

5 家國際能源產業環境會計帳介紹

一、 環境會計財務帳

(一) 日本 COSMO 石油公司

COSMO 石油公司成立於 1986 年 4 月，在日本石油產業中，居第 3 位。其前身是由大協、丸善和亞洲石油公司三家和並而成。日本 COSMO 石油株式會社是集原油開采、運輸、提煉、生產及銷售於一體的大型企業，此外 COSMO 石油公司在日本全國還有特約店(特許經營加盟子公司)426 個，下屬 4003 座加油站。該公司還經營石油開發、油品運輸、潤滑油銷售、石油化工。



環境會計財務帳方面，其環境活動分類項目與日本環境省環境會計指引 2005 年版本中所公布之項目相似，皆分為企業營運成本、上下游關聯成本、管理活動成本、研究開發成本、社會活動成本、環境損傷對應成本，而會計科目分成資本支出與經常支出，最後將環境活動分類項目與會計科目結合成環境成本輸出總表呈現，並與 2005 年資料比較，如下表 1：

表 1 COSMO 石油公司 2006 年環境會計成本表

項目	環境保全コスト			
	投資額		費用額	
	2006年度	増減	2006年度	増減
1. 事業エリア内コスト				
公害防止コスト	295	83	6,231	658
地球環境保全コスト	136	119	12,604	2,493
資源循環コスト	1	1	829	186
2. 上・下流コスト				
グリーン購入によるコスト	0	0	169	49
製品の環境負荷低減コスト	6,707	4,507	60,233	10,782
製品の低硫黄化	(6,441)	(4,912)	(45,421)	(8,295)
ガソリンの有害物質代替	(235)	(▲436)	(14,666)	(2,476)
石油化学製品の芳香族分低減	(30)	(30)	(145)	(11)
3. 管理活動コスト	83	69	377	14
4. 研究開発コスト	158	58	1,571	370
5. 社会活動コスト	0	0	1	0
6. 環境損傷対応コスト	0	0	816	166
合計	7,380	4,838	82,831	14,717

(注) 増減は前年度との差(2006年度-2005年度)

資料來源：2007 年 COSMO 永續報告書

環境效益的表現方面，分為實質效益與貨幣效益，為表現出 COSMO 石油的環境保護成效，實質效益部分採取與 2005 年進行比較。貨幣效益部分，2006 年 COSMO 石油因進行環境保護工作而節省 6.5 億日圓的支出，較 2005 年相比有小幅增加。(表 2、表 3)

表 2 COSMO 石油公司 2006 年環境實質效益表

項目		環境保全効果			
		濃度・原単位		負荷量	
		低減効果	2006年度	低減量	2006年度
(1)事業エリア内の効果					
事業活動に投入する資源に関する効果					
エネルギーの投入		▲0.19 (kl・原油/千kl)	9.15 (kl・原油/千kl)	4,505 (TJ)	70,913 (TJ)
水の投入		▲8 (kg/k)	186 (kg/k)	590 (千t)	42,214 (千t)
事業活動から排出する環境負荷および廃棄物に関する効果					
大気への排出	CO ₂	▲0.68 (kg-CO ₂ /kl)	23.91 (kg-CO ₂ /kl)	239 (千t-CO ₂)	4,847 (千t-CO ₂)
	SO _x	0.6 (g/k)	20.9 (g/k)	438 (t)	5,105 (t)
	NO _x	0.2 (g/k)	13.8 (g/k)	253 (t)	2,901 (t)
	ベンゼン	0.0 (g/k)	0.03 (g/k)	▲1.74 (t)	12.11 (t)
水域への排出	COD	0.04 (g/k)	0.60 (g/k)	18.2 (t)	119.9 (t)
廃棄物の排出	産業廃棄物発生量	▲51 (g/k)	259 (g/k)	▲8,670 (t)	55,304 (t)
	産業廃棄物再資源化量	▲23 (g/k)	100 (g/k)	▲5,511 (t)	24,742 (t)
	産業廃棄物最終処分量	0 (g/k)	2 (g/k)	▲43 (t)	422 (t)
(2)上・下流の効果					
製品の環境負荷低減効果					
製品の低硫黄化		(硫黄分:質量%)	(硫黄分:質量%)	(潜在SO _x 量:t)	(潜在SO _x 量:t)
ハイオクガソリン		0.0000	0.0004	1	6
レギュラーガソリン		▲0.0001	0.0005	0	35
ナフサ		▲0.0034	0.0317	▲78	1,035
ジェット燃料		▲0.0006	0.0147	▲101	530
灯油		0.0000	0.0005	8	22

軽油	0.0001	0.0006	4	58
A重油	▲0.0204	0.4253	2,932	23,411
C重油	▲0.2941	1.8806	5,138	127,291
LPG	0.0001	0.0005	1	6
合計	▲0.0202	0.3554	7,905	152,393
ガソリンの低ベンゼン化	0.0054 (容量%)	0.4927 (容量%)	3,124 (t)	27,371 (t)
石油化学製品の芳香族分低減			▲1,239 (kl)	8,558 (kl)
製品使用時のCO ₂ 排出量	0.0095 (t-CO ₂ /kl)	2.5131 (t-CO ₂ /kl)	▲8,718 (千t-CO ₂)	68,253 (千t-CO ₂)

資料來源：2007年 COSMO 永續報告書

表 3 COSMO 石油公司 2006 年環境貨幣效益表

經濟効果		(單位:百万円)
項目	金額	
省エネルギーによる節約額(コージェネレーションによる節約)	400	
触媒リサイクルによる節約額(廃棄処分費用節約額ほか)	3	
石膏売却収入	105	
アンモニア再生装置設置の効果額	140	
研究開発による効果額(ロイヤリティ収入)	1	
本社事務所の電気代節約額など	1	
合計	650	

資料來源：2007年 COSMO 永續報告書

(二) 日本出光石油公司

日本出光株式會社（以下簡稱日本出光），創立於 1911 年，以銷售潤滑油產品起家，經過九十餘年的不斷努力，業務範圍已經擴展到了石油行業的各個領



域，包括石油的開發（原油探礦）、石油製品的運輸、原油的冶煉與銷售、石油化工以及其他服務（加油站等），成為日本最大的石油綜合集團之一，在日本擁有近六千家加油站，遍及日本各地，也是世界 500 強之一。日本出光擁有 5 大子集團：出光石油開發（株）、出光運輸（株）、出光興產（株）、出光石油化學（株）和阿波羅服務（株）。出光興產（株）主要負責日本出光石油產品的冶煉和銷售，其資本金達到 388 億日元，共雇傭員工 3652 人，在日本國內有 22 家分支機構，在海外有 23 家事務所。

環境會計財務帳部分，日本出光環保活動分類項目的部份可分為：削減產品環境負荷成本、事業部內環境保護成本、上下游關聯成本、管理活動成本、研究開發成本、社會活動成本及環境損傷對應成本七大項。2006 年環境成本為 61,016 百萬日圓。日本出光也將效益分為實質效益及貨幣效益，2006 年貨幣效益為 2,301 百萬日圓。（表 4）



表 4 日本出光石油公司 2006 年環境會計帳

Environmental protection cost 

Category	Facility investment (¥ million)	Operating cost (¥ million)
1. Costs within the business area	3,938	15,438
(1) Environmental pollution prevention costs	3,616	11,988
(2) Global environmental protection costs	252	1,101
(3) Resource recycling costs	69	2,349
2. Upstream and downstream costs	3,288	29,408
(1) Additional costs resulting from offering environmental products	3,288	29,405
(2) Other upstream and downstream costs	0	3
3. Administrative costs	0	1,243
4. Research and development costs	658	6,121
5. Social activity costs	0	7
6. Environmental damage control costs	64	850
Total	7,948	53,068

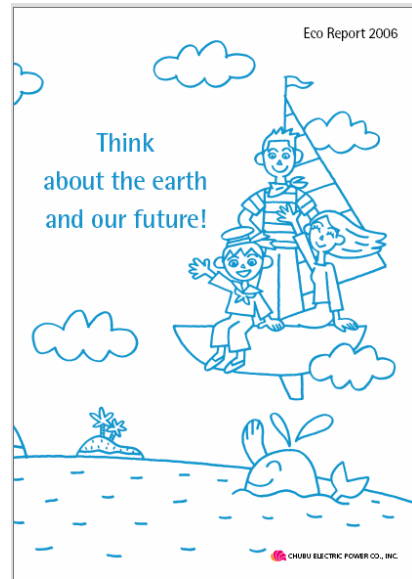
Economic effect of environmental preservation measures 

