

特集。生まれかわる『ステンレスシート防水工法』(その3)

住友金属建材(株)建築建材工事営業部 屋根技術グループ長 大八木 亮太郎
同 参 事 市 橋 正 明
同 副 参 事 松 本 操
屋根工事グループ長 金 子 照 男

前号、前々号の2回にかけて「P&Pステンレスシート防水工法」の特徴や特性から、安心して使うことができる防水工法であることを説明してきた。工法の特性を十分理解した上で使用されることが望まれる。しかし漏水に関わるトラブル事例も皆無ではない。最終回にあたり、施工面から見た、より安全な防水機能を確保するための取り組みを紹介したい。

5. 完全防水のためのいくつかの納まり

塗装鋼板を主材料とした金属屋根工法では、接合部は重ねであり、はげ組であり、嵌合である。また取り合い部も水切り、笠木などで構成され、防水・止水は、面戸シーリングはげ掛けなどで納めるのが一般的である。しかしその何れもが台風などの強風雨下で水が接合点を超えた場合の防水性が不完全である。また意匠を優先する複雑な三次元形状の屋根には向かない。

このような金属屋根の短所を補うことができるのが「シーム溶接工法」である。この工法が「防水工事」と位置付けられているのは、たとえ接合部が冠水しても防水機能が損なわれず、建築物内部に漏水しないところにある。

そこで、防水機能をより確実にするために当社が取り組み、実施している事項をいくつか紹介してみたい。

5.1 シーム溶接部の品質管理

「P&P工法」の命は、シーム溶接部の高い信頼性にある。溶接速度や加圧力などの管理を厳しく行うと共に、検査基準を設けて品質を管理している。溶接部の信頼性を確保する手段としていくつかの確認方法を実施している。

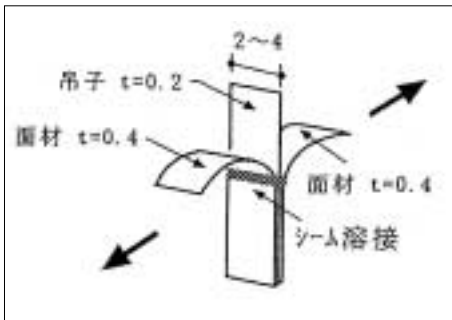
一般面用シーム溶接機の溶接風景



5.1.1 溶接作業前の溶接条件出し

始業時（午前・午後）に下図・写真のようなピーリングテストを行い、電流、加圧力など常に適正な溶接条件を整える。このテストにより信頼性の高い溶接作業を行うことができる

図5-1 一般ピーリング



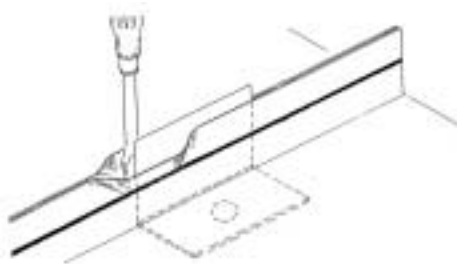
ピーリングテストの様子



5.1.2 ドライバーチェック（溶接作業中の検査）

溶接線全長にわたり、目視による外観検査を行っている。併せて溶接開始直後および任意の場所の吊子を抜き取りで、ドライバーによる剥離検査をしている。この検査で入出側の両側の溶接不良の有無を確かめる。

図5-2 ドライバーチェックの方法



ドライバーチェック作業



5.2 Tジョイント

5.2.1 Tジョイントって何だ？

身近にあるTジョイント例を紹介してみたい。スポーツは苦手でも白い六角形と黒い五角形からなるサッカーボールは想い描けると思う。その五角と六角の交点は変形ではあるがTジョイントの一つである。

