

日本大学工学部科学技術史料センター第4回特別展

日大理工のちから！

空間と構造の交差点

空間構造デザイン研究室による Archi-Neering Design 1967 - 2007

日本大学工学部科学技術史料センター(CST MUSEUM)



日本大学工学部科学技術史料センター

第4回特別展開催にあたって

越智 光昭

日本大学理工学部長
日本大学理工学部科学技術史料センター長
(機械工学科 教授)

日本大学理工学部科学技術史料センター (CST MUSEUM) は、理工学部の諸先生・諸先輩が残された遺産を収集・継承するとともに、本学部の歴史と文化を目に見える形で継承・発展させることを目的として創設されました。理工系学部に設立された博物館相当施設としてはまだ希少で、その活動が注目されています。

これまで、第1回特別展 八十島義之助文庫・新谷洋二文庫 (2005年6月18日～9月30日)、第2回特別展 理工学部85年の大学史・小嶋勝衛総長の「歩み」展 (2005年11月6日～2006年8月4日)、第3回特別展 木村秀政展「木村秀政 ヒューキ人生」(2006年10月2日～2007年7月29日)が開催され、多くの来場者を迎えました。

このたびは第4回特別展として「日大理工のちからI 空間と構造の交差点 空間構造デザイン研究室による Archi-Neering Design1967-2007」を開催する運びとなりました。「日大理工のちから」という企画は、各学科の諸先生や諸先輩を取り上げ、内外に理工学部の活動を広く知らしめるために、各学科が独自のテーマを取り上げて学科の魅力・学部の魅力をアピールするものです。今回は、建築学科の中から、斎藤公男教授が率いる空間構造デザイン研究室の活動を取り上げております。同研究室では、建築における空間と構造をどのようにデザインすべきか、ということを経年の研究テーマとされているようです。

本特別展では、空間構造デザイン研究室の活動の軌跡を紹介することを通じて、建築デザインの魅力を建築を志す人々に伝えることを目的としております。構造デザイナーとして斎藤教授と研究室スタッフが建築家と協働して創りあげた建築が多数生み出されておりますが、船橋キャンパスにもその実践例があります。それらを活動の軌跡とともに紹介することによって、船橋キャンパス全体を1つの建築博物館として位置付けることも意図されています。

また、空間構造デザイン研究室では、学生たちによる手づくりの建築空間を実現する企画が続けられ、建築学科学生に限らず多くの理工学部学生の参加によってさまざまな試みが実践されました。このような斎藤教授、岡田章教授、宮里直也非常勤講師によって進められてきたユニークで継続的な教育プログラムは、「2007年度日本建築学会教育賞(教育貢献)」を受賞するなど外部からも高い評価を受けております。

理工学部に通ずる工学的な技術の希求と、建築学科のもつ芸術的な建築空間の融合を紹介するこのたびの特別展は、在学生、卒業生、そして社会に対して理工学部の魅力を教育と技術の双方から読み取ろうとする企画であります。CST MUSEUM は学芸員課程の設置とともに、社会に対して理工学部の力と魅力を示す重要な場と位置付けることができます。今後とも CST MUSEUM を発展させるため、みなさまのご支援とご協力をお願いいたします。

本展覧会の開催に際し、準備段階から全面的な協力をいただきました斎藤公男教授、岡田章教授、宮里直也非常勤講師、空間構造デザイン研究室の皆さん、船橋キャンパスの建物を魅力ある姿で再現するため展示用写真を新たに撮影していただいた写真家坂口裕康氏、展示構成、パネルから出版物に至るすべてのデザインを担当した佐藤慎也助教、加藤美奈子氏、その他、惜しみないご協力をいただきました関係者各位に厚くお礼申し上げます。

2007年11月26日



ファラデーホール(ブラザ習志野)

1978

車輪型張弦梁構造

ブラザ習志野として2つの食堂と一体に計画されたファラデーホールは、軽食堂であるとともにレセプションにも利用される小さなホールである。特殊な構造形式を点対称という最も単純な構成システムに載せることが目論まれ、一辺が約20メートルの正方形平面を持つホールを車輪型張弦梁構造による円盤状の屋根で覆っている。

ブラザ習志野概要/企画・基本設計 日本大学理工学部理工学研究所・習志野校舎食堂棟設計委員会ワーキング・グループ (建築:小林美夫・若色峰部・坪山幸王・佐賀和光、構造:斎藤公男、設備:吉田肇、音響:木村用) /実施設計 建築:中村建築設計事務所、構造:板樹会建築設計事務所 /施工 大成建設

