

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

港湾等に来襲する想定を超えた
高潮・高波・暴風対策検討委員会
最終とりまとめ
(案)

令和2年〇月〇日

港湾等に来襲する想定を超えた
高潮・高波・暴風対策検討委員会

1. 港湾等に来襲する想定を超えた高潮・高波・暴風対策検討委員会について

平成 30 年 9 月の台風第 21 号による高潮により、神戸港六甲アイランドのコンテナターミナルが浸水し、コンテナの流出や荷役機械の電気系設備等の故障が生じ、港湾機能が著しく低下するなど、近畿地方の港湾が大きな被害を受けている。

この教訓を踏まえ、国土交通省港湾局では「防災・減災、国土強靱化のための 3 か年緊急対策」として、港湾におけるコンテナ流出対策や電源浸水対策等を推進するとともに、平成 31 年 3 月に「港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン」を改訂した。また、同ガイドラインを踏まえ、全国の重要港湾以上の港湾管理者が、台風等の来襲時に備え予め講じるべき防災行動を整理した「フェーズ別高潮・暴風対応計画」を策定したところである。

しかしながら、令和元年 9 月に東京湾を通過した令和元年房総半島台風（台風第 15 号）は、横浜港を中心に、想定外の高波による護岸の損壊や背後地の浸水、暴風で走錨した船舶の橋梁への衝突及びコンテナの飛散等の被害をもたらした。また、同 10 月には、大型の令和元年東日本台風（台風第 19 号）が東日本を直撃し、猛烈な風雨により、広範囲に甚大な被害をもたらすこととなった。

さらには、同 9 月に公表された「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関する IPCC 特別報告書」（以下、IPCC 特別報告書）では、温室効果ガスが高排出された場合の 2100 年の世界平均海面水位（GMSL）は 1986～2005 年の期間と比較して、0.61～1.10m 上昇する予測され、また水位上昇に伴い各地で、これまで 100 年に 1 回程度の頻度で発生していた異常気象が毎年発生すると予測されている。¹

¹ 「RCP2.6 では世界平均海面水位（GMSL）の上昇は、1986～2005 年の期間と比べて、2081～2100 年の期間に 0.39m（0.26～0.53m、可能性が高い範囲）、2100 年に 0.43m（0.29～0.59m、可能性が高い範囲）になると予測される。RCP8.5 では、対応する GMSL の上昇は 2081～2100 年に 0.71m（0.51～0.92m、可能性が高い範囲）、2100 年に 0.84m（0.61～1.10m、可能性が高い範囲）になると予測される。」とし、また「世界平均海面水位の上昇によって、ほとんどの場所での海面水位の極端現象の頻度が増大する。歴史的に 1 世紀に一度[の確率で]発生した局所的な海面水位（歴史的に 100 年ごとの現象）が、すべての RCP シナリオでほとんどの場所で 2100 年まで少なくとも毎年起こると予測される（確信度が高い）」と予測している。

RCP2.6: 温室効果ガスの低排出シナリオ。21 世紀末の世界平均地表温度の変化の中央値 1.6℃に相当。

RCP8.5: 温室効果ガスの高排出シナリオ。21 世紀末の世界平均地表温度の変化の中央値 4.3℃に相当。

49 従来の想定を超えた自然災害が多発する中、島国日本においても、公共
50 投資による「公助」はもちろんのこと、「自助」「共助」を含めたソフト・
51 ハード一体となった総合的な防災・減災対策を講じることは、喫緊の課題
52 となっている。

53 このため、防災・減災について、学識経験者及び行政関係者からなる
54 「港湾等に来襲する想定を超えた高潮・高波・暴風対策検討委員会」を設
55 置し、全国的な観点から、「自助」「共助」「公助」一体となった総合的な
56 防災・減災対策に係るハード面、ソフト面の検討を行うこととした。

