

伝統を守り、後世に伝える TranTixxiiの新しい価値創造

日本製鉄は伝統建築におけるTranTixxiiの新しい価値創造に向けて、さまざまな人々と協業を続けています。日本の伝統を守り、後世に伝えたいという思いに共感する施主、技術者、加工メーカーの声を紹介します。

User Voice

世界最大規模のチタン瓦葺き替え

——増上寺が一般的に知られるようになったのはいつからでしょうか。

友田 徳川家康公が関東の地を治めるようになると、増上寺は1590(天正18)年に徳川家の菩提寺ぼだいじに選ばれました。江戸幕府の成立後は家康公の手厚い保護もあり、増上寺の寺運は大隆盛へと向かい、その存在が広く知られるようになりました。

——現在、どれくらいの方が参拝されているのでしょうか。

友田 コロナ禍前は年間約100万人くらいです。ただし、浄土宗の教えを受けたり、普段からお念仏を唱えている方ばかりではありません。近くに東京タワーがあるため、多くの方が観光目的でお参りになられています。私どもの立場としては、増上寺に来るときは観光客であっても、帰るときには仏様に手を合わせ祈りを捧げた参拝客になってお帰りいただきたいと願っています。

——屋根瓦の総葺き替えに取り組まれた理由と、工事の概要を教えてください。

友田 現在の大殿は、旧大殿が1945(昭和20)年の東京大空襲で全焼したあと、74(昭和49)年に再建

受け継がれてきた伝統を
次の世代につないでいくことが
私たちに課せられた責務です

大本山 増上寺執事長 友田 達祐 氏



されて以来、間もなく50年を迎えます。昭和、平成を過ごした屋根瓦は長年の風雪に耐え、傷みが激しくなっています。大殿は檀信徒様をはじめ大勢の方々がお参りになられる場所ですから、直下型地震でも起きたら一大事です。そのため、躯体を耐震補強するとともに、屋根瓦を葺き替えようという話を持ち上がりました。浄土宗をお開きになった法然上人が1175(承安5)年に立教開宗されて以来、850年を迎える2024(令和6)年に合わせての慶讃事業の一環として、大殿屋根瓦総葺き替え工事を実施することになりました。

このたびの総葺き替えでは、瓦の素材に軽くて丈夫なチタンを用い、厚さ0・3ミリに加工して瓦を葺くことにより屋根の圧倒的な軽量化を実現し、さらに耐震補強を施すことによって災害に耐え得る安全な本堂を目指します。大殿屋根の施工面積は4235平方メートル、チタン瓦の枚数にして約6万枚にのびります。この数はチタン製屋根瓦の葺き替え例として世界最大規模となります。改修工事は2020年10月に着工し、本年10月末に完工する予定です。

軽量化により耐震性を高め、 瓦の美しさそのままに長寿命化

——粘土瓦ではなく、チタン瓦を採用された理由をお聞かせください。

友田 屋根瓦は落下することが最も懸念されるところで、0・3ミリという薄さのチタン瓦であれば、万一風で吹き飛ばされるようなことがあっても、人に大きな被害が及ぶことはありません。

またチタン瓦に葺き替えることで、従来の粘土瓦から総重量を約10分の1に軽量化できるだけでなく、

屋根を下から見上げたとき、それがチタンだとは誰も気づかないでしょう。銅板に緑青が付いた瓦も趣があつて良いのですが、もともと大殿の屋根は瓦葺きなので、粘土瓦と同じような色と風合いを再現できるチタン瓦を採用しました。

軽量化により耐震性が高まるとともに、耐久性と意匠性の両立によって瓦の美しさをそのままに長寿命化が図られ、格調高い屋根瓦の意匠を、未来に引き継ぐことができます。

——コスト面でのメリットはありましたか。

友田 一般的に文化財の改修などには建物全体を鉄骨で囲う素屋根が必要ですが、それをつくるだけでもビル1棟を建てるくらいの費用がかかります。しかし今回は素屋根の設置が不要な最新技術を用いているため、トータルコストを抑えることができました。

——インターネットによるクラウドファンディングも活用されたそうですね。

友田 新しく葺き替える屋根瓦一枚一枚の裏に、ご支援をいただいた方のお名前と祈りを記した志納シートを付し、末永く大殿に瓦を奉納させていただきます。「あなたの祈りを瓦にのせて」を合言葉に、一人でも多くの皆様に増上寺のファンになっていただき、これから先も皆様の思いとともに歴史を重ねていきたいという願いを込めています。

