

## 高入熱溶接に対応した鉄骨向けメタル系シームレスフラックス入りワイヤ

WELDREAM®  Plus**NEW SX-55HC** (JIS Z 3313 T550T15-0CA-3M2-UH5)**NEW SX-60HC** (JIS Z 3313 T59J1T15-0CA-4M2-UH5)

技術本部 市場開発技術部 商品技術グループ 主幹 齋藤 雅哉

## 1 はじめに

近年の首都圏や主要地方都市を中心とした市街地再開発において、鉄骨用鋼材を大断面化（鋼材厚さを増加）することで、建築構造物の大型化・超高層化や大スパン化によるフロアスペース確保が図られています。一方、鋼材板厚増加は溶接施工能率の低下に直結するため、鉄骨製造における施工課題となっています。

多くの鉄骨ファブリケーターでは、（一社）日本建築学会が定める「鉄骨工事技術指針」の施工管理標準により溶接品質を確保しており、特にガスシールドアーク溶接法では鋼種・板厚により予熱・パス間温度管理上限の設定が提案されています。これらの施工条件は継手性能を得るための重要な因子ではあるものの、サブマージアーク溶接やエレクトロスラグ溶接のような高入熱溶接施工法と比べて施工能率が劣るため、昨今の鋼材板厚増加傾向に対しては、溶接パス数増加や管理頻度増加による施工効率低下が懸念されます。

そこで当社は、鉄骨工事技術指針の管理上限以上での高入熱溶接に対応したメタル系シームレスフラックス入りワイヤ SX-55HC/SX-60HCを開発しましたので、その性能を紹介します。

## 2 SX-55HC/SX-60HCの仕様

SX-55HCおよびSX-60HCの仕様を表1に示します。

表1 SX-55HC および SX-60HC の仕様

| 銘柄      | ブランドカテゴリ                                                                                           | 規格<br>(JIS Z 3313)      | フラックス<br>タイプ | シールド<br>ガス      | ワイヤ径<br>(mm) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| SX-55HC | WELDREAM®  Plus | T550T15-0CA-3M2-UH5 該当  | メタル系         | CO <sub>2</sub> | 1.4          |
| SX-60HC | WELDREAM®  Plus | T59J1T15-0CA-4M2-UH5 該当 | メタル系         | CO <sub>2</sub> | 1.4          |

## 3 溶着金属の機械的性質

SX-55HC/SX-60HC 溶着金属の機械的性質一例を表2に示します。

表2 SX-55HC/SX-60HC溶着金属の機械的性質一例

| 銘柄      | 引張試験        |               |           | 衝撃試験        |                      |
|---------|-------------|---------------|-----------|-------------|----------------------|
|         | 耐力<br>(MPa) | 引張強さ<br>(MPa) | 伸び<br>(%) | 試験温度<br>(℃) | 吸収エネルギー<br>(J (平均値)) |
| SX-55HC | 624         | 691           | 24        | 0           | 143                  |
| SX-60HC | 686         | 743           | 23        | -20         | 125                  |

※ 溶接入熱：20kJ/cm、パス間温度：150 ± 15℃、シールドガス：CO<sub>2</sub>、ガス流量：25L/min

## 4 高入熱溶接での施工性および溶接継手性能

表3に示す高入熱溶接条件によるSX-55HC/SX-60HCの溶接施工性および溶接継手性能一例を示します。写真1に示すマクロ写真のように、板厚25mmにおいて従来の入熱管理上限40kJ/cmでは9パス施工であったのに対し、80kJ/cmでは3パスで施工完了しています。図1に溶接入熱と溶接施工時間の関係を示します。高入熱溶接を適用することにより施工時間を約35%短縮できています。

表 3 高入熱溶接の溶接条件

| 銘柄      | 入熱<br>(kJ/cm) | 溶接電流<br>(A) | アーク電圧<br>(V) | 溶接速度<br>(cm/min) | 使用鋼材             | 開先形状                |
|---------|---------------|-------------|--------------|------------------|------------------|---------------------|
| SX-55HC | 60            | 450         | 46           | 20               | SN490B 25mm      | レ形 20度 ルートギャップ 11mm |
|         | 80            | 450         | 46           | 15               | SN490B 25mm      | レ形 20度 ルートギャップ 11mm |
| SX-60HC | 60            | 400         | 39           | 15               | BT-HT™385B 25mm※ | レ形 35度 ルートギャップ 7mm  |

