

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

以下にセネガル国（以下、「セ」国）側の主管官庁である技術教育・職業訓練省及び実施機関となる CFPT の組織図を示す。

技術教育・職業訓練省（METFP）は、「第二次貧困削減戦略文書（DSRP II）」の枠組みにおいて、経済成長の促進力となるべき民間セクターの労働市場ニーズに適合する人材育成を喫緊の課題とし、2002年に教育省から独立した。主に技術教育・職業訓練機関の運営・管理を行なっているのが技術・職業訓練局（DFPT）である。

CFPT は前述のとおり「セ」国のみならずアフリカ諸国における職業訓練センターの中核である。1984年の設立からこれまでに約2,300名の卒業生を輩出している。加えて、30テーマ以上にわたる企業向け再教育モジュール等を実施しており、これまでに国营電話会社（SONATEL）や民間企業（NESTLE等）の要請に応じて292セミナーを開催し、2,650名が受講した。

また、アフリカ地域における職業訓練施設の拠点として、訓練生の15%を上限に20カ国に上る国外からの留学生を受け入れており、1999年度からはわが国の協力により仏語圏アフリカ11カ国の職業訓練指導員を対象とした第三国研修を実施している。2006～2008年度には第三国専門家スキームにより隣国マリ国に当該センター指導員を派遣し、西アフリカ諸国の中堅技術者育成に貢献している。

このような実績をもつCFPTは優秀な管理責任者及び指導員によって運営されている。また、新設学科の指導員も確保されていることから、本プロジェクトの実施に問題はない。

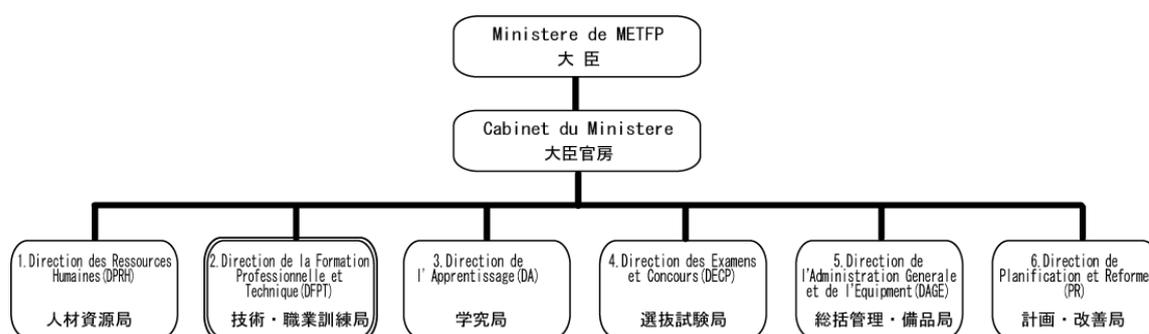


図 2-1 「セ」国技術教育・職業訓練省の組織図

CFPT は現在、管理部門約 10 名、指導員約 40 名、その他の職員約 20 名により運営されている。新設学科（建築設備保守科、重機保守科）にはそれぞれ各 6 名の指導員の配置が計画されている。（次頁 図 2-2 参照）

