

# インドネシア鉍工業プロジェクト 選定確認調査報告書

1992年 8月

国際協力事業団

鉍 調 計

CR (3)

92 - 209



JICA LIBRARY



1106474(8)

25221



インドネシア鋁工業プロジェクト  
選定確認調査報告書

1992年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団

25221

## 目 次

I. プロジェクト選定確認調査団派遣	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査日程	1
4. 主要面談者	2
5. 調査・協議結果	3
II. インドネシア共和国	8
1. 経済概況	8
2. 経済開発計画	10
3. 工業政策	13
4. エネルギー政策	14
III. プロジェクトの概要及び調査結果	26
1. 電力セクターにおける総合的エネルギー調査	26
2. 東部3水力発電開発計画	26
3. クサンベン水力発電開発計画及びカランカテス水力発電増設F/S	27
4. ウンダ水力発電開発計画	29
5. 産業分野におけるエネルギーの合理的利用に関する研究	32
6. 計量研究所開発計画F/S	32
IV. 資 料	35
1. LAW OF THE REPUBLIC OF INDONESIA No.2 YEAR 1981 RE LEGAL METROLOGY	37
2. Notes on the role and viability of Karangates Extension and Kesamben HBPP in Java-Bali.	70
3. Notes on the role and viability of Warsamson HBPP in Sorong system.	86
4. Capacity Expansion Plan Java-Bali System PLN's Regional area.	97





# I. プロジェクト選定確認調査団派遣

## 1. 調査の目的

鉱工業の開発計画を効率的に実施するため、今後我が国に正式要請の可能性のあるプロジェクト及び要請はあるがその内容があいまいなプロジェクトにつき、それらの背景及び経済開発計画における位置付け等を調査し、優良かつ調査実施可能性の高いプロジェクトの発掘選定を行うことを目的とし、関係機関と意見交換を行った。

## 2. 調査団の構成

- (1) 武田 慶一 (団長・総括) 国際協力事業団鉱工業開発調査部次長
- (2) 橋 廣治 (技術協力政策) 外務省アジア局南東アジア第二課課長補佐
- (3) 鯨井 恵志 (技術協力計画) 通産省通商政策局技術協力課技術協力専門職
- (4) 伊関 晴 (電力計画) 通産省資源エネルギー庁公益事業部技術課  
電気工作物検査官
- (5) 永井 均 (調査企画) 国際協力事業団鉱工業開発調査部計画課課長代理

## 3. 調査日程

	月 日	行 程	調 査 内 容
1	8/ 3(月)	成田→ジャカルタ	・移動 (GA 8 7 3)
2	8/ 4(火)		・ J I C A 事務所打合わせ ・ 日本大使館表敬
3	8/ 5(水)		・ B A P P E N A S 鉱山エネルギー局及び貿易産業局表敬・打合わせ
4	8/ 6(木)		・ 鉱山エネルギー省打合わせ
5	8/ 7(金)		・ インドネシア国営電力公社打合わせ
6	8/ 8(土)		・ 鉱山エネルギー省派遣専門家との打合わせ
7	8/ 9(日)	ジャカルタ→バンドン	・ 商業省内国貿易総局表敬・打合わせ
8	8/10(月)		・ 移動
9	8/11(火)	バンドン→ジャカルタ	・ 商業省内国貿易総局計量総局打合わせ・見学 計量検定所見学
10	8/12(水)	ジャカルタ→ →成田	・ 移動 ・ 日本大使館報告 ・ J I C A 事務所報告 ・ 移動 (J A L 7 2 2) ・ 帰国

#### 4. 主要面談者

##### (1) 在インドネシア日本大使館

高須 幸雄	公 使
大村 哲臣	二等書記官

##### (2) BAPPENAS (国家開発計画庁)

Dr. Bambang Purnomo	Head, Bureau of Mines and Energy
Dr. Anwar Wardhani	Head, Bureau of Trade and Industry

##### (3) 鉱山エネルギー省電力新エネルギー総局

Ir. Endro Utomo	Director of New Energy Resources
Dr. Luluk Sumiarso	Director of Electricity Programming
高嶋 賢二	専門家

##### (4) PLN (インドネシア国営電力公社)

Ir. Kodijat Samadikun	Director of Planning
Ir. P. Sihombing	Manager of Planning Division
Ir. Adi Wardoyo	Head, System Planning Division
Ir. Ridzaluddin Imban	Head, Sub Division for Surveys

##### (5) 商業省

Drs. Bakir Hasan	Secretary General
Ir. Kumhal Djamil	Director General of Domestic General

##### (6) 計量総局

Mr. I Gusti Made Putera	Director
Mr. H. M. Hamim Ruba	Head of Sub Directorate of Metrology Facilities
Mr. Edi Baski	Head of Administrative Division
Mr. S. Hadisusilo	Head of Sub Directorate of Mass and Weight
Mr. Hadi Poernono	Head of Sub Directorate of Controlling and Information
Mr. I. Goe Mangku	Head of Leng and Volume Measurement
Mr. S. M. S. Sidebang	Head of Sub Directorate of Flow Measurement

## 5. 調査・協議結果

(1) 1992年度における鉱工業分野の開発調査案件としてインドネシアより公式・非公式に要請があった案件の中で、JICAは外務省・通産省等と協議の上、各案件の要請の背景、プロジェクトの内容、国家開発計画等の上位計画との関連等の確認調査を行う必要があるが、他の開発途上国に対する類似の調査協力経験等より判断して調査技術的には対応可能と判断できる案件として以下の6案件を選定した。

- ① 電力セクターにおける総合的エネルギー・マスター・プラン作成調査  
(Study on Comprehensive Energy Plan for Electric Power Sector)  
実施機関：鉱山エネルギー省（電力・新エネルギー総局） 非公式要請
- ② 産業分野におけるエネルギーの合理的利用に関する研究  
(Study on the Rational Use of Energy in Industry)  
実施機関：鉱山エネルギー省（電力・新エネルギー総局） 非公式要請
- ③ クサンベン水力発電及びカランカテス水力発電増設F/S  
(Updated Feasibility Study for Kesamben Hydroelectric Development and Karangates Extension)  
実施機関：国営電力公社（PLN） 公式要請
- ④ 東部インドネシア3水力発電F/S  
(Feasibility Study for Three Hydroelectric Power Plants in Eastern Part of Indonesia)  
実施機関：国営電力公社（PLN） 公式要請
- ⑤ ウンダ水力発電F/S  
(Feasibility Study for Unda Hydroelectric Power Plant Development)  
実施機関：国営電力公社（PLN） 公式要請
- ⑥ 計量研究所開発計画F/S  
(Feasibility Study for Development of Metrology Laboratory)  
実施機関：商業省計量局 非公式要請

(2) 調査団は大使館、JICA事務所と意見交換の後、インドネシアにおける経済開発の総合計画立案・調整機関である国家開発計画庁（BAPPENAS）、鉱山エネルギー省電力・新エネルギー総局、PLN、商業省内国貿易総局及び計量局を訪問し、各案件の要請の背景・内容、プライオリティー等につき協議を行った。

(3) BAPPENASにおいては鉱山エネルギー局のBangbang Purmono局長及び商工業局のAnwar Wardhani局長と協議を行った。Bangbang局長より日本政府がインドネシアとの技術協力年次協議において採択案件の通報を行う前にイ側関係機関と事前協議のため調査団を派遣してくれたことを高く評価する、また、この方式を今後も継続して欲しい旨の発言が

あった。

イ側より正式要請の出されている電力関係3プロジェクトのプライオリティーについてBAPPENASとしては現在の逼迫した電力需給関係よりいずれのプロジェクトもプライオリティーがある旨の説明があった。調査団より個別プロジェクトのF/Sも重要であるが、電力セクターの中・長期的なマスター・プランを作成するための調査も重要であり、鉱山エネルギー省よりBAPPENASに提出されている上記(1)の①の案件がBAPPENASでペンディングになっている理由を問うたところ、同局長より単なる手続き上の問題であるとの説明があった。

調査団より大使館、JICA事務所の意見としても電力セクターのマスター・プラン作成調査は重要であると説明を受けているので、イ側より正式要請がある場合は前向きに検討する用意がある旨発言したところ、同局長より鉱山エネルギー省とも協議の上、9月に開催予定としている日・イ年次協議までに正式要請の準備をしたいとの発言があった。なお、本件分野に対し、他の援助国及び国際機関に対して協力要請は行っていない由。

- (4) 上記(1)の②について、省エネルギーの推進は急務であるも、BAPPENASとしては各産業セクターにおける省エネルギー対策技術のみの調査でなく、税制、インセンティブ等を含め政策提言(Institutional Policy Formulation)を含めた調査が必要であるとの説明があったので、調査団より過去にJICAがタイ、中国、東欧諸国に協力した調査手法を説明の上、正式要請があれば調査への協力を検討する用意がある旨発言したところ、同局長より関係機関と協議の上、対処したいとの発言であった。

本件については鉱山エネルギー省の要請の本音が省エネルギー・センターの設立についての調査及びプロジェクト方式技術協力であり、また、調査団が説明した調査方法の場合は調査対象産業セクターの選定・調整等で工業省と調整も必要となってくるため、正式要請までには内部調整が必要と判断される。

- (5) 上記(1)の③、④、⑤の電力3案件についてBAPPENASはあえてプライオリティーをつけなかったが、調査団より大使館、JICA事務所の考え方を説明したところ、同局長としても政府が開発政策の重点項目としている東部開発の重要性に鑑み、ワルサムソン水力発電計画が優先され、次にクサンベン水力発電及びカランカテス発電増強となるとの意見に同意した。バリ島のウング水力発電計画については既にJICAがF/Sを実施したアユン発電所の動向を見極めてからでも遅くないとの調査団の説明に同局長も同意した。
- (6) BAPPENAS商工業局Anwar局長と計量研究所開発計画F/Sについて協議したところ、同局長より同国の計量研究所の拡充強化に対する援助要請については本年7月パリで開催された援助国会議(CGI)の要請リスト(Blue Book)に記載されたので、調査協力を要請するT/Rの見直しを行っている段階である旨の説明があった。

調査団より①要請内容がプロジェクト方式技術協力及び無償資金協力に近いと思われる

が、調査を実施したとしても必ずしもプロジェクト方式技術協力をコミットするものでないこと、②計量制度と工業標準化は密接に関連するのではないかと問うたところ、同局長より計量研究所の拡充強化プログラムを実施する前段として総合的なマスター・プランを先行させる必要があること、また、工業標準化は工業省、科学技術応用庁等で構成される National Standardization Board (DSN)で所管しているので内部調整が必要なため、計量と標準化をパッケージで実施するのは現実的でないとの説明があった。

- (7) 鉱山エネルギー省電力・新エネルギー総局において、電力セクターにおけるエネルギー・マスター・プラン及び省エネルギー対策の案件を中心に意見の交換を行った。当国は1994年度より始まる次期25年間の開発計画及び第6次5カ年開発計画（レプリタVI）の策定作業を始めており、マスター・プラン作成調査は電力セクターにおける全国規模の需要予測、石油、ガス、石炭、水力等の電力エネルギーの開発を見直すとともに、水力、火力、新エネルギー等の電源開発のAction Planを策定するものであり、本調査の結果をレプリタVIの策定に役立たせたいとの説明があった。
- (8) 省エネルギー案件について、鉱山エネルギー省としては、当初、省エネルギー・センターの設立のための調査と考えていた趣であったが、調査団よりBAPPENASの考え方、及び調査団の考えを説明したところ、省エネルギー推進のための総合的マスター・プランの作成調査としてT/Rの見直しを行いたいとの説明があった。
- (9) PLNにおいて電力3案件について協議を行ったところ、PLNは明確なプライオリティーを持っており、東部開発の必要性（工業省は全国10都市を工業開発都市と指定し、ソロン市も指定されている）、ソロン市近郊における需給インバランス、石油代替の観点よりワルサムソンの水力開発が最優先であり、PLNの開発計画（Investment Programme）のリストにも記載され、また、PLN独自でプレ・F/Sを行っており、本計画に対するPLNの熱意をうかがわせられた。

なお、サパレワ及びレーについてはPLNは現在のところInvestment Programmeの中にいれていなく、PLN自体は開発調査を要請していなく、BAPPENASの段階で追加されたものである旨の説明があった。総合的な開発計画立案官庁としてのBAPPENASが東部開発という政策的見地より追加したのが理由であろうと思われる。

- (10) 計量研究所拡充計画F/Sの非公式要請について、商業省内国貿易総局およびバンドンの計量局と協議したところ、イ側の最終目標は要員の養成及び機材の強化が本音であるも、そのためのマスター・プラン作成のため開発調査を要請越したものであることを確認した。又、調査要請内容もわが国の従来調査手法で対応可能であると判断される。

イ国における計量制度は商業取引引き上使用される計量器類を規定するLegal Metrolo-

gy、工場、研究所等で使用される測定器具等を規定するTechnical Metrology 及び放射線関係の測定器を規定するNuclear Radiation Metrology の3分野に分かれており、その所管省庁も商務省、工業省、科学院(L I P I)、及び原子力庁(B A T A N)に分かれているが、計量関係業務の総合調整機関としてNational Standardization Board (D S N) が設置されている。なお、1981年に改正された当国の計量法はLegal Metrology のみを法定計量と規定しているため、我が方調査の対象範囲も商業取引の基礎をなす Legal Metrologyに絞って差し支えないとの説明があった。

なお、商業省計量局はLegal Metrology の向上の為、1983年に仏政府よりの協力を受けたが、仏人専門家1名が1カ月間調査した簡単な報告書で、その内容は必要機材の特定、仏国におけるインドネシア研究者の訓練を中心とするものであり、それらの協力はすでに実施済みであり、現在は協力関係はないとのことである。我が国に本件分野の協力を要請してきた理由として、本件分野における技術的進歩、イ側における経済発展段階の変化等より、将来の商取引の変化をにらんで総合的に計量制度の向上を図る為のマスター・プランの作成調査を行う必要があるとしている。なお、仏政府が行った協力内容と我が国に要請している調査内容との重複はないものと判断される。

当国における計量制度は国際単位系(S I)へ近づくために努力中であり、我が国の計量研究所とも国際交流を図っているが、要員、検査機材、研究能力等で更に強化拡充を図る必要があり、本件に対する協力は地味であるが、当国に対する技術協力として非常に重要な協力であると判断されるところ、中・長期的な観点に立った対応方針を策定の上、前向きに協力することが望ましいと判断される。

