

INFORMATION  
DO MORE WITH LESS CARAVAN

AUTO SCROLL ON\OFF



デザインサイエンスが育んだ  
THE NORTH FACEの40年

PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido  
Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.

THE  
NORTH  
FACE



01

THE NORTH FACE  
was destined to encounter DESIGN SCIENCE

ザ・ノース・フェイスとデザインサイエンスとの出会い

02

2M DOME  
The First Prototype of Geodesic Tensegrity Tent

2mドーム——最初のジオデシック・テンセグリティ・テント

03

Metaphysics of Tensegrity  
テンセグリティモデル

04

Invisible Geodesics of Spherical Tensegrity STI\_ha  
— Do More With Lesser Circle  
Synergetics Institute designscientist Yasushi ^ VG]KYW\_C  
ネオ・ジオデシック・テンセグリティ構造の理論化とそのモデル  
— DO MORE WITH LESSとは何か

PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

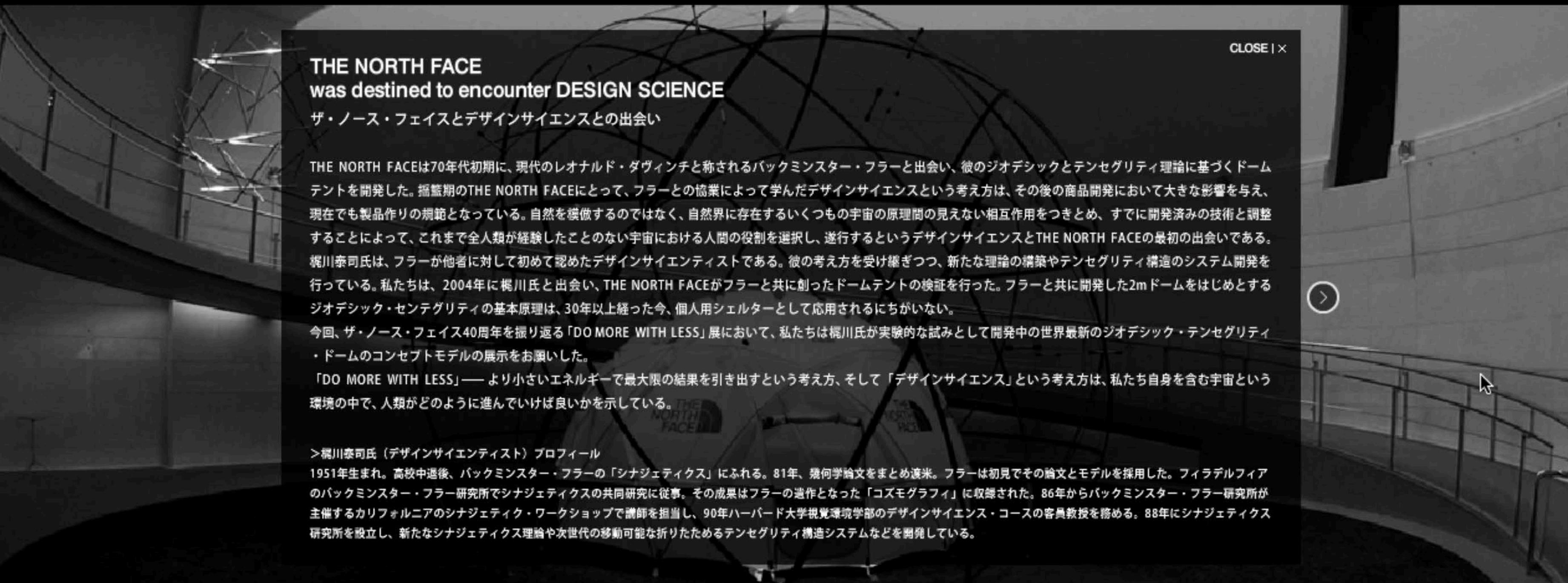
OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.





