

一般財団法人関西空港調査会
2020 年度調査研究助成事業

空港 BCP の実効化に資する組織ガバナンスの構築
に関する研究

成果報告書

2021 年 3 月

京都大学防災研究所

大西正光

目次

1	はじめに	1
1.1	調査研究の問題意識.....	1
1.2	調査研究の目的	2
1.3	調査研究の方法	3
2	A2-BCP ガイドライン	5
2.1	ガイドラインの概要.....	5
2.2	A2-BCP ガイドラインの構成	6
2.2.1	被害想定	6
2.2.2	統括的災害マネジメントに向けた目標設定	6
2.2.3	「A2-HQ」の設置	6
2.2.4	すべての空港において策定すべき計画.....	7
2.2.5	当該空港の利用状況や位置づけを踏まえ必要に応じて策定する計画	7
2.2.6	外部機関との連携.....	7
2.2.7	情報発信	7
2.2.8	訓練計画	8
2.2.9	各施設の担当部署と技術者の配置状況.....	8
2.3	A2-BCP の策定状況と改訂	8
3	BCP の機能プロセス	9
3.1	BCP 策定の目的.....	9
3.2	BCP におけるサービス水準の考え方	10
3.3	システムの稼働能力とサービス提供能力	10
3.4	計画をするという行為が持つ不可避の問題	11
3.5	不完備の2つの意味.....	14
3.6	詳細記述の不完備と効率的情報システム	15
3.7	想定外の不完備と重層的対応システム	18
3.8	資源コーディネーションのプラットフォーム形成	19
3.9	BCP フレームワーク	20
3.9.1	問題の定義.....	20
3.9.2	組織構成の定義	21
3.9.3	対策行動計画	21
3.9.4	訓練	21
4	ヒアリング調査	23
4.1	ヒアリング調査のねらいと概要	23

4.2	関西国際空港.....	23
4.2.1	関西国際空港における BCP の特徴	23
4.2.2	多重防御型のサービス水準の設定	24
4.2.3	危機の大きさに応じて指揮命令系統を上位にシフトするシステム	24
4.2.4	非常時を意識した平常時の組織構成.....	26
4.2.5	コンセッション方式と防災へのインセンティブ.....	27
4.2.6	課題.....	27
4.3	鹿児島空港	28
4.4	奄美空港.....	29
5	総括と今後への示唆.....	30
5.1	想定外リスクへの対応.....	30
5.2	危機管理組織の情報共有・指揮命令系統・情報システムの切り替え	30
5.3	人的リソース不足の問題への対応.....	31
5.4	地方小規模空港の特徴.....	32
5.5	訓練計画のあり方	32
5.6	付加価値としての A2-BCP.....	33

1 はじめに

1.1 調査研究の問題意識

近年の東日本大震災や熊本地震などの大地震の発生や気候変動の影響に伴う豪雨災害、また強力な台風による強風災害を経験して災害リスクへの備えに対する関心が高まっている。特に、公共インフラがいったん途絶すれば、社会に大きな影響を与える。そのため、災害が発生した場合にも、その影響をできるだけ小さくするような事前の備えをしておくことが必要となっている。

空港サービス分野を見ると、関西国際空港における 2018 年の台風 21 号被災を契機として、空港の災害対応体制構築に向けた取り組みが急速に進みつつある。関西国際空港における 2018 年の台風 21 号により、図-1 に示すように、滑走路及び駐機場の浸水、ターミナルビル電源の喪失、タンカーの衝突による連絡橋の損壊などの被害が生じた。被災直後は、4000 人強の空港利用者が停電したターミナルビルの中で一夜を明かすこととなった。図-2 は、空港の各施設の復旧時期を示しており、メインとなる第 1 ターミナルの全面復旧には、2 週間以上を要している。また、連絡橋については、鉄道が 2 週間後の 9 月 18 日に再開し、道路も含めた完全復旧には、翌年 2019 年 4 月 7 日と約 7 ヶ月の時間を要した。

空港における大量旅客の滞留問題など、空港諸施設の機能喪失がもたらす影響の大きさに鑑み、国土交通省航空局によって、2019 年 4 月に「災害多発時代に備えよ！！～空港における「統括的災害マネジメント」への転換～」との報告書³⁾が取りまとめられた。また、本報告書での提言内容を基本的方針として、2019 年 11 月に空港における BCP 策定指針と

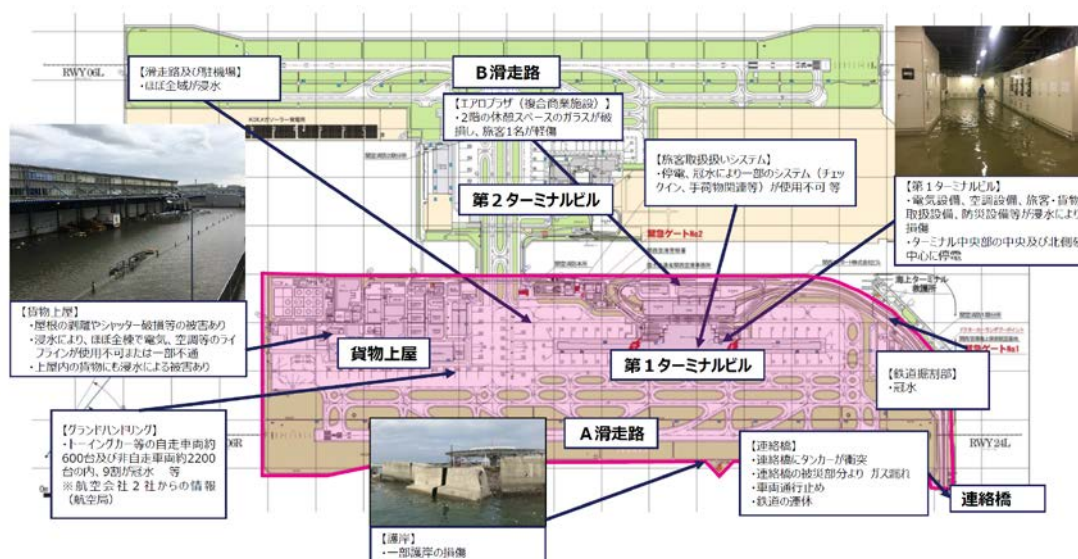


図-1 関西国際空港における台風 21 号による被災状況

出典：関西エアポート株式会社ホームページ公表資料¹⁾

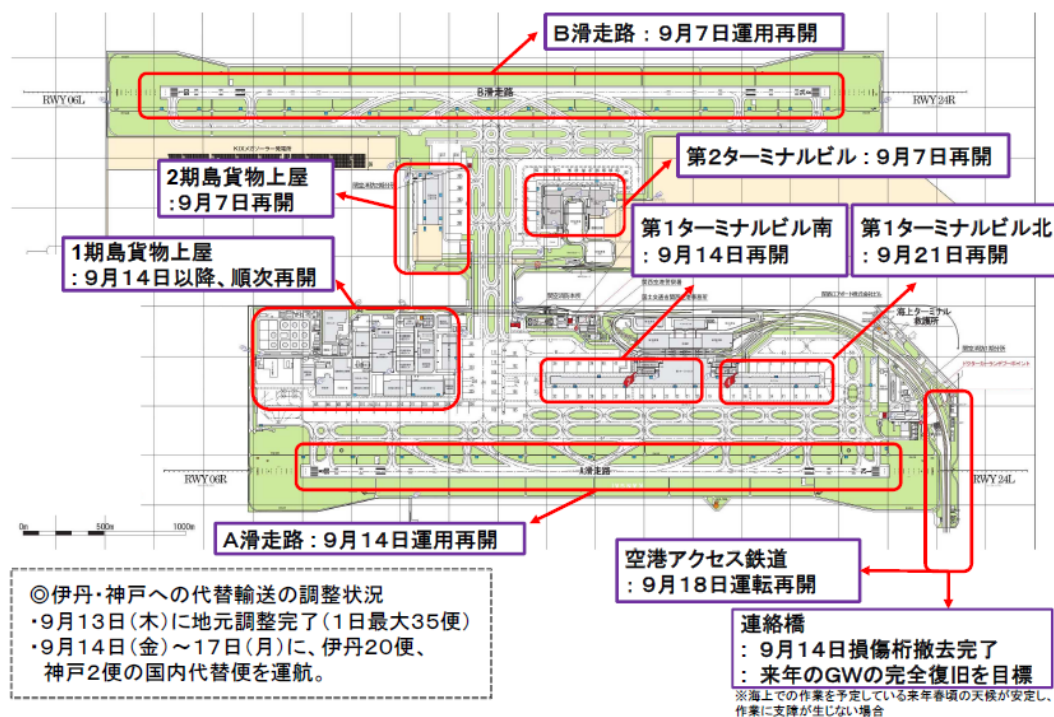


図-2 関西国際空港の復旧状況（2018年9月20日時点）

出典：国土交通省ホームページ公表資料²⁾

なる「A2 (Advanced/Airport) -BCP ガイドライン⁴⁾」(以下、「ガイドライン」と称す)を公表した。

以上のように、BCP 策定という形で、自然災害に対する空港への備えは進んでいる。BCP の策定は、空港の災害時のスムーズな関係者間の連携にとって必要不可欠ではある。しかし、BCP の策定さえすれば、実際に災害が起こった際に、計画通りに対応できるかといえ、そうではない。「計画通りにはいかなかった」という事態は、災害対応の場面に限らず、日常のあらゆる場面で聞かれるフレーズである。すなわち、BCP の策定は、真に効果のある自然災害への備えのための必要条件に過ぎず十分条件ではない。計画を策定しても、計画書を本棚に置いておくだけでは、実際の場面では役に立たない。BCP の策定は、空港のレジリエンス確保の第一歩に過ぎない。BCP が実際の場面で効果を真に発揮するためには、計画を実際に期待した通りに動かすための備えやトレーニングが不可欠である。わが国では、空港の BCP 策定という第一段階には到達したが、BCP を実際に機能させるための取り組みは、まだ十分であるとは言えない。わが国の空港サービス、さらには航空交通サービスの更なるレジリエンス向上に向けて、BCP 策定後の次に向けて行すべき備えについて検討を行う必要がある。

1.2 調査研究の目的

以上の問題意識に基づき、本調査研究では、今後 BCP の実効性を高めていくための戦略

的検討に資する知見を導くことを目的とする。具体的には、

- ・ さまざまな偶有性が存在する中での BCP 策定の計画論
- ・ 災害対応時に必要となる、また効果を発揮する連携を可能にする組織システム

等の観点から、わが国の空港での BCP 策定がおおよそ完了した今、BCP 策定の次のアクションに向けた戦略的方針を提案したい。ただし、一口に空港と言っても、国際旅客及び物流のゲートウェイとなる大規模ハブ空港から離島空港まで、空港に期待される機能には多様性がある。空港の多様性に配慮しつつ、それぞれの空港の管理形態、機能や規模を考慮した上で、上記の検討を進める。

1.3 調査研究の方法

本調査研究は、わが国の空港における災害対応体制の現状を鑑み、特に BCP の実効化の確保という観点から、今後、検討すべき事項、取り組むべき課題について示唆することを目

