

第11章 京都議定書第3条3及び4の下でのLULUCF活動の補足情報

11.1. 京都議定書第3条3及び4の下での排出・吸収の算定についての概要

京都議定書の下での補足情報として報告する第3条3及び4活動に関する吸収源活動は、我が国では新規植林・再植林（AR）、森林減少（D）、森林経営（FM）、植生回復（RV）が該当する。報告状況は表11-1の通りである。また、それらの活動の2012年度の吸収量は合計52,842Gg-CO₂換算の吸収となった（表11-2）。

表11-1 第3条3及び4活動に関する報告情報（CRF-NIR table 1）

活動	炭素プール毎の変化量の報告状況 ⁽¹⁾					温室効果ガス排出減の報告状況 ⁽²⁾							
	地上バイオマス	地下バイオマス	リター	枯死木	土壌	施肥 ⁽³⁾	森林経営の下での土壌排水	農地への転用	石灰施用	バイオマスの燃焼 ⁽⁴⁾			
						N ₂ O	N ₂ O	N ₂ O	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
第3条3活動	新規植林・再植林	R	R	R	R	R	NO			NO	IE	R	R
	森林減少	R	R	R	R	R			R	R	NO	NO	NO
第3条4活動	森林経営	R	R	R	R	R	R	NO		NO	IE	R	R
	農地管理	NA	NA	NA	NA	NA			NA	NA	NA	NA	NA
	牧草地管理	NA	NA	NA	NA	NA				NA	NA	NA	NA
	植生回復	R	R	R	IE	R				R	NO	NO	NO

R：報告。他の注釈記号については別添5を参照のこと。

表11-2 第3条3及び4活動による排出・吸収量（CRF Accounting Table）

温室効果ガス排出・吸収活動	基準年	純排出/吸収量						計上パラメータ	計上量
		2008	2009	2010	2011	2012	計		
		(Gg CO ₂ 換算)							
A. 3条3の活動									
A.1. 新規植林・再植林								-2,320.58	
A.1.1. 京都議定書第1約束期間に入って以来伐採されていない土地		-426.28	-447.99	-469.67	-482.25	-494.39	-2,320.58	-2,320.58	
A.1.2. 京都議定書第1約束期間に入って以来伐採された土地								0.00	
A.2. 森林減少		2,167.75	2,646.75	3,036.04	1,632.98	1,954.89	11,438.42	11,438.42	
B. 3条4の活動								0.00	
B.1. 森林経営(選択している場合)		-46,363.73	-48,096.39	-50,931.50	-51,638.70	-53,140.34	-250,170.66	-247,451.17	
ARD排出とその相殺								9,117.84	
上限値								238,333.33	
B.2. 農地管理(選択している場合)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B.3. 放牧地管理(選択している場合)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B.4. 植生回復(選択している場合)	-77.82	-1,079.70	-1,110.88	-1,128.66	-1,142.08	-1,161.85	-5,623.17	-389.12	

- ※ 京都議定書の第一約束期間における我が国の実際の森林経営による吸収量（第3条3活動による相殺分を控除後）の値は、決定16/CMP.1で定められた日本の上限値13 Mt-C/年の5年分（約238,333 Gg-CO₂）を超過したため、上限値までの吸収量を計上した。
- ※ 我が国の条約の下で報告している管理された森林からの1990年以降の純吸収量は、第3条3活動から生じた純排出量以上の値であるため、決定16/CMP.1別添パラグラフ10に従い9 Mt-C/年の5年分（165,000 Gg-CO₂）を上限に、第3条3活動による純排出量を森林経営による吸収量で相殺した上で、森林経営の吸収量を森林経営の計上上限値まで計上できる。
- ※ 四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値が一致していない箇所がある。

11.2. 一般的情報

11.2.1. 森林の定義とその他の判断基準

京都議定書第1回締約国会議（COP/MOP1）における決定16/CMP.1及びGPG-LULUCFの記載に基づき、我が国の森林の定義を以下の通りとする。

- ・最小面積 0.3 [ha]
- ・最小樹冠被覆率 30 [%]
- ・最低樹高 5 [m]
- ・最小の森林幅 20 [m]

上記の森林定義は、最小面積、最小樹冠被覆率及び最小の森林幅について、我が国の既存の森林計画制度上の対象森林と一致する。最低樹高については既存の制度に定義されていないが、我が国の森林を構成する樹種や気候条件を勘案すると、森林計画対象森林において成林時の樹高が5mを下回することは極めて稀である。森林計画対象森林においては、都道府県等が計画樹立等のために調査を行い、森林簿として森林資源に関する情報を取りまとめている。このため、我が国においては、条約に基づくインベントリ報告と同様に森林計画対象森林をもって京都議定書に基づく森林とみなし、報告の基礎データとして森林簿を用いることとする。

なお、この定義は国連食糧農業機関（FAO）が2005年に行った世界森林資源評価「FRA2005」における我が国の報告対象森林の定義（表11-3）と一致している。

表 11-3 我が国がFAOの報告に用いている森林区分及び定義

区分	定義
森林	木竹が集団して生育している土地及びその土地の上にある立木竹、もしくは木竹の集団的な生育に供される、0.3ヘクタール以上の土地。ただし、主として農地又は住宅地若しくはこれに準ずる土地として使用される土地及びこれらの上にある立木竹を除く。
立木地	森林のうち、樹冠疎密度0.3以上の林分（幼齢林にあつては立木度3以上の林分を含む）。
無立木地	森林のうち、立木地と竹林以外の林分。
竹林	立木地以外の森林のうち、主に竹（笹類を除く）が生立する林分。

※ 各区分の詳細は第7章の7.2.2節も参考のこと。

我が国の森林資源現況調査においては、1995年以前までは森林（立木地）のサブカテゴリーとして、人工林と天然林に区分していたが、2002年以降の調査においては、森林の育成（人為）の程度及び階層構造に着目し、更に育成林と天然生林のサブカテゴリーを加えている。育成林には、伐採後主として植栽等によって更新を図る人工林のほか、植栽等によらず、地表かきおこし等の補助作業により更新を図る一部の天然林が含まれる。人工林、天然林と、育成林、天然生林の定義については以下に示す通りである。

表 11-4 我が国の人工林、天然林、育成林、天然生林の定義¹

更新方法による区分		管理方法による区分	
人工林	植栽等により更新する森林	育成林	森林を構成する林木を皆伐により伐採し、単一の樹冠層を構成する森林として人為により成立させ維持する森林（育成単層林）、及び森林を構成する林木を択伐等により伐採し、複数の樹冠層を構成する森林として人為により成立させ維持する森林（育成複層林）。
天然林	人工林の定義に合致しない森林	天然生林	主として天然力を活用することにより成立させ維持する森林。

11.2.2. 選択された京都議定書第3条4の活動

我が国としては、京都議定書第3条4に規定する「吸収源による吸収量の変化に関連する追加的人為活動」（以下、「人為的吸収源活動」という）として、決定16/CMP.1 附属書パラ6に規定する森林経営（Forest Management）と植生回復（Revegetation）を選択した。

11.2.2.1. 森林経営

決定16/CMP.1 附属書パラ1(f)において『「森林経営」とは、森林に関連する生態学的機能（生物多様性を含む）や森林の経済的及び社会的な機能を持続可能な形で満たすことを目的とした森林の管理と利用のための施業システムである』と定義されている。我が国としては、決定16/CMP.1、パラ2において締約国に対して使用が義務づけられているGPG-LULUCFを考慮しつつ、その定義を以下のとおり解釈することとする。

- ・ 育成林については、森林を適切な状態に保つために1990年以降に行われる森林施業（更新（地拵え、地表かきおこし、植栽等）、保育（下刈り、除伐等）、間伐、主伐）
- ・ 天然生林については、法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置

11.2.2.2. 植生回復

決定16/CMP.1 附属書パラ1(e)において『「植生回復」は、新規植林及び再植林の定義に該当しない、最小面積0.05 ha以上の植生を造成することを通じ、その場所の炭素蓄積を増加させる直接的人為的活動である』と定義されている。我が国としては、GPG-LULUCFを考慮しつつ、その定義を以下のとおり解釈することとする。

- ・ 1990年以降に行われる開発地における公園緑地や公共緑地、又は行政により担保可能な民有緑地を新規に整備する活動であり²、最小面積が0.05 ha未満または新規植林及び再植林の定義に合致する土地は、植生回復地には含まない。

11.2.3. 第3条3及び4活動に関する定義の一貫性について

11.2.1節に記載している森林の定義は全期間同一で変化はない。京都議定書第3条3の新規植林・再植林（AR）面積及び森林減少（D）面積においても、京都議定書第3条4の森林経営（FM）についても、同じ森林の定義を用いている。11.2.2節に記載している森林経営（FM）、植生回復（RV）に関する定義についても、全期間同一で変化はない。

¹ 「森林・林業基本計画」が変更されたのに伴い育成林及び天然生林の説明が変更されているが、いずれも対象となる森林に変更はない。

² 我が国で植生回復活動が行われている施設緑地は、「都市公園」、「道路緑地」、「港湾緑地」、「下水道処理施設における外構緑地」、「緑化施設整備計画認定緑地」、「河川・砂防緑地」、「官庁施設外構緑地」、「公的賃貸住宅地内緑地」である。

11.2.4. 選択された京都議定書第3条4の活動間の階層構造及び土地区分の一貫した適用について

我が国では、森林経営活動は森林地、植生回復活動は開発地においてのみ発生する活動として解釈しているため、森林経営活動と植生回復活動の重複はない。

11.3. 土地に関する情報

11.3.1. 京都議定書第3条3に基づく土地ユニットの面積を決定するための空間評価単位

「11.2.1. 我が国が設定した森林の定義」に示す森林の定義に従って、京都議定書第3条3に基づく土地ユニット (Unit of land) の空間評価単位を0.3 haとする。

11.3.2. 土地転用マトリクスの作成方法

11.3.2.1. 共通報告様式 NIR Table 2 の説明について

京都議定書対象活動に関する我が国の土地転用マトリクスは表 11-5 の通りである。我が国においては、森林経営対象地の把握において、GPG-LULUCF の 4.2.7.1 節に定めるナローアプローチを基にした方法を用いている。そのため、それまで森林経営の対象ではなかった管理森林が、当該年度の森林経営活動の進捗によって新たに森林経営対象林となる。その値がその他から森林経営への転用面積として把握される。同様に、植生回復対象地においても、新たに植生回復活動が行われる土地が新規に第3条4活動の対象となるため、表 11-4 においてその値がその他から植生回復への転用面積として把握される。

表 11-5 京都議定書対象活動を踏まえた我が国の土地転用マトリクス (CRF-NIR Table2)

2011年度 時点の状況	2012年度の 該当地	3条3 活動		3条4 活動			その他	合計
		新規植林・再植林	森林減少	森林経営	農地管理 (非選択)	牧草地管理 (非選択)		
(kha)								
3条3 活動	新規植林・再植林	32.23	0.00					32.23
	森林減少		341.00					341.00
3条4 活動	森林経営		3.39	15,141.91				15,145.30
	農地管理(非選択)	-	-		-	-	-	0.00
	牧草地管理(非選択)	-	-		-	-	-	0.00
	植生回復	0.00			-	-	78.51	78.51
その他		0.10	2.13	178.97	-	-	1.55	22,019.59
全面積		32.33	346.51	15,320.88	0.00	0.00	80.06	22,019.59
								37,799.38

11.3.2.2. 新規植林・再植林、森林減少、森林経営排出・吸収量の算定手順

土地転用マトリクスの作成方法に関する説明にあたって、ARD、FM 活動に伴う排出・吸収量の算定手順を以下に示す。ARD 活動については、サンプル調査に基づいて都道府県別の面積を把握した上で、各排出・吸収量の算定を行う。また、FM 活動については、都道府県別の森林排出・吸収量 (ΔC) から AR 活動及び D 活動に伴う排出・吸収量を差し引き、さらにサンプル調査から求めた FM 率を適用することによって、排出・吸収量の算定を行う。

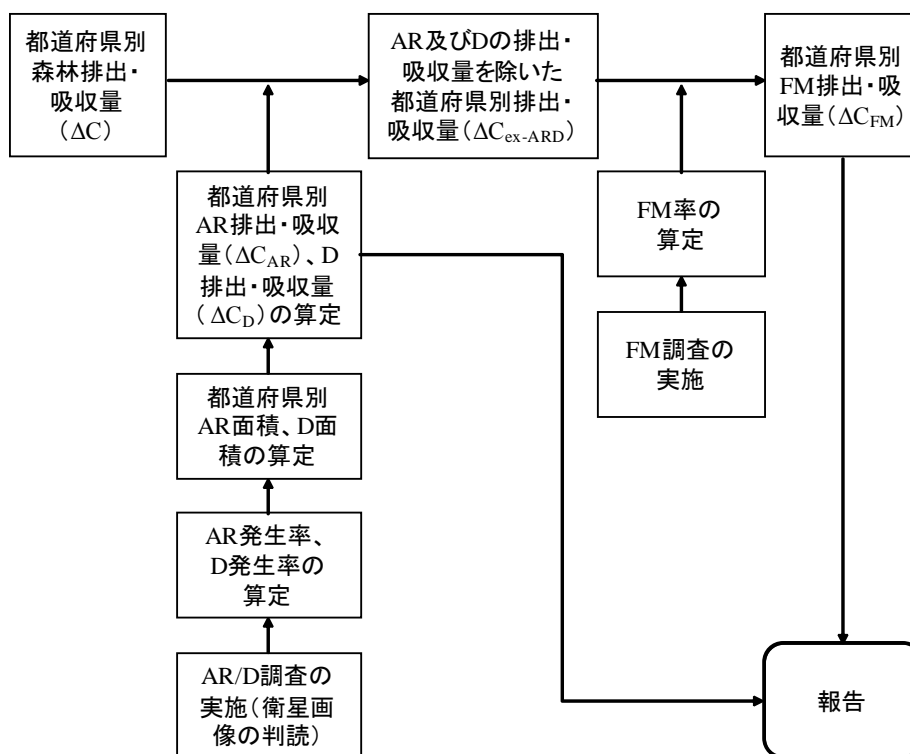


図 11-1 新規植林・再植林、森林減少、森林経営活動に伴う排出・吸収量の算定手順

11.3.2.3. 新規植林・再植林面積及び森林減少面積の把握方法

11.3.2.3.a. 手順

我が国では、1989年末の空中写真オルソ画像及び直近の衛星画像を用いて、土地ユニットの空間評価単位（面積 0.3 ha、幅 20m）を考慮しつつ、各プロットにおける森林被覆の変化を把握している。非森林から森林への変化のうち、人為的な植林活動と判読されたものを AR 対象活動、森林から非森林への変化を D 対象活動として判読している（林ら（2008））。全国を2つに分けてそれぞれの部分について隔年で衛星画像を更新・判読している（例えば、2011年の衛星画像の撮影は、2009年にも撮影された国土の半分を対象とし、この2カ年の画像の比較の判読結果を2011年の炭素蓄積変化量の算定時に活用。）。AR面積及びD面積は当該判読結果に基づいて把握した。具体的な手順は以下の通りである。

1. 全国に 500 m 間隔で格子状にプロットを設定する（約 150 万プロットを設定）。
2. 上記のプロットにおいて森林—非森林の変化を判読する。何らかの理由で判読が難しかったプロットについては、以降の推計に用いる有効判読プロットから除外している。
3. 1990～2012 年度 AR 発生率の算定：1989 年末の空中写真オルソ画像及びそれ以降の衛星画像の比較判読で得られる 1990～2012 年度の各年度の AR プロット数を各判読における有効判読プロット数で除して、1990～2012 年度の各年度の AR 発生率を求める。ただし、ある年の増加 AR プロット数の判読調査は、国土の半分について行い、翌年の増加 AR プロット数の判読調査は、国土の残りの半分について行っている。2012 年度の AR 発生率については、前年度の残りの国土の半分を対象として、当年度の衛星画像と 2 年前の衛星画像の比較を行い、2 年間の増加 AR プロット数を 2 で除して 1 年当たりの増加プロット数を求め、それを有効判読プロット数で除して求めている。
4. 1990～2012 年度 D 発生率の算定：1989 年末の空中写真オルソ画像及びそれ以降の衛星

画像の比較判読で得られる1990～2012年度の各年度のDプロット数を各判読における有効判読プロット数で除して、1990～2012年度の各年度のD発生率を求める。ただし、ある年の増加Dプロット数の判読調査は、国土の半分について行い、翌年の増加Dプロット数の判読調査は、国土の残りの半分について行っている。2012年度のD発生率については、前年度の残りの国土の半分を対象として、当年度の衛星画像と2年前の衛星画像の比較を行い、2年間の増加Dプロット数を2で除して1年当たりの増加プロット数を求め、それを有効判読プロット数で除して求めている。また、プロット毎に転用後の土地利用状況を衛星画像から判読しており、その情報から森林減少地がどの土地利用に変化したかを推計している。

5. 1990～2012年度の各年度のAR発生率を積算して1990～2012年度のAR率を求め、それに都道府県別の国土面積を乗じることにより、1990～2012年度の都道府県別のAR面積を算定する。同様に、1990～2012年度の各年度のD発生率を積算して1990～2012年度のD率を求め、それに都道府県別の国土面積を乗じることにより、1990～2012年度の都道府県別のD面積を算定する。

