

施設取材報告（1）

トヨタ自動車株式会社 元町工場

トヨタ自動車株式会社元町工場（愛知県豊田市元町、以下トヨタ自動車元町工場と略す）は、トヨタ自動車が発知県内に有している 12 工場の 1 つで、本社工場に次ぐ 2 番目の工場として、1959 年 8 月に操業を開始している。現在は、高級車であるクラウン・マーク Xをはじめ、ミニバンのエスティマ、LFAを生産している。

トヨタ自動車は、今夏の電力不足対策として、節電に向けた新たな取り組みを実施している。愛知県にある 12 工場の内、6 工場にコージェネレーションガスエンジン発電機を 8 基新設し、さらに、全工場の電力使用状況・自家発電運転状況を見える化し、電力需給を効率管理するシステム「トヨタ トータル デマンド マネジメント (TTDM)」を新たに導入している。これらにより、中部電力管内企業に当初求められていた 5%（2010 年の夏季買電ピーク電力比）の節電目標を達成している。

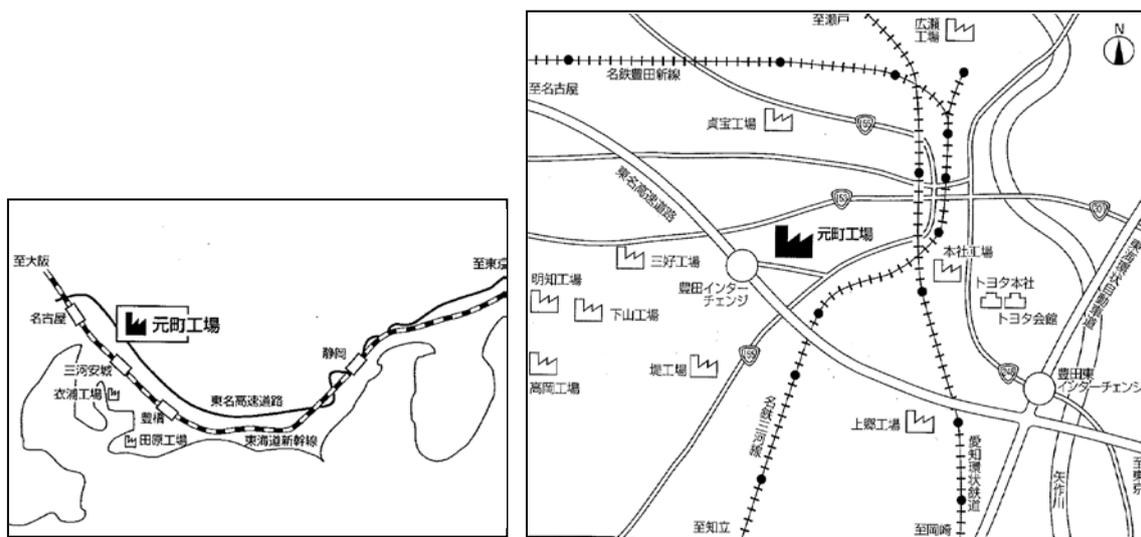


図-1 工場の位置

1. はじめに

トヨタ自動車は、「省電力型生産体制」の構築による体質強化に向けて、従来より、エネルギー使用面(各工場の生産工程)とエネルギー供給面(各工場の自家発電などの原動力)の両面から、工場におけるエネルギーマネジメント（効率的なエネルギー利用）に取り組んできている。

電力使用の低減実績としては、2010 年度の買電ピーク電力（電力会社から供給を受ける電力の瞬間最大値）は 1995 年度比 35%減、買電使用電力量（電力会社から供給を受ける電力の年間総使用量）は 45%減を達成している。さらに今年度の見込みでは、買電ピーク電力で 1995 年度比 40%減、買電使用電力量で 53%減と、さらなる低減を進めている。

2. 新設自家発電導入実績（6工場）・新設自家発電設備概要（元町工場）

表-1 2012年夏季 新設自家発電導入実績

工場名	機種・出力（合計 54,000kW）	燃料	備考
本社工場	ガスエンジン（川崎重工）7,500kW ×1台	都市ガス	常用型
元町工場	ガスエンジン（川崎重工）7,500kW ×2台	都市ガス	常用型
堤工場	ガスエンジン（三菱重工）5,500kW ×1台	都市ガス	常用型
三好工場	ガスエンジン（川崎重工）7,500kW ×2台	都市ガス	常用型
下山工場	ガスエンジン（三菱重工）5,500kW ×1台	都市ガス	常用型
田原工場	ガスエンジン（三菱重工）5,500kW ×1台	都市ガス	常用型

