

農地における赤土等流出防止対策 進捗状況評価手法マニュアル (案)

令和 7 年 3 月

沖縄県環境部環境保全課

第 1 章 概要	1
1.1 目的	1
1.2 基本方針	1
第 2 章 「計画当初時点での推定流出量」について	2
2.1 「計画当初時点での推定流出量」算出手法概要	2
2.2 農地筆の設定	3
2.3 USLE 各係数の設定	9
2.4 推定流出量の集計	32
2.5 「第2次基本計画」掲載推定流出量を踏まえた、推定流出量の補正	33
第 3 章 「評価時点での推定流出量」について	35
3.1 「評価時点での推定流出量」算出手法概要	35
3.2 ハード対策情報の収集手法	36
3.3 ソフト対策情報の収集手法	39
3.4 ハード・ソフト対策情報の推定流出量への反映手法	44
第 4 章 農地における対策進捗状況の評価について	45
4.1 農地における対策進捗状況の評価手法	45
4.2 農地以外からの流出量	45

第 1 章 概要

1.1 目的

令和 5 年 3 月に策定された「第 2 次沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」(以下、第 2 次基本計画)では、「沿岸域における赤土等堆積による生態系への影響を改善することにより、良好な生活環境を確保」するため、「赤土等の流出防止対策の総合的・計画的な推進」を図ることが謳われている。

本マニュアルでは、農地における赤土等流出防止対策の進捗を把握するための手法について取りまとめる。本マニュアルの手法に沿った整理を行うことにより、第 2 次基本計画に基づく取り組みの進捗管理のための基礎資料とすることを目的とする。

1.2 基本方針

1.2.1 農地における赤土等流出防止対策進捗状況評価についての基本方針

「農地における赤土等流出防止対策進捗状況評価」に際しては、農地からの流出量を推定し、その変動量をもって評価する。すなわち推定流出量が経時的に減少すれば対策が進捗していることを表し、逆に増加もしくは横ばいであれば対策が進捗していないことを表すこととなる。

流出量の推定では「計画当初時点での推定流出量」と「評価時点での推定流出量」を求め、これらの差分を取ることで「対策等による削減された流出量」を求め、進捗評価に使用する(図 1-1)。なお「評価時点での推定流出量」は、評価するタイミングにより計画末時点、計画中間時点、各年度時点等での推定流出量を意味することとなる。

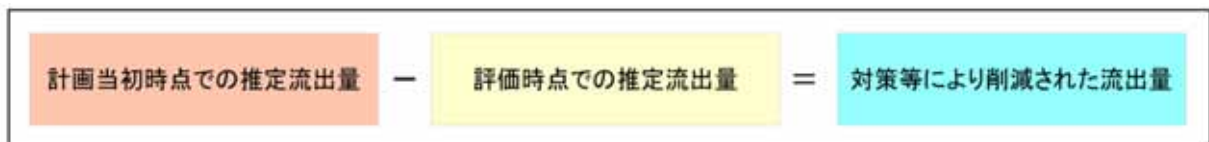


図 1-1 推定流出量の差分による進捗評価

1.2.2 流出量推定に際しての基本方針

流出量推定に際しての基本方針は以下のとおりである。なお、各項目の内容については、2 章以降にて詳述する。

- ・ 流出量推定手法は USLE を基本とし、そのための各種処理は GIS 上にて行う。
- ・ 県内農地全筆を、農林水産省提供「筆ポリゴン」により特定し、推定流出量は筆ごとの算出を基本とする。
- ・ 流出量推定のため素材として、各種現地調査、資料収集、ヒアリング等を行い、その結果を USLE に反映させる
- ・ 目的が対策進捗状況の評価であることから、推定流出量の精度に固執しない。
- ・ 筆数が膨大であるため、流出量推定手法は簡便さと一定の定量性を備えた手法とする。
- ・ 公表されている「第 2 次基本計画」掲載の推定流出量を踏まえ、算出した推定流出量に対し補正を加える。

第 2 章「計画当初時点での推定流出量」について

2.1「計画当初時点での推定流出量」算出手法概要

2.1.1 USLE による流出量推定

農地からの流出量推定に際しては、USLE(Universal Soil Loss Equation(汎用土壌流亡予測式))を活用する。

USLE は、米国農務省土壌保全局が開発したものであり、日本の実情に合うように各地の観測値を元に一部修正したものである(土地改良事業計画指針 p158～171 農林水産省構造改善局計画部(1992))。

沖縄県においても、農地からの赤土等流出量推定に関しては、「平成 13 年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土等流出源実態調査 沖縄県文化環境部環境保全課」、「平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査) 沖縄県環境生活部環境保全課」等を始め、USLE により農地からの赤土等流出量を推定している。

加えて「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」(以降、「第 1 次基本計画」とする)、および「第 2 次基本計画」において掲載されている推定流出量は、上記業務等における推定流出量を引用している。

2.1.2 USLE に基づく推定手法

USLE による土壌流出量は、降雨係数、土壌係数、地形係数、保全係数、作物係数の 5 係数の積により、ヘクタールあたりの年間土壌流出量(t)が推定される。さらに農地筆面積(ha)を乗じることにより、当該農地筆範囲からの推定年間流出量となる。

さらに、流域内、市町村内、県全域等、そこに含まれる農地からの推定流出量の和を取るにより、当該範囲内における総推定年間流出量となる。

$$A = R \times K \times LS \times P \times C$$

$$A' = A \times \text{農地面積(ha)}$$

A: 年間推定土壌流出量(t/ha)、A': 当該農地範囲からの年間推定土壌流出量(t)

R: 降雨係数、K: 土壌係数、LS: 地形係数、P: 保全係数、C: 作物係数

したがって、USLE により農地からの赤土等流出量を推定するためには、まず、農地筆ごとに、5つの係数と面積の情報が必要となる。

2.2 農地筆の設定

2.2.1 筆ポリゴンの活用

USLE による流出量推定に用いる筆情報については、農林水産省が web 上で無償提供しており、GIS 上で利用可能な「筆ポリゴン」を活用する。

筆ポリゴンの概要について図 2-1 に示す。

図 2-1 農地の区画情報(筆ポリゴン)について

農地の区画情報(筆ポリゴン)について

筆ポリゴンとは

- ◆ GIS(地理情報システム)ソフトウェア等において利用可能な農地の区画情報であり、農林水産省統計部が標本調査として実施する耕地面積調査等の母集団情報として整備したものを基とするデータです。



(筆ポリゴン:青色の線)



国土地理院の電子地形図に筆ポリゴンを重ね合わせたイメージ図

筆ポリゴンの作成方法・その特徴等

- ◆ 筆ポリゴンは、衛星画像等の空中写真データをGISのマップ上に表示し、目視で判読した筆ごとの形状に沿って手作業で作成しております。
- ◆ 筆ポリゴンの作成に当たっては、現地測量や現地確認を行っておらず、各種の台帳との突合等も行っておりません。このため、現況の農地、お手元の台帳等の状況とは一致しない場合があります。
- ◆ 筆ポリゴンは、大まかな農地の位置関係を示すものであり、土地の権利関係等を示すものではありません。

筆ポリゴンの利用

- ◆ 筆ポリゴンは、農林水産省WEBページにオープンデータとして公開しており、誰でも自由にご利用いただけます。なお、ご利用に当たっては、「筆ポリゴンの利用規約」を必ずご確認ください。

農地区画情報(筆ポリゴン)のデータ提供・利用：<https://www.maff.go.jp/j/tokei/porigon/index.html>

参考：農林水産省 HP 〈<https://www.maff.go.jp/j/tokei/porigon/>〉

2.2.2 筆ポリゴンの仕様

筆ポリゴンの仕様を表 2-1 に示し、属性情報の一覧を表 2-2 に示した。

筆ポリゴンは、GISソフトにて処理し、各ポリゴンに与えられている一意の識別子「polygon_uuid」を用いて特定する。

表 2-1 筆ポリゴンの仕様

項目	内容
測地系	日本測地系 2011 (JGD2011)
座標系	経緯度座標系
筆ポリゴン ID	UUID (汎用一意識別子) version4
ファイル形式	GeoJSON
ファイル格納データ単位	市区町村単位

表 2-2 筆ポリゴンの属性情報

属性項目名	名称	格納内容
polygon_uuid	筆ポリゴン ID	筆ポリゴン ID (UUID (汎用一意識別子) version4、32桁の英数字で構成される。) (例: 4fac03f2-2f5f-4c80-b882-911541a01fb7)
land_type	耕地の種類	田、畑の地目 (衛星画像等の目視判読による判断) 地目コード (100: 田、200: 畑)
issue_year	公開年度	筆ポリゴン公開サイトに公開した年度 (例: 2022 年度に公開したものは、「2022」)
edit_year	調製年度	筆ポリゴンを新規作成・更新 (耕地の種類の変更も含む) した年度 (例: 2021 年度に新規作成・更新作業を実施したものは、「2021」)
history	履歴	過去に公開した筆ポリゴンとの関係を示した情報 (JSON 形式で記載)。 なお、履歴の付与規則の詳細は別紙1を参照。
last_polygon_uuid	前年筆ポリゴンID	・筆ポリゴンの更新等がなく、形状が前年度公開データと全く同じポリゴン (履歴では前年同一) の場合、前年度公開データの「筆ポリゴン ID」。 ・筆ポリゴンの更新等があり、形状が前年と異なるポリゴン (履歴では発生、関連) の場合、Null 値。
prev_last_polygon_uuid	前前年筆ポリゴン ID	・最新年度の筆ポリゴンが前年度の筆ポリゴン及び前前年度の筆ポリゴンの形状と全く同じ場合、前年度の筆ポリゴンが保持していた「前年筆ポリゴン ID」。 ・最新年度の筆ポリゴンが前年度の筆ポリゴンの形状と異なる場合、Null 値。
local_government_cd	地方公共団体コード	・総務省の「全国地方公共団体コード (6 桁)」 (https://www.soumu.go.jp/denshijiti/code.html) ・筆ポリゴンの重心点が含まれる市区町村 (国土数値情報の行政区域データ) の地方公共団体コードを規則に基づき付与。
point_lng	重心点座標 (経度)	PostgreSQL の拡張モジュール PostGIS の ST_Centroid関数で計算した重心点の経度座標。 座標値は 10 進法で小数点以下9桁まで。
point_lat	重心点座標 (緯度)	PostgreSQL の拡張モジュール PostGIS の ST_Centroid関数で計算した重心点の緯度座標。 座標値は 10 進法で小数点以下9桁まで。

参考 筆ポリゴン公開サイトにおいて提供する筆ポリゴンデータの仕様

<https://opendata.fude.maff.go.jp/%E7%AD%86%E3%83%9D%E3%83%AA%E3%82%B4%E3%83%B3%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%81%AE%E4%BB%95%E6%A7%98%EF%BC%88OD%EF%BC%89.pdf>

2.2.3 筆ポリゴンへの面積情報の付与

USLE により筆ごとの流出量を推定する際は、前述した通り、筆ごとの面積情報が必要となる。

表 2-2 に示す通り、筆ポリゴン初期状態では面積情報が与えられていないことから、GIS ソフトにて面積情報を付与する。

GIS 機能の「フィールド計算機」等により、ポリゴンの属性情報として面積値(ha)を与える。

2.2.4 筆ポリゴンへの地籍情報の付与

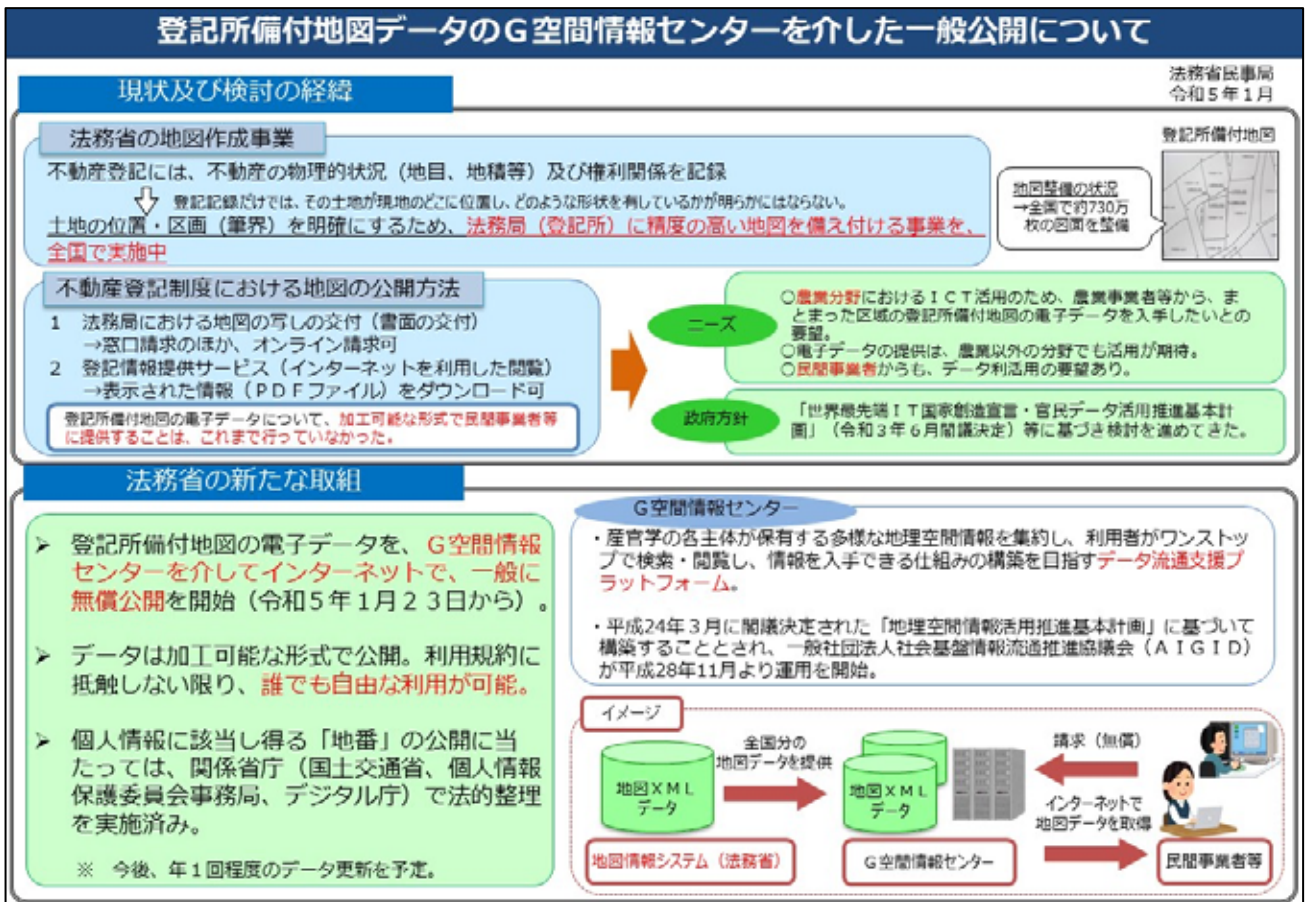
筆ポリゴンでは、表 2-2 に示す通り、属性情報として地籍情報は与えられていない。

