

ブラジル国産業廃棄物処理技術 実施設計調査団報告書

平成7年4月


国際協力事業団

鉦開協
J R
95 - 4

ブラジル国産業廃棄物処理技術実施設計調査団報告書

平成7年4月

LIBRARY

JICA LIBRARY

1122878(0)

28586

ブラジル国産業廃棄物処理技術 実施設計調査団報告書

平成7年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

28586

序 文

1993年8月27日に討議議事録に日伯双方の代表者が署名し、同日開始されたブラジル国産業廃棄物処理技術における、中核的機材となる産業廃棄物の焼却実験プラントを1994年度（平成6年度）予算にて供与するに当たり、同プラントの建設予定地の地盤整備工事（土木工事）の設計資料を取り纏めることを目的として実施設計調査団を1994年9月26日から10月10日までブラジル国に派遣した。

本報告書は同調査団の調査結果を取り纏めたものである。ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日伯両国の関係各位に対し深甚の謝意を表すると共に、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1995年3月

国際協力事業団

鉱工業開発協力部

部長 柿沼 宇佐

目 次

序 文

1. 実施設計調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	2
2. 調査結果の要約	5
3. 調査事項と協議内容	7
4. 提出資料	9
5. 調査団長所見	10
附属資料	11
1. Minutes of Discussions	13
2. General Schedule	17
3. List of Scope of Works	21
4. Equipment List	31
5. P & I Flow Diagram, System Flow Diagram	43
6. Basic Design for Civil & Architectural Works	49
7. Civil Design Information	59

1. 実施設計調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

本調査団の派遣は産業廃棄物の実験焼却炉のメーカ及び仕様が決定するに伴い建設予定地の地盤整備工事の基本設計及びブラジル側の施行担当分である建築工事に関して基礎資料を準備する目的で行ったものである。双方の責任分担、業務進捗について協議を行い協議事録等に取り纏め署名交換した。

1-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
団長	平谷達雄	産業環境管理協会指導部部長
焼却設備技術	重岡英雄	三菱重工業株式会社横浜製作所プロジェクト主務
土木建築技術	岡崎義弘	三菱重工業株式会社横浜製作所プラント主任

1-3 調査日程

派遣期間： 1994年9月26日から10月10日

日付	調査内容
9/26 (月)	成田発
9/27 (火)	サンパウロ着、JICA事務所打合わせ (日程、実施設計発注方法)
9/28 (水) AM	CETESB訪問、資料にもとずき設備、配置、分担、日程、問題点等 説明、討議
PM	建設予定地 (クバトン) 見学
9/29 (木) AM	CBC (ジュンジャイ) 訪問、仕様書にもとずき、調達機器見積依頼 規格、材料、認可等につき協議
PM	CETESBエンジニアリング担当と土建設計について協議
9/30 (金)	日系ゼネコン数社訪問土建工事に関しローカルコスト、建設申請手続に つき聴取
10/1 (土)	資料整理
10/2 (日)	同上
10/3 (月)	調査報告書まとめ、日本側と連絡FAX/TEL (大統領選挙につき休日)
10/4 (火)	CETESBメンバーとクバトン市役所訪問
10/5 (水)	CETESB手配ゼネコン社と打ち合せ、ミニッツ作成
10/6 (木)	ミニッツ署名 (於CETESB) JICA事務所報告
10/7 (金)	移動 (サンパウロ発)
10/8 (土)	ニューヨーク着
10/9 (日)	ニューヨーク発
10/10 (月)	成田/東京着

1-4 主要面談者

(ブラジル側)

CETESB- Mr. Carlos Eduardo Tirlone/Director
Mrs. Celia G. Castello/Gerente-Manager
Mr. Roberto Kenji Suhara/Executive Project Manager
Mr. Fernando Antonio Wolmer/Gerente-Civil
Mr. Y. B. M. Oliveira/A A
Mr. Fabio Caram/A A E

Mr. F. Wolher/A A E P
Mr. Kunihiko. Kurisaki/A A E M
Mr. Mocio A. T. M. Baros/A A E P
Mr. Silvio Kunio Ogura/D
Mr. F. Tavares D. Silva/ARDH

A A :Administartion Dept.
A A E :Engineering Division
A A E P :Sector of Engineering/Project
A A E M :Sector of Maintenance
A R D H :Sector of Hygiene

CBC - Mr. Teruho Shiraishi/Director President
Mr. J. D. Silva Lobo/Director
Mr. Edson Morimoto/Gerente-Commercial Dept.
Mr. Kyo Ueno/Technical Division
Mr. Tetsuma Yamauchi/Gerente-Commercial Dept.
Mr. Alberto Hasegawa/Manager-Engineering
Mr. Yoshitaka Baba/Gerente-Engineering Division

Companhia Auxiliar (CETESB 手配ゼネコン)

Mr. Celso Kiyoshi Takeda/Engineer

Construtora Shimizu do Brasil

Mr. Yuji Inagaki/Director-President
Mr. Mamoru Otaki/Director-Vice President
Mr. Paulo Mamoru Sugai/Director-Technical
Mr. Orlando Junhiti Narita/Director-Administration
Mr. Motomi Hissayasu/Director-Technical
Mr. Katsuyoshi Mochizuki/Gerente-Commercial

Construtora Toda Brasil S. A.

