

4-3 機材計画

パキスタンよりの要請機材品目の総計は、当初の機材 232品目と現地調査中に追加された機材 133品目の計 365品目であったが、これら機材に関し研究所関係者と協議し部門別に各機材の優先度を下表のとおり設定し、機材の選定の条件とした。

研究部門	優先度				合計
	A	B	C	D	
食品・発酵	62	(4)		14	76(4)
応用化学	52(2)	19(5)	6(2)	2(111)	79(120)
鉱物・冶金	12(1)	6	6(3)	32(2)	56(6)
ガラス・セラミックス	15(1)	5(2)	1	-	21(3)
合計	141(4)	30(11)	13(5)	48(113)	232(133)

注記 (1) 優先度 A : 優先性が最も高い機材
 優先度 B : 優先性が次に高い機材
 優先度 C : 優先性が3番目に高い機材
 優先度 D : 削除合意機材

(2) () 内は現地調査時に追加された機材数

各部門の要請機材総計 365品目を検討した結果、選定された機材の総計は 152品目である。

部 門	品 目 数
食品・発酵	62
応用化学	59
鉱物・冶金	15
ガラス・セラミックス	16
合計	152

選定された機材の名称、数量、使用頻度、研究のテーマおよび主要な基本仕様を表4-1の機材リストに示す。

表4-1 機材リスト (1/8)

(1) 食品・発酵部門

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
1	FF-01	脱水機	1	10	生物工学・発酵工学	16 Kg/回、1,500 rpm
2	FF-02	回転式麹製造設備	1	72	生物工学・発酵工学	回転盤床(3.0㎡)、製麹室、空気調和室 プレートフィンヒーター
3	FF-03	限外フィルター	1	8	生物工学・発酵工学	排出速度: 40 ℓ/min、
4	FF-06	アミノ酸分析計	1	6	生物工学・発酵工学	
5	FF-07	恒温浴槽	4	12	生物工学・発酵工学 応用生化学	容量: 20 ℓ
6	FF-08	フードカッター	1	10	食品加工・包装	3~5kg/回、6 ℓ
7	FF-09	電気泳動装置	2	10	応用生化学	プラチナ電極、13検体 ゲル寸法: 170 x 190 x 3
8	FF-10	ウェザーステーション	2	120	生物資源利用	範囲-10~+40℃、0-100 %RH ケーブル 20m
9	FF-11	真空凍結乾燥機	2	6	生物工学・発酵工学	最低温度: -50℃、容量: 9 ℓ、120 ℓ 真空度: 5×10^{-4} Torr
10	FF-12	発酵槽	2	96	生物工学・発酵工学	30 ℓ三連式、300 ℓ各1基、材質SUS304 プロセスコントローラ、自動記録装置
11	FF-13	流量計(気体用)	2	96	生物工学・発酵工学	600~6,000 ℓ/時(ガス)
12	FF-14	血球計	5	8	生物工学・発酵工学	微生物細胞用ピペット、計量プレート
13	FF-15	水銀圧力計	1	8	食品加工・包装	0~400mm、差圧0~0.5kg/cm ²
14	FF-16	実体顕微鏡	2	10	生物資源利用	対物レンズ: 2X, 4X 接眼レンズ: 10X, 15X, 20X
15	FF-17	乳脂肪分離機	2	6	食品加工・包装	12/14試料同時処理、1,500 rpm 200W、250Wモーター付
16	FF-19	缶真空度試験器	2	6	食品加工・包装	測定範囲: 0~76cmHg, 0~2kg/cm ²
17	FF-20	真空乾燥オープン	2	20	食料貯蔵・品質管理 食品加工・包装	温度: 30~150℃、室温+5~150℃ 容量: 30 ℓ、90 ℓ 真空ポンプ付
18	FF-21	粘度計	2	8	食品加工・包装	粘度範囲: 10~100,000 cp スタンド付
19	FF-22	恒温浴培養装置	2	20	生物資源利用 生物工学・発酵工学	振とう数: 15~200回/分 フラスコ固定装置付 (250ml x 12, 50ml x 20)
20	FF-23	四極子型ガス質量分析器	1	8	生物工学・発酵工学	質量範囲: 1~200 amu 操作圧 = 10^{-4} ~ 10^{-11} Torr
21	FF-25	イオンクロマトグラフ	1	8	生物工学・発酵工学	測定感度: 0.1~5,120 μ scm ⁻¹ セル容量: 0.25 μ ℓ
22	FF-26	電子天秤	3	16	食糧・飼料品質検査	容量: 最大330gr、読取目盛: 0.1mg

表4-1 機材リスト (2/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
23	FF-27	含水量計測器	1	8	食糧貯蔵・品質管理	容量：最大30gr、読取目盛：0.01% 赤外線ランプ 250W
24	FF-28	熱量計 (カロリーメーター)	1	12	食品加工・包装	計量範囲：1,000~7,500 cal 浴槽温度：85±2°C
25	FF-29	ケルダール式窒素分析装置	1	20	食品加工・包装	エアバス型ダイジェスター 蒸留時間：4.5分
26	FF-30	小型薄膜蒸発器	1	16	食品加工・包装	容量：1.5ℓ/時 コンデンサー：0.5ml フラスコ容量：3ℓ x 2個
27	FF-31	組織破砕器/乳化機	3	8	生物資源利用	回転数 100~1,000回/分 最大トルク 2.5kg/1,000r 乳化機最大容器容量：1,000ml (2基)
28	FF-32	ディスプレイ (分注器)	1	10	食糧・飼料品質検査	100μℓ サンプル、500μℓ 試液注射器
29	FF-33	氷点測定器	1	10	食糧・飼料品質検査	測定範囲：0~-2°C
30	FF-34	回転振とう機	1	120	生物工学・発酵工学	振とう数：10~400回/分 フラスコ固定装置：250ml x 66
31	FF-35	電磁式粉砕機	1	8	食品加工・包装	処理量：0.1~10ml
32	FF-37	エアリフトファーマンター	1	96	生物工学・発酵工学	容量：2.5ℓ (ジャケット式) 気泡サイズ：5μ
33	FF-38	固定化装置	1	26	生物工学・発酵工学	容器容量：600、1,000、1,500ml 加熱機：300W
34	FF-40	クリーンブース	2	50	生物資源利用 生物工学・発酵工学	サイズ：2,000 x 3,000 x 2,400 清浄度：クラス10,000
35	FF-42	乾熱滅菌器	2	50	食糧・飼料品質検査	容量：80ℓ 温度範囲：40~250°C
36	FF-43	プロセスコントロール用 卓上コンピュータ	2	72	生物工学・発酵工学	CPU、RAM、ディスプレイ、プリンタ 固定ディスク装置
37	FF-44	ぜん動ポンプ	8	72	生物工学・発酵工学	流量：10~1,450ml/h、2~10ℓ/h 6~30ℓ/h、12~60ℓ/h
38	FF-45	超音波洗浄機	1	10	食糧・飼料品質検査	容量：28ℓ、600W、タイマー付
39	FF-49	回転式真空濃縮機	2	12	食品加工・包装	試料フラスコ容量：最大1,000ml 回転速度：30~220回/分 温浴槽：最大2,000mlフラスコ使用可 温度：~120°C アスピレーター付 低温・高温循環装置
40	FF-51	純水製造装置	1	30	食品加工・包装	能力：1.8ℓ/時、貯蔵容量：20ℓ
41	FF-52	卓上クリーンベンチ	2	20	食糧貯蔵品質管理	寸法：520 X 300 X 240 mm 560 X 200 X 540 mm 清浄度：クラス100
42	FF-53	顕微鏡	2	10	食糧貯蔵品質管理	接眼レンズ：10X, 15X 対物レンズ：10X, 40X, 100X 光源内蔵、複眼用

表4-1 機材リスト (3/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
43	FF-55	ジャーファーメンター	2	50	生物工学・発酵工学	容量: 2.5 ℓ 温度コントロール: 室温+5~60℃ プロセスコントロール付
44	FF-56	果実硬度測定器	4	8	食糧貯蔵・品質管理	処理能力: 1kg、5kg、13kg
45	FF-57	超音波乳化機	1	10	植物組織培養	発振周波数: 20kHz 発振子: PTZ 発振子径: 12、20、26 mm
46	FF-59	恒温浴振とう機	1	20	応用生化学	振とう数: 10~200回/分 プラスチック固定装置 (50mℓ x 20)
47	FF-60	上皿式電子天秤	2	10	食糧貯蔵・品質管理	容量: 最大3,120gr、1,400gr 読取目盛: 10mg
48	FF-61	電子天秤	2	10	食糧・飼料品質検査	容量: 最大180gr、60gr 読取目盛: 0.1mg
49	FF-62	低温培養器	5	120	生物資源利用	温度: 5~25℃、容量: 300 ℓ 温度: 4~50℃、紫外線ランプ付
50	FF-63	プレートフィルター	2	6	食品加工・包装	縦型、横型各1個 ろ過面積: 0.09㎡、1.14㎡
51	FF-64	製氷機	2	30	生物工学・発酵工学	能力: 15kg/日、22kg/日 貯蔵容量: 16kg、18kg
52	FF-65	野菜細断機	2	12	食品加工・包装	容量: 1,000~1,200kg/時 細断方法: 20 x 20mm
53	FF-66	小型噴霧乾燥機	2	8	食品加工・包装	容量: 1,200mℓ/時、送風: 20 ℓ/分 検体ポンプ: 最大1,400mℓ/時
54	FF-67	流動床式乾燥機	1	16	食品加工・包装	容量: 3~5 ℓ/時、回転数20,000 rpm 粉体径: 30~80μ
55	FF-68	冷却遠心分離機	2	30	応用生化学	同時処理容量: 10mℓ x 10 速度: 最大15,300 rpm 温度範囲: -20~40℃
56	FF-69	手動圧搾機	1	8	食品加工・包装	容量: 20 ℓ
57	FF-70	トマト粉碎機	1	6	食品加工・包装	処理容量: 150~200kg/時
58	FF-72	粗織維定量装置	1	40	食糧貯蔵・品質管理	6検体同時実施可
59	FF-73	ウォーターアクティビティー 試験装置	6		食糧貯蔵・品質管理 食品加工・包装	計量器6個付
60	FF-75	恒温・恒湿チャンバー	2	10	食糧貯蔵・品質管理	温度: 40~100℃、湿度20~95% 容量: 336 ℓ
61	FF-76	大豆細断機	1	6	食品加工・包装	処理量: 200kg
62	FF-77	湿度計	2	6	食糧貯蔵・品質管理	測定範囲: 20~100%

表4-1 機材リスト (4/8)

(2) 応用化学部門

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
1	AC-03	フーリエ変換核磁気共鳴装置	1	20	工業化学、基礎化学 植物化学等	能力：90MHz (¹ H)、マルチタイプ 分解能： ¹ H ≤ 0.2Hz、磁場：2.11 T
2	AC-04	フーリエ変換赤外線分光光度計	1	30	工業化学、基礎化学 植物化学等	波長範囲：4,600~400cm ⁻¹ 分解能：0.5cm ⁻¹ ~32cm ⁻¹
3	AC-05	蛍光分光光度計	1	20	工業化学、工業化技術・品質管理	波長範囲：200~700nm
4	AC-07	G C - 質量分析装置	1	30	工業化学、基礎化学 植物化学等	質量範囲(M/Z)：6,900 以上 分解能：25,000(10%谷)以上 イオン源：CI/EI/FAB or FD
5	AC-08	ガスクロマトグラフ	3	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	検出器：TCD等 5種類 データ処理機付
6	AC-10	エアコンディショナー	25	40~168	分析機器の温度管理	セパレートタイプ、4,500kcal/hr以上
7	AC-11	遠心分離機	1	20	工業化学、基礎化学	1HPモーター付、回転数1,000~4,500rpm
8	AC-12	卓上高速遠心分離機	1	10	基礎化学・油脂化学	回転数：80,000rpm以上、ローター・チューブ付
9	AC-17	薄層クロマトグラフ	1	30	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	インテグレーターあるいはコンピュータ付
10	AC-19	紫外線ランプ	10	30	薄層クロマトグラフ用	波長範囲：254nm/366nm
11	AC-21	噴霧式乾燥機	1	20	工業化学	能力：15kg/hr水分蒸発量
12	AC-27	超音波洗浄機	3	20	全研究	能力：28 ℓ タンク容量：450x310x240(mm)
13	AC-28	スターラー（回転計付き）	13	20	全研究	回転数：100~270rpm 最大トルク：10kg-cm
14	AC-29	恒温浴槽	3	30	工業化学、基礎化学 特殊化学、工業化技術	温度範囲：-30℃~80℃ 浴槽：280x240x160(mm)
15	AC-30	温度調整器	3	40	全研究	温度調整範囲：気温±5℃~120℃(x2個) 100℃~300℃(x1個)
16	AC-31	導電率計	1	10	品質管理	温度：0~100℃ 分解能：0.01 μmhos/cm 精度：±1%
17	AC-34	純水製造装置	1	20	全研究	能力：10 ℓ/hr
18	AC-35	電子天秤	4	10	全研究	能力：200gr 精度：0.1mg
19	AC-36	上皿式電子天秤	10	10	全研究	能力：180gr 精度：0.1mg

表4-1 機材リスト (5/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
20	AC-37	卓上式冷却遠心分離機	1	15	工業化学、基礎化学 植物化学	温度範囲：-20℃～40℃ 回転数：15,000 rpm
21	AC-38	凍結乾燥機	1	15	工業化学、基礎化学 植物化学	乾燥室温度：-50℃ 冷凍室温度：-50℃ 冷凍室：300x240x150(mm)
22	AC-39	色差計	1	15	工業化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	光源：ハロゲンランプ(50W) 計測方式：左右相称二重光線方式
23	AC-40	ドライアイス製造機	1	20	工業化学、基礎化学 特殊化学、植物化学 油脂化学	能力：3～5分で454grのドライアイスが 出来るもの 成形および保存器付
24	AC-41	減圧蒸留装置	1	15	基礎化学、特殊化学 植物化学、油脂化学	圧力：0.8～10.5 Torr 蒸留：4～8ml/分
25	AC-42	分子蒸留装置	1	15	基礎化学、油脂化学 工業化技術	原料フラスコ：500ml 残留フラスコ： 500ml 製品用フラスコ：150mlx4個 真空ライン：油拡散ポンプ、低沸点物 用トラップ
26	AC-43	溶剤抽出装置	1	25	基礎化学、油脂化学 工業化技術	最高温度：200℃ 圧力範囲：1mmHg～常圧 蒸留釜：200ℓ
27	AC-44	液-液抽出装置	1	20	工業化学、基礎化学 特殊化学、植物化学 油脂化学	製品タンク：20 litre X 2 pcs 原料タンク：20 litre X 2 pcs 脈動：50 - 150 回/分 カラム径：φ50 X 1,000mm
28	AC-45	電気泳動装置	2	10	工業化学、基礎化学 油脂化学	ガラスプレート：170x19x3(mm) 電極：白金
29	AC-47	電解分析装置	1	20	基礎化学、植物化学	電圧計：3～30V 電流計：0.5～5A 攪拌器付
30	AC-48	粒度分布測定装置	1	10	工業化学、基礎化学	重力および遠心式沈澱方式
31	AC-49	流量計	1 set	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学	能力：100ml/分～20,000ml/分 計12個
32	AC-53	イオン計	1	20	特殊化学	測定範囲：イオン0.0001～1.999 X 10 ³ mg/ℓ、各種イオン電極付
33	AC-54	遠心式粉碎機	1	15	工業化学、基礎化学 特殊化学、	粉碎室：250ml ボール：φ30x4個
34	AC-55	融点測定機	1	15	工業化学	温度範囲：-50℃～360℃、大型顕微鏡 モニター(ビデオシステム)付
35	AC-56	マントルヒーター	70	30	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術、品質管理	50～10,000mlフラスコ用7種類 X 10個
36	AC-60	V型混合機	2	20	油脂化学	能力：2,000ml 回転数：25～60 rpm