表-2 2012年夏季 元町工場新設自家発電設備概要

ガスエンジン発電機		排熱蒸気ボイラ	
メーカー	川崎重工業	メーカー	三浦工業
型式	KG-18-V	発生蒸気量	2.8t/h
定格出力	7,500kW	排熱回収効率	14%
周波数	60Hz		
発電効率	49.0%		
燃料	都市ガス 13A（中圧）		
NOx	200ppm 以下（O ₂ _0%換算）		
着火方式	電気着火方式		
起動時間	10分以内		



図-2 ガスエンジン発電機外観



図-3 排熱蒸気ボイラ外観

元町工場新設自家発電から発する熱については、排熱蒸気ボイラで回収し、蒸気として主に熱多消費の塗装工程や空調用の熱源として使用している。潤滑油系統の排熱は温水として回収し、排熱蒸気ボイラの給水予熱に使用している。

3. 自家発電設備の運用

コージェネレーション自家発電設備については、1970年代より順次導入を進め、現在11工場に設置している。本年新設した8基により、トヨタ自動車の自家発電設備（コージェネレーション以外のディーゼル発電機等も含む）は、総電力使用量の約30%を賄う能力を有していることになる。

節電（ピーク電力の抑制）対策としての運用方法は、TTDMで全12工場の電力使用状況と自家発電の運転状況をモニターで常時把握し、電力使用量の推移と予測をグラフ化すること等により判断材料を整え、コントロールルーム内の運転員が各自家発電設備の運転指令を出すもの。事前に各自家発電設備の運転条件（優先順位等）を決めておくことで、目標電力デマンド値（30分値）内に抑えるための最適運転を行う。

夏季の節電対策以外の時期の運用としては、生産ラインの稼働に合わせた運用を基本としている。今回の取材時期（10月中旬）における元町工場新設自家発電は、6:30～17:00の間稼働するDSS運転を実施していた。

4. エネルギーマネジメントの取り組み

（1）エネルギー使用面の取り組み

省エネルギー性の高い生産技術の開発・導入や、各生産工程のシンプル・スリム・コンパクト化を推進。

1995年から「TEM」（トヨタ エネルギー マネジメント）を導入開始し、現在全工場に導入されている。約3万点のデータ計測により、工場内の各工程でのエネルギー使用状況を見える化をしている。エネルギー使用のムダ・ムラ・ムリを洗い出すことが可能になり、日々のカイゼンを推進している。

- ・「ヤメル」：「からくり機構」等を活用して動力をなるべく使わない生産設備への転換
- ・「ナオス」：ムダなエネルギー使用の原因となる設備不具合を見つけて修繕
- ・「トメル」：生産のために有効活用されていないエネルギー供給や設備を停止
- ・「サゲル」：供給エネルギーの質・量を工程で実際に必要とする質・量に調整
- ・「ヒロウ」：「熱」中心に従来は捨てているエネルギーを回収し効率利用
- ・「カエル」：低コストで無駄の少ないエネルギー源へ転換

（2）エネルギー供給面の取り組み

ジャスト・イン・タイム（必要な時に、必要なだけ、必要なところに）のエネルギー供給への取り組みを推進。

高効率な供給設備として、1970年代から「スチームタービン」→「ガスタービン」→「ガスタービンコンバインドサイクル」→「ガスエンジン」と、発電効率が高い自家発電設備の導入を進めており、今夏においては、発電効率・総合効率に加え、起動・停止等の

運用機能も考慮し、ガスエンジンを選択・導入している。

5. 最後に

トヨタ自動車として、今夏の節電を目的に、1工場でなく中部電力管内の12工場という複数事業所でのエネルギーマネジメントを電力の使用面、供給面を見える化することで実証したが、今後に向けても、さらなる発展を目指している。東北（宮城県）における「工場を核としたスマートコミュニティ」の実現に向けた「F-グリッド構想」や福岡県北九州市で実証中の「スマートファクトリー」など、新しいエネルギーマネジメントへの取り組みも進行中である。コージェネレーションの排熱を隣接するパブリカ農場へ融通する等、新たなコラボレーションも生まれてきているようで、社全体で日常から取り組んでいる「カイゼン」活動が、発想の幅を広げと実行力を培っているのではと感じさせられた。

今回、ご多忙の中、貴重な時間を割いていただきました、トヨタ自動車プラントエンジニアリング部の方々にこの書面を借りて改めて御礼申し上げます。