



GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION  
**KOBE UNIVERSITY**  
ROKKO KOBE JAPAN

201209a

組織ルーティンのデザインを通じた仕事実践の組織化  
：航空機整備現場のケースを通じて

吉野 直人

Current Management Issues



# 組織ルーティンのデザインを通じた仕事実践の組織化

## : 航空機整備現場のケースを通じて

吉 野 直 人

### 1. はじめに：問題意識と研究動機

本研究の目的は、組織成員の多様な仕事実践を組織化するため、組織ルーティンのデザインのあり方を航空機整備現場のケースを通じて明らかにすることである。

組織ルーティン（以下、ルーティン）とは、特定の仕事を成し遂げるために参照される手続き・やり方を意味する。現実の場面においては、ルールやマニュアル、標準業務手順のように人工物として明示化されている場合もあれば、慣例のように組織メンバーに暗黙的に理解されている場合（いわゆる、暗黙のルール）もある。もちろん、両者が共存することもあり、必ずしも一致するとは限らない。明示化されたマニュアルと実際の仕事の進め方に対するメンバーの理解が異なるということもありうる (March and Simon, 1958)。

これまでの研究では、このルーティンが組織メンバーの仕事実践を規定すると考えられてきた。それゆえ、同じルーティンを参照する組織メンバーの実践は同質化し、集団として一枚岩の行動パターンを示すものと考えられてきた (e.g., Nelson and Winter, 1982)。しかし近年、マニュアルや慣例といったルーティンと実際の仕事実践にはギャップが見られることが指摘されている。これを組織ルーティンの遂行的性質 (performativity) という (Feldman and Pentland, 2003; Pentland and Feldman, 2005)。

当たり前のことだが、マニュアルや慣例があらゆる状況における仕事のやり方を定めているわけではない。どれほど具体的に定めているかは組織によって異なるが、ルーティンは目標や注意事項など行動の条件を指示している場合が多く、抽象的な規範 (norms) として存在する (March and Olsen, 2004)。それゆえ、ある人が同じルーティンを参照して仕事を行うにしても、タスクの状況によって行動内容が変わり、また、同じルーティンを参照する組織メンバーの仕事実践が同質化するとも限らない。要するに、ルーティンは抽象的な規範であるがゆえ、組織メンバーの多様な仕事実践を生み出すのである。

このようなルーティンの遂行的性質を踏まえたとき、1つ検討しなければならないことがある。ルーティンが多様な仕事実践を生み出すこと、いいかえれば、ルーティンと仕事実践の差異、あるいは個々の仕事実践間の差異が、組織にとって問題かどうかという点である。もちろん、この差異が必ずしも問題になるとは限らない。むしろ、ルーティンが抽象的であるがゆえに、個々のタスク状況に適應できるという側面すらある (March and Olsen, 1989)。だが一方では、この差異が問題になりうる組織や職場もあるように思われる。例えば、高信頼性組織 (High Reliability Organization) はどうだろうか。高信頼性組織とは、惨事となりかねない事態に数多く接しながらも、それ自体を初期段階で感知し未然に防ぐ仕組みを体系的に備えた組織を指し、具体的には、原子力発電所、原子力空母および潜水艦、航空管制システム、配電施設、病院の救急医療 (ER) などが挙げられる。

共通するのは、失敗すれば即座に人命に関わる（小さなミスが重大事象につながる）業務が多く、失敗を未然に防ぐ組織作りを経験的に達成しているという点である（西本, 2006, p.11). これらの組織では、ルーティンの遂行的性質が重大事象を招く一因になりかねない。それゆえ、ルールや業務マニュアルなどのルーティンを重視し、これに従った仕事実践を確保することが管理上重要なテーマとなる。つまり、少なくとも高信頼性組織の場合、ルーティンの遂行的性質が問題視され、仕事実践の差異を統制するようなルーティンのデザインが求められると考えられる。

このような問題意識のもと、本研究では、航空会社（以下、X社）の航空機整備現場のケースを具体的に検討していく。同社を調査対象として選択した理由は、同社が高信頼性組織に該当するからである。中西（2007）によれば、事故研究と高信頼性組織研究は異なる。前者が、事故を起こした組織を事後的に研究するのに対して、後者は、事故を未然に防いでいる組織をリアルタイムで研究する点に違いがある（p.31）。したがって、この定義に従えば、上述した例に分類される組織のなかでも、安全性・信頼性が維持されていない組織は高信頼性組織とは呼べない（p.34）。しかしながら、本研究で取りあげるX社は、事故を未然に防ぐべく、整備実践の差異を統制する組織作りを経験的に達成している点に特徴が見られ、その点で本研究の研究課題に合致するものと考えられる。よって以下では、最初に、調査概要（調査課題、調査方法）を述べ、次に、調査課題に基づいて得られた発見事実を整理する。最後に、多様な仕事実践を組織化するルーティンのデザインのあり方を明らかにするという研究課題に対して、発見事実から得られる含意をまとめる。

## 2. 調査概要

### 2.1 調査課題

通常、航空会社は航空機整備に関して航空法に基づいた整備規程を定めており、整備はこの整備規程に基づいて実施される。X社の整備規程では、飛行機の機種、飛行時間、飛行回数によって、「T整備」「A整備」「C整備」「M整備」という4つの整備段階が定められている<sup>1</sup>。通常、T整備とA整備は「運航整備」と呼ばれ、C整備とM整備は「重整備」と呼ばれる。T整備は、「飛行前点検」とも呼ばれ、飛行機が到着してから出発するまでの間、最も短時間（国内線で45分から1時間、国際線で2時間程度）で行われる整備である。主として外観点検を行うほか、燃料や潤滑油などの補充、清掃（機内を含む）などの作業も行われ、飛行中に機長や客室乗務員によって不具合箇所が発見された場合には、その整備も実施する。A整備は、約300時間飛行したとき（約1ヵ月）、その飛行機が最終便で到着してから始発便で出発するまでの時間で行う整備で、外部状態の点検や油脂類の交換、各部の清掃、部品の交換などが実施される。深夜から早朝までの約6時間で、10人程度の整備士で作業が行われる。C整備は、約1年ごとに行われ、7日から10日かけて、各種システムや機体構造の点検を含む整備を実施する。最後に、4年から5年に1回行われる大規模な整備がM整備である。M整備では、内装だけでなく航空会社のロゴが入った外装のペンキまですべて取り去り、短い場合は約20日、長い場合は約2ヵ月かけて、

---

<sup>1</sup> 名称についてはメーカーや航空会社で異なるが、ボーイング社の「ライン整備」とエアバス社の「Aチェック」はA整備、同じく「ベース整備」と「Bチェック」はC整備に相当する（久保, 2011, p.36）。

詳細な機体構造検査や各系統の整備，改修を行い，最後に，防錆処置，再塗装を施す。

これらすべての整備を通して，整備士が業務を進める際に必ず守らなければならないルーティンが「メンテナスマニュアル（以下，MM）」である。MMとは，航空法に基づく規程で，ボーイング社などの機体メーカー（以下，メーカー）の技術情報に基づき航空会社が作成する技術基準である。航空機の機種，さらには，機体に取り付く各機器の整備作業ごとに存在する。当然ながら，X社でもMMに従った各種整備が行われている。

しかし，現在ではMMに従った各種整備が行われているX社でも，過去にはMMに従いつつも，整備士個人の経験やスキルに依存したやり方がないわけではなかった。一部では，整備士間の仕事実践に差異が見られたのである（以下，「整備実践の差異」と表記）。経験やスキルに依存したやり方が必ずしも問題というわけではない。それは日々の整備実践から培われるものであり，いわば現場の知恵である。この知恵があるからこそ，定時性が維持されていた可能性もある。だが，整備実践の差異は，新入社員の教育などを通じてさらに差異化されていく可能性がある。また，万が一にもヒヤリハット事象につながらないとも限らない。それゆえ，問題発生の有無にかかわらず，常日頃からMMに従った整備実践を確保することが，管理上重要なテーマとなってくる。かつては整備実践の差異が見られたX社において，現在ではMMを遵守した整備が行われているのはなぜか。MMに基づいて組織化された整備実践を確保するために，どのようなルーティンのデザインが行われたのか。この点を明らかにすべく，本調査では，調査課題を「整備士はいかにしてMMを参照・遵守するようになったのか」に設定して調査を実施した。

## 2.2 調査方法

調査は2012年6月から7月の期間内で行われた。調査データは，インタビューを中心に，これを補足するものとして，伊丹空港において現場観察を行った。以下，表2-1に実施した各種調査の概要を示す。

表 2-1 調査概要

概要	実施日
伊丹空港での運航整備観察	6月9日
羽田空港整備士10名へのグループインタビュー（5名×2グループ）	7月3日
羽田空港整備士10名へのグループインタビュー（5名×2グループ）	7月9日

伊丹空港での現場観察は，羽田空港整備士へのインタビューに向けたパイロット調査の位置づけで実施した。航空機の整備はどのようなプロセスで行われているのか，MMはどのようなものか，などを念頭に置きつつも，広く現状を把握することを目的にヒアリングおよび視察を行った。その中で整備士の方々に直接話を伺う機会が度々あったが，業務への支障をきたす可能性があるため，ICレコーダーによる録音は一切行っていない。したがって，事例の解釈にあたってこれらの調査データから引用されている場合は，すべて筆者らのヒアリングメモおよびフィールドメモに基づくものである。

より直接的に調査課題を明らかにすべく実施したのが，羽田空港整備士へのグループインタビューである。管理者ではなく現役の整備士を調査対象とした理由は，管理者が意図

しないプロセスで、整備士が MM を参照・遵守している可能性があるからである。つまり、整備士が MM を参照・遵守しているにしても、デザインの背後にある管理者の意図とは異なる方法で達成されている可能性があり、その意味で、整備士を対象にインタビューを行う方が、興味深いインタビューデータを収集できるのではないかと考えた。また、航空機整備の知識は極めて高度かつ専門的であるため、筆者がうまく質問を掘り下げられない可能性が予想された。この問題を回避するため、参加者の間で意見が触発されることを期待して、パーソナルインタビュー形式ではなくグループインタビュー形式を採用した。実際、インタビューを実施するなかで、幾度となくこのような場面が見られた。

グループは 5 名で 1 グループを構成し、計 4 グループ実施した。時間は各グループとも 60 分程度であった。インタビュー 20 名の内訳は、以下、表 2-2 のとおりである。インタビューを実施した 4 グループのうち、2 グループは若手整備士（経験年数約 10 年以内）を中心に、2 グループはベテラン整備士（経験年数 20 年以上）を中心に行った。

表 2-2 インタビューイのコード名とプロフィール

コード名	経験年数	インタビュー時の担当
A 氏	3 年	機体塗装
B 氏	5 年	重整備（電気系統）
C 氏	11 年	重整備
D 氏	8 年	運航整備
E 氏	6 年	運航整備
F 氏	5 年	機体塗装
G 氏	7 年	重整備（構造整備）
H 氏	6 年	運航整備
I 氏	7 年	重整備（計画）
J 氏	20 年	運航整備
K 氏	25 年	運航整備
L 氏	20 年	運航整備
M 氏	30 年以上	重整備（A 整備も兼務）
N 氏	25 年	重整備（電気系統）
O 氏	20 年	重整備（エンジン系統）
P 氏	23 年	重整備（エンジン系統）
Q 氏	30 年以上	重整備（電装客室整備）
R 氏	25 年	運航整備
S 氏	20 年	重整備（エンジン系統）
T 氏	24 年	運航整備