表4-1 機材リスト (6/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
37	AC-61	卓上振動篩い器	1	20	工業化学、基礎化学	振動数：1,000~6,000回/分 ：φ200x45(mm)
38	AC-62	炎光光度計	1	10	品質管理	炎光分光方式
39	AC-63	旋光分散計	1	20	基礎化学、植物化学	波長：180~700nm 小型コンピュータコントロール
40	AC-64	回転式真空ポンプ	10	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学	最大圧力：10 ⁻¹ Pa ポンプ速度：100ℓ/分
41	AC-65	ピペット(デジタル式)	1 lot	20	工業化学、品質管理	デジタル式ピペット 4種類各々50個 ビューレット2個
42	AC-66	微粉機	1	10	工業化学、特殊化学	能力：8Kg/hr 回転数：650~800rpm
43	AC-68	屈折計	2	20	基礎化学、植物化学 油脂化学、工業化技術	屈折範囲：1.3~1.71(nD) 精度：±0.0002 ±0.05%
44	AC-71	活性酸素式オイル安定度測定装置	1	10	植物化学、油脂化学	オイルバス、攪拌器、圧縮器、台付き 等一式
45	AC-72	温度計	2	8	全研究	-50℃~0℃/~300℃~350℃(7種類)
46	AC-73	自動電圧調整器	10	40	分析用機器用	160V~240Vを220V±3%
47	AC-74	複写機	2	20	全研究	卓上型
48	AC-76	液層化学反応装置	3	30	工業化学、基礎化学	50ℓ(1台)、100ℓ(1台)、250ℓ(1台) 圧力：0.4~1.0(bar) 使用温度範囲：-15℃~200℃(50ℓ) 室温~158℃(100, 250ℓ)
49	AC-77	液-液抽出装置	1	20	基礎化学、油脂化学	負荷能力：40 ml/m ² hr
50	AC-78	ラボ用分留装置	1	15	工業化学、基礎化学 油脂化学	能力：10ℓ
51	AC-79	パイロットプラント用分留装置	1	25	工業化学、基礎化学 油脂化学	能力：50ℓ
52	AC-80	プロセス制御装置	1	25	分留装置用プロセス 制御	小型コンピュータ及びプリンタ付 プロセス制御ソフト
53	AC-90	マイクロボアグラジエント 液体クロマトグラフ	1	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術、品質管理	RI検知器、UV検知器付 グラジエント液体クロマトグラフ
54	AC-91	分取液体クロマトグラフ	1	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	RI検知器、UV検知器付、分取用
55	AC-92	高速液体クロマトグラフ	1	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	全機能付、自動式

表4-1 機材リスト (7/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
56	AC-93	低圧液体クロマトグラフ	1	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	UV検出器付、低圧式
57	AC-94	フラッシュクロマトグラフ	2	20	工業化学、基礎化学 植物化学、油脂化学 工業化技術・品質管理	流速：3~85ml/分
58	AC-97	高圧オートクレーブ	1	30	工業化学、基礎化学 植物化学、工業化技術	能力：20ℓ 圧力：500 psi 温度：300℃まで
59	AC-98	小型ボイラー	1	40	パイロットプラント 用ボイラー	能力：500kg/hr 燃料：ガス

(3) 鉱物・冶金部門

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
1	MM-01	偏光顕微鏡	1	30	鉱物、金属	落射偏光装置、写真装置付 対物レンズ：4X, 10X, 20X, 40X, 60X, 100X、接眼レンズ：10X, 20X
2	MM-02	金属顕微鏡	1	30	鉱物、金属	対物レンズ：5X, 10X, 20X, 40X, 60X 接眼レンズ：4X, 10X, 20X
3	MM-03	ビッカース硬度計	1	8	金属、合金	試験加重：1, 5, 10, 20, 30, 50kgf 計測：顕微鏡 100X
4	MM-05	高周波プラズマ発光分析装置	1	24	鉱物、金属	分解能：0.007nm, 0.02nm オートサンプラー付
5	MM-09	金属研磨機	1	35	鉱物、金属	8" X 3ディスク、テーブル付 自動研磨装置付
6	MM-15	高温マッフル炉	1	30	金属、合金	最高温度：1,500℃ 雰囲気ガス流入可 SiC 発熱体
7	MM-20	耐候性試験機	1	30	金属、合金	塩水噴霧、高湿度、乾燥熱風、水洗
8	MM-22	熱分析装置	1	24	金属、合金	DTA, TG システム
9	MM-31	X線マイクロアナライザ	1	30	鉱物、金属、合金	倍率：40~300,000X、3チャンネル X線元素分析 B ₅ - U ₉₂
10	MM-36	シャルピー衝撃試験機	1	20	金属、合金	ひょう量：30 kgf・m
11	MM-38	薄板・深絞試験機	1	10	金属、合金	ポンチ力：12,000 kg-f (深絞り用) 4,000 kg-f (エリクセン用)
12	MM-39	疲労試験機	1	15	金属、合金	曲げ荷重：30 kgf・m 回転数：2,900 rpm

表4-1 機材リスト (8/8)

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
13	MM-49	溶融点測定装置	1	20	鋳造	温度：～260℃
14	MM-50	万能試験機	1	30	鋳造、合金	最大荷重：50 ton-f X-Yレコーダ、伸び計付
15	MM-90	高周波溶解炉	1	20	鋳造、合金	溶解量：最大50kg(鉄鋼換算) 高周波電源：100kW

(4) ガラス・セラミックス部門

No.	Item No.	機材名	数量	使用頻度 (時間/週)	研究テーマ	基本仕様
1	GC-01	熱分析装置	1	24	全分野	DTA, TG, TMA システム
2	GC-03	高温熱伝導試験機	1	8	ガラス・セラミックス、耐火物	測定範囲：0.02 - 1.999kcal/m. h. °C 最高温度：1,500℃
3	GC-04	高温電気炉	1	40	セラミックス、耐火物	最高温度：1,600℃、雰囲気ガス流入 自動温度調節
4	GC-06	色差計	1	16	ガラス・セラミックス	反射・透過用、50W ハロゲン光源
5	GC-07	自動研磨機	1	6	全分野	210mm径、試料ホルダー付 ダイヤモンドペースト
6	GC-09	高温管状炉	1	16	ガラス・セラミックス	最高温度：1,500℃ 60mm径 X 300mm長
7	GC-10	三層温度勾配炉	1	16	ガラス・セラミックス	最高温度：1,600℃ 120mm径 X 900mm長
8	GC-11	粘度計	1	8	ガラス	測定範囲：10 ⁵ - 10 ¹³ poise 最高温度：1,200℃
9	GC-12	ガラス溶解炉	1	32	ガラス	最高温度：1,500℃ 250mm径 X 200mm長
10	GC-14	高温電気炉	1	16	セラミックス、耐火物	最高温度：1,815℃ 70mm径 X 160mm長
11	GC-15	金属顕微鏡	1	8	ガラス・セラミックス、耐火物	対物レンズ：5X, 10X, 20X, 40X 接眼レンズ：10X, 15X
12	GC-18	材料試験機	1	8	全分野	容量：5 ton-f 高温試験対応
13	GC-19	サーモビジョン	1	6	セラミックス、耐火物、建築陶器	静的・動的サーマルイメージ TVモニター
14	GC-20	熱間曲げ試験機	1	8	全分野	最高試験温度：1,500℃
15	GC-21	走査型電子顕微鏡	1	24	セラミックス、耐火物、原料	分解能：3.5nm 加速電圧：30kV 倍率：200,000X
16	GC-90	耐火物高温荷重軟化試験機	1	8	全分野	最高試験温度：1,800℃

4-4 機材配置計画

4-4-1 計画地位置・状況

PCSIR ラホール研究所はラホール市の中心より南方約5kmの地点にあり、市内を横断するBarl Doab (バリドアブ) 運河に接して存在する。周囲は大学、公園、スタジアムに隣接し、閑静な環境のもと研究活動が行われている。同研究所は図4-1に示すように、東西約500m南北約700mの用地内に他目的用地(私有地、原子力研究所)を除く59エーカー(約24ha)を所有し、この中に各部門の研究棟、事務管理棟、ワークショップ等が存在する。本整備計画の対象部門である食品・発酵、応用化学、鉱物・冶金およびガラス・セラミックスの研究棟は、昨年度完成した大規模な事務管理棟の裏手、研究所の中心に配置されている。

本整備計画の実施に備えて各部門の研究棟やパイロットプラント建屋の新設、増設、改修工事を完了、あるいは現在進行中であり、機材を設置する予定の各ラボラトリには十分なスペースがある。また、電気・水の供給設備も整っており機材の設置に必要な条件は満たされている。

4-4-2 機材の輸送

精密な研究用機材の安全な輸送方法としてコンテナ(20フィート)の使用が妥当である。日本から出荷された機材はカラチ港まで海上輸送される。横浜港からカラチ港に至る海上距離は5,766海里あり、輸送日数は約25日間である。

カラチ港にて荷揚されたコンテナは、図4-2に示すように南北に走る国道を利用してハイデラバード、ラヒームヤールハーン、ムルタンを経由して、トレーラにてラホールまで運搬され、総距離は約1,300kmである。全ルートを通じて道幅や障害物等の問題は無く、400~500台の車輛が毎日往復している。輸送に正味約4日間を要する。しかし、カラチ港に到着してからラホール研究所の一時保管場所に収納するまでの全体所要期間は、通関、荷揚げ、荷降しの時間を考慮すると約15日間を見込んでおく必要がある。

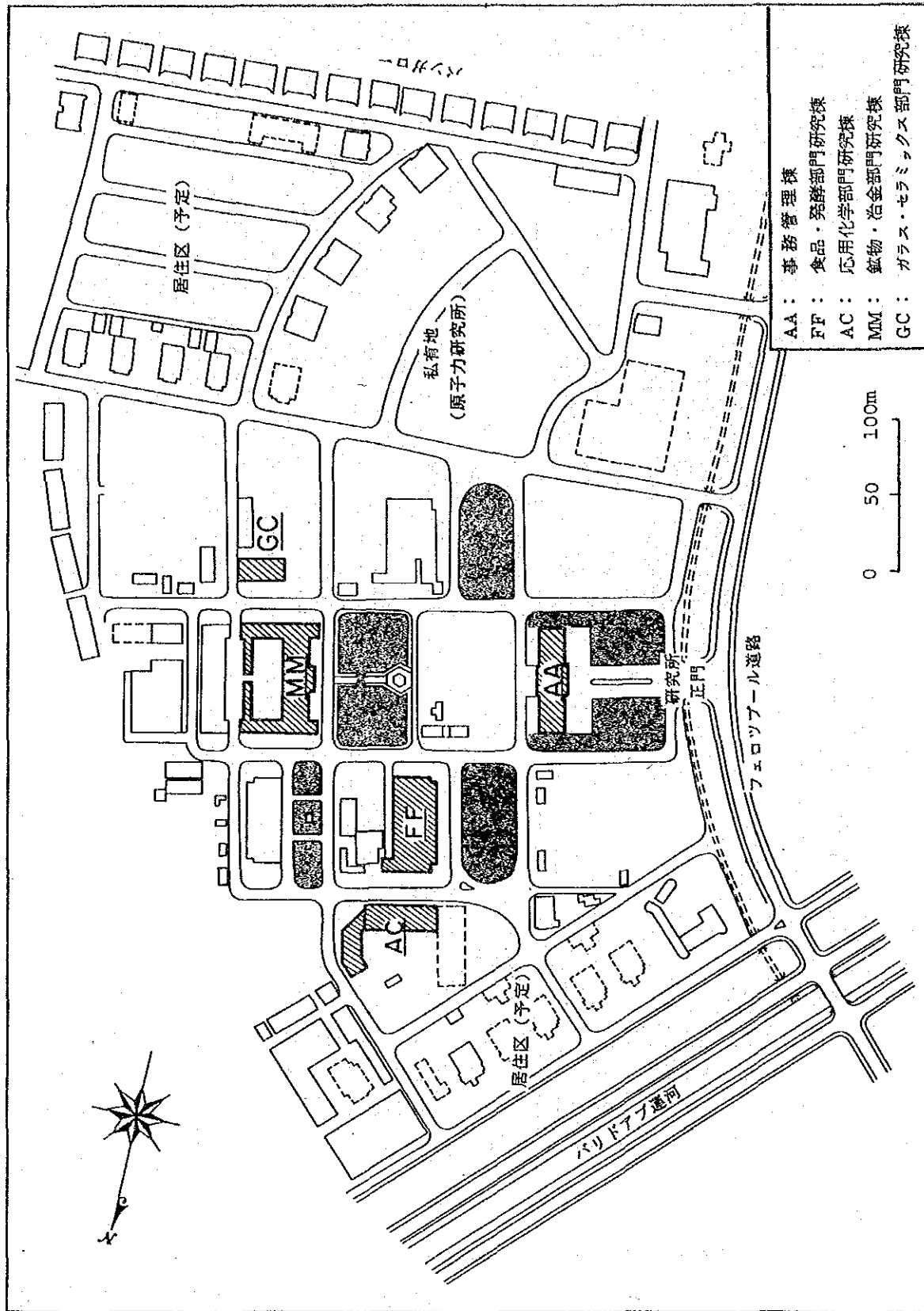


図4-1 ラホール研究所全体配置図

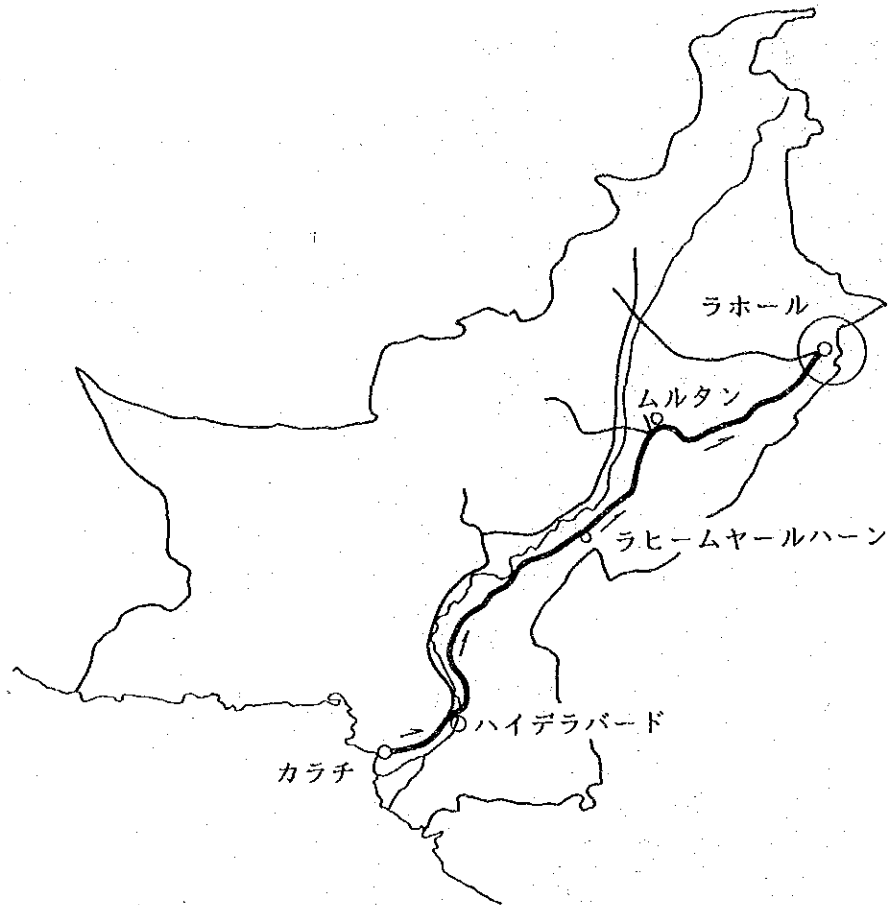


図4-2 内陸輸送ルート

4-4-3 機材配置計画

(1) 研究所内の搬入

研究所内敷地はゆったりと配置されており、到着した機材は研究所内道路を経て各ラボラトリに容易に搬入可能である。道路幅は4 m以上あり、フォークリフト、小型トラック等の移動上の問題も無い。また、到着した機材の一時保管場所として、研究所内の既設倉庫や、各研究棟の空室を利用することが可能であり、仮設倉庫の建設は不要である。

(2) 機材配置

機材の配置が予定される各部門の研究棟、パイロットプラント建屋を図4-3に示す。各機材が設置される予定の実験室位置、床面積、用役の状況を確認し、各部門のラボラトリ別に機材配置計画を検討した結果は、図4-4に示すとおりである。

