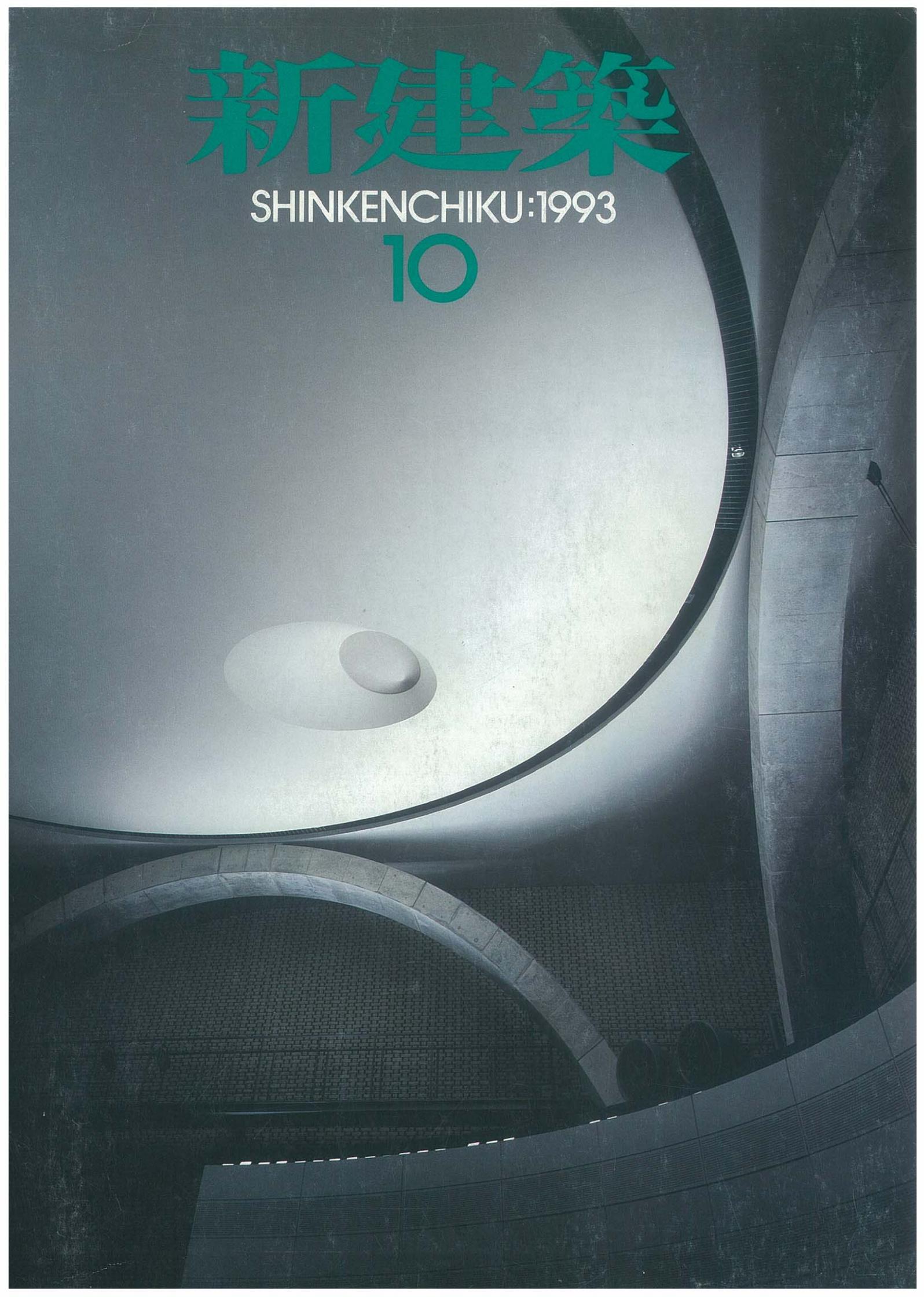


# 新建築

SHINKENCHIKU:1993

10



# 大きなデザイン

奥村昭雄

(建築家)

## ドイツの近自然工法

ドイツやスイスでは、多くの河川で「近自然工法(Naturnahe Wasserbau)」という手法が使われている。この手法を使って改修された川を見ると、これが人間の手で計画的になされたものとはとても思えないほど美しく自然にできている。ここで、「人間の手で」といったのは正確ではない。この手法では、人間はきわめて綿密にその河川を調査し、正しく性格づけをする。そして河川の骨格となる隠れた構築物——植物と共生するための護岸の基本構造、岸辺の流速を緩和させ、水棲小動物のための環境をつくる水中の突起物による水制工法、小さな落差や傾斜などを堅固につくるが、それから後は自然にゆだねる。時に起こる増水が運んでくる土砂が、計画されたように瀬や淵をつくり、生物生態に適した土砂の粒度の自然な分布をつくる。植物の時間による遷移がその土地になじんだ群落をつくり、水辺や岸の相を形成する。そうすれば、地上と水中の動物生態系も自然にできてくる。人間がしなければならないことは、それを手助けすることであって、邪魔しないことだけである。これは素晴らしいデザインである。この大きなデザインがあって、人が水辺に親しむための小さなデザイン——遊歩道、水遊び場、釣り場などが生きてくる(\*1)。