(II) 上記調査結果より判断して、各案件に対する対応ぶりにつき以下のとおり提言する。

① 電力セクターにおける総合的エネルギー・マスター・プラン作成調査

正式要請がある場合は本年度プロジェクト形成調査団を派遣し、調査内容、方法、時期等のつめを行うことが望ましい。但し、レプリタVIの作成時期と切り離すことが必要。

② 産業分野におけるエネルギーの合理的利用に関する研究

正式要請がある場合は本年度プロジェクト形成調査団を派遣し、調査内容、方法、時期等の協議を行うことが望ましい。

③ クサンベン水力発電及びカランカテス水力発電増設F/S

東部ジャワにおける電力需給バランスを慎重に見極める必要があるため本年度は見送り

④ 東部インドネシア3水力発電F/S

ワルサムソンの水力開発計画を対象にしてS/W調査を実施することが望ましい。他の2案件はPLNの関心が無く不採択

⑤ ウング水力発電F/S

すでにJICAが実施したアユン水力発電所の実施を見極める必要があり、本年度は見送ることが望ましい。

⑥ 計量研究所開発計画F/S

正式要請がある場合、専門家チームよりなるプロジェクト形成基礎調査団を派遣し、インドネシアにおける計量制度の現状を把握の上、調査の目的、範囲、調査手法等を協議することが望ましい。

## II. インドネシア共和国

### 1. 経済概況

#### (1) 経済情勢の推移

(イ) 1968年に始まったスハルト政権は、西側諸国との協調へ政策を大転換。外資の積極的導入、テクノクラートの登用等による経済開発を国家建設の中核に据え、69年からは第1次5カ年計画を実施。この結果、援助を含む外資導入と石油輸出に支えられた経済は急速に回復、70年代には年平均7.8%の経済成長（実質）を達成。

(ロ) 80年代に入り、82年の石油減産措置、83年2月下旬の石油価格の5ドル引き下げ等による国際収支・財政等の諸困難に直面し、「イ」政府は緊縮財政、金融政策等により、これらの困難をその都度乗り越えたものの、長期化する世界経済の停滞による石油価格の低迷、一次産品輸出の伸び悩み等から、「イ」経済は低成長を余儀なくされた。

GDP成長率（「イ」政府統計）

83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年
3.3%	6.7%	2.5%	6.0%	4.5%	5.7%	7.4%	7.3%	6.57%

(ハ) このため政府は、過度の石油依存構造を改め、83年からの税制改革による非石油・ガス歳入の増加に加え、経済の多様化、輸入代替産業から輸出産業への力点の移転を指向し、効率化促進等により非石油・ガス製品の輸出産業育成に努力。85年から現在まで次々と経済構造調整措置、規制緩和措置を実施。その結果、86年度に、非石油・ガス歳入が初めて石油・ガス歳入を凌駕。87年度に非石油・ガス産品輸出額が初めて石油・ガス輸出額を凌駕するなど経済構造調整が奏効し、「イ」経済は順調に成長を続け、89年は7.4%、90年は7.29%の高度成長を達成。一方、経済の活性化によるインフレ圧力の増加（90年9.53%）、投資の増加による資本財・中間財を中心とした輸入急増のため貿易収支の黒字幅が縮小したため強力な金融引締めが行われた。

#### (2) 最近の経済情勢

91年は経済開発の進展に伴い、通信、電気等のインフラ不足が顕在化（異常乾期のため水力発電ダムの水位が低下し、10月以降産業用電力カットが行われたが、雨期到来後の12月に解除）。為替投機に向けられていた国営企業の過剰資金吸収のための強制的な中央銀行証券（SBI）の売りオペの実施、また国営銀行の預金金利上げを行う等金融引締め



が行われていた中、7月より公務員及び軍人の給与引き上げ（15%）や電気料金、石油料金改定が行われインフレ圧力となった（91年9.52%）。また、資本財・中間財等の輸入増と非石油・ガス製品輸出の伸び悩み、原油価格軟調に起因した貿易収支の黒字幅の縮小、国際収支の一層の赤字幅拡大が予想されたため、政府は10月に大規模プロジェクトの一部延期を発表。また、賃金引き上げを求める労働争議が多発。91年の経済成長率は6.75%と依然強いものの前年を下回った。

#### (イ) 貿易

○90年は輸出総額257億ドル、このうち石油ガス輸出は111億ドルで、湾岸危機による原油価格上昇により高い伸び（前年比27.6%増）となった。しかし、非石油ガス輸出は、146億ドルと前年に比して伸び率は大幅に低下（前年比8.3%増）。一方、輸入は、外国投資の増加と国内生産活動の活発化を反映して、資本財、原材料・部品を中心に218億ドル（前年比33.5%増）、貿易収支黒字は38億ドルに低下。90年度の経常収支赤字は32億ドル。

○91年は、輸出総額が291.4億ドルと前年比13.5%の増加であった。このうち石油ガス輸出は108.8億ドル。石油価格は91年上半年は平均21.21ドル/Bであったが、上半期は17.53ドル/Bに低下。非石油ガス輸出は181.8億ドルと24.5%の伸びを示した。

これに対し、輸入総額は政府の経済安定努力により258.7億ドルと同比18.5%の伸びにとどまった。この間の貿易収支は32.7億ドルの黒字。前年比14.7%の減。91年度経常収支赤字は43.6億ドル程度の見通し。

#### (ロ) 投資

○外国投資（BKPM認可ベース）は、87年以降急激な増加を見せており、87年は金額ベースで前年比79.9%増、88年の同197.1%と急増。89年は同7.0%増と若干横ばいであったが、90年には再び同85.5%増と大幅な伸びを示した。91年は横ばいとなった。

○一方、国内投資は、88年～89年に前年比30～40%台の伸びを示した。90年には同205.8%増と急激に増加。しかし、91年には40.9兆ルピアで前年比32%減となった。

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991
外国投資	826	1,484	4,409	4,719	8,751	8,779
国内投資	4.4	10.2	14.6	19.6	59.9	40.9

単位 外国投資：百万ドル、国内投資：兆ルピア

#### (3) 92年度インドネシア予算案

92年1月6日、92年度予算案が発表された。本年度も均衡予算となっており、その予算

規模は56兆1千86億ルピアで前年比11%の増加。国内歳入は15.7%増。これは石油価格を、91年度予算で19.0ドル/バーレルと想定したのに対し平均17.0ドル/バーレルと慎重に見積り、石油・ガス歳入が7.1%減少するものの、他方では所得税を36.3%増、付加価値税を34.1%増と見るなど徴税努力の姿勢を明確化。また、非石油・ガス歳入を29.3%伸ばす予算になっている。

開発歳入（外国援助）は7.4%減。これはプログラム援助が67.4%減と見込まれることによるものであるが、歳入全体に占める開発歳入の割合は前年度予算の20.5%から17.1%に減少し、あくまでも外国援助は国の歳入の補完にすぎないとの位置付けを一步明確にしたものと評価できる。すなわち、開発歳入22.9%兆ルピアのうち、開発歳入に対する依存は9.6兆ルピアに止まり、残りの13.3兆ルピアは政府貯蓄を持って充当するという好ましい姿になっている。

歳出面では、経常歳出のうち人件費は17.9%増加しているが、公務員の給与は据置きとしつつ、妻子手当のアップにより物価上昇下の公務員の実収入を確保し、かつ将来の年金に跳ね返らない工夫を施している。なお、92年度においても対外債務返済額が経常歳出に占める割合は47%で、依然として対外債務は財政の重荷。

#### (4) 対外債務等

○石油依存からの脱却を図る産業構造調整策或いは規制緩和措置といったインドネシア政府の経済政策は、財政及び国際収支上の困難はあるも債務は繰延べを訴えることなくきちんと返済していくとの同国政府の言明と共に、世銀、我が国をはじめとするCGI（対インドネシア援助国会議）諸国等の同国経済に対する信頼の基礎になっており、民間投資の好調な伸び、並びに92年7月のCGI会合における参加各国・各機関よりの総額49.5億ドルにのぼる援助意図表明をもたらした所以ともなった。

#### ○対外債務

91年の「イ」の債務総額は679.1億ドル（94億ドルの民間債務を含む）、前年比で132.7億ドルの増加。対外債務返済額は90年度約67億ドル（うち元本41億ドル）、91年度約71億ドル（うち元本44億ドル）と増大。また、デット・サービス・レシオ（DSR）は、88年42%、89年35.2%となっている。91年は30%と予想されている。なお、公的外貨準備は91年末現在13.9%増加し、市中銀行保有分と合わせた外貨準備高は125億ドルに達している。

## 2. 経済開発計画

インドネシアの経済政策は、開発5カ年計画で策定される。この開発5カ年計画は通称リプリタ（REPELTA）と呼ばれ、経済、社会、宗教、教育、医療、福祉、文化等多領域

にわたる目標と基本政策を取り扱っている。スハルト政権により、1969年4月に第一次開発5カ年計画が開始されて以来継続しており、現在は第5次開発5カ年計画の最終段階にある。89年4月に開始されたこの5次開発5カ年計画は、第一次25年長期開発計画の仕上げとも言えるべきものであり、インドネシア経済のテイク・オフのための基礎づくりとされている。

(1) 第5次開発5カ年計画の目標と優先事項 (1989. 4 ~ 94. 3)

(イ) 目標

- (a) 均等かつ公正な国民の生活水準、叡知、福祉の向上
- (b) 今後の開発段階に向けての強固な基盤の整備

(ロ) 優先事項

- (a) 経済面では、付加価値及び労働力(5年間に1,190万人増)吸収の観点から、工業と農業のバランスがとれた経済構造の確立を目指す。
  - 食糧自給の安定化並びに他の農業品の生産拡大を図る農業分野。
  - 工業分野、特に輸出産品製造工業、多くの労働力を吸収し得る工業、農産品加工工業、工業用機械製造工業。
- (b) 国家の強靱性を一層確固たるものとするため、経済分野と共に、政治、社会文化、治安維持の分野の開発。

(ハ) 具体的目標指標

- (a) 経済成長率年平均5% (農業3.6%、工業8.5%) (5年間に239兆ルピア (うち132兆ルピアを民間に期待) の投資必要、第4次計画145兆ルピアを計画、実績78兆ルピア)
- (b) 人口増加率 2.1%→1.8%
- (c) DSR (デット・サービス・レシオ) 35%→25%
- (d) 税収: 税収のGDPに占める割合9.8%→16.8% (他のASEAN諸国 (13~16%) 並み)
  - (非石油・ガス歳入 60%→76%)
  - (非石油・ガス輸出 2倍、年平均15.6%の伸び)

(2) 第6次開発5カ年計画と第二次25年長期開発計画

インドネシアは第一次25年長期開発計画を経済のテイク・オフのための基礎づくりと位置づけ、1994年4月から開始される第6次開発5カ年計画をテイク・オフのための第二次25年長期開発計画の第一段階としている。

現在インドネシア政府は第6次開発5カ年計画の素案を作成している段階にあり、その詳細は不明。また、文章化された第二次25年長期開発計画を作成する予定はない由。

なお、スハルト大統領は、1992年8月15日の独立記念演説において、第一次及び第二次の長期計画に関し次の通り述べている。

「我々は過去を誇りとしているが、過去に捕らわれることなく将来を見据えていかなければ

ればならない。我々は進歩し、公正で、繁栄した社会を築かねばならない。これが我々の役目である。我々は第一次長期開発計画の最終段階にあり、これから離陸段階としての第二次長期開発計画の時代に入ろうとしている。我々は、この段階において遅れを取戻し、先進国に並ぶ決意である」

### インドネシア経済指標

経済指標等	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年
# GDP (億米ドル)	862	626	756	822	932	1,040	-
一人当り名目GDP (米ドル)	531	476	441	480	525	-	-
実質経済成長率 (%)	2.5	6.0	4.9	5.7	7.4	7.4	6.0
消費者物価上昇率 (%)	4.7	8.8	8.9	5.5	5.9	9.5	9.5
失業率 (%)	-	-	4.68	2.5	3.0	-	-
外貨準備高 (億米ドル)	58	53	65	62	65	85	125
輸出 (億米ドル)	186	148	171	192	222	257	291
輸入 (億米ドル)	103	107	124	132	164	218	256
貿易収支 (億米ドル)	83	41	48	60	58	38	34
経常収支 (億米ドル 年度)	△ 18	△ 41	△ 17	△ 19	△ 16	△ 35	△ 55
# 対外公的債務累積額(億米ドル)	324	358	525	527	531	-	580
# デット・サービス・レシオ(%)	29.5	35.9	38.5	42.7	35.2	-	30(予想)

#は世銀統計  
その他は「イ」側統計

### 予 算

(10億ルピア、%)

	91年度予算	92年度予算案	92年度/91年度
国内歳入	40,184	46,508	15.7
石油・ガス歳入	15,008	13,947	△ 7.1
非石油・ガス歳入	25,175	32,560	29.3
開発歳入	10,371	9,600	△ 7.4
プログラム援助	1,537	501	△ 67.4
プロジェクト援助	8,834	9,099	3.0
歳入合計	50,555	56,108	11.0
経常歳出	30,557	33,196	8.6
公務員人件費	7,753	9,144	17.9
債務元利払い	14,380	15,902	10.6
その他経常支出	1,563	448	△ 71.3
開発歳出	19,997	22,912	14.6
ルピア歳出	11,163	13,813	23.7
プロジェクト援助	8,834	9,099	3.0
歳出合計	50,554	56,108	11.0

(注) 伸び率は当初予算比

## 国際収支状況

(単位：百万ドル)

	90年度(実績)	91年度(実績見込み)	92年度(見込み)
輸出	28,143	29,222	31,791
石油・ガス	12,763	10,997	9,921
非石油・ガス	15,380	18,225	21,870
輸入	△ 23,028	△ 24,456	△ 26,693
サービス(ネット)	△ 8,856	△ 9,165	△ 9,441
経常収支	△ 3,741	△ 4,399	△ 4,343
公的資金	5,006	5,437	5,561
プログラム援助	718	227	275
プロジェクト援助	4,288	5,210	5,286
債務返済	△ 4,082	△ 4,431	△ 4,726
その他資本	5,856	3,797	3,529
誤差・脱漏	263	△ 52	0
総合収支	3,039	404	21

### 3. 工業政策

インドネシアにおいては、外資の積極的導入により工業化を推進しようとする最初の重要な政策である外国資本投資法が1967年に制定された。またその他、均衡財政の原則、外国為替市場の自由化、国内資本投資法の制定、財政金融引き締めによるインフレ抑制等の重要な政策が同時期にとられた。

1969年には第1次5カ年計画が実施されたが、その主要目標は食糧増産、農業支援、工業振興、インフラ復旧、衣料増産といった基本的なものであり、期間中の年平均経済成長率は8.4%であった。外国資本投資法は外資の積極的導入により工業化を推進しようとするものであったが、1974年の反日・反華僑暴動を契機として、外資の導入に一定の制限的ガイドラインが設けられ、国内産業保護という性格が強く押し出された。なお、第2次5カ年計画及び第3次5カ年計画のGDP成長率はそれぞれ7.2%、6.1%であった。

1980年代に入り、1981年をピークとする石油価格の下落と世界的な石油需要の落ち込み、さらには1980年代初頭の世界的不況と高金利、貿易の縮小等の悪条件の結果、石油に先導されたインドネシア経済も成長の減速、鈍化は避けられなかった。

