

平成23年度 静脈産業の海外展開促進のための実現可能性調査等支援事業
香港における電子スクラップからの銅・貴金属リサイクル前処理事業
報告書

平成24年3月

三井金属鉱業株式会社

目次

I. 目的	1
II. 市場調査及び社会受容性	2
II-1. 市場調査	2
II-1-①. 市場推計の考え方	10
II-1-②. 集荷対象	10
II-1-③. 推計結果	14
II-1-④. 将来の潜在需要の予測	18
II-2. 環境アセスメント・社会受容性	19
II-2-①. 環境規制に関する法体系	19
II-2-②. 工場設置に関する法規制	23
II-2-③. 工場運営に関する法規制	26
II-2-④. その他関連法規制	28
II-3. 現地法人の設立と運営	29
II-3-①. 手続きの全体概要	29
II-3-②. 各プロセスの内容	31
III. 実現可能性調査	34
III-1. パイロット試験	34
III-1-①. 破碎・分別装置	34
III-1-②. 試験サンプル	35
III-1-③. 破碎・分別及び評価対象金属種分析試験結果	35
III-1-④. 基板含有分析結果	36
III-1-⑤. 基板溶出試験結果	40
III-2. 経済性の確認	44
III-2-①. 分別によるメリット	45
III-2-②. 減容化によるメリット	45
III-2-③. 破碎・分別コストの試算	45
III-2-④. 収益性の検証	46
III-3. 環境負荷低減効果の評価	46
III-3-①. 環境負荷物質の挙動	46
III-3-②. CO2排出削減量の推定	47
IV. まとめと今後の展望	48

I. 目的

現在、アジアを中心とした途上国では、急速な経済発展に反して廃棄物の適正処理が追いつかず、環境汚染が懸念される状況にあり、一部の途上国において不適切な廃棄物処理が行われている例が報告されている。一方で、我が国は、これまで廃棄物処理、リサイクルに係る時代の要請に応じて静脈産業、技術を向上させてきており、その結果として我が国静脈産業は環境保全及び循環資源において先進的な技術を有している。

こうした先進的な我が国静脈産業を、特に廃棄物の急増が予測される地域を中心に海外展開し、世界規模で環境負荷の低減を実現するとともに、我が国経済の活性化につなげることが必要である。

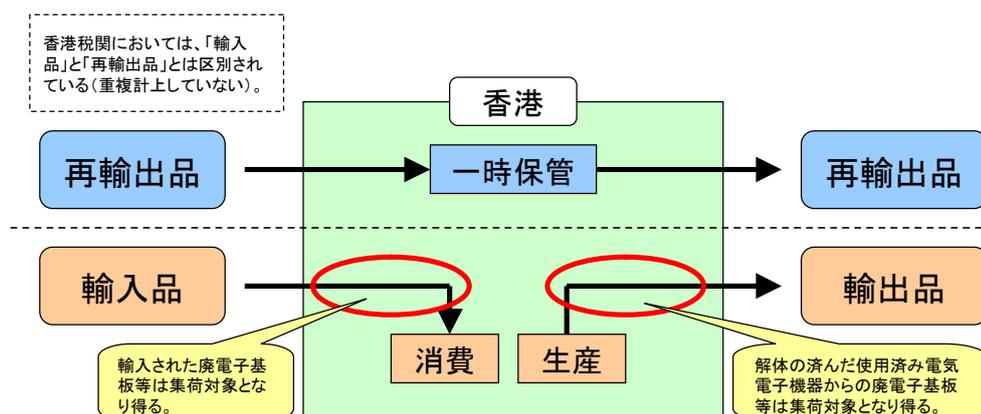
本事業では、アジアを中心とした電子スクラップ類の国際的な中継地である香港において、基板の解体選別装置を導入して前処理を行い、鉄やアルミなどの基礎素材を現地で原料化するとともに、環境負荷物質等については非合法的な中国への流入を防止し、日本国内の製錬設備で処理することで世界レベルでの環境負荷低減に寄与するシステムの実現可能性調査を行う。

II. 市場調査及び社会受容性

II-1. 市場調査

本事業で集荷対象として想定しているものは、香港以外（中国本土、東南アジア、米国など）で発生した使用済み電気電子機器を香港へ輸入し、そこで解体されることで発生する廃電子基板類のほか、すでに香港以外で解体されて輸入される廃電子基板類や、香港以外の保税工場などで発生したオフスペック品（規格外品など）の香港へ輸入されるようなものを想定している（図表 1）。いずれも金、銀、白金（プラチナ）などの貴金属を導体部分などに用いており、これら貴金属が含まれるほか、電気電子機器にはなくてはならない良導体の銅が豊富に含まれているものである。市場規模を推計するにあたって集荷対象として想定した品目を図表 2～図表 7 に示す。

図表 1 集荷対象のイメージ



図表 2 香港において集荷対象となる電子スクラップ（廃電子基板等）と該当する貿易商品コード（HSコード）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			(参考)
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第26類 鉱石、スラグ及び灰	Ash and residues(Other than from the manufacture of iron or steel), containing mainly copper	26203000	スラグ、灰及び残留物(砒素、金属又はこれらの化合物を含有するものに限るものとし、鉄鋼製造の際に生ずるものを除く。)/銅を主成分とするもの
	Ash and residues(Other than from the manufacture of iron or steel), containing metals or metal compounds, Nesoi	26209900	スラグ、灰及び残留物(砒素、金属又はこれらの化合物を含有するものに限るものとし、鉄鋼製造の際に生ずるものを除く。)/その他のもの/その他のもの
	Ash and residues from the incineration of municipal wastes	26211000	その他のスラグ及び灰(海草の灰(ケルプ)を含む。)並びに都市廃棄物の焼却によって生じた灰及び残留物/都市廃棄物の焼却によって生じた灰及び残留物
第71類 天然又は養殖の真珠、貴石、半貴石、貴金属及び貴金属を張った金属並びにこれらの製品、身辺用模造細貨類並びに貨幣	Ash containing precious metal or precious metal compounds	71123000	貴金属又は貴金属を張った金属のくず及び主として貴金属の回収に使用する種類のその他のくずで貴金属又はその化合物を含有するもの/貴金属又はその化合物を含む灰
	Wares and scrap of gold, including metal clad with gold but excluding sweepings containing other precious metals	71129100	貴金属又は貴金属を張った金属のくず及び主として貴金属の回収に使用する種類のその他のくずで貴金属又はその化合物を含有するもの/その他のもの/金のくず(金を張った金属のくずを含むものとし、その他の貴金属を含有するものを除く。)
	Wares and scrap of platinum, including metal clad with platinum but excluding sweepings containing other precious metals	71129200	貴金属又は貴金属を張った金属のくず及び主として貴金属の回収に使用する種類のその他のくずで貴金属又はその化合物を含有するもの/その他のもの/白金のくず(白金を張った金属のくずを含むものとし、その他の貴金属を含有するものを除く。)
	Wares and scrap of precious metals or of metal clad with precious metal other than gold and platinum; other waste and scrap containing precious metal	71129900	貴金属又は貴金属を張った金属のくず及び主として貴金属の回収に使用する種類のその他のくずで貴金属又はその化合物を含有するもの/その他のもの/その他のもの
第84類 原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品		84733090	第84.69項から第84.72項までの機械に専ら又は主として使用する部分品及び附属品(カバー、携帯用ケースその他これらに類する物品を除く。)/第84.70項の機械の部分品及び附属品/第84.71項の機械の部分品及び附属品 ※84.71:自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)

図表 3 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（1）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			(参考)
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第 84 類 原子炉、ボイラー及 び機械類並びにこ れらの部分品	Air conditioning machines, comprising a motor-driven fan and elements for changing the temperature and humidity, Window or wall types, self-contained	84151000	エアコンディショナー（動力駆動式ファン並びに温度及び湿度を変化させる機構を有するものに限るものとし、湿度のみを単独で調節することができないものを含む。）／窓又は壁に取り付けるもの（一体構造のもの又はスプリットシステムのものに限る。）
	Air conditioning machines, comprising a motor-driven fan and elements for changing the temperature and humidity, Incorporating a refrigerating unit	84158100	エアコンディショナー（動力駆動式ファン並びに温度及び湿度を変化させる機構を有するものに限るものとし、湿度のみを単独で調節することができないものを含む。）／その他のもの／冷却ユニット及び冷却加熱サイクルの切換え用バルブ（可逆式ヒートポンプ）を自蔵するもの
	Air conditioning machines, Nesoi, incorporating a refrigerating unit, Nesoi	84158200	エアコンディショナー（動力駆動式ファン並びに温度及び湿度を変化させる機構を有するものに限るものとし、湿度のみを単独で調節することができないものを含む。）／その他のもの／その他のもの（冷却ユニットを自蔵するものに限る。）
	Air conditioning machines, Nesoi, Not incorporating a refrigerating unit	84158300	エアコンディショナー（動力駆動式ファン並びに温度及び湿度を変化させる機構を有するものに限るものとし、湿度のみを単独で調節することができないものを含む。）／その他のもの／冷却ユニットを自蔵しないもの
	Portable automatic data processing machines, Notebook	84713010	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械（他の項に該当するものを除く。）／携帯用の自動データ処理機械（重量が 10 キログラム以下で、少なくとも中央処理装置、キーボード及びディスプレイから成るものに限る。）
	Portable automatic data processing machines, Palm held	84713020	
	Other Portable automatic data processing machines, weighing not more than 10 kg, consisting of at least a central processing unit, a keyboard and a display:	84713090	
	Other automatic data processing machines: Comprising in the same housing at least a central processing unit and an input and output unit, whether or not combined	84714100	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械（他の項に該当するものを除く。）／その他の自動データ処理機械／少なくとも中央処理装置、入力装置及び出力装置を同一のハウジングに収納しているもの（入力装置と出力装置とが一体となっているかいないかを問わない。）

図表 4 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（2）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			(参考)
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第84類 原子炉、ボイラー及 び機械類並びにこ れらの部分品 (つづき)	Other automatic data processing machines: presented in the form of systems	84714900	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/その他の自動データ処理機械/その他のもの(システムの形態で提示するものに限る。)
	Other automatic data processing machines: Comprising in the same housing at least a central processing unit and an input and output unit, whether or not combined	84714100	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/その他の自動データ処理機械/少なくとも中央処理装置、入力装置及び出力装置を同一のハウジングに収納しているもの(入力装置と出力装置とが一体となっているかいないかを問わない。)
	Other automatic data processing machines: presented in the form of systems	84714900	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/その他の自動データ処理機械/その他のもの(システムの形態で提示するものに限る。)
	Processing units other than 8471.41 or 8471.49, whether or not containing in the same housing one or two of the following types of units: storage units, input units, output units	84715000	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/処理装置(第8471.41号及び第8471.49号のものを除くものとし、記憶装置、入力装置及び出力装置のうち一又は二の装置を同一のハウジングに収納しているかいないかを問わない。)
	Audio/hand-written input devices	84716001	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/入力装置及び出力装置(同一のハウジングに記憶装置を収納しているかいないかを問わない。)
	Optical computer scanners	84716003	
	Input or output units of automatic data processing machines, whether or not containing storage units in the same housing, Nesoi	84716099	

図表 5 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（3）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			(参考)
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第85類 電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品	Hard disk drives	84717020	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械(他の項に該当するものを除く。)/記憶装置
	CD-ROM drives	84717040	
	Magneto optical disk drives	84717050	
	Digital versatile disk drives	84717060	
	Storage units of automatic data processing machines, other than Floppy disk drives, Hard disk drives, Optical disk drives, CD-ROM drives, Magneto optical disk drives, Digital versatile disk drives	84717090	
	Mobile telephone	85171200	電話機(携帯回線網用その他の無線回線網用の電話を含む。)及びその他の機器(音声、画像その他のデータを送受信するものに限るものとし、有線又は無線回線網(例えば、ローカルエリアネットワーク(LAN)又はワイドエリアネットワーク(WAN))用の通信機器を含む。)(第84.43項、第85.25項、第85.27項及び第85.28項の送受信機器を除く。)/電話機(携帯回線網用その他の無線回線網用の電話を含む。)/携帯回線網用その他の無線回線網用の電話
	Walkie-talkies	85176210	電話機(携帯回線網用その他の無線回線網用の電話を含む。)及びその他の機器(音声、画像その他のデータを送受信するものに限るものとし、有線又は無線回線網(例えば、ローカルエリアネットワーク(LAN)又はワイドエリアネットワーク(WAN))用の通信機器を含む。)(第84.43項、第85.25項、第85.27項及び第85.28項の送受信機器を除く。)/その他の機器(音声、画像その他のデータを送受信するものに限るものとし、有線又は無線回線網(例えば、ローカルエリアネットワーク(LAN)又はワイドエリアネットワーク(WAN))用の通信機器を含む。)/音声、画像その他のデータを受信、変換、送信又は再生するための機械(スイッチング機器及びルーティング機器を含む。)
	Internet protocol phones	85176260	

