

国際標準のエネルギー管理手法

～エネルギー性能指標(EnPI)導入ガイド～

EnPI : Energy Performance Indicator

2014年10月8日

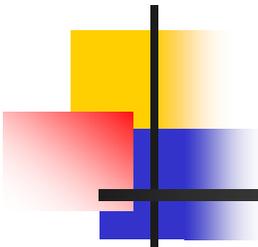
JEITA産業システム事業委員会
エネルギーマネジメント標準化専門委員会

大内 俊之

エネルギーマネジメント標準化委員会

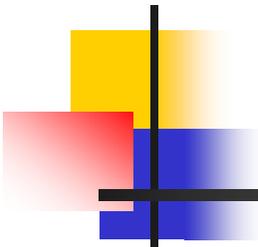
■ エネルギー管理・省エネのエキスパート5社7名で構成

- 井上賢一 委員長 横河電機株式会社
- 松井哲郎 副委員長 富士電機株式会社
- 大内俊之 委員 横河電機株式会社
- 高橋一敏 委員 中央電子株式会社
- 池山智之 委員 横河電機株式会社
- 大上宝朗 委員 千代田システムテクノロジーズ株式会社
- 駒井啓一 オブザーバ 省エネテクノリサーチ神戸



本日のアジェンダ

1. 目的
2. ISO50001シリーズ
3. 省エネ法とISO50001
3. EnPIとは
4. EnPIの活用
5. EnPIの選定
6. EnPIの導入手順



目的

● ISO 50001の重要な位置付である「エネルギー性能の計測」と、「**エネルギー性能指標 EnPI: Energy Performance Indicator**」について、発行間近の**ISO/DIS 50006** (エネルギー性能計測 DIS: 国際規格案^{*1})の内容を元に解説します。

ISO 50001は、ISO 9001, ISO 14001 や省エネルギー法と同様な手法、PDCA(Plan-Do-Check-Act)を用いてエネルギー管理を行いますが、ISO 50001の特徴として以下の2つのポイントがあります。

- 1) エネルギーレビューとエネルギー性能指標(EnPI)
- 2) 活動結果の評価・対策と2つのPDCA

*1 ISO 50001や ISO/DIS 50006の策定に当っては、先端的な日本企業の知見が盛り込まれています。

ISO50001シリーズ

一般原則(General rule)

エネルギー削減
(Energy savings)

省エネ量計量の原則
(Energy Savings Calculation)

ISO17743

地域(Region)

地域の省エネ量
(Energy Savings Calculation)

ISO17742

組織(Organization)

組織の省エネ量
(Energy Savings Calculation)

ISO17747

エネルギー管理
(Energy management)

ISO50006

エネルギー性能計測
(Energy Performance Measurement)

エネルギー性能のM&V
(Energy Performance M&V)

ISO50015

M&V: measurement and verification

ISO50001

エネルギー管理システム(Energy management system)

エネルギー方針
(Energy Policy)

エネルギー計画
(Energy Planning)

実施・運用
(Implementation And operation)

チェック
(Check)

監視・計測・分析
(Monitoring, Measurement and Analysis)

内部レビュー・管理レビュー
(Internal Review and Management Review)

エネルギーレビュー
(Energy Review)

ISO 50001
ガイダンス
(Guidance)

ISO50004

エネルギー診断
(Energy Audit)

ISO50002

監査
(EnMS Audit)