経済の低迷から脱却すべくインドネシア政府は石油依存型、公共部門手動型の拡張政策の見直しを行い、構造調整に着手した。構造調整政策とは、財政政策、金融政策、為替レート政策、貿易政策及び一連の規制緩和政策である。1983年3月には1ドル970ルピアに切り下げを行った。貿易政策の最大の眼目は非石油・ガス輸出の促進であり、為替レートの切り下げは輸出促進に大きく貢献したが、直接的な輸出政策としては関税率の引き下げ、輸入認可規制の緩和等各種の輸出入制度の規制緩和政策があげられる。

インドネシア経済は1980年代後半から本格的になった非石油・ガス製品の輸出等により急速に回復した。これは輸出指向工業化に向けての規制緩和、構造調整政策などの成果が大きく寄与した。

1989年より開始された第5次5カ年計画は順調に滑り出しているが、過去25年間の開発計画（第1次長期開発計画と位置づけられている）の最終仕上げの期間であり、脱石油依存と規制緩和による経済効率の改善という2つの課題達成の上に、経済を安定させるという目標を持っている。また雇用創出、債務返済比率の軽減等が盛り込まれている。経済の離陸と自立的経済成長のための基礎を築き、第6次計画へのステップとして位置づけられている。

1990年代のインドネシア経済は、第5次5カ年計画目標成長率5%を上回る経済成長で、順調に滑り出している。

インドネシアにおいては、厳密に言えばこれまで産業政策は存在しなかったとも言える。これまではせいぜい輸入代替工業化とか輸出指向工業化のスローガンを掲げる程度であり、どの産業をどのように発展させるとか、そのサポーティング産業の育成をどうするかといった議論が欠落していた。

つまり、石油ガスに代替する非石油ガス工業化の核となる産業は何であり、その産業の発展にどのような施策が必要であり、またそのインフラや関連産業をいつまでにどのように育成するか、といった重点的、長期的産業政策の考え方がまだない。

第6次5カ年計画をテイクオフ期と位置づけるのであれば、そこで成長の核となる主導産業の位置づけと関連産業やインフラ、人材育成のプログラムが必要になる。産業政策策定や中長期の総合開発計画に日本政府が協力できる分野が多い。

#### 4. エネルギー政策

エネルギー政策は、1980年に大統領令で設置されたエネルギー調整会議(BAKOREN)で策定されている。BAKORENは、鉱山エネルギー大臣を議長として、関係各省庁の大臣等で構成されており、エネルギー行政に関する各省庁間の調整を実施するとともに、エネルギー開発政策や需給計画を作成している。また、BAKORENの下部機構としてエネルギー資源専門委員会があり、具体的な問題点の検討と政策立案を行っている。(図1参照)

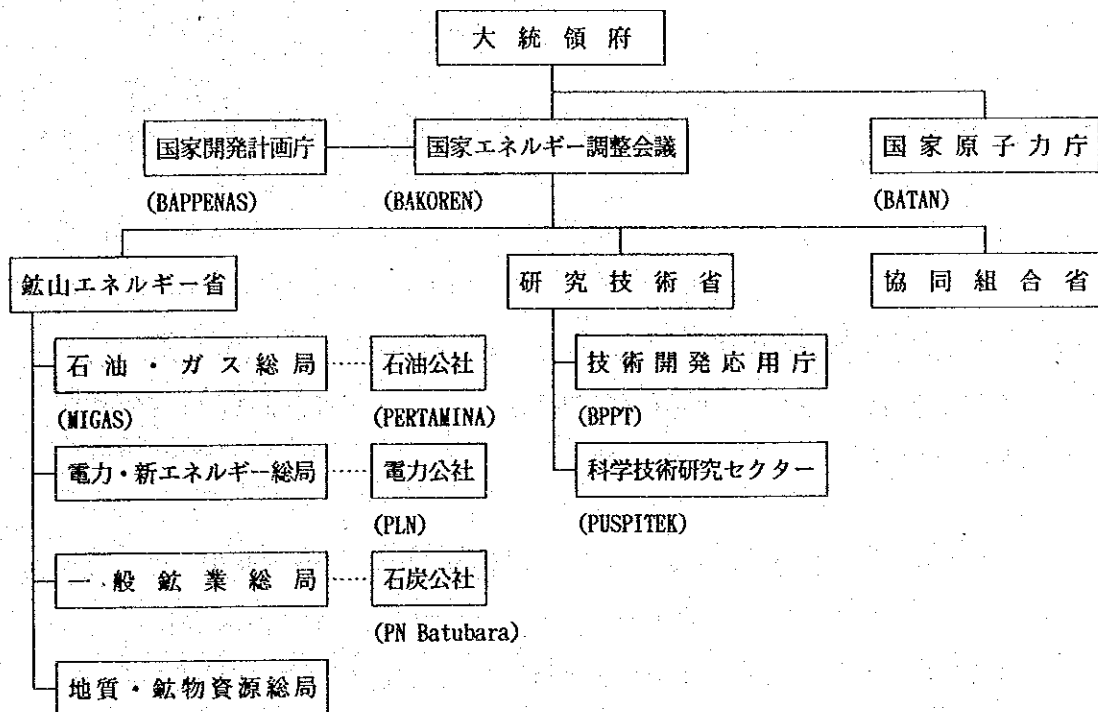
エネルギー政策の基本方針は、1982年度に打ち出された以下の4項目が現在も継続されており、石油代替化の推進が最大の政策目標となっている。

- ① エネルギー資源の探査・開発の強化
- ② 国内エネルギー供給の多様化による石油輸出力の確保
- ③ エネルギー利用効率の向上
- ④ 国内各種賦存エネルギー資源の消費形態の最適化

また、第5次経済開発5カ年計画(REPELTA-V)においても、エネルギー資源の

探査・開発の強化、エネルギー源の多様化による石油依存度低下、エネルギー利用の効率化の3点が重点項目として上げられており、新規油田の開発、既存油田の2次、3次回収、天然ガスや石炭の開発等生産面において積極的に海外投資を誘発すると同時に、石油代替エネルギーの国内利用や省エネルギーの促進など、消費面についても様々な施策が実施されている。

図-1 エネルギー行政関係の組織図



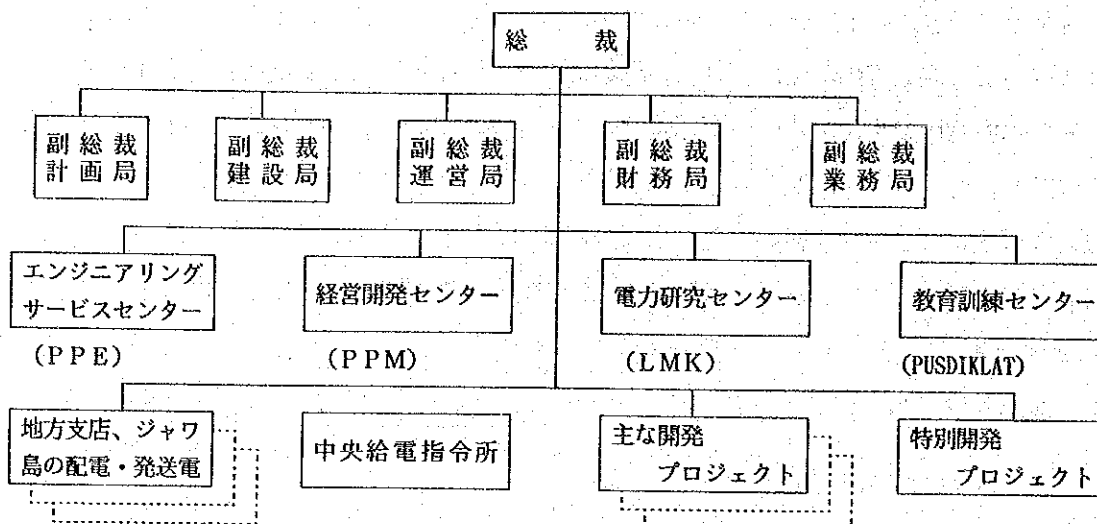
## 電力事情の概要

### (1) 電気事業の形態

インドネシアの電気事業は、1961年に設立された国営のインドネシア電力公社(Perusahaan Listrik Negara、略称 PLN)が、鉱山エネルギー省の監督の下、発電、送変電、配電まで一貫した電力供給を行っている。(図2参照)

このほか、インドネシアには自家発が非常に多く、1989年度(1989年4月～1990年3月;略記1989/1990)の実績で総発電設備容量の48%の(838万kW)を自家発が占めている。自家発を持つ企業は一般の需要家に売電することはできないが、一部のものは余剰電力を PLNに卸売りしている。政府は電力供給における自家発の比率を下げ、徐々に PLNに移管させるべく自家発の規制をしていたが、近年の電力需要の急激な伸びに PLNだけで対応するのが困難になりつつあることから、規制を緩める方向にある。また、政府は民間

図-2 電力公社 ( P L N ) の組織図



資本による発電所の運営を検討しており、電気事業法の見直しを行っている。これは、将来、PLNに電力を卸売りする発電所を民間資本によって建設させようというものである。

(2) 電力需給の現状

① 電力供給

PLNの発電電力量は1979年度の62億kWhから1989年度には287億kWhとなり、年平均伸び率16.6%を記録した。この10年間に発電電力量の電源構成は大きく変化しており、1979年度では、水力23.1%、石油・天然ガス火力47.3%、ガスタービン12.9%、ディーゼル16.7%であったが、1989年度には、水力23.1%、石油・天然ガス火力32.4%、石炭火力24.9%、ガスタービン5.1%、ディーゼル11.0%、地熱3.5%となった。つまり、石油・天然ガス火力やガスタービンの割合が低下する一方で、石炭火力、地熱といった新しい電源が加わった。これは、政府の石油代替化政策を反映した電源開発の結果である。

(表1参照)

② 電力需要

PLNの販売電力量は1979年度の53億kWhから1989年度の234億kWhへと10年間に4.4倍の増加をしめしており、年平均伸び率も16.6%で推移した。用途別内訳は、家庭用33.8%、商業用8.5%、工業用48.7%、公共照明その他9.0%である。販売電力量のおよそ8割はジャワ島に集中しており、ジャワ島とそれ以外の地域には大きな差がある。また、送電損失率は、1984年度を境にそれまで上昇傾向だったのが低下傾向に転じている。1983年度には、21.9%のピークが1989年度には、16.6%と6年間に5.3%も下降している。

(表2参照)



1989年度における送配電損失率の内訳は、送電損失が3.1%、配電損失が13.5%となっており、配電損失が高くなっている。この原因としては、a. 配電システムの未整備、b. 配電設備の老朽化、c. 家庭用低圧需要家が多いこと、d. 電気料金不払、e. 盗電等が考えられており、中でも盗電による損失率が大きいと言われている。

PLN管内の最大電力は、1979年度の128万kWから年平均5.1%増加し、1989年度には517万kWに達している。この間の年負荷率は、いずれの年も60%を維持している。(表3参照)

### (3) 電力設備の概要

#### ① 発電設備

1989年度の総発電設備容量は909万kWであり、その電源内訳は、水力21.7%、石油・天然ガス火力24.4%、ガスタービン12.9%、ディーゼル16.7%、石炭火力19.0%、ガスタービン13.6%、ディーゼル19.8%、地熱1.5%である。インドネシアの電気事業者は、PLNI社のみであるが、発電設備はアルミ精錬工場、製鉄所等自家用発電設備を保有する企業もかなりあり、1989年度末現在、その規模は、PLNの総設備容量とほぼ同程度の838万kWに達している。自家発の比率が高い原因としては、過去において電力供給体制の確立が工業化のテンポに立ち遅れたため、産業にとって必要な電力の安定供給と高い信頼性をPLNに期待できなかったことがあげられる。

こうした傾向は、徐々に改善されつつあるが、外国の援助による大規模鉱工業プロジェクトが発電所と込みで推進されるケースが多いため、電力供給におけるPLNと自家発の併立は今後とも当分続く見込みである。一方、PLNは工業化のテンポには追いつかないものの、発電設備容量を着実に拡大させており、1979年度の254万kWから上述のとおり1989年度の909万kWへと、10年間に年平均14.4%の伸び率で設備を増加させている。この期間中、1982年度までは、主として石油火力とディーゼルにより設備が増強されたが、それ以降は大型水力、石炭火力、地熱などが積極的に開発され、電源の多様化や石油代替化が図られるようになってきた。(表4参照)

#### ② 送配電設備

インドネシアは大小合わせて約13,000もの島からなる島嶼国家であるため、電力システムの整備が遅れており、首都ジャカルタのあるジャワ島及びスマトラ島の一部を除き基幹送電網と呼べるものはない。1989年度におけるPLNの送電線回線延長は15,426kmで、各電圧別の内訳は、500kV 1,107km、150kV 7,810km、70kV 4,347km、30kV 2,162km、となっており、近年500kVと150kV線の増設が積極的に行われている。(表5参照)

配電線については、1989年度の回線延長は中圧線が70,662km、低圧線が103,896kmであり、1979年度の中圧線16,694km、低圧線が32,338kmに対して3~4倍増加している。(表6参照)

#### (4) 電力需要予測及び電力長期計画

PLNが作成した「長期電力需要予測」によると、電力需要は1990年度の340億kWhから2003年度の1,492億kWhへと、今後14年間に年平均12.1%で増加することが見込まれている。この増加率は2000年位までに11~14%で急上昇し、その後、徐々に緩やかになり、第7次経済開発5カ年計画(REPELTA-VII)終了時の2003年度には9%台に落ち着くと見られている。このうちジャワ島では1999年度まで年率13%程度で需要が増加するが、2000年代には、8%に低下することが予想されており、2003年度には総需要が1,110億kWhに達する見込みである。

なお、ジャワ島における1990~2003年度の年平均伸び率は、11.7%であり、ジャワ島以外の地域(ジャワ島以外の地域の合計)では、いずれの年も12~14%で需要が伸び、2003年度には382億kWhになると予想されている。また、1990~2003年度のジャワ島以外の地域の年平均伸び率は13.4%あり、ジャワ島の増加率を上回っていることから、少しずつではあるが、地域格差が解消される見込みである。

最大電力はジャワ島で1990年度の437万kWから年平均16.0%で増加し、2003年度には1,813万kWになり、ジャワ島以外では1990年度の156万kWから年平均12.7%で増加し、2003年度には736万kWになると予想されている。(表7参照)

表1 PLNの発電電力量の推移

(単位: 100万kWh)