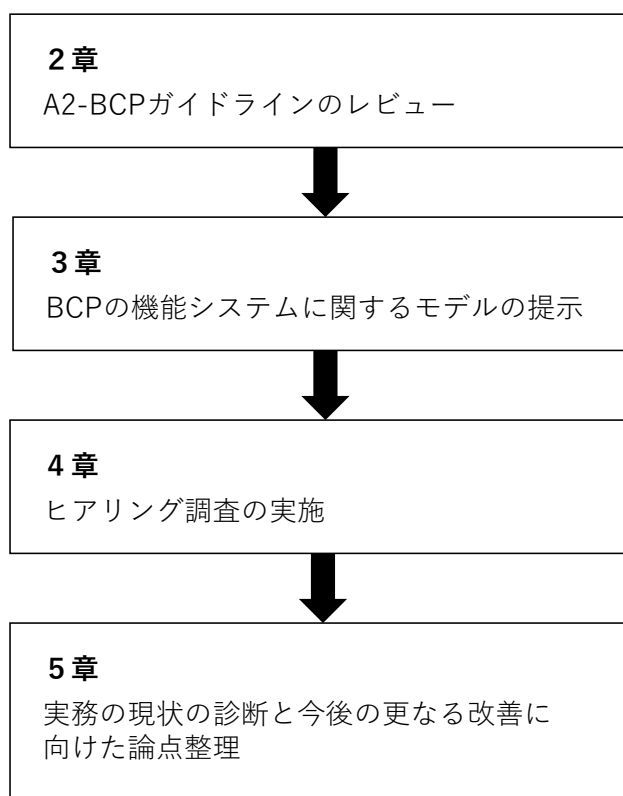


図-3 調査研究の流れ

的としている。そのために、図-3 に示すような方法で調査研究を実施する。

これまでのわが国の空港における BCP の考え方を明確するために、ガイドラインを中心にレビューを行い、その特徴と本調査研究の検討枠組みと関係する論点を整理する（第 2

章)。BCP が機能する仕組みを理論的に理解するための助けとなる組織論やリスクマネジメント論における諸概念を既往文献に基づいて説明し、BCP 策定および実装において重要な論点を整理する（第 3 章）。次に、我が国の空港における BCP 策定と運用における実態を調査するために、ヒアリング調査を実施した。空港に求められる機能は、空港が位置する地域の地理的、社会的環境によって、さまざまであり、またコンセッション方式、国管理方式、地方管理方式など、管理形態もさまざまである。したがって、空港の規模や管理方式が異なる空港において、ヒアリング調査を行い、BCP 策定および運用を検討する上で直面する個別の事情にも配慮できるようにした。具体的には、拠点空港で会社管理空港である関西国際空港、また同じく拠点空港であり国管理空港である鹿児島空港、そして、県が管理し、離島に位置する奄美空港の 3 空港においてヒアリング調査を実施した（第 4 章）。以上、我が国の BCP のレビュー、ヒアリング調査の内容を踏まえて、理論的諸概念を援用しながら、我が国の空港 BCP の発展段階を明確にしながら、今後、検討すべき事項や取り組む課題について考察する（第 5 章）。

2 A2-BCP ガイドライン

2.1 ガイドラインの概要

ガイドラインは、2018 年の台風 21 号による関西国際空港の被災を契機として、国土交通省に設置された「全国主要空港における大規模自然災害対策に関する検討委員会」によって取りまとめられた報告書を受けて策定されている。同報告書は、「統括的災害マネジメント」をキーコンセプトとして、滑走路などの空港施設のみならず、アクセス交通施設等の全てが空港機能を果たすために必要な要素として捉える必要性を謳っている。また、非常時における強靱なアクセス交通マネジメント体制の確立の重要性も指摘し、交通システム及び需要の側面から適切にマネジメントする体制をあらかじめ構築すべきとしている。つまり、空港サービスは空港施設だけではなく、空港施設以外の施設やプレイヤーとの連携なくして、災害対応は実行できない、ということが大きな教訓となっている。

ガイドラインでは、図-4 に示すように、A2-BCP に記載すべき構成項目の例として 9 項目を挙げている。これらの項目について、後の議論に押さえておくべき点を重点的に説明しておこう。

1. 被害想定
2. 統括的総合マネジメントに向けた目標設定
3. 「A2-HQ」の設置
4. すべての空港において策定すべき計画
 - (1) B-Plan
 - 4-1. 滞留者対応計画
 - 4-2. 早期復旧計画
 - (2) S-Plan
 - 4-3. 電力供給機能
 - 4-4. 通信機能
 - 4-5. 上下水道機能
 - 4-6. 燃料供給機能
 - 4-7. 空港アクセス機能
5. 当該空港の利用状況や位置づけを踏まえ必要に応じて策定する計画
 - 5-1. 非常時における発着調整計画
 - 5-2. 貨物施設復旧計画
 - 5-3. 役割分担に関する協定
6. 外部機関との連携
7. 情報発信
8. 各施設の担当部署と技術者の配置状況
9. 訓練計画

図-4 ガイドラインで示される A2-BCP の構成例

2.2 A2-BCP ガイドラインの構成

2.2.1 被害想定

被害想定について、ガイドラインでは、

空港所在地の地理的条件、空港施設の配置や性能等を踏まえ、当該空港の全ての関係機関が「災害イマジネーション」を働かせ、訓練等も通じて、自然災害発生時に生じることが想定されるさまざまな非常事態（ハザード）について明確化・共有する。

とある。ガイドラインにおける「非常事態」として記載が必須の項目は、

- ・ 自然災害の規模
- ・ 想定される被害状況

である。自然災害のレベルとしては、地域防災計画で想定されているレベルの自然災害を想定し、その規模の災害が生じた場合に、空港施設等（空港アクセス機能を含む）に、どのような被害が発生しうるのか、について各施設の設計条件等を踏まえて事前にイメージし、早急復旧や滞留者対応に役立てることが有効とある。

被害状況としては、

- ・ 空港ターミナル施設における電力、電気や水道などの設備関係への被害
- ・ 滑走路や誘導路の使用可能性状況
- ・ 鉄道、高速道路などアクセス交通の利用可能性状況
- ・ 滞留者の発生人数

などの想定を記載することになっている。

2.2.2 統括的災害マネジメントに向けた目標設定

自然災害発生時において、空港内での滞留者の滞在可能時間や、滑走路等の空港施設の復旧に要する時間等、当該空港全体の目標として設定する時間や、そのための備えについて常に検証、見直しが必要としている。ここで記載が必要な項目としては、

- ・ 滞留者の滞在可能時間
- ・ 民間航空機の運航が可能となる状態までに滑走路灯の空港施設を復旧させるために要する時間

とある。具体的には、空港アクセスが途絶した場合でも、最低限○時間空港内に滞在できるように、必要な備品を確保しておく、○時間以内に民間航空機の運航が可能になるなどである。

2.2.3 「A2-HQ」の設置

「A2-HQ」とは、当該空港の「A2-BCP」で位置づけられた本部長を現場の意思決定者とした総合対策本部を台風接近前の、未然段階から設置し、その効力なリーダーシップのもとですべての関係機関を総括することが求められるとしている。A2-BCP では、A2-HQ の構成員、本部長、副本部長を決めておくことが求められる。

A2-HQ の役割には、

- ① 自然災害やその被害、加えて復旧状況に関する情報の一元的な収集・共有、記録・整理、外部機関への発信
- ② 被災状況に基づく対応方針の決定
- ③ 決定事項に基づく関係機関への要請
- ④ 空港施設や空港アクセス等の被災・復旧状況に応じた外部機関への各種要請となっている。

2.2.4 すべての空港において策定すべき計画

すべての空港において策定すべき計画は、B-Plan（Basic Plan：基本計画）と S-Plan（Specific-function Plan：機能別の喪失時対応計画）という 2 つのカテゴリーに分けられている。B-Plan は、「滞留者対応計画」と「早期復旧計画」から構成され、S-Plan は、「電力供給」、「通信」、「上下水道」、「燃料供給」、「空港アクセス」の 5 つの機能別の喪失時対応計画によって構成されている。

滞留者対応計画、早期復旧計画、5 つの機能別の喪失時対応計画を含むすべての計画は、被害想定及び行動目標を満足するために、「事前の備え」、「自然災害発生直後」、「応急復旧時」の 3 つのフェーズに分けて、関係機関の役割分担を規定する、という立て付けになっている。また、自然災害発生直後に行う対応行動を時系列での関係機関ごとの動きをタイムテーブルとして記載することとなっている。

2.2.5 当該空港の利用状況や位置づけを踏まえ必要に応じて策定する計画

自然災害発生時に短期的に発着容量の制限が生じた場合には、発着枠の配分計画の修正が必要となる。こうした発着調整の修正を実施するための方法をあらかじめ取り決めた「発着調整計画」、航空物流機能の早期復旧を目的とする「貨物施設復旧計画」があり、B-Plan、S-Plan と同様、関係機関の役割、タイムテーブルの記載という立て付けになっている。また、コンセッション空港については、空港管理者と運営権者の間での権限行使に関する手続きや手順をあらかじめ決めておく「空港管理者と運営権者の役割分担に関する協定」がある。

2.2.6 外部機関との連携

H2-HQ の構成員以外のプレイヤー（外部機関）の資源も有効に活用すべく、救急・救命、旅客避難、施設復旧等に際して、外部機関との連携を事前に構築する旨が記載される。こうした連携の合意は、協定という形であり、協定の内容を BCP において記載しておくことが必須となっている。

2.2.7 情報発信

情報の錯綜が生じないように、関係機関が有する情報の「A2-HQ」への集約や、共有された

情報を SNS 等の多様な手段により継続的に発信することが必要であり、特に、空港が高齢者、障害者、訪日外国人旅行者等の多様な利用者が存在する場所であることを踏まえて、情報発信、空港内の環境整備が必要としている。

2.2.8 訓練計画

訓練計画での必須記載事項は、

- ・ 訓練の内容、実施時期、頻度
- ・ 訓練の企画・立案主体
- ・ 非常用電源施設等に関する点検の頻度

となっており、これまで定期的に行ってきた参加型の訓練に加えて、図上訓練や情報伝達訓練等についてもさらに高い頻度で定期的の実施することで、平時より互いの顔が見える関係性を構築し、緊急時にも体制を機能させることを必要としている。また、さまざまな事態が発生したとしても迅速かつ的確な意思決定を行う（OODA）ことを目指すとしている。OODA とは、モニタリング（Observe）、情勢判断（Orientation）、意思決定（Decide）、行動（Act）を繰り返すとの意である。

2.2.9 各施設の担当部署と技術者の配置状況

自然災害発生時に特別な組織を立ち上げたとしても急には機能しないことから、平時より施設の早期復旧等を含めた空港機能の保持・復旧に対応できる職員を確保・育成しておくこととある。必須の記載内容として、

- ・ 各施設の担当機関
- ・ 職種別の内訳

を記載することとなっている。

2.3 A2-BCP の策定状況と改訂

2021 年 3 月時点において、すべての空港で A2-BCP は策定済みである。

また、2020 年 3 月には、ガイドラインの見直しが行われ、

- ・ 毎年 5 月を「航空局自然災害対策強化月間」と位置づけ、各空港に訓練の実施を推奨する
- ・ 各空港における自然災害の被害と対応等の事例を蓄積しアーカイブ化し、共有化する仕組みを構築する
- ・ 訓練や個別 BCP の見直しを図る

といった内容が新たに盛り込まれている。

3 BCP の機能プロセス

3.1 BCP 策定の目的

まず BCP の意義について、本研究における考え方を明らかにしておこう。施設の耐震化や防潮堤の整備などにより、自然災害などの外的ショックが生じた場合でも、影響が生じないようハード対策が講じられる。しかし、ハード対策だけで外的ショックからサービス供給能力を喪失しないように完全に防御することは、技術的及び経済的な観点から、現実には困難である。したがって、外的ショックの影響から完全に防御する、あるいは防御できるといふ前提には立たず、影響を受ける可能性が存在することを認めるといふ前提に立つ。その上で、サービス供給を支える電力や水道などの機能的システムの機能が低下あるいは喪失したとしても、こうした事態への対応策を BCP という形であらかじめ定めておくことによって、外的ショックの影響を最小限に食い止めようとするものである。

以上で説明した、外的ショックの影響を完全に防ぐのではなく、影響を受けることを前提とし、その影響を最小限に食い止めることにより、被害軽減を図る考え方は、「レジリエンス」と呼ばれている。図-5 は、あるシステムが自然災害を受けた際のサービスの水準の時系列的推移である。サービス水準は、災害発生時刻において、一時的に低下するが、時間が推移する中で、漸次的にサービス水準が回復していく。サービス水準の低下による影響の大きさをサービス水準の低下分の時間累積、すなわち、図-5 の三角形に相当する部分として概念化すれば、自然災害による影響は、

