

海外類似制度調査の経過報告について

1. 制度概要

1-1 アメリカの制度の特徴

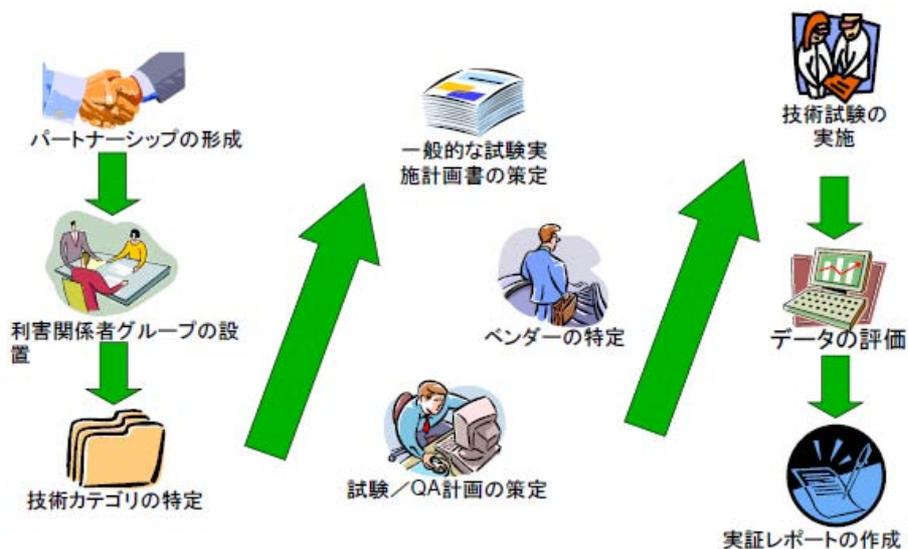
アメリカの ETV は 1995 年 10 月、EPA (アメリカ環境保護庁) によって開始された。1995-2000 年のパイロット期間を経て、2001 年から本格稼働している。

一般に、ETV はどんな技術にも開かれている。新しい技術分野に取り組むためには、利害関係者 (ステークホルダー) グループを設置し、ETV パートナー組織と協働で、技術の選定と試験実施計画書を策定する必要がある。そして、技術分野が選定された後に、実証を申請する企業を探すという手順である。(図表 1)

また、ETV 品質管理計画として、米国規格協会(ANSI)E4 環境技術試験規格に準拠して文書化を行っており、ISO9000/14000 に適合しており、手順、形式、データの品質、成果の基準が規定されていることが特徴である。

技術分野は利害関係者グループによって継続的に見直されるため、市場動向等を反映して頻繁に変化する。技術分野に優先順位をつける評価基準は、(1) 重要な環境問題であること、(2) 性能テストの技術が確立されていること、(3) 実用段階になっていること、という3つである。

図表 1 アメリカの環境技術実証プロセス



1-2 カナダの制度の特徴

ETV カナダは、1997 年、環境技術の性能検証を行うために環境カナダ (Environment Canada) によって設立された。ETV プログラムは、環境カナダとの許諾契約により、ETV カナダが運営している。主観や利害衝突を最小限にするために第三者機関による独立した実証を提供している。

ETV カナダでは、環境上適正な技術の発展と向上を支援している。そのため、技術購入者への実証データの提供を行ったり、規制機関や産業セクターにプロセスやデータの提供を行ったりしている。

実証の対象は、いわゆる環境技術だけではなく、生産から消費に関する幅広い技術の環境パフォーマンスとしている。特に特徴的な技術としては、汚染物質に関する防止・監督管理・改善・測定に関する技術である。

ETV カナダでは 3 つの戦略を実施している (図表 2)。日本の環境技術実証に相当するのは、戦略 1 の技術実証である。その他、戦略 3 のプロトコルとテストメソッドの国際的調和では、他国の認証機関との連携構築を戦略としている。

