



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

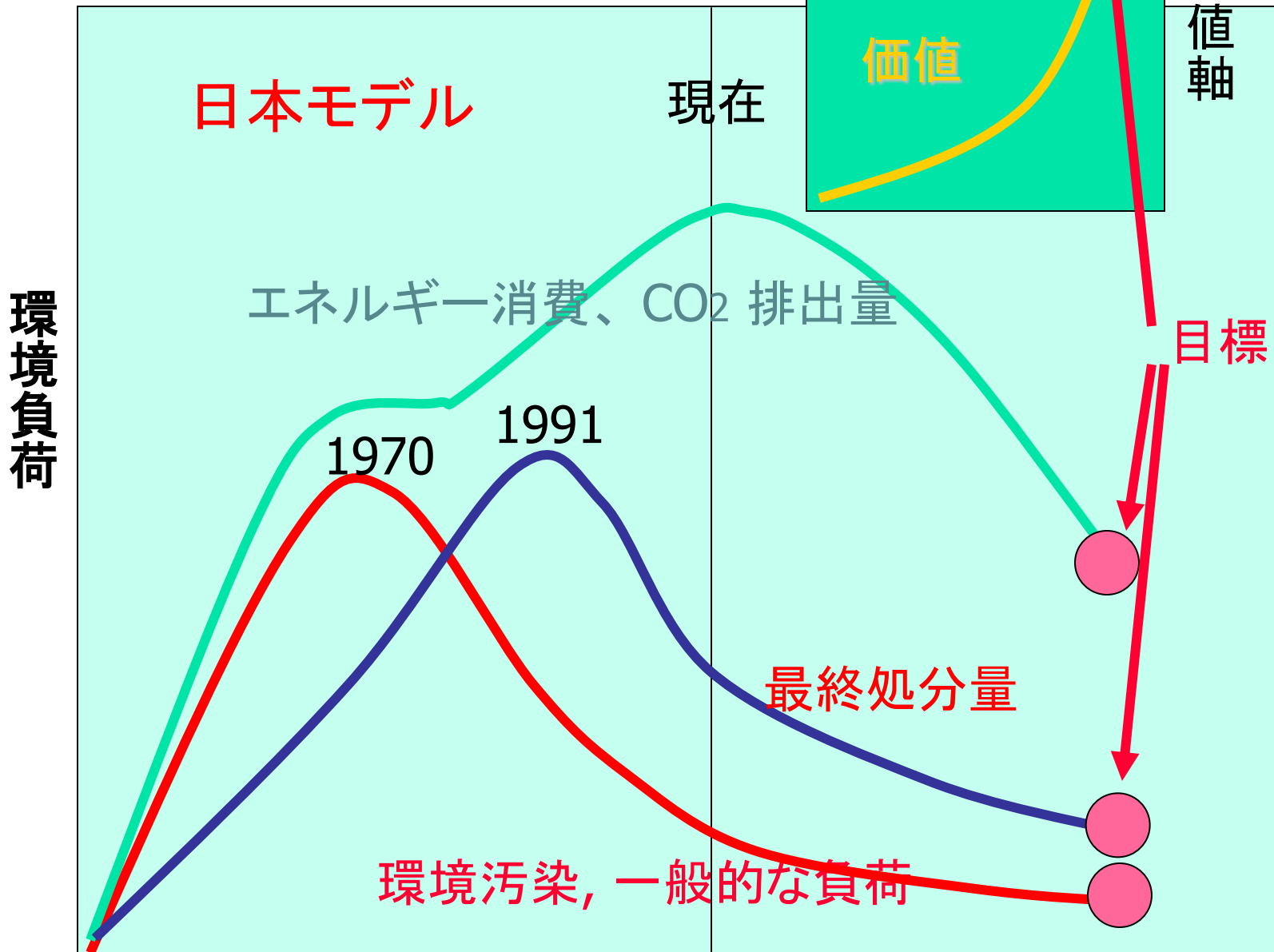
建築エコプレミアム

国際連合大学

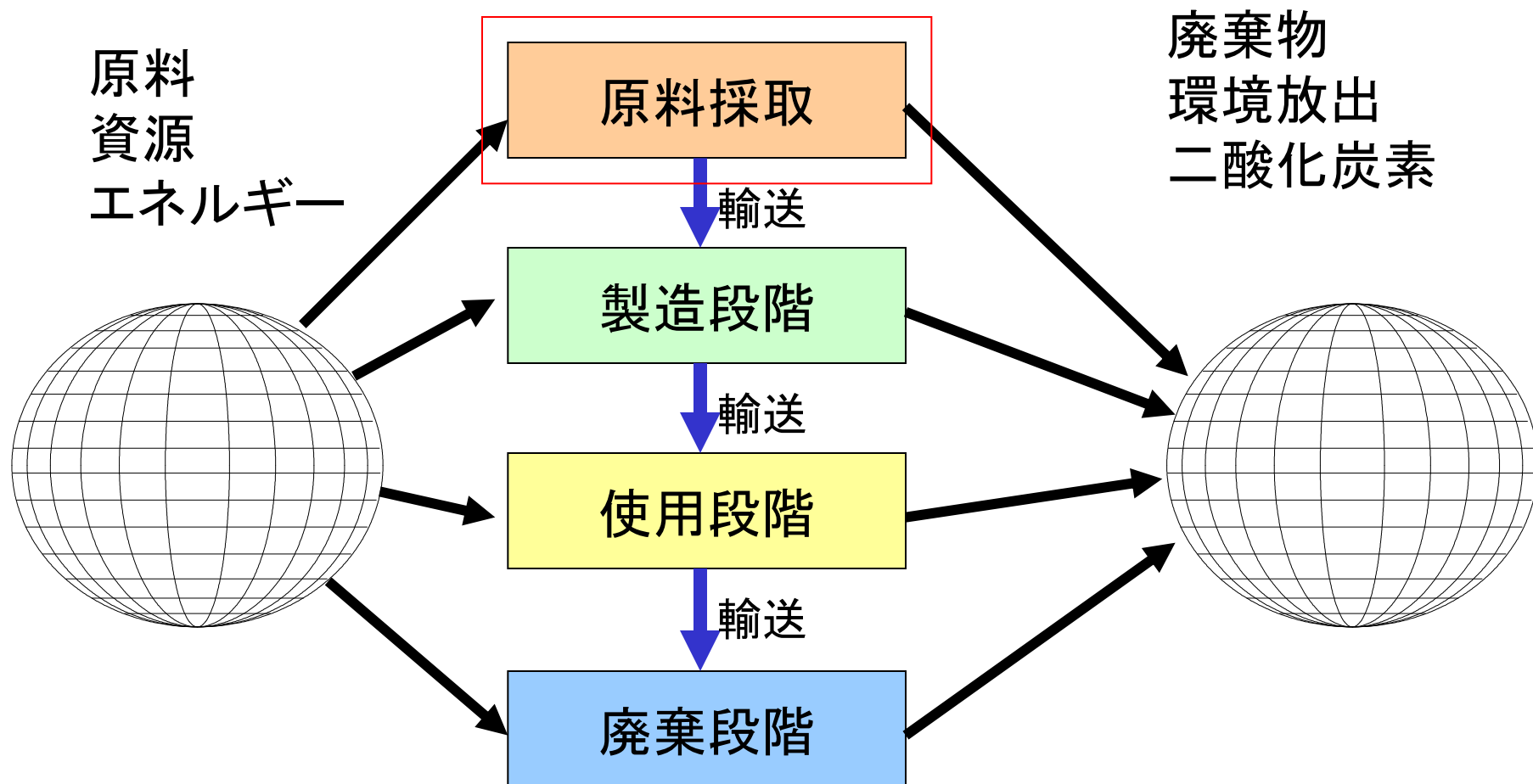
安井 至

<http://www.yasuienv.net>

日本の環境のトレンド