Effect		Amount (¥ million)
Income from selling-off valuable resources	Collection of metal including catalysts	474
Money corresponding to energy and resource saving	Use of recycled catalyst	287
	Energy saving	1,540
Total		2,301

資料來源：日本出光石油 2007 年永續報告書

(三) 日本中部電力公司

中部電力公司為日本第三大電力公司，是一個縱向一體化公司，成立於 1951 年。以發電量、電力銷售、資產總額和營業收入衡量為日本第三大電力公司。中部電力不僅於日本本土推行環保活動外，於海外設置投資原型碳基金、日本溫室氣體削減基金、全球亞洲清潔能源服務基金，而且在泰國和馬來西亞開發生物質的清潔發展機制項目。



於 2000 年即導入環境會計，並將環境會計資料列入於永續報告書中，供社會大眾參考，顯現企業永續經營的努力。

中部電力公司環境會計帳中，可清楚了解因企業規模龐大，故環境活動分類項目的部分除原有環境省公布之四大項—管理活動成本、研究開發成本、社會活動成本、環境損傷對應成本外，並將地球環境保護成本、區域性環境保護成本、資源循環成本、減少環境負荷採購成本加入，顯示其公司之環境活動獨特性。(表 5)

會計科目方面，中部電力公司也分為資本支出與經常支出，並列出 2005 年環境會計成本與 2006 年比較，可顯示出公司對環境保護之貢獻。

中部電力公司環境效益部分，同樣也分成實質效益與貨幣效益。皆列出 2005 年之實績與 2006 年相比較。(表 6、表 7)

表5 中部電力公司 2006年環境會計帳表

環境保全コスト

分類	項目	投資額 (億円)			費用額 (億円)		
		05年度	06年度	増減	05年度	06年度	増減
地球環境保全	地球温暖化防止、オゾン層保護	7	13	6	99	117	18
地域環境保全	大気汚染防止、水質汚濁防止など	22	33	11	629	585	▲44
資源循環	省資源、産業廃棄物対策、放射性廃棄物対策	27	19	▲8	217	215	▲2
環境負荷の少ない製品などの購入	電気自動車、低公害車など	3	3	0	2	2	0
管理活動	環境保全組織人件費、ISO14001認証費用など	1	2	1	20	17	▲3
研究開発	環境に関する研究開発	0	0	0	67	62	▲5
社会活動	国際協力、景観対策、緑化、自然保護など	128	139	11	589	571	▲18
環境損傷対応	公害健康被害補償制度による汚染負荷量賦課金	0	0	0	9	9	0
合計		187	210	23	1,633	1,578	▲55
設備投資額全体額に占める割合		15.1%	14.0%	▲1.1%	—	—	—
電気事業営業費用に占める割合		—	—	—	9.4%	8.5%	▲0.9

資料來源：中部電力公司 2007年永續報告書

表6 中部電力公司 2006年環境實質效益表

環境保全効果 | 前年度に比較し、CO₂排出原単位は0.029kg-CO₂/kWh、社外埋立処分量は、0.3万t増加しました。

分類	項目	指標		
		05年度	06年度	
地球環境保全	地球温暖化防止	CO ₂ 排出原単位	0.452kg-CO ₂ /kWh	0.481kg-CO ₂ /kWh
		新エネからの電力購入量	47,002万kWh	54,594万kWh
		SF ₆ 回収率 (点検時)	99.2%	99.6%
地域環境保全	大気汚染防止	SO _x 排出原単位 (火力発電)	0.06g/kWh	0.05g/kWh
		NO _x 排出原単位 (火力発電)	0.09g/kWh	0.09g/kWh
資源循環	産業廃棄物対策	社外埋立処分量	0.8万t	1.1万t
	一般廃棄物対策	古紙回収率	91.2%	90.2%
社会活動	景観対策	電線類地中化整備延長	32km	26km
	緑化	発電所の緑地面積	244.6万km ²	240.1万km ²

数値目標をはじめとした環境負荷の抑制・回避、環境改善を明らかにする指標で、環境保全コストと対応関係にあるものを対象としています。

資料來源：中部電力公司 2007年永續報告書

表7 中部電力公司 2006年環境貨幣效益表

環境保全に伴う経済効果

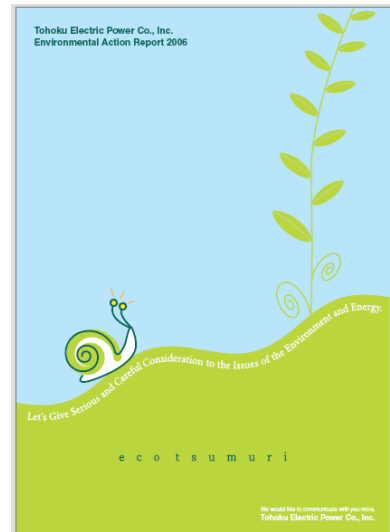
分類	項目	金額 (億円)			
		05年度	06年度	増減	
地球環境保全	地球温暖化防止	火力総合熱効率変化による燃料費削減など	▲17	6	23
資源循環	産業廃棄物対策	石こう、石灰などのリサイクル売却代 変圧器などの再利用による費用削減	80	78	▲2

石こうなどのリサイクルによって得られた収益および環境保全対策による費用の増減を対象としています。

資料來源：中部電力公司 2007年永續報告書

(四) 日本東北電力

東北電力公司為日本第四大電力公司，成立於 1951 年 5 月，成立時資本金為 9 億日元，到 1995 年底，資本金已達 2514 億日元，為成立時的 279 倍。現有職員 14581 人，為日本東北地區最大的企業，供電面積約為日本總面積的 1/5，供電人口約占全國人口的 1/10。公司本部設在日本東北最大的城市——仙台市。



到 1995 年底，公司擁有各類電站 230 座，裝機容量 1241 萬 kW(地熱發電與風力發電未統計在內)，約占日本全國總裝機容量的 7%，在全國十大電力公司中居第 5 位，其電源構成情況(以發電量計算)為：核電 21%，水電 18%，煤炭發電 18%，天然氣發電 27%，石油及其它能源發電 16%。公司有水力發電站 213 座，裝機容量 244 萬 kW，約占全國水電總裝機容量的 8%，在十大電力公司中居第 4 位，水電站多為中、小型電站，裝機容量在 3 萬 kW 以上的電站只有 21 座，其中裝機容量最大的水電站為第二沼池抽水蓄能電站，裝機 46 萬 kW，常規電站裝機最大的為宮下水電站，裝機 9.4 萬 kW。

為呈現公司特有環境活動，東北電力分類項目與日本環境省環境會計指引 2005 年版本所公布之分類不同，將環境活動分類項目分為地球環境保護成本、資源節省循環成本、區域環境保護成本、環境、宣傳成本、環境管理成本、研究開發成本及其他六項，2006 年環境成本為 566 億日圓(表 8)。貨幣效益部分 2006 年為 509 億日圓(表 9)。

表 8 東北電力公司 2006 年環境會計成本表

のりしりしり。

環境コスト

(単位:億円)

環境対策の分類		投資	費用	主な取り組み	
地球環境 保全	温暖化防止	0	100	新エネルギー(風力、太陽光)の電力購入	
	省エネルギー	7	3	低損失機器の導入 電線太物化	
省資源・ リサイクル	廃棄物処理	41	64	一般・産業・放射性廃棄物処理	
	再利用・ リサイクル	1	28	撤去資材・機器の再利用、リサイクル 建設副産物の再利用、リサイクル	
	グリーン購入・ 調達	-	1	事務用品、リサイクル計器箱 フライアッシュセメントなどの購入	
地域環境 保全	公害 防止	大気保全	1	103	排煙脱硫装置、良質燃料による SOx排出抑制 排煙脱硝装置によるNOx排出抑制 脱硫石膏のリサイクル
			15	56	電気集塵器によるばいじんの排出抑制 石炭灰、重油灰のリサイクル
			0	10	低公害車導入、その他大気保全対策
	環境調査・ 監視	水質保全 騒音防止	2	22	汚水処理装置、漏油対策、低騒音対策
			10	21	環境アセスメント、大気・水質調査 環境放射能モニタリング 他
			28	34	発電所の緑化、配電線地中化 環境調和設備の導入
環境コミュニケーション		-	2	地域環境活動、情報開示 コミュニケーション	
環境マネジメント		-	3	環境マネジメントシステムの運用 環境教育	
研究開発		-	6	環境関連の研究開発	
その他		-	8	公害関連拠出金、その他	
合 計		105	461		

