

《特集：BIM/CAD等のデジタル技術の活用による省力化と品質向上②》

高性能ポリエチレン管の オフサイト工法への取り組み

＜BIMソフトと連携も含めて＞

積水化学工業(株) 大道 康之

1. はじめに

耐震性、耐久性に優れた高性能ポリエチレン管を2006年に「エスロハイパー AW」として建築市場に投入し、建物給水管として19年にわたる実績を積む製品・システムに至った。

その結果、敷地内埋設配管からピット内横引き管、給水立て管、メーター部まで高性能ポリエチレン管を使用した信頼性・施工性、さらにコスト的に優れた新しい給水システムを実現することができた。

その一方で建設就業者の減少、建設業就業者の高齢化、働き方改革による労働時間の減少などから「現場生産性向上」・「技術力低下の補完対応」が求められてきた。

この課題に対応するため、現場施工と並行してエスロハイパーのオフサイト工法を推進することで「配管システムの品質向上」「接続部の漏水リスクの低減」と「現場の工数低減による工期短縮」が図れると考える。

本稿では、それらの事例・BIMソフトと連携も含めて取り組みを紹介する。

2. エスロハイパーシリーズについて

エスロハイパーは給水用途としてハイパーAWの登場からハイパーAW消火管、空調用のハイパーCH、雨水排水用のハイパーRDと幅広い分野で使用され、実績を上げてきている。

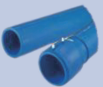
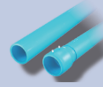
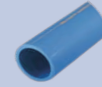
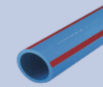
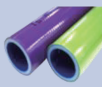
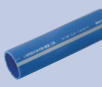






その一覧表を第1表に示す。

2-1 ポリエチレン管について

高密度ポリエチレン樹脂（PE100）を用いたエスロハイパーは、長期的な耐久性に優れたパイプである。日本国内の配水管で採用されている管厚設計SDR11（外径÷管厚＝11）において、20℃で最大使用圧力1MPa（10.2 kgf/cm²）の使用に供した場合、50年以上の耐久性（埋設管は100年以上）が見込める。

以下、その性能を詳述する。

第1表 エスロハイパーシリーズの一覧

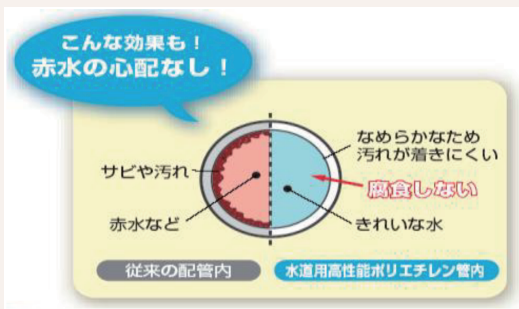
管種	AW	AHP	AW消火	高圧消火	CH	RD
直管						
継手			 <small>認定シール有</small>	 <small>識別用ラベル、認定シール有</small>	 <small>識別用ラベル有</small>	 <small>識別用ラベル有</small>
分野	給水	高圧給水	消火	高圧消火	冷温水	雨水
呼び径	20～200	20～150 (65,125を除く)	50～200	100,125,150	50～200	50～200
温度	40℃以下	40℃以下	40℃以下	40℃以下	60℃以下	40℃以下
圧力	最高許容圧力 1.0MPa	最高許容圧力 1.6MPa	最高使用圧力 1.2MPa	最高使用圧力 1.6MPa	最高許容圧力 1.0MPa	最高許容圧力 0.5MPa

2-2 特徴

(1) 耐久性／耐食性／耐震性

(第1図、写真1)

- 電気融着接合（以下EF接合と呼称）により管路一体構造が可能である。
- ポリエチレン管は可とう性が大きく地震に圧倒的な強さを発揮する。
- 酸・アルカリ等に強く腐食の心配がない。



第1図 耐食性



写真1 耐震性

(2) 施工性 (写真2)