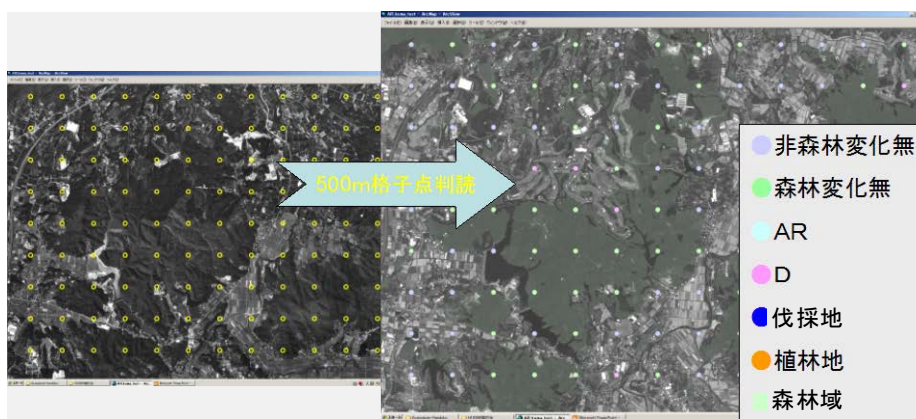


図 11-2 画像判読によるARDの把握

なお、我が国では、森林計画対象森林をもって京都議定書に基づく森林とみなし、報告の基礎データとして森林簿を用いているが、AR及びDについては森林簿ではなく空中写真オルソ画像・衛星画像の判読により把握しているのは、森林簿では1990～2005年度の森林状況の再現が困難であること、及び森林簿上で直接的人為によるARとそれ以外の原因による森林増加の区分が困難であることによる。

空中写真オルソ画像及び衛星画像を元にした森林減少率に関してあり得る過大または過小推計については、D率は過大推計されている可能性がある。その理由は、衛星画像を判読する際に、森林被覆損失であるが森林減少には分類されない伐採跡地や、森林以外の土地における樹木被覆の減少地のプロットをDプロットと誤判読している可能性があるためである。そのため、これまで日本はDプロットと判読されたプロットの一部について現地調査を行っている。調査の結果、これまでのところ、Dプロットと判読されたプロットのうち約7割は実際にDプロットであったが、約3割は伐採跡地や、森林以外の土地における樹木被覆の減少地などとなっている。一方、変化していないと判読されたプロットの一部についてのダブルチェックの結果として、誤判読はほとんどなく、D率の過小推計の可能性は極めて低いことが判明した。以上のことから、D率の過小推計の可能性は極めて低い、過大推計されている可能性はあるといえる。

11.3.2.3.b. 使用データ

ARD面積を把握する際に使用したデータは以下の通りである。

表 11-6 ARD面積を把握する際に使用したデータ

	解像度	データフォーマット
Ortho air-photo (1989 年末)	1 [m]	ラスター
SPOT-5/HRV-P (2005 年、2007 年、2009 年 - 2012 年)	2.5 [m]	ラスター

11.3.2.3.c. 森林減少活動後の土地利用変化について

我が国では D 対象地の面積を上記「11.3.2.3.a 手順」の方法に基づき把握しているが、このシステムでは D 活動後の土地利用変化の継続的把握は行っていないため、別途、D 活動が起こった土地のその後の土地利用変化の状況把握について検討を行った。

我が国では、土地データとして国土数値情報土地利用メッシュデータを継続的に整備しているが、上記システムとは定義、解像度、判読方法等が完全には整合していないため、上記システムの全ての D 判読プロットにおける土地転用を精緻に追跡するものとはならない。しかし、D 判読プロットにおける土地転用の状況について国土数値情報土地利用メッシュデータを分析した結果、D を受けた土地が再転用を受けるケースは極めて稀であることが判明したことから、我が国では D 判読プロットにおける再転用は発生しないと想定した。

11.3.2.4. 森林経営対象森林面積の把握方法

11.3.2.4.a. 手順

我が国では、育成林及び天然生林別に以下の手順に従って FM 対象森林面積を把握した。セクション 11.2.2.1 で説明した通り、1990 年以降の施業があった森林が FM の対象となるため、条約報告で対象としている管理森林であっても、当該要件を満たさない森林は FM の計上対象とはならない。そのため、FM 対象森林の面積は、条約の下での管理森林の面積と同じではない。

また、森林経営面積は、前年の管理森林の総面積から森林減少分を差し引いた後で、残りの管理森林面積から抽出されるため、森林経営面積は森林減少に起因する減少が適切に反映されたものとなっている。

a) 育成林

1. FM 活動を行っている森林がどの程度あるのかを調査するため、全国の民有林と国有林を対象に調査を実施（調査設計にあたっては、樹種別、地域別等に調査点数を配分し、調査箇所は国家森林資源データベースからランダムに選定）。
調査事項：森林の現況（樹種、林齢、本数等）、1990 年以降の施業の有無・内容等
2. 調査結果から調査箇所に対する FM 対象森林の割合（FM 率）を求める。
3. 全森林面積から都道府県別に AR の発生面積を除外し、残りの都道府県別森林面積に樹種、地域、年齢毎の FM 率を適用し FM 対象森林面積を算定する。

表 11-7 育成林の民有林・国有林別の FM 率

区分/樹種		地域	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.85	0.88
		南関東・東海	0.68	0.83
		近畿・中国・四国・九州	0.69	0.86
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.82	0.89
		近畿・中国・四国・九州	0.79	0.90
	カラマツ	全国	0.84	0.76
その他	全国	0.65	0.79	
天然林/全樹種		全国	0.32	0.65

- ※ 2012 年度末時点の値で、調査箇所は全国で約 21,600 点
- ※ 地域は我が国で一般的に使用されている都道府県をいくつかにまとめた区分である。
- ※ ここに掲載した値は、齢級別の FM 率を森林面積で加重平均した値である。
- ※ FM 率の不確実性推計値は日本全体で 5% である。

b) 天然生林

天然生林については、法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置が講じられている対象森林について、国家森林資源データベースから該当する森林を抽出する。京都議定書第3条4の下での天然生林は、以下の表 11-8 にあるとおり、保安林や国立公園特別保護地区及び特別地域及び他の保護森林/地域により構成されている。保安林は、公益的機能（例えば水源涵養や災害防止など）の発揮のため森林法（昭和 26 年（1951 年）6 月 26 日法律第 249 号）に基づき指定され、保安林における伐採、土地の形質変更等については、事前許可なしに実施することは禁止されている。また、保安林区域であることを示す標識の設置や巡視活動、衛星写真を用いたモニタリングが実施されている。国立公園については、自然公園法（昭和 32 年（1957 年）6 月 1 日法律第 161 号）に基づき、開発制限、動植物の捕獲・採取の禁止、土地の形質変更の制限、人の立ち入り・車両等の乗り入れ制限等を実施することにより保護されている。これらの措置は 1990 年以降も継続的に京都議定書第 3 条 4 の下での天然生林に適用されている。

表 11-8 天然生林の制限林面積

(単位：千ha)

制限林の種類	民有林	国有林	計
保安林	2,768	4,522	7,290
保安施設地区	1	0	1
保護林	0	806	806
国立公園特別保護地区	41	108	149
国立公園第1種特別地域	36	146	182
国立公園第2種特別地域	121	202	323
国立公園特別保護地区	9	38	47
国立公園第1種特別地域	31	104	136
国立公園第2種特別地域	98	84	182
自然環境保全地域特別地区	0	9	9
特別母樹林	1	1	1
計	3,106 (2,663)	6,019 (4,282)	9,126 (6,945)

- ※ 国家森林資源データベースにより集計（平成 25 年 4 月 1 日）
- ※ 無立木地を含む。
- ※ () は重複指定を除く面積の計。

11.3.2.4.b. 使用データ

a) 推計の基礎データ

FM に関する推計の基礎データには、条約報告に用いているものと同じ都道府県及び森林管理局作成の森林簿と収穫表（収穫表については一部（独）森林総合研究所が作成）を利用している。収穫表と森林簿の作成に関する詳細は第7章の7.4.1.b)1)節を参考のこと。

b) 国家森林資源データベースの整備について

林野庁は森林における GHG 排出量・吸収量を算定するための国家森林資源データベースを整備している。国家森林資源データベースは、算定・報告の基礎となる森林簿、森林計画図などの行政情報、位置情報としてオルソフォト及びランドサット TM、SPOT 等の衛星情報を保持・管理するものである。

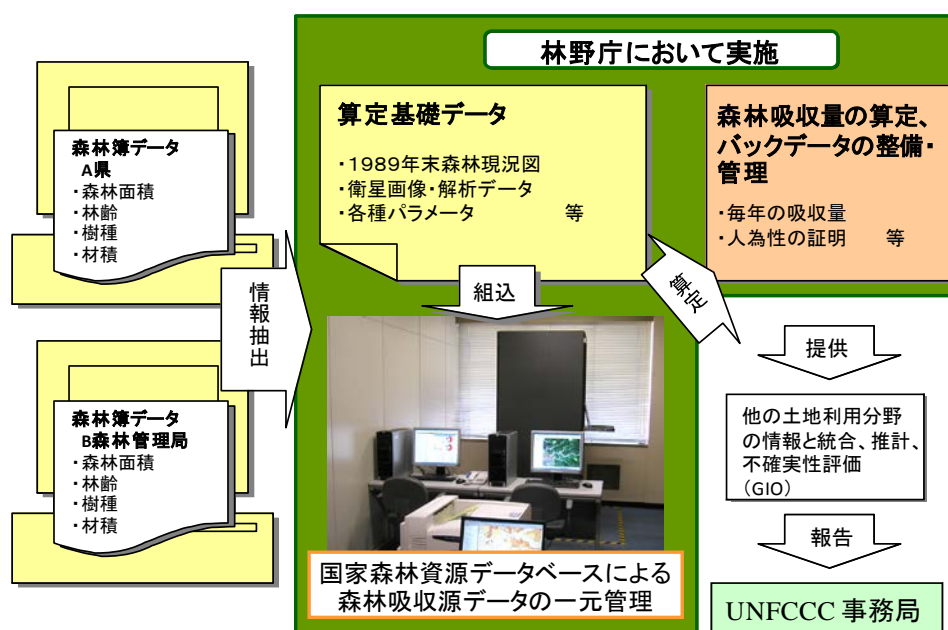


図 11-3 国家森林資源データベースの概要

11.3.2.5. 植生回復面積の把握方法

11.3.2.5.a. 手順

我が国では、施設緑地の種類別に以下の手順に従って RV 対象面積を把握した。

a) 都市公園

1. 我が国に設置されている全ての都市公園について、告示年月日、約束期間の該当年度末現在の開設面積を整理。
2. 1990年1月1日以降告示で、かつ「開設面積が500 m²以上」の都市公園を抽出。
3. 2で抽出した公園を所在地別に整理し、地理的境界別（都道府県別）開設面積を集計。
4. 「国土における単年の森林から開発地に転用された土地の割合」を積算し、「1990年から約束期間の該当年度までの国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を算定する。この割合と3で集計した開設面積を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする。

5. 4で算定された活動面積に、「国土における単年³の各土地利用（4で除外済みのため森林は除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」を算定。

b) 道路緑地

1. 約束期間の該当年度末の高木本数を、「道路緑化樹木現況調査」の結果から、地理的境界別（都道府県別）に高木本数を集計。
2. 「道路緑化樹木現況調査」の1986年及び1991年の2回の実測データを用いて、直線回帰により1990年3月31日時点の全国の高木本数を推計する。この推計値に、2006年度末の都道府県別本数割合を乗ずることで、1990年3月31日時点の都道府県別高木本数を推計した。1990年3月31日の都道府県別高木本数は、2006年度末で固定する。
3. 1と2の差を取ることで、1990年4月1日以降に植栽された高木本数を把握する（RVでは1990年1月1日以降の活動が対象となるが、「道路緑化樹木現況調査」が年度区切りでのデータ収集であるため、4月1日以降とする）。
4. 道路に植栽されている高木のうち、植栽区間面積が500 m²に満たない土地に植栽されている割合のモデル値は、2006年度に実施したサンプル調査（有意水準95%）により設定したモデル値（一般道路：1.00%、高速道路：0.00%）を用いる。
5. 高木1本当たりの活動面積は、2006年度に実施したサンプル調査（有意水準95%）により設定したモデル値（一般道路：0.0062 ha/本、高速道路：0.0008 ha/本）を用いる（モデル値は、RVに該当する土地をランダムに抽出し、その土地の面積をその土地に植栽された高木本数を除した値）。
6. 3で算定した地理的境界別（都道府県別）の高木本数に、4、5で設定したモデル値を乗ずることにより、高木が植栽された500 m²以上の土地の面積を算定。

$ \begin{aligned} &1990 \text{ 年 } 4 \text{ 月 } 1 \text{ 日 以 降 に 高 木 を 植 栽 さ れ た } 500 \text{ m}^2 \text{ 以 上 の 土 地 の 面 積 [ha] \\ &= 1990 \text{ 年 } 4 \text{ 月 } 1 \text{ 日 以 降 に 植 栽 さ れ た 高 木 本 数 [本] \\ &\times 500 \text{ m}^2 \text{ 以 上 の 土 地 に 植 栽 さ れ て い る 高 木 の 割 合 } [\%] \\ &\times \text{ 高 木 } 1 \text{ 本 当 た り の 活 動 面 積 [ha/本] \end{aligned} $
--

7. 「国土における単年の森林から開発地に転用された土地の割合」を積算し、「1990年から約束期間の該当年度までの国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を算定する。この割合と6で算定した面積を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする。
8. 7の活動面積に、「国土における単年の各土地利用（7で除外済みのため森林は除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」のそれぞれの面積を算定。

c) 港湾緑地

1. 1990年1月1日以降の開設で、かつ供用面積が500 m²以上の施設を抽出し、地理的境界別に面積を整理する（港湾緑地は、全ての施設において、1989年12月31日時点で森林ではなかったと判断されるため、該当する全施設が報告対象となる）。

³ 単年の場合、各年度の値に対して、前年度から該当年度までの土地利用変化を適用。

2. 1で算定された活動面積に、「国土における単年の各土地利用から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地、草地、湿地、その他の土地から開発地への転用）」の各面積を算定。

d) 下水道処理施設における外構緑地

1. 1990年1月1日以降の開設で、かつ緑化面積が500 m²以上の施設を抽出し、その緑化面積を地理的境界別に整理する。
2. 「国土における単年の森林から開発地に転用された土地の割合」を積算し、「1990年から約束期間の該当年度までの国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を算定する。この割合と1で集計した緑化面積を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする。
3. 2で算定された活動面積に、「国土における単年の各土地利用（2で除外済みのため森林は除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」それぞれの面積を算定。

e) 緑化施設整備計画認定緑地

1. 我が国に設置されている全ての緑化施設整備計画認定緑地のうち、緑化施設面積（壁面緑化面積は除く）が500 m²以上の施設を抽出し、地理的境界別に整理する。なお、認定制度は2001年5月施行のため、全施設が1990年1月1日以降の活動である。
2. 今回、報告対象としている施設は、全て1989年12月31日時点で森林ではなく、また、直近年の土地の転用は開発地であることから、全施設が転用を伴わない施設となる。

f) 河川・砂防緑地

1. 1990年1月1日以降の竣工で、かつ「植栽面積が500 m²以上」の河川区域における山腹工を伴う緑化事業（下表の(1)～(8)）及び砂防関連事業（下表の(9)～(11)）を抽出。

表 11-9 河川・砂防緑地におけるRV対象事業と植栽面積の定義

河川・砂防におけるRV対象事業	植栽面積の定義
(1) 掘込河道の河川管理用通路における植樹	堤防法肩から一般民地との境界までの面積
(2) 掘込河道の河岸法面における植樹	堤防法肩から一般民地との境界までの面積
(3) 堤防裏小段における植樹	盛土部の面積
(4) 堤防側帯における植樹（第2種及び第3種側帯）	緑化事業を実施した側帯部面積
(5) 高水敷における植樹	低水路法肩から堤防法尻までの面積
(6) 遊水池における植樹	遊水池面積
(7) 湖沼の前浜における植樹	低水路法肩から堤防法尻までの面積
(8) 高規格堤防における植樹	掘込河道における植樹と同じ考え方。
(9) 砂防事業における緑化事業	山腹工を行った面積
(10) 地すべり対策事業における緑化事業	山腹工を行った面積
(11) 急傾斜地崩壊対策等事業における緑化事業	山腹工を行った面積

2. 1で抽出した河川・砂防緑地の地理的境界別（都道府県別）植栽面積を集計。なお、1の調査時に、1989年12月31日以前に森林であった土地は対象外としているため、Dとのダブルカウントはない。

3. 2で算定された活動面積に、「国土における単年の各土地利用（森林を除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」を算定。

g) 官庁施設外構緑地

1. 1990年1月1日以降に竣工で、かつ「敷地面積から建築面積を除いた面積（対象面積）が500m²以上」の官庁施設外構緑地を抽出。
2. 1で抽出した官庁施設外構緑地の地理的境界別（都道府県別）対象面積を集計。
3. 「国土における単年の森林から開発地に転用された土地の割合」を積算し、「1990年から約束期間の該当年度までの国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を算定する。この割合と2で集計した対象面積を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする。
4. 3で算定された活動面積に、「国土における単年の各土地利用（森林からの転用は3で除外済みのため除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」を算定。

h) 公的賃貸住宅地内緑地

1. 1990年1月1日以降の竣工で、かつ「敷地面積から建築面積を除いた面積（対象面積）が500m²以上」の公的賃貸住宅地内緑地を抽出。
2. 1で抽出した公的賃貸住宅地内緑地の地理的境界別（都道府県別）対象面積を集計。
3. 「国土における単年の森林から開発地に転用された土地の割合」を積算し、「1990年から約束期間の該当年度までの国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を算定する。この割合と2で集計した対象面積を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする。
4. 3で算定された活動面積に、「国土における単年の各土地利用（森林からの転用は3で除外済みのため除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」を算定。

