

「事業活動の環境影響比較」

報告書

(株) 富士通研究所

1 一般的事項

1.1 評価実施者

所属機関：(株) 富士通研究所 基盤技術研究所 環境技術研究部

名 前：鈴木 重治

連 絡 先：shige@labs.fujitsu.com

1.2 報告書作成日

2010 / 05 / 15

2 調査実施の目的

2.1 調査実施の理由

事業活動の環境影響を LCA により評価し、その内訳や経年変化を把握する。

2.2 調査結果の用途

ライフサイクルとサプライチェーンの視点から、事業活動における環境影響を把握し、環境に配慮した事業活動を推進する。経年変化を調べ、改善の目安となる情報提供を行う。

3 調査範囲

3.1 調査対象とその仕様

富士通グループ全社の 2007 年度および 2008 年度事業活動における主要製品*の製造

*主要製品：パソコン，携帯電話，サーバなど計 15 種

3.2 機能および機能単位

各年度に出荷・製造した主要製品のライフサイクル

3.3 システム境界

原材料調達（素材），製造，物流段階まで（図 3.2-1）。

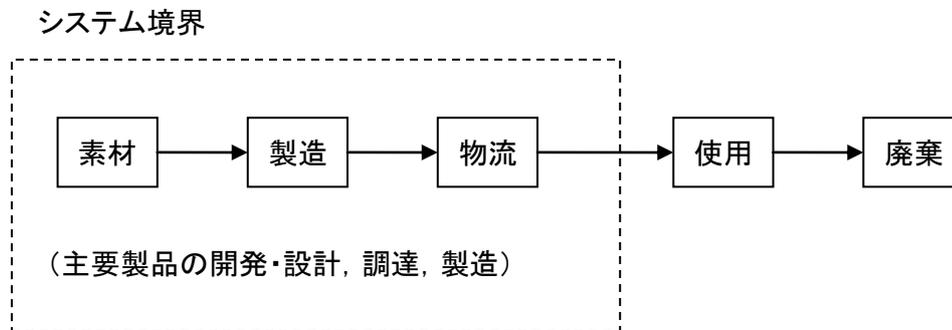


図 3. 2-1 事業活動のシステムおよびシステム境界

3. 4 特記事項（除外したプロセス・項目等について）

事業活動における主要製品製造の環境影響に着目するため、使用、廃棄段階を評価対象外とした。

4 インベントリ分析

4. 1 フォアグラウンドデータ

主要製品の素材・資源・エネルギーの投入量は自社調査データ、および環境報告書^{1) 2)}で公表している主要製品の製造段階までに関する部分を使用した。

また、主要製品の出荷台数は、調査会社による公表調査値を採用した^{3) 4) 5)}。

4. 2 バックグラウンドデータ

エネルギーおよび素材についての原単位データは、産業連関表をもとにした自社データベースを使用した。

4. 3 インベントリ分析対象項目と分析結果一覧表

表 4. 3-1、表 4. 3-2 に 2007 年度および 2008 年度の事業活動のインベントリ分析の対象とした項目と分析結果の一覧を示す。

表 4.3-1 2007 年度事業活動の LCI 分析結果

		単位	製造		物流			
			素材	製品				
消費エネルギー		MJ	1.57E+10	2.50E+08	1.52E+08			
		Mcal	-	-	-			
インベントリ分析	消費負荷	エネルギー資源	石炭	kg	2.07E+08	2.83E+06	2.80E+05	
			原油(燃料)	kg	1.48E+08	1.23E+06	4.48E+06	
			天然ガス	kg	6.28E+07	1.31E+06	1.07E+05	
			ウラン鉱石(U)	kg				
		枯渇資源	鉱物資源	原油(原料)	kg			
				鉄鉱石(Fe)	kg	5.19E+07	3.06E+04	5.49E+04
				銅鉱石(Cu)	kg	5.88E+06	4.42E+02	7.46E+02
				ボーキサイト(Al)	kg	1.52E+07	2.63E+03	5.60E+03
				ニッケル鉱石(Ni)	kg			
				クロム鉱石(Cr)	kg			
				マンガン鉱石(Mn)	kg			
				鉛鉱石(Pb)	kg			
				錫鉱石(Sn)	kg			
				亜鉛鉱石(Zn)	kg			
	金鉱石(Au)	kg	5.52E+03	0.00E+00	0.00E+00			
	銀鉱石(Ag)	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00			
	砂	kg						
	岩塩	kg	-	-	-			
	石灰石	kg						
	Soda ash(天然ソーダ灰)	kg	-	-	-			
	再生可能資源	木材	kg	-	-	-		
		水	kg	-	-	-		
	環境排出負荷	大気へ	CO2	kg	1.13E+09	1.68E+07	1.05E+07	
			SOx	kg	1.08E+06	7.90E+03	1.02E+04	
			NOx	kg	1.78E+06	1.24E+04	6.89E+04	
