

気象予測の精度向上等の取組に関する行政評価・監視  
結果報告書

平成27年2月

総務省行政評価局



## 前 書 き

国は、自然災害の予防・軽減等を図り、公共の福祉の増進に寄与することを目的として、大雨、地震、津波等の現象の観測を行い、警報・注意報等の防災情報の提供等を行うとともに、先端技術の活用等により、予測技術の高度化に努めている。

総務省では、気象庁における警報等の適時かつ確かな実施、業務の信頼性向上及び組織・業務運営の効率化、民間気象事業者等の健全な発展を図る等の観点から、「気象行政評価・監視」を実施し、平成22年11月、その結果に基づき、①防災気象情報の適時かつ適切な発表、②民間気象事業者の健全な発展、③組織及び業務運営の合理化・効率化等を国土交通省に勧告しており、この中で、大雨警報等及び緊急地震速報の精度の向上、業務信頼性向上対策の確実な実施等を求めている。

気象庁は、この勧告を受け、大雨警報等の精度向上に向けた手法の開発及び多機能型地震計の増設、業務信頼性向上に向けた活動方針の作成等の取組を行っている。

しかし、相次ぐ自然災害の発生により、国民の防災情報に対する要求水準は高まってきている。

一方で、高度化した予測技術により予測精度が向上していることを踏まえた場合、国民による、気象観測等により得られた防災情報の理解やその活用が十分ではない状況があるのではないかと考えられ、このように考えると、防災情報に関する国民の理解力の向上という課題も浮かんでくると思われる。

この行政評価・監視は、上記勧告による措置状況を踏まえ、以上のような認識に立ち、予測の精度向上のための取組、防災情報等の理解促進のための取組及び業務信頼性向上のための取組について、その現状を把握し、課題の指摘を行おうとするものである。



# 目 次

第1	行政評価・監視の目的等	1
第2	行政評価・監視の結果	2
1	予測精度の検証及び検証結果の公表	2
(1)	予測精度の現状及び精度向上対策の実施状況	2
ア	気象予報等	2
イ	緊急地震速報	40
ウ	津波警報等	51
(2)	防災情報に関する精度検証の適切な実施及び検証結果の積極的な公表	63
ア	防災情報に関する精度検証の実施及び検証結果の公表	63
イ	正確な予測等に係る技術的困難性の説明	67
ウ	精度検証結果の分かりやすい表示等（府県天気予報）	69
エ	気象庁ウェブサイトにおける精度検証結果の公表	70
2	防災情報に関する普及啓発等の推進	89
(1)	防災情報に関する普及啓発等の取組状況	89
ア	気象庁本庁における普及啓発等の取組状況	89
イ	気象台等における普及啓発等の取組状況	89
(2)	気象台等における普及啓発等の取組の周知状況等	90
3	業務信頼性向上対策の徹底	102
(1)	対策要綱に基づく業務信頼性向上対策の実施状況	103
ア	気象庁本庁におけるミス事例の発生原因等	103
イ	気象台等におけるミス事例の発生原因等	103
(2)	対策要綱を徹底するための取組の実施状況	103
ア	取組計画による業務信頼性向上のための取組	103
イ	重大なミス事例等の全国共有によるミスの再発防止のための取組	104
4	観測施設等の障害対応の実施状況	119
(1)	気象観測施設等の障害対応の実施状況	119
ア	アメダス観測施設等	119
イ	気象レーダー	120
ウ	ウィンドプロファイラ	121
エ	スーパーコンピュータ	122
オ	アデス（ADESS）	123

(2) 地震観測施設の障害対応の実施状況 .....	140
ア 計測震度計 .....	140
イ 多機能型地震計 .....	141
(3) 津波観測施設の障害対応の実施状況 .....	145
用語の解説 .....	149

# 図 表 目 次

## 第 2 行政評価・監視の結果

### 1 予測精度の検証及び検証結果の公表

#### (1) 予測精度の現状及び精度向上対策の実施状況

図表 1-(1)-ア-①	気象業務法（昭和 27 年法律第 165 号）（抜粋）	8
図表 1-(1)-ア-②	気象業務法施行令（昭和 27 年政令第 241 号）（抜粋）	9
図表 1-(1)-ア-③	予報業務の概要	10
図表 1-(1)-ア-④	気象予報・警報等の作成・発表の概要	11
図表 1-(1)-ア-⑤	気象庁の数値予報モデルが対象とする気象現象の規模及び寿命	13
図表 1-(1)-ア-⑥	アンサンブル予報の概念図	13
図表 1-(1)-ア-⑦	予報作業の手引きについて（通知）（平成 20 年 3 月 31 日付け気予第 105 号）（抜粋）	14
図表 1-(1)-ア-⑧	中央省庁等改革基本法（平成 10 年法律第 103 号）（抜粋）	15
図表 1-(1)-ア-⑨	平成 25 年度に気象庁が達成すべき目標について（平成 25 年 3 月 29 日付け国政評第 63 号）（気象予測に係る目標の抜粋）	15
図表 1-(1)-ア-⑩	気象予測に係る平成 25 年度の業績指標の設定状況	16
図表 1-(1)-ア-⑪	予報警報総合評価業務実施要領第 2 版（平成 9 年 3 月、気象庁予報部）（抜粋）	17
図表 1-(1)-ア-⑫	台風予報の精度（台風中心位置の予報誤差）	19
図表 1-(1)-ア-⑬	全球数値予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策	20
図表 1-(1)-ア-⑭	台風アンサンブル予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策	21
図表 1-(1)-ア-⑮	明日の天気予報の予測精度の推移	21
図表 1-(1)-ア-⑯	調査した気象台等における大外れ事例の改善対策により作成されたワークシートの例	22
図表 1-(1)-ア-⑰	降水短時間予報の予測精度（2～3 時間後）	23
図表 1-(1)-ア-⑱	降水短時間予報に係る平成 22 年以降の主な改善方策	23
図表 1-(1)-ア-⑲	豪雪地域における冬季の降水予測の精度	24
図表 1-(1)-ア-⑳	メソ数値予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策	25
図表 1-(1)-ア-㉑	気象レーダーに係る平成 22 年以降の主な改善方策	26
図表 1-(1)-ア-㉒	週間天気予報の予測精度に係る精度の推移	27

図表 1-(1)-ア-㉓	週間アンサンブル予報システムに係る平成 22 年以降の 主な改善方策	28
図表 1-(1)-ア-㉔	平成 4 年から 25 年までの降水の有無の適中率の全国平 均	28
図表 1-(1)-ア-㉕	全国における月別の降水の有無の適中率の平成 21 年か ら 25 年までの 5 年間平均値と 4 年から 25 年までの平均値 (例年値) との比較	29
図表 1-(1)-ア-㉖	局地的な大雨による被害の軽減に向けた気象業務のあり 方について (平成 21 年 6 月、交通政策審議会気象分科会) (抜粋)	30
図表 1-(1)-ア-㉗	局地的な大雨の予測精度改善に係る技術的な改善対策の 実施状況	31
図表 1-(1)-ア-㉘	局地的な大雨及び竜巻に係る安全知識の普及啓発に係る 改善対策の実施状況	32
図表 1-(1)-ア-㉙	住民に対する安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促 進に係る当面の取り組みについて (平成 24 年 4 月 12 日付 け気象庁総務部総務課長 企画課長 民間事業振興課長通 知) (大雨及び竜巻等突風関係の抜粋)	33
図表 1-(1)-ア-㉚	「雪に関する気象情報における積雪の可能性の記述につ いて」 (平成 25 年 1 月 18 日付け予報部予報課)	37
図表 1-(1)-ア-㉛	竜巻等突風に関する情報の改善について (提言) (平成 24 年 7 月、竜巻等突風予測情報改善検討会) 概要	38
図表 1-(1)-ア-㉜	竜巻の予測精度改善に係る技術的対策の実施状況	39
図表 1-(1)-イ-①	気象庁予報警報規定 (昭和 28 年運輸省告示第 63 号) (抜 粋)	43
図表 1-(1)-イ-②	緊急地震速報の概念	43
図表 1-(1)-イ-③	緊急地震速報の発表条件及び内容	44
図表 1-(1)-イ-④	緊急地震速報、津波警報・注意報等に係る観測から情報 伝達までの流れ	45
図表 1-(1)-イ-⑤	平成 25 年度に気象庁が達成すべき目標について (平成 25 年 3 月 29 日付け国政評第 63 号) (緊急地震速報に係る 目標の抜粋)	45
図表 1-(1)-イ-⑥	「緊急地震速報評価・改善検討会運営要綱」 (平成 25 年 7 月 11 日改正) (抜粋)	46
図表 1-(1)-イ-⑦	緊急地震速報の一般提供開始以降における震度予測精度 の推移	46
図表 1-(1)-イ-⑧	緊急地震速報評価・改善検討会技術部会 (第 4 回) によ る東北地方太平洋沖地震以降に発表した緊急地震速報(警	



	報)の震度予測精度に係る評価	47
図表 1-(1)-イ-⑨	東北地方太平洋沖地震に関連した緊急地震速報等の技術的な問題に係る改善対策の概要	48
図表 1-(1)-イ-⑩	気象庁における緊急地震速報の発表に関する技術的困難性の説明及び精度改善のための取組状況	49
図表 1-(1)-ウ-①	津波警報等の概念	54
図表 1-(1)-ウ-②	地震津波業務規則(平成6年気象庁訓令第21号)	55
図表 1-(1)-ウ-③	津波予測技術に関する勉強会運営要綱(平成22年2月23日改正)	56
図表 1-(1)-ウ-④	気象庁が発表した津波警報等に係る津波の高さに関する予測精度の検証結果(集計)	56
図表 1-(1)-ウ-⑤	気象庁が発表した津波警報等に係る津波の高さに関する予測精度の検証結果(津波警報等別)	57
図表 1-(1)-ウ-⑥	地震を発生させる断層タイプに関する概念	59
図表 1-(1)-ウ-⑦	気象庁が発表した津波警報等に係る津波の第1波到達時刻に関する予測精度(平成22年度から平成24年度まで)	60
図表 1-(1)-ウ-⑧	平成22年チリ中部地震の発生を踏まえた津波警報等に係る精度改善対策の概要	61
図表 1-(1)-ウ-⑨	東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえた津波警報等に係る精度改善対策の概要	61
図表 1-(1)-ウ-⑩	気象庁における津波警報等の発表に関する技術的困難性の説明及び精度改善のための取組状況	62
 (2) 防災情報に関する精度検証の適切な実施及び検証結果の積極的な公表		
図表 1-(2)-①	予警報総合評価業務実施要領第2版(平成9年3月気象庁予報部)(抜粋)	73
図表 1-(2)-②	「気象業務の評価に関する懇談会(第15回)」(平成22年3月17日開催)議事録(抜粋)	73
図表 1-(2)-③	「防災気象情報の改善に関する検討会(第1回)議事要旨(平成24年10月11日)(抜粋)	74
図表 1-(2)-④	災害時気象速報の例(発達した低気圧による2月13日から2月19日の大雪、暴風雪等)(抜粋)	74
図表 1-(2)-⑤	災害時気象速報の例(平成26年台風8号及び梅雨前線による7月6日から11日にかけての大雨及び暴風)(抜粋)	75
図表 1-(2)-⑥	緊急地震速報(警報及び予報)の発表回数	77
図表 1-(2)-⑦	気象庁ウェブサイトにおける竜巻注意情報及び竜巻発生確度ナウキャストの精度等に関する公表の例	77
図表 1-(2)-⑧	平成25年1月14日の首都圏の大雪について予測が十分でな	



(平成 24 年 5 月 29 日付け気象庁業務信頼性向上対策本部事務局から各 管区・沖縄気象台危機管理調整官等宛て事務連絡) .....	110
図表 3-④ 人為的ミス防止のためのミス事例の全国共有の推進について(平成 22 年 7 月 1 日付け事務連絡)の別添「ミス事例の全国共有に関する実施要 領」(抜粋) .....	110
図表 3-⑤ 気象庁本庁におけるミスの原因別発生状況 .....	111
図表 3-⑥ 対策要綱に基づくシステムのプログラム動作確認等が十分実施されて いないことにより発生したミス事例の例(気象庁本庁) .....	111
図表 3-⑦ 対策要綱に基づく事前のチェックやチェックを行うためのマニュアル が不十分であることにより発生したミス事例の例(気象庁本庁) .....	112
図表 3-⑧ 対策要綱に基づく関係者間の作業等の実施状況について情報共有が十 分実施されていないことにより発生したミス事例の例(気象庁本庁) .....	112
図表 3-⑨ 18 気象台等におけるミスの原因別発生状況 .....	113
図表 3-⑩ 対策要綱に基づく事前のチェックやチェックを行うためのマニュアル が不十分であることにより発生したミス事例の例(気象台等) .....	113
図表 3-⑪ 対策要綱に基づく関係者間の作業等の実施状況について情報共有が十 分実施されていないことにより発生したミス事例の例(気象台等) .....	114
図表 3-⑫ 対策要綱に基づく業務の輻輳対策が十分に実施されていないことによ り発生したミス事例の例(気象台等) .....	114
図表 3-⑬ 石垣島地方気象台における業務信頼性向上への取組計画の策定例(平 成 24 年度) .....	115
図表 3-⑭ 気象庁本庁及び 18 気象台等が全国で情報共有しているミス事例数の 推移 .....	115
図表 3-⑮ 危機管理調整官会議において共有したミス事例の概要 .....	116
図表 3-⑯ 「業務信頼性向上レポート」作成要領及び「ヒヤリ・ハット事例報告」 について(平成 22 年 9 月 1 日付け東京管区気象台長通知)(抜粋) .....	117
図表 3-⑰ 重大なミスに係る再発防止のための注意喚起の実施状況 .....	118

#### 4 観測施設等の障害対応の実施状況

##### (1) 気象観測施設等の障害対応の実施状況

図表 4-(1)-① アメダス観測所等の配置数及び観測種目(平成 25 年 3 月 31 日現在) .....	125
図表 4-(1)-② 地域気象観測業務規則(昭和 55 年気象庁訓令第 7 号)(抜粋) .....	125
図表 4-(1)-③ 地域気象観測業務実施要領(昭和 55 年 4 月 30 日付け気管第 177 号気象庁観測部長依命通達)(抜粋) .....	126
図表 4-(1)-④ 地上気象観測業務実施要領(平成 21 年 3 月 27 日付け気管第 220 号依命通達)(抜粋) .....	126
図表 4-(1)-⑤ 全国のアメダス観測所等における障害発生件数 .....	127

図表 4-(1)-⑥	18 気象台等が管理するアメダス観測所等における障害発生 件数及び欠測期間別の件数	127
図表 4-(1)-⑦	欠測が 8 日間以上に及んだアメダス観測所等の障害の理由等	128
図表 4-(1)-⑧	レーダー気象観測業務実施要領（平成 25 年 3 月 29 日付け気 観第 250 号気象庁観測部長通知）（抜粋）	129
図表 4-(1)-⑨	全国の気象レーダー（20 か所）における障害発生件数	130
図表 4-(1)-⑩	9 気象台等が管理する気象レーダー（9 か所）における障害 発生件数等	130
図表 4-(1)-⑪	ウィンドプロファイラ観測業務規則（平成 24 年気象庁訓令 第 3 号）（抜粋）	130
図表 4-(1)-⑫	ウィンドプロファイラ観測業務実施要領（平成 13 年 3 月 30 日付け気高第 9 号）（抜粋）	131
図表 4-(1)-⑬	全国のウィンドプロファイラ観測局（33 か所）における障害 発生件数及び欠測期間別件数	132
図表 4-(1)-⑭	欠測が 8 日間以上に及んだウィンドプロファイラ観測局の障 害の理由等	132
図表 4-(1)-⑮	「スーパーコンピュータシステム運用管理要領」（平成 18 年 2 月 16 日付け気業第 321 号、平成 18 年 2 月 15 日付け衛星デ第 54 号）（抜粋）	133
図表 4-(1)-⑯	スーパーコンピュータ（1 台）に係る障害発生件数	135
図表 4-(1)-⑰	「ADESS 運用管理要領」（平成 17 年 10 月 24 日付け気業 第 208 号気象庁予報部長依命通達）（抜粋）	135
図表 4-(1)-⑱	「ADESS 障害時通信処理要領」（平成 20 年 3 月 5 日付け 気業第 226 号気象庁予報部長依命通達）（抜粋）	136
図表 4-(1)-㉑	アデス（4 システム）に係る障害発生件数	139

## (2) 地震観測施設の障害対応の実施状況

図表 4-(2)-①	計測震度計に関する運用要領（平成 22 年 3 月 31 日付け気地 第 244 号）（抜粋）	143
図表 4-(2)-②	計測震度計における障害発生件数及び欠測期間別件数	143
図表 4-(2)-③	多機能型地震計における障害発生件数及び欠測期間別件数	143
図表 4-(2)-④	欠測が 8 日間以上に及んだ多機能型地震計の障害の理由等	144

## (3) 津波観測施設の障害対応の実施状況

図表 4-(3)-①	「津波観測装置故障時作業要領」（平成 9 年 3 月 31 日付け気 洋第 28 号）（抜粋）	147
図表 4-(3)-②	津波観測施設における障害発生件数及び欠測期間別件数	147
図表 4-(3)-③	欠測が 8 日間以上に及んだ津波観測施設の障害の理由等	148

## 第1 行政評価・監視の目的等

### 1 目的

この行政評価・監視は、平成22年度の「気象行政評価・監視」に基づく勧告による措置状況を踏まえ、気象庁における気象予測の精度向上、防災情報に関する国民の理解力の向上等を図る観点から、気象庁における気象予測の精度向上のための取組、防災情報等の理解促進のための取組及び業務信頼性向上のための取組について、その現状を把握し、課題の指摘を行おうとするものである。

### 2 対象機関

#### (1) 行政評価・監視対象機関

国土交通省（気象庁）

#### (2) 関連調査等対象機関

都道府県（16）、市町村（34）

### 3 担当部局

行政評価局

管区行政評価局（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州）

四国行政評価支局

### 4 実施時期

平成 25 年 8 月～27 年 2 月

## 第2 行政評価・監視の結果

### 1 予測精度の検証及び検証結果の公表

#### (1) 予測精度の現状及び精度向上対策の実施状況

##### ア 気象予報等

調査の結果	説明図表番号
<p>気象業務法（昭和 27 年法律第 165 号）は、気象業務に関する基本的制度を定めることによって、気象業務の健全な発展を図り、もって災害の予防、交通の安全の確保、産業の興隆等公共の福祉の増進に寄与すること等を目的としている。</p> <p>気象庁長官は、この目的を達成するため、気象業務法第 3 条の規定に基づき、i) 気象、地震及び火山現象に関する観測網の確立・維持、ii) 気象、地震動、火山現象、津波及び高潮の予報及び警報の中核組織の確立・維持、iii) 気象、地震動及び火山現象の観測、予報及び警報に関する情報を迅速に交換する組織の確立・維持、iv) 気象の観測の成果、気象の予報及び警報並びに気象に関する調査及び研究の成果の産業、交通その他の社会活動に対する利用の促進等の事項を行うよう努めなければならないとされている。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-①</p>
<p>また、気象庁は、予報及び警報について、気象業務法第 13 条第 1 項の規定に基づき、気象、地象、津波、高潮、波浪及び洪水についての一般の利用に適合する予報及び警報を行うこととされており、具体的には、気象業務法施行令（昭和 27 年政令第 471 号）第 4 条において、天気予報、気象警報・注意報、地震動予報・注意報・警報、津波予報・注意報及び警報、高潮警報・注意報、波浪警報・注意報、洪水警報・注意報等を行うこととされている（注）。</p> <p>（注）気象庁は、平成 25 年 5 月の気象業務法改正により、同年 8 月 30 日から、気象、地象、津波、高潮及び波浪について、従来の警報の発表基準をはるかに超える現象が予想され、重大な災害の危険性が著しく高まっている場合に最大限の警戒を呼びかける「特別警報」を行っている。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-②</p>
<p>気象庁は、気象現象について、i) 数値予報により、大気の今後の変化の予測を行い、ii) 数値予報の結果、得られたデータに基づき、基礎資料を作成し、iii) 当該基礎資料や大気現象に係る実況の監視結果等に基づき、予報・警報等の作成・発表を行っている。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-③～⑦</p>
<p>また、国土交通大臣は、気象予測の精度について、中央省庁等改革基本法（平成 10 年法律第 103 号）第 16 条第 6 項第 2 号の規定に基づく実績評価（以下「実績評価」という。）の対象としており、平成 25 年度には、台風中心位置の予報誤差及び翌日の天気予報が大きく外れた年間日数について業務目標を定めている。</p> <p>さらに、気象庁は、平成 13 年度から、気象業務全般について、気象業務の的確な改善、効率的で質の高い気象行政の実現、国民への説明責任を果たすことを目的として、気象庁業務評価を行っている。</p> <p>評価に当たっては、毎年度実施計画を作成し、業務ごとに業務指標を定め、業務目標</p>	<p>図表 1-(1)-ア-⑧、⑨</p>

<p>に対する達成度等の検証を行い、取組の有効性や目標達成に向けての対応策の検討等を行っている。</p> <p>気象庁は、平成 25 年度の業績指標として、実績評価の対象とするもののほか、i) 大雨警報のための雨量予測精度、ii) 大雪に係る情報の改善、iii) 週間天気予報の精度等を設定している。</p> <p>加えて、気象庁は、府県天気予報、地方天気分布予報、地域時系列予報、週間天気予報及び特別警報・警報・注意報について組織的、定常的にその予報精度を検証し評価を行い、予報技術及び予報精度の改善に反映させるとともに、予報精度を公表して社会の諸分野における予報及び警報等の有効利用を図ることを目的として、「予警報総合評価業務実施要領第 2 版」(平成 9 年 3 月、気象庁予報部、以下「実施要領」という。)を策定し、予警報総合評価業務を実施している。</p> <p>なお、台風に関する予報の精度評価については、別に定めるところによるとしている。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-⑩</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑪</p>
<p><b>(7) 気象予報等に関する予測精度の現状及び予測精度の改善対策</b></p> <p>気象庁における気象予報等の精度の現状及び精度の改善対策について調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>a 実績評価における台風中心位置の予報誤差及び翌日の天気予報が大きく外れた年間日数の推移並びに改善対策の実施状況</p> <p>(a) 台風中心位置の 72 時間先の予報誤差</p> <p>① 精度の推移</p> <p>72 時間先の台風中心位置の予報誤差の当該年を含む過去 5 年間の平均値(注)は、平成 21 年の 289km から、24 年は 314km に拡大し、25 年は 288km に縮小している。</p> <p>気象庁では、平成 24 年まで誤差の拡大が続いた理由について、20 年から 22 年にかけて、例年と異なる海域で台風が多く発生するなど、台風進路予報の誤差を増大させる特殊な要因が重なったためであると説明している。</p> <p>(注) 気象庁では、天気予報、台風中心位置の予報誤差など、年による変動が大きい現象に係る予測精度を評価するに当たって、変動の影響を小さくするため、当該年を含む過去数年間の値の平均値求め、これを当該年の値として経年比較を行っている。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁では、台風予報の精度を向上させるため、全球数値予報システム及び台風アンサンブル予報システムの改善対策を実施している。</p> <p>(b) 翌日の天気予報(降水確率、最高気温及び最低気温)が大きく外れた年間日数</p> <p>① 精度の推移</p> <p>降水確率が大きく外れた年間日数の当該年を含む過去 3 年間の全国平均は、平成 21 年の 24 日から 24 年には 27 日に増加し、25 年には 26 日に微減している。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-⑫</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑬、⑭</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑮</p>

<p>また、最高気温が大きく外れた年間日数については、平成 21 年の 40 日から、25 年は 37 日に減少しており、最低気温が大きく外れた年間日数については、21 年の 26 日から、25 年は 23 日に減少している。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁本庁及び气象台等は、天気予報が大きく外れることに係る改善対策として、平成 19 年から大外れ事例の分析を行っている。また、一部の事例については、その分析結果に基づき地域の気象特性に応じた各官署独自の予報則を作成可能な場合があり、そのような場合にはそれらを降水、降雪、気温予報等の改善に係るワークシートとして作成し、天気予報における降水確率、気温予報の大外れの改善に役立てている。</p>	<p>図表 1-(1)-ア-⑩</p>
<p>b 気象庁業務評価における大雨警報のための雨量予測、豪雪地帯における冬季の降水量予測及び週間天気予報の精度の推移並びに改善対策の実施状況</p> <p>(a) 大雨警報のための雨量予測</p> <p>① 精度の推移</p> <p>1 時間雨量の予測値と実測値の比の年間の平均値は、平成 21 年の 0.44 から、25 年には 0.48 に向上している。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁では、大雨警報のための雨量予測精度を向上させるため、降水短時間予報の改善対策を実施している。</p> <p>(b) 大雪に関する情報の改善（豪雪地帯における冬季の降水量予測）</p> <p>① 精度の推移</p> <p>豪雪地帯における冬季の降水量予測の精度については、平成 21 年の 0.65 からほぼ横ばいであり、25 年も 0.65 となっている。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁では、豪雪地帯における冬季の降水量予測の精度を向上させるため、メソ数値予報システム及び気象レーダーの利用手法の改善対策を実施している。</p> <p>(c) 週間天気予報</p> <p>① 精度の推移</p> <p>5 日先における降水の有無の適中率については、平成 21 年は 72%、22 年及び 23 年は 73%、24 年は 72%、25 年は 73%と横ばいである。</p> <p>一方、最高気温の誤差については、平成 21 年は 2.4℃、25 年も 2.4℃と横ばいであり、最低気温の誤差については、21 年の 2.0℃から、25 年には 1.9℃に縮小している。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁では、週間天気予報の精度を向上させるため、週間アンサンブル予報</p>	<p>図表 1-(1)-ア-⑪</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑫</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑬</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑭</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑮</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑯</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑰</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑱</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑲</p> <p>図表 1-(1)-ア-⑳、㉑</p> <p>図表 1-(1)-ア-㉒</p> <p>図表 1-(1)-ア-㉓</p>



<p>システムの改善対策を実施している。</p> <p>c 予警報総合評価業務における府県天気予報の精度の推移及び改善対策の実施状況</p> <p>① 精度の推移</p> <p>府県天気予報の 17 時発表の明日予報における降水の有無の全国の適中率は、気象庁による精度検証結果によれば、平成 4 年から 25 年までの間（注）において、月ごと、年ごとの変動はあるものの全体としては向上している。</p> <p>また、当省が平成 21 年から 25 年までの 5 年間について全国の的中率の平均値を算出したところ、年平均値では 84% となり、気象庁が予測精度の向上の度合いを定量的に検討する際の比較対象として標準的に用いている例年値 83% と比べて 1 ポイント高くなっており、月別の平均値も概ね例年値を上回っている。</p> <p>（注）気象庁は、天気予報の精度の評価に当たり、年ごとの変動が大きいため、長期にわたってデータを比較する必要があるとして、現行の予測精度の把握を開始した平成 4 年から現在までのデータを使用している。</p> <p>② 改善対策の実施状況</p> <p>気象庁では、府県天気予報の精度を向上させるため、全球数値予報システム及びメソ数値予報システムの改善対策を行っている。</p> <p><b>(イ) 気象予報等に関する技術的困難性</b></p> <p>気象庁における気象予報等に関し、技術的に精度の高い予測が困難となっている現象や事項及びその解消のための取組状況について調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>気象庁では、現時点における気象予報等に関し、技術的に正確な予測が困難な事項として、i) 低気圧が急激に発達する場合の予測、ii) 台風の発生や強さの予測、iii) 局地的な大雨の予測、iv) 雪の予測、v) 竜巻の発生予測を挙げているが、これらの事項について、次のとおり、現時点で実施可能な精度改善等のための取組を行っているとしている。</p> <p>a 低気圧が急激に発達する場合の予測</p> <p>(a) 予測が困難な理由等</p> <p>気象庁では、低気圧の規模、位置及び強度については、数値予報によりほぼ正確に予測することが可能となっているが、低気圧が急激に発達する場合には、上空の寒気、大気下層の状況、海面水温の分布等に依存し、不確実性が高いため、正確に予測できない場合があるとしている。</p> <p>(b) 精度改善のための取組状況</p> <p>気象庁では、初期値を作成する際のデータ同化手法の改良、数値予報モデルの計算手法の改良、アンサンブル予測手法の改良等の取組を行っている。</p> <p>b 台風の発生や強さの予測</p> <p>(a) 予測が困難な理由等</p>	<p>㉓</p> <p>図表 1-(1)-ア-㉔</p> <p>図表 1-(1)-ア-㉕</p> <p>図表 1-(1)-ア-㉓、㉔（再掲）</p>
---	--

<p>気象庁では、台風については、海上の観測データが少ないこと、その発生・維持・盛衰に関する現象のメカニズムが十分に分かっていないこと等により、進路の予測に一定の誤差が生じるほか、その発生や強さについては正確な予測が困難であるとしている。</p> <p>(b) 精度改善のための取組状況</p> <p>気象庁では、数値予報モデルの精緻化、衛星観測データ等の利用の拡充、台風メカニズムの解明、台風解析技術の高度化等の取組を行っている。</p> <p>c 局地的な大雨の予測</p> <p>(a) 予測が困難な理由等</p> <p>気象庁では、局地的な大雨については、現在の数値予報では、大雨をもたらす個々の発達した積乱雲を予測すること、複数の発達した積乱雲が同じ地域を通過することを予測することが困難であるため、現象そのものの発生の可能性は予測できるものの、現象が発生する場所と時間を特定して予測することは困難であるとしている。</p> <p>(b) 精度改善のための取組状況</p> <p>気象庁は、「局地的な大雨による被害の軽減に向けた気象業務のあり方について」(平成21年6月16日、交通政策審議会気象分科会)を踏まえて、局地的な大雨に関する監視・予測技術等に係る改善対策を実施済み又は実施予定としているほか、局地的な大雨に関する安全知識の普及啓発に係る改善対策を実施している。</p> <p>d 雪の予測</p> <p>(a) 予測が困難な理由等</p> <p>気象庁では、わずかな量の降積雪であっても、備えが十分でない地域においては社会的に大きな影響が生じることから、雨に比べてごく少量の降水量を高い精度で予測することが求められるが、これは技術的に困難であり、また、雨になるか雪になるかは気温のわずかな差によって変化する上、気温は多くの要因に左右されるため、これを的確に予測することは、現在の数値予報では困難であるとしている。</p> <p>(b) 精度改善のための取組状況</p> <p>気象庁では、数値予報におけるデータ同化手法の改良、数値予報モデルの計算手法の改良、短時間降水予測技術及び雨雪判別技術の改良等の取組を行うとともに、雪に関する気象情報の改善を行っている。</p> <p>e 竜巻の発生予測</p> <p>(a) 予測が困難な理由等</p> <p>気象庁では、竜巻などの激しい突風は、極めて小規模で発生時間も短い現象であることから、現在運用されている観測機器で直接的な観測を行うことや、</p>	<p>図表1-(1)-ア- ⑳～㉑</p> <p>図表1-(1)-ア- ㉑</p>
--	---

<p>数値予報システムを用いて現象発現の有無や発現場所、発現時刻を的確に予測することは困難であるとしている。</p> <p>気象庁では、竜巻等に係る防災情報として、竜巻注意情報を発表しており、これは、数値予報から作成した大気的不安定さに係る指標やドップラーレーダーの観測データに基づき、竜巻等が今にも発生する又は発生している可能性を把握して住民等に警戒を呼びかけるものであるが、竜巻等の発生の兆候（注1）が得られてもそのうちの少数しか突風を伴わないことから、平成24年の適中率は3%（注2）と低いものとなっている。</p> <p>(b) 精度改善のための取組状況</p> <p>気象庁は、「竜巻等突風に関する情報の改善について（提言）」（平成24年7月、竜巻等突風予測情報改善検討会）を踏まえて、予測精度向上のための調査研究及び技術開発を実施済み又は実施予定としているほか、竜巻等突風予測情報の発表、伝達に係る改善対策を実施している。</p> <p>(注) 1 竜巻等の発生の兆候としては、竜巻をもたらす発達した積乱雲（スーパーセル）に特徴的なレーダーエコーや、スーパーセル内部で発生する局地的な低気圧であるメソサイクロンがある。</p> <p>2 竜巻注意情報の適中率は、竜巻注意情報の発表回数に対する突風を予測できた竜巻注意情報の発表回数の比率であり、平成24年は、竜巻注意情報の発表が597回あったのに対し、突風を予測できた竜巻注意情報の発表回数は17回となっている。</p>	<p>図表1-(1)-ア- ⑳（再掲） 図表1-(1)-ア- ㉑、㉒</p>
---	--

図表 1 - (1) - ア - ① 気象業務法（昭和 27 年法律第 165 号）（抜粋）

<p>第一章 総則</p> <p>(目的)</p> <p>第 1 条 <u>この法律は、気象業務に関する基本的制度を定めることによつて、気象業務の健全な発達を図り、もつて災害の予防、交通の安全の確保、産業の興隆等公共の福祉の増進に寄与するとともに、気象業務に関する国際的協力を行うことを目的とする。</u></p> <p>(定義)</p> <p>第 2 条 この法律において「気象」とは、大気（電離層を除く。）の諸現象をいう。</p> <p>2 この法律において「地象」とは、地震及び火山現象並びに気象に密接に関連する地面及び地中の諸現象をいう。</p> <p>3 この法律において「水象」とは、気象又は地震に密接に関連する陸水及び海洋の諸現象をいう。</p> <p>4 <u>この法律において「気象業務」とは、次に掲げる業務をいう。</u></p> <p>一 気象、地象、地動及び水象の観測並びにその成果の収集及び発表</p> <p>二 <u>気象、地象（地震にあつては、発生した断層運動による地震動（以下単に「地震動」という。）に限る。）及び水象の予報及び警報</u></p> <p>三 気象、地象及び水象に関する情報の収集及び発表</p> <p>四 地球磁気及び地球電気の時常観測並びにその成果の収集及び発表</p> <p>五 前各号の事項に関する統計の作成及び調査並びに統計及び調査の成果の発表</p> <p>六 前各号の業務を行うに必要な研究</p> <p>七 前各号の業務を行うに必要な附帯業務</p> <p>5 この法律において「観測」とは、自然科学的方法による現象の観察及び測定をいう。</p> <p>6 この法律において「予報」とは、観測の成果に基づく現象の予想の発表をいう。</p> <p>7 この法律において「警報」とは、重大な災害の起るおそれのある旨を警告して行う予報をいう。</p> <p>8 この法律において「気象測器」とは、気象、地象及び水象の観測に用いる器具、器械及び装置をいう。</p> <p>(気象庁長官の任務)</p> <p>第 3 条 気象庁長官は、第一条の目的を達成するため、次に掲げる事項を行うように努めなければならない。</p> <p>一 気象、地震及び火山現象に関する観測網を確立し、及び維持すること。</p> <p>二 気象、地震動、火山現象、津波及び高潮の予報及び警報の中核組織を確立し、及び維持すること。</p> <p>三 気象、地震動及び火山現象の観測、予報及び警報に関する情報を迅速に交換する組織を確立し、及び維持すること。</p> <p>四 地震（地震動を除く。）の観測の成果を迅速に交換する組織を確立し、及び維持すること。</p> <p>五 気象の観測の方法及びその成果の発表の方法について統一を図ること。</p> <p>六 <u>気象の観測の成果、気象の予報及び警報並びに気象に関する調査及び研究の成果の産業、交通その他の社会活動に対する利用を促進すること。</u></p> <p>第 4 条～第 12 条（略）</p> <p>(予報及び警報)</p> <p>第 13 条 気象庁は、政令の定めるところにより、気象、地象（地震にあつては、地震動に限る。第 16 条を除き、以下この章において同じ。）、津波、高潮、波浪及び洪水についての一般の利用に適合する予報及び警報をしなければならない。ただし、次条第 1 項の規定により警報をする場合は、この限りでない。</p> <p>2～3 （略）</p> <p>第 13 条の 2 気象庁は、予想される現象が特に異常であるため重大な災害の起るおそれが著しく大きい場合として降雨量その他に関し気象庁が定める基準に該当する場合には、政令の定めるところにより、その旨を示して、気象、地象、津波、高潮及び波浪についての一般の利用に適合する警報をしなければならない。</p> <p>(以下略)</p>
---

(注) 下線は当省が付した。

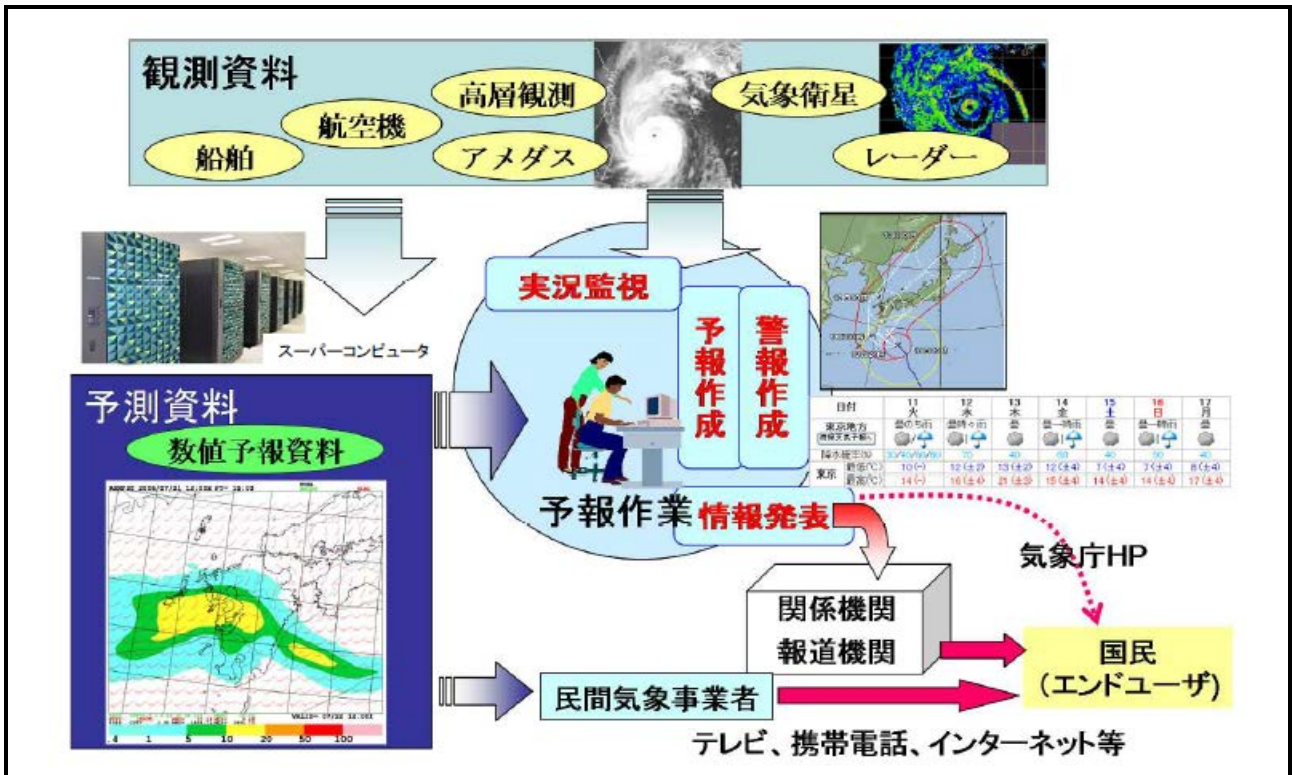
図表 1 - (1) - ア - ② 気象業務法施行令（昭和 27 年政令第 241 号）（抜粋）

第 1 条～第 3 条（略）	
（一般の利用に適合する予報及び警報）	
第 4 条 法第 13 条の規定による一般の利用に適合する予報及び警報は、定時又は随時に、次の表の区分に従い、国土交通省令で定める予報区を対象として行うものとする。	
種類	内容
天気予報	当日から三日以内における風、天気、気温等の予報
週間天気予報	当日から七日間の天気、気温等の予報
季節予報	当日から一箇月間、当日から三箇月間、暖候期、寒候期、梅雨期等の天気、気温、降水量、日照時間等の概括的な予報
地震動予報	地震動（発生した断層運動による地震動をいう。以下この条及び次条において同じ。）の予報
火山現象予報	噴火、降灰等の予報
津波予報	津波の予報
波浪予報	当日から三日以内における風浪、うねり等の予報
気象注意報	風雨、風雪、強風、大雨、大雪等によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
地震動注意報	地震動によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
火山現象注意報	噴火、降灰等によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
地面現象注意報	大雨、大雪等による山崩れ、地滑り等によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
津波注意報	津波によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
高潮注意報	台風等による海面の異常上昇の有無及び程度について一般の注意を喚起するために行う予報
波浪注意報	風浪、うねり等によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
気象警報	暴風雨、暴風雪、大雨、大雪等に関する警報
地震動警報	地震動に関する警報
火山現象警報	噴火、降灰等に関する警報
地面現象警報	大雨、大雪等による山崩れ、地滑り等の地面現象に関する警報
津波警報	津波に関する警報
高潮警報	台風等による海面の異常上昇に関する警報
波浪警報	風浪、うねり等に関する警報
海面水温予報	海洋の表面における水温の予報
海流予報	海流の状況の予報
海氷予報	沿岸における海氷の状況の予報
浸水注意報	浸水によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
洪水注意報	洪水によつて災害が起こるおそれがある場合に、その旨を注意して行う予報
浸水警報	浸水に関する警報
洪水警報	洪水に関する警報
（特別警報）	
第 5 条 法第 13 条の 2 第 1 項の規定による特別警報は、次の表の区分に従い、国土交通省令で定める予報区を対象として行うものとする。	
種類	内容

気象特別警報	暴風雨、暴風雪、大雨、大雪等に関する特別警報
地震動特別警報	地震動に関する特別警報
火山現象特別警報	噴火、降灰等に関する特別警報
地面現象特別警報	大雨、大雪等による山崩れ、地滑り等の地面現象に関する特別警報
津波特別警報	津波に関する特別警報
高潮特別警報	台風等による海面の異常上昇に関する特別警報
波浪特別警報	風浪、うねり等に関する特別警報

(以下略)

図表 1 - (1) - ア - ③ 予報業務の概要



(注) 気象庁の資料による。

図表 1 - (1) - ア - ④ 気象予報・警報等の作成・発表の概要

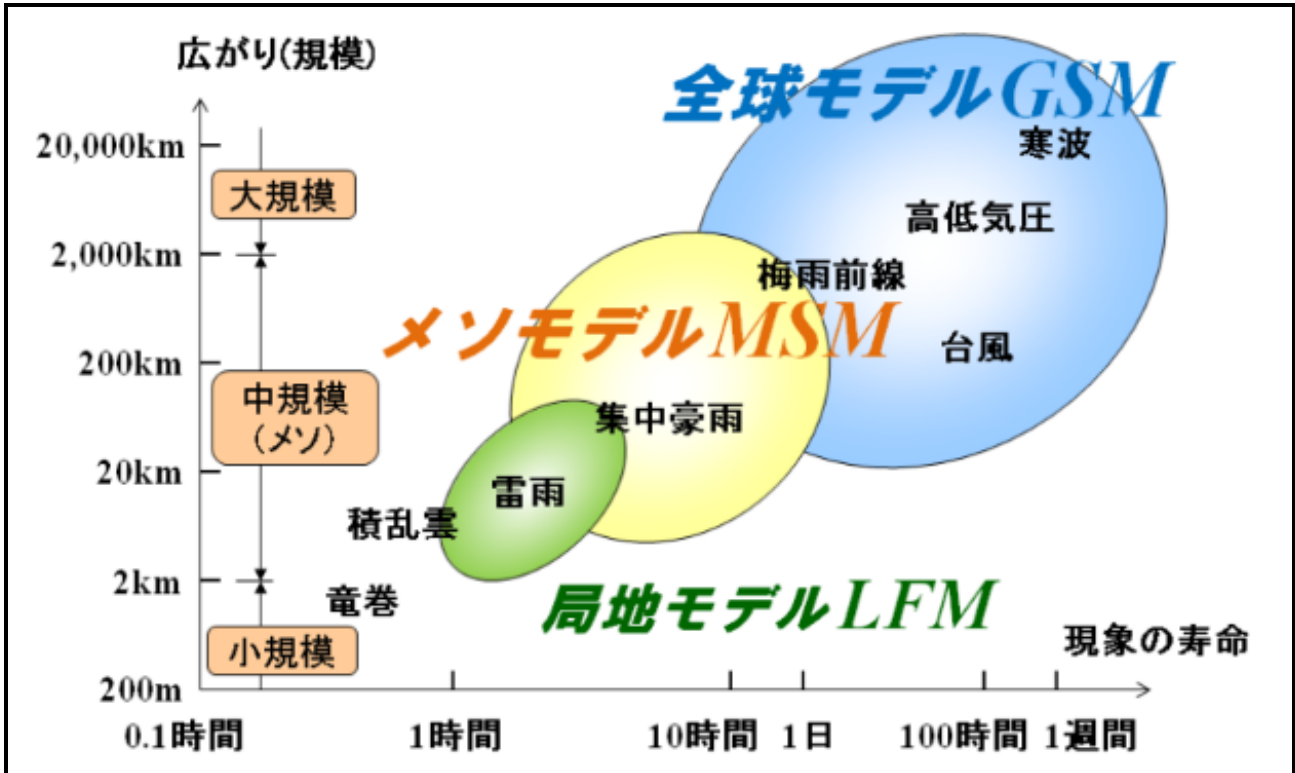
区分	概要
① 数値予報	<p>気象庁本庁は、予報・警報等作成のための基礎資料を得るため、スーパーコンピュータを使用して数値予報を行っている。</p> <p>数値予報は、コンピュータ上で、大気を規則正しく並んだ格子状にして再現し、一つ一つの格子における気圧、気温、風などの大気の状態を表す物理量について、将来の状態を客観的に予測するものであり、i) 前回の数値予報を行った際に作成された予測値である第一推定値を、国内外の機関等が行った気象観測機器や気象衛星等による観測の結果得られたデータで修正し、初期値を作成する作業（以下「データ同化」という。）、ii) 初期値の時間変化を物理法則に基づき計算し、大気の今後の変化を予測する作業（以下「数値予報」という。）で構成されている。このうちデータ同化で使用されるプログラムは「データ同化システム」、数値予報に使用されるプログラムは「数値予報モデル」と呼ばれ、データ同化システム及び数値予報モデルは合わせて「数値予報システム」と呼ばれている。</p> <p>気象庁は、予測対象とする現象の規模・寿命に応じて、予測領域の大きさ、予測する目先の時間の長さ及び解像度の異なる、i) 全球数値予報システム、ii) メソ数値予報システム、iii) 局地数値予報システムの3つの数値予報システムを運用（注）するとともに、長期間の予測に伴う誤差の拡大に対応するものとして、全球数値予報システムを基に開発した2つのアンサンブル予報システムを運用している。</p> <p>i) 全球数値予報システム</p> <p>地球全体を予測領域として、20km の解像度で表現し、264 時間先まで予報するものであり、高気圧や低気圧、台風等、規模の大きな現象の予測に適しており、天気予報（今日、明日、明後日の予報）の作成等に利用されている。</p> <p>ii) メソ数値予報システム</p> <p>日本と東アジアの一部地域を予測領域として、5 km の解像度で表現し、39 時間先まで予報するものであり、全球システムよりも高い解像度を有することから、集中豪雨等、より規模の小さな現象を予測することが可能となっており、注意報、警報等の作成に利用されている。</p> <p>iii) 局地数値予報システム</p> <p>平成 24 年 8 月より本運用を開始した、日本と周辺地域を予測領域として、2 km の解像度で、9 時間先までの予測を行うものであり、メソモデルよりもさらに規模の小さな現象を予測することが可能となっており、目先数時間程度の局地的な大雨が発生する可能性を把握し、注意報、警報等を作成することに利用されている。</p> <p>iv) 台風アンサンブル予報システム</p> <p>全球数値予報モデルを基に解像度を 40km としたものを使用して、132 時間先までの、25 の初期値による 25 の数値予報を同時に行うものであり、台風予報の作成に利用されている。</p> <p>v) 週間アンサンブル予報システム</p> <p>全球数値予報モデルを基に解像度を 40km としたものを使用して、264 時間先までの、27 の初期値による 27 の数値予報を同時に行うものであり、週間天気予報の作成に利用されている。</p> <p>（注）数値予報を用いて予測できる現象は、数値予報モデルの格子間隔（解像度）に依存し、格子間隔が細かいほど、発生規模の小さな現象を予測することができる。しかし、格子間隔を細かくするほど計算量が増大するなどの問題があることから、気象機関においては、複数の数値予報システムを運用し、目的に応じて使い分けることが一般的となっている。</p>
作成 ② 基礎資料の	<p>気象庁本庁は、気圧、気温、湿度等のデータの集まりにすぎない数値予報の結果を、予報・警報の作成業務に使用できるものとするため、i) 数値予報の結果を天気図形式に加工した資料、ii) 数値予報の結果から、数値予報が直接予測しない晴れ、曇りなどの天気カテゴリーや降水確率などを計算した資料及び数値予報の結果に統計的な補正をかけ、より精度の良い予測値とした資料（以下「ガイダンス」という。）等を予報・警報作成の基礎資料として作成している。</p>

<p>③ 予報・警報の作成・発表</p>	<p>気象庁本庁、並びに管区气象台、沖縄气象台及び地方气象台（以下「气象台等」という。）の予報官は、「予報作業の手引きについて（通知）」（平成 20 年 3 月 31 日付け気予第 105 号）等に基づき、i）地上気象観測やレーダー観測等による大気現象に係る実況の監視、解析及び検討（以下「実況監視」という。）を行い、ii）実況監視の結果をガイダンス等の数値予報の結果から作成された資料と比較、検討し、最も発生可能性が高いと予想される状況を基に検討、判断を加えて、今後の気象現象の推移に係る見通し（以下「予測シナリオ」という。）を構築した上で、iii）予測シナリオに沿った天気カテゴリーや気温、雨量等の予測値を決定し、iv）アデス、予報作業支援システム等を使用して、予測結果に基づいた予報・警報の作成、発表を行っている。</p> <p>気象庁本庁及び气象台等においては、予報官が、予報・警報等の作成、発表をよりの確に行えるよう、日々の予報作業における新たな知見・着目点などの蓄積・活用、予報技術向上のための研修、技術検討会・勉強会、事例調査・研究などを実施している。また、担当予報区域の気象特性に固有な事例や予報が外れた事例などに係る検証を実施し、その結果に基づき、ガイダンスを修正・変更する際のルール、現象の実況監視に係る着目点の整理等を行い、独自のルール化が可能な場合については、実際の予報作業で活用するためのワークシートやフローチャートに取りまとめ、該当する事象に利用している。</p>
----------------------	--

(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

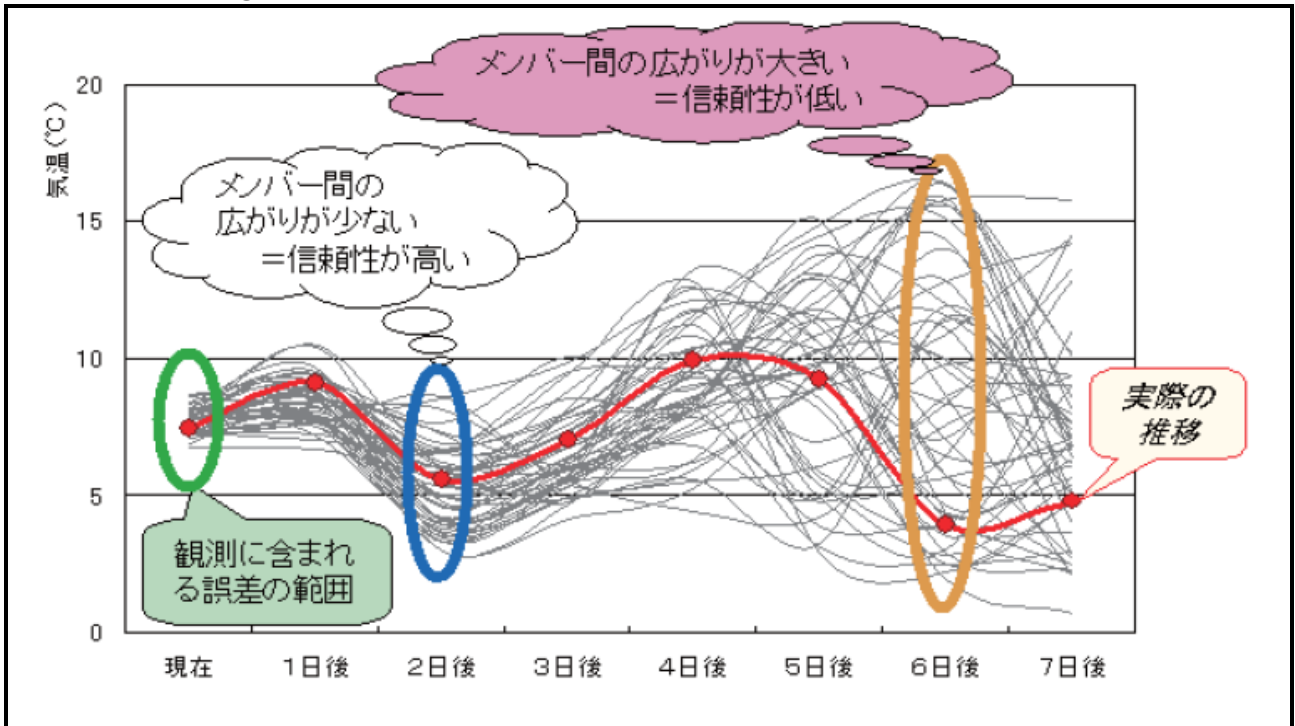


図表 1-(1)-ア-⑤ 気象庁の数値予報モデルが対象とする気象現象の規模及び寿命



(注) 気象庁の資料による。

図表 1-(1)-ア-⑥ アンサンブル予報の概念図



(注) 1 気象庁の資料による。  
 2 一つの線が一つの数値予報を表す。また、それぞれの数値予報のことを「メンバー」と言う。

図表 1－(1)－ア－⑦ 予報作業の手引きについて（通知）（平成 20 年 3 月 31 日付け気予第 105 号）（抜粋）

- 1 (略)
- 2 通常時の予報作業  
通常時（アデス等の予報作業に関わる各種システムが正常に稼働している場合）の予報作業は以下のように行う。
  - (1) 実況の監視、解析及び検討
    - ア 地上気象観測やレーダー観測等による実況の監視、解析及び検討（以下、単に「実況監視」という）は、統合ビューワを用いて行う。
    - イ 前項のほか、イントラ Web を用いて、実況監視を行う。
    - ウ ライブカメラや、オンライン入手していない都道府県観測データ等、インターネットで公開されている資料は、その精度等に留意しつつ実況監視に活用する。
  - (2) 予測資料の検討
    - ア 数値予報資料及びガイダンス資料の検討には、原則として GSM 共通画像及び MSM 共通画像を用いる。
    - イ 前項では入手できない資料及びその時の気象状況に応じて異なる領域の資料が必要な場合については、統合ビューワを用いて、予測資料の検討を行う。
    - ウ 前 2 項のほか、イントラ Web を用いて、予測資料の検討を行う。
  - (3) (略)
  - (4) プロダクト発表
    - ア アデスを用いて、国土交通省と気象庁が共同して行う指定河川洪水予報、記録的短時間大雨情報、竜巻注意情報、フリーフォーマットソフトによる各種通報・指示報及びファイルアップロード機能による図形式指示報等を発表する。
    - イ 予報作業支援システムを用いて、警報・注意報、府県気象情報、週間天気予報、気象情報、天気概況、指示報及び各種通報等を発表する。
    - ウ 土砂災害警戒情報作成支援システムを用いて、土砂災害警戒情報を発表する。
    - エ 防災情報提供システムを利用して、図形式の気象情報の発表を行うほか、予報官コメントを送信する。
    - オ 統合洪水予報システムを用いて、都道府県と気象庁が共同して行う指定河川洪水予報を発表する。
    - カ アデス端末の汎用メールソフトを利用して、メール指示報の発表を行うほか、官署間の連絡・情報交換を行う。
    - キ 発表したプロダクトは、別に定めるところにより原簿または通報簿として所定の期間保存する。

