

节能中心会长奖

工厂使用的发动机电力削减活动

1. 主题概要

在工厂内的用电设备中，作为发动机驱动源的设备比率很高。本报告就是立足于这些发动机的视点，对各种设备的实际用电状况进行调查，指出问题所在并探讨、实施节能对策，由此获得了巨大成效，现汇报如下。

年度能源使用量(1998 年度实绩)

电力	23,052 MWh
柴油 (A 柴油)	370 kL
管道煤气	1,476 km ³

2. 对策的内容

2-1 压缩机组的控制

压缩机的合理化方面，在全面开展节能活动的同时，还建立了能够支援无故障、无停止的理想型运行方式的骨干设备管理系统。系统结构如图-9 所示。

(1) 通过对压缩机组进行分散配置及台数控制以发挥更多的优势，按下图所示分为 A、B、C3 组，并对各群分别进行台数控制。

A 组：小型发动机工厂设置的 3 台、B 组：冷气设备发动机工厂设置的 2 台

C 组：中型发动机、泵、变频器工厂设置的 5 台（和空气共享管道供应）

(2) 关于 C 组，在控制台数的同时，新设置用于调整容量的变频压缩机，由此进一步提高了节能效率。

<具体实施内容>

(1) 在 A、B、C 组分别测量压缩机负荷侧的压力值，以标准压力（0.49MPa）为目标进行台数控制。

（参照图-9a）

(2) 将 C 组中的 1 台压缩机作为新增变频压缩机，控制容量调整从原来的拧紧吸入阀控制方式更换为通过变频器控制发动机旋转的方式，这样扩大了容量的调整幅度，进一步提高了节能效率。

（参照图 9-b）

(3) 将组控制装置设置在压缩机管理部门常驻的配电所控制室，各压缩机均通过光缆连接到现场操作盘，然后设置时间表，由此可以在控制室集中进行状态监控。

(4) 通过各压缩机房设置的温度传感器数值，对换气送风机的开闭进行控制。

(5) 可以通过电力监控系统对压缩机的耗电状况进行管理。

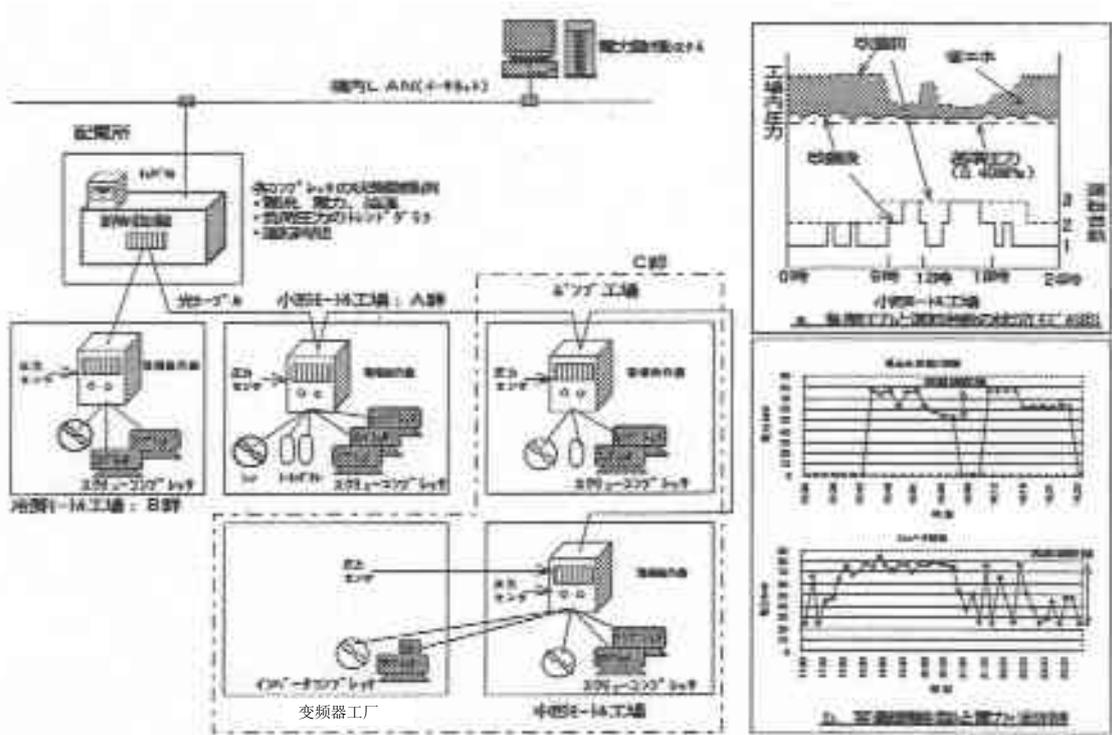


图-9 压缩机组控制系统的结构

2-2 生产设备的变频器控制

以1998年度为完成目标选定了实施对象设备。(表-1)

