

# ガラスコップVS紙コップ

菅野颯人 荻野豪治



# 動機



ガラスコップと紙コップは環境に対して一長一短

- ガラスコップの長所・・・使い捨てでない
- 紙コップの長所・・・洗剤・水を使わない、廃棄処分がガラスより楽？

→環境負荷はいい勝負？

# 中間発表時の今後の課題

- ガラスコップの使用回数
- 水の使用量
- 水で洗うのかお湯で洗うのか
- 生産地はどこなのか

# シナリオ

1つのガラスコップを、1000回使用する

VS

1000個の紙コップを使用する

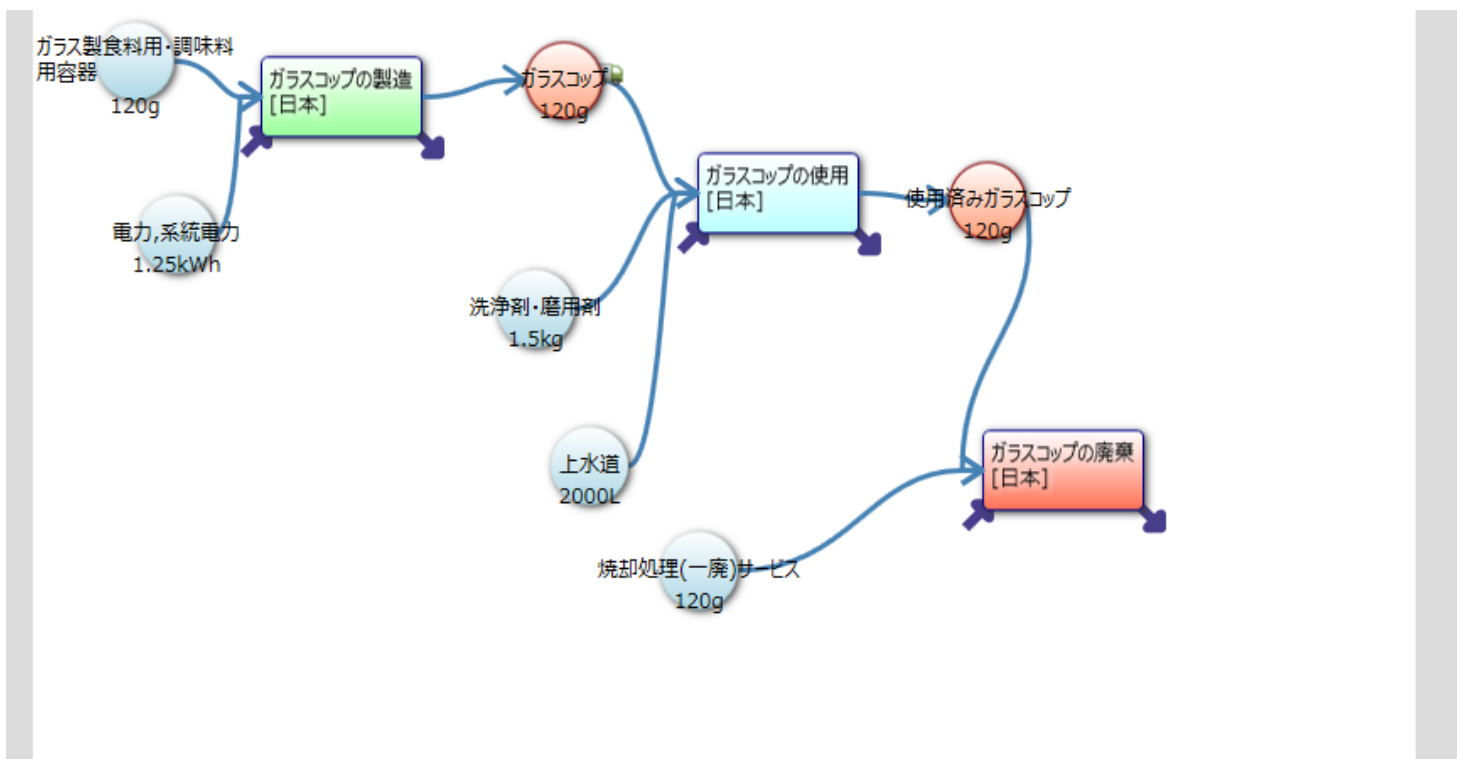
# 費用比較

料金内訳	ガラスコップ(夏)	ガラスコップ(冬)	紙コップ
本体費用	200円	200円	2000円
洗剤費用	600円	600円	
水道費用	400円	400円	
ガス費用		880円	
合計費用	1200円	2080円	2000円

夏: ガラスコップの勝利

冬: 紙コップの勝利

# フローチャート(ガラスコップ)



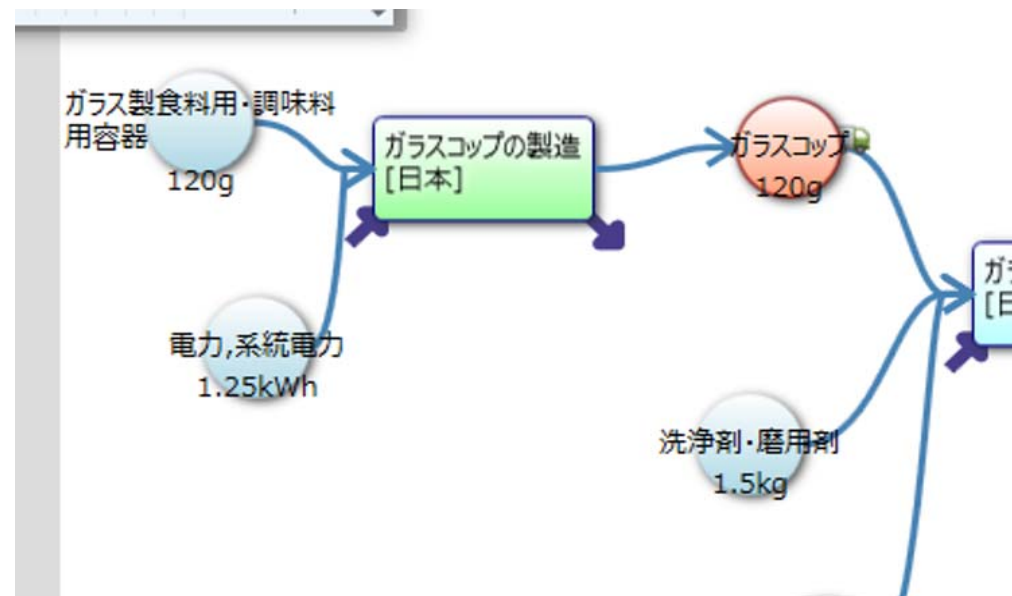
# フローチャート(ガラスコップ)

## ガラスコップの製造過程

- ガラスコップ一つの重さ：120g
- 原材料：ガラス120g
- 消費電力：1.25kWh

※消費電力は、

- ガラスコップ一つ200円で売れる
- そのうち、10%が、電気代
- 工業用電気料金が約16円/1kWhから、計算した。



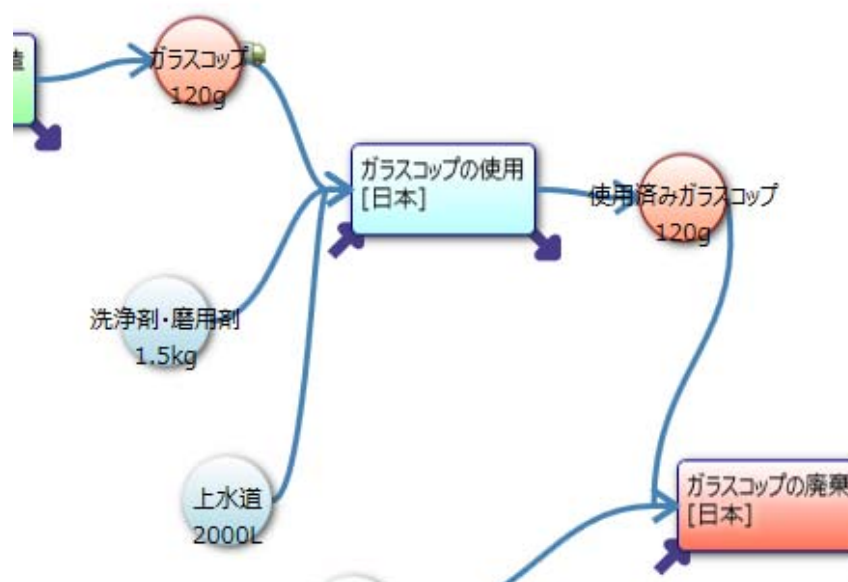
# フローチャート(ガラスコップ)

