



IEA 水力実施協定国内報告会
～ 小水力・再開発・環境問題等への取り組み ～



その他の ANNEX 活動と 情報展開活動

平成26年2月25日
一般財団法人 新エネルギー財団
水力地熱本部 水力国際・技術部 横川 憲司

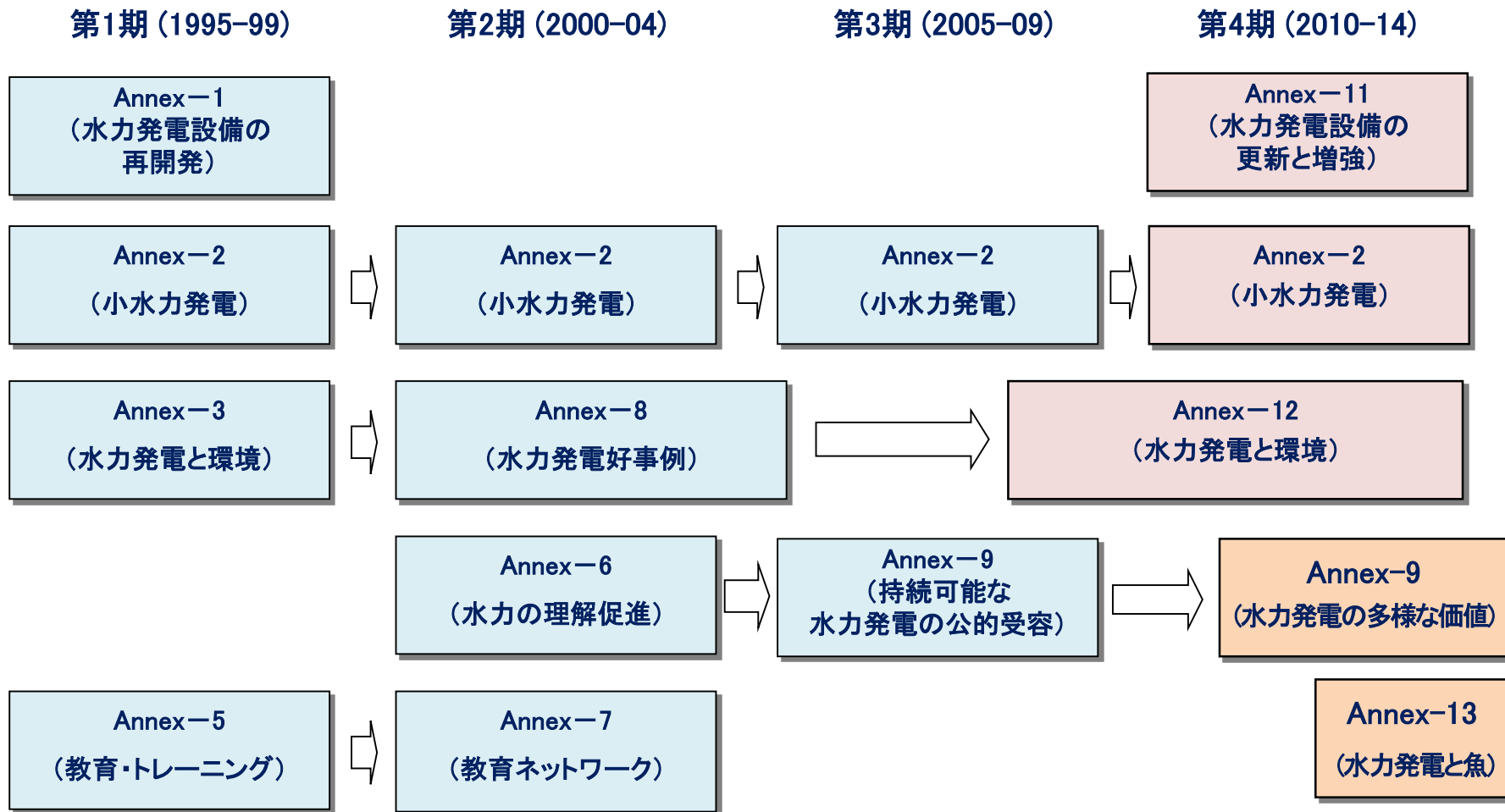


内 容

- Annex-9(水力発電の多様な価値)
- Annex-13(水力発電と魚)
- 情報展開活動
 - ✓ NEFのホームページ
 - ✓ IEA「技術ロードマップ:水力発電」



活動フェーズと専門部会 (Annexes)





Annex-9 : 水力発電の多様な価値

Annex活動の背景・目的

水力発電は、電力エネルギーを生み出すとともに、風力、太陽光など変動する再生可能エネルギー電力に対する効率的な調整機能を有している。また、水力発電の貯水池は、流水管理、水域環境保全、舟運、灌漑、地域開発など様々な価値も生みだしている。

これら貯水池式水力が提供する、発電以外の、**エネルギーと水に関するサービスの経済的な価値を公正に認識、評価するために、事例の収集、研究を行い、得られた知見、情報を広く発信していく。**



