

私が大学院に進学した際には絶対にやりたいことがあった。それは、国連機関でのインターンシップである。現代社会において、インターンを経験することは決して難しい事ではないが、インターン先を「国連機関」に絞るとそのハードルは一気に上がる。まず応募できるのは大学院生のみと考えていた方が間違いない。私は1年プログラムに在籍しており、冬休みや春休みはリサーチペーパーの執筆や転職活動に時間が必要な為、この夏休みが最初で最後のチャンスであり、絶対に逃したくなかった。

しかし、国連機関が提示してくる条件は、日本の学生にはなかなか厳しいものだった。と言うのも、受け入れ先は平日週5日のフルタイムのインターンシップを要求しており、その期間は最短で3か月間、最長で6か月間と言うものであった。もちろん無給である。交通費の補助ももちろんない。フルタイムで3か月も通っては、夏休みだけでは間に合わず、休み中の集中講義に出席することも叶わず、新学期も途中からの出席となってしまう。なんとかインターンシップ期間を短縮してもらうか、パートタイムにしてもらうことは出来ないか交渉してみたが、UNDPにもUNHCRにもUNICEFにもUN Womanにも難しいとの回答しかもらえなかった。そんな中、希望の光が見えたインターンシップ先がUNIDOである。

正直、UNIDOのことは何も知らなかっただし、名前を聞いた覚えもなかった。しかし、その知名度の低さゆえに、インターンシップの応募者も少なく、他の国連機関に比べて応募者に対してかなり柔軟な対応をしてくれた。応募するにあたり、UNIDOのホームページに行くと本部はオーストリアのウィーンだが、東京にも事務所があり、発展途上国への技術移転の支援を主にしている機関だということが分かった。私の研究テーマは、発展途上国における女性のエンパワーメントであるが、インクルーシブビジネスの活用とその効果にも着目していたので、先進国から発展途上国への技術支援をしている機関でのインターンシップ経験はとても魅力的なチャンスとなった。夏休み前に、国連大学内にあるUNIDO東京事務所を訪問し、こちらの事情を伝えた上でインターンシップは先方職員のバカンス時期をずらした夏休み期間中に4週間と10月の初旬に開催されるグローバルフェスタの出展を手伝うことになった。

インターンシップの経験は、今後国際公務員となることを目指す私にとっては本当に貴重な体験となった。何よりも、実務と一緒に経験することが出来、実際に日本の外務省が後援しているJPO試験を経て現在UNIDOで活躍している職員の方にも様々な話を直接伺う機会にも恵まれた。しかし、ただ一つ残念だったのが、夏のバカンスの時期が多少なりとも重なってしまったことである。インターンシップ期間の終わり頃には全職員がバカンスから戻ってきていたが、前半は多くの職員が休暇を取っていた為、大きなプロジェクトは稼働しておらず、インターンシップ期間が終わるころから段々と活動がより活発化していた。その時にほとんど携われなかったのは本当に残念である。

しかし、知らなかつた国連機関の活動を知り、人脈を作ることが出来たのは大きかった。私は正直、人脈を馬鹿にし、「人脈なんて」と思っていたが、空席が出来た際に世界中から応募してくる膨大な量の書類の中で、中に知り合いがいるのといいのとでは全然違うことを実感した。人脈があるからといって、有利に採用される事はないが、人脈によってチャンスが広がるならば、大いに活用すべきであると今は思う。



(UNIDO 東京事務所の HP より)

ここからは、私のインターン先について詳しく述べていきたい。国際連合工業開発機関東京投資・技術移転促進事務所（略称：UNIDO 東京事務所）と言うのが、私のインターン先の正式名称であり、UNIDO 東京事務所は、国際連合工業開発機関（UNIDO）と日本政府が締結した協定に基づき、1981 年 3 月に設置された。主に、開発途上国や市場経済移行国の持続的な経済発展を支援するために、日本からの直接投資や技術移転を促進することが設立の目的である。

具体的には、以下（1）～（5）のような事業の実施である。

- (1) 途上国政府機関幹部や担当官の招聘による日本での情報提供や個別相談の実施
- (2) さまざまな途上国向け投資・技術移転セミナーの実施
- (3) 展示会参加等の機会を利用した日本の優れた技術を途上国向けに紹介
- (4) 途上国の視察団や在京大使館員を対象としたセミナー・ワークショップの開催や工場・展示会視察のアレンジ
- (5) 機関誌「ゆにわーるど」、「UNIDO からのお知らせ」の発行、プレスリリース、ホームページなどを通じた情報提供サービス