## ガラスコップの使用過程

- 洗剤量 : 1.5kg
- 水道水 : 2000L
- 輸送 :
  - 輸送手段 : 4tトラック
  - 積載率 : 62%
  - 片道距離 : 48km

※一つの食器を洗うのに、2Lの水を使用すると考えた。

※水1Lあたりに、洗剤を0.75ml使用すると考えた。

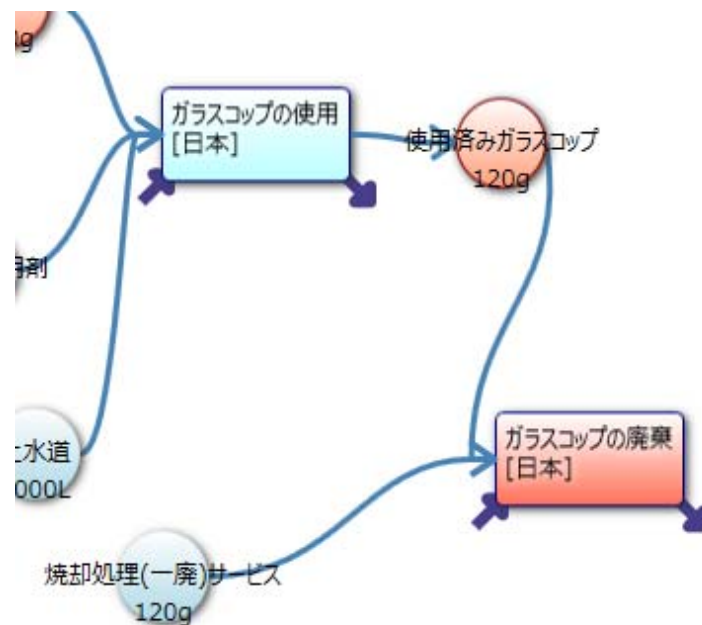




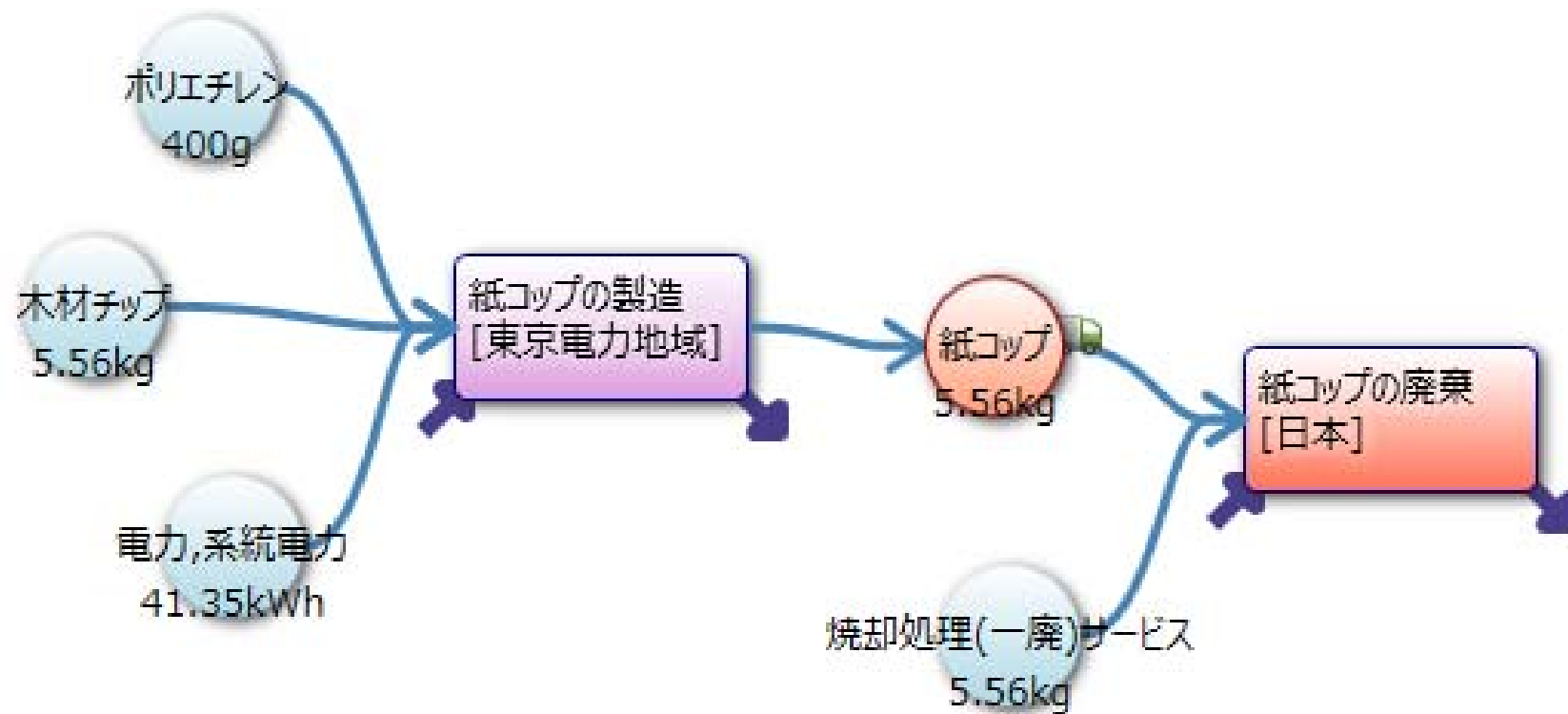
# フローチャート(ガラスコップ)