- 1) 自然災害を受けたときのサービス水準の低下の軽減

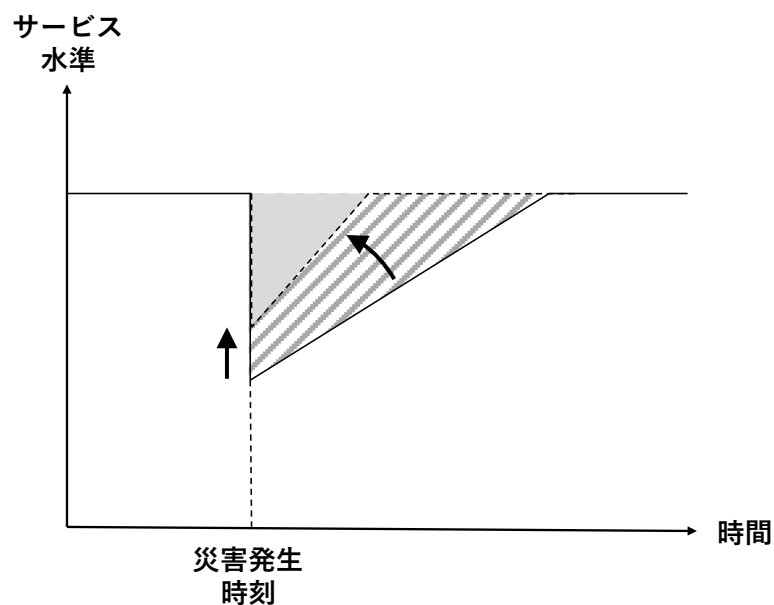


図-5 BCP の機能

2) 復旧スピードの向上

の2つのアプローチにより軽減可能である。BCP には、この2つのアプローチに資する具体的方途を検討し、盛り込んでおくことが求められる。

3.2 BCP におけるサービス水準の考え方

BCP 策定の目的が、サービス水準の低下の軽減であると定義したが、「サービス水準」の意味について、もう少し丁寧に考察しておこう。平常時の空港が提供するサービスとは、航空を利用した国内及び国際交通のターミナル機能である。具体的には例えば、

- ・ 航空機が安全に離発着できる環境を維持すること
- ・ アクセス交通を利用して空港にきた旅客を搭乗までスムーズかつ快適に導くこと
- ・ 航空機で到着した旅客を次のアクセス交通の利用までスムーズかつ快適に導くこと
- ・ 航空貨物の保管、税関機能、積み荷、荷下ろしなどの効率的な貨物取り扱い環境及び体制を維持すること

などが挙げられよう。しかし、外的ショックを受けた局面では、平常時の機能的システムは使えない。したがって、平常時で要求されるサービスとは、異なるサービスが要求される。例えば、アクセス交通が途絶した場合、もはやアクセス交通は利用可能ではないため、「次のアクセス交通の利用までスムーズかつ快適に導くこと」というサービスは成立しない。むしろ、「空港に滞留した旅客並びに従業員も含めて、空港で過ごす時間の不快さを可能な限り取り除くこと」がサービスとして求められるであろう。

すなわち、一口に「サービス水準」と言っても、被災局面では、平常時と異なるサービスが要求されることに注意が必要であり、そのことを BCP においても明確に定義しておく必要がある。被災局面での要求されるサービスとは、平常時のサービスを十分に供給できない場合の「次善」のサービスと位置づけている。すなわち、サービスの享受者に対して、「被災したため、平常時のサービスは提供できませんが、不快な中でもベストを尽くしてこれだけは提供できます」といった意味でのサービス内容を検討しておくことが求められる。実際、A2-BCP では、滞留者への対応計画を盛り込むことが必須となっている。なぜ滞留者問題なのかと問われれば、当たり前のようではあるが、被災局面では平常時とは異なる次善のサービスの提供が求められるから、ということになる。

また、アクセス交通を利用してこれから航空機で旅行をしようとしていた人も空港サービスの利用者である。空港の外にいるため、潜在的空港利用者とも言えるべきだが、サービス水準を定義する際には、誰に配慮が必要か、満足ではないが、せめてできるサービスは何かをあらかじめ検討しておくことが求められる。

3.3 システムの稼働能力とサービス提供能力

上述の通り、外的ショックの影響を受けることを前提として、その影響を最小限に食い止めることにより、被害軽減を図る考え方はレジリエンスと呼ばれるが、Bruneau *et al.*⁵⁾は、

レジリエンスの要素として、以下を挙げており、それぞれの要素を以下のように説明している。

- ・ 頑強性 (robustness)：与えられた外力に対して、機能の低下あるいは喪失なく耐えるシステムあるいはその構成要素の力、能力
- ・ 冗長性 (redundancy)：システムあるいはその構成要素を代替するものが存在する程度。すなわち、機能の低下や喪失が生じたとしても、要求される機能を満足させる能力
- ・ 臨機応変さ (resourcefulness)：システムあるいはその構成要素を途絶されるような条件が存在する場合に問題を特定し、優先順位をつけ、資源を活用できる能力¹。
- ・ 迅速性 (rapidity)：損失の抑制や将来の途絶を避けるために、タイムリーに、優先順位を満たしながら目標を達成していく能力

があると指摘した。レジリエンスに基づく被害軽減のアプローチには、自然災害を受けたときのサービス水準の低下の軽減と復旧スピードの向上の2つがあると指摘したが、サービス水準の低下の軽減は、頑強性 (robustness) と冗長性 (redundancy) に関係している。

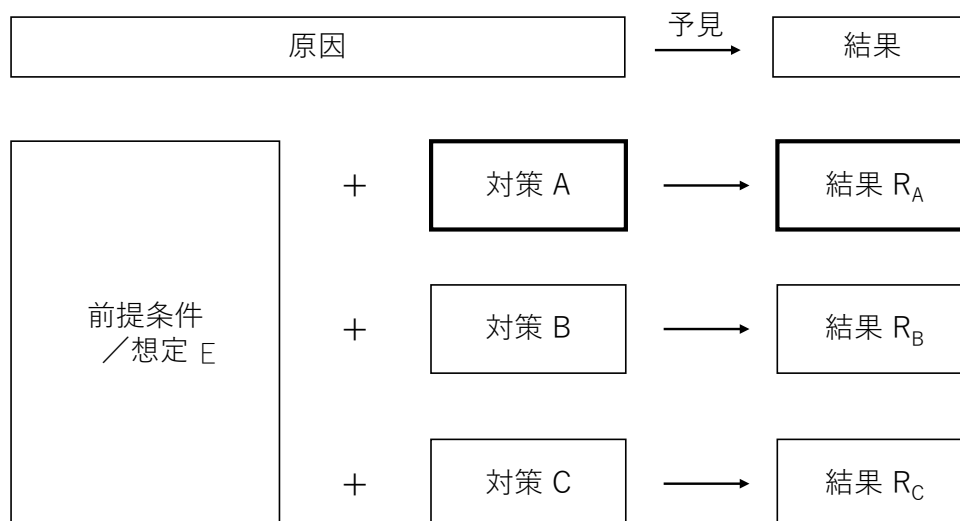
頑強性に関する対策の具体例としては、地震や水害などの外的ストレスに対して、電力や上下水道機能ができるだけ機能喪失をしないように、設備の耐震、耐水機能の向上などがある。冗長性に関する対策の具体例としては、上水道が途絶した場合に飲料水をペットボトルでまかなう、あるいは、下水道が途絶したときに携帯トイレを利用して対応するなどがある。電力や水道などのシステムが途絶したとしても、代替的手段によってサービス水準の低下を軽減できる場合がある。したがって、ここで、「サービス提供能力」とそれを支える「システムの稼働能力」は、必ずしも一対一で対応する訳ではないことに注意が必要である。

レジリエンス概念に基づく2つ目の被害軽減アプローチである復旧スピードの向上は、臨機応変さ (resourcefulness) と迅速性 (rapidity) に関係している。後述するように、考え得るすべての被災シナリオを事前に想定し尽くすことは難しい。したがって、復旧に携わる人員が、可能な限り自律的に発生した状況を見極め、自身で意思決定を行っていくことが望ましい。迅速性は、利用可能な物的、人的資源の量にも依存する。復旧に必要な機材、技術作業員を、例えば協定などを通じて、被災時に確保できるような体制を構築することにより被害を軽減できる。

3.4 計画をするという行為が持つ不可避的問題

BCP は事業継続「計画」である。計画とは、将来、何かを達成するために必要かつ合理的な対策行動をあらかじめ定めておいたものである。対策や行動に関する計画を立案する

¹ なお、Cambridge Advanced Learner's Dictionary では、resourcefulness を「the ability to make decisions and act on your own」と定義しており、決定及び行動する能力について、「自分自身で」という自律的能力を示唆している。



ある想定の下で、最も望ましい結果（結果 R_A）をもたらす対策案（対策 A）が、選択すべき対策となる。

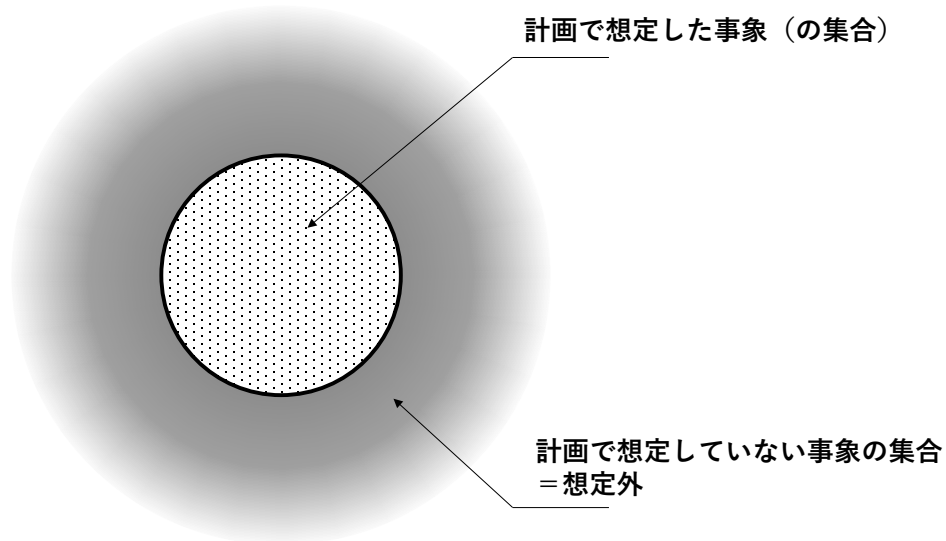
図-6 予見に基づく計画における対策の選択

際には、しばしば、シミュレーションなどの予測に基づいた情報を参考にする。計画をするという行為は、「X という対策を取れば、R という結果になる」といった因果関係に基づく「予見」という認識的行為を付随している。より厳密には、理性的な思考において、「E という前提条件において、A という対応を取れば、R という結果になる」という論理形式が必ず想起される（図-6）。

合理的あるいは科学的プロセスに基づく予見では、問題設定が必要である。問題設定には、「〇〇のとき」といった形での前提条件が不可欠である。構造物を設計する際の前提条件は「設計条件」と呼ばれる。こうした前提条件を、本研究ではより一般的な文脈において「想定」と呼ぼう。想定は、問題の帰結に影響を与えることがらによって構成される。

BCP では、自然災害事象への対応が問題の関心となっていることから、当然、サービス供給システムに影響を与えるような自然災害ハザードに関することがらが想定され、因果関係に基づく予見を通じて、被災シナリオを検討することが不可欠とある。

起こりうる事態を事前に想定し尽くすことはできず、起こりそうな偶発的事象は実に多様に考え得る。BCP において、事前に想定を確定できない場合には、起こりうると予想さ