今後、流出量算出に活用する各種情報が、地籍情報を元に提供される可能性があることから、筆ポリゴンに地籍情報を付与する。

地籍情報の情報源としては、法務局が web 上で無償提供している「登記所備付地図電子データ」を活用する。

「登記所備付地図電子データ」の概要を図 2-2 に示した。

図 2-2 「登記所備付地図データの G 空間情報センターを介した一般公開について



参考：法務局 HP 〈https://www.moj.go.jp/MINJI/minji05_00494.html〉

なお、「登記所備付地図電子データ」は、毎年更新版が公開されているが、「筆ポリゴン」と同様、「計画当初時点での推定流出量」については令和4年度(2022年度)版の使用を基本とする。

2.2.5 「登記所備付地図電子データ」の仕様

「登記所備付地図電子データ」の仕様を表 2-3 に示し、属性情報の一覧を表 2-4 に示した。

表 2-3 登記所備付地図電子データの仕様

項目	内容
測地系	日本測地系2000(JGD2000)又は日本測地系2011(JGD2011)
座標系	公共座標系 (沖縄県では、15系、16系)
ファイル形式	XML形式(shape形式、geojson形式への変換版あり)
ファイル格納データ単位	市区町村単位

注: 以下を参照し、作成

<https://www.moj.go.jp/content/000116464.pdf>

表 2-4 登記所備付地図電子データの属性情報

	説明
筆ID	ポリゴンごとに付与された識別ID
地図名	-
座標系	公共座標15系、もしくは公共座標16系(沖縄県内の場合)
測地系判別	測量(世界測地系座標で測量)、変換(日本測地系座標で測量され世界測地系座標へ変換)
市区町村コード	住所情報コード
大字コード	住所情報コード
丁目コード	住所情報コード
小字コード	住所情報コード
予備コード	住所情報コード
市区町村名	住所情報
大字名	住所情報
丁目名	住所情報
小字名	住所情報
予備名	住所情報
地番	住所情報 ・複数の土地が1筆で扱われている場合は、地番の後ろにVが付される。 ・重複している場合は、地番の後ろにWが付される。 ・一つの土地が複数の図郭に分割して記載されている場合は、地番の後ろにXが付される。
筆界未定地番	筆界が確定していない複数の土地が1つにまとめて記載された地番。
精度区分	甲一、甲二、甲三、乙一、乙二、乙三。(甲一が最も精度が高い)
座標値種別	測量成果、もしくは図上測定

注: 以下を参照し、作成

<https://www.moj.go.jp/content/000116464.pdf>

<https://www.moj.go.jp/content/000116463.pdf>

2.2.6 筆ポリゴンへの地籍情報付与方法

「登記所備付地図電子データ」の各ポリゴンに属性情報として与えられている「筆 ID」を、「筆ポリゴン」の属性テーブルに付加し、対応関係が「筆ポリゴン」内属性テーブルにて把握できるようにする。

なお、一つの「筆ポリゴン」内に、複数の「登記所備付地図電子データ」が存在するケース等、位置関係として、1対1対応をしていないケースも存在することから、筆ポリゴンへの地籍情報付与に際しては、内在する「登記所備付地図電子データ」の「筆 ID」情報に加え、面積ベースで、各筆ポリゴン内に各「登記所備付地図電子データ」が何%占めるかの情報も付与する。

GISソフトを活用した手順を以下に示した。

- ・ GISソフト上に、「筆ポリゴン」、「登記所備付地図電子データ」を表示する(図 2-3)。
- ・ GIS機能「交差」にて、「登記所備付地図電子データ」を「筆ポリゴン」で切り抜いた新たな「筆ポリゴン内在ポリゴン」を作成する(図 2-4(左図))。
- ・ 「筆ポリゴン」、「筆ポリゴン内在ポリゴン」の面積情報を各ポリゴンに付与する。
- ・ 面積情報等を元に、「筆ポリゴン内在ポリゴン」の内、不要なポリゴン(注)を除去する(図 2-4(右図))。
- ・ 「筆ポリゴン」、「筆ポリゴン内在ポリゴン」の面積情報から、「筆ポリゴン」の属性情報に、各「筆ポリゴン内在ポリゴン」の占有面積率を与える(表 2-5)。

(注: 不要なポリゴンとは、極小ポリゴンや切れ端ポリゴン等であり、基準としては、面積として 100 m²未満、もしくは円形度 6 以上のポリゴンとした。円形度は「ポリゴンの円周長/ポリゴンと同面積の円の円周長」で示され、数値が大きいほど細長い形状となる)

2.2.7 筆ポリゴンの採用理由

本マニュアルでは、農地筆として「筆ポリゴン」を採用するが、農林水産部農地農村整備課による「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」等では、農地筆として「地籍」データを採用している。

本マニュアルにて「筆ポリゴン」を採用した理由としては、以下が挙げられる。

- ・ 筆ポリゴンは県全域で整備されており、県全域の流出量を推定する必要がある本マニュアルに適している。
- ・ 一方地籍は、前述した「登記所備付地図電子データ」にて、全県的に整備されているものの、各地籍が農地かどうか特定できず、特定のため別途情報が必要となる。
- ・ 筆ポリゴンは、衛星画像を元に農地判定していることから、所有権者単位で農地を区切っている地籍よりも、少なくとも衛星画像撮影タイミングでは実態に近いケースが多いと考えられる。



図 2-3 筆ポリゴンデータ(左図)、登記所備付地図電子データ(右図)

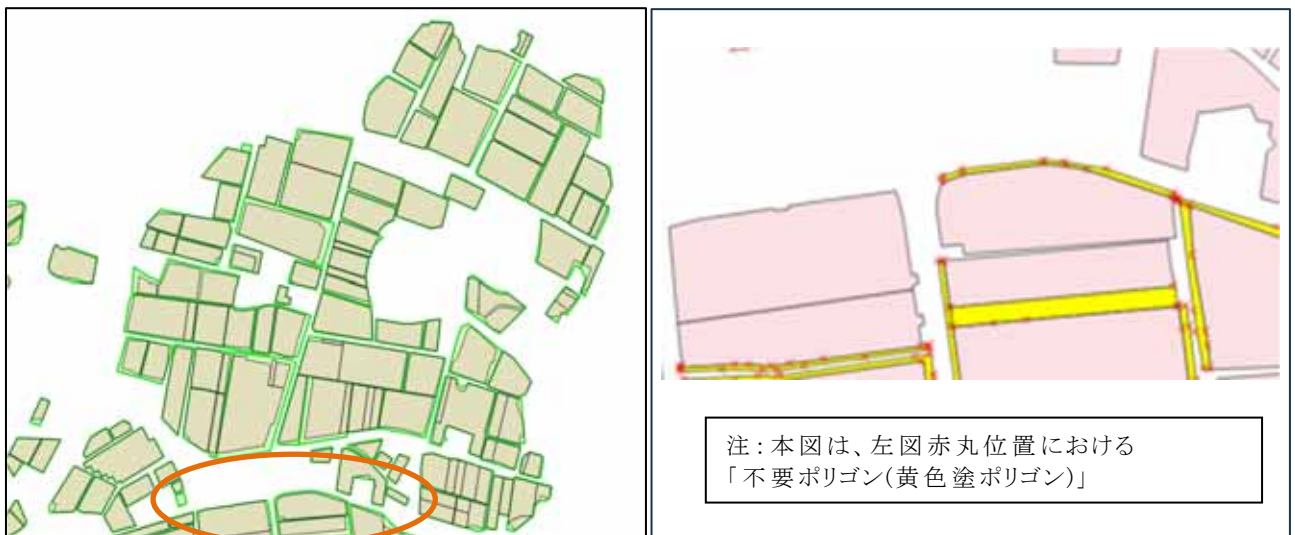


図 2-4 「登記所備付地図電子データ」を「筆ポリゴン」で切り抜いた新たな「筆ポリゴン 内在ポリゴン」の抽出 (左図)、不要ポリゴン(図内黄色ポリゴン)の除去(右図)

表 2-5 筆ポリゴンの属性テーブルに内在ポリゴンの「筆 ID」と「占有面積%」の付与例

筆ポリゴン	内在ポリゴンの「筆ID」と占有面積%					
	内在ポリゴン(1)	内在ポリゴン(2)	内在ポリゴン(3)	内在ポリゴン(4)	内在ポリゴン(5)	内在ポリゴン(6)
polygon_uu						
00048a09-3c53-4f26-a31f-9ab7b8e4d884	H000000784_99%					
000e2718-3fbc-43fe-81f8-3e3ea9d8f411	H000008823_99%					
00512e50-7a6b-422a-90fc-18b8e8581403	H000003272_100%					
0052239a-b01e-43b6-886c-9ad833c85fbf	H000001036_96%					
00805b2d-b9cd-4d76-95ad-e1576ee5dc4e	H000000277_99%					
0091f740-5926-40fe-9072-eac4d6d3817b	H000002311_100%					
00977806-b49c-4a14-9e28-6d9332c6e7b9	H000000024_88%					
00c6809f-1c90-4245-bc30-ad63bec800a5	H000000076_49%	H000000077_48%				
00e8d875-bfc0-4aed-a418-03996487bad8	H000000003_40%	H000000007_36%				
0144bc44-6ec5-4473-b6c0-fd37031e162c	H000000107_87%					
016b808d-3c48-493a-b62e-41c3daf68665	H000000152_80%	H000000151_20%				
016fa3ee-1022-43be-9903-1570023a40bb	H000000023_100%					
01746c7a-68fa-47b4-9743-1806345d93cd	H000004857_96%					
0178e00d-d981-4efc-ab6a-4846b7c8d2df	H000000218_27%	H000000217_24%	H000000215_13%	H000000220_13%	H000000221_8%	H000000214_8%
0189dcca-0af2-47b6-b36d-7e60afaee7e	H000000495_32%	H000000491_32%	H000000494_12%			
019ceccf-57bd-470b-b310-f9a058a33936	H000000616_94%					
019e68f3-b159-4dab-9cb7-a71272458728	H000010584_90%					
019ecfce-3018-426f-b6cd-040fd5779b91	H000000117_99%					
01a1dda8-e6ef-4a66-9c53-2b0ab9f4e43f	H000000709_100%					
01a3219c-0cbf-40ba-9537-6a84f7ef75dc	H000000014_80%					
02295a6c-9d40-42af-b22c-4b7e4b39578c	H000000565_42%					
026aaf49-e322-4da9-aa5c-753d4ac34262	H000001150_74%	H000001153_5%	H000000118_2%			

2.3 USLE 各係数の設定

2.3.1 降雨係数の設定

(1) 降雨係数の概要

降雨係数は、一連降雨の降雨エネルギーの累計（E）と最大 60 分間降雨強度（ I_{60} ）の積の $1/100$ として定義されている。

$$R（降雨係数）=（E \times I_{60}） / 100$$

ここで降雨エネルギーは次式のような関係がある。

$$E = (210 + 89 \log I) \times r$$

I_{60} ：一連降雨中の 1 時間最大降雨強度（cm/時間）、 r ：区間雨量（cm）

一連降雨とは、降雨開始後、無降雨の状態が 6 時間以上続くまでの降雨となっている。

参考資料：「土地改良事業計画指針 農地開発（改良山成畑工）p.158～171（1992）
農林水産省構造改善局計画部」
「USLE 式による土壌流出予測方法 比嘉栄三郎 満本裕彰（2001） 沖縄県衛生環境研究所報第 35 号」

(2) 採用する降雨係数

「平成 13 年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、県内 6 箇所にて平成 3～12 年の 10 か年の平均降雨係数を算出し、USLE による年間流出量推定に使用している(表 2-6)。

また、「第 1 次基本計画」では、上記、平均降雨係数を継続的に採用し、USLE 年間推定流出量を算出している。これは、降雨係数を固定的に扱うことにより、農地の利用状況や対策実施状況の変動のみが USLE 推定流出量に反映されることを期待しての処理である。

本マニュアルにおいても上記方針を継続し、各エリアごとに平成 3～12 年の 10 か年の平均降雨係数を採用する(表 2-6)。

表 2-6 採用する降雨係数

	採用する降雨係数
名護	752
那覇	968
久米島	820
宮古島	692
石垣島	850
西表島	931

注：各エリアにおける 10 か年(平成3～12年)平均降雨係数を採用

参考資料：平成 13 年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

参考情報として、県内各地における降雨係数の10か年平均値の近年の状況を表2-7に示した。近年では降雨係数は増加傾向にあり、それに伴って、赤土等流出量は増加しやすい傾向にあると推察される。