図表 2 カナダの環境技術実証制度の戦略

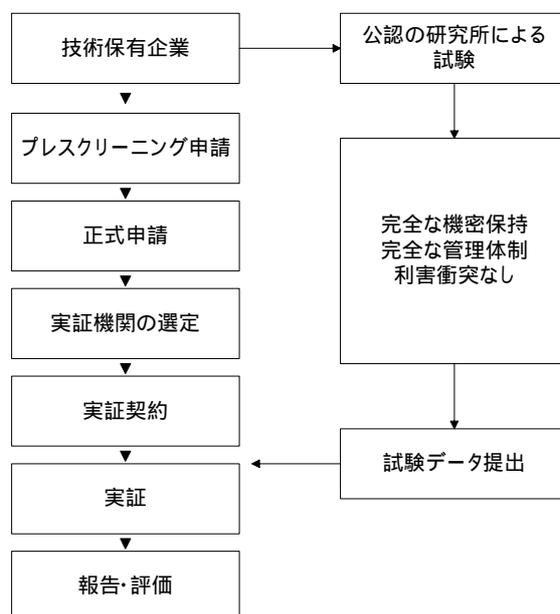
1 . 技術実証	環境技術性能の実証を行う。
2 . パフォーマンス・ベンチマーキング	技術性能と市場との関連を保証。技術ユーザーや関連協会、規制機関など、ステークホルダーの討議によって、技術のパフォーマンス基準範囲を決定する。これによって、ユーザーの信頼性を担保すると共に、開発者側への開発基準も提供することができる。
3 . 調和と協力	地域やグローバル規模での他認証機関との関係構築。確立した ETV ジェネリックテストプロトコルと関連する意志決定支援ツールを組み立てる。

(1) 技術実証

実証のプロセスは、図表 3 のようになっている。技術を申請した企業は、実証機関の選定を行い、契約を結ぶ。また、試験機関 (認定された研究所) による試験を受ける。その試験データに基づく報告・評価を、実証機関から受ける仕組みである。

その他に特徴的なのは、補足的な環境技術立証査定プログラム (ETDAP) があることである。これは効果的な試験プランを作成し、実施するための企業支援を行っている。

図表 3 カナダの環境技術実証プロセス



(2) パフォーマンス・ベンチマーキング

以下のパフォーマンス基準が既に決定された。このような基準に即して、技術実証が行われる。

- ・ ETV 砒素ミティゲーション
- ・ 水銀除去
- ・ 肥やしマネージメント
- ・ GHG 技術活動
- ・ 水質
- ・ 緑化インフラ
- ・ 汚染サイトのレメディエーション

(3) 調和と協力

許可と認定の合理化のための州連合の協定（州の連合によるのワーキング・グループ）がある。また、技術協力と能力拡大を促進するための国際協定を構築している。（ETV Canada はすでに中国、韓国と協業しており他の国との連携も視野に入れている。）

また、実証機関の相互評価と認可、プロトコルとテストメソッドの共有、より良い情報の提供とナレッジマネージメントなども進めている。

1-3 韓国の制度の特徴

韓国における環境技術実証プログラムは、1997年12月に環境庁(MOE)によって開始された。運営機関はEMCという機関であり、プログラム全体を管理している。

実証技術分類は**環境新技術・国産既存技術・外国技術**に区分されている。また、環境技術実証プログラムは大きく図表4のように分類される。環境新技術指定は、現場実証を省略することによって早い期間(90日)内に登録費だけで迅速に新技術指定を受けることができる制度である。環境技術実証は実施費用と期間が所要されるが、技術使用者に新技術の実証された性能内容まで提供することができ、技術に対する信頼性を高めることができる。