- 軽量のため取り扱いやすい（呼び径50の場合：ポリエチレン管は0.96kg/m 塩ビライニング鋼管は5.7kg/m）。



写真2 軽量性を活かした運搬

- EF接合によりねじ切りや溶接などの熟練作業が不要。

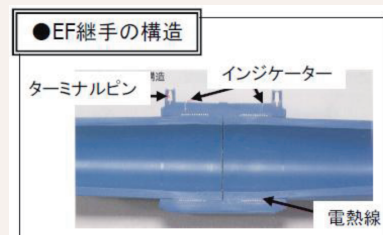
3. オフサイト加工品の紹介

オフサイト加工品とは加工専用の工場事前に「管」と「継手」及び「バルブ等の関連製品」の組立を行い、施工現場での生産性や施工性を向上させる製品・システムの総称を指す。ここではエスロハイパーの加工法（管と継手の接続方法）やオフサイト加工品の種別を紹介する。

3-1 加工法（管と継手の接続方法）

(1) EF接合 (第2図)

EF（エレクトロフュージョン）接合とは、接合面に電熱線を埋め込んだ管継手に管を挿入した後、コントローラから通電して電熱線を発熱させ、管継手内面と管外面の樹脂を加熱溶融して融着し、一体化させる接合方法である。



第2図 EF接合

(2) バット融着接合 (写真3)

バット融着接合とは、電熱加熱したヒーターで管端部を直接加熱させ、溶融した管同士または管とパイプ形状を有する継手（スピゴット継手）を圧着することで管と管（または

管と継手)を直接融着し、完全に一体化させる接合方法である。

溶けた樹脂が融着の際に押しつけられ、ビードという盛り上がりが発生する。

またスピゴット継手は比較的、EF継手より大きさがコンパクトであるため、現場での納まり改善に繋がることが期待できる。

写真3にバット融着に用いる加工機械を示す。

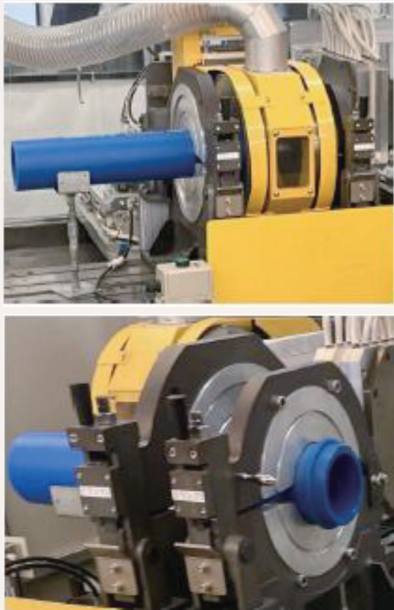
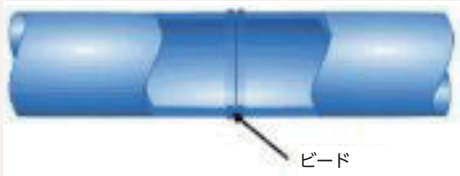


写真3 バット融着の加工機

第3図に示すビード部が標準的で全周均一であるか、異物を挟み込んでいないか目視等で確認する。ビード寸法(幅と高さ)を測定し、規定値に納まっているか確認することが接合部の品質確保する上で重要である。



第3図 高密度ポリエチレン管のビード

3-2 加工品の種別

(1) 定型加工品

① 品揃え

施工現場で使用される頻度が高い組み合わせを予め、生産工場で管と継手を接続し、定型化した製品を指す。また必要に応じて在庫化する。

エスロハイパーシリーズで品揃えしている代表な定型加工品の例を第2表に示す。

直管の端部にEF受口をもったEF受口付直管を始め、分岐チーズと直管を組み合わせた形状など使用用途に合わせた複数の組み合わせを取り揃えている。

第2表 定型加工品の一覧

種別	EF受口付直管			EF枝付片受直管	EFロング枝付チーズ	建物給水管用ゲートバルブ
	ハイパー-AW	ハイパー-AWHP	ハイパー-CH	ハイパー-AW	ハイパー-AW	ハイパー-AW
外観						
呼び径	75～200	75,100,150	75～200	25～75	25～50	20～50
加工内容	5m直管にEF受口を接合			3.2m直管にEFチーズを接合	EFチーズの分岐を直管で延長	ゲートバルブとEF受口を一体化
効果	EF接続箇所の低減			EF接続箇所の低減	EF接続箇所の低減	ネジ継手の接続の低減
主な使用箇所	屋外埋設部		建物内横主管等	立て管	立て管	立て管 機械室廻り