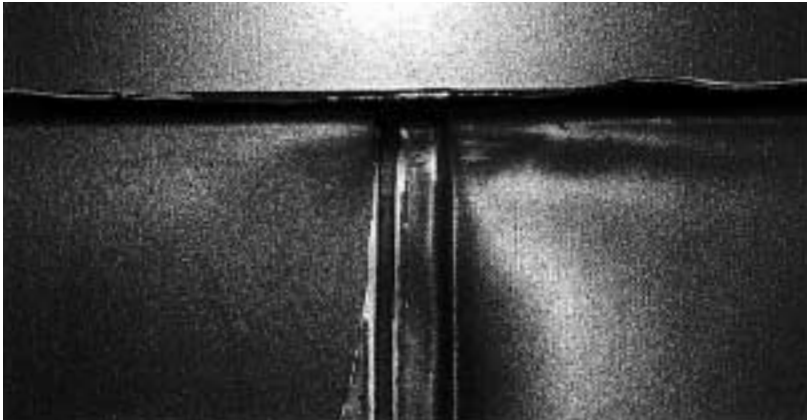
また、毎日お世話になるスーツなどにも見る事ができる。肩の縫い目と袖あるいは、襟の縫い目の交点はまさにその形状を成している。もっとも、スーツの縫いしろが表に出ては話にならないから、ステンレスシート防水で言う裏溶接に成るのではあるが。

5.2.2 Tジョイントの定義

JASS 8（日本建築学会）では、「Tジョイント：シーム溶接がT字形を構成するジョイント」と定義している。葺き方向によってはト形や十字形もあり、総称してTジョイントと呼ぶ非常に重要な納めで

ある。写真は最もシンプルなTジョイントを示す。

Tジョイント



5.2.3 Tジョイントが重要な理由

突起物のないボルト（またはアーチ）屋根のように、軒先から反対側まで一枚で葺ければ必要はない。そこに方形の工作物が一つあるとする。水上・水下および、両サイドの四面をそれぞれ面材で囲いシーム溶接で一体化する。その部分を折り上げ加工し、隣接する面材の折り上げ部と拌み合わせ溶接をする。この部分がTジョイントであり、この技法がなくてはステンレスシート防水は成り立たない。

5.2.4 Tジョイントの水密性

Tジョイント部でのステンレスシートの枚数は四枚になる。

まず、二枚合わせをシーム溶接し折り倒すとその時点で三枚になる。それに直交面材を拌み合わせるので局部的に四枚合わせとなるわけである。

Tジョイント部のシーム溶接は、2～4枚合わせになる所で溶接条件が急変するため、図5-3に示す微細隙間と電極輪が接触しない未溶接部が生ずる。「P & P工法」ではT I G溶接(アルゴン溶接)を行い、この未溶接をフォローしている。