CLOSE | X

## THE NORTH FACE was destined to encounter DESIGN SCIENCE

ザ・ノース・フェイスとデザインサイエンスとの出会い

THE NORTH FACEは70年代初期に、現代のレオナルド・ダヴィンチと称されるバックミンスター・フラーと出会い、彼のジオデシックとテンセグリティ理論に基づくドームテントを開発した。掘籠期のTHE NORTH FACEにとって、フラーとの協業によって学んだデザインサイエンスという考え方は、その後の商品開発において大きな影響を与え、現在でも製品作りの規範となっている。自然を模倣するのではなく、自然界に存在するいくつもの宇宙の原理間の見えない相互作用をつきとめ、すでに開発済みの技術と調整することによって、これまで全人類が経験したことのない宇宙における人間の役割を選択し、遂行するというデザインサイエンスとTHE NORTH FACEの最初の出会いである。梶川泰司氏は、フラーが他者に対して初めて認めたデザインサイエンティストである。彼の考え方を受け継ぎつつ、新たな理論の構築やテンセグリティ構造のシステム開発を行っている。私たちは、2004年に梶川氏と出会い、THE NORTH FACEがフラーと共に創ったドームテントの検証を行った。フラーと共に開発した2mドームをはじめとするジオデシック・センテグリティの基本原理は、30年以上経った今、個人用シェルターとして応用されるにちがいない。

今回、ザ・ノース・フェイス40周年を振り返る「DO MORE WITH LESS」展において、私たちは梶川氏が実験的な試みとして開発中の世界最新のジオデシック・テンセグリティ・ドームのコンセプトモデルの展示をお願いした。

「DO MORE WITH LESS」——より小さいエネルギーで最大限の結果を引き出すという考え方、そして「デザインサイエンス」という考え方は、私たち自身を含む宇宙という環境の中で、人類がどのように進んでいけば良いかを示している。

### >梶川泰司氏（デザインサイエンティスト）プロフィール

1951年生まれ。高校中退後、バックミンスター・フラーの「シナジェティクス」にふれる。81年、幾何学論文をまとめ渡米。フラーは初見でその論文とモデルを採用した。フィラデルフィアのバックミンスター・フラー研究所でシナジェティクスの共同研究に従事。その成果はフラーの遺作となった「コズモグラフィ」に収録された。86年からバックミンスター・フラー研究所が主催するカリフォルニアのシナジェティク・ワークショップで講師を担当し、90年ハーバード大学視覚環境学部のデザインサイエンス・コースの客員教授を務める。88年にシナジェティクス研究所を設立し、新たなシナジェティクス理論や次世代の移動可能な折りたためるテンセグリティ構造システムなどを開発している。

PLACE ABOUT DESIGN SCIENCE CATALOGUE HISTORY PRODUCTS ATHLETES WORKSHOP OPENING PARTY 40th ORIGINAL PRODUCTS



CLOSE | X

## 2M DOME

### The First Prototype of Geodesic Tensegrity Tent

2mドーム — 最初のジオデシック・テンセグリティ・テント

総合する張力はつねに物質の表面に現れる。

バイオスフィアもまた大気圏という薄い流体皮膜の張力に包まれている。

われわれの惑星はすでに見えない重力(=断面積がゼロの張力材)によって太陽系に浮かんでいる。

近い将来、われわれの住居も張力によって包まれるだろう。

住居は無数の天体の一つだ。

バックミンスター・フラーが発明した構造システムの中で最軽量なテンセグリティ構造は、不連続の圧縮材を連続した張力材で統合した構造である。単位三角形の再分化から各構造材の相対的な長さの比は、31本の大円の対称的な交差から求められる2点間の弦の相対的な長さの比よりも劇的に小さくできるという発見から、構造材にアルミ合金などの直線材を使用すればなお、圧縮材の外力や応力によるディンプルの発生を抑制し、ドームの直径の劇的な増大をもたらすことが可能になった。

さらなるテンセグリティ構造の原理の発見は、不連続の圧縮材によって初めてその直径を無限化できる最初の構造システムとして発見されている。張力材によってテンセグリティを球系多面体または柱状に構成する圧縮材には、張力材から強い圧縮を受けても容易にペンディングや挫屈がおこらないように、圧縮材の中心軸が常に直線的に維持される材質が採用してきた。

1973年、ノースフェイス社からバックミンスター・フラーによって、圧縮材と張力材をそれぞれ連続させた、量産型の初のジオデシック・テンセグリティ・テント(通称ドームテント)のプロトタイプがデザインされる。このテントは、ペンディング可能な構造材のアルミ合金のパイプを、大円による球面分割パターンに沿って互いに交差させるために、アルミ合金パイプと同型の球面分割パターンにしたがって球状三角形、五角形、六角形を三次元的にあらかじめ縫製した被膜の各縫製部に



PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.





