

震災復旧から新しいフェーズへ踏み出す相馬第一，第二工場

－ 早期復旧・復興の要は，鍛え抜かれた現場力と差別化技術－

The 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake Restoration Could Create a New Dawn in Soma Aero-Engine Works : On-Site Capabilities and Innovative Manufacturing Technology Are Key to a Fast Recovery

航空宇宙事業本部 生産センター 副センター長

(航空宇宙事業本部 相馬事業所長 2011 年 3 月当時)

松本 直士

平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震において，震度 6 の激震を記録した福島県相馬市の北部に位置する航空宇宙事業本部・相馬地区 (相馬第一・第二工場，株式会社 IHI キャスティングス，株式会社 IHI ジェットサービス) は IHI グループのなかでも最も甚大な被害を受けた事業所でした。しかしながら，IHI グループが総力をあげて復旧に取り組み，2011 年 5 月半ばには全面復旧を宣言するに至りました。ここでは被災状況と復旧の道のり，震災から得た教訓および復興へ向けた今後の展望などについて報告します。

相馬事業所

－ジェットエンジン部品の世界的な生産拠点－

相馬工場は，航空宇宙事業本部の 4 番目の生産拠点として 1998 年に竣工し，タービン翼を専門に素材から加工までの一貫生産を行ってきました。2006 年には，需要増大への対応と生産革新を目指し，田無工場の機能を完全に移管しつつ拡張した相馬第二工場も開設しました。こちらは多品種なエンジン部品を生産できる能力をもっています。いずれも防衛の基盤を支え民間で高まる需要と次世代ジェットエンジンのニーズにこたえ，『品質，納期，コスト』で世界をリードする競争力をもつ工場です。先ごろ日本に飛来して話題になったボーイング 787 のエンジン部品も生産しています。

気候と人柄のよい土地柄を活かして

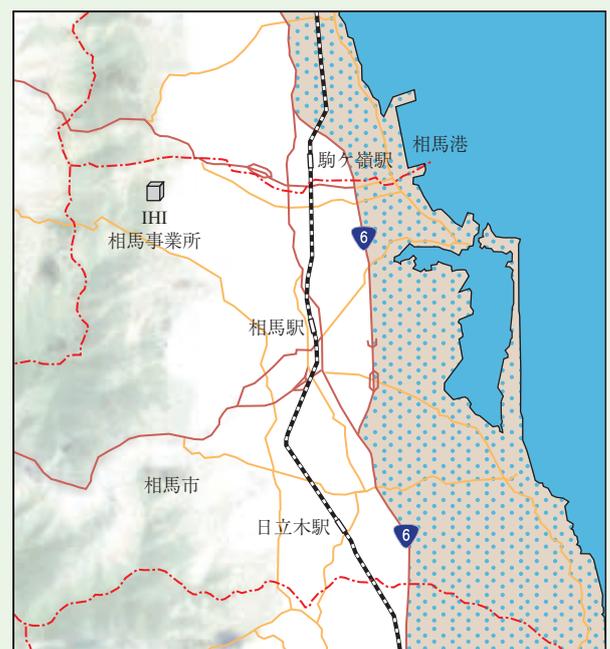
相馬を選んだ理由は，まずは台風の被害が少なく冬期の積雪の心配のない気候が操業に適していたからです。それ以上に決め手となったのは人材でした。周囲には工業高校や高等専門学校などの教育施設が充実し，技術をもった人材が豊富でした。歴史的にも幾多の困難を乗り越え生き残った相馬藩の DNA が引き継がれ，儉約勤勉な人々が豊かな文化を築いてきた背景があります。地勢的には「いずれ宮城沖地震がある」と言われていましたので，それを視野に入れつつ地盤のしっかりしたところに工場を建て避難訓練を定期的に行い備えてきました。そこに襲って

きたのが今回の東日本大震災でした。

適切な初動が功を奏した

相馬工場は，相馬市中心部から北西に 7 km，海から内陸へ 10 km に位置しています。今回の地震に伴う大津波は海岸から約 5 km の国道 6 号バイパス線にまで到達しましたが，工場の敷地まで及ぶことはありませんでした。

しかしながら震度 6 の揺れは激烈で，インフラ (建屋，ガス，電気，水，排水処理など) すべてが何らかの被害を受け，また，事務所，自動倉庫なども，倒壊，落下，損傷な



