



引进能源管理监测系统， 在全厂开展节能活动

日产汽车公司 追滨工厂

环境能源部 节能组

◎ 关键词： 根据设备对能源实施管理的体制

本企业根据日产绿色计划 2010，由制造、维修、技术各部门共同合作，作为一个家庭，开展节能活动。其中，能源使用部门在事后报告能源使用量，无论使用量多少，都无法及时采取应对措施。现在开发了能源管理监测系统(图表解析软件)，实现了“能源的可视化”，使用部门的任何人都能确认能源的使用量。并通过日生产方式所提倡的“成本同步:彻底消灭浪费”的活动，提高了节能效果。

◎ 本事例的实施期间

2006 年 4 月～2007 年 8 月

- | | | |
|------------|-----------------------|------------|
| • 计划立案期间 | 2006 年 4 月～2007 年 3 月 | (共计 12 个月) |
| • 措施实施期间 | 2007 年 3 月～2007 年 8 月 | (共计 6 个月) |
| • 措施效果确认期间 | 2007 年 4 月～2007 年 8 月 | (共计 5 个月) |

◎ 企业概要

• 产品 轿车(Cube、March、Tiida、Note、Sylphy)

• 职工人数 2,711 名

• 能源年度使用量(2006 年度实际业绩)

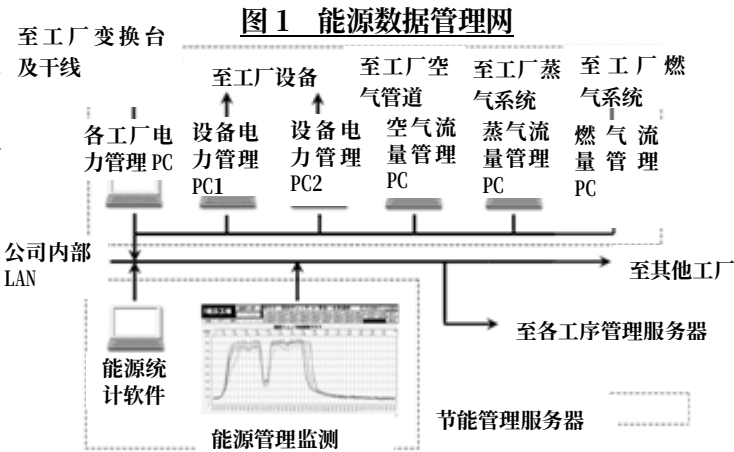
电量 : 73,403 MWh 城市燃气 : 17,290 km³

煤油 : 491 kL A 柴油 : 76 kL

第一类能源管理指定工厂

◎ 对象设备工序

本工厂的能源使用电、压缩空气、蒸气、城市燃气。图1是各能源的网络图。工厂职工通过能源管理监测系统，随时可以从任何一台电脑确认每天的能源变化和浪费情况等。



1. 选定主题的理由

本工厂由能源管理部门(推进事务局)制定能源预算计划，统计能源使用实绩，并向使用部门报告。能源使用部门的制造科、技术科、维修部门实施家庭式的合作，为了完成能源预算，制定计划开展节能和生产活动。但有关能源使用量的业绩报告，推进事务局不是每月实施1次，因此使用部门无法掌握每天能源使用量的增减原因，无法及时采取应对措施。作为能源管理部门和使用部门亟待解决的问题，要求能随时确认能源使用量，并能及时应对的体制实施能源管理，而选择了本项目。

图2 (能源管理体制组织图)



