

- 3 飛砂・飛沫防護便益の算定
- 3 - 1 便益算定の考え方と手順
- 1) 飛砂・飛沫被害の内容

飛砂・飛沫防護便益としては、次のような被害の防止あるいは軽減に関する効果を計測する。

#### 資産額の低下

##### (1) 家屋等の被害

飛砂・飛沫に含まれる塩分により金属製のサッシ等の建具や建材の腐食が進行するほか、屋根の瓦の隙間やサッシと本体部分の隙間等に侵入した塩分の影響で、家屋全体の耐用年数が低下する。これは、木造、非木造に関わらない現象で、鉄骨造はいうまでもなく、コンクリート造の場合も亀裂部分から塩分が内部に侵入し、鉄筋が腐食する等の被害がある。

##### (2) 家庭用品等の被害

飛砂・飛沫に含まれる塩分は、自動車や自動二輪、自転車等をはじめ、隙間から家屋内に侵入するため、家庭用品全般に腐食等の進行をもたらす、耐用年数が低下する。

##### (3) 事業所・農漁家資産の被害

同様に、事業所や農漁家の償却資産・在庫資産への塩分被害が見られ、耐用年数が低下する。

##### (4) 農作物への被害

田や畑への飛砂・飛沫による塩分の供給により、農作物の生育や場合によっては枯死被害が生じる。

##### (5) その他（道路等公共施設の耐用年数の低下）

#### 付加労働の発生

##### (1) 道路側溝等清掃作業

飛砂により道路側溝や農業用水路に砂が溜まり、側溝等の機能を阻害するため、通常より側溝清掃等の回数が増加する。

##### (2) 道路清掃作業

飛砂により道路面に砂が堆積すると、道路交通機能に支障が生じるため堆積砂の除去等の道路清掃作業が必要となる。

##### (3) 家屋等の清掃作業

雨樋やサッシの間に入った砂や、家屋全体やビニルハウスなどに付着した砂や塩分を洗い流したり、家屋内に侵入した砂の清掃や窓ガラスに付着した飛沫跡等の清掃が必要となる。

##### (4) 洗濯等の回数の増加

飛砂や飛沫が洗濯ものに付着したり、屋内に干しても細砂等が侵入して洗濯ものを汚す等の被害があり、洗濯回数が増加する。また、野菜等の農作物に付着した飛砂や飛沫の清掃回数が増加する。

## 2) 便益算定の手順 ( - 4 の再掲 )

飛砂・飛沫防護便益は、想定被害地域を設定し、その地域内における被害額に事業による被害低減率を乗じて算定する。

飛砂・飛沫による被害額は、以下の 、 を積み上げることにより算定する。なお、 の労働により の資産被害が軽減できる場合は二重計上になるため、どちらか一方を算定するものとする。