(注) 下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ア - ⑧ 中央省庁等改革基本法（平成 10 年法律第 103 号）（抜粋）

<p>第一章、第二章（略）</p> <p>第三章 国の行政機関の再編成 （内部部局及び外局）</p> <p>第 16 条 内閣府及び新たな省（第四項第一号の委員会及び庁を含む。以下「府省」という。）の内部部局は、主として政策の企画立案に関する機能を担うものとする。</p> <p>2～5（略）</p> <p>6 政府は、主として政策の実施に関する機能を担う庁（以下この条において「実施庁」という。）について、次に掲げる方針に従い、その業務の効率化を図るとともに自律性を高めるために必要な措置を講ずるものとする。</p> <p>一 府省の長の権限のうち、実施庁の所掌する事務に係るもの（当該府省の企画立案に関する事務に密接に関連する権限その他当該府省の長の権限として留保する必要があるものを除く。）を、法律により、当該実施庁の長に委任すること。</p> <p>二 <u>前号の場合において、府省の長は、実施庁の長にその権限が委任された事務の実施基準その他当該事務の実施に必要な準則を定めて公表するとともに、実施庁が達成すべき目標を設定し、その目標に対する実績を評価して公表すること。</u></p> <p>（以下略）</p>
---

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ア - ⑨ 平成 25 年度に気象庁が達成すべき目標について（平成 25 年 3 月 29 日付け国政評第 63 号）（気象予測に係る目標の抜粋）

<p>中央省庁等改革基本法（平成 10 年法律第 103 号）第 16 条第 6 項第 2 号の規定に基づき、平成 25 年度において気象庁が達成すべき目標を次のとおり定めたので、通知する。</p> <p>1. 的確な観測・監視及び気象情報の充実について</p> <p>気象、地震、火山現象、水象等の観測・監視能力の向上を図るとともに、関係機関と密接に連携して、観測成果等の効率的な利用を図る。また、気象情報を充実し、適時、的確にわかりやすい情報を発表するとともに、関係機関への情報提供機能の向上を図る。</p> <p>[具体的な目標]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・台風による被害の軽減を図るため、新スーパーコンピュータによるモデルの高度化を進め、台風中心位置の72時間先の予報誤差（前5年の平均）を、平成22年の302kmから平成27年までに260kmとすること。</li><li>・天気予報の精度向上を進め、翌日の「降水確率」、「最高気温」及び「最低気温」の予報が大きく外れた年間日数を、平成28年までに平成23年実績からそれぞれ1割程度減らすこと。</li></ul> <p>（注）「降水確率」は50%以上外れ。「最高気温」及び「最低気温」は3℃以上外れ。</p> <p>（以下略）</p>
---

図表 1 - (1) - ア - ⑩ 気象予測に係る平成 25 年度の業績指標の設定状況

区分	概要
大雨警報のための雨量予測精度（降水短時間予報の精度）	<p>大雨警報等を発表する際に雨量予測の基礎資料として用いる降水短時間予報の精度として、2 時間後から 3 時間後までの 5km 格子で平均した 1 時間雨量の予測値と実績値の合計が 20mm 以上の雨を対象として、予測値と実績値の比（両者のうち大きな値を分母とする）の年間の平均値を指標として設定しており、数値が大きいほど精度が良いことを示す。</p> <p>なお、平成 24 年までは 1 時間後から 2 時間後までの 20km 格子で平均した 1 時間雨量の予測値を指標としていたが、設定されていた目標値を達成したため、25 年から新たな目標値を設定し、上記の指標を用いることとしている。</p>
台風予報の精度（台風中心位置の予報誤差）	<p>72 時間先の台風中心位置の予報誤差（台風の進路予報円の中心位置と対応する時刻における実際の台風中心位置との間の距離）を、当該年を含む過去 5 年間で平均した値を指標として設定しており、数値が小さいほど精度が良いことを示す。</p>
大雪に関する情報の改善（豪雪地域における冬季の降水量予測の精度）	<p>豪雪地域における冬季の 3 時間後から 9 時間後までの 6 時間の降水量の予測値と実績値の比（両者のうち大きな値を分母とする）の 3 年間の平均値を指標として設定しており、数値が大きいほど精度が良いことを示す。</p>
天気予報の精度（明日の予報が大きく外れた年間日数）	<p>17 時発表の明日を対象とした天気予報における、i) 降水確率、ii) 最高気温及び最低気温の予報が大きく外れた年間日数（注）について、当該年を含む過去 3 年間の全国の予報区の平均値を指標として設定しており、いずれも、数値が小さいほど精度が良いことを示す。</p> <p>（注）大きく外れた年間日数とは、i) 降水確率については、アメダスで 1mm 以上の雨量を観測した降水面積比と比較して 50%以上外れた日数、ii) 最高気温及び最低気温については 3℃以上外れた日数である。</p>
天気予報の精度（週間天気予報における降水の有無の適中率と最高・最低気温の予報誤差）	<p>11 時に発表する週間天気予報（5 日目）における、i) 降水の有無の適中率（日降水量 1mm 以上の有無）、ii) 最高気温及び最低気温の予報誤差（注）について、当該年を含む過去 3 年間の平均値を指標として設定しており、i) については数値が大きいほど精度が良いことを示し、ii) については数値が小さいほど精度が良いことを示す。</p> <p>（注）気温の予報誤差は 2 乗平均平方根誤差（RMSE）で示されており、これは、個々の予報の誤差を 2 乗してから期間平均して、平方根をとったものであり、誤差の標準的な大きさを示すものである。</p>

（注）気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 1 - (1) - ア - ① 予報警報総合評価業務実施要領第 2 版（平成 9 年 3 月、気象庁予報部）（抜粋）

序

予警報を有効・適切に利用するためには、その品質表示とも言える予報精度も併せて提供することが必要である。また、予報精度を高めるためには、予警報を組織的・定常的かつ客観的に評価し、その成果を予報技術の選別や予報技術の改良・開発に反映させる必要がある。

（略）

本要領を基に、予警報の的確な評価が実施され、予報技術と予報精度の改善・向上が図られるとともに、予警報が有効・適切に利用されることを期待したい。

第一章 総説

1.1 目的

予警報総合評価業務においては、府県天気予報（気象官署予報業務規則（昭和 29 年中央気象台達第 10 号）第 11 条第 3 項第 1 号に定める府県天気予報をいう。以下、同じ。）、地方天気分布予報（以下、「分布予報」という。）、地域時系列予報（以下、「時系列予報」という。）、週間天気予報および特別警報・警報・注意報（以下、「警報等」という。）について組織的、定常的にその予報精度を検証し評価を行い、予報技術および予報精度の改善に反映させるとともに、予報精度を公表して社会の諸分野における予報および警報等（以下、「予報・警報」という。）の有効利用を図ることを目的とする。

なお、台風に関する予報の精度評価については、別に定めるところによる。

1.2 （略）

1.3 点検、検証の方法

(1) （略）

(2) 検証

統計的手法を用いて予報・警報の検証指数を客観的に算出して、それらの月および季節または年に関する精度表示を行う。

検証指数としては国際的に慣用的に用いられているものを採用し、予報技術を評価できるような検証方法を用いる。

検証に用いる実況値は、特に必要な場合を除いて定常的に入手できるものであって、予報に対してふさわしい性質（精度、代表性、観測値の分布など）を有するものとする。

1.4 評価の方法

(1) （略）

(2) 事例評価による評価

特定又は任意の予報・警報に関する事例を抽出（サンプリング）して調査を行い、予報技術にかかわる問題点等を検出し、その原因を考察することによって問題点等との因果関係を明らかにし、予報技術及び予報精度の改善に反映させるための指定又は提言を行う。

1.5～1.8 （略）

1.9 用語の定義・解説

(1)～(7) （略）

(8) 検証に用いる各種指数

① 適中率、見逃し率、空振り率

カテゴリー（階級、現象の種類）予報の検証に用い、予報全体の中で「適中」、「見逃し」および「空振り」となったそれぞれの予報の割合を示す。たとえば、「降水の有無」など 2 カテゴリー予報の場合、次表のような予報対実況の 2 × 2 分割表を作成して算出する。

ただし、警報・注意報の場合の適中率等は算出法が異なるので注意が必要である。

【2×2分割表】

		予報		
		降水あり	降水なし	計
実況	降水あり	A	B	N <sub>1</sub>
	降水なし	C	D	N <sub>2</sub>
	計	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	N

$$\begin{aligned} \text{適中率} &= (A + D) / N \times 100 & \text{見逃し率} &= B / N \times 100 \\ \text{空振り率} &= C / N \times 100 \end{aligned}$$

② 降水あり予報の適中率、降水なし予報の適中率

発表した予報が適中した割合を示す。降水あり予報の適中率は「降水ありと予報したうち、実際に降水現象が起こった割合」を示し、一致率と同じである。降水なし予報の適中率は「降水なしと予報したうち、実際に降水現象が起らなかった割合」を示している。

$$\text{降水あり予報の適中率} = A / M_1 \times 100 \quad \text{降水なし予報の適中率} = D / M_2 \times 100$$

③ 捕捉率 (Prefigurance / Probability of Detection) と一致率 (Post-Agreement)

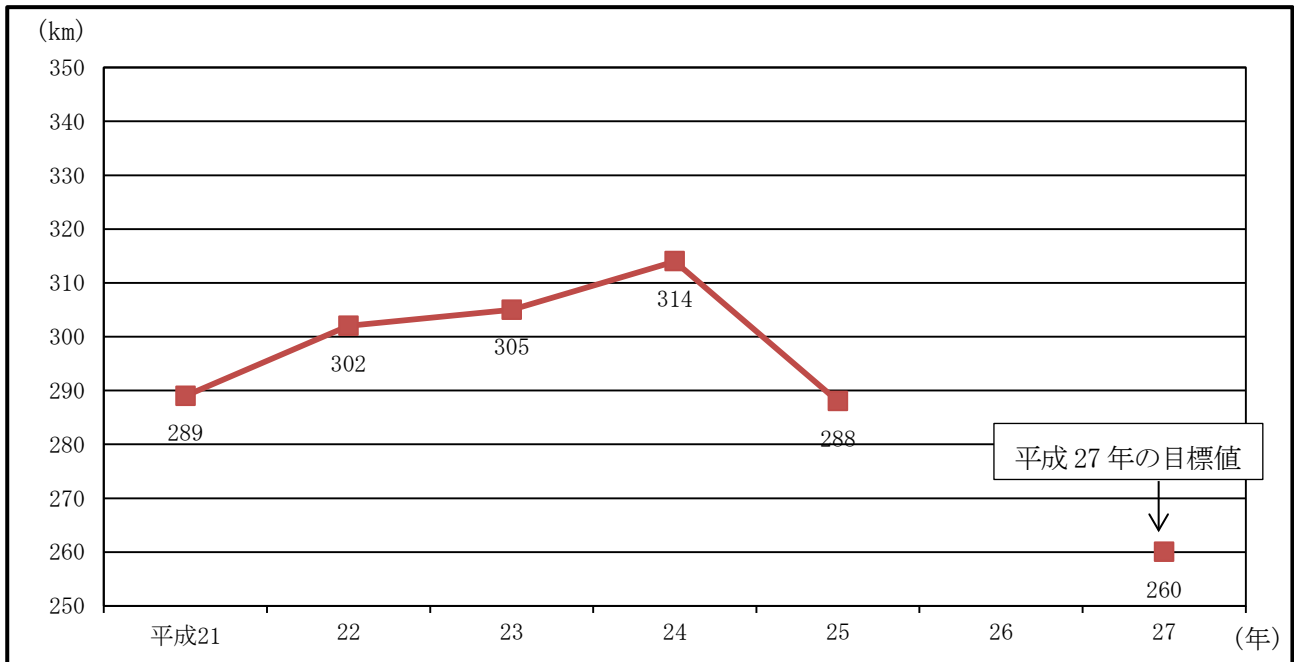
捕捉率、一致率とも「降水あり」に着目したスコアであり、捕捉率は「実際の降水現象のうち、予報できた割合」、一致率は「降水ありと予報したうち、実際に降水現象が起こった割合」を示している。定義が平易であり、利用者にとっては降水ありと予報された場合など、判断の目安となるスコアである。

$$\text{捕捉率 (P f)} = A / N_1 \times 100 \quad \text{一致率 (P A)} = A / M_1 \times 100$$

(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ア - ⑫ 台風予報の精度 (台風中心位置の予報誤差)



(注) 1 気象庁の資料により、当省が作成した。

2 指標は、72 時間先の台風中心位置の予報誤差を、当該年度を含む過去 5 年間で平均した値を用いており、距離が短いほど精度が高い。なお、台風中心位置の予報誤差とは、台風の進路予報円の中心位置と対応する時刻における実際の台風の中心位置との距離である。

図表 1 - (1) - ア - ⑬ 全球数値予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策

区分	実施時期	対策の概要
観測データの利用 の拡充等	平成 22 年 11 月	従来利用してきた欧州の衛星である Me t o p に加え、米国等の衛星である COSM I C による水蒸気等に係る観測データを利用することなどにより、観測データの利用を拡充
	平成 23 年 2 月	米国の衛星である Te r r a 及び A q u a が撮像した画像から算出した風に係るデータについて、米国が配信するデータを利用することなどにより観測データの利用を拡充
	平成 24 年 11 月	衛星観測データをデータ同化システムに取り込むための計算に必要なプログラムである放射伝達モデルを、欧州が開発した最新版に更新するとともに、それにより、米国の衛星である NOAA や欧州の衛星である Me t o p が観測した陸地上空の大気的气温や水蒸気に係るデータの利用を開始
	平成 24 年 12 月	COSM I C 衛星等から得られる気温や水蒸気に係るデータの利用手法を改良
	平成 25 年 7 月	米国が配信する、複数の衛星が観測したデータを合成して作成した風に係るデータの利用を開始
	平成 25 年 9 月	日本の衛星であるしずくが観測した気温や水蒸気に係るデータの利用を開始
データ同化システム の改良	平成 22 年 4 月	台風ボーガスについて、今までよりもより有効にデータを利用できるよう、データの利用方法に係る見直しを実施
	平成 23 年 10 月	初期値を作成する際のデータ同化システムの水平解像度を約 80km から 55km に高解像度化
	平成 24 年 8 月	初期値の精度向上を目的として、データ同化システムを用いて初期値を作成する際に利用する観測データを増やすために、観測データの収集時間を延長
数値予報モデルの 改良	平成 24 年 12 月	雲の予測に係る計算手法を改良
	平成 25 年 3 月	民間事業者による予報業務を支援するため、予報時間について、従来 192 時間（9 日）先までであったものを、264 時間（11 日先）先までに延長
	平成 25 年 4 月	大気中の電磁波の伝播とそれによるエネルギーの吸収・放出を表現するための計算である放射過程について、大気中のエアロゾル（注）や水蒸気による放射の吸収・散乱を表現するパラメータ等を新たな知見に基づき更新 <small>（注）「エアロゾル」とは、大気中に浮遊する半径 0.001 マイクロメートル程度から 10 マイクロメートル程度の大きさの微粒子である。</small>
	平成 26 年 3 月	大気鉛直構造の表現の精緻化及び高高度の観測データの利用を目的として、大気構造について、60 層に分けて表現を行っていたものを 100 層に細分化するとともに、予測する大気の高さを、気圧換算で 0.1hPa から 0.01hPa に引き上げ

（注）当省の調査結果による。

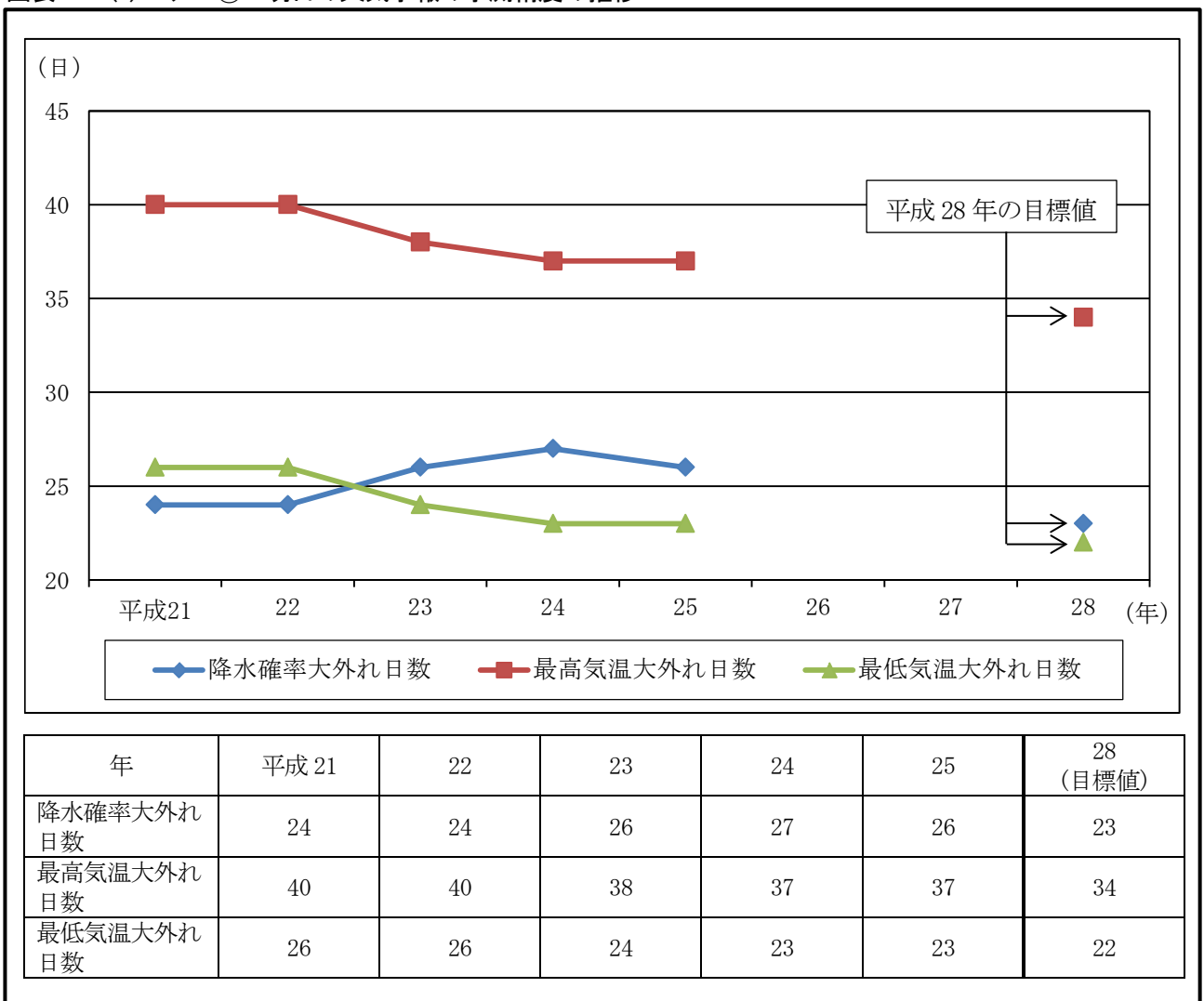


図表 1 - (1) - ア - ⑭ 台風アンサンブル予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策

区分	実施時期	対策の概要
初期値に加えるばらつきに係る改良	平成 22 年 5 月	初期値に加えるばらつきについて、台風に係る誤差の計算領域の設定とばらつきの大きさの決め方を改良
数値予報モデルに係る改良	平成 22 年 12 月	従来、初期値にのみばらつきを加えていたものを、数値予報モデルにおける計算過程にもばらつきを加えるように改良
	平成 26 年 3 月	数値予報モデルの水平方向の解像度を 55km から 40km に高解像度化するとともに、1 回に行う数値予報の数を 11 から 25 に増強

(注) 当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - ア - ⑮ 明日の天気予報の予測精度の推移



(注) 1 気象庁の資料により、当省が作成した。

2 指標は、17 時発表の明日を対象とした天気予報における、降水確率、最高気温、最低気温それぞれについて、大外れをした年間日数の 3 年間の全国の予報区の平均値を用いており、少ないほど予報精度が高いことを表す。なお、大外れとは、降水確率については予報対象の地域において、降水確率が実際に 1mm 以上の降水があった面積の割合に対して 50% 以上外れること、最高気温及び最低気温については 3 度以上外れることという。

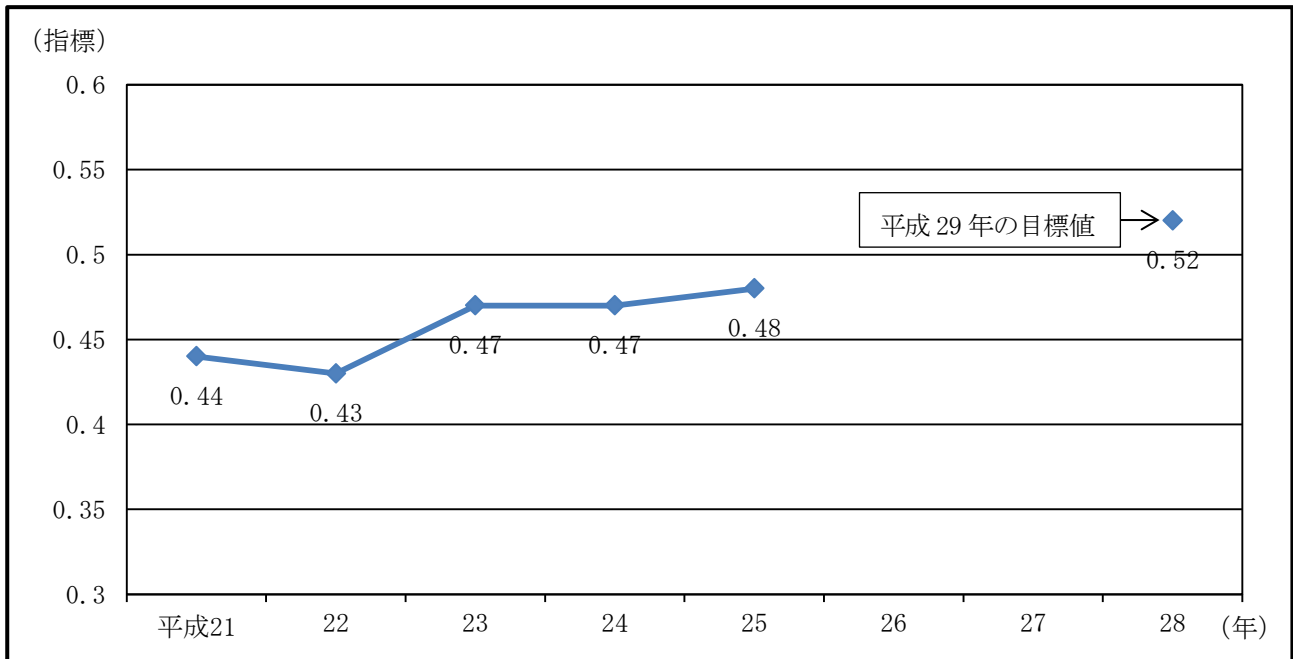
図表 1－(1)－ア－⑩ 調査した気象台等における大外れ事例の改善対策により作成されたワークシートの例

気象台等名	対象現象等	内容
沖縄気象台	寒候期の断続的な弱い雨	<p>○ 大陸高気圧の張り出しに伴う寒気移流（注）の修正ワークシート</p> <p>平成 22 年の大外れ事例のうち、寒候期（10 月から 3 月）における大陸高気圧の張り出しに伴う弱い降水に係るものについて事例検証を行い、その結果、大外れを減らすためには、MSMで予測した降水域の広がりや、700hPa 高度の湿域及び上昇流に着目した予報の組み立てが必要との知見が得られたことから、これを基にワークシートを作成している。</p> <p>（注）「寒気移流」とは、寒冷な気塊が暖気に覆われていた空域に流れ込むことである。</p>
京都地方気象台	最高気温	<p>○ 最高気温ガイダンス（GSM）を修正するワークシートー春季晴天版ー</p> <p>最高気温について、春季の晴天時に低めに大外れする事例が多い傾向がみられたため、平成 20 年から 22 年までの 3 月から 5 月までの晴天日について調査を実施し、その結果、GSMガイダンスで大外れした事例がMSMガイダンスで大外れした事例よりも多いことが判明したことから、GSMガイダンスをMSMガイダンスに置き換える際の条件、及び置き換えを行っても大外れとなる事例や改悪となる事例について修正を行うための条件を検討し、これを基にワークシートを作成している。</p> <p>さらに、平成 23 年度にこれを通年で利用できるよう改善し、24 年度から、年間を通して利用し、その効果を確認している。</p> <p>（注）全球数値予報モデルの予測結果を基に作成したガイダンスを「GSMガイダンス」、メソ数値予報モデルの予測結果を基に作成したガイダンスを「MSMガイダンス」という。</p>

（注） 1 当省の調査結果による。

2 「調査した気象台等」とは、旭川地方気象台、札幌管区気象台、仙台管区気象台、福島地方気象台、水戸地方気象台、東京管区気象台、名古屋地方気象台、津地方気象台、京都地方気象台、大阪管区気象台、岡山地方気象台、広島地方気象台、高松地方気象台、徳島地方気象台、福岡管区気象台、熊本地方気象台、沖縄気象台及び石垣島地方気象台である。

図表 1－(1)－ア－⑰ 降水短時間予報の予測精度（2～3時間後）



(注) 1 気象庁の資料により、当省が作成した。

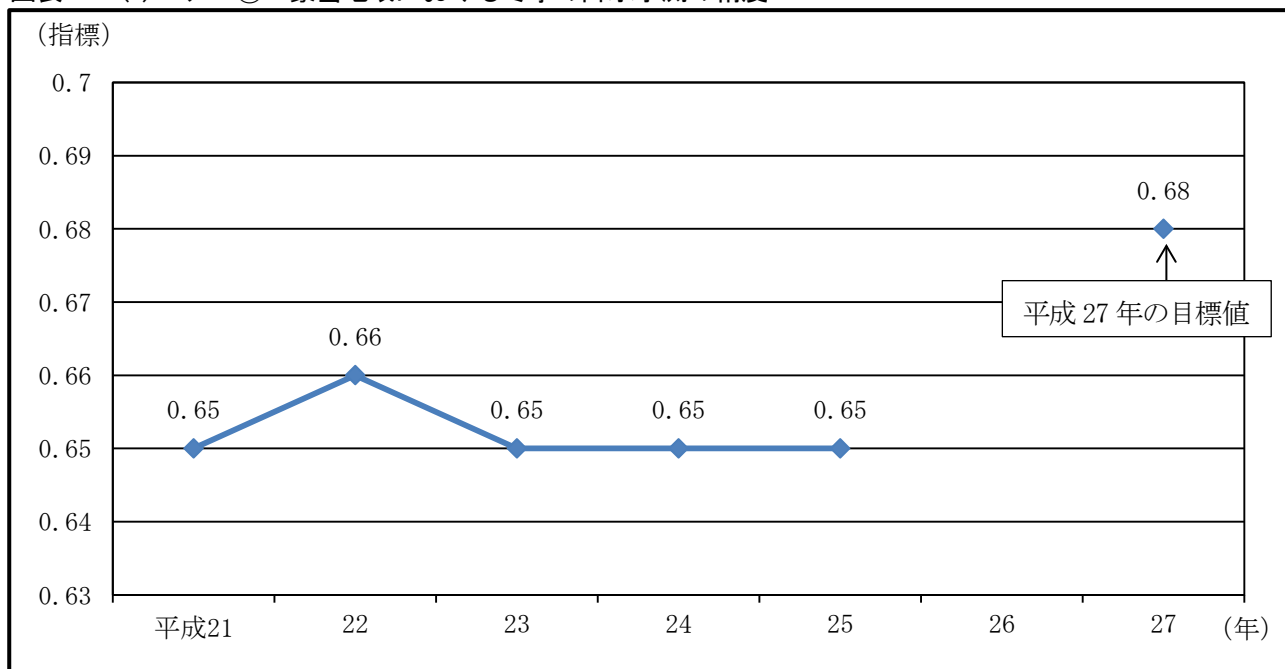
2 指標は、2時間後から3時間後までの5km格子平均の1時間雨量の予測値と実測値の合計が20mm以上の雨を対象として、予測値と実績値のうち、大きな値を分母にして求めた比の年間平均値を用いており、数字が大きくなるほど精度が高いことを表す。

図表 1－(1)－ア－⑱ 降水短時間予報に係る平成22年以降の主な改善方策

実施時期	対策の概要
平成23年3月	実況による直前30分から1時間程度の雨雲の盛衰傾向を予測に反映させる手法を開発・導入
平成23年3月	従来から行っていた地形の影響による降水の盛衰予測との組合せによる運用等、予測手法の改良を実施

(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 1 - (1) - ア - ⑱ 豪雪地域における冬季の降水予測の精度



(注) 1 気象庁の資料により、当省が作成した。

2 指標は、3時間後から9時間後までの6時間の降水量の予測値と実測値のうち、大きな値を分母として求めた比の3年間の平均値を用いており、数値が大きくなるほど精度が高いことを示す。

図表 1 - (1) - ア - ⑳ メソ数値予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策

区分	実施時期	対策の概要
観測データの利用の拡充及び改善	平成 22 年 8 月	台風ボーガスを作成する際に用いる台風情報について、データの作成手法を改善し最新のデータを利用するよう変更
	平成 22 年 8 月	データ同化に利用する観測データの品質管理の手法について、周囲のデータとの整合性を確保するため、新たな手法に変更
	平成 22 年 12 月	米国の NOAA 衛星及び欧州の Met op 衛星が観測した、これまで未利用だったデータの利用を開始
	平成 23 年 6 月	気象レーダーの観測データから推定した大気中の水蒸気量に係るデータについて、利用を開始
	平成 24 年 11 月	衛星観測データをデータ同化システムに取り込むための計算に必要なプログラムである放射伝達モデルを、欧州が開発した最新版に更新するとともに、それにより、NOAA 衛星や Met op 衛星が観測した陸地上空の大気の気温や水蒸気に係るデータの利用を開始
	平成 25 年 7 月	気象レーダーの観測データから推定した大気中の水蒸気量に係るデータについて、それを利用する手法を改良
	平成 25 年 9 月	しずくが観測した気温や水蒸気に係るデータの利用を開始
データ同化システムの改良	平成 22 年 12 月	気温や水蒸気に係る衛星観測データをデータ同化に利用可能な形式に変換するための手法について、従来の統計的な処理から、物理法則に基づく高度な処理方法に改善
	平成 24 年 9 月	台風ボーガスについて、データ同化を行う際に、台風周辺のデータとの差をより小さくしてより精度の高い解析処を行うための改善を実施
数値予報モデルの改良	平成 22 年 11 月	主に梅雨期において、降水予測精度を改善するために、雲の発生に係る計算手法を改良
	平成 25 年 3 月	予測領域を日本全域に広げる局地数値予報システムに対して、新たな予測領域に合った境界値を提供すること（注）、利用可能な観測データを増やすことなどにより、予測精度を向上させることを目的として、予測領域を従来の 1.3 倍に拡張 （注）一般に、ある領域のみを対象とした数値予報モデルは、領域の境界部分のデータ（境界値）については他のモデルの計算結果を用いる必要がある。このため、メソ数値予報システムは全球数値予報システムから、局地数値予報システムはメソ数値予報システムから境界値を得ている。
	平成 25 年 5 月	従来は 1 日に 15 時間先までの予測を 4 回、33 時間先までの予測を 4 回行っていたものを、39 時間先までの予測を 8 回行うように運用を変更

（注）当省の調査結果による。

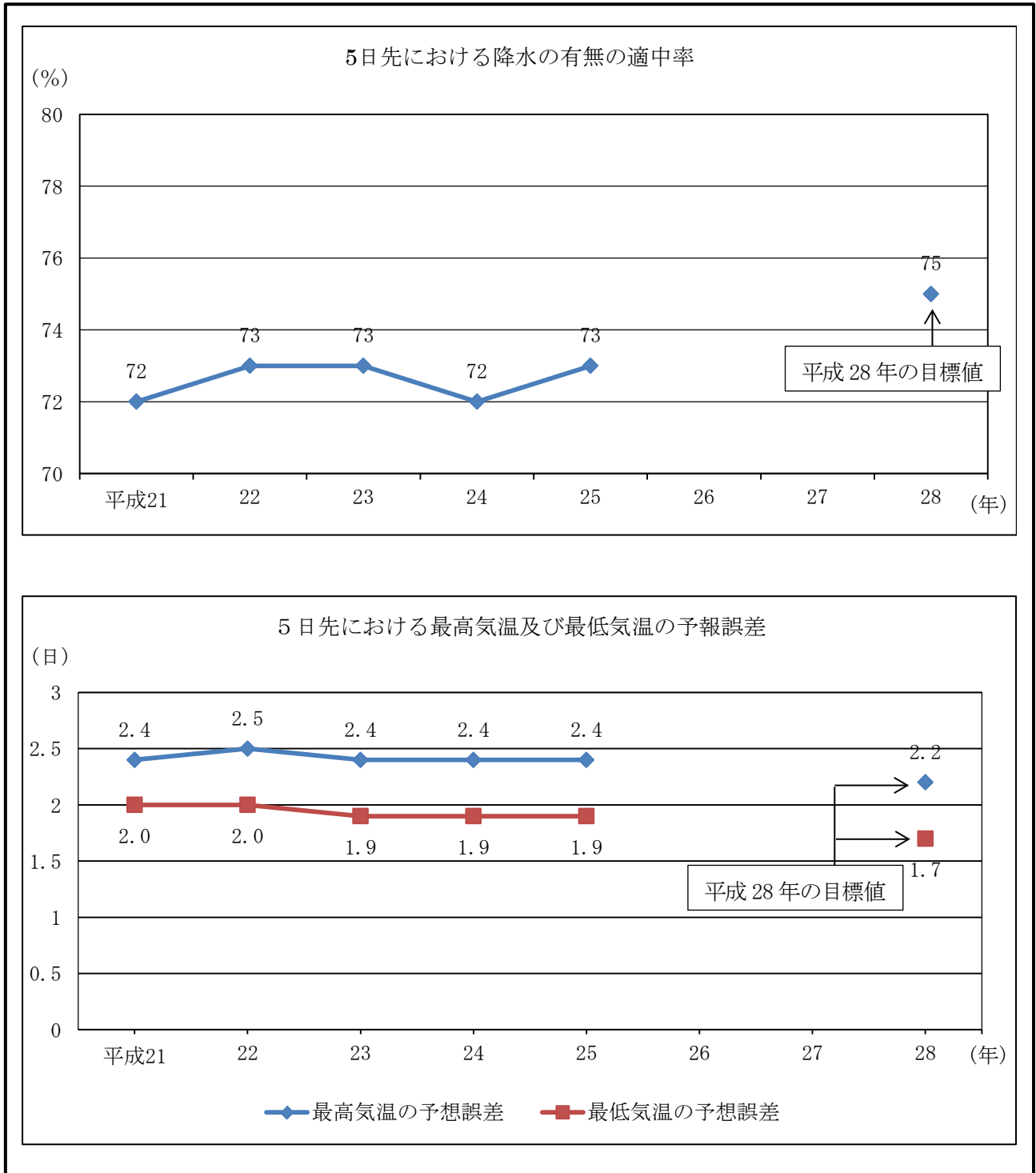
図表 1 - (1) - ア - ② 気象レーダーに係る平成 22 年以降の主な改善方策

実施時期	対策の概要
平成 23 年度～ 24 年度	大雨や竜巻等の突風をもたらす積乱雲内部の風の観測を行うことを目的として、秋田レーダー、長野レーダー、静岡レーダー及び名瀬レーダー（鹿児島県奄美大島に設置）をドップラーレーダーに更新し、運用開始。なお、名瀬レーダーのドップラー化（注 2）により、全国 20 か所に設置された全ての気象レーダーのドップラー化を完了
平成 25 年度	気象レーダーの観測データの処理に用いる装置を更新し、データの解像度を 1 km から 250m に高解像度化

(注) 1 当省の調査結果による。

- 2 気象レーダーをドップラー化することにより、雨や雪など降水の分布の観測に加え、発射した電波の周波数と電波が降水粒子に反射して戻ってきた電波の周波数との差（ドップラー周波数）を測定することで、降水粒子が位置する地点の「風の流れ（ドップラー速度）」を観測することが可能となり、積乱雲の発達等を捉えることができるものである。

図表 1－(1)－ア－② 週間天気予報の予測精度の推移



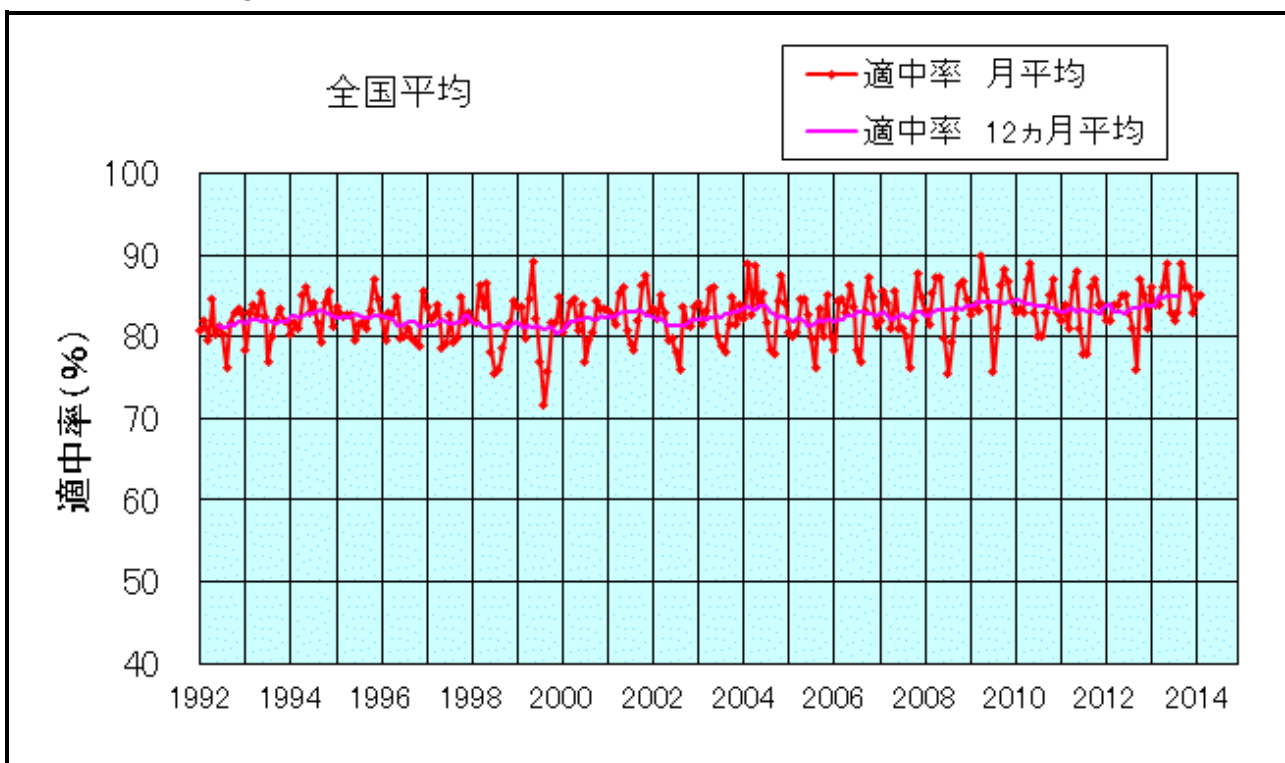
(注) 1 気象庁の資料により、当省が作成した。  
 2 指標には、5日先の天気予報に係る「降水の有無の適中率」と「最高・最低気温の予報誤差」を用いており、降水の有無の適中率については、数値が高いほど精度が良く、気温の予報誤差については、誤差が少ないほど精度が高いことを表す。

図表 1 - (1) - ア - ㉓ 週間アンサンブル予報システムに係る平成 22 年以降の主な改善方策

区分	実施時期	対策の概要
初期値に加えるばらつきに係る改良	平成 23 年 3 月	冬季の予報において、北半球中高緯度の週前半の予測精度を改善するため、初期値に加えるばらつきの決定方法を見直し
	平成 23 年 3 月	南緯 20 度以南についても初期値にばらつきを加え、全球の初期値のばらつきがより適正となるように改良
数値予報モデルに係る改良	平成 22 年 12 月	初期値の作成時だけでなく、数値予報モデルによる予測計算時にもばらつきを加えるように改良
	平成 25 年 3 月	民間事業者による予報業務を支援するため、予報時間について、従来 192 時間（9 日）先までであったものを、264 時間（11 日先）先までに延長
	平成 26 年 2 月	数値予報モデルの水平方向の解像度を 55km から 40km に高解像度化するとともに、従来 1 日 1 回、1 回当たり 51 の数値予報を行っていたものを 1 日 2 回、1 回当たり 27 の数値予報を行うように運用を変更

(注) 当省の調査結果による。

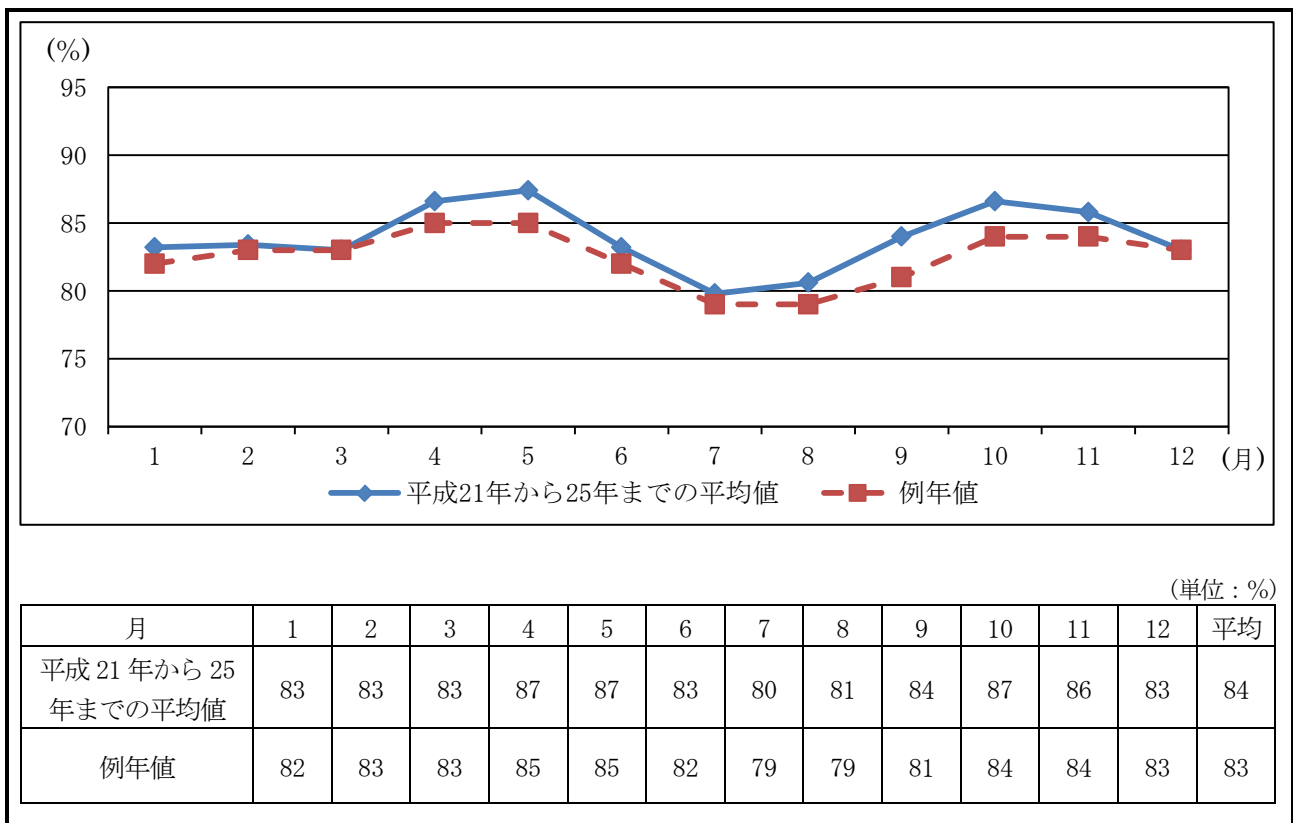
図表 1 - (1) - ア - ㉔ 平成 4 年から 25 年までの降水の有無の適中率の全国平均



(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。



図表 1－(1)－ア－⑳ 全国における月別の降水の有無の適中率の平成 21 年から 25 年までの 5 年間平均値  
と 4 年から 25 年までの平均値（例年値）との比較



(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 1 - (1) - ア - ② 局地的な大雨による被害の軽減に向けた気象業務のあり方について（平成 21 年 6 月、交通政策審議会気象分科会）（抜粋）

提言の骨子

交通政策審議会気象分科会では、局地的な大雨から国民を守るため、気象業務の観点から何がなされるべきかを審議し、ここに、気象行政を担う気象庁への提言として取りまとめた。

気象庁は、以下のとおり気象業務を強化することが求められる。

1. 国民一人ひとりが局地的な大雨に対する危険性が身近にあることを認識し、自ら危険を回避できるよう、気象情報等の活用能力の向上を含めた安全知識の普及啓発を強化する。
  - ・ 地方自治体・教育委員会等と連携し、地域の自主防災組織や、公共施設等の管理者、学校関係者など、安全確保に関し指導・監督する立場の人々を対象に重点的に実施する。
  - ・ 身近にある危険の認識や気象情報の体系的な理解を、活動の状況に応じて自らの安全確保のため実際に活用できるようにすることを目標として内容や方法を工夫し、自ら考え学ぶ能動的学習手法も積極的に採用する。
  - ・ 報道機関、民間気象事業者等の気象業務に携わる機関との連携・協力を強化する。
2. 国民一人ひとりが天気予報・気象レーダー画像などの気象情報を安全情報として活用できるよう、関係機関と連携して活動状況に応じた情報の入手ができる環境を整え、その活用を促進する。
  - ・ 国・地方自治体・民間等による、現行の携帯電話等の情報提供サービスについて広く周知するとともに、テレビ等マスメディアによる、安全対策の必要性を意識できるようなインパクトのある伝え方について、報道機関や気象解説者等と広く意見・情報交換を実施する。
  - ・ 気象情報サービスの充実・拡充を図るため、気象庁からの気象情報・データの提供について、最新の情報通信関連機器で加工処理しやすい汎用形式を導入するとともに、その利用の普及を図る。また、情報入手の機会拡大を関係団体等と協力して推進する。
  - ・ 気象庁ホームページの内容充実と利便性向上を図るとともに、関係機関と連携してメディアの多面的な活用を推進する。
  - ・ 民間気象事業者や気象予報士の活動を支援するため、最新の気象技術・知識などの情報提供についても一層推進する。
3. 国民の防災と安全・安心に対する要請に応えるため、気象観測・予測システムの高度化や気象情報の改善を計画的に推進する。
  - ・ 最新の気象学の知見、情報通信・処理技術、リモートセンシング等の観測技術を取り入れ、局地的な大雨も含め気象災害の防止・軽減に向けて、観測・予測システムや気象情報の改善を推進する。
  - ・ 局地的な大雨等の長期的な変化の実態や地球温暖化に伴う見通しについて情報提供を強化し、防災関係機関の対策等に貢献する。
4. 国民に対する安全知識の普及啓発や気象情報の利活用促進に当たっては、防災関係機関、地域等の安全にかかわる関係者、さらには民間部門等、幅広い関係者の連携・協力を促進する。
  - ・ 安全知識の普及啓発や気象情報全体の情報活用能力の向上及び利活用の促進に当たっては、防災関係機関、地域等の安全にかかわる関係者、さらには民間部門等、幅広い関係者の連携・協力を促進する。
  - ・ さらに、国・地方自治体等の防災関係機関が主体的に実施する施策の検討に積極的に参画する。

（以下略）

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ア - ⑦ 局地的な大雨の予測精度改善に係る技術的な改善対策の実施状況

区分		概要
気象レーダー		<p>大雨等の監視能力を高めるとともに数値予報の精度向上を向上させるため、平成 24 年度までに全国 20 か所に設置されている全ての気象レーダーのドップラー化を完了</p> <p>また、局地的な大雨等について、より詳細な降雨分布状況を把握することにより、監視能力を高めるとともに、降水ナウキャスト等の精度を向上させるため、平成 25 年度に全てのレーダーのデータ処理装置を更新。これにより、観測データの解像度が 1 km から 250m に向上</p>
静止気象衛星観測		<p>平成 26 年 10 月に打ち上げを行い、27 年から運用を開始する予定であるひまわり 8 号及び 28 年に打ち上げ予定であるひまわり 9 号において、水平分解能を従来の 2 倍にするとともに、観測に要する時間を 3 分の 1 に短縮するなどの改善を行う予定</p>
メソ数値予報システム		<p>局地的な大雨の発生に関係する大気中の水蒸気量に係る観測データの利用を拡充することにより、予測精度を向上させるため、気象レーダーの観測データから大気の水蒸気量を推定してそれを利用する手法の導入、改良等を実施</p>
局地数値予報システム	観測データの利用の拡充	<p>平成 25 年 1 月から、気象レーダーの観測データから推定した水蒸気量に係るデータや国内の地上気象観測による水蒸気量に係るデータ、ラジオゾンデによる高層気象観測（注 1）から得た高層の気温、風向・風速、水蒸気量に係るデータ及びアメダスや船舶等による気圧観測データの利用を開始</p> <p>（注）「ラジオゾンデによる高層気象観測」とは、気圧、気温、湿度等の観測センサと無線送信器を備えた気象観測器である「ラジオゾンデ」をゴム気球に吊して飛揚し、高度約 30km までの大気の状態を観測するものである。</p>
	数値予報システム全体に係る改良	<p>平成 25 年 5 月から、予測領域を東日本から日本全体に拡張し、1 日 8 回であった予報回数を 1 日 24 回に増強</p>
雷ナウキャスト及び竜巻発生確度ナウキャスト		<p>平成 22 年 5 月に、短い時間に狭い範囲で発生する激しい気象現象からの被害を最小限にするため、短時間の予測情報を随時提供するものとして、局地的な大雨を伴うことが多い雷及び竜巻等突風について、雷ナウキャスト及び竜巻発生確度ナウキャストの運用を開始</p>
降水ナウキャスト		<p>平成 16 年 6 月から運用している降水ナウキャストについて、23 年 3 月に、情報間隔を 10 分から 5 分に短縮し、従来は降水短時間予報の情報を用いて降水域の移動予測を行っていたものを、レーダー観測の結果から降水域の移動予測を行う改良を実施しているほか、24 年 5 月には、雨雲の発達衰弱及び強雨域の発生を予測する改良を実施</p> <p>さらに、平成 26 年 8 月からは従来から運用している降水ナウキャストに加えて、国土交通省の X バンドマルチパラメータレーダネットワーク（XRAIN）のデータも活用し、250m 格子単位で 30 分先までの降水の強さの分布及び降水域の移動等の予測を行い、降水の強さの分布を示す高解像度降水ナウキャストの運用を開始</p>

（注）当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - ア - ⑳ 局地的な大雨及び竜巻に係る安全知識の普及啓発に係る改善対策の実施状況