## ガラスコップの廃棄過程

➤ 焼却処理 : 120g



# フローチャート(紙コップ)



# フローチャート(紙コップ)

紙コップ 5.56g × 1000個 の製造過程

- 木材チップ : 5.56kg
- ポリエチレン : 400g
- 消費電力 : 41.35kWh

※製造工場は、すべて日本に存在する。

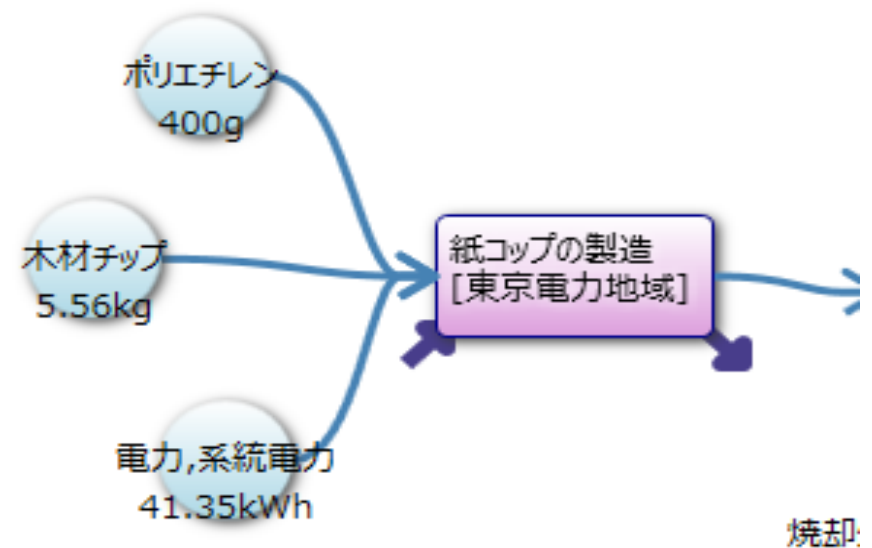
※消費電力は、東京大学安井研究所のLCA分析結果を参考に、推測した。

※紙コップ、及びポリエチレンの重さは、

<http://lca-forum.org/seminar/pdf/20111116/07.pdf>

より参照した。

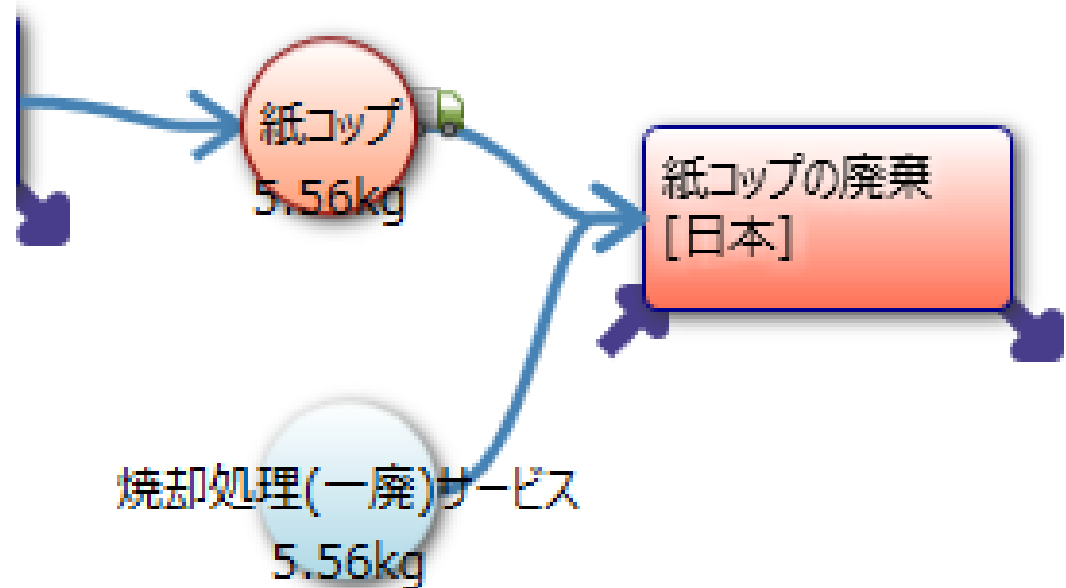
※ポリエチレンの重さは、紙コップを底径60mm高さ80mmの円柱とし、  
表面積が、約 $2.0 \times 10^{-2} \text{m}^2$ 、ポリエチレンを、 $2.0 \times 10^{-5} \text{m}$ の厚さで塗り、  
比重を1とした場合と大まかに一致した。



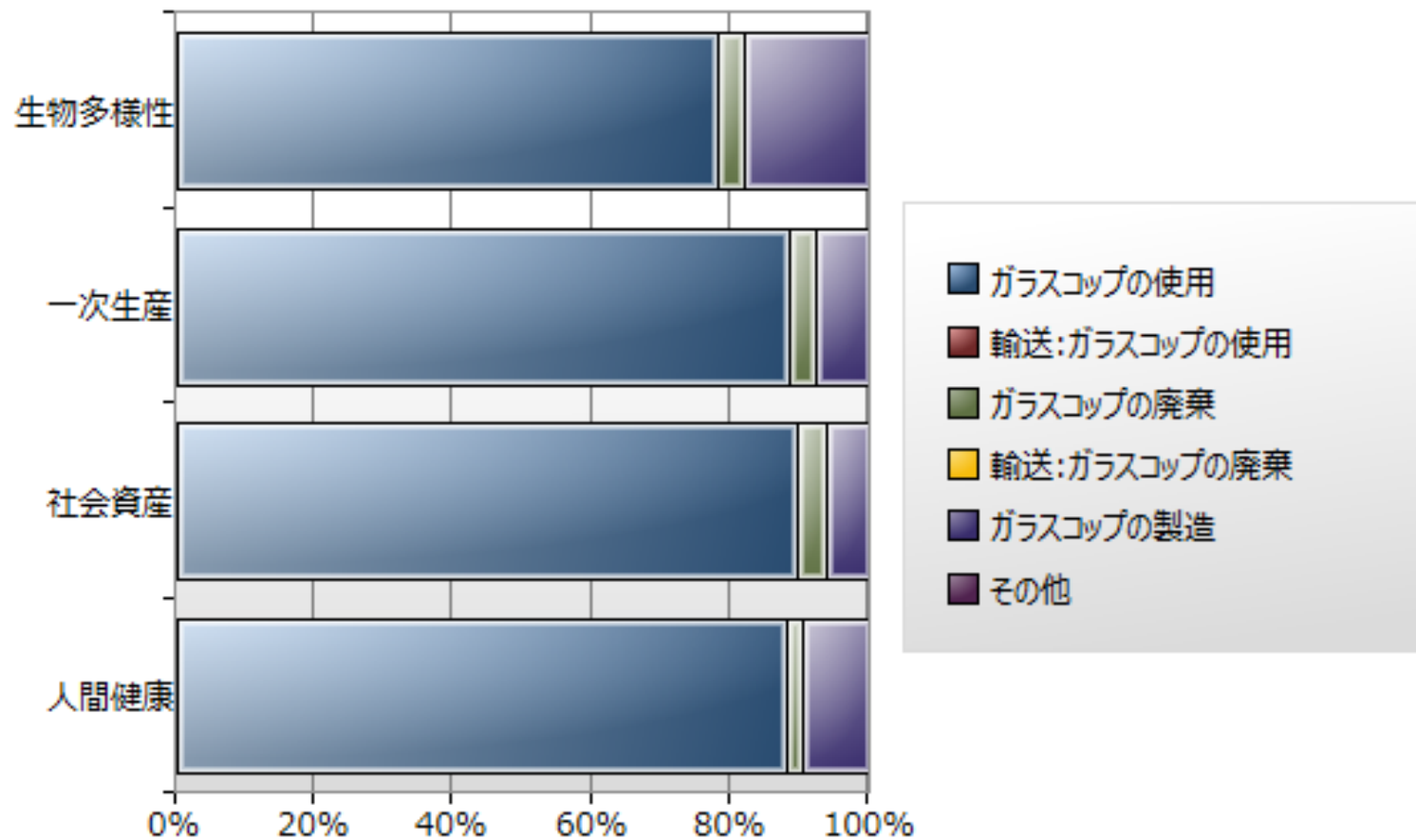
# フローチャート（紙コップ）

## 紙コップの廃棄過程

- 紙コップ : 5.56kg
- 焼却処理 : 5.56kg
- 輸送 :
  - 輸送手段 : 4tトラック
  - 積載率 : 68%
  - 片道距離 : 100km