表-1 变频器控制对象设备

No.	对象设备	台数	特征
1	涂饰区域	15	控制送风机、泵的旋转次数
2	静电涂饰设备	3	控制送风机的旋转次数
3	铝制连续溶解炉	1	控制燃烧器的空气燃烧量
4	瓦斯锅炉	2	控制燃烧器的空气燃烧量
5	回转压铸件	1	油压泵的变频器化
6	清漆涂饰设备排气送风机	2	控制压力稳定
	总计	24	

涂饰区域及铝制连续溶解炉的实施事例如图-10、图-11所示。

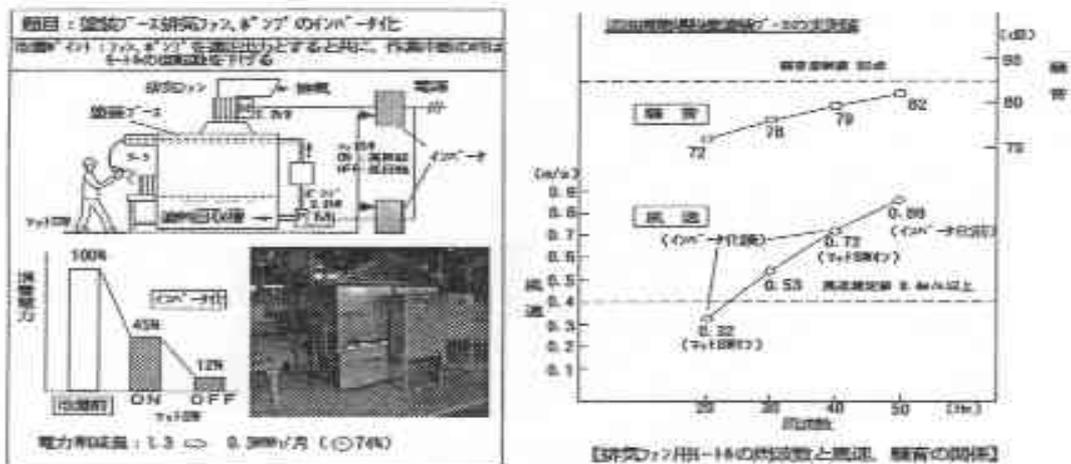


图-10 涂饰区域的变频器化

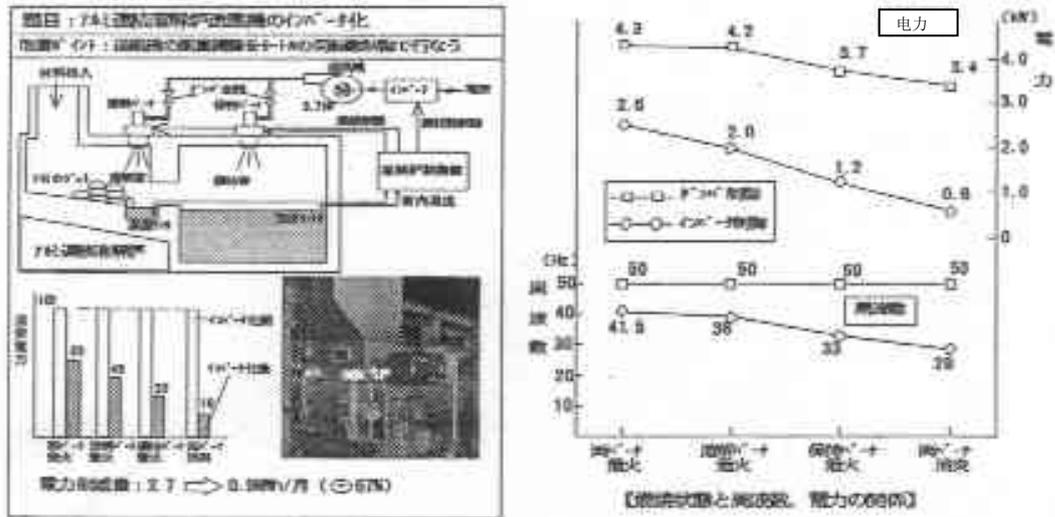


图-11 铝制连续溶解炉的变频器化

如图-10 中显示的送风机车间设置的涂饰区域的代表事例所示，针对发动机旋转频率，其相应的变频器化前的额定送风机风速值为 0.4m/s，呈现能力过剩状态。第一步通过变频器化将其减速至 40Hz，并降低它的能力。然后在中断作业时，通过减少旋转次数降低送风机的噪音，从而改善了车间的作业环境。

