

6. 判読手法に関する検討

6.1. 課題

基準年である 1990 年から第二約束期間の最終年までに 30 年以上が経過することから、複数の土地利用変化が生じている事例が確認されており、今後判読手法での対応を求められる可能性がある。本事業では、期首、期末の間の変化を画像判読により把握しており、京都議定書上の ARD 判読を行うのみであれば、現行の手法で問題はない。しかし、土地利用の複数回変化を捉える必要が出てきた場合、現行手法では対応することが難しい。把握できている現況の複数回変化を表 6-1 に示す。3 通りの事例のうち、現行の手法で変化を捉えられない事例は「開発の発生跡に植林が行われる場合」と「植林後に施業される場合」である。

表 6-1 発生している現況の複数回変化と現行のルール上の判読結果

現行のルール上の判読結果	発生している 現況の複数回変化
D	植林後に開発が発生する場合
D	開発の発生後に植林が行われる場合
AR	植林後に施業される場合

6.2. 複数回の土地利用変化をとらえるための提案手法

複数回の土地利用変化を捉えるための判読手法として、昨年度までに提案されていた「中間参照年方式」と「積み上げ方式」に加え、新しく「現行ベース方式」を含む3つの手法について検討した。

(1) 中間参照年方式

中間参照年方式は、複数回の土地利用変化に対応するため、基準年と期末の間に中間参照年を設定し、基準年から中間参照年および中間参照年から期末の変化を捉える方法である。また同時に、中間参照年以前の判読結果を固定することによる必要画像数の削減を見込んだものである。提案手法のフローを図6-1に示す。各年の判読は、①期首と期末画像の比較を行い、その間に土地利用の変化がなければ、②前年度の判読結果を採用する。変化があった際は、③中間参照年と期末の間の変化および、④基準年と期末の変化を、それぞれ記録する。そのため、中間参照年方式の場合、属性情報フィールドの追加は、中間参照年に関わる情報フィールドの追加のみで良い。

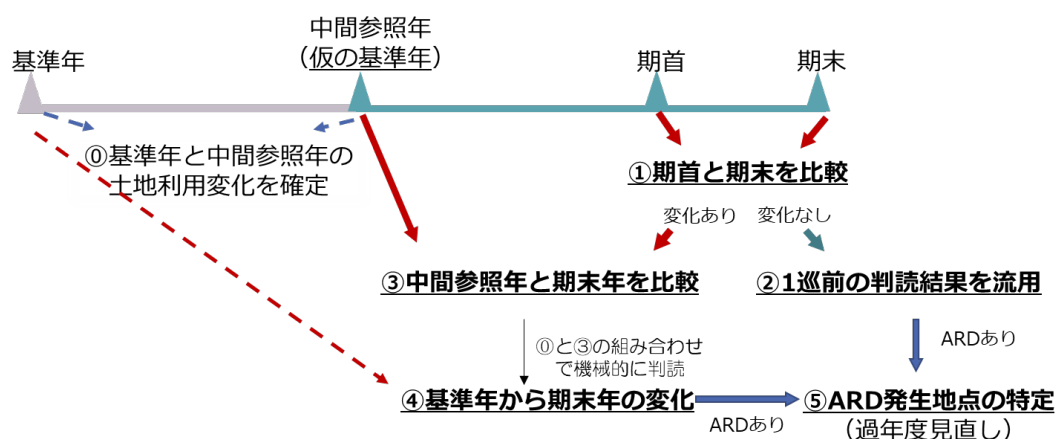


図 6-1 中間参照年方式のフロー

(2) 積み上げ方式

積み上げ方式は、複数回の土地利用変化に対応するため、期首期末間の毎年の判読を積み上げていく方式である。提案手法のフローを図 6-2 に示す。各年の判読は、①期首と期末画像の比較を行い、その間に現況の変化がなければ、②前年度の判読結果を採用する。変化があった際は、③基準年と期末との変化を記録する。現行通り、④ARD 発生地時点の特定を行った後、⑤①で記録した期首と期末の変化を新しい DB に積み上げる。積み上げ方式の場合は、直近 2 年間の変化を記録していくため、属性情報フィールドを毎年追加する必要がある。現行で採用しているシェープファイル形式では、追加できるフィールド数に限界があることから、新たにデータベース等を整備する必要があると考えられる。