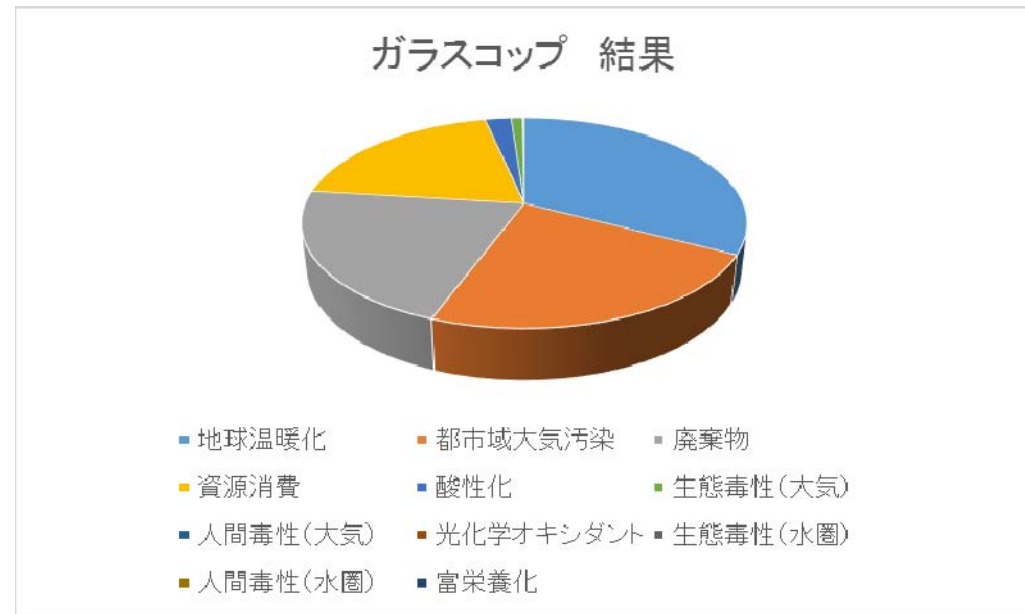


# 結果（ガラスコップ）



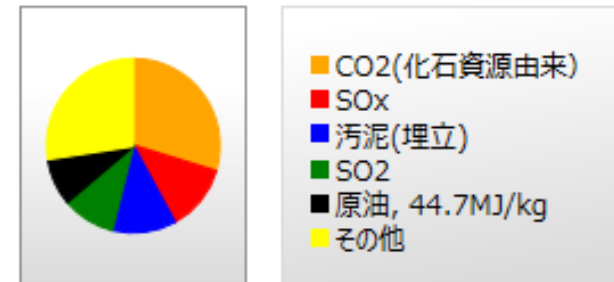
# 結果（ガラスコップ）

影響領域	全体
全影響領域	42.35667749
地球温暖化	13.84279166
都市域大気汚染	9.741635294
廃棄物	9.011820396
資源消費	8.321441472
酸性化	0.958216479
生態毒性(大気)	0.419151534
人間毒性(大気)	0.031987059
光化学オキシダント	0.025278262
生態毒性(水圏)	0.004096946
人間毒性(水圏)	0.000165302
富栄養化	9.30859E-05



合計 **42.4円**

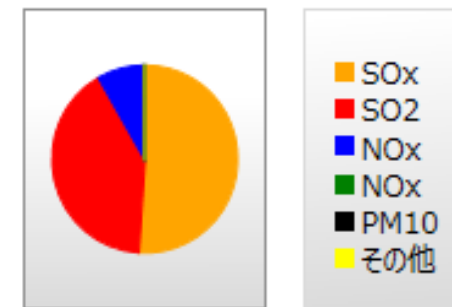
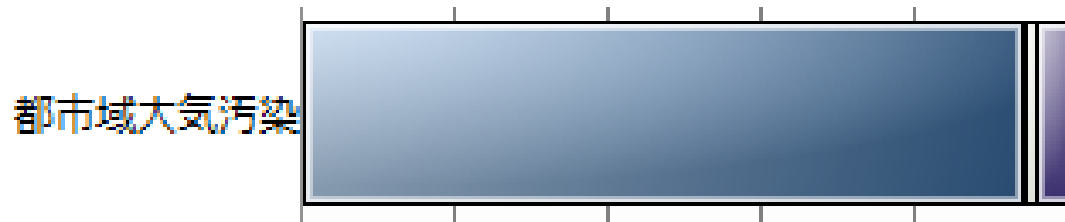
# 結果（ガラスコップ）



