



## 水力発電アセットの管理

### パフォーマンスベースのメンテナンスのためのISO 55000

水力発電は価格競争力が落ちてきている。その結果、水力発電のインフラは、アセットがステークホルダーに付加価値を提供し続けられるという信頼性を確保するために、高度な管理ツールを必要としている。ISO 55000規格に基づくアセットマネジメントモデルを導入し、パフォーマンスベースのメンテナンスモデルと組み合わせることで、水力発電インフラのライフサイクルを最適化しながら、人や設備の安全性を確保できる。

**Nicolas Rouge、Olivier Bernard**

現在の電力市場は低価格を特徴とし、今後十年ほどの間に価格上昇は期待できない。こうした低価格と現在の枠組みの状態があいまって、水力発電インフラの利幅が下がっている。今後2020年頃までは、価値創造の推進要因は市場や政治の場からは出てこず、むしろ水力発電アセットの所有者に代わってアセットマネージャーたちが提供するものとなるだろう。価値を生み出すには、所有者が求めるパフォーマンスレベルを提供するための投資計画や運営コストの最適化が必要となる。これには例えば、使用可能性の目標を達成するようにする、または一部のアセットの寿命を延ばす、もしくは故障したら価値に重大な悪影響を与える重要なアセットへ投資を行うなどがある。

以上を考慮し、AlpiqとAlpiqが管理する水力発電インフラの一部の運営とメンテナンスを担当するHydro Exploitation SAは、アセットからの価値創造の専門企業であるOxandの支援を受けて、以下の2つの新しいツールを導入することにした。

■ISO 55001（アセットマネジメントシステム）に準拠し、さらにこの規格に関連する国内外のベストプラクティスも取り入れて改良された、アセットマネジメントシステム（特に、役割と責任の明確化、プロセスの強化、パフォーマンス指標の追跡、継続的な改善、企業の価値機能に沿った決定）

■パフォーマンスベースのメンテナンスによりアセットを管理する高度な手法。この手法を使用して、アセットの持続可能性を損なうことなく、最大限の価値を創造するためにインフラのライフサイクルを管理するのに必要となる支出を最適化できる。

Alpiqの解決策は、管理対象のアセットの経済的および技術的なパフォーマンスを最適化しながら、人と設備の安全性を保証し、理事会が設定したリスク許容度と意思決定の制約を満たすことを目指している。

本記事の目的は、ISO 55000規格のベストプラクティスを会社のマネジメントシステムに導入するとともに、パフォーマンスベースのメンテナンスツールを取り入れるという、Alpiqの解決策を説明することにある。

### **なぜISO 55000なのか？**

コスト削減プログラムが広がりを見せる中で、アセットマネージャーたちは「もっとリスクを取り」、そうした提案を電力会社の理事会に報告できる必要がある。また、アセットマネージャーはアセットの運営者と連携し、アセットの老朽化とリスクに関する高度な知識を統合させて予測力を強化する必要がある。アセットマネージャーは、残余リスクレベルを数量化し、アセットの所有者とステークホルダー（その他の株主、エネルギー管理者など）の意思決定を促進するような、支出シナリオの代替案を提案できなければならない。

ISO 55001認証に関するAlpiqのゴールは次のように設定された。

- 共通の用語を使用する。特に定義され、共有されている組織の価値機能を常に意識する
- パフォーマンスベースのメンテナンスの導入を促進する枠組みを定義する
- アセットマネージャーがパフォーマンス、リスク、合計コストの最適なバランスを見つけられるように、ベストプラクティスを確実に参照できるようにする
- 共通のアセットマネジメントの枠組みを作り、知識とベストプラクティスの共有を促進する

■矛盾する可能性があるゴールを調整する：アセットのライフサイクルコストを最小限に抑えながら、短期的な限界コスト（償却なしの製造コスト）を最小化する

2014年、PAS 55の原則に準拠した既存のマネジメントシステムの力を借りて、AlpiqグループのHydro Power Generation事業部はアセットマネジメントシステムを改善し、ISO 55001認証の取得を目指すことを決めた。OxandとHydro Exploitation SAは積極的に新しいマネジメントツールの設計と導入に参加した。2015年3月、Bureau VeritasはAlpiqのマネジメントシステムがISO 55001の要求事項を満足していることを認証した。この認証は、水力発電アセットマネジメントにおけるAlpiqのトップクラスのスキル、専門性、ノウハウを示している。Alpiqは、ヨーロッパの水力発電会社で初めて、またスイスの公益事業会社で初めて、ISO 55001認証を取得した企業となった。

