

VII-6 エネルギー、CO₂、NO_x、SO_xを指標としたインパクト分析

長崎大学環境科学部

学生員

○尾川七瀬

(株)西日本科学技術研究所

正員

北川敦子

高知高専建設システム工学科

フェロー

多賀谷宏三

1. はじめに

建設工事の環境への影響を評価する目的で、護岸工事¹⁾、防波堤工事¹⁾、橋梁工事²⁾、道路拡幅工事¹⁾を対象として二酸化炭素(CO₂)・窒素酸化物(NO_x)・硫黄酸化物(SO_x)の排出量、消費エネルギーについて、インベントリ分析を行い、工費・工期も合わせて比較検討した。

2. 各建設工事のインベントリ分析結果に対する考察

4種類の工事についてそれぞれ3つの工法をとりあげ比較し、工法による環境負荷の大小及び工費・工期について評価した。エネルギー、NO_x、SO_xは価格換算の原単位で計算した。CO₂排出量に関しては、比較のため重量換算¹⁾、価格換算³⁾の2つの原単位で計算した。(価格単位での分析結果をCO₂-P、重量単位での分析結果をCO₂-Wとする。)排出量が1番多いものを100とし、それに対する割合を示して比較する。

2.1 護岸工事

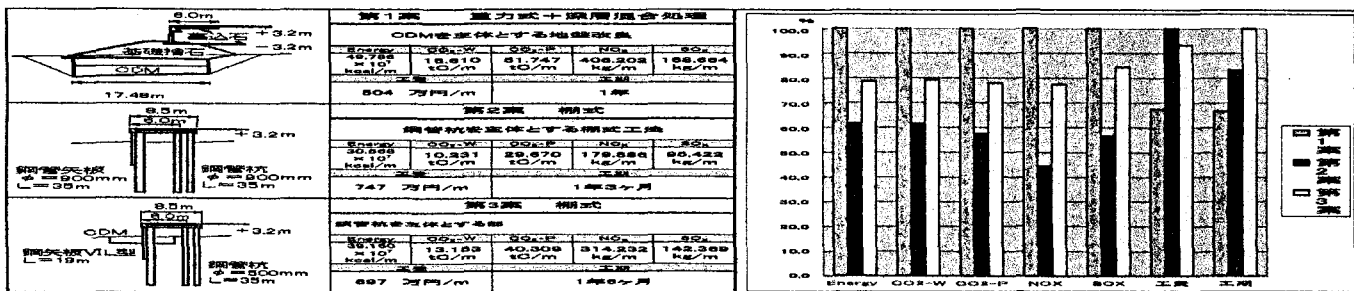


図-1 護岸工事

①CO₂-WとCO₂-Pで最も差の大きいものでも4.3%であるので、原単位の違いによる評価への影響は無いといえる。エネルギーをベースとした分析結果も同様の割合を示し、CO₂-Wの結果と近い傾向となっている。②NO_xとSO_xではNO_xの方が多く排出される。第2案のNO_xの発生量と第3案のSO_xの発生量の割合が異なっているが、影響が大きい順序は全て第1、3、2案となっている。③環境負荷の最も大きい第1案は工費・工期は最も小さく、環境負荷の最も小さい第2案は工費が高い。

2.2 防波堤工事

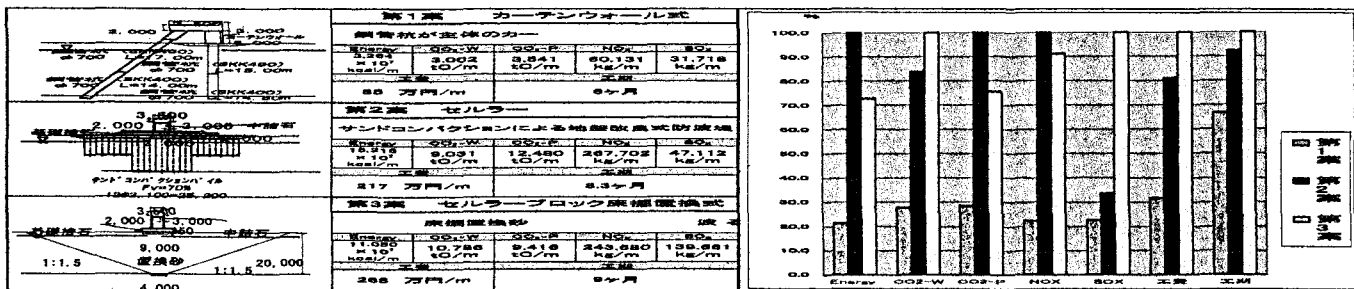
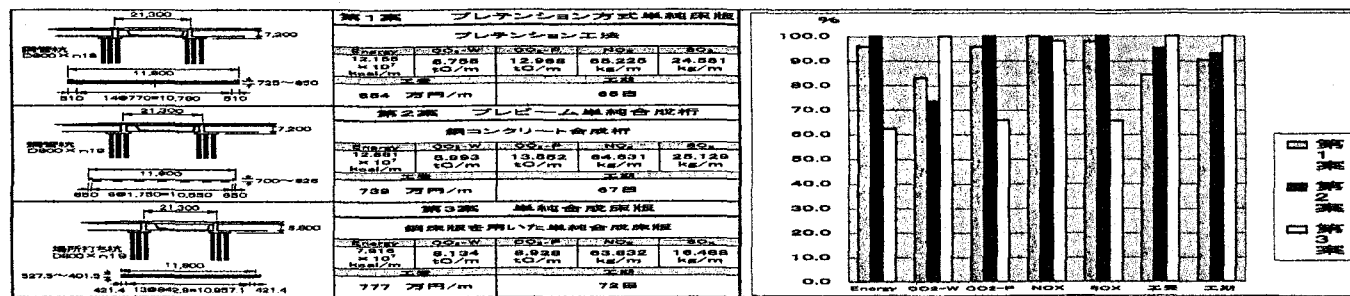