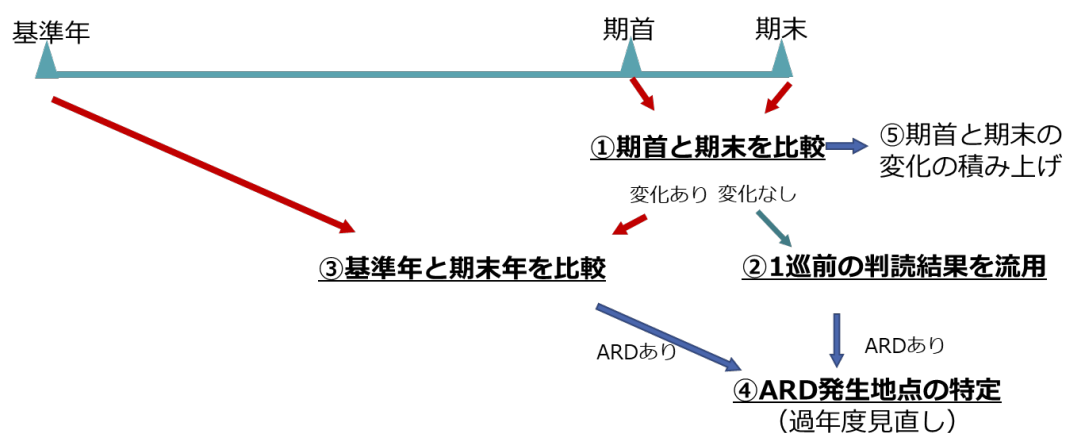


図 6-2 積み上げ方式のフロー

(3) 現行ベース方式

現行ベース方式は、複数回の土地利用変化に対応するため、これまで捉えられなかった複数回の土地利用変化についてもフラグを設定し、ARD 発生地点の変化履歴とともに、そのフラグを積み上げていく方式である。提案手法のフローを図 6-3 に示す。各年の判読は、①期首と期末画像の比較を行い、その間に現況の変化がなければ、②前年度の判読結果を採用する。変化があった際は、③基準年と期末の変化を記録する。④ARD 発生時点の特定を行い、二回目以降の土地利用変化がみられた際は⑤該当するフラグコードを記録する。現行ベース方式の場合も、2 回目以降の土地利用変化が起こった時点にフラグを記録していくため、属性情報フィールドを毎年追加する必要がある。