CLOSE | X

## 2M DOME

### The First Prototype of Geodesic Tencegrity Tent

2mドーム —— 最初のジオデシック・テンセグリティ・テント

総合する張力はつねに物質の表面に現れる。

バイオスフィアもまた大気圏という薄い流体皮膜の張力に包まれている。

われわれの惑星はすでに見えない重力（=断面積がゼロの張力材）によって太陽系に浮かんでいる。

近い将来、われわれの住居も張力によって包まれるだろう。

住居は無数の天体の一つだ。

且いに火をともなうに、ノルノロ並ハトメと同生ツノサカハーブにしたがつて球状三角形、五角形、六角形を三次元的にあらかじめ縫製した被膜の各縫製部に球の中心から放射方向にトンネル状のポケットを出し、そのパイプをポケットに連続的に通して同心球的に内部被膜と外部パイプフレームとを一体化させて構成される。それによって、フレームのみでは自立できないが、張力の利用比率を増大させ軽量化の実現とともに自立に成功した。こうしてテンション材は初めて面的な張力に耐えるフィルムに取って代わられる。

紫外線や雨風を防ぐという従来の皮膜の機能に風速100mを超える風压に耐える張力機能を付加した原理は、テンセグリティシステムの外力を分散する機能にある。それまでのテント構造にはなかったテンセグリティの独自な機能であり、強固で重量のある鉄骨の固定的なフレームのデザインからは予測できなかった柔軟な強度は、非個体的な張力と構造の三角形化によてもたらされた。

テンセグリティ原理は、皮膜構造の革命として「2mドーム」と「オーバル・イン・テンション」に応用され、バックミンスター・フラーのデザインサイエンスの歴史の中で、もっとも量産化され成功したプロダクトの一つとなった。

樺川泰司（デザインサイエンティスト）

PLACE ABOUT DESIGN SCIENCE CATALOGUE HISTORY PRODUCTS ATHLETES WORKSHOP OPENING PARTY 40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.



CLOSE X

## 2M DOME

### The First Prototype of Geodesic Tencegrity Tent

2mドーム — 最初のジオデシック・テンセグリティ・テント

総合する張力はつねに物質の表面に現れる。

バイオスフィアもまた大気圏という薄い流体皮膜の張力に包まれている。

われわれの惑星はすでに見えない重力（=断面積がゼロの張力材）によって太陽系に浮かんでいる。

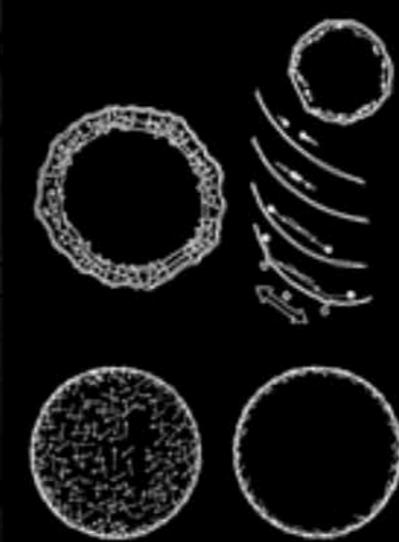
近い将来、われわれの住居も張力によって包まれるだろう。

住居は無数の天体の一つだ。

風船のネットを引き伸ばす作用における弦方向の跳飛バターン

内部を気体で充填した風船が膜の張力の「ネット」によって形状を保つ理由は、空気の一部の分子が大きすぎて脱出できないからであり、他の分子で過密な状態で「ネット」に衝突し続けているからである。しかし、全ての分子が一緒に中心に群がると同時に皮膜に向かって爆発してできる、全方位的な外部に向かう波によって風船の皮膜に衝突するわけではない。ネットの内面近くの分子群は、弦方向の跳飛バターンで内面全体を駆け巡っているのである。2人が水泳プールの反対側から同時に飛び込み、プールの中央で対面して互いの足で逆方向に押し返して慣性を利用しながら互いに離れることができるように、すべての分子は対になってふるまうことができる。なぜならあらゆる作用には反作用がある。

（『コズモグラフィー』バックミンスター・フラー著 梶川泰司訳 白揚社2007）



PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.

