

膜構造

技術 ニュース

Membrane Structure : Technical News

NO. 4

目 次

1. チェジュワールドカップスタジアムの屋根膜構造再設計及び施工 (1)
2. 宇宙から膜構造建築物をみたら (6)  
-人工衛星情報システム<GIS>の活用可能性-
3. 膜構造ニュース (9)
4. 技術委員会の活動状況 (10)

2005年7月

(社団法人) 日本膜構造協会

# 1. チェジュワールドカップスタジアムの屋根膜構造再設計及び施工に関して

チェジュ（済州島）W-カップスタジアム屋根は膜構造によっている。2002年の台風で屋根は大きく破損した。屋根膜面を張替えるだけでは安全性に問題があるとして再設計が行なわれた。再設計された屋根膜構造部分の構造を担当した韓国世明大学金勝徳先生より原稿を頂き、その構造設計の内容を訳して紹介します。

金勝徳 Seung-Deog Kim, Dr.-Eng.  
韓国世明大学校建築工学 Dept. of Architectural Eng.,  
Semyung University, Jecheon 390-711, Korea



Fig. 1 台風 PUNG-SEN による  
1次破損



Fig. 2. 台風 RUSA による  
2次破損

## 1. はじめに

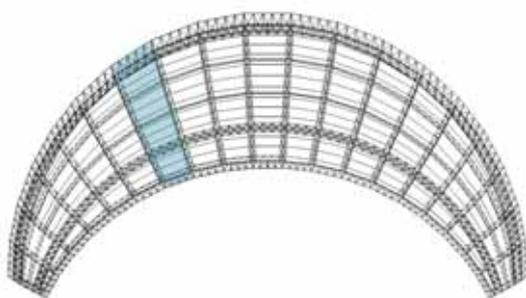
2002年ワールドカップのため建設されたチェジュワールドカップスタジアムは膜構造で設計され、周辺の景観とよく調和して優れた美しい競技場として知られている。しかし、2002年夏、二度の台風で屋根膜の一部分が破れる事故が発生した。1次事故は7月26日の台風 PUNG-SEN により 8A, 4A, 5A 区画の膜が破損し(Fig. 1), 2次事故は8月30日の台風 RUSA により 3A, 6A, 7A 区画の膜が破損した (Fig. 2)。その後、チェジュワールドカップ競技場の膜の破損原因を分析し、新しい屋根膜の構造物が設計された。

本稿では、再設計されたチェジュワールドカップ競技場の屋根膜構造物について調べ、非線形数値解析法を利用した解析的方法で安全性を検討した。

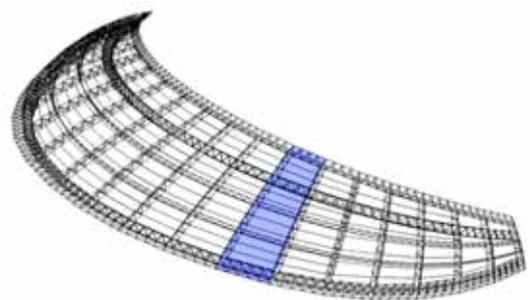
## 2. 再設計モデルの設計及び施工

### 2.1 モデルの概要

チェジュワールドカップスタジアムの安全性を確保するために、より補強された形態で再設計された。既存の Flying mast を利用した懸垂形膜構造では安全率を確保するのが難しく、Barrel vault type で再設計された。風の受圧面積を小さくするために鋼管アーチ及び押えケーブルを多めに入れて風に対する剛性を高くした。モデルの平面図及び立体図は Fig.3 に示す。