4枚合わせを中心にシーム溶接線直上で面材をカットし、溶接の正常な2枚～2枚までをT I G溶接により溶接線を繋いでいる。

この溶接線の連続化によって始めて、完全な水密性が確保されるのである。種々述べてきたが、これを実際に行うのは人である。その人の技量であり、飽くなき探求心である。

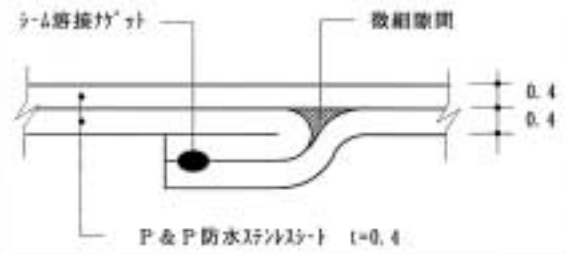


図5-3 Tジョイント(4枚合わせ)水平断面

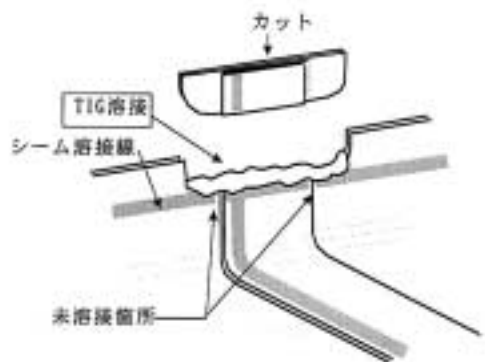


図5-4 T I G溶接のイメージ

「P & P会」の会員にはいわゆる「職人」が多い、が決して偏屈ではない。この人たちが「P & P工法」を支えている。

5.3 軒樋・谷樋との取り合い納まり

雨水や融雪水が集まる軒樋と谷樋は、端部の納まりの中でも最も重要なものである。溶接工法での樋は屋根の一部として位置付けられる場合が多く、必ずしも独立した部位としてとらえてはいない。また、陸屋根の場合は他の防水工法と同じように、屋根面材に直接落とし口を設け、ドレンで排水する工法を採る。

このように屋根と樋を一体として見なす背景には、溶接によりメンブレンが構成できることにある。したがって、樋の排水容量が十分確保でき、深さのある場合は唐草納めをする。しかし深さが取れない場合や、前高樋でオーバーフローすれば、軒先取り合い部からの漏水が懸念される場合は溶接で接合するケースが少なくない。

5.3.1 軒先唐草との取り合い納まり

納まりとしては、軒先唐草仕舞を樋に取り合わせるの方法が一般的である。溶接仕舞ができない、板厚の厚い樋材や異種樋の納まりに向く。この方法のよいところは樋幅が狭くても施工でき、仕上がりが美しいことにある。