			N2O	kg				
			CH4	kg				
CO			kg	-	-	-		
NM VOC			kg					
CxHy			kg	-	-	-		
dust		kg						
水域へ		BOD	kg	6.97E+06	2.51E+03	9.02E+03		
		COD	kg	7.96E+06	3.28E+03	9.74E+03		
		T-P	kg	3.24E+05	5.78E+01	1.46E+02		
		T-N	kg	2.81E+06	1.35E+03	2.36E+03		
	SS	kg	5.22E+06	2.01E+03	6.32E+03			
土壌へ	不特定固形廃棄物	kg						
	スラグ	kg						
	汚泥類	kg						
	低放射性廃棄物	kg	-	-	-			

表 4.3-2 2008 年度事業活動の LCI 分析結果

		単位	製造		物流				
			素材	製品					
消費エネルギー		MJ	1.33E+10	1.99E+08	1.30E+08				
		Mcal	-	-	-				
インベントリ分析	消費負荷	エネルギー資源	石炭	kg	1.75E+08	2.23E+06	2.39E+05		
			原油(燃料)	kg	1.25E+08	1.01E+06	3.82E+06		
			天然ガス	kg	5.32E+07	1.03E+06	9.15E+04		
			ウラン鉱石(U)	kg					
			原油(原料)	kg					
		枯渇資源	鉱物資源	鉄鉱石(Fe)	kg	4.42E+07	2.42E+04	4.69E+04	
				銅鉱石(Cu)	kg	5.00E+06	3.49E+02	6.37E+02	
				ボーキサイト(Al)	kg	1.30E+07	2.07E+03	4.78E+03	
				ニッケル鉱石(Ni)	kg				
				クロム鉱石(Cr)	kg				
				マンガン鉱石(Mn)	kg				
				鉛鉱石(Pb)	kg				
				錫鉱石(Sn)	kg				
				亜鉛鉱石(Zn)	kg				
	金鉱石(Au)			kg	4.82E+03	0.00E+00	0.00E+00		
	銀鉱石(Ag)	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00				
	再生可能資源	水	砂	kg					
			岩塩	kg	-	-	-		
			石灰石	kg					
			Soda ash(天然ソーダ灰)	kg	-	-	-		
			木材	kg	-	-	-		
			水	kg	-	-	-		
			環境排出負荷	大気へ	CO2	kg	9.51E+08	1.34E+07	8.93E+06
					SOx	kg	9.11E+05	6.23E+03	8.71E+03
	NOx	kg			1.50E+06	9.84E+03	5.88E+04		
	N2O	kg							
	CH4	kg							
CO	kg	-			-	-			
NM VOC	kg								
CxHy	kg	-		-	-				
dust	kg								
水域へ	BOD	kg		5.89E+06	1.98E+03	7.69E+03			
	COD	kg	6.74E+06	2.59E+03	8.31E+03				
	T-P	kg	2.75E+05	4.57E+01	1.24E+02				
	T-N	kg	2.38E+06	1.07E+03	2.02E+03				
	SS	kg	4.40E+06	1.59E+03	5.39E+03				
土壌へ	不特定固形廃棄物	kg							
	スラグ	kg							
	汚泥類	kg							
	低放射性廃棄物	kg	-	-	-				

5 インパクト評価

5.1 対象とした評価ステップと影響領域

インパクト評価は日本版被害算定型影響評価手法 LIME2 を利用し、特性化、被害評価、統合化の 3 ステップについて評価を実施した。各ステップにおいて評価対象とした影響領域について表 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 評価対象とした環境影響領域と評価ステップ