※ 枠線の中にも、細かいことで異なる事象が多く詰まっているが、この細かい話は、計画には含まれない。

図-7 計画行為における想定線のイメージ

れる偶発的事象をいくつか想定して、それぞれに対応した計画を策定する形で備える方法が考えられる。すなわち、状況依存的計画である。状況依存的計画では、「〇〇が生じた場合には、××する」といったように、実際に生じた事象に対応した対策をあらかじめ決めておくことになる。例えば、A2-BCPのS-Plan（機能別の喪失時対応計画）も、例えば、電力が喪失した場合の対応が取り決められているという意味においては、状況依存的計画である。

しかし、電力が喪失した場合であっても、電力システムの被害の受け方は、実にさまざまなケースが考え得るであろう。地震による影響と水害による影響でも復旧対策の方法は随分変わるかもしれない。また、復旧対応工事の容易さも他の構造物の被災度合いによっても変わってくるかもしれない。つまり、現実的には、想定できることがらは有限である。したがって、想定していた以上の規模の災害ハザードが生じる可能性がないと断定することはできない。あるいは、復旧対応を行う上で利用できることを前提としているリソースが、何らかの原因で使えないという可能性も当然考え得る。実際、実にさまざまなシナリオを検討の俎上に上げることはできるであろう。

しかし、考え得るバリエーションを検討する際に、細かいことがらまで検討の俎上に挙げてしまうと、非常に膨大な時間と費用がかかる。実際、さまざまなケースを想定し、対応策について細かいことまで決めれば、計画書の分量は膨大になり、作成費用がかさむだけでなく、対応に当たる関係者にとっても、策定された計画書の内容をすべて理解、記憶しておくことは困難であり、実際の現場で計画通りに対応することが逆に困難になるかもしれない。したがって、現実的には、「もういいじゃないか」という「意図的無視」という選択行為が

介在せざるを得ない。言い換えれば、どこかで線引きをする選択問題を意識的あるいは無意識のうちにこなわざるを得ない(図-7)。その結果、計画書で想定されている状況について、実際に生じることのすべてが盛り込まれているわけではなく、その意味で、計画は常に「不完備」である。

3.5 不完備の2つの意味

すべてを計画に盛り込むことができないということには、以下の2つの意味がある。

- 1) 想定した範囲内の事象であり、当初の期待通りの結果を得られそうであるが、その詳細までは盛り込まれていない(詳細記述の不完備性)
- 2) 計画策定時に全く想定しておらず、当初期待通りの結果の実現を脅かすような事象(想定外の不完備性)

詳細記述の不完備性について、例を挙げて説明しておこう。滞留者問題への対応計画では、滞留者の人数が、例えば5000人のように想定される。これは、当然のことながら、滞留者の数が5000人以内の範囲で、所定のサービス水準を確保するという意味である。しかし、実際の滞留者の数は、例えば1532人かもしれない。5000人の滞留者に対応できる能力を確保しているが、実際の現場では、1532人と確定した数を基本として、オペレーションが進むことになる。おそらく、滞留者がしたがって、5000人の滞留者がいる場合と、1532人の滞留者がいる場合の実際のオペレーションは異なる。計画書に1532人の場合、1531人の場合といったように、区別して計画を策定することはない。しかし、滞留者が、まさに計画時に記載はなくとも、計画者がイメージしていた通りの滞留者であれば、当初期待していた通りのサービス水準を確保できるであろう。したがって、詳細記述の不完備性のために、実際に起こった状況に関する詳細な情報(例えば、滞留者の人数に関する情報)などを把握し、状況に応じて臨機応変に対応していくことが求められる。こうした臨機応変な対応に適した組織システムについては、次節3.6で後述する。

一方、想定外の不完備性とは、上記の滞留者対応計画の例で言えば、滞留者が例えば5500人のように、当初想定していた5000人を超えるような事態もないとは言えないであろう。5000人を超える滞留者が発生する可能性を全く想定していなければ、事態が起こった後に、場当たり的な対応策を検討せざるを得ない。また、想定外は数だけの問題ではない。隠れた次元での想定外も考える。例えば、滞留者は5000人以下であったが、多くの負傷者が発生した場合や、配慮が必要な人の人数が多い場合などが考えられる。このように、期待通りのサービス提供を脅かす要因を考えようと、めったに起こらないであろうと思われることも含めれば、さまざまなケースが考えられる。想定外の不完備性への対応方針は、3.7にて後述する。

3.6 詳細記述の不完備と効率的情報システム

青木ら⁸⁾は、さまざまな人々が関わって生産が行われる組織において、どのように多岐にわたるさまざまな情報を活かして、組織内の資源配分をコーディネートし、望ましい方向へ導くことができるか、という効率的な情報システムの問題を検討している。具体的には、図-8 に示すようなシンプルに概念化したモデルに基づいて、各業務部門がどのような情報に基づいて意思決定を行うことが情報効率性の観点から最適化を検討している。青木⁸⁾のモデルについての詳細は参考文献に譲るが、そのエッセンスが理解できるように、以下で簡単に説明しておこう。図-8 のように、経営部門とその下で専門的に分化された仕事を行う2つ

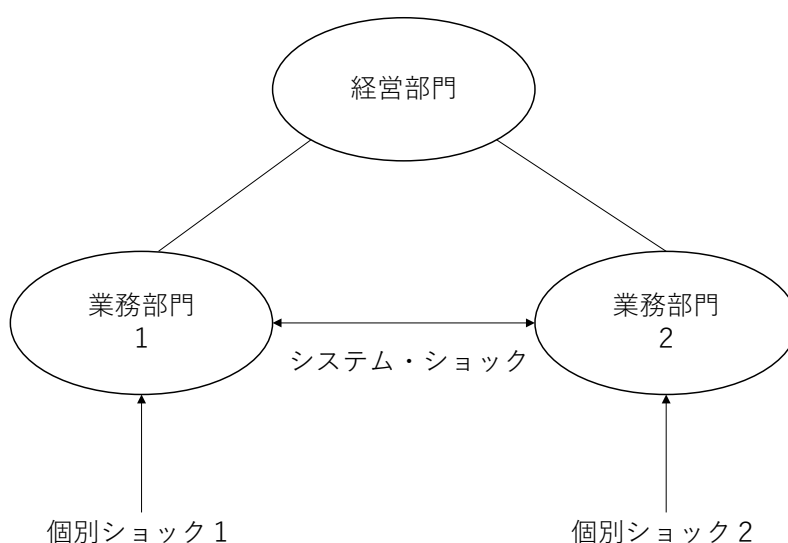


図-8 組織のモデル

表-1 組織における情報システムの分類

情報システムの種類	内容
分権的ヒエラルキー	各業務部門が観察した個別ショックの情報にのみ基づいて意思決定を行う
情報同化システム	各業務部門が個別ショックを無視し、共同して観察したシステム・ショックの情報に基づいて意思決定を行う
水平的ヒエラルキー	各業務部門がシステム・ショックを共同して観察し、かつ各部門で観察した個別ショックの情報に基づいて意思決定を行う
情報分散化システム	各業務部門がシステム・ショックと個別ショックを各業務部門自らが観察して意思決定を行う
情報異化システム	各業務部門が個別ショックを無視し、システム・ショックの情報を各業務部門自らが観察して意思決定を行う

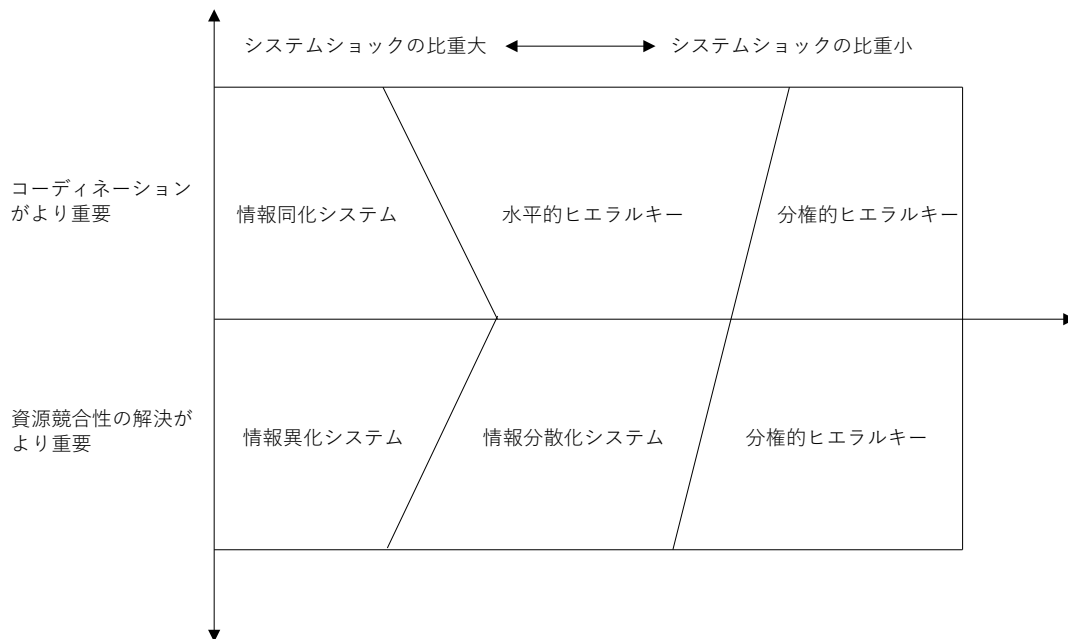


図-9 各情報システムの情報効率性

の相互関連性をもつ業務部門によって構成される組織を考える。企業の活動の成果は、業務部門の業務に外部性を及ぼすような不確実性（ショック）の影響を受ける。システム・ショックは、全ての業務部門の活動に影響を及ぼすショックであり、個別ショックは、1つの業務部門の活動にのみ影響を及ぼすショックである。このショックに関する情報構造について、以下のような仮定をおいている。

- 1) 経営部門は経験を通してこれらのショックの確率変数について、その分布を知っているが、実現値は観察できない。
- 2) 各業務部門はシステム・ショック及び個別ショックを観察できるが、観察は完全ではないとする。すなわち実現値そのものではなく、必ず誤差を持って認識される。
- 3) 業務部門が複数の情報を観察するときには注意を分散しなければならず、情報処理の精度が低下する。
- 4) 経営部門は各個別部門に分散された情報（on-site information）を中央集権化して用いることができない。

以上の前提の下で、表-1 に示すようなタイプの情報システムの効率性を分析している。図-9 がその結果である。情報システムの効率性は、コーディネーション、すなわち業務部門の補完関係の重要性が卓越しているのか、あるいは、競合、すなわち業務部門の資源の代替関係が卓越しているのか、という軸と、システム・ショックと個別ショックの生産効率に与える影響の相対的な重みという軸で異なり、それぞれの状況に応じて、最適な情報システムは異なる。

