

JICA開発途上国課題発信セミナー  
ミャンマー連邦共和国  
電力セクターアドバイザー

2019年6月6日

高橋正貴

# 目次

- ミャンマーについて
- プロジェクト・派遣概要
- 電力セクター概要
- 電力セクターの制度的制約と課題
- 電力開発計画能力向上について
- 電力マスタープラン策定・更新の組織体制整備
- 電力マスタープランの承認プロセス構築
- 電力開発計画の更新結果
- ミャンマー政府・電力エネルギー省への提言
- 日本政府、産業界への提言

# ミャンマーについて



- 人口：55 million people（日本の半分）
- 面積：680,000 km<sup>2</sup>（日本の1.8倍）
- GDP: USD 67 billion (2016 日本の1.3%、タイの16%)
- 一人当たりGDP：USD 1,270 (日本の3%、タイの23%)
- 民族:ビルマ族（70%）、シャン族等135民族
- 宗教:仏教（90%）、キリスト教、イスラム教

# プロジェクト・派遣概要

## 案件名

和名：電力開発計画能力向上プロジェクト

英名：Project for Capacity Development of Power Sector Development Planning

協力期間：2016年9月から2019年3月まで（2年半）

派遣期間：2017年3月から2019年3月まで

役割：電力セクターアドバイザー（長期専門家：電力エネルギー省駐在）

事業目的：電力エネルギー省の電力開発計画策定・運用能力が向上する。

## 業務経験:

世界銀行	上級電力エンジニア	1996年-2016年
電源開発（株）		1980年-1996年

# 電力セクター概要

- ミャンマーは経済発展に伴い電力需要が急増：2010年に1,371 MWだった最大電力需要は2018年11月には3,560MWに増加
- 現存する電力設備容量は水力3,200MW、火力2,300MW（合計5,500MW）、水力は乾期に可能発電容量が半減、水力火力とも老朽化により可能発電出力が低下し、乾季には最大電力需要と同程度。（2018年で合計3,600MW程度）
- 送配電容量も不足しており、効率的安定的な流通が困難な状況（送配電ロス：2018年10月時点で14%）
- 電化率：2018年10月時点で43%
- 電力開発の遅れが経済・社会開発の足かせ

# 設備容量・発電量（2018年12月時点）

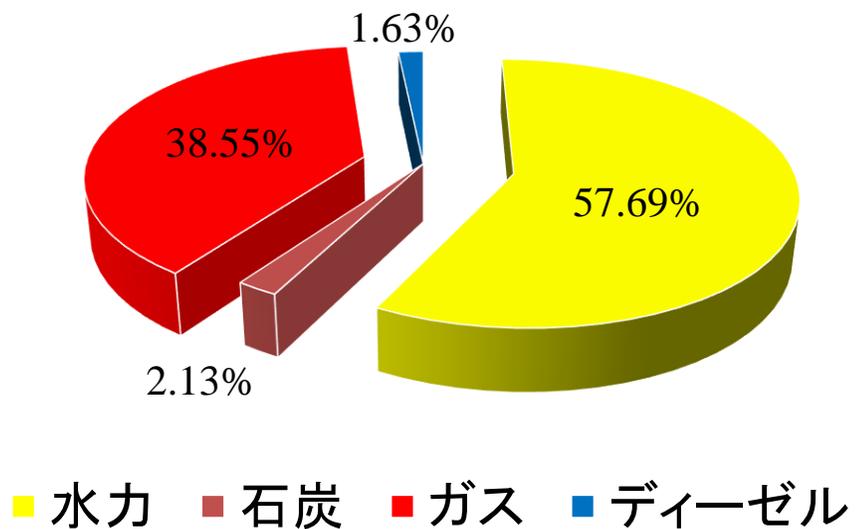
## 設備容量（MW）

	グリッド	オフグリッド	計
水力	3225	34	3259
ガス	2143	12	2155
石炭	120		120
ディーゼル		117	117
計	5488	163	5651

