

Larsen & Toubro (L&T) とのボイラ/タービン合弁会社による インド向け石炭焚き超臨界圧発電プラントの建設

Construction of Coal Firing Supercritical Power Plant in India
by Boiler and Turbine-generator Joint Venture Company with Larsen & Toubro (L&T)



三菱日立パワーシステムズ(株)
インド JV 事業推進室
☎(095)828-6091

急速な経済発展を遂げる一方で深刻な電力不足に直面するインド向けに高信頼性、高効率の石炭焚き超臨界圧発電プラントを建設するために、インドの Larsen & Toubro 社(L&T)とボイラ合弁会社(LMB:L&T-MHPS Boilers Private Ltd.)及び蒸気タービン発電機合弁会社(LMTG:L&T-MHPS Turbine Generators Private Ltd.)を2007年に設立した。LMTGには当社と協業する発電機メーカーである三菱電機(株)(MELCO)も出資参画している。

技術ライセンス契約により日本の優れた技術を合弁会社に移管するとともに日本のものづくりマインドを合弁会社に根付かせることで高い品質を実現し、2015年3月までにボイラ4缶、蒸気タービン発電機5機が営業運転を開始した。

今後もインド国内の石炭焚き超臨界圧発電プラント事業を推進するとともに、三菱日立パワーシステムズ(株)(MHPS)におけるボイラ・蒸気タービンの生産拠点としての活用を推進していく。

1. インド L&T とのボイラ(LMB)/タービン(LMTG)合弁会社

1.1 合弁会社の歴史

2006年にボイラの技術ライセンス契約を締結後、2007年にL&Tとの合弁会社であるLMB及びLMTGを設立した。また、LMTG設立と同時にタービン発電機の技術ライセンスを締結した。2008年よりインド西部グジャラート州ハジラでボイラ工場、ミル工場、タービン・発電機工場、鋳物工場の建設を開始し、2010年6月に工場生産を開始し、2011年1月にはハジラ工場の開所式を開催した(図1)。その後、工場設備の拡充及びボイラ・タービン発電機製品の生産を順調に行い、2014年1月にLMB、LMTGにとって初めての石炭焚き超臨界圧発電プラントとなるNPL Rajpura1号の営業運転を開始した。



図1 インド合弁会社ハジラ工場全景 (左:タービン・発電機工場, 右:ボイラ・ミル工場)

1.2 高品質の実現に向けた取り組み

技術ライセンスによる最新技術の導入(図2)だけでなく、設計、品証、製造、建設、プロジェクト実行のためのコンサルタント、テクニカルアドバイザーを現地に派遣して、日本のものづくりマインドを根付かせることで高品質、高稼働率の発電所建設の実現を目指した(図3)。また、現場レベルでの技術導入に留まらず、MHPSから役員を選任しており、円滑なPJ運営・管理の実践、品質向上に向けた取り組みの必要性をLMB、LMTGのマネジメント層へ浸透させた。

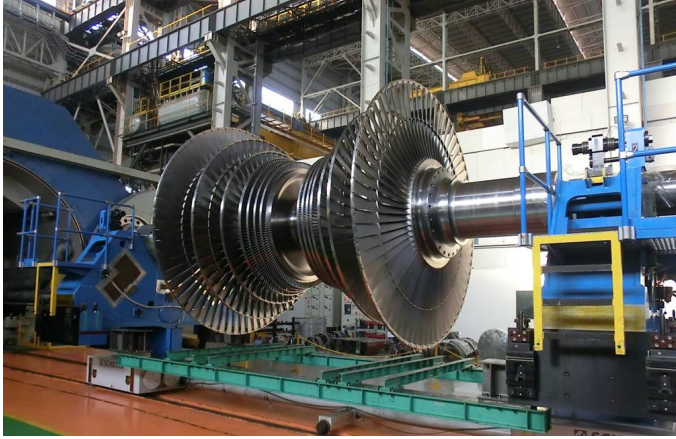


図2 タービン高速バランス設備



図3 最前線の建設現場における技術指導

2. インドにおける石炭焚き超臨界圧発電プラントの建設

2.1 インドの石炭焚き超臨界圧発電プラントの特徴

インドの石炭焚き超臨界圧発電プラントは、プラント容量が 660MW 機/800MW 機の2種類、蒸気条件は圧力が 25MPa 級、温度が 566℃/593℃級と標準的な仕様が採用されている。また、亜臨界圧発電プラントにおいてインド国内メーカが市場をほぼ独占してきた歴史があり、ボイラ、タービンの設備仕様要求も標準化されていた。従って、ボイラ、タービンともに標準モデルに合わせた標準設計を行うことでスムーズな技術移転を実現するとともに、先行機の実績反映による標準設計の継続的な改善が可能であった。