ORGANIGRAMME DU CFPT SENEGAL/JAPON  
セネガル日本職業訓練センター (CFPT) 組織図

2010年5月現在

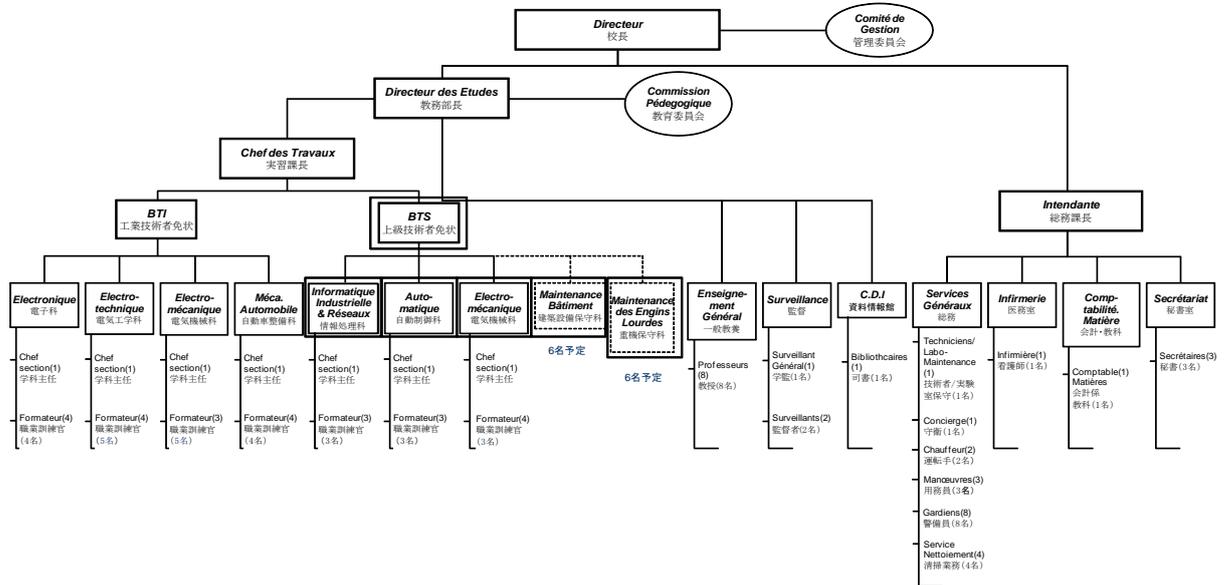


図 2-2 CFPT の組織図

2-1-2 財政・予算

実施機関である CFPT の 2005 年度から 2009 年度にかけての財政状況は表-2-1~4 に示すとおりである。2009 年度で約 3.0 億セーファーフランの歳入がある。「セ」国政府からの補助金は横ばいであるが、表が示すように当該センターでは自己収入（授業料、その他収入 - 企業研修、第三国研修）の増加に努めている。将来的には自己収入活動にさらに重点をおき、現在確立されている企業研修、第三国研修の拡張（研修コース科目の増加、研修人数増）が計画されていることから、今後の安定した予算確保が見込まれる。また本プロジェクト実施に係る先方負担事項、引渡し後の負担経費を「セ」国側に提示し、主管官庁である技術教育・職業訓練省及び経済財務省から必要予算の確保について確約を得ている。

表 2-1 CFPT の財政状況（歳入） (単位 100 万 CFA)

	2005	2006	2007	2008	2009
政府からの補助金	38.9	53.9	62.9	63.9	63.9
授業料収入	162.4	174.7	176.6	187.1	192.2
その他収入	37.8	30.0	42.8	58.2	43.1
総計	239.2	258.6	282.4	309.2	299.2

注) 予算執行期間は、1月から12月まで

表 2-2 歳入の比率（政府補助金と自己収入の比率）

	2005	2006	2007	2008	2009
政府からの補助金	16.3%	20.9%	22.3%	20.7%	21.4%
授業料収入	67.9%	67.5%	62.5%	60.5%	64.2%
その他収入	15.8%	11.6%	15.2%	18.8%	14.4%
総計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表 2-3 歳出の構成（単位 100 万 CFA）

	2005	2006	2007	2008	2009
人件費	130.3	145.2	154.6	165.4	175.0
運営費	95.0	104.7	107.9	112.0	87.5
その他支出	3.3	2.9	9.8	18.6	12.1
総計	228.6	252.8	272.3	295.9	274.6

表 2-4 歳出の比率

	2005	2006	2007	2008	2009
人件費	57.0%	57.4%	56.8%	55.9%	63.7%
運営費	41.6%	41.4%	39.6%	37.8%	31.9%
その他支出	1.4%	1.2%	3.6%	6.3%	4.4%
総計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

