

6. 電力・エネルギー

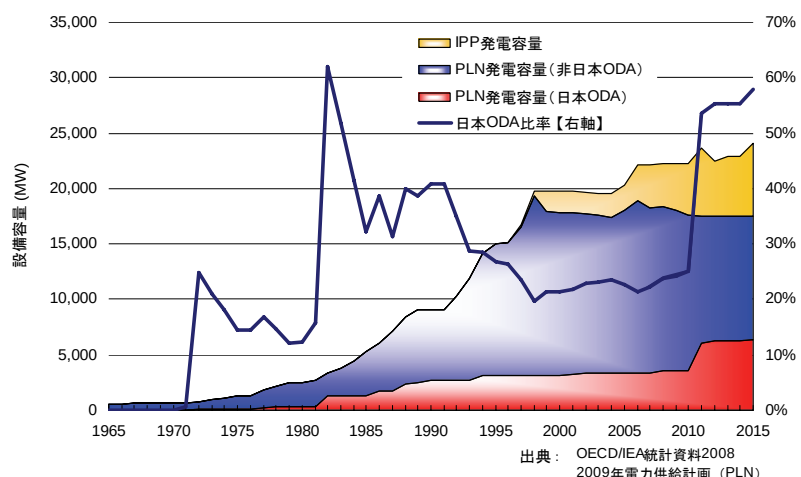
6.1. セクターの概要

(1) インドネシア電力エネルギーセクターの変遷

独立以来インドネシアの経済成長は永らく石油・ガスに代表される鉱業部門によって牽引されてきた。石油・ガスは、石油メジャーと呼ばれる巨大外国企業の資金力と技術に依存する事業ではあったが、巨額の利益配分を得たという点でインドネシア経済の発展に大きく貢献したと言える。1970年代の石油ショックもインドネシアにとっては国家歳入を増やす好材料となった。しかし、1980年代後半、国際市場における急激な石油価格の下落による国際収支の問題に直面したインドネシアは、脱石油依存政策を取るようになる。関税率を引き下げ、民間投資に対する門戸を広げ、民間活力を原動力として産業を育成し、国の工業化を目指したのである。

工業化に不可欠な電力セクターでは、日本等の支援を受けて国営電力会社(PLN)が電源開発を進めてきた他、1990年代中頃からはIPP(独立発電事業)による発電所開発がブームとなった。IPPは今まで国が負ってきた発電所開発の実施責任を民間の発電事業会社に委ね、発電電力はPLNが買い取る官民連携事業の一種で、当時、国の公的債務を大幅に抑えることができる点が高く評価された。

1980年代後半の逆オイルショックを切り抜け1997年までのインドネシアはめざましい経済成長を遂げることに成功した。一人当たりGDPは1969年の70ドルから1996年には1,100ドルに達し、この間貧困人口も1970年の7,000万人(全人口の60%)から96年には2,250万人(同11%)にまで低下した。1997年の半ばまで同国エネルギーセクターは順調に発展しているものと見られていた。しかし、1997年のアジア通貨危機で同国電力セクターの脆弱性が露になってしまう。インドネシア国民が支払う電気料金は当然ながら自国通貨(ルピア)建てであるが、IPP事業会社から国が買い取る電力の支払いは基本的にドル建てであった。このため、通貨危機直後にルピア価値が4分の1²⁵⁾に下落し、インドネシアの電力セクターは一夜にして破綻したのである。この結果、1998年の実質GDPは前年比マイナス13.1%、非石油・ガス部門では同マイナス14.2%を記録している。1999年の海外借入残高もGNPの100%を超え、負債率は30%を上回った。



この状況下、インドネシア政府は国際通貨基金(IMF)や日本を含む国際援助機関の支援を受け入れ、マクロ経済安定化プログラム

注)「日本ODA比率」は、日本のODAで建設された発電所容量の合計とPLNの総設備容量の比率。2009年以降は、2009年版「全国電力供給計画(PLN)」に基づく予想値

図表 6-1 インドネシア発電能力の変遷

と構造改革プログラムを開始することになる。同プログラムが功を奏して、2003年には通貨危機の影響を

²⁵⁾ 1996年末、ルピアの対ドルレートはおよそ2,400ルピアであったが、1998年末には10,000ルピアまで下落した。

克服、2008 年には年率 6%を越える経済成長を記録し、国民一人当たり GDP は 2,000 ドルを超えるような経済回復を見せた。一方、インドネシア経済の牽引役であった原油の生産量が徐々に減少する中、国内消費量が大幅に伸び続けたため、2005 年にインドネシアは石油純輸入国に転換している。天然ガスと近年急成長した石炭では依然として大輸出国の地位を保ってはいるが、天然資源に頼った経済成長は期待できない状況になっている。

(2) 日本の協力の概要

本セクターは、石油・ガス部門と電力部門が主な構成要素である。日本が行った本セクターへの協力は、石油・ガス部門が 46 案件、電力部門が 150 案件、総計 196 件である。

図表 6-2 インドネシア電力エネルギーセクターの状況と日本の協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年 代後半の通貨危機	1990 年代後半の 通貨危機以降
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による 構造調整期	経済危機に至るまで の成長期	民主化と地方分権へ の改革期
電力・エネルギーセクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982)	- ブラザ合意(1985) - 冷戦終結(1989) - 石油依存型経済からの構造調整	- アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998)	- 民主化 - 地方分権
	当該セクターの状況	- 石油ガス局設立(1961) - 国営プルトミナ設立(1968) - 原油及び天然ガスの輸出割合 77% (1969 年原油換算)	- 国営 PLN 設立(1972) - LNG 生産開始(1977) - エネルギー総局の設立(1978) - 原油及び天然ガスの輸出割合 73% (1980 年原油換算) - 電化率 7% (1980 年 MEMR 統計)	- 国内エネルギー需要の増加 - 電力法の制定(1985) - 原油及び天然ガスの輸出割合 62% (1989 年原油換算) - 電化率 28% (1990 年 MEMR 統計)	- PLN 民営化(1992) - IPP(独立発電事業会社)の導入 - 通貨危機による PLN 経営危機 - 原油及び石油製品の輸出割合 46% (1997 年原油換算) - 電化率 41.7% (1995 年 PLN データ)	- 新石油ガス法制定(2001)で混乱(2002 制定、2004 同廃止、2009 改定) - 石油輸出国から輸入国に転換(2005) - 1 千万 kW 加速的電源開発(クラッシュプログラム)策定(2006) - プルトミナ民営化(2006) - 原油及び石油製品の輸出割合 18% (2008 年原油換算) - 電化率 65.1% (2008 年 PLN データ)
	5 年計画等にみられる 重点開発課題	- 資源開発体制の整備	- 資源開発調査の推進 - 外国資本と技術の活用(石油ガス) - 石油ガス生産量の増大 - 経済安定のための電力インフラ整備	- 国内向けエネルギー供給インフラの整備 - エネルギー関連組織の改革	- エネルギー利用の効率化 - 需用増大に見合う電源開発 - 村落電化推進強化	- 通貨危機後の緊急電源整備 - 人材育成 - 公共サービスに関する制度整備 - 環境への配慮 - 持続可能な開発 - 電化率 67.9% (2009 年)の達成 - ガス、石炭、再生可能エネルギー利用の拡大
	取組方向 日本の	- ・首都圏の電力供給支援	- 油田開発支援 - 電力インフラ整備支援	- 電力インフラ整備支援	- 電力利用の効率化 - 地方電化推進	- 電力需要増加対策支援 - 再生可能エネルギー利用
	協力の重点 日本の	- 首都圏を対象とした発電施設の整備(タンジュン・プリオク火力発電所)	- 油田開発調査 - 発電施設の整備(水力中心) - 送配電網整備(ジャワ、スマトラ)	- 発電施設の整備(水力、既存施設の改修中心) - 送配電網整備(ジャワ)	- 発電施設の整備(水力、石炭火力中心) - 送配電網整備(ジャワ・バリ) - 地方電化	- 発電施設の整備(ガス、地熱中心) - 電力マスタープラン策定

6.2. 時代的変遷と日本の協力

(1) 1960 年代(国家建設期)

1960 年代前半におけるインドネシアの経済はいまだ混迷期にあった。当時、GDP の約半分を占めていた農業が停滞し、国民は貧困と高いインフレ率に悩んでいた。1960 年代前半の経済成長率は年平均 2%以下に留まっていたし、物価上昇率(1960-70)は実に年平均 180%にも達していたのである。しかし、日本の戦時賠償や国際機関の協力もあり、インフレが次第に鎮静化されていく。これにより、インドネシア経済の依存度は徐々に農業から鉱業、商業に移っていき、1960 年代半ばには年 11%を超える経済成長を達成することになる。

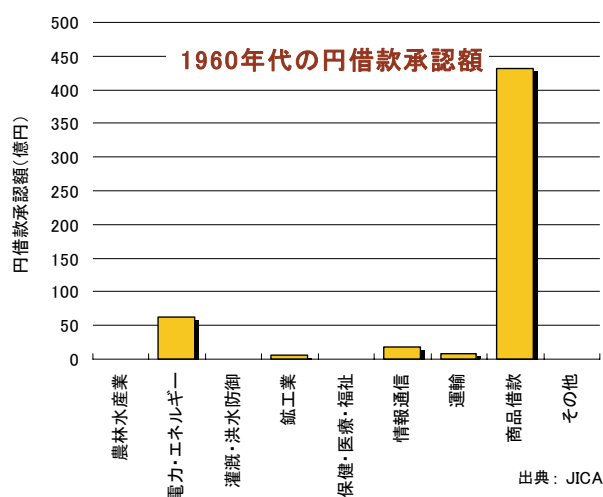
図表 6-3 各国の経済指標 1960 年から 1980 年

国	GDP 順位* 1978	カテゴリー	一人当 り GNP (\$) 1976	インフレ率 1960-70	GDP 順位* 1980	カテゴリー	一人当 り GNP (\$) 1980	インフレ率 1970-80
インド	18	Low Income	150	7.1%	19	Low Income	240	8.5%
ベトナム	19	Low Income	160	N/A	11	Low Income	170	N/A
インドネシア	31	Low Income	240	180.0%	38	Middle Income	430	30.5%
フィリピン	47	Middle Income	410	5.8%	52	Middle Income	690	13.2%
マレーシア	68	Middle Income	860	-0.3%	76	Middle Income	1,620	7.5%
シンガポール	90	Middle Income	2,700	1.1%	95	Middle Income	4,430	5.1%
日本	98	Industrialized	4,910	4.9%	108	Industrialized	9,980	7.5%

* GDP 総額による国別順位(1 位は最貧)

出展：世界銀行 World Development Report 1978 および 1982

当時インドネシアの石油・ガスは未だ旧来施設の復旧と開発調査の時期にあったが、それでもインドネシア経済の牽引役を担っていた。インドネシア政府は、1960 年に「石油ガス鉱業法」を制定し、外国石油会社は国営石油会社と生産分与契約²⁶を結んで原油生産にあたる事業形態が発足した。この時、全ての石油ガス資源が国有化されている。1968 年には 3 つの国営石油会社がプルタミナに統合され、以後、長期にわたり石油・天然ガスの探鉱、開発、精製、販売のすべての分野でプルタミナの独占体制が続くことになる。



図表 6-4 1960 年代の円借款承認額

²⁶ Production Sharing Contract (PSC)。1960 年代、中部スマトラを中心に大規模な石油生産を行っていた米国カルテックス社の権益の扱いを巡って案出された。現在 PSC は世界的に広まっている。

電力セクターでは、この時期、経済成長が本格化してきたため電力需要が大きく伸びようとしていた。しかし、元々電力インフラが未整備であったのに加えて、独立後電力インフラの維持・補修のための予算取りが思うように進まなかったため、当時のインドネシア電力セクターは極端なインフラ不足と老朽化に苦しんでいた。例えば、北スラウェシのトンセアラマ水力発電所では大戦中に日本軍が持ち込んだ中古の機器を再利用するなどして、急場しのぎを余儀なくされていたのである。このため、1960年のインドネシア総発電能力は国民一人当たり3ワット²⁷強に過ぎなかった。

1960年代に計画された日本の電源開発協力

この窮状に際し、日本は1968年、戦時賠償事業の一環として実施中だった水力発電所開発を円借款事業に転換させた他、1969年にはタンジュンプリオク火力発電所事業への円借款供与を決めて、インドネシア電力セクターへの協力を本格化させることになった。これらの発電所は合計で160 MWの発電容量を持つ。当時インドネシアの総発電容量は670 MW程度に過ぎなかったもので、発電能力を一気に約四分の一増大させる巨大な電源開発計画であった。

(2) 1970年代および1980年代前半(経済開発期)

1970年代に入ると石油を中心としてインドネシアの資源開発は大きく進展する。1973年の第一次石油ショックは日本を含む先進国の経済に大きな影を落としたが、インドネシアにとっては石油輸出額を大幅に伸ばすきっかけとなった。日本としては化石燃料保障の観点から、インドネシアにとっては持続的外貨獲得の手段として、多数の油田開発が求められた。

二国間協議の結果、通常IGGIで取り決める援助とは別に、日本がインドネシアの油田・ガス田事業に

トンセアラマ水力発電所

1号機(流れ込み式4.5 MW、北スラウェシ、トンダノ水系)は、第二次大戦中、旧日本軍が山梨県谷村発電所の発電機器(1917年製作)の一部をトンダノ地区に運搬したものを終戦後、国営電力会社(PLN)が再利用して1950年に運開した。製作から既に100年近く経過している。その後、PLNにより、1970年に2号機(4.5 MW)、1981年に3号機(5.4 MW)が増設された。



建設当初の谷村発電所
【土木図書館所蔵】

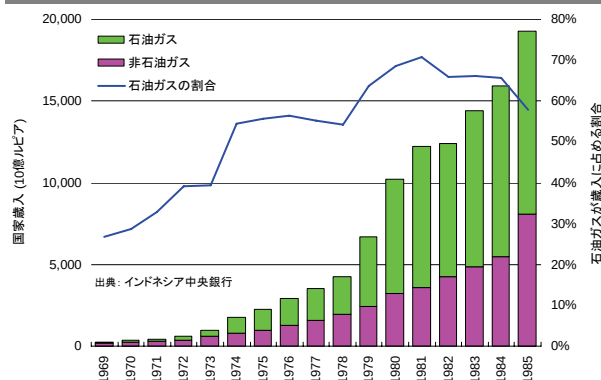
トンセアラマ発電所
協力: PLN 2004年撮影

ブランタス水力発電事業

カリコント水力(4.5 MW)およびカランカテス水力(105 MW)。共に東部ジャワ州ブランタス河水系に建設された多目的ダムに付随する水力発電所。建設当時、カランカテス水力はインドネシア最大の水力発電所であった。カランカテス・ダムはインフラ開発で功績が高く評価された公共事業省大臣の名前を取って後にスタミ・ダムと改名されている。

タンジュンプリオク火力発電所事業

設備容量50 MWの石油焚き汽力発電所。日本の協力により建設された最初の発電所で、最大の電力需要地ジャカルタ市に隣接している。1988年と2004年にも改修・増設のための円借款が供与され、現在も高効率のコンバインド・サイクル発電所としてジャワ・バリ系統の電力供給に貢献している。



図表 6-5 インドネシア国家歳入の変遷

²⁷ Statistic Pocketbook Indonesia 1968(インドネシア中央統計局)によると1960年の総発電所設備容量は約319 MW(=3億1千9百万ワット)。これに対し同年の人口は約9,400万人であり、国民一人当たり発電能力は3.4ワットであった。その後、国民一人当たり発電能力は大幅に改善、2008年には106ワットになっている。

協力²⁸することになった。1973年から1976年までの4年間に、インドネシア国営石油ガス会社(PERMINA＝現在のプルタミナの前身)が開発を望む10ヵ所以上の油田・ガス田事業の新規開発調査あるいは復旧事業計40件に対し、総額1,100億円の円借款を提供したのである。これにより、ジャワ、スマトラ、カリマンタンなどで老朽油田の改修や、新規開発地区での物理探査試験や試掘ボーリングが多数おこなわれることになった。新規の油田開発調査はリスクが大きい、プルタミナは北スマトラ鉱区と東カリマンタン鉱区で大規模な原油と天然ガス資源を掘り当てるのに成功、インドネシアの石油・天然ガス産業に大きな貢献をした。

日本の石油公団が中心となって海外上流権益を取得するナショナル・プロジェクト方式が採られ始めたのもこの時期である。インドネシアでは、日本インドネシア石油協力株式会社等いくつかのプロジェクト会社が設立され、インドネシアの原油生産は着実に拡大していった。

北スマトラ、アチェ州のアルン鉱区と東カリマンタン州ボンタンのバダック鉱区では、LNG(液化天然ガス)プラントが円借款を資金源に建設されている。これら二つのLNGプラントは、2009年7月にイリヤンジャヤ州のタンゲーLNGプラントがLNG供給を開始するまで、30年以上インドネシアのLNG生産の要となった。また、バダックLNG開発事業では、運転資金の調達に苦しむプルタミナに対して、日本の旧輸出入銀行(現JBIC)がトラスティー・ボローイングと呼ばれる受託者借り入れ方式を提案してプルタミナの資金繰りにも大きな協力を行っている。

トラスティー・ボローイング

バダック LNG プラントの建設に当たり日本はプルタミナに巨額の円借款を供与した。このため建設資金は準備できたが、当時インドネシアは世界銀行から国家資産の担保差し入れを制限されていたため、プラント完成後の運転資金に苦しむこととなった。このため、プロジェクトの受託者(トラスティー)が借り入れを行う当時としては非常に特殊なファイナンススキームが開発された。トラスティー・ボローイングは、現在、プルタミナの事業では一般化している。

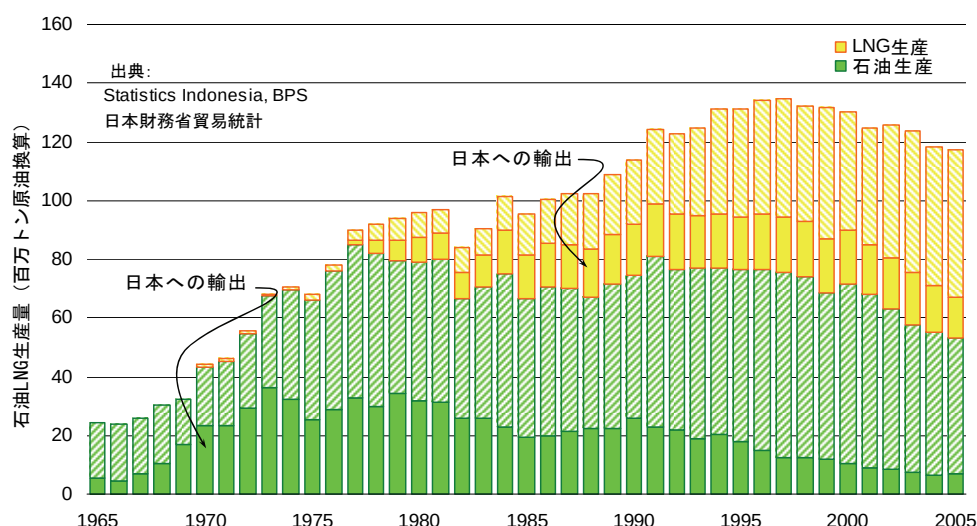
東カリマンタン鉱区

東カリマンタン鉱区は、1966年、北スマトラ海洋石油資源開発(株)(現国際石油開発(株)=インペックス)が、インドネシア国営石油会社であるプルタミナと生産分与契約を締結した油田・ガス田で、1972年から原油および天然ガスが生産されている。原油とコンデンセートの生産量は日量約6万4千バレルで、日本の石油精製会社、電力会社などへタンカーで出荷されている。天然ガスは日量約26億立方フィートが生産され、日本の円借款を使って建設されたバダック LNGプラント経由で、日本をはじめ世界に出荷されている。【生産量はインペックス社ホームページから】



図表 6-6 インドネシアの石油および天然ガス施設

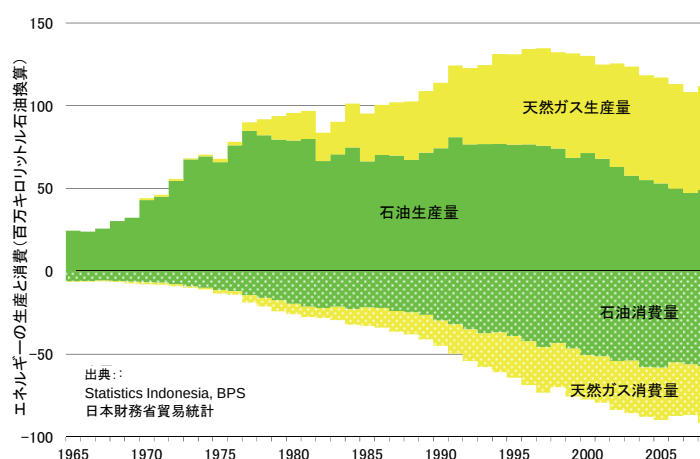
²⁸ 油田開発目的に1970年代に供与された円借款はIGGI枠とは別に二国間合意されたもので、対インドネシア援助では例外的。1992年にIGGIの名称がCGI(インドネシア援助国会議)に変わって以降、CGI枠以外の円借款供与はない。



図表 6-7 インドネシアの石油・ガス生産量と対日本輸出

これらの油田および天然ガス開発により、インドネシアは巨額の外貨を得て国の発展に繋げている。日本もインドネシアから大量の原油と天然ガスを長期に亘り輸入できるようになり、昭和の飛躍的な経済成長の礎となった。インドネシアで生産された原油と天然ガスの 3 分の 1²⁹が日本に輸出された計算になる。

しかし、インドネシアの原油生産量は 1977 年の日量 168 万バレルのピークから徐々に減少、国内消費量が経済の発展と共に伸び続けたため、2005 年には石油輸入国に変わっている。



図表 6-8 インドネシアのエネルギー生産と消費

1970 年代から 1980 年代半ば、インドネシアの電力セクターでは絶対的な電力不足の解消が第一の課題であった。このため、多数のベースロード発電所の建設と送配電網の整備が急ピッチで行われた。例えば、グレスック火力発電所(100 MW、1981 年運開)や東部ジャワ送配電事業(1 期 1971 年から 4 期 1985)である。

²⁹ インドネシア統計局および日本財務省貿易統計によると、1965 年から 2005 年までに生産された石油および LNG は総計 38 億トン(石油換算)。この内、12 億トンが日本に輸出されている。

(3) 1980 年代後半から 1990 年代後半の通貨危機(原油価格低迷による構造調整期から経済危機に至るまでの成長期)

1985 年、インドネシアは石油輸出依存型経済からの脱却を目的に、投資規制の緩和や銀行の再編を柱とする構造改革に乗り出すことになる。このため、外国投資は大幅に伸び、経済も大きく発展した。これに伴い急速に電力需要が増大することになった。1992 年には法改正³⁰を行って IPP による電源開発に道を開いた。IPP は、いわゆる「民活」プロジェクトであり、競争原理を電力セクターに導入することにより発電コストの低下や資源節約にも大きな効果を挙げると期待された。当時、高い経済成長率が続くと思っていたインドネシア政府は、PLN の電力供給量を 10 年間で 5 倍に拡大する目標の下、IPP による新規電源開発に着手した。1994 年から 1996 年までのわずか 3 年間に、国有電力会社(PLN)は合計 11,260MW、165 億ドルに上る 27 の売電契約(PPA=Power Purchase Agreement)を民間事業会社と交わした。この中には、パイトン1石炭火力発電所やタンジュン・ジャティB発電所をはじめ、日本企業が参加する大規模プロジェクトが多く含まれている。

外国資本を引き付け、民活プロジェクトを増大させるためには、まずインドネシア側で、民営化や規制緩和、金融の自由化等の条件整備が促進される必要があった。日本や国際機関はこうした自由化政策促進の上で大きな役割を果たした。他方、投資を行おうとする先進国企業に対しては、リスクを伴う途上国での開発事業に参入しやすくなるよう各種のインセンティブを提供しなくてはならない。そのため、国際機関や先進各国の輸出信用機関によって、金

インドネシアの資源

1) 石油

インドネシアの原油確認埋蔵量は約 43 億バレルで可採年数は約 9 年。石油生産量は 2009 年時点で 47 百万トン、世界で 17 番目の産油国である。石油生産量は 1978 年をピークに減少、自国の石油消費量の拡大から 2005 年には石油輸入国に転じている。

2) 天然ガス

インドネシアの天然ガスの確認埋蔵量は 97.4 兆立方フィート(石油換算 146 億バレル)に達する。生産量は日量 74 億立方フィートで、このうち約 6 割が液化天然ガス(LNG)の生産に回されている。世界でもトップクラスの LNG 輸出国で、68%が日本へ輸出されている。

3) 石炭

インドネシアは世界第2位の石炭輸出国である。採可埋蔵量は推定分も含めると低品位炭を中心に約 60 億トンあるが、全世界に占める割合は意外に少なく、0.6%程度に過ぎない。1990 年代から急激に採炭量を伸ばし、2009 年には年間約 3 億トンを生産、その内約 2 億トンが輸出にまわされている。日本は最大の輸出国である。

4) 水力

インドネシアの包蔵水力の規模は約 7,600 万 kW。この内、開発された水力は約 218 万 kW と全体の 3%程度に留まる。今後は開発の遅れているジャワ島以外の島・地域で、地方電化促進に寄与する水力開発が期待されている。

5) 地熱

インドネシアには 130 以上の活火山が存在するため、地熱発電の潜在能力は約 2,000 万 kW あるとみられている。その分布は、ジャワ島およびバリ島(800 万 kW)、スマトラ島(400 万 kW)、スラウェシ島およびマルク諸島(300 万 kW)、ヌサトゥンガラ島(100 万 kW)などに散在しており、既に複数の地熱発電所が稼働している。

* 数値は「Energy Information Administration」統計資料に基づく

パイトン1石炭火力発電所

設備容量 1,230 MW、建設費 25 億ドル。事業会社=パイトンエナジー社=Edison Mission Energy 社(アメリカ)、General Electric 社(アメリカ)、日本の三井物産が出資。後に、独シーメンスと英パワージェン社が参加。1994 年に PLN と売電契約(PPA)締結。JBIC、米輸銀およびアメリカの海外民間投資公社(OPIC)から総額 17 億ドルの融資、および通産省貿易保険(NEXI)が供与。PLN が電力買い取り料金を払えなくなったことから、PPA の改定が行われた。

³⁰ 大統領令第 37 号/1992 年。BOO(Build-Own-Operate)モデルの奨励、プロジェクトに対する政府保証発出禁止、ルピア建て決済等についての規定がある。しかし、実際にはインドネシア政府は IPP 事業会社にサポートレター等を発行している。また、IPP 事業会社に対する PLN の支払いは大部分が外貨であった。

融・保証・保険等による投資・輸出支援が提供されるようになったのもこの時期である。

インドネシア政府は、1980年代から90年代にかけて、地域格差への対応を強調してきた。島嶼間格差や都市と農村の格差問題に取り組む一方、東部地区と西部地区の格差是正に心血を注いだ。電力セクターでは、IPPによる民間資金を活用した電源確保がうまく機能し始めていたが、これはジャワ島を中心とする大都市に限定した状況であった。民間投資は比較的风险の小さい大規模電力網下での通常火力発電所に限定されるためである。このため、日本からの融資資金(公的資金)は比較的开发リスクの大きい水力発電所開発(あるいは低開発地域での電源開発)に投入されることもあった。例えば、北スマトラのシパンシハポラス水力(1987年開発計画、1992年E/S(設計)、1995年建設のための円借款供与)、僻地ディーゼル発電事業(1984年円借款)、地方電化事業(1988、1993、1996年円借款)、などの事業である。また、1995年日本はジャワ島の東西を結ぶ500kV基幹送電線の建設に対して円借款を供与、比較的余力のある東ジャワの電力を、ジャカルタ首都圏を始めとする西ジャワの需要地に効率よく送電することを可能とした。

