

現地機械加工技術 On-site Machining Technology



中野 智昭

整備事業部 鹿島機械整備1部
加工製作グループ

Chiaki Nakano



大谷 敏弘

整備事業部 鹿島機械整備1部
加工製作グループ

Toshihiro Otani

現地機械加工技術とは圧延機等大型機械にポータブル加工機を取り付けて現地で機械加工を行う技術であり、短工期や施工コスト低減、停機による減産抑制の面で製鉄所などでは極めて有効な施工技術である。当社機械事業本部鹿島機械整備部では日本製鉄株式会社鹿島製鉄所* 殿建設開始以降、本技術を育ててきており近年は高技能基幹技術の一つと位置付け強化策を推進中である。本稿では現地機械加工技術について製鉄所内・外の実施事例の一部を紹介する。本技術適用についての質問や相談がございましたらいつでもお問い合わせください。

*2020年4月1日より東日本製鉄所鹿島地区

On-site machining technology is the technology that attaches a portable processing machine to a large machinery such as a rolling mill and performs on-site machining. At steelworks this technology is really useful in shortening construction period, reducing construction cost and decreasing production by shutdown. The Kashima Mechanical Maintenance Department of our Machinery Business Division has nurtured this technology since the beginning of construction of the Kashima Steelworks* of Nippon Steel Corporation, and in recent years has been strengthening it as one of the high-skill core technologies. In this paper we introduce some examples of on-site machining technology inside and outside steelworks. Please contact us at any time if you have any questions or consultation regarding the application of this technology.

*Kashima Area, East Nippon Works, from April 1, 2020

1. はじめに

圧延機等の大物機械の能力アップ、新機能追加および老朽部の精度復元等には改造工事の工期大幅短縮が要求される。現在使用している圧延機等を設置したままで、そこにポータブル加工機を取り付けて現地での機械加工（現地機械加工）をすることが有効である場合が多く、現在では比較的広く実施されてきている。

当社は古くから日本製鉄株式会社殿向けのエンジニアリングやメンテナンスを請け負っており、現地機械加工によりワンストップ対応を可能としてきた。

製鉄所のニーズにこたえる形で現地機械加工の実績を積んできており、その後は製鉄所以外にも対応範囲を広げて実施してきた。

当社は現地機械加工技術に加えて、溶接、機械据え付け等の専門技術を併せ持つことによりお客様ニーズへのワンストップ対応が可能になっており、工期短縮および工事の安価化に貢献している。

本稿では、この「現地機械加工技術」について紹介する。

2. 現地機械加工技術の紹介

▶2.1 現地機械加工技術の発祥と適用範囲拡大

1970年頃に鋼板の性能向上を目的とした強圧下圧延が指向されるようになり、それに合わせて鋼板圧延機の強度確認と弱点部の強度UP改造が計画された。主要なものは圧延機ハウジングのコーナーRの拡大による応力集中の緩和であったが、圧延機のハウジングを取り外して加工工場に持ち込んでの加工は長期間の休止による多大な生産影響が懸念され、製鉄所から当時の当社前身の加工部門（茨城県鹿嶋市）に対応策の相談があった。種々の検討と、確認テストの結果、1975年頃に当時としては珍しかった『圧延機ハウジングを現地から取り外すことなくポータブル加工機を圧延機ハウジングに取り付けての現地機械加工』を実施し、成果を上げることができた。その後、同様の工事を横展開することにより実績を積みむとともに技術の改善に努めて現地機械加工の初期段階としての最盛期を迎えた。

その後、既存設備への新機能機器取り付けに際しての既設機械への機械加工、老朽損傷部位の復旧等にも対応するようになり、現地加工の対応範囲を広げるとともに実績を積み重ねてきた。合わせて、近隣の化学コンビナートを皮切りに製鉄所以外の案件にも対応していき対応範囲を拡大してきた。

