

発展途上国におけるプロジェクトファイナンスによる 水力 IPP に関する一考察

室蘭工業大学 ○矢吹 信喜

By Nobuyoshi Yabuki

1980 年代後半より、発展途上国において BOT（建設・運営・譲渡）方式による IPP（独立発電事業者）の数が増加している。途上国における IPP の事業資金のうち、融資部分はプロジェクトファイナンスによって調達されることが多い。プロジェクトファイナンスでは、債務返済原資は特別目的会社である IPP のキャッシュフローのみであり、担保は IPP の資産にのみ依存し、スポンサーには債務がほとんど遡及しない。そのため、レンダーは詳細なリスク分析を行い、十分なリスク軽減措置をスポンサーや関係機関に要求する。プロジェクトファイナンスによる火力 IPP の多くは概ね成功し、稼働発電所数も増えているが、水力 IPP の数は少ない。その理由としては、ダムや水力発電所は、自然環境の中に作られる巨大な構造物であり、河川の流量に発電量が依存していることから、環境リスク、完工リスク、水文リスクの 3 つのリスクがクローズアップされ、レンダーがプロジェクトファイナンスでは困難だと考えてしまうからだと考察される。本論では、水力 IPP を促進するための一方策として、ダムの寿命の長さや多目的性から、ダムと発電設備を分離し、ダムについては援助的なプロジェクトファイナンスを設定するというイノベティブなファイナンス・スキームを提案する。

【キーワード】BOT、プロジェクトファイナンス、IPP、水力発電

1. はじめに

1980 年代後半より、主に東南アジア諸国を中心とした発展途上国において、BOT（Build, Operate, and Transfer：建設、運営、譲渡）方式による IPP（Independent Power Producer：独立発電事業者）が出現し始め、1997 年のアジア経済危機までは、相当な勢いで IPP の数は増えつつあった。

とりわけ石炭火力発電所を中心に多くの IPP が発展途上国で建設され、運転開始に至っている。しかし、水力は、自然を利用した再生可能なエネルギーであり、火力に比べて二酸化炭素の排出量も極めて少ないといったメリットがあるにも関わらず、豊富な包蔵水力を有する東南アジアにおいても、水力発電所の IPP の実例は少ない。水力発電所は、火力発

電所に比較して、土木工事費の比率が大きいことから、建設マネジメント分野において、土木建設工事の機会を増やしていくことを目的に、水力 IPP プロジェクトの組成を自ら行うための方策に関する研究が必要だと考えられる。

本論では、民間活力（民活）による途上国における水力 IPP 開発を取り巻く課題を考察し、今後水力 IPP を促進していくための一方策を提案する。

2. プロジェクトファイナンス

IPP が急激な増加成長をした現象には、以下ののような背景があったと考えられている¹⁾。

- (i) 先進国からの各種の直接投資等により、途上国は、急激な経済成長を遂げたため、極端な電力不足に陥り、旺盛な電力投資の必要性があった。
- (ii) 途上国は、それまで社会資本整備を国際復興開発銀行（世界銀行）等の公的国際金融機関等か

らの借入によって行ってきたため、国としての累積債務が大きくなりすぎた。そのため、民間が借入れて、民間プロジェクトとして社会資本整備を推進するという図式に切替えていく必要性が高まった。

- (iii) 途上国の電力事業主体の多くは生産性や効率性が低く、電力需要の伸びに合った発電所建設が困難であった。一方、先進国の民間企業は市場参入に強い意欲を持っていた。

さらに、先進国のうち特に英米2国の電力・エネルギー関係の会社が途上国のIPP参入に意欲的だったのは、80年代から90年代に電力事業が規制緩和により相次いで民営化・自由化され、旧電力事業者は所有発電所の売却義務を負わされたことから、膨大な利益を得たため、利回りの良い投資を実施することを株主達が要求したことが一因である。

しかし、いくら資金があっても、安定性に不安がある途上国において発電所を建設し、長期にわたって発電することにより利益を得ることは、各種の大きなリスクが伴う。また、大きな利益を得るためには、全額自己資金で事業を行うのではなく、金融機関等から融資を受けて行う必要がある。