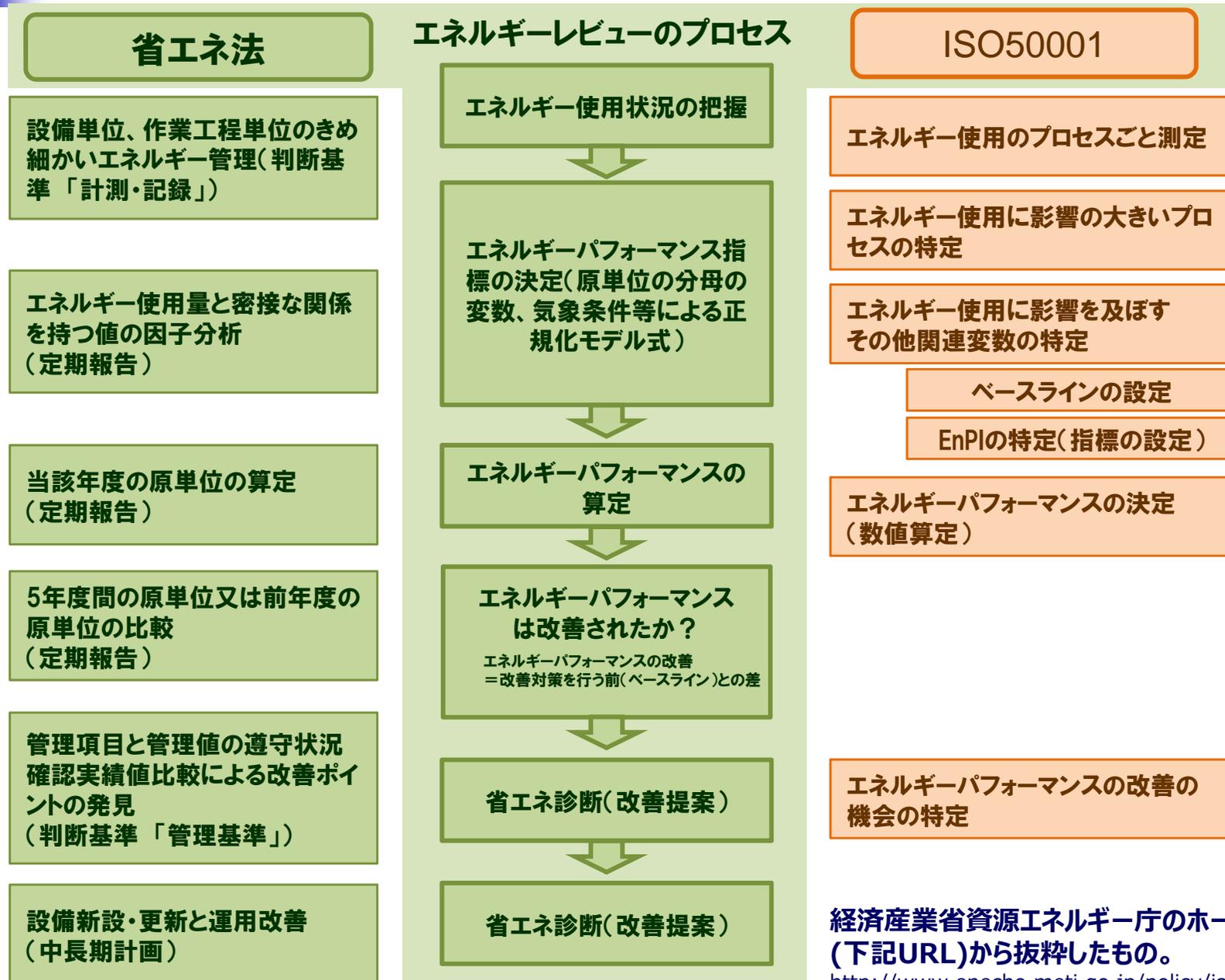
ISO50003

プロジェクト(Project)

プロジェクトの省エネ量
(Energy Savings)

ISO17741

省エネ法とISO50001



経済産業省資源エネルギー庁のホームページ
(下記URL)から抜粋したもの。

<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/iso50001/index.html>

EnPI とは

●エネルギー性能指標 (EnPI)