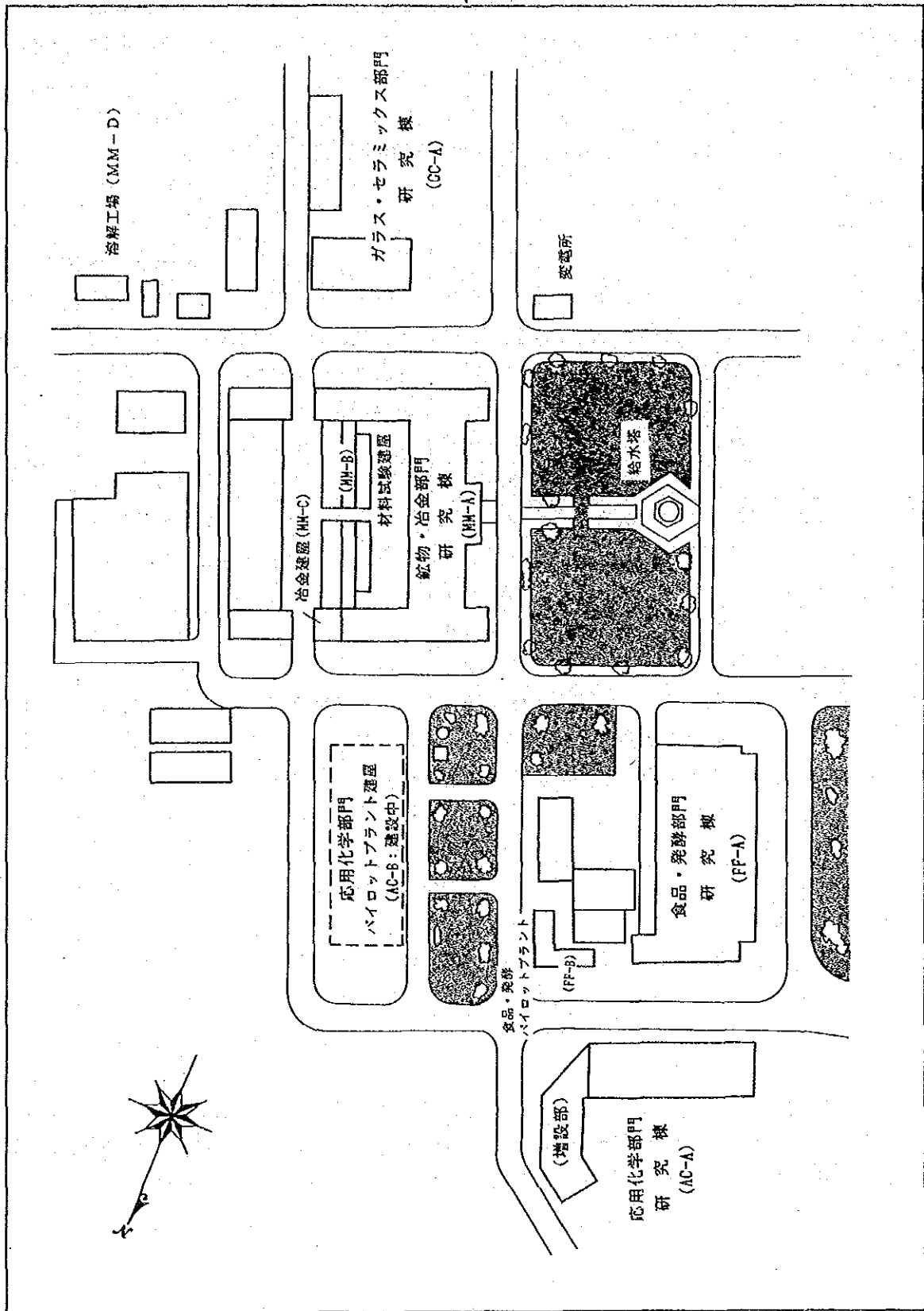


図 4-3 機材の配置される研究棟、パイロットプラント建屋等

表4-2に各部門別の現有施設の状況（面積、部屋数）と、そのうち本整備計画にて使用される割合を示す。機材の導入に備えての施設の拡充により配置スペース上の問題は全くない。

表4-2 現有施設の状況と本整備計画必要スペース

部 門	建 屋	現 有 施 設		備 考	必 要 ス ペ ース	
		面 積	部 屋 数		面 積	部 屋 数
食品・発酵	研究棟	5,120m ²	49		1,319m ²	10
	・地 階	(1,040)	(7)		(411)	(1)
	・1 階	(2,040)	(22)	書庫移転	(404)	(3)
	・2 階	(2,040)	(20)		(504)	(6)
	パイロットプラント建屋	150m ²	3	整備予定	126m ²	2
	合 計	5,270m ²	52		1,445m ²	12
応用化学	研究棟（旧館）	1,570m ²	30		741m ²	17
	研究棟（増設部）	980m ²	25	仕上げ段階	414m ²	11
	パイロットプラント建屋	1,480m ²	11	新設中	1,016m ²	6
	合 計	4,030m ²	66		2,171m ²	34
鉱物・冶金	研究棟	3,460m ²	22		447m ²	9
	・改修部	(510)	(8)	整備完了	(244)	(6)
	・材料試験建屋	(470)	(4)	改造予定	(117)	(2)
	・冶金建屋	(90)	(1)	改造予定	(86)	(1)
	・その他	(2,390)	(9)		(—)	(—)
	溶解工場	140m ²	1	倉庫改造予定	140m ²	1
	合 計	3,600m ²	23		587m ²	10
ガラス・セラミックス	研究棟	1,800m ²	21		265m ²	5
	・改修部（1階）	(600)	(8)	整備完了	(265)	(5)
	・その他2階, 3階	(1,200)	(13)		(—)	(—)

1) 食品・発酵部門

1階の書庫を移転し食品加工ラボ(118m²)、分析ラボ(166m²)を新たに設けたことおよびパイロットプラントラボ（地階および別棟）を整備することにより、大型機材も問題なく配置可能である。また、他ラボラトリでは現有機材は少なく、その撤去、移動を行うことなく設置可能である。

2) 応用化学部門

既存研究棟の増設（2階建、約 1,000㎡）が計画され、現在仕上げ段階にある。このうち2階の全部と1階の半分のスペースを本整備計画にて導入される機材を設置するラボラトリに予定しており、配置上の問題は無い。また、パイロットプラント建屋（約 1,500㎡）は本年度12月に完成予定である。この建屋の天井高さは 6.7mあり、蒸留装置、液-液抽出装置等の背の高い機材の配置も問題ない。

3) 鉱物・冶金部門

研究棟の南建屋の改修が完了し、いつでも機材搬入可能な状態にある。南建屋の8室の内、4室を使用して組織観察、分析関係の機材を配置する予定である。材料試験関係機材と溶融点測定計は、研究棟東部の現在使用されていない倉庫を改造して、配置を行い、高周波溶解炉は研究棟と離れて存在する倉庫を改造して設置する計画である。

4) ガラス・セラミックス部門

本部門の研究は研究棟にて集中的に行われている。本整備計画に備えて、研究棟1階の8室が改造、整備されており、用役の問題もない。この内5室を使用して選定機材を配置する予定である。なお、キルン室を除く各ラボラトリに対して、空調設備をラホール研究所が自ら設置する予定である。

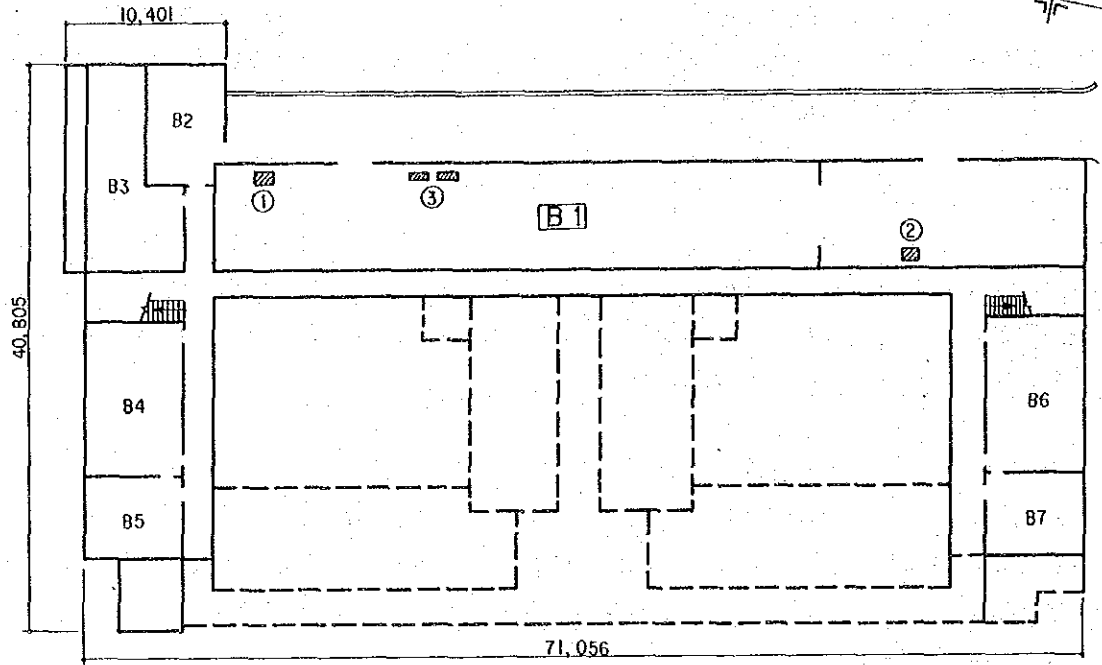
(3) 据付工事

機材の搬入、据付工事は、据付工、電気工、雑工等より編成されるクルーが据付スケジュールに合わせて実施することが効率的である。必要建機は小型トラック、フォークリフト等であるが、いずれも低価格で容易にレンタル可能である。

据付工事にあたってのパキスタン側業務は下記である。

- 1) 各機材が設置されるスペースを準備し、基礎、架台等を据付可能な状況にする。重量物であり基礎台（ベッド）を必要とする場合は、各機材メーカーより提出されるローディングデータに基づき基礎を造成し、アンカーボルト、セッティングボルト等をパキスタン側にて埋め込む。
- 2) 建屋開口部のはつり等を必要に応じて行い、機材搬入に支障を生じないように図る。
- 3) 本整備計画に備えて施設の整備、拡大、新設が完了、あるいは現在実行中であるが、鉱物・冶金部門の、組織観察、分析関係機材の配置のための研究棟の改造や高周波溶解炉のための倉庫の改造を新たに開始し、機材搬入前に完成する必要がある。
- 4) 各機材稼動のための電気、水等は各機材近辺にその末端取合いをパキスタン側にて設ける。

食品・発酵部門研究棟 (建物番号: FF-A)

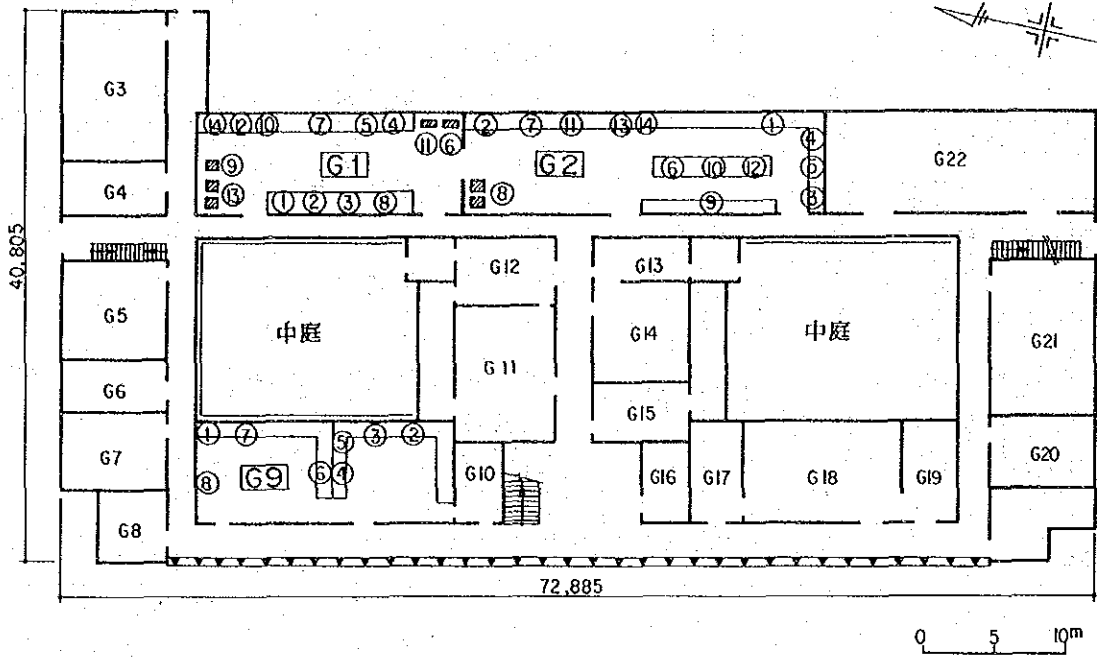


研究棟 地階

部屋No.	ラ ボ 名	スペース	用 役 / 空 調	
B 1	食 品 技 術 バイロトプラント	411㎡ (6.6×62.2)	電 気	220V / 400V (5/15/30A)
			水	有
			空 調	計 画 中
(設置予定機材名)				
①FF-10 ウェザーステーション		③FF-63 プレートフィルター		
②FF-30 小型薄膜蒸発器				

図4-4 機材配置計画(1)
(食品・発酵部門(1))

食品・発酵部門研究棟（建物番号：FF-A）



研究棟 1階

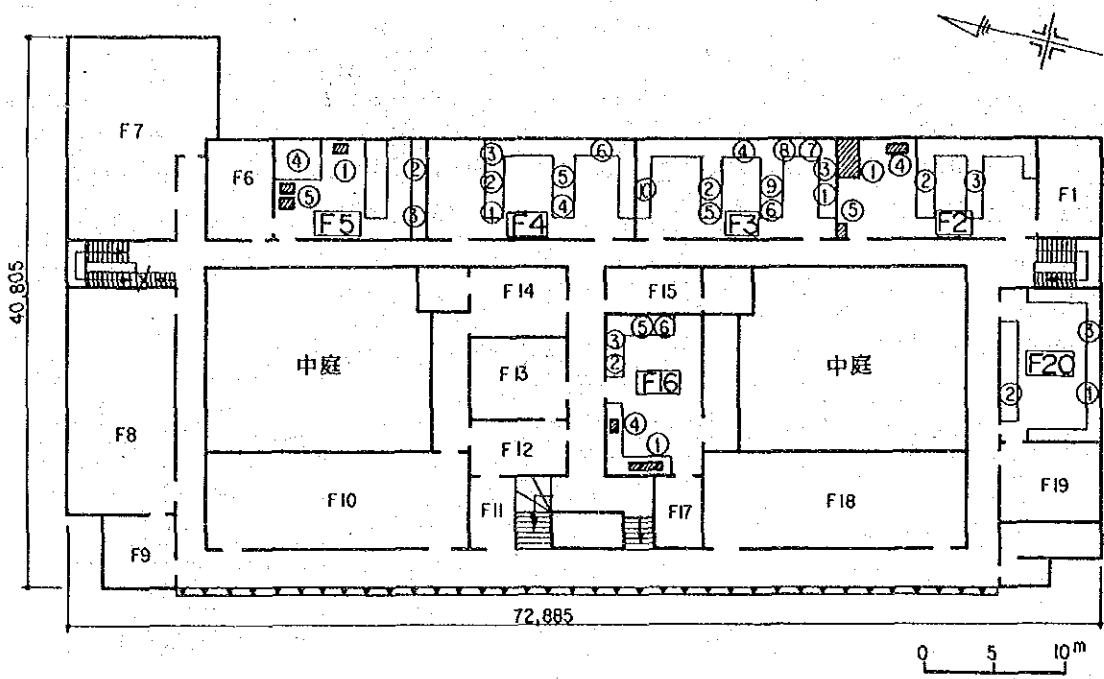
部屋No.	ラポ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 400V (5/15/30A)
G1	食品加工ラポ	118㎡ (6.4×18.5)	水	有
			空調	計画中
(設置予定機材名)				
①FF-08 フードカッター		⑧FF-60 上皿式電子天秤		
②FF-10 ウェザーステーション		⑨FF-62 低温培養器		
③FF-11 真空凍結乾燥機		⑩FF-65 野菜細断機		
④FF-31 組織破碎機/乳化機		⑪FF-69 手動压榨機		
⑤FF-35 電磁式粉碎機		⑫FF-70 トマト粉碎機		
⑥FF-49 回転式真空濃縮機		⑬FF-75 恒温・恒湿チャンバー		
⑦FF-56 果実硬度測定器		⑭FF-76 大豆細断機		

図4-4 機材配置計画(2)
(食品・発酵部門(2))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
			電 気	220V / 400V (5/15/30A)
G 2	分 析 室	166㎡ (6.6×25.1)	水	有
			空 調	計 画 中
			(設置予定機材名)	
①FF-06 アミノ酸分析計 ②FF-19 缶真空度試験器 ③FF-21 粘度計 ④FF-23 四極子型ガス質量分析器 ⑤FF-25 イオンクロマトグラフ ⑥FF-26 電子天秤 ⑦FF-27 含水量計測器		⑧FF-28 熱量計 (カロリメーター) ⑨FF-51 純水製造装置 ⑩FF-53 顕微鏡 ⑪FF-56 果実硬度測定器 ⑫FF-60 上皿式電子天秤 ⑬FF-72 粗繊維定量装置 ⑭FF-73 ウォーターアクティビティ試験装置		

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
			電 気	220V / 400V (5/15/30A)
G 9	果物・野菜加工品開発 ラボ	120㎡ (6.6×18.1)	水	有
			空 調	計 画 中
			(設置予定機材名)	
①FF-20 真空乾燥オープン ②FF-29 ケルダール式窒素分析装置 ③FF-32 ディスペンサー (分注器) ④FF-45 超音波洗浄機		⑤FF-52 卓上クリーンベンチ ⑥FF-56 果実硬度測定器 ⑦FF-66 小型噴霧乾燥機 ⑧FF-67 流動床式乾燥機		