57

58 **2. 近年の高潮・高波・暴風等の災害や気候変動に関する基本認識**

59 次章以降に示す港湾の課題や取組の前提となる港湾を取り巻く状況は
60 以下の通りである。

61 **(1) 高潮・高波・暴風等の災害の頻発化及び激甚化**

62 平成 30 年台風第 21 号、令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台
63 風に伴う記録的な高潮・高波・暴風により、護岸や係留施設等の損壊、コ
64 ンテナターミナル及び事業所の浸水及び船舶の臨港道路への衝突等の被
65 害が発生し、社会経済に大きな影響を及ぼした。特に、令和元年房総半島
66 台風及び令和元年東日本台風では、東京湾各港の潮位は既往最大値を下
67 回ったものの、東京湾の湾口部で既往最大値を上回る波高を観測してい
68 ることから、施設の損壊及び浸水の主要因は高波であったと考えられる。
69 また記録的な暴風により船舶の走錨やコンテナの飛散等も発生しており、
70 今後、港湾での防災施策を検討する上で、地震・津波・高潮のみならず高
71 波や暴風への対策も考慮することが必要である。

72 また、令和元年東日本台風の東京湾最接近時に、千葉県沖で最大震度 4
73 の地震が発生している。このような事象を踏まえると、複数の自然災害が
74 同時に起こる等の事象（複合災害）や、被害規模が極めて甚大となる巨大
75 災害など発生頻度が小さい場合も想定して円滑に対応できるようにする
76 ことが必要である。今後、このような災害が発生した場合にあっても、人
77 命の防護、資産被害の軽減は当然として、基幹的海上交通ネットワークを
78 維持し、経済活動を支えるサプライチェーンへの影響を最低限に抑制す
79 ることが求められる。

80

81 **(2) 気候変動による影響への対応**

82 気候変動については、IPCCにおいても温度上昇のシナリオが複数
83 あり、海面水位の上昇や台風への影響などの見通しが不明確であるが、今
84 後整備するインフラの供用期間中に影響が生じる可能性があることから、

85 その対応については早急に方針を定めることが必要である。

86

87 **3. 近年の災害を踏まえた課題と取組の方向性**

88 令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台風をはじめとする近年の
89 災害を踏まえ、以下の課題と取組の方向性について整理する。

90 **(1) 広範囲への浸水**

91 **1) 近年の異常波浪に対する施設の高さ不足**

92 令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台風の被害を受け、既存
93 の施設の設計に使用している波浪（設計沖波）について、全国的に確認
94 したところ、設定後 20 年以上が経過している港湾が多数確認された。
95 このため、最新の観測データや推算手法により設計沖波を更新し、主要
96 な施設について高潮・高波に対して施設の高さが満足しているか照査
97 し、被害の甚大性や脆弱性等を勘案し、緊急性の高い施設について嵩上
98 げ等の対策を実施する必要がある。また、令和元年房総半島台風では、
99 横浜港に 2 方向から波浪が来襲し、非常に高い合成波となったため、
100 浸水被害が発生したと推測されているが、このような特異な波浪の取
101 り扱いについて整理が必要である。

102

103 **2) パラペット等の倒壊**

104 令和元年房総半島台風等では高波によるパラペットの倒壊や、アッ
105 プリフト（揚圧力）による栈橋の損傷が発生している。しかしながら、
106 波力・耐波性能が不明な施設が多数あるため、主要な施設について波浪
107 に対する施設の安定性の照査を行い、緊急性の高い施設については補
108 強を実施する必要がある。また、今後、施設の老朽化対策とあわせて施
109 設の補強等を実施する場合も考えられるが、既設構造物を活用して低
110 コストで補強等を可能とする工法を検討する必要がある。

111 また、被災した施設の応急対策として土嚢等の設置を行う際、土嚢等
112 の設置箇所や方法によっては波浪による浸水に対して適切に対応でき
113 ない場合がある。このための具体的な優良事例を元にマニュアル等を
114 整備して応急対策に関する知見を共有化する必要がある。

115

116 **3) 埋立地の平坦性**

117 臨海部の多くは平坦な埋立地であり、大量の越波が生じた場合、広範
118 囲に浸水する可能性があることから、護岸背後への胸壁の設置や臨港
119 道路の嵩上げ等の多重防護が被害の軽減に有効と考えられる。このた
120 め、護岸や臨港道路等の波浪に対する脆弱性を評価し、計画的に対策を