表 2-7 【参考】降雨係数の10か年平均値の推移

	10か年平均値 (平成3～12年) 今回採用値	10か年平均値 (平成11～20年)	10か年平均値 (平成22～31年)
名護	752	894	952
那覇	968	1133	1000
久米島	820	901	1000
宮古島	692	838	925
石垣島	850	1021	1208
西表島	931	931	999

参考資料：

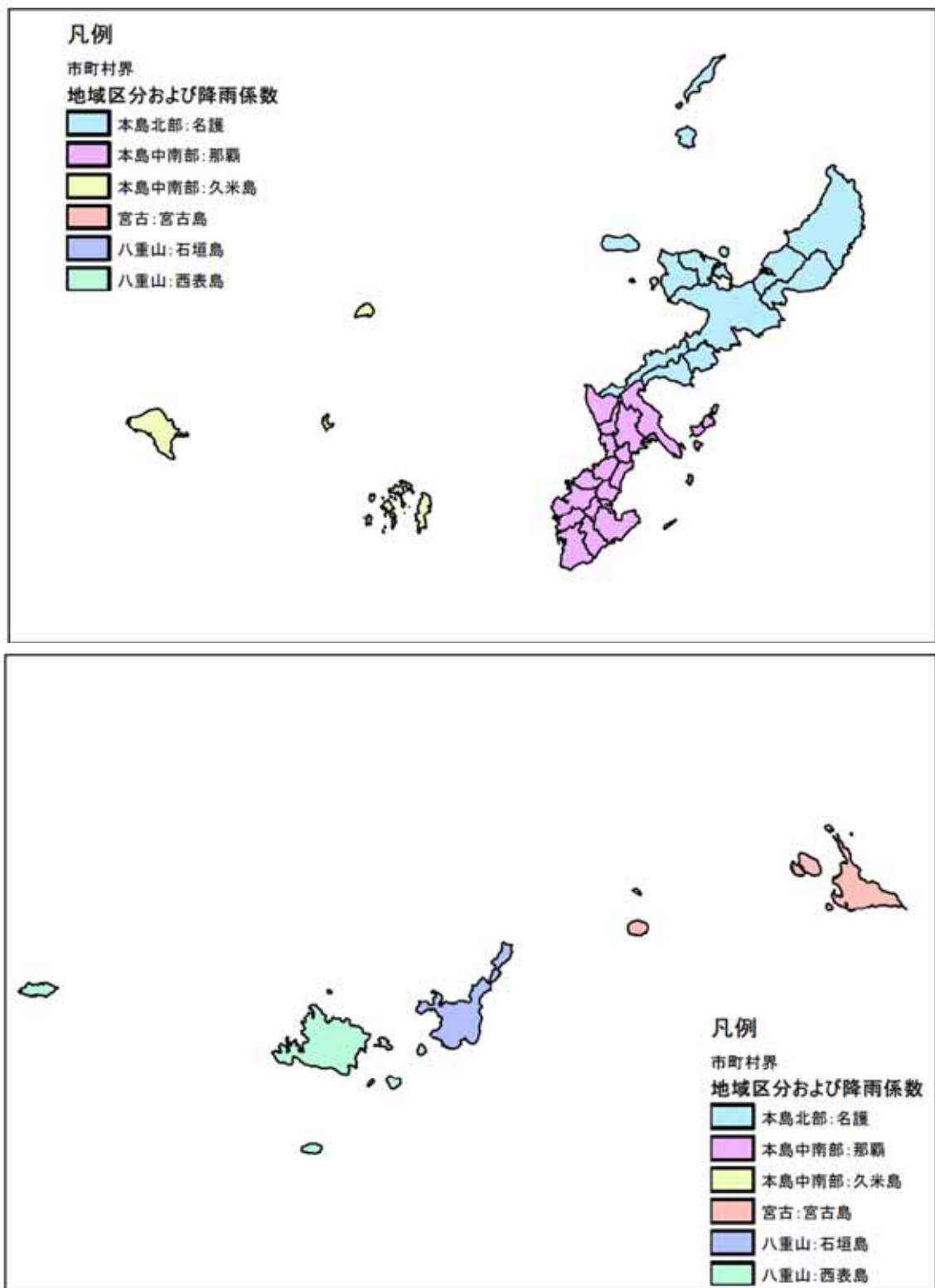
平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

令和5年度 赤土等流出防止対策検証事業委託業務 沖縄県環境保全課

(3) 各筆に適用する降雨係数

各農地筆の位置によって、表 2-6 に示したいずれかの降雨係数を適用する。降雨係数の適用範囲を図 2-5 に示した。



参考資料:平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

図 2-5 降雨係数適用エリア図

2.3.2 土壌係数の設定

(1) 土壌係数の概要

土壌係数は、土壌の侵食能の係数で、土壌の透水性、降雨及び流出による剥離・輸送に抵抗する性質など、それぞれの特性が組み合わされた土壌の侵食に対する反応性の尺度である。侵食されやすい土壌ほど係数値が大きい値をとる。

参考資料：「土地改良事業計画指針農地開発（改良山成畑工）p.158～171（1992）農林水産省構造改善局計画部」

(2) 採用する土壌係数

「平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、「沖縄県における年間土砂流出量について 比嘉栄三郎他（1995）沖縄県衛生環境研究所報 29号」で設定された土壌係数を採用している（表2-8）。

また、「第1次基本計画」の推定流出量（当初時、最終時）では、上記、土壌係数を継続的に採用し、USLE年間推定流出量を算出している。

本マニュアルにおいても上記方針を継続し、「沖縄県における年間土砂流出量について 比嘉栄三郎他（1995）沖縄県衛生環境研究所報 29号」で設定された土壌係数を採用する（表2-8）。

表 2-8 採用する土壌係数

土壌名	土壌係数
国頭マーヅ	0.3
沖積土壌	0.2
島尻マーヅ	0.1
ジャーガル	0.3
クチャ	1.0

参考資料：

沖縄県における年間土砂流出量について 比嘉栄三郎他（1995）沖縄県衛生環境研究所報 29号

なお、「平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、「客土により2種類以上の土壌が混合されている圃場については、各土壌の係数に混合割合を乗じて合計したものを用いた」とあるが、本マニュアルにおいては客土の情報は考慮しない。

(3) 各筆に適用する土壌係数

各農地筆(筆ポリゴン)の位置に基づく土壌情報によって、表 2-8 に示したいずれかの土壌係数を適用する。なお、土壌分布情報は、「土壌区分図(国土交通省土地分類基本調査図)」を参考にする。

「平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)」では、開発事業現場における赤土等流出量を USLE により推定するため、条例に基づく申請データに加え、「土壌区分図(国土交通省土地分類基本調査図)」および「表層地質区分図」の情報を参考に土壌係数を設定している。

なお、土壌区分図や表層地質図では、表 2-8 に示した「国頭マージ」等の土壌名称で区分されていないことから、「平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)」では、土壌区分図に記載されている「土壌群」「土壌等群」名、「表層地質図」に記載されている「地質名称」から、土壌係数 ID を介し、表 2-8 に示した土壌名および土壌係数への換算表を掲載している(表 2-9)。

本マニュアルにおいては、上記の内「土壌区分図」を活用する。「土壌区分図」は、現在、「沖縄県地図情報システム」にて「土地分類基本調査図(傾斜区分図・地形分類図・土壌図・表層地質図)」の一部として web 上に GIS データが公開されていることから本データを活用する。

(<http://gis.pref.okinawa.jp/pref-okinawa/OpenData/>)

GIS 上に筆ポリゴンと土壌区分図を重ね合わせた上で、各筆ポリゴン内にて最も面積が広い「土壌群」「土壌等群」を特定した上で、表 2-9 に従い、土壌 ID および土壌係数を与える。



図 2-6 筆ポリゴン配置図(左図)、筆ポリゴンと土壌分布図の重ね合わせ(右図)

表 2-9 土壤区分図 区分コードと土壤係数 ID の関係表

土壤群 CODE1	土壤結群	土壤統	土壤係数ID	土壤群 CODE1	土壤結群	土壤統	土壤係数ID
赤・黄色土 (01)	乾性赤色土 (01)	為又 1	1	灰色台地土 (01)	細粒灰色台地土 (01)	宇良部	1
赤・黄色土 (01)	乾性赤色土 (01)	呉我山 1	1	灰色台地土 (01)	灰色台地土、石灰質 (02)	稲嶺	4
赤・黄色土 (01)	乾性赤色土 (01)	野底 1	1	灰色台地土 (01)	灰色台地土、石灰質 (02)	伊集	4
赤・黄色土 (01)	適潤性赤色土 (02)	呉我山 2	1	グライ台地土(02)	細粒グライ台地土 (01)	宇喜	1
赤・黄色土 (01)	適潤性赤色土 (02)	為又 2	1	グライ台地土(02)	細粒グライ台地土 (01)	辺戸	1
赤・黄色土 (01)	適潤性赤色土 (02)	野底 2	1	赤色土 (03)	細粒赤色土 (01)	具志堅	1
赤・黄色土 (01)	適潤性赤色土 (02)	池之沢	1	赤色土 (03)	細粒赤色土 (01)	南区	1
赤・黄色土 (01)	乾性黄色土 (03)	久志岳 1	1	赤色土 (03)	細粒赤色土 (01)	中川	1
赤・黄色土 (01)	乾性黄色土 (03)	於茂登岳1	1	赤色土 (03)	中細赤色土 (02)	渡慶次	1
赤・黄色土 (01)	乾性黄色土 (03)	厚宜原統	1	赤色土 (03)	礫質赤色土 (03)	大里	1
赤・黄色土 (01)	乾性黄色土 (03)	浦内 1	1	黄色土 (04)	細粒黄色土 (01)	阿陀尼原	1
赤・黄色土 (01)	乾性黄色土 (03)	名喜真 1	1	黄色土 (04)	細粒黄色土 (01)	北区	1
赤・黄色土 (01)	適潤性 (04)	久志岳 2	1	黄色土 (04)	細粒黄色土 (01)	開南	1
赤・黄色土 (01)	適潤性 (04)	於茂登岳2	1	黄色土 (04)	細粒黄色土 (01)	厚良	1
赤・黄色土 (01)	適潤性 (04)	厚宜原統2	0	黄色土 (04)	細粒黄色土 (01)	安田	1
赤・黄色土 (01)	適潤性 (04)	浦内 2	1	黄色土 (04)	中細粒黄色土 (02)	川平	1
赤・黄色土 (01)	適潤性 (04)	名喜真 2	1	黄色土 (04)	中細粒黄色土 (02)	古宇利	1
赤・黄色土 (01)	表層グライ系 (05)	南明治山	1	黄色土 (04)	礫質黄色土 (03)	カーク岳	1
赤・黄色土 (01)	表層グライ系 (05)	南明治山1	1	黄色土 (04)	礫質黄色土 (03)	登野城	1
赤・黄色土 (01)	表層グライ系 (05)	南明治山2	1	黄色土 (04)	細粒黄色土、斑紋あり (04)	仲地	1
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(塩基系) (01)	摩文仁	3	黄色土 (04)	細粒黄色土、斑紋あり (04)	長間	1
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(塩基系) (01)	嘉津宇岳a	3	黄色土 (04)	細粒黄色土、斑紋あり (04)	北帆安	1
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(塩基系) (01)	嘉津宇岳b	3	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	糸洲	3
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(塩基系) (01)	古島	3	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	備間	3
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(塩基系) (01)	霧中	3	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	冬良間	3
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(非塩基系) (02)	宇江城 1	1	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	マイザク原	3
暗赤色土 (02)	乾性暗赤色土(非塩基系) (02)	仲尾次 1	3	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	並里	3
暗赤色土 (02)	適潤性暗赤色土(非塩基系)(03)	宇江城 2	1	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	下田	3
暗赤色土 (02)	適潤性暗赤色土(非塩基系)(03)	仲尾次 2	3	暗赤色土 (05)	細粒暗赤色土 (01)	勢理寄	3
暗赤色土 (02)	混合土壤 (04)	池原	3	暗赤色土 (05)	礫質暗赤色土 (02)	真堂里	3
未熟土壤 (03)	礫質未熟土壤 (01)	嘉慶武	3	暗赤色土 (05)	礫質暗赤色土 (02)	摩文仁	3
未熟土壤 (03)	礫質未熟土壤 (01)	稲嶺	4	暗赤色土 (05)	礫質暗赤色土 (02)	浜崎	3
未熟土壤 (03)	砂質未熟土壤 (02)	名城	2	暗赤色土 (05)	礫質暗赤色土 (02)	龍泊	3
グライ土壤 (04)	グライ土壤 (01)	喜名	2	褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋なし(01)	伊豆味	2
岩屑土 (05)	岩屑性土壤 (01)	石岳	1	褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋なし(01)	小豆嶺	4
				褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋なし(01)	長浜	2
				褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋なし(01)	浜原	4
				褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋なし(01)	真喜屋	2
				褐色低地土 (06)	中細粒褐色低地土、斑紋なし(02)	川田	2
				褐色低地土 (06)	中細粒褐色低地土、斑紋なし(02)	厚部	2
				褐色低地土 (06)	礫質褐色低地土、斑紋なし(03)	富銘	2
				褐色低地土 (06)	礫質褐色低地土、斑紋なし(03)	二見	2
				褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋あり(04)	割目	2
				褐色低地土 (06)	細粒褐色低地土、斑紋あり(04)	南帆安	2
				褐色低地土 (06)	中細粒褐色低地土、斑紋あり(05)	東	2
				褐色低地土 (06)	礫質褐色低地土、斑紋あり(06)	富良鹿田	2
				褐色低地土 (06)	礫質褐色低地土、斑紋あり(06)	与那	2
				灰色低地土 (07)	細粒灰色低地土、灰色系 (01)	安慶田	4
				灰色低地土 (07)	細粒灰色低地土、灰色系 (01)	比摩定	2
				灰色低地土 (07)	中細粒灰色低地土、灰色系(02)	大浜底原	2
				灰色低地土 (07)	中細粒灰色低地土、灰色系(02)	川上	2
				灰色低地土 (07)	中細粒灰色低地土、灰色系(02)	天仁屋	2
				灰色低地土 (07)	礫質灰色低地土、灰色系 (03)	奥	2
				グライ土 (08)	細粒強グライ土 (01)	名護	2
				グライ土 (08)	細粒強グライ土 (01)	仲村墨	4
				グライ土 (08)	細粒強グライ土 (01)	厚利	2
				グライ土 (08)	中細粒強グライ土 (02)	三和	2
				グライ土 (08)	中細粒強グライ土 (02)	嬰納	2
				グライ土 (08)	中細粒強グライ土 (02)	内花	2
				グライ土 (08)	礫質強グライ土 (03)	厚喜田	2
				グライ土 (08)	細粒グライ土 (04)	仲原	2
				グライ土 (08)	中細粒グライ土 (05)	三原	2
				グライ土 (08)	グライ土、下層有機質 (06)	伊差川	2
				造成低地土 (09)	細粒黄色グライ相 (01)		1
				造成低地土 (09)	灰色台地多湿相 (02)		4
				泥炭土 (10)		名蔵	2
				海・ダム・池など			7