Alpiqが取得したISO 55001認証の適用範囲は、Grande Dixence SA、Cleuson-Dixence、Électricité d'Émosson SA、Electra-Massa SA、Énergie Électrique du Simplon SA、Salanfe SA、les Forces Motrices de Gougtra SA、les Forces Motrices de Hongrin-Léman SA、les Forces Motrices de Martigny-Bourg SA、Alpiq Suisse SA 所有の発電所のアセットマネジメント活動に渡る。

OxandとSwiss Railways (CFF) の支援により、AlpiqはISO 55001のマネジメントシステムをNant de Drance SAパートナー（Alpiq、CFF、IWB、FMV）が管理するNant de Dranceの揚水発電所に適用した。

## ISO 55000規格

ISO 55000規格は、産業のアセットマネジメントにおけるベストプラクティスを集めた国際的な枠組みを提供することを目的として2014年に導入された。ISO規格の基本原則は、PAS 55に大きな影響を受けており、次のようになっている。

- ・アセットは組織のために価値を創造するリソースである
- ・組織の各ステークホルダーは、一貫性のある決定（line of sight）により、価値の創造に貢献する

- ・アセットマネージャーは、強力なリーダーシップを発揮し、全員が確実にアセットマネジメントを実践できるようにする
- ・意思決定時に、組織は想定される価値を提供できることをしっかり確認する