そこで、途上国のIPPでは事業資金の融資部分はリスク軽減のために、プロジェクトファイナンスによって調達することが多い。プロジェクトファイナンスとは、特定のプロジェクトに対するファイナンスであり、債務返済原資はプロジェクト会社が生み出すキャッシュフローのみであり、担保はプロジェクト資産（例えば、発電所）に依存して行う金融手法である²⁾。

プロジェクトファイナンスのメリットは、実際に発電を行うプロジェクト会社（IPP）に出資する親会社（スポンサー）は、金融機関から借入れているのではなく、IPP会社が直接借入れた形になっており、担保もプロジェクトそのものであるため、債務保証をしない（ノンリコース）か、部分的にしか保証しない（リミティッドリコース）ことである。従って、プロジェクトが失敗した場合でもスポンサーは出資分を失うだけで済むか、部分的にしか遡及されない。また、スポンサーはバランスシートの借入

金を増やすことなく、すなわち、オフバランスで事業資金を外部から調達することが出来るので、自社の格付けが下がるリスクが回避できるのである。

金融機関にとっては、プロジェクトファイナンスは、担保がプロジェクトそのものしかないので、返済リスクは高まるが、その分、金利がコーポレートファイナンスよりも高く、また、ファイナンシャルアドバイザーとしてのフィー収入も期待出来る。発電所が建設・運転されるホスト国にとっては、対外債務を増やすことなく、民間活力導入により迅速なインフラ整備が可能となることが、メリットである。

プロジェクトファイナンスは以上のようなメリットがあるが、リスク軽減のために膨大な契約書作成に係る労力と時間を要することがデメリットである。しかし、こうしたデメリットよりもメリットの方が大きいと判断され、IPPにおいては最も有力な手段と言える。

3. プロジェクトファイナンスによるIPP

発展途上国における電源開発の大半は、以前は、公的国際金融機関による援助的融資によって行われてきたが、1. で述べたように、プロジェクトファイナンスをベースとした民間事業主体によってIPPとして開発するように方向転換することが、世界銀行およびIMF（国際通貨基金）等により指導された。IPPのスキームのうち、水力の場合を図-1に示す。火力の場合は事業主体と燃料供給会社との間に燃料購入契約が加わる点が異なるが、ほぼ同様である。

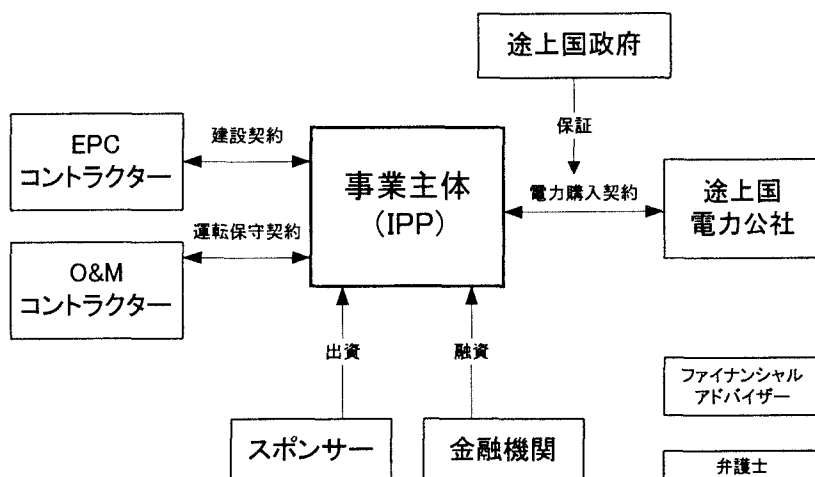


図-1 プロジェクトファイナンスによる水力IPPのスキーム

スポンサーは、先進国の電力会社、電気機器メーカー、建設会社、商社等の他、ホスト国の会社などであり、通常それらのうち、いくつかが集まりコンソーシアムを形成する。コンソーシアムは、まず、IPP への融資（プロジェクトファイナンス）を、金利の低い先進国の制度金融（国際協力銀行、米国輸出入銀行等）に願い出て、残りを民間金融機関とする。