図表 6 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（4）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			(参考)
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第85類 電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品 (つづき)	Video compact disc players, whether or not incorporating a recording function	85219030	ビデオの記録用又は再生用の機器(ビデオチューナーを自蔵するかしないかを問わない。)/その他のもの
	Digital video disc players, whether or not incorporating a recording function	85219040	
	Other laser disc players, whether or not incorporating a recording function	85219050	
	Transmission apparatus for television	85255010	ラジオ放送用又はテレビジョン用の送信機器(受信機器、録音装置又は音声再生装置を自蔵するかしないかを問わない。)、テレビジョンカメラ、デジタルカメラ及びビデオカメラレコーダー/
	Transmission apparatus for radio-broadcasting	85255020	
	Television cameras	85258010	ラジオ放送用又はテレビジョン用の送信機器(受信機器、録音装置又は音声再生装置を自蔵するかしないかを問わない。)、テレビジョンカメラ、デジタルカメラ及びビデオカメラレコーダー/テレビジョンカメラ、デジタルカメラ及びビデオカメラレコーダー
	Digital cameras	85258020	
	Cathode-ray tube monitors used in an automatic data processing system of heading 8471	85284100	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/陰極線管モニター/第84.71項の自動データ処理システムに専ら又は主として使用する種類のもの
	Other Cathode-ray tube monitors not for used in an automatic data processing system of heading 8471	85284900	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/陰極線管モニター/その他のもの
Other monitors used in an automatic data processing system of heading 8471	85285100	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/その他のモニター/第84.71項の自動データ処理システムに専ら又は主として使用する種類のもの	

図表 7 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（5）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			（参考）
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
第85類 電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品 (つづき)	Other monitors not for used in an automatic data processing system of heading 8471	85285900	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/その他のモニター/その他のもの
	Projectors used in an automatic data processing system of heading 8471	85286100	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/プロジェクター/第84.71項の自動データ処理システムに専ら又は主として使用する種類のもの
	Colour projectors, Nesoi	85286910	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/プロジェクター/その他のもの
	Black and white or other monochrome projectors, Nesoi	85286990	
	Reception apparatus for television, whether or not incorporating radio-broadcast receivers or sound or video recording or reproducing apparatus:	85287100	モニター及びプロジェクター(テレビジョン受像機器を有しないものに限る。)並びにテレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/テレビジョン受像機器(ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。)/ビデオディスプレイ又はスクリーンを自蔵するよう設計されていないもの

図表 8 香港において集荷対象となる電子スクラップ（香港で解体対象となる使用済み製品）と該当する貿易商品コード（HSコード）（6）

集荷対象となる電子スクラップの種類（現地税関当局による英語表記）			（参考）
分野	商品名称	HSコード	対応する日本の貿易商品名称
	COLOUR LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD) FOR TELEVISION, WHETHER OR NOT INCORPORATING RADIO-BROADCASTING RECEIVERS OR SOUND OR VIDEO RECORDING OR REPRODUCING APPARATUS	85287210	モニター及びプロジェクター（テレビジョン受像機器を有しないものに限る。）並びにテレビジョン受像機器（ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。）／テレビジョン受像機器（ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。）／その他のもの（カラーのものに限る。）
	COLOUR PLASMA FOR TELEVISION, WHETHER OR NOT INCORPORATING RADIO-BROADCASTING RECEIVERS OR SOUND OR VIDEO RECORDING OR REPRODUCING APPARATUS	85287220	
	OTHER COLOUR RECEPTION APPARATUS FOR TELEVISION, WHETHER OR NOT INCORPORATING RADIO-BROADCASTING RECEIVERS OR SOUND OR VIDEO RECORDING OR REPRODUCING APPARATUS	85287290	
	BLACK AND WHITE OR OTHER MONOCHROME RECEPTION APPARATUS FOR TELEVISION, WHETHER OR NOT INCORPORATING RADIO-BROADCAST RECEIVERS OR SOUND OR VIDEO RECORDING OR REPRODUCING APPARATUS	85287300	モニター及びプロジェクター（テレビジョン受像機器を有しないものに限る。）並びにテレビジョン受像機器（ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。）／テレビジョン受像機器（ラジオ放送用受信機又は音声若しくはビデオの記録用若しくは再生用の装置を自蔵するかしないかを問わない。）／その他のもの（白黒その他のモノクロームのものに限る。）

II-1-①. 市場推計の考え方

香港において集荷対象となり得る電子スクラップ類には、①海外から輸入された廃電子基板等、②海外から輸入された使用済み電気電子機器が香港内で解体されて発生した廃電子基板等、③香港内で発生した使用済み電気電子機器が解体されて発生した廃電子基板等の大きく3種類が存在する。いずれも香港内を廃電子基板の形態で通過するものであり、香港における製錬原料の潜在的な市場規模に等しいとみなすことができる。

II-1-②. 集荷対象

香港に輸入される廃電子基板等、使用済み電気電子機器や、香港内で発生する使用済み電気電子機器の流通実態を踏まえた場合、集荷対象となる電子スクラップ類は、以下のように整理することができる（図表9）。

A：中国本土から輸入された廃電子基板等（A2、A3）や、中国本土から輸入された使用済み電気電子機器に由来する廃電子基板等（A1）

B：韓国、台湾、東南アジア等から輸入された廃電子基板等（B2）や、中国本土から輸入された使用済み電気電子機器に由来する廃電子基板等（B1）

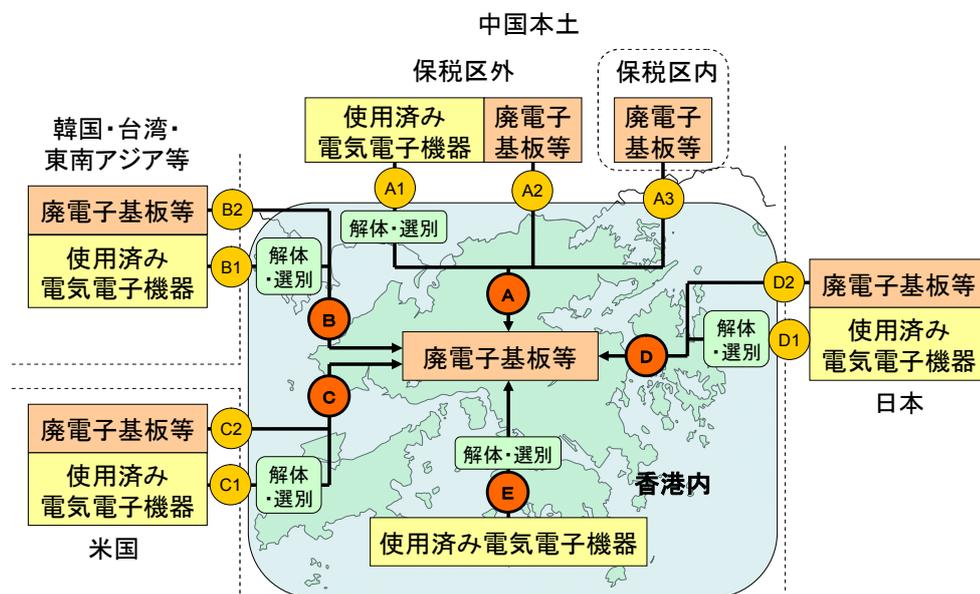
C：米国等（バーゼル条約非加盟国など）から輸入された廃電子基板等（C2）やそこから輸入された使用済み電気電子機器に由来する廃電子基板等（C1）

D：日本から輸入された廃電子基板等（D2）や、中国本土から輸入された使用済み電気電子機器に由来する廃電子基板等（D1）¹。

E：香港内で発生した使用済み電気電子機器が解体・選別されることで発生した廃電子基板等

¹ これにはバーゼル条約に基づく手続きを経していない取引や中古品の輸出入と称して行われている取引も含まれる可能性がある。

図表 9 香港における電子スクラップ類の輸出入フローイメージ



現地ヒアリング調査を踏まえた場合、部品だけを取り出して再販する可能性が残されている最新タイプの使用済み電気電子機器は、バーゼル条約に則った手続きを行っているものもそうではないものも、香港ではなく多くが中国本土に流れている可能性が高いと見られる（香港が輸入する廃電子基板等、使用済み伝記電子機器ともに部品取り、リユース目的ではなく、マテリアルリサイクル目的のものが多く見られる）。香港が輸入する使用済み電気電子機器及び廃電子基板の多くは、バーゼル条約に加盟していない国・地域（例：米国）や、その他先進国等から輸入される古いタイプ（部品取りの対象にはなりにくい旧タイプ）のものが主流である。

なお、貿易品目上、廃電子基板などのすでに中間処理（解体、選別など）が済んだものと解体の済んでいない使用済み電気電子機器は、原理的に区別可能ではあるものの、実際の取引では解体されていないものが廃電子基板などに相当する貿易品目で通関されている可能性も残されており、必ずしもその違いは明確ではない。そのため、推計に際してはこれら区別されずに通関されている可能性があることを踏まえながら推計を行った。

香港で集荷可能な電子スクラップ類については、先述の集荷対象候補について過去5年間の貿易決裁動向（国別の輸入（物量・金額）、輸出（物量・金額）、再輸出（物量・金額））をベースとして、それぞれに電子基板等の集荷対象となる部位の重量比（wt%）を乗じて推計を行った。なお、集荷対象とは成りにくいものが含まれる場合には、別途、「カットオフ率」を設定の上、これを控除した。

また、電気電子機器の輸入については、いずれの品目にも消費財としての「新品」とリサイクル原料としての「廃品（もしくは中古品）」が含まれて入るものと見込まれるため、「新品」と「廃品」との割合をそれぞれ見積もって区別することとした。各品目の通関単価は「新品」の通関単価と「廃品」の通関単価との加重平均によって形成されていると仮定し、ここから「新品」及び「廃品」の割合をそれぞれ見積もった。「新品」の通関単価は、各国通関単価のうち、最も高いものがこれに該当すると仮定し、「廃品」の通関単価は最も低いものがこれに該当すると仮定した。なお、「新品」については香港市内で消費され、いずれ香港内で使用済み電気電子機器として廃棄されるものと見なし、「廃品」については香港内で解体処理の対象になるものとみなした。

なお、集荷可能な電子スクラップ類に含まれる有用金属量（金、銀、銅）についても併せて推計を行った。

$$W = W_{import} + W_{HK}$$

$$W_{import} = \sum V_{i,used} C_i R_i$$

$$W_{HK} = \sum V_{i,new} C_i R_i$$

記号

W : 香港で集荷可能な電子スクラップ類 (t/年)

W_{import} : 香港に輸入された使用済み電気電子機器の解体
によって発生する電子スクラップ類 (t/年)

W_{HK} : 香港内で発生した使用済み電気電子機器の解体
によって発生する電子スクラップ類 (t/年)

$V_{i,used}$: 使用済み電気電子機器 (廃品) の輸入量 (過去5年平均) (t/年)

$V_{i,new}$: 電気電子機器 (新品) の輸入量 (過去5年平均) (t/年)

C_i : 当該貿易品目における対象外財の控除率 (%)

R_i : 当該貿易品目における集荷対象該当部位の重量比 (%)

添字

i : 当該貿易品目 (HSコード8桁ベース)