2. 对现状的把握和分析

(1)把握现状

现状是能源供应部门对使用的成品监测软件的数据进行加工(图表化)，并向使用部门推广。但是，以目

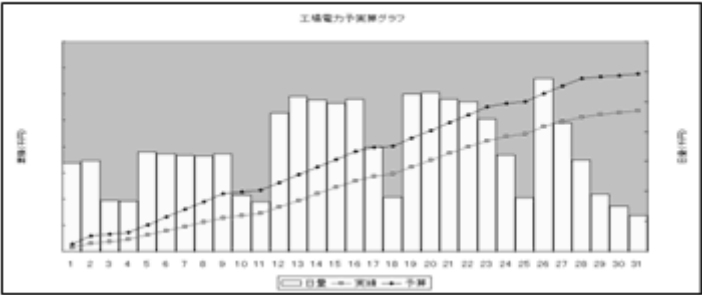
前的报告无法掌握在使用量方面的浪费情况，能源使用部门也存在难以确认每天的使用量情况和削减效果等问题。为使各能源使用部门的每个人都能及时确认使用量，而有必要使“能源可视化”。

(1)-1.目前的问题点

图3就是向使用部门推广的图表，在该图表中，可以了解对应于生产状况的变化，但很难掌握浪费的情况。

于是，推进事务局对应向使用部门提供哪种监测系统进行了研讨。

图3（预实算报告图表）



研讨的结果(要求的功能)如下所示。

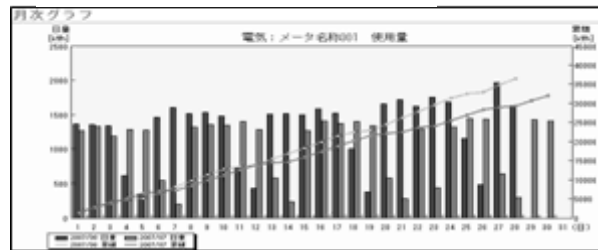
- [1]各能源的使用量图表(电、空气、蒸气、燃气)
- [2]能源预算和实绩的比较表
- [3]各科的各时段使用量推移图表(按日绘制，能比较一个月份的图表)
- [4]各系统、各设备的各时段推移图表(按日绘制，能比较一个月份的图表)
- [5]整合既有的数据
- [6]每台的使用量和评价功能

(1)-2.监测软件的研讨

在前述研讨内容的基础上，对市售的监测软件进行了研讨，但存在一些问题。其中最大的问题是不能满足要求的功能。

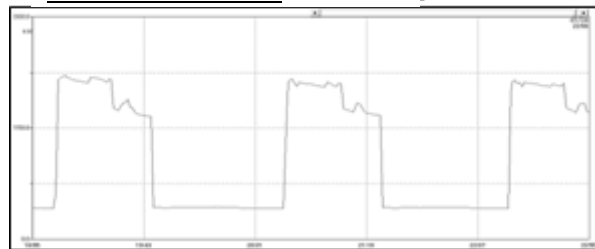
具体如下。

图4 (A公司 日使用量的趋势图表)



- [1] 图4是A公司的采样，是上个月与本月的能源使用状况比较。但是在工厂由于生产变化和季节变化，使用量会发生很大变化，因此无法比较。在此，打算通过与能源预算的比较，对达标和未达标实施管理

图5 (B公司 实时趋势)



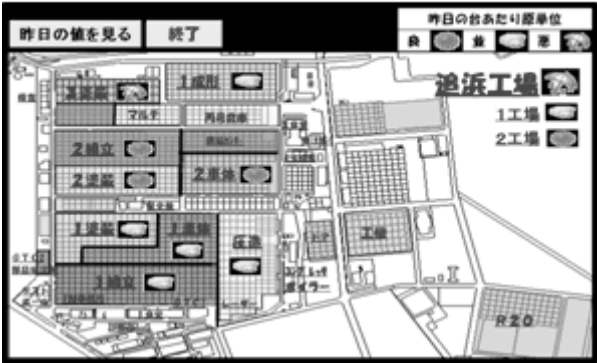
- [2] 图5是B公司的采样，是持续趋势的图表。该图表虽然能确认每天的变化，但确认能源变化或效果的最佳方法是叠合在一起的趋势。也曾经有过这样的产品，可比较的数据大约有6项，但至少希望能比较31天的数据(每天)，实施月度管理。