区分	概要
安全知識の普及啓発に係る取組の指示	気象庁は、「住民に対する安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促進に係る当面の取り組みについて（通知）」（平成 24 年 4 月 12 日付け気総第 15 号）により、本庁各部及び気象台等に対し、気象情報や周辺の気象状況の変化に応じて取るべき行動に関する住民への理解促進を図るための具体的な取組を行うよう指示している。
「積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン～竜巻、雷、急な大雨から住民を守るために～」の作成	気象庁は、平成 25 年 4 月、地方公共団体等が住民向けのマニュアル等を作成する際の参考となるよう、積乱雲がもたらす激しい現象と災害の特徴、積乱雲に伴う激しい現象に関する防災気象情報の内容及び利活用上の留意点、住民への提供例等、積乱雲が接近してきた時の住民の対応例等について具体的に解説した「積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン～竜巻、雷、急な大雨から住民を守るために～」を作成し公表している。
周知・啓発用資料の作成、見直し	気象庁は、平成 24 年 9 月に内閣府と共同で作成した竜巻等突風への対応に関するパンフレット「竜巻から身を守る！」について、25 年 12 月に、住民が竜巻発生の予兆に気付き、自ら退避行動をとることに重点を置いた見直しを実施している。

(注) 当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - ア - ⑳ 住民に対する安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促進に係る当面の取り組みについて（平成 24 年 4 月 12 日付け気象庁総務部総務課長 企画課長 民間事業振興課長 通知）（大雨及び竜巻等突風関係の抜粋）

第 1 部 取り組みの方向性

① 基本的考え方

- ・ 気象庁が発表する様々な情報は、いずれも災害の予防、交通の安全の確保、産業の振興等公共の福祉の増進に資することを目的としている。こうした情報が効果を発揮し、所期の目的を果たすためには、住民が情報を適時に入手し、適切な行動をとることはもとより、気象現象等の急な発生・変化や情報伝達手段の途絶等により情報の入手が困難な場合でも、周囲の状況から自ら判断して行動できるよう気象情報の利活用や安全知識の普及啓発の更なる推進を図る必要がある。
- ・ とりわけ防災に関わる気象情報に関しては、被害を最小化するため住民が防災気象情報を迅速かつ適切に活用し、的確な避難・安全確保行動をとることが不可欠である。
- ・ 近年においては、平成19年10月の緊急地震速報の一般提供開始にあたって、その内容、発表方法の他、情報の特性や限界、発表時に利用者がとるべき行動等について十分な周知を行うことが必要とされ、様々な取り組みがなされてきた。
- ・ また、平成21年6月には交通政策審議会気象分科会において、局地的大雨対策として「自ら危険を回避できるよう、気象情報等の活用能力の向上を含めた安全知識の普及啓発を強化する」、「普及啓発や利活用促進に当たっては、防災関係機関、地域等の安全にかかわる関係者、さらには民間部門等、幅広い関係者の連携・協力を促進する」などとする提言が示され、これに沿った取り組みが図られてきた。〔気象分科会提言〕
- ・ さらに、今般の東日本大震災を受けて気象庁では、津波に対する的確な避難行動等を促すため津波警報の改善を図るとともに、普及啓発活動について、自治体や報道機関に加えて、学校関係者や自主防災組織と連携して重点的・長期的に取り組むこととした。〔津波警報勉強会報告（平成23年9月）〕
- ・ 中央防災会議の「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」や、中央教育審議会の「学校安全の推進に関する計画の策定について（答申）」においても、地震・津波に関わる普及啓発や防災教育の重要性が改めて指摘されている。〔中防専門調査会報告（平成23年9月）、中教審答申（平成24年3月）〕
- ・ 津波に関する徹底した防災教育の結果、東日本大震災において小中学校の犠牲者がほとんど出なかった事例もあり、自ら判断し行動できる防災教育の重要性が改めて認識されているところである。
- ・ こうした社会的要請や関心の高まりの一方で、気象庁としてのリソースは限られていることから、これまで以上に着実かつ幅広く普及啓発に取り組むことが求められる。
- ・ こうした諸状況を踏まえ、気象庁として、関係機関と連携しながら、気象現象や気象情報に関する知識、防災・減災等に対する意識の向上に全庁を挙げて戦略的に取り組むこととする。
- ・ その際、情報の受け手でもある住民の認識に立って、気象情報に対する信頼の低さや分かりにくさの指摘にも真摯に向き合い、常にその改善に努めるとともに、災害時の人間の心理的特性でもある正常化の偏見、多数派同調バイアス、経験の逆機能なども考慮する必要がある。
- ・ また、自然災害から身を守るためには、プロアクティブの原則（①疑わしきときは行動せよ、②最悪事態を想定して行動せよ、③空振りには許されるが見逃しは許されない）に則った対応が大切であること、結果としてたいした災害にならなかった場合でも「良かった」と捉える思考が大切であることなど、自然現象に向き合う姿勢そのものについても啓発を図る。

② 喫緊の課題

【主要分野に関する課題】

（地震・津波）

（略）

（大雨災害）

- ・ 気象警報・注意報などに関しては、「大雨災害における避難のあり方等検討会報告書（平成22年3月）」においては、「適切な避難行動が選択されなかったことにより被災している事例」が起きている背景として、「住民の避難に対するイメージが固定化していることや住民の防災意識の低さ、さらに、行政への依存体質などがあると考えられる。」との課題が提起されている。
- ・ 平成22年度の利活用状況調査（気象庁）においては、大雨警報の発表を受けて何らかの警戒行動をとる人が大半を占める一方、その意味を過小評価している住民の割合が高いことや、気象警報・注意報が市町村ごとに発表されるようになったことの認知度が低いこと、土砂災害警戒情報と大雨警報との災害に対する危険度の違いやそれぞれの役割が十分に理解されていない可能性があるなどの課題が明らかとなっている。
- ・ 記録的な大雨等の現象が発生もしくは予想される場合に、的確に住民に伝わっておらず、特に、気象情報で警戒を呼びかける際に、総雨量や雨量の見通しを発表しても災害の発生をイメージするのが難しいといった課題がある。
- ・ 局地的大雨から身を守るための啓発についても、引き続き取り組んでいく必要がある。

【取り組み手法に関する課題】

- ・ これまで、出前講座や気象講演会等を通じ普及啓発・利活用促進のための取り組みを進めているところであるが、気象庁が有する人員体制や予算規模等に鑑みると、気象庁職員が主体となって行う現状のこうした取り組み手法だけでは、住民への広がり方は限定的とならざるを得ない。

③ 当面の方針

- ・ 上記の課題等を踏まえ、今後当面の間、次の目標を掲げ、以下の分野、対象について特に重点的な取り組みを進める。

気象情報や自然現象から、住民の自らの判断で  
状況に応じた的確な行動をとることのできるような風土・文化を醸成する

【重点分野】

- 地震対策  
(略)
- 津波対策  
(略)
- 大雨災害対策

気象がもたらす各種の現象及び災害の特徴や当該地域におけるリスクを踏まえつつ、気象情報や周辺の気象状況の変化に応じて取るべき行動に関する住民への理解促進を図る。

従前より実施している以下の取り組みを通じ、国民への普及啓発を継続強化する。

- ・ 気象防災情報検討会の取り組みを通じた気象警報を始めとする防災気象情報の利活用の促進
- ・ 「気象台における地方公共団体の防災対策への支援の手引き」（平成23年6月、気企第73号）を補足する具体的な指示（『「避難勧告等の判断・伝達マニュアル」等策定支援に係る補足について』（平成22年7月）、『防災気象情報の利活用に係る周知・啓発と災害後のフォローアップについて』（平成23年6月）共に予報部業務課気象防災情報調整官事務連絡）に基づく取り組み
- ・ 気象分科会提言を踏まえた局地的大雨から身を守るための取り組み

【対象】

- 住民への指導的役割を担う機関  
地域防災計画やハザードマップの作成を行う自治体、避難の支援を担う警察・消防団、自主防災組織等の地域防災関係機関や、教育関係機関等、地域に密着して持続的な活動を行う団体、日本気象予報士会、日本防災士会等の専門的な知識を有する団体等に対し、相手機関の専門分野を踏まえて積極的に働きかけて連携・協力体制の構築に努め、住民への指導的役割を担

う者に対して必要な支援を行い、活動の裾野を広げることに重点を置く。特に“風土・文化を醸成する”という観点からは、学校教員や地域防災のリーダーに対する普及啓発に注力する。

- ④ 普及啓発・利活用促進の効果・効率向上のための方策（横断的取り組み）
  - ・ 気象庁の内部において、各部署間で活動内容に係る情報や普及啓発のためのツールを共有化し、業務の効率化を図るとともに、それぞれの活動における創意工夫を促す。
  - ・ 一方で、こうした取り組みを効果的に進めるため、気象庁職員のスキルアップを図ることも重要であり、意欲を高める取り組みを行ったり職員研修等において外部講師による指導を強化するなど、内容の充実化を図る。
  - ・ 気象情報の普及啓発・利活用促進の効果をわかりやすく的確に表現できるような評価手法について検討を進める。
- ⑤ 取り組みの実施、フォローアップ、改善等見直しについて
  - ・ こうした基本的方針をもとに、本庁は、内閣府や消防庁、文部科学省などに連携を働きかけ、地方において円滑な活動が可能となるよう支援を行う。また、各管区・地方気象台が共通して使用可能なパンフレットやホームページコンテンツ等の広報ツールを提供する。加えて、社会的・経済的に広い影響力を持つ方々などに対する普及啓発にも取り組む。
  - ・ 各管区・地方気象台等は、本庁での取り組みを踏まえ、担当地域の地理的・社会的状況や自然災害について抱えているリスク等も考慮して、独自の創意工夫も加えながら、地元の自治体や防災関係機関、教育関係機関、報道機関等と連携して、講演、勉強会、出前講座、テレビ出演、会議、防災訓練、広報行事やリーフレットの配布などの取り組みを積極的に実施する。
  - ・ 活動の実績およびその効果について各年度ごとにフォローアップを行い、次年度に向けた課題を整理する。
  - ・ フォローアップの結果や社会的情勢の変化等に応じ、ここに記載した取り組みの方向性についても見直しを行う。

## 第2部 H24年度実施計画

平成24年度においては、第1部で記述した方針を念頭に置き、安全知識の普及啓発、気象情報の利活用促進を行う担い手の開拓・拡大に向け、管区・地方気象台等において、それぞれの地域の実情に応じて、防災関係機関や教育関係機関のほか、日本気象予報士会、日本防災士会など専門的な知識を有する機関などと接触を図り、安全知識の普及啓発についてこれらの機関との協力関係を築くことを目指す。

### ① 重点分野に関する具体的取り組み

当面、重点的に取り組むこととした「地震」、「津波」、「大雨」対策については、第1部②、③で述べた課題認識、方針を踏まえ、それぞれ以下の取り組みを地域の特性に応じて実施する。

#### ● 地震、津波

(略)

#### ● 大雨

##### 【普及啓発の内容】

- ・ わが国や自分がいる地域で起こり得る気象災害に対する正しい知識
- ・ 段階的に発表される防災気象情報（予告的に発表する気象情報、注意報・警報、警報等を補完する気象情報、土砂災害警戒情報、指定河川洪水予報、記録的短時間大雨情報）等の入手・利用方法
- ・ 状況に応じた判断と、身を守るための行動。各情報が発表されたときにおける取るべき対応

##### 【本庁の取組】

- ・ パンフレット「大雨や台風に備えて」の作成
- ・ リーフレット「大雨時に活用できる防災気象情報（仮）」の作成
- ・ 各報道機関の論説員を対象とした意見交換会

- ・ 講演・セミナー等の協力（気象キャスターネットワークの講演など）

**【管区・地方気象台等の取組例】**

- ・ 自治体の防災訓練への積極的な参加
- ・ 局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組や、学校行事に利用できる防災情報の提供
- ・ 地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力
- ・ テレビ番組への出演による気象知識の普及、啓発
- ・ 学校教師を対象とした研修での講演
- ・ 気象予報士会や大学等と連携し、学校教育機関等への働きかけ
- ・ 防災関係機関担当者を対象とした講習会の開催
- ・ 報道機関向け勉強会の実施

② その他の分野に関する具体的取り組み

重点分野としたもの以外についても、それぞれの現状、課題認識、目標等を踏まえ、以下の取り組みを地域の特性に応じて実施する。

● 竜巻等突風

**【現状・課題】**

- ・ 竜巻などの突風の被害事例のうち、竜巻注意情報で事前に注意を呼びかけられる割合は3割程度で、また空振りも多いなど精度面で課題がある。
- ・ 県単位で概ね1時間を有効として発表する竜巻注意情報は、情報と連動した避難行動を求める情報ではなく、今後の気象の変化に注意してもらうためのトリガー的な情報である。10分毎に発表する竜巻発生確度ナウキャストと組み合わせることが望ましいが、防災判断としての利活用の普及に課題がある。

**【目標】**

- ・ 竜巻などの突風についての特徴や前兆現象、身を守るための行動などの知識の普及
- ・ 気象庁から発表する情報についての理解、利活用の促進

**【普及啓発の内容】**

- ・ 竜巻などの突風についての特徴や前兆現象、身を守るための行動などの知識
- ・ 段階的に発表される防災気象情報（「竜巻」を明記した予告的に発表する気象情報、雷注意報、竜巻注意情報、竜巻発生確度ナウキャスト）の利用方法。特に、竜巻注意情報については、精度的な課題がある一方で、突風発生の可能性は格段に高くなっていることへの理解と、情報が発表されたときの対応方法。

**【本庁の取組】**

- ・ リーフレット「竜巻・雷・強い雨」の作成
- ・ リーフレット「竜巻から身を守る」の作成
- ・ 気象庁ホームページにおける竜巻注意情報など関連する情報の検証結果の公表

**【管区・地方気象台等の取組例】**

- ・ 本庁で作成するリーフレット等とあわせ、地方の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用

(以下略)



図表 1 - (1) - ア - ③〇 「雪に関する気象情報における積雪の可能性の記述について」(平成 25 年 1 月 18 日  
付け予報部予報課)

東京23区や横浜市、千葉市、さいたま市などの首都圏において、みぞれ程度で積雪とはならないような予想になった場合でも、積雪となる可能性があることを気象情報の中に記述することとする。

(1) 条件

雪に関する気象情報を発表するような状況において、対象領域の発表予報が「雨または雪」で、気象情報の中で積雪の可能性が小さいことを記述した場合に実施する。

(2) タイミング

気象情報を発表する時点において、上記の条件に当てはまるタイミング

(3) 対象地域

東京 23 区、横浜市、千葉市、さいたま市

(4) 記述例

【地方情報】

<雪>

関東地方の山沿いを中心に大雪となるおそれがあります。関東地方の平地でも積雪となるところがありますが、東京23区では積雪とはならない見込みです。

なお、気温が低くなった場合には、東京23区でも積雪となるおそれがあります。

【府県情報】

<雪>

多摩地方では積雪になる見込みですが、23区では積雪とはならない見込みです。

なお、気温が低くなった場合には、23区でも積雪となるおそれがあります。

(注) 下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ア - ③ 竜巻等突風に関する情報の改善について（提言）（平成 24 年 7 月、竜巻等突風予測情報改善検討会）概要

<p><b>1. 竜巻等突風予測情報の発表、伝達のあり方</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 発達した積乱雲に伴う現象全般に対する注意喚起と情報体系の改善             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻等突風、落雷、降ひょう、急な強い雨等の現象全般</li> </ul> </li> <li>○ 段階的に発表される情報の有効活用とナウキャストの普及             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 突風の発生可能性の高まりに応じて段階的に発表される「気象情報」、「雷注意報」、「竜巻注意情報」の有効活用</li> <li>・ 竜巻発生確度ナウキャストの普及（降水、雷ナウキャストと合わせて）</li> </ul> </li> <li>○ 迅速、多様な情報伝達手段の確保             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ テレビ・ラジオ、防災行政無線、メール配信サービス（自治体、民間事業者）等</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>2. 竜巻の実態把握の強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 目撃情報の活用可能性の検討             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 公的機関の職員等からの信頼性の高い目撃情報の組織的な収集、即時的な目撃情報の活用に関する技術的、制度的課題の整理</li> </ul> </li> <li>○ 竜巻の強さの評定に関する改善             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ フジタスケールを日本の建築物等に対応させるガイドライン等の作成</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3. 住民への利活用推進策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 周知・啓発用資料の作成（パンフ、ビデオ映像等）             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻等突風予測情報の特性（「竜巻注意情報」は、竜巻発生の有無ではなく、発生確度が高まったことを知らせるもの）</li> <li>・ 竜巻注意情報を受け取った時にとるべき行動の具体例（農作業中、高所作業中、プレハブなど脆弱な建物にいるとき、近くに安全な場所がないとき、夜間で雲の様子が判らないときなど）</li> <li>・ 竜巻の特徴（外国のトルネードとの違い、発達した積乱雲の見分け方など）</li> </ul> </li> <li>○ 関係機関と連携した周知・啓発             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 災害に備える文化の醸成、自助・公助の実践の促進</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>4. 予測精度向上のための調査研究と技術開発の推進</b></p> <p><b>【メソサイクロン検出能力の向上】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ レーダー観測技術の改善             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 観測の高解像度化、メソサイクロン検出技術の高度化</li> </ul> </li> <li>○ 他機関レーダー活用のための研究開発             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国土交通省 XRAIN（XバンドMPレーダ）を活用したメソサイクロン検出技術の開発等</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【統計的予測手法や判定基準の改善】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 突風事例データの確実・正確な蓄積             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事例蓄積による指数の統計予測式の精度向上</li> </ul> </li> <li>○ 高解像度の数値予報モデルの利用及び改良             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水平分解能 2km のモデル活用による指数計算技術の高度化</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【竜巻発生メカニズムの解明】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 次世代気象レーダーの実用化研究             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間的、空間的に極めて詳細なレーダー観測による竜巻発生環境の把握</li> </ul> </li> <li>○ 竜巻等突風の機構解明のための研究推進             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻の発生条件の解明</li> </ul> </li> </ul>

（注）気象庁の資料により、本省が作成した。

図表 1 - (1) - ア - ⑳ 竜巻の予測精度改善に係る技術的対策の実施状況

区分	概要
気象レーダーの高分解能化	竜巻をもたらす発達した積乱雲などに係るより詳細な雨量実況データを得るため、平成 25 年度から、気象レーダーの解像度を 1 km から 250mに改善
竜巻の兆候を検出する技術の開発	平成 28 年度までに、竜巻をもたらす発達した積乱雲に特徴的なレーダーエコーの検出技術を開発するとともに、国土交通省の Xバンドマルチパラメータレーダネットワーク (XRAIN) のデータを活用した竜巻等の発生の兆候に係る検出技術の開発を行い、竜巻注意情報に活用する予定
数値予報モデルによる予測の高度化に関する研究開発	現在運用中の局地モデル (2 km 格子) よりもさらに高解像度の数値予報モデル (1 km 格子以下) を開発し、モデルによる積乱雲の構造等の表現を改善予定
次世代レーダーによる竜巻等の超高速監視技術の開発	次世代レーダーであるフェーズドアレイレーダー (注) を用いた竜巻等の監視技術の基礎研究を行い、竜巻等の実態解明を目指す予定 (注) 平面上に小型アンテナを複数配列し、それぞれの電波の発射タイミングの制御を行うことにより、アンテナの機械的な首振り機構を省略したレーダーであり、従来型のレーダーに比べ、短時間で詳細な 3 次元空間を隙間無く観測できるものである。

(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

## イ 緊急地震速報

調査の結果	説明図表番号
<p>気象業務法第13条第1項に基づく地震動予報・注意報及び警報は、気象庁予報警報規程（昭和28年運輸省告示第63号）第9条の2第1項に基づき、地震動予報及び注意報については緊急地震速報（予報）の、地震動警報については緊急地震速報（警報）の名称を用いて行うこととされている。</p>	<p>図表1-(1)-イ-①</p>
<p>緊急地震速報は、地震の発生直後に、全国約1,000か所に設置された地震計のうち震源に近いもので捉えた地震の第一波（P波）の観測データを解析して、地震の発生時刻、震源の位置やマグニチュードを直ちに推定し、これに基づいて、全国を約200に区分した地域ごとに主要動（S波）の到達時刻や震度を予測し、発表する地震動の予報・警報である。</p>	<p>図表1-(1)-イ-②</p>
<p>緊急地震速報の発表条件は、警報については、「地震波が2点以上の地震観測点で観測され、最大震度が5弱以上と予想された場合」とされており、予報については、「気象庁の多機能型地震計設置のいずれかの観測点において、P波又はS波の振幅が100ガル(注)以上となった場合又は地震計で観測された地震波を解析した結果、震源、マグニチュード及び各地の予測震度が求まり、そのマグニチュードが3.5以上又は最大予測震度が3以上である場合」とされている。</p>	<p>図表1-(1)-イ-③</p>
<p>地震計がとらえた観測データは、地震活動等総合監視システム（EPOS）によって自動的に解析され、地震の発生時刻、震源の位置及びマグニチュードを推定して各地点の震度及び到達時刻を予測し、警報又は予報の発表条件を満たした場合には自動的に放送局、携帯電話会社、事業者等に発信されるものとなっている。</p>	<p>図表1-(1)-イ-④</p>
<p>緊急地震速報の発表は、警報については、発表条件に達した場合に原則1回行われるものとなっており、予報については、発表条件に達した場合、地震の検知後数秒から1分程度の間、精度が安定するまで数回行われるものとなっている。</p> <p>(注)「ガル (Gal)」とは、加速度の単位であり、1ガルは、1秒(s)に1センチメートル毎秒(cm/s)の加速度の大きさを示す。</p>	
<p>国土交通大臣は、緊急地震速報に係る震度予測精度を実績評価の対象としており、「震度4以上を観測した地震、または、震度4以上を予想した地震について、予想誤差±1以下におさまる地域の割合」を業務指標として業務目標を定め、平成19年度から実績評価を行っている。</p> <p>なお、平成25年度における緊急地震速報の業務目標は、「緊急地震速報の震度予想の精度向上を進め、震度4以上を観測し、又は予想した地震について、予想誤差±1以下に収まる地域の割合を、平成22年度の28%から平成27年度までに85%以上とすること。」とされている。</p>	<p>図表1-(1)-イ-⑤</p>
<p>また、気象庁は、平成21年2月に、緊急地震速報の運用の改善及び技術の改良のための方策等について検討し、同庁に提言することを目的として、学識経験者及び関係機関の職員からなる緊急地震速報評価・改善検討会を設置するとともに、緊急地震速報の処理手法等の技術的事項を専門的に検討するため、同検討会の下に技術部会を設置し、個</p>	<p>図表1-(1)-イ-⑥</p>

<p>別の緊急地震速報発表事例の検証結果を踏まえ、予測精度の改善対策について技術的な検討を行っている。</p>	
<p><b>(7) 緊急地震速報の震度予測に関する精度の現状</b></p> <p>気象庁が実施した緊急地震速報の震度予測の精度に係る実績評価の結果によると、評価指標の推移は、平成 21 年度には 76%であったものが、22 年度には 28%に低下しているが、23 年度は 56%、24 年度には 79%に向上している。</p> <p>気象庁は、震度予測精度が低下又は向上した理由について、平成 22 年度の精度低下は、東北地方太平洋沖地震に伴う余震の同時多発、連続発生等について、観測・予測システムが十分対応できなかったこと等によるものであり、その後の精度向上は、これらの技術的な問題について対策を講じたためであるとしている。</p>	<p>図表 1-(1)-イ-⑦</p>
<p><b>(4) 緊急地震速報の予測精度の改善対策</b></p> <p>東北地方太平洋沖地震の発生により明らかとなった技術的な問題について、気象庁における対策の実施状況を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>緊急地震速報評価・改善検討会技術部会（第 4 回）（平成 24 年 10 月 1 日開催）では、平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震から 24 年 8 月までに発表した 112 回の警報について震度予測精度を検証し、このうち、警報を発表した全ての地域で震度 2 以下となった 36 事例及び警報を発表した地域のうち、1 つでも震度 2 以下の地域があった 34 事例の合計 70 事例については、警報の発表が適切ではなかったと評価している。</p> <p>同部会では、当該 70 事例について、警報の発表が適切なものとならなかった原因を分析し、i) 地震の直後に発生した大規模な停電や通信障害のため、観測データが大幅に減少したことによる「広域欠測」（4 事例）、ii) 活発な地震活動により、異なる場所ではほぼ同時に発生した地震を分離できずにひとつの地震として処理した「複数地震同時発生」（44 事例）、iii) 同じ場所で連続して 2 つの地震が発生し、これらを 3 つの異なった地震として不適切に処理した「地震の連続発生」（2 事例）、iv) 震源の推定、震度の予想の誤差などにより適切に発表できなかった「単独地震に係る予測誤差」（20 事例）に区分し、それぞれ対策を検討するとともに、気象庁が既に実施している対策については、その効果の検証を行っている。</p> <p>気象庁は、同部会の検討結果に基づき、i) 広域欠測対策としては、多機能型地震計の予備電源に係る稼働時間の延長等を、ii) 複数地震同時発生対策としては、同一地震判定処理の改修を、iii) 地震の連続発生対策及び iv) 単独地震の予測誤差対策としては、新たな予測手法の開発等をそれぞれ実施している。</p>	<p>図表 1-(1)-イ-⑧</p> <p>図表 1-(1)-イ-⑨</p>
<p><b>(7) 緊急地震速報に関する技術的困難性</b></p> <p>気象庁における緊急地震速報の発表に関し技術的に困難となっている状況及びその解消のための取組状況について調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>気象庁は、緊急地震速報の発表に関し、現時点では正確な予測や適切な対処が技術</p>	<p>図表 1-(1)-イ-</p>

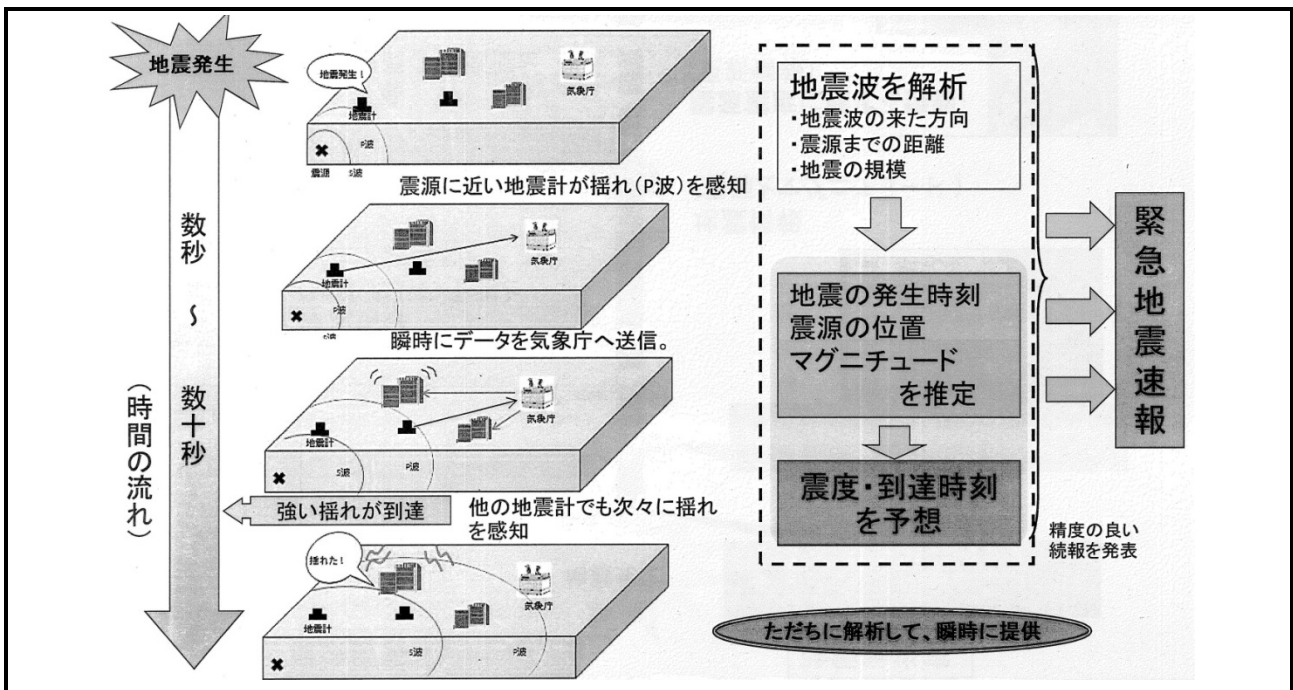
<p>的に困難な事項として、i) 震源に近い場所に対する警報、ii) 観測網から遠い地震に係る震源の推定、iii) 巨大地震に係る地震の規模等の推定、iv) 利用データの制限による予測精度の低下、v) 深発地震に係る震度予測、vi) 地震検知の初期段階における震源の深さの特定、vii) 外来ノイズに対する網羅的な対処を挙げており、このうちv) 及びvi) を除き、新たな予測手法の開発や観測点の増強等の精度改善のための取組を行っているが、v) 及びvi) については、現在の予測手法では原理的に対応できないものであるため、その技術的困難性について国民に丁寧に説明していきたいとしている。</p>	<p>⑩</p>
--	----------

図表 1 - (1) - イ - ① 気象庁予報警報規程（昭和 28 年運輸省告示第 63 号）（抜粋）

<p>第 1 条～第 9 条 （略）                  （地震動予報、地震動注意報及び地震動警報の名称及び担当気象官署等）</p> <p>第 9 条の 2 <u>地震動予報及び地震動注意報は緊急地震速報（予報）の、地震動警報は緊急地震速報（警報）又は緊急地震速報の名称を用いて行う。</u></p> <p>2 地震動予報、地震動注意報及び地震動警報は、必要に応じ、府県予報区を別表第 5 に掲げる細分区域に分割して行うことがある。この場合において、別表第 6 の上欄に掲げる府県予報区は、同表の下欄に掲げる細分区域をあわせて同表の中欄に掲げる名称を付した区域をもって代えるものとする。</p> <p>3 地震動予報、地震動注意報及び地震動警報は、気象庁本庁が、必要と認める場合に随時に行う。                  （以下略）</p> <p>別表 （略）</p>
--

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - イ - ② 緊急地震速報の概念



（注）気象庁の資料による。

図表 1 - (1) - イ - ③ 緊急地震速報の発表条件及び内容

1 緊急地震速報（警報）の発表条件及び内容

(1) 緊急地震速報（警報）を発表する条件

地震波が2点以上の地震観測点で観測され、最大震度が5弱以上と予想された場合に発表する。

(2) 緊急地震速報（警報）の内容

- ・ 地震の発生時刻、発生場所（震源）の推定値、地震発生場所の震央地名
- ・ 強い揺れ（震度5弱以上）が予想される地域及び震度4が予想される地域名（全国を約200地域に分割）

(3) 緊急地震速報（警報）で続報を発表する場合

- ・ 緊急地震速報を発表した後の解析により、震度3以下と予想されていた地域が震度5弱以上と予想された場合に、続報を発表する。
- ・ 続報では、新たに震度5弱以上が予想された地域及び新たに震度4が予想された地域を発表する。
- ・ 落雷等の地震以外の現象を地震と誤認して発信された緊急地震速報（誤報）のみ取り消すこととし、例えば、震度5弱と予想していた地域が震度3以下との予想となった場合などは取り消さない。

2 緊急地震速報（予報）の発表条件及び内容

(1) 緊急地震速報（予報）の発信条件

- ・ 気象庁の多機能型地震計設置のいずれかの観測点において、P波またはS波の振幅が100ガル以上となった場合。
- ・ 地震計で観測された地震波を解析した結果、震源・マグニチュード・各地の予測震度が求まり、そのマグニチュードが3.5以上、または最大予測震度が3以上である場合。

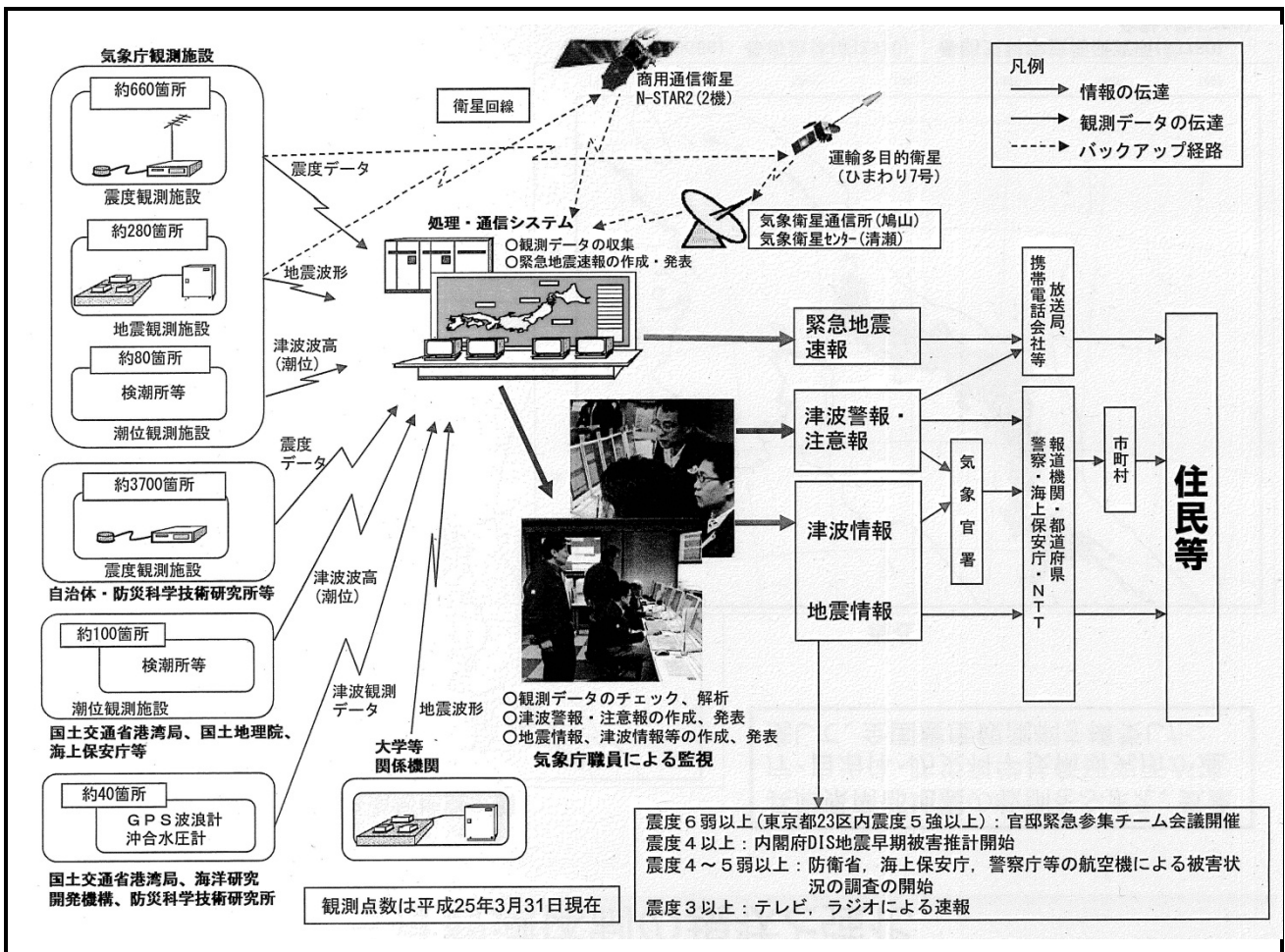
(2) 緊急地震速報（予報）の内容

- ・ 地震の発生時刻、地震の発生場所（震源）の推定値
- ・ 地震の規模（マグニチュード）の推定値
- ・ 予測される最大震度が震度3以下のときは、予測される揺れの大きさの最大（最大予測震度）
- ・ 予測される最大震度が震度4以上のときは、地域名に加えて震度4以上と予測される地域の揺れの大きさ（震度）の予測値（予測震度）及びその地域への大きな揺れ（主要動）の到達時刻の予測値（主要動到達予想時刻）

(注) 気象庁の資料に基づき、当省が作成した。



図表 1 - (1) - イ - ④ 緊急地震速報、津波警報・注意報等に係る観測から情報伝達までの流れ



(注) 1 気象庁の資料による。  
2 図中の「処理・通信システム」は、地震活動等総合監視システム (EPOS) 等を示す。

図表 1 - (1) - イ - ⑤ 平成 25 年度に気象庁が達成すべき目標について (平成 25 年 3 月 29 日付け国政評第 63 号) (緊急地震速報に係る目標の抜粋)

中央省庁等改革基本法 (平成 10 年法律第 103 号) 第 16 条第 6 項第 2 号の規定に基づき、平成 25 年度において気象庁が達成すべき目標を次のとおり定めたので、通知する。

1. 的確な観測・監視及び気象情報の充実について

気象、地震、火山現象、水象等の観測・監視能力の向上を図るとともに、関係機関と密接に連携して、観測成果等の効率的な利用を図る。また、気象情報を充実し、適時、的確にわかりやすい情報を発表するとともに、関係機関への情報提供機能の向上を図る。

[具体的な目標]  
(略)

- 緊急地震速報の震度の予想精度向上を進め、震度4以上を観測し、又は予想した地震について、予想誤差±1以下におさまる地域の割合を、平成22年度の28%から平成27年度までに85%以上とすること。

(以下略)

図表 1－(1)－イ－⑥ 「緊急地震速報評価・改善検討会運営要綱」(平成 25 年 7 月 11 日改正)(抜粋)

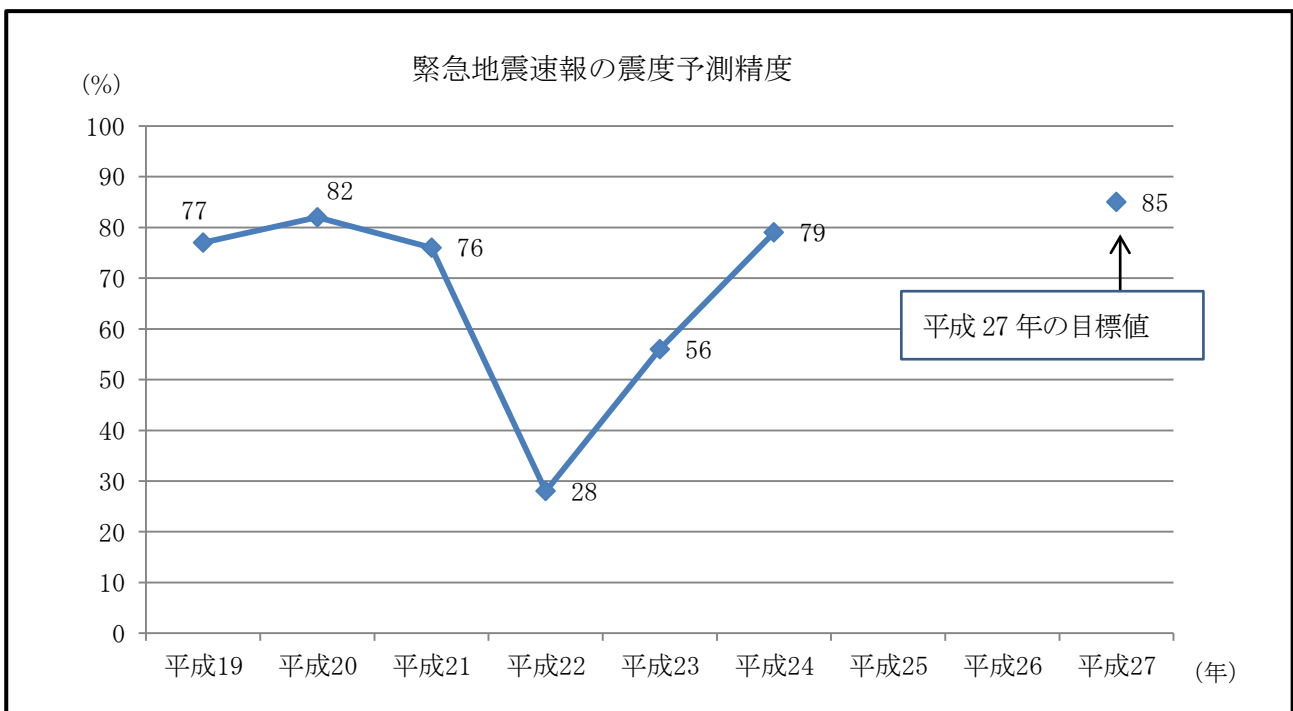
(目的)  
 第 1 条 緊急地震速報評価・改善検討会(以下、「本検討会」という。)は緊急地震速報を適切に提供・利活用するため、その運用の改善及び技術の改良のための方策等について検討し、気象庁に提言することを目的とする。

(任務)  
 第 2 条 本検討会は、次の事項について検討し、気象庁に提言するものとする。  
 (1) 緊急地震速報の運用状況及びその内容の評価  
 (2) 緊急地震速報の適切な利用等のための啓発・広報の方策  
 (3) 緊急地震速報の発表基準、情報内容、提供方法等の運用改善方策  
 (4) 緊急地震速報の発表に係る技術改良方策  
 (5) その他緊急地震速報の運用にあたり必要な事項

(本検討会の構成)  
 第 3 条 本検討会は、学識経験者及び関係機関の職員からなる委員で構成する。  
 2～5 (略)  
 第 4 条 (略)

(技術部会)  
 第 5 条 緊急地震速報の処理手法等の技術的事項について専門的に検討するため技術部会を開催する。  
 2 技術部会は、学識経験者及び関係機関の職員からなる部会委員で構成する。  
 3～7 (略)

図表 1－(1)－イ－⑦ 緊急地震速報の一般提供開始以降における震度予測精度の推移



(注) 1 気象庁の資料に基づき、当省が作成した。  
 2 震度予測精度の指標は、「震度4以上を観測した地震、または、震度4以上を予想した地震について、予想誤差±1以下におさまる地域の割合」である。

図表 1 - (1) - イ - ⑧ 緊急地震速報評価・改善検討会技術部会（第 4 回）による東北地方太平洋沖地震以降に発表した緊急地震速報（警報）の震度予測精度に係る評価（単位：事例）

区分	おおむね適切に発表した事例	発表が適切でない事例の原因別内訳					合計
		広域欠測	複数地震同時発生	地震の連続発生	単独地震に係る予測誤差	小計	
平成 22 年度	13	4	21	2	5	32	45
23	27	0	21	0	12	33	60
24	2	0	2	0	3	5	7
合計	42	4	44	2	20	70	112

- (注) 1 気象庁の資料に基づき、当省が作成した。
- 2 緊急地震速報評価・改善検討会技術部会（第 4 回）において、平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震から 24 年 8 月までに発表した 112 回の警報について震度予測精度を検証した結果を示す。
- 3 「広域欠測」とは、地震の直後に発生した大規模な停電や通信障害のため、観測データが大幅に減少したことを示す。
- 4 「複数地震同時発生」とは、活発な地震活動により、異なる場所でほぼ同時に発生した地震を分離できずに一つの地震として処理したことを示す。
- 5 「地震の連続発生」とは、同じ場所で連続して 2 つの地震が発生し、これらを 3 つの異なった地震として不適切に処理したことを示す。
- 6 「単独地震に係る予測誤差」とは、単独地震について、震源の推定、震度の予想の誤差などにより適切に発表できなかったことを示す。
- 7 「発表が適切でない事例の原因別内訳」の小計 70 事例は、警報を発表した全ての地域で震度 2 以下となった 36 事例及び警報を発表した地域のうち、1 つでも震度 2 以下の地域があった 34 事例の合計である。

図表 1 - (1) - イ - ⑨ 東北地方太平洋沖地震に関連した緊急地震速報等の技術的な問題に係る改善対策の概要

区分	概要
広域欠測対策	緊急地震速報の発表に使用する多機能型地震計について、平成 23 年度及び 24 年度に、大規模な停電や通信障害に備えるため、電力供給が途絶えても 72 時間稼働する予備電源の整備や、通信障害の際に衛星回線によるバックアップ通信を行うための機能の付加を実施
複数地震同時発生対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急地震速報について、複数の地震を同一とみなす頻度を減らすため、平成 23 年 3 月に、地震発生後、複数の観測点のデータについて、同一地震か否かの判定処理を行う範囲を、従来の半径 350km 以内から 150km 以内に絞り込む改修を実施。</li> <li>・ 緊急地震速報の発表対象とならないような小規模な地震を解析対象から外し、複数の地震を誤って結び付ける頻度を減らす改修を、平成 23 年 8 月に実施</li> </ul>
地震の連続発生対策	緊急地震速報について、従来の震源要素（マグニチュード、震源の深度等）を基にした予測手法に加え、震度観測点から一定の半径内の観測点で得られるデータから、リアルタイムに震度に相当する量を計算し、震度予測に活用する予測手法であるリアルタイム震度モニタを開発し、精度の検証作業を実施中
単独地震に係る予測誤差対策	<p>単独観測点（注）における処理項目にリアルタイム震度モニタを追加するとともに、地震検知の有無によらず、常に処理を行って電文を送信させることにより、連続的な強震動監視・予測処理のための基礎データが確保できる連続送信モードを追加することにより、単独観測点処理の高度化を予定</p> <p>（注）「単独観測点」とは、多機能型地震計が単独の観測点として検知した地震波を処理する機能であり、その処理モード等を追加することにより、緊急地震速報の高度化が期待される。</p>

（注）当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - イ - ⑩ 気象庁における緊急地震速報の発表に関する技術的困難性の説明及び精度改善のための取組状況

正確な予測や適切な対処が技術的に困難な事項	緊急地震速報の発表に関する技術的困難性の説明	精度向上に関する気象庁の取組状況
① 震源に近い場所に対する警報	震源に近い場所については、地震の第一波（P波）と主要動の到達時間差がほとんどないため、緊急地震速報の手法による予測は原理的に間に合わない。	震源に近い場所で身を守る行動をとる時間を少しでも確保するための取組として、独立行政法人防災科学技術研究所が設置している南関東を中心とした大深度地震計の観測データを利用することにより、首都圏において、従来よりも最大1秒程度早く警報を発表できる手法について、実用化に向けて精度を検証中。
② 観測網から遠い地震に係る震源の推定	震源が観測網から遠い場合、地震波を検知できる観測点の配置が偏るため、精度よく震源を推定できない。	海域における観測網を拡充するための取組として、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）により熊野灘に設置された海底地震・津波観測監視システム（DONET）の観測データを緊急地震速報に利用することとしており、データの補正方法等について検証中。
③ 巨大地震に係る地震の規模等の推定	地震の規模が大きいほど、地震現象（破壊）が終了するまでの時間が長いため、数秒から数十秒という短時間で地震の規模を精度よく推定することは困難であり、また、地震の規模が大きいほど、破壊の範囲（断層面）が大きくなるため、初期段階でその破壊方向や長さを見極めることは困難である。	震源の位置や規模の推定に依存しない予測を可能とするための取組として、リアルタイム震度モニタによる予測手法を開発・検証中。
④ 利用データの制限による予測精度の低下	ごく短時間で警報を発表するためには、少ない観測点における短時間のデータで、地震の規模や各地の震度を予測する必要があるが、データが少ない場合には精度が低下する。	平成 26 年 3 月末現在、全国 233 地点に設置した多機能型地震計を緊急地震速報の発表に利用しているが、観測網を拡充するための取組として、平成 24 年度に同観測点をさらに 50 地点増設し、26 年度中の利用開始に向けて精度検証中。
⑤ 深発地震に係る震度予測	震源が 150 km 程度より深い場合、地球内部の構造の影響で、震源の直上よりも離れた場所で揺れが大きくなるなど、震度予測が困難となる。	現在の予測手法では原理的に対応できないものであるが、この技術的境界について国民に丁寧に説明を行う予定。
⑥ 地震検知の初期段階における震源の深さの特定	観測点 1 点又は 2 点までしか地震を検知していない時点では、震源推定手法の原理から深さを特定できないことから、これを 10 km と仮定して予測を行っており、このため、実際の震源が深い場合は震度予想の誤差が大きくなる。	現在の予測手法では原理的に対応できないものであるが、この技術的境界について国民に丁寧に説明を行う予定。
⑦ 外来ノイズに対する網羅的な対処	落雷、重量物通行、工事など、外的要因で地震計にノイズが入った場合、地震として処理される場合がある。	今後発生する全てのノイズの可能性に対し、あらかじめ網羅的に対処することは困難であるが、把握できたものについて

		<p>は可能な限り対処。</p> <p>例えば、平成 25 年 8 月 8 日に、海底地震計におけるノイズの影響で近畿地方を中心に広い範囲で過大な揺れを予測し、緊急地震速報の誤報が発生した事例については、ノイズ判定タイミングを早め、観測データを送信しないようソフトウェアの改修を同年 10 月に実施済み。</p>
--	--	--

(注) 当省の調査結果による。

## ウ 津波警報等

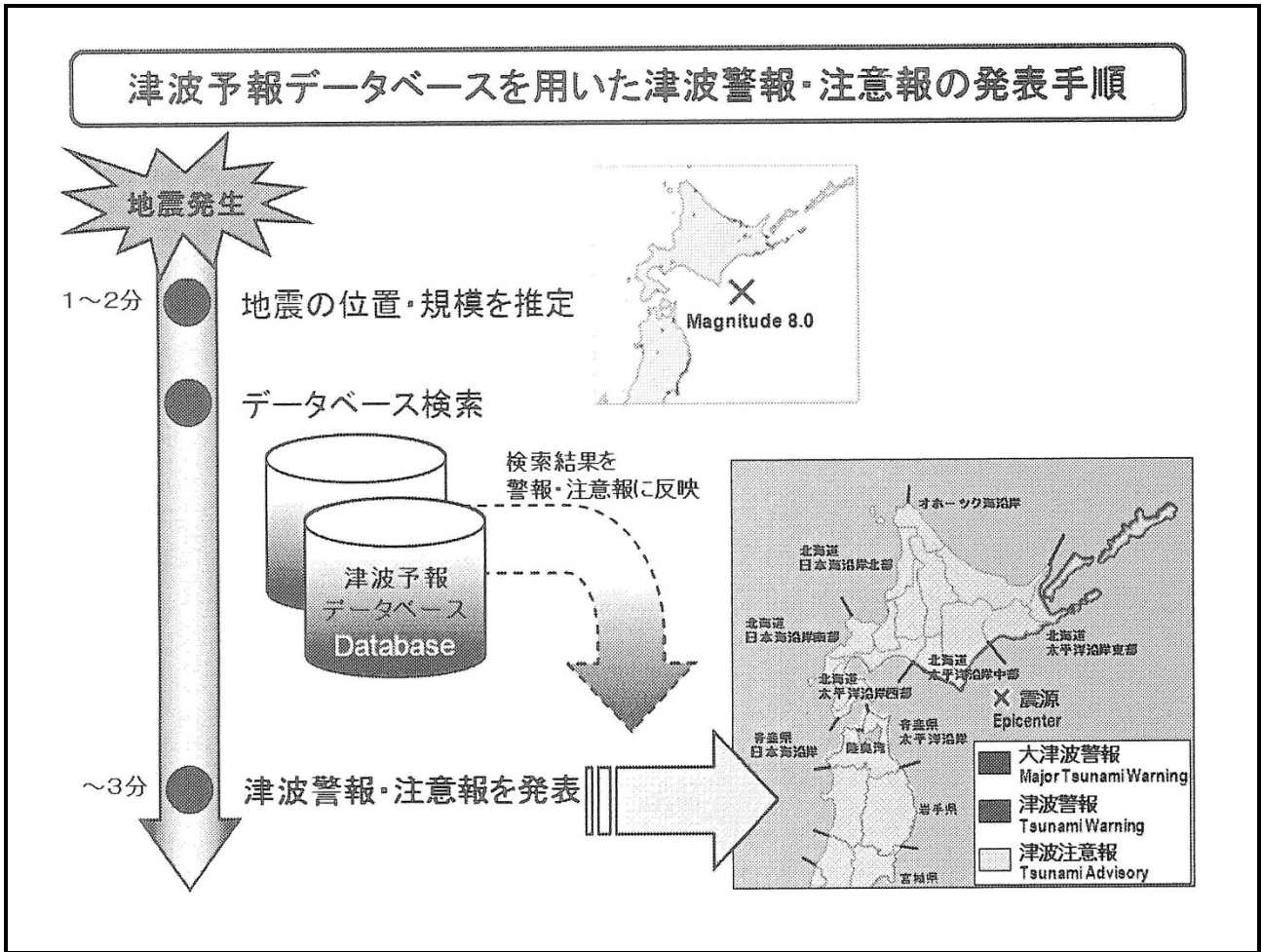
調査の結果	説明図表番号
<p>津波予報、津波注意報及び津波警報は、地震が発生した際に地震の位置と規模を求め、そこから推定される津波の高さと到達時刻を津波予報データベースで検索し、その結果を用いて、全国 66 の津波予報区について発表されるものであり、このうち災害のおそれがあると予想される津波注意報及び津波警報（以下「津波警報等」という。）については、地震検知後 3 分以内を目標として発表することとされている。</p> <p>津波予報データベースは、日本周辺において大きな地震が沿岸近くで発生した場合、発生直後から高さや到達時刻の計算を開始したのでは津波の到達に間に合わないことから、あらかじめ津波を発生させる可能性のある断層を設定して津波の数値シミュレーション（注）を行い、その結果を蓄積したものであり、日本周辺で発生した地震を想定したものほかに、太平洋の対岸等の遠地で発生した地震を想定した遠地津波データベース等がある。</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-①</p>
<p>津波予報及び津波警報等の発表基準は、地震津波業務規則（平成 6 年気象庁訓令第 2 号）により、i) 津波予報については、予想される津波の高さが高いところで 0.2m 未満である場合又は津波による災害のおそれがないと認められる場合、ii) 津波注意報については、予想される津波の高さが高いところで 0.2m 以上 1 m 以下である場合であって津波による災害のおそれがある場合、iii) 津波警報については、予想される津波の高さが高いところで 1 m を超え、3 m 以下である場合、iv) 大津波警報については、予想される津波の高さが 3 m 以上である場合とされている。</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-②</p>
<p>地震計がとらえた観測データは、地震活動等総合監視システム（EPOS）によって緊急地震速報の手法も併用して自動もしくは手動で解析され、その結果に基づいて、津波予報データベースにより予測された各予報区における津波の高さが発表基準に達した場合には、その結果を現業班員が分析・判断した上で、報道機関、都道府県等に発信されるものとなっている。</p>	<p>図表 1-(1)-イ-④（再掲）</p>
<p>気象庁は、平成 19 年 10 月、津波予測に関する技術的な知見に基づき、津波警報等の高度化に関する意見交換等を行うことを目的として、学識経験者からなる「津波予測技術に関する勉強会」（以下「勉強会」という。）を設置している。</p> <p>同勉強会では、気象庁の津波警報等の改善や高度化に資する事項及び気象庁が発表した津波警報等に関する技術的評価に関する事項について検討を行っている。</p> <p>気象庁は、津波警報等の発表件数が年に数件程度と少ないことから、その精度について統計的な検証や目標の設定は行っておらず、勉強会において、個別の発表事例ごとに予測の妥当性に関する評価を行っている。</p> <p>（注）「数値シミュレーション」とは、地震の断層運動による海底の地殻変動を計算した上で、当該地殻変動による海面の凸凹が津波として四方八方に伝わっていく様子を流体力学の方程式を用いてコンピューターで計算することによって再現するものである。</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-③</p>