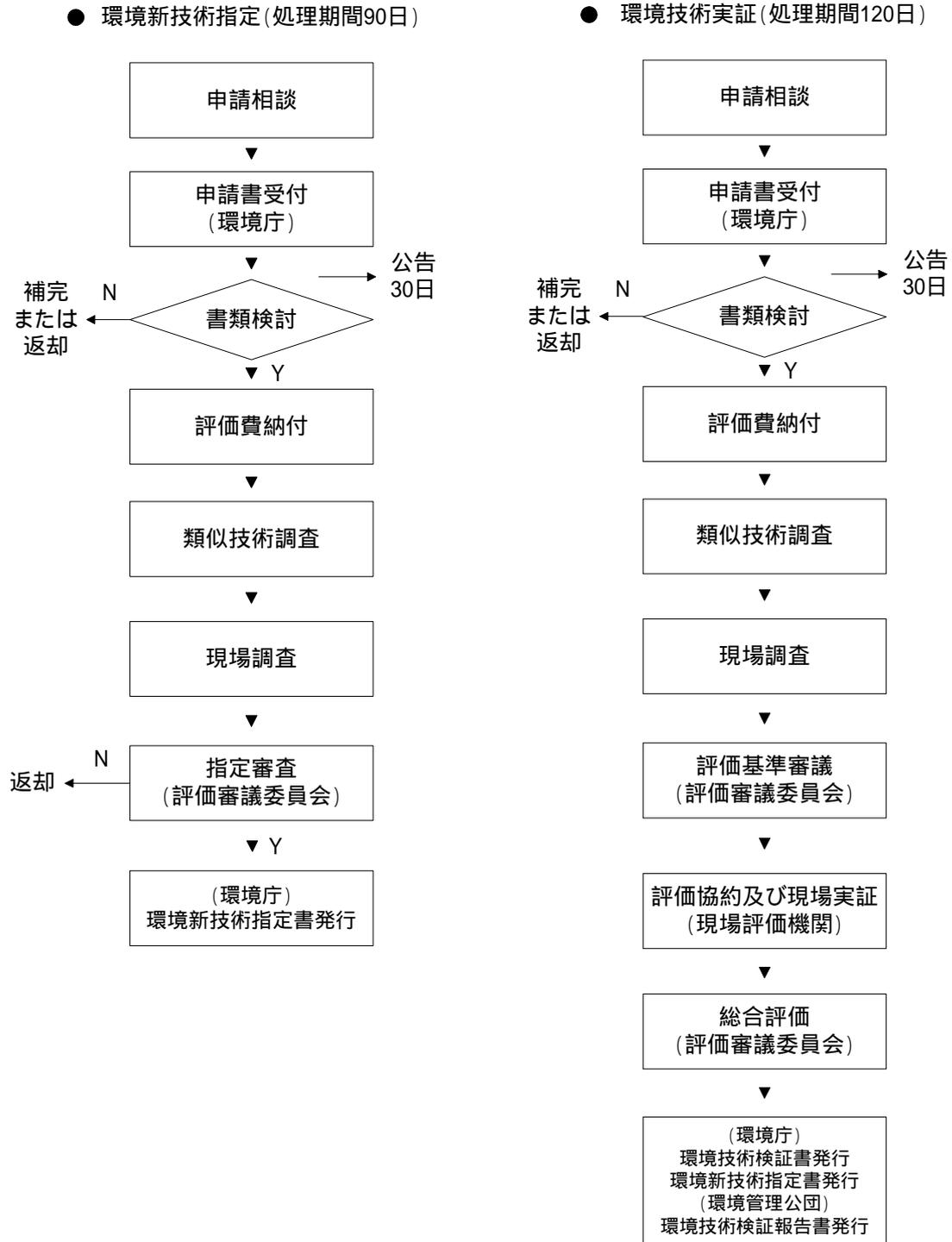
実証のプロセスは図表5の通りである。環境新技術指定では、環境技術実証のプロセスにおける現場実証が省かれる。

また、環境新技術実用化の支援事業推進計画により、開発された環境新技術の実用化を促進するため、環境技術実証の現場実証手数料の50%無料支援制度がある。

図表4 韓国の環境技術実証プログラムの分類

環境新技術指定	書類審査と現場調査で新技術指定を受ける制度 <ul style="list-style-type: none">- 現場調査と開発者が新技術の新規性と優秀性(技術の性能、現場適用性)に対する書類審査を通じ、環境新技術指定を受ける制度- 技術開発過程で試験分析した結果が十分にある場合に可能- 環境新技術指定書の発行(環境庁長官)
環境技術実証	書類審査と現場実証による新技術実証制度 <ul style="list-style-type: none">- 申請者が提示した技術の新規性、優秀性(技術の性能、現場適用性)を実証機関の現場実証を通じ、環境新技術を実証する制度- 環境新技術指定書・環境技術実証書発行(環境庁長官)、環境技術実証報告書の発行(環境管理公団) 外国導入技術あるいは国産既存技術の性能実証制度 <ul style="list-style-type: none">- 実証機関による現場実証を受ける制度- 環境技術実証書(環境庁長官)、環境技術実証報告書(環境管理公団)