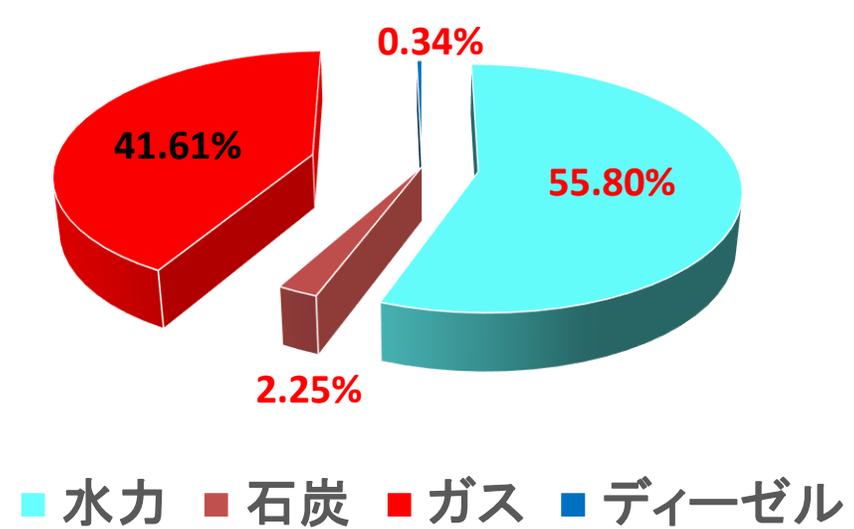
## 発電量（GWh）

	発電量 (GWh)
水力	11190.32
ガス	8344.46
石炭	451.086
ディーゼル	68.87