Mr. Masahiko Fujita/Director-President
Mr. Masuo Nozaki/Director-Regional Manager
Mr. Tadanobu Sakuma/Director-Development
Mr. Yuji Nagasawa/Director-Commercial
Mr. Takeshi Suzuki/Engineer-Civil

Prefeitura Municipal de Cubatao

Mr. Marcos A. Pinto Dias/Vice-Prefeito

(日本側)

JICA - Sao Paulo

Mr. Mitsunori Uesugi (上杉光則) /President

Mr. Nihei Yoshimune (二瓶義宗) /Chief

Mr. Kohichi Sasaki (佐々木弘一) /Chief-Technical

Project Expert-Room/CETESB

Mr. Mitsuo Terauchi (寺内光夫) Project Leader

Mr. Yasuo Osugi (大杉恭男) /project Coordinator

Mr. Naoji Yamaguchi (山口直治) /Expert-Analytical

2. 調査結果の要約

日本政府はブラジル国政府からの産業廃棄物処理技術協力事業に係わるプロジェクト方式技術協力の要請を受け、その実施のために必要とされる廃棄物実験焼却炉建設に係わる実施設計調査団を1994年9月26日から10月10日まで現地に派遣した。調査結果を要約すると概ね以下の通りである。また討議議事録により取り纏め署名交換した。

- (1) 実験焼却設備の製作担当会社（三菱重工業株式会社）をサンパウロ州基礎衛生技術公社（CETESB）に紹介すると共に下記の資料を持参し説明した。
 - (a) 当該実験焼却設備の配置図及び組立図
 - (b) 当該実験焼却設備の全体プロセスフロー
 - (c) 当該設備計装制御系統図（process instrumentation diagram=PID）
 - (d) 当該実験焼却設備及び支持鉄骨構造を含む構造荷重計算図（基礎工事のための一次推計静荷重図）
 - (e) 要素設備リスト（基本仕様、数量、仕様電力を記載）及び計装品リスト
 - (f) 所要受変電設仕様（容量及び電圧）
 - (g) 工事予定表案（日本側及びCETESB側）
 - (h) 工事分担細目表（日本側及びCETESB側）
 - (i) 廃棄物処理におけるダイオキシン類測定分析マニュアル（英訳）
 - (j) 土工事及び建築工事概算見積関係資料（B/Qベース）
- (2) CETESB担当役員以下関係部メンバー及びクバトン市環境保護部代表に対し協力プロジェクトの内容、実験焼却設備の公害対策につき説明を行い（10月5日）、環境配慮が十分なされる点について理解してもらおうと共にクバトン地域の環境改善に寄与して欲しいと激励を受けた。
- (3) CETESB担当に同行してクバトン副市長と面談しプロジェクトの概算説明を行い全面的協力を得る事となった。特に建設用地の拡張、引き込み道路使用、機器配置制限、受変電設備工事についてであるが、今後建築確認申請、消防に対する危険物申請等についても協力支援を得ることとなった。
- (4) 受変電設備は一敷地一電源とする条例があるが、CETESB側で実験焼却設備用として220V/440Vの設備を新設申請する点に関し協力してもらうこととなった。
- (5) 土建設計について基本設計は日本側、詳細設計はCETESB側で実施する。現地ゼネコン数社の協力で工事費の概算を掴むことができた。（ただし建設地の変更、機器配置が変更すれば概算推計値も変更する可能性がある。見直しは11月中旬に行く。）
- (6) 実験焼却設備の補助燃料についてはCETESB側で早急に検討し日本側に連絡する。

(7) 三菱重工の現地法人であるCBC INDUSTRIAS PESADAS S. A. に設備保全、メンテナンス面での協力依頼のため調査団は同社を訪問した。現地工事認可を要する土建工事については同社としては受注体制にないことが判明した。

(8) また上屋を除く基礎工事分（焼却炉設備一式、原料廃棄物挿入系統／電気制御室建家、タンク類及び排水処理設備について）は概ね基盤設備費の枠内に入ることが判明した。この工事には基礎杭及び敷地舗装費も含む。

