



利用信息系统实现旅客航站楼空调的高效节能

关西国际机场株式会社
关西国际机场设施工程株式会社
节能委员会

◎关键词：其他（通过细化空调运作，实现能源使用的合理化）

◎主题概要

我们针对旅客航站楼的空调运作，通过设计和构建自动控制系统，利用旅客服务信息系统发布的航班时刻表信息，实现了细化、高效的空调运作，在维持现有旅客服务水准的基础上，实现了大幅节能。

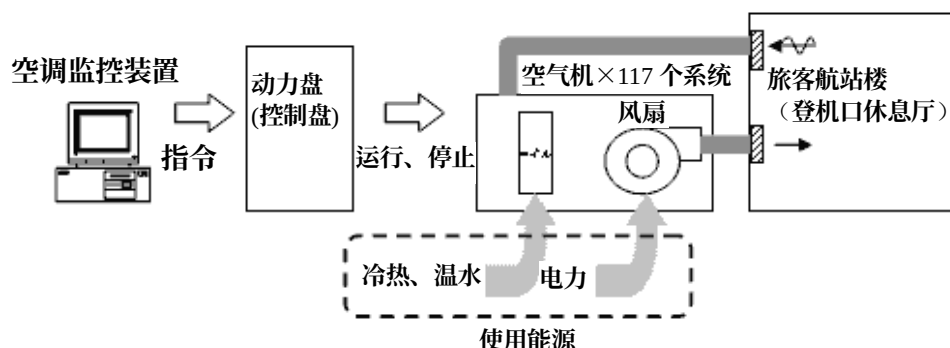
◎对该事例的实施期限 2005 年 6 月～2006 年 7 月 共计 14 个月

- 规划制定期 2005 年 6 月～2005 年 11 月 共计 6 个月
- 对策实施期 2005 年 12 月～2006 年 3 月 共计 4 个月
- 对策效果确认期 2006 年 4 月～2006 年 7 月 共计 4 个月

◎事业所概要

- 建筑物用途 旅客航站楼
- 员工人数 386 人（另外子公司 196 人）
- 旅客航站楼 全长 1,660m 总楼面面积 301,473m² 登机口 41 个
- 出入港旅客数 国际航线 11,133,152 人/年 国内航线 5,289,063 人/年（2005 年度实绩）
- 年度能源使用量 冷温热 277,470GJ/年 电力 64,875kWh/年（2005 年度实绩）

◎对象设备的工艺



◎主题选定理由

在关西机场的各个设施中，旅客航站楼耗能最大，如图 1-1 所示，大约占到整体的 60%。如果我们进一步分析旅客航站楼的设施分布，如图 1-2 所示，可以发现空调设备的能源消耗量最大，占到整体的大约 70%。因此，我们此次着眼于空调设备中空调机数量最多、负荷容量也很大的旅客区，选定了既维持现有旅客服务水准，又获得较大效果的本事例。

