

【公開用】

令和5年度エネルギー需給構造高度化対策調査等事業
クリーン水素の評価・認証体制の検討に関する調査
最終報告書

2024年3月

水素バリューチェーン推進協議会

目次

1.	はじめに	4
1.1	調査背景・目的	4
1.2	調査方法	4
1.3	要約	6
2.	海外水素認証制度・水素評価算定手法等調査	8
2.1	調査目的・調査手法	8
2.2	海外水素認証制度等	10
2.2.1	要約	10
2.2.2	UK Low Carbon Hydrogen Certification Scheme（英国）	13
2.2.3	Renewable Energy Directive（欧州）	15
2.2.4	French legal framework for hydrogen certification（フランス）	16
2.2.5	H2Global（ドイツ）	18
2.2.6	Clean Hydrogen Production Tax Credit（米国）	19
2.2.7	Clean Hydrogen Investment Tax Credit（カナダ）	20
2.2.8	Guarantee of Origin certification scheme（豪州）	22
2.2.9	Korea's Clean Hydrogen Certification Scheme	25
2.3	水素評価算定手法や認証制度に関するその他動向	29
2.3.1	要約	29
2.3.2	IPHE	30
2.3.3	ISO	30
2.3.4	IEA	31
3.	国内における水素以外の類似制度の調査	32
3.1	調査目的・調査手法	32
3.2	要約	34
3.3	J-クレジット制度	35
3.4	二国間クレジット制度（JCM）	38
3.5	グリーン電力証書	39
3.6	非化石証書	41
3.7	IECEE/CB スキーム	43
3.8	ISCC EU	44
3.9	ISCC CORSIA	46
4.	国内水素認証制度のステークホルダーとの意見交換	47
4.1	調査目的・調査手法	47

4.2	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 水素・アンモニア課	48
4.3	認証機関 A	49
4.4	認証機関 B	49
4.5	認定機関 A	50
5.	国内水素認証制度のあるべき姿の整理	51
5.1	国内水素認証制度のあるべき姿の仮説	51
5.1.1	概要	51
5.1.2	水素等の条件	56
5.1.3	運用	58
5.1.4	水素認証制度の基本的設計に関する原則	63
5.2	国内水素認証制度の構築に向けたアクションプラン仮説	64

仕様書番号と報告書番号の対応

仕様書番号	仕様書項目名	報告書の番号と題名
3. (1)	海外の水素炭素集約度認証制度・体制の調査	2. 海外水素認証制度・水素評価算定手法など調査
3. (2)	相互認証制度の構築に向けた課題や整備内容の調査・ヒアリングを通じた将来のあるべき方向性の整理	2. 海外水素認証制度・水素評価算定手法など調査 4. 国内水素認証制度のステークホルダーとの意見交換 (※相互認証に関する部分)
3. (3)	国内における炭素集約度の国際規格や認証体制等の調査	3. 国内における水素以外の類似制度の調査
3. (4)	国内の国際規格認証体制の調査現状評価と今後の活用方法に関する報告書・提言の作成	4. 国内水素認証制度のステークホルダーとの意見交換 5. 国内水素認証制度のあるべき姿の整理

日英の用語対応と定義

特に断りがない限り、本資料では下記表の通りに用語を用いるものとする。

表 1 日英の用語の対応と定義の一覧

用語（英）	用語（日）	定義
accreditation	認定	マネジメントシステムの認証(審査登録)、要員/製品の認証、試験、検査等を行う機関の活動が国際的な基準に従い、公平・透明に行われているかどうかを審査し、公式に認め、登録すること ¹
book and claim (B&C)	ブック・アンド・クレーム	認証を受けた原料の供給フローと、製品の供給フローが物理的にリンクせず、原料の特性はクレジット・認証の取引によって、製品に割り当てられるチェーン・オブ・カスティディモデル ²
carbon intensity	炭素集約度	単位エネルギー（または、水素の場合は質量）あたりの二酸化炭素排出量 ³
certification	認証	製品、サービスまたはシステムが特定の要件を満たしているという、独立機関による書面での保証（認証書）の提供 ⁴
chain of custody (CoC)	チェーン・オブ・カスティディ	インプット及びアウトプットとその関連情報が、関連するサプライチェーンの各段階を移動する際に、それらが移転、監視、管理されるプロセス ⁵
conformity assessment	適合性評価	製品、プロセス、サービス、人、システム、または機関に関連する特定の要件が満たされていることを実証すること ⁶
IAF (International Accreditation Forum)	国際認定フォーラム	各分野で認定活動をする機関、認証機関協議会、その他の団体からなる国際組織。貿易の技術的障害を排除し、世界貿易を促進するため、認定機関間の技術的レベルの整合や相互承認協定の締結を目指す ⁷

¹ <https://www.jab.or.jp/contact/faq/q14.html>

² <https://www.env.go.jp/content/000143869.pdf>

³ <https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h17/honbun.php-kid=222&bflg=1&rown=658&bakserial=21897.html>

⁴ <https://www.iso.org/certification.html>

⁵ https://webdesk.jsa.or.jp/pdf/dev/md_5295.pdf

⁶ ISO - Foreword - Supplementary information

⁷ https://www.jab.or.jp/accreditation/international_accreditation/ms/iaf/

IAF MLA (Multilateral Recognition Arrangement)	IAF 相互承認取 決め	IAF に加盟している認定機関が認めた認証は、すべて同じ効力として認め合う IAF の協定 ⁸
mass balance	マスバランス	複数の特性を持つ原料をミックスし、原料の量に応じて、その特性を製品に割り当てる（適用には、時間的、空間的なバウンダリが設けられる）チェーン・オブ・カスティディモデル ⁹
mutual recognition	相互承認	相互承認の参加機関が、一定の条件を定め、適合性評価の結果等を相互に受け入れたり、相互に認めたりすること ¹⁰
verification	検証	過去に行った活動の結果に関する主張の真実性を確認（過去の情報に基づいた評価が対象）する行為 ¹¹

⁸ <https://gns-j.com/process.html>

⁹ <https://www.env.go.jp/content/000143869.pdf>

¹⁰ <https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/mr/mr.html>

¹¹ <https://www.meti.go.jp/press/2022/04/20220420003/20220420003-3.pdf>

1. はじめに

1.1 調査背景・目的

水素は、多様な分野のカーボンニュートラルに貢献する必要不可欠なエネルギーである。世界各地にて水素導入のための政策がより一層加速し、特に、欧米にて低炭素水素等の定義づけや水素の排出量評価に関する議論が活発化している。また、広島 G 7 での首脳会議においてもその重要性が共有されたところである。

国内でも、改訂版「水素基本戦略」においてクリーン水素の具体的な炭素集約度の閾値とともにクリーン水素を推進することが示され、価格差支援や拠点整備支援等の大胆な支援が発表されている。

一方、国内においてはクリーン水素の認証は存在せず、また認証のあるべき姿も決定していない。また、大規模海外水素サプライチェーンの構築を目指すものの、我が国は上記議論と並行して開始しつつある水素の国際間相互承認制度について検討の端緒に立ったばかりである。

そこで、本事業では日本が構築すべきクリーン水素認証制度の在り方を示す。その際、大規模海外水素サプライチェーン構築を見据え、国際相互承認に向け日本が整備すべき内容も考察する。更に、検討した認証制度の在り方を基に、運用開始時期から逆算して必要な活動を整理する。

1.2 調査方法

調査については、主に3つのパートにより実施する。

一つ目は海外水素認証制度・水素評価算定手法等調査で、認証制度等の在るべき姿、特に信頼性等担保の手法や、国際相互承認に対する状況について調査する。

二つ目はその他類似制度の調査である。脱炭素に関連する認証制度等、水素認証制度に類似する類似制度について、信頼性担保の手法、国際相互承認に対する状況に加え、認証の仕組概要、認証手続き、制度文書、認証体制、構築までの流れを調査する。上記、二つの調査は、デスクトップ調査を基本としつつ、補強としてヒアリングを行う。

三つ目の調査として、国内水素認証制度ステークホルダーとの意見交換を行う。先の二つの調査により構築した仮説について国内水素認証制度を実行する際に関わると考えられる事業者等にヒアリングすることで、さらに実現性のある仮説に更新する（図1）。

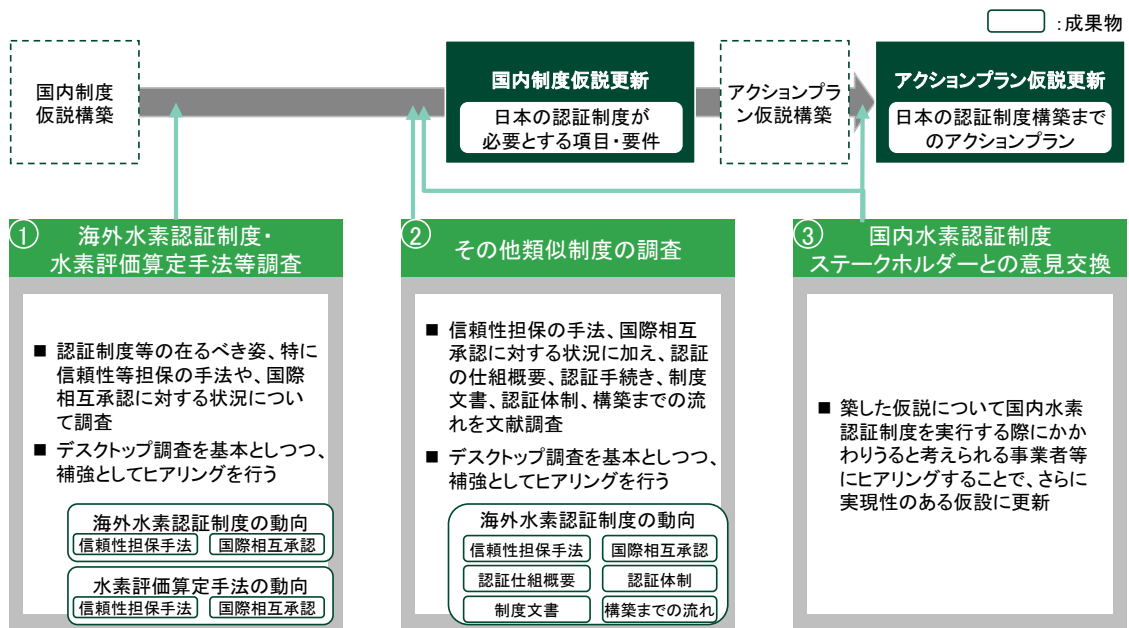
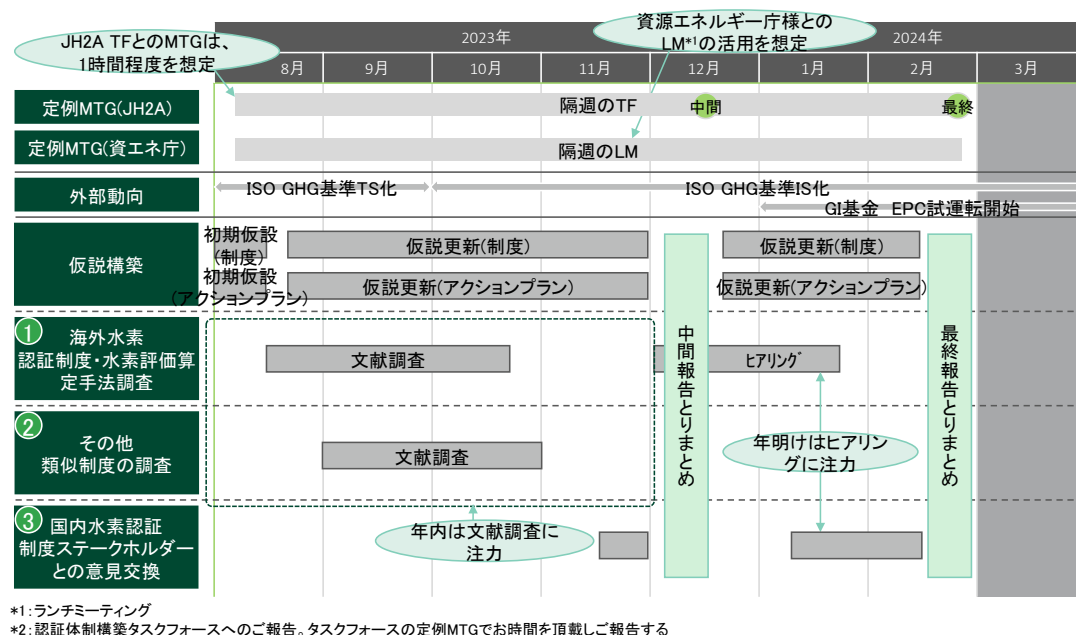


図 1 調査方法の全体像

調査については、図 2 に示す通り、2023 年中は文献調査に注力し、2024 年はヒアリングに注力することとした。



2

図 2 調査のスケジュール

1.3 要約

三つの調査結果の要約については図 3 を参照のこと。調査①については制度の信頼性等の観点から調査優先度の高い、国の認証制度等を調査した。具体的には、英国、欧州 (RED)、フランス、米国、カナダ、豪州、ドイツ (H2Global)、韓国について調査を行った。また、豪州、韓国、英国等にヒアリング¹²を行った。結果として、現状、水素認証制度 (排出量をはじめとする属性が特定の要件を満たしていると独立機関が書面で保証する制度) として国の制度設計レベルでの具体的検討がなされているのは英国・豪州・韓国のみであることが判明した。たとえ「認証」と称していても、その他は認証制度ではなく、一定程度の排出量の閾値を下回る水素を低炭素水素やクリーン水素と定義する基準に当てはまる場合に補助金等の財政的支援を行うものであった。これらの制度の大半は任意制度であるが、すべて政府の法規に位置づけられていたり、国の制度と紐づけられていた。水素の排出量計算のバウンダリは well-to-gate、CoC は mass balance が大半を占めている。水素の排出量を検証する際の制度の運用フローは基本的にすべて共通した流れである。一方で、相互承認の在り方については世界的に検討中の状態であり、この在り方について明確化している制度は存在しなかった。

調査②については水素以外の環境関連の代表的制度と相互承認に関する代表的な制度を調査した。具体的には、J-クレジット、二国間クレジット、グリーン電力証書、非化石証書、ISCC、IECEE/CB スキームを調査した。調査の結果、これら水素以外の制度についても法規への位置づけや国際協定での位置づけがなされているものが多く、公的な意味合いが強いものが大半を占めた。制度の運用フローは基本的にすべて共通した流れであり、コスト負担については、制度運用費用は国が負担し、第三者機関への審査費用は各事業者負担という整理が多かった。また、調査②について他の制度を踏まえ相互承認について経済産業省 産業技術環境局 基準認証政策課にヒアリングを行ったところ、相互承認は政府間相互承認や適合性評価機関間相互承認に留まらず様々な種類が存在し、水素認証制度に何を適用するかはその目的により左右されるとの意見を得た。一方、政府間相互承認については現状使用例が少ないことから、今後水素認証制度に使用される可能性は低いということも判明した。

調査③については、実際に国内で認証制度を構築するうえでステークホルダーとなりうる方々にヒアリングを行い、それまでに構築した仮説の更新を行った。具体的には、資源エネルギー庁水素・アンモニア課、国内第三者機関である認証機関 A と認証機関 B、認定機関 A にヒアリングを行った。ヒアリングの結果、水素認証制度の使用目的や官保有とするか民間保有とするか、また成立時については今後引き続き検討していく必要があることが判明した。一方で、水素認証制度は必要であるとの意見もあり、価格差支援や拠点整備支援により製造された水素に対して同制度を適用する可能性についても確認がとれた。一

¹² メールでのヒアリングを含む

方、制度の枠組みとして水素に限らない一般的な製品認証規格をベースとするか、製品認証ではなく GHG の検証の規格をベースとするかにより認証制度の体制が変化することも判明した。また、CoC の形式や、水素の属性のトラッキングだけではなくある一定の基準を満たす水素に「低炭素水素」等のラベリングを行うかどうかは今後検証の必要があることが判明した。更に、認定機関 A へのヒアリングより、水素認証制度の相互承認は国際的な認定機関間の相互承認取り決め（以下、IAF MLA とする。）の枠組みにおいて然るべきプロセスを経れば行える可能性があるという意見を得た。この時、IAF による評価が必要となるが、その際に水素認証制度の実証等による実績を示すことが重要とのことであった。

	調査対象(実績)	調査結果サマリ
1 海外水素認証制度・水素評価算定手法等調査	■ 制度の信頼性等の観点から調査優先度の高い下記国の政府レベルの認証制度等を調査 ➢ 英国、欧州 (RED)、仏、米国、カナダ、豪州、ドイツ (H2Global)、韓国 ➢ 豪州、韓国等 (ヒアリング)	■ 現状、水素認証制度(排出量をはじめとする属性を認証)として国の制度設計レベルでの具体的検討がなされているのは英国・豪州・韓国のみ ➢ 英国、韓国はISO 17029認定された第三者機関による検証を行う予定 ■ 大半は任意制度だが、全て政府の法規・制度との位置づけ・紐づけがなされている ■ バウンダリはwell-to-gate、CoCはmass balanceが大勢を占める ■ 制度の運用フローは基本的にすべて共通した流れ ■ 相互承認の在り方については世界的に検討中の状態
2 その他類似制度の調査	■ 水素以外の環境関連の代表的制度、また相互承認^{*1}に関する代表的な制度を調査 ➢ ユークレジット、二国間クレジット、グリーン電力証書、非化石証書、ISCC、IECEE/CBスキーム ➢ MET 基準認証政策課にヒアリング	■ グリーン電力証書以外は法規への位置づけや国際協定での位置づけ等がなされているものが多い ■ 制度の運用フローは基本的にすべて共通した流れ ■ コスト負担については、制度運用費用は国により負担、審査費用は各事業者にて負担という整理が多い ➢ 審査費用は一回50～100万円が相場 ■ 相互承認の在り方は複数存在し、水素認証制度の目的により選択が変化 ➢ 政府間相互承認が用いられる可能性は低い。二国間・多国間双方が在りうる
3 国内水素認証制度ステークホルダーとの意見交換	■ 認証制度運営や実証実施に関連すると考えられるステークホルダーにヒアリングを実施 ➢ 資エネ庁水素・アンモニア課、認証機関、認定機関	■ 制度の使用目的や、官・民どちらの保有とするか、成立時期は未定だが水素認証制度(任意)は必要。信頼性の観点で民間制度でも問題はない ➢ 値差・拠点整備支援対象設備の稼働時に水素認証制度の活用可能性あり ■ 認証制度に製品認証の規格を用いるか、GHG検証の規格を用いるかにより認証制度の体制が変化する。GHGの確からしさの検証としては後者が適切 ■ CoCの形式、および「低炭素水素」等のラベリングを行うかは今後要検討 ■ 国際相互承認はIAF^{*2}のMLA^{*3}で認可されれば可能となる可能性がある。検証や認証の実証実績があるとよい

*1:相互承認の参加機関が、他の参加機関の適合性評価結果を、自ら実施したものと同等であるとして相互に承認すること。輸出をする際の適合性評価手続に係る企業の負担を軽減し、貿易の促進につながることが期待される *2:国際認定フォーラム *3: Multilateral Recognition Arrangement、相互承認取り決め

図3 調査結果の要約

2. 海外水素認証制度・水素評価算定手法等調査

2.1 調査目的・調査手法

調査①では、国内水素認証制度の在り方検討のため、先行する水素認証制度や評価算定手法の動向を整理した（図 4）。前者については、政府による制度である、または民間制度だが政府等による金銭的インセンティブ付与が目的であり精緻に設計されている等の観点から信頼性が高いもの、また国内の制度設計を考えるにあたり特に参考とすべきもの（例：国際的に水素認証制度の考え方をリードする、日本の有望な水素輸入先候補である）を選択した。調査対象の抽出は図 5 及び図 6 に示す通りに行った。また、本調査実行中に検討中と発表された韓国の水素認証制度スキームについても調査することとした。なお、後段において「〇〇国・△△地域の制度」と呼称する際は、本調査の対象とする制度を指すものとする。調査項目については図 7 及び図 8 に示す。

また、水素認証制度だけではなく水素評価算定手法およびその他認証制度関連の動向の調査も行った。前者については IPHE、ISO、JOGMEC の動向を、後者については IPHE、IEA、IRENA、UNECE の動向について調査を行った。

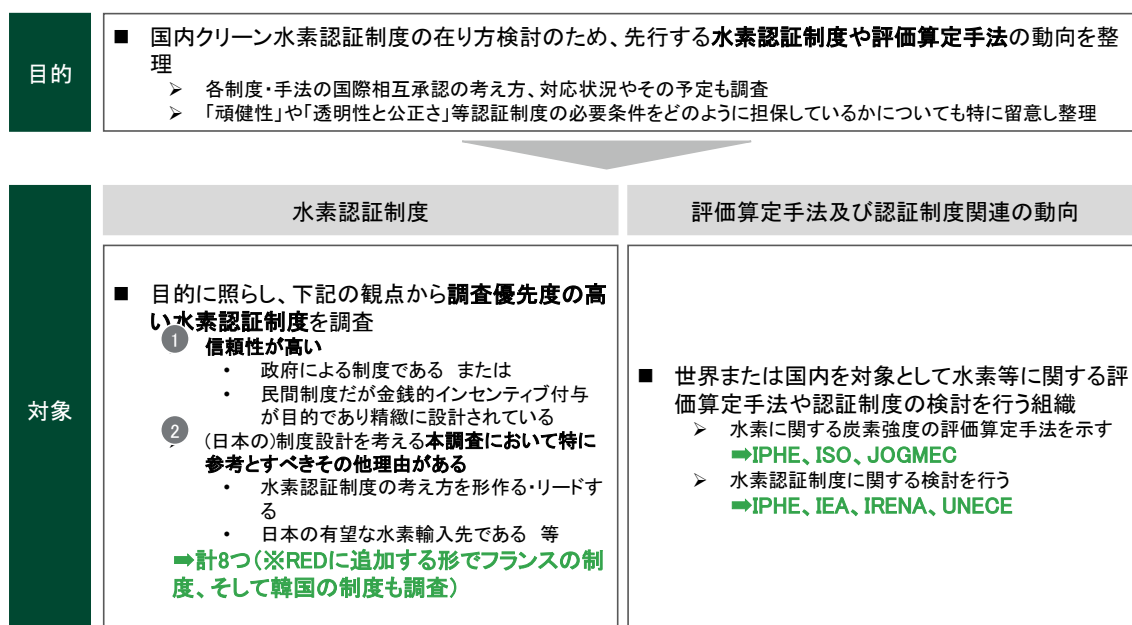


図 4 調査①の調査目的と調査対象

◎:調査優先度高 ○:調査優先度低

#	名称	市場・地域	制度主体	状況	調査優先度付けのための項目			調査優先度
					① 信頼性		② 本事業にとって特に参考とすべき その他理由がある	
					政府の制度	民間、金銭的 インセンティブ目的		
1	UK Low Carbon Hydrogen Standard; UK Low Carbon Hydrogen Certification Scheme	英国	官	施行済	✓	NA	✓ 様々な観点にて認証制度のあるべき姿を検討し内容を公表	◎
2	Renewable Transport Fuel Obligation	英国	官	施行済	✓			○
3	EU Taxonomy	欧州	官	施行済	✓			○
4	Renewable Energy Directive	欧州	官	開発中	✓		✓ 水素認証制度の在り方を牽引	◎
5	Low-carbon fuel standard (LCFS)	加州, 米国	官(州)	施行済	✓			○
6	Clean Hydrogen Production Tax Credit	米国	官	開発中	✓		✓ 水素輸入先となる可能性あり	◎
7	Clean Hydrogen Investment Tax Credit	カナダ	官	開発中	✓		✓ 水素輸入先となる可能性あり	◎
8	France Ordinance No. 2021-167	フランス	官	開発中	✓			○
9	Guarantee of Origin certificate scheme	豪州	官	開発中	✓		✓ 水素輸入先となる可能性あり	◎