注：グループインタビューは、A-E、F-J、K-O、P-T の各氏の組み合わせで行われた。

このインタビューはフォーマルな形で実施されたものであるため、インタビューイの了解のもと、すべて IC レコーダーに録音され、後日テキスト化された。インタビューは、

事前に準備したスクリプトに基づいて行われた。具体的には、おおよそ以下のような質問が準備された。ただし、実際のインタビューは、このスクリプト以外にも、その都度探索的に話を伺っていくという半構造化された形で進められた。

- ・ 今の仕事において、作業手順はマニュアルに完全に一致するものですか。マニュアルに書いていないやり方やコツを必要とする仕事はありますか。
- ・ マニュアルで対応できない作業が生じた場合、どのように対応されますか。
- ・ 場合によっては、マニュアルを変えることもあると伺っているのですが、具体的には、どのようなケースがありましたか。
- ・ かつては、現在ほどマニュアルによる管理が徹底されていなかったと伺っているのですが、今のようなマニュアルを遵守する意識は、どのようにして高められたと思いますか。

### 3. 発見事実の整理

本節では、調査課題に対して各種調査から得られた発見事実を整理する。整備士が MM を現場で参照・遵守するようになった背後には、様々な仕掛けが存在していたが、大きくわけて「整備実践の差異を統制する仕掛け (3.1)」と「整備実践の差異を吸収する仕掛け (3.2)」が存在していることがわかった。その詳細をまとめたものが、表 3-1 である。以下では、この表に基づきながら発見事実を整理していく。最後に、この 2 つの仕掛けの副次的な影響について、簡単に触れておく (3.3)。

表 3-1 発見事実のまとめ：本節の構成

I. 整備実践の差異を統制する仕掛け (3.1)	
1. MM の特性 (3.1.1)	
	(1) 精度の高さ
	(2) 突発的な更新
2. X 社の管理体制 (3.1.2)	
(1) 整備士資格制度	① 研修 ② 資格試験
(2) ワークフロー	① プリントアウトルール ② レ点ルール ③ 作業指示書 ④ 航空日誌
(3) MM の管理	① ワークシート ② 更新内容のブラックボックス化
(4) 職場の相互作用	① 直接的影響 ② 間接的影響

	3. 機体の技術変化 (3.1.3)
II. 整備実践の差異を吸収する仕掛け (3.2)	
	1. サポート部署へのフィードバック (3.2.1)
	2. フィードバックの動機 (3.2.2)
	3. MM の補強 (3.2.3)

### 3.1 整備実践の差異を統制する仕掛け

#### 3.1.1 MM の特性

整備実践の差異を統制する仕掛けとして、最初に、MM の特性が挙げられる。MM はメーカーの技術資料に基づいて航空会社が作成するものだが、その「精度の高さ」「突発的な更新」という 2 つの特性が、差異化統制の一因になっている点が注目に値する。

##### (1) 精度の高さ

MM の精度は極めて高い。実際、伊丹空港の現場観察の際に MM を拝見する機会があったが、各作業の作業手順が明確に記載されていたほか、作業における注意点、判断基準、機器のパーツに関する内容などの情報も詳細に記載されていた<sup>2</sup>。

背景も理解した確実なチェックっていうのは経験がいるのですが、MM を見れば、整備項目自体は 1 年目がやっても 20 年目がやっても同じようにやっていけると思う。

(B 氏 : 5 年 重整備 (電気系統))

以前はライン〔運航整備〕の方にいましたが、一昨年からハンガー〔整備用の格納庫〕で働くことになりまして、人生初のハンガーということで、作業がですね、以前のラインとは全く違ってですね、もう必ず MM を見ないと分からないし、やれないということで、やっぱり自分のなかで MM っていうのは基本中の基本、それが無いと仕事にならないっていう感じですね。

(S 氏 : 20 年 重整備 (エンジン系統))

[ ] 内引用者注、以下同様。

MM には詳細な作業手順が書かれており、整備士の独断を許さないほど完成度が高いものである。B 氏がコメントするとおり、たとえ 1 年目の若手整備士であっても、その手順通り作業を進めれば、チェックすべき整備内容を達成することができる。もっとも、ベテラン整備士と比べれば作業スピードは遅いだろうし、不具合事象が発生した際の対応までできるわけではないだろうが、若手整備士であっても、MM の手順通り作業を進めれば、品質に違いが見られないほどの精度を誇っていることがわかる。また、S 氏は、経験年数 20 年以上のベテラン整備士だが、それまでは運航整備を担当しており、ハンガー内での重整備担当に異動となった。運航整備と重整備の内容は異なるため、重整備に関しては新人整備士といえるわけだが、MM を参照することで業務を遂行することが可能になっていることがわかる。つまり、MM の精度は、それを参照するだけで整備が行える水準にあり、

<sup>2</sup> 観察調査によるフィールドメモ (2012 年 6 月 9 日)。

この精度の高さが MM に遵守した整備実践の確保に寄与しているといえる。

質問者：マニュアル通りに仕事ができますか？

A 氏：塗装のマニュアル自体は、構造整備と一緒に、何を塗りなさいってというのは書いてあるんですけど、そのやり方だったり、塗り方とかは書いてないんですよ。そこは先輩とか今まで経験してきた方々から学んだり、後はペイントならペイントのスタディガイドを、今までの色々なやり方が載ってたりするので、それで練習したりとか、現場で塗りながら覚えていくって感じです。

質問者：なるほど。例えば、入社 3 年目の A さんが塗るのと、入社 20 年目のベテランの先輩が塗るってというのは少し違うんですか？

A 氏：塗る人によって違いますね。どのやり方が一番良いかってというのは自分で決める。

質問者：それは、色んな先輩がいてそれぞれ先輩によってやり方も違うと。

A 氏：根底には MM っていうのがあるんですけど、MM に記載されていない塗り方などについては、自分なりのやり方を探していくって感じです。

(A 氏：3 年 機体塗装)

F 氏：ペイントは人に教わるといくより自分でやってみるしかないの、自分で手を動かして体で覚えるしかない。

質問者：ベテラン社員はそれぞれやり方が違ってて？

F 氏：もう全然違う。先輩から色んなやり方を教わるんですけど、自分で良いものをチョイスしてやっていくしかないですね。

質問者：MM で手順をしっかりとすれば良いとは思いませんか？

F 氏：手順はひとつなんです。ひとつなんですけど塗り方とか違ってて、言葉にはしにくいんですけど。

(F 氏：5 年 機体塗装)

一方、整備の種類・内容によっては、MM では詳細まで規定されていない業務もある。上記の機体塗装がその一例である。塗装の場合、MM に一応の手順や工程は記載されているが（むしろ、それはきわめて単純である）、塗り方までが書かれているわけではない。それゆえ、A 氏や F 氏のような若手整備士は、先輩にコツを教わる、スタディガイドを見るなどして、実際に自分で手を動かしながら自分なりのやり方や塗り方を習得していく。その結果、同じ塗装であっても、人それぞれ独自のやり方を持つことになる。両氏が、人によって塗り方、やり方が全く異なることを指摘しているのは、このことを示唆する。つまり、ここでいえることは、MM に詳細な記載がない作業については（塗装の場合、そうならざるを得ないのだろうが）、そこから整備実践が差異化し、それが若手整備士への教育を通じて固定化されていく可能性があるということである。

## (2) 突発的な更新

精度の高い MM であるが、最初から完璧な精度を誇るものではなく、絶えず更新されて

いくという性質を持つ。そのプロセスは次のとおりである。例えば、新造機が導入された場合、メーカーの技術情報に基づいて航空会社が MM を作成し、それをデータベース上にアップロードする。整備士はオンライン上でこれにアクセスし、それに基づいて各種整備を行う。万が一、整備を行うなかで MM の不備が発見された場合、不備を発見した航空会社はその内容をメーカーに問い合わせる。メーカーがそれを承認すれば、変更内容がメーカーの技術情報に反映され、別の航空会社にも周知されるという流れである。したがって、世界中の航空会社からいつ技術情報の不備が報告されないとも限らないため、航空会社はメーカーの技術情報を常に確認する必要がある。

よくやる仕事とあまりやらないような仕事があつて、よくやるような仕事の場合は、さっと読んで変わるところがないか、そのくらい確認してやるような感じですね。あまり経験がない仕事だと、MM を読まないといけないところも多いので、そこはちゃんと読みながら進めるようにしてます。

(H 氏：6 年 運航整備)

例えば、複雑なものまたは自分の経験していないもの、それに関してはマニュアルを [しっかり見る]。でも、板張りとか、パネルを閉めるとかいうやつは MM にもあるんですけど、わざわざ見ない。時と場合によって使い分けてる感じ。若いときは全部読んでましたけど。今となつてはポイントを読んでいく。ただ、リバイスされていきますんで、変更して変わっていくんで、その確認はします。

(N 氏：25 年 重整備 (電気系統))

よくある作業で、つい確認を怠つて、でも MM が改訂されててミスをするというのは自分にもありましたし、他の人でも聞いたことがあります。

(G 氏：7 年 重整備 (構造整備))

作業のなかには、日常的に経験する作業とそうでない作業がある。経験の少ない作業に取り組む場合は、事前に MM を確認するが、日常的に経験する作業の場合、MM を何度も確認しているため、内容はすでに整備士の頭のなかに入っている。だからといって、経験に依存し、MM を確認しないわけではない。MM は常に更新される可能性があるため、たとえ N 氏のようなベテラン整備士であっても、MM を参照する作業は怠っていない。つまり、常に更新されていくという MM の特性が、整備士に MM を参照させる仕掛けの 1 つになっていることがわかる。実際、G 氏のコメントにもあるように、日常的に経験する作業の場合、最新状態の MM を確認し忘れ、ミスにつながるというケースもないわけではなく、ミスを回避するためにも、整備士は常に MM を参照していると考えられる。

### 3.1.2 X 社の管理体制

整備実践の差異を統制する仕掛けは、X 社の管理体制の随所にも見られた。そこには管理サイドが意図した仕掛けもあれば、そうでないものも含まれる。だが、結果として、MM に従った整備実践を確保するメカニズムとして機能していることに変わりはない。以下では、(1) 整備士資格制度、(2) ワークフロー、(3) MM の管理、(4) 職場の相互作用とい

う 4 つの観点から整理していく。

## (1) 整備士資格制度

### ① 研修

整備士資格制度のなかにビルトインされている MM を参照・遵守させる仕掛けの 1 つとして、研修が挙げられる。そこでは、整備士に MM の重要性を認識させることで、MM の規範性を高める取り組みが行われていた。

会社に入って、マニュアルは絶対守るべきものだっていう教育がありました。あとは、二年あるいは一年に一回、品質保証の訓練がありますし、あとはパソコンとかで、マニュアル通りの手順をしなかったら、こんな重大事象につながるんだという情報が流れてくる。ヒューマンエラーもある。だから、マニュアルをしっかりと見て守っていきましょうって。

(H 氏：6 年 運航整備)

X 社では、新入社員研修、品質保証訓練、e ラーニングといった様々な教育機会を利用して、整備士に MM の重要性を認識させていた。H 氏のコメントを見る限りでは、管理サイドは整備士に対して「人間は必ずミスをする生き物であり、そのミスが重大事象につながる可能性がある」という危機感を植え付け、「MM を参照することでミスを回避することができる」ことを認識させているように思われる。つまり、「重大事象を起こしたくなければ、必ず MM を参照・遵守するように」というメッセージを通じて、MM の規範性を高めることで、整備士に MM を参照・遵守させているものと考えられる。