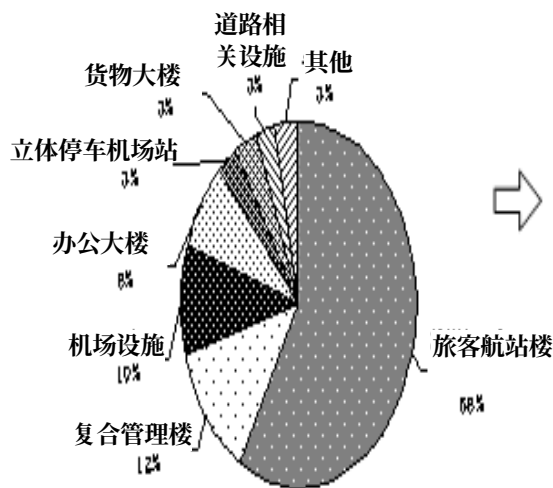


图 1-1 各设施的能源消耗比例

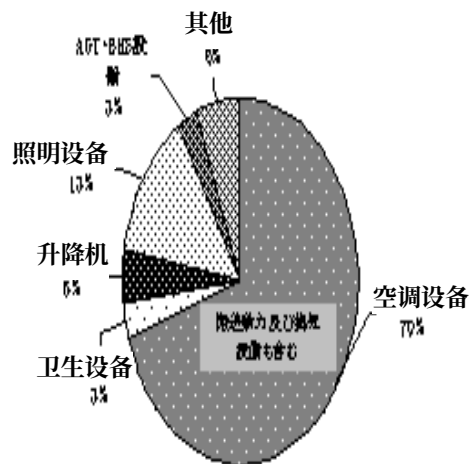


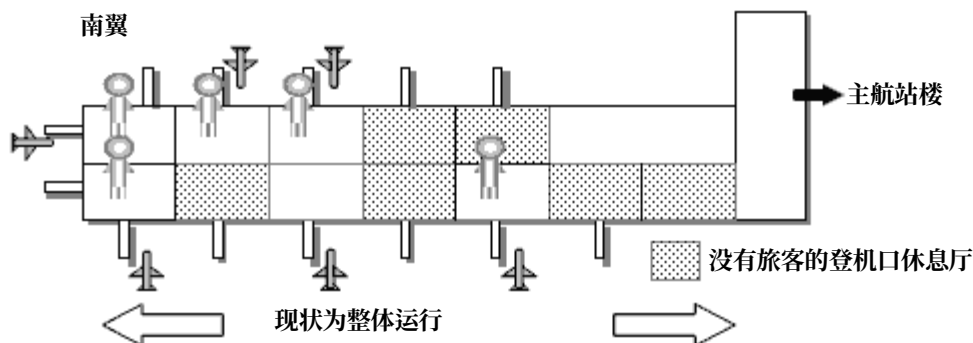
图 1-2 旅客航站楼的能源消耗

◎现状的掌握与分析

(1) 掌握现状

旅客航站楼由朝南北方向延伸的国际航线翼区和中央的国内航线主航站区构成,我们关注的是其中空间最大的登机口休息厅。

登机口休息厅是指航班离港前旅客滞留的区域,国内航线和国际航线区域一共由 117 个空调机系统负责制冷和制热。现状如图 2-1 所示,从首个航班进出港到航站楼关闭的时间内,所有区域的空调机即使在没有飞机起降的时间段和没有旅客的登机口休息厅,每天连续运行。



	系统数量	每台的平均运作时间
对象空调机	117	16.2h/日

图 2-1 登机口休息厅空调运行现状

(2) 现状分析

由于针对每个登机口休息厅划分了空调机系统,因此能够确定旅客滞留的地点和时间。我们发现如果限定地点和时间运行的话,如图 2-2 所示,就能够大幅缩短运行时间,可望获得较大的节能效果。

