



### 目次

- ・ series わたしの仕事 (8)日本製鉄……川崎 亮 (pp. 2-8)
- ・ RoboCup世界大会レスキュー実機リーグ優勝……竹森達也 (pp. 9-10)
- ・ 続報2: 京大機械研究会総長表敬訪問と首相官邸表敬訪問、ABUアジア・太平洋ロボコン出場支援のお願い……松野文俊 (pp. 11-12)
- ・ 列車紀行・ぼくの細道 (6)秋田への旅(Ⅱ)……小倉重義 (p. 13)
- ・ 折紙工学教室 (5)……杉山文子 (pp. 14-28)
- ・ 第18回 談風会報告……倉田武彦 (pp. 29-30)
- ・ 第16回 京機カフェ・文楽鑑賞会……川合 等 (pp. 31-32)
- ・ 変わりゆく百万遍・北白川界限—白水の閉店……吉田英生 (p. 33)
- ・ 夏季の早朝、西山にできる雲……吉田英生 (p. 34)
- ・ 桂キャンパスC3棟 COFFEE BREAKのご案内……出口晋成 (p. 35)



### 祇園祭(後祭)の山鉾巡行(2019年7月24日)

鷹山：応仁の乱以前からあったくじ取らずの山でしたが、文政9年(1826)の巡行の際、大雨で懸装品などを汚損して翌年から巡行に加わりなくなりました。今年193年ぶりに唐櫃(からびつ)で山鉾巡行に加わることになり、唐櫃には宝物の掛け軸が入っているそうです。復元した鉦(かね)を吊るし、太鼓を乗せた車が後に続きます。(なお、後祭は1966年から7月17日に合同化されていましたが、2014年から7月24日に復活しました。)



五山送り火(大文字は2015年8月16日、他はそれ以前のものを編集人が合成)

©京都を歩くアルバム <http://kyoto-albumwalking2.cocolog-nifty.com/>

**series** わたしの仕事 (8) 日本製鉄

川崎 亮 (H24/2012卒)



## ☞ はじめに (自己紹介)

私は学部・修士とも富田直秀先生にお世話になり、主に人工関節用材料開発の基礎研究を行っておりました。研究室時代は、学業も然る事ながら、学会（国内・海外）にも積極的に参加させていただき、部活動、短期留学と様々な経験をさせていただきました。特に、学生時代に海外で活動する機会を与えて下さったことで、海外の方と仕事をするハードルが非常に下がりました。具体的には、言語はコミュニケーションツールのひとつであると理解・実践できるようになったということです。初めは格好良く、流暢に話すことを目指していましたが、短期間では到底無理。それどころか、発言できないことで意思も伝えられず、やりたい事が遅れていく毎日でした。その状況を打開してくれたのは“スポーツ”でした。自分は幼い頃からバスケット、水泳、サッカーなど、様々なスポーツを経験してきており、大学の頃、体育会のラクロス部に所属していたため、留学先のシアトル / ワシントン大学に行く際、大学のラクロスチームに連絡を取り、一緒に練習させてもらいました。国が違ってもルールは同じなので、言語を必要としないコミュニケーションを取ることができました。そこで感じた事は、言葉も、スポーツも、ボディランゲージも、表情も、全てがコミュニケーションツールである、ということでした。必ずしも言葉を必要とせず、大事なものは自分の意思、そしてその意思表示であると理解できました。その時、自分は改めてスポーツを続けてきたことに感謝し、またスポーツの偉大さを再認識しました。学生の方にお勧めしたいのは、自分の経験はどこで活かされるかわか



らないので、学業であれ、趣味であれ、“好きだ”と思ったことはトコトン追求してほしいということです。

そこから留学先での生活が徐々に変化していき、研究やプライベートもすごく楽しい毎日でした。ホームパーティやハイキングなど、積極的に参加できました。しかし、覚えておいてほしいのは、自分の訪問先の研究室やホームステイ先<sup>1</sup>では日本人は一人もおらず、同じアジア人である韓国人や中国人は数人おり、英語も流暢に話す、という事実です。自分はこの事実に関心を抱いており、海外の方と一緒に仕事をして更にその思いが強くなりました（後述）。

#### ☛ B to B (Business to Business) 製造メーカーの技術スタッフとしての仕事

2012年度末に大学院を卒業し、新日鐵住金（現：日本製鉄）に就職しました。当時、新日鐵住金は、新日鐵と住金が2012.10月に合併し誕生した会社であり、その一期生として就職しました。配属は名古屋製鉄所の工場技術スタッフで、2019年度で7年目になります。製鉄所は原料である鉄鉱石をコークス（石炭）で還元し、鉄鋼製品を製造します。製品は自動車用鋼板や、船舶・橋などに用いられる厚板、鋼管など多岐に渡り、世の中至る所で鉄鋼材料が使用されています。鉄鋼材料の製造過程で、様々な添加元素を加えることにより高機能・高付加価値製品を生み出しています。

自分はその中でも、自動車用鋼板を製造するラインの担当となりました。名古屋製鉄所は立地上、周りに自動車メーカーが多数存在していることから、主力製品は自動車用鋼板であり、その担当をさせてもらえるということで非常にやりがいのある仕事をさせてもらっています。私のこれまでの業務は主に3つに分類されると思っています。

##### (1) 操業改善（数か月未来に向けて）

ものづくりの原点はその流動性にあります、工業製品を製造しているとはいえ、

---

<sup>1</sup> 自分は留学中の住居を決める際、寮や賃貸など選択肢は色々ありましたが、異文化を強烈に体験できると思い、ホームステイを選択しました。自分にとっては非常に良い選択だったと思うのですが、ステイ先のホストマザーがこれまで300人以上受け入れてきた強者で、自分がステイ中にもアジア人や欧米人が来ており、自国の文化や生い立ちなどについて議論できました。

常に安定して生産できるわけではありません。異常材による製造ラインのトラブルや、ヒューマンエラーによる事故、設備不健全によるトラブルなど発生し、まるで“生き物”を取り扱っているかのように、同じ設備で同じ材料を製造していても、毎日発生する事象が変わってきます。そんな中でも、客先へのデリバリーは必達故、今日と同じトラブルを明日発生させるわけにはいかない例もありますし、ましてや製造できないという状況を回避しなければなりません。発生した事象を正確に捉え、意味のある生きた対策を打たねばならないため、我々技術スタッフは、実際工場でオペレーションされている方々の話を良く聞き、設備スタッフや設備メーカーと会話をして、今日よりも明日が一步でも良くなる改善活動を積み重ねていくことが、仕事のひとつになります。自分はまず入社してからこの壁にぶち当たりました。製造現場で発生している事象は非常にファジーで、原因が一つとは限りません。様々な事象が折り重なって発生したトラブルであったとしても、一つひとつ紐解いて、今、何をしないとイケないのかを常に問われます。出来ないことがほとんどで、現場で悔し涙を流したこともありました。そんな中でもあきらめずに出来ることを続けていると、周りは自然と助けてくれますし、闇の中に一筋の光が見える場合もあります。そういった経験を積み重ねていくことで、徐々に周りの期待に応えられるようになり、現場から「ありがとう！」と初めて言われたときは、とても嬉しく思いました。人間は多少の負荷をかけ、自ら動かないと成長しません。今後、同じような経験を後輩・部下にしてもらい、悩みながらも成長する機会を与えていきたいと思っています。

## (2) 設備投資成案化（2、3年未来に向けて）

上記のように、全てがテンポよく進む仕事ばかりではありません。中には“慢性課題”と位置付けられ、現状の設備構成では改善の限界に至るケースもあります。AI技術やIoT技術の参画により、目まぐるしく世の中に変化がもたらされており、現状維持はややもすれば退化となりうる昨今、必要なことは、今後の需要動向も踏まえた設備投資施策を講じることです。投資規模は大小様々ですが、数億円から数十億円規模の投資案件を一人に任されて、チームを組んで案件を進めていきます。成案化に向けて、マーケット動向を踏まえた担当ラインの必要能力、設備投資メリット（製造コスト削減など）、投資の必要理由、根拠（慢性課題ブレイクスルーに必要な技術）などを整理し、投資可否を決定するため、審議に臨み

ます。どの会社も大型設備投資に奥手な中、自分は運良く1-3年目で5億円規模の案件を2件、40億円規模の案件を2件、担当させて頂きました。

案件のひとつに、海外メーカーと仕事をする機会を頂戴しました。ミーティング、議事録、資料はすべて英語です。商社が間にいるとはいえ、彼らは立場上、この案件を滞りなく収めることにも注力しなければならないため、規模の大きさもあり、我々の要望に100%応えるわけにはいきませんでした。鉄鋼メーカーは他の装置産業とは異なり、メーカーからモノを購入して終わり、ではなく、その装置をこの先数十年使い込んでいく、所謂ユーザーエンジニアリングの立場であるが故、メーカーの提案通りとせず、自分たち製造現場の文化を融合させた設計をしないとはいけません。

私は先述の通り、拙いながらも自分の意思を伝える重要性を学生の時に経験できたので、商社を介さず、自らやりたいこと、そしてその理由を発議し、試験を行い、設計に反映させることを繰り返しました。そうすることで、やはり同じ人間ですから、(多少鬱陶しいと思われていたかもしれませんが)意図を汲み取って、彼らも実働してくれました。初めは英語が下手だったのか、日本人として見下されていたのかわかりませんが、薄ら笑いを浮かべながら話を聞いていた彼らも、徐々に真剣に話を聞いてくれるようになりました。



その案件を通じて感じた危機感は、日本人のプレゼンスの認識です。当初、本案件は日本製にするか、海外製にするか審議の場でも大きな議論となり、結果、納入実績、設計思想や我々のニーズを満足すると判断された海外製に軍配が上がりました。確かに、日本メーカーはベース技術で海外メーカーに劣る部分があったと思いますが、我々日本人の良さは丁寧に関係者へ寄り添う力があることだと思っています。オリンピック招致の時にもありました“おもてなし”精神が、日本人には宿っているのではないのでしょうか。一方、海外メーカーとの仕事は、所謂契約社会、初めに言っておかないと後々の計画変更が非常に難しいです。これは話や本で読んだとしても、目の当たりにしないと実感が湧かないことかもしれ

ませんが、本当に苦労しました。先述の通り、我々は“生き物”を扱うため、実行しながら考えて行動しないといけないことが多くあります。それを、「契約がない」、「計画変更だ」と一蹴され、非常に歯痒い思いをしました。しかし、海外メーカーは全世界で数百件（マーケット規模で数千億円）のビジネスを成功させ、日本メーカーは本事業からの撤退を迫られていることが事実です。海外メーカーすべてが同じ状況とは勿論言いませんが、ビジネスとはいえ、協働する力を持った日本人の良さをもう少し世界にアピールすべきだと思いました。