THE  
NORTH  
FACE



CLOSE X

## Metaphysics of Tensegrity

### テンセグリティモデル

どの家庭にも、棒とひもは備わっている。

棒とひもを空中に放り投げて落ちてきたとき

たまたま、それらが互いに絡まって、

テンセグリティになって落ちてくる確率を信じてみよう。

猿から人間は進化したと考える場合の偶然の確率と同じだとしても、

重要なことは、この確率が成立するには

観察者はテンセグリティが棒とひもから構成されているということを  
予め知っている必要がある。

これがシナジーというメタフィジクスの始まりである。 THE NORTH FACE

そして、その存在を証明するための物質的実験が必要である。

これが、デザインサイエンスの始まりである。

梶川泰司（デザイナーサイエンティスト）

「センテグリティ原理で成り立つ宇宙では、  
何も他に接触しているものはないから、個体（solid）は存在しない。」

バックミンスター・フラー

「アメリカ航空宇宙局（NASA）が、ロケットが大気圏に再突入する際の熱の問題に取り組む最初の実験をしていたとき、ゼネラル・ダイナミクス社の二人の科学者は、引っ張り強度が高く軽量のチタン金属をその実験に用いていた。彼らは薄い半球状の隔壁をチタンの薄板から2つ製作した。一方の半球は内径90センチメートル。もう一方は外径85センチメートルだった。85センチのドームを90センチのドームの中心に2.5センチ間隔を空けて設置して、基底部にはドームの内側と外側の両方に直径2.5センチのチタン製リングを溶接した。そして真空ポンプで2つのドームの間の空気を抜き取った。大気圧によって内側のドームの殻は外側に押されたが、外側のドームの外側にかかる大気圧は、5角形と6角形からなるパターンに従って、ドームの外殻を内側に寄せた。寄せなかつた3角形の領域は、テンセグリティ・ジオデシック正20面体のネットワークが描く4分割パターンに正確に従っていた。これは、自然の最小限の作用力による出来事であり、正20面体が、与えられた構造エネルギー量子単位につき、構造的に囲い込まれる容積を最大にするこ

PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.



CLOSE | X

## Metaphysics of Tensegrity

### テンセグリティモデル

どの家庭にも、棒とひもは備わっている。

棒とひもを空中に放り投げて落ちてきたとき

たまたま、それらが互いに絡まって、

テンセグリティになって落ちてくる確率を信じてみよう。

猿から人間は進化したと考える場合の偶然の確率と同じだとしても、

重要なことは、この確率が成立するには

観察者はテンセグリティが棒とひもから構成されているということを  
予め知っている必要がある。

これがシナジーというメタフィジクスの始まりである。THE NORTH FACE

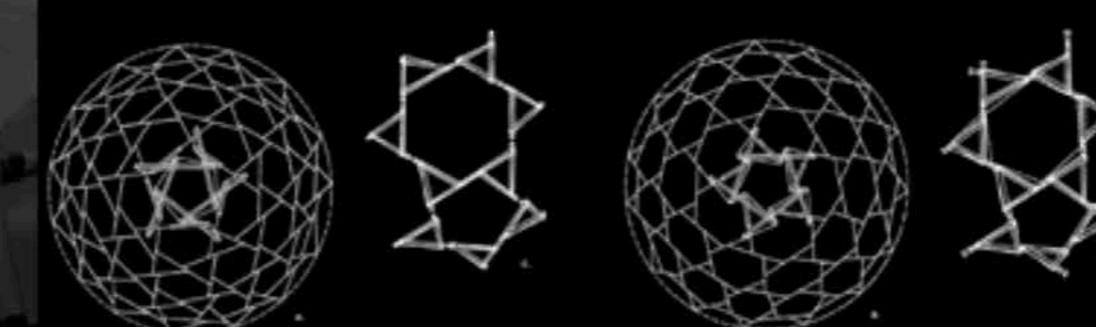
そして、その存在を証明するための物質的実験が必要である。

これが、デザインサイエンスの始まりである。

梶川泰司（デザイナサイエンティスト）

従って、ドームの外殻を内側に座ませた。窪まなかった3角形の領域は、テンセグリティ・ジオデシック正20面体のネットワークが描く4分割パターンに正確に従っていた。これは、自然の最小限の作用力による出来事であり、正20面体が、与えられた構造エネルギー量子単位につき、構造的に囲い込まれる容積を最大にすることを示して、自然が、私が開発しここで考察しているのと同じ数学的・幾何学的論理を利用していることを証明するものであった。」

（「コズモグラフィー」バックミンスター・フラー著 梶川泰司訳 白揚社2007）



Tensegrity Structure by Buckminster Fuller © Estate of Buckminster Fuller Institute

PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

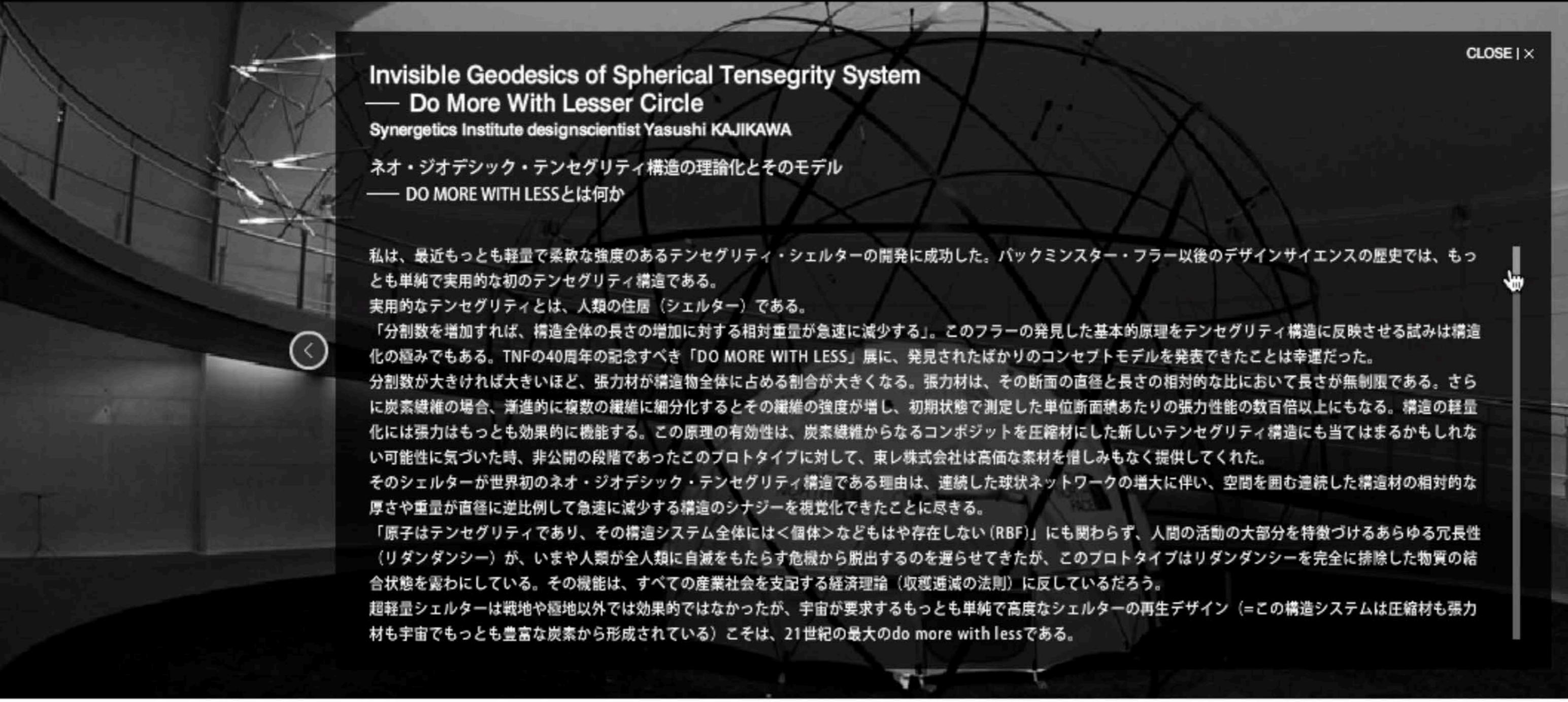
OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN Inc. All Right Reserved.

THE  
NORTH  
FACE



CLOSE X

## Invisible Geodesics of Spherical Tensegrity System

### — Do More With Lesser Circle —

Synergetics Institute designscientist Yasushi KAJIKAWA

ネオ・ジオデシック・テンセグリティ構造の理論化とそのモデル

— DO MORE WITH LESSとは何か

私は、最近もっとも軽量で柔軟な強度のあるテンセグリティ・シェルターの開発に成功した。バックミンスター・フラー以後のデザインサイエンスの歴史では、もともと単純で実用的な初のテンセグリティ構造である。

