

いった自然条件 GIS データと、保護地域や熱帯雨林、既存農地といった環境社会条件の GIS データを除外条件として組み合わせる事によって評価する。

また、その事業採算性についても評価する。さらに、BDF(バイオディーゼル燃料)工場の立地選定評価を行う。

3. 機能詳細

3.1 工場残渣系バイオマス利用事業支援ツール

製糖工場から廃棄されるバガスや、精米工場から排出される粕穀類のバイオマス資源は、輸送費の関係から工場の近隣でエネルギー利用する事が最も多いと想定される。

その為、工場残渣系バイオマス資源利用のバイオマスエネルギー事業支援に関しては、事業採算性評価機能を開発し、工場立地のポテンシャル評価機能は実装しなかった。また、工場残渣系バイオマスのエネルギー利用方法として、

直接燃焼型発電と、エタノール製造の二つの方法を想定した。

以下に、ツールの動作フローを示す(図 1)。

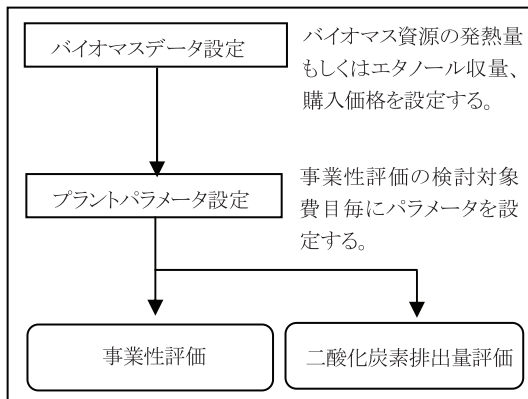


図 1 工場残渣系バイオマス資源の事業性評価ツールのフロー

i) プラント建設費・収支パラメータ設定

工場残渣を利用したバイオマス発電及びバイオエタノール製造事業の採算性評価に必要な、建設費や維持管理費、燃料輸送費などの支出や燃料販売・CO2 クレジット等の収入を入力する。

年次	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
115	339.0000	339.0000	423.0000	446.0000	446.0000	428.0000	429.0000	248.0000	248.0000	517.0000	579.0000	596.0000	574.0000	16,820.00	16,820.00	4,960.0000	4,960.0000	4,960.0000	
117	1	収入	128.4000	148.0000	147.0000	132.4000	258.0000	237.0000	248.0000	288.0000	317.0000	320.4000	338.0000	347.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000
118	2	バイオ燃料販売収入	128.4000	148.0000	147.0000	132.4000	258.0000	237.0000	248.0000	288.0000	317.0000	320.4000	338.0000	347.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000
119	3	バイオ燃料販売手数料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120	4	燃料販売手数料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121	5	バイオエタノール販売収入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
122	6	バイオエタノール販売手数料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	7	事業支援費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
124	1	投資	128.4000	148.0000	147.0000	132.4000	258.0000	237.0000	248.0000	288.0000	317.0000	320.4000	338.0000	347.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000
125	2	土地取得費	128.4000	148.0000	147.0000	132.4000	258.0000	237.0000	248.0000	288.0000	317.0000	320.4000	338.0000	347.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000	438.0000
126	3	土地取得手数料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
127	4	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
128	5	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
129	6	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130	7	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	8	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132	9	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	10	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
134	11	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	12	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	13	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	14	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
138	15	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	16	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	17	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
141	18	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	19	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	20	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
144	21	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	22	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146	23	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
147	24	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
148	25	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	26	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150	27	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
151	28	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
152	29	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
153	30	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
154	31	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155	32	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
156	33	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
157	34	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
158	35	燃料運送料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図 2 事業採算性評価表

ii) 内部収益率(IRR)評価

入力した収支概算を計算し、IRR (内部収益率)を算出する(図 2)。また、様々な発電・エタノール製造規模を設定することにより、製造規模とIRR の関係をグラフで表現する(図 3)。