他業界ですが、日本メーカーの営業の方と話した際、同じような話題になったこともあります。日系メーカーが海外展開する上で競合となるのが、現地で既にビジネスを展開しているメーカーです。日系メーカーは自社製品のばらつきも考慮に入れ、基本性能を定めて売り込みますが、海外メーカーはとても基本性能とは言えないチャンピオンデータを持ってプレゼンするケースもあるようです。日系メーカーも性能として出せないわけではないのですが、製品を納める側としては、ユーザーの視点も鑑み、同様の売り込みはできないようです。しかし、実際使用しているユーザーの話を知ると、やはり現地メーカーの製品はカタログ通りの性能が出ない、という認識もあるようで、日本製はメンテナンス性も考慮されて使いやすい、という評価も得ているようです。まだまだ刺さりこめる余地は残されているものの、中々現地メーカーの壁は超えられないみたいなので、同じ日本人として是非とも頑張ってもらいたいと思っています。自分は海外の方と接することで、日本という国や文化がより好きになり、日本人として生まれたからにはもっと日本を元気にしたいと思っています。

### (3) 開発業務（10年後先の未来に向けて）

スマートフォンや AR (Augmented Reality) / VR (Virtual Reality) 技術、ビッグデータ解析や AI技術など、世の中の進歩は目覚ましいものがありますが、これら最新技術はある日突然目の前に出てくるわけではありません（ユーザーからすると、ある日突然、スマホでポケモンを捕まえられる日が来ましたが）。その業界を、世の中を変革するのはやはり人間ですし、どういう世界が望ましいかを思い描くのも、また人間です。つまり、現状の課題を的確に捉え、あるべき姿を思い描くことと、その世界を実現するために、今、世の中にある最新鋭のテクノロジーを駆使しつつ、プラス $\alpha$ の付加価値を生み出すための開発業務に取り組む必要

があります。これらの取っ掛かりは、学生の頃の基礎研究に似たところからスタートし、試験結果やばらつきも考慮した結果を設備設計に落とし込んでいきます。

継続して強い組織作りをできるかどうか、自分は技術スタッフの主業務のうち、如何にこの開発業務を疎かにせず、注力できるかに係っていると思っています。企業は運営上、言わずもがな投資に対するメリットを厳しく問われます。しかし、開発業務は先行投資とも言うべきでしょうか、収益化の即効性よりも、如何に現状の課題を解決し、あるべき姿へ近づけるか、ということが重要視されます。開発案件は社の研究部隊ともチームを組んで仕事をしますので、彼らの知恵を借りながら、製造現場で起こりうる不確かさを加味した実機レベルでの実現に向けて、抜本的に現状をブレイクスルーする技術開発を行います。現状を打破する施策は、現場からしか生まれません。世の中にある技術を持ち込んで解決できることは、しっかりと投資効果を見極めた上で導入すれば良いです。この開発業務に継続して一定のリソースを投入することが、継続して強い組織を作ることにつながると確信しています。どれだけのリソースを割けるかは状況に依って異なり、且つコントロールできないことも多いと思いますので、個人として重要なことは、あるべき姿のビジョンを明確に持ち、それを実現するためのパッションを兼ね備えることであると思っています。

#### ☞ 最後に（持続可能な組織について）

私はこれまで社内・社外含め、製造現場、機械/電気/土木/システム設計者、品質管理、商品開発、経理、人事など、様々な方と一緒に仕事をさせて頂き、大企業で働くメリットと、修正すべきポイントがあると感じています。まず利点は、扱えるリソース（人、資金）とインパクトが大きいが故に、人と経験から学ぶ機会がたくさんあることだと思います。自分も就活していた頃は、「大企業では裁量権が無い」「ベンチャーでは成長の加速度が違う」と、良く聞き、中小企業への就職も真剣に考えていました。そういった組織で働いた経験が無いので、確かなことは言えませんが、自分がこれまで経験してきた6年間は自分なりに考えて行動できましたし、裁量権を持って種々の案件を進めることができたと思っています。仕事は必ず“世の為、人の為”であり、大義名分が無い仕事は“自己満足”か“侵略”であり、いずれ破綻します。一緒に働く仲間の思いを汲み取り、チームとして課題解決に挑み、その中心に自分がいれば、裁量権を持ってイキイキ

と、いろんなことを吸収しながら成長できると思います。この感覚は企業規模の大小ではなく、本人の視座をどこに置いているかの違いであると感じます。

一方で、大きな組織はそれまで辿ってきた歴史から業務が細分化され、効率化が図られているケースがほとんどだと思います。その代償として、自分たちの仕事を守る、という意識が発生してしまい、対峙すべきは人ではなく事象であるはずが、いつの間にか組織間で摩擦が生じてしまいます。他者に責任を置き始めると、チームの成果が縮小し、疲弊していきます。自分の傘下であれば、誰が悪いという論点から、事象に対して知恵を出し合い、誰が何をするという方向に意識を向けることで前に進みますが、全ての案件をコントロールすることは不可能です。属人的でない、前向きに事を進める組織を作り続けることこそが、継続的に組織を強くする唯一の手法だと思います。その原点は人であり、教育だと思っています。組織流動性の確保、オープンイノベーション化がひとつの解決手段かもしれませんが、自分に未だ明確な答えを持っていないので、これからの課題であると感じています。

以上、“わたしの仕事”という題目から始まり、これまで経験してきた業務内容から、昨今感じていることまで筆を進めてきました。これまでの執筆者のような輝かしい経歴も無ければ、華やかな仕事内容でも無いと思いますが、出来る限り事実を記載し、自分が考えてきたことを中心に話をまとめるよう努力しました。目を通された方の、これからの考えの一助になれば幸いです。



## RoboCup世界大会レスキュー実機リーグ優勝

竹森達也（H28/2016卒、松野研究室D2）

2019年7月4日～7日にかけてオーストラリアのシドニーで行われたRoboCup世界大会のレスキュー実機リーグにおいて、京都大学松野研究室の学生からなるレスキューロボット開発・運用チームであるSHINOBIが総合優勝しました。当チームとしては念願の初優勝、日本のチームとしては2005年以来14年ぶりの優勝という快挙になります。

RoboCupは1997年から開催されている世界最大規模の伝統ある国際ロボット競技会です。世界各国から多くの研究チームやロボットエンジニアが参加しており、サッカー、レスキュー、@ホームという3つのリーグを通して実践的な研究開発が行われています。今回我々が参加した「レスキュー実機リーグ」では、災害現場を模したフィールドを用いてロボットの遠隔操作性能、不整地の走破性能、アームによる作業性能、マッピングや自動走行による自律探索性能など、災害対応ロボットに求められる多様な性能を総合的に評価します。

我々は昨年10月に行われたWorld Robot Summitのインフラ・災害対応カテゴリの災害対応標準性能評価チャレンジで優勝した機体をさらに改良し、新たに製作したレスキューロボットFUHGA2で挑みました。アーム先端には東北大学田所研究室の多田隈准教授チームが開発した特殊なジャミング平行グリッパを搭載しています。従来機に比べて走破性能が大幅に向上し、またセンサの充実とともに自律探索機能を実装するなど進化を遂げています。

予選では4カテゴリに分かれた計20種の課題から各チーム得意なものを選択して取り組みます。3日間かけて18回もの試技を行い、各チーム成績の良かった10種分の得点で決勝進出チームが決まります。我々は接戦の末に2位で決勝に進出、また予選結果から作業性能に関する部門賞であるBest in Class Dexterity賞を受賞しました。7日に行われた決勝戦では予選の得点はクリアされ、6チームが新たに走破性能、作業性能、自律性能をそれぞれ評価する三つの種目に各40分ずつ取り組みました。予選を1位通過した優勝常連チームであるタイのIrap Sechzigとは走破性能と作業性能の合計スコアでは200点中198点对197点と、我々のチームが1点だけ上回る互角の戦いになりました。しかしながら、3つ目の自律性能において、

決勝に備えて事前に準備してきた自律探索機能が功を奏して17点差をつけました。3位だったドイツのHector Darmstadtは自律性能に特化したチームで、優れた自律探索を実現。我々は自律性能では及ばなかったものの、他の2カテゴリで圧倒して点差を広げました。チームSHINOBIはレスキューロボットに求められる全ての機能を妥協無く充実させ、その総合力の高さを発揮して優勝を掴み取ることができました。

以下のようなチーム構成で、松野研究室の学生がロボカップでの経験や各自の研究で培ったスキルによって活躍しました。

チームリーダー 竹森達也 (D2)

チームメンバー 王璽尋 (D3)、平井智章 (M2)、三宅正人 (M2)、深尾優斗 (M2)、Hardik Parwana (M2)、池村翔平 (M2)、山口開陽 (M2)

今後とも、社会で役立つレスキューロボットを実現すべく、研究室一丸となって研究開発に励みたいと思います。



左から右前方向に、王、松野、平井、深尾、竹森、三宅、Parwana (池村と山口は国内待機。なお、右奥PC周辺3名は東北大メンバー)



## 続報2：京大機械研究会総長表敬訪問と首相官邸表敬訪問 ABUアジア・太平洋ロボコン出場支援のお願い

松野文俊（S57/1982卒、京大機械研究会顧問）

本件で、京機会短信No. 326に「速報」を、またNo. 327に「続報1」を掲載していただきました。今月もまたということでお許しください。

7月1日には総長表敬訪問を行い、メンバー10名がNHK学生ロボコンの優勝賞状・優勝カップ・クリスタルグラス製のチェコ盃や工学部長盾などを持参し、山極壽一総長に優勝報告をさせていただきました。学生からはPPTを使って京大機械研究会の活動内容やこれまでの成績および今回の競技内容を説明させていただき、熱戦の一部の動画をご覧いただきました。総長からは競技内容から今回の勝因やABUアジア・太平洋ロボコンに向けての意気込みまで様々なご質問をいただき、質疑応答が時間を延長して和やかに行われました。訪問の様子は大学のHPの以下のURLでご覧いただけます。

[http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/education-campus/events\\_news/office/kyoiku-suishin-gakusei-shien/kosei/news/2019/190701\\_2.html](http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/education-campus/events_news/office/kyoiku-suishin-gakusei-shien/kosei/news/2019/190701_2.html)



優勝カップ

チェコ盃

また、NHK側からは8月中旬に首相官邸表敬訪問の打診を受けており、「去年は優勝した東大のメンバー6名が訪問し、安倍首相にチームのユニフォームなどをプレゼントしていましたよ。京大さんは何か差し上げるものはありますか？」などと心配していただいていた。2019NHK学生ロボコン本選出場22チームで唯一ユニフォームがないのが京大機械研でした。メンバー皆思い思いの服装で、ちょっと浮いた感じではありましたが、個性を重んじる京大ぽくて良いかなと思っていました。首相官邸表敬訪問について、私は顧問として随行する必要があるとNHK側からの連絡で、夏休み返上の覚悟を決めていました。しかし、学生は「その時期は既に予定が入っている。」「帰省の予定だ。」などの理由で結局お断りすることになりました。後からの外乱に惑わされることなく、自分の当初の計画通り進めるというブレない判断。これまた、京大らしくて良いかなと思いましたが、ただ、日本代表なので、他の日本チームのことも考え、今回はユニフォームを作ると言っています。

7月15日午前10時5分から10時59分にNHK総合テレビで日本大会の熱戦の様子が放映されました。ご覧になっていただいた方もおられるのではないかと思います。7月22日にはロボットを発送し、メンバーは8月23日にモンゴルに向けて出発します。是非、皆様のご声援をお願いいたします。

