

ヘリコプターを使用した製鋼工場 モニター設備の延長工事

中村 和夫*
Kazuo Nakamura

企業先である(株)吾嬬製鋼所は、日本鋼管グループの中で特殊鋼部門の生産を担っており、特に仙台製作所の拡張、改善に力を入れている。

昭和48年の建設で、我社は製鋼工場を担当した。以来いくつかのメンテナンス工事に携わって来たが、全て工場稼働中の立入り工事となるため、施工面で厳しい制約を受けるのが常であった。本工事においても、地上からの仮設スペースがとれず、取合工事は週1回の定期修理日と盆休だけという条件での施工であった。さいわい施工実績のある業者の協力を得てヘリコプターを使用し、施主の条件を満たし無事目的を達成することができた。以下ヘリ作業の記録を紹介する。

1. 工事概要

工事名 製鋼工場モニター延長その他工事
企業先 (株)吾嬬製鋼所仙台製作所
所在地 仙台市港1丁目6-1
工期 昭和59年6月27日～9月30日
内容 1) 集塵モニター延長：東西各15m、計30m
鉄骨造インシュライトボード、折板仕上
2) ダクト受架台鉄骨：計4箇所
3) ダクト経路鉄骨解体補強：一式
4) 排気用圧気式ダンパー取付：12箇所
5) ダクト用スタンション鉄骨：約80㎡
その他構造補強安全施設一式設計施工

2. ヘリコプター使用決定までの経緯

工事に先だち施工計画・見積書を提出したが、工場側との調整が難航し、工法を決めるまで2ヶ月を要した。計画のポイントや大きな作業条件としては、

- ①高さが35～40mの屋根上である (Photo 1)
- ②東側と中央ダクト部分は作業半径60mにもおよび、工場稼働中に大型クレーンの設置はできない
- ③工場の定期修理日以外は自由な作業ができない (取合

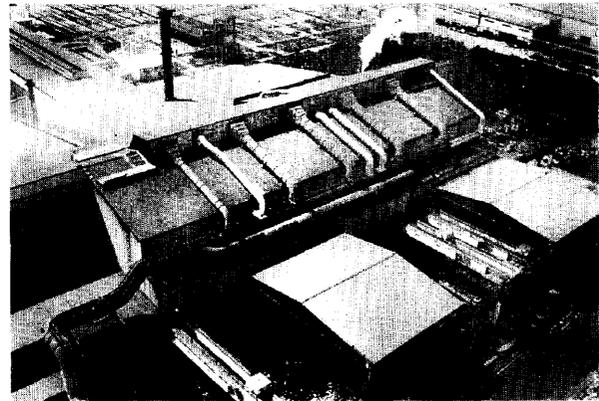


Photo 1 現場全景

作業が可能な日数は14日間である)

- ④塵埃吹出しのため、屋根を開放状態にしての連続作業ができない

などがあり、施主との打合せをくり返す中で、諸仮設と作業時間の問題を解決するため、ヘリの使用を提案した。ヘリの使用は生産稼働に影響が無いことから、施主の了解が得られ、テスト飛行と現地調査を行い、関係官庁への手続きと共に実施計画を進めた。フライト条件を整え、施工計画書を施主へ提出し契約に至った。

ヘリコプターの物輸作業は、山岳地ではよく行われているが、今回のような場所では過去に例が無く、安全性を確保するため双発機使用とパイロット指名の許可条件が付けられた。当初、ヘリは1.3tf吊機種で計画したが、ダブルエンジンでは3.0tf吊機種となり、コストも倍以上となるため、可能な部分はクレーンを併用し、ヘリの作業を集中させ作業日数の調整を図った。

3. フライト条件と準備

航空法により、ヘリポート及び低空飛行に関する許可申請は航空会社で提出するが、現地ではTable 1に示すような準備が必要である。また、ヘリ使用作業中は保険を含め全て航空法の範囲となるが、労働基準監督署への報告は必要である。安全対策では、特にローターによる最大風速が30m/s近くなるため、飛散防止と保護具の着用を厳守させた。

