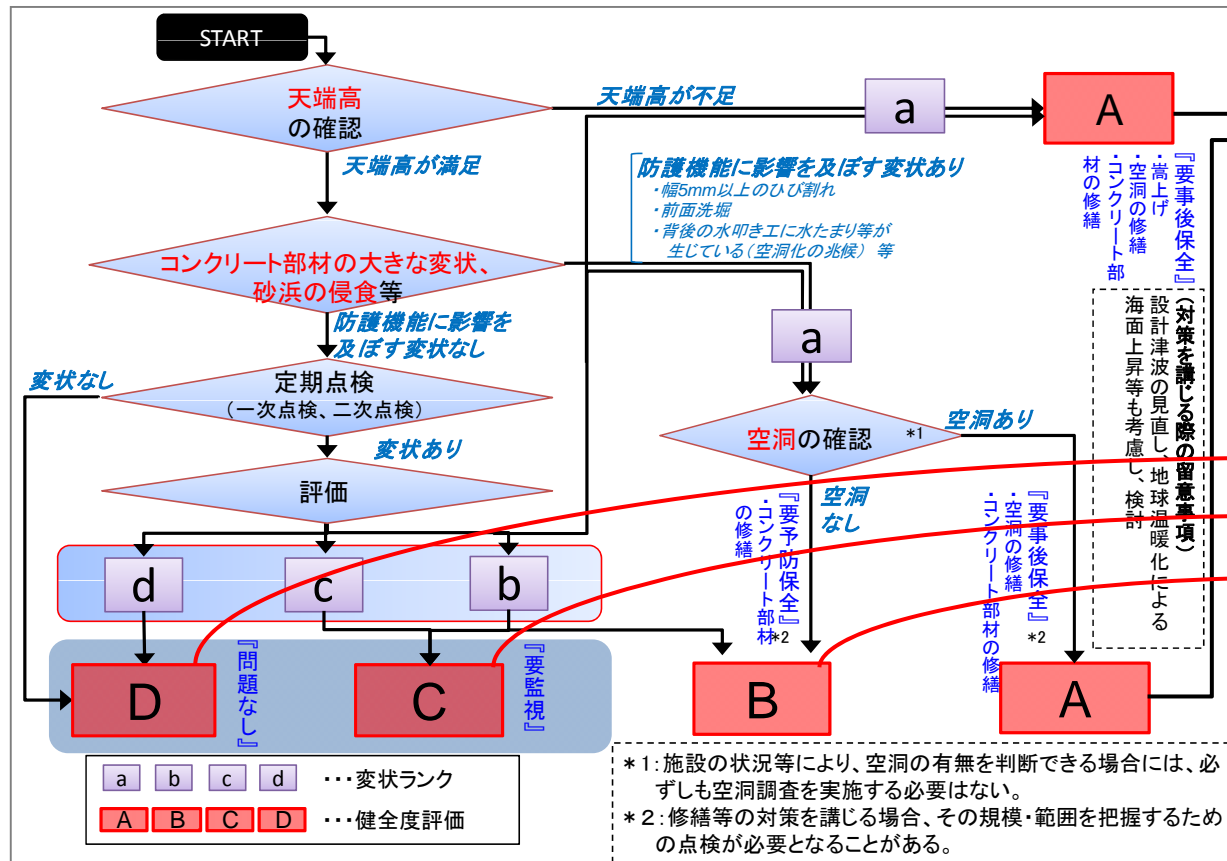


海岸保全施設の修繕等のあり方について

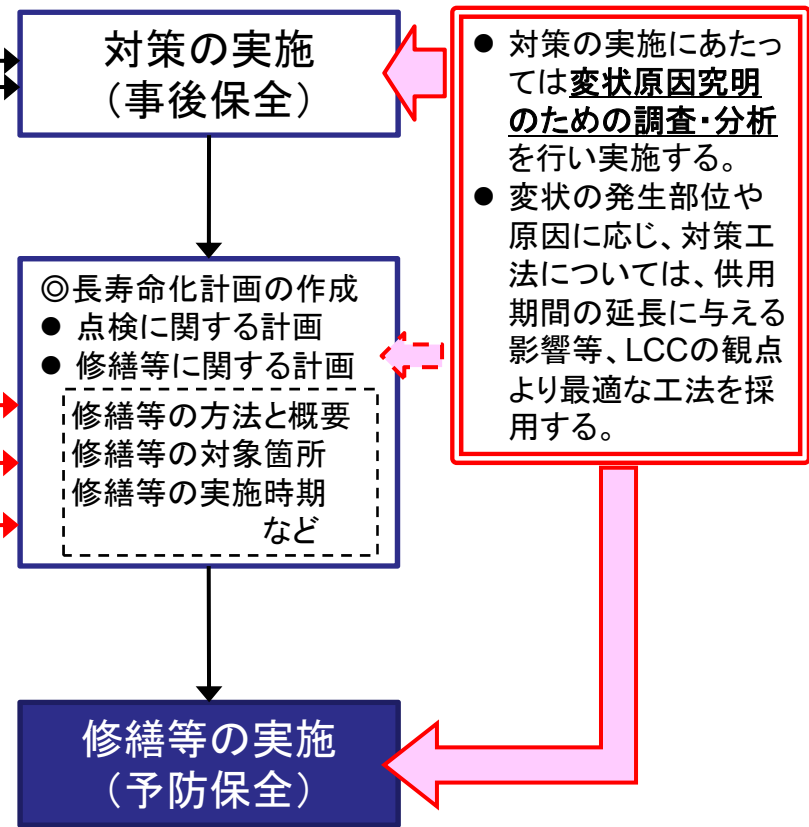
マニュアルにおける修繕等を実施するまでの流れ

- マニュアルに示す予防保全は海岸保全施設の所定の防護機能が確保できなくなる前に修繕等を実施するものであり、長寿命化計画を策定し、適切な修繕等の対策を実施することとしている。
- 対策の実施に当たっては、変状原因究明のための調査・分析の実施や、LCCの観点より最適な工法を採用することとしている。

◆点検から健全度評価の流れ(第5章)



◆長寿命化計画の策定及び修繕等の実施(第6章)

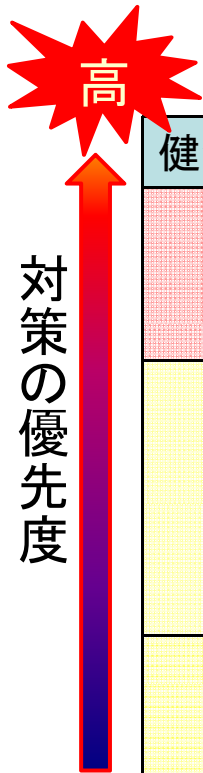


- 対策の実施にあたっては変状原因究明のための調査・分析を行い実施する。
- 変状の発生部位や原因に応じ、対策工法については、供用期間の延長に与える影響等、LCCの観点より最適な工法を採用する。

*1: 施設の状況等により、空洞の有無を判断できる場合には、必ずしも空洞調査を実施する必要はない。
*2: 修繕等の対策を講じる場合、その規模・範囲を把握するための点検が必要となることがある。

修繕等の基本的な考え方

- 修繕等の基本的な考え方はマニュアルに基づく健全度毎に整理。
- 予防保全型の維持管理を推進するためには、前提として、要事後保全の施設(健全度A)の対策を実施し、防護機能を確保する必要がある。
- 対策の検討にあたっては、変状原因への対策を実施することが重要。

