

アルミニウム

No. **169**
2008 NOV.



日本最大級の太陽光発電所が出現 稚内メガソーラープロジェクト

次世代エネルギーとして注目が集まる太陽光発電。このほど北海道・稚内に日本最大級の太陽光発電所が現れました。敷地面積は14ha、東京ドーム三個分の広さ。発電出力は5MW級、一般家庭約1700世帯に相当します。このビッグプロジェクトに実はアルミニウムも関わっているといいます。さっそく現地に飛び取材しました。



アルミナナノホール

ナノメートルサイズの
小さな穴に大注目



わずかなすき間でも

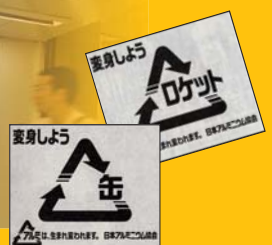
ぴったり接合



接合部がぬれるってどんなこと?

キャンペーン
第2弾!

学生にむけて
アルミ業界の魅力をアピール





ふりそそぐ太陽に、約1万枚の太陽電池モジュールが発電



日本最北端、
厳しい気象条件こそ
研究にはふさわしい

今回の取材先 北海道電力(株)



北海道電力(株)
総合研究所太陽光発電プロジェクト推進室
室長 三輪 修也 氏

取材にはシステムの構築とその検証を行う北海道電力(株)総合研究所太陽光発電プロジェクト推進室三輪室長に対応いただきました。稚内は強風、寒冷、積雪と、気象条件の厳しいところです。なぜこの地が太陽光発電所選ばれたのでしょうか。

「今回は電力システムの安定化がメインテーマ。稚内は電力システムの末端に位置するため、都市などの電力システムの中心部よりも電圧等への影響が出やすく、研究に適しているのです。また太陽光発電に重要な日射量も年間を通すと東京より4%程度弱いだけです。さらに太陽電池モジュールは気温が低いほど効率が上がるため高いパフォーマンスを発揮します」と三輪室長は説明します。

そしてなにより、稚内は風力発電で成功を収めた場所です。宗谷岬ウインドファームの発電出力は57MW。稚内市の消費電力の2/3をまかなうほどの規模です。大規模風力発電所に続いて今度は大規模太陽光発電所の導入。日本の最北端では今、厳しい気象条件を生かして、自然エネルギーの先進的な取り組みが展開されているのです。

モジュール1枚のサイズは種類により異なるが1~1.5m²程度。それがざらりと1万2千枚も並び(9月10日現在、発電出力は2MW)、今後発電出力5MWまでモジュールが増設される。

安定供給をめざして、大規模実証研究がスタート

たとえば、ゴビ砂漠に太陽電池モジュールを敷きつめたら、地球上で人間が使っているエネルギーのすべてをまかなうことができると言います。降りそそぐ太陽エネルギーは膨大で、しかも無尽蔵です。実際には、わざわざゴビ砂漠のような遠くで発電するよりも、使用地の近くで発電する方が送電ロスが小さく効率的です。日本のような資源に乏しい国にとって、またCO₂排出削減として、大規模な太陽光発電所は実現が期待されます。

しかし大規模太陽光発電所の実現には、まだまだ課題が残っています。天候や日照条件によって太陽光発電の出力は安定しません。このような不安定で大きな電力を既存の送電線に送ると、電圧や周波数等に悪影響を及ぼす可能性があります。そこで平成18年度から(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

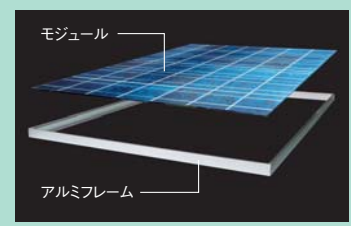
を中心に始まったのが「稚内メガソーラープロジェクト*」です。北海道・稚内の広大な敷地に発電出力5MW(メガワット)の太陽電池モジュールを設置。蓄電池(NAS電池)を利用しながら安定的な発電システムの構築をめざします。