(a) 平面図



(b) 透視図

Fig. 3 : 再設計モデル

### 2.2 構造解析

#### 2.2.1 解析モデル

解析対象部分は全体 19 個のパネルの中で外部荷重に不利な 4A-区画を解析対象として選択する。解析対象の 4A-区画の要素分割図は Fig.4 に示す。

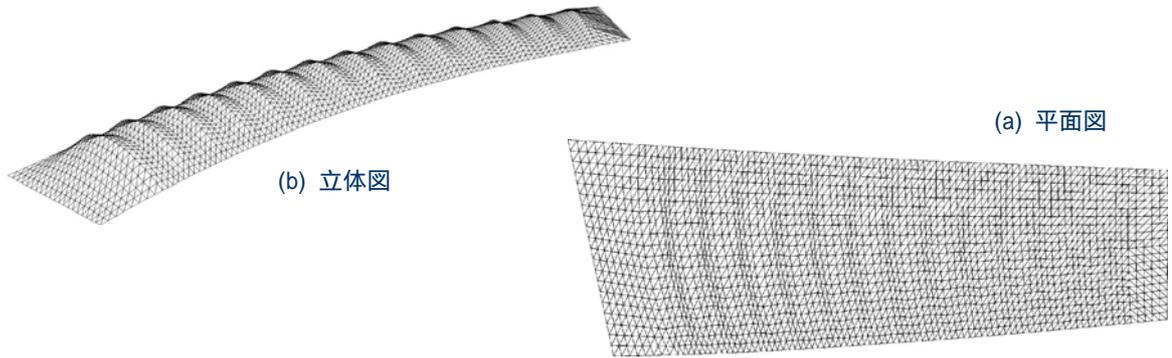


Fig. 4 : 要素分割図(4A-区画)

### 2.2.2 材料の弾性定数値

解析モデルの弾性定数値は膜材 Sheerfill- の値を扱い表 1 に示し，押えケーブルの弾性定数値は表 2 に示す。

表 1 : 膜材料弾性定数値

$Et_{11}$	$Et_{22}$	$\nu_{12}$	$\nu_{21}$	Gt
1362 KN/m	975 KN/m	0.9	0.64	94.4 KN/m

表 2 : ケーブルの弾性定数

Type	A(m <sup>2</sup> )	E(kN/m <sup>2</sup> )
1	0.00095	1.38E+08
2	0.00069	1.38E+08

### 2.2.3 風荷重条件

風荷重分布はFig.5のように当初の構造設計社Weidlinger で扱った風荷重分布を利用する。図に示す - は負圧を意味する。

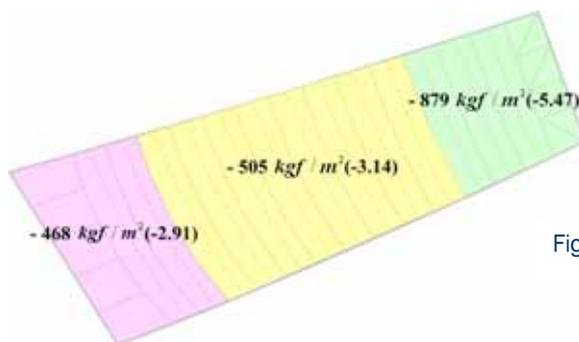


Fig. 5 : 風荷重分布図

### 2.2.4 解析結果

まず，初期剛性を導入することで起きる大変形現象を把握するために形状解析を行う。形状解析は Weidlinger 社の諸入力値の節点座標と初期張力(5.25KN/m)を扱う。形状解析結果は Fig.6 に示す。

形状解析結果値を使い外部荷重に対する応力-変形解析を行う。4A-区画は9個のパネルに分割され，Fig.7 にフレームレイアウト及びパネルの位置図を示す。各々のパネルはアーチフレームにより支持されて独立的に解析を行い，4A-区画の中で最

大応力が発生するパネル-1, パネル-2, パネル-9 を中心に解析を行う。4A-区画  
また各パネルの応力-変形解析結果を Fig.8 ~ Fig.11 に示す。

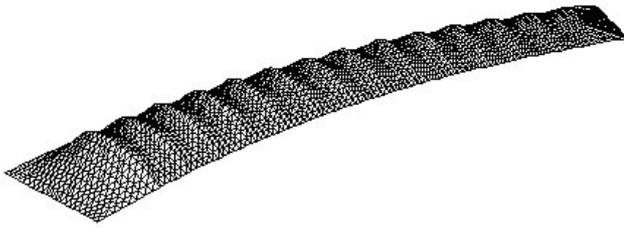


Fig. 6 : 形状解析結果(4A-Bay)

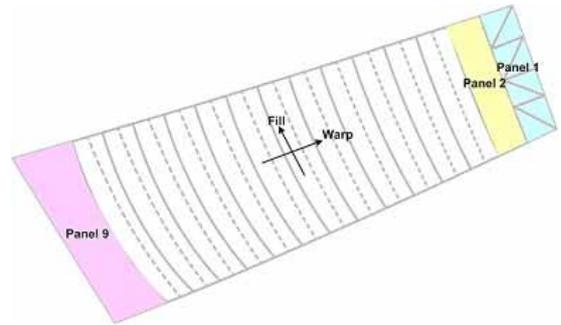


Fig. 7 : Frame Layout

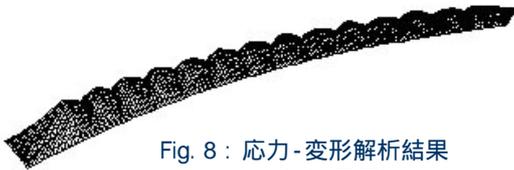


Fig. 8 : 応力-変形解析結果  
(4A-区画)