#### ●「京大機械研究会基金」へのご寄附のお願い

前号でも述べましたが、機械研究会は2019年8月25日にモンゴルのウランバートルで開催されるABUアジア・太平洋ロボコンに日本代表として出場します。これまでは、機械研究会OB・OGの方々のご支援で何とか活動してまいりましたが、ロボットの改造費や海外遠征費用が足りません。京都大学に「京大機械研究会基金」(ものつくりエリート育成ーロボコンを通して機械・電気・情報などの知識や技術を楽しく学ぶとともに京大のプレゼンスを示すためにー)を創設していただきました。是非ご支援をいただきたくお願い申し上げます。既にご寄附をいただいた方々には御礼申し上げます。

以下から簡単にご寄附いただけます。

<http://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/robot/>

是非、趣旨にご賛同いただき、学生の頑張りを応援していただきたくお願い申し上げます。

## 列車紀行・ぼくの細道 (6)秋田への旅(Ⅱ)

小倉重義 (S40/1965卒)

通り過ぎるだけでなく、少し長く滞在すると、旅では見えないところに気付くことがある。それでも、そこに住んでいる人々からすると、ほんの一瞬なのだろうけれど。

## 秋田・横手

横手は秋田の中でも豪雪地帯の中に入る。見渡す限りの雪野原は、田んぼの溝は溝なりに、土手は土手なりに、雪は丸く積もる。お地蔵さんはお地蔵さんの形で、祠は祠の形で、緩やかな曲線で覆われる。

白布を ふわり掛けたる 雪野原

北国の冬は長い。あくまでもどんよりと、重苦しく、このままずっと続いていきそうな冬。しかしある時期から、何か雰囲気微妙に変化してくる。それが色なのか、においなのか、風なのか、人の五感に微妙な変化が生まれる。バス停でバスを待っている人に、そんな雰囲気を感じて、声を掛けてしまった。

北国の 春待つ人に 道を訊く

りんごの花は東北によく似合う。春になると、可憐な白い花が一斉に咲き出す。しかし、しっかりと秋に実をつけるためには、選ばれた花だけが残され、多くの花は摘花されてしまうと言う。それでも、秋のりんごの収穫のために、何の文句も言わず、ひっそりと控えめに咲いている。

楚々と咲く りんごの花の 君に似て

初夏には、透明な雪解け水が田んぼに張られ、一斉に田植えが始まる。昔のような手植えではなく、機械による田植えは、あっという間に終わってしまう。水田に続く苗は規則正しく並んでいるようだが、お互いを意識して張り合っているようにも見える。

雪解けの 水面に<sup>なえ</sup>稲苗の 競い立つ

## 折紙工学教室 (5)

杉山文子 (S55/1980薬学卒)



### 6. 円形膜の巻取り

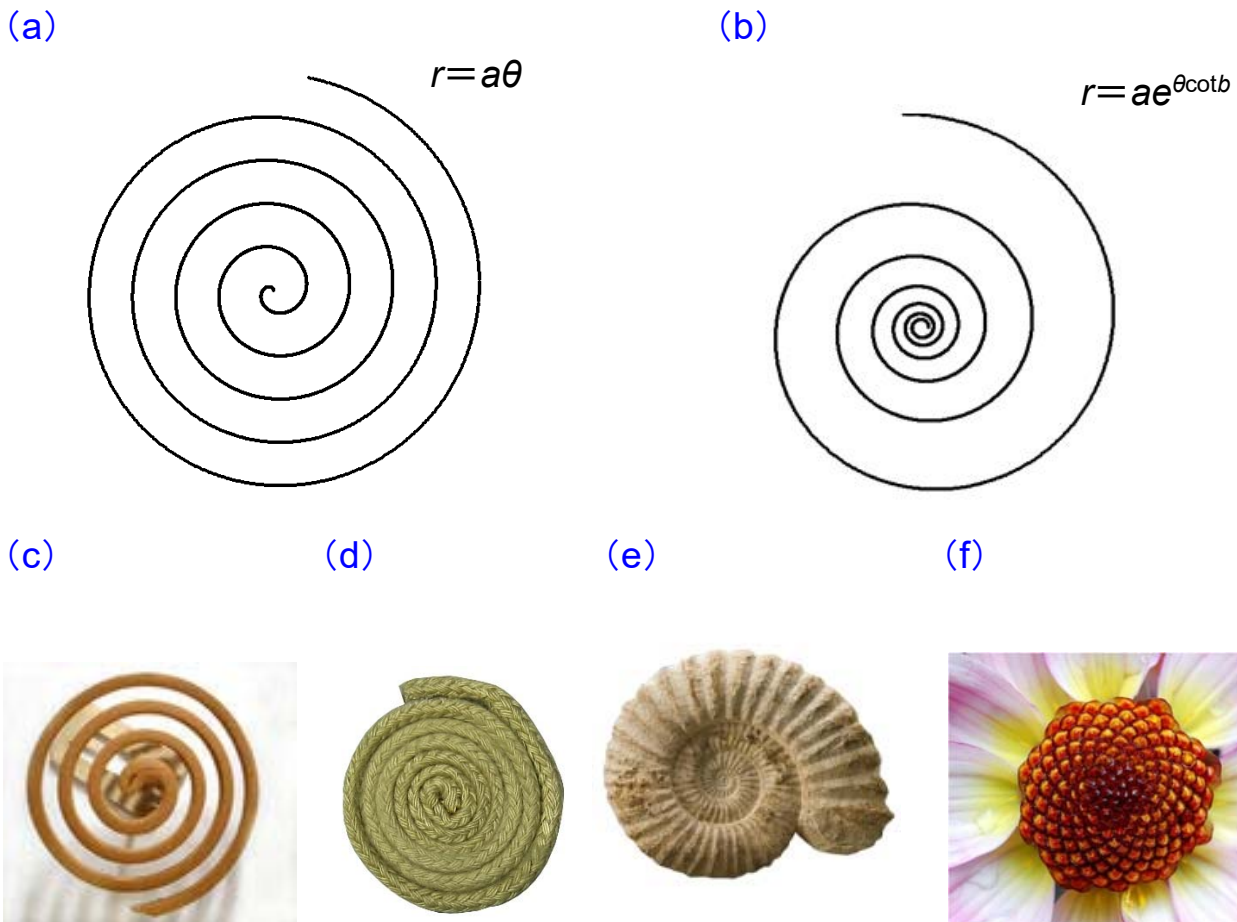
宇宙船を燃料の力を借りずに太陽からの光子、電子によって宇宙空間を航行させる方法としてソーラーセイルと呼ばれる巨大薄膜からできた帆を用いる研究が進められてきました。このソーラーセイルはロケットに積むときにはできるだけコンパクトにして宇宙空間では大きく広げなければなりません。ここで、折紙の展開収縮特性が大いに役立ちます。コンパクトにする方法としてすでに述べた平坦折りがありますが、平坦折りは展開が滑らかに行われず、展開途中で停止する可能性があります。そこで考えられたのが、膜の中心部分に正多角形のハブを設けハブの周りに巻き取る方法です。展開する際にハブに回転を加えれば、遠心力で膜をスムーズに展開できます。ハブへの巻取りは日本の折り紙愛好家が<sup>ね</sup>振じり折りと呼ぶ折り紙手法がありますが、Guestらはそれを幾何学的に解析し、学会のProceedings<sup>1)</sup>に発表しました。しかし、Guestらの巻取り法は限定的なものであり、汎用性がなかったため、それ以上発展することはありませんでした。一方、折紙工学分野を発展させようとしていた野島氏はGuestらの折り畳みを汎用性のあるものにしなければならないと考え、汎用性のある円形膜の巻取り法を示しました。今回はそれらを基に、ハブへの巻取り以外の巻取りも含めた代表的な円形膜の巻取り方法2種類を紹介します。

1) INEXTENSIONAL WRAPPING OF FLAT MEMBRANES, S.D. Guest and S. Pellegrino, Proceedings of the First International Seminar on Structural Morphology, Montpellier, 7–11 September 1992, pp 203–215

#### 6.1. 円形膜の巻取りに用いる螺旋

円形膜を巻き取る際には螺旋状の折り線を用います。螺旋には図1に示す2種類の代表的な形状があります。図1(a)はアルキメデスの螺旋、図1(b)は等角螺旋、あるいは対数螺旋と呼ばれています。アルキメデスの螺旋は半径が等間隔で大きくなる螺旋で、図1(c)、(d)に示すように蚊取り線香、ロープを巻き取ったものなど無生物でよく見られます。一方、等角螺旋は半径が等比級数的に大きくなる螺

旋で、[図1\(e\)](#)、[\(f\)](#)に示すようにアンモナイト、デージーなど生物でよく見られます。



[図1](#) 代表的な螺旋 (a) アルキメデスの螺旋 (b) 等角螺旋  
(c) 蚊取り線香 (d) ロープ (e) アンモナイト (f) デージー

## 6.2 アルキメデスの螺旋状折り線を用いた円形膜の巻取り

中央に設けた多角形のハブにアルキメデスの螺旋状折り線に従って円形膜を巻き取る方法を示します。

[図2\(a\)](#)、[\(b\)](#)に代表的な例を示します。いずれも折り紙として昔からあるものですが、[\(a\)](#)は前述のGuestらが幾何学的に解析したものです。[\(a\)](#)と**(b)**はいずれも折り線がアルキメデスの螺旋状折線から成っていますが、両者の違いは、ハブから出る半径方向の折り線です。[\(a\)](#)はハブの1頂点から山折り線と谷折り線が交互に出ていますが、**(b)**は1頂点から山折り線と谷折り線が対になって出ています。これから、[\(a\)](#)はハブが偶数でなければならぬ、ハブの位置が上下端の中央にしか来ない、等の制限が付きますが、**(b)**はこれらの制限がなく、巻取り前、後の形状のバリエーションが大幅に増えます。そこで、ここでは、**(b)**に基づいた巻取り法

について述べます。ハブの各辺を延長した線分①を山折り線とし、これらと隣り合うハブの一边がなす角を2等分する線分②を谷折り線とします。次に、ハブの頂点から各辺に垂直線を引き、折り線②、続いて①と交叉する度にこれらの折り線で対称になるような線分を描き、これを繰り返してハブを時計回りに回る螺旋状の折り線③を描きます。このようにすると、折り線群の交点では、対称性により折り畳み条件が無条件で成り立ちます。折り線に従って折ると、巻き取りモデルができます。折り線③がアルキメデスの螺旋状になっているので、アルキメデスの螺旋状折り線を用いた巻取りと呼ばれています。