ジャワ・バリ系統基幹送電線建設事業

ジャワ・バリ系統内の大容量の電力を効率的かつ安定的に送電するため、円借款を用いて500kV基幹送電線の整備が進められた。2006年完成。これにより、既存の北回り送電線とともにジャワ島内の500kV基幹送電線がループ化されることになり、送電系統信頼度が向上、電力供給能力に比較的余力のある東部ジャワ地域から電力不足傾向のある西部ジャワ地域(ジャカルタ市を含む)に対する電力供給が円滑に行われるようになった。



500 kV 送電線
(タシクマラヤ)

(4) 1990年代後半の通貨危機以降(民主化と地方分権への改革期)

順調な経済発展を続けてきたインドネシアであったが、1997年のアジア通貨危機により経済は大きく落ち込むことになる。特に電力セクターにおける外国投資の落ち込みは激しく、通貨危機以前の5%以下に投資額が激減してしまう。通貨危機以前、PLNはIPP事業者とドルベースで電力購入契約を結んでいたが、当然のことながらPLNの収入は現地通貨であったことから大幅な逆ザヤを強いられ、PLNの財務が大幅に悪化した。後に実施される燃料への国家補助金の削減政策もPLNが所有する発電所の燃料コストを大幅に押し上げることとなり、PLNの経営は実質上破綻してしまう。

このため、インドネシア政府は、1997年10月、46億ドルの金融支援を受ける代わりにIMFのマクロ経済プログラムに合意することになる。基幹産業である電力セクターの改革は、その中でも最も重要なプログラムとされた。1998年には「電力セクター構造改革政策」を策定して電力セクターの改革にも乗り出すことになる。競争原理を導入して電力セクターの効率化とコスト低減を図ろうとしたのである。しかし、近未来的に発生し得る電力不足への具体的な対策は必ずしも万全ではなかった。通貨危機で電力需要が一旦落ち込んだため、新たな電源確保の重要性が過小評価されていたのである。

インドネシア政府は、新国家開発計画(2000-04)の中で、電力を「経済成長に不可欠であり、社会、政治の安定と安全保障の確保に重要な公共サービス」と位置づけたものの、国内経済の進展に伴ってエネルギーの国内需要が年々増加して、エネルギーの需給バランスが徐々に悪化し始めることになる。2005年には石油純輸入国に転じ、1990年代から発電需要が増加した天然ガスも発電所への供給量が2000年以降年々低下してしまう。この発電供給能力の問題はインドネシアの政治・経済・産業の中心であるジャ

ワ・バリで顕著となった。2005 年 8 月にはスララヤ(Suralaya)火力発電所が故障したことにより、電力供給不足となってジャワ・バリ系統で大規模な停電が発生し、社会的な問題にもなった。他方、ジャワ・バリ地域の電力需要は年 6-9%の伸びが見込まれており、2008 年以降毎年 1,500 MW 程度の新規電源開発が必要と計算されたのである。

ジャワ・バリ電力系統への緊急電力整備事業

2006 年完成の「ジャワ・バリ系統基幹 500 kV 送電線事業」と相まって、ジャワ・バリ電力系統への緊急電力整備事業は近年のインドネシア電力供給安定化に大きく貢献することになる。対象の発電所は、ムアラタワール火力、ムアラタワール火力増設、スマラン火力リハビリ、タンジュンプリオク火力増設である。総設備容量 1,800 MW、融資総額 1,400 億円で 2012 年までに全てが運転開始予定。



出典：Golden Year of Friendship 2008 Indonesia-Japan, Japanese ODA Loans to Indonesia, JICA 2008

ムアラタワール ガス火力発電所増設事業 ジャカルタ

円借款承認額 182 億円、借款契約調印 2003 年 7 月

本事業はジャワ・バリ系統の電力供給能力改善を目的に実施中。発電所サイトは、最大需要地ジャカルタの北部ムアラタワール。発電効率の高いコンバインド・サイクル型発電施設が既存発電所に追加建設される計画。設備容量は 225 MW。2011 年完成予定。



ムアラカラン火力発電所建設事業 ジャカルタ

円借款承認額 558 億円、借款契約調印 2003 年 7 月

本事業も 2000 年以降に悪化したジャワ・バリ系統の電力供給能力を改善する目的で実施中。既存のディーゼル焚き火力発電をガス焚きに改めるため、二酸化排出量削減の効果も高い。発電容量は、300 MW から 700 MW に増える。2011 年完成予定。



タンジュンプリオク ガス火力発電所増設事業 ジャカルタ

円借款承認額 587 億円、借款契約調印 2004 年 3 月

本事業もジャワ・バリ系統の電力供給能力改善が目的。発電所サイトは、最大需要地ジャカルタの北部ムアラタワール。発電効率の高いガス焚きコンバインド・サイクル型発電。2011 年完成予定で、設備容量は計 720 MW となる。



このような状況を改善する必要性から、日本は JICA を通じて「ジャワ・バリ地域電力設備運用改善計画調査(2005-06)」を実施して、同地域の主要発電所の発電能力向上について提案している。また、インドネシア政府は、ジャワ・バリ電力系統への緊急電力整備事業支援を日本に要請。日本はこれに応え、4 発電所の新設、拡張あるいはリハビリに円借款を供与して、電力不足の難局克服に多大な協力を行った。ジャワ・バリ系統基幹 500 kV 送電線が 2006 年に完成したこともあり、ジャカルタを中心とする大需要地への電力供給能力も 2008 年までに大幅な改善を見せている。また、日本は 2008、ジャワ-スマトラ連系送電線(総事業費 2,000 億円)への支援を開始して、大型発電所の新規開発が困難になりつつあるジャワ・バリと石炭が豊富なスマトラにおける将来的な電力融通にも配慮、インドネシア電力セクターを支援している。

一方、2005 年以降の世界的な原油価格高騰の影響でインドネシア国政府は石油燃料への補助金を削減して国内価格を大幅に上昇させている。このため、石油燃料による発電が占める割合は 3 割程度であるにも関わらず、石油燃料調達コストは発電に係る燃料コストの約 7 割を占めることになり、大きな財務負担になってきた。この状況に対応するため、インドネシア国政府は 2006 年に 10,000 MW の石炭火力発電所建設促進プログラム(Fast Track Program、通称:クラッシュ・プログラム)を打ち出し、電源構成における石油焚き火力発電の割合を減少させる計画を進めることとした。しかし、クラッシュ・プログラムは、1 万 MW の電源開発を全て石炭火力によって達成しようとするもので、エネルギー・バランスや環境配慮の点で必ずしも最善策ではなかった可能性がある。このような状況下、日本は JICA を通じて、最適電源開発計画調査(ジャワ・バリ、スマトラ、スラウェシ、計 4 調査)、地熱発電開発マスタープラン調査、および水力開発マスタープラン調査を実施して、インドネシア電力セクターに対し技術移転を含む技術協力を行っている他、国有電力会社発電業務改善事業に円借款供与を決めて効率的な発電を側面支援している。インドネシア政府は 2009 年 12 月、エネルギー天然資源省大臣が地熱開発を推進するための大臣令(第二次クラッシュ・プログラム)を発令して、地球温暖化対策に力を入れることになった。日本は、インドネシアに豊富な地熱エネルギー有効活用を目的に、ラヘンドン(北スラウェシ、

国有電力会社発電業務改善事業

本事業は、国有電力会社および発電子会社への発電業務改善システムの導入、職員向け研修の実施およびジャワ・バリ系統の変電設備の更新を行うことにより、インドネシア全系統における発電所の効率的な運用およびジャワ・バリ系統設備の信頼性向上を図り、投資環境改善を通じた経済発展に寄与するもの。

インドネシアの発電セクターでは、2005 年以降の燃料価格の高騰や電力需給の逼迫により、最適な消費燃料構成を通じた発電原価の節減、および既設発電設備のメンテナンス技術向上に基づく設備稼働率の向上が急務となっている。一方、現状では、これらの基礎データとなる各発電所の運用・保守情報は信頼性が低く、かつ収集が不十分なため、正確なデータ収集・分析体制の構築および職員研修を通じた既設発電設備の効率的な運用が必要となっている。

本借款の資金は、情報収集システム(Enterprise Asset Management System)等の導入と変電設備の更新に充当される予定である。

本事業で国有電力会社に導入される予定の情報収集システムは、日本では東京電力、北陸電力、四国電力、九州電力等で既に導入されている。

ラヘンドン地熱発電所建設事業 北スラウェシ

円借款承認額 59 億円、借款契約調印 2004 年 3 月

本事業は、設備容量 20 MW の地熱発電所を建設することにより需要が増大する北スラウェシの電力供給改善するのが目的。地熱発電は、マグマの熱を電力に変換するもので、二酸化炭素排出量が極めて少ない、地球環境にやさしいエネルギー源である。2012 年完成予定。



20MW)やウルブル(ランブun州、110MW)等、地熱発電所開発事業に協力するとともに、地熱発電所の拡充や再生可能エネルギーの利用を促す制度改善への支援を開始している。

電力消費が増大し続ける一方電力価格が低く抑えられているため、現在、インドネシアでは省エネルギー促進が急務になっている。日本は、省エネルギー促進調査、デマンドサイドマネジメント調査に加え、気候変動対策プログラム・ローンを通じてインドネシアの省エネルギー促進に協力している。

最適電源開発計画調査(電力マスタープラン)

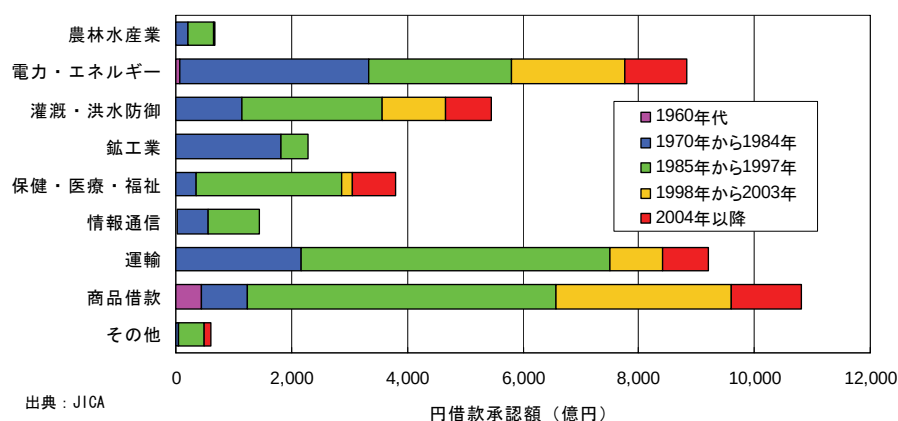
インドネシア政府の要請を受け、2002年から2009年、日本はJICAを通じて、ジャワ・バリ系統、スマトラ系統、スラウェシ系統の最適電源開発調査(電力マスタープラン)を計4回実施している。

これらのマスタープランでは、将来電力需要の予測に基づいて、最適な発電所のタイプ、規模、投入時期を検討した他、電力系統の安定性を検証してインドネシアの最適な電源開発について具体的な提言を行っている。これらのマスタープランでは、技術移転に重点が置かれ、現在はインドネシア人技術者が発電所開発計画および送電線延伸計画を自ら立案している。

しかし、これからのインドネシア電力セクターは、系統接続、直流送電や地球環境対策など、より高度な電源開発計画能力が求められる状況になってきている。

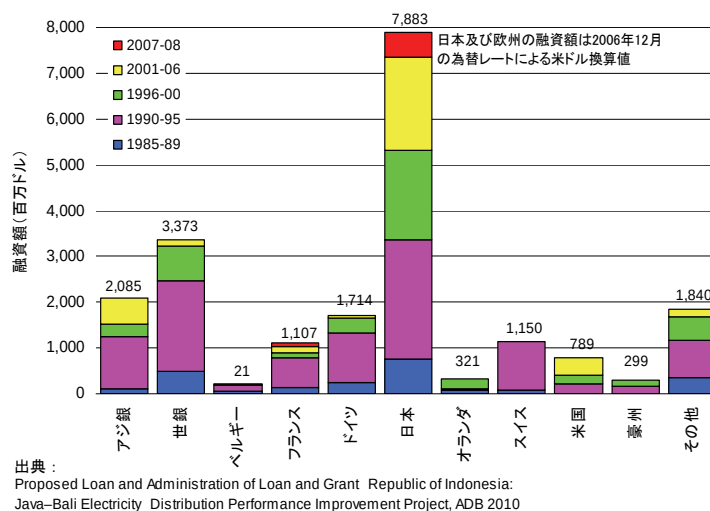
6.3. まとめ

日本にとって最大の ODA パートナーであるインドネシアに対する日本の協力は、総額 803 億円を供与するとして 1958 年の賠償協定から始まった。1968 年には対インドネシア債権国会議 (IGGI)³¹の枠組みの中で最初の円借款が開始されるが、支援すべきプロジェクトとして最初に選ばれたのは電力セクターであった。東部ジャワ州ブランタス河水系に代表される水力発電事業である。日本が行ったインドネシアへの協力は、経済発展に不可欠な経済・社会インフラの整備を目的とするプロジェクト型借款が大半を占めているが、この中で電力・エネルギーは運輸と並んで最大のセクターである。年度により変動はあるものの、電力・エネルギーセクターへの支援額は対インドネシア全円借款供与額のおよそ 3 割を占めてきたのである。



図表 6-9 セクター別円借款供与額の変遷

インドネシアでは、国家開発計画が定めた 5 年ごとの開発課題と目標数値に沿って開発が進められたので、日本が行った協力の対象も、同国の開発課題の変遷に応じて変化してきた。1960 年代から 1970 年代にかけては、電源開発、繊維工場建設、油田開発³²などの鉱工業セクターが支援の中心で、当時、円借款供与額の半分以上を占めた。1980 年代には交通網整備の優先順位が上がり、加えてノン・プロジェクト型借款が大幅に増えたため、電力セクターへの支援は相対的に縮小したが、それでも円借款供与額の約 2 割が電力関連であった。



図表 6-10

国際援助機関の対インドネシア・エネルギーセクター融資額

1990 年代に入ると、発電所開発で民間資本が活用できるようになったこともあり、電力セクターへの支援はさらに縮小されていった。しかし、1997 年に起きたアジア通貨危機が、一見順調に見えたインド

³¹ インドネシア政府代表団、日本を含む主要ドナー国および国際機関により毎年開催される会議で、翌年の対インドネシア供与枠を決めている。1992 年より CGI(インドネシア援助国会議)に名称が変更。

³² 日本がインドネシアの油田/ガス田(エネルギー)開発に対して協力を行ったのは 1970 年代のみで、1980 年代以降は、基本的に民間資金により開発が行われている。

ネシア電力セクターに大打撃を与えてしまう。いち早くインドネシア電力セクターの潜在的危機を察知した日本は、2003 年、最大の電力需要地であるジャワ・バリ系統での緊急電源開発支援を決め、合計 2,500 MW に及ぶ電源整備でインドネシアを支援することになった。この結果、インドネシアは民間資本が流出する影響を最小限に食い止めることができたと言える。日本が行ったインドネシア電力セクターへの協力は、マスタープラン策定から人材育成まで幅広いが、開発あるいは改修された施設の発電能力で見ると、国有施設の 4 分の 1 (2008 年時点) 以上を占めている。

2000 年以降、通貨危機を克服したインドネシアに対する日本の支援内容は従来のインフラ整備目的から政策提言や地球環境対策等に移行している。インドネシアにおけるエネルギーセクターへの支援は世界銀行やアジア開発銀行なども行っているが、日本の支援は其中で突出して大きい。

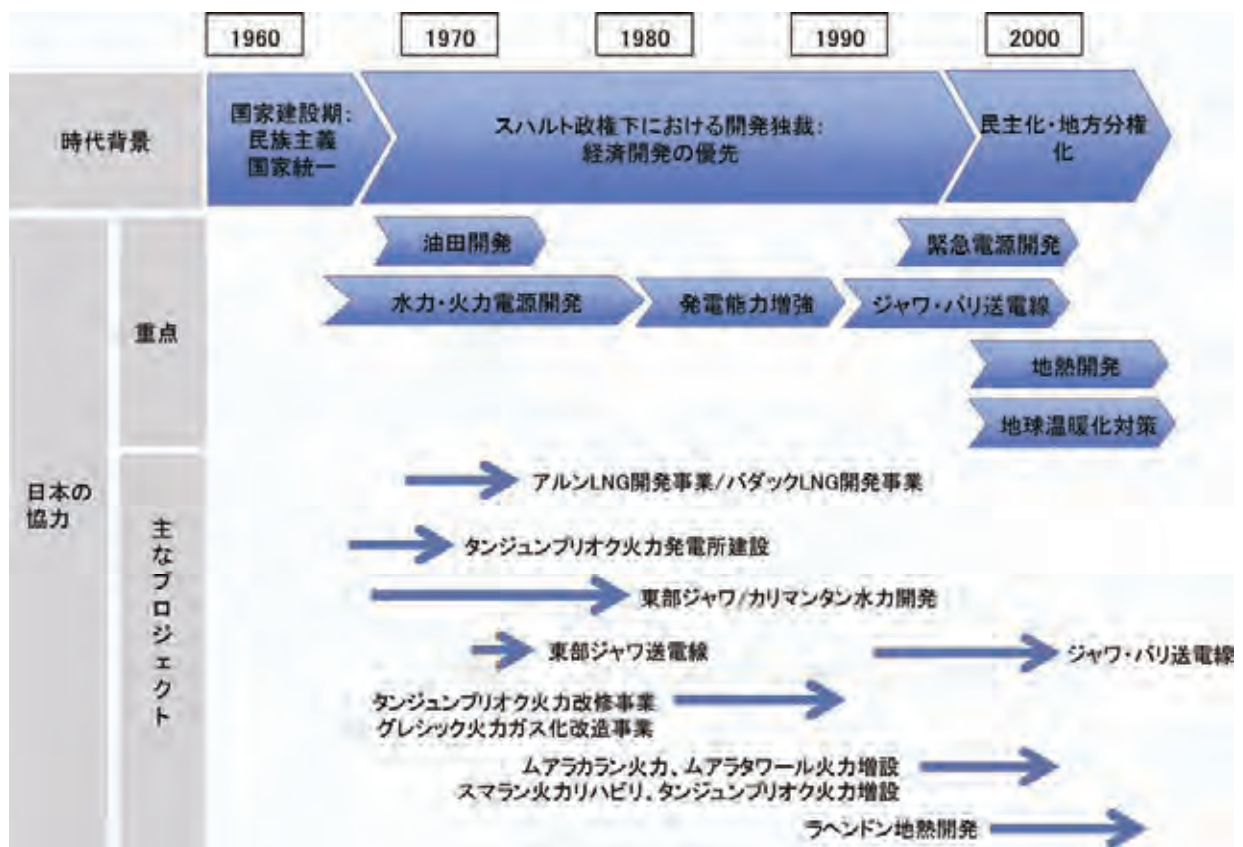


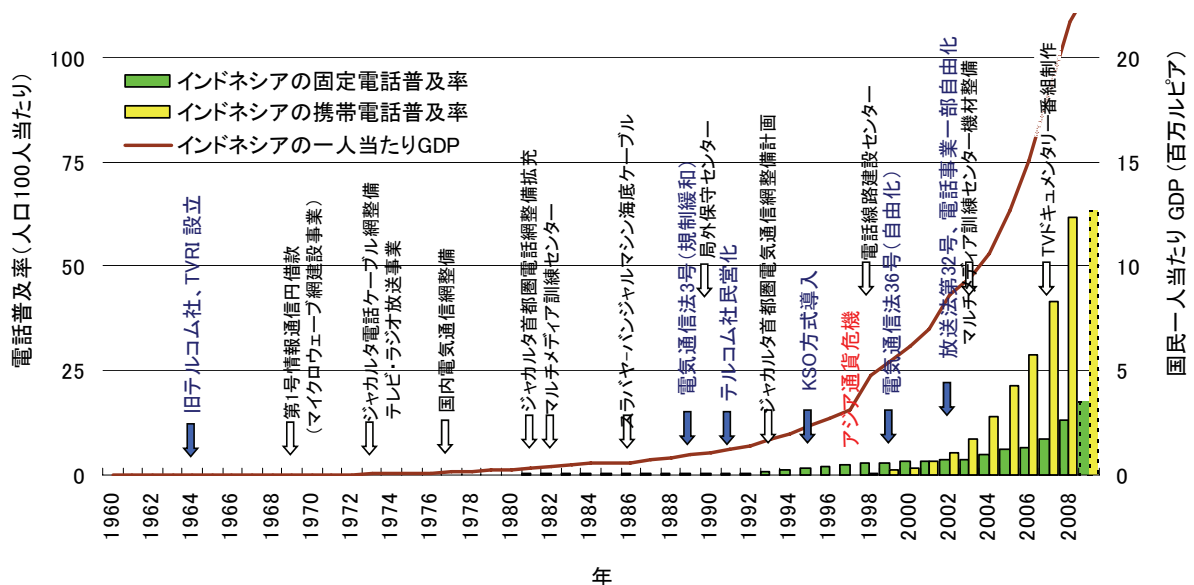
図 6-11 電力・エネルギーセクターへの協力の流れ

7. 情報通信セクター

7.1. セクターの概要

本セクターは通信部門と放送部門が主な構成要素である。日本が行った本セクターへの協力は、通信部門が 63 案件、放送部門が 26 案件、総計 89 件である。

通信部門は電話で代表される。ウェーバーマン教授³³によれば、「電話普及が発展途上国に与える影響は、幹線道路や鉄道、港がもたらす影響と同じくらい画期的である」とされる。「電話が普及することにより、社会的統合が進められ、企業家精神が喚起され、貿易が活性化して雇用が創出される」のである。未だ成長途中ではあるものの、インドネシアの通信部門は電話の普及拡大に成功、この国の経済発展に大きく貢献していると言って良いだろう。ラジオ・テレビに代表される放送部門は、世界最大の島国かつ、他民族、多言語国家であるインドネシアの統合と民主主義のために重要な役割を果たしてきた。インドネシア初のテレビ放送が1962年の独立記念日祝典中継であったことからその役割の重要性が理解できる。電話と放送はともに、近年の技術革新と民活の影響を大きく受けた分野であり、インドネシアにおいても過去50年間で大きく様変わりした。



出所：電話普及率はITC調べ。欠損データについては一部調査団の内挿法による推定補完。
2009年の電話普及率はテルコム社資料に基づく調査団の推定。GDPはBPS統計資料。

図表 7-1 インドネシア情報通信セクターの変遷

国営事業体の設立

ラジオは1945年のインドネシア独立直後からRRI(旧インドネシア国営ラジオ)が放送を開始したが、TVRI(旧国営テレビ放送局)や国営電信電話局が組織されたのは1960年代に入ってからである。この時期、インドネシア情報通信セクターへの国際機関からの援助も始まっていなかった。このため、財政的に脆弱だった当時のインドネシアには情報通信インフラ整備を行う余裕はあまりなかった。国家規模でプロジェクト

³³ Leonard Waverman. Dean of the Haskayne School of Business at the University of Calgary. "Telecommunications Infrastructure and Economic Development" joint with Lars Hendrik Roeller, American Economic Review, Sept 2001.「1970年から1990年までの先進国の経済成長はその3分の1が電話普及によるものだった」としている。

トがようやく開始されたのは、日本がインドネシア情報通信セクター初の円借款を供与した 1969 年、スハルト政権下で始めて策定された開発 5 ヶ年計画の初年度であった。

急激なインフラニーズ

1970 年代に入ると、世界銀行がインドネシア通信プロジェクト³⁴への融資を決め、日本も毎年のように円借款を供与して、インドネシアの情報通信インフラ整備が始まっていった。しかし、不足する社会資本の整備に要する開発資金の額は世界銀行や日本の協力を超えて膨大であった。インドネシア情報通信セクターにとって、1980 年代初めまでは火急的インフラ建設が求められた時代であった。無数の島々に分かれた広大な国土が災いして、インフラ整備進展のスピードは必ずしも芳しいものとは言えなかった時代である。

計画と成長

第三次開発 5 ヶ年計画(1979-84)に基づき首都圏電話網の拡大と外島ラジオ・テレビ網の拡大政策が採られたころから、インドネシア政府は長期的な展望に立って情報通信インフラ整備の難問に対処し始める。マスタープランの登場である。この時期、多数の基幹ケーブル開発計画あるいは電話網整備計画が立案され、その後の効果的なインフラ整備に大きく貢献した。また、インドネシア政府は 1989 年、電気通信法第 3 号を發布して電話ビジネスとテレビ放送 2 部門の民間投資規制を緩和する方向に舵を取るようになる。この舵取りが功を奏して、通信部門では KSO 方式と呼ばれるインドネシア型 BOT³⁵事業形態をとおして 1995 年から巨額の民間投資が通信セクターに流入することになる。1997 年のアジア通貨危機はインドネシア経済にも大打撃を与えたが、幸運にも情報通信セクターの落ち込みは他セクターとの比較において軽微であった。

自立と競争

1989 年の民間投資規制緩和以降、民間資金が活用できるようになったことで、インドネシア情報通信セクターは財務的に自立できるようになった。インフラ整備を目的とした国際援助からの卒業である。このため、インドネシア政府は、電気通信法と放送法を改定して、一部制限付きながら電話事業と放送事業の自由化に乗り出すことになった。国有電話会社は今まで持っていた電話市場の独占権を失い、国営放送局は公共放送機関に位置づけを変えている。通信と放送で置かれた環境はやや異なるものの、これまで国営であった機関がこれからは熾烈な競争の世界に出てゆくことになった。サービスの品質と拡大を懸けて、それぞれがそれぞれの特徴を生かした事業戦略を立てねばならない時代に突入したのである。

2009 年、ITU(国際電話連盟)統計資料によれば、インドネシアの携帯電話契約者数は 1 億 5 千万人を超え、電話利用人口の上で世界第 6 位³⁶となった。2008 年の普及率³⁷でも、固定電話が 13.4%、携帯電話が 61.8%となり、他の近隣アジア諸国と比べて遜色ない電話普及率を既に達成したと言える。情報通信の発達インドネシア経済の発展に大きな貢献をしており、いまや国民生活、社会経済活動に無くてはならない社会基盤となっている。

³⁴ Telecommunications Project, IDA, Sector Investment and Maintenance Loan. 1970 年融資承認。

³⁵ Build-Own-Operate の略。公共社会資本を整備する際に、民間部門が建設、運営を行なうが、最終的には形成された社会資本の所有権を公的部門に移転する事業形態。

³⁶ 1 位は中国(7 億 4 千万人)、2 位はインド(5 億 2 千万人)、3 位は米国(3 億人)。日本は 7 位(1 億 1 千万人)。ITU 調べ。

³⁷ 本書では、電話普及率を人口 100 人当たりの電話利用台数とし、%で表記する。

図表 7-2 アジア各国の電話普及率

	固定電話	携帯電話
ベトナム	17.1%	86.9%
フィリピン	4.4%	76.0%
マレーシア	15.9%	102.7%
シンガポール	41.4%	142.0%
タイ	10.4%	92.0%
インド	3.2%	44.7%
中国	23.6%	56.3%
インドネシア	13.4%	61.8%
日本	38.0%	87.7%