Annex-9 : 水力発電の多様な価値

Annexの概要

- 2011年10月、第26回執行委員会で承認、発足
- 参加国
 - ノルウェー
 - 米国
- 関係機関
 - IHA (国際水力発電協会)
 - EURELECTRIC (欧州電気事業者連盟)
 - 世銀 等
- OA (活動責任者) Karin Seelos (Statkraft, ノルウェー)

Annex-9 : 水力発電の多様な価値

パワーサービス

① エネルギーマネジメント (アンシラリーサービス)

- 周波数制御
- 電圧支援
- 瞬動予備力
- 無効電力調整
- 火力機高効率運転
- 運用信頼性向上
- ブラックスタート改善
- GHGガス排出削減

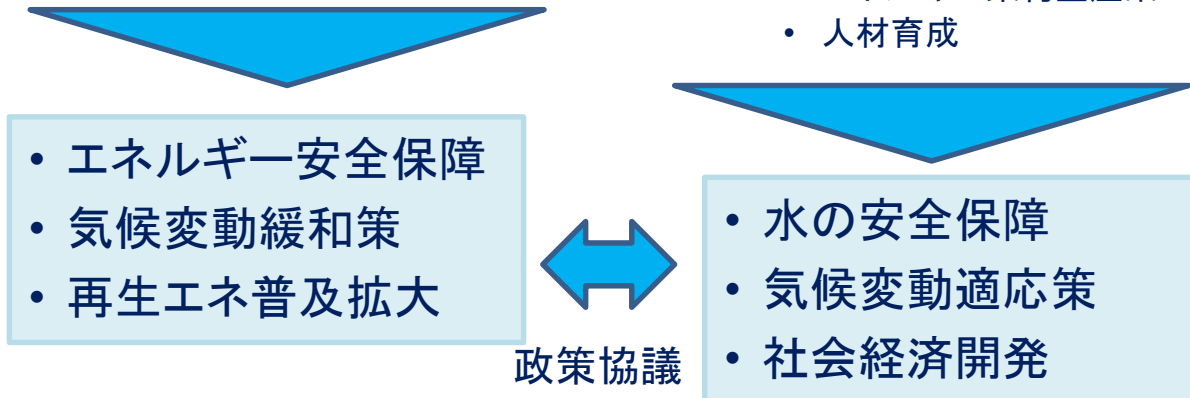
ノン・パワーサービス

① 水管理

- 飲料水
- 洪水/干ばつ制御
- 地下水管理
- 溶存酸素、温度
- 水浄化、堆砂、生息環境

② 地域開発

- 舟運 ・ 灌漑 ・ 余暇/観光
- 水産養殖
- エネルギー集約型産業
- 人材育成



- エネルギー安全保障
- 気候変動緩和策
- 再生エネ普及拡大



政策協議

- 水の安全保障
- 気候変動適応策
- 社会経済開発



Annex-9 : 水力発電の多様な価値

Task活動

【Task 1】: エネルギーマネジメント(アンシラリー)サービス

特に太陽光、風力など急成長する変動しやすい再生可能エネルギーの統合を促進する、**水力のアンシラリーサービスの迅速かつ大規模な提供に関わる重要課題の理解を深める**ことを目的とする。

Task リーダー: **米国**

【Task 2】: 水管理および社会経済的貢献

貯水池の淡水貯水能力により、水力発電所から提供される**水サービスとその他の社会経済的な貢献に関わる経済的価値を確立する**ことを目的とする。

Task リーダー: **ノルウェー**(OAが兼務)