なお、REDの調査の一環として、フランス政府の制度についても調査する

図5 国外の水素認証制度等の調査対象抽出結果①

◎:調査優先度高 ○:調査優先度低

#	名称	市場・地域	制度主体	状況	調査優先度付けのための項目			調査優先度
					① 信頼性		② 本事業にとって特に参考とすべき その他理由がある	
					政府の制度	民間、金銭的 インセンティブ目的		
10	Low-carbon hydrogen certification system	日本	官	施行済	✓	NA		○
11	Standard and Evaluation of Low-Carbon Hydrogen, Clean Hydrogen and Renewable Hydrogen	中国	民	施行済				
12	H2Global	世界	官/民	施行済		✓	大規模金銭的インセンティブに 関連する制度としていち早く施行	◎
13	Zero Carbon Certification Scheme	豪州	民	施行済			水素輸入先となる可能性あり	○
14	CertifHy	欧州	民	施行済			水素認証制度の在り方を構築	○
15	Green Hydrogen Standard	世界	民	施行済				
16	Hydrogen Production Criteria	世界	民	施行済				
17	CMS 70	欧州	民	施行済				
18	Hydrogen Pledges	世界	民	検討中				
19	Low-Carbon Ammonia Certification	世界	民	開発中				

図6 国外の水素認証制度等の調査対象抽出結果②

概要	背景	■ 制度が開始された背景	水素の条件	水素源と製造方法*1	■ 認証される水素源と製造方法
	目的	■ 制度の目的		システムバウンダリ	■ 計算対象となる排出量の範囲 (例: Well-to-gate)
	保有者と保有者の種類	■ 制度の保有者とその種類 (例: ○○省(政府))		排出閾値	■ 認証される水素の排出閾値
	強制力	■ 義務取組、義務取組		CoC*2モデル	■ 水素流通過程の管理手法 (例: Mass balance、book-and-claim)
	法規・他制度との関連	■ 他制度との関連や発生する直接インセンティブ		認証が利用される需要部門	■ 認証を利用することのできる需要部門 (例: 輸送部門のみ)
	開始時期	■ 制度が開始された時期		追加的サステナビリティ条件	■ 排出量以外の満たすべき条件 (例: 生物多様性等)
	現在のステータス	■ 現在の施行状況			
	対象地域	■ 認証が対象とする地域			
	相互承認の有無	■ 国際相互承認の有無			
	対象水素製品	■ 水素と水素派生物の対象範囲			

*1: 英語での“hydrogen pathways”を指す *2: Chain of Custodyのこと。流通過程の管理手法を指す

図 7 水素認証制度調査項目①

国内運用	運用体制	■ 制度運用にかかわる機関	認証制度の基本的設計に関する原則 ¹	堅牢性 (robustness)	■ ダブルカウント回避の仕組みがあるかなど
	運用フロー	■ 制度運用フローの各段階と主体となる機関・利用者		透明性と公平性 (transparency and impartiality)	■ パブリックコメントの募集や、利用者の嘆願を受ける仕組みがあるかなど
	利用側提出情報	■ 制度利用側に求められる提出情報		監視と正確性 (oversight and accuracy)	■ 第三者機関の監視があるか、認証および検査レポートの記録を残す必要があるかなど
	システム	■ 利用される電子システム		親和性 (harmonization)	■ IPHEやISOのGHGに関わる基準と適合しているかなど
国際運用(相互承認)	運用体制	■ 制度運用にかかわる機関		将来性のある設計 (Future-proof design)	■ サステナビリティ関連の方法論や枠組み等の将来の変化に適應できるような制度設計になっているかなど
	運用フロー	■ 制度運用フローの各段階と主体となる機関・利用者			
	利用側提出情報	■ 制度利用側に求められる提出情報			
財務面での運用	システム	■ 利用される電子システム		プロジェクト例	■ 制度が利用されたプロジェクトの例
	立上げ・運用コスト	■ 制度の立上げと運用にかかるコスト			
	コスト負担者	■ コストの負担者・負担先	今後の予定	■ 制度の現在のステータスと今後の展開予定	

*1: IPHE (2023) “Hydrogen Certification 101”に示される5原則より

図 8 水素認証制度調査項目②

2.2 海外水素認証制度等

2.2.1 要約

まず明確にすべき点は、水素認証制度の定義である。ISO では“certification”、つまり「認証」を製品、サービスまたはシステムが特定の要件を満たしているという、独立機関

による書面での保証（認証書）の提供と定義している。調査の結果としてこの認証制度の定義に当てはまる制度の具体的検討がなされているのは英国・豪州・韓国のみであることが判明した。その他は認証制度ではなく、一定程度の排出量の閾値を下回る水素を低炭素水素やクリーン水素と定義づけしていたり（例：欧州）、この基準に当てはまる場合に補助金等の財政的支援を行ったりするものであった（例：米国、カナダ、ドイツ）。

これらの制度の大半は任意制度であるが、例外は欧州の RED である。RED は非生物起源の再生可能燃料（以下、RFNBO とする。）に分類される水素を定義づけすることで、いわゆる再エネ水素が満たすべき要件を明確化するだけでなく、部門ごとに RFNBO の使用比率を義務付ける等、法的な強制力を持つ。一方、任意制度も含め本調査の対象とした制度は全て政府の法規や制度に位置づけ・紐づけがなされており、国の政策に強力に紐づけられているものが多いことが判明した。

水素認証制度ではなく、ある一定の排出量以下の水素に税額控除を行う米国、カナダ、ドイツ（H2Global）の制度は既に施行済みである。水素認証制度については英国、豪州、韓国すべての制度が現状検討中である。最も検討が進んでいると考えられるものが英国、豪州であり、それぞれ 2025 年の開始、2024 年の法制化を目指す。対象地域は基本的には各制度が属する国である。国際的にお互いの認証を得た水素を承認しあう相互承認については、英国や豪州制度は輸出入される水素についての将来的な適用を検討する、等との書きぶりで示唆はするものの、現状で方法論が確定しているものはない。現状、IPHE や IEA TCP（Technology Collaboration Programme）といった国際枠組みにおいても相互承認の在り方が議論されており、各国制度にその在り方が反映されるにはやや時間がかかることになると思われる。

対象製品は水素を中心に設定しているものが多い。水素のみであるものが英国、欧州、フランス、米国、韓国である。英国は輸出入を促進するためアンモニアも対象に拡大予定としている。一方、ドイツ、カナダ、豪州は水素以外にもアンモニアをはじめとする水素化合物等も対象にしている。対象とする利用者としては、後述のシステムバウンダリとの整合もあると考えられるが、水素等の製造者が多い。一方で、ドイツは利用者も対象に含まれ、英国や豪州も同様の検討がなされている。

対象とする水素については、CI 値によらずすべての水素等を対象とする豪州制度を除いてすべて何かしらの要件がある。基本的には CI 値を設定しているか、水素製造方法に制限を設けていることが多い。要件を定める場合は「低炭素水素」や「クリーン水素」等のいわゆる水素のラベリングも行っていることとなる。CI 値の計算対象であるシステムバウンダリについては well-to(-production) gate の製造のみを対象にしているものが多いが、豪州の GO 制度は最終消費者の手前までの well-to-delivery gate、欧州はより広く設定をしており最終消費者を含む well-to-wheel である。

物理的な水素と水素の価値を切り離すか、切り離さないかという Chain of Custody（以下、CoC とする。）については、切り離さないという mass balance の選択肢を取る制度が

多い。これは水素エネルギーとその価値を切り離すと、実際には高排出の水素を製造使用しているにもかかわらず低排出の水素を使用しているように見えるという「グリーンウォッシュ」の懸念があるためと考えられる。図 11 の通り、英国は実際にその懸念を示している。一方、これ以外の選択をする制度も存在する。実際にフランスは mass balance と切り離しを許容する book and claim の選択を可能とし、韓国は水素輸入の際は必ず mass balance、国内では mass balance に加え book and claim の利用を許可するというハイブリッド方式である点が興味深い。

特に対象とする水素と CoC については各国・地域の政策的方針により大きくバリエーションが見られる点であり、国内制度を検討する際にはその目的等をよく鑑みて戦略的な決定をする必要があると考えられる。

なお、明らかにする水素のサステナビリティ要件は、現状は CI 値のみであることが多い。例外的に豪州が水源の情報をトラッキングすることを検討しており、今後制度の発展とともに付与する情報が増える可能性がある点には留意する必要がある。

運用体制については、前述の「認証」制度に当てはまる制度については基本的に第三者機関による確認（制度により「承認」、「監査」、「検証」、「認証」と呼称することがあるが、ここでは統一して「確認」と記す。）が必要である。認証制度でない場合も、独立的な立場にある機関による確認があることを明記する制度は多い。例えばフランス、米国、カナダはこれに当てはまる。

運用フロー、提出情報やシステムの在り方、については基本的にはどの制度も似通っている。運用フローについては、まず事前に水素が製造される設備情報を登録しておいて、水素が製造され次第そのバッチごとに情報を登録、制度によっては証書が発行されるという流れである。システムについては英国やフランス、豪州は他制度等と連携をとったり自動化を図ったりするなどの効率的な運用ができるように検討を進める制度もあるが、基本的には必要最低限の機能を備えたものであり、利用者に新たな対応を求めるような複雑なものではない。

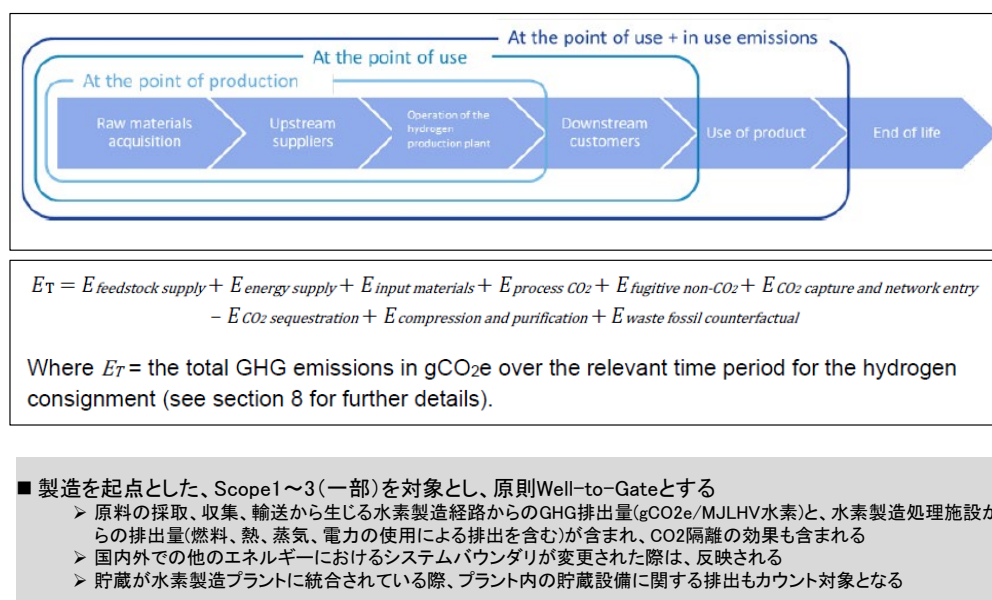
財務面については詳細に発表されていないものがほとんどであるが、英国制度は特に詳細な概算を示しており、制度立ち上げには 270 万ポンド、運用には mass balance を適用した場合に 75 万ポンド、book and claim の場合に 51 万ポンドがかかると示されている。日本円にすると立ち上げに 5 億円弱、運用には 1 億円前後がかかる計算である。今回の調査対象のほとんどは政府が関わる制度であり、それぞれにかかるコスト負担は一部、全部が政府によりなされている。

IEA、Hydrogen Council、IPHE 等より発表された水素認証制度の定義やあるべき姿を示す”Hydrogen Certification 101（101 文書）”に示されている認証制度の基本的設計に関する原則すべてについて、各制度での対応非対応を確認することは難しい場合が多かった。一方、その中でもダブルカウントの回避方法は明記されていることが大半であった。この点については制度要件の中でも特に重要な項目であるものと考えられる。また、パブリッ

クコメントの受付を実施しているものが多いことも特筆すべき点であり、国内制度を検討するには参考となる。

2.2.2 UK Low Carbon Hydrogen Certification Scheme (英国)

英国の認証制度“UK Low Carbon Hydrogen Certification Scheme”は英国の低炭素水素基準“UK Low Carbon Hydrogen Standard (LCHS)”やその他水素関連目標に則して英国政府により検討されている制度で、2025 年から開始予定である。認証の対象となる製品は現時点では well-to-gate で 20gCO₂e/MJLHV を満たす水素のみだが、輸出入を促進するために今後アンモニアも制度の対象に拡大予定である。同様にシステムバウンダリに関しても、現時点では well-to-gate とされているが、今後は輸出入を対象にするため輸送、貯蔵、コンディショニングを含むようにバウンダリを拡大予定である（図 9）。

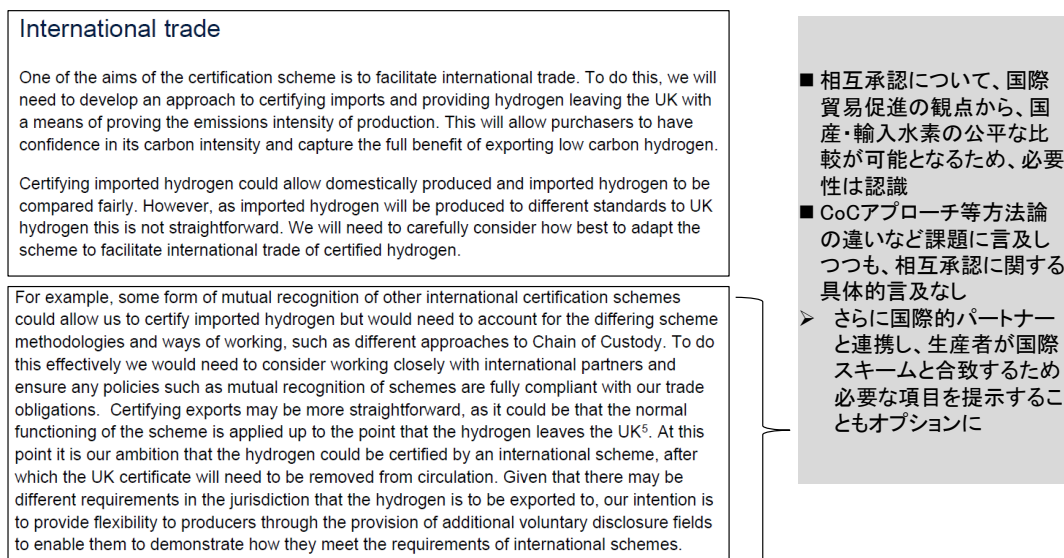


出典：UK Low Carbon Hydrogen Standard version 2, April 2023: guidance (publishing.service.gov.uk) (P.15・P.17) (2023年9月20日アクセス)

図 9 英国制度のシステムバウンダリ

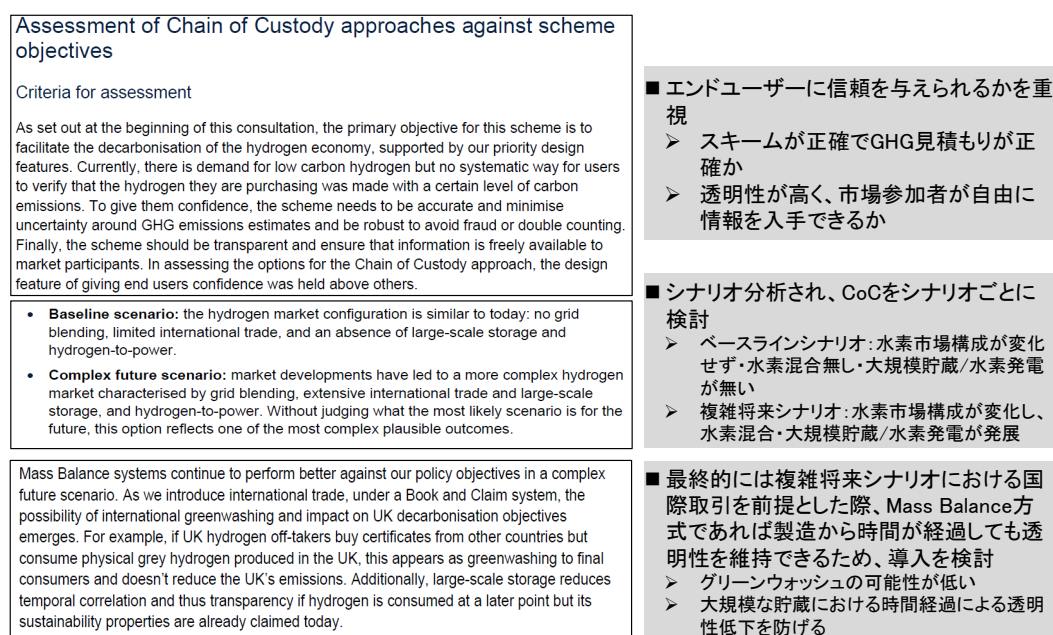
相互承認については具体的な言及がないものの、国際基準と整合性がある仕組みを検討すると記載があるため、今後は相互承認可能な制度に改訂されていくと予想される（図 10）。CoC の考え方については、最終的には大規模な水素貿易や大規模水素貯蔵等を想定する「複雑将来シナリオ」においては、mass balance 方式がより適切であるとの判断をしている。これは、例えば英国の水素オフテイカーが国外から証書を購入し国内で物理的には炭素集約度の高い水素を使い続けていれば実際には排出量が減らないいわゆる「グリーンウォッシュ」の状態になってしまふことが考えられ、更に大規模水素貯蔵を行う場合で物理的水素とその価値が切り離されると実消費と価値の消費の時間的相関性が失われ透明

性が担保できないためとしている（図 11）。



出典：Consultation on a UK low carbon hydrogen certification scheme (publishing.service.gov.uk) (P.24-25) (2023年9月19日アクセス)

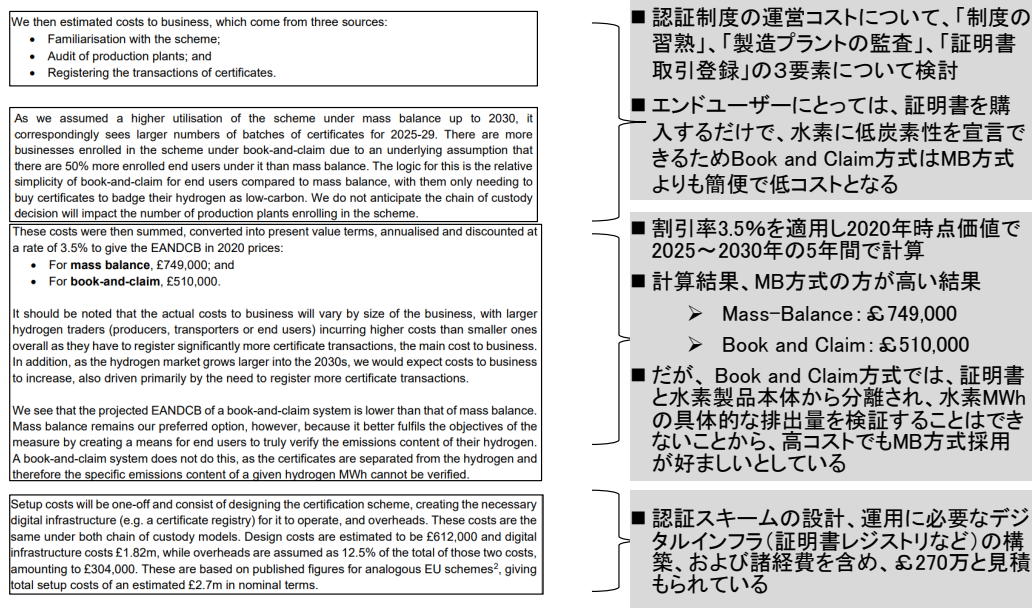
図 10 英国制度の相互承認について



出典：UK Low Carbon Hydrogen Standard version 2, April 2023: guidance (publishing.service.gov.uk) (P.15・P.17) (2023年9月20日アクセス)

図 11 英国制度の CoC の考え方

英国政府は本制度にかかるコストについても概算を算出している。詳細は図 12 を参照のこと。興味深い点としては、book and claim のほうが最終消費者にとって簡便な制度となるためやや低コストな運用となるとしている。



出典: [De Minimis assessment consultation uk low carbon hydrogen certification scheme \(publishing.service.gov.uk\)](https://publishing.service.gov.uk/p1-3-5) (P.1,3-5) (2023年9月22日アクセス)

図 12 英国制度の立上げ・運用コスト

2.2.3 Renewable Energy Directive (欧州)

欧州においては EU 全加盟国に対し再エネ拡大の足並みを揃える必要があるとの背景のもと、水素等エネルギーを脱炭素化し、輸入化石燃料への依存を減らすために Renewable Energy Directive (以下、RED とする。)に紐づいた「非生物起源の再生可能燃料 (RFNBO) にかかる欧州委員会委任規則」にて水素を含む利用可能な非生物起源の再生可能燃料 (RFNBO) を定義し、利用拡大を促すことを目指す。同規則は 2023 年 6 月に成立し、7 月より施行されている。強制力があり、加盟国各国において国内立法を求める。

運用の詳細については加盟各国の法規にて定められる予定であるが、RFNBO に該当する水素、いわゆる低炭素価値があると認める水素については他国と比べても非常に厳しい要件を設定している (RED 自体は低炭素価値のある水素を定義しているのではなく RFNBO を定義づけていることに注意)。水素を含む RFNBO が非生物の再生可能由来であるだけでなく、図 13 にある通りライフサイクルでの計算が求められ、従来よりも 70%以上の排出削減を達成していなければならない、具体的には水素については $3.4\text{kgCO}_2\text{e/kgH}_2$ を達成している必要がある。更に追加的に設置された発電施設から再エネ電力の供給を受けなければならないという「追加性」、水素等生産と再エネ発電がある一定の時間以内に行われなければならないという「時間的相関性」、水素等生産と再エネ発電が同一あるいは相互に接続された電力入札ゾーンに位置していなければならないという「地理的相関性」を担保する必要がある。追加性については、系統を介する場合については、2028 年から水素等製造を始める装置について適用を開始し、時間的相関性については系統を介する場合につい

て、2029 年末までは同一の一か月以内、2030 年からは 1 日以内の相関が求められる。

欧州制度は特に低炭素価値を持った水素の定義について世界を牽引しており、追加性、時間的相関性、地理的相関性の観点で他国制度にも大きく影響を与えている¹³。その面で特に引き続き注目が必要である。

EU Commissioner for Energy Kadri Simson said:

"Today, the Delegated Acts on Renewable Hydrogen have been approved. This means legal certainty for both producers and consumers of renewable hydrogen, and is a pivotal step to attract the necessary investments to decarbonise our energy system."

In addition to defining what constitutes renewable hydrogen in the EU, the first act clarifies the principle of "additionality" for hydrogen set out in the EU's [Renewable Energy Directive](#). The principle aims to ensure that the supplies of renewable hydrogen which are due to come on board by 2030 are connected to new, rather than existing, renewable energy production, incentivising an increase in the volume of renewable energy available in the EU. The act also sets criteria to ensure that renewable hydrogen is only produced when and where it is needed and outlines how producers can demonstrate compliance with the rules.

Providing a framework for calculating the life-cycle greenhouse gas emissions for RFNBOs, the second act takes into consideration, emissions associated with taking electricity from the grid, from processing, and those associated with transporting these fuels to the end-consumer.

The Commission estimates that around 500 TWh of renewable electricity is needed to meet the 2030 ambition in REPowerEU of producing 10 million tonnes of RFNBOs. While initial electricity demand for hydrogen production will be negligible, it will increase towards 2030 with the mass rollout of large-scale electrolyzers.

The new rules will apply to both domestic producers and international producers exporting renewable hydrogen to the EU. The Commission will remain in close contact with stakeholders and certification schemes to support the practical implementation of the framework.

