

## コンクリート版コラボレーションの勧め

### ベストパートナーとの出会いを求めて

吉川 弘 道

#### 1. ベストパートナーとの出会い:

コンクリートは、それ自身単独で使用されることは少なく、鉄筋鋼棒(reinforcing bars)、または初期応力(prestressing)という相方を得て、構造材料として成立している。この絶好のパートナーを得て、コンクリートは、20世紀最も優れた構造材料として君臨した(どうしても力が入ってしまうので、お許しを)。さらには、建築/土木両分野にて、インフラ大増産時代の需要に応えた優等生でもあったと言える。

コンクリート素材そのもののイノベーションもさることながら、短繊維の混入、新素材による鋼材開発、新しいPC構造/合成構造の出現、新しい橋梁形式の実現など、21世紀の世紀代わりに際しても、その勢いの衰えることを知らない。

このような、コンクリートに対するベストパートナーとの出会いは、先人の智慧と努力に負うところ大であるが、さらなる革新の余地はないだろうか?さらなる持続的発展には、他分野との共同/連衡と外部への情報発信が欠かせない。これが本書の趣旨であり、脈絡には欠けるが、事例を挙げながら話をすすめたい。

音楽で言えば jazz, fusion, cross over が知られ、ダンスで言えば salsa であり、企業経営では M&A は常套手段、ビジネス社会では異業種懇談会が花盛り、(政党の野合連合は、いただけないが)。我々エンジニアリングの世界では、統合(integration)、学際(interdisciplinary)、隙間(niche)が、キーポイントであることはよく知られている。事程左様に、多くの分野で連携/合体が進行している。ここで大切なことは、多くの場合、仕掛け人(matchmaker)がいて、相乗効果を生出すべき、展開していることである(と理解している)。

題して、時代のキーワードを当て嵌め、'コンクリートに必要なものは、今も昔もコラボレーション(collaboration)'。新たな出会いと連携を求め、大仰に言えば、新しいパラダイム発掘の土壌を考えたい。

#### 2. 非構造材料としてのコラボ: 芸大・美大にコンクリート学科ができないか?

新しいパートナーとの出会いは、土木/建築以外の分野、非エンジニアリングでの活用であろう。我々が良く知っているのは、コンクリートを、アートおよび工芸用のオブジェとして用いることである。このようなことは、著者が声高に言い出す前に、多くの試みがなされていることは想像に難くない。

コンクリートオブジェとしての例として、札幌芸術の森 野外美術館に設置されたコンクリート製の環境造形[1], [2](既に6年余が経過)を示したい。特に、写真1の中空円錐は、ホワイトコンクリートの使用とも相俟って、芸術性の高いフォルムを醸し出している。主宰団体、空間造形家(ダニ

カラバアン氏)、作成者の3者の見事な共同作業(コラボレーション)が結実したものと理解している。芸術家は、作成方法(型枠、ひび割れなど)を心配せずに芸術性を追い求め、一方では、型枠と打設の工夫[3]は我々エンジニアの出番である。

コンクリートの大きな特徴は、型枠の作り方で如何様にも造形を作り出すことができることである。表面の質感、色調、デザインもバリエーションを楽しむことができる。

ここで、Web サイトで見つけたコンクリートパネルの例を示したい。写真2上は、補強土工法のひとつであるTUSS工法による施工例を示したものである。工学的には背面側(土中)の補強工法が興味あるところであるが、ここでは、(一般使用者から見える)表面のデザイン(石積み模様)とモザイク状のパネル割付をご欄いただきたい。写真2下は、大手セメントメーカー[5]による多面模様の創作で、これまでにない斬新な表面形状の提案である。このようなコンクリート表面のデザイン性は、織物/布地と同様に textile designer のセンスと力量が発揮できる場所である。土木工学科・建築学科に、専門のテキスタイルデザイン科(コンクリートだけでなく、鋼材、木材、新素材も含めて)が設立されてもおかしくない。

ここで、表面の石積み模様の先駆ケースとして、沖縄の漢那ダム(沖縄県国頭村)に触れたい。これは、重力式ダム(全体は複合ダム)本体の上下流面に、城壁(グスク)を再現した石積み模様をデザインしている。現地の漢那ダム資料館には、実際に使用した型枠パネル(打設面には、発泡スチロールを使っていた)が展示されている。

コンクリート製品(構造物、工芸品、アート、モニュメントなど用途を問わず)は、表面の質感、色調のバリエーションとも合わせ、そのデザイン性は無限の可能性があるとと言える。古きを偲ぶ城壁の再現、モダンな幾何学紋様もデザイン次第だし、癒し系コンクリートもありでは。テキスタイルデザイナーであれ、高校の美術部であれ、ユニークで想像性あるデザインができれば、あとはコンクリート屋に任せてもらいたい。