食品・発酵部門研究棟（建物番号：FF-A）



研究棟 2階

部屋No.	ラ ボ 名	スペース	用 役 / 空 調	
			電 気	220V / 400V (5/15/30A)
F 2	応 用 微 生 物 実 験 室	96㎡ (6.6×14.6)	水	有
			空 調	計 画 中
			(設置予定機材名)	
①FF-40 クリーンブース		④FF-62 低温培養器		
②FF-52 卓上クリーンベンチ		⑤FF-64 製水機		
③FF-61 電子天秤				

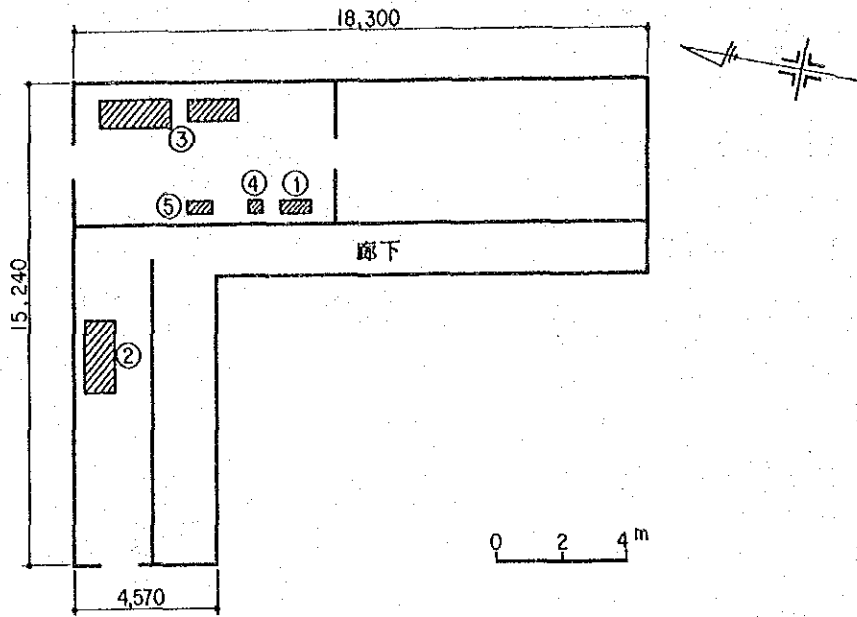
図4-4 機材配置計画(3)
(食品・発酵部門(3))

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調											
F 3	発酵・生物学ラボ (I)	96m ² (6.6×14.6)	電気	220V / 400V (5/15/30A)										
			水	有										
			空調	計画中										
(設置予定機材名)														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">①FF-15 水銀圧力計</td> <td style="width: 50%; border: none;">⑥FF-38 固定化装置</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">②FF-22 恒温浴培養装置</td> <td style="border: none;">⑦FF-53 顕微鏡</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">③FF-26 電子天秤</td> <td style="border: none;">⑧FF-57 超音波乳化機</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">④FF-34 回転振とう機</td> <td style="border: none;">⑨FF-61 電子天秤</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">⑤FF-37 エアーリフトファーメンター</td> <td style="border: none;">⑩FF-64 製氷機</td> </tr> </table>					①FF-15 水銀圧力計	⑥FF-38 固定化装置	②FF-22 恒温浴培養装置	⑦FF-53 顕微鏡	③FF-26 電子天秤	⑧FF-57 超音波乳化機	④FF-34 回転振とう機	⑨FF-61 電子天秤	⑤FF-37 エアーリフトファーメンター	⑩FF-64 製氷機
①FF-15 水銀圧力計	⑥FF-38 固定化装置													
②FF-22 恒温浴培養装置	⑦FF-53 顕微鏡													
③FF-26 電子天秤	⑧FF-57 超音波乳化機													
④FF-34 回転振とう機	⑨FF-61 電子天秤													
⑤FF-37 エアーリフトファーメンター	⑩FF-64 製氷機													

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調							
F 4	発酵・生物学ラボ (II)	96m ² (6.6×14.6)	電気	220V / 400V (5/15/30A)						
			水	有						
			空調	計画中						
(設置予定機材名)										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">①FF-03 限外フィルター</td> <td style="width: 50%; border: none;">④FF-55 ジャーファーメンター</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">②FF-13 流量計(気体用)</td> <td style="border: none;">⑤FF-59 恒温浴振とう機</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">③FF-44 ぜん動ポンプ</td> <td style="border: none;">⑥FF-68 冷却遠心分離機</td> </tr> </table>					①FF-03 限外フィルター	④FF-55 ジャーファーメンター	②FF-13 流量計(気体用)	⑤FF-59 恒温浴振とう機	③FF-44 ぜん動ポンプ	⑥FF-68 冷却遠心分離機
①FF-03 限外フィルター	④FF-55 ジャーファーメンター									
②FF-13 流量計(気体用)	⑤FF-59 恒温浴振とう機									
③FF-44 ぜん動ポンプ	⑥FF-68 冷却遠心分離機									

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調							
F 5	微生物工学ラボ	73m ² (6.6×11.0)	電気	220V / 400V (5/15/30A)						
			水	有						
			空調	計画中						
(設置予定機材名)										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">①FF-11 真空凍結乾燥機</td> <td style="width: 50%; border: none;">④FF-40 クリーンブース</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">②FF-14 血球計</td> <td style="border: none;">⑤FF-42 乾熱滅菌器</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">③FF-16 実体顕微鏡</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>					①FF-11 真空凍結乾燥機	④FF-40 クリーンブース	②FF-14 血球計	⑤FF-42 乾熱滅菌器	③FF-16 実体顕微鏡	
①FF-11 真空凍結乾燥機	④FF-40 クリーンブース									
②FF-14 血球計	⑤FF-42 乾熱滅菌器									
③FF-16 実体顕微鏡										

食品・発酵部門 発酵関係パイロットプラント建屋 (建物番号：FF-B)

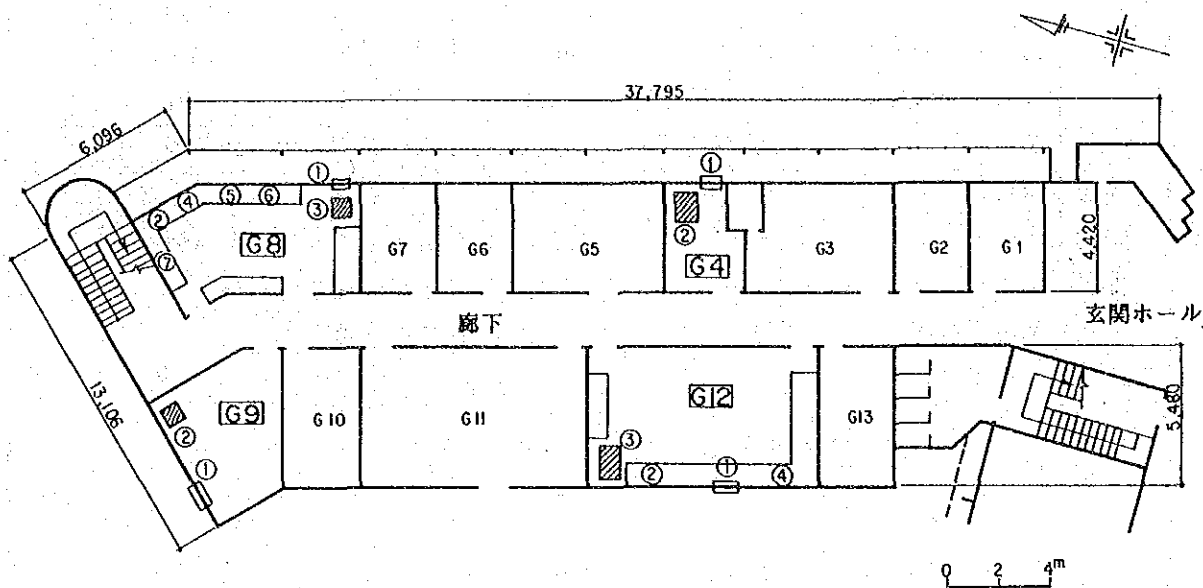


発酵関係パイロットプラント建屋

ラボ名	スペース	用役 / 空調	
発酵関係パイロットプラント	126㎡ (4.6×9.1) (4.6×18.3)	電・気	220V / 400V (5/15/30A)
		水	有
		空調	計画中
(設置予定機材名)			
①FF-01 脱水機	④FF-13 流量計 (気体用)		
②FF-02 回転式翅製造装置	⑤FF-43 プロセスコントロール用 小型桌上コンピュータ		
③FF-12 発酵槽			

図4-4 機材配置計画(4)
(食品・発酵部門(4))

応用化学部門研究棟 (建物番号: AC-A)



研究棟 (増設部 1階)

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
G 4	合成化学ラボ (コピー室)	13m ² (4.4 × 3.0)	電気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空調	計画中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアコンディショナー		②AC-74 複写機		

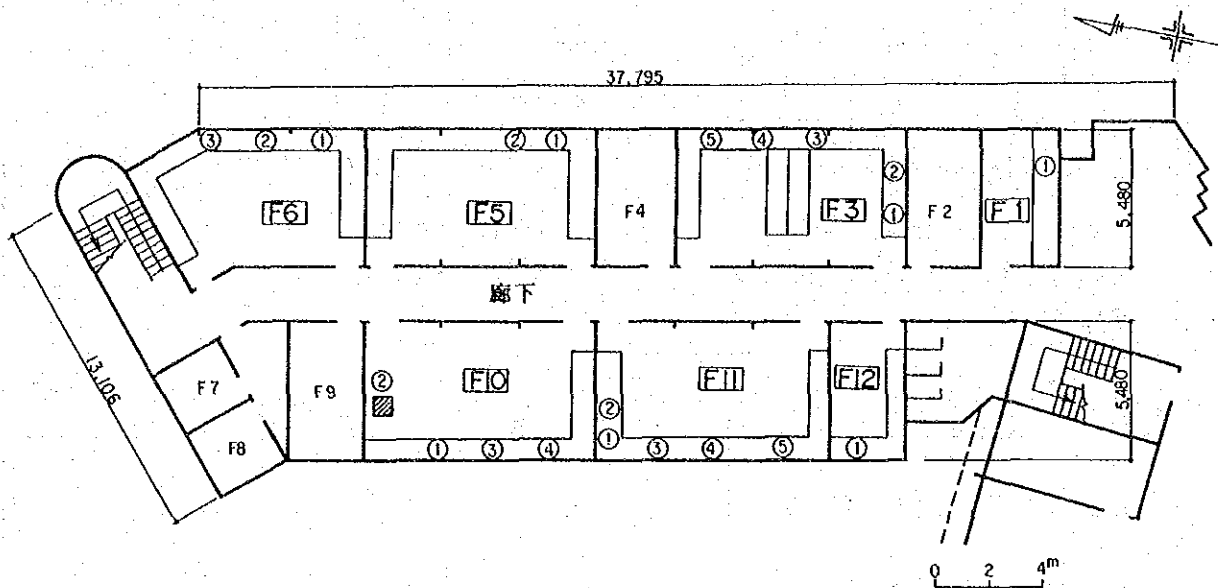
図4-4 機材配置計画(5)
(応用化学部門(1))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G 8	合 成 化 学 ラ ボ (基礎研究室)	40㎡ (4.4× 9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	計 画 中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアークンディショナー ⑤AC-36 分析用電子天秤 (上皿型) ②AC-28 スターラー (回転計付き) ⑥AC-37 卓上冷却遠心分離機 ③AC-29 恒温浴槽 ⑦AC-38 凍結乾燥機 ④AC-35 電子天秤				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G 9	合 成 化 学 ラ ボ (ドライアイス製造室)	25㎡ (5.4× 4.6)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	計 画 中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアークンディショナー ②AC-40 ドライアイス製造機				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G12	合 成 化 学 ラ ボ (中間化学品研究室)	49㎡ (5.4× 9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	計 画 中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアークンディショナー ③AC-34 純水製造装置 ②AC-11 遠心分離機 ④AC-53 イオン計				

応用化学部門研究棟 (建物番号: AC-A)



研究棟 (増設部 2 階)

部屋No.	ラポ名	スペース	用役 / 空調	
F 1	天 秤 室	17m ² (5.5 × 3.0)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-35 電子天秤				

図4-4 機材配置計画(6)
(応用化学部門(2))

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 440V (15A)
F 3	染料・顔料開発ラボ (I)	50m ² (5.5×9.1)	水	有
			空調	-
			(設置予定機材名)	
①AC-27 超音波洗浄器		④AC-47 電解分析装置		
②AC-28 スターラー (回転計付き)		⑤AC-62 炎光光度計		
③AC-31 導電率計				

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 440V (15A)
F 5	染料・顔料開発ラボ (II)	50m ² (5.5×9.1)	水	有
			空調	-
			(設置予定機材名)	
①AC-28 スターラー (回転計付き)		②AC-71 活性酸素式オイル安定度測定装置		

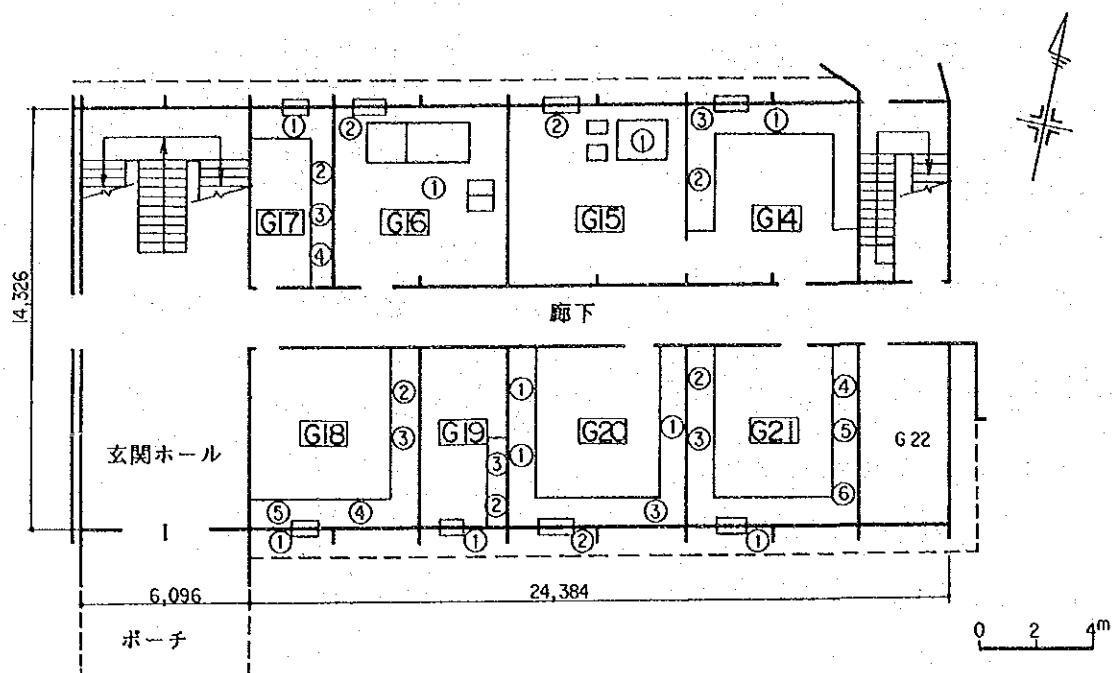
部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 440V (15A)
F 6	基礎化学品開発ラボ	53m ² (5.5×9.7)	水	有
			空調	-
			(設置予定機材名)	
①AC-12 卓上高速遠心分離機		③AC-45 電気泳動装置		
②AC-28 スターラー (回転計付き)				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 10	農業・工業用化学品開発 ラボ (I)	50m ² (5.5×9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-28 スターラー (回転計付き) ③AC-35 電子天秤				
②AC-29 恒温浴槽 ④AC-36 分析用電子天秤 (上皿型)				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 11	農業・工業用化学品開発 ラボ (II)	50m ² (5.5×9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-28 スターラー (回転計付き) ④AC-60 V型混合機				
②AC-36 分析用電子天秤 (上皿型) ⑤AC-61 卓上振動篩い器				
③AC-54 遠心式粉碎機				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 12	農業・工業用化学品開発 ラボ (III)	17m ² (5.5×3.0)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-48 粒度分布測定装置				

応用化学部門研究棟 (建物番号: AC-A)



研究棟 (旧館東側) 1階

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
G14	化学分析ラボ (分光光度計室)	37㎡ (6.1×6.1)	電・気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-04 フーリエ変換赤外線分光光度計		③AC-10 エアコンディショナー		
②AC-05 蛍光分光光度計				

図4-4 機材配置計画(7)
(応用化学部門(3))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G15	化 学 分 析 ラ ボ (N M R 室)	37㎡ (6.1×6.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-03 7- ¹ / ₂ 変換核磁気共鳴装置 ②AC-10 エアークンディショナー				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G16	化 学 分 析 ラ ボ (G C - M a s s 室)	37㎡ (6.1×6.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-07 G C - 質量分析装置 ②AC-10 エアークンディショナー				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G17	化 学 分 析 ラ ボ (薄層クロマト室)	18㎡ (6.1×3.0)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアークンディショナー ③AC-19 紫外線ランプ ②AC-17 薄層クロマトグラフ ④AC-30 温度調整器				