図表 5 韓国の環境技術実証プロセス



2. 各国の実証機関

アメリカ、カナダ、韓国の実証機関は図表 6～図表 8 の通りである。

アメリカではパイロット事業以降の対象分野の変遷において、実証機関の入れ替わりがある。

カナダでは、実証機関（Verification Entities）のネットワークは、専門技術や独立性に基づいて選択された機関によって形成されている。カナダ標準規格委員会（Standards Council of Canada）によって公認された研究所、国立研究所、大学、専門家から選択される。また、試験機関は認定された研究所が担当しており、技術実証のための試験を実施し、データを提出する。

図表 6 アメリカの実証機関と実証技術

実証技術		実証実験機関
高度モニタリング システムセンター	大気モニタリング	バテル記念研究所
	水質モニタリング	バテル記念研究所
	サイト特性調査	バテル記念研究所
大気汚染制御技術センター		リサーチ・トライアングル・インスティテュート
飲料水システムセンター		NSF インターナショナル
温暖化ガス技術センター		サウザン・リサーチ・インスティテュート
水質保護センター	水源保護	NSF インターナショナル
	雨水流出	NSF インターナショナル
P2：リサイクル、廃棄物処理		カリフォルニア環境保護庁

図表 7 カナダの実証機関

実証機関	所在地
Arincon	London, ON
Bodycote Materials Testing Canada	Mississauga, ON
Canadian ORTECH Environmental	Mississauga, ON
CANMET Energy Technology Centre	Ottawa, ON
Cantox Environmental Inc.	Mississauga, ON
EBA Consulting Engineers	Vancouver, BC
ECOMatters Inc.	Pinawa, MB

Environmental Technology Centre	Ottawa, ON
Geomatrix Consultants	Waterloo, ON
J.T. Trevors Consulting Services	Guelph, ON
Kinectrics Inc.	Toronto, ON
Komex International Ltd.	Calgary, AB
NovaTec Consultants Inc.	Vancouver, BC
Prairie Agricultural Machinery Institute	Portage la Prairie, MB
Pursol Inc	Hamilton, ON
Royal Military College of Canada	Kingston, ON
University of Guelph	Guelph, ON
University of Waterloo	Waterloo, ON
University of Waterloo	Waterloo, ON
University of Western Ontario	London, ON

図表 8 韓国の実証機関と実証技術

実証機関	技術分野
環境管理公団	廃水処理、焼却、埋立処理及び埋立地整備技術分野、尿尿・家畜廃水処理、粉塵・酸性ガスの処理、浸出水処理、リサイクル（堆肥化、資源化）、土壌改善、環境測定機器
韓国エネルギー研究院	焼却、粉塵・酸性ガスの処理、リサイクル（廃プラスチック、廃タイヤ熱分解）、自動車排気ガスの処理
韓国機械研究院	焼却、粉塵・酸性ガスの処理、騒音・振動防止
韓国産業技術試験院	焼却、粉塵・酸性ガスの処理、リサイクル（有害性廃棄物の資源化、産業機械技術）、環境測定機器、騒音・振動防止
韓国化学実験研究院	リサイクル（廃プラスチック、廃スラグ、廃タイヤ、飲食物ごみの資源化技術分野）、飲料水の処理
韓国科学技術研究院	リサイクル（固形化）
韓国環境水道研究院	飲料水の処理

3. 各国の実証分野

アメリカの実証分野は高度モニタリングシステムセンター、大気汚染制御技術センター、飲料水システムセンター、温暖化ガス技術センター、水質保護センターの大きく5つのセンターに分類される。高度モニタリングシステムセンターは、日本における化学物質の簡易モニタリングと関連性がある。特に、アトラジン（農薬）は共通の対象物質である。また、大気汚染制御技術センターは、日本における大気汚染制御技術分野と関連性がある（図表9）。