——未来に寄せる思いをお聞かせください。

友田 受け継がれてきた伝統を次の世代につないでいくことが私どもの務めです。今後宗派を問わず、増上寺が皆様の心の拠り所であってほしいと願っています。

大殿屋根瓦総葺き替え工事の様子

2024(令和6)年に浄土宗開宗850年の節目を迎えるにあたり慶讃事業を推進。改修事業の一環として、約50年ぶりに大殿本堂の屋根瓦をこれまでの粘土瓦からチタン瓦に葺き替える工事が進んでいます。



大本山 増上寺 (東京都港区)

室町時代の1393(明德4)年、浄土宗第八祖西譽聖聴上人によって、東国における浄土宗正統根本念仏道場として創建。浄土宗教学の殿堂として宗門の発展に寄与してきました。写真は通常時の大殿本堂。



チタン瓦

粘土瓦をチタン瓦に置き換えることで、従来の約10分の1に軽量化を図ることができ、耐震性の向上に貢献します。



伝統を守り、
後世に伝える

TranTixxiiの
新しい価値創造



User Voice

職人の第六感を刺激する

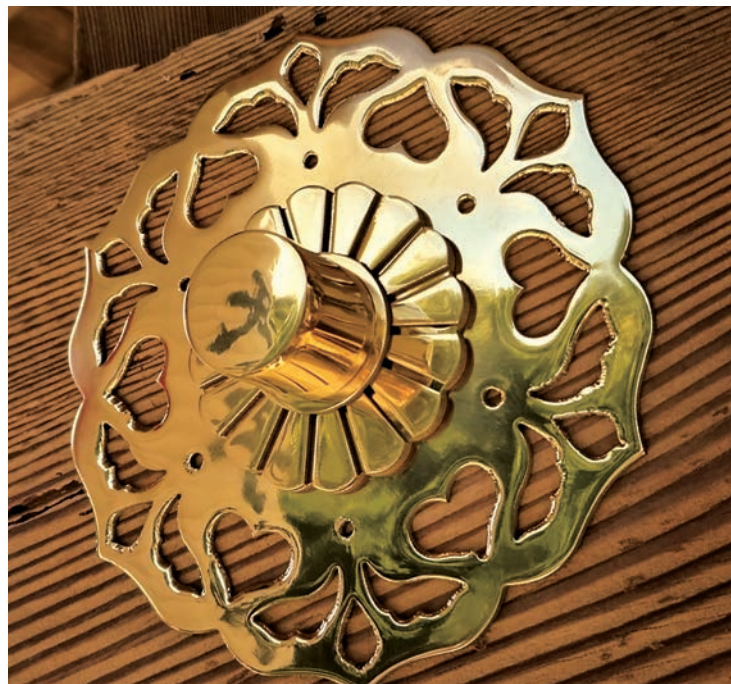
——高尾神社の改修にあたって、なぜ六葉ろくようにチタン
を使おうと考えられたのでしょうか。

三村 チタンは木にやさしいからです。金属と木材はもともと相性が良くありません。金属のさびによって、木材も腐食していきます。また金属が結露して、木材が金属のイオンを含んだ水分に触れると、木の細胞壁同士をつなぐ役割を果たしているセルローズが劣化してしまうことがあります。そんなことから、チタンは腐食が進まないという話を初めて聞いたとき、まず面白いと思いました。さらに歯のインプラントや骨折固定プレートがチタンでつくられていると知り、人の体にやさしいのだから、木にもやさしいはずだと感じ、私の職人としての第六感が刺激されました。チタンを、木造建築を守る役割の一部に加えたいと思います。

2018年6月JSCA（日本建築構造技術者協会）中国支部での講演のとき、日本製鉄の方との出合いがあり、その折に、TranTixxiiのイオンプレーティングゴールドのサンプルを見せていただいたのですが、その半年後に装飾金物に使えるのではと提案しました。六葉はこれまで銅や真鍮しんちゅう、鉄などが下地に使われ、金箔や金めっき、漆焼き付けなどの仕上げが施されてきました。チタンは金色が剥がれ落ちることなく、輝きが失われない。これは金に匹敵するとインスピレーションが湧きました。