注）建築部分はCETESBの実施分。概算土建工事見積3章参照。

(9) 現地クバトン研究所内に到着済みの分析機器についても見学し派遣専門家と若干の討議を行った。（機器の据付けについては短期専門家10月17日渡伯）

(10) CETESB及び現地寺内リーダ以下長期専門家に受入れ研修プログラム、国内支援組織体制について説明を行った。

3. 調査事項と協議内容

3-1 土建工事関係

廃棄物焼却実験炉の土建基本設計を進めるための予備調査であり下記の点を協議／調査により確認した。

- (a) 現地工事を掌握するCETESBと協議を行い土建の詳細設計をCETESBで行うことを確認した。
- (b) 現地日系及びローカルのゼネコンと面談し所有している土建の基本設計データ、土木、建築工事費用に関する情報を得た。
- (c) CETESB及び建設予定地（クバトン）の市役所を訪問し設備配置、法的手続につき情報を聴取した。

日本側（三菱）は基本設計として構造、仕上、設備の基本仕様さらにプラント機器、荷重、発熱（風力機械の騒音対策のためカバーを要する）、基礎寸法等のデータを作成提出し、CETESBはこの基本設計及びプラント機器データにより土建と建築の詳細設計を行う。

日系（戸田建設、清水建設）及びローカルのゼネコン（AUXILIAR）から入手したブラジルの建築設計、施行レベル、単価、使用材料データより推定した基礎工事と建築工事費は下表の通りである。

(単位=REAL)

工事部分	基礎工事	建築工事
制御／挿入建家	18,000	52,000
燃料タンク	28,000	—
焼却設備	43,000	15,000
空調／照明／換気等		70,000
舗装等	30,000	
小計	119,000	137,000
仮設工事	11,900	13,700
管理費／税等	26,100	30,300
合計	157,000	181,000
1 USD=0.83R、1 USD=98¥で	18,500 (千円)	21,400 (千円)

注) 建家 = RC + 煉瓦張構造と仮定

実際の工事費は本見積より1～2割安くなると推定される。

土建業者の選択については基盤整備費見合の基礎部分についても日系か伯側か決定していないが日系ゼネコンに発注することは『ひも付き』とも誤解されやすいので留意する必要がある。

但し建築と基礎を分けて別々の業者に発注するべきか否かは判断を要する部分である。同一業者でも契約額を分けて基礎工事についてはJICA-サンパウロ発注分として清算できるのではなかろうか。施行管理については短期専門家を派遣予定であるが、日本のように責任設計施行管理という契約形態を取りにくい場合、設計と施行を分けることも考えられる。今後検討を要する。

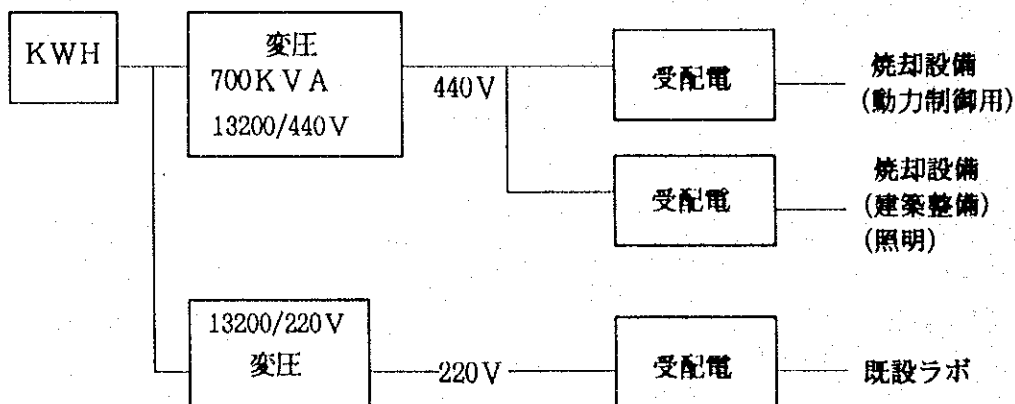
3-2 焼却設備関係

今回の調査では特に電源確保に関するCETESB側との協議があり最終的にはクバトン市役所訪問により決着した。

焼却設備メーカーとして三菱が決定した段階で同社方式では炉の放散熱の熱補償等で当初の予想以上の受電容量が必要と判明し分析ラボ用と合わせて(440V/700KVA)が必要となった。既存の受電設備を補強するだけでは不足となったが、受変電設備は一敷地一電源の規制があり問題があるとのCETESB意見であった。従って担当のWolmer氏以下CETESBメンバーとクバトン市役所と訪問した。Dias副市長と面談したが「本案件は二国間国際プロジェクトであること、商業設備でなく研究設備であること、規模が小さくまた分析ラボと離して別に焼却設備を立地することは本来の研究目的に沿わないと判断する。」と協力的で、「申請があれば電力公社、消防署の許可取得も含めて協力する」との発言を得た。