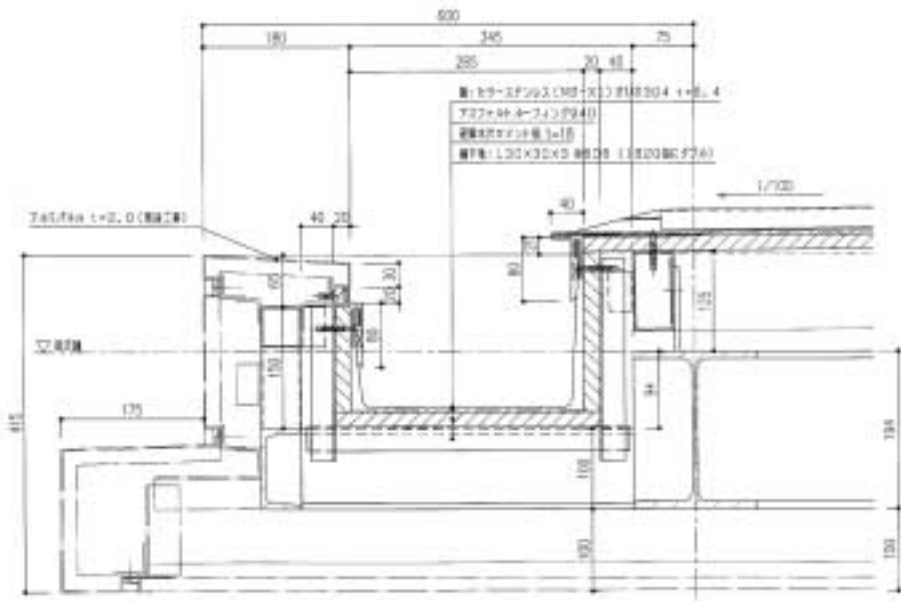


図5-5 樋取り合いを唐草で納めた例

5.3.2 屋根面材端部との溶接納まり

唐草と樋の隙間からの雨水の浸入を防止するのを目的とした納まりである。溶接するため水密性が確保される。溶接機を用いるので唐草納まりに比べて設備と技術が必要になる。

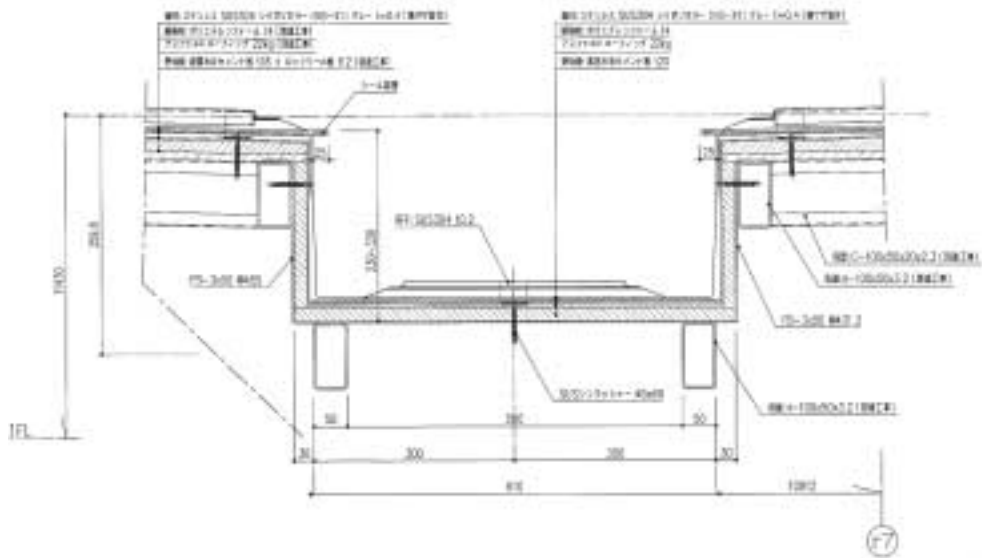


図5-6 椽との接合部を溶接で納めた例

5.3.3 パラペットとの取り合い納まり

軒先だけでなく、取り合いで重要なのはパラペットも同じである。一般にパラペットは屋根面より高い位置にあるので、取り合いの納まりには注意が必要である。特に立ち上がり高さが高すぎると風の影響を受けやすい。そのための固定方法にも配慮が欠かせない。

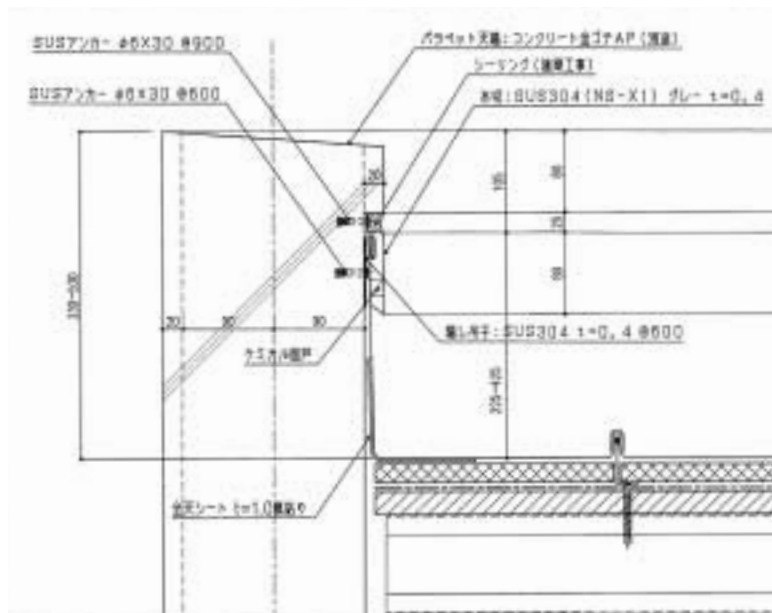


図5-7 パラペット笠木との取り合い納まりの例

5.4 ニューR端部材

ステンレスシート防水工法では、パラペットや各種の突起部の納まりに色々な形で立ち上げ部材を用いる。また大型樋では標準面材と端部材を組み合わせる樋工事を行うことが多い。