iii) バイオマス由来エネルギー生産過程で排出される二酸化炭素量の算定

直接燃焼型バイオマス発電事業及び、バイオエタノール製造事業によって排出される二酸化炭素量を計算する(図 4)。

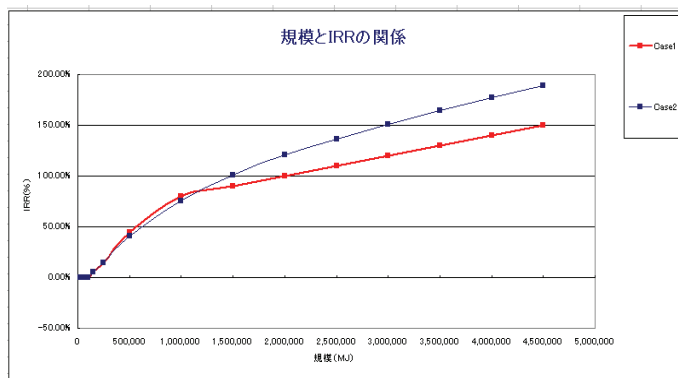


図 3 IRR グラフ

CO2排出量データ項目	Case1
E:燃料利用二田由来総排出量 (t-CO2/年)	0
eec: 原材料の採取又は輸送に伴う排出量 (t-CO2/年)	0
: 焼却温室効果ガス排出量 (g/MJ)	8
et: 土壌利用履歴により炭素ストック量変動に伴う排出量...	0
: 収穫面積 (ha)	0
: 排出係数	0
ep: 原料の加工処理に伴う排出量 (t-CO2/年)	0
: 加工処理温室効果ガス排出量 (g/MJ)	17
et: 輸送及び流通に伴う排出量 (t-CO2/年)	0
: 輸送及び流通温室効果ガス排出量 (g/MJ)	2
ec: 燃料の燃焼に伴う排出量 (t-CO2/年)	0
: 燃料量 (t-CO2/年)	3840
: 削減率 (%)	0
eccs: 燃焼回収・隔離による排出削減量 (t-CO2/年)	0
: 燃料量 (t-CO2/年)	3840
eccr: 貯蔵回収・固定による排出削減量 (t-CO2/年)	0
: 燃料量 (t-CO2/年)	3840
: 削減率 (%)	0
: 燃料量 (t-CO2/年)	0
: 発熱量 (MJ/L)	0
: 生産量 (L/年)	3840

図 4 二酸化炭素排出量算定画面

3.2 農地放置残渣系バイオマス利用事業支援ツール

農地で発生する稲藁やトウモロコシの穂軸等の農地放置残渣系バイオマス資源は、地方に広く薄く分布しているため、国全体として県毎の賦存量・利用可能量を、リモートセンシング技術を使って解析し、社会条件データと組み合わせる事でバイオマス利用プランとの立地ポテンシャルを評価する機能を開発した。

また、実際にプラントの立地を決定するためには、さらに細かく絞った範囲内での評価も必要な為、ミクロスケールでの評価機能も追加した。

以下に、ツールの動作フローを示す(図5)。

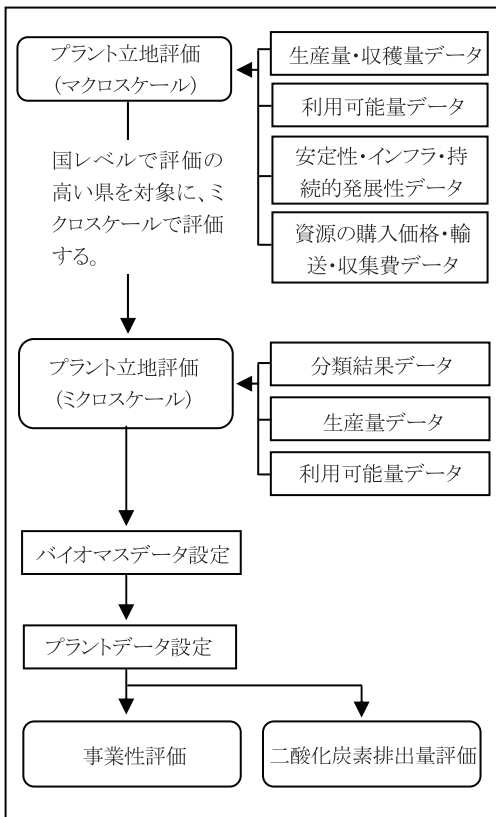


図5 農地放置残渣系バイオマス資源の事業性評価ツールのフロー

i) プラント立地評価 (マクロスケール)

生産量・収穫量/ 利用可能量データや、安定性・インフラ・持続的発展性(GDP・犯罪率など)及び、資源の購入価格・輸送・収集量データを元に、階層分析法(AHP¹)を利用してバイオマスエネルギー利用事業の立地ポテンシャルを国全体を対象に評価する(図6)。