そしてこのプロジェクトで、使用される多量の太陽電池モジュールのフレームにはアルミニウムが使用されています。野外で使用される太陽電池モジュールのフレームには耐候性に優れたアルミニウムが欠かせません。日本の最北端、気候の厳しい稚内でアルミニウムが活躍しています。

*稚内メガソーラープロジェクト
正式名は(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構委託事業「大規模電力供給用太陽光発電システム安定化等実証研究」(平成18~22年度)。北海道電力(株)と稚内市が受託。

厳しい環境からモジュールを守るアルミフレーム

太陽電池モジュールのフレーム(枠)にはアルミニウムが使用されています。耐候性に優れたアルミフレームが厳しい環境からモジュールを守っています。モジュールは当初、33度の傾斜角度で設置されましたが、積雪対策のため45度に大きく傾けられました。

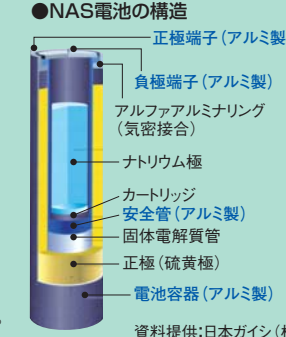


成功のカギをにぎるNAS電池

太陽光発電の変動する発電出力に対して、力を発揮するのがNAS電池です。これはナトリウム(Na)と硫黄(S)を用いた蓄電池で、充放電を行うことによって変動出力を平準化します。このNAS電池にもアルミニウムが多用されています。電池内の正極容器や安全管に、導電性や熱伝導性等に優れたアルミニウムが採用されています。



NAS電池
安定した送電力をつくるためNAS電池を用いた制御技術の開発が進められている。



資料提供:日本ガイシ(株)

需要が急増、期待あつまる太陽電池モジュール

稚内メガソーラープロジェクトでは10種類の太陽電池モジュールを設置し、性能比較、評価が行われていますが、このうち最も多数のモジュールを納めたメーカーご担当に製品の概要についてお話をうかがいました。

実用化をめざして重視される性能とコスト

国内では最大級となる稚内メガソーラー。使用する太陽電池モジュールの数も多くなります。今回のプロジェクトでは実用化をめざして、各種モジュールの性能とコストのバランスが比較評価され、導入するモジュールが選定されました。一般的にモジュールの性能は、単位面積当たりの発電量を示す「変換効率」が目安の一つとされます。

「1%変換効率が高くなると、7%モジュールの面積を小さくすることができます。モジュールの面積が小さくなったり枚数が少なくなると設置工事費を含めてトータルコストを低減することができます。今後の普及にはコストが重要です。そのため太陽電池メーカーは変換効率の向上にしのぎを削っています」と、(株)京セラソーラーコーポレーション営業本部ES東日本営業部責任者廣瀬氏は言います。

同社が納めたモジュールは変換効率が14%前後。これにコストとのバランスが評価され、稚内メガソーラーに多数のモジュールが採用されることとなりました。平成19年度までに4,816枚設置され、20年度には8,000枚設置される予定です。

太陽電池モジュールに欠かせないアルミフレーム

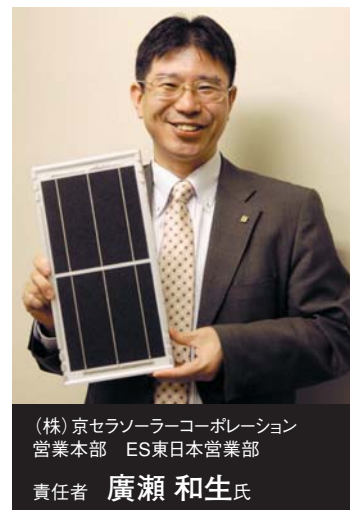
稚内における多数の太陽電池モジュールのフレームにはアルミニウムが使用されています。