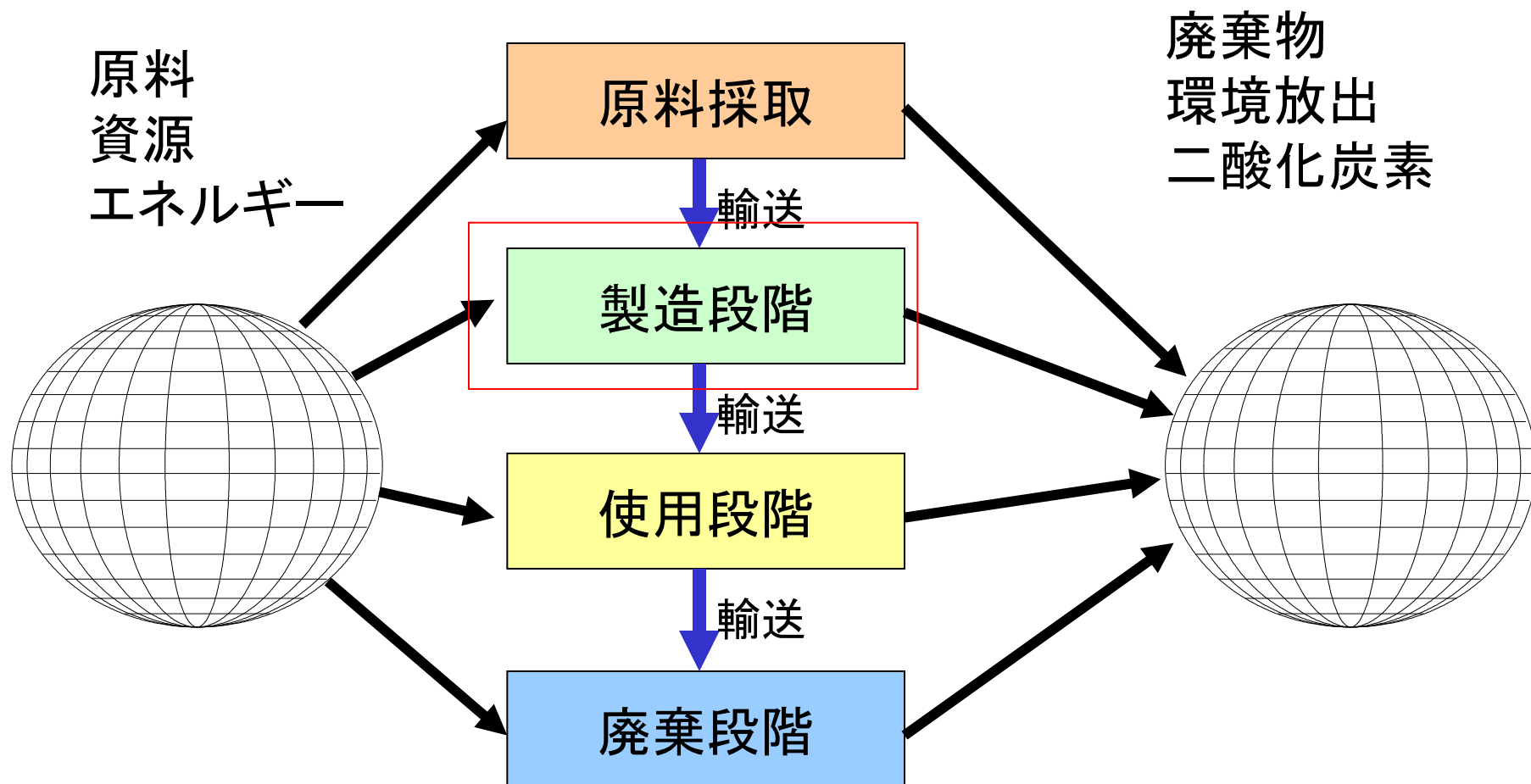
基本理念はライフサイクルアセスメントLCA



原料採取段階

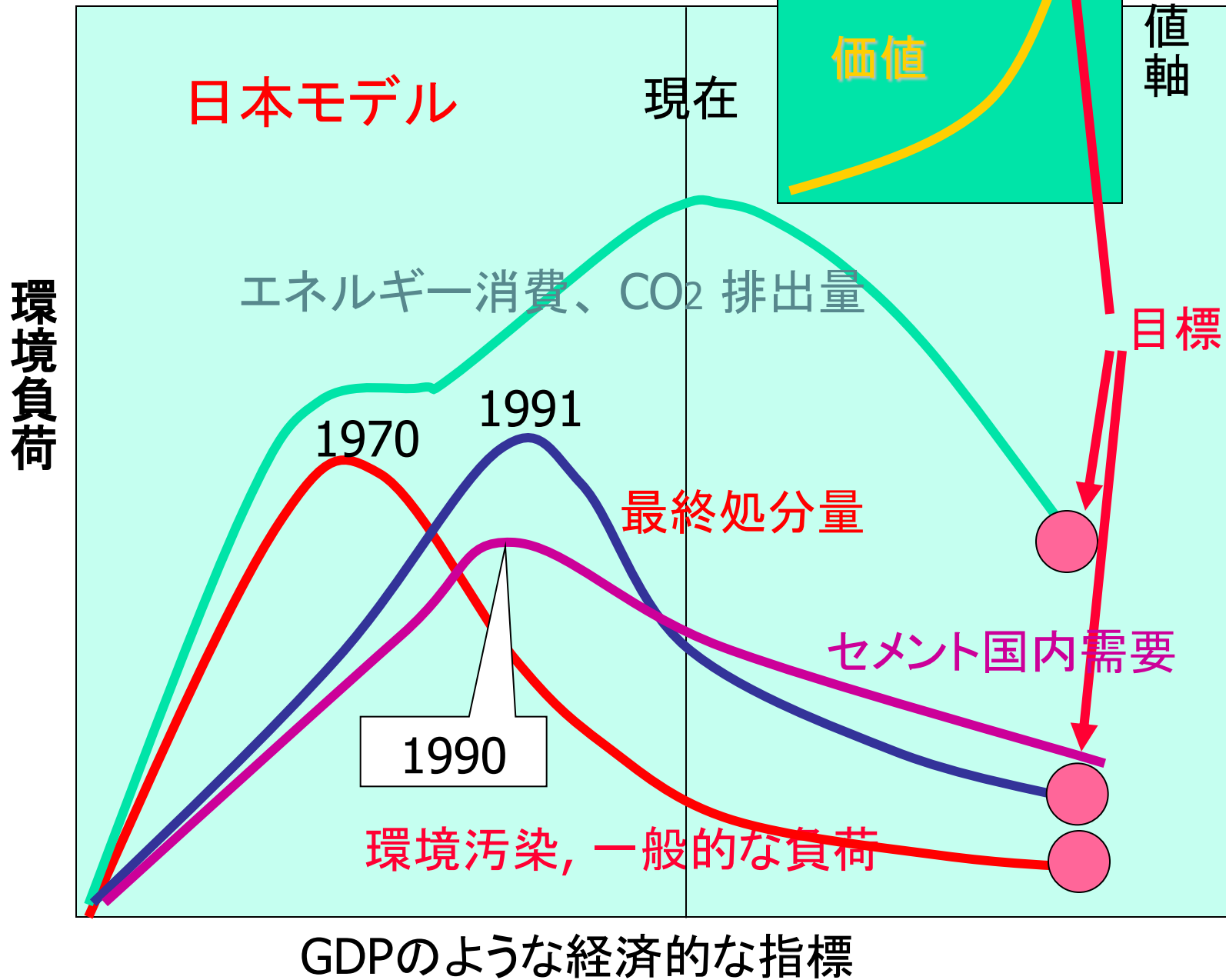
- 建築物は材料使用量が多い
- 原料費はそれほど高く取れない
- それだけに、採掘場が問題になりがち
- そのための費用が原料費に算入されているのか。破壊者負担の原則が重要。
- 「武甲山を緑にプロジェクト」