参考資料：

平成 23 年度 赤土等に係る環境保全
目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

【補足資料】 土壤係数 ID と土壤係数対応表

土壤係数ID	土壤名	土壤係数
1	国頭マーヅ	0.3
2	沖積土壤	0.2
3	島尻マーヅ	0.1
4	ジャーガル	0.3
5	クチャ	1.0

2.3.3 地形係数の設定

(1) 地形係数の概要

地形係数は、斜面長係数(L)と傾斜係数(S)からなり、畑面の斜面長と勾配が土壤侵食にかかわる度合いを示す地形要素の侵食性指数である。基準となる斜面長は20m、勾配は5度で、この場合LとSはそれぞれ1.0となる。任意の斜面のLS係数は基準斜面に対する流亡土量の比率を示す無次元量で、下記の式で求められる。

$$LS = (L / 20.0)^{0.5} \times (68.19 \sin^2 \theta + 4.75 \sin \theta + 0.068)$$

L: 斜面長 (m)、 θ : 勾配 (度)

参考資料: 「土地改良事業計画指針農地開発(改良山成畑工) p.158~171 (1992)農林水産省構造改善局計画部」

(2) 採用する地形係数

「平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、代表的な圃場において傾斜面長と勾配を実測することにより、地形係数を求めている。なお、「平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)」においては、農地における地形係数の算出について上記式は記載があるものの、現地にて実測したのか、もしくはその他の方法で推定したのか等の記載はない。

本マニュアルでは、実測による手法は膨大な作業量となることから採用せず、新たな方法として、国土地理院により全国的にGISデータとして整備され、webで公開されている「基盤地図情報 数値標高モデル10mメッシュ」の標高データ(DEM)を活用する(<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>)。

この標高データは、1/25,000地形図の等高線データ等を基に作成されたものであり、1/25,000地形図のデータを基に、地表での経度差、緯度差0.4秒(約10m)間隔のメッシュの中心点の標高をJPGIS形式で作成されたものである。

(<https://www.gsi.go.jp/kiban/faq.html#3-4>)

なお、本標高データは全県的に最新の情報が整備されているわけではなく、近年に実施された圃場整備事業範囲等では現在の標高と合わない箇所も存在する。

これを踏まえ、本マニュアルでは、上記DEMデータを元に、各農地筆ごとに、最大・最小標高値と最大・最小標高位置等を抽出した上で、地形係数を求めることを基本とするが、整備圃場範囲に位置する筆については、必要に応じ一定の補正を加えることとした。

(3) 各筆に適用する地形係数

上記を踏まえ、具体的な手順は以下のとおりである。

- ・「基盤地図情報 数値標高モデル10mメッシュ」の標高データ(DEM)を、1m解像度ラスタースタートDEMデータに変換する。
- ・ラスタースタートDEMデータと筆ポリゴンをGISソフト上で重ね合わせて表示する。

- 筆ポリゴンそれぞれの内部において、ラスタ－DEMより最大・最小標高値、および最大・最小標高位置を抽出する。
- 最大・最小標高地点間の距離と標高差を元に、三角関数により斜面長と斜度を計算する。
- 斜面長と斜度を基に、2.3.3(1)に示した式により、地形係数(LS)を計算する。
- ただし、整備圃場範囲に位置する筆の内、斜度が3%以上のものについては、斜度を3%とし、地形係数を計算する(斜面長については補正無し)。



図 2-7 筆ポリゴン内にてラスタ－DEMより抽出した最大標高点と最小標高点例

(4) 地形係数の補正について

上記、整備圃場範囲に位置する筆についての斜度の補正は、「土地改良事業等における赤土値等流出防止対策設計指針 平成7年 10月 沖縄県農林水産部」にある以下の文言に基づき、基本的には整備圃場範囲は 3%を上限に勾配修正が行われていることに基づく。

本県におけるほ場面勾配は、海域への赤土等の流出を防止し、環境の保全を図る必要のある地域においては、長短片方向共に 3%(1.7度)を上限としなければならない。

また、補正を行う整備圃場範囲については、「沖縄県赤土等流出防止条例」施行以降(平成7年以降)に採択された農業農村整備事業の一定地域を特定し、その範囲に位置する農地筆(筆ポリゴン)を対象とする。

【整備範囲に関する情報源】

- ・沖縄県内における、平成7年以降に採択かつ令和5年までに完了した各種事業（農地整備事業、農業基盤整備促進事業等）による整備圃場範囲 GIS データは、「沖縄県土地改良事業団体連合会」において整理されていることから、本データを収集し活用する。
- ・「水質保全対策事業」による整備圃場範囲 GIS データ及び過去のハード対策実施範囲については、沖縄県農地農村整備課において管理されている赤土対策進捗管理システムにて整理されていることから、本データを収集し活用する。



図 2-8 整備範囲(紫範囲)内に位置する筆ポリゴン(緑枠)の抽出例

2.3.4 作物係数の設定

(1) 作物係数の概要

作物係数は、休閑地(裸地状態の圃場)の流亡土量と、それに対応する特定の条件の下で作付けされている圃場からの流亡土量の割合を示すものである。作物係数の値は、作物の種類、生育状態などの栽培管理の諸条件によって変化する。休閑地で裸地状態の場合は 1.0 であり、密生した牧草畑のように作物によって圃場面が完全に覆われているならば 0.0、すなわち流亡土量は 0 となる。

参考資料：「土地改良事業計画指針農地開発(改良山成畑工) p.158～171 (1992)農林水産省構造改善局計画部」

(2) 採用する作物係数

「平成 13 年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、「沖縄県における各種作物の作物係数 比嘉栄三郎他 (1997)沖縄県衛生環境研究所報 31 号」で設定された作物係数、および「土地改良事業計画指針農地開発(改良山成畑工) p.158～171 (1992)農林水産省構造改善局計画部」に準拠し、作物係数を設定している。

「平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)」では、別途作物係数の一覧表を定めており、これによると約 130 種類の作物種とそれに対応する作物係数を定めている。

また、農林水産部農地農村整備課による「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」においては、作物種と作物係数を 12 種類に集約し、簡略化を図り、それぞれに作物係数を定めている。ただし、サトウキビと野菜については、一律の作物係数を与えるのではなく、市町村ごとに設定した総合キビ係数、総合野菜係数を与えている(表 2-11)。

本マニュアルにおいては、上記「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」の方針を基本的には採用し、同業務で定められた各作物に対しての作物係数を使用するとともに、サトウキビと野菜についても市町村別総合係数を使用する。ただし野菜については葉タバコと統合し「野菜、葉タバコ」とした上で「総合野菜等係数」とする。また、「裸地」、「その他」については項目から除外した。これら変更・除外理由については、後段で言及する。

表 2-10 採用する作物係数

作物係数付与時 作物カテゴリ	作物係数
サトウキビ	市町村ごとに、統合キビ係数を設定
パインアップル	0.33
野菜・葉タバコ	市町村ごとに、統合野菜等係数を設定
花卉類	0.3
果樹・花木	0.05
牧草	0.02
不耕作畑	0.02
ハウス	0.01
水田	0

注:「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」での「野菜」、「葉タバコ」は「野菜、葉タバコ」に統合した。

:「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」での「裸地」、「その他」は、除外した。

表 2-11 【参考】「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」での作物係数

	作物	作物係数
1	サトウキビ	市町村ごとに、統合キビ係数を設定
2	パインアップル	0.33
3	野菜	市町村ごとに、統合野菜係数を設定
4	花卉類	0.3
5	葉タバコ	0.6
6	果樹・花木	0.05
7	牧草	0.02
8	不耕作畑	0.02
9	裸地	1
10	ハウス	0.01
11	水田	0
99	その他	0

参考: 令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務

1) 総合キビ係数

サトウキビは、「夏植え」、「春植え」、「株だし」の3つの作付け方法があり、作付け手法により年間を通じた赤土等流出量が異なることから、異なる作物係数が与えられている(表 2-12)。

表 2-12 サトウキビ作付け方法毎の作物係数

作付け方法	作物係数		
	参考資料1	参考資料2	今回採用値 参考資料3
夏植え	0.2	0.2 (宮古島のみ0.1)	0.35
春植え	0.1	0.14	0.14
株だし	0.05	0.03	0.03

参考資料1:「沖縄県における各種作物の作物係数 比嘉栄三郎他(1997) 沖縄県衛生環境研究所報第31号」

参考資料2:平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

参考資料3:平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

サトウキビの作物係数については、市町村単位で、「夏植え」、「春植え」、「株だし」面積比率を考慮した作物係数(総合キビ係数)を付与する。なお、作付けごとの作物係数は表 2-12 に示す資料3の値を採用する。

市町村単位での「夏植え」、「春植え」、「株だし」面積比率については、県農林水産部糖業農産課 web ページにて毎年更新版が公開されている「さとうきび及び甘しや糖生産実績」を参考にする(図 2-9)。

図 2-9 さとうきび及び甘しや糖生産実績(一部抜粋)

(2) 市町村別(地区別)

市町村名	夏 植			春 植			株 出			合 計		
	収穫 面積 ha	10a当たり 収量 kg	生産量 t	収穫 面積 ha	10a当たり 収量 kg	生産量 t	収穫 面積 ha	10a当たり 収量 kg	生産量 t	収穫 面積 ha	10a当たり 収量 kg	生産量 t
国頭村	6	3,521	217	6	2,452	150	50	3,520	1,751	62	3,415	2,118
大宜味村	0	4,282	17	3	2,445	65	10	2,154	222	13	2,275	304
東 村	0	3,444	7	2	2,054	35	2	3,625	77	4	2,955	119
今帰仁村	4	5,325	227	23	2,928	663	76	2,853	2,159	103	2,972	3,050
本部町	7	6,650	454	7	1,971	147	42	2,375	991	56	2,842	1,591
名護市	5	5,174	233	43	3,623	1,546	233	3,593	8,382	280	3,623	10,161
恩納村	-	-	-	9	2,932	274	55	2,681	1,464	64	2,718	1,739
宜野座村	9	4,305	405	16	3,151	497	82	3,828	3,142	107	3,770	4,044
金武町	4	4,964	179	4	2,985	116	19	3,220	610	26	3,423	905
本島北部	35	4,916	1,739	112	3,112	3,492	569	3,306	18,798	716	3,355	24,030
伊江村	62	7,804	4,816	-	-	-	26	4,627	1,201	88	6,863	6,016
伊平屋村	40	3,245	1,304	8	2,692	204	92	2,644	2,428	140	2,820	3,936
伊是名村	42	5,361	2,266	41	4,211	1,714	292	4,852	14,147	375	4,840	18,127
北部離島	144	5,817	8,386	48	3,973	1,918	409	4,343	17,775	602	4,666	28,079
北部小計	180	5,640	10,125	161	3,371	5,410	978	3,740	36,574	1,318	3,954	52,109
うるま市	34	5,477	1,857	24	4,352	1,024	154	3,929	6,031	211	4,225	8,912
沖縄市	1	2,655	39	1	4,845	59	6	3,441	202	9	3,507	300
読谷村	26	5,028	1,387	14	3,436	496	85	3,480	2,950	127	3,812	4,833
嘉手納町	1	5,064	32	3	3,709	128	8	4,210	317	12	4,107	478
北谷町	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北中城村	0	3,635	15	0	2,097	7	8	3,347	271	9	3,314	292
中城村	1	8,258	123	2	6,159	151	33	4,749	1,548	37	4,987	1,822
宜野湾市	-	-	-	0	2,987	7	1	6,593	37	1	5,543	44
西原町	1	320	3	1	2,999	39	27	3,111	848	30	3,014	891
浦添市	-	-	-	-	-	-	1	3,280	48	1	3,280	48
中部小計	66	5,200	3,455	47	4,070	1,912	322	3,809	12,253	435	4,050	17,620

参考 <https://www.pref.okinawa.jp/shigoto/nogyo/1010390/1023584/1010408.html>

市町村別の総合キビ係数の計算手法は以下のとおりである。

例：ある市町村のキビ畑において、夏植え収穫面積率 50%、春植え収穫面積率 30%、株だし収穫面積率 20%とすると、

$$\text{「当該市町村の総合キビ係数」} = 0.35 \times 0.5 + 0.14 \times 0.3 + 0.03 \times 0.2 = 0.223$$