計	20054.73

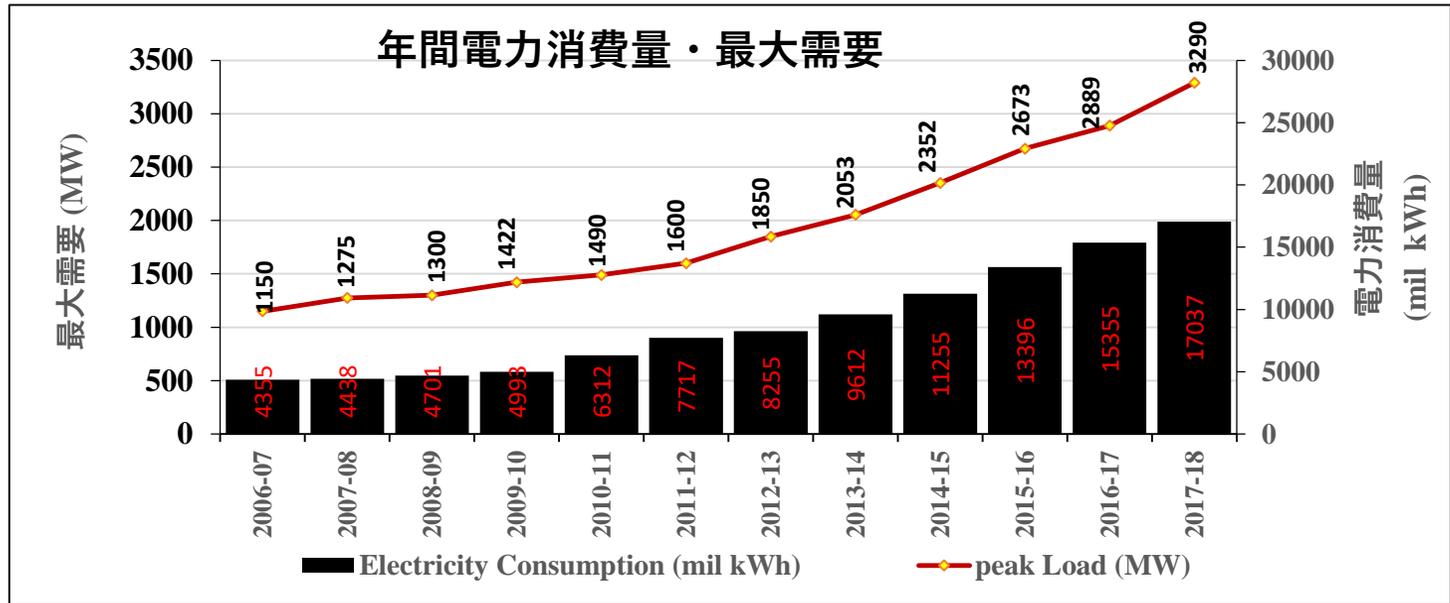
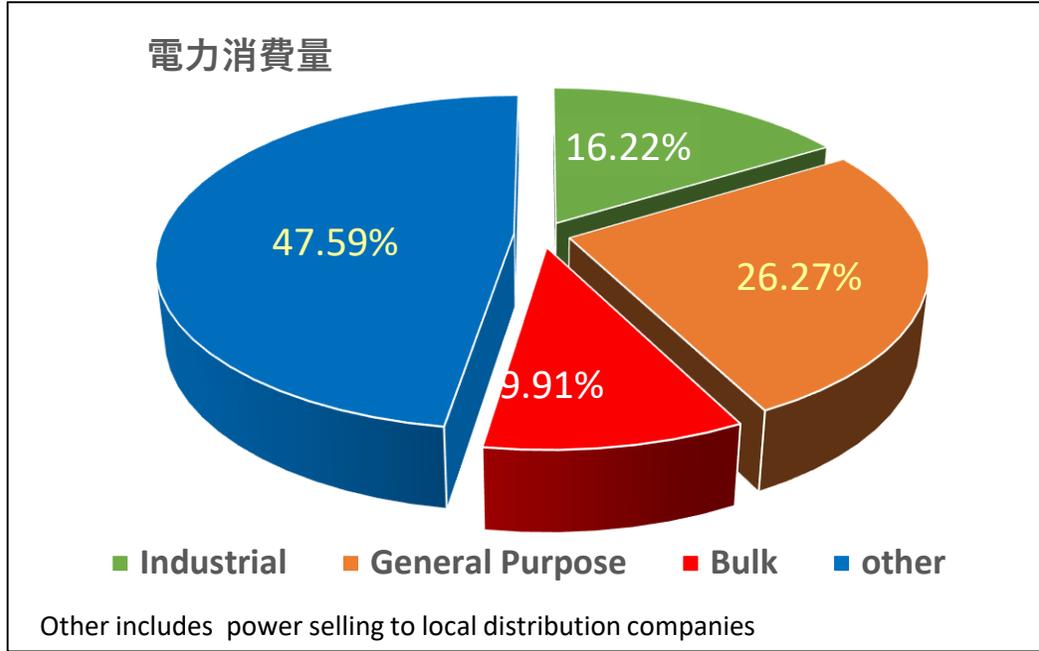
## 設備容量（MW）