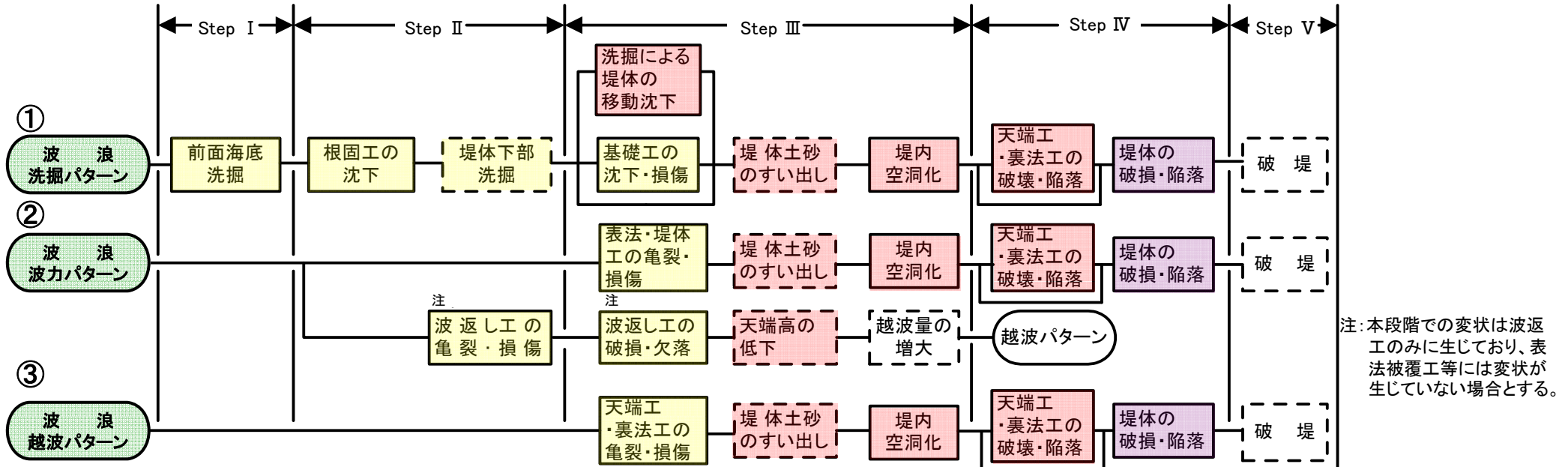


健全度	変状例	対策区分	修繕等の基本的な考え方
A	<ul style="list-style-type: none"> ・天端高の不足 ・空洞化 ・顕著な侵食 	要事後保全	<p>防護機能の確保(嵩上げ、空洞化やコンクリート部材への対策)</p> <p>+</p> <p>変状原因への対策(堤体土砂の吸出し防止、洗掘防止等)</p>
B	<ul style="list-style-type: none"> ・5mm以上のひび割れ ・深部までの剥離・損傷 ・侵食の進行 	要予防保全	<p>変状が生じている部位・部材の修繕等</p> <p>(ただし、波浪による洗掘により変状が進展している場合は必ず前面海底・根固工の修繕等を行う)</p>
C	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ ・剥離・損傷 ・侵食の進行 	要監視	健全度Bに同じ

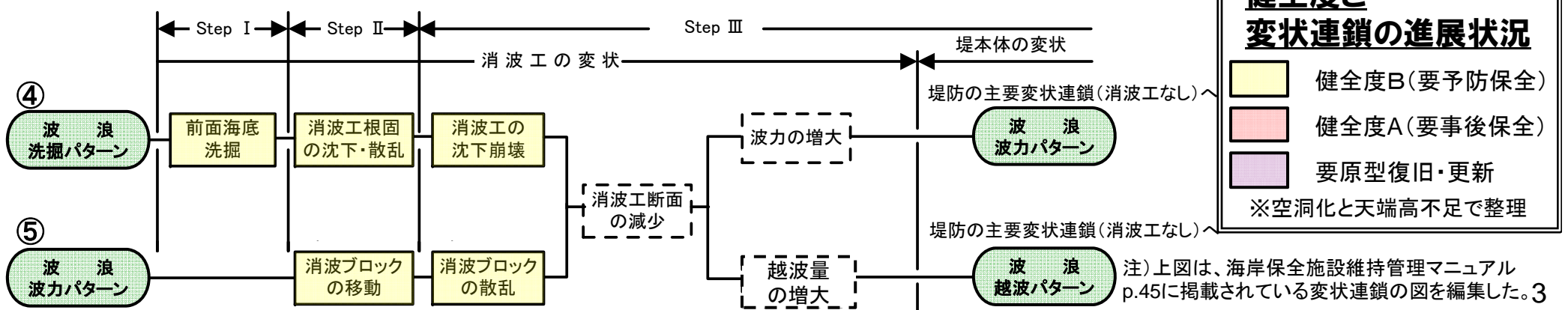
主要な変状連鎖と修繕等の基本的な考え方

- 変状原因の対策を検討するにあたっては、変状連鎖の観点を踏まえることが重要である。
- 修繕等の基本的な考え方をマニュアルに示された主要な変状連鎖5パターンについて整理。
- 健全度毎に修繕等の基本的な考え方、具体例を示す。

堤防(消波工なし)の主要変状連鎖



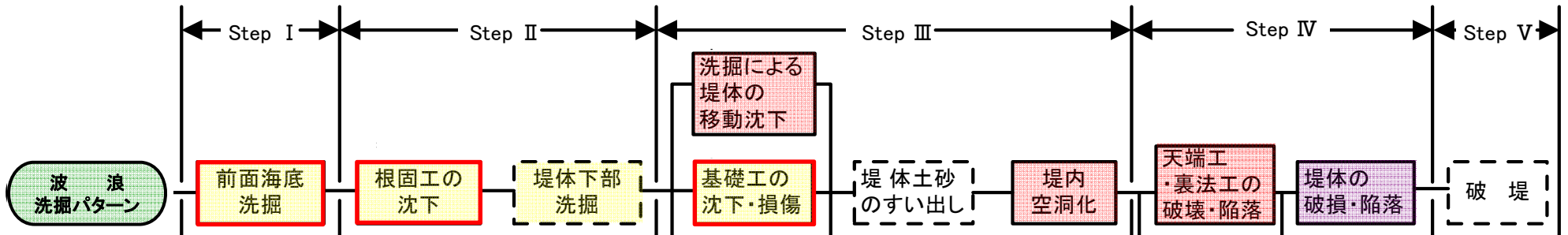
護岸・堤防(消波工被覆)の主要変状連鎖



堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪洗掘パターン>①-1

コンクリートのひび割れ、砂浜の侵食等
(健全度B、C)