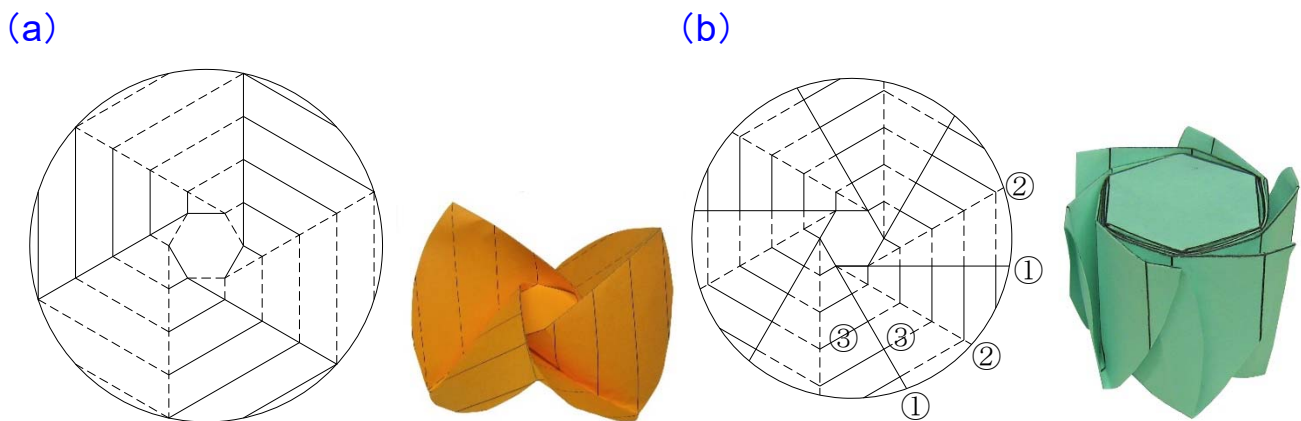


図2 中央に設けた多角形のハブに円形膜を巻き取る方法

(a) Guestの方法

(b) アルキメデスの螺旋状折り線を用いた巻取り法

上述の折り線の描き方は限定的なものなので、次に、一般化した折り線の描き方を示します。図3(a)に示すようにハブを正 $n$ 角形とし、ハブの各頂点A、B、C、…からハブの辺と $\alpha+\beta$ の角度を成す山折り線(AD、BF、…)、 $\alpha$ の角度を成す谷折り線(AE、BG、…)を描きます。頂点B(C、…)から辺AB(BC、…)に対して角度 $\gamma$ で線分BHを引き、谷折り線、山折り線と交差するごとに $\angle AHB = \angle AHI$ 、 $\angle AIH = \angle AIJ$ のように鏡面对称に折り線を描き、外周部まで同様の操作を行います。巻き取ったものを再度開いた図が図3(b)です。この図からハブ面の垂直軸に軸対称形で巻き取るための基本関係式を導きます。P、Q、R、Sは頂点Cから出るアルキメデスの螺旋状折り線と谷折り線、山折り線との交点とします。線分BPを軸とする点Cの対称点をL、線分AHを軸とする点Bの対称点をM、点Nを線分HRを軸とする点Qの対称点とします。これより、 $\triangle CBP$ と $\triangle LBP$ 、 $\triangle ABH$ と



$\triangle AMH$ 、台形 $BQRH$ と台形 $MNRH$ は合同になります。このことから角度関係として以下の式が成り立ちます。

$$\angle AHM (= \angle AHB) = \angle BPQ (= \angle BPC) = \pi - (\alpha + \gamma),$$

$$\angle BQP = \angle BQR = \alpha + \gamma - \beta$$

折り畳むと $AM$ は $AB$ に、 $MN$ は $BQ$ に重なります。 $\angle QBL = \angle NMT$ となるように点 $T$ を定めると、線分 $BL$ 、 $MT$ 、 $BC$ が重なります。このとき四辺形 $ISRH$ はハブの周りに巻き付く正多角錐の側面の一部になります。ハブ面の垂直軸に軸対称形で巻き取るには、この正多角錐の側面が等辺台形にあることが必要ですから、その時の条件は $\angle HMT = \angle RTM$ となります。点 $B$ 周りの角度関係より

$$\angle HBQ = 2\pi - (1 - 2/n)\pi - (\alpha + \beta + \gamma) = (1 + 2/n)\pi - (\alpha + \beta + \gamma).$$

台形 $BQRH$ と台形 $MNRH$ の合同条件より $\angle HBQ = \angle HMN$ 、および $\angle NMT = \angle QBL = \beta - \alpha$ を用いると

$$\angle HMT = \angle HBQ - (\beta - \alpha) = (1 + 2/n)\pi - (2\beta + \gamma)$$

となります。一方、 $\angle RTM = \angle MNT + \angle NMT$ を用いると、

$$\angle RTM = (\alpha + \gamma - \beta) + (\beta - \alpha) = \gamma$$

なので、結局軸対象に巻き取る条件は

$$\beta + \gamma = (\pi/2) \times (1 + 2/n)$$

で与えられます。この式から、 $(\beta + \gamma)$ の値はハブの形状で決まること、 $\alpha$ は任意に選べること、巻取り形状が $\gamma$ だけで決まることが分かります。

(a)

(b)

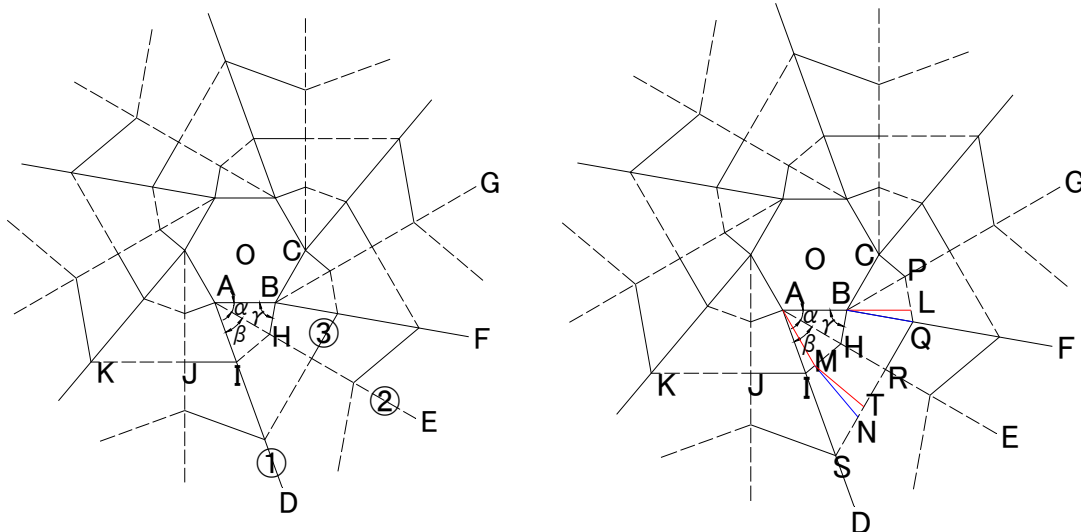


図3(a) 一般的なアルキメデスの螺旋状折り線の展開図

(b) 巻取り後再度開き、ハブ面の位置を記した展開図

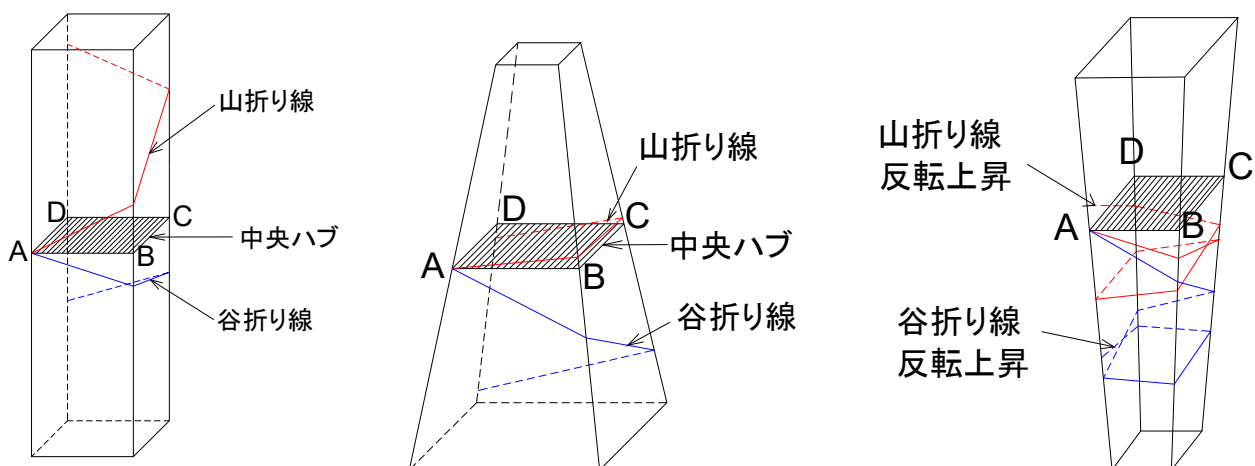
図3(a)における $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ と巻取り後の形状について記します。 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の値が何を表すかが分かっているならば、巻取り後の形状を決めて、その形状になる様に作図することが可能になります。

図4(a)～(c)は $\gamma$ を変化させたときの巻取り後の形状です。 $\gamma$ はハブと稜線のなす角度を表すので図4(a)に示すように $\gamma$ が $90^\circ$ の時は角柱状に巻き取られ、図4(b)のように $90^\circ$ より大きいときは、角錐台状に巻き取られ、図4(c)のように $90^\circ$ より小さいときは角錐台を逆にした形状で巻き取られます。図4(d)～(g)にハブ面と山折り線、谷折り線の関係を示します。 $\alpha$ はハブ面と谷折り線のなす角度、 $(\beta - \alpha)$ はハブ面と山折り線のなす角度になりますが、この山折り線、谷折り線の動きは $\gamma$ の値によって変わります。図4(a)の場合 ( $\gamma = 90^\circ$ ) は、図4(d)に示すように谷折り線は $\alpha$ で下向き、山折り線は $(\beta - \alpha)$ で上向きに角柱に巻きつきます。図4(b)の場合 ( $\gamma > 90^\circ$ ) には図4(e)に示すように点Aから出た谷折り線は回転に伴ってハブ面から急速に遠ざかり、ハブ面下方に巻き取られます。山折り線は一旦ハブ面上に出ますが、反転してハブ面の下方に来ます。図4(c)の場合 ( $\gamma < 90^\circ$ ) は図4(f)に示すように(螺旋が2回転する状態を表すように角錐の側面8個を示しています)点Aから出た谷折り線、山折り線は最初4角錐の下端の頂点に近づきますが、その後遠ざかります。これは折り線が下方への巻きつきから上方へ反転することを示し、この展開図を図4(g)のように丸めると、谷折り線が反転する様子が分かります。この反転点が図中の点J、Kで、これらは頂点から各々の折り線に引いた垂線との交点で与えられます。

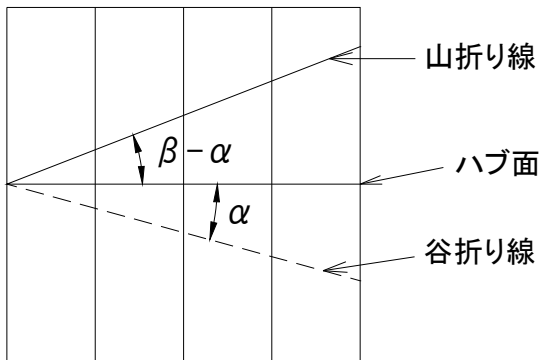
(a)

(b)