日本は、開発途上国や市場経済移行国が必要としている産業や技術分野に関して多くの経験や技術・ノウハウを有しており、その貢献に対して大きな期待が寄せられている。UNIDO 東京事務所としては、こういった期待に積極的に応えることが、途上国の持続的発展を支援し、ひいては日本の産業発展にも資することになるものと考え活動している。そこで次は、UNIDO 東京事務所が実際に実行している前述した事業についてより詳しく述べていく。



日本企業からの
投資促進

途上国政府・企業への
技術移転

専門官招聘

途上国政府機関職員を日本に招き、日本企業・団体を対象にプロモーションを実施。

セミナー開催

途上国向け投資・技術移転セミナーを開催。

技術移転

工業技術の移転促進、実施実例の紹介、案件形成の支援など。

貿易能力育成
(キャパシティビルディング)

途上国からの視察団や在京大使館員を対象としたセミナーの開催、工場視察の実施。

情報提供サービス

UNIDO投資ニュースの配信、機関誌「ゆにわーるど」(年3回)、プレスリリースの発行、HPでの情報提供。

(UNIDO 東京事務所作成のパネル資料より)

デレゲートプログラム（投資担当官の招聘）が、UNIDO 東京事務所がメインで行っている推進プロジェクトの一つとなる。途上国の政府機関や関連機関から投資促進官を短期間日本に招聘し、日本国内での活動を支援している。投資促進官は自国への直接投資や技術移転を促進するため、行政や企業の関係者との情報交換やネットワーク作りを行っている。招聘する対象者は、途上国の政府や政府系機関で主に海外からの投資促進業務に関わっている人物で、一定以上の実務経験と英語でのコミュニケーション能力が高い人材となっている。招聘者の日本での滞在期間は2~3週間で、その間はUNIDO 東京事務所のオフィスを拠点として提供し、担当スタッフがついて活動を支援する。招聘者の主な活動は、投資促進セミナーの開催、企業との個別ビジネスミーティングの実施、そして工場や事業所の視察である。来日前から綿密な打ち合わせを繰り返し、計画・準備には多くの時間と労力が費やされている。

投資促進セミナーでは、当該国の政治経済情勢、法制度、生活文化等ビジネスに必要な基本情報に加え、投資促進制度に関する具体的な情報提供や個別相談を実施している。企業と個別に行われるビジネスミーティングにおいては、当該国への進出を検討している企業とより詳細な情報交換および人脈作りを行い、それをきっかけに現地を訪問する企業も決して少なくない。工場や事業所の視察では、招聘者が産業の現場を視察することで企業や技術に対する理解を深め、よりスムーズな進出促進につながっているのだ。

前述した様に、招聘者の日本滞在は短期間であるが、日本の文化や日本人の考え方触れ、日本企業のビジネスに対する姿勢を知ることで、より効果的に投資を促進するため相互にどのような努力が必要かということを理解することができる貴重な時間となるのだ。UNIDO 東京事務所では滞在中の支援を通じて招聘者との人間関係を構築し、帰国後もその関係を維持していく。招聘者は日本企業からの相談や現地でのサポートの依頼に協力的であり、日本との橋渡し役として活躍しており、日本企業にとっても非常に心強いサポーターとなっている。これまでに UNIDO 東京事務所が行ったデレゲートプログラムの対象国は、

30カ国以上に上り、多くの人々を招聘してきた実績がある。

技術移転の支援に関しては、日本企業の持つ、生産効率に優れ、環境に配慮した技術やノウハウを途上国向けに広く紹介している。なぜなら、日本はエネルギー資源を輸入に依存しているため、エネルギー効率の高い生産技術を持っているからだ。また、高度経済成長期に公害問題を経験したことから、環境に配慮した生産技術や廃棄物処理技術が発達しているのも理由の一つにあげられる。こうした技術は途上国における産業発展と環境保全の両立に大いに貢献できるものであり、UNIDO が目指す ISID（包摂的で持続可能な産業開発）を実現する重要な鍵となる。

UNIDO 東京事務所では、ISID の精神に賛同してもらえる日本企業のエネルギー・環境技術を集め、「環境技術データベース」(Environmental Technology Database)として英文でウェブサイトに掲載することで途上国の人々に情報を提供している。また、途上国からの視察団や招聘者が来日した際には、そのニーズに合わせてこの「環境技術データベース」に登録された企業の技術を紹介し、技術移転を促進しているのだ。