災害対応の場面では、業務部門間の競合関係が問題となることは少なく、コーディネーシ

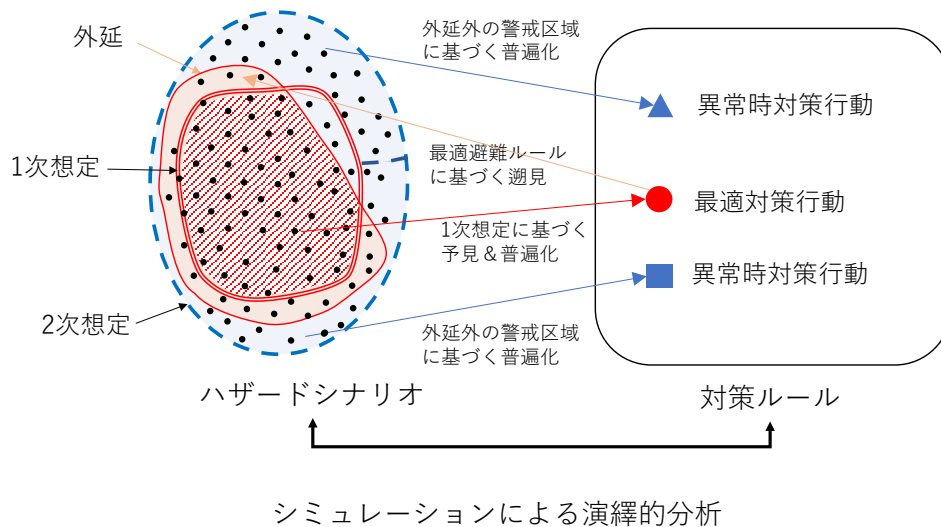
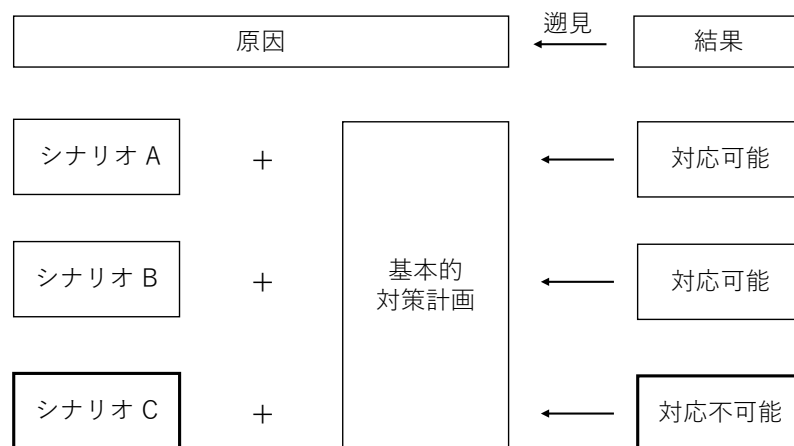


図-10 想定外事象を内包した重層的対応計画システム（大西ら⁶⁾の図を若干修正）

ョンの問題が重要となる。一方、システム・ショックの比重が大きいのか、個別ショックの比重が大きいのかは、被災状況に依る。個別ショックの比重が大きい場合とは、空港システム以外で生じた状況に関しては、当初の計画で想定した範囲内であれば、業務部門は、システムの影響については、あまり考慮せず、あらかじめ決められた段取りに従って行動すればよい。ただし、詳細記述の不完備性があるため、各業務部門は、例えば滞留者の人数把握や要配慮者の詳細など、事後的に情報収集を行う必要がある。BCP では、臨機応変な対応のための状況把握において、いかなる情報項目が必要となるかをあらかじめ検討しておき、こうした情報をできるだけ速やかに把握できるような情報収集体制を構築しておくことにより、迅速性を向上できる。このようなモードでは、分権的ヒエラルキーが望ましい情報システムとなる。すなわち、各業務部門が業務部門以外のことに大きな関心を払わず、当初の業務部門範囲内でタスクを行う。あるいは、業務部門以外のことにも多少の配慮が必要な場合は、水平的ヒエラルキーとして、例えば、A2-HQ から情報を得ながら、各業務部門でタスクを実施する。

一方、システム・ショックの影響の比重が大きい場合とは、当初の計画では想定されていなかった全業務部門に関係するような事態が問題となるようなケースである。例えば、首脳会議開催中に空港が被災する、空港の周辺都市も甚大な被災影響を被っている場合などが考えられる。このように、当初の計画の枠内では収まらない、まったく異なる問題設定となれば、個々の業務部門だけで完結しては対処不能となる。こうした事態では、情報同化システムが望ましく、各業務部門は、外部の状況に応じてタスクを進めていくことが望ましくなる。

以上は、要するに、詳細記述の不完備性により、事後的に生じた状況に応じて対応せざる



結果から原因を推論する行為を「遡見（retrodiction）」と呼ぶ。遡見を通じて、基本計画対応により対応不可能なシナリオは何かを同定する。

図-11 遡見

を得ない場合、計画で詳細に記述できなかった偶発的事象のうち、個別業務部門だけに関することと、業務部門全体に関することの相対的な重要性によって、望ましい情報システムのモードを切り替える必要がある、という示唆が得られる。

3.7 想定外の不完備と重層的対応システム

詳細記述の不完備性の問題は、状況に応じた情報システムのモード選択により、組織的行動の情報効率性を向上させることが課題であると指摘した。一方、想定外の不完備性については、偶発的事象のカテゴリーとしては想定していたものの、想定していたレベルを超えて計画していた対策レベルでは、期待されるサービス水準を達成できない場合（感染症であれば、医療崩壊のような状態）に相当する。大西ら⁶⁾は、こうした想定外事象が起こりうることを前提とした重層的対応計画システムを提案している。図-10 は、その概念図である。詳細は参考文献⁶⁾に譲るが、簡単に説明しておこう。

先に述べたように、何らかの対策を検討する際には、想定が必要となる。重層的対応計画システムでは、次の手順で、想定外まで内包した計画を策定する。

1. 想定は線引きであり、線の外のことは一旦無視せざるを得ない。したがって、線引きされた想定（これを「1次想定」と呼ぶ）に基づき、最も望ましい対策を決定する。危機管理の場面では、想定範囲内ですべての偶発シナリオあるいは、すべてへの対応が現実的でない場合は、できるだけ多くの偶発シナリオにより普遍的に対応できる対策計画（基本対策計画）を選択する。
2. 次に、線引きの外においた偶発シナリオ群（以下、「2次想定」と呼ぶ）を対象として、図-11のような「遡見（retrodiction）」という推論を通じて、基本対策計画では対応できないような偶発シナリオを同定する。

3. 対応できない偶発シナリオを想定して、次善的対策計画（以下、「異常時対策計画」と呼ぶ）を検討する。

以上のように、想定を重層的に定義し、それぞれの想定に対応する形で対策計画を策定すれば、1次想定外の偶発シナリオが生じた際にも、「無視して全く検討していなかった」という事態を免れる。しかし、2次想定の際をどこに引くのか、という問題は、現実的な対策案の有無にも依るであろうし、論理的には2次想定外の偶発シナリオが生じる可能性も否定はできない。ただ、こうした重層的対応計画システムにより、無防備な想定外事象に直面する可能性は軽減できる。

表-2 災害対応に必要な資源のタイプ

	平時	非常時のみ
人的資本	定型化された平時のサービスにかかわる現場業務に従事する人員（空港のグラウンドスタッフ等）	非常時のみのサービスにかかわる現場人員（危機管理担当者、消防等）及び連携協定関係がある組織の人員
物的資本	平時のサービス提供に利用される設備、施設等（電力、水道設備等）	非常時のみのサービスにかかわる設備、施設等（非常用電源等）

3.8 資源コーディネーションのプラットフォーム形成

以上の議論では、計画するという行為において不可避に生じる2つの不完備性問題から生じる問題を軽減するための組織における情報システム、計画システムの問題を議論した。残された問題として、「資源をいかに有効活用するか」という問題を考えよう。レジリエンスにおける被害軽減の要素である迅速性を高めるためには、事態の対応に当たる資源が必要となる。発災後に利用できる資源は、表-2に示すような4つのタイプが存在する。

多くの場合、単体ではなく、複数の資源資本が組み合わせられて機能する。このとき、組み合わせた資源が本当に機能するかどうかは、2つの資源の間にある種のプラットフォームが存在するかどうかによる。

例えば、「物的資源×物的資源」のケースについては、実務上、稀ではあろうが、平常時利用している設備と普段利用していない非常用の設備の間で互換性がない、といった事態も考え得る。「物的資源×人的資源」のケースについては、人員が日常使っていない設備の使い方が分からない、あるいは慣れておらず使いこなせない、といった事態が考え得る。また、人員が平常時の業務とは異なるタスクに割り当てられた際にも、不慣れといった問題も生じる。

「人的資源×人的資源」のケースは、言語と知識の問題である。例えば、平常時から同じ業務部門で働いている人員同士であれば、かなり多くの情報を共有しており、「何か必要なものを取ってきて欲しい」といったごく単純な委託であれば、それが何でありどこにあるかを知っているだろう。しかし、異なる業務部門同士の人員であれば、相手が何を知っていて、

何を知らないのか、といった知識もなく、こうした共通知識の基盤が存在なしに共同作業に従事する場合、コミュニケーションに多くの労力を割かざるを得ない。

いずれのケースでも、複数の資源を効果的、効率的に結びつけるいわばプラットフォームが存在している。物的資源×物的資源の場合は、技術的な問題であるが、人的資源が関係する場合は、「慣れ」や「コミュニケーション」といった時間のかかる経験を通じて蓄積されるものである。特に、非常時のみに効果を発揮する物的、人的資源は、訓練のような形で意図的な活動が必要となる。したがって、非常事態のためのプラットフォーム形成の観点からは、

- ・ できるだけ非常事態で必要となる資源の組み合わせと平常時における資源の組み合わせのギャップを小さくする
- ・ 訓練を通じて、非常時のみに効果を発揮する資源を活用することが求められる。

3.9 BCP フレームワーク

以上では、レジリエンス概念に基づいて被害軽減を行うために、事前準備の段階で、何ができるかを、BCP の機能システムの観点から議論してきた。ここで、以上のような視座に基づいて、災害対応という局面で求められる計画書で最低限記載が不可欠な要素を抽出し、BCP の基本構成（以下、BCP フレームワーク）として整理しておこう。その概要を表-3 に示す。

表-3 BCP フレームワーク

構成項目	A2-BCPにおける項目
問題（想定、非常時のサービス水準）の定義	1. 被害想定 2. 統括的総合マネジメントに向けた目標設定
組織構成（関係主体、責任者）の定義	3. 「A2-HQ」の設置
対策行動計画	4. すべての空港において策定すべき計画 5. 当該空港の利用状況や位置づけを踏まえ必要に応じて策定する計画 6. 外部機関との連携 7. 情報発信 9. 各施設の担当部署と技術者の配置状況
訓練	8. 訓練計画

3.9.1 問題の定義

計画とは、将来、何かを達成するために必要な行動をあらかじめ定めておいたものである。したがって、計画の構成要素として、「何を達成したいのか」という目標が必ず必要となる。また、災害対応という文脈においては、「どのような状況の下で」という条件も必要となる。

すなわち、計画化の手続きの第1段階として、「問題の定義」が必要となる。どのような問題に対応しようとしているのかを曖昧にしたままでは、具体的な対策の合理的検討を行う土台ができない。その際、「何を達成したいのか」という目標が必ず必要となる。

また、上述の通り、対策行動の計画は、「予見」という推論を通じて行われる。その際、「どのような状況の下で」という想定も必要となる。

したがって、問題の定義では、どのような状況において、いかなる目標を達成するのかを、問題として定義する。問題の定義は、A2-BCP の項目の「1. 被害想定」と「2. 目標設定」に該当する。

3.9.2 組織構成の定義

災害対応行動は、組織を跨いだ連携が必要となる。災害時の空港サービスを供給するために必要となる関係主体は誰かを定めておく必要がある。また、組織間連携による災害対応オペレーションのマネジメントの責任の所在を明確にしておくことにより、関係主体の人員の適切なガバナンスを構築することができる。

3.9.3 対策行動計画

対策行動計画は、設定した目標（被災後に提供するサービス水準）を達成するために予定する方途であり、レシピのようなものである。計画を構成する要素は、

- ・ 目的を達成するために必要となる物的、人的資源の確保
- ・ 非常時のオペレーションの際の役割分担、情報システム、重層的対応システムなどを含む組織を動かすための仕組み全般

などがある。計画は、状況依存的な行動のリストであり、基本的には「X のとき、Y をする」と言った形式となる。A2-BCP におけるタイムテーブルは、時間軸上で「〇〇をする」という状況依存的な行動予定のリストと位置づけられる。上述の通り、すべての細かい状況までは記載できないため、特に 2 つ目のポイントである、重層的システムや効率的な情報共有や柔軟な対応を可能にするための組織構築といった検討が盛り込んでおくことが重要である。