- 地球温暖化の原因は **使用段階** が大きい。
- **CO2、SOx、汚泥** が全体の **半分以上** を占める。



# 結果（ガラスコップ）



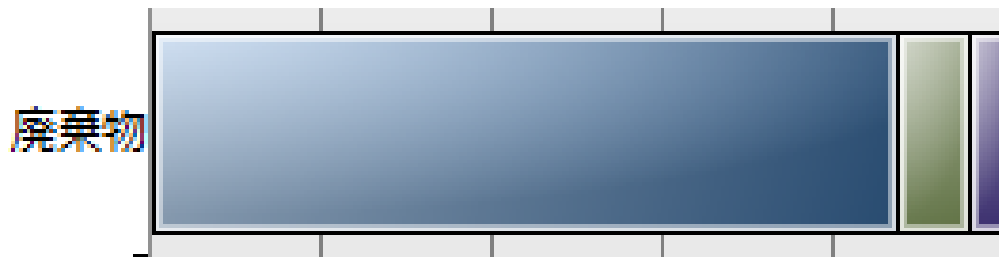
- 都市域大気汚染は使用段階に起因する。

- SOxが約半分  
SO2が約4割であわせて9割を占める。





# 結果（ガラスコップ）



- 廃棄物の原因は  
**使用段階**がほとんど。

- **汚泥が約6割**  
**金属くずが約3割**を  
占める。

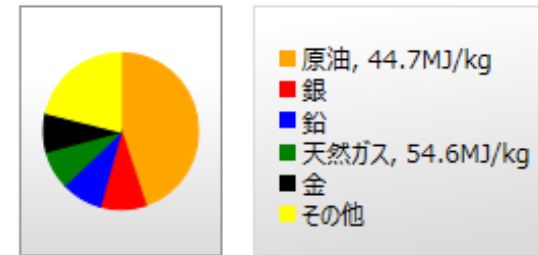


# 結果（ガラスコップ）

資源消費

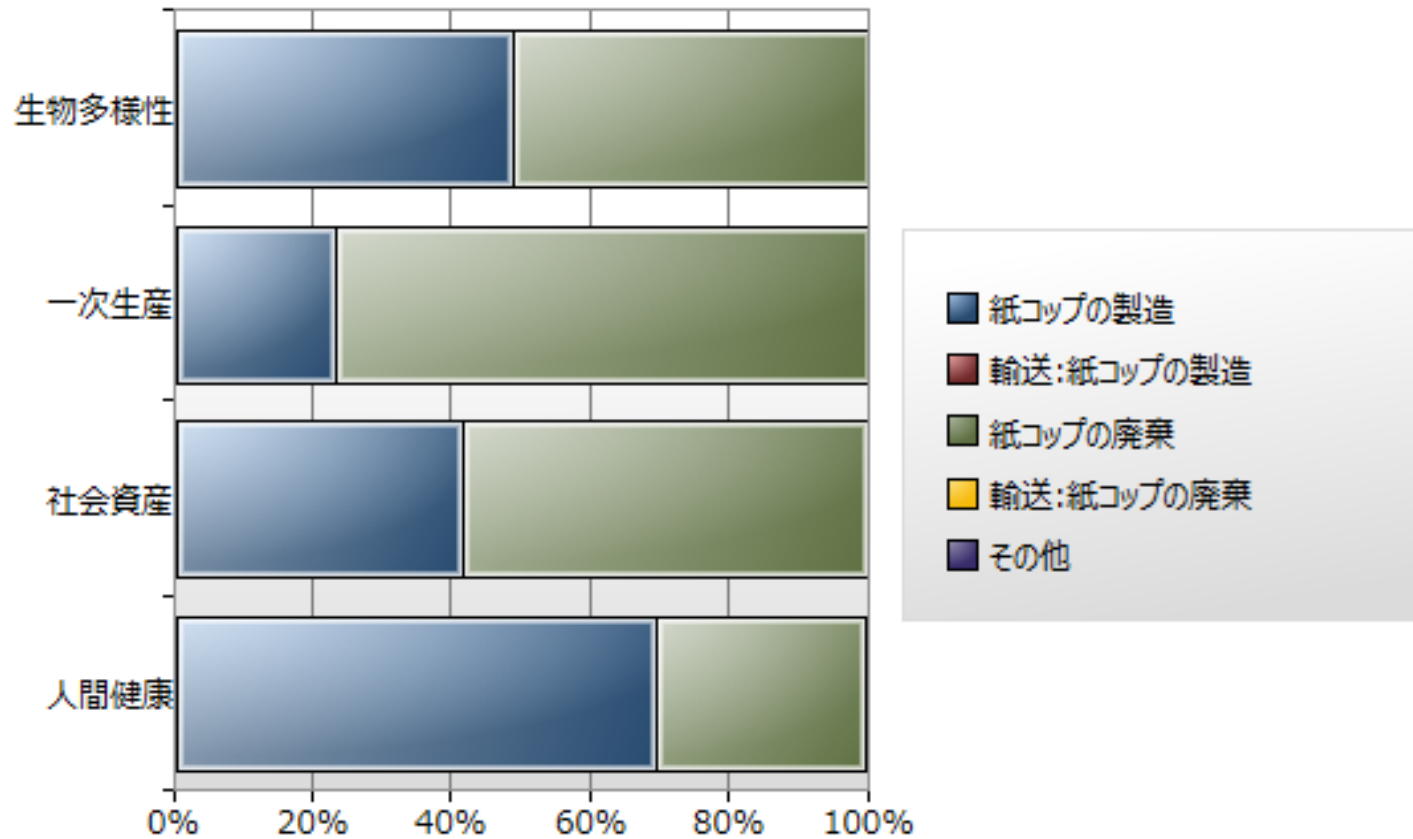


- 資源消費の原因は  
使用段階がほとんど



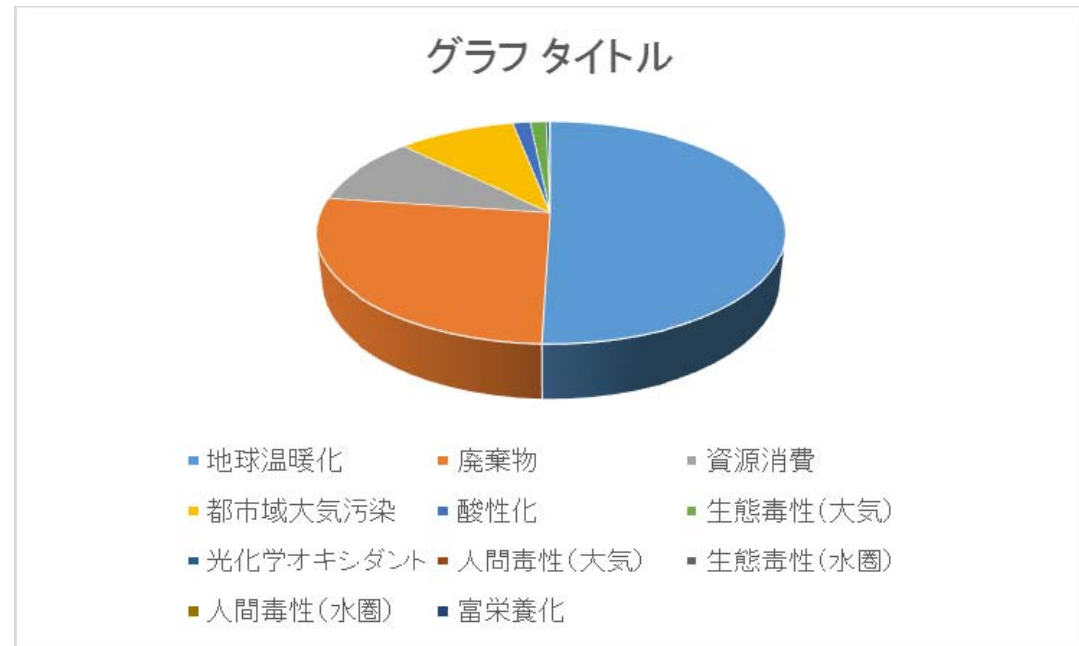
- 原油が約半分を占め  
銀、鉛、天然ガス、金  
が、計20%を占める。

# 結果（紙コップ）



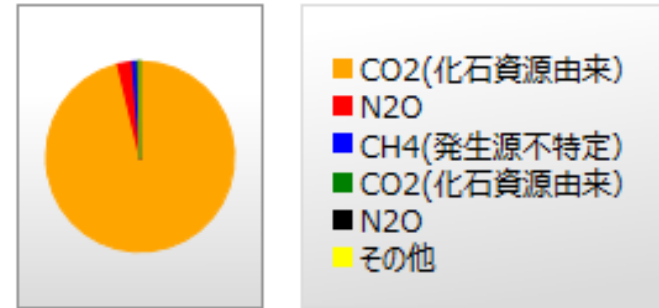
# 結果(紙コップ)

影響領域	▼ 全体 ▼
全影響領域	137.5968
地球温暖化	69.44184
廃棄物	36.76079
資源消費	13.82051
都市域大気汚染	13.36776
酸性化	1.964851
生態毒性(大気)	1.782551
光化学オキシダント	0.358595
人間毒性(大気)	0.080659
生態毒性(水圏)	0.017802
人間毒性(水圏)	0.000711
富栄養化	0.000688



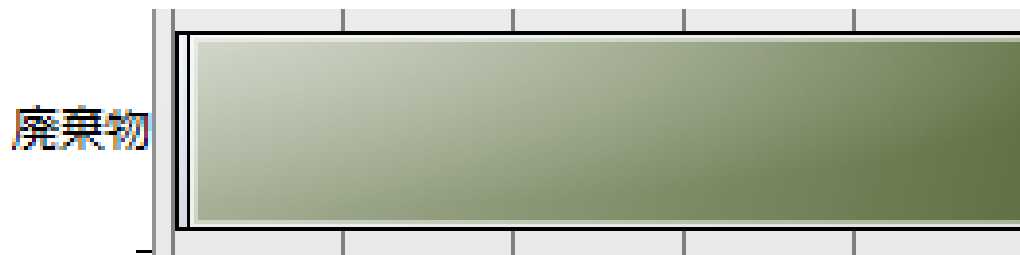
合計 **138**円

# 結果(紙コップ)



- 地球温暖化の原因は、**製造段階**が大きい。
- **CO2**が原因物質の**95%以上**を占める。

# 結果(紙コップ)

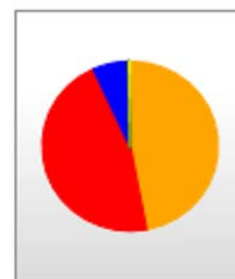


- 廃棄物の原因は、**廃棄段階**がほとんど。

- **汚泥と金属くず**が、**2:1**で、原因となっている。

# 結果(紙コップ)

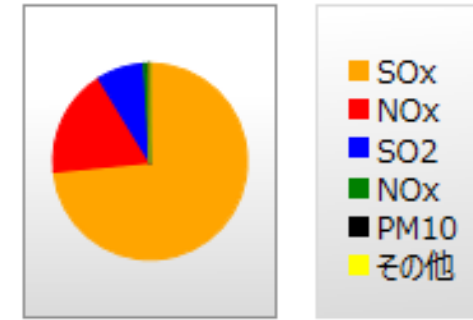
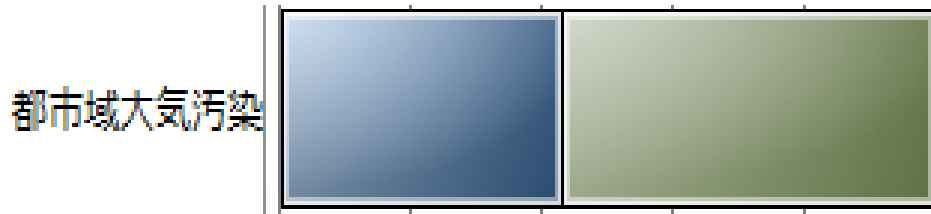
資源消費



■ 天然ガス, 54.6MJ/kg  
■ 原油, 44.7MJ/kg  
■ 一般炭, 25.7MJ/kg  
■ ニッケル  
■ ウラン, U308  
■ その他