技術移転の形態は、途上国に工場等を設立する海外直接投資、現地企業との合弁事業、現地企業へのライセンスの提供などさまざまな形があるが、UNIDO 東京事務所では双方の事情に合わせた柔軟なコーディネートに対応している。

前述した「環境技術データベース」では、エネルギー・環境技術を以下の様に 3 つのグループに分けている。

- 1) 気候変動対策と省エネ：農林水産業及び工業における省エネルギー、ビルや住宅等の建物における省エネルギー、エネルギー産業における効率化、再生可能エネルギー、森林緑化や二酸化炭素の地中貯留など。
- 2) 環境汚染対策：大気汚染防止、水質汚染防止、水質浄化、土壤浄化など。
- 3) 廃棄物処理とリサイクル：廃棄物リサイクル（プラスチック、金属、自動車、家電）、埋め立て処理、産業廃棄物処理、一般廃棄物処理

技術移転の支援を行うにあたって忘れてはならないのが、途上国に必要とされる技術は必ずしも先端技術とは限らないということだ。日本では既に長い期間使われている汎用的な技術であっても途上国にとってはこれから必要となる可能性がある。また、環境保全に関する制度設計や啓蒙活動などの経験値・ノウハウが必要な場合もあるからだ。



開発途上国の環境・エネルギー問題を解決するために、UNIDO 東京事務所では 2010 年 7 月から、技術移転を促進する事業の一環として、開発途上国へ移転可能な環境・エネルギー関連技術に関する情報をウェブサイト上で提供している。背景には開発途上国において環境・エネルギー問題が顕在化する中で、日本企業が有する優れた環境・エネルギー関連技術に対する期待の高まりがあるからだ。事実、同サイトには 140 力国以上からアクセスと利用者がおり、先進国、新興国、開発途上国を問わず世界中からアクセスされている。アクセス数は、先進国・新興国からが多いが、東南アジア、南米、中東、アフリカといった幅広い地域の開発途上国からのアクセスもあり、これまでにアクセスされた国数は 140 力国以上に上る。UNIDO の開発途上国での認知度の高さを示すとともに、本取組が、開発途上国からも注目されていることを示している。

アクセス数の多い開発途上国・新興国の例：インド、中国、ブラジル、バングラデッシュ、フィリピン、インドネシア、イラン、トルコ、ベトナム、シンガポール、パキスタン、タイ、ベネズエラ、ロシア、マレーシア、カンボジア、UAE、サウジアラビア、スリランカ、ウガンダ、ヨルダン、南ア、メキシコ、ペルー、オマーン、ナイジェリア など

UNIDO のウェブサイトは、開発途上国側の投資促進機関など日本からの投資・技術移転に関心を持つ人々によって多く閲覧されている為、環境技術データベースに掲載することによってそうした人々に対して、直接的に技術情報を提供することが可能となっている。事実、掲載すると開発途上国等で真剣に技術を求めている行政担当者、企業の技術者、技術コンサルタントなどから問合せが入る。そして、そこから案件の具体化に向けた話し合いが始まり、技術を確認するために実際に来日と至るケースもあるのだ。

掲載技術の海外展開の方法については、単独や合弁事業での海外直接投資、現地企業への特許の実施許諾（ライセンス契約）など様々な形で展開されている。将来の投資を見据えつつ初期段階としては代理店契約を締結して製品・システムの輸出から始まる場合もある。UNIDO では当事者の事情により最適な方法を柔軟に選んでもらうことが成功につながると考え、柔軟に対応し必要なサポートは惜しまずに行っている。

次に、実際にどの様な日本の技術が途上国へ移転されているのか、その具体例を紹介していきたい。まず最初に挙げたいのは、「家庭用小型ソーラー電源システムおよび携帯電話充電システム」を展開している株式会社 GS ユアサ（GS ユアサ）である。