日本でもこの工法は取り入れられ始めている。しかし、この工法の大切な点は現れたかたちにあるのではない。大陸河川と日本の川の多くはまったくといってよいほど性格が違う。広大な流域をもつ大陸河川では、流量の変化が少ないから河原というものがあまりなく、水辺からすぐに植物が生える。これに似た日本の川は、大きな湖や遊水池をもった釧路川、奥入瀬川などで、大部分の川は流量変化のために広い河原をもっている。植物の遷移のしかたもまた違う。日本の植物相

は豊富で、ヨーロッパのように数少ない種だけで群落を形成することは少ない。この工法の核心は、綿密な調査と正しい性格づけにあるので、条件が異なれば当然表れるかたちは違ったものになるはずである。

私は、ヨーロッパのこの河川に対する考え方に感心していたが、最近のドイツの話聞いて、これだけではないのだということを知った。ECの将来を考えるとドイツの農業生産力は過剰になっていく。過剰な生産は農業自身の安定性を損なう。広域な計画の中で、余剰農地を河川に沿って連なる自然のベルトに吸収していく。さらに、鳥の巣立ちまで刈り入れを行わない農地を計画的に点在させる。政策的な補助も加え、個々の農民の同意を得ながら進んでいるという。前提となっている経済や農業政策の判断の適否については私にはわからないが、国土、経済、環境などの広い視点が統合されて、国中に2次自然のネットワークを展開しようとするものである。これは素晴らしくスケールの大きなデザインである。

## パッシヴデザインと近自然工法

建築におけるパッシヴデザインは、考え方として近自然工法と共通したところがある。パッシヴデザインは、環境のもつエネルギーポテンシャルの中に建物を“開放系”としてとらえ、環境と建築の間の相互作用のあり方を計画していく。その相互作用には人間の文化や願望も介在する。近自然工法では、河川を単なる排水路として見るのではなく、変化する自然や生物生態系と作用し合っているものとして考える。その作用は、気象や自然といった非線形の変化やリズムをもったもので、建物や河川もまたリズムをもって応答する。建物や河川の応答特性を形体や構造・材料によって調整し、あるいは応答特性を不連続に変化させる機序を加えることによって、

応答リズムの位相をずらしたり、振幅を変化させて好ましい状態の範囲におさめようとする技術である。一定ではなく、変化とリズムをもった状態を求める。だから、どちらの技術も非平衡を常態と見、空間と時間軸のうえでとらえることでも共通している。環境との間を閉鎖的にとらえ、建物や河川を人工環境の中に閉じ込めていた考え方や技術に対して、はるかに自然で質の高い快適さが得られることでも共通している。

「建築は凍れる音楽である」という言葉があるが、これは空間的、視覚的側面をたとえたものである。しかし、建築は決して凍ってはいない。環境や人間の生活のリズムに応答して鳴っているのである。心地よく鳴るかどうかが、それは楽器の性能と使い手である。

パッシブデザインは、地域が違えば、環境のもつポテンシャルも変わるから、考え方は共通であっても具体的な現れ方は“地域性”をもつ。過度な高気密・高断熱は日本の温暖・高湿度な地域には向いていない。換気や通風のために地域の風向に注意を払うべきである。寒冷な地域では開口部の夜間断熱が特に重要になる。用途や目的、また使用者が違えば、求められる性格が異なり、与えるべき特性に違いが出るから、現れ方は“個別性”をもつ。快適である温度変化の範囲は人によってずいぶん違う。高齢者や病人は行動範囲内の温度差を少なくしなければならない。近自然工法の場合もおそらく同じだろう。日本は特に気象の地域的変化の大きい国である。

### OMソーラーの技術

OMソーラーと呼ばれているやり方も、パッシブシステムに属するひとつの手法だから、上述のパッシブデザインの考え方と同じである。

冬は、日射があると屋根面直下に設けた空気層に外気を導入し、太陽熱で暖められた空気を床下にする。集熱面にはもう1種、上記の屋根構造の上に空気層とガラスが加わったものがあって、この2種の集熱面の組合せで集熱量を調整する。日射が終わると、屋根面の空気層は室内と遮断される。床は、