想定被害地域内の資産被害額

付加労働の発生に伴う人件費または時間価値

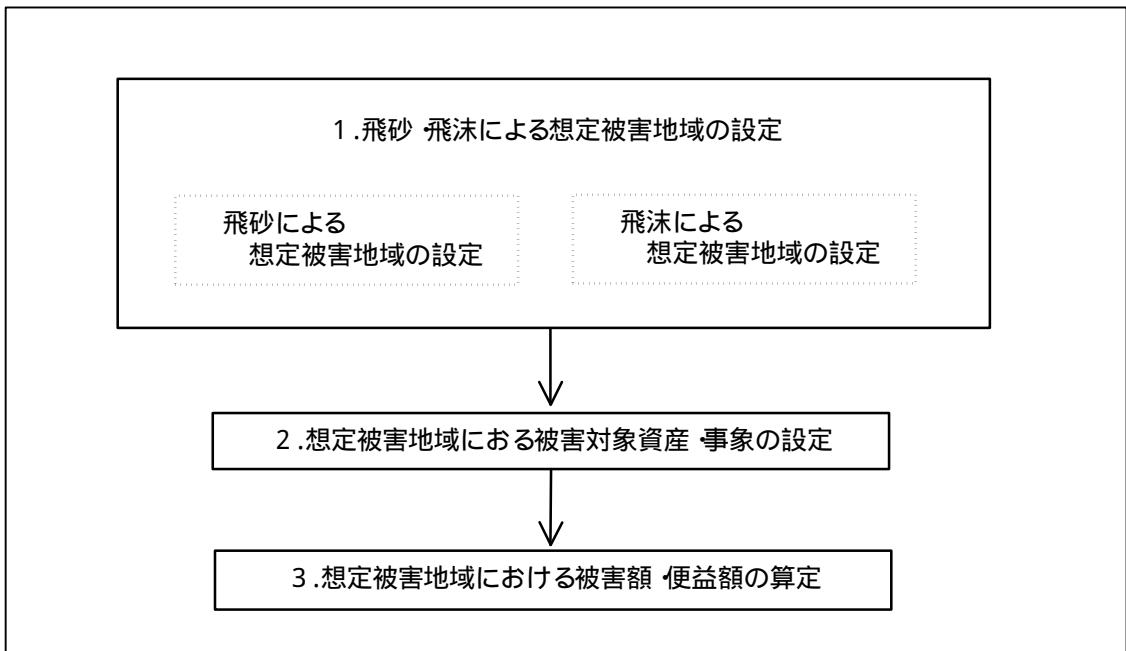


図 - 17 飛砂・飛沫被害額算定の手順

### - 3 - 2 想定被害地域の設定

海岸事業では、海岸林の造成や植栽・防砂ネットの設置等による直接的な飛砂・飛沫対策が行われているが、高潮対策や侵食対策における護岸、離岸堤等の整備が間接的に飛砂・飛沫の被害の低減につながっている事例も数多くみられる。しかしながら、飛砂・飛沫の影響範囲は、いずれも対象地域の気象・海象および地形条件等により大きく異なるため、背後地の被害との相関や対策工の効果等については、必ずしも定量的に把握されていない。

従って、現状では被害想定地域を一律の基準(方法)で設定することは困難であるため、現地観測やヒアリング等により、対象地域の地形、気象・海象、被害の範囲や程度を把握するとともに、対象地区または地形条件や気象・海象条件が類似する地区における事業と飛砂・飛沫防護効果との相関等を勘案して、被害想定地域を設定するものとする。なお、飛砂被害と飛沫被害が同時に認められ、その範囲が異なる場合は、被害の内容と事業の効果等を勘案して適切な範囲を設定する。

ただし、飛砂・飛沫の主要な被害要因である塩害の観点からみると、被害想定地域は海岸汀線より500m以内の範囲とすることが適切である。

- 3 - 3 想定被害地域の被害額・便益額の算定

1) 資産被害額の算定方法

想定被害地域内の資産額の算定

想定被害地域内の資産額は、「 - 1 浸水防護便益の算定」や「 - 2 侵食防止便益の算定」で示されている資産額の算定手法と同様の方法で算定する。

資産被害額の算定

資産被害額は、(1)家屋等被害額、(2)家庭用品被害額、(3)農漁家および事業所被害額、(4)公共土木施設被害額、(5)農作物被害額について算定する。

年間被害額は、次のように算定することができる。

$$(1) \sim (4) \text{の年間被害額} = \text{資産額} \times (1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数})$$

$$(5) \text{の年間被害額} = \text{年間農作物生産金額} \times \text{被害率}$$

なお、対象資産の耐用年数や塩害により低下した耐用年数等は、地域の実態に応じて設定することが望ましいが、明確な設定根拠が得難い場合は、以下の考え方を参考に算定することができる。

【参考】対象資産の耐用年数や塩害により低下した耐用年数の算定例

$$\begin{aligned} \text{家屋等年間被害額} &= \text{資産額} \times (1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) \\ &= \text{資産額} \times (1/28.86 - 1/34.43) \\ &= \text{資産額} \times 0.0056 \end{aligned}$$

塩害による家屋等の耐用年数の低下については、一般の住宅と常に潮風にさらされる魚市場の耐用年数を比較し、次のように設定した。建物構造別の住宅と魚市場の耐用年数は次表に示すとおり多様である（減価償却資産の耐用年数等に関する省令 昭和40年3月31日号外大蔵省令第15号）。本来であれば、これらの構造別耐用年数を、都道府県の木造建物総延床面積と非木造建物総延床面積の構成比で加重平均した数値を算出して、低下した耐用年数（魚市場耐用年数で代替）と本来の耐用年数（住宅耐用年数）とすべきと思われるが、ここでは下表の平均値を用いている。

表 - 8 建物の構造別耐用年数表

構 造	耐用年数		参 考	
	住 宅	魚市場	( - ) / (%)	1/ -1/
S R CまたはR C造	60年	45年	25.0%	0.0056
れんが造・石造又はブロック造	45年	40年	11.1%	0.0028
金属造(骨格材の肉厚4mm以上)	40年	35年	12.5%	0.0035
(骨格材の肉厚4mm～3mm)	30年	28年	6.7%	0.0024
(骨格材の肉厚3mm以下)	20年	20年	0.0%	-
木造または合成樹脂造	24年	18年	25.0%	0.0139
木造モルタル造	22年	16年	27.3%	0.0171
平均値	34.43年	28.86年	16.2%	0.0056