しかしながら長い実績の中で、これらの立ち上げ部分の角で材料が座屈してしわとなり、割れが発生するという問題を数多く経験している。

割れの原因を要因分析してみると、

- (1)立ち上げ部材のユニット長さが長い。
- (2)ドブ面+立ち上げ高さの寸法(糸尺)が大きい。
- (3)現場製作での折り上げ作業での折れぐせ。
- (4)設置場所への横もちや扱いで折れぐせ。
- (5)材質による違い。(SUS304,SUS445J2,フツ)

などが挙げられる。ユニット長さが長いと夏期の温度上昇で部材が伸び、圧縮応力に耐えきれず座屈してしまう。SUS304の様に熱膨張が大きく降伏点の小さな材料は不利となる。糸尺が大きいと、大きな風圧を受けたときに面材がふくらみ、立ち上げ角にキックが生じ割れに至る。

特に、(3),(4)の様が悪いと、その部分で座屈やキックが起こり易いことは容易に想像できる。また、ユニット長さが長いと扱いにくく折れぐせが付き易いと考えられる。割れの対策として、JASS8 [解説]ではユニット長さをMax 4 mとし、糸尺を一般面材の1.5倍以下を推奨している。

「P & P工法」では、平成9年に工場成型をする「ニューR端部材」を開発し、多くの実績を積んできた。

製作～施工～使用を通して安定した品質が確保できている。

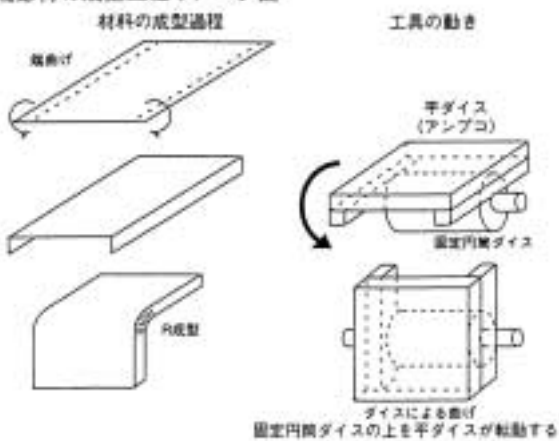


端部材のキック割れ

	従来工法	開発工法
比較図		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●手作業につき生産性が低い。 ●成形歪み・加工割れ(漏水要因)等、品質上の問題有り。 	<ul style="list-style-type: none"> ●工場で機械成型するので、生産性が高く、品質レベルが高い。 ●溶接信頼性も高い。 ●製作可能長さ：0.45～2m。

図5-8 ニューR端部材比較

端部材の成型工程イメージ図



適用例(谷樋)

図5-9 製作工程

5.5 けらばの納まり

ステンレス防水のけらばには、おもに陸屋根に用いる、端部材を立ち上げて納める方法と勾配屋根に用いる唐草納まりがある。

Tジョイントの項で説明したとおり、端部材を立ち上げて屋根面材と溶接で接合する方法は、溶接作業に熟練した技術を要する。そのため「P & P工法」では溶接技術講習の修了者で経験を積んだ者がその任に当たることになっている。