## 発電量（GWh）



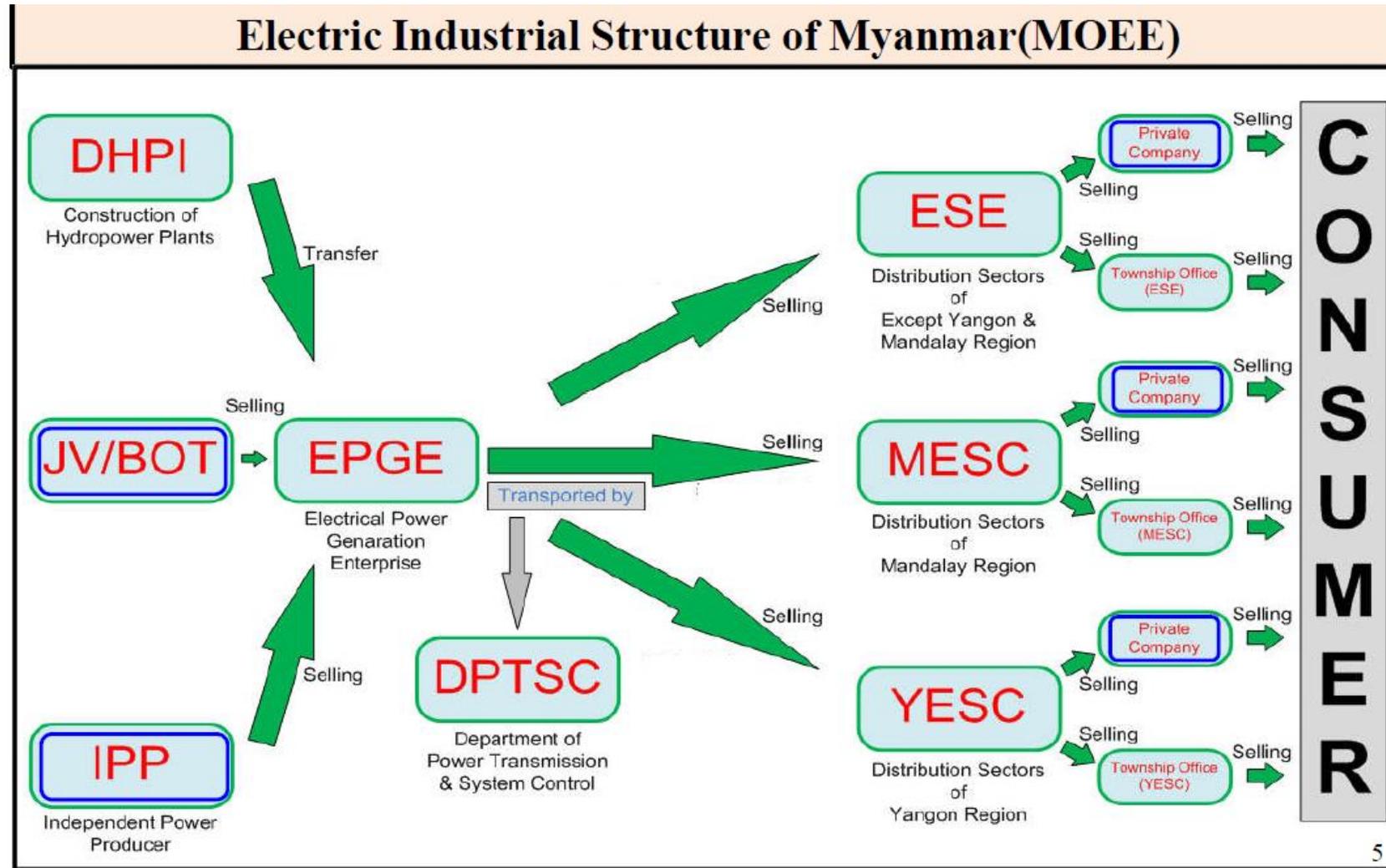
電力消費量 (mil kWh) FY 2017-18	
<b>Industrial</b>	<b>2763.547</b>
<b>General Purpose</b>	<b>4476.274</b>
<b>Bulk</b>	<b>1689.029</b>
<b>Other</b>	<b>8107.774</b>
<b>Total</b>	<b>17036.624</b>



**最大電力需要**  
**3560 MW – 2018年11月**

**電力ロス – 13.9%**  
**送電 4.2%**  
**配電 9.7%**

# 電力セクターの構成



Source: Dr. Maung Maung Kyaw  
June 2017

# 電力セクターの政策、法制度、計画

- ミャンマー持続可能発展計画（Myanmar Sustainable Development Plan: **MSDP**）が上位の計画として立案（2018年8月）
- エネルギー政策、
  - 前政権下、国家エネルギー管理委員会（**NEMC**: National Energy Management Committee）が設立されたが、現政権下で廃止
- 電力政策、
  - ミャンマー国内の十分な電力供給のため、水力、火力、風力、太陽光など利用可能な**エネルギー源**による発電電力の効果的な利用のための**グリッドの拡張**
  - 最新技術による発電、配電の実施と地域配電事業への**民間参入**の促進
  - 環境影響を最小限にするため、発電、送電事業の**環境影響評価**／**社会影響評価**の実施
  - 民間投資、外国投資をさらに呼び込むための委員会、民間企業、地方自治体を含めた電力セクターの再構築と競争力のある**電力公益事業の組成**
  - 開放経済の流れにあわせ、ミャンマー国専門家および国際的な専門家の知的支援を踏まえた**電力法、規制の策定**
- 電力法、（2014年10月27日）電力規制（Rule：2015年10月27日）
  - **電力規制委員会（Electricity Regulatory Commission: ERC）**を設立することを規定：独立機関の設置
  - しかし設置の目途はたっていない。設置のためのスケジュールもなし
- 電力計画
  - **2014年マスタープラン**は内閣に送られるも承認、公表はされず
  - 2014年の**アップデート**を**2017年、2018年**にかけて行った。