### 2-1-3 技術水準

実施機関である CFPT の技術水準は、本プロジェクト実施後に整備された機材・施設を有効活用し、本プロジェクトの目的である「セ」国及びアフリカ諸国産業界の求める技能者の輩出において最大の成果をもたらすものであると確信する。その理由として、

- CFPTは1984年の開設以来、BTI及びBTS資格取得者を約2,300名輩出し、企業向けには292セミナーを開催、約2,650名が受講した実績を持つ。また南南協力（アフリカ諸国に対する第三国研修）でも1999年から実績を積み重ねて来ている。このように「セ」国のみならずアフリカ諸国における職業訓練施設の“中核”である。
- 本調査における訓練修了生へのヒアリングを通じて、次のことが確認できた。①指導力を持ち、教授法に長けたCFPT教員が親身に指導に当たってくれる、②資機材が就職後の職場で使われているものとほとんど齟齬がない。（\*）
- ダカール市内の企業へのヒアリングからは、次のことが確認できた。①CFPTの出身者及び在籍者（夜間コースに通う者の評価も含む）は、理論のみならず、CFPTでの実習を通じて技術・技能を兼ね備えており、入社直後の一定の研修を受けると、直ぐに即戦力として業務を行い得る人材である。
- 本調査において既存機材の調査を行ったが（P. 2-7 表2-8参照）、1984年の無償資金協力による機材は約50～80%、2005年の無償資金協力による機材は約90%、1999年の技術協力による機材は90%の稼働率を保っている。CFPT指導員の技術水準のみならず、熱意をも証明するものである。

（\*）訓練修了生が在籍していた当時のCFPTは他の職業訓練施設と比較して訓練機材が充実していたものの、現在は老朽化・経年変化が進んでいる。

下表にCFPTの管理責任者と主な指導員略歴を示す。

表 2-5 CFPT の責任者等の構成

職名	氏名	卒業資格	日本研修歴
校長	Ousseynou GUETE	DIT	1982年4月～1984年3月 1989年8月～1989年10月 2000年1月～2000年5月
副校長	Balla TIMERA	CAESTP	2000年1月～2000年5月
教務担当	Massahe KEBE	CAESTP	1988年4月～1989年3月 1996年7月～1996年8月 2002年1月～2002年3月
経理総務担当	Fatou Wade KANE SECK	BSC/CAP	

(出所) 協力準備調査その1 報告書

表 2-6 CFPT のコース別及び学科別の教員 (2009 年度) <sup>1</sup>

①BTI コース

電子科	電気工学科
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Yatma NDIAYE (PETP)*</li> <li>・ Pape Bô DIALLO (PES)</li> <li>・ Dianguina DIARISSO (PES)</li> <li>・ Ousmane Seck GUINGUE (PES)</li> <li>・ Elhandji NDIAYE (契約)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Papa Abdourah. FOFANA (PES)</li> <li>・ Mahi WANE (PES)</li> <li>・ Khady DIOP (PEM)</li> <li>・ Elhandji NDAO (契約)</li> <li>・ Maman RABE (PES/契約)</li> </ul>
電気機械科	自動車整備科
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Bakary BADJI (PES)</li> <li>・ Mapaté SECK (PES)</li> <li>・ Séni NDOYE (PES)</li> <li>・ Hamidou NGUETTE (PEM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Alioune Badara DIONE (PES)</li> <li>・ El. Mansour DIAGNE (METP)*</li> <li>・ Abou TALL (PEM)</li> <li>・ Momar COBAR (PEM)</li> <li>・ Alioune Abdou DIAW (PEM)*</li> </ul>