11.3.2.5.b. 使用データ

RVの活動面積を把握する際に使用したデータは以下の通りである。

表 11-10 活動面積の算定に使用したデータ

施設緑地	データの種類	使用データの取得方法
都市公園	・ 個別施設ごとの敷地面積	・ 平成20年度末、21年度末、22年度末、23年度末、24年度末都市公園等整備現況調査
道路緑地	・ 高木本数	・ 道路緑化樹木現況調査（昭和62年度、平成4年度、9年度、14年度、19年度、20年度、21年度、22年度、23年度、24年度、25年度）
	・ 高木1本当たりの活動面積	・ 道路の植栽高木に関する基礎データ収集調査（平成19年2月実施）
港湾緑地	・ 個別施設ごとの供用面積	・ 平成20年度、21年度、22年度、23年度、24年度を対象とした全数調査
下水道処理施設における外構緑地	・ 個別施設ごとの緑化面積	・ 平成20年度、21年度、22年度、23年度、24年度下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査
緑化施設整備計画認定緑地	・ 緑化施設面積 ・ 壁面緑化面積 ・ 高木本数	・ 緑化施設整備計画認定申請書 ・ 平成20年度、21年度、22年度末、23年度末、24年度末都市緑化施策の実績調査
河川・砂防緑地	・ 個別施設ごとの植栽面積	・ 平成20年度、21年度、22年度、23年度、24年度河川における二酸化炭素吸収源調査
官庁施設外構緑地	・ 個別施設ごとの敷地面積と建築面積	・ 平成20年度、21年度、22年度、23年度、24年度を対象とした全数調査
公的賃貸住宅地内緑地	・ 個別施設ごとの敷地面積と建築面積	・ 平成20年度、21年度、22年度、23年度、24年度公的賃貸住宅緑地整備現況調査

11.3.3. 地理的境界を特定するために用いる地図情報及び地理的境界のIDシステム

GPG-LULUCF 4.2.2.2節では、議定書第3条3及び4活動に関する土地の特定方法として、活動を受けた複数の土地を含む領域を法的、行政的、生態学的境界を用いることによって表す「報告方法1」と、活動を受けた土地の地理的特定を空間的に明確かつ完全に行う「報告方法2」が提示されている。我が国は、GPG-LULUCFの図4.2.4.のデシジョンツリーに従い「報告方法1」を選択し、都道府県界を用いて国土を区分し、各境界内で第3条3及び4の各活動を受けた土地面積の合計を報告している。ID番号は、以下の日本地図に従って都道府県別に設定する。各第3条3及び4活動のデータ把握方法は11.3.2.3～11.3.2.5節に記載している通りであり、それぞれの活動が都道府県界内において「報告方法1」に応じた位置特定がなされている。この地理的境界は、第3条3活動の土地単位、第3条4活動の土地、第3条3活動を受けなければ第3条4活動に含まれた土地単位の全ての報告に利用している。

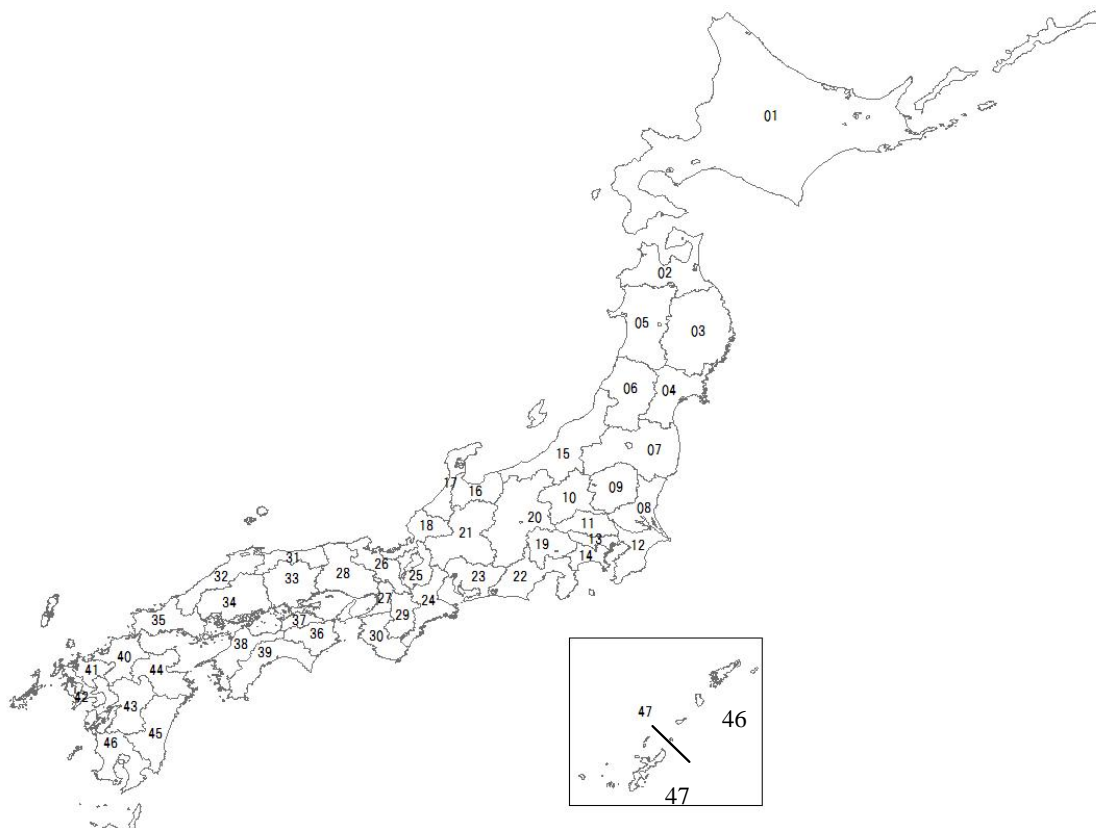


図 11-4 我が国における ID 番号の設定

表 11-11 ID 番号と都道府県との対応

ID	都道府県	ID	都道府県	ID	都道府県	ID	都道府県	ID	都道府県
01	北海道	11	埼玉	21	岐阜	31	鳥取	41	佐賀
02	青森	12	千葉	22	静岡	32	島根	42	長崎
03	岩手	13	東京	23	愛知	33	岡山	43	熊本
04	宮城	14	神奈川	24	三重	34	広島	44	大分
05	秋田	15	新潟	25	滋賀	35	山口	45	宮崎
06	山形	16	富山	26	京都	36	徳島	46	鹿児島
07	福島	17	石川	27	大阪	37	香川	47	沖縄
08	茨城	18	福井	28	兵庫	38	愛媛		
09	栃木	19	山梨	29	奈良	39	高知		
10	群馬	20	長野	30	和歌山	40	福岡		

11.4. 活動別の情報

11.4.1. 炭素ストック変化量及びGHG排出・吸収量の算定方法

11.4.1.1. 算定方法と算定の基になる仮定について

11.4.1.1.a. 新規植林・再植林活動

a) 地上バイオマス、地下バイオマス

■ 算定方法

ARにおける生体バイオマスの炭素ストック変化量は、Tier 2の蓄積変化法を用いて、2時点における生体バイオマスプールの絶対量の差を求め、さらに転用に伴う生体バイオマスの炭素ストック変化量を減じることによって算定した。

$$\Delta C_{LB} = \Delta C_{SC} - \Delta C_L$$

ΔC_{LB} : 生体バイオマスの炭素ストック変化量 [t-C/yr]

ΔC_{SC} : 成長、伐採・薪炭材収集・攪乱による炭素ストック変化量 [t-C/yr]

ΔC_L : 転用に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]

成長、伐採・薪炭材収集・攪乱による炭素ストック変化量

$$\Delta C_{SC} = \sum_k \{(C_{t_2} - C_{t_1}) / (t_2 - t_1)\}_k$$

ΔC_{SC} : 生体バイオマスの炭素ストック変化量 [t-C/yr]

t_1, t_2 : 炭素ストック量を調査した時点

C_{t_1} : 調査時点 t_1 における炭素ストック量 [t-C]

C_{t_2} : 調査時点 t_2 における炭素ストック量 [t-C]

k : 森林施業タイプ

生体バイオマスの炭素ストック量は、樹種別の材積に、容積密度、バイオマス拡大係数、地上部に対する地下部の比率、炭素含有率を乗じて算定した。

$$C = \sum_j \{ [V_j \times D_j \times BEF_j] \times (1 + R_j) \times CF \}$$

C : 生体バイオマスの炭素ストック量 [t-C]

V : 材積 [m³]

D : 容積密度 [t-d.m./m³]

BEF : バイオマス拡大係数 (無次元)

R : 地上部に対する地下部の比率 (無次元)

CF : 炭素含有率 (= 0.5 [t-C/t-d.m.])

j : 樹種

転用に伴う炭素ストック変化量

森林への転用に伴う炭素ストック変化量は、GPG-LULUCFに従って以下の方法により算定した。

$$\Delta C_L = \sum_i \{A_i \times (B_a - B_{b,i}) \times CF\}$$

- ΔC_L : 他の土地利用から森林へ転用された土地における炭素ストック変化量 [t-C/yr]
 A_i : 転用前の土地利用*i*から森林に転用された年間面積 [ha/yr]
 B_a : 森林に転用された直後の単位面積当たり乾物重 [t-d.m./ha]
 $B_{b,i}$: 森林に転用される前の土地利用タイプ*i*における単位面積当たり乾物重 [t-d.m./ha]
 CF : 炭素含有率 [t-C/t-d.m.]
i : 土地利用区分

■ 各種パラメータ

算定に利用している材積、バイオマス拡大係数、地上部に対する地下部の比率、容積密度、炭素含有率のデータは、条約インベントリと同様のデータを利用している。詳細は第7章の7.4.1節の通りである。転用に伴う炭素ストック変化量の算定に用いる土地利用区分別バイオマスストック量は、条約インベントリと同様のデータを用いた。土地利用区分毎のデータについては、第7章表7-6aの通りである。

■ 活動量データ

活動量はARの発生面積であり、11.3.2.3節の方法で求めた面積を用いている。

b) 枯死木、リター、土壌

■ 算定方法

ARにおける枯死木及びリターの炭素ストック変化量は、GPG-LULUCFの基本算定式に従い、森林以外の炭素ストックから20年生時の森林の平均炭素ストックに20年かけて直線的に変化するものとして算定した。算定はCENTURY-jfosモデルで得られた平均炭素ストック量を用いて実施しており、転用前の土地の枯死木、リター量は全てゼロと設定している。

$$\Delta C_{DW} = \sum_i \{A_i \times (C_{DW20} - C_{DW,i}) / 20\}$$

$$\Delta C_{LT} = \sum_i \{A_i \times (C_{LT20} - C_{LT,i}) / 20\}$$

- ΔC_{DW} : 枯死木の炭素ストック変化量 [t-C/yr]
 ΔC_{LT} : リターの炭素ストック変化量 [t-C/yr]
 A_i : 土地利用区分*i*由来の新規植林・再植林面積 [ha]
 C_{DW20} : 20年生の森林の単位面積当たり平均枯死木炭素ストック量 [t-C/ha]
 C_{LT20} : 20年生の森林の単位面積当たり平均リター炭素ストック量 [t-C/ha]
 $C_{DW,i}$: 土地利用区分*i*における単位面積当たり枯死木炭素ストック量 [t-C/ha] ※0と仮定
 $C_{LT,i}$: 土地利用区分*i*における単位面積当たりリター炭素ストック量 [t-C/ha] ※0と仮定
i : 土地利用区分（農地、草地、湿地、開発地、その他の土地）

土壌の炭素ストック変化量は、GPG-LULUCFの基本算定式に従い、森林以外の土地利用の炭素ストックから20年生時の森林の平均炭素ストックに20年かけて直線的に変化するものとして算定した。算定はCENTURY-jfosモデルで得られた平均炭素ストック量を用いて実施している。

なお、「転用のない森林」(7.4.1.b)2節)に記述した通り、我が国では森林における有機質土壌の排水活動は一般的に実施されておらず、植林が行われた森林でも同様に考えられるため、有機質土壌からの排出は「NO」として報告した。

$$\Delta C_{Soil} = \sum_i \{A_i \times (C_{Soil20} - C_{Soil,i}) / 20\}$$

- ΔC_{Soil} : 土壌の炭素ストック変化量 [t-C/yr]
- A_i : 土地利用区分*i*由来の新規植林面積 [ha]
- C_{Soil20} : 20年生の森林の単位面積当たり平均土壌炭素ストック量 [t-C/ha]
- $C_{Soil,i}$: 土地利用区分*i*における単位面積当たり土壌炭素ストック量 [t-C/ha]
- i : 土地利用区分 (農地、草地、湿地、開発地、その他の土地)

■ 各種パラメータ

パラメータは CENTURY-jfos 及び文献から設定した。

■ 活動量データ

AR の発生面積は、11.3.2.3 節の方法で求めた面積を用いた。

c) その他のガス

1) 施肥に伴う N₂O 排出

森林への施肥量はARとFMで分離することができないため、森林への施肥に伴うN₂O排出量はFMで一括報告し、ARでは「IE」として報告した。

2) 石灰施用に伴う CO₂ 排出

我が国の育林・保育施業における石灰施用は、2009年度に民有林を対象に実施した調査においていずれの都道府県からも行われていないという回答が得られており、かつ2013年度に国有林を対象とした調査によれば国有林においても行われていないため、森林における石灰施用は、我が国においては皆無と想定される。従って2008年から現在まで「NO」と報告した。

3) バイオマスの燃焼

我が国の森林では、NIR第7章の7.14 a)節の通り、野火によるGHG排出が存在する。AR対象地のバイオマス燃焼状況を直接把握できるデータが無いことから、全森林を対象とする火災によるGHG排出量を、全森林面積におけるAR面積の比率で按分することにより算定した。全森林を対象とする火災による炭素排出量は、国有林と民有林それぞれの火災被害材積に容積密度、バイオマス拡大係数、炭素含有率を乗じて算定した。このうちCO₂排出量については炭素ストック変化の算定内で把握されているため、上記の算定は非CO₂ガスを対象に実施した。

d) 算定結果

表 11-12 AR 活動による排出・吸収量

	2008	2009	2010	2011	2012
	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]
AR	-426.28	-447.99	-469.67	-482.25	-494.39
地上バイオマス	-242.82	-256.83	-267.70	-275.85	-284.23
地下バイオマス	-65.13	-68.09	-71.12	-72.02	-73.83
枯死木	-71.45	-74.30	-83.28	-89.11	-93.48
リター	-30.95	-32.19	-33.38	-33.03	-32.05
土壌	-15.96	-16.60	-14.21	-12.24	-10.81
その他のガス	0.030	0.012	0.006	0.008	0.002

※CO₂) +: 排出、-: 吸収

11.4.1.1.b. 森林減少

a) 地上バイオマス、地下バイオマス

■ 算定方法

D 対象地における地上バイオマス、地下バイオマスの炭素ストック変化は GPG-LULUCF の方法論に従い、転用により損失する森林バイオマスストック量と、D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量から算定を行っている。

転用により損失する生体バイオマスからの排出量は、国家森林資源データベースを用いて都道府県毎の樹種や林齢の状況を勘案して算定しており、森林減少の生じた年に全ての排出を計上している。

D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量は、D 対象地におけるその後の土地利用の状況に応じて算定した。第7章表7-6bの通り、我が国で森林以外の土地利用で土地転用後の生体バイオマス成長量を算定しているのは、草地への転用と開発地への転用のみである。生体バイオマスの成長を伴う開発地へ転用されたD対象地は、RV活動を受けた土地であり、第3条4活動と第3条3活動を重複して受けた土地に該当するため、このような土地における炭素ストック変化量はD活動の下で報告を行うものである。11.3.2.3.c節でも説明した通り、我が国では森林からの土地転用が行われた土地で、再度土地転用が行われる事はほとんど無いと想定されるため、森林減少活動直後の土地利用状況に着目し当該算定を行っている。

$$\Delta C_{D-LB} = \Delta C_{DG-LB} + \Delta C_{DS-LB}$$

$$\Delta C_{DG-LB} = A_{5,DG} \times C_{G-LB}$$

$$\Delta C_{DS-LB} = \Delta C_{RV-LB} \times RA_{DS-RV}$$

ΔC_{D-LB} : D活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]

ΔC_{DG-LB} : D活動を受けた草地における炭素ストック変化量 [t-C/yr]

ΔC_{DS-LB} : D活動を受けた開発地における炭素ストック変化量 [t-C/yr]

ΔC_{RV-LB} : RV活動に伴う生体バイオマスの炭素ストック変化量 [t-C/yr] (11.4.1.1d節を参照)

$A_{5,DG}$: D活動を受けた草地の5年間累積面積 [ha]

C_{G-LB} : 草地における単位面積あたりの炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]