空洞化、天端や堤体の一部が
沈下(天端高不足)(健全度A)



修繕等の基本的な考え方(波浪による洗掘)

健全度B・C

具体例

変状が生じた部位・部材の修繕等
(前面海底・根固工・基礎工・コンクリート部材の修繕等)

※基本的には基礎工・天端被覆工・表法被覆工・裏法被覆工のみの修繕等は実施しない。

【変状例】

裏込材の流出

- ・表法被覆工のひび割れ
- ・目地の開き
- ・護岸下部の崩壊等



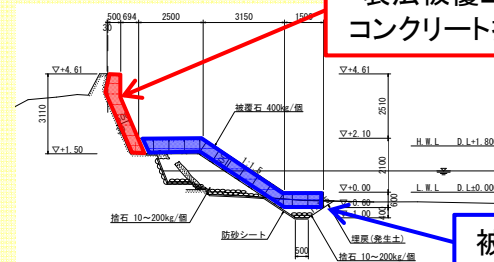
護岸下部の亀裂・崩壊



表法被覆工の目地開き

【修繕例】

表法被覆工に
コンクリート打設

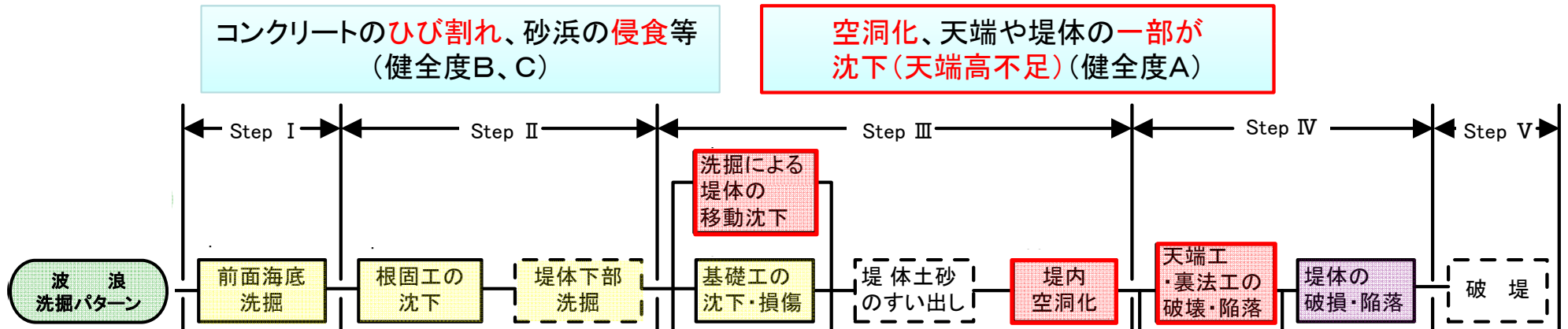


被覆材



- (1) 波浪による洗掘により部位・部材に変状が生じている場合は、前面海底・根固工・基礎工・天端被覆工・表法被覆工・裏法被覆工の変状に対して修繕等を実施する。
- (2) 基礎工・表法被覆工・裏法被覆工の修繕等による堤体土砂の吸出し防止と前面海底・根固工の修繕等による堤体下部の洗掘防止の両方をもって変状の進展を抑制することができる。従って、変状の進展を抑制する観点から、基礎工・天端被覆工・表法被覆工・裏法被覆工のみの修繕等は実施しない。
- (3) 冬季風浪等の定期的発生する波浪により変状が生じる場合は、ライフサイクルコストの観点より波浪を抑制する対策も含めた最適な工法を検討する。

