

VI-174 建設事業におけるSustainable Developmentに関する一考察

茨城大学大学院 学生員 原田隆郎
 茨城大学工学部 正会員 岩松幸雄
 (株) 長大 正会員 早川裕史

1. はじめに

我々は、より快適な生活をしたいという欲求から、今日まで少しづつ生活・生産基盤を整備してきた。そして、そのために時として環境破壊につながる開発もやむを得ないと考えてきた。しかしながら、開発が大規模化、高度化するにつれ、開発を受けた自然と社会からの反作用も大きくかつ複雑化してきており、特に、この数年急激にクローズアップされてきた地球環境問題の多様化、複雑化に伴って、開発をめぐる状況も大きな変化をみせている。このような現状から、建設事業においても、土木構造物がその周辺の文化環境に果たす役割、またそれが出来上がった後、その周辺の自然及び社会環境に与える影響等について深い洞察を払わねばならなくなっており、近年では「環境や資源の面で将来の世代の成長を妨げない開発」という考え方（Sustainable Development）が提唱されている。

本研究では、建設事業の従来の概念であった、「つくる（construct）」や「つくったものを長持ちさせる（maintain）」という考え方を尊重しつつ、自然環境の保全や社会環境の成長を持続させる（Sustain）ことをも関連させるという新しい概念について調査・整理した。

2. 地球環境問題の現状

一般に地球環境問題とは、人間活動圏の拡大・発展による自然環境へのインパクトが環境の浄化、再生の容量を越えてしまい、好ましからざるリアクション、レスポンスとして現れたものをいう（表-1参照）。このような地球環境問題の背景には、主として①先進国を中心とした経済活動水準の高度化によるもの、②開発途上国における貧困、人口の増加（都市集中）、経済発展への志向によるものの二つが挙げられるが、このような背景はそれぞれが別々に考えられるものではなく、相互に深く結び付いているものであり、全体として一つの「問題群」を形成していると考えられる必要がある。

3. Sustainable Development（持続可能な開発）とは

近年、将来の世代が享受する社会的、経済的な利益を損なわないように、現在の世代が環境を利用してこうという考え方が注目されてきている。目先の利益を重視して開発を進めると、長い間には環境が悪化し、結局、経済的利益を得られなくなるからである。Sustainable Development（持続可能な開発）とは、従来の開発に対する反省に立って、国際自然保護連合等の「世界自然資源保護戦略」やアメリカの「地球の未来－行動の時」において提唱された。

4. エントロピーの法則

エネルギー危機と地球温暖化傾向の深まりによって、我々の文明の土台となっている仮定そのものを見直さざるを得なくなっているが、最近、そのような問題解決策の一つとして「エントロピーの法則」が注目を集めている。我々が日常経験する現象は熱力学の法則に支配されており、その第二法則が「物質とエネルギーは使用可能なものから使用不可能なものへという一方にのみ変化する」という「エントロピーの法則」である。例えば生産活動では、原料とエネルギーを取り入れて配列や形を変えているにすぎず、図-1に示すようにその過程でエントロピーは増加している。エントロピーの法則と熱力学は、現在の秩序を的確に批判するためにも、来たるべき世紀に向けて 新たな世界観を得るためにも、一つの根本的な方法論を提供してくれるはずである。

表-1 地球環境へのインパクト

	要因・事象		
	自然	宇宙	太陽、隕石
地球環境		地球	火山噴火、造山活動、地震
	人間	開発 化石燃料消費 汚染 オゾン層破壊 温室効果 核利用	地上・地下利用、森林破壊 CO ₂ ・SO ₂ 等放出 陸水・海洋・土壌汚染 フロンガス放出 都市活動 原子力発電

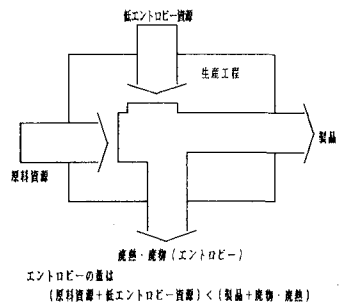


図-1 生産工程とエントロピー

5. 建設事業の地球環境への影響

我々は建設事業によって多くのものを得てきた。しかしながら環境に対する従来の考え方で進められた開発は、環境問題を引き起こすことにもなった。特に、開発途上国における問題はさまざまなものが発生しており、自然環境や社会環境、生活環境などあらゆる方面へのインパクトが大きくなっている（表-2参照）。今後は、建設事業による地球環境へのインパクトについて知り、調査、設計、施工、維持管理、そして撤去にいたる各段階における影響を調査・整理する必要がある。

