

2008 年度 全国节能优秀事例大会 资源能源厅长官奖

工业燃气供应经济模式革新的节能对策

空气与水株式会社

工业事业本部 产业事业部

关键词:

7. 其他（最新小型深冷空气分离技术引起的液化氧、液化氮、液化气罐车运输、商业模式革新）

主题概要

通过深冷空气分离制造出来的氧气、氮气通常被称为“工业气体”，用于钢铁制造业及半导体业等各种工业用途（包含医疗用）。近年来，随着工业气体需求地区的地方分散化及消费量的增多，迄今为止“大量集中生产工业气体的经济模式”的能源效率问题就出现了。其主要课题就是，使用液化气罐车的运输距离增加。本公司为了解决这个课题，开发了超越以往常识的高效率小型液化氧、液化氮制造装置，实现了立足于需求地区，创新性提高制造、运输工程的能源效率。

对该事例的实施期限

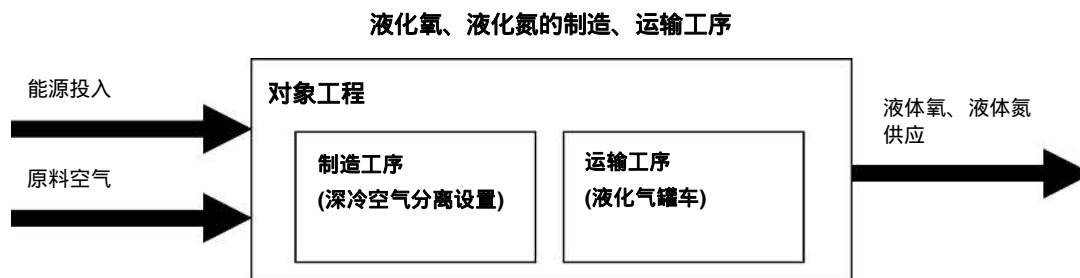
- 规划制定期 2000 年 4 月~2001 年 2 月 共 11 个月
- 对策实施期 2001 年 3 月~2003 年 9 月 共 28 个月
- 对策效果确认期 2003 年 10 月~2011 年 3 月 共 90 个月

事业所概要

	新泻液态氧	新日化空气与水/熊本工厂	三国液态氧	东海液态氧	福岛液态氧	相模原液态氧	松山氧气
开工	2003 年 10 月	2005 年 5 月	2006 年 4 月	2007 年 4 月	2008 年 4 月	2008 年 4 月	2008 年 5 月
生产种类	液化氧、液化氮						
从业人员	6 人	6 人	6 人	7 人	6 人	7 人	6 人
能源管理指定	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类 (下一年度)	第一类 (下一年度)	第一类 (下一年度)
能源使用量 (原油换算 KL/年)	4,347KL	4,508KL	4,356KL	4,698KL	4,250KL (预计值)	4,550KL (预计值)	5,770KL (预计值)
能源使用量 (GJ 年)	168,472GJ	174,711GJ	168,842GJ	182,098GJ	164,700GJ (预计值)	176,300GJ (预计值)	223,700GJ (预计值)

图-1. 事业所一览

对象设备工序



1. 主题选定理由

该产业中的能源消耗，主要出现在以空气为原料、其主要成分为氧和氮的分离流程及液化气罐车运输流程中。为了改善近年来的液化气罐车运输距离增大这一能源环境问题，就需要通过分散小型液化氧、氮制造装置的设置地区来减少运输距离。在原有的小型设备中，还存在着能源效率低下、制造所需能量增加的问题。本公司于 1984 年独立开发了小型的高纯度氮气生成装置“V1”，并应用于现场，将该设备设置于需要的工厂内供应气体。现在，正在使用的现场气体供应设备有大约 100 台*。自该事业开始以来，推进了深冷空气分离技术的积累，并于 2003 年成功开发了该行业第一台高效率小型液化氧、液化氮制造装置“VSU”。现在，我公司已将该设备安装于地方需求点，开展地区分散型工业气体供应经济模式。通过迄今为止的实施活动，大幅降低了液化气罐车运输距离，达成了节能、减排的目标，因此对此成果作出报告。