基本理念はLCA

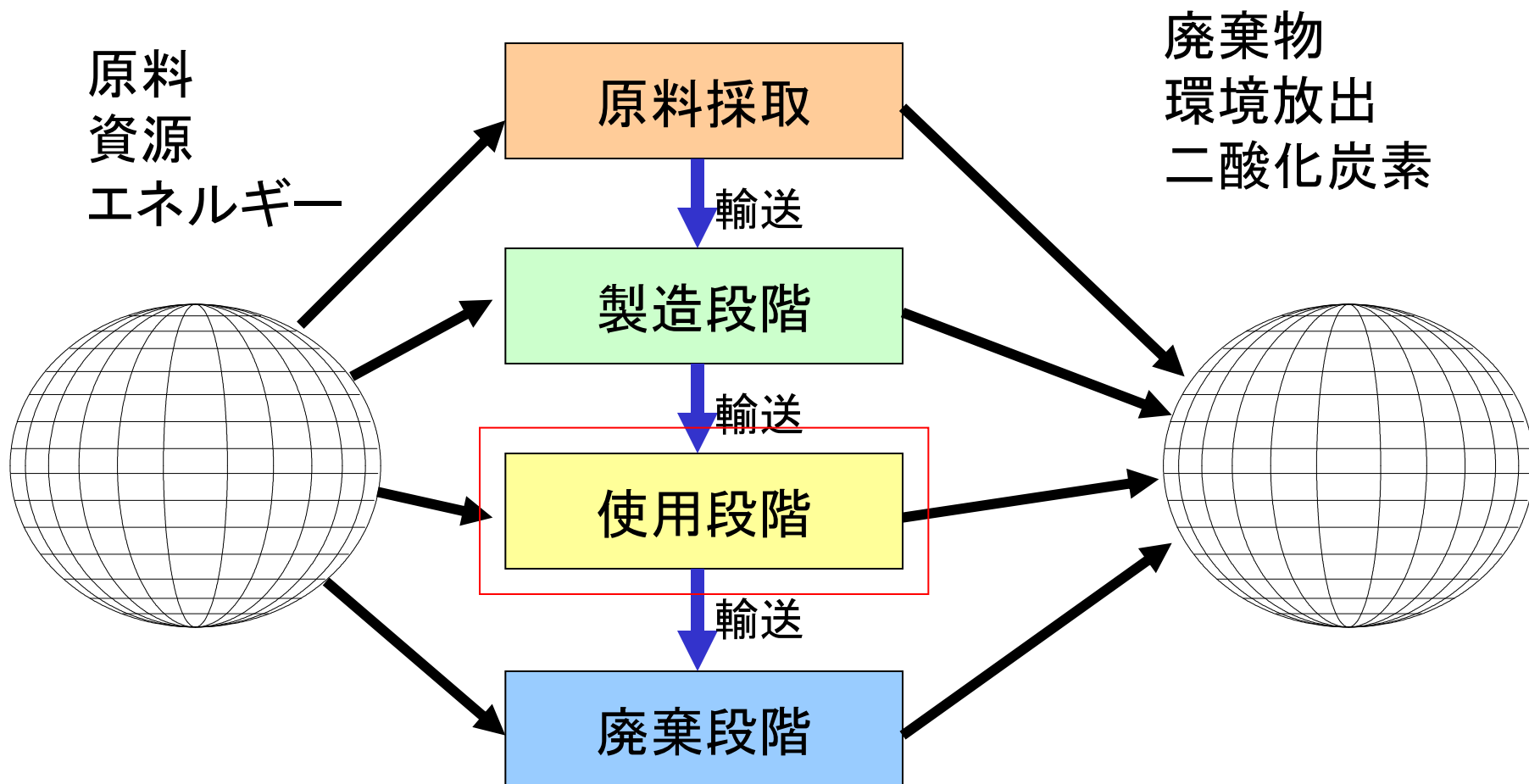


製造段階は、製造コストに直接関係するため、改善が進んでいる。セメントの場合には、廃棄物利用も進んでいる。

日本の環境のトレンド



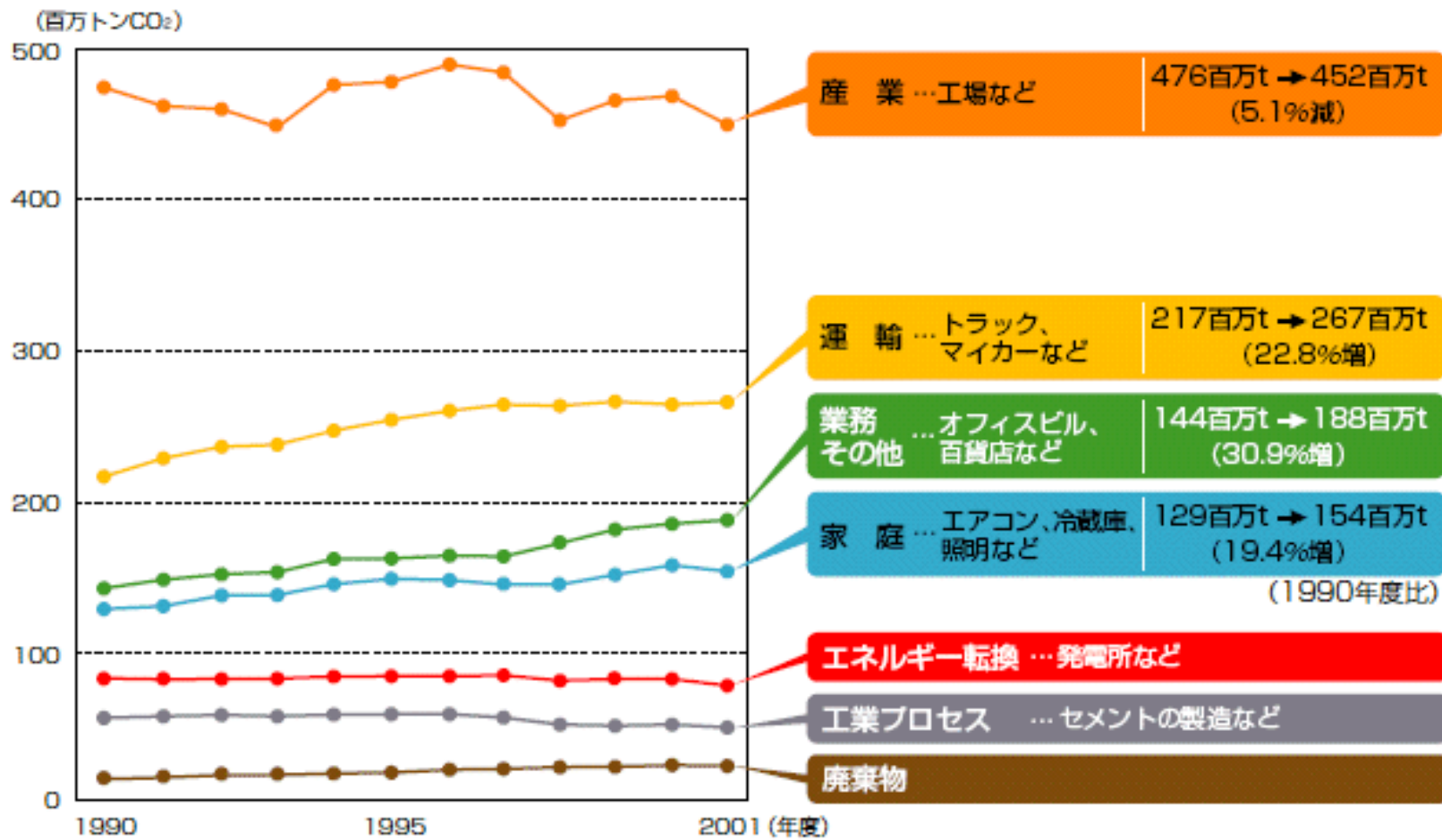
基本理念はLCA



2004年排出量速報値

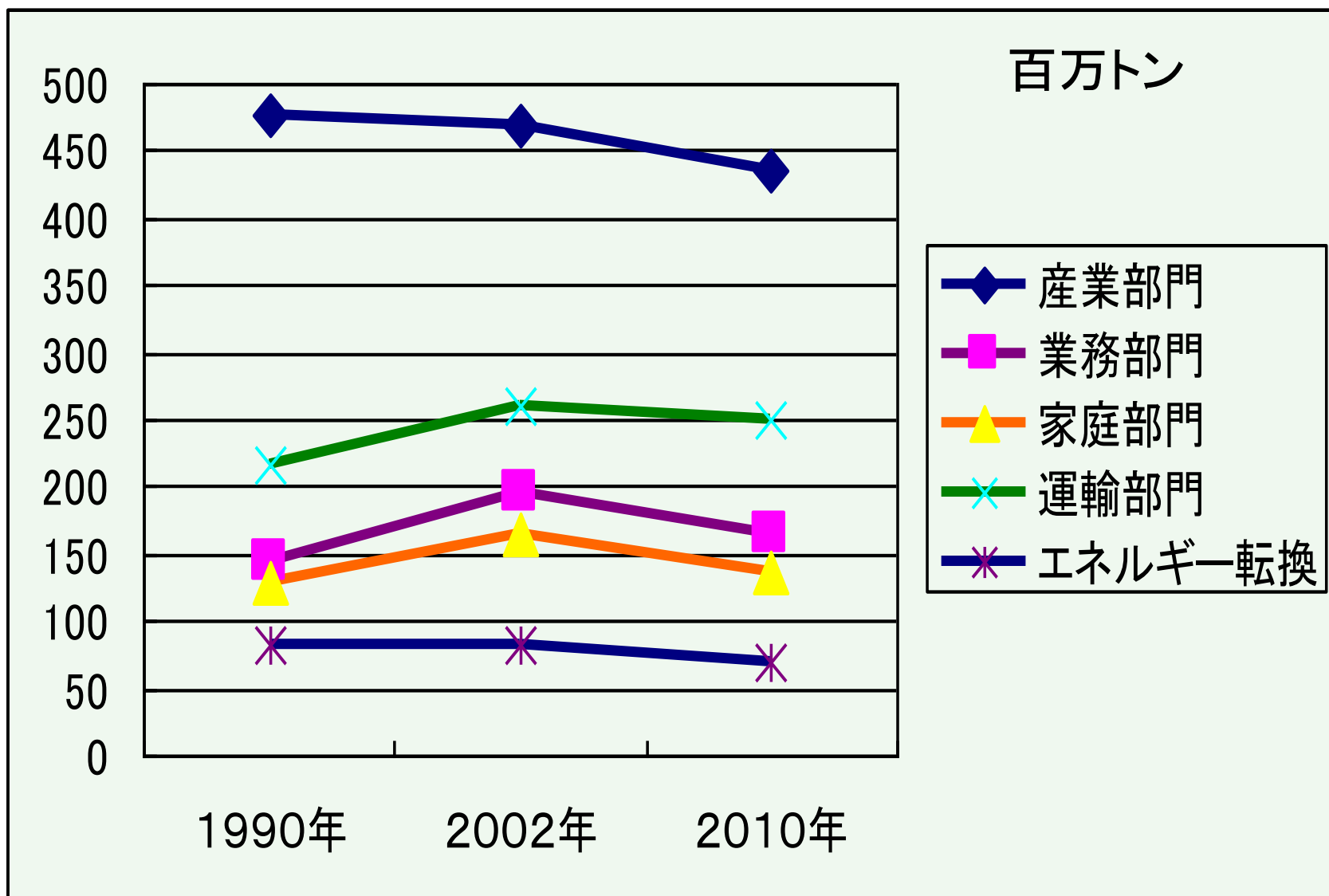
- 13億2900万トン 前年比-0.8%
 - 理由は、原子力発電利用率が回復したため
- 1990年比で+7.4%
- 2003年度との比較
 - 産業部門 -1.1%(1990年比 -1.1%)
 - 業務部門 -0.5%(1990年比+36.3%)
 - 家庭部門 -1.1%(1990年比+27.8%)
 - 運輸部門 +0.7%(1990年比+20.2%)
- いよいよ運輸部門の問題が顕在化
- しかし、業務部門、家庭部門もまだ問題

各セクターからのCO₂排出量



■ 二酸化炭素の部門別排出量の推移 (文献22より)

二酸化炭素排出 2010年期待値



使用段階

- 建築エコプレミアムの今後の最大の課題
- 後付ではできないものも多い。
- 建築物を100年間以上使うとしたら、100年後の環境の状況を思う想像力が必要。
- ビルの場合には、照明と空調
- 一般住宅の場合には、照明と空調と給湯