# 電力セクターの制度的な制約

- 法律(Law)、規制(Rule)に基づき具体的な規則 (Regulations) が必要
- 電力計画はRule通りに策定、毎年改定がされていない
- MOEE内に規制機関と実施機関が併存する
  - 規制委員会 (ERC)は法律で設置を定められているが、設置されていない。
- エネルギー政策策定の中心となったNational Energy Management Committee : NEMC)が廃止された
- MOEEのマネジメントに意思決定権限が集中
- 意思決定がトップダウンで透明性に欠ける

# 電力セクターの課題

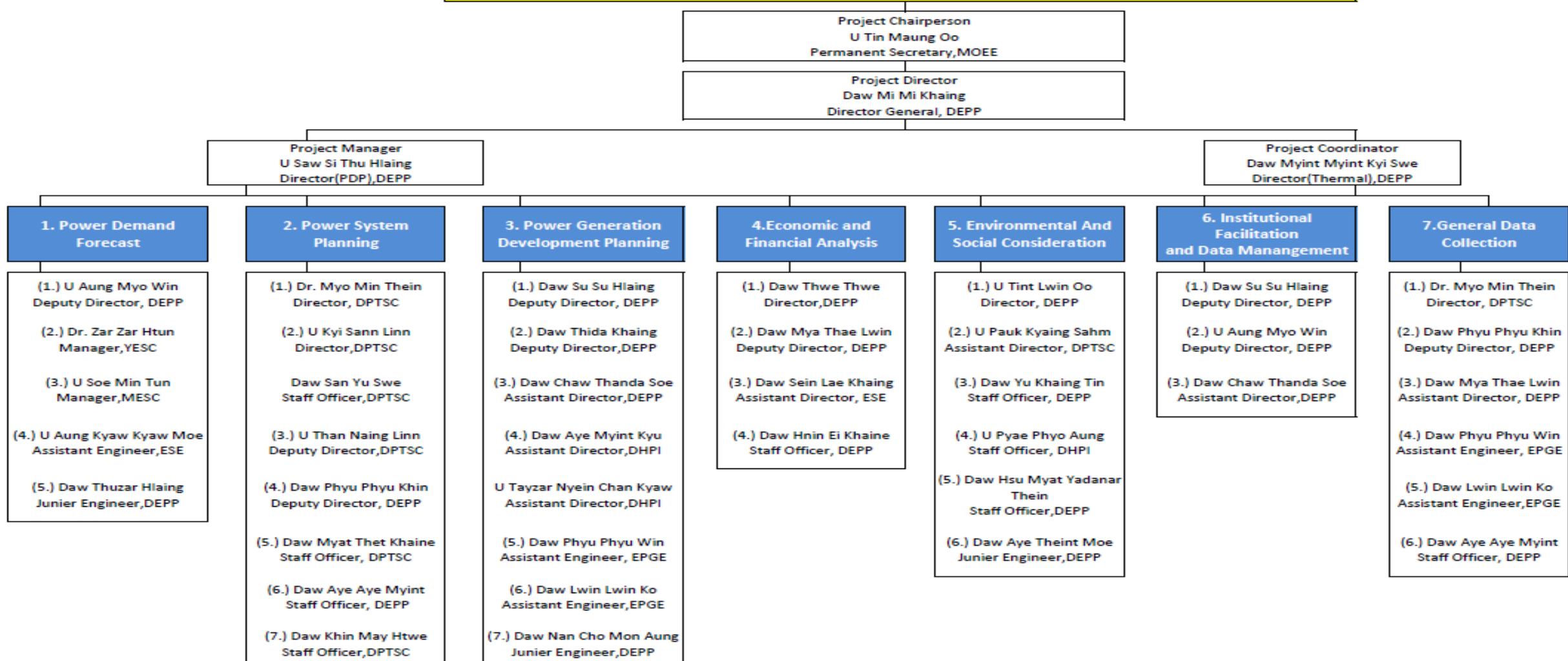
- 電力料金改定の遅れにより財務状況悪化
  - 2014年改定から据え置かれ、IPP・レンタル増加によるコスト上昇により政府補助金の額が急増
  - 2018-2019年には1,600B Kyat (GDPの1%)
- 電化率の向上：2030年に100%を目指す
  - 2018年11月に43%
- 電力セクター経済効率向上
  - 低コスト電源の開発促進（中小水力、再エネ、国際連携の検討）
  - 既設発電所のリハビリテーションによる効率向上
  - 送配電ロス低減