- 資源消費の原因は製造段階がほとんど。
- 天然ガスと原油が9割近くを占める

# 結果(紙コップ)

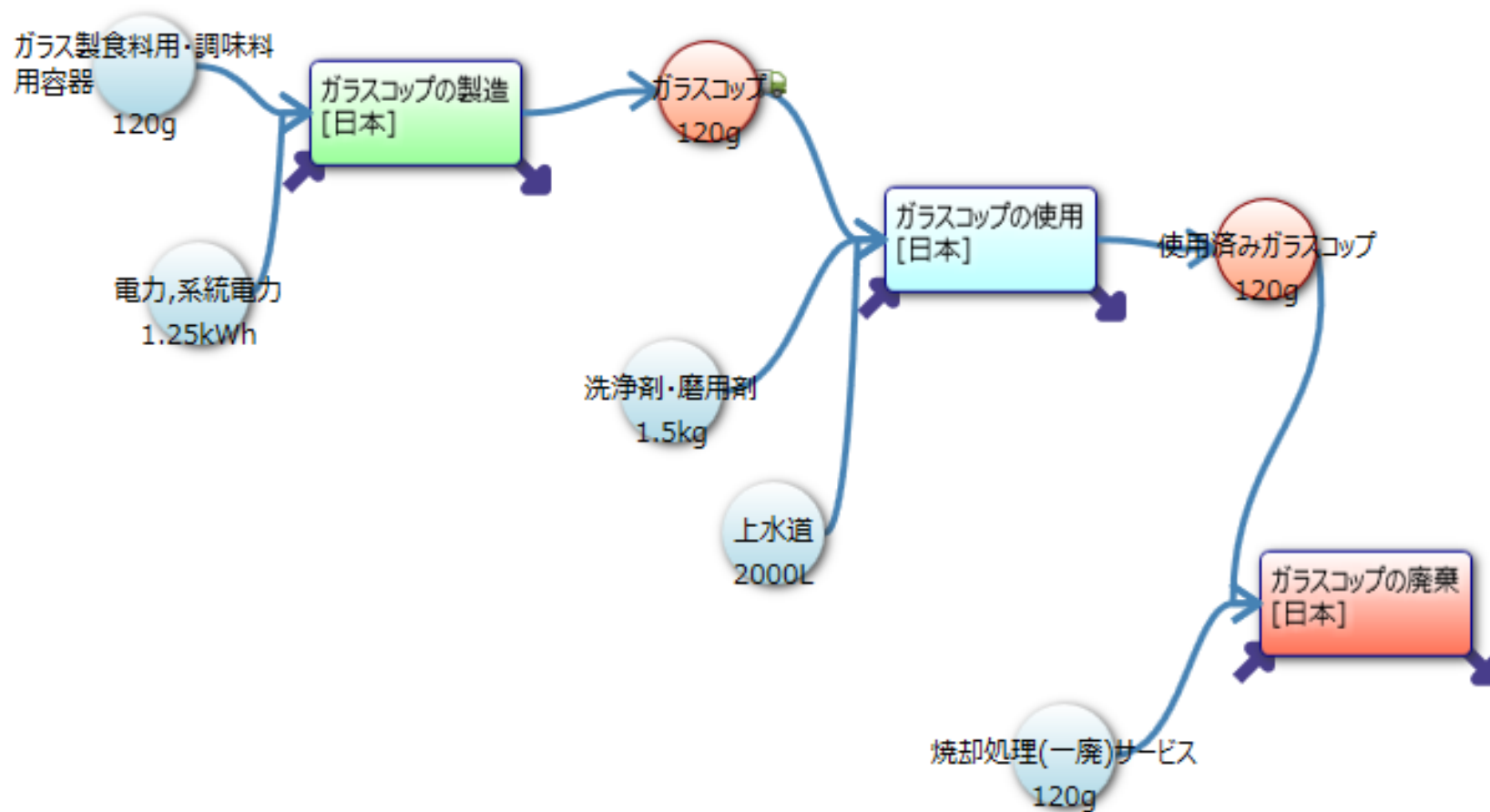


- 都市域大気汚染は  
製造段階4割  
廃棄段階6割 程度

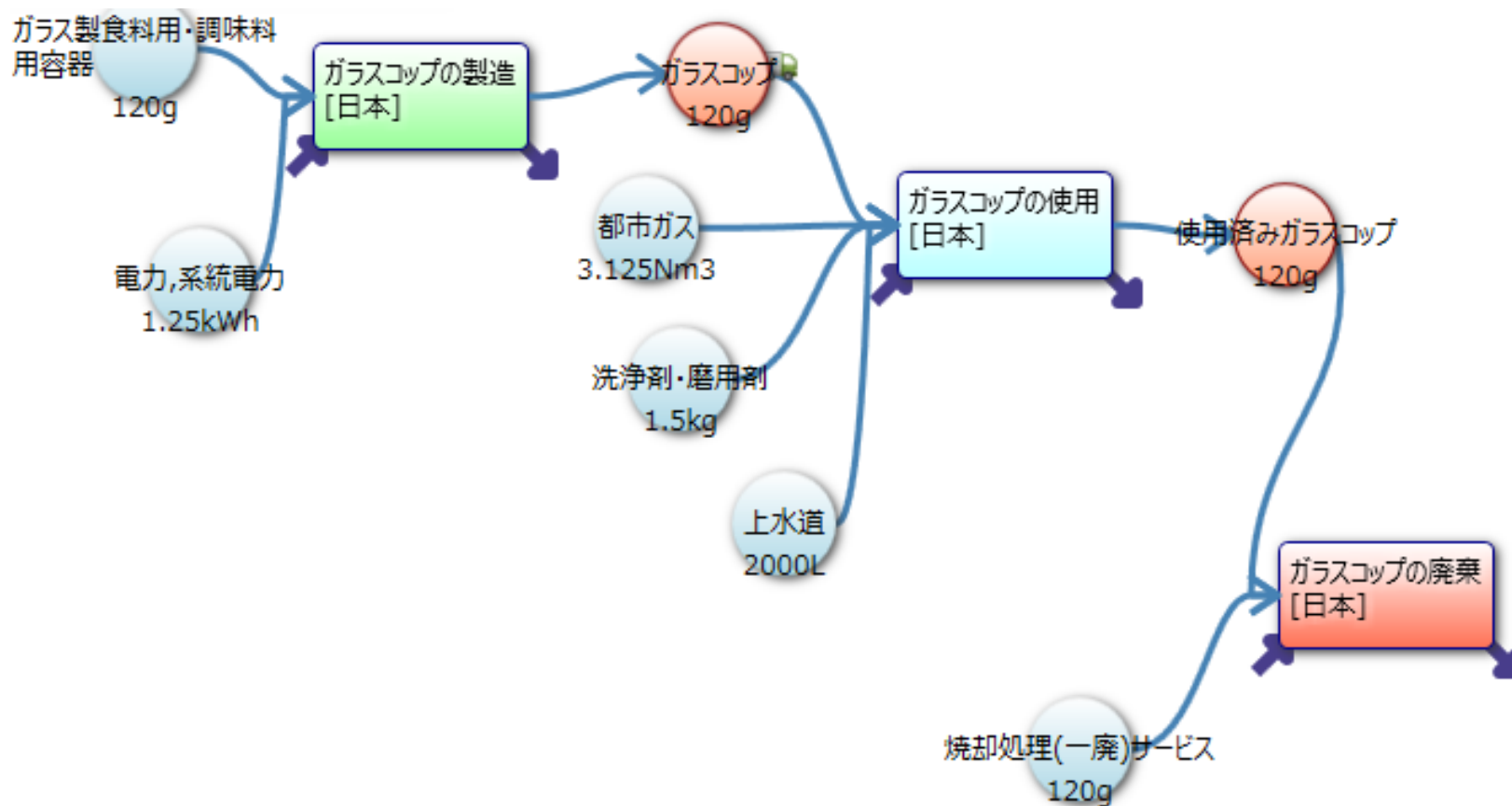
- 原因物質は  
SOxが3/4を占める



# フローチャート(ガラスコップ)

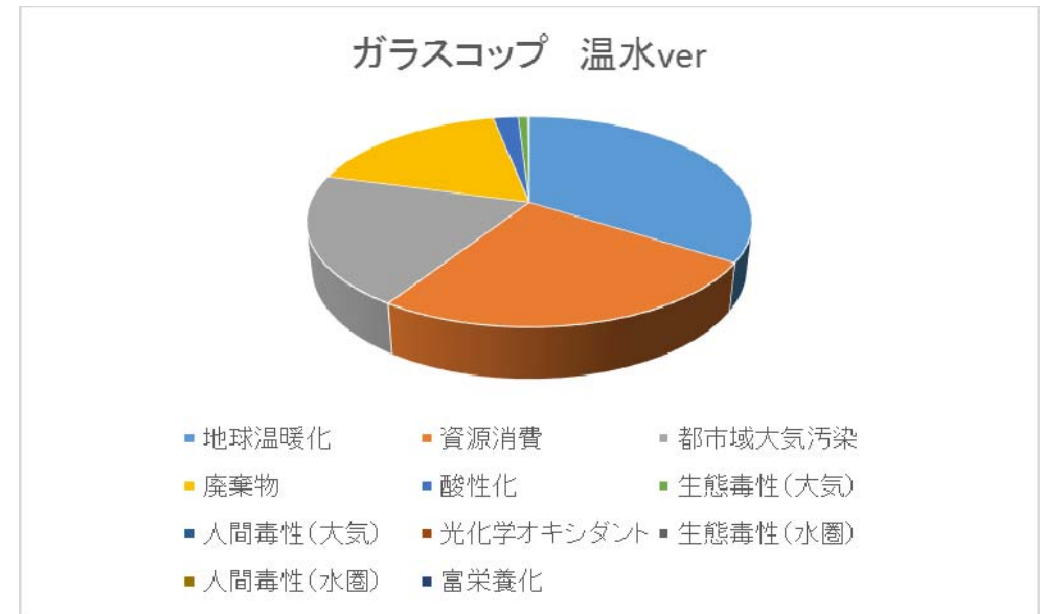


# フローチャート(ガラスコップ) 温水ver



# 結果（ガラスコップ） 温水ver

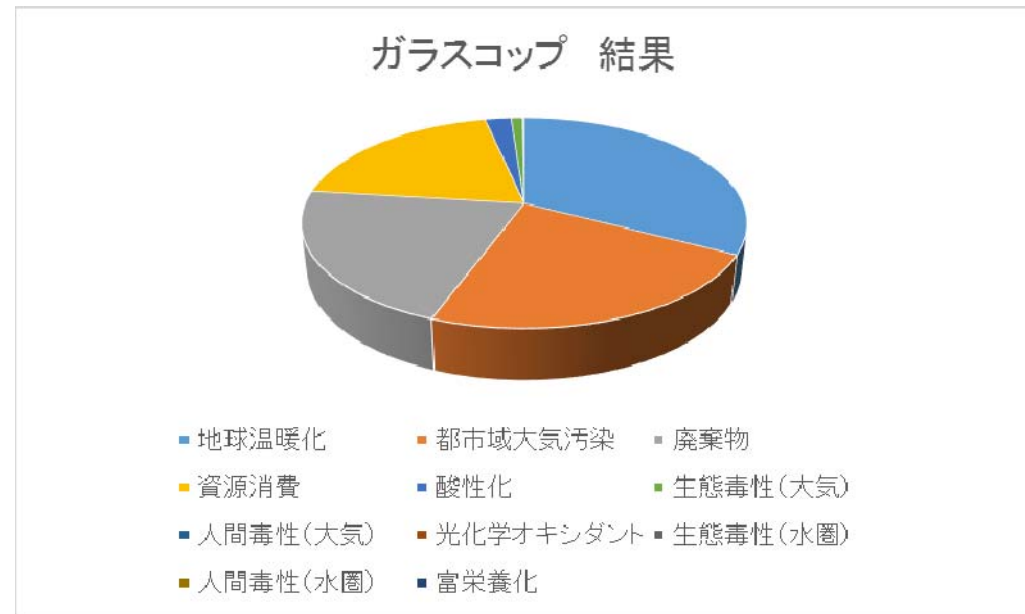
影響領域	全体
全影響領域	51.46232
地球温暖化	17.50166
資源消費	12.93733
都市域大気汚染	10.35011
廃棄物	9.067032
酸性化	1.112611
生態毒性(大気)	0.430362
人間毒性(大気)	0.032838
光化学オキシダント	0.025974
生態毒性(水圏)	0.004147
人間毒性(水圏)	0.000167
富栄養化	9.49E-05



合計 **51.5**円

# 結果（ガラスコップ）

影響領域	全体
全影響領域	42.35667749
地球温暖化	13.84279166