仕上げ床の下に空気層を挟んで構造体であるコンクリートスラブまたは土間コンクリートがある。仕上げ床構造が木質材などの熱伝導率の比較的小さいものでできていれば、床下空気層を通る空気のもっている熱量の多くは下のコンクリートのほうに蓄熱され、最後はその空気は室内に出る。太陽が沈んで室温が低下し始めると、コンクリートは徐々に放熱して、仕上げ床を通して緩やかな床暖房として働く。床の蓄熱構造と熱抵抗が、太陽熱のサイクルの位相を遅らせ、変化の振幅を小さくして、室内環境を人間の生活リズムと同期させることができる。地域の気象特性と建物の使用条件、集熱・蓄熱の量的調整、建物の断熱性能と複合された窓による昼夜の性能の切り替え、などによってその応答特性を調整する。

熱搬送に使われる外気の量は、自然換気量程度でよく、室内空気はいつもフレッシュに保たれる。太陽熱が不足な日や、蓄熱残量がなくなって室温が保てないときには、補助暖房が働いて温風が同じ経路を循環して床暖房する。逆に太陽熱が過剰で室温が上がりすぎるときには、集熱空気はまず温水に熱交換されて給湯用に蓄えられてから床下に送られるように切り替わる。多雪地では、屋根面に積雪があるとせっかく晴れても集熱できない。そういうときには、集熱ファンを逆転させて温風を送り、屋根面と接する雪をゆるめて短時間で滑り落とし、集熱運転に入るモードももっている。

夏や中間期には、屋根面で集熱した空気は給湯用に熱交換されてから捨てられる。集熱面に入る外気は、まず小屋裏換気口から小屋裏を通して集熱面に送られるから、屋根の受けた熱はほとんど全部排出されて室内に入らない。この排気と同時に、床下の空気も誘引する回路が開くので、床下の換気も行われる。高曇り程度でも、普通に家庭で使う風呂や給湯に必要な温度と量を蓄えることができる。通風、遮光、壁面受熱に対する対策などと組み合わせれば、冷房をしなくともしのげる時間を広げることができるし、冷房に頼らなければならないときにも負荷を大幅に減少できる。夏は、環境と建物の応答形式を冬とは切り替えているわけである。しかし、まだほかにも利用可能な環境のもつポテンシャルや方法があり得る。

南面の窓から直接室内に入る日射を利用するダイレクトゲインはもっとも簡単で有効な方法である。OMソーラーの場合もそれが可能な条件があれば併用する。その場合には、日射を受ける床の部分は蓄熱性の高い材料にして室温のオーバーヒートを避ける。しかし、日本の都市部では将来とも窓からの日射が保証される条件は少ない。屋根面集熱という方式は、地域の高度制限が徹底している日本的条件に対応したものである。また、床下を主たる蓄熱体に行っているのは、大きな熱容量を取りにくい木造建築を考慮している。空気を熱媒体としているのは、凍結のおそれがなく少量の漏れは問題にならないこともあるが、同時に換気ができる利点を重要視しているからである。室内空気を集熱面に送り込んで循環させても、外気を取り入れても、到達する集熱温度は1~2度しか変わらない(\*2)。

建物の構造方式やプランニングには特段の制約がない。建物内の温度差が少なくなるので、なるべくオープンなプランが推奨されるだけである。組み合わせる補助暖房の方式には多数のバリエーションがある。また、上述した手法以外の方法もいろいろ試み、組み合わせられている。しかし、一般のパッシブ手法と同じく、特別な機械設備を必要とせず、建築を構成する部材・空間の熱的特性を利用し、その応答性を調整するだけである。設計次第であって、必ずしも特別余分なコストが必要なわけでもない。

### シミュレーションツール

それにもかかわらず、パッシブシステムの普及を妨げてきたものは、環境のもつエネルギーポテンシャルの変化の複雑さと、多種多様な建物の中の、非線形、非平衡の応答を解くことの困難さにあった。OMソーラーの場合には、それを3つの側面から突破することを図った。

そのひとつは、アメダス気象データから抽出し、さらに日本気候表データベースで補強した、全国839地点の気象特性のデータを作成することであった。各月3つのパターンの24時間データを持ち、その3つのパターンの平均は月平均のパター

ンを示すものである。非線形、非平衡の状態はひとつのパターンでその応答の全体像を見ることはできないからである。ふたつめは、多様な設計を解くために必要な設計データを、コンピュータに指示するためのシステムをつくることである。これは、完全だが前提の理解や入力が煩雑で実用に向かないものから、入力も簡便だが精度の悪いものまでの大きな距離の間でどの辺が妥当かという問題と、テクニックによって簡便さと精度を同時に求める方法を模索することであった。ツールとしての利便性は困難さを解決する鍵になる。