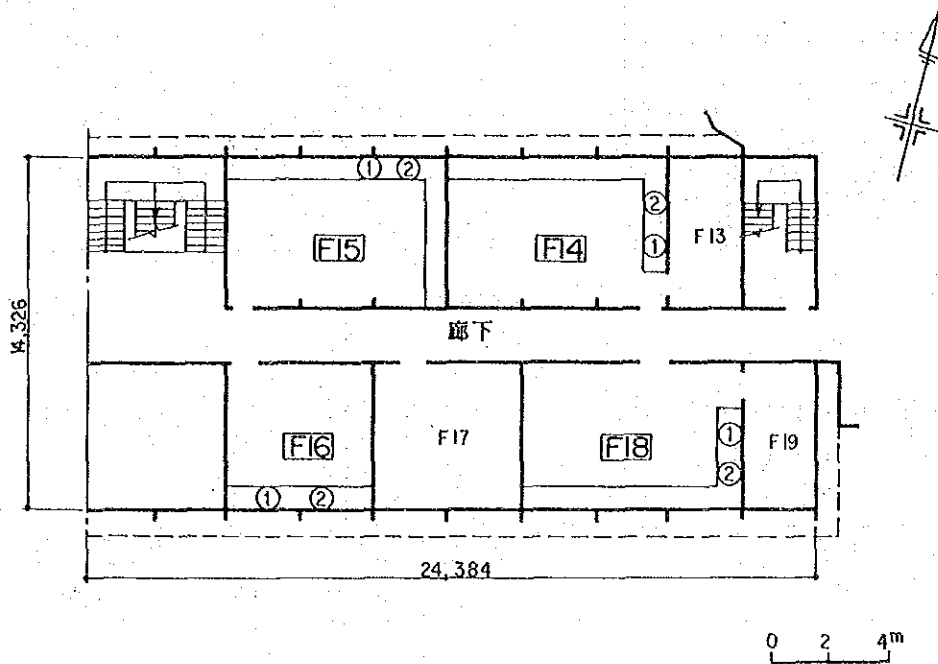
部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G18	化 学 分 析 ラ ボ (施光分散計室)	37㎡ (6.1×6.1)	電 気	220V / 440V (6/15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアークンディショナー ④AC-63 旋光分散計 ②AC-36 分析用電子天秤 (上皿型) ⑤AC-68 屈折計 ③AC-55 融点測定装置				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G19	化 学 分 析 ラ ボ (データ処理室)	18m ² (6.1×3.0)	電 気	220V / 440V
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアコンディショナー		③AC-72 温度計		
②AC-30 温度調整器				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G20	化 学 分 析 ラ ボ (ガスクロマトグラフ室)	37m ² (6.1×6.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-08 ガスクロマトグラフ		②AC-10 エアコンディショナー		

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
G21	化 学 分 析 ラ ボ (液体クロマトグラフ室)	37m ² (6.1×6.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	有、増設計画中
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアコンディショナー		④AC-92 高速液体クロマトグラフ		
②AC-90 マイクロプレット液体クロマトグラフ		⑤AC-93 低圧液体クロマトグラフ		
③AC-91 分取液体クロマトグラフ		⑥AC-94 フラッシュクロマトグラフ		

応用化学部門研究棟 (建物番号: AC-A)



研究棟 (旧館東側) 2階

部屋No.	ラボ名	スペース		用役 / 空調
F 14	繊維補助物質開発棟(1)	56m ² (6.1 × 9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-28 スターラー (回転計付き) ②AC-36 分析用電子天秤 (上皿型)				

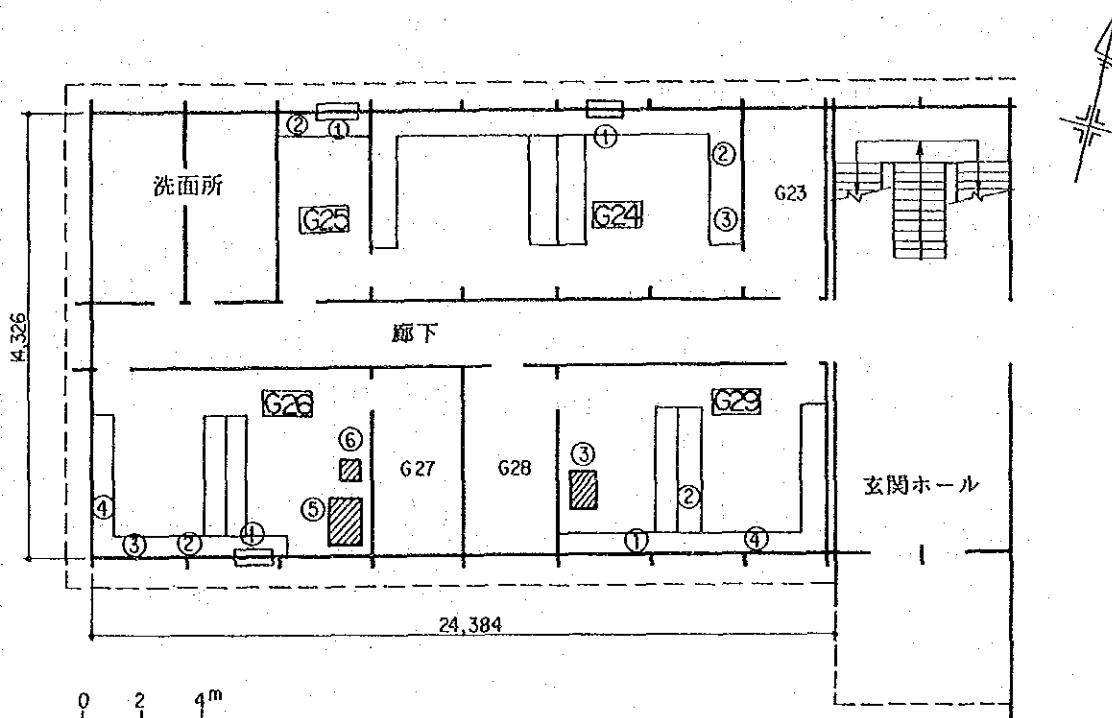
図4-4 機材配置計画(8)
(応用化学部門(4))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 15	繊維補助物質開発ラボ(I)	56㎡ (6.1× 9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-28 スターラー (回転計付き) ②AC-42 分子蒸留装置				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 16	触媒及び他の活性物質 研究ラボ (I)	37㎡ (6.1× 6.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-35 電子天秤 ②AC-36 分析用電子天秤 (上皿型)				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
F 18	触媒及び他の活性物質 研究ラボ (II)	56㎡ (6.1× 9.1)	電 気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①AC-28 スターラー (回転計付き) ②AC-36 分析用電子天秤 (上皿型)				

応用化学部門研究棟 (建物番号: AC-A)

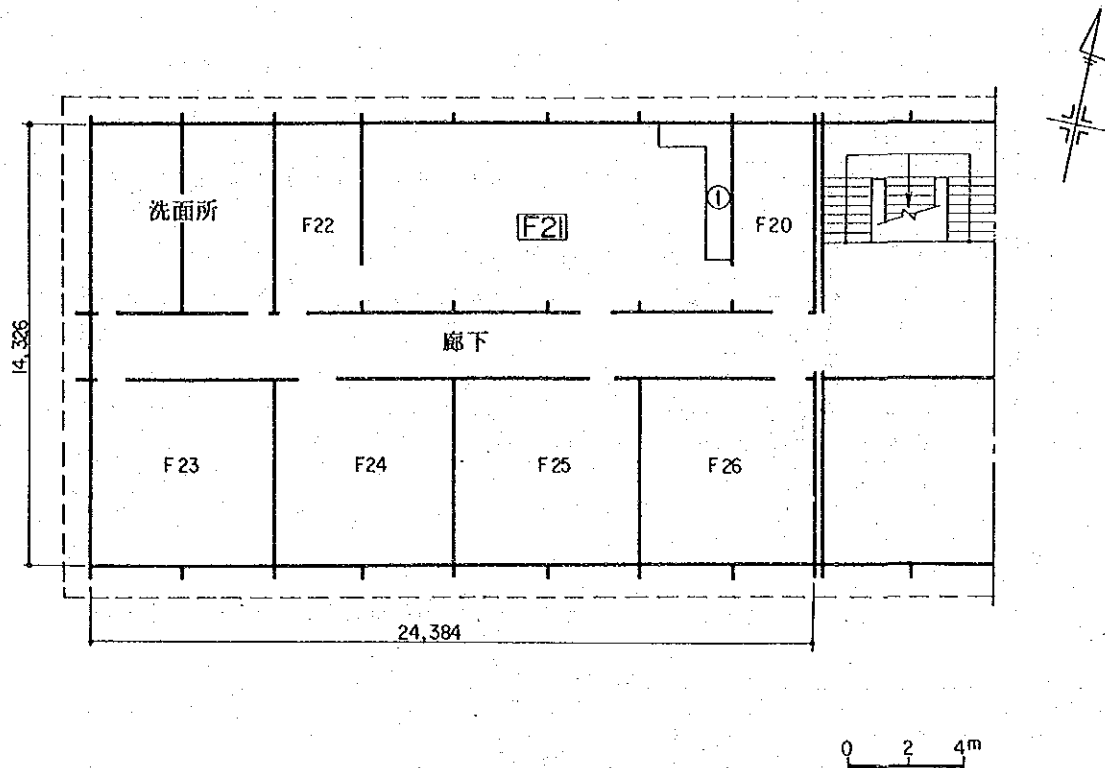


研究棟 (旧館西側) 1階

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
G24	精油研究ラボ (I)	74m ² (6.1×12.2)	電気	220V / 440V (15A)
			水	有
			空調	—
(設置予定機材名)				
①AC-10 エアコンディショナー		③AC-36 分析用電子天秤 (上皿型)		
②AC-28 スターラー (回転計付き)				

図4-4 機材配置計画 (9)
(応用化学部門 (5))

応用化学部門研究棟（建物番号：AC-A）

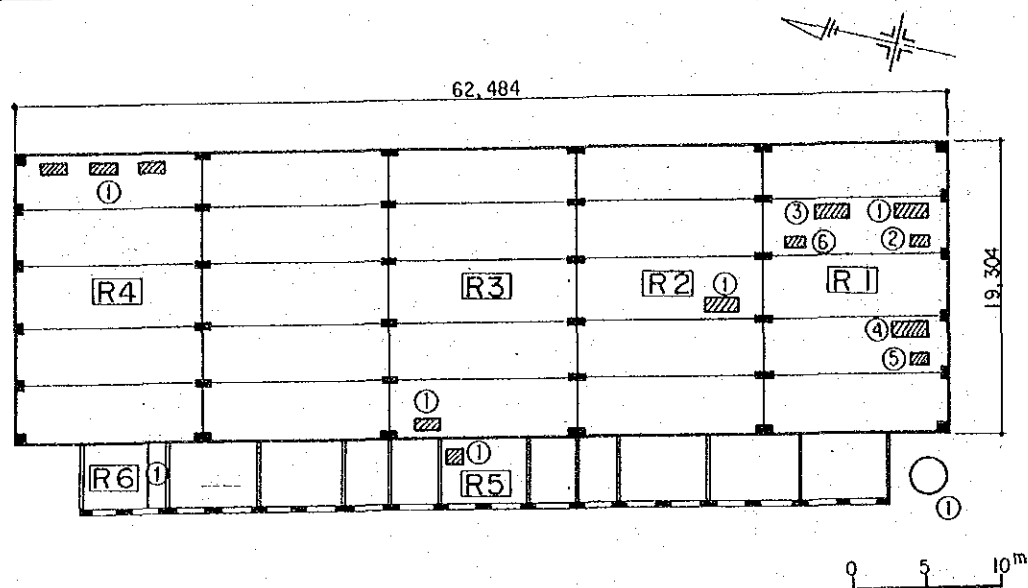


研究棟（旧館西側）2階

部屋No.	ラポ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 440V (15A)
F 21	油脂類研究開発ラボ	74m ² (6.1×12.2)	水	有
			空調	-
			(設置予定機材名)	
		①AC-28 スターラー (回転計付き)		

図4-4 機材配置計画(10)
(応用化学部門(6))

応用化学部門パイロットプラント建屋 (建物番号：AC-B)



パイロットプラント建屋 (建設中)

部屋No.	ラボ名	スペース	用役/その他	
			電気	220V / 440V
R1	プロセス技術ラボ	240m ²	水	有
R2	原料処理ラボ	240m ²	備考	天井高 6.7m 廃水処理設備有
R3	製品処理ラボ	240m ²		
R4	特殊反応装置ラボ	240m ²		
R5	マイクロプロセッサ室	28m ²		
R6	微粉機室	28m ²		
(設置予定機材名)				
R1 : ①AC-44 液-液抽出装置		④AC-78 ラボ用分留装置		
②AC-49 流量計		⑤AC-79 分留装置		
③AC-77 液-液抽出装置		⑥AC-97 高圧オートクレーブ		
R2 : ①AC-43 溶剤抽出装置				
R3 : ①AC-21 噴霧式乾燥器				
R4 : ①AC-76 液層化学反応装置				
R5 : ①AC-80 プロセス制御装置				
R6 : ①AC-66 微粉機				
(屋外設置) : ①AC-98 小型ボイラー				

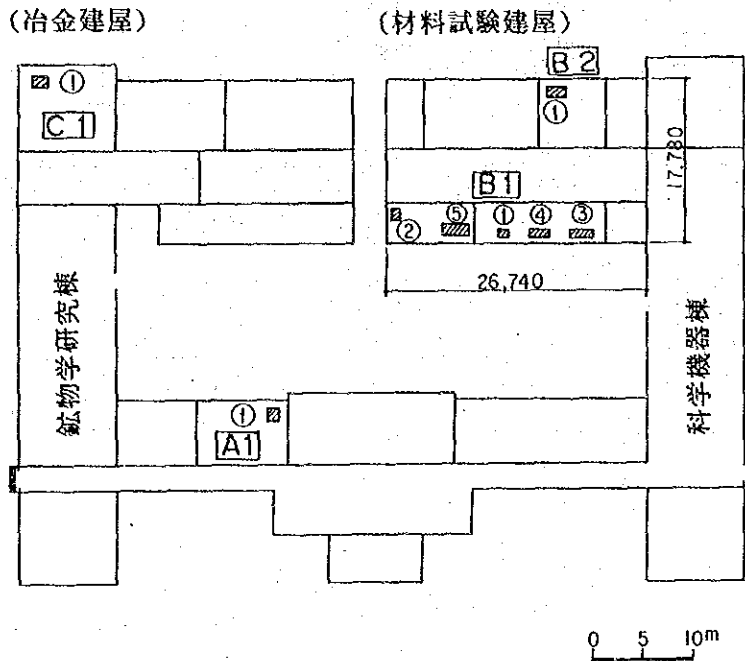
図4-4 機材配置計画(11)
(応用化学部門(7))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
R 5	X 線 マイクロアナライザ-室	44m ² (6.7 × 6.5)	電 気	220V / 440V (5/15/30A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①MM-31 電子線マイクロアナライザ-				

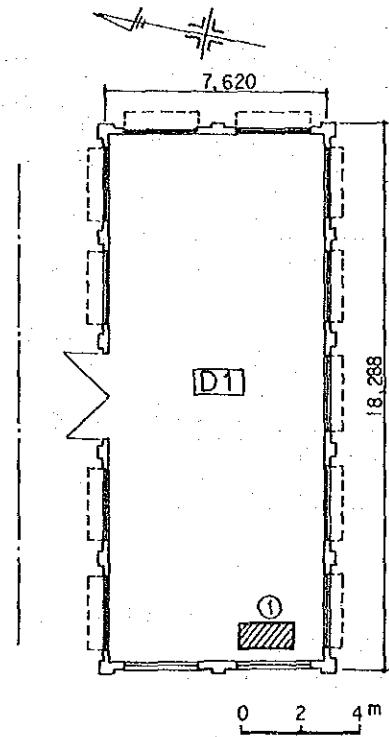
部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
R 6	熱 分 析 装 置 室	42m ² (6.7 × 6.2)	電 気	220V / 440V (5/15/30A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①MM-22 熱分析装置				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
R 8	金 属 研 磨 機	39m ² (4.0 × 9.7)	電 気	220V / 440V (5/15A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①MM-09 金属研磨機				

- 鋇物・冶金部門 研究棟 (建物番号: MM-A)
- 材料試験建屋 (建物番号: MM-B)
- 冶金建屋 (建物番号: MM-C)
- 溶解工場 (建物番号: MM-D)