国が期待する温暖化ガス排出の改善法

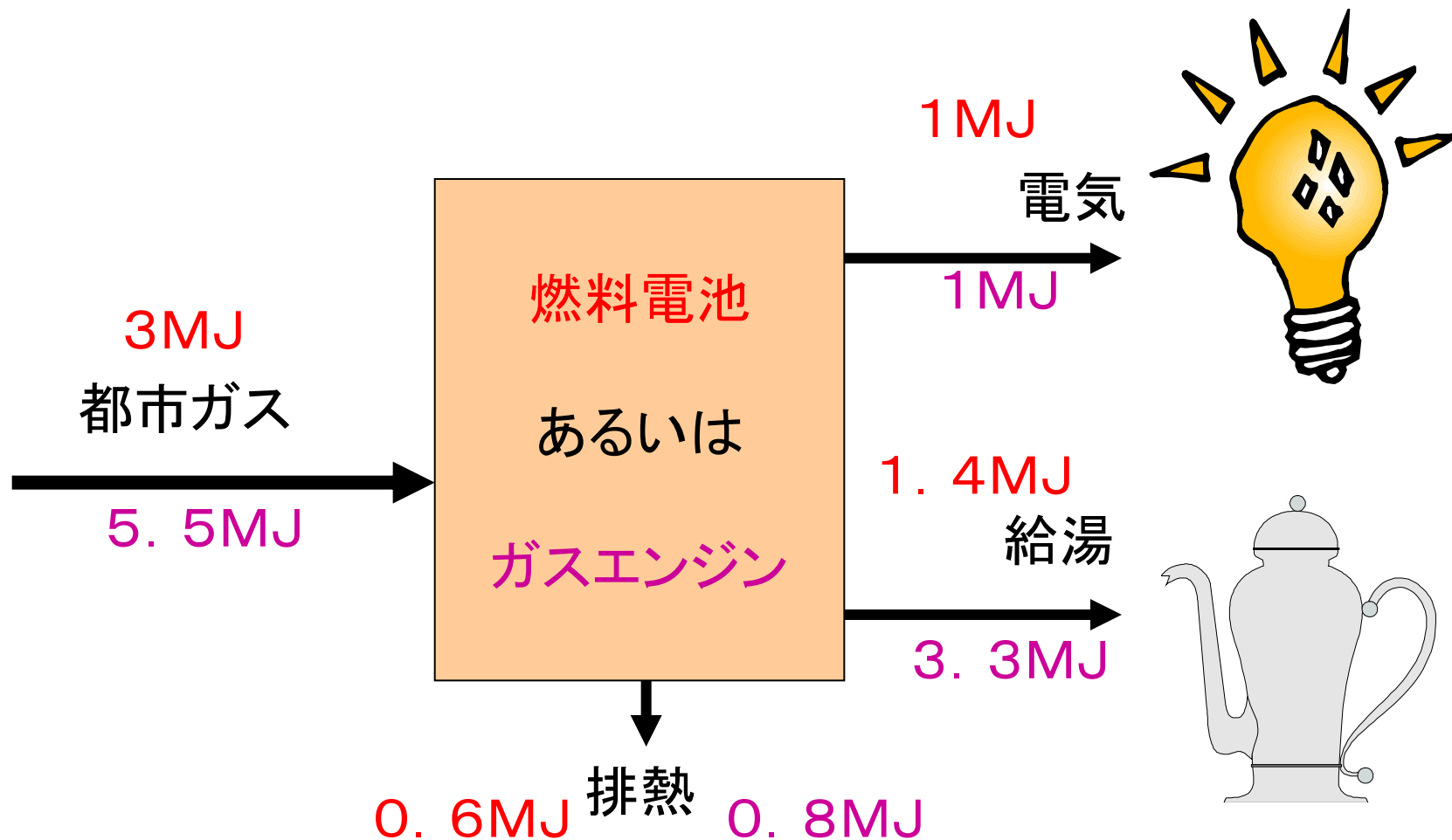
- (1) トップランナー方式による改善
- (2) 建物の断熱
- (3) 給湯装置
- (4) 照明の高効率化
- (5) HEMS、BEMS
Home & Building Energy Management System
- (6) 電気自動車、ハイブリッド車
- (7) 交通の円滑化

一般住宅の給湯システム

- 一般家庭のエネルギー使用量の30%
- 昔なら、ガス、石油による直接加熱
- 進んでいる人なら深夜電力温水器
- 環境派なら太陽熱温水器

- ところが、今は、メニューが豊富
 - エコキュート:ヒートポンプ型電気温水器
 - エコウィル:ガスエンジン型コジェネ
 - ライフエル:燃料電池型コジェネ

ガスを熱源とする家庭用コジェネ





エコキュート、ガス&電気温水器

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ダイキンのエコキュート											
2							最終結果		一次エネルギー		費用/1回	
3	風呂のお湯 単位			単位変換			エコキュート		17.1 MJ		¥19	
4	200 L			1 kWh			ヒータ式電気温水器		78.3 MJ		¥87	
5	水の初温			3.6 MJ			ガス湯沸かし器		34.3 MJ		¥112	
6	10 °C			860 kcal			エコキュート原発換算		11.4 MJ		-	
7	風呂の温度											
8	42 °C						▶ ガス湯沸かし器					
9	必要熱量		ガス発熱量		必要ガス量		湯沸し効率		最終必要ガス量		必要一次エネルギー	
10	6400 kcal		11000 kcal/m ³		0.581818 m ³		0.78		0.745921 m ³		8205.128 kcal	
11	7.4418605 kWh										9.540847 kWh	
12	COP											
13	4.59						太陽熱温水器 + 太陽光発電			ガス単価		
14	必要電力						必要一次エネルギー 価格			150 円		
15	1.6213204 kWh						0 MJ ¥0			ガス価格/日		
16	エコキュート効率									111.8881		
17	0.9											
18	パイロス											
19	0.05						▶ エコキュート					
20	最終必要電力		発電効率		一次エネルギー		電気単価		電気価格/日			
21	1.8962811 kWh		0.4		4.740703 kWh		25 円		47.40703			
22			0.6		3.160469 kWh		10 円		18.96281			
23	ヒータ式必要電力		発電効率		一次エネルギー		電気単価		電気価格/日			
24	8.7039304 kWh		0.4		21.75983 kWh		25 円		217.5983			
25			0.6		14.50655 kWh		10 円		87.0393			
26							▶ ヒータ式電気給湯器					

ライフエル

ライフエルでお風呂を沸かす		最終結果				
風呂のお湯単位	単位変換	エコキュート	一次エネルギー	費用/1回	発生電力を売れば	差し引き費用
200 L	1 kWh	17.1 MJ	17.1 MJ	¥19		¥19
水の初温	3.6 MJ	ヒータ式電気温水器	78.3 MJ	¥87		¥87
10 °C	860 kcal	ライフエル	6.3 MJ	¥189	5.315615 kWh	¥133
風呂の温度		ガス湯沸かし器	34.3 MJ	¥112		¥112
42 °C						
必要熱量	単位換算	ライフエルの熱出力/電力1kWh	発電される電力	必要一次エネルギー	同:電力分を差し引いた場合	
6400 kcal	7.44186 kWh	1.4 kWh	5.315615 kWh	57.98804 MJ	6.269 MJ	
7.44186 kWh				13852.7 kcal		
COP		太陽熱温水器 + 太陽光発電				
4.59		必要一次エネルギー	ガス単価			
必要電力		0 MJ	150 円/m ³			
1.62132 kWh		価格	ガス価格/日		ガス体積	
エコキュート効率		¥0	188.9004		1.259336 m ³	
0.9						
パイロス						
0.05						
最終必要電力	発電効率	一次エネルギー	電気単価	電気価格/日		
1.896281 kWh	0.4	4.740703 kWh	25 円	47.40703		
	0.6	3.160469 kWh	10 円	18.96281		
ヒータ式必要電力	発電効率	一次エネルギー	電気単価	電気価格/日		
8.70393 kWh	0.4	21.75983 kWh	25 円	217.5983		
	0.6	14.50655 kWh	10 円	87.0393		