尽管还存在其他许多问题，但为了达到“成本同步:彻底消灭浪费”的目标，不能减少“要求的功能”。但是，要求满足所有功能系统的报价金额却大得惊人。

(1)-3.监测软件的制作

推进事务局对上述提及的问题点进行了研讨的结果，成立了监测软件制作的项目组。项目组的活动期间定为06年4月~07年3月，由显示趋势图表的数据管理员1名和监测软件开发者1名共二人组成。

图6（能源管理监测的主页面）



[能源管理监测(自行制作)的介绍]

作为显示趋势图表的功能。

- [1] 各科使用量的各时段推移图表
- [2] 各系统、各设备的各时段推移图表
- [3] 各科的预实算图表
- [4] 各科每台使用量的图表
- [5] 非运转时段的推移图表
- [6] 各设备使用量排列顺序的帕莱托图

(2)现状分析

制作完成的“能源管理监测”从06年11月起向能源使用部门推广。推进事务局和能源使用部门共同解析数据，并开始作为挖掘节能项目、确认改善效果和确认活动持续状态等的管理工具来使用。

表1是实际使用能源管理监测系统挖掘的节能项目。目前推进事务局和使用部门仍然继续在进行监测和挖掘节能项目。本次介绍其中N01~3的事例。

表1（监测软件挖掘的节能项目一览表）

	削减工厂非运转时段的用电量	
N01	第一车身工厂焊接用冷却水泵停用	
N02	减少第一车身工厂空气泄漏	
N03	T3040 事务所冷风机电源停用	
N04	改进成形工厂3号压铸机设备	
N05	降低工厂非运转时段空气压力	
N06	车身工厂运转后停止焊接干线	
N07	停止锻造工厂非运转时的起重机电源	
N08	涂装空调设备的INV化	
N09		