研究棟 1階



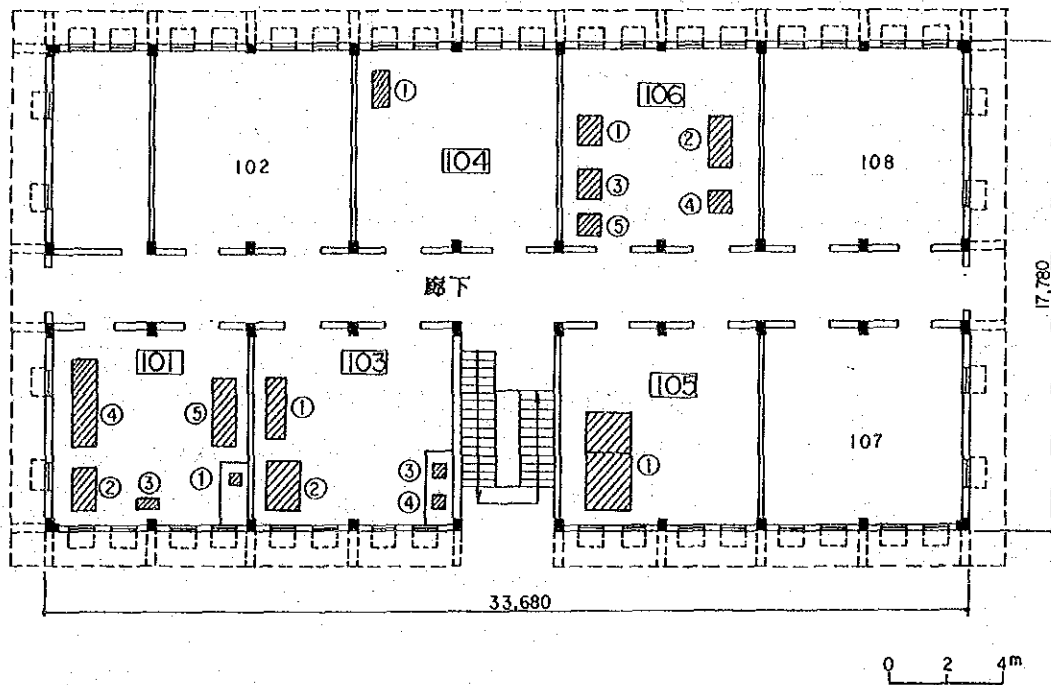
溶解工場

研究棟 (建物番号: MM-A)

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V / 440V (5/15/30A)
A1	耐候性試験機室	55m ² (6.0 × 9.1)	水	有
			空調	-
(設置予定機材名)				
① 耐候性試験機				

図4-4 機材配置計画(13)
(鋇物・冶金部門(2))

ガラス・セラミックス部門研究棟 (建物番号: GC-A)



研究棟 1階

部屋No.	ラボ名	スペース	用役 / 空調	
			電気	220V (50A)
101	材料試験室	53m ² (7.3×7.3)	水	有
			空調	有
			(設置予定機材名)	
①GC-07 自動研磨機		④GC-20 熱間曲げ試験機		
②GC-18 材料試験機		⑤GC-90 耐火物高温荷重軟化試験機		
③GC-19 サーモビジョン				

図4-4 機材配置計画(14)
(ガラス・セラミックス部門(1))

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
103	熱 分 析 ラ ボ	53m ² (7.3×7.3)	電 気	220V (50A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①GC-01 熱分析装置				
②GC-03 高温熱伝導試験機				
③GC-11 粘度計				
④GC-15 金属顕微鏡				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
104	光 学 ラ ボ	53m ² (7.3×7.3)	電 気	220V (50A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①GC-06 色差計				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
105	電 子 顕 微 鏡 室	53m ² (7.3×7.3)	電 気	220V (50A)
			水	有
			空 調	有
(設置予定機材名)				
①GC-21 走査型電子顕微鏡				

部屋No.	ラ ボ 名	ス ペ ース	用 役 / 空 調	
106	キ ル ン 室	53m ² (7.3×7.3)	電 気	220V (50A)
			水	有
			空 調	-
(設置予定機材名)				
①GC-04 高温電気炉				
②GC-09 高温管状炉				
③GC-10 三層温度勾配炉				
④GC-12 ガラス溶解炉				
⑤GC-14 高温気炉				

4-4-4 用役の供給

(1) 水

研究所内の用水は二本の井戸にて賄われる。80フィート高さの給水塔に給水し、毎時50,000ガロン(227トン)の給水能力のもと各研究棟へ供給している。本整備計画の実施による水の使用量の増加に充分対応できる給水量である。水質については、硬度は220 as CaCO₃で若干高いものの、濁度は1-2NTU、pHは7.4であり、通常使用に問題はない。夏季の水温が35℃以上にも昇るため、冷却水を必要とする機材に対してクーラーの設置等の配慮が必要である。

(2) 電気

研究所の変電所には既存500kVAの変圧器があり研究所施設への電力供給を行っている。新たに500kVAの変圧器の増設を計画中であり、既に変電所内に搬入されている。本整備計画の対象部門に対する現在の電力供給能力は下記である。

- 食品・発酵部門への供給	500V/380A
- 応用化学	500V/380A
- 鉱物・冶金	500V/200A
- ガラス・セラミックス	500V/200A

本整備計画にて導入予定の機材の多くは、新設建屋に配置されるが、これらの電源は新たに設けられるため、機材増加に伴う電気容量の増加は十分に賄えると考えられる。

また、研究所は鉱物・冶金部門に於ける高周波溶解炉の導入に際し、機材の電気容量に見合ったケーブルの敷設を計画している。ケーブルの入手、敷設工事上の問題はない。

機材仕様の決定にあたっては下記に留意する。

- 1) 変電所には他の電力供給設備として310kVAの自家発電装置があり、停電時でもコンピュータ等必要不可欠な機材の負荷に対し電力を供給できる補助体制が取られているが、瞬時停電を許さない機材に対しては、上記自家発電装置と並行してUPS(無停電電源)装置の付属を考慮する。
- 2) 電力需要の変動に伴う送電電圧降下を主因として電圧変動は大きい。電圧変動に敏感な機材に対しては、電子制御式電圧安定装置やタップ切換式変圧器を内蔵または付属させることを検討する。

- 3) 特殊機材が設置されるラボラトリを除く大半のラボラトリの配電線は3相 440Vおよび単相 220Vを取出す接続端（コンセント）が備わっている。差込接続器（プラグ）の仕様をラボラトリ側コンセントのBS（英国規格）に合わせるよう注意する。

(3) その他の用役

1) 蒸気

食品・発酵部門においては既存のボイラーを活用し、本整備計画にて必要とされる蒸気を供給する予定である。また、応用化学部門では、蒸留実験やスチームジャケット形式の反応器に使用する蒸気発生源として 500kg/h容量のボイラーが供与対象として要請されている。

2) 各種ガス

応用化学部門を主として、窒素、水素、アルゴン、ヘリウム等のガスが必要とされるが、ヘリウムを除いて国内で安価に調達可能である。消費量は少ないため、各ラボラトリ毎に40ℓシリンダにて購入し、機材の周辺に設置する予定である。

4-5 事業実施計画

日本国政府とパキスタン政府との間に本計画に関する交換公文が締結された後、パキスタン政府実施機関と我が国のコンサルタント会社との間でコンサルタント契約がなされ、コンサルタントは具体的な実施設計に着手し当該機材の入札に必要な仕様書、図面などの書類を作成する。

入札用図書の内容についてパキスタン側の承認を得た後、機材の供給業者選定のための入札を行う。

落札業者はパキスタン政府との契約調印後、日本国政府の認証を得て、機材の調達、製作、据付工事、機材の引渡しを行う。

据付工事期間中には、技術者が派遣され、据付および納入・引渡しを行う。すべての研究機材の完成引渡しをもって本整備計画は終了する。

4-5-1 業務分担

本計画の実施に当たり、機材供給業者が研究機材の調達、海上輸送、現地における運搬、据付、据付後の調整運転、操作指導を行う。詳細設計、入札および施工監理はコンサルタントが担当する。

上記の日本側担当業務に対して、パキスタン側実施機関の所掌する業務は次のとおりである。

- (1) 機材据付のためのスペースの確保
- (2) 必要とする機材据付用基礎、アンカーボルト、防震パッドの施工
- (3) 機材の作動に必要な電源、水、ガスの供給取合い端末、排水・排気設備の設置
- (4) 研究所構内での機材の一時保管場所の提供と一時保管機材の管理
- (5) 機材操作指導者の能率的な受入れの実施
- (6) カラチ港における機材の迅速な荷降しと通関のための処置、機材に関する関税、パキスタン国内課税の免除および迅速なる機材の国内輸送のための処置
- (7) 本計画に従事する日本人の契約に基づく物品と役務に関する関税、国内諸税の免除
- (8) 本計画に従事する日本人のパキスタンへの入国手続および滞在中に必要な物品と役務に対する協力
- (9) 機材の維持、適正使用に関する組織や予算の確立
- (10) プロジェクト実施に必要な許認可の取得
- (11) “銀行取極 (B/A)” および “支払授權書 (A/P)” に関する支払手続き費用負担
- (12) 日本側負担事業費を除くその他すべての費用負担

4-5-2 実施体制

本計画実施のため、PCSIRはコンサルタントと契約を結び、日本国政府の認証を得る。また、パキスタン政府機関を通じて日本の銀行と銀行取極（B/A）を行い、日本側の支払手段を確立する。

事業の実施時においては、実際に機材を受入れる PCSIRラホール研究所がこれに協力する。

4-5-3 実施計画スケジュール

本計画の実施計画スケジュールの概要は図4-5のとおりである。

単位：月

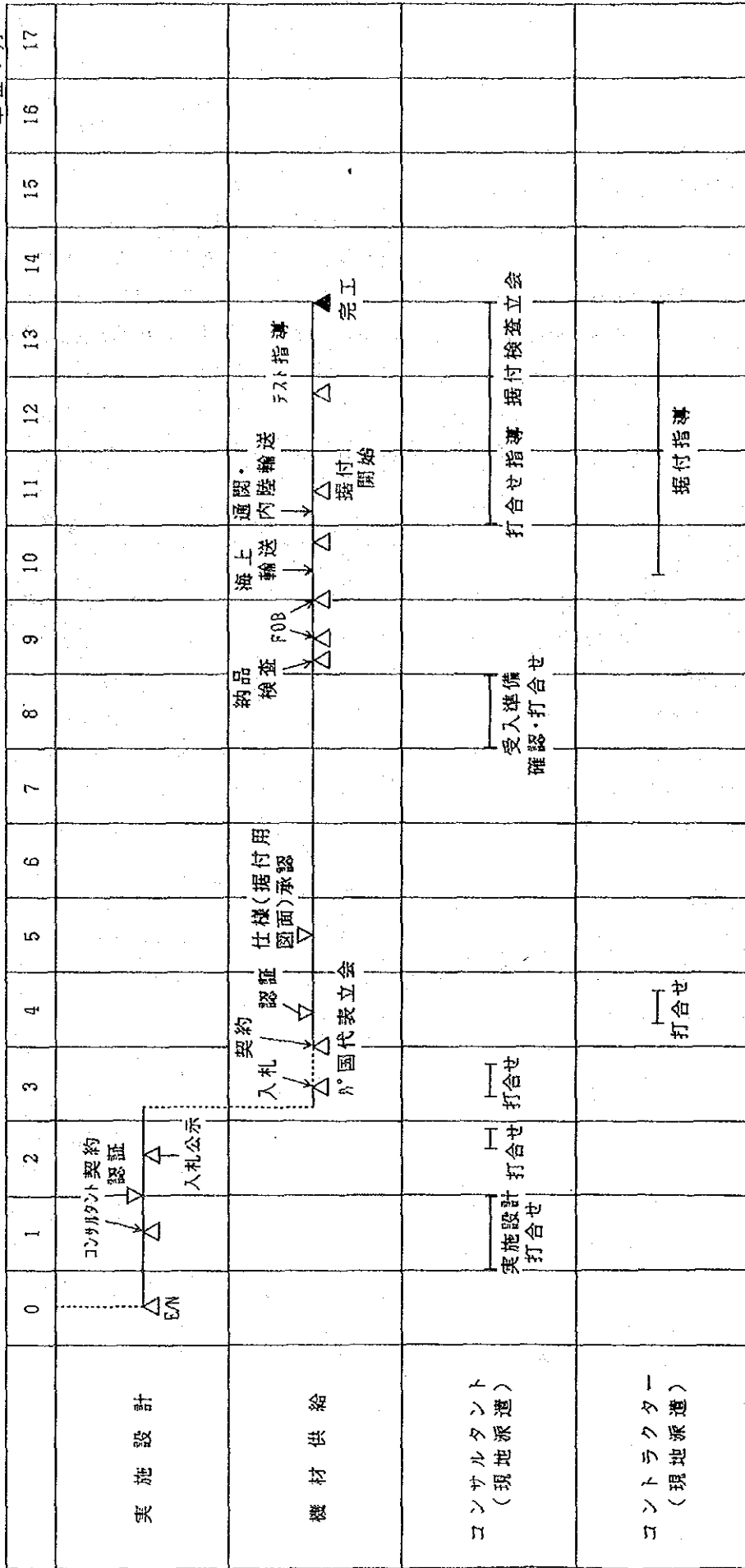


図 4-5 パキスタン国工業技術院ラホール研究所機材整備実施計画スケジュール

4-5-4 据付時技術者派遣計画

今回の要請機材の中には、大型機器、高性能機器、システム設備等も含まれており、これらの中には、据付、調整、運転指導を必要とするものもある。これらの機材に対しては、据付・調整・運転指導の目的で日本人技術者を派遣する。表4-3に、据付時技術者派遣の計画を示す。

表4-3 据付時技術者派遣計画

項 目	派遣人数	派遣目的
(食品・発酵部門)		
(1) FF-02 回転式麹製造設備	2	据付指導、調整、操作指導
(2) FF-06 アミノ酸分析計	1	"
(3) FF-12 発酵槽	1	"
FF-43 プロセスコントロール用小型卓上コンピュータ		
(4) FF-38 固定化装置	1	"
(5) FF-40 クリーンブース	1	"
FF-75 恒温-恒湿チャンバー		
(応用化学部門)		
(1) AC-03 フーリエ変換核磁気共鳴装置	1	据付指導、調整、操作指導
(2) AC-04 フーリエ変換赤外線分光光度計	2	"
AC-05 蛍光分光光度計		
AC-08 ガスクロマトグラフ		
AC-17 薄層クロマトグラフ		
(3) AC-07 GC-質量分析装置	1	"
(4) AC-21 噴霧式乾燥機	1	"
(5) AC-41 減圧蒸溜装置	3	"
AC-42 分子蒸溜装置		
AC-43 溶剤抽出装置		
AC-44 液-液抽出装置		
AC-76 液層化学反応装置		
AC-77 液-液抽出装置		
AC-78 ラボ用分留装置		

項 目	派遣人数	派遣目的
AC-79 パイロットプラント用分留装置		
AC-80 プロセス制御装置		
(6) AC-62 炎光光度計	1	据付指導、調整、操作指導
AC-63 旋光分散計		
(7) AC-90 マイクログレディエント液体クロマトグラフ	1	"
AC-91 分取液体クロマトグラフ		
AC-92 高速液体クロマトグラフ		
AC-93 低圧液体クロマトグラフ		
AC-94 フラッシュクロマトグラフ		
(鋳物・冶金部門)		
(1) MM-05 高周波プラズマ発光分析装置	1	据付指導、調整、操作指導
(2) MM-20 耐候性試験機	1	"
(3) MM-22 熱分析装置	1	"
(4) MM-31 X線マイクロアナライザー	1	"
(5) MM-38 薄板・深絞試験機	1	"
(6) MM-39 疲労試験機	1	"
(7) MM-50 万能試験機	1	"
(8) MM-90 高周波溶解炉 (電源/炉)	1	"
(ガラス・セラミックス部門)		
(1) GC-01 熱分析装置	1	据付指導、調整、操作指導
(2) GC-03 高温熱伝導試験機	1	"
(3) GC-14 高温電気炉	1	"
(4) GC-18 材料試験機	1	"
(5) GC-19 サーモビジョン	1	"
(6) GC-20 熱間曲げ試験機	1	"
(7) GC-21 走査型電子顕微鏡	1	"
(8) GC-90 耐火物高温荷重軟化試験機	1	"
総 計	32	"

4-6 概算事業費

本プロジェクトの実施に必要な概算事業費は次の通り見込まれる。

(1) 日本側負担事業費

日本側負担事業費総額は約11億8,600万円と見込まれる。

(2) パキスタン国側負担事業費

パキスタン国側負担事業費総額は約70万ルピー（約 506万円）と見込まれる。その内訳は以下の通りである。

機材受入れ・据付準備工事	:	650,000	ルピー（約 470万円）
その他（通信費、他）	:	50,000	ルピー（約 36万円）
合 計		700,000	ルピー（約 506万円）