4. 施工要領

- 1) 納まりの検討：取合仕口は1箇所毎のピースとし手作業を可能にした。既存屋根、壁は増築完了してから解体した。ヘリ作業の鉄骨は、地組やパネル式とし、フライト時間を短縮した。
- 2) 仮設：西側へ階段足場を設け、屋根上には荷受兼用の足場ステージを各建方部分へ架設し、それを結ぶ作

*東北(支)仙台(出)

業通路を設けた。西側モニターの施工は、定休日毎に60tf油圧クレーンを使用した。

- 3) 取合作業：定休日は、解体を伴う作業を集中して行い、即日シーリングまで完了させた。
- 4) 日程計画：設備の工程と作業量からヘリの使用を2回と設定し、優先順序を決めて日程計画をした。(Fig. 1)最少限必要な仮設と取合を手作業で行い、第1回のフライトでは、次工程に必要な資材荷上げと架台鉄骨の取付を実施した。(Photo 3)盆休までに他の取合作業を完了させ、2回目のフライトで、東側モニターの建方と仕上資材の荷上を実施した。(Photo 4)



Fig.1 作業工程



Photo 2 荷吊ホバリング

5. ヘリコプター作業の実績

- 1) 機種・性能：SA330J型(ピューマ), 3.0tf吊, 航続時間2.5時間
(許可条件により最大吊荷重を1.4tfに制限)
- 2) 作業量：鉄骨建方および取付 19.5t
部材鉄骨仕上材の荷上 11.3t } 計36.7t
仮設資材鉄骨の荷上 5.9t }
- 3) 作業時間：作業235分, 打合せ点検210分, 計445分
- 4) 飛行回数：建方 18回, 荷上・撮影 23回, 計 41回

- 5) 進捗速度：荷上(HP→位置決め荷降し→HP), 4分/1回
建方 (HP→位置決めセット→HP), 8分/1回
ヘリポート→現場：航路1.0Km



Photo 3 架台鉄骨取付

Table 1 物輸作業に必要な準備

1	ヘリポートの選定	給油・資材集積場(重ね置不可)
2	荷降(建方)地点の整備	地形・支障物の撤去・荷受台
3	飛行経路の検討	危険物や公道の上空は避ける
4	騒音公害の検討と住民対策	70~100dBとなる
5	防塵設備・飛散防止	草地・散水・物資の緊結
6	通信障害の検討	合図は無線と手旗信号
7	気象条件の調査検討	情報入手先・統計データの確認
8	非常時の不時着場選定	仰角45°以内に設置・立入禁止
9	吊荷重量の確認分割	地組・ユニット化に特に注意
10	建方, アンカー方法の検討	振止め, トラワイヤーの方法など
11	その他	(吊荷形状, ワイヤー長さなど)

6. 反省点

- 1) ヘリポートが敷地内にあるため、玉掛けを先行したことでフライト時間が予定の約半分で終了できた。(Photo 2)
- 2) 機種変更のため、ヘリの基地が「調布」となり、空輸時間のロスと天候悪化による欠航が発生した。
- 3) 工場地帯のため、ヘリによる騒音問題もなく、関係者の理解が得られスムーズに実施できた。
- 4) 作業員全員が工場内での工事経験者であったため、手順良く作業ができた。
- 5) さらにユニット化を検討すれば、CDが可能である。



Photo 4 本体鉄骨取付

- 6) ホバリング時の吊荷は、板状の物以外は安定しており、静止・微動もクレーン作業と変わらない。
- 7) ロータ風はヘリの直下よりも10m位離れた地点が最も強く、安全対策に注意が必要である。

7. おわりに

まったく初めての工法採用であったが、ヘリでの建方作業が可能であることを確認でき、当初の大きな問題であった工場生産にも支障なく予定通り完了できた。また、施主に対しても技術的に大きな実績となり、十分な成果が得られたと思う。

今後、類似ケースがあればさらに検討を加え、可能性を追求していきたい。最後に、計画に当って多大な御指導を頂いた支店の皆様と、迅速な行動と技術をもって協力して頂いた業者の皆様にこの紙面をお借りして謝意を表します。