また、勾配屋根には一般工法と同様の唐草で納めることが多い。

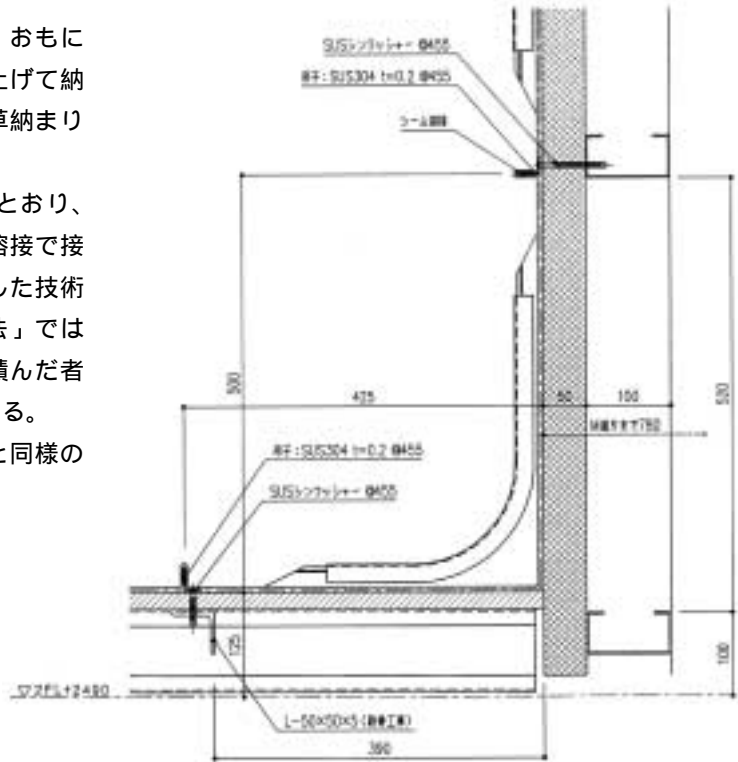


図5-10 端部材立ち上げ
けらば納まりの例

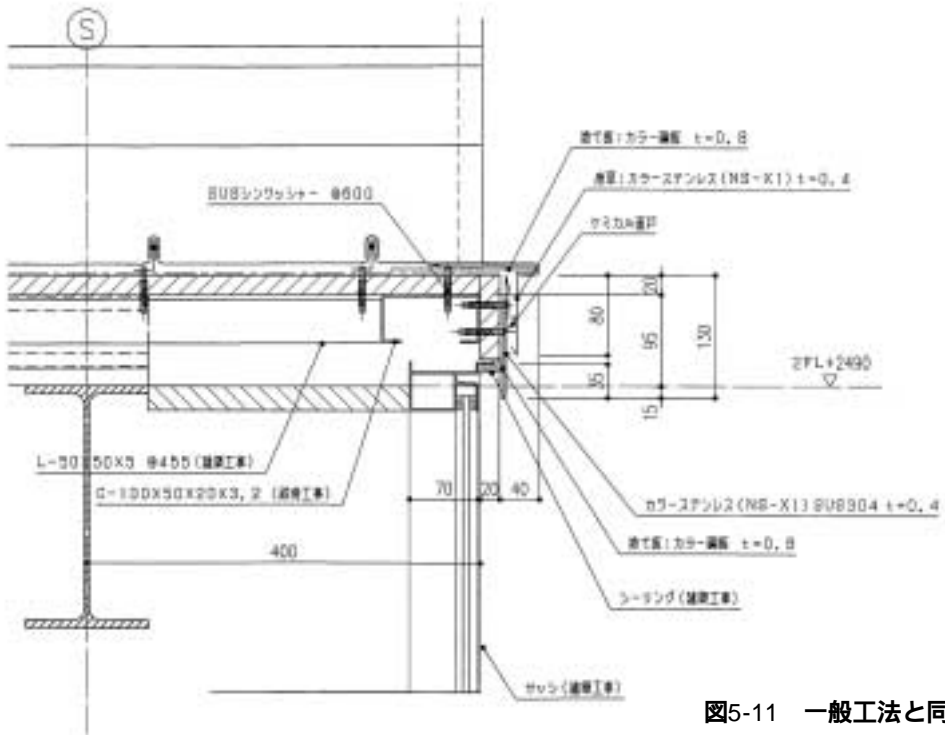


図5-11 一般工法と同じ
唐草納まりの例

5.6 突起物との取り合い

一般金属屋根では納め方が難しい。各種突起物の取り合い部の納まりが、「P&P工法」では信頼できる雨仕舞として納めることが可能である。

図5-13 支柱の納まり図

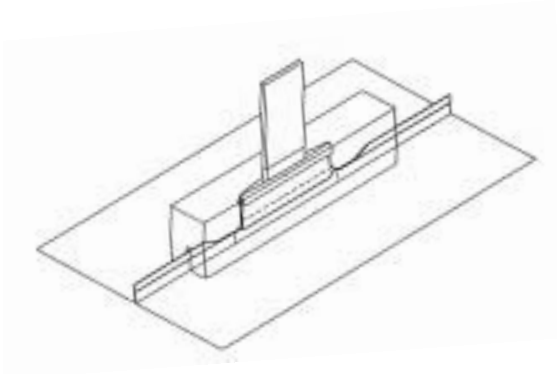
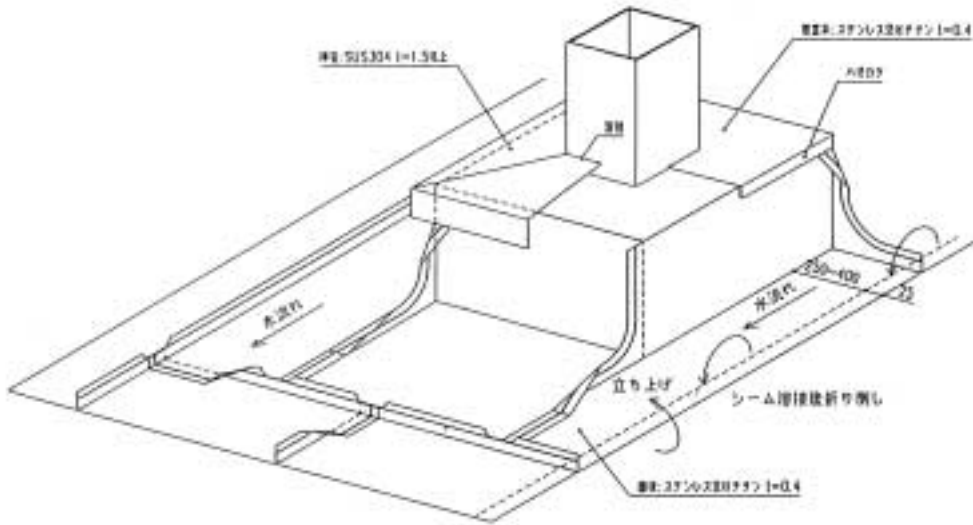


図5-14 メンテ用パイプ
下地フラットバー納まり図



窓拭き用ゴンドラレール架台