RA_{DS-RV} : RV活動を受けた土地のうちD活動を重複して受けた面積割合

■ 各種パラメータ

森林バイオマスストック損失に関する情報は国家森林資源データベースによる値を用いている。D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量の算定について、草地となった土地のストック変化量の算定には NIR 第7章表7-6bのパラメータを用いた。開発地におけるRVに伴うストック変化量については、RV活動と同じパラメータを用いている。

■ 活動量データ

Dの発生面積は、11.3.2.3節の方法で求められた面積を用いた。森林減少地でRVを行っている面積の把握方法は、11.4.1.1.d節にて説明する。

b) 枯死木、リター、土壌

Dに伴う枯死木、リター、土壌の炭素ストック変化の算定量は、GPG-LULUCFのTier.2の方法に則って行われている。D発生時点に枯死木・リターの炭素ストックはすべて排出とし

た。鉱質土壌の炭素ストック変化量は、森林の炭素ストックから森林以外の土地利用の炭素ストックに20年かけて直線的に変化するものとして算定した。転用前後のそれぞれの炭素プールの炭素ストック量は、第7章表7-7から表7-9及びCENTURY-jfosモデルで得られる値を基に設定している。

なお、我が国では有機質土壌の森林からの土地転用はほとんど存在しないため、有機質土壌からの排出は「NO」として報告した。

c) その他のガス

1) 農地への転用に伴うN₂O排出

農地への転用に伴い無機化された土壌炭素量を活動量としてN₂O排出を求めるGPG-LULUCFのTier.1の算定方法により計算を行った。算定式と利用した各種パラメータはNIR第7章の7.12 b)節と同様である。森林減少地での農地転用により無機化された土壌炭素量は、D活動による全土壌炭素排出量に、森林減少地内で農地へ転用された土地面積の割合を乗じて求めた。

2) 石灰施用に伴うCO₂排出

森林減少地における石灰施用に伴うCO₂排出量は、GPG-LULUCFのTier 1の算定方法を用いて計算された農地全体での石灰施用に伴うCO₂排出（NIR第7章の7.13 b)節）に、全農地面積に対する森林減少地で農地に転用された面積の割合を乗じて算定した。我が国は京都議定書第3条4の下での「農地管理（CM）」を選択していないため、京都議定書の下での算定対象となるのは、1990年以降にD活動を受けた農地における排出のみである。しかし、当該地における石灰及びドロマイトの施用量を直接把握することは困難なため、石灰施用が総ての農地において均一に実施されていると仮定した。

3) バイオマスの燃焼

森林内部における焼却活動は、『廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）』及び『消防法』によって厳しく制限されているため、発生しない。したがって、D活動に伴うバイオマスの燃焼は「NO」として報告した。

d) 算定結果

表 11-13 D活動による排出・吸収量

	2008	2009	2010	2011	2012
	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]
D	2,167.75	2,646.75	3,036.04	1,632.98	1,954.89
地上バイオマス	1,093.05	1,240.86	1,466.44	738.99	979.75
地下バイオマス	279.44	316.22	376.34	188.02	250.26
枯死木	365.56	568.50	662.98	331.50	358.05
リター	145.64	232.44	265.45	133.01	144.09
土壌	279.08	283.70	260.21	236.94	218.43
その他のガス	4.97	5.03	4.62	4.53	4.31

※CO₂） +：排出、-：吸収

11.4.1.1.c. 森林経営活動

a) 地上バイオマス、地下バイオマス

■ 算定方法

1. 国家森林資源データベースで把握された全国の森林蓄積から、蓄積変化法により森林全体の吸収・排出量を求める。
2. 全体の吸収・排出量からARDによるものを除外した上で、育成林については、樹種、地域、齢級毎にFM率を適用し⁴、FM森林による吸収・排出量を算定する⁵。天然生林については、国家森林資源データベースより法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置がとられている森林面積（立木地）を抽出し、吸収・排出量を算定する。

■ 各種パラメータ

AR活動と同様である。

b) 枯死木、リター、土壌

■ 算定方法

Tier 3 のモデル法を用いて枯死木、リター、鉱質土壌プールの炭素ストック変化量を算定した。算定は、プール毎に森林施業タイプ別に単位面積当たりの吸収・排出量を CENTURY-jfos モデルにより計算し、森林施業タイプ別面積を乗じ、合計した。

$$\Delta C_{dls} = \sum_{k,m,j} \{ A_{k,m,j} \times (d_{k,m,j} + l_{k,m,j} + s_{k,m,j}) \}$$

ΔC_{dls} : 枯死木・リター・土壌における炭素ストック変化量 [t-C/yr]

A : 面積 [ha]

d : 単位面積当たりの平均枯死木炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]

l : 単位面積当たりの平均リター炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]

s : 単位面積当たりの平均鉱質土壌炭素ストックの変化量 [t-C/ha/yr]

k : 森林施業タイプ

m : 齢級または林齢

J : 樹種

なお、有機質土壌の森林における土壌排水は我が国では非常に稀なケースであり、有機質土壌からのCO₂排出は極めて微量であると考えられるとの専門家判断に基づき、有機質土壌における炭素ストック変化量は「NO」として報告した。

■ 各種パラメータ

単位面積当たりの平均枯死木・リター・土壌炭素ストックの変化量は、CENTURY-jfos モデルで求めた。CENTURY-jfos は CENTURY モデル（米国コロラド州立大学）を日本の森林の気候、土壌、樹種に適用できるよう調整したものである。CENTURY-jfos モデルについて

⁴ 蓄積変化法により求めた森林吸収量にそのまま FM 率を乗じてしまうと、FM 活動の一環として実施された伐採による蓄積損失が一部しか FM 吸収・排出量に含まれない可能性がある。このような状況を避けるため、伐採による蓄積損失全量が FM 吸収・排出量に含まれるような算定を行っている。

⁵ 都道府県及び森林管理局が森林簿を更新する際に、森林の現況（樹種、面積等）を正しく反映するための修正を行う場合がある。このような場合、蓄積変化法の下では修正前の炭素ストック量と修正後の炭素ストック量の差を取ることになり、正しい炭素ストック変化量が得られないことがあるため、正しい炭素ストック変化量による FM 吸収・排出量となるように補正を行っている。

はNIR第7章の7.4.1. b)2)節を参考のこと。

c) その他のガス

1) 施肥に伴う N₂O 排出

我が国の森林では、NIR第7章の7.10 a)節の通り、施肥に伴うN₂O排出量が、微量ではあるが存在する。森林への施肥量はARとFMで分離することができないため、森林への施肥に伴うN₂O排出量はFMで一括報告した。このカテゴリに適用した算定式と利用した各種パラメータについては、NIR第7章の7.10 b)節を参照のこと。

2) 土壌排水に伴う N₂O 排出

有機質土壌の森林における土壌排水は日本では発生しないとの専門家判断に基づき、当該区分については「NO」として報告した。

3) 石灰施用に伴う CO₂ 排出

我が国の育林・保育施業における石灰施用は、2009年度に民有林を対象に実施した調査においていずれの都道府県からも行われていないという回答が得られており、かつ2013年度に国有林を対象とした調査によれば、国有林においても行われていないため、森林における石灰施用は、我が国においては皆無と想定される。従って2008年から現在まで「NO」と報告した。

4) バイオマスの燃焼

AR活動と同様に、全森林を対象とする火災による排出量を、全森林面積におけるFM面積の比率で按分することにより算定した。

d) 算定結果

表 11-14 FM活動による排出・吸収量

	2008	2009	2010	2011	2012
	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]
FM	-46,363.73	-48,096.39	-50,931.50	-51,638.70	-53,140.34
地上バイオマス	-35,506.61	-37,313.20	-40,055.74	-40,972.26	-42,382.77
地下バイオマス	-8,973.80	-9,413.71	-10,049.53	-10,349.10	-10,763.88
枯死木	116.33	619.68	1,116.49	1,559.44	1,806.54
リター	-472.98	-421.28	-351.20	-293.15	-261.58
土壌	-1,541.31	-1,574.18	-1,594.99	-1,588.02	-1,540.35
その他のガス	14.64	6.30	3.47	4.38	1.70

※CO₂) +: 排出、-: 吸収

11.4.1.1.d. 植生回復活動

RV活動については、以前より開発地であった土地（転用のない土地）でRV活動が行われた場合と、他の土地利用からの開発地に転用された土地（転用された土地）でRVが行われた場合に分けて算定方法を記載する。

a) 転用のない土地：地上バイオマス、地下バイオマス

地上バイオマス及び地下バイオマスの算定は、高木を対象とする。なお、高木の定義は、公共用緑化樹木品質寸法規格基準（案）に基づく高木⁶とする。

⁶ 公共用緑化樹木品質寸法規格基準（案）は、公共施設等の緑化事業のより適切な執行の推進のため、都市緑化のための公共用緑化樹木等の品質寸法規格基準を国土交通省が定めたものであり、高木は3～5 m以上の樹高になる樹木をさすと定義されている。

■ 算定方法

$$\Delta C_{RVLB} = \sum_i (\Delta C_{L BG,i} - \Delta C_{L BL,i})$$

$$\Delta C_{L BG,i} = \Delta B_{L BG,i}$$

$$\Delta B_{L BG,i} = \sum_j (NT_{i,j} \times C_{Ratei,j})$$

ΔC_{RVLB} : 転用のない植生回復地における生体バイオマスの炭素ストック変化量 [t-C/yr]

$\Delta C_{L BG}$: 転用のない植生回復地における生体バイオマス成長に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]

$\Delta C_{L BL}$: 転用のない植生回復地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]

$\Delta B_{L BG}$: 植生回復地における年間生体バイオマス成長量 [t-C/yr]

C_{Rate} : 樹木個体当たりの年間生体バイオマス成長量 [t-C/本/yr]

NT : 樹木本数

i : 施設緑地タイプ（都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地）

j : 樹種クラス

■ 各種パラメータ⁷

都市公園

都市公園における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、サンプル公園⁸における毎木調査の結果、平均樹齢が20年以下であったことから、GPG-LULUCFのTier 1（3.297頁）に従いゼロとした。

都市公園における樹木の年間生体バイオマス成長量は、GPG-LULUCFの3.297頁、Table 3A.4.1に示されるデフォルト値0.0033～0.0142 t-C/本/yrと、日本の樹種別の年間生体バイオマス成長量（ケヤキ0.0204、イチョウ0.0103、シラカシ0.0095、クスノキ0.0122 t-C/本/yr）を用いて、サンプル都市公園⁹の樹種構成比により我が国独自の樹木1本当たりの年間生体バイオマス成長量を合成した。ケヤキ、イチョウ、シラカシ、クスノキの年間生体バイオマス成長量については、国土交通省国土技術政策総合研究所が実測した結果を用いて算出した各樹木の生体バイオマスの成長曲線（松江他、2009）に、都市公園における現地調査に基づく樹種毎の平均胸高直径（国土交通省公園緑地課、2005）を適用し算出した。

生体バイオマスの地上部と地下部への分離は2006年IPCCガイドライン（8.9頁）に示されるデフォルト値0.26（生体バイオマスの地上部に対する地下部の割合）を用いた。

道路緑地

道路緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、ランダムに抽出したサンプル路線の植栽時の樹齢から平均樹齢を算定したところ、平均樹齢が20年以下であったことからゼロとした。

道路緑地における樹木の年間生体バイオマス成長量は、都市公園で用いたものと同じGPG-LULUCFのデフォルト値及び、日本の樹種別の年間生体バイオマス成長量（4種類）を、

⁷ 樹木個体当たりの年間生体バイオマス成長量は、GPG-LULUCFにおけるTier 1bの算定方法と、我が国独自の樹種別の年間生体バイオマス成長量を用いたTier 2の算定方法の組合せを採用している。なお、今後更に精度向上を行っていく予定である。

⁸ 日本の標準的な気候帯に位置し、都市公園の種類（公園種別）が豊富である神奈川県において、1990年1月1日以降告示の都市公園を対象として、129箇所サンプルをランダムに抽出。また、神奈川県に未設置の公園種別を補足すべく、隣県の千葉県において3箇所同様の調査を実施。

⁹ 北海道では釧路市及び夕張市の全都市公園を、北海道以外では全国の都市公園からランダムに抽出した321箇所を対象として、樹木台帳や植栽平面図等から樹種構成比を把握。

道路緑地の現況調査から算定した樹種構成比¹⁰で加重平均し、我が国独自の樹木1本当たりの年間生体バイオマス成長量を合成した。

また、生体バイオマスの地上部と地下部への分離は都市公園と同様のパラメータを用いて算定した。

港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

当該緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、植栽時の樹木の規格や植栽樹種、植栽の配置等、都市公園と同様の考え方が採用されていることが多いことから、都市公園と同様にゼロとした。

樹木の年間生体バイオマス成長量及び生体バイオマスの地上部と地下部への分離についても、都市公園と同様のパラメータを利用した。

緑化施設整備計画認定緑地

緑化施設整備計画認定緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、植栽時の樹木の規格が都市公園と同様の考え方で選択されていること、そして最も古い施設でも2002年認定のものであることから、平均樹齢20年以下と判断しゼロとした。

樹木の年間生体バイオマス成長量及び生体バイオマスの地上部と地下部への分離についても、都市公園と同様のパラメータを利用した。

■ 活動量データ

都市公園

土地の転用を伴わない都市公園の面積は、都市公園の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。都市公園における生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、都市公園等整備現況調査で得られた敷地面積に単位面積当たりの高木本数（北海道：329.5本/ha、北海道以外：222.3本/ha）を乗ずることで都市公園に植栽された高木本数を算定した。なお、単位面積当たりの高木本数は、有意水準95%を満たすサンプル数を設定し、サンプル公園の高木本数及び敷地面積から算定した¹¹。

表 11-15 1989年12月31日時点で森林ではない都市公園の土地利用別設置面積

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における1990年度から2012年度までの森林から開発地に転用された土地の割合	面積 [ha]	RVへの適合
1990年以降告示かつ500 m ² 以上の都市公園	森林	5.96%	3,330.52	対象外
	森林以外	94.04%	52,577.84	対象
	合計	100.00%	55,908.36	—

¹⁰ 全国の道路緑地を対象とした「国土技術政策総合研究所資料 No.506 わが国の街路樹 VI」（国土交通省国土技術政策総合研究所、平成21年1月）から樹種構成比を把握。

¹¹ 都市公園の単位面積当たりの高木本数は、全国の都市公園より、北海道176箇所、北海道以外321箇所をランダムに抽出し、樹木台帳や植栽平面図等から集計した。

表 11-16 RV 対象都市公園における土地転用の有無別の活動面積と活動量

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積 [ha]	RVの活動量 (高木本数) [本]
1990年以降告示かつ500 m ² 以上の RV対象都市公園	土地転用あり (森林からの土地転用を 除く)	0.21%	110.72	25,979
	土地転用なし	99.79%	52,467.12	12,311,014
	合計	100.00%	52,577.84	12,336,993

道路緑地

土地の転用を伴わない道路緑地における活動量（植栽本数）は以下の手順で算定した。

1. 1987年度、1992年度及び約束期間の当該年度に関する道路緑地樹木現況調査のデータより、1990年3月31日及び約束期間の当該年度末時点における全国の道路緑地における高木本数を推計。
2. 約束期間の当該年度末の本数から1990年3月31日の本数を差し引くことにより、1990年4月1日以降に植栽された高木本数を把握（RVでは1990年1月1日以降の活動が対象となるが、1月1日から3月31日までの植栽本数が推計できないため、4月1日以降としている）。
3. 「2」の本数に、500 m²以上の土地に植栽されている割合を乗じる。
4. 「3」の本数に、道路緑地の全体面積に対し1989年12月31日時点で森林であった土地の割合を乗じる。
5. 「4」の本数に、国土の土地転用割合において、土地の転用が無い開発地の割合を乗じる。

表 11-17 RV の報告対象とする道路緑地の面積

2012年度末時点								
	高木1本当たりの道 路緑地面積 [ha/本]	植栽高木本数(本)			500m ² 以上の植栽区 間である割合[%]	1989年12月31日時 点で森林であった土 地の割合 [%]	RVの対象となる道 路緑地面積 [ha]	RVの活動量 (高木本数) [本]
		1990年 3月31日	2013年 3月31日	1990年度～ 2012年度				
		a	b	c-b				
一般道路(国土交通 省、都道府県、市町 村、公社管理道路)	0.006237	4,342,070	6,988,022	2,645,952	99.00%	5.96%	15,364	2,463,363
高速道路(旧公園管 理道路)	0.000830	1,096,380	8,261,795	7,165,415	100.00%	5.96%	5,592	6,738,563
合計	—	5,438,450	15,249,817	9,811,367	—	—	20,956	9,201,927

表 11-18 RV 対象道路緑地における土地転用の有無別の活動面積と活動量（高木本数）

2012年度末時点					
	土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動量 (高木本数)	活動面積[ha]	
1990年以降告示かつ500m ² 以上のRV対象 道路緑地	土地転用あり	0.21%	19,377	44.13	
	土地転用なし	99.79%	9,182,549	20,912.22	
	合計	100.00%	9,201,927	20,956.35	
	一般道路	土地転用あり	0.21%	5,187	32.35
		土地転用なし	99.79%	2,458,176	15,331.64
		合計	100.00%	2,463,363	15,364.00
高速道路	土地転用あり	0.21%	14,190	11.78	
	土地転用なし	99.79%	6,724,373	5,580.58	
	合計	100.00%	6,738,563	5,592.35	