铝制连续溶解炉在变频器化之前，其燃烧器的空气燃烧量通过节气阀进行调整，而改善后，使节气阀呈全开状态，并通过变频器来调整送风机的分量以达到节能的效果。

泵、送风机的动力均与旋转次数的 3 乘方成正比，因此只要控制旋转次数即可获得巨大的节能效果。

2-3 电力监控系统的构筑

即时掌握各部门及主要设备的实际用电状态，构筑了推动及支援节能活动进程的系统。

系统结构图如图-12 所示。

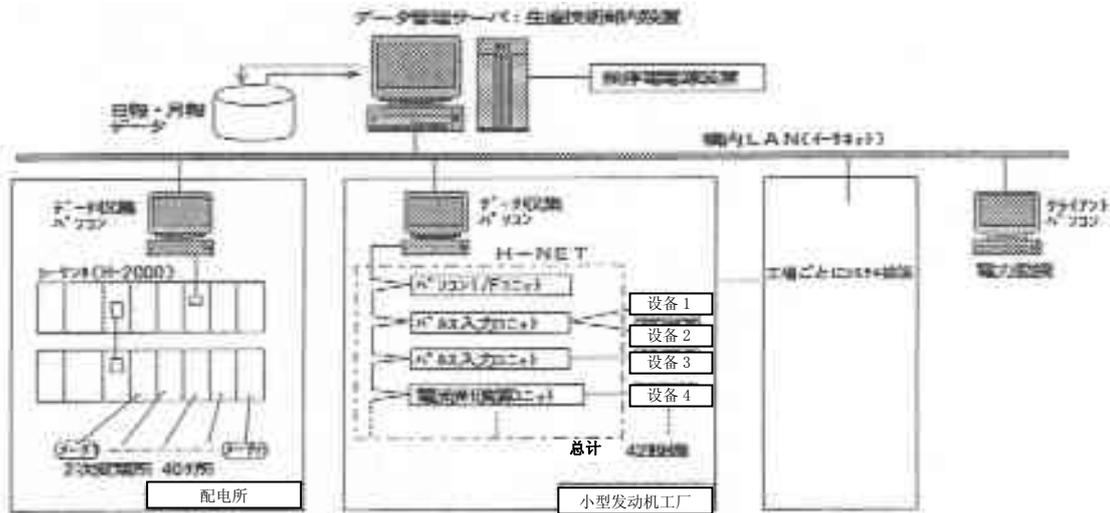


图-12 电力监控系统

系统的特性及监控事例（图-13）如下图所示。

- (1) 即时（每 10 分钟抽样调查）测量各部门以及设备的用电状况并进行记录。
- (2) 可以每天管理各月份的用电量预算，一旦超过目标范围即立刻采取强化措施。
- (3) 通过对主要设备使用状况的监控，彻底排除浪费。
- (4) 分别按部门、设备分类制定日报及月报。

