

## II. 자동차 범퍼 폐기단계 LCA 적용 사례 (PSA Peugeot-Citroen)

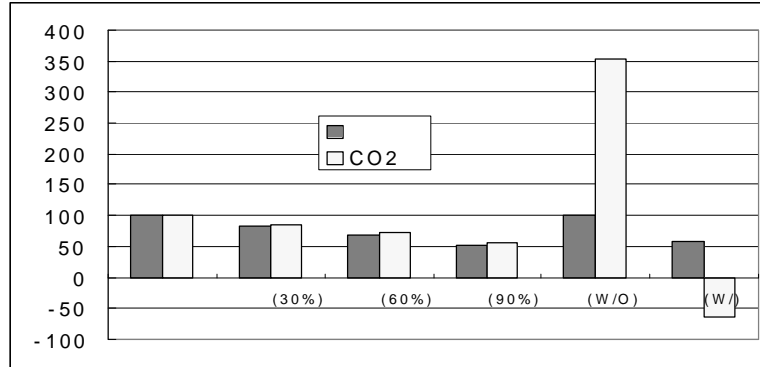
### ■ 목적 및 정의

- 목적 : PP(Polypropylene) 범퍼 커버의 다양한 폐기 시나리오에 대해 매립을 기준으로 환경적인 이점 검토
- 대상제품 : 4kg의 무도장 PP 범퍼 커버
- 전과정 단계
  - 원재료 생산 : PP 원료 생산
  - PP 원료의 운송(범퍼 커버 사출공장)
  - 범퍼 커버 운송(조립공장)
  - 폐 범퍼 커버 처리
    - 재활용 : 파쇄, 세척, 재가공
    - 매립 : 파쇄, 매립지로 운송
    - 소각 : 파쇄, 에너지회수 유무
- 시스템 경계
  - 산업공정, 에너지 사용 및 생산만 고려
  - 운송 : 화물차에 의한 에너지 소비와 대기오염물질 배출만 고려
  - 소각과 재활용 : 할당규칙 적용

### ■ 전과정 목록분석

- 주요 분석 항목 : 에너지 사용과 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 배출
- 결과
  - 90% 재활용과 에너지 회수를 고려한 소각이 에너지 사용 측면에서 가장 유리
  - 이산화탄소 배출 측면에서는 에너지 회수를 고려한 소각이 가장 유리

< 그림 1 > 에너지 사용 및 이산화탄소 배출량



소각(W/O) : 에너지 회수를 고려하지 않은 소각  
 소각(W/) : 에너지 회수를 고려한 소각

■ 전과정 영향평가

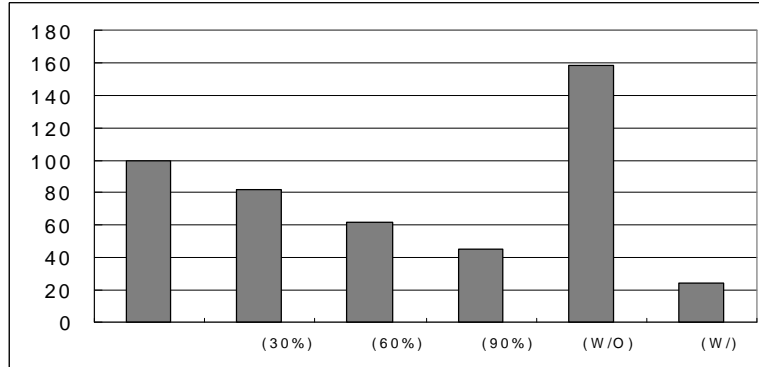
○ 영향평가 방법

- ISO에서는 한가지 이상의 영향평가 방법 사용 추천
- 적용된 영향평가 방법
  - EPS(Environmental Priority Strategy) : 스웨덴에서 개발
  - Critical Volume approach : 스위스 BUWAL에서 개발
  - CML 방법 : 네델란드 Leiden 대학에서 개발