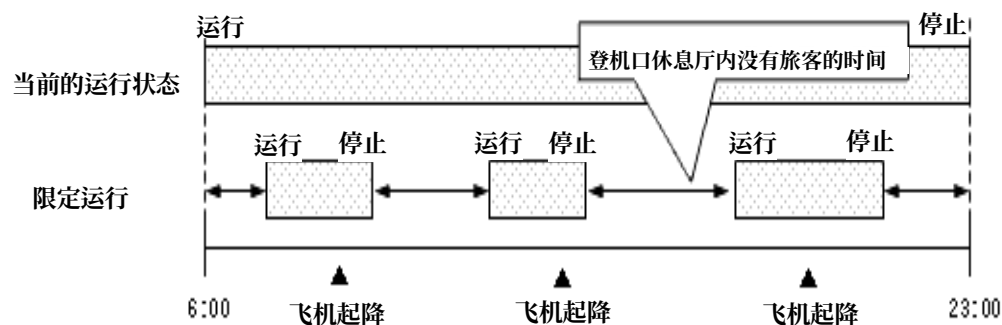


图 2-2 登机口休息厅的空调运行时间概图

◎活动的经过

(1) 工作体制

以进一步推进节能为目的，由 2002 年成立的节能委员会组织研讨本事例的问题点和投资效果等。图 3 表示了委员会的体系。

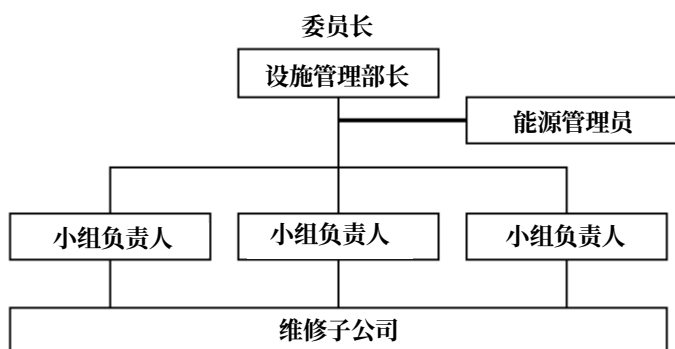


图 3 节能委员会的体制

(2) 目标设定

旅客航站楼属于节能法中规定的第一类能源指定工厂，该法规定事业者有义务每年削减总能源消费量的 1%。

我们以整改后继续维持登机口休息厅的环境、不降低服务旅客的水平作为绝对条件。具体数值目标如表 3-1 所示。

	2005 年度年消耗量	节能目标值
电力	64,875 千 kWh/年	649 千 kWh/年
冷温热 (原油换算值)	277,470GJ/年 9,740kL/年	2,800GJ/年 100kL/年
登机口休息厅 管理温度	将整改后保持以下管理温度作为绝对条件。 夏季：25~26℃ 冬季：21~23℃ 中间期：中间温度	

表 3-1 节能目标的设定

(3) 问题点及其研讨

[1] 航班与空调的同步运行方法

为了根据航班起降时刻运行空调，需要与航班时刻表保持同步，并应对延误航班和非正常航班，所以需要研讨具有实时性的对策。

满足以上条件的研讨结果如表 3-2 所示。

	方案 1 在登机口设置运行开关	方案 2 利用旅客服务信息系统（通过 操作员后停空调）	方案 3 利用旅客服务信息系统(与 空调监控装置同步运行)
内容	在各登机口新设 ON、OFF 开关，飞机起飞或降落前通过开关运行空调。	利用馆内的航班信息显示屏以及服务导播等中使用的旅客服务信息系统，操作员一边监控起降时刻一边用空调监控装置后停空调。	利用馆内的航班信息显示屏以及服务导播等中使用的旅客服务信息系统，与空调监控装置同步运行。
优点	· 构建的系统比较简单， 可以不用考虑复杂的协调工作。 · 整改费用低	· 可利用现有设备，不用花钱 整改	· 与空调监控装置同步运行， 只要做到自动化，则不必增加人手。 · 由于能够根据航班起降时刻自动计算空调的运行时间等，所以流程比较顺畅。
缺点	· 需要人员事前操作开关， 将增加人手。 · 由于无法事前掌控空调何时运行和何时停止， 所以管理比较困难。	· 由于需要经常进行启停操作， 所以需要专职操作员。 · 需要另行根据起降时刻计算空调运行时间等。	· 需要考虑与空调监控装置的协调。 · 要花钱整改空调监控装置。
综合	×	△	○

表 3-2 航班时刻与空调同步运行方法对比

[2] 维持空调环境

为使空调与航班起降时刻同步运行，以不影响登机口休息厅的空调环境，我们针对每个登机口调查了与旅客出发及到达的移动路线相对应的空调机，并结合航班起降时刻探讨如何运作登机口休息厅空调才能维持环境，保持舒适性。

◎ 对策的内容

(1) 与旅客服务信息系统的同步运行

我们决定利用不花运营成本、操作简单的旅客服务信息系统获取航班信息。然后详细研讨了如何选取必要的信息、收集信息的时机，以及如何为实现自动化与空调监控装置协调等，结果如图 4-1 所示，在考虑维修性和扩展性之上，我们决定采用新设计计算机获取信息的方式。