資料 - 減価償却資産の耐用年数等に関する省令（大蔵省令第15号）

$$\begin{aligned} \text{家庭用品年間被害額} &= \text{資産額} \times (1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) \\ &= \text{資産額} \times (1/5.028 - 1/6) \\ &= \text{資産額} \times 0.0322 \end{aligned}$$

家庭用品の品目は様々であり、それぞれの資産ごとに耐用年数と低下した耐用年数を加重平均した数値を用いる必要があるが、ここでは家屋等の年間被害額に準じて16.2%(前表参照)の耐用年数の低下があると仮定する。家庭用品の耐用年数を自動車(耐用年数6年)で代表させれば、低下した耐用年数は5.028年(6年 - 6年×0.162)となる。従って、 $(1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) = (1/5.028 - 1/6) = 0.0322$ となる。

$$\begin{aligned} \text{農漁家および事業所の年間資産被害額} \\ &= \text{資産額} \times (1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) \\ &= \text{資産額} \times 0.0322 \end{aligned}$$

農漁家および事業所の償却資産・在庫資産の品目は様々であり、それぞれの資産ごとに耐用年数と低下した耐用年数を加重平均した数値を用いる必要があるが、ここでは、に準じた0.0322を用いることとする。

$$\begin{aligned} \text{公共土木施設年間被害額} \\ &= \text{資産額} \times (1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) \\ &= \text{資産額} \times (1/8.38 - 1/10) = \text{資産額} \times 0.0193 \end{aligned}$$

公共土木施設として、アスファルト舗装を対象とする。ここでは家屋等の年間被害額に準じて16.2%(前表参照)の耐用年数の低下が発現すると仮定する。アスファルト舗装の耐用年数を10年として、低下した耐用年数は8.38年(10年 - 10年×0.162)となる。従って、 $(1/\text{低下した耐用年数} - 1/\text{本来の耐用年数}) = (1/8.38 - 1/10) = 0.0193$ となる。

$$\text{農作物年間被害額} = \text{年間農作物生産金額} \times \text{被害率}$$

年間農作物生産金額は、治水経済調査マニュアル(案)による。

農作物の被害率は、飛砂・飛沫被害のない近隣地区の単位面積当たり収穫量との比較により設定する。

## 2) 被害事象額の算定方法

### 想定被害地域における被害事象の設定

想定被害地域内で飛砂・飛沫の発生により生じている(1)道路側溝清掃、(2)道路清掃(路面に堆積した砂の除去等)、(3)家屋等の清掃(飛砂や飛沫を浴びた住宅等の水洗や清掃)、(4)洗濯回数の増加、(5)その他の付加労働を被害事象とし、該当する作業項目・内容を抽出する。その場合、(1)道路側溝清掃、(2)道路清掃については、飛砂についてのみ発生する作業であり、対象地区が飛砂・飛沫のいずれの被害を受けているかによって作業項目や内容は異なる。

表 - 9 飛砂・飛沫に伴い発生する作業の内容と区分

発生する作業内容	発生要因		現地で確認すべき事項
	飛砂	飛沫	
道路側溝清掃			<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路側溝清掃回数 / 年</li> <li>・清掃 1 回当たり作業参加人員</li> <li>・清掃 1 回当たり所要時間</li> </ul>
道路清掃			<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路清掃回数 / 年</li> <li>・清掃 1 回当たり作業参加人員</li> <li>・清掃 1 回当たり所要時間</li> </ul>
家屋等の清掃			<ul style="list-style-type: none"> <li>・飛砂・飛沫に伴う清掃実施家屋数</li> <li>・家屋の水荒い等、飛砂・飛沫に伴う清掃回数 / 年</li> <li>・清掃 1 回当たり作業人員</li> <li>・清掃 1 回当たり所要時間</li> </ul>
洗濯回数の増加			<ul style="list-style-type: none"> <li>・世帯数</li> <li>・一般的な飛砂・飛沫に伴う洗濯回数増加数 / 年</li> <li>・洗濯 1 回当たり作業人員 (= 1 人)</li> <li>・洗濯 1 回当たり所要時間</li> </ul>
その他			その他、対象地区で飛砂・飛沫の影響により発生する新たな作業があれば追加し、作業の年間回数や作業参加人員、作業所要時間等を確認する。

表中の は、基本的な算定方法である。 は算定根拠が明確ならば算定可能な算定方法である。

#### 被害事象額の算定

被害想定地域における年間の付加労働に対応した人件費や時間価値の合計を被害事象額として算定する。

$$\text{年間被害事象額} = (\text{上表の } \sim \text{ に関する年間延べ労働時間}) \times (\text{時間単価})$$

#### その他

飛砂の道路堆積により通行不能となる道路がある場合、迂回に伴う走行距離の延長による(1)利用者の交通時間の増大、(2)燃油消費額の増大を被害額として計上することも考えられる。ただし、その場合は前項の道路清掃に係る被害事象額との重複がないように留意する必要がある。