	特性化	被害評価	統合化
資源消費（エネルギー）	○	○	○
資源消費（鉱物）	○	○	○
地球温暖化	○	○	○
都市域大気汚染	—	○	○
オゾン層破壊			
酸性化	○	○	○
富栄養化	○	○	○
光化学オキシダント			
人間毒性			
生態毒性			
室内空気質			
騒音			
廃棄物			
土地利用			

5.2 インパクト評価結果

5.2.1 特性化

2007 年度、2008 年度の事業活動の特性化結果として、資源・エネルギー消費と鉱物消費、富栄養化に関する結果を図 5.2-1、図 5.2-2、図 5.2-3 に示す。

2007 年度に比べ 2008 年度の結果は減少した。主要製品の出荷台数の増減は個々で異なるものの、全体として 2007 年度に比べ 2008 年度の総台数が減少した影響を反映している。

また、各年度ともエネルギー消費においては原油消費の影響が大きく約半数を占める。

鉱物消費においては金の消費による影響が大きく、これは基板や電子部品での金めっきに由来すると考えられる。水域への影響として、富栄養化では全窒素が全体の 6 割以上を占める。

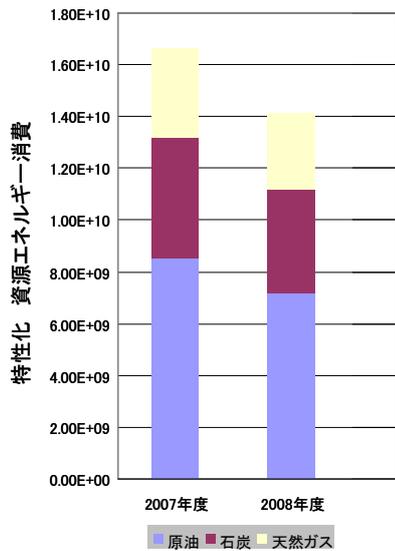


図 5.2-1 特性化結果（エネルギー消費）

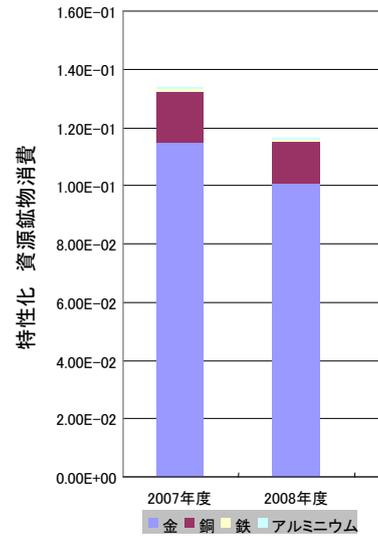


図 5.2-2 特性化結果（鉱物消費）

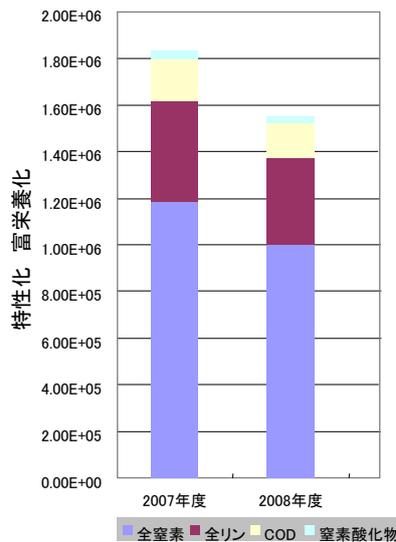


図 5.2-3 特性化結果（富栄養化）

5.2.2 被害評価

図 5.2-4～図 5.2-7 に 4 つの保護対象に対する被害評価結果（物質別内訳）を示す。人間健康は、二酸化炭素と二酸化硫黄の影響で、全体を二分し拮抗している。社会資産は、金が全体の半分以上を占め、ついで二酸化炭素、原油、銅の影響が大きい。一次生産および生物多様性では、ともに石炭、金、銅の影響が大きい。

