

基礎プロジェクト 油性インクvsUVインク



システム創成学科PSIコース
北沢雅光
高松航代

目次

- 動機
- 環境問題から見たインクをとりまく現状
- インクの製法
- 製法の違いから生じる排出物質の定量評価
- 各インクによる環境影響の定量評価
(定量評価はインク1kgあたり)
- 結論

動機

•どの紙にも大量にインクが使用され、紙と同様にインクも年間に大量に消費される。
用紙などは、古紙利用などで環境対策がなされているが、インク自体はその環境影響に関する策定がなされ、その改善の努力がなされているか、興味を持った。

インクをとりまく現状

油性インク(従来型)

- ・・・従来型のインク。有害物質の発生源(トルエン)を含む有機揮発性化合物を排出しない(原則、無溶剤)のため環境にやさしい。
- ・ 熱乾燥と比較して省エネルギーである。
- ・ 熱がかかりにくく、熱に弱いプラスチックなど応用基材の範囲が広い。

UVインク(新型)

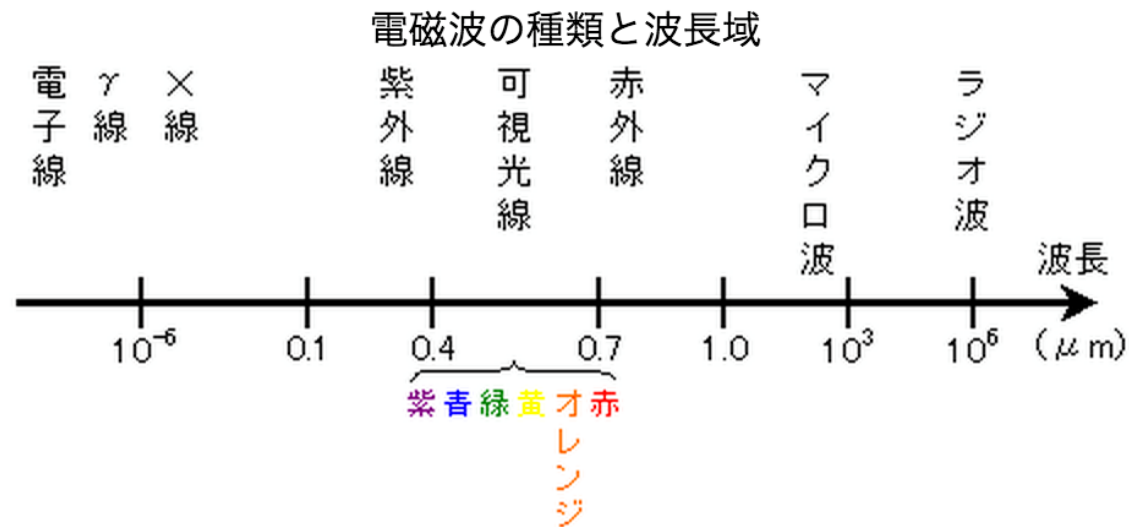
- ・・・油性インクと違い、
 - インキ価格、UVランプ価格が高い。
 - 早期の乾燥
 - 摩擦態勢に優れる。
 - 色調は油性の方が優れる
 - ハトルエン**