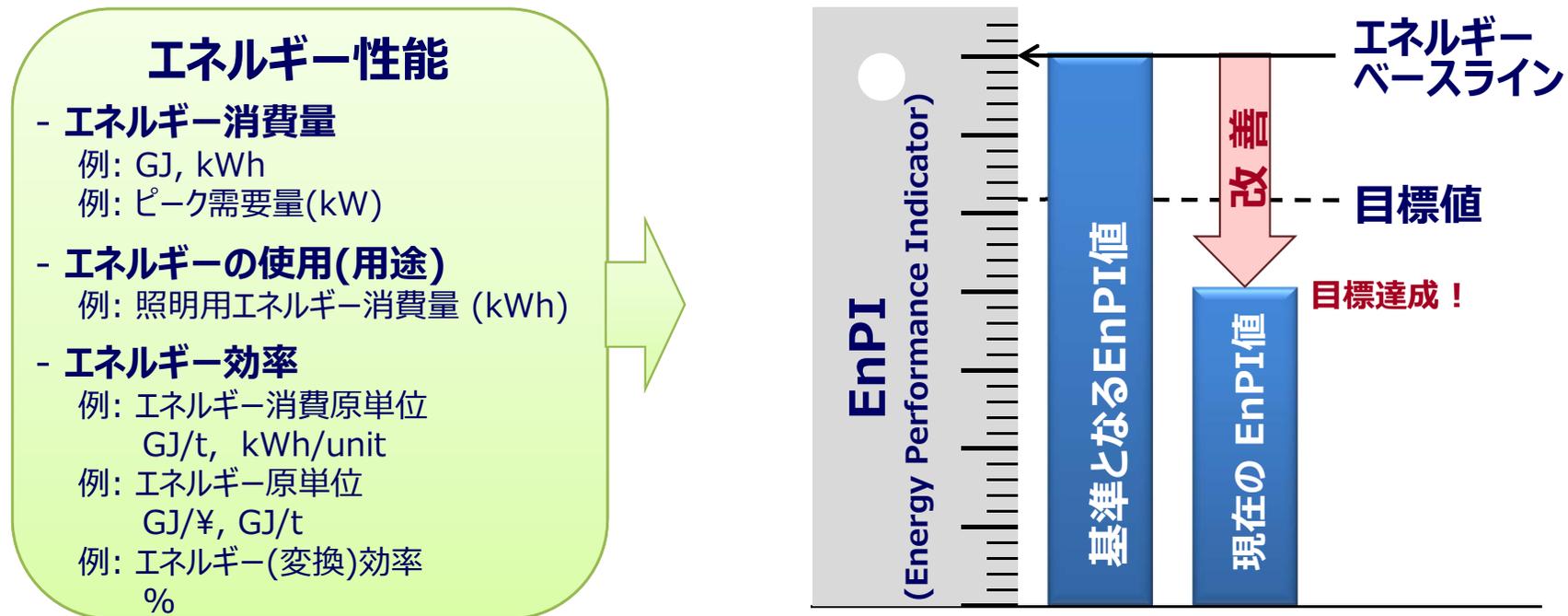
エネルギー性能指標EnPIとは、「組織が定めたエネルギー性能の定量的な値(又は尺度)」です。これはエネルギー性能を計る**物差し**と考えることができます。目的に応じたものを組織の判断でいくつでも使うことができます。(下図中央)