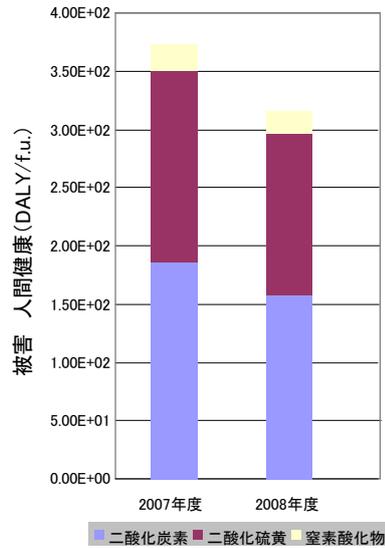


図 5.2-4 被害評価結果（人間健康）

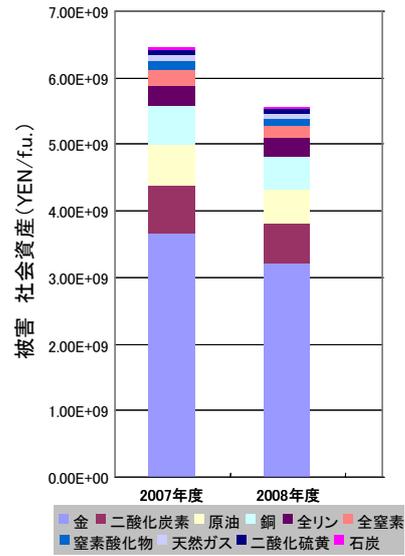


図 5.2-5 被害評価結果（社会資産）

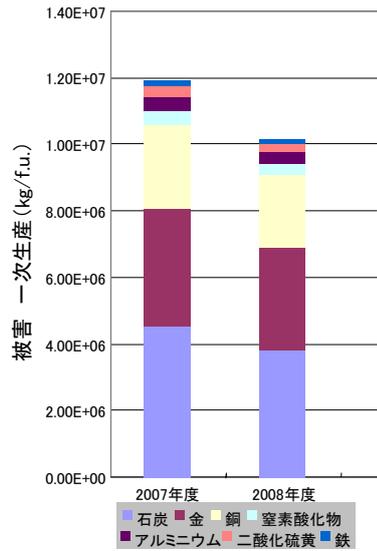


図 5.2-6 被害評価結果（一次生産）

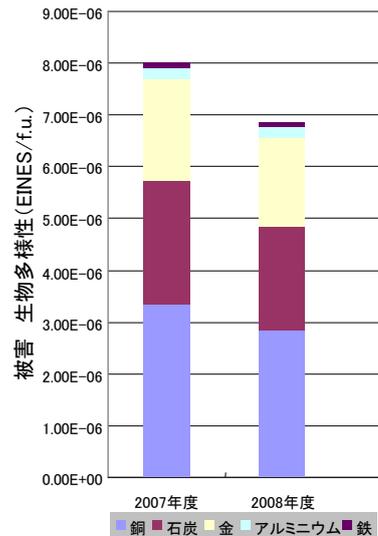


図 5.2-7 被害評価結果（生物多様性）

プロセス別の内訳を図 5.2-8, 図 5.2-9 に示す。ほぼ全体を素材（原材料調達）が占めており、製造や物流の影響は約 1%と非常に小さい。

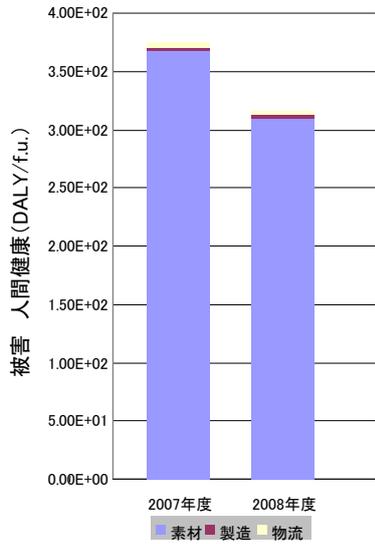


図 5.2-8 プロセス別人間健康被害

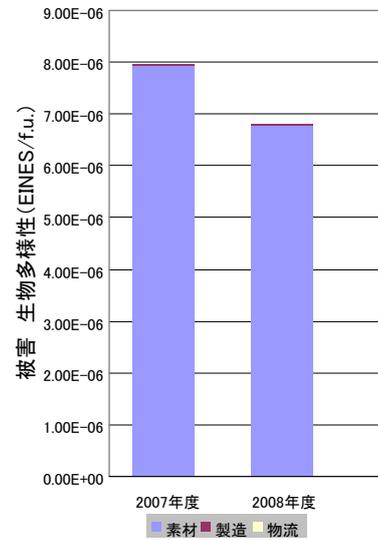


図 5.2-9 プロセス別生物多様性被害

影響領域別の内訳を図 5.2-10～図 5.2-13 に示す。

人間健康では、二酸化炭素や二酸化硫黄による地球温暖化と都市域大気汚染で二分する。社会資産は、エネルギーや鉱物消費による非生物系資源が全体の7割以上を占め、残り地球温暖化と富栄養化が各1割を占める。