②BTS コース

情報処理科	自動制御科
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Amadou MBODJI (PES)</li> <li>・ Mamadou Sal. DIALLO (PES)</li> <li>・ Babacar SECK (PES)</li> <li>・ Baboucar NDIAYE (PES)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Mamadou Yoro BARRY (PES)</li> <li>・ Siré BA (PES)</li> <li>・ Abdou KEBE (PES)</li> <li>・ Cheikh FALL (PEM)</li> </ul>
電気機械科	(*) は近く定年退職が見込まれている教員。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Amadou Oury BA (PES)</li> <li>・ Jean MANCORE (PES)</li> <li>・ Mor PADANE (PES)</li> <li>・ Elhandji Iba THIOUNE (PES)</li> <li>・ Sady CAMARA (PES)</li> </ul>	

(出所) 協力準備調査その1 報告書

1 名前の後に記載されているタイトルは以下の通り。①PES: Professeur d'Enseignement Secondaire (高等学校卒業後に6年以上の大学教育を修了した者)。②PEM: Professeur d'Enseignement Moyen (高等学校卒業後に4年以上の大学教育を修了した者)。③PETP: Professeurs d'Enseignement Technique et Professionnel (高等学校卒業後に2年以上の大学教育を修了した者(但し、このプログラムは1975年に終了))。④METP: Maîtres d'Enseignement Technique et Professionnel (中等学校卒業後に(大学ではない)3年間の特定のプログラムを修了した者(但し、このプログラムは1970年代後半に終了しており、この資格を有する教員の殆どは退職))。

## 2-1-4 既存施設・機材

### (1) 敷地の状況

本プロジェクトの対象敷地は、ダカール市街地の北部 Grand Yoff 街区に位置する。職業訓練校敷地は北・西・南側の三方向が接道し、西側の V. D. N. 通りから敷地北西部に正門ゲートが配置されている。日本が無償資金協力で建設した既存校舎は方位に配慮して計画されその隣棟間隔は、実習時の騒音に配慮すると共に、通風・採光を確保し広場と共に効率的に配置されている。敷地内は南北方向にわずかな勾配があり、敷地奥へと高くなっている。

CFPT キャンパスでは外周の建物間を擁壁で結び校内管理区域が形成され正門ゲートで入館チェックを行なっている。この管理区域の南には広い空地が位置し施設の拡張に備えられている。現在、敷地南端でサッカーグラウンドが CFPT により建設されているが、本プロジェクトの重機保守棟の計画予定地はその西部分に別途確保されている。

### (2) 既存施設

既存の施設は前述の 1984 年竣工の BTI（電子、電気、電気機械、自動車整備の 4 科）訓練施設と 2005 年竣工の第 1 次拡充計画における BTS（自動制御、情報処理、電気機械）訓練施設と多目的棟及び 1999 年に「セ」国政府の予算によって建設された BTS 棟である。

日本の無償資金協力によって建設された上記の 2 施設は保守・維持管理が行き届いており、第 2 次拡充計画が実施されても機材の設置に問題は無い。他方、1999 年に自国政府によって建設された BTS 棟は壁の亀裂、天井からの漏水があり、また、窓を閉めていてもほこりが入ってくる状態である。各室には数台の訓練機材が設置されているが、それぞれの機材カバーはほこりをかぶっている状態である。さらに個々の教室、実習室には十分なスペースが確保されていない。CFPT は要請機材の一部（建築設備保守科）を当該施設に設置する計画を持っているが、コンピューターを含む精密な訓練機材が含まれていることから、他の案を検討する必要がある。