※「BT-HT」は日本製鉄株式会社の厚板商品名です。

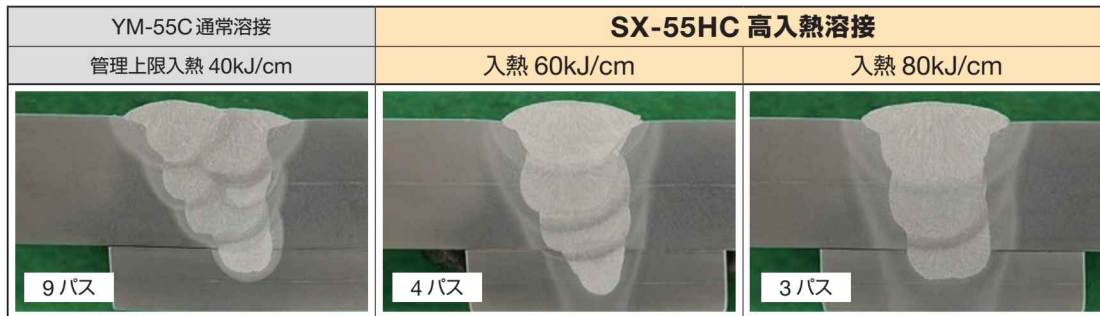


写真 1 溶接金属の断面マクロー例

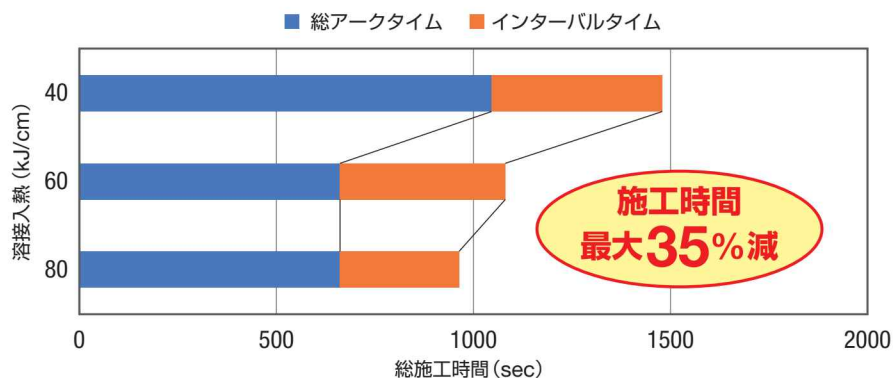


図 1 溶接入熱と溶接施工時間の関係

溶接金属の機械的性質一例を表 4 に示します。溶接金属の強度、じん性共に優れており、また継手引張試験では母材破断であるため、良好なオーバーマッチ継手を実現していることが分かります。

表 4 溶接金属の機械的性質一例

| 銘柄      | 入熱<br>(kJ/cm) | 引張試験        |               |           | 継手引張試験        |      | 衝撃試験             |
|---------|---------------|-------------|---------------|-----------|---------------|------|------------------|
|         |               | 耐力<br>(MPa) | 引張強さ<br>(MPa) | 伸び<br>(%) | 引張強さ<br>(MPa) | 破断位置 | 0℃吸収エネルギー<br>(J) |
| SX-55HC | 60            | 503         | 646           | 30        | 576           | 母材   | 206              |
|         | 80            | 442         | 599           | 27        | 569           | 母材   | 201              |
| SX-60HC | 60            | 535         | 649           | 26        | —             | —    | 105              |



写真 2 継手引張試験片の破断写真 (SX-55HC)

## 5 おわりに

高入熱溶接に対応したメタル系シームレスフラックス入りワイヤ SX-55HC/SX-60HC について紹介しました。SX-55HC/SX-60HC は、従来品に比べて施工時間の短縮が可能であり機械性能も良好です。なお、適用をご検討される際は、鉄骨工事技術指針の推奨入熱上限を超える溶接施工条件になりますので、溶接施工試験等を実施するなど、施工監理者の承認を得た上で適用してください。

本溶接材料を適用することにより、建築鉄骨分野の施工効率向上の一助になれば幸いです。