建築業協会 (BCS) 賞



理工スポーツホール

1985

平行型張弦梁構造

体育の授業から3,000人が集まる式典にまで利用される体育館兼講堂の大空間を、張弦梁を平行に配置した軽快な屋根架構によって実現している。その施工で自碇式である張弦梁の特徴を活かし、妻側端部に設けられた最小限の構台上で建方から仕上げまでを完成させ、足場のない大空間へと送り出していくスライディング工法が採用されている。

設計 日本大学理工学研究所 (建築:若色峰部・渡辺富雄・佐賀和光、構造:斎藤公男、設備:吉田肇・関口克明) /施工 大成建設

東京建築賞優秀賞



レストドーム

1989

単層トラスドーム+ホルン型張力膜構造

緑豊かな庭園の一角に位置する、小規模ながら多目的に使える屋外の集会場。単層トラスドームの頂点1点のみをホルン型曲面の形成に利用したハンガー式張力膜構造である。膜の初期張力は頂部を上へ引き込むことで与えられ、経年後の再緊張も同様に容易となる。立体的な曲面形状による膜は優れた特徴を持ち、降雪による応力弛緩にも対応している。

設計 日本大学理工学研究所（若色峰郎・斎藤公男）／施工 清水建設（協力：太陽工業）

先端材料科学センター

1995

ケーブルグリッド+MJG ガラスファサード

先端材料に関する研究活動を行うことを目的とした科学センターのアトリウムに対して、MJG 構法による透明感あふれるガラスファサードを成立させている。MJG (Minimum Joint Glazing) はガラスの弱点となる孔をあけない挟み込み式の点支持構法であり、PS (プレストレス) を導入したケーブルグリッドに風の正・負圧を同等に抵抗させている。

設計 日本大学理工学部理工学研究所（建築：若色峰郎、構造：斎藤公男）+秋元和雄設計事務所／施工 フジタ（協力：フィグラ、神鋼鋼線工業）

東京建築賞奨励賞



船橋日大前駅

1995

スケルション (SKELTION) 構造

地下鉄駅舎のコンコースをスケルション (SKELTION) 構造による無柱空間として実現。SKELTION は Skeleton (骨組) と Tension (張力) の組み合わせによる造語であり、比較的剛性の低い架構をストリングにより統合して補剛することで立体架構をつくり出す「あやとり構法」である。テンション材への PS 導入のためにフェースジョイントが開発された。

設計 日本大学設計グループ (建築: 伊澤輝、構造: 斎藤公男) + 日本鉄道建設公団 + パシフィックコンサルタント / 施工 奥村組 + 福田組 (協力: 神鋼鋼鐵工業)

千葉県建築文化奨励賞



テクノブレース 15

2002

ばね内蔵型ストラット式張力膜

ショーケース化された実験室と半屋外化されたバブリックススペースで構成される実験施設。単純な幾何曲面であるシリンドラーを斜めに切り取った形状の大屋根を、格子梁に架けた1枚の膜屋根によって実現している。膜面を安定させる「ばね内蔵型ストラット」は、経年変化により発生する膜材特有の伸びを吸収するメンテナンスフリーのシステムである。

設計 日本大学理工学部 (建築: 坪山卓王、構造: 斎藤公男) + 梓設計 / 施工 西松建設 (協力: 太陽工業)

建築業協会 (BCS) 賞、日本建築学会作品選奨



テンセグリティスフィア

1995

テンセグリティ

純粋なテンセグリティ (Tensegrity) は2つの特徴を持つ。すなわち、1つが自旋式であり、もう1つが非接触性、つまり圧縮材 (ストラット) が互いに触れることなく引張材 (istring) の張力によって支えられることである。この構造体は、4組の正三角形に組んだ圧縮材の頂点を、24本の引張材で結ぶことにより自旋させたテンセグリティである。

設計・施工 空間構造デザイン研究室



テンセグリックトラスアーチ TypeIII

1997

テンセグリックトラス構造

接触・連結した不安定な圧縮材を引張材で安定化させたテンセグリックトラスユニットは、立体要素として軸力・曲げ・せん断剛性を持つ。最も剛性が高いTypeIIIは、圧縮材で立体フレームをつくり、内部に引張材のロッドを補剛のために配置している。スパン150メートルを超える山口きららドームの革新的な構造システムはこのアートワークから進化した。