相馬事業所の位置と津波到達域



天井が落下した渡り廊下



倉庫ラック（落下した治具類）

どがありました。ただし奇跡的と言ってよいと思いますが、人的な被害は、皆無でした。これは避難訓練による初動の成果と言えます。後日の調査では、家族が亡くなったり、家が津波に流されたり、住居が原発の避難地域にあたり避難を余儀なくされた従業員が多数いることが判明しました。

安否確認から生活・情報インフラの確保へ

震災後からの一週間は「安否確認・生活確保フェーズ」として、従業員の安否確認、原発への備え、救済物資およびその輸送手段の確保をはじめ、工場のライフラインの確認と復旧、全国から集まった救援物資の自治体への配布などを行いました。

ライフラインは地震発生と同時に多くの地域で遮断されました。特に、通信インフラの遮断には苦勞しました。一つ例を挙げれば、IHIには従業員が携帯メールを登録して非常事態発生時の安否確認に備えるシステムがありますが、登録は自主性に任されていたため未登録が多かったことが反省材料です。

次に、復旧計画の作成と実務にネットワークが使えないことが大きなネックになりました。そこで、初期は20人ほどが東京の昭島事業所に移動して作業し、その間に海側の浜通りにあった回線から内陸側の中通りの回線へ切り替えてもらい復旧したのが4月上旬でした。その間相馬では、大部屋の対策本部に集結し、模造紙を活用しながら密に迅速にコミュニケーションをとりました。

サブ変台（キュービクル）のリカバリーにてこずる

事業継続の面で最もダメージが大きかったのは変台の破損です。相馬工場は、東北電力から特別高圧66000Vの電力を受電し、工場内の建屋それぞれにある計17のサブ変台で変圧をしていますが、そのうち7台が致命的な損傷を受けたため、それらのラインでは機械を動かすことは絶望的でした。

震災は世界中から注目されていたから、窮状を知った海外のパートナーから発電機やタービンを貸し出しましょうとの申し出を幾つもいただきました。調査の結果、仮の変台を設置しケーブルも仮設した方が早いということがわかりました。このときほど、いままで当たり前であったインフラの重要性を感じたことはありません。この作業も、外部の取引先の皆さんの絶大なご支援を受けて迅速に進めることができました。

実は損傷した変台はいずれも建屋の2階に設置していたもので、大きな揺れに曝されたものでした。震度6ともなると1階と2階との差が生死を分けることになりました。単純なことですが、これも得られた教訓です。

私たちは、航空機エンジンの部品工場として防衛省をはじめ、GE社、エアバス社、ボーイング社、IAE社、ロールスロイス社など世界中にお客さまがいます。自然災害ですから一時的に生産が止まるのは仕方ないとしても、可能な限り早く操業を再開し、事業継続可能というメッセージを世界中に送りたいという想いがありました。丁寧にお客さまと調整し、リカバリープランを作り、3月29日にまず変台が使用可能な第4加工棟のラインを再開しました。ここはボーイング787の新しいエンジン部品を作るために2008年に竣工した加工棟です。

職長、班長ら現場力が支えた操業再開

この復旧スピードの速さには、第4加工棟変台と工作機械が大きな損傷を受けなかったことに加え、現場の力が決め手となっています。精密部品を作る工作機械が地震などで

動いてしまうと、「診断・調整・レベル出し」と、精度を調整し直さなければなりません。今回も一部の機械は設備メーカーに復旧を依頼しましたが、大部分の機械は現場の職長や班長が余震が続くなかで「診断・調整・レベル出し」を行いました。これが、私たち相馬事業所の大きな強みです。

IPS（IHI プロダクションシステム）で改善に取り組む私たちは、需要変動に柔軟に対応し、生産性を常に向上させるべく、頻繁に、自分たちで機械を動かしてレイアウトを変更しています。また、工作機械は可能な限りダウンサイジングし、常にネックになる作業と工程を見直し、独自の差別化技術を適用していくサイクルを回しています。このように、ダウンサイジングした機械を考案し改善ができる技術を持ち、かつ、実行できる現場力が早期復旧を可能にしました。