EPC（Engineering, Procurement, and Construction）コントラクターは、ホスト国の電力公社やスポンサーコンソーシアムが実施したフィージビリティスタディ（F/S）を基にしてフィクストプライス・ランプサム・ターンキー契約を基本とする見積りをコンソーシアムに提出する。O&M（Operation and Maintenance）コントラクターも同様の見積もりを行う。コンソーシアムは、それらの見積価格と売電電力量をベースにして発電単価を電力公社に入札し、落札すれば、PPA（Power Purchase Agreement：電力購入契約）交渉を行い、契約する。その後、各種の許認可申請、諸契約やファイナンスアレンジメント等を経て、着工を迎え、完工後、約 20～25 年間にわたって発電所運営を行い、利益を得ながら資金回収し、最終的にはホスト国へ設備を返還する。契約や交渉においては、ファイナンシャルアドバイザーと弁護士が各組織についてサポートを行う。

スポンサーとしては、海外水力 IPP への投資を行う意思決定プロセスにおいて、投資の目的を明確化し、プロジェクトの投資効果を定量的に評価するとともに、リスクを軽減する措置を講ずる必要がある。投資の目的は、第一には投資によるリターンであるが、その他に、EPC あるいは O&M コントラクターやコンサルタントとしても参画して利益を得ることも重要である。但し、EPC コストはプロジェクトコストの大部分を占めることが多く、スポンサーとしての利益（EPC コストを低く抑えること）と EPC コントラクターとしての利益（EPC コストを上げる）が利益相反を起こすため、他のスポンサーが EPC コントラクターのスポンサーとしての参画に反対することがあるので留意が必要である。

プロジェクトの評価は、内部収益率（IRR：Internal Rate of Return）が希望の数値（通常 15%

程度）以上であるかどうかで、まず判断する。内部収益率は、着工から運転後返還するまでの n 年間のキャッシュフローを作成し、ディスカウントレートを r とし、 i 年目のキャッシュフローを CF_i とした時に純現在価値（Net Present Value: NPV ）すなわち

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

が 0 になるような r である。複数のプロジェクトがあった場合は、IRR が高いものを優先する。

4. リスク分析と軽減措置

コーポレートファイナンスにより、スポンサー自らのリスクにおいて資金調達をしてプロジェクトを実施する場合は、プロジェクトのリスクだけでなく、将来への布石等の様々なファクターを裁量出来る。また、貸手側（レンダー）は、スポンサーの信用能力と担保をチェックするだけで済む。

一方、プロジェクトファイナンスの場合は、レンダーにとっては返済原資と担保はプロジェクトのみであるから、プロジェクトそのもののリスク分析を詳細に行い、各種の方法でリスク軽減を図りながら、融資条件を定量的に評価していく必要がある。スポンサー側は、レンダーが納得するような条件（セキュリティパッケージ）を関係各機関と調整して構築する必要がある。従って、プロジェクトのリスク分析は、コーポレートファイナンスの場合よりも、はるかに厳密になる。

水力 IPP プロジェクトの主なリスクについて、プロジェクトの完工前、完工後の運営期間、および完工前後全期間共通の 3 つに分けて、以下に記す。

（1）完工前のリスク

完工前の最大のリスクは、プロジェクトが完成しないという完工リスクである。完工を阻害する要因としては、スポンサーのプロジェクト推進管理能力不足、EPC コントラクターの能力不足、環境問題等である。完工リスクは、ほとんどが技術的なものであり、レンダーよりスポンサーの能力に依存することから、レンダーはスポンサーに完工保証を通常要求する。そこで、スポンサーは EPC コントラクターに完工リスクを負わせるために、フィクストプライスランプサム・フルターンキー契約をさせようとするが、実際には、EPC コントラクターもリスクを

フルにかぶるようなことはせず、スポンサーとリスクを分担するのが通例である。

技術的には、建設費が安くなるからと言って新しい技術を使えることは稀で、レンダーは、リスク軽減のために、過去において実績のあるブループリントテクノロジーしか使わないよう要請する。水力の場合は、ダムや周辺の岩盤から大量の漏水がなく、きちんと貯水池に水が貯まるかどうかというリスクがある。このリスクを軽減するためには、技術的に高い能力と豊富な経験を持った EPC コントラクターとコンサルタントと契約する必要がある。