3.9.4 訓練

災害対応で人が行動を起こすときには、物的資本や人的資本を活用する。行動や行動の手順は、計画の中で大まかには記載されるが、すべてが事細かに記述されるわけではない。したがって、あらゆる人員が行動する際には、現前する事態に応じて、一定程度の臨機応変さを発揮する必要がある。訓練では、個々の人員が、あらかじめ定められた行動とそれによって実現すべき目的を実現できるかを確認するとともに、目的を実現できる確度を高めていくための学習を行う。臨機応変さは、まさに明示的な知識にはできず、体験を通じて体に記憶させて身につけて行かざるを得ない。したがって、訓練は、まさに BCP を実行可能にす

るために必要な能力を身につけるために、必要なプロセスである。訓練のあり方については、5章において考察する。

4 ヒアリング調査

4.1 ヒアリング調査のねらいと概要

ヒアリング調査では、計画概要を読んだだけでは分からない以下のような事柄について、明らかにするために実施した。

- ・ BCP 策定段階で、工夫した点
- ・ BCP 策定段階で直面した課題
- ・ BCP の実際の運用にあたっての課題や懸念事項
- ・ 訓練の実施状況

また、災害対応において求められるサービスは、空港の規模、機能的位置づけ、管理形式等によって、大きく異なる。ヒアリング調査対象とする空港として、関西国際空港、鹿児島空港、奄美空港の3空港を対象とした。それぞれの概要を表-4に示す。

4.2 関西国際空港

4.2.1 関西国際空港におけるBCPの特徴

関西国際空港のBCP⁹⁾は、2018年9月の台風21号での被災経験を踏まえており、ガイドラインが公表される前に、関西エアポート株式会社において独自に策定されたものであるが、ガイドラインの構成と軌を一にしている。関西国際空港のBCPは、伊丹空港、神戸空港と一体で、関西エアポートBCPとして策定されている。

関西エアポートBCPの特徴は、次の3点に集約できる。

- 1) 多重防御型のサービス水準の設定
- 2) 危機の大きさに応じて指揮命令システムを上位にシフトするシステム
- 3) 非常時を意識した平常時の組織構成

表-4 ヒアリング調査対象空港の概要⁷⁾

	関西国際空港	鹿児島空港	奄美空港
管理形態	会社管理 コンセッション方式	国管理	地方管理 鹿児島県
国際線発着の有無	有	有	無
乗降客数 2019年	国際線：24,826,050 人 国内線：6,981,770 人	国際線：411,671 人 国内線：5,663,539 人	国内線：891,990 人
着陸回数 2019年	国際線：78,954 回 国内線：24,463 回	国際線：1,653 回 国内線：32,957 回	国内線：8,101 回
貨物取扱量 2019年	国際線：756,794 トン 国内線：14,905 トン	国際線：1,648 トン 国内線：24,216 トン	国内線：932 トン

4.2.2 多重防御型のサービス水準の設定

BCP では、サービス水準の設定が必要となる。図-12 に示すように、その具体的目標として、「災害発生から 24 時間内は、旅客等に対し平常時と同等の環境を提供し、安心して過ごしていただける環境を守る。」としている。さらに、「災害発生から 72 時間内は、旅客等が安全に空港内で過ごせる環境を提供すると共に、この間、民間の輸送機関を確保することで空港外への移動を可能とする。72 時間内の退避が困難と判断した場合には、直ちに自衛隊等の応援を要請する。」としている。ここでの特徴は、第 1 次防御ラインとして 24 時間の事態収拾を設定しており、もしこれが達成できない場合には第 2 次防御ラインとして 72 時間の事態収拾を設定している。さらに、72 時間以内が困難な場合は、自衛隊等の応援を要請するとしており、多重防御型のサービス水準を設定している。このことは、3.2 節において説明した「次善のサービス水準」の考え方に基づいたものであり、「想定外」事態の発生を軽減する為の工夫が見られる。

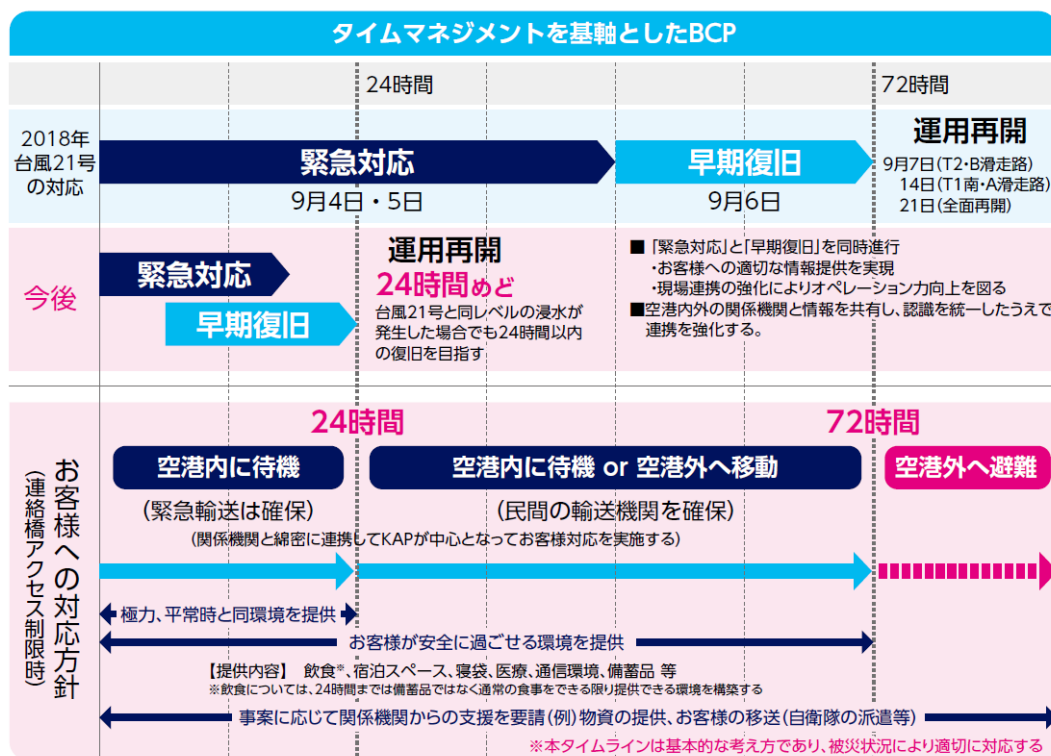


図-12 時間的フェーズごとのサービス水準の設定
(関西エアポート BCP⁹⁾より抜粋)

4.2.3 危機の大きさに応じて指揮命令系統を上位にシフトするシステム

関西エアポートの BCP では、図-13 に示すように、危機管理組織は、以下のように、GOLD チーム、SILVER チーム、BRONZE チームの 3 つの階層的チームによって構成されている。

- 1) GOLD チーム：会社として緊急事態に対する戦略的コントロール（経営的観点）を行う。

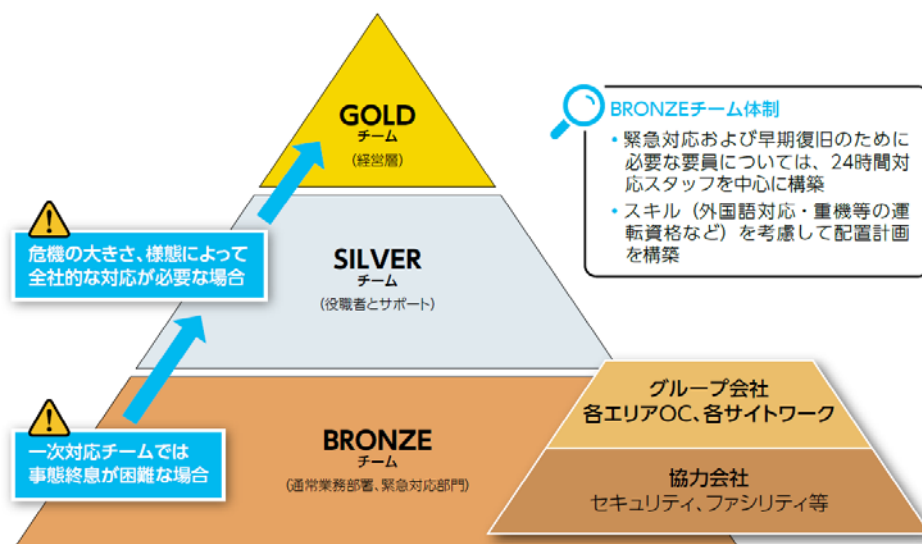


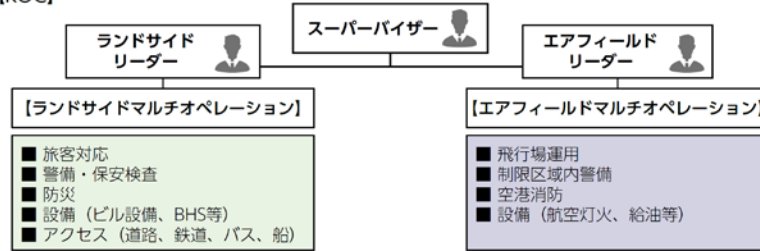
図-13 関西エアポート株式会社の危機管理組織⁹⁾

- 2) SILVER チーム：緊急事態に対する戦術的コントロールを行い、緊急対応に関して高度な判断を行う。（BRONZE チームのサポート）
- 3) BRONZE チーム：空港オペレーションセンターを中心として、緊急対応を行う。

3.6において、システム・ショックと個別ショックのどちらが組織全体のパフォーマンスに影響を与えるか、その相対的な大きさの違いによって、望ましい情報システムが異なることを指摘した。すなわち、システム・ショックの影響が相対的に小さい場合は、各業務部門が、それぞれの持ち場の中で展開する事態に臨機応変に対応していくことが望ましい。一方、システム・ショックが大きい場合は、情報同化システム、すなわち、経営部門が収拾する情報をすべての業務部門で共有し、その情報に基づいて、各業務部門が対応していくシステムが望ましい。

関西エアポート BCP では、システム・ショックの相対的な影響の大きさに応じて、情報システムを変更するシステムを内包していることが分かる。まず、危機管理組織において、業務部門（BRONZE チーム）と経営部門（SILVER、GOLD チーム）が明確に区別されている。BRONZE チームは、一次対応チームと位置づけられており、計画において想定された範囲内のシナリオで収まるような事態の下では、当初の予定通りの対応を実施することにより、まさに計画通りの収拾を図ることが可能であろう。関西エアポート BCP の重要なポイントとして、BRONZE チームでは、対応できない事態が生じたときには、情報システムのモードを切り替え、上位レベルの経営部門が情報収集及び各業務部門の統括的調整を行うことになっている。こうして、さまざまな被災規模のシナリオに対して、望ましい情報

[KOC]



T1 オペレーションセンター KIX T1OC Terminal 1 Operation Center	【場所】 第1ターミナルビル 2階フロア 【機能】 第1ターミナルエリアのお客様対応の活動拠点 緊急時には外国公館の臨時ブースを設置	エアフィールド オペレーションセンター KIX AFOC Airfield Operation Center	【場所】 空港消防本所 2階 【機能】 復旧活動の拠点 ・消火救急活動 ・不法侵入対応
T2 オペレーションセンター KIX T2OC Terminal 2 Operation Center	【場所】 第2ターミナルビル 国内線エリア 【機能】 第2ターミナルエリアのお客様対応の活動拠点	ノースエリア オペレーションセンター KIX NAOC Northern Area Operation Center	【場所】 展望ホール（メンテナンス棟）2階 【機能】 復旧活動の拠点 ・空港アクセス機関との連携 ・空港外からの応援車両の基地
カーゴエリア オペレーションセンター KIX CAOC Cargo Area Operation Center	【場所】 国際貨物エリア 第5国際貨物代理店ビル 【機能】 国際貨物エリアの事業者対応の活動拠点	2020年6月導入予定	