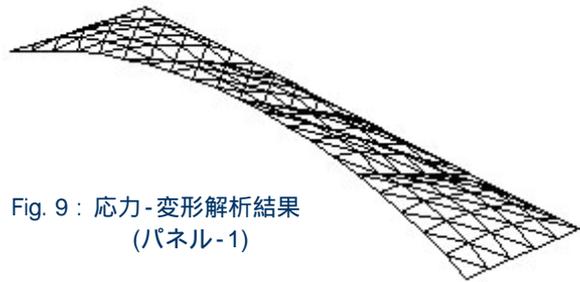


Fig. 9 : 応力-変形解析結果  
(パネル-1)

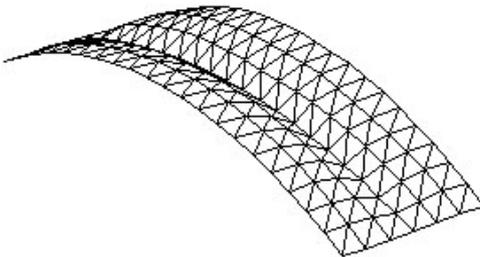


Fig. 10 : 応力-変形解析結果(パネル-2)

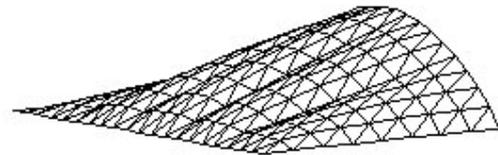
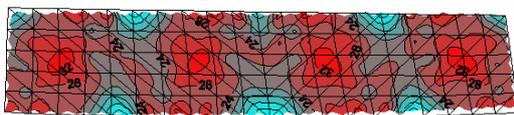
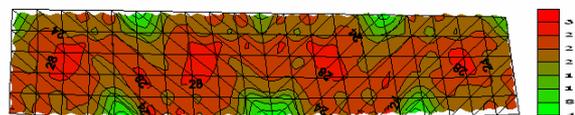


Fig. 11 : 応力-変形解析結果(パネル-9)

4A-区画の各パネルの応力-変形解析を行い応力の分布を Fig.12 ~ Fig.14 に示す。図  
の等高線数字は応力の大きさを KN/m に示したものの。

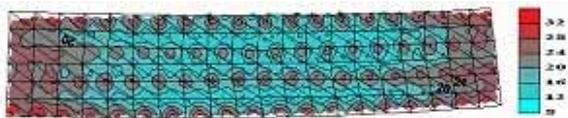


(a) Warp 方向

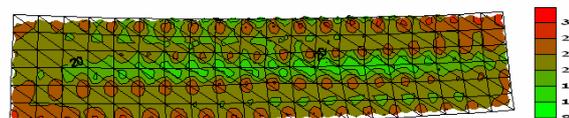


(b) Fill 方向

Fig. 12 : 応力分布図(パネル-1)

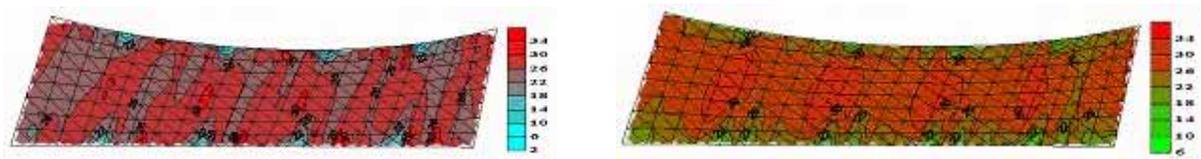


(a) Warp 方向



(b) Fill 方向

Fig. 13 : 応力分布図(パネル-2)



(a) Warp 方向

(b) Fill 方向

Fig. 14 : 応力分布図(パネル-9)

世界的に膜構造物の安全率は材料及び施工などの様々な不確実性を考慮して短期4程度を採択するのが一般的である。本稿での安全率はたて糸方向，よこ糸方向各々について検討している。つまり，表3のSheerfill-の引張強度を各パネルの最大応力値をたて糸方向，よこ糸方向に分けて計算する。

表3 : 引張強度(単位:KN/m)

Fabric Type	Warp	Fill
Sheerfill-	170.7	157.6

解析を行った4A-区画の各パネルの安全率を調べてみると，最大応力が発生する三つのパネルで安全率が4以上確保されているのがわかる。それを表4に示す。

表4 : 最大応力の安全率

Panel	Max. Stress(KN/m)		材料安全率	
	吹き上げ風荷重		吹き上げ風荷重	
	Warp	Fill	Warp	Fill
1	36.433	32.305	4.69	4.88
2	36.719	34.746	4.65	4.54
9	37.615	34.717	4.54	4.54