火力発電所でも環境問題がクローズアップされることはあるが、大規模水力開発プロジェクトの場合、環境保護団体によるプロジェクトの反対運動は激しくなることが多く、環境リスクは大きいと考えられがちである。環境リスク軽減のためには、十分な環境調査を行い、関係する住民への手厚い保証をしながら、環境への影響がなるべく小さくなるような設計、施工を実施する必要がある。

（２） 完工後の運営リスク

完工後は、発電所をスポンサーと O&M コントラクターがきちんと発電し、IPP 会社を運営するかどうかという操業リスクが、まずあげられる。これについては、レンダーは、スポンサーと O&M コントラクターの能力を調査するとともに、詳細な運営計画を提出させる。

発電所が完成しスタッフがそろっていても、電気が売れなければ、必要なキャッシュフローを生み出せないリスクが発生する。こうしたマーケットリスクについては、PPA の中で、ホスト国の買電事業者が、電気を実際に購入しなかったとしても、ある一定の電力量は購入したとみなし、必ず所定の代価を支払うと確約する「テイク・オア・ペイ (Take or pay)」契約を結んでリスク軽減を図ることがスポンサーおよびレンダーとしては望ましい。しかし、最近では、電力の売買が将来、完全自由競争のプール市場で行われるようになることを前提にして、こうした条項を含めないようにすることが予想される。それゆえ、将来の電力需要の予測を正確に行い、低コストで発電をすることがより重要になっている。

火力の場合は燃料が妥当な価格で適量、必要な時に調達できるかどうかというリスクがあるが、水力

の場合は、予想したような雨量が流域面積内で降り、ダムに水が貯まるかどうかという水文リスクがある。テイク・オア・ペイ条項があれば、水文リスクは低くなるものの、雨量および流量データを 10 年以上蓄え、変動等を詳細に調査するとともに、例え、流量が極めて少ない年でも IPP 会社が破産しないように、資金を蓄えるなどのリスク軽減を図る必要がある。

（３） プロジェクト全期間のリスク

ホスト国は、発展途上国であるからカントリーリスクが先進国より大きい。戦争や内乱のみならず、プロジェクトの突然の国有化や接收等の政治的リスク、および法令や会計・税務制度などが未整備で許可プロセスが不透明だといった法制的なリスクがまず考えられる。また、ホスト国のインフレーションの増大や為替に関するリスクも大きい。これらのリスクは、スポンサーやレンダーだけでは軽減が困難なので、スポンサー国政府により政治的にリスク軽減を図ってもらったり、制度金融による保証・保険制度を活用したり、国際金融機関との協調融資を行ったりする。大地震等の自然災害による不可抗力の場合は、保険によってカバーすることが可能である。

以上のように、プロジェクトファイナンスによる IPP プロジェクトにおいては、火力を中心に相当なリスク分析がなされ、実際に運転を行っている IPP の経験から、リスク軽減あるいは分散措置のノウハウも蓄積されている。しかしながら、水力に関しては、レンダーや多くのスポンサーは水力に関する知識が乏しく、技術的にも理解しにくい点があり、積極的になっていないのが現状である。以下、水力 IPP において特に課題となる、環境リスク、完工リスク、水文リスクの 3 点について考察を行う。

5. 水力 IPP のリスク

（１） ダム式水力 IPP の環境リスク

プロジェクトファイナンスによって水力 IPP を推進しようとする場合、レンダーから「大規模な水力発電プロジェクトに対しては、環境保護団体の反対運動に合うので推進は困難だ」と言われることが多いが、実際には、大規模でなくても批判されることもあれば、大規模でも何ら問題にならずに最近完成