設計・施工 空間構造デザイン研究室



ウェルカムドーム

1997

テンション・グリッドドーム

テンション・グリッドドーム (TGD) は、二方向グリッドの格子シェルとその対角方向に配置した引張材となるケーブルで構成されたテンセグリックな構造システムを持つ。ピン接合された低剛性のスレンダーな骨組架構は、ケーブルの補剛により面剛性が高められている。ドームのジオメトリーはEP曲面であり、円型平面の実験モデルから切り出された。

設計・施工 空間構造デザイン研究室



ライトウイング

1998

サスペンダーチ・グリッド構造

斜交格子状のアーチとサスペンションを束材により連結させたサスペンダーチ・グリッド構造による休憩所の屋根。アーチの広がる力とカテナリ曲線の縮む力が打ち消し合って自旋する。下弦材は風荷重の吹き上げを考慮して、圧縮に抵抗できる上弦材と同じアルミパイプを使用。部材の接合には嵌合式が採用され、軽量の構造体を実現している。

設計・施工 空間構造デザイン研究室



唐戸ブリッジユニット

2001

テンセグリック構造

「下関市地方卸売市場唐戸市場」で用いられたブリッジユニットの試験体をアートワークとして設置。6つの正方形と8つの正三角形で構成される「立方八面体 (Cube-Octahedron)」によるユニットは、耐力に応じて太さを変化させた圧縮材のシステムトラス、引張材のロッド、曲げ剛性を持ったフレームなどがつくり出すテンセグリック構造である。

下関市地方卸売市場唐戸市場概要/設計 池原義郎・建築設計事務所 構造設計 斎藤公男+構造空間設計室/施工 戸田建設他共同企業体 (協力: 太陽工業)

建築業協会 (BCS) 賞



張弦アンブレラ

2005

テンセグリック式アンブレラ構造

「愛・地球博」のためにつくられた日除け用休憩シェルター。3R (Reduce:減量、Reuse:再使用、Recycle:再資源化) の理念に基づき、集材材と膜、ロッド、用いた最小限の材料で構成されている。人力施工が可能のために移設も容易。膜と接しない柱と梁はテンションロッドで支持・補剛され、H型鋼から組み立てられる基礎はベンチとなる。

設計・施工 空間構造デザイン研究室



学生たちの手づくりによるテポラリースペース

1993 - 2007

空間構造デザイン研究室と学生たちが一体となり、新しい空間構造による仮設空間を構想・設計し、自らの手によって制作・建設を行っている。この研究開発とセルフビルドが一体となった試みは「先端的空間構造の体験教育」として位置付けられ、国内外で評価されている。市民との交流イベントの会場としても利用され、社会的な貢献にも繋がっている。

ゆらゆらドーム／ふにゃふにゃドーム (1993)、ジオデシック・テンセグリティボール (1991)、テンセグリティトラスアーチ Type I / Type II (1997)、Oval Dome (1998)、Cu-ron (2000)、バイオ・ストラクチャー (要強シザーズ) (2001-2007)、エアバルーン (2001)、メロンドーム (2003)

設計・施工 空間構造デザイン研究室



空間と構造の交差点

齋藤公男

社団法人日本建築学会会長
(建築学科 教授)

おそらく「空間構造デザイン研究室 (LSS)」の呼び名は世界に例がないでしょう。ここには建築の「空間と構造」「空間構造」「構造デザイン」といった研究テーマがひとつに凝縮されています。研究室設立から約 40 年の間、時代はゆっくりと、そして大きく変わっていきました。振り返ると LSS の卒研生は 1,000 名を超え、大学院の修了者は約 170 名となりました。国内外に発表し続けてきたほとんどの研究論文のテーマは実際のプロジェクトに関係し、設計や施工から得られたアイデアが基礎的研究への足掛かりを生むことも多くありました。卒研が修論に、修論は国際論文に育ち、そこから 8 人の博士号が生まれました。「設計の中には、何か新しいことがなければならぬ。ひとつの構造設計をやり通したら、教え子からひとりの工学博士が生まれるようでなければならない」。50 年前に恩師である坪井善勝先生からそんな言葉をいただき、ようやくそれを実践できたのかな、と思いはじめています。

私たちの身の回りにおけるエンジニアリング・デザインと同様に、「構造デザイン」もまた建築の空間創造に貢献することができるはず。ときには構造技術の持つ可能性を、どんな建築空間に結びつけることができるかに挑戦することもあります。船橋キャンパスの施設や学生たちの手づくりによるテポラリースペースも、このような挑戦の結果に実現したプロジェクトのひとつです。こうしたプロジェクトを必ず研究に繋げ、あるいは研究成果を新しい計画に実現することを目指して、その計画・設計・施工には学生にできるだけ参加してもらっています。教育・研究・応用が一体となって循環し刺激し合うことが、私たちの研究室でこれまで一番大切にしてきた活動の基本だからです。