●エネルギー性能 (Energy Performance)

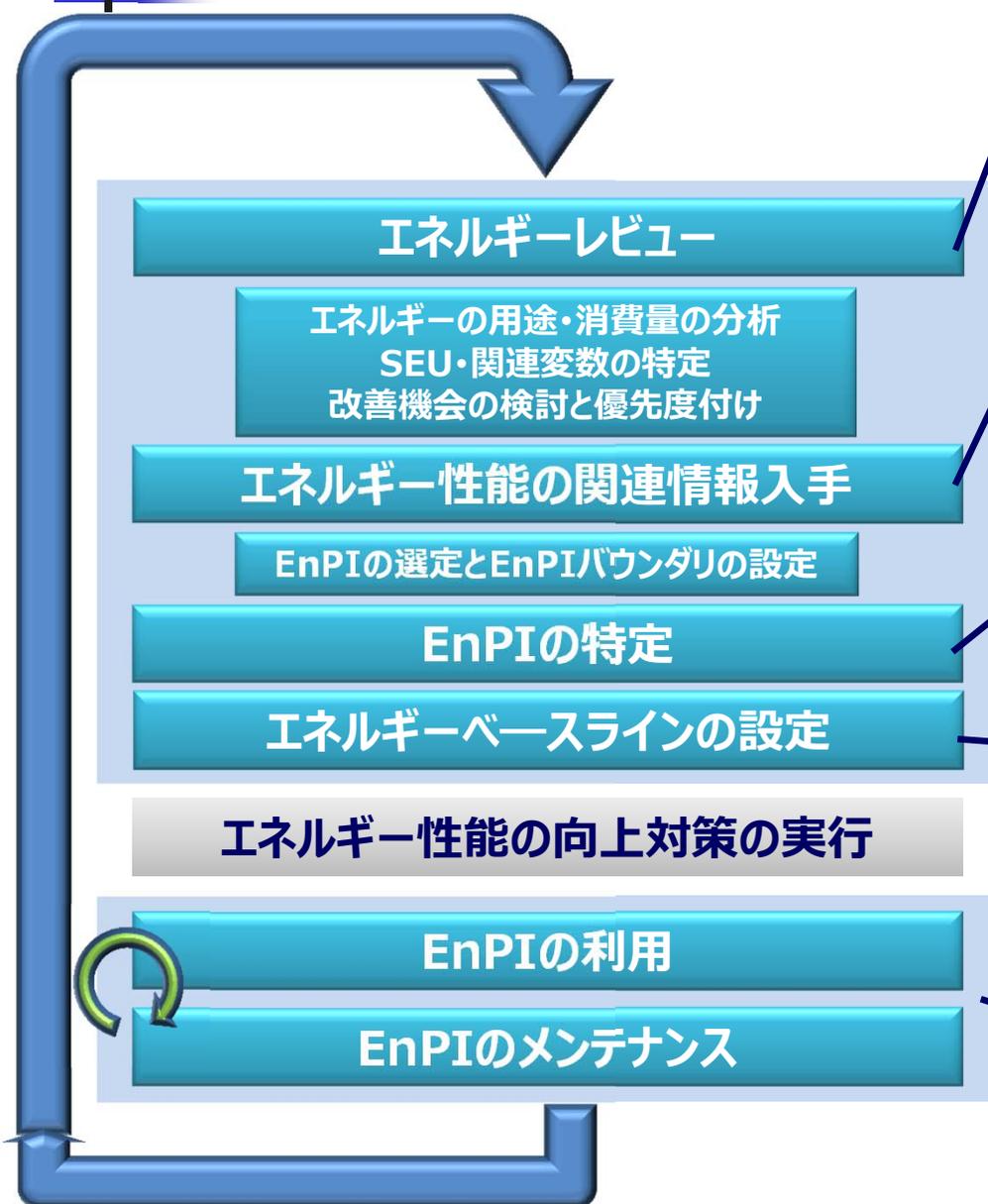
エネルギー性能とは、「エネルギー消費量やエネルギーの使用(用途)、エネルギー効率に関連する測定可能な結果」という定義です。具体的にはエネルギー消費量、ピーク電力、用途別エネルギー消費量、各種のエネルギー効率などです。(下図左)