年 度	水 力	火 力					地 熱	合 計
		汽 力 (Oil, Gas)	汽 力 (石炭)	ガ ス ・ タ ー ビ ン	デ ィ ー ゼ ル	火 力 計		
1979/80	1,433.9	2,930.7		800.1	1,036.0	4,766.8		6,200.7
1980/81	1,345.4	3,900.9		1,050.4	1,205.2	6,156.5		7,501.9
1981/82	1,628.5	4,565.5		998.2	1,414.0	6,977.7		8,606.2
1982/83	1,317.8	6,436.4		1,173.7	1,565.8	9,175.9	77.7	10,571.4
1983/84	1,816.3	7,365.5		1,065.6	1,654.1	10,085.2	209.3	12,110.8
1984/85	2,117.6	7,973.3	565.3	1,064.4	1,684.2	11,287.2	217.0	13,621.8
1985/86	2,989.7	7,263.5	2,549.0	851.8	1,960.1	12,624.4	223.6	15,837.7
1986/87	4,935.2	6,561.5	3,477.4	808.4	2,187.3	13,034.6	232.3	18,202.1
1987/88	4,457.4	7,301.5	4,920.3	1,374.7	2,786.0	16,382.5	719.4	21,559.3
1988/89	5,226.9	7,913.5	6,304.9	1,582.0	2,900.9	18,701.3	1,011.9	24,940.1
1989/90	6,629.7	9,323.2	7,163.0	1,454.4	3,157.0	21,097.6	1,006.9	28,734.2

表2 PLNの販売電力量の推移

(単位：100万kWh)

年 度	家 庭 用	商 業 用	工 業 用	公共照明	そ の 他	合 計
1979/80	2,427.6	518.7	1,909.9	134.6	352.6	5,343.4
1980/81	2,894.6	971.5	1,713.6	137.2	806.0	6,522.9
1981/82	3,425.2	854.9	2,469.2	162.9	933.3	7,845.5
1982/83	3,932.8	953.5	3,017.2	179.2	1,018.4	9,101.1
1983/84	4,291.5	1,002.5	3,435.9	189.1	1,080.7	9,999.7
1984/85	4,566.9	1,053.5	4,011.3	203.7	1,203.9	11,039.3
1985/86	5,022.5	1,151.3	4,874.5	223.4	1,372.5	12,644.2
1986/87	5,648.8	1,295.0	6,183.1	237.4	1,419.9	14,784.2
1987/88	6,389.9	1,490.5	7,402.0	258.8	1,535.7	17,076.9
1988/89	7,274.6	1,740.1	9,052.3	276.0	1,649.8	19,992.8
1989/90	7,946.6	1,982.0	11,418.4	290.8	1,797.0	23,434.8

表3 PLNの需給バランスの推移

年 度	発電電力量 (発電端) (100万kWh) ①	所 内 用 (100万kWh) ②	発電電力量 (送電端) (100万kWh) ③ ①-②	購入電力量 (100万kWh) ④	国内供給 電力量 (100万kWh) ⑤ ③+④	最大電力 (1,000kW) ⑥	負荷率 (%)	送配電損失 (100万kWh) ⑦	損失率 (%)	販売電力量 (100万kWh) ⑧ ⑤-⑦
1979/80	6,200.7	358.4	5,842.3	803.6	6,645.9	1,276.2	59.4	1,302.5	19.6	5,343.4
1980/81	7,501.9	342.7	7,159.2	918.4	8,077.6	1,577.4	58.5	1,554.7	19.2	6,522.9
1981/82	8,606.2	394.5	8,211.7	1,531.7	9,743.4	1,875.9	59.3	1,897.9	19.5	7,845.5
1982/83	10,571.4	528.4	10,043.0	1,274.7	11,317.7	2,285.2	56.5	2,216.6	19.6	9,101.1
1983/84	12,110.8	580.4	11,530.4	1,281.0	12,811.4	2,413.1	60.6	2,811.7	21.9	9,999.7
1984/85	13,621.8	693.4	12,928.4	1,154.7	14,083.1	2,608.5	61.6	3,043.8	21.6	11,039.3
1985/86	15,837.7	855.2	14,982.5	1,060.9	16,043.4	2,965.9	61.8	3,399.2	21.2	12,644.2
1986/87	18,202.1	829.9	17,372.2	1,252.7	18,624.9	3,403.2	62.5	3,840.7	20.6	14,784.2
1987/88	21,559.3	1,051.0	20,508.3	746.6	21,254.9	3,889.7	62.4	4,178.0	19.7	17,076.9
1988/89	24,940.1	1,304.5	23,635.6	682.7	24,318.3	4,496.6	61.7	4,325.5	17.8	19,992.8
1989/90	28,734.2	1,456.9	27,277.3	835.9	28,113.2	5,168.0	62.1	4,678.4	16.6	23,434.8

表4 PLNの設備容量の推移

(単位：1,000kW)

年 度	水 力	火 力					地 熱	合 計
		汽 力 (Oil, Gas)	汽 力 (石炭)	ガ ス ・ タ ー ビ ン	デ ィ ー ゼ ル	火 力 計		
1979/80	378.0	757.0		896.0	506.0	2,159.0	2,537.0	
1980/81	378.6	757.0		896.2	523.0	2,176.2	2,554.8	
1981/82	398.2	1,157.0		897.2	580.1	2,634.3	3,032.5	
1982/83	437.0	1,357.0		918.0	664.0	2,939.0	3,406.0	
1983/84	536.4	1,557.0		1,027.9	784.4	3,369.3	3,935.7	
1984/85	536.4	1,687.0	400.0	1,096.8	859.5	4,043.3	4,609.7	
1985/86	1,065.2	1,687.0	800.0	1,116.7	936.0	4,539.7	5,634.9	
1986/87	1,240.3	1,687.0	800.0	1,116.7	1,326.3	4,930.3	6,200.3	
1987/88	1,512.1	1,887.0	930.0	1,116.7	1,651.8	5,535.5	7,236.6	
1988/89	1,969.6	2,087.0	1,330.0	1,233.7	1,768.9	6,419.6	8,529.2	
1989/90	1,973.0	2,217.0	1,730.0	1,233.7	1,794.8	6,975.5	9,038.5	

表5 PLNの送電線回線延長の推移

(単位：km)

年 度	≦ 30kV	70kV	150kV	500kV	合 計
1979/80	2,611.7	2,202.8	1,761.9		6,576.4
1980/81	2,659.1	2,326.9	2,895.1		7,881.1
1981/82	2,279.5	3,090.9	3,230.6		8,601.0
1982/83	2,304.4	3,521.2	3,764.6		9,590.2
1983/84	2,717.8	3,587.4	4,133.2		10,438.4
1984/85	2,678.7	3,791.8	5,087.3	119.0	11,676.8
1985/86	2,168.2	3,933.0	5,133.1	718.4	11,952.7
1986/87	2,027.4	3,965.7	5,489.7	718.4	12,201.2
1987/88	2,007.5	4,012.7	6,419.5	977.2	13,416.9
1988/89	2,001.4	4,314.3	7,453.8	1,060.9	14,830.4
1989/90	2,162.0	4,347.2	7,809.8	1,106.9	15,425.9

表6 PLNの配電線回線延長の推移

(単位：km)

年度	中 庄						低 庄 127/220V 220/380V	合 計
	6～7kV	10～11kV	12kV	15kV	20kV	中庄合計		
1979/80	8,223.7		1,336.2	504.6	6,629.2	16,693.7	32,337.8	49,031.5
1980/81	8,334.3		1,355.4	429.3	8,108.3	18,227.3	34,779.8	53,007.1
1981/82	9,430.1		1,269.6	427.4	9,742.6	20,869.7	38,616.0	59,485.7
1982/83	7,080.2		1,764.2	441.3	13,180.4	22,466.1	43,482.0	65,948.1
1983/84	10,616.7		1,214.9	417.8	19,596.3	31,845.7	49,970.5	81,816.2
1984/85	9,131.1		1,283.8	415.4	20,902.1	31,732.4	54,913.8	86,646.2
1985/86	9,324.4		1,239.2	405.7	24,110.4	35,079.7	64,936.2	100,015.9
1986/87	8,446.9		1,110.9	374.9	28,368.2	38,300.9	74,100.8	112,401.7
1987/88	5,609.4		4,730.7	226.3	26,227.7	36,834.1	92,637.1	129,471.2
1988/89	7,346.8	1.6	1,118.3	366.8	54,559.6	63,393.1	103,693.9	167,097.0
1989/90	7,592.9	1.6	1,132.6	183.0	61,751.6	70,661.7	103,895.8	174,557.5



表7 PLNの長期電力需要予測

長 期 開 発 計 画	5 計 画 年 度	電 力 需 要(100万kWh)			最 大 電 力(1,000kW)		
		ジャワ島	ジャワ島以外	全 体	ジャワ島	ジャワ島以外	全 体
第 1 次	1990/1991	26,573	7,467	34,040	4,365	1,563	5,928
	1991/1992	29,660	8,487	38,147	4,872	1,764	6,636
	1992/1993	33,071	9,682	42,753	5,432	1,997	7,429
	1993/1994	36,507	11,044	47,551	5,995	2,261	8,256
第 2 次 (25年長期開発計画)	1994/1995	40,250	12,587	52,837	6,608	2,556	9,164
	1995/1996	46,255	14,337	60,592	7,585	2,890	10,475
	1996/1997	53,121	16,322	69,443	8,701	3,266	11,967
	1997/1998	61,014	18,553	79,567	9,985	3,686	13,671
	1998/1999	70,043	21,045	91,088	11,450	4,155	15,605
第 3 次	1999/2000	80,396	23,817	104,213	13,131	4,675	17,806
	2000/2001	87,202	26,886	114,088	14,243	5,249	19,492
	2001/2002	94,508	30,232	124,790	15,437	5,883	21,320
	2002/2003	102,410	34,044	136,454	16,728	6,584	23,312
	2003/2004	110,962	38,228	149,190	18,125	7,361	25,486

### Ⅲ. プロジェクトの概要及び調査結果

#### 1. 電力セクターにおける総合的エネルギー調査（非公式）

##### ① プロジェクトの概要

1994年から始まる次期25年間の長期開発計画に合わせて、電力セクターの観点から石油、ガス、石炭等のエネルギー資源の開発・供給計画を見直すとともに、水力、火力、地熱等の電源開発のマスタープランを策定するもの。

##### ② 評価

1994年から始まる次期25年間の長期開発計画及びレプリタVI（第6次開発計画；1994FY～1998FY）の策定作業が関係各省庁において始められており、鉱山エネルギー省もエネルギー政策について、計画を策定することとしている。本プロジェクトは、本来的にはこれらの計画に反映されるべきであるが、タイミング的に困難が予想されるものの、今後の我が国のエネルギー分野における技術協力のマスタープランとも言うべき調査であり、また、電力セクターの観点から石油、ガス、石炭等のエネルギー資源の開発・供給計画及び電力需給計画並びに電源開発計画をミクロ的視野から見直しを行ってレプリタVII以降に反映させるための基礎資料等とするものでもあり、日・イにとって極めて重要なものといえる。

なお、PLNが実施予定の包蔵水力調査は前述のように完成までに少なくとも4年かかるので、その調査結果との調整も必要となってくる。更に、同国において進められている脱石油計画の観点から、Action Plan を策定する際、例えば、石炭火力へのシフトを計画する場合でも、正確な出炭計画を調査する必要があるが、電力需要予測も、同国で過去に実施しているマクロ的な手法ではなく、ミクロ的な手法を用いた調査が必要であり、これらを総合的に勘案してマスタープランを策定する必要があることから、これらの技術的問題点を十分につめておくことが前提となる。（同国においては、各種の指標、基礎データとなる統計資料等が十分に整備されていない状況と予想される。）

#### 2. 東部3水力発電開発計画（正式要請）

##### ① プロジェクトの概要

東部インドネシアにおいて中規模水力の発電所を3カ所建設しようというものであり、近年インドネシア政府は開発の立ち遅れている東部地域の活性化に重点をおいており、その意味においても電源開発は極めて重要といえる。

・ワルサムソン（20MW） イリアンジャヤ州ソロン市近郊 ワルサムソン川

・サパレワ（26MW） マルク州 セーラム島 サパレワ川

（セーラム島とアンボン島とを連系して供給）

- ・レー (22MW) スンバワ島 レー川  
(スンバワ島とロンボク島とを連系して供給)

## ② 評価

個別計画地点毎の緊要度、計画の成熟度に差が著しい。

ワルサムソン (20MW) 水力発電開発計画については、PLNが過去にプレF/Sを実施しており、今後計画の変更が予想されるが、開発地点としては有望である。レー (22MW) 水力発電開発計画については、抜本的な見直しが必要 (妥当な計画の立案は困難なものと考えられている)。サパレワ (22MW) 水力発電開発計画については、計画の妥当性を確認の上進める必要がある。

従って東部3水力発電開発計画については、ワルサムソンに限定して他の2案件については、次年度送りとすべきである。

ワルサムソンについては、イリヤンジャヤ州全体でも発電容量が僅か73MWであり、その殆どはディーゼル発電に頼っていることから、需要地ソロン市一帯の地域にとって非常に大きなインパクトを与えるプロジェクトとなる。逆に定検、事故等により電源脱落を考慮すると適正単機容量、系統を検討する必要がある。

## 3. クサンベン水力発電開発計画及びカランカテス水力発電増設F/S (正式要請)

### ① プロジェクトの概要

東部ジャワ州の既設カランカテス水力発電所 (105MW) を増設 (100MW) するとともに、その下流のダムとの落差 (約20m) に着目し、クサンベン水力発電所 (23~32MW) を建設するためのF/S。

### ② 評価

PLNでは、クサンベン水力発電開発計画及びカランカテス水力発電増設計画は、プライオリティーNo.2に位置づけられているが、プランタス河開発に係る調査は過去数度にわたり実施されているが、グレシック、パイトン等の火力発電所の運開により東ジャワ地域の電力需給の見直しを行う必要があること、地質的に問題があること (クサンベン発電所) 等技術的にも検討する余地があると現地専門家からも指摘されていることもあって、本案件については、妥当性について、更に検討を要すると判断された。(なお、PLNより修正T/Rとして提出された第2フェーズとして詳細設計調査の要請も含まれているが、プロジェクトの実施決定後にエンジニアリング・サービスの中で行われるべき性質のもので、F/Sとは切り離すべきと思料する。)

#### ・開発計画の概要

本発電所計画はジャワ島のピーク需要対策及びベース電源対策であり、東部ジャワ州のプランタス河上流部の既設カランカテス発電所 (105MW) の増設 (50MW×2) と下流ウ

リング発電所との間の遊休落差（17mとのこと。）に着目した低落差発電所（クサンベン；最大出力23～32MW、年間発生電力量75～96GWh）開発計画で、カランカテス発電所の増設については、5h/日のピーク運転を前提に策定されている。（現在、既設3台の内1台は24hフル運転、2台は9h/日のピーク運転がされている。）また、クサンベン発電所については、PLNの長期計画によると最大出力33MWとして1995/96に運開予定としている。

#### ・個別問題点

##### \*クサンベン発電所

- ① これまで数次にわたりF/Sが実施されており、JICAの調査は、追加、見直しが主となる。（PLNによれば、過去の調査は不十分なものであり、再度しっかりした調査を行う必要があるとのこと。）
- ② ピーク運転をベースに出力を重視するのであれば、低落差であることから極力高い水位での運転を行うものとし、逆調整については下流ウリングダム及びロドヨダムの容量を以て実施するのが適切である。
- ③ ダムサイトについては、A～Eまで5つの建設候補地点があげられており、ある程度の地質調査工事が実施済のものもあるが、特に他よりもすべれたサイトであると確証を得るに至ったものはない。
- ④ PLNの長期計画による1995/96運開予定は無理である。