実用的なテンセグリティとは、人類の住居（シェルター）である。

「分割数を増加すれば、構造全体の長さの増加に対する相対重量が急速に減少する」。このフラーの発見した基本的原理をテンセグリティ構造に反映させる試みは構造化の極みでもある。TNFの40周年の記念すべき「DO MORE WITH LESS」展に、発見されたばかりのコンセプトモデルを発表できたことは幸運だった。

分割数が大きければ大きいほど、張力材が構造物全体に占める割合が大きくなる。張力材は、その断面の直径と長さの相対的な比において長さが無制限である。さらに炭素繊維の場合、漸進的に複数の繊維に細分化するとその繊維の強度が増し、初期状態で測定した単位断面積あたりの張力性能の数百倍以上にもなる。構造の軽量化には張力はもっとも効果的に機能する。この原理の有効性は、炭素繊維からなるコンポジットを圧縮材にした新しいテンセグリティ構造にも当てはまるかもしれない可能性に気づいた時、非公開の段階であったこのプロトタイプに対して、東レ株式会社は高価な素材を惜しみもなく提供してくれた。

そのシェルターが世界初のネオ・ジオデシック・テンセグリティ構造である理由は、連続した球状ネットワークの増大に伴い、空間を囲む連続した構造材の相対的な厚さや重量が直徑に逆比例して急速に減少する構造のシナジーを視覚化できたことに尽きる。

「原子はテンセグリティであり、その構造システム全体には<個体>などもはや存在しない(RBF)」にも関わらず、人間の活動の大部分を特徴づけるあらゆる冗長性（リダンダンシー）が、いまや人類が全人類に自滅をもたらす危機から脱出するのを遅らせてきたが、このプロトタイプはリダンダンシーを完全に排除した物質の結合状態を露わにしている。その機能は、すべての産業社会を支配する経済理論（収穫過減の法則）に反しているだろう。

超軽量シェルターは戦地や極地以外では効果的ではなかったが、宇宙が要求するもっとも単純で高度なシェルターの再生デザイン（=この構造システムは圧縮材も張力材も宇宙でもっとも豊富な炭素から形成されている）こそは、21世紀の最大のdo more with lessである。

PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.



CLOSE | X

## Invisible Geodesics of Spherical Tensegrity System

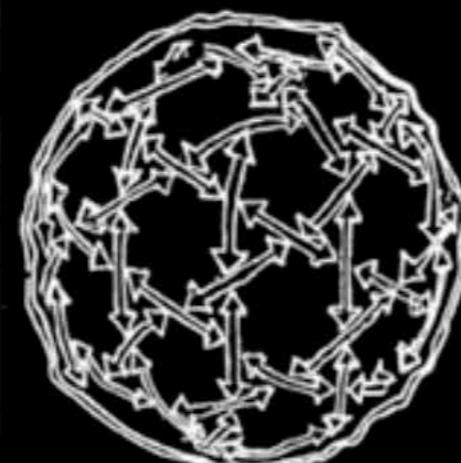
— Do More With Lesser Circle —

Synergetics Institute designscientist Yasushi KAJIKAWA

ネオ・ジオデシック・テンセグリティ構造の理論化とそのモデル

— DO MORE WITH LESSとは何か

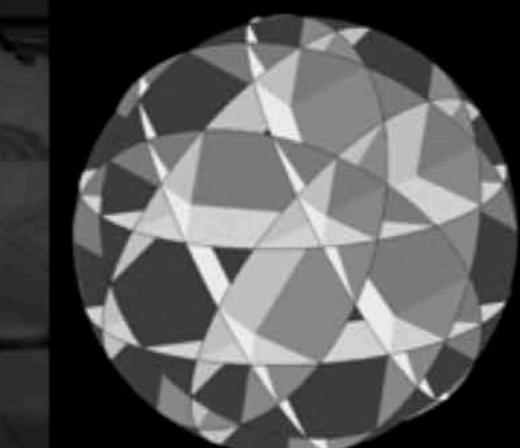
なぜなら家を買わなければならないのは、この惑星では人間だけだからだ。



3Way Grid System by Buckminster Fuller  
©Estate of Buckminster Fuller Institute



4F Lesser Circle by Yasushi Kajikawa  
©Synergetics Institute



PLACE

ABOUT

DESIGN SCIENCE

CATALOGUE HISTORY

PRODUCTS

ATHLETES

WORKSHOP

OPENING PARTY

40th ORIGINAL PRODUCTS

Photo by Neil Hartmann&Kai Nikaido

Our sale is limited to JAPAN only. Copyright© 2008 GOLDWIN inc. All Right Reserved.

