

3

「2005年：愛・地球博」におけるグローバルループ

原田 鎮郎

HARADA Shizuo

環境システム研究所 (ESCO) /
代表取締役



杉山 郁夫

SUGIYAMA Ikuo

株式会社 日建設計シビル /
名古屋事務所 / 所長



第1回、国際博覧会は1851年、ロンドンのハイパークで開催されたが、これは日本ではペリー黒船来航の2年前のことである。最初の日本万国博覧会 (EXPO70または大阪万博) は1970年に大阪で開催され、このときのテーマは「人類の進歩と調和」であった。大阪万博の開催後、1975年沖縄海洋博、1985年筑波科学博、1990年大阪国際園芸博などが開催されたが、それらはテーマ博とよばれ、今年開催される「愛・地球博2005」は21世紀最初、かつ大阪万博以来35年ぶりに日本で開催される一般博という点で、特に重要な博覧会であると言える。

はクリスタルパレス (水晶宮) であった。この全長536m、幅124m、高さ30mという巨大な建築物の建築材料は、産業革命によりはじめて大量生産が可能になった鉄とガラスであり、150年以上を経過した現在でもキューガーデンの温室として利用されている。また、1889年の第11回はフランス革命100周年を記念しパリで開催され、そのパビリオンとしてエッフェル塔 (写真1：完成当時h=300.65m) が建設された。現在ではパリの景観を形成するランドマークとして親しまれているエッフェル塔ではあるが、当時は景観への影響を心配する市民や芸術家からは鋳鉄製の巨大な煙突などと皮肉られ、

博覧会終了後は撤去される予定であったという。このように博覧会を契機に建設された構造物は、その時代の思想、産業構造、技術水準の先端を示すモニュメントであった。

2—愛・地球博におけるグローバルループ

●1 愛・地球博の概要

通称「2005年：愛・地球博」は2005年3月25日～9月25日 (185日) の間に愛知県で開催されるが、予想来場者数は1500万人であり、メインテーマはNature's Wisdom (自然の叡智) である。図1に示す2つの隣接する会場は、里山とよばれる自然の中に存在する瀬戸会場15haと、既存