ボイラの設計においては、灰の含有量が非常に多いインド炭を使用することからボイラ伝熱部への灰の付着防止対策、灰による摩耗対策及び摩耗した伝熱面の取替えのための搬出入ルートの確保といったインド特有の考慮が必要であった。

タービンについては、インドでは自然通風式冷却塔が採用されており、インド国内プラントの復水器真空度に適した低压タービン標準フレームと、660MW 機と 800MW 機に共通の高中圧タービン標準フレームを設定し、標準フレームの組合せによる設計を行ったことで、LMTG 工場における同型フレームの連続生産によるスムーズな技術移転を行った。

2.2 プラントの建設及び運転

2008 年～2010 年にかけて7缶のボイラ, 9機の蒸気タービンを受注。その後, インド市場が低迷したものの2013年以降6缶のボイラ, 4機の蒸気タービンを追加受注した(図4)。2014年1月には LMB/LMTG として初号機となる NPL Rajpura1 号が営業運転を開始し, 2015 年2月までにボイラ4缶, タービン5機が成功裏に営業運転を開始している。

建設当初から多くのコンサルタント, テクニカルアドバイザーを派遣して, MHPS の安全管理, 資材管理, 据付け工法, 工程管理, 品質管理, 異物管理及び溶接管理 等を実地に伝承してきた。その結果, 最新の RRVUNL Chhabra プロジェクトにおいては, 先行プロジェクトでの技術伝承の成果の表れとして, MHPS のコンサルタント, テクニカルアドバイザーが常駐することなく, MHPS から伝承された各種プロジェクト管理が実践されている(図5)。

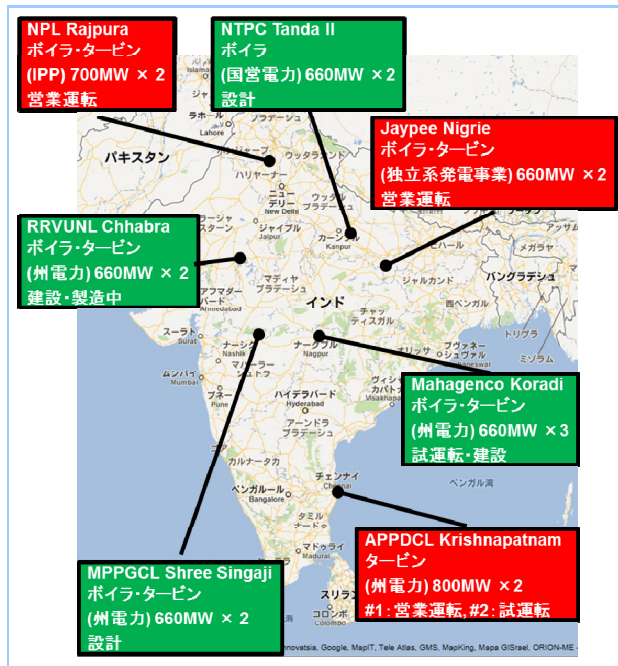


図4 石炭焼き超臨界圧発電プラント実績



図5 インドの発電設備建設現場

3. インド合弁会社のグローバル活用

3.1 グローバル活用戦略

前述の通り, インド案件において設計～工作～建設～試運転 全般にわたって高い品質を確保するための業務プロセスを確立しつつあり, インド市場だけでなく MHPS の日本国内, 輸出案件におけるボイラ耐圧部, ミル及び蒸気タービンのグローバル調達リソースの一つとして積極的な活用を展開中である。

ちなみに, 2015 年2月までにサウジアラビア Rabigh Phase II 向けにボイラ耐圧部, 蒸気タービン, エジプト向けにボイラ耐圧部, 米国 GTCC 向けに蒸気タービン部品を出荷済みである。2015 年3月現在, 日本, 米国, フィリピン向けのボイラ耐圧部, ミル, 蒸気タービンをハジラ工場にて製造中である。また, 更なる活用拡大に向けて日本国内外のお客様への PR を実施中である。

3.2 グローバル品質達成に向けた取り組み

MHPS 案件におけるグローバル品質の達成に向けて, 三菱重工業(株) 技術統括本部の支援により, 5S 活動, 改善に向けた小集団活動及び TPM 活動を導入し, LMB, LMTG として継続的な改善活動を実践している。また, MHPS の定期的な監査を行うことで LMB, LMTG の品質向上活動をサポートしている。