この際プラントの設備配置、道路使用、敷地の拡張使用についても協力できる部分があれば申請して欲しいとのことであった。

下記は受変電系統図を示す。



4. 提出資料

産業廃棄物実験焼却設備の配置図及び組立図

当該実験焼却設備の全体プロセスフロー

当該設備計装制御系統図 (process instrumentation diagram=PID)

当該実験焼却設備及び支持鉄骨構造を含む構造荷重計算図 (基礎工事のための一次推計静荷重図)

要素設備リスト (基本仕様、数量、仕様電力を記載) 及び計装品リスト

所用受変電設仕様 (能力及び電圧)

工事予定表案 (日本側及びCETESB側)

工事分担細目表 (日本側及びCETESB側)

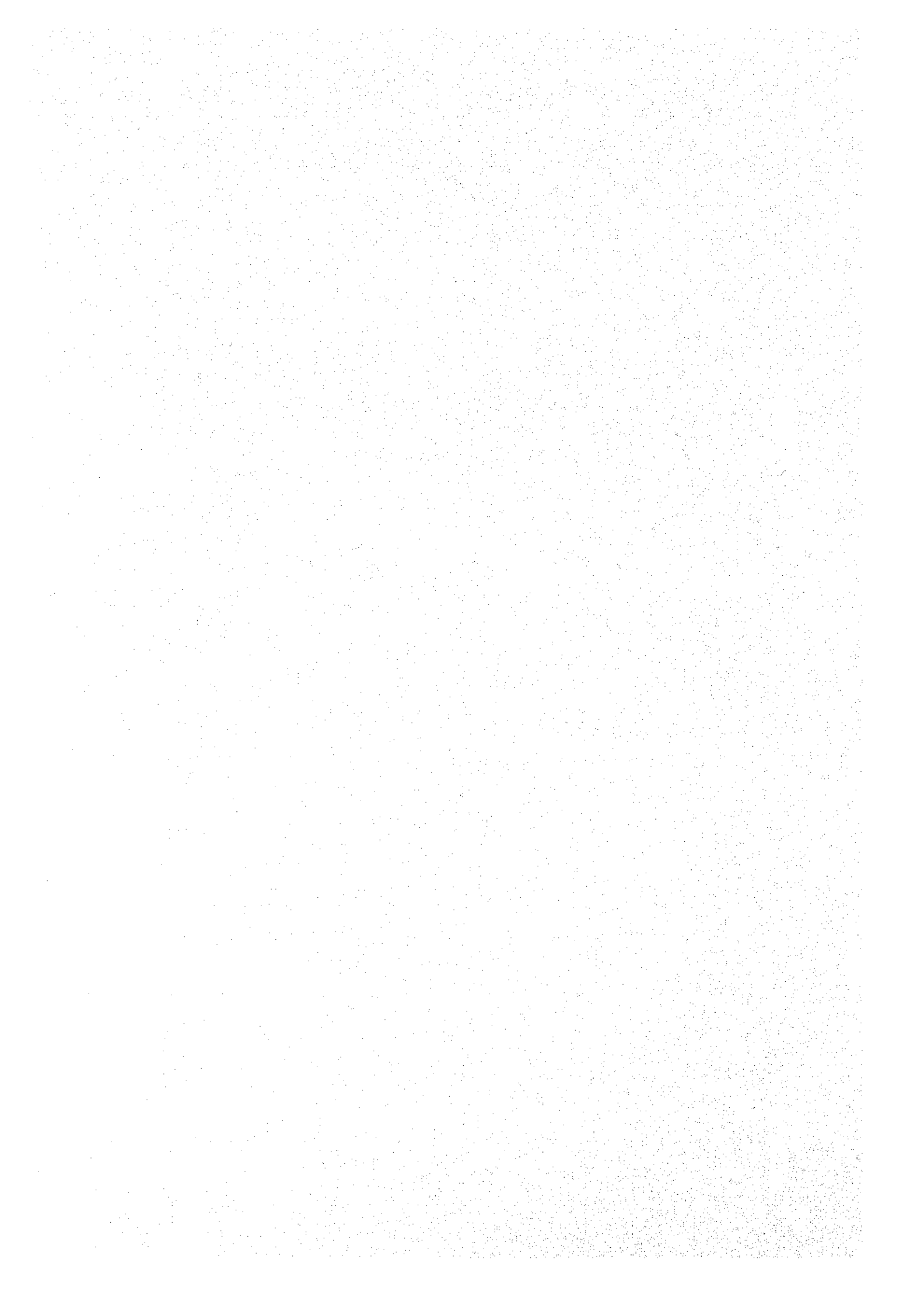
廃棄物処理におけるダイオキシン類測定分析マニュアル (英訳)