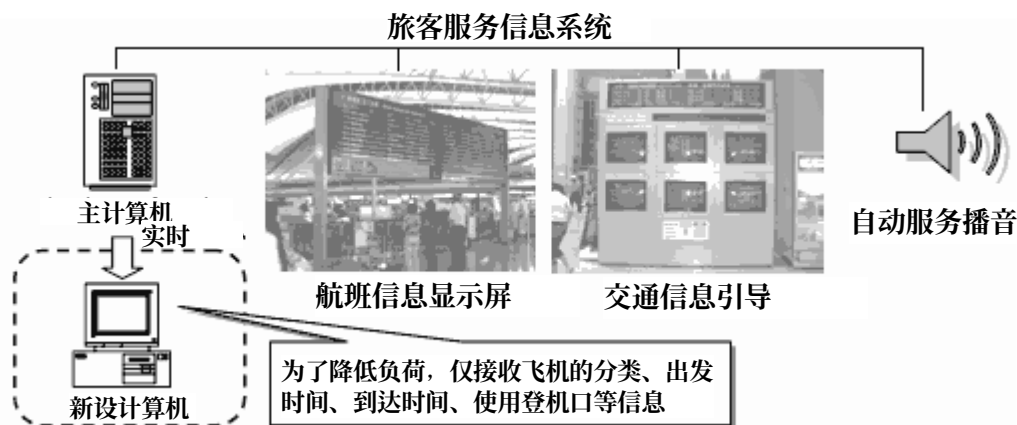


图 4-1 飞机航班信息的获取流程

(2) 空调范围和空调时间的决定

为了设定空调运行的范围，我们制作了旅客移动路线和运行空调机的矩阵表，设定了每个登机口的空调范围。登机口休息厅是一个连续且没有间隔的大空间，旅客还可在所利用的登机口休息厅外的地方自由来往，并且搭乘大型喷气式客机等旅客较多时，旅客会滞留在两侧的登机口休息厅内，考虑到这些情况，我们设定了一个较大的范围，除了运行主登机口休息厅的空调机，还运行两侧登机口休息厅的空调机。旅客出发和到达的移动路线上的空调范围如图 4-2 所示。