となり、当該市町村のサトウキビについては、一律 0.223 の作物係数を与える。

2) 総合野菜等係数

「野菜」は、様々な栽培種の総称であり、栽培種により赤土等流出量が異なることから、異なる作物係数が与えられている(表 2-13)。加えて「葉タバコ」についても表 2-14 に示す作物係数が与えられている。

表 2-13 野菜種ごとの作物係数

野菜種	参考資料1	参考資料2	今回採用値 参考資料3	野菜種	参考資料1	参考資料2	今回採用値 参考資料3
ヘチマ	0.04	0.04	0.04	トウガラシ	-	-	0.3
レタス	0.42	0.1	0.1	インゲン	0.25	-	0.5
チンゲンサイ	-	0.1	0.1	カラシナ	-	-	0.42
トウモロコシ	-	0.1	0.1	ウリ類	-	-	0.04
カボチャ	0.08	0.08	0.08	アロエ	-	-	0.3
パレイショ	0.54	0.54	0.54	ゴーヤー	0.04	-	0.04
サトイモ	-	0.4	0.4	ゴボウ	-	-	0.4
ホウレンソウ	-	0.4	0.4	カリフラワー	-	-	0.3
ダイコン	-	0.4	0.4	キュウリ	-	-	0.04
ニンジン	0.67	0.67	0.67	ナス	-	-	0.4
キャベツ	0.42	0.42	0.42	ピーマン	-	-	0.4
オクラ	-	0.4	0.4	スイカ	-	-	0.08
ラッキョ	-	-	0.5	雑穀	-	-	0.3
トマト	-	-	0.3	セロリ	-	-	0.4
白菜	-	-	0.42	ヨモギ	-	-	0.4
ニンニク	-	-	0.5	ハーブ	-	-	0.4
エンドウ	-	-	0.5	ボタンボウフウ	-	-	0.4
ネギ	-	-	0.5	アセロラ	-	-	0.05
アスパラ	-	-	0.6	トウガン	0.04	-	-

参考資料1:「沖縄県における各種作物の作物係数 比嘉栄三郎他(1997) 沖縄県衛生環境研究所報第31号」

参考資料2:平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

参考資料3:平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

表 2-14 葉タバコの作物係数

	参考資料1	参考資料2	今回採用値 参考資料3
葉タバコ	0.52	0.6	0.6

参考資料1:「沖縄県における各種作物の作物係数 比嘉栄三郎他(1997) 沖縄県衛生環境研究所報第31号」

参考資料2:平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

参考資料3:平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

今回、野菜と葉タバコを合わせ、市町村単位で、各栽培種の面積比率を考慮した作物係数(総合野菜等係数)を付与する。なお、栽培種ごとの作物係数は表 2-13、表 2-14 に示す参考資料 3 の値を採用する。

市町村単位での野菜栽培種の面積比率、および葉タバコの栽培面積については、県農林水産部 web ページにて公開されている「農業関係統計」内「圏域・市町村別統計表」に掲載されている「野菜の作付面積、収穫量および出荷量」と「葉タバコの収穫面積及び収穫量」を参考にする(表 2-15、表 2-16)。ただし、掲載情報の内、これらの情報が古い場合は、最新情報を県農林水産部園芸振興課あてに照会を行う。

表 2-15 「農業関係統計」内「圏域・市町村別統計表」、「野菜の作付面積、収穫量および出荷量」(一部抜粋)

(2) 野菜の作付面積、収穫量及び出荷量
平成18年産

圏域・市町村	野菜合計 (26品目)						根菜類											
	作付面積			収穫量			作付面積			収穫量			だいこん			にんじん		
	ha	t	t	ha	t	t	ha	t	t	ha	t	t	ha	t	t			
県計	2,560	54,900	44,500	215	4,880	3,490	54	1,170	741	130	3,570	2,650						
北部	638	14,800	12,600	26	431	345	18	358	296	3	46	28						
国頭村	34	675	557	2	45	38	2	42	36	0	3	2						
大宜味村	19	351	265	3	64	53	3	61	51	0	3	2						
東村	13	259	215	3	81	68	3	79	67	0	2	1						
今帰仁村	204	6,030	5,160	2	24	16	1	19	13	0	3	2						
本部町	71	1,510	1,320	2	31	26	2	21	19	1	10	7						
名護市	125	2,190	1,860	4	53	42	3	41	34	1	7	4						
恩納村	24	401	315	2	32	24	1	22	17	1	8	6						
宜野座村	56	1,300	1,090	3	62	54	3	57	51	0	3	2						
金武町	36	582	464	1	8	5	0	5	3	0	2	1						
伊江村	45	1,340	1,210	4	25	17	0	7	3	0	3	1						
伊平屋村	2	33	17	0	3	1	0	2	1	0	1	0						
伊是名村	8	173	129	0	3	1	0	2	1	0	1	0						

(2) 野菜の作付面積、収穫量及び出荷量
平成18年産 (つづき)

圏域・市町村	根菜類			葉茎菜類			はくさい			キャベツ		
	さといも			作付面積			作付面積			作付面積		
	ha	t	t	ha	t	t	ha	t	t	ha	t	t
県計	31	139	104	300	7,820	6,180				209	6,440	5,170
北部	4	27	21	91	2,600	2,210				87	2,560	2,180
国頭村	-	-	-	5	127	106				4	124	105
大宜味村	-	-	-	5	121	93				4	119	92
東村	-	-	-	1	42	34				1	40	33
今帰仁村	0	2	1	28	808	708				27	800	702
本部町	-	-	-	26	756	664				25	750	660
名護市	0	5	4	3	76	65				2	70	61
恩納村	0	2	1	1	40	32				1	35	28
宜野座村	0	2	1	18	516	415				17	510	410
金武町	0	1	1	4	95	78				4	91	76
伊江村	3	15	13	1	16	11				1	14	10
伊平屋村	-	-	-	0	3	0				0	2	0
伊是名村	-	-	-	0	3	0				0	2	0

参考 <https://www.pref.okinawa.jp/shigoto/nogyo/1010506/1010526/1010527.html>

表 2-16 「農業関係統計」内「圏域・市町村別統計表」、「葉タバコの収穫面積及び収穫量」

(7) 葉タバコの収穫面積及び収穫量

圏域・市町村	平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度	
	収穫面積 ha	収穫量 t	収穫面積 ha	収穫量 t	収穫面積 ha	収穫量 t	収穫面積 ha	収穫量 t	収穫面積 ha	収穫量 t
県計	928	1,813	914	1,968	874	2,097	826	1,763	772	1,685
北部										
今帰仁村	5	9	5	10	5	14	4	8	3	6
伊江村	213	438	213	465	210	495	207	431	197	449
中部										
うるま市	46	84	46	87	46	102	45	91	45	95
南部										
糸満市	12	25	12	27	12	30	11	25	11	27
八重瀬町	9	19	9	20	9	22	9	20	9	21
久米島町	x	x	5	8	x	x	4	8	4	7
宮古										
宮古島市	555	1,066	542	1,172	510	1,233	468	1,013	432	938
(平良)	62	110	58	108	51	116	46	94	44	82
(城辺)	200	387	195	425	181	424	172	364	149	311
(下地)	128	244	125	285	122	308	112	239	111	244
(上野)	116	230	114	272	113	287	102	236	100	240
(伊良部)	49	95	50	82	43	98	34	78	29	61
多良間村	22	43	23	46	22	58	22	45	22	45
八重山										
石垣市	61	121	59	133	55	135	53	119	49	98

【資料】沖縄県たばこ耕作組合資料

参考 <https://www.pref.okinawa.jp/shigoto/nogyo/1010506/1010526/1010527.html>

市町村別の総合野菜等係数の計算手法は以下のとおりである。

例:ある市町村の野菜畑の面積比率がヘチマ率 50%、レタス率 30%、バレイショ率 10%、葉タバコ率 10%とすると、

「当該流域の総合野菜係数」

$$= 0.04 \times 0.5 + 0.1 \times 0.3 + 0.54 \times 0.1 + 0.6 \times 0.1 = 0.164$$

となり、当該市町村の野菜については、一律 0.164 の作物係数を与える。

(3) 各筆に適用する作物係数

各筆における作物係数を設定するためには、まず筆ごとに作物種を判定する必要がある。筆ごとの作物種判定のための材料として、ドローン画像および筆ポリゴンの既定情報を活用する。

1) ドローン画像を元にした AI 自動判定

ドローン画像を元にした AI 判定により作物を判定する。

ドローン画像は、環境部環境保全課「赤土等流出防止対策検証事業委託業務」にて令和 4 年度以降に撮影した画像、および農林水産部農地農村整備課「赤土対策進捗管理システム営農対策基礎データ更新作業委託業務」等にて令和元年度以降撮影した画像を活用する。なお、撮影時期は基本的に秋季(9～11月)に統一されてる。

ドローン画像からの作物判定に際しては、「令和 6 年度赤土等流出防止対策検証事業委託業務」にて開発した、ドローン撮影画像からの作物 AI 自動判定システムを使用する。このシステムにおいては、ドローン画像を材料とし、サトウキビ、

パインアップル、野菜、花卉類、果樹・花木、牧草、不耕作畑、裸地、ハウスの 9 項目が、筆ポリゴン単位で判定可能である。



図 2-10 ドローン画像に筆ポリゴン配置図(左図)、AI による作物種判定結果例

2) 筆ポリゴン既定情報

本マニュアルにて農地筆として採用している「筆ポリゴン」には、既定情報として属性情報に「畑」か「水田」かの情報が与えられている(表 2-2)。このことから、「水田」については、筆ポリゴンの既定情報(属性データ)から判定する。

ドローン画像 AI 判定システムおよび筆ポリゴン既定情報による作物判定段階での作物カテゴリを表 2-17 に示した。

表 2-17 作物判定段階での作物カテゴリ

判定材料	作物判定時 作物カテゴリ
ドローン画像AI判定	サトウキビ
	パインアップル
	野菜
	裸地
	花卉類
	果樹・花木
	牧草
	不耕作畑
ハウス	
筆ポリゴン既定情報	水田

3) 作物種判定後の処理

上記、ドローン画像 AI 判定および筆ポリゴン既定情報により、筆ポリゴンごとの作物種を判定した後、作物種情報を基に作物係数を付与する。

作物係数付与段階の作物カテゴリについては表 2-10 に示した通りであるが、表 2-17 に示した作物判定段階の作物カテゴリとは一部一致しない。

作物判定用作物カテゴリと作物係数用作物カテゴリの対応を表 2-18 に示した。

表 2-18 作物判定用作物カテゴリと作物係数付与用作物カテゴリの対応

作物判定段階		作物係数付与段階	
判定材料	作物判定用作物カテゴリ	作物係数付与用作物カテゴリ	作物係数
ドローン画像AI判定	サトウキビ	サトウキビ	市町村ごとに、統合キビ係数を設定
	パイナップル	パイナップル	0.33
	野菜	野菜・葉タバコ	市町村ごとに、統合野菜等係数を設定
	裸地		
	花卉類	花卉類	0.3
	果樹・花木	果樹・花木	0.05
	牧草	牧草	0.02
	不耕作畑	不耕作畑	0.02
	ハウス	ハウス	0.01
筆ポリゴン既定情報	水田	水田	0

作物判定用作物カテゴリで「野菜」と「裸地」以外の項目については、作物係数付与用作物カテゴリと一致しており、そのまま作物係数を付与できる。

作物判定用カテゴリ「野菜」と「裸地」については、「野菜・葉タバコ」として作物係数(総合野菜等係数)を付与することとする。

この処理の理由は、以下のとおりである。

- ・ドローン撮影時期(9～11月)において、野菜栽培農地および葉タバコ農地は、裸地状態であるケースが多く、年間を通して考えると、「裸地」ではなく「野菜」もしくは「葉タバコ」とみなすことが妥当である。
- ・ドローン画像上「裸地」については、「野菜」か「葉タバコ」かを判定することができないことから、作物係数付与用作物カテゴリとしては、「野菜」および「裸地(潜在的な野菜もしくは葉タバコ)」を統合し、「野菜・葉タバコ」とした。
- ・総合野菜等係数の算出の際は、野菜各種と葉タバコの栽培面積を加味して算出した(2.4.4 2)参照)。

2.3.5 保全係数の設定

(1) 保全係数の概要

保全係数は、畝立て方向、等高線栽培などによって土壌流亡を抑制しようとする保全的管理の効果を示す係数である。保全係数は保全的耕作を行った場合の流亡土量に対する平畝・上下耕(保全係数 1.0)による流亡土壌の比を示すもので、無対策の裸地状態を保全係数 1 とし、防止対策を実施することにより係数は 0 に近くなる。

参考資料：「土地改良事業計画指針農地開発（改良山成畑工） p. 158～171 （1992）農林水産省構造改善局計画部」

農地に対する保全対策は、ハード対策(土木的対策)とソフト対策(営農的対策)に分けられ、ハード対策の例としては、沈砂池、浸透池、土砂溜柵、勾配修正等が挙げられ、ソフト対策の例としては、上述した畝立て方向、等高線栽培のほか、グリーンベルト、マルチング、緑肥などが挙げられる。

ある農地筆に対して、ハード対策、ソフト対策含め複数の保全対策が実施された場合、各対策による保全係数の積を取ることで、当該筆における(総)保全係数となる。

(2) 採用する保全係数

「平成 13 年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査」では、ハード対策については「土地改良事業の赤土流出防止対策と SS 濃度の関係について 比嘉栄三郎 他(1994) 沖縄県衛生環境研究所報第 28 号」、ソフト対策については「土地改良事業計画指針農地開発(改良山成畑工) p. 158～171 (1992)農林水産省構造改善局計画部」で設定された保全係数を採用している。また、「平成 23 年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)」においては上記を基本的には踏襲しつつ、ソフト対策であるマルチングや葉ガラ梱包についての保全係数を新たに設定している