■ グリーン水素を含む非バイオ由来の再生可能燃料 (RFNBO) のLCA計算範囲は、送電網からの電力供給、加工、最終消費者への燃料輸送に関連する排出量、と定義

■ 再生可能水素をEUに輸出する国内生産者と海外生産者の両方に適用される

出典: [Renewable hydrogen production: new rules formally adopted \(europa.eu\)](#) (2023年9月19日アクセス)

図 13 欧州制度のシステムバウンダリ

2.2.4 French legal framework for hydrogen certification (フランス)

フランスは RED とは別の枠組みで、2021 年 10 月に発表した "Ordonnance 2021-167" にて独自に環境価値のある水素を定義づけている。図 14 にある通りシステムバウンダリは well-to-gate としつつも閾値は未決定であるが、再エネ由来のものを「グリーン水素」、それ以外の排出量の低いものを「低炭素水素」と位置付けている。特に重要である点は、フランスにおいてはこれに示されているように再エネ由来以外の低炭素水素にも価値を認めるという点である。これは原子力発電を多く保有するフランスの特性より原子力由来水素の活用を踏まえた結果である。

¹³ 例えば、2023 年 12 月 22 日に米国政府は IRA 45V のクリーン水素製造税控除制度について追加性、地理的相関性、時間的相関性に関する水素要件を追加する案を発表

Hydrogen definitions – technology neutrality

- **Renewable hydrogen** : hydrogen produced from renewable energy sources and with a GHG footprint below a threshold
- **Low-carbon hydrogen**: hydrogen produced with a GHG footprint below a threshold, regardless the primary energy sources
- **High-carbon hydrogen**: hydrogen with a GHG footprint above a threshold, regardless the primary energy sources
- **One threshold**, remains to be defined
- Miscellaneous
 - Case of by-product hydrogen consumed within the same industrial process : is not low-carbon hydrogen by default and is not accounted for within the national decarbonisation targets
- **Well-to-gate full LCA** ("scope 3") for GHG footprint calculation
 - GHG footprint published in the national GHG footprint database Base Carbone®, operated by the French Environment and Energy Management Agency (ADEME)

- 水素を3パターンに分類
 - 再生可能水素: 再エネ由来のGHG排出量が閾値以下の水素
 - 低炭素水素: 一次エネルギー源に関係なく、GHG排出量が閾値以下の水素
 - 高炭素水素: GHG排出量が閾値を超える水素
- 閾値の定義は未定

- システムバウンダリはWell-to-gate方式を想定
- GHG排出量は、フランスの環境・エネルギー管理庁 (ADEME) が運営する国家GHGフットプリントデータベース「Base Carbone」で管理を行う

出典 : [French legal framework for hydrogen certification: Tudor Florea - Directorate of Energy \(France\) | PPT \(slideshare.net\)](#) (p.5) (2023年9月22日アクセス)

図 14 フランス制度の対象水素とシステムバウンダリ

特筆すべき点としては、mass balance 方式を選択する国が多い欧州において、フランスでは book and claim 方式も選択できるように検討している点である (図 14)。

Hydrogen definitions – technology neutrality

- **Renewable hydrogen** : hydrogen produced from renewable energy sources and with a GHG footprint below a threshold
- **Low-carbon hydrogen**: hydrogen produced with a GHG footprint below a threshold, regardless the primary energy sources
- **High-carbon hydrogen**: hydrogen with a GHG footprint above a threshold, regardless the primary energy sources
- **One threshold**, remains to be defined
- Miscellaneous
 - Case of by-product hydrogen consumed within the same industrial process : is not low-carbon hydrogen by default and is not accounted for within the national decarbonisation targets
- **Well-to-gate full LCA** ("scope 3") for GHG footprint calculation
 - GHG footprint published in the national GHG footprint database Base Carbone®, operated by the French Environment and Energy Management Agency (ADEME)

- 水素を3パターンに分類
 - 再生可能水素: 再エネ由来のGHG排出量が閾値以下の水素
 - 低炭素水素: 一次エネルギー源に関係なく、GHG排出量が閾値以下の水素
 - 高炭素水素: GHG排出量が閾値を超える水素
- 閾値の定義は未定

- システムバウンダリはWell-to-gate方式を想定
- GHG排出量は、フランスの環境・エネルギー管理庁 (ADEME) が運営する国家GHGフットプリントデータベース「Base Carbone」で管理を行う

出典 : [French legal framework for hydrogen certification: Tudor Florea - Directorate of Energy \(France\) | PPT \(slideshare.net\)](#) (p.5) (2023年9月22日アクセス)

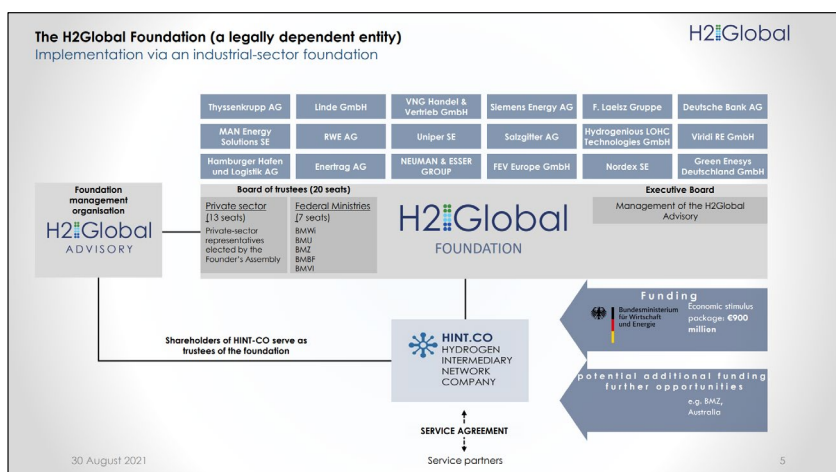
図 15 フランス制度の CoC

現状はレジストリ (IT システム) の運用者を募集中であり RED の RFNBO に関する基

準を満たすために運輸部門についてはフランス制度と整合を取っているところである。なお、認証制度については、フランスは独自の制度構築は行わない予定であり、欧州に用いることのできる任意の制度の活用を検討している¹⁴。

2.2.5 H2Global（ドイツ）

ドイツ国内グリーン水素の需要を賄う必要性、また需要見通しの不透明さによる投資不足を回避するため、グリーン水素・水素由来製品の欧州域外からの輸入を推し進めることを目的にドイツ国際協力公社（GIZ）とドイツ水素燃料電池協会等が協力し立ち上げた半官半民の制度が H2Global である。図 16 の通り仲介業者 Hint.co を介し、長期間（10 年）でグリーン水素を安価で購入する契約を締結し、販売側では短期の水素供給契約を締結の上で、リスクの少ない水素を提供水素生産者と水素消費者を仲介する「ダブルオークションモデル」により水素価格を安定化させる仕組みである。そして水素の購入価格と販売価格の差額を補填し、可能な限り低価格で水素を供給可能にする。契約については 2022 年より開始しているが、実際の水素供給は 2024 年に開始する予定である。



- H2 Globalは民間企業から構成される財団を結成、財団からの資金を基に子会社「HINT.CO」が運営
- 連邦経済・気候保護省が9億EUR提供

出典：German funding schemes for Green Hydrogen Projects (energyforum.in) (P.5) (2023年9月19日アクセス)

図 16 H2Global の運用体制①

H2Global は水素認証制度ではなくあくまでも対象となる水素に対し支援を行う制度である。従って、対象となる水素は 2.2.3 Renewable Energy Directive（欧州）にて紹介した RFNBO の基準に準じる必要があるものの、一般的な認証制度に含まれるような厳格な水

¹⁴ French legal framework for hydrogen certification: Tudor Florea - Directorate of Energy (France) | PPT (slideshare.net)

素属性情報のトラッキング方法の定め等は示されていない。RFNBO への適合を含む EU の要求事項の確認は、その他制度運営を含め HINT.CO が行うとの記載がある（図 17）。

国内制度に与える示唆としては、低炭素水素等の要件を満たす水素に対し単に補助金を拠出する場合は独立性が保たれた機関による確認がなされていればよく、必ずしもサプライチェーンにわたって CI 値を含む水素のトラッキングをしなくてもよいという点である。

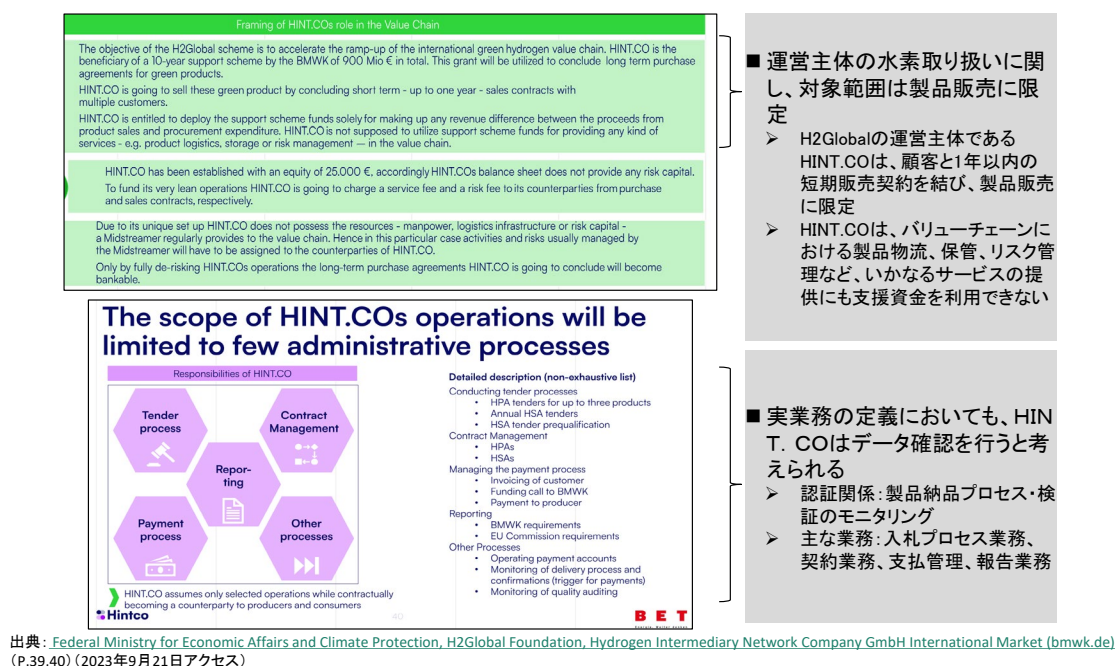


図 17 H2Global の運用体制②

2.2.6 Clean Hydrogen Production Tax Credit（米国）

米国ではクリーン水素を普及させるためにグリーン・ブルー水素の生産量等に応じた税額控除を行う Clean Hydrogen Production Tax Credit が実施されている。これはインフレ抑制法の 45V という枠組みで 2022 年より実施されているものである。

図 18 が示すように、本制度の対象となるのは米国のアルゴン国立研究所により開発された GREET model により well-to-gate で 4.0kgCO₂e/kgH₂ を達成した水素のみである。これは米国政府より別途発表されている Clean Hydrogen Production Standard (CHPS) において定義されているクリーン水素基準に合致したものとなっている。

本制度では炭素集約度により 4 段階で水素がレベル分けされており、それぞれで控除される税額が変化する仕組みとなっている。それぞれの水素の段階に合わせて 10 年間の間で基準に適合した施設から製造される水素に対して支援がなされる。

H2Global と同様、本制度は水素の属性のトラッキングを伴う認証制度ではなく一定の条件を満たす水素に対する金銭的支援を行う制度ではあるが、独立機関による水素の製造、

販売、仕様の検証がなされるとの記載がある¹⁵。

(c) Definitions For purposes of this section- (1) Lifecycle greenhouse gas emissions (A) In general Subject to subparagraph (B), the term "lifecycle greenhouse gas emissions" has the same meaning given such term under subparagraph (H) of section 211(o)(1) of the Clean Air Act (42 U.S.C. 7545(o)(1)), as in effect on the date of enactment of this section. (B) GREET model The term "lifecycle greenhouse gas emissions" shall only include emissions through the point of production (well-to-gate), as determined under the most recent Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Transportation model (commonly referred to as the "GREET model") developed by Argonne National Laboratory, or a successor model (as determined by the Secretary). (2) Qualified clean hydrogen (A) In general The term "qualified clean hydrogen" means hydrogen which is produced through a process that results in a lifecycle greenhouse gas emissions rate of not greater than 4 kilograms of CO₂e per kilogram of hydrogen. (B) Additional requirements Such term shall not include any hydrogen unless- (i) such hydrogen is produced- (I) in the United States (as defined in section 638(1)) or a possession of the United States (as defined in section 638(2)), (II) in the ordinary course of a trade or business of the taxpayer, and (III) for sale or use, and (ii) the production and sale or use of such hydrogen is verified by an unrelated party. (C) Provisional emissions rate In the case of any hydrogen for which a lifecycle greenhouse gas emissions rate has not been determined for purposes of this section, a taxpayer producing such hydrogen may file a petition with the Secretary for determination of the lifecycle greenhouse gas emissions rate with respect to such hydrogen. (3) Qualified clean hydrogen production facility The term "qualified clean hydrogen production facility" means a facility- (A) owned by the taxpayer, (B) which produces qualified clean hydrogen, and (C) the construction of which begins before January 1, 2033.	■ 税額控除対象の水素製品の条件 ➢ 4.0 kgCO₂e/kgH₂以下である ➢ クリーン水素である ※ブルー水素も含むが、CCS 税額控除(インフレ抑制法 45Q)との重畳は不可 ■ 税額控除対象の水素製造施設の条件 ➢ 米国内で製造 ➢ 納税者が保有する施設で製造 ➢ 2033年1月1日以前に着工 ※レトロフィット済みの施設も適用
--	---

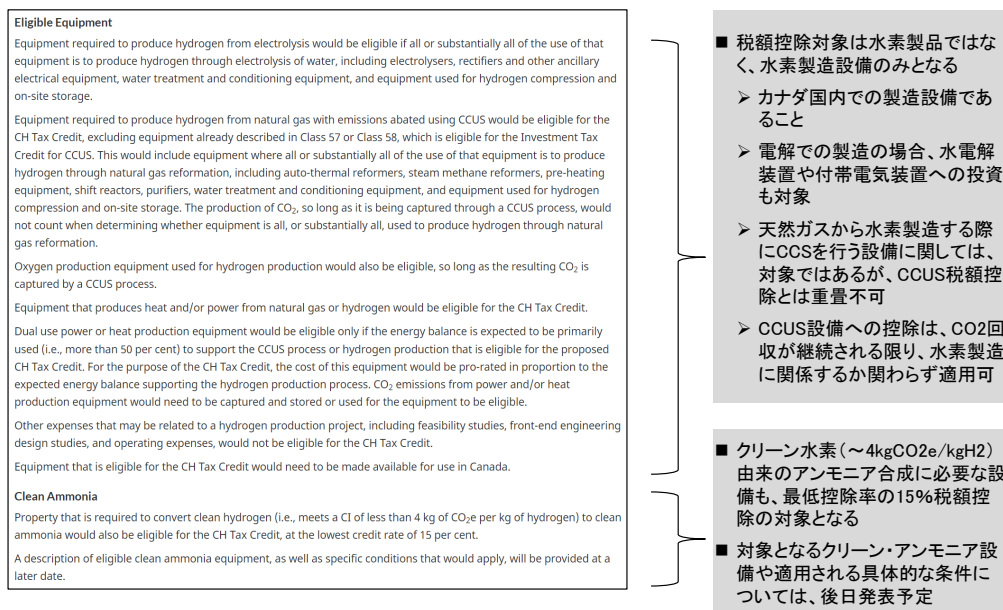
出典：26 USC 45V: Credit for production of clean hydrogen (house.gov) (2023年9月25日アクセス)

図 18 米国 Clean Hydrogen Production Tax Credit の対象水素

2.2.7 Clean Hydrogen Investment Tax Credit (カナダ)

カナダの制度は米国のインフレ抑制法を背景にカナダ国内の企業が国際競争力を維持するために据えられた税額控除施策である。一方、米国制度とは異なりクリーン水素を製造する設備投資のみに対し税額控除を行う。更に、対象となる水素を用いてクリーンアンモニアを製造する場合にも支援がなされる見込みである。この時の対象クリーンアンモニア設備の要件は今後発表される予定である（図 19）。

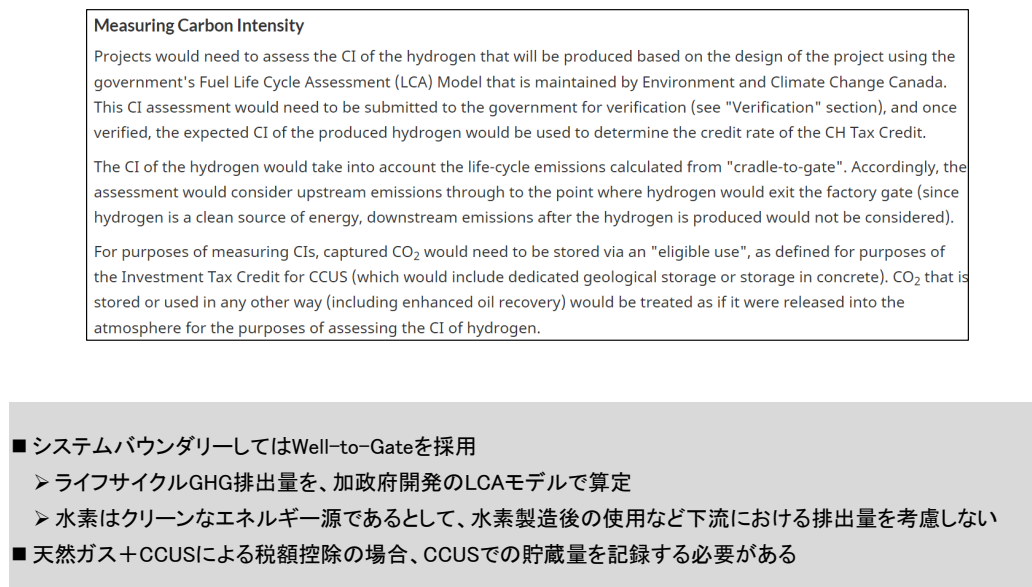
¹⁵ 26 USC 45V: Credit for production of clean hydrogen (house.gov)



出典：Tax Measures : Supplementary Information | Budget 2023 (canada.ca) (2023年9月25日アクセス)

図 19 カナダ Clean Hydrogen Investment Tax Credit の対象水素

対象となる水素は well-to-gate（カナダ政府は”cradle-to-gate”と表現しているが同じ意味）のバウンダリでカナダ政府開発の LCA モデルを活用して排出量を算定しなければならず、この値は政府により検証されることとなる（図 20）。



出典：Tax Measures : Supplementary Information | Budget 2023 (canada.ca) (2023年9月26日アクセス)

図 20 カナダ Clean Hydrogen Investment Tax Credit のシステムバウンダリ

2.2.8 Guarantee of Origin certification scheme（豪州）

Guarantee of Origin（以下、GO とする。）certification scheme は再エネと水素産業の拡大をする必要があるとの背景から、豪州産水素とその他製品の排出量をトラックし検証する仕組みを提供する目的のもと豪州政府が検討する制度である。本制度は、最初は水素と水素キャリアを対象とするが、将来的には他の製品にも拡大を目指すものである。特記すべきこととしては、英国制度や欧州の RED のように低炭素価値を持つものと持たないものを区分けすることはしていない点である。従って、「ブルー水素」「グリーン水素」「クリーン水素」「低炭素水素」等の定義づけは一切行われていない。制度は任意となる予定であるが、2024 年に法制化が目指されている。

豪州は特に自国産の水素を国外に輸出するとの目標を持つことから、本制度も国外制度との整合性を意識したものとなっている。図 21 にあるように、GO 制度は製造者がほかの市場から要求される炭素集約度に関する条件への適合を直接示せるように検討されており、更に多様な市場からのニーズに対応できるよう、CI 値だけでなく水源や再エネに関する条件などを様々に示せるように計画されている。これは豪州産の製品が環境サステナビリティ等の様々な部門において競争力を持つためである。

3.5 International trade

The global nature of the energy and climate crises has led to increasing considerations by energy trading partners on the emissions intensity of the products they are importing. This is particularly important in the case of the growing international demand for renewable energy and clean products.

Interaction: The GO Scheme will be used to demonstrate adherence to international market requirements.

International markets are moving towards setting emissions based thresholds to define clean or renewable hydrogen in their markets. Examples include the European Commission's delegated regulation on the production of renewable transport fuels – share of renewable electricity (requirements) and United States' Inflation Reduction Act that places an emissions intensity threshold on the clean energy production that is eligible for tax exemption. Australia's main trading partners within Asia such as Japan and Korea are also looking at certification schemes that will measure and report emissions associated with clean hydrogen and ammonia produced domestically and imported.

The GO scheme will be a critical component in supporting international offtake of Australian renewable energy and clean products. The GO scheme will directly enable producers to demonstrate adherence to emissions intensity requirements that may be required by other markets. The GO scheme will also enable producers to display information across other attributes, such as water source or renewable electricity requirements that will not only demonstrate compliance with requirements, but could position Australian hydrogen to be more competitive across a number of areas such as environmental sustainability.

- GO制度は、製造者が他の市場から要求される排出強度に関する条件への適合を直接的に示せるようにする
- また、GO制度はほかの属性に関する情報（水源や再エネに関する条件等）を示せるようにする
 - 条件への適合を示すだけでなく、豪州産水素が環境サステナビリティ等の様々な部門において競争力を持つため

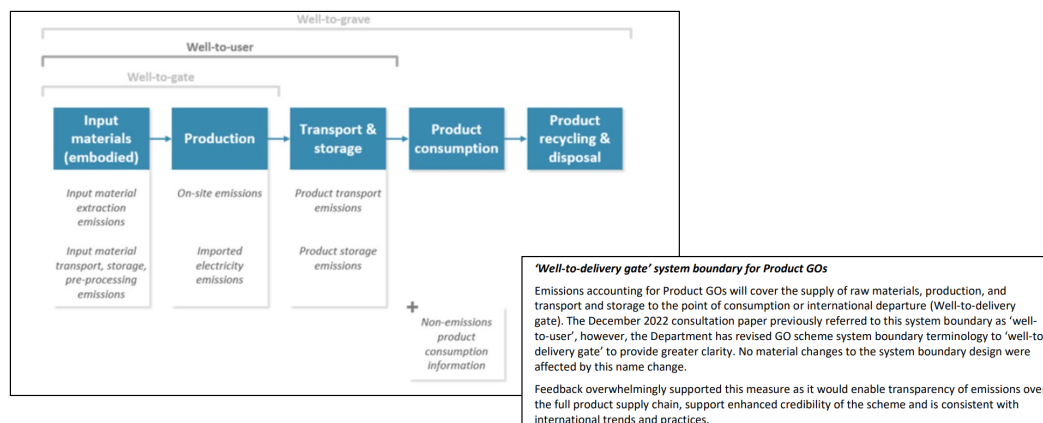
出典: [Australia's Guarantee of Origin scheme \(storage.googleapis.com\)](https://storage.googleapis.com/australia-gas/gas/GO%20Scheme%20Final%20Version%2020230908.pdf) (p.30) (2023年9月8日アクセス)

図 21 豪州制度の相互承認について

図 22 に示すようにシステムバウンダリは well-to-delivery gate、つまり水素製造から輸送・貯蔵まで（水素最終消費の手前まで）と検討されている。当初案では well-to-gate で検討されていたが、IPHE が well-to-delivery gate のバウンダリで算定方法を開発すること

を受け、バウンダリ拡張したものである。なお、製品を輸出する場合は輸出港までを対象とする。CoC については mass balance 方式を採用する予定で、追加的サステナビリティ条件としては水源をトラッキング情報として検討している。

運用体制は CER¹⁶による申請内容の管理や認証の発行、監視に加え、第三者機関による監査が行われる予定である。



- 当初のディスカッションペーパーである”A Hydrogen Guarantee of Origin scheme discussion paper”では well-to-gate が提案されていたが、IPHE が水素と水素キャリアの輸送と貯蔵を含む水素排出量算定方法論を開発することを受け、**well-to-delivery gate (もともと well-to-user と呼称) に提案内容を変更**
 - 当初のディスカッションペーパーでの well-to-gate ももとの IPHE のシステムバウンダリを反映したもの
 - 国際的な枠組みと一貫性を高めることができる、とする
 - 輸出する場合、国際貿易の手前まで

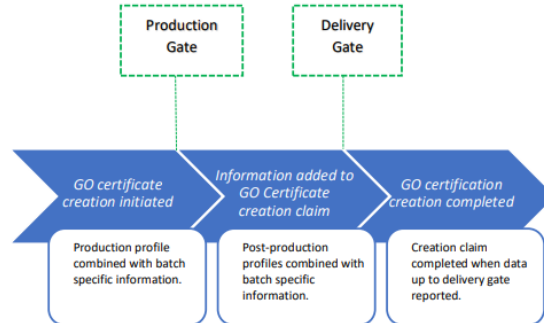
出典: [Australia's Guarantee of Origin scheme \(storage.googleapis.com\)](https://storage.googleapis.com/australia-guarantee-of-origin-scheme-storage/googleapis.com) (p.14) (2023年9月8日アクセス)、[Guarantee of Origin Scheme design paper.pdf \(storage.googleapis.com\)](https://storage.googleapis.com/australia-guarantee-of-origin-scheme-storage/googleapis.com) (p.10) (2023年10月10日アクセス)

図 22 豪州制度のシステムバウンダリ

豪州制度の特徴的な点としては、水素の情報のトラッキングも水素製造から輸送・貯蔵まで広くなされる点である。図 23 に示すように水素製造段階では不完全な GO であり、輸送・貯蔵の事前提出データに加え、製品バッチデータが付与され制度の運営機関である CER に認識されて初めて GO が発行される。製造、輸送、貯蔵で提出が想定されているデータについてはそれぞれ図 24、図 25、図 26 を参照のこと。

¹⁶ : Clean Energy Regulator という組織のこと。豪州の一省庁である DCCEEW に紐づく排出削減等に関する法規の施行を担当する

Product GO Certificates have multiple stages within their lifecycle recognising that the physical movement of products, and hence the ability to report data across the well-to-delivery gate system boundary may be a withdrawn process. The following figure represents the basic GO certificate creation process.



