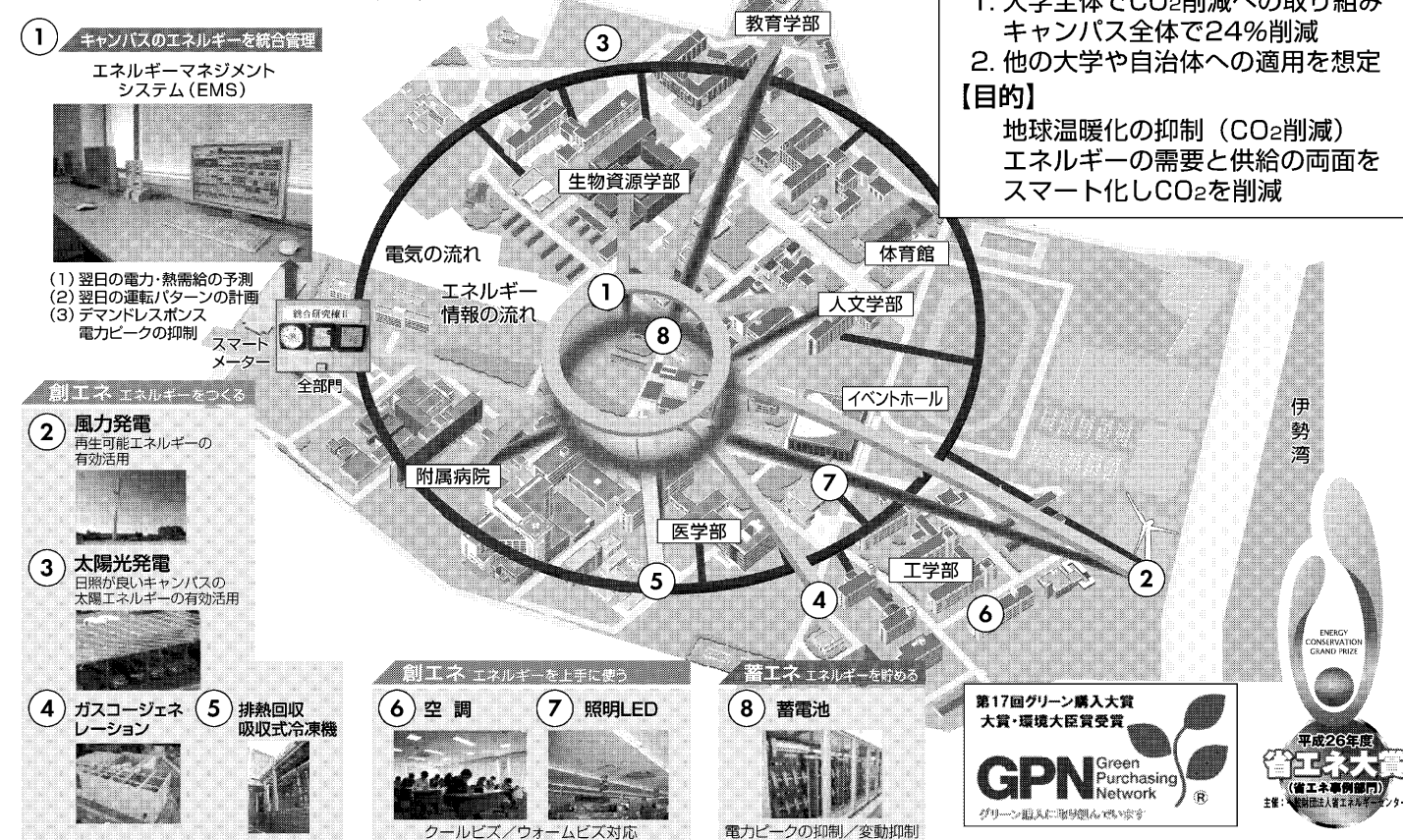


環境の文化が根付く大学

三重大大学は、地球環境に調和した社会の実現に向け、地球温暖化防止や省エネのための科学技術および社会システムの教育研究を推進し、学内外の資源循環3R (Reduce、Reuse、Recycle) 活動や低炭素活動にも積極的に取り組んでいます。