<p><b>(7) 津波警報等に関する予測精度の現状</b></p> <p>a 津波の高さに関する予測精度</p> <p>気象庁が平成 22 年度から 24 年度までの間に発表した津波警報等 15 件について、津波警報等における津波の高さに関する予測精度について調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>勉強会が、平成 22 年度から 24 年度までの間に発表された津波警報等 15 件について実施した評価結果をみると、おおむね妥当な予測となった事例が 3 件となっている一方で、実際の津波よりも予測が小さかった事例が 1 件、実際の津波よりも予測が大きかった事例が 11 件となっていた。</p> <p>気象庁は、これらの予測が実際と異なったものとなった原因について、i) 実際の津波よりも予測が小さかった事例（1 件）については、東北地方太平洋沖地震に伴う津波に係るもので、巨大地震の規模推定は技術的に困難であり、ii) 実際の津波よりも予測が大きかった事例（11 件）については、地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定や断層のタイプの推定等を行うことは技術的に困難であるため、例えば、断層のタイプ（注）についてはより破壊力の大きい、逆断層と推定するなど、より安全サイドに立って予測していることによるものであると説明している。</p> <p>（注）「断層のタイプ」には次の 3 種類があり、横ずれ断層よりも正断層又は逆断層の方が、より大きな津波を起こす傾向がある。</p> <p>① 正断層は、断層面を境にして、上盤（上側の岩盤）が下盤（下側の岩盤）に対して、ずり下がるもの。</p> <p>② 逆断層は、断層面を境にして、上盤が下盤に対して、のし上がるもの。</p> <p>③ 横ずれ断層は、断層面を境にして、水平方向にずれるもの。</p> <p>b 津波の到達時刻に関する予測精度</p> <p>当省が、平成 22 年度から 24 年度までの間に気象庁が発表した津波警報等 15 件について、第 1 波の到達予想時刻に関する予測精度を調査したところ、次のとおり、第 1 波の到達予想時刻より前に津波が観測されたものが 1 件みられる。気象庁では、津波の第 1 波の到達予想時刻より前に津波が観測されたものは、東北地方太平洋沖地震に伴う津波に係るもので、巨大地震の規模推定が技術的に困難であったことによるとしている。</p> <p>（到達予想時刻より前に津波が観測されたもの）</p> <p>平成 23 年 3 月 11 日に発生した三陸沖を震源とする東北地方太平洋沖地震により、北海道太平洋沿岸東部等、各地で、到達予想時刻の前に第 1 波の津波を観測した。気象庁では、巨大地震に係る規模推定が、技術的に困難であったことから過小なものとなり、このため到達予想時刻も遅くなったものであるとしている。</p> <p><b>(4) 津波警報等の予測精度の改善対策</b></p> <p>気象庁は、発生した地震及び津波に係る解析結果を基に数値シミュレーションを随</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-④</p> <p>図表 1-(1)-ウ-⑤</p> <p>図表 1-(1)-ウ-⑥</p> <p>図表 1-(1)-ウ-⑦</p>
---	---



<p>時実施し、津波予測データベースの評価に努めているほか、次のとおり、平成 22 年チリ中部沖地震及び東北地方太平洋沖地震を踏まえた津波警報等の精度向上対策を実施している。</p> <p>a 平成 22 年チリ中部沖地震の発生を踏まえた精度改善対策</p> <p>気象庁は、平成 22 年 2 月に発生したチリ中部沖地震に伴う津波警報等で予測した津波の高さが、実際よりも高いものとなった事例（注）を踏まえ、i）海外で観測された津波の潮位を予測値と簡便に比較・評価する津波評価・解析装置を整備、ii）遠地津波データベースについて、海底地形データの解像度を 8 kmメッシュから 2.5 kmメッシュに高めるなどの改良を行っている。</p> <p>（注）平成 22 年 2 月 27 日に発生したチリ中部沖地震について、気象庁は、三陸海岸で 3メートル程度の津波を予想し、大津波警報を発表したが、観測された津波の高さの最大は、岩手県久慈港などで 1.2メートル、岩手県の陸前高田市で 1.9メートル（推定値）にとどまった事例</p> <p>b 東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえた精度改善対策</p> <p>気象庁は、東北地方太平洋沖地震について、地震の推定規模が過小評価となった結果、津波の高さの予測が実際よりも小さなものとなったことを踏まえて、i）推定したマグニチュードに係る過小評価判定処理の導入、ii）巨大地震から発生する長い周期の地震波を測定することができる広帯域強震計の整備を行っている。</p> <p>なお、気象庁は、津波観測施設の流出等があった場合においても津波警報の発表・更新が適切に実施できるよう、機動型津波観測装置の整備等を行っている。</p> <p>(ウ) 津波警報等に関する技術的困難性</p> <p>気象庁は、i）地震規模の推定、ii）断層タイプの推定、iii）波源域の推定について、津波警報の第 1 報の発表目標時間である、地震波の検知から 3 分以内に正確な推定を行うことは技術的に困難であり、当面は解消できる対策もないとしている。このため、これらの技術的困難性について国民に丁寧に説明していきたいなどとしているほか、iii）については、精度改善に向け、沖合津波観測データを用いた津波波源域の推定及びそれを用いた津波の予測手法を開発中であるとしている。</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-⑧</p> <p>図表 1-(1)-ウ-⑨</p> <p>図表 1-(1)-ウ-⑩</p>
---	---

図表 1 - (1) - ウ - ① 津波警報等の概念



(注) 気象庁の資料による。

図表 1 - (1) - ウ - ② 地震津波業務規則 (平成 6 年気象庁訓令第 21 号)

第 1 章～第 3 章 (略)

第 4 章 津波予報等

(津波予報等の実施)

第 24 条 気象庁本庁は、予警報規程別表第 2 に定める津波予報区 (以下単に「津波予報区」という。) において津波による災害のおそれがあると予想される時は、直ちに、法第 13 条第 1 項及び第 14 条第 1 項の規定により津波注意報及び津波警報並びに津波に関する海上予報及び海上警報 (以下「津波注意報等」という。) をし、予報事項及び警報事項を公衆等に周知する。

2 気象庁本庁は、担当する津波予報区において地震又は津波に関する情報の発表を行う場合であって津波による災害のおそれがないと予想される時は、その発表と同時に、津波予報をし、予報事項を公衆等に周知する。

第 25 条 津波予報等は、第 20 条第 1 項 (第 4 号及び第 5 号を除く。)、第 21 第 1 項及び第 22 条第 1 項の解析 (以下単に「解析」という。) の成果を用いて行う。

(種類及び実施基準の細目)

第 26 条 津波予報等の実施基準の細目は、次の各号に掲げる種類に応じ、それぞれ当該各号に定めるとおりとする。

(1) 津波予報予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル未満である場合又は津波による災害のおそれがないと認められる場合

(2) 津波注意報及び津波に関する海上予報予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル以上 1 メートル未満である場合であって津波による災害のおそれがある場合

(3) 津波警報及び津波に関する海上警報

イ 津波予想される津波の高さが高いところで 1 メートル以上 3 メートル未満である場合

ロ 大津波予想される津波の高さが高いところで 3 メートル以上である場合

(予想要素)

第 27 条 津波予報等の予想要素は、予想される津波の高さの程度及び到達予想時刻とする。

(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ウ - ③ 津波予測技術に関する勉強会運営要綱（平成 22 年 2 月 23 日改正）

<p>(目的)</p> <p>第 1 条 津波予測に関する技術的な知見に基づき、気象庁の津波警報や津波注意報の高度化に係る意見交換等を行なうことを目的として、津波予測技術に関する勉強会（以下「勉強会」という。）を開催する。</p> <p>(任務)</p> <p>第 2 条 勉強会は、次の事項について意見及び情報の交換を行うものとする。</p> <p><u>(1) 気象庁の津波警報・津波注意報の改善や高度化に資する事項</u></p> <p><u>(2) 気象庁が実施した津波警報・津波注意報に関する技術的評価に関する事項</u></p> <p>(勉強会の構成)</p> <p>第 3 条 勉強会は、学識経験者で構成する。地震火山部長は、勉強会の開催の都度、津波予測技術に関する学識を有する者に、勉強会への出席を依頼する。</p> <p>2 勉強会に座長を置く。</p> <p>3 座長は勉強会の会務を総理する。</p> <p>4 座長は勉強会の出席者の中から気象庁地震火山部長が依頼する。</p> <p>(会議の公開)</p> <p>第 4 条 勉強会の会議並びに勉強会の資料及び議事要旨については、原則として一般に公開するものとする。</p> <p>(その他)</p> <p>第 5 条 この要綱に定めるものの外、勉強会の運営に関して必要な事項は、気象庁地震火山部長が勉強会に諮って定める。</p>	
--	--

(注) 下線は当省が付した。

図表 1 - (1) - ウ - ④ 気象庁が発表した津波警報等に係る津波の高さに関する予測精度の検証結果（集計）  
 (単位：回、%)

区分		平成 22 年度	23	24	計	
津波警報等の発表回数		6 (100)	6 (100)	3 (100)	15 (100)	
評価	おおむね妥当な予測	1 (16.7)	0 (0)	2 (66.7)	3 (20.0)	
	実際より小さな予測 (原因：巨大地震の規模推定に係る技術的困難)	1 (16.7)	0 (0)	0 (0)	1 (6.7)	
	実際より大きな予測	4 (66.7)	6 (100)	1 (33.3)	11 (73.3)	
	原因区分	規模推定に係る技術的困難	3	3	1	7
		海域での震源決定、規模推定に係る技術的困難	1	2	0	3
断層タイプの推定に係る技術的困難		1	1	0	2	
	断層の方向の推定に係る技術的困難	0	1	0	1	

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( )内は、津波警報等の発表回数に対する割合であるが、小数点以下第 2 位を四捨五入しているため、合計が 100 にならない場合がある。

3 「評価」欄のうち「過大な予測」欄の原因区分については、過大な予測となった原因が複数にわたるものがあるため、重複がある。

図表 1 - (1) - ウ - ⑤ 気象庁が発表した津波警報等に係る津波の高さに関する予測精度の検証結果(津波警報等別)

No	津波警報等の発表年月日	発震時刻	震央地名	予測精度に係る評価	予測が妥当でない理由	左記の原因
1	平成 22 年 10 月 4 日	22 時 28 分	宮古島近海	実際より大きな予測	断層が横ずれ型で、マグニチュードと深さの関係で津波が発生しなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、断層のタイプの推定を行うことによる技術的困難</li> <li>海域での震源決定、規模推定に係る技術的困難</li> </ul>
2	平成 22 年 12 月 22 日	2 時 19 分	父島近海	実際より大きな予測	予測したマグニチュードが過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことによる技術的困難
3	平成 23 年 3 月 9 日	11 時 45 分	三陸沖	おおむね妥当	—	—
4	平成 23 年 3 月 10 日	6 時 23 分	三陸沖	実際より大きな予測	予測したマグニチュードが過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことによる技術的困難
5	平成 23 年 3 月 11 日	14 時 46 分	三陸沖	実際より小さな予測	地震の規模の見積りを過小評価	巨大地震の規模推定に係る技術的困難
6	平成 23 年 3 月 28 日	7 時 23 分	宮城県沖	実際より大きな予測	予測したマグニチュードが過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことによる技術的困難
7	平成 23 年 4 月 7 日	23 時 32 分	宮城県沖	実際より大きな予測	予測したマグニチュードが過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことによる技術的困難
8	平成 23 年 4 月 11 日	17 時 16 分	福島県浜通り	実際より大きな予測	予測したマグニチュード及び震源域の広がり過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことによる技術的困難
9	平成 23 年 6 月 23 日	6 時 50 分	岩手県沖	実際より大きな予測	予測した震源の深さが過小	海域での震源決定、規模推定に係る技術的困難
10	平成 23 年 7 月 10 日	9 時 57 分	三陸沖	実際より大きな予測	断層が横ずれ型	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、断層のタイプの推定を行うことによる技術的困難

No	津波警報等の発表年月日	発震時刻	震央地名	予測精度に係る評価	予測が妥当でない理由	左の原因
11	平成 23 年 8 月 19 日	14 時 36 分	福島県沖	実際より大きな予測	予測したマグニチュード及び震源の深さが過大	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことに係る技術的困難</li> <li>海域での震源決定、規模推定に係る技術的困難</li> </ul>
12	平成 24 年 3 月 14 日	18 時 8 分	三陸沖	実際より大きな予測	予測した断層の向きが実際と異なる	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、断層の方向の推定を行うことに係る技術的困難
13	平成 24 年 8 月 31 日	21 時 47 分	フィリピン諸島	実際より大きな予測	予測したマグニチュードが過大	地震波の検知から発表までの目標時間である 3 分以内に、地震の正確な規模推定を行うことに係る技術的困難
14	平成 24 年 12 月 7 日	17 時 18 分	三陸沖	おおむね妥当	—	—
15	平成 25 年 2 月 6 日	10 時 12 分	南太平洋 (サンタクルーズ諸島)	おおむね妥当	—	—

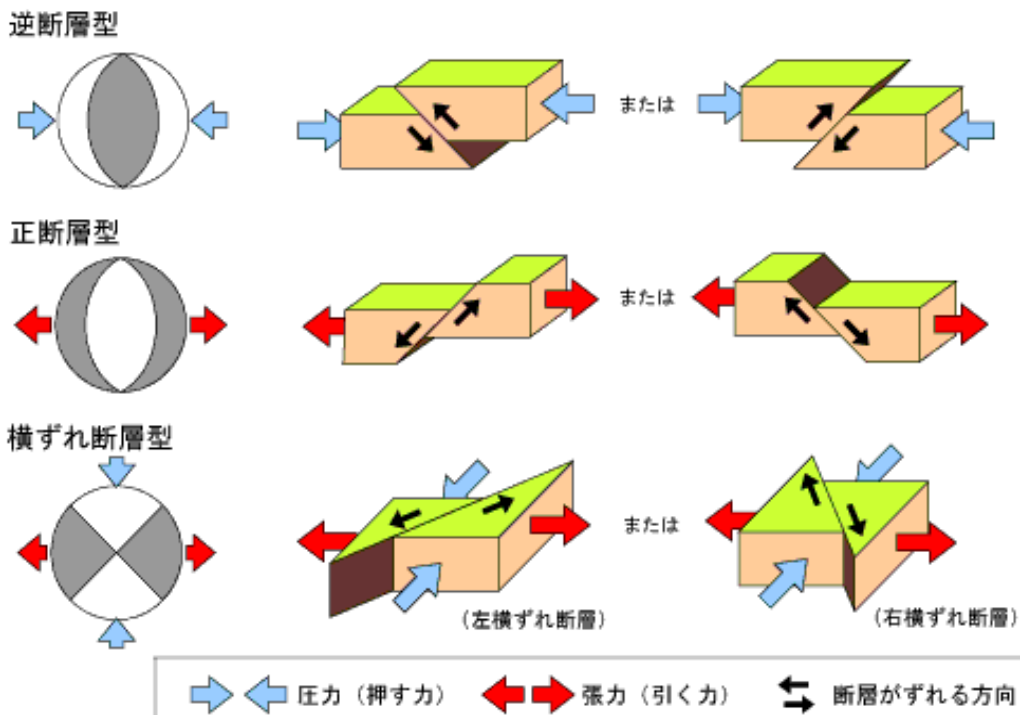
(注) 当省の調査結果による。

図表 1－(1)－ウ－⑥ 地震を発生させる断層タイプに関する概念

地震は、断層の動き方によって、大きく次の三つのタイプに分けられる。

断層の型	説明
正断層	断層面を境にして、上盤（上側の岩盤）が下盤（下側の岩盤）に対して、ずり下がるもの。
逆断層	断層面を境にして、上盤が下盤に対して、のし上がるもの。
横ずれ断層	断層面を境にして、水平方向にずれるもの。 「右横ずれ断層」＝断層に向かって相手側のブロックが右に動いた場合 「左横ずれ断層」＝断層に向かって相手側のブロックが左に動いた場合

各タイプにおける、働く力の向きの典型的な例は次のとおりであり、横ずれ断層よりも正断層又は逆断層の方が、より大きな津波を起こす傾向がある。



(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 1 - (1) - ウ - ⑦ 気象庁が発表した津波警報等に係る津波の第 1 波到達時刻に関する予測精度 (平成 22 年度から 24 年度まで)

No	津波警報等の発表年月日	発震時刻	震央地名	津波の第 1 波が到達予想時刻より後に観測されたもの又は津波が観測されなかったもの	到達予想時刻より前に到達した地点があるもの
1	平成 22 年 10 月 4 日	22 時 28 分	宮古島近海	○	
2	平成 22 年 12 月 22 日	2 時 19 分	父島近海	○	
3	平成 23 年 3 月 9 日	11 時 45 分	三陸沖	○	
4	平成 23 年 3 月 10 日	6 時 23 分	三陸沖	○	
5	平成 23 年 3 月 11 日	14 時 46 分	三陸沖		○
6	平成 23 年 3 月 28 日	7 時 23 分	宮城県沖	○	
7	平成 23 年 4 月 7 日	23 時 32 分	宮城県沖	○	
8	平成 23 年 4 月 11 日	17 時 16 分	福島県浜通り	○	
9	平成 23 年 6 月 23 日	6 時 50 分	岩手県沖	○	
10	平成 23 年 7 月 10 日	9 時 57 分	三陸沖	○	
11	平成 23 年 8 月 19 日	14 時 36 分	福島県沖	○	
12	平成 24 年 3 月 14 日	18 時 8 分	三陸沖	○	
13	平成 24 年 8 月 31 日	21 時 47 分	フィリピン諸島	○	
14	平成 24 年 12 月 7 日	17 時 18 分	三陸沖	○	
15	平成 25 年 2 月 6 日	10 時 12 分	南太平洋 (サンタクルーズ諸島)	○	

(注) 当省の調査結果による。



図表 1 - (1) - ウ - ⑧ 平成 22 年チリ中部地震の発生を踏まえた津波警報等に係る精度改善対策の概要

区分	概要
津波評価・解析装置の導入	平成 23 年度に、海外で観測された津波の潮位を予測値と簡便に比較・評価する津波評価・解析装置を整備し、観測値と遠地津波予測シミュレーション結果を比較することにより、より精度の高い津波予測に修正することを可能とする改善を実施
遠地津波データベースの改善	平成 24 年度に、遠地津波データベースについて、海底地形データの解像度を 8 km メッシュから 2.5 km メッシュに高めるとともに、数値シミュレーション計算結果と実際の観測値を比較できる観測点を国内 19 点から 239 点に増やす等の改善を実施
	遠地津波に係る数値予測シミュレーションについては、津波予測データベースの結果に加え、地震データを解析して得られる震源の位置や断層面の向き、傾き等に基づき、その場でシミュレーションを実施し、その結果を使用することにより、より精度の高い警報の発表を可能とする改善を実施

(注) 当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - ウ - ⑨ 東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえた津波警報等に係る精度改善対策の概要

区分	概要
過小評価判定処理の導入	気象庁は、東北地方太平洋沖地震について、地震の推定規模が過小評価となった結果、津波の高さの予測が実際よりも小さな値となったため、推定したマグニチュードが過小評価となっていないかどうかを判定する解析手法を、平成 24 年度までに導入し、地震発生から約 3 分後に発表される津波警報第一報の段階で、マグニチュード 8 を超える巨大地震の規模を過小評価している可能性がある場合には、地震が発生した領域で想定される最大規模のマグニチュードを使用して、津波の高さの予測が小さくなることを防ぐことができるとしている。
広帯域強震計の整備	気象庁は、巨大地震について地震の規模の推定を適切に行うため、マグニチュード 8 を超えるような巨大地震から発生する長い周期の地震波を測定することができる広帯域強震計を全国 80 地点に設置し、平成 25 年度から運用を開始している。
津波観測網の強化	気象庁は、東北地方太平洋沖地震に伴う津波により津波観測計等が流されたことで欠測が発生したことを受け、既設の沿岸津波観測施設の非常電源及び通信機能の強化を図るとともに、予期せぬ観測施設の破壊に備えて機動型津波観測装置を整備している。

(注) 当省の調査結果による。

図表 1 - (1) - ウ - ⑩ 気象庁における津波警報等の発表に関する技術的困難性の説明及び精度改善のための取組状況

正確な予測や適切な対処が技術的に困難な事項	津波警報等の発表に関する技術的困難性の説明	精度改善に関する気象庁の取組状況
地震規模の推定	地震の発生後、地震の規模を最もよく反映するモーメントマグニチュードを決定するためには15分程度を要することから、地震波の検知から発表までの目標時間である3分以内に気象庁マグニチュードで適切に規模を推定できない可能性のあるマグニチュード8をこえる地震の正確な規模推定を行うことは、技術的に困難。	現在のところ、このような状況を技術的に解消できる対策はなく、一方で、この状況を踏まえて過小評価判定処理を導入するとともに、これに対応した津波警報の発表方法の改善を平成25年3月に実施。また、この技術的困難性について国民に丁寧に説明を行う予定。
断層のタイプ等の推定	地震の発生後、津波の大きさに影響する断層のタイプや方向を決定するためには15分程度を要することから、地震波の検知から発表までの目標時間である3分以内に断層タイプの正確な推定を行うことは、技術的に困難。	現在のところ、このような状況を技術的に解消できる対策はなく、この技術的困難性について国民に丁寧に説明を行う予定。
波源域の推定	気象庁では、より精度良く津波の予測を行うためには、波源域(注)を知ることが重要であるが、これを地震波の検知から発表までの目標時間である3分以内に決定することは、技術的に困難。 (注)「波源域」とは、地震直後の津波の発生領域である。	気象研究所において、沖合津波観測データを用いた津波波源域の推定及びそれを用いた津波の予測手法を開発中で、将来的にこの手法を用いた津波警報の更新を実施する予定。

(注) 当省の調査結果による。

(2) 防災情報に関する精度検証の適切な実施及び検証結果の積極的な公表

勸告	説明図表番号
<p>気象庁は、防災情報のうち、気象予報・警報等の防災気象情報に係る精度検証及び検証結果の公表に関する基本的な考え方について、実施要領において、「予警報を有効・適切に利用するためには、その品質表示とも言える予報精度も併せて提供することが必要である。また、予報精度を高めるためには、予警報を組織的・定常的かつ客観的に評価し、その成果を予報技術の選別や予報技術の改良・開発に反映させる必要がある。」としている。</p>	図表 1-(2)-①
<p>なお、このような考え方については、気象業務の評価に関する懇談会（第 15 回）（平成 22 年 3 月 17 日開催）（注 1）において、当時の気象庁長官が、例えば大雨警報については、警報は発表したが災害が起きないといった例が多くあるため、国民において警報の軽視につながらないか懸念しており、このため、「我々としては、技術的には最大限努力して良い情報を出そうとしています。それでもこういう予測精度なので、皆様方にはそのこのマージンをとってご活用いただきたい」という論旨で説明することが大切である旨の発言を行っているほか、防災気象情報の改善に関する検討会（第 1 回）（平成 24 年 10 月 11 日開催）（注 2）においては、外部有識者から「気象警報が空振りした場合には、過去の災害や観測記録と比べて今回の現象がどの程度だったのかなどをその都度住民に説明することで、警報に対する住民の理解が深まるのではないか。」との指摘が行われている。</p>	図表 1-(2)-②
<p>気象庁は、防災情報のうち緊急地震速報及び津波警報・注意報については精度検証及び検証結果の公表に関する基本的な考え方を示していないが、いずれも防災気象情報に準ずるとしている。</p> <p>(注) 1 「気象業務の評価に関する懇談会」は、気象庁が、気象庁業務について客観的での確な評価を行うとともに評価手法の開発・改良を進めるため、外部有識者から、中立的な観点による専門的知見に基づく意見・助言を得ることを目的として、平成 13 年度から開催しているものである。</p> <p>2 「防災気象情報の改善に関する検討会」は、気象庁が、同庁の防災気象情報が地方公共団体の防災活動や国民の防災行動により一層有効に活用されるよう、防災気象情報の在り方と改善の方向性について外部有識者による検討を行うことを目的として、平成 24 年度から 25 年度にかけて開催したものである。</p>	図表 1-(2)-③
<p><b>ア 防災情報に関する精度検証の実施及び検証結果の公表</b></p> <p>今回、気象庁における防災情報に関する精度検証の実施状況、検証結果の公表状況等を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p><b>(7) 実績評価及び気象庁業務評価の結果の公表</b></p> <p>国土交通大臣は、防災気象情報の中でも社会的影響の大きい「台風中心位置の 72 時間先の予報誤差」について、気象庁長官に対し毎年度達成すべき目標の数値を提示し、次年度に達成度の評価を実施するとともに、その結果を国土交通省のウェブサイトで公表している。</p>	

また、気象庁は、気象庁業務評価を行い、台風予報の精度、大雨警報のための雨量予測精度、大雪に関する情報の改善（豪雪地域における冬季の降水量予測の精度）、天気予報の大外れ日数などについて、毎年度業務目標を定めて精度を評価し、気象業務の評価に関する懇談会において外部有識者の見解を聴取した上で、次年度に評価結果を取りまとめ、気象庁ウェブサイトで公表している。さらに、台風中心位置の予報誤差については、数値目標が定められた72時間先に加えて24時間、48時間、96時間、120時間先についても評価を実施しており、その結果を気象庁ウェブサイトにおいて公表している。

#### (イ) 気象警報等

##### a 精度検証の実施状況

気象庁は、実施要領に基づき、天気予報について精度検証を行うこととしているほか（注1）、気象警報（大雨、暴風及び暴風雪警報）、洪水警報、波浪警報及び高潮警報並びに気象注意報（大雨、強風及び風雪注意報）、洪水注意報、波浪注意報及び高潮注意報（以下「警報等」という。）について発表・解除などの運用状況の検証を行うこととしている。このうち雨と風に関するものについては、予想した現象（注2）の有無など警報等の的確性や運用に関する妥当性などの評価が可能な検証を行うこととしており、i) 適中（注3）、ii) 空振り（注4）、iii) 捕捉（注5）及びiv) 見逃し（注6）の回数とその比率並びにv) 先行時間（リードタイム）（注7）及びvi) 解除のタイムラグ（注8）の平均を算出することとしている。

実施要領に基づく警報等に係る精度検証は、発表した警報等ごとに、雨量等が警報等の発表基準（注9）に到達するかどうかの予測が、実際の雨量等の推移に対して適切であったかどうかを検証するものとなっている。

このため、当該精度検証では、警報発表から災害発生までのリードタイム等の確認を目的としておらず、大雨等による災害に対する防災・減災の効果を検証できるものとなっていない。

気象庁では、住民等の利用者に対し、警報等に係る防災気象情報としての評価を正しく伝えることができるような防災・減災効果を踏まえた精度検証について、従来から実施方法等の検討を行っているものの、災害発生には、気象以外にも様々な要因があることから、こうした精度検証については困難が伴うとして、まだ実施には至っていないとしている。

- (注) 1 実施要領に基づく天気予報の精度検証については、1-(1)-ア参照。  
2 ここでいう現象とは、警報等の基準又はそれに準ずる値に達した大雨や強風をいう。  
3 「適中」とは、警報等の発表期間内に予想した現象が発生した場合をいう。  
4 「空振り」とは、警報等の発表期間内に予想した現象が発生しなかった場合をいう。  
5 「捕捉」とは、現象発生時に警報等が発表されていた場合をいう。  
6 「見逃し」とは、現象発生時に警報等が発表されていなかった場合をいう。

図表1-(2)-①  
(再掲)

- 7 「先行時間（リードタイム）」とは、発表時刻から現象発生時刻までの時間差をいう。
- 8 「解除のタイムラグ」とは、現象終了時刻から解除時刻までの時間差をいう。
- 9 警報等の発表基準は、警報等に基づき避難勧告等を行う市町村に対し、例えば、雨量基準を何ミリと設定した場合、地域の過去のデータからどの程度の災害捕捉率等になりうるかをあらかじめ示した上で、市町村の意向を踏まえて設定しているものである。

b 精度検証結果の公表状況

気象庁は、実施要領に基づき、検証資料のうち天気予報の精度表示を行ったものについては必要に応じて公表することとしているが、気象警報等の精度検証結果については公表することとしていない。

気象庁では、その理由について、当該精度検証結果をそのまま公表しても、住民等の利用者に対し、警報等の防災気象情報が住民の避難等にどの程度役立っているかなど、その有効性に係る評価を正しく伝えることができないためとしている。

一方、気象庁は、災害をもたらすなど社会的影響の大きい気象現象が発生した場合、「災害時自然現象報告書作成指針」（平成5年3月15日付け気企第99号）に基づき、「災害時自然現象報告書」（災害時気象速報）を作成し、気象庁ウェブサイトにおいて公表している。

しかしながら、同報告書は、当該現象の終了後に、気象の経過、気象台の対応状況、被害状況等について速報的に取りまとめるものであり、当該現象に係る警報等の発表状況は記載されているものの、現象の発生状況を踏まえた予測精度の検証や、予測に係る技術的な困難性について住民等一般の利用者向けの解説等を行うものとはなっていない（注）。

なお、気象庁では、社会的影響の大きい台風や集中豪雨などの気象現象は、様々な要因によって発生するものであることから、警報等の発表事例について個別に検証を行うことが、予測精度等に係る利用者の理解に資するとしている。

（注）災害時気象速報の記載の例を示すと、次のとおりである。

- ① 平成26年3月に発行した「発達した低気圧による2月13日から2月19日の大雪、暴風雪等」では、東京都千代田区等について、降雪量の推移と大雪警報等の発表解除タイミングを比較した図を示すに止まり、一般利用者の理解に資するような解説は記載されていない。
- ② 平成26年9月に発行した「平成26年台風第8号及び梅雨前線による7月6日から11日にかけての大雨及び暴風」では、降水量の推移と大雨警報等の発表解除タイミングを比較した図を示すに止まり、一般利用者の理解に資するような解説は記載されていない。

図表1-(2)-④

図表1-(2)-⑤

(ウ) 緊急地震速報

a 精度検証の実施状況

緊急地震速報のうち、警報については、住民等の一般利用者が地震発生時に身

図表1-(2)-⑥

を守る行動をとるために利用することが、予報については、鉄道事業者、製造業者等の高度利用者が、事故の防止や危険の回避等のために利用することが、それぞれ想定されており、平成 22 年度から 24 年度までの発表回数の合計は、警報が 118 回、予報が 5,922 回となっている。

しかし、気象庁は、緊急地震速報の震度予測精度の検証に当たって警報と予報とを区分しておらず、地震波の検知から数回発表するもののうち、予測精度が最も安定する最終報のみを対象として精度を算出し、これを緊急地震速報全体としての精度としており、警報の精度検証及び最終報以前に複数回発表された予報の精度検証は実施していない。ちなみに、平成 24 年度の緊急地震速報全体の精度は 79%であるが、警報の精度を算出した場合には 69.9%と低くなっている。

気象庁は、緊急地震速報の精度検証に当たって警報と予報とを区分していない理由について、警報も予報も一連の予測技術に基づいて発表された情報であることから、技術的な検証も一体のものとして行うことが妥当と判断していたためとしている。

また、気象庁では、予報の精度検証を最終報で行うことについて、高度利用者に対するニーズの把握結果に基づくものではないが、予報の利用者がどの時点の情報を利用しているかについては、利用形態によっても地震の状況によってもそれぞれ異なるものであることから、技術的な検証を一定の基準で行うためには最終報で行うのが妥当であるとしている。

#### b 精度検証結果の公表状況

気象庁は、緊急地震速報全体の精度のみを公表しているため、一般利用者又は高度利用者が、それぞれ警報又は予報を有効に利用するために、その精度や予測技術の現状について理解を深めることができないものとなっている。

また、特に予報については、次のとおり、事業者によって様々な方法で活用されていることから、それぞれの活用の実態を踏まえた精度検証結果を提供することは、事業者が予報を利用して安全対策を講ずるに当たり、その有効性や効率性、対策の効果等を検討する上で有効と考えられる。

(予報の活用例)

##### ① 鉄道事業者

予報を受けて鉄道沿線の被害推定を行うシステムにより被害が推定された場合に、列車に自動的に音声を送り、運転士が列車を直ちに停止

##### ② 製造業者（工場）

予報において予測震度が 5 弱を超えた場合に、自動的に、構内放送を行うとともにガス遮断弁を緊急閉鎖

##### ③ 建設業者

予報を受けて全国の建設現場の地盤データ等と照合し、震度 4 以上の揺れが予想される建設現場に対し、揺れの強さや到達予測時刻を自動的に配信

④ 医療機関

予報において予測震度が4を超えた場合に、患者の閉じ込めを防ぐため、放射線治療室の扉を自動的に開放し、連動して治療装置を停止

(I) 竜巻注意情報等

a 精度検証の実施状況

気象庁は、竜巻注意情報及び竜巻発生確度ナウキャストについて精度検証を実施しており、発表事例ごとの検証を行なうとともに、竜巻注意情報の発表回数に対する竜巻等の突風を予測できた同情報の発表回数の比率（適中率）、竜巻等の突風事例数に対する竜巻等の突風を予測できた同情報の発表回数の比率（捕捉率）等を算出している。

b 精度検証結果の公表状況

気象庁は、竜巻注意情報及び竜巻発生確度ナウキャストについて、発表事例ごとの検証結果及び年次ごとの統計的な精度検証結果を気象庁ウェブサイトにおいて公表するとともに、その適中率が5%から10%、捕捉率が20%から30%といずれも高くないことを明示した上で、当該精度を踏まえた利用の仕方や竜巻から身を守る方法等について解説している。

これらは、利用者には、防災情報の予測精度を理解した上で、当該情報に基づき必要な行動を取ることを促す観点から有効なものとなっている。

図表1-(2)-⑦

イ 正確な予測等に係る技術的困難性の説明

気象庁は、前述のとおり、気象業務法に基づき、予報・警報等の産業、交通その他の社会活動に対する利用を促進することとされており、この一方で、現在、気象庁が行う予報・警報等においては、前述のとおり、現時点では技術的に精度の高い予測が困難な現象が存在するものとなっている。

今回、気象庁における防災情報について、正確な予測が困難である事項等に係る利用者の理解に資する説明の実施状況等について調査した結果は、次のとおりである。

(7) 首都圏の大雪予報

気象庁本庁では平成25年1月14日、太平洋側の広い範囲で降雪となり、同庁の予報では積雪の可能性は低いとされていた首都圏においても積雪が発生し、交通機関が大きく乱れるなどの社会的な影響が発生した事例を踏まえ、南関東地域における積雪の可能性についてより適切な注意喚起を行うよう、降雪に関する気象情報の見直しを行っている。

また、気象庁本庁は、当該事例について技術的な検証を行い、その結果については、「平成25年度数値予報研修テキスト」（平成25年11月、気象庁予報部）、「平成25年度予報技術研修テキスト」（平成26年2月、気象庁予報部）において、予報技術者向けの専門的な内容のレポートとして取りまとめているほか、気象予報事業者向けの説明会を行っている。

図表1-(2)-⑧

<p>しかし、これらの対応においては、当該事例に係る降雪予測の難しさなど予測技術の現状に関する住民等向けの説明は行われていない。</p> <p>なお、気象庁は、その後、当該事例について、住民等一般の利用者向けの資料である「気象業務はいま 2014」（平成 26 年 6 月、気象庁）において解説を行っており、同資料については気象庁ウェブサイトにおいても公表している。</p>	
<p><b>(イ) 緊急地震速報（警報）</b></p>	
<p>a 警報が有効なものとならない事情に係る説明の実施状況</p> <p>気象庁が、平成 22 年度から 24 年度までの間に発表した警報 118 件をみると、</p> <p>i) 全ての発表地域について、地震の主要動が到達する前に発表できたものが 20 件（16.9%）、ii) 一部の発表地域について、地震の主要動が到達する前に発表できたものが 87 件（73.7%）ある一方、iii) 全ての発表地域について、地震の主要動が到達した後の発表となり、警報が有効とならなかったものが 11 件（9.3%）みられ、当該 11 件は、地震波の検知から警報を発表するまでに 32 秒から 94 秒を要したものとなっている。</p> <p>気象庁では、このように地震波の検知から警報を発表するまでに数十秒を要した結果、全ての警報発表地域について地震の主要動が到達した後の発表となった原因について、震度予測の結果、警報発表条件を若干下回る状態がしばらく続いたことによるものであり、このような地震について、その判定を早めることは本質的にできないとしている。</p>	<p>図表 1-(2)-⑨</p>
<p>しかしながら、気象庁ウェブサイトにおける「緊急地震速報の限界」の解説においては、「解析や伝達に数秒程度かかるため、震源に近い場所については、緊急地震速報の提供が強い揺れの到達に間に合わない」としているのみで、警報発表までに数十秒を要する事情に係る説明は行われていない。</p>	<p>図表 1-(2)-⑩</p>
<p>b 予測精度の評価における技術的困難性の説明の実施状況</p> <p>気象庁は、「第 4 回緊急地震速報評価・改善検討会技術部会」（平成 24 年 10 月 1 日開催）において、平成 23 年に発生した東北地方太平洋沖地震から 24 年 8 月までの間に発表された警報 112 件について、震度の予測精度に関する個別の評価を行っており、このうち 42 件については、「概ね適切に発表した事例」と判定している。</p>	<p>図表 1-(1)-イ-⑧（再掲）</p>
<p>しかしながら、当該 42 件のうち 4 件は、上記 a iii) の「全ての発表地域について、地震の主要動が到達した後の発表となったもの」であり、その原因は、上記のとおり、迅速な判定が技術的に困難であることによるが、その旨の説明は行われていない。</p>	<p>図表 1-(2)-⑪</p>
<p><b>(ウ) 津波警報・注意報</b></p>	
<p>気象庁は、勉強会において、平成 22 年度から 24 年度までの間に発表された津波警報・注意報 15 件について評価を行い、概ね妥当な予測となった事例が 3 件</p>	<p>図表 1-(1)-ウ-④（再掲）</p>



(20.0%)、実際の津波よりも予測が小さかった事例が1件(6.7%)、実際の津波よりも予測が大きかった事例が11件(73.3%)となっている。

気象庁では、これらの予測が実際と異なったものとなった原因について、i) 実際の津波よりも予測が小さかった事例(1件)については、巨大地震の正確な規模推定を行うことが現在の技術では困難であるため、ii) 実際の津波よりも予測が大きかった事例(11件)については、地震波の検知から発表までの目標時間である3分以内に地震の正確な規模推定や断層のタイプの推定等を行うことが現在の技術では困難であることから、例えば、断層のタイプについてはより大きな津波を起こす正断層又は逆断層と推定するなど、より安全性を重視した予測を行うこととしているためとしている。

しかしながら、これらの事例について、気象庁ウェブサイトにおいて公表されている勉強会資料及び個別の発表事例に係る解説資料をみると、例えば、「津波の高さが予測より低かった理由は、横ずれ断層であったためと考えられる。」「津波を予測したが観測されなかった理由は、津波警報・注意報を発表するときに求めたマグニチュードが、最終的に求めたモーメントマグニチュードより少し大きかったためと考えられる。」等と記載されており、地震の発生源である断層に係る推定の相違、地震の規模の過大な見積もり等、予測が実際と異なったものとなった直接の理由は記載されているものの、これらを短時間で正確に推定することが困難である事情の説明は行われていない。

以上のように、現時点では技術的に精度の高い予測が困難な現象を対象とする予報、警報等について、利用者における有効活用を促進するためには、情報の意味や情報を発表する意義、情報を受けて取るべき行動等について利用者への普及啓発を行うことはもとより、現時点では精度の高い予測が技術的に困難であることに係る情報提供を積極的に行い、予測技術の現状等に係る利用者の理解を深めることが重要と考えられる。

## ウ 精度検証結果の分かりやすい表示等(府県天気予報)

今回、府県天気予報に係る精度検証結果の表示の状況及び利用者の理解に資する説明の実施状況を調査した結果は、次のとおりである。

### (7) 府県天気予報に係る精度検証結果の表示の状況

気象庁は、府県天気予報について、実施要領に基づく精度検証を実施しており、その結果について、府県予報区のうち予報を発表する气象台等が所在する一次細分区域ごとに、降水の有無の適中率、気温の予報誤差等を気象庁ウェブサイトにおいて数値で公表している。また、全国及び地方予報区ごとに集計した月平均値及び年平均値の平成4年から25年までの22年間の経年変化を折れ線グラフで、全国及び地方予報区ごとの月別の集計値に係る前年値及び例年値の比較を棒グラフでそれぞれ表示している。さらに、月ごと、地域ごとの予測精度の違いについては、全国及び地方予報区ごとの降水の有無の適中率及び気温の予報誤差に係る例年値を気

図表1-(2)-⑫

図表1-(2)-⑬

象庁ウェブサイトにおいて公表している。

この例年値については、表形式で数値のみを示しているため、予測精度の月ごとの変化や地域差等が分りにくいものとなっている。

#### (イ) 府県天気予報の精度の地域差等に係る説明の実施状況

当局が、府県天気予報の17時発表の明日予報における降水の有無の適中率について、地方予報区ごとの例年値と比較したところ、次のとおり、年平均値及び月平均値について地方予報区ごとに違いがみられる。

① 11 地方予報区ごとの年平均値をみると、最も高い東海地方及び九州南部地方が85%であるのに対し、最も低い北海道地方及び沖縄地方は78%となっている。

図表 1-(2)-⑭

② 11 地方予報区ごとの月平均値をみると、予報区ごとに月ごとの適中率の変化の状況が異なっており、例えば、北海道地方においては1月の精度が最も低く、6月の精度が最も高いのに対し、関東甲信地方においては1月の精度が最も高く、7月の精度が最も低いなどの違いがみられる。

図表 1-(2)-⑮

気象庁は、府県天気予報の予報精度に地域や月による違いがある理由について、予報の難易度が地域や月によって異なるためと説明しているが、気象庁ウェブサイトにおいてはその旨の説明がないため、一般の利用者は、こうした予報技術の現状について理解を深めにくいものとなっている。

#### エ 気象庁ウェブサイトにおける精度検証結果の公表

今回、気象庁ウェブサイトにおける防災情報に係る精度検証結果の公表状況を調査した結果は、次のとおりである。

① 府県天気予報の精度検証結果の公表状況をみると、全国 56 の府県予報区を構成する 142 の一次細分区域のうち、精度検証結果が公表されているものは、予報を発表する气象台等が所在する一次細分区域 56 区域 (39.4%) に限定されている。

図表 1-(2)-⑯

この結果、例えば、府県予報区である東京都については、一次細分区域である東京地方については精度検証結果が公表されているが、同じく一次細分区域である伊豆諸島北部、伊豆諸島南部及び小笠原諸島については公表されておらず、これらの地域の住民はウェブサイトにおいて居住する地域に関する精度検証結果を知ることができないものとなっている。

気象庁では、精度検証結果の公表対象区域を限定している理由について、平成4年度に精度検証を開始した当時は、官署が所在する一次細分区域のデータしか集計できないシステムであったため、また、その後も、府県天気予報とその地方予報区集計、全国集計の値の統計資料の継続性の確保等の観点から、これらの値を計算する基となる一次細分区域は変更せず、種々の齟齬が生じないように、公表する範囲もそれらの区域に限ってきたとしている。

② 気象庁は、全国の 11 地方予報区に係る天気予報の予報精度として、全国の 142 の一次細分区域のうち、予報を発表する气象台等が所在する 56 の一次細分区域の

予報精度を地方予報区ごとに集計したものを公表しているが、これが地方予報区内の全ての一次細分区域の予報精度を集計したものではないことについては、気象庁ウェブサイトの「検証方法の説明」ページにおいて、「発表官署の所在している予報区に対して発表された予報を検証しています。」と記載しているのみとなっている。

- ③ 予報等の発表内容を掲載するページ（以下「発表ページ」という。）と精度検証結果を掲載するページ（以下「精度検証ページ」という。）とのリンクの設定状況をみると、予報部に係る「竜巻注意情報」及び地震火山部に係る「津波警報・注意情報」については、精度検証ページに至るリンクが設定されているが、予報部に係る「府県天気予報」、「週間天気予報」、「台風中心位置予報」、「降水短時間予報」及び「竜巻発生確度ナウキャスト」については、精度検証ページに至るリンクがない。

このため、一般の利用者が発表ページを見て精度検証結果を知りたい場合には、精度検証ページをあらためて探す必要があり、利便性に欠けるものとなっている。

また、「竜巻発生確度ナウキャスト」については、同じ予測技術に基づく「竜巻注意情報」の発表ページには精度検証ページに至るリンクが設定されていることから、同種の予測についてもリンクの設定状況が異なるものとなっている。

- ④ 緊急地震速報については、個別の発表事例のページ（注）と統計的な精度検証資料、個別の発表事例に係る検証資料とのリンクがないため、一般の利用者が関連する資料を閲覧する場合には、一旦ホームページに戻る等により資料が掲載されたページをあらためて探す必要があり、利便性に欠けるものとなっている。

（注）緊急地震速報については、その発表に即時性が求められることから、予測情報はウェブサイトに掲載されておらず、発表事例ごとの関係資料が掲載されている。

なお、気象庁は、防災情報の精度検証結果の公表に係る基準等を策定しておらず、公表に当たっては、庁内の部局ごとに、公表内容等に係る意思決定を行っていることから、このことが、上記の状況の一因となっている可能性がある。

#### 【所見】

したがって、国土交通省は、気象庁が発表する防災情報に関する予測精度及びその検証結果について利用者の理解を深めるとともに、その信頼性を確保する観点から、次の措置を講ずる必要がある。

- ① 気象警報等について、防災・減災の観点から精度検証の実施方法を見直すことにより、社会的影響の大きな災害をもたらした気象現象に係る警報等発表事例について、当該現象の予測精度等を個別に検証し、その結果を公表すること。

また、緊急地震速報について、様々な利用者における活用方法の把握を行い、それぞれの活用の実態を踏まえた精度検証を実施するとともに、その結果を公表すること。

- ② 気象警報、緊急地震速報、津波警報等の防災情報について、正確な予測が困難である事項、予測の結果が有効な情報とならない事項等がある場合には、気象庁ウェブサ

図表 1-(2)-⑰

<p>イトにおいて、それぞれの場合における技術的課題等について解説を行うこと。</p> <p>③ 府県天気予報について、地域ごとの精度や精度向上の状況等がより分かりやすいものとなるよう、実施要領に基づく精度検証結果の表示方法を工夫するとともに、精度検証結果において明らかとなった地域や季節による予測精度の違い等については、利用者の理解に資するような資料を作成し、公表すること。</p> <p>④ 上記の実施に併せて、精度検証結果が、利用者にとってより活用しやすいものとなるよう、予報等の発表ページと精度検証ページ等のリンクを適切に行うなど、気象庁ウェブサイトにおける公表のあり方について検討すること。</p>	
--	--

図表 1 - (2) - ① 予警報総合評価業務実施要領第 2 版（平成 9 年 3 月気象庁予報部）（抜粋）

（序）

予警報を有効・適切に利用するためには、その品質表示とも言える予報精度も併せて提供することが必要である。また、予報精度を高めるためには、予警報を組織的・定常的かつ客観的に評価し、その成果を予報技術の選別や予報技術の改良・開発に反映させる必要がある。

## 第 1 章 総説

### 1. 1 目的

予警報総合評価業務においては、府県天気予報（気象官署予報業務規則（昭和 29 年中央气象台達第 10 号）第 11 条第 3 項第 1 号に定める府県天気予報をいう。以下、同じ。）、地方天気分布予報（以下、「分布予報」という。）、地域時系列予報（以下、「時系列予報」という。）、週間天気予報および特別警報・警報・注意報（以下、「警報等」という。）について組織的、定常的にその予報精度を検証し評価を行い、予報技術および予報精度の改善に反映させるとともに、予報精度を公表して社会の諸分野における予報および警報等（以下、「予報・警報」という。）の有効利用を図ることを自的とする。

### 1. 2～1. 5 （略）

### 1. 6 検証資料の公表

検証資料のうち予報の精度表示を行ったものについては、必要に応じて公表する。

（以下略）

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ② 「気象業務の評価に関する懇談会（第 15 回）」（平成 22 年 3 月 17 日開催）議事録（抜粋）

（略）

#### 【気象庁長官】

「(略) 一方で防災情報の問題につきましては、例えば大雨警報の精度をきちんと調べますと、あまり良くありません。結果的には空振り、つまり警報は出したけれどもひどい災害は起きないとか、警報は出して、ある程度雨も降ったけれども被害にはつながらないとか、といったことがかなり多くなります。これは国民の皆さん方にとって、警報の軽視や、避難へのハードルを高くすることにつながる、つまり、いつもこの調子で警報が出るのであれば避難しなくてもいいか、という印象を作っているのではないかという懸念を、常々持っています。しかしながら、見逃し、つまり警報が出ていないけれどもひどい災害が起きたときに、影響が非常に大きいことから、我々としては激しい現象が起きる恐れを警報という形できちんと表現することを常々やっております。加えて、このように精度に限りのある情報を使って、国民の皆さんにうまく避難してくださいということを説明する大前提として、「我々としては、技術的には最大限努力して良い情報を出そうとしています。それでもこういう予測精度なので、皆様方にはそのこのマージンをとってご活用いただきたい」という論旨でご説明することが大切だと思っています。

私たちは情報を発表する側ですから、情報の精度・品質は重々承知していますが、往々にしてその説明が足りていないのだろうと思います。ですから、「大雨警報の精度を高める努力を一方ではしております。現在の技術レベルではこういうときもあります。だけれども実際に起きる被害にはこんなこともありますから、それを含んで逃げてください。」というような説明をするよう、職員には折があるたびに話しておるつもりです。」

（以下略）

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ③ 「防災気象情報の改善に関する検討会（第 1 回）議事要旨（平成 24 年 10 月 11 日）（抜粋）

（委員からの主な意見）  
 （略）  
 ○ 個人が市町村単位の情報を受けても範囲が広すぎるのではないか。住民向けにもメッシュ情報の様な詳細な情報を出していくべきではないか。また、気象警報が空振りした場合には、過去の災害や観測記録と比べて今回の現象がどの程度だったのかなどをその都度住民に説明することで、警報に対する住民の理解が深まるのではないか。  
 （以下略）

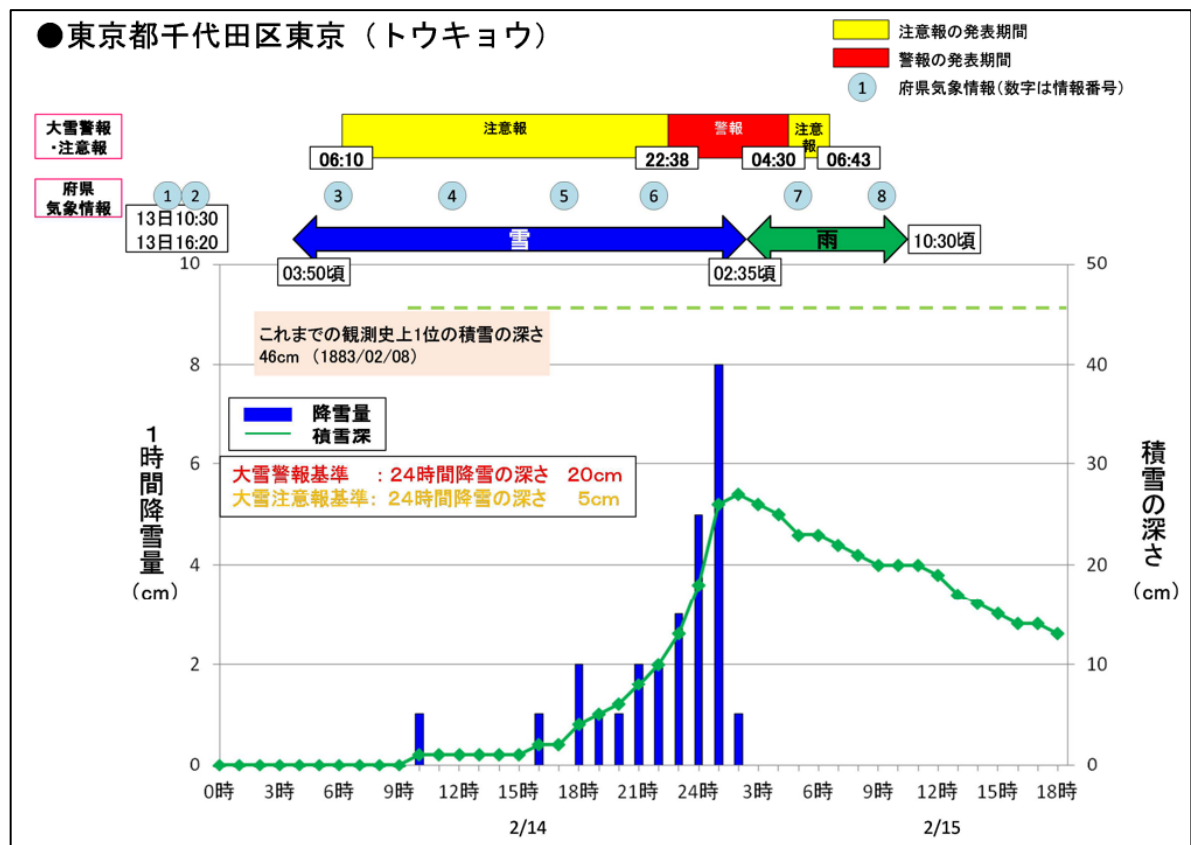
（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ④ 災害時気象速報の例（発達した低気圧による 2 月 13 日から 2 月 19 日の大雪、暴風雪等）（抜粋）