※東北電力単体ベース。費用には減価償却費を含みます。

資料來源：東北電力公司 2006 年永續報告書

表 9 東北電力公司 2006 年環境經濟效益表

れました。

經濟効果

(単位:億円)

効果分類	主な取り組み	効果金額
リサイクルに伴う有価物の 売却額	石膏、撤去資材・機器などの 有価物の売却	53
省エネルギーによる燃料の 節減額	火力発電所の熱効率対策、 低損失機器の導入	181
リサイクルに伴う廃棄物最終処理費、 新品購入費の節減額	石炭灰、撤去資材・機器などの 再利用・リサイクルなど	275
合 計		509

資料來源：東北電力公司 2007 年永續報告書

二、 環境會計成本帳(物質流成本會計)

由以上已蒐尋資料顯示，日本能源廠商除有環境會計財務帳外，亦同時從事物質流平衡管理，此項管理之投入產出未來是否納入我國能源產業環境會計帳一併呈現有待後續之討論，茲將已列有物質流管理(4家日本能源產業)及物質流成本(1家挪威能源產業)之資料臚列如下：

(一) Statkraft 電力公司

Statkraft 電力是挪威的國營電力公司，2005 年生產 48.1 TWh 電力與 0.4TWh 熱能。這顯示挪威有將近 40% 的電力都是由這家公司所生產的。其公司總部設於挪威首都奧斯陸。

水力發電佔 Statkraft 最大的電力輸出，其在挪威、瑞典、芬蘭分別有 133 座、12 座、4 座發電廠；另除了特隆赫姆的熱力發電廠外，Statkraft 在挪威還有數個風力發電園區，並在德國也有天然氣發電廠。其進一步資料本團隊將盡力與開公司接觸取得。



(二) 日本 COSMO 石油公司

COSMO 石油除環境會計財務帳外，另有實施物質流平衡(Material Flow Balance)管理制度，藉企業活動達成企業物質的平衡(Material Balance of Business Activities)，由圖 1 中可清楚看出，COSMO 石油藉由物質流平衡管理制度，清楚瞭解出每個生產流程所耗用物質及最後產生的產品及廢棄物。