- GO発行は、製造段階まで、輸送段階まで(輸送・貯蔵)、最後の発行と段階的に行う
 - 製造段階までの情報では「不完全なGO」の状態
 - 輸送・貯蔵の事前提出データに加え、バッチデータが付与され、CERに認識され始めてGOが発行される

出典: [Guarantee of Origin Scheme design paper.pdf \(storage.googleapis.com\)](#) (p. 20) (2023年10月10日アクセス)

図 23 豪州制度の運用フロー

Table 1: Production profile data (hydrogen)

Category	Information requirements
General information	The general information reported through the production profile will include general eligibility requirements and identifying information such as: - Product type. - Facility name. - Facility location. - Production activities (i.e., production pathways). - o Key component(s)/modules
Production boundary	- Process diagrams that illustrate the operating process for the facility. - Facility capacity in kilograms of product per year. - Pressure and purity at production gate. - Facility location which must be in either Australia's: - o Mainland, (postcode/region or co-ordinates) - o State and Territory's coastal waters, (co-ordinates) - o Territorial sea, or (co-ordinates) - o Exclusive Economic Zone (co-ordinates) - Facility operator - o Certificate owner if not the same - Date of first production. - Participation in other schemes and programs (for example Hydrogen Headstart). - Details of Indigenous community endorsement for facilities operating on Native Title lands (where applicable). The below information will be used to set the production boundary as outlined in Part 1 of the Emissions Accounting Approach attachment. It will include: - Measurement groupings and how emissions sources will be measured and reported. - Production inputs including fuels, chemicals, utilities and renewable electricity

GO profileのうちProduction Profile(製造プロファイル)では下記データの提出が提案されている

- General information
 - 製品種、施設名、施設の場所、製造過程、プロセス図、設備規模、圧力と純度、住所、施設運営者、製造開始日、その他制度やプログラムへの参加、先住民の土地における施設運用に関する詳細
- Production boundary
 - 排出量計算と報告のまとめりと方法、製造インプット、製造アウトプット、関係のある製造インプットに関する排出以外の情報
- Methodology information
 - 製造インプット・アウトプットの計算方法、コプロダクトへの排出量配賦方法等

出典: [Guarantee of Origin Scheme design paper.pdf \(storage.googleapis.com\)](#) (p.14,15) (2023年10月10日アクセス)

図 24 豪州制度利用側提出情報(製造)

Table 1: Proposed transport and storage profile data requirements	
Category	Information requirements
Transport profile requirements	
General information	The general information reported will include information such as: - Transport type, either road, rail, pipeline or maritime. - Location information. - Transport provider details including company name and an Australian Business Register (ABN) number, Industry Capability Network (ICN) number or Australian Company Numbers (ACN). - The recipient company's details including company name and ABN, ICN or ACN.
Methodology information	This information will set out the information used to set the post-production boundary and approach to estimating emissions in Part 1, Part 2 and Part 3 of the Emissions Accounting Approach attachment. It will include: - Transport start and end locations. - The emissions calculation method (must be one of the recognised methods in the Emissions Accounting Approach attachment). - The emissions factors that will be used to calculate transport emissions. - The fuel efficiency values may be required for some methods. - The approach to measuring the load mass may be required for some methods, - The approach to measuring product losses. - The approach to measuring load mass and distance travelled by other products where required for allocation of transport emissions.

GO profileのうちTransport Profile (輸送プロフィール) では下記データの提出が提案されている

■ General Information

- 輸送種、輸送場所、輸送者、輸送始点と終点の場所、受領者の詳細

■ Methodology information

- 輸送開始・終了場所、排出計算方法、排出係数、燃料効率、輸送量の計算方法、ロスの計算方法、トンキロの計算方法

出典: [Guarantee of Origin Scheme design paper.pdf \(storage.googleapis.com\)](#) (p.16) (2023年10月10日アクセス)

図 25 豪州制度利用側提出情報 (輸送)

Storage profile requirements	
General information	The general information will include information such as: - Storage method, including geological storage or short-term buffer storage. - Storage provider details including company name and an ABN, ICN or ACN. - Storage location. - The recipient company's details including company name and ABN, ICN or ACN. - Details of Indigenous community endorsement for facilities operating on Native Title lands (where applicable).
Methodology information	This information will set out the information used to set the post-production boundary and approach to estimating emissions in Part 1, Part 2 and Part 3 of the Emissions Accounting Approach attachment. It will include: - Approach to measuring production inputs and outputs, including measuring losses. - Modelled values where they are the proposed measurement approach for co-product allocation and non-attributable processes. - Default emissions factors where they are intended to be used for the purpose of estimating emissions.

GO profileのうちStorage Profile (貯蔵プロフィール) では下記データの提出が提案されている

■ General information

- 貯蔵方法、貯蔵者、貯蔵場所、受領者の詳細、先住民の土地における施設運用に関する詳細

■ Methodology information

- 製造インプット・アウトプットの計算方法、コプロダクトへの排出量配賦方法等

※水素利用においても当初は様々な情報を提出する設計であったが、現状は利用については限られた情報提出に限る見込み

出典: [Guarantee of Origin Scheme design paper.pdf \(storage.googleapis.com\)](#) (p. 16,17) (2023年10月10日アクセス)

図 26 豪州制度利用側提出情報 (貯蔵)

2.2.2.9 Korea's Clean Hydrogen Certification Scheme

韓国の水素認証制度 Korea's Clean Hydrogen Certification Scheme は 2022 年水素法の改定を受けて発表されており、2027 年に施行が予定されている。水素は well-to-gate で 4.0kgCO₂eq/kgH₂ 以下を 4 つのグレードに分けレベル分けする予定であるが、将来的には最終消費までバウンダリを広げる見通しも持っている (図 27)。

目下ではWell-to-Gateの内4.0以下をグリーン水素とし、将来的にキャリア合成やアンモニアクラッキング技術の確立がされた後、バウンダリを広げる計画がある

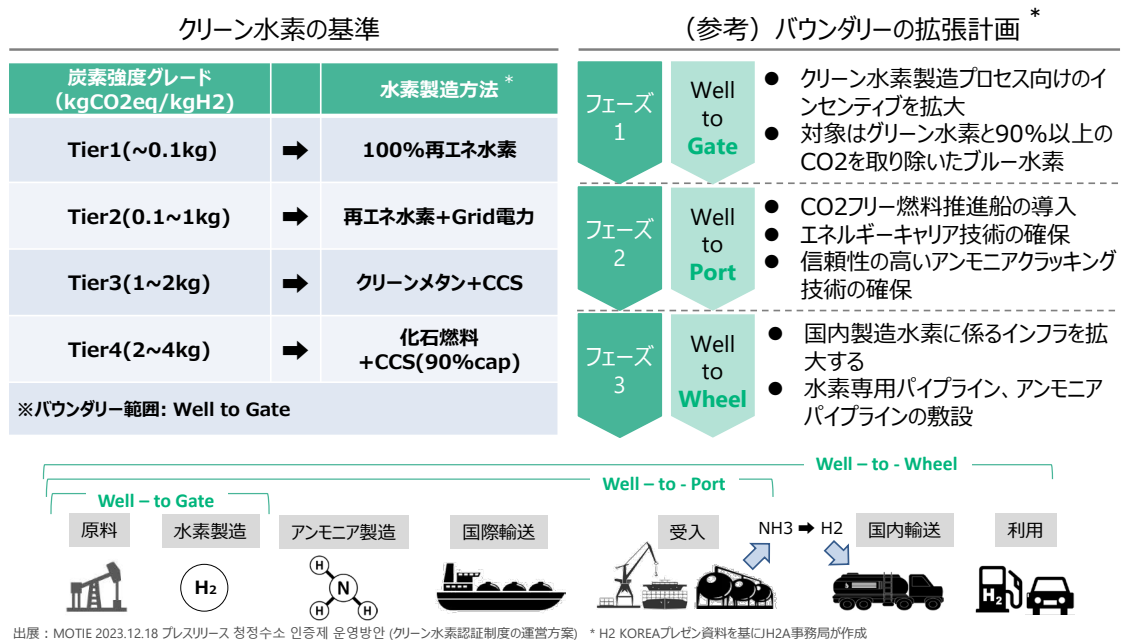


図 27 韓国制度のグリーン水素基準

図 28 にある通り、他の制度と比しても非常に特徴的である点は、基本的には mass balance 方式を採用するものの、国内においてはbook and claimを一時的に許可するという点である。ヒアリングでは「国際的な動向を踏まえても、本来はマスバランスがあるべき姿だと考える。一方で、国内の都心部ではパイプライン等のインフラを敷設しクリーンな水素を届けることが物理的に難しいため、国内ではbook and claimを使えることとした」との意見を受けている。同様に海外水素輸入を目指し国内インフラも類似した状況にある日本にとっては、韓国制度のCoCの考え方は特に参考になると考えられる。

韓国は虚偽報告防止の観点からマスバランス方式を採用する。但し、国内製造・流通はブックアンドクレームを一時的に許可することを検討する

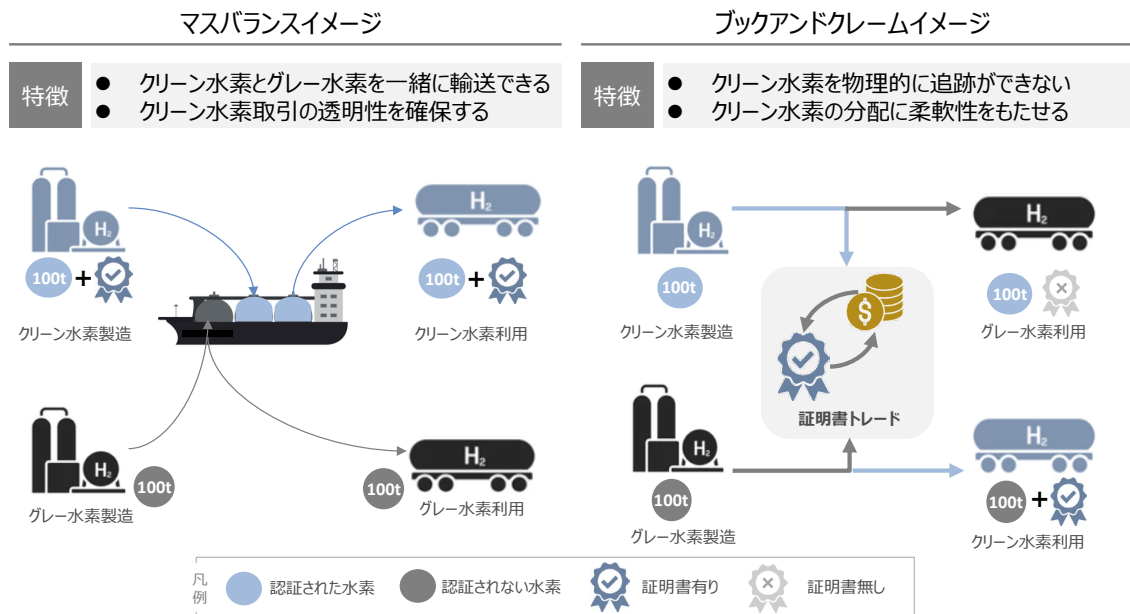
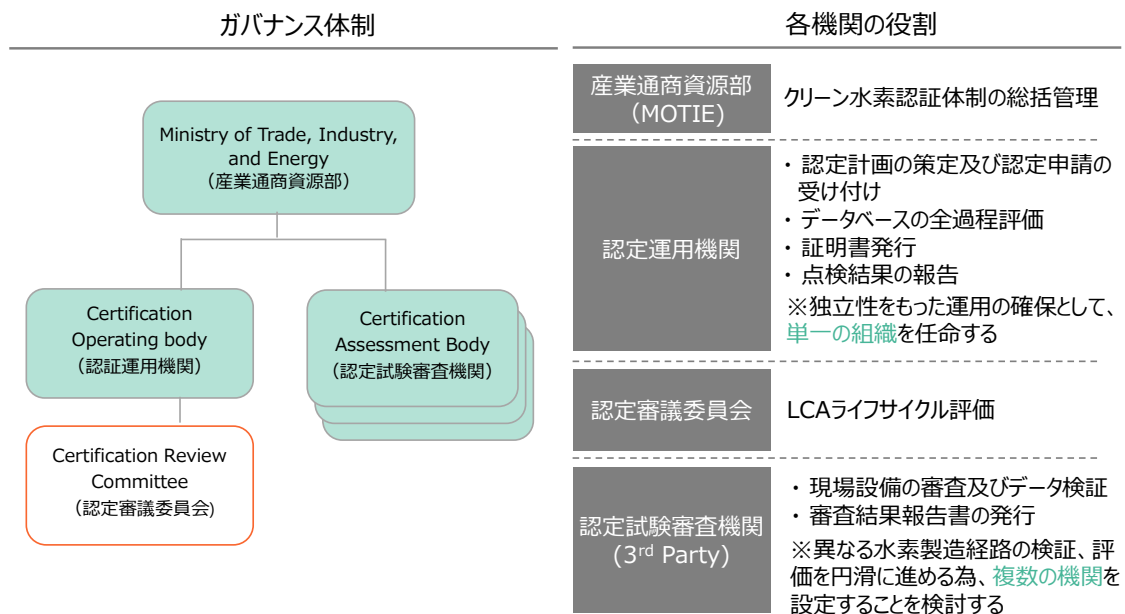


図 28 韓国制度の CoC モデル

韓国制度の体制については図 29 を参照のこと。制度の信頼性、正確性を担保するために認証機関（図では”Certification Assessment Body”）を活用する。

主に認証運用機関と審査機関が相互補完する格好でグリーン水素認証プロセスを回していく。認定機関は現在公募手続き中であり、年度内に選定予定。



出展：MOTIE 2023.12.18 プレスリリース 청정수소 인증제 운영방안 (グリーン水素認証制度の運営方案) を基にJH2A事務局が作成

図 29 韓国制度の体制

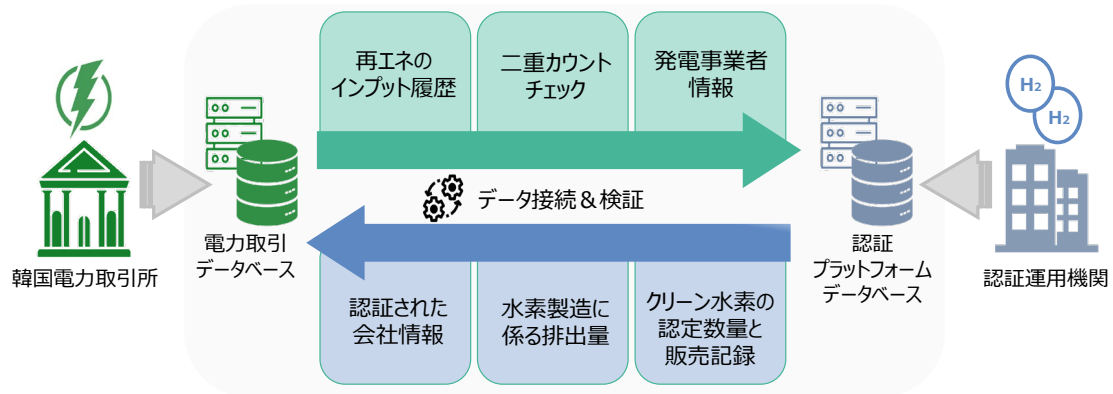
また、レジストリシステムのイメージについて図 30 を参照のこと。再エネと水素認証のダブルカウントを防ぐため、電力取引データベースとの接続、検証を図れるようにする予定である。

日本も参加中のIPHEタスクフォース、Hydrogen Certification101の原則（堅牢性、正確性、透明性等）を参考にして設計を計画しているとうかがえる。

グリーン水素認証プラットフォームと電力取引システムの連携案

目的

1. 再生可能エネルギー供給認証書(REC)の重複受給を防止
2. 認証歴管理、調達先、事業者の機密情報に対するセキュリティ管理の強化



出展：MOTIE 2023.12.18 プレスリリース 청정수소 인증제 운영방안 (グリーン水素認証制度の運営方案) を基にJH2A事務局が作成

図 30 韓国制度のレジストリ（IT システム）

2.3 水素評価算定手法や認証制度に関するその他動向

2.3.1 要約

各国・地域の水素認証制度等動向以外にも、国際的な機関が水素評価算定手法や認証制度に関しての検討や議論を行っている。この動向のサマリについては図 31 を参照のこと。特に IPHE、ISO、IEA は水素認証制度の相互承認や水素評価算定手法の更新等国際動向に強く影響を与える議論を行っており、今後も注視が必要である。これらの活動については後段を参照のこと。

	IPHE 	ISO 	IEA 	IRENA 	UNECE 	参考: JOGMEC 
組織の目的	■ 水素・燃料電池によるエネルギー転換を目指す国際的な政府間のパートナーシップ	■ 製品、サービス、プロセス、材料、システムに関する国際規格を制定（電気・電子機器以外）	■ エネルギーに関する政策提言や分析、データを提供する政府間機関	■ エネルギー転換の促進を目指す政府間機関。情報や分析結果の提供を行う	■ メンバー国間の経済統合と協力を牽引し、持続可能な開発と経済成長を推進する	■ 石油・ガス、石炭、水素、地熱、風力、金属鉱物の安定的・低炭素供給のため各種支援や資源備蓄を行う
メンバー数	■ 24か国地域	■ 169か国地域	■ 31か国（加えて13か国がアソシエーション国）	■ 168か国地域	■ 56か国	■ NA
認証制度に関する実施活動内容	■ 水素の炭素集約度算定の方法論を提示 ■ “Hydrogen Certification 101” を合同で発表	■ 水素製造から水素消費手前までの排出量算定方法論を構築中。2023年11月に技術仕様書 ISO/TS 19870を発表	■ 水素認証制度に関するレポートを発表 ■ “Hydrogen Certification 101” を合同で発表	■ 水素の認証制度に関して複数のレポートを発表 ■ WG等による議論を開始予定 ¹⁾ ■ “Hydrogen Certification 101” に協力	■ IPHEのような水素経済のイニシアチブを更に多くの地域に広げることが目的に水素TFを開始	■ 水素の炭素強度算定を含む「ICGガイドライン」を発表
互いの関係性	■ IPHEは政策、IEAは技術との形ですみわけ ²⁾	■ IPHE等と連携	■ IPHEは政策、IEAは技術との形ですみわけ ²⁾	■ IPHE、ISOと適宜協力関係にある	■ （調査中）	■ 「ICGガイドライン」ではIPHEのガイドラインを参照
注目すべき点	■ IPHE H2OM (Hydrogen Certification Mechanism) タスクフォースにて 相互承認の在り方等を議論中 。一部IEAと議論が被っている	■ ISOに伺うことで議論が進んでいるところ。2025年までに19870-1（製造）は完成し、2024～26年の間に2から4（液水、アンモニア、LOHC）の方法論が整備	■ IEA Hydrogen TOP Task 47: Hydrogen Certificationにて 相互承認の在り方等を議論中 。一部IPHEと議論が被っている	—	■ 途上国における脱炭素化と水素についての議論を2023年12月発表の資料等で議論	■ NA

出典：各制度Webサイト¹⁾、IPHEのワーキンググループへの出席により得た情報

図 31 水素評価算定手法や認証制度に関するその他動向サマリ

2.3.2 IPHE

IPHE は現在 24 か国地域が参加する水素・燃料電池によるエネルギー転換を目指す国際的な政府間のパートナーシップである。今までに水素の炭素集約度算定の方法論 “Methodology for Determining the Greenhouse Gas Emission Associated With the Production of Hydrogen” を 3 回の改定を重ねつつ発表することで、国際的な水素炭素集約度計算方法の在り方を示してきた。2023 年 11 月に ISO より発表された水素の排出量計算の技術仕様書 ISO/TS 19870 の土台となるなど、非常に強く水素排出量に関する動向を形作っている。

現在は水素認証制度の在り方も議論しており、2023 年には水素認証制度関連の言葉の定義やあるべき姿の概要を示した 101 文書を IEA 等と協力して発表している。特に直近は水素認証制度に関する相互承認の在り方についてタスクフォースで議論が進められており、今後はこの観点における基準の形成をリードしていくと考えられ、日本としても議論の注視、積極的な議論への参加を行っていく必要がある。

2.3.3 ISO

ISO は電気・電子機器以外の製品、サービス、プロセス、材料、システムに関する国際規格を制定する国際的組織である。現在は 169 か国地域が参加する組織であり、様々な分野の国際動向を左右する影響力を保有する。

水素認証や排出量算定手法については、2023 年 11 月に技術仕様書「ISO/TS 19870:

2023 水素技術」をついに発表し、国際的な水素排出量算定方法をより強固に形作ることとなった。算定方法は IPHE が既に発表していた方法論を踏襲する形となっている。

現在は技術仕様書として発表されているものの、今後は国際規格化、つまり IS 化される予定であり、その検討も現状行われている。具体的には、2024 から 26 年の間に ISO 19870 シリーズを完成させる予定である。本規格は ISO 19870-1 から -4 で細分化される予定であり、-1 から水素製造、LH2（液体水素）、NH3（アンモニア）、LOHC（液体有機水素キャリア）ごとの採番となる予定である。今後議論を重ね、-1 は 2025 年中に発行見込みである。

2.3.4 IEA

IEA はエネルギーに関する政策提言や分析、データを提供する政府間機関であり、31 か国地域が参加する（アソシエーション国はほかに 13 か国存在）。IEA は水素認証制度に関連するレポートを複数発表している。特に前述の通り IPHE 等と協力した形で、2023 年には”Hydrogen Certification 101（101 文書）”を発表している。

直近は IEA Hydrogen TCP Task 47: Hydrogen Certification にて相互承認の在り方等を活発に議論しており、日本としても動向を細かく注視していく必要がある。なお、IPHE と議論が被っているとの点は各国参加者からも指摘が出ているところであるが、現状は双方が同様のテーマについて議論を行っている。一方、これらの参加者は共通していることも多く、基本的な議論の方向性は同じであることが多い。

3. 国内における水素以外の類似制度の調査

3.1 調査目的・調査手法

図 32 に示す通り、調査②では CO2 削減価値・電力再エネ価値にかかる制度と相互承認にかかる制度の双方について調査を行う。前者については、すでに CO2 削減価値や電力の削減価値についてはすでに認証制度等が運用されていることから、CO2 価値にかかる等価性や手続きにかかる負担軽減の観点よりこれを把握する。調査対象としては代表的な制度として、CO2 削減価値について J-クレジット、二国間クレジット制度 (JCM)、再エネ価値についてはグリーン電力証書、非化石証書、バイオマス認証については ISCC について調査した。相互承認にかかる制度については、相互承認を行う代表的制度である IECEE/CB スキームを調査対象とする。