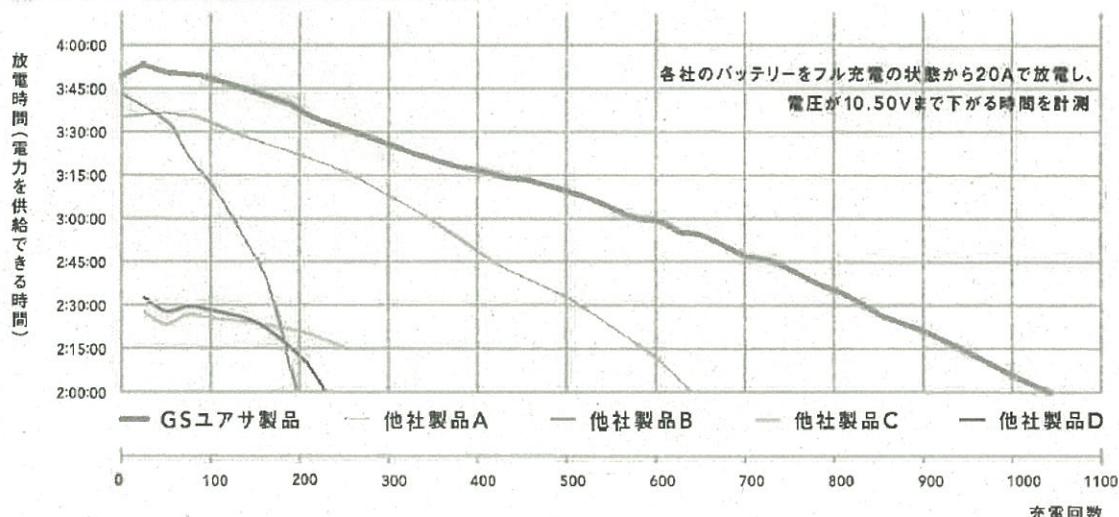
アフリカ地方農村部の電化率は 20%に達しておらず、住民たちの暮らしにおいては、照明は灯油ランプ、調理は薪に頼っている現状があった。その結果、引火による火傷や火災などの事故、乳幼児による灯油の誤飲や煙の吸引による肺炎などの健康被害が長年問題となっていました。

そこで、それらの諸問題に対応する為に途上国市場において、太陽光を電源とするバッテリー製品が普及している。しかし、その製品の多くは品質よりも廉価さに重点をおき、平均するとソーラーパネルは 6wp、ライトは 10~20lux、バッテリーは 6wh 前後のものが主流であった。それに対し、バッテリーメーカーである GS ユアサが開発した家庭用小型ソーラー電源システム「AKARI SOLAR LIGHT KIT」は、ソーラーパネルについては変換効率 17.4%で 10wp の電気を生み出し、18 個の LED が埋め込まれたライトは 110lux の照度を

持っている。この明るさは類似品の 5-10 倍となる。そして、バッテリーについては、小型にもかかわらず 84wh と高出力で、フル充電で 2 つのライトをつけた場合には 6 時間の連続点灯が可能なのである。ちなみに、一つのライトをつけた場合は 12 時間となる。明るさの調節も可能で、50%で使用すれば、点灯時間はそれぞれ倍となる。製品自体の寿命は 6 年、ソーラーパネルは 20 年、バッテリーは 2 年となり、各パーツの寿命の長さも特徴のひとつである。

下のグラフは、GS ユアサの大型モデルやソーラー街路灯に使用されているバッテリーと、他社製同等品のバッテリーをフル充電の状態から電力を供給できなくなる、10.50v まで電力が下がった状態まで放電する試験を繰り返して比較したものである。バッテリーは、使用回数が多くなるほど電力の供給能力は落ちている。例えば、2 時間電力を供給したい際は、他社製品 A のバッテリーは約 630 回しか使用できないが、GS ユアサの製品は 1050 回まで使用可能だ。2 位の製品と比べても 1.5 倍以上、最下位の製品と比較すると 5 倍以上の性能を持っていることが分かる。

■バッテリー競合製品とのサイクル寿命比較



(UNIDO 東京事務所作成資料 LCET より)

住民の暮らしにおいては、たったひとつの照明が生活環境を大きく変える。同じ明かりの下で家族全員が食事をしたり、子供たちが勉強することが可能となる。加えて、このキットの導入により、健康被害の減少も期待できる。なぜなら、このキットにはオプション品として電子蚊取り器があり、それを USB ポートに接続することによって、マラリア予防にも繋がるのだ。