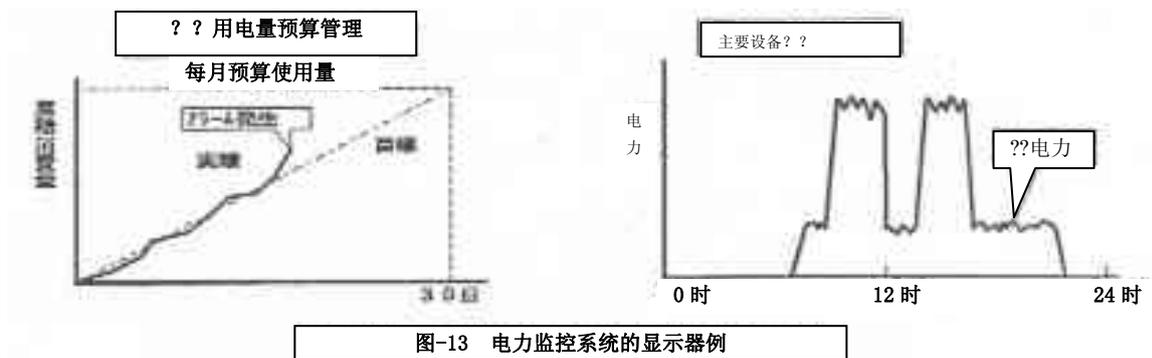


图-13 电力监控系统的显示器例

通过本系统的运行，各部门的用电量预算管理得到了加强。各设备的实际使用状态也得到了数值化及视觉化，这一成果大大提高了节能承办部门以外的职工对于改善节能环境的积极性。系统导入部门在缩短电器加热炉的通电时间及削减压铸设备、金属加工机的待机电力等方面取得了节能的实际成果。

3. 对策实施后的效果

3-1 节能量

表1中显示了截至1998年度完成的对策实施效果的详细内容。

表1 节能对策实施效果的详细内容

No	详细内容	节能量(MWh/年)	节能金额(千日元/年)	削减率(%)
1	压缩机组的控制	960	14,400	3.7
2	生产设备的变频器控制	360	5,400	1.4
3	高效率发动机	24	360	0.1
4	电力监控系统	300	4,500	1.2
	总计	1,644	24,660	6.4

3-2 合同电力及产量电力单位能耗的变化

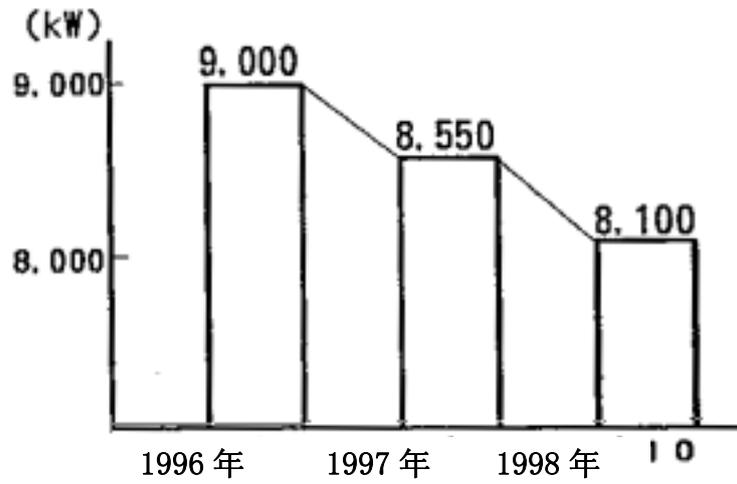


图-1 合同电力的变化 〇 推移

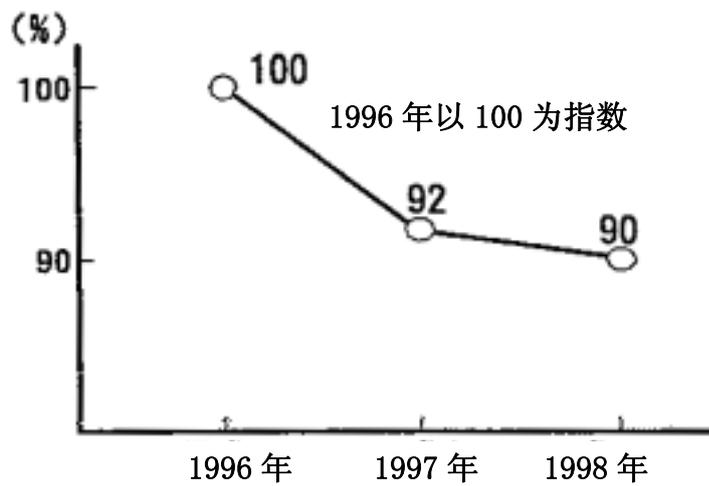


图-2 产量电力单位能耗的变化

3-3 经济性评估

表-2 经济性评估

投资费用 (千日元)	金额效果 (千日元)	回收年数 (年)
53,800	24,600	2.2