# 電力開発計能力向上について

- 需要予測：2030年で最大電力需要**15GW**（ハイケース）
- セキュリティー、経済性、環境社会面も配慮して中長期的にバランスのとれた電源構成になる電力開発計画が必要
  - 現在の電力エネルギー省の観点は5年くらいの短期の電力不足解消に焦点、長期電力計画は策定・公表されて来なかった
  - 2014年には電力マスタープランの策定をJICAが支援
  - 自ら定期的に見直していくための能力開発が必要
  - 本技プロはミャンマー電力エネルギー省職員が中長期的な電力開発計画の策定運用に関する人材育成、組織能力強化を図ることを目的

# NEMP策定・更新の組織体制整備

## Capacity Development of Power Sector Planning

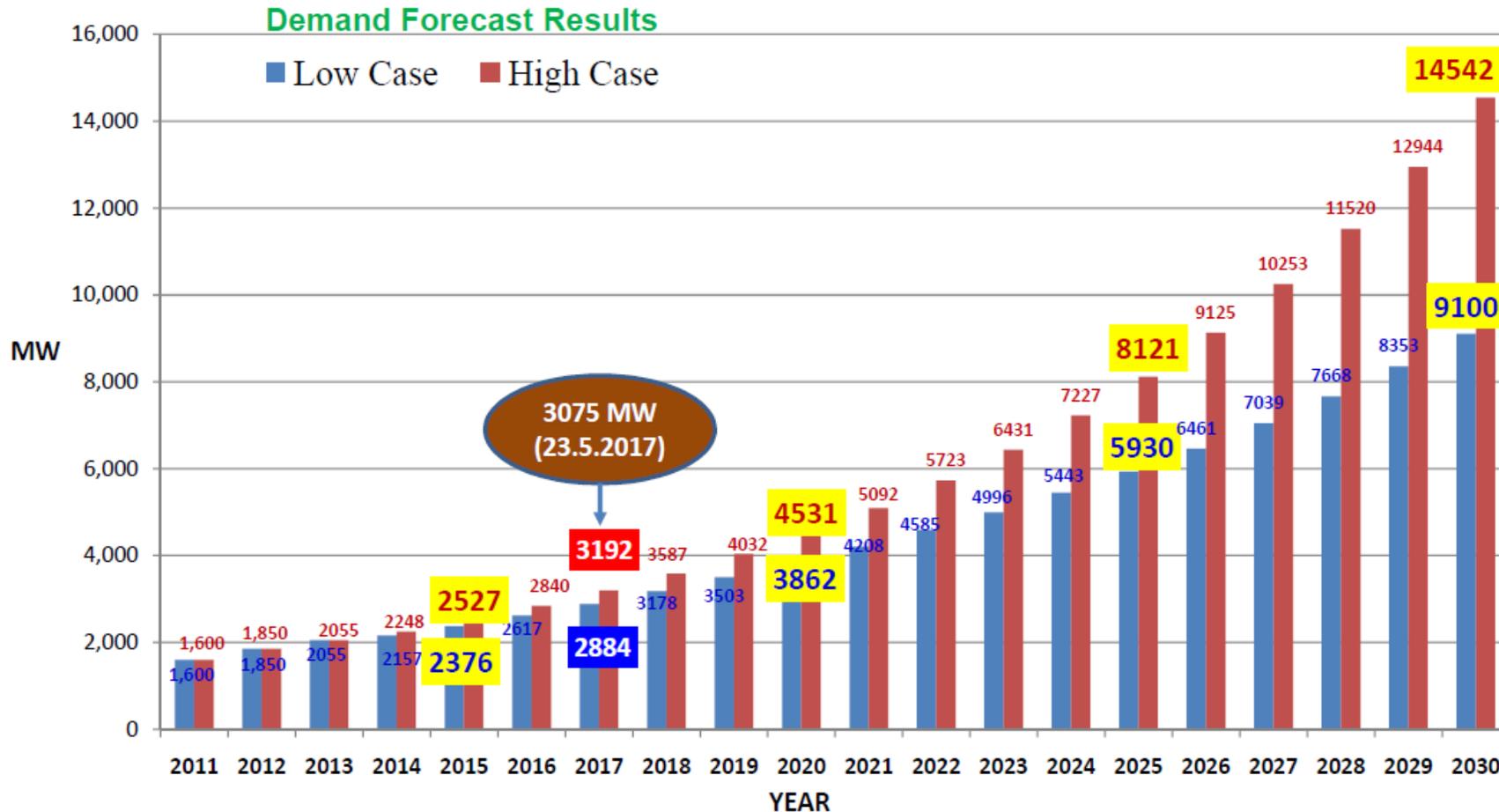


# NEMPの承認プロセス構築

- MOEE大臣承認後、閣議決定にて承認されるプロセス
  - 2015年の電力Ruleで長期電力計画の策定・更新が規定されているが実施されて来なかった。
  - NEMP承認プロセスに関する規則（Regulation）をドラフト
- Working Group（WG）によるNEMP 2014の改定作業を通じ策定、更新能力は向上した。
- NEMP 2104の改定版（Rev.1 and 2）を基に、更に改定（Rev.3）を実施。
  - Rev.3のプロジェクトリスト、オプションの選定はトップダウンで行われた。
  - WGへの課題リクエスト、コメントなどMOEE幹部の関与は能力向上に効果
  - WGの作業工程のゴール・スケジュール目標に対しMOEE幹部、WGとの共有必要
- NEMP公表について、水力・火力プロジェクトサイトへの影響を懸念して消極的である。
- 承認プロセスに乗せるタイミングはプロジェクト終了後となる見込み。
- タイ、ベトナム、インドネシアの電力開発計画の更新プロセスを紹介した。

# 需要の実績と予測

## Demand Forecast for 20 years period (2011-2030)



出典：電力エネルギー省  