アートで思い出すのが、JCI コンクリートアートミュージアム(JCI 年次大会 1997 年 & 2005 年(名古屋))の試みである。これは、まさしくアートへのアプローチであり、コラボレーションの醍醐味を鼓舞するものである。前回名古屋大会(1997 年)[6]での一こまを紹介させていただく(写真3)。

「Technology としての Concrete を超越し、Civilization から Culture への橋渡し...」、云々などの議論はさて置き、ここで言いたいのは、我々エンジニア、設計/施工者から、コラボを合言葉に、他分野の領域にアプローチし、(よい意味で)合従連衡することである。これはまた、‘コンクリート営業’とでも読べば分かり易いのではないか。究極的には、芸大や美大に、コンクリート学科が創設されることを願い、我々コンクリートエンジニアが非常勤講師として呼ばれることを夢見る。

### 3. コンクリートをもっと身近に: ‘RC キット’をホームセンターで売らせないか

もうひとつ付け加えたいのは、理論理屈を知らなくても、コンクリートは練れることである(ひび割れを出しても、時として味わい深き文様となる)。(これを聞いて、怒り心頭する先生方がいらっしゃれば、しばしご寛容を)。個人使用として、自宅の土間コンや庭の池など、直接、設計/材料調達/施工は可能である(それを趣味として、翌日ぎっくり腰となった友人を知っている)。

また、土木建築分野外での応用例としては、コンクリート製船舶(ボート)の設計/製作が挙げられる。土木関係者で有名なのは、土木学会関東支部主催のコンクリートカー大会[7]で、既に10回を数えている。大会規定や作成基準が整備され、コンクリート研究室以外からの参加もあり、盛況を博している。

さて、ここでの提案は、コンクリートの活用は専ら(軍事用も含めて)工学分野に限られてきたが、民生というか一般個人に使いやすく用いられるようにすべき、というのが趣旨(というか思いつき)である。そんな意味で、コンクリート材料が街の建材屋で調達可能というだけでは不十分。もっと身近になるには、‘鉄筋コンクリートセット’を近所のホームセンターで売り出すことを提案したい。鉄筋コンクリートキットを、寸法/耐力別に商品化してはどうか。簡単なPC梁セットを開発して、大学はもちろんのこと、中学校や高校の授業で、工学実験として利用されることを願いたい。

#### 4. ソフト上のコラボレーション:地震リスク評価

ここで、視野を少し変えて、ソフト上のコラボレーションが考えたいが、特にコンクリート構造物のリスクマネジメント[8]を紹介したい。自分の研究テーマで恐縮だが、その必要性和コラボの一端を例示したい(ソフトとの連携は、古くはFEM(有限要素法)やCADへの適用、などいくつかの成功例があるが、ホットな話題として採上げた)。

今そこにある危機(リスク)を定量化し、対策を講じること(risk management)はもはや時代の要請である。これほどまでに広く普及した、インフラの代表選手コンクリート構造物は、一方では、災害、テロに対するリスクが少なくない。また、はやりのLCC (life cycle cost)の一項目には、必ずリスク評価が、損傷期待値として計上・加算される。

耐震技術の論議はさて置いて、作ってしまった高価なインフラ施設、個人のプロパティに対するリスク評価は欠かせない(高価な車や高機能マンションを買えば、応分の維持費/保険料が高む)。

ここで言う‘リスク(risk)’とは、「 $リスク = 発生確率 \times そのときの損害規模(損害額)$ 」によって、明瞭に定義される、言わば狭義のリスクである。さらには、損害保険の適用(特に土木公共構造物)、リスクファイナンス、リスクヘッジなど構造エンジニアと金融専門家とのコラボレーションが始まる[9]。著者の研究室では、大学の経済学部/商学部、または民間の損害保険会社、専門コンサルタントとのコラボを模索している。

#### 5. 外向けへの情報発信:進化する Web 配信能力の活用

さて、新年の本特集号には、多くの提言/苦言が披露されるであろうが、‘紙媒体’では、そのままお蔵入りになることが多い。そこで、昨今のIT技術とインターネットの活用が望まれるが、いくつかの記事/画像は、WEBサイト上にて再利用できないものか。(昨今のIT技術は、初期の導入段階には及びも付かない、新たなるアイディの創出、高機能化、超大容量の時代を迎えており、これを使わない手はない)。

そのような意味で、著者の主宰するコンクリート系Webサイトをここに紹介し、その趣旨と勘所を

呈示したい。

まずは、参考文献[10]は研究室の Web サイト「もっと知りたいコンクリート講座」であるが、ここには、Civil Engineers' Galleria のタイトルのもと、コンクリート関係の各種画像を提供している(授業のページの Top Page の下部アイコンから入ってください)。開設以来 5 年を経過し、いろいろなコンテンツが混在しているが、本学の院生/学部生はもとより、他大学、企業エンジニアから、また高校生にも好評を得ている。