一方、カナダでは実証分野として定めている分野はない。実証された技術の数もまだ少数である（図表10）。ただし、パフォーマンス・ベンチマーキングの先例は7つあり、これらが基準の定められた分野となっている。実証された技術には下水道汚染物質沈殿装置、医療排気ガス浄化装置などがあり、日本における有機性排水処理分野や、VOC処理技術分野と近いものもあるが、共通性は薄い。

韓国でも、実証分野として定めている分野はない。しかし、実証機関ごとに取り扱いをしている技術分野が大まかに決まっている（図表8）。実証されている技術については、図表11のようにおおまかに分類されて、カウントされている。

図表9 アメリカの環境技術実証分野と実証技術

実証分野		実証技術
高度モニタリングシステムセンター	大気モニタリング	アンモニアセンサー、微粒子モニター、アンモニア連続排気モニター、硫化水素モニター、水銀連続排気モニター、多金属連続排気モニター、携帯型 NO/NO2 分析計、携帯型マルチガス排気分析計、車載排気モニター、オプティカル・オープンパス・モニター
	水質モニタリング	ヒ素試験キット、アトラジンの免疫検定法試験キット、病原体と毒素の免疫検定法試験キット、モバイル質量分析計、分配システムのマルチパラメーター水質モニター、マルチパラメーター水質モニタリング・プローブ、栄養物モニタリング技術、携帯型シアン化物分析計、携帯型水質分析計/試験キット、速効性毒性テストシステム、速効性ポリメラーゼ連鎖反応(PCR)技術、濁度計
	サイト特性調査	意志決定支援ソフトウェア、ガスクロマトグラフ（携帯型）、ガスクロマトグラフ/質量分析計（携帯型）、地下水試料採取装置、免疫検定法試験キット/免疫センサー、赤外線モニター（携帯型）、イオン移動性分光計、イオン選択電極、レーザー励起蛍光検出器、粉塵中の鉛検出技術、堆積物試料採取技術、土壌/土壌ガス試料採取技術、X線蛍光分析計（携帯型）
大気汚染制御技術センター		付加 NOx 制御、バグハウス濾過製品、粉塵抑制と土壌安定化、エマルジョン燃料、移動発生源デバイス、塗料オーバーレイ・アレスター

飲料水システムセンター		ヒ素除去のための吸着、逆流洗浄可能フィルター（微生物学除去）カートリッジ/バッグフィルター、ヒ素除去のための凝固・濾過技術、高精度凝固（微生物学除去のための濾過）、ヒ素除去のためのイオン交換、精密濾過（微生物学除去のための濾過）、ナノ濾過（消毒副産物除去のための濾過）、ハロゲンのオンサイト生成（微生物学不活性）、オゾン/高度な酸（微生物学不活性とSOC除去）、微生物学不活性のための Pentachloride 樹脂、プレコートけい藻土濾過、微生物学的病原体のために使用される装置をベースとする逆浸透、化学的病原体のために使用される装置をベースとする逆浸透、ヒ素除去のための逆浸透技術、限外濾過（微生物学除去のための濾過）、高度凝固による限外濾過（微生物学的除去のための濾過）、紫外線（UV）放射（微生物学不活性と消毒）
温暖化ガス技術センター		分散生成/結合した熱とパワー（化石燃料）、分散生成/結合した熱とパワー（燃料条件）、分散生成/結合した熱とパワー（再資源化燃料）、モニタリング技術（排気）、石油とガス（漏出緩和）、石油とガス（工程技术）、輸送（エンジン・モディフィケーション技術）、輸送（石油と潤滑油）
水質保護センター	水源保護	動物の排泄物処理（固体分離）、浄化排水処理、排水管内処理技術、水銀混合物分離、家庭排水に含まれる栄養塩類の低減化、UV 消毒（二次流出物/排水再利用）
	雨水流出	流量計、高速消毒誘導ミキサー、雨水源処理装置、都市の雨水流出（地下に吸収されない）モデル