この取組の結果、平成26年度省エネ大賞「経済産業大臣賞」と平成27年度グリーン購入大賞「大賞」・「環境大臣賞」を受賞しました。

スマートキャンパス全体概要




国立大学法人 三重大学

エネルギー効率は、
もっと上げられる。

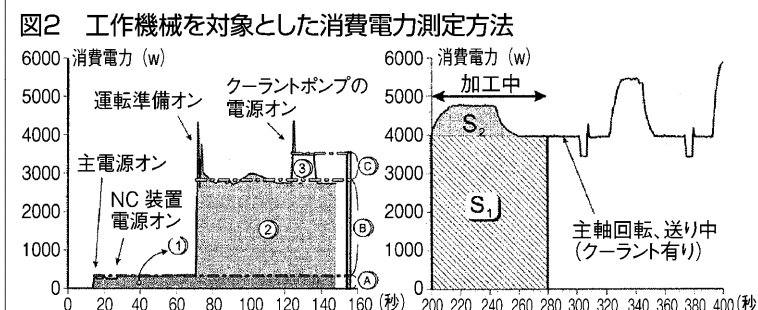
電子デバイス産業や自動車製造プラントなど、今、さまざまな製造環境により層のエネルギー効率の改善やCO₂削減が喫緊の課題になっています。大気社は、省エネ効果を最大化する熱源制御システムや効果的に作業環境を構築する空調・換気システム、独自の排気処理技術や熱回収システムなどを用いて、お客さまの経営と環境保全に貢献します。

【 省 工 術 技 】

環境をつくる技術は、
未来をつくる技術。

空気調和設備 / 給排水衛生設備 / クリーンルーム / 塗装プラント / 環境保全設備の設計・加工 | 東京(03)3365-5320 大阪(06)6440-7311 | www.taikisha.co.jp

高生産性と環境への配慮 調和



①：“機械非常停止状態”+“主電源オン”+“NC装置電源オン”時の消費電力量 (Wh)
 ②：機械運転準備完了状態の消費電力量 (Wh)
 ③：“ワークトランポンの電源オン”時の消費電力量 (Wh)
 (A:①の平均消費電力/B:②の平均消費電力/C:③の平均消費電力)
 S1+S2：加工中においてマニングセンター全体で消費した電力の総和
 S1：加工中における主回転軸および送り運動中に要するマニングセンター全体の消費電力量
 S2：切削抵抗に要する総消費電力量

(出典：日本規格協会 工作機械 - 消費電力測定方法 - 第1部：マニングセンター TS B0024-1 2010)

生産システムの生産性評価と環境評価・省エネルギー評価を同時に、高生産性を保ちながらも、より環境に優しい工場を確実に設計・改善し、運用することが重要となりつつある。