資料來源：COSMO 石油 2006 年永續報告書

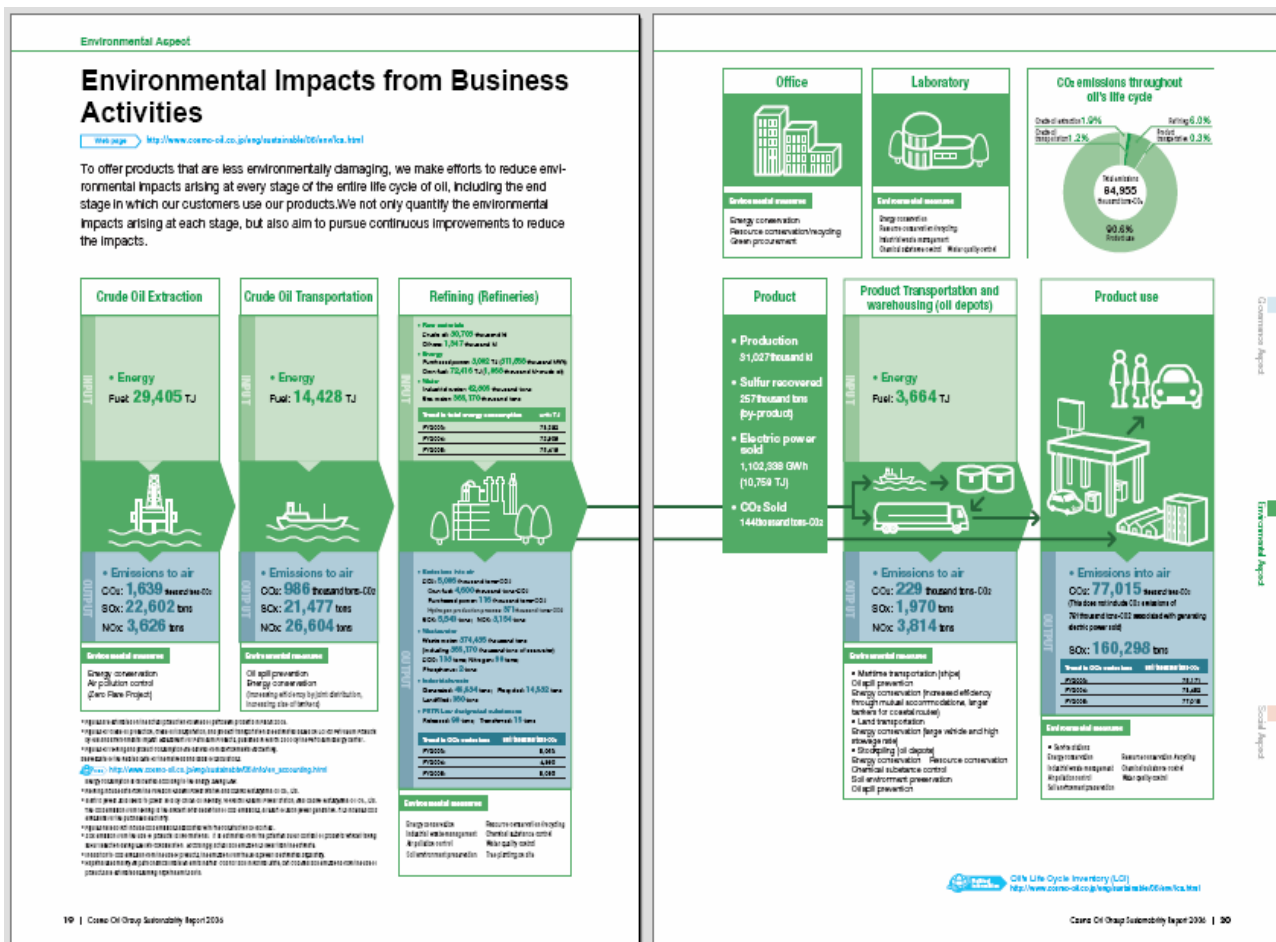


圖 1 COSMO 石油公司物質流管理平衡圖

(三) 日本出光石油公司

日本出光的物質流平衡管理制度，如下圖，可清楚看出產出與投入之關聯，瞭解出每個生產流程所耗用物質及最後產生的產品及廢棄物（圖 2）

資料來源：日本出光石油 2006 年永續報告書

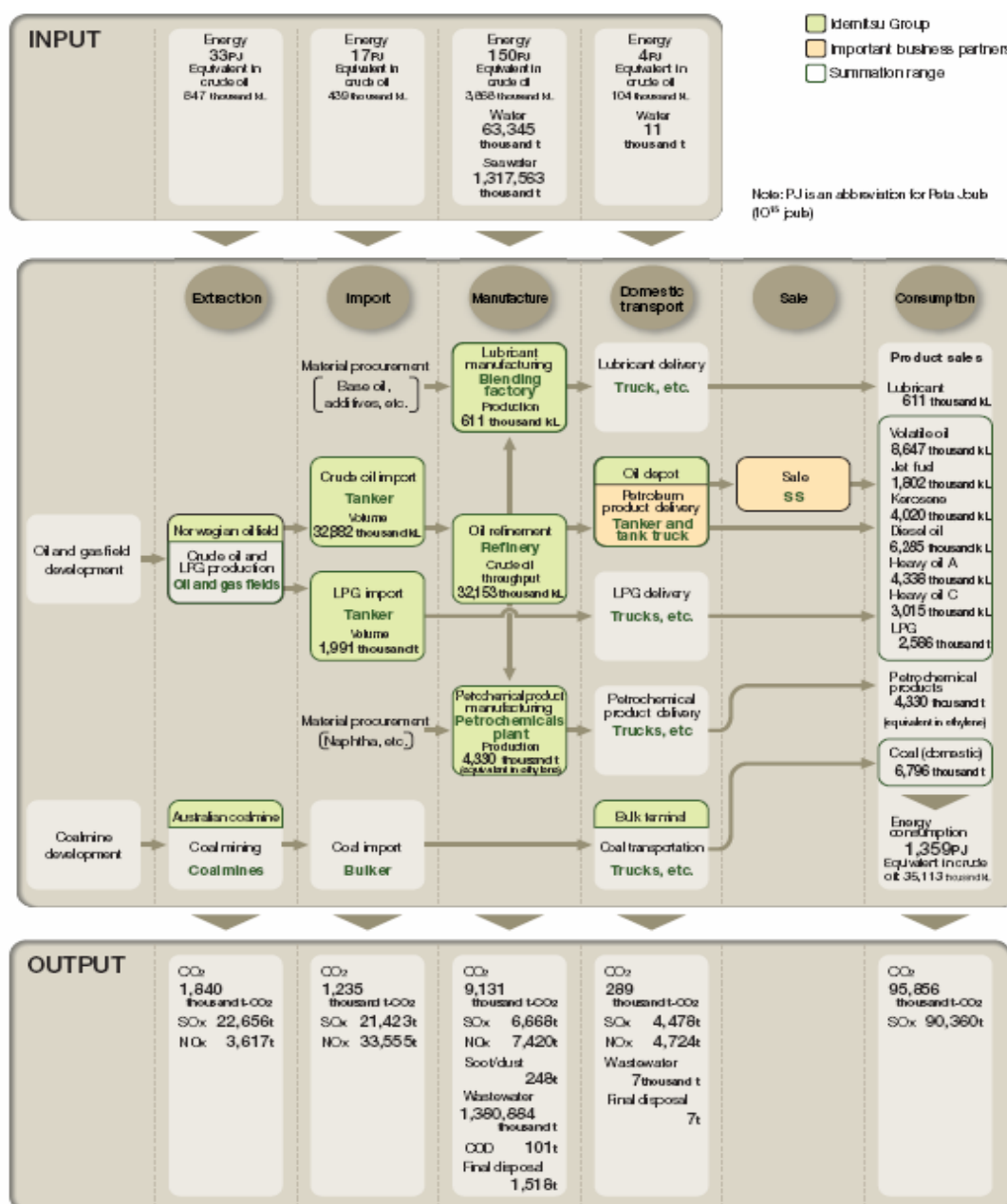


圖 2 日本出光石油物質流平衡

(四) 日本中部電力公司

中部電力公司物質流平衡如下圖(圖 3)，可瞭解中部電力之投入與產出之結果。但與其他企業不同的是，中部電力未顯現生產過程中物質之流動。

資料來源：中部電力公司 2006 年永續報告書

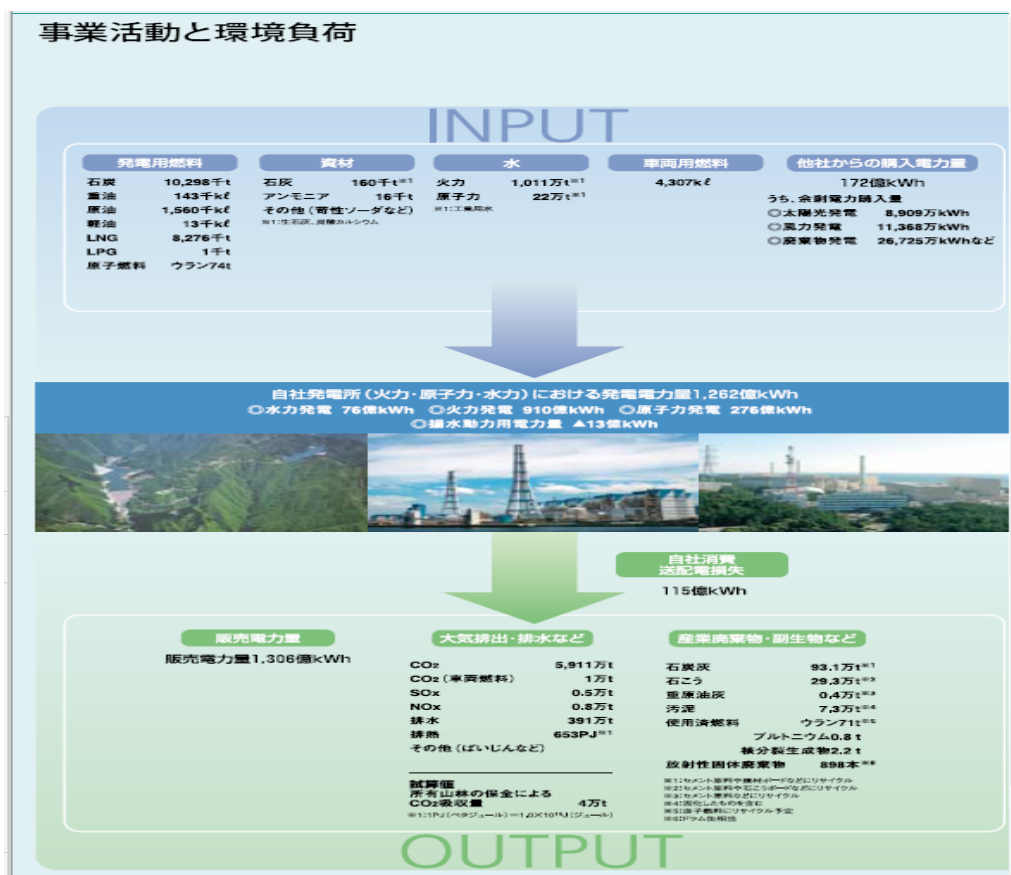


圖 3 中部電力公司企業物質流平衡圖

(五) 日本東北電力公司

東北電力的物質流平衡管理制度，同樣主要以投入和產出將呈流程中之物質耗用結合再一起，藉此呈現企業物質的平衡。(詳圖 4)