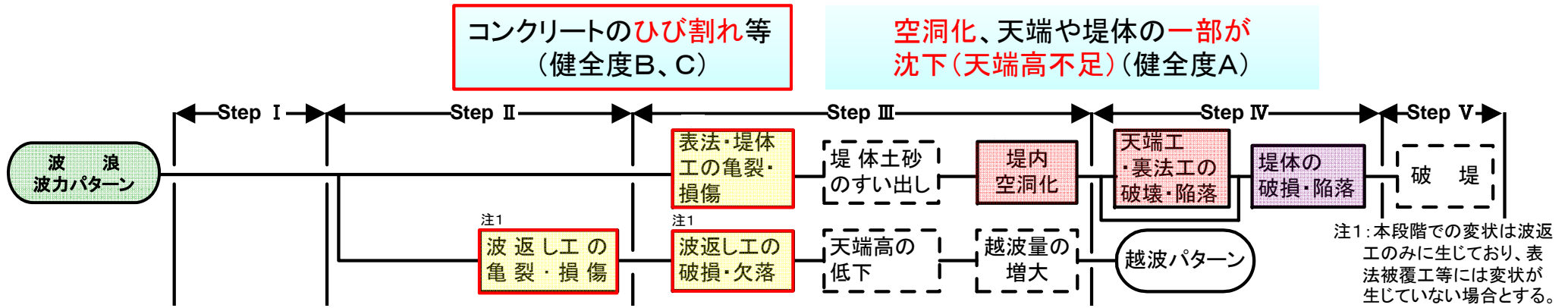
堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪洗掘パターン>①-2




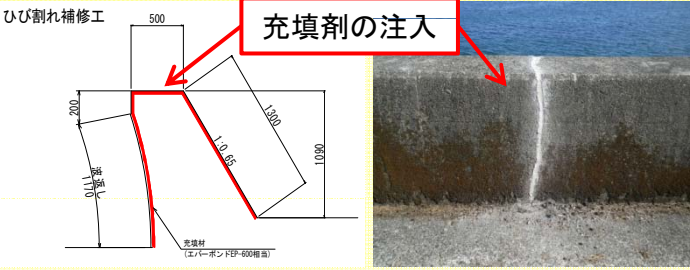
修繕等の基本的な考え方(波浪による洗掘)

健全度A	具体例	
<p>所定の防護機能を確保するための対策 (嵩上げ、空洞化やコンクリート部材への対策)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>変状原因への対策 (前面海底・根固工・基礎工・表法被覆工の対策)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天端高不足 ・空洞化 ・前浜の侵食 ・基礎部分の崩壊等 <p>防護機能の低下による越波量の増大</p>	 <p>基礎部分の崩壊</p> <p>基礎部分の崩壊</p>
<p>(1) 波浪による洗掘により天端や堤体の一部に沈下(天端高不足)、堤内に空洞化が生じている場合は、所定の防護機能を確保するために嵩上げ、空洞化、天端被覆工・裏法被覆工の対策を行うとともに、変状の進展を抑制するために前面海底・根固工・基礎工・表法被覆工等の変状原因への対策を行う。</p>	<p>【修繕例】</p> <p>嵩上げ</p> <p>天端被覆工の空洞にコンクリート充填</p> <p>表法被覆工補強</p> <p>護岸補強</p>	<p>【防護機能の確保】</p>  <p>【変状原因への対策】</p> <p>突堤</p> <p>養浜</p> <p>養浜及び突堤の整備</p>

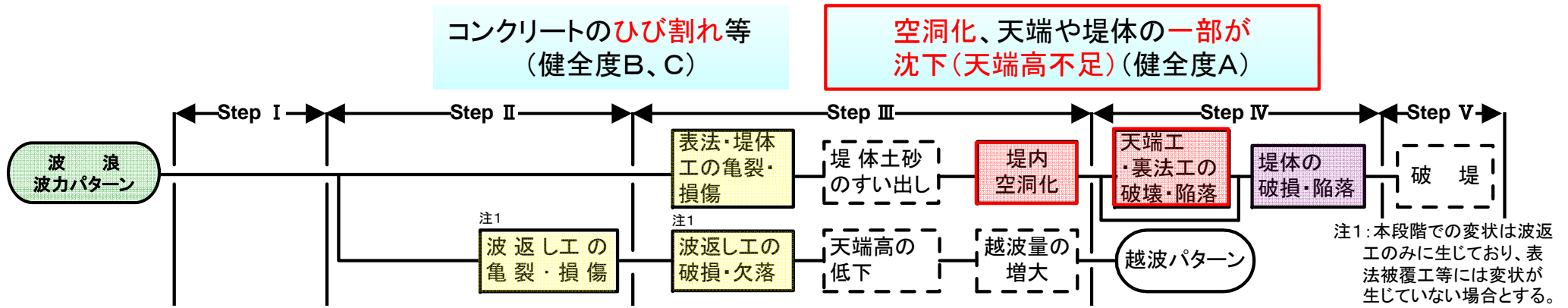
堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪波力パターン>②-1