UVインキとは

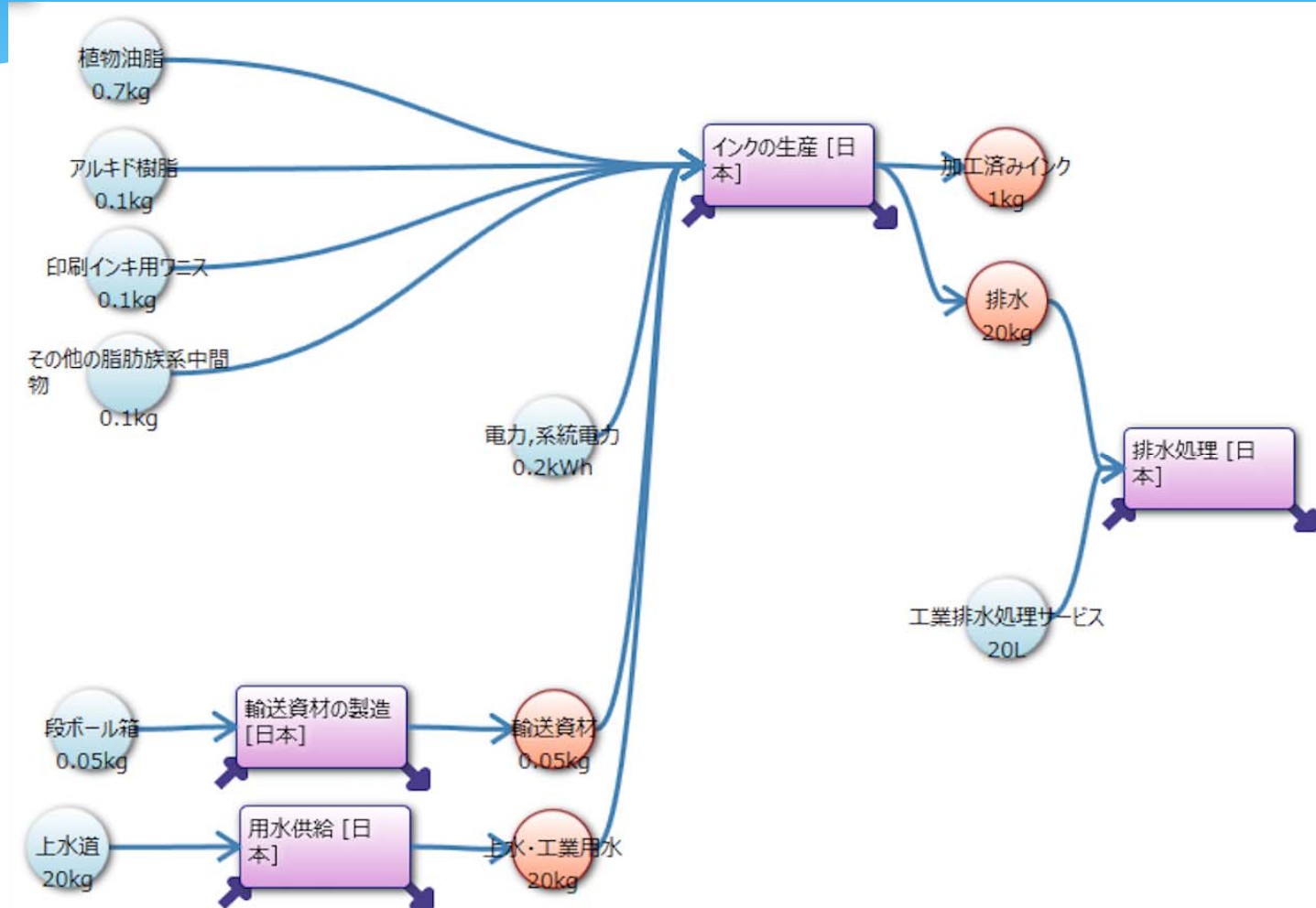
UVインキとは

紫外線(UV)可視光線により、短波長の波長が0.1~0.4 μm の光で、人の眼で感じるができない。

この紫外線のエネルギーを利用することにより乾燥(硬化)させるインキである。



インクの製法



インクにおける排出物質の策定

○原反(紙・PP・PETなど)に使用されるインクの

CO₂

トルエンなど有害物質

に絞り、影響評価を行った。

原反のCO₂・有害物質排出量

・原反のCO₂・有害物質の排出量については、紙の種類によって差がある

Ex) コート紙(普通のコピー用紙)を基準にした排出量比較

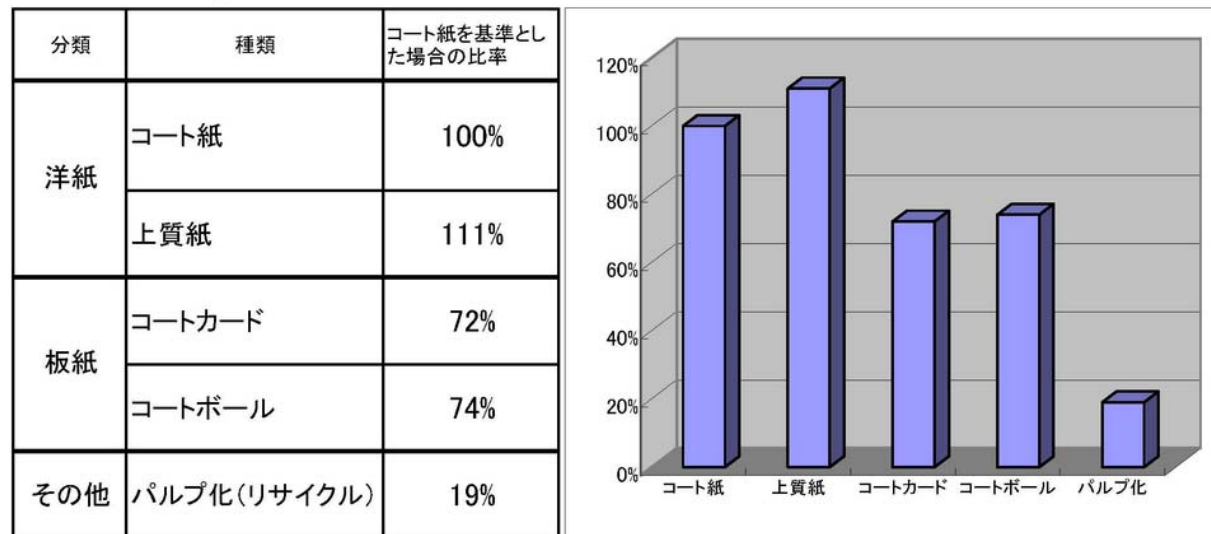
洋紙・・・100~110%

板紙・・・72~74%

パルプ紙・・・19%

原反のCO₂・有害物質排出単位