*通过现场供应事业的开展、大幅降低液化气罐车的运输距离、为节能事业做出了贡献是本事例的前期事例。

2. 活动经过

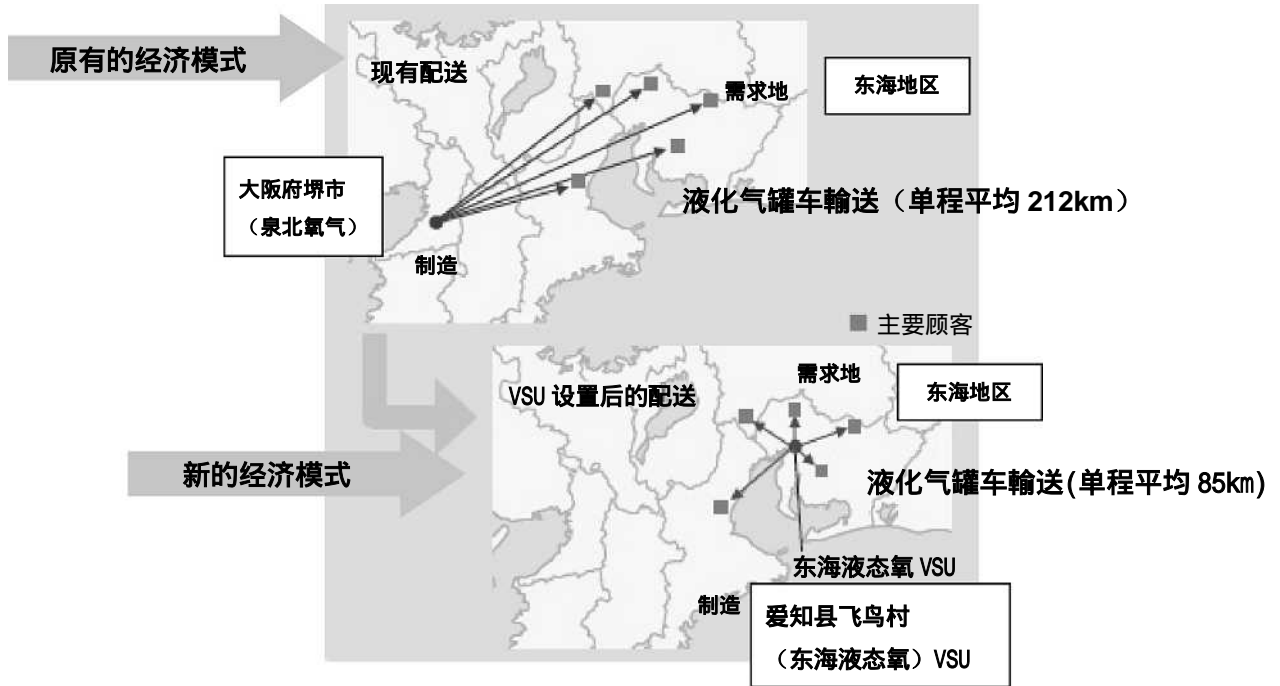
(1) 实施体制

有关节能计划，如下表所示，我们以产业事业部为核心对各个相关部门的分担业务做出了统筹管理。

框架	分担业务	负责部门
规划制定	节能计划	产业事业部
	设备开发	综合开放研究所
	设备设计与制造	工程事业部
对策实施	液态氧、液态氮制造	现场供应事业部
	液态氧、液态氮运输	物流事业部
	销售	地区事业会社
效果确认	节能统筹管理	产业事业部

(2) 现状的把握

下面，我们将以东海地区（东海液态氧）的制造、运输为典型事例，把握原有的经济模式与新的经济模式间的不同点。



(3) 现状的分析

定量分析上述事例的能源效率改善程度。

商业模式	制造电力需求量	需求地区	液化气罐车运输距离
原有模式：堺、泉北联合企业地区大型设备	1.05kWh/m ³	东海地区（名古屋）	123 千 km/月
新模式：地区分散型设备（VSU）	0.85 kWh/m ³	东海地区（名古屋）	36 千 km/月

(4) 设定目标

在全国各个供应点设置具有高能源效率的小型液态氧、液态氮制造装置（VSU），构筑起以此为中心的分散型工业、医疗气体供应网络。至 2008 年 7 月，全国共有七个需求点导入了这样的新的商业模式，并且计划到 2010 年 3 月，将在全国将供应点扩大到 10 个。通过这样的方式，与原有模式相比，可以达到大幅减少液化气罐车运输距离及电力需求量的目的。