災 害 時 気 象 速 報	
発達した低気圧による 2 月 13 日から 2 月 19 日の大雪、暴風雪等	
目次	
1 概要	1
2 気象の状況	2
3 気象庁の対応状況	6
付図 1 地上天気図・気象衛星画像（赤外）	7
付図 2 期間最深積雪分布図	9
付図 3 期間最深積雪と年最深積雪の平年値との比較分布図	9
付図 4 <u>降雪量時系列グラフ</u>	10
付図 5 風向・風速分布図	13
付図 6 波浪分布図	14
付表 1 日降雪量及び最深積雪	16
付表 2 最深積雪と年最深積雪の平年値との比が 200%を超えた地点	17
付表 3 日降水量及び総降水量	18
付表 4 期間最大降雪量・最大降水量・最大風速	20
付表 5 極値更新表（観測史上 1 位を更新した地点）	25
付表 6 官署別警報発表状況	26
付表 7 大雪や暴風雪等に関する気象情報の発表状況	43
付表 8 土砂災害警戒情報発表状況	48
付表 9 指定河川洪水予報発表状況	48
付表 10 竜巻注意情報発表状況	48
付表 11 地方气象台等における都道府県及び市町村等への支援状況	49
付表 12 被害状況	53
参考 1 平成 25 年 1 月 14 日の関東甲信地方の大雪について	56
参考 2 平成 26 年 2 月 8 日から 9 日にかけての関東甲信地方の大雪について	57

（略）

付図4 降雪量時系列グラフ



(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表1-(2)-⑤ 災害時気象速報の例（平成26年台風第8号及び梅雨前線による7月6日から11日にかけての大雨及び暴風）（抜粋）

災害時気象速報

平成26年台風第8号及び梅雨前線による7月6日から11日にかけての大雨及び暴風

目次

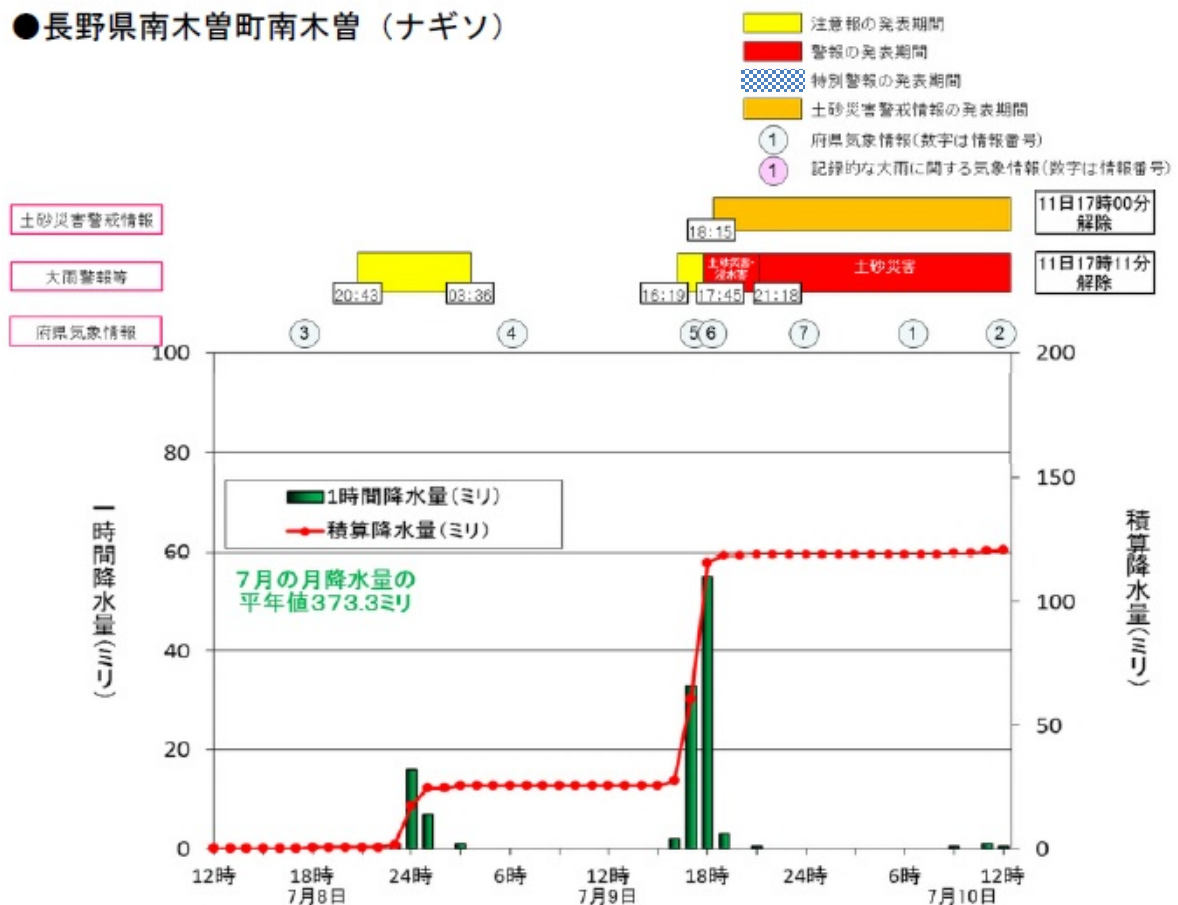
1 概要	1
2 気象の状況	1
3 気象庁の対応状況	6
付図1 平成26年台風第8号経路図	8
付表1 平成26年台風第8号位置表	9
付図2 地上天気図・気象衛星画像(赤外)	10
付図3 降水量分布図	12
付図4 解析雨量図及び土砂災害警戒判定メッシュ情報	14
付図5 降水量時系列グラフ	18
付図6 風向・風速分布図	21

付図 7	波浪分布図	22
付表 2	日降水量表	25
付表 3	期間降水量が7月の月降水量平年値を超えた地点	27
付表 4	期間最大降水量・期間最大風速	28
付表 5	最低海面気圧、最大風速、最大瞬間風速観測表	32
付表 6	極値更新表（観測史上 1 位を更新した地点）	34
付表 7	高潮観測表	36
付表 8	官署別特別警報・警報発表状況	37
付表 9	台風第 8 号や梅雨前線に関する 気象情報の発表状況	56
付表 10	土砂災害警戒情報発表状況	60
付表 11	指定河川洪水予報発表状況	62
付表 12	記録的短時間大雨情報発表状況	63
付表 13	竜巻注意情報発表状況	63
付表 14	地方气象台等における都道府県 及び市町村等への支援状況	65
付表 15	被害状況	72

(略)

付図 5 降水量時系列グラフ

●長野県南木曾町南木曾（ナギソ）



(以下略)

(注) 下線は当省が付した。



図表 1 - (2) - ⑥ 緊急地震速報（警報及び予報）の発表回数

(単位：件)

区分	平成 22 年度	23	24	計
緊急地震速報（警報）	48	60	10	118
緊急地震速報（予報）	1, 675	3, 040	1, 207	5, 922

(注) 気象庁の資料に基づき当省が作成した。

図表 1 - (2) - ⑦ 気象庁ウェブサイトにおける竜巻注意情報及び竜巻発生確度ナウキャストの精度等に関する公表の例

＜竜巻発生確度ナウキャストとは＞

竜巻などの突風は、規模が小さく、レーダーなどの観測機器で直接実体を捉えることができません。そこで、竜巻発生確度ナウキャストでは、気象ドップラーレーダーなどから「竜巻が今にも発生する（または発生している）可能性の程度」を推定し、これを発生確度という用語で表します。

竜巻発生確度ナウキャストは、竜巻の発生確度を 10km 格子単位で解析し、その 1 時間後（10～60 分先）までの予測を行うもので、10 分ごとに更新して提供します。竜巻発生確度ナウキャストは、分布図形式の情報として防災機関等に提供するほか、気象庁ホームページでも提供します。また、民間事業者による携帯コンテンツサービスも準備されており、屋外活動での利用も可能になります。

発生確度 2 となった地域で竜巻などの激しい突風が発生する可能性（予測の適中率）は 5～10%です。発生確度 2 は竜巻注意情報の発表に繋がることから、できるだけ絞り込んだ予測としていますので、発生確度 1 に比べて予測の適中率が高い反面、見逃し（予測できない突風事例）が多くなります。発生確度 2 の捕捉率が 20～30%というの、実際に発生する突風事例のうち、20～30%の事例を予測できるということであり、言い換えると見逃す事例が 70～80%あるということです。

発生確度 1 は、発生確度 2 で見逃す事例を補うように設定しており、広がりや出現する回数が多くなります。このため、発生確度 1 以上の地域では、見逃しが少ない反面、予測の適中率は 1～5%と低くなります。発生確度 1 以上の捕捉率は 60～70%で、言い換えると見逃す突風事例は 30～40%となり、発生確度 2 よりも少なくなります。

＜利用上の留意点＞

《適中率が低い情報への対応》

竜巻注意情報や竜巻発生確度ナウキャストは、現在の予測技術では適中率は低い（空振りが多い）ことから、これらの情報発表に連動して負担（対策に要する時間や手間、費用、影響）の大きな対策を実施するよりも、まずは「周囲の空の様子に注意する」など、なるべく負担の小さな対策から実施するのが適当といえます。

工事現場における作業の中断・施設の安全確保など、負担の大きな対策の実施については、発達した積乱雲が近づく兆候など、現場の気象状況と合わせて判断するのが適切な対応です。

＜身の安全を守る対応＞

竜巻注意情報は、竜巻などの激しい突風から身の安全を確保していただくための情報です。竜巻注意情報が発表された場合には、まず周囲の空の状況に注意を払い、空が急に暗くなる、大粒の雨が降り出す、雷鳴が聞こえるなど、積乱雲の近づく兆候が確認されたら、頑丈な建物に入るなど身の安全を図る行動をとる、といった対応が必要です。

(注) 1 気象庁の資料に基づき当省が作成した。

2 下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ⑧ 平成 25 年 1 月 14 日の首都圏の大雪について予測が十分でなかった事例

<p>○ 気象庁長官記者会見要旨（平成 25 年 1 月 17 日）（抜粋）</p> <p>（略）</p> <p>（記者）</p> <p>この間の大雪のときに、言い方は悪いですが、気象庁としての予報が当たらずに、都市部、実際は東京都が一番あったと思うのですが、色々なところで対応が後手後手に回ってしまったというところがあると思いますが、反省の意味も含めて何かありますでしょうか。</p> <p>（気象庁長官）</p> <p><u>日本の南岸を低気圧が通る場合、雪の予報はかなり難しいところがあります。当日の予報については、現在の我々の有する技術や知見から判断して発表したところですが、大雪についての予測が十分ではなかったことについては真摯に受け止めております。このため、今回の予報について、改めて分析し、課題を整理したいと思います。予報技術の向上を着実に進めることについても怠りなく取り組んでいきます。また、積雪となった場合、社会的影響は極めて大きいですので、必ずしも可能性は高くない場合でも、積雪のおそれがある状況であれば、その情報の発表方法について工夫するなどの検討を早急に進めていきたいと思っています。</u></p> <p>いずれにしても、気象庁が発表する情報は、予報ということで常に技術的に不確実性を伴いますので、不確実性と併せていかに分かり易く国民の方々に情報をお伝えし、利用していただくかということについて、今後も検討を進めていきたいと思っています。</p> <p>（以下略）</p>
---

（注）下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ⑨ 緊急地震速報の発表時刻と地震の主要動到達時刻との関係

（単位：件、％）

区分	平成 22 年度	23	24	計
緊急地震速報（警報）の発表件数	48 (100)	60 (100)	10 (100)	118 (100)
全ての発表地域について地震の主要動到達前に発表できたもの	4 (8.3)	12 (20.0)	4 (40.0)	20 (16.9)
一部の発表地域について地震の主要動到達前に発表できなかったもの	39 (81.3)	43 (71.7)	5 (50.0)	87 (73.7)
全ての発表地域について主要動到達後の発表となったもの	5 (10.4)	5 (8.3)	1 (10.0)	11 (9.3)

（注）1 当省の調査結果による。

2 ( )内は、緊急地震速報（警報）の発表件数に対する割合である。

図表 1 - (2) - ⑩ 気象庁ウェブサイトにおける緊急地震速報に係る技術的境界の解説

＜緊急地震速報のご利用上の注意点＞

緊急地震速報を公表してから強い揺れが到達するまでの時間は、長くても十数秒から数十秒と極めて短く、震源に近いところでは速報が間に合いません。また、ごく短時間のデータだけを使った速報であることから、予測された震度に誤差を伴うなどの限界もあります。

緊急地震速報を適切に活用するために、こうした限界を知っておきましょう。

《緊急地震速報の限界》

- ◇ 解析や伝達に一定の時間（数秒程度）がかかるため、内陸の浅い場所で地震が発生した場合などにおいて、震源に近い場所への緊急地震速報の提供が強い揺れの到達に間に合いません。
- ◇ 地震観測網から 100 km 程度以遠で発生する地震では、震源やマグニチュードの推定値の誤差が大きくなる可能性があります。
- ◇ マグニチュードが大きくなるほど、地震断層面におけるずれ破壊の開始から終了までの時間が長くなる（マグニチュード 6 で約 3 秒、マグニチュード 7 で約 10 秒、マグニチュード 8 以上では数十秒以上）ことから、一般的にマグニチュードを精度良く推定するためには、マグニチュードが大きな地震ほど長い時間が必要となります。緊急地震速報では地震断層面の破壊開始の初期段階で得られるデータから精度よくマグニチュードを求めるための推定式を用いていますが、その推定精度には限界があり、マグニチュードが大きな地震ほど、誤差が大きくなる可能性があります。
- ◇ 少ない観測点での短時間の観測データから地震の規模や震源を推定し、各地の震度等を予想するため、予想震度は± 1 階級程度の誤差を伴うなど精度が十分でない場合があります。また、予想の誤差により緊急地震速報が発表できない場合があります。
- ◇ 深発地震（深さ 100 km 程度より深い場所で発生する地震）では沈み込むプレートに沿って地震波が伝わりやすいという性質が顕著に現れるので、震源の直上より震源から離れた場所で揺れが大きくなることがあります（異常震域）。また、現在、震度の推定に用いている経験式を深発地震に適用すると、実際よりも大きく計算されるなどの問題もあり、深発地震では正確な震度の推定は困難です。  
なお、1 あるいは 2 観測点のデータを使っている段階では、深発地震であっても常に震源の深さを 10 km に仮定して震度を推定するので、この場合も震度の推定に大きな誤差が発生することがあります。
- ◇ 複数の地震が時間的・距離的に近接して発生した場合に、別々の地震と認識できず、的確な情報を発表できないことがあります。
- ◇ 1 観測点のデータを使っている段階では地震以外の揺れ（事故、落雷）や機器障害により誤った情報を発表する可能性があります。
- ◇ 緊急地震速報は時間とともに精度が上がり予想震度なども変化するため、状況により発表が遅れる場合があります。

(注) 1 気象庁の資料に基づき当省が作成した。  
2 下線は当省が付した。

図表 1 - (2) - ⑪ 震度予測について「概ね適切に発表した事例」のうち全ての警報発表地域について地震の主要動が到達した後の発表となった事例 (単位: 秒、地域)

地震発生年月日	警報発表時刻	震央地名	地震波検知から発表までの経過時間	警報発表地域数
平成 23 年 3 月 11 日	17 時 42 分	福島県	94.6	4
平成 23 年 3 月 12 日	4 時 9 分	茨城沖	37.5	4
平成 23 年 4 月 14 日	21 時 24 分	福島県	32.6	1
平成 23 年 12 月 3 日	5 時 55 分	千葉県	39.4	7

(注) 1 当省の調査結果による。  
2 「震央地名」は、緊急地震速報（警報）で発表した震央地名である。  
3 「地震波検知から発表までの経過時間」は、地震波を検知してから緊急地震速報（警報）を発表するまでの経過時間である。

図表 1 - (2) - ⑫ 気象庁ウェブサイトにおける津波警報等に係る評価の記載状況

津波警報等の発表年月日	発震時刻	震央地名	予測が実際と異なったものとなった理由の説明
平成 22 年 10 月 4 日	22 時 28 分	宮古島近海	この地震で津波注意報を発表したが、津波は観測されなかった。地震のメカニズムが縦ずれ成分を持つ型であったが、規模（マグニチュード）と深さの関係で津波を引き起こすような地震でなかったためと考えられる。
平成 22 年 12 月 22 日	2 時 19 分	父島近海	津波の高さが予測よりも低かった理由は、モーメントマグニチュードが小さかったためと考えられる。
平成 23 年 3 月 10 日	6 時 23 分	三陸沖	観測された津波の高さは、予測を若干下回った。これは、津波注意報を発表する時に求めたマグニチュード（地震の規模）が、後日解析したモーメントマグニチュードより大きかったためと考えられる。
平成 23 年 3 月 11 日	14 時 46 分	三陸沖	この地震は、気象庁が地震の観測を始めて以来日本周辺で起こった地震としては過去最大規模の地震であった。気象庁は最初の津波警報・注意報を地震発生後 3 分程度で発表したが、その時間内で求めた地震規模（マグニチュード）は 7.9 であった（地震規模の見積もりを過小評価することとなった）。そのため、津波の高さ予測も実際観測された津波より大きく下回るものとなった。以降、津波の観測状況により津波警報・注意報を順次更新したが、津波による大きな被害を受けた地域では停電などの影響により、その情報が伝わらなかったことも指摘されている。気象庁では被害の甚大さに鑑み、当時の津波警報等の発表経過を検証し、津波警報等の改善を進めたところである。
平成 23 年 3 月 28 日	7 時 23 分	宮城県沖	津波を予測したが、津波は観測されなかった。これは、津波注意報を発表する時に求めたマグニチュード（地震の規模）が後日解析したモーメントマグニチュードより大きかったためと考えられる。
平成 23 年 4 月 7 日	23 時 32 分	宮城県沖	津波を予測したが観測されなかった理由は、津波警報・注意報を発表する時に求めたマグニチュード（地震の規模）が最終的に求めたモーメントマグニチュードより少し大きかったためと考えられる。
平成 23 年 4 月 11 日	17 時 16 分	福島県浜通り	津波を予測したが観測されなかった理由は、津波警報・注意報を発表する時に求めたマグニチュード（地震の規模）が後日解析したモーメントマグニチュードがより大きく、震源域の範囲が主に陸域に位置していたためと考えられる。
平成 23 年 6 月 23 日	6 時 50 分	岩手県沖	津波を予測したが観測されなかった理由は、津波注意報を発表する時に求めた震源の深さが浅かったためと考えられる。
平成 23 年 7 月 10 日	9 時 57 分	三陸沖	津波の高さが予測よりも低かった理由は、横ずれ断層であったためと考えられる。

津波警報等の発表年月日	発震時刻	震央地名	予測が実際と異なったものとなった理由の説明
平成 23 年 8 月 19 日	14 時 36 分	福島県沖	津波を予測したが観測されなかった理由は、津波注意報を発表する時に求めたマグニチュード（地震の規模）が後日解析したモーメントマグニチュードより大きく、震源の深さも浅かったためと考えられる。
平成 24 年 3 月 14 日	18 時 8 分	三陸沖	今回の発表した津波注意報の範囲は、第一報では、地震観測に基づくもので行ったため、東北地方太平洋沿岸のみであった。その後、発震機構解析による断層の向き（走行）や、釧路沖に設置している海底津波計（独立法人海洋研究開発機構）での記録を考慮し、津波注意報の範囲を北海道太平洋沿岸へと拡大した。第一報での津波の高さの予測が、北海道沿岸より、東北地方沿岸の方が大きかったのは、津波予測を行う際に使用する津波データベース（津波を予測する仕組み）の走行の向きが異なっているためと考えられる。
平成 24 年 8 月 31 日	21 時 47 分	フィリピン諸島	津波注意報を発表した時に求めたマグニチュード（M7.9）が、最終的に求めたモーメントマグニチュード（Mw7.6）より大きかったため、発表した津波注意報で予測した津波の高さは、実際に観測した津波の高さを若干上回った。

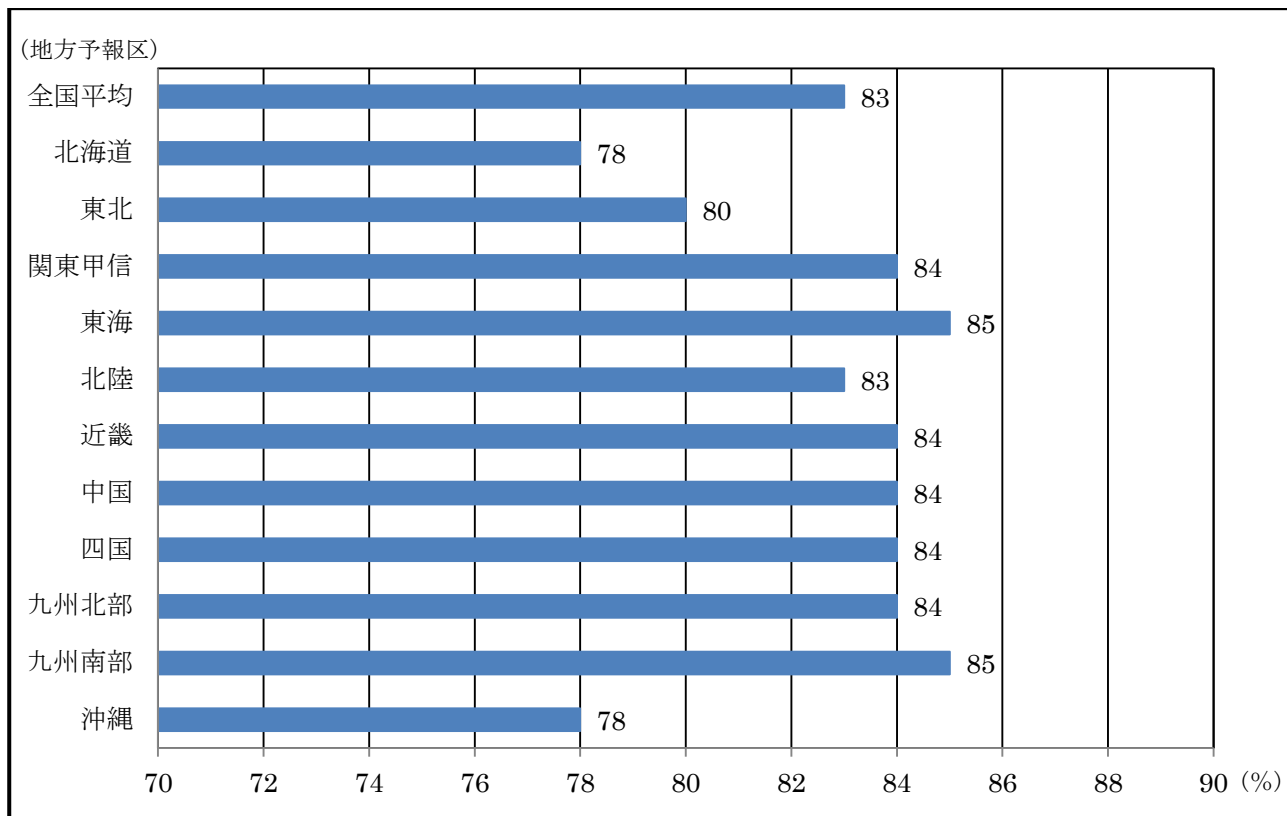
(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 1 - (2) - ⑬ 気象庁が公表している降水の有無に係る地方予報区平均適中率の例年値（抜粋）

(明日と明後日は 17 時発表の天気予報)													
(3 日目～7 日目は 11 時発表の週間天気予報)													
年平均	北海道	東北	関東甲信	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州北部	九州南部	沖縄	全国平均	
明日	78	80	84	85	83	84	84	84	84	85	78	83	
明後日	74	77	80	81	80	80	81	80	81	81	75	79	
3 日目	70	72	75	76	75	75	75	76	75	75	71	74	
4 日目	67	69	73	73	71	73	72	73	73	72	69	71	
5 日目	66	67	71	71	68	70	70	71	71	70	67	69	
6 日目	64	65	70	69	66	69	68	70	69	68	66	68	
7 日目	62	63	69	68	64	67	66	69	68	67	65	66	
3～7 日目平均	66	67	72	72	69	71	70	72	71	70	67	70	

(注) 気象庁の資料による。

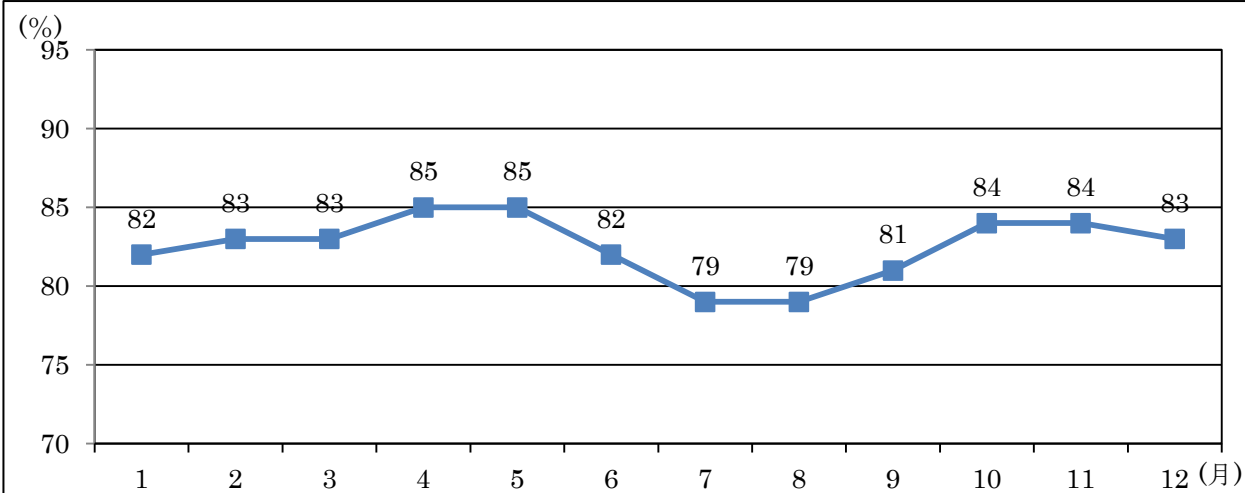
図表 1－(2)－⑭ 府県天気予報(17時発表の明日予報における降水の有無)の適中率に係る例年値の比較(地方予報区別)



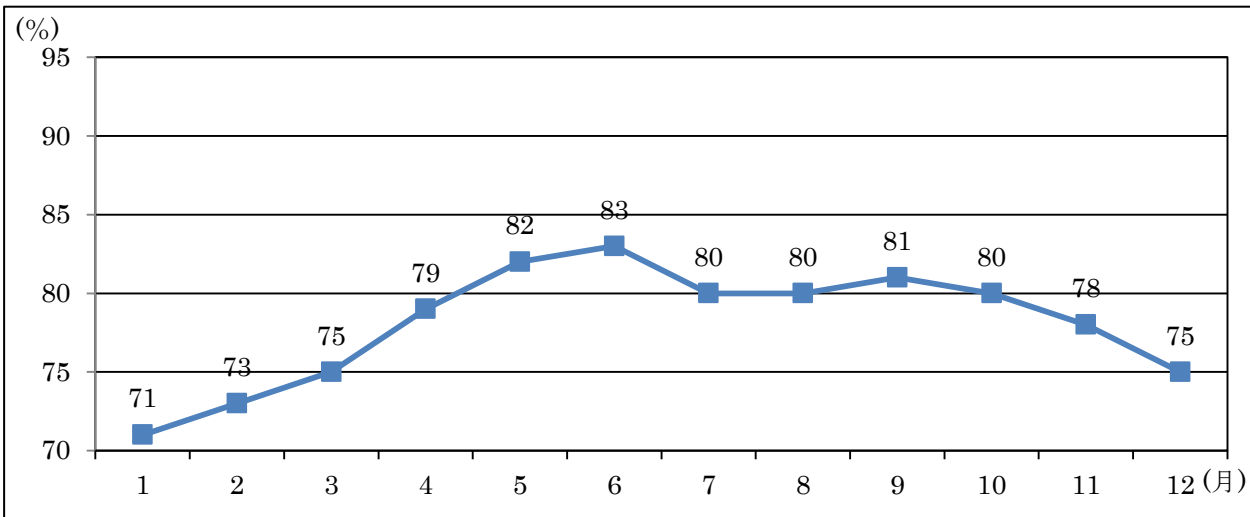
(注) 気象庁の資料に基づき当省が作成した。

図表 1 - (2) - ⑮ 府県天気予報（17時発表の明日予報における降水の有無）の適中率に係る月別の例年値の比較（地方予報区別）

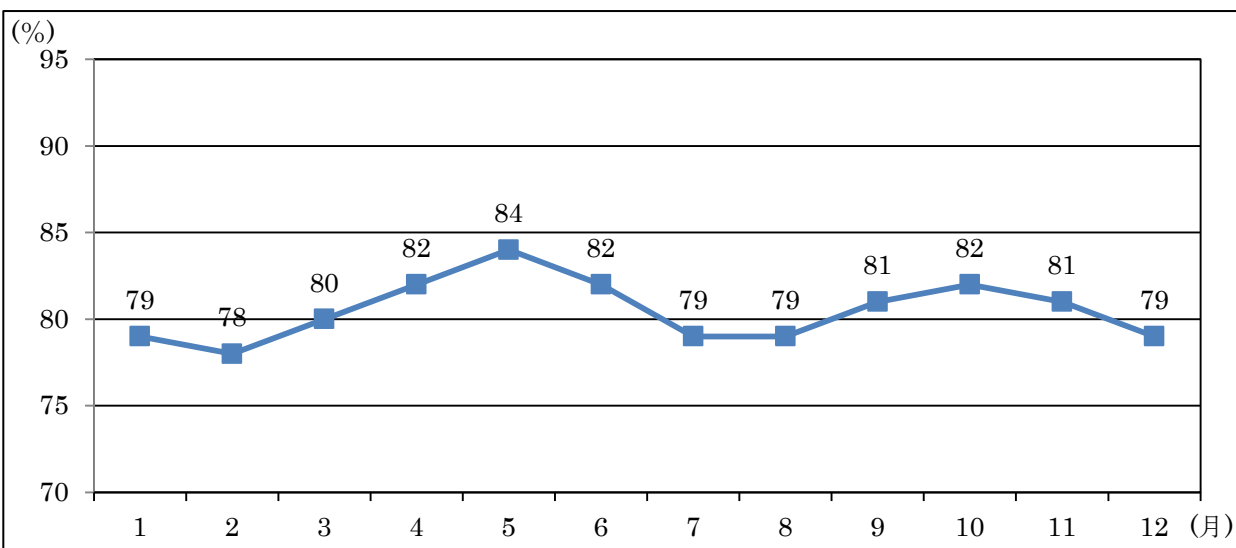
（全国平均）



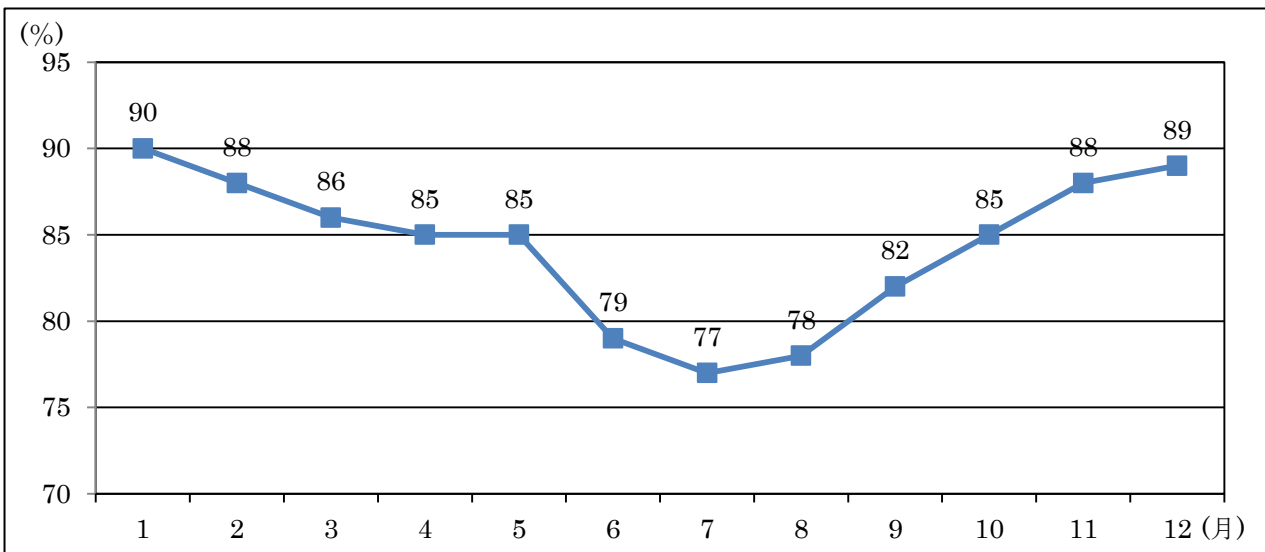
（北海道）



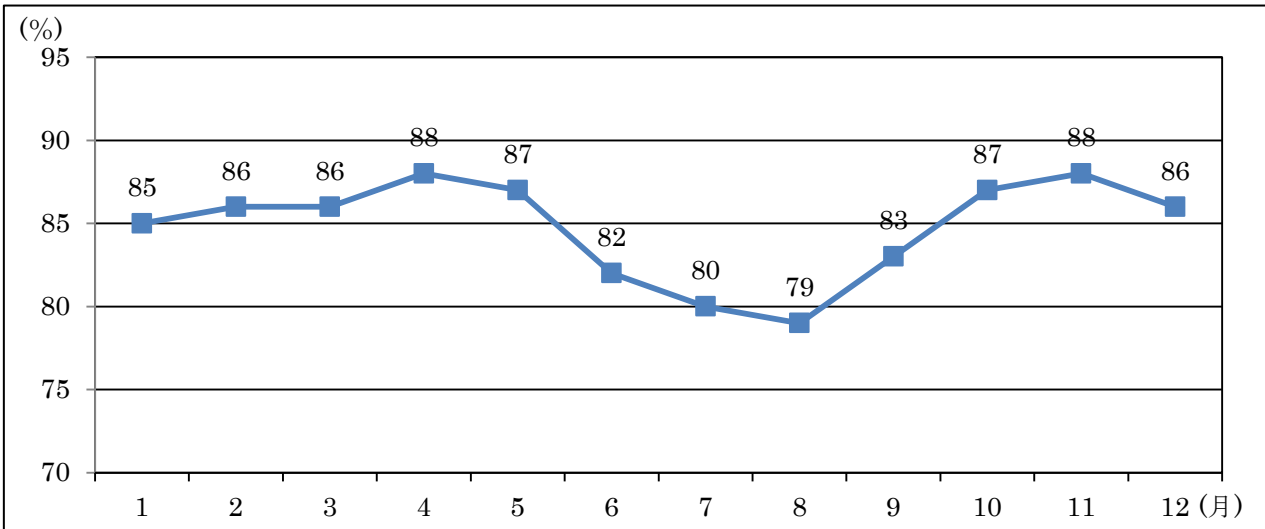
（東北）



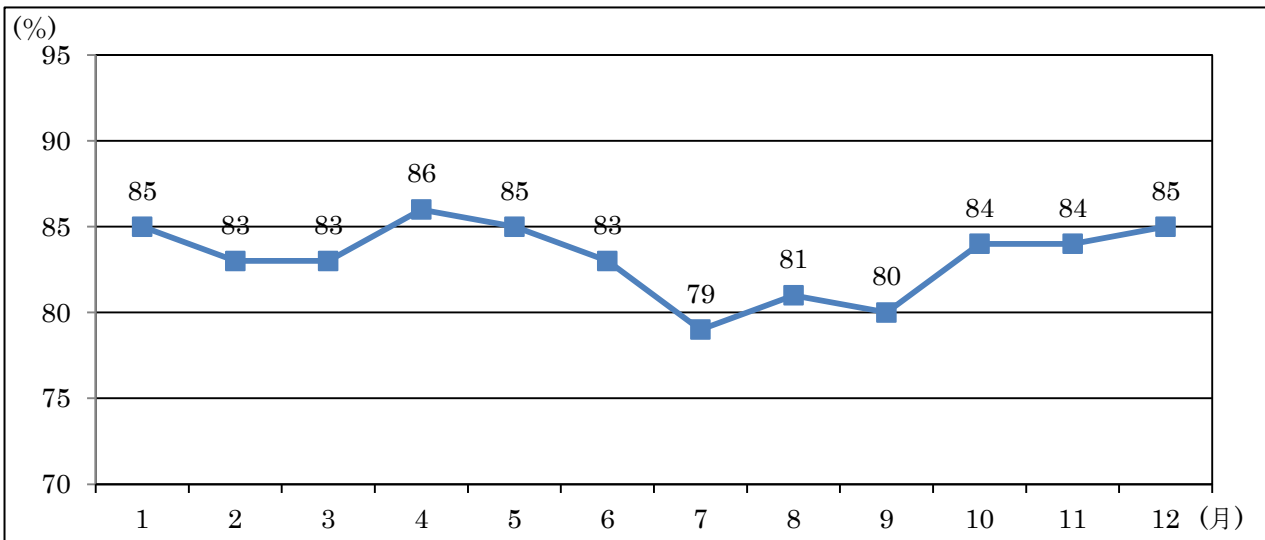
(関東甲信)



(東海)

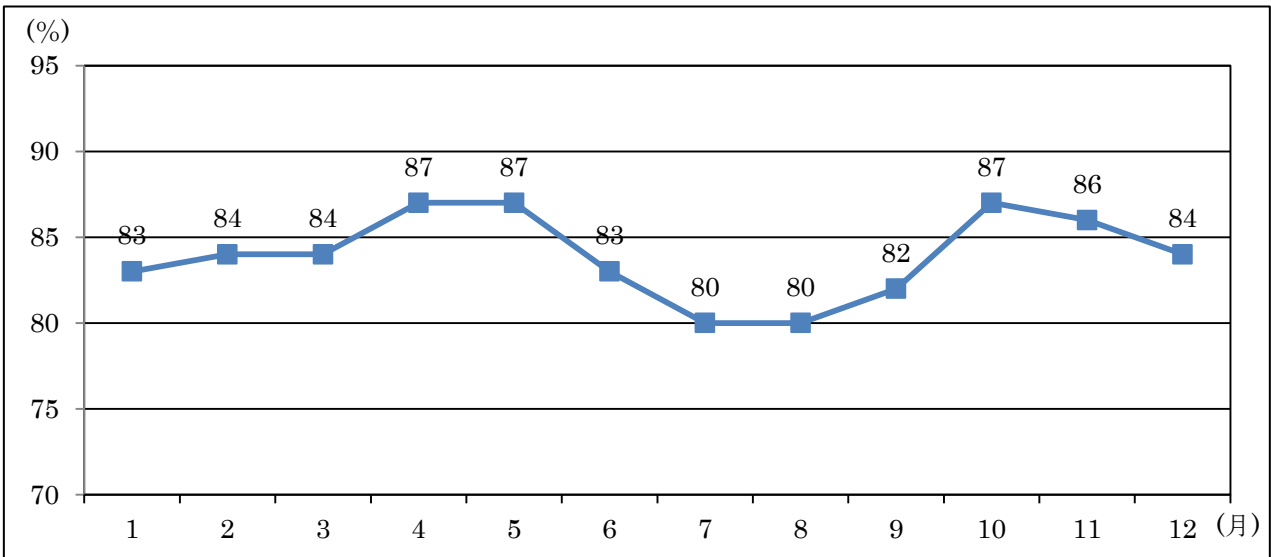


(北陸)

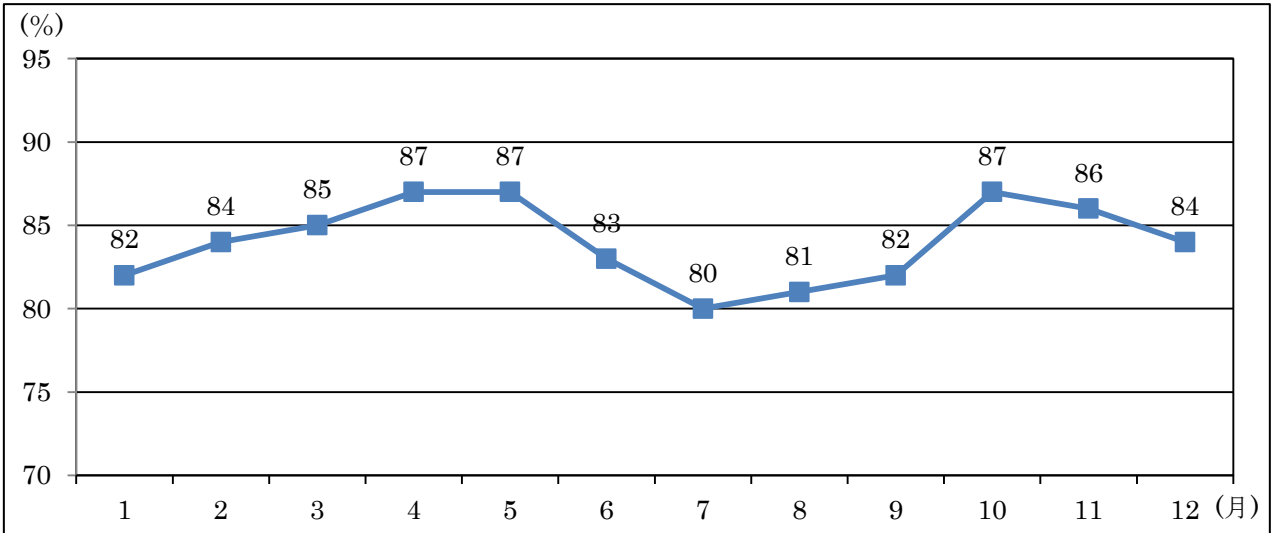




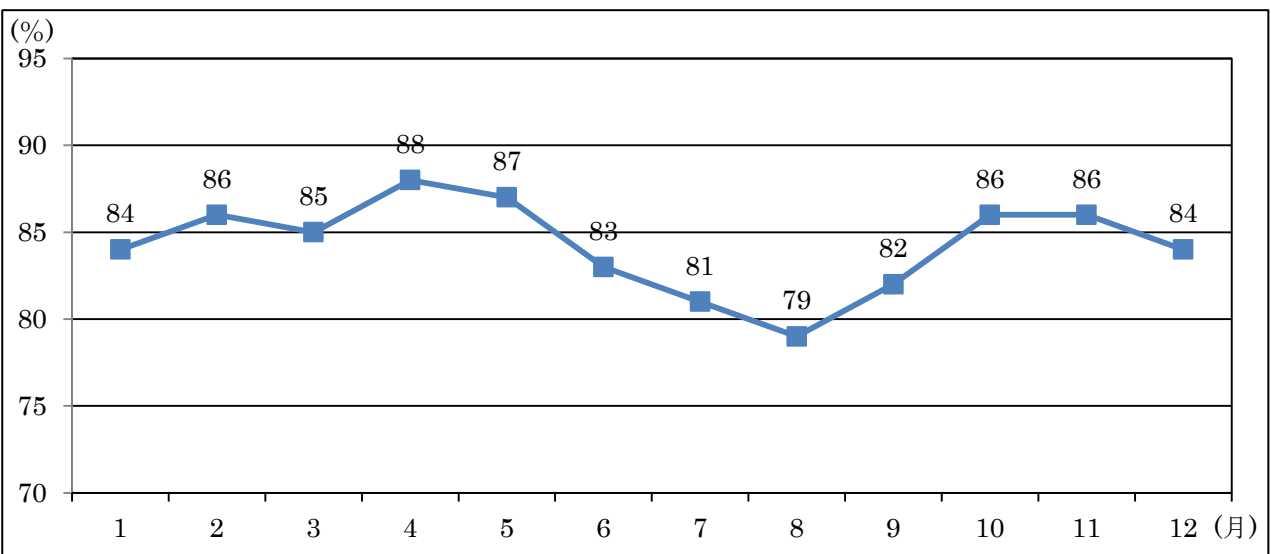
(近畿)



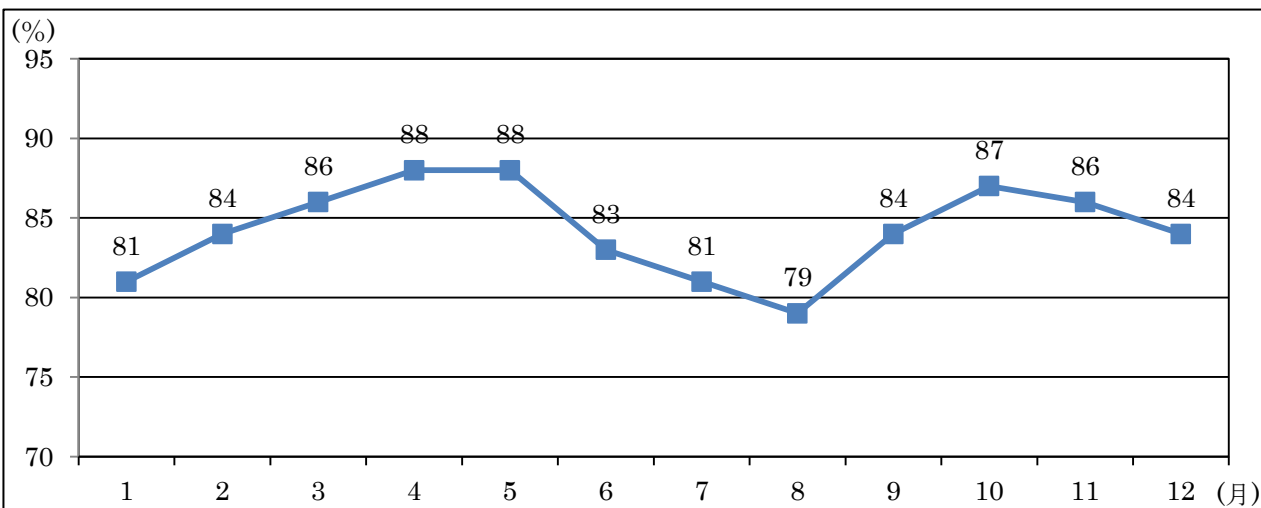
(中国)



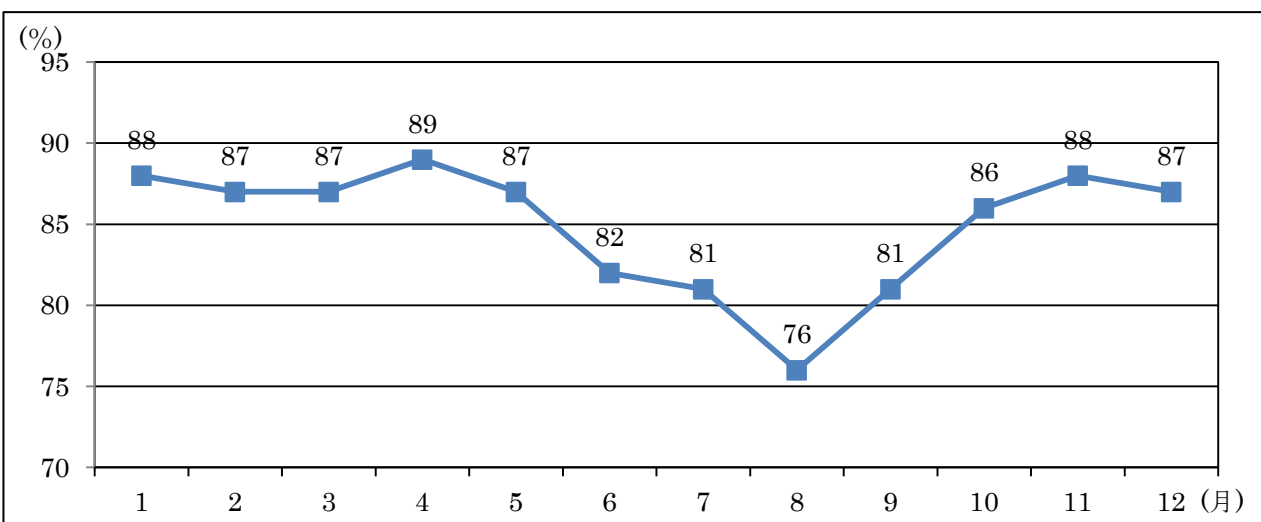
(四国)



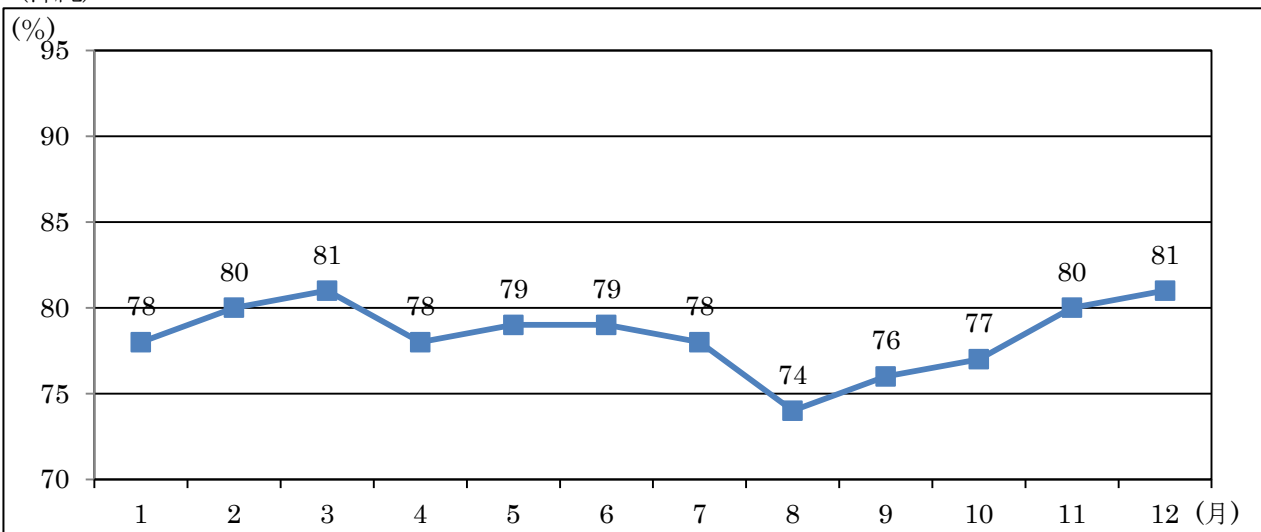
(九州北部)



(九州南部)



(沖縄)



(注) 気象庁の資料に基づき当省が作成した。

図表 1 - (2) - ⑩ 気象庁ウェブサイトにおける府県天気予報に係る予報精度の検証結果の公表状況  
 (単位: 区域、%)

区分	地方予報区	府県予報区	一次細分区域	
			予報精度の検証結果が公表されているもの	
区域数	11	56	142 (100)	56 (39.4)

(注) 1 当省の調査結果による。  
 2 ( )内は、一次細分区域数に対する割合である。

図表 1 - (2) - ⑰ 気象庁ウェブサイトにおける予報等発表ページと精度検証ページとのリンクの設定状況

部局名	区分	予報等発表ページと精度検証ページとのリンクの設定状況	精度検証ページに移行するに当たっての経路等
予報部	府県天気予報及び週間天気予報	① 「天気予報」ページと「天気予報の精度検証結果」ページとの間にリンクがない。 ② 「天気予報」ページと「気象庁業務評価レポート」ページとの間にリンクがない。	① 「各種データ・資料」タブを開き、同ページ内を探す必要がある。 ② 「ホーム」ページに一旦戻り、「気象業務の評価」ページを開いて探す必要がある。
予報部	台風進路予報	「台風情報」ページと「台風進路予報の精度検証結果」ページとの間にリンクがない。	「各種データ・資料」タブを開き、同ページ内を探す必要がある。
予報部	降水短時間予報	「解析雨量・降水短時間予報」ページと「気象業務評価レポート」ページとの間にリンクがない。	「ホーム」ページに一旦戻り、「気象業務の評価」ページを開いて探す必要がある。
予報部	竜巻注意情報（文字情報）	① 「竜巻注意情報」ページから「竜巻注意情報の発表状況」ページにリンクがあり、さらに年次ごとの「竜巻注意情報の検証結果」（PDF）にリンクがある。 ② 「竜巻注意情報」ページと「これまでの竜巻注意情報の精度について（PDF）」が掲載された「竜巻ポータルサイト」との間のリンクがない。	① 直近年次については、時点によって「竜巻注意情報の検証結果」が未掲載の場合がある。 ② 「ホーム」ページに一旦戻り、「竜巻ポータルサイト」ページを開いて探す必要がある。
予報部	竜巻発生確度ナウキャスト（図情報）	① 「レーダーナウキャスト（降水・雷・竜巻）」ページと「竜巻注意情報の発表状況」ページとの間にリンクがない。 ② 「レーダーナウキャスト（降水・雷・竜巻）」ページと「これまでの竜巻注意情報の精度について（PDF）」が掲載された「竜巻ポータルサイト」との間にリンクがない。	① 「各種データ・資料」タブを開き、同ページ内を探す必要がある。 ② 「ホーム」ページに一旦戻り、「竜巻ポータルサイト」ページを開いて探す必要がある。
地震火山部	緊急地震速報	① 「緊急地震速報（警報）発表状況」ページと「気象業務評価レポート」ページとの間にリンクがない。 ② 「緊急地震速報（警報）発表状況」ページと「緊急地震速報評価・改善検討会」ページとの間にリンクがない。	① 「ホーム」ページに一旦戻り、「気象業務の評価」ページを開いて探す必要がある。 ② 「ホーム」ページに一旦戻り、「審議会・検討会」ページを開いて探す必要がある。
地震火山部	大津波警報・津波警報・注意報	「大津波警報・津波警報・津波注意報、津波情報、津波予報」ページと「地震・津波の資料のページ」との間にリンクがあり、その中に「発表した津波警報・注意報の検証」ページへのリンクがある。	（左記のとおり）