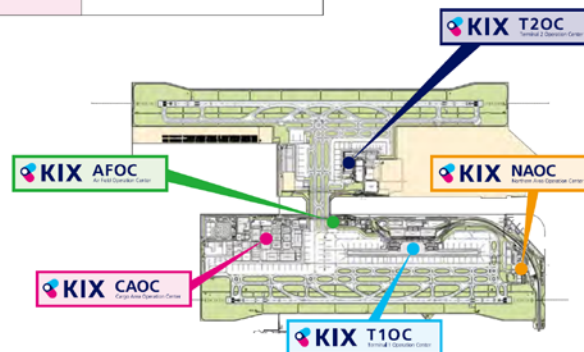


図-14 オペレーションセンターの組織図⁹⁾

システムが選択されるような仕組みが内包されていることにより、より臨機応変かつ迅速な対応が可能となる。

4.2.4 非常時を意識した平常時の組織構成

従前の組織では、飛行場運用、警備・保安、消防、旅客、アクセス、設備監視など6部がその機能毎に業務部門が単位化されていた。このいわば機能的縦割り組織を1部に統合して、「地区」で分割したKOC(KIXオペレーションセンター)を設置している。機能毎の業務部門は、それぞれの専門的知識やノウハウの蓄積や向上といった観点からは望ましいシステムである。また、平常時には、機能毎の業務部門は、モジュール化されており、業有無部門間の調整やすり合わせが特に必要ない。しかし、災害対応は、現場の空港利用者への対応が中心であり、現場で異なる機能業務が連携して事態の対応に当たる必要が生じる。災害時には、機能業務が異なるスタッフの連携が臨機応変に対応に当たる必要があるが、従前の機能毎の業務部門の下では、場合によっては、同じ現場にいながら、顔を見たことがない、他

の機能的業務の動き方について全く知識がないといった問題に直面する可能性がある。危機対応時でのスタッフ間のコミュニケーションのスムーズさは、臨機応変で迅速な対応に不可欠な要素である。平常時から、「地区」毎の業務部門を設置することにより、詳細記述の不完備性が付随する危機対応時に臨機応変かつ迅速な対応が可能な、いわゆるアジリティの高い組織が形成できる。また、こうした地区毎の業務部門の設置により、平常時からスタッフが機能領域の壁を越えて対応に当たることもできるようになった。その結果、スタッフの生産性は向上し、効率性の向上に寄与した。さらに、こうした効率性の向上による余剰分はスタッフの待遇への還元することにより、より高いモチベーションを与えることができる。

また、危機対応時には、他機関(32 機関)との連携のため、JCMG(Joint Crisis Management Group：総合対策本部)を設置することになっている。これは、関西 AP/新関西空会社/CAB/内閣府のトップを中心とする情報共有グループであり、JCMG の横に KOC 関西エアポートの GOLD チームが位置しており即対応可能である。また、構成員は、定期的な訓練の後に、懇親会を実施し、コミュニケーションがスムーズとなるような関係醸成するような工夫がなされている。

4.2.5 コンセッション方式と防災へのインセンティブ

コンセッション方式の下で運営権者は経済的利益を確保する必要がある。ともすれば、防災への投資は追加的な費用と考えられるが、ヒアリング調査で伺い、印象深かったのは、「安心感のない空港は、やはり長期的には選ばれない。選んでもらうためには、安心だと思ってもらえることが重要」とのフレーズである。台風 21 号の経験は、災害が経営上のリスクであることを痛感させた。こうして、関西エアポート株式会社では、BCP の策定がサービス価値の向上に繋がるという認識が醸成されていると思われる。

4.2.6 課題

関西エアポート BCP は、多重防御型のサービス水準、災害の規模レベルに応じた組織的情報システムの選択など、その効果を高めるための重要な工夫が備わっていることが分かった。関西エアポート BCP は、マルチハザード対応となっており、ハザードの種類によらず、機能する計画となっている。ただし、マルチハザード対応を指向しているが故に、具体的なさまざまな被災シナリオの検討が十分に行われているかどうかは、確認できなかった。3.7 で想定外の不完備性への備えについて説明したが、「遡見」の考え方に基づいて、例えば、BRONZE チームだけで対応が難しい事態とは、どのようなときかを事前に検討しておくことにより、SILVER チームあるいは GOLD チームが主導的役割を果たさなければならない状況をより具体的に可視化できるであろう。さらに、その可視化された状況にどう対応するか、といった重層的対応システムを構築することで、さらなる潜在的被害を軽減できるであろう。

4.3 鹿児島空港

鹿児島空港 A2-BCP¹⁰⁾では、地震、大規模火山噴火、大雨・暴風・大雪による被害を想定している。想定滞留者数は、関西国際空港では 14,000 人であるのに対して、鹿児島空港は 5,000 人である。72 時間は、空港内で滞留者の安全安心の確保し、24 時間以内の緊急物資・人員受入機能の復旧、72 時間での民航機運航可能となる復旧を目標としている。

A2-BCP は、ガイドラインに従い、B プラン(滞留、早期復旧)と S プラン(電力、通信、上下水道、ガス、燃料、アクセス)と、貨物施設復旧、情報発信、訓練の項目により構成されている。発災時には A2-HQ を設置して情報(被害、負傷者、運航計画、アクセスの状況)を収集、合同同発表資料として発信することになっている。

A2-HQ は CAB が事務局で CAB、地整港湾・空港事務所、県警派出所、航空会社、空港ビル、給油、グラハン(南国交通)の長で構成しており、A2-BCP もこのメンバーで策定を行った。これらの構成員は、空港委員会をはじめ空港関係の集まりでは必ずこのメンバーが集まる皆顔馴染みのメンバーであり意思疎通は容易である。基本的に横のつながりで運営するが本部長は、空港長、代行も CAB メンバーのため非常時にはトップダウンも可能であり、災害の規模に応じて他の関係機関も招集できる。

大規模空港では、関係組織の数が多いため、必ずしも A2-HQ の構成員が平常時に顔を合わせる機会が頻繁にあるわけではないが、中規模空港では、関係機関が平常時から連携する機会も多く、大規模空港よりもコミュニケーションのしやすさという点では、有利である。

また、発災時の滞留者の数を抑止するべく、航空会社 HP を確認し運休の場合、空港ビルに新たな旅客が立ち入ることができないように閉鎖し、SNS 等を活用して発信することになっている。また、アクセス道路の道路情報板への表示も、現在県と調整中とのことである。さらに、増加するインバウンド旅行者向けに、情報提供は日・英・中・韓対応の館内放送とデジタルサイネージを用意、ホワイトボードと外国人対応可能職員も確保している。定期的な訓練は、全国的な重点月間である 5 月に年 1 回実施することを計画している。これまで、震度 6 弱地震想定での訓練については実施済みである。内容としては、参集、情報報告・集約、プレス発表といった連絡、情報共有の訓練が中心となっている。令和 2 年度は、大規模噴火想定での訓練を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大のため実施が困難となった。

鹿児島空港は、市街地から離れていることと、アクセス道路が限られているために、孤立の恐れがあり、アクセス交通の確保が課題であると認識されている。情報についてはバス会社(南国交通(グラハンを兼ねる)、鹿児島交通)が A2-HQ に入っており詳細な情報を入手できる。

鹿児島空港 A2-BCP は、ガイドラインの構成に従った標準的な内容となっている。一方で、関西エアポート BCP が強く意識して仕組み作りをおこなっていた、多重防御型の目標設定や、災害規模に応じた指揮命令系統のシフトといった仕組みが意識されているわけで

はない。また、地震、大規模火山噴火、大雨・暴風・大雪といった具体的なハザードが想定されている。例えば、大規模噴火では、最大 40cm の降灰が予想されているが、除灰やアクセス交通の確保方法など、実際にこの事態が生じたときの具体的な対策にまで踏み込んで検討されているわけではなく、ハザードごとの具体的な対策の検討が必要である。

4.4 奄美空港

奄美空港は、しばしば台風の影響を受けるが、台風は進路が予測できるためかなり前から航空便の欠航が決まり空港の閉鎖が決まるので風水害による滞留者の発生は考えにくい。したがって、突発災害である地震・津波が、影響を受ける主たる災害として想定される。

津波が発生した場合、空ビルは浸水が想定され空港内での安全確保は困難であるため背後地の丘(太陽が丘総合公園、距離 3km)に避難する計画となっている。太陽が丘総合公園は奄美市の避難場所でもあるが、空港管理は奄美市職員に委託しており、地元との調整上の問題は少ない。しかし、津波は地震発生から 10 分から 20 分程度で奄美大島に到達すると予想されている。奄美空港は海に面しており、極めて迅速な避難誘導が求められる。しかし、避難経路は直線ではなく、若干の回り道が必要であり、観光シーズンの繁忙期では、避難経路の混雑も予想され、全員が安全に避難できる保証はない。さらに、太陽が丘総合公園は地元住民の避難所にも位置づけられている。多くの旅行者が、太陽が丘総合公園に避難すれば、収容能力を超えてしまう可能性もある。

一方、離島空港という特性上、空港は港と並び島の生命線であり、空港の BCP・早期復旧は島の BPC の一部として機能することが求められる。しかし、現場職員は少ない(夜間は 1 人のみ)にもかかわらず、奄美市中心部から離れており、地形上も孤立の恐れがあるため、応援職員を得ることは難しい。島の BCP としては、限られたリソースを滞留者対応だけではなく、空港機能の早期復旧にも割り当てることが求められる。

奄美空港は県管理空港であるが、現場の管理は、奄美市職員に委託されている。策定は県主導で行われたが、今後、訓練を通じて、奄美市の関係者の経験値を上げる必要がある。しかし、2020 年度は、新型コロナウイルス感染拡大のために、訓練を実施できていない。事故や不審者、避難誘導など大規模な訓練をしたいが、訓練内容についても具体的な検討には至っておらず課題となっている。

今後、世界遺産に登録されたら外国人も含めた来訪者が爆発的に増加することとなり、大きな課題となる。現在は、小規模空港として BCP を策定しているが、今後インバウンドも含めて来訪者が増えれば、BCP も練り直す必要がある。一時「大型で非常に強い」勢力となり接近していた 2020 年台風 10 号の際は、ホテル避難を実施した。今後もこのような避難形態の活用も検討が必要である。

5 総括と今後への示唆

以上、3章の規範的枠組みと4章のBCP関係資料及びヒアリングを通じて得た現状を下に、総括と今後への示唆について考察する。

5.1 想定外リスクへの対応

BCPの策定にあたり、まず、被害想定とサービス水準（目標）の設定が不可欠である。関西エアポートのBCPにおけるサービス水準は、上述の通り、24時間以内は、平常時と同じレベルの環境を確保、それが難しい場合は72時間安全に過ごせる確保、それも難しい場合は自衛隊派遣の要請といったように、第1の目標ラインが実現できなくても、第2の目標ラインが存在するという「多重防御型」になっている。多重防御型は、複数の想定ラインを設定することであり、結果的に対策の想定外のリスクを効果的に軽減している。

一方で、関西国際空港BCPは、「マルチハザード対応」型のBCPとなっており、すべてのハザードに共通したオペレーション計画が策定されている。一方で、ハザードごとに固有の対応も必要となるであろう。例えば、高潮では排水作業が主なタスクとなり、地震の際は、がれきの撤去や設備、施設関係の修理が主なタスクとなるであろう。もちろん、こうした事態への対策計画は、機能喪失時の対応計画に含まれている。しかし、自然外力に伴う被災シナリオも多く、多様性が考え得る。滞留者問題を念頭に置いた対空港利用者向けの想定外対応だけでなく、多様な被災シナリオを想定した重層的対応計画システムを意識することにより、より想定外という事態に陥る可能性を軽減できる。

一方、ガイドラインに従っている鹿児島空港や奄美空港では、必ずしも、こうした多重防御型の目標設定や被災シナリオの多様性を考慮した重層的対応計画が意識されているわけではない。ガイドラインにおいても、「自然災害発生時においては、想定していなかった事象も起こりうることから、災害イメージーションを働かせ、十分な余裕を持って直前の構えを行うとともに、既成概念にとらわれず、柔軟に対応することが有効」とある。今後、災害イメージーションを十分に働かせ検討を行った結果を、どう計画に落とし込む方法まで含めてガイドラインの高度化を図ることで、想定外リスクの軽減に繋がるであろう。