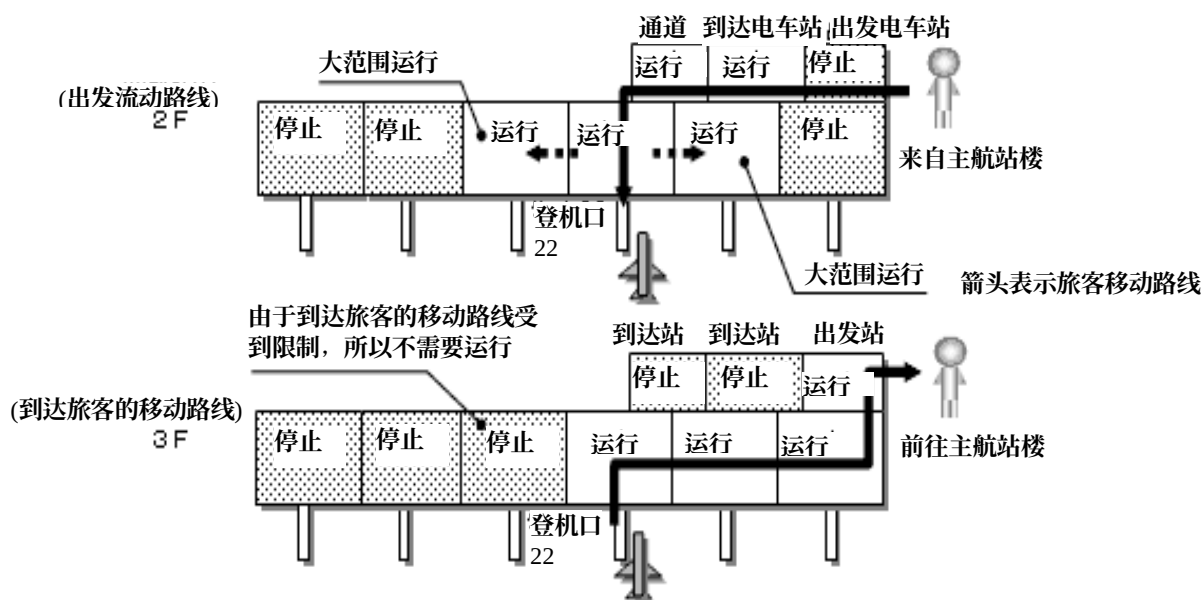


图 4-2 旅客移动路线和空调运行范围

接下来，我们研讨了在飞机起降前后需要对登机口休息厅运行多长时间的空调，得到了以下结果。图 4-3 表示根据飞机起降空调运行的时间。

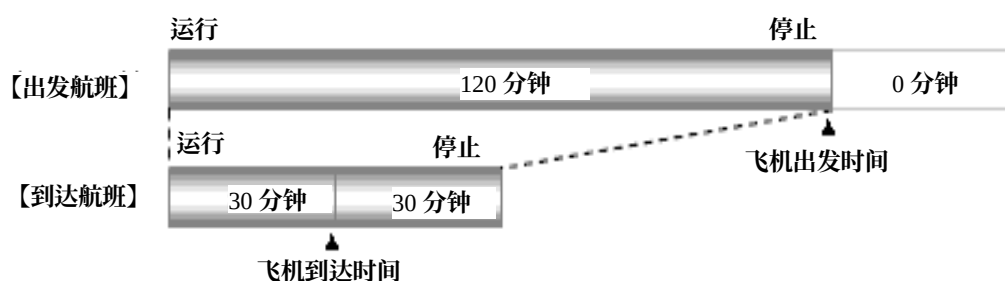


图 4-3 登机口休息厅的空调运行时间

出发前：根据办理登机手续的开始时间，将出发时刻的前 120 分钟作为运行时间。

出发后：飞机出发后，由于没有旅客，所以不需要运行。

到达前：将运行空调机后登机口休息厅的温度达到规定的管理温度所需的大约 30 分钟作为运行时间。

到达后：将从飞机上下来的所有旅客通过登机口休息厅所需的 30 分钟作为运行时间。

(3) 系统构建

我们构建了相应的系统，利用设置在中央监控室内的计算机实时接收旅客服务信息系统

发布的航班信息，根据计算机内设定的空调范围以及空调运行时间等条件计算启停时间，通过空调监控装置自动向空调机输出指令。通过以上系统，对应了飞机的起降时刻，能够根据旅客的利用时间开关登机口休息厅的空调，大幅削减了空调的能源消耗。并且为便于日常维护将设置的计算机连接到公司内部 LAN，能够共享日常运作状况以及节能效果等信息。图 4-4 为系统整体的构成图。

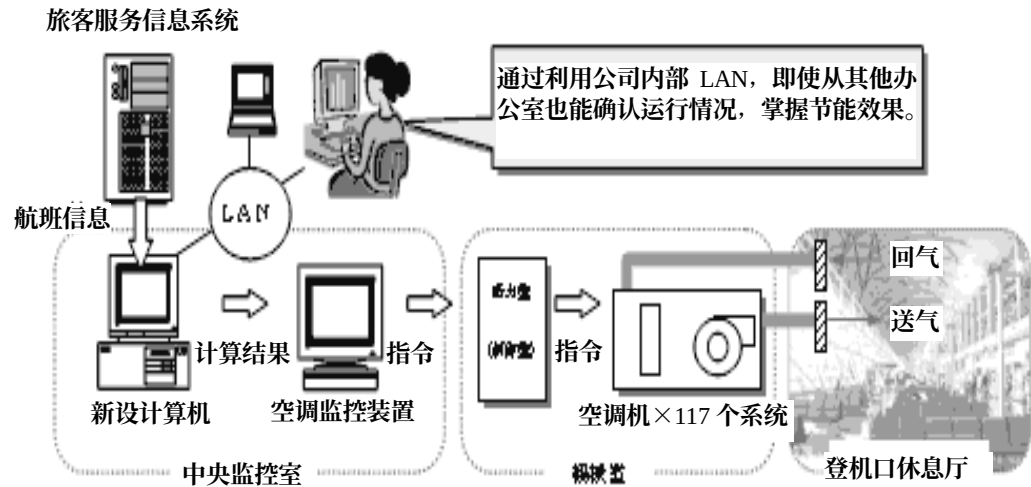


图 4-4 系统整体图

（4）系统投入运行后的验证

系统从 2006 年 4 月起投入运行，我们监控了登机口休息厅旅客滞留时间断内的温度，与整改前相比，室内温度没有变化，成功维持了管理温度。

◎对策后的效果

（1）对策后的效果

我们根据系统投入运行后大约 4 个月的运行实绩验证了效果，发现每台登机口休息厅的空调机运行时间比整改前平均缩短大约 6 小时/天，登机口休息厅内空调机的能源消耗量如图 5-1 所示，削减了大约 35%。照此推算，节能效果将达到整个旅客航站楼的大约 4%，可望实现超过当初 1%目标的良好效果。这样光热费用每年能够削减大约 64,500 千日元，构建系统所需的投资约 55,000 千日元能够在 1 年内收回。