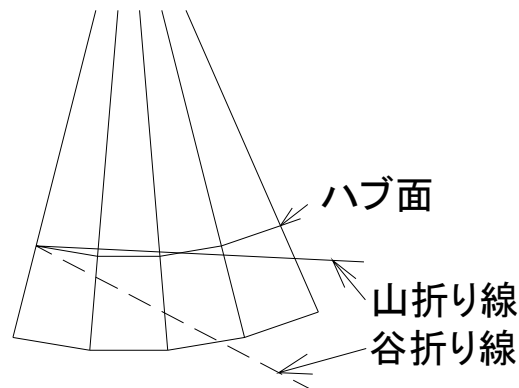
(c)



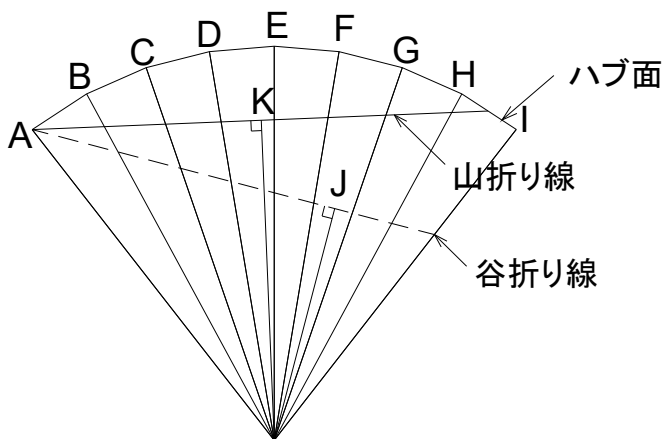
(d)



(e)



(f)



(g)

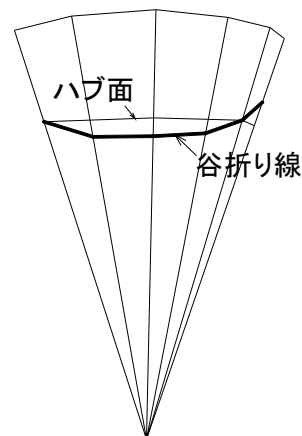


図4(a)～(c) 巻取り後の形状 (a)  $\gamma=90^\circ$  (b)  $\gamma>90^\circ$  (c)  $\gamma<90^\circ$

(d)～(f) ハブ面と山折り線、谷折り線の関係 (d)  $\gamma=90^\circ$  (e)  $\gamma>90^\circ$

(f)  $\gamma<90^\circ$  (g) (f)を丸めたときのハブ面と谷折り線の関係

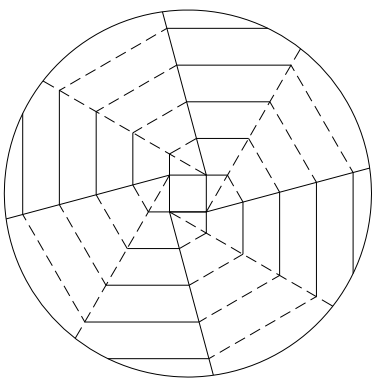
以上の関係を考慮に入れて描いた様々な巻取りの展開図および折紙モデルを図5に示します。

図5(a)、(c)、(e)はハブが正四角形、図5(b)、(d)、(f)はハブが正六角形のモデルです。 $\gamma$ が $90^\circ$ の図5(a)、(b)は側面がハブ面に対して垂直になっています。いずれも $\beta>\alpha$ なので、山折り線はハブ面より上にあります。図5(c)、(d)は $\gamma>90^\circ$ なので、ハブ面を上面にした角錐台状に巻き取られています。図5(c)は $\beta>\alpha$ であることから、ハブに近いところではハブ面よりやや上に向かって巻き取られますが、遠くなると反転して下方に巻き取られます。図5(d)のように $\beta<\alpha$ の時にはすべて

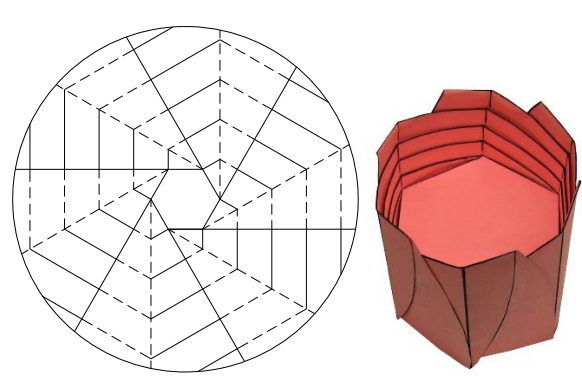
下方に巻き取られます。図5(e)、(f)のように $\gamma < 90^\circ$ の時には始めハブ面より下方に巻き取られた後反転してハブ面より上方に巻き取られます。しかし、図5(f)のように $\alpha$ が $\beta$ より極めて大きい場合は、反転位置が外側に行くため下方に巻き取られます。

図5(g)にアルキメデスの螺旋状折り線を用いた巨大膜の巻取りを示しますが収縮率が極めて大きいことが分かります。この特性を利用して、ソーラーセイルなど宇宙開発関連に用いることができると期待されています。

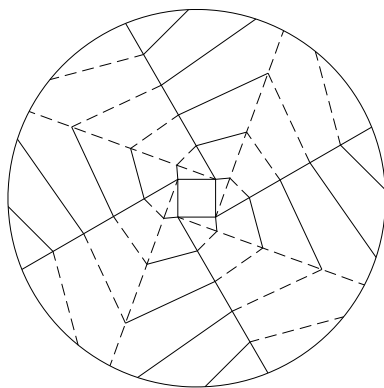
(a)



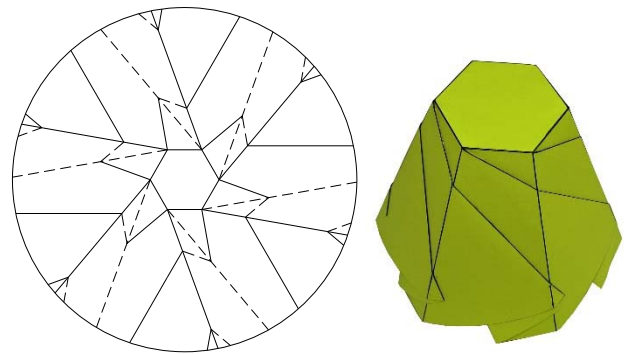
(b)



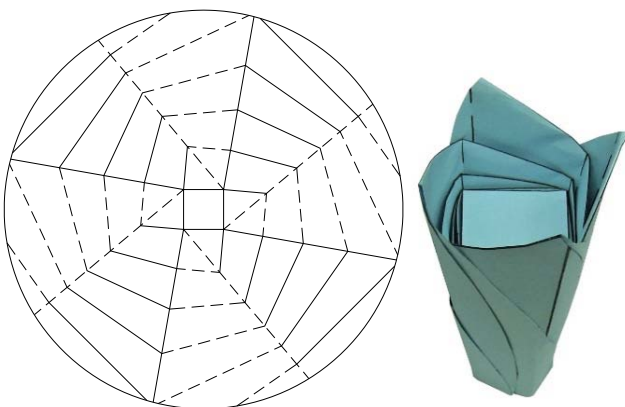
(c)



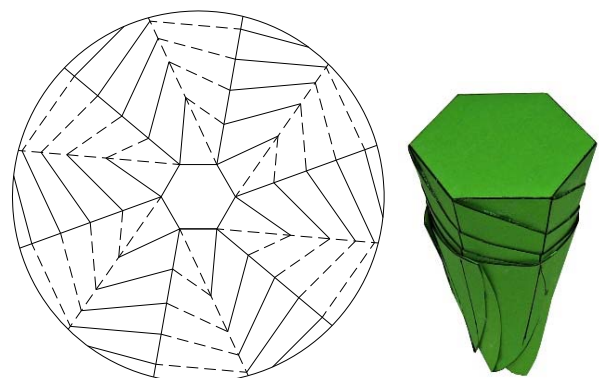
(d)



(e)



(f)



(g)

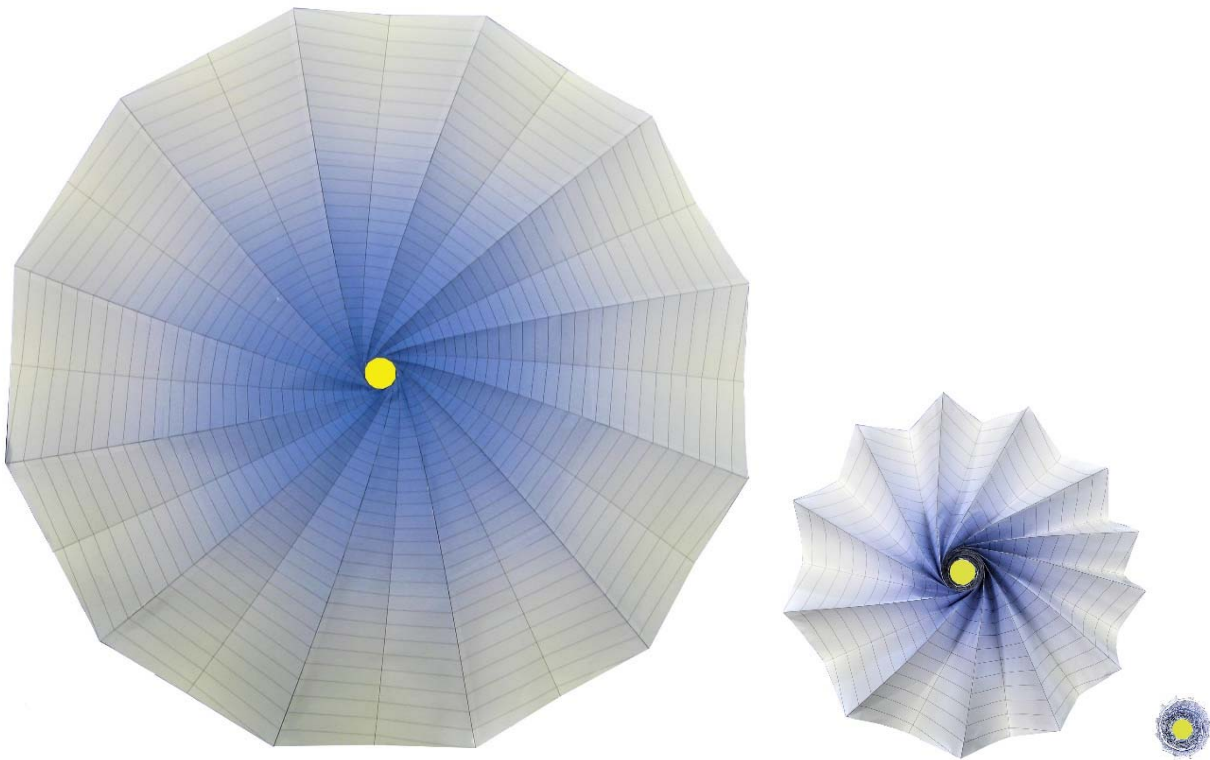


図5(a)  $n=4$ 、 $\gamma=90^\circ$  ( $\beta=45^\circ$ )、 $\alpha=30^\circ$  (b)  $n=6$ 、 $\gamma=90^\circ$  ( $\beta=30^\circ$ )、 $\alpha=15^\circ$   
 (c)  $n=4$ 、 $\gamma=95^\circ$  ( $\beta=40^\circ$ )、 $\alpha=30^\circ$  (d)  $n=6$ 、 $\gamma=100^\circ$  ( $\beta=20^\circ$ )、 $\alpha=50^\circ$   
 (e)  $n=4$ 、 $\gamma=85^\circ$  ( $\beta=50^\circ$ )、 $\alpha=50^\circ$  (f)  $n=6$ 、 $\gamma=80^\circ$  ( $\beta=40^\circ$ )、 $\alpha=65^\circ$   
 (g) アルキメデスの螺旋状折り線を用いた巨大膜の巻取り