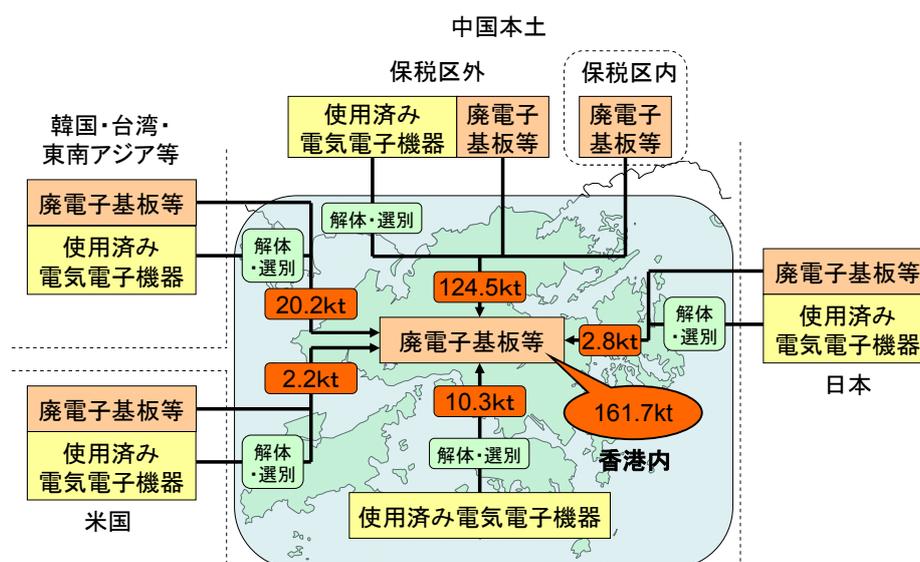
II-1-③. 推計結果

過去5年間の傾向をもとに2011年現在における香港で集荷可能な電子スクラップ類量を推計したところ、約16万tと推計された(図表10、図表11)。香港で集荷可能な電子スクラップ類のうち、最大の供給源は中国から輸入される旧型の使用済み電気電子機器や中国で解体された後に輸入される廃電子基板等、また中国国内の保税区内で発生したオフスペック品などである。これについて多いのが、韓国、台湾、東南アジアといった製造業が集積するエリアからの輸入に由来する電子スクラップ類である。中国国内と同様に部品取りするマーケットが存在すると見られることから、これらの多くは機能破壊を求めたり、また国内販売が制限されている保税工場からのオフスペック品であるものと見られる。香港内で発生する使用済み電気電子機器に由来する電子スクラップはこれに次いでいる。

なお、バーゼル条約非加盟国である米国からの使用済み電気電子機器については、従来から香港を経由したリサイクルの存在が大きいと見られてもいたが、推計の結果からは必ずしも大きくないことが確認された(輸入される電気電子機器の絶対量がそもそも小さい)。

主な品目について、過去5年程度の輸入傾向をみたところ、廃電子基板等に相当する品目については、近年、小幅の変動は見られるものの、特に大きな増加傾向、減少傾向というのは認められない。一方、サーバー、パソコン(ハードディスクドライブを搭載しているもの)については、近年、増加傾向にある。

図表 10 香港で潜在的に回収可能な廃電子基板



(注) 上記は電子基板としての重量(単位:千t)を示す。

■集荷対象となり得る電子スクラップ類の推計輸入量

分類	HSコード	推計輸入量(t/年)		単位
		(新品)	(廃品)	
廃電子基板等	26203000	0	32,709	t
廃電子基板等	26209900	0	403	t
廃電子基板等	26211000	0	0	t
廃電子基板等	71123000	—	—	t
廃電子基板等	71129100	0	1	t
廃電子基板等	71129200	0	3	t
廃電子基板等	71129900	0	9	t
廃電子基板等	84733090	39,043	360,331	t
使用済み電気電子機器	84151000	59,619	1,625,095	個
使用済み電気電子機器	84158100	6,217	53,567	個
使用済み電気電子機器	84158200	2,129	130,862	個
使用済み電気電子機器	84158300	3,069	72,028	個
使用済み電気電子機器	84713010	678,276	1,281,268	個
使用済み電気電子機器	84713020	23,992	187,322	個
使用済み電気電子機器	84713090	22,470	901,134	個
使用済み電気電子機器	84714100	1,945	12,531	個
使用済み電気電子機器	84714900	4,934	77,456	個
使用済み電気電子機器	84715000	57,882	1,138,521	個
使用済み電気電子機器	84716001	61,749	2,405,260	個
使用済み電気電子機器	84716003	91,381	1,095,555	個
使用済み電気電子機器	84716099	6,915,826	102,090,630	個
使用済み電気電子機器	84717020	21,839,357	78,358,628	個
使用済み電気電子機器	84717040	918,316	21,970,071	個
使用済み電気電子機器	84717050	3,920	128,951	個
使用済み電気電子機器	84717060	606,809	16,233,446	個
使用済み電気電子機器	84717090	200,103	11,466,920	個
使用済み電気電子機器	85171200	10,889,553	96,310,664	個
使用済み電気電子機器	85176210	394,248	10,380,580	個
使用済み電気電子機器	85176260	322,885	2,336,192	個
使用済み電気電子機器	85219030	154,331	666,016	個
使用済み電気電子機器	85219040	2,259,178	11,314,779	個
使用済み電気電子機器	85219050	10,644	623,782	個
使用済み電気電子機器	85255010	2,283	66,892	個
使用済み電気電子機器	85255020	5,927	274,631	個
使用済み電気電子機器	85258010	8,855	154,438	個
使用済み電気電子機器	85258020	2,498,884	44,991,284	個
使用済み電気電子機器	85284100	5,660	39,747	個
使用済み電気電子機器	85284900	1,754	1,196,964	個
使用済み電気電子機器	85285100	501,544	19,465,463	個
使用済み電気電子機器	85285900	8,381	1,945,286	個
使用済み電気電子機器	85286100	96,217	550,671	個
使用済み電気電子機器	85286910	7,758	155,225	個
使用済み電気電子機器	85286990	49	3	個
使用済み電気電子機器	85287100	278,411	9,612,499	個
使用済み電気電子機器	85287210	504,377	7,175,502	個
使用済み電気電子機器	85287220	6,275	122,448	個
使用済み電気電子機器	85287290	10,501	815,048	個
使用済み電気電子機器	85287300	4,054	213,191	個

図表 11 推計結果

■香港内で使用後、解体されて電子スクラップとなるもの

賦存量(t)	金属賦存量(t/年)		
	金	銀	銅
513	0	0	77
53	0	0	8
18	0	0	3
26	0	0	4
149	0	0	28
5	0	0	1
5	0	0	1
0	0	0	0
1	0	0	0
13	0	0	2
1	0	0	0
2	0	0	0
1,514	0	1	287
4,782	1	2	908
201	0	0	38
1	0	0	0
133	0	0	25
44	0	0	8
341	0	1	166
12	0	0	6
10	0	0	5
51	0	0	1
740	0	1	9
3	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
60	0	0	22
6	0	0	2
2	0	0	1
563	0	0	156
9	0	0	3
108	0	0	30
9	0	0	2
0	0	0	0
313	0	0	87
567	0	0	157
7	0	0	2
12	0	0	3
5	0	0	1
10,285	3	7	2,046

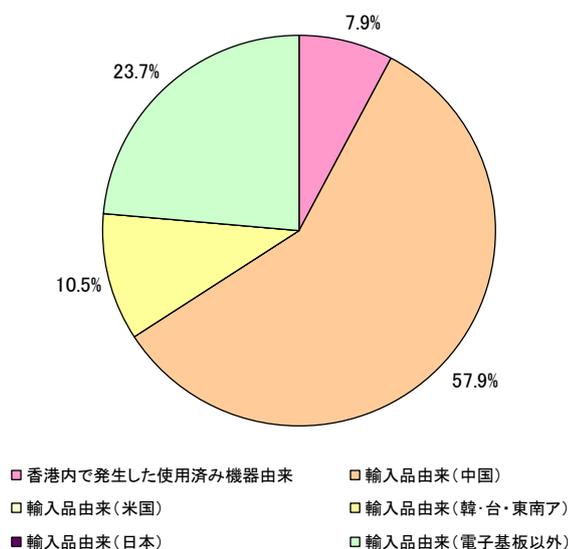
部品や原料として消費されて、将来、使用済み製品として香港内で解体される見込みがないものは除外

■海外から輸入された電子スクラップ類

賦存量(t)	金属賦存量(t/年)		
	金	銀	銅
32,709	0	0	4,694
403	0	0	58
0	0	0	0
—	—	—	—
1	1	0	0
3	0	0	0
9	9	0	0
28,826	3	7	2,083
13,976	0	8	2,096
461	0	0	69
1,125	0	1	169
619	0	0	93
281	0	0	53
41	0	0	8
197	0	0	37
3	0	0	1
17	0	0	3
249	0	0	47
51	0	0	10
23	0	0	4
22,354	7	10	4,244
17,157	5	8	3,257
4,811	1	2	913
28	0	0	5
3,554	1	2	675
2,511	1	1	477
3,013	3	10	1,464
325	0	1	158
73	0	0	36
218	0	0	3
3,707	1	6	48
204	0	0	3
22	0	0	0
90	0	0	1
51	0	0	1
1,080	0	4	405
45	0	0	12
1,345	0	1	373
21,865	2	15	6,074
2,185	0	2	607
619	0	0	172
174	0	0	48
0	0	0	0
10,798	1	8	2,999
8,060	1	6	2,239
138	0	0	38
916	0	1	254
239	0	0	67
184,575	36	92	33,999

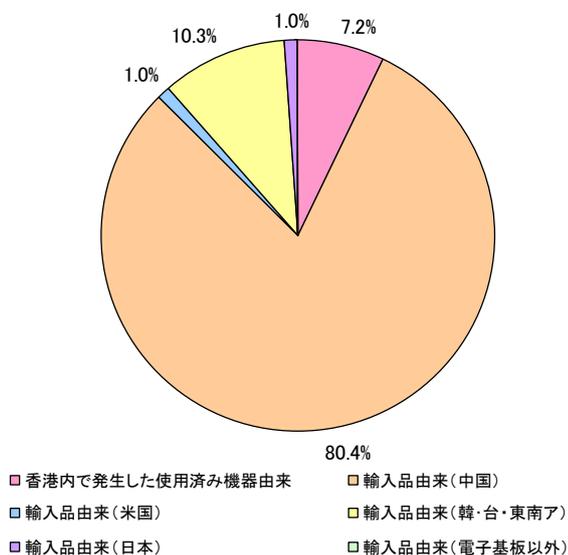
香港内で集荷可能と見られる電子スクラップ類中の有用金属含有量について推計を行ったところ、金が約40 t／年、銀が約100 t／年、銅が約3万6千トンと推計された。これらの由来についてその内訳をみると、金、銀、銅いずれについても中国から輸入される廃電子基板等や使用済み電気電子機器に由来するものが最多である（図表 12、図表 13、図表 14）。金、銅の場合、電子スクラップ以外で輸入される金属くずの割合が比較的高く、廃電子基板ではない金属くず（地金、スラッジ、スラグなど）がこれに次いでいる。銀の場合は、製造業が集中する韓国、台湾、東南アジア等からの輸入がこれに次いでいる。

図表 12 香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる金（Au）の由来



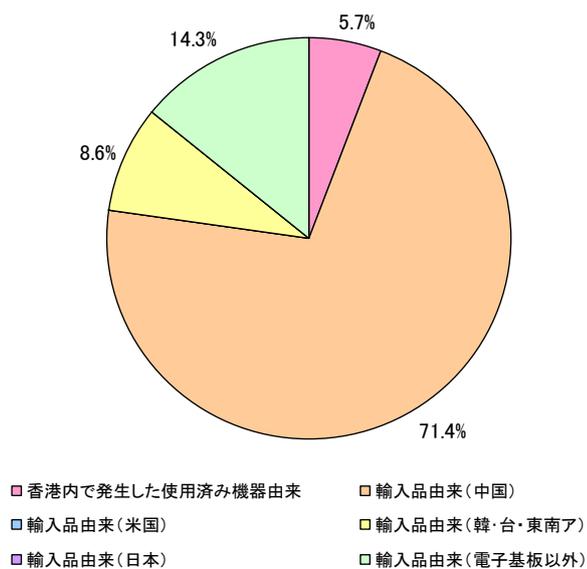
（注）香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる金（Au）の全量は、約39 t／年と推計された。