##### \*カランカテス発電所

- ① ピーク電源として増設することの妥当性について、確認する必要がある。
- ② EIRRについて、出力20MWのガスタービンを想定しているが、PLNはガスコンバインド発電所のガスタービンのオープンサイクル運転を考慮している模様であり、これを踏まえた検討が必要である。
- ③ 同発電所は現状において設備利用率は43%であるが、100MW増設することにより22%程度に低下することが予想され、1日5時間程度のピーク運転を基本に計画を策定するに際しては、中長期に亘るLoad Curveの想定と電源のあてはめに係る詳細な検討から行われるべきである。

また、水路計画に無理があり、増設に伴う放水位の上昇により既設発電所も出力減が考えられる。（3MW程度か。）

- ④ 建設地付近の地質は、高透水性の地層が分布している等技術的な課題も残されている。また、PLNエンジニアリングセンター（PPE）は、既設ダムの嵩上げを考慮しているが、フィルダムの嵩上げはその構造、地質状況等種々の問題があるので十分に検討する必要がある。

#### 4. ウンダ水力発電開発計画（正式要請）

##### (1) プロジェクトの概要

バリ島東部に計画された3水力発電所合計32.5MWの中規模水力発電計画である。

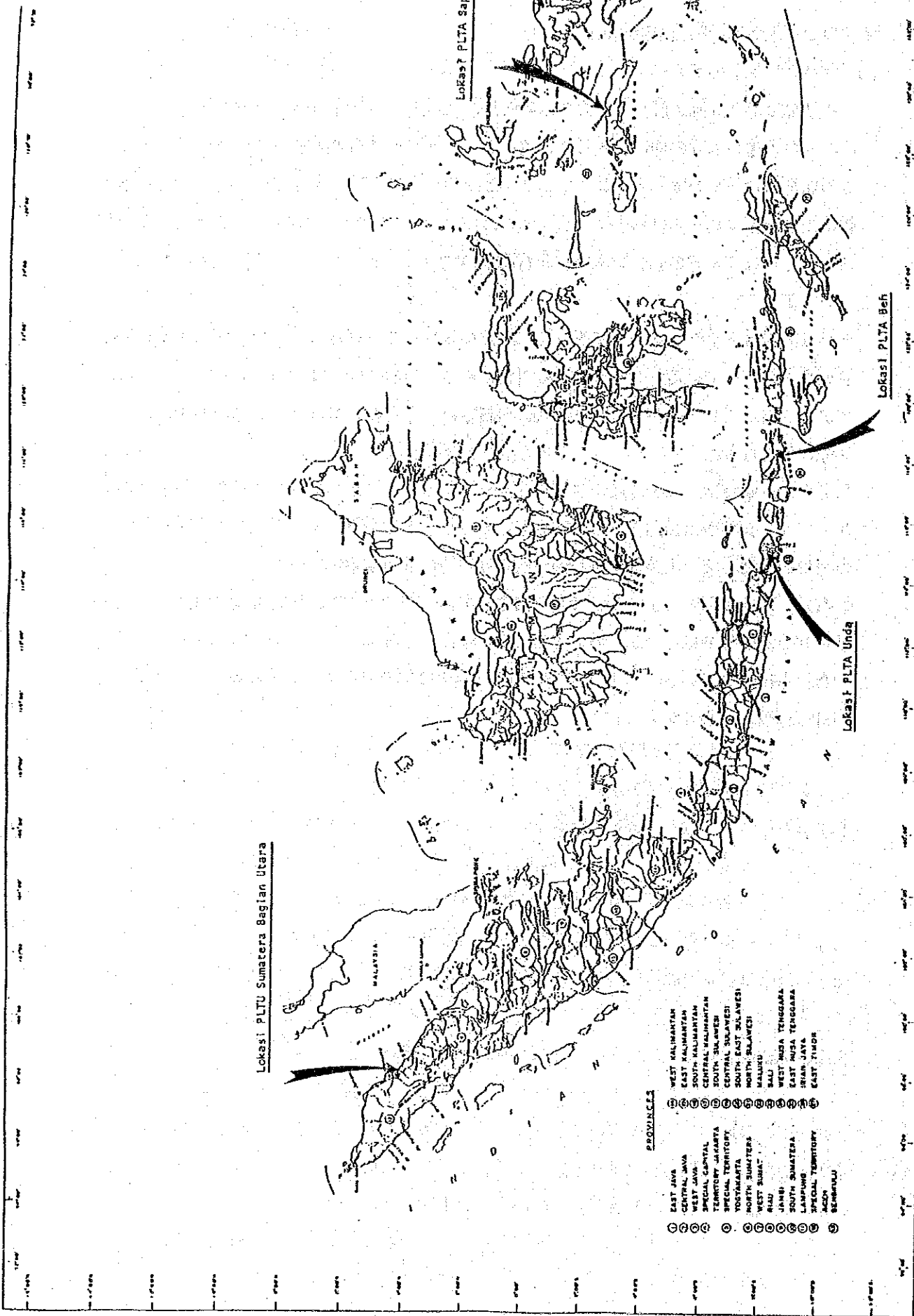
バリ島の電力需要の伸びは著しく、現在ジャワ—バリ間の連系線（容量10万kW；現在5万kWを融通している。）を通じてジャワ島から電力の供給を受けている。将来とも連系線によりジャワ島から供給するにしても、島内でピーク電源を充実させることは重要である。PLNは連系線の強化を含め、非石油系の電源を立地することを検討中である。

##### (2) 評価

バリ島では、アユン水力発電所（43.9MW）が先行して計画されており、既にJICAのF/Sも終了している。PLNからの要請はあるものの1992年度のOECFローンについてアユン発電所F/Sが政府から正式に要請されると思われていたが、結局要請には至らず先送りとなった。

従って、本案件については、ジャワ—バリ系の電力不足を考えると非常に重要であるが、アユン発電所の動向をみてからでも遅くはなく、インドネシア政府のバリ島における電力供給計画の策定の進捗を見つつ、次年度以降に検討するのが適当。

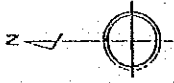
なお、現地専門家によると、計画で出されている合計出力32.5MWは多分無理とのことでせいぜい20MW位ではないかとのことである。また、第3発電所はいらぬのではないかとの意見も出されている。いずれにしても調査不十分なので再度予備調査を行い、適切な発電計画に改める必要がある。



Lokasi PLTU Sumatera Bagian Utara

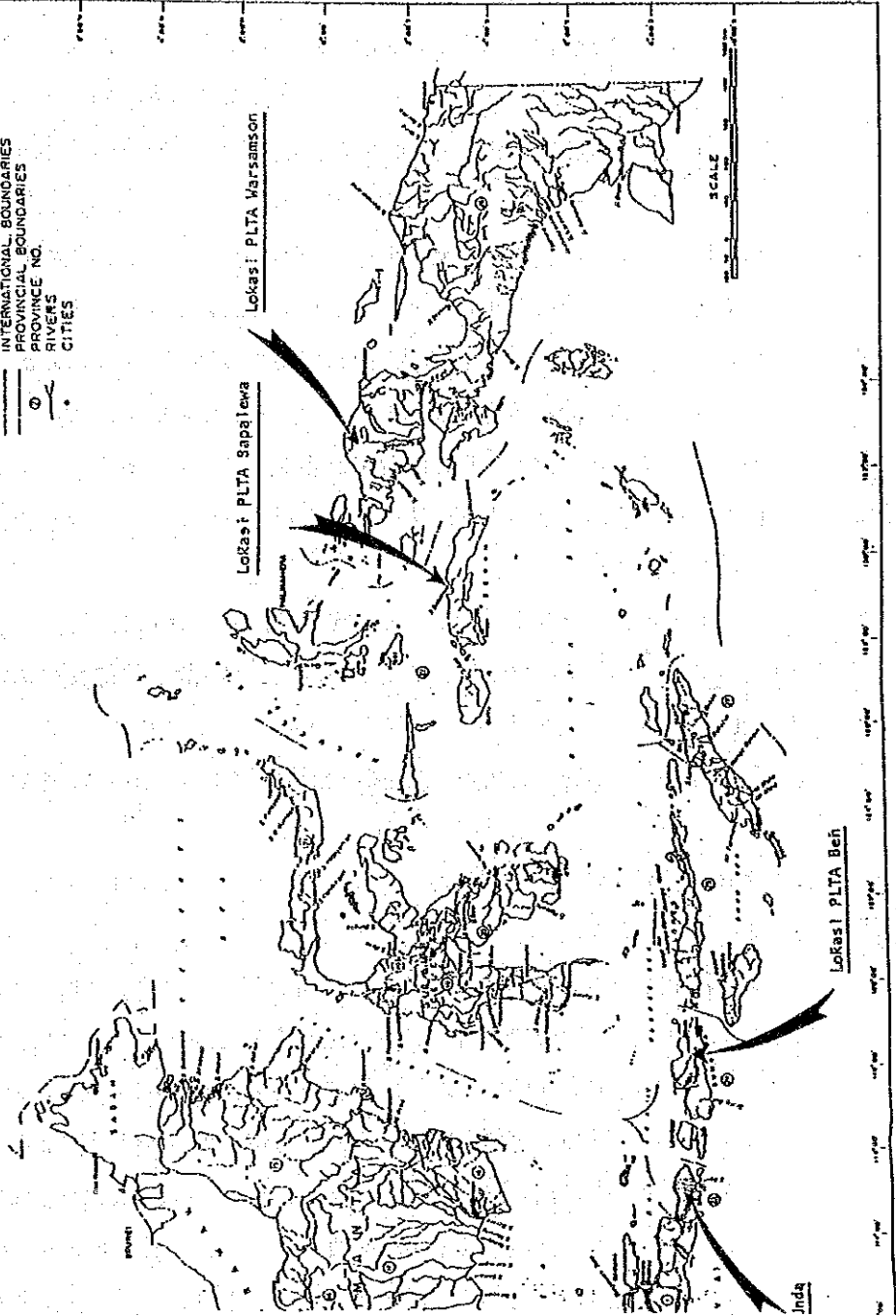
- PROVINCES**
- ① EAST JAVA
  - ② CENTRAL JAVA
  - ③ WEST JAVA
  - ④ SPECIAL CAPITAL TERRITORY JAKARTA
  - ⑤ SPECIAL TERRITORY YOGYAKARTA
  - ⑥ NORTH SUMATRA
  - ⑦ WEST SUMATRA
  - ⑧ RIAU
  - ⑨ JAMBANG
  - ⑩ SOUTH SUMATRA
  - ⑪ LAMPUNG
  - ⑫ SPECIAL TERRITORY ACEH
  - ⑬ BENGKULU
  - ⑭ WEST KALIMANTAN
  - ⑮ EAST KALIMANTAN
  - ⑯ SOUTH KALIMANTAN
  - ⑰ CENTRAL KALIMANTAN
  - ⑱ SOUTH SULAWESI
  - ⑲ CENTRAL SULAWESI
  - ⑳ SOUTH EAST SULAWESI
  - ㉑ NORTH SULAWESI
  - ㉒ MALUKU
  - ㉓ BALI
  - ㉔ WEST JAVA TENGGAH
  - ㉕ WEST JAVA TENGGARA
  - ㉖ IRAN JAYA
  - ㉗ EAST TIMOR

(参考)



**LEGEND**

- INTERNATIONAL BOUNDARIES
- PROVINCIAL BOUNDARIES
- PROVINCE NO.
- RIVERS
- CITIES



## 5. 産業分野におけるエネルギーの合理的利用に関する研究

### プロジェクトの概要

- ・案件名：産業分野におけるエネルギーの合理的利用に関する研究
- ・先方関係機関：鉱山エネルギー省 電力・新エネルギー総局
- ・要請の背景（非公式要請書より）：省エネルギーの実施は、企業にとっても有益であるにも拘らず、技術的、経済的、財政的、制度的な障害があるため、インドネシアにおいては殆ど行われていない。省エネルギーを促進するために、インドネシア政府はキャンペーン、情報提供、広報、セミナー、指導を行うが、これらの間接的、補助的活動は重要であるが、十分ではない。インドネシアにおいては省エネルギー効果を強化することが急がれており、エネルギーの合理的使用を促進、強化するためにはハードウェアとソフトウェアの両面が重要かつ必要である。インドネシアの省エネルギープログラム作成のためには成功した国からの協力が重要なポイントである。
- ・目的：石油等のエネルギーに頼っている現状を改革するという中長期的目的のため、調査は次の目的を有する。
  - 省エネルギーマスタープランの研究及び作成
  - インドネシアにおける省エネルギー政策の可能性、目標及びエネルギーの有効利用の促進についての助言
  - エネルギーの有効利用の促進及び早期実現のための政策の立案

## 6. 計量研究所開発計画F/S

### ① プロジェクトの概要

- ・案件名：計量研究所開発計画F/S
- ・先方関係機関：商業省 内国貿易総局 計量総局
- ・要請の背景（非公式要請書より）：インドネシアにおける商業は非常に急速に発展しており、これは計量分野の発展に負うところが大きい。現行計量法（1891年法令No 2）により、計量局の役割りは、増大かつ複雑化している。法律により計量局はすべての機器の標準システムを発展させる義務を負っているが、本システムは経済的発展及び消費者の保護と直接関連している。電気メーター、水道メーター、タクシーメーター、大きさ、重さ、オイルタンク計等が具体的なものである。

計量システムの発展のためには、最新の計量研究所、計量機器、及び計量トレーニングセンターが必要である。インドネシア国内における計量関係施設等は計量サービスのための十分なレベルには達しておらず、最新化及び拡充が必要である。また、計量に係わる高度な知識を有する職員の人数が少ないため、商業省は多くの職員を教育する必要がある。現在の事務所及び研究施設は老朽化しており、貿易の発展のためには標準シス



テムの近代化及び高度な知識を有するより多くの職員が必要である。その目的のためには、計量トレーニング・センターの建設、計量研究所の拡充、最新の計量機器が必要である。これらの機器により消費者及び製造者の保護が保証され、製品の分量の正確性により内外の購買力が増大する。石油・ガス製品か又は非石油・ガス製品に拘らず、インドネシアの輸出製品は海外からの信頼を得ることになり、海外の競争相手に対してより優位になる。本プログラムには非常に高いコストを要するが、インドネシア政府の予算には上限がある。日本の技術は計量総局にとって必要であり、計量研究所充実のマスタープランについては、日本の専門家の調査が必要である。

#### ・目的

##### ○短期的目的

計量研究所発展のための新しい構想の作成

##### ○中長期的目的

- ・計量システムの近代化
- ・消費者及び製造者の保護
- ・高度な知識を有する職員の増員

本プロジェクトは、計量トレーニングセンターを含めて計量研究所の充実につき研究しようとするもの。バンドン及び支店事務所並びに計量トレーニングセンターにより非常に多くの職員が教育され、そして多くの機器が標準化される。

#### ・概要

- ジャカルタ又はバンドンにおける計量トレーニングセンターの設立に関する研究・調査
- バンドン等における新たな計量研究所の設立及び更新に関する研究・調査
- 計量分野におけるソフトウェア、ハードウェアの充実に関する研究



## IV 資 料



LAW OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

NO.2 YEAR 1981

RE

LEGAL METROLOGY

&

&

&

&

&

Translated into English

by

H. M. Hamis Ruba 'i SH

(Head of Section of Metrology Relationship)

and

Dra. Artati Mentia

(Staff of Section of Metrology Relationship)

WARNING.