表－１ 環境保護団体の批判にあった主な水力ダム

プロジェクト名	国	ダム高 (m)	貯水容量 ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	貯水面積 (km^2)	移転人数 (人)	出力 (MW)	経緯及び結果
アルン3 (Arun Ⅲ)	ネパール	68	2	—	—	201	アクセス道路の延長が193kmもあり、環境問題で環境保護団体が批判し、計画は中止された。
サルダル・サロヴァル (ナルマダ川) (Sar Narmada River)	インド (グジャラート州)	163	9,500	373	10,758 家族 (約10万人)	1,450	極初期段階の移転プログラムの不備から環境保護団体の批判が始まり、森林伐採、誘発地震、堆砂、電気不要論まで出てきて、その後移転プログラムの改善をしても、批判が弱まらず世銀とOECFは融資を止めた。インドが内国資金で建設。
ナムチョン (アッパークワイヤイ) (Nam Chon)	タイ	187	5,950	137	—	580	貯水池予定地内にトラがいたことから、環境保護団体がプロジェクトに反対したため、中止となった。
三峡ダム (Sanxia/Th Gorges)	中国	175	39,300	1,084	約120万人	18,200	住民移転、遺跡水没、環境問題などで環境保護団体が批判する中、世銀などの融資なしで、中国は着工済み。
パクムン (Pak Mun)	タイ	17	—	60	5,000	136	移転住民問題で環境保護団体が批判。世銀理事らがサイトで直接現地住民の声を聞き、融資を決定。タイ電力公社(EGAT)総裁が移転住民住居に一軒ずつお願する事により、運転開始までこぎつけた。

した例もある。これまでに、環境保護団体等の批判に合って、大幅に遅れたり、頓挫したり、当事国のみで建設せざるを得なくなってしまった例を表－１に示す。

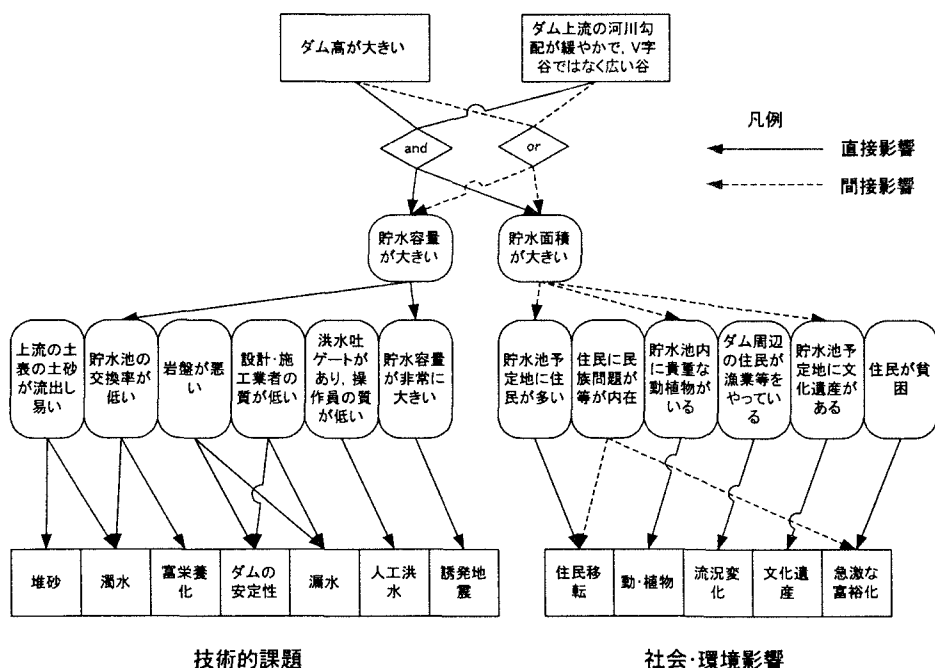
これらの事例を見ると、環境保護団体等に批判されたプロジェクトには、住民移転に対する対応が甘かったり、貯水池内に貴重生物がいたり、建設等による自然破壊が大きい計画であったりと、批判される理由があったことがわかる。これらの問題は、ダムが大規模であることに必ずしも起因していない。実際、過去に批判を受けたアルン3水力のダム高は68mであり、パクムンは17mでしかない。逆に、世銀が融資して最近完成した中国四川省の Ertan（二灘）ダムは高さが240mであるが、環境保護団体は問題にらなかった。