### 2.3 再設計モデルの施工

チェジュワールドカップスタジアムの安全性を確保して，今後類似の事故の再発を防止するために設計者の提案と多くの専門家たちの意見を調整し，より補強されたモデルに形態を変形するようにした。既存のFlying mastを利用したサスペンション形膜構造では膜材料安全率を確保することが困難で，Barrel vault typeに変更して再設計した。風の受圧面積を小さくするために鋼管アーチ及び押えケーブルを多めに入れ風に対する剛性も高めた。再設計案の妥当性及び施工性などをテストするために Fig.15 ~ Fig.18 のようにチェジュワールドカップスタジアム現場で Mock-up Test を行い，満足する良い結果が得られた。



Fig. 15 : Mock-up Test 現場



Fig. 16 : Arch purlin の溶接部詳細



Fig. 17 : 膜接合部の詳細



Fig. 18 : Retensioning 詳細

### 3. まとめ

本稿では、連成大空間構造物専用非線形解析プログラムである NASS(Nonlinear Analysis for Spatial Structures)を利用して Barrel Vault 形に再設計されたチェジュワールドカップ競技場の屋根膜構造物について直交異方性を考慮した形状解析を行い、外部荷重に対する応力-変形解析を行い安全性を検討した。安全率の検討は外部荷重に不利に作用する 4A-区画を対象にした。このうちパネル-1 とパネル-2 また、パネル-9 のそれぞれのパネルで発生する最大応力について安全率が 4 以上確保されることが確認できた。

したがって、Sheerfill- を使用して Barrel Vault 形に再設計されたチェジュワールドカップスタジアムの屋根膜構造物は膜材料安全率を 4 以上確保しており、より一層の安全な構造システムとなるであろう。再施工されたチェジュワールドカップスタジアムの完成された状態を Fig.19 と Fig.20 に示す。



Fig.19 再施工後のスタジアム屋根と筆者



Fig. 20 : 競技場屋根膜の上部

榆木 堯

工学博士

- \* (財) ベターリビング 筑波建築試験センター 審議役
- \* (社) 日本膜構造協会 理事
- \* ISO TC59/SC14(耐久設計法)委員会 日本委員
- \* CIB WC60(性能概念),WC80(耐久予測),WC94(耐久設計),WC106(GIS)委員会 日本委員

### 1.はじめに

GISとはなんだろう、といぶかる方がまだ多くおられると思います。

そこで、GISとは、Geographical Information Systemsの略号で、簡単には宇宙を飛び交っているさまざまな人工衛星からの情報をキャッチして利用してゆくこと、のようです。

もともとは、軍事目的のために技術開発されたものようですが、いまでは民生利用として天気予報やカーナビシステムが普及してきました。

建築関係ではどのように利用されてきているのでしょうか、以前、建設会社のコマーシャルに「宇宙から見て判るような大きな仕事をしたい・・・」というのがありました。多分、これは宇宙飛行士が人工衛星内から地球を見て、識別できる大きさの人工物は万里の長城ぐらいた、といったことに由来したのかもしれませんが。でも、いまは宇宙飛行士の力を借りず、民生用衛星からの情報で地上にある数十センチサイズのもの、それが何であるかまで識別ができるとのことです。勿論その位置はピンポイントで判るとして。

\*                      \*                      \*                      \*                      \*

建築分野での活用の状況を検索していただきますと、既に多くの分野でさまざまな活用が図られてきていることがわかります。

いくつかの例をご紹介しますと、都市計画(土地利用計画など)、都市防災(自然災害調査・分析など)、広域環境(温度・日射量・降水量などの分布)があり、多くの論文もあります。また、具体的なシステムとしては、不動産取引時に地価の分布がわかるシステム、建築現場での正確な位置決めシステム、産業廃棄物の最終処分場までの監視システム(フランス:輸送媒体にマーキングしておいてこれを追尾)、建築用木材としての森林の生育状況の確認システムなどがあるそうです。

### 2. CIB WC 106<GIS>委員会の活動

建築関連の国際的な研究開発団体として、CIB(International Council for research and Innovation in Buildings and Construction 建築研究国際協議会)があります。CIBには材料構造から設計・都市計画など広範にわたる国際委員会が設置されて研究活動をし、その成果はISO規格のベースになっているものが多くあります。その中の一つにWC106<GIS>委員会が2001年に初めて設置されました。