また、県農林水産部農地農村整備課による「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」においてはソフト対策(畝関係)に関して縦畝と横畝の区別をなくすという方針が取られている(表 2-20)。

1) 採用する保全係数(ハード対策)

本マニュアルにおいては、上記「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」等で、沈砂池について与えられている保全係数 0.6 のみを採用する(表 2-19)。

これは、後述する簡易的な手法により、ハード対策実施済みとみなす範囲について与える、一律の保全係数(ハード)値である。

2) 採用する保全係数(ソフト対策、ソフト対策(畝関連))

本マニュアルにおいては、上記「令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務」で、与えられている保全係数を採用する(表 2-19)。

表 2-19 採用する保全係数

対策名		保全係数
ハード対策	対策実施範囲一律値	0.6(注1)
ソフト対策	グリーンベルト(植生帯)	0.5
	マルチング(全面)	0.1
	マルチング(一部)	0.2
	葉ガラ梱包	0.5
ソフト対策 (畝関連)	勾配 1 ~ 4(度)	0.41
	勾配 4 ~ 7(度)	0.45
	勾配 7 ~ 10(度)	0.6
	勾配 10 ~ 15(度)	0.675
	勾配 15 ~ 25(度)	0.75

注1: 0.6は沈砂池の保全係数を参考に設定した。

表 2-20 【参考】参考資料における保全係数

対策名		参考資料1	参考資料2	今回採用値 参考資料3
ハード対策	土砂溜樹	0.7	0.7	0.7(注2)
	沈砂池	0.6	0.6	0.6(注1)
	浸透池	0.1	0.1	0.1(注2)
	圃場道路高	0.5	0.5	0.5(注2)
ソフト対策	グリーンベルト(植生帯)	0.5	0.5	0.5
	マルチング(全面)	-	0.1	0.1
	マルチング(一部)	-	0.2	0.2
	葉ガラ梱包	-	0.5	0.5
ソフト対策 (畝関連)	縦畝栽培_勾配 1 ~ 4(度)	0.55	0.55	-
	縦畝栽培_勾配 4 ~ 7(度)	0.6	0.6	-
	縦畝栽培_勾配 7 ~ 10(度)	0.8	0.8	-
	縦畝栽培_勾配 10 ~ 15(度)	0.9	0.9	-
	縦畝栽培_勾配 15 ~ 25(度)	1	1	-
	等高線(横畝)栽培_勾配 1 ~ 4(度)	0.27	0.27	-
	等高線(横畝)栽培_勾配 4 ~ 7(度)	0.3	0.3	-
	等高線(横畝)栽培_勾配 7 ~ 10(度)	0.4	0.4	-
	等高線(横畝)栽培_勾配 10 ~ 15(度)	0.45	0.45	-
	等高線(横畝)栽培_勾配 15 ~ 25(度)	0.5	0.5	-
	勾配 1 ~ 4(度)	-	-	0.41
	勾配 4 ~ 7(度)	-	-	0.45
	勾配 7 ~ 10(度)	-	-	0.6
	勾配 10 ~ 15(度)	-	-	0.675
	勾配 15 ~ 25(度)	-	-	0.75

注1: ハード対策実施済みとみなす範囲に適応する、一律の保全係数値として採用。

注2: これら沈砂池以外のハード対策保全係数は、「計画当初時点での推定流出量」算出に際しては使用しない。

参考資料1: 平成13年度 流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土流出源実態調査

参考資料2: 平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等流出源実態調査)

参考資料3: 令和元年度 赤土対策進捗管理システム入力作業委託業務

(3) 各筆に適用する保全係数

1) 各筆に適用する保全係数(ハード対策)

県内全筆に対して、既実施のハード対策情報を収集することは困難であることから、簡易的な手法により、ハード対策についての保全係数を設定することとする。

具体的には整備圃場範囲を特定し、その範囲に位置する農地筆(筆ポリゴン)については、ハード対策実施済みとみなし、一律の保全係数(0.6)を与える(図 2-11)。なお、保全係数 0.6 は、沈砂池設置の場合と同値である。

対象とする整備圃場範囲については、「2.3.3(4)地形係数の補正について」で示した基準と同様、「沖縄県赤土等流出防止条例」施行以降(平成7年以降)に採択された農業農村整備事業の一定地域を特定し、その範囲に位置する農地筆(筆ポリゴン)を対象とする。

【整備範囲に関する情報源】(再掲)

- ・沖縄県内における、平成7年以降に採択かつ令和5年までに完了した各種事業(農地整備事業、農業基盤整備促進事業等)による整備圃場範囲 GIS データは、「沖縄県土地改良事業団体連合会」において整理されていることから、本データを収集し活用する。
- ・「水質保全対策事業」による整備圃場範囲 GIS データ及び過去のハード対策実施範囲については、沖縄県農地農村整備課において管理されている赤土対策進捗管理システムにて整理されていることから、本データを収集し活用する。



図 2-11 整備範囲(紫範囲)内に位置する筆ポリゴン(緑枠)の抽出例(再掲)

なお、その他ハード対策として「勾配修正」が知られているが、既実施の「勾配修正」については、前述した地形係数設定の際に反映されていると考えられることから、「計画当初時点での推定流出量」の保全係数においては考慮しない(「2.3.3 地形係数の設定」参照)。

2) 各筆に適用する保全係数(ソフト対策)

県内全筆に対して、ソフト対策実施情報を収集することは困難であることから、現地調査もしくはドローン画像目視確認によるサンプル抽出調査により、ソフト対策についての保全係数(対策実施割合を反映した保全係数)を設定することとする。

具体的には、以下の手順となる。

- ・現地調査もしくはドローン画像判定を行う対象農地を設定する(サンプリング調査)。
- ・調査対象筆について、現地調査もしくはドローン画像目視判定により、一筆ごとに栽培種を把握した上で各種対策実施状況を確認する(図 2-12)。
- ・栽培種ごとに、各種対策実施割合を算出する(表 2-21)。
- ・以下の計算式により、対策実施割合を反映した保全係数を設定し、当該範囲の栽培種ごとの保全係数とする。

$$\text{対策実施割合反映後の保全係数} = 1 - \text{実施割合} \times (1 - \text{保全係数})$$



図 2-12 現地調査、ドローン画像目視確認による対策実施状況把握例
(左図：現地調査にてグリーンベルト確認、右図：ドローン画像にてグリーンベルト確認)

表 2-21 現地調査、ドローン画像調査によるソフト対策実施割合調査結果例

	筆数	対策実施筆数と割合							
		グリーンベルト		マルチング(全面)		マルチング(一部)		葉ガラ梱包	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
サトウキビ	115	15	13%	5	4%	5	4%	2	2%
パインアップル	5	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%
野菜	20	2	10%	4	20%	0	0%	0	0%
花卉	10	0	0%	3	30%	0	0%	0	0%
果樹・花木	5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
牧草	0	調査対象外							
不耕作地	10	調査対象外							
裸地	5	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%
ハウス	8	調査対象外							
水田	0	調査対象外							

注：牧草、不耕作地、ハウス、水田においては対策実施状況をカウントしない。

例えば、ある流域におけるサトウキビ畑でのグリーンベルト(P:0.5)の実施率が30%だった場合、対策実施率考慮済み保全係数は、 $1 - 0.3 \times (1 - 0.5) = 0.85$ となり、全サトウキビ畑に本保全係数を与える。

【参考】前述手法の改良手法(モンテカルロ法)の紹介

前頁で述べた手法の改良として、モンテカルロ法を活用した手法を紹介する。

(a) 前頁手法の課題

前頁手法では、対策実施割合(30%)に基づき、全筆に一律の保全係数(0.85)を適用した。しかし、実際には、各筆の面積や勾配が異なるため、推定される流出量も筆ごとに異なる。

そのため、高流出の筆が対策されるか、低流出の筆が対策されるかによって結果に大きな違いが生じる可能性がある。しかし、前頁手法では、どの筆に対策が適用されるかの不確実性が考慮できていない。

(b) モンテカルロ法の概要

モンテカルロ法は、確率的な要素を含むシミュレーションを多数回実施し、統計的な分布を求める手法である。本算定では、流出防止対策の実施位置が確定していないことを考慮し、ランダムな配置で試行を繰り返すことで、流出量を確率的な分布として推定する。

(c) モンテカルロ法の適用方法

以下に、ある流域のサトウキビ畑において、グリーンベルト(P=0.5)の実施率が30%の場合を想定し、モンテカルロ法の適用手順を詳述する。

- ① 全サトウキビ畑筆のうち、30%の筆をランダムに抽出する。
- ② 抽出された30%の筆に保全係数0.5を適用し、その他の筆には保全係数1.0(対策なし)を適用する。
- ③ 上記条件のもと、全サトウキビ畑の流出量をUSLEに基づき推定する。
- ④ 新たに30%の筆をランダムに抽出し、手順②、③を繰り返す。
- ⑤ 上記手順を1000回繰り返し、各試行ごとの流出量を記録する。
- ⑥ 1000パターンの流出量データを取得する。
- ⑦ 取得したデータから流出量の最大値、最小値、平均値などを算出する。
- ⑧ 基本的には平均値を流出量として採用するが、最大値・最小値も考慮し、振れ幅を意識する(図 2-13)。

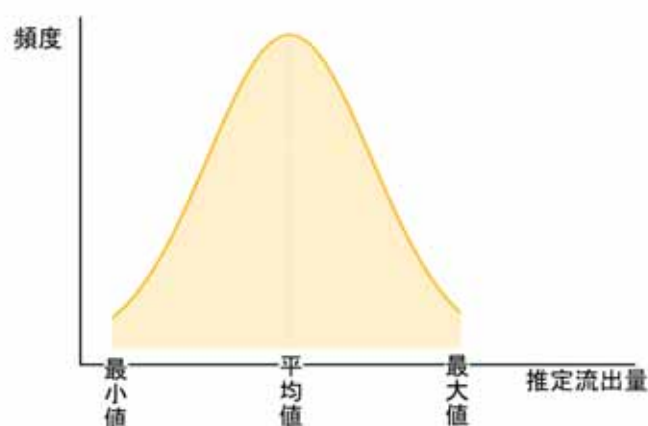


図 2-13 モンテカルロ法による、幅を持った流出量推定結果例

(4) 各筆に適用する保全係数(ソフト対策(畝関連))

ソフト対策(畝関連)については、地形係数算出に使用した、国土地理院により公開されている「基盤地図情報 数値標高モデル 10m メッシュ」の標高データ(DEM)を活用する。

地形係数算出の際、DEM データと筆ポリゴンにより筆ごとの斜度を求めていることから、その値を元に表 2-19 に示した保全係数を与える(「2.3.3 地形係数の設定」参照)。

2.4 推定流出量の集計

前述した各手法で筆ポリゴンごとに USLE 係数を求めた上で、筆ポリゴンごとの推定流出量を算出する。

その後、監視地域単位で推定流出量の和を取ることで、当該監視地域における農地からの推定総流出量となる。

さらにその総和をもって県全域における農地からの推定流出量となる。

表 2-22 筆ポリゴンごとの推定流出量の和により、監視地域単位での総流出量を算出するイメージ表

	筆ポリゴンID	USLE係数						USLE	面積 (平方m)	流出量(t/年) (USLE×面積)	
		降雨係数	土壌係数	地形係数	作物係数	保全係数 (ハード)	保全係数 (ソフト)				
監視 地域1	1	752	0.3	1.08	0.9	0.6	0.65	85.5	743	63541.7	
	2	752	0.3	0.41	0.5	0.6	0.65	18.0	135	2435.0	
	3	752	0.3	0.17	0.2	1	1	7.7	20	153.4	
	4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	5	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	7	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	8	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	
	流域1	1
		2
		3
		4
	
	流域2	1
		2
		3
		4
	流域...	1
		2
...		
集計									m ²	(t/年)	

2.5 「第2次基本計画」掲載推定流出量を踏まえた、推定流出量の補正

第2次基本計画に掲載されている「環境保全目標と流出削減割合の一覧」においては、監視地域別に令和3年度時点の農地からの推定流出量も掲載されている(表2-23内、青枠箇所)。

この値は、「第1次基本計画」での最終評価での流出量を踏襲したものであるが、前述した手法で新たに求める「計画当初時点での推定流出量」と同じ意味合いを持つものである。

表 2-23 環境保全目標と流出削減割合の一覧 (第2次基本計画より一部抜粋)