121 行うことが重要である。なお、多重防護にあたっては、護岸等の背後の
122 排水についても考慮することが必要である。

123 また、高潮や波浪による浸水対策を強化するため、浸水対策に必要な
124 地盤高さについて、港湾計画等に表記することを検討する必要がある。

125 126 (2) 船舶衝突による橋梁等の破損

127 1) 港内避泊をしていた船舶の走錨

128 令和元年房総半島台風では、横浜港内で暴風により走錨した船舶が
129 臨港道路の橋梁に衝突し橋げた等が破損した。港湾の施設の技術上の
130 基準においては、橋脚のみが防衝設備の設置対象となっており、橋げた
131 にはその規定が存在していない。加えて、防衝設備として様々な工法が
132 考えられるが、現行の技術基準には各工法の特徴が体系的に整理され
133 ていない。

134 また、海上保安庁では、平成 30 年台風第 21 号の暴風による関西国
135 際空港連絡橋への船舶衝突事故を受け、海上空港などの重要施設を特
136 定し、同施設が存在する海域について、各管区で対策を検討し、監視・
137 指導強化海域、重点指導海域、規制海域を設定している。しかし、臨港
138 道路の橋梁等は重要施設となっていない。

139 さらに、避難水域の確保が困難な海域も存在しており、防波堤の整
140 備等により避難水域の確保が必要である。

141 142 (3) 暴風等によるコンテナ等の飛散

143 1) 不十分なコンテナの固縛等

144 令和元年房総半島台風において、横浜港等のコンテナの固縛等が不
145 十分であったため、暴風等によりコンテナの飛散が発生した。コンテナ
146 の固縛等は各事業者のノウハウに依存しているところが大きい
147 ため、コンテナの暴風対策の優良事例を整理し、周知を図るなど、事業者による
148 コンテナの飛散対策の強化を促す取り組みが必要である。

149 150 2) 暴風時の避難場所が不明確

151 令和元年房総半島台風において、羽田空港の警備員詰所等が暴風で転
152 倒し、詰所内で待機していた警備員が負傷する人的被害が発生した。臨
153 海部は暴風の直撃を受けるリスクが高いが、港湾労働者等が暴風時に避
154 難可能な場所が少ない港湾も存在する。このため、管理棟等の施設に港
155 湾労働者等の避難場所を確保するとともに、港湾BCPに暴風時の避難
156 場所を位置づけ、関係者に周知する必要がある。

157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192

(4) 万全の事前対策や迅速な復旧を可能とする関係者との情報共有等

1) 情報や対応の錯綜

想定を超える災害が発生した場合、情報や対応が錯綜し、初動対応に支障をきたす可能性がある。このため、港湾法第50条の4第1項に定める港湾広域防災協議会を活用し関係行政機関との連携を深めることや、既存の台風対策委員会等を活用し官民の連携強化を図ることが必要である。また、関係者で協定等を締結し災害発生時の役割分担を明確化することも有効である。加えて、各主体が必要な情報収集や情報発信を適切に実施できる体制を構築し、初動対応を円滑に行うため、港湾関係の公的主体及び民間事業者がそれぞれBCPの策定や改訂を行い、港湾BCPと連携を図る必要がある。さらに、港湾BCPの実効性を確保・高めるために、各地方自治体が定める地域防災計画と連携するとともに、港湾BCP等に基づく訓練の実施状況を国において集約・分析し、優良事例を周知し、各主体の対処能力の向上を図る必要がある。

2) 埋立地へのアクセスルートの途絶

埋立地においてアクセスルートとなる臨港道路が1ルートしか存在しない箇所があり、災害時に当該臨港道路が通行できなくなった場合、埋立地が孤立し、迅速な状況把握や早期復旧に支障をきたす恐れがある。また、陸からのアクセスが途絶した場合には、船舶により人員及び復旧資材等を輸送することとなるが、海上輸送ルートを設定する際、橋梁下を通過する場合に必要な橋梁のクリアランス（エアドラフト）が確認できていない状況にある。このため、エアドラフトの実態を把握するとともに、海上輸送ルートを港湾BCPに位置づける必要がある。

3) 資機材確保の遅れ及び復旧の遅延

災害後、道路の寸断や渋滞等により、復旧工事に必要な重機や作業船の調達に時間を要する懸念がある。加えて、全国的に作業船の係留場所が不足していることや、災害時の重機の保管場所が不明確であることから、事前に整理し、港湾BCPに位置づける必要がある。あわせて、実効性を高めるため、港湾計画に位置づけることを検討する必要がある。さらに、管理棟等の施設に港湾労働者等の避難場所とあわせて資機材の保管場所も確保する等、復旧の機能も追加し活用することも有効である。