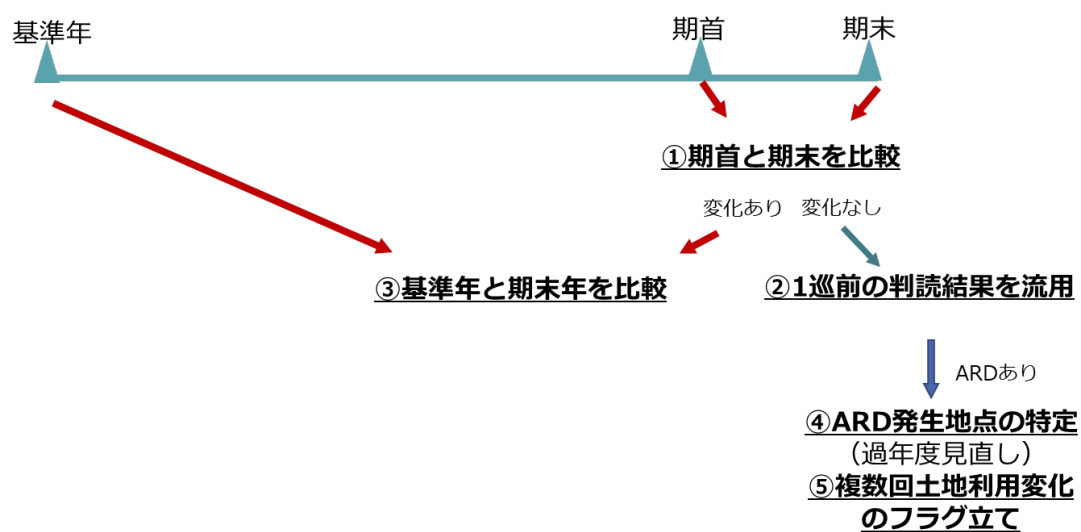


図 6-3 現行ベース方式のフロー

6.3. ケーススタディの実施

(1) ケーススタディの概要

6.2 で示した 3 つの判読方法について試験的に判読作業を実施し、以下の項目を比較して評価を行った。また参考として現行の方式とも比較した。

- 複数回の土地利用変化の判読結果
- 作業量
- 作業時間
- 判読に使う画像量
- 成果品のデータ量
- 判読の難易度
- その他

(2) 対象地

対象地は、今年度の判読で D と AR_D の発生率が高かった茨城県のうち、以下の地点を含む 1/5000 国土基本図郭を 4 つ抽出し判読対象とした。また、検証に不足する事例については地点単位で追加した。

さらに、作戦度までに複数回の土地利用変化が確認されている以下の地点も判読対象として追加した。

- ・ 十勝：ID37593→AR から森林施業が 2 回行われた事例
- ・ 網走 13 系：ID21926→D 発生後に自然遷移が発生した事例
- ・ 島根：ID14470→森林への自然遷移が伐採された事例

以上、計 200 地点においてケーススタディを実施した。

(3) 方法

① 中間参照年方式

2015 年以降、本業務で整備している画像の解像度が向上し、False 画像、True 画像も同時に取得するようになった。中間参照年方式では、基準年から中間年の変化をより正確に判読することが重要となるため、今回は 2015 年を中間参照年として設定した。

またこの場合、2019 年画像を用いた判読は、中間参照年以降 2 巡目の判読にあたるため、0 巡目作業として基準年から中間参照年の変化の確定作業実施し、1 巡目判読、2 巡目判読を実施した。他手法との比較には、0 巡目判読結果と 2 巡目判読結果を使用した。

表 6-2 に、中間参照年方式で作成される DB のフィールドを示す。この DB に沿って判読、入力作業を行った。各フィールドの説明については表 6-5 にまとめて記載した。ただし 0 巡目判読のフィールドについては、第二段階判読、ARD 発生時点の特定の DB と同じである。

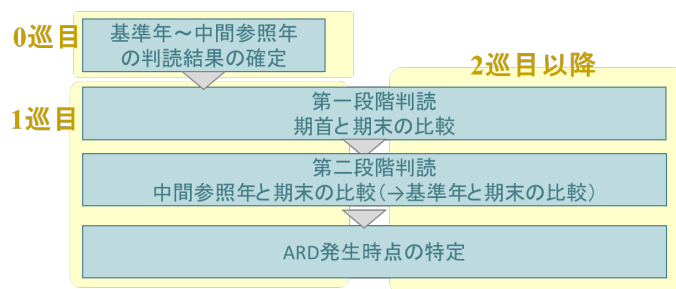


図 6-4 ケーススタディにおける中間参照年方式のフロー

表 6-2 中間参照年方式における DB のフィールド一覧

0巡目		1巡目以降		
基準年_中間参照年 の比較	ARD発生時点特定	第一段階判読 (期首と期末の比較)	第二段階判読 (基準年と期末の比較)	ARD発生時点の特定
PRES90	KP_ARD05	kpard_17_19	PRES15	KP_ARD05
Area90	KP_LU05	KP_ARD	Area15	KP_LU05
Crown90	KP_ARD07	KP_LU17	Crown15	KP_ARD07
Width90	KP_LU07	KP_LU19	Width15	KP_LU07
KP90	KP_ARD09	KP_ARD_QA	KP15	KP_ARD09
CASE90	KP_LU09	KP_LU17_QA	CASE15	KP_LU09
PRES15	KP_ARD11	KP_LU19_QA	PRES19	KP_ARD11
Area15	KP_LU11	ARD_90	Area19	KP_LU11
Crown15	KP_ARD13	ARD_17	Crown19	KP_ARD13
Width15	KP_LU13	F17	Width19	KP_LU13
KP15	KP_ARD15	ARD	KP19	KP_ARD15
CASE15	KP_LU15		CASE19	KP_LU15
KP_ARD	KP_LU90		kpard_90_15	KP_ARD17
KP_LU90			kpard_15_19	KP_LU17
KP_LU15			KP_ARD	KP_ARD19
FM15			KP_LU90	KP_LU19
SHINSAI			KP_LU15	KP_LU90
GEKIJIN			KP_LU19	
ARD			FM19	
ARD_LU15			SHINSAI	
KP_ARD_QA			GEKIJIN	
KP_LU90_QA			ARD	
KP_LU15_QA			D-ARD	
			ARD_LU19	
			KP_ARD_QA	
			KP_LU90_QA	
			KP_LU19_QA	