1—博覧会と構造物

●1 歴史的建造物

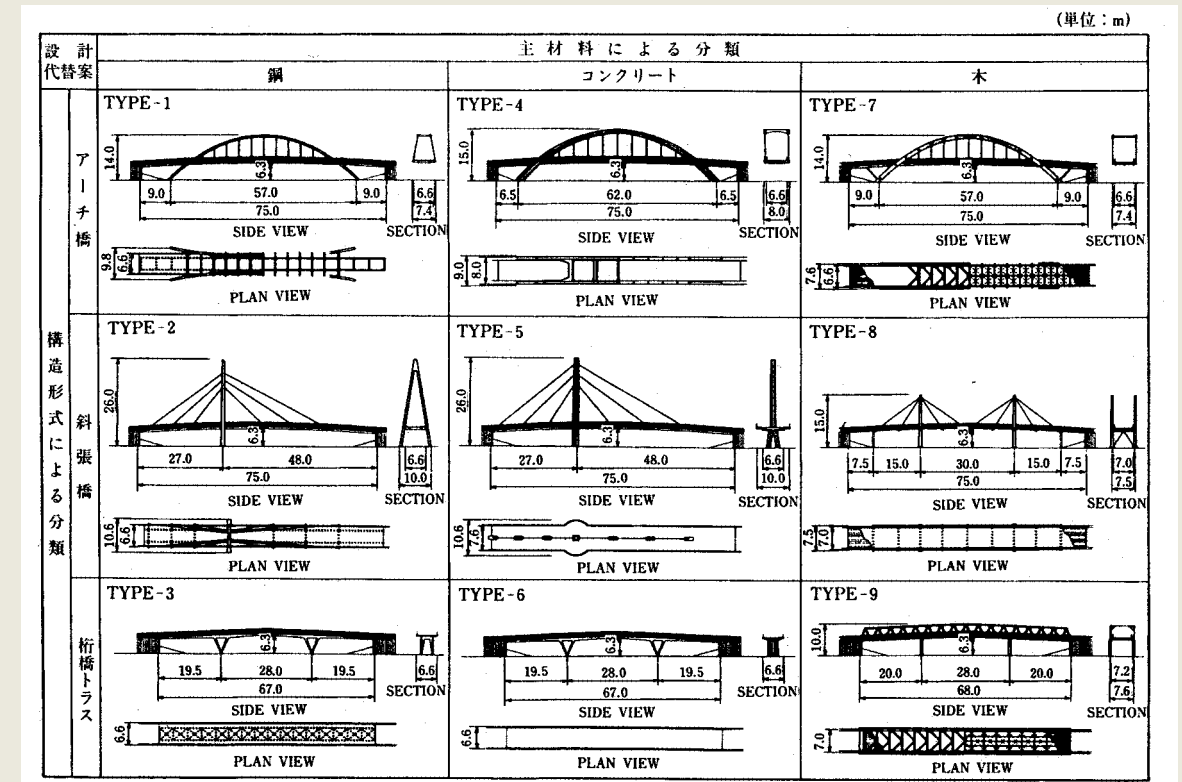
第1回ロンドン国際博覧会の会場



■写真1—パリのランドマーク、エッフェル塔 出典：グラフィックジャパン (株) 資料



■図1—2005年愛・地球博会場マップ 出典：2005年日本国際博覧会協会HP



■図2—3種類の材料、3種類の構造による設計案 出典：参考文献1)

の運動公園を会場用に変更した長久手会場158haより構成される。瀬戸会場には瀬戸日本館、瀬戸愛知県館、市民パビリオン、里山遊歩ゾーンなどが配置され、長久手会場には各国や企業のパビリオンにおける展示、センターゾーンと呼ばれる交流空間、日本ゾーンと呼ばれる日本文化の情報発信の場、遊びと参加ゾーンなどより構成され、各ゾーンは延長2.6km、幅21m、平均地上高

7.0mにおよぶグローバルループにより結ばれている。

●2 構造物設計ガイドライン

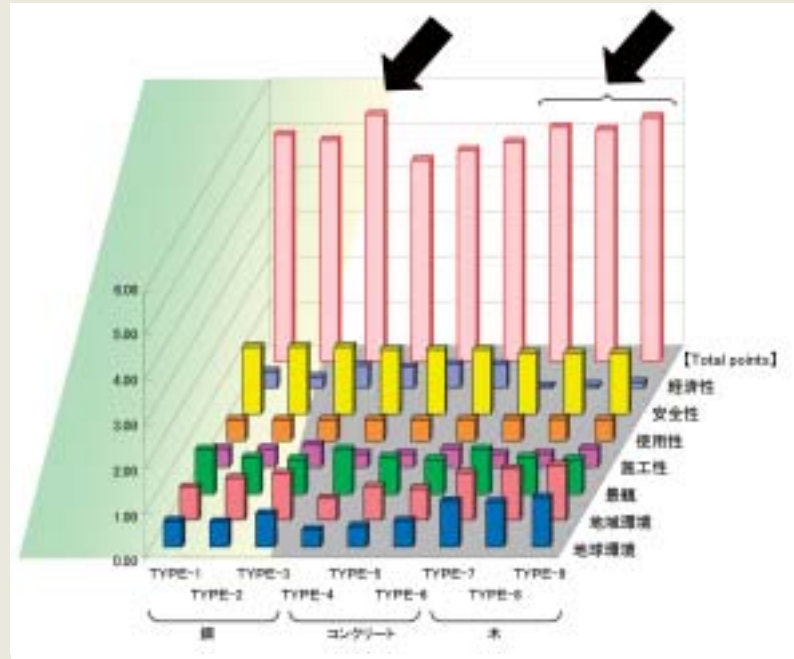
愛・地球博に先立ち、(財)日本国際博覧会協会は土木学会に対し、環境を考慮した構造物の設計法の研究を要請し、学会は名古屋大学土木工学科の田邊忠顕教授を委員長とする特別研究委員会を設置し、委員会の研究成果は2001年「環境負荷低減型土木構造物の設計ガイド