私たちが新しいものを生み出すことが、
先人から受け継いだ技術の素晴らしさを
後世に伝える一つの方法だと思います

宮大工棟梁 三村 康久 氏



高尾神社（広島県呉市）の六葉金物

六葉とは、主に長押なげしと柱の重なり合う部分に打つ釘ていとうの釘頭を隠すために使われる釘隠しの金物です。社寺建築の格調を高める装飾金物の一つですが、このたび日本製鉄のデザインチタンTranTixxiiでつくられたものを初めて使わせていただきました。銅製下地に金箔や金めっきを施した旧来の物に比べ耐久性があるということですし、質感や形もなかなかの出来栄ですので、うれしく思っています。（三村棟梁談）

—— TranTixiiを使って、どのように六葉が出来上がっていったのでしょうか。

三村 私が六葉の種類を伝えようと、すぐに東洋ステレンス研磨工業さんがサンプルを持ってこられました。見た瞬間、素直に、これじゃちょっと駄目だねと言いました。まず古建築のバランスは細かく先人が培ったデータのもとに決められているからです。多分いろいろ調べられて、六葉らしいサンプルをつくられたのだと思います。でも、それだけでは個々の割り付けのバランスが良くないのです。

社寺に使われる諸々の部材は、全体のなかでのバランスが決められています。新しいものを生み出すことは大きなことです。先人たちが磨き上げてきた感性の蓄積が、より輝くようなものを生んでこそ初めて美しいのです。持ってこられたサンプルに、新たな可能性を生み出すぞという満々の意欲を感じましたのでその熱意を受けて、監修という立場で、私が配置と組み合わせ方などを整理させていただきました。一枚の板から立体感をどうデザインしていくか。ツボになる大事なところも変えてもらいました。その結果、宮司さんや氏子さんをはじめ多くの皆さんに良いね、美しいねと評価していただける六葉に仕上がりました。

皆さんのチタンを広めたいという情熱がありましたので、スピード感がありました。私的には、日本製鉄という大きな会社と仕事ができること、いろいろな異業種の人たちの知己を得ることで、私が今まで蓄積したこと、まさに先人たちの技術を現代になぎ合わせることを、地方の私にさせてもらったと思っています。

素材の選択肢が広がる

—— 伝統建築におけるチタンの可能性をどのように感じられていますか。

三村 チタンは工業化されて70年余り。まだ若い金

属のようです。社寺の世界では1000年を超える木造建物があります。だから経年の実績を求められます。チタンは良い素材ですが、いざ使うとなったら勇気がいります。100年後、200年後に「あのチタンの六葉が素晴らしい」と言ってもらえたとき、初めて成功事例となります。今の時点では私にもわかりませんが、今は、皆さんが美しいと言ってくださる、それが救いです。

私なりにチタンの使い方を整理しています。木材は100年から150年をめどに細胞壁が固まっていく性質があり、変形しにくくなるのが古建築の材料からもわかっています。ですので、新材で建てた場合は木材の動きが落ち着くまで、粘土瓦の重みで制御するのがよいでしょう。一方で、100年から150年ほど経過してくると、木材の持つ力が緩やかですが弱まると考えられるため、屋根を軽くすることができると考えられるのも良いでしょう。近年は人工乾燥の技術の進歩や、大径の木材が極少なので、初めから軽いチタン瓦を使ったほうが良い場合もあります。屋根にチタンを使うのだから、装飾金物や内装にもチタンを使ってみよう。銅など今まで使われてきた素材に選択肢の一つとしてチタンを加えてもらう。そのように考えています。

—— 今後の抱負をお聞かせください。

三村 伊勢神宮の式年遷宮は20年に一度行われてきました。現在も敷地内に生活して仕事をしている大工が、「宮大工」と呼ぶにふさわしいと思います。大工は今では木工大工だけになりましたが、昔はいろいろな職種の名が長が「大工」と呼ばれていました。大工とは、考えることができる人、判断することができる人でした。古代律令制のころ、木工寮（もくりょう）あるいは、修理職に属して官位を授かっていました。そういう歴史を知るほど、宮大工と名乗ることは、今の私はまだその域に達していないと感じています。でも、若いときはなぜか宮大工と呼んでもらいたいも