資料來源：東北電力公司 2006 年永續報告書

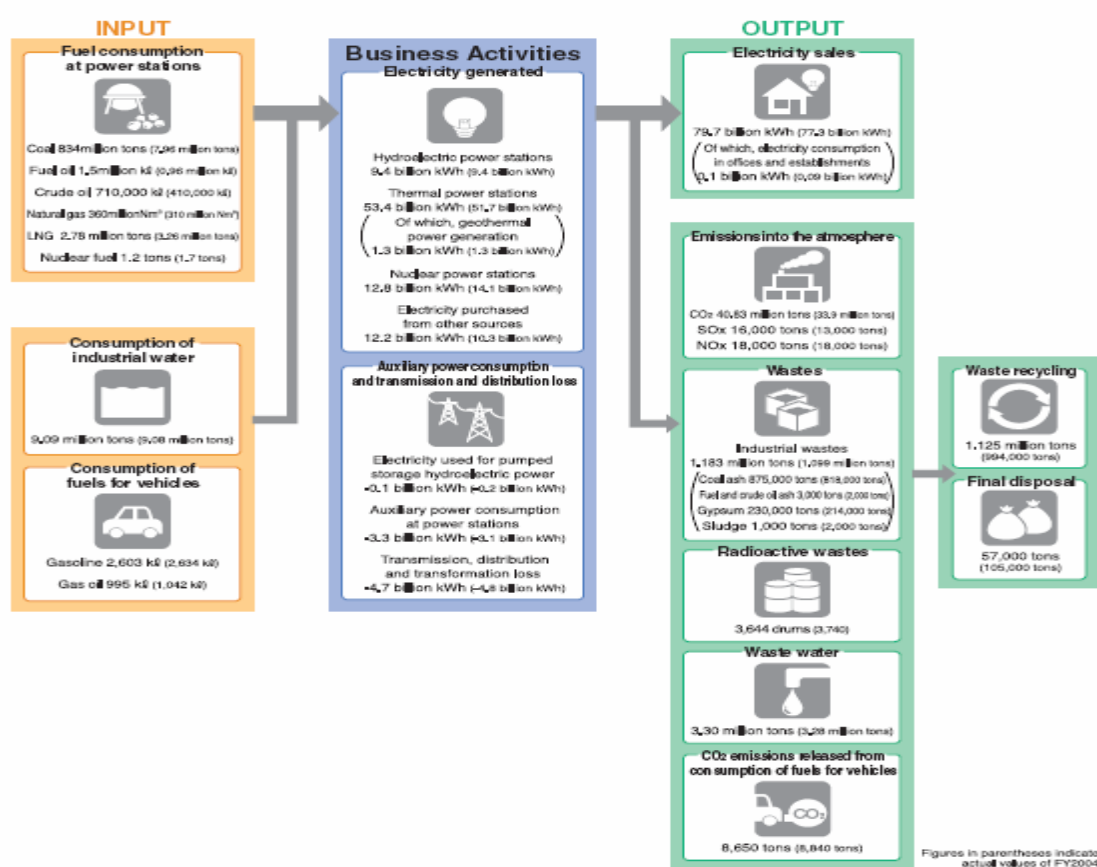


圖 4 東北電力公司企業物質流平衡圖

三、 能源公司環境會計帳之比較分析

本研究對於國際能源公司環境會計帳之比較分析，除了本年度(96)所新增蒐集之5家能源公司資料外，本團隊亦加入95年度所蒐集之5家能源公司之資料一同進行比較分析。在環境會計財務帳部份，分別就環境活動分類項目、環境效益項目以及各家國外能源公司在經常支出與資本支出情形等層面進行比較分析。

綜合上述比較分析，本研究將提出能源產業環境財務帳重要項目之建議，包括國內能源產業未來採用的環境活動分類項目內容、環境效益指標內容，以做為國內能源產業之依據，對於物質流會計成本部分亦將參考國外物質流平衡管理的模式，針對投入產出作業及資訊呈現的方式提出會計處理上的建議。

(一) 環境活動分類項目比較

本研究為增加國際能源公司環境會計帳比較分析的可參考度，特將95年度所蒐集之5家國際能源公司環境會計帳資料，與本年度(96)所蒐集之5家國際能源公司資料一併做比較分析。其中先將產業性質相同的5家石油公司及5家電力公司分別做環境活動分類項目之分析比較，藉此可呈現石油公司及電力公司環境活動分類項目的個別特色。最後再將國際石油公司與電力公司環境活動分類項目做比較分析，則可呈現國際能源公司在環境活動分類項目的主要趨勢，以做為國內能源產業之參考依據。

1. 石油公司環境活動分類項目分析比較

(1) 分析五家國外石油公司：

新日本、出光、Cosmo石油、Jomo石油、Shell石油。

(2) 五家國外石油公司環境活動分類項目：(表 10~表 14)

表 10 新日本石油環境活動分類項目

大分類	中分類
目標管理	地球溫暖化防止對策
	環境對應商品開發
	土壤污染調查及對策
	廢棄物削減對策
法規制的對應	公害防止
	廢棄物處理
	綠地等
內部管理	日常環境管理
	製品環境對策
環境損失	土壤污染調查及對策
	公害課罰金

表 11 cosmo 石油環境活動分類項目

大分類	中分類
企業內部管理成本	公害防止成本
	全球性環境保護成本
	資源循環回收再利用成本
上下游關聯成本	綠色採購費用
	使油品低硫化費用
	汽油的有害物質代替
	減少含芳香烴之石油化學品產量
管理活動成本	
研究發展成本	
社會活動成本	
環境損害及補償成本	

表 12 出光石油環境活動分類項目

大分類	中分類
企業內部管理成本	公害防止成本
	全球性環境保護成本
	資源循環回收再利用成本
上下游關聯成本	
管理活動成本	
研究發展成本	
社會活動成本	
環境損害及補償成本	

表 13 Jomo 環境活動分類項目

大分類	中分類
產品環境對策成本（重油低硫化、柴油低硫化、汽油品質提高）	
直接的降低環境負荷成本	防止公害成本（防止大氣污染、防止水污染、防止土壤污染）
	地球環境保護成本（防止地球溫室化）
	廢棄物處理、再生成本
	環境改善設備投資額及維護費
環境相關活動成本	管理活動成本
	社會活動成本
	環境相關保證金、負擔費用
為降低環境負荷的研究開發成本	

表 14 日本 shell 石油環境活動分類項目

大分類	中分類
企業內部管理成本	公害防止成本
	全球性環境保護成本
	資源循環回收再利用成本
上下游關聯成本	
管理活動成本	
研究發展成本	
社會活動成本	
環境損害及補償成本	

(3) 比較結果：

5 家石油公司在環境活動分類項目部份幾乎皆分類至大分類及中分類，因這些資料來源皆為各公司永續報告書，亦有可能各家公司在環境活動分類項目已建置至小項甚至細項，只是在報告書上的呈現只揭露至中分類。

從 5 家石油公司環境活動分類項目架構中可發現，出光石油、日本 shell 石油與 cosmo 石油公司分類方式相同（表 15），其中 cosmo 石油公司在『上下游關聯成本』中，又將其擴充至中分類（表 16）。

表 15 3 家石油公司環境活動分類項目相同處

大分類	中分類
1. 企業內部管理成本	(1) 公害防止成本
	(2) 全球性環境保護成本
	(3) 資源循環回收再利用成本
2. 上下游關聯成本	
3. 管理活動成本	
4. 研究發展成本	
5. 社會活動成本	
6. 環境損害及補償成本	

表 16 cosmo 石油環境活動分類項目特別處

大分類	中分類
1. 企業內部管理成本	(1) 公害防止成本
	(2) 全球性環境保護成本
	(3) 資源循環回收再利用成本
2. 上下游關聯成本	(1) 綠色採購費用
	(2) 使油品低硫化費用
	(3) 汽油的有害物質代替
	(4) 減少含芳香煙之石油化學品產量
3. 管理活動成本	
4. 研究發展成本	
5. 社會活動成本	
6. 環境損害及補償成本	

而新日本石油與 Jomo 石油雖分類方式不同，但其環境活動分類項目內容幾乎皆與出光石油、日本 shell 石油、cosmo 石油 3 家公司相同，為求比較分析方便，特將新日本石油與 Jomo 石油依照其他 3 家石油公司的分類架構歸類，例如新日本石油原「目標管理」大分類中之「地球溫暖化防止對策」所涉及之範圍與其他 3 家石油公司所談及之「企業內部管理成本」大分類中之「公害防止成本」相同；「環境對應商品開發」項目可歸類於「研究開發成本」；「土壤污染調查及對策」可歸類於「公害防止成本」等(表 17、表 18)。

表 17 新日本石油與其他石油公司

大分類	中分類	可歸類於
目標管理	地球溫暖化防止對策	1. 企業內部管理成本 (1) 公害防止成本
	環境對應商品開發	4. 研究開發成本
	土壤污染調查及對策	1. 企業內部管理成本 (1) 公害防止成本
	廢棄物削減對策	1. 企業內部管理成本 (3) 資源循環回收再利用成本
法規制的對應	公害防止	1. 企業內部管理成本 (1) 公害防止成本
	廢棄物處理	1. 企業內部管理成本 (3) 資源循環回收再利用成本
	綠地等	5. 社會活動成本
內部管理	日常環境管理	3. 管理環境成本
	製品環境對策	2. 上下游關聯成本
環境損失	土壤污染調查及對策	6. 環境損害及補償成本
	公害課罰金	

表 18 Jomo 石油與其他石油公司環境活動分類項目之比較

大分類	中分類	可歸類於
產品環境對策成本 (重油低硫化、柴油低硫化、汽油品質提高)		2. 上下游關聯成本
直接的降低環境負荷成本	防止公害成本(防止大氣污染、防止水污染、防止土壤污染)	1. 企業內部管理成本 (1) 公害防止成本
	地球環境保護成本(防止地球溫室化)	1. 企業內部管理成本 (2) 全球性環境保護成本
	廢棄物處理、再生成本	1. 企業內部管理成本 (3) 資源循環回收再利用成本
	環境改善設備投資額及維護費	1. 企業內部管理成本 (1) 公害防止成本
環境相關活動成本	管理活動成本	3. 管理活動成本
	社會活動成本	5. 社會活動成本
	環境相關保證金、負擔費用	6. 環境損害及補償成本
為降低環境負荷的研究開發成本		4. 研究發展成本