図表 13 香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる銀 (Ag) の由来



(注) 香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる銀 (Ag) の全量は、約 100 t / 年と推計された。

図表 14 香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる銅 (Cu) の由来



(注) 香港で集荷可能な電子スクラップ類に含まれる銅 (Cu) の全量は、約 3万6千 t / 年と推計された。

II-1-④. 将来の潜在需要の予測

香港は自由貿易港で中国の玄関口として輸出入量は世界トップレベルであり、今後も有望な市場であり続けることについては疑いの余地は無い。しかしながら、今回の市場調査によって変化する兆しが確認されている。

香港国内から発生する生活由来の基板類は再資源化法整備の充実と浸透により特に廃棄物もリサイクル原料化する方向へシフトしつつあり今後も増大する傾向である。

中国広東省の保税品は、中国に進出している外資系企業が主たる供給元であるが、新たに進出する企業もある一方で、工場歩留まり向上により個々の工場から発生する基板量は減少傾向にあり、ほぼ相殺することとなっており横ばい傾向と見られる。

他方輸入品関係では、米国は責任ある廃電子機器リサイクル業者認証プログラム「R2」がスタートし、香港に入れると中国に流れて安心安全な処理がされない可能性を危惧する流れが強まっており、米国からの輸入量は減少に転じていく傾向にある。

欧州については、米国と同様の下流管理もあるがそれにも増して経済が減速していることによる減少傾向が強まっている。

アジア諸国由来は経済成長と生活環境の向上から電子機器類の廃棄数量が増えることが見込まれ、これに伴って基板類の廃棄量も大きな増加が見込まれる。

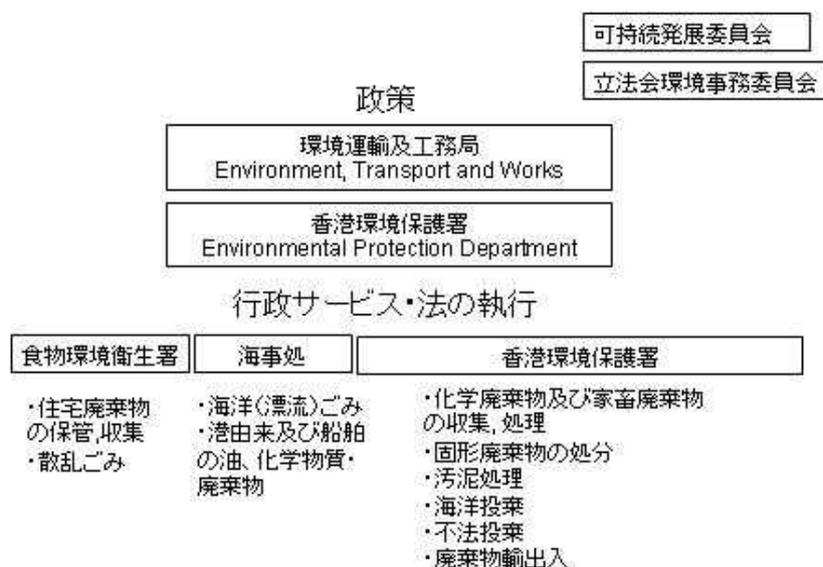
上述のようなことを総合的に見れば、今後も香港に流通する基板量は増える方向にあると考えられる。

II-2. 環境アセスメント・社会受容性

II-2-①. 環境規制に関する法体系

香港における環境・廃棄物リサイクル関連規制を所管する部署としては、環境保護署（1986年設立）があり（図表 15）、産業廃棄物（化学廃棄物、家畜廃棄物、固形廃棄物、汚泥）の収集や処理に関する監督などを主に行っているほか、不法投棄や廃棄物の輸出入に関する取り締まりも行っている。同署は大きく3つの部署に分かれており、このうち環境関連法令の管理を担当する部局（環境制度担当）が工場立地等の許認可を担当しているものとみられる。

図表 15 香港の環境・廃棄物リサイクル行政に携わる関連諸官庁



(資料) http://www.jetro.go.jp/jfile/report/05001471/05001471_001_BUP_0.pdf

図表 16 環境保護署 (EPD) の組織構成



(資料) http://www.epd.gov.hk/epd/english/about_epd/organ_chart/organ_chart.html

香港内で適用される環境関連法令としては、「Ordinance（条例）」及びその下位法令である「Regulation（規則）」が存在する。この更に下位には、一定の強制力を有する「Guideline（ガイドライン）」が存在する場合もある。香港内で廃棄物中間処理設備を含む各種工場を建設する場合には、以下の条例を遵守する必要がある。関連事項の詳細については後述する。

【工場等の設置及び運営共に関係する法令】

- ・ 大気汚染管理条例 (Air Pollution Control Ordinance/Cap. 311)
- ・ 騒音管理条例 (Noise Control Ordinance/Cap. 400)

【工場等の設置に関係する法令】

- ・ 環境影響評価条例 (Environmental Impact Assessment Ordinance / Cap. 499)

【工場等の運営に関係する法令】

- ・ 廃棄物処理条例 (Waste Disposal Ordinance/Cap. 354)
- ・ 水汚染管理条例 (Water Pollution Control Ordinance/Cap. 358)
- ・ オゾン層保護条例 (Ozone Layer Protection Ordinance/Cap. 403)
- ・ 海洋投棄管理条例 (Dumping at Sea Ordinance/Cap. 466)
- ・ 有害化学物質管理条例 (Hazardous Chemicals Control Ordinance/Cap. 595)
- ・ 製品環境配慮責任条例 (Product Eco-responsibility Ordinance/Cap. 603)

※各種法令の原文については、以下URLから確認することが可能。

http://www.epd.gov.hk/epd/english/laws_regulations/envir_legislation/laws_maincontent_lor.html

香港における循環型社会を推進するために香港で行われているリサイクル政策として、以下の2つがある。

図表 17 廃棄物削減フレームワークプラン²の構成

- 1 問題点及び今後の方向性 (The Problem and the Way Forward)
- 2 目標及び行動指針 (Objectives and Guiding Principles)
- 3 廃棄物管理のための活動 (Waste Management Action Areas)
- 4 廃棄物管理のための手段 (Tools for Waste Management)
- 5 フレームワークプラン (The Framework Plan)
- 6 公的部門におけるアクション (Action by the Public Sector)
- 7 民間部門におけるアクション (Action For the Private Sector)
- 8 NGOによるアクション (Action for Non-Governmental Organisations)
- 9 全ての方によるアクション (Action for Everyone)
- 10 本プラン遂行による費用と便益 (Costs and Benefits of the Plan)

² WasteReduction FrameworkPlan/http://sc.info.gov.hk/gb/www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/waste/prob_solutions/wrfp_initiative.html

図表 18 都市固体廃物管理政策大綱³の構成

- 1 大綱策定の背景 (The Rationale - Why Now)
 - 前書き (Introduction)
 - 政策的枠組み (The Policy Framework)
 - 持続可能な都市固体廃物の管理 (Sustainable Development on MSW Management)
 - まとめ (Summary)
- 2 取り組むべき課題 (The Problem - Need for Firm Action)
 - 取り得る選択肢の減少及び処理コストの増加 (Shrinking Options, Growing Costs)
 - 廃棄物の発生源 (Where Does Our Waste Come From?)
 - これまでの取り組み経緯 (What Has Been Done So Far?)
 - 政府による対策：都市固体廃物管理 (The Government Acts : A Strategy for MSW Management)
 - まとめ (Summary)
- 3 処理コストの削減に向けた取り組み (The Approach - Throw Less, Pay Less)
 - 3 R 政策 (The Waste Hierarchy)
 - 政策及び支援策の役割 (The Role of Policy Tools and Support Measures)
 - 処理手数料の徴収 (Waste Charging)
 - 生産者責任の導入 (Producer Responsibility)
 - 埋立処分の禁止 (Landfill disposal bans)
 - 環境教育の実践 (Public Education and Partnership)
 - 規制法令の導入 (Legislation)
 - まとめ (Summary)
- 4 課題への対策及び戦略 (Tackling The Problem - The Strategy)
 - 目標 (Our Targets)
 - 戦略 (The Strategy)
 - 廃棄物の発生抑制と最小化 (Waste Avoidance and Minimisation)
 - 3 R の実践 (Reuse, recovery and recycling)
 - 発生源における分別の徹底 (Source Separation of Waste - Starting the Process)
 - リサイクル産業の基盤となる循環型経済の確立 (Supporting the Recycling Industry - the "CIRCULAR ECONOMY")
 - 環境教育を通じた意識改革 (Changing attitudes through education)
 - 廃棄物の発生及び投棄の抑制 (Bulk Reduction and Disposal)
 - 大幅なごみの削減
 - まとめ (Summary)
- 5 今後の方向性 (The Way Forward)
 - 方針の設定 (Setting the Direction)
 - 実施効果 (How the Strategy will Work)
 - 包括的取り組み (Putting It Together)
 - 未来に向かって (Our Future is in Our Hands)

³ Policy Framework for the Management of Municipal Solid Waste /
<http://www.epd.gov.hk/epd/msw/>

II-2-②. 工場設置に関する法規制

ア) 大気汚染管理条例 (Air Pollution Control Ordinance/Cap. 311)

本条例は、産業・商業活動、建設工事による大気汚染を規制する法令（自動車排ガスは道路交通に関連する別条例で規制）であり、これに係る許認可は環境保護署（EPD）が行っている。主な管理事項は以下のとおりである。

- ・ 高硫黄、有鉛燃料の使用や建設廃棄物、タイヤの野焼きやケーブルの金属回収を禁止。
- ・ 是正通知は、通常、製造過程または機械により大気汚染を起こした当事者に発令され、当事者は、排出の削減または停止を要求されるか、起訴対象となる。
- ・ 建設による粉塵や黒鉛排出などの場合は、起訴対象となる。
- ・ 公害を引き起こす可能性のある者は、燃料消費が許容限度を超えるおそれのある場合、溶鉱炉、装置、煙突を設置または改造する計画を届け出る必要がある。
- ・ 多くの工業工程、「（環境負荷の大きい）特定の工程」に関しては、規制強化の対象となる。
- ・ 大気汚染の評価に関する方法や基準は、Technical Memorandum for Issuing Air Pollution Abatement Noticesに記載している。
- ・ アスベストに関連する建築工事は認定済み有資格者のみが登録済みコンサルタントの監視下で行う必要がある。これはアスベスト管理条例で規定されている。

イ) 騒音管理条例 (Noise Control Ordinance/Cap. 400)