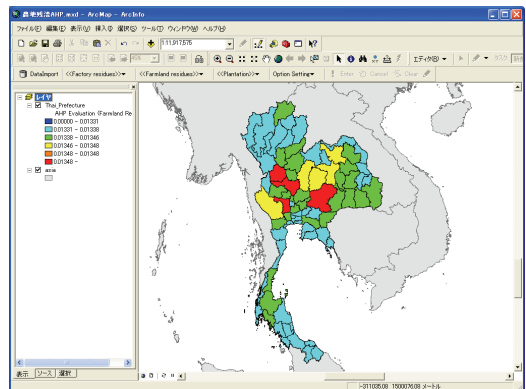


図6 マクロ立地評価マップ(タイ)

ii) プラント立地評価 (ミクロスケール)

リモートセンシング技術により作成した農場残渣系バイオマス資源の生産量・利用可能量マップ(図7)と、安定性・インフラ・持続的発展性(GDP・犯罪率など)、資源の購入価格・輸送・収集量といった社会条件データを用いて、任意に指定した県における、ミクロスケールでのバイオマスエネルギー利用事業の立地ポテンシャルを評価する(図8)。

また、一つのメッシュサイズを 10km×10km とする事により、指定した県の中で高いポテンシャルを持つ地域を 1~10 番までの順位によって特定する事が可能である。

¹ AHP: 事象を階層化し、複数の評価基準を基に要素の評価や順位付けを行い、事象全体を総合的に評価する手法

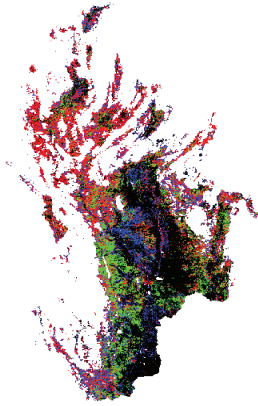


図7 資源分布マップ(タイ)

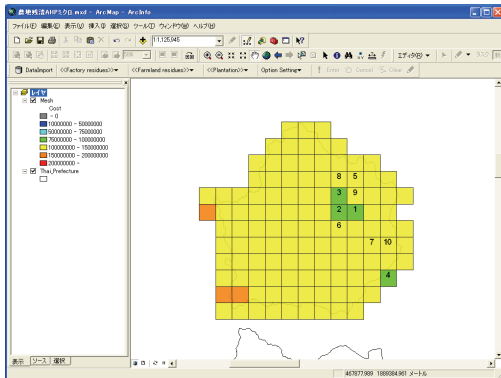


図8 ミクロ立地評価マップ(タイ)

3.3 プランテーション系バイオマス事業支援

ツール

プランテーション開発は、熱帯雨林の破壊や開発に伴う生物多様性への影響、さらには食用作物のバイオマス転換利用による食糧競合問題など、様々な課題に直面している。

環境負荷の少ないプランテーション開発を支援するため、自然条件データから作成したプランテーション作物の生産適度マップに、社会面・環境面のデータを組み合わせたプランテーション開発適地マップを作成する機能を開発した。