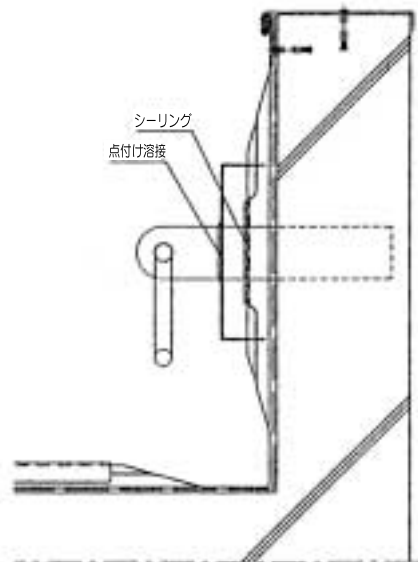


図5-15 メンテ用丸環納まり図

6. おわりに

“生まれかわる……”という切り口で3回にわたり「P&P工法」を紹介させていただいた。様々なニーズに対応していくために、技術開発にも注力している一面も知っていた。一方で未だに頭を悩ませている課題がいくつか残されているのも事実である。

高度なノウハウと施工技術を必要とする「溶接工法」は、基本技術、設計、施工の3拍子そろってはじめて信頼される仕事ができる工法であるといえる。

生まれかわるべき本質は何か。全国的な規模で展開されている事業であり標準・基準を隅々まで徹底し、かつ確実な工事につなげていくことの大切さを切実に感じている。

その対策として研修会や講習会を開いてこの問題に取り組んでいる。私たちはさらに切磋琢磨し、「P&Pステンレスシート防水工法」を改めて世に問うていきたい。