上述の基本的な巻取りの他に以下に示すような発展型があります。

図6(a)、(b)に示すように巻取り要素を平面充填形に配置して個々の要素を巻き取ることによって全体を収縮させるもの、図6(c)、(d)に示すように巻取り要素を多面体形状に配置して3次元的に収縮させるものがあります。また、図6(e)、(f)に示すように元の形状が円錐台型やドーム型のものもアルキメデスの螺旋状折り線を基に作図することで巻き取りが可能な3次元構造物を作ることができます。ただし、元の円錐台形状、ドーム形状はやや変形したものになります。図6(g)～(i)は昔から折り紙遊びで作られてきた容器を数理的に解析して作図したものです。

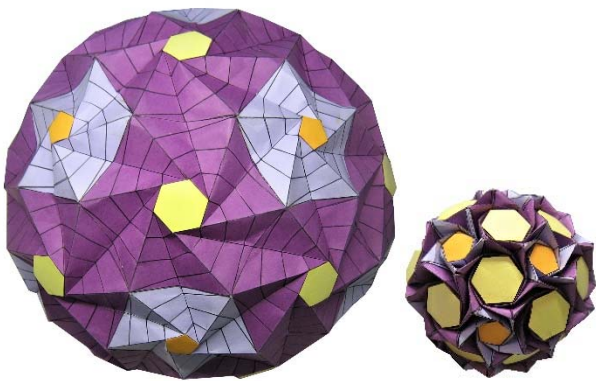
(a)



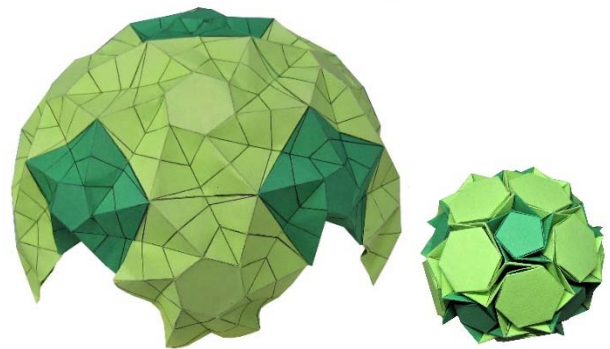
(b)



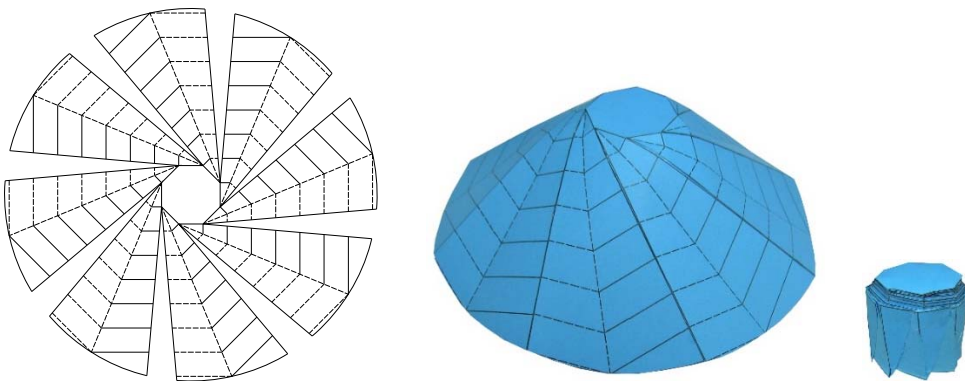
(c)



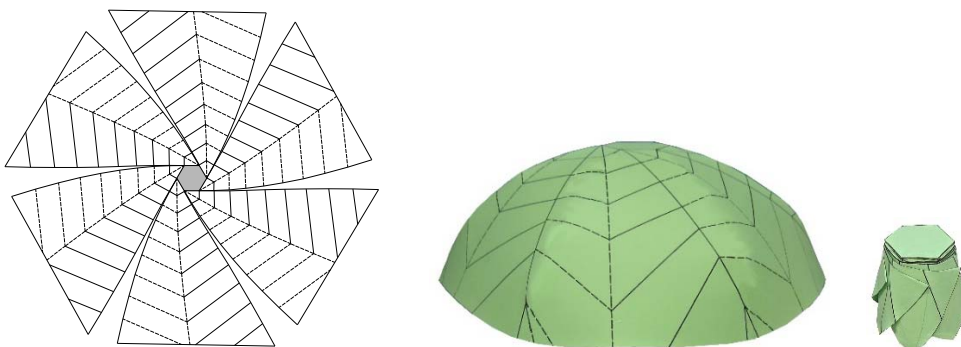
(d)



(e)



(f)



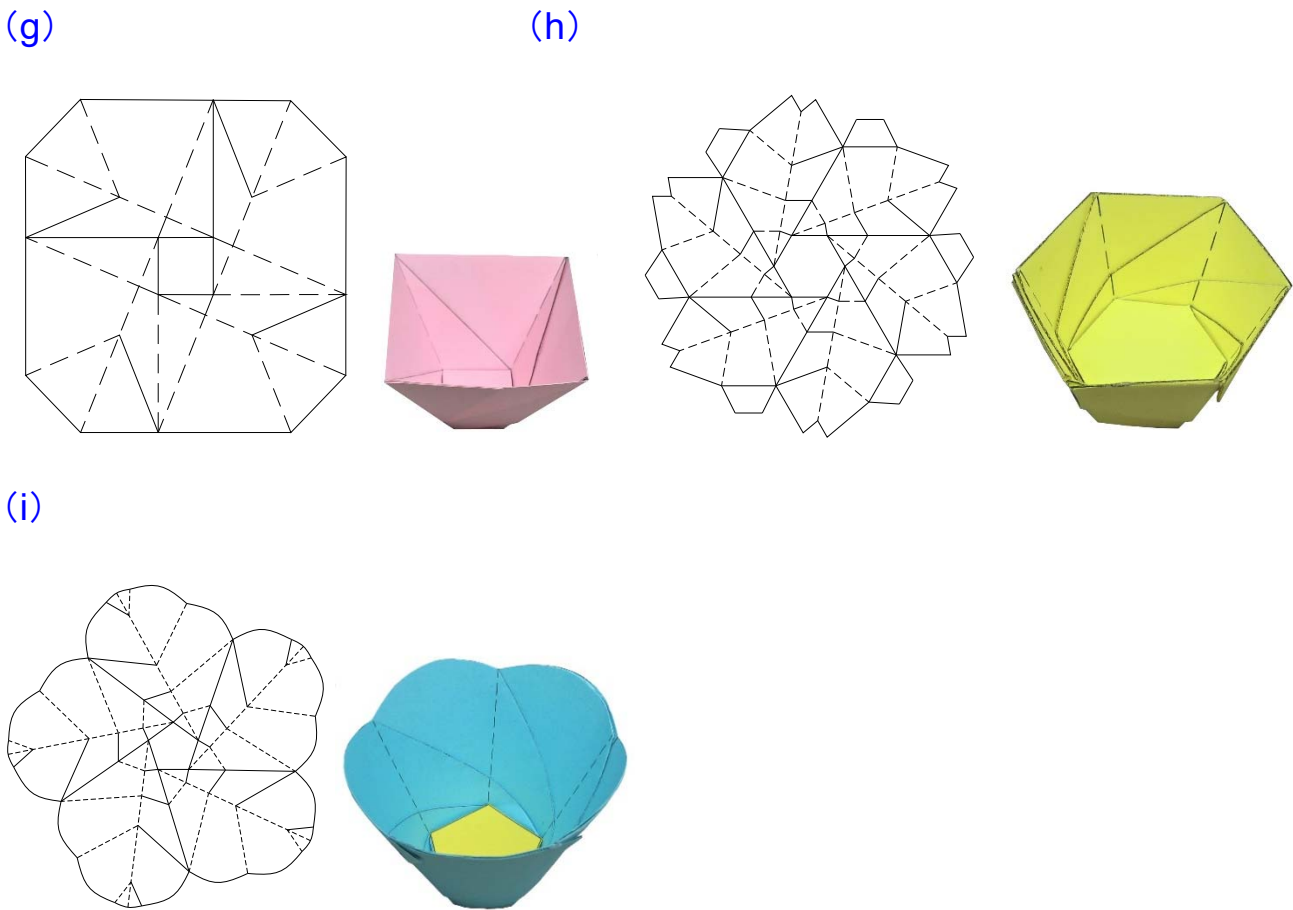


図6(a) (b) 巻取り要素を平面充填形に配したモデル

(c) (d) 巻取り要素を多面体形状に配したモデル

(e) 円錐台形状膜の巻取り

(f) ドーム形状膜の巻取り

(g) ~ (i) 皿、コップなどの容器への応用

### 6.3 等角螺旋を用いた円形膜の巻取り

次に等角螺旋を用いた円形膜の巻取りについて示します。

巻き取りの原理としては、折り線が(i)半径方向と周方向の2種類の等角螺旋から成る、(ii)2種類の等角螺旋の交点で折り畳み条件が成り立つ、(iii)円周方向の等角螺旋に食い違いが生じない。これらの条件が満たされれば中心周りに巻き取ることができます。

以下に、折り線の作図方法を示します。

円周方向の折り線を円形の外周点Aから始めます。Aから右方向に半径と角度 $\psi$ をなす線を引きます。OAと反時計回りに $n\theta$ の角度を成す線と先程の線の交点をBとして、線分ABを引きます。同様にしてBC、CD、・・・を引くと、これらの折

れ線は等角螺旋を成します。また、これらは巻取りの性質を決めるため主螺旋と呼ぶことにします。次に、別の外周上の点Eから左上方向に半径方向と角度 $\phi$ をなす線を引きます。OBと時計回りに $m\Theta$ の角度を成す線と先程の線の交点をFとして、線分EFを引きます。さらにこの点Fから同様にして角度 $\chi$ で点Gを定め、 $\phi$ と $\chi$ を交互に用いて折り線FG、GH、HI、IJ、・・・を描きます。図中のIとBが一致するようにします。この円周方向の折り線を副螺旋と呼ぶことにします。M/2回の折り線で点Iに来るとします。点E、F、G、・・・からも主螺旋を描きます。 $\angle ABH = \psi + \chi + (m+n)\Theta$ 、 $\angle JBC = \psi + \phi$ 、なので点Bでの折り畳み条件は

$$2\psi + \phi + \chi + (m+n)\Theta = 180^\circ$$

で与えられます。円形膜の半径を1とすると、点Bの半径 $r$ 、点Fの半径 $p$ は以下の式で与えられます。

$$r = \sin\psi / \sin(\psi + n\Theta), \quad p = \sin\phi / \sin(\phi + m\Theta)$$