### 3) 飛砂・飛沫防護便益の算定

#### 年間便益額の算定

飛砂・飛沫防護便益は、前項までで算定した年間資産被害額と年間被害事象額の合計に被害低減率を乗じて、年間便益額を算定する。

$$\text{年間便益額} = (\text{年間資産被害額} + \text{年間被害事象額}) \times \text{被害低減率}$$

#### 被害低減率

飛砂・飛沫による被害は、対策工によっても完全に防止することは困難な場合が多いため、事業の内容に応じて適切な被害低減率を設定する必要がある。海岸事業による施設整備と飛砂・飛沫防護効果(被害低減)の相関については一律に決め難いので、事業内容と自然条件・背後条件の類似した事例等をもとに被害低減率を設定するものとする。

【参考】海岸保全施設による飛沫低減効果

「青森海岸における礫養浜および雑石斜面の打ち上げ高および飛沫に関する現地実験」  
 (1990; 海岸工学論文集 第37巻; 村岡・宇多・渥美)において、既設護岸(直立堤、天  
 端高 T.P. +3.5m)の前面で養浜工を行った場合、人工リーフを設置した場合、従来型の  
 消波工を設置した場合の護岸法線上の飛沫量の調査結果が報告されている。

これによると、直立堤のみの場合の飛沫総量を 1.0 とした時、対策工を行った場合の飛  
 沫総量は 0.11~0.18 に低下している。

このことから、このような対策工を行った場合の被害低減率は 0.8~0.9 と設定できる。

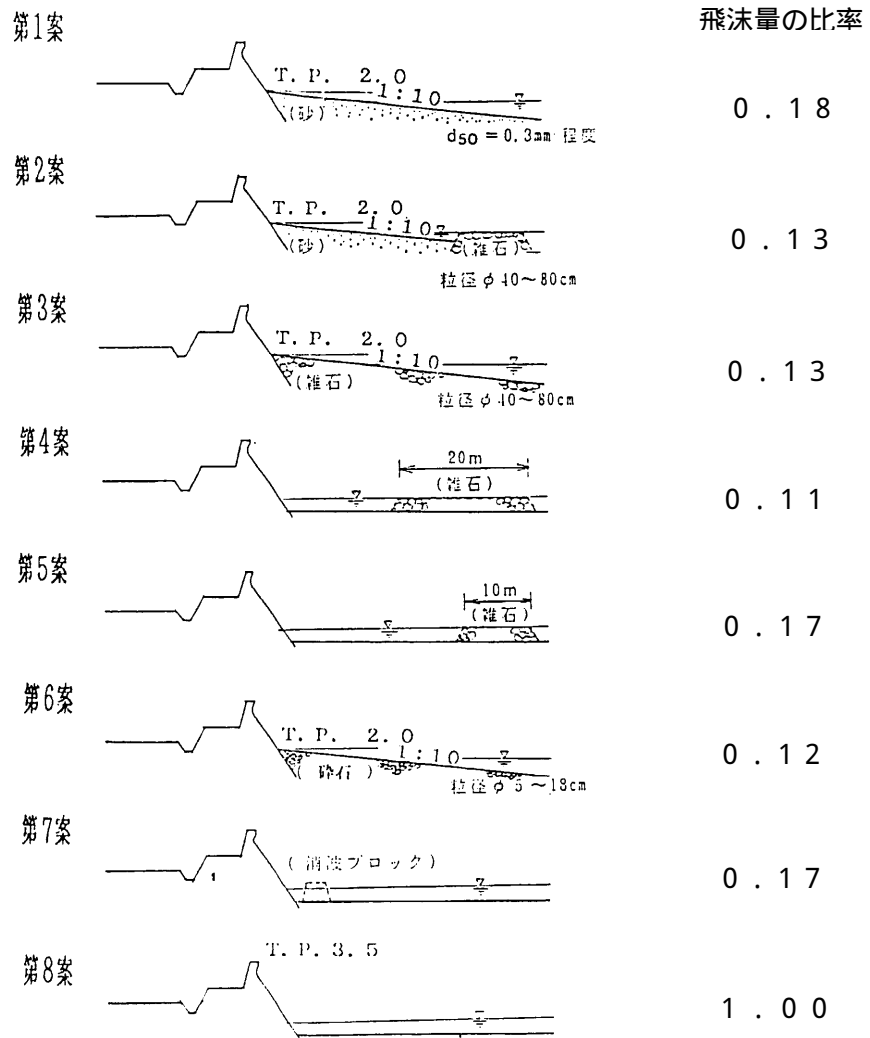


図 - 18 各種工法の試験断面形と飛沫量比率