1994年ブラジル産業廃棄物処理技術プロジェクトカウンターパート研修日程

5. 調査団長所見

今回の調査では具体的な設計資料にもとづき伯関係部局に環境対策等の詳しい説明ができたこと、また予定した土建設計の情報も概ね入手できた点で調査団としては満足している。ひとえに寺内リーダーの配慮やJICAサンパウロ事務所の好意によるものと感謝したい。11月に予定される巡回指導ミッションにおいて更に作業の内容が明確になると思われる。同行した重岡氏と岡崎氏については現地側と更に機械設計と機器調達について、また土建工事に関する情報の交換が重要と思われる。

付 属 資 料



1. Minutes of Discussions

2000 0 2000

Minutes of Discussions
between

**The Japanese Detailed Design Survey Team and The concerned Staff of
Environmental Agency for the State of São Paulo on the Japanese
Technical Cooperation for the Industrial Waste Management Project**

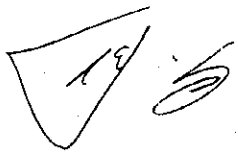
The Detailed Design Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japanese International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Tatsuo Hiratani, visited the Federative Republic of Brazil for the purpose of formulating the detailed plan on the civil engineering for the Incineration Pilot Plant (hereinafter referred to as "the Plant") provided by the Government of Japan.

During its stay in the Federative Republic of Brazil, the Team made a series of site reconnaissances and discussions with the Brazilian concerned staff in order to determine the basic specification of the civil works for the Plant. As the result the Team consolidated the basic design parameters required for basic design of the civil works (foundation works). The Team also made study on major engineering parameters related to accoustic cover for noise prevention to be applied to the ground floor of incineration unit that accomodates the pneumatic machines and those related to construction of the main building that accomodates the waste feedstock supply system and electrical & control room so that such parameters are to be referenced by CETESB in determining the type of building structure. The engineering parameters above mentioned upon consolidation will be informed to CETESB through the JICA São Paulo office at the earliest convenience.

The discussion subjects and the documents sbmitted from the Team to CETESB during its stay period are as per the attached.

Materials submitted to CETESB

1. Equipment Layout and Buildup Drawing.
2. Process Flow Diagraph of Incineration Pilot Unit.
3. Process Instrumentation Diagraph (PID).
4. Loading Data (preliminary) for foundation work.
 - The information shall be elaborated in view of type of main building structure and component equipment.
5. Equipment list with major specifications, quantity, and electrical power consumption.
6. Power supply requirements (capacity and voltage).

ld 

7. Work Schedule Table - confirmation of work schedule both at Japanese and CETESB side.
8. List of job scope (Itemized)
9. Measurement Guidline for Chlorinated Dioxins and Furans in the field of waste management.

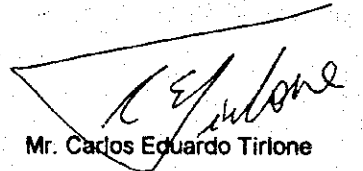
Discussion:

- (1). Submission of reference materials required for detail engineering of foundation work.
- (2). Submission of reference materials for engineering of main building with waste feed storage/supply and electric & control room.


São Paulo, October 6th, 1994


Mr. Tatsuo Hiratani

Leader,
Detailed Design Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency - JICA,
Japan



Mr. Carlos Eduardo Tirlone
Director,
Research and Technology Development
Directorate