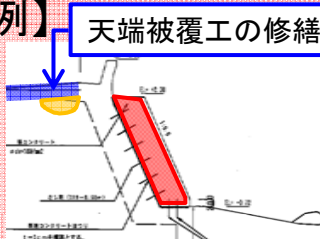


修繕等の基本的な考え方(波浪による波力作用)

健全度B・C	具体例
<p>変状が生じた部位・部材の修繕等 (コンクリート部材の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <p>ひび割れ注2</p> <p>・波返工のひび割れ (長さ1.05m、最大ひび割れ幅15mm)</p>  <p>波返工のひび割れ</p> <p>注2: 変状例のひび割れは波力作用ではなく、乾燥収縮等により発生したものと考えられるが、当該ひび割れの修繕を行いことで、「波返工の亀裂・損傷」の段階から波力作用による変状の進展を抑制することができるため、修繕例とした。</p>
<p>(1) 波浪による波力作用により部位・部材に変状が生じている場合は、変状の進展を抑制するために波返工・表法被覆工の変状に対して修繕等を実施する。</p> <p>(2) 表面被覆工の修繕等による堤体土砂の吸出し防止と波返工の修繕等による天端高の確保(越波の低減)のそれぞれが変状の進展を抑制する効果がある。</p> <p>(3) 冬季風浪等の定期的発生する波浪により変状が生じる場合は、ライフサイクルコストの観点より波浪を抑制する対策も含めた最適な工法を検討する。</p>	<p>【修繕例】</p>  <p>ひび割れ補修工</p> <p>充填剤の注入</p> <p>充填剤注入によるひび割れ補修</p>

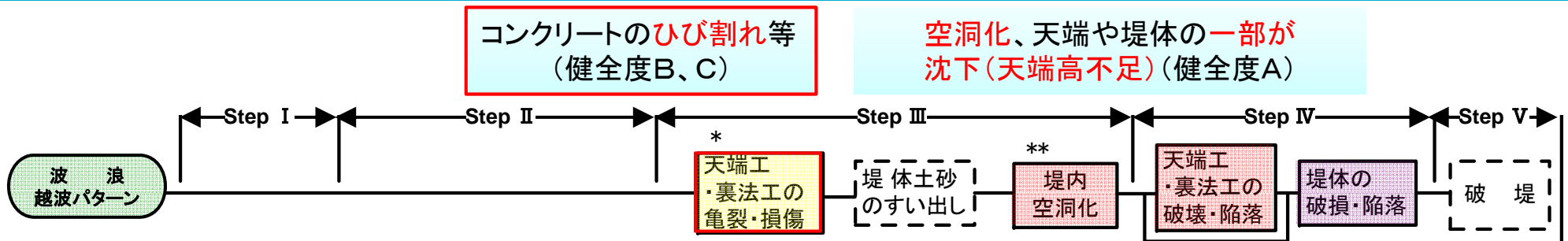
堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪波力パターン>②-2



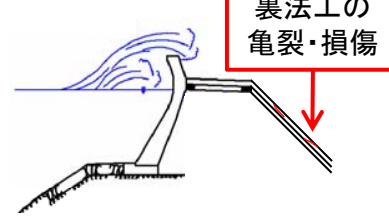

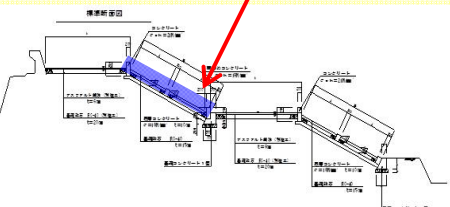

修繕等の基本的な考え方(波浪による波力作用)

健全度A	具体例
<p>所定の防護機能確保のための対策 (嵩上げ、空洞化・コンクリート部材の修繕等)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>変状原因への対策 (表法被覆工の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表法工・波返し工の亀裂、損傷 ・天端被覆工の沈下 ・護岸背面の空洞化 等 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">護岸の亀裂、損傷 空洞化</p>
<p>(1) 波浪による波力作用により天端や堤体の一部に沈下(天端高不足)、堤内に空洞化が生じている場合は、所定の防護機能確保のために嵩上げ、空洞化、天端被覆工・裏法被覆工の対策を行うとともに、変状の進展を抑制するために波返し工・表法被覆工等の変状原因への対策を行う。</p>	<p>【修繕例】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>天端被覆工の修繕</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>護岸補強</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>間詰コンクリート及び天端被覆工のアスファルト舗装</p> </div> </div> <p>【変状原因への対策】 【防護機能の確保】</p> <p>空洞部にコンクリートを充填 表法被覆工にコンクリート打設</p>