島名	市町村	監視地域	重点監視、監視	環境保全目標関連(海域)		流出削減割合関連(陸域)						流出削減割合	流出削減量(t/年)
				旧計画時最終類型(令和3年)	環境保全目標(令和13年)	流出量(t/年)(令和3年度)							
						全体	農地	基地	開発事業	森林その他			
沖縄本島	国頭村	1 宇嘉地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	323	312	0	0	11	10%	32	
	国頭村	2 佐手地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	142	114	0	0	28	10%	14	
	国頭村、大宜味村	3 赤丸岬南	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	759	627	4	14	114	10%	76	
	大宜味村	4 喜如嘉～大兼久	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	308	243	0	19	46	10%	31	
	大宜味村	5 塩屋湾	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場C	744	590	0	44	110	50%	372	
	大宜味村、名護市	6 大宜味～源河	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	925	742	0	30	153	30%	277	
	名護市	7 屋我地島東	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	719	711	0	1	7	50%	360	
	名護市、今帰仁村	8 羽地内海	監視	干潟B	干潟B	4,433	4,123	0	169	141	50%	2,216	
	今帰仁村、本部町	9 今帰仁北東※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場A	2,830	2,701	0	40	89	80%	2,264	
	今帰仁村	10 今帰仁北西	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	1,244	1,182	0	26	36	50%	622	
	本部町	11 備瀬崎西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	230	219	0	4	7	10%	23	
	本部町	12 本部半島西※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,103	708	0	299	96	90%	993	
	本部町	13 本部半島南西	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	130	57	0	51	22	50%	65	
	名護市	14 名護湾	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	3,006	2,075	93	635	203	10%	301	
	恩納村	15 赤瀬	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	791	214	72	473	32	10%	79	
	恩納村	17 万座	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	508	421	50	19	18	10%	51	
	恩納村	18 屋嘉田潟原	重点監視	海草藻場B	海草藻場A	624	377	23	206	18	30%	187	
	恩納村	19 真栄田岬西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	438	401	16	0	20	10%	44	
	読谷村、恩納村	20 長浜川河口前面グチ	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	680	579	0	72	29	10%	68	
	読谷村	21 読谷西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	1,053	1,037	0	4	11	10%	105	
	読谷村、嘉手納町、沖縄市	22 比謝川河口前面グチ	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	2,200	1,071	376	561	193	30%	660	
	北谷町、宜野湾市、北中城村、中城村	23 北谷西	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,846	601	159	953	133	50%	923	
	宜野湾市、浦添市、西原町、中城村	24 牧港湾	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,628	608	0	959	60	50%	814	
	豊見城市	26 瀬長島南	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	2,063	1,411	0	641	11	50%	1,031	
	豊見城市、糸満市	27 豊崎・西崎地先	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	3,531	3,101	0	394	35	30%	1,059	
	糸満市	28 名城地先	重点監視	海草藻場B	海草藻場A	4,136	3,799	0	312	25	30%	1,241	
	国頭村	29 奥港	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	129	88	0	0	41	10%	13	
	国頭村	30 楚洲地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	85	33	0	25	28	10%	9	
	国頭村	31 安田地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	196	148	0	0	48	10%	20	
	国頭村	32 安波地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	370	128	83	7	153	10%	37	
	国頭村	33 美作地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	1	0	0	0	1	10%	0	
	東村	34 平良湾北※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	4,197	3,672	218	95	212	90%	3,777	
	東村	35 有銘湾北※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場A	1,407	1,326	0	7	74	80%	1,126	
	名護市	36 天仁屋地先	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	338	320	0	0	18	50%	169	
	名護市	37 安部地先	監視	海草藻場A	海草藻場A	90	84	0	0	6	10%	9	
	名護市	38 大浦湾(名護)北	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	579	321	0	122	137	50%	290	
	名護市、宜野産村	39 久志～辺野古地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	2,856	910	749	1,111	86	10%	286	
	宜野産村	40 宜野産南東※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	2,853	1,016	1,255	497	85	90%	2,568	

前述した方法で求める「計画当初時点での推定流出量」は、「第2次基本計画掲載推定流出量」と同じ意味合いを持つものの、値としては異なることが予想される。

そこで、「(補正)計画当初時点での推定流出量」としては、「第2次基本計画掲載推定流出量」を採用する。

なお、監視地域ごとに、前述した「計画当初時点での推定流出量」と「第2次基本計画掲載流出量」の換算係数(a)を求めておくこととする。

換算係数(a)は、後に求める「評価時点での推定流出量」に乗じることにより、第二次基本計画掲載流出量と比較可能な「(補正)評価時点での推定流出量」とする。

$$\begin{aligned} \text{「計画当初時点での推定流出量」} \times \text{換算係数(a)} &= \text{「(補正)計画当初時点での推定流出量」} \\ &= \text{「第2次基本計画掲載推定流出量」} \end{aligned}$$



$$\text{「評価時点での推定流出量」} \times \text{換算係数(a)} = \text{「(補正)評価時点での推定流出量」}$$

なお、「計画当初時点での推定流出量」と「第2次基本計画掲載推定流出量」値が異なる主な理由としては、精度向上を目的として、流出量推定の方針自体が大きく変更となり、それに伴い各種データも更新したことが挙げられる。

第1次基本計画では、市町村ごと、もしくは圏域ごとに「単位流出量」を設定し、「単位流出量」に農地面積を乗じることにより流出量を推定している。従って、流域ごとの対策の進捗を十分に反映できていなかった可能性がある。

【参考】第1次基本計画での、農地からの赤土等年間流出量の算出方法

●重点監視陸域

$$\text{流域農地からの推定流出量} = \text{農地面積(ha)} \times \text{市町村ごとの単位流出量(t/ha)}$$

●監視陸域

$$\text{流域農地からの推定流出量} = \text{農地面積(ha)} \times \text{圏域ごとの単位流出量(t/ha)}$$

※圏域(本島北部、中部、八重山等)

注: 単位流出量とは、USLEにより一筆ごとの流出量を求め、その和を合計筆面積で割ったもの。

一方、今回新たに設定した「計画当初時点での推定流出量」では、基本的に全筆の情報を収集し、その総和をもって流出量を推定する方針であり、その方針の元、農地筆の設定手法や各USLE係数の算出方法も更新しており、さらに活用する各種データも可能な限り最新のものとした(2.3農地筆の設定、2.4USLE各係数の設定)。

したがって、上記第1次基本計画での課題については改善が図れる一方、「第2次基本計画掲載推定流出量」とは値の差異が同時に発生することとなる。

第3章「評価時点での推定流出量」について

3.1「評価時点での推定流出量」算出手法概要

「1.2 基本方針」でも述べた通り、「農地における赤土等流出防止対策進捗状況評価」のための「対策等により削減された流出量」を推定するためには、前章で述べた「計画当初時点での推定流出量」に加え、「評価時点での推定流出量」が必要となる(図3-1)。

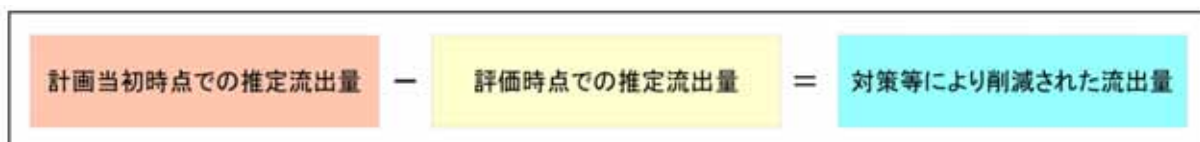


図 3-1 推定流出量の差分による進捗評価(再掲)

「評価時点での推定流出量」は、「第2次基本計画」の期間である令和5年～13年度の各種対策実施情報を、「計画当初時点での推定流出量」に追加していくことで算出する。

対策実施情報を新たに得ることで、下記のように農地ポリゴン単位で保全係数が更新され、評価時点での推定流出量を算出することができる。

したがって、各種対策の実施情報を全県的に網羅・収集することが重要となることから、ハード対策、ソフト対策それぞれについて次項から示す手法で収集をおこなう。

【対策実施情報の更新イメージ】

計画当初時点での推定流出量

	筆ポリゴンID	USLE係数						USLE	面積 (ha)	推定流出量(t/年) (USLE × 面積)
		降雨係数	土壌係数	地形係数	作物係数	保全係数 (ハード)	保全係数 (ソフト)			
監視 地域1	1	752	0.3	1.08	0.9	0.6	0.65	85.5	743	63541.7
	2	752	0.3	0.41	0.5	0.6	0.65	18.0	135	2435.0
	3	752	0.3	0.17	0.2	1	1	7.7	20	153.4
	4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
集計									㎡	(t/年)



評価時点での推定流出量

	筆ポリゴンID	USLE係数						USLE	面積 (ha)	推定流出量(t/年) (USLE × 面積)
		降雨係数	土壌係数	地形係数	作物係数	保全係数 (ハード)	保全係数 (ソフト)			
監視 地域1	1	752	0.3	1.08	0.9	0.6	0.3	39.5	743	29326.9
	2	752	0.3	0.41	0.5	0.6	0.3	8.3	135	1123.8
	3	752	0.3	0.17	0.2	0.6	0.33	1.5	20	30.4
	4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
集計									㎡	(t/年)

※ハード対策およびソフト対策の状況を更新することで保全係数が変化し、それに伴い、推定流出量も変化する。

3.2 ハード対策情報の収集手法

3.2.1 「沖縄県赤土等流出防止条例に基づく届出データ」を足掛かりとした情報収集

(1) 対象事業のリストの入手

環境部環境保全課が保有する、「沖縄県赤土等流出防止条例に基づく届出データ」のリスト(個人情報を除いたもの)を、ハード対策情報収集の足掛かりとして活用する。

まず、届出データのリストのうち、ハード対策事業に該当すると思われるものをリストアップする。判別方法としては、事業名称に表 3-1 に示す単語が含まれるものを取り上げる。

表 3-1 対象事業絞りこみ単語例

単語例	想定される事業名等
赤土	地区赤土流出対策工事
耕土	地区耕土流出防止対策事業
流出防止	地区土砂流出防止対策工事
水質保全	県営水質保全対策事業 地区
沈砂池	地区沈砂池設置工事

(2) 対象事業の図面データ等の入手、および「ハード対策」とみなせる内容の抽出

前項でリストアップした対象事業の図面等詳細データを入手する。

はじめに、農林水産部農地農村整備課に対しリストを提示し、同課にて、対策範囲と事業内容が分かる図面などのデータを所持している事業がある場合は、各種情報を提供いただく。

農林水産部農地農村整備課の管轄外である事業については、沖縄県赤土等流出防止条例に基づく届出データの詳細を確認した上で、事業者を特定し、事業内容の確認や図面データの提供依頼を行う(図 3-1)。

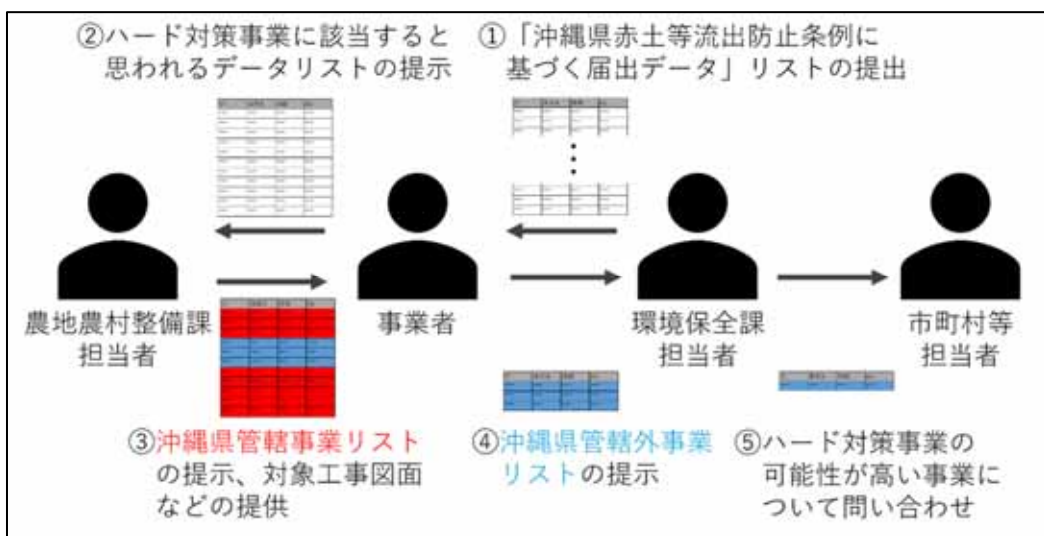


図 3-1 図面等入手の流れ

入手した詳細データを精査し、農地からの赤土等流出防止にかかる「ハード対策」とみなせるデータのみを抽出する。

3.2.2 GIS への対策情報の反映

(1) 幾何補正

「ハード対策」として抽出した事業について、入手した図面を GIS 上に反映するため幾何補正を行う。

事業の影響範囲や工事範囲は地籍図がもとになっているため、地籍図に合わせた形に変形する(図 3-2)。



図 3-2 工事図面を地籍図に重ねた例(赤マルが入力対象範囲)

(2) ポリゴン作成

幾何補正した図面と地籍図を用いて、対象影響範囲のポリゴンを作成する。ポリゴンには入力年度、事業名、対策内容の情報を含める(図 3-3)。



図 3-3 対策事業のポリゴン例(赤色)

(3) データ入力

影響範囲が重なった農地筆(筆ポリゴン)の属性テーブルを表 3-2 のように更新する。

表 3-2 書き換え内容

事業内容	書き換える内容
沈砂池掛	影響範囲の保全係数(ハード)に0.6をかける
勾配修正	工事範囲の元の勾配が3%以上であった場合、3%時のS値と元のS値の比率を保全対策(ハード)にかける
グリーンベルト	工事範囲にグリーンベルトを植えることもあるがその際の入力はソフト対策の項目を参照

3.3 ソフト対策情報の収集手法

3.3.1 聞き取り調査による情報収集

県内の全市町村および関連する NPO に対して聞き取り調査をおこない、ソフト対策の実施状況を収集する。

内容については図 3-5 に示す聞き取り票によるものとし、対策内容および実施した農地の位置情報を取得する。

なお、県内には農業環境コーディネーターが所属する赤土等流出防止対策協議会（以下、赤土対策協議会と略す）が 12 の市町村（令和 7 年 2 月時点）にあり（図 3-4）、これら 12 市町村における対策情報は「赤土対策進捗管理システム」に集約されている。

本マニュアルでは、これら 12 市町村も含め、全市町村からソフト対策の実施状況を収集するが、必要に応じ「赤土対策進捗管理システム」に集約されているソフト対策実施情報も活用する。



図 3-4 農業環境コーディネーターが所属する市町村

出典：赤土流出防止プロジェクト(<https://redsoilproject.jp/coordinator/>)