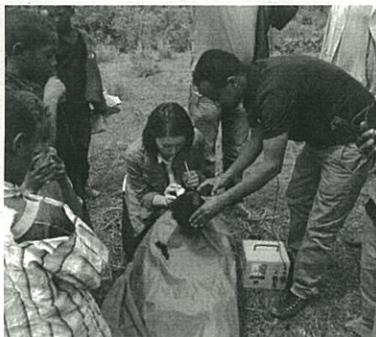
次の写真は UNIDO 東京事務所が作成した資料より引用した GS ユアサの家庭用小型ソーラー電源システム「AKARI SOLAR LIGHT KIT」である。



(UNIDO 東京事務所作成資料 LCET より)

USB の出力は 2A と非常に強力である為、急速充電が可能となっている。最大で 5 台の携帯電話を接続できるバッテリーを使用して携帯電話を充電するサービスや、電気バリカンを接続して理髪業を経営する住民も出てきている。結果的に、電力インフラの不足を補うのみならず、貧困層のスマートビジネスによる収入向上、生活水準改善への貢献にも繋がっているのである。

2014 年 4 月よりアフリカで販売が開始されたベーシックモデルの「AKARI SOLAR RIGHT KIT」であるが、同年 8 月までの販売累計台数はエチオピアで 2000 台、パプアニューギニアで 1000 台に上り、予約も含めると合計で 5000 台にも上る。現在は、アフリカ全土 26 か国のほか、インドネシア、ウズベキスタン、バングラデッシュ、ミャンマー、マーシャル諸島などでも販売している。今後は南米への展開も予定している。



(UNIDO 東京事務所作成資料 LCET より)

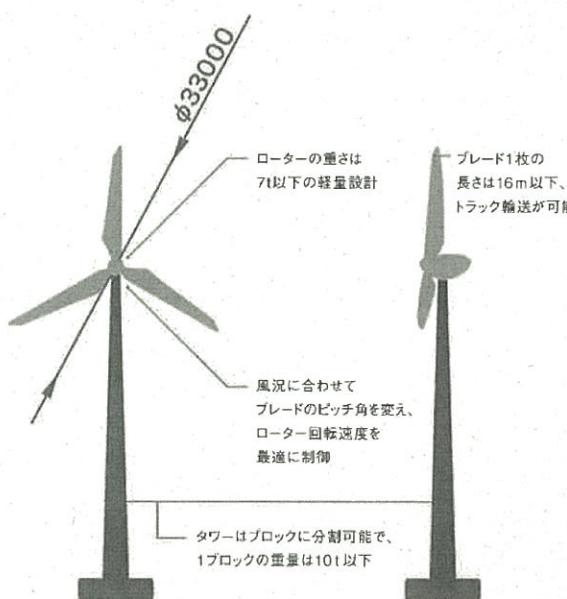
続いてここで取り上げたいのは、株式会社駒井ハルテック（駒井ハルテック）の中型風力発電機である。クリーンなエネルギーとして注目を集める風力発電であるが、欧米などと比較し、日本には山や急峻地が多く、台風の通り道である上に地震も多く、非常に過酷な地形と気象条件がある。その為、風力発電の普及は遅れていると言える。しかし、ここで取り上げる駒井ハルテックの「KWT300」は、今あげた日本独自の国土や気象条件に適合した中型風力発電機である。その仕様は、ブレード（羽）が 1 枚約 700kg と軽量で風を受けやすい

ため、風速 3m/s から回転し始め、風速 11.5m/s で最大 300kW の電力をつくる。例えば、年平均風速が 6.5m/s の地域であれば、この中型風力発電機ひとつで 160 世帯相当の電気（600MWh/年）が生産可能となる。より消費電力の少ない途上国の農村部ならば 200 世帯以上に供給することが出来る。特に注目してもらいたい点は、風の状況に合わせてブレードのピッチ角を変えることが出来る技術が使用されている点だ。それによって、ローターの回転速度が最適に制御され、発電出力を調整するのだ。これが、旧モデルのヨーロッパ型中型風車に比較して、格段に安定かつ高い発電効率を発揮できる仕組みとなっている。

風力発電の場合、強風の時には多くの電気を作ることが出来るが、風が止んでしまえば発電量はゼロである。途上国の中には、山間部や離島などでディーゼル発電機に電力を依存しているコミュニティも多いが、発電量に大きな波のある風車をそのままディーゼル発電機に繋いでしまうと、その波によってシステムが大きなダメージを受けてしまう。そこで、電気の出力品質を一定に保つために、この風力発電機にはコンバーターが搭載されている。また、ブレードのピッチ制御により、強風時でもディーゼル発電機が追随できるように出力の急激な上昇を抑え、逆に風が止まても出力が急激に減少しないように制御することも可能とした。これにより、より安定的な電気の供給が実現可能となった。