●エネルギーベースライン

エネルギーベースラインは、エネルギー性能の比較のために設けられた定量的な基準で、EnPIごとに設定します。簡単に言うと省エネ対策(エネルギー性能向上対策)前のEnPI値です。(下図中央上側横線)



EnPI の活用



● **エネルギー**の種類・用途・消費量の過去データを分析し、著しくエネルギーを使用している施設や設備や、生産量や製造に影響を与える**関連変数**を特定します。さらに、現状のエネルギー性能を把握したのち、改善機会の検討と優先度付を行います。

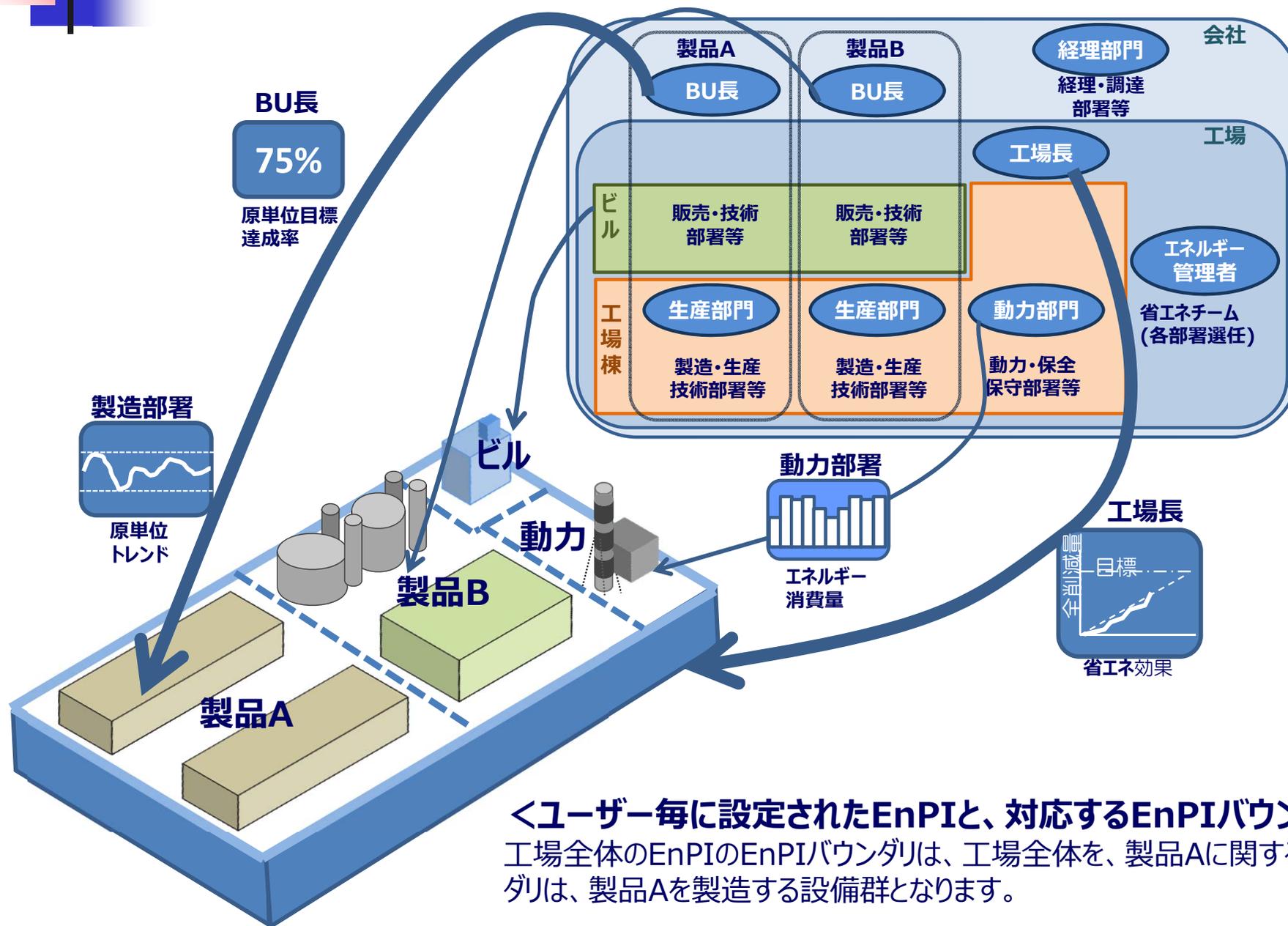
● **エネルギーレビュー**の結果を受けて、EnPIの選定に入ります。そのため、エネルギー性能に関する関連情報を入手します。特に、EnPIを計測する**バウンダリ**を設定します。バウンダリとは領域・境界のことで、対象の設備・装置、組織などの範囲を示します。

● **EnPI**は、計測できるのか運用できるのかを考慮して決定します。ユーザの目的に合わせてEnPIが特定されているか十分に確認します。

● **エネルギーベースライン**は、エネルギー性能の向上対策前の基準となるEnPIの値です。現状のEnPIと、エネルギーベースラインを比較することにより、対策の効果を確認します。期間や季節などの項目を同等条件にすると正確な比較ができます。

● 各種の対策の実現性や効果から優先度を決め、個別計画と全体計画、目標を決め、日常的な運用ルールも定めます。**エネルギー性能**を向上するだけでなく、維持するための目標を設定することも有効です。