生産システム設計・改善・運用段階の環境評価(省エネルギー評価を含む)の代表的課題として、大きく次の六つの課題がある。

①生産システムの生産性と環境側面からの

I o Tで情報収集

測定方法の規格化が必要

新
設計
対
な
三
の
計
化
に
対
し
て
の
考
え
方
と
な
っ
て
い
る
。

図 1 生産システムの環境評価に必要とされる情報

I o Tで情報収集

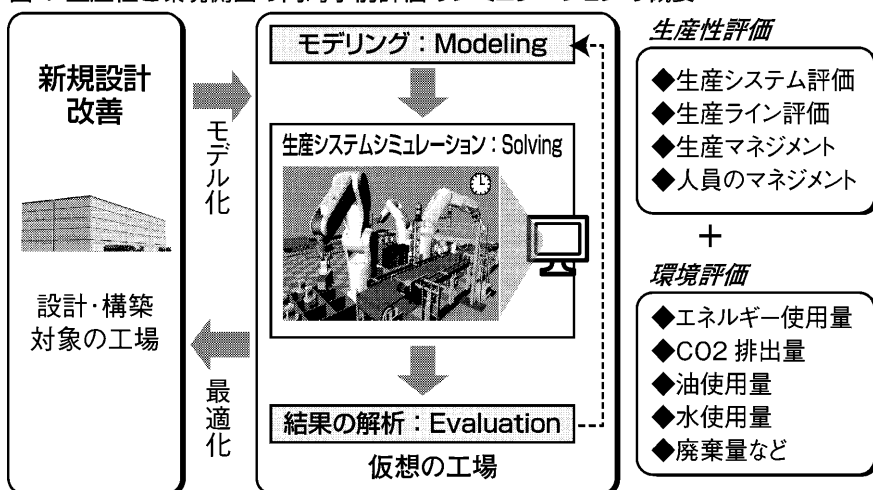
測定方法の規格化が必要

報を製造現場でモニタリングし、取得することとはIoT（モノのインターネット）技術の注目とともに重要性が増している。現状、環境評価項目の明確化が途上であるため、必要とされる情報の明確化も発展途上であり、製造現場でのモニタリングや取得が難しい。

情報技術の活用が進む現在の工場においては、取得する情報が決まれば比較的容易に収集は可能と考えられる。生産システムにおける代表的な設備の一つである工作機械では消費電力の測定方法がISOで規格化されており、モニタリングや取得が容易に図2に示す工作機械では因之に工作機械の状態と状態遷移および設備状態と消費エネルギーの関係が明確化されている。

生産システムの環境評価に必要とされる情報は、取得する情報が決まれば比較的容易に収集は可能と考えられる。生産システムにおける代表的な設備の一つである工作機械では消費電力の測定方法がISOで規格化されており、モニタリングや取得が容易に図2に示す工作機械では因之に工作機械の状態と状態遷移および設備状態と消費エネルギーの関係が明確化されている。

図 1 生産性と環境側面の同時事前評価のシミュレーションの概要



地球温暖化や資源の
有限性に端を発した環
境評価に対する社会的
な関心が高まり、産業
界においても、より正
確な環境評価を生産シ
ステムの設計・改善・
運用段階で考慮する必
要性が高まっている。
加えて、2014年4
月に施行された改正省
エネルギー法により年
平均1%以上の製造エ
ネルギー原単位削減の
制度などにより、消
化の構築

事前評価（シミュレー
ション）の確立
②生産システムの環
境評価項目の明確化
③生産システムの環
境評価尺度の確立
④生産システムの環
境評価に必要な情報の
整備

⑤環境評価を考慮す
る生産管理・マネジメ
ントの確立
⑥生産システムの環
境評価の標準化・規格
の構築

ここではこの六つの
課題のうち、①と④に
ついての現状を簡潔に
概観する。生産性の事
前評価に関しては生産
システムシミュレーシ
ョンを利用する事前評
価手法が進展してい
る。生産システムは、生
産ユレシヨンは、生産
システムをコンピュータ
ー上の仮想モデルと
して模擬的に表現し
ワーク（加工対象物な
ど）の流れ方と、生



東京理科大学理工学部
経営工学科 准教授

日比野 浩典

生産システム設計・改善・
運用に環境評価

産業界において、生産システムの生産性評価と環境評価・省エネルギー評価を同時に行い、高生産性を保ちながらも、より環境に優しい工場を確実に設計・改善し、運用することが重要となりつつある。代表的課題として大きく六つの課題がある。ここでは課題のうち二項目について現状を紹介する。

