられない。これを克服する技術がブロックチェーン。
 - 困った部分はトランザクションの量。取引が多くなると、トランザクションが膨大になる。何らかの形で事前にとりまとめることで、トランザクションの量を減らす必要があり、工夫のしどころ。

- 一般社団法人太陽光発電協会／増川事務局長
- 現時点で、2百数十万世帯に太陽光発電が設置されている。ゆくゆくは1千万世帯(2050年)を見込む。
 - 今後は自家消費が増える。日本の電力消費の1割くらいが自家

消費となっている社会を想定している。

- こうした社会において、バルクで売り買いする部分と、C2Cでプレミアムを売り買いするアプローチの両方が必要・重要だと考えている。

環境省／池本室長補
佐

- ご多忙の中お集まり頂いたことに改めて感謝申し上げます。
- 第1回課題検討協議会で挙げられた技術的課題について、ブロックチェーン技術の活用により解決可能であることを各事業者のFS調査の結果やライブデモにより確認できたのは大きな成果であった。
- 技術的課題の解決の目処が立ったところで、今後は需給双方の喚起等、再エネCO2削減価値の取引が根付く仕組みを、本モデル事業を通じて作っていくことが引き続きの課題であると考え

以上