### ② 資格試験

整備士資格制度のなかにビルトインされているもう 1 つの仕掛けが、資格試験である。MM の規範化は、意識づけという観点からは重要だが、MM に従った作業を行わせるためには必ずしも十分ではなく、同時に、整備士に MM の内容を習熟させる必要がある。この点 X 社では、MM の内容を資格試験の問題にリンクさせていた。

資格を取るときには、MM 通りに作業する手順を丸暗記に近いくらい頭に詰め込まないと試験に受からないです。例えば、僕が 777 っていう機種 of 資格を取ったときは、「エンジンの作業をするときの手順を言ってみてください」と聞かれました。昔は、これはこういう仕組みでこうなってるんだっていうやつを突けば、試験に受かりました。今は、それは知ってて当然で、「そのオペレーションでこれを作動させるときの注意事項は MM にはこう書いてます」っていうのを答えないと合格しないです。ほぼ MM 通りの知識が頭にないと。だから、作業するときも、MM 通りの作業をしますし、ちょっと忘れたときも MM を見れば大体要点を思い出すので、そもそも資格を取る段階で MM を覚えます。

(L 氏：20 年 運航整備)

整備士の資格には段階がありまして、M 整備士っていうのに必ずなって、次に M2

整備士になって M1 整備士になってという風にグレードがありますから、そのステップアップするためには当然自分が勉強しないとダメですね。そういう意味では勉強をさせる仕組みがあるっていうのはありますよね。また、整備士のランク付けは、当然それは給料にも反映されて、上を目指すようなものになっている。

(M 氏：30 年以上 重整備 (A 整備も兼務))

X 社の資格制度は「T (トレーニー) →M (監督の下、一人で整備が出来るレベル) →M2 (国家資格である一等航空整備士に準ずるレベル) →M1 (MM およびその他マニュアルを熟知し、突発的な事象に対応できるレベル)」の 4 段階で構成される。M 氏のコメントにあるように、これが給与制度と関連しているため、整備士にとっては昇給も資格取得の動機づけの 1 つとなる。当然、資格取得のためには試験に合格する必要があるが、そのためには、MM を熟知しなければならない。つまり、資格取得と昇給というインセンティブを働かせつつ、MM の内容を熟知させることで、知識の身体化を図っているのである。もっとも、L 氏のコメントにもあるように、かつては MM の中身を問う丸暗記で済むような試験問題が多かった。しかし、現在では、MM を知った上でそれをどう使うか、という実践に即した試験問題を出すことによって、知識の身体化を図っている。MM を試験問題に埋め込むことで、MM の知識を習得させ、MM に従った整備実践を確保していると考えられる<sup>3</sup>。

## (2) ワークフロー

### ① プリントアウトルール

整備士に MM を参照・遵守させる仕掛けは、ワークフローの至るところにもビルトインされていた。その 1 つが「プリントアウトルール」である。

作業前には必ず、タスク毎にマニュアルを印刷して持って行きます。例えば、何かの交換とかになると、オペレーションチェックをします。そういう場合、マニュアルは覚えてるんですけど、やっぱ抜けてしまうところがあって。絶対あるんですよ。何回も同じ作業やってるんですけど、変わったりするんで。必ずマニュアルを見ながら、オペレーションチェックも 1 つ 1 つ確認してやってます。

(B 氏：5 年 重整備 (電気系統))

私も [経験年数が] 20 年を超えましたので、ある程度っていうんじゃないですけど、だいたいモノを変えるときはこんな手順でやるっていうのは、今までマニュアル

<sup>3</sup> 以下、Q 氏がコメントするように、ボーイング社の機体について、より基本的な作業内容を記載したマニュアルとして、MM とは別に「BSOPM」が存在する。この内容は、資格試験ではなく入社時の教育訓練とリンクさせて、知識の身体化を図っているようである。

ボーイングの機体に関して『BSOPM』っていうマニュアルが存在するんです。スタンダードな基本作業のことが書いてあるんで普段見ないんですけど、そういうのに関しては、一番会社に入ってすぐの頃に訓練は受けている、あるいは一等航空整備士になるための訓練のなかで基本技術のところ学ぶようなかたちでほとんど身につけてしまう。あまり参照することはない、っていうような感じになってますね。

(Q 氏：30 年以上 重整備 (電装客室整備))

を何回も読んでますので、それを思い出しながらやることもできるんですけど、今は必ず MM を刷って行くんですね。手順書をパソコンから刷って持って、パーツを交換するときに、パーツ・ナンバーと現物が合っているとかっていうのを、マニュアルを引いていくっていうことで、・・(中略)・・持って行くのはルールですね。今はもう決まっているので、最新のものを仕事の前に。

(R 氏：25 年 運航整備)

何か仕事があります。MM は絶対持っていきます。手元に無かったらオーダーします。人に頼んで持ってこいと。知っているとこは見なくてもできるんですけど、確認はします。飛行機を遅らせてでも確認するべきところはしなきゃいけない。人の命を預かっているというのも重々わかっていることなんで。そこは日々の仕事のなかで、重きをおいてやっていますね。だから、自分の感情よりもマニュアルが先だと。

(J 氏：20 年 運航整備)

入った当時から見てますけど、昔はやっぱり職人的なものがあって、[MM は]暗記するもんだみたいなのがあったんですけど、途中からちゃんと MM を準備してっていうのが当たり前になって、今は現場で MM を見るのがおかしいっていうのがないですね。見るべきもんだっていうのが当たり前。

(P 氏：23 年 重整備 (エンジン系統))

X 社では、作業前に最新の MM をオンラインからプリントアウトして現場に持参しなければならないことが、ルールによって定められている。とはいえ、B 氏、R 氏、J 氏のコメントにあるように、MM の知識は改めて確認するまでもないほど、日々の作業を通じて習得されており、ましてや資格試験の勉強でも身体化されている。それゆえ、作業前に MM を確認しなければ作業ができないというわけではない。実際、P 氏のコメントにあるように、かつてはこのルールが存在せず、MM の知識は頭で覚えておくもので、何度も実施している作業の MM については、必要な場合のみプリントアウトするという認識があったようである。だが、先述したように、MM はいつ更新されるかわからないという特性を持つ。それゆえ、整備士がそれまでの経験を頼りに覚えた知識で対応しようとする、最新状態の MM と齟齬をきたす可能性や思い違いを引き起こす可能性があり、ひいては不具合につながる可能性もある。この状況を回避させるのがプリントアウトルールである。このルールによって、若手整備士であろうがベテラン整備士であろうが、整備士に最新状態の MM を確認させているものと考えられる。

## ② レ点ルール

さらに、プリントアウトルールを補完するルールとして存在するのが「レ点ルール」である。

確実に MM 見て、1 つ 1 つ項目見て、レ点を押しなさいってことにはなってるんで。そういう抜けはあり得ないはずなんで。後はちゃんと決められたことをやってるかどうかですね。・・(中略)・・まず不具合が起こったら、要因を分析して対策を立案し

ます。かつて、マニュアルを見ながら手順を抜かしてしまったエラーを起こした際の対策として、こちらはレ点をつけましょうっていうことになってるんで、まあその通りやっています。

(D氏：8年 運航整備)

モノを交換する仕事っていうのは、新しい新品のものを持ってきて付いてたようにつければ、MMなんてなくたってできるんですね。ただ、前にそれをやってしまったときに、エラーを起こしてしまいました。ワッシャーが1つ古い部品について、部品交換時にワッシャーも新品に付け替える仕事が本来あったんですけど、それが抜けちゃって。それは新品と古い部品を見比べれば本来は気づく。もし気づかなかったとしても、MMを見ればわかったはず。その時も当然MMを持ってたんですよ。持ってたんですけど、ひとつひとつ項目を読むわけじゃなくて、わからないことがあったらMMを見ようっていうスタンスでやってたんで、当時はですけど。そのスタンスでやっちゃうと、そのことを気づかなかつたら、そのままいっちゃいますよね。それで、例えばトルクをかけるときに、そのトルクの値ですとか、アジャストする時の長さとか、そういうものは当然見るんですけど、一個一個見てチェックしてこうっていう意識は、当時はなかったんで、そのワッシャーがちょっと抜けちゃったんですよ。見るとやっぱり書いてあるんですよ。インストールの前のところでトランス回しなさいよって。それはちょっといい薬になったなと。

(C氏：11年 重整備)

レ点ルールとは、MM記載の作業手順を1つ1つチェックしながら（その名のとおり、レ点をつけながら）、作業を進めなければならないというものである。というのも、プリントアウトルールに従って最新のMMを現場に持って行ったとしても、そこでMMが参照されるとは限らない。極端な言い方をすれば、このルールが形骸化して、MMを持参したとしても確認しないという状況が生じる可能性がある。事実、C氏は、MMを現場に持参していたにもかかわらず、1つ1つ項目をチェックしなかったために、ミスをしてしまったと振り返っている。これは、本人も自覚しているとおり、MMを確認していれば防げたものである。それゆえ、プリントアウトルールを補完する形でレ点ルールを定めることで、常に最新状態のMMに従った整備実践を確保しているものと考えられる。

### ③ 作業指示書

一方、整備の種類・状況によっては、作業が必ずしも一人で行われるとは限らず、共同作業あるいは申し送りをしなければならない場面がある。その場合にも、MMを説明ツールとして利用させることで、整備士に最新状態のMMを参照させていた。

あと仕事を複数でやるときっていうのは結構、意思疎通っていうのがなかなかうまくいかないとき。多分あの人やってくれたらうって、同じマニュアル見てるんですけど、やってくれてるはずだと思ったりとか。あと、どうしても長い作業によっては、次のシフトへの申し送りとかあるじゃないですか。そういうときにもちゃんとしっかりしてないと忘れちゃうんですかね。1人の人が最初から最後までやっていけるのが

一番良いと思うんですけど、途中色んな人が入って来たりしちゃうと、やっぱりそのミスにつながるのかなとは思いますが。

(R氏：25年 運航整備)

〔構造整備では〕モノを製作後にその後の組立てをお願いしますという状況がかなり多いので、そういうときにこういう基準でこういう寸法でやったので、この後こういう工程をお願いしますよと説明するための基準として、マニュアルを使っています。

(G氏：7年 重整備 (構造整備))

シフト組んで、前のシフトの人の申し送りとかで、パーツ用意したから後は取り付けてくれっていう時とかに、そのまま信じて穴開けたりして、結果的にパーツが違ったっていうのは過去にはありました。それは、マニュアルを自分が見てれば防げたと思います。・・・(中略)・・・〔今は〕作業指示書っていうのを書くんですけど、昔はMMのページとか何番とか書かなくて良かったんですよ。それなんで、作る人も作業する人も確認する行為が少なかったんですけど、書かなきゃダメってことになって、そこからですかね。作る人も確認するし、作業やる人も作業前に確認するような風習になったというか。

(C氏：11年 重整備)