このGIS委員会は、建築分野における衛星情報の利用を活性化しようとするもので、4つのTGが設けられ、TG1では各種衛星規格への要求と利用可能性といった全般的な内容を、TG2では衛星情報を活用した建設資材の流通フローと分布の分析へ、TG3では自然と人工環境間の相互作用をシミュレーションする空間的ダイナミックモデルを、TG4ではGISに関する教育と情報源について研究開発が開始されてきています。

実は、この委員会のメンバーとして筆者が参画しています。

GISの世界で具体的に活動するには、第一に高度なコンピュータ技術が、とりわけ画像処理に関する技術が駆使できることです。日常の業務にさえ能力不足をかこっているレベルではお呼びでないことはあたりまえですが、上記のTG3の具体的なテーマとして、建設資材の耐久性・耐用年数に影響する劣化環境のマッピングを作

成ることが含まれている，からにほかありません。

建築物が置かれている地域・環境，さらに現実的に各建築物に使用されている建設資材が使用されている環境（マイクロクライメート）の劣化要因，たとえば，温湿度，日射あるいはこれらを複合化した劣化が，等高線地図のように表されていれば…，これは耐久性研究に長年携わってきたものとしては夢です。

ある特定に対象については凍害危険マップや，風雨同時性マップなどが既に設定されていますが，地道で膨大な作業であったことは想像出来ます。これを衛星情報を活用することによって可能ならば，しかも，既にマップを手がけてきているメンバー（オーストラリアが先行しています）がいるとあれば，この委員会を利用しない手はない，と誰でもお考えでしょう。

こんな話を雑談として膜構造協会での会議の席上で申し上げたところ，面白そうだから「膜構造 NEWS」に書いて，ということになった次第です。

前述の通り，筆者は GIS については興味を持っている素人でしかありませんが，この数年の GIS 委員会での情報をベースに，いくつかの GIS 利用の可能性について記してみます。ただし，以下の内容につきましてのご質問にはお答えできる知力がありませんことを，あらかじめご了承ください。

### 3.いくつかの利用可能性と効果

#### >劣化外力マップができれば

膜体を構成する材料のうち，高分子系の素材が使用されているものは特に環境条件によって劣化し，その耐用年数に影響を及ぼします。

もし，劣化の要因（例えば，熱・水分・紫外線・汚染物質・繰り返し荷重など）が，あわよくば複数の要因を束ねて「劣化外力」の等高線マップが完成できれば，以下のような効果が期待できます。

- ① 設計者は，設計時により確実に耐用年数が予測でき，あわせて建設後の維持保全計画での点検・補修などの計画立案に役立てることが可能になり，さらに，LCC 計算も確実性が向上できます。
  - ②と連動させれば，性能設計が容易になります。
  - ② 資材の生産・製造者は自社製品の耐久性に関する性能水準の目標を明確にでき，性能のレベルを耐用年数で示すことが可能になります。
- そのころには劣化外力分布と整合のとれた耐用年数予測試験・評価方法が完成しているでしょうから，これを活用すれば自社ブランドの耐用年数は「自己宣言」でできるようになりましょう。

ちなみに，世間には各種の「宣言」がありますが，建築では製品に対する「環境影響宣言」や「耐用年数宣言」が話題になっています。EU 諸国の建設資材の規準として「PCD < 建設資材指令 >」がありますが，この中へ環境影響とともに耐久性に関する宣言（declaration）を入れる動きがあります。

耐用年数宣言は ISO でも検討が進められ，ISO 15686（建築物・部材の耐久設計）シリーズの中での委員会資料では，この種の宣言は今後の市場の動向・ニーズによって資材の生産者が自主的に宣言するもの，と位置づけられています。

#### >膜構造建築物の識別ができれば

既存・新設を問わず膜構造建築物にある種のマーカーを付けておけば，その存在と位置は衛星情報で識別できそうです。あらかじめその建築物の構造・工法・規模・使用材料などの基本情報と連動させておけば，いろいろ面白いことができそうです。

最近の衛星情報技術は，地表にある物体を 2 次元ではなく 3 次元として認知できるとか，つまり建物でいえば屋根だけではなく，壁面も認知できそうです。さすがに現状で内装までを識別することは無理のようですが。

このことは利用したい人とその目的により，利用形態が多様になりましょう。

たとえば、膜構造協会的な立場からは、協会認定の膜構造建築物の掌握、屋根面使用材料の分布、定期点検対象建築物の検索など。

地表にある建築物が認識できるということは、膜構造建築物に限らず全国・地域ネットで建築物を掌理・掌握する必要がある機関・組織にとって、従前の手段に比較して画期的なことになりましょう。