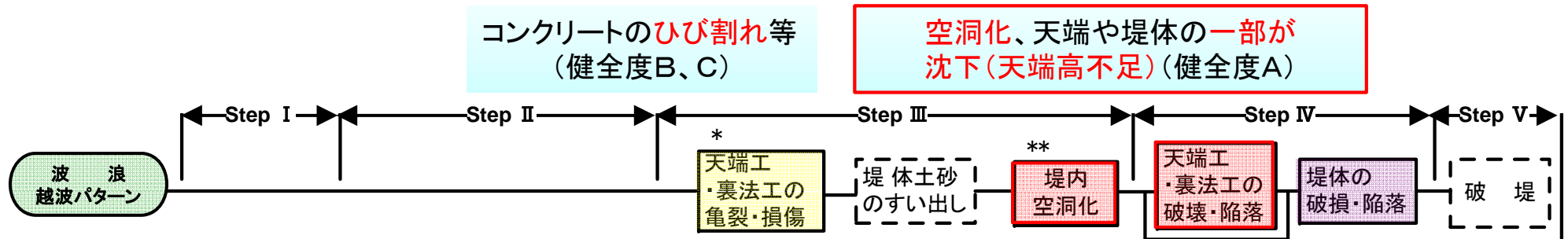
堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪越波パターン>③-1



修繕等の基本的な考え方(波浪による越波)

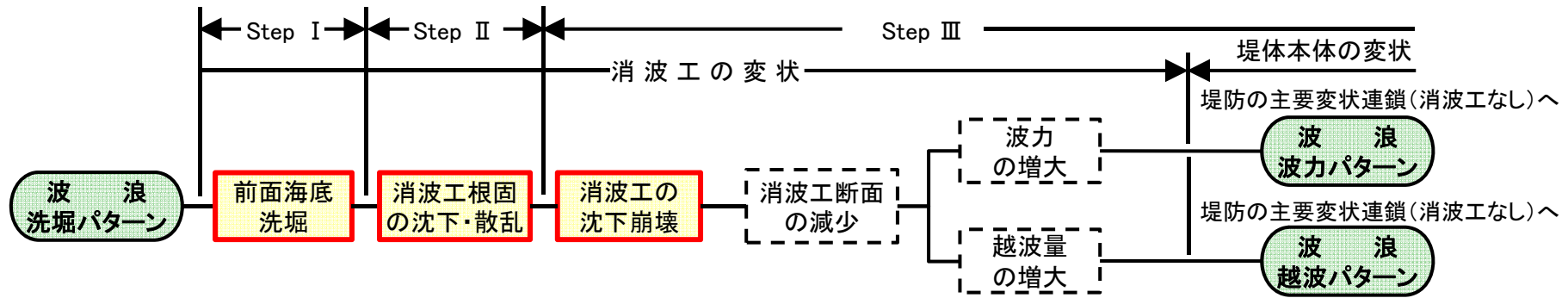
健全度B・C	具体例
<p>変状が生じた部位・部材の修繕等 (コンクリート部材の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・裏法工の亀裂・損傷  <p>裏法工の亀裂・損傷</p> <p>越波による変状イメージ</p>  <p>裏法工の亀裂・損傷</p>
<p>(1) 波浪による越波により部位・部材に変状が生じている場合は、変状の進展を抑制するために天端被覆工・裏法被覆工の変状に対して修繕等を実施する。</p> <p>(2) 裏法被覆工の修繕等による堤体土砂の吸出し防止により変状の進展を抑制する効果がある。</p> <p>(3) 冬季風浪等の定期的発生する波浪により変状が生じる場合は、ライフサイクルコストの観点より波浪を抑制する対策も含めた最適な工法を検討する。</p>	<p>【修繕例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・裏法工の修繕  <p>裏法工の修繕</p>  <p>裏法工をコンクリート法枠被覆工として修繕</p>

堤防(消波工なし)の主要変状連鎖<波浪越波パターン>③-2

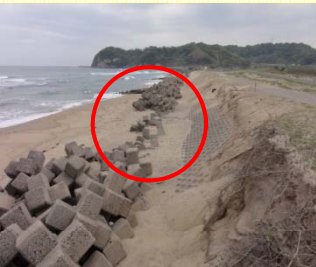
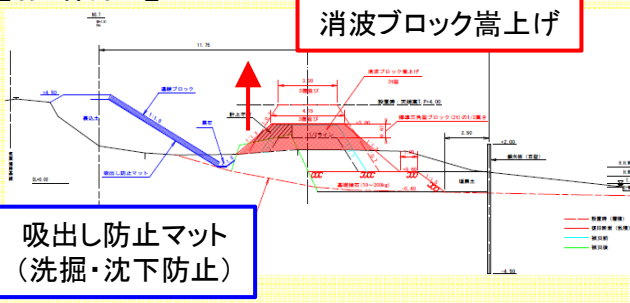