(4) 彙整結果(表 19)：

5 家國外石油公司環境活動分類項目皆包含「企業內部管理成本」、「上下游關聯成本」、「管理活動成本」、「研究發展成本」、「社會活動成本」、「環境損害及補償成本」此六大項內容，所涵及內容差異不大。其中 Jomo 石油公司所揭露項目較其他 4 家公司增加許多小分類項目，但卻為提及近年來愈受重視的「全球性環境保護議題」項目。

表 19 國外石油公司環境活動分類項目之比較彙整表

大分類	中分類	小分類	新日本 石油	出光 石油	Cosmo 石油	Jomo 石油	Shell 石油
企業內部管理成本			V	V	V	V	V
	公害防止成本		V	V	V	V	V
		預防大氣污染				V	
		預防水污染				V	
		預防土壤污染	V			V	
	全球性環境保護成本		V	V	V		V
	資源循環回收再利用成本		V	V	V	V	V
		廢棄物削減對策	V				
上下游關聯成本			V	V	V	V	V
	綠色採購費用				V		
	使油品低硫化費用				V	V	
	汽油的有害物質代替				V		
	減少含芳香烴之石油化學品 產量				V		
	汽油品質提高					V	
管理活動成本			V	V	V	V	V
研究發展成本			V	V	V	V	V
社會活動成本			V	V	V	V	V
	綠地		V				
環境損害及補償成本			V	V	V	V	V

2. 電力公司環境活動分類項目分析比較

(1) 分析五家國外電力公司：

東京電力、關西電力、北海道電力、中部電力、東北電力。

(2) 五家國外電力公司環境活動分類項目：(表 20~表 24)

表 20 東京電力環境活動分類項目

大分類	中分類	小分類
環境管理	環境管理部門與員工訓練	
	環境管理系統的管理	
	綠色採購費用	
全球性環境保護活動	預防全球暖化	
	臭氧層的保護	
地區性環境保護活動	環境影響勘查及監測	
	公害預防成本	預防空氣污染
		預防水污染
		預防噪音污染
		預防土壤污染與地層下陷
	放射性物質管理	
維護自然與環境和諧	自然生態的保護 土地與都市的保護	
技術開發		
資源循環	廢棄物處理、再生成本	
社會貢獻	社會協調與社會共生	
	環境教育宣導活動	
其他	環境關聯的課罰金	

表 21 北海道電力環境活動分類項目

大分類
預防地球暖化對策
區域環境之環境保護
組成具回收基礎的社會
環境控制
環境相關
其他

表 22 關西電力環境活動分類項目

大分類	中分類
全球性環境保護成本	
地區性環境保護成本	監控與測量環境衝擊
	公害預防成本
	自然環境保育與調和
建立循環型社會之成本	工業廢棄物的處理與循環再利用
	一般廢棄物的處理與循環再利用
	放射性廢棄物處之理
	綠色採購
環境管理活動	
研究開發成本	
其他活動	與本地社群共存及支持環保教育
	國際活動
	環保補助與捐助

表 23 中部電力環境活動分類項目

大分類	中分類
全球性環境保護成本	預防全球暖化、臭氧層保護
區域性環境保護成本	預防空氣污染、預防水污染
資源循環	節省資源、工業用/放射性廢棄物之處理
綠色採購	電氣自動車、購買低污染的汽車
管理活動	環境管理組織人事費、ISO 14001 認證費用
研究開發	環境相關研究開發成本
社會活動	國際合作、景觀對策、綠化、自然保育
環境損害與補償成本	造成環境損害與增加環境負荷的賦課金

表 24 東北電力環境活動分類項目

大分類	中分類	小分類
全球性環境保護成本	預防暖化	
	節能	
省資源、回收	廢棄物處理	
	回收再利用	
	綠色採購	
地區性環境保護活動	公害預防成本	預防空氣污染 預防水污染
	環境影響勘查及監測	
	自然環境保育與調和	
環境資訊溝通		
環境管理成本		
研究開發		
其他		

(3) 彙整結果：

5 家國外電力公司環境活動分類項目分類方式以架構性而言幾乎為差異不大，就揭露程度而言則大多揭露大分類及中分類，僅有少數揭露至小分類。而 5 家國外電力公司環境活動分類項目彙整結果如表 25，可看出在大分類項目中，幾乎所有公司都會提及「全球性環境保護活動」、「地區性環境保護活動」、「建立循環型社會之成本」、「環境管理成本」、「研究開發成本」、「社會活動成本」、「環境損害與補償成本」等相關環境活動內容，其中北海道電力揭露的環境活動分類項目僅限於大分類，比起其他公司而言較無法更進一步瞭解其公司環境會計所包含之環境活動為何。

表 25 國外電力公司環境活動分類項目之比較彙整表

大分類	中分類	小分類	東京 電力	關西 電力	北海道 電力	中部 電力	東北 電力
全球性環境保護活動			V	V	V	V	V
	預防全球暖化		V		V	V	V
	臭氧層的保護		V			V	
	節能						V
地區性環境保護活動			V	V	V	V	V
	公害預防成本		V	V		V	V
		預防空氣污染	V			V	V
		預防水污染	V			V	V
		預防噪音污染	V				
		預防土壤污染與地層下陷	V				
	環境影響勘查及監測		V	V			V
	自然環境保育與調和		V	V		V	V
		自然生態的保護	V				
		土地與都市的保護	V				
	放射性物質管理		V	V		V	
建立循環型社會之成本			V	V	V	V	V
	節省資源		V	V		V	
	工業廢棄物的處理與循環再利用						V
	一般廢棄物的處理與循環再利用		V	V			V
	綠色採購		V	V		V	V
環境管理成本			V	V	V	V	V
	環境管理部門與員工訓練		V			V	
	環境管理系統的管理		V				
	ISO 14001 認證費用					V	
研究開發成本			V	V		V	V
社會活動成本			V	V		V	V
	社會協調與社會共生		V	V			
	環境教育宣導活動（環境資訊溝通）		V	V			V
	環境綠化					V	
	國際活動			V		V	
環境損害與補償成本			V	V		V	
其他					V		V

3. 石油公司與電力公司環境活動分類項目分析比較

為了找出國外石油公司與電力公司環境活動分類項目之特色，特將 5 家石油公司與 5 家電力公司所包含之項目列舉並作比較。

由彙整結果可以看出電力公司揭露項目較石油公司多至小分類，但只兩大能源產業環境活動分類之大分類項目所涵蓋範疇皆相同。

從資料中發現「企業內部管理成本（全球性/區域性）」中的「放射性物質管理」可能較偏向於電力公司的特有項目，而石油公司的特色則在「上下游關聯成本」中的「使油品低硫化費用」、「汽油的有害物質代替」、「減少含芳香煙之石油化學品產量」、「汽油品質提高」此四中分類呈現出來，其餘項目雖然並非石油業與電業所共有項目，但也無法較直接判斷其是否屬於石油業抑或電業之環境活動分類項目（表 26）。

表 26 國外石油公司與電力公司環境活動分類項目分析彙整表

大分類	中分類	小分類	日本 石油公司	日本 電力公司
企業內部管理成本（全球性/區域性）			√	√
	全球性環境保護成本		√	√
		預防全球暖化		√
		臭氧層的保護		√
		節能		√
	公害防止成本		√	√
		預防大氣污染	√	√
		預防水污染	√	√
		預防土壤污染與地層下陷	√	√
		預防噪音污染		√
	環境影響勘查及監測			√
	自然環境保育與調和			√
		自然生態的保護		√
		土地與都市的保護		√