(5) 问题与讨论内容

为了实现上述的分散型商业模式，对如下的课题及解决方针进行了讨论。

开发高效率的小型液化氧、液化氮制造装置（VSU）

缩短液化气罐车运输距离

探讨 VSU 的计划设置地区

将通过下面的条目进行详细的说明。

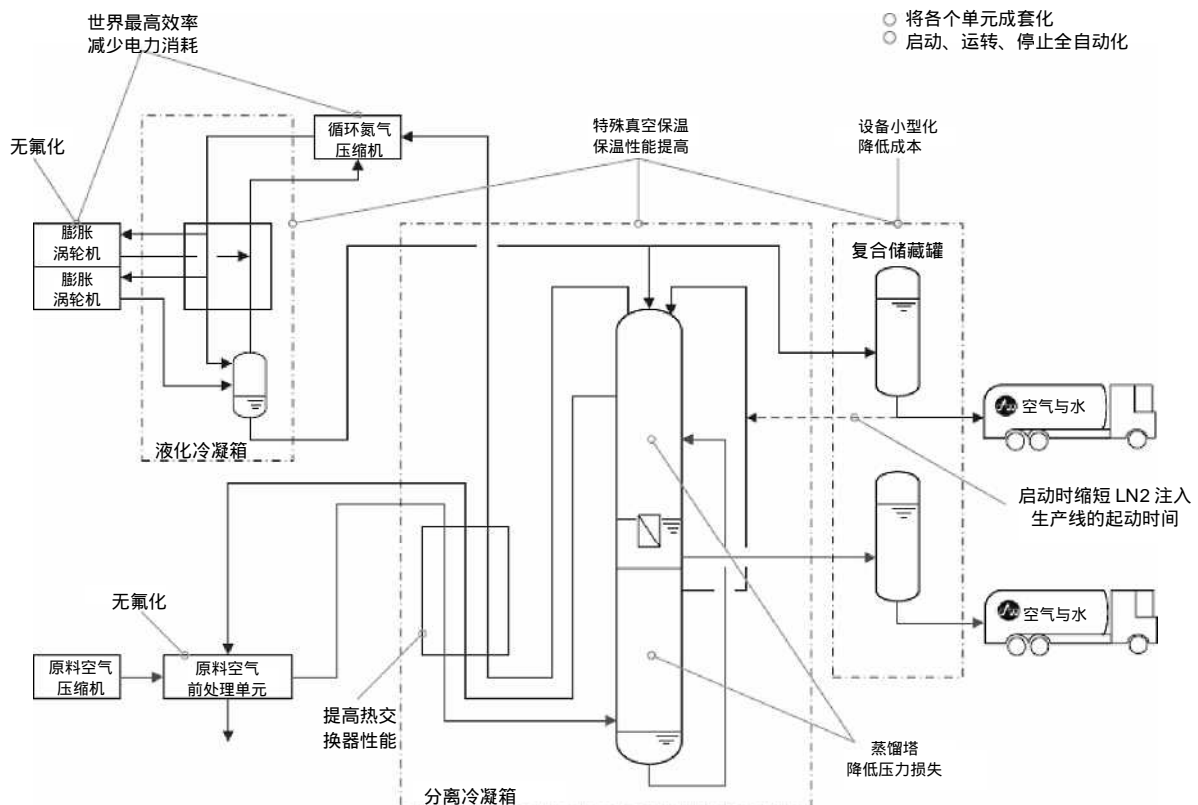
(6) 对策内容

开发 VSU

关于小型且高效的液化氧、液化氮制造装置，其开发动机如果不基于地区分散型工业气体这一新的商业模式，是不可能实现的。也就是说，对应工业气体需求结构情况，可以在距离需求地很近的地方进行生产及供应是装置开发之初的目标。因此，如图所示，当时着力实现彻底提高保温性能及使电力需求最小化。

(VSU 装置概念图)

VSU 的特点如下，即：将基本的装置组件装入大型真空保温容器中，以提高真空保温性能；实现冷冻机无氟化；通过双涡轮机动力方式，提高冷冻循环性能等。



缩短液化气罐车运输距离

“东海液态氧”的事例很明显地证明了在需求地区建立制造设备可以大幅缩短液化气罐车的运输距离。

讨论 VSU 的计划设置地区

本公司根据工业气体的需求及供应预测情况、选择建立设备的地点，在 2008 年 7 月为止，共在全国范围内七个地点设立了 VSU 装置，现在正在开展地区分散型工业气体供应事业，并且计划在 2010 年 3 月前将该设备在国内的设置点增加到 10 处。通过这样的方式，可望实现大幅的节能效果。