一次生産および生物多様性はともに、非生物系資源がほぼ全体を占める。

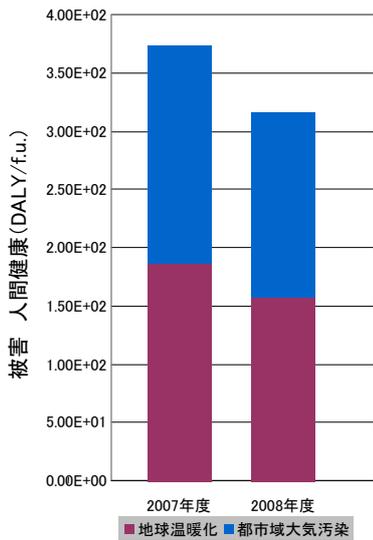


図 5.2-10 影響領域別人間健康被害

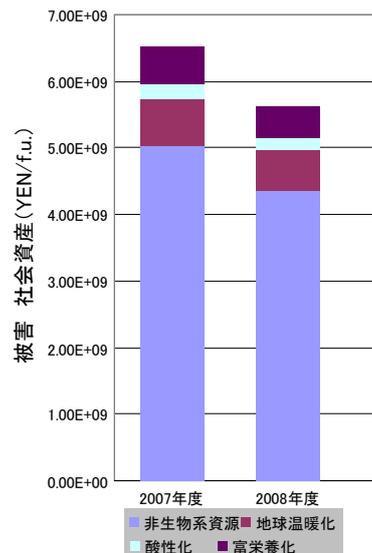


図 5.2-11 影響領域別社会資産被害

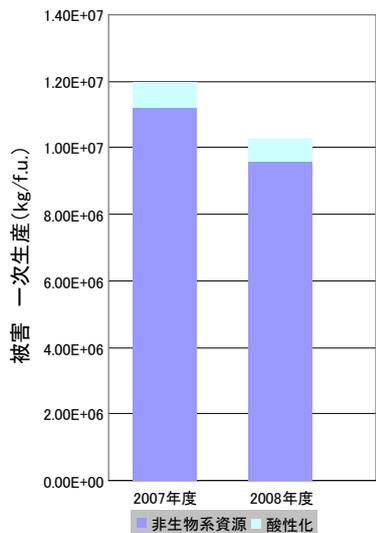


図 5.2-12 影響領域別一次生産被害

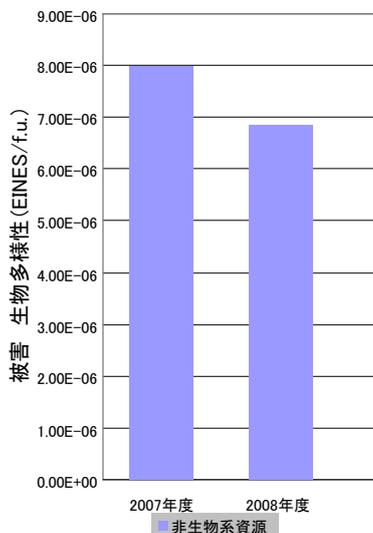


図 5.2-13 影響領域別別生物多様性被害

5.2.3 統合化

図 5.2-14 に物質別の統合化結果を、また、図 5.2-15 に影響領域別の統合化結果を示す。2008 年度は 2007 年度と比べ、その内訳組成に大きな違いはなく全体的に低減している。物質別では、社会資産への影響が大きい金の消費、人間健康や社会資産で影響を与える二酸化炭素と二酸化硫黄の大气への排出が、統合化した際の被害算定額の主要因を占める。影響領域別では、金、石炭、銅など非生物系資源の消費と、二酸化炭素と二酸化硫黄による地球温暖化、都市域大気汚染が被害算定額の主要因を占めている。