ライン (以下ガイドライン)」¹⁾として出版した。このガイドラインの特長として、1) 従来の設計に環境負荷の低減性を加えた評価法を提案、2) 事業者・市民・技術者の3者が共同して設計を進める方法を提示、3) 計画、設計から施工、供用、廃棄までを設計と考えた評価方法を提示、の3点を挙げることができ、環境負荷と市民参加を同時に考慮することを前提にしている点が新しい。

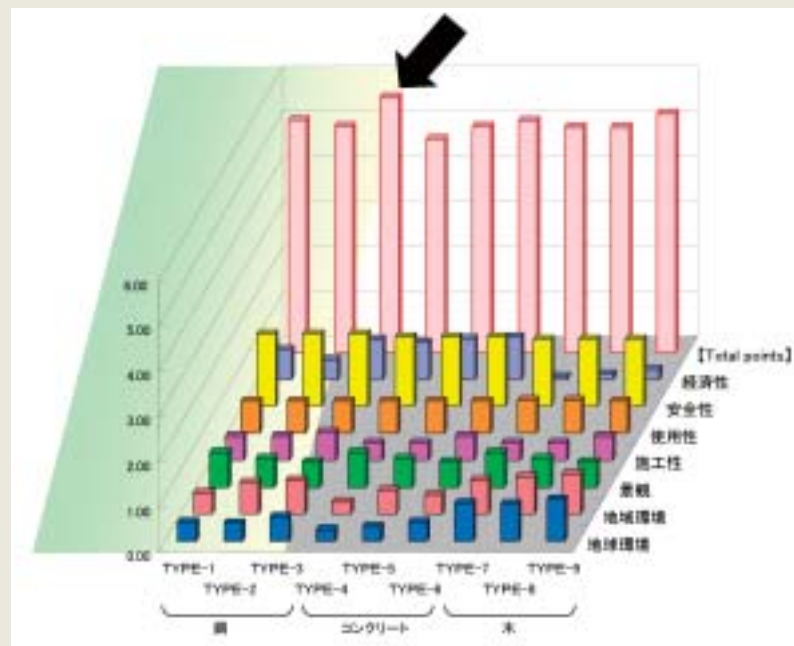


■図3a—建設前の瀬戸会場 (1999年撮影) 出典：参考文献1)

■図3b—建設前の長久手会場 (1999年撮影) 出典：参考文献1)



■図4a—瀬戸会場における評価 出典：参考文献1)



■図4b—長久手会場における評価 出典：参考文献1)



■図5—2005年 愛・地球博グローバルループ 出典：2005年日本国際博覧会協会資料

●3 設計案の評価

図2は、前述したガイドラインに示される設計法の適用事例として準備した設計案である。表は、縦方向に構造形式「アーチ、斜張橋、桁橋」の3種類、横方向に材料「鋼、コンクリート、木」の3種類、合計9種類の典型的な設計案が示されている。図3は建設候補地の工事着手前の写真であり、a)は里山と言われる「人間の手がある程度はいった自然」より構成される瀬戸会場、b)は数十年前に運動公園として整備された敷地を転用して利用する長久手会場、を示す。

図4は2つの会場における設計案の評価結果であり、a)の自然が豊かな瀬戸会場においては環境(景観、二酸化炭素排出量、および材料リサイクルなど)が重視される結果、鋼桁(タイプ3)と木製の橋梁(タイプ7-9)が優位であり、とりわけ木製トラス橋(タイプ9)が高い評価になることがわかる。一方、既開発地であるb)の長久手会場では、鋼桁(タイプ3)が最も好ましく、木製構造物(タイプ7-9)はそれほど優位ではないことが判る。以上より次のような結論に至る²⁾。

- 1) シンプルな構造形式が高い評価を獲得するのは両エリア共通している。
- 2) 特に、自然が豊かな地域では木製の橋梁が高い評価を獲得する。
- 3) 他方、既開発の人工空間においては、鋼など市場性・汎用性の高い材料を使用し、シンプルな構造を採用した鋼桁案に優位性がある。