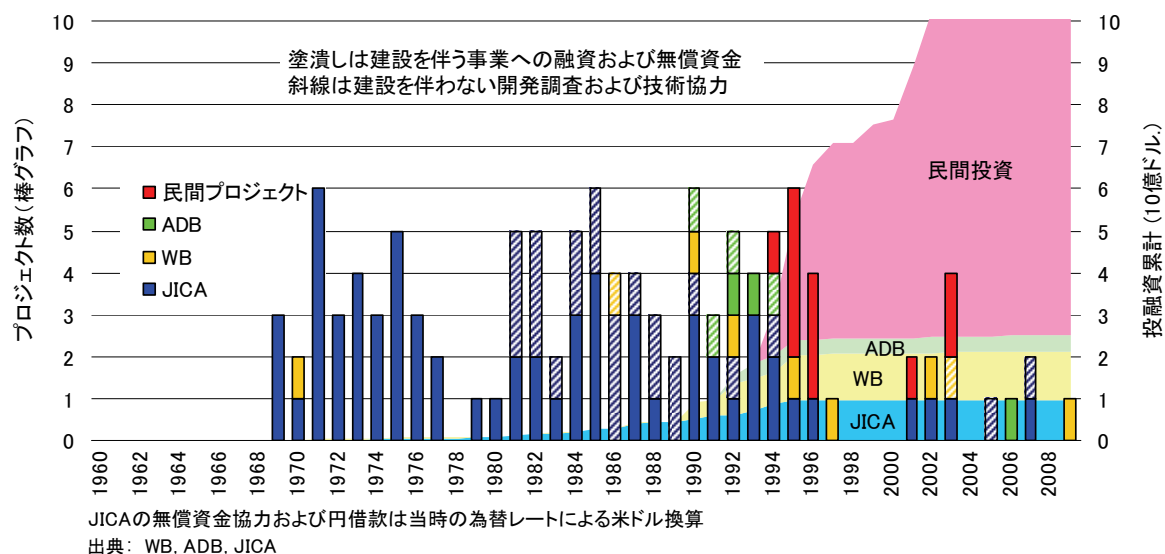
出所：ITU 2008 年現在

7.2. 時代的変遷と日本の協力

日本は、インドネシア政府の要請に応え、1960 年代から現在まで、JICA の円借款、無償資金協力そして技術協力を通じて数多くの情報通信プロジェクトを支援してきた。

図表 7-3 インドネシア情報通信セクターの状況と日本の協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年 代後半の通貨危機	1990 年代後半の 通貨危機以降
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による 構造調整期	経済危機に至るまで の成長期	民主化と地方分権へ の改革期
情報通信セクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982)	- ブラザ合意(1985) - 原油依存型経済からの構造調整	- アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998)	- 民主化 - 地方分権
	当該セクターの状況	- 組織の設立	- 固定電話普及率 0.3%(1985 年推定値) -	- 民間活力の導入 - 固定電話普及率 0.47%(1988) -	- 電話事業と放送事業の一部自由化 - 固定電話普及率 2.79%(1998) - 携帯電話普及率 0.53%(1998)	- 自立 - 固定電話普及率 17.69%(2009) - 携帯電話普及率 63.18%(2009)
	5カ年計画等にみられる重点開発課題	- 電信電話局、インドネシア国営放送(TVRI)設立 - 老朽施設の復旧と更新	- 首都圏電話網の拡大 - 外島ラジオ・テレビ網の拡大	- 通信網の拡大 - サービスの向上 - 電話普及率 0.9%の達成	- 通信放送分野の自由化	- テルコム社およびTVRIの企業化 - 人材育成
	取組方向	日本の	- 情報通信網の整備支援 - 放送施設整備	- 情報通信網の整備支援 - 放送分野の技術向上	- 情報通信網の整備支援 - 放送分野の技術向上	- 情報通信分野における競争力強化 - 放送分野における戦略強化
	重点協力内容	日本の	- マイクロウェーブ網整備 - 首都圏および地方都市周辺の電気通信網整備 - ラジオ・テレビ総合開発計画策定、施設整備	- ジャワ・カリマン海底ケーブル整備 - 電話通信施設保全(人材育成・拠点整備) - ラジオ・テレビ放送網の拡充および人材育成	- 首都圏およびスラバヤの通信網整備 - 電話通信施設保全(人材育成) - 放送施設の改善および人材育成	- 電気通信政策の策定能力強化 - 地方政府の電子政府化推進(人材育成) - 放送分野における計画策定能力強化 - 南南協力(テレビ番組制作の研修実施)



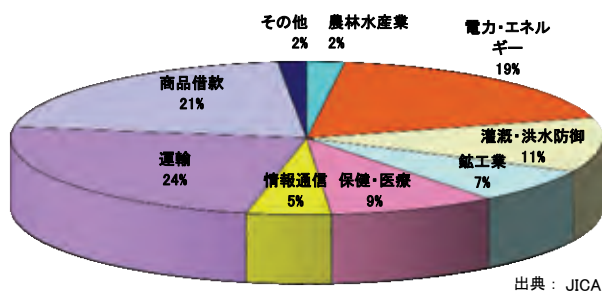
図表 7-4 インドネシア情報通信セクターにおける JICA、国際機関、民間の活動

(1) 1960 年代(国家建設期)

インドネシアにおける情報通信の歴史は、オランダ統治時代の1856年に初めて送信されたジャカルターボゴール間の電信に遡る。1万5千以上の島々、そして他民族、多言語から成るインドネシアにとって、情報通信の進展は最重要課題のひとつであった。しかしながら、島嶼国家であるがゆえに独立当初のインドネシアの情報通信は、どこから手を付けてよいのか分からない状況に近かった。

ラジオ放送は、1945年8月の独立直後にインドネシア国営ラジオ(RRI)が放送を開始したが、他の情報通信組織の設立は1960年代を待たねばならない。インドネシア郵便電信電話(PTT)の設立が1961年、インドネシア国営テレビ(TVRI)の開局は1964年である。1965年には、PTTから郵便事業が切り離され、インドネシア電信電話公社(PN Telekomunikasi = 現在のインドネシア・テルコム社³⁸)が組織、インドネシアにおける情報通信の胎動が始まったと言える。

1960年代、まずは、広い国土を結ぶ通信手段の確保が急務であった。スハルト政権誕生の2年後、すなわち第一次開発5ヵ年計画(1969-74)の初年度に当たる1969年、日本は国際機関に先駆けて3件の通信網整備事業(沿岸無線通信1件、マイクロウェーブ(SHF)網事業2件)に円借款を供与、インドネシアの島嶼間通信インフラ整備支援を開始することとなった。情報通信セクターにおける2国間協力の幕開けである。当時、国際機関の対インドネシア情報通信セクター支援は未だ開始されておらず、融資条件の良い円借款はインドネシア政府にとって貴重な財源であったと同時に日本からの技術導入の好機となった。



図表 7-5 円借款承認額(1980年代前半まで)

³⁸ 以下テルコム社。1991年までは国営組織、以降国有企業となった。

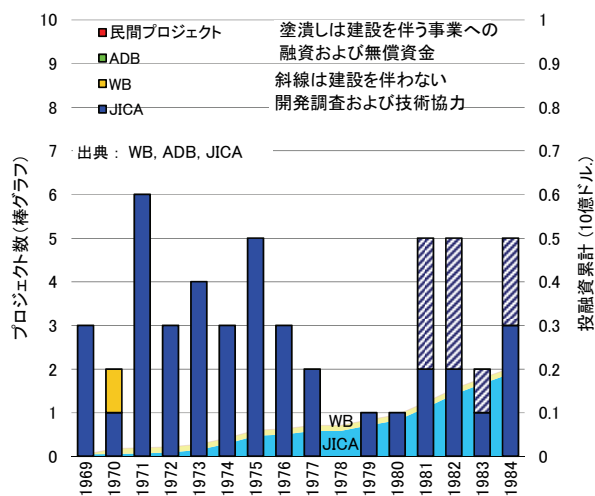
(2) 1970 年代および 1980 年代前半(経済開発期)

1970 年代に入ると、スハルト政権安定の兆しが見え始め、国家目標は徐々に経済成長に移っていた。経済発展には、情報通信が不可欠であり、第二次開発 5 ヶ年計画(1974-79)では、島嶼間通信回線の整備に重点が置かれた。日本はインドネシア政府の要請に応じて、円借款の供与を決め、情報通信インフラ整備に一層の協力を行うことになった。通信部門では、マイクロウェーブ網の整備や老朽した電話回線網の更新などの協力事業があった。放送部門では、多数のテレビ放送局やラジオ局が設置されていった。

しかし、当時のインドネシアは情報通信インフラ整備のほか、食糧、雇用、運輸、電力、などの緊急課題が山積していた。このため、第三次開発 5 ヶ年計画(1979-84)で首都圏電話網の拡大と外島ラジオ・テレビ網の拡大が謳われながら、情報通信インフラ整備の優先順位は必ずしも高くはなかった。世界銀行が行った情報通信セクターへの協力も、他セクターとの比較において必ずしも際立ってはいなかった。例えば、1970 年代、世界銀行プロジェクトは 1 件³⁹のみであったし、アジア開発銀行プロジェクトはまだ始まっていなかった。限られたインフラ整備予算を有効に使うべく、1979 年 6 月マスタープラン策定が開始された。JICA 開発調査、「ジャカルタ首都圏電話網整備拡充計画」である。日本が国際機関に先駆けて行った対インドネシア情報通信セクター初のマスタープランでもあった。

本マスタープラン策定では、実施優先順位の高いプロジェクトが具体的に示され、後のインフラ整備事業に繋がっている。例えば、「ジャカルタ市内電話網拡張事業第 1 期(1981 年円借款)」、「同第 2 期(1985 年円借款)」や、世界銀行が建設資金を融資した「インドネシア通信網整備事業第 3 期(1990)」、「同第 4 期(1992)」である。ジャカルタ首都圏電話網整備の他、日本は 1980 年代前半、「スラウェシ電気通信網整備計画(1982)」、「国際通信長期開発計画(1982-83)」、「ラジオ・テレビ放送総合開発 5 ヶ年計画(1983-84)」等、合計 6 件のインドネシア情報通信インフラ開発マスタープラン策定に協力、次第に将来開発の方向性が定まっていた。

これらのマスタープラン策定協力では、技術移転にも重点が置かれ、多くのインドネシア技術者が現地あるいは日本で技術研修を受けることになった。情報通信セクターでは、1976 年の初回研修から現在までに計 606 人のインドネシア人技術者あるいは政府職員が日本で技術移転研修を受講している。



1980 年代なかごろまで、インドネシア情報通信セクターに対する国際機関の支援はほとんどなかった。しかし、日本はインドネシア政府の要請に応え、1980 年までに計 31 件のインフラ整備プロジェクトに円借款を提供、インドネシアの情報通信インフラ整備に協力してきた。1981 年からは開発調査も開始して、効率の良いプロジェクト開発を支援してきた。

図表 7-6 インドネシア通信セクターにおける JICA、国際機関および民間企業の活動(1980 年代前半まで)

³⁹ Telecommunications Project, IDA, Sector Investment and Maintenance Loan. 1970 年融資承認。

NTT 統計資料によれば、日本は 1900 年の電話開通以来約 40 年掛けて固定電話普及率が 1.0% に到達している。これに対し、インドネシアは 1994 年に固定電話普及率が 1.0% に届くまで 1945 年の独立から 49 年を要している。広大な国土と数多くの島々が、立ち上がり期を迎えたインドネシアにとって電気通信の発展に大きなハンディキャップとなっていた。このため、インドネシア政府は早くから人工衛星を使った放送通信に力を入れてきた。既に 1976 年にはアメリカ航空宇宙局に依頼して第 1 号通信衛星（パラパ A1）を打ち上げている。現在までに 14 基の通信衛星を所有し、広大な国土の通信放送に利用されている。

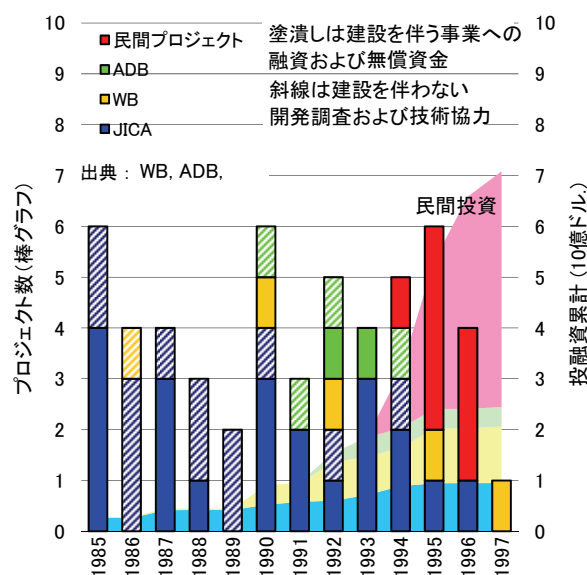
パラパ衛星システム

東南アジア地域における衛星利用の先駆者はインドネシアである。インドネシアには無数の島々が、同国の情報通信ネットワークにとって大きなハンディキャップとなっている。このハンディキャップが、インドネシアをかなり早い時期から衛星通信を最大限に活用する方策をとらせることになる。インテルサットが稼働を開始した翌々年の 1969 年には早くも初の衛星地上局がジャティ・ルフルに建設されている。1976 年には、他のアセアン諸国に先駆けて、独自の通信衛星システムであるパラパ衛星システムが開発された。以来、衛星を利用した通信システムが、国際・国内通信の両面で重要な役割を果たしてきた。災害時の緊急通信網としても効果を発揮している。このパラパ衛星システムは、国内での使用以外に、フィリピン、タイ、マレーシア、シンガポール、オーストラリア等の近隣諸国にもリースされている。

(3) 1980 年代後半（原油価格低迷による構造調整期）

1980 年代中盤から、日本は円借款と無償資金協力に加えて、技術協力をを行い、インドネシアの情報通信セクターにおける無形資産構築を支援してきた。

ITU 統計資料によれば、1988 年インドネシアの電話普及率は 0.47% と、他のアジア諸国と比べて大きく遅れていた。例えば中国の普及率の半分以下に甘んじていたのである。当時、電話加入者ケーブル網の整備が大都市以外には行き届かず、ジャカルタに住まなければ電話は引けない状況に近かった。電話加入者数の 4 割以上がジャカルタに集中していたのである。このため、インドネシア政府は地域開発政策の一貫として第五次開発 5 ヶ年計画（1989-94）の中で、電話網の拡大をインフラ整備計画の柱のひとつとして挙げることになる。電話網の拡大には、まず島嶼間を結ぶ基幹通信路すなわち海底通信ケーブルを確保せねばならない。インドネシアの海底通信ケーブル敷設事業には、巨額の国際機関資金が利用されているが、最初に具体的な行動を取ったのは日本であった。日本は 1985 年、ジャワ・カリマンタン海底ケーブル敷設事業への円借款供与を決め、実施機関であるテルコム社を事業化検討（1986）から設計・建設（1987-92）まで事業全体を支援した。本事業は、延長 410km の海底光ケーブル（データ転送速度 280 Mbps）をスラバヤ（東部ジャワ）-バンジャルマシ（南カリマンタン）間に敷設した他、地上部分ではマイクロ無線システムを導入した事業で、インドネシア初の長距離海底通信ケーブルとなった。現在は関係者間で SB1 と呼ばれている。デジタル技術が導入され、インドネシアにおける情報通信の精度向上にも一役買うこととなった。今も現役稼働中で、インドネシア電気通信基幹インフラのひとつに挙げることができる。



図表 7-7 インドネシア情報通信セクターにおける JICA、国際機関、および民間企業の活動（1980 年代後半から 1997 年まで）

スラバヤ-バンジャルマシン海底ケーブル建設計画

承諾額/実行額	79 億 4,600 万円／62 億 300 万円
借款契約調印	1987 年 1 月
借款契約条件	金利 2.6%、返済 30 年(うち据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	2001 年 12 月



ジャワ島とカリマンタン島との間に、全長 400 km の光ファイバー海底通信ケーブルを敷設した事業。1980 年代前半、増大・多様化する両島間の電気通信需要に対応すると同時に、電気通信の信頼性および安全性を確保し、カリマンタン島の産業経済の発展および両島間の交流を促進することを目的として建設された。実施機関はテルコム社。事業化検討、設計、建設に対し、円借款を供与し、日本のコンサルタントと企業が事業に参加した。本事業の実施によって、ジャワ島・カリマンタン島間の通信事情の量的拡大が達成されたばかりでなく、デジタル伝送路の導入によって、通信精度が大きく向上した。今も現役稼働中で、インドネシア電気通信バックボーンのひとつに挙げることができる。

日本は 1988 年、ジャワ・カリマンタンに引き続き、カリマンタン・スラウェシ海底ケーブルの事業化検討でもテルコム社を通じてインドネシアを支援している。本海底ケーブル事業は、1982 年に JICA 開発調査で実施された東部地域電気通信網マスタープランによって提案されたプロジェクトの具現化で、後に世界銀行プロジェクトとして引き継がれた。1998 年までに第 2 スラバヤ-バンジャルマシン(SB2)、スラバヤ-ウジェンパンダン-バンジャルマシン(SUB)、そしてパンカルピナン-ポンティアナック(PP)、総延長 2,900 km⁴⁰の海底通信ケーブルが敷設され、現在に至っている。インドネシアの情報通信インフラ整備には、日本、世界銀行、アジア開発銀行などが協力しているが、そのタイミングと案件数と金額において日本が突出しているといつてよい。

⁴⁰ 国内通信用海底ケーブルの全長。全線に亘り日本の開発調査でマスタープランが策定された。国際通信用ケーブルとしては、東南アジア、中近東、西ヨーロッパを結ぶ全長 18,000 km の SEA-ME-WE 等がある。

(4) 1990 年から 1990 年代後半の通貨危機(経済危機に至るまでの成長期)

海底通信ケーブルが敷設されれば、次は電話回線の整備である。インドネシア政府は、通信需要が好調なジャカルタの近郊都市、即ちタンゲランとブカシ、およびスラバヤ近郊の地域で積極的な設備投資を行うことになった。これは、電話通信網の整備を行うことによって、開発の望まれる地域の発展拡大を促そうという試みでもあった。既に 1986 年から調査・検討を開始していた世界銀行⁴¹と協調する形で、日本は、「ジャカルタ首都圏通信網整備事業(1993、1994)」、あるいは「スラバヤ都市圏通信網整備事業(1992、1993)」に円借款を供与してインドネシア政府に協力、テルコム社の通信インフラの屋台骨造りに大きな貢献をした。ジャカルタ首都圏通信網整備事業では、日本とインドネシアの技術者が協同で計画設計を行って、この結果インドネシア人技術者の技術力向上に大きな効果があった。この事業を契機に 2 国間の人材交流が活発になり、2010 年の現在でも民間レベルで親交が続いている事実の特筆に価する。また、同事業で購入された管理保守ツールは現在も大切に使用されており、日本の対インドネシア協力のシンボリックな存在になっている。

ジャカルタ首都圏通信網整備事業

承諾額/実行額	173 億 5,300 万円 / 166 億 5,600 万円
借款契約調印	1993 年 11 月、1994 年 11 月
借款契約条件	金利 2.6%、返済 30 年(据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	2000 年 12 月、2001 年 12 月

本事業が行われた結果、ジャカルタ首都圏における 111 交換局で約 36 万端子の回線容量を有する交換機が新設され、利用可能な加入者の回線数が約 21 万回線増加した。世界銀行等もジャカルタ首都圏で通信整備に協力しているが、回線数において日本の協力は当時約 6 割を占めた。本事業完成前のジャカルタ首都圏の電話普及率は、1998 年の 7.8%から 2001 年の 10.7%に延びた。

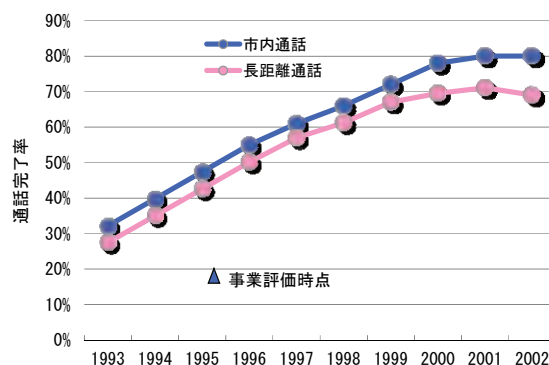
また、市内通話完了率も 32%から 80%へ、長距離通話完了率は 28%から 71%へと大幅に改善された。(比較は 1993 年と 2001) 地域住民と日本企業が多数進出しているチカラン地区でのユーザ調査では、多くのユーザが本事業の成果に「満足している」と回答しており、ジャカルタ近郊における電話の利便性が大きく向上したと言える。

本事業では、技術移転にも重点が置かれた。インドネシア人技術者が日本で技術研修を受けた他、計画設計段階では、日本のコンサルタントとインドネシア人技術者が共同で作業を行い技術移転を行った。これを契機に、日本とインドネシアの技術交流が深まり、2010 年の現在でも民間レベルで交流が続いている。また、本事業で納入された保守管理ツールは、テルコム社が現在も大切に使用し続けている。

ジャカルタ首都圏の他、日本はスラバヤ都市圏通信網整備事業でもインドネシアに協力、1992 年にマスタープランを開始、2 期に分けた建設の末、2000 年までに全ての工事が完了している。



ジャカルタ首都圏通信網整備事業で
建設された交換局舎



注: 通話完了率: 電話をかけた回数のうち
相手方につながった回数の割合
出所: インドネシア中央統計局及び DGRI

図表 7-8 通話完了率の変化
(ジャカルタ首都圏通信網整備事業)

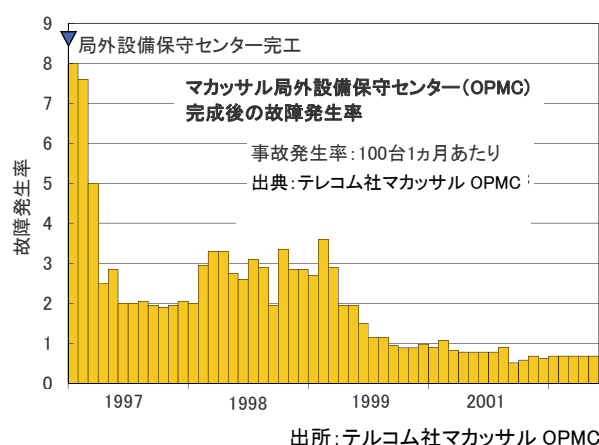
⁴¹ Telecommunications Technical Assistance Project, IBRD, 1986.

「電話局外設備保守センター建設事業」では、合計 15 ヲ所の保守センター(OPMC)が建設され、事故発生率の低下に効果を上げた。テルコム社マカッサル支局では OPMC 建設により、事故発生率(1ヶ月間 100 台あたり)が 8.0 から 0.7 に下がる効果があった。

日本や国際機関の協力を得て、テルコム社が急ピッチで通信インフラ整備を行った結果、電話普及率は 1993 年に 0.8%、1994 年には 1.0% を超えるなど電話回線の増設は一定の進展を見せていた。しかしながら、今度は電話回線の故障が多発するという新たな問題に直面することになる。当時の資料によれば、1992 年のインドネシアの電話事故発生件数は 4.1 まで上昇、実に日本の 80 倍であった。このため、インドネシア政府は第五次開発 5 ヲ年計画(1989-94)の

中で、電話の安定化とサービス品質の向上、第六次開発 5 ヲ年計画では合計 500 万回線の増設方針を打ち出すことになる。この状況下、日本は、「電話局外設備保守センター(OPMC)建設事業(1990、1994)」への円借款供与、あるいは「電話線路建設センター(1994)」への技術協力支援を行って、電話サービス品質の向上と電話回線の増設に効果を上げている。電話線路建設センターは、電話線路工事監督者を養成するもので、インドネシアの人材育成制度に協力した事業として注目度が高い。同センターは、アジア通貨危機直後を除いて、毎年 100 人以上の研修員を受け入れており、インドネシア通信部門における人材育成の牽引役を担っている。ISO9001 を取得済で、インドネシアの電話路線技術が国際的な水準に近づきつつあると言える。

放送部門では、この時期、日本は JICA を通じて、「ラジオ・テレビ放送訓練センター(無償資金協力 1982、技術協力 1983-92)」、「ラジオ・テレビ放送総合開発 5 ヲ年計画(開発調査 1983-84)」、「テレビ放送技術訓練所機材整備計画(無償資金協力 1997)」等を行ってインドネシア放送分野のインフラ整備と人材育成に効果を上げている。



電話局外設備保守センター建設事業では、合計 15 ヲ所の保守センター(OPMC)が建設され、事故発生率の低下に効果を上げた。テルコム社マカッサル支局(南スラウェシ州)では OPMC 建設により、事故発生率が 8.0 から 0.7 に下がる効果があった。

図表 7-9 事故発生率の変化(OPMC 建設事業)

(5) 1990 年代後半の通貨危機以降(民主化と地方分権への改革期)

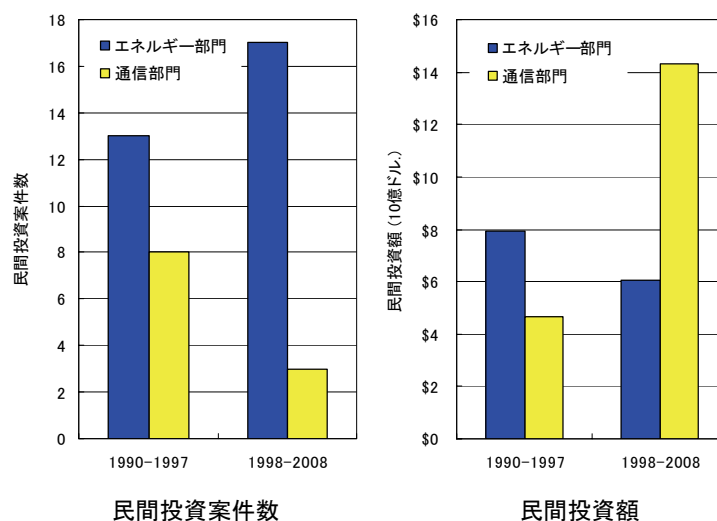
1980 年代の終わりから 1990 年代中頃にかけて、インドネシア政府は民間活力の活用に乗り出すことになる。1989 年には電気通信法第 3 号が制定され、一定の範囲内で民間資本がインドネシアにおける電気通信事業に参画することを認めることになった。高度な技術力と巨額の資本力が要求される国内の情報通信インフラ整備に、民間企業の技術力と資金を導入する方策で、1995 年導入の KSO 事業形態により実際の運用が開始された。この結果、莫大な民間投資の呼び込みに成功、電話普及率向上、延いてはインドネシア通信セクターの自立に繋がったのである。KSO 事業により、インドネシアの通信事業は、自らの投資負担を回避しながら収益を確保できるようになった他、中長期的に外国通信キャリアから技術移転を受けられるメリットが生じたのである。

KSO 事業

1989 年 4 月施行の電気通信法第 3 号により、一定の範囲内で民間資本の電気通信事業への参画が認められるようになった。実際の運用形態が 1995 年から始まった「KSO 事業方式」で、インドネシア版 BOT (Build-Operate-Transfer) 事業形態と言われている。一種の収益分割契約。全国を 7 地域に分割し、ジャカルタとスラバヤ以外の 5 地域の運営を BOT 方式で外国通信事業者を含む民間コンソーシアムに委託するもの。各コンソーシアムは、テルコム社が保有している既存の回線および従業員も引継ぎ、増設電気通信網の設計、建設、運営など一連の業務を行うもの。フランス・テレコム、US ウェスト、オーストラリアのテルストラなどが参入している他、NTT 東日本の 100%出資会社が中部ジャワを担当する MGTI 社に 15%出資している。

インドネシアの通信分野に大発展をもたらした民間活力の活用には、間接的ながら日本も深く関わっている。すなわち、KSO 事業が目指したインフラ整備目標自体は、第六次開発 5 カ年計画(1994-99)の中で既に謳われており、この開発 5 カ年計画策定に協力したのが日本とアジア開発銀行である。JICA の第六次 5 カ年電気通信網開発計画(1992 年開発調査マスタープラン)とアジア開発銀行の全国通信統合開発計画および東部地域開発マスタープラン⁴²がそれぞれの協力プロジェクトである。日本とアジア開発銀行が行った両マスタープランは、インドネシアが民活政策を定める過程で重要な基礎資料となったばかりでなく、KSO 事業権入札における技術仕様書の一部にもなっている。

1997 年のアジア通貨危機は、インドネシア情報通信セクターにおける民間投資拡大に大きな打撃を与えたが、幸いにしてその影響は他セクターとの比較において軽微であった。結局、民活政策は成功を収め、インドネシアの情報通信セクターは 1990 年代末までに自力でインフラ整備を行えるような体制ができた。この結果、ハードウェア建設のための国際援助は卒業したと言える。



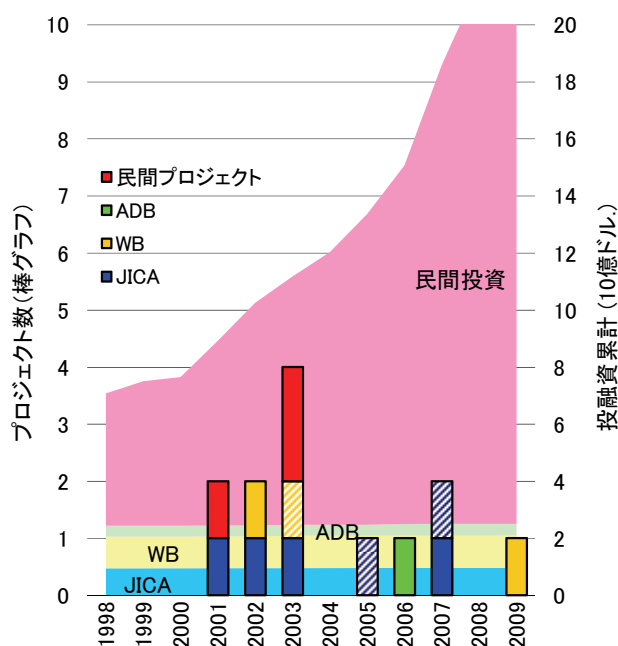
図表 7-10 アジア通貨危機前後の民間投資

⁴² Integrated National Telecommunication Strategic Development Plan and East Indonesia Strategic Master Plan, 1992, ADB

民間投資規制緩和以降、民間資金が活用できるようになったことで、インドネシアの通信部門は財務的に自立できるようになった。インドネシア政府は 1999、改正電気通信法第 36 号を制定して、一部制限付きながら電話事業の自由化に乗り出すことになる。この結果、テルコム社とインドサット社はそれぞれが持っていた国内電話市場と国際電話市場の独占権を失うことになった。いまだ投資法によって外国投資が一部規制されているものの、すべてのサービス市場における競争実施に向けて、インドネシアでは様々な施策が展開されている。新国家開発計画 (PROPENAS) (2000-04) でも投資環境の整備が目標に掲げられ、この結果、2004 年には、市内通話料を引き上げて代わりに長距離通話料を引下げる料金リバランスが実施されたし、2006 年には、コストベースの接続料金制度が導入されている。また、2008 年には接続料金の引下げもなされている。放送分野でも 2002 年、改正放送法第 32 号が制定され、TVRI と RRI はこれまでの国営放送局から公共放送機関に位置づけが変わることになった。2005 年には政府則第 11 号が出され、公共性と民間放送局との競争とが同時に求められる立場になった。

通信と放送で置かれた環境はやや異なるものの、かつての国営情報通信組織は全て熾烈な競争の世界に出てゆくことになったのである。

インドネシア情報通信セクターの自立を受けて、国際機関は従来のインフラ整備目的の資金提供を改め、技術協力型あるいは政策提言型の支援に移行している。1998 年以降、日本もこれに倣い、政策提言や高度技術にインドネシアにおける協力の方向性を変え始めている。日本の主なプロジェクトとしては、TVRI ジャカルタ局報道部放送設備整備計画(2001 年無償資金協力)、マルチメディア訓練センター訓練機材整備計画(2002 年無償資金協力)、放送戦略策定・計画立案能力向上プロジェクト(2005 年技術協力)、テレビ・ドキュメンタリー番組制作(2007 年技術協力)、などがある。これらの協力の中で異彩を放っているのが、マルチメディア訓練センター(MMTC)への支援である。MMTC は、1982 年、放送業務に従事する人材の技能の向上を目的に、日本の無償資金協力(ラジオ・テレビ放送訓練センター建設計画)により建設された施設である。インドネシア唯一の放送研修機関としてこれまでに多くの人材を輩出している。MMTC は、公共・民間を問わずインドネシア放送業界の研修所になっているだけでなく、インドネシア国外の研修生も受け入れる機会があり、国際的な放送研修施設となっている。



塗潰しは建設を伴う事業への融資および無償資金
 斜線は建設を伴わない開発調査および技術協力
 出所:世界銀行、アジア開発銀行、JICA

図表 7-11 インドネシア情報通信セクターにおける JICA、国際機関、および民間企業の活動(1998 年以降)

マルチメディア訓練センター訓練機材整備計画(無償資金協力)

無償資金供与額	5 億 9,000 万円
交換公文締結日	2002 年 9 月 25 日
実施場所:	ジョグジャカルタ特別州

インドネシアのラジオ・テレビ放送に携わる放送技術者養成機能を向上させるため、訓練用施設・機材の供与および訓練を実施する人材の育成を行うのが目的。

インドネシアは地理的文化的多様性に富む多くの島からなる広大な島嶼国であり、共通言語としてのインドネシア語の普及、国家の統一および近代化推進のためにラジオ・テレビは非常に大きい役割を果たしていた。そのため、インドネシア政府はインドネシア全土に放送網を拡充するための計画を策定しており、そのための放送技術者を養成する必要からラジオ・テレビ訓練センターの設立を計画していた。

そのため、日本はラジオ・テレビ放送訓練の技術者を養成するための施設・訓練機材を供与し、多くの専門家を派遣して、放送の基礎から実際の運用までの幅広い訓練を行うための研修コースの設置、インストラクターの養成等を行った。研修生の数は 1985 年の 72 名、1992 年には 204 名、1998 年には 252 名と年々増加して、これまでに延べ 2,700 名を超える研修生が MMTC での訓練を終了し、TVRI、RRI、および民間テレビ・ラジオ放送において活躍しており、インドネシアのラジオ・テレビ放送の質の向上に貢献している。

2003 年には日本の協力により、放送機材をアナログからデジタルの機材に更新し、引き続き最新の機材を用いた訓練が実施できる体制が整っている。放送の基礎から実際の運用まで幅広い訓練を行える施設はインドネシアでは唯一 MMTC だけであり、その重要性和ニーズが高まっている。



スタジオカメラ操作実習風景(MMTC)



スタジオでの番組制作実習(MMTC)

7.3. まとめ

日本の支援には、大都市、地方、外島における電話網の整備（建設プロジェクトの実施）、長中期的な開発計画策定（マスタープラン）、あるいは工事監督者の育成や保守機関の充実（人材育成等）があり、インドネシア情報通信セクターの発展の歴史をインドネシアと共に歩んできた。インドネシアの情報通信セクターに初めて資金協力を行ったのは日本であったし、初めてのマスタープラン策定で協力したのも日本であった。インドネシアの通信インフラの約 4 割⁴³は日本の支援で計画されたものである。世界銀行とアジア開発銀行もインドネシアの情報通信を支援してきたが、日本の対インドネシア支援は、その歴史と案件数において突出しているといえる。

図表 7-12 国際機関および JICA の対インドネシア情報通信セクター協力

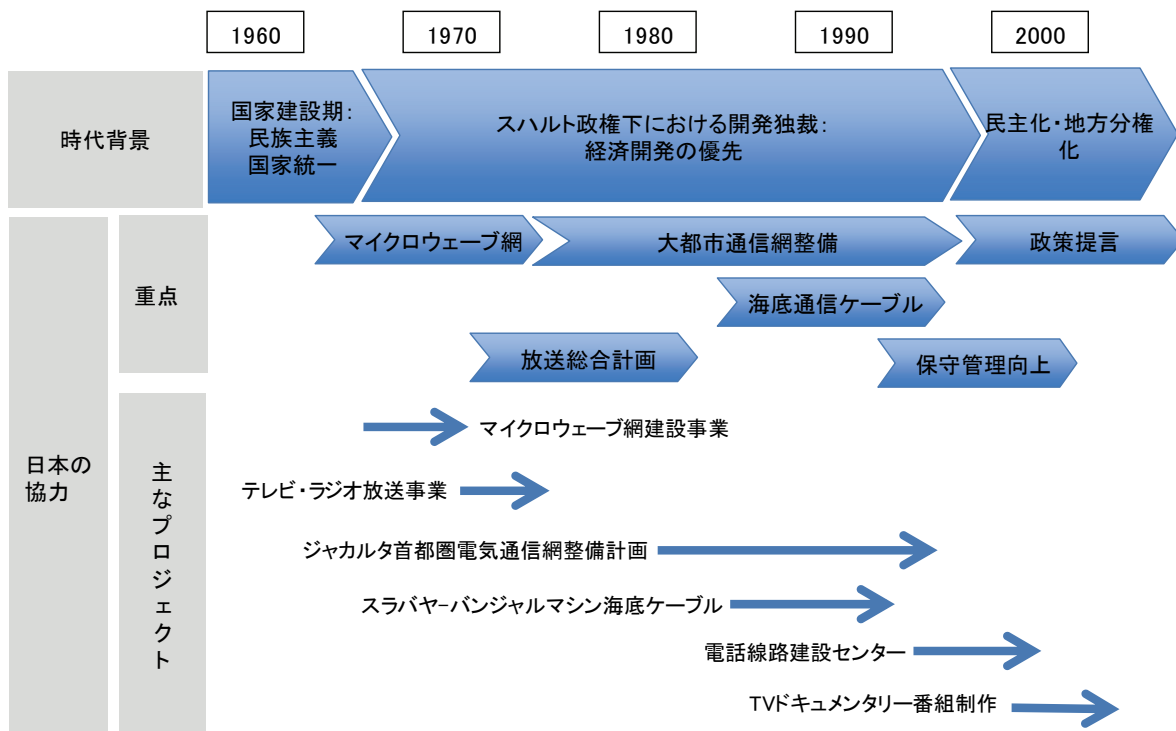
	世界銀行	アジア開発銀行	JICA
総案件数	9	7	89
投融资*案件数	7	3	65
技術支援**案件数	2	4	24
投融资*額(100 万ドル)	1,133	411	964

* 融資および無償資金協力の合計

** 開発調査および技術協力

JICA の金額は円を当時の為替レートで米ドル換算した値

出所：世界銀行、アジア開発銀行、JICA 各ホームページ



図表 7-13 情報通信セクターへの日本の協力の流れ

⁴³ 2008 年現在、インドネシアの交換機能力は約 32 百万回線である。この内約 14 百万回線は JICA のマスタープラン（開発調査）で具体化されたものである。

8. 流域開発・管理

8.1. セクターの概要

インドネシアへの流域開発・管理に関する支援は、1950 年末の戦時賠償によるネヤマトンネル排水プロジェクトを皮切りに、約 40 年間にわたって、円借款、開発調査、無償資金協力、技術協力、等の異なるタイプで行われてきたが、その殆どは開発調査と円借款案件から成る。10 年毎の流域開発に係る円借款額は、2000 年代に減少したものの、1960 年代から 1990 年代まで着実に増加している。また、開発調査、無償資金協力、技術協力の案件数合計は、1970 年代から 2000 年代に於いて 9 件から 10 件と安定した案件数となっている。これらの数字が示すように、本セクターに対する日本の支援は、1970 年代以降、継続的に実施されている。

8.2. 時代的変遷と日本の協力

8.2.1 流域開発・管理に係る日本協力の時代的特徴

水資源開発に関する日本のインドネシアへの協力案件を年代別に概観すると、以下の 3 つの時期に大きく分類される。

(1) 1960 年代(国家建設期):戦時賠償から始まった水力発電に重点を置いた多目的ダムの開発

インドネシアにおける水資源開発に関する日本の協力は、1950 年末に戦時賠償の資金を用いて開始された。その記念すべき日本・インドネシア間の協力第一号となったブランタス河流域のネヤマ排水トンネルプロジェクトの完成後、同排水対象地区では、マラリア発生も殆ど無くなり、大幅に農業生産が増加し、同プロジェクトへの日本の協力はインドネシア政府から非常に高く評価された。この時期では、1950 年から 1960 年代にかけて、インドネシア政府の水資源開発方針に沿う形で、戦時賠償で建設が始まった水力発電を中心とした三つの多目的ダム(東部ジャワのカランカテス・ダムとカリコント・ダム、南カリマンタンのリアムカナン・ダム)から成る 3K プロジェクトが、当時の日本の支援による代表的な流域開発プロジェクトとして位置づけられる。これらの多目的ダムプロジェクトは、当時、電力供給が急務であったため、水力発電開発に主眼を置いて開発された。なお、同 3K プロジェクトは戦時賠償により建設が開始され、1960 年代末および 1970 年代に供与された円借款により完成に至った。

(2) 1970 年代から 1990 年代後半の通貨危機(経済危機に至るまでの成長期):国造りと民生の安定化をめざした治水・流域開発に関する開発調査と優先プロジェクトの実施

当時、インドネシア国内の多くの主要流域では、毎年のように起こる洪水被害が深刻で、地域の経済発展を妨げる主要な要因の一つとなっていた。加えて、灌漑・上水用水の開発を含めた流域(水資源)開発計画の策定が必要となっていた。日本は、インドネシア政府の要請に応じて 1970 年から 1980 年にかけて JICA の下で多くの治水・流域開発(水資源)開発プロジェクトに関する開発調査を実施し、その結果選定された優先プロジェクトは日本の円借款により順次実施されてきた。

1970 年代から 1990 年代には、ブランタス流域内のウリンギ・ダム、プニン(ウィダス)・ダム、ウォノレジョ・ダム、ソロ河流域とジェネベラン流域でのウォノギリ・ダムとビリビリ・ダムといった多目的ダムの建設が円借款により実施されている。1970 年代の流域開発に係る 12 案件の内、10 案件は以下に述べる 3 代表流域(ブランタス河(東部ジャワ州)、ソロ河(中部・東部ジャワ州)、ジェネベラン川(南スラウェシ州))の中の 2 流域

(ブランタス河とソロ河)に係る案件であり、1980年代および1990年代においてもビリビリ多目的ダム、ウォノレジョ多目的ダムの建設、第三次-第四次のブランタス流域マスタープラン等を含めて10案件が同3代表流域に係る案件である。このように、1970年代から1990年代における流域開発案件に関しては、以下に述べる3代表流域に関する案件が圧倒的に多く、これらの流域に対して日本の支援が継続的に行われてきたことがうかがえる。同期間に実施された3代表流域以外の主要な流域開発案件としては、開発が遅れていたスマトラ島西部と同北部、西ジャワ州の北バンテン地域のそれぞれにおける「ブラウン・パダン総合河川流域開発計画(1990-92)」、「北バンテン水資源開発基本計画(1982-83)」が上げられる。

一方、1970年代から1980年代に日本の支援により実施された開発調査と円借款からなる治水案件の総数の内、上述の3代表流域と北スマトラ州のウラル河に関する治水案件数が約3分の2を占めている。3代表流域では、上述の流域開発により、各流域開発の中心となるプロジェクトであるカランカテス・ダム(ブランタス河)、ウォノギリ・ダム(ソロ河)、ビリビリ・ダム(ジェネベラン川)の多目的ダムが完成した後、ダムの洪水調節機能と河川改修の組み合わせにより洪水防御がなされている。その結果、これら3流域では外水氾濫による洪水被害は殆ど起こらなくなっており、日本の支援は、民生の安定と地域の経済発展に多大に貢献している。1990年代には、それらの4流域以外における日本の支援による治水案件の実施が増加した。1970年代から1990年代に円借款により、バンダ・アチエ市、パダン市、バンドン市、並びにメダン市に係る治水工事が実施に至っている。同洪水案件の実施により、各洪水防御の対象都市区域では、洪水被害は殆ど起こらなくなり、洪水防御に関する日本の支援は対象都市の民生の安定に大いに寄与している。

(3) 1990年代後半の通貨危機以降(民主化と地方分権への改革期):既存施設のリハビリと水資源管理への協力強化

インドネシアの国土は広大なため、人口増加に伴って増大する将来の水需要に対応し、これまで日本の援助が投入されていない地域での洪水被害にも対処する必要があるため、流域開発のニーズは未だ高い状況にある。このため、2000年代に入っても、インドネシア側の要請に応じて、洪水防御を含む流域開発関連プロジェクトに対する日本の援助は継続されているが、2000年代の流域開発・管理に関する協力の特徴として、以下の点に重点を置き始めたことが上げられる。

- ブランタス河、ソロ河等において劣化した既設治水・水資源施設に対するリハビリ案件の実施
- 流域管理関連のインドネシア政府機関の能力強化

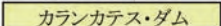
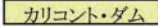
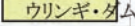
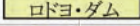
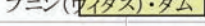
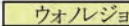
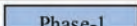
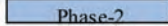
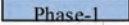
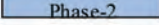
この時代に入り、インドネシア政府は、各流域内の利害関係者の参加による統合的な水資源管理を促進しようとしている。日本は、このインドネシア政府の方針を支援すべく、現在、技術協力「河川流域機関実践的水資源管理能力向上プロジェクト」を実施中である。

8.2.2. 流域総合開発に係る日本の支援の代表流域と代表的プロジェクト

日本の援助の下で流域内の本川上に該当流域の治水・水資源開発の軸となる多目的ダムが建設され、その後も当該流域に対して日本の援助が継続的に行なわれ、技術移転が十分に行なわれたブランタス、ソロ、ジェネベランの3流域が代表的である。これらの流域では、多目的ダム建設による治水を含む多目的な水資源開発が行われ、マスタープランなどに沿って継続的に一貫した援助が行われた地域であるといえる。なお、これらの3代表流域の各々で水資源開発の骨格を成す、カランカテス多目的ダム、ウォノギリ多目的ダム、ビリビリ多目的ダムを中心的に説明する。

(1) ブランタス河流域

上述したように、ブランタス河流域開発に関する日本の援助は、戦時賠償から継続的に実施されてきており、これまで度々、同セクターでの日本の協力の成功例として両政府が認めている。ブランタス河流域開発の殆どは、日本の開発援助で約 10 年ごとに策定されたマスタープランに従い、日本の円借款で進められてきた。ブランタス河流域内には、8 箇所の水力発電所が設置されており、これら 8 箇所の既設水力発電所(総設備容量:240.2MW、総年間発生電力量:820x10⁶kWh)のうち、トルンガゲン発電所とカラシカテス多目的ダム上流のシングル発電所の二つを除く他の 6 箇所の水力発電所は、ダム本体と共に円借款によって建設されている。

	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	
マスタープラン(M /P)	MP-I (1961) 	MP-II (1973)* 	MP-III (1985)* 	MP-IV (1998)* 		
円借実施案件	- ダム/水力					
	 カランカテス・ダム					
	 カリコント・ダム					
	 ウリンギ・ダム					
	 ロドヨ・ダム					
	 ブニン(ウィダス)・ダム					
	 ウォノレジョ					ダム
	- 河川改修					
	ポロン川  Phase-1  Phase-2					
	ブランタス中流域  Phase-1  Phase-2					
	スラバヤ川  Phase-1  Phase-2					
	- 灌漑					
	ブランタスデルタ 					
	ウィダス 					
	- 治水水資源施設のリハビリ及び水管理関連機関の能力向上					
	リハビリ・維持管理改善事業(水資源セクター) 					

注):1961 年の第一次マスタープランは戦時賠償で策定され、第二次マスタープラン以降は、JICA の下での開発調査(技術協力)により策定された。

図表 8-1 日本の協力で実施されたブランタス河流域内の流域開発案件

ブランタス河流域内での灌漑開発は、多目的ダム建設による水資源開発と共に進められ、円借款の他にアジア開発銀行、世界銀行などの融資の下でも実施されてきた。洪水防御に関しては、ブランタス河上流のカラシカテス・ダムを軸とする多目的ダム貯水池の洪水貯留効果とブランタス河の中流・下流河道に対する河川改修を組み合わせることにより、50 年確率洪水流量まで対応出来るよう治水安全度が確保されている。ブランタス河本川中流域、スラバヤ市内を流れるスラバヤ川とカリボロン川を含むブランタス河流域内の全ての河川改修は日本の円借款で行われてきた。その結果、ブランタス河に沿って広がり、人口約 3 百万人を擁し、平坦な地形を呈するスラバヤ市およびその上流に位置するモジョケルト市、クデリ市の河道沿いの低地部では、外水による洪水被害は発生していない。一方、ブランタス河上流の多目的ダムの貯水池で季節調節された同河川水は、下流の地方水道公社によって取水されており、上工水供給に関しても効果的に利用されている。ブランタス河最下流河道では、スラバヤ市水道公社によって取水されており、その主要水源は上流のブランタス本川上の多目的ダムであるカラシカテス・ダムが担っている。

カランカテス・ダムの効果

日本からの戦時賠償とその後の円借款により建設されたカランカテス・ダムは、ブランタス河流域内の多目的ダムの総貯水容量の約 60%に匹敵する約 2 億 8, 200 万 m^3 の有効貯水容量を有し、且つブランタス河本川上に位置し比較的大きな流入量に対して有効に季節調節が可能のため、ダム完成後、治水に加えて乾季の水供給に関してもブランタス流域内で卓越した役割を果たしてきた。



カランカテス多目的ダム・貯水池内の遊覧船



カランカテス多目的ダム下流側発電水路

技術移転を含むブランタス流域開発の効果

1960 年代の初めに、ブランタス峡谷において水資源開発に関する日本人専門家からインドネシア人技術者への知識・技術の移転の試みが始まった。当時のインドネシア政府は、プロジェクト管理と行政的な配慮によってその目的にかなう方策を段階的に採用し、最も効果的に知識・技術移転を実現させた。プロジェクト実施におけるその方策の一つは、ブランタス流域開発事務所による直轄方式による工事の実施である。同直轄方式は、以下に述べるソロ河のウォノギリ多目的ダムの建設でも採用され、同方式の採用により工費が節減され、同方式でカウンターパート方式により日本人とインドネシア人エンジニアがマンツーマン方式で業務に従事した結果、インドネシア人技術者の技術力は飛躍的に向上したと、当時当時のブランタス・プロジェクトの関係者から高い評価を得ている。

1960 年始めに設立されたブランタス河流域総合事務所の機能は、同流域開発で培った経験・知識を全インドネシアに広げるため、現在のブランタス流域事務所 (BBWS Brantas) と以下の 3 機関に移行した。

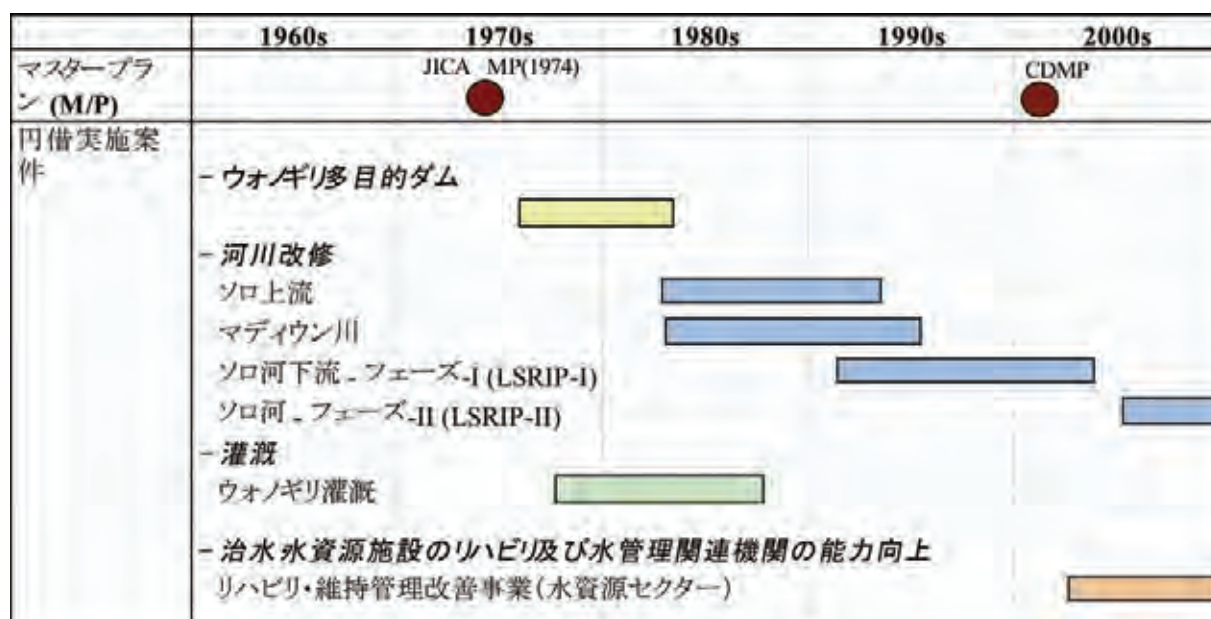
- コンサルタント; PT インドラカルヤ (1970 年に設立)
- 建設会社; PT. ブランタス アビプラヤ (1980 年に設立)
- 水資源公社; PJT 1 (1990 年に設立)

リハビリ・維持管理改善事業(水資源セクター)

日本による最近のブランタス河流域の援助としては、「リハビリ・維持管理改善事業(水資源セクター) (2002)」が上げられ、同円借款の下でブランタス河流域内の治水・水資源施設のリハビリ工事、並びにそれらの維持管理業務を担っている PJT 1 の能力強化が実施されている。

(2) ソロ河流域

ジャワ島中部を流れるソロ河は、流域面積 16,100km² を有し、ジャワ島では最大の河川である。古都スラカルタ(ソロ)市を擁すソロ河流域も、ブランタス河流域と同様、古くから毎年のように洪水被害に見舞われ、特に 1966 年の洪水では、スラカルタ市(ソロ市)を囲む堤防を溢流し、王宮を始めまたたく間に市の三分の二を浸水せしめ、さらに近隣沿岸の町村をまき込み、その被害は過去最大のものとなった。このため、洪水対策を含むソロ河流域開発を促進するため、JICA は 1973 年にソロ河流域総合開発に係るマスタープランを策定した。これまでのソロ河流域開発はほぼ同マスタープランの提案に従って実施されてきており、ウォノギリ多目的ダムおよびソロ河上流域開発計画、マディウン川およびソロ河下流の治水・水資源開発案件に関するフィージビリティ・スタディの実施、並びに円借款による優先プロジェクトを継続して実施してきた。



注): *:CDMP; ソロ河水資源開発・管理マスタープランは、ソロ河下流フェーズ-I (LSRIP-I)の下で作成された。

図表 8-2 日本の協力で実施されたソロ河流域内の流域開発案件

ウォノギリ多目的ダムの効果

ウォノギリ多目的ダムは、日本の資金協力で 1982 年に完成した後、電力供給、洪水防御、灌漑・上水供給の面で地域の発展に貢献してきた。12.4MW の設備容量を有するウォノギリ発電所は同地域の貴重な電力供給源となっている。また、ウォノギリ・ダムは洪水調節機能を有しており、下流の河川改修の組み合わせによりスラカルタ市(人口約 59 万人)は 10 年確率の治水レベルを確保し、同市およびその周辺地区が洪水被害を受けることは無くなり、民生が安定した。加えて、ウォノギリ貯水池で季節調整されたソロ河の河川水はウォノギリ灌漑プロジェクト地区(約 30,000ha)へ供給されている。

(3) ジェネベラン川流域

JICA は、水資源に係るジェネベラン流域の課題に対応するため、同流域の総合水資源の骨格となるビリビリ・ダム建設を含めた治水計画を二つの開発調査、「ジェネベラン河下流域治水計画（1979-80）」、「ジェネベラン河下流域治水計画フェーズ 2(1981-82)」により策定した。上記開発調査では、ビリビリ多目的ダムは、同貯水池内に洪水調節容量を有することにより、下流河道区間の洪水配分量を減少させ、堤防建設との組みあわせにより 50 年確率洪水に対処出来るように計画された。その後、ビリビリ多目的ダムの建設は、3 期にわたって円借款が供与され、2001 年に完成した。なお、ビリビリ・ダムの多目的を構成するマカッサル市への上水供給、灌漑用水供給、水力発電所の併設は、それぞれ円借款事業である「ウジュンパンダン上水整備事業」、「ビリビリ灌漑事業」、「多目的ダム発電事業」により実現に至っている。

分野		案件名
マスタープランおよび開発調査		ジェネベラン河下流域治水計画 (1979-80)
		ジェネベラン河治水計画 (フェーズ 2) (1981-82)
		ジェネベラン川流域管理能力強化計画 (2004-07)
円借実施案件	ダム/治水	ジェネベラン川下流域緊急治水 ビリビリ多目的ダム建設事業フェーズ 1、2、3
	上水供給	ウジュンパンダン上水整備事業
	灌漑	ビリビリ灌漑事業
	水力発電	多目的ダム発電事業
	ビリビリ・ダム上流の砂防施設	メラピ山プロゴ川流域およびバワカラエン山緊急防災事業

図表 8-3 日本の協力で実施されたジェネベラン川流域内の流域開発・管理案件

ビリビリ多目的ダムの効果

ビリビリ・ダムに敷設された水力発電所は総設備容量 20MW を有し、南スラウェシ州における電力消費の中心地であるマカッサル市の電力需要の充足に貢献している。ビリビリ・ダムの完成後、マカッサル市およびその周辺地域(人口約 120 万人)の治水レベルはそれ以前の 10 年確率から 50 年確率洪水に上がり、同ダムの完成前に頻発していた外水氾濫は起こらなくなり、同市が南スラウェシ州の州都としての機能を維持し経済発展する礎が築かれた。その後のビリビリ灌漑プロジェクトの完成により、2005 年におけるダム下流の水田灌漑面積は約 24,000ha に達した。マカッサル市上水事業によりソンバ・オブ浄水場(1,000 ㎥/秒(86,400 トン/秒))が整備され、2003 年には全市人口比で給水率は約 70%に達している。これらの水力発電、灌漑、上水事業は全て日本からの円借款により建設されており、日本による継続的な協力によりジェネベラン川流域開発に係る協力が行なわれてきたことを示している。

8.2.3. 流域(水資源)管理に関する支援

上述したように、2000 年代に入ってインドネシア政府は、水資源管理体制の整備・向上に重点を置いている。日本は、これに応えて、水資源管理の能力向上に関する支援を行っている。

(1) 主要流域における水資源協議会の設立

流域または水資源管理に関しては、昨年より、インドネシア国内に新たな動きがあり、水資源法 No.7 に従い、2009 年にソロ流域とブランタス流域に係る水資源協議会(Water Council)が設立された。同水資源協議会は、住民参加型の新たな水資源管理を取り入れている。

ジェネベラン流域では、現在、本年度中に水資源協議会を設立するため準備作業が続けられている。また、現在、中央政府レベルの水資源協議会に関しても、JICA 長期専門家の協力の下で設立準備作業が進められている。

(2) 水資源管理に関する日本の支援

日本は、2000 年代に開発調査「ジェネベラン川流域管理能力強化計画」と技術協力「河川流域機関実践的水資源管理能力向上プロジェクト」を実施し、インドネシア国における流域(水資源)管理に関する能力向上に貢献しようとしている。

ジェネベラン川流域管理能力強化計画

同 JICA 調査では、ビリビリ・ダムの貯水池運用計画、各セクターへの水配分の決定、ゲートを含む電機機器の O&M 等に関する様々なトレーニングが行なわれ、また、多くの有用な O&M マニュアルが作成され、同事務所の職員の技術力向上に効果を上げた。

河川流域機関実践的水資源管理能力向上プロジェクト

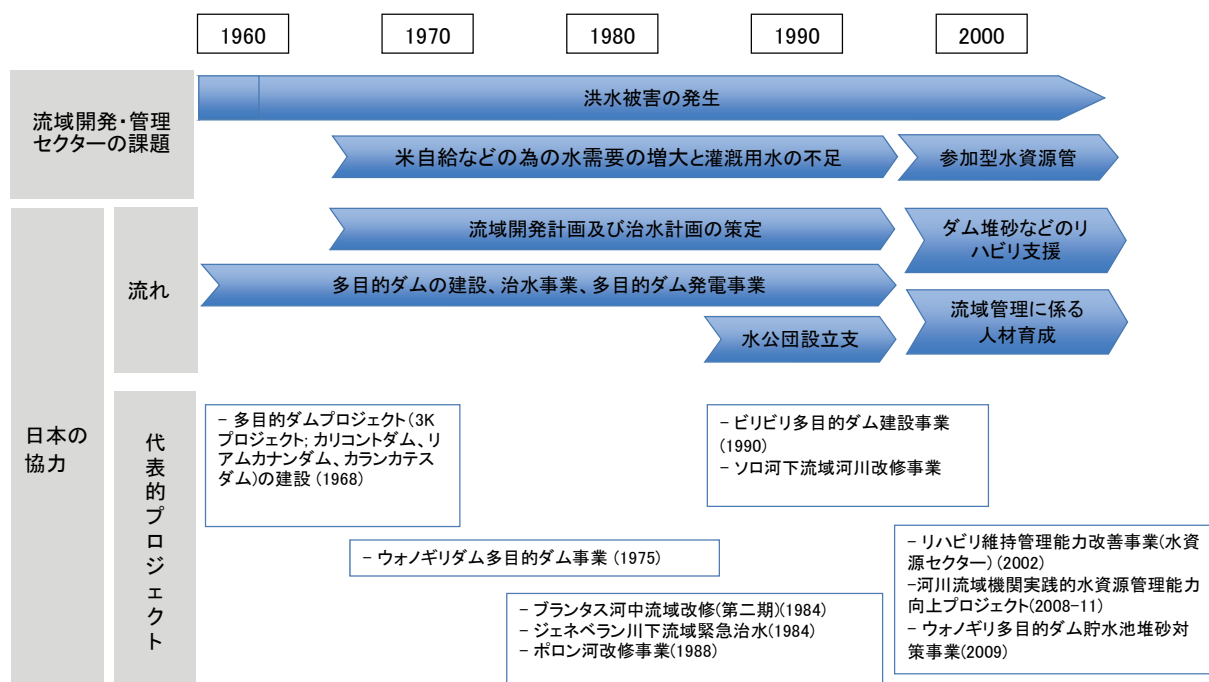
同技協プロジェクトは主要河川流域機関のスタッフの流域管理能力向上を担う水資源管理技術普及ユニット(DUWRMT)の設立およびその活動への技術的支援を行なうものである。現在、同プロジェクトは、水資源管理技術普及ユニット(DUWRMT)の設立の準備がほぼ完了している。

8.2.4. ダム貯水池の堆砂対策に関する支援

上述の 3 代表流域の多目的ダムに関しても、昨今、集水域の荒廃が激しく貯水池への堆砂流入量が増大しているため、日本の支援により、堆砂対策が実施、または実施が予定されている。このため、カランカテス多目的ダムに関しては、リハビリ・維持管理改善事業(水資源セクター)で貯水池内土砂浚渫機材の購入がなされ、ビリビリ多目的ダムに関しては、バワカレン山緊急防災事業で貯水池上流の砂防施設が建設された。また、ウォノギリ多目的ダムに関しては、ウォノギリ多目的ダム・貯水池堆砂対策事業(I)により、貯水池排砂用の余水吐の新設、流域保全を含む堆砂対策事業が円借款で実施される予定になっている。

8.3. まとめ

流域開発・管理セクターに係る協力の流れを以下の図に示す。



図表 8-4 水資源開発・管理セクターの協力の流れ

日本によるインドネシアへの治水を含む流域開発・管理に関する支援は、これまで、主として開発調査と円借款により行われてきた。インドネシアへの流域開発・管理に係る円借款の額は、2000 年代に減少に転じたものの、1970 年代から 1990 年代まで着実に増加した。また、円借款以外の案件数は 1970 年代から 2000 年代に 9-10 件となっており、本セクターに対する日本の援助は継続的に行われてきた。

水資源開発に関する日本のインドネシアへの協力案件を年代別に概観すると、i) 戦時賠償に始まる水力発電に重点を置いた多目的ダムの建設 (1960 年代)、ii) 国造りと民生の安定化をめざした治水・流域開発に関する開発調査と優先プロジェクトの実施 (1970 年代から 1990 年代)、並びに iii) 既存治水・水資源施設のリハビリと水資源管理への協力強化 (2000 年代)、の 3 つの時期に大きく分類される。

1950 年から 1960 年代にかけて、インドネシア政府は、独立後の国家的見地から、食料の増産と工業化のための電力開発を急いでいた。インドネシア政府の水資源開発の方針に沿う形で、水力発電を中心とした三つの多目的ダム(3K プロジェクトとよばれるブランタス河流域内のカランカテス・ダムとカリコント・ダム、南カリマンタンのリアムカナン・ダム)が、当時の日本支援による代表的な流域開発プロジェクトとして位置づけられる。

1970 年代から 1990 年代においても、インドネシア国内の多くの主要流域では、毎年のように起こる洪水被害が深刻で、地域の経済発展を妨げる主要な要因の一つとなっていた。治水に加えて、インドネシア政府は、増加し続ける電力と水需要に対処すべく、水力発電計画、並びに灌漑・上工水用水の開発を含めた多目的な流域(水資源)開発計画の策定を日本に要請した。日本は、この要請に応じて 1970 年から 1980 年にかけて JICA の下で多くの治水・流域開発(水資源)開発プロジェクトに関する開発調査を実施し、その結果選定された優先プロジェクトは日本の円借款により順次実施されてきた。特に、この時期の

流域開発案件として、3 代表流域(ブランタス河、ソロ河、ジェネベラン川)内の案件が多く実施されている。治水案件に関しても、特に 1970 年代に 3 代表流域とウラル河の案件が多く実施された。その後、バンダ・アチエ市、パダン市、バンドン市、メダン市に係る治水案件工事が円借款により実施され、地域の民生の安定と経済発展に大きく貢献している。

2000 年代の流域開発・管理セクターに関する支援の特徴として、i) 既設治水・水資源施設に対するリハビリ案件の実施、ii) 流域管理関連に係るインドネシア政府機関の能力強化、に重点を置き始めたことが上げられる。加えて、インドネシアの各ダム集水域の荒廃によって問題化している貯水池堆砂対策への支援も行っており、現在、日本の円借款により、ブランタス河流域における河川構造物のリハビリを中心とする「リハビリ・維持管理改善事業(水資源セクター)」、ビリビリ・ダム貯水池の堆砂対策を含んだ「バワカレン山緊急防災事業」が実施中である。また、ウォノギリ多目的ダムに関しては、「ウォノギリ多目的ダム・貯水池堆砂対策事業(I)」により、貯水池排砂用の余水吐の新設、流域保全を含む堆砂対策事業が実施される予定になっている。

本調査では、日本の援助の下で流域内の本川上に該当流域の治水・水資源開発の軸となる多目的ダムが建設され、当該流域の治水を含む総合流域発に関して日本の援助が継続的に行なわれ、同援助の過程で技術移転が十分に行なわれたブランタス、ソロ、ジェネベランの 3 流域を代表流域として選定した。これらの 3 代表流域の各々において、日本の援助で建設されたカランカテス多目的ダム、ウォノギリ多目的ダム、ビリビリ多目的ダムが、洪水防御および水供給に関して重要な機能を果たしている。

ブランタス河流域開発は、インドネシアにとって最初の流域全体開発の成功例として国内で高く評価されている。一方、日本にとっても援助の成功例として高く評価されている。その理由は、インドネシア政府の適切な管理と対応があったことは言うまでもないが、日本の協力に関しては、i) マスタープランから実施までの一貫した援助、ii) 継続的な援助(援助額の大きさを含む)、iii) 技術移転に注力した援助、の 3 点に成功の要因あったと考えられる。これらの日本による援助の特徴は、他の二つの代表流域(ソロ河、ジェネベラン川)に引き継がれている。

1960 年始めに設立されたブランタス河流域総合事務所の機能は、同流域開発で培った経験・知識を全インドネシアに広げるため、現在のブランタス流域事務所(BBWS Brantas)と以下の 3 機関、i) コンサルタント;PT インドラカルヤ、ii) 建設会社;PT. ブランタス アビプラヤ、iii)水資源公社;PJT 1 (1990 年に設立)へ移行された。

図表 8-5 流域開発・管理セクターの課題と協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年代後半の通貨危機	1990 年代後半の通貨危機以降	
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による構造調整期	経済危機に至るまでの成長期	民主化と地方分権への改革期	
流域開発・管理セクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982)	- ブラザ合意(1985) - 冷戦終結(1989) - 石油依存型経済からの構造調整	- アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998)	- 民主化 - 地方分権	
	当該セクターの状況	- 治水施設の未整備流域における洪水被害の発生 - 米自給のための水需要の増大と灌漑用水の不足 - 水公団設立に関するイ国政府令 No.5 /1990 の制定 - エル・ニーニョによる渇水(1997)					- 参加型水資源管理の推進 - 水資源法 No.7 /2004 の制定 - 中央政府直轄の河川流域事務所(Balai)の設立
	5 年計画等にみられる重点開発課題	- 国家開発のスタートとなる多目的ダムの開発	- エネルギー供給、洪水防御、並びに将来の灌漑開発を目的とした水資源開発の推進 - 農業生産増大と民生の安定のための洪水対策の実施 - ブランタス流域とチタルム流域における水公団の設立			- 持続可能な水資源開発と管理 - 維持・管理能力の向上による水資源の効率的利用 - 公正な水利権を支える法制度と水資源管理体制の再構築	
	日本の取組方向	- 治水に加え、農業・生活用水などの供給を目指す多目的ダム開発の推進	- 流域開発支援 - 治水支援	- 流域開発支援 - 治水支援	- 流域開発支援 - 治水支援	- 流域管理改善支援 - 治水支援	
	日本の重点協力内容	- 多目的ダム建設(カリコント・ダム、リアムカナン・ダム、カランカテス・ダム)*	- 多目的ダム建設(左記 3 ダムに加え、ウリンギ・ダム、ウォノギリ・ダム) - 流域開発・治水(ブランタス河、ソロ河、ジェネベラン川) - 治水事業(計画策定、河川改修など)	- 多目的ダム建設(ビリビリ・ダム、ウォノレジョ・ダム) - 多目的ダム発電事業 - 治水事業(計画策定、河川改修など) - 水公団の設立支援	- ダムの堆砂対策などのリハビリ支援 - 流域管理に係る人材育成 - セクターローンによる治水事業実施		

*戦時賠償の資金も使われた

9. 災害管理

災害管理への支援としては、大きく分けて防災関係と災害復興支援関係がある。以下に、防災関係と災害復興支援関係について、各々述べる。なお、洪水対策・治水は「流域開発・管理」の章で述べたため、本章では記述を省略する。

9.1. 防災

(1) 砂防

1) 火山砂防に関する日本の協力の背景と概要

インドネシアは、世界でも有数の火山国と位置づけられる。特に、国の政治・経済の中心地であるジャワ島には 20 を超える数多くの活火山があり、古来よりジャワ島の人々は、火山の影響を受けながら火山周辺で生活を営んできた。メラピ火山の周辺地区にみられる様に、ジャワ島の人々は古くから火山噴火に起因する自然災害に遭遇しており、現在もなお、同島の住民 1 億 2 千万人は常に火山噴火関連の災害に会う危険性にも晒されていると言える。

インドネシアでは、火山泥流で大きな災害が頻発し、土砂災害管理は国土の保全と経済の発展のために極めて重要な課題となっている。日本は、1970 年代より同国から砂防技術に関する支援要請を受け、以下の方式で協力を行ってきた。

- メラピ火山などの火山砂防対策に関する開発調査と円借款
- 「火山砂防技術センター(VSTC)プロジェクト」、「砂防技術センター(STC)プロジェクト」などの技術協力

2) 砂防に関する日本の技術協力

インドネシアは、火山泥流対策を含めた砂防技術に関して、我国に対して技術協力を要請し、1970 年代初期に、初めて長期専門家が派遣された。その後、インドネシアから火山砂防技術センタープロジェクトに係る要請が出され、これを受けて日本は、以下の砂防に関する技術協力を過去約 30 年以上に亘り継続的に実施してきた。



ジョグジャカルタ市の砂防技術センター

- i) 火山砂防技術センター (VSTC) プロジェクト (1982-89)
- ii) 砂防技術センター (STC) プロジェクト (1992-97)
- iii) 火山地域総合防災プロジェクト (2001-06)

上記の i) と ii) の技協プロジェクトでは、約 220 名、iii) の技協プロジェクトでも約 100 名のインドネシア人砂防技術者が育成され、公共事業省の防災関連組織等で活躍している。このように、火山砂防に関する技術協力は、インドネシア国における砂防関連の人材育成に貢献している。

1970 年代から続けられた我が国による砂防分野における技術協力により、以下の点に関して、インドネシ

ア人砂防技術者の技術力向上に貢献した。

- インドネシアと日本の双方による両国の砂防技術に関する資料・情報の共有化(インドネシア人技術者の技術力・知識が向上した)
- 日本人エンジニアからインドネシア人技術者への土砂災害被害の軽減に関する技術・知識の供与、およびそれに伴うインドネシア人技術者の技術力向上
- 火砕流の管理、並びに統括的土砂災害管理に関するガイドラインおよびマニュアルの作成(統括的土砂災害管理の考え方がインドネシア人技術者の間に広まった)。

3) メラピ火山等の火山砂防に関する日本の協力と効果

これまで円借の対象となった同国の火山は、ジャワ島内のメラピ、クルド、スメル の 3 火山である。この内、インドネシアの中部ジャワ州のメラピ山(標高 2,911 m)はインドネシアでもっとも活動的な火山といわれ、同火山周辺の住民は、度重なる噴火とそれに伴う土石流災害に苦しんできたが、同火山はボロブドゥール、ブランパナンという 2 つの世界遺産を有する中部ジャワの古都、ジョグジャカルタ市の中心部から 30km 北方に位置しており、観光産業の維持の面からもメラピ火山砂防は非常に重要といえる。メラピ火山に対しては、開発調査の「メラピ火山砂防基本計画策定調査(M/P)(1976-79)」と円借款案件の「メラピ火山緊急防災事業(1980)」、「メラピ火山およびスメル火山防災事業(2)(1985)」、「メラピ山プロゴ川流域およびバワカラエン山緊急防災事業(2005)」が行われている。

(2) 2000 年代後期に実施された防災に関する支援

日本は、2000 年代に入って発生した自然ダム災害(バンジール・バンダン)、スマトラ沖大地震、ジャワ島中部地震などに関連した防災への支援にも取り組んでおり、2000 年代後期に以下に関する技術協力または開発調査を実施した。

- バンジール・バンダン災害への対応能力強化
- 住宅の耐震性向上のための行政能力強化
- 津波早期警戒体制の構築
- 総合防災体制強化

1) バンジール・バンダン災害への対応能力強化

インドネシア国政府の要請に従い、現在、2008 年 11 月から 2011 年 11 月までの予定で、バンジール・バンダン災害管理プロジェクトを JICA の技術協力として実施中である。バンジール・バンダンは、いくつかの洪水・土砂災害形態をとるが、中でも甚大な被害を引き起こすのが河川狭窄部での天然ダムの形成を伴う土石流である。同技術協力では、全国の同災害危険地域において警戒避難体制の整備を上位目標として、同災害に対する公共事業省水資源総局および主要危険地域の防災関連機関の対応能力の強化が図られている。

2) 住宅の耐震性向上のための行政能力強化

住宅倒壊による被害が大きかったジャワ島中部地震における支援をきっかけとして、インドネシア全国において建築物の耐震性向上のための建築行政制度の改善および執行能力向上を図るため、2007 年から 2011 年までの技術協力として、「建築物耐震性向上のための建築行政執行能力プロジェクト」を実施している。本プロジェクトは、公共事業省人間居住総局(PUCK)をカウンターパートとし、対象地域において、

1)建築基準を整備・改善する、2)建築許可制度における行政のチェック機能を向上させる、3)適正な住宅設計や有効な耐震性向上方法に係る情報を広く普及させることを目的とし、PUCK における建築基準・建築許可制度改善サポート体制整備、建築 MIS(Management Information System)の開発および対象地域における建築許可運用規制の制定および適正な運用に係る支援を実施している。

3) 津波早期警戒体制の構築

2004 年のスマトラ沖大地震による津波で被った甚大な被害が契機となり、防災行動計画の策定や防災基本法の施行など、防災行政の整備が急速に進められた。特に津波早期警戒体制の整備は防災行政の主要施策の一つとして重要な位置づけをもっており、その整備に向け作成されたグランドシナリオのもとで、気象気候地球物理庁(BMKG)がその任を負うこととなった。BMKG の地震情報津波早期警戒中央センター(NEITWC)の能力向上を目的として、2007 年から 2009 年にかけて、「津波早期警戒能力向上プロジェクト」を実施し、NEITWC の職員の能力向上が図られた。

4) 総合防災体制強化

防災対策に関する共同委員会

2004 年のスマトラ沖大地震による甚大な被害に対して日本と国際社会が緊急援助・復興支援を行ったが、そうした状況の下、2005 年 6 月、当時の日伊首脳が会談し、地震、津波を含む自然災害に対する被害を軽減する能力の向上がインドネシア国にとって優先度の高い課題であることを認識すると共に、その被害軽減のための体制整備に向けた協力のために「防災対策に関する共同委員会」を設けることを決定した。

こうした流れの中、インドネシアの要請に応え、日本は、インドネシア国の国家・地域両レベルでの総合防災計画策定および防災関連組織とコミュニティ能力強化を目的とした開発調査「自然災害管理計画」を実施することを決定した。同開発調査は、東ジャワ州ジュンブル県と西スマトラ州パダンパリアマン県、パリアマン市をモデル地域として選定し、2007 年から 2009 年にわたって調査業務が実施され、インドネシア政府関連機関の総合防災計画策定および防災関連組織とコミュニティ能力強化に貢献した。なお、同開発調査では 4 種の自然災害(地震、津波、洪水、土砂災害)を対象とし、基本的に(1)災害予防、(2)応急対策、(3)復旧・復興の 3 章からなる防災計画が策定された。

他方、2007 年 12 月に、日本とインドネシアとの間で、「災害復興・管理セクター・プログラム・ローン(2007)」に関する円借款貸付契約に調印がなされた。同円借款案件は、インドネシア国で近年頻発している地震や地球温暖化の影響等により多発する洪水などの自然災害への対応力を、制度、組織、インフラの面から総合的かつ抜本的に強化することを目的としている。

国家防災庁(BNPB)の設立

2008 年まで、国の防災担当組織であった国家災害対策調整庁(BAKORNAS-PB: *Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana*)は、スマトラ沖大地震ならびにジャワ島中部地震の際、各関係機関を調整する機能しかなく、災害復興の実施においては十分に機能しなかった。こうした認識から、上述した共同委員会(2005 年 6 月設立)で提案された事項を推し進め、かつ災害復興を強力に実施できる組織として、国家防災庁(BNPB: *Badan Nasional Penanggulangan Bencana*)が 2008 年にインドネシア政府の努力により

設置された。このように防災組織体制の強化の面においても、日本は防災に関する共同委員会を通して貢献した。

9.2. 災害復興支援

インドネシアの地震・津波被害の中でも、甚大な被害をもたらしたスマトラ沖大地震・津波(2004年12月)、ジャワ島中部地震(2006年5月)、西スマトラ州パダン沖地震(2009年9月)を取り上げて、日本の援助について述べる。

1) スマトラ沖大地震・津波⁴⁴

2004年12月に発生したスマトラ沖大地震では、死者・行方不明者は20万人以上にのぼり、住宅の大規模損壊数は81,942戸、住宅被害数は58,785戸となった。これに対し日本は、被災直後の緊急援助隊派遣を経て、緊急開発調査によるバンダ・アチェ市復興マスタープラン策定、12件のコミュニティ復興支援(CEP:Community Empowerment Program)、緊急インフラ復旧(し尿処理場等)、円借款による運輸及び水資源のインフラ改善支援、ノン・プロジェクト無償資金協力(道路、排水路、コミュニティビル等)などの一連の支援事業を展開した。このように、コミュニティ復興、社会・公共サービスや経済復興、地方行政人材育成からインフラ復旧支援までカバーした包括的な災害復興支援が展開された。



無償資金協力により復旧、または建設された施設

⁴⁴本項並びに次項の内容および写真は、竹谷公男氏(現 ADB 本部水防災管理上級専門家)と永見光三氏(JICA 職員)共著による「インドネシア災害復興支援の教訓(未定稿)」から、両氏の了解を得て引用したものである。

コミュニティ・ビルは、津波等の被災時の避難施設として設置されるものであったが、平時もコミュニティ活動の基盤とすることを JICA として提案し、その建設予定地の地区では、コミュニティ・ビル建設に先立って 2006 年半ばから近隣住民の生計向上活動を展開した。具体的には、日本人専門家の指導のもと、ローカルファシリテーターによるケーキ作り、干物加工、伝統手工芸などの事業運営指導を行った。

この地区でのコミュニティ生計向上活動の成果を、アチェ州内に発展拡大させるため、2007 年から2年間にわたる「アチェ州住民自立支援ネットワーク形成プロジェクト」(技術協力)を実施した。このプロジェクトでは、住民の生計向上に加え、地方行政官の能力向上や、ノン・プロジェクト無償資金協力で普及されたラジオ局を利用した復興ラジオ局放送支援により電話を通じた住民対話形式の相談番組を提供した。このラジオ放送については、およそ3年間以上にわたり JICA が放送を支援した。