機材の受入れ・据付けに係わる基礎工事、架台の整備、電気・水の末端取合準備等に要する労務費、建設資材費及びその他費用を積算した。

4-7 維持管理

4-7-1 機材管理の現状

ラホール研究所の研究活動を円滑に進めるために、4つの研究部門以外にワークショップを含めた一般サービス部門 (General Services Division) (72名) と管理部門内に倉庫係 (17名) の維持管理部門がある。保守および工作用機械工場は24.3m×42.5mの建屋に、旋盤、プレス、孔あけ機、溶接機等の工作機械があり、食品・発酵部門の一部機材、応用化学部門のパイロット装置用機材の手直し等の保守作業は可能である。計測機器、電子部品等の複雑な機材の維持は当ワークショップでは行わない。これらはメーカーあるいは代理店に依頼することになる。

4-7-2 維持管理予算

(1) 全体予算

PCSIR の1988/89年度、1989/90年度の全体予算と、そのうちラホール研究所の配分は次の通りである。PCSIRは8研究所と1研修センターを持っているが、ラホール研究所はPCSIRの全体予算のうち約25%を占めている。ただし、そのうち90%は人件費であり、研究費は10%程度で研究費の割合は低い。

(単位；百万ルピー)

		1988/89	1989/90
PCSIR 全体	人件費	127.24 (83.7%)	135.7 (79.5%)
	研究費	24.81 (16.3%)	35.0 (20.5%)
	合計	152.05 (100%)	170.7 (100%)
ラホール研究所	人件費	38.9 (89.0%)	38.6 (90.8%)
	研究費	4.8 (11.0%)	3.9 (9.2%)
	合計	43.7 (100%)	42.5 (100%)

ラホール研究所の過去数年間の予算の推移は以下の通り。

(単位：ルピー)

	1983/84	1984/85	1985/86
人件費その他	18,983,917	22,139,543	25,117,915
研究・開発費	2,306,319	3,450,213	6,360,040
合計	21,290,236	25,589,756	31,477,955
	1986/87	1987/88	1988/89
人件費その他	29,297,627	36,628,680	38,949,307
研究・開発費	7,020,142	14,962,847	4,812,878
合計	36,317,769	51,591,527	43,762,185

1987/88年度の研究開発費が特に、多額に計上されたのは研究棟、パイロットプラント棟の建設のための約 900万ルピーの出費が主要因であった。

(2) 維持管理に係わる予算

PCSIR は研究所近代化5ヶ年計画(1988~93)を策定している。PCSIR全体として設備の改造、近代化、その維持管理に 2億9,000万ルピーが計上されているが、ラホール研究所には年間予算とは別枠で 2億9,000万ルピーのうち 1億2,000万ルピーが当てられている。1988/89年度にすでに 1,170万ルピーが支出された。本年度は 750万ルピーが承認されており、このうち 200万ルピーは受領し、支出している。本研究機材整備計画により、新規機材が導入された場合には、2年間で 2,000万ルピーの実績を考慮して1990/91年度以降年間 1,000万ルピーを今後5年間にわたって、旧設備の更新および新規導入機材の維持管理費として計上する計画である。当然のことながら、本年度および来年度はこの予算の大部分が新規機材受入のための準備工事のために使用される。したがって、ラホール研究所は維持管理に必要な措置を講ずる用意をしていると評価される。

4-7-3 維持管理費用

新規導入機材のために必要となる維持管理予算は年間約 547万ルピー（約 3,950万円）と試算される。その概略内訳は以下の通りである。

消耗品・修理用部品	4,645,000 ルピー
電気、ガス（媒体）、燃料	820,000 ルピー
合 計	5,465,000 ルピー（約 3,950万円）

4-7-4 技術協力の要請

PCSIR ラホール研究所の研究開発能力の向上のため、特に以下の研究についてパキスタン側から日本人専門家の派遣およびパキスタン側研究員の日本における研修に関する技術協力の強い要請があった。

(1) 食品・発酵

- ①計装工学
- ②微生物による鉱物からの貴金属抽出

(2) 応用化学

- ①米ぬか油の抽出技術

(3) 鉱物・冶金

- ①苛性ソーダ — 塩素製造プロセス用の安定な電極の研究
- ②鉱物からの希土類および貴金属の抽出

(4) ガラス・セラミックス

- ①機械的および電気的特性の優れたセラミックスの開発
- ②繊維光学および工業用ガラスの研究

第5章 事業評価

第5章 事業評価

パキスタン政府は国民生活の向上のために経済発展を促進することを最重要課題と考え、昨年より開始された第7次5ヶ年計画でも工業分野の技術水準を向上させることを重要な目標にかかげている。この目標を達成するため、科学技術の研究開発に携わる有為の人材を育成することを第6次5ヶ年計画よりの引き続き継続政策として堅持し、第7次計画では約1,000人の若手研究者・技術者を自国の費用で欧米先進国に派遣する計画である。このような同国政府の科学技術の振興を図るといふ強い意志のもと、PCSIRラホール研究所の研究機材整備計画により同研究所の内容を充実し、その研究成果を広く産業界の技術力向上に役立てるといふ本計画の意義は大きい。

本研究機材整備計画によって次の様な効果が期待できる。

- (1) 近年その進歩の著しい科学技術分野の研究・開発のために新しい機材が導入されることにより、より一層研究開発が進み、科学技術水準の向上につながる。
- (2) ラホール研究所は基礎研究よりもむしろ実際の応用分野の研究が主体であり、同研究所での成果は直接産業界のニーズに合致したものであり、同国の工業界の発展および生産性向上に寄与する。
- (3) 第6次、第7次5ヶ年計画で先進国に留学した研究者・技術者がこの1～2年の間に続々と帰国するが、これら有能な若手研究者・技術者の活躍の場を同研究所も担うことが計画されており、本整備計画の実施により充実した研究活動が期待される。
- (4) 本計画が実施されることにより、先進国からの技術移転が促進され、かつパキスタンの実情に合致した地域の独自技術の開発が活発に行われると期待される。

以上の効果を総合して考えると、本計画は単にPCSIRラホール研究所の施設設備水準を高めるのみならず、パキスタンの産業、経済の発展に大いに貢献し、同国の国民生活向上に効果をもたらすと考えられるので、本計画に対するわが国の無償資金協力の実施は妥当であり、その援助効果は高いと判断される。

第6章 結論および提言

第6章 結論および提言

パキスタンは第7次5ヶ年計画によって、経済の漸進的発展による国民生活の向上を図っており、その基礎となる技術研究・開発のために、設備面と人材育成面の両面に力を注いでいる。

PCSIRラホール研究所機材整備計画につき調査検討した結果、同研究所は地場産業の育成に注力し、食品工業、繊維産業用染料・顔料の開発、ガラス・陶器工業用技術研究、植物ベースの薬品開発、鉱物資源の選鉱方法の改良等、地域の生産活動に極めて密着した研究開発を行っており、この研究活動が現有機材の老朽化、陳腐化により支障をきたしているのが現状である。

同研究所はその規模および研究員の質からみて、パキスタンにおける代表的研究機関であり、本機材整備計画の実施により、上記研究活動が一層活発に促進されることが期待される。さらに欧米先進国からの帰国留学研究員の頭脳流出を防止する観点からも、本機材整備計画の実施が強く望まれており、本計画の実施は我が国の無償資金協力として妥当であり、その意義は大きいと判断される。

本計画の効果的実施のため、以下を提言する。

(1) 実施体制

本計画におけるパキスタン側実施機関は PCSIRラホール研究所である。実施に当っては、予算と期限内に総ての業務を完了すべく、作業を能率よく、かつ効率的に行うべきである。同研究所はコンサルタントおよび機材供給業者に対する研究所側の総合責任者および各研究部門の責任者を選定し、必要な権限を委譲し、業務実施の円滑な進行を図る必要がある。

(2) 予算措置

PCSIR は本整備計画の導入に際して、受入準備、スペアパーツ、保守・維持管理費用を確保し、ラホール研究所の年度予算に繰り入れる必要がある。

(3) 基礎工事

ラホール研究所は同研究所に設置予定で基礎工事を要するいくつかの機材の基礎工事を実施する必要がある。

(4) 設置環境の整備

同研究所は新設機材が必要とする用役を確保し、その設置環境を整備する必要がある。

(5) 機材修理体制

電子機器、精密計測器、分析機器の故障に対し、適確な故障原因を探知し、交換すべき部品の発見ができる体制を強化することが望ましい。

(6) 機材の活用

機材の維持管理体制を強化し、定期点検を行い、機材を良好な状態に保つことで有効活用を推進することが望ましい。

(7) 技術協力の要請

PCSIR ラホール研究所との本件に関する討議の席上、パキスタン側より我が国の技術協力に対して強い要請があったところ、同研究所の研究開発能力の向上に鑑み、本要請を前向きに検討するのが適当と考えられる。

[資料編]

1. 合意議事録
(1) 基本設計調査 (本格調査)

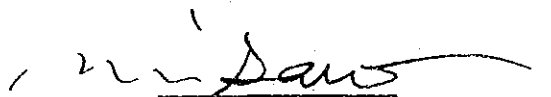
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR PROVIDING THE EQUIPMENT
FOR LAHORE LABORATORIES
PAKISTAN COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH (PCSIR)
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

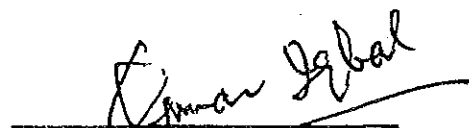
In response to the request of the Government of The Islamic Republic of Pakistan, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the project for providing the equipment for Lahore Laboratories, PCSIR (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Pakistan the study team headed by Dr. Minori SAND, Senior Assistant to the Managing Director of Grant Aid Planning and Survey Department, JICA from August 18 to August 30, 1989.

The Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Pakistan and conducted a field survey in Lahore.

As a result of the study and discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

August 28, 1989


DR. MINORI SAND
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA


DR. QAMAR IQBAL
Chairman PCSIR

1. TITLE OF THE PROJECT

The title of the project is "the Project for providing the Equipment for Lahore Laboratories, Pakistan Council of Scientific and Industrial Research (PCSIR)".

2. OBJECTIVES OF THE PROJECT

The objectives of the Project are to provide necessary equipment for Lahore Laboratories, PCSIR, in order to enhance the quality of the scientific and industrial researches of Pakistan.

3. IMPLEMENTING AGENCY

The Implementing Agency for the Project is Pakistan Council of Scientific and Industrial Research (PCSIR).

4. PROJECT SITE

The site of the Project is located at Lahore Laboratories PCSIR under Ministry of Science and Technology as shown in Annex-1.

5. SUMMARY OF REQUEST BY THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

The summary of the requested equipment is shown in the attached Annex-2.

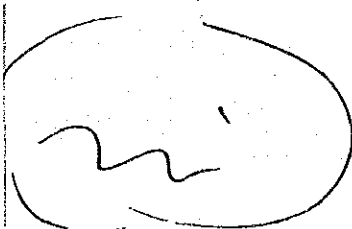
6. JAPANESE GRANT AID PROGRAMME

The Pakistan side has understood the system of the Japanese Grant Aid Programme explained by the Team which include a principle for use of a Japanese consultant firm and Japanese contractors for the implementation of the Project.

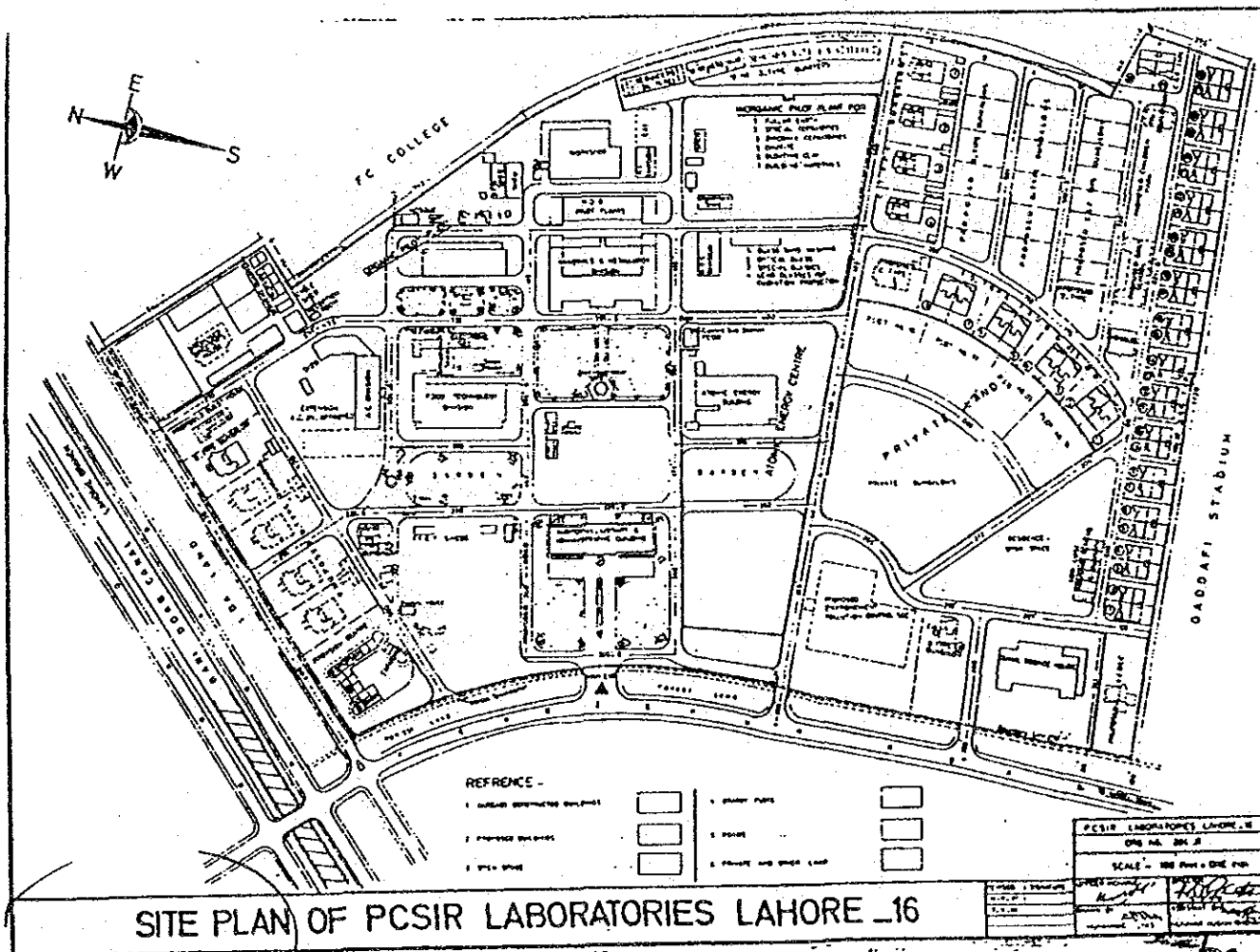
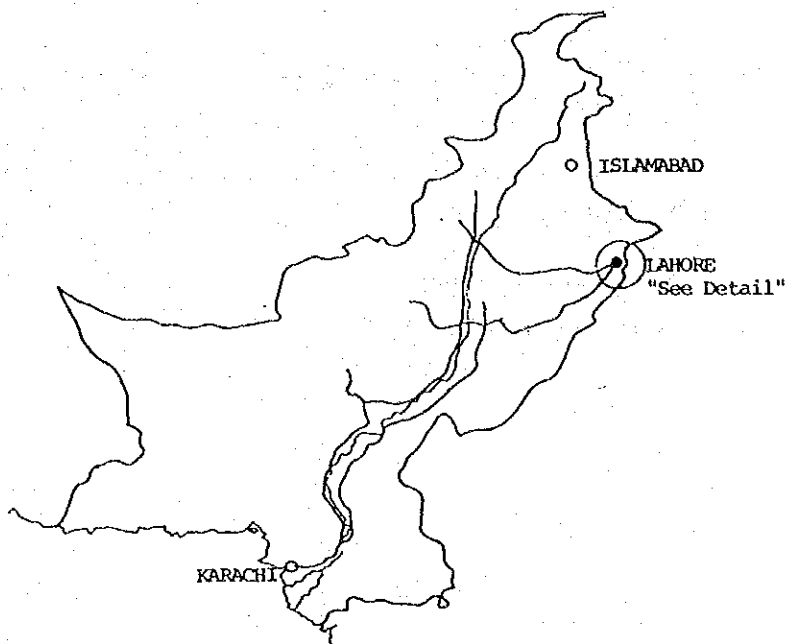


7. NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY PAKISTAN SIDE

The Government of Pakistan will take the necessary measures listed in Annex-3 on condition that the Grant Aid by the Governemnt of Japan is extended to the Project.