「モジュールのフレームにアルミニウムは欠かせません。軽さ、耐候性の良さ、そして比較的安価であること、この3つの要素をアルミニウムは兼ね備えているからです。軽量であることは施工性を向上させ、また設置する構造物への負担を軽減します。さらにモジュールは野外で用いられるため錆にくいことが重要です。とくに稚内は厳しい環境のため耐候性に優れたアルミニウムが活躍しています」

同社製モジュールは、稚内プロジェクトで使用されるモジュールの半分強を占めますが、そのアルミニウム使用量は約30トンとなっています。

「また加工のしやすさも理由の一つですね。モジュール表面に付着する汚れを雨水で流しやすいようアルミフレームの形状を工夫していますが、この防汚仕様の加工もアルミニウムによって可能となっています」

太陽電池モジュールは設置後、表面が汚れると出力の低下に繋がることもあります。そのためメーカーによってはアルミフレーム形状を工夫し、長期にわたる性能確保を図っています。



(株)京セラソーラーコーポレーション
営業本部 ES東日本営業部
責任者 廣瀬 和生氏

世界で需要が増加する太陽電池モジュール

最近、国内の太陽電池メーカーが相次いで増産計画を発表しニュースをにぎわしています。これは世界的に太陽電池への需要が高まっているためで、とくにヨーロッパが太陽電池で発電された電力の高価買取制度を導入してから、急速に需要が拡大しました。大規模太陽光発電所の建設も積極的に進められ、世界では発電出力が10MWを超えるメガソーラーがつつぎと出現しています。

「いま需要に対して製品が足りない状況です。需要増加に伴い最近、世界中で太陽電池メーカーが増えましたが、変換効率が10%を超えるような高効率モジュールで、日本のメーカーはトップを走っています。また日本製品は信頼性が高いのが特長で、これは長年にわたる研究開発によって、改良を重ねてきたからに他なりません」

他国には真似のできない信頼性の高い太陽電池モジュールをつくっていると語る廣瀬氏。太陽電池モジュールとアルミニウムとの関係は深く、フレームをはじめとしてモジュールをつくる製造装置にもアルミニウムが多用されています。原油価格の高騰に加えて地球温暖化防止と、太陽エネルギーにますます熱い視線がそそがれるなか、今後の成長が大きく期待されます。



アルミフレームに凹加工を施すことによって、モジュール表面にたまる汚れを雨水などで排出できるようにしている。



スペイン・サラマンカ市に建設されたメガソーラー。発電出力は13.8MW。最近ではスペイン、ドイツ、アメリカ、ポルトガル等で10MWを超すメガソーラーがつつぎと建設されている。

アルミ用語

知ってなるほど

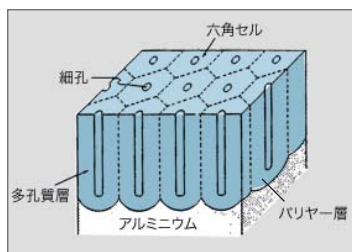
アルミナナノホール

アルミニウムの世界ではおなじみの陽極酸化皮膜処理（アルマイト処理）。アルミ製品の表面にできる独特な形状が、ナノテクノロジーの世界で注目されています。

アルミ製品を守る酸化皮膜

アルミサッシやキッチン用品などでよく使われる陽極酸化皮膜処理はアルマイト処理*¹の名前でも知られ、アルミニウムの代表的な表面処理技術の一つです。

アルミ製品では、表面のアルミニウムが大気中で酸素と結合して自然に表面に薄い（厚さ約1ナノメートル）酸化アルミニウムの膜（以下、酸化皮膜）を形成します。この酸化皮膜は、それ以上変化しないという性質を持っているので、内側のアルミニウムを