表 2-7 CFPT 既存施設の概要

	面積	建設時期	備考
管理棟	約 480 m <sup>2</sup>	1984 年	1982 年度の無償資金協力で建設
教室棟	約 900 m <sup>2</sup>	同上	同上
電子実習棟	約 920 m <sup>2</sup>	同上	同上
電気実習棟	約 620 m <sup>2</sup>	同上	同上
機械実習棟	約 1,400 m <sup>2</sup>	同上	同上
BTS 棟	約 580 m <sup>2</sup>	1999 年頃	セガール CFPT 予算にて建設。
教室・実習棟	約 2,630 m <sup>2</sup>	2005 年	2002 年度の無償資金協力で建設
多目的棟	約 950 m <sup>2</sup>	同上	同上
受電棟	約 35 m <sup>2</sup>	1984 年	1982 年度の無償資金協力で建設
変電棟	約 77 m <sup>2</sup>	1984 年	同上
自家発電機棟 1	約 22 m <sup>2</sup>	2005 年	2002 年度の無償資金協力で建設（非稼働）
自家発電機棟 2	約 25 m <sup>2</sup>	2006 年	セガール CFPT 予算にて建設。（稼働中）
受水槽棟	約 80 m <sup>2</sup>	1984 年	同上
ホップ棟	約 15 m <sup>2</sup>	2005 年	2002 年度の無償資金協力で建設
詰所 1	約 100 m <sup>2</sup>	2005 年	同上、仮設事務所の据え置き、掃除職員使用
便所棟 4 棟	約 80 m <sup>2</sup>	1984 年	1982 年度の無償資金協力で建設
詰所 2	約 280 m <sup>2</sup>	1984 年	同上、守衛・食堂・倉庫棟

### (3) 既存施設の状況

#### a) 各実習棟 5 棟

CFPT の実習棟は電子実習棟、電気実習棟、機械実習棟、BTS 棟、教室・実習棟の 5 棟で構成される。電子実習棟、電気実習棟、機械実習棟は 1984 年竣工で弱電を扱う電子実習棟が 2 階建、動力を扱う電気実習棟と機械実習棟は高天井の平屋の構成でいずれも築後 26 年を経過する。この後平屋の BTS 棟が「セ」国により増築されている。2005 年には我が国の無償資金協力によって、PC やハイテク機材を搭載した BTS 専用の実習棟として 3 階建ての教室・実習棟が増築された。窓の外部にコンクリートの格子壁を持ち日除けと温度上昇防止効果を兼ねている。

#### b) 教室棟

座学教室を中心に構成される教室棟は 1984 年の竣工である。正門ゲート脇に位置し、2 階建の外階段・外部廊下式である。開校後、部屋間仕切りの改修変更が若干加えられている。CFPT の電話線の引き込みは敷地外部からこの建物を介して管理棟の交換機に接続されている。

#### c) 管理棟

教室棟と正門ゲートを挟んで反対側に位置する建物である。校長、教頭室をはじめ指導員室、事務室、会議室と指導員用便所が設置されている。2 階建てで外気通しの内部廊下形式を持つ建物である。

#### d) 多目的棟

教室・実習棟と同時に増築された建物で、共通外観を持つ。2 階にはドミトリー、1 階には指導員室や実習室、図書館を配置し、これに沿うように講堂が附設されている。将来増築を前提とした造りの建物で中庭を想定している。

#### e) 受電棟・変電棟

1984 年竣工の建物で校舎とは独立した建物となっている。受電棟は電力会社 SENELEC の管轄所有で、CFPT 用のトランス、ヒューズ、低圧回路の他に近隣建物への電力供給を合わせ持つ。一方、変電室は、CFPT の管理所有で変電トランスと配電盤が設けられている。間仕切りを隔てて自家発電機室を持つが、容量不足と故障で現在使用されていない。

#### f) 自家発電機棟

2005 年増築時に併設されイギリス製 100KVA の自家発電機を搭載しているが、故障で稼働を停止している。この 2 年後に変電棟の反対側に新自家発電機棟が「セ」国により建設されドイツ製 100KVA の自家発電機 2 台がパラレル配線され現在稼働中である。

#### g) 受水槽・ポンプ棟・詰所 1

受水槽棟は 1984 年に 60 m<sup>3</sup>の水槽上部に屋根が掛けられた構造体である。2005 年に増設された 40 m<sup>3</sup>受水槽は屋外設置で擁壁に囲まれ管理されている。ポンプ棟は、2005 年に建設され給水ポンプと消火ポンプを備えている。