また、半径OGと半径OFの比を $q$ とすると、 $q = \sin\chi / \sin(\chi + m\Theta)$ で与えられます。副の螺旋上のM個の節点を経て、S段上がりの点で合流する場合は(図7の点Iと点B)、 $r^S = (pq)^{(M/2)}$ となります。主の螺旋数をNとし、膜をN個の湾曲した扇形に大分割します。これらをさらに副螺旋の折り線数に応じてM個に分けます。大分割された要素の中心角は $(Mm + Sn)\Theta$ ですから、S段上がりの時の角度の分配則は $N(Mm + Sn)\Theta = 360^\circ$ となります。

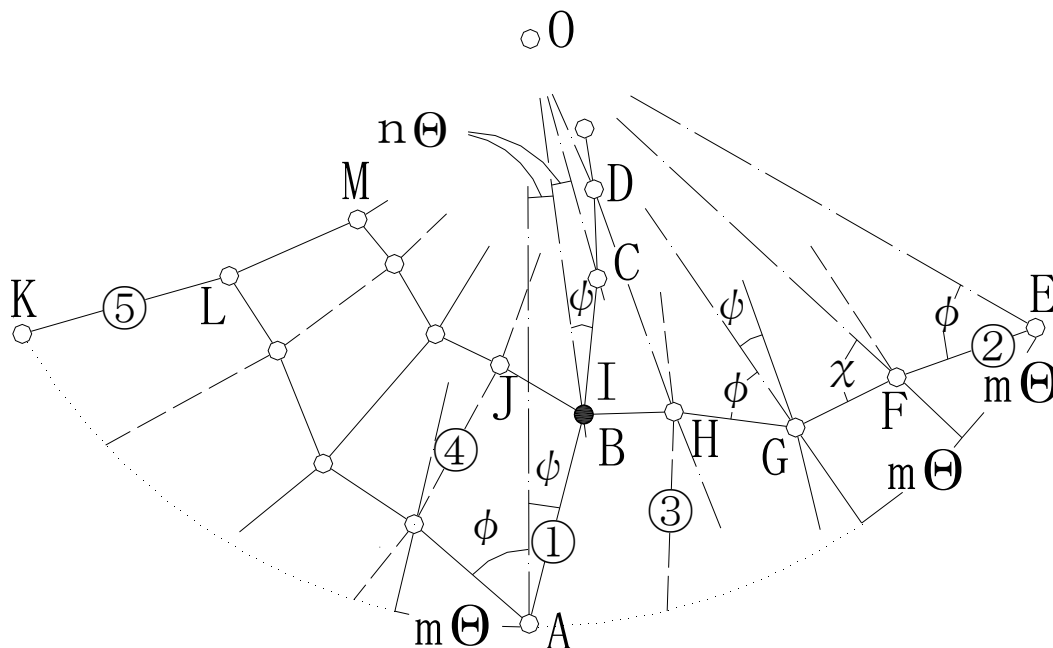


図7 等角螺旋を用いた円形膜の巻取り法の説明図



以上の計算式より等角螺旋を用いた円形膜の折り線図を図8に示すように描くことができます。以下に、初期条件を記します。

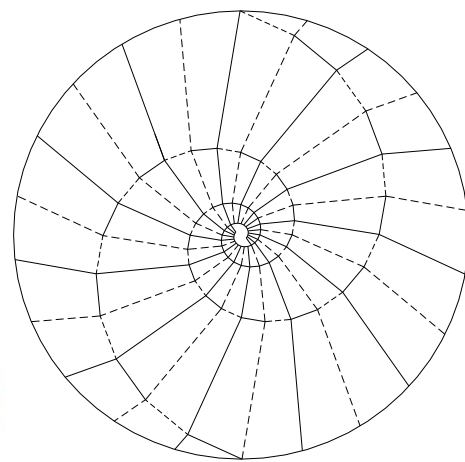
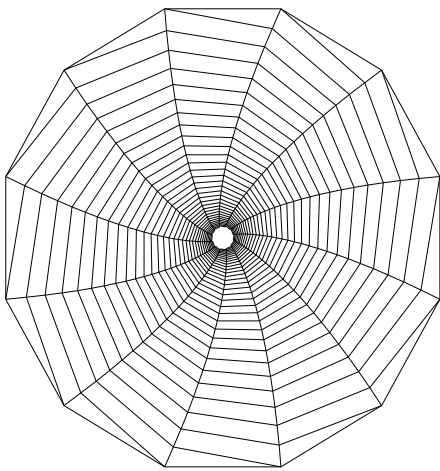
(a)  $N=12$ 、 $M=1$ 、 $n\theta=1^\circ$ 、 $m\theta=29^\circ$  (b)  $N=2$ 、 $M=11$ 、 $n\theta=15^\circ$ 、 $m\theta=15^\circ$

(c)  $N=3$ 、 $M=6$ 、 $n\theta=12^\circ$ 、 $m\theta=18^\circ$  (d)  $N=4$ 、 $M=6$ 、 $n\theta=6^\circ$ 、 $m\theta=14^\circ$

図8(b)の主螺旋数は2本であり、折り畳んだ時の形状は2角形になっています。同様に、図8(c)の主螺旋数は3本で、折り畳んだ時の形状は3角形になっています。このように主螺旋数が折り畳まれた時の形状を決定していることが分かります。

(a)

(b)



(c)

(d)

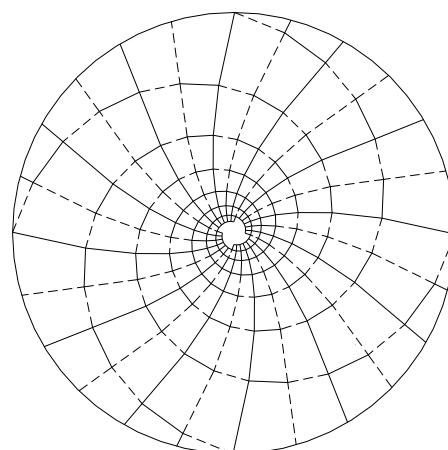
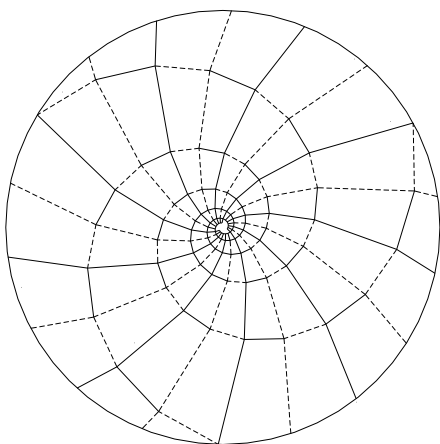
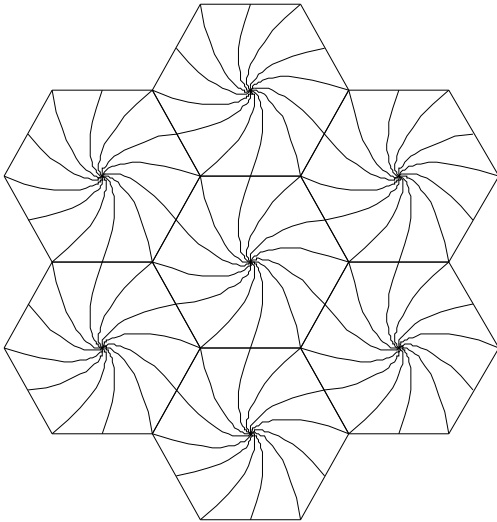


図8 等角螺旋を用いた円形膜の巻取り線図および折紙モデル

(a) 12角形 (b) 2角形 (c) 3角形 (d) 4角形

等角螺旋を用いた巻取り法も平面充填形が考えられます。図9に例を示します。折り線図は円周方向の等角螺旋を省いています。

(a)



(b)

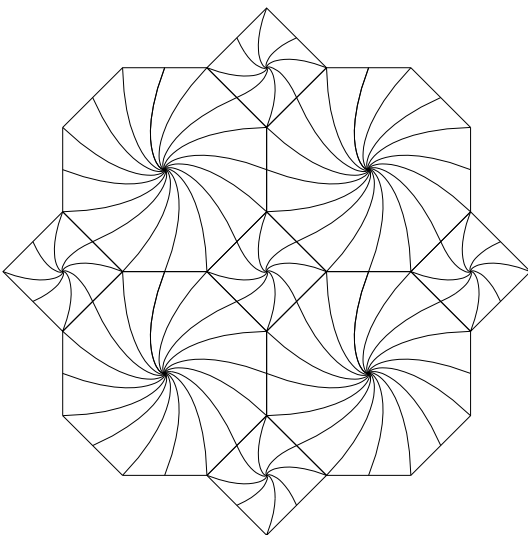


図9 等角螺旋を用いた巻取り要素の平面充填形

(a) 正六角形の平面充填形 (b) 正四角形と正八角形の組み合わせ平面充填形

#### 6.4 円形膜の巻取りの応用例

アルキメデスの螺旋状折り線による巻取りは収縮率が高いことから、様々な応用が考えられます。特に注目されているのが宇宙開発への応用です。図5(g)に示した巨大膜はソーラーセイルへの応用が考えられています。同様の観点から Brigham Young University とNASAが共同で図10(a)に示すような折紙ソーラーアレイの研究を行っています。図10(b)に示すのはNASAが開発中の宇宙望遠鏡と対になって使用されるStarshadeというものです。これは太陽や恒星などの強い

光を遮ってその周辺の微弱な光を観測しようとするもので、宇宙望遠鏡の能力を向上させるためのものです。花卉状のパネルの内側の部分がアルキメデスの螺旋状折り線を用いた巻取りになっています。また、[図6](#)では平面充填形に配置した要素を巻き取る方法を示しましたが、これらも宇宙構造物などの巨大な膜に応用できると考えられます。宇宙構造物への適用として巨大膜を示しましたが、実際に巨大膜を製造する際には巨大な建屋が必要になり、運搬にもコストがかかります。そこで、平面充填形状にして小分けにしておき必要な場所で組み立てるようになれば大きな建屋は必要なく、運搬にもコストがかかりません。その他にも円錐形状膜やドーム形状膜の巻取りを応用して折り畳み可能なドーム状建物、テント、被災地での仮設住宅などに応用できると思われます。これらも、巻取り要素を多面体形状に貼り合わせた[図6\(c\)](#)、[\(d\)](#)のような構造物を用いれば、製作、運搬が容易になると考えられます。身近なものへの応用としては[図6\(g\)～\(i\)](#)に示した容器類があります。

等角螺旋の巻取りは、収縮率が低いため産業応用は考えにくいですが、自然界に存在する形状であり、しなやかな美しさがあるのでオブジェなど芸術への応用が考えられると思います。

巻取り法の実用化は今後多方面にわたって考えられると思いますが、これまで述べてきた折り紙手法と同様、素材の問題、製作コストの問題、厚さがゼロとした理想化した折り線では実際には折れないなどの問題、と言うように克服しなければならぬ問題点が多々ありますが、必ず解決策が見つかり、実用化への道が開けると考えています。

(a)



<https://www.nasa.gov/jpl/news/origami-style-solar-power-20140814> (NASA Homepage)

(b)