都市域大気汚染	9.741635294
廃棄物	9.011820396
資源消費	8.321441472
酸性化	0.958216479
生態毒性(大気)	0.419151534
人間毒性(大気)	0.031987059
光化学オキシダント	0.025278262
生態毒性(水圏)	0.004096946
人間毒性(水圏)	0.000165302
富栄養化	9.30859E-05



合計 42.4円

# シナリオ

1つのガラスコップを、1000回使用する

VS

1000個の紙コップを使用する

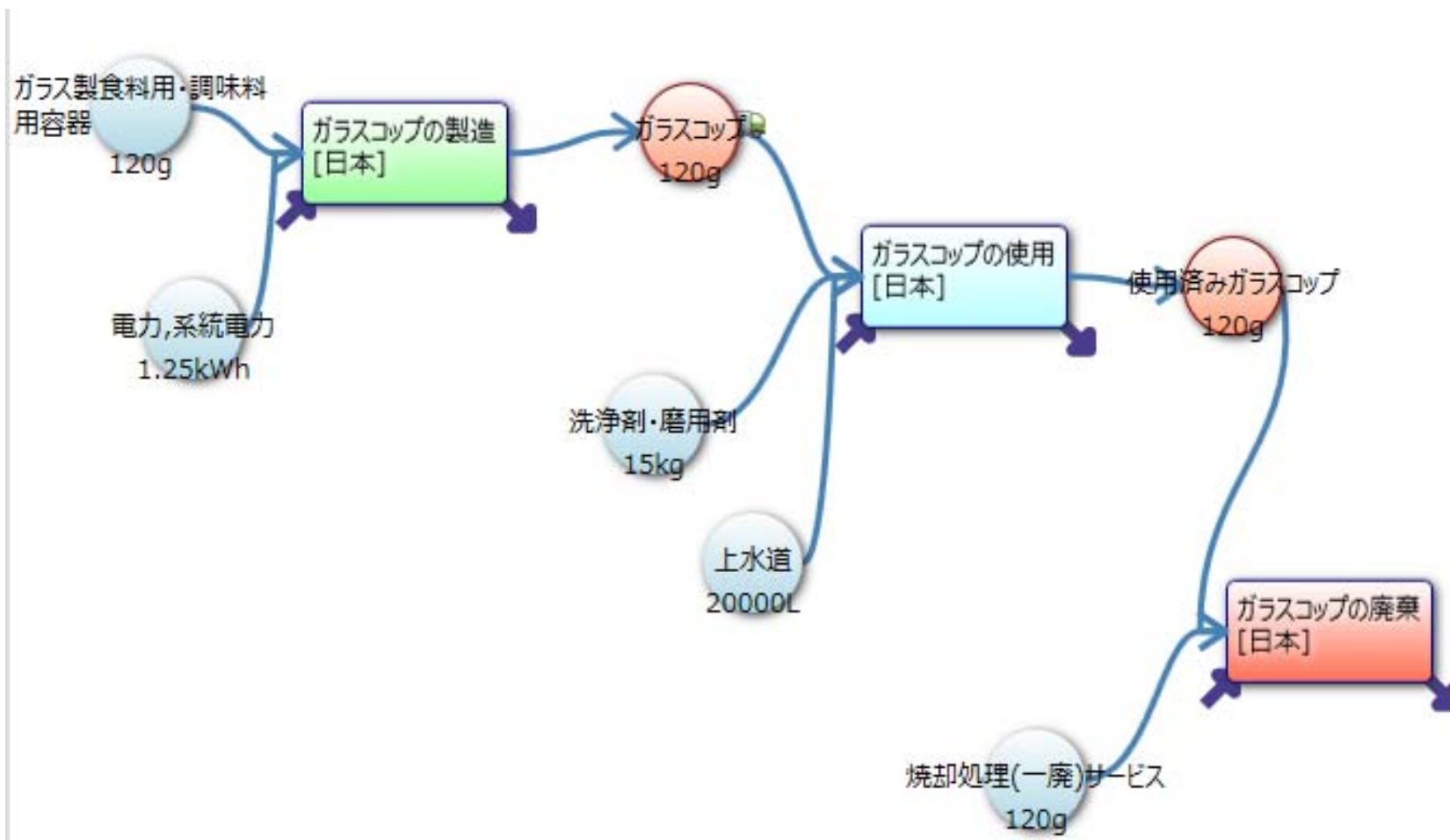
# シナリオ

1つのガラスコップを、10000回使用する

VS

10000個の紙コップを使用する

# フローチャート(ガラスコップ)



# ガラスコップの比較

## • 1000個の場合

影響領域	全体
全影響領域	42.35667749
地球温暖化	13.84279166
都市域大気汚染	9.741635294
廃棄物	9.011820396
資源消費	8.321441472
酸性化	0.958216479
生態毒性(大気)	0.419151534
人間毒性(大気)	0.031987059
光化学オキシダント	0.025278262
生態毒性(水圏)	0.004096946
人間毒性(水圏)	0.000165302
富栄養化	9.30859E-05