EnPI の活用例

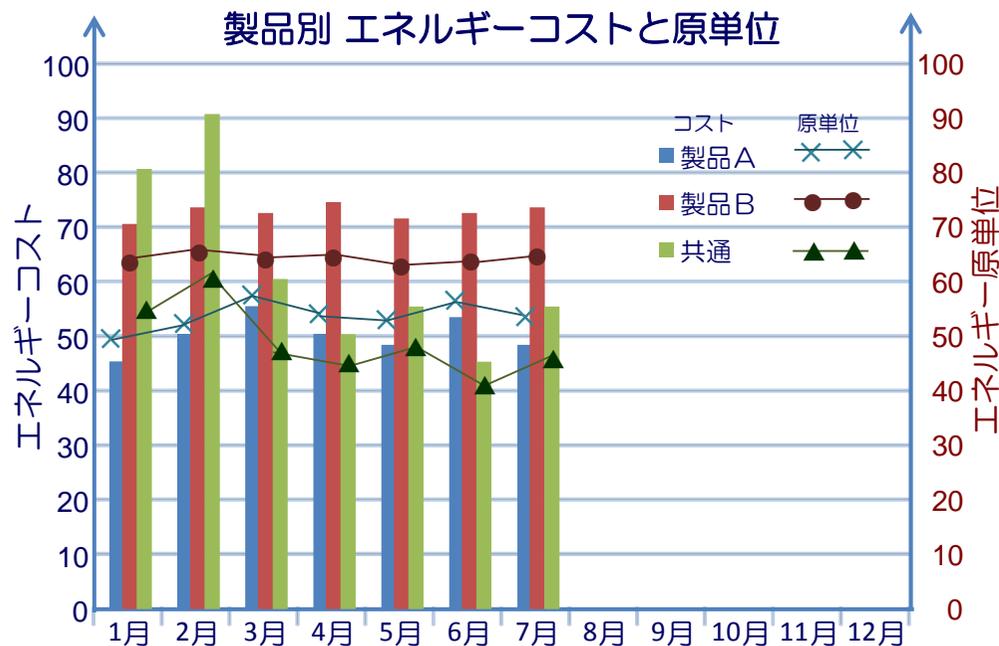


EnPI の選定

●工場長向けのEnPI

工場長は、工場の生産に伴う売上・利益・投資・品質・納期・コスト管理の責任者です。生産に伴うエネルギーコスト低減やエネルギー効率向上を目標を定めて管理します。製造部署、動力・保全部署などにおけるエネルギー効率向上の投資や調達部署によるエネルギー購買を管理します。

- エネルギー使用量,エネルギー原単位,省エネ効果(金額)
- 月、年単位の管理

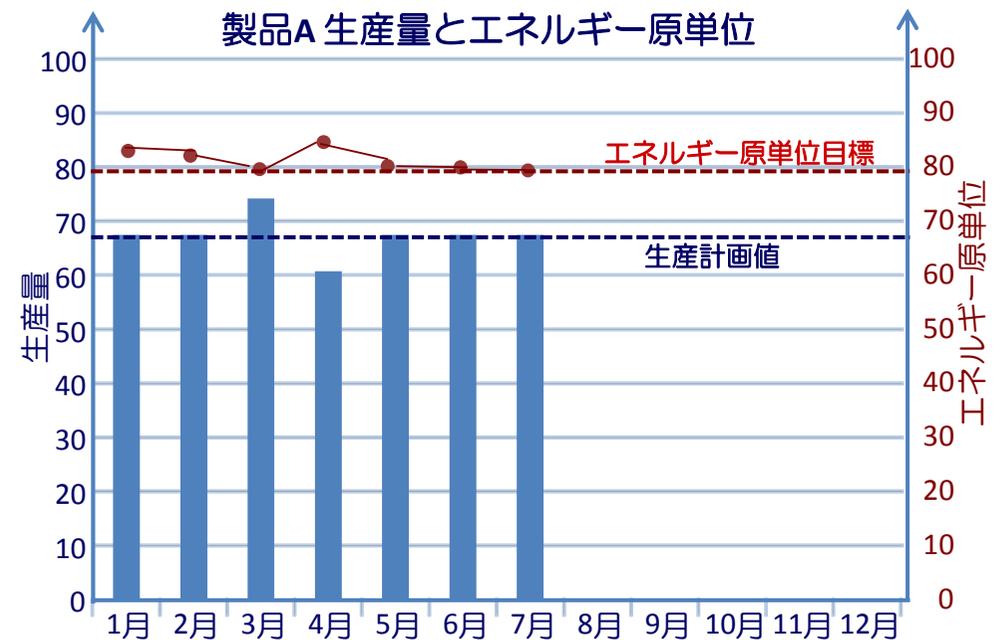


◆製品別のエネルギーコストとエネルギー原単位を見る管理グラフの例。

●ビジネスユニット(BU)長向けのEnPI

BU長は、特定の製品群(BU)の売上・利益・投資・コスト管理の責任者です。BUの製品の生産コストや、組織で用いられるコストに含まれるエネルギーコストの低減やエネルギー効率向上を目標を定めて管理します。