	CO2削減価値・電力再エネ価値に係る制度	相互承認に係る制度
調査の背景	■ CO2削減価値や電力の再エネ価値についてはすでに認証制度等が運用されている	■ 電気機器をはじめとして、製品の国際取引のための相互承認制度がすでに運用されている
調査の目的	■ CO2価値に係る等価性や手続きに係る負担軽減の観点から、これら既存制度を把握する必要がある	■ 国際水素取引のための相互承認に使用可能な確からしい制度を構築するため、これら制度を把握する必要がある
調査対象	■ CO2削減価値や電力の再エネ価値について認証する代表的制度を抽出 【CO2削減価値】 ■ J-クレジット ➢ 国内制度 ■ 二国間クレジット制度 (JCM*1) ➢ 日本と途上国の二国間の制度 【バイオマス認証】 ■ ISCC 【再エネ価値】 ■ グリーン電力証書 ➢ 企業・自治体対象 ■ 非化石証書 ➢ 小売電気事業者対象	■ 相互承認の代表的制度を選択 ➢ 経産省Webサイトに代表例として掲載 ■ IECEE/CBスキーム ➢ 電気機器の試験結果を国際的に相互承認する制度で、50カ国以上の機関が参加

*1: Joint Crediting Mechanism

図 32 調査②の目的と対象

なお、バイオマス関連認証は世界に多数の制度が存在する。その中でも認証範囲が広く、GHG 算定を行っており、かつ経済産業省制度でも使用されている ISCC について調査することとした (図 33)。

	概要	認証範囲			GHG算定
		木材	パーム油	加工残渣	
RSPO 	■ 持続可能なパーム由来原料を使用していることを示す認証		✓		(一部)
RSB 	■ 様々なバイオマス製品をカバーする認証 ➢ 欧州中心に、航空・海事分野で多く利用される	✓	✓	✓	あり
FSC 	■ 森林や木材製品が持続可能な形で管理されることを保証する認証	✓			
PEFC 		✓			
ISCC 	■ 持続可能・追跡可能で森林破壊のないサプライチェーン実現を認証 ➢ <u>バイオ燃料について経産省が承認*1</u>	✓	✓	✓	あり
GGL 	■ 持続可能なバイオエネルギーの製造～利用まで、追跡・記録を担保する認証	✓		✓	あり
SBP 	■ 木質バイオマス及び農業残渣を認証	✓			あり

出典：Control Union「バイオマス認証スキームのご紹介」(経済産業省「第二回バイオマス持続可能性ワーキンググループ」資料)(2019年5月27日)

*1: 検討対象とするバイオマス認証スキームは出典資料にて紹介のあったものとした

図 33 バイオマス関連認証スキーム比較

なお、相互承認の考え方については図 34 に示す通り、相互承認の参加機関がほかの機関の適合性評価を自ら実施したものと同等であると相互に承認することをさす。輸出入をする際の適合性評価手続きに関する企業の負担を軽減し、貿易の促進につながることを期待される。相互承認には複数種類があるが、政府間相互承認、認定機関間相互承認、適合性評価機関間相互承認等が代表的である¹⁷。相互承認については経済産業省 産業技術環境局 基準認証政策課にヒアリングを行うことでデスクトップ調査の補完を行った。

¹⁷ <https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/mr/mr.html>

相互承認(Mutual Recognition)：

- 相互承認の参加機関が、他の参加機関の適合性評価^{*1}結果を、自ら実施したものと同等であるとして相互に承認すること
 - 輸出をする際の適合性評価手続に係る企業の負担を軽減し、貿易の促進につながることが期待される

政府間相互承認：

相手国において行われた**自国の強制法規の技術基準**への適合性評価の結果が自国において行われたものと同等であるとして**政府が**相互に認め合い、かつ、受け入れること
例：日欧MRA^{*2}（「相互承認に関する日本国と欧州共同体との間の協定」）

認定機関間相互承認：

認定機関相互の認定行為の技術的同等性を**認定機関^{*2}**が確認し合うこと
例：ILAC（国際試験所認定協力機構）、IAF（国際認定機関フォーラム）

適合性評価機関間相互承認：

試験・認証の技術的同等性を**適合性評価機関^{*3}**が相互に確認し合い、かつ適合性評価結果を受け入れること
例：IECEE/CBスキーム

出典：ASI Assurance Services International GmbH “Certification vs Accreditation”，経済産業省「相互承認」、日本適合性認定協会

*1：“Conformity assessment”のこと。製品やサービスを規格・基準（標準）のより評価すること *2：“Mutual recognition agreement”のこと。相互承認協定 *3：第三者が行う適合性評価を中立的に審査する機関のこと *3：CABとも呼ぶ。試験、検査、証明により規格や規則への適合性とその遵守を確認する組織のこと。認証機関（CB）と同義

図 34 相互承認について

3.2 要約

本調査の調査対象全体より判明した点について記載する。まず、制度保有者と保有者の種類については、政府と民間がちょうど拮抗しており、政府保有だけではなく民間保有の制度も多数存在することが判明した。強制力は任意のものが大半である。例外は非化石証書である。一方、IECEE の CB（Certification Body）スキームや ISCC EU と ISCC CORSIA の国際的な制度以外は法規にて位置づけがなされているものが多い。

相互承認については CB スキームのみに適用されていた。つまり、現状は証書を通し再エネや CO2 削減価値を国の垣根を越えて自由に取引できないということである。低炭素な価値を保有する水素の相互承認は再エネや CO2 価値の前例を活用するというできない点から、この点は重要なポイントである。

制度運用について、再エネや CO2 削減価値取引制度の場合は基本的にすべて二段階を踏んでいることが判明した。まずはプロジェクトや装置の基本情報の登録である。その次に、CO2 削減価値や再エネ電力が生まれ次第、プロジェクトや装置に紐づけて登録する。提出情報についてもこの二段階にそれぞれ必要な基本的情報を提出する。もちろん制度により提出内容に差はあるが、基本的な内容の考え方は特に変わらないことが判明している。また、データを登録するシステムについても最低限の機能を備えた簡素なものが多いことがわかっている。

一方、自由貿易の促進のために電気機器の試験結果を国際的に相互承認するという前述のその他法規とは毛色が異なる CB スキームは、CB Test Certificate をある国で発行・登録し次第、これを用いて他国の独自認証・承認が行われるというプロセスを踏む。

水素認証制度はその目的の観点から CB スキームよりも J-クレジットやグリーン電力証書、ISCC の各種制度といった再エネや CO2 削減価値取引制度に近い制度になると考えられることから、これらの制度の運用フローに似たものを採用することになると考えられる。

財務面の運用としては、J-クレジットの場合年間の制度運用には 2 億円がかかっている。CB スキームは各国からの負担金による運営されており、日本の場合は年間 1 億円を支払っている。制度保有者を官民のいずれにするかにもよるが、少なくとも J-クレジットや CB スキームのような規模の制度を構築する場合、1 億円前後の運営費がかかることが想定できる。第三者機関による審査費用は一回当たり 50～100 万円程度が多く、これは各制度利用者により負担されることが通常である。このことから、水素認証制度に第三者機関による確認を設けた場合、その費用は数十万円～100 万円程度で各事業者により賄われることが適切と考えられる。なお、ISCC EU 及び ISCC CORSIA の場合は企業の売上高及び認証対象のものの量により第三者機関への支払い費用が変化する。これら要素により費用を変化させるかどうかは水素認証制度の用途や目的を鑑みて適宜検討すべきである。

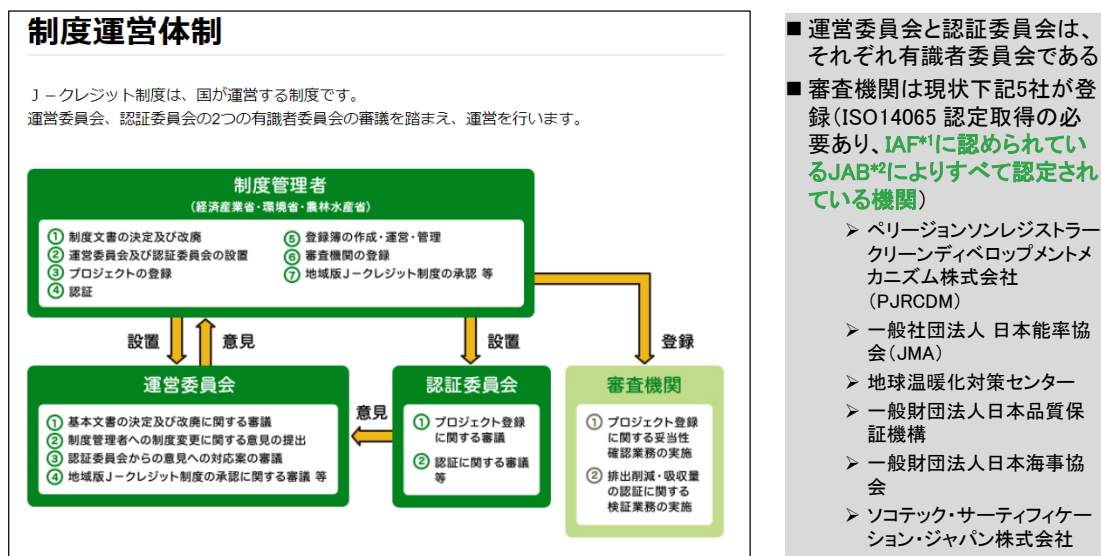
認証制度の基本的設計に関する原則については、特に CB スキーム以外についてはダブルカウントを回避できるように設計されている。排出量削減価値を担保し制度の信頼性を維持する為には再エネ価値の二重計上を確実に回避できることが必要であり、水素認証制度設計においてこの点は特に留意すべきである。また、本調査で取り上げた国内制度のすべてが制度構築にあたってパブリックコメントを受け付けたことも特徴的である。水素認証制度も同等の信頼性、透明性を得るために、同様にパブリックコメントを受け付け広くステークホルダーに利用される制度を目指すべきである。

後段では、本調査対象とした制度ごとに特に特徴がある点、水素認証制度の仮説構築に示唆がある点について焦点を当てていく。

3.3 J-クレジット制度

J-クレジット制度は 2013 年に排出削減量をクレジット化することで国内資金循環を推進し環境と経済の両立を目指すことを目的に開始された。本制度はもともと存在していた国内のクレジット制度である「国内クレジット制度」と「J-VER 制度」を一本化し利便性を向上させるという背景も持っている。

J-クレジット制度の運用体制を図 35 に示す。本制度は二つの有識者委員会の審議を踏まえ国により運営される。また妥当性担保のため審査機関を体制に含む。この体制は、J-クレジットの趣旨に対応する国際規格に則して設定されている。同制度はプロジェクトレベルでの排出量削減の算定・報告に関する国際規格である ISO 14064-2 に基づき排出削減量を計算しており、ISO 14064-3 に基づいてこの値の確からしさを検証している。この検証を行うのは、ISO 14065 (ISO 17029 の子規格) の認定を取得した機関である (図 36)。具体的な機関名称については図 35 を参照のこと。



出典：制度運営体制 | J-クレジット制度 (japancredit.go.jp) (2023年9月12日アクセス)、<https://japancredit.go.jp/about/vvb/>
 *1: International Accreditation Forum *2: 日本適合性認定協会

図 35 J-クレジット制度の制度運営体制

1.5.2 国際規格への準拠

本制度は、プロジェクトレベルでの排出削減・吸収量の算定・報告に関する国際標準である ISO14064-2:2019 及び温室効果ガス排出削減・吸収プロジェクトの妥当性確認・検証に関する国際標準である ISO14064-3:2019 に準拠した制度とすることで、国際的な信頼性を確保する。また、本制度において妥当性確認及び検証を行うことのできる機関は、我が国において ISO 14065:2020 の認定を取得した機関とする。

- ISO 14064-2:2019 温室効果ガス — 第二部：プロジェクトにおける温室効果ガスの排出量の削減又は吸収量の増加の定量化、モニタリング及び報告のための仕様並びに手引 —
- ISO 14064-3:2019 温室効果ガス — 第三部：温室効果ガスに関する主張の妥当性確認及び検証のための仕様並びに手引 —
- ISO 14065:2020 温室効果ガス — 認定又は他の承認形式で使用する温室効果ガスの妥当性確認及び検証機関に対する要求事項 —

- J-クレジット制度を定める最上位文書である「実施要項」の冒頭部での宣言の通り、プロジェクトレベルでの排出削減・吸収量算定・報告に関する国際標準への準拠し、他の制度との整合性・親和性を図っている
- 審査機関はISO14065認定を取得したものに限っている

出典：「国内における地球温暖化対策のための 排出削減・吸収量認証制度 (J-クレジット制度) 実施要綱 Ver.6.1」(2023年6月30日) (2023年9月12日アクセス)

図 36 J-クレジット制度が適合する国際規格

J-クレジットは体制の在り方以外にコストに関する情報も明らかにしており、水素認証制度構築の検討をするにあたっては非常に参考になると考えられる。J-クレジット制度の運用については図 37 にある通り年間約 2 億円がかかっている。これは基本的には国家予算

**Ｊクレジット運営等の
ための予算
約2億円/年**

※若干前後するが、例年
同程度の規模

温室効果ガス関連情報基盤整備事業

【令和4年度予算（案）（一般分）48百万円（51百万円）、（特会分）937百万円（937百万円）】

環境省

地球温暖化推進法を確実に実施・運用するため、必要な調査を実施するとともに、運用・管理体制を構築します。

1. 事業目的

- ① 気象変動枠組条約及び地球温暖化対策推進法に基づき、温室効果ガス排出・吸収量の算定及び温室効果ガス排出・吸収削減（インベントリ）の提言を行うこと。
- ② 事業者が請べき排出削減等対策に関して、必要な指針（排出削減等指針）を公表すること。
- ③ 特定の排出者に対し、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、自らに報告するとともに義務付け。（算定・報告・公表制度）
- ④ クレジット制度の運用により、カーボン・オフセットを推進し、CO2排出削減と地域経済循環を促進する。

4. 事業イメージ

＜温室効果ガス排出・吸収量管理体制整備事業＞

毎年報告書

総和行動の成果
政策、措置
温室効果ガス排出量の削減予測
途上国の支援 など

国別報告書

温室効果ガス排出削減の進捗
政策、措置
気候変動の影響
途上国の支援 など

・算定方法の精緻化 など

＜温室効果ガスの排出・吸収量の精緻化＞
＜温室効果ガスの削減対策の国内・外に示す＞

2. 事業内容

- (1) 温室効果ガス排出・吸収量管理体制整備事業（418百万円）
・精緻の高精インベントリ作成による国内対準推進の基礎情報の整備。
- (2) 温室効果ガス排出削減等指針策定調査事業（95百万円）
・設備の選別・使用法などに関する排出削減等対策や、日常生活用製品等の提供に
関して事業者に対する取組等を明示し、事業者の排出削減等の取組を促進。
- (3) 温室効果ガス排出量算定・公表制度基盤整備事業（160百万円）
・事業者の温室効果ガス排出量把握と自主的削減に係る取組を促進。
・サプライチェーン全体の排出量を把握するための排出量原単位データベース、排
出量算定のガイドライン整備などを実施。
- (4) クレジット制度運営・促進事業（190百万円）
・クレジット制度の運用により、カーボン・オフセットを推進することで、CO2
排出削減を行う事業・活動を促進。また、民間事業者がクレジットを活用する
ことで、クレジットを創出する地域への資金還元を促進。
- (5) 国別登録簿運営経費（74百万円）
・総務的に京都メカニズムの実施を可能とするため、国連で技術仕様が定められた
国別登録簿の運用利用を実施。

3. 事業スキーム

- 事業形態
- 委託事業
- 委託事業
- 実施期間

委託事業・請負事業

民間事業者・団体

平成16年度～

クレジット創出と地球温暖化防止の循環

お問合せ先： 環境省地球環境局地球温暖化対策課 電話：03-5521-8249 FAX：03-3580-1382

図 37 I-クレジット制度の運用コスト

方法論別審査費用の推移				
プロジェクト種別	省エネ		省エネ	
	通常型		プログラム型	
	妥当性確認	検証	妥当性確認	検証
審査内容				
審査費用の平均値※1	663,522	317,454	755,195	690,101
審査費用の振れ幅※2※3	510,621～ 863,515	173,333～ 560,945	557,287～ 998,654	503,333～ 818,739

プロジェクト種別	再エネ		再エネ		森林	
	通常型		プログラム型		通常型	
	妥当性確認	検証	妥当性確認	検証	妥当性確認	検証
審査内容						
審査費用の平均値※1	368,875	431,588	714,465	682,772	1,142,923	1,003,223
審査費用の振れ幅※2※3	214,546～ 463,182	140,000～ 1,002,374	474,060～ 943,833	450,439～ 954,214	698,823～ 2,026,032	562,923～ 1,984,558

※1：2020年度から2022年度の審査費用支援申請案件における審査費用の平均値。
 ※2：振れ幅の下限額は、当該項目の審査案件を審査費用順に並べた際の下位1/4にあたる審査案件の審査費用の平均値。
 ※3：振れ幅の上限額は、当該項目の審査案件を審査費用順に並べた際の上位1/4にあたる審査案件の審査費用の平均値。

■ 発行を目指すJ-クレジットの種類で前後するが、審査機関へ審査を依頼する2回のタイミングで、それぞれ**50～100万円の費用が参加者に発生**する（従い、最終的にかかるコストは倍の100～200万円程度）

- 「妥当性確認」のタイミング
 - ・ プロジェクト登録に関する審査
- 「検証」のタイミング
 - ・ クレジット認証に係る審査

■ 中小企業、自治体、公益財団法人には70%～90%の費用支援あり

出典：申請手続の流れ | J-クレジット制度 (japancredit.go.jp) (2023年9月8日アクセス)、[credit_001.pdf](#) (japancredit.go.jp)

図 38 J-クレジット制度における審査費用

3.4 二国間クレジット制度 (JCM)

二国間クレジット制度 (JCM) は国内での排出削減が困難な中、途上国での削減ポテンシャルを生かす必要があるという背景のもと、低炭素技術を各国に移転することで、日本の炭素クレジット獲得による削減目標達成を図ることを目的に 2011 年に開始した。

JCM は国をまたいで排出削減価値を取引できるものの、いわゆる相互承認とは異なる点について留意する必要がある。図 39 にある通り、JCM は各国の登録簿内においてのみ移転が可能である。これは、JCM が一般的に世界のカーボンクレジットの要件として知られている「ICROA CODE OF BEST PRACTICE」に準拠していないからである。一方で、J-クレジットと同様に第三者機関が妥当性確認と排出削減量の検証を行う必要がある（図 40）。

2.2. カーボン・クレジットの主要要素

カーボン・クレジットとは経路経緯を踏まえて算出された、カーボン・クレジットの品質を担保するため、対象となるプロジェクトには一定の基準が設けられている。本項目では一般に国際的なカーボン・クレジットの特性として知られているICROA (International Carbon Reduction & offset Alliance) が定める「ICROA CODE OF BEST PRACTICE」の9要素を下記に整理する。

項目	概要
Real (実際に履行されていること)	全てのクレジットは、炭素削減、炭素吸収活動は、真に行われたことと確認されなければならない。
Measurable (測定可能性)	全てのクレジットは炭素削減、炭素吸収は、正確で公表ベースラインに於いて、認められた測定ツールを使用して算出されなければならない。
Permanent (永続性)	カーボン・クレジットは、確定的な換算期間と炭素吸収・炭素削減を表すものでなければならない。 プロジェクトに不可逆的なリスクがある場合、少なくとも、リスクを最小限に抑えられたリスクの管理手段とし、反転・漏洩が発生した場合に備えられた回復計画を公表する必要がある。
Additional (追加性)	本来、国際的に認められている永続性基準条数は100年間である。 プロジェクトの排出削減は、炭素吸収、炭素削減は、そのプロジェクトが実施されなかった場合に発生したであろう炭素削減、炭素吸収と実質的な差、追加的なものであるなければならない。
Independently verified (独立した検証)	カーボン・クレジットは炭素削減、炭素吸収は、認定された独立した第三者組織によって検証されなければならない。

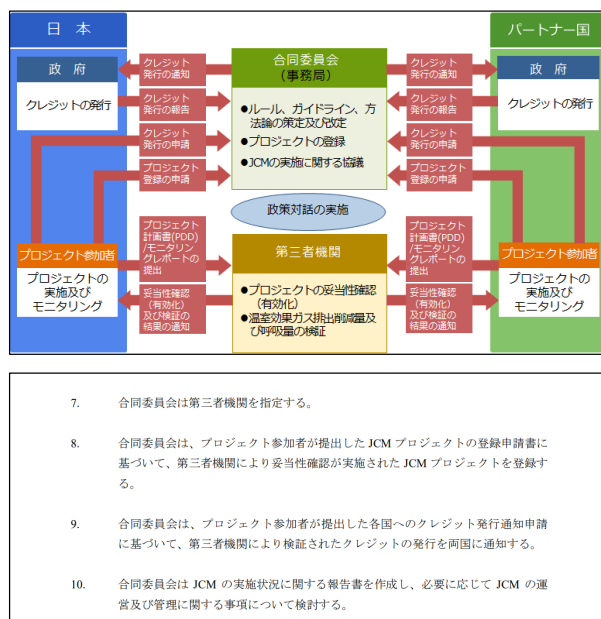
2021年12月現在、基準を満たすことのできる施設は、CJIM、CAE、環境施設、J-EV、CC、Emissions Reduction Fund (ERF) of the Australian Government, UK Woodland Carbon Code (WCC), Architecture for REDD+ Transactions (ART), The REDD+ Environmental Standards Scheme (RESS), Global Carbon Credit (GCC) of 11銀行、J-クレジット制度、JCM 先行型を主とした。

JCMクレジットの利用

日本及びJCMパートナー各国では、JCMクレジットの移転や無効化などの情報を記録するJCM登録簿を構築しています。現在、JCMクレジットは国際移転できず、各国の登録簿内において移転が可能です。日本国内でのJCMクレジットの移転や無効化などの諸規程については、日本政府が策定している「日本国二国間クレジット制度（JCM）実施要綱」及び「日本国での二国間クレジット制度（JCM）利用に関する約款」により定められています。

出典: [カーボン・クレジット・レポート \(meti.go.jp\)](https://meti.go.jp) (P.6) (2023/09/27アクセス)

図 39 JCM の国をまたいだ移転



- 日本とパートナー国が
共同で合同委員会を
設立
- クレジット発行自体は
両国政府が実施し、
第三者機関を指定
- 指定された第三者機
関が排出削減プロジェクトの
妥当性検証について検証する

出典: JCM MN RoI ver01_0_jpn.pdf (env.go.jp) (p.2)、JCM(二国間クレジット制度)について | 地球環境・国際環境協力 | 環境省 (env.go.jp)