2) ジャワ島中部地震

2006 年5月にジャワ島中部ジョグジャカルタ特別州南部を震源とする M6.3 の大地震が発生し、死者は 5,700 人を超え、負傷者は 36,000 人以上にのぼり、住宅被害は倒壊 156,664 戸、部分損壊 202,032 戸となった。日本政府は緊急援助隊を派遣し、JICA は、被災直後から災害復興支援のニーズアセスメントを実施し、復興支援事業全般を統括するための「ジャワ島中部地震災害復興支援プロジェクト」、計 8 件のコミュニティ復興支援(CEP)、地場産業再生、小中学校・保健所再建のための設計、保健分野等での青年海外協力隊員短期派遣などの支援を行った。また、学校・保健所の復旧も、無償資金協力により実施された。

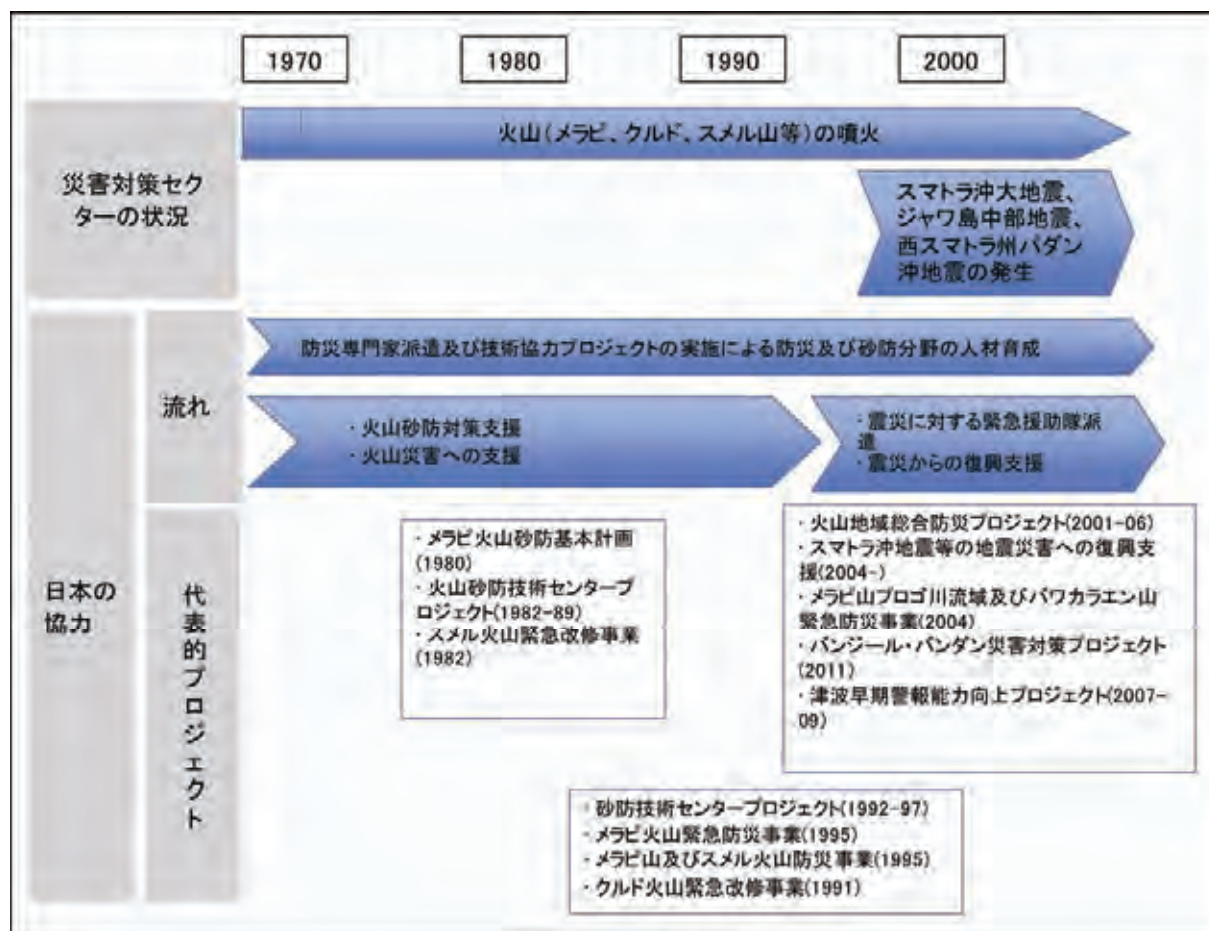
最重要課題である住宅再建については、インドネシア政府が、被災後早期に住宅再建補助金の被災民への直接支給を決定した。一律に約 15 万円/戸が支給されることとなり、最終的には 24-25 万戸に支給された。こうしたインドネシア政府の住宅再建への補助金支給の施策を受け、再建される個人住宅の耐震強化を図るための建築行政への支援が適当と判断され、「住宅再建促進および建築強度改善のための建築行政支援サブ・プロジェクト」として、県レベルで最も被害の大きかったバントウル県で支援を行った。

3) 西スマトラ州パダン沖地震

2009 年 9 月に西スマトラ州パダン沖を震源とする M7.6 の大地震が発生し、死者約 1,200 人、負傷者は約 3,500 人に上り、約 13 万棟の建物が倒壊した。日本政府は緊急援助隊を派遣し、JICA は復興ニーズ調査団を地震直後の 10 月に派遣し、調査団は、地すべりの二次災害予防対策、灌漑施設の復旧、学校の再建、心のケアなどを重点課題として挙げた。これを受け JICA は二次災害を防止するためのハザードマップの作成支援、子供たちの心のケアのための青年海外協力隊の短期派遣、住宅の耐震性の向上支援、安全な学校の建設支援などを実施している。

9.3. まとめ

災害管理セクターに係る協力の流れを以下の図に示す。



図表 9-1 災害管理セクターの協力の流れ

上図に示す通り、砂防を含む防災への支援に関しては、1970年代はじめの長期専門家のインドネシア国への派遣以来継続的に実施され、また、災害復興支援に関しては、2000年代に発生したスマトラ沖大地震・津波への支援を含めて災害発生に即応して、緊急的支援が実施されてきた。

インドネシアでは、火山泥流で大きな災害が頻発し、土砂災害管理は国土の保全と経済の発展のために極めて重要な課題となっている。このため日本は、1970年代から、メラピ火山などの火山砂防対策に関する開発調査と円借款、「火山砂防センター」、「砂防技術センター」などの技術協力という2つの方式で協力を行ってきた。

上記の協力により、インドネシアでは初めての多くの技術を適用して砂防施設を建設するとともに、インドネシア人技術者への技術移転が行われた。日本人技術者と共に汗を流してきたインドネシア技術者は、現在では砂防事業の中心的役割を果たしている。また、日本の技術協力は、インドネシアと日本の両国の砂防技術に関する資料・情報の共有化、インドネシア人技術者の技術力向上、火砕流の管理ならびに統括的土砂災害管理の考え方の普及、に貢献した。

日本は、2000 年代後半に、自然砂防ダムの土砂・洪水災害であるバンジール・バンダン災害への対応能力強化、スマトラ沖大地震・津波(2004)を契機とした津波早期警戒体制の構築、ジャワ島中部地震(2006)を契機とした住宅・建築の耐震化に関する技術協力、並びに総合防災体制強化に関する開発調査を実施し、防災分野の支援を行っている。

インドネシアは、火山国であることから地震も多く、近年ではスマトラ沖大地震・津波(2004 年 12 月)、ジャワ島中部地震(2006 年 5 月)、西スマトラ州パダン沖地震(2009 年 9 月)において、甚大な被害がもたらされた。これに対し日本は、コミュニティ復興支援、道路等のインフラや学校・保健所等の復旧支援、建築強度改善のための建築行政支援などの復興支援を行った。また、「日本・インドネシア防災に関する共同委員会」が 2005 年に設置され、この委員会の提言を受け、国家防災庁(BNPB)が 2008 年にインドネシア政府の努力により設置された。このように、災害管理・復興事業実施体制の強化にも貢献している。

以下の表に本セクターに関する日本の支援を取り纏める。

図表 9-2 災害管理に関する日本の支援

区分	日本の支援内容
I. 防災	
(1) 砂防	● 「火山砂防センター」、「砂防技術センター」などの技術協力プロジェクトの実施、並びに継続的な専門家派遣による日本の砂防技術の普及とインドネシア人砂防技術者の育成 ● メラピ火山などの火山砂防対策に関する開発調査と円借款による土砂災害の軽減
(2) 2000 年代後期に実施の防災に関する支援	● バンジール・バンダン災害への対応能力強化： 同災害危険地域における調査手法の確立および避難体制の整備 ● 住宅・建築の耐震化： 建築基準・建築許可制度改善サポート体制整備、建築 MIS の開発、対象地域における建築許可運用規制の制定と適正な運用 ● 津波等早期警戒体制の構築： 地震情報津波早期警報中央センター(NEITWC)の能力向上 ● 総合防災体制強化： 国家・地域両レベルでの総合防災計画策定および防災関連組織とコミュニティ能力強化
II. 災害復旧	
(1) スマトラ沖大地震・津波	● 復興マスタープラン策定(コミュニティビル設計を含む) ● コミュニティ復興、経済復興・振興、インフラ復旧、地方人材育成、社会公共サービス(教育)
(2) ジャワ島中部地震(ジョグジャカルタ)	● 住宅関連: 建築行政支援 ● 住宅以外: コミュニティ再建、地場産業再生、小中学校・保健所再建設計
(3) 西スマトラ州パダン沖地震	● ハザードマップの作成、子供たちの心のケア(青年海外協力隊の短期派遣)、住宅の耐震性の向上、安全な学校の建設

図表 9-3 災害管理分野の課題と協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年代後半の通貨危機	1990 年代後半の通貨危機以降	
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による構造調整期	経済危機に至るまでの成長期	民主化と地方分権への改革期	
災害管理セクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982)	- プラザ合意(1985) - 冷戦終結(1989) - 石油依存型経済からの構造調整	- アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998) - 国連が 1990 年代を国際防災の 10 年に制定	- 民主化 - 地方分権	
	当該セクターの状況	- 火山国インドネシアにおける火山砂防施設が不十分 - 砂防技術者の不足					- スマトラ沖大地震(2004)、ジャワ島中部地震(2006)、西スマトラ州パダン沖地震(2010)の発生
		- メラピ山噴火(1961, 1969) - クルド山噴火(1966)	- メラピ山噴火(1971, 1973 -76) - スメル山噴火(1976, 1981)	- メラピ山噴火(1986)	- メラピ山噴火(1994) - スメル山噴火(1992,1994) - クルド山噴火(1990) - フローレス島地震(1992)	- 防災法の制定(2007)、国家防災庁(2008)の設立による防災体制の整備 - メラピ山噴火(2006)	
	5カ年計画等にみられる重点課題	- 火山砂防を含む砂防技術の向上 - 被災地区の早期復興 -				- 国土の開発と保全	
				- 震災からの復興 - 防災体制の強化			
日本の取組方向		- 防災専門家派遣および技術協力の実施による防災および砂防分野の人材育成	- 火山砂防対策支援 - 火山災害への支援 - 津波対策				- 震災に対する緊急援助隊派遣 - 震災からの復興支援 - 防災体制強化支援
日本の重点協力内容		- 火山砂防に係る人材育成の拠点整備と技術協力 - 火山砂防計画策定、緊急対応の実施(メラピ山、スメル山)	- 火山砂防事業の実施(ガルンゲン山、クルド山、メラピ山、スメル山) - 火山砂防(人材育成、施設整備) - 津波予測モデルの開発(1990 年代)				- 震災からの復興に係る計画策定・緊急支援(インフラ整備、学校整備など) - 津波早期警報、住宅強化などの防災にかかる技術協力 - 火山地域総合防災、洪水・土砂災害管理に係る技術協力

10. 都市環境・上下水道

10.1. セクターの概要

本セクターに係る案件は、1)上水道、2)排水・下水道、3)都市環境・廃棄物、4)住宅・都市計画・地域計画の分野からなる。各分野の案件数は、下表に示すとおりである。

案件数は、1)上水道:36 案件、2)排水・下水道:16 案件、3)都市環境・廃棄物:16 案件、4)住宅・都市計画・地域計画:12 案件であり、案件数では上水道が半分近くを占めており、このセクターの代表的分野といえる。

年代別には、1970 年代、1980 年代と増加し、1990 年代がピークとなり、2000 年代には減少する。

図表 10-1 都市環境・上下水道セクターのカテゴリー別案件数

上水道分野では、円借款案件が 19 件と多く、90 年代までは開発調査とそれに基づく円借款が中心となっている。しかし、2000 年代には円借款はなくなり、無償資金協力が中心となる。排水・下水道分野では、開発調査とそれに基づく円借款と無償資金協力が中心で、年代的には 90 年代が多い。都市環境・廃棄物分野では、90 年代が突出して多く、他の分野に比べ技術協力が多くという特徴がある。住宅・都市計画・地域計画分野では、マスタープラン

		-70 年代	80 年代	90 年代	2000 年代	計
上水道	開発調査	2	3	2	0	7
	円借款	6	9	4	0	19
	無償資金協力	0	1	0	6	7
	技術協力	0	0	1	2	3
	小計	8	13	7	8	36
排水・下水道	開発調査	0	3	3	0	6
	円借款	0	0	3	2	5
	無償資金協力	0	0	4	1	5
	技術協力	0	0	0	0	0
	小計	0	3	10	3	16
都市環境・廃棄物	開発調査	0	1	3	0	4
	円借款	0	0	5	0	5
	無償資金協力	0	0	2	0	2
	技術協力	0	0	2	3	5
	小計	0	1	12	3	16
住宅・都市計画・地域計画	開発調査	0	5	1	0	6
	円借款	0	0	2	0	2
	無償資金協力	0	1	1	0	2
	技術協力	0	1	0	1	2
	小計	0	7	4	1	12
合計		8	24	33	15	80

ンやフィジビリティ調査の開発調査が多いという特徴があり、これらは 80 年代に集中している。

10.2. 時代的変遷と日本の協力

(1) 1960 年代(国家建設期):ジャカルタ首都圏の上水道整備

インドネシア開発 5 ヵ年計画(第一次:1969-74)では、本セクターにかかわる課題として、飲料水の供給増加が挙げられている。

1922 年からオランダとフランスの援助により、ジャカルタの上水道の整備が実施されてきたが、5 ヵ年計画における飲料水増加の重点課題を受け、1963 年に、1971 年を目標年次とするジャカルタ上水道の最初のマスタープランが JICA の支援により策定された。

(2) 1970 年代および 1980 年代前半(経済開発期):ジャカルタの上水道整備・排水整備、さらに地方都市の上水道への展開

インドネシア開発 5 ヶ年計画(第二次:1974-78)は、第一次計画から引き続き、飲料水供給改善が課題に挙げられている。このため日本の支援も、70 年代においては 60 年代から引き続き、首都ジャカルタの上水道整備支援が重要視され、本セクターにおける援助は、ジャカルタにおける上水道整備だけであった。

80 年代に入ると、インドネシア開発 5 ヶ年計画(第三次:1979-84)において、大都市の拡大抑制と中小都市の育成が掲げられ、中小都市の整備にも力点が置かれるようになる。また、飲料水だけでなく、雨水排水や廃棄物処理も新しい課題として認識されてきた。これを受けて、日本の援助も、ジャカルタの上水道への支援だけでなく、地方都市も含めた居住環境の向上の支援も実施されるようになる。

具体的には、上水道分野では、日本はジャカルタの上水道整備に加え、スラウェシ島の中小都市、スラバヤ周辺地域などの地方中小都市の上水道整備支援を円借款で実施し、上水道整備支援がジャカルタだけでなく、地方へと展開していく。

また、地方都市整備の一環として、インドネシア第 2 の都市であるスラバヤにおいて、スラバヤ都市圏都市計画が日本の協力により 1983 年に策定された。さらに、安全な居住環境整備を目的として、ジャカルタ市民の生活を脅かしていた洪水の制御事業が円借款により実施された。

このように経済開発期には、地域的にはジャカルタを中心としつつも、80 年代からは、スラバヤ等の地方都市へと援助の手が広げられる。また分野的には、上水道のみならず、洪水制御のための雨水排水整備への援助も実施された。

(3) 1980 年代後半から 1990 年代後半の通貨危機(原油価格低迷による構造調整期から経済危機に至るまでの成長期): 下水道・廃棄物などの都市環境改善、農村部の居住環境改善への展開

インドネシア開発 5 ヶ年計画(第四次:1984-88、第五次:1989-93、第六次:1994-98)では、1)都市部だけでなく農村地域における上水道の整備、2)水道技術者の養成、3)下水道・雨水排水・廃棄物処理の整備、4)河川水質悪化等の環境問題への対処が課題として挙げられている。

これを受け、この期の日本の援助は、上水道整備にとどまらず、下水道や廃棄物処理などの都市衛生、環境モニタリングなどの環境分野の支援も始まる。また地域的には、大都市のみならず、地方小都市や農村の居住環境整備の支援も実施される。

上水道分野では、ジャカルタにおける整備が引き続き実施されるが、1998 年の民営化以降はジャカルタ上水道への援助は行われていない。地方では、80 年代後半にウジュンパンダン市(現マカッサル市)における上水整備が円借款で実施されるとともに、90 年代にはスラウェシ島の地方小都市の水道整備(円借款)が経済開発期からの継続で行われる。

また、都市の居住環境にも光が当てられ、ジャカルタ市やデンパサール市での下水道整備、ジャカルタ市の廃棄物処理システムの改善事業、スラバヤ市の廃棄物、上水道、排水、道路等を整備する都市環境改善事業などが円借款で実施される。さらに、都市部のみならず、農村部をも含む総合的な居住環境(水道、下水排水、廃棄物、住宅)の改善が円借款で支援されるようになる。具体的には、「都市及び農村

部居住環境改善事業(1993)」と「居住環境改善事業Ⅱ(1995)」である。前者は、全国の都市および農村部を対象とし、1)上下水道、2)排水整備、3)廃棄物処理などを実施した。後者においては、前者をさらに発展させ、1)上水道施設の整備・拡張・リハビリ、2)環境衛生施設整備、3)住宅改善(パイロット賃貸住宅の整備を含む)を実施した。

深刻化する環境問題へ対処するため、1982年に環境管理法が制定され、第五次開発5ヵ年計画では環境管理センターの設立が計画された。これを受け、1992年に環境管理センターがジャカルタ郊外に無償資金協力により設立された。このセンターにおいて、1993年から2000年にかけて「環境管理センタープロジェクト(技術協力)」が実施され、環境モニタリングや分析研究の能力強化が行われた。さらに地方の環境モニタリングシステムを確立するため、「環境モニタリング改善事業」が1994年から2001年にかけて円借款にて実施され、39の地方ラボラトリー(研究所)を対象に、測定機器等が整備された。

このように原油価格低迷による構造調整期・経済危機に至るまでの成長期には、1)70年代からのジャカルタでの上水道整備に加え、ウジュンパンダン市(現マカッサル市)やスラウェシ島の地方小都市での上水道整備、2)ジャカルタ・デンパサールといった大都市での下水道や廃棄物処理などの衛生環境改善、3)農村部を含む総合的居住環境の改善、4)環境モニタリング能力強化などの都市環境分野への支援、が特筆される。

(4) 1990年代後半の通貨危機以降(民主化と地方分権への改革期):地方と環境の重視

インドネシアの国家開発計画(2000-04)、中期開発計画(2004-09)では、地方分権化の政策の下、1)地方政府による都市と農村における居住地区のインフラ(上水、排水、下水、廃棄物、地方道等)の整備、2)地方政府による環境の保全と管理、が本セクターの主な課題として挙げられている。

これを受け、この期の日本の援助は、1)地方小都市や農村部の上水道・給水の整備と維持管理能力の向上、2)地方水道公社の経営改善とサービスの向上、3)地方政府の環境管理能力の向上などに力点が移される。

こうした方針のもと、上水道は、スラウェシ島、東・西ヌサトゥンガラ州などにおいて、地方水道・地方給水プロジェクトが無償資金協力で実施され、地方小都市や農村の上水道整備へと重点が移る。これは、1)1998年にジャカルタ市の給水事業が民営化されたこと、2)アジア通貨危機以降、民生安定と地域間格差の是正がインドネシア政府の重点課題となっていたこと、3)地方分権化への政策転換によると考えられる。また1990年代に水道公社が各地方に分社化され、その多くが経営難にあったことから、西ジャワ州6県の水道公社ならびに南スラウェシ州マミナサタ広域都市圏の水道公社を対象に、その経営改善と上水道サービスの向上をめざした技術協力が実施される。

都市衛生・環境の分野では、ジャカルタの貧困地区の排水改善(無償資金協力)、90年代からの継続でデンパサールの下水道整備(円借款)が実施される。また、地方分権化政策の下、地域における環境モニタリングの責任体制が、環境省から州・県の環境局に委譲されたことから、地方政府の環境局の環境管理体制の強化が必要となり、「環境管理センタープロジェクト」の流れをくむ「地方環境管理システム強化プロジェクト(2002-06)」と「地方政府職員環境管理能力強化(2008-2011)」の技術協力が実施されている。これにより、分析モニタリング能力や環境管理計画策定能力の向上、環境管理体制の強化が図られている。

また、都市計画・地域計画の分野では、1992 年に制定された空間計画法が、日本人専門家の技術支援も得つつ、2007 年に改正された。空間計画の構成は、国レベル、州レベル、県・市レベルの3層構成(この他に大都市圏レベルでも空間計画を定めることができる)となり、また、県・市レベルでは、一般計画と併せて、詳細計画を定めることとなった。この改正空間計画法に基づき、日本の技術支援のもと、2008 年に国家空間計画が策定され、さらに開発調査で、南スラウェシ州マミナサタ広域都市圏を対象とする総合開発調査(2008)が実施された。現在、策定された計画の遵守を含めた制度の適切な運用を技術協力により支援している。

図表 10-2 都市環境・上下水道セクターの状況と協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から1990 年 代後半の通貨危機	1990 年代後半の 通貨危機以降
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による 構造調整期	経済危機に至るまで の成長期	民主化と地方分権へ の改革期
都市環境・上下水道セクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982)	- ブラザ合意(1985) - 冷戦終結(1989) - 石油依存型経済からの構造調整	- アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998)	- 民主化 - 地方分権
	当該セクターの状況	- フランスの援助によるジャカルタの浄水場の整備実施	- ジャカルタの急激な人口増加に伴う深刻な水不足の予想と水源汚染の顕在化 - ジャカルタの給水率 25%、給水人口 120 万人(1970)	- 水道公社の分社化 - ジャカルタの上水道の民営化(1998) - 空間計画法の法制化(1992) - 都市環境問題の深刻化 - ジャカルタの給水率 53%、給水人口 460 万人(1997)	- ジャカルタの給水率 53%、給水人口 460 万人(1997) - 空間計画における地方政府の権限と役割の強化(2007) - 公共事業省による水道公社経営健全化計画(PDAM Health Program 2007)の策定 - ジャカルタの給水率 60%(2010)	
	5 年計画等にみられる重点 開発課題	- 飲料水の供給増加。特に都市部における上水道整備	- ジャカルタに加え、中小都市の上水道整備 - 大都市の拡大抑制、中小都市の育成 - 都市洪水制御のための雨水排水システムの整備が課題 - 廃棄物処理システムの改善	- 上水道の主要都市ならびに農村での整備 - 水道技術者の養成と再訓練 - 都市洪水制御のための雨水排水システムの整備 - 廃棄物や下水等、深刻化する都市環境問題への対処 - 廃棄物処理システムの改善 - 環境問題への対処	- 地方政府による都市および農村の居住地におけるインフラの総合的整備 - 地方政府による環境の保全と管理が課題	
	日本の取組方向	- 首都の上水道整備支援	- 首都および地方都市の上水道整備支援 - 首都の洪水対策	- 上水道サービスの向上支援 - 下水道・廃棄物等の都市環境の改善支援 - 農村部の環境改善支援 - 都市環境改善・公害対策支援	- 地方の上水道・給水サービスの向上支援 - 都市環境の改善支援 - 地方政府の環境管理能力向上の重視	
	日本の重点協力内容	- ジャカルタにおける上水道整備計画策定	- ジャカルタの上水道整備 - 地方中小都市の上水道整備 - ジャカルタの洪水制御	- ジャカルタの上水道整備 - 地方都市の上水道整備 - 水道環境衛生訓練センターでの人材育成 - 下水道や廃棄物処理などの都市環境対策の施設整備 - 都市および農村の居住環境改善 - 水質汚染・大気汚染・公害等の都市環境管理に係る拠点施設整備と人材育成	- 地方小都市、農村部での上水道・給水整備 - 地方水道公社の運営改善 - 下水道、排水整備 - 地方政府の都市環境管理能力の向上(人材育成)	

10.3 代表的プロジェクト: ジャカルタ都市環境整備プロジェクト群

本セクターにおいては、代表的なプロジェクト群として、ジャカルタ首都圏の上水道整備、排水整備、廃棄物処理を「ジャカルタ都市環境整備プロジェクト群」として取り上げた。

(1) ジャカルタ首都圏の上水道整備

ジャカルタの水道の創設は、1922年にさかのぼり、オランダ政府により市の南約60kmのボゴール湧水にその水源を求めて建設された。1957年、同市の南西部にプジョンポンガン(Pejompongan)第1浄水場、1970年同第2浄水場がいずれもフランス政府の援助により建設された。我が国も1962年以降ジャカルタの水道の拡張整備に援助を行うこととなり、1963年に1971年を目標年次とする最初のマスタープランを策定した。これは、JICAの技術支援の最も初期の調査の一つである。さらに、1972年に目標年次を2000年とするマスタープランを作成した。これらの計画に基づき、1971-86年にかけてプロガダン(Pulogadung)浄水場(4,000L/秒の能力)の建設、フランスの援助で建設されたプジョンポンガン(Pejompongan)第2浄水場の拡張(600L/秒)、550kmに及ぶパイプライン建設が行われた。

1972年のマスタープランでは、2000年の同市の人口を830万人と推定した。しかし、1980年には既に650万人に達するほどの急速な人口増加となり、当時の政府見通しでは、2005年には1,200万人に達するとされた。このため、交通、住宅など多くの計画が新たな需要予測に基づいて見直されることとなり、上水道についても、1985年に日本の開発調査により、新しいマスタープランを策定した。この計画は、1982年策定のジャカルタ市開発計画(1985年-2005年)の目標年次である2005年の推定人口1,200万人を対象に、居住人口の60%に給水する水道システムを計画したものである。

この計画に基づき、慢性的な水不足、低い水圧、低い水質を解決するため、円借款によりブアラン(Buaran)第1浄水場が1986年から1993年にかけて建設された。さらにジャカルタ市東部に給水するため、ブアラン(Buaran)第2浄水場が1987年から1995年にかけて円借款により建設された。

こうした水道建設と同時に、水道技術者の養成および再訓練が1980年代に課題となっていた。このためインドネシア公共事業省は、水道および衛生分野の人材を養成する中央訓練センター1ヶ所と地方訓練センター数ヶ所の設置の構想を立て、1986年にその一部について、我が国に協力を要請した。これを受け、日本は無償資金協力により、1989年に「水道環境衛生訓練センター」をジャカルタ郊外に建設した。この訓練センターの人材育成、カリキュラム作成などを支援し、センターの自立的運営を支援するため、1990年から1997年まで、技術協力が実施された。その結果、1991年から2009年の19年間に水道分野では3,948名が訓練を受けた。



事務棟・講義棟と中庭

訓練コースの講義

1998 年にジャカルタ市の給水事業は民営化され、給水の権利は、二つの外国企業に譲渡される。すなわち、西部は Suez Lyonnaise(フランス企業)、東部は Thames Water(英国企業)である。そしてジャカルタ水道公社(PAM JAYA)は民間セクターによる給水事業を管理する組織となった。1963 年以降 35 年間連綿と続いたジャカルタ市上水道整備への支援は、この民営化以降は今日まで行われていない。