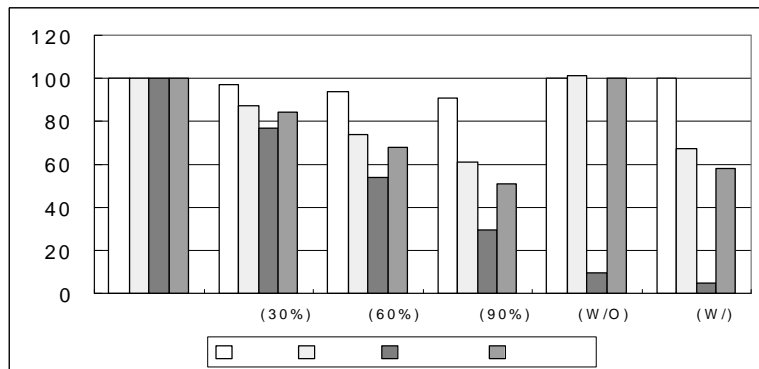
○ 영향평가 결과

- EPS 방법
  - 재활용율이 증가할수록 환경영향 감소
  - 에너지회수를 고려한 소각이 가장 유리
- Critical Volume Approach
  - 수질오염 측면에서 90% 재활용이 유리하나 차이는 미미
  - 대기오염 측면에서는 90%재활용과 에너지 회수를 고려한 소각이 유리
  - 고형폐기물에서는 소각이 가장 유리
- CML 방법
  - 천연자원 영향에서는 90% 재활용과 에너지회수를 고려한 소각이 유리
  - 지구온난화 영향에서는 에너지회수를 고려한 소각이 가장 유리
  - 부영양화, 산성화 측면에서는 90% 재활용이 가장 유리

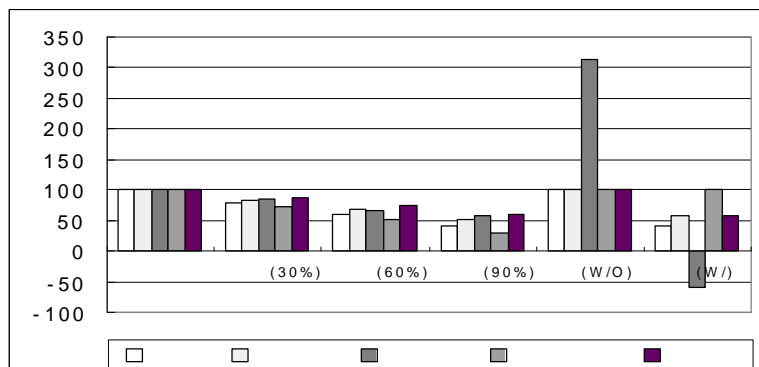
< 그림 2 > EPS 방법 결과



< 그림 3 > Critical Volume Approach 방법 결과



< 그림 4 > CML 방법 결과



■ 전과정 해석

○ 결과 분석

| 구 분              | 매 립    | 재 활 용 |     |     | 소 각    |       |
|------------------|--------|-------|-----|-----|--------|-------|
|                  |        | 30%   | 60% | 90% | W/O 회수 | W/ 회수 |
| EPS 방법           |        | +     | ++  | +++ | -      | +++   |
| Critical volumes | 수질     | +     | +   | ++  | +      | +     |
|                  | 대기     | +     | +   | ++  | +      | +++   |
|                  | 고형 폐기물 | +     | ++  | ++  | +++    | +++   |
|                  | 에너지    | +     | +   | ++  | +      | +++   |
| CML              | 천연자원   | +     | +   | ++  | +      | +++   |
|                  | 에너지    | +     | +   | ++  | +      | +++   |
|                  | 지구온난화  | +     | +   | ++  | --     | ++++  |
|                  | 부영양화   | +     | ++  | ++  | +      | +     |
|                  | 산성화    | +     | ++  | ++  | +      | +++   |

+++ 매우 좋음, ++ 좋음, + 보통, - 나쁨

○ 결론

- EPS 방법, 지구온난화, 고형 폐기물 범주에서는 에너지 회수를 고려한 소각이 환경적으로 가장 유리
- 에너지, Critical volume의 대기, 부영양화 범주에서는 90% 재활용이 환경적으로 가장 유리
- 자동차 범퍼 커버의 폐기방법 결정은 위의 결과와 다른 인자들을 종합적으로 고려하여 결정하는 것이 바람직

■ 시사점

- PSA Peugeot-Citroen은 범퍼 커버 사례는 자동차 부품의 폐기방법 설정 수단으로 전과정평가(LCA)의 유용성을 보여주고 있음
- LCA는 폐기방법의 설정뿐만 아니라 재료의 선정, 환경라벨링 부여기준 설정 등에 유용하게 적용될 수 있는 도구로 판단되며, 제품, 공정 등의 환경성평가를 위한 LCA 기법 적용을 위해서는 데이터베이스의 구축이 시급히 이루어져야 할 것으로 판단

이광원(환경경영개선팀 선임연구원, kwlee12@shinbiro.com)