（注）当省の調査結果による。

## 2 防災情報に関する普及啓発等の推進

勸告	説明図表番号
<p>気象庁は、住民に対する気象災害に係る安全知識の普及啓発及び気象情報の利活用を推進（以下「普及啓発等」という。）するため、「住民に対する安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促進に係る当面の取り組みについて(通知)」(平成24年4月12日付け気総第15号。以下「普及啓発通知」という。)において、取組に当たっての基本的な考え方や当面の取組方針及び平成24年度の実施計画を策定し、本庁各部及び気象台等に対しその内容を周知するとともに、関係業務の着実な実施を求めている。</p> <p>普及啓発通知においては、取組手法に関する課題として、これまでの出前講座や気象講演会等の気象庁職員が主体となつて行う取組手法だけでは、住民への広がりや限定的とならざるを得ないことを挙げており、対応策として、住民への指導的役割を担う地方公共団体や警察等の地域防災関係機関、教育関係機関等を対象として連携・協力体制の構築に努めるとともに、必要な支援を行い、活動の裾野を広げることに重点を置くこととしている。</p> <p>平成24年度の実施計画においては、地震・津波、大雨、竜巻等の各現象別に、同年度に気象庁本庁及び気象台等が取り組むべき具体的な内容が示されており、気象庁では、これらの取組について、25年度以降も継続して実施することとしている。</p>	<p>図表2-①</p>
<p><b>(1) 防災情報に関する普及啓発等の取組状況</b></p> <p>気象庁本庁及び調査対象とした18気象台等(注)における平成24年度実施計画に基づく防災気象情報に関する普及啓発等の取組状況を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p><b>ア 気象庁本庁における普及啓発等の取組状況</b></p> <p>気象庁本庁における重点分野等ごとの主な取組の実施状況をみると、地震・津波については、リーフレット等の作成、緊急地震速報の全国訓練等を、大雨については、NPO法人が実施する普及啓発活動の支援等を、竜巻等突風については、リーフレットの作成等を、それぞれ実施している。</p> <p><b>イ 気象台等における普及啓発等の取組状況</b></p> <p>18気象台等における平成24年度の実施計画に基づく重点分野等ごとの取組状況をみると、次のとおりである。</p> <p><b>(ア) 地震・津波</b></p> <p>18気象台等のうち、地震、津波に関する取組として、i)「自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力」及び「防災関係機関担当者を対象とした講演会の開催」を実施しているものは17気象台等、ii)「学校における緊急地震速報訓練実施の働きかけ」及び「学校教師を対象とした研修における講演」を実施しているものは16気象台等、iii)「報道機関向け勉強会の実施」を実施しているものは15気象台等、iv)「学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデルづくりや教材の作成支援」を実施しているものは14気象台等となっている。</p>	<p>図表2-②</p> <p>図表2-①(再掲)</p> <p>図表2-③</p>

(イ) 大雨

18 気象台等のうち、大雨に関する取組として、i) 「防災関係機関担当者を対象とした講演会の開催」を実施しているものは17 気象台等、ii) 「自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力」及び「報道機関向け勉強会の実施」を実施しているものは16 気象台等、iii) 「学校教師を対象とした研修における講演」を実施しているものは15 気象台等、iv) 「局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組等」及び「地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力」を実施しているものは14 気象台等、v) 「テレビ番組への出演による気象知識の普及、啓発」を実施しているものは12 気象台等、vi) 「気象予報士会や大学等と連携し、学校教育機関等への働きかけ」を実施しているものは10 気象台等となっている。

(ウ) 竜巻等突風

18 気象台等のうち、竜巻等突風に関する取組として「地方の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用」を実施しているものは13 気象台等となっている。

気象庁では、これらの気象台等における取組について、平成24年度からスタートしたものであることから、各気象台等においては試行錯誤の段階であり、関係機関との協力関係の醸成等に時間がかかる場合もあるとしている。

なお、18 気象台等における普及啓発等に関する平成24年度の具体的な取組内容をみると、次のとおり、関係機関と連携・協力し、学校における緊急地震速報を活用した避難訓練や、地方公共団体の防災担当職員を対象とした講演会を実施している例がみられた。

- ① 福島地方気象台では、平成24年度に、福島県教育委員会の要請により、学校における緊急地震速報を活用した避難訓練の支援を行っている。
- ② 気象庁本庁及び東京管区気象台では、平成22年度から実施してきた東京都内の区市町村長訪問で寄せられた要望に基づき、24年度に、区市町村防災担当職員を対象とした「東京都防災気象講習会」を東京都との共催で実施している。

(注) 「18 気象台等」とは、旭川地方気象台、札幌管区気象台、仙台管区気象台、福島地方気象台、水戸地方気象台、東京管区気象台、名古屋地方気象台、津地方気象台、京都地方気象台、大阪管区気象台、岡山地方気象台、広島地方気象台、高松地方気象台、徳島地方気象台、福岡管区気象台、熊本地方気象台、沖縄気象台及び石垣島地方気象台である。

(2) 気象台等における普及啓発等の取組の周知状況等

18 気象台等における普及啓発等の取組の地方公共団体等への周知状況等を調査したところ、いずれも、地方公共団体、教育委員会等（以下「地方公共団体等」という。）に対し、防災気象連絡会等の各種会合、研修会への講師派遣、首長訪問等、従来から実施している活動の機会を利用して、気象台が実施する普及啓発等の取組についての

図表2-④

説明や支援の申出、訓練等実施の働きかけ等を行い、連携・協力体制の構築に努めているとしているが、普及啓発通知に基づく取組について、文書による通知や連絡は行っていない。

また、18 気象台等では、気象台ウェブサイトにおいて、従来から実施してきた取組である出前講座、気象講演会、気象台見学等の実施については、取組の概要、メニュー、申し込み方法等について周知を行っているが、普及啓発通知に基づき拡充された普及啓発等の取組については、次のとおり、一部を除き周知を行っていない。

- ① 「学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデルづくりや教材の作成支援」及び「局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組」については、8 気象台等 (44.4%) において、防災教育に関するポータルサイト等を設け、防災教育について気象台が行う支援の内容、防災授業等の実例の紹介等を行っているが、他の 10 気象台等 (55.6%) については、気象庁本庁が作成した学習素材等へのリンクはあるものの、気象台等の取組は周知されていない。
- ② 「自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力」については、1 管区気象台 (5.6%) において、地方公共団体向けの「WEB版防災ハンドブック」のページを独自に作成し、防災訓練の際に気象台が行うことができる支援の内容のほか、平常時、荒天時における支援の内容等について説明しているが、他の 17 気象台等 (94.4%) については、気象台の取組は周知されていない。
- ③ 「学校における緊急地震速報訓練実施の働きかけ」、「学校教師を対象とした研修における講演」、「防災関係機関担当者を対象とした講習会の開催」、「局地的大雨に関する学校行事に利用できる防災情報の提供」、「地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力」及び「気象予報士会や大学等と連携し、学校教育機関等への働きかけ」については、いずれの気象台等においても取組は周知されていない。
- ④ 「竜巻等突風に係る地域の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用」については、2 気象台等 (11.1%) において、地域の特性を踏まえて独自に作成した広報ツールについて周知しているが、他の 16 気象台等 (88.9%) においては、地域の特性を踏まえた広報ツールに係る取組は周知されていない。

このため、調査対象とした 50 地方公共団体 (16 都道府県及び 34 区市町) のうち 5 地方公共団体 (1 県 4 市) では、気象台等が実施する普及啓発等の取組について認知していないか又は認知しているものの取組の周知が十分ではないとしており、次のとおり、気象台等が実施する普及啓発等の取組に係る周知や情報提供を求める意見・要望が聴かれた。

- ① 自主防災組織における防災リーダーの養成が課題と考えていたが、これまで、気象台が防災リーダー養成の支援を実施していることを知らなかった。具体的な支援の内容等が分かれば積極的に活用したい。
- ② 気象台等が、気象予報士会や大学等との連携による学校教育機関等への働きかけを行っていることを知らなかったが、学校教育現場でいかせるような防災気象情報

図表 2-⑤

図表 2-⑥

の多様な周知手法を考えていきたいので、このような取組について情報提供してほしい。

- ③ 気象台等が、地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力をやっていることを承知していなかったため、これまで協力依頼を行っていませんでしたが、当市では地域防災組織の代表者で構成する委員会を毎年度開催しており、このような機会に防災気象情報に係る講演を実施してもらいたい。

また、講演のメニューや内容を事前に示してもらえると利用しやすい。

- ④ 気象台等が学校防災教育に関連する講演を行っていることは承知しているが、学校現場にまで十分周知できていない。このため、毎年、年度当初に取組の概要が分かるチラシ等を作成し、メニュー等を示してほしい。
- ⑤ 行政が行う防災リーダー養成講座等について、気象台等から講師の派遣が受けられることを広く周知してもらえれば依頼しやすい。

なお、気象庁本庁は、気象台等に対し、普及啓発通知に基づく取組について、その周知方法、関係機関との連携方法等、具体的な取組の進め方について、同通知以外に特段の指示等は行っていない。

#### 【所見】

したがって、国土交通省は、地域における住民に対する防災情報の効率的・効果的な普及啓発等を推進する観点から、地方公共団体等に対し、気象台等が実施する普及啓発等の取組について周知を行い、気象台等と地方公共団体等との連携・協力を充実する必要がある。



図表 2-① 住民に対する安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促進に係る当面の取り組みについて（平成 24 年 4 月 12 日付け気象庁総務部総務課長 企画課長 民間事業振興課長通知）（抜粋）

## 第 1 部 取り組みの方向性

### ① 基本的考え方

- ・ 気象庁が発表する様々な情報は、いずれも災害の予防、交通の安全の確保、産業の振興等公共の福祉の増進に資することを目的としている。こうした情報が効果を発揮し、所期の目的を果たすためには、住民が情報を適時に入手し、適切な行動をとることはもとより、気象現象等の急な発生・変化や情報伝達手段の途絶等により情報の入手が困難な場合でも、周囲の状況から自ら判断して行動できるよう気象情報の利活用や安全知識の普及啓発の更なる推進を図る必要がある。
- ・ とりわけ防災に関わる気象情報に関しては、被害を最小化するため住民が防災気象情報を迅速かつ適切に活用し、的確な避難・安全確保行動をとることが不可欠である。
- ・ 近年においては、平成19年10月の緊急地震速報の一般提供開始にあたって、その内容、発表方法の他、情報の特性や限界、発表時に利用者がとるべき行動等について十分な周知を行うことが必要とされ、様々な取り組みがなされてきた。
- ・ また、平成21年6月には交通政策審議会気象分科会において、局地的大雨対策として「自ら危険を回避できるよう、気象情報等の活用能力の向上を含めた安全知識の普及啓発を強化する」、「普及啓発や利活用促進に当たっては、防災関係機関、地域等の安全にかかわる関係者、さらには民間部門等、幅広い関係者の連携・協力を促進する」などとする提言が示され、これに沿った取り組みが図られてきた。〔気象分科会提言〕
- ・ さらに、今般の東日本大震災を受けて気象庁では、津波に対する的確な避難行動等を促すため津波警報の改善を図るとともに、普及啓発活動について、自治体や報道機関に加えて、学校関係者や自主防災組織と連携して重点的・長期的に取り組むこととした。〔津波警報勉強会報告（平成23年9月）〕
- ・ 中央防災会議の「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」や、中央教育審議会の「学校安全の推進に関する計画の策定について（答申）」においても、地震・津波に関わる普及啓発や防災教育の重要性が改めて指摘されている。〔中防専門調査会報告（平成23年9月）、中教審答申（平成24年3月）〕
- ・ 津波に関する徹底した防災教育の結果、東日本大震災において小中学校の犠牲者がほとんど出なかった事例もあり、自ら判断し行動できる防災教育の重要性が改めて認識されているところである。
- ・ こうした社会的要請や関心の高まりの一方で、気象庁としてのリソースは限られていることから、これまで以上に着実かつ幅広く普及啓発に取り組むことが求められる。
- ・ こうした諸状況を踏まえ、気象庁として、関係機関と連携しながら、気象現象や気象情報に関する知識、防災・減災等に対する意識の向上に全庁を挙げて戦略的に取り組むこととする。
- ・ その際、情報の受け手でもある住民の認識に立って、気象情報に対する信頼の低さや分かりにくさの指摘にも真摯に向き合い、常にその改善に努めるとともに、災害時の人間の心理的特性でもある正常化の偏見、多数派同調バイアス、経験の逆機能なども考慮する必要がある。
- ・ また、自然災害から身を守るためには、プロアクティブの原則（①疑わしきときは行動せよ、②最悪事態を想定して行動せよ、③空振りには許されるが見逃しは許されない）に則った対応が大切であること、結果としてたいした災害にならなかった場合でも「良かった」と捉える思考が大切であることなど、自然現象に向き合う姿勢そのものについても啓発を図る。

### ② 喫緊の課題

#### 【主要分野に関する課題】

#### （地震・津波）

- ・ 地震・津波に関する情報については、今般の東北地方太平洋沖地震およびその余震を契機に、社会的な受け止められ方や普及・利活用に係る状況が大きく変わりつつある。
- ・ とりわけ津波警報に関しては、内容や伝達方法について多くの課題が住民調査などからも明らかとなっており、「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」の提言を踏まえて改

善を図っているところであり、今後は具体的な改善事項を含めて住民への普及啓発を図るとともに、防災意識・知識の向上にもより一層の取り組みが必要である。

- ・ 緊急地震速報についても、震災以降の余震により東日本においては発表回数が増加し、体験から安全確保行動が身についた住民も増加していると考えられるが、西日本においては認知度が高まってきたものの必ずしも行動に結びついているとは言えない状況であるので、訓練等を通じて利活用の促進を図る必要がある。
- ・ 「南海トラフの巨大地震」及び「首都直下地震」については、中央防災会議の防災対策推進検討会議において“発生が危惧される大規模災害”として具体的に挙げられており、これらの影響を受ける地域においては取り組みの強化が特に求められる。
- ・ また、長周期地震動に関連した高層階での揺れの実態や家具固定等について周知徹底を図る必要がある。

#### (大雨災害)

- ・ 気象警報・注意報などに関しては、「大雨災害における避難のあり方等検討会報告書（平成22年3月）」においては、「適切な避難行動が選択されなかったことにより被災している事例」が起きている背景として、「住民の避難に対するイメージが固定化していることや住民の防災意識の低さ、さらに、行政への依存体質などがあると考えられる。」との課題が提起されている。
- ・ 平成22年度の利活用状況調査（気象庁）においては、大雨警報の発表を受けて何らかの警戒行動をとる人が大半を占める一方、その意味を過小評価している住民の割合が高いことや、気象警報・注意報が市町村ごとに発表されるようになったことの認知度が低いこと、土砂災害警戒情報と大雨警報との災害に対する危険度の違いやそれぞれの役割が十分に理解されていない可能性があるなどの課題が明らかとなっている。
- ・ 記録的な大雨等の現象が発生もしくは予想される場合に、的確に住民に伝わっておらず、特に、気象情報で警戒を呼びかける際に、総雨量や雨量の見通しを発表しても災害の発生をイメージするのが難しいといった課題がある。
- ・ 局地的大雨から身を守るための啓発についても、引き続き取り組んでいく必要がある。

#### 【取り組み手法に関する課題】

- ・ これまで、出前講座や気象講演会等を通じ普及啓発・利活用促進のための取り組みを進めているところであるが、気象庁が有する人員体制や予算規模等に鑑みると、気象庁職員が主体となつて行う現状のこうした取り組み手法だけでは、住民への広がり方は限定的とならざるを得ない。

#### ③ 当面の方針

- ・ 上記の課題等を踏まえ、今後当面の間、次の目標を掲げ、以下の分野、対象について特に重点的な取り組みを進める。

気象情報や自然現象から、住民の自らの判断で  
状況に応じた的確な行動をとることのできるような風土・文化を醸成する

#### 【重点分野】

##### ● 地震対策

地震という現象の特徴（基本的には予知できないこと、大きな揺れは長くても数分間であり、まずはその間、命を守る必要があることなど）や活断層等による当該地域におけるリスクも踏まえつつ、地震から身を守るためには平常時からの建物の耐震化や家具等の固定が何よりも大切であることを啓発した上で、緊急地震速報の特性や意味、住民がとっさに取るべき行動について周知・普及を図る。

「南海トラフの巨大地震」及び「首都直下地震」が発生した場合に影響が懸念される地域においては、特に強力に取り組むこととする。

なお、地震防災対策強化地域においては、地震の発生前に警戒宣言が発せられる場合があることを踏まえ、東海地震に関連する情報の意味について周知・普及を図る。

##### ● 津波対策

津波という現象の特徴（幅があるものの予測が可能であること、適切な避難行動さえできれば助かる可能性が高いこと）や海岸地形等による当該地域におけるリスクも踏まえつつ、津波警報の改善内容、住民が取るべき行動について周知・普及を図る。

● 大雨災害対策

気象がもたらす各種の現象及び災害の特徴や当該地域におけるリスクを踏まえつつ、気象情報や周辺の気象状況の変化に応じて取るべき行動に関する住民への理解促進を図る。

従前より実施している以下の取り組みを通じ、国民への普及啓発を継続強化する。

- ・ 気象防災情報検討会の取り組みを通じた気象警報を始めとする防災気象情報の利活用の促進
- ・ 「気象台における地方公共団体の防災対策への支援の手引き」（平成23年6月、気企第73号）を補足する具体的な指示（『避難勧告等の判断・伝達マニュアル』等策定支援に係る補足について』（平成22年7月）、『防災気象情報の利活用に係る周知・啓発と災害後のフォローアップについて』（平成23年6月）共に予報部業務課気象防災情報調整官事務連絡）に基づく取り組み
- ・ 気象分科会提言を踏まえた局地的大雨から身を守るための取り組み

【対象】

● 住民への指導的役割を担う機関

地域防災計画やハザードマップの作成を行う自治体、避難の支援を担う警察・消防団、自主防災組織等の地域防災関係機関や、教育関係機関等、地域に密着して持続的な活動を行う団体、日本気象予報士会、日本防災士会等の専門的な知識を有する団体等に対し、相手機関の専門分野を踏まえて積極的に働きかけて連携・協力体制の構築に努め、住民への指導的役割を担う者に対して必要な支援を行い、活動の裾野を広げることに重点を置く。特に“風土・文化を醸成する”という観点からは、学校教員や地域防災のリーダーに対する普及啓発に注力する。

④ 普及啓発・利活用促進の効果・効率向上のための方策（横断的取り組み）

- ・ 気象庁の内部において、各部署間で活動内容に係る情報や普及啓発のためのツールを共有化し、業務の効率化を図るとともに、それぞれの活動における創意工夫を促す。
- ・ 一方で、こうした取り組みを効果的に進めるため、気象庁職員のスキルアップを図ることも重要であり、意欲を高める取り組みを行ったり職員研修等において外部講師による指導を強化するなど、内容の充実化を図る。
- ・ 気象情報の普及啓発・利活用促進の効果をわかりやすく的確に表現できるような評価手法について検討を進める。

⑤ 取り組みの実施、フォローアップ、改善等見直しについて

- ・ こうした基本的方針をもとに、本庁は、内閣府や消防庁、文部科学省などに連携を働きかけ、地方において円滑な活動が可能となるよう支援を行う。また、各管区・地方気象台が共通して使用可能なパンフレットやホームページコンテンツ等の広報ツールを提供する。加えて、社会的・経済的に広い影響力を持つ方々などに対する普及啓発にも取り組む。
- ・ 各管区・地方気象台等は、本庁での取り組みを踏まえ、担当地域の地理的・社会的状況や自然災害について抱えているリスク等も考慮して、独自の創意工夫も加えながら、地元の自治体や防災関係機関、教育関係機関、報道機関等と連携して、講演、勉強会、出前講座、テレビ出演、会議、防災訓練、広報行事やリーフレットの配布などの取り組みを積極的に実施する。
- ・ 活動の実績およびその効果について各年度ごとにフォローアップを行い、次年度に向けた課題を整理する。
- ・ フォローアップの結果や社会的情勢の変化等に応じ、ここに記載した取り組みの方向性についても見直しを行う。

第2部 H24年度実施計画

平成24年度においては、第1部で記述した方針を念頭に置き、安全知識の普及啓発、気象情報の利活用促進を行う担い手の開拓・拡大に向け、管区・地方気象台等において、それぞれの地域の実情に応じて、

防災関係機関や教育関係機関のほか、日本気象予報士会、日本防災士会など専門的な知識を有する機関などと接触を図り、安全知識の普及啓発についてこれらの機関との協力関係を築くことを目指す。

① 重点分野に関する具体的取り組み

当面、重点的に取り組むこととした「地震」、「津波」、「大雨」対策については、第1部②、③で述べた課題認識、方針を踏まえ、それぞれ以下の取り組みを地域の特性に応じて実施する。

● 地震、津波

【普及啓発の内容】

- ・ 津波防災については、平成24年度初頭に作成する「津波防災力向上のためのガイドライン」に沿って、改善した津波警報等の防災情報の意味と内容、取るべき行動、地震津波に関する知識等
- ・ 緊急地震速報については、見聞きしたとき「周囲の状況に応じて、あわてずに、まず身の安全を確保する」行動をとること
- ・ 長周期地震動については、高層建築物での揺れの実態や家具固定等の防災対応
- ・ 東海地震については、東海地震に関連する情報の各情報（調査、注意、予知）の意味と内容

【本庁の取組】

- ・ 津波防災ではガイドラインに沿った地方気象台等の取組への支援
- ・ 緊急地震速報の全国訓練の実施等
- ・ 長周期地震動の総務省消防庁、国土交通省住宅局や自治体等と連携した周知啓発を検討・試行

【管区・地方気象台等の取組例】

- ・ 学校における緊急地震速報訓練の働きかけ
- ・ 自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力
- ・ 学校教師を対象とした研修における講演
- ・ 学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデルづくりや教材の作成支援
- ・ 防災関係機関担当者を対象とした講習会の開催
- ・ 報道機関向け勉強会の実施

● 大雨

【普及啓発の内容】

- ・ わが国や自分がある地域で起こり得る気象災害に対する正しい知識
- ・ 段階的に発表される防災気象情報（予告的に発表する気象情報、注意報・警報、警報等を補完する気象情報、土砂災害警戒情報、指定河川洪水予報、記録的短時間大雨情報）等の入手・利用方法
- ・ 状況に応じた判断と、身を守るための行動。各情報が発表されたときにおける取るべき対応

【本庁の取組】

- ・ パンフレット「大雨や台風に備えて」の作成
- ・ リーフレット「大雨時に活用できる防災気象情報（仮）」の作成
- ・ 各報道機関の論説員を対象とした意見交換会
- ・ 講演・セミナー等の協力（気象キャスターネットワークの講演など）

【管区・地方気象台等の取組例】

- ・ 自治体の防災訓練への積極的な参加
- ・ 局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組や、学校行事に利用できる防災情報の提供
- ・ 地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力
- ・ テレビ番組への出演による気象知識の普及、啓発
- ・ 学校教師を対象とした研修での講演
- ・ 気象予報士会や大学等と連携し、学校教育機関等への働きかけ
- ・ 防災関係機関担当者を対象とした講習会の開催
- ・ 報道機関向け勉強会の実施

② その他の分野に関する具体的取り組み

重点分野としたもの以外についても、それぞれの現状、課題認識、目標等を踏まえ、以下の取り組み

を地域の特性に応じて実施する。

● 竜巻等突風

【現状・課題】

- ・ 竜巻などの突風の被害事例のうち、竜巻注意情報で事前に注意を呼びかけられる割合は3割程度で、また空振りも多いなど精度面で課題がある。
- ・ 県単位で概ね1時間を有効として発表する竜巻注意情報は、情報と連動した避難行動を求める情報ではなく、今後の気象の変化に注意してもらうためのトリガー的な情報である。10分毎に発表する竜巻発生確度ナウキャストと組み合わせて利用することが望ましいが、防災判断としての利活用の普及に課題がある。

【目標】

- ・ 竜巻などの突風についての特徴や前兆現象、身を守るための行動などの知識の普及
- ・ 気象庁から発表する情報についての理解、利活用の促進

【普及啓発の内容】

- ・ 竜巻などの突風についての特徴や前兆現象、身を守るための行動などの知識
- ・ 段階的に発表される防災気象情報（「竜巻」を明記した予告的に発表する気象情報、雷注意報、竜巻注意情報、竜巻発生確度ナウキャスト）の利用方法。特に、竜巻注意情報については、精度的な課題がある一方で、突風発生の可能性は格段に高くなっていることへの理解と、情報が発表されたときの対応方法。

【本庁の取組】

- ・ リーフレット「竜巻・雷・強い雨」の作成
- ・ リーフレット「竜巻から身を守る」の作成
- ・ 気象庁ホームページにおける竜巻注意情報など関連する情報の検証結果の公表

【管区・地方气象台等の取組例】

- ・ 本庁で作成するリーフレット等とあわせ、地方の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用

(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表 2-② 気象庁本庁における平成 24 年度実施計画に基づく普及啓発等の主な取組状況（平成 24 年度）

分野	取組事項	取組内容
地震・津波	津波防災に係る地方気象台等への支援	<p>改善された津波警報について地方気象台等が実施する普及啓発等の取組を支援するため、次の広報ツールを作成し配布</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 津波防災啓発ビデオ「津波に備える」（平成 25 年 2 月作成）</li> <li>・ リーフレット「津波警報が変わりました」（平成 25 年 3 月発行）</li> <li>・ リーフレット「津波から命を守るために」（平成 25 年 6 月発行）</li> </ul>
	緊急地震速報の全国訓練の実施等	<p>○平成 24 年 6 月 28 日実施 （参加府省庁等） 内閣官房、内閣府、総務省、消防庁、財務省、農林水産省、経済産業省、特許庁、国土交通省、海上保安庁、国土地理院、環境省、気象庁 （参加地方公共団体） 約 1,400 区市町村 このうち、①防災行政無線による放送を実施したものは 153 区市町村、②庁舎内への放送を実施したものは 89 市町村、③その他の放送（コミュニティ FM）等を実施したものは 13 区市町村あり、このほかは部内訓練や機器の動作確認等を実施</p> <p>○平成 24 年 12 月 3 日実施 （参加府省庁等） 内閣官房、内閣府、総務省、消防庁、財務省、農林水産省、経済産業省、特許庁、国土交通省、海上保安庁、国土地理院、環境省、気象庁 （参加地方公共団体） 1,334 市町村 このうち、①住民参加の緊急地震速報対応行動訓練を実施したものは 62 市町村、②住民参加の避難等の防災訓練を実施したものは 8 市町村、③職員を対象とした緊急地震速報対応行動訓練等を実施したものは 492 市町村、④防災行政無線等、住民への情報伝達手段を起動させる訓練を実施したものは約 460 市町村、⑤庁内放送を起動させる訓練を実施したものは約 180 市町村あり、このほかは、Jアラートの受信確認や情報伝達手段の起動手順の確認等を実施</p>
	長周期地震動に関する情報検討会の開催等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 24 年 10 月 22 日に、総務省（消防庁）、国土交通省、地方公共団体、有識者等を構成員とする「長周期地震動に関する情報検討会」を設置し、長周期地震動に関して気象庁が作成し提供する情報の具体的な内容について検討（6 回開催）し、平成 25 年 6 月に報告書を公表</li> <li>・ 「長周期地震動に関する観測情報（試行）」を気象庁ウェブサイトにおいて公表</li> </ul>

分野	取組事項	取組内容
大雨	<ul style="list-style-type: none"> <li>パンフレット「大雨や台風 に備えて」の作成</li> <li>リーフレット「大雨時に活 用できる防災気象情報（仮）」 の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リーフレット「竜巻・雷・強い雨－ナウキャストの利 用と防災－」（平成 25 年 2 月発行）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>講演・セミナー等の協力（気 象キャスターネットワーク の講演など）</li> </ul>	NPO法人「気象キャスターネットワーク」が開催する気 象講座に講師を派遣（平成 24 年 7 月 14 日、11 月 24 日、 25 年 2 月 23 日）
竜巻等突風	<ul style="list-style-type: none"> <li>リーフレット「竜巻・雷・ 強い雨」の作成</li> <li>リーフレット「竜巻から身 を守る」の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リーフレット「竜巻・雷・強い雨－ナウキャストの利 用と防災－」（平成 25 年 2 月発行）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象庁ホームページにおけ る竜巻注意情報など関連す る情報の検証結果の公表</li> </ul>	「竜巻注意情報および竜巻発生確度ナウキャストの検証 結果（2012 年）」の公表

(注) 当省の調査結果による。

図表 2-③ 18 気象台等における平成 24 年度実施計画に基づく普及啓発等の取組状況（平成 24 年度）

(単位: 気象台等)

現象	普及啓発等の取組	左記の取組 を実施
地震・ 津波	学校における緊急地震速報訓練の働きかけ	16
	自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力	17
	学校教師を対象とした研修における講演	16
	学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデルづくりや教材の作成支援	14
	防災関係機関担当者を対象とした講演会の開催	17
	報道機関向け勉強会の実施	15
大雨	自治体の防災訓練への積極的な参加	16
	局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組等	14
	地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムへの協力	14
	テレビ番組への出演による気象知識の普及、啓発	12
	学校教師を対象とした研修での講演	15
	気象予報士会や大学等と連携し、学校教育機関等への働きかけ	10
	防災関係機関担当者を対象とした講演会の開催	17
報道機関向け勉強会の実施	16	
竜巻等 突風	地方の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用	13

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「普及啓発等の取組」は、普及啓発通知「第 2 部 H24 年度実施計画」の「管区・地方気象台等の取組例」による。

図表 2-④ 気象台等における関係機関との連携・協力による普及啓発等の取組例

気象台等名	取組の内容
福島地方気象台	○ 県教育委員会の要請による緊急地震速報を活用した避難訓練の支援 福島地方気象台では、平成 24 年度に、福島県教育委員会からの要請を受け、文部科学省の実践的防災教育総合支援事業の学校防災アドバイザーとして、防災気象官及び地震津波防災官を教職員研修会及び5校（小学校4、中学校1）で実施された緊急地震速報受信システムを活用した地震対象避難訓練に派遣するとともに、指導等を行った。
気象庁、東京管区気象台	○ 東京都との共催による「東京都防災気象講習会」の実施 東京管区気象台では、平成 22 年 5 月 27 日から市町村別の警報・注意報を発表することとなったことを契機に、東京都内の全ての区市町村長を幹部が訪問し、気象庁の業務説明や意見交換を行っている。この中で、区市町村長から、「職員を対象に防災気象に関する研修を実施してほしい。」との要望があったことから、平成 24 年 4 月 25 日に、気象庁、東京管区気象台及び東京都が共催して、区市町村防災担当職員及び東京都防災担当職員を対象とした、「東京都防災気象講習会」を開催した。 同講習会では、気象庁等が提供する防災気象情報の利活用促進及び気象庁、東京都、都内区市町村相互の連携強化を図ることを目的として、台風・大雨、地震・津波等の防災気象情報、東京管区気象台の防災対策支援及び東京都の防災対策に係る説明等を行った。

(注) 当省の調査結果による。

図表 2-⑤ 18 気象台等のウェブサイトにおける普及啓発等の取組に関する周知の状況

(単位：気象台等、%)

取組 区分	学校における緊急地震速報訓練働きかけ	自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力	学校教師を対象とした研修における講演	学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデル作りや教材の作成支援	防災関係機関担当者を対象とした講習会の開催	局地的大雨に関する教育機関向け注意喚起の取組	局地的大雨に関する学校行事に利用できる防災情報の提供	局地的大雨に関する学校の協力	地域防災リーダー、学校防災リーダー養成プログラムの協力	気象予報士会や大学等と連携し学校教育機関等への働きかけ	竜巻等突風に係る地域の特性を踏まえた広報ツール作成、活用
普及啓発の取組の周知	0 (0)	1 (5.6)	0 (0)	8 (44.4)	0 (0)	8 (44.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (11.1)
普及啓発の取組の未周知	18 (100)	17 (94.4)	18 (100)	10 (55.6)	18 (100)	10 (55.6)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	16 (88.9)
計	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)	18 (100)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「取組」は、普及啓発通知「第2部H24年度実施計画」の「管区・地方気象台等の取組例」による。

3 ( )内は、調査対象とした18気象台等に対する割合である。



図表 2-⑥ 気象台等のウェブサイトにおける普及啓発等の取組に係る周知の例

取組	気象台名	周知内容
学校における地震・津波防災教育に関する授業等のモデル作りや教材の作成支援	札幌管区気象台	○「学習素材の紹介ページ」 ・ 学年ごと、教科（理科、社会）ごとの学習素材の掲示 ・ 単元ごとの教材及び教師向けの資料の例示 ・ 学習素材の検索
	東京管区気象台	○ 防災教育支援ポータルサイト ・ 独自に作成した「緊急地震速報訓練キット」の掲示、提供
	津地方気象台	○ 防災教育素材集 ・ 平成 25 年度に、桑名市教育委員会の防災教育教材づくりの取り組みに参加し、その一つとして、教師や児童・生徒が授業に活用できるような気象・地震・火山などに関連したリンク集を「防災教育素材集」としてまとめたもの
	岡山地方気象台	○ 防災意識啓発用DVD「自然災害から命を守る」（地震・津波編、特別警報編、風水害編）の掲示 (図表 2-④参照)
	福岡管区気象台	○ 児童向けリーフレット「天気が急にかわったらすぐひなんしよう」及びその解説書「局地的大雨から児童を守るために」 ・ 児童向けリーフレットとともに、局地的大雨から児童を守るための注意事項をまとめた教師向けの解説書を作成、掲示
	沖縄気象台	○「防災教育支援ポータルサイト」 ・ 防災授業の実例の紹介や地域に特有の気象現象の解説等に係るメールマガジンの掲示
	石垣島気象台	○「学校での防災教育—育もう未来を担う防災力—」 ・ 学校で実施する防災講話の内容、対象等の紹介 ・ 防災教育を支援するための素材の掲示（独自に作成したコンテンツ等へのリンク） ・ 他の気象台等の防災教育関連サイトへのリンク ・ 内閣府、文部科学省等の防災教育関連サイトへのリンク
自治体等関係機関が実施する防災訓練への参加、協力	札幌管区気象台	○「WEB版防災ハンドブック」 ・ 平時及び荒天時において、地方公共団体に対して気象台が実施できる主な支援の内容 ・ 防災情報に係る知識 ・ 気象庁本庁の実況監視サイトへのリンク ・ 関係機関の防災関連サイトへのリンク
竜巻等突風に係る地域の特性を踏まえた広報ツールの作成、活用	福島地方気象台	○ あなたの街に警報！ その時どうする？ ・ 気象台が発表する防災気象情報の意味を分かりやすく解説するとともに、情報を受け取った場合の対応についての理解させることを目的として、独自に制作された動画コンテンツであり、竜巻注意情報に係る解説を含む
	石垣島地方気象台	○ 防災教育用資料「竜巻・突風・局地的大雨」 ・ 発達した積乱雲に伴う現象について、地域における被害の状況やメカニズム、身を守るために避難行動を解説する講演について、内容、所要時間等を紹介 ○ 冊子「局地的大雨・雷・竜巻 Q&A」（八重山地方防災連絡会） ・ 自主防災組織や地域の防災リーダー、学校教職員が地域や学校現場で実施する防災知識の普及、防災意識の啓発を支援するため、石垣島地方気象台が中心となって作成したもので、局地的大雨や雷、竜巻の発生メカニズムから、発生数の統計資料、防災情報の解説、災害から身を守るための防災知識等で構成されるもの

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「取組」は、普及啓発通知の第2部H24年度実施計画に掲げられた管区・地方気象台等の取組例による。

### 3 業務信頼性向上対策の徹底

勸告	説明図表番号
<p>気象庁は、観測や情報発表に係るミスにより、公表した情報を訂正する等の事例が頻発したことを踏まえ、業務に関する正確な情報を継続的に提供するため、「気象庁業務信頼性向上対策要綱」（平成20年10月1日気象庁業務信頼性向上対策本部決定。以下「対策要綱」という。）を策定し、同庁が取り組むべき業務信頼性の向上に関する対策について基本的な方針を示している。</p> <p>同要綱においては、平成19年12月から20年9月までの間に発生したミス事例の分析結果に基づき、i) プログラムのバグやパラメータ等の設定ミスによるシステムの誤動作といった「システム関連のミス」については、運用開始前における十分なシステム試験の実施、運用段階における監視等を、ii) 観測機器交換時等の作業手順の誤りやシステム誤動作時等のバックアップ作業の不徹底といった現場の作業における「人為的ミス」については、マニュアルやチェックリストの改定、訓練・研修の実施等を、それぞれ各業務に一般的に適用する対策として示しているほか、同要綱について不断に見直し、信頼性の向上に努めることとしている。</p> <p>また、気象庁では、対策要綱に基づくシステム関連のミス及び人為的ミスの防止対策を徹底するため、あらかじめ対象とする業務を特定して対応を指示するものとして、次の取組を行っている。</p>	<p>図表3-①</p>
<p>① 業務信頼性向上への取組計画による取組</p> <p>気象庁本庁は、毎年度、本庁各部における対策要綱に沿った具体的な取組について、「業務信頼性向上への取り組み計画」（以下「取組計画」という。）を策定し、各年度において実施を予定している具体的な業務を挙げて、ミスの未然防止のための取組を行うとともに、気象台等に対し、「業務信頼性向上への取り組み計画について（周知）」（事務連絡）を発出し、同様に取組計画を策定し、確実に遂行するよう指示しており、その結果については気象庁本庁及び気象台等ごとに取りまとめを行っている。</p>	<p>図表3-②</p>
<p>② 重大なミス事例等の全国共有によるミスの再発防止のための取組</p> <p>気象庁は、対策要綱に基づき、ミス事例の全国共有を行うことにより、ミスの起こりやすいケースに係る自覚の向上、重大なミスに関する知識の蓄積・活用を図り、その再発を防止するため、「人為的ミス防止のためのミス事例の全国共有の推進について」（平成22年7月1日付け事務連絡）の別添「ミス事例の全国共有に関する実施要領」を策定している。</p>	<p>図表3-③</p>
<p>同要領では、繰り返し発生しているミス、珍しい特殊な事例等、重大な事故・信頼失墜につながったミス、つながる可能性のあったミス等について原因分析や改善策を付したものを共有の対象とし、外部への影響、発生原因、再発防止措置等について報告させることとしており、共有された情報は、気象庁のイントラネットに掲載するとともに、職員研修等の題材として活用するほか、重大な事例については、個別に文書による再発防止のための指示を行っている。</p>	<p>図表3-④</p>

**(1) 対策要綱に基づく業務信頼性向上対策の実施状況**

気象庁本庁及び 18 気象台等におけるミス事例の発生原因等を調査した結果は、次のとおりである。

**ア 気象庁本庁におけるミス事例の発生原因等**

気象庁本庁では、複雑・高度化していく各種システムの確実な整備・運用及び人為的ミスの防止のため、システムのプログラム動作確認やマニュアルの改定など、対策要綱に基づく対策を実施しているとしているものの、気象庁本庁においては、平成 22 年度から 24 年度までの間に 47 件のミス事例が発生している。

これらのミスの発生原因をみると、原因が不明であるもの等を除き、i) システムのプログラム動作確認等が不十分であるものが 21 件 (44.7%)、ii) 事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であるものが 15 件 (31.9%)、iii) 関係者間の作業等の実施状況について情報共有が不十分であるものが 7 件 (14.9%) であり、大半が対策要綱に基づく対策が不十分であったことによるものとなっている。

**イ 気象台等におけるミス事例の発生原因等**

18 気象台等では、いずれも、ミス発生を防止するため、マニュアルの改定や関係者間の情報共有の強化など、対策要綱に基づく対策を実施しているとしているものの、平成 22 年度から 24 年度までの間に 93 件のミスが発生している。

これらのミスの発生原因をみると、原因が不明であるもの等を除き、i) 事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であるものが 86 件 (92.5%)、ii) 関係者間の作業等の実施状況について情報共有が不十分であるものが 11 件 (11.8%)、iii) 業務の <sup>ふくろう</sup> 輻輳 対策が不十分であったものが 9 件 (9.7%) であり、大半が対策要綱に基づく対策が十分実施されなかったことによるものとなっている。

気象庁本庁では、気象庁本庁及び 18 気象台等において上記のようなミス事例が発生している理由について、原因分析結果を再発防止に生かすための情報共有等が十分でなかったためとしている。

**(2) 対策要綱を徹底するための取組の実施状況**

気象庁本庁及び 18 気象台等における対策要綱を徹底するための取組の実施状況を調査した結果は、次のとおりである。

**ア 取組計画による業務信頼性向上のための取組**

気象庁本庁及び 18 気象台等が平成 22 年度から 24 年度までに策定した取組計画では、対策要綱に記載された対策項目ごとに、気象庁本庁各部、気象台等においてミスの発生を未然に防止するために取り組むべき事項が業務ごとに示されている。このうち、i) システムの信頼性向上については、その年度に導入される機器や改修が行われるシステムに係る運用開始前の試験、システムパラメータの点検、システ

図表 3-⑤～⑧

図表 3-⑨～⑫

図表 3-⑬

ム変更の際の問題点の事前抽出等が、ii) 人為的ミス対策については、システム更新に伴うマニュアルの改定、新規システムの運用開始に向けた資料の作成等が、それぞれ具体的な取組事項とされている。

しかしながら、平成 24 年度の気象庁本庁の取組計画で示された具体的な取組事項について、次のようなミス事例が発生している。

① 多機能型地震計の整備に当たって発生したミス事例

平成 24 年度の取組計画において、「火山観測施設・多機能型地震計・計測震度計等、更新・整備が完了したものから順次利用を開始するが、運用開始に当たり、観測データの点検等を十分に実施する。」こととされているが、平成 24 年 8 月 16 日に、多機能型地震計 9 観測点において、中間検査及び完成検査で見えなかった震度の計算処理に係る不具合が見つかり、当該観測点で観測した 38 地震に係る 46 観測データについて訂正が必要となった。

② 航空地上気象観測システムの運用開始に当たって発生したミス事例

平成 24 年度の取組計画において、「A 空港の供用開始に向けて、〇月頃までに必要な機器の整備を行う。あわせて、A 空港を基地官署としている B 空港及び C 空港に、A 空港基地官署装置との接続に必要な機器整備を行う。作業に当たっては、航空管制業務等への影響を避けるために、運用切替手順の策定、計画的な移設作業、代替措置の確保等を行う。」こととされているが、航空地上気象観測システムの運用開始に当たり、各種観測気象報の配信設定ミスが発生し、所要の配信が行われなかった。

イ 重大なミス事例等の全国共有によるミスの再発防止のための取組

ミス事例の全国共有に関する実施要領に基づいて平成 22 年度から 24 年度までに共有が行われた事例数をみると、本庁の事例が 47 件、气象台等の事例が 70 件となっている。

気象庁本庁では、平成 23 年度から、全国の气象台等においてミス防止対策を担当する危機管理調整官による会議を毎年 1 回開催し、開催時点までに共有したミス事例の再発防止対策等について注意喚起を行っている。

18 气象台等においては、管区气象台又は沖縄气象台の危機管理調整官等の指示により、管区气象台の各課及び管内地方气象台において発生した人為的ミス事例について原因分析等を実施し、事例の概要、外部への影響、発生原因、再発防止措置等について危機管理調整官等に報告を行うとともに、業務の引き継ぎ等の機会に個別に注意喚起、意識啓発等を行っているとしており、報告された事例については、管区气象台又は沖縄气象台管内のイントラネットに掲載する等により共有を行っている。

また、気象庁本庁では、所管課長等から气象台の担当課長等に対し、ミス事例の共有等により把握した人為的ミスの事例のうち、外部への影響が大きい等重大な事例について、事務連絡により、再発防止のための指示を行っている。

図表 3-14

図表 3-15

図表 3-16

図表 3-17

気象庁本庁が、平成 22 年度から 24 年度までの間に再発防止を指示したミス事例の発生状況をみると、i) 観測施設の点検が不十分であったため、欠測が発生したもの、ii) 誤って強風・波浪注意報を解除し、再発表まで 1 時間以上の空白が生じたもの、iii) 警報発表作業を行うに当たって、使用するサーバを誤ったため、警報文が伝達できなかったもの（同一事例について 2 件の注意喚起）、iv) 気象観測機器の保守点検作業が適切でなかったため、観測データの配信休止や誤データの配信が行われたもの、v) 多機能型地震計における震度観測処理の不具合により、発表した震度の訂正が必要となったものとなっており、事例ごとに、作業手順の遵守、点検実施の徹底、運用開始前の検査の徹底等の改善対策を指示している。

しかしながら、18 気象台等において、これらの注意喚起が行われた事例と同種のミス事例の発生状況をみると、上記 ii) の事例については、平成 22 年 8 月 13 日に、警報等の作成・発信に係る作業手順の遵守、発信前の確認の確実な実施等に係る注意喚起が行われたにもかかわらず、警報・注意報の誤解除、発表漏れ等に係るミスが、4 気象台等において同年 8 月 14 日から 24 年 5 月 24 日までの間に計 5 件発生しており、上記 iii) の事例については、22 年 8 月 26 日に、使用すべきサーバの周知手段等に係る分析・見直し、システムの指示に従った運用の徹底等について注意喚起が行われたにもかかわらず、使用するサーバを誤って予報等の発表作業を行ったミスが、2 気象台等において 24 年 6 月 15 日及び同年 12 月 19 日に各 1 件発生しており、効果が十分なものとなっていない。

#### 【所見】

したがって、国土交通省は、気象業務に係る各種情報の発表等に係るミスを未然に防止する観点から、対策要綱に基づく対策が十分講じられなかったため発生したミス事例及び対策が講じられていても発生したミス事例について、ミスが発生するに至った背景を明らかにするよう、引き続き原因分析を行うとともに、その結果得られたミス防止のための教訓等を情報共有により関係者に徹底するなど、所要の改善措置を講ずる必要がある。

図表3-① 気象庁業務信頼性向上対策要綱（平成20年10月1日気象庁業務信頼性向上対策本部決定）（抜粋）

<p>1 気象庁業務信頼性向上対策の理念 （略）</p> <p>本要綱は、この危機感を背景に、気象庁が正確な情報を継続的に提供するための業務信頼性向上に向けた対策に関し、基本的な方針をとりまとめたものである。我々は、気象庁に課せられた重大な社会的責務を強く認識し、気象庁に対する国民・関係機関からの信頼を得るため、全庁をあげて本要綱に沿った業務の実施に最大限の努力をする。</p> <p>2 ミスの分析</p> <p>改善すべき課題を抽出するため、平成19年12月以降に気象庁で発生した観測や情報発表に関するミス事例について原因や背景を分析した。その結果、</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ プログラムのバグやパラメータ等の設定ミスによるシステムの誤動作といった「システム関連のミス」</li><li>・ 観測機器交換時等の作業手順の誤りやシステム誤作動時等のバックアップ作業不徹底といった現場の作業における「人為的ミス」により、誤情報の発表や情報の不達等が発生したものであることがわかった。ここでは上記の二側面について、以下のとおり分析結果を示すこととする。</li></ul> <p>(1) システム関連のミスの原因</p> <p>システム関連のミス事例について、正しい情報提供が阻害された直接の原因に加え、影響発生を阻止できなかった要因、およびこれらの背景要因について分析した。</p> <p>ア 直接原因</p> <p>直接的な原因として、ロジック誤り、プログラムのバグ、プログラムのバージョン管理上のミス、パラメータ等の設定ミスが挙げられる。</p> <p>イ 影響発生を阻止できなかった要因</p> <p>直接的な原因となったこれらのミスを実運用までに排除できなかった要因は、点検不十分、運用試験の未実施が挙げられる。</p> <p>ウ 背景要因</p> <p>上記ア及びイの背景として、複雑化・大規模化したシステムのバグ根絶は極めて困難であること、工程に余裕が少ないこと、確認項目が膨大であること、担当者間や委託業者を含む関係者との情報共有・調整が不十分であること、部外影響のある運用試験が実施困難であることが挙げられる。</p> <p>エ その他 （略）</p> <p>(2) 人為的ミスの原因</p> <p>人為的ミスの発生から社会的に大きな影響が発生するまでには、直接的原因としての作業手順・内容の誤りの発生から情報発表前のチェック漏れによる影響発生措置の失敗までのフェーズ、影響発生後の不適切な対応による影響拡大のフェーズがあり、各フェーズにおける人為的ミスについて大別して整理すると、以下の要因があげられる。</p> <p>ア ミスの発生から影響発生阻止失敗まで</p> <p>(i) 直接原因</p> <p>指示内容が不明確などの「マニュアル不適切」作業者の意図しない入力ミスや他の作業割り込み後に起こる作業漏れなどの「不注意」、作業者が認識していないながら作業手順を省略する等の「不作為」が挙げられる。</p> <p>(ii) 影響発生を阻止できなかった要因</p> <p>チェック項目の未設定などの「チェックリスト不適切」、作業内容の引き継ぎ不足などの「情報共有不足」が挙げられる。</p> <p>(iii) 背景要因</p> <p>上記(i)及び(ii)の背景として、作業者が作業内容や背景を理解していないなどの「理解不足」、作業場の間違いを犯しやすいインターフェースなどの「システムの問題」、複数の業務が輻輳した場合などの「業務輻輳」、作業従事者の経験不足などの「不慣れ」が挙げられる。</p>
---

イ 不適切な事後対応

対応手順や連絡先等に関する「マニュアル不適切」や、そのような事態への対応の「不慣れ」が挙げられる。

3 信頼性向上対策

昨年末以降に発生したミスは一時的・特殊なものではないとの認識のもとで、(中略)、複雑・高度化していく各種システムを確実に整備・運用するというシステム面と、人為的ミスの防止の両面から信頼性向上の具体的対策をとりまとめた。

(1) システムの信頼性向上

ア 整備・改修の計画段階におけるシステム構成・仕様の点検

システム利用者の立場に立ったインターフェース設計に努めるとともに、システム整備・改修担当者以外の者を交えた検証グループにより、客観的な視点からシステム全体のバランス・合理性を点検する。また、システムの不具合を事前に除去するために十分な実証試験期間を確保し、試験内容も十分に検討しておく。

イ 整備・改修実行段階の適切な工程管理

無理な作業スケジュールにより発生するミスを回避するため、整備期間中、定期的に進捗状況を把握し、必要に応じて工程を見直す。

ウ 運用開始前における十分なシステム試験の実施

イレギュラーデータも用いて、部分的なテストのみではなくシステム全体の総合的な試験や部外への配信試験の実施に努める。その際、システムの重要度や社会的影響度等に応じて実機又は実環境での試験についても検討する。システム整備・改修担当者以外の者が交えた検証グループにより試験の結果を点検・評価する。ソフトウェアについては、委託業者の開発管理体制の確認・検査を含めて厳格なバージョン管理を行う。

エ 運用段階における監視

運用開始時には、障害発生が起こりうることを前提に、作業内容や万一の場合のバックアップ体制・連絡体制等について関係者の認識を共通化し、監視体制を強化する。

運用後も定期的に運用状況を把握し、担当部署職員によるミーティング等により課題を抽出し、運用マニュアル・障害時対応マニュアルを随時見直す。

オ 定期的な点検の実施

定期的にパラメータ等の点検や、部外機関や気象業務支援センターを含めた配信試験の実施に努める。また、障害を想定し、システムの復旧や系の切り替えなどについて定期的な訓練の実施に努める。

カ リスクマネジメントの強化

システムの導入・整備に当たっては、事前に設計・計画段階で幅広くリスク要因の洗い出しと影響度の評価を行い、優先度を明らかにした上で対策を講じるリスクマネジメントを徹底する。また、現行の運用システムにおいても、情報を自動で作成・発信し社会的影響の大きいものについては、改めてリスク分析を行い必要な対策を進める。

(2) 人為的ミス防止

ア マニュアルやチェックリストの改定

システム運用、改修、各種試験、障害時の対応に関するマニュアルやチェックリストについて人為的ミスが起きやすい記述の洗い出しによる改定を随時行う。特に、確認手順については指差し確認やダブルチェック等具体的に記述する。また、下記4の取り組みの結果問題点が認識された場合は速やかに改定する。さらに、業務の目的および誤った情報が作成・発信された場合の外部影響について明記し、業務の重要性を確認する。

イ 情報共有の強化

点検作業等の実施状況を関係者間で情報共有し、必要に応じて監視を強化する。また、ミス事例を共有することにより、ミスの起こりやすいケースを自覚させる。

ウ 訓練・研修の実施

新規業務開始前や新規配属職員を対象とした訓練の他、障害時に備えた対応訓練を定期的実施する。業務研修の内容を定期的に見直し、システム及び業務に対する職員の理解向上を図る。また、自己診断チェックの定期的な実施と、診断結果に基づく指導を行う。

エ 管理職等による作業管理

複数の業務が輻輳する状況が予想される場合には、業務の優先順位を取り決める。

オ システム改良

ミス事例の分析により、ミスを発生させにくいインターフェースへの改善や確認機能の充実に努める。

カ 新たな視点の導入による改善

外部講師の講演等を定期的実施して業務改善のための新たな視点の導入を図りつつ、信頼性向上のための対策を不断に見直す。

4 信頼性向上のための全庁的な取り組み体制の強化

(略)