193 4) 被害情報等の把握の遅延

194 台風通過後、早期の状況把握が求められるが、人的資源が限られてお
195 り、なおかつ、台風通過後も波浪の高い状況が継続し、現地に職員を派
196 遣できない場合もあることから、カメラ等により現地状況等をリアル
197 タイムで把握することが有効であると考えられる。このため、関係者間
198 で映像等の共有を行い、迅速な状況把握を可能とするほか、これを前提
199 とした港湾BCPを策定する必要がある。

200 5) 脆弱箇所への事前対応が不十分

201 台風の接近する可能性がある場合、土嚢等の設置など直前予防措置
202 を協働で対応することが有効であるが、港湾内の脆弱箇所が明確にな
203 っておらず、脆弱箇所への事前対応が困難な状況にある。このため脆弱
204 箇所を把握して事前対応が必要な箇所を港湾BCPに位置づける必要
205 がある。

206 (5) 複合災害や巨大災害への対応等

207 1) 複合災害や巨大災害に対する検討が不十分

208 令和元年東日本台風の東京湾接近時に千葉県沖で最大震度4の地震
209 が発生し、複合災害が現実になりうるようになった。このよ
210 うな複合災害や巨大災害が発生した際にも被害を最小限に抑制するた
211 め、訓練の実施等に際しては、当該災害のシナリオも視野に入れて、役
212 割分担の明確化を行うとともに、関係者の対処能力を向上させること
213 が必要である。なお、シナリオの設定に際しては、当該災害によりどの
214 ような被害が発生し、港湾機能にどのような影響を及ぼすか、それにど
215 のように対応するのかなどを十分想定すること（災害イメージネーショ
216 ン）が重要である。

217 2) 復旧・復興の活動拠点として利用可能となるまでに時間を要する

218 発災後、港湾を復旧・復興の活動拠点として活用するためには関係者
219 との調整が必要である。このため、災害時に発生するガレキの仮置き場
220 の配置・容量や背後の防災拠点等と連携した緊急物資輸送等の輸送機
221 能について事前に整理し、港湾BCPに位置づける必要がある。

222 また、基幹的広域防災拠点の運用について、指定行政機関との連携の
223 深度化をはかり、物資輸送ネットワーク機能を強化する必要がある。

224 さらに、港湾の災害支援拠点機能を向上させるため、にぎわいの拠点
225 である「みなとオアシス」に資機材や緊急物資の保管等を行い、災害支
226 227 228