※各々のTaskの具体的な活動として、

- 各Task活動に関心のある団体、参加者の特定
- 文献レビュー
- 活動計画、スケジュールの作成
- Taskの実施と報告書の作成
- 結果の普及

Annex-9 : 水力発電の多様な価値

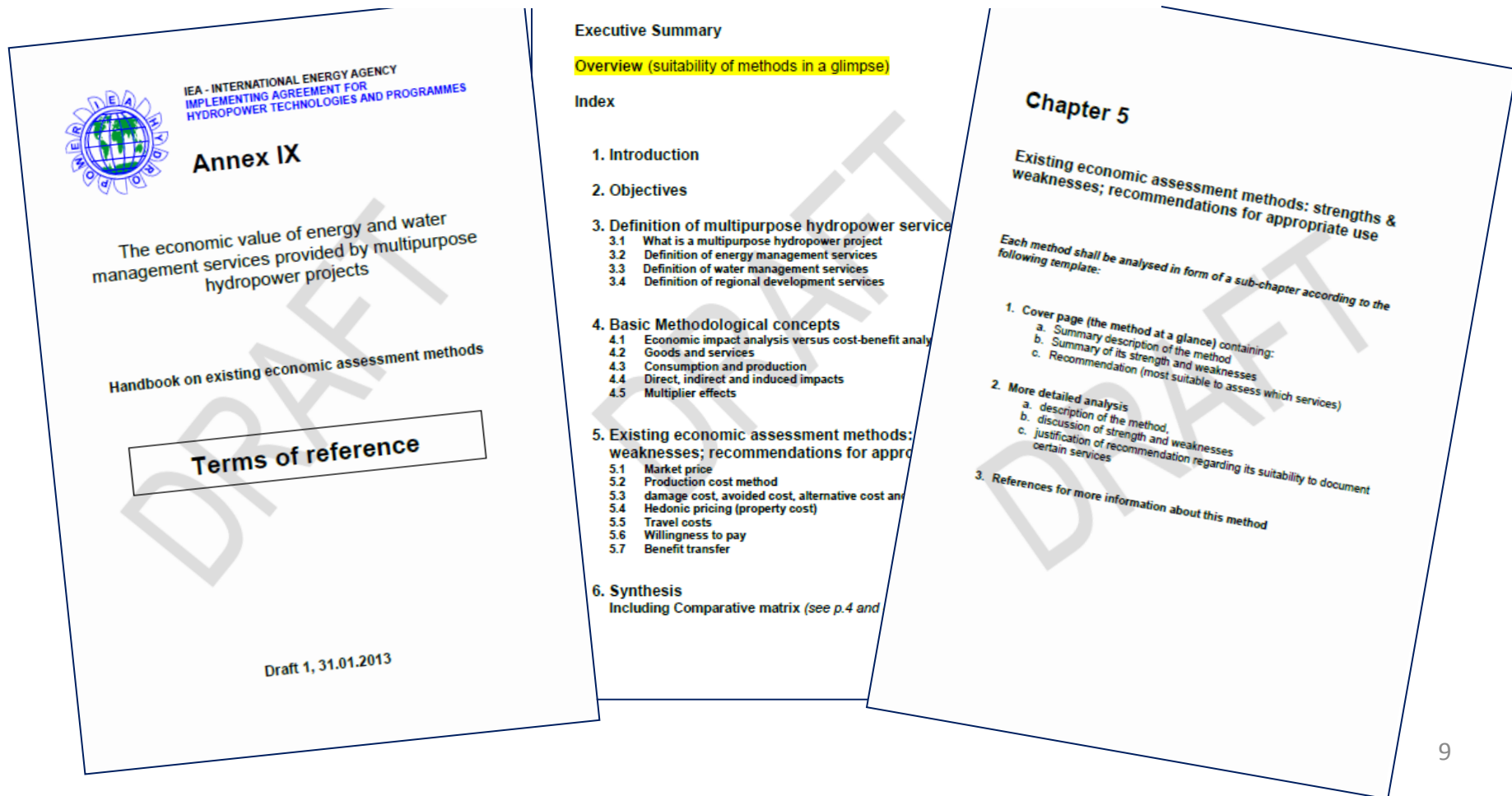
活動スケジュール

	(発足時)	(2013年10月修正)
• 活動基本計画書	2011年10月	2011年10月
• 詳細活動計画	2011/12年	2012年
• 方法論ハンドブック	2012年	2013/14年
• 事例収集	2013年	2014/15年
• 統合報告書	2013年12月	2015/16年
• コミュニケーション資料/方策	2014年6月	2016年
• 普及・活動完了	2014年	2016年



Annex-9 : 水力発電の多様な価値

「既往の経済評価手法ハンドブック」の目次(案)



The image shows a draft document cover and its table of contents. The cover is for 'Annex IX' of a handbook on existing economic assessment methods, published by the International Energy Agency (IEA). The title is 'The economic value of energy and water management services provided by multipurpose hydropower projects'. The document is dated 'Draft 1, 31.01.2013'. The table of contents lists the following sections:

- Executive Summary
- Overview (suitability of methods in a glimpse)
- Index
- 1. Introduction
- 2. Objectives
- 3. Definition of multipurpose hydropower service
 - 3.1 What is a multipurpose hydropower project
 - 3.2 Definition of energy management services
 - 3.3 Definition of water management services
 - 3.4 Definition of regional development services
- 4. Basic Methodological concepts
 - 4.1 Economic impact analysis versus cost-benefit analysis
 - 4.2 Goods and services
 - 4.3 Consumption and production
 - 4.4 Direct, indirect and induced impacts
 - 4.5 Multiplier effects
- 5. Existing economic assessment methods: strengths; weaknesses; recommendations for appropriate use
 - 5.1 Market price
 - 5.2 Production cost method
 - 5.3 damage cost, avoided cost, alternative cost and opportunity cost
 - 5.4 Hedonic pricing (property cost)
 - 5.5 Travel costs
 - 5.6 Willingness to pay
 - 5.7 Benefit transfer
- 6. Synthesis
 - Including Comparative matrix (see p.4 and p.5)

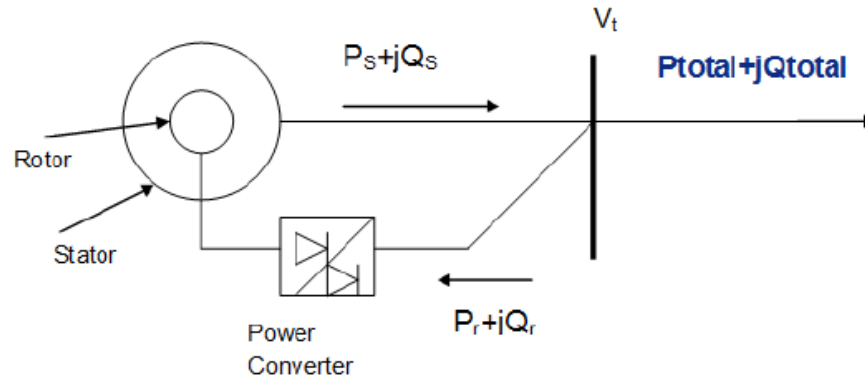
Chapter 5: Existing economic assessment methods: strengths & weaknesses; recommendations for appropriate use