5 結び

(略)

気象庁は、本要綱に沿って具体的な対策を進めると共に、本要領についても不断に見直し、信頼性向上に努める。

図表 3-② 気象庁本庁における平成 24 年度の業務信頼性向上への取り組み計画（平成 24 年 5 月 29 日気象庁業務信頼性向上対策本部事務局）（抜粋）

気象庁業務信頼性向上対策要綱に沿って、本庁各部においては、平成 24 年度は以下の取り組みの実施を計画している（詳細は別紙参照）。

今年度は、各種観測施設の整備・強化が継続されることから、運用開始に向けた検査・確認等の徹底を引き続き重点的な活動方針とする。また、官署被災やシステム障害を想定した業務代行訓練を実施し、業務継続に関する信頼性の向上を図る。

1. システムの信頼性向上

(1) 運用開始前の試験の実施等

新規システムや観測施設等の整備・改修に係るスケジュール管理、事前の試験、検査等を確実に行う。試験、検査にあたっては、必ず複数人での確認を行い、確実を期す。また、運用開始前の評価環境等での確認を十分に行い操作の慣熟を図る。

(2) システムパラメータ等の点検

パラメータ点検・変更については、引き続き複数人チェックを継続するとともに、人事異動期等定期的な点検に努める。また、チェックツールの活用を進め、点検の効率化を図る。

(3) リスクマネジメントの強化

ミス防止のためのシステム改修、障害発生時の対処に関する職員の研修、障害発生を受けた検証作業グループによる改善策の検討等、リスク軽減のための取り組みを進める。また、訂正方法が確立されていない一部の電文について、訂正方法の取りまとめと部外機関との調整を引き続き行う。

2. 人為的ミス対策

(1) マニュアル等の点検

新規システム等の整備・改修に伴い必要となる新規マニュアルの整備、障害時対応等の既存マニュアルやチェックシートの点検・改定等を行い、確実に励行する。

(2) 情報共有の強化

イントラやメール周知等によるミス事例（原因分析等を含む）の共有や注意喚起により、職員の気づき・自覚の向上、及びミス防止のための知識の蓄積・活用を図るとともに、ミス発生時の迅速な報告を徹底する。また、システムの整備・改修計画や障害等に関する情報共有を進める。



(3) 訓練・研修の実施

定期的かつ時宜を得た訓練・研修を計画的に実施する。官署被災や障害発生を想定した業務代行訓練も実施する。

(4) 新たな視点の導入による改善（講演等）

部外講師による講演会、関係機関との勉強会などを通し、担当業務の位置づけや重要性についての認識を深め、業務の実施にあたって職員の自覚と意識を高める。

(別紙)

平成 24 年度の取り組み計画

1. システムの信頼性向上

(1) 運用開始前の試験の実施等

- ・ 洪水予警報システムの運用開始前における部外伝達演習等の実施
- ・ 天気図解析システムの運用開始前における、評価環境でのソフトウェアの動作確認の実施等
- ・ 新石垣空港の供用開始に伴う観測施設等の整備、移設等の計画的な実施
- ・ 多機能型地震計等の運用開始に当たっての観測データの点検等の十分な実施  
(一般的な留意事項)
- ・ ルーチン作業の追加や変更の前における 2 名作業によるプログラム動作確認等の実施
- ・ システムの点検開始・終了時の周知・連絡、再開時のデータ確認作業に係るチェックシートの作成、活用

(2) システムパラメータ等の点検

- ・ 指定河川洪水予報の新システムの運用開始に備えた、パラメータ等の点検
- ・ 新規に整備する航空地上気象観測システムに設定するパラメータの点検  
(一般的な留意事項)
- ・ 各種パラメータの設定・変更時の複数人チェックの実施等

(3) リスクマネジメントの強化

- ・ 予報作成ソフトウェアについて、たびたび発生しているミスを防止するような改修を実施
- ・ 前年度に発生したアデスの障害に係る検証グループの設置及び改善策の検討  
(一般的な留意事項)
- ・ 業者によるレーダー機器の修理・調整作業に関するリスクの想定と対策、確認の実施指導
- ・ 観測機器のオーバーホール時におけるヒヤリハット事例の抽出及び対策の検討

2. 人為的ミス対策

(1) マニュアル等の点検

- ・ NAPS 更新に係るマニュアルの改訂、障害対応等についての点検
- ・ 洪水予警報等作成支援システムの運用開始に向けた資料作成等  
(一般的な留意事項)
- ・ 各種マニュアル類の定期的な見直し、業務変更、システム変更等に伴う改訂の実施

(2) 情報共有の強化

- ・ 次期スーパーコンピュータのための関係部課との情報共有の強化  
(一般的な留意事項)
- ・ 人為的ミス事例の共有
- ・ システム等改修作業を実施の前週までに取りまとめ、管理者に報告
- ・ オーバーホール等の作業前のミーティング実施、作業後の複数人での確認の実施

(3) 訓練・研修の実施

- ・ 新規業務開始時における訓練の実施
- ・ 転入者向け訓練の実施
- ・ システム障害を想定した対応訓練の実施

図表3-③ 「平成24年度の業務信頼性向上への取り組み計画等について（周知）」（平成24年5月29日付け気象庁業務信頼性向上対策本部事務局から各管区・沖縄気象台危機管理調整官等宛て事務連絡）

平成24年度の業務信頼性向上への取り組み計画等について（周知）

標記について、5月29日に気象庁業務信頼性向上対策本部幹事会を開催し、気象庁本庁における平成24年度の業務信頼性向上への取り組み計画を取りまとめました。今年度は、各種観測施設の整備・強化が継続されることから、運用開始に向けた検査・開始等の徹底を引き続き重点的な活動方針とします。また、官署被災やシステム障害を想定した業務代行訓練を実施し、業務継続に関する信頼性の向上を図ります。

下記のとおり、関係資料を送付いたしますので、各管区等におかれましては、同計画を参考にして、平成24年度の業務信頼性向上への取り組み計画を策定し、確実な遂行をお願いいたします。

記

資料 気象庁本庁における平成24年度の業務信頼性向上への取り組み計画

参考資料 平成23年度の業務信頼性向上への取り組み結果

図表3-④ 人為的ミス防止のためのミス事例の全国共有の推進について（平成22年7月1日付け事務連絡）の別添「ミス事例の全国共有に関する実施要領」（抜粋）

1. 目的

ミス事例の全国共有は、ミスの起こりやすいケースを自覚させること（気づき・自覚の向上）、重大な事故・信頼性失墜につながるミスの発生防止（知識の蓄積・活用）を目的に行う。

2. 共有する情報

次の2種類の情報について共有化を図る。

① 気づき・自覚を支援する情報（事実関係情報）

- ・ ミスの事実を共有するため、発生後速やかに作成する事実関係を中心とした簡潔な内容とする。
- ・ 対象とする事例は、繰り返し発生しているミスとともに、珍しい特殊な事例（初もの）も加え、網羅的で職員に関心を引くものとする。

② 事故等につながるミス発生の防止に役立つ情報（分析・改善策情報）

- ・ ミスが発生した原因を理解し未然に危険を察知する知識の習得やミス発生防止のための対策を施すために、背景を含めた原因分析や改善策を付した情報とする。
- ・ 対象とする事例は重大な事故・信頼失墜につながったミス又はつながる可能性のあったミスとし、新聞への掲載等をひとつの目安とする。

3. 情報の報告

（略）

- ・ 2. ①の情報について、報告内容は事実関係を中心とした簡潔なものとし、事実関係が明らかになった段階で報告する。
- ・ 2. ②の情報について、事実関係に加えミスの原因や再発防止策を含めたものとし、再発防止策の検討後に報告する。なお、重大事案や関係部署が多岐に渡る事案などの原因分析や再発防止策の検討については、本庁企画課が窓口となって調整する。
- ・ 報告の要否は、原則として当該各部、管区等がこの取り組みの趣旨を理解して判断する。

（略）

4. 情報の共有・活用

- ・ 本庁企画課イントラの気象庁業務信頼性向上対策本部のページに掲載する。
- ・ イントラの掲載は本庁企画課にて行い、重要な事案等を掲載した際は、メール等により担当職員に周知する。
- ・ 共有した情報は、業務マニュアルの改善や研修の題材として取り上げるなど、ミスの再発防止と職員の意識向上に活用する。

5. その他

（以下略）

図表3-⑤ 気象庁本庁におけるミスの原因別発生状況

(単位:件、%)

原因区分	平成22年度	23	24	合計
① システムのプログラム動作確認等が不十分であることにより発生したもの	2 (66.7)	10 (38.5)	9 (50.0)	21 (44.7)
② 事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であることにより発生したもの	0 ( 0)	10 (38.5)	5 (27.8)	15 (31.9)
うち、複数人によるチェックを行ったにもかかわらずミスを見逃したもの	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 5.6)	1 ( 2.1)
③ 関係者間の作業等の実施状況について情報共有が不十分であることにより発生したもの	0 ( 0)	4 (15.4)	3 (16.7)	7 (14.9)
④ 発生原因が不明等により、ミスの発生の未然防止や影響発生の阻止が困難であったとみられるもの	1 (33.3)	5 (19.2)	1 (5.6)	7 (14.9)
ミス発生実件数	3 ( 100)	26 ( 100)	18 ( 100)	47 ( 100)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( )内は、年度ごとのミス発生実件数に対する割合を示す。

3 ミスの発生原因が複数にわたる場合があるため、原因区分ごとの発生件数の合計は、ミス発生実件数と一致しない。

図表3-⑥ 対策要綱に基づくシステムのプログラム動作確認等が十分実施されていないことにより発生したミス事例の例(気象庁本庁)

No	ミスの内容(概要)	原因	再発防止対策等
1	地上観測装置の更新に伴い、観測データの処理プログラムに誤りがあったため、全国38か所の気温、湿度及び気圧データの約3割にデータの誤りが発生したもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>プログラムの設定を行う業者への指示が不明確であったこと</li> <li>運用開始前に複数の担当者による十分なチェックが行われていなかったこと</li> </ul>	装置やシステムの間接検査、完成検査の項目の精査等
2	気象庁ウェブサイトの更新後、英語版の海上警報発表ページにおいて、A地方及びB地方に発表された海上警報が掲載されなくなったもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>警報電文を基に地図上に色塗りするための設定ファイルのコードが日本語版と英語版で異なっていたこと</li> <li>ウェブサイト更新時のチェックが不十分であったこと</li> </ul>	システム更新等の際の英語版コンテンツの確認の徹底

(注) 当省の調査結果による

図表 3-⑦ 対策要綱に基づく事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であることにより発生したミス事例の例（気象庁本庁）

No	ミスの内容（概要）	原因	再発防止対策等
1	緊急地震速報の訓練電文に誤りがあり、受信確認ができないものとなったため、訓練を中止するに至ったもの	電文の事前チェックが不十分であったこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>チェックツールによる確認</li> <li>動作確認試験の実施</li> </ul>
2	<u>噴火予報の試験電文送信ツールの動作確認中に、噴火予報の訓練電文を誤って部外に発信したものの</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>訓練電文が配信されないようアドレス向け回線を閉鎖すべきところ、別の回線と取り違えて閉鎖したこと</li> <li>3人で回線の閉鎖状況を確認したものの、全員が回線の取り違えに気付かなかったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回線制御画面の再確認</li> <li>動作確認に当たっての、部外機関に影響しないテスト電文の使用</li> </ul>
3	「海洋の健康診断表」における海洋観測データについて、誤って前年分を掲載し、その後3年間にわたって気付かなかったもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋観測データ作成に当たって、前年分のデータをテンプレートとして作業し、そのまま書きすることを失念したこと</li> <li>複数人によりチェックすることになっていたが、形骸化していたこと</li> </ul>	複数人によるチェックの徹底

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「ミスの内容（概要）」に下線を付したものは、複数人によるチェックを行ったにもかかわらずミスを見逃した事例を示す。

図表 3-⑧ 対策要綱に基づく関係者間の作業等の実施状況について情報共有が十分実施されていないことにより発生したミス事例の例（気象庁本庁）

No	ミスの内容（概要）	原因	再発防止対策等
1	ウィンドプロファイラ2局に係る誤データの発生が判明した後も、約1か月分の誤ったデータが外部に提供されるとともに、当該データの修正に6か月以上もかかったもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤データが判明した際に、A課からB課に対し、外部に対するデータ提供を停止するよう口頭で申し入れたものの、正しく情報共有が行われなかったこと</li> <li>データ修正について、緊急性の認識が不足しており、進捗状況や工程の管理も不十分であったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不具合等が判明した際の関係者との迅速な情報共有</li> <li>重要な連絡の記録化及び関係者との情報共有</li> <li>データ修正に係る工程管理の確実な実施</li> </ul>
2	震度観測点について誤って欠測設定を行ったため、地震発生時に震度情報が発表できなかったもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測点付近で実施された工事に伴って欠測を設定し、工事の終了によりこれを解除したことを失念して、再び欠測を設定したこと</li> <li>業務日誌に経緯を記載していないなど、情報共有が不十分であったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務日誌への記載の徹底</li> <li>依頼メールを印刷保管することの徹底</li> <li>ミス判明時の上司への報告の徹底</li> </ul>

(注) 当省の調査結果による。

図表3-⑨ 18 気象台等におけるミスの原因別発生状況

(単位：件、%)

原因区分	平成22年度	23	24	合計
①事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であることにより発生したもの	32 (100)	27 (84.4)	27 (93.1)	86 (92.5)
うち、複数人によるチェックを行ったにもかかわらずミスを見逃したもの	14 (43.8)	12 (37.5)	11 (37.9)	37 (39.8)
②関係者間の作業等の実施状況について情報共有が不十分であることにより発生したもの	1 (3.1)	4 (12.5)	6 (20.7)	11 (11.8)
③業務の <sup>かくそう</sup> 輻輳対策が不十分であることにより発生したもの	3 (9.4)	2 (6.3)	4 (13.8)	9 (9.7)
④発生原因が不明等により、ミスの発生 of 未然防止や影響発生 of 阻止が困難であったとみられるもの	0 (0)	2 (6.3)	0 (0)	2 (2.2)
ミス発生実件数	32 (100)	32 (100)	29 (100)	93 (100)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( ) 内は、年度ごとのミス発生実件数に対する割合を示す。

3 ミスの発生原因が複数にわたる場合があるため、原因区分ごとの発生件数の合計は、ミス発生実件数と一致しない。

図表3-⑩ 対策要綱に基づく事前のチェックやチェックを行うためのマニュアルが不十分であることにより発生したミス事例の例 (気象台等)

No	ミス事例の内容 (概要)	原因	再発防止対策等
1	<u>洪水注意報について、A地域では解除、B地域では継続として発表すべきところを、誤ってB地域では解除、A地域では継続として発表したもの</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作成者が、思い込みにより解除地域と発表地域を取り違えたこと</li> <li>チェック者は、発表する注意報文のチェックは行ったものの、根拠となるデータ画面のチェックを十分行っていなかったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根拠となるデータ画面の確認の徹底</li> </ul>
2	小型積雪計について、運用再開前の調整を行わないまま計画休止(注)を解除したため、誤った積雪データが登録されたもの  (注) 積雪の可能性がない暖候期において、運用を休止していたものである。	<ul style="list-style-type: none"> <li>担当者が作業マニュアルを熟読していなかったこと</li> <li>使用した作業マニュアルに、不要な旧型の機器に関する内容が含まれており、紛らわしいものとなっていたこと</li> </ul>	作業時のマニュアルの整理

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「ミス事例の内容 (概要)」に下線を付したものは、複数人によるチェックを行ったにもかかわらずミスを見逃した事例を示す。

図表3-⑪ 対策要綱に基づく関係者間の作業等の実施状況について情報共有が十分実施されていないことにより発生したミス事例の例（气象台等）

No	ミスの内容（概要）	原因	再発防止対策等
1	大雨注意報発表時に発表中の強風注意報を誤って解除したもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>日勤者が、防災時系列（注）の再入力作業を行うに当たって風の項目の入力を忘れたこと</li> <li>日勤者がチェックを怠ったこと</li> <li>日勤者が、夜勤者に対し、防災事項（雨・風など）について確実な引継ぎを行っていなかったこと</li> </ul> <p>（注）防災時系列とは、各地域における時間ごとの雨、風等に係る量的予測値であり、天気予報及び警報・注意報の基となるデータである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>量的予想値の入力及び確認作業の確実な実施</li> <li>引継ぎ時における防災事項に係る情報共有の徹底</li> </ul>
2	アメダス観測所の風感部交換に当たって必要な設定変更作業を行わなかったため、4か月間にわたって風向データ異常（東西方向が逆）が発生したもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>設定変更作業に係る本庁作成の手順書に係る周知及び注意喚起が不足していたため、官署における理解が不十分であったこと</li> <li>管区气象台が、作業当日にメール及び電話により注意喚起を行おうとしたものの、間に合わなかったこと</li> <li>交換作業後の最終確認が不十分であったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>交換作業の手順書と設定変更作業の手順書の一本化</li> <li>管区气象台による交換作業等の最終確認の強化</li> </ul>

（注）当省の調査結果による。

図表3-⑫ 対策要綱に基づく業務の<sup>ふくそう</sup>輻輳対策が十分に実施されていないことにより発生したミス事例の例（气象台等）

No	ミスの内容（概要）	原因	再発防止対策等
1	大雨警報に洪水注意報を追加する作業において、一部地域について発表漏れがあったもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>思い込みにより作業手順を誤ったこと</li> <li>業務輻輳時のチェック作業の割り振りが十分でなく、チェックが不十分となったこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>チェックの徹底</li> <li>業務輻輳時における確認作業の優先順位付け</li> </ul>
2	竜巻注意情報の作成を促す報知ブザーを止め、画面での報知内容の確認を怠ったため、竜巻注意情報の発表が遅れたもの	警報発表作業や災害発生に伴う問合せの電話対応等で業務が輻輳したため、報知内容の確認を怠ったこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>報知内容の確認の徹底</li> <li>報道機関等からの問い合わせ対応の一元化</li> </ul>

（注）当省の調査結果による。

図表 3-⑬ 石垣島地方気象台における業務信頼性向上への取組計画の策定例（平成 24 年度）

区分		取組事項
1 シ ス テ ム の 信 頼 性 向 上	(1) 運用開始前の試験の実施等	(具体的な取組) ・ 新規に設置する広帯域強震計等に係る工程管理、検査・監督の確実な実施 (一般的な留意事項) ・ 新規システム等の整備・改修に係るスケジュール管理、事前の試験・検査等の確実な実施
	(2) システムパラメータ等の点検	(具体的な取組) ・ アデス端末、アメダス監視端末のパラメータ点検の実施 (一般的な留意事項) ・ パラメータ点検・変更時の複数人チェックの実施等
	(3) リスクマネジメントの強化	(具体的な取組) ・ レーダーサイトへのヘリコプターによる物資搬入時の安全対策会議の開催による注意事項の再確認 (一般的な留意事項) ・ ミス防止のためのシステム改修、障害発生時の対処に関する職員の研修実施等
2 人 為 的 ミ ス 対 策	(1) マニュアル等の点検	(具体的な取組) ・ マニュアル見直しの総点検年間計画に基づく実施（5月、11月）等 (一般的な留意事項) ・ 新規マニュアルの整備、障害対応時等の既存マニュアルやチェックシートの点検・改訂の実施
	(2) 情報共有の強化	(一般的な留意事項) ・ 人為的ミス事例の共有 ・ ヒヤリハット事例の活用 ・ 当日の作業状況、点検予定等の朝の引継等による周知の実施
	(3) 訓練・研修の実施	(具体的な取組事項) ・ 年2回の業務習熟度チェックの実施及びその結果を踏まえた研修の実施 ・ 大雨出水期前、台風前研修の実施 ・ 竜巻等突風のデータベース収録研修、気象災害情報処理装置習熟研修等の実施

(注) 当省の調査結果による。

図表 3-⑭ 気象庁本庁及び 18 気象台等が全国で情報共有しているミス事例数の推移 (単位：件)

区分	平成 22 年度	23	24	合計
気象庁本庁	3	26	18	47
気象台等	11	36	23	70
合 計	14	62	41	117

(注) 当省の調査結果による。

図表 3-⑮ 危機管理調整官会議において共有したミス事例の概要

(単位:件)

開催年月日	対象期間	ミス発生件数	ミスの分類	件数
平成 23 年 12 月 9 日	平成 23 年 4 月から 11 月 まで	27	[ミスの主な要因による分類] <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パラメータの設定ミス</li> <li>・ 入力ミス、チェックミス、確認漏れ</li> <li>・ 完成検査の不足</li> </ul>	6 20 7
			[注目すべき事例] <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会への影響が大きく、報道発表した事例</li> <li>・ 気象庁の業務信頼性を大きく損なうおそれがあった事例</li> <li>・ 他のシステム等でも同様のミスが起きやすいと考えられる事例</li> <li>・ XML 電文に係る事例</li> </ul>	4 7 4 8
平成 24 年 11 月 22 日	平成 24 年 4 月から 11 月 16 日 まで	17	[ミスの主な要因による分類] <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パラメータの設定ミス</li> <li>・ 入力ミス、チェックミス、確認漏れ</li> <li>・ 完成検査の不足</li> <li>・ その他</li> </ul>	3 8 3 3
			[注目すべき事例] <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会への影響が大きく、報道発表した事例</li> <li>・ 気象庁の業務信頼性を大きく損なうおそれがあった事例</li> <li>・ 同様のミスを繰り返した事例</li> <li>・ 事後対応が適切でなかった事例</li> </ul>	2 11 2 2

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「ミスの分類」のうち [ミスの主な要因による分類] は、発生したミスを要因別に分類したものであり、分類ごとの件数には重複がある。

3 「ミスの分類」のうち [注目すべき事例] は、発生したミスのうち注目すべき事例を抽出して分類したものである。



図表3-⑯ 「業務信頼性向上レポート」作成要領及び「ヒヤリ・ハット事例報告」について（平成22年9月1日付け東京管区気象台長通知）（抜粋）

1. 目的

業務信頼性向上レポート（以下、「レポート」という。）は、「気象庁業務信頼性向上対策要綱」（平成20年10月1日）に基づき、一般気象業務に係る誤った情報の発表や観測データの欠落などが生じた事例について、その原因の究明・分析・評価と改善策の検討資料として活用する。レポートは管内に情報共有に人為的ミスの防止・軽減による業務信頼性向上の着実な推進を図ることを目的とする。

（略）

2. レポートを提出する事例

- (1) 人為的ミスにより、誤った内容で気象情報や観測データを部外に発表した事例。
- (2) 人為的ミスにより、気象情報や観測データが欠落又は不達、遅延した事例。
- (3) PCの盗難、USBメモリの紛失等により情報の流出が発生又は恐れがある場合

3. 報告方法等

(1) 当該官署の対応

当該官署は、2項の事例についての分析・評価等を行い、別添の「業務信頼性向上レポート」の様式を用い、気象庁行政情報ネットワーク（ノーツメール）により報告する。なお、報告の作成及び提出は基本的に管理職の対応とする。

(2) 報告期限

発生した事例の対応終了後、速やかに報告する。（状況によって管区から指示する。）

（略）

(3) レポートに対するの措置及び活用

① 管区が行う措置

- ・ 当該官署からのレポートが提出されたとき、管区は東京管区気象台業務信頼性向上対策推進本部点検部会1、点検部会2を開催又は情報共有を行い関係官によって速やかに分析・評価及び改善提案、管区の処置等について検討を行う。分析等によって必要に応じ当該官署に報告の修正・再提出を求める。
- ・ レポートの評価結果や改善提案等については、東京管区気象台業務信頼性向上対策推進本部による承認の下、管内の各気象台総務課長及び関係官署所長宛に送付するとともに、管区イントラネットページにその都度掲載する。

② 管区台内関係課が行う措置

- ・ 管区から受領したレポートに関して、台内関係課は所掌業務に係るマニュアル等の点検及び必要により修正等を行い管内各官署へ周知指導を行う。

③ 各官署での活用

- ・ レポートを受領した各気象台等は、次の作業等を行い、人為的ミスの防止・軽減に活用する。
- ・ 各課長等は、受領した事例報告を、課内ミーティング等を利用し職員に周知・共有する。また、課内研修や訓練等に活用する。
- ・ 関係するマニュアル・チェックシート等の点検を行い、改善すべき事項があれば必要により改善した処置の方法を課内連絡会等で職員に周知する。
- ・ 各課長等管理職は、業務信頼性向上対策への取り組みとしてレポートを参考に業務改善を考える自由な意見交換の場を設けるよう努める。

4. ヒヤリ・ハット事例について

（略）

5. 全国共有について

ミスの起こりやすいケースを自覚させること（気づき・自覚の向上）、重大な事故・信頼性失墜につながるミスの発生防止（知識の蓄積・活用）を目的に、管内官署から業務信頼性向上レポートが提出された場合は、東京管区気象台業務信頼性向上対策推進本部で了承された事例について本庁企画課に報告し全国共有を行う。

6. 報告提出様式

（略）

図表3-⑱ 重大なミスに係る再発防止のための注意喚起の実施状況

文書名	発信部課	対象となった重大なミス事例の内容（概要）	改善対策の指示内容
「海洋観測測器の点検について(依頼)」(平成22年4月8日)	地球環境部業務課	観測船の航海において、観測機器の配管緩みによる二酸化炭素観測の欠測が発生したものの原因は、観測施設の点検不十分による。	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検手法の改善及び点検実施の徹底</li> </ul>
「警報・注意報作業の確実な実施及び誤電文発信時の迅速な報告の徹底について」(平成22年8月13日)	予報部業務課	<p>台風の対応において、高潮警報を解除する際に、予報区内の全ての強風・波浪注意報を誤って解除し、再発表するまで1時間以上の空白が生じたもの</p> <p>原因は、作業手順が順守されていなかったこと、及び発表前の確認が不十分であったことによる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>警報等の作成・発信に係る作業手順の遵守</li> <li>発信前の確認の確実な実施</li> </ul>
「予報作業に係るシステムの指示に従った運用徹底について」(平成22年8月26日)	予報部予報課	予報作業支援システムにおいて、使用すべきサーバの変更に気付かず、サーバを誤って警報作業を行ったため、警報文が伝達できなかったもの 原因は、システム運用状態に係る確認不足による。	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム運用指示の周知手段等に係る分析・見直し</li> </ul>
「警報等各種予報作業の確実な実施の徹底と点検について」(平成22年8月27日)	予報部業務課	上記、平成22年8月26日と同一事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用すべきサーバの確認及び警報等を伝達できない場合の代替手段に係るマニュアル、チェックシートの整備状況の報告</li> </ul>
「点検作業時等における作業手順遵守の徹底について(依頼)」(平成24年11月7日)	観測部観測課	観測施設に係る保守点検作業が適切でなかったため、観測データの配信休止や誤データの配信等が生じたもの 原因は、作業手順を順守しなかったことによる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>保守点検作業における作業手順の順守</li> </ul>
「各種観測施設の運用開始に向けた検査・確認等の強化・徹底について」(平成24年8月16日)	総務部企画課	多機能型地震観測施設における震度観測処理の不具合により、発表した震度の訂正が必要となったもの 原因は、運用開始前の完成検査において当該不具合が発見できなかったことによる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測施設一般について、運用開始前の検査・確認を、実環境に近い形で行う等による、検査・確認の徹底</li> </ul>

(注) 当省の調査結果による。

#### 4 観測施設等の障害対応の実施状況

##### (1) 気象観測施設等の障害対応の実施状況

調査の結果	説明図表番号
<p>気象庁は、気象観測を行うため、全国にアメダス観測所、気象レーダー、ウィンドプロファイラ等の施設や機器を設置するとともに、気象業務の基幹的な施設としてスーパーコンピュータ及びアデスを設置しており、これらの施設や機器ごとに業務実施要領等を作成し、これに基づき、障害発生時の復旧対応等を行っている。</p>	
<p><b>ア アメダス観測施設等</b></p>	
<p>気象庁は、全国の気象台等 62 か所、特別地域気象観測所 94 か所、地域気象観測所 773 か所及び地域雨量観測所 361 か所（計 1,290 か所）に観測装置を設置し、これらの観測所（以下「アメダス観測所等」という。）において、気温、風向・風速、降水量、日照時間及び積雪の深さ等の自動的な観測を行い、その結果を予報・警報等の基礎資料としている。</p>	図表 4-(1)-①
<p>気象庁本庁、及びアメダス観測所等の管理を行う気象台等（以下「管理官署」という。）は、地域気象観測所及び地域雨量観測所について、「地域気象観測業務規則」（昭和 55 年気象庁訓令第 7 号）に基づき、観測所において自動的に行う観測、観測成果の集信及び品質管理（注 1）に障害を認めるときは、観測部長の定めるところにより、所要の措置をとり、障害の復旧に努めることとされており、「地域気象観測業務実施要領」（昭和 55 年 4 月 30 日付け気管第 177 号気象庁観測部長依命通達）第 12 条第 1 項に基づき、i）本庁においては、アメダスデータ統合処理システム（注 2）に障害が発生した場合又は品質管理が行われた観測の成果に疑問が生じた場合、ii）大阪管区気象台においては、障害等により大阪バックアップシステムが停止し、本庁からの操作により復旧が行えない場合、iii）管理官署においては、管理を行う観測所の気象測器その他の機器の動作又は観測の成果に疑問が生じた場合について、それぞれ連絡及び復旧等のために必要な措置をとることとされている。</p>	図表 4-(1)-②  図表 4-(1)-③
<p>また、管理官署は、気象台等及び特別地域気象観測所に設置された地上気象観測装置について、「地上気象観測業務実施要領」（平成 21 年 3 月 27 日付け気管第 220 号依命通達）第 10 条第 1 項に基づき、観測装置に障害が発生した場合、障害と対応の内容を管区気象台又は沖縄気象台を通じて本庁観測課へ速やかに報告するとともに、早期復旧に努めることとされている。</p>	図表 4-(1)-④
<p>（注）1 「品質管理」とは、観測データをチェックし、誤ったデータの流出を防止するとともに、観測自体の改善を行うことで、観測データの品質の維持、向上を行うための仕組みである。 2 「アメダスデータ統合処理システム」とは、アメダス観測所等において観測したデータの集信及び処理を行うシステムの総称であり、観測所で観測されたデータの集信・計算品質管理・配信及び運用管理業務支援・観測業務支援を行うセンターシステムである本庁システム、そのバックアップシステムである大阪バックアップシステム及びデータを観測機器からセンターシステムに送信する通信処理装置で構成されている。</p>	

<p>気象庁本庁及び 18 気象台等において、アメダス観測所等における障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。</p>	
<p>全国のアメダス観測所等において、平成 22 年度から 24 年度までの間に障害が発生した件数は 3,014 件となっており、これを年度別にみると、22 年度は 1,142 件、23 年度は 1,018 件、24 年度は 854 件と毎年度減少している。このうち、地上気象観測所においては、22 年度は 670 件、23 年度は 619 件、24 年度は 377 件と大幅に減少している。</p>	<p>図表 4-(1)-⑤</p>
<p>気象庁では、この理由について、平成 22 年度から、地上気象観測装置を 5 年計画で順次更新しており、老朽化に起因する障害が減少したことによるものであるとしている。</p>	
<p>また、調査した 18 気象台等が管理するアメダス観測所等において、平成 22 年度から 24 年度までの間に障害が発生した件数は 853 件となっており、これを年度別にみると、平成 22 年度は 304 件、23 年度は 266 件、24 年度は 283 件となっている。これを欠測が生じた期間別にみると、i) 欠測が生じていない又は 3 日未満の欠測が生じたものは 814 件 (95.4%)、ii) 3 日以上 8 日未満の欠測が生じたものは 29 件 (3.4%)、iii) 8 日以上 15 日未満の欠測が生じたものは 5 件 (0.6%)、iv) 15 日以上の欠測が生じたものは 5 件 (0.6%) となっている。</p>	<p>図表 4-(1)-⑥</p>
<p>このうち、8 日以上の欠測が生じた 10 件の主な障害の内容は、太陽追尾式日照計の感部の故障によるデータ異常、回転式日照計の感部等の故障によるデータ異常、転倒ます型雨量計感部に異物が付着したことによるデータ異常等に係るものであり、気象庁では、欠測が長期間に及んだ理由について、i) 障害箇所の特定等に時間がかかったため (3 件)、ii) 観測データの分析を行ったところ過去のデータ異常が発見されたことから、遡って欠測としたため (2 件)、iii) 緊急性の低い障害であったことから、定期点検において対処したため (1 件) 等であり、いずれも止むを得ないものであるとしている。</p>	<p>図表 4-(1)-⑦</p>
<p>なお、気象庁では、アメダス観測所等の障害に伴う欠測が長期間に及んでいるものがあることについて、これらは観測網の一部として運用していることから、ある観測所において障害が発生して欠測となった場合には、近隣の観測所の観測結果によりこれを補うことができるシステムとしているため、特定の地域で同時多発的に障害による欠測が発生した場合等を除き、障害の発生が直ちに観測精度に影響することはないとしている。</p>	
<p><b>イ 気象レーダー</b></p>	
<p>気象庁は、3 気象台等及び 17 レーダー観測所 (注 1) に気象レーダーを設置し、雨や雪などの観測を行い、その結果を予報・警報等の基礎資料としている。</p>	<p>図表 4-(1)-⑧</p>
<p>気象庁本庁は、「レーダー気象観測業務実施要領」(平成 25 年 3 月 29 日付け気観第 250 号気象庁観測部長通知)に基づき、レーダー管理官署 (注 2) からレーダー機器 (注 3) の障害連絡があった場合、又は本庁においてレーダー機器の障害を発見した場合は、現地担当者と協力して復旧に必要な措置を講じることとされ、復旧までに長時間</p>	

を要し、業務に支障をきたすと考えられる場合には、業者技術者の派遣要請など必要な措置を講じることとされている。

レーダー管理官署は、同要領に基づき、レーダー機器の障害を発見した場合、i) 官署に設置されたレーダーについては、本庁に連絡すると共に支援を受けて、原因の究明及び復旧のための措置を講じることとされ、ii) 官署から離れた場所に設置されたレーダーについては、本庁に連絡すると共に支援を受けて、制御権を一時的に本庁からレーダー管理官署に移した上で、保守監視装置の遠隔監視機能により原因究明を行い、同装置の遠隔制御機能により復旧のために必要なリセット等の操作を行うこととされており、これらにより復旧しない場合には、いずれも、本庁と調整の上、業者技術者の派遣を要請することとされている。

- (注) 1 「レーダー観測所」とは、気象台等の所在地以外に気象レーダー本体が設置されている観測所である。
- 2 「レーダー管理官署」とは、レーダー本体、レーダー付属機器等及びレーダー観測所処理装置の管理を行う官署である。
- 3 「レーダー機器」とは、レーダーアンテナ、送受信装置等の「レーダー本体」と、電源装置、空調機器等の「レーダー付属機器等」、観測データの信号処理、データ伝送、レーダー本体の制御・監視等を行う「レーダー観測所処理装置」及びデータ二次処理、プロダクト作成、レーダー本体の遠隔制御・監視等を行うシステムであるRadar Observation and Processing System (以下「ROPS」という。)の総称である。

気象庁本庁及び18気象台等のうち気象レーダーを管理する9気象台等(注)において、気象レーダーにおける障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。

全国20か所に設置されている気象レーダー、レーダー付属機器等及びレーダー観測所処理装置において、平成22年度から24年度までの間に障害が発生した件数は、296件となっており、これを年度別にすると、22年度94件、23年度97件、24年度105件とやや増加している。

気象庁では、この理由について、落雷等の気象現象による被害が増加したことによるものであるとしている。

また、18気象台等のうち気象レーダーを管理している9気象台等(9か所)の気象レーダーにおいて、平成22年度から24年度までの間に気象レーダー、レーダー付属機器等及びレーダー観測所処理装置において障害が発生した件数は140件となっており、これらに3日以上欠測が生じたものはみられない。

(注) 札幌管区気象台、仙台管区気象台、東京管区気象台、名古屋地方気象台、大阪管区気象台、広島地方気象台、福岡管区気象台、沖縄気象台、石垣島地方気象台

## ウ ウィンドプロファイラ

気象庁は、全国33か所にウィンドプロファイラの観測局を設置し、上空の風向・風速の観測を行い、その結果を予報・警報等の基礎資料としている。

気象庁本庁は、「ウィンドプロファイラ観測業務規則」(平成24年気象庁訓令第3号)第8条に基づき、観測局等に係る障害を認めるときは、所要の措置をとり、障害

図表4-(1)-⑨

図表4-(1)-⑩

図表4-(1)-⑪

<p>の復旧に努めることとされており、「ウインドプロファイラ観測業務実施要領」（平成13年3月30日付け気高第9号）3.3.3(2)に基づき、観測局の障害を発見し、遠隔操作による復旧が困難な場合には、業者を派遣し修理させ、その監督・検査を行うこととされている。</p>	<p>図表4-(1)-⑫</p>
<p>気象庁本庁において、ウインドプロファイラ観測局における障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>全国33か所に設置されているウインドプロファイラ観測局において、平成22年度から24年度までの間に障害が発生した件数は、499件となっており、これを年度別で見ると、22年度は83件、23年度は169件、24年度は247件と増加している。</p> <p>気象庁では、この理由について、平成12年度、14年度及び15年度に整備を行った31観測局に設置している機器の老朽化に伴う障害が頻発したこと及び23年度に新設した2観測局において初期不良が頻発したことによるとしており、老朽化した31観測局については、電源ユニット等を25年度までに更新したほか、2新設局において発生した初期不良についても、24年度中に解消したとしている。</p> <p>平成22年度から24年度までの間に発生したウインドプロファイラ観測局における499件の障害について、欠測が生じた期間別にみると、i) 欠測が生じていない又は3日未満の欠測が生じたものは494件(99.0%)、ii) 3日以上8日未満の欠測を生じたものは3件(0.6%)、iii) 8日以上15日未満の欠測を生じたものは1件(0.2%)、iv) 15日以上欠測を生じたものは1件(0.2%)となっている。</p>	<p>図表4-(1)-⑬</p>
<p>このうち、8日以上欠測が生じた2件は、いずれも、電源供給に係る制御基板及び電源ユニットの故障による停波に係るものであり、気象庁では、復旧に長期を要した理由について、障害原因の特定に時間を要した上、業者が用意した交換部品(注)について動作不良に係る修理等が必要となったため及び東北地方太平洋沖地震の影響により、業者の手配に時間を要したことを挙げており、いずれもやむを得ないものであるとしている。</p> <p>なお、気象庁では、アメダス観測所等や気象レーダー等の気象庁が設置している観測施設や機器のほか、国内外の機関の観測したデータを活用し、予報・警報等を発表していることから、これらの障害による大きな影響はないとしている。</p> <p>(注) 業者が他の観測局から取り外した故障部品を修理して再利用したところ、修理が十分ではなかったため、動作不良となったものである。</p>	<p>図表4-(1)-⑭</p>
<p><b>エ スーパーコンピュータ</b></p> <p>気象庁は、気象衛星センター(注1)にスーパーコンピュータを1台設置し、数値予報や衛星観測データの処理の実行などに利用している。</p> <p>気象庁は、「スーパーコンピュータシステム運用管理要領」（平成18年2月16日付け気業第321号、平成18年2月15日付け衛星デ第54号）第12条、13条及び14条に基づき、i) スーパーコンピュータシステムのうち、計算機システム、電子計算機室設備、数値予報ルーチン(注2)については、予報部情報通信課システム運用室長が</p>	<p>図表4-(1)-⑮</p>

指名したスーパーコンピュータシステム運用実施責任者が、ii) 衛星データ処理ルーチンについては、気象衛星センターデータ処理部データ処理課長が指名した衛星データ処理ルーチン運用実施責任者が、iii) 各課ルーチンについては、スーパーコンピュータシステム課室責任者が、それぞれ障害一次対応等を統括することとしている。

また、障害復旧に当たっては、職員が管理・監督業務を行い、委託契約を結んでいる業者が復旧作業を行っている。

- (注) 1 気象衛星センターとは、東京都清瀬市にある、気象衛星ひまわりの運用等を行っている気象庁の施設等機関である。  
2 「ルーチン」とは、計算機システムで実行するデータ処理及びその関連処理からなる一連の定型的業務処理をいう。

気象庁本庁が管理するスーパーコンピュータにおける障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。

平成 22 年度から 24 年度までの間に発生したスーパーコンピュータに係る障害は、平成 25 年 2 月 4 日に発生した 1 件のみとなっている。

気象庁では、当該障害事例は、スーパーコンピュータに付随する冷却設備がプログラムの誤作動で停止したため、スーパーコンピュータについても緊急停止したものであり、翌日復旧させた後、再発防止のため、当該プログラムの修正を行っている。

なお、気象庁では、当該障害による影響について、気象庁ウェブサイトにおいて数値予報天気図等専門的な資料の更新が行えなくなったものの、気象警報・注意報、気象情報、天気予報、地震・津波に関する情報の発表には支障がなかったとしている。

図表 4-(1)-⑩

## オ アデス (ADESS)

気象庁は、気象衛星センターにアデス東日本システム及びアデス西補完システムを、大阪管区気象台にアデス西日本システム及びアデス東補完システムを設置し、観測データの収集や気象庁において作成した防災情報の配信等を行っている。

気象庁は、「ADESS 運用管理要領」(平成 17 年 10 月 24 日付け気業第 208 号気象庁予報部長依命通達)に基づき、アデスに障害が発生した場合は、予報部情報通信課システム運用室が機器の障害復旧の手配を行うこととしており、委託契約を結んでいる業者が復旧作業を行っている。

図表 4-(1)-⑪

また、「ADESS 障害時通信処理要領」(平成 20 年 3 月 5 日付け 226 号気象庁予報部長依命通達)に基づき、予報部情報通信課データネットワーク管理室及び予報部情報通信課システム運用室並びに大阪管区気象台技術部通信課の現業班がアデスにおける障害の状況及びそれに起因する業務への影響を可能な範囲で速やかにとりまとめ把握するとともに、障害回復に努めることとしているほか、障害状況及び運用状況について関係官署へ周知し、東西切替(注)について指示することなどとしている。

図表 4-(1)-⑫

- (注)「東西切替」とは、障害による影響を回避するため、アデス東日本システム又はアデス西日本システムによる運用を他局へ切り替えることをいう。

気象庁が管理するアデスにおける障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。

<p>平成 22 年度から 24 年度までの間に発生したアデスに係る障害は、23 年 10 月 6 日に発生した 1 件のみとなっている。</p> <p>当該障害事例は、アデス東日本システムの配電盤におけるブレーカーの定格遮断電流が、実際に許容される電流よりも小さく設定されていたため、過電流ではないにもかかわらずブレーカーが落ちて停止したものであり、気象庁では、約 6 時間半後に復旧させた上、再発防止対策としてブレーカーの定格遮断電流の設定を修正している。</p> <p>なお、気象庁では、障害発生から約 2 時間半の間に順次アデス東日本システムで行っていた処理を西日本システムへ切り替えたほか、切替の間も F A X 等を用いて地方公共団体等に対して情報提供を行うなどしたことから、当該障害による大きな影響はないとしている。</p>	<p>図表 4-(1)-⑱</p>
---	-------------------



図表 4 - (1) - ① アメダス観測所等の配置数及び観測種目 (平成 25 年 3 月 31 日現在) (単位 : か所)

区分		配置数	観測種目	
アメダス観測所等	地上気象観測所	官署	62	降水量、気温、風向・風速、日照時間 (一部の観測所を除く。)、積雪の深さ (一部の観測所に限る。)、気圧等
		特別地域気象観測所	94	
	アメダス観測所	地域気象観測所	773	降水量、気温、風向・風速、日照時間 (一部の観測所を除く。)、積雪の深さ (一部の観測所に限る。)
		地域雨量観測所	361	降水量、積雪の深さ、(一部の観測所に限る。)
合計		1,290	—	

(注) 気象庁の資料により、当省が作成した。

図表 4 - (1) - ② 地域気象観測業務規則 (昭和 55 年気象庁訓令第 7 号) (抜粋)

<p>第 1 条～第 21 条 (略)                  (障害時の措置)</p> <p>第 22 条 気象庁本庁及び管理官署は、観測所において自動的に行う観測、観測成果の集信及び品質管理に障害を認めるときは、観測部長の定めるところにより、所要の措置をとり、障害の復旧に努めるものとする。</p> <p>(以下略)</p>
---

図表 4 - (1) - ③ 地域気象観測業務実施要領(昭和 55 年 4 月 30 日付け気管第 177 号気象庁観測部長依命通達)(抜粋)

<p>第 1 条 (略)</p> <p>(定義)</p> <p>第 1 条の 2 本実施要領において使用する用語は、規則に定めるもののほか、次のとおり定義する。</p> <p>(1) 「アメダスデータ等統合処理システム」(以下「アメダス統合システム」という。)とは、地域気象観測データの集信及び処理等を行うシステムの総称をいう。</p> <p>(2) 「センターシステム」とは、アメダス統合システムのうち、観測所において行われた気象観測の成果の集信・計算品質管理・配信及び運用管理業務支援・観測業務支援等を行う装置をいい、気象庁本庁(以下「本庁」という。)及び大阪管区气象台(以下「大阪管区」という。)に設置する。特に本庁に設置したセンターシステムを「本庁システム」、大阪管区に設置したセンターシステムを「大阪バックアップシステム」という。</p> <p>(3) 「通信処理装置」とは、アメダス統合システムのうち、観測所観測機器からのデータをセンターシステムへ送信する装置をいう。</p> <p>(4) 「観測所観測機器」とは、観測所に設置する観測機器の総称をいう。</p> <p>第 2 条～第 11 条 (略)</p> <p>(障害時の措置)</p> <p>第 12 条 <u>次の各号に掲げる気象官署は、それぞれ当該各号に定める場合において、連絡及び復旧等のために必要な措置をとるものとする。</u></p> <p>(1) <u>本庁 アメダス統合システムに障害が発生した場合又は品質管理が行われた観測の成果に疑問が生じた場合</u></p> <p>(2) <u>大阪管区 障害等により大阪バックアップシステムが停止し、本庁からの操作により復旧が行えない場合</u></p> <p>(3) <u>管理官署 管理を行う観測所の気象測器その他の機器の動作又は観測の成果に疑問が生じた場合</u></p> <p>2 大阪管区は、障害等により本庁システムが停止し、かつ本庁から大阪バックアップシステムを操作することが不可能な場合は、本庁からの指示(本庁との連絡が途絶した状況においては大阪管区の自立的判断)により、大阪バックアップシステムの操作を行うものとする。</p> <p>3 管区气象台又は沖縄气象台は、第 1 項第 1 号又は第 3 号に規定する場合における連絡を受けたときは、管理官署に復旧のための方法その他必要な指示を行うものとする。また、必要に応じて本庁へ連絡を行い、復旧に必要な指示を受けるものとする。</p> <p>4 管理官署は、観測の成果に誤りを認めた場合は、その修正を行うものとする。なお、修正を長期間(概ね 1 か月以上)渡って行うときは、修正する期間、修正する理由及び修正の方法等について、あらかじめ管区气象台又は沖縄气象台を通じて本庁観測課に連絡し、了承を得るものとする。</p> <p>(以下略)</p>
---

(注) 下線は当省が付した。

図表 4 - (1) - ④ 地上気象観測業務実施要領(平成 21 年 3 月 27 日付け気管第 220 号依命通達)(抜粋)

<p>第 1 条～第 9 条 (略)</p> <p>(観測装置の障害時等の対処)</p> <p>第 10 条 観測装置に障害が発生した場合、気象官署は、障害と対応の内容を管区气象台又は沖縄气象台を通じて本庁観測課へ速やかに報告するとともに、早期復旧に努める。</p> <p>2～3 (略)</p> <p>(以下略)</p>
---

図表 4－(1)－⑤ 全国のアメダス観測所等における障害発生件数

(単位:件)

年度	平成 22	23	24	合計
アメダス観測所等における障害発生件数	1,142	1,018	854	3,014
うち地上気象観測所における障害発生件数	670	619	377	1,666

(注) 当省の調査結果による。

図表 4－(1)－⑥ 18 気象台等が管理するアメダス観測所等における障害発生件数及び欠測期間別の件数

(単位:件、%)

区分	平成 22 年度	23	24	合計	
障害発生件数	304 ( 100)	266 ( 100)	283 ( 100)	853 ( 100)	
欠測期間別内訳	3 日未満	295 (97.0)	250 (94.0)	269 (95.1)	814 (95.4)
	3 日以上 8 日未満	5 ( 1.6)	13 ( 4.9)	11 ( 3.9)	29 ( 3.4)
	8 日以上 15 日未満	3 ( 1.0)	0 ( 0.0)	2 ( 0.7)	5 ( 0.6)
	15 日以上	1 ( 0.3)	3 ( 1.1)	1 ( 0.4)	5 ( 0.6)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( ) 内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表4-1-⑦ 欠測が8日間以上に及んだアメダス観測所等の障害及びその理由等

(単位:件)

障害の内容	発生件数	欠測が8日間以上に及んだ理由
太陽追尾式日照計の感部の故障によるデータ異常等	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 年始の時期であり、職員の手配が難しかったほか、故障した機器の交換作業を行った際には、運用開始のための設定作業に必要な日照が得られなかったことから、後日改めて設定作業を行う必要があったため(1件)</li> <li>・ 官署からの遠隔操作で一時的に復旧したことから、機器交換の必要性の見極めに時間がかかったほか、修理作業を行う業者とのスケジュール調整に時間がかかったため(1件)</li> <li>・ 管区气象台で用意している予備機を使い切ったため、本庁から予備機を取り寄せる必要があったほか、九州北部豪雨の発生により現地に行くことができなかったため(1件)</li> </ul>
回転式日照計の感部等の故障によるデータ途絶等	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 障害発生箇所の特等等に時間がかかったため(2件)</li> <li>・ 自動通報されないデータの異常が、後日、当該データの比較分析の結果、発見されたものであり、異常が確認された時点まで遡って欠測としたものであるため(1件)</li> </ul>
風向・風速計のケーブルの破損によるデータ異常	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地で点検を行った際には異常が見られず、障害発生箇所の特等に時間がかかったため</li> </ul>
超音波式積雪深計の感部の故障によるデータ異常	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雪の可能性が少なかったことから、次回の定期点検において対処したため</li> </ul>
転倒ます型雨量計の感部に異物が付着したことによるデータ異常	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動通報されないデータの異常が、後日、当該データの比較分析の結果、発見されたものであり、異常が確認された時点まで遡って欠測としたものであるため</li> </ul>
データ変換処理装置の故障によるデータ異常	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器が福島第一原子力発電所の避難区域内に設置されていることから、次回の定期点検において対処を行ったものの、立入時間の制限により一度で作業を終了することができず、再度の作業が必要となったため</li> </ul>
合計	10	

(注) 当省の調査結果による。

図表4- (1) - ⑧ レーダー気象観測業務実施要領 (平成25年3月29日付け気観第250号気象庁観測部長通知) (抜粋)

1～3 (略)

### 3.1 機器の分類

空中線装置、空中線制御装置、送受信装置等を「レーダー本体」という。また、電源(商用電源、受電設備、発動発電機による予備電源、無停電電源装置等)、空調機器、庁舎等を「レーダー付属機器等」という。

レーダー本体と接続され、観測データの信号処理、データ一次処理、データ伝送、レーダー本体の制御・監視等を行い、主制御装置、信号処理装置、制御監視装置、データ変換装置、保守監視装置等で構成される装置を「レーダー観測所処理装置」、レーダー観測所処理装置と接続され、データ二次処理、プロダクト作成、レーダー本体の遠隔制御・監視等を行うシステムを気象レーダー観測処理システム

(Radar Observation and Processing System、以下「ROPS」という。)という。ROPSのうち、データ処理解析部、WEB作成部、遠隔制御監視部、運用管理部、通信制御部等で構成される部分を「中央処理局」、中央処理局障害時に代わってデータを作成する部分を「バックアップ局」、WEB表示操作端末、データ管理端末等で構成される装置を「中央監視局」という。これらのレーダー本体、レーダー付属機器等、レーダー観測所処理装置及びROPSを総称して「レーダー機器」という。

### 3.2 レーダー及び業務を行う官署の分類

レーダー本体が気象官署に設置されているレーダーを「官署レーダー」、レーダー本体が官署から離れた場所に設置されているレーダーを「遠隔レーダー」という。

遠隔レーダーにおいては、レーダー本体が設置されている場所を「レーダー観測所」、保守監視装置が設置されている場所を「基地官署」という。

ROPSの中央処理局、中央監視局が設置されている場所を「本庁」といい、バックアップ局が設置されている場所を「大阪管区」という。レーダー本体、レーダー付属機器等及びレーダー観測所処理装置の管理を行う官署を「レーダー管理官署」という。

また、レーダー管理官署が直接所属する地方予報中枢官署を「所属中枢」という。

レーダー及び官署の関係を付表1に示す。

### 3.3～4 (略)

## 5 業務の内容

以下、5.1において本庁で行う業務について、5.2においてレーダー管理官署で行う業務について定める。

### 5.1 本庁における業務

観測に係る現業、システム管理及びデータ管理の他、調査・開発、電波管理に関する業務を行う。

#### 5.1.1 (略)

#### 5.1.2 システム管理

レーダー気象観測において正常な観測データを得るため、また、レーダー機器を無線局として電波法及び関連法令に基づき免許の条件の範囲内で正しく運用するため、レーダー機器の定期的な点検、障害発生時の対応、業者による委託点検等の立ち会い及び監督、レーダー管理官署の技術指導・支援、保守部品等の管理、運用状況の記録及びとりまとめを行う。

(1) (略)

(2) 障害発生時の対応

ROPSの障害の場合は、原因究明を行い復旧のために必要な措置を講じる。担当者による復旧が困難な場合には、業者に技術者の派遣を要請する。

レーダー管理官署からレーダー機器の障害連絡があった場合、または本庁においてレーダー機器の障害を発見した場合は、現地担当者と協力して復旧に必要な措置を講じる。ただし、復旧までに長時間を要し、業務に支障をきたすと考えられる場合には、業者技術者の派遣要請など必要な措置を講じる。