赤土等流出防止対策の実施状況調査票

記入日	令和 年 月 日	実施場所	市・町・村
対策実施(施工)日	令和 年 月 日	団体名(NPO等)	
回答者			

① 令和5年度中に営農的対策を実施した土地の情報を教えてください。

大字		小字	
面積(地積)		地番	

② 営農的対策の状況についてお聞きます。該当する項目の“□”にチェック(☑)をしてください。

①で実施したソフト対策および範囲は次のうちどれですか。複数ある場合はそれぞれお答えください。

実施した対策	①の回答をされた畑に対して どの程度をカバーできていますか
<input type="checkbox"/> グリーンベルト(※)	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> 緑肥・カバークロープ	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> マルチング(敷草)	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> ビニールマルチ	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> 生分解マルチ	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> 葉ガラ梱包	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> 心土破碎	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割
<input type="checkbox"/> その他()	<input type="checkbox"/> 1~2割 <input type="checkbox"/> 3~4割 <input type="checkbox"/> 5~6割 <input type="checkbox"/> 7~8割 <input type="checkbox"/> 9~10割

※グリーンベルトについては畑に隣接した水路や道路沿いをどの程度カバーかできていますかお答えください。

③ メモ欄(ご意見などあればお書きください)

※複数箇所ある場合は、本調査票をコピーしてご利用ください。

図 3-5 実施状況調査票(令和6年度時点)

また、県内 NPO は令和 6 年度時点で表 3-3 に示す 4 団体を聞き取り対象としているが、その他団体についても活動内容の情報を収集して適宜、聞き取り対象として追加することを検討する。

表 3-3 聞き取り対象となる NPO 団体(令和 6 年度時点)

団体名	所在する市町村
おきなわグリーンネットワーク	八重瀬町
久米島の海を守る会	久米島町
石西礁湖サンゴ礁基金	石垣市
夏花	石垣市

聞き取り対象 NPO の設定については、環境部環境保全課にて別途収集する NPO 情報を活用するほか、必要に応じ、内閣府 NPO ホームページも活用する。

(<https://www.npo-homepage.go.jp/npoportal/>)

同ホームページでは、活動分野の欄にて「環境の保全」や「農山漁村・中山間地域」といったキーワードから検索し、各 NPO の事業報告書等を確認できる(図 3-6、図 3-7)。



図 3-6 内閣府 NPO ホームページの検索欄



No.1

令和 5 年度事業報告書

令和 5 年 4 月 1 日から令和 6 年 3 月 31 日まで



特定非営利活動法人

おきなわグリーンネットワーク

Okinawa Green Network

1 事業の成果

(1) 前年度概要

NPO 法人おきなわグリーンネットワーク 11 期目となる令和 5 年度の事業活動については、沖縄県環境保全課公募事業 2 事業（赤土等流出防止活動促進事業、赤土等流出防止実践ツアー事業）において提案が採択され事業受託を受けました。また、シオラマ模型の制作や体験プログラム、講師依頼等の事業活動を行いました。

受託した沖縄環境保全課令和 5 年度赤土等流出防止活動促進事業では、11 地域 12 小学校での出前講座、4 地域（本部町及び恩納村、今帰仁村、名護市）でのフィールドワーク活動を実施し、令和 5 年度赤土等流出防止実践ツアー委託業務については、3 地域（名護市屋我地島及び読谷村、八重瀬町）での対策実践と生き物観察、農業収穫体験等を 90 人以上が参加するバスツアー形式で行いました。補助金等の活動では、沖縄県環境保全課補助事業及び（一財）セブンイレブン記念財団の助成によるグリーンベルト植栽活動や緑肥、ウミガメ講座や海浜清掃等を行いました。

寄附金や企業支援については、宗教法人真如苑及び㈱イオン琉球、(株)久米島の久米仙様からの寄附金、また、ザ・テラスホテルズ(株)や那覇西ロータリークラブ様からの支援等によって幅広い活動を行うことができました。ご支援を頂いた皆様には大変感謝したいと思います。

業務体制については、前年度同様に理事長が業務統括を兼任した常勤 1 人、正会員に臨時スタッフとして補助業務を依頼する体制で進めました。

対策活動及び環境学習等の実績としては、グリーンベルト植栽活動がベチパー9,306 束（前年度 10,780 束 13.6%減）、植栽距離 2,116m（前年度 2,066m、2.4%増）、参加人数 584 人（前年度 501 人、16.5%増）となりました。環境学習については、実施回数 20 回（前年度 16 回）、参加延べ人数 802 人（前年度 429 人、86.9%増）となり、参加人数が大幅に増加する結果となりました。

(2) 正会員数

- 12 人（昨年度末 13 人）
- ・別紙 1 正会員名簿を参照してください。

(3) 経常収益合計

- ・10,579,655 円（前年度 12,422,266 円、△1,842,611 円、対比 14.8%減）

(4) 経常収益内訳

- ①受取会費：0 円
- ②受取寄附金：608,998 円（前年度 457,822 円、対比 33%増）
 - ア) 宗教法人真如苑 200,000 円
 - イ) イオン琉球㈱ペットボトル収益寄附金 108,600 円
 - ウ) カレンダー販売寄付金 99,320 円

1

注：対策活動についての記載などにより、聞き取り対象や実施状況を確認できる。

図 3-7 事業報告書の一例（おきなわグリーンネットワーク）

3.3.2 GIS への対策情報の反映

各市町村およびNPOから収集した対策情報は、その効果を受ける農地に対してGISデータへ付加する。これにより、当該農地筆（ポリゴン）の保全係数が更新され、推定流出量へ反映される（図 3-8）。



評価時点での推定流出量

	統合ポリゴンID	USLE係数					USLE	面積 (ha)	推定流出量(t/年) (USLE × 面積)		
		降雨係数	土壌係数	地形係数	作物係数	保全係数 (ハード)				保全係数 (ソフト)	
監視地域1	流域1	1	752	0.3	1.08	0.9	1	0.5	109.6	743	81463.7
		2	752	0.3	0.41	0.5	1	0.5	23.1	135	3121.7
		3	752	0.3	0.17	0.2	1	0.5	3.8	20	76.7
		4
集計									m²	(t/年)	

図 3-8 GIS への対策情報の反映による流出量の更新イメージ

3.3.3 現地調査によるソフト対策実施状況把握の補完

前述した、聞き取り調査によるソフト対策の実施状況把握を基本とするが、本調査のみでは全県的なソフト対策の実施状況を十分に把握できない可能性があることから、必要に応じて、現地調査を実施し、対策情報を補完する。

現地調査手法は、「2.3.5 (3) 2) 各筆に適用する保全係数(ソフト対策)」にて述べた手法と同様、栽培種ごとのソフト対策実施状況調査を想定する。本調査により、栽培種ごとの各種ソフト対策実施割合を算出した上で、保全係数(ソフト)の更新を行う。

3.4 ハード・ソフト対策情報の推定流出量への反映手法

ここまでで得られた対策情報は、GIS 上で各対象筆へ入力することで推定流出量へと反映される。ハード対策は比較的広い範囲かつ恒久的な施設（沈砂池、勾配修正工等）によるものが多く、土地改良事業の再編や改修等がなければ保全係数に変化はない。一方でソフト対策は、ハード対策と比較して対策範囲が限定的になってしまい、さらには営農体系の変化や耕作者の変更によって消失する可能性もある（例：グリーンベルトの刈り取りや営農作物の変更による撤去等）。

つまりソフト対策情報を毎年度更新し続け、ハード対策と同じような蓄積方法をとった場合、過度な対策効果を得た推定流出量となる恐れがある。これについては①各市町村の経営耕地面積の推移、②営農作物の推移（総合作物係数の変化）、③NPO や農業環境コーディネーターからの各地域の状況の聞き取り（可能な範囲で）等をもとに毎年度の保全係数の妥当性を図る必要がある。

第 4 章 農地における対策進捗状況の評価について

4.1 農地における対策進捗状況の評価手法

前述した手法により求めた「計画当初時点での推定流出量」と「評価時点での推定流出量」を用いて、農地における対策進捗状況の評価をする。

まず、監視地域ごとに「計画当初時点での推定流出量」値と「評価時点での推定流出量」値との差分を取り、「対策等により削減された流出量」を算出する。

その後「対策等により削減された流出量」を「計画当初時点での推定流出量」で除することにより、「流出削減割合(実質)」を算出する(図 4-1)。



図 4-1 「計画当初時点での推定流出量」と「評価時点での推定流出量」による評価

算出した「流出削減割合(実質)」が、「第 2 次基本計画」に目指すべき指標として記載された「流出削減割合」(表 4-1: 青枠箇所)に到達しているかどうかを確認し、対策の進捗を評価する。

なお、「流出削減割合」は、本来、農地以外の流出源も含めた総流出量の削減割合として定められている(表 4-1)。ただし、まず主な流出源である農地において、設定した「流出削減割合」を達成しているかどうかを把握することとする。

4.2 農地以外からの流出量

本マニュアルでは農地から流出量を推定し、農地における対策進捗状況の評価手法を定めたが、農地以外にも主なものとして以下の流出源が存在する。

- ・ 開発事業
- ・ 米軍基地
- ・ 森林・道路・その他

「第 2 次基本計画」においては、これらの流出量も併せて推定し「農地」からの流出量と合計することにより、全流出源からの総年間流出量を推定する必要があることに言及がある。

そのため、第 2 次基本計画の最終評価段階においては、これらの流出量も含め、流出削減割合を算出する必要がある。

表 4-1 環境保全目標と流出削減割合の一覧（第2次基本計画より一部抜粋）(再掲)

島名	市町村	監視地域	重点監視、監視	環境保全目標関連(海域)		流出削減割合関連(陸域)						流出削減割合	流出削減量(t/年)
				旧計画時最終類型(令和3年)	環境保全目標(令和13年)	流出量(t/年)(令和3年度)							
						全体	農地	基地	開発事業	森林その他			
沖縄本島	国頭村	1 宇嘉地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	323	312	0	0	11	10%	32	
	国頭村	2 佐手地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	142	114	0	0	28	10%	14	
	国頭村、大宜味村	3 赤丸岬南	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	759	627	4	14	114	10%	76	
	大宜味村	4 喜嘉嘉～大兼久	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	308	243	0	19	46	10%	31	
	大宜味村	5 塩屋湾	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場C	744	590	0	44	110	50%	372	
	大宜味村、名護市	6 大宜味～源河	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	925	742	0	30	153	30%	277	
	名護市	7 屋我地島東	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	719	711	0	1	7	50%	360	
	名護市、今帰仁村	8 羽地内海	監視	干潟B	干潟B	4,433	4,123	0	169	141	50%	2,216	
	今帰仁村、本部町	9 今帰仁北東※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場A	2,830	2,701	0	40	89	80%	2,264	
	今帰仁村	10 今帰仁北西	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	1,244	1,182	0	26	36	50%	622	
	本部町	11 備瀬崎西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	230	219	0	4	7	10%	23	
	本部町	12 本部半島西※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,103	708	0	299	96	90%	993	
	本部町	13 本部半島南西	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	130	57	0	51	22	50%	65	
	名護市	14 名護湾	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	3,006	2,075	93	635	203	10%	301	
	恩納村	15 赤瀬	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	791	214	72	473	32	10%	79	
	恩納村	17 万座	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	508	421	50	19	18	10%	51	
	恩納村	18 屋嘉田潟原	重点監視	海草藻場B	海草藻場A	624	377	23	206	18	30%	187	
	恩納村	19 真栄田岬西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	438	401	16	0	20	10%	44	
	読谷村、恩納村	20 長浜川河口前面グチ	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	680	579	0	72	29	10%	68	
	読谷村	21 読谷西	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	1,053	1,037	0	4	11	10%	105	
	読谷村、嘉手納町、沖縄市	22 比謝川河口前面グチ	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	2,200	1,071	376	561	193	30%	660	
	北谷町、宜野湾市、北中城村、中城村	23 北谷西	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,846	601	159	953	133	50%	923	
	宜野湾市、浦添市、西原町、中城村	24 牧港湾	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	1,628	608	0	959	60	50%	814	
	豊見城市	26 瀬長島南	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	2,063	1,411	0	641	11	50%	1,031	
	豊見城市、糸満市	27 豊崎・西崎地先	監視	サンゴ場B	サンゴ場A	3,531	3,101	0	394	35	30%	1,059	
	糸満市	28 名城地先	重点監視	海草藻場B	海草藻場A	4,136	3,799	0	312	25	30%	1,241	
	国頭村	29 奥港	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	129	88	0	0	41	10%	13	
	国頭村	30 楚洲地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	85	33	0	25	28	10%	9	
	国頭村	31 安田地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	196	148	0	0	48	10%	20	
	国頭村	32 安波地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	370	128	83	7	153	10%	37	
	国頭村	33 美作地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	1	0	0	0	1	10%	0	
	東村	34 平良湾北※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	4,197	3,672	218	95	212	90%	3,777	
	東村	35 有銘湾北※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場A	1,407	1,326	0	7	74	80%	1,126	
	名護市	36 天仁屋地先	監視	サンゴ場C	サンゴ場A	338	320	0	0	18	50%	169	
	名護市	37 安部地先	監視	海草藻場A	海草藻場A	90	84	0	0	6	10%	9	
	名護市	38 大浦湾(名護)北	監視	サンゴ場C	サンゴ場B	579	321	0	122	137	50%	290	
	名護市、宜野座村	39 久志～辺野古地先	監視	サンゴ場A	サンゴ場A	2,856	910	749	1,111	86	10%	286	
	宜野座村	40 宜野座南東※	重点監視	サンゴ場C	サンゴ場B	2,853	1,016	1,255	497	85	90%	2,568	

農地における赤土等流出防止対策
進捗状況評価手法マニュアル(案)
令和7年3月

発行者 沖縄県 環境部 環境保全課
那覇市泉崎 1-2-2
TEL 098-866-2236

編集
沖縄環境保全研究所
田幸技建コンサツタンツ
沖縄県土地改良事業団体連合会
共同企業体