上記の日本の援助ならびにインドネシア政府の努力により、1970 年時点でジャカルタ市の給水人口は 120 万人(給水エリア人口の 25%)であったものが、民営化直前の 1997 年には 460 万人(同 53%)となり、この 27 年間で新たに 340 万人に対して水道水供給をもたらした。オランダとフランスの援助は 1970 年以前であり、1970 年以降は、ドナーは日本のみであった。したがって、この 27 年間の新たな 340 万人への上水供給は、インドネシア側の努力と日本の支援の下で実現されたといえる。1998 年の民営化から 12 年を経た 2010 年現在においても、給水人口比率は 60%に留まっており、民営化以降の給水人口比率は大きくは進展していない。

(2) ジャカルタ首都圏の洪水制御・排水整備

ジャカルタ市は、河川が氾濫しやすい地形条件、都市化にともなう降雨時の流出量の増加、集中的な降雨、地下水揚水による地盤沈下により、河川の排水能力を超える洪水がもたらされ、常襲的な浸水被害が発生していた。

ジャカルタ市の大部分をカバーする都市排水システムを設置するために、インドネシア政府は、排水と洪水制御のマスタープランを 1973 年に策定し、既存の西部放水路の拡張、東部放水路の建設、そして、それらの洪水緩和水路の周辺地域における都市排水システムの改良を計画した。

このマスタープランに基づき、洪水管理・排水プロジェクトが日本政府の援助の下で実施された。日本の円借款で実施された主なプロジェクトとして、以下が挙げられる。

- 西ジャカルタ洪水制御事業 I、II(1983、1984)
- 東ジャカルタ洪水制御事業(E/S)(1987)
- アンチョール排水施設整備事業(1991)

これらのプロジェクトでは、25 年確率洪水に耐えられる洪水制御システムを建設したもので、具体的には、排水路の改修、放水路の新設、ポンプ場の建設などである。こうした日本の援助による洪水制御システム

の整備により、洪水の回数が減少し、前述の主な洪水被害が軽減された。また上水道と同様、この建設の過程で日本人技術者等と共に働くことで多くの現地技術者が育成された。



改修された西部放水路



西部放水路に建設されたポンプ場

(3) ジャカルタ首都圏の廃棄物管理システムの向上

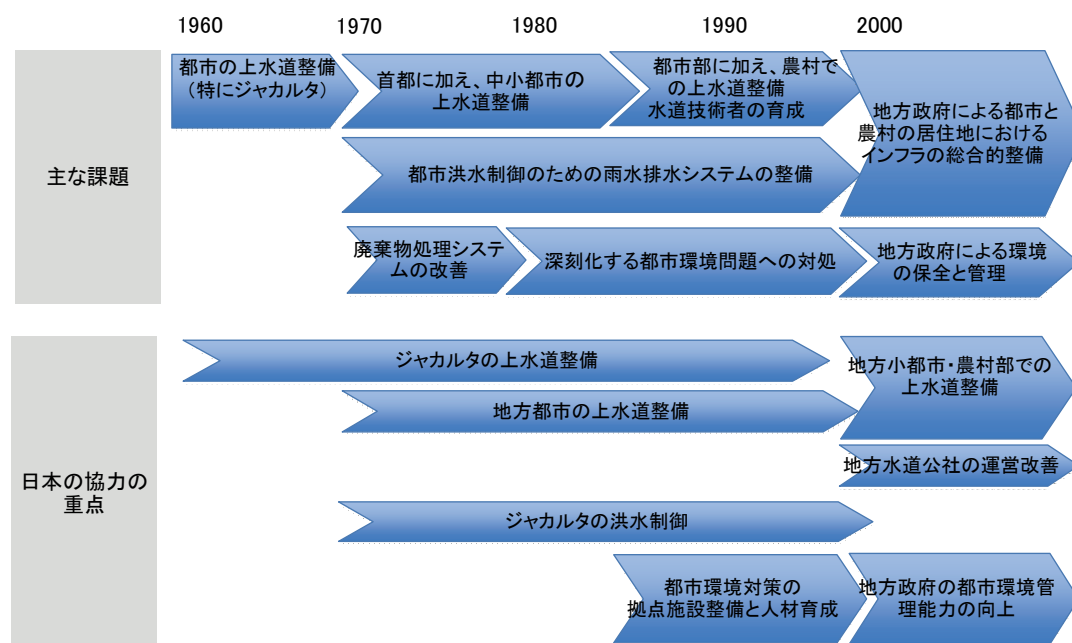
1985 年当時、ジャカルタ首都圏への近隣地域からの人口流入により、ジャカルタの人口は急増していた。このため従来の廃棄物処理体制では都市機能上満足な衛生環境や美観を確保することができない状況であり、第四次開発 5 ヶ年計画(1984-88)でも改善の必要がうたわれた。このため日本の援助で、「ジャカルタ市都市廃棄物整備計画調査(M/P、F/S)(1985-87)」が実施された。

この計画に基づき、1993 年から 2000 年にかけて、「ジャカルタ都市廃棄物処理事業(円借款)(1993)」が実施され、1)ブカシ(Bekasi)市における最終処分場の整備、2)中継基地の建設、3)ゴミ収集車(193 台)、コンテナ(140 台)、道路清掃車(7 台)の調達、4)車両修理工場の建設などが実施された。これにより、本事業実施以前は、ジャカルタのごみ排出量 23,708 m³/日の内 80%がジャカルタ市清掃部により収集されていたものが、事業実施後には、25,600 m³/日にごみ排出量が増加したにもかかわらず、内 85.7%が収集されるようになった。こうした廃棄物の収集率の向上により、市民生活の衛生環境の改善、都市の美観の確保に寄与したといえよう。

廃棄物関係の人材育成については、前述の水道環境衛生訓練センターにおいて、環境衛生分野として、固形廃棄物処理と生活排水処理について訓練が実施されており、1991 年から 2009 年までの 19 年間で、全国の 2,471 名に対して環境衛生の訓練が実施され、人材育成にも日本の貢献があった。

10.4. まとめ

インドネシア政府は、ジャカルタの上水道への 35 年間にわたる日本の援助により、新たに 340 万人のジャカルタ市民への上水供給を実現し、さらに 5 ヵ年計画に基づく日本の援助を得て、地方都市や農村部を含めた上下水道や排水施設の整備、環境モニタリング体制の整備、廃棄物の適正処理などへと施策を展開し、都市と農村の居住環境の向上を図ってきた。



図表 10-3 都市環境・上下水道セクターの協力の流れ

本セクターにおいては、インドネシア国家開発 5 ヵ年計画で示された方針と日本の援助の内容はよく対応しており、要請主義に基づいて援助が実施されてきたといえる。

1960 年代には、第一次・第二次開発 5 ヵ年計画の飲料水の供給増加の方針を受け、ジャカルタの上水道整備のマスタープランが日本の援助で策定される。

1970 年代および 1980 年代前半には、第三次開発 5 ヵ年計画の中小都市育成の方針の下、ジャカルタの上水道ならびに洪水対策の排水整備とともに、地方都市の上水道整備への展開がみられる。

1980 年代後半から 1990 年代後半の通貨危機の時期には、第四次から第六次開発 5 ヵ年計画で示された都市と農村における上水道整備、都市の下水道・排水施設や廃棄物処理、都市環境問題への対処の方針を受け、上水道整備にとどまらず、下水道や廃棄物処理などの都市衛生、環境モニタリングなどの環境分野の支援も始まる。地域的には、大都市のみならず、地方小都市や農村の居住環境整備の支援も実施される。また、水道および衛生分野の人材育成を支援するため、訓練センターの建設ならびに運営の技術協力が行われる。

1990 年代後半の通貨危機以降には、地方分権化政策の下、国家開発計画および中期開発計画で示された都市と農村の居住地区のインフラの整備、地方政府による環境の保全と管理の方針を受け、地方小都市や農村部の上水道・給水の整備と維持管理能力の向上、地方政府の環境管理能力の向上など、地

方と環境を重視し、人材の能力向上に力点をおいた援助が行われる。

本セクターにおいては、代表的なプロジェクト群として、ジャカルタ首都圏の上水道整備、排水整備、廃棄物処理を「ジャカルタ都市環境整備プロジェクト群」として取り上げた。このプロジェクト群の実施により、以下の貢献があったと考えられる。

35 年にわたるジャカルタ上水道への日本の援助は、新たに 340 万人への上水供給を実現し、市民の衛生環境と保健の増進、外国企業の進出に寄与した。またこの期間に、多くの水道関係の人材育成に寄与した。それは、日本人専門家やコンサルタント等と共に働いた公共事業省人間居住総局、ジャカルタ水道公社、現地コンサルタントや建設会社の職員・技術者に及ぶ。

ジャカルタ市では、河川が氾濫しやすい地形条件などにより、河川の排水能力を超える洪水がもたらされ、常襲的な浸水被害が発生していた。このため、インドネシア政府は排水と洪水制御のマスタープランを 1973 年に策定した。これに基づき日本は、ジャカルタ市の3つの地区において、排水路の改修、ポンプ場の建設など、25 年確率洪水に耐えられる洪水制御システムの建設を支援した。これにより、洪水の回数が減少し、洪水被害が軽減された。また、上水道と同様、この建設の過程で日本人技術者等と共に働くことで多くの現地技術者が育成された。

1985 年当時、ジャカルタ首都圏への近隣地域からの人口流入により、ジャカルタの人口は急増しており、従来の廃棄物処理体制では都市機能上十分な衛生環境や美観を確保することができない状況であった。このため、1987 年に日本の援助でジャカルタ市全域を対象とする廃棄物処理のマスタープランが策定され、1993 年から 2000 年にかけて、円借款にて最終処分場の建設、中継基地の建設、ゴミ収集車等の調達を行った。事業実施後には、ごみ排出量が増加したにもかかわらず収集率は向上し、市民生活の衛生環境の改善、都市の美観の確保に寄与したといえよう。

このように、上水道、洪水制御・排水、廃棄物の面から実施されたジャカルタ都市環境プロジェクト群は、市民生活の保健衛生、安全性、利便性の向上、また現地技術者等の人材育成などに、多大な貢献を果たしたといえる。

11. 森林・自然環境保全

11.1. セクターの概要

本セクターは、協力の背景を踏まえ 1)林業・森林保全分野、2)自然環境保全分野(林業・森林保全分野を除く)、3)森林に関連する気候変動対策・その他の 3 分野とした。分野別の案件数を右表に示す。セクターの特徴として技術協力、技術協力に伴う施設整備などの無償資金協力案件が多いことが挙げられる。

図表 11-1 分野別案件数

	森林	自然環境	気候変動
開発調査	9	2	0
技術協力	20	7	2
円借款	2	1	0
無償資金協力	6(14)	1	0

時代背景とセクター、協力の流れは下表の通りである。

注:無償資金協力の案件数はプロジェクト数、カッコ内は年度ごとに分けた数

図表 11-2 時代背景とセクター、協力の流れ

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年 代後半の通貨危機	1990 年代後半の 通貨危機以降
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による 構造調整期	経済危機に至るまで の成長期	民主化と地方分権へ の改革期
森林・自然環境保全	時代背景	- 東西冷戦 - 日本の高度経済成長 - 開発体制の整備 - 原油依存型経済開発 - スハルト政権誕生(1965)	- 第一次オイルショック(1973) - 日本の高度経済成長 - 国際収支危機(1982) - 外資導入法改正(1974)	- 原油依存経済からの構造調整 - 国別援助方針(1990) - ODA 大綱(1992)	- 環境と開発に関する国連サミット・生物多様性条約・気候変動枠組条約(1992) - 京都議定書(1997) - アジア通貨危機(1997)	- 地方分権 - 日・イ経済連携協定(2007) - 国別援助実施方針(2002, 2009)
	当該セクターの状況	- 日本木材輸入自由化(1960) - 日本がカリマンタン森林開発に参入(1963) - 林業基本法制定(1967)	- 外資依存の森林開発 - 南洋材の資源枯渇が拡大 - 丸太・製材輸出規制の拡大	- 移民政策の影響による森林劣化の加速 - 社会林業の発達 - 生物多様性・絶滅危惧の概念が普及	- 環境意識の高まり - 「流域管理」の発達 - 大森林火災(1997-98) - 参加型資源管理の発達	- 参加型資源管理 - 森林火災予防局創設(2000)
	5カ年計画等にみられる重点開発課題	-	- インフラ不足による生産性の低さ改善(I) - 資源量調査の必要性が高い(II) - 移住政策の拡大(III) - 丸太輸出から製材輸出へ(III)	- 境界設定を明確にする、アグロフォレストリーの推進、エコツアーの推進(IV) - 丸太輸出禁止(1985)	- 自然資源及び環境保全(VI)以降、資源管理と環境保全について明記	- 自然資源及び環境保全(VI)以降、資源管理と環境保全について明記 - 移住数減少
	取組方向 日本の	- 協力実績なし	- 森林資源調査 - 効率的林業に関する技術協力 - 造林技術の開発・移転 - 木材加工流通	- 産業造林による森林回復 - 産業造林に資する林木育種研究	- 劣化した森林の回復 - 生物多様性保全 - 国立公園管理 - マングローブ保全 - 森林火災予防 - 「流域保全・管理・社会林業」	- 気候変動対策プログラム化 - 衛星を活用した自然資源管理 - 住民参加型資源管理
	重点協力内容 日本の	- 協力実績なし	- 各地における森林開発事業調査 - 熱帯降雨林研究とその拠点作り - 南スマトラ森林造成開発計画	- 林木育種計画 - 南スマトラ産業造林計画 - 大規模森林回復技術開発	- 生物多様性保全計画 - 森林火災予防計画 - トンダノ流域管理計画調査 - 国立公園森林火災跡地植林	- 気候変動対策プログラム・ローン - 国立公園管理計画 - 住民参加型の森林火災対策、国立公園管理、マングローブ管理

(1) 林業・森林保全分野の概要

【インドネシアの森林資源の特長】インドネシアは、陸地面積1億8,115万haのうち制度上の森林区域(現在森林ではない部分も制度上森林区域となっている部分を含む)は1億2,772万ha(70.5%)、国際連食糧農業機関(FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations)の”Forestland”(Forested, Shrub, Non forested)⁴⁵に分類されている面積は1億1,913万ha(65.8%)となっており(2006年時点)、ブラジル、コンゴ民主共和国に次ぐ世界第3位規模の熱帯林保有国(世界の約10%を占める)である⁴⁶。かねてから、特にスハルト大統領時代には、その森林資源を化石燃料に次ぐ外貨収入源として重要視しており、第一次開発5ヵ年計画(REPELITA I、1969-74)より森林開発について記載がある。1985年の丸太輸出禁止以降は、資源管理の徹底と産業造林による森林生産、木材加工品による外貨収入に期待をかけていた。また、インドネシアは世界最大のマングローブ林保有国であり、全世界のマングローブ林1,800万haの約4分の1がインドネシアに存在する。インドネシアの「森林区域」はすべて国有地であり、国土庁によって「土地利用区域」のひとつとして規定されている。「森林区域」として表示される面積は、土地利用区分の面積であり、実情は示していない⁴⁷。現時点で最も信頼できるFAOによる厳密な森林面積(”Forestland”のForested areaおよび”Non-forestland”のForested area)は9,717万ha(陸地面積の53.6%, 2006)である。

【森林劣化の要因】インドネシアは東西5,100kmに及ぶ広大な領土と多数の島嶼により構成される国家であり、人間の手の届かない原生自然の残る地域も多数存在する。「森林区域」は国有地であり、保護林や保安林、国立公園では住民が居住できないことになっている。しかし、森林・天然資源管理に必要な地図と明確な境界設定が整っておらず、人間の目による盗伐、不法居住等の管理は実質上不可能である。そのような状況下において、1967年の林業基本法制定より条件付きの大規模森林開発権(concession)を国有企業、民間企業(外資含む)に積極的に発給し、多くの就業機会を生み出したが、一方で、多くの盗伐、不法な農民の入り込み等の森林劣化の要因を生み出した。また、1980年頃から1997年まで盛んに行われたTransmigrasi(移住)政策により、ジャワ島等人口密度の高い島からカリマンタン、パプア(イリアン・ジャヤ)等人口密度の低い島へ、国家主導で都市に住む人々が農地付きの家を与えられ移住した。移民は現地における従来の耕作方法についての知識がないことが多く、計画性のない移動焼畑耕作を行うか、畜産、盗伐により生計を立てている者も多いと言われている。

カリマンタン等の泥炭地では、乾季に自然発火の山火が発生するため、近年の異常乾燥(エル・ニーニョ現象や異常気象が原因といわれる)による山火が増加していると言われる。さらに、農民が火入れをする際に必要以上に火が拡大することにより人為的な山火が発生し、回数、規模ともに増加している。山火から植生が回復する前に再び山火が起こることを繰り返すことにより、その跡地が森林へ再生できず、チガヤ類(アラン・アランを主とする)の草原や貧弱な灌木林となっている。国立公園でも同様の事態が起きている。

(2) 自然環境保全分野

インドネシアにおいては、森林区域の大部分を占める熱帯降雨林の他、海岸線総延長の約7割をサンゴ礁が占め、地形特有の植生としてスマトラ、バリのマングローブ林、ヌサトゥンガラ島のサバンナ林、パプアの高山帯植生等多様性に富んでいる。また、島嶼国であることからそれぞれの島で生物種が隔離、進化す

⁴⁵ FAO 2010, Forest Resource Assessment 2010 Country Data, 衛星写真による解析データより森林面積を算出

⁴⁶ 林業省ウェブサイト、JICA インドネシア事務所「環境セクターの概要 2008 年度版」

⁴⁷ 豊田武雄, 2007, JICA 長期専門家「MKK(環境保全モデル村)活動報告書」

ること、国土の形成過程の地理的条件から、ロンボク海峡、マカッサル海峡を通るウォーレス線を境に東南アジアとオセアニアの生物相を有し、陸域においては上記の地理的特性に基づく多様な生息・生育環境もあいまって、世界の陸地面積の約 1.3%の国土に世界の約 20%に相当する約 325,000 種の野生動植物が生息・生育するなど世界有数の生物相を有している。そのうち植物は世界の種子植物種の 10%に相当する 29,375 種が生育し、そのうち 60%はインドネシア固有種⁴⁸と言われている。また同様に、哺乳類の 49%、鳥類の 27%、両生類の 40%が固有種と言われている。このように、インドネシアは世界有数の生物多様性を有する一方で、人口増加に伴って経済開発が活発化し、その影響で商業的伐採、あるいは違法伐採や森林火災などが増加し、年々多様性が減少しつつある⁵⁰。

先述のとおり、インドネシアは多様な環境の広大な国土を保有しているため、自然環境保全分野の協力としては、生物多様性保全(希少種保全、動植物生育・生息地の保全、種の記録管理、環境情報管理)、海岸(砂浜)・サンゴ礁保全、マングローブ林保全等、多種多様にわたる。保全対象地に関しても、人口密度の高い場所からほぼ未開発の地域まで様々、居住している人の民族・文化も多様である。

生物多様性とホットスポット⁴⁹

1992 年の地球サミットにおいては生物多様性の重要性について議論が行われた。また、生物多様性条約の署名が始まり、現在 193 カ国が加盟、168 カ国が署名している。

生物多様性ホットスポットとは、1,500 種以上の固有植物種を有するが、その 70%以上の本来の生育地を喪失しており、保全の重要性の高い地域をさす。国際 NGO であるコンサベーション・インターナショナル(CI)は、マダガスカルやフィリピン諸島、チリ中部など世界中で 34 のホットスポットを選定し、保全活動を重点的に実施している。この 34 地域は、地球上の陸地面積のわずか 2.3%を占めるに過ぎないが、そこには全世界の 50%の維管束植物種と 42%の陸上脊椎動物種が生息している。なお、2005 年の再評価に際して、日本列島もホットスポットのひとつとして追加された。

生物多様性保全計画(西ジャワ州、林業省自然保護総局領域保全局)

年	案件名
1995-98	生物多様性保全計画フェーズ 1
1995-96	生物多様性保全計画(無償資金協力)
1998-2003	生物多様性保全計画フェーズ 2
2004-09	グヌン・ハリムン・サラク国立公園管理計画
2009-12	生物多様性保全のための国立公園機能・人材強化プロジェクト
2009-11	バンテン州レバック県グヌン・ハリムン・サラク国立公園地域における自然資源管理プロジェクト(草の根技術協力)
2004-06	生物多様性保全センター整備計画(無償資金協力)
2007-09	生物学研究センターの標本管理体制および生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト

【背景】1993 年に打ち出した「日米コモンアジェンダ」において、日米の対インドネシア自然資源管理に関する協力の分担を発表した。「日米コモンアジェンダ」によると、米国政府は「インドネシア生物多様性基金」を創設し、それを通して NGO 支援を実施し、日本は無償資金協力によるインドネシア科学院(LIPI)生物学研究センター(RCB)動物部施設の整備および技術協力「生物多様性保全計画」を実施することで合意された。

【主な活動】種多様性の高いインドネシアにおける種の同定およびタイプ標本の保管場所として、RCB 動物部標本庫、グヌン・ハリムン・サラク国立公園管理事務所を始めとする管理施設および研究施設を建設し、生物多様性情報の基盤整備およびその利活用の能力強化を行った。8 年間の「生物多様性保全計画」の後、「国立公園管理」と「標本管理」の 2 つに焦点を絞り、それぞれ案件が継続された。

【国立公園・主な活動と成果】「グヌン・ハリムン・サラク国立公園管理計画プロジェクト」では、「生物多様性保全計画」における活動に引き続き、公園付近に居住する住民への普及啓発活動、住民の主体的活動支援等、様々な活動の経験が蓄積された。この対象国立公園の経験を全国の国立公園へと拡大するため、「生物多様性保全のための国立公園機能・人材強化プロジェクト」が実施されている。また、国立公園の境界領域における問題として重要である地域住民の生計向上に焦点をおいた草の根技術協力⁵¹が実施中である。

⁴⁸ インドネシアにしか存在しない種のこと。

⁴⁹ EIC ネット「生物多様性ホットスポット」より要約 <http://www.eic.or.jp>

⁵⁰ JICA, 2007, インドネシア国生物学研究センターの標本管理体制および生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト 事前調査報告書

⁵¹ 草の根技術協力事業は、国際協力の意志を持つ日本の NGO、大学、地方自治体および公益法人などの団体による開発途上国の地域の住民を対象とした協力活動を JICA が ODA の一環として支援する事業。本プロジェクトの実施団体は(社)日本環境教育フォーラム。



LIPI 生物学開発研究センター微生物・植物部

ゲスン・ハリムン・サラク国立公園チカニキ研究センター

対象国立公園では、公園の詳細な境界を示す地図が作成され、公園職員は GPS により自分の位置がわかるようになり、正確な記録が可能になった。それまであまり国立公園内を歩いたことのない職員が多かったため、実際に近辺に住む住民がどのような生活をしているかを目の当たりにし、問題意識の共有ができた。また、環境保全モデル村(MKK)活動を最初は県からのマイクロファイナンスとして行い、その後公園事務所長が企業等から資金を得て活動を拡大しており、活動は持続・発展していると言える。

【標本管理・主な活動と成果】RCB 微生物・植物部(標本庫および研究施設)が無償資金協力により建設され、その後、分類と保管、遺伝研究に関する「RCB の標本管理体制および生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト」が実施された。このプロジェクトは、研究所の職員が集まって目標について話し合うボトムアップ・アプローチによりプロジェクト目標が設定された。多数の LIPI 研究員が日本で博士号を取得し、再び LIPI に戻り、海外、特に日本との共同研究を行っている。帰国留学生が技術提案書を書き、専用電線、高額の標本庫や分析機器の維持に必要な予算を中央政府から確保している。

(3) 森林に関連する気候変動対策・その他の分野

インドネシアは ASEAN 第 1 位の温室効果ガス排出国であり、現在ではインドネシア経済が安定してきたことによるエネルギー消費量の増加により世界第 12 位⁵²となっている。また、広大な国土と森林があるため、森林の劣化・減少による二酸化炭素排出量の増加が長年懸念されていることから、気候変動枠組条約 COP13 (2007) より具体的活動が開始された「途上国の森林劣化・減少に由来する排出削減 (REDD)」の主要対象国となっている。

日本はインドネシアの気候変動対策に対し、政策・制度面への支援(プログラム・ローン、政策アドバイザー)、インフラへの支援(自然エネルギー、都市高速鉄道、廃棄物・排水処理)、能力強化への支援(各種技術協力、研修、ボランティア)の各面からの包括的な協力を行っている。その中でも気候変動対策プログラム・ローンは、さまざまな面からの気候変動対策(緩和策、適応策、分野横断的課題(クロス・セクター))の財政支援として広範囲にわたって支援を行っている。

その他の環境保全協力として、原材料・製法に環境に負荷をかけない基準を満たしたものにマークをつける「エコラベル・キャパシティビルディング計画」(技術協力)が実施されている。

⁵² EDMC/エネルギー・経済統計要覧 2010 年版

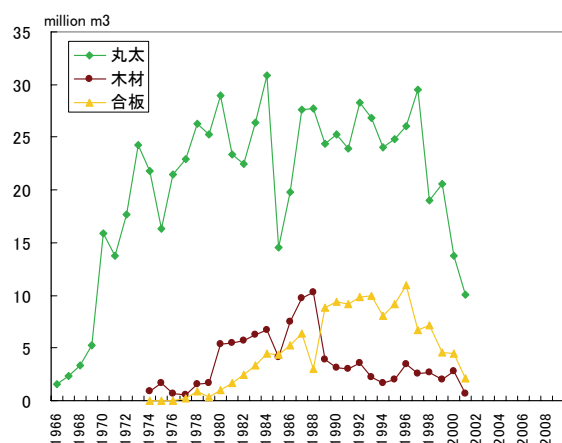
11.2. 時代的変遷と日本の協力

森林・自然環境保全セクターにおける時代背景と日本からの主な協力を年代別にまとめる。

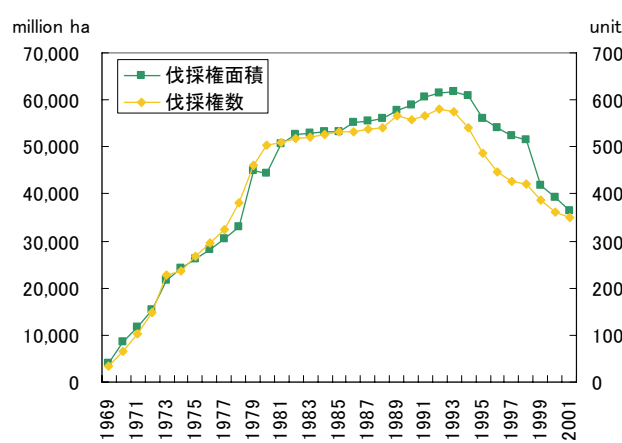
(1) 1960 年代(国家建設期): ジャワ島を中心とした森林資源開発からカリマンタンへ^{53,54}

1963 年に日本でカリマンタン森林開発協力株式会社が設立され、国営林業公社プルプタニとの間で共同開発が始まった。1965 年にスハルト大統領の政権になると、スカルノ政権における国営企業中心から積極的な外資導入路線へと転換した。1967 年に林業基本法、1968 年に国内投資法が制定され、1969 年より森林開発権 (HPH) の発給が行われた。同時に外資導入法も制定され、税制優遇など外国資本に大きく門戸を開いた。その結果、インドネシアの丸太生産量は 1970 年頃から飛躍的に増加した(図: 木材生産量⁵⁵)。

