

小水力による地域電化 : インドネシアの実践

トヨタ財団国際シンポジウム「地域の
再生可能エネルギー」

2015年10月4日 於: 北海道大学

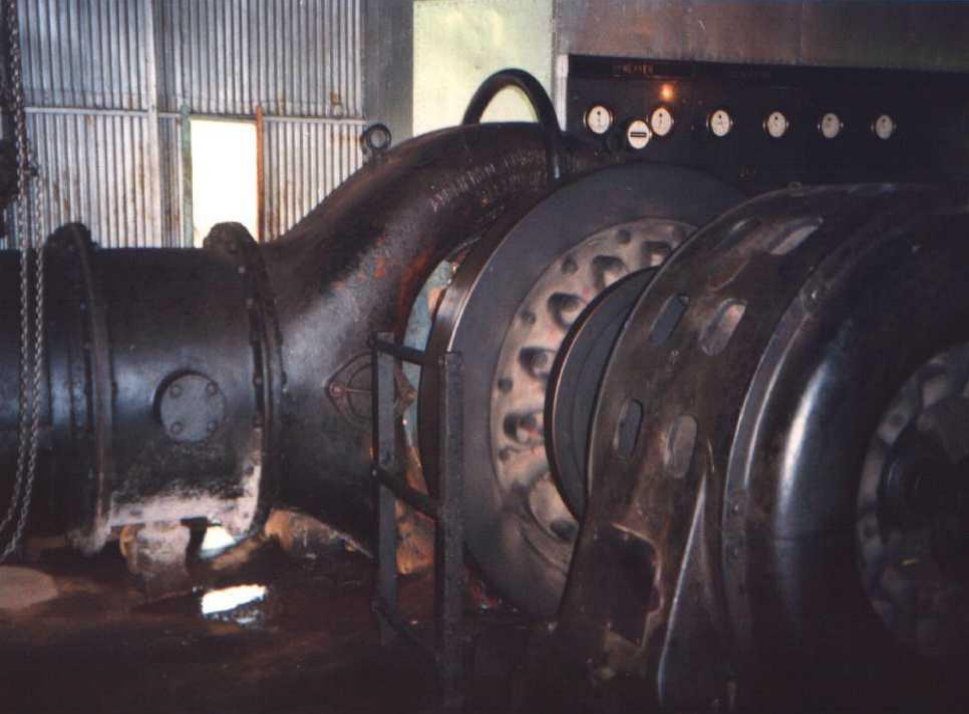


ファイサル・ラハディアン
インドネシア水力協会・事務局長

Jl. Sabang No. 25 Bandung INDONESIA

Phone ++62 22 4240310

hidrobandung@yahoo.com



インドネシアの 水力発電小史

- ・西ジャワは、インドネシアにおける有数のお茶生産地域のひとつです。
- ・1885年、インドネシアで最初の水車が設置されたのも西ジャワでした。
- ・当時、水車は製茶やその他の作業を支援するための動力として活用されていました。電力を直接得たわけではありませんでした。
- ・少し時代が下って、発電の技術がすすむと水力発電施設が作られるようになりました。1910年のことです。
- ・1925年には、企業が経営するティープランテーション40ヶ所において、400機の発電があった記録が残っています。
- ・出力のトータルは約12.5 MWでした。



**Bandungte Electriciteits
masatsehappij (PLN)
Francis, 700 kW, 1923**



発電のための 水力エネルギー

- ・ インドネシアにおける水力エネルギーの優位性。膨大な包蔵量(約7500MW)。小水力は、環境適合的な技術、そして、コストの優位性・競争力もあります
- ・ 農山村での地方電化において、化石燃料代替の電力という優位性もあります。
- ・ 化石燃料代替でCO₂を減らせます。
- ・ 1990年以降, 政府はGTZ(ドイツ)からの技術支援を受け、インドネシアに小水力技術を根づかせるための技術移転PJを始めました。地域に小水力発電に関する技術企業を興していく方法でした。



地域小水力産業 クラスターの生成

- インドネシアでは、小水力エネルギー開発におけるあらゆる面に関する技術起業が行われ、地域産業化に取り組んできた経験があります。
- その結果、シンプルですが洗練されたタービンの開発と製造に成功しました。インドネシアに生まれた小水力技術は、地域産業を大いに刺激しています。
- 輸入技術よりも安価になるように検討されています。
- サービス、ノウハウ、スペアパーツ、すべてが地域で用意・提供できます。
- フランシス (-1MW)、クロスフローT15 (-400kW)、プロペラ (-60kW)、チューブプロペラ (-200kW)
- 電気制御 (ELC)、インダクション発電機制御 (IGC)、デジタル水車制御 (DTC)、流量制御