229 援拠点として活用する必要がある。

230

231 4. 具体的な施策

232 (1) 当面の対策

233 港湾等において「自助」「共助」「公助」一体となった総合的な防災・
234 減災対策を推進するため、当面以下の対策の実施を検討する。

235 1) ハード対策

236 ① 広範囲への浸水

237 ア) 被災波に対する施設の高さの不足

238 ○ 設計沖波の更新及び更新時期のルール化

239 ○ 護岸、ターミナル等の高波に対する排水も考慮した高さの照
240 査

241 ○ 防波堤の高波に対する安定性等の照査

242 ○ 緊急性の高い施設の嵩上げ等

243 ○ 偶発波浪の取り扱いのガイドラインの策定

244 ○ 効果的な対策工法の検討

245 イ) パラペット等の倒壊

246 ○ 高波に対する防潮堤のパラペットや棧橋のアップリフトに
247 対する安定性の照査

248 ○ 緊急性の高い施設の補強

249

250 ② 船舶衝突による橋梁等の破損

251 ア) 港内避泊をしていた船舶の走錨

252 ○ 船舶の走錨事故防止に向け、ハード及びソフトの対策を総合
253 的に検討

254 ○ 橋梁の防衝設備に関する港湾の施設の技術上の基準・同解説
255 の見直し（橋梁の性能規定として「橋げた」の損傷防止に関
256 する内容を追加）

257 ○ 防波堤の整備による避難水域の確保

258

259 ③ 暴風等によるコンテナ等の飛散

260 ア) 暴風時の避難場所が不明確

261 ○ 港湾労働者等の避難場所を管理棟等の施設内に確保

262

263 ④ 万全の事前対策や迅速な復旧を可能とする関係者との情報共
264 有等

- 265 ア) 資機材確保の遅れ及び復旧の遅延
266 ○ 管理棟に資機材の保管等の復旧に資する機能の追加
267
- 268 **2) ソフト対策**
- 269 **① 広範囲への浸水**
- 270 ア) パラペット欠損
- 271 ○ 土嚢等の応急対策マニュアルの作成(港湾BCPの参考資料)
- 272 イ) 埋立地の平坦性
- 273 ○ 港湾計画等への地盤高さの表記の検討
- 274 ○ 臨港道路の波浪に対する脆弱性評価
- 275
- 276 **② 船舶衝突による橋梁等の破損**
- 277 ア) 港内避泊をしていた船舶の走錨
- 278 ○ 国際コンテナ戦略港湾等の臨港交通施設等を、錨泊制限等の
- 279 規制強化を行う重要施設に追加することを検討
- 280
- 281 **③ 暴風等によるコンテナ等の飛散**
- 282 ア) 不十分なコンテナの固縛等
- 283 ○ コンテナの固縛等の優良事例を港湾BCPの参考資料として追加
- 284
- 285 イ) 暴風時の避難場所が不明確
- 286 ○ 港湾労働者等の避難するタイミングや避難場所を港湾BCPに位置づけ
- 287
- 288
- 289 **④ 万全の事前対策や迅速な復旧を可能とする関係者との情報共有等**
- 290
- 291 ア) 情報や対応の錯綜
- 292 ○ 港湾広域防災協議会を活用し、関係行政機関との連携強化
- 293 ○ 台風対策委員会の活用による官民連携の強化
- 294 ○ 港湾関係の公的主体及び民間事業者においてBCP改訂・策定
- 295 ○ 港湾BCPと地域防災計画の連携
- 296 ○ 港湾BCP等に基づく訓練の実施状況を集約・分析及び優良事例の周知
- 297
- 298
- 299 イ) 埋立地へのアクセスルートの途絶
- 300

- 301 ○ 台風等による高潮・高波・暴風等への対応に関する港湾BC
302 Pの改訂（被災後の海上輸送ルート確保も含む）
- 303 ○ 海上輸送ルートの実効性を担保するための小型船舶通行可
304 能ルート図の作成
- 305 **ウ）資機材確保の遅れ及び復旧の遅延**
- 306 ○ 作業船の係留場所の港湾計画等への位置づけの明確化
- 307 ○ 作業船の係留場所や重機の保管場所を港湾BCPに位置付
308 け
- 309 **エ）被害情報等の把握の遅延**
- 310 ○ 関係者間でのカメラ映像等の共有
- 311 **オ）脆弱箇所への事前対応が不十分**
- 312 ○ 港湾内の脆弱箇所の点検を港湾BCPに位置付け
- 313

314 **⑤ 複合災害や巨大災害への対応等**

- 315 **ア）どのような対応をすべきかの検討が不十分**
- 316 ○ 複合災害や巨大災害のシナリオを想定した対応を港湾BC
317 Pに位置付け
- 318 ○ 複合災害や巨大災害も視野に入れ、DIG（Disaster
319 Imagination Game）を活用した関係者による訓練の実施
- 320 **イ）復旧・復興の活動拠点としての利用に時間を要する**
- 321 ○ 災害時によるガレキの仮置き場の配置・容量や背後の防災拠
322 点等と連携した緊急物資輸送等の輸送機能について港湾B
323 CPに位置付け
- 324 ○ 指定行政機関との連携の深度化による基幹的広域防災拠点
325 等の物資輸送機能の強化
- 326 ○ みなとオアシスの災害支援拠点化（資機材、緊急物資の保管
327 等）
- 328

329 **（２）今後の検討**

330 気候変動に伴う海面上昇等に関する港湾の対策については、海岸4
331 省庁における今後の海岸保全のあり方や整備手法の検討状況を参考に
332 引き続き検討する。

333 なお、今般とりまとめた対策については、並行して、交通政策審議会
334 港湾分科会防災部会における対策にも位置づけ、「港湾の開発、利用及
335 び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」や「港湾の施設の
336 技術上の基準」への反映を検討する。