Each method shall be analysed in form of a sub-chapter according to the following template:

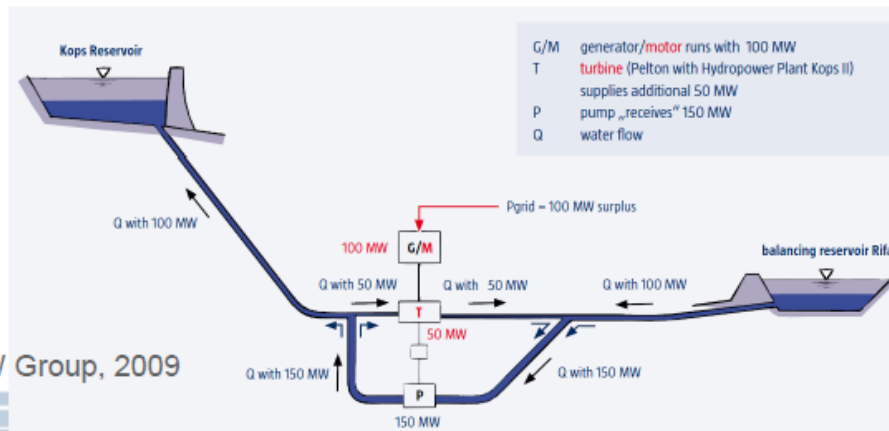
- Cover page (the method at a glance) containing:
 - Summary description of the method
 - Summary of its strength and weaknesses
 - Recommendation (most suitable to assess which services)
- More detailed analysis
 - description of the method,
 - discussion of strength and weaknesses
 - justification of recommendation regarding its suitability to document certain services
- References for more information about this method

Adjustable Speed PSH Technologies Provide Even More Flexibility than Conventional Fixed-Speed PSH

- Adjustable speed PSH with doubly-fed induction machines (DFIM):



- Ternary units with hydraulic short circuit:





Annex-13 : 水力発電と魚

Annex活動の背景

魚と水力発電の関係は、長年にわたり広範囲の研究課題となっているが、最近の研究は魚種が限られており、結果の地球レベルでの適用を正当化することは難しい。水力開発は今後も世界中で進められることから、IEA水力を通じた国際協力プログラムとしてこれを扱うことは検討に値する。

魚問題は、新規の水力開発は勿論のこと、既設発電所の許認可や運転管理にとっても極めて重要な問題であり、また、経済性にも大きな影響を及ぼす。



Annex-13 : 水力発電と魚

活動スケジュール

- Annex #1 ワークショップ^o (Lao PDR) 2013年8月7-8日
- 活動基本計画書 (#29 執行委員会) 2013年10月
- **Annex #2 Kick-off ワークショップ^o (Norway) 2013年12月2-4日**
- Annex #3 ワークショップ^o (Australia) 2014年5月 (proposed)
- Annex #4 ワークショップ^o (France) 2015年1月 (proposed)
- Annex #5 ワークショップ^o (USA) 2015年9月 (proposed)
- Annex #6 ワークショップ^o (Brazil) 2016年3月 (proposed)
- 報告書 2016年12月
- 普及・活動完了 2016年12月



Annex-13 : 水力発電と魚

Annex活動のTask案と関心領域(ラオスのWSで確認)

Task案	関心領域
1. 概観	<ul style="list-style-type: none">・社会的、経済的リスクとオフセット、魚移動と軽減策・開発、計画時の生息地改変に対する配慮・工程毎(事前、事後)の全体的な成功事例
2. 魚の移動	<ul style="list-style-type: none">・下流方向移動(水車、洪水吐、迷入防止スクリーン)・洪水吐・堰・ゲート等放流設備の設計、運用上の成功事例・“fish friendly”水車も含めた小水力での設計・運用上の成功事例・連続移動が可能で影響が致死的でない方策
3. 対象魚種	<ul style="list-style-type: none">・ウナギとヤツメウナギ ・サケ ・ナマズ ・熱帯魚・研究と保護を最優先
4. 研究技術/ 手法	<ul style="list-style-type: none">・モニタリングも含めた国際的な最新評価技術・将来研究のための共通ニーズ
5. 普及	<ul style="list-style-type: none">・シンポジウム、カンファレンス、公開ワークショップ・websiteを通じた研究状況の定期的公開

Annex-13 : 水力発電と魚

ワークショップ

The International Energy Agency Implementing Agreement for Hydropower Technologies and Programmes



NEW IEAHydro ANNEX ON FISH AND HYDROPOWER



Workshop
 on
Hydropower and Fish
 Trondheim, Norway
 2-4 December, 2013

Countries already participating are Australia, Brazil, Finland, France, Lao PDR, Norway and USA. If you are interested in participating or would like more information, please contact the IEA Hydro secretary at ieahydro@iprimus.com.au