修繕等の基本的な考え方(波浪による越波)	
健全度A	具体例
<p>所定の防護機能確保のための対策 (空洞化・コンクリート部材の修繕等)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>変状原因への対策 (表法被覆工の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 土砂の吸出し 空洞化 天端工・裏法工の破壊等 <p>天端工・裏法工の破壊</p> <p>吸出し</p> <p>空洞化</p> <p>越波による変状イメージ</p>
<p>(1) 波浪による越波により天端や堤体の一部に沈下(天端高不足)、堤内に空洞化が生じている場合は、所定の防護機能確保のために嵩上げ、空洞化、天端被覆工・裏法被覆工の対策を行うとともに、変状の進展を抑制するために表法被覆工等の変状原因への対策を行う。</p>	<p>【修繕例】</p> <p>表法被覆工の修繕</p> <p>天端工・裏法工の修繕</p> <p>裏法工の補強</p> <p>空洞化の補修</p> <p>表法被覆工の修繕+空洞化・コンクリート部材の修繕</p>

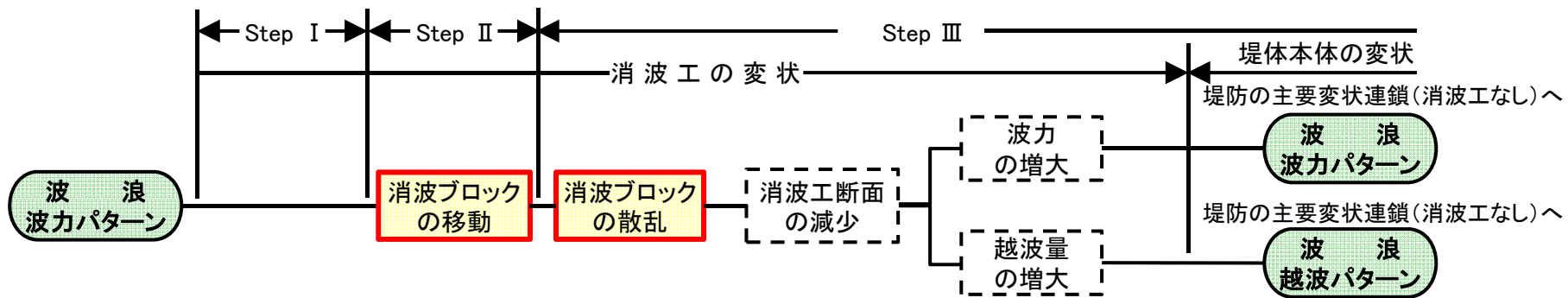
護岸・堤防(消波工被覆)の主要変状連鎖<波浪洗掘パターン>④





修繕等の基本的な考え方(波浪による波力作用)

健全度B・C	具体例
<p>変状が生じた部位・部材の修繕等 (前面海底・消波工の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前浜の侵食 ・波浪の作用による洗掘と砂の吸出による消波工の沈下・転倒等  <p>消波工の沈下・転倒</p>
<p>(1) 波浪による洗掘により部位・部材に変状が生じている場合は、前面海底・根固工・消波工の変状に対して修繕等を実施する。</p> <p>(2) 前面海底・根固工・消波工の修繕等による消波機能の確保(波力作用・越波量の低減)により変状の進展を抑制する効果がある。</p> <p>(3) 冬季風浪等の定期的発生する波浪により変状が生じる場合は、ライフサイクルコストの観点より波浪を抑制する対策も含めた最適な工法を検討する。</p>	<p>【修繕例】</p>   <p>消波工の設置</p>

護岸・堤防(消波工被覆)の主要変状連鎖<波浪波力パターン>⑤



修繕等の基本的な考え方(波浪による波力作用)	
健全度B・C	具体例
<p>変状が生じた部位・部材の修繕等 (消波工の修繕等)</p>	<p>【変状例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 消波工がブロック1層分以上、移動、錯乱  <p>波浪による消波工の移動</p>
<p>(1) 波浪による波力作用により部位・部材に変状が生じている場合は、消波工の変状に対して修繕等を実施する。 (2) 消波工の修繕等による消波機能の確保(波力作用・越波量の低減)により変状の進展を抑制する効果がある。 (3) 冬季風浪等の定期的に発生する波浪により変状が生じる場合は、ライフサイクルコストの観点より波浪を抑制する対策も含めた最適な工法を検討する。</p>	<p>【修繕例】</p>  <p>消波ブロックの設置</p>