- エネルギー使用量,エネルギー原単位,省エネ効果(量,金額)
- 月、年単位の管理



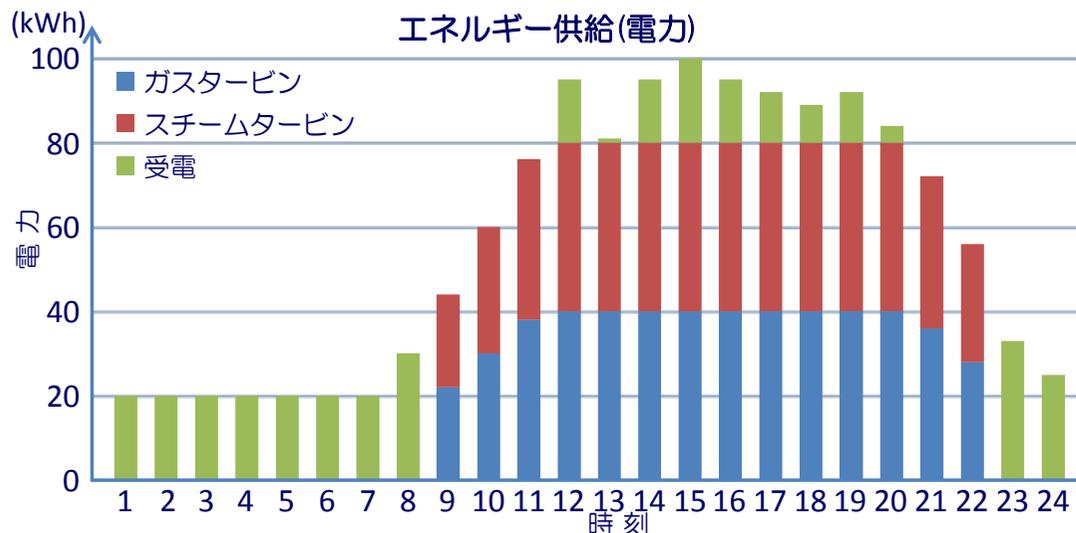
◆製品Aを生産するために必要な工程ごとのエネルギーコストを見る管理グラフの例。

EnPI の選定

● 動力・保全部門向けのEnPI

動力部署は、ガスや重油、電気などのエネルギーを購入し、これらを用いて蒸気や冷却水、エアなどを生産し、電気等の購入エネルギーに加えて工場内の施設や設備に分配します。エネルギーコストの管理、エネルギー変換設備の効率管理、エネルギー性能向上対策の効果把握を行うため、リアルタイムのEnPIが選ばれます。

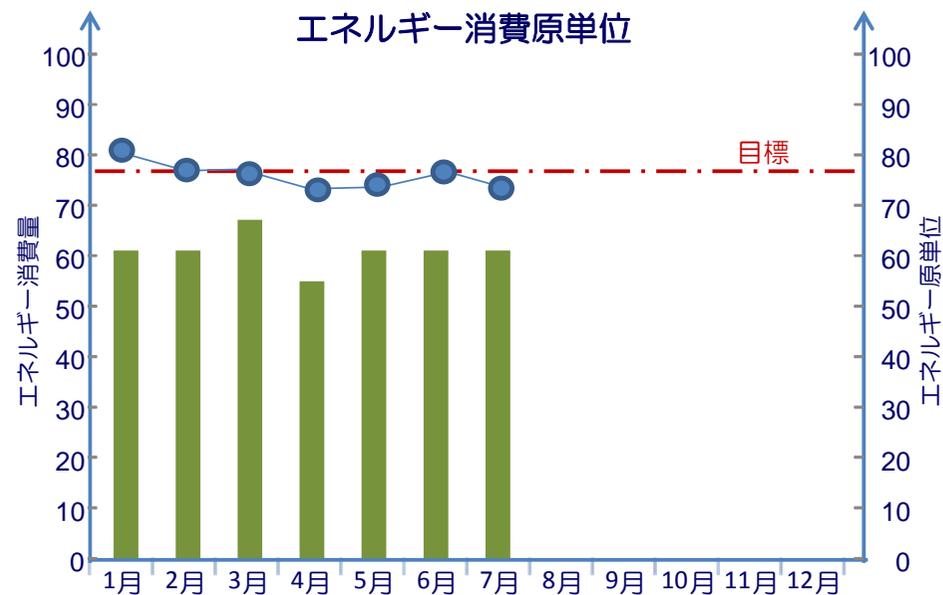
保全部署は、設備の劣化を管理(保全)する目的で長期的なエネルギー原単位やエネルギー変換効率のトレンドを管理します。



◆工場への電力供給管理グラフ。リアルタイムで確認するグラフ。

● エネルギー管理者や省エネチーム向けのEnPI

エネルギー管理者(エネルギー管理士,エネルギー管理員等)は、省エネ法の対応責任の他、エネルギー性能の改善(省エネ対策)の責任を持ち全社目標だけでなく上記関連組織の目標の達成の支援と管理をします。省エネチームは組織横断的な組織で、エネルギー管理者のもとで省エネ対策の計画と実行を担当します。このため、すべてのEnPIの把握を行い、その変化の原因を究明し適切な対応を取ります。