1960 年代には、JICA による林業分野の協力案件は行われていない。



図表 11-3 インドネシアの木材
(丸太・木材・合板) 生産量 (m³)



図表 11-4 森林開発権発給数と発給面積

(2) 1970 年代および 1980 年代前半(経済開発期): 森林開発から森林資源管理・木材加工による開発へ

1970 年代に多かった林業分野の協力は、民間企業が開発途上国で事業を行う際に資金的支援と技術的支援を行う「開発協力」のうち、情報収集・調査を行う「開発基礎調査、現地実証事業」であった。中でも南スマトラ州では 1975 年から「開発基礎調査」、1979 年から「南スマトラ森林造成技術協力計画 (1979-88: 技術協力)」が実施された。

スハルト政権の外資主導の開発政策により、木材は石油に次ぐ外貨獲得の手段として期待され、森林開

⁵³ 立花 敏, 2000, 「東南アジアの木材産出地域における森林開発と木材輸出規制政策」 地域政策研究 (高崎経済大学地域政策学会) 第 3 巻第 1 号 pp. 49-71

⁵⁴ 安藤嘉友, 1983, 「東南アジアにおける開発政策の展開とわが国の経済協力」 林業経済学会 1983 年度秋季大会報告

⁵⁵ Iin Ichwandi et al., 2004, “Studies on the Characteristics of the Indonesian Timber Markets and Governmental Policies to Promote a High Export of Forest Resources, 琉球大学農学部学術報告 51, pp. 33-41

発権の発給を 1980 年まで活発に行ってきた。外資主導の開発により、インドネシア経済は成長を遂げたものの、インドネシア人による資本形成には阻害要因となり、所得格差の拡大、失業の増大等、国民の不満が膨らんだ。1974 年に起こった反日暴動は、折から発展途上国で高まっていた資源ナショナリズムの動きとも関係し、外資主導の経済開発路線が丸太輸出路線から木材加工工業化路線へと方向転換する契機となった。森林開発権の発給は 1993 年をピークに減少している(図 11-4)。

1970 年代の日本による協力は、ほとんどが林業開発に関する「開発協力」「開発基礎調査」であった。1970 年代後半には、林業開発に係る技術協力、開発調査も実施されていた。1980 年代に入ると、森林資源の減少が顕在化し、それに伴い熱帯降雨林における持続可能な森林事業(天然林施業)を開発するための「熱帯降雨林造林研究センター(無償資金協力:1979)」が実施された。

(3) 1980 年代後半(原油価格低迷による構造調整期):熱帯降雨林の持続的管理から産業造林の振興

1983 年の原油価格の急落による経済成長率の減少、ルピアの下落による投資の手控え等、インドネシア経済が悪化した。その後石油・ガスの輸出収入への依存からの脱却を図り、1986-89 年にかけて、規制緩和が行われた。林業セクターでは木材資源の枯渇から 1985 年に丸太の輸出が全面的に禁止されており、脱石油の観点から国内における木材加工業による雇用創出と外貨獲得には大きな期待がかけられ、持続可能な森林開発へ目が向けられた。

1980 年代前半から日本による協力の傾向は変わらず、「南スマトラ森林造成技術協力計画」の後、1988 年から「産業造林計画(F/S) (1988-90:開発調査)」が実施され、その後民間の産業造林事業へと結びついた。林業に関する事業は時間を要するが、10 年以上にわたる長期間の協力により結実した。また、「熱帯降雨林研究(技術協力)」が実施された。

(4) 1990 年から 1990 年代後半の通貨危機(経済危機に至るまでの成長期):地球環境問題の高まり、生物多様性、気候変動への対応

【森林開発から森林管理へ】第五次開発 5 ヶ年計画(1989-94)では、第四次開発 5 ヶ年計画であげられていた「持続可能な(外貨源としての)資源管理」から「(本質的な)森林の持続可能な管理と森林管理の組織力向上」へと大きく転換している。1990 年代の森林保全案件の特徴としては、水源林保全、流域保全、流域管理といった、植林だけではなく、流域の水利用や土地利用、住民活動等社会的側面もスコープに入れた「総合森林管理」「総合流域管理」として実施されていることがあげられる。

1990 年より、「林木育種改良センター整備計画」(無償資金協力:1990-91)、「林木育種計画」(技術協力:1992-2004)が実施され、この時期需要の高まっていた優良な産業造林樹種の開発を行った。外来樹種(マホガニー等)からインドネシア原産の樹種の改良を行った。また、産業造林企業との合同研究も行っており、自立性の高い技術協力となった。林木育種センターの階級が上がり、人材・予算が増加するなど、その後も組織として発展している。

【**マングローブ林管理**】1990年代に多くのマングローブ林が切り払われ、養殖池跡が放棄されている状況が問題になり、林業省もマングローブ植林を実施していた。JICAはマングローブの試験植林を「実証試験」として行っていたが、林業省からのマングローブ林管理にかかる人材育成への要望が高く、2001-06年に「マングローブ情報センター計画(技術協力)」において、インドネシアで最初のマングローブ普及・研修活動の拠点を建設した。また、2007-10年には地方分権に対応した、植林現場への支援を、マングローブ情報センターを核に実施している。インドネシア政府は現在、JICAをはじめとするドナーの支援を受けて、マングローブ林保全に係る国家戦略を策定中である。

マングローブ林の破壊プロセスと環境保全機能

輸出用エビや魚の養殖池を作るためにマングローブ林が切り払われ、その木材は木炭として販売された。日本へもインドネシア産のマングローブ炭が多く輸出されたという。養殖池は数年すると水質悪化のために使えなくなるため、別の場所へ移動し、新たに養殖池を作らざるを得なくなり、さらにマングローブ林の伐採が進む。放棄された養殖池では、塩分濃度が高い、水深が深い等のために自然状態ではマングローブが定着できず、ただマングローブ林が放棄養殖池に置き換わっていく状況であった。

マングローブ林は、水質維持や生態系保全といった環境保全機能だけでなく、津波や高潮といった災害に対しても防御力があると言われており、マングローブ林の保全は気候変動の適応策としても注目されている。

【**森林火災**】元々森林火災は4-5年おきに自然に発生するものであるが、焼畑による火入れや人間の火の不始末等の人為的影響、エル・ニーニョ現象などの気候変動による乾燥等、さまざまな要因が森林火災の増加と規模の拡大に影響していると言われている。また、煙害による飛行機運行障害、近隣諸国への健康被害(ヘイズ問題)が国際問題となった。そこでJICAによる「森林火災予防計画(技術協力)」が1996-2006年にわたって実施されている。1997年に大規模な森林火災が起き、すでに開始していたJICAのプロジェクトは非常に高い注目を集めた。また、現在は地方分権に対応し、火災発生源となりやすい泥炭地周辺のコミュニティを対象としたプロジェクトが実施されている。

(5) 1990年代後半の通貨危機以降(民主化と地方分権への改革期):地方分権への対応、気候変動対策

通貨危機の影響による林業省の予算の減少はみられなかった。その結果、通貨危機は直接的に森林保全・生物多様性保全に関する事業に影響をほとんど与えなかった。1999年の地方行政法制定(2001年施行)により、それまで中央省庁である林業省が森林開発権を発行してきたが、この権利が県知事へ移譲され、県の財源とすることが可能になった。そのため、県政府が収入確保のために、森林開発権(伐採権、林産物採取権、木材利用権)を大量に発行した。県政府が発行した森林開発権の中には、二重発行等の不正な森林開発権が発生しているという。さらに、森林開発権を持って作業を行う場合も、開発に伴う規則(伐採率等)を無視した伐採が行われ、皆伐した後放置されることもよくあることだ⁵⁶。そのような不正な森林開発権の摘発、森林開発権に伴う規則違反に関する取締りは機能しておらず、地方分権以降の森林の劣化は急速に加速しているといわれる。

2007年にはバリ島で気候変動枠組条約COP13を開催し、京都議定書の後の枠組みとして、「途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減(REDD)」を次期枠組みに組み込む方向での検討を開始すること、実証活動や能力開発に取り組むこと、CDMクレジットの2%を原資とする「適応基金」の運用方法が決定されるなど、インドネシアは議長国として大きな役割を果たした。

COP13が開催された2007年、日本とインドネシアの間で気候変動対策に関する政策対話を行い、インド

⁵⁶ 荒谷明日兒,「インドネシアにおける森林減少、違法伐採、違法輸出の現状(<http://www.zenmoku.jp/sinrin/japanese.pdf>)

ネシアが策定した「気候変動に関する国家行動計画」に基づき気候変動対策を推進する目的で、財政支援型の「気候変動対策プログラム・ローン」を、2008 年、2009 年、2010 年の 3 回にわたって供与した。

1997-2009 年に実施された森林火災予防計画では当初から衛星情報を活用して早期発見システムを開発していたが、近年のコンピュータの普及、マイクロ波衛星の打ち上げ、画像処理技術等の急速な発展もあり、森林火災に限らず、森林資源や違法伐採のモニタリング、正確な情報を踏まえた伐採・植林計画のためのデータソースとすることを目的として、「衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト(2008-11)」が実施されている。

森林火災予防計画(ジャンビ州、西カリマンタン州・林業省自然保護総局森林火災対策局)

年	案件名
1996-2001	森林火災予防計画フェーズ 1
2000	森林火災対策機材整備計画(無償資金協力)
2001-06	森林火災予防計画フェーズ 2
2006-09	森林地帯周辺住民イニシアティブによる森林火災予防計画
2010-15	泥炭湿地林周辺地域における火災予防のためのコミュニティ能力強化プロジェクト
2010-14	泥炭・森林における火災と炭素管理プロジェクト(科学技術協力 ⁵⁷)

【背景】インドネシアにおける森林火災は、規模の大小に関わらず国土が広大なために対策が遅れることが多い。森林資源の減少だけでなく、煙害による航空機運行障害、健康被害等、近隣諸国への影響も大きく、国際問題にも発展している。

【主な活動と成果】本案件フェーズ 1 では衛星情報による早期発見システムの開発、初期消火訓練プログラムの開発、国立公園における地域初期消火活動に関するガイドラインを開発した。フェーズ 1 が開始された翌年の 1997 年に大規模な森林火災が発生した際、

早期発見システムが機能した。本案件の実施中に森林火災対策の重要性が認識されるようになり、2000 年には森林火災対策の部署が 1 つの課から 4 課からなる局へ格上げされ、ボゴールにあった事務所もジャカルタの林業省に移動された。

フェーズ 2 では、ターゲットを 4 国立公園に絞り、林業省下の消防指令系統である Manggala Agni(マンガラアグニ)が創設された。マンガラアグニは、日本でのカウンターパート研修で消防団を視察した際、自然保護総局長が着想して実現した。現在ではマンガラアグニは全国ほぼ全ての国立公園で組織され、訓練用 DVD を全国に送付し、定期的に訓練を実施している。

また、衛星情報から毎日配信されるホットスポット(Titik Panas, 森林火災発生地点)情報はインターネットでいつでもアクセスできる⁵⁸だけでなく、新聞やニュースでも報道されており、プロジェクト対象地だけではなく一般住民の意識を高めることにも寄与している。また、ある県では、中学校を対象にした環境保全・森林火災予防教育がプロジェクトの働きかけにより正規カリキュラムに採用されている。



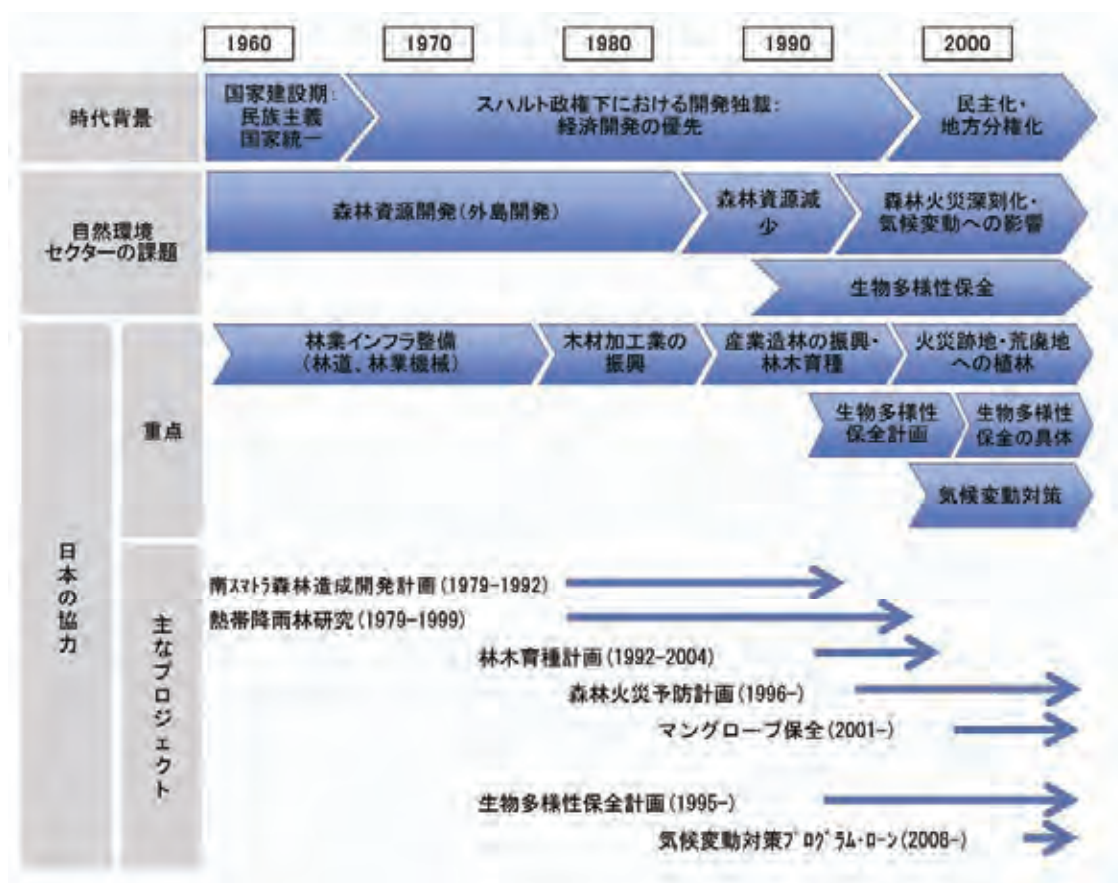
図表 11-5 毎日インターネットに情報がアップデートされるホットスポット地図(2010/6/10)

⁵⁷ 開発途上国のニーズを基に、地球規模課題の解決および科学技術水準の向上につながる新たな知見を獲得することを目的とし、JICA と JST(独)科学技術振興機構)の連携により実施されている事業。本プロジェクトの日本側実施機関は北海道大学。

⁵⁸ <http://www.dephut.go.id/index.php?hid=2280&q=hotspot>

11.3. まとめ

インドネシアは非常に多様で豊かな自然環境を持つ国である。しかし人口の増加・集中、地図などの基本データの不足、広大な国家、多様な民族等、経済発展をしながらも、自然環境に対して難しい面を多く持ち合わせている。そのような国に対して日本の協力は、目を引きやすい課題だけでなく、長期的な視点から重要と考えられる分野に対し日本独自の視点を持ち、日本が得意な技術協力を核に、アジア人らしい実現可能性の高い組織的アプローチによる能力向上活動を長期間にわたり、地道に実施した。



図表 11-6 森林・自然環境保全セクターの協力の流れ

日本とは気候も生態も違うインドネシアの自然に対しても、日本と同様に基礎研究⁵⁹に一から取り組み(「熱帯降雨林研究」「林木育種計画」「生物多様性保全計画」)、かつ長期間にわたって日本人長期専門家を現地に派遣し、現場レベルのカウンターパート、作業職員等に強い印象と影響を与えてきた。日本で博士号を取得して帰国した研究員たちも加わり、日本人の仕事の習慣、責任感などにも影響を受け、組織に対して良い影響を与えていた。

バリ島の海岸保全やマングローブ林保全、スマトラゾウ、オランウータンといった「目立つ」保全活動だけでなく、「地味」であるが非常に重要な協力を日本が中心となって実施していることは注目に値する。現在では、帰国研究員たちが、大きな施設と機器を活用し、かつより良い、新しい機器を購入するために政府に提案書を書き、採択されていることから、自立した研究所となっていることは明らかである。

⁵⁹ 「熱帯降雨林研究」では植生調査、野生動物調査、社会調査といった基礎調査、「林木育種計画」では優良個体の選抜から遺伝子解析、「生物多様性保全計画」では種の同定とそのタイプ標本(新種の見本となる標本)の保管といった基礎研究。

また、森林火災予防計画では、欧米のドナーは森林火災が発生している現地における問題点を整理し、プロジェクトを立ち上げていたが、プロジェクト実施当時中央集権的だったインドネシアにおいて、日本人専門家は、中央政府をカウンターパートとした。その結果、中央に働きかけ、組織・制度を確立しただけでなく、現地においても環境教育を行う際に、職員による小学校への出前教室だけでなく、教育省へも働きかけを行い、県の正規カリキュラムとすることにより、県全体に普及することができた。消防組織の訓練も、現地で試行錯誤を重ねた結果であるからこそ、全国へ普及することができたと言える。

インドネシアに対する日本による協力は、研究が中心となっている案件、および中央政府をカウンターパートとしている案件で特に大きな成果を上げている。地方分権が進んだ現在、未熟な地方政府と現地住民、その周囲の自然環境に対し、どのような日本らしい協力のあり方があるか、長年の経験を教訓にして事業を実施していくことが期待されている。

12. 農水産業

12.1. セクターの対象と概要

農水産業セクターには、農業、灌漑、食料、畜産・養蚕、水産が含まれる。

各時代で、農業分野でのインドネシアの取り組みとそれを支援する日本の協力を次表に示す。

図表 12-1 時代区分毎の農業の状況と協力

時代区分		1960 年代	1970 年代および 1980 年代前半	1980 年代後半	1990 年から 1990 年 代後半の通貨危機	1990 年代後半の通 貨危機以降
		国家建設期	経済開発期	原油価格低迷による 構造調整期	経済危機に至るまで の成長期	民主化と地方分権へ の改革期
農水産業セクター	時代背景	- 東西冷戦 - 緑の革命 - スカルノ大統領からスハルト大統領へ - 石油依存型経済開発	- 第一次オイルショック(1973) - 国際収支危機(1982) - 石油依存型経済開発	- ブラザ合意(1985) - 冷戦終結(1989) - 石油依存型経済からの構造調整	- 輸出指向の高度成長(1997 まで) - アジア通貨危機(1997) - スハルト大統領辞任(1998) - エル・ニーニョによる早魃・不作(1998) - 鳥インフルエンザ(1997)	- 民主化 - 地方分権 - 世界経済危機(2008)
	当該セクターの状況	- 食料輸入から自給へ		- 食料自給達成(1984) - 食の多様化	- 一旦食料自給するも再び輸入 - 所得格差	- 食料輸入 - 農家所得格差
	5カ年計画等に見られる重点開発課題	- コメの増産と自給		- コメの自給と作物多様化	- 農家所得向上	- 食料安定生産と所得向上
	日本の取組方向	- 食料増産		- 食料増産と多様化	- 農家の所得向上を目標にあげたが、コメの大量輸入により緊急食糧増産	- 食糧安定供給、所得向上。貧困削減のプログラムの一環
	日本の重点協力内容	- 農業技術協力と灌漑面積拡大 - 第一次アンブレラ協力(1981-85)でコメ増産のための包括的協力		- 第二次アンブレラ協力(1986-90)で主要食料(コメ、大豆、ジャガイモ)増産のための包括的協力	- 第三次アンブレラ協力(1995-2000) - 畜産・水産への協力	- 農水産業セクター開発(2000) - 畜産・水産への協力

出所:JICA 調査団

(1) 農水産業セクターの社会経済における役割と変遷

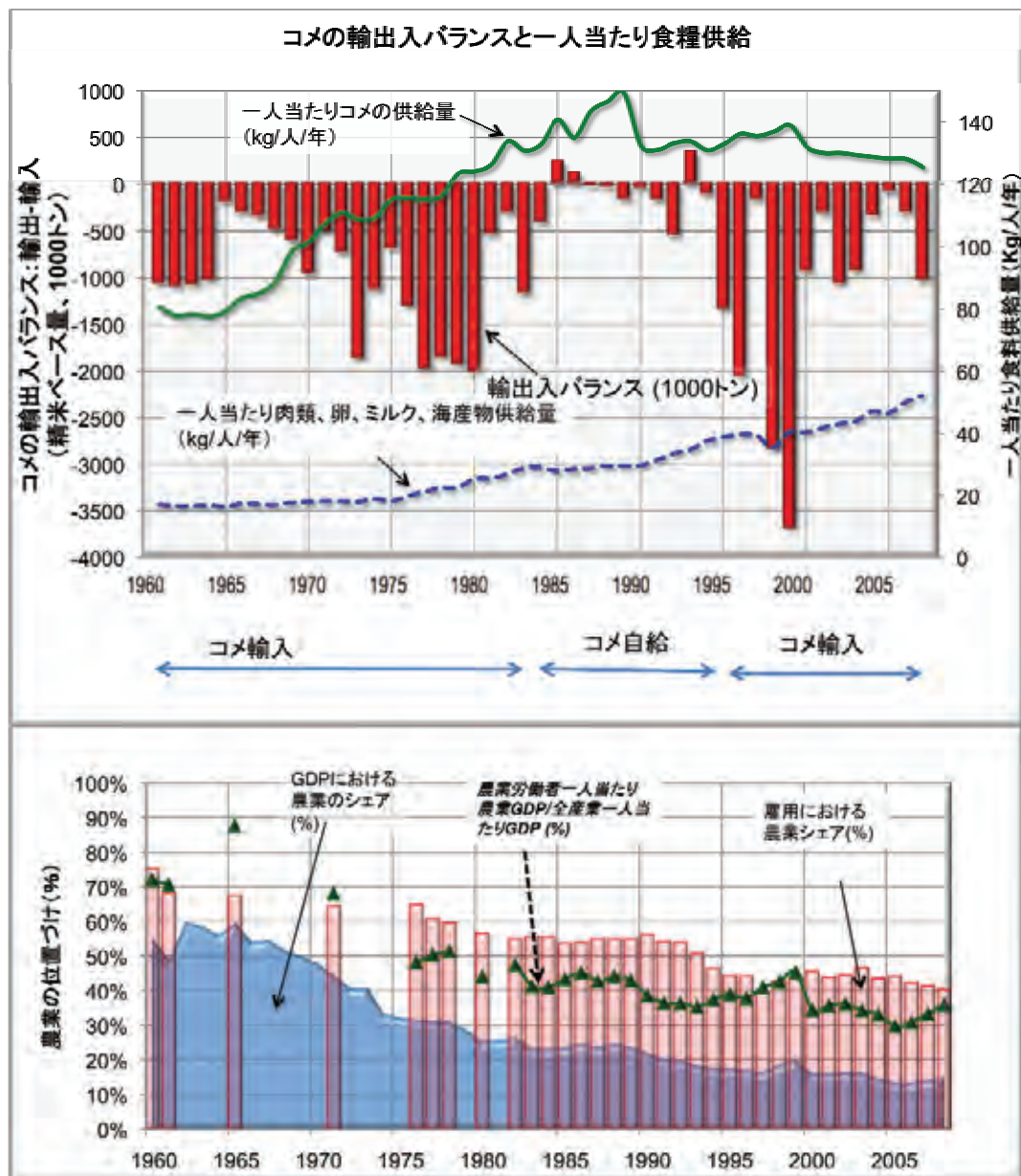
農水産業はインドネシアの社会経済において、1) 国民の食需要をみたす供給源として、2) 主要産業として、また 3) 多くの人々の生計手段として大きな役割を果たしてきた。

図表 12-2 農業セクターの位置づけとその変遷

農水産業の位置づけ		1960s	1970s	1980s	1990s	2000s
(各 10 年間における年平均)						
食料供給	輸出-輸入 (1000 トン)	-700	-1,400	-200	-1,100	-600
経済	農業の GDP シェア (%)	53	33	24	18	15
生計手段	農業の就業人口シェア (%)	68	61	55	46	43
所得	就業人口当たりの所得の農業-全セクター比率 (%)	79	52	43	39	34
農水産業の主な役割と課題		食料供給、主要産業としての成長		所得向上	所得向上、食料供給、農村経済振興	

出所:FAO、インドネシア中央統計局(BPS)統計などから JICA 調査団作成

1960-70 年代は食料供給が最も重要な役割であり、また農業は主要産業の一つであった。食料供給の役割が果たされるにつれ、次第に農民の所得向上の役割の方が大きくなってきた。主要産業として経済を主導する役割は小さくなり、パームオイルやエビなど輸出向けの産品に一部見られるのみになった。2000 年代は食料安定供給の継続とともに、農業の高付加価値化による所得向上の役割が期待されている。



出所:FAO, World Bank, ILO, BPS

図表 12-3 農業セクターの変遷

(2) 農水産業セクターにおける日本の協力

日本の農水産業セクターの協力形態と分野による分類、協力分野の推移を下図に示す。プロジェクト数、金額ベースとも農業、灌漑分野の割合が大きく、これらの協力の多くがコメ増産を目的としている。

図表 12-4 分野別・協力形態別の農水産業協力と分野別推移

	協力形態							年代					計
	技術協力		無償資金協力			円借款							
	技術協力	開発調査	一般無償	食料援助	食糧増産援助	エンジニアリングサービス	プロジェクト/プログラム借款	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	
農業	32	14	20	0	0	0	6	2	10	27	24	9	72
灌漑	6	22	13	0	0	9	43	0	20	26	36	11	93
食糧	0	0	1	14	29	0	0	2	12	10	12	8	44
畜産・養蚕	11	0	5	0	0	0	0	0	4	4	1	7	16
水産	11	2	5	0	0	2	10	1	11	2	6	10	30
合計	60	38	44	14	29	11	59	5	57	69	79	45	255

注: 食糧は、「食糧援助」、「食糧増産援助」。

出所: 外務省

12.2. 時代的変遷と日本の協力

(1) 1960年代から1980年代前半(国家建設期から経済開発期)

セクターの状況と課題～食料不足とコメ増産:

1960年代に農業はGDPの50%超を占める重要産業であり、雇用の70%を占めていた。1970年代には、農業GDPの内訳は、食糧生産を主とする耕種農業が約70%を占め、畜産や水産は数%に過ぎず、農業の中でもコメ生産が主であった。

主食であるコメの増産と自給は、国の安定を支える急務の課題であり、独立当初から一貫して政策の最優先に位置づけられた。1960年代の1人当たりコメの供給量は年間80(kg/人)程度で、アジアの他の国々と比べてもかなり低い水準にあった。この量を供給するため相当量を輸入でまかっていた。1960年代から1970年代は国の体制と開発体制の整備の時代にあたり、国家と政権の安定が特に重要であり、食料難は国内の不安定要因の最たるものであった。

インドネシアでは、1967年から一貫して人口増加を上回るコメの増産を達成した。コメの生産量は1960年代の後半と1970年代の後半に急速に増加し、1984年には自給を達成した。緑の革命を押し進めた「集約化」の成果である。1990年代後半にエル・ニーニョ、多雨、経済危機に伴う投入材高騰などにより輸入が続いたが、2000年代に入り再び増加した。