陽極酸化皮膜の構造

保護することができます。そのため、一般にアルミニウムは腐食しにくいと言われるのです。

このような酸化皮膜を人工的につくるのが陽極酸化皮膜処理です。アルミ製品を電解液（硫酸、しゅう酸など）

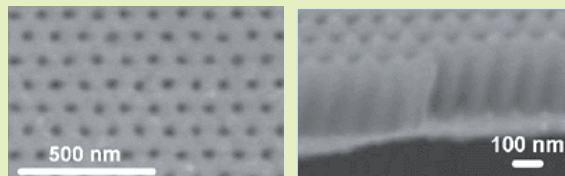
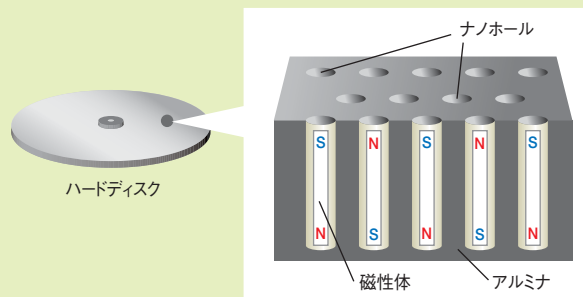
の中に入れ、これを陽極として電圧をかけると、表面に酸化皮膜が形成されます。電解液の種類や濃度、温度などの電解条件や、アルミ合金の種類の組み合わせを変えることによって、酸化皮膜に着色したり、耐摩耗性を高めたりすることができます。また、この酸化皮膜の表面には、たくさんの小さな穴（直径10~50ナノメートル）があいています。この穴を密閉し表面をなめらかにすることを封孔処理といい、処理前に染料を穴にしみ込ませて着色することもできます。

小さな穴を生かした高記録密度化技術

アルミ製品ではよく知られてきた陽極酸化皮膜処理が、最近では別の分野で注目されています。それは、酸化皮膜でできた穴がナノメートル単位であることに着目し、ナノテクノロジーの加工技術に生かそうというものです。酸化アルミニウムはアルミナと呼ばれるので、この穴はアルミナナノホールと呼ばれています。

アルミナナノホールを活用した例の一つが、パソコンなどに使われるハードディスクドライブの磁気記録の高密度化技術への応用です。現在の高密度記録方式である垂直磁気記録方式では、ディスクの表面に微細化した磁性体を並べこれにデータを記録しています。この磁性体をナノホールの中に充てんすることにより、ディスク面に垂直方向に磁性体を配置することができます。またそれぞれの磁性体はアルミナで隔てられているため、磁気の影響を受けにくくなります。ナノホールの間隔は陽極の電圧によって制御す

ナノホールによるパターンメディアの模式図



規則的に配列しているナノホールの表面（左）断面（右）。

このナノホールの中に磁性体（コバルト）を充てんする。

資料提供：(財) 神奈川科学技術アカデミー

ることができますが、間隔を狭くして記録密度を高くする研究が行われています。この技術を進めることによって、1平方インチあたり1テラビットの記録密度*²を持つ次世代HDDの実現の可能性が高まっています。

ナノ物質を作る道具としての利用も

このほか、ナノメートルレベルの微細な物質を作るのに役立てようという試みもされています。アルミナナノホールは膜面に対して垂直に、同じ大きさの穴が形成される特長があります。ナノホールを一種の鋳型として利用し、穴の中に金属や半導体、有機物などの物質を充てんし、鋳型を外すと、ナノメートル単位の直径を持つワイヤやチューブを作ることができます。このような特殊な形状の材料を作ることにより、光学材料や電子材料などへの応用が期待されます。

アルミナナノホールは、微細な穴のあいた独特の形状を生かし、ナノテクノロジー分野で今後もさまざまな応用の可能性が研究されていくことでしょう。

*1 「アルマイト」は1931年に理化学研究所が名付けた登録商標

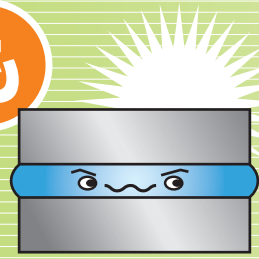
*2 1インチ(25.4ミリメートル)四方に10の12乗(1テラ)個の情報ビットが記録された状態。
本研究は(財)神奈川科学技術アカデミー 重点研究室 益田グループ(グループリーダー 益田秀樹 首都大学東京教授)、(株)富士通研究所、(株)山形富士通による共同開発。

アルミ ものづくり

Theme 5

ろう付

わずかなすき間でも ぴったり接合



接合部がぬれるってどんなこと?