エコウィル

50	エコウィルでお風呂を沸かす							
51				最終結果	一次エネルギー	費用/1回	発生電力を売れば	差し引き費用
52	風呂のお湯単位	単位変換	エコキュート	17.1 MJ	¥19			¥19
53	200 L	1 kWh	ヒータ式電気温水器	78.3 MJ	¥87			¥87
54	水の初温	3.6 MJ	エコウィル	23.3 MJ	¥148	2.270398 kWh	¥57	¥91
55	10 °C	860 kcal	ガス湯沸かし器	34.3 MJ	¥112			¥112
56	風呂の温度							
57	42 °C		エコウィル					
58	必要熱量	単位換算	エコウィルの熱出力/電力1kWh	発電される電力	必要一次エネルギー	同:電力分を差し引いた場合		
59	6400 kcal	7.44186 kWh	3.277778 kWh	2.270398 kWh	45.40796 MJ	23.32 MJ		
60	7.44186 kWh				10847.46 kcal			
61	COP		太陽熱温水器 + 太陽光発電					
62	4.59		必要一次エネルギー 価格	ガス単価				
63	必要電力		0 MJ	¥0	150 円/m ³	ガス体積		
64	1.62132 kWh				ガス価格/日	0.986133 m ³		
65	エコキュート効率				147.9199			
66	0.9							
67	パイロス							
68	0.05		エコキュート					
69	最終必要電力	発電効率	一次エネルギー	電気単価	電気価格/日			
70	1.896281 kWh	0.4	4.740703 kWh	25 円	47.40703			
71		0.6	3.160469 kWh	10 円	18.96281			
72	ヒータ式必要電力	発電効率	一次エネルギー	電気単価	電気価格/日			
73	8.70393 kWh	0.4	21.75983 kWh	25 円	217.5983			
74		0.6	14.50655 kWh	10 円	87.0393			
75			ヒータ式電気給湯器					



最終比較

最終結果	一次エネルギー		費用/1回	発生電力を売れば			差し引き費用
エコキュート	17.07	MJ	¥19				¥19
ヒータ式電気温水器	78.34	MJ	¥87				¥87
ライフエル	6.27	MJ	¥189	5.32	kWh	¥133	¥56
ガス湯沸かし器	34.35	MJ	¥112				¥112
エコウィル	23.32	MJ	¥148	2.27	kWh	¥57	¥91
太陽熱温水器	0.00	MJ	¥0				¥0