IF THERE IS ANY DIFFERENCE MEANING BETWEEN THIS TRANSLATION AND UNDANG UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 2 TAHUN 1981 TENTANG METROLOGI LEGAL, SO THE LATER MENTIONED IS USED.

TRANSLATORS.

LAW OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

NO.2 YEAR 1981

RE

LEGAL METROLOGI

BY THE GRACE OF GOD

PRESIDENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

- Considering :
- a. that to protect the public interest it is made compulsory the presence of guarantee in the truth of measurement and the presence of legal order - and legal assurance within using the unit of measurement, standards of units, method of measuring and instruments of measure, measure of content, weight and their equipment;
  - b. that the co-ordinating re instruments of measure, measure of content, weight and their equipments as already decided in Calibration Ordinance - 1949 State Gazette No. 175 is deemed necessary to change, because it doesn't fit with the economic development and the advanced of technology, and conform with the International System of Units ( SI );
  - c. that to reach the aforementioned objectives, it is deemed necessary to regulate it in a law re Legal Metrology;

In view of ...

- In view : 1. Article 5 paragraph ( 1 ), Article 20 paragraph (1) of 1945 constitution;
2. Act of People's Deliberative Assembly of the Republic of Indonesia No. IV/MPR/1973 re Outline of State Policy;

With the approval of

THE PARLIAMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

HAS DECIDED

To stipulate : LAW RE LEGAL METROLOGY.

#### CHAPTER I

##### Article 1

In this Law and its Implementation Regulation, the meaning of :

- a. Metrology is the field of knowledge concerned with measurement widely;
- b. Legal Metrology is the metrology which develops the units of measurement, methods of measuring and instruments of measures, which regarding to the technical conditions and regulations based on Law which has a purpose to protect the public interest in the truth of measuring;
- c. The Convention of Metre (la Convention du Metre) is an International agreement which has a purpose to look for and to make homogeneous the units of weights and measures, signed and carried out in Paris on 20 May 1875 by the Representatives who have full authority from 17 States;
- d. The General Conference of Weight<sub>s</sub> and Measures (la Conference Generale des Poids et Measure) is the conference carried out based on the Convention of Metre;

e. The International...



- e. The International Bureau of Weight and Measures (le Bureau International des Poids et Mesures) is the Bureau established based on the Convention of Metre;
- f. The International System of Units (le Systeme International d'Unites) further is abbreviated SI is the unit of measurement which its system comes from a measurement that is found and based on the base-units legalized by the General Conference of Weight and Measures;
- g. The International base units are the units which perform as the base of units of quantities which can be derived to become a derived units;
- h. the symbol of unit is the mark which explains about the unit of measurement;
- i. standard

of units is a measure which can be used legalizely as a base of counter balance;

- j. the main standard of base unit is the standard of unit which adopted received from the International Bureau of Weight and Measures which adopted as Natinal Standard or Primary Standard;
- k. Instrument of measure is the instrument which is intended for measuring quantity and/or quality;
- l. instrument of measure of content is the instrument which is intended for measuring quantity or content;
- m. instrument of weight is the instrument which is intended or used for measuring mass or weight;
- n. instrument of equipment is the instrument which is intended or-used equipment or additional on the instrument of measure, measure of content or weight, which determine the result of measuring measuring of content and weighting;
- o. indicating device is the set of components which display the value of a measurond or related value;

v. place of ...

- p. place of work (place of business) is the place which used for activities of trade, industry, production, service (giving service) document storages (document depositings) relating to the concern, also the activities of storage or exhibition of goods, included the house that apart of it is used for such activities;
- q. calibration is the activity of giving the valid or invalid calibration mark which is in force, or giving certificate which marked the valid or invalid calibration mark which is in force, done by the officials who have authority for doing it based on the test carried out on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipment which haven't been used yet;
- r. recalibration is the activity of giving periodically the valid or invalid calibration mark, done by the officials who have authority for doing it based on the test carried out on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments which have been calibrated;
- s. to adjust is to set right or to do the light repairing with a purpose in order that such instrument repaired will fulfill calibration or recalibration conditions;
- t. the Minister is the Minister who responsible in the field of Legal Metrology.

## CHAPTER II

### UNITS

#### Article 2

Every unit of measurement is valid if it is based decimal and uses

SI units.

Article 3 ...

Article 3

- (1) a. the base unit of quantity of length is metre;
  - b. the base unit of quantity of mass is kilogram;
  - c. the base unit of quantity of time is second;
  - d. the base unit of quantity of electric current is ampere;
  - e. the base unit of quantity of thermodynamic temperature is kelvin;
  - f. the base unit of quantity of amount of substance is mole.
- (2).The definition which is valid for the base unit as referred to in paragraph (1) of this article is the newest definition decided by the General Conference of Weight and Measures.

Article 4

The symbol of unit of units as referred to in Article 3 of this Law are as follows :

Units	Symbol of units
metre .....	m
Kilogram .....	kg
Second .....	s
ampere .....	A
kelvin .....	K
candela .....	cd
mole .....	mol

Article 5

- (1) Except decided in paragraph (2) of this article, the multiples and part of decimal of the units as referred to in Article 3 of this Law, if such multiples and parts not formed by a number ...

a number in front of the units or the symbol of the units -  
concerned, so in front of such unit or symbol or unit can be  
raised by giving one of the prefix or symbol as follows :

Multiples/parts of decimal		Prefix	Symbol
1 000 000 000 000 000 000	= $10^{18}$	eksa	E
1 000 000 000 000 000	= $10^{15}$	peta	P
1 000 000 000 000	= $10^{12}$	tera	T
1 000 000 000	= $10^9$	giga	G
1 000 000	= $10^6$	mega	M
1 000	= $10^3$	kilo	k
1 00	= $10^2$	hecto	h
1 0	= $10^1$	deca	da
0,1	= $10^{-1}$	desi	d
0,01	= $10^{-2}$	centi	c
0,001	= $10^{-3}$	mili	m
0,000 001	= $10^{-6}$	micro	u
0, 000 000 001	= $10^{-9}$	nano	n
0,000 000 000 001	= $10^{-12}$	pico	p
0,000 000 000 000 001	= $10^{-15}$	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	= $10^{-18}$	atto	a

(2) one thousandth (0,001) part of kilogram explained by  
symbol of unit g. The multiples and decimal parts of kilogram,  
if it is not raised by a number in front of the unit or the  
symbol of this unit of kilogram, so has to be explained in the  
unit of gram.

#### Article 6

The centidegree of temperature scale in general use which its zero  
equal to ....

equal to 273,15 K is as high as Kelvin degree.

#### Article 7

It'll be stipulated by Government Regulation on :

- a. derived units of the base units regarding to their quantities, units and symbols of units;
- b. supplementary units regarding to their quantities, units and symbols of units;
- c. other units which are in force with some provisions their practical.

### CHAPTER III

#### STANDARDS OF UNITS

#### Article 8

The mainstandards of the base units as referred to in Article 3 of this Law are called National Standards which are stipulated by a Government Regulation.

#### Article 9

Systems and manners of the arrangements, maintenances and applications of the National Standards which referred to in Article 8 of this Law will be stipulated by Government Regulation.

#### Article 10

The deriveds composition of the National Standards as referred to in Article of this Law will be stipulated by a Government Regulation.

Article 11 ...

Article 11

- (1) the National Standard as referred to in Article 8 of this Law is developed by one Institution established specially for that purpose;
- (2) The composition of the organisation and work procedure of the Institution referred to in paragraph (1) of this Article is stipulated by President Decree.

CHAPTER IV

INSTRUMENTS OF MEASURE, MEASURE OF  
CONTENT, WEIGHT AND THEIR EQUIPMENTS

Article 12

- It'll be stipulated by a Government Regulation on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments which :
- a. must be calibrated and recalibrated;
  - b. can be freed from calibration or recalibration or from both;
  - c. their conditions which must be fulfilled.

Article 13

The Minister arranges about :

- a. examination and verification of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments;
- b. the implementation and the period of the carrying out to the calibration and recalibration;
- c. the places and the provinces where the calibration and recalibration carried out to certain kinds of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments.

Article 14 .....

Article 14

- (1) All of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments when they are calibrated or recalibrated don't fulfill the conditions as referred to in Article 14 letter of this Law and which are impossible to be repaired again, could be damaged until they couldn't be used again, by the officials who have authority to calibrate and recalibrate.
- (2) Customs and manners of damages of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments are arranged by the Minister conform with the regulations which are in force.

Article 15

The officials who have authority to calibrate also recalibrate also have authority to <sup>3</sup>/<sub>2</sub> adjust the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments which are submitted to be calibrated or recalibrated if appeared that such instruments haven't been fulfilled the conditions as referred to in Article 12 letter of this Law.

Article 16

- (1) For carrying out of the calibration and recalibration or other works which have connection with the examination of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments the owner has to pay calibration expenses.
- (2) Calibration expenses as referred to in paragraph (1) of this article, stipulated and arranged by Government Regulation.

Article 17 ....

Article 17

For making and/or repairing the instruments of measure, measure of content, weight and their equipment have to get Minister admission.

Article 18

Every importing of the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments into the area of the Republic of Indonesia must be with Minister admission.

CHAPTER V

VERIFICATION MARK

Article 19

- (1) The kinds of verification marks L :
  - a. valid mark;
  - b. invalid mark;
  - c. guarantee mark;
  - d. region mark;
  - e. authority official mark.
- (2) The arrangement on the measure, form, the period of its in force, the place of its placing and the placing method of the verification marks as referred to in paragraph (1) of this article will be arranged by the Government.

Article 20

- (1) The valid is placed and/or installed on the instruments of
- (1) The valid mark is placed and/or installed on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments which  

have been ...



have been legalized when they are calibrated or recalibrated.

- (2) The invalid mark is placed on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments which are abrogated when they are calibrated or recalibrated.
- (3) The guarantee mark is placed and/or installed on the certain parts of the instruments of measure, measure of content, weight or their equipments which have been legalized to prevent the change and/or alteration.
- (4) The region mark and authority official mark are placed on the instruments of measure, measure of content, weight or their equipments in order to be known where and by whom the calibration carried out.
- (5) The valid mark and invalid mark which are impossible to be placed on the instruments of measure, measure of content, weight and their equipments so will be given certificate as its substitute.

#### Article 21

The statement/certificate related to Article 20 paragraph (5) of this Law is exempted from stamp-duty.

### CHAPTER VI

#### PREPACKED GOODS

#### Article 22

- (1) All circulating prepacked goods for sale, to be offered or to be displayed on its label must be stated clearly, briefly and correctly regarding :

a. the name ...

- a. the name of commodities within the package;
  - b. the measurement, contents or net weight of the prepacked goods with unit or symbol of measurement related to Article 4, Article 5 and Article 7 of this Law;
  - c. quantity of the commodities within the package if they are intended for sale by taking a count.
- (2) Writing stated in paragraph (1) must be an Arabic figure and latin character or orther characters and it should be readable.

#### Article 23

- (1) Related to Article 22 of this Law, on each package or label must be stated the name and location of the packer, manufacturer.
- (2) All commodities which are made or produced by a manufacturer without packaging and they are circulated in packages the manufacturer (packer) is obliged to meet the requirements related to Article 22 of this Law and they also must state the name and its location.

#### Article 24

The regulation with respect to prepacked goods relative to Article 22 and Article 23 of this Law, shall be further regulated by Minister's Decree.

### CHAPTER VII

#### BREACH OF THE LAW

#### Article 35

It is prohibited to own, to keep, to display, to use or to admit of using :

a. measuring instruments which have rejected mark

b. measuring...

- b. measuring instruments not having valid and legal mark or without having a valid document for legal use, with the exception related to -- Article 12, character b. of this Law;
- c. measuring instruments of which its verification mark is defective;
- d. measuring instruments which have been corrected or changed will influence the length, contents, weight or its indication and for further use are not legalized by a competent official;
- e. measuring instruments which its length, contents, weight or its indication deviate from true permissible value related to Article 12, character c. of this Law regarding to periodical verification (re-calibration);
- f. measuring instruments having a specified mark that will enable for some one to determine measurement, contents or weight by means of other base and terms related to Article 6 and Article 7 of this Law;
- g. measuring instruments that are used for other purposes related to this Law; at the location of the manufacture, at the location for the performance of measurement or weight for public interest; at the location for the performance of transfers; at the location of determining collection or wage by means of measurement or weight.

#### Article 26

It is prohibited to offer for sale, to sell, to offer for rent, to lease, to supply for sale, for rent or for transfer or to trade in what ever :

- a. measuring instruments having a rejected verification mark;
- b. measuring instruments not having legal and valid verification mark, with the exception related to Article 12, character b ;
- c. measuring .....

c. measuring instruments of which its mark security is defective.

#### Article 27

- (1) It is prohibited to install measuring instruments, indicating device or other instruments used as supplement to measuring instruments which have been (calibrated or recalibrated);
- (2) Measuring instruments which have been changed or supplemented relative to the paragraph (1), will not be calibrated or recalibrated.

#### Article 28

Related to the Article 25, at the locations it is prohibited to use or to admit anyone of using :

- a. measuring instruments in whatever manners or in other condition rather than for appropriate application;
- b. measuring instruments used for the measurement of length, contents or weight exceeding its maximum capacity;
- c. measuring instruments used for measuring length, contents or weight or to define measurement less than the lowest limit given by the Minister's Decree.

#### Article 29

On labeling the measurement (length, contents or weight) it is prohibited to apply any terms or symbol of measurement apart from what stated in newspaper, magazine or poster which are stucked on the commodities or packages or other label statement indicating measurement, contents or weight.

#### Article 30

It is prohibited to sell, to offer to be bought or to trade in whatever .....

ever manner all commodities by means of measurement, contents, weight or quantity, except of using them by means of correct measurement, net contents, net weight or true quantity.

#### Article 31

It is prohibited to manufacture, circulate, pack or to keep for sale, or offer to be bought all prepacked goods of which measurement, net contents or the sum of its quantity :

- a. Less than to what stated on the package or its, or
- b. deviate from the provision related to Article 22 of this Law.