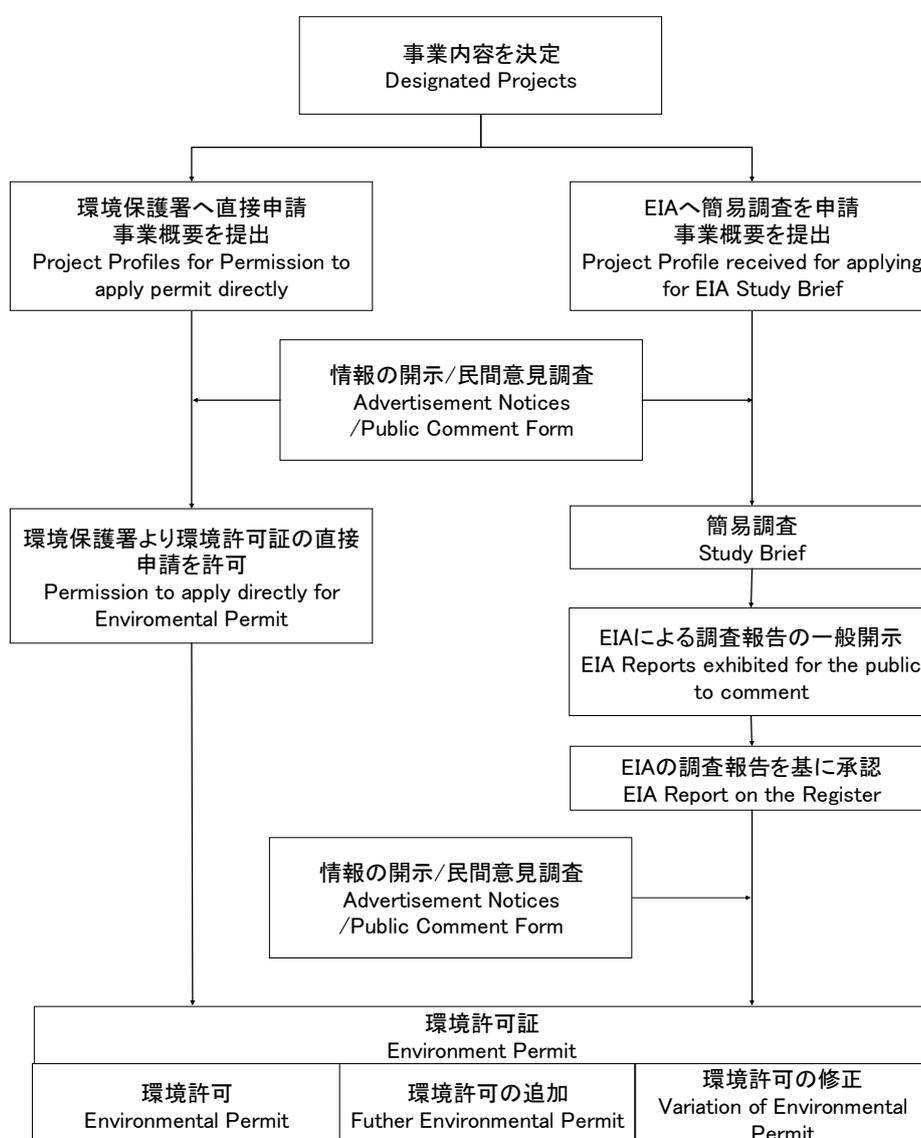
本条例は、産業・商業活動、建設工事による騒音公害を規制するための法令であり、大気汚染管理条例と同様、環境保護署 (EPD) が許認可を担当している。主な管理事項は以下のとおりである。

- ・ 騒音公害に関して迅速な解決が必要な場合は、警察が一時的に管理を行う。
- ・ 建設騒音に関しては、建設騒音許可制度 (Construction Noise Permit System) に基づき、環境保護署 (EPD) の承認前の期間中 (午後7時から午前7時まで。または祝祭日の終日。) は、人口集中地域における騒音を伴う建設工事や機械設備の使用が禁止されている。
- ・ 携帯percussive breakersや空気圧縮機については、騒音排出基準を順守する必要があるほか、環境保護署 (EPD) から騒音を発生する旨の注意喚起ラベル発行及び貼付を行う必要がある。
- ・ 杭打ちに伴う衝撃については、環境保護署 (EPD) が発行する建設騒音許可に基づき、事前承認に限り、平日期間中のみ許可される。
- ・ 産業・商業騒音については、Technical Memorandumに規定された法定限度を順守する必要がある。順守しない者については、騒音の抑制命令 (騒音削減通知) が発行され、通知の条件への順守を怠った場合は、起訴対象となる。

ウ) 環境影響評価条例 (Environmental Impact Assessment Ordinance / Cap. 499)

本条例は、工場等の設置に際して、環境への悪影響を最小限に抑えるための法令であり、工場等の建築物を香港内で建設する際には、環境影響評価 (EIA) のプロセスに基づく手続きを要求するものである。工場等の建設に際しては、環境保護署から例外認定を受けない限り、図表 19に示すような手続きが必要となり、許認可が得られるまでは工事着工を行うことはできない。

図表 19 環境影響評価 (EIA) の実施手順



(資料) <http://www.epd.gov.hk/eia/index.html#>

II-2-③. 工場運営に関する法規制

ア) 廃棄物処理条例 (Waste Disposal Ordinance/Cap. 354)

本条例は、バーゼル条約に準じた廃棄物管理に関する基本法規に相当する法令であり、廃棄物の排出から最終処分までを監視・管理する内容となっている。主な管理事項は以下のとおりである。

- ・ 公共の場、国有地、所有者または居住者の同意なしに個人の土地に、廃棄物投棄は禁止。一般規定以外に、廃棄物処理条例の下、二つの主要条項がある。
- ・ 化学廃棄物の（一般）規制：化学廃棄物を生産する者、化学廃棄物を生産する原因となった者は、化学廃棄物生産者として登録する必要がある。
- ・ 廃棄物は、投棄前に適切に包装、表示、保管する必要がある。化学廃棄物生産者は、環境保護署（EPD）のスタッフによる調査用に化学廃棄物投棄の記録を残す必要がある。
- ・ 畜産廃棄物規制：畜産農家は、環境汚染または公害を生じさせる事なく畜産廃棄物投棄を行う必要がある。
- ・ 液状廃棄物は、排水穴または、生化学的酸素供給量の50 mg/Lおよび浮遊物質50 mg/Lに適合するよう廃棄する必要がある。
- ・ 廃棄物管理の輸入及び輸出：バーゼル条約の要件に沿った危険物およびその他廃棄物に関する輸出および輸入を管理する許可システムが規定されている。

イ) 水汚染管理条例 (Water Pollution Control Ordinance / Cap. 358)

本条例は、工業排水（家庭用排水や被汚染雨水を除く）に関連する要求事項を含むものあり、主には許認可に関わる手続きや除外となる設備について規定している主な管理事項は以下のとおりである。

- ・ 生活排水によって悪臭となった下水または非汚染水が雨水排水に浸入した場合以外の放出は排水ライセンスに適用される必要がある。
- ・ ライセンスは、許可された排水の物理的・化学的・微生物的特性を規定している。一般的なガイドラインには、排水によって下水、内陸、沿岸の海水を汚染しないように定めている。
- ・ 法律は下水結合部にも適用される。政府は、環境を改善するために一部の地方に公共用排水を拡張している。公共用排水が利用可能となった地域の所有者には公共用排水に接続する旨の通知が行われる。また、所有者に対して、不要な下水処理施設を破壊または補充する旨も通知される場合がある。
- ・ 工場及び事業場からの公共用水域への排出及び地下水への浸透を規制し、さらに生活排水対策の実施を推進することで国民の健康の保護、生活環境の保全を目的としている。
- ・ 罰則： 水管理地域における汚染物質の排出及びライセンスの指定条件下での違反排水の犯罪については適用除外が定められている。最高刑は以下のようになっている。(A) 廃棄物または汚染物質の排出の場合： 6ヶ月の懲役刑と - 最初の違反については、20万ドルの罰金 - 2回目以降の違反については、400,000ドルの罰金 - その違反が続いて継続している場合、毎日10,000ドルの罰金 (B) 有毒または有害物質の排出の場合： - 最初の違反については、400,000ドルの罰金と懲役1年 - 2回目以降の違反、100万ドルの罰金と懲役2年 - その違反が続いて継続している場合、毎日40,000ドルの罰金 (C) ライセンス条件に違反した場合： - 20万ドルの罰金と懲役6ヶ月 - 第24パラグラフに記載されている通知で指定されている要件の規定に違反した者は、上記の違反を犯したものとし、10万ドルの罰金となる。また、違反が続いて継続している場合、毎日5,000の罰金となる。虚偽と自覚して情報を提供する者は、10,000ドル以下の罰金を課される。

II-2-④. その他関連法規制

ア) オゾン層保護条例 (Ozone Layer Protection Ordinance/Cap. 403)

本条例は、オゾン層破壊物質を含む製品の製造、輸入、輸出に関連した規制である。オゾン層破壊物質の再利用は、1985年のウィーン条約及び1987年のモントリオール議定書に基づく香港が負った国際義務についてのみ適用される。

イ) 海洋投棄管理条例 (Dumping at Sea Ordinance/Cap. 466)

本条例は、海洋投棄を規制する法令であり、海洋放棄に際しては環境保護署 (EPD) の許可が必要となる。海洋投棄に関わる事業者は、環境保護署 (EPD) から許可を受けなければならないほか、廃棄物を投棄する船舶については、自動監視システムを備えていることが要求される。

ウ) 有害化学物質管理条例 (Hazardous Chemicals Control Ordinance/Cap. 595)

本条例は、有害化学物質の製造、輸入、輸出を規制する法令である。ストックホルム条約やロッテルダム条約で規定された条令で規定された有害化学物質について、輸入、輸出、製造、使用の許可取得を義務付けている。

エ) 製品環境配慮責任条例 (Product Eco-responsibility Ordinance/Cap. 603)

本条例は、生産者責任制度を規定した法令であり、廃棄物削減、回収、リサイクルのための政策に基づく内容となっている。主な管理事項は以下のとおりである。

- ・ 生産者責任計画 (PRS) は、廃物削減、回収、リサイクルのための“都市固体廃物管理の政策枠組み (2005-2014)”の中の主要構成要素として位置づけられている。「汚染者負担」や「環境責任」の原則を法令化することで、製造者、輸入業者、卸売業者、小売店、消費者は、指定された製品の (取扱に関する) 廃棄物の発生抑制、また (リサイクルに向けた) 回収について責任を負うことが要求される。
- ・ 本条令に基づき、ビニール製買い物袋への環境税賦課が規定されている。本規定は、2009年7月7日から開始されており、課税計画の適用を受けている小売店 (所定の小売店) は、無料で買い物袋を配布することができなくなっている。また利用者は買い物袋が必要な場合、環境税として1枚あたり50セントを支払う義務を負わされている。

II-3. 現地法人の設立と運営

II-3-①. 手続きの全体概要

外国企業が香港でビジネスを行う場合、現地法人を設立するか外国企業の香港支店として公司註冊処 (Companies Registry、以下「会社登記所」) に登録しなければならない。また香港でのすべての事業について、その事業開始日から1カ月以内に商業登記をしなければならない。主な会社登録・事業登録に関する手続きは図表 20に示すとおりである。

図表 20 香港における外国企業の会社設立手続き・必要書類

1. 現地法人、又は、 外国企業の香港支 店を設立	(1)現地法人の 設立(新規設立)	<p>【類似商号の調査】 会社名が既に他社によって登録されていないか、類似商号がないか確認を専門家に依頼</p> <p>【登録申請】 届出先: 会社登記所 必要書類: a. 基本定款(Memorandum of Association) * b. 会社定款(Articles of Association) *³ c. 設立申請書(Form NC1)*⁴ 費用: 1,720香港ドル</p>
	(2)現地法人の 設立(シェルフカ ンパニーの購入)	届出先: 会計事務所 手続き内容: 弁護士や公認会計士が発起人として、既に特定の内容で登録がされている会社を購入。会社の実態や必要性に応じて社名、定款、所在地や社員の有限責任範囲などの変更登録を行う必要があり、手続きのための諸費用や時間が発生することがある。
	(3)外国企業の 香港支店の設立	<p>【登録申請】 届出期間: 香港で支店を開設してから1カ月以内 届出先: 会社登記所 必要書類: a. 会社構成を示す法律文書(定款など)の写しを認証したもの*⁶ b. 申請書N1. 以下の内容を含む*⁷ 取締役と会社秘書役に関する詳細 香港で会社の代表権限を与えられている人物(Authorized representative)に関する詳細 香港および会社設立地(本国)での主な事業拠点 会社設立地(本国)で登記されている事業所所在地 香港での開業日 c. 設立認可証(Certificate of Incorporation)の写し(登記簿謄本など同様の書類)を認証したもの*⁸ d. 最新の会計報告書の写し*⁸を認証したもの 費用: 1,720香港ドル</p>
2. 商業登記証 (Business Registration Certificates)を取得	届出先: 税務局 対象: 香港でのすべての事業 届出期間: 事業開始日から1カ月以内 必要書類: 株式会社や支店は会社登記所発行のCertificate of Incorporationの添付 登録費用: 1年間有効な商業登記証は450香港ドル、3年間有効な商業登記証は4,550香港ドル 留意点: 商業登記証は更新する必要がある。	
3. 法人口座の開 設	届出先: 各銀行 必要書類: (設立する業種や銀行により異なる) a. 登記簿謄本(または設立許可証) b. 定款 c. 事業内容の説明文書 d. 口座開設認可と口座担当者への権限付与に関する取締役会決議書 e. 取締役のパスポート認証書類 f. 法人の住所証明書(本店所在地の法人名義の公共料金の請求書、領収書など) g. 取締役と口座担当の銀行の信用照会状 h. 公証人のレター i. 銀行口座契約書 留意点: 預け金2,000香港ドル以上	
4. 開業場所の選定	【不動産契約】 賃貸オフィス・パーチャルオフィス・工業用ビル・R&Dセンターなど	
5. 従業員の雇用	従業員の雇用について情報を追加。	
6. ビザ申請	届出先: 政府の入国事務処(Immigration Department)へ直接申請、もしくは、申請者の居住する最寄りの国の中国大使館または領事館を通して申請。 必要書類: ビザの種類により異なる ビザの種類: 就労ビザ(EMPLOYMENT VISA)、投資ビザ(INVESTMENT VISA)、投資移民制度 Capital Investment Entrant Scheme (CIES)など 香港IDカード(180日以上滞在認可を取得した満11歳以上の者は、ビザの取得後30日以内に、入国事務処に申請者本人が出向いて申請を行う)	