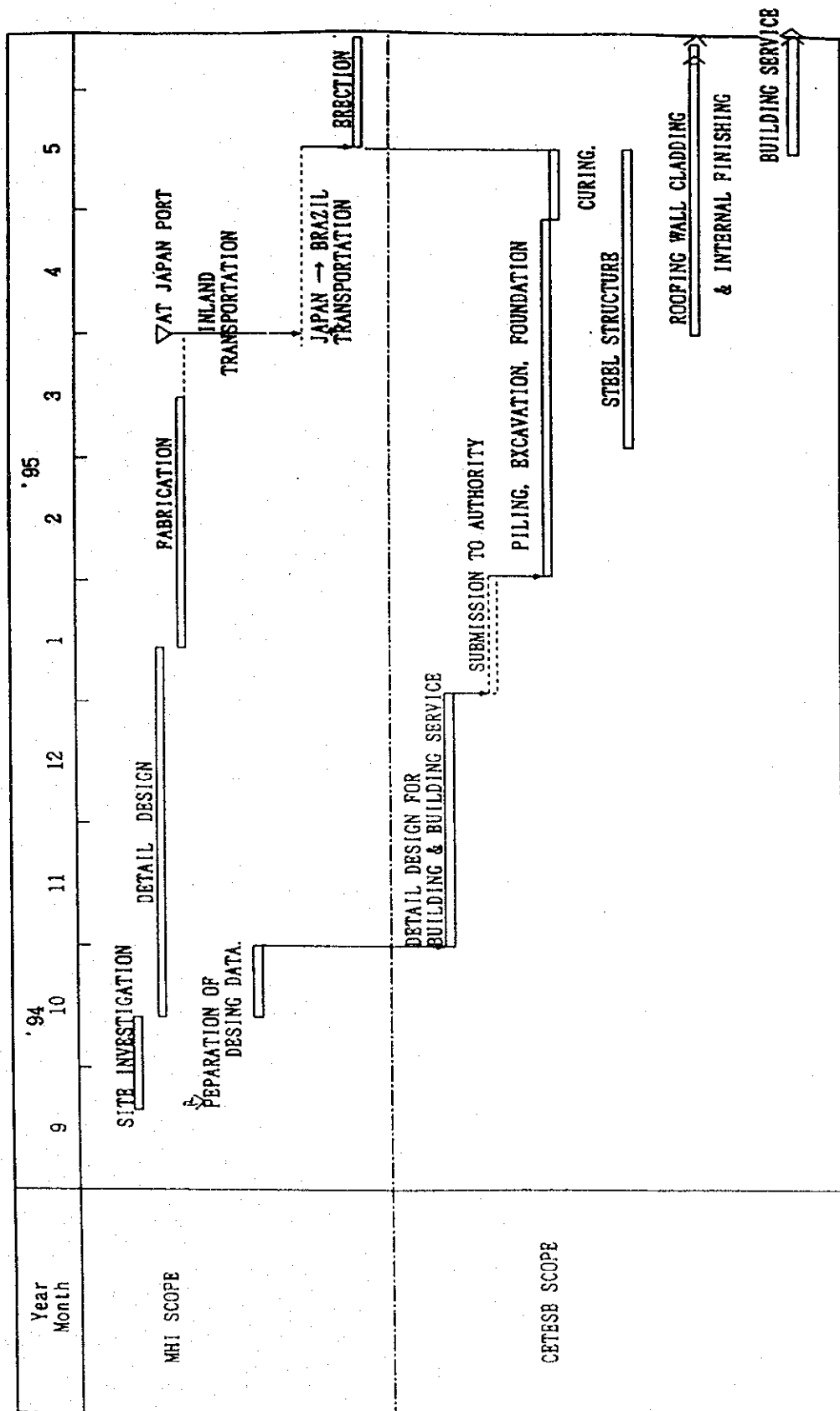


Mr. Roberto Kenji Sahara
Executive Project Manager

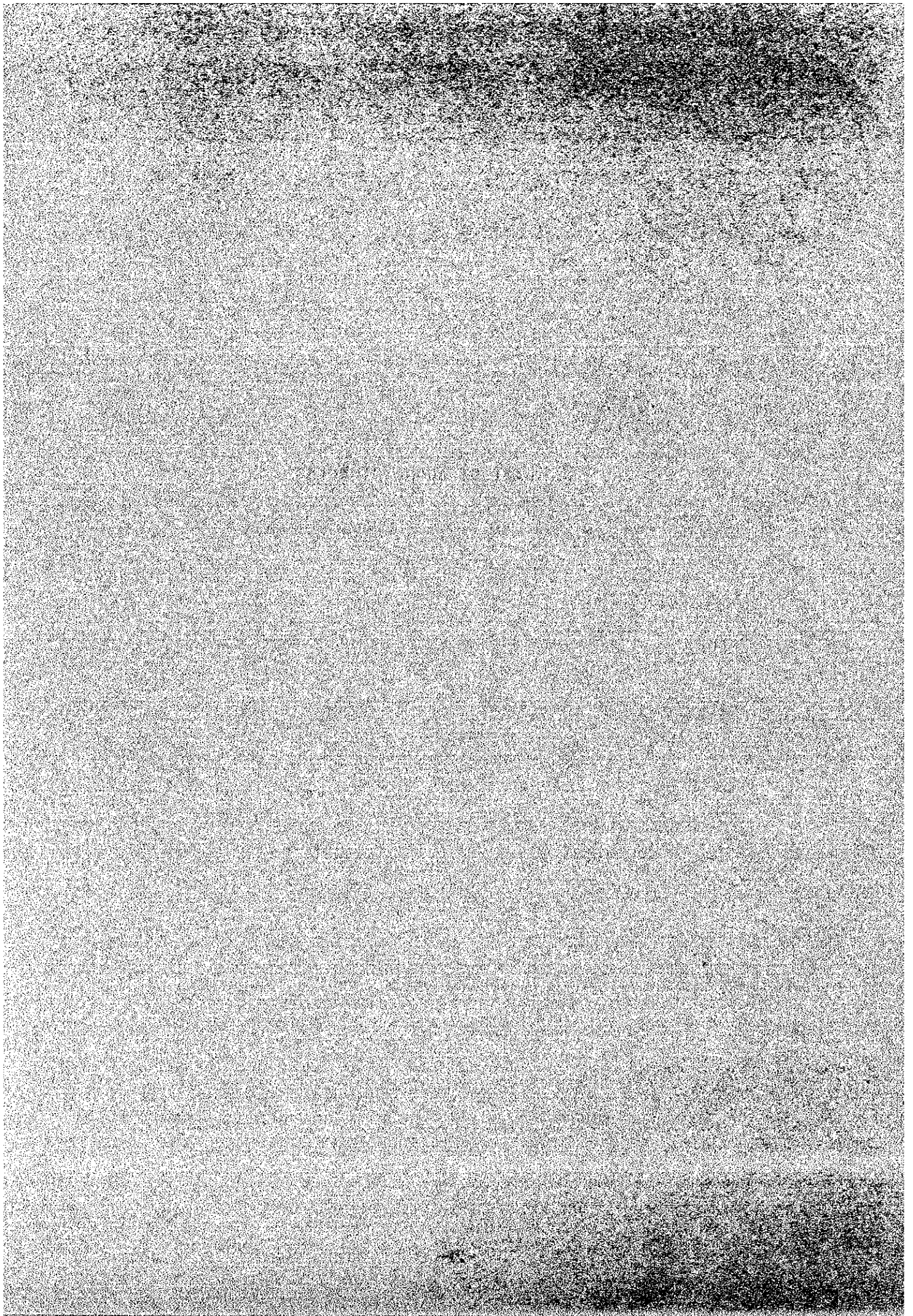
2. General Schedule



GENERAL SCHEDULE
FOR INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT PROJECT IN BRAZIL



3. List of Scope of Works



Materials and works	Scope of Works		Remarks
	Japanese side	CETESB	
1.6 Electrical			
1) Motor List	<input type="radio"/>		
2) Motor Drawing	<input type="radio"/>		
• Assembly DWG.	<input type="radio"/>		
• Junction Box DWG.	<input type="radio"/>		
3) Motor Performance Data	<input type="radio"/>		
4) The Other Electrical Documents	<input type="radio"/>		
• Job Specification	<input type="radio"/>		
• Single Line Diagram	<input type="radio"/>		
• Cabling, Lightning Grounding DWG.	<input type="radio"/>		
1.7 Instrument			
1) Instrument List	<input type="radio"/>		
• Set Point Data			
• Range Data			
• Instrument Type			
• Alarm Data			
• Signal Information			
2) Instrument Panel Drawing	<input type="radio"/>		
• Local			
• CCR			
3) Instrument Drawing	<input type="radio"/>		
4) CCR Instrument Configuration DWG.	<input type="radio"/>		
5) Construction DWG.			
1.8 Piping			
1) Job Specification	<input type="radio"/>		
2) Layout Drawing			
ISBL *1	<input type="radio"/>		
OSBL *2		<input type="radio"/>	
3) Isometric Drawing			
ISBL *1	<input type="radio"/>		
OSBL *2		<input type="radio"/>	
4) Material Take Off	<input type="radio"/>		
5) Piping Support Drawings	<input type="radio"/>		
6) Standard Drawing	<input type="radio"/>		