注)「土地転用あり」は、森林からの土地転用を除く。

港湾緑地

港湾緑地における生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、全数調査で得られた供用面積に、都市公園の単位面積当たりの高木本数（前述のような都市公園と港湾緑地との類似性から採用。北海道：329.5本/ha、北海道以外：222.3本/ha）を乗ずることで、港湾緑地に植栽された高木本数を算定した。なお、港湾緑地は、全て開発地に設置されており、1989年12月31日時点で森林であった施設は存在しないものと判断した。

表 11-19 土地転用の有無別の港湾緑地面積及び活動量

土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	2012年度末時点	
		活動面積[ha]	活動量 (高木本数)
土地転用あり	0.21%	3.56	811
土地転用なし	99.79%	1,688.79	384,388
合計	100.00%	1,692.35	385,199

下水道処理施設における外構緑地

土地の転用を伴わない下水道処理施設における外構緑地の面積は、都市公園と同様の方法により算定した。下水道処理施設における外構緑地の生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、約束期間の当該年度に関する「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」のデータを用い、緑化面積に単位緑化面積当たりの高木本数（北海道：129.8本/ha、北海道以外：429.2本/ha）を乗ずることで、下水道処理施設における外構緑地に植栽された高木本数を算定した。¹²

なお、下水道処理施設における外構緑地は、全て開発地に設置されている。

表 11-20 1989年12月31日時点で森林ではない下水道処理施設における外構緑地の面積

土地利用区分	国土における1990年度 から2012年度までの森林 から開発地に転用された 土地の割合	2012年度末時点	
		活動面積[ha] (緑化面積)	RVへの適合
森林	5.96%	41.11	対象外
森林以外	94.04%	649.06	対象
合計	100.00%	690.17	—

表 11-21 RV 対象下水道処理施設における土地転用の有無別の活動面積と活動量
(高木本数)

土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	2012年度末時点	
		活動面積[ha] (緑化面積)	活動量 (高木本数)
土地転用あり (森林からの土地転用を 除く)	0.21%	1.37	554
土地転用なし	99.79%	647.69	262,405
合計	100.00%	649.06	262,959

¹² 下水道処理施設の外構緑地における単位面積当たりの高木本数は、データを得ることが出来た59施設の高木本数及び緑化面積から設定している。

緑化施設整備計画認定緑地

活動量（高木本数）は、全ての施設における個別の植栽本数が把握できることから、それらを積み上げた高木本数を用いた。

表 11-22 緑化施設整備計画認定緑地の活動面積と活動量

認定年度	所在地	敷地面積 [m ²]	緑化施設面積内訳[m ²]			活動面積 緑化施設面積－ 壁面緑化面積 [m ²]	活動量 高木本数 [本]
			地上	屋上	壁面		
2002	東京都港区	17,244	1,314	2,042	106	3,356	335
2002	東京都港区	19,708	3,285	736	0	4,021	147
2002	東京都港区	52,766	10,679	0	0	10,679	672
2002	東京都港区	84,780	8,846	9,386	0	18,232	813
2003	東京都港区	5,519	1,374	280	0	1,654	167
2003	大阪市	22,282	1,527	3,164	110	4,691	500
2005	川口市	1,995	586	164	18	750	153
2006	京都市	3,857	1,271	0	0	1,271	90
2006	広島市	4,453	130	783	0	913	1
2007	広島市	14,353	4,058	0	0	4,058	261
2007	福岡市	5,689	773	799	0	1,572	19
2008	石川県	7,281	682	1,411	0	2,093	19
2009	東京都世田谷区	5,526	1,116	0	0	1,116	51
2009	東京都世田谷区	6,459	1,370	0	0	1,370	15
2010	—	0	0	0	0	0	0
2011	—	0	0	0	0	0	0
2012	—	0	0	0	0	0	0
合計		251,912	37,011	18,765	234	55,776	3,243

注) 2010、2011、2012 年度に認定された土地は無い。

河川・砂防緑地

土地の転用を伴わない河川・砂防緑地の面積は、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道：1470.8 本/ha、北海道以外：339.0 本/ha）を乗ずることで算定した¹³。

なお、河川・砂防緑地は、調査実施時に地歴が森林であった土地を除外しているため、活動面積の計算過程では、森林からの土地転用は考慮に入れていない。

表 11-23 RV 対象河川・砂防緑地における土地転用の有無別の活動面積と活動量

	土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	2012年度末時点	
			活動面積 [ha]	活動量[本] [高木本数]
1990年以降竣工かつ 500 m ² 以上のRV対象 河川・砂防緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.21%	3.50	1,955
	土地転用なし	99.79%	1,657.39	926,420
	合計	100.00%	1,660.89	928,375

官庁施設外構緑地

土地の転用を伴わない官庁施設外構緑地の面積は、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道、北海道以外共通：108.8 本/ha）を乗ずることで算定した。¹⁴

¹³ 河川・砂防緑地においては、対象施設の約95%で高木本数の実数を把握している。全施設の高木本数を簡便に算定するため、この95%の施設のデータから単位面積当たりの植栽本数を設定することとした。

¹⁴ 官庁施設外構緑地の単位面積当たりの高木本数は、植栽平面図を入手できた30施設を対象に、高木本数を「敷地面積－建築面積」で除して設定した。なお、北海道と北海道以外に分けてモデル値を設定するには、サンプル

表 11-24 1989年12月31日時点で森林ではない官庁施設外構緑地の面積

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における1990年度から2012年度までの森林から開発地に転用された土地の割合	面積 [ha]	RVへの適合
1990年以降竣工かつ500 m ² 以上の官庁施設外構緑地	森林	5.96%	18.59	対象外
	森林以外	94.04%	293.48	対象
	合計	100.00%	312.07	—

表 11-25 RV 対象官庁施設外構緑地における土地転用の有無別の活動面積と活動量

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積 [ha]	活動量[本] [高木本数]
1990年以降竣工かつ500 m ² 以上のRV対象官庁施設外構緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.21%	0.62	67
	土地転用なし	99.79%	292.86	31,863
	合計	100.00%	293.48	31,930

公的賃貸住宅地内緑地

土地の転用を伴わない公的賃貸住宅地内緑地の面積は、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道、北海道以外共通：219.9本/ha）を乗ずることで算定した。¹⁵

表 11-26 1989年12月31日時点で森林ではない公的賃貸住宅地内緑地の面積

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における1990年度から2012年度までの森林から開発地に転用された土地の割合	面積[ha]	RVへの適合
1990年以降竣工かつ500 m ² 以上の公的賃貸住宅地内緑地	森林	5.96%	141.05	対象外
	森林以外	94.04%	2,226.79	対象
	合計	100.00%	2,367.84	—

表 11-27 RV 対象公的賃貸住宅内緑地における土地転用の有無別の活動面積と活動量

2012年度末時点				
	土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積 [ha]	活動量[本] [高木本数]
1990年以降竣工かつ500 m ² 以上のRV対象公的賃貸住宅地内緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.21%	4.69	1,031
	土地転用なし	99.79%	2,222.10	488,639
	合計	100.00%	2,226.79	489,670

b) 転用のない土地：枯死木

都市公園

生体バイオマスの活動量データ算定に用いている単位面積当たりの高木本数は、公園開設時のデータではなく、開設後の枯死及び補植の結果が含まれたある時点のデータを用いてい

ル数が不十分と判断し、全国共通としている。

¹⁵ 公的賃貸住宅地内緑地の単位面積当たりの高木本数は、植栽平面図を入手できた33施設を対象に、高木本数を「敷地面積－建築面積」で除して設定した。なお、北海道と北海道以外に分けてモデル値を設定するには、サンプル数が不十分であると判断し、全国共通としている。

ることから、枯死木の炭素ストック変化量は生体バイオマスに含まれるものとして、「IE」として報告する。

道路緑地

生体バイオマスの活動量データ算定に用いている高木本数は、5年に1回の調査（2007年度以降は毎年実施）時に現地の植栽本数をカウントしているものであり、植栽後の枯死及び補植の結果が含まれたデータを用いていることから、生体バイオマスに枯死の結果も含まれているとして、枯死木の炭素ストック変化量は「IE」として報告する。

都市公園及び道路緑地以外の施設緑地

都市公園と同様の考え方にに基づき「IE」として報告する。

c) 転用のない土地：リター

リターについては、都市公園及び港湾緑地のみを対象に算定を行った。

■ 算定方法

$$\Delta C_{RVLit} = \sum_i (A_i \times L_{it,i})$$

ΔC_{RVLit} : 転用のない植生回復地におけるリターの炭素ストック変化量 [t-C/yr]

A : 転用のない植生回復地面積 [ha]

L_{it} : 植生回復地における単位面積当たりリターの炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]

i : 施設緑地タイプ（都市公園、港湾緑地）

■ 各種パラメータ

都市公園、港湾緑地

本報告におけるリターの対象は、高木からの自然落下による落葉・落枝のみを対象としている。都市公園における単位面積当たりリターの炭素ストック変化量は、都市公園における現地調査¹⁶の結果得られた高木1本当たりの年間リター発生量（北海道、北海道以外共通：0.0006 t-C/本/yr）と、単位面積当たりの高木本数、そして清掃等による敷地外への持ち出し率（54.4%）を用いて算定した。その結果、北海道 0.0882 t-C/ha/yr、北海道以外 0.0594 t-C/ha/yr となった。なお、リターにおける炭素含有率は、2006年IPCCガイドライン（8.21頁）に示されるデフォルト値 0.4 t-C/t-d.m. を用いた。

都市公園、港湾緑地以外の施設緑地

各施設緑地における主なリターの構成要素は、自然落下により発生する落葉・落枝、及び枯死根である。供用後の落葉・落枝の一部は、清掃管理等により敷地外に持ち出されるが、清掃管理等による持ち出しの対象は、供用後に植栽された植生から発生した落葉・落枝等であり、その土地の従来のリター炭素ストック量を低減するものではない。逆に、持ち出されずに敷地内に残存した落葉・落枝により炭素ストックは増加する。また、枯死根についても同様であり、供用後、土壌を敷地外に持ち出すことは無いため、枯死根として炭素ストックは増加する。

¹⁶ 滝野すずらん丘陵公園（北海道）及び国営昭和記念公園（東京都）において、複数樹種にリタートラップを設置し、自然落下によるリターの発生量を測定した。なお、当該年に地表に落下したもののみをリターとして扱っている。なお、調査対象公園の選出においては、継続的なモニタリング調査が実施可能であり、かつ多様な樹種が植栽されているという条件を満たす公園として、規模が大きく管理水準が高い国営公園を対象とした。また、樹種構成比が北海道とそれ以外では異なることから、北海道で1箇所、北海道以外の日本の標準的な気候帯で1箇所という観点から上記2公園を選択した。

上述したように各施設緑地への落葉・落枝、枯死根のインプットが炭素ストックを増加させていることから、リターが吸収源であることは明らかである。しかしながら、多岐にわたる管理についての詳細な情報（例えば清掃管理等）を得ることが困難であることから、これら施設緑地におけるリターの炭素ストック変化量を正確に算定することが困難である。そのため、安全側の対応として、排出源ではないため報告対象としないこととした。

■ 活動量データ

生体バイオマスと同様。

d) 転用のない土地：土壤

単位面積当たりの土壤の炭素ストック変化量を設定した都市公園及び都市公園と整備方法が類似している港湾緑地を対象とした。植生回復地の土壤は、一般的に有機質土壤（泥炭土及び黒泥土）に該当しないため、有機質土壤は「NO」として報告し、鉱質土壤のみ算定する。

■ 算定方法

$$\Delta C_{RVSoils} = \sum_i (\Delta C_{Mineral,i} - L_{Organic,i})$$

$$\Delta C_{Mineral,i} = A_i \times \Delta C_{Soil,i}$$

$\Delta C_{RVSoils}$: 転用のない植生回復地における土壤の炭素ストック変化量¹⁷ [t-C/yr]

$\Delta C_{Mineral}$: 植生回復地における鉱質土壤の炭素ストック変化量 [t-C/yr]

$L_{Organic}$: 植生回復地における有機質土壤の排出に伴う炭素損失量 (=0) [t-C/yr]

A : 転用のない植生回復地面積 [ha]

ΔC_{Soil} : 植生回復地における単位面積当たりの土壤の炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]

i : 施設緑地タイプ（都市公園、港湾緑地）

■ 各種パラメータ

都市公園、港湾緑地

植生回復地における単位面積当たりの土壤の炭素ストック変化量は、整備後20年以内の都市公園における土壤調査結果¹⁸から算定する（1.20 t-C/ha/yr）（Tonosaki et al., 2013）¹⁹。

なお、上記の単位面積当たりの土壤の炭素ストック変化量は、整備後20年以内の都市公園の調査結果を用いて設定していることから、造成後（整備後）20年以内の植生回復地に適用する。

都市公園、港湾緑地以外の施設緑地

当該緑地については、植栽、造成、管理について、都市公園と類似しており、土壤における炭素ストックの変化量も同様の傾向を示すものと考えられる。また、植栽の方法が異なる

¹⁷ 植生回復の土壤の炭素ストック変化量の算定は、有機炭素プールのみを対象としている。

¹⁸ 整備後経過年の異なる東京都の都市公園について、土地被覆別（植栽地21地点、芝生地19地点、無植生地21地点）の炭素含有量（深さ30cmまで）を把握した。

¹⁹ 都市公園は敷地全体を一体的に造成することが多く、敷地造成直後は、従前の土地被覆の形態に関係なく土壤炭素ストック量は敷地全体で同一と言える。ここで、植物からの炭素供給量が無い土地（無植生地）の土壤の炭素ストック率を造成当時の土壤の炭素ストック率とみなし、整備後経過年の異なる都市公園で土地被覆別（植栽地、芝生地、無植生地）の土壤炭素ストック量を用いて、「植栽地の炭素蓄積速度」及び「芝生地の炭素蓄積速度」を次の通り設定した。

・植栽地の炭素蓄積速度＝「植栽地と無植生地の土壤炭素ストック量の差／植栽地調査地点の平均整備後経過年」

・芝生地の炭素蓄積速度＝「芝生地と無植生地の土壤炭素ストック量の差／芝生地調査地点の平均整備後経過年」

さらに、都市公園の平均的な植栽地、芝生地、無植生地の面積割合を用いて加重平均を行い、単位面積当たりの土壤の炭素ストック変化量を設定した。なお、無植生地の土壤炭素ストック量は、サンプルデータから換算すると38 t-C/ha程度となっている。

高速道路ののり面についても、現地調査の結果、少なくとも整備後20年間以上は炭素ストックが増加し続けることが明らかになったため、「吸収源」として取り扱う。

ただし、当該緑地については、土壌の炭素ストック変化量を算定するための十分なデータが得られていないことから、これら施設緑地における土壌の炭素ストック変化量を正確に算定することが困難である。そのため、安全側の対応として、排出源ではないため報告対象としないこととした。これら都市公園、港湾緑地以外の施設緑地に係る算定については、今後、検討を進めていく予定である。

■ 活動量データ

生体バイオマスの活動量の算定のために用いられた面積と同様。

e) 転用のない土地：その他のガス

1) 施肥に伴う N₂O 排出

我が国では、都市公園における施肥の実態があるが、農業分野において算定されている窒素肥料の需要量に都市公園への施用量が含まれると想定し、「IE」とした。

2) 石灰施用に伴う炭素排出

全ての施設緑地を対象に算定を行った。都市公園と道路緑地（石灰施用は一般道路の緑地にのみ実施される）については、単位面積当たりの施用量のモデル値を設定し、その他の施設緑地は、都市公園のモデル値を適用して算定した。

なお、石灰施用については、土地の転用の有無に関係なく算定方法が同じであることから、全活動面積を対象に一括して算定することとした。

■ 算定方法

$$C_{RVLm} = C_{RVCaCO_3} + C_{RVCaMg(CO_3)_2}$$

$$C_{RVCaCO_3} = \sum_i (A_i \times \Delta C_{RVCaCO_3,i}) \times EF_{Limestone}$$

$$C_{RVCaMg(CO_3)_2} = \sum_i (A_i \times \Delta C_{RVCaMg(CO_3)_2,i}) \times EF_{Dolomite}$$

C_{RVLm} : RVにおける石灰施用による炭素排出量 [t-C/yr]

C_{RVCaCO_3} : RVにおける炭酸カルシウム施用による炭素排出量 [t-C/yr]

$C_{RVCaMg(CO_3)_2}$: RVにおけるドロマイト施用による炭素排出量 [t-C/yr]

A_i : RVの活動面積（施設緑地タイプ*i*の土地の転用なし、ありの合計面積） [ha]

$\Delta C_{RVCaCO_3,i}$: 施設緑地タイプ*i*における単位面積当たりの炭酸カルシウム施用量 [t-C/ha]

$\Delta C_{RVCaMg(CO_3)_2,i}$: 施設緑地タイプ*i*における単位面積当たりのドロマイト施用量 [t-C/ha]

$EF_{Limestone}$: 石灰の排出係数 [t-C/t]

$EF_{Dolomite}$: ドロマイトの排出係数 [t-C/t]

i : 施設緑地タイプ（都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地）

■ 各種パラメータ

都市公園

単位面積当たりの炭酸カルシウムの施用量は、11,274公園を対象としたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 298.4 g/ha/yr と設定した。また、ドロマイトについては、9,346公園を対象としたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 1,088.4 g/ha/yr と設定した。