### CHAPTER VIII

#### CRIMINAL PROVISION

#### Article 32

- (1) Anyone who commits an act related to Article 25, Article 26, Article 27, and Article 28 of this Law will be sentenced to imprisonment at the longest (one) year or to be fined not more than Rp. 1.000.000,- (one million rupiahs).
- (2) Anyone who commit an act related to Article 30 and Article 31 of this Law will be sentenced to imprisonment at the longest 6 (six) months or to be fined at the most Rp. 500.000,- (five hundred thousand rupiahs).
- (3) Violation against acts related to Article 22, Article 23 and Article 29 paragraph (1) and paragraph (2) and paragraph (3) of this Law will be imprisoned at the longest 6 ( six ) months or to be fined at the most Rp.500.000,- (five hundred thousand rupiahs)

Article 33...

Article 33

- (1) (Commitment of) acts stated in Article 32 paragraph (1) and paragraph (2) are criminality (criminal offence).
- (2) (Commitment of) acts related to Article 32 paragraph (3) of - this Law are violation of law (breach of the Law).
- (3) Commodities being a proof of criminality and or of violation will be confiscated for the state property.

Article 34

- (1) Any criminal offence or violation of this Law will be sentenced and if it's committed by a company, prosecution or sentence will be imposed to :
  - a. managera, if it has the form of a corporate body
  - b. aktif partners, it has the form of institution
  - c. deputy or authority in Indonesia, if its central office is located outside the territory of the Republic of Indonesia.
- (2) (Commitment of) acts related to paragraph (1) of this Article covering the acts committed<sup>A</sup> by the managers, personnels, or its authority the works for the company concerned.
- (3) If the persons related to paragraph (1), b, c, and paragraph d of this article are not found guilty, prosecution and sentence will be layed on those who lead or admit to commit a violation or resulted by neglect.
- (4) It it is found that acts committed by the persons related to - paragraph (2) of this article and involving the execution for financial task, in this case the obligation is layed on the company concerned.
- (5) If acts .....

- (5) If acts relative to paragraph (1) of this article are committed in the name of other company, the provisions related to the paragraph (1) point a, b, c and point d of this article are applied to other said.

#### Article 35

- (1) Measuring instruments which are confiscated but not be plundered they will not be returned to the rightful owner before they are calibrated or recalibrated.
- (2) Confiscation is undertaken according to the procedures given by the valid Criminal Law.

### CHAPTER IX

#### SUPERVISION AND INVESTIGATION

#### Article 36

- (1) Government official involving with supervision and investigation for developing Legal Metrology Law has the task to investigate criminal offence related to this Law.
- (2) Government institute which is in charge of developing Legal Metrology Law related to paragraph (1) of this Law, for implementing his task can ask an assistance from government institute which is in charge of supervision and investigation correspond to measurement, contents and weight.
- (3) Related to the paragraph (1) of this Law, the official has the right to seal and or to confiscate the things as proofs.
- (4) Related to paragraph (1) of this article, the official admitted to do his openly to public work at the locations relative to-

to Article 25 .....

- to Article 25 of this Law.
- (5) Related to paragraph (1) of this article, the official admitted to work between 06.00 - 18.00 at local time, at the location relative to Article 25 of this Law which are used partly or wholly and prohibited to public.
- (6) Related to the paragraph (4) and paragraph (5) of this Law, if during that period of time, investigator is not admitted to enter it, he will be permitted to enter by an assistance of investigator of the Republic of Indonesia.
- (7) Investigation is undertaken according to the procedures given by valid Criminal Law.

#### CHAPTER X

#### PROVISORIAL PROVISION

##### Article 57

Measuring instruments which were legalized related to Ijkorsonnantie 1949 Staatsblad No. 175, they can be legalized on their re-calibration as long as their measurement property meet the requirements for limit of error given by this Law, marks, terms or their values are still visible and last for a long period of time.

##### Article 58

Provisions related to the existing regulations and not conflict with this Law, they can be applied until the said regulations are revoked or be replaced by the new ones.

CHAPTER ...



CHAPTER XI  
CLOSING PROVISIONS

Article 39

- (1) At the time when this Law comes into effect, Ijkordonantie 1949 staatsblad No.157 was revoked and no longer valid.
- (2) The cases which have not been regulated by this Law, they will be further regulated by regulations.

Article 40

This Law puts into effect at the date when it is appointed legally. In order to be known by everyone, notification of this Law is placed in the state Gazette of the Republic of Indonesia.

Enacted in Jakarta

On April 1, 1981

THE PRESIDENT OF THE  
REPUBLIC OF INDONESIA

SOEHARTO

promulgated in, Jakarta

On April 1, 1981

THE MINISTER/SECRETARY OF STATE OF  
THE REPUBLIC OF INDONESIA,

SUDHARMO SH.

STATE GAZETTE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA YEAR 1981 No.11.

ELUCIDATION  
ON  
LAW NO. 2 YEAR 1981 RE  
LEGAL METROLOGY

GENERAL

The problems regarding to all of things in measuring and weighting widely which usually are called "metrology" problem include all of theoretical and practical which referring to measure i.e. their - kinds, their properties, accuracies and their precisious.

Metrology which in connection with units of measurement, systems or methods of weight and instruments and their equipments and technical conditions and also completion regulation which stipulated in or based on Law which purpose to give protection and servitude to the public on controlling and pricision of measure is called - "legal metrology".

Co-ordination of steps on metrology become more important because measure order in all of the fields also involve to their on safety for human being among others :

- dosis of medecines, radiation, injection
- measuring blood pressure, man temperature, polution
- measuring in navigation and so on.

Besides that, the measure order is also covering the action to make homogenous system of units in the field of measures, weights and their equipments by using International system of units (SI) which also called Modern Metric System.

Such actions in Indonesia has been carried out step by step since

year 1923 ...

year 1923. With transition time during 10 (ten) years, so since -  
1 Januari year 1938 was in force officially the Metric System Units  
in Indonesia in the field of measures, weights and their equipments  
which changed the traditional system units regarding elo, kati -  
and so on.

Realized that the traditional measurements and their instruments -  
are limited in their usages and a step by step manner the people  
will adjust oneself to the units of measurement as referred to in -  
this Law. In the action to spread out the material of this Law in  
order to reach the measure order in the entirely fields it will be  
done through approach persuasively and educatively.

On 20 May year 1975 in Paris has been signed the "Convention of Metr  
re" by the representatives of 17 (seventeen) countries. Further the -  
other countries entered into that convention, up to year 1980 the -  
numbers of Convention of Metre had increased to become 46 (fourty-  
six) countries, included Indonesia which entered to the convention  
of meter in year 1960. The main purpose from Convention of Meter  
is to look for and to make homogeneous the units of measures and-  
weights.

Within reaching its purposes, so the organisation of the state number  
bers of Convention of Meter forms international organisation of -  
weights and measures (la organisation Internationale des Poids et  
Measure shortned OIPM). The highest forum of OIPM is the Geurele  
Conference of Weights and Measures (la Comite International Confe-  
rence Geurale des Poids et Measures shortned CGPM) which beneath  
directly an International Committee of weights and Measure (la Comite  
International des Poids et Measures Shortned CIPM). CIPM has duty

to do .....

to do and prepare the CGPM decision, Besides that, the CIPM also manages an institute which called International Bureau of Weights and Measures (le Bureau International des Poids et Mesures Shortened BIPM).

#### ARTICLE BY ARTICLE

#### ARTICLE 1

The meanings of terms which used in this Law and its Regulations are to avoid the misunderstanding.

The Minister to whom the Legal business of Legal Metrology are submitted in the time of making of this Law is the Minister of Trade and Cooperative.

#### ARTICLE 2

The objectives which will be reached are homogeneous and unification of understanding in terms and usage of units of measurement.

#### ARTICLE 3

##### Paragraph (1)

Up to now there are seven base units in the International System of Units (SI) which have been adopted by General Conference of Weights and Measures.

##### Paragraph (2)

The legal definition at the time of making this Law is as stipulated by the General Conference of Weights and Measures :

1. meter referring to the 11<sup>th</sup> General Conference year 1960
2. kilogram referring to the 3<sup>rd</sup> General Conference year 1901

3. second referring ...

3. second referring to the 13<sup>th</sup> General Conference year 1967
4. ampere referring to the 9<sup>th</sup> General Conference year 1948
5. kelvin referring to the 13<sup>th</sup> General Conference 1967
6. candela referring to the 13<sup>th</sup> General Conference year 1967
7. mole referring to the 14<sup>th</sup> General Conference year 1971

#### ARTICLE 4.

The seven symbol of units of this base units are decisions which -  
agreed by General Conference of Weight and Measures.

#### ARTICLE 5

##### Paragraph (1)

To mention the multiple and part of decimal so used the prefixes and  
symbols which adopted and decided by General Conference of Weight  
and Measures.

##### Paragraph (2)

Examples :

- a. 1 000 kg can't be explained or wrote by 1 kkg (one kilokilogram)  
but 1 Mg (one megagram)
- b. 0,1 kg can't be explained or wrote by 1 dkg (one decikilogram)  
but 1 hg (one hectogram)

#### ARTICLE 8

With regard to the importance of the function of the National --  
standard mentioned so that is necessary to stipulate it with a --  
Government Regulation.

#### ARTICLE 9

Self explanatory

Article 10.....

ARTICLE 10

The direct derived of standard of units intended to avoid unlimited usage on National Standard and at least one of the standard Meter and Kilogram Standard which one level lower than the National Standards subunit to the Government Institute which carries unit in development of Legal Metrology for public interest.

ARTICLE 11

Self explanatory

ARTICLE 12

Self explanatory

ARTICLE 13

The kinds of measure and weight instruments and their equipments - among others are water meter, gas meter, electric meter, pulse of telephon meter, moister tester have to be decided on places and regions where the calibration and recalibration carried out.

ARTICLE 14

Paragraph (1)

Measure and weight instruments and their equipments which don't fulfill conditions until they can't be revised again, so they should be damaged to avoid the possibilities that such measure and weight instruments and their equipments will be used or sold which will inflict loss upon another person.

Paragraph (2)

Because the procedure of destruction of measure and weight instruments and their equipment which involve technical and special carrying out so .....

out so its arrangement has to be decided by Minister with following legal regulations.

ARTICLE 15

The execution of adjust which has be done easily and doesn't need along time, enables the Government officials who has authority for calibrating and recalibrating to do it.

ARTICLE 16

Self explanatory.

ARTICLE 17

Because the usage of measure and weight instrument and their equipments is under the controle of Government Institute which has jurisdiction to take care the metrological matters, so the production of such instruments has to get license from the Institute concerned, in order that easy to controle will be and develop, so that the instruments will be made by qualified worker. Likewise to repair measure and weight instruments and their equipments from stance to repair weight so the licence is needed, that is in order to easy to controle and manage it.

Thus it is hoped that the execution of repairing weight will be done by qualifeid worker in that field and with responsibility - feeling, so that the owner of weight won't tricked by men who - claines to be weight repair where as they haven't skill in such job and they only look for the advontages for them selves.

ARTICLE 18

Import licence is needed to avoid the importing and circulation of  
measure .....

measure and weight instruments and their equipments which don't fulfill conditions, because if this situation is happened so it - all make problems in executing this Law.

ARTICLE 19

Self explanatory.

ARTICLE 20

Paragraph (1)

The purpose of giving valid mark is to show that measure and weight instruments have fulfilled condions which stipulated according to Article 12 of this Law.

Paragraph (2)

The purpose of giving invalid mark is to show that measure and weight instruments don't fulfill conditions which stipulated according to Article 12 of this Law.

Paragraph (3)

Self explanatory.

Paragraph (4)

self explanatory.

Paragraph (5)

Self explanatory.

Article 21.

Self explanatory.

Article 22

Paragraph (1)

In line whith the rapid progress of production and trade, prepacked goods

plays ...



plays its role and as an effort to facilitate the sale and transport for selling them.

For this purpose it is needed a regulation which require an obligation for stating measurement, net weight, net contents or true quantity for selling prepacked goods.

Regardless to the food or other commodities which can not withstand without damage or can't last more than 7 (seven) days.

If there is any commodity is sold by means of weight measurement or contents of package, this will cause a difficulty to the consumers to know exactly regarding the measurement, weight, net weight or quantity within the package, because the only way to know it, is to open it or take its contents that way.

The size of the package does not give a correct assumption of measurement, net weight, net contents or quantity which will make the consumers hesitate to prepacked goods.

It is therefore, compulsory to state clearly regarding the measurement, net weight, net contents or true quantity of prepacked goods and it must be also readable on each package.

Paragraph (2).

Self explanatory.

Article 23.

Paragraph (1).

Supervision on prepacked goods can be performed by placing an obligation upon the manufacturer to state the name and its location.

Paragraph (2)

Self explanatory.

Article ...

Article 24.

It is often found many kinds of size of package of commodities of the same quantity so that for consumers will be difficult to choose the price more economical on package containing the same commodities and the same weight and net contents.

For preventing this, it is required a regulation for commodities which are usually applied by the public which must have the same package and the same weight and contents.

There may be found some prepacked goods that will change its weight and or its contents, due to a decrease of moisture or other change from its packaging until they are sold out.

In this case, have to take account regarding to the possible decrease/change for each commodity. In that regulation must be stated decrease limit of weight or net contents resulted by the mentioned change.

In view of finance and decrease of the commodity, the obligation for stating weight or net contents in packing the commodities will not cause upon the packer, manufacturer. To facilitate an estimate of price or comparison of price, it is suggested for packaging of commodities must be determined according to the quantity  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$ , or  $5 \times 10^n$  (  $n = \text{even number}$  ) for example 100 ml, 500 g, 50 g etc.

Article 25

This prohibition is intended to maintain protection so that by means of measuring instruments which do not meet true, sensitive and

accurate ....

accurate requirements will not cause any loss to any party.

Article 26.

This article is intended to protect consumers, hirer or users so that they will not get measuring instruments which do not meet requirements given in this Law.

Article 27.

The installation of new or supplementary instruments to measuring instruments which have been calibrated or recalibrated, will influence its originality and will possibly cause deviation from technical requirements relative to this supplement so that they will not be calibrated or recalibrated.

Article 28.

Character and ability for serving correctly and permissible limit of error for using measuring instruments so that its use will not cause any loss to public/users.

Article 29.

This is intended to prevent unfair challenge between foreign and domestic producers dealing with measurement. Besides, it is also intended for protecting consumers so that they can choose economically their needs.

Article 30.

It is understandable that the users of commodities want to get them with right measurement, contents, weight or true quantity.

Article 31.

This article is intended to prevent a deceitful act of manufacturer,

packer ...

packer or distributor of commodities and make a profit from the measurement, contents, weight or quantity on sale/delivery of commodities.

Article 32.

Self explanatory.

Article 33.

Self explanatory.

Article 34.

The purpose of this article is to facilitate a prosecution against violation of this Law which is committed by a corporate body, trading company, organization or institution.

Article 35.

The measuring instruments which are stated by the law-court not to be confiscated, before they are calibrated or recalibrated are not permissible to be used.

Article 36

Paragraph (1)

A supervisor and investigator are the officials who receive a written order from their chiefs.

Paragraph (2).

The supervision of applying this Law, the officials of other institute involving supervision of the result of measurement, contents and/or weight must be also included.

Paragraph (3).

Self explanatory.

Paragraph ...