7) Major Piping Element Drawing	<input type="radio"/>		
• Valves			
• Flange & Fittings			
• Special Elements			
1.9 Insulation & Painting			
1) Job Specification	<input type="radio"/>		
2) Insulation Material & Thickness List	<input type="radio"/>		
3) Painting List			
at Shop	<input type="radio"/>		
at Field	<input type="radio"/>		

*1 : Inside Battery Limit

*2 : Outside Battery Limit

We are not informed the OSBL condition, therefore these matter is out of scope of supply.

Materials and works	Scope of Works		Remarks
	Japanese side	CETESB	
2. Scope of Supply			
2.1 Equipment			
1) ALL Equipment in ISBL	○		
2) Anchor Bolt and Set Bolts & Nuts	○		
3) Supports for			
• Piping	○		
• Instrument *1		○	
• Electrical *1		○	
4) Earth lugs	○		
5) Platforms & Ladders	○		
6) Template if any	○		
7) Refractory Work (at shop)	○		
2.2 Civil			
1) All Material for Civil Work			
2) Field Work			
2.3 Building for Industrial Waste Storage			
1) All Material for Building Work		○	
2) Field Work		○	
2.4 Steel Structure for Incinerator			
1) Material & Prefabrication			
• Steel Structure	○		
• Stage, Platform, Stair, Ladder, Lug, etc.	○		
2) Field Erection		○	
3) Set Bolts & Nuts	○		
4) Anchor Bolts & Nuts	○		
5) Earth Lug	○		
6) Welding Rod		○	
2.5 Cladding Work for Pneumatic Equipment (1st floor of steel structure for incinerator)			
1) All Material for Cladding Work		○	
2) Field Work		○	
2.6 Piping			
1) Raw Material			
• Pipes	○		
• Fittings	○		
• Flanges	○		
• Bolts & Nuts	○		
• Valves	○		
• Gasket & Packing	○		
• Welding Rods	○	○	
2) Supports	○		
3) Field Erection		○	