さらに、ガイドラインでは、滞留者対応計画はB-Planに位置づけられ必須項目とされている。しかし、奄美空港で津波が生じた場合は、空港での滞留者がそもそも発生せず、避難誘導と空港外での避難先での対応が課題となる。つまり、ハザード毎に対応すべき問題と目標とするサービス水準は異なりうる。滞留者対応計画は、マルチハザード型の計画としては必要な項目であることは間違いないが、ハザード別対応の計画の充実も求められるであろう。

5.2 危機管理組織の情報共有・指揮命令系統・情報システムの切り替え

災害対応の迅速性を確保するためには、現場レベルで臨機応変に対応し、情報共有及び意

思決定に要する時間を短縮することが求められる。望ましい災害対応の情報集約システム及び指揮命令系統は、災害の規模や空港が置かれた状況に応じて、異なりうる。関西エアポート BCP では、災害の規模や課題レベルに応じて、指揮命令系統の体制を変更するメカニズムが備わっている点で優れている。

A2-HQ は、災害発生時に参集され、災害対応の司令塔となる。しかし、迅速性を求められる現場において、可能な限り多くの事項については、A2-HQ の判断を待たずに、現場部門の中で意思決定ができるような仕組みにしておくことが望ましい。したがって、A2-BCP においても、A2-HQ の下に属する現場レベルのオペレーション組織の構成も含めて、平常時からチームメンバーを特定しておくことが望ましい。また、通常想定される範囲内の標準的な偶発的事象に対する対応計画（各現場での行動、現場間で情報共有及び調整することの設定など）をあらかじめ定めておくことにより、A2-HQ からの指示が最小限となるような体制を講じておくことで災害対応の迅速性を向上できる。

ただし、発災後、どの指揮命令系統モードで進めるのか、あるいは災害対応中に、どのタイミングで指揮命令系統をシフトするのか、といった判断が必要になる。関西エアポート BCP では、「1 次対応チームでは終息が困難なとき」としている。しかし、この見極めがいつできるかが問題であり、判断が遅れば、その分、回復のスピードも遅れることとなる。指揮命令系統モードの選択や切り替えの判断を場当たり的に行わないためには、どのような状況では、上位レベルでの情報集約・分析や判断が必要になるのか、一定の目星をつけるための基準をあらかじめ検討しておくことが効果的であろう。

また、現場レベルでの情報共有については、普段接することのない部門間でのコミュニケーションは、必ずしも容易ではない。情報共有や調整すべき課題を事前に定めていても、その手続きを覚えておくことが求められる。こうした問題を軽減するためにも、各現場部門が必要となる情報をクラウド上で常に閲覧できるような「情報共有システム」を構築しておくことにより、コミュニケーションの効率化を図ることが可能である。

5.3 人的リソース不足の問題への対応

災害対応時には、多くの問題に優先順位をつけて対応にあたる必要がある。特に、滞留者への対応には、必然的に空港利用者とのコミュニケーション接点が生じるために、多くの人的リソースが必要となる。関西エアポート BCP では、滞留者カードの配布という形で、滞留した空港利用者との情報収集のためのコミュニケーション方法をあらかじめ定めている。1 つ 1 つのタスクの作業時間を短縮し、効率性を向上することも重要であるが、情報収集、コミュニケーションと意思決定の判断は、災害対応のパフォーマンスを決定づける主要な要素であると同時に、工夫によって改善が可能な要素でもある。利用者接点だけではなく、危機管理組織チーム内の情報共有についてもシステム化することにより、人的リソースの効率性を大幅に改善できる可能性がある。

また、奄美空港では、津波発生時の空港外避難所への避難誘導の際に、誘導に当たるスタ

ップも十分ではないという懸念があることがヒアリング調査により明らかになった。避難誘導についても、避難経路を示す看板を設置するなど、代替的な方法で、できるだけ人的リソースを削減できる方法を検討していく必要がある。

5.4 地方小規模空港の問題

関西国際空港は大規模な空港であり、空港施設全体があたかも 1 つの都市のように機能し、空港内で安全かつ快適に過ごすための環境が整っている。大規模空港では、空港運営者が核となる H2-HQ をリーダーとした統括的マネジメントにより、被災時にも都市機能を確保することが求められる。

しかし、空港の規模が小さくなればなるほど、都市機能と呼べるほどの十分な設備、施設が備わっていない可能性が高い。例えば、地方の空港では、食堂や売店も小さな店舗しかない場合もある。都市機能という意味では、商業施設の有無によって、快適性に大きな違いが出る。したがって、施設内だけで滞留者への対応を完結しようとすれば、大規模空港ほどのサービス水準を維持することは容易ではない。

一方、奄美空港では、アクセス交通は道路交通しかない一方で、徒歩でも周辺の公共施設に移動ができる場合があり、滞留者を空港施設内で留め置いて対応する必要はない場合もある。ただし、周辺施設を活用するためには、所在地の地方自治体との連携が必要となる。奄美空港のケースでは、空港近隣の太陽が丘総合公園の活用やアクセス交通が利用可能な場合には、市街地のホテルへの滞留者の誘導を検討している。こうした、地方自治体との連携は効果的であるが、必ずしも地元の自治体の地域防災計画において、空港 BCP との連携が意識されているわけではない。そのため、地域防災計画において、太陽が丘総合公園の避難所は、空港利用者が収容されることは想定されていない。

また、離島では、航空交通は海運とともに島外との物資輸送や移動の生命線である。空港の早期再開は、滞留者対応の視点のみならず、島の暮らしや経済といった視点からも強く求められる。地方空港、特に航空交通が地域を支える要となっているような地域においては、空港内に閉じて BCP を策定するだけでなく、地元の地方自治体と連携を図り、地域防災計画との整合させるような取組も必要となる。

5.5 訓練計画のあり方

防災訓練では、しばしば、訓練当初から明示的か暗示的かにかかわらず、ある状況が想定されており、訓練参加者が取り組む行動が決められているような訓練が行われることも少なくない。しかし、3.9.4 にて述べた通り、訓練の目的は、災害対応時に必ず求められる臨機応変さを身につけることにある。したがって、与えられた状況を訓練参加者には事前に与えず、訓練開始後に判断を伴う状況を与えて、どのように行動するかを考えさせるような機会を与えることが重要となる。関西エアポート株式会社では、訓練参加者への状況付与が伴う形で図上シミュレーション訓練のプログラムを策定している。

さらに、災害訓練の考え方として、以下の2つのアプローチも有効であると考えられる。まず1つ目が、ゲーミング手法を用いた訓練である。ゲーミング手法を用いた訓練は、矢守ら¹¹⁾によって開発され、クロスロードと呼ばれている。クロスロードでは、例えば、「避難所に配られた2000食の食事を3000人の避難者に配るかどうか」といった、答えが必ずしも一意に定まらず、葛藤（ジレンマ）を生み出すような状況で、どう判断するかを考え、訓練参加者の間で議論するものである。クロスロードは、実際に災害が生じた時に直面する悩ましい状況をバーチャルに体験できる機会を提供するとともに、実に多くの意見や価値観があることを知ることができる。クロスゲームの参加者は、災害対応の場面では、意見が対立するような状況が多く存在し、そもそも、判断が難しい問題に直面することを知っている。直面する問題の難しさを共有したメンバー同士は、「われわれはそもそも答えがない問題に直面している」ことを認め、決断の際に、ある種の潔さが生み出される。空港災害対応におけるゲーミング手法も有効な訓練プログラムの1つとなりうるであろう。

2つ目のアプローチは、限界を知るための訓練である。上述の通り、訓練では、計画したことをできることを確認するような訓練が行われることが多い。しかし、3.7で述べたように、どこまでが当初の計画通りの行動で対応できる範囲なのかを知っておくことは、指揮命令系統の切り替えや外部組織への追加的な支援要請などの判断を迅速に行うために受容である。もちろん、対応が難しい問題を与えて、訓練での試行錯誤を通じて、現場での対応能力を向上させる効果も期待できるであろう。

なお、関西エアポートでは、空港内外の事業者を対象として、訓練・教育を実施する為の「ナレッジセンター」が整備される予定になっており、訓練プログラムの充実化が進むものと期待される。一方、中小規模の地方空港単独で、こうしたプログラムを策定することは、リソースの限界もあり容易ではない。航空局が中心となって、日本全国の空港BCP訓練のプログラム策定を支援するような組織を整備し、災害対応能力を強化するとともに、空港の災害レジリエンスに関するナレッジバンクと位置づけることも有効と考えられる。

5.6 付加価値としてのA2-BCP

最後に、コンセッション方式の下での民間企業である関西エアポートがBCP策定を通じて、平常時のオペレーション体制も改革したり、訓練組織を立ち上げるなど、災害レジリエンスの強化に対して大きな投資を行い、一見、利潤追求とは矛盾しているように見えるが、ヒアリングを通じて、こうした投資や改革は利潤追求とは矛盾していない、という現場レベルでの見方を伺えたことは特筆に値する。2018年の台風21号は、空港施設の災害に対する脆弱性を顕在化する契機となった。こうした脆弱性があるという前提に立てば、脆弱性を軽減することは、より安全安心な空港を選択する航空会社や旅客に選ばれる空港となり、結果として収益の確保に繋がる。安全安心は、空港サービスの質を高める材料として、積極的に発信していくことも必要となる。このように、コンセッション方式が、防災投資のインセンティブという観点から、必ずしもネガティブなインパクトを与えるものではないことが分

かった。空港利用における安全・安心の向上は、アフターコロナでインバウンド旅行者が戻ってくれば、あらゆる空港において、付加価値を提供できる手段であると考えられる。

謝辞：本調査研究を遂行するにあたり、ヒアリング調査にご協力いただいた、関西エアポート株式会社、鹿児島空港事務所、奄美空港事務所の担当者の皆様には、心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 関西エアポート株式会社：災害対策（ハード面）について（関西国際空港の防災機能強化対策事業計画），http://www.kansai-airports.co.jp/news/2019/2718/J_190531_PressRelease_DisasterPrevention.pdf（2021年4月19日アクセス）
- 2) 国土交通省：関西国際空港の復旧状況等について，<https://www.mlit.go.jp/common/001254752.pdf>（2021年4月19日アクセス）
- 3) 国土交通省航空局：災害多発時代に備えよ！！～空港における「統括的災害マネジメント」への転換～，2019.
- 4) 国土交通省航空局：「A2-BCP」ガイドライン～自然災害に強い空港を目指して～，2019.
- 5) Bruneau, M., Chang SE, Eguchi RT, et al.: A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities, *Earthquake Spectra*, Vol. 19, No. 4, pp. 733-752, 2003.
- 6) 大西正光, 関克己, 小林潔司, 湧川勝己：火山災害における避難指示と想定外リスク, 土木学会論文集 D3（土木計画学）, Vol. 74, No. 1, pp. 1-20, 2018.
- 7) 国土交通省航空局：令和元年(平成 31 年) 空港管理状況調書，<https://www.mlit.go.jp/common/001367623.xlsx>（2021年5月12日アクセス）
- 8) 青木昌彦, 奥野正寛：経済システムの比較制度分析, 東京大学出版会, 1996.
- 9) 関西エアポート株式会社：関西エアポート BCP【サマリー版】，2019，http://www.kansai-airports.co.jp/efforts/safety/file/KAP_BCP_Summary_jp.pdf.（2021年5月12日アクセス）
- 10) 鹿児島空港ウェブサイト：鹿児島空港における A 2 - B C P（概要版），<https://www.koj-ab.co.jp/ap-information/A2BCP-KOJ.pdf>（2021年5月12日アクセス）
- 11) 矢守克也, 吉川肇子, 網代剛：防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション・クロスロードへの招待, ナカニシヤ出版, 2005.