Issues the Annex will address include:

- How different countries manage fish issues in the development of new hydropower projects and how this is covered by their regulatory process
- How different regulating agencies promulgate the management of fish at existing dams
- Socio and economic issues associated with fish and hydropower
- A comparison of fish passage technologies and methodologies for upstream and downstream migrations
- Contemporary dam and discharge facility design to meet best practice for overall fish management
- Comparison of the management of similar species in different countries and river systems
- Fish issues for multi-purpose hydropower developments, including the sustainability of food sources
- Fish issues associated with small-scale hydro developments



IEAHydro WORKSHOP ON FISH AND HYDROPOWER

The Annex Workshop will focus on selecting and defining topics for research & study from the following list:

Task	Area of Interest
1. Holistic overview of hydropower and fish	<ul style="list-style-type: none"> • Social and economic risks and offsets, passage versus mitigation, • Considerations in development and planning, habitat modifications, • Overall best practice in processes (pre-building and post-building)
2. Fish passage	<ul style="list-style-type: none"> • Downstream passage; turbines, spillways bypasses, fish screens with physical and behavioral impacts • Best practices in design and operation of discharge facilities; spillways, weirs, gates etc. • Best practices in design and operation of small hydro, incl. definitions of "fish friendly" • Sequential passage and non-lethal impacts (e.g. compromised reproduction), • Exposure response relationships (mechanical, chemical and biological)
3. Species of focus	<ul style="list-style-type: none"> • Eels and lampreys • Salmon • Catfish • Tropical fish • Prioritizations for research and protection
4. Research Technologies and Techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Global review of state-of-art, incl. monitoring, • Common needs for future research
5. Dissemination	<ul style="list-style-type: none"> • Symposia, conferences and open workshops • Regular updates of research, through website

If you are interested in participating in the **Workshop on Hydropower and Fish** or want more information, please contact the IEAHydro secretary at ieahydro@iprimus.com.au

For more information on the work of
 IEA Hydro
 Visit our website
www.ieahydro.org



Annex-13 : 水力発電と魚

Annexの概要

- 2013年10月 第29回執行委員会で承認
同年12月 ノルウェーでKick-off ワークショップ&専門家会合
- 参加国(メンバーの所属機関)
 - オーストラリア (Hydro Tasmania)
 - フィンランド (Kemijoki Oy, Fortum)
 - フランス (EDF)
 - ノルウェー (SINTEF, NVE, Statkraft)
 - 米国(未定)
 - ブラジル(未定)
 - ラオス(未定)
- OA(活動責任者) Hans-Petter Fjeldstad (SINTEF, ノルウェー)



Annex-13 : 水力発電と魚

Kick-off ワークショップ&専門家会合 (2013年12月2-4日 Trondheim in Norway)

1. 議論のたたき台として、OAが以下のトピックを提示

①調整された河川(regulated rivers)での生態学的重要性と影響軽減策
貯水池生態系、維持流量・残留域流量状況、堆砂と浸食、水質 等

②魚回遊対策-費用便益分析
魚資源、流量改善、魚の移動 等

③河川の分断化と魚回遊
下流方向通路と効果検証、放流設備の設計運用、fish friendly分類 等

④水力発電と魚社会への影響
競争、捕食、増殖、繁殖

⑤技術開発
モニタリング手法、魚誘導システム、“fish friendly”水車技術 等

⑥全体(上記①～⑥へ組み込む)
最新技術、成功事例、ガイドライン、事例研究、知見の普及 等

Annex-13 : 水力発電と魚

2. 各国が認識している重要な課題

- フランス: **下流移動**、fish friendly 取水口、測定機器とモニタリング、**褐色マス、ウナギ**、魚移動システムによる水力発電への影響
- オーストラリア(タスマニア): **下流移動**、軽減策の効果、モニタリング、コスト
- フィンランド: **回遊種**の増進、天然生産、ライフサイクル分析、費用便益計算、遠隔モニタリング、**魚移動**のCFD解析、**サケ・マス**
- ノルウェー: EU法制化の観点で再認可の為の有用な結果、**双方向**(とくに**下流方向**)**移動**、**ウナギ**、**大西洋サケ**
- 米国(事務局経由): ハイテク・モニタリング手法、**太平洋サケと東海岸ウナギ**の移動、移動の効果的モニタリング手法、気圧障害
- ブラジル(事務局経由): タグ付モニタリング

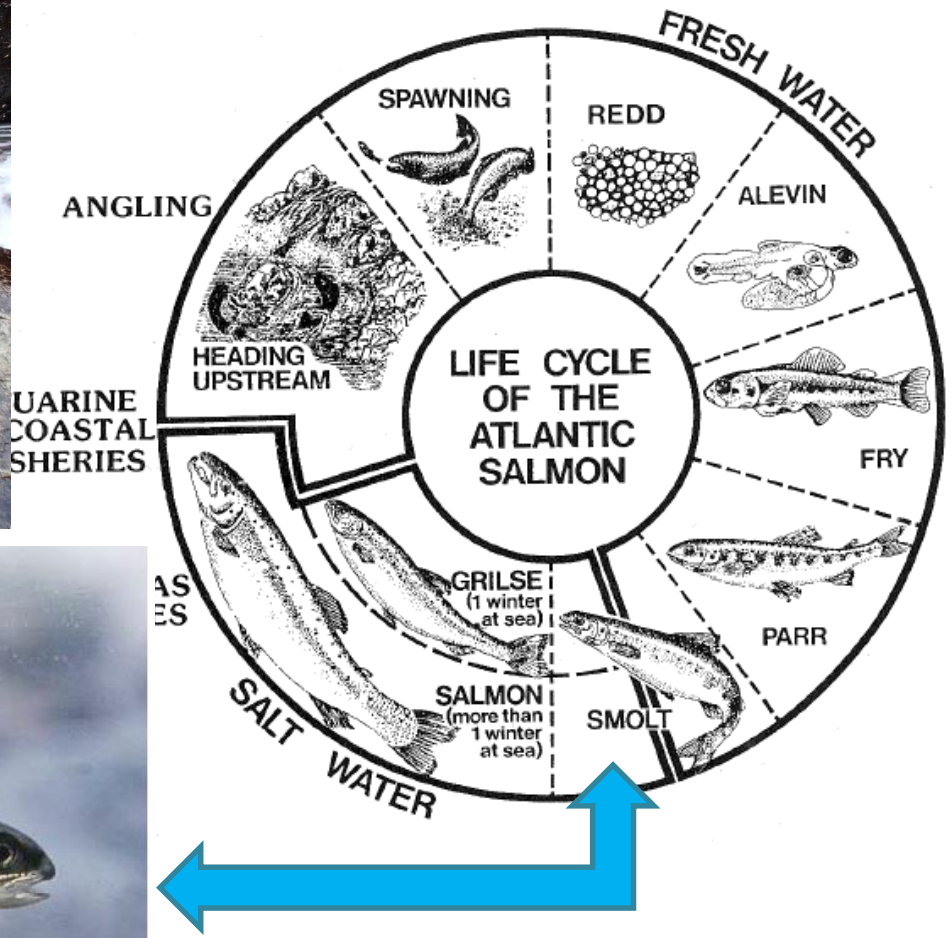
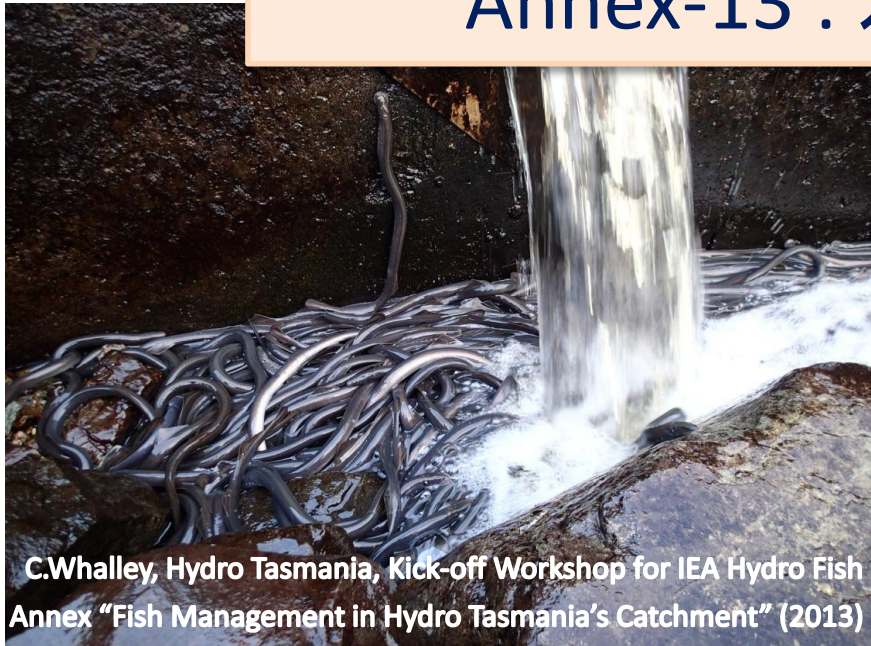


Annex-13 : 水力発電と魚

3. 専門家会合での結論

- Annex活動のトピック数は少数に絞りこみ、この中に、メンバー国の調整された河川における主要な課題を含める。
- Annex活動の最終成果は、上記河川における**効果的な双(上下流)方向移動**に関する特別報告書とし、メンバーの所属機関や意志決定者のためのツールボックス、あるいはガイドラインとして使われる。今後取り組むべきトピックとして、
 - 必要な**技術**は何か？ ⇒ モニタリング技術、魚移動機器/装置(取水口、スクリーン、魚誘導)、トラッキング(タグ付)、水車/構築物
 - **魚移動のプロトコール**でどれが重要か？ ⇒ 認可/再認可、義務化/法制化、移動効率の検証、ニーズ、分類、費用便益評価
- 当面作業:メンバー全員から現状に関する「ミニ報告書」 2014年1月末迄
OAによる、Annex-13 ロードマップ 2014年3月末迄

Annex-13 : 水力発電と魚

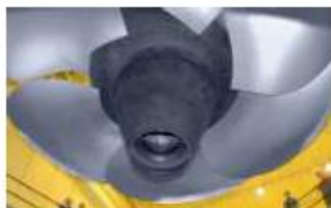


Annex-13 : 水力発電と魚



Fish Passage Development in the US

Axial Flow

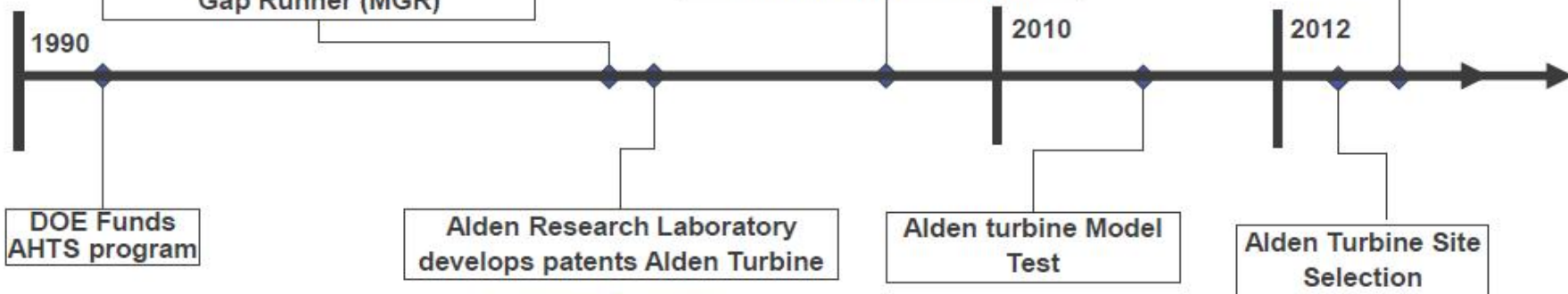


Voith patents Kaplan Minimum Gap Runner (MGR)



Development of Axial Flow Turbines for Ice Harbor

Kaplan Development with BioPA



Radial Flow





IEA 水力実施協定(website)

NEF 一般財団法人 新エネルギー財団

雪や氷から生まれる新エネルギー。
地球へのやさしさが降り積もります。

新エネルギー財団 イベントカレンダー 新エネルギーとは? 新エネルギー助成制度 新エネ大賞

グリーンエネルギーポータルサイト
つくること・つかうこと・えらぶこと
Green Energy Partnership

**IEA-HYDROPOWER
IEA 水力実施協定**

アジアバイオマスオフィス
Asia Biomass Office
日本語 English

Asia Biomass Energy
Cooperation Promotion Office

東アジア地域のバイオマス
研究機関等データベース
Database of Biomass Research
Organizations in East Asia

Topics & News Release

過去のTOPICS

- 2月10日 [平成25年度 新エネ大賞表彰式を開催しました](#) NEW
- 2月6日 [アジアへ情報発信！「アジアバイオマスオフィス」を更新しました。\(平成26年2月号\)](#) NEW
- 1月24日 [平成25年度 バイオマス等再生可能エネルギー研究人材育成事業に係る報告会](#) NEW
- 1月22日 [平成25年度 地熱開](#)
- 1月17日 [平成25年度 国際エ](#)
- 1月6日 [アジアへ情報発信！](#)
- 12月20日 [平成25年度 国際エネルギー使用合理化等対策事業\(バイオマス等再生可能エネルギー研究人材育成事業\)九州合同研修に係る旅行業務の請負先募集について](#)

ここをクリック

新エネルギー財団 ホームページ
 (http://www.nef.or.jp/)



IEA 水力実施協定(website)

IEA-HYDROPOWER Google www nef.or.jp 一般財団法人 新エネルギー財団

IEA水力実施協定

一般の理解、知識および支持を通じて、水力発電の開発と運用における、水資源の持続可能な利用を促進します。

- IEA水力実施協定とは**
IEA水力実施協定の概要を紹介しています。
[詳しくはこちら](#) >>>
- 参加国・参加機関**
IEA水力実施協定参加国・参加機関を紹介しています。
[詳しくはこちら](#) >>>
- 水力実施協定の活動**
水力実施協定発足(1995年)以降の活動内容の概要を紹介しています。
[詳しくはこちら](#) >>>
- 水力実施協定の活動成果**
第1期(1995～1999年)、第2期(2000～2004年)、第3期(2005～2009年)の活動成果を紹介しています。
[詳しくはこちら](#) >>>
- 現在の活動**
現在実施している第4期(2010～2014年)の活動内容を紹介しています。
[詳しくはこちら](#) >>>
- 水力発電関連情報**
水力発電に関する政策・技術・統計情報等の紹介や、水力に関する国際会議およびワークショップ等の内容を紹介します。
[詳しくはこちら](#) >>>

ここをクリック



IEA 水力実施協定(website)