紙のCO₂e*¹ 排出原単位の比較(コート紙を基準とした場合の洋紙・板紙比較)



*1: CO₂e=二酸化炭素換算量(CO₂ equivalent)

出典: shimizu print inc 一環境品質ナレッジベース <https://www.shzpp.co.jp/kb/detail.php?sid=523>

印刷版のCO2排出量算定

社外秘

2012/2/4

1 ページ

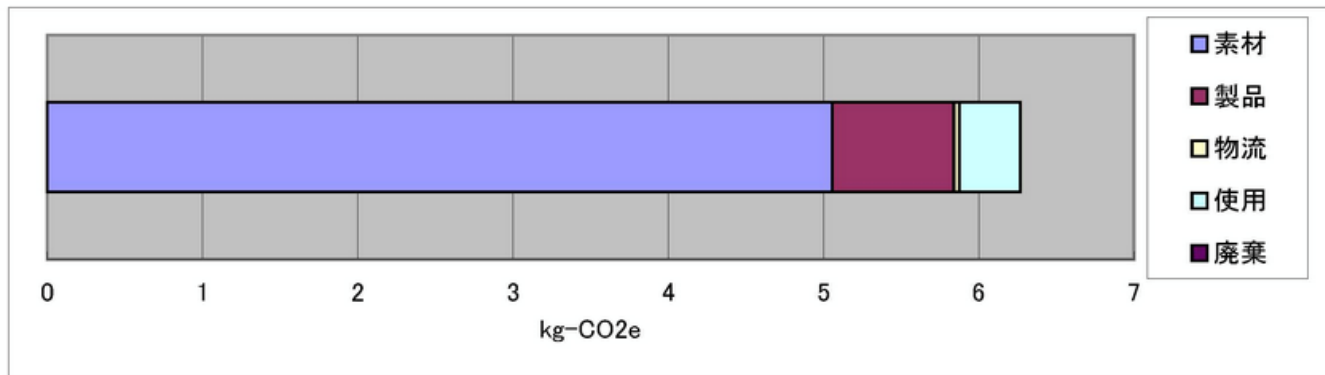
CtP版 サーマルタイプ処理液あり (0.30mm厚/1m²)

項目	素材	製品	物流	使用	廃棄	合計
地球温暖化 (CO2換算値:kg-CO2e/版)	7.820	1.210	0.053	0.609	0.000	9.692

弊社使用の印刷版の厚み・寸法に換算

CtP版 サーマルタイプ処理液あり (0.24mm厚/0.80855m²=1030mm×785mm)