また、ブレード長が 16m 以下、タワーも 4-5 つに分割できるコンパクトな設計なので、通常の 10t トラックによる輸送や 60t クレーンによる設置が可能なのも、道路インフラが整備されていない途上国や狭い道路の山間部を想定した際には大きなメリットである。さらに、設置後のメンテナンスや管理などは現地で行うので、新たな雇用・ビジネスの創出にもつなげることが出来ればこの上ない。2010 年にメキシコで国連開発計画とメキシコの電気研究機関の共同によって 1 ユニット導入されており、ブータンにおいても 2015 年に 2 機が設置。その他にも、モルジブや東南アジアなどでも導入の可能性がある。

■中型風力発電機「KWT300」のスペック



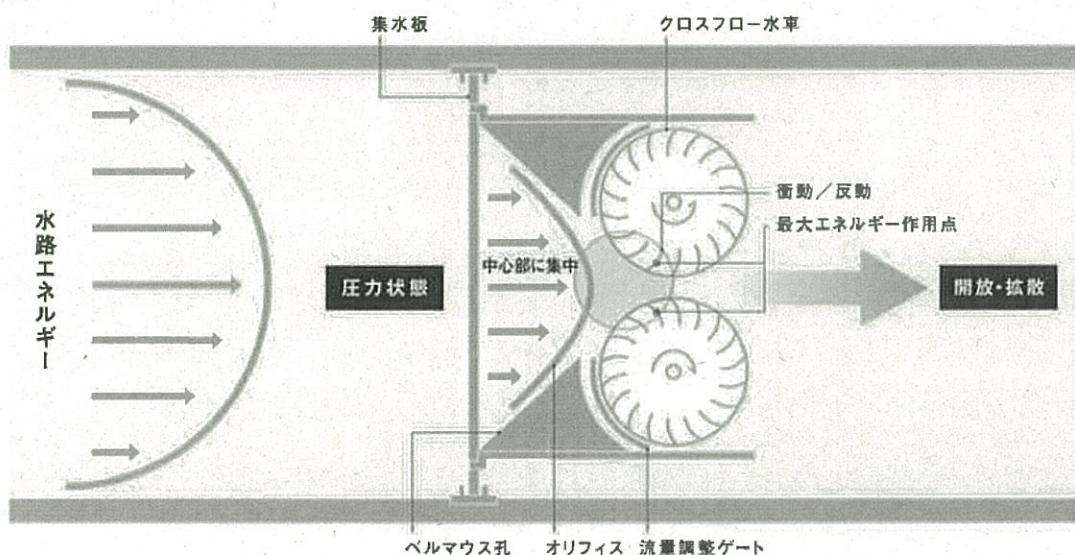
(UNIDO 東京事務所作成資料 LCET より)

他にもまだ具体例はあるが、最後に JAG シーベル株式会社 (JAG シーベル) について触

れておきたい。水力発電といえば、ある程度以上の落差をつけることを前提にしなければ、十分な発電出力を得ることは出来ないとされていた。しかし、その水力発電の常識を覆したのが、低落差型で流水式の小水力発電技術である。太陽光では夜間の発電は難しく、風力は天候状態に依存するため安定性に欠けると言える。一長一短の自然エネルギーにあって、絶えず流れている水を利用する流水式の小水力発電技術は、干ばつでも起こらない限り 24 時間安定して発電し続けることが出来るという大きなメリットがある。何よりも、同技術を用いたシステムは、大規模な土木工事などを必要とせず、水路として整備されているような場所であれば「ただ置くだけ」で設置自体は 2-3 日もあれば完了してしまう。その設計思想はシンプルなものであり、特殊なパーツ類を使用しないことで、製造・メンテナンス・故障修理のコストを抑えるとともに、何か問題が発生しても現地で対処することが出来るようにしている。また、流量調整ゲートを搭載しているので、灌漑期と非灌漑期で水量に変化がある様な農村部で運用しやすいというのも特徴の一つである。