現状では、エコキュートのバランスの良さが光る
ライフエルは、家庭用機器として寿命があるか
エコウィルは、もう少々発電効率を高めたい

エコキュートは、深夜電力の安さに支えられている
これは原子力発電のお陰とも言える
ガスコジェネで発電した電気は現状では売れない

やはり太陽熱温水器がもっとも環境負荷は低い



自宅屋上に設置した チリウヒーター製 強制循環型 太陽熱温水器

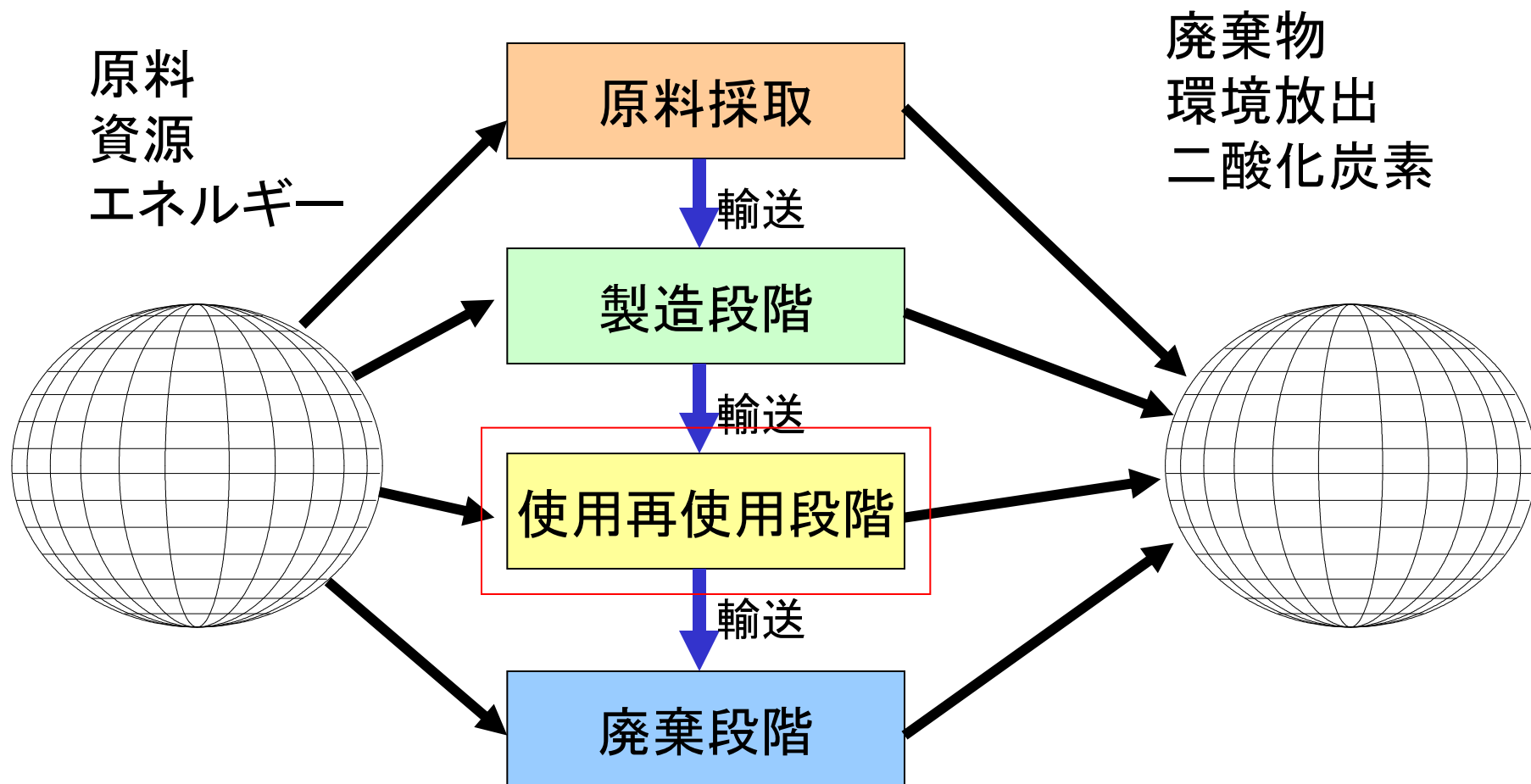
冬の温度上昇だけを
狙って、設置角度が
普通でない。

透明板:強化ガラス
アルミニウム集光板
枠:ステンレス
保水量:1.5リットル
面積:2平米
消費電力:87W
設置台数:3基



貯湯器:300リットル

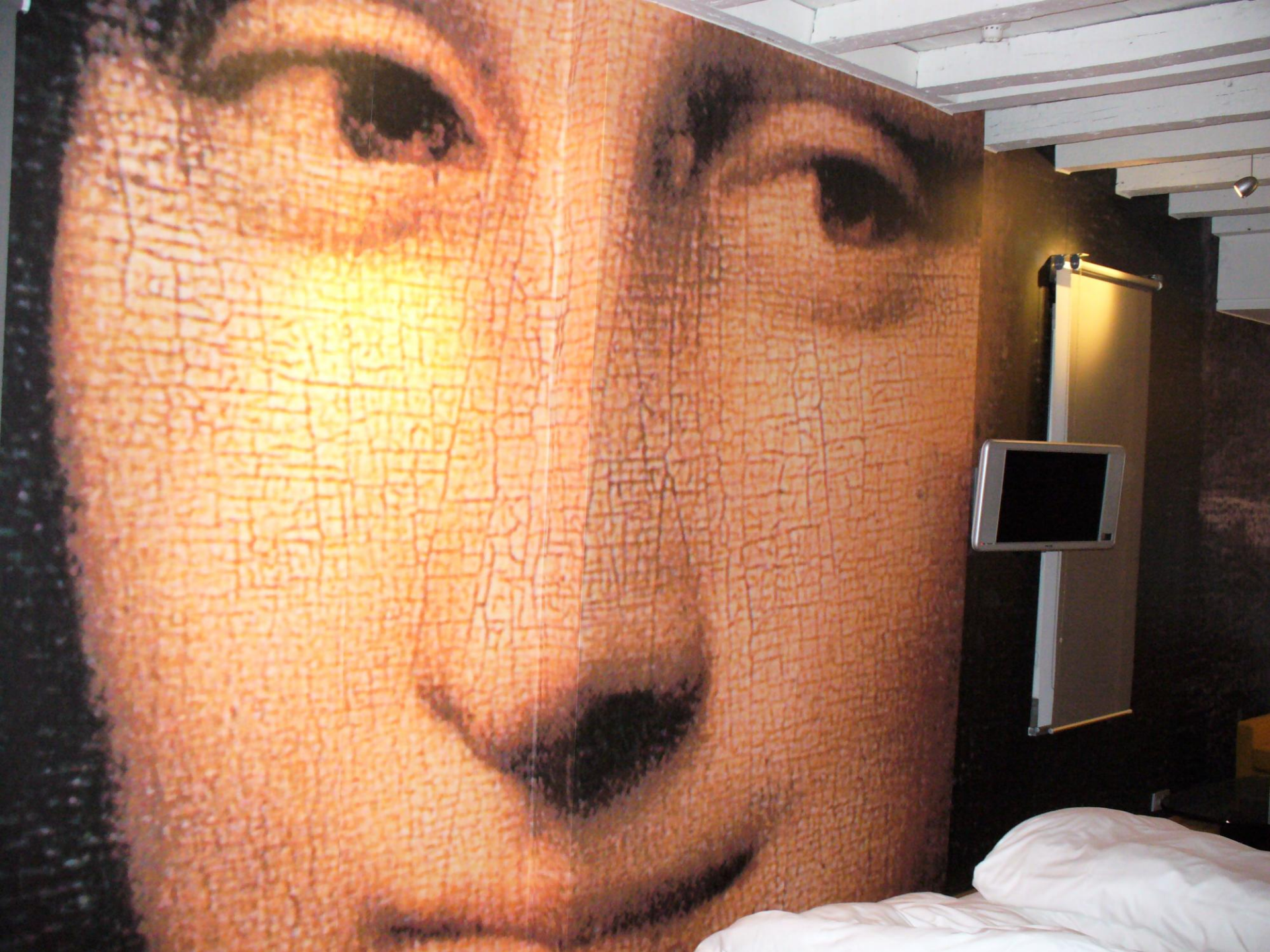
基本理念はLCA



再使用段階

- 日本の建築物の最大の弱点が寿命
- 物理的寿命よりも心理的寿命か
- やはり100年建造物になり
- そして、最後には、ヨーロッパ的再使用へ
- 先日、オランダ・マーストリヒトでの体験