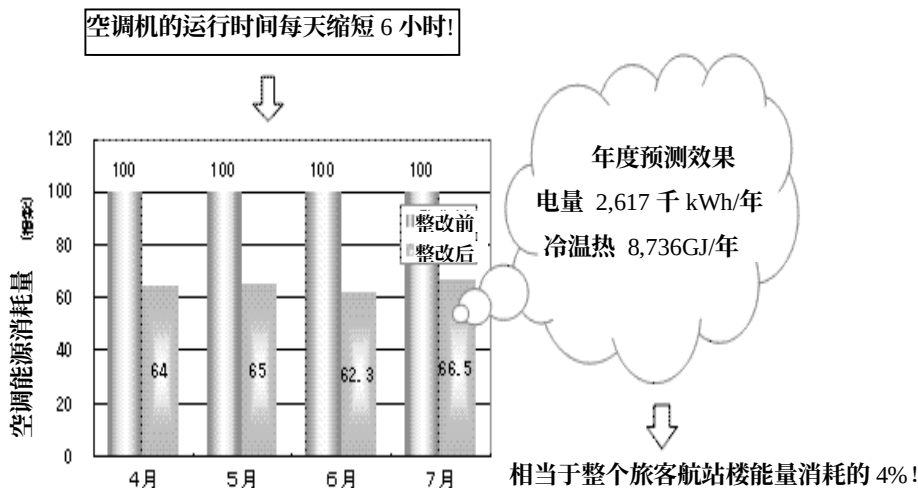


图 5-1 登机口休息厅的空调能源消耗量

（2）其他对策及效果

在关西机场，除本事例外，还以旅客航站楼及酒店（复合管理楼）等被指定为第一类能源管理指定工厂的设施为中心，持续修改各种运作方法，整改设备，以实现节能。表 5-1 介绍了以往实施的代表事例，图 5-2 表示能源消耗量的历年推移。

实施年度	事例内容	节能效果 (原油换算值 kL/年)
2003 年度	通过对自动扶梯设置数字键改善运转	168kL
	调整空调管理温度和外气导入量	414kL
	改善照明控制和亮灯时间	64kL
2004 年度	生物反应槽曝气用鼓风机小型化	254kL
	变更热水供应方式	31kL
2005 年度	采用高捕集率过滤器	340kL
	集约高压变压器减少损失	44kL
	引进空调用泵变频器控制	112kL

图 5-1 以往的节能代表事例

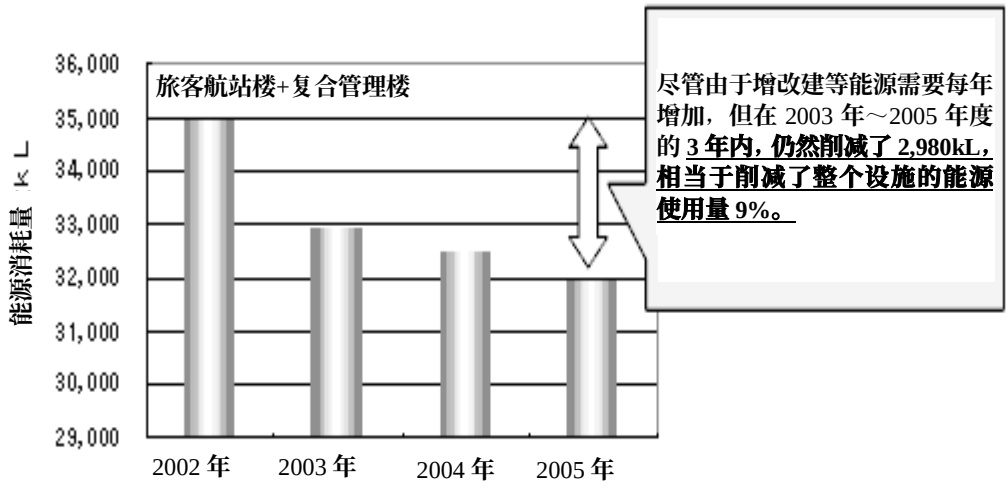


图 5-2 能源消耗量的历年推移

◎总结

当前，为分析过程情况，我们依照计划好的空调运行时间来运作，但今后我们会进一步分析登机口休息厅的室内温度与空调运行时间的关系，研讨如何根据季节安排最佳的空调运行时间，寻求进一步节能。我们希望将在此次事例中学到的“细化空调运作”作为关键词，研讨如何推广到其他设施。

最后，在此次事例中，我们根据航班的起降时刻，发挥这种机场设施特性对空调开展了改善，在企业内部成功实施规划和设计提高了相关人员的节能意识，这是另一方面的巨大收获。

◎今后的计划

今后我们会在关注更新现有设备的同时，研讨如何有效引进节能设备和最新技术。图 6 介绍了本年度以及下一年度的节能计划概要。

	2006 年度	2007 年度
采用事例	11 个事例	8 个事例
可望获得的节能效果	376kL	579kL

图 6 节能计划概要