赤字: 新規に追加した項目

青字: 現行方式から不要となる項目

② 積み上げ方式

積み上げ方式では、複数回の土地利用変化をとらえるため、2年ごとの変化を積み上げる。そのため、過年度判読結果についても2年ごとの変化DBを作成する。特に、一度Dと判読された地点については、その後に土地利用変化が起こっていた場合でもDとされているため、再度画像判読を行い、Dの後の土地利用変化がないか確認する必要がある。この作業を0巡目作業として実施した後、1巡目判読として1990年と2019年の比較を実施した。

表6-3に、積み上げ方式で作成されるDBのフィールドを示す。このDBに沿って判読、入力作業を行った。各フィールドの説明については表6-5にまとめて記載した。ただし0巡目判読のフィールドについては、積み上げDBと同じである。



図 6-5 ケーススタディにおける積み上げ方式のフロー

表 6-3 積み上げ方式における DB のフィールド一覧

0巡目	1巡目以降			
複数回変化の確認と 積み上げデータの整備	第一段階判読 (期首と期末の比較)	第二段階判読 (基準年と期末の比較)	ARD発生時点の特定	積み上げDB
kpard90_05 kpard05_07 kpard07_09 kpard09_11 kpard11_13 kpard13_15 kpard15_17	kpard_17_19 KP_ARD KP_LU17 KP_LU19 KP_ARD_QA KP_LU17_QA KP_LU19_QA ARD_90 ARD_17 F17 ARD	PRES90 Area90 Crown90 Width90 KP90 CASE90 PRES19 Area19 Crown19 Width19 KP19 CASE19 KP_ARD KP_LU90 KP_LU19 FM19 SHINSAI GEKIJIN ARD D-AR ARD-LU19 KP_ARD_QA KP_LU90_QA KP_LU19_QA	KP_ARD05 KP_LU05 KP_ARD07 KP_LU07 KP_ARD09 KP_LU09 KP_ARD11 KP_LU11 KP_ARD13 KP_LU13 KP_ARD15 KP_LU15 KP_ARD17 KP_LU17 KP_ARD19 KP_LU19 KP_LU90	kpard90_05 kpard05_07 kpard07_09 kpard09_11 kpard11_13 kpard13_15 kpard15_17 kpard17_19

赤字: 新規に追加した項目
青字: 現行方式から不要となる項目

③ 現行ベース方式

現行ベース方式では、複数回の土地利用変化をとらえるため、2回目以降の土地利用変化が起こった際にその内容を示すフラグを立て、それを積み上げていく必要がある。そのため、積み上げ方式と同様、過年度の判読結果の見直しを行った。この作業を0巡目として実施し他の地、1巡目判読として1990年と2019年の比較を実施した。

表6-4に、現行ベース方式で作成されるDBのフィールドを示す。このDBに沿って判読、入力作業を行った。各フィールドの説明については表6-5にまとめて記載した。ただし0巡目判読のフィールドについては、ARD発生時点の特定と同じである。