Annex-1 PROJECT SITE



Annex-2 SUMMARY OF REQUEST BY THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

A. SUMMARY OF REQUESTED EQUIPMENT

	A	B	C	D	TOTAL
Food & Fermentation	62	-(4)	-	14	76(4)
Applied Chemistry	52(2)	19(5)	6(2)	2(111)	79(120)
Minerals & Metallurgy	12(1)	6	6(3)	32(2)	56(6)
Glass & Ceramics	15(1)	5(2)	1	-	21(3)
TOTAL	141(4)	30(11)	13(5)	48(113)	232(133)

Note:

Priority A : Items requested with the first priority

Priority B : Items requested with the second priority

Priority C : Items requested with the third priority

Priority D : Items to be deleted from the original request

Figures in paranthesis show numbers of additional items requested by PCSIR during the discussion with both sides



B. SOME OF THE MAJOR EQUIPMENT REQUESTED BY THE
GOVERNMENT OF PAKISTAN.

FOOD AND FERMENTATION

Rotary type Koji Making Equipment
High Speed Amino Acid Analyser
Freez Dryer
Fermentor
Mini Spray Dryer
Immobilization Apparatus
Bomb Calorimeter
Water Activity Test Apparatus
Air Lift Fermentor
Fruit Hardness Tester
Jar Fermentor Control System
Low - Temp. Incubator
Single - Side Horizontal Plate Filter
Fluid Bed Dryer
Crude Fiber Apparatus
Constant Temp. 2nd Humidity Chamber.

Da

APPLIED CHEMISTRY

Gas Chromatograph Alongwith Detectors (TCD, FID, ECD, FPD, FTD and data processor)

GS-Mass Spectrometer

Infrared Spectrophotometer

FT-NMR Spectrometer

Flame Spectrophotometer

Spectropolarimeter

Fluorecence Spectrophotometer

Tabletop Ultracentrifuge

Solvent distillation

Liquid phase chemical reactors

Spray Dryer

Liquid - Liquid Extractor (Pulsed Type)

Liquid - Liquid Extraction Unit with karr column

Pilot Plant Fractional Distillation Unit

MINERALS AND METALLURGY DIVISION

Research Polarizing Microscope

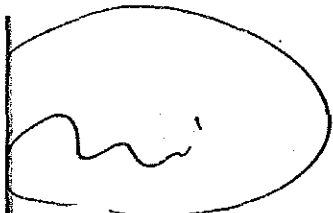
Inductivity Coupled Plasma Emission Spectrometer

Computer Controlled Electron Probe X-Ray Microanalyzer

Automatic High-Temperature Muffle Furnace, with Silicon Carbide Heating Elements

Vickers System Hardness Tester

Charpy System Impact Testing Machine



Universal Testing Machine

Universal Fatigue Testing Machine

Universal Sheet Metal and Deep Drawing Testing Machine

GLASS AND CERAMICS DIVISION

Scanning Microscope

Material Testing Machine

Inverted Metallurgical Microscope

Thermobalance and Differential Thermal Analyzer

Thermal High Temperature Sintering Equipment(Furnace)
for Laborator

Digital Color Measuring/Difference Calculating Meter

Glass Melting Furnace

Thermal Image Scanner

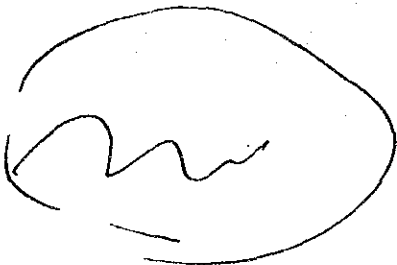
Automatic Polishing Machine.

Dr



ANNEX-3 NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY PAKISTAN SIDE

1. To provide data and information necessary for the Project.
2. To provide facilities for the distribution of electricity and other incidental facilities to the site.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at port of disembarkation in Pakistan and prompt internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid.
4. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Pakistan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
5. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Pakistan and stay therein for the performance of their work.
6. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective operation and maintenance of equipment provided under the grant aid.
7. To provide necessary permissions, licences and other authorizations for carrying out the Project.
8. To bear two kinds of commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services, based upon the "Banking Arrangement", namely, the advising commission of the "Authorization to Pay" and payment commission.
9. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid.



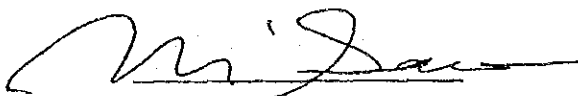
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR PROVIDING THE EQUIPMENT
FOR LAHORE LABORATORIES,
PAKISTAN COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH (PCSIR)
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

In response to the request of the Government of The Islamic Republic of Pakistan, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Providing the Equipment for Lahore Laboratories, PCSIR (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Pakistan the Basic Design Study Team headed by Dr. Minoru SANO, Senior Assistant to the Managing Director of Grant Aid Planning and Survey Department. JICA from August 18 to September 4, 1989.

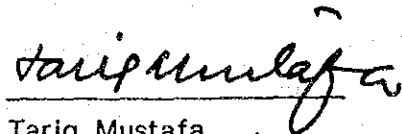
As a result of the study and discussions, JICA prepared a Draft Final Report and despatched a team to explain and discuss the Report from October 22 to November 1, 1989.

Both parties had a series of discussions on the Report and have agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

October 29, 1989



Dr. Minoru SANO
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA



Tariq Mustafa
Secretary,
Ministry of Science & Technology
Government of Pakistan

ATTACHMENT

1. The Pakistani side principally agreed to the basic design proposed in the Draft Final Report.
2. The Pakistan side has understood Japanese grant aid system and confirmed that the necessary measures will be taken by the Pakistani side which are manifested in the MINUTES OF DISCUSSIONS on the Project signed on August 28, 1989, on condition that the grant aid by the Government of Japan would be extended to the Project.
3. The Pakistani side stated that necessary budget will be provided for the Project to ensure the effective operation and maintenance of the equipment provided under the Grant Aid.
4. The Final Report (10 copies in English) would be submitted to the Pakistani side by the end of January 1990.

Jm

M. Iqbal

2. 調査団の構成

(1) 基本設計調査（本格調査）

団長	工学博士	佐野 美則	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部調査役
事業計画（1）		井田 久雄	通商産業省 基礎産業局基礎化学品課石油化学班長
事業計画（2）		岡田 豊明	通商産業省 工業技術院東北工業技術試験所 機械金属部長
研究機材（主任技術者）		石井 暢夫	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（食品・発酵）	農学博士	上田 清基	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（応用化学）		橋本 章則	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（鉱物・冶金）		加藤 泰憲	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（ガラス・セラミックス）		西村 幸雄	テクノコンサルタンツ株式会社
機材配置計画		紙谷 芳忠	テクノコンサルタンツ株式会社
積算		根元 康博	テクノコンサルタンツ株式会社

(2) ドラフトファイナルレポート説明

団長	工学博士	佐野 美則	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部調査役
研究機材（主任技術者）		石井 暢夫	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（食品・発酵）	農学博士	上田 清基	テクノコンサルタンツ株式会社
機材（鉱物・冶金）		加藤 泰憲	テクノコンサルタンツ株式会社
機材配置計画		紙谷 芳忠	テクノコンサルタンツ株式会社

3. 現地調査日程

(1) 基本設計調査(本格調査)

月/日	曜	業務内容	訪問先				
8/18	金	成田発 イスラマバード着					
19	土	表敬訪問、調査内容・日程打合せ	科学技術省 工業技術院(PCSIR) JICA事務所				
20	日	表敬訪問、調査内容・日程打合せ イスラマバード発 ラホール着	日本大使館				
21	月	調査内容説明、日程打合せ 施設・設備視察	ラホール研究所				
22	火	調査、協議	ラホール研究所				
23	水	・計画の背景調査					
24	木	・研究テーマ、要請機材内容調査 ・実施体制、維持管理体制調査					
25	金	団内打合せ (ラホール発 カラチ着:コスト調査団員)					
26	土	官団員	機材計画	コスト調査	官団員	機材計画	コスト調査
		ラホール発 イスラマバード着	調査: ・研究テーマ	調査: ・内陸輸送	JICA 事務所	ラホール 研究所	カラチ研究所 輸送業者
		調査進捗状況報告 議事録協議	・機材仕様 ・ラボ状況	・通関 ・港湾チャージ ・コストデータ 収集	PCSIR	同上	同上
27	日	調査進捗状況報告 議事録協議					
28	月	合意議事録署名		カラチ発 ラホール着	・PCSIR ・財務経済省 経済局 ・日本大使館 ・JICA事務所	同上	同上
29	火	帰国				同上	
30	水	調査、協議					ラホール研究所
31	木	・各ラボ実地調査、配置計画協議 ・機材仕様確認 ・産業界との関連調査					
9/1	金	ラホール発 イスラマバード着					
2	土	調査報告			PCSIR JICA事務所		
3	日	イスラマバード発 カラチ着					日本大使館
4	月	カラチ発 成田着					

(2) ドラフトファイナルレポート説明

月/日	曜	業 務 内 容	訪 問 先
10/22	日	成田発 カラチ着	
23	月	カラチ発 イスラマバード着 表敬訪問、ドラフトレポート概要報告 日程打合せ	日本大使館 JICA事務所
24	火	表敬訪問、ドラフトレポート報告 イスラマバード発 ラホール着	科学技術省 工業技術院 (PCSIR)
25	水	ドラフトレポート報告	ラホール研究所
26	木	選定機材内容説明	
27	金	団内打合せ	
28	土	ラホール発 イスラマバード着	
29	日	合意議事録署名	科学技術省 PCSIR JICA事務所
30	月	表敬訪問、調査の報告	財務経済省経済局 日本大使館 JICA事務所
31	火	イスラマバード発 カラチ着 PCSIRカラチ研究所視察	カラチ研究所
11/1	水	カラチ発 成田着	

4. 面談者リスト

1. Ministry of Science and Technology

Mr. Tariq Mustafa : Secretary
Mr. Safdar Ali Shah : Joint Secretary
Dr. Altaf Hussain : Joint Scientific Adviser
Mr. A. Q. Kazi : Joint Scientific Adviser
Mr. A. Hameed Naqshmaudi : Joint Secretary
Mr. A. Q. Khan : Deputy Scientific Adviser
Miss Meher Afshan Usmani : Assistant Scientific Adviser
Mr. Faqir Mohammad : Assistant Scientific Adviser

2. Economic Affairs Division

Mr. Akhtar Iqbal : Deputy Secretary
Mr. Khalid Javaid : Section Officer

3. Pakistan Council of Scientific and Industrial Research (PCSIR)

Dr. Qamar Iqbal : Chairman
Dr. S. Maqsood Ali Shah : Director Technical
Mr. Basit Hasan : Member Finance
(Joint Secretary,
Government of Pakistan)
Dr. S. M. Abdul Hai : Secretary
Mr. Mohammad Iqbal : Chief Scientific Officer
Mr. S. Z. Islam : Superintendent
Dr. Naseeruddin Shaikh : Member Technology
Dr. Shafiq Ahmad Khan : Member Science
Mr. Nasirullah : Public Relations Officer

4. PCSIR Laboratories, Complex, Lahore

Dr. F. H. Shah : Director General
Dr. A. H. K. Niazi : Senior Scientific Officer
(Liaison)
Dr. M. I. Haq : Principal Engineer
Officer I/C
Mr. S. A. Khan : Principal Engineer
Head of Research Industrial-
ization Division
Mr. Mansoor Ahmad : Principal Scientific Officer
Head of Applied Physics,
Computer and Instrumentation
Research Centre
Mr. Mahmood Ali Shah : Public Relations Officer

(1)Biotechnology and Food Research Centre

Dr. A. F. M. Ehtesham-ud-Din : Chief Scientific Officer
Head of Research Division
Dr. M. A. Qadeer : Chief Scientific Officer
Dr. M. A. Malik : Principal Scientific Officer
Dr. Parveen Aziz : Principal Scientific Officer
Dr. Yaqoob Chaudhry : Principal Scientific Officer
Dr. S. I. Zafar : Principal Scientific Officer
Dr. M. Jamil : Principal Scientific Officer

(2)Applied Chemistry Research Centre

Dr. M. Akbar Saeed : Chief Scientific Officer
Head of Research Division
Dr. Ehsan Ali : Chief Scientific Officer
Dr. F. M. Chaudhry : Principal Scientific Officer
Dr. Abdul Sattar : Principal Scientific Officer
Dr. Muhammad Nazir : Principal Scientific Officer
Dr. Naeem A. Rabi : Senior Scientific Officer
Dr. Mrs. Tasneem Zahra Rizvi : Senior Scientific Officer
Dr. Ghulam Rabbani Khan : Senior Scientific Officer

(3)Minerals and Metallurgy Research Centre

Dr. M. Khalid Masood : Chief Scientific Officer
Head of Research Division
Dr. Muhammad Sarwar : Principal Scientific Officer
Dr. Izhar-ul Haq Khan : Principal Scientific Officer
Dr. Syed Khadim Hussain : Principal Scientific Officer
Mr. Aziz Rehman : Principal Technical Officer
Mr. Aafdar Ali Agha : Principal Scientific Officer

(4)Glass and Ceramics Research Centre

Dr. M. Khalid Farooq : Chief Scientific Officer
Head of Research Division
Dr. M. Ibrahim : Principal Scientific Officer
Dr. M. Hanif Qureshi : Principal Scientific Officer
Dr. M. Yusuf : Principal Scientific Officer
Mr. M. Aslam Chaudhary : Senior Scientific Officer

5. PCSIR Laboratories, Complex, Karachi

Dr. Miraz Arshad Ali Beg : Director General,
Planning and Development
Dr. S. Sadrul Hasan Rizvi : Director General
Dr. Aimul Hasan Khan : Director,
Research and Development

6. Fuel Research Centre, PCSIR

Dr. Nisar Ahmad : Director

7. Pakistan-Swiss Training Centre, PCSIR

Mr. Sadiq Ali Rizvi : Director

8. H. E. J. Research Institute of Chemistry, University of Karachi

Dr. Viqar Uddin Ahmad : Professor

9. Custom House Karachi

Mr. M. Iltimas Khan : Assistant Collector

10. Security Packers

Mr. Islam Salim : Chairman
Mr. S. Izharul Islam : Executive Director
Mr. Kamal Maqbool : Director Logistic and
Planning

11. Red Ball

Mr. Syed Mustafa Hussain : Executive International
Business
Mr. S. A. Rauf : Senior Director

5. 入手資料

Statistical Pocket Book of Pakistan 1988
Federal Bureau of Statistics Statistics Division,
Government of Pakistan

Pakistan Statistical Yearbook 1988
Federal Bureau of Statistics Statistics Division,
Government of Pakistan

The Consumer Price Index
Federal Bureau of Statistics Statistics Division,
Government of Pakistan

Pakistan Customs Tariff
Central Board of Revenue Government of
Pakistan

Pakistan Customs Tariff and Allied Notifications and Orders
Islamabad 1986
Central Board of Revenue Government of
Pakistan

State of Art of Indegenous Foundry Technology 1983
Pakistan Council of Scientific and Industrial
Research (PCSIR)

Development of The Shell Moulding Process 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indegenous Ores
Volume I 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indigenou Ores
Volume II 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indigenou Ores
Volume III 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indigenou Ores
Volume IV 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indigenou Ores
Volume V 1988
PCSIR

Research and Development Work by PCSIR on Indegenou Ores
Volume VI 1988
PCSIR

Study on Substitution of Imported Minerals and Mineral Based
Products Part-I 1987
PCSIR

Study on Substitution of Imported Minerals and Mineral Based
Products Part-II 1987

PCSIR

Lahore Laboratories

PCSIR

Research and Development Programme 1988-1989

PCSIR

Annual Report 1987-88

PCSIR

Lahore Laboratories

PCSIR

First National Workshop on Future Policies Regarding Food
Processing and Preservation in Pakistan 1988

PCSIR

National Physical and Standards Laboratory Islamabad 1987

PCSIR

Leather Research Center 1986

PCSIR

Fuel Research Centre 1986

PCSIR

Karachi Laboratories 1986

PCSIR

PCSIR 1986

PCSIR

Pak-Swiss Training Centre 1989

PCSIR

Five Year Plan of PCSIR for 1988-93

PCSIR

Annual Report 1987-88 1988

PCSIR

Research and Development Programme 1989-1990

PCSIR

PCSIR BULLETIN 1989

PCSIR

Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research 1989

PCSIR

Peshawar Laboratories

PCSIR

Karachi Laboratories 1986

PCSIR

Balancing, Modernisation, and Replacement (BMR) Requirements
PCSIR

Fuel Research Centre
PCSIR

Smokeless Coal Briquettes in Pakistan 1989
PCSIR

Fuel Research and Development 1988
PCSIR

Pakistan Council of Scientific and Industrial Research 1981
PCSIR

Pak-Swiss Training Centre 1989
PCSIR

Pak-Swiss Precision Mechanics & Instrumentation Training centre
PSTC

Specialized Industrial Services
PSTC

Industrial Electronics Course
PSTC

Road Map of Pakistan
Lion Art Press (Private) Ltd.

Lahore Guide Map
Lion Art Press (Private) Ltd.

Karachi Guide Map 1984

JICA