●4 グローバルループの設計

長久手会場の主要施設を結ぶ重要な機能を担っているグローバルループ(図5)は延長2.6km、幅21m、平均地上高7.0mの巨大な構造物であ

り、以下の特長を持つ。

① 造成土工事の最小化

通常、高低差の大きい敷地において歩行者の円滑な移動を確保するためには敷地を平坦にする造成土工事が必要であるが、グローバルループにより最大40mの高低差を持つ現地地形そのままに、歩行者の水平移動と良好な視界を確保している。(図6)

② シンプルな構造

複数の鋼製橋脚を扇形に配置し桁を直接支持し、かつ高低差を橋脚部分で吸収するシンプルな構造を採用している。また木と鉄骨主体の乾式工法の採用により、廃棄物の場外搬出を最小化している。(図7)

③ 供用期間に応じた材種選定

供用期間(約6ヶ月)を考慮し、デッキ面をリサイクル木材および天然木製、それ以外の部材は杭を含めスチール製に限定し、材種の絞込みによる供用後の部材の再利用・再使用を図っている。(図8)

④ 構造物の撤去

鋼製の回転貫入タイプの杭を採用し、施工時の騒音振動を軽減すると同時に水を使用しない工法となっている。また、この杭は逆回転トルクにより撤去が容易である。供用後は地下を含め、全ての部材が完全に撤去される予定である。



■図6—歩行者の移動快適性を確保するグローバルループ 出典：2005年日本国際博覧会協会資料

3—結論と課題

20世紀が経済効率優先の時代とすれば、現在は経済と環境のコンフリクト(葛藤)の時代であり、これからはおそらく環境効率の思想が重視される時代であろう。とは言っても、設計思想の適否も所詮は人々の価値観に左右され、長期的な評価は時代が移り変わって来ないと判明しない。

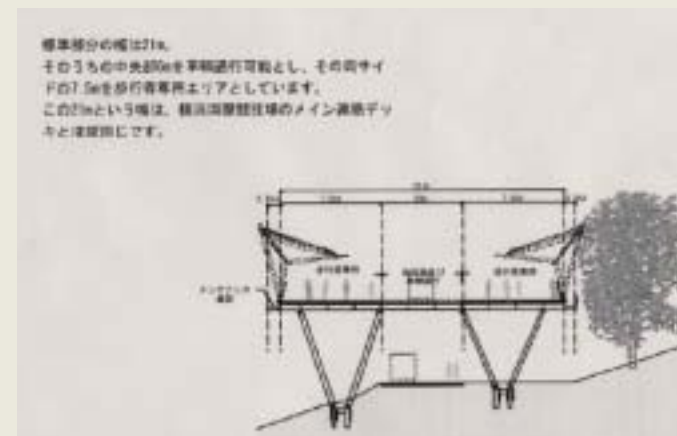
今回紹介したグローバルループの設計思想として、1)オリジナルの自然や地形を生かす、2)再利用・再使用に適した汎用性の高い材料を使用する、3)構造を単純化し供用後の分解、撤去、再利用、を容易にする、の3点を挙げることができるが、現時点で判断できることは、個々に実行された2つの作業、すなわち、ガ

イドラインの適用事例研究とグローバルループの設計結果が一致するという点である。

今後は、多くの方々に愛・地球博2005の会場でグローバルループを利用していただき、便利さを実現するための構造物が地域や地球の環境にどのような影響を与え、それを軽減するに我々は何をすべきについて再考し、さらには実際に意思決定に参加していただくための機会になれば幸いである。

〈参考文献〉

- 1)「環境負荷低減型土木構造物設計ガイドライン」：土木学会(2001)、環境負荷低減型土木構造物設計および施工の基礎調査研究委員会編
- 2) TANABE T, SUGIYAMA I, ROKUGOU K, (2002), Development of JSCE Guideline for Environmental Impact Reduced Oriented Structures, a Key Note Paper, International Association for Bridge And Structural Engineering.



■図7—グローバルループのシンプルな構造 出典：2005年日本国際博覧会協会資料



■図8—木材を利用したグローバルループのデッキ部 出典：2005年日本国際博覧会協会HP