<https://www.youtube.com/watch?v=Hn0VtQ3FqCw>

図10(a) NASAが開発中のソーラーパネル

(b) NASAが開発中の宇宙望遠鏡と対になって使用されるStarshade

## まとめ

円形膜をアルキメデスの螺旋および等角螺旋の2種類の螺旋状折り線を元にして巻取る方法について述べました。特にアルキメデスの螺旋状折り線を用いた巻取り法は収縮率が大きく、今後宇宙開発関連を始めとして様々な分野への応用が考えられると思われれます。

## 第18回 談風会報告

倉田武彦 (1958/S33卒)

2019/7/16 第18回談風会が、東京の学士会館で開催された。この会は1958年、機械工学科卒の名古屋以北の在住者の集まりで、今回は6名の参加であった。次のテーマを持ち寄って3時間に及び愉しく活発な談論を重ねた。

- ①「月と地球の運動」 新田敏夫
- ②「宗族——中国の歴史を動かすもの」 岸本秀弘
- ③「戦争の経済学」 中村弥寿家
- ④「中国4大奇書と聯斎志異」 上田一成
- ⑤「神話と象徴天皇」 倉田武彦
- ⑥「人類がやり直したら～ネクタイはあるか」 梅本 毅

世の安泰を願いつつ、世界の非民主的な国家を糾弾し、宇宙・文学・人文・歴史の蘊蓄を繙くものであった。項目別に概要をまとめて以下にご報告する。

①「月と地球の運動」 月と地球の自転と公転の現在を数値的に紹介し、月の自転速度と公転速度がどのような過程を辿って合致することになったかを論じる。月は地球から年3.8cmづつ遠ざかっているが、これを力学的に説明するなど、宇宙への関心を深めるものであった。

②「宗族——中国の歴史を動かすもの」 中国における腐敗（汚職）の暗部を紹介。共産党の元政治局員、周栄康の例をあげて説明する。共産党一党支配と宗族という収賄体質の歪な実情の一端が披露され、巨大な汚職を生んだ社会の歴史に暗然とした。

③「戦争の経済学」 オハイオ州立大学のポール・ポースト講師が過去の主な戦争の戦費やGDP成長率、失業率等の経済効果を表示している。第1次、第2次世界大戦の戦費のGDPに占める割合が凄まじかったこと。近年の戦争では戦勝国に勝利による経済効果は乏しく、朝鮮・ベトナム・イラク等の各戦争は米国に何をもたらしたか。

④「中国4大奇書と聯齋志異」 4大奇書とは「三国志演義」「水滸伝」「西遊記」「金瓶梅」のこと。18世紀に「金瓶梅」は「紅樓夢」に変更され、4大名著と呼ぶようになった由。「聯齋志異」は怪奇文学の最高峰と言われている。中国の短編小説。

⑤「神話と象徴天皇」 「令和」が始まった。象徴天皇制に国民は改めて心を通わせ、民族の歴史に、国家の在り様を投影する。神代から人代への変遷は神武東征の史実の如何が論議になるが、世界で稀な神話をもつ日本。古代は奥行き深く、曖昧のままでよい。

⑥「人類がやり直したら～ネクタイはあるか」 温度という尺度の特異さ、囲碁将棋の手数の巨大さ、地球からみる月と太陽の視覚の一致は偶然か、などなど宇宙の不思議を取り上げ、「人類がやり直したら～ネクタイはあるか」は出席者を困らせる質問であった。

会は飲食の時間もあって、楽しく歓談。次回の会合へ、活力をつなぐものであった。



新田①、中村③、倉田⑤  
岸本②、上田④、梅本⑥  
(学士会館にて、名前につづく番号はテーマに対応)

## 第16回 京機カフェ・文楽鑑賞会

川合 等 (S42/1967卒)

文楽鑑賞会は毎年並木さん(1969卒)に切符を手配していただき開催されていまして、今年で16回目になりました。今年も台風が近づいていましたが三重県から東海地方にそれ、傘は必要でありましたが、問題なく会場に行くことができました。

今年の演題は「仮名手本忠臣蔵」です。この演題は「上演すれば必ず大入り満員御礼」と言われる演題で今回も満席の状態でした。今年は国立文楽劇場開場35年で「仮名手本忠臣蔵」が上演されています。「仮名手本忠臣蔵」は全11段ですが、4月に1段～4段が上演され、今回は5段～7段が上演されました。ちなみに残りの8段～11段は11月に上演される予定です。

小生は文楽に関する知識は零に近かったのですが、数年前に京機会で文楽鑑賞会が催されていることを知り参加させてもらうこととしました。「内容を理解できるか」という心配がありましたが、イヤホンガイドとガイド本の助けがあります。最初はイヤホンガイドで解説を聞きながら見ました。最近はイヤホンガイドなしで楽しんでいます。舞台の上部に「字幕スーパー」のように大夫さんのセリフが映写されます。これを見ながら人形の動きを鑑賞します。今回は「仮名手本忠臣蔵」という理解しやすい演題であったこともあり、「字幕スーパー」にあまり頼らず鑑賞することができました。



<https://www.ntj.jac.go.jp/bunraku/access/> より

文楽は大夫・三味線・人形の3つの芸が合わさった素晴らしい芸術です。文楽に縁遠い方も是非一度見に来てください。今回並木さんの息子さんも参加されました。若い方に古典芸能の価値を知っていただくことも大切と思います。ぜひご家族で参加してください。

文楽を鑑賞した後、7人が道頓堀を渡った先の故郷羊肉串店まで行き中国東北地方の料理を楽しみました。初めての料理でしたので一部口に合わない料理もありましたが、非常においしい料理もあり、興味深い店でした。



文楽鑑賞会には16人が参加されました。これから懇親会へ行こうと集まった時の記念撮影です。



## 変わりゆく百万遍・北白川界隈—白水の閉店

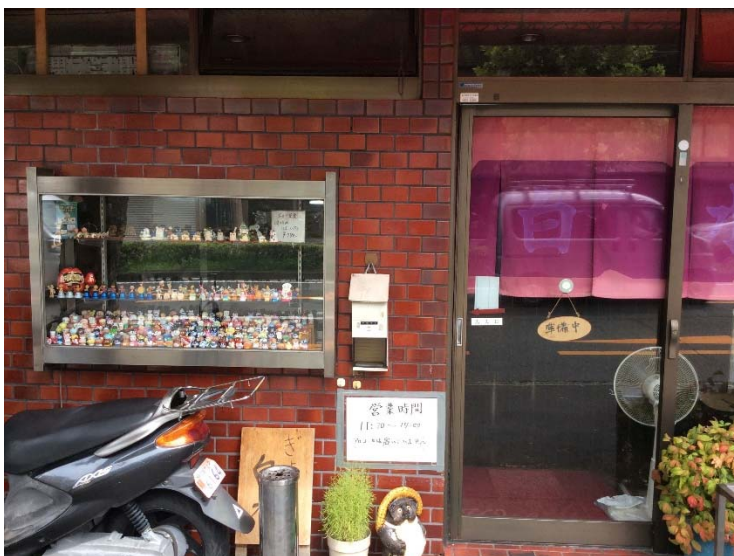
吉田英生（1978/S53卒） sakura@hideoyoshida.com

京機短信No. 315（2018年7月）で、現在の百万遍の

「交差点を数学平面に例えるなら、第1象限：郵便局（・少し離れますが進々堂）、第2象限：マクドナルド・サイゼリア・セブン-イレブン・王将・吉野家・すき家、第3象限：ローソン、KFC（その前はSubway）・松屋・CoCo壱番屋・ももじろう、そして第4象限がわが京大です。」

とご紹介しました。存在感という点からは、みずほ（旧第一、旧第一勧業）銀行とパチンコ屋のMONAKOが消えたのが大きいと思いますが、みなさまが学生時代に通われた思い出の食堂が消えていくのはたいへん寂しいことではないかと思えます。機械系3専攻が桂に2012年12月に移転してからは、学内のわたしたちも吉田キャンパスには授業や会議で行く程度で疎くなり、たまに大学周辺に足をはこぶと、百万遍・北白川界隈の大きな変化に驚かされます。

そんな中で、とりわけ北白川の白水がこの3月31日で閉店してしまったのは、個人的にも非常に寂しいことです。おっちゃんとおばちゃんの二人のお店で、「白水の焼餃子が世界一うまい」と言い切る同僚もいます。日替定食（常連は「本定」と呼びます—本日の定食の略）と焼餃子の組み合わせで昼食時のエネルギーとして、京大の研究活動の一部は、この白水での栄養から生み出されたといっても過言ではないと思えます。ギャングスターズを応援するとともに、全国高等学校駅伝と全国女子駅伝が前を通過する時刻には、おばちゃんが「今年もNHKに2回出演せな」と言って仕事を中断されたものでした。以上、白水に通われたみなさまと思い出を共有できればと思い、短信の最後に追加させていただきました。



2017年9月4日11時、久しぶりにたずねたら開店30分前だったので断念し、写真だけ撮りました。なお、「北白川、白水」などで検索すると、さすが多数のブログや写真にアクセスできます。

## 夏季の早朝、西山にできる雲

吉田英生（1978/S53卒） sakura@hideoyoshida.com

機械系3専攻にとっては、2012年12月の桂キャンパス移転以来、日常シーンに現れる山は同じ京都とはいっても東山から西山に移りました。西山は東山とは逆に朝日を受けた美しい姿を望めますが、夏季の天気の良い早朝には、写真のように山にのっぺりとはりついた雲がときどき見られます。この雲はしばらくすると（気温の上昇とともに？）消えてしまうことから、おそらく放射冷却により尾根付近の空気が局所的かつ静的に冷やされるからではないかと筆者は考えておりますが、山の気象に詳しい会員のみなさまからご教示いただければ幸いです。



桂高校の東側より  
(2015年8月24日5時37分)  
道路正面には阪急京都線  
の高架が見えています。



山陰街道 檜原より  
(2019年6月13日5時21分)  
蛇足ながら、明智光秀が  
本能寺に向かったこの街道  
は立派なお屋敷が多いです  
が、電柱と電線がきたない  
です。

## 桂キャンパスC3棟 COFFEE BREAKのご案内

出口晋成 (H31/2019卒)

毎週月曜日15時～16時にC3棟1Fカフェテリアでコーヒーブレイクを開催しています。研究や講義の息抜きにコーヒーでも飲みながらお話しませんか？

**C3 COFFEE BREAK**

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
				1	2	3
4	5 ☕	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26 ☕	27	28	29	30	31

August  
15:00-16:00  
@ Soleil

第2回  
**特別企画**  
海外駐在の勧め  
企業経験者の方に話題提供していただきます

## コーヒーブレイク 特別企画

企業経験者からの話題提供

4月に発足した **進化型機械システム技術産学共同講座（三菱電機）** の特定教員から企業・製造業での考え方や経験について コーヒーブレイク の時間に話題提供していただきます。  
ご興味のある方は奮ってご参加ください！！

第1回 7月22日 企業（製造業）の採用活動の視点＜平位＞  
第2回 8月26日 海外駐在の勧め（ほとんどNew England観光案内）＜岩崎＞  
以下、日程・テーマ未定(テーマ募集中)

話題提供開始時間：15時15分

- ・10分前後のプレゼンとフリーディスカッション（雑談）の予定です。
- ・個人的経験に基づく話題です。意見には個人差があります。