一方、施工者・膜材料生産者の立場からは、多様な利用形態が予想されます（これは筆者が乏しい知恵をご披露するより、皆様方が企業戦略としてお考え頂くことなのですが…）。たとえば、自社（他社）のブランド製品がどこでどのくらい実際に使用されているかを手始めに、時系列で観察すれば補修・改修の対象も画面上から判断することが可能になりそうです。

流通面から見てオープンタイプの材料・部品の場合、購入・使用者との関連でどのような識別マーカ（企業秘密にも関連）にするかが問題のようです。

自社で設計・施工した膜構造建築物が台風などの影響でどんな状態になっているかについても、損傷の程度によるでしょうが、モニタリングができそうです。これが可能なら取り敢えずの被害状況の概要把握が GIS 情報を利用してできることになります。

膜材料に類似したケースに、一般の住宅を含めた屋根材料（金属板・瓦・無機系成形・防水シートなど）がありますが、これらの流通状態を把握することについては前述の CIB WC106 TG2 で議論したことがあります。もし、壁に使用される材料まで含めると、ビジネスモデルの夢はさらに膨らむにちがいません。

勝手な纏まりのないことを紹介致しました。

GIS の世界を少し覗いてみると、日本でアクセスできないのに、ある国では可能（利用国間条約）、とか、誰が規制をかけているのか、どこにアクセスしたら思いが叶えそうか、などが現実的な問題となるようです。

GIS に関する技術はまさに日進月歩なのだそうです。先の CIB106 委員会の TG5 での議論を聞くと、上記の基本的な疑問の多くはカリキュラム冒頭に組み入れられ、イタリアなどでは情報の新分野として大学・専門学校で教育されている（日本でも？）、とのこと。

ともあれ、気力と腕力といくらかの知力さえあれば何でもできる、というのは万国不変の法則です。

### 3. 膜構造ニュース

#### (中国での ETFE フィルムクッション構造の屋根に対する考え)

中国で、ETFE フィルム構造が、2008 年北京オリンピックでオリンピックスタジアム、水泳場屋根に使用が予定され、この構造に対する研究者、設計者の関心が高まっている。このことについて、中国空間構造誌に掲載されている ETFE フィルムクッション構造に対する反応について次のようになっている。

項目	賛成意見	反対意見
実績	ヨーロッパで多くに実例あり、特にイギリスで植物園 2 万 m <sup>2</sup> の構造がある。	日本とアメリカでは例は極めて少ない。日本の法規では構造材料とは認められていない。
コスト	ガラスの約半分のコスト。	内圧空気の送風に伴う設備費、維持費が嵩む
強度	比較的引裂強さが大きい。	引張強さが低い。大きいスパンができない。10m 程度まで。それ以上は補強が必要。
耐久性・安全性	よい。15 年は十分にもち、性能変化がない。	台風、積雪で停電時には内圧が低下し、安全性に問題がでる。
防火	燃え広がらない。熱収縮が起こらない。	難燃材にならない。消防の許可がとれない。
断熱性	ガラスよりよい。	輻射熱を通し易い。夏は空調が必要、電力消費大。
音	音の通過する性能は大、反響が少ない。	大雨時、内部の音が非常に大きい騒音となる。
維持	汚れない。	内圧維持のための設備とその維持が必要。
飛来物その他	雹に対し、ガラスよりよい。	鳥、石の飛来で破損、傷が付く。

#### (新しい膜材)

繊維 e-PTFE (expanded) によるニット編布

この編布は柔らかく、伸び易く、剪断剛性も低い。また材料非線形性も高い。立体裁断なく曲面形成がし易いので、建築的には室内用の細かい曲面形成ができる膜材料として適している他、耐候性があり屋外でも使えるとして、Tenara® という商品名 (W.L.Gore) としている。現在、Philadelphia Univ.において諸試験を行なっている。高価 (Fabric Architecture July/August 2002)。(www.gore.com/tenara)

#### (日本膜構造協会 2004 年度膜構造研究論文賞)

受賞者 川口 健一助教授 (東京大学) 論文「空気膜構造のインフレート過程と膜の畳み込みに関する一連の研究」

(対象論文) (1) 川口健一・高田雅之 「空気膜構造のインフレート過程の 3 次元形状測定」

膜構造研究論文集 2004 掲載

(2) 川口健一・金子雅彦 「内包空気分子数制御による空気膜構造のインフレート解析」

膜構造研究論文集 2000 掲載

(3) 川口健一・小澤雄樹 「円筒膜の折りパターンを利用した開閉式膜構造システム」

膜構造研究論文集 1999 掲載

空気膜構造のインフレート過程を事前に把握することは重要であるが、数値解析的なシミュレーションが困難になる場合が多い。論文は、内包分子数を制御パラメータとしたインフレート解析手法により、内圧による荷重がほぼ一定のまま、膜面の大部分に無ひずみ変位が生じ、体積のみが大きく変化する大変位過程を含む場合の解析を可能にしている。また膜の畳み込みパターンに関する研究を幅広く行なわれ、円筒膜の折りパターンを利用した開閉式膜構造システムを新たに考案している。このシステムは空気膜構造のインフレート過程における形状変化を利用したユニークなものとなっている。このような研究は、今後の新しい膜構造の発展のための大きな基礎となり、極めて有意義な研究となっている。