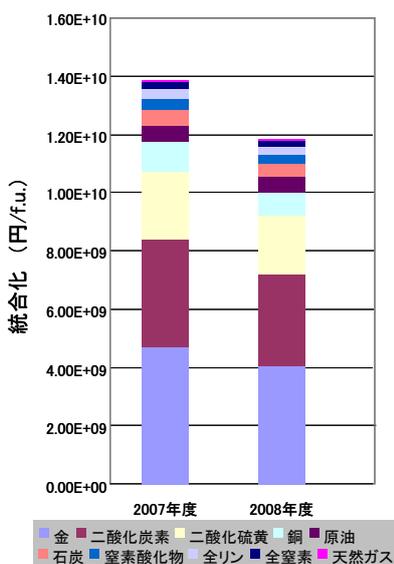


図 5.2-14 統合化結果 (物質別)

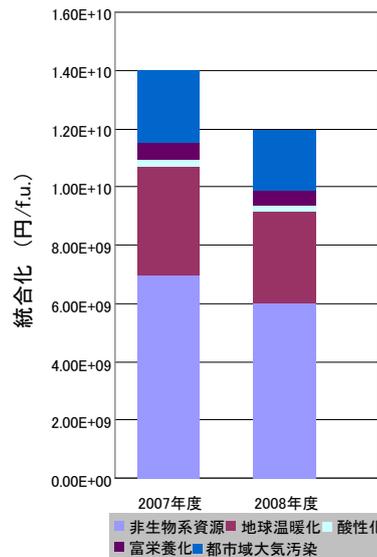


図 5.2-15 統合化結果 (影響領域別)

6 結論

6.1 調査結果のまとめ

事業活動の対象をパソコン、携帯電話、サーバなど主要製品の製造段階までを対象として評価した結果、全体として2007年度に比べ2008年度の被害評価は減少した。

内訳として、原油や金などの消費による影響が大きく、ついで二酸化炭素と二酸化硫黄による地球温暖化、都市域大気汚染が要因を占めていることが明らかになった。

携帯電話ではパソコンやサーバなどに比べて、製品の単位重量あたりの金使用量が多い。

今後、製造段階までに適切に金の使用量を調整し削減できると、社会資産への影響は低減し、資源消費に基づく環境影響を抑制することが可能と考える。

また、4つの保護対象の中では、社会資産による影響がとくに大きく、生物多様性への影響はごく小さいことがわかった。

6.2 限界と今後の課題

今回の評価では対象としたプロセス（素材、製造、物流）を限定しており、使用や廃棄までのすべてのライフサイクルを含めてはいない点で網羅性に限界がある。ただし、一般に電気製品の使用段階を含めると、製品使用時の電力に基づく評価結果が莫大なものとなり、製品製造の環境影響が見えにくくなる。このため、今回は製造段階までの経緯に限定して評価を行った。一方、評価対象物質では化学物質類についての評価を行っていないため、結果に与える影響度は不明であるが、対象物質の網羅性としては十分であるとはいえない可能性がある。また、生物多様性への影響を図ることを目的に、植林活動の反映を試みたが、活動前後の状態を十分に把握できなかったため対象外とした。今後は、生物多様性への関心は高まると想定されるため、引き続き検討課題としていきたい。

参考文献

- 1) 富士通グループ社会・環境報告書（2009）：事業活動と環境負荷
- 2) 富士通グループ社会・環境報告書（2008）：事業活動と環境負荷
- 3) MM 総研：2007年度，2008年度国内PC出荷台数
- 4) IDC Japan：2007年度，2008年度国内携帯出荷台数
- 5) ノークリサーチ：2007年度，2008年度国内PCサーバ出荷台数