なお、石灰及びドロマイトの排出係数は、0.12 及び 0.13（2006年 IPCC ガイドラインのデ

フォルト値)を用いた。

道路緑地 (一般道路)

高木1本当たりの炭酸カルシウム及びドロマイトの年間施用量は、道路管理者40団体から得られたアンケート調査の結果に基づき、それぞれ0.3311 g/本/yr及び1.5431 g/本/yrと設定した。

なお、石灰及びドロマイトの排出係数は、0.12及び0.13(2006年IPCCガイドラインのデフォルト値)を用いた。

都市公園、道路緑地以外の施設緑地

当該緑地における石灰施用のパラメータは、都市公園のパラメータを活用することとした。これらの施設緑地における石灰施用は、都市公園と同様の施用形態(必要に応じて施用する)であり、施用頻度も同程度と考えられるため、都市公園のパラメータを利用する。

■ 活動量データ

活動量データは、土地の転用の有無にかかわらず、RVの対象となる全活動面積とした。

3) バイオマスの燃焼

RV活動が実施されている開発地については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」において、野焼きは原則として禁止されている。また、RV活動が行われている土地は、全て管理地であり、基本的には自然火災が発生することはない。したがって、バイオマス燃焼により炭素を排出する活動は行われておらず、「NO」として報告した。

f) 他の土地利用から転用された土地：地上バイオマス、地下バイオマス

■ 算定方法

RVにおいて、土地の転用とは「施設」が設置または建設されることにより生じるものであり、単年度で生体バイオマスが全て置き換わることが基本となる(例：農地を転用して都市公園を設置する場合、農地の樹木等を全て撤去した上で、新たに公園用の植栽を行う等)。そこで、土地転用を伴うRVの算定方法の基本方針として、報告年に新規開設された施設のうち、土地の転用を伴って開設された施設を「他の土地から転用されたRV」と位置付ける。算定方法は以下に示すとおりとした。

$$\Delta C_{RVLUC} = \sum_i \{ A_i \times (C_{AfterLBi} - C_{BeforeLBi}) + (\Delta C_{RVLUCGi} - \Delta C_{RVLUCLi}) \}$$

$$\Delta C_{RVLUCGi} = \Delta B_{RVGi}$$

$$\Delta B_{RVGi} = \sum_j (NT_{i,j} \times C_{Ratei,j})$$

ΔC_{RVLUC}	: 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマスの炭素ストック変化量 [t-C/yr]
A	: 土地の転用を伴う植生回復地の年間転用面積 [ha/yr]
$C_{AfterLB}$: 土地転用直後の生体バイオマスの炭素ストック量 [t-C/ha]
$C_{BeforeLB}$: 土地転用直前の生体バイオマスの炭素ストック量 [t-C/ha]
ΔC_{RVLUCG}	: 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマス成長に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]
ΔC_{RVLUCL}	: 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量 [t-C/yr]
ΔB_{RVG}	: 植生回復地における年間バイオマス成長量 [t-C/yr]

- C_{Rate} : 樹木個体当たりの年間生体バイオマス成長量 [t-C/本/yr]
- NT : 樹木本数
- i : 施設緑地タイプ (都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地)
- j : 樹種クラス

■ 各種パラメータ

都市公園

土地転用直前の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha) は、草地、農地、湿地、その他の土地で設定されている値を用い、転用直後の炭素ストック量はゼロ (RV 該当施設開設時には、すでに植栽が成された状態であり、生体バイオマスもストックされているが、これらは圃場等の他所から移動されてきたものであり、RV 活動によって生じたストックではないことからゼロとして取り扱う) とした。この際、対象施設開設に伴う土地の造成等により、転用前の生体バイオマスが全て消失することを前提としている。その他のパラメータは、転用を伴わない都市公園と同様とした。

都市公園以外の施設緑地

土地転用直後及び直前の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha) は、総て他の土地から転用された都市公園と同様である。その他のパラメータは、転用を伴わない道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地と同様とした。

■ 活動量データ

都市公園

土地の転用を伴う都市公園の活動面積は、都市公園の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量 (高木本数) については、土地の転用を伴わない都市公園と同様とした。

表 11-28 都市公園の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点				
	転用前の土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積 [ha]	RVの活動量 (高木本数) [本]
1990年以降告示かつ500m ² 以上の RV対象都市公園	土地の転用なし	99.79%	52,467.12	12,311,014
	農地	0.18%	94.98	22,287
	草地	0.03%	15.74	3,693
	湿地	IE	IE	IE
	その他の土地	IE	IE	IE
	合計	100.00%	52,577.84	12,336,994

道路緑地

土地の転用を伴う道路緑地の面積は、道路緑地の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量 (高木本数) については、土地の転用を伴わない道路緑地と同様の方法とした。

表 11-29 道路緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

	転用前の 土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積[ha]	活動量[本]
1990年以降告示か つ500 m ² 以上のRV 対象道路緑地	土地の転用なし	99.79%	20,912.22	9,182,549
	農地	0.18%	37.86	16,623
	草地	0.03%	6.27	2,754
	湿地	IE	IE	IE
	その他の土地	IE	IE	IE
	合計	100.00%	20,956.35	9,201,927

港湾緑地

土地の転用を伴う港湾緑地の面積は、港湾緑地の開設面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない港湾緑地と同様の方法である。

表 11-30 港湾緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

転用前の 土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	面積[ha]	活動量[本] (高木本数)
土地の転用なし	99.79%	1,688.79	384,388
農地	0.18%	3.06	696
草地	0.03%	0.51	115
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	1,692.35	385,199

下水道処理施設における外構緑地

土地の転用を伴う下水道処理施設における外構緑地の面積は、下水道処理施設の緑化面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない下水道処理施設と同様の方法である。

表 11-31 下水道処理施設における外構緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

転用前の土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	面積[ha]	活動量[本] (高木本数)
土地の転用なし	99.79%	647.69	262,405
農地	0.18%	1.17	475
草地	0.03%	0.19	79
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	649.06	262,959

河川・砂防緑地

土地の転用を伴う河川・砂防緑地の活動面積は、河川・砂防緑地の植栽面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない河川・砂防緑地と同様の方法である。

表 11-32 河川・砂防緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

転用前の土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積 [ha]	活動量[本] [高木本数]
土地の転用なし	99.79%	1,657.39	926,420
農地	0.18%	3.00	1,677
草地	0.03%	0.50	278
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	1,660.89	928,375

官庁施設外構緑地

土地の転用を伴う官庁施設外構緑地の活動面積は、敷地面積から建築面積を差し引いた面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない官庁施設外構緑地と同様の方法である。

表 11-33 官庁施設外構緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

転用前の土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積[ha]	活動量[本] (高木本数)
土地の転用なし	99.79%	292.86	31,863
農地	0.18%	0.53	58
草地	0.03%	0.09	10
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	293.48	31,931

公的賃貸住宅地内緑地

土地の転用を伴う公的賃貸住宅地内緑地の活動面積は、敷地面積から建築面積を差し引いた面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない公的賃貸住宅地内緑地と同様の方法である。

表 11-34 公的賃貸住宅地内緑地の土地転用別活動面積及び活動量

2012年度末時点

転用前の土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積[ha]	活動量[本] (高木本数)
土地の転用なし	99.79%	2,222.10	488,639
農地	0.18%	4.02	885
草地	0.03%	0.67	147
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	2,226.79	489,671

g) 他の土地利用から転用された土地：枯死木

土地の転用を伴うRV活動を実施する場合、転用前の土地（森林は対象外）はそのほとんどが「管理地」であり、樹木は「資産」であることから、枯死後、枯死木は敷地外へ運び出し、代わりに補植することが原則と考えられる。したがって、転用前の生体バイオマスのストック量に「枯死→補植」の結果が含まれ、見かけ上は枯死が発生していない。また、転用

直後の植生回復地においては、生体バイオマスをゼロとしていることから、枯死もゼロとする。以上のことから、転用前及び転用直後の枯死木はゼロとする。

また、転用後1年間で発生する枯死量については、土地の転用を伴わない土地と同様に、「IE」として報告する。

h) 他の土地利用から転用された土地：リター

転用のない土地と同様に、都市公園及び港湾緑地のみを対象に算定を行い、その他の施設緑地（道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地）については、「排出源でないため報告の対象としない」こととした。

■ 算定方法

$$\Delta C_{LUCRVLit} = \sum_i \{A_i \times (C_{AfterLit_i} - C_{BeforeLit_i}) + A_i \times Lit_i\}$$

$\Delta C_{LUCRVLit}$: 土地の転用を伴う植生回復地におけるリターの炭素ストック変化量 [t-C/yr]
$C_{AfterLit}$: 土地転用直後のリターの炭素ストック量 [t-C/ha]
$C_{BeforeLit}$: 土地転用直前のリターの炭素ストック量 [t-C/ha]
A	: 土地の転用を伴う植生回復地の年間転用面積 [ha/yr]
Lit	: 植生回復地における単位面積当たりリターの炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]
i	: 施設緑地タイプ（都市公園、港湾緑地）

■ 各種パラメータ

都市公園、港湾緑地

農地や草地、湿地などから転用して都市公園を設置する場合、現況地盤をそのまま活用するか、または現況地盤の上に客土を施すなど、基本的に転用前の土壌基盤を外部へ持ち出すことは無い。したがって、転用前の土地にストックされていた落葉、落枝、枯死根等は、土地の転用後も減少することはない。

また、土地転用直後の都市公園は、植栽が施された直後であり、リターに該当する炭素はほとんど存在しない。以上のことから、土地の転用に関わるリターの炭素ストック変化量はゼロとみなすこととした。

また、転用後1年間で発生するリターの量については、土地の転用を伴わない都市公園と同様の方法により算定を行った。

都市公園、港湾緑地以外の施設緑地

土地の転用に関わるリターの炭素ストック変化量は、都市公園と同様の理由により、ゼロとみなした。転用後については、上述した転用のない土地の道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地と同様に、各施設緑地への落葉・落枝、枯死根のインプットが炭素ストックを増加させていることから、リターが吸収源であることは明らかである。しかしながら、多岐にわたる管理についての詳細な情報（例えば清掃管理等）を得ることが困難であることから、これら施設緑地におけるリターの炭素ストック変化量を正確に算定することが困難である。そのため、安全側の対応として、排出源ではないため報告対象としないこととした。

■ 活動量データ

生体バイオマスと同様。

i) 他の土地利用から転用された土地：土壌

転用のない土地と同様に、都市公園及び都市公園と整備方法が類似している港湾緑地を対象とした。

■ 算定方法

$$\Delta C_{LUCRVSoils} = \sum_i (\Delta C_{LUCMineral,i} - L_{LUCOrganic,i})$$

$$\Delta C_{LUCMineral,i} = \Delta A_i \times (C_{AfterSoil} - C_{BeforeSoil}) + A_i \times \Delta C_{soil,i}$$

- $\Delta C_{LUCRVSoils}$: 土地の転用を伴う植生回復地における土壌の炭素ストック変化量 [t-C/yr]
- $\Delta C_{LUCMineral}$: 土地の転用を伴う植生回復地における鉱質土壌の炭素ストック変化量 [t-C/yr]
- $L_{LUCOrganic}$: 土地の転用を伴う植生回復地における有機質土壌の排出に伴う炭素損失量 [t-C/yr]
- ΔA : 過去1年間に植生回復地に転用された面積 [ha/yr]
- A : 植生回復地に転用された面積 [ha]
- $C_{AfterSoil}$: 転用直後の土壌の炭素ストック量 [t-C/ha]
- $C_{BeforeSoil}$: 転用直前の土壌の炭素ストック量 [t-C/ha]
- ΔC_{Soil} : 植生回復地における単位面積当たりの土壌の炭素ストック変化量 [t-C/ha/yr]
- i : 施設緑地タイプ（都市公園、港湾緑地）

■ 各種パラメータ

都市公園、港湾緑地

リターンの項に示したとおり、農地や草地、湿地などから転用して都市公園を設置する場合、現況地盤をそのまま活用するか、または現況地盤の上に客土を施すなど、基本的に転用前の土壌基盤を外部へ持ち出すことは極めてまれである（持ち出す場合も、焼却等、炭素を大気中に放出させるような処理は行わない）。

したがって、土地の転用に伴う土壌中の炭素ストック変化は生じない、または客土の分だけ増加することとなる。ただし、客土は、他所からの炭素の移動に過ぎず、大気中の炭素を固定する活動では無いため、土地の転用に伴う土壌炭素ストック変化は生じないものとして取り扱う。

転用後1年間の土壌炭素ストックの変化は、転用のない土地と同様の方法により算定を行った。

都市公園、港湾緑地以外の施設緑地

都市公園、港湾緑地以外の施設緑地においても、他の土地から転用された都市公園と同様の理由から排出源ではない。そのため、安全側の対応として、排出源ではないため報告対象としないこととした。

■ 活動量データ

生体バイオマスの算定に用いられた面積と同様。

j) 他の土地利用から転用された土地：その他のガス

1) 施肥に伴う N₂O 排出

我が国では、都市公園における施肥の実態があるが、農業分野において算定されている窒素肥料の需要量に都市公園への施用量が含まれると想定し、「IE」とした。

2) 石灰施用による炭素排出

全ての施設緑地において、土地の転用の有無に関係なく算定方法が同じであることから、「転用のない土地：非CO₂」に示す方法を用いて、一括して算定している。

3) バイオマスの燃焼による炭素排出

転用のない植生回復地と同様に、バイオマス燃焼により炭素を排出する活動は行われていないため、「NO」として報告する。

k) 算定結果

表 11-35 RV 活動による排出・吸収量

	1990	2008	2009	2010	2011	2012
	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]	[Gg-CO ₂]
RV	-77.82	-1,079.70	-1,110.88	-1,128.66	-1,142.08	-1,161.85
地上バイオマス	-47.32	-674.80	-694.18	-703.74	-711.39	-722.72
地下バイオマス	-12.30	-175.45	-180.49	-182.97	-184.96	-187.91
枯死木	IE,NO	IE,NO	IE,NO	IE,NO	IE,NO	IE,NO
リター	-0.92	-11.39	-11.73	-12.02	-12.20	-12.47
土壌	-17.28	-218.09	-224.51	-229.97	-233.57	-238.79
その他のガス	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

※CO₂) +: 排出、-: 吸収

11.4.1.2. 算定対象から除外した炭素プールについて

RVにおける道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地のリター及び土壌を算定対象から除外している。これらの炭素プールについては国土交通省による調査により、炭素ストックが経年的に増加する傾向が観測されている(半田他、2008)。これらの炭素プールのストック変化量を算定するためには更なる情報の収集・整理等が必要な状態であるが、排出源ではなく吸収源であることは明らかであることから、吸収量の過大評価には繋がらない。

11.4.1.3. 間接及び自然要因の分離(ファクタリングアウト)について

決定15/CMP.1の附属書のパラグラフ7の要件に関し、我が国では、活動に伴う排出・吸収量の算定においてファクタリングアウトを実施していない。

11.4.1.4. 再計算と改善点

■ AR面積及びD面積の見直し並びにFM面積の再計算

AR面積及びD面積はそれぞれ、航空写真及び衛星画像を用いた目視判読で把握されているAR率、D率を国土面積に乘じることにより算定している。その判読の際、FM活動としての伐採等による一時的な被覆の減少をDと誤判読してしまうケースは完全には排除できていない。今回、Dの判読に際し、他の地理情報も参考にするなどの改善策を講じた上で、あらためて過年度のD判読結果を見直し、誤判読の削減に努めた。

また、これまで林道等の線的な開発をDとして判読していたが、GPG-LULUCF(4.27頁)では、森林の定義として最小の森林幅を定めている場合は、それ未満の幅の線的な開発は、Dには該当しないとされている。我が国では20mを最小の森林幅としていることから、林道等の線的な開発については、FMにおける排出量として計上するという前提で、過年度のD判読結果を見直すことも実施した。この結果、2008年度から2011年度のARおよびD面積の再計算を行った。また、この修正に対応し、2008年度から2011年度のFM面積もまた再計算された。この修正に起因し、AR、D、及びFMにおける地上・地下バイオマス、枯死木、リター

及び鉍質土壌の炭素ストック変化量を再計算し、また農地に転用されたD面積の修正に伴い、D活動における農地転用に伴う N_2O 排出量を再計算した。石灰施用に伴う CO_2 排出量についても、第11.4.1.1.b.c).2)で述べているように、農地全体の面積値に対するD面積の比率を用いて算定しているため、再計算を行った。さらに、当該修正に起因してD活動及びRV活動両方の対象となるD面積及び対応する3条4活動の面積が再計算されたため、RV面積も再計算された。その結果RVにおける全ての炭素プールの炭素ストック変化量が再計算された。RVにおける石灰施用に伴う CO_2 排出量は、第11.4.1.1.d.e).2)で述べている通り単位面積当たりの石灰施用量をRVの各サブカテゴリの面積に乗じて算出しているため、RVにおける石灰施用に伴う CO_2 排出量も再計算された。さらに、被害材積を全国値から県別値に細分化する比率はAR、D、及びFM面積を用いている。そのため、AR及びFMにおけるバイオマスの燃焼に伴う CH_4 及び N_2O 排出量も、AR、D及びFM面積の修正に起因した被害材積の細分化の比率の修正により、再計算された。