#### h) 便所棟

訓練生専用の建物で 1984 年設置に 3 棟が校内管理区域内の各所に建設されている。

#### i) 詰所棟 2

正門ゲートの外側に平屋の仮設工事事務所として 1984 年に作られた建物である。現在守衛室、訓練生のための食堂、倉庫として利用されている。

#### (4) 既存機材の状況

CFPT に対する無償資金協力事業は 1984 年（竣工）と 2005 年（竣工）に実施されている。

1984 年に供与された機材は大半が経年により老朽化している。機材の中にはその仕様が現状の職業訓練には整合しないため使用されていないものもある。しかしながら、それらの中でも汎用的な工作機械、電圧計、電流計などの測定器、工具類などは未だ使用されている。維持管理業務の大半は各科の訓練官によって行われているが、自分たちで必要なパーツ等を製作しているものも多く、コスト削減に貢献している。また、大小機材の多い電子科はそれのみの管理職員をおいており、訓練生実習の際の貸出、返却を管理している。

自動制御コース、油圧・空気圧コース（電気機械科）の機材は 1999 年の技術協力により設置されたものであり、維持管理は円滑になされている。

各学科の既存機材の状態は以下の通りである。

表 2-8 既存機材の現状

	訓練科	機材品目数 (A)*	使用可能機材品目数 (%)	使用不可機材の理由、CFPT のコメント
BTS コース	電気 機械科	51+3 (油 圧・空圧) 【1】	44+3 (87%)	機材の多くが 1984 年及び 2005 年の無償資金協力事業で調達されたものである。1984 年納入の機材は大半が経年老朽化しているが、自己修理によりそれらの 8 割程度は稼働している。旋盤、フライス盤等基本的な工作機械は実習には欠かせないため、今後も CFPT でパーツを作成する等して継続使用する。一方、自己修理が不可能な機材もある。これらは既に製造中止となり、パーツの供給が不可能なため更新機材として要請している。2005 年に納入された機材に問題はない。 油圧・空気圧コースの機材は 1999 年の技術協力により設置されたものであり、現在も良好である。
	自動 制御科	11 【0】	9 (82%)	全ての機材は 1999 年の技術協力によって設置されたものだが、そのうち、温度制御装置、プリント基盤製作機 2 点は使用頻度が高く故障してしまった。他の機材には全く問題は無いが、すでに旧式となっており、セネガル国内の各種工場に導入されている自動制御装置とは隔たりがある。
	情報 処理科	10 【0※】	5 (50%)	情報処理科所有の機材は主に PC、プリンター、スキャナー、UPS、ビデオプロジェクター、デジタルカメラである。これらは大半が 1999～2004 年の技術協力プロジェクトの実施に際し、日本側から供与されたものである。PC はコンピューター教室（6 室）用、訓練官の教材作成用と計 133 台設置されたが、今回の調査で 69 台（52%）が使用不可であることが判明した。コンピューター教室（6 室）は全科で使用し、管理が行き届かなかったことから、以前は故障の頻度が高かった。近年では管理を強化し改善されているが、残存数でコンピューター教室を運営している。これらは Pentium 2～4 を搭載した旧機種のため最新のソフトウェアをインストールできない。そのため授業に弊害が起きている。 ※2003 年に CFPT 開設 20 周年を記念し、セネガル政府が PC を 10 台贈呈した。しかしながら、パーツを輸入して同国内で組み立てた粗悪品であった。 自国政府による機材の供給はこれのみである。なお、これらは贈与のためこの表では購入機材としての数には入れていない。