項目	素材	製品	物流	使用	廃棄	合計
地球温暖化 (CO2換算値:kg-CO2e/版)	5.058	0.783	0.034	0.394	0.000	6.269



参照:(社)産業環境管理協会 エコリーフ環境ラベル 富士フィルム【平版印刷用 PS版(CTP版含む)(適用PCR番号:DA-01)】

注)参照データの素材・製品・物流・使用・廃棄についてのみ表記(リサイクル効果には除外)

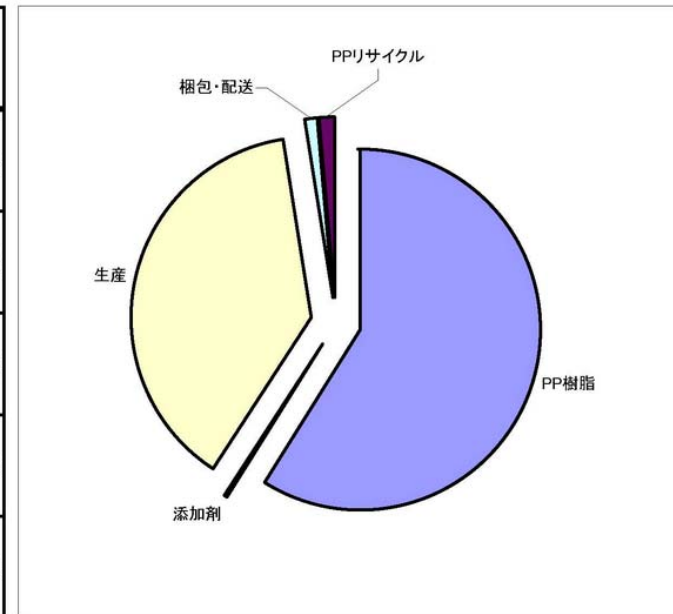
原反のCO₂・有害物質排出原単位

インクの生産、つまり
材料混合→精製→梱包の流れの中で、
過程において最もCO₂排出量が多いのは

当該工場のPP生産に係るCO₂e排出原単位の項目別比率

樹脂混合・・・58%
インク精製・・・38.4%

項目	比率
PP樹脂	58.9%
添加剤	0.2%
生産	38.4%
梱包・配送	1.1%
PPリサイクル	1.4%



出典: shimizu print inc ー環境品質ナレッジベース <https://www.shzpp.co.jp/kb/detail.php?sid=524>

インキ使用量の予測

社外秘

2012/1/2

1 ページ

項目	原単位算出方法	重量比率	墨		藍		紅		黄		OPニス		
			油性	UV	油性	UV	油性	UV	油性	UV	油性	UV	
生産エネルギー	積上げ法												
原料	顔料	連関法+積上げ法	0~24%	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
	樹脂・植物油	連関法+積上げ法	52~68%	1.26	0.55	2.96	2.96	2.08	2.08	2.08	2.08	0.00	0.01
	溶剤	連関法	21~30%	0.69	2.24	0.72	2.17	0.72	2.17	0.77	2.36	0.96	2.69
	添加剤	未評価(按分)	3%	0.11	0.48	0.12	0.60	0.12	0.60	0.12	0.60	0.15	0.60
廃棄(ロス)	環境省数値	0.3%	0.01		0.01		0.01		0.01		0.01		
合計:				2.50	3.71	4.24	6.17	3.35	5.29	3.42	5.48	1.55	3.74

1)原材料の運搬・容器によるCO2排出量なし

2)配合比率はLCAフォーラム及びメーカー値を参照

3)排出原単位は積上げ法による数値を優先し、該当無い場合は3EID(2000)の数値(類似物質の場合もあり)を参照

墨を見ると、溶剤の欄が環境に配慮しているはずのUVが多くなっている。これは、有害物質である有機溶剤が少なく、無害な無機溶剤を大量に使っていると考察できる。

出典: shimizu print inc 一環境品質ナレッジベース <https://www.shzpp.co.jp/kb/detail.php?sid=529>

UVインク 環境影響評価(インク1kgあたり)