■ 森林簿データの修正に伴うFM活動による吸収・排出量の補正

森林簿の更新時に、森林の現況（樹種、面積等）を正しく反映するための修正が行われた場合、FM活動による炭素ストック変化量の算定において、蓄積変化法の下では、修正前の炭素ストック量と修正後の炭素ストック量の差を取るようになることから、正しい炭素ストック変化量によるFM吸収・排出量が得られるように補正を行った。

具体的には、森林簿の修正がなされた林分については蓄積変化法による吸収・排出量の算定を開始した2006年の時点まで遡る形で当該森林簿データの包括的な修正を行った。その結果として、2008年度から2011年度までのFM活動による排出・吸収量の再計算を行った。

■ 森林への施肥に伴う N_2O 排出量の再配分

これまで、農業分野で一括して算定していた森林への施肥に伴う N_2O 排出量については、都道府県等への聞き取り調査による情報を基礎として森林土壌への窒素施肥量を推計した上で、LULUCF分野に再配分したため、当該カテゴリの報告を注釈記号「IE」から N_2O 排出量の推計値に変更した。

■ 森林における有機質土壌面積

森林における有機質土壌面積は、前回の報告までは鉍質土壌の面積に含まれるとして「IE」で報告していたが、今回の提出において、2007年時点における有機質土壌の県別の分布状況のデータを用いて推計し、鉍質土壌から分離して報告した。なお、森林における有機質土壌は基本的に天然林にのみ存在し、かつ、有機質土壌の存する天然林において積極的な育林活動を行うことは考えられないことから、森林経営対象森林のうちの天然生林にのみ存在するものとして推計を行った。

11.4.1.5. 不確実性評価

別添7「7.1 不確実性評価手法」に示された方法を用いて不確実性を評価した結果、京都議定書第3条3及び4の活動に伴う2012年度の排出・吸収量の不確実性は12%となった。

不確実性評価において用いたLULUCF関係の個別不確実性は、第7章及び第11章の関連箇所を参照のこと。特に、京都議定書第3条3及び4のそれぞれの活動におけるGHG排出・吸収量の算定に用いた排出係数及び活動量の細分化された不確実性の情報については、以下の表11-37から表11-40を参照のこと。

表 11-36 京都議定書第3条3及び4の活動に伴う不確実性評価結果

活動種類	GHGs	排出・吸収量 [Gg-CO ₂ 換算]		排出・吸収量の不 確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の不確実 性が総排出量に占 める割合[%]	部門 内の 順位
			%				
3条3項の活動 新規植林および再植林	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	-494	-1%	37%	1	0%	3
3条3項の活動 森林減少	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	1,955	4%	25%	2	-1%	4
3条4項の活動(人為的吸収源活動) 森林経営	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	-53,141	-101%	12%	4	12%	1
3条4項の活動(人為的吸収源活動) 植生回復	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	-1,162	-2%	17%	3	0%	2
合計		-52,842	-100%	12%			

11.4.1.5.a. 新規植林・再植林活動に伴う排出・吸収量の不確実性

AR活動に起因する生体バイオマスの排出・吸収量に関する不確実性は、AR面積の判読精度(活動量)と森林における生体バイオマスの炭素ストック変化の計算の不確実性、及び土地転用前の炭素ストック量の不確実性を踏まえて Tier.1 の誤差伝播式を用いて推計した。リター、枯死木、土壌の排出・吸収量に関する不確実性は、CENTURY-jfos モデルにてモンテカルロ法を適用して推計した。その結果、AR活動に伴う2012年度の排出・吸収量の不確実性は37%となった。

表 11-37 新規植林・再植林活動における不確実性評価結果

活動種類	GHGs	排出・吸収量 [Gg-CO ₂ 換算]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位		
3条3項の活動	各炭素プールにおける変化									
新規植林 および 再植林	地上バイオマス	CO ₂	-284	9%	43%	44%	4	32%	1	
	地下バイオマス	CO ₂	-74	IE	IE	IE	-	IE	-	
	リター	CO ₂	-32	-	-	25%	5	2%	3	
	枯死木	CO ₂	-93	-	-	97%	1	18%	2	
	土壌	CO ₂	-11	-	-	25%	6	1%	4	
	温室効果ガスの排出源									
		施肥	N ₂ O	IE	-	-	-	-	-	
		森林管理による土壌排水	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	
		農地への土地利用の転用	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	
		石灰施用	CO ₂	NO	NO	NO	NO	-	-	
		バイオマス燃焼	CO ₂	IE	IE	IE	IE	-	-	
			CH ₄	0	-	-	62%	3	0%	6
			N ₂ O	0	-	-	64%	2	0%	5
合計			-494			37%				

11.4.1.5.b. 森林減少活動に伴う排出・吸収量の不確実性

D活動に起因する生体バイオマスの排出・吸収量の不確実性もAR活動と同様に、D面積の判読精度、森林における生体バイオマスの炭素ストック変化量、転用後の土地におけるバイオマス成長量の不確実性を踏まえて Tier.1 の誤差伝播式を用いて推計した。リター、枯死木、土壌の排出・吸収量に関する不確実性は、CENTURY-jfos モデルにてモンテカルロ法を適用して推計した。その結果、D活動に伴う2012年度の排出・吸収量の不確実性は25%となった。

表 11-38 森林減少活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg-CO ₂ 換算]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位
3条3項の活動	各炭素プールにおける変化								
森林減少	地上バイオマス	CO ₂	980	9%	26%	27%	4	17%	2
	地下バイオマス	CO ₂	250	IE	IE	IE	-	IE	-
	リター	CO ₂	144	-	-	25%	5	2%	4
	枯死木	CO ₂	358	-	-	97%	1	18%	1
	土壌	CO ₂	218	-	-	25%	6	3%	3
	温室効果ガスの排出源								
	施肥	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
	森林管理による土壌排水	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
	農地への土地利用の転用	N ₂ O	3	-	-	86%	2	0%	5
	石灰施用	CO ₂	2	-	-	58%	3	0%	6
	バイオマス燃焼	CO ₂	NO	NO	NO	NO	-	-	-
		CH ₄	NO	NO	NO	NO	-	-	-
		N ₂ O	NO	NO	NO	NO	-	-	-
	合計		1,955			25%			

11.4.1.5.c. 森林経営活動に伴う排出・吸収量の不確実性

FM活動に起因する生体バイオマスの排出・吸収量の不確実性は、森林面積データとFM率、及び森林における生体バイオマスの炭素ストック変化量の不確実性を踏まえてTier.1の誤差伝播式を用いて推計した。リター、枯死木、土壌の排出・吸収量に関する不確実性は、CENTURY-jfosモデルにてモンテカルロ法を適用して推計した。その結果、FM活動に伴う2012年度の排出・吸収量の不確実性は12%となった。

表 11-39 森林経営活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg-CO ₂ 換算]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位
3条4項の活動	各炭素プールにおける変化								
森林経営	地上バイオマス	CO ₂	-42,383	9%	8%	12%	7	12%	1
	地下バイオマス	CO ₂	-10,764	IE	IE	IE	-	IE	-
	リター	CO ₂	-262	-	-	25%	5	0%	3
	枯死木	CO ₂	1,807	-	-	97%	2	-3%	6
	土壌	CO ₂	-1,540	-	-	25%	6	1%	2
	温室効果ガスの排出源								
	施肥	N ₂ O	-	-	-	139%	-	-	-
	森林管理による土壌排水	N ₂ O	NO	NO	NO	NO	-	-	-
	農地への土地利用の転用	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
	石灰施用	CO ₂	NO	NO	NO	NO	-	-	-
	バイオマス燃焼	CO ₂	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		CH ₄	1	-	-	45%	4	0%	5
		N ₂ O	0	-	-	47%	3	0%	4
	合計		-53,141			12%			

11.4.1.5.d. 植生回復活動に伴う排出・吸収量の不確実性

植生回復活動に起因する排出・吸収量の不確実性は、8つの下位区分の炭素ストック変化量算定のプロセスに従って推計した。最初に、炭素ストック変化量の算定に用いた各パラメータ、活動量（面積や高木本数）の不確実性を合成して、8つの下位区分の各炭素プール（生体バイオマス・リター・土壌）の不確実性を求めた。次に、下位区分毎の炭素ストック変化量を踏まえて誤差伝播式で合成をすることで、RV活動に起因する排出・吸収量の全体の不確実性を推計した。その結果、RV活動に伴う2012年度の排出・吸収量の不確実性は17%となった。

表 11-40 植生回復活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg-CO ₂ 換算]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収係 数の 不確実性 [%]	排出・吸収量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
3条4項の活動	各炭素プールにおける変化									
植生回復	地上バイオマス	CO ₂	-723	-	-	19%	4	15%	1	
	地下バイオマス	CO ₂	-188	IE	IE	IE	-	IE	-	
	リター	CO ₂	-12	-	-	116%	1	1%	3	
	枯死木	CO ₂	IE,NO	IE,NO	IE,NO	IE,NO	-	-	-	
	土壌	CO ₂	-239	-	-	38%	3	8%	2	
	温室効果ガスの排出源									
		施肥	N ₂ O	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		森林管理による土壌排水	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
		農地への土地利用の転用	N ₂ O	-	-	-	-	-	-	-
		石灰施用	CO ₂	0.04	-	-	51%	2	0%	4
	バイオマス燃焼	CO ₂	NO	NO	NO	NO	-	-	-	
		CH ₄	NO	NO	NO	NO	-	-	-	
		N ₂ O	NO	NO	NO	NO	-	-	-	
	合計		-1,162			17%				

11.4.1.6. その他の方法論（自然撓乱等²⁰による影響に対する対処方法等）

11.4.1.6.a. 新規植林・再植林及び森林減少活動

自然撓乱等の影響は、計画区につき5年毎に行われる森林簿の更新時にまとめて資源状況に反映される。

11.4.1.6.b. 森林経営活動

自然撓乱等の影響は、計画区につき5年毎に行われる森林簿の更新時にまとめて資源状況に反映される。

11.4.1.6.c. 植生回復活動

RVにおいて変動の大きい自然撓乱としては、風水害、病虫害が考えられる。しかし、RVに該当する土地は全て、行政等による人為的な管理下にあり、また、主に開発地に立地する特性からも、高木の消失や土壌の流出等が生じた場合、安全性や景観上の観点から、事業予算の計上等により、早急な復旧措置が施されるケースが多い。

以上のことから、炭素ストックやその成長量は、見かけ上ほとんど変化しないものとし、算定方法に反映していない。なお、復旧措置は、災害の当該年内に実施されない場合もあるが、災害復旧による炭素ストック量の増加は、今回報告する炭素プールの炭素ストック変化量には含まれないことから、ダブルカウントになることは無い。

²⁰ 火災、風害、虫害、干害、洪水、着氷害など。

11.4.1.7. 活動の開始年（2008年以降の場合）

今回提出のインベントリでは、第3条3活動及び選択された第3条4活動が2012年度までに開始された土地すべてが算定の対象となっている。なお、2012年度に活動が開始された土地の排出・吸収量は、2008～2011年度の算定結果には含まれていない。同様に、2009、2010、2011、2012年度に活動が開始された土地の排出・吸収量は、それ以前の年の算定結果には含まれていない。各活動の該当面積は以下の通り。

表 11-41 新規植林・再植林活動、森林減少活動、森林経営活動の面積

活動面積	新規植林・再植林活動 [kha]	森林減少活動 [kha]	森林経営活動 [kha]		
			育成林	天然生林	計
1990～2012年度	32.3	343.1	8,376	6,945	15,321
(うち2012年度)	—	5.5	—	—	—

表 11-42 植生回復活動の面積

区分	都市公園[ha]	道路緑地 [ha]	港湾緑地 [ha]	下水道処理施設における外構緑地 [ha]	緑化施設整備計画認定緑地 [ha]
1990年度	3,737	1,620	192	48	0
1990～2012年度	52,578	20,956	1,692	649	6
(うち2012年度)	1,125	330	62	-5	0

区分	河川・砂防緑地 [ha]	官庁施設外構緑地 [ha]	公的賃貸住宅内緑地 [ha]	計 [ha]
1990年度	58	12	199	5,866
1990～2012年度	1,661	293	2,227	80,062
(うち2012年度)	31	7	4	1,554

11.5. 京都議定書第3条3の活動について

11.5.1. 1990年1月1日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報

我が国では、1989年末の空中写真オルソ画像と直近の衛星画像を用いて1990年1月1日以降の森林被覆の変化を読み取ることで、AR及びD対象地を判断している。その際、人為性の有無を判読することにより、ARと自然遷移による森林回復とを区別している。ARの人為性の有無は、画像判読の際に、同じ樹種・同じ樹高の植林が確認できるか、人工的な区画であるか、植林のための作業道が認められるか等により判断している。

11.5.2. 伐採及び攪乱に伴う一時的なストック減少と森林減少を区別する方法

我が国では、森林から他の土地利用への転用は、当該地が森林計画から除外されるかどうかによって決まる。したがって、たとえ森林が伐採を受けても、その土地が森林計画対象のままであれば、Dではなく一時的なバイオマスストックの減少となり、森林簿上、森林以外の土地利用に転用されるDとは区別される。

我が国では、Dについては空中写真・衛星画像の判読により把握しているが、その際、地形の改変や人工構造物の構築等が認められる場合や農地等の明らかに森林以外の土地利用に変化している場合をDと判断することにより、森林施業の一環としての皆伐のような一時的

なバイオマスストックの減少とは区別している。

D対象地と判断されたプロットについては、毎年、いくつかの県で現地サンプル調査を行っている。平均的なD対象地の判読精度は約7割である。

11.5.3. 森林被覆が減少したが森林減少には分類されない森林のサイズと地理的位置

伐採や攪乱により一時的に森林被覆がなくなっているが、Dには分類されず、森林簿上で伐採跡地として分類されている森林の全国合計面積（2012年）は、8万8千haである。

なお、森林法に基づく制度により伐採後から植栽までの期間は、概ね2年以内とされており、また、天然更新の場合は、概ね5年以内とされている。

11.5.4. 第1約束期間中に伐採された新規植林・再植林地からの排出・吸収量

我が国では、決定16/CMP.1別添パラグラフ4の要件に該当するような、AR地における第1約束期間中の伐採は、基本的に行われていないと想定している。

11.6. 京都議定書第3条4の活動について

11.6.1. 1990年1月1日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報

11.6.1.1. 森林経営活動

2007年度以降、全国の育成林についてサンプリング調査を行い、現地調査、森林組合等への聴き取り、造林補助事業に関する行政文書等に基づき、1990年1月1日以降のFM活動の有無を調査している。調査結果はFM率の算出根拠として用いている。

天然生林については、11.3.2.4.a.b)節にて詳述した措置は1990年1月1日以降も継続的に適用されている。

11.6.1.2. 植生回復活動

RV活動においては、以下の根拠に基づき1990年以降に人為的活動が実施されたことを証明する。

表 11-43 RV活動が1990年1月1日以降に行われた人為的活動であることを示す情報

施設緑地	1990年1月1日以降の活動の抽出と人為的活動であることを示す情報
都市公園	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】</p> <p>国土交通省が毎年実施している「都市公園等整備現況調査」において、都市公園の「告示年」を把握し、告示年が1990年1月1日以降のもののみを報告対象としている。なお、告示の前に施設が完成している場合があるが、あくまで、告示により都市公園法に基づく都市公園と位置付けられた年から、RV活動が開始されたこととしている。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>都市公園の活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、現地における毎木調査または植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することで、人為的活動であることを担保している。</p>
道路緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】</p> <p>国土交通省が5年に1回実施（2007年度以降は毎年実施）している「道路緑化樹木現況調査」において、植栽された高木本数のデータを用いて、内挿・外挿により1990年度以降の活動量を推定している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定において、「道路緑化樹木現況調査」では「人為的に植栽された高木」を対象に本数を計測しており、これにより人為的活動であることを担保している。</p>

施設緑地	1990年1月1日以降の活動の抽出と人為的活動であることを示す情報
港湾緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2006年度より国土交通省が毎年実施している全数調査において、1990年以降に供用された港湾緑地について、個別施設の供用年度、開設面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、人為的活動のみを抽出して設定している都市公園のパラメータを用いて算定している。</p>
下水道処理施設における外構緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2006年度より国土交通省が毎年実施している「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」において、1990年以降に供用された下水道処理施設における外構緑地について、個別施設の供用年度、緑化面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、人為的に植栽された高木のみを対象として設定することにより人為的活動であることを担保している。</p>
緑化施設整備計画認定緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 認定制度の開始が平成13年度であることから、全ての施設が1990年1月1日以降に実施されている。一部、既存の緑化施設（高木等）が含まれる施設もあるが、これらはRV活動の対象外としている。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 緑化施設整備計画認定緑地内の緑地は、全て人為的に整備されたものである。</p>
河川・砂防緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2007年度より国土交通省が実施している「河川における二酸化炭素吸収源調査」において、1990年以降に竣工した河川事業及び砂防事業を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、植栽面積（投影面積）、高木植栽本数を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、表11-9に示すとおり、人為的な植栽が行われている事業のみ対象として設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>
官庁施設外構緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2007年度より国土交通省が実施している全数調査において、1990年以降に竣工した官庁施設を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、敷地面積、建築面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>
公的賃貸住宅地内緑地	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2007年度より国土交通省が実施している「公的賃貸住宅緑地整備現況調査」において、1990年以降に竣工した公的賃貸住宅を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、敷地面積、建築面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>