◆生産量を分母としたエネルギー消費原単位管理の図。

EnPI の選定

名称	目的/用途	測定・算出方法	単位 (例)	ユーザー*					種類	備考	注意点
				BU長	工場長	動力保全	生産部門	経理部門			
エネルギー消費量	エネルギー消費量のトレンド把握、過去比較、課金	請求書、計測値	GJ, kl, kWh	△	✓	✓		✓	M	企業全体、施設全体、特定設備等で計測	関連変数
		組織別計測値		✓	✓		✓	✓		同等組織比較、課金	
		用途別計測値					✓	用途別対策効果確認			
電力デマンド	電力契約のコスト管理	請求書、計測値	kW			✓	✓	✓	M	企業全体、施設全体、特定設備等で計測	関連変数
エネルギー原単位 (生産額)	エネルギー効率の目標管理	$\frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{生産額}}$	kl/¥, GJ/¥, kWh/¥	✓	✓			△	R	企業全体、製品種別単位で算出 多様な製品を持つ場合に向く	ベースロード効果 (P13 コラム3参照) 製品の市場価格変動
エネルギー原単位 (生産量)		$\frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{生産数量}}$	kl/l, GJ/l, kWh/unit	✓	✓	✓	✓		R	企業全体、製品種別単位で算出 運転では短期トレンド、保守は長期トレンドを監視	ベースロード効果 (P13 コラム3参照)
エネルギー原単位 (延床)		$\frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{延床面積}}$	kl/m ² , kWh/m ²	✓					R	間接部門の組織単位で算出、同等組織で比較	
エネルギー変換効率	エネルギー変換設備の効率管理	$\frac{\text{エネルギー変換量}}{\text{エネルギー投入量}}$	%			✓		△	R	ボイラー等の熱源設備、発電機、変圧器等の効率管理	
省エネ効果 (量)	エネルギー性能向上対策の効果把握	$\frac{\text{エネルギー消費量}_{\text{ベースライン期間}} - \text{エネルギー消費量}_{\text{報告期間}}}{\text{エネルギー消費量}_{\text{報告期間}}}$	GJ	△	△	△	△		M	条件一定の場合	関連変数
				✓	✓	△	△		SM	単純施設なら高精度	複数の関連変数
省エネ効果 (金額)**	上記コスト削減効果の把握	$\frac{\text{エネルギー費用}_{\text{ベースライン期間}} - \text{エネルギー費用}_{\text{報告期間}}}{\text{エネルギー費用}_{\text{報告期間}}}$	¥	✓	✓	△	△		EM	複雑な組織の場合	モデル開発維持コスト

エネルギー原単位

EnPI 導入の手順

ステップ 0 エネルギー マネジメントチーム の立ち上げ

経営層の支援を得てエネルギーマネジメントチームを立ち上げる。このチームはエネルギー管理者、エネルギー供給部署(動力課等)、同需要側部署(製造部等)で構成されるとよい。ISO14001のマネジメントチームでも良い。

ステップ 1 エネルギー使用の 現状把握

エネルギー使用の現状を把握する。具体的には、どの設備がどの種類のエネルギーをどれだけ使用しているか、エネルギー消費量に影響を与える要因とその関係を把握する。同時に対策も検討し、投資効果等で優先度をつけるとよい。

ステップ 2 EnPI, バウンダリ, 目標値の設定

エネルギー性能の継続的向上に影響するユーザーとその使用目的に合うEnPIを選び、比較の基準となるベースラインと目標値を決める。それぞれのEnPIに合わせてバウンダリを設定し責任者を特定する。

ステップ 3 見える化と運用 ルールの準備 (対策の実施)

EnPIのユーザーと使用目的に合わせて、EnPIの表示や掲示、WEB画面など見える化の仕組みとルールを作る。さらにエネルギー効率向上の対策を行う。

ステップ 4 日常の管理

それぞれのEnPIのユーザーは、ルールに従い定期的にEnPIの実績値と目標の差を確認し、目標達成が可能なかを判断する。目標達成がむずかしいと分かった時は、原因分析し対策する。超過達成時は原因分析し運用ルール等に反映する。

ステップ 5 エネルギー性能の レビューと継続改善

EnPIの実績値と目標値やベースラインを比較しエネルギー性能の向上を定量的にレビューする。課題を確認しステップ2に戻り継続改善を行う。必要ならEnPIの変更や追加を行う。

ご清聴ありがとうございました。

「連携制御ガイドブック」の購入
「エネルギー管理手法-EnPI導入ガイド-」のダウンロード
JEITAホームページから。どうぞご利用ください。

<http://www.jeita.or.jp/>