#### (膜構造関係告示改正のパブリックコメント)

7 月 5 日、国土交通省より膜構造関係の告示改正に関する意見の募集があった。主な点は、

- ・告示第 666 号 (膜構造の構造方法) の仮設建築物の扱い及び新しい膜材料の追加
- ・告示第 1446 号 (建築材料の品質) 膜材料の試験方法の一部改正
- ・告示 1461 号 (超高層建築物の構造計算) 軽構造の扱いであり、改正後に詳しく解説を協会で行なっていく。

#### 4. 技術研究委員会の活動状況

当協会の技術研究委員会では、膜構造に関する各種の委員会を設け、膜構造の技術的、法的問題点の解決のため、また膜構造の品質と安全確保の問題に取り組み、一層の健全な発展を目指して積極的な作業を行っている。

現在の委員会の活動概要を示す。(技術研究委員会委員長 石井一夫)

<p>フィルムパネル 構造委員会</p>	<p>ETFE (エチレンテトラフルオロエチレン共重合樹脂) フィルムを二重にし、その間にやや圧力の高い空気を送り、あるいは封じ込め、クッション形状のパネルにして屋根や外壁材に用いた建物例はヨーロッパを中心に数多くなってきている。2005年5月にはミュンヘンに2006年ドイツW-カップスタジアム (Allianz Arena) の巨大な屋根・壁が完成している。また、中国では、2008年北京オリンピックのスタジアム (設計変更で一重になったようである) や水泳場に適用されることが決定されており、現在施工中である。</p> <p>日本においても、今後、この材料が建物の外被材として使われることが予測されるため、本委員会では、この材料と構造法についての「ETFE フィルム屋根・外装材設計・施工指針」を作成した。すでに、国土交通省には、将来的に膜材料の一種として告示に取り込む方向で確認を得ている。現在、日本建築行政会議 (全国の建築主事の集まり) の了解を得るための折衝が行われており、暫定的に面積の上限を決めることで認め等の案が出ている。</p> <p>(委員長 西川薫:大成建設 KK)</p>
<p>膜材料委員会</p>	<p>膜材料の認定を新しく取得する方法</p> <p>膜材料の認定を新しく取得しようとする場合、その審査は指定性能評価機関で膜材料の次の告示にそって行われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成12年建設省告示第1446号 (建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準)</li> <li>告示第1446号は、当協会を含めた編集委員会で作成した平成15年刊行の「膜構造の建築物・膜材料の技術的基準及び同解説」に掲載されている。</li> </ul> <p>この技術的基準は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・告示に示された測定方法によった品質基準 (引張強さその他の接合部を含めて31項目) が測定され、満足されていること。</li> <li>・告示に示された検査項目について検査がおこなわれていること。</li> <li>・適切な製造、運搬、保管がなされていること。</li> <li>・検査設備が整っていること。</li> <li>・製造での品質管理がおこなわれていること。この品質管理の内容は細かく規定されている。</li> </ul> <p>これまでの、協会への膜材料の登録時の審査にくらべ、品質管理の計画、実施等について、ISOによる品質管理の流れのなかで膜材料の製造での品質管理が位置付けられ、それにそった品質マネジメントシステムの構築が要求されている。このため、膜材料製造に係るISOの取得と同じような内容で、評価委員会でも要求される書類はかなり多い。</p> <p>このように認定を取得するための審査用の書類の作成は、これまで協会において膜材料の登録を受ける場合にくらべ、作成書類はかなり増し、まとめかたも難しくなった。このため、審査にあたっての留意事項及び「評価用資料の作成手引」の作成の必要性が高まり、当委員会において、膜材料の性能評価を当協会で行う場合の「審査にあたっての留意事項 (内規)」及び「評価用資料の作成手引」としてまとめた。</p> <p>なお、内規については、省の承認が必要のため、今後、省との打ち合わせは継続していく。</p> <p>本年、協会が、指定性能評価機関になる期日が決まったとき、これらの資料の説明会を更に開催することとしている。</p> <p>(委員長 石井一夫)</p>
<p>膜構造施工標準 作成委員会</p>	<p>建築基準法改正により、膜構造建築物は一般化され、加工業者や施工業者の制限がなくなった。当委員会では協会会員会社が施工する膜構造建築物の品質及び安全性向上を目的として、膜構造建築物の施工指針の作成を行ってきた。会員各位のご協力により、昨年完成した『テント倉庫建築物施工指針』に引き続き『膜構造建築物施工指針』がすでに完成している。これらの指針は他の技術標準の完成を待ち、併せて発行する予定である。今後は会員各位が本指針を遵守され、より一層高い品質の膜構造建築物を建設されることを期待する。</p> <p>(委員長 畠山孝宏:太陽工業 KK)</p>
<p>膜構造における 地震時刻歴応答 解析法委員会</p>	<p>本委員会は、告示1461号 (超高層に代表される時刻歴応答解析の計算規準告示) に基づく大臣性能評価機関としての膜構造協会の業務方法書の整備と合わせて、告示第666号 (膜構造の告示) に規定された範囲を超える膜構造の設計に使用できる、内規としての簡便な地震時刻歴応答評価法の整備およびオーソライズを目標とし、設計法の提案・技術的検証および国土交通省との折衝を行っている。</p> <p>業務方法書および内規の考え方についての国土交通省との協議はほぼ終了したが、今年7月には告示666号および1461号改正のパブリックコメントが出されたため、これらに対応した評価業務方法書の修正および検証法についての検討を、現在までの検討と合わせて平成17年度中の整備を目標に行っている。</p> <p>(委員長 竹内徹:東京工業大学)</p>