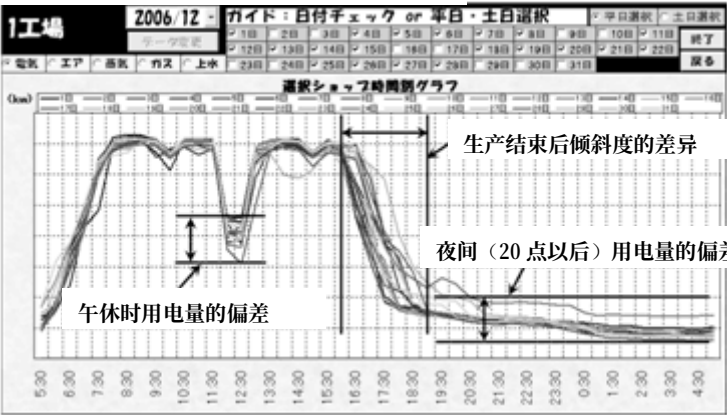
(2)-1.削减工厂非运转时段的用电量

图7（1工厂系统的用电变化图表）

图7是比较了工厂运转日的不同时段用电量变化的图表。

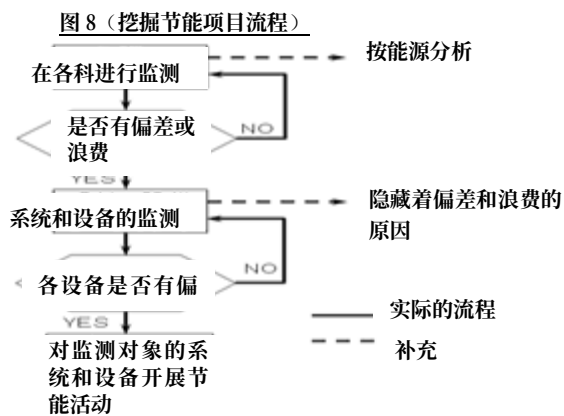
进行确认之后，了解到了下述的趋势。

- [1] 午休时用电量的偏差
- [2] 夜间用电量的偏差
- [3] 生产结束后倾斜度的差异



针对图 7 中显示的参差不齐，全厂为了削减非生产时段的能源量，以由制造、维修、技术科各科构成的分科会为主，开展了节能工作。

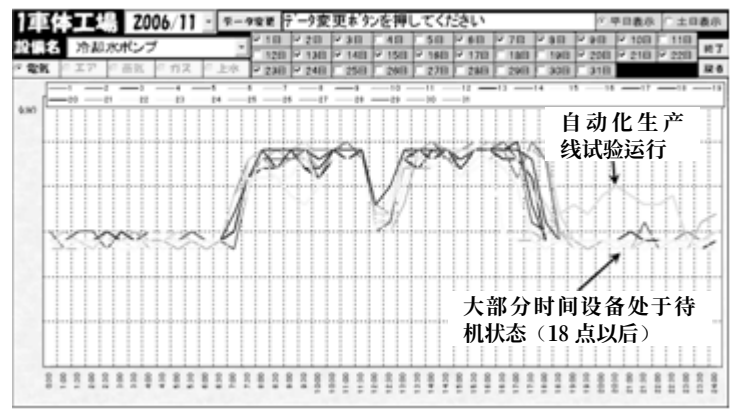
图 8 是实际上已经实施的挖掘节能项目的流程图，使用能源管理监测系统，分能源、分科室、分设备进行分析，确认能源使用量状况，是否存在浪费。



(2)-2. 削减第 1 车身冷却水泵待机电力

该案件是根据图 8 节能项目挖掘流程图而开发的。图 9 表示冷却水泵运转目的用电推移情况。该设备是车身自动化生产线的冷却水设备，从图中可知工厂即使在非运转时段的 18 点以后，用电量仍然没有下降。经过调查，非运转时段的自动化生产线运转只在实施检查时，而大部分时间是不运转的，冷却水泵仍有停机的余地，因此把它列为改善项目。

图 9（1 车身冷却水泵用电量推移图）

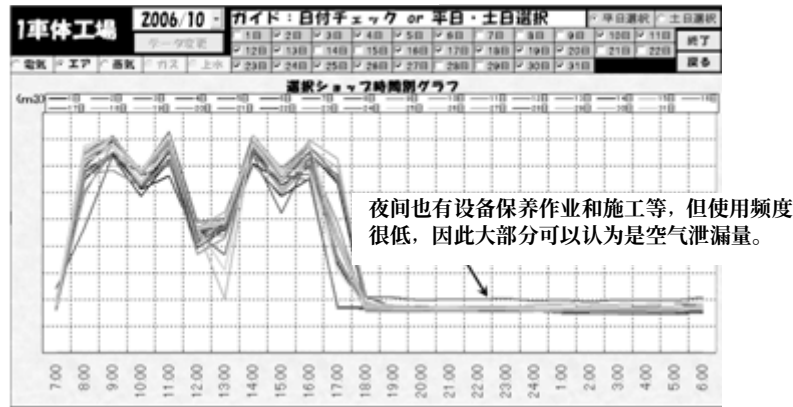


(2)-3. 减少第 1 车身的空气泄漏量

图 10 表示 1 车身工厂空气流量的推移。随着生产的结束，流量下降，保持稳定的推移。在非运转时虽然

有设备保养作业和技术施工，但估计此时的空气使用量很少。稳定的推移量可以判断为空气的泄漏量，而这一部分又被计入每天的空气使用量内，因此开始致力于削减空气的泄漏量。

图 10（1 车身空气流量图）



3. 活动的经过

(1)开展活动的体制

表 2（项目日程表）

实施项目	2006 年		2007 年				
	上期	下期	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
能源数据管理							
能源监测系统制作		→	→				
挖掘削减能源的项目					→		
事例 1:减少工厂非运行时段的用电量							→
事例 2:第 1 车身工厂焊接用冷却水泵停机		→					
事例 3:减少第 1 车身工厂空气泄漏处							→
确认效果							→