水力開発プロジェクトにおいて、環境保護団体が主に問題とする項目を文献³⁾等を参考に整理すると表－２のようになる。これらの批判項目とダム高が大きいということには直接的な因果関係は見当たらないため、文献⁴⁾や水力発電プロジェクトのフィージビリティレポート等を参考に、間に入る可能性のある主な因子をあげて、要因と結果の関係に関する

分析を行った。但し、経済性については、「作ること自体が無駄」といった感情的な要素が強いので、技術的課題と社会環境問題を対象とした。結果を図－２に示す。

表－２ 環境保護団体による水力の主な批判項目

	批判項目
経済性	● 作ること自体が無駄 ● 大規模なものは不要 ● コストオーバーランなどにより結局は電気代が高くなる、等
技術的 問題	● 堆砂 ● 濁水 ● 富栄養化 ● ダムの安定性 ● 貯水池からの漏水 ● 人工洪水 ● 誘発地震、等
社会 環境 問題	● 住民移転 ● 動植物等生態系への悪影響 ● 減水区間の自然や住民への悪影響 ● 遺跡等文化遺産の水没 ● 住民の急な生活環境変化による弊害、等



図－２ ダムの諸問題の因果関係

一般に、ダム高が大きいと、それだけで、環境上の問題が大きいプロジェクトのように思われてしまうことがあるが、実際は間接的な要因であり、むしろ、ダム上流の河川勾配が緩やかで、谷がV字型ではなく広い谷であると、貯水容量と貯水面積が大きくなる。貯水容量は技術的課題に直接影響を及ぼし、貯水面積は社会・環境に対する間接的な影響を及ぼすことが明らかとなった。

濁水や人工洪水等の技術的問題のほとんどは技術的に適切な措置や処置を施せば未然に防いだり、影響を軽減したりすることが可能である。しかし、社会・環境問題は、技術的には解決することが困難な場合が多い。従って、水力発電用ダムの場合、経済性を追求すれば貯水面積が大きい方が、低いダムでも相対的に大きな貯水容量が得られるので有利であるが、環境リスクを考慮に入れて、適切な規模にすることが望ましい。

（２） 完工リスク

火力発電所の場合、建設コストのうち変動が少ない機器コストが約 6 割を占め、比率が約 2 割程度の土木建築コストとその他管理費等も当初の見積と仕上りとの間に大きな差が発生することは少ないことから、EPC 契約はフィクストプライスランプサム・ターンキーが基本となる。一方、水力発電所の場合、

ダムの建設コストが全体の中で半分近くを占め、なおかつ、ダムの基礎はボーリング等の調査工事だけでは正確な予測は難しく、掘削しても岩盤基礎が予定の標高で現れなければ、掘削量が増え、さらにコンクリート打設量（あるいは土質材料の盛立量）も増加するので大幅なコスト増となる。また、基礎の止水を目的としたセメントミルクによるグラウト工事も、施工してみなければ数量の予測は困難である。そのため、従来は、発注者である電気事業者は、コスト増のリスクをフルに背負って、単価契約を行い、完工後、数量変動を清算し、電気料金に反映

させている。

しかし、この方法では、事前にキャッシュフローを正確に作成することが出来ないため、プロジェクトファイナンスによる IPP には向かない。それゆえ、フィクストプライスランプサム・ターンキー契約が望ましいのだが、そうすると、EPC コントラクターは余裕を見て極めて高い工事費を提示するか、適当な工事費で手抜き工事をするようなことになりかねない。

水力発電所は、ダムよりは、コストの変動は小さいと考えられるが、同様な問題はトンネルや地下発電所工事等で発生する。

（３） 水文リスク

水文リスクの一部を軽減する措置として、途上国の買電事業者がテイク・オア・ペイあるいはそれに準じた条項を PPA に含めることが多い。しかしながら、レンダーがテイク・オア・ペイで保証している電力量しか売電出来ないことを前提とした安全側過ぎる条件でも十分な IRR が発生しなければプロジェクトファイナンスでは融資出来ない、という姿勢を取ることが多い。そうした場合、電気料金を極めて高く設定するか、EPC コストを極端に下げる必要があり、事実上プロジェクトを推進することは困難となってしまう。