図表 10 カナダの環境技術実証技術と内容

実証技術名	簡単な内容
紫外線による水質浄化装置	紫外線(UV)によって病原体やバクテリアに汚染された水を浄化する。
メタンガスセンサー	ダイオードレーザ放出および反射器を利用して大気中のメタン濃度を測る。
水素燃料注入システム	電気分解により水素と酸素を発生させ、吸気マニホールドに直接注入する。電気分解のエネルギーはエンジンのバッテリーから供給し、エンジン稼動中は水素のみ発生する。
焼却と酸化触媒による排出低減システム	ディーゼル燃料使用の圧縮点火エンジンにおいて、カーボン粒子を焼却し排出を低減するほか、酸化触媒によって HC、CO、SOF を低減する。
Oxy-fuel 燃焼技術	Oxy-fuel 燃焼技術利用による燃料の少量化（燃焼効率の向上）、二酸化炭素排出の抑制、窒素酸化物発生抑制を実証した。
冷却塔系付着物除去	冷却塔からの循環水は、冷却系の付着物や腐食、生物付着を防ぐために一定の伝導性と pH を維持する必要がある。従来は、複数の化学物質を調合して水に投入していたが、このシステムでは電磁気により発生した炭酸イオンを水中に飽和させ付着物を炭酸カルシウムとして沈殿させて除去することができる。
船尾管に利用する生分解性潤滑	水に対して生分解性を持ちながら、潤滑油の機能としても潤滑、腐食保護において高いレベルを維持する。

油	
シンクロトロンを利用した X 線吸収分光法によるヒ素酸化状態の測定	日光の 100 万倍明るいシンクロトロンを用いると、高い空間解像度での X 線吸収分光法により、土壌中や鉱山の重金属、特にヒ素の酸化状態と価数を正確かつ完全に測定できる。
汚染土壌処理装置	ガスを利用した装置によって、汚染土内を高熱および低酸素環境に保ち、汚染土壌における揮発性有機化合物の発生を抑制する。
牛の消化効率改善剤	牛に口から摂取させることで、消化効率（特に第一胃での発酵効率）を改善し、吸収可能なタンパク質の割合を増やすとともにメタンやアンモニアの産生を抑える。また腸への寄生虫感染を防止する。
環境低負荷射撃用クレー	従来の硫黄成分を多く含むクレーは環境への影響が大きい。環境負荷の低いカルシウムと石油を用いてクレーを製造し、環境負荷の低さを実証した。
液状糞尿の堆肥化システム	動物の糞尿に麦わら等の炭素材を混ぜて堆肥化し、低臭、無菌の堆肥を作成する。コンポストは機械的な攪拌とエアレーションが行われる好気環境で、従来システムより温暖化ガスの発生を低減した。
ヒ素除去のための吸着膜	吸着膜を備えた管に塩素処理した水を流し込むと、ヒ素・鉄・マンガン・亜鉛・カドミウム・鉛・銅、などを化学的に吸着する。最適な pH は 6.5～7.0 だが、5.5～8.0 でも十分機能する。
洗浄水からのクロム・ヒ素除去装置	携帯用電気凝固物処理システムは、産業排水に対するスクリーニング・流量調整・pH コントロール・脱ガス・機械的攪拌による綿状沈殿・浄化、により洗浄水からクロムやヒ素を除去する。
医療排気ガス浄化装置	麻酔装置の排気口に設置し、ハロゲン化吸入麻酔薬に含まれる温暖化ガス（デスフルレン、セボフルレン、イソフルレン）を吸着し、病院の排気標準に適合するように排気ガスを浄化する。吸着した気体は、熱い窒素ガスによって脱着しその後急冷して液化した後、蒸留によって回収する。認証されたのは回収プロセス。
硫酸還元細菌（SRB）検出・分類技術	ガラス瓶の中の化学物質が分解される際に酸化環境と還元環境の活性化の程度を観察し、サンプル水に含まれる硫酸塩還元細菌（SRB）を検出し、活性に応じて 3 段階に分類するとともに、5 個の主要な分類群に分類する。
鉄関連細菌（IRB）検出・分類技術	ガラス瓶の中の化学物質が分解される際に酸化環境と還元環境の活性化の程度を観察し、鉄関連細菌（IRB）を検出し、活性に応じて 3 段階に分類するとともに、5 個の主要な分類群に分類する。
従属栄養の好気性細菌（HAB）検出・分類技術	ガラス瓶の中の化学物質が分解される際に酸化環境と還元環境の活性化の程度を観察し、従属栄養の好気性細菌（HAB）を検出し、呼吸量に応じて 2 個の主要な分類群に分類する。また、連動したソフトウェアによって活性細胞の密度を予測する。
照明制御システム	オフィスビルにおける照明制御とエネルギー管理システム。使用状況や明るさを感じ取るセンサーからエネルギー管理ユニットでデータ収集し、照明に付加されたモジュールで制御する。エネルギー管理ユニットは、ビル全体のエネルギー管理も担う中央監視システム上のエネルギー管理ソフトや個人端末上の管理ソフトからの指令も受ける。
土壌焼却浄化装置	汚染土壌をバーナーによって加熱し、主に炭化水素による汚染を除去する。