その低落差型の流水式の小水力発電システム「ストリーム」を開発したのが、JAG シーベルである。彼らは、上下水道のコンサルティングを中心としながら水と深く関わってきた経験をベースとして、2009 年から本格的にこの事業をスタートさせてきた。世界 40 か国以上で特許を取得している独自技術「垂直 2 軸クロスフロー水車」に、水の落下効果を作り出す送水・加速の仕組みを開発し、それを実用化したのである。それによって、従来では例え小水力発電であっても最低 10m 程度は必要であった落差を 3m 以下、最小 0.5m のレベルにまで縮めることに成功し、エネルギー源として見過ごされてきた流水を、効果的に活用する発電ユニットとして完成させたのである。

■ストリームの発電の仕組み

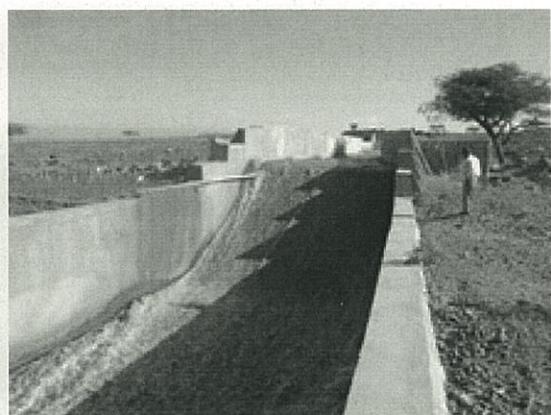


(UNIDO 東京事務所作成資料 LCET より)

ストリームでは、流れる水の最大エネルギー作用点を二つのクロスフロー水車の中心に集めることで、効果的にパワーを生かすことが出来るのである。一本の水路に連続して設置

することも可能となっている。日本国内では 10kW 出力タイプのもので 1000 万円以上かかる総費用も、インドのケースの様に部品の標準化によって現地調達・製造が出来るようになればコストを約半分にまで抑えることが出来る。設置する水路の条件によって数値は異なるが、発電出力は約 1-40kW となっている。

現在は、日本国内で設置実績を重ねる一方で、2012 年から経済産業省や国際機関が実施するプロジェクトを受託している。インドのウッタラカンド州では、現地での製造も視野に入れた段階に入っており、その他、東南アジアではベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマーなど、アフリカではエチオピアやケニアなど、広範な地域でエネルギーの低コスト化、電力の安定供給のためのプロジェクトが進められている。



(写真左上)

2015 年 3 月 ケニアプロジェクト

(写真右上)

2015 年 3 月 エチオピアプロジェクト

(写真左)

2013 年 6 月 インドプロジェクト

日本の発展途上国支援が ODA 中心にシフトしてきている今、上記に挙げたような日本の有効な技術が生かされるのは本当に喜ばしいことだと思う。しかし、大手総合商社などは独自の力やネットワークを生かし、進出先途上国の情報を得ることは可能であるが、それはごく一部の企業の話である。日本の大部分を占める中小企業は、例え優れた技術を持っていても、進出先の情報不足や現地とのコネクションが全くない為に進出に足踏みしていることが多い。それは、持っているポテンシャルを十分に生かしきれていない日本企業にとっても、生活を底上げしてくれる可能性を取り入れるチャンスを失っている途上国にとっても大きなマイナスである。日本での活動期間は 30 年以上になるが、UNIDO の認知度はまだまだ低いことをインターンを経て実感した。「途上国支援」や「途上国マーケット」と

聞くと、どうしてもまず頭に浮かぶのは JICA や JETRO が強いと思うが、視野と選択肢を広げもっと積極的に国連機関も活用していくべきだと実感した。具体的な日本の優れた技術を見直す機会にも恵まれ、事前に知らなかった UNIDO という機関の取り組みも実務を通して知ることが出来たので、インターンシップを行った 4 週間はとても貴重な時間となつた。インターン先に UNIDO 東京事務所を選択して本当によかったと思う。

【参考文献】

UNIDO 東京事務所ホームページ

<http://www.unido.or.jp/> (最終アクセス日 2015 年 11 月 26 日)

LCET Low Carbon Low Emission Clean Energy Technology Programme のパンフレット
株式会社 GS ユアサホームページ

<http://www.gs-yuasa.com/jp/> (最終アクセス日 2015 年 11 月 26 日)

株式会社駒井ハルテックホームページ

<http://www.komaihaltec.co.jp/> (最終アクセス日 2015 年 11 月 26 日)

JAG シーベル株式会社ホームページ

<http://www.jagseabell.jp/index.html> (最終アクセス日 2015 年 11 月 26 日)