BTI コース	電子科	28 【0】	14 (50%)	実習の殆どが家電製品（主に TV、VCR、Radio）の修理であり、近年は卒業生の需要が落ち込んできている。2013 年に廃止予定。
	電気 工学科	92 【0】	82 (89%)	機材の多くが 1984 年の無償資金協力事業で調達されたもので経年老朽化しているが、パーツ等の自己制作で修理努力を行っており、継続使用しているも多い。
	電気 機械科	-	-	BTS 電気機械科と共用。
	自動車 整備科	48 【4】	37 (77%)	機材の多くが 1984 年の無償資金協力事業で調達されたもので経年老朽化している。修理をし、継続使用してきたが限界である。メーカー自身ももうパーツを持っていないものが殆どである。また、これらの実習機材はもはや時代遅れであり、電子化されている現在の自動車に適合していない。2013 年廃止予定。一部の機材（全体の 30%程度）は新設される重機保守科の基礎訓練のためにも使用される予定である。

\* 【】内は CFPT が独自に購入した資機材数

この表から分かるように、機材が老朽化しているにもかかわらず CFPT の努力で稼働している機材は多い。一方、CFPT が独自に購入した機材は非常に少ない。2008 年の実績で機材購入費は約 350 万円の支出があるが、そのほとんどが実習のための消耗品購入に充てられている。過去の購入実績をみても、「セ」国政府からの予算によって機材を購入するという可能性は低いと判断する。

機材維持管理費は 2008 年の実績で 250 万円ほどであるが、機材修理のための部品、部材購入に充てられている。

表 2-9 CFPT の機材費・維持管理費

	2005		2006		2007		2008	
	支出額	割合	支出額	割合	支出額	割合	支出額	割合
訓練機材購入費	12,148,075	10.7%	12,052,882	9.6%	14,487,924	11.4%	17,824,432	11.6%
機材維持管理費	9,899,857	8.7%	9,257,910	7.4%	12,158,938	9.6%	12,750,324	8.3%

(出所) 協力準備調査その 1 報告書

また、CFPT は政府予算のみに頼らず、夜間コースの運営、企業研修の受け入れ、第三国研修などで自ら収入を確保している。その姿勢は今後強化され、収入の増加が見込まれるが、高額な訓練機材を購入できるまでには時間がかかると判断する。また、CFPT は技術教育・職業訓練省から自国の労働市場ニーズを反映し、各科の受入れ訓練生数を増員するよう要請されており、CFPT も増員を計画中である。これが今回の機材要請の主な理由の一つとなっている。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 給水設備

CFPT には、敷地北のゲート付近で市水が引き込まれている。敷地内受水槽前で水道局 <SDE (Société d' Eau) >との工事区分がなされている。24 時間供給の上水は、メインタンク 60 m<sup>3</sup>と補助タンク 40 m<sup>3</sup>の計 100 m<sup>3</sup>の受水槽に蓄積され、隣接するポンプ室から各校舎に供

給されている。また、ダカール消防署の指導（60 m<sup>3</sup>以上 120 m<sup>3</sup>以下）により緊急時の消火水槽としての役割を合わせもつ。

## **(2) 排水設備**

下水道本管が敷地周辺に敷設されておらず、既存施設は浄化槽や腐敗槽を經由し埋設浸透管で浸透処理される排水計画を採用している。ダカール下水道局<ONAS (Office National de l' assainissement du Sénégal) >での聞取りでは、近年周辺に公共下水管の設置を計画しているが、設置期日は確定していない状況にある。

## **(3) 電力設備**

電力は、幹線道路の走る敷地西側から埋設ケーブルで敷地内受電棟に供給されておりダカールの電力会社<SENELEC (Société nationale d' électricité du Sénégal) >で管理されている。ここから校舎エリア内の変電棟を經由し低圧配電盤から各棟の分電盤に供給されている。

## **(4) 電話設備**

既存の電話回線は敷地北側の道路から、ダカールの電話会社<SONATEL (Société Nationale des Télécommunications du Sénégal) >により外線が管理棟電話交換機に引き込まれている。前回工事で内線 35 ペア増設され予備回線が確保されている。