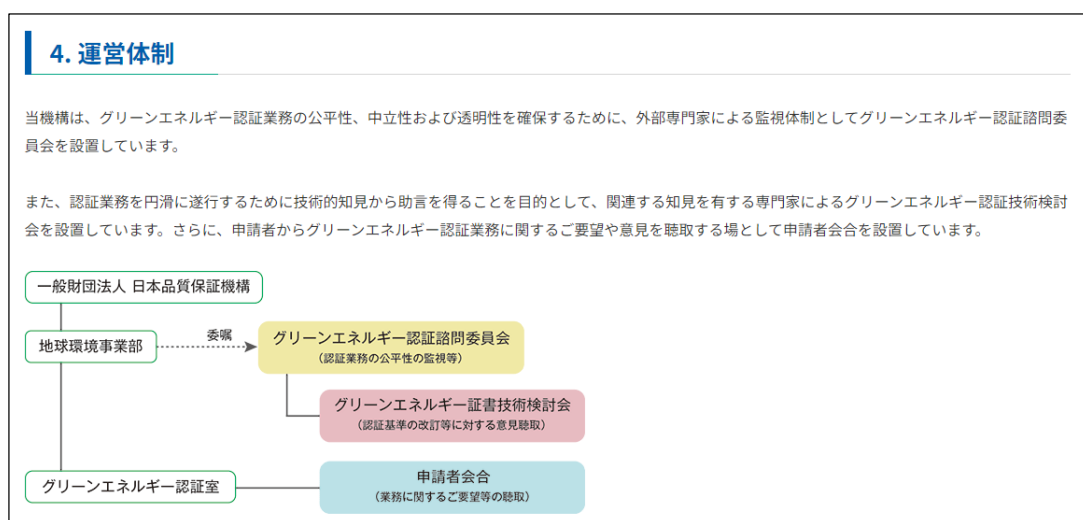
図 40 JCM の運用体制

3.5 グリーン電力証書

グリーン電力証書はグリーン電力発電設備を自ら保有不可能である一方、グリーン電力を導入したい企業等があるとの背景から、再エネ電力のグリーン電力価値を切り離し証書

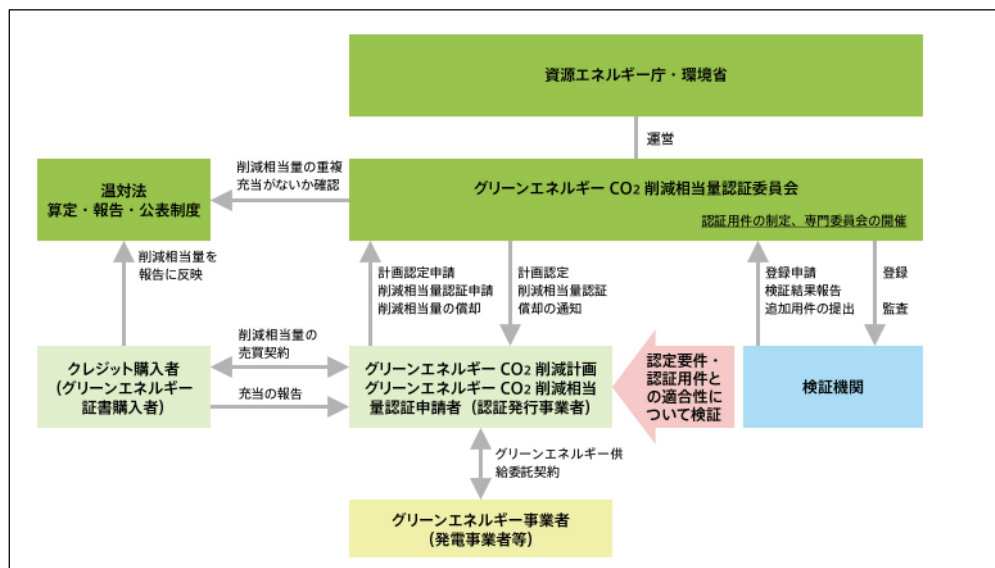
にすることで企業等の省エネ・環境対策を推進する制度として日本品質保証機構(JQA)という民間の第三者機関により運営されている再エネ証書制度である。2008 年に開始している。

グリーン電力証書は民間の制度ではあるが、国の制度にも活用できる程度の信頼性を担保している。興味深い点としては、JQA 自身が第三者機関であるものの、制度運営に当たっては公平性・中立性を保つために外部専門家からなる諮問委員会を設置していることである(図 41)。一方で、本証書を地球温暖化対策推進法に基づく算定・報告・公表制度における国内認証排出削減量として活用するには、国が創設した「グリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度」を通して国が認証をする必要がある。この認証を行うためには図 42にある通り検証機関が検証を行わなければならない。



出典：https://www.jqa.jp/service_list/environment/service/greenenergy/ (2023年9月8日アクセス)

図 41 グリーン電力証書の運営体制



出典: [グリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度 | 資源エネルギー庁 \(meti.go.jp\)](https://www.meti.go.jp/) (2024/2/26アクセス)

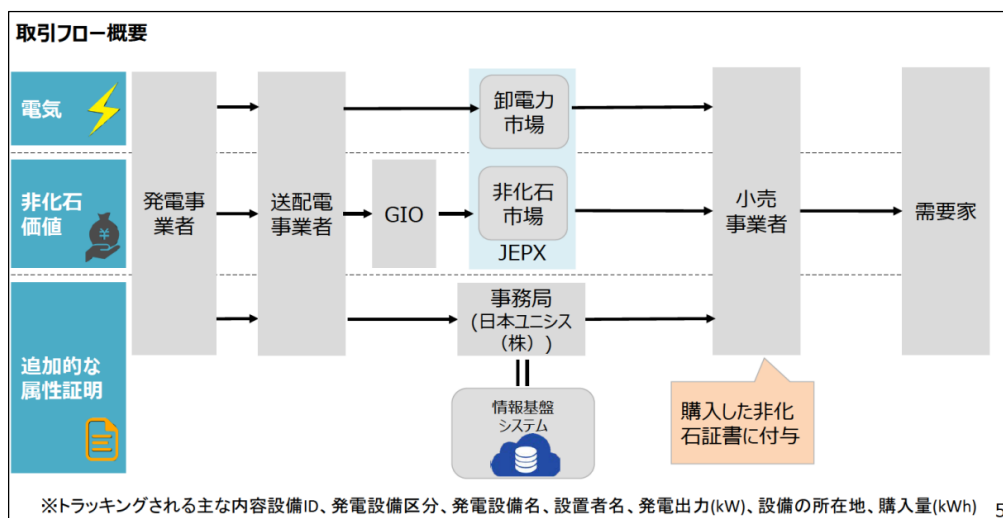
図 42 グリーン電力証書の運営体制

※グリーンエネルギーCO2 削減相当量認証制度を活用する場合

3.6 非化石証書

エネルギー安定供給のため再エネ・原発を含む非化石エネルギーの普及促進が必要との背景から、国は電気ガス事業者に対し、非化石電源比率を 30 年度 44%以上となるよう要求している。この非化石エネルギー源の利用促進に用いられているのが非化石証書である。制度の保有・運営は経済産業省資源エネルギー庁により実施されており、利用が義務の制度となっている。

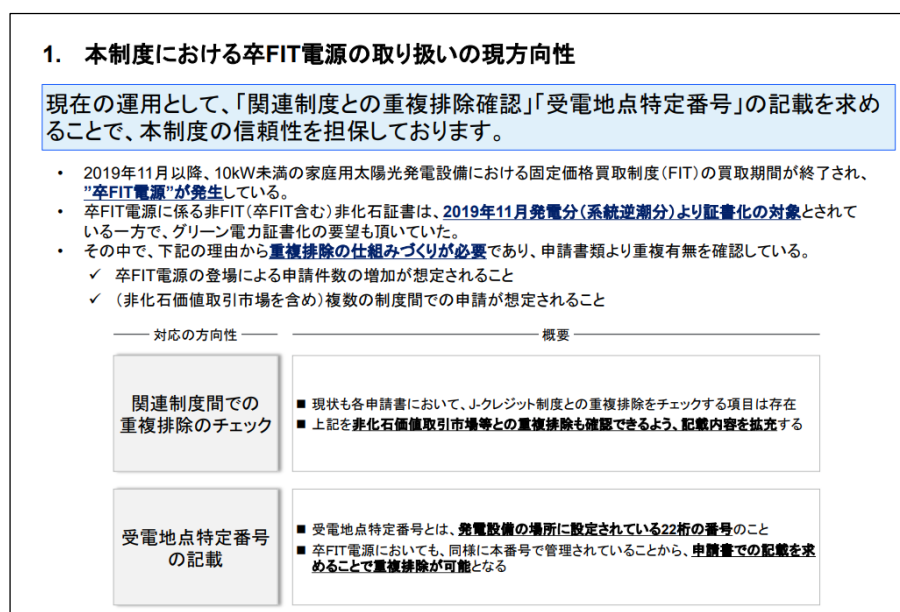
非化石証書については J-クレジットやグリーン電力証書と異なり第三者機関での検証や認証は確認されなかった。これら制度とは異なり不特定多数の利用者が見込まれないこと、また非化石証書の関係者となりうる電力の発電事業者、送配電事業者、小売事業者はそれぞれ届出、認可、登録制を通して国が強く管理を行っていることが証書の信頼性に関係する可能性がある（図 43）。



出典: 044_03_02.pdf (meti.go.jp) (P.5) (2023/09/29アクセス)

図 43 非化石証書運用フロー・システム

また、ダブルカウントを回避する仕組みは多制度と同様整っている。図 44 に示す通り、卒 FIT と FIT、J-クレジットとのダブルカウント回避のため、重複チェックと受電番号による確認を行っている。



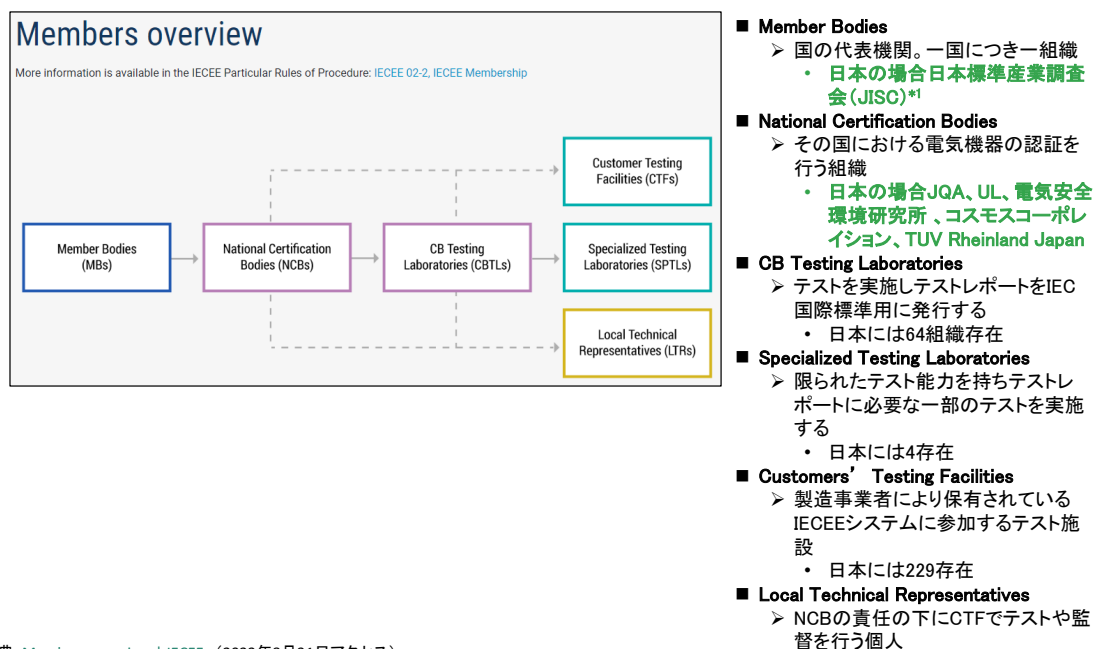
出典: 卒FIT電源における非化石証書とのダブルカウント防止について (meti.go.jp) (P.3) (2023/09/29アクセス)

図 44 非化石証書のダブルカウント回避の仕組み

3.7 IECEE/CB スキーム

CB スキームは、国ごとに異なる電気機器の規格が貿易の障壁になるとの背景から電気機器の試験結果を国際的に相互承認することを目的に IEC（国際電気標準会議）により 1985 年より運営されている制度である。法規上では強制されない制度ではあるが、WTO/TBT 協定¹⁸に基づき加盟国は基本的には従う必要がある。

運用体制は各国ごとに図 45 に示す通りの体制を敷く必要がある。日本の場合日本標準産業調査会（JISC）が国全体のリードを行い、その下に紐づく National Certification Bodies、つまり JQA 等の機関が電気機器の認証を行うことになっている。



出典: [Members overview | IECEE](#) (2023年8月31日アクセス)

*1: 経済産業省に設置されている審議会、産業標準化法に基づいて産業標準化に関する調査審議を行う。JIS (日本産業規格) の制定、改正等に関する審議、国際標準化機構 (ISO) 及び国際電気標準会議 (IEC) に対する我が国唯一の会員として、国際規格開発に参加している

図 45 CB スキームの運用体制

この体制の中で、電気機器の認証を希望する製造事業者等は National Certification Bodies に CB Test Certificate を提出し、テスト結果が良好な場合は Certificate が発行される。これを IECEE オンラインデータベースに登録されたのち、製造事業者等が CB Test Certificate の相互承認を求める国にテスト結果と CB Test Certificate を提出し、当該国の National Certification Bodies から当該国の認証が得られる (図 46)。

¹⁸ 各国の規格及び規格の適合性評価手続が国際貿易に対する障害をもたらないよう、国際規格を基礎とした規格制定の原則、規格制定の透明性の確保等を規定。

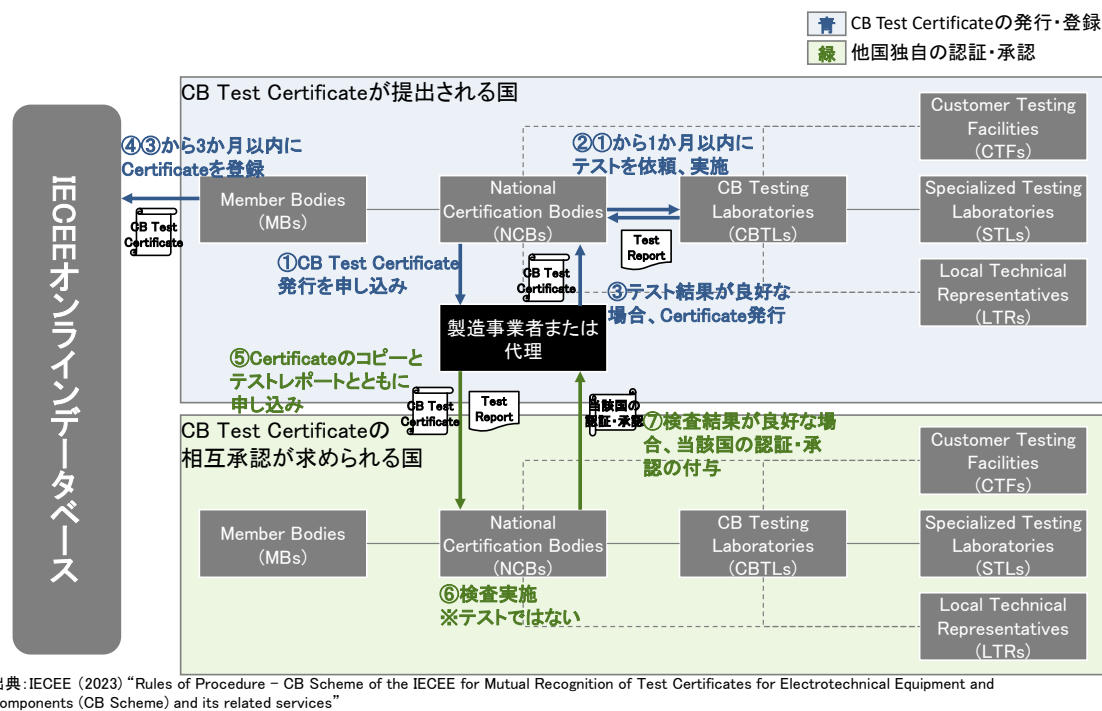


図 46 CBスキームの運用フロー

3.8 ISCC EU

ISCC とは、International Sustainability and Carbon Certification の略で、持続可能なサプライチェーン実現を認証するための制度である。ISCC には著名なものとして EU 内に対象地域が限定される「ISCC EU」と、EU 以外でも取得可能な「ISCC PLUS」の 2 種類があるが、本稿では ISCC EU について記す。

EU は RED において、加盟国にバイオマスの持続可能な生成と処理方法に取り組むための必須基準を作成しており、この実現のためにはバイオマスの生産から消費までのライフサイクルのトレースを行う必要がある。これを可能にしているのが ISCC である。なお、RED の適合に向けては ISCC でなく EU が認めるその他制度の利用をしても良いことになっている。

運用体制については図 47 を参照のこと。ISCC EU は、認定機関にその力量を認定された適切な認証機関に認証されることではじめて利用が可能となる。

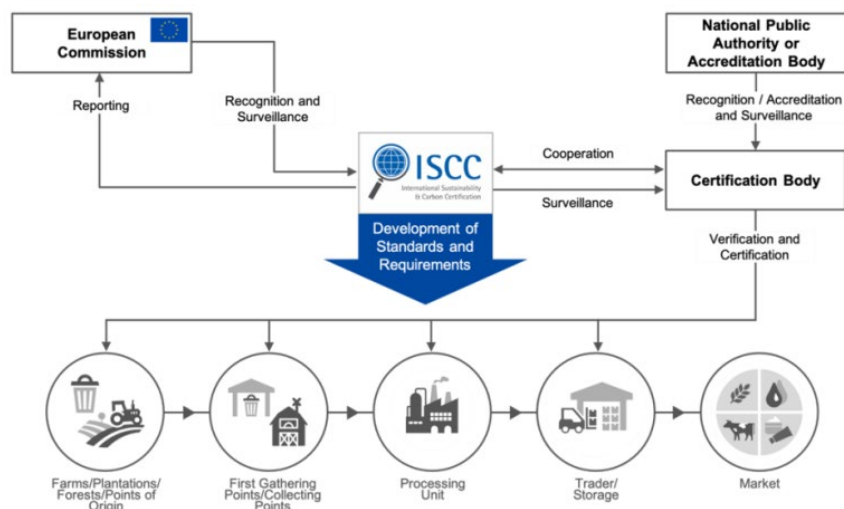


Figure 2: The processes and elements of ISCC at a glance

出典: [ISCC EU 102 Governance \(iscc-system.org\)](https://iscc-system.org) (P.16) (2023/10/24アクセス)

図 47 ISCC の運用体制

そして、認証機関は例えば図 48 に示す国際規格等に沿う必要があると ISCC は示す。図 59 を参照するとわかるように、4 の ISO 14065 と 5 の ISO 14064-3 以外は製品などが要件を満たすことを書面で裏付けする「認証」の規格に即していることが特徴的である。

The CB should be carrying out audits, for instance, in conformance with or according to the principles of:

- 1 ISO/IEC 17065 establishing requirements for product certification or ISO/IEC 17021 establishing requirements for management system certification.
- 2 Standard ISO 19011 establishing guidelines for quality and/or environmental management systems auditing.
- 3 Standard ISO/IEC Guide 60 establishing good practices for conformity assessments.
- 4 Standard ISO 14065 establishing requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition.
- 5 Standard ISO 14064-3 establishing specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.
- 6 International Standard on Assurance Engagements (ISAE) 3000 regarding assurance engagements other than audits, or reviews of historical financial information.¹

出典: [ISCC EU 103 Requirements for Certification Bodies and Auditors \(iscc-system.org\)](https://www.iscc-system.org/) (P.8)

Microsoft Word - ISCC CORSIA 103 Requirements for Certification Bodies and Auditors 1.1 clean.docx ([iscc-system.org](https://www.iscc-system.org/)) (P.8) (2023/10/24アクセス)

図 48 ISCC EU 及び CORSIA が適合する国際規格

3.9 ISCC CORSIA

ISCC CORSIA は 3.8 ISCC EU と同じ団体により運営される制度である。同制度は ICAO¹⁹加盟国が 2050 年までに航空による炭素排出量の 50%削減など野心的な目標を設定したことを受け、CORSIA²⁰に参加する航空会社が 2020 年に設けた SAF 認証制度である。CORSIA 自体は 2027 年からすべての加盟国に義務化予定である。ISCC EU と同様に活用する制度は ISCC CORSIA でなくてもよく、他の認められている制度（例：RSB 制度）でも良い。

運用体制については図 49 を参照のこと。記載の通り、ISCC が認証制度を管理し、そのレポート内容を ISCC が ICAO に報告する体制になっている。第三者機関については図 48 を参照のこと。

¹⁹ 国際民間航空機関のこと。航空の安全性、保安、効率、定期運行や航空環境保全に必要な国際基準や規則を定める国連専門機関。193 かが加盟

²⁰ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation の略。航空業界で最終的に削減不可能な排出量を削減するため活用する市場メカニズムのこと

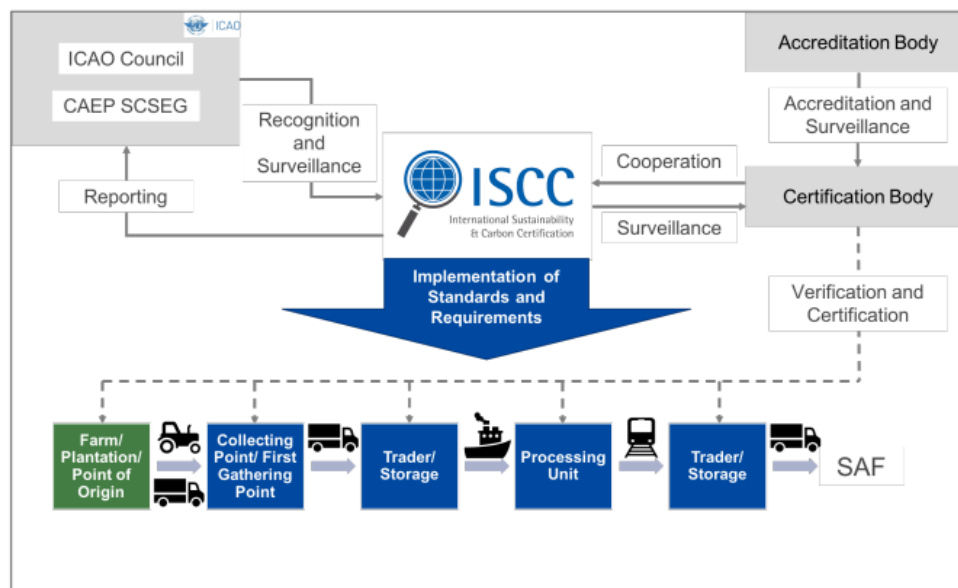


Figure 2: The processes and elements of ISCC CORSIA at a glance

出典: Microsoft Word - ISCC CORSIA_102_Governance_1.1_Track Change[1].docx (iscc-system.org) (P.12) (2023/10/24アクセス)

図 49 ISCC CORSIA の運用体制

4. 国内水素認証制度のステークホルダーとの意見交換

4.1 調査目的・調査手法

調査③のヒアリング対象については図 50 を参照のこと。本調査は、水素認証制度に関わる可能性があるとの観点から保有者、第三者機関、認定機関ごとにヒアリング先を洗い出しヒアリングを行った。合計 4 件の機関に対してヒアリングを行った。

制度役割(案)	ヒアリング対象(案)	ヒアリング日時	主な目的
認証スキーム保有者	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 水素・アンモニア課	複数回	■ 認証制度の大きな方針の確認 ➢ 目的、活用方法、強制力、体制、スケジュール、各種支援制度への活用
第三者機関	認証機関A	2023年12月4日	■ 認証制度設計の確からしさの確認 ➢ 特に体制
	認証機関B	2023年12月22日	
認定機関	認定機関A	2023年12月21日	■ 認証制度設計の確からしさの確認 ➢ 特に体制、相互承認

※調査①②の深堀のためのヒアリングは別途実施

図 50 調査③のヒアリング対象

4.2 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 水素・アンモニア課

国の水素政策を牽引する資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 水素・アンモニア課に対しては、水素認証制度の大方針の確認を行うためにヒアリングを行った。同課に対しては複数回ヒアリングを行っているが、特に主なヒアリング結果として 2023 年 11 月 13 日に行ったものを取り上げる

まず認証制度の目的について、価格差・拠点整備支援には使用するか否かについては明確な回答が得られなかった。一方で、本支援事業後も自立的にクリーン水素が使われる必要があるため日本として水素認証制度を保有しておく必要があるという点が強調された。また支援制度を受けるために水素が要件を満たしているかの確認と水素認証制度での確認の重複の手間を防ぐという目線では、価格差・拠点整備支援と水素認証制度の合流もありうる点への言及もあった。留意すべき点は、高度化法や GX-ETS、長期脱炭素電源オークション等、水素需要側で水素認証制度を活用する検討は現状行っていないという点が明らかになったことである。現状は「低炭素水素」の定義として well-to-production-gate の水素製造のみのシステムバウンダリで 3.4kgCO₂e/kgH₂ と国が例示していることから水素供給側のみを主な水素認証制度の利用者としてもよいかもしれないが、今後は世界的にバウンダリが広がることも考えられるため、将来的な水素需要家側の利用も検討する必要がある。

水素認証制度の在り方について、制度の保有を国とするか民間団体とするかは決定しておらず、今後検討する必要があることも明らかとなった。更に、「低炭素水素」等のラベル付けの有無については決定していないとのことで、これも今後の重要検討課題ということが判明している。