	放射性物質管理		V
	資源循環回收再利用成本	V	V
	廢棄物削減對策	V	
	節省資源		V
	工業廢棄物的處理與循環再利用		V
	一般廢棄物的處理與循環再利用		V
上下游關聯成本		V	V
	綠色採購費用	V	V
	使油品低硫化費用	V	
	汽油的有害物質代替	V	
	減少含芳香烴之石油化學品產量	V	
	汽油品質提高	V	
管理活動成本		V	V
	環境管理部門與員工訓練		V
	環境管理系統的管理		V
	ISO 14001 認證費用		V
研究發展成本		V	V
社會活動成本		V	V
	社會協調與社會共生		V
	環境教育宣導活動（環境資訊溝通）		V
	環境綠化	V	V
	國際活動		V
環境損害及補償成本		V	V
其他			V

(二) 環境活動支出成本之分析比較

本研究為了更進一步了解國外能源產業在環境保護活動分類支出成本的情形，特將所蒐集之國際能源公司資料分別就石油業與電力業的成本比較分析。

1. 石油業環境保護分類支出比較分析

(1) 5 家公司之比較分析

由於公司規模不同，為取得相同比較基準，本研究係將各公司環保支出除以營業利益以求得可供比較的比重值，由 2006 年 5 家石油公司環境成本比重表(表 27)花費在該年度之金額，我們發現 5 家公司經常支出之成本(cost)都比資本支出的投資(investment)較高，顯示 5 家公司目前環境支出多用於經常性的支出上。其中除 JOSMO 石油經常支出與資本支出相差較小外，其餘 4 家電力公司經常支出都大幅超越資本支出，顯示 2006 年 4 家石油公司的資本投資相對的較少。

如單以資本支出觀察，JOSMO 石油用在環保的資本支出的比重為 22.38，大於其他 4 家，且為最低 SHELL 石油 0.59 的 37.9 倍；如另外單以經常支出觀察，出光石油用在環保的經常支出的比重為 100.74，遠大於其他 4 家石油公司的經常支出，且為最低新日本石油 43.50 的 2.3 倍，上述分析僅就資料的部份提出比較說明，其背後所代表各公司實際的營運仍有待進一步瞭解。

表 27 5 家石油公司環境活動支出結構表

活動項目成本金額/營業利益	出光		COSMO		SHELL		新日本		JOSMO	
	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出
2006										
企業內部管理成本	7.71	31.68	0.21	14.68	0.11	8.46	4.77	13.00	22.38	5.53
上下游關聯成本	0.00	0.01	1.98	44.56	0.48	35.93	0.53	26.88	0.00	35.11
管理活動成本	0.00	3.66	0.01	0.33	0.00	0.63	0.00	0.46	0.00	0.42
研究發展成本	1.12	10.19	0.09	1.08	0.00	0.29	0.36	2.60	0.00	1.79
社會活動成本	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.16	0.00	0.01
環境損害及補償成本	0.00	1.29	0.00	0.58	0.00	0.11	0.00	0.39	0.00	0.71
Total	8.82	100.74	2.28	61.23	0.59	45.55	5.67	43.50	22.38	43.57

*環保活動項目單位：億日圓 營業利益：百億日圓

資料來源：本研究整理

(2) 單一公司之比較分析

如就單一公司作長期觀察，本研究以 COSMO 公司為例，就 COSMO 石油公司 2002 年至 2006 年趨勢為例(表 28)，我們可以看出 COSMO 石油公司環保支出中，除了每年經常支出總數大幅超越資本支出之設備投資外，單就經常支出其每年的支出總數亦有逐漸增加的趨勢，相對而言資本支出總數每年變化並不穩定，需要看當年度是否有重大投資而定，如果有才會在當期的投資上有顯著的提升(如 2004、2005 年的投資)。

如果再就環保經常支出來看，上下遊關聯成本金額每年均維持在 300 億日圓以上，為所有環保經常支出最大宗。其每年花費均高於資本支出，且有上升趨勢，顯示 COSMO 石油公司在環境支出上資本支出的模式和經常支出顯有其個別特色。

如果就環保資本性投資內容來看，上下游關聯成本投資金額較大，且多維持 8 億日圓以上的水準，然而其他的在管理活動、研究發展及社會活動方面的投資金額均相當薄弱，原因為何？值得進一步分析。

表 28 COSMO 石油環境活動支出趨勢表

單位：億日圓	資本支出(investment)					成本(cost)				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
項目/年度										
企業內部管理成本	2.0	0.2	96.9	5.0	2.3	109.1	116.9	133.1	151.1	163.3
上下游關聯成本	8.6	21.4	15.2	142.5	22.0	335.5	306.6	321.3	391.5	495.7
管理活動成本	0.0	0.0	1.4	0.0	0.1	4.5	4.3	5.0	3.8	3.6
研究發展成本	0.0	0.0	0.5	1.3	1.0	14.6	17.5	10.6	10.9	12.0
社會活動成本	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0
環境損害及補償成本	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	6.5
合計	10.6	21.6	114	148.8	25.4	471.9	445.3	470	564.4	681.1

資料來源：本研究整理

2. 電力業環境支出比較分析

(1) 5 家公司之比較分析

由於公司規模不同，為取得相同比較基準，本研究係將各公司環保支出除以發電量以求得每單位發電之環境活動分類成本，由 2006 年 5 家電力公司環境活動單位成本比較(表 29)，我們發現 5 家公司經常支出之成本(cost)都比資本支出的投資(investment)較高，顯示 5 家公司目前環境支出多用於經常性的支出上。其中除東京電力經常支出略為超過資本支出外，其餘 4 家電力公司經常支出都大幅超越資本支出，顯示 2006 年當年度 4 家電力公司的資本投資相對的較少。

如單以資本支出觀察，東京電力每度電用在環保的資本支出為 20.09 元，大於其他 4 家，且為最低北海道電力 7.78 元的 2.5 倍；如單以經常支出觀察，中部電力每度電用在環保的經常支出為 124.27 元，遠大於其他 4 家電力公司的經常支出，且為最低東京電力 21.93 元的 5.6 倍，上述分析僅就資料的部份提出比較說明，其背後所代表各電廠實際的營運仍有待進一步討論。

表 29 5 家電力公司環境活動支出結構表

活動項目/發電量	東京		關西		北海道		中部		東北	
	資	經	資	經	資	經	資	經	資	經
2006 年										
全球性環境保護活動	0.45	1.63	0.39	1.34	1.78	18.78	0.54	7.58	1.26	12.43
地區性環境保護活動	18.15	15.90	7.55	18.74	5.68	44.72	11.49	93.26	6.65	39.54
建立循環社會之成本	1.49	3.26	0.48	6.19	0.19	17.22	2.30	16.77	7.03	9.92
環境管理成本	0.00	1.14	0.20	2.43	0.13	7.07	0.08	6.66	0.00	0.38
Total	20.09	21.93	8.62	28.70	7.78	87.80	14.40	124.27	14.94	62.26

*活動項目單位：億日圓 發電量單位：百億 kWh

資料來源：本研究整理

(2) 單一公司之比較分析

如就單一公司作長期觀察，以關西電力 2004 年至 2007 年趨勢為例(表 30)，我們可以看出關西電力環保經常支出總數有逐漸增加的趨勢，而資本支出總數每年變化並不穩定，需要看當年度是否有重大投資而定，如果有才會在當期的投資上有顯著的提升(如 2004 年的投資)。

如果再就環保經常支出來看，地區性環保活動金額每年均維持在 200 億日圓以上，為所有環保經常支出最大宗。而對全球環境活動而言，不論其資本支出或經常支出所投入的成本都不高，此種現象與社會對企業應重視全球環保活動如 CO2 減量之期望似有落差，至於建立循環社會之經常支出，顯然投入金額較高也有成長趨勢，但資本支出除金額偏低外，其下跌及減少趨勢相同明顯。顯示關西電力在環境支出上資本支出的模式和經常支出顯有其個別特色。

如果就環保資本性投資內容來看，地區性環保投資金額，在各種環境保護活動中其金額顯然較高，且多維持 100 億日圓的水準，然而此外建立循環社會的環保投資及環境管理部有下跌現象，為何如此？亦值得進一步分析。

表 30 關西電力環境活動支出趨勢表

單位：億日圓	investment				cost			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
項目/年度	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
全球性環境保護活動	7.3	8.3	5.8	6.9	12.5	16.1	19.7	22.3
地區性環境保護活動	278.3	125.2	111	224.6	202.9	272.7	275.7	275.6
建立循環社會之成本	24.7	11.3	7	0.2	63	74.4	91.1	97
環境管理成本	0.2	1.5	3	0.3	44.9	40.1	35.7	32.2
Total	310.5	146.3	126.8	232	323.3	403.3	422.2	427.1