図 6-6 ケーススタディにおける現行ベース方式のフロー

表 6-4 現行ベース方式における DB のフィールド一覧

0巡目	1巡目以降		
複数回変化の確認と フラグ整備	第一段階判読 (期首と期末の比較)	第二段階判読 (基準年と期末の比較)	ARD発生時点の特定
KP_ARD05	kpard_17_19	PRES90	KP_ARD05
KP_LU05	KP_ARD	Area90	KP_LU05
flag_05	KP_LU17	Crown90	flag_05
KP_ARD07	KP_LU19	Width90	KP_ARD07
KP_LU07	KP_ARD_QA	KP90	KP_LU07
flag_07	KP_LU17_QA	CASE90	flag_07
KP_ARD09	KP_LU19_QA	PRES19	KP_ARD09
KP_LU09	ARD_90	Area19	KP_LU09
flag_09	ARD_17	Crown19	flag_09
KP_ARD11	F17	Width19	KP_ARD11
KP_LU11	ARD	KP19	KP_LU11
flag_11	flag_19	CASE19	flag_11
KP_ARD13		KP_ARD	KP_ARD13
KP_LU13		KP_LU90	KP_LU13
flag_13		KP_LU19	flag_13
KP_ARD15		FM19	KP_ARD15
KP_LU15		SHINSAI	KP_LU15
flag_15		GEKIJIN	flag_15
KP_ARD17		ARD	KP_ARD17
KP_LU17		D-AR	KP_LU17
flag_17		ARD-LU19	flag_17
KP_LU90		KP_ARD_QA	KP_ARD19
		KP_LU90_QA	KP_LU19
		KP_LU19_QA	flag_19
			KP_LU90

赤字: 新規に追加した項目

青字: 現行方式から不要となる項目

表 6-5 DB の各フィールドの入力内容

フィールド名※	内容	使用する手法		
		中間	積上	現行
第一段階判読				
kpard（期首）_（期末）	京都議定書の定義に基づく期首_期末間の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_ARD	京都議定書の定義に基づく基準年_期末間の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU（期首）	『KP_ARD』の AR 地点における期首の土地利用区分の判読結果	○	○	○
KP_LU（期末）	『KP_ARD』の D 地点における期末の土地利用区分の判読結果	○	○	○
KP_ARD_QA	『KP_ARD』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
KP_LU（期首）_QA	『KP_LU（期首）』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
KP_LU（期末）_QA	『KP_LU（期末）』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
ARD_90	前回判読の『KP_ARD』における AR 発生地点において、明らかに基準年の土地利用区分コード『KP_LU90』がおかしい場合に、正しいと思われるコードを記入	○	○	○
ARD_（期末）	前回判読の『KP_ARD』における D 発生地点において、明らかに期首の土地利用区分コード『KP_LU』がおかしい場合に、正しいと思われるコードを記入	○	○	○
F（期末）	前回判読の基準年または期首の現況コード『KP90』または『KP』や、基準年と期首の間の現況変化『KP_ARD』が明らかにおかしい場合に、フラグコードを記入（かつ、正しいと思われる判読結果を『Remark』に記入）	○	○	○
AR_D	期首・期末間に『KP_ARD』において AR が発生し、かつ前回判読が AR、今回判読が D だった場合に、フラグコードを記入	不要		
D_AR	期首・期末間に『KP_ARD』において AR が発生し、かつ前回判読が D、今回判読が AR だった場合に、フラグコードを記入	不要		
flag_（期末）	2 回目以降の土地利用変化が起こった場合に該当するコードを記入			○
Remark	備考欄	○	○	○
第二段階判読				
PRES90	基準年における格子点上の現況（森林・非森林）の判読結果		○	○
Area90	基準年における面積の定義を考慮した場合の現況の判読結果		○	○
Crown90	基準年における樹冠被覆率の定義を考慮した場合の現況の判読結果		○	○
Width90	基準年における森林幅の定義を考慮した場合の現況の判読結果		○	○
KP90	基準年における京都議定書の定義に基づく現況の判読結果		○	○
CASE90	KP90 に対応する基準年における現況の判読結果の補足情報		○	○
PRES（中間）	中間参照年における格子点上の現況の判読結果	○		
Area（中間）	中間参照年における面積の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○		
Crown（中間）	中間参照年における樹冠被覆率の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○		
Width（中間）	中間参照年における森林幅の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○		
KP（中間）	中間参照年における京都議定書の定義に基づく現況の判読結果	○		
CASE（中間）	KP に対応する中間参照年における現況の判読結果の補足情報	○		
PRES（期末）	期末における格子点上の現況の判読結果	○	○	○
Area（期末）	期末における面積の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○	○	○
Crown（期末）	期末における樹冠被覆率の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○	○	○