<p>膜構造仮設建築物 委員会</p>	<p>当委員会では告示改正がなされた場合、膜構造の仮設建築物が速やかに運用できるよう、設計者・施工者などを対象とした「ガイドライン」の作成準備を進めてきた。こうした中、7月5日に国土交通省住宅局建築指導課から平成14年国土交通省告示第666号改正案のパブリックコメントが出された。建築基準法第38条が廃止されて以来、膜構造は骨組膜とサスペンション膜に限定されていたが、改正案によれば、膜構造による仮設建築物では「空気膜構造」の建設が可能となる文意であるため、空気膜構造を対象とした「空気膜構造を用いる仮設建築物の設計ガイドライン(案)」及びそれ以外を対象とした「仮設膜建築物の設計ガイドライン(案)」を作成し、国土交通省と内容の調整を進める予定でいる。(委員長 黒木二三夫：日本大学)</p>
<p>品質委員会</p>	<p>昨年度の一連の大型台風、予想を超えるような大雪により膜構造建築物の被災例が一部で発生しており、このまま放置すれば、膜構造の安全性への信頼が低下する恐れもある。協会として、膜構造の信頼を確保向上していくためには、これらの被害の原因を究明して、その対策を検討していく必要がある。このような状況を踏まえて、被災例の分析と安全な膜構造の確保のための設計・施工規準のレビューと維持管理に関する具体策、更には信頼向上のための新たな方策を講じていくこととした。</p> <p>膜構造品質委員会は、ABC種膜構造品質委員会及びテント倉庫品質委員会に分け、各々の立場より上記の事項について早急に検討に入った。テント倉庫品質委員会では、すでに被災例の調査検討が進み、中間報告書が出来上がっている。</p> <p style="text-align: right;">(膜構造品質委員会委員長 石井一夫) (テント倉庫品質委員会委員長 堀川恭仁:(株)ハイランド技術顧問)</p>



## 編集後記

---

---

(社)日本膜構造協会より、定期的に「膜構造：技術ニュース」を刊行します。内容は、膜構造を中心としたものになりますが、広い立場で膜構造をとらえ、いろいろな角度で、ニュースを会員に流していく予定です。会員各位の原稿も積極的に掲載の予定としていますので、ご希望がありましたら事務局にお知らせ下さい。

### 原稿の募集

膜構造技術ニュースに原稿を寄せて下さい。内容は自由で、例えば下記のようなもの。

- ・膜構造作品紹介
- ・製品紹介(膜材料, その他関連材料)
- ・工事報告
- ・委員会報告
- ・膜構造事情
- ・会社, 事務所, 研究室紹介
- ・紀行文, 随筆, 感想文
- ・膜構造その他建築の写真

---

発行 2005年7月27日

(社)日本膜構造協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-13-5

Tel : 03-3501-3535

Fax : 03-3501-3548

e-mail : info@maukouzou.or.jp

ホームページ <http://www.makukouzou.or.jp>

---

---