アルミニウムの部品をくっつける、つまり接合するためには、いろいろな技術が用いられています。その中のひとつに「ろう付」があります。ろう付とは、「ろう材」という一種の接着剤の役目を果たす材料を使って行う接合のことです。ろう材を使うことによって接合する製品（母材）それ自体を溶かすことなく、複数の母材を接合することができます。

ろう付に使われるろう材には、母材より融点が高い材料が使われますが、このろう材を接合する部分で溶かして母材にぬれさせてから、これが冷えて固まることによって接合が行われます。この「ぬれる」とは、コップの水でテーブルがぬれる、ということと同じこと。テーブルの上に水が広がるように、溶けたろう材が母材に接触して表面に広がっているような状態のことです。ぬれる性質（ぬれ性）が高いか低いかは、母材とろう材との組み合わせによります。ぬれ性がよい、という場合は狭いすき間でもろう材が侵入しやすく、接合面に均等にろう材が付きまします。

一般にろう付の特長としては、①同時に多くの箇所を接合することができる、②母材の材質の劣化が少ない、③精密部品の接合に適している、④熱伝導性及び導電性が良好、などが知られています。

ろう付と似たような接合技術にはんだ付がありますが、用いるろうやはんだの融点が450℃以下ならはんだ付、450℃以上ならろう付と呼んでいます。

アルミニウム材料の品質が保てるろう付

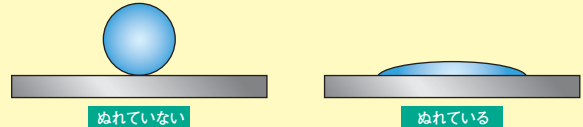
接合技術の中でも、溶接などに比べろう付は、アルミニウムに適した接合技術と言われています。アルミニウムのろう付では、ろう付温度が約600℃であり、母材の融点にきわめて近い温度であるという特徴があります。一般的にはろう材に、融点の低いアルミ-ケイ素系合金が用いられます。またろう付けした後は、母材同士もろう材部分も同等の品質になり、接合部の品質が落ちるといった心配がありません。

■ プレージングシートの断面
フィンの融点600℃とろう材の融点577℃との中間の温度に熱すると、ろう材だけが溶け、接合される。



「ぬれた状態」とは?

テーブルが水で濡れているのと同じように、熱によって溶けたろう材が、母材に接触して表面に広がっていることを「ぬれた状態」という。



一般的なアルミ製品では、アルミ母材の表面に安定した酸化皮膜がありますが、母材が酸化皮膜に覆われた状態のままでは「ぬれ」が悪くなり、ろう付をすることができません。そこで、フッ素系化合物などでできたフラックスと呼ばれる粉末をろう材の表面に塗っておくと、溶解時に酸化膜を破る働きをし、これによってろう材の広がりをスムーズにしています。

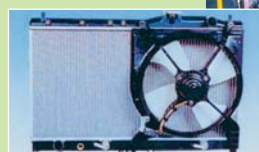
ろう付によって作られる代表的なアルミニウム製品に、自動車用熱交換器があります。ラジエータやカーエアコン・コンデンサなどの熱交換器では、多数の細かなフィン効率よく一体化するためには、複数のごく薄いすきまを同時に接合させる必要があります。これに適しているのがろう付です。

ろう材には、あらかじめアルミニウムおよびその合金を心材として、その両面または片面にろう材を貼りあわせた「プレージングシート」と呼ばれる材料が使用されます。まず熱交換器の各部品とプレージングシートを、最終製品の形に組み立てます。この状態で高温の炉内に入れ加熱すると、炉内の熱でろうの部分だけが溶けます。これを冷却して接合部が固まり、ろう付けされます。

このようにろう付は精密接合や大量生産に適しているため、自動車用熱交換器だけでなく、航空宇宙産業や電子機器などの先端技術分野でも多く使われています。

■ ノコロックろう付工程

ろう付の一種であるノコロックろう付では、非腐食性のフラックスを用いて、不活性ガスの中で加熱し接合を行う。



製品例（自動車ラジエータ）

キャンペーン 第2弾!