(2)制定目标

[1] 削减工厂非运转时段的电力

与上一年同月实绩相比，削减 20%。

[2] 削减第 1 车身冷却水泵的待机电力

使非运转时段的用电为零。（实施定期检查之日除外）

[3] 减少第 1 车身的空气泄漏量

空气泄漏量削减 30%。

(3)存在的问题及其研讨

(3)-1.削减工厂非运转时段的电力

工厂的非运转时段的用电量存在偏差，估计是厂内的照明、空调、设备停机或未停机造成的。这也是作业人员的意识上的问题。但是，作业人员能否对生产设备进行停机操作，或该设备应该由谁来实施停机操作等未予明确规定，而由作业人员自行判断，这也是存在该问题的原因之一。

(3)-2.削减第1车身冷却水泵的待机电力

存在下述问题，停止冷却水泵运转时是否会对自动化生产线产生不良影响，或设备保养作业人员在检查作业之外是否有时也运转设备等。经过调查得知，自动化生产线本身装有冷却水泵运转的连锁机构，而夜间也停止焊接干线的运转，因此自动化生产线完全处于停机状态。此外，在设备保养作业中，除了检修等之外，尽管会有突发性(设备故障)的作业，但发生的频度很低。

(3)-3.削减第1车身的空气泄漏量

在厂内有些设备以空气作为动力，但目前没有具体掌握漏气处的情况，每天的设备保养是在制造科发现漏气处之后，委托设备保养部门采取应对措施。但事实上制造科对问题的意识并不很强，没有积极开展保养活动。首先加强他们对问题的认识，再把使用监测系统监测漏气向制造科推广之后，以制造科的作业人员为中心，对漏气处进行了调查，确认在1车身工厂的漏气处共有30处。

4. 措施的内容

4-1.对工厂非运转时段的措施

- [1]在每台设备上贴上可停机和不可停机的标签。
- [2]标示关闭照明设备的负责人。
- [3]在非运转时段作业时，在照明开关上贴上安全标签(看到此标签的人关闭其他照明)
- [4]对休息室空调的运转实施管理(设定温度、运转标准)。
- [5]实施节能巡视和提醒节能(实行负责人每周巡视一次)。
- [6]午休、运转结束时，播放节能广播。