2014年のNEMPによる  
需要予測もWGによりアッ  
プデートされたがハイケー  
スはほとんど変化なし  
ローケースは2030年で  
10.7GWを予想

1. 最大需要実績は2018年11月に3560MWを記録
2. 最大需要は2030年までにハイケースで5倍、ローケースでも3倍になると予想（2014年のNEMP）

# ミャンマー政府・電力エネルギー省への提言

- 電力開発計画の策定・更新手続きを継続
  - 現在のWG方式を当面継続、コアメンバーはNEMPの策定、更新業務を優先
- 電力開発計画をできるだけ早く承認し公表すること
  - MOEEとミャンマー政府の方針を国民に明らかにするため
  - 国内外からの投資を促進するため
- 電力開発計画規則（Regulation）の法制化をすること
- 政策・原則に従った方法で電源開発計画リスト・オプションの選択
  - WGとMOEE幹部で共通のゴールとスケジュールを共有
  - 意思決定にトップダウンとボトムアップを併用
- 電気料金をコスト回収できるレベルにできるだけ早く改定すること
- MOEEの規制機能を実施機能と独立させるため、規制委員会（ERC）を早期に設置すること
- 再生可能エネルギー、省エネルギーの推進を含めエネルギー電力政策の計画実施の為、省庁間を俯瞰できるNEMCのような委員会を設置すること

# 日本政府・産業界への提言

- 電力開発計画の能力は向上したが、必要に応じてNEMPの策定と更新を引き続きサポートすること
- 電力開発計画規則（Regulation）の法制化をサポートすること
- 至近年に乾期ピーク電源不足が懸念：その対策支援
- LNGプロジェクトの実現するため出力調整可能なPPAを検討
- エネルギーセキュリティ確保を支援するため、再生可能エネルギー（小水力含む）、高効率火力発電、新技術の導入に必要なPPAの経験の提供などのサポートを行う事
- 水力、火力を電力系統の中での運用を最適化するため、送配電プロジェクトへの支援を継続すること