ISO 55001要件の概要を図1に示す。

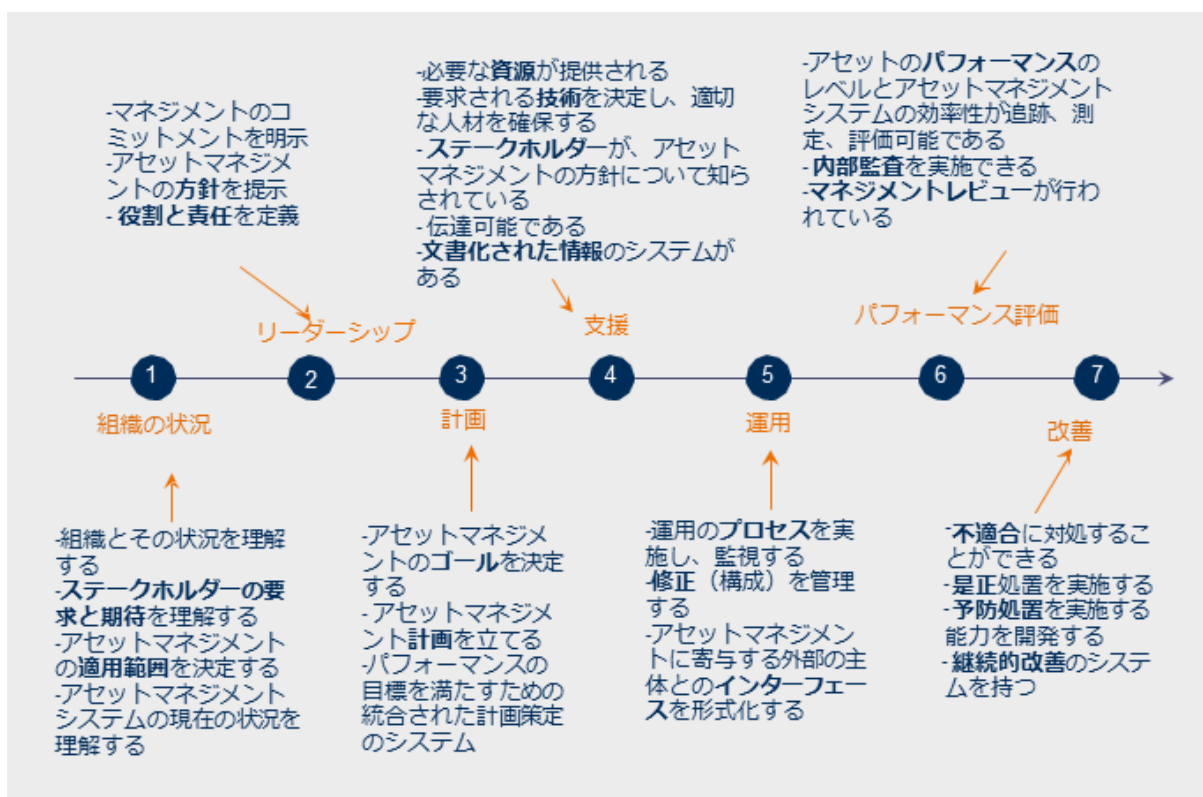


図1: ISO 55001の要求事項の概要

### Alpiqのアセットマネジメントシステム

契約のもとで様々なアセットシステムに適用されたAlpiqのアセットマネジメントシステムを図2に示す。これは、ビジネスマネジメント (Business Management: BM)、既存のアセットのアセットマネジメント (AM1)、資本プロジェクトのアセットマネジメント (AM2) の3つのビジネスプロセスで構成されている。

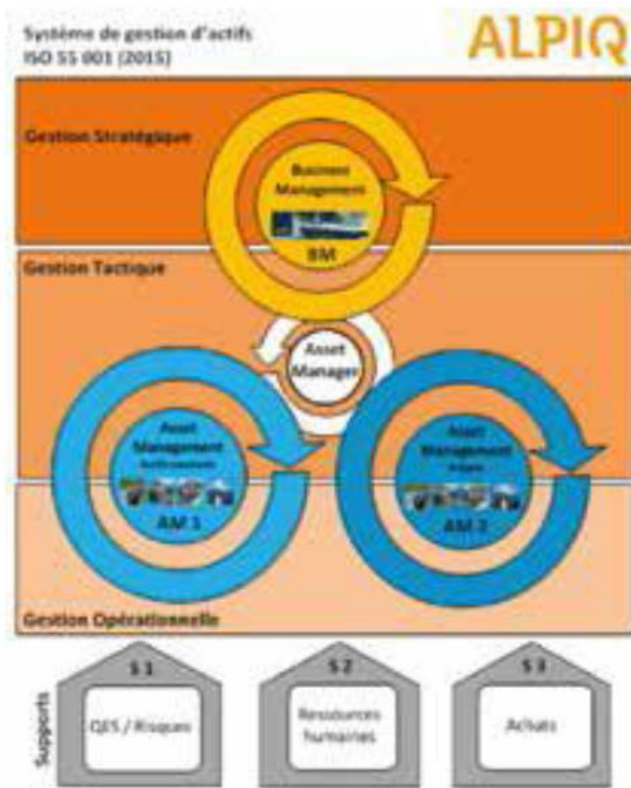


図2: Alpiqのアセットマネジメントシステム

・この3つのアセットマネジメントプロセスのゴールは、様々なマネジメントレベルでアセットマネージャーとコントラクターをサポートすることにある。このゴールを支援するため、これらのアセットマネジメントシステムは、継続的な改善とリスク管理（より情報に基づいた決定を行うために重要な検討事項となる）を確実にする質の高いプロセスを持ち（S1）、アセットマネジメント業務を実施するために必要となる人材を確保し（S2）、外部コントラクターを効率的に管理する（S3）。

アセットマネジメントシステムは、マネジメントの3つのレベルをカバーする。

・戦略的マネジメントレベルの目的は、企業を導き、アセットマネジメント戦略、具体的には到達すべき目標値（財務および技術上のパフォーマンス）とリスク許容値を定義することにある。企業の管理委員会がこのマネジメントの責任を負い、アセットマネージャーの進言に基づき決定を行う。

・戦術マネジメントの目的は、企業を管理し、アセットマネジメントを最適化し、アセットマネジメント計画を準備することにある。具体的には、必要な目標値やパフォーマンスに到達し、リスクの重大性を管理するために行わなければならない手段を定義する。アセットマネージャーがこのマネジメントの責任を負い、運営者（「Électricité d'Émosson SA」のAlpiqパートナーやAlpiq Hydro Aare AG、またはCleuson-Dixence、Grande Dixence SA、Electra-Massa SA、Énergie Électrique du Simplon SA、Salanfe SA、Forces Motrices de Gougria SA、Forces Motrices de Hongrin-Léman SAおよびForces Motrices de Martigny-Bourg SAなどの発電所のサブコントラクターのHydro Exploitation SAなど）の提案に基づいて行動する。アセットマネージャーはメンテナンス計画を管理し、今後10年ほどの期間の修繕、メンテナンススケジュールを組み、アセットのコンセッション期間中の重大な投資にかかわるメンテナンスマスタープランとプロジェクトを準備する。