地域小水力の技術力

- 今や、タービン技術はさまざまなPJに最適なものを幅広く提供できるものを、地域レベルでもてるようになりました（独立電源からグリッド接続まで）。
- 2005年には初めての大きなサイズ（500mm）のクロスフロー水車T15が、グリッドに接続して売電を開始しました。
- このシンプルな技術は適正な技術基準を提供しています。
- 10ある地域小水力水車メーカーのうち3社は輸出のライセンスと経験をもっており、ASEAN・アフリカ諸国、そしてヨーロッパ、日本へも輸出実績があります。

オンサイト学習の場としての インドネシア



- この20年で、インドネシアは小水力に関する多くのノウハウを蓄積してきました（-250kW）。
- インドネシアではすでに、400人の技術専門家が育っており、年間の技術研修者は4000人を数えます（-1MW）。
- このノウハウは、インドネシアはじめ広く世界で小水力の開発を加速させるのに貢献しています。
- 目的：「小水力開発PJのすべての面において、地域レベルで対応できる能力と技術を構築する」
- ターゲット：技術研修の参加者は、主にアセアン諸国の私企業、公的機関、教育機関等

インドネシアの 地方電化事情

- ・ 4000万人以上の人々が、信頼できて安定的に入手可能な電力へのアクセスがありません。
- ・ 6200の村が国営電力会社のグリッドへのアクセスが技術的に難しいとされています。
- ・ 2014年の電化率：82%
- ・ グリッドの延伸と地方電化のプログラムは、再生可能エネルギーの導入に基づいて計画されています。





役立っている小水力

- 電力部門を通じた地域の小規模産業に対するエンパワメント、地域の価値創生、都市化への対抗
- 収奪ではない資源利用、分散した水資源ポテンシャルの利用
- 化石燃料使用の抑制（少なくとも農山村レベルでの）
- 電化率の向上（独立電源の有効性）
- 地域の技術・企業の活用（建設・導入場面も）、地域レベルの福祉と生活の向上
- 様々なマネジメント能力の向上：環境保全・機能回復、コミュニティビジネス、村レベルでの金融や預金