R氏が指摘するように、作業上のミスが発生する顕著な例の1つが、共同作業や他人へ作業を引き継ぐ場面である。整備の種類・内容、職場によって変わるが、共同作業の場合、数名で構成されたチーム単位で作業を進める。チームには作業長が存在し、作業長がタスクカードを整備士に分担して、整備士はタスクごとに作業を進める。また、業務がそこで完結するとは限らず、交替制のなかで引き継がれていくこともある。それゆえ、チーム内あるいはチーム間で、作業内容や注意事項の伝達がうまくいかなければ、そこでミスが生じる可能性がある。実際、C氏は、過去に曖昧な引継ぎ指示のもとで作業を行い、ヒヤリハット事象を経験している。これを防ぐために、現在では、共同作業や引継ぎの際の説明根拠としてMMが活用され、具体的には、「作業指示書 (別称、レギュラーシート)」と呼ばれるものが使われている。そこでは、整備士は自分が行った作業内容の説明、あるいは他人への作業指示の根拠として、MMのページ数やナンバーを具体的に記載しなければならない。それゆえ、この作業指示書には、指示を出す側も受ける側も最新状態のMMを確認するプロセスがビルトインされている。作業指示者がMMのページ数やナンバーを記載するためには、MMが更新されている可能性があるため、記憶に頼ることなく、常に最新のMMを確認する必要がある。受け手も同様に、作業指示書にはMMのページ数やナンバーが記載されているだけで、その内容までは書かれていないため、常に自分で最新状態のMMを確認する必要がある。したがって、結果として、指示を出す側と受ける側が同じMMの項目を参照していることになり、伝達ミスによるエラーを未然に防ぐことが可能になっているのである。

#### ④ 航空日誌

また、作業を1人で進めるか共同作業で進めるかにかかわらず、整備士は、自分の作業が終了次第、作業確認書ともいえる整備記録に、整備項目ごとに参照したMMのナンバーを記入せねばならず、これまで述べてきた仕組みと同様、これも整備士に最新状態のMMを確認させる仕掛けの1つとなっている。

日々航空機が運航する際には、運航の記録としてログブックっていうのがありまして。整備でいえばログブックには何か整備作業がありまして、何に基づいてやりましたよっていうのは必ず書かないといけない決まりになってるんで。

(D氏：8年 運航整備)

仕事をマニュアル通りにやりましたっていうのを、フライトログって言って、航空日誌なんですけれども、それに書いてようやく飛ばせると。仕事として体は動けるのですけれど、それを確認したのかということになると、MMのマニュアルナンバーを含めて書きますので、そのナンバーまで覚えているかということそれは覚えてないですし、覚えてたとしてもやはり確認のために。特に、[運航整備という]時間との勝負の職場におりますが、根拠とか基準とかがないと飛ばせられないですね。

(K氏：25年 運航整備)

航空法では、飛行機の状態や飛行履歴等を記録するために、「航空日誌（フライトログ／ログブック）」と呼ばれる書類を作成し、資格を有した整備士、機長が署名のうえ、飛行機に搭載することが義務付けられている。D氏やK氏が担当する運航整備は、出発前の非常に短い時間で行われるため、作業スピードが重視される。作業の遅れはフライトの遅延につながり、乗客に迷惑をかけるためである。しかしだからといって、経験を頼りにした整備が行われるわけではない。経験への依存は作業の抜け漏れを招き、安全性に支障をきたしかねない。これを防ぐために役立っているのが、航空日誌に実施した整備作業を記録する際に、マニュアルナンバーを記載するというルールである。K氏のコメントにあるように、整備作業が発生した場合、法律上航空日誌への整備作業の記入がなければ、飛行機を出発させることができない。航空日誌には、自分や行った作業内容がMMのどの項目に基づいているかを示すために、MMのナンバーを記入する必要がある。そこで自分の記憶を頼りにナンバーを記入するのでは、最新状態のMMとの齟齬が生じる場合がある。したがって、整備士は常に最新状態のMMを確認し、航空日誌に記録を残す必要がある。

さらに、ここで特筆すべきは、航空日誌が最新のMMを確認させる仕組みとして機能するほか、別の機能を果たしているという点である。その1つが、航空日誌がエラー発生時に説明責任を果たす役割も担っている点である。

以前、自分がやった作業で問題が起こって、その後すぐに言われたのが、MMは見たのか？その通りにやったのか？ということだったんですよ。自分はMM通りにやっていたんで、その通りやりましたと言えたんですけど、もしそこで見てなくて自分の感覚でやってたら、自分の責任になるので。

(H氏：6年 運航整備)

急いでもときにミスしますね。本当は安全処置、サーキット・ブレーカーを抜くの  
を抜かないでやっちゃたりとか。航空日誌に作業記録を残しておけば、あとからでも  
ちゃんとかうやってたんですと説明できますから。

(L氏：20年 運航整備)

両氏のコメントからもわかるように、航空日誌にMMのナンバーを記入するのは、単に  
記入欄があるからという理由だけでなく、万が一の際に、自分が行った作業に対する説明  
根拠にもなるためだともいえる。つまり、整備士にとっては、航空日誌が実施した作業に  
関する説明責任を果たす役割を担っていると考えられる。

質問者：なぜ、MMを守る重要性を強く意識するようになったと思いますか？

S氏：[一年前まで運航整備を担当していたが]ログブックに自分のサインを書く  
んですけど、[資格を取って]一番最初にサインをするときは、自分の責任  
で自分の名前がそこにあるわけですから、お客さんの命を全部自分で預かっ  
てるのかなっていうのがあるんで、これはちゃんと規則やらそういうものを  
ちゃんと守らなきゃいけないっていうのは生まれましたね。

R氏：私もライン確認主任者になって、サインするようになってからだと思います。  
というのも、[航空日誌へのサインを経て]飛行機飛ばすじゃないですか？  
そういうときにプレッシャーじゃないですけど、ちゃんとしたのをちゃんと  
出さないと、飛行機って人間と違って我慢とかができないじゃないです  
か。機械ですから、我慢して壊れたりしますんで・・・(中略)・・・マニユア  
ル通りやってるんですよ。けどちゃんと飛んだかなっていうみんなそうい  
う緊張感っていうですかね、そういうのがあるから、必ずMMとか見るんじ  
ゃないかなと思いますけどね。

(S氏：20年 重整備(エンジン系統))

(R氏：25年 運航整備)

もう1つの機能は、航空日誌が整備士の安全に対する責任感を醸成している点である。  
航空日誌には、作業内容の根拠となるMMのナンバーを記入する欄だけでなく、自分の名  
前を手書きでサイン(署名)する欄がある。繰り返しになるが、航空日誌への記入、署名  
がなければ、飛行機は出発することができない。したがって、整備士にとって自分のサイ  
ンは、単に作業終了の印を意味するだけでなく、フライトの安全性を保証する印をも意味  
することになる。当然ながら、そこには大変な緊張感が伴い、S氏のコメントにもあるよ  
うに、乗客の命を背負うという意識も生まれてくる。ゆえに、最新状態のMMを確認する  
という行為は、それが説明責任を果たすという理由だけでなく、安全に対する責任感に裏  
打ちされたものでもある。このように、航空日誌は、一方では、最新のMMを整備士に確  
認させるプロセスをビルトインされたものではありながらも、他方では、万が一の際の説  
明責任を果たす、整備士の安全に対する責任感を醸成する役割も持っているのである。

### (3) MMの管理

#### ① ワークシート

整備士にMMを参照・遵守させる仕掛けは、上述の整備士資格制度やワークフローに留まらず、MMの管理方法のなかにも見られる。その1つが、MMの利便性を高める「ワークシート」の存在である。

エンジン交換のMMは、50、60枚ありますよね。はっきり言ってエンジン交換しても同じことの繰り返しなので、毎回毎回同じことなので、みなさん頭に入って、それこそ試験でもここ外してこうやってやれるようなことなので、そういうところはデメリットですかね。まあそれこそ、今は部品交換したら読んだのを確認って、チョン、チョンっていう〔レ点をつける〕作業をしなきゃいけないっていうので、時間がかかるというか、・・・(中略)・・・[そこで]MMだけじゃなくて、ワークシートとって、作業している機体にかかわるMMを抜粋したやつがあります。そのワークシート自体もMMから作るから、例えば、タイヤ交換なんかの場合、ログに“main no.3 tire replaced/work sheet”っていう風に書けます。

(L氏：20年 運航整備)

MMは航空会社が作成してデータベース上で管理されており、オンライン上でこれにアクセスすることができるため、整備士にとっては、それだけで利便性が高いものとなっている。だが、精度が高いために情報量が多く、さまざまな飛行機の仕様が網羅的に記載されているため、整備士にとっては確認の時間的負担が大きいという問題もある。ましてや、レ点ルールを励行するとなればなおさらである。ともすれば、項目のナンバーだけを参照して肝心の中身を見ないという本末転倒な事態を招きかねない。そこでX社では、「ワークシート」と呼ばれるマニュアルを独自に作成している。L氏が指摘するエンジン交換のように、MMのなかには、整備に臨む飛行機以外の仕様も含まれている。これは、整備士にとっては確認の負担を増やす要因でもある。ワークシートは、作業する飛行機に適用のない部分を省いた、いわばメリハリをつけたMMともいえる。とはいえ、MMから作成されているため、これまで述べてきた各種手続き（作業指示書や航空日誌など）においてワークシートを利用することも可能である。つまり、ワークシートを通じてMMの利便性をさらに向上させることで、MM（あるいは、ワークシート）の参照率を高めているものと考えられる。

#### ② 更新内容のブラックボックス化

MMの管理において見られる、MMの参照・遵守率を高める仕掛けのもう1つが、更新内容のブラックボックス化である。

質問者：MMの改訂頻度はどのくらいですか？

G氏：変わってると思うんですけど、変わりましたってインフォメーションは基本的にないので、どのくらいの頻度というのは、正直わからないです。

(G氏：7年 重整備（構造整備）)

前述したように、MMの内容は絶えず更新される可能性があり、また、更新がいつ生じるかもわからない。この特性だけで、整備士に常に最新状態のMMを確認させる仕掛けとして十分に機能しているが、さらに、一部の職場では、MMの更新内容に関するインフォメーションをあえて流さず、更新内容をブラックボックス化するという取り組みが行われていた。逆説的だが、MMに従った整備実践を確保するという目的からすれば、更新内容を担当整備士にアナウンスの方が合理的なように思われる。しかし、G氏のコメントにあるように、更新情報は流れていない。思うに、更新情報をアナウンスしてしまうと、整備士が主体的にMMを確認しなくなる可能性がある。そうなると、万が一にも更新情報が流れなかった場合、変更事項があるにも関わらず、古い知識のまま作業を進めてしまうことになる。そのため、あえて更新内容をブラックボックス化することで、整備士に対して、MMが更新されているかもしれないという緊張感を与え、自分の目で最新状態のMMを確認させているものと思われる。

#### (4) 職場の相互作用

X社の管理体制で最後に挙げられるのが、職場からの影響である。これは必ずしもX社の意図的なデザインであるとは限らないが、職場内での相互作用が差異化統制の一因になっている点が注目に値する。

##### ① 直接的影響

最初に、他者からの直接的な影響、すなわち、先輩や後輩を含む同僚との直接的な相互作用が、MMの参照・遵守率を高めている（可能性がある）例である。

I氏：入社して2、3年で、基本的には仕事を覚える段階だったので、〔MMは〕必ず〔現場に〕持っていくようにしていました。時間かかっても良いから見ながらちゃんとやれと指導されていたので、必ず見るようにはしていました。

質問者：それはどなたからの指導ですか？

I氏：先輩です。

質問者：時間を気にせずマニュアルを守るんだというのを先輩から教えられたと？

I氏：そうですね。職場がそういう指導というか雰囲気というか。

(I氏：7年 重整備(計画))

質問者：若い子に仕事を教えるときってOJTになりますよね？そのときは、マニュアルに従って仕事を進めていながら教えるっていう形ですか？

P氏：逆に若いモンからPさんそんなの書いてないですよって言われますよ。そうだったかねなんて言って。ダメじゃないですかって、逆に指摘されたり。経験がこっちは邪魔になっちゃったりとかね。

R氏：自分なんかはやっぱ窮屈なところありますけど、ただ、今の若い子たちはマニュアルを見るっていうのが習慣づいているんですよ。で、これから会社を担っていく若い子たちってそれで多分やっていけるんですよ。だから、その子たちはこれからすんなりやっていけるんじゃないかなと思いますけど。

(P氏：23年 重整備（エンジン系統）)

(R氏：25年 運航整備)

〔調査当時、たまたま職場にベテラン整備士が少なかったこと言及して〕ベテランの方が少ないので、経験の浅い自分たちは何に頼るかっていうとマニュアルに頼らないと。

(C氏：11年 重整備)

I氏は先輩、P氏は後輩との相互作用から、それぞれ影響を受けている例である。I氏は、職場の先輩からMMを現場に持参すること、MMの手順に従って作業を進めるよう指導を受けていたようである。入社後2、3年の時期は、仕事の習慣を作る意味でも重要な時期である。ゆえに、この時期に先輩からこのような指導を受けることは、MMに従った整備実践を確保するという目的からすれば好ましい影響といえる。

だが、先輩から後輩への影響は良くも悪くも常識的に考えられることであり、驚くべきことではない。ここで特筆すべきは、後輩からMMに従った整備をするよう指摘を受けたP氏の例である。P氏のようなベテラン整備士の場合、日頃はMMに従った整備を行っていても、時として、自分の経験を頼りに作業を進めてしまう可能性がある。この発言の背後には、そういった場面が想定されており、P氏が「経験が邪魔になる」と表現しているのはまさにこのことを示す。逆に、C氏のコメントにも見られるように、経験の浅い若手整備士の方が、経験に頼ることができないゆえに、MMを確実に参照・遵守すると考えられる。一般的に、職場では先輩から後輩へ（上から下へ）の影響が強いと思われるが、この例からわかるのは、下からの影響で先輩が「襟を正す」こともあるという点である。

## ② 間接的影響

次に、他者との相互作用を介さない間接的な影響の例である。ここでのキーワードは、「他者からの視線」である。直接、他者から何かを言われたわけでもないが、他者から見られているという意識がMMの参照・遵守率を高めている（可能性がある）例である。

質問者：〔MM重視の管理に〕ガラっとやり方が変わって、最終的にはみんな変わっていった。そのポイントとかってあると思いますか？

C氏：結局、整備士が1人1人を知ってるんで、何かあった時、結局自分に帰ってきちゃうので。それだと思います。

(C氏：11年 重整備)

ここで注目すべきは、C氏が他者からの視線を感じて、自分の身を律した（セルフ・コントロールした）行動をとっていた点である。つまり、職場の他者が自分を知っているという感覚、いわば職場の顕名性（非匿名性）が、C氏をそのような行動に向かわせていることが伺える。職場のメンバーに素性を知られている。仕事のパフォーマンスが他者から見られている（共同作業や引継ぎを行う場合はなおさらだろう）。このような他者から見られているという感覚が、MMに従った整備を行わせていると考えることができる。

### 3.1.3 機体の技術変化

最後に、機体自体の技術的な変化が挙げられる。これも X 社の取り組みではないが、機体に用いられる技術、とりわけ電子制御技術の進展が、MM に従った整備実践を促している点が注目に値する。

昔はうちも職人肌でしたけどね。今はだんだん飛行機もコンピュータでこう、自分達で考えられないような、想像はできるけど実際にはソフトで組んでるから分からないっていう次元もありますけどね。

(N 氏：25 年 重整備（電気系統）)

747-400〔通称、ダッシュ 400〕っていう飛行機が入ってきたときに、マニュアル通りのプロセスをとらないと絶対ダメな飛行機なんだって、すごく感じたんですね。というのは、在来の 747 ってのは、1つのスイッチがあって、行った先にシステムがあって、1つの表示灯か何かメーターがあるっていうシステムで、すべて 1対1でほぼ対比なんです。ところが、ダッシュ 400 になったときにですね、途中でコンピュータが介入して物を動かすっていうのが入ってきたんですけど、この機体は、在来のクラシックのジャンボジェットをベースにしている、操作が正しくないと、想定してたのと違う動作をするっていうのがあり得る機体なんですよ。だから、最終的にどっかのサーキット・ブレーカーをオフにするっていうプロセスなんですけども、最初からオフにしてるとうまくいかない。オフにしろっていうタイミングで抜かなきゃダメだっていう部分を持っています。今の 777 とか新しい飛行機ってのは、コンピュータ回線を接続させたときに、表示のところに間違えてるって機械側がちゃんと返してくれる。ところが、400 はそういう機体じゃなかったんですね。そこをすごく気を付けなといけないっていうのを意識した機体でした。書いた手順まできっちり守んなきゃマズイって思った機体はあの時が初めてでした。

(Q 氏：30 年以上 重整備（電装客室整備）)

僕もやっぱり同じで、最近の飛行機ってだいぶ複雑になって、MM の手順を守っていかないと何か壊したりとか人を怪我させたりとか、勝手になんか動いちゃったりとか。そういうので、どうしても最近の飛行機は〔MM を〕見ないとちょっと怖いですよ。一緒にやってる仲間も怪我させたりしちゃう可能性もありますからね。

(R 氏：25 年 運航整備)

電子制御技術が機体を高度に複雑化していることも、整備士が MM を参照・遵守するようになった一因である。ベテラン整備士が口を揃えて言うのは、今の機体は、自分の腕に頼って操作すると、機体がどのように作動するか見当がつかないという点である。昔の機体であれば、どの部分を触ればどこが動くか、つまり機体の内部構造を把握することができた。それゆえ、自分の経験や知識をもとに、推測を交えながら整備にあたることができた。だが、今の機体に対してそのやり方は通用しない。電子制御技術が組み込まれているため、手順に従って操作しないと機体が予期せぬ作動をする可能性がある。S 氏がコメントするように、憶測に基づいて操作をすれば、機体損傷や事故のリスクなど、思わぬ事象

につながる可能性がある。したがって、MM の手順通りに整備を行うのが最も安全であり、それに従わざるを得ない。要するに、前述した MM の更新内容のブラックボックス化と同様、機体がブラックボックス化されているがゆえに、整備士は MM に従った整備を行わざるを得ないと考えられる。

### 3.2 整備実践の差異を吸収する仕掛け

これまで検討してきたように、X 社では、整備士に MM を参照・遵守させるため、様々な取り組みを行っていた。当然ながら、そこには管理サイドが意図しない結果も含まれているだろうが、ある程度は意図的なデザインが含まれていると考えられる。その営為を端的に表現すれば、MM へと誘導する「仕掛け」あるいは「ルーティンのデザイン」であったということができる。

だが、ここで注意すべきは、精度が高い MM が存在し、そこへの誘導が強化されたとしても、それだけで整備実践の差異が完全に統制されるわけではないということである。いくら精度の高い MM であっても完璧ではない。メーカーの技術資料に基づいて作成するゆえ、ローカルの現場の状況がすべて反映されているわけではない。だからこそ、各航空会社からの報告により、更新されていくという性質を持つのである。したがって、ここで重要なのは、整備実践の差異化を防ぐべく MM への誘導を強化すればするほど、MM からの差異が発見されるというジレンマが生じるという点である。MM を参照・遵守することは、それだけ作業基準が明確になることを意味する。だが、基準が明確になればなるほど、実際の作業とのギャップも明確になる。だからといって、これまで見てきた差異を統制する仕掛けが必要ないと言いたいわけではない。むしろ、極めて重要な仕掛けである。だが、それだけでは片手落ちになってしまう可能性があり、以下に見ていく、整備実践の差異を吸収する仕掛けが必要となってくる。

#### 3.2.1 サポート部署へのフィードバック

X 社では、日常の整備業務において、MM を含むルーティンでは対処できない特異な事象や MM 自体の誤りが発見された場合、サポート部署にフィードバックするというルールが存在していた。

飛行機の型式によっても、システムが同じでもモノによってはつき方とかチョイスの仕方とか全然変わってきますんで、本当にマニュアルは必ず引くような形になります。ただ、どうしてもマニュアルに出ていないアイテムですとか、マニュアル通りだとうまくいかない場合っていうのは、会社の仕組みがちゃんとできてというか、ちゃんと技術部に回答いただいて、っていうプロセスを通して、基準っていうものを確認して作業するようにはしています。

(O 氏：20 年 重整備（エンジン系統）)

〔MM に〕載ってなければ、整備とは別に技術部っていうのがあって、そこに確認してもらってっていう作業もあります。構造的なことは結構マニュアルに載ってないので、頻度的には仕事の半分くらいで結構あります。こんな損傷があったんだけど、

これをどう直したらいいんだ？っていうのを問い合わせる。

(C氏：11年 重整備)

例えば、飛行機の内装を改装するという改修作業があるんですけど、そういうのになると、実際マニュアルってのがなくて、技術部のエンジニアが書いた技術指示書を持ってきてやるんですけど、その場合、書いてる側と実際に仕事してる側で違いが必ず生まれてくるので、そこは技術の人と現場の人が話合っ、て、こういうところがダメだったっていうフォローアップを書いて、技術部にOKを貰って、現場でダメなところは必ず書いて、解答をもらってからやり直したり、ここはこうした方が良っていうのは結構よくあります。

(B氏：5年 重整備（電気系統）)

運航整備なのでMMを持って作業するんですけど、どうしてもニュアンス的にちょっと分かりづらい表現とかあってあるんですよ。自分が読んで理解した通りにやってくとうまくいかないっていうときにはどうするかっていうと、ボード・コントローラ〔＝作業調整者〕に連絡したりとか、後ろにサポートチームがありますので、そういう人たちに一応連絡してですね、これこうなんでうまくいかないんですけどっていうと、そちらの方である程度処理してくださって、じゃあこういうやり方っていうか、こうやったらどうっていったアドバイスが頂けるので、現場にいる人間としては、分からなかったら一応聞いてみんなで考えようっていうスタンスだと思ってます。

(R氏：25年 運航整備)

T氏：私の業務は何かと言いますと、運航整備におけるライン業務のサポートですね。技術支援のセクションです。何かトラブルがといった場合の復旧作業ですね。何をどうすれば直る、そのために必要な部品は何だ、その根拠となる技術的資料は何だっていうものを揃えて、現場の作業者に提供するっていう仕事をやっています。タイミングよく適切な技術資料を提供すると、それをもとに作業者は、信頼してやってくださるでしょうから、間違ったものは提供しないように心がけております。部品について以前、この機体に付けてはならないものを搭載したとかというのは何度かありまして、特に今は準備する側としても注意を払って、場合によっては隣のデスクの人とこれってこれでいいんだよねって確認しながら提供してます。

質問者：技術基準っていうのは、MMの他にどういったものがあるんですか？

T氏：FIM〔＝フォールト・アイソレーション・マニュアル〕っていうのがあるんですけど、故障〔フォールト〕が起きると、考えられる原因を1つ1つつぶしていくという順を追って、不具合を見つけます。メーカーさんが提供してくれるマニュアルなんですけども、これが悪いかもしれない、これが悪いかもしれないっていうようなのはありますね。あとは配線図ですね。WDM〔＝ワイヤリング・ダイアグラム・マニュアル〕とか、システム・スキマティック・マニュアルとか、図面集ですね。そういったものから紐解いていって、じゃあ部品持ってるかとか、パーツなんかを紐解いていくのがIPC〔＝イラ

ストレージ・パーツ・カタログ]とかですね。あとは弊社の電算端末から在庫あるね、在庫無いねってかっているのを判断して、情報とモノを提供します。

(T氏：24年 運航整備)

O氏、C氏、B氏が担当する重整備では、MMの手順で対応できない事象に遭遇した場合、サポート部署である技術部にコンタクトを取る。C氏がコメントするように、重整備のなかにはMMでは対応できない事象も多く、その都度技術部に不具合をフィードバックして、技術部からの回答を技術基準として作業を進めている。あるいは、B氏がコメントするように、改修作業のようにMMがない場合は、技術部がMMに代わる技術基準として作業指示書を作成し、現場はそれに基づきながら作業を進める。作業指示書に不備があれば、その内容が技術部にフィードバックされる。また、R氏が担当する運航整備では、主として運航整備部にコンタクトを取る。だが、運航整備部からの回答を技術基準として作業を進めている点では、重整備と共通する。つまり、現場でMMではカバーされない事象が発見された場合、すぐにサポート部署へ問い合わせ、指示を仰ぐというやり方が徹底されていることがわかる。一方、フィードバックを受けたサポート部署では、他の技術資料(配線図や図面集など)、必要な部品およびその在庫などを確認しながら技術検討が行われ、その結果をもって現場に作業指示を出していることがT氏の話から伺える。

MR[メンテナンス・レポート]っていう書式と、IR[=インスペクターズ・レポート]っていう2つがあるんです。ここのMMのパーツ番号間違ってたぞ、とかですね、そういうのはMRで上がってくる。IRってのは日常検査業務のなかで、特異な事象に遭遇した場合、例えば普段ここって壊れてないのに今回壊れてたよねとか、そういうファースト・ケースと思われるようなものとか、珍しい、これって滅多に起こらないよね、っていうのが発見されたような場合に、IRっていうのを上げる制度があるんです。

(Q氏：30年以上 重整備(電装客室整備))

[重整備は]運航整備より技術部と現場が同じ建物なので近いのもあって、すぐに呼んでそのままアクションをとというのがあるので、人を呼んで改善させちゃうというのができる。だから、紙[=MR]は少ないかもしれないです。電話一本で来てって言えば来ますので。

(I氏：7年 重整備(計画))

作業指示書の裏にアンケートがついてるんですよ。そこに指示書の不具合があれば書けるようにしてはあるんで。あと、作業指示書にも一応コメント欄がついてるんで。そこにもし不具合があれば書けるような仕組みにはしてます。

(C氏：11年 重整備)

フィードバックの方法は様々である。Q氏のコメントを見る限りでは、公的には、少な

くとも「MR」と「IR」という2つの書式（紙媒体）が存在することがわかる<sup>4</sup>。MRとは、MMの内容不備を報告するものである。IRとは、これまでに経験したことのないような特異な事象に遭遇した場合に、詳細をフィードバックするためのツールである。それ以外にも、共同作業や引継ぎの際に利用される作業指示書をフィードバックのツールとして使うこともできる。さらに、インタビューを行った羽田空港の重整備の場合、作業を行うハンガー（工場）と技術部がある建物が一緒に物理的に近接しているため、電話で直接コンタクトを取り、技術部のスタッフに現場に来てもらい、技術検討にあたるというケースも見られるようである。注目すべきは、現場からの突然の連絡に対して、技術部がしっかりと対応している点である。技術部と現場がチームのように一体となって、整備に取り組んでいる様子が伺える。

### 3.2.2 フィードバックの動機

次に、整備士がフィードバックを行う動機に注目する。X社の整備士は、確かにフィードバックを行っている。だが、受け皿としてサポート部署が存在し、フィードバックのための各種経路があるという説明だけでは、整備士がフィードバックする理由としては弱い。仕組みがあってもそれに乗るとは限らないからである。整備士をこの仕組みに動員する仕掛けが存在するはずである。ここでは、整備士がフィードバックを行う動機という観点からこの仕掛けを探ってみたい。

〔機体に亀裂が入るという事象をフィードバックした経験に関して、なぜフィードバックするのかという質問に対して〕それは場所にもよりますね。耐空性上影響がないキャビンのライニング〔=客室の内装材〕とかそういうところだったら強度上の問題は起きないですけど、やっぱりアルミの部材とか、一次構造・二次構造・三次構造まであるんですけど、機体の荷重を支えるところに〔亀裂が〕あったら自分も怖いですよ。見つけたのが自分でやっぱり処理しないと、軽微な亀裂であっても、それもちゃんと申し送って「今は時間が無いし、耐空性上問題はないけれど、時間があるときにここやってください」というそういうフォローしてくれる部署があるので、そういうところをお願いします。見て見ぬふりっていうことはとてもできませんね。  
(L氏：20年 運航整備)

もちろん、次の人が間違えないようにするのもありますけど、出来もしないようなことが書いてあったら、結局は自分だって作業できないし、押印できないですから。  
(Q氏：30年以上 重整備（電装客室整備）)

やっぱり、間違った通りやったら、上手いかないっていうのももちろんあります

---

<sup>4</sup> これはインタビューを行った羽田空港の場合である。成田空港の場合、サポート部署へのフィードバックがオンライン上で実施できることが、次のインタビューの発言から確認されている。

一番簡単なのが成田。成田は簡単にシステム改善やっている。成田のシステムはWeb上で改善提案できる。羽田はできない。だから、成田の改善件数はとても多いです。  
(J氏：20年 ライン整備)

し、次に誰かがやる時にまた悩んだら、数時間が無駄になってしまうっていうのもあって・・・(中略)・・・それとあと、自分でやったとこって自分でサインをするんです。なので、結局、自分がこう思ってやったことが違ってて、それが何かの大変な不具合につながってしまったら、自分が悪いことになってしまうので。

(B氏：5年 整備(電気系統))

フィードバックを行う動機の1つは、耐空性を保証するという安全に対する責任感である。L氏のコメントにあるように、機体の構造上、仮に作業において小さな不具合があったとしても、すぐに表面化しない場合もある。次の点検や整備で修復されれば良いが、万が一にもフライト中に不具合が表面化すれば、重大事象に直結する可能性もある。それゆえ、耐空性を考慮すれば、とても見過ごすわけにはいかない。とはいえ、運航整備は出発までの短い時間で行われるため、完璧に対処できるわけではない(もちろん、致命的な場合は遅延を出してでも対処される)。そこで、耐空性上問題がないレベルに暫定処置をし、その後しかるべき恒久処置をするようサポート部署にフィードバックを行い、技術的な裏付け・承認を取っていることがわかる。さらに、Q氏、B氏のコメントにあるように、次に作業を行う人のために解決しておくという動機もある。仮に、自分達がサポート部署にフィードバックしなければ、次に整備にあたる人が同事象で作業を中断し、サポート部署にフィードバックを行わなければならない。両氏ともに、これが時間の無駄であると認識しており、第一発見者である自分が対処しておくという意識が働いていると思われる。

この2点は、整備士がフィードバックを行う動機として模範的なものである。ただし、仕掛けという観点からすると、前述した整備記録としての航空日誌が整備士のフィードバックを誘発している点が注目に値する。整備士は作業終了時、航空日誌に最新のMMのナンバーを記入し、自分の名前をサインする必要がある。それゆえ、これが整備士の説明責任を果たす役割も担っていた。だが、航空日誌の機能はそれに留まらない。航空日誌にサインをするということは、自分が行った作業に対して責任を持つことを意味するため、自分が行った作業から何らかの不具合事象が生じた場合、自分の責任が問われる。だからこそ、サポート部署へのフィードバックを怠らないのである。Q氏の「自分がやったってことで押印できない」という表現、B氏の「自分が思ってやったことが違ってて、それが何かの大変な不具合につながってしまったら、自分が悪いことになってしまう」という表現はこのことを示唆する。つまり、整備士がフィードバックを行う背後には、航空日誌が生み出す責任負担、職責遂行の動機が働いており、フィードバック行動は航空日誌に支えられているといっても過言ではない。

### 3.2.3 MMの補強

フィードバックを受けたサポート部署は、技術検討を行うなかで、メーカーへの問い合わせを行うことがある。とりわけ、内容がMMに関するものであれば、メーカーの承認なく航空会社が判断を行うわけにはいかない場合もある。その結果、報告の内容がメーカーに承認されれば、メーカーの技術資料が改定され、それに従ってMMが更新される。次の両氏のコメントを見る限りでは、特に新造機の場合、MMの更新が多いことが伺える。

具体的には、737 っていう飛行機が入ってきた当時は、今までの経験がないってこともあって、マニュアル通りやってたらどうしても上手くいかないっていうのがありまして。そういう場合、ちょっと違うようなオペレーションしてみて、こっちでは上手くいったなど。てことはこの部分に不具合があるんだなっていうのをわかって、その場合、会社に MR っていうのがあって、MM に不具合があったら技術の人に報告するシートがあるんですけど、それを書いて、後日直して、リバイスにかけてもらうっていうのはあります。

(B 氏：5 年 重整備（電気系統）)

マニュアル通りにいかないことも多々ありますね。新造機の場合は特に多いですね。その通りにならないときは、とりあえず技術部に行って、ボーイングに回答をもらいます。例えば、こういう手順でやったらこのライトが点きますってなってるのに、その通りにやってもどうやっても点かないと。技術部門に来てもらって、目の前で読みながら一個一個やっていってもならないと。それでボーイングに確認して改訂されていく。そういうのは結構ありますね。

(M 氏：30 年以上 重整備（A 整備も兼務）)

しかし、MM の変更にはメーカーのみならず、国土交通省航空局の承認が必要となる場合もあるため、MM が簡単に変更されるわけではない。また、MM の改定も定期的に行われるため、即時性に対応できない場合がある。そこで、「ブリテン (Bulletin)」や MM の「テンポラリー・リビジョン」と呼ばれる不定期に発行される書式で MM が補強される。

例えば、タイヤ交換の MM とかいったら、もうタイヤ交換の MM はずっと変わらないですよ。グリスの規格が変わったとかそういうのはあるんですけど、そういうのはうちの会社の方でブリテンっていうのを作ったり、MM の方にはこのパーツ・ナンバーのものを使っているのがあります。X 社ではこのパーツを買ってるので、こっちを互換で使いますっていうのをブリテンっていう形で、MM を訂正じゃないですけど補足するのが出ていたりするので。

(L 氏：20 年 運航整備)

ブリテンやテンポラリー・リビジョンは、メーカーや場合によっては航空局の正式な承認を得たものであるため、整備士にとっては正式な MM として扱われる。それゆえ、ある現場からのフィードバックがブリテンやテンポラリー・リビジョンとして追加されれば、別の現場ではそれに従った整備が行われ、結果として整備実践の差異化を防ぐことにつながる。仮に、こうした MM の補強がなければどうなるか。考えられるのは、各現場がその事象への対処法を独自の整備実践として編み出し、コツやノウハウといった暗黙のルールの形で現場に温存するという事態であろう。だがこれは、前述の塗装現場のケースで見たように、整備実践の差異化が増幅されるだけでなく、MM の重大な変更が作業に反映されない可能性があり、管理サイドからすれば好ましくない状況である。こうした事態を事前に防ぐのが、まさにブリテンやテンポラリー・リビジョンの役割である。すなわち、フィードバックによって吸収された差異がブリテンやテンポラリー・リビジョンとして MM の

一部に加わることで<sup>5</sup>、差異化統制の強化につながっていると考えることができる。

### 3.3 2つの仕掛けがもたらす副次的影響

以上、X社において、整備士のMM参照・遵守を高める2つの仕掛けについて記述してきた。これが同社にもたらした影響は大きい。何より、2つの仕掛けが車の両輪のごとく循環的に作動することで、MMに従った整備実践を確保するという目標が達成されている。これは、かつて整備士個人の経験やスキルに依存したやり方が見られたことを踏まえれば、大きな組織的成果であるといえる。しかしながら、これ以外にも副次的影響と思われるものが2点ほど見られた。1つは、ベテラン整備士のMMに対するポジティブな感情を醸成した点。もう1つは、若手整備士の知識の深さが不足している点である。

マニュアルに沿った方が楽ですよ。こういう流れで確認していけばいいとか、そういうシステムを作ってしまうと、窮屈だったり苦勞するとか面倒臭いとかはないですね。・・・(中略)・・・自分の気持ちも楽し、品質も一定に保たれるし。

(O氏：20年 重整備（エンジン系統）)

MMとかちゃんとしたベースがない限り、発展はないですよ。経験みたいなのでやっていると、たとえベースが間違っても、それを改定していくことで、それが自分達の資産になっていくという感じで、やっぱりMMは必要だと思うんですね。

(N氏：25年 重整備（電気系統）)

これまで記述してきた2つの仕掛けは、組織（あるいは、管理者）としては満足のいく成果を生み出す一方で、現場の整備士、特にかつての職人氣質な時代を経験したベテラン整備士にとっては窮屈であるようにも思われる。だが、経験年数20年以上を誇る両氏のコメントを見る限り、会社の仕組みが変わったからといって、圧迫感や窮屈さは全く感じていない。むしろ、MMに従うことに対して安心感ともいえる肯定的な感情を示し、現在の会社の仕組みに対して信頼を寄せているようにも思われる。なぜ、このような感情を持つのか。恐らくは、この仕組みが「品質向上」と「自己保全／組織保全」を同時達成していることを、整備士自身が実感していることが理由になっていると考えられる。MMを技術基準として整備を行い、実際の作業との差異をフィードバックしてMMの精度を高めていくには、年単位の時間を要する。N氏の「資産」という表現は、このことを示唆するものである。だが、MMの精度が高まれば、それだけ整備品質も安定し、結果として自分達の身や会社を守ることもつながる。O氏が「自分の気持ちが楽」と表現するのは、このことを示す。要するに、会社の仕組みに従うことが、品質向上ひいては自己保全／組織保全につながるという感覚を持っているからこそMMに従うのであり、それがMMに従った整備実践の確保という組織的成果に貢献しているものと思われる。

一方で、同じくベテラン整備士から、若手整備士の知識の深さが不足している点について懸念する声はいくつか挙げられた。共通するのは、マニュアルに依存し過ぎるために、

<sup>5</sup> 整備士からフィードバックされた案件すべてがブリテンやテンポラリー・リビジョンとして追加されるわけではない。当然ながら、整備士のリクエストが却下される場合もある。

トラブルへの対応ができなくなるという点である。

質問者：〔MM を遵守する体制になってから〕若い人たちのレベルってどうですか？

M 氏：どうしても MM に頼っちゃいますよね。マニュアルを一字一句読みながら、一個一個やっていくと、それを叱ることはできないんですけどね。なので、その裏に書いてある、これはどうしてこうなるんだ、なぜこうすればこうなるんだっていうのをわからないでも、その通りにやっていけばできるわけですね。何でこういうシステムが付いているのか、どうしてこうしなきゃいけないのかっていうのがわかってやるのがとても重要で、我々としては勉強してもらいたいんです。・・(中略)・・一番、如実に明確に表れるのは、トラブルがあったときですね。トラブルがあったときに、裏付けがきちんとしてある人はここが悪いんじゃないかっていう予想もつきますし、そこまで最短距離で行けますけども、いつもマニュアル通りに、なんでついているのか何も考えないでやってる人は、全く想像ができない。トラブルを直すことがなかなかできない。そこに一番表れると思いますけど。

質問者：なるほど。普段の業務自体は MM の手順に従っていけばこなせるというか、できるんだろうと。ただし、それ通りにいけなくなったときとあっていうのは、やはりバックボーンのしっかりした知識がないと対応できないと。それをもってやっとなんか一人前の整備士なんだと。

M 氏：そうですね。それができないと半人前ですね。

(M 氏：30 年以上 重整備 (A 整備も兼務))

質問者：マニュアルに従うことのデメリットってありますか？

Q 氏：若い人に関して、トラブルがあったときに対処できなくなってしまうという傾向があるんじゃないかということで、リーダークラスの中で危惧してる部分はありますよ。気を付けなきゃいけないのは、若い人にやり方だけ教えるのとやり方だけ覚えてしまうから、そうじゃなくて、何でこうするとか、理由づけ。このシステムでこうやって整備しろ、交換の仕方はこうだって書いてあるんだけど、これは何のためにって、どういう働きをして、それを今この書いたマニュアルのやり方で替えるんだよって教えないと。・・(中略)・・で、今職場で考えないといけないねって言うてるのが、「業務処理基準」を読む機会が今の若い人は少ないんですよ。例えば、部品の在庫がなかったらどういう業務手順を踏んで入手するための手配をしろとあってなったりするんですけども、やり方がよく分からなくて、聞きには来てくれるんですけども、だからそういうところをちゃんと自分で読んで調べられるようにしないと、答えてあげる人がそばにいるときは良いけど、そうじゃないときに間違ったことが起こったら困るよねっていう。だからその、機体のマニュアル以外にある色々な規定って何があって、で少なくともそれを自分で引けるくらいにはさせないとダメだよっていう話はしています。

(Q 氏：30 年以上 重整備 (電装客室整備))

両氏のコメントから伺えるのは、若手整備士が MM に頼ることが、ある種の弊害をもたらす得ることである。当然ながら、MM に従って整備しなければならず、その点で M 氏も若手整備士が MM に従うことを注意することはできないという。だが、MM に依存した結果、MM には書かれていない深い知識が得にくくなっているというのが両氏の問題意識である。つまり、機体全体を有機的に理解できていない（たとえば、ある部分が他のどの部分と関連していて、一部を動かすことが全体としての動作にどうつながるかなど）、あるいは、マニュアルの根本にある知識が不足するために、トラブルなどの例外事象に対応できなくなることが危惧されている。Q 氏がその対策として業務処理基準を勉強する機会を作る必要性を指摘しているのはそのためである。いずれにせよ、MM を遵守することは安全確保、品質向上の観点からは非常に重要で一定の成果が認められつつも、一方では、副作用があり得ることを一部のベテラン整備士が懸念していることがわかる。

#### 4. おわりに：デザインについての処方的含意

これまでの発見事実の整理から、X 社では、整備士に MM を参照・遵守させるために様々な取り組みを行っていることがわかった。もちろん、いくら緻密にデザインされたとしても、それで整備実践の差異が完全に統制されるわけではないだろう。現実には、すべての行為を読み切ることが不可能に等しく、思わぬ差異化が生まれてしまうこともある (Garud, et al., 2008)。しかしながら、整備士個人の経験やスキルに依存したやり方が見られた昔と比べれば、MM に基づいて整備実践を組織化するためにデザインされた X 社の数々のルーティンには学ぶべき点が多い。また、X 社のような高信頼性組織の場合、現実的に差異化が完全に統制できないからといって、それを放棄することはできない。エラーを未然に防ぐために、差異化を統制するルーティンのデザインが欠かせない。

そこで最後に、本研究の結論として、多様な仕事実践を組織化するルーティンのデザインのあり方を明らかにするという研究課題に対して、これまで記述してきた発見事実から得られる含意について考察していくことにしたい。予め注意をしておけば、以下で述べる含意は、仕事実践に差異化が見られることに問題状況を認識している組織（特に、高信頼性組織）の管理者に対して、デザインの手掛かりとなるような処方的な含意を引き出すことを狙いとしているため、すべての組織に対して有益だと考えているわけではない。

##### (1) マニュアルを作り込む

冒頭に述べたように、ルーティンは様々な形で組織に存在する。成文化されている場合もあれば、暗黙的に理解されている場合もある。内容が具体的な場合もあれば、曖昧な場合もある。いずれにしても、タスクを遂行するための判断基準として参照される点では共通する。マニュアルを作り込むとは、まさにこの判断基準としてのルーティンを成文化・具体化することに他ならない。X 社のケースでは MM がこれにあたる。MM はメーカーの技術基準に従って航空会社によって成文化され、多くの整備において、個人の判断余地なく作業ができるほど具体化されている。また、MM の定期改定サイクルでは対応できない作業手順変更の必要が生じた場合でも、それをブリテンやテンポラリー・リビジョンとして成文化して MM に追加することで、より具体的なものに作り込まれていった。一方で、塗装整備の MM は必ずしも詳細に規定されているものではなかった。一応の作業手順が明

記されてはいるものの、他の整備項目に比べると整備士個人の塗装スキルが介在する余地があるため、塗装のやり方が人によって異なるという状況が生み出されていた。MMの作業手順は遵守されていたが、塗り方を含む詳細が明文化されていないために、その部分で整備士個人のスキルが介入せざるを得ず、独自の整備実践が生み出されていたのである。

詳細が明文化されていないことが必ずしも悪いわけではない。現場のタスク状況ごとに適応的に解釈される方が望ましい場合もある。しかし、仕事実践の差異化に何らかの問題状況が見出されるのであれば、話は別である。塗装のケースのように、ルーティンが成文化・具体化されていない場合、ルーティンからの差異が識別されず、それがそのままノウハウやコツといった形で現場に温存される可能性がある。だが、成文化・具体化されていれば、それが明確な判断基準として機能するため、そこからの差異を識別することが可能となり、さらに基準そのものを精緻化していくこともできる。MMに含まれる多くの整備項目が具体化されていたのは、そもそもMM自体が明確に作り込まれていたためである。したがって、仕事実践の差異化を統制するという目的のもとでは、ルーティンをマニュアルとして作り込むことがまず重要となる。

## (2) マニュアルの利便性を高める

次に、マニュアルを参照させる（他の）ルーティンのデザインである。いくらマニュアルが精緻に作り込まれていたとしても、それだけで仕事実践の差異が統制されるわけではない。マニュアルを参照させるルーティン（メタ・ルーティン）が必要となる。その1つが、マニュアルの利便性（アクセシビリティ）を高めることである。X社のケースでは、MMの利便性を高める2つのルーティンが確認された。第一に、MMがオンライン上で利用できた点である。MMはデータベース上で管理されており、オンライン上でこれにアクセスすることができる。現場の整備士からすれば、オンライン上で利用できることは、紙媒体で参照するよりも利便性が高いといえる。第二に、「ワークシート」を自社で独自に作成していた点である。ワークシートとは、MMのなかでも整備機体に関係のない記述を省略したマニュアルである。とはいえ、MMをもとに作成した正統なマニュアルであり、MMと同等の効力を持つ。これら利便性を高める2つのルーティンを通じて、MMの参照率を高めていたといえる。

ルーティンがマニュアルとして作り込まれていくということは、それだけ成文化・具体化される情報量も多くなることを意味する。情報量の多いマニュアルを参照することは、現場の人間にとっては作業負担の増加を招き、マニュアルが必ずしも参照されなくなる可能性がある。精度の高いマニュアルであっても、利用者に参照されなければ意味がない。いわゆる「マニュアルの形骸化」である。それゆえ、マニュアルの利便性を高めるルーティンのデザインが必要になってくる。

## (3) マニュアルを強制通過させる

2つ目が、マニュアルを強制通過させることである。X社のケースでは、現場の整備士にMMを参照させるため、様々な仕掛けを張り巡らしていたことがわかった。資格試験では、試験問題をMMの知識とリンクさせ、MMの知識を熟知しなければ合格できない設計となっていた。同時に、資格制度と給与体系を連動させ、資格試験に挑ませるインセンテ

イブも用意していた。ワークフローでは、プリントアウトルールやレ点ルールといった MM を参照させるルールを作り、さらに、運航記録においても MM を参照させるルールが存在していた。具体的には、作業指示書や航空日誌に、整備に際して参照した MM の項目とナンバーを記入させる欄を作り、整備士が MM を確認する必然性を作りあげていた。もちろん、これらがすべて意図してデザインされたかどうかはわからないが、結果として、これらのルーティンが MM の参照を促進していたことは確かである。

マニュアルを強制通過させることは、いいかえれば、マニュアルを参照せざるを得ないルーティンをデザインすることであり、必須通過点を布置することである。繰り返しになるが、いくら完成度の高いマニュアルが存在していたとしても、それが現場の人間に参照されなければ意味がない。この問題に対して、前項の利便性を高めるデザインは 1 つの対策ではあるが、最終的には参照の是非が個人に委ねられてしまうため、必ずしも十分ではない。これに対して、必須通過点の布置はマニュアルを無意識のうちに参照させてしまうデザインであり、強力な手段の 1 つになり得る。

#### **(4) マニュアルの更新情報を周知しない**

3 つ目が、マニュアルの更新情報を周知しないことである。X 社のケースでは、一部の現場において、MM の更新情報を整備士に周知せず、内容をブラックボックス化させていた。MM に従った整備実践を確保するという目的からすれば、更新内容を整備士に周知させた方が合理的であるが、更新情報を周知すると、整備士が更新内容を確認するだけで最新の MM を参照しなくなる可能性がある。そのため、あえて更新情報を周知しないことで、整備士に常に最新の MM を使用するという習性を持たせていると考えられる。

更新情報を周知しないというのは、MM が絶えず更新されるという特性を持つ X 社（あるいは、航空会社）特有のデザインに思われるかもしれない。確かにその側面は否定できないが、仕事実践の差異化の統制をマネジメント上の課題と認識する組織であれば、マニュアルを作り込むプロセスにおいて、マニュアルを更新する作業が必ず出てくる。またそうでなければ、仕事実践の差異化は増幅してしまう。だとすれば、更新情報を周知しないことで、最新のマニュアルへの注意をひきつけることは十分可能であるように思われる。また、マニュアルの利便性を高める、強制通過させる仕組みは、マニュアルを参照させる有力なデザインではあるが、現場の人間からすれば日々の業務の中でマニュアルを記憶してしまうため、わざわざ最新のものを確認しない可能性が生じる。しかし、マニュアルがいつ更新されるかわからない状態を作り上げておけば、作業も確認を怠ることができないため、必然的に最新のマニュアルを参照するプロセスが生まれることになる。

#### **(5) マニュアル以外のルーティンを見せない**

最後に、マニュアルを遵守させる（他の）ルーティンのデザインである。いくら精度の高いマニュアルを作り、それを参照させたとしても、マニュアル記載の手順通りに作業が行われるとは限らない。そこで、マニュアルを遵守させるルーティンのデザインが欠かせない。その 1 つが、マニュアル以外のルーティンを見せないことである。X 社のケースでは、現場で MM では対処できない特異な事象や MM 自体の誤りが発見された場合、現場では対処せずに、サポート部署にフィードバックするという仕組みがあった。フィードバ

ックを受けたサポート部署では、他の技術資料やメーカーへの問い合わせを踏まえた技術検討が行われ、現場への作業指示が出される。現場の整備士に突発事象の対処をさせてしまうと、通常の整備業務に支障をきたす可能性があるため、MMに従った整備を行う現場と突発事象に対応するサポート部署で明確な分業体制を敷くことで、業務の効率化と専門化を同時追求していると考えられる。

このような分業のあり方は、同社のような高信頼性組織に限らず、どこの組織でも見られるものであり、特筆すべき点はないように思われる。もちろん、業務の効率化と専門化を図るうえで分業は欠かせないデザインであり、筆者もそれを批判するつもりはない。しかしながら、特定の業務に集中させることは、同時に他の業務から切り離すことを意味し、他の業務を見にくくさせるという状況を生み出す点には注意が必要である。特定業務の専門化は、それ以外の業務の非専門化を促すのである。

同社でも、現場とサポート部門の業務が切り分けられているため、現場からサポート部門の業務が見えにくい状況が生み出された例が確認された。若手整備士の知識の深さの低下が指摘された例である。ベテラン整備士が指摘したのは、若手整備士がマニュアルを遵守し過ぎることで、突発事象に対応できなくなる可能性であった。機体を有機的に理解しているベテラン整備士からすれば、マニュアルに記載された情報だけでは対処するのが難しい事象に遭遇した場合でも、持てる知識や経験を駆使して、対処方針の策定等が容易になる。いいかえれば、サポート部署が行っている業務に近いことができる。だが、現在の分業化された仕組みでは、何かトラブルがあればすぐにサポート部署の指示を仰ぐことになっているため、若手整備士がそのスキルを磨くことは容易ではない。

繰り返し述べておけば、このこと自体に何ら問題はない。もし仮に、若手整備士のトラブルへの対応力を向上させるという目標があるとすれば、この分業構造が足枷になる可能性があるが、MMに従った整備実践を確保することが一義的な目標とされているのであれば、これはきわめて合理的な組織デザインである。なぜならば、分業を逆にとれば、マニュアル以外のルーティンを見せない（マニュアルだけに注意を集中させる）ことで、マニュアルに従った仕事実践を確保するという論理が成り立つからである。何を見せて何を見せないかは、何を目的とするかによって変わってくる。だが、仕事実践の差異化が見られることに何らかの問題状況が見られるのであれば、例えば、分業をうまく利用するという、マニュアル以外のルーティンを見せないデザインが有効に働くと考えられる。

## **(6) 作業証拠を残す**

2つ目が、作業の証拠を記録として残すことである。X社のケースでは、作業指示書や航空日誌などがこの機能を果たしていた。前述したように、作業指示書や航空日誌には、作業で確認したMMの項目とそのナンバーを記入する欄が掲載されている。だからこそ、整備士はMMを確認せざるを得ないのだが、極端な言い方をすれば、記憶を頼りに記入することも不可能ではない(もちろん、膨大な整備項目のナンバーを記憶できればの話だが)。しかしながら、この欄に記載された内容は整備記録として残るため、何か問題が生じた際には、整備士個人、ひいては会社に対する責任追及の根拠となってしまう。そのため、整備士は仮に覚えていたとしても、都度MMを確認し、手順を守って作業を行わざるを得ない。要するに、記録が証拠として残されることで、経験や記憶を頼りにした整備に対する

牽制になっているのである。実際に責任追及するかどうかは問題ではない。整備士に対して責任追及される可能性があるという意識を持たせておくことが肝要となる。

さらに、証拠を残すことのメリットはもう1つある。それは、マニュアルと実際の作業にギャップが見られた場合にフィードバックがかかることである。同社のケースでは、特に航空日誌がこの機能を果たしていた。航空日誌にはMMの項目ナンバーのほか、自分の名前をサインする必要がある。そのため、MMで対処できない事象が発見された場合、耐空性を保証するために、サポート部署へのフィードバックが励行されていた。前述したように、仕事実践の差異化を統制するためには、ルーティンをマニュアルとして作り込む必要がある。そのプロセスではマニュアルの修正が欠かせない。マニュアルを修正させるためには、マニュアルからの差異がフィードバックされる必要がある。このとき、作業証拠を残すデザインがフィードバックを促すのである。要するに、このルーティンは、マニュアルを遵守させるだけでなく、マニュアルを作り込むうえでも欠かせないものといえる。

#### (7) ベテランに若手の指導をさせない

マニュアルを遵守させるデザインの最後が、ベテランに若手の指導をさせないことである。X社のケースでは、あくまで1つの職場の例であるが、調査当時、職場にたまたまベテラン整備士が少なかったために、かえってMMに頼らざるを得ない若手整備士の話が確認された。ベテラン整備士は経験を重ねており、マニュアルを改めて確認するまでもないほど（実際には確認を行っているが）、整備に関する知識もスキルも習熟している。だが、当然ながら、若手整備士はそこまでの経験を重ねているわけではない。それゆえ、安全を守るあるいは自分の責任を全うするためにはMMに依拠するほかない。

一般に、ベテランによる指導はこの組織・職場でも実施されている若手の教育方法である。しかし、そこでの指導が必ずしもマニュアルに沿った内容である保証はなく、マニュアルに従った作業実践を確保するという目的からすれば、かえって逆効果になる可能性もある。同社のケースで見られたように、ベテランがマニュアルに従った作業を行うよう教育する場合もあるが、マニュアルには書いていないコツを教える可能性も想定されるからである。いいかえれば、ベテランから若手への指導が差異化の遠因となるのである。したがって、逆説的ではあるが、若手をベテランから切り離すことがマニュアルに従った仕事実践を生み出す1つのデザインになると考えられる。

一方、このデザインは、ひいてはベテランのマニュアルに従った仕事実践を触発する可能性もある。同社のケースでは、MMに記載されていない整備のやり方を指導して、逆に若手から注意をされるベテラン整備士の話が確認された。一般的に、職場では上から下への影響が強いと思われがちだが、下の行動を見て上が行動を改めるという逆の影響もある。ただし、こうした影響を意図的に狙うには、マニュアルを遵守することが善であるという大義名分が必要になることはいまでもない。要するに、マニュアルを遵守するという大義名分が整っていれば、ベテランの行動を改善させる間接的な効果が期待され、マニュアルに基づく仕事実践の組織化につながる可能性があると考えられる。

以上

## 引用文献

- Feldman, M. S. and Pentland, B. T. (2003) "Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 48, No. 1, pp. 94-118.
- Garud, R., Jain, S. and Tuertscher, P. (2008) "Incomplete by design and designing for incompleteness," *Organization Studies*, Vol. 29, No. 3, pp. 351-371.
- 久保真人 (編) (2011) 『ザ・航空メカニク 2011-2012』イカロス出版.
- March, J. G. and Olsen, J. P. (1989) *Rediscovering Institutions: The Organizational Basis of Politics*, Free Press. (遠藤雄志訳『やわらかな制度：あいまい理論からの提言』日刊工業新聞社, 1994年.)
- March, J. G. and Olsen, J. P. (2004) "The logic of appropriateness," *ARENA Working Papers*, <http://www.sv.uio.no/arena/english/research/publications/arena-publications/workingpapers/working-papers2004/> (2010年7月18日).
- March, J. G. and Simon, H. A. (1958) *Organizations*, John Wiley & Sons. (土屋守章訳『オーガニゼーションズ』ダイヤモンド社, 1977年.)
- 中西晶 (2007) 『高信頼性組織の条件』生産性出版.
- Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press. (後藤晃・角南篤・田中辰雄訳『経済変動の進化理論』慶應義塾大学出版会, 2007年.)
- 西本直人 (2006) 「HRO 研究の現状と課題：事故分析における研究対象の移行と HRO」 JPCERT/CC, <http://www.jpCERT.or.jp/research/ICT.html> (2012年6月15日).
- Pentland, B. T. and Feldman, M. S. (2005) "Organizational routines as a unit of analysis," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 14, No. 5, pp. 793-815.