現場を歩く

日本重化学工業・高岡事業所

水素吸蔵合金製造の最新鋭工場

水素社会到来に向け供給能力拡充

水素を貯めたり放出したりできる水素吸蔵合金（MH＝メタル・ハイドライド）は、ハイブリッド車の駆動用電池など幅広い分野で使われている。最近はビルなどのエネルギー利用システムでの利用も広がっており、水素社会の到来を機に活躍の場がさらに広がる見通しだ。MHの国内生産量でトップを走るのが、合金鉄メーカーの日本重化学工業（本社・東京都中央区、社長・角掛繁氏）。開発に着手したのは1970年代後半。20年前には量産体制を確立。MHの世界では先駆的な企業として知られる。2年前に稼働を開始したばかりのMHの最新鋭工場を同社高岡事業所（富山県高岡市）で取材した。（高田　潤）

高岡事業所は、高岡市の北部、伏木港近くに位置する。JR西日本・高岡駅からは車で約20分ほどの距離だ。

高岡事業所の歴史は古い。稼働したのは104年前の1917年（大正6）。戦後はフェロマンガンなど鉄鋼向け合金鉄の製造拠点として発展してきた。マンガン系合金鉄の海外シフトに伴い、98年に合金鉄製造用の電気炉をすべて休止し、以降は、電池材料や特殊合金、鋳鍛鋼品などの製造拠点に生まれ変わり、現在に至っている。

高岡でMH工場が稼働したのは2022年6月だ。MHの主力製造拠点である山形事業所（山形県・小国町）に続く第2の製造拠点として、事業所内の遊休地を活用した。車載向けを中心にMHの需要が堅調に推移するなか、顧客への安定供給を果たしていくには生産能力の拡充が必要との判断から新工場の建設に踏み切った。いわばBPO（事業継続計画）の一環として立ち上がった新工場だ。

高岡事業所内にあるMH工場

水素を貯める金属

水素吸蔵合金は、ニッケルやレアアース（希土類）など複数の金属を組み合わせた合金。水素を吸蔵しやすい金属と吸蔵しにくい金属を組み合わせた組成とすることで、合金元素の隙間に水素を貯める仕組みだ。合金を冷やすと、水素を放出するとともに反応熱が発生。この熱をエネルギーとして利用することができる。

MHの代表的な用途の一つがニッケル水素電池の負極材、ハイブリッド車（HV）の駆動用バッテリーにニッケル水素電池が採用されて以降、MHの需要は急拡大した。車載用バッテリーの分野では最近、電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド車（PHV）の普及に伴い、リチウムイオン電池の採用が増えているが、HVでは今でもニッケル水素電池が主流だ。

ビルなど建築物のエネルギー供給システムでもMHの利用拡大が進む。代表的なのが水素・エネルギーシステム。太陽光で発電した電気で水を分解して水素を製造。MHが入る貯蔵タンクに水素を貯めて、必要な時に取り出してエネルギーとして利用する。再生エネ立するなど、長年にわたりノウハウを蓄積してきた。

熱処理工程は、MHの組織の均一化を図るためのプロセス。原料配合とともにその経験から品質の高さには定評がある。小国で培ってきたノウハウを水平展開した高岡工場でも高品質製品の製造・供給を続けている。

工場近くにある分析棟では、各製造プロセスから抜き出した試料を各種の分析装置にかけ、随時、品質を確認している。この徹底ぶりが同社製MHの評価につながっている。

コンパクトなレイアウト

日本重化学工業が高岡に第2の製造拠点を設けた狙いは、顧客への安定供給を継続するというBPO対策が大きかった。だが、水素社会の到来でMHの需要が今後も拡大していくという見通しがあったからこそ、新工場建設による供給体制の拡充を決断したといえる。

その高岡・MH工場を見学した。東京ドーム3・5個分に相当する約17万平方㍍の敷地面積を持つ高岡事業所・庄川工場。MH工場はその最南端に位置。歴史ある工場群の中で、MH工場はひときわ目立つ。旧建屋を利用したとはいえ、外観を一新したことで、最先端工場にふさわしい印象だ。建屋の長さ（長辺）は約200㍍。原料倉庫がある入り側から、出荷する出側まで、ほぼ一直線に設備ごとに部屋が区切られているのが特徴だ。このレイアウトなら、工程ごとに品質管理を徹底できるメリットがある。

高岡MH工場は、工場設計の段階からライン効率配置を志向した。この点が20年以上の歴史を持つ小国MH工場との違いで、コンパクトな工場という印象だ。

MHの工程は大きく分けて六つ。①原料配合②溶解③熱処理④粗粉砕⑤微粉砕⑥出荷―で、工程民生品向けをそれぞれの拠点で造り分けることで、供給の安定化と同時に、品質の安定化が一段と可能になった。

高岡MH工場の稼働から2年余り。安定生産の体制は確立した。今後は、品質の高さを維持しながら、いかにしてコスト削減を図るか、省エネを徹底するかといった課題への挑戦が待ち受ける。例えば、省エネでは二不活性ガスの使用量削減、溶解・熱処理工程での消費電力を抑制などが今後の課題（伊藤氏）という。

水素社会の到来によって、MHの活躍の場は一段と広がりそう。この分野でトップを走る日本重化学工業の挑戦は続く。

工場に入るにはクリーンルームを通る必要がある。数秒間エアシャワーを浴び、衣服などについたチリ・ホコリを除去する。製品への異物混入を防ぐためだ。

さらに見学者は帽子付きシューズに履き替えないといけない。「クリーン」に対するこだわりは金属を溶かす工場では珍しい。

原料配合はMH製造の出発点で、重要工程の一つだ。ニッケルやアルミ、レアアースなど複数の原料が決められた配合で取り出される。取り出す量は1溶解分と決まっている。どのような配合にするかがノウハウ中のノウハウだ。

配合された原料は溶解工程に回る。同工程には真空溶解炉が2基。1千度の温度で約1時間溶解する。溶解工程を経た段階では、MHはまだインゴット状だ。そのまま次工程の熱処理炉に送る。

溶解工程後のインゴット

ノウハウ生かし高品質品製造

熱処理工程は、MHの組織の均一化を図るためのプロセス。原料配合とともにできたノウハウを水平展開した高岡工場でも高品質製品の製造・供給を続けている。

工場近くにある分析棟では、各製造プロセスから抜き出した試料を各種の分析装置にかけ、随時、品質を確認している。この徹底ぶりが同社製MHの評価につながっている。

高岡のMH工場の生産能力は小国工場の6割程度だが、小国、高岡の2工場体制を確立したことで、日本重化のMH生産能力は国内トップとなった。車載向け、

Copyright 2023 Japan Metal Daily