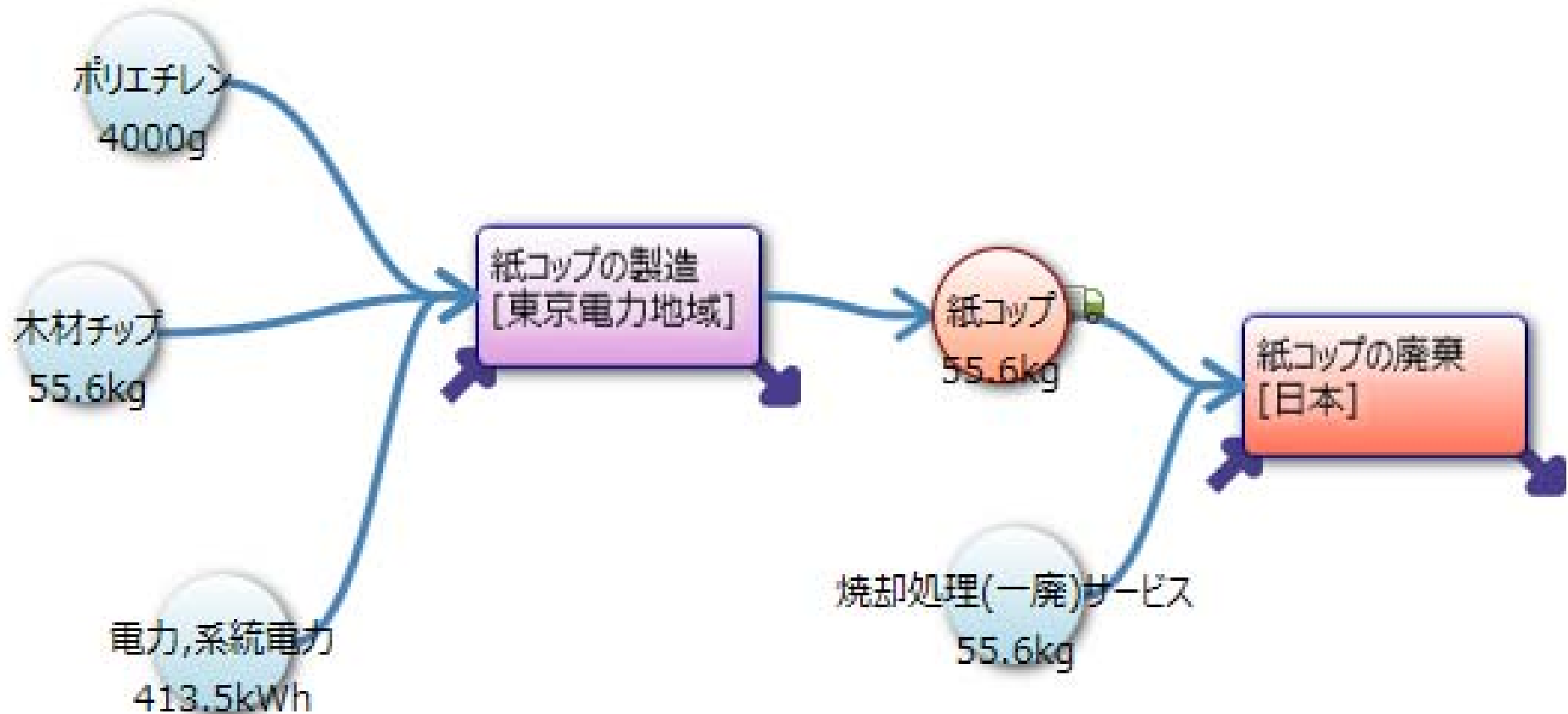
## • 10000個の場合

影響領域	全体
全影響領域	378.3387
地球温暖化	117.0946
都市域大気汚染	91.76886
廃棄物	79.26516
資源消費	78.20988
酸性化	8.867453
生態毒性(大気)	2.725514
人間毒性(大気)	0.208434
光化学オキシダント	0.162312
生態毒性(水圏)	0.034465
人間毒性(水圏)	0.001393
富栄養化	0.000684

⇒ 約**9**倍になる。



# フローチャート(紙コップ)



# 紙コップの比較

## • 1000個の場合

影響領域	全体
全影響領域	137.5968
地球温暖化	69.44184
廃棄物	36.76079
資源消費	13.82051
都市域大気汚染	13.36776
酸性化	1.964851
生態毒性(大気)	1.782551
光化学オキシダント	0.358595
人間毒性(大気)	0.080659
生態毒性(水圏)	0.017802
人間毒性(水圏)	0.000711
富栄養化	0.000688

## • 10000個の場合

影響領域	全体
全影響領域	1376.129
地球温暖化	694.4184
廃棄物	367.7694
資源消費	138.2051
都市域大気汚染	133.6776
酸性化	19.64851
生態毒性(大気)	17.82551
光化学オキシダント	3.585954
人間毒性(大気)	0.806592
生態毒性(水圏)	0.178017
人間毒性(水圏)	0.00711
富栄養化	0.006877

⇒約**10倍**になる

# 環境負荷のまとめ

使用回数	ガラスコップ(夏)	ガラスコップ(冬)	紙コップ
1000	42円	51円	138円
10000	378円		1380円

# まとめと考察

- 如何なる場合でも紙コップよりガラスコップのほうが環境にやさしい
- 木材が輸入の場合はさらに環境に悪い
  - 間伐材のみを使えば話は別
- 紙コップは製造時に最も環境負荷がかかる
  - 紙をリサイクルしたところであまり変わらない
- 洗浄にお湯を使用してもあまり問題ない
- ガラスコップの使用回数はあまり問題ない
- ガラスコップは使用時に最も環境負荷がかかる
  - コップを洗わずに拭くだけなら最高にエコ

# 参考文献

- リターナブルびんポータルサイト

<http://www.returnable-navi.com/envdata/envdata01.shtml>

- リユースカップとLCAと課題 仲山文昭

<http://sakura.js.yamanashi.ac.jp/~yosihiko/nakayama.pdf>

- 京都大学マイボトル・モニター実験報告書

[http://eprc.kyoto-u.ac.jp/old/research/mybottle/mybottle\\_4.pdf](http://eprc.kyoto-u.ac.jp/old/research/mybottle/mybottle_4.pdf)

- 平成15年度リユースカップ等の実施利用に関する検討調査報告書

[http://www.gef.or.jp/activity/life/reuse/report/H15Report\\_appendix.pdf](http://www.gef.or.jp/activity/life/reuse/report/H15Report_appendix.pdf)

- 紙カップ分科会におけるLCAへの取り組み 有馬俊彦

<http://lca-forum.org/seminar/pdf/20111116/07.pdf>

- 森林・林業学習館

[http://www.shinrin-ringyou.com/data/mokuzai\\_kyoukyu.php](http://www.shinrin-ringyou.com/data/mokuzai_kyoukyu.php)