22日の日替り新聞広告(小枠)

朝日新聞朝刊に2008年10月1日より、平日を中心に22日間連続掲載

学生にむけて アルミ業界の魅力をアピール

日本アルミニウム協会では、10月1日より東京・大阪の大学最寄駅全54駅における駅貼りポスターと22日間の連続新聞広告掲載によって、アルミ業界へのリクルーティング支援とアルミニウムに対する認知度アップを図りました。これは5~6月に行った広告展開の第2弾として行ったもので、今回はいっそう学生を意識した内容とし、リクルート活動が本格化する時期に実施しました。さらに雑誌記事広告、WEBサイトにおいて詳細情報を掲載し、業界の魅力、アルミニウムの特性等をアピールしました。

大学最寄駅54駅に駅貼りポスター



JR線「渋谷駅」



世田谷線「下高井戸駅」



京王線「明大前駅」



丸の内線「本郷三丁目駅」

雑誌記事広告 「就職ウォーカー」

2008年11月14日に発行された「就職ウォーカー」に記事広告を掲載しました。



角川クロスメディア「就職ウォーカー」
2008年スタートダッシュ号

WEBサイトに情報掲載 「みんなの就職活動日記」

2008年10月2日から2か月間、アルミ業界の概要、アルミ業界で働く先輩の声などを掲載しました。



2008年12月11日~13日 エコプロダクツ2008に出展します

日本アルミニウム協会では、日本最大級の環境展「エコプロダクツ2008(第10回)」に出展します。同展示会への出展は今年で3回目。例年に増して小中学生がわかりやすく、楽しみながら学べるよう、情報発信基地「アルミECOチャンネル」をブース内に設置します。各チャンネルではクイズを実施しながら環境にやさしいアルミニウム情報を発信します。クイズの正解者にはプレゼントも用意しています。ぜひご来場ください!



東4ホール
4022

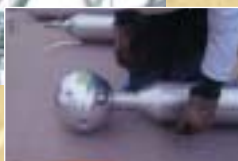
遊びに
きてね!



会 期:2008年12月11日(木)~13日(土) 入場無料
10:00~18:00 (13日(土)は10:00~17:00)
会 場:東京ビッグサイト【東展示場 1~6ホール】



施主:金沢市、設計:(株)トデック、施工:清水建設(株)



アルミトラス部材

システムトラス総面積は6500m²、アルミニウム使用量800トン。緩やかにカーブを描く屋根形状をつくるため、基本設計から製作にいたるまで通常の二次元図面を用いず、一貫して三次元データを用いて作業が進められた。約6000におよぶアルミトラス部材の接合は摩擦圧接を採用し、均一な接合品質を確保している。

雪や雨に震える人に、そっと傘をさし出すように
その大屋根は金沢駅の駅前広場を覆った
立体トラスとガラスを組み合わせた屋根は
明るく光をとり入れながら優美な曲線を描く
使用されたアルミトラス部材約六千本、強化ガラス約三千枚
国内最大級のアルミトラス構造物
人々が濡れないように
大きな大きな傘がかかげられたのである

傘をかかげるもてなしの心

金沢駅大屋根 (もてなしドーム)

また、雪が降りだした

水を含んだ重い雪は、ショールを払ってもなかなか落ちない
雪でバスが遅れ、乗降場には長い列が連なっている

金沢は雪の多い街である

駅舎を出たら、しばしば雪や霰や雨^{みぞれ}が出迎える

取材協力:(株)住軽日軽エンジニアリング