レンダーがこうしたマーケットリスクや水文リスクを全く取ろうとしないのは、電力市場も水文も専門的で高度な知識を必要とするからだと考えられ、さらに、電力需要については、当面は伸び続けるだろうが、5年、10年後の予測は困難であるし、水文についても、例え過去10年以上のデータがあったとしても、地球の温暖化等の新しい条件が加われば、今後も同様な雨量が期待できるかは神のみぞ知るところ、だからである。

6. 水力 IPP 促進のための方策

発電水力は、自然を相手にした非常に多くの知識と柔軟性を必要とする総合工学であり、水力を経験したことのないレンダーやスポンサーにとっては、極めてリスクが大きいように映る傾向がある。発電水力技術者にとっては問題がないと思われることや自明のことが、プロジェクトファイナンスでは問題となることが多いので、素人にもわかり、安心できるような水力に関する説明資料あるいは教材が必要だと考えられる。

しかし、さらなる水力 IPP 推進を図るためには、ダムによる環境リスク、完工リスクをもっと軽減し、さらに発電単価を下げて、水文リスクを軽減する必要があると考えられる。

そもそも、火力 IPP の期間 20-25 年は、火力発電所にとっては妥当だと思われるが、水力の場合、ダムは通常 100 年間くらい運用可能である。また、ダムは発電のみならず、洪水調節、農業用水や水道水等にも利用可能である。すなわち、建設コストの約半分近くを占めるダムが IPP としては、過剰な機能と寿命を有していることがわかる。これは、ダムが寿命の短い機械のような性格のものではなく、国土の一部となり、国の発展や防災に対して長期間にわたり貢献する社会資本であることを示唆しており、発展途上国に対して、先進国はダム建設による援助を止めるべきではないと考えられる。

また、発電設備も適切なメンテナンスを施せば、50 年以上運転可能である。

一方、水力は火力と異なり、運転経費は極めて安い、初期投資が非常に大きく、融資分の返済を運転開始後最初の約 10 年間で行うため、返済期間は、発電単価をかなり高めに設定しないと、IPP 会社は赤字になってしまう。従って、返済後の発電単価は極めて安価になるにも関わらず、返済期間中の単価が高いため、現在価値に置換えた発電単価は火力と比較すると高く評価されてしまう。しかし、実際は、約 50 年間も運転すれば、平均単価は極めて安いものになる。

そこで、今後、途上国で水力 IPP を推進していくために、以下のような新しい方策（図-3）を考案した。まず、ダムを水力 IPP から分離する。ホスト国政府は、ダムだけを建設して運営する特別目的会社（Special Purpose Company: SPC）を設立する。このダム SPC には、途上国政府も出資するが、効率的な経営を目的として、民間会社の出資による参入も促す。国際金融機関は、ダム建設を目的とした援助的な色彩の強い、極めて長期（例えば 50 年間）で、初期の支払猶予期間（grace period）が長い特殊なプロジェクトファイナンスを新たに設定する。ダム SPC はこのプロジェクトファイナンスを得て、ダムを建設する。民間出資による水力 IPP 会社は、発電所をプロジェクトファイナンスで建設する。同時に、民活によるダムの水道会社、農業用水会社等も設立し、水力 IPP 会社と共に、応分のダム使用料をダム SPC に支払う。ダム SPC は、ダム使用料から、国際金融機関にゆっくりと少額ずつ返済してい