▶2.2 圧延機等の能力アップに対応した現地機械加工実施事例

<例1>設備の構造変更により強度を向上させるための改造

プレス設備のコラム下角部に応力が集中し度々亀裂が発生するため、応力を緩和する設計変更を行い強度向上を図る。



①下部50R部に亀裂発生



②R位置を上部に変更



③100Rに仕上げる

▶2.3 圧延機の付加機能追加のための現地機械加工実施事例

<例1>圧延ロール研磨装置取り付け面加工

新設備を取り付けるために現地でハウジング加工を行う。



①ハウジング面加工



②取り付け穴加工



③研磨装置の取り付け

＜例2＞圧延ロール交換設備新設工事でのハウジング加工

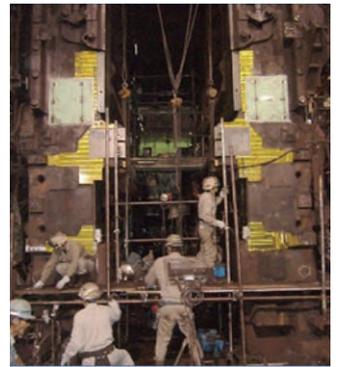
昼夜連続15日間に及ぶハウジングの改造加工を整備・加工一体となり施工する。



①ワークサイド外面加工



②ハウジング内面加工



③ワークサイド外面加工完了

▶2.4 老朽劣化設備の延命処置などの現地機械加工実施事例

経年劣化が進んだ老朽劣化設備においても、単純に設備の

全体更新を行わないで、老朽劣化した部位のみを現地機械加工することで健全化し、設備の全体更新を先送りして、補修費の削減などに貢献している。

＜例1＞圧延機ハウジング底面加工

ライナー取り付け面が腐食摩耗のため現地で機械加工する。



①加工前の状況



②フライス加工



③ねじも修正し完了

W/S・D/Sともに同じ高さに削正

＜例2＞地下にあるワイヤードラム軸の現地加工

地下深くにあり簡単に地上へ出せないため現地で機械加工を行う。



①軸の現状



②外径加工



③スリーブ焼き嵌めし復旧

＜例3＞化学プラント会社の事例

フランジシート面の劣化による密閉不良防止のため修復加工する。



①不良面の削除



②インコネル肉盛り



③加工仕上り面のPT検査

▶2.5 現地機械加工技術のメリット

2.1章で述べた現地機械加工技術の発祥・拡大、2.2章から2.4章で紹介した実施事例などから本技術適用のメリットは、次のように整理できる。

- ①圧延機等の大型機械の能力アップ対応改造の場合（短工期、施工コスト低減、停機による減産を抑制）
- ②圧延機等の大型機械への付加機能設備を設置する場合（短工期、施工コスト低減、停機による減産を抑制）

▶3.2 今後の展望と具体的対応策

このような状況下でも当社は現地機械加工技術を必須技術として維持・担保し、更に強化・発展させていく必要があると判断し、整備部門全体の共通課題の一つとして改めて位置づけ、部門の高技能基幹技術として、系統立てた業務実績管理と後継者育成・技能伝承計画を実行中である。

特に、これまでの「見て覚える技能伝承」から「技能伝承の

体系化・標準化」を図るべく活動を進めており、合わせて現地機械加工技術に必要な技能のリスト化、過去の加工実施事例のデータベース化、保有する加工機器や部品類のリスト化などの整理を実施すると共に後継者育成・技能伝承用教育資料を作成している。

過去の事例などからPR用資料も作成し、社内や客先へのPR活動も予定している。

表2：実施事例リスト（代表例）

加工形態	製鉄所	製鉄所以外	件名	施工内容等
フェーサー加工		○	石油精製工場 熱交換器フランジ面加工	φ800～1200まで多数。キャップ側は弊社工場持ち込みで機械加工。
		○	化学工場 縦型配管フランジ面加工	φ700腐食面の除去加工～インコネル肉盛り～仕上げ加工
	○		熱風弁フランジ加工	高炉熱風炉接続部位のフランジ面加工
		○	フィンスタビライザーフランジ面加工	船舶ドック内で肉盛り加工
床面、水平面 フライス加工	○	○	モーターベース面加工	化学工場、鹿島構内ともに実績あり
	○		減速機ケース割面加工	焼結工場 減速機箱上面の荒れた平面を加工
	○		スタンドハウジング底面加工	熱延圧延スタンド、スラブシャーシリンダー受け面加工
		○	港湾 ケーソン渡板加工	ひたちなか港新設工事波打ち際での肉盛り加工
内径加工	○		圧延スタンド主減速機 軸受け部加工	熱延工場 粗・仕上げ減速機軸受け部の偏芯スリーブ化、ギア更新時の刃当り調整
	○		発振機軸受け部加工	焼結工場設備ベアリング挿入部の加工 類似多数
	○		各種減速機軸受け部加工	各工場減速機軸受け部の現地補修多数
外径加工	○		ルーパーワイヤードラム軸加工	上架困難な地下設備の大径ドラム軸の外径加工
ボルト穴加工	○		折損ボルト抜き取り加工	製鉄所関係設備多数(M12～42各種)
	○	○	2重ねじ化、ヘリサート化	製鉄所内外での実績あり
	○		ボルトサイズUP	圧延スタントライナー取り付け穴等(M33～100)
特殊加工	○		圧延機ピニオンギア キー溝加工	粗・仕上げ圧延機 ピニオンの強度UP
	○		コークス加湿機 キー溝加工	屋外設備スクリュウ軸本体に機械取付けキー溝加工
	○		石炭キルン受けローラー加工	キルン支点サポートローラーの外径加工
	○		CプレスコラムR加工	亀裂防止角部の強度UP Rコア抜き仕上げ加工
	○		AWCトリーマ刃物取り付け面加工	軸回転装置を設置し特殊加工機で端面加工

4. おわりに

現地機械加工技術は日本製鉄株式会社鹿島製鉄所*殿の歩みと共に当社整備部に於いて成長してきた技術であり、必要工事へ従事する機会が絶対数として少ない中でも、当社の持つべき必須技術と考え、ここまで維持・担保してきました。

近年社として、本現地機械加工技術を高技能基幹技術と位置づけ、諸活動を実施して、更なる強化策を推進中です。

以上のように過去実施事例と技術強化策の一端を紹介しましたが、当社はこれまでの豊富な施工経験を通じて保有する提案型のメンテナンス技術を得意としています。これまでは日本

製鉄グループ内での施工が主体ではありましたが、グループ外での工事実績も保有しており具体的なご相談をいただければ十分対応可能と考えています。

お問い合わせ先

機械事業本部 整備事業部

鹿島機械整備1部 加工製作グループ

TEL 0299-84-3849

FAX 0299-84-3646

担当：大谷 敏弘 中野 智昭

*2020年4月1日より東日本製鉄所鹿島地区