4.3 認証機関 A

12月4日にはそれまでにデスクトップ調査等をベースに構築した水素認証制度の仮説の検証を行うため国内の代表的な第三者機関である認証機関 A に対してヒアリングを実施した。

グリーン電力証書の運営者の観点から特に厚いコメントをいただいた。これについて、官・民のかかわり方により 4 パターンほどあり得るのではないかという意見を頂戴している。重要な点は、認証機関 A が実施する「グリーン電力証書」のように民間が保有・運営する制度であっても、この民間団体の第三者機関としての力量が認定機関により担保されている場合、国の制度に活用することは可能ということが判明したことである。また、現状において国の制度に活用させたい一方で認証制度の運営の官・民のかかわり方を決定できない場合は、まずは水素の何かしらの国際的な規格・指針（ISO 等）に適合することが重要という意見をいただいた。

また、国際相互承認については自由貿易の観点から重要かつ ISO も同様の立場であるはずとの意見であった。この相互承認を IAF の相互承認枠組み（MLA）で達成する場合、ISO 17029 に準拠するのが適切とのことである。一方で、途上国における水素製造等、当該相手国においてそもそも水素認証制度が整っておらず IAF MLA を通しての相互承認が不可能であっても、日本の制度で当該国由来水素を認証することは可能との点を確認できたことは留意すべきである。つまり、例えば東南アジアの国で水素製造を行いそれを日本に排出量の情報が付与された状態で輸入する場合、当該国独自の水素認証制度が用意されていなかったとしても、日本の水素認証制度を求められる粒度で適切に現地に適用すればこれを達成できるとのことである。

4.4 認証機関 B

更に仮説の検証を行うために第三者機関として認証機関 A のほかに認証機関 B にもヒアリングを実施した。

重要な意見として、体制を含め、認証制度の仮説は、「認証」する制度か「検証」する制度かで変わるのではないかと指摘があった。CI 値を確認するのは「検証」であり、CI 値の閾値を下回るとの要求事項を満たしているのかを確認するのが「認証」で、認証は認証書を発行するまでの全体行為を含むとのことであった。そして、検証を行う場合は ISO 17029 の規格を適用するが、認証を行う場合は ISO 17065 という製品認証の規格を使用する必要があるのでは、とのことであった。つまり、低炭素水素という品物を認証するとい

うことである。認証機関 B に示した際の仮説について、認証機関 B からは「検証」を行う第三者検証機関を「第三者認証機関」と示さぬよう、「検証」と「認証」は内容が違う為、分類して考えるべきとの指摘を受けた。

また、制度の体制についても「検証」と「認証」のどちらを選択するかで若干変更が生じるとのことであった。認証のケースの場合、認証書は認証機関が発行するため「発行機関」を認証機関が兼ねることができる（オーナーは必要）との意見であった。また、第三者機関の呼称も変わり、検証の場合は第三者認証機関ではなく第三者検証機関となるべきとのことであった。

CoC の在り方について、誰が認証を取得、使用するのかという論点も整理すべきとの指摘を受けた。例えば単純に水素製造者が認証制度を利用して低炭素水素の認証を得る場合、CoC の議論は必要ないのでは、とのことである。一方、水素需要家が低炭素水素かを確認したい場合は CoC の議論が必要とのことであった。また、レジストリに登録して証書を償却していくという考えは、book & claim の考えを行う時であり、mass balance を用いる際には不要であるとの回答も受けている。CoC 在り方と水素認証制度の用途については英国の認証制度のパブリックコンサルテーションに対する政府の資料にも一つの論点として掲げられており、今後も国際的動向を注視しつつ日本でも検討を深めていく必要がある。

なお相互承認については検証でも認証の場合でも、認証機関 A と同様 IAF MLA の枠組みで実施する必要があるとのことであった。

4.5 認定機関 A

認定機関 A に対しては、12 月にヒアリングを行った。認定機関 A は適合性評価制度全般にかかわる国内唯一の認定機関であり、国外の認定機関との相互承認を行う役割も担っている。

認定機関 A からはまず特に水素認証制度に用いる国際規格について特にコメントを頂戴した。例えば、認定に用いるのは ISO 14065 の親規格でもある ISO 17029、検証に用いるのは検証に用いるのは ISO 14064-3 という点である。また、ISO 17065 にて認定することも可能ではあるが、GHG 関連の認定であれば ISO 17029 のほうが適切であるというご意見もいただいた。これは、ISO 17065 は製品認証規格として昔から使用されている製品全体の認証プロセスにかかわる規格であり GHG 算定方法については定めておらず、GHG の認定の観点からは同規格はいわゆる「ゆるい」規格となるためである。

また、相互承認についても具体的な意見を頂戴した。まずそもそもとして TS 段階にある水素 GHG 算定方法の手法を示す ISO/TS 19870 の認定が可能であるかという点であるが、認定機関 A よりこれは可能ということの確認が取れた。また IFA MLA を実現する場合、半年～10 か月かかる点、その際には PL 3（正式名称は” Policies and Procedures on the IAF MLA Structure and for. Expansion of the Scope of the IAF MLA “）という文書を作

成し、IAF 内でバロット（投票）を行う必要がある点について指摘を受けた。この投票を行う際、1 件の実績があるなお賛同を得られやすいとのことであった。3 機関が賛同すれば MLA が可能となるため、日本以外のどの国が賛同するかが重要であるとのことであった。具体的には、日本が水素輸入の相手先として考える豪州と、ニュージーランドの認定機関である JASANZ（ジャズアンズ）との連携を狙うのはどうかとの意見をいただいた。

また、認証機関 A や認証機関 B へのヒアリングと同様、水素以外の制度や取組に関する質問や意見も受けた。特に認定機関 A からは CBAM との関係性について質問があり、CBAM への整合はしたほうがよいが、国として関係ないとするのであれば整合させないことも考えられるとしている。

5. 国内水素認証制度のあるべき姿の整理

調査①～③の結果より、複数回の更新を重ねることで、国内水素認証制度のあるべき姿を検討した。また、この国内水素認証制度を構築するにあたり今後必要なアクションプランの仮説も検討した。この結果を下記に示す。

5.1 国内水素認証制度のあるべき姿の仮説

5.1.1 概要

国内水素認証制度のあるべき姿の概要については、図 51 と図 52 を参照のこと。他国の制度と同様、国内水素認証制度は水素利活用を通して脱炭素化を着実に行う必要がある、というニーズに対して導入されるものと考えられる。実際、価格差支援や拠点整備支援等にて低炭素水素に対し大規模な支援が検討されているものの、現状は低炭素水素であるということを全国規模で客観的に対外に示す国内制度は現状存在しない。

項目	仮説	仮説の根拠
背景	■ 水素利活用を通して脱炭素化を着実に必要 ■ 低炭素水素に対し大規模な支援が検討されているものの、現状、国内水素の排出強度を証明する仕組みが存在しないため	NA
目的	■ 水素の炭素集約度等の属性を国内外に証明する ➢ ラベリングを行う場合、加えて「低炭素水素」の証明も行う	■ 調査①によるとラベリングあり・なし双方存在 ■ エネ庁ヒアリングを踏まえラベリング要否は要検討、支援制度との連携目的は削除とした
保有者と保有者の種類	■ 政府or民間	■ 調査①において、大半が政府保有 ➢ H2Globalは民間が保有するが、政府資金が大量に投入されており公的要素が強い ■ エネ庁ヒアリングより保有者は未定と判明 ■ JQAヒアリングで、政府・民間どちらでも国の制度への活用は可能と確認
強制力	■ 少なくとも開始時は強制ではなく任意とする	■ 調査③でのエネ庁様のご意見
法規・他制度との関連	■ 法規 ➢ 法的に位置づけるべきと考えられるが要検討 ■ 他制度 ➢ 将来的に連携はありうるが、値差支援や拠点整備支援の立ち上げ時は少なくとも利用しない	■ 調査①のすべての水素関連制度について国レベルでの法的な位置づけがなされている ■ 調査②のすべての国内に類似制度について国レベルでの法的な位置づけがなされている ■ 一方、エネ庁へのヒアリングでは法規と関連を持たせるかは未定、各種支援制度との関連も今後要検討と判明
開始時期	■ 要検討（現実的に2025年、6年頃が最速か）	■ 制度の使用目的によるため
対象地域	■ 日本全国	NA

図 51 水素認証制度の仮説①

項目	仮説	仮説の根拠
相互承認	■ 相互承認の在り方は目的により検討する ➢ 相互承認は、IAF相互承認を結ぶことにより可能	■ 基準認証政策課より、水素認証制度の目的により相互承認の在り方は変わるとのコメント ■ JAB様ヒアリングより、3機関（≒3か国）の賛同があればIAF相互承認を結び相互承認が可能とのご意見
対象製品	■ 当初は水素 ➢ 水素キャリアではなく最終製品としてのアンモニア等、水素派生物への拡張は将来的に実施するものの、IPHEやISOの国際的基準の整理を待つ	■ 調査③より、エネ庁様のご意見ではアンモニアも対象とする必要があるとのこと ■ 一方、IPHE等の国際基準において、最終製品としての水素派生物の整理はなされていない
水素等の条件	水素源と製造方法 ■ 当初は下記とする ➢ 水電解、天然ガス改質+CCS、産業コプロダクト、石炭ガス化+CCS、バイオマス、天然ガス自己熱改質+CCS	■ IPHE、ISO/TS 19870により現状整理がなされている水素製造方法に倣う
	システムバウンダリ ■ 当初はWell-to-(production) gate(水素) ➢ その後well-to-consumption gateに拡張	■ 水素基本戦略ではwell-to-production-gateで3.4kgCO₂/kg-H₂以下を低炭素水素と定義 ■ 一方、IPHEの最新版ではwell-to-delivery-gateにバウンダリが拡張されており、今後世界的にも拡張されることが予想される
	排出閾値 ■ ラベリングを行わない場合は閾値を設けず、行う場合は3.4kgCO₂e/kg-H₂	■ 水素基本戦略での定義づけがある一方でエネ庁ヒアリングではラベリングなしについての可能性への言及あり
	CoCモデル ■ Mass balanceまたはこれとの組み合わせ ➢ CoCを検討する際には、認証制度を誰が使用するのかという論点を考慮する必要 ➢ Book and claimとの組み合わせも含め要検討	■ 調査①より、多くの制度がmass balanceを採用しており、本CoCモデルが世界の基準となる可能性が大きい。一方韓国のようにmass balanceとbook and claimを組み合わせる事例も存在 ■ JIA様へのヒアリングより、CoCの議論は需要家により制度が利用される際に重要となるとのご意見
	需要部門 ■ （指定なし）	■ 水素基本戦略に照らしても特に需要部門を限定する必要はない

図 52 水素認証制度の仮説②

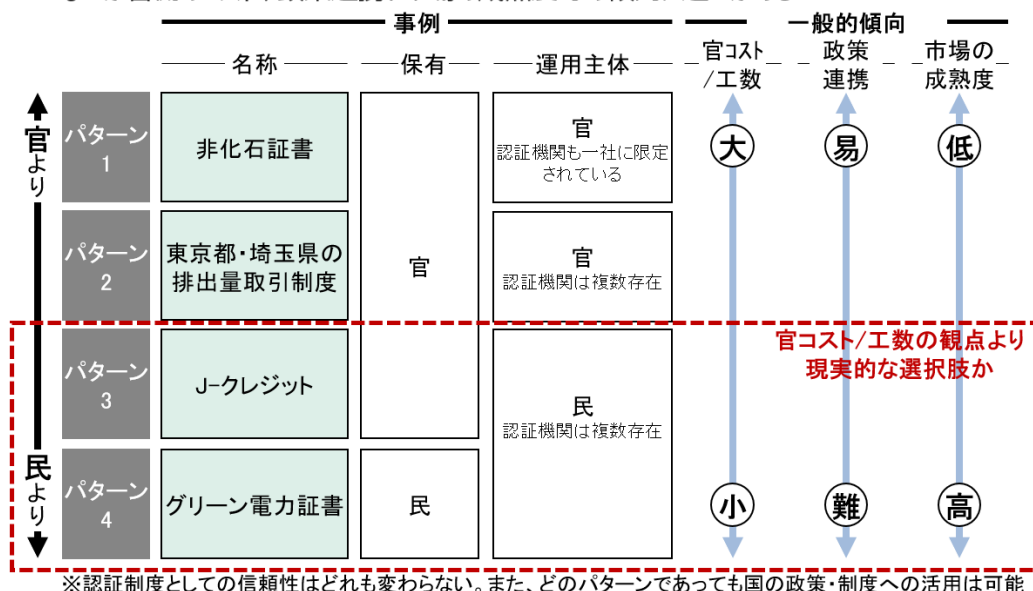
一方、調査①によると豪州制度のように「低炭素水素」や「クリーン水素」というラベリングは行わないものもあれば、英国制度のように「低炭素水素」とラベリングを行うものもある。また、調査③における政府へのヒアリングでは、ラベリングの要否は今後検討する必要があるとの意見を受けた。従って、国内水素認証制度の目的としては、現状は

「水素の炭素集約度等の属性を国内外に証明する」とするのが適切である。「低炭素水素」等のラベリングを行う場合は、さらに「低炭素水素であることを国内外に証明する」という点を加える必要がある。

制度の保有者は現状では政府、民間双方在りうることが判明している。調査①で調査対象とした制度はある程度の信頼性がある制度を中心にしたことも要因ではあるが、国外の制度は大半が政府保有であった。ドイツの H2Global は民間が保有するが、政府資金が大量に投入されており公的要素が強くなっている。一方、国内政府ヒアリングでは保有者の種別は未定との意見を受けている。また、第三者機関の認証機関 A に対するヒアリングでは、政府・民間どちらの制度であってもしっかりと基準を満たせば国への制度の活用が可能であることを確認している。また、認証機関 A へのヒアリングより官民間与度の程度は数パターンに分けられ、どれを選択するかは官側のコストや市場の成熟度等、複数の観点から適切なものを考える必要があるとのことであった。官民保有双方あり得るものの、特に官側にかかる負担を考えると、現実的な選択肢としては政府側に強く寄せるよりも、民間側にある程度寄せることが現実的と考える（図 53）。

参考：官民間与度による分類・傾向^{*1}

官民間与度合いにより認証制度には複数パターン存在する。信頼性は変わらないが官側のコスト、政策連携、市場の成熟度等の傾向に違いがある



※JQA様へのヒアリングをもとにまとめたもの

図 53 制度に対する官民の関与度による分類・傾向

強制力については政府ヒアリングによると少なくとも開始時は強制ではなく任意が適切ではとの意見であった。他国制度も現状は任意が大半であることから、現状は任意とす

ることが良いと考える。一方、国の法規等に記載するなど、法的位置づけを行うかどうかは要検討である。調査①、②にて調査した制度は国の法規等に明文化されていることも少なくない。水素認証制度に信頼性等を持たせる場合、任意であっても法的位置づけを行うことは可能性の一つとなりうる。もう一つの大きな論点は、水素関連の各種支援制度と関連を持たせるかどうかである。政府へのヒアリングによると、価格差支援や拠点整備支援制度が立ち上がろうとしている中、現時点で構築の見通しが立っていない水素認証制度との連携行うことは現実的ではないとのことであった。また、現在から数年はかかると考えられる実際の装置稼働、水素製造開始時に水素認証制度と結びつけるかどうかは今後要検討とのことであった。実際に図 54 の通り、これら支援を受けるためには最低限水素がある一定の条件に当てはまることを示せばよく、水素認証制度は必ずしも必要とはいえない。一方で、今後水素排出閾値計算のバウンダリを well-to-gate よりも広げたり、複数の水素供給先があるなどサプライチェーンが複雑化したりと、より難易度の高い排出量計算が必要となる場合は水素認証制度が必要となる可能性もある。

強調しておくべき点は、たとえ価格差支援や拠点整備支援と直接的な結びつきがないとしても、政府へのヒアリングにおいては将来的に必ず水素認証制度は必要になるという意見が得られているという点である。また、国外で水素認証制度の構築が進んでいる中、水素サプライチェーン構築に携わる民間事業者からも国内制度の必要性を求める声がある。政府支援を受けるための要件とはせずとも、水素を供給・利用者が水素の属性・条件適合を広く一般に示したいといったニーズに対しても水素認証制度は応えることができる。この観点からも、水素認証制度は制度とどのように関係させていくか、行かないかを含め、引き続き検討していく必要がある。

難易度	事業者のニーズ	政府の目的	開始時期	水素認証の要否とその理由	その他考慮すべき事項
低	価格差・拠点整備 ^{*1}	価格差支援・拠点整備支援に採択された事業が取り扱う水素の属性を公開したい/属性が条件に合致することを示す	2030年～	不要 事業者の自己申告と国による確認で対応可能。海外水素の場合、原産地国よりその情報が正しい前提で(検証方法は要検討)水素の属性情報を得る必要	■ バウンダリが広がり、更に支援を受けたい水素が混入する、複数の水素供給先がある等サプライチェーンが複雑化する場合、執行団体が確認を実施しない場合は水素認証が必要になる可能性がある
	価格差・拠点整備 + 水素認証制度	供給する/利用する水素の属性・条件適合を <u>広く一般に示したい</u>	202 X 年～ (ニーズに合わせ)	要 第三者認証が必要	—
高	価格差・拠点整備 + 水素認証制度 + その他制度 ^{*2} 等	排出量取引等、 <u>水素以外の脱炭素化・環境制度にも</u> 水素認証制度を活用したい	202 X 年～ (ニーズに合わせ) ^{*3}	要 第三者認証が必要	■ 水素認証の立ち上げに加え、更に他制度との連携を検討する必要がある

^{*1}: 採択後についてである。採択前(採択プロセス)では水素の取引が実際になされる前であることから水素認証は不要・不可である
^{*2}: 例えばGX-ETSIは2023年度開始(任意)。2026年度ごろからは義務化が検討されている。2033年度からは発電部門の有償化がなされる

図 54 水素の炭素集約度に関する事業者のニーズ毎の水素認証の要否等

制度の開始時期は、まずは制度の目的や使い道（例：価格差支援や拠点整備支援に用いるか）により決定されるべきであるため、これも要検討である。一方、制度構築には制度検証のための実証等を経る必要があり、現実的に考えて最速で 2025 年から 2026 年となると考えられる。

特に日本は豪州をはじめとする海外諸国から水素を輸入することを想定していることから、他国の水素認証制度により認証を受けた水素を日本の制度でも受け入れる等、海外で認証を受けた炭素集約度数値の確からしさを日本側で確認できる体制の構築が必要となる。相互承認にはその対象機関等によって多様であり、政府の担当部局ヒアリングより水素認証制度の目的によりどれを選択するかは変化するとのコメントを受けている。一方で、認定機関 A へのヒアリングより、水素認証制度についても IAF 加盟機関のうち 3 機関の賛同があれば IAF MLA により相互承認が可能になると判明している。将来的にはこの方法で相互承認を達成することも一案と考えられる（図 55）。

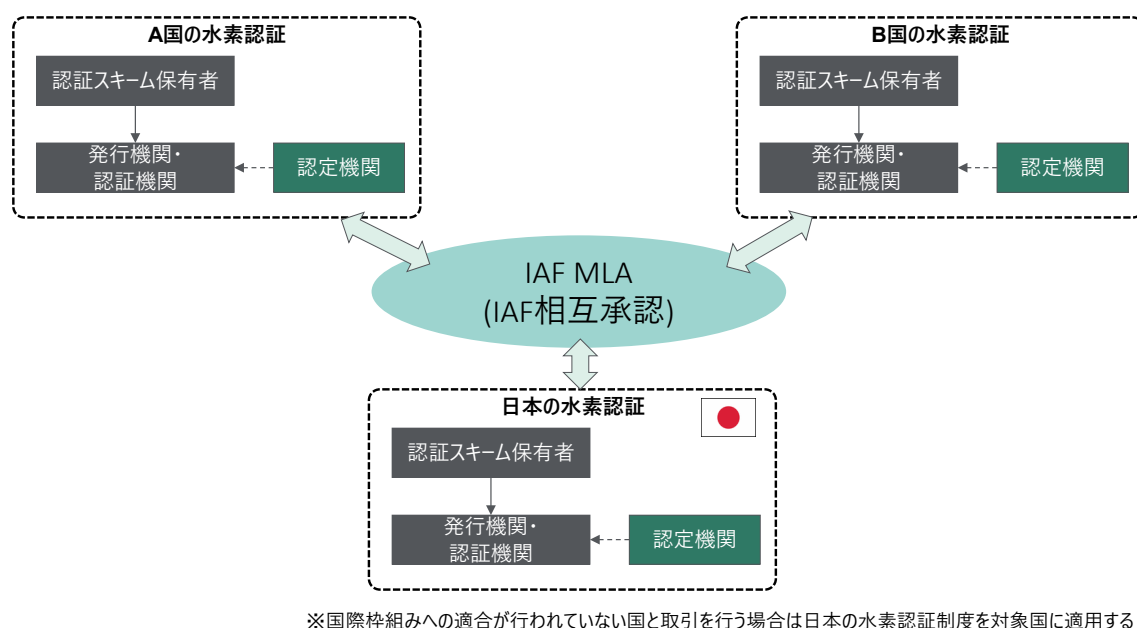


図 55 IAF 相互承認の仕組みを活用する際のイメージ

水素認証制度の対象としては、当初は水素とすべきと考えられる。価格差支援制度等では水素だけでなくアンモニア等の水素化合物も支援対象とされているため、政府へのヒアリングではアンモニア等も対象とする必要があると意見を受けている。一方で、昨年11月に発表された水素の排出量計算の方法論を定める ISO/TS 19870、およびこの基盤となっている IPHE の水素排出量計算の方法論は最終製品としてのアンモニアは対象としていない。あくまでも、アンモニアは水素キャリアとしての計算方法の整理がなされているのみである。そこで、水素派生物への拡張は国際動向を鑑みつつ将来的な可能性として検討してはどうかと考える。

5.1.2 水素等の条件

水素等の条件については、図 52 と図 56 を参照のこと。制度の対象とする水素製造方法としては、IPHE や ISO/TS 19870 の国際的な水素排出量計算方法の規格に倣うことが適切と考えられる。現状、ISO/TS 19870 のシステムバウンダリは水素製造（原材料の採掘を含む）から消費の手前の“well-to-consumption gate”である。一方、我が国の低炭素水素基準は well-to-(production) gate を採用していること、また現状は国外の制度においても同様に水素製造のみを対象としたバウンダリとなっていることが多いこと、また最初はより簡易に制度設計を行うことでスムーズに制度立ち上げを目指せるとの観点から、システムバウンダリは well-to-(production) gate とすることが適切である。一方、前述の通りすでに ISO/TS 19870 は水素最終消費手前までのバウンダリでの排出量計算方法を提示しており、豪州は既に同様に well-to-delivery gate のバウンダリであること、英国や韓国は当初は製造

のみのバウンダリであるものの今後バウンダリを拡張する予定もある。その視点からも、今後バウンダリを広げていくことを想定して制度構築においては拡張性・冗長性に対する配慮が必要となる。

：課題がある箇所
(今後決定すべき、議論すべき箇所)

項目		仮説	仮説の根拠
水素需要条件等	追加的な水素需要条件	■ (なし) ➢ 将来的には国際的な動向を鑑み追加できるようにする	■ 調査①より、現状は設定する制度は少ない。一方、大半の制度が設定の検討は行っており、今後要件の追加が行われる可能性がある
	運用体制	■ 認証制度の運用は公正な団体が実施 ➢ 検証制度とするか、認証制度とするかより体制を構築 ➢ 第三者による検証、認証は必須 ■ 公正さの担保のため第三者機関は限定しない ■ 国際相互承認を行うためには認定機関(JAB)の存在は必須	■ 調査①、及び調査②のうち特に水素認証制度と類似するものの一般的な運用フロー ■ JIA様へのヒアリングより、検証制度とするか認証制度とするかにより体制を変える必要がある ■ JIA様へのヒアリングより、相互承認にはJABの認定は必須
	運用フロー	■ ①水素製造者/需要家の名称や所在地、設備の規模等の情報を事前登録、審査 ■ ②水素製造毎の情報を登録、審査、証書発行 ■ ③水素需要家が水素利用に伴い情報を登録、償却 ➢ 償却の有無についてはCoCの在り方と合わせて今後とも要検討	■ 調査①の英国制度の結果や調査③におけるJIA様へのヒアリングより、mass balanceとなった場合証書の償却は不要になるのではとの意見もある。償却については特に今後要検討
	利用側提出情報	■ 排出に関連する装置と水素製品製造バッチの情報	
	システム	■ 制度の保有者によりシステム保有者も変化 ■ 必要に応じて他のシステム(再エネ等)と連携したり、自動でエラーを検知するなど、効率的かつ省力的に運用できるものを作成	■ 調査①より、システムはほぼすべて公的に設計されているもの。時間がかからないよう、運営側・利用者側双方にとって効率的かつ省力的になるような工夫がされている