*1 : In general, these supports for Instruments and Electrical equipment are prepared and adjusted by the Constructor. Therefore these parts is out of scope of supply.

Materials and works	Scope of Works		Remarks
	Japanese side	CETESB	
2.7 Electrical			
1) Motor or Driver	○		
2) Lighting Fixtures		○	
3) Cables		○	
4) Local P.B.S. & M.C.P.	○		
5) Lugs for Grounding	○		
• Equipment			
• Motor			
• Steel Structure			
• Vessel & Tanks			
6) Bulk Material		○	
7) Field Erection & Construction		○	
2.8 Instrument			
1) Local Panel	○		
2) CCR Instrument	○		
3) All Local Instruments	○		
4) Wiring & Piping & Bulk Materials			
• Local Panels to Local Instruments		○	
• Local Panels to CCR		○	
• Local Instrument to JB		○	
• JB to CCR		○	
5) Support for Instrument		○	
2.9 Insulation & Refractory			
1) Insulation Material and Field Work		○	
2) Refractory Materials	○		
3) Refractory Work at Field		○	
2.10 Painting			
1) Rotating Equipment up to Finish Coat with touch-up paint material	○		
2) Vessel & Tank			
• Primer Coat	○		
• Finish Coat for Un-insulated Vessel & Tank		○	
3) Steel Structure			
• Primer Coat at Shop	○		
• Finish Coat at Field			
4) Piping		○	
5) Electrical & Instrument		○	
• Finish Coat for Panels, Equipment and Instruments		○	
6) Building			
2.11 Spare Parts & Special Tools			
1) Spare Parts for One Year Operation	○		
2) Spare Parts for Pre-commissioning	○		
3) Spare Parts for Construction	○		
4) Special Tool	○		

Materials and works	Scope of Works		Remarks
	Japanese side	CETESB	
2.12 Supply of Consumables for one year operation	○		
2.13 Shipping & Transportation 1) Inland Transportation in Japan 2) Custom Clearance & Insurance 3) Transportation to Site	○	○ ○	With export package
2.14 Supervision 1) Field Erection 2) Commissioning Operation	○ ○		By Separate Quotation

SPLIT OF WORK

No.	ITEM	MHI	CETESB	REMARKS
1.	DESIGN DATA FOR BUILDING DESIGN			
1)	Loading data	○		
	• Size of equipment foundation			
	• Location of anchor box			
	• Loading condition			
2)	Heat load	○		
	• Heat load from each equipment			
3)	General plant layout	○		
4)	General arrangement of equipment	○		
5)	General layout of building	○		

No.	ITEM	MHI	CBTBSB	REMARKS
2.	DESIGN WORKS FOR CIVIL, BUILDING AND BUILDING SERVICE.			
1)	Design for foundation and piling		○	
2)	Design for equipment foundations		○	
3)	Design for steel structure for building		○	
4)	Design for finishing for building		○	
5)	Design for lighting system for indoor and outdoor		○	
6)	Design for air conditioning system		○	
7)	Design for ventilation system		○	
8)	Design for fire fighting system		○	
9)	Design for lightning protection system		○	
10)	Design for water supply system etc.		○	
	Design work including following works.			
	① Structural analysis		○	
	② Structural calculation		○	
	③ General layout drawing		○	
	④ Detail design drawing		○	
	⑤ Equipment foundation drawing		○	
	⑥ Structural drawings		○	
	⑦ Re-bar arrangement drawing		○	

No.	ITEM	MHI	CETESB	REMARKS
3.	CONSTRUCTION			
1)	Piling		○	
2)	Concrete foundation for building, structure and equipment		○	including anchor box
3)	Steel structure including material fabrication and erection		○	
4)	Roofing & wall cladding including material and installation		○	
5)	Internal and external finishing for building		○	
6)	Building service for following works including material fabrication and installation <ul style="list-style-type: none"> • Lighting system indoor and outdoor • Air conditioning system • Ventilation system • Fire fighting system • Lightning protection system • Water supply system • Drain system • Power supply system for building service 		○	
7)	Paving and rain water drainage system		○	