Paragraph (4).

self explanatory.

paragraph (5).

Self explanatory.

Paragraph (6).

Self explanatory.

paragraph (7).

self explanatory.

Article 37.

Measuring instruments related to Ijkordonnatie 1949 staatsblad No. 175 (former Metrology Law) which are subject to calibration, are permissible to be applied as long as they meet requirements given by this Law.

Article 38.

This article is intended to prevent an emptiness of Law.

Article 39.

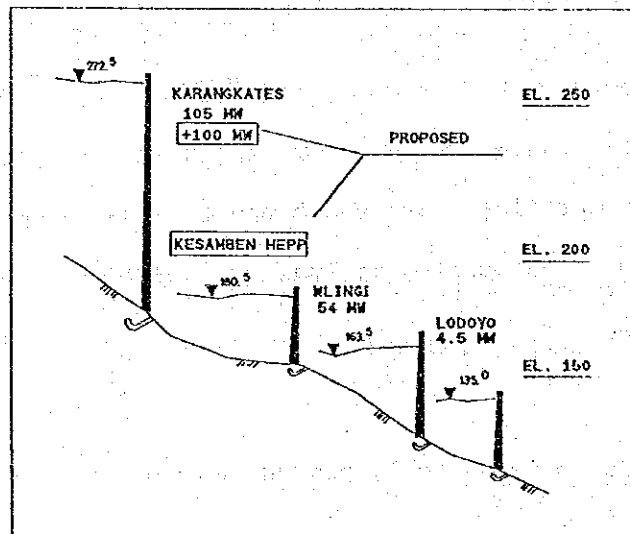
Self explanatory.

Article 40.

Self explanatory.

SUPPLEMENT TO STATE GAZETTE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA NO.3193.

**NOTES ON  
THE ROLE AND VIABILITY OF KARANG KATES  
EXTENSION AND KESAMBEN HEPP IN JAVA - BALI**



**DIRECTORATE OF PLANNING  
PERUSAHAAN UMUM LISTRIK NEGARA**

KSMBEN,6E,70392

# Karangkates Extension And Kesamben HEPP. The Role And Viability Of The Projects In Java - Bali System. (August 1992)

---

## 1. Present Situation

Generating existing facilities in Java - Bali is amounted to 6363 MW consists of the following power plants:

- Coal Fired Power Plant,	1600 MW
- Hydro Power Plants,	1964 MW
- Geothermal Power Plants,	140 MW
- Oil Fired Power Plant,	1900 MW
- Diesel Power Plant,	92 MW
- Gas Turbine Power Plant,	667 MW
-----	
	6363 MW

The highest peak demand during the year 1991/92 has reached to 4728 MW and 31,120 GWh, in terms of peak load and gross energy production respectively.

## 2. Demand Forecast And Capacity Expansion Plan

During the last three years, PLN has experienced an average growth rate of 17% per year. Based on this experiences and future high electricity demand especially the industrial sector, electricity demand projection has been prepared projected an average growth of 17.4% during the Repelita VI (1994/95 - 1998/99) and 11.1% during the Repelita VII (1999/2000 -2003/04), or 14.2% during the periode of (1994/95 - 2003/04).

Detailed parameters and the result of the demand forecast are shown in Attachment-1. The capacity expansion plan is shown in Attachment-2 which is shown the inclusion of on-going, committed and the planned projects until the year of 2003/2004.

## 3. The Role Of Karangkates Extension And Kesamben Projects

The existing Karangkates HPP has the following characteristics:

- Installed Capacity : 3 x 35 MW
- Average Energy Production: 405 GWh per year.

In normal year, the existing plant will be operated at about 10 hours/day.

In order to gain the higher benefit of this hydro scheme, addition of about 100 MW (2 x 50 or 3 x 35 MW) is required, whereby total capacity of about 210 MW will be sufficiently enough for the utilization of the available energy during the peak hours.

The proposed Kesamben HPP has identified since 1977. Several studies have been made. The last study concluded that construction of 23 MW and energy of 75 GWh/year is technically justified.

Both proposed projects will be functioned to replacing the existing oil fired gas turbine power plant, which will be retired by the year of 1996/97 at the latest.

Attachement-3 shows the list of gas turbine and their commissioning dates in Java.

#### 4. The Viability

No references regarding the project costs can be taken as a firm data yet.

The following assumptions are referred to the estimate cost made by Nippon Koei Consultant, in year 1992 price level.

Projects	Total Construction cost (Million US\$)
1. Karangates Extension (3 x ± 35 MW)	57.0
2. Kesamben (1 x ± 23 MW)	37.0
Total	94.0

By considering that the benefit of the proposed projects is to substitute oil fired peaking plants, cost-benefit is assessed during the periode of 1996 - 2046.

The viability of the proposed projects can be roughly shown by the static comparison.



Project	Cost (M. US\$)	Benefit (M. US\$)	Net Benefit (M. US\$)
Karangkates Extension	105.3	137.0	31.70
Kesamben	29.6	30.8	1.20

Detailed assumptions and calculation is shown in Attachment-3, by using constant prices as a basis, and real discount rate of 12 %.

## 5. Conclusion

1. The proposed projects will be functioned to replacing oil fired peaking plant, and to provide sufficient peak portion in future.
2. Rough static economic calculation shows that implementation of these projects is economically attractive, by considering the net benefit of million 31.7 US\$ for Karangkates Extension and million 1.2 US \$ for Kesamben, during the periode of its economic life, in present worth of year 1992.
3. Detailed study will be conducted in the proposed project study, both their economic and technical feasibility
4. Attention should be paid to the cost of Kesamben, since the benefit nearly close to the previous estimated cost( net benefit only account for million 1.2 US \$, for 50 years period) .

**Installed Capacity of Gas Turbine Power Plant  
Java - Bali System**

No.	Name of Power Plant	Unit x Capacity	Total Capacity [MW]	Operation Dates
1	Priok #1	1 x 26.0	26.1	1974
2	Priok #2	1 x 20.1	20.1	1974
3	Priok #3	1 x 26.0	26.0	1976
4	Priok #4-7	4 x 48.8	195.2	1977
5	Pulogadung #1-2	2 x 20.1	40.1	1974
6	Pulogadung #3	1 x 20.0	20.1	1975
7	Pulogadung #4	1 x 20.0	20.0	1976
8	Pulogadung #5-6	2 x 26.0	52.0	1976
9	Sunyaragi #1-2	2 x 20.0	40.1	1976
10	Sunyaragi #3-4	2 x 20.0	40.2	1976
11	Tambaklorok	1 x 21.4	21.4	1983
12	Gresik #1-2	2 x 20.1	40.2	1978
13	Gresik #3	1 x 21.4	21.4	1984
14	Perak	1 x 29.0	29.0	1975
15	Bali	1 x 21.4	21.4	1985
16	Pandeanlamper #1	1 x 14.0	14.0	1968
17	Pandeanlamper #2	1 x 19.9	19.9	1974
18	Pandeanlamper #3	1 x 20.1	20.1	1976
Total			667.0	

**Economic Evaluation for  
Karangkates HEPP Extension**

**Assumption For Cost and Benefit**  
**Karangkates Extension**

**Cost :**

- Total Project Cost of Karangkates 2<sup>nd</sup> Stage = 57 juta US \$
- Capacity - cost ( Base portion to be substituted ) = 31 MW
- Energy - cost ( Base portion to be substituted ) = 275 GWh/year

**Benefit :**

- Capacity - Benefit from PLTG = 131 MW
- Energy - Benefit from PLTG = 275 GWh/year

**Assumption :**

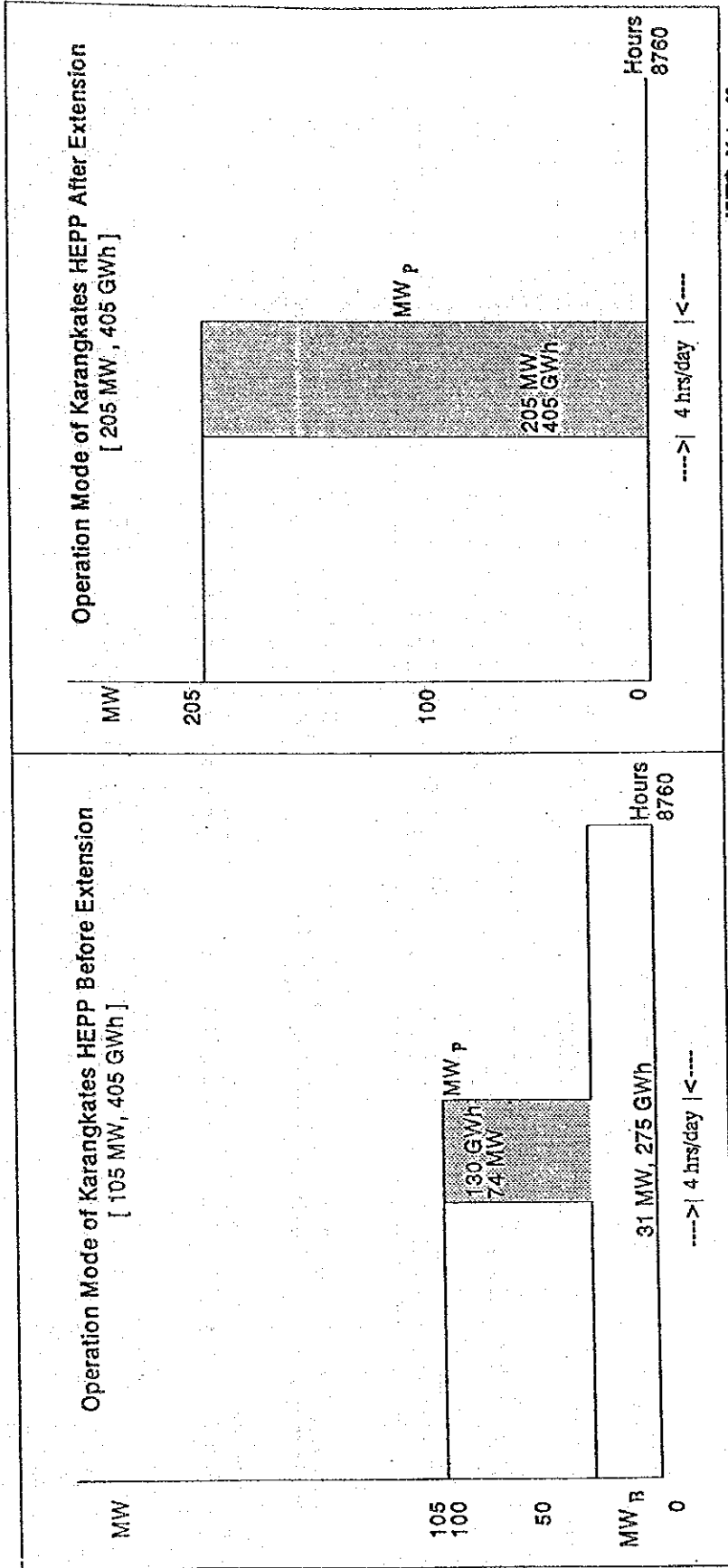
Description	Unit	STCFPP	GTPP
Capital cost	US \$/kW	1200	560
Economic life time	Years	25	20
Cap. Recovery Factor	pu	0.1275	0.1339
O & M fixed	US \$/kW-yr	24	14
kW adj. factor		1.283	1.090
Capacity-value	US \$/kW-yr	227	97
Fuel type		Coal	HSD
Fuel cost	US \$/ton, US \$/bbl	33	24
Heat content	kcal/kg	5300	11000
Efficiency	%	38	30
Specific gravity	kg/l	-	0.85
Fuel cost	US \$/kWh	0.0141	0.0460
O & M var	US \$/kWh	0.0004	0.0014
kWh adj. factor	pu	1.0720	1.0175
Energy Value	US \$/kWh	0.0155	0.0482

06-Aug-92

Net Benefit: = [ 137,004 - 105.352 ] juta US \$ = 31.652 juta US \$  
( Base year 1992 )

L-2k

# Operation Mode of Karangates HEPP "Before" and "After" Extension



KKT'S 06-Aug-92

**Cost and Benefit of Karangates HEPP Extension**  
**[ Base Year 1992; discount factor = 12 % ]**

Unit : k US \$

Year	Cost					Benefit		
	K'kates Extension		STCFPP		Total Cost	Gas Turbine Power Plant		
	Capital Cost	O & M Cost	Cap. Cost	Fuel cost		Capital Cost	Fuel Cost	Total Benefit
1993	2545				2545			
1994	11360				11360			
1995	18257				18257			
1996	9056				9056			
1997		485	3994	2416	6895	7209	7521	14730
1998		433	3566	2157	6157	6437	6715	13152
1999		387	3184	1926	5497	5747	5995	11743
2000		345	2843	1720	4908	5132	5353	10485
2001		308	2538	1536	4382	4582	4779	9361
2002		275	2266	1371	3913	4091	4267	8358
2003		246	2023	1224	3493	3653	3810	7463
2004		219	1807	1093	3119	3261	3402	6663
2005		196	1613	976	2785	2912	3037	5949
2006		175	1440	871	2487	2600	2712	5312
2007		156	1286	778	2220	2321	2421	4743
2008		139	1148	695	1982	2073	2162	4235
2009		125	1025	620	1770	1850	1930	3781
2010		111	915	554	1580	1652	1724	3376
2011		99	817	494	1411	1475	1539	3014
2012		89	730	441	1260	1317	1374	2691
2013		79	652	394	1125	1176	1227	2403
2014		71	582	352	1004	1050	1095	2145
2015		63	519	314	897	938	978	1915
2016		56	464	281	801	837	873	1710
2017		50	414	250	715	747	780	1527
2018		45	370	224	638	667	696	1363
2019		40	330	200	570	596	622	1217
2020		36	295	178	509	532	555	1087
2021		32	263	159	454	475	495	970
2022		29	235	142	406	424	442	866
2023		25	210	127	362	379	395	774
2024		23	187	113	323	338	353	691
2025		20	167	101	289	302	315	617
2026		18	149	90	258	270	281	551
2027		16	133	81	230	241	251	492
2028		14	119	72	205	215	224	439
2029		13	106	64	183	192	200	392
2030		12	95	57	164	171	179	350
2031		10	85	51	146	153	160	312
2032		9	76	46	131	137	142	279
2033		8	68	41	117	122	127	249
2034		7	60	36	104	109	114	222
2035		7	54	33	93	97	101	199
2036		6	48	29	83	87	91	177
2037		5	43	26	74	77	81	158
2038		5	38	23	66	69	72	141
2039		4	34	21	59	62	64	126
2040		4	31	18	53	55	58	113
2041		3	27	17	47	49	51	101
2042		3	24	15	42	44	46	90
2043		3	22	13	38	39	41	80
2044		2	19	12	34	35	37	72
2045		2	17	10	30	31	33	64
2046		2	15	9	27	28	29	57
<b>Total</b>					<b>105352</b>			<b>137004</b>
<b>Net Benefit [ Total Benefit - Total Cost ]</b>						<b>31652</b>		