また、立地評価エリアを自由に指定する事ができるため、さらに範囲を絞り込んだ上での立地

ポテンシャルを評価可能な、ミクロスケールでのプランテーション生産ポテンシャル評価機能も開発した。

さらに、プランテーションで生産した油を、BDF に加工して国外に輸出することを前提とし、設定した生産量に応じた BDF 工場の立地選定を行える機能も開発した。

以下に、ツールの動作フローを示す(図9)。

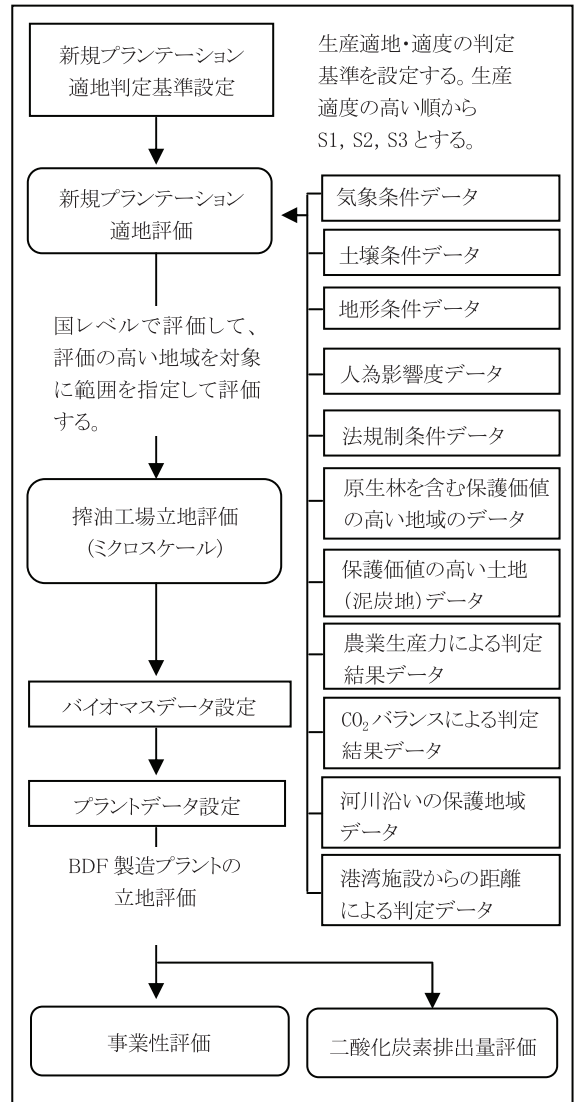


図9 プランテーション由来バイオマスの農地選定・事業性評価ツールのフロー

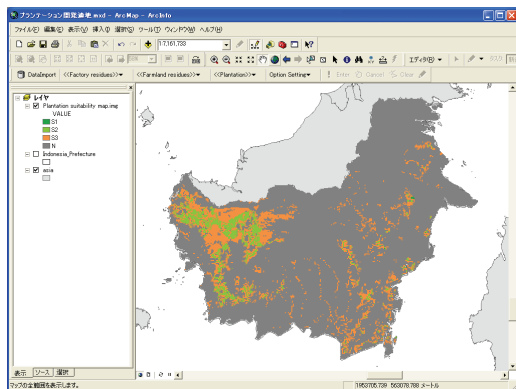


図 13 プランテーション開発適地マップ
(インドネシア)

iii) プランテーション生産ポテンシャル評価(ミクロスケール)

プランテーション開発適地から、任意のメッシュを設定し、メッシュ内でのバイオマス原料の生産量を栽培適度と生産量の原単位と掛け合わせる事により生産ポテンシャル量を評価する(図 14)。

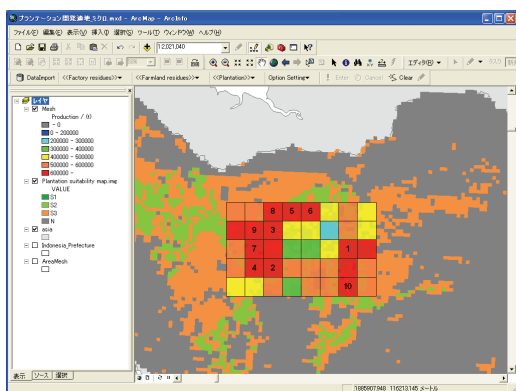


図 14 プランテーション開発適地評価マップ
(インドネシア)

iv) BDF 工場の立地選定評価

生産地からの距離・輸送費・生産可能量・工場建設費データを基に、プランテーションにより

生産した油を BDF に精製するのに最も適した工場を、指定した BDF 生産量に応じて選定する(図 15)。

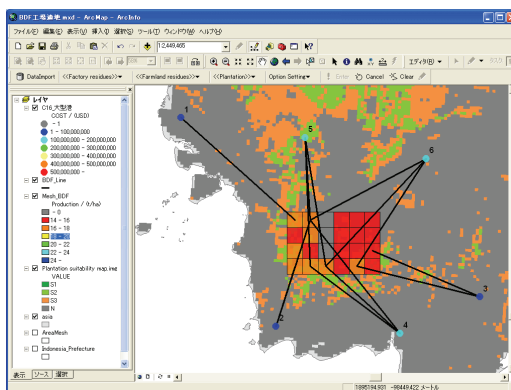


図 15: BDF 工場立地マップ
(インドネシア)

4. 課題

バイオマス資源の多くは、東南アジア諸国など、アクセスがあまり良くない地域に存在しているためデータ収集にかかるコストが増大する傾向にある。

また、情報の電子化があまり進んでいない地域ではデータの作成や更新がされていない事がしばしばある上、国や地域によってデータの精度にばらつきが大きい。その上、近年の気候変動や、違法な森林伐採活動による急激な土地利用変化はデータに反映されづらい。そのため、取得したデータのデジタル化や定期的なデータ更新など、データ整備に掛かる費用も無視できない。

現状では、バイオマス GIS 利用促進の最も大きな障害は、データ整備にあると言える。

しかし、情報の電子化の進展とリモートセンシング技術の活用により、データ収集やデータ整