4-2.削减第1车身冷却水泵的待机电力

- [1]制造科生产结束后实施停机。

[2]设备保养部门仅在使用时启动设备。

4-3.减少第1车身的漏气量

[1]修理计划日程的制定和进度管理。

[2]调查漏气处，并列入计划。（每月巡视一次）

为了继续整体开展活动，随时检查能源管理监测系统，发现能源的使用量有变化时，事务局、能源使用部门相互协调应对。

5. 采取措施后的效果

5-1.削减工厂非运转时段的电量

图 7（采取措施前）

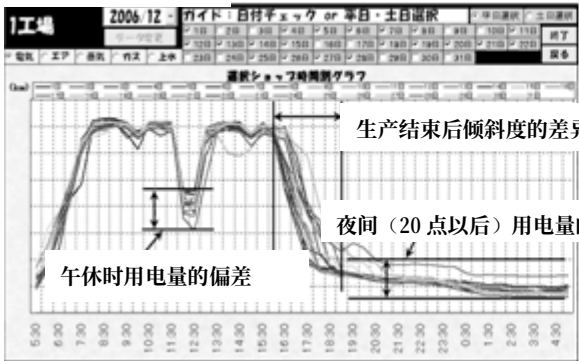


图 11（采取措施后）

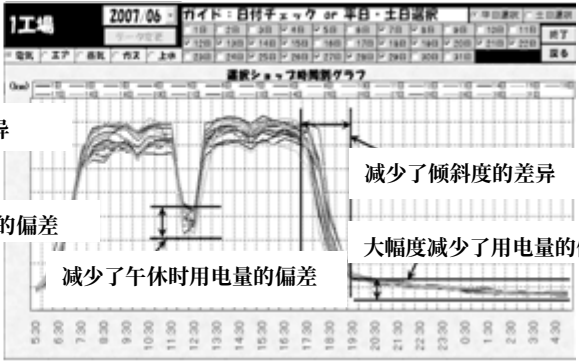


图 7、11 是 1 工厂系统在采取措施之前和之后的比较图，全厂开展节能工作之后的效果显著，与去年同期相比，共削减了 192,800kwh 的电量。（07/4~07/6 的合计值）

※ 年度预测效果 6,940,000 日元(削减 18%) (C02 换算 288 吨/年)

5-2.削减第1车身冷却水泵的待机电力

图 9（采取措施前）

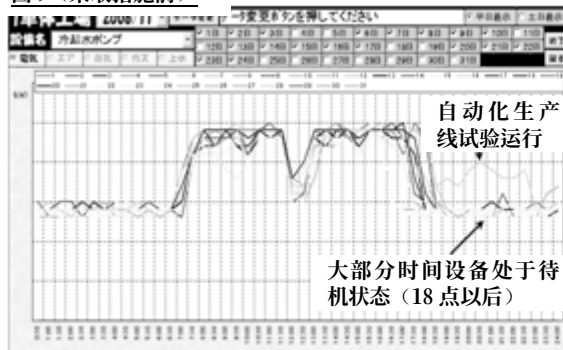


图 12（采取措施后）

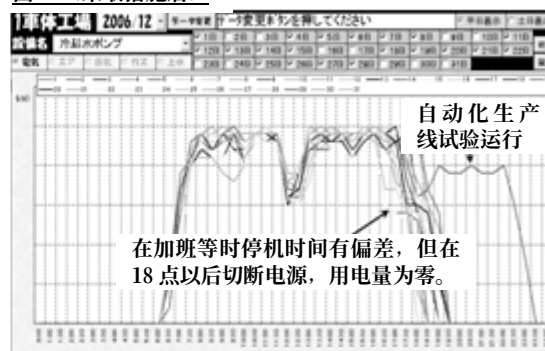


图 9、12 是对冷却水泵采取措施之前和之后的对比图。采取措施之后，把日总用电由 812kWh 削减到 540kWh，把非运转时段的用电实现了零目标。

※ 年度效果为 597,000 日元/年(CO₂ 换算为 24.8 吨/年)

(本案件的效果包含在 5-1. 削减工厂非运转时段用电量的年度效果内。)