のなのです。それが先人の技術にすがってしまっているとも知らずにです。しかしながら、ただただ先達にすがっているようでは新しいものは生まれません。新しいものを、いわば妄想しないと私たちの業界は廃れてしまう。そうして、新しいものを生み出していくことで初めて、私たちが先人から受け継いだ技術に微力ながら新しい価値を加え、後世の人たちへ伝えることができると思います。

今と昔をかけ渡す梁、まさに棟梁として新しいものを生み出すため、その時代の良い素材を見極めて、良いものを工夫して使っていくべきと考えます。これは私の責任だとも思っています。

最近、神社仏閣巡りをする方が増えています。京都、奈良に行けば、素晴らしい伝統建築がたくさんあります。広島にも尾道や宮島に重要文化財があります。では生まれた街はどうか。地元のお寺やお宮が美しかったら、故郷をもっと大事にしたいという気持ちになるのではないかと。実際、個性的であり良い建物がたくさん身近にあります。だからこそ、これからも日本の伝統を守り、今という時代のなかで、少し新しいことも加えながら後世に伝えていくことに尽力していこうと思います。

高尾神社の拝殿・本殿

鎌倉時代に創建され、室町時代末期の永禄年間(1558～70年)に遷座。2020年10月の御遷座四百五十年奉祝祭に合わせて、拝殿・幣殿・本殿(1933年再建)が改修されました。地域の人から開運厄除の神として親しまれている神社で、毎年節分前後の厄除大祭では巨大なお多福面が飾られ、大きく開いた口をくぐって参拝すると福を招くという「お多福通り抜け」の行事には多くの参拝者が訪れます。



伝統を守り、
後世に伝える

TranTixxiiの
新しい価値創造



User Voice

生産から品質保証までの技術を確立

——イオンプレーティング技術は、どのような経緯で開発されたのでしょうか。

門谷 当社は、ステンレス鋼の需要拡大と用途拡大を、研磨という技術面からサポートし社会に貢献するため、1966年に創業しました。創業者は住友金属工業(株)(現在の日本製鉄)から、日本ステンレス(株)(現在の日鉄ステンレス(株))福岡営業所長を経験しておりステンレス鋼に知見がありました。そのため創業以来、半世紀以上にわたり研磨技術を核として事業展開してきました。こうしたなかイオンプレーティング技術は、ステンレス鋼の研磨で形成する意匠にプラスαを求めて、2002年ごろから研究に取り組んだのが始まりでした。しかし試作開発ばかりで製品化できず、苦戦を強いられていたところ、新日本製鐵(現在の日本製鉄)からチタンへの技術展開ができないだろうかと声をかけていただいたことが大きな転機となりました。06年には共同研究開発により、イオンプレーティング技術で豪華なゴールドチタンの意匠をつくり出すことに成功しました。

——技術開発でご苦労されたポイントを教えてください。

門谷 イオンプレーティングとは、真空中でイオン化した金属を対象物に蒸着させる表面処理技術です。真空中でチタンをイオン化し、雰囲気中の窒素など

世界に誇れる日本の文化を デザインングチタンに乗せて 提案していきたい

東洋ステンレス研磨工業(株) 代表取締役社長 門谷 豊氏



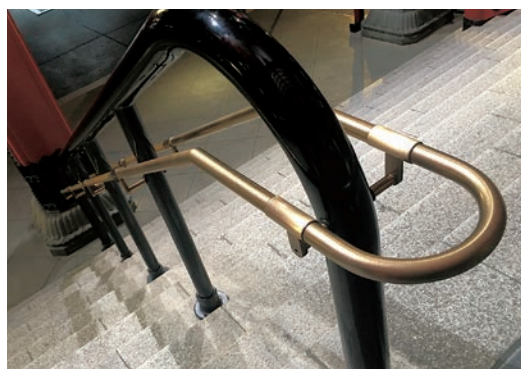
龍王神社(熊本県八代市) 拝殿

荘厳な輝きを放つ龍王神社の拝殿や高尾神社の六葉金物(P16-17参照)。これらは東洋ステンレス研磨工業(株)が日本製鉄と共同開発したイオンプレーティングゴールドチタンによって、従来の金箔や金めっきを超える耐久性と意匠性を実現しています。