大型设备以及 VSU 的设置地点



(7) 对策实施后的效果

至 2008 年 7 月止，在全国范围内设置的该设备 7 个据点的节能效果如下。从结果来看，将缩短液化气罐车运输距离所带来的节能效果、及液态氧、液态氮制造设备的效率提高所带来的节能效果的合计值进行热换算，结果是削减了 183,938GJ/年（与原有模式相比，削减率为 12.7%）；按照 CO₂ 减排量来计算，则是 10,657t-CO₂/年（与原有模式相比，削减率为 13.1%）。但这里所说的“原有模式”指的不是用本公司的大型设备实施制造及使用液化气罐车的运输工程的全国总和，而是其中更换为地方分散型模式的那 7 处的原有模式。

缩短运输距离带来的节能效果 = 与原有模式相比减少了 58%

量	原有模式 (使用、排放量)	地方分散型模式 (7 个据点)	对策实施后的节能效果 (7 个据点)
运输距离	5,592 千 km/年 (466 千 km/月)	2,364 千 km/年 (197 千 km/月)	3,228 千 km/年 (269 千 km/月)
燃料 (轻油)	1,469kL/年	621 kL/年	848kL/年
原油换算	1,448KL/年	612 kL/年	836kL/年
热量换算	56,116GJ/年	23,722 GJ/年	32,394GJ/年
CO ₂ 排放量	3,848t-CO ₂ /年	1,627 t-CO ₂ /年	2,221t-CO ₂ /年

减少电力消耗所带来的节能效果 = 与原有模式相比，削减了 10.9%

量	原有模式 (使用、排放量)	地方分散型模式 (7 个据点)	对策实施后的节能效果 (7 个据点)
制造电力	139,709 千 kWh/年	124,509 千 kWh/年	15,200 千 kWh/年
原油换算	35,905kL/年	31,999 kL/年	3,906 kL/年
热量换算 (白天)	1,392,899GJ/年	1,241,355 GJ/年	151,544GJ/年
CO ₂ 排放量	77,538 t-CO ₂ /年	69,102 t-CO ₂ /年	8,436t-CO ₂ /年

合计 (+)

量	原有模式 (使用、排放量)	地方分散型模式 (7 个据点)	对策实施后的节能效果 (7 个据点)	削减率
原油换算	37,353kL/年	32,611 kL/年	4,742 kL/年	12.7%
热量换算	1,449,015GJ/年	1,265,077 GJ/年	183,938GJ/年	12.7%
CO ₂ 排放量	81,386t-CO ₂ /年	70,729 t-CO ₂ /年	10,657t-CO ₂ /年	13.1%

3. 总结

VSU 导入以前（2002 年度）原有模式的制造及运输所需要的能源使用量（热量换算）为 1,449,015GJ/年。与此相对应的，导入 VSU 后每年的能源削减量（热量换算）=183,938GJ/年，相当于节能 12.7%。另外，通过导入 VSU，使每年减排 13.1%的 CO₂成为可能。

并且，设立 7 处供应点时液化气罐车减少了 30 台。如果设立 10 处这样的新模式，则还可以减少 12 台车的使用，累计可以减少 42 台，设备的削减所带来的节能效果也是很大的。

另外，地方分散型的工业、医疗气体供应网络给地方经济带来了活力，形成了新的商业发源地。这也是本事例所要表明的商业模式创新带来的效果。

4. 今后的计划

计划在 2011 年 3 月前将地区分散型模式扩大设置到 10 处。届时，预计可能取得的节能效果如下表所示。通过这样的方式，与原有模式相比，可能达到每年削减 19.3%的节能效果。另外，CO₂的排放量也将比原有模式削减 20%。

	现状（7 个据点）	+3 处	计划（10 个据点）
燃料削减量（轻油）	848kL/年	+353kL/年	1201kL/年
制造电力削减量	15,200 千 kWh/年	8,534 千 kWh/年	23,734 千 kWh/年
合计原油削减量	4,742 kL/年	2,541 kL/年	7,283 kL/年
合计热量削减量	183,938GJ/年	98,569GJ/年	282,507GJ/年
CO ₂ 排放削减量	10,657t-CO ₂ /年	5,661 t -CO ₂ /年	16,318t-CO ₂ /年