11.6.2. 基準年及び約束期間の植生回復活動に関する情報

基準年のRV活動による吸収量は、1990年内に行われた活動の結果として生ずる1990年吸収量を抽出して報告する。1990年にRV活動が実施された土地は、直接的にデータを切り出して把握している。約束期間の各年のRV活動の吸収量は、その年にRV対象地で生ずる吸収量を計上している。データや方法論は11.3.2.5、11.4.1.1.d節の通り。これらの吸収量は設定された地理的境界に応じて報告している。

11.6.3. 第3条4活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていないことに関する情報

11.6.3.1.a. 森林経営活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由

11.3.2.2節で説明している通り、我が国ではまずAR、Dの排出・吸収量を算定し、その後管理森林の排出・吸収量よりAR及びDによる排出・吸収量を差し引いたデータを用いてFMの排出・吸収量を算定している（図11-1参照）。即ち、土地区分システムとしてAR、DがFMより上位にあり、FMによる排出・吸収量がAR、Dに計上されることはない。

11.6.3.1.b. 植生回復活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由

11.2.2.2節のRVの定義で記載している通り、我が国ではそもそもARに該当しない場所がRVの対象地である。従って、RVの排出・吸収量がARの下で計上されることは原理的に起こりえない。

D活動に該当しなければRVとなった土地は、CRF表5(KP-I)A.2.1でその面積を報告している。11.4.1.1.b節のDの算定方法、11.4.1.1.d節のRVの算定方法で説明を行っているように、このような場所は活動定義としてDに区分しておりRVの対象とはならないため、該当地の排出・吸収量は全てDの下で報告している。従って、RVとDの排出・吸収量の報告において重複計上は発生しておらず、RVの排出・吸収量がDの下で計上されることはない。

11.6.4. 森林経営活動に関する情報

11.6.4.1. 我が国が設定した森林の定義と本活動の下で報告する森林の定義との整合性

FM活動は我が国の森林の定義に定める全森林からFM率をもって、対象面積、吸収量を算出していることから、FM活動の対象森林の定義は我が国の森林の定義と合致している。

一方、FM活動は11.3.2.4の通り、1990年以降にFM活動が実施されたと判断された森林を対象としているため、条約インベントリで報告を行っている管理森林の全体が計上対象になっているわけではない。

11.6.4.2. 我が国の森林経営活動と「決定16/CMP.1」における森林経営活動の定義との整合性

我が国がFM活動として報告する活動は、育成林においては森林を適切な状態に保つための森林施業が行われているかどうか、天然生林においては法令に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置がとられているかどうかで持続可能なシステムであることを判断していることから、「決定16/CMP.1」における定義（生態学的、経済学的、社会学的機能を持続可能な形で満たすことを目的とした、森林の管理と利用のための施業システム）との整合性が図られている。

11.6.4.3. 第3条3活動による生じたデビットで相殺される森林経営による吸収量について

第3条3活動による生じたデビットで相殺されるFMによる吸収量は2008年度から2012年度の合計で9,118 Gg-CO₂である。詳細は表11-2を参照のこと。

11.7. その他の情報

11.7.1. キーカテゴリー分析結果

GPG-LULUCFの第5章によると、以下の条件を満たす活動が京都議定書の下でのキーカテゴリーに該当するとされている。

- ・ 条約の下でのキーカテゴリー（以下、条約キーカテゴリー）に対応し、かつ、Tier 1 レベルアセスメントにおける最も排出・吸収量が小さい条約キーカテゴリーよりも排出・吸収量

が大きい活動。

- ・ 算定方法の改善が行われた活動。

○ 条約キーカテゴリーとの対応

2012年度の条約インベントリ（別添1）においてキーカテゴリーに該当するLULUCF分野の排出・吸収区分は以下の通りである。

- ・ 5.A.1. 転用のない森林（CO₂）
- ・ 5.A.2. 他の土地利用から転用された森林（CO₂）
- ・ 5.B.2. 他の土地利用から転用された農地（CO₂）
- ・ 5.E.2. 他の土地利用から転用された開発地（CO₂）
- ・ 5.F.2. 他の土地利用から転用されたその他の土地（CO₂）

GPG-LULUCFによると、上記の排出・吸収区分がキーカテゴリーに該当する場合、我が国が報告を行う活動のうち、AR、D、FM、RVが京都議定書の下でのキーカテゴリーに該当する可能性がある。

表 11-44 条約の下でのカテゴリーと議定書の下での活動の関係

条約の下での排出・吸収区分	議定書の下での活動
5.A.1. 転用のない森林	FM
5.A.2. 他の土地利用から転用された森林	AR
5.B.1. 転用のない農地	
5.B.2. 他の土地利用から転用された農地	D
5.C.1. 転用のない草地	
5.C.2. 他の土地利用から転用された草地	D
5.D.1. 転用のない湿地	
5.D.2. 他の土地利用から転用された湿地	D
5.E.1. 転用のない開発地	RV
5.E.2. 他の土地利用から転用された開発地	D、RV
5.F.1. 転用のないその他の土地	—
5.F.2. 他の土地利用から転用されたその他の土地	D

※GPG-LULUCF、5.39頁、Table 5.4.4及び我が国が報告する各活動の定義に基づいて作成。条約の下でのキーカテゴリーを網掛で表示。

○ 条約キーカテゴリーの排出・吸収量との比較

2012年度のTier 1 レベルアセスメントによる条約キーカテゴリーのうち、最も排出・吸収量が少ない区分は「1.A.3 燃料の燃焼（移動発生源） a.航空機：CO₂」であった（9,524 Gg-CO₂）。当該区分と各活動の排出・吸収量を比較した結果、FM活動のみが上回った。

○ 質的評価

1990年以降、RV対象地の吸収量が増加し続けていることから、RVをキーカテゴリーと見なした。

以上の分析の結果、2012年度はAR、D、FM及びRV活動（何れもCO₂）がキーカテゴリーに該当することとなった。

11.7.2. 今後の検討課題

京都議定書第3条3及び4活動に関係する検討課題は、我が国で実施されている算定方法検討会において、網羅的に把握しており、毎年内容の検討や審査の結果を受け適宜更新を行っている。本報告書の第7章に記載している条約インベントリ LULUCF 分野の検討課題については、京都議定書第3条3及び4活動に影響するものも多く、条約インベントリと議定書インベントリの両者について、一体的に検討を行っている。第3条3及び4活動に関する主な課題については以下の様な事項を把握しており、適宜改善を進める予定である。

- 土地転用が起こった際の土壌炭素ストック変化の算定方法及びデータについて、土地転用に伴う管理行為の変化をより適切に反映できるように改善することを検討する。
- RV 活動の樹木個体当たりの年間生体バイオマス成長量について、今後も我が国独自の樹種別の年間生体バイオマス成長量に関する新しい知見が得られた際には精度向上を行っていく予定である。
- 都市公園、港湾緑地以外の RV 活動の土壌の炭素ストック変化量を「排出源ではないことから報告の対象としない」としているが、引き続き基礎知見の収集を行い、土壌の炭素動態を明らかにするとともに、排出・吸収量の算定方法の検討を行う。
- KP-LULUCF 活動に関する不確実性の値について、日本は現在、可能な限り細分化された不確実性値を第11章第11.4.1.5節で示し、かつ第7章の各カテゴリの記述の個所でも補足的な情報を提供している。現在の NIR で示している不確実性よりさらに詳細な情報を体系的に提示する方法については、長期的課題として取り組んでいく予定である。

11.8. 京都議定書第6条に関する情報

我が国では、京都議定書第6条に基づくプロジェクトを実施していないため、当該プロジェクトを受けた土地を含む地理的境界の表示方法は設定していない。

11.9. 決定 15/CMP.1 附属書パラグラフ 5～9 の報告状況

決定 15/CMP.1 附属書パラグラフ 5～9 において各国に要求されている京都議定書第3条3及び4活動の報告要素について、我が国は以下の節にて内容を報告している。

表 11-45 決定 15/CMP.1 附属書パラグラフ 5~9 の報告要素の参照先

決定 15/CMP.1 による議定書補足情報の報告要件		パラグラフ	NIR 第 11 章中の主な 情報提示先
GPG-LULUCF と決定 16/CMP.1 をどの様に考慮してインベントリの方法論を適用したかに関する情報		6 (a)	各節にて詳細を提示
地理的境界に関する情報		6 (b)	11.3.3、11.3.2
	第 3 条 3 活動を受ける土地単位	6 (b) (i)	11.3.3、11.3.2
	第 3 条 3 活動を受けなければ、第 3 条 4 活動に含まれた土地単位	6 (b) (ii)	11.3.3、11.3.2 及び CRF シート 5(KP-I)A.2.1
	第 3 条 4 活動を受けた土地	6 (b) (iii)	11.3.3、11.3.2
ARD 活動を計上する面積を決定するための空間評価単位に関する情報		6 (c)	11.3.1
第 3 条 3、第 3 条 4 の LULUCF 活動の GHG 排出・吸収量			
	排出源からの排出と吸収源からの吸収が明確に、附属書 A 排出源から区別されていることの情報	5	11.4.1 の方法論を参照のこと
	現在及び以前の年において報告された全ての地理的位置における排出・吸収量を報告していることの情報	6 (d)	11.3.2.3、11.3.2.4、11.3.2.5
	第 1 約束期間の開始、もしくは活動の開始のどちらか遅い方から、第 3 条 3 及び第 3 条 4 活動による排出・吸収量を報告していることの情報	6 (d)	11.4.1.7
	計上から除外しているプールに関する情報	6 (e)	11.4.1.2
	間接及び自然要因の分離（ファクタリングアウト）に関する情報	7	11.4.1.3
第 3 条 3 活動に特有な報告情報			
	第 3 条 3 活動が 1990 年 1 月 1 日以降から約束期間最終年の 12 月 31 日までに開始されたことに関する情報	8 (a)	11.5.1
	伐採及び攪乱に伴う一時的なストック減少と森林減少を区別する方法の情報	8 (b)	11.5.2、11.5.3
	1990 年以降に AR 活動が行われ、第 1 約束期間中に伐採された土地における排出・吸収量の情報	8 (c)	11.5.4
第 3 条 4 活動に特有な報告情報			
	第 3 条 4 活動が 1990 年以降に開始され、それが人為的であることの情報	9 (a)	11.6.2
	CM、GM、RV について、地理的境界にて報告される約束期間の各年及び基準年の排出・吸収量の情報	9 (b)	11.6.1、11.3.2.5、11.4.1.1.d
	第 3 条 4 活動の排出・吸収量が第 3 条 3 活動で計上されていないことに関する情報	9 (c)	11.6.3
	第 3 条 3 活動により生じたデビットで相殺される森林経営による吸収量	9 (d)	11.6.4.3

参考文献

1. IPCC「GPG-LULUCF（土地利用、土地利用変化及び林業におけるグッドプラクティスガイド）」（2003年）
2. IPCC「2006年IPCCガイドライン」（2007年）
3. FAO「Global Forest Resources Assessment 2005」（2006年）
4. 国土交通省「道路の植栽高木に関する基礎調査データ収集調査」
5. 国土交通省「道路緑化樹木現況調査」
6. 国土交通省「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」
7. 国土交通省「河川における二酸化炭素吸収源調査」
8. 国土交通省「公的賃貸住宅緑地整備現況調査」
9. 国土交通省「都市公園等整備現況把握調査」
10. 国土交通省「都市緑化施策の実績調査」
11. 農林水産省「農地の移動と転用」
12. 農林水産省「2000年世界農林業センサス」
13. 農林水産省「ポケット肥料要覧」
14. 林野庁「国家森林資源データベース」
15. 林野庁「森林・林業統計要覧」
16. UNFCCC, *Land use, land-use change and forestry (Decision 16/CMP.1)*, 2006. (FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.3)
17. UNFCCC, *Guidelines for the preparation of the information required under Article 7 of the Kyoto Protocol (Decision 15/CMP.1)*, 2006. (FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.2)
18. 林真智、堀修二、粟屋善雄、松本光朗、家原敏郎、「京都議定書3条3項の下におけるARD把握手法の評価」写真測量とリモートセンシング 47(3)、48-58(2008)
19. 半田真理子、外崎公知、今井一隆、後藤伸一(2008年)「植生回復地における土壌及びリターに関する炭素固定量の把握に向けた研究について」都市緑化技術 69.
20. 松江正彦、長濱庸介、飯塚康雄、村田みゆき、藤原宣夫「日本における都市樹木のCO₂固定量算定式」、日本緑化工学会 35(2)、318-324(2009)
21. 国土交通省公園緑地課「平成16年度地球温暖化防止に資する都市緑地効果把握技術に関する調査」(2005)
22. 国土交通省国土技術政策総合研究所「国土技術政策総合研究所資料 No.506 わが国の街路樹VI」(2009)
23. Tonosaki K., Murayama K., Imai K., Nagino Y., “*Estimation of Soil Carbon Accumulation Rate in Urban Parks*”, Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology, Vol. 38(3), 373-380, (2013)

第12章 京都ユニットの計上に関する情報

決定 15/CMP.1 の附属書パラグラフ 10 の規定に基づき、我が国の京都ユニット（ERUs、CERs、ICERs、tCERs、AAUs、RMUs）¹の保有及び移転の状況について報告する。なお、報告に際しては、決定 15/CMP.1 の附属書パラグラフ 11 の規定に基づき、決定 14/CMP.1 の附属書で定義された標準電子様式（Standard electronic format: SEF）を用いている。SEFは本報告書とは別に、「SEF_JP_2014_1_11-39-42 18-2-2014」というファイル名で条約事務局に提出されている。

12.1. SEF で報告されている情報のまとめ

我が国の国別登録簿に保有されている京都ユニットに関する情報については、決定 14/CMP.1 に基づき本報告書とともに提出されている「SEF_JP_2014_1_11-39-42 18-2-2014」ファイルを参照のこと。

12.2. 不一致及び通知

我が国の国別登録簿について、決定 15/CMP.1 附属書パラグラフ 12-17 の規定において報告すべき不一致その他の事象は以下の通り。

表 12-1 不一致その他の事象

報告項目	変更点の記述
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 12 不一致	不一致トランザクションがあった。詳細は本報告書とともに提出されている「annex 2-2_disc transaction list_2013」ファイルを参照のこと。
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 13 CDM 理事会から受けた通知	CDM プロジェクト結果的排出のための ICER の補填に関する国際取引ログ（International transaction log、ITL）通知はなかった。
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 14 Failure of certification	CDM プロジェクトの認証報告書未提出のための ICER の補填に関する ITL 通知はなかった。
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 15 List of non-replacements	ITL に未実施と確認された補填の記録はなかった。
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 16 不当な京都ユニット	遵守に用いることができない不当なクレジットはなかった。
決定 15/CMP.1、附属書 I、パラ 17 再発防止策が必要と判断された不一致	再発防止策が必要と判断された不一致トランザクションはなかった。

¹ 京都ユニットには、共同実施（JI）プロジェクトからのクレジット（emission reduction units、ERUs）、クリーン開発メカニズム（CDM）プロジェクトからのクレジット（certified emission reductions、CERs）、新規植林・再植林 CDM プロジェクトからのクレジット（temporary certified emission reductions、tCERs、long-term certified emission reductions、ICERs）、割当量単位（assigned amount units、AAUs）、附属書 I 国内における吸収源活動からのクレジット（removal units、RMUs）がある。

12.3. 公開情報

「割当量に関する報告書」の第2部IVの通り、ユーザーが国別登録簿へアクセスすることにより入手できる公開情報のリストは以下の通りである。

- 決定13/CMP.1 附属書パラグラフ45に規定されている口座情報
 - 決定13/CMP.1 附属書パラグラフ46に規定されている6条プロジェクトインフォメーション
 - 決定13/CMP.1 附属書パラグラフ47に規定されている京都ユニットに関する情報
 - 決定13/CMP.1 附属書パラグラフ48に規定されている法人組織情報
- いずれの情報も、国別登録簿ホームページの「公開情報」ページにて提供されている。
- 国別登録簿の URL : http://www.registry.go.jp/index_e.html
 - 公開情報ページ : http://www.registry.go.jp/public_info_en.html

以下の情報については、機密保持の懸念があるため公開されていない。

- 個別の口座レベルにおけるユニット保有量
- 我が国の国別登録簿がユニットを移転した際の移転先口座、及び我が国の国別登録簿がユニットを取得した際の取得元口座

なお、可読性の向上のために、ユニットに関する情報はそれぞれのシリアル番号と関連付けられていない。

12.4. 約束期間リザーブの計算

決定11/CMP.1の附属書パラグラフ6の規定によると、各附属書I国は国別登録簿に、京都議定書第3条7及び8に準拠し算定された当該国の初期割当量の90%、あるいは直近の報告における国の排出量の100%の5倍、のうちいずれか小さい方の値を下回ることがないように約束期間リザーブを保持しなければならない。

我が国の約束期間リザーブは、前回の報告値と変わりなく、割当量の90%に相当する5,335,431,899 t-CO₂ 換算である。²

12.5. KP-LULUCF の計上

我が国は、京都議定書第3条3、4に基づく各活動に関するクレジットは、「割当量に関する報告書」の第2部II.3の通り、全約束期間分をまとめて計上することとしている。

² 約束期間リザーブの計算については、「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書第7条4」に基づく京都議定書第3条7及び8に準拠した日本国の割当量に関する報告書（日本国、2006年8月（2007年3月更新））の第2部Iを参照のこと。