(3)～(6) (略)

#### 5.1.3～5.1.5 (略)

### 5.2 レーダー管理官署における業務

自官署に所属するレーダー機器について、観測の制度及び施設の維持管理、電波管理に関する業務を行う。

業務の対象時間は原則として日中とする。

5.2.1 システム管理

レーダー機器を無線局として電波法及び関連法令に基づき免許の条件の範囲内で正しく運用するため、また、レーダー気象観測において正常な観測データを得るために機器の保守及び運転操作を行う。

保守業務として、機器の定期的な点検、障害発生時の対応、業者による委託点検等の立ち会い及び監督、保守部品の管理、運用状況の記録及び報告を行う。

(1) 障害発生時の対応

官署レーダーにおいて、レーダー機器の障害を発見した場合は、本庁に連絡すると共に支援を受けて、制御権を一時的にレーダー管理官署に移した上で、保守監視装置の遠隔監視機能により原因究明を行い、同装置の遠隔制御機能により復旧のために必要なリセット等の操作を行う。これらにより復旧しない場合には、本庁と調整の上、業者技術者の派遣を要請する。

遠隔レーダーにおいて、レーダー機器の障害を発見した場合は、本庁に連絡すると共に支援を受けて、制御権を一時的にレーダー管理官署に移した上で、保守監視装置の遠隔監視機能により原因究明を行い、同装置の遠隔制御機能により復旧のために必要なリセット等の操作を行う。これらにより復旧しない場合には、本庁と調整の上、業者技術者の派遣を要請する。

夜間休日等に障害が発生した場合、レーダー管理官署の現業当番（地上観測、予報等）は本庁からの照会・依頼に応じて、業務に支障のない範囲において機器の状況（概観、イオン・異臭の発生、ランプ表示等）の確認、ルーターやハブのリセット等簡単な復旧作業を行う。さらに、レーダー管理官署の担当者が出勤後、本庁からの障害の状況、原因等に関する連絡及び適宜本庁の支援を受けて復旧のために必要な措置を講じる。レーダー管理官署の担当者による復旧が困難な場合には、本庁と調整のうえ、業者技術者の派遣を要請する。

なお、レーダー機器の故障修理は原則として2名以上で行う。

また、ROPSの障害または伝送系の障害により、本庁においてレーダー機器の制御・監視が行えない場合は、本庁からの指示により、又は本庁との連絡が途絶した状況については別途定める基準から判断することにより、制御権を取得し、当該レーダーの運転操作を行う。

(2)～(5) (略)

(以下略)

付表1 (略)

(注) 下線は当省が付した。

図表4-1-9 全国の気象レーダー(20か所)における障害発生件数

(単位:件)

年度	平成22	23	24	合計
障害発生件数	94	97	105	296

(注) 当省の調査結果による。

図表4-1-10 9気象台等が管理する気象レーダー(9か所)における障害発生件数等

(単位:件)

区分	平成22年度	23	24	合計
障害発生件数	61	46	33	140
うち欠測が3日未満であったもの	61(100)	46(100)	33(100)	140(100)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( ) 内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表4-1-11 ウィンドプロファイラ観測業務規則(平成24年気象庁訓令第3号)(抜粋)

第1条～第7条 (略)

(障害時の措置)

第8条 気象庁本庁は、観測局及び中央監視局に係る施設に障害を認めるときは、所要の措置をとり、障害の復旧に努めるものとする。

(以下略)

図表4- (1)-⑫ ウィンドプロファイラ観測業務実施要領（平成13年3月30日付け気高第9号）（抜粋）

- 1 （略）
- 2 ウィンドプロファイラ観測  
ウィンドプロファイラ観測は、本庁が局地的気象監視システム及び高層風分析システム（中央処理局）を用いて行う。
  - 2.1 局地的気象監視システムの構成  
局地的気象監視システムは、観測局、運用表示盤及び中央監視局で構成する。
    - 2.1.1 観測局  
空中線装置、モジュール収容架、送受信部、データ処理部等で構成されるウィンドプロファイラ（以下、WPRと表す。）を設置した施設をいう。観測局は、中央監視局からの遠隔制御によって観測局上空の高層風を自動で測定する。観測局の測定資料は、5つのビーム毎に得られるスペクトルデータから算出される1分値データ及び10分値データであり、その要素及び単位については別表1に示す。
    - 2.1.2 運用表示盤  
WPRの運用状況を表示し、WPRの電波の発射・停止及び電源の断/入を行うことができる装置をいう。運用表示盤は、管理官署に設置する。
    - 2.1.3 中央監視局  
運用監視部、制御部から構成され、各観測局の遠隔監視・制御を行う装置をいう。中央監視局は、観測システム運用室（観測部現業室）に設置する。
  - 2.2 高層風分析システム（中央処理局）の構成  
高層風分析システムは、データ処理装置、データ監視装置、及びバックアップ装置で構成する。
    - 2.2.1 データ処理装置  
WPRデータ処理部とラジオゾンデデータ処理部で構成される。WPRデータ処理部では、WPR観測局から集信した10分値データを用い、高層風の水平成分、鉛直成分を観測成果とする為の品質管理、配信、保存を行う。システム運用室（清瀬）に設置する。
    - 2.2.2 データ監視装置  
WPRデータ監視部とラジオゾンデデータ監視部で構成される。データ処理装置で収集した観測データの監視と観測者による観測データの修正を行う。観測システム運用室（観測部現業室）に設置する。
    - 2.2.3 バックアップ装置  
中央処理局のデータ処理装置と同等の機能を有する装置である。中央処理局のデータ処理装置のバックアップとして、大阪管区气象台に設置する。
- 3 業務の内容  
管理官署、气象台等（管区气象台及び沖縄气象台、以下同じ。）及び本庁の業務は、以下のとおりとする。
  - 3.1～3.2 （略）
  - 3.3 本庁における業務  
本庁は、WPR観測に関し、以下の業務を行う。
    - 3.3.1～3.3.2 （略）
    - 3.3.3 保守  
無線局として電波法及び関連法令に基づき、観測局を正しく運用するため及びWPR観測において正常な観測成果を得るため、観測局、中央監視局及び高層風分析システムの定期的な点検、障害発生時の対応、業者による点検等の監督・検査を行う。
      - (1) （略）
      - (2) 障害発生時の対応  
観測局の障害を発見し、中央監視局からの遠隔操作による復旧が困難な場合には、業者を派遣し修理させる。修理の監督・検査は本庁が行う。業者への連絡先は、別途観測業務部観測課

長が定める障害対応マニュアルに示す。

(3) 運用休止の連絡

各観測局、中央監視局及び高層風分析システムにおいて、障害や点検などによる運用休止のため観測成果を通報できない場合は、関係官署に連絡する。障害が復旧した場合も同様とする。連絡先及び連絡方法については、障害対応マニュアルによる。

(4)～(5) (略)

(以下略)

別表1 (略)

(注) 下線は当省が付した。

図表4-1-(1)-⑬ 全国のウィンドプロファイラ観測局(33か所)における障害発生件数及び欠測期間別件数  
(単位:件、%)

区分		平成22年度	23	24	合計
障害発生件数		83 (100)	169 (100)	247 (100)	499 (100)
欠測期間別内訳	3日未満	81 (97.6)	167 (98.8)	246 (99.6)	494 (99.0)
	3日以上8日未満	1 (1.2)	1 (0.6)	1 (0.4)	3 (0.6)
	8日以上15日未満	0 (0.0)	1 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.2)
	15日以上	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 ( )内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表4-1-(1)-⑭ 欠測が8日間以上に及んだウィンドプロファイラ観測局の障害の理由等

(単位:件)

障害の内容	発生件数	欠測が8日間以上に及んだ理由
電源供給に係る制御基板及び電源ユニットの故障による停波	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>障害原因の特定に時間を要し、業者が用意した交換部品についても動作不良に係る修理及び動作確認が必要となったため</li> <li>東北地方太平洋沖地震の影響により、業者の手配に時間を要したため</li> </ul>

(注) 当省の調査結果による。



図表 4－(1)－⑮ 「スーパーコンピュータシステム運用管理要領」(平成 18 年 2 月 16 日付け気業第 321 号、平成 18 年 2 月 15 日付け衛星デ第 54 号) (抜粋)

第一条～第三条 (略)

(定義)

第四条 本要領における用語の意義は、次のとおりとする。

1 スーパーコンピュータシステム

計算機システム及び計算機システムで実行する業務処理を総称していう。

2 計算機システム

スーパーコンピュータ関係装置、衛星データ処理関係装置、各課業務処理関係装置、ストレージ関係装置、ルーチン制御関係装置、運用監視関係装置、ネットワーク関係装置、リモートメンテナンス関係装置及び現業端末等(オペレーションシステム及びミドルウェアを含む)、並びに、数値予報ルーチン業務運用支援ソフトウェア(JNOS)、ジョブフロー制御ソフトウェア、稼働統計処理ソフトウェア及び運用監視装置関連機能等、また、本庁とシステム運用室を接続する通信回線を総称していう。

3 業務処理

計算機システムで実行する数値予報ルーチン、衛星データ処理ルーチン、各課ルーチン及びこれらの開発等の処理をいう。

ア 数値予報ルーチン

計算機システムで実行する数値解析予報処理及びその関連処理からなる一連の定型的業務処理をいう。

イ 衛星データ処理ルーチン

計算機システムで実行する衛星観測データ処理及びその関連処理からなる一連の定型的業務処理をいう。

ウ 各課ルーチン

計算機システムで実行する本庁及び東京管区气象台技術部課室毎の定型的業務処理(ア及びイに含まれるものを除く)をいう。

4 電子計算機室設備

気象衛星センター第三庁舎(以下「清瀬第三庁舎」という。)電子計算機室に関わる設備のうち静脈認証電子錠、監視カメラ装置、免震床システム(縦免震床)をいう。

5 環境

清瀬第三庁舎電子計算機室における本システムへ供給する電力及び冷水、並びに設置場所での温度及び湿度をいう。

第五条 (略)

(業務処理の管理の基本)

第六条 数値予報ルーチンは、予報部数値予報課(以下「数値予報課」という。)プログラム班が一括して運用管理を行い、予報部情報通信課システム運用室(以下「システム運用室」という。)現業班が運用監視及び異常発生時の一次対応を行う。

二 衛星データ処理ルーチンは、気象衛星センターデータ処理部システム管理課(以下「システム管理課」という。)システム班が一括して運用管理を行い、気象衛星センターデータ処理部データ処理課(以下「データ処理課」という。)現業班が運用監視及び異常発生時の一次対応を行う。

三 各課ルーチンのうち、部外配信を行うなど業務上重要なもので対話処理を伴わないものについては、予報部情報通信課(以下「情報通信課」という。)プログラム班がスケジュール管理を行い、システム運用室現業班が異常発生時に必要に応じて関係者に連絡を行う。

四 (略)

(運用管理体制)

第七条 本システムの運用管理のために次の体制をおく。

1 計算機システム及び電子計算機室設備の運用・管理を統括するシステム管理者をおく。システム管理者は、情報通信課長とする。

2 (略)

3 数値予報ルーチンの運用・管理を統括する数値予報ルーチン管理者をおく。数値予報ルーチン管理者は、数値予報課長とする。

- 4 (略)
- 5 衛星データの処理ルーチンの運用・管理を統括する衛星データ処理ルーチン管理者（以下「衛星ルーチン管理者」という。）をおく。衛星ルーチン管理者は、システム管理課長とする。
- 6 (略)
- 7 計算機システム、電子計算機室設備及び数値予報ルーチンに係る運用監視及び障害一時対応等を統括するスーパーコンピュータシステム運用実施責任者（以下「システム運用責任者」という。）をおく。システム運用責任者は、システム運用室長が指名する。
- 8 衛星データ処理ルーチンの運用監視及び障害一時対応等を統括する衛星データ処理ルーチン運用実施責任者（以下「衛星ルーチン運用責任者」という。）をおく。衛星ルーチン運用責任者は、データ処理課長が指名する。
- 9 計算機システムを利用する課室毎に当該課室利用者を統括するスーパーコンピュータシステム課室責任者（以下「課室責任者」という。）をおく。課室責任者は、当該課室長が指名する。

10～11 (略)

第八条～第十一条 (略)

(システム運用責任者の業務)

第十二条 システム運用責任者は次の業務を行う。

- 1 システム運用責任者は、システム管理者の支援のもとに、計算機システム、電子計算機室設備の運用監視及び障害一時対応等を統括する。
- 2 システム運用責任者は、数値予報ルーチン管理者の支援のもとに、数値予報ルーチンの運用監視及び障害一時対応等を統括する。
- 3 システム運用責任者は、システム管理者の支援のもとに、各課ルーチンに関する障害連絡等を統括する。
- 4 システム運用責任者は、衛星ルーチン運用責任者から、計算機システムの異常に起因する、あるいは起因すると思われる衛星データ処理ルーチンの異常の連絡を受けた場合は、連携して回復措置をとる。

5 (略)

(衛星ルーチン運用責任者の業務)

第十三条 衛星ルーチン運用責任者は次の業務を行う。

- 1 衛星ルーチン運用責任者は、衛星ルーチン管理者の支援のもとに、衛星データ処理ルーチンの運用監視及び障害一時対応等を統括する。
- 2 衛星ルーチン運用責任者は、計算機システムの異常に起因する、あるいは起因すると思われる衛星データ処理ルーチンの異常を認識した場合は、システム運用責任者に連絡し、連携して回復措置をとる。

(課室責任者の業務)

第十四条 課室責任者は次の業務を行う。

1～5 (略)

- 6 課室責任者は、当該課室の各課ルーチンの障害対応を統括する。

第十五条～第十八条 (略)

(障害連絡)

第十九条 システム管理者は、計算機システムの障害発生を認めた場合は、利用者にすみやかに通知する。

二 利用者は、計算機システムに障害と思われる現象を認めた場合は、官庁執務時間中は情報通信課プログラム班へ、それ以外はシステム運用室現業班へ直ちに連絡する。

三 (略)

(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表 4- (1) -⑯ スーパーコンピュータ（1台）に係る障害発生件数

（単位：件）

年度	平成 22	23	24	合計
障害発生件数	0	0	1	1

（注）当省の調査結果による。

図表 4- (1) -⑰ 「ADESS運用管理要領」（平成 17 年 10 月 24 日付け気業第 208 号気象庁予報部長依命  
通達）（抜粋）

<p>第 1 条～第 3 条 （略） （定義）</p> <p>第 4 条 この要領における用語の意義は、規則に定めるもののほか、次による。</p> <p>一 COSMETS 気象資料総合処理システム（Computer System for Meteorological Services）でスーパーコンピュータシステムと気象情報伝送処理システムを総称している。</p> <p>二 ADESS アデス及びアデスサブシステムを総称している。</p> <p>三 アデス 気象情報伝送処理システム、端末システム、ネットワーク機器、アクセス通信端末システム及び通信端末システムを総称している。</p> <p>四 削除</p> <p>五 気象情報伝送処理システム アデス東日本システム、アデス西日本システム、アデス東補完システム、アデス西補完システム及びアデス開発評価システムを総称している。</p> <p>六 アデス東日本システム 予報部通信課データネットワーク管理室（以下「データネットワーク管理室」という。）、予報部情報通信課システム運用室（以下「システム運用室」という。）に設置した気象官署、庁内システム及び国内外の関係機関との気象資料の収集、配信及び交換を行うための各種サーバ等を総称している。</p> <p>七 アデス西日本システム 大阪管区气象台に設置した気象官署、庁内システム及び国内外の関係機関との気象資料の収集、配信及び交換を行うための各種サーバを総称している。</p> <p>八 アデス東補完システム 大阪管区气象台に設置したアデス東日本システムのバックアップシステムをいう。</p> <p>九 アデス西補完システム システム運用室に設置したアデス西日本システムのバックアップシステムをいう。</p> <p>十 アデス開発評価システム システム運用室に設置したアデスに搭載される機器及びソフトウェアの開発・評価を行い、また、庁内システム及び国内外の関係機関と接続試験を行うための各種サーバを総称している。</p> <p>十一 アデスサブシステム 各種業務に利用するためにアデスと密接に連携するシステムをいう。</p> <p>十二 加入官署 気象情報伝送処理システムに直接接続する通信官署をいう。</p> <p>十三 端末システム 気象情報伝送処理システムに接続して通信及び業務処理を行うために加入官署に設置した通信設備で、クライアントPC、プロトコルコンバータ及びソフトウェア（クライアントPC及びプロトコルコンバータに搭載したものに限る。）で構成する。</p> <p>十四 ネットワーク機器 L3スイッチ、L2スイッチ及び部外期間接続端末ルータを総称している。</p>
--

十五 クライアントPC

気象情報伝送処理システムに接続し業務を行うために加入官署に設置した電子計算機をいう。

十六 プロトコルコンバータ

観測装置及び部外機関等のシリアル系通信手順をTCP/IP通信手順に変換する電子計算機をいう。

十七～十八 (略)

十九 ソフトウェア

プログラム及び各種のテーブル並びにドキュメントを総称していう。

二十 中枢回線

気象情報伝送処理システム設置官署の国内基盤通信網をいう。

二十一 (略)

二十二 端末回線

加入官署の国内基盤通信網回線をいう。

二十三～二十四 (略)

第5条～第43条 (略)

(気象情報伝送処理システムの障害手配)

第44条 気象情報伝送処理システムの構成機器及び業務処理機能に関する障害手配は、システム運用室が行う。

第45条 削除

(端末システムの障害手配)

第46条 端末システムの構成機器及び業務処理機能に関する障害手配は、システム運用室が行う。

(回線及びネットワーク機器の障害手配)

第47条 中枢回線、端末回線及びネットワーク回線の障害修理手配は、システム運用室が行う。

(以下略)

(注) 下線は当省が付した。

図表4-(1)-⑩ 「ADESS障害時通信処理要領」(平成20年3月5日付け気業第226号気象庁予報部長依命通達)(抜粋)

1 (略)

2 定義

この要領における用語の定義は、気象通信取扱規則及び別の要領に定めるもののほか、次による。

一 情報通信現業

予報部情報通信課データネットワーク管理室(以下「データネットワーク管理室」という。)及び予報部情報通信課システム運用室(以下「システム運用室」という。)並びに大阪管区気象台技術部通信課の現業班をいう。

二 全体障害

アデス東日本システムまたはアデス西日本システムの通信処理機能が著しく低下し、全体切替を要する障害のことをいう。

三 部分障害

アデス東日本システムまたはアデス西日本システムの一部機能が著しく低下し、部分切替を要する障害のことをいう。

四 東西切替

アデス東日本システムまたはアデス西日本システムによる運用を他局へ切り替えることをいう。

五 全体切替

全体障害時の東西切替において、アデス東日本システムまたはアデス西日本システムによる運用を他局へ全て切り替えることをいう。

## 六 部分切替

部分障害時の東西切替において、アデス東日本システムまたはアデス西日本システムによる運用を他局へ一部切り替えることをいう。

## 七 東西切り戻し

他局へ切り替えた接続を切り戻すことをいう。

## 八 他局

アデス東日本システムにとってのアデス西日本システム及びアデス東補完システムのことをいう。また、アデス西日本システムにとってのアデス東日本システム及びアデス西補完システムのことをいう。

## 九 臨時バックアップ

地震活動等総合監視システム（以下「EPOS」という。）、アデスサブシステム等の重要システムの業務継続のため、全体切替及び部分切替の実施に先行し東西切替を個別に実施することをいう。

## 3 連絡体制

ADESS障害時において、情報通信現業はその障害状況及び運用状況について相互に連絡を密にし、情報共有に努めること。情報通信現業は通信官署及び関連する各機関へ簡潔な内容により障害状況及び運用状況について連絡すること。なお、各種連絡は別に定めのある場合を除き、連絡報等簡易な手段を用いること。

各通信官署の当番責任者は上記連絡を受領次第、官署内及び各関係機関等へ速やかに連絡すること。

## 4 情報通信現業対応分担

### (1) データネットワーク管理室

ADESS（本庁（大手町）設置システムに限る）の運用・管理及び障害対応を実施すること。

### (2) システム運用室

ADESSの運用・管理及び障害対応を実施すること。また、アデス西日本システム障害時の全体切替及び部分切替について対応すること。

### (3) 大阪管区気象台技術部通信課

ADESS（西日本管内設置システムに限る）の運用・管理及び障害時の一時対応を実施すること。また、アデス東日本システム障害時の全体切替及び部分切替について対応すること。

### (4) 代行及び補助

情報通信現業はその障害状況により、相互に代行及び補助することができる。

## 5 ADESS障害時の措置全般

ADESS障害時における対応は別に定めるもののほか、次による。

### (1) 障害状況及び運用状況の把握

情報通信現業は障害の状況及びそれに起因する業務への影響を可能な範囲で速やかに取りまとめ把握するとともに、障害回復に努める。

### (2) 障害状況の周知

情報通信現業は前項の状況及び臨時バックアップの実施の要否について、関係官署へ周知する。なお、臨時バックアップの実施の要否については、障害の状況により情報通信現業が適切に判断すること。

### (3) 臨時バックアップ実施

必要に応じてEPOS及びアデスサブシステム等の重要システムの東西切替を実施する。

### (4) 障害状況及び運用状況の周知

情報通信現業は障害状況及び運用状況について関係官署へ周知し、また、東西切替について指示する。なお、東西切替の範囲については障害の状況により適切に判断する。

本項は第(2)項の周知に含めることができる。

### (5) 東西切替の実施

関係官署は前項の連絡受領後、指示に従い東西切替を実施する。

### (6) 運用状況の周知

情報通信現業は東西切替の完了について確認するとともに、運用状況について関係官署へ周知する。

(7) 障害回復後の処置

障害復旧後情報通信現業は東西切り戻しの準備を実施し、関係官署へ東西切り戻しについて指示する。

(8) 東西切り戻しの実施

関係官署は前項の連絡受領後、指示に従い東西切り戻しを実施する。

(9) 運用状況の周知

情報通信現業は東西切り戻しの完了について確認するとともに、運用状況について関係官署へ周知する。

6 ADESS障害時の個別措置

(1) アデス東日本システム

ア 緊急通信サーバ、国内通信サーバ二重障害時

アデス東日本システム全体障害とし全体切替を実施する。また、気象業務支援センターのバックアップ回線等を接続する。

イ 部外機関用通信サーバ二重障害時

アデス東日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

ウ 基本業務サーバ二重障害時

アデス東日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

エ NAPS送受信サーバ二重障害時

アデス東日本システム部分障害とし部分切替を実施する。また、アデスによる業務処理は基本業務サーバ二重障害時に準ずる。

オ 共用データベースサーバ二重障害時

アデス東日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

カ 航空気象サーバ群の二重障害時

航空気象サーバ群（航空気象情報サーバ、航空気象情報作成サーバ、航空実況画像サーバ、航空情報Web/APサーバの総称）の二重障害はアデス東日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

(2) アデス西日本システム

ア 緊急通信サーバ、国内通信サーバ二重障害時

アデス西日本システム全体障害とし全体切替を実施する。

イ 部外機関用通信サーバ二重障害時

アデス西日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

ウ 基本業務サーバ二重障害時

アデス西日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

エ NAPS送受信サーバ二重障害時

アデス西日本システム部分障害とし部分切替を実施する。また、アデスによる業務処理は基本業務サーバ二重障害時に準ずる。

オ 航空気象サーバ群の二重障害時

航空気象サーバ群の二重障害はアデス西日本システム部分障害とし部分切替を実施する。

(3) 端末システム

ア クライアントPC障害時

他のクライアントPCにより代替運用を行う。

イ プロトコルコンバータ障害時

副系により代替運用を行う。

(4) 国内基盤通信網

ア 中枢回線二重障害時

全体障害とし全体切替を実施するとともに、端末回線二重障害時と同様の処置を行う。

イ 端末回線二重障害時  
別途定めによる代行のほか、頼信を実施する。

(5) ネットワーク機器

ア L3スイッチ二重障害時

(ア) 中樞回線

中樞回線二重障害時と同様の処置を行う。

(イ) 端末回線

端末回線二重障害時と同様の処置を行う。

イ L2スイッチ障害時

他のクライアントPCにより代替運用を行う。また、必要な場合LANケーブルの接続替えを実施する。

ウ 部外機関接続端末ルータ障害時

予め定められた手段により、バックアップ運用を実施する。

(6) アデスサブシステム

アデスサブシステムの障害時の対応は別に定める。また、気象情報伝送処理システム障害時は情報通信現業の判断により東西切替を実施する。

(注) 下線は当省が付した。

図表 4 - (1) - ⑱ アデス (4 システム) に係る障害発生件数

(単位: 件)

年度	平成 22	23	24	合計
障害発生件数	0	1	0	1

(注) 当省の調査結果による。

(2) 地震観測施設の障害対応の実施状況

調査の結果	説明図表番号
<p>気象庁は、全国 397 地点に計測震度計（注1）を、283 地点に多機能型地震計を設置し、その観測結果を地震発生時の震度速報に利用しているほか、多機能型地震計の観測結果は、精度検証等が済んだものから緊急地震速報の発表に利用している。（注2）</p> <p>気象庁は、計測震度計において障害が発生した場合は、「計測震度計に関する運用要領」（平成 22 年 3 月 31 日付け気地第 244 号）に基づき、次のとおり対応することとしている。</p> <p>① 気象官署は、自動通報（注3）されないような障害（通信機器の障害を含む。）を確認した場合、速やかに各管区気象台及び沖縄気象台（以下「中枢」という。）に連絡する。</p> <p>② 気象官署において、計測震度計の動作に疑問がもたれる場合は、中枢に報告し指示を仰ぐ。</p> <p>③ 観測点、所在地に係る停電及び回線不通に関する情報を入手した場合は、関係気象官署は速やかに中枢に報告する。</p> <p>④ 中枢は、障害等の発生及び回復を確認した場合、全国中枢（気象庁本庁又は大阪管区気象台）に報告する。</p> <p>⑤ 中枢は、各観測点からの障害に関する自動通報等に基づき、機器の状況等の把握に努め速やかに復旧のための措置をとる。</p> <p>⑥ 現地官署は、中枢からの指示に従い、速やかに障害の回復に努める。</p> <p>⑦ 障害により震度を算出できない場合は欠測とする。</p> <p>なお、気象庁では、上記の中枢又は現地官署の措置により障害が復旧できない場合は、管区気象台及び沖縄気象台が契約する業者に復旧作業を依頼することとしている。</p> <p>一方、気象庁は、多機能型地震計に係る障害対応については特に定めていないが、震度計と同様に、中枢又は現地官署の措置により障害が復旧できない場合は、契約業者に復旧作業を依頼することとしている。</p> <p>（注） 1 「計測震度計」とは、かつて体感及び周囲の状況から推定していた地震の震度を自動的に観測し速報する機器であり、平成 8 年 4 月以降の震度観測は、計測震度計により行われている。</p> <p>2 地点数は平成 25 年 3 月末現在のものである。</p> <p>3 計測震度計においては、障害検出機能及び通信機能が正常に動作する場合は、障害の内容が気象庁本庁、各管区気象台及び沖縄気象台に自動通報される。</p> <p>気象庁本庁及び 18 気象台等において、計測震度計及び多機能型地震計における障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p><b>ア 計測震度計</b></p> <p>全国の 397 地点に設置された計測震度計において、平成 22 年度から 24 年度までの間に障害が発生した件数（注）は 107 件となっており、これを年度別にみると、22 年度は 47 件、23 年度は 26 件、24 年度は 34 件となっている。</p> <p>（注） 東北地方太平洋沖地震に係る障害、及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社又は日本電信電話株式会社の施設において発生した障害に係るものを除く。</p>	<p>図表 4-(2)-①</p>
<p>図表 4-(2)-②</p>	<p>図表 4-(2)-②</p>



平成 22 年度から 24 年度までの間に発生した障害件数を障害の欠測期間別にみると、i) 欠測が生じていない又は 3 日未満の欠測が生じたものが 95 件 (88.8%)、ii) 3 日以上 8 日未満の欠測が生じたものが 11 件 (10.3%)、iii) 8 日以上 15 日未満の欠測が生じたものが 1 件 (0.9%) となっている。

このうち、8 日間以上の欠測が生じた 1 件の障害の内容は、計測震度計において原因不明の停電が頻発したものであり、気象庁では、欠測が長期間に及んだ理由について、欠測となった時点で直ちに業者に復旧作業を依頼したものの、障害発生箇所の特定期等と交換用部品の手配に時間がかかったためであり、止むを得ないものであるとしている。

なお、気象庁では、計測震度計の障害による欠測が長期間に及んだものがあることについて、これらは観測網の一部として運用していることから、ある観測点で障害が発生して欠測となった場合には、近隣の観測点の観測結果により、地域の揺れの状況を把握することは可能であり、特定の地域で同時多発的に障害による欠測が発生した場合等を除き、障害の発生により直ちに震度速報の発表に支障が生じることはないとしている。

#### イ 多機能型地震計

全国の 283 地点に設置された多機能型地震計において、平成 22 年度から 24 年度までの間に障害が発生した件数 (注) は 148 件となっており、これを年度別にみると、22 年度は 80 件、23 年度は 34 件、24 年度は 34 件となっている。

(注) 東北地方太平洋沖地震に係る障害、及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社又は日本電信電話株式会社の施設において発生した障害に係るものを除く。

平成 22 年度から 24 年度までの間に発生した障害を障害の復旧に要した期間 (欠測期間) 別にみると、i) 欠測が生じていない又は 3 日未満の欠測が生じたものは 112 件 (75.7%)、ii) 3 日以上 8 日未満の欠測が生じたものは 16 件 (10.8%)、iii) 8 日以上 15 日未満の欠測が生じたものは 10 件 (6.8%)、iv) 15 日以上の欠測が生じたものは 10 件 (6.8%) となっている。

このうち、8 日間以上の欠測が生じた 20 件の主な障害の内容は、加速度センサーの成分データ異常 (7 件) (注)、データの途絶 (5 件)、電源の途絶 (3 件) 等に係るものであり、気象庁では、欠測が長期間に及んだ理由について、i) 復旧作業を行う業者との日程調整のため、ii) 大雨による道路流出や土砂くずれ等の自然災害によって現地での復旧作業が困難であったため、iii) 障害と自然復旧を繰り返していたことから、障害の発生が確認できるまで様子を見る必要があったため等であり、いずれも止むを得ないものであるとしている。

(注) 「加速度センサーの成分データ異常」とは、地震による揺れを加速度で計測するセンサーは、揺れの方向により、東西、南北及び上下の成分に係るデータを出力するものとなっているが、その一部又は全部のデータについて、ノイズやシフト等の異常が発生することをいう。

図表 4-(2)-③

図表 4-(2)-④

<p>気象庁では、多機能型地震計の障害による欠測が長期間に及んだものがあることについて、これらは計測震度計と同様に観測網の一部として運用していることから、ある観測点において障害が発生して欠測となった場合には、近隣の観測点の観測結果によりこれを補うことができるシステムとしているため、特定の地域で同時多発的に障害による欠測が発生した場合等を除き、障害の発生により直ちに緊急地震速報の発表に支障が生じることはないとしている。</p>	
--	--

図表 4 - (2) - ① 計測震度計に関する運用要領（平成 22 年 3 月 31 日付け気地第 244 号）（抜粋）

1	（略）
2	計測震度計障害等の措置
(1)	計測震度計障害等の報告
イ	計測震度計に障害が発生した場合であっても、障害検出機能及び通信機能が正常に動作する場合は、障害の内容が中枢に自動通報される。
ロ	自動通報されないような障害（通信機器の障害を含む）を現地官署で確認した場合は、速やかに管轄する気象庁本庁、各管区气象台（東京管区においては気象庁本庁）及び沖縄气象台（以下「中枢」という）と連絡をとる。
ハ	気象官署において、計測震度計の動作に疑問がもたれる場合は、中枢に報告し指示を仰ぐ。
ニ	観測点、所在地に係る停電及び回線不通に関する情報を入手した場合は、関係気象官署は速やかに中枢に報告する。
ホ	中枢は、障害等の発生及び回復を確認した場合、全国中枢に報告する。
(2)	計測震度計障害時等の措置
イ	中枢においては、各観測点からの障害に関する自動通報等に基づき、機器の状況等の把握に努め速やかに復旧のための措置をとる。
ロ	気象官署においては、中枢からの指示に従いログ情報等を参考として速やかに障害の回復に努める。障害回復後も中枢に連絡し指示に従う。
ハ	計測震度計が障害により計測震度を算出できない場合は欠測とする。
3～5	（略）

図表 4 - (2) - ② 計測震度計における障害発生件数及び欠測期間別件数

（単位：件、％）

区分		平成 22 年度	23	24	合計
障害発生件数		47 ( 100)	26 ( 100)	34 ( 100)	107 ( 100)
内 欠 測 期 間 別	3 日未満	39 (83.0)	23 (88.5)	33 (97.1)	95 (88.8)
	3 日以上 8 日未満	7 (14.9)	3 (11.5)	1 ( 2.9)	11 (10.3)
	8 日以上 15 日未満	1 ( 2.1)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 0.9)

- (注) 1 当省の調査結果による。  
 2 東北地方太平洋沖地震に係る障害、及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社又は日本電信電話株式会社の施設において発生した障害に係るものを除く。  
 3 ( ) 内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表 4 - (2) - ③ 多機能型地震計における障害発生件数及び欠測期間別件数

（単位：件、％）

区分		平成 22 年度	23	24	合計
障害発生件数		80 ( 100)	34 ( 100)	34 ( 100)	148 ( 100)
欠 測 期 間 別 内 訳	3 日未満	61 (75.0)	25 (76.5)	26 (76.5)	112 (75.7)
	3 日以上 8 日未満	9 (11.3)	2 ( 5.9)	5 (14.7)	16 (10.8)
	8 日以上 15 日未満	5 ( 6.3)	2 ( 5.9)	3 ( 8.8)	10 ( 6.8)
	15 日以上	5 ( 7.5)	5 (11.8)	0 ( 0)	10 ( 6.8)

- (注) 1 当省の調査結果による。  
 2 東北地方太平洋沖地震に係る障害、及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社又は日本電信電話株式会社の施設において発生した障害に係るものを除く。  
 3 ( ) 内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表 4 - (2) - ④ 欠測が8日間以上に及んだ多機能型地震計の障害の理由等

(単位：件)

障害の内容	発生件数	欠測が8日間以上に及んだ理由
加速度センサーの成分データ異常	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器の更新が予定されており、障害が軽微であったことから、更新時期に合わせて復旧したため（2件）</li> <li>・ 予備機（注）として保管していた機器の使用に当たって、事前に業者に送り、動作確認を行う必要があったため（1件）</li> <li>・ 障害発生箇所の特定制等に時間がかかったため（1件）</li> <li>・ 大雨による道路流出によって現地での復旧作業が困難であったため（1件）</li> <li>・ 障害と自然復旧を繰り返していたことから、障害の発生が確認できるまで様子を見る必要があったため（1件）</li> <li>・ 復旧作業を行う業者との日程調整のため（1件）</li> </ul> <p>（注）当該観測点について機器更新が行われる予定であったため、予備機については新品を当てず、機器更新済みの他の観測点から引き上げた機器を当てることとしていたところ、障害発生に当たって、使用前に工場に送って動作確認を行う必要があったものである。</p>
データの途絶	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 障害発生箇所の特定制等に時間がかかったため（3件）</li> <li>・ 復旧作業を行う業者との日程調整のため（1件）</li> <li>・ 積雪により現地の状況確認等が困難であったため（1件）</li> </ul>
電源の途絶	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 台風による土砂くずれ等により現地での復旧作業が困難であったため（2件）</li> <li>・ 障害と自然復旧を繰り返していたことから、障害の発生が確認できるまで様子を見る必要があったため（1件）</li> </ul>
電気的なノイズにより緊急地震速報を誤発信	1	復旧作業を行う業者との日程調整のため
電源ボックス脱落による電源不安定	1	復旧作業を行う業者との日程調整のため
GPSに係る時刻設定異常	1	復旧作業を行う業者との日程調整のため
通信の途絶	1	障害発生箇所の特定制等に時間がかかったため
機器不安定	1	代替用機器への設定変更や動作確認のため
合計	20	

（注） 1 当省の調査結果による。

2 「障害の主な内容」のうち、「加速度センサーの成分データ異常」とは、地震による揺れを加速度で計測するセンサーは、揺れの方向により、東西、南北及び上下の成分に係るデータを出力するものとなっているが、その一部又は全部のデータについて、ノイズやシフト等の異常が発生することをいう。

### (3) 津波観測施設の障害対応の実施状況

調査の結果	説明図表番号
<p>気象庁は、全国 75 か所の津波観測施設（注1）に検潮儀（注2）、津波観測計（注3）、巨大津波観測計（注4）等の機器を設置し、自動的に伝送される観測データにより気象庁及び管区气象台において津波の監視を行っている。</p> <p>気象庁は、津波観測施設について、平成 24 年度までは、「津波観測装置故障時作業要領」（平成 9 年 3 月 31 日気洋第 28 号）に基づき、気象庁本庁、管区气象台及び沖縄气象台が、津波観測装置から伝送されるデータにより故障を発見した場合は、次の作業を行い、障害箇所を特定し、復旧作業を実施することとしている。</p> <p>① 管区气象台及び沖縄气象台は、故障状況を気象庁本庁に連絡する。</p> <p>② 気象庁本庁、管区气象台又は沖縄气象台は、担当予報区内の異常データを発見した場合は、当該地点の保守担当官署へ潮位の伝送状況を問い合わせる。</p> <p>③ 当該地点の保守担当官署は、遠隔自記検潮装置の監視局（以下「監視局」という。）又は検潮データ伝送装置の受信処理装置（以下「受信処理装置」という。）に正常に伝送されていない場合、回線チェック等を行い、障害箇所の切り分けを行う。</p> <p>④ 津波観測計の障害により、監視局又は受信処理装置に潮位データが正常に伝送されていない場合、保守担当官署は点検を行い、必要に応じて、その観測地点の技術指導に当たる気象庁海洋気象課、海洋气象台海洋課又は沖縄气象台観測課（以下「技術指導官署」という。）と連絡をとり、故障箇所の特定、復旧作業を行う。</p> <p>⑤ 監視局又は受信処理装置に潮位データが正常に伝送されている場合、保守担当官署は、自官署内のデータ伝送経路における通信機器（ハブやスイッチ等）の接続や電源状態を点検する。必要に応じて技術指導官署と連絡をとり、故障箇所の特定、復旧作業を行う。</p> <p>⑥ 上記の復旧作業の実施に当たっては、管区气象台業務課と連絡を取るものとする。</p> <p>また、気象庁本庁、管区气象台又は沖縄气象台の措置により復旧できない場合は、管区气象台及び沖縄气象台が契約する業者に復旧作業を依頼することとしている。</p> <p>なお、気象庁では、津波観測施設に係る保守点検及び障害対応をより確実に実施するため、平成 25 年度以降は、上記要領に替えて、「潮位・津波観測施設の保守点検及び障害時の対応要領」（平成 25 年 3 月 27 日気洋第 335 号地球環境・海洋部海洋気象課長通知）に基づき、引き続き、津波観測施設に係る障害の復旧作業を行うこととしている。</p> <p>（注） 1 平成 25 年 3 月 7 日現在の設置数である。</p> <p>2 「検潮儀」とは、電波や音波を海水面に発射するなどにより潮位の変化を観測する装置である。</p> <p>3 「津波観測計」とは、電波を海水面に発射することにより潮位の変化を観測する装置である。</p> <p>4 「巨大津波観測計」とは、水圧を計測して津波の高さに変換するもので、検潮儀や津波観測計では測定不能な大津波を観測する装置である。</p>	<p>図表 4-(3)-①</p>
<p>全国の津波観測施設における障害の発生状況及び復旧状況を調査した結果は、次のとおりである。</p> <p>全国の津波観測施設において、平成 22 年度から 24 年度までの間に障害が発生した件</p>	<p>図表 4-(3)-②</p>

<p>数(注)は131件となっており、これを年度別にみると、22年度は52件、23年度は34件、24年度は45件となっている。</p> <p>(注) 東北地方太平洋沖地震に係る障害、及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社、NTT及び港湾事務所の施設において発生した障害に係るものを除く。</p> <p>平成22年度から24年度までの間に発生した障害を欠測期間別にみると、i) 欠測が生じていない又は3日未満の欠測が生じたものが113件(86.3%)、ii) 3日以上8日未満の欠測が生じたものが6件(4.6%)、iii) 8日以上15日未満の欠測が生じたものが7件(5.3%)、iv) 15日以上欠測が生じたものが5件(3.8%)となっている。</p> <p>このうち、8日間以上の欠測が生じた12件の障害の主な内容は、観測データの異常(11件)又は途絶(1件)に係るものとなっており、気象庁では、欠測が長期間に及んだ理由について、i) 復旧作業を行う業者との日程調整のため、ii) 障害発生箇所や障害発生原因の特定に時間がかかったため及びiii) 障害と判断するまでに様子を見る必要があったためであり、いずれも止むを得ないものであるとしている。</p> <p>なお、気象庁では、津波観測施設の障害に伴う欠測が長期間に及んでいるものがあることについて、これらは観測網の一部として運用していることから、ある観測点において障害が発生して欠測となった場合には、近隣の観測点の観測結果によりこれを補うことができるシステムとしているため、特定の地域で同時多発的に障害による欠測が発生した場合等を除き、障害の発生により直ちに津波警報等の運用に支障が生じることはないとしている。</p>	<p>図表4-(3)-③</p>
---	------------------

図表 4 - (3) - ① 津波観測装置故障時作業要領（平成 9 年 3 月 31 日付け気洋第 28 号）（抜粋）

<p>1 気象庁本庁、管区気象台（東京を除く）及び沖縄気象台（以下「気象台等」という。）において、津波観測装置から伝送されるデータにより故障を発見した場合は、次の作業を行い故障箇所を特定し、復旧作業を実施する。</p> <p>(1) 気象台等は、故障状況を気象庁本庁（地震津波監視課及び海洋気象課）に連絡する。</p> <p>(2) 気象庁本庁または気象台等は、担当予報区内の異常データを発見した場合は、当該地点の保守担当官署（別紙 1）へ潮位の伝送状況を問い合わせる。</p> <p>(3) 当該地点の保守担当官署は、遠隔自記検潮装置の監視局（以下「監視局」という）または検潮データ伝送装置の受信処理装置（以下「受信処理装置」という）に正常に伝送されていない場合、回線チェック等を行い、障害箇所の切り分けを行う。</p> <p>(4) 津波観測計の障害により監視局または受信処理装置に潮位データが正常に伝送されていない場合、保守点検担当官署は「切替中継装置の点検及び原因別故障対応要領」（別紙 2）等により点検を行う。必要に応じてその観測地点の技術指導にあたる気象庁海洋気象課、海洋気象台海洋課または沖縄気象台観測課（以下「技術指導官署」という）と連絡をとり、故障箇所の特定、復旧作業を行う。</p> <p>(5) 監視局または受信処理装置に潮位データが正常に伝送されている場合、保守点検担当官署は、自官署内のデータ伝送経路における通信機器（ハブやスイッチ等）の接続や電源状態を点検する。必要に応じて技術指導官署と連絡をとり、故障箇所の特定、復旧作業を行う。</p> <p>(6) 上記の復旧作業の実施にあたっては、管区気象台業務課と連絡を取るものとする。</p> <p>(7) 各官署は状況及び処置等を記録にとどめる。</p> <p>(8) 気象庁本庁または気象台等における連絡、復旧体制の詳細は、気象庁本庁または気象台等がそれぞれ定めるものとする。</p> <p>2 (略)</p> <p>別紙 1 (略)</p> <p>別紙 2 (略)</p>
--

図表 4 - (3) - ② 津波観測施設における障害発生件数及び欠測期間別件数

(単位：件、%)

区分		平成 22 年度	23	24	合計
障害発生件数		52 ( 100)	34 ( 100)	45 ( 100)	131 ( 100)
欠測期間別内訳	3 日未満	45 (86.5)	29 (85.3)	39 (86.7)	113 (86.3)
	3 日以上 8 日未満	3 ( 5.8)	2 ( 5.9)	1 ( 2.2)	6 ( 4.6)
	8 日以上 15 日未満	3 ( 5.8)	2 ( 5.9)	2 ( 4.4)	7 ( 5.3)
	15 日以上	1 ( 1.9)	1 ( 2.9)	3 ( 6.7)	5 ( 3.8)

(注) 1 当省の調査結果による。

2 東北地方太平洋沖地震に係る障害及び電源又は通信回線に係る障害で電力会社、日本電信電話株式会社及び港湾事務所の施設において発生した障害に係るものを除く。

3 ( ) 内は、障害発生件数に対する割合を示す。

図表 4 - (3) - ③ 欠測が8日間以上に及んだ津波観測施設の障害の理由等

(単位：件)

障害の内容	発生件数	欠測が8日間以上に及んだ理由
観測データの異常	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 復旧作業を行う業者との日程調整のため(6件)</li> <li>・ 障害発生箇所や障害発生原因の特定に時間がかかったため(4件)</li> <li>・ 当初、異常データの発現頻度が低かったため、障害と判断するまでに様子を見る必要があったため(1件)</li> </ul>
観測データの途絶	1	復旧作業を行う業者との日程調整のため
合計	12	

(注) 1 当省の調査結果による。

2 「観測データの異常」は、観測値に一定の誤差が生じる「データシフト」、観測計のデータが時々送られなくなる「データ飛び」、観測データの不自然な変化等を含む。



## 用語の解説

あ行	アデス	気象庁本庁と官署間、気象庁と外部機関との間の気象情報の収集・配信及び予報警報等の作成支援を行うための通信システムであり、当該システムはアデス東日本システム、アデス西日本システム、アデス東補完システム、アデス西補完システム及びアデス開発評価システムからなる気象情報伝送処理システム、端末システム、ネットワーク機器、アクセス通信端末システム及び通信端末システムによって構成される。
	アンサンブル予報システム	長期間の予測において、初期値に含まれる誤差、観測データや数値予報モデルの解像度の制約等により時間の経過とともに誤差が拡大することに対処するため、数値予報モデルにおいて、少しずつ異なる初期値を多数用意することで複数の予報を同時に行い、その平均やばらつきの程度といった統計的な性質を利用して、最も起こりやすい現象を予報するものである。
	一次細分区域	府県天気予報を気象特性、災害特性及び地理的特性により分割した区域であり、天気予報はこの区域ごとに発表される。
	ウィンドプロファイラ	レーダーの一種で、地上から上空に向けて電波を発射し、大気中の雨粒や塵、埃などによって反射し、戻ってくる電波を受信・処理することで、上空の風向・風速を測定する機器のことであり、「観測局」とは、空中線装置（アンテナ）、高周波増幅器等を収容したモジュール収容架、送受信部、データ処理部等で構成されるウィンドプロファイラを設置した施設のことである。
	Xバンドマルチパラメータレーダーネットワーク（XRAIN）	国土交通省水管理・国土保全局が、適切な河川管理や防災活動等に役立てるために整備を進めているレーダーネットワークであり、Xバンドレーダーは、気象庁などのCバンドレーダーよりも高精度な降雨強度推定が可能となっているが、観測半径が短い傾向があること、電波の特性により、強い降水が発生している場合、当該地域の後ろを観測することが困難となることから、レーダーネットワークの構築によりカバーする必要があるものとなっている。
か行	雷ナウキャスト	雷監視システムや気象レーダー観測などにより、雷の激しさや雷の可能性を1km格子単位で解析し、その1時間後までの予測を行うものであり、雷雲の移動方向に盛衰傾向を考慮して、活動度（1から4までの4段階）として示すものである。
	気象	大気（電離層を除く。）の諸現象をいう。
	気象庁マグニチュード	地震時の地面の動き（変位）の最大値から計算される変位マグニチュード及び地面が動く速度（速度）から計算される速度マグニチュードを併用したもの。マグニチュード3程度までは変位マグニチュードを用いた計算が難しいことから速度マグニチュードを利用し、それ以上については変位マグニチュードを用いて発表を行う。 短時間で計算でき、計算結果もモーメントマグニチュードと概ね一致するが、マグニチュード8を超える巨大地震については、正確な数値の推定が困難なものとなっている。
	局地数値予報システム	平成24年8月から本運用を開始した、日本と周辺地域を予測領域として、2kmの解像度で、9時間先までの予測を行うものであり、メソモデルよりもさらに規模の小さな現象を予測することが可能となっており、目先数時間程度の局地的な大雨が発生する可能性を把握し、注意報、警報等を作成することに利用されている。

	警報	重大な災害の起るおそれのある旨を警告して行う予報をいう。
	降水短時間予報	毎時間の降水分布から降水域の移動速度を割り出し、直前の降水分布を移動させて、6時間後までの降水分布を予測するものであり、予測時間の後半には、数値予報の結果も加味されている。
	降水ノウキャスト	レーダーやアメダス等の雨量計によって観測したデータから、1km格子単位で1時間後までの降水の強さの分布及び降水域の移動等を予測し、降水の強さの分布を示すものである。
	豪雪地帯	豪雪地帯を指定した件（昭和38年総理府告示第43号）及び特別豪雪地帯を指定した件（昭和46年総理府告示第41号）において、豪雪地帯及び特別豪雪地帯が指定されている、北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、栃木県、群馬県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、滋賀県、京都府、兵庫県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県を指す。
さ行	週間アンサンブル予報システム	全球数値予報モデルを基に解像度を40kmとしたものを使用して、264時間先までの、27の初期値による27の数値予報を同時に行うものであり、週間天気予報の作成に利用されている。
	初期値	数値予報モデルで予測を開始する時刻の大気状態を表すデータのことである。
	水象	気象又は地震に密接に関連する陸水及び海洋の諸現象をいう。
	全球数値予報システム	地球全体を予測領域として、20kmの解像度で表現し、264時間先まで予報するものであり、高気圧や低気圧、台風等、規模の大きな現象の予測に適しており、天気予報（今日、明日、明後日の予報）の作成等に利用されている。
た行	台風アンサンブル予報システム	全球数値予報モデルを基に解像度を40kmとしたものを使用して、132時間先までの、25の初期値による25の数値予報を同時に行うものであり、台風予報の作成に利用されている。
	台風ボーガス	台風周辺の観測データの不足を補うことを目的として、データ同化に利用する疑似観測データであり、気象庁本庁が衛星画像等から解析した中心位置・中心気圧等から経験式に基づいて海面気圧及び風の三次元分布を算出して作成している。
	多機能型地震計	緊急地震速報の実用化を目的として整備された地震計で、搭載されたCPUにより、単独で地震の規模や位置を推定する機能など、多くの機能を有するものである。
	竜巻注意情報	積乱雲によってもたらされる落雷や降ひょう、竜巻やダウンバーストなどの突風による被害を対象とした注意報である雷注意報が既に発表されている場合であって、なおかつ竜巻のような激しい突風の吹くおそれが一段と高まった時に発表される気象情報であり、竜巻発生確度ノウキャストにおいて発生確度2が予測された地域に発表されるものである。
	竜巻発生確度ノウキャスト	気象ドップラーレーダーなどにより竜巻が発生する可能性を推定することにより、10km格子単位で1時間後までの予測を行うものであり、発生確度（1及び2の2段階）として示すものである。
	地象	地震及び火山現象並びに気象に密接に関連する地面及び地中の諸現象をいう。
	地方予報区	府県予報区を地方単位でまとめた区域である。
	ドップラー	気象レーダーをドップラー化することにより、雨や雪など降水の分

	レーダー	布の観測に加え、発射した電波の周波数と電波が降水粒子に反射して戻ってきた電波の周波数との差（ドップラー周波数）を測定することで、降水粒子が位置する地点の「風の流れ（ドップラー速度）」を観測することが可能となり、積乱雲の発達等を捉えることができるものである。
は行	府県天気予報	一般的に天気予報と呼ばれるもので、都道府県をいくつか分割した単位で、毎日5時、11時、17時に発表され、今日・明日・明後日の天気と風と波、明日までの6時間ごとの降水確率と最高・最低気温の予報を行うものである。
	府県予報区	天気予報の発表区域のうち都道府県単位の区域であり、北海道については7区域に、沖縄県については4区域にさらに細分されている。
ま行	マグニチュード	「震度」がある場所での揺れの強さを表すのに対し、地震が発するエネルギーの大きさを対数で表した指標値である。
	メソ数値予報システム	日本と東アジアの一部地域を予測領域として、5kmの解像度で表現し、39時間先まで予報するものであり、全球システムよりも高い解像度を有することから、集中豪雨等、より規模の小さな現象を予測することが可能となっており、注意報、警報等の作成に利用されている。
	モーメントマグニチュード	地震の原因である岩盤のずれの規模を基にして計算したマグニチュードであり、通常のマグニチュードが正確に表せない規模の大きな地震に対しても有効であるが、高性能の地震計のデータを使った複雑な計算が必要なため、地震発生直後に迅速に計算することや、規模の小さい地震で精度よく計算することは困難なものとなっている。
や行	予報	観測の成果に基づく現象の予想の発表をいう。
	予報作業支援システム（YSS）	警報・注意報や天気予報などの予警報業務を実施するに当たり、部外に提供する電文等のプロダクトの編集及び送信を行うためのシステムである。
ら行	例年値	<p>降水の有無の適中率、最高気温及び最低気温の予報誤差について、現在の形式による府県天気予報の統計検証が開始されてから今日までの間で、全国的に年間を通じた検証結果が入手可能な平成4年から25年までの値を平均したものである。</p> <p>例えば、降水の有無の予測に当たっては、地域ごとに、局地的大雨などの予測が難しい現象の発生の多寡による年ごとの適中率の変動が生ずる。このため、季節的、地域的な精度の違いを説明する場合には、例年値のような長い期間の平均を用いるなどして、年ごとの変動を取り除く必要がある。</p>