■運営マネジメント（日常的なメンテナンス、点検、修繕、建設）の目的は、発電会社のアセットマネジメント計画、目標のパフォーマンスと値（運営および財務上のパフォーマンス）、リスク許容値に基づいたアセットの運営と維持管理にある。

図3に示すように、Alpiqのアセットマネジメントシステムのための体系的な文書が準備されている。

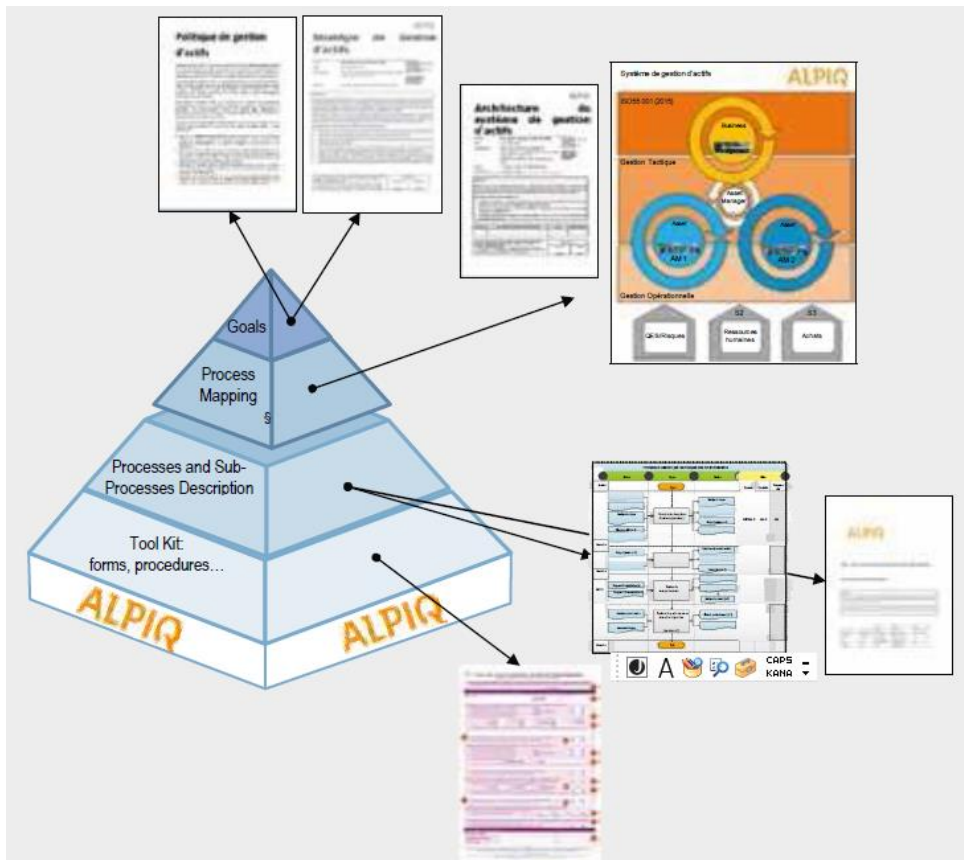


図3: Alpiqアセットマネジメントシステムの文書化

## アセットマネジメント計画

各電力会社のために準備されるアセットマネジメント計画は、株主にとっての価値を実現する実施計画を準備するために、運営上のステークホルダーが必要とするすべてのガイダンスを提供するもので、ISO 55001で文書化が要求される情報である。このアセットマネジメント計画の主たる目的は次のようになっている。

- 会社、水力発電インフラ、アセットマネジメントシステムの対象となるアセットの一覧、インフラに関する現在のプロジェクトリストを提示する。
- 企業の価値と現在のパフォーマンスレベルを設定する。
- 様々なステークホルダー（所有者、アセットマネージャー、運営者、エネルギー管理者）の役割と責任を定義する

■与えられた予算案、インフラ運営に関連する主なリスクと機会を考慮した上で期待される価値の目標（短期および長期的な財務上の価値）とパフォーマンス目標（使用可能性、集水のレベル）を提示する。