さらには、静止画では物足らず、動画の配信を試み、『Project: Seeing Is Believing』をスタートさせた[11]。これは、(コンクリートに限定してはいないが)、材料/部材の実験と計測、解析シミュレーション、実写/アニメ、など工学系教育/研究にて得られた貴重なデジタル情報(主として動画)を公募/配信するものである。この開設には多くの時間と各方面の専門家の知恵を結集し、正しく、コラボレーションの産物であると言える。すなわち、我々エンジニア・研究者、Web の設計者(クリエイターを含む)、作成会社(サーバー管理)、ビデオの編集専門家(専用ソフトも含む)の 4 者協議のもと、パソコンの高機能/低価格化、フリーの動画配信ソフト(ここでは、Media Player)、ビデオカメラの高機能低価格化、などの背景を享受して、何とか低予算にて実現したことを強調したい。

当 Project は、主宰者(私自身)がコンテンツ集めに奔走している段階ではあるが、1年以内に 30 個程度のコンテンツ編集/配信を予定している。動きを伴う画像(視覚情報)によって、物事の理解が深まり、興味が一層増す、正に「百聞は一見に如かず(seeing is believing)」であり、世界のどこからでも、閲覧できることも魅力のひとつである。

我が JCI 誌(他の所属学会/協会も同様に)の画像/デジタルデータを、HP 上に再掲載し、いつでも閲覧できるように再利用することを提案し、関係諸氏に検討願いたい。折角の画像が、一回切りでは勿体ない。

## 6. コラボを求めて街に出よう!

さて、このように考えると、今日、コンクリートにどんな出会いがあり、明日にはどんなコラボが始まるのだろうか? そう考えると、毎日が楽しく、ウキウキしてくるではないか。関係諸氏の斬新なアイデア、これまでの思い入れ、はたまたオフの交遊関係から、全くの素人考えから、コンクリートに新しい連衡が始まり、新しいパラダイムへの転換、ビジネスモデルの創出を祈りたい。

加えるのであれば、「コンクリートは、文化/芸術になり得るのか?」の疑問(参考文献[6])については、我々技術者が返答することではなく(主張することは自由であるが)、やることはやって後世の評価に委ねるべき事柄と理解している。

『さあ、コラボを求めて街に出よう!』そんなお誘いと、ついでに JCI 事務局(または専門委員会)に‘コンクリート営業本部’(本文の趣旨での‘営業’であり、英語では matchmaker)を設置することを提案して締めくくりますが、一方では、鉄筋/鉄骨/プレストレスとの Happy Marriage に、コンクリート関係者は改めて感謝したい。

参考文献・参照 Web サイト:

1) 札幌芸術の森 野外美術館 Web Site

<http://www.artpark.or.jp/showout/>

2) 芸術の森美術館、(株)空間造形コンサルタント編:ダニ・カラヴァン 隠された庭への道 (カタログ)、1999

3) 日本仮設株式会社 Web サイト

<http://www.nihonkasetu.co.jp/>

4) TUSS 協会 Web サイト

<http://www.tuss.co.jp/>

5) 太平洋セメント(株):技術資料

6) 平澤征夫(実行委員会アート部会長):年次大会報告/2 第1回コンクリートアートミュージアム、Vol. 35, No.10, pp.53-58, 1997.10

7) コンクリートカヌー大会:悠悠・土木 土木学会関東支部 Web サイト

<http://www.jsce.or.jp/branch/kanto/>

8) 例えば、吉川、劉、磯部、中公:腐食環境下にある鉄筋コンクリート橋脚の地震リスクと損傷期待値、土木学会 応用力学論文 Vol.7, pp.863-873(2004年8月)

9) 中村孝明:不動産証券化のリスクマネジメント-定量的アセットマネジメントのすすめ-, 237p. 山海堂、2001.11

10) 武蔵工業大学 都市基工学科 構造材料工学研究室 web サイト

『もっと知りたいコンクリート講座』: <http://c-pc8.civil.musashi-tech.ac.jp/RC/index.htm>

11) Project : Seeing Is Believing (エンジニアリング系動画/静止画 Web サイト)

<http://www.evo.co.jp/musashi/>



写真1:曲面型枠によるコンクリートのオブジェ:札幌芸術の森 野外美術館

(ダニ・カラヴァン 隠された庭への道))



写真2 上:補強土工法に用いる化粧パネル(表面には石積み模様がデザインされている)



写真2 下:石積みブロック(表面には角度の異なる多面模様を組合わせている)

写真3 コンクリート製のオブジェ:第1回コンクリートアートミュージアム(1997年)