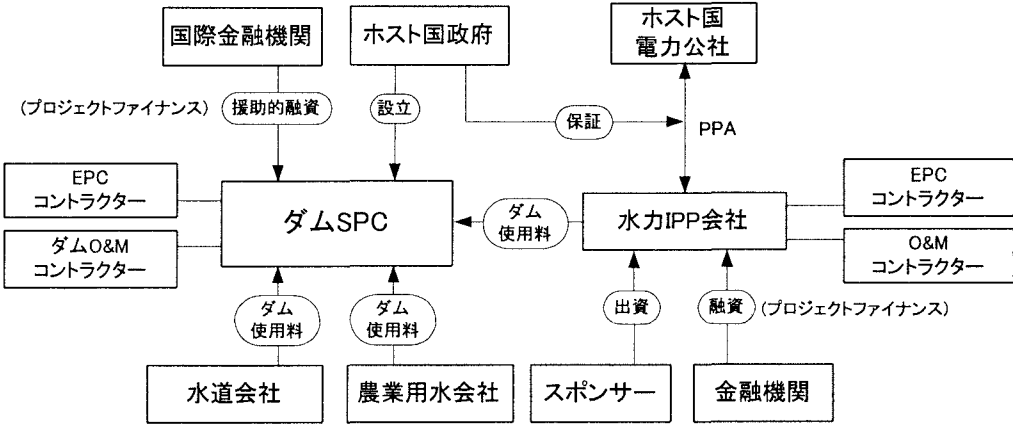


図-3 水力 IPP の新しいスキーム

く、というスキームである。

このスキームを用いれば、途上国政府はダム SPC のスポンサーになるので、ダム建設に対する責任も増し、環境問題に対してもより強いコミットメントが期待出来る。また、ダム特有の EPC コスト増についても、完工後清算を行っても、返済期間が極めて長くなることから、影響は緩和されると考えられる。また、ある程度までのコスト増は、途上国への援助という意味合いがあるので、コスト増の理由等を十分に吟味するならば、国際金融機関もリスクを取る価値があると思われる。

さらに、このスキームでは、ホスト国の債務も増えることがなく、水力 IPP 会社も、工事費の比率が大きいダムが分離されることにより、無理なく火力発電所と料金競争出来る民間プロジェクトになると考えられる。こうした援助と民活を組み合わせたような、長期でイノベティブなファイナンス・スキームを可能にするためには、発電水力を熟知した技術者が当該国際金融機関において、実質的な意思決定を果たすか、または、意思決定者を強くサポートすることと、ある程度の政治的な運動も必要だと考えられる。

7. おわりに

本論では、急速に成長したプロジェクトファイナンスによる IPP のスキームおよびリスクとリスク軽減措置をレビューし、これを水力開発に適用する場

合の課題として、環境リスク、完工リスク、水文リスクの3つのリスクについて検討し、水力 IPP がなかなか推進されていない事情を考察した。最後に、水力 IPP を促進するための一方策として、ダムの寿命の長さや多目的性から、ダムと発電設備を分離し、ダムについては援助的なプロジェクトファイナンスを設定するというイノベティブなファイナンス・スキームを提案した。

日本国内の公共および公益事業投資の先行きが不透明な中、建設に関わる土木技術者がこれまで以上に海外に活路を見出そうとする場合、官民一体となって、新しいビジネスモデルを創造していくことが必要だと思われる。

謝辞

本研究を進めるに当たり、ご協力を頂いた電源開発株式会社国際事業部 IPP 事業室の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 小原克馬：プロジェクトファイナンス、金融財政事情研究会、1997.
- 2) 西川永幹、大内勝樹：プロジェクトファイナンス入門、近代セールス、1997.
- 3) 鷺見一夫：三峡ダムと日本、築地書館、1997.
- 4) Patrick McCully : Silenced Rivers, Zed Books, 1996.

Hydro IPPs by Project Finance in Developing Countries

By Nobuyoshi YABUKI

From the mid 1980s the number of independent power producers (IPPs) by the BOT (Build, Operate, and Transfer) method in developing countries has been increasing. The debt of the business expenses of an IPP is mostly covered by project finance. Project finance is a non-recourse or limited recourse loan for a specific project. The repayment depends only on the cash flow produced by the project company, and the security of the finance is only project assets. Thus, renders perform detailed risk analysis and they request sufficient risk mitigations to the sponsor and related institutions. Although many of the thermal IPPs have been successfully completed and its numbers are increasing, only a few hydro IPPs are in operation. The reason for such difference is thought to be as the following. Since dams and hydroelectric power stations are constructed in a natural environment and the power generation depends on the river flow, renders tend to think that hydro IPPs are very difficult by project finance due to the environment, completion, and hydrology risks. In this paper, we review the related issues and propose an innovative finance scheme in order to promote hydro IPPs. In this scheme, the dam and the power portion of a hydro-power project are divided, and the dam is constructed and operated by an official development aid-like project finance while the power portion is by ordinary project finance IPP method.