図表 21 香港に拠点を設立するための方法及び留意点

有限公司 (Limited Company) の設立	<p>(1) 直接あるいは会計事務所などを通じて公証人(Registrar of Companies、以下「会社登記所」)へ申請する方法では、香港非居住者1名の取締役(株主)と最少資本金1HKドルで、外国企業は100%株主の子会社を設立することができます。</p> <p>申請の前に、まず会社登記所で登録しようとする社名が既に登録されていないことを確認します。どのような社名が可能なかは会社登記所総合照会センターのHP上で確認することが可能です。既に登録された社名や第三者の知的財産権を侵害するような社名は使用できません。確認後、登録申請書(会社登記所の指定Form NC1)と設立する会社の定款(Memorandum and Articles of Association of the company)の写しなどを会社登記所に提出します。</p> <p>登録申請書には、社名(Limitedまたは有限公司かのいずれかを使用、または併記)、事業所の登録住所、登録上の株式資本、出資者の株式取得数、会社秘書(法定書類の管理で香港のIDを持つ個人または香港で設立された法人)、公証人立会いによる出資者の署名等を記入します。書類は支払小切手とともに「香港金鐘道66号金鐘道政府合署14樓会社登記所」宛てに郵送するか、上記住所に持参して提出することもできます。支払小切手の受取人は「会社登記所」と明記してください。</p> <p>申請時の費用としては申請料1,720HKドル(登録できなかった場合は1,425HKドルが払い戻される)と、株式資本に対する登記料として1,000HKドル毎に1HKドルの支払いが必要です。株式資本の登記料の上限は1件当たり30,000HKドルです。また、株式資本のない企業は、出資者の数に基づいて費用を計算します。25名以下の場合は170HKドル、26名以上100名未満の場合は340HKドル、100名を超えた場合は50名毎(50名以下の場合も含む)に20HKドルを加算し、上限は1,025HKドルです。</p> <p>会社登記所での事務処理と会社登記証書の発行には4営業日程度が必要です。</p> <p>(2) 登録手続きが終了した休眠会社(シェルカンパニー)を会計事務所などから譲り受ける方法では、既に特定の内容で登録がされているため、会社の実態や必要性に応じて社名、定款、所在地や社員の有限責任範囲などの変更登録を行う必要があり、手続きのための諸費用や時間が発生することがあります。</p> <p>(3) 上記(1)または(2)の会社登録手続き終了後、商業登記条例(Business Registration Ordinance)により、事業の開始から1カ月以内に税務局商業登記所(Business Registration Office、以下「事業登記」)に事業登記を申請し、有効期限が1年もしくは3年の事業登記証(Business Registration Certificate)を取得します。この登記費用は1年間有効のものが450HKドル、3年間有効のものが1,350HKドルです。</p> <p>なお、「2009年歳入(商業登記費用減免)令」により、2009年8月1日から2010年7月31日の間に発効した商業登記証は支払うべき費用から2,000HKドル、支店登記証は73HKドルが減額されます。また、「2010年歳入(商業登記費用減免)令」により、2010年8月1日から2011年7月31日の間に発効した商業登記証は支払うべき費用から2,000HKドル、支店登記証は73HKドルが減額されます。</p>
支社の設立	<p>香港で事業所を開設後12月以内に会社登記所へ登録申請を行います。申請には、登録申請書(会社登記所の指定Form N1)、会社を構成する法律上要求される文書(定款など)の認証済写し、香港での事業内容(指定の書式に取締役、香港で活動する代理人、事業拠点、登記事業所などを記入)、役員任命書、法人設立認可証の写し、親会社の最新会計報告書などが必要です。これらの文書が英語または中国語で書かれていない場合には、英語または中国語の認証済み翻訳の添付が必要となります。この申請費用として1,720HKドル(登録できなかった場合は1,425HKドルが払い戻される)が必要です。</p>
輸出入ライセンスの取付とビザの取得	<p>香港での輸出入取引は概ね自由ですが、国際法の遵守や香港の衛生、安全並びに保安上の理由により、特定品目(武器等、医薬品等、絶滅に瀕している動物種、繊維製品、特定食品など)についてはライセンス管理が実施されています。したがって、取扱品目が特定品目に該当する場合には、事前のライセンス取得が必要となります。</p> <p>また、外国人が香港で就労または投資をする場合、香港の出入国管理局などへ申請し、当該ビザを取得しなければなりません。手続きは就労または投資の目的により異なりますので、管轄部署へ問い合わせをお勧めします。</p>

図表 22 その他関連する規制及び制度

輸出入規制	<p>次の品目の輸出入には、香港税関によるライセンスが必要。戦略物資/備蓄物資/殺虫剤/薬剤/医薬品/繊維/オゾン層破壊物質/光ディスク複製の設備など。参照：http://www.jetro.go.jp/world/asia/hk/trade_02/</p>
出資比率	<p>制限はなく、100%の外国人出資も認められる。</p>
外国企業の土地所有の可否	<p>香港では土地すべてが政府所有である。外資が不動産賃貸をすることに對して規制はないが、購入はできない。</p>
資本金に関する規制	<p>最低払込資本金は1香港ドル。上限制限はない。</p>
奨励業種	<p>制度上において、奨励業種は特になく、ただし投資推進局(InvestHK)が、主要産業にビジネス専門サービス、消費財・小売・購買、創造産業、金融サービス、情報・通信技術、イノベーション・テクノロジー、観光・ホテル、交通・工業の8分野を挙げている。</p>
関税体系	<p>すべての品目が、ゼロ関税で輸入できる。</p>
法人税	<p>法人税は16.5%。減価償却控除、借入金利控除、貸倒控除などの控除がある。法人の事業所得税は、香港の中で行われた経済活動および香港での貿易取引の収益が課税の対象である。株式の配当、キャピタル・ゲイン(投機でないもの)、認可銀行の預金の利子分は対象外である。損失は無期限で控除対象とすることができる。なお、香港には消費税または付加価値税はない。</p> <p>I. 非課税控除：工業用ビルや施設の建設のための資本投下を行った場合、支出年度にはその支出額の20%が最初に控除され、その後は支出の合計額を限度として毎年4%の追加控除あり。商業ビルに対しては、毎年4%の減価償却控除あり。機械や工業用装置の場合、支出年度にはその支出の60%が最初に控除され、その後毎年の追加控除は未償却額の一定割合となる。建物や施設の改装に対する資本支出は毎年20%の控除が5年間あり。製造関連、または、コンピュータのハード・ソフトおよび開発関連の施設および機械に対する支出は、それがエンドユーザーに使用されている場合に限り直ちに100%の一括償却が認められる。</p> <p>II. その他の控除項目：香港の金融機関からの借入金に対する利息、建物の家賃や土地使用料、貸倒引当金、登録商標および特許登録料、科学的な研究費用、技術教育のための支払い、従業員の退職金制度のための一定の拠出金および特許取得に関する支払いも控除項目に含まれている。</p>
二国間租税条約	<p>二重課税防止は、海運業者・航空会社向けにそれぞれ合意されている(合意内容は詳細参照)。03年6月に中国と経済貿易緊密化協定「CEPA 1」に調印、04年1月から香港製品374品目の関税撤廃、サービス18業種が香港企業に開放された。その後対象が拡大され、11年1月から1,592品目が免税となり44のサービス業種が開放された。米国、英国、オランダ、ドイツ、デンマーク、ノルウェー、との間で海運業者のための二重課税防止に関する合意が、ハンガリー、ベルギー、カナダ、クロアチア、デンマーク、エストニア、エチオピア、フィジー、フィンランド、ドイツ、アイスランド、イスラエル、ヨルダン、ケニア、韓国、クウェート、ラオス、マカオ、中国、モルディブ、モーリシャス、メキシコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ロシア、スウェーデン、スイス、イギリスとの間で航空会社のための合意が取り交わされている。</p>
その他税制	<p>香港の税率は簡潔かつ低税率となっている。課税対象は、香港での利益または収入のみである。法人の事業所得税以外の主な直接税として給与所得税・不動産税・間接税として印紙税・物品税・自動車初回登録税などがある。給与所得税は香港で勤務または就業したことから発生する収入に対して課税される。2010/11年度は標準税率15%で、段階的な2~17%の累進税率との選択制。コミッション、ボーナス、賞与、チップ、手当、その他臨時収入、香港で提供されたサービスに対する収入および年金も課税対象に含まれる。香港滞在が1年度計60日以下の外国籍保持者は、給与所得税の対象外。不動産税は、家賃から修理およびメンテナンスのため20%を控除した後一律15%(2008/09年度)を課税。ただし、家賃収入が法人税の課税対象となっていたり、不動産所有者が自ら事業を営むため占有している場合は、不動産税の対象にはならない。</p>
関税以外の諸税	<p>政府が定める4品目について「物品税」が課税される。また、自動車の輸入には「初回登録税」、ビニール製レジ袋には「レジ袋税(環境税)」が課税される。「物品税」がかかる品目は、アルコール飲料、たばこ、炭化水素オイル(ガソリンなど)、メチルアルコール(化粧品など混合物含む)の4品目で、香港税関により徴収される。</p>
技術・工業および知的財産権供与に関わる制度	<p>特許条例、登録商標条例、登録デザイン条例、著作権条例、などがある。知的所有権条例を含め、すべての条例は、貿易関連知的所有権基準(TRIPS)に従っている。香港税関は、登録商標や著作権に対する権利侵害の訴え、また虚偽の貿易表示に対し、調査を行い、捜索および差し押さえに関する広範囲の権限を有している。知的財産権に対する違反行為に対しては、香港税関が強制執行措置をとれる。</p> <p>a. 特許は、所定の特許所管官庁である中国国家知識産権局、英国特許庁、欧州特許庁のいずれかに申請する。特許事務所の申請が公表されてから6カ月以内に出席者は香港で特許事務所の申請記録の登録を行う。特許権の効力は出願から20年間(短期特許は8年間)である。香港特許の主な特徴は、その基礎となるいわゆる「親」特許とはつながりを持たず、高度の独立性を有するとともに、香港において更新料を納付する必要があるといった点にある。</p> <p>b. 商標は、1938年の英国商標法に基づいて規定された条例により、香港で登録することができる。また登録済みの商標権は営業と分離して譲渡できる。</p> <p>c. 登録デザイン条例は97年6月27日に施行された。英国の1949年登録デザイン法をモデルとしている。登録デザイン権は5年に1度更新が必要があり、最高25年間有効である。</p> <p>d. 著作権は、著作権条例の下で保護されている。著作権は登録する必要はなく、それが著作物である限り自動的に保護される。著作権保持者は、著作権を侵害する者に対して侵害を防ぐための禁止命令を求めたり、損害請求をするなどの法的措置をとることも可能。また、犯罪に對抗する強制執行措置を求めるとも可能。</p> <p>E-FILING SYSTEMにより特許・商標・登録デザインに関する申込書を提出する場合、知的所有権保護署(Intellectual Property Department)に連絡する。Tel: (852) 2961-6820 E-mail: enquiry@ipd.gov.hk</p>
外国人就業規制	<p>外国人が就職できない職種は特に定められていない。</p>
現地人の雇用義務	<p>雇用・登用に関して現地人を優先する法律上の措置はない。</p>
その他	<p>課税基準、各種優遇措置、特恵等特別措置は該当なし</p>

II-3-②. 各プロセスの内容

ア) 現地法人、又は、外国企業の香港支店を設立

1) 現地法人の設立 (新規設立)