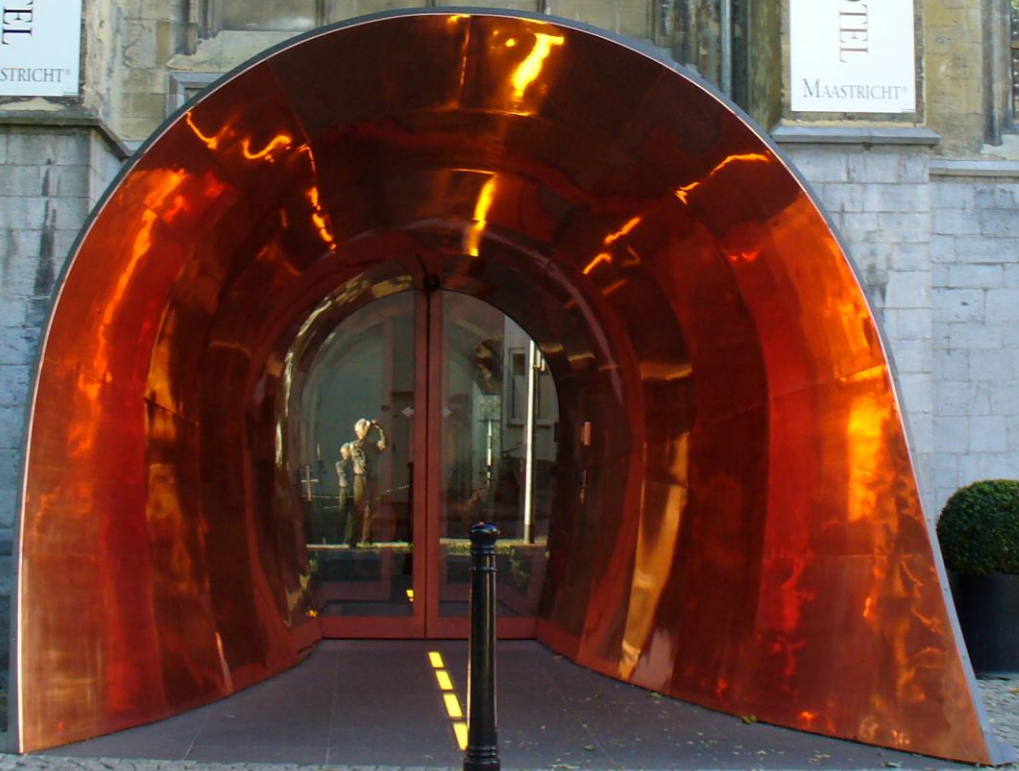




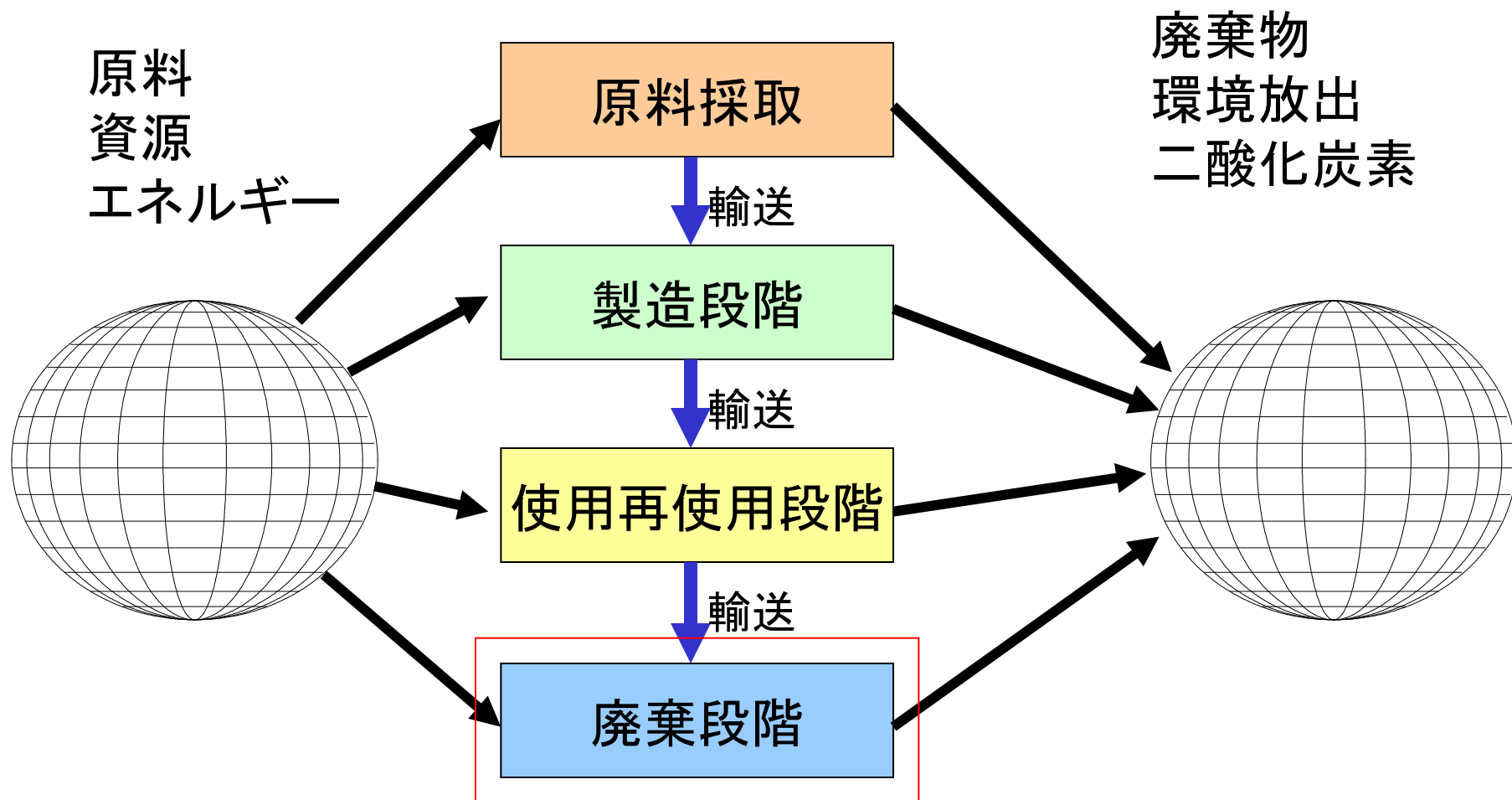
KRUISHERENHOTEL
MAASTRICHT



KRUISHERENHOTEL
MAASTRICHT



基本理念はLCA



廃棄段階

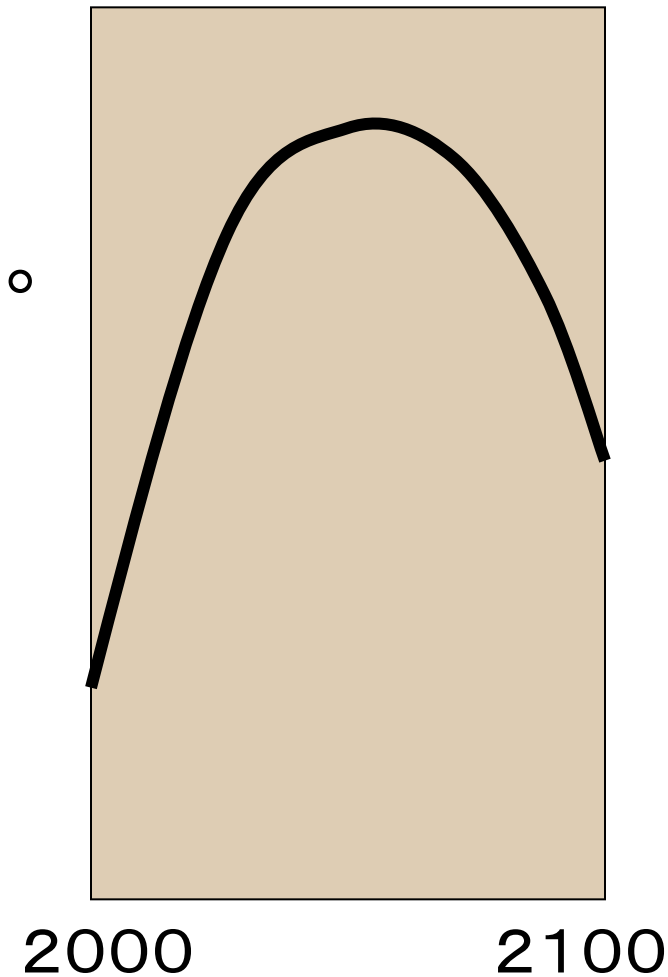
- 最近のコンクリートのリサイクルは想像を遥かに超えたレベルになった
- 例：鹿島建設
 - ゼロエミッション型解体システム
 - リサイクル率 95%
- まだ努力が足りないのが、
 - 建築用ガラスから建築用ガラスへのクローズドループリサイクル
 - エコマークの企画で外部カレット利用率10%の目標を出したが、まだ達成されていない

再生材料利用を推進すべき

- ガラス業界は、複層ガラスでの断熱効果など、新商品の主張は行う
- しかし、板ガラスへの再生材料利用率が低すぎる
- いわゆるカレット利用率というものは、市場を経た再生材料利用率ではない
- クライアント側の意識の問題か??
- 品質要求水準が高すぎる????

まとめ

- 20世紀は、急成長型社会。
- 21世紀は、凸字型社会である。
- 石油・天然ガス 2030年
- 世界人口 2045年
- 二酸化炭素排出量 2030年
- 日本は、
 - 人口 2005年
 - セメント生産 1990年





やはり、エコプレミアム思想に基づいた製品が当面(20年間?)必須