影響領域	全体	インクの生産	輸送:インクの生産	用水供給	輸送:用水供給	輸送資材の製造	輸送:輸送資材の製造	排水処理	輸送:排水処理
全影響領域	32.8451562		0	0.074183657	0	0.396462057	0	0.274002193	0
地球温暖化	10.82497966		0	0.017576691	0	0.162085468	0	0.09623561	0
光化学オキシダント	0.00836345		0	6.26E-05	0	0.000115496	0	0.000389303	0
資源消費	13.10217709		0	0.005215814	0	0.056089911	0	0.046254933	0
酸性化	0.593664646		0	0.000519329	0	0.007746696	0	0.00503966	0
廃棄物	1.576598919		0	0.044731785	0	0.083053471	0	0.070183174	0
オゾン層破壊	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富栄養化	2.54E-05		0	2.08E-07	0	3.35E-06	0	1.10E-06	0
生態毒性(大気)	0.138309417		0	0.001008456	0	0.001881635	0	0.00633493	0
生態毒性(水圏)	0.000690668		0	4.49E-06	0	9.32E-06	0	3.51E-05	0
生態毒性(陸域)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土地利用	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都市域大気汚染	6.589760316		0	0.004987541	0	0.08533315	0	0.049045063	0
室内空気汚染	0	0	0	0	0	0	0	0	0
人間毒性(大気)	0.010558995		0	7.65E-05	0	0.000143191	0	0.00048194	0
人間毒性(水圏)	2.76E-05		0	1.79E-07	0	3.73E-07	0	1.41E-06	0
人間毒性(陸域)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

油性インク 環境影響評価(インク1kgあたり)

影響領域	全体	インクの生産	輸送:インクの生産	排水処理	輸送:排水処理	輸送資材の製造	輸送:輸送資材の製造	用水供給	輸送:用水供給
全影響領域	46.29027904			0.27400219 3	0	0.396462057	0	0.074183657	0
地球温暖化	15.0948883			0.09623561	0	0.162085468	0	0.017576691	0
光化学オキシダント	0.012085307			0.00038930 3	0	0.000115496	0	6.26E-05	0
資源消費	18.11934027			0.04625493 3	0	0.056089911	0	0.005215814	0
酸性化	0.84615996			0.00503966	0	0.007746696	0	0.000519329	0
廃棄物	2.392024469			0.07018317 4	0	0.083053471	0	0.044731785	0
オゾン層破壊	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富栄養化	3.81E-05			1.10E-06	0	3.35E-06	0	2.08E-07	0
生態毒性(大気)	0.200825083			0.00633493	0	0.001881635	0	0.001008456	0
生態毒性(水圏)	0.001037493			3.51E-05	0	9.32E-06	0	4.49E-06	0
生態毒性(陸域)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土地利用	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都市域大気汚染	9.608493247			0.04904506 3	0	0.08533315	0	0.004987541	0
室内空気汚染	0	0	0	0	0	0	0	0	0
人間毒性(大気)	0.015345265			0.00048194	0	0.000143191	0	7.65E-05	0
人間毒性(水圏)	4.15E-05			1.41E-06	0	3.73E-07	0	1.79E-07	0
人間毒性(陸域)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

結果

・ハントルエンの勝ち!

- CO₂排出量の影響の大きい**地球温暖化**
 - トルエンの排出による**人間・生態毒性**や**都市域大気汚染**
- に優れる

以上より、UVインクの方が、
環境負荷の大きい溶剤使用料が大きい。
一方で、環境負荷が大きいのはトルエンなどの有機溶
剤であり、**無機溶剤の利用が多くなっている**と考えられ
る。

結論

まとめ

- ・紙印刷によるCO₂・有害物質排出量に焦点を当てると、

 - 樹脂原料の混入・インク生成の際に多くのCO₂・有害物質が排出される。

- ・有害物質の排出まで勘案すると

 - UVインク(ノトルエンインク)は従来の油性インクより環境への総合的負荷は小さく、利用に対するインセンティブは大きい。

その他の出典

- google 特許検索 インク組成物(MILCA使用時に利用)

<http://www.google.com/patents/WO2010001887A1?cl=ja>

- 東京インキ株式会社HP

http://tokyoink.co.jp/ink_guide/index.html

- 印刷インキ連合会(印刷の基礎知識獲得に利用)

http://www.ink-jpima.org/ink_kanryou.html#05