省エネルギー

事前評価を次に記す。

(a) 生産システム
の生産性と環境側面から
の無駄の把握と削減
(b) 生産システム
の生産性と環境側面から
の定量的評価と可視
化

(c) 生産性評価と
環境側面評価との関係
の把握

例えば、筆者らが開
発したシミュレーショ
ンでは、工作機械、産
業用ロボットなどの代

近年、生産システムの生産性と環境側面の同時事前評価について、シミュレーション技術開発が進展し始めている(図1)。生産システムの代表的な生

朝日 中央熱源 最適制御 システム

ACOS™

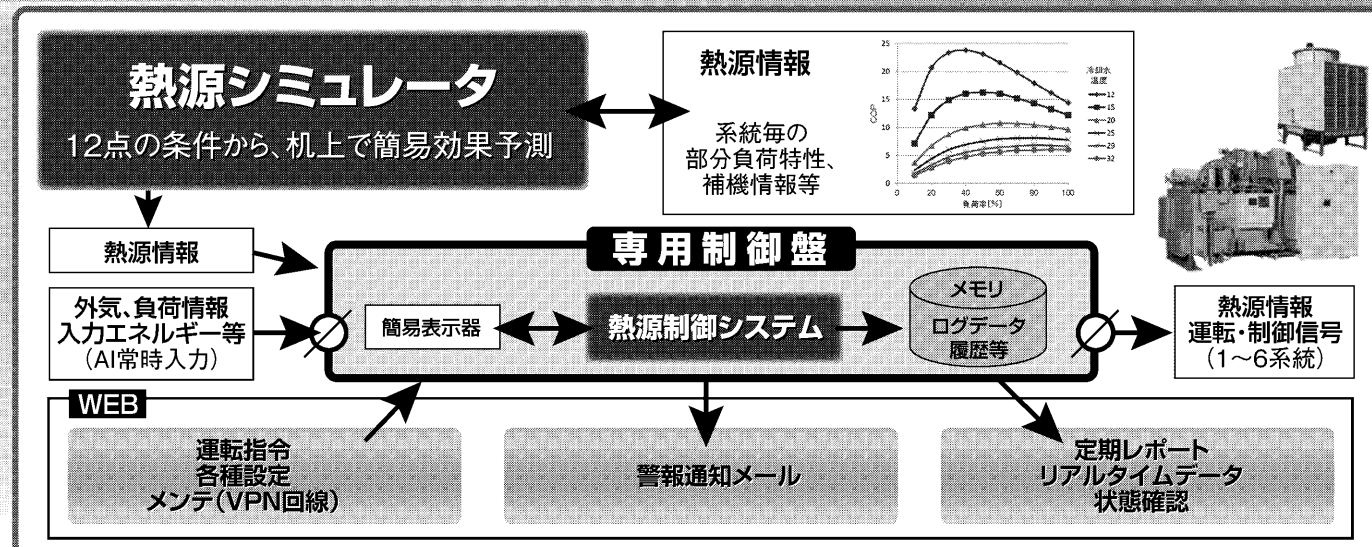
複数の熱源システムにおいて負荷熱量と外気温度湿度を入力し、コスト又は原油（CO₂）換算の何れかが最適となる熱源の組み合わせをシミュレーションし、熱源及び周辺機器（冷却塔など）の総合運転制御を行います。

【対応熱源】 ターボ、スクリュ、吸収式、チラー

〔従来制御と「ACOSTM」の省エネ要素比較〕

項目	従来制御	ACOS TM	備考
1 冷水 設定温度	一定	外気露点、負荷率 により可変	フリークーリング期間拡大 熱源単体COP向上
2 フリー クーリング	無効	熱源単位で 有効選択	湿球温度等から 自動切換
3 補機動力	定速	可変制御	フリークーリング時でも有効 熱源単位で設定可能
4 熱源	運転順序 固定	最適な組合せを 選択	コスト、原油(CO ₂) 換算
5 デマンド 管理	無	外部信号により 稼働熱源を保持	熱源の増設は 強制停止

フリークーリング専用コントローラ AF-CON™もございます。



楽しく考えたい、空気・水・熱のこと

 **朝日工業社** <http://www.asahikogyosha.co.jp>
〒108-0073 東京都港区三田3-13-12 三田MTビル TEL.03-6891-1256

あなたに
イチバン近い
カガク。

今日よりも、もっといいあしたへ、ずっといい未来へ。

カガクには、まだまだ、できることがある。

ADEKAは、人と社会の夢をカタチにしています。



ADEKA www.adeka.co.jp

100th
Anniversary (Since 1917)