このふたつができれば、3つめはそう難しくない。ふたつのデータを受けて、多種のシステムに応じた解き方で、でき上がった建物の応答特性の結果としての建物の温熱性能を予測し、必要があれば設計改善のために必要な資料が提示されればよい。改善のための選択肢は常に多数あるから、その判断のための基礎資料である。

これによって、個々の設計の建物の個々の地域での熱的応答を短時間で解き、机上実験で応答特性を変えて、より適切な解決を多数の選択肢の中から探ることが可能になった。スケッチができた段階で概略の数値を入力して傾向を見、設計が進行するにつれて数値を入れ換える、あるいは気象データの地域を入れ換えてみることによって比較による建物の応答特性や気候特性を知るなどということが出来る。パッシブデザインは建築デザインの中に渾然と存在するものだから、ここまでは建築設計がやらなければならない。

### 地域性と地域工務店

ここまで述べてきたのは、OMソーラーの技術面の今までのアウトラインである。この技術は、パッシブデザインの共有する“地域性”という特性をもっている。北海道と九州、太平洋側と日本海側、内陸部、さらに細かく日本の環境のポテンシャルの変化は激しい。手法の重点の置き方、適用の方法、同時に考えるべき問題点は変わってくる。地域の文化もかわってくるだろう。だから、この技術を担うのは地域に根ざした建築家、地域工務店がふさわしい。共通の技術と考え方

を軸として、それを地域化した多様性を形づくっていく。それは他の地域にとっても刺激になるだろう。生活意識、環境意識をもった消費者も増えてくるだろう。また、増やしていかなければならない。これが、OMソーラーの考えているもうひとつの動的デザインである。

OMソーラーでは、ほとんど常時継続して講習会、研修会、研究会を開いている。その範囲は、設計、施工、コンピュータ、計測、営業、経営にわたっている。昨年1年間に開かれた回数は108回、参加延べ人員は1,051人に上っている。OMソーラーの技術はそんなに難しいものではないと思うが、今までこういう考え方には慣れていない。技術そのものが絶えず改善されたり、新しいものが加わるから、一度参加すればすむというものでもない。中小工務店にとってはたいへんな負担である。それでも工務店は直接注文者に説明し、設計としてまとめ、施工し、後あとまで責任を負わなければならないから、真剣である。講師は深夜まで解放されないことも多いという。なかなかうまくいかないのが建築家の場合である。この技術が設計行為そのものの中にあって設備ではないこと、現場の監理業務の内容にも深くかかわっていることが理解されにくい。

前にも述べたように、パッシブデザインは建築に付加される設備ではない。建築の設計行為全体——敷地を見、プランを考え、形をねり、材料を選択し、構造強度を確かめ、植栽を計画するすべての中にパッシブというひとつの考え方をとけ込ませなければならない。そして、その考え方は監理業務にも引き継がなければならない。敷地から環境を読み、プランや断面では熱や空気や風の動きも見、屋根はできるだけ単純な形になるよう心がけ、材料の選択にはその熱的性能が適切かどうかの判断も加え、構造材も熱的寄与をすることを忘れず、植栽の大きな働きも考えに入れる。現場では正しく機能するように施工されているかを確認する。選択肢は常に多数あるから、パッシブという考え方を加えてもデザインを制約するものとはならない。熱的に不利だからといって、北側の景色に窓を閉ざす必要はない。窓の構造、夜間の断熱を考

えればよい。OMソーラーの技術のほとんどは、建物の耐久性を向上させる技術と共通している。

すでに数10棟の実績をもち、設計力、施工力共に確実に強くなってきた工務店もある。地域の建築家と工務店の協力が進んでいるところもある。今まで孤立した存在だった地域工務店が、技術や経験を交換し合い、刺激し合う関係になってきた。それをさらに助長するコンピュータによる通信ネットワークも開設した。

□

OMソーラーの方式を使った住宅は、北海道の北見から、九州の鹿児島まで、これまでに2,000余棟が建った。病院、学校、福祉施設などの公共施設も数棟ができ、計画中のものも多い。参加工務店は250社を越え、多数の建築家、研究者の協力を得ている。

OMソーラーという名前がついたときから、この技術は私の手を離れてひとりて走っている。大きなデザインの樹になって、たくさんの多様な小さなデザインの花が咲くことを期待している。

#### 《参考文献》

- \* 1 『近自然工法—生命系の土木建設技術を求めて—』  
クリスチャン・ゲルディ、福富侑文共著  
『ジードルングとランドシャフトにより多くの自然を』  
—1991国際水辺環境フォーラムより—  
クリスチャン・ゲルディ他  
上記2冊：近自然工法研究会刊
- \* 2 『OMソーラーの家・IおよびII』建築資料研究社刊