自動再生フィルター式空気清浄機	送風機、遠心力集塵装置、エアフィルタによって粉塵を回収・処理する。
水銀混合物分離	廃材中に含まれるイオン状水銀および有機水銀を吸着剤に吸着させ、除去する。
オンサイト PCB 定量分析装置	オンサイトで土壌から PCB を揮発させ、イオン移動度分光分析により PCB 濃度の定量/半定量分析を行う。
固形廃棄物焼却処理装置	煙突からの排出基準に沿うように固形廃棄物の焼却処理を行う。
生物医学廃棄物焼却処理装置	煙突からの排出基準に沿うように生物医学廃棄物の焼却処理を行う。
下水道汚染物質沈殿装置	処理装置をマンホール内に取り付けることにより、マンホール内で汚染物質を沈殿させ、川への流入を防ぐ。
土壌高熱浄化装置	汚染した土壌に高熱を与えることにより、汚染物質をガスや液体として排出する。排出されたガス・液体は再利用される。
流体機械の耐用実験	あらゆる液体について極限環境のなか、流体機械が耐用可能かどうかを実証した。

図表 11 韓国の環境技術実証技術分類と実証済み技術数

・ 水処理技術

区分	計	下水				排水路	汚水	畜産 廃水 浸出水	浄水	地下 水	水質 その他	
		窒素 / 燐	SS	消毒	その他							
計	106	59	3	1	7	14	6	4	9	1	2	
新技術認証	43	20	1	0	4	10	2	2	1	1	2	
技術 実証	新技術	59	37	2	0	3	4	4	2	7	0	0
	既存 技術	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	外国 技術	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

・ 廃棄物処理及びその他の技術

区分	計	廃棄物						大気			その他	
		焼却	熱分 解/ 溶融	堆肥 化	再生 骨材	埋立	その他	悪臭	有害 ガス	測定 機器		
計	43	2	5	4	2	3	12	6	5	1	3	
新技術認証	30	0	4	1	2	2	9	4	4	1	3	
技術 実証	新技術	10	2	1	3	0	1	0	2	1	0	0
	既存 技術	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	外国 技術	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

参考文献

アメリカ

- (1) ETVプログラム (<http://www.epa.gov/etv>)
- (2) 国際シンポジウム「環境管理のための技術実証事業」(平成 15 年 2 月 6 日開催)
配布資料「米国における環境技術実証プログラムの概要と今後の展望」
(http://etv-j.eic.or.jp/pdf/ab/01/us_j.pdf)

カナダ

- (3) ETVカナダ (<http://www.etvcanada.com/>)
- (4) 第 2 回国際 ETV フォーラム資料「ETV カナダ 技術の環境パフォーマンス実証」
(平成 18 年 3 月 28 日開催)

韓国

- (5) 韓国環境技術実証プログラム
(http://www.emc.or.kr/business/cerfity/busi_cerfity1.asp)
- (6) 国際シンポジウム「環境管理のための技術実証事業」(平成 15 年 2 月 6 日開催)
配布資料 (http://etv-j.eic.or.jp/pdf/ab/01/ko_j.pdf)
- (7) 環境技術 (<http://www.koetv.or.kr/main/index.jsp>)

全般

- (8) 「米国 RTV 国際フォーラム出席報告」環境省環境研究技術室 (平成 18 年度第 1
回環境技術実証モデル事業検討会資料)