フィールド名※	内容	使用する手法		
		中間	積上	現行
第二段階判読（続き）				
Width（期末）	期末における森林幅の定義を考慮した場合の現況の判読結果	○	○	○
KP（期末）	期末における京都議定書の定義に基づく現況の判読結果	○	○	○
CASE（期末）	KP（期末）に対応する基準年における現況の判読結果の補足情報	○	○	○
kpard_90_（中間）	京都議定書の定義に基づく基準年から中間参照年の現況変化	○		
kpard_（中間）_（期末）	京都議定書の定義に基づく中間参照年から期末の現況変化	○		
KP_ARD	京都議定書の定義に基づく基準年から期末の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU90	京都議定書の定義に基づく AR 地点における基準年の土地利用区分の判読結果	○	○	○
KP_LU（中間）	京都議定書の定義に基づく中間参照年の土地利用区分の判読結果（基準年～期末の間に D が発生した地点、および中間参照年～期末の間に AR が発生した地点において記入）	○		
KP_LU（期末）	京都議定書の定義に基づく D 地点における基準年の土地利用区分の判読結果	○	○	○
FM（期末）	期末において森林施業による伐採が認められる場合にフラグコードを記入	○	○	○
SHINSAI	東日本大震災に伴う復興活動を考慮した場合の判読結果	○	○	○
GEKIJIN	激甚な災害が発生した場合にフラグコードを記入	○	○	○
AR_D	基準年と期末の間に AR が発生し、後に D が発生した場合にフラグコードを記入	不要		
AR_D_LU	AR_D に対応する期末年における土地利用区分の判読結果	不要		
KP_ARD_QA	『KP_ARD』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
KP_LU90_QA	『KP_LU90』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
KP_LU_QA	『KP_LU』判読結果が不明確な場合に記入	○	○	○
Remark	備考欄	○	○	○
ARD 発生時点の特定				
KP_ARD05	京都議定書の定義に基づく 2005 年の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU05	『KP_ARD05』の D 地点における 2005 年の土地利用区分の判読結果	○	○	○
flag_05	2 回目以降の土地利用変化が起こった場合に該当するコードを記入	○	○	○
・ ・ ・		○	○	○
KP_ARD（各時点）	京都議定書の定義に基づく各時点の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU（各時点）	『KP_ARD（各時点）』の D 地点における各時点の土地利用区分の判読結果判読結果	○	○	○
flag_（各時点）	2 回目以降の土地利用変化が起こった場合に該当するコードを記入			○
・ ・ ・		○	○	○
KP_ARD（期首）	京都議定書の定義に基づく期首の現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU（期首）	『KP_ARD（期首）』の D 地点における期首の土地利用区分の判読結果	○	○	○
flag_（期首）	2 回目以降の土地利用変化が起こった場合に該当するコードを記入			○
KP_ARD（期末）	京都議定書の定義に基づく現況変化の判読結果	○	○	○
KP_LU（期末）	『KP_ARD（期末）』の D 地点における期末の土地利用区分の判読結果	○	○	○
flag_（期末）	2 回目以降の土地利用変化が起こった場合に該当するコードを記入			○
KP_LU90	『KP_ARD（期末）』の AR 地点における基準年の土地利用区分の判読結果	○	○	○

フィールド名※	内容	使用する手法		
		中間	積上	現行
積み上げ DB				
kpard_90_05	京都議定書の定義に基づく 1990 年～2005 年の現況変化の判読結果		○	
kpard_05_07	京都議定書の定義に基づく 2005 年～2007 年の現況変化の判読結果		○	
・ ・ ・			○	
kpard_（期首）_（期末）	京都議定書の定義に基づく期首～期末の現況変化の判読結果		○	

※フィールド名に用いられている略語の意味

「KP」 …Kyoto Protocol

「LU」 …Land Use

「QA」 …Quality Assurance

「FM」 …Forest Management

「F」 …False

「CASE」 …事例（入力内容の例として、河道内緑地、送電線の伐開線、果樹園、道路等が含まれる。）