図-2 防波堤工事

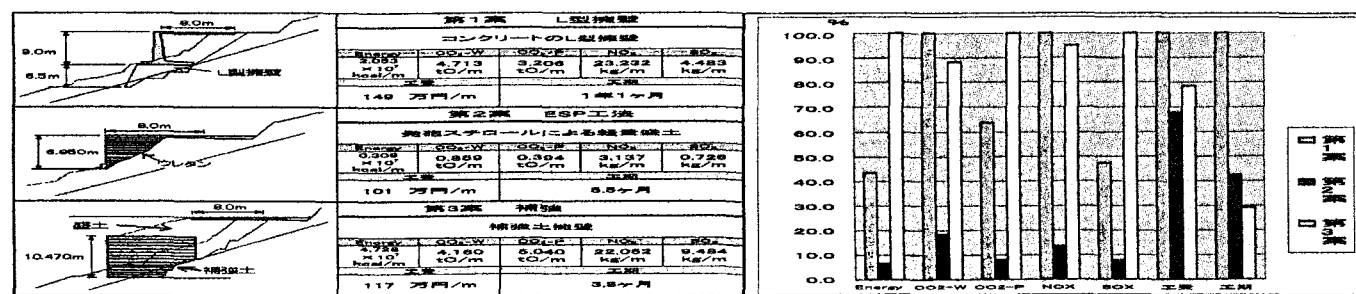
①CO₂-WとCO₂-Pは第1案が環境負荷が最も小さいが、第2・第3は異なった結果を示しており、原単位の違いにより結果が異なる。エネルギーをベースとした分析結果とCO₂-Pの分析結果を比較すると最も大きいものでも高々7%で、エネルギーとCO₂-Pは同じ傾向といえる。②NO_xとSO_xではNO_xの方が多く排出される。NO_xは第3案の割合が少し多いがエネルギー・CO₂-Pと同じ傾向で、SO_xはCO₂-Wと順序が同じ傾向である。③工費・工期はCO₂-W・SO_xと同じ傾向が見られ、工費はCO₂-Wとほぼ同じ割合である。全てにおいて第1案が好ましいという結果が得られた。

2.3 橋梁工事



①CO₂-WとCO₂-Pは第1案が2番目に環境負荷が小さいのは同じだが、その後は異なった結果を示しており、原単位の違いにより結果が異なる。エネルギーをベースとした分析結果はCO₂-Pと同じ傾向を示している。②NO_xとSO_xではNO_xの方が多く排出される。SO_xはエネルギー・CO₂-Pと同じ傾向である。NO_xでは傾向が他のものと異なるが第3案が1番好ましいというのはエネルギー・CO₂-P・SO_xと同じである。③工費・工期は同じ傾向を示しているがインベントリ分析結果とは一致しない。また、②で良いとされる第3案が最も工費・工期が大きい。

2.4 道路拡幅工事



①CO₂-WとCO₂-Pは環境負荷が最も小さいのは第2案であるが、その後は異なった結果を示しており、原単位の違いにより結果が異なる。エネルギーをベースとした分析結果では第1案の割合が少し異なるがCO₂-Pと同じ傾向を示している。②NO_xとSO_xではNO_xの方が多く排出される。SO_xはエネルギー・CO₂-Pと同じ傾向で、NO_xはCO₂-Wと同じ傾向を示している。③工費はCO₂-W・NO_xと同じ傾向で、工期は傾向が全く異なる。工期以外の要素は全て第2案が好ましい結果を示し、工期の違いを十分にカバーできるものと考えられる。

3. 結論及び今後の課題

4種の建設工事に対するインベントリ分析の結果を総合的に考察すると以下の通りである。

①原単位の違いが結果を左右するので、早急な原単位の整備が必要である。②消費エネルギーとCO₂-Pの発生量には強い相関関係がある。③NO_x・SO_xは工種により傾向が異なるので、さらに多くのインベントリ分析を行い傾向を把握する必要がある。④環境負荷の軽減と工期・工費及び維持管理のバランスが今後の社会資本整備において重要となるので、環境負荷と工費・工期の傾向を把握する必要がある。⑦インベントリ分析だけでは評価しきれないので、インパクト分析手法とリンクさせた分析法を確立する必要がある。

おわりに

今後、インベントリ分析の精度を上げる為に原単位の精度及びここでとり上げた環境負荷項目以外の項目の検討が期待される。また、インベントリ分析後のインパクト分析手法の確立に努めなければならない。

参考文献

- 1) 北川, 多賀谷: 建設工事におけるLC-CO₂評価, 平成14年土木学会四国支部第7回技術研究発表会講演概要集, pp.524-525, 2002.5.18, 2)
- 野村, 多賀谷: LCAによる土木構造物の環境影響評価に関する研究, 平成12年度土木学会四国支部第6回技術研究発表会講演概要集, pp.550-551, 2000.5.13, 3)
- 独立行政法人地球環境センター国立環境研究所: 産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID)