

航空座席予約システムの設計

浜口 利夫

1. 序章

(1) 航空座席予約とは

航空座席予約とは、航空会社の商品である座席の事前販売制度である。法律的に表現すれば、座席予約は旅客からの運送契約締結の申込みに対する航空会社の受諾である。ただし、この契約は一定期間内の航空券購入等の条件を前提として成立するものであり、その条件を満たさないときは失効する。

したがって座席予約は、旅客の搭乗申込みと航空会社の受諾の関係、および旅客の条件充足と航空会社の確認行為、この2つの要素から成り立つ営業制度であるとも言える。

(2) 航空座席予約システムとは

座席予約方式を航空会社・旅客・流通機構（旅行業者等）の3者のニーズによってEDP化した方式が航空座席予約システムである。航空事業における予約業務機械化の歴史は古く、欧米の各エアラインは、コンピュータ第1世代から、早くもそれを実用化している。

すなわち1950年代後半に先鞭をつけたのがキャピタル航空・イースタン航空・ノースウエスト航空等であって、UFC (UNIVAC FILE COMPUTER) をセンターとし、プレート挿入式の端

末装置と結合したオンライン・リアルタイム・予約システムを世に問うたのである。そしてこれを契機として、航空事業の飛躍的發展とコンピュータ・テクノロジーの目ざましい発達を背景に、続々と新システムが改善発表され、それらの多様なノウハウが蓄積継承されつつ、今日に至っている。

2. 航空座席の特質

航空会社の販売商品である座席は、他の一般的商品と比して、次のような特殊性を有している。

(1) 保存性がないこと

航空座席は生産と消費を同時に行なう即時財であり、保存性に欠ける。座席が売れると売れないとに関係なく、運航ダイヤというものは実行されるので、売れないときは空席で飛ばさなければならない。

(2) 供給量が限定されていること

航空会社の運航機材および運航ダイヤは、許認可によって限定されており、供給量は常に一定である。したがって旅客需要があるからといって、許可なく、増便や大型機への変更等もできない。

(3) 需要分布が広範囲であること

航空座席に対する需要は、発着都市だけに限定されず、無限の広がりをもち、端的に言えば、日本全国に分布している。それだけでなく、国際線乗継ぎによる外国からの需要も存在している。

3. 予約制度の必要性

予約制度は、下記のとおり航空会社および旅客両者の必要性によって成立している。

(1) 航空会社からの必要性

生産する商品が上述の特質を有する座席であるため、航空会社は座席の売れ残りを極小化し、スペースの利用を極大化することを求める。また特定の日・便・区間に対する旅客集中を避け、いわゆる需給調整により、全体的利用率を高めることを求める。こういったニーズに応える有効手段として、商品の事前販売すなわち予約制度が成立する。

(2) 旅客からの必要性

旅客側では、昨今 GO-SHOW (予約なしで空港へゆき搭乗すること) によって希望便に容易に搭乗できる保証はきわめて少ないので、安心して旅行ができるようにあらかじめ座席を確保することを求める。その場合旅客は鉄道・船舶等と同じく切符(航空券)を購入することが義務づけられているが、発券オフィスから離れた場所の旅客には、直ちに航空券を取得することが困難なケースが多い。

そこで通常は、限られた期間内(TTL; TICKETING TIME LIMIT)に、航空券の購入を行なうという条件のもとに、電話だけでも座席予約ができるよう、旅客の利便が図られている。このように旅客からは、座席の確保を申込み手段として予約制度が不可欠である。

4. 予約業務 EDP 化の経緯

(1) 第1次的要因

現在でも小規模な航空会社はそうであるが、かつてほとんどの航空会社は、台帳に人手で書き込む座席管理を行っていた。しかし提供便数・席数・搭乗旅客数の増加は、従来の手作業管理を次第に不可能にしていった。すなわち、航空会社の予約事務所ではだんだんと、正確な座席保留や迅

速な回答ができなくなってきた。そのために蒙る旅客の不便やトラブルが増加し、クレームが多発した。また航空会社の発券業務を代行する旅行代理店にも、同様の理由でインパクトを与えた。そして、このような社会的な不満に対処することは、航空事業の公共的性格からも、また航空事業の拡大のためにも不可避となった。上記のような背景の中で、予約業務を、①大量に ②正確に ③迅速に処理するためのEDP化が促進された。

(2) 第2次的要因

航空機材の大型化・機数の増加・路線の新設・増便等にもなあって、航空会社相互間のあるいは他交通機関との競争が激化し、各社が競って販売戦略を打ち出すようになった。そのため、

①販売商品の増加

②市場の拡大

③旅客サービスの多様化

に対応するアプリケーションと処理機能の追加が要請されるようになった。また個札予約(1カ月前までの個人予約客)だけでなく、1カ月前まで取扱う団体・新婚・企画商品等の FUTURE BOOKING についても、オンライン化の必要が生じた。

またこれら販売面の必要の一方、NO-SHOW (予約をしておきながら、空港窓口に見られない旅客)や空押え防止のため、座席管理機能面で、EDP化へのさまざまな要求が発生した。

さらに経営管理的には、営業の後方業務としての予約要員に対する省力化や、適切迅速な管理資料の出力について要請があり、また代理店等の外部システムとのネットワークや社内他システムとのインターフェイスのための必要も生じた。

5. 予約方式の分類

予約方式は下記の種類に分類される。

(1) 座席管理主体からの分類

a. 集中管理方式 CENTRALIZED CONTROL

全座席を1カ所で集中管理する方式。

b. 分散管理方式 **DECENTRALIZED CONTROL**

座席管理を2カ所以上で行なう方式。

分散管理方式の中で、特に便の出発地で管理する方式を発地管理方式 **TERMINAL STATION CONTROL** と称する。

(2) 販売形態からの分類

a. 要求販売方式 **REQUEST SYSTEM**

予約受付事務所から座席管理事務所へ電話・テレックス・文書等で申込み、座席保留の回答を得る方式。

b. 販売報告方式 **SELL AND REPORT SYSTEM**

座席管理事務所が発行する空席状況通報を参照し、空席のある便について販売の事後報告を行なう方式。

c. 自由販売方式 **FREE SALE SYSTEM**

座席管理事務所への照会なしに、一方的に事後報告を行なうもの。これによるオーバーセールを防止するため、航空会社では季節・受付時限・席数等の制約を設けている。

d. 分割割当方式 **ALLOTMENT SYSTEM**

座席管理事務所から、一部予約受付事務所に対し、特定便の座席管理を限定席数だけ移管する方式。年末年始や盆時期等に、業務の輻輳を避け、この方式を適用するケースが多い。

e. 電算処理方式 **COMPUTER SYSTEM**

各予約受付事務所の予約端末装置から、オンラインでセンターの座席ファイルの照会更新等を行なう方式。

さて電算処理方式は、センターに座席マスター・ファイルを有する所の集中管理型であると同時に、端末からのリクエストに回答する要求販売型

でもある。すなわち手作業における最も基本的な予約方式が、電算システムの基本的機能としてデザインされている。

以上の各方式がある中で、それぞれの航空会社は、需給状況等にもとづきつつ、その時点で最も有効と思われる方式を選択してきた。そして現時点では電算処理方式が、中規模以上の航空事業経営にとって、設備投資と運営費用は少なくないけれども、その効果および信頼性において、最もすぐれた方式と言わねばならない。

6. 航空座席予約システムの特徴

(1) 広域性

路線構成・需要分布・流通機構分布と対応し、そのオンライン・サービス・エリアは全日本的な広がりをもつ。

(2) 大規模な端末分布

航空会社の予約センター・空港カウンター・市内ブースの他、旅行代理店・総代理店・ホテル・商社等に設置する端末装置の種類および台数はきわめて膨大である。ちなみに東亜国内航空は現在、専用端末500台、公衆回線型端末550台、代理店ドッキング端末1760台の合計2810台のターミナルと結合している。(ターミナルについては、もう少し詳しく後述したい)

(3) 長時間帯運用

航空輸送は年中無休であり、予約業務も同じく無休で行なわれる。また1日のオンライン・サービス時間も早朝から夜遅くまで長時間帯である。ちなみに東亜国内航空では、06:00から22:00まで16時間のオンライン運用を行なっているが、国際線では24時間オペレーションの例も少なくない。

(4) トラフィックの集中性

トラフィックの季節変動及び時間帯変動がいちじるしい。季節的には夏休み等のオンシーズンに集中し1日の中では売出し時刻(国内線は09:30)に集中する。東亜国内航空の実績では、前者の最

表 1 月別業務量比率

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
比率 (%)	8.4	7.2	6.9	11.8	11.0	8.0	8.5	7.3	9.3	6.1	6.3	9.2

表 2 時間別業務量比率

時刻	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
比率 (%)	0.7	1.4	4.7	14.8	11.5	10.1	8.0	8.9	8.9	8.8	9.0	7.4	3.6	1.6	0.4	0.2

表 3 地域別業務量比率(ただし自社内のみ)

地 域	北海道	東 北	関東・中部	近 畿	中 国	四 国	北九州	南九州
比率 (%)	12.5	5.8	32.6	12.4	5.5	5.5	12.7	13.0

繁月集中率は12.5%、後者の最繁時間帯集中率は18%となっている。

また地域別または地方別の集中性も比較的顕著に見られる。その他、路線別・便別すなわち発着時刻別・区間別・曜日別・機種別等の偏り傾向も若干見られる。これらの集中性のうち、月別・時間別・地域別の東亜国内航空実績値を次に記す。(表1、表2、表3)

(5) ファイルデータ等の不安定性

多くの旅客によって予約された座席は搭乗まで固定ではなく、旅客側のいろいろな都合とか理由等によって、頻繁に変更・取消されるのが通常である。

また運航ダイヤも安定的ではなく、各社の社内支援体制の他、需要、空港状況等によって毎月変更され、各社間の調整の上、航空局認可を得る仕組みである。このため航空会社は座席売出しの直前に便名・発着時刻の変更を行ない、また波及的に発生する座席データの変更も行なわなければならない。

7. システム構成上の要件

(1) 端末装置

- 予約内容に対応する多種情報のI/O能力を有すること。
- 操作が簡単で、画面が見やすく、誤操作へのチェック機能をもつこと。

c. オペレータ・スキルは職員の新陳代謝等から専門的ハイレベルは期待できず、したがって習熟の容易性を必要とする。たとえばオペレータ・ガイダンスや専用キーの付加等有効である。

d. 端末種別は、専用型あるいは汎用型CRT、電話回線型簡易端末、テレックス、代理店端末等が現在使われているが、将来的にはプッシュ・フォン、DDX専用デジタル端末、ホーム・ターミナル、音響カプラー等多種接続を想定しておく必要がある。

e. 台数規模が大きいので、価格が低廉であること。

f. 信頼性が高く、保守サービス体制が完備していること。

(2) 通信回線

a. 回線種別の選択については、データ量と伝送品質面から通常専用回線を必要とするが、利用度数の少ない区間につき、従量回線を組合せ、コストの低減化を図るケースも考えられる。

b. 回線速度については、端末台数、トラフィック、中央処理装置、中継処理装置、回線ネットワーク形態のバランスにおいて決定する必要がある。

c. 端末種別および台数に対する拡張性を考慮する必要がある。

- d. 通信制御装置に関しては、送受信における同期制御・誤り制御・回線状況監視・回線接続解放機能等を必要とする。
- e. 回線障害に対するバックアップ体制として、代替回線、公衆網利用等を考慮する必要がある。
- f. 経済的運用を図るため、区間単位に複数回線の集約化、高速化、帯域化等を行なうことが有効であり、これに関連し、伝送システム効率化のための分割多重装置やモデルの導入が不可欠となる。
- g. 関連企業システムすなわち旅行代理店システム、テレックス、ホテルシステム、レンタカーシステム等との接続のためのインターフェイス装置を開発する必要がある。
- h. 取扱いデータコード等に制限がないことが要求される。

(3) 中央処理装置

- a. 機械の容量は、トラフィック・ピークおよびその伸長度を見込んだ十分なものでなければならない。
- b. 終期度数と過負荷に対応し、機器増設への拡張性、移行の容易性、ロードシェアの実行性等を備える必要がある。
- c. 処理能力は、単なる演算機能の他、比較・論理・制御機能を豊富に有する総合的能力でなければならない。
- d. オンライン運用が長時間であることに加え、座席管理資料出力等のバッチ処理も相当なウエイトを占めるので、マシンの空き時間はきわめて少なくなる。そこで操作性・可用性・保守性がすぐれたものでなければならない。
- e. バンキング・システム等と同じく、障害の影響がきわめて大きいので、信頼性が高く、かつ障害対策のすぐれたものでなければならない。

8. ソフトウェア上の要件

(1) オペレーティング・システム

- a. データ発生とシステム内部の同期性を完全にシンクロナイズすべきこと。
- b. スループットとレスポンス・タイムの精密な事前把握がなされるべきこと。
- c. RAS機能が高いこと。
- d. 上位OSとの互換性を有すること。

(2) 業務処理プログラム

- a. プログラムはビルド・ブロック構造をもち、将来の機能追加・修正への対応が容易であること。
- b. OSのバージョン・アップに際しても、インターフェイスが保証されること。
- c. 同一プログラムが、オンライン・リアルタイム処理、会話型処理、リモート・バッチ処理、バッチ処理において完全な互換性を有すること。
- d. 使用言語は処理効率および保守性を充分考慮すべきこと。
- e. 開発の手法には、汎用アプリケーション・パッケージ利用によるケースと個別開発によるケースがある。前者は短期に低廉にかつ標準化されたシステムを導入することができると言われていたが、何といたっても海外航空会社の経験によるもので、日本の国内事情に適用しにくい部分があり、手直しにかえて時間がかかるという欠点もある。その点後者は、日本国内事情を踏まえた手造りのものである。両者のどちらを選択するかは、適用業務の実態や将来性にもとづき慎重に行なわれるべきである。そしてパッケージ利用の場合といえども、汎用システムの便利性に、専用システムの効率性を加えたものに修正改良するのが望ましい。

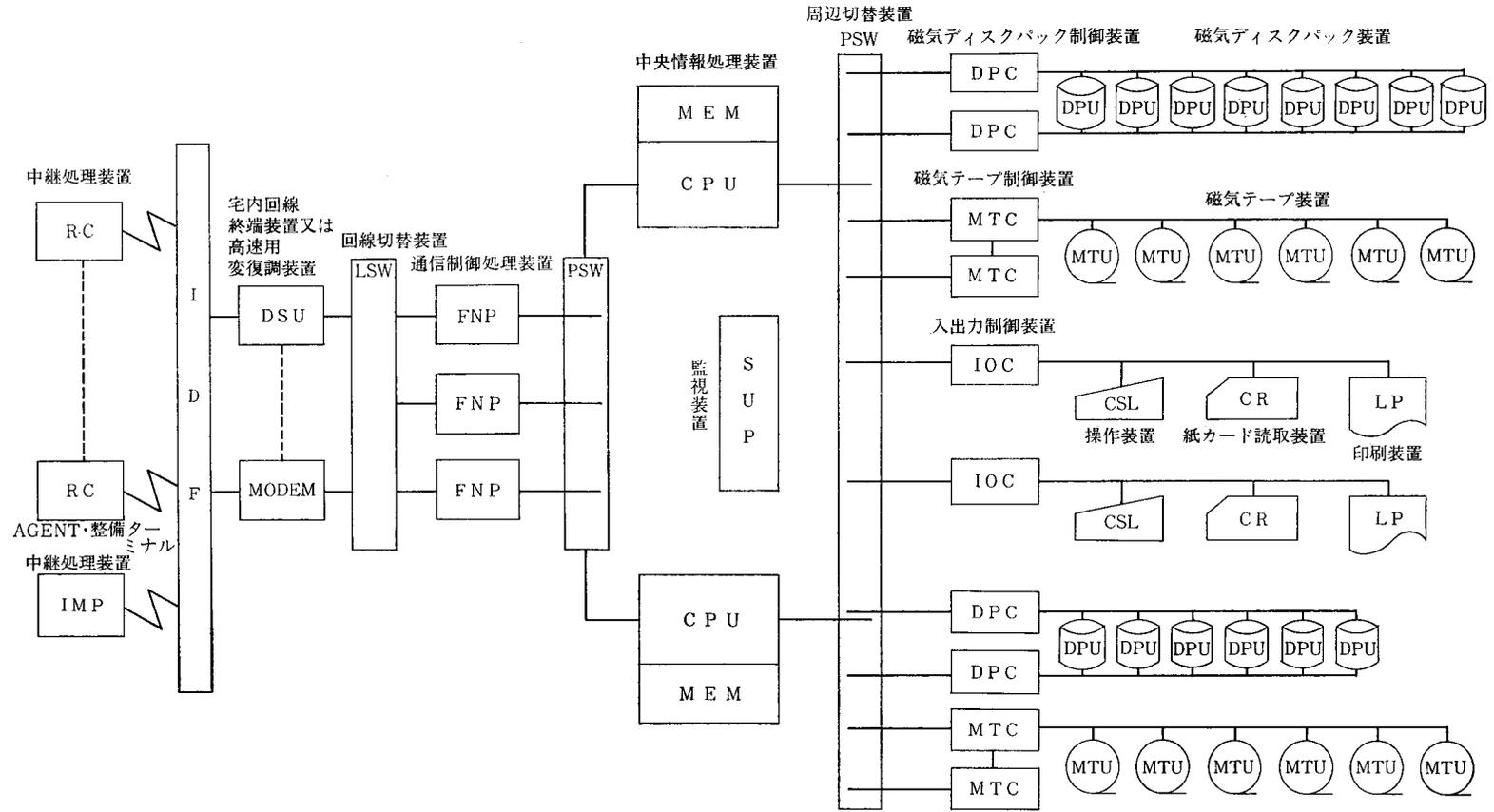


図1 センター機器構成図

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

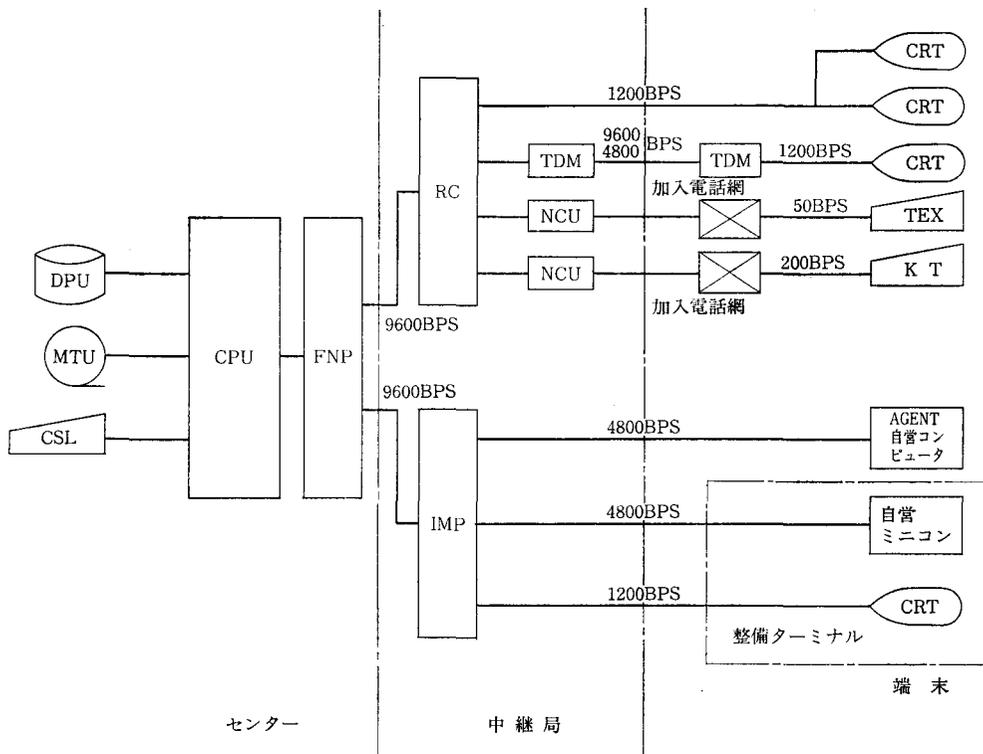


図 2 回線構成図

IMP	AGENT・整備ターミナル中継処理装置	CRT	CRTディスプレイ端末
TDM	時分割多重装置	KT	プラズマディスプレイ端末
NCU	網制御装置	TEX	加入電信宅内装置

9. TDA 予約システムの概要

東亜国内航空は、昭和47年9月に座席予約業務のEDP化を行ない、昭和55年11月にそのレベル・アップを行なった。以下に現行TDA予約システムの概要を述べる。

(1) システム構成

- a. 網構成はセンターおよび中継局と端末間の2段構成とし、センターは問合せシステムの制御の中心機能として、情報の編集、チェック、集計、ファイル更新、データ授受等の機能をもつ。
- b. 中継局は端末の地域的分布に応じ全国に5カ所(札幌・東京・大阪・福岡・鹿児島)設置し、センターと端末間のデータ中継、端末オペレーションガイド・パターンの出

力等の端末制御機能および回線収束機能をもつ。また中継局に加入電信網および加入電話網を接続し、回線の効率的使用を図っている。

- c. 旅行代理店(日本交通公社; 近畿日本ツーリスト; 日本旅行; 東急観光)システムとIMP (INTERFACE MESSAGE PROCESSOR) を介し接続している。
- d. 回線使用効率を高めるため、時分割多重装置(TDM) およびモデル分岐装置(MSE) を設置している。

(2) 取扱い業務

取扱い業務の種別および処理区分を次表に記す。

表4 端末業務

項番	業務種別	処理区分
1	残席数照会	(1) 旅程指定照会 (2) 便名指定照会 (3) 時刻席数指定照会(団体のみ) (4) 企画商品照会I (5) 企画商品照会II (6) ホテル照会
2	予約	(1) 個礼予約 (2) 団体等予約 (3) 空席待登録 (4) 企画商品予約 (5) ホテル予約 (6) 追加予約
3	予約数照会	(1) 区間別予約数照会 (2) 便別予約数照会I (3) 便別予約数照会II
4	取消	(1) 個礼予約取消 (2) 団体等予約取消 (3) 空席待取消 (4) 企画商品予約取消 (5) ホテル予約取消
5	発券報告	(1) 発券報告 (2) オープン券発行
6	PNR管理	(1) PNR登録 (2) PNR照会 (3) PNR変更 (4) PNR分割 (5) PNR出力
7	変更	(1) 団体等人数変更 (2) 特殊変更
8	旅客サービス情報	(1) 搭乗載報告I (2) 搭乗載報告II (3) 出発報告 (4) 到着報告 (5) 天候報告 (6) 機材番号報告 (7) 運航状況照会 (8) 天候照会 (9) 運賃照会 (10) 案内情報照会 (11) クレジット照会 (12) 呼出照会 (13) スポット送出 (14) センター配信
9	その他	(1) 売上金照会 (2) トレーニング (3) テスト

10. 終章

——航空予約システムに問われるもの——

経済社会の成長にともない、航空輸送に対する要求も次第に多角化している。すなわち便数とか飛行時間への要求に加え、地上アクセスとの関係、快適性、付帯サービス等品質的な要求が付加され

表5 センター管理業務(オンライン)

項番	業務種別	処理区分
1	ダイヤ管理	(1) 発着時刻変更 (2) 欠航(運休) (3) 欠航(運休)取消 (4) 機材番号報告 (5) 臨時便設定
2	座席管理	(1) 座席枠変更 (2) 優先空席待登録 (3) 優先空席待取消 (4) 特定端末枠解除
3	発売管理	(1) 予約一時停止 (2) 予約再開
4	その他	(1) ファイル照会

表6 センター管理業務(オンライン関連バッチ)

項番	業務種別	処理区分
1	ダイヤ管理	(1) ダイヤ設定・変更 (2) 運賃設定 (3) 欠航(運休) (4) 欠航(運休)取消
2	座席管理	(1) 同時予約席数枠設定・変更 (2) 管理席数設定変更 (3) 空席待枠設定・変更 (4) 団体枠設定・変更 (5) アロット枠設定・変更 (6) 特定端末枠設定・変更
3	発売管理	(1) 発売開始時刻設定・変更 (2) 予約一時停止 (3) 予約再開 (4) 条件付往復予約期間設定・解除
4	期限管理	(1) フェーミング期限管理 (2) 発券期限管理 (3) 登録期限管理 (4) 手仕舞期限管理 (5) 空席待期限管理
5	管理資料作成	(1) PNR資料作成 (2) 管理資料作成
6	ファイル設定	(1) 企画商品設定 (2) ホテル設定 (3) 案内情報等設定 (4) 空港情報設定 (5) クレジット設定 (6) メールファイル設定 (7) ファイル再設定 (8) 承認番号ファイル設定 (9) テーブル類設定
7	その他	(1) ブッキング調整

てきている。したがって航空会社の座席予約システムもこれと対応し、自社内外の機構またはツールと有機的の連係を保ちつつ、幅広くかつ便利な旅客販売システムに進展しようとしている。

一方国民の足としての公共的見地から見ると、各空港の発着制限、省エネルギー等の理由から、航空輸送供給量は従来の増加傾向が抑制される方向にあり、したがって真に搭乗を必要とする人が座席を確保できるように、あたかも落穂を拾うように、無駄のない座席管理も要求されている。しかるに予約のコンピュータ化とは、社外流通機構への座席管理権の委譲である。予約端末を有する旅行業者は、座席を自由に取得し、自由に保留し、自由に取消しできる。故にこの権利が恣意的に行使されたならば、予約すなわち座席商品の管理の意味がなくなってしまう。そういうわけで、航空会社は端末運用上の各種の規制を設けるとともに、システムサイドからも、端末への監視やチェックの機能を持たせようとするのである。

これらのことを整理してみると、航空座席予約システムは、2つの対立する契機をそれ自体に包含している。1つは、いつでも、どこからでも、好きなだけ商品が取捨選択できるようなサービス

志向である。他の1つは、不確実な買手を排除しようとする管理統制志向である。サービスに重点を置けば管理面が弱まり、管理を重視すればサービスが低下する。この二律のモメンタムをいかに調和統合させるかが、航空座席予約システムの永久のテーマであろう。

最後に航空座席予約システムの将来志向性を考えてみると、予約業務のカテゴリーを超えて、営業・運送・運航・整備・経理業務等と有機的に結合した多目的システムに進むと思われる。基本的な予約機能の他に、メッセージ・スイッチング、シップ・ラウティング、気象情報、運航情報、チェック・イン、ロード・コントロール、フライト・スケジュール、貨客量予測、収支予測、精算審査、経営管理等のアプリケーションを包含する方向にある。極論すれば、座席予約システムを中核として航空会社のMISすなわちトータル化が進むものであり、その設計はきわめて重要な意味を持つものと言わなければならない。