ろくはらみつじ
六波羅蜜寺（京都府京都市）内装

護摩による毎日のおつとめが行われるため、ススやロウの汚れをふき取りやすい鏡面加工が施されたイオンプレーティングゴールドチタンが使われています。



浅草寺（東京都台東区）本堂階段手すり

皮膜強度を高め、傷つきにくいイオンプレーティングゴールドチタンを採用。擦過傷や剥離、変色がなく、美しくつ荘厳な出で立ちで参拝者を迎えています。

時を超えて地域の文化や歴史を守る

— 伝統建築に採用していただくため、どのような工夫をされているのでしょうか。 —

と反応させて、それを強い電気的な引力で金属表面に衝突させることで、ゴールドの輝きを持つ窒化チタン化合物をコーティングします。日本製鉄の鉄鋼研究所での研究によって、そのメカニズムが明らかになり、窒化チタン化合物とチタン素地をしっかりと結びつけ、緻密なゴールドの皮膜を形成させる技術を確立することができました。

技術開発は生産だけにとどまりません。製品の品質をどのように担保するかも大切なことです。そこで品質の安定性を短期間で推定する加速試験を、出荷前の製品全ロット・数量に対して行っています。加速試験についても日本製鉄の技術協力の下、試験法を確立しました。このように生産から品質保証までのプロセスをつくり上げること大変苦労しました。

門谷

神社仏閣の伝統建築では、銅の下地に金箔を貼ったり、金めっきを施す技法が昔から使われてきました。しかし金属接合面の劣化などによる経年変化から、メンテナンスや再施工のコストを要してきました。また酸性雨などによる銅イオンの流出による自然環境への影響も課題となっています。イオンプレーティングゴールドチタンは、優れた物性だけでなく、人と環境にやさしい特性を持っているため、このような負担が著しく軽減できます。このようにライフサイクルコストにおいて優れているのですが、どうしても初期コストだけ見ると採用へのハードルが高くなってしまう傾向にあります。

総合的に伝統建築の長寿命化に貢献していくためには、施主など地域の皆さんに思いを共感していただくことが大事だと思っています。核家族化や少子高齢化が進み、地域のつながりが希薄になるなか、チタンはどんな過酷な環境下でもその美しさを保ちながら、時を超えて地域の文化や歴史、風習などを守っていくことができる金属だと確信しています。日本

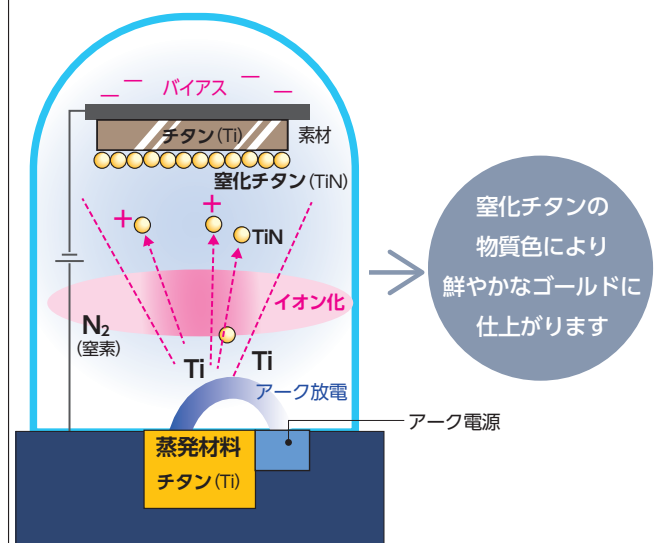
の伝統を守り、後世に伝えたいという思いを広めていきたいと考えています。

— 今後の抱負をお聞かせください。 —

門谷 自分たちの仕事に誇りを持てるようにしなければならぬという思いから、私たちは研磨技術とコーティング技術を融合した技術者であり、アーティスト感覚を持つ「金属化粧師」であるという企業精神を掲げています。金属に化粧を施すことで機能性と意匠性を社会に与え、世界に誇れる日本の文化をデザインングチタンに乗せて提案していきたいというのが抱負です。

チタンはほぼ永続的に使用できるうえ、ほとんどがリサイクル可能な環境にやさしい素材です。今後も「Tranfixii」と世界から評価されるように、日本製鉄でなければできない、日本文化の情報発信につながる技術革新に期待を寄せています。私たちも「Tranfixii」の一翼を担い、一層技術力を磨き、情報発信していきます。

イオンプレーティング法のイメージ



イオンプレーティング法により、真空中で窒化チタン化合物の皮膜をチタン表面に生成させています。