【類似商号の調査】

会社名が既に他社によって登録されていないか、類似商号がないかどうか確認。一連の手続きは専門家に依頼するのが一般的だが、商号は以下で事前の簡単な確認も可能。

• Cyber Search Centre

Public Search Centre (公司註冊處 Companies Registry)

13th floor, Queensway Government Offices, 66 Queensway, Hong Kong

<http://www.icris.cr.gov.hk/csci/>

• IPD Online Search System

<http://ipsearch.ipd.gov.hk/index.html>

【登録申請】

届出先：会社登記所

必要書類：定款の写しと設立申請書(Form NC1) に、会社名、申請者名、住所、連絡先電話番号、FAX番号を書いたレターを添付する。

a. 基本定款(Memorandum of Association)には下記の内容を記載。

- 正式な写しであることの設立者による認証
- 会社名。英語、中国語またはその両方で記載。末尾は英語の場合「Limited」、中国語の場合「有限公司」
- 香港で登録する事務所所在地
- 株主の有限責任範囲
- 設立時の株式資本
- 設立者の株式取得数
- 公証人の署名・立ち会いの下で行われた設立者の署名
- 会社条例 (Companies Ordinance、香港法32章条) の表Bに関する事項

b. 会社定款(Articles of Association)には下記の内容を記載。

- 正式な写しであることの設立者による認証
- 各段落には順番に番号

公証人の署名・立ち会いの下で行われた設立者署名

会社条例 (Companies Ordinance、香港法32章) の表A第2部に関する事項

私的会社(Private Company)の場合はその旨の記載

c. 設立申請書(Form NC1)は以下の条件を満たす必要がある。

- 印刷されていること
- 登録する会社住所、第一取締役と会社秘書役に関する資料を届け出ること

- ・取締役全員が就任同意書 (Consent to Act) に署名すること
- ・定款 (Memorandum of Association, Articles of Association) 署名後に Statement of Compliance on Incorporation に署名すること
- ・設立者2名 (設立者が1人だけの場合その者) が署名すること
- ・費用: 1,720香港ドル。但し、会社が設立できなかった場合は1,425香港ドルが払い戻される。さらに、株式資本に対する資本金として1,000香港ドルごとに1香港ドルの支払いが必要。

2) 現地法人の設立 (シェルフカンパニー (SHELF COMPANY) の購入)

弁護士や公認会計士が発起人として、既に登録がされている会社を購入。
届出先: 会計事務所

3) 外国企業の香港支店の設立

【登録申請】

届出期間: 香港で支店を開設してから1カ月以内

届出先: 会社登記所

必要書類:

- ・ 会社構成を示す法律文書 (定款など) の写し (英語または中国語でなければそのわけ) を認証したもの (注1)
- ・ 申請書N 1. 以下の内容を含む (注2)。
 - － 取締役と会社秘書役に関する詳細
 - － 香港で会社の代表権限を与えられている人物 (Authorized representative) に関する詳細
 - － 香港および会社設立地 (本国) での主な事業拠点
 - － 会社設立地 (本国) で登記されている事業所所在地
 - － 香港での開業日
- ・ 設立認可証 (Certificate of Incorporation) の写し (登記簿謄本など同様の書類と、英語または中国語訳) を認証したもの (注1)。
- ・ 最新の会計報告書の写し (英語または中国語でなければその訳) を認証したもの

(注1) 認証方法は、香港で翻訳された場合、香港の公認会計士などの公証人または高等裁判所法務官の証明による。その他詳細は「会社 (申請書) 規則 (Companies (Forms) Regulations)」に定められている。

<http://www.cr.gov.hk/en/forms/specified.htm> 

(注2) 申請用紙は、会社登記所にて購入できる。また、会社登記所のホームページからもダウンロードできる。

- ・ 費用：1,720香港ドル。但し、登録できなかった場合は1,425香港ドルが払い戻される。

イ) 商業登記証(Business Registration Certificates)を取得

届出先：税務局

対象：香港でのすべての事業

届出期間：事業開始日から1カ月以内

必要書類：株式会社や支店は会社登記所発行のCertificate of Incorporationの添付

登録費用：商業登記証の有効期間により異なる。1年間有効は450香港ドル、3年間有効4,550香港ドル。

留意点：商業登記証は更新する必要がある。

ウ) 法人口座の開設

届出先：各銀行

必要書類：設立する業種や銀行により異なる。(登記簿謄本、会社定款、事業内容説明文書、取締役のパスポート認証書類、法人の住所証明書、取締役と銀行の信用照会状、銀行口座契約書など)

留意点：預け金2,000香港ドル以上

エ) 開業場所の選定

不動産契約(賃貸オフィス、工業用ビル、R&Dセンターなど)

オ) 従業員の雇用

カ) ビザ申請

届出先：政府の入境事務処へ直接申請、もしくは、最寄りの国の中国大使館または領事館を通して申請。

必要書類：ビザの種類により異なる

ビザの種類：就労ビザ、投資ビザ、投資移民制度(CIES)、香港IDカード等

Ⅲ. 実現可能性調査

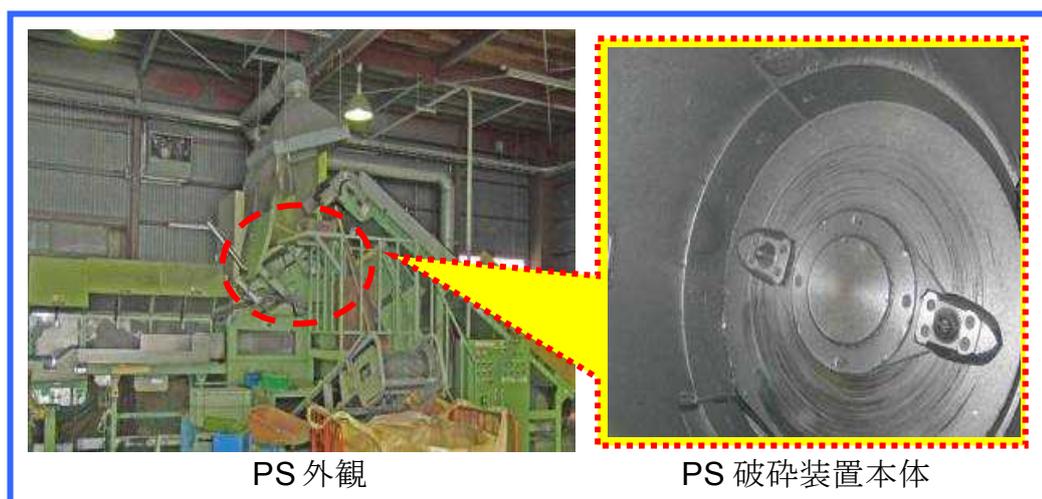
Ⅲ-1. パイロット試験

本試験では、鉄やアルミなどの環境に影響を与えないと考えられるベースメタルと、鉛ハンダや難燃剤であるアンチモンなど生体に対し影響を与える可能性のある有害物質を含む基板類や部品屑を分別し、どのような構成比率となるかを捉え、後段で議論となる経済性の確認や環境負荷低減効果の評価を行う際の基本データ取得を目的とする。

Ⅲ-1-①. 破碎・分別装置

本試験で使用した破碎・分別装置は、松下電器産業及び平田機工が共同開発した「パーツセパレータ」を用いた（図表23参照）。底内で回転する回転羽根で基板を叩くことによって、鉄やアルミの重量物が比較的簡単に脱落分離させることが出来る上、回転数と時間設定を工夫することで部品屑も脱落分離させることが出来る。

図表 23 破碎・分別装置「パーツセパレータ」



Ⅲ-1-②. 試験サンプル

今回試験品として、香港エリアで今後集荷が見込まれるもので、鉄やアルミなどのベースメタルと基板や部品層の構成比率に違いがありそうなものの4種類（香港基板、PCマザーボード、通信系基板、薄型TV基板）の基板を選定した。

- 1) 香港基板：現在香港で取引されている混合基板類
- 2) PCマザーボード：デスクトップ型・ノート型パソコンのマザーボード
- 3) 通信系基板：携帯電話の交換機等のサーバーに搭載されている基板
- 4) 薄型TV基板：TV製造工場の不良品や生活廃棄品として排出されるTV基板

Ⅲ-1-③. 破砕・分別及び評価対象金属種分析試験結果

試験サンプルの基板は、パーツセパレータによって、鉄、アルミ、基板及び部品層の4種に分別されることが確認されたが、通信系基板では鉄が、薄型TV基板ではアルミが分別されない結果となった。

分別重量構成は以下のとおりで、一覧表を図表24に示す。

- 1) 香港基板：元原料2,950g

分別重量（鉄：180g、アルミ：337g、基板：1,723g、部品層：710g）

評価対象金属品位（部品部分）

金(Au)：331g/t、銀(Ag)：978g/t、銅(Cu)：14.0%、パラジウム(Pd)：30g/t

評価対象金属品位（基板・プラスチック部分）

金(Au)：140g/t、銀(Ag)：554g/t、銅(Cu)：20.9%、パラジウム(Pd)：25g/t

- 2) PCマザーボード：元原料1,616g

分別重量（鉄：63g、アルミ：72g、基板：1,060g、部品層：421g）

評価対象金属品位（部品部分）

金(Au)：90g/t、銀(Ag)：197g/t、銅(Cu)：14.3%、パラジウム(Pd)：14g/t

評価対象金属品位（基板・プラスチック部分）

金(Au)：21g/t、銀(Ag)：141g/t、銅(Cu)：24.6%、パラジウム(Pd)：12g/t

- 3) 通信系基板：919g

分別重量（鉄：0g、アルミ：119g、基板：699g、部品層：101g）

評価対象金属品位（部品・基板・プラスチック部分）

金(Au)：113g/t、銀(Ag)：511g/t、銅(Cu)：18.6%、パラジウム(Pd)：45g/t

- 4) 薄型TV基板：856g

分別重量（鉄：15g、アルミ：0g、基板：753g、部品層：88g）

評価対象金属品位（部品・基板・プラスチック部分）

金(Au)：89g/t、銀(Ag)：480g/t、銅(Cu)：27.1%、パラジウム(Pd)：7g/t

図表 24 破碎分別試験結果による各部材の構成比率（単位：kg）

	香港基板	PCマザーボード	通信系基板	薄型TV基板
部品	710	421	101	88
基板・プラ	1,723	1,060	699	753
アルミ	337	72	119	0
鉄	180	63	0	15
総重量	2,950	1,616	919	856

III-1-④. 基板含有分析結果

今回含有分析対象としたのは、破碎・分別試験で得られた最終的に日本に持ち込むことを想定している部品層及び基板層である。部品層と基板層の含有成分の違いについて確認を行うことも必要と考え、サンプル量の多い香港基板とPCマザーボードについてはそれぞれについて分析し、サンプル量が少なく、分析精度の維持が難しそうであった通信系基板と薄型TV基板については、部品層と基板層の混合品について分析を行った。

よって分析サンプルは以下の6種類とした。

- 1) 香港基板部品層
- 2) 香港基板基板層
- 3) PCマザーボード部品層
- 4) PCマザーボード基板層
- 5) 通信系基板部品・基板層
- 6) 薄型TV基板部品・基板層

含有分析結果については図表25～30に示す。非鉄金属業界においてまず確認するのは、本基板類が鉍石の代替原料と成り得るものかどうかということ、また通関時に有価物扱いとなるかどうかということであるが、評価対象金属鉍種である、金（Au）、銀（Ag）、銅（Cu）及びパラジウム（Pd）の内大きな評価要素である金と銅の分析値は、全てのサンプルで金品位21～331g/t、銅品位14～27.1%の範囲に入り、原料として魅力ある評価対象品位を有しており、またこの結果は日本までの運搬費や製錬コストを考慮しても十分な価値を有していることを確認できる。また、もう一つの観点である環境に悪影響を及ぼす可能性が懸念される有害物質についても分析を行ったが、特に影響が大きいと考えられる鉛含有品位は、0.27～2.11 wt %の範囲内にあり、バーゼル法下での規制値である0.1wt%を超えており、今回試験対象とした全ての基板類がバーゼル対象物であると確認された。

図表 25 香港基板部品層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	331	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	978	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	14.0	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	30	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.05	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	12.1	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	9.24	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.94	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	0.61	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.39	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	0.83	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