5-3. 减少第 1 车身的空气泄漏量

图 10（采取措施前）

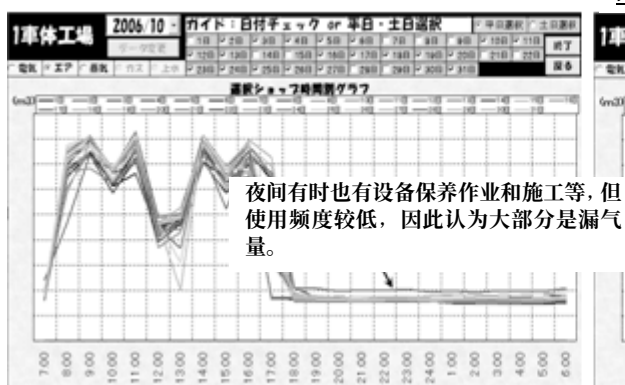


图 13（采取措施后）

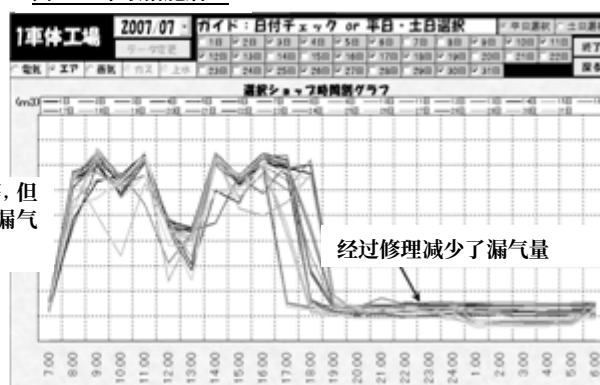


图 10、13 是对 1 车身漏气采取措施之前和之后的比较图。对漏气处进行修理之后，每小时的平均流量减少了 344[Nm³] (削减 24%)。尽管还没有达标，但修理计划仍在推进中，预计会进一步提高效果，并可达到削减 30% 的目标。

※ 年度预测效果(削减 24%) 2,138,000 日元/年(CO₂ 换算 88.8 吨/年)

6. 小结

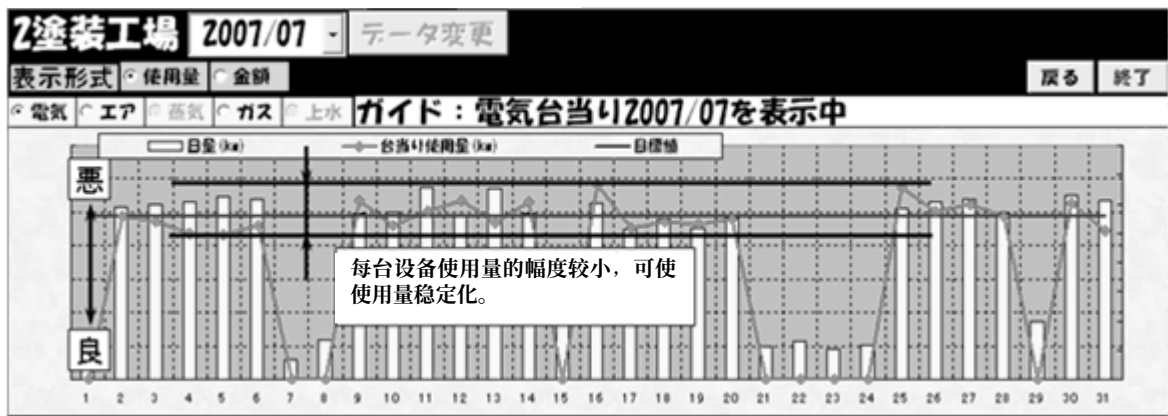
- [1]通过能源的可视化，能随时确认用电是否浪费以及节能效果。
- [2]通过上述活动，增加了挖掘节能项目的件数。
- [3]通过推广管理工具，活跃了全厂的节能活动。
- [4]在开展活动中加强了推进事务局和各科的协调关系。
- [5]在能源数据运营中，提高了能源供应部门管理数据的能力。
- [6]推进事务局的能源预算管理因引进了监测系统而细化了分析。

7. 今后的计划

[1] 每台设备的使用量

图 13 是每台设备使用量的图表。目标是把每台设备的使用量稳定控制在低数值内。当某台设备的使用量增大时，立即查找原因，采取应对措施，防止重复发生。

图 13（能源管理监测系统监测每台设备使用量的图表）



[2]能源供应侧的可视化(设备运转效率等)

目前在能源管理监测系统上还没有显示，但作为今后的计划，准备在监测系统上显示设备运转效率等。现在主要制作了面向使用部门的监测系统，为使能源供应部门也能用上管理工具，正在研讨对监测系统进行修改。

[3]充实计测点(07~10 年度计划)

如上所述，监测系统可以按设备和按系统等确认使用量的状况。今后将继续开展节能活动，充实计测点，细化管理，推进对节能项目的挖掘。

|经济产业局长奖|