資料來源：本研究整理

(三) 效益項目分析比較

本研究為提供國內能源產業在環境效益(包含經濟效益與實質效益)上的參考依據,特將95年度所蒐集之國際能源公司資料,與本年度(96)所蒐集之國際能源公司資料一併做環境效益項目的比較分析。但由於部分公司並未在環境會計帳資訊揭露中呈現環境效益相關資訊,在此僅分別做7家國際能源公司經濟效益與實質效益項目的比較分析。

1. 經濟效益項目分析

(1) 分析七家國外能源公司:

東京電力、北海道電力、關西電力、中部電力、東北電力、出光石油、COSMO 石油

(2) 七家國外能源公司效益項目:(表31~表37)

表 31 東京電力經濟效益項目

電力燃料成本的減少
內部使用能量與資源的成本降低
採購成本的減少
再生物品販售的收益

表 32 北海道電力經濟效益項目

預防地球暖化對策
組成具回收基礎的社會

表 33 關西電力經濟效益項目

收益	循環使用之商業收益等
支出	節約能源所降低之成本
	資源重複使用及回收再利用減低之成本
	其他

表 34 中部電力經濟效益項目

全球環境保護	預防全球暖化
資源循環	工業廢棄物處理

表 35 東北電力經濟效益項目

再生物品販售的收益
節約能源所降低之成本
廢棄物回收處理的利益、新設備購買費用的節省

表 36 出光石油經濟效益項目

販售廢油、廢觸媒的利益
節省能源、資源的利益

表 37 cosmo 石油經濟效益項目

節約能源的利益
廢棄物回收處理的利益（回收觸媒）
石膏銷售收入
氮再生裝置所帶來的利益
研究開發所帶來的成效
辦公室用電節約的利益

(3) 彙整結果：

國外能源公司經濟效益項目歸納結果如表 38，由此彙整表可看出，各家公司在經濟效益項目部份差異性甚大，較無一定的規律性可循，但至少可發現有幾個電力及石油公司都會重視的經濟效益議題，如「節省能源、資源的利益」與「資源循環的利益」等。而「電力燃料成本的減少」為電業效益項目之特色，石油業的效益項目特色則為「氬再生裝置所帶來的利益」，其餘效益項目雖並非石油業與電業共同揭露效益項目，但較無法直接判定其是否屬於兩產業之各別特色。

表 38 國外能源公司經濟效益彙整表

	東京 電力	北海道 電力	關西 電力	中部 電力	東北 電力	出光 石油	Cosmo 石油
預防地球暖化對策		√		√			
節省能源、資源的利益	√		√		√	√	√
研究開發所帶來的成效							√
採購成本的減少	√				√		
資源循環的利益 (廢棄物回收)		√	√	√	√		√
電力燃料成本的減少	√				√		
再生物品販售的收益	√					√	√
氬再生裝置所帶來的利益							√
其他			√				

2. 實質效益項目分析

(1) 分析七家國外能源產業：

新日本石油、出光石油、cosmo 石油、SHELL 石油、關西電力、中部電力、北海道電力

(2) 七家國外能源產業效益項目：(表 39~表 45)

表 39 新日本石油實質效益項目

大區分	小區分	
目標管理	地球暖化防止	
	土壤污染調查及對策	
法規制	公害防止	NOx 排放量
		SOx 排放量
		煤塵排放量
	COD	
	廢棄物處理	

表 40 出光石油實質效益項目

SOx 排放量
NOx 排放量
煤塵排放量
COD 排放量
CO2 排放量
運輸過程中產生的 CO2 排放量
能源使用量
水使用量
海水使用量
廢棄物最終處理量

表 41 SHELL 石油實質效益項目

燃料使用量
水使用量
海水使用量
電使用量
SOx 排放量
NOx 排放量
煤塵排放量
CO2 排放量
廢棄物最終處理量

表 42 Cosmo 石油實質效益項目

企業內部管理成本				
	資源投入	能源投入		
		水資源投入		
	環境衝擊及廢棄物排放	氣體排放	CO2	
			SOx	
			NOx	
			苯	
		水中排放	COD	
		廢棄物	廢棄物產生量	
			廢棄物回收再利用量	
	廢棄物最終處理量			
與上下游相關成本				
	降低產品對環境衝擊的效益			
		產品低硫化		
		降低石油含苯量		
		減少石油含芳香烴量		
		降低製程中 CO2 排放量		

表 43 關西電力實質效益項目

分類		項目
環境管理		獲得外部認證如 ISO 等
全球性環境保護		CO2 排放
		每單位電力 CO2 排放
區域性環境保護	預防污染	SOx 排放
		每單位電力 SOx 排放
		NOx 排放
		每單位電力 NOx 排放
	環境和諧	埋藏電纜之長度
		植林區域
建立一循環型社會		工業廢棄物之排放
		工業廢棄物之循環使用率
		低度輻射污染廢棄物之處理
		低污染載具之使用
其他		造林
		美化活動

表 44 中部電力實質效益項目

分類		項目
全球性環境保護	預防全球暖化	每單位電力 CO2 排放
		替代能源的購入
		SF6 回收率
地區性環境保護	預防空氣污染	SOx 排放
		NOx 排放
資源循環	工業廢棄物之處理	
	一般廢棄物之處理	
社會活動	景觀對策	電纜地下化
	綠化	發電場所綠化面積

表 45 北海道電力實質效益項目

預防地球暖化對策	核能、水和地熱等等能源所產生之二氧化碳
	SF6 回收率
環境保護	SOx 排放
	NOx 排放
	為增進景觀美化的地下電力傳輸線造林的區域
組成具回收基礎的社會	有效地利用量
	最後丟棄量

(3) 彙整結果：(表 46)

由上述各家能源公司各自的實質效益項目架構表可發現，新日本石油、cosmo 石油、關西電力、中部電力、北海道電力此 5 家公司之架構與其各自之環境活動分類項目架構非常相似，皆從公司之環境活動大分類或中分類中再擴充出相關的實質效益項目，而出光石油與 shell 石油 2 家公司相較之下卻看不出其實質效益與環境活動分類項目架構的關聯性，僅是很簡單的揭露出公司所涉及的實質效益議題。

而談及石油業實質效益項目之特色，包含「預防污染」中之「苯排放量」以及「與上下游相關成本」中的「產品低硫化」、「降低石油含苯量」、「減少石油含芳香烴量」此四項目；電業實質效益項目則為「環境和諧」中之「埋藏電纜之長度」與「建立回收循環型社會」中的「低輻射污染廢棄物之處理」。其餘尚有許多非共同實質效益項目，但能清楚辨別並非屬於石油業或電業之專有特色。

表 46 國外能源產業實質效益彙整表

	新日本 石油	出光 石油	Cosmo 石油	Shell 石油	北海道 電力	中部 電力	關西 電力	
環境管理							V	
獲得外部認證如 ISO14001							V	
全球性環境保護	V	V	V	V	V	V	V	
CO2 排放總量 替代能源的購入 SF6 回收率	V	V	V	V	V	V		
						V		
					V	V		
區域性環境保護	V	V	V	V	V	V		
資源投入 能源使用量 水使用量 海水使用量 預防污染 SOx 排放總量 NOx 排放總量 COD 排放量 煤塵排放量 苯 環境和諧 植林綠化面積 埋藏電纜之長度 美化活動		V	V	V				
			V	V	V			
			V	V	V			
			V		V			
	V	V	V	V	V	V	V	
	V	V	V	V	V	V	V	
	V	V	V					
			V		V			
				V				
					V		V	
					V	V	V	
								V
								V
								V
與上下游相關成本			V					
產品低硫化 降低石油含苯量 減少石油含芳香烴量			V					
			V					
			V					
建立回收循環型社會	V	V	V	V	V	V	V	
廢棄物排放量/回收再利用 量/最終處理量 低輻射污染廢棄物之處理 低污染載具之使用	V	V	V	V	V	V	V	
							V	
							V	