図 56 水素認証制度の仮説③

ラベリングを行うか否かは、炭素集約度数値を用いたクリーン水素基準を制定するか否かによる。

CoC モデルについて、調査①より多くの制度が mass balance 制を採用しており、これが世界の基準となる可能性が大きい。一方、第三者機関へのヒアリングにて意見を受けた通り、水素製造のみのサプライチェーンの一部を対象とする場合そもそも CoC モデルの検討が必要かどうかという点について慎重に考察する必要がある。また、mass balance と book and claim 双方のハイブリッド方式とすることも可能である。韓国では、水素輸入時には mass balance で、国内での水素取引時には book and claim を採用可能とする。ヒアリングによると、これは、特に都心部にてパイプラインを敷設することが難しいため、水素とその低炭素価値を切り離さなければ、都心部へ低炭素水素を輸配送することが困難であるためという理由であった。特に国内のインフラの状況が似る韓国の事例を参考に、日本の制度が採用する CoC は熟慮の上選択する必要がある。

水素源や水素製造装置、水素製造場所と時間等の基本的な情報及び排出量以外に追加すべき水素の属性については、将来的には国際的な動向を鑑み追加できるようにする必要がある。一方、調査①の結果より、これら以外の情報のトラッキングを行う制度は、現状は

水に関するデータのトラッキングを行う予定の豪州のみである。このことから、当初はトラッキングするデータは国際動向に鑑みて必要最低限のデータとすることが運用上も適していると考えられる。

5.1.3 運用

運用については、図 59 及び図 60 を参照のこと。まず運用体制については、認証制度としての信頼性を担保するために公正な団体が実施するものとし、第三者による検証や認証は必須とする。また、相互承認を行うためには、これらの第三者機関が認定機関 A により認定されていることが必須である。

一方で、GHG 排出量の検証の国際規格ベースに立ち上げるのか、それとも製品認証の国際規格をベースとするのかにより、運用体制が変化すると考えられる。101 文書に示された水素認証制度のあるべき姿、およびそれに対する国内第三者機関の意見を参考にしたところ、図 57 または図 58 の体制が国内制度として在りうるのではないかと考えた。図 57 は、水素 GHG 算定方法を示す ISO/TS 19870 にのっとって制度を活用する水素製造者が計算した水素の排出量を、その適切な能力が保有されていると認定機関より ISO 17029 の認定を受けた検証機関が ISO 14064-3 を用いて検証する、という水素の排出量の検証に焦点を当てた体制である。

一方図 58 が示す体制は、水素の排出量の検証ではなく、ある一定の要件を満たす水素を製品として認証する製品認証の枠組みに従っている。この場合、水素製造者は ISO/TS 19870 にのっとって排出量を計算する。そして、認証の発行機関及び認証機関が、GHG 排出量やその他の要件を満たす水素を、製品として要件を満たしているとする。同機関が認証するだけの力量を持ち合わせていることを、認定機関は ISO 17065 という製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に対する要求事項を定めた規格により認定する。

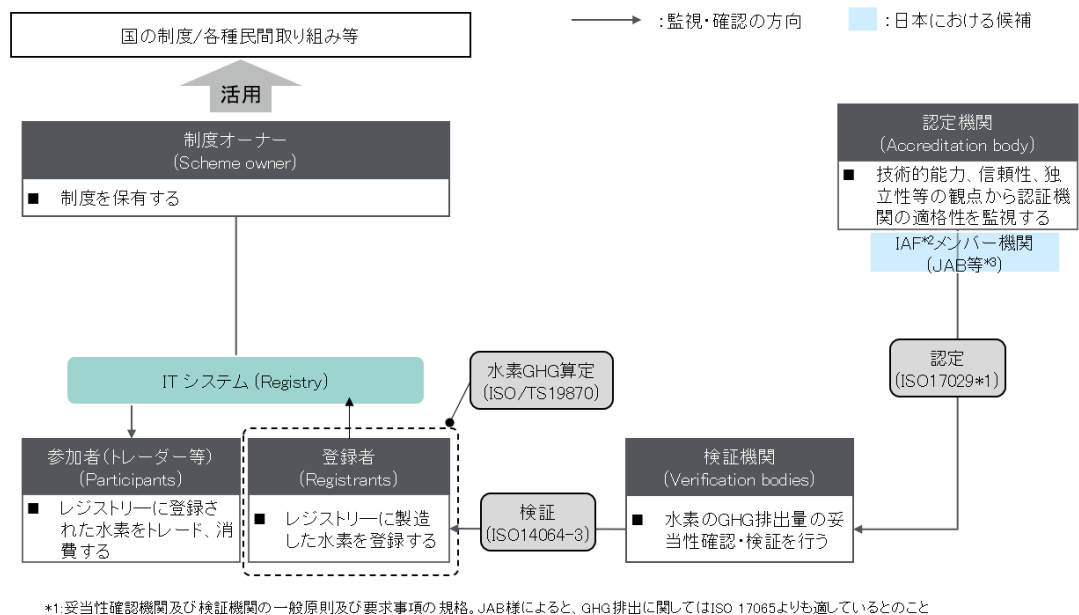


図 57 国内制度の運用体制仮説(排出量検証ケース)

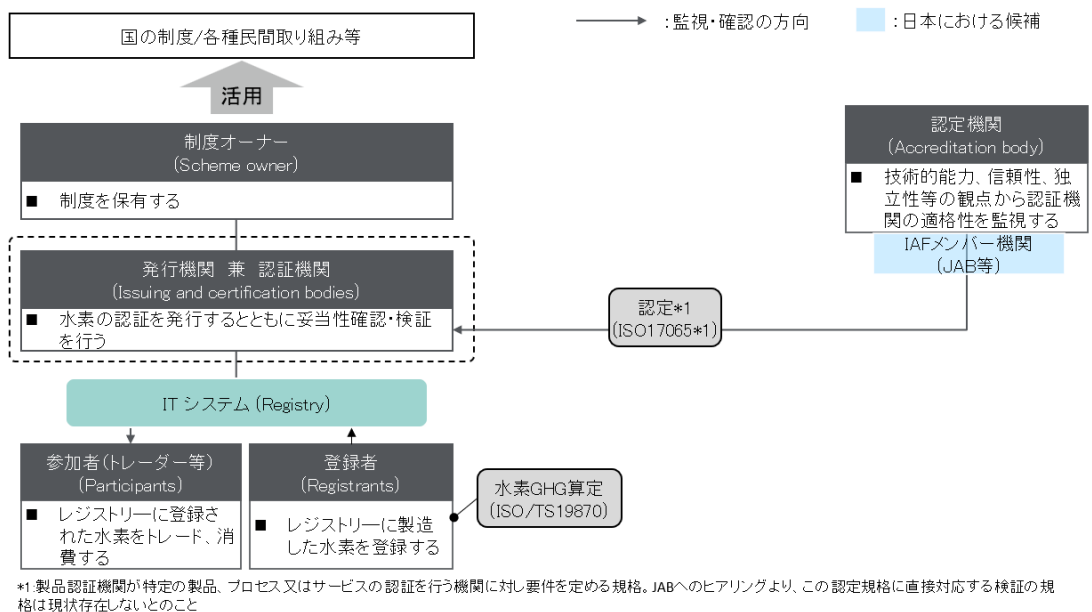


図 58 国内制度の運用体制仮説(製品認証ケース)

検証と認証の比較については図 59 を参照のこと。検証は過去のデータと情報の記述を評価して、その記述が実質的に正しく基準に準拠しているかどうかを判断するプロセスであり、認証は製品やサービスまたはシステムが特定の要件を満たしているという、独立機関による書面での裏付け(認証書)の提供を指す。

前者の関連規格として代表的なものには、ISO 14064 シリーズがある。水素の GHG 算

定の方法論を定める ISO/TS 19870 もこれに分類される。これら規格に沿った検証を行う機関の能力を定める認定規格としては、前述の ISO 17029 やこの子規格である ISO 14065 という GHG の検証を行う機関に対する要求事項を定める規格がある。検証の規格を採用する水素関連制度の事例としては、英国の Hydrogen Production Business Model という水素の価格差支援制度が挙げられる。この制度を活用するためには水素が、英国政府が示す低炭素水素基準 LCHS に合致していることを示す必要があるが、この確認を行う監査人は ISO 17029、ISO 14065 の規格を満たす必要がある²¹。また、ヒアリングでは韓国のクリーン水素認証制度が ISO 17029 を活用する予定であることが判明している。

認証の規格として代表的なものには、ISO 9001 という品質マネジメントシステムや ISO 14001 という環境マネジメントシステムが挙げられる。認定規格としては、マネジメントシステムの監査・認証を行う機関の要件を定める ISO 17021 や、製品、プロセスやサービスの認証を行う機関に対する要求事項を定める ISO 17065 が挙げられる。認証の規格を採用する水素関連制度としては、欧州の民間水素認証取組である CertifHy が挙げられる。同制度は CertifHy の認証の発行を行う機関に、ISO 17065 の規格を満たすことを求めている。

興味深い事例としては、同様に民間取り組みであるドイツの代表的な第三者機関 TÜV SÜD が実施する水素認証制度の CMS70 が挙げられる。この制度は第三者機関に ISO 17029 か ISO 17065 に基づく必要があるとしており、検証と認証どちらの規格でもよいとしている。

²¹ <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/64d380559865ab000dc8fad6/low-carbon-hydrogen-agreement-standard-terms-and-conditions.pdf> (p.389)

	Verification (検証)	Certification (認証)
定義	■ 過去のデータと情報の記述を評価して、その記述が実質的に正しく、基準に準拠しているかどうかを判断するプロセス (ISO 14064-3:2019) “process for evaluating a statement of historical data and information to determine if the statement is materially correct and conforms to criteria” (ISO 14064-3:2019)	■ 製品、サービスまたはシステムが特定の要件を満たしているという、独立機関による書面で裏付けする (認証書) “the provision by an independent body of written assurance (a certificate) that the product, service or system in question meets specific requirements” *1
関連規格 (例)	■ ISO 14064-1: 組織 (企業や工場など) における GHG 算定ルールを定めた規格 ■ ISO 14064-2: プロジェクトにおける GHG 算定ルールを定めた規格 ■ ISO/TS 19870: 水素の GHG 算定	※ マネジメントシステム (= 組織の品質活動や環境活動を管理するための仕組み) の場合 ■ ISO 9001: 品質マネジメントシステムの規格 ■ ISO 14001: 環境マネジメントシステムの規格
対応する認定規格	■ ISO 17029: 検証を行う機関に対する要求事項を定める規格 ■ ISO 14065: GHG の検証を行う機関に対する要求事項を定める規格 (上記の子規格)	■ ISO 17021: マネジメントシステムの監査・認証を行う機関の要件を定める規格 ■ ISO 17065: 製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に対する要求事項を定める規格
対応する水素制度 (例)	■ 英国の CfD 制度 ➢ LCHS の監査について、ISO 17029、ISO 14065 を満たす監査人に実施してもらう必要がある ■ 韓国のクリーン水素認証制度	■ CertiHy
	■ TÜV SÜD の CMS70 ➢ 確認を行う第三者は ISO 17065 に基づく認証が ISO 17029 に基づく検証機関である必要がある	

出典: ISO Web サイト、JAB Web サイト、CertiHy ウェブサイト、英国政府ウェブサイト *1: <https://www.iso.org/certification.html>

図 59 検証と認証の比較

この二つの方式について本調査におけるデスクトップ調査、ヒアリング調査をもとに長所と短所をそれぞれ記載する。表 2 にある通り、双方に長所と短所が存在する。例えば TÜV SÜD のように双方に言及した認証制度を構築すべきなのか、また一つを選択すべきなのかについては、今後第三者機関や認定機関へのさらなる聞き取り等を踏まえて決定する必要がある。

表 2 検証と認証の長所と短所の比較

	Verification (検証)	Certification (認証)
長所	■ より厳格に排出量算定の正しさを確認できる	■ 独立機関による書面での裏付け (認証書、証書) の提供が定義づけられており、独立機関のあるべき組織構造やマネジメントシステムを含め、認証制度のあるべき姿を示す
短所	■ 認証 (独立機関による書面での裏付けの提供) の定義づけや、認証を行う機関のあるべき姿やマネジメントシステム等、GHG 検証以外の認証制度のあるべき姿については明記がない	■ 排出量算定方法を定める対応規格がなく、排出量算定の確認を厳格に行うことが難しい場合がある

認証制度の運用フローについては、調査①と調査②の調査結果によって確認されている一般的なフローと同様、まず水素製造者/需要家の名称や所在地、設備の規模等の情報を事前登録、審査し、その後水素製造毎の情報を登録、審査、証書発行を行う。そして水素需要家が水素利用に伴い情報を登録し、証書の償却を行う。一方、調査①の英国制度の結果や調査③における認証機関 B へのヒアリングより、CoC が mass balance となった場合証書の償却は不要になるのではとの意見もある。償却がなされるかはダブルカウント回避の重要な要素であり CoC の在り方と合わせて今後も慎重な検討を要する。

水素製造者が登録する内容としては、排出に関連する装置及び水素製品製造バッチの情報が主となる。提出項目については調査①で調査対象とした海外制度の一部で示されているものが参考となる。

制度の利用者や証書が登録されるシステムは、英国の認証制度にて検討されているように、必要に応じて再エネ証書のシステムと連携するなどを行い、効率的かつ省力的に運用できるものを作成する必要がある。

財務面での運用について、制度の保有者や運営者が政府か民間かにもよるが、J-クレジット制度のように政府保有、民間運営の場合調査①より年間数億円の運用コストがかかると考えられる。また第三者による検証や認証には、調査①、②の事例をもとにすると一回あたり数十万円から 100 万円程度となると考えられ、この費用は制度保有者や運営者ではなく、制度利用者側の負担となる。

■ : 課題がある箇所
(今後決定すべき、議論すべき箇所)

項目		仮説	仮説の根拠
財務面での運用	立上げ・運用コスト	■ 運用コスト: 数億円/年(政府保有、民運営の場合) ■ 設備審査: 50~100万円 ■ バッチ審査: 50~100万円	■ 調査②より、運用コストはJ-クレジット(政府保有、民運営)の予算を参照 ■ 調査②より、第三者認証が一回50~100万円ほど
	コスト負担者	■ 立上げコスト、運用コスト: 制度保有者等による ■ 審査コスト: 利用者負担	■ 調査②より、運用コストは政府負担のことが多い。立上げコストは不明であるが、立上げの検討は政府が主体で行う場合が多いことから、仮説では政府とした ■ 調査②より、審査コストは参加者負担とすることが通常である ■ 一方、エネ庁へのヒアリングでは政府保有とするか民間保有とするかが未定
設計に関する原則	堅牢性(ダブルカウントの回避)	■ 他の同様の認証制度に登録していないかを水素製造者の提出書類にて確認する ■ 水素の属性がトレースできていることを第三者機関に確認してもらう	■ まだ実行に移されていない制度が多い調査①では明確化されていないことが多いが、既存制度についての調査②では大半がダブルカウントの回避方法を明確にしている

図 60 水素認証制度の仮説④

5.1.4 水素認証制度の基本的設計に関する原則

水素認証制度の基本設計に関する原則については図 60 から図 62 を参照のこと。この基本設計は 2023 年に発表された水素認証制度の定義やあるべき姿を示す 101 文書に記載の水素認証制度が満たすべき要件を参考としている。

その中でも特に重要と考えられるのは堅牢制、つまりダブルカウントの回避である。調査②の結果でも判明した通り、水素に限らず認証制度にとって一般的にダブルカウントは必ず回避できるように設計する必要がある。他の同様の認証制度に登録していないかを水素製造者の提出書類にて確認したり、水素の属性が追えていることを第三者機関に確認してもらったりする必要がある。

また、透明性と公平性を担保するために、パブリックコメントの受付、制度運用の公開、校正で一貫した制度運用、IAF 加盟の認定機関が認める第三者認証機関の利用、登録プロジェクトの公開、最新の制度情報の公開、利用者の嘆願を受け付ける仕組みの用意が必要と 101 文書は示す。特にパブリックコメントの受付は調査①、②で対象とした制度の大半が実施している。広く利用者に受け入れてもらう制度とするためにも、政府保有で国内認証制度を立ち上げる際にはパブリックコメントにて様々なステークホルダーから意見をもらうことが重要である。

また、監視と正確性を担保するために政府機関又は独立した第三者機関が監視を行う等、信頼性を担保できる体制を整える必要がある。また第三者機関による確認の証跡を残す必要がある。調査①、②の調査対象のほぼすべてが第三者機関の利用によりその信頼性を担保しており、この仕組みは国内制度にも必要となると考えられる。

更に、国内水素認証制度を立ち上げる際は完全に独自のものとするのではなく、IPHE や ISO が示す水素の排出量算定の基準に従い、一般的な認証制度の設計を踏襲する、また他国政府と適宜連携するなどの親和性を追求する必要がある。調査①の結果の通り、海外の認証制度等の大半は IPHE が示す GHG 算定の手法またはこれに基づいて策定された ISO/TS 19870 の GHG 算定の手法を採用する、あるいは採用する予定である。特に水素を大量に輸入することで他国との連携が考えられることから、日本もこれらの基準に従った認証制度の設計を行う必要がある。

また、認証制度は将来のサステナビリティ関連の方法論や枠組みなどの変化に適宜対応できるように設計されていなければならない。豪州 GO 制度ではすでにトラッキングする情報の一つに水素製造に用いられる水の情報を含める予定としている。今後世界的にも排出量以外の情報を水素の情報に含めることが主流となる可能性もある。国内水素認証制度も国内外の日々変化する動向に対応できるように設計しておく必要がある。

：課題がある箇所
(今後決定すべき、議論
すべき箇所)

項目		仮説	仮説の根拠
認証制度の基本的設計に関する原則	透明性と公平性		
	パプコメ実施	■ 実施する(政府保有の制度とする場合)	■ 調査①、②の大半が実施 ■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載
	制度運用の公開	■ 実施する	■ 調査①のうち認証制度と、②の大半が実施 ■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載
	公正で一貫した制度運用	■ 実施する	■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載
	IAF加盟認定機関が認める認証機関の利用	■ 実施する	
	登録プロジェクトの公開	■ 実施する ➢ 一方、プロジェクト公開情報の範囲については要検討	
	最新の制度情報の公開	■ 実施する	
	利用者の嘆願の受付	■ 実施する	

図 61 水素認証制度の仮説⑤

：課題がある箇所
(今後決定すべき、議論
すべき箇所)

項目		仮説	仮説の根拠
認証制度の基本的設計に関する原則	監視と正確性	■ 政府機関又は独立した第三者機関が監視を行う ■ 内部統制を担保した体制となるようにする ■ 認証制度が特定の第三者を優遇するものにならないようにする ■ 条件を満たすすべての機関が第三者認証を行えるようにする ■ 認証及び監査レポートの記録を残す	■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載 ■ また調査①、②より第三者機関の監視はほぼすべてが実施
	親和性	■ IPHE及びISOの特にGHGIに関わる基準と可能な限り適合するようにする ■ 認証制度として一般的な設計を踏襲する ■ ステークホルダーが素早く制度を理解できるよう、既存の良い事例やグローバル枠組に適合させる ■ 他国政府と適宜連携する	■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載 ■ 調査①の認証制度は特にIPHE等の基準との整合を重視
	将来性のある設計	■ サステナビリティ関連の方法論や枠組み等の将来の変化に適應できるように制度設計する	■ “Hydrogen Certification 101”に原則を担保するための例として記載

図 62 水素認証制度の仮説⑥

5.2 国内水素認証制度の構築に向けたアクションプラン仮説

前述の国内水素認証制度仮説を実現するためのアクションプラン仮説を示す。今年度の調査で明らかになったように、価格差支援を受ける水素に対して活用するなど、国の制度に活用するか等の制度の用途は未定である。想定する用途により水素認証制度を立ち上げるべき時期は自ずと変化するため、まずは制度の目的や用途をより明確にすることが重要である。

価格差支援の採択事業が 2024 年末に決定するとされており、設計・建設に少なくとも 2 年間がかかると想定すると、2027 年度初めに水素製造設備の稼働が開始する。従って、仮に価格差支援に水素認証制度を使用する場合、2027 年度初めには認証制度が開始している必要がある。それから逆算し、認証制度の設計に 1 年、その前に認証制度の確からしさの検証をさらなる調査及び実証により行うとしこれに最低でも 1 年、長くて 2 年がかかる。

今後水素認証制度の構築に向けて強く前進する場合、来年度にまずは今年度課題と判明した点、つまり図 51 から図 62 の「水素認証制度の仮説」の①～⑥の表のうち、薄緑となっている項目について明らかにする必要がある。特に水素認証制度の目的、用途、スキーム保有者が誰となるか、民間がスキームホルダーとなる場合の国の制度との連携の有無、「低炭素水素」等のラベリングの有無、CoC の種類、官民保有の別、適合する国際規格については制度の根幹となる項目であるため、早急に決定する必要がある。

また、制度の実現と運用に向けてはデスクトップでの調査や仮説構築だけではなく、実際の水素製造設備に対して水素認証制度の運用実証を行うことで課題を洗い出し仮説を更新して更に良い認証制度にしていくことが必要である。実証を行う設備としては、現状国の資金を用いて行われている水素製造を伴う水素製造プロジェクトが適切であると考えられる。従って来年度は今年度明らかになった課題を 2024 年度の前半に実施しつつ実証対象設備・プロジェクトの選定を含めた実証の設計を行い、年度の後半で行った実証のとりまとめを行ってはどうか。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名 クリーン水素の評価・認証体制の検討に関する調査

委託事業名 令和5年度エネルギー需給構造高度化対策調査等事業

受注事業者名 一般社団法人 水素バリューチェーン推進協議会

頁	図表番号	タイトル
13	図9	英国制度のシステムバウンダリ
14	図10	英国制度の相互承認について
14	図11	英国制度のCoCの考え方
15	図12	英国制度の立ち上げ・運用コスト
16	図13	欧州制度のシステムバウンダリ
17	図14	フランス制度の対象水素とシステムバウンダリ
17	図15	フランス制度のCoC
18	図16	H2Globalの運用体制①
19	図17	H3Globalの運用体制②
20	図18	米国Clean Hydrogen Production Tax Creditの対象水素
21	図19	カナダClean Hydrogen Investment Tax Creditの対象水素
21	図20	カナダClean Hydrogen Investment Tax Creditのシステムバウンダリ
22	図21	豪州制度の相互承認について
23	図22	豪州制度のシステムバウンダリ
24	図23	豪州制度の運用フロー
24	図24	豪州制度利用側提出情報(製造)
25	図25	豪州制度利用側提出情報(輸送)
25	図26	豪州制度利用側提出情報(貯蔵)
26	図27	韓国制度のグリーン水素基準
27	図28	韓国制度のCoCモデル
28	図29	韓国制度の体制
29	図30	韓国制度のレジストリ(ITシステム)
30	図31	水素評価算定手法や認証制度に関するその他動向サマリ
33	図33	バイオマス関連認証スキーム比較
34	図34	相互承認について
36	図35	J-クレジット制度の制度運営体制
36	図36	J-クレジット制度が適合する国際規格
37	図37	J-クレジット制度の運用コスト
38	図38	J-クレジット制度における審査費用
39	図39	JCMの国をまたいだ移転
39	図40	JCMの運用体制
40	図41	グリーン電力証書の運営体制
41	図42	グリーン電力証書の運営体制
42	図43	非化石証書運用フロー・システム
42	図44	非化石証書のダブルカウント回避の仕組み
43	図45	CBスキームの運用体制
44	図46	CBスキームの運用フロー
45	図47	ISCCの運用体制
46	図48	ISCC EU及びCORSIAが適合する国際規格
47	図49	ISCC CORSIAの運用体制