古来より建築物は、空間を生み出すとともに、それを実体化するための構造(体)をあわせ持っています。とりわけ名建築物と呼ばれるもののほとんどは、空間と構造を切り離すことができない一体のものとしてつくられることにより、あらゆる人々を感動させる美しさを獲得しています。ギリシアのパルテノン神殿、フィレンツェのドゥオーモ(大聖堂)、パリのエッフェル塔、ガウディによるサグラダ・ファミリア教会など、その例は数多く挙げられます。

そのような建築における空間と構造をどのようにデザインすべきか、ということの研究テーマとしてきた1つの研究室が建築学科にあります。斎藤公男教授が率いる空間構造デザイン研究室(LSS: Laboratory for Space & Structure)では、建築空間(Architecture)と構造技術(Engineering Design)の幸福な出会いが行われる交差点(Archi-Neering Design)を目指し、常に実践的な活動が行われています。この交差点を目指すことは、他のデザイン領域では持つことができない、建築だけが持ち得るダイナミズムを獲得することとなるでしょう。そこで、今回の日本大学理工学部科学技術史料センター(CST MUSEUM)特別展では、これまでのLSSが行ってきた活動の軌跡を紹介することで、その建築デザインの魅力を十分に伝えることを目指しました。

幸運なことに、船橋キャンパス内には、構造デザイナーとして斎藤教授とLSSのスタッフが建築家とコラボレーションを行った建築物が多数あり、それらを紹介することで、キャンパス全体を1つの建築博物館として読み替えることが可能となります。また、LSSの大きな活動である、建築空間を学生たち自身の手づくりによって実現する「テンポラリススペース」を紹介します。1993年から毎年行われている「習志野ドーム」などで建設され、規模が小さいながらも、建築と構造の交差点を学生が主人公となって実践する貴重な活動です。また、このユニークで継続的な教育プログラムにより、今春、LSSスタッフである斎藤教授、岡田章教授、宮里直也非常勤講師は「2007年度 日本建築学会教育賞(教育貢献)」を受賞したばかりです。理工学部ならではの工学的な構造技術と、建築学科ならではの芸術的な建築空間が出会った交差点を紹介するこの展覧会は、理工学部の魅力をソフト(教育)とハード(施設)の双方から伝えるものとなるでしょう。

日本大学理工学部科学技術史料センター第4回特別展

日大理工のちから!

空間と構造の交差点 空間構造デザイン研究室による Archi-Neering Design 1967-2007

会期=2007年11月26日(月)～ **2008年6月30日(月)**

会場=日本大学理工学部科学技術史料センター(CST MUSEUM)

日本大学理工学部船橋キャンパス5号館2階

<http://www.museum.cst.nihon-u.ac.jp/>

主催=日本大学理工学部科学技術史料センター(CST MUSEUM)

写真撮影=坂口裕康、岡村武士、空間構造デザイン研究室

展示構成・デザイン=佐藤慎也、加藤美奈子

模型製作=空間構造デザイン研究室

協力=斎藤公男、岡田章、宮里直也、空間構造デザイン研究室(M1/赤岩英和、小野晋、加藤千博、河野俊作、川又哲也、竹内義典、竹本孝輔、島山峰行、藤原圭吾、西山明宏、北茂紀 4年生/貫井茉莉子、大川誠治、落合涼子、櫻本高章、萱沼美紀、近藤あかり、藤崎淳、鈴木桂里子、長瀬悦子、橋本明子、福田隆徳、堀場勇太、水野拓理、山田達也、梅原智洋、萩原菜里、鈴木千明、沼沼優子、水垣愛弓 M2/大森慎司、栗山裕剛、高橋厚人、玉川悠貴、永井佑季、藤川英吾、藤木瑛子、水野公義、森山卓也)

* photo: Hiroyasu Sakaguchi

船橋キャンパス

- 1 ファラデーホール(プラザ習志野)
- 2 理工スポーツホール
- 3 レストドーム
- 4 先端材料科学センター
- 5 船橋日大前駅
- 6 テクノプレース15
- 7 テンセグリティスフィア
- 8 テンセグリティトラスアーチ Type III
- 9 ウェルカムドーム
- 10 ライトウイング
- 11 唐戸ブリッジユニット
- 12 張弦アンブレラ

★ CST MUSEUM