② BIMソフトとの連携

エスロハイパーシリーズの製品は代表的なBIMソフトであるRebro、Revit、Tfasへの登録がなされている。また定型加工品の製品登録もハイパー-AWを中心に進めている。第3表に登録状況を、写真4にEF受口付き直管の施工状況を示す。

定型加工品を使用することで施工現場での接続箇所数低減が図れる。

第3表

	ハイパー-AW	ハイパー-AW消火	ハイパー-CH	ハイパー-RD
Rebro	◎ 受口付直管 検付片受直管 EFロング付チーズ も含む	◎ 受口付直管も含む	◎ 受口付直管も含む	◎
Revit	◎ 受口付直管も含む	登録なし		
Tfas	◎ 受口付直管も含む			

◎：主要製品がほぼ登録されている



写真4 EF受口付直管の施工状況

(2) プレハブ加工品

① プレハブ加工品の概要とメリット

現場に合わせて複数の管／継手を専用の加工場で接続、組み立てた受注生産品を指す写真5にプレハブ加工品の一例を示す。

プレハブ加工品は現場に合わせた複数の管・継手を状況の応じてEF接合やバット接合を行うため、

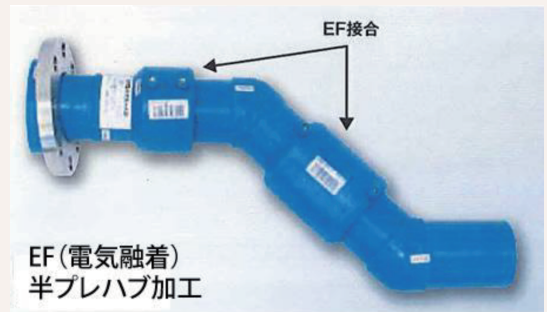
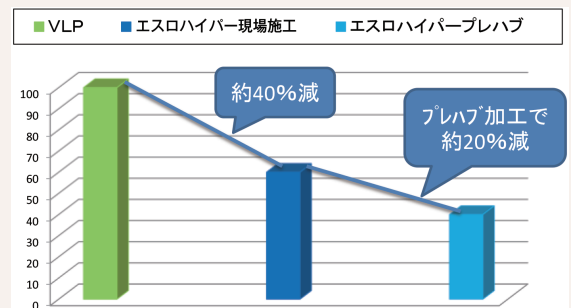


写真5 プレハブ加工品例

※ジャパン・エンジニアリング㈱での加工例



第4図 管種、工法による現場施工工数の比較

- ・現場での継手接続箇所数が大きく削減でき、省施工が図れる。第4図に某集合住宅に用いた際の現場施工の工数の低減を示す。
- ・専用の加工場で行うため、接続箇所の漏水リスクが低減する。
- ・現場での納まり改善が図られる。
- ・現場での端材の軽減に繋がる。

などのメリットが生じる。

最近ではBIMソフトと連携させ、管割アイソメ図作りから加工管製作の時間短縮を行う取り組みもなされてきている。

② 施工現場への導入状況

プレハブ加工品は建築給水管や冷却水管など多種多様な箇所で使用されている。

写真6に某事務所ビルの給水配管、写真7に某病院の冷却水配管で使用され施工写真を掲載する。



写真6 事務所ビルでの配管例（給水管）
※赤囲いはプレハブ加工、緑囲いは定型加工品での配管を指す



写真7 病院での配管例（冷却水管）

4. おわりに

建築設備をはじめとした配管は顧客のニーズに応じてその工法は変遷していくと考えられる。

エスロハイパーシリーズのシステムは、各分野でこれまで使用されてきた金属管の流れを大きく変えるものと考えており、管路の耐久性、耐震性向上のみならず、トータルコスト削減の観点からも非常に大きな可能性を持っている。

オフサイト工法を合わせることで、時代背景に応じた革新的なシステム導入に繋がると考えている。

最後に本稿がユーザー各位の参考となり、お役にたてれば幸いである。

筆者紹介

大道 康之

積水化学工業(株) 環境・ライフラインカンパニー
総合研究所 エンジニアリングセンター