生産的な活動のための電力

今日インドネシアでは600ヶ所以上の小水力発電が地方電化に貢献しています(オフグリッド)。その電力は、農山村で以下のような生産活動に使用されています。

- ・縫製(刺繍・縫い物)
- ・脱穀、粉を挽くために
- ・家庭の電灯
- ・ココナッツの乾燥



地方電化のための小水力開発 のステップ

地域の人びとのニーズを理解する

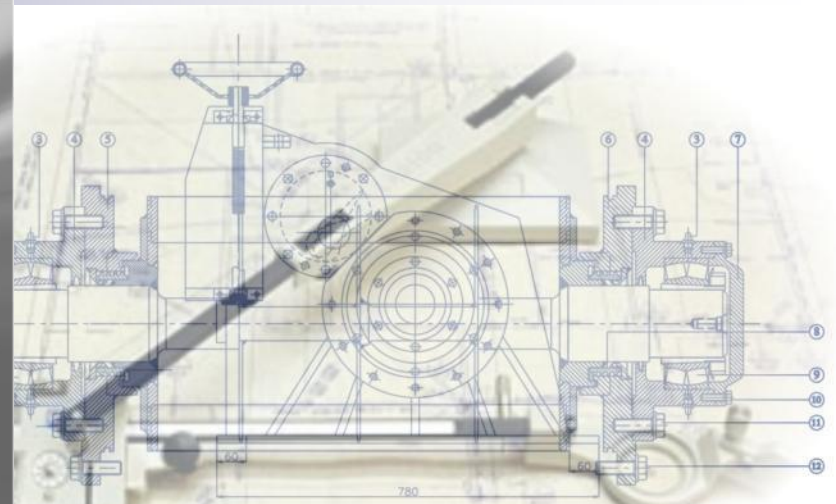
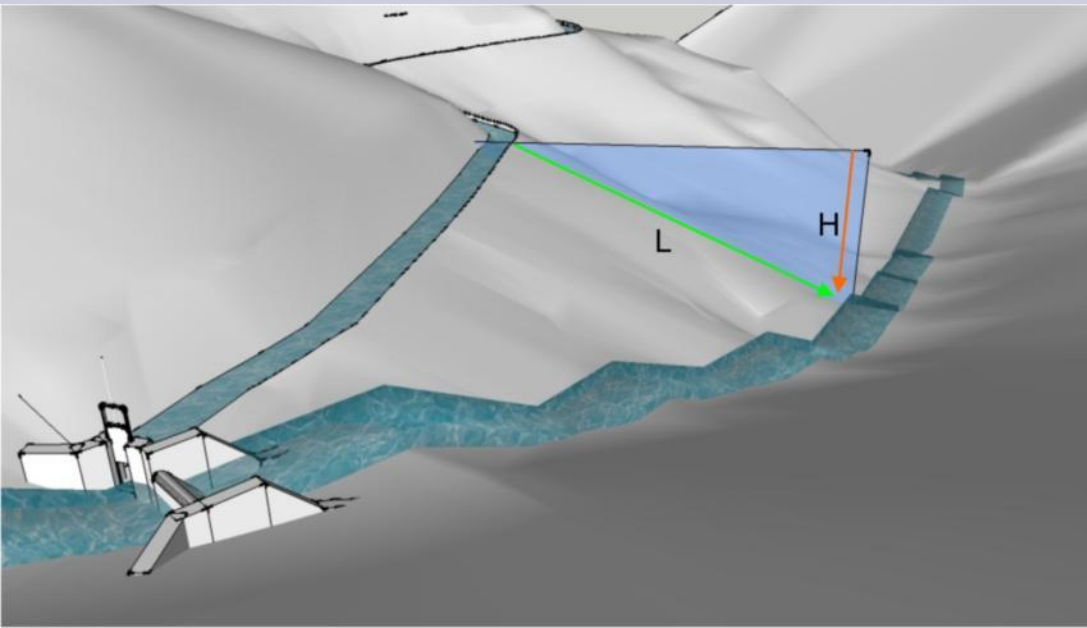
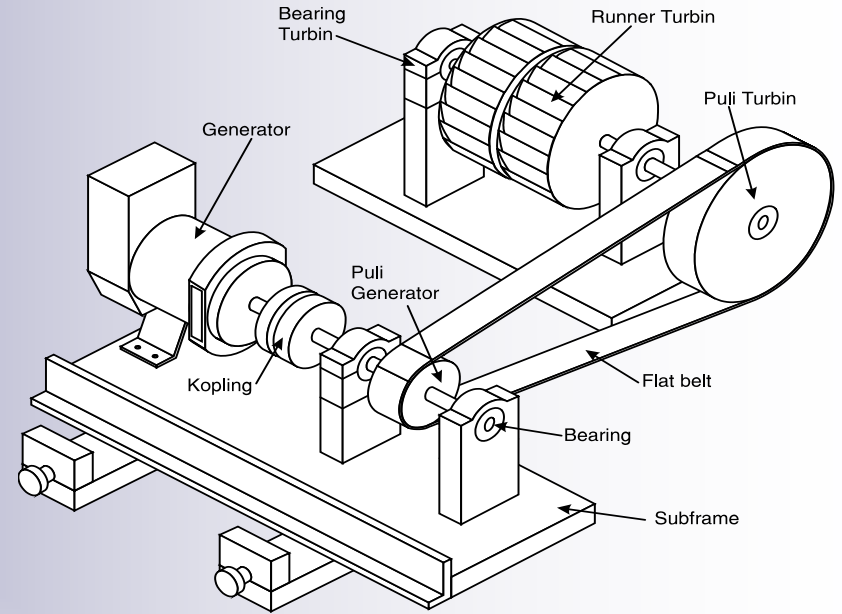


計画・実測調査・可能性評価



設計と技術

- ◆ 機械
- ◆ 電気
- ◆ 土木



地域小水力企業

□ 磁気粒子・ウルトラソニックテスト



□ 動作テスト

□ 水車の組み立て

地域との協同作業による建設



PJは地域の利益になるように



試運転から地域への委託へ



運用とマネジメントのトレーニング



電力を何にどのように使うか



小水力の導入は村人の笑顔が得られるように



◆資料翻訳：藤本穰彦（静岡大学）

◆Webで読める邦語文献

「小水力発電の技術とアジアネットワーク」『OhmBulletin』2015年4月号，オーム社。

「自然エネルギー社会企業——地域に根ざして拓かれる組織と事業の持続性」『東アジア研究』第16号，東アジア学会。

私たちは知らなければなりません。この水資源が、1000以上の農山村へ電力を届け、さらに地域経済を活性化させているということを（ファイサル・ラハディアン）

Thank You

19.12.2003