図表 26 香港基板基板層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	140	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	554	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	20.9	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	25	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.03	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	2.47	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	5.14	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.34	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	1.46	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.20	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	3.10	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

図表 27 PCマザーボード部品層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	90	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	197	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	14.3	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	14	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.02	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	17.8	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	14.0	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.74	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	0.46	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01未満	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.41	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	0.52	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

図表 28 PCマザーボード基板層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	21	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	141	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	24.6	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	12	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.01未満	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	8.20	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	2.82	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.24	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	1.20	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.25	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	2.03	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

図表 29 通信系基板部品・基板層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	113	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	511	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	18.6	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	45	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.12	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	0.84	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	2.65	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.30	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	2.11	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.18	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	1.40	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

図表 30 薄型TV基板部品・基板層含有分析結果

項 目	分析結果	単 位	分 析 方 法
金 (Au)	89	g/t	JIS M 8111
銀 (Ag)	480	g/t	JIS M 8111
銅 (Cu)	27.1	%	JIS M 8121
パラジウム (Pd)	7	g/t	JIS M 8111
白金 (Pt)	1 未満	g/t	JIS M 8111
タンタル (Ta)	0.01未満	%	JIS G 1236
鉄 (Fe)	5.66	%	JIS M 8212 準拠
アルミニウム (Al)	2.76	%	JIS M 8220
ニッケル (Ni)	0.55	%	JIS M 8126
鉛 (Pb)	0.27	%	JIS M 8123 準拠
砒素 (As)	0.01	%	JIS M 8132
アンチモン (Sb)	0.10	%	JIS M 8130 準拠
臭素 (Br)	0.96	%	JIS K 7392
	以下余白		
備 考			

Ⅲ-1-⑤. 基板溶出試験結果

今回は含有分析と同様のサンプル6種類を対象としてバーゼル法で求める7項目（アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素及びシアン）の溶出試験を行った。

溶出試験結果については図表31～36に示す。

鉛溶出試験結果は、基板及び部品屑について0.22～6.2mg/lと全てについて溶出が確認されたことから、含有分析結果同様に全てがバーゼル対象物であるという結果が得られた。

また、カドミウムについても溶出が確認されるものがあった。

図表 31 香港基板部品屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.006	mg/L	
鉛 (Pb)	6.2	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

図表 32 香港基板基板屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.003	mg/L	
鉛 (Pb)	0.98	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

図表 33 PCマザーボード部品屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.002	mg/L	
鉛 (Pb)	1.1	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

図表 34 PCマザーボード基板屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.004	mg/L	
鉛 (Pb)	0.52	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

図表 35 通信系基板部品・基板屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.039	mg/L	
鉛 (Pb)	3.2	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

図表 36 薄型TV基板部品・基板屑溶出試験結果

項 目	分 析 結 果	単 位	分 析 方 法
アルキル水銀 (R-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表2
水銀 (T-Hg)	0.0005 未満	mg/L	環境庁告示第59号付表1
カドミウム (Cd)	0.001 未満	mg/L	
鉛 (Pb)	0.22	mg/L	JIS K 0102 54
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 65.2
砒素 (As)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 61
シアン (CN)	0.01 未満	mg/L	JIS K 0102 38
	以下余白		
備 考			
* 環境庁告示第13号溶出試験による。			

III-2. 経済性の確認

今回想定している事業規模は実際の肌感覚で少し無理をすれば集荷可能と考えられる数量と破碎機のスペックから約3,600t/年を想定し、破碎・分別によって得られた産物のサンプリング・分析までを行う設備を仮定した。

集荷対象となる基板種の構成比率は想定の域を出ないが、現在流通している香港基板を主（70%）とし、PCマザーボード、通信系基板及び薄型TV基板をそれぞれ10%で構成される（「前提基板構成比率」という）と仮定して経済性の確認を行うこととする。前提基板構成比率による各部材の構成比を図表37に示す。

図表 37 前提基板構成比率による各部材の構成比（単位：kg）

	香港基板	PCマザーボード	通信系基板	薄型TV基板	構成比
部品	1,685	260	110	103	2,158
基板・プラ	4,088	656	761	880	6,385
アルミ	800	45	129	0	974
鉄	427	39	0	17	483
総重量	7,000	1,000	1,000	1,000	10,000

通常、電子基板は細かく破碎し、乾留灰化して銅製錬所の原料とするのが一般的である。この前提と本FSでの差は、鉄とアルミを香港で分別し販売することによるメリット、減容化による日本への運搬コスト（海上運搬費及び国内運搬費）の軽減等がメリットとして現れるものと考えている。また、副次的な効果として製錬所でのアルミ混入による負荷軽減メリットも想定されるが、具体的な数値として捉えることは難しいので本調査における効果の検証から除くものとする。また、香港地内での物流費は、分別されたものの重量と減容化された重量が一致することから、効果は出ないと考え除いている。

収益性の検証を行うために必要な準備として、分別によるメリット、減容化によるメリット及び破碎・分別コストの試算について前提基板構成比率を用いて具体的な数字での解析を試みた。前出の各基板における各部材の構成比率を用いて年間処理想定数量3,600tを逆算算出した前提数値を一覧表にし、図表38に示す。

図表 38 年間処理想定数量における各構成材重量（単位：t/年）

	香港基板	PCマザーボード	通信系基板	薄型TV基板	各構成材重量
部品	607	94	40	37	777
基板・プラ	1,472	236	274	317	2,299
アルミ	288	16	46	0	351
鉄	154	14	0	6	174
総重量	2,520	360	360	360	3,600

Ⅲ-2-①. 分別によるメリット

香港でベースメタルである鉄とアルミは売却できることから、それぞれの物量と売買単価の積によって単純にメリット計算ができる。鉄の分別量は174t/年、アルミの分別量は351t/年でそれぞれの売買価格を鉄25,000円/t、アルミ900,000円/tとすると合計で約3,600万円/年が売却益として計上できる。

Ⅲ-2-②. 減容化によるメリット

減容化メリットは前出の鉄・アルミの重量減の他に、現地で破砕することによって運搬時の空隙の減少による積載率向上の双方のメリットが得られる。未破砕基板ではおよそ50%の積載率でしか運搬できないが、破砕することによって約75%の積載率に改善した運搬が可能となる。20フィートコンテナ（20t積）の本数で考えると、未破砕基板3,600tは積載率50%なので10t/コンテナで360コンテナ必要であると計算できる。他方破砕基板は鉄・アルミ重量減により運搬対象物が3,075tとなり、また積載率がほぼ75%であることから、およそ205コンテナで運搬できるようになり、結果として155コンテナの削減が可能である。市況によって物流費は変化するので、現在のフレートで考えると、海上運搬費（香港～神戸）で約1,200万円、国内運搬費（神戸～竹原製煉所）で約1,900万円の削減効果が期待できる。

Ⅲ-2-③. 破砕・分別コストの試算

今回想定した事業規模約3,600t/年の基板を処理するための設備では、破砕・分別装置の他に更に微破砕、サンプリングを行う設備が必要であるため、簡易的なものであっても初期投資額は1億円程度、メンテナンスに要する費用も考慮して5年償却として試算すると年間2,000万円が固定費となる。また現地での営業、工程管理の人員費及び分析の外注費等でおおよそ5,000万円の変動費がかかると想定され、年間約7,000万円の経費となる見込みである。

Ⅲ-2-④. 収益性の検証

前述のように、分別によるメリットが約3,600万円/年、減容化によるメリットが約3,100万円/年から約6,700万円/年のメリットが生ずることが確認できた。しかしながら、香港に設備を設置し、運転管理などを行う費用は約7,000万円/年かかるため、すぐに事業性があると判断されるものではないことが確認できた。

Ⅲ-3. 環境負荷低減効果の評価

今回対象とした基板層には少なからず環境負荷物質が含まれていることが確認されたことで、最終的な処理がどのように行われるかが非常に重要である。また、この基板類を我が国の原材料とする上でも運搬などの処理以外での環境負荷物質排出量の軽減は重要なファクターである。これらのことについて仮定に基づく数字で検証する。

Ⅲ-3-①. 環境負荷物質の挙動

本基板含有物での環境負荷物質として特に注目すべきはその数量と環境影響の深刻さで鉛を無視することは出来ない。鉛は動物に暴露した場合骨に浸透しカルシウムとの親和性の高さによって体外に排出されにくく重大な健康被害をもたらすことが知られている。今回対象とした基板の分析結果は、図表25～30に示すとおりであり、前提基板構成比率で市場に出ていると仮定するとおよそ基板重量の1.0%が鉛であると計算される。

もし、市場調査で確認した基板数量16万t/年が正しいとすると、1,600t程度の鉛が付帯して動いていることとなる。仮に大半が中国へ流れているとすれば、環境対応が整った製錬設備で処理されているとは考えにくいいため、そのほとんどが管理されずに大気や河川及び土壌を汚染している可能性がある。

仮に、今回の取組が成就し、想定した3,600t基板類を日本に持ち込むことができれば、約36t/年の鉛が弊社製錬設備で適正に処理され、鉛地金となってバッテリー原料などにリサイクルされる。

III-3-②. CO₂排出削減量の推定

経済性評価の項で減容化メリットについて記載したが、CO₂排出削減に最も寄与するのが物流効率改善効果である。今回の前処理設備で計画している破碎やサンプリングは香港でも日本でも行う共通の行為でありそれぞれ同量のCO₂が排出されると仮定すると、削減効果は物流効率改善に伴うものに集約される。図表39にCO₂排出量削減効果の計算根拠を記載するが、運搬距離の長い海運部分より運搬距離の短い国内運搬部分の削減量が約1.5倍であることも興味深い点である。結果として、前処理設備を香港に設置した場合、約80t/年のCO₂発生量を抑制できる試算結果が得られた。

図表 39 CO₂排出量削減効果 (単位: tCO₂/年)

現状 基板量 未破碎	海運分	陸運分(積載率 50%)	総合
	3,600 t/年	3,600 t/年	
	2,929 km	360 台/年	
	10,544,400 t・km/年	275 km	
	20.7 kgCO ₂ /10 ³ t・km	990,000 t・km/年	
	218,269 kgCO ₂ /年	0.158 kgCO ₂ /t・km	
排出量	218.27 tCO ₂ /年	156.42 tCO ₂ /年	374.69 tCO ₂ /年
破碎後 基板量 破碎 異材無	海運分	陸運分(積載率 75%)	総合
	3,076 t/年	3,076 t/年	
	2,929 km	205 台/年	
	9,009,604 t・km/年	275 km	
	20.7 kgCO ₂ /10 ³ t・km	845,900 t・km/年	
	186,499 kgCO ₂ /年	0.128 kgCO ₂ /t・km	
排出量	186.50 tCO ₂ /年	108.28 tCO ₂ /年	294.77 tCO ₂ /年
削減量	31.77 tCO ₂ /年	48.14 tCO ₂ /年	79.92 tCO ₂ /年
削減率	14.6%	30.8%	21.3% tCO ₂ /年

IV. まとめと今後の展望

今回の香港における市場調査によって、ヒアリングによる見える数値として少なくとも12,000 t/年程度、統計数値によって推定すると約16万tの基板流通量があると見込まれ、今後も増える方向にあると考えられることから非常に有望な市場であるといえる。

また、自由貿易港らしく会社設立や工場建設及び運営面では各種税制を含め社会受容性は高く、起業を行うには格好な場所であると言える。

今回の実現可能性調査では即座に利益が生まれる状況ではないことが確認されたが、経済情勢の変化などによって経済合理性が見込まれるようになる可能性は十分にあり、今後も継続して検討するに十分な結果が得られた。特に、環境負荷軽減効果が大きいため、国際貢献を果たす上では重要な取り組みとなることは確認出来た。

日本の技術を海外に展開し、国際的に環境負荷低減を図ることは非常に重要であり、且つ天然資源の少ない日本にとって重要な資源調達となる本取組が、今後様々なエリアに拡大できることを期待したい。

平成23年度 静脈産業の海外展開促進のための実現可能性調査等支援事業
香港における電子スクラップからの銅・貴金属リサイクル前処理事業
報告書

平成24年3月

作成：三井金属鉱業株式会社