5 月半ばに操業全面再開を宣言

しかし、全面再開までには幾つかハードルがありました。その一つは表面処理の工程です。地震の揺れによって、酸やアルカリなどがこぼれたり、また槽そのものが壊れて液が漏れ出したりということが起きました。設計どおりに防液堤を越えることはありませんでしたから環境破壊には至りませんでした。それでも液体の反応によって建屋内に有害物質が発生する可能性があり、専門業者による調査と廃液回収の処理が終わるまで私たちは立ち入ること

ができませんでした。

また、自動倉庫にある素材や治工具が落下したり損傷し、クレーンも走行不能になりましたが、幸いこれは IHI 製品でしたので、株式会社 IHI ロジテックが総力をあげて復旧にあたってくれました。

こうした課題を一つずつ乗り越え、4 月上旬からは順次操業を拡大し 4 月 18 日には仮の変台もすべて敷設されました。そして、5 月 13 日には操業の全面再開を宣言しました。夏期休暇の期間には仮設変台もすべて恒久的変台への入替えが完了しました。

生産ペースを上げ、昨年以上の需要に応える

まずは、お客さまには事情を説明し、猶予をいただいたリカバリープランを達成することが何よりも大切です。さらに、2011 年は需要が増えています。たとえば、タービンブレードの生産枚数でいえば 2010 年度は 59 万枚、2011 年度は 79 万枚の需要があり、一部をパートナー会社にお願ひしたり、週末も出勤したりするなど操業を増やして対応しています。ここで、重要なことは、昨年と同じやり方に戻るのではお客さまの需要にお応えできないこと、この機会に従来より進化した姿へ復興しなければならないと言うことです。



表面処理職場 防液堤の写真



復旧活動の様子



表面処理槽の状態



機械の調整作業の様子



水銀灯（落下時と復旧後）

電力ピークをずらし供給不足を補う

電力供給については、仮設のサブ変台による電力復旧率は7割程度。つまり、30%の電力不足のなかで、どのように震災前と同じレベルで操業するかが課題でした。

そこで、工場内でどの設備がどの程度電力を使うのかを調べ、その設備を動かすタイミングをずらしていくことにしました。相馬でいちばん電気を消費します熱処理設備は、なかでも炉の温度を1000度ぐらいまで上昇させるときに電気を使います。これまでは、いくつかある炉を好きな時間帯に好きなように動かしていましたが、そのタイミングをずらすことにしました。今後の備えとして、サブ変台が破損した際に相互に支援ができる融通性のあるスマートなシステムや自家発電／蓄電なども併せ検討しています。またインバータ化やLED照明の導入、機械のダウンサイジングをさらに進め、省エネを推進することによって、競争力をアップにつなげたいと考えています。

ジャパンリスクにどう対応するか

震災を機に「ジャパンリスク」も浮き彫りになりました。集約させて作るのが効率的であり、経済合理性を追求してきました。しかし、集中しすぎるサプライチェーンのリスクを考え非常時に備えた生産拠点のデュアルソース化



復旧した工場

も考えなければなりません。理想を言えば、セルラインにモビリティをもたせ、非常時には安全な場所まで機械を運んで行ってそこで生産するような仕組みもあり得ます。そのためにもさらに設備のダウンサイジング／標準化など改善を進めていきたいと考えています。

サプライチェーンの視点もちろんですが、技術と現場力（人づくり）を磨くことの重要性の認識も高まりました。

復旧ではなく、新しいフェーズへ

今回このように早く復旧できたのは、ひとえにIHIの総合力、そして、相馬を支えてくださった皆さまの熱いお気持ちによるものです。本社、グループ会社の直接の応援はもちろん、自治体や地域、それぞれのネットワークによってご支援いただいた設備や建設関係、パートナーの皆さまに改めて感謝申し上げます。

振り返ってみますと、私たちが進むべきは“100%の復旧”ではないことがわかります。電力復旧が7割でここまでできるのですから、残りの3割の力は、今回の教訓を活かしつつ新しいフェーズに向かうために使うべきです。私たちにはまだまだ成長する余地があることが確認できたのも、震災から得た貴重な果実でした。

相馬事業所の戦いは続きます。貴重な教訓を活かし、一歩先んじる工場への復興が私たちの目指す姿です。

問い合わせ先

株式会社 IHI

航空宇宙事業本部 相馬事業所 総務部

電話（0244）37-3712

URL：www.ihico.jp/