6. 建設事業におけるSustainable Developmentのために

建設事業において持続可能な開発を実施するには、現在のMaintainという考え方からSustainという考え方への発想の転換が必要である。

1) エントロピー概念の応用

人類の文化は、エネルギーの変形・変換・廃棄の産物であるといえる。したがって、この「エントロピー理論」は、人間活動の拡大・発展によってあらわれた地球環境問題の解決の糸口となるだろうが、建設事業においてはその応用も限定される。建設事業では、主に建設廃材の問題について応用していくことになるだろう。

2) 地球にやさしい建設事業

現在、新しい開発構造の一部として「ウォーター・フロント」「スカイ・スクレーパー」「ジオ・フロント」等が登場している。これらは、どれも都市のフロントを都市側の論理で押し出していき形を取っていると思われ、開発の対象となる海、空、地下の論理が軽んじられている感がある。これからの建設事業及び開発行為は、開発される側の論理を取り入れ、エコポリスに代表されるような「地球にやさしい」開発をおこなうべきだと思われる。

3) 人間にやさしい建設事業

地球にやさしい開発という考え方は確かに重要であるが、あくまでも主体は人間であるという考え方をすると、地球にやさしいだけでは不十分である。地球環境を維持しつつも人間の生活・生産基盤の向上がとどこおることのないような開発をおこなう必要がある。このような人間にやさしい建設事業の概念を確立するための手がかりの一つとして「フラクタル科学」が考えられる。普段何気なく見ている雲や木の枝分かれ、なだらかに連なる山並や幼児のひきつけ時の脳波の様子など、これらはすべて「フラクタル」と密接な関係があるといわれている。さらに、最も理想的なプロポーションといわれ、間脳を介した人間の機能が適応するといわれている黄金比や、その黄金比の連続による数列（フィボナッチ数列）などが「人間にやさしい建設事業」という考え方へ応用できるとと思われる。

7. おわりに

建設事業の役割は、与えられた機能を発揮し、かつ安全な美しい構造物を与えられた条件下につくりだして維持することであった。しかし、地球環境問題が重要視されるようになり、従来の考え方では、土木構造物や土木機能施設の計画・設計・施工・管理等の様々な課題に十分対応できなくなってきた。そこで、Sustainable Developmentへのアプローチとして、地球にやさしく、かつ人間にもやさしいという考え方を取り入れる必要があるだろう。しかし、地球に対しては別にしても、「人間にやさしい」ということが「人間に甘い」ということにはなりはしないだろうか。今後は、このような点もふまえて、地球と我々人間の両者にやさしい開発の具体的な検討を進めていこうと考えている。

【参考文献】

- 1) バター・R・ブライ編著、松下和夫監訳：地球白書90-91 -持続可能な社会への道-、ダイヤモンド社、1990
- 2) 植田敦著：エントロピーとエコロジー -生命と生き方を問う化学-、ダイヤモンド社、1989
- 3) 環境庁編：平成2年版 環境白書、大蔵省印刷局、1990
- 4) 藤原肇、藤井尚治共著：間脳幻想 -人間の新時代をひらくキーワード-、東興書院、1988
- 5) 三井秀樹著：フラクタル科学入門、日本実業出版社、1990

表-2 開発援助による環境問題事例

環境項目	プロジェクト	影響の概要
自然環境	農業開発 森林開発 鉱山開発 水資源開発 道路建設	塩化土壌の出現、生産力低下 伐採による土壌の侵食、自然発生系の改変 マングローブ林の破壊 給水地点周辺の砂漠化 野生生物の減少
生活環境	農業利用 工場建設	散布作業者の流産・墮胎の増加 労働条件の悪化
社会環境	都市開発 鉱山開発 森林開発 住宅建設	地域社会の崩壊 地域経済の破綻 先住民の生活基盤破壊 スラム住民の放棄