### 将来的な予算に対するパフォーマンス目標

パフォーマンスベースのメンテナンスを分析することで、経済的な利益、使用可能性、リスクなどのトレードオフを調整する手段を用意することができる。このツールにより、制約付きの最適化を実現できる。このため、Alpiqは、メンテナンスと投資の支出を変化させることでインフラの使用可能性レベルやリスクがどのように変化するかを十分に把握し、メンテナンスと投資の支出を最適化して、人や設備の安全性を損なうことなく、アセットが生む価値を最大化することができる。この手法は以下の要素に基づいている。

- 「価値」機能：インフラの収益性を最適化する（例：インフラのNet Present Value）
- 制約：許容できない経済および安全性のリスク、市場価格、コンセッション終了時の条件
- 変数：メンテナンスの支出とそれに伴う計画的なダウンタイム、予測できないリスク発生時の直接および間接的コスト

このモデルを適用するには、アセットマネージャーは主要な要素（年間の予算、メンテナンス・投資のマスタープラン（可能であればコンセッション終了まで）、リスク分析、財務および技術的パフォーマンス指標）を定義する必要がある。これについて、理事会は短期および長期の収益性と使用可能性の目標設定を行う責任を負う。

アセットマネージャーと運営者は、複数の基準に基づいて点数化することでインフラの各構成要素の現在の状態を評価する。この評価の目的は故障の可能性を評価することで、評価の結果を用いて各要素の老朽化カーブが修正される。評価の結果によって、価値機能への影響、点検、メンテナンス、リハビリテーションの影響が数値化される。この手法を用いて、求められるパフォーマンスと各要素の故障リスクの重大度に従って、メンテナンス計画を最適化する。複数のメンテナンスシナリオをシミュレーションし、比較する。選択した技術および経済要因を最適化することで、最適なシナリオが生まれる。



客観的で標準化された手法により、アセットマネージャーはメンテナンスシナリオや設備交換シナリオに関する決定に対する強固な裏付けを手に入れることができる。この手法は、パフォーマンス指標を用いて体系化されている。

これらのツールと、理事会が定義した短期および長期的な収益性と使用可能性の目標があれば、アセットマネージャーは十分な情報に基づいて今後10年間のアセットマネジメント計画を準備し、残りのコンセッション期間中のすべての支出に関する長期的な見通しを立てることができる。

この手法の革新的な性質は2つある。

- 予測分析を生成する。それらを使用して、水力発電アセットが将来的に生み出す価値に影響を与える可能性のある、起こり得るポジティブおよびネガティブな事象を特定する。
- 様々なシナリオに関連するリスクを数量化する。この情報はアセットマネージャーと理事会の対話の質を大幅に向上させる。これを使用して、予算内で承認される、会社のリスク許容値に関連した財務パフォーマンスと技術パフォーマンスの目標を設定できる。したがって、アセットマネージャーは、アセットへの介入を実行する（またはしない）ために割り当てられた財務リソースを考えると使用可能性の目標を達成できないという包括的なリスクについて、理事会に知らせることができる。

## 結論

ISO 55001認証を取得したAlpiqのアセットマネジメントシステムは、水力発電所の収益性にプレッシャーがかかる現在の市場の状況において、水力発電インフラ管理の最初の一步である。アセットマネジメントシステムによって、プロセスが最適化され、ステークホルダーは明確な役割と責任をもってそのプロセスを適用することができる。

それに加えて、パフォーマンスベースのメンテナンス計画の手法が、技術的な専門知識とインフラの構成要素の老朽化に関するデータを組み合わせて使用され、アセットのパフォーマンスとリスクに関する予測分析が行われる。結果として、Alpiqのアセットマネージャーも水力発電アセットの所有者も、インフラが生み出す価値に今後影響を与えうる、ポジティブおよびネガティブな事象についてより深い知見を得ることができる。

Alpiqが管理する水力発電インフラにこうした革新的なアセットマネジメントツールを徐々に導入することで、すでに今後5年間の支出削減とコンセッション期間中のインフラの価値増加につながっている。こうした高度なツールの取得で達成できる費用の削減と、導入にかかるコストの比率は、10: 1を超えている。一部のインフラで、Alpiqは短期的な制約を満たしつつ、アセットのライフサイクルのNPVを15%以上伸ばす、新たなメンテナンスシナリオを提案することができた。

これは[英語の原典](#)を和訳したものです。図や写真などは原点をご覧ください

Electro Suisse 2016/02