IEA-HYDROPOWER Google www nef.or.jp

NEF 一般財団法人 新エネルギー財団

IEA水力実施協定

IEA水力実施協定とは 参加国・参加機関 水力実施協定の活動 水力実施協定の活動成果 現在の活動 水力発電関連情報

水力発電関連情報

- IEA「技術ロードマップ:水力発電」の紹介(2014.2)
 - ≫ [技術ロードマップ:水力発電\(日本語版\)](#) **NEW** **PDFダウンロード**
 - [Technology Roadmap: Hydropower \(英語版\)](#) **NEW** **リンク** ➔
- IEA水力実施協定ワークショップ「水力の柔軟な活用」の紹介(2013.3)
 - ≫ [IEA水力実施協定ワークショップ「水力の柔軟な活用」:開催報告\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**
 - 発表資料
 - ・ [東日本大震災による電力系統の被害と復旧、そして今後の課題\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**
 - ・ [再生可能エネルギーのグローバルな視点とIEAの活動\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**
 - ・ [IEA水力実施協定の活動と水力技術に関するロードマップ\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**
 - ・ [ブラジルの電力設備増強計画における水力の役割\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**
 - ・ [ヨーロッパにおけるエネルギー貯蔵とコンシューマの成長\(PDF\)](#) **PDFダウンロード**

IEA 技術ロードマップ：水力発電

2035 2040 2050

エネルギー技術展望

技術ロードマップ

水力発電

International Energy Agency

Ministério de Minas e Energia

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
 SÃO PAULO - SÃO PAULO

水力発電展開のビジョン

この節では、最初に水力の技術的ポテンシャルを検討し、続いて短期的な展開の見通し、さらにIEAモデリングに基づく2050年までの展開の見通しについて述べる。その後、世界のほとんどの地域について詳細に見ていく。広範な再生可能エネルギーの普及について詳述した後、揚水発電の詳細とその展開の見通しについて検討する。最後に、水力発電の展開が2050年までのCO₂排出削減に与える効果を評価する。

未開発の技術的ポテンシャルの比率はアフリカ(92%)が最も高く、その後にアジア(80%)、オーストラリア/オセアニア(80%)、南米(74%)が続く(図8)。世界で最も工業化が進んだ地域でも、未開発のポテンシャルは高く、北米で61%、ヨーロッパで47%である。

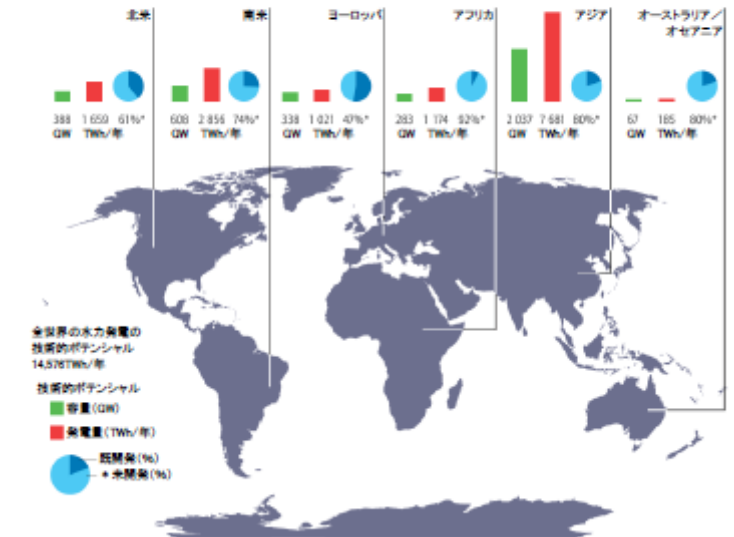
技術的ポテンシャル

水力発電の技術的ポテンシャルは、通常、約15,000 TWh/年と推定されており、これは降雨流出量の年間合計から得られる理論的ポテンシャルの約35%である(例えば、IHD, 2010)。この技術的ポテンシャルは、年間の稼働時間を4,000時間とすれば、全世界で3,750 GWの発電容量に匹敵する。

短期的展開

世界の水力発電設備容量は、近年、毎年24.2 GWの割合で増大しており、2011年末に1,067 GWに達した(揚水発電所を含む)。全容量は2017年に1,300 GWに達すると予測される(IEA, 2012b)(図9)。水力開発の準備期間が長いことを考えると、上記の値は、事実上確実に建設が実施される設備容量を示している。

図8：水力発電の地域別の技術的ポテンシャルと未開発の技術的ポテンシャルの比率(2009年)



出典：IPCC, 2011 (IHD, 2010に基づく)



IEA 技術ロードマップ：水力発電

目次

- 前書き
- 謝辞
- 主な知見
- 今後10年間の主要な行動
- 序論
- 今日の水力発電
- 水力発電展開のビジョン
- 持続可能な水力開発
- 経済性
- テクノロジーの向上：ロードマップにおける行動とマイルストーン
- 政策枠組み：ロードマップにおける行動とマイルストーン
- 結論：利害関係者の短期的行動
- 略語
- 中南米における詳細な発電ポテンシャルの推定値
- 参考文献



IEA 水力実施協定国内報告会
～ 小水力・再開発・環境問題等への取り組み ～



ご清聴ありがとうございました。