## **2-2-2 自然条件**

### **(1) 自然条件調査**

現地再委託で実施する自然条件調査を、国内事前準備では以下の項目で予定していた。

- ・地質調査（ボーリング調査、10m・3本）

2010年5月14日地質調査仕様書を基に現地地質調査会社3社に対し委託業務に関する説明及び見積書の提示を求めた。この結果 CEREEQ の見積金額は調査費用の予定範囲に近傍する最低金額である事と業務実績から、同社に再委託することとした。

地質調査は6月4日に開始され地質調査報告書は7月30日に受領した。地質調査の最終報告書によると、計画予定地の地質構成は、概ね現状地盤面より、0~5m が砂質層、5~6m が粘土層、それ以降は、玄武岩層となっている。土質試料についての土質試験結果によると、深さや場所によって支持力は、1.35~1.5 バールとなっている。また、本敷地周辺における既設建物の許容支持力は、約 1.5 バールである。調査 3 地点ともほぼ同質な地質で、計画予定地は整地され平らな状態となっている。

### **(2) 気象条件調査**

「セ」国気象局<ANAMS (Agence Nationale de la Météorologie Sénégal) >より入手した 2005 年から 2009 年の気象データ（気温、湿度、降雨量、風向、風速等）を以下に示す。

7 月から 11 月までの期間が平均最高気温 30 度を上回る。一年を通じて平均湿度は、75% を超えており、7 月から 9 月にかけて雨季で高温多湿となる。年間を通して風向が一定しており、北から風が吹く。

表 2-10 ダカル市月平均・年間平均気温 (°C)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005	22.3	20.8	22.7	23.0	26.2	27.8	28.2	28.3	27.8	28.5	27.4	26.2
2006	20.8	20.9	21.8	22.6	23.2	26.7	28.0	28.4	28.4	28.6	28.0	24.0
2007	23.5	22.3	21.8	22.1	23.9	25.2	27.1	27.8	28.4	28.4	27.0	23.7
2008	24.5	23.9	23.4	23.5	24.5	26.5	28.4	28.0	28.2	28.1	25.8	23.6
2009	20.9	19.8	20.6	22.7	23.2	26.4	28.2	27.9	28.0	28.9	27.0	24.5

表 2-11 ダカル市月平均・年間平均湿度 (%)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005	63	74	77	80	80	74	77	81	83	81	71	67
2006	70	75	74	82	81	78	77	78	81	78	69	59
2007	60	68	73	79	77	79	77	80	81	75	68	63
2008	51	70	77	79	77	76	76	80	82	78	72	65
2009	67	77	80	79	79	77	77	86	84	78	72	76

表 2-12 ダカル市月平均風速 (km/時)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005 風向	NNE	N	NNE	N	NW	NNW	W	WNW	WNW	NNW	NNE	NNE
最大風速	12	16	15	18	13	13	13	20	<b>23</b>	21	13	16
平均風速	<b>4.9</b>	<b>6.1</b>	<b>5.5</b>	<b>5.8</b>	<b>4.0</b>	<b>4.2</b>	<b>3.6</b>	<b>3.2</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>5.3</b>	<b>4.8</b>
2006 風向	NNE	N	N	N	N	NW	NW	NW	N	N	N	NNE
最大風速	16	15	15	12	9	16	8	22	22	10	14	11
平均風速	<b>5.7</b>	<b>5.3</b>	<b>5.2</b>	<b>5.2</b>	<b>5.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.8</b>	<b>4.1</b>	<b>5.1</b>
2007 風向	N	N	N	N	N	NNW	NW	N	N	N	N	N
最大風速	11	10	10	10	10	10	7	8	10	8	10	12
平均風速	<b>5.1</b>	<b>5.4</b>	<b>6.0</b>	<b>5.6</b>	<b>5.1</b>	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>5.2</b>	<b>5.5</b>
2008 風向	NNE	N	N	N	N	N	NW	NNW	NW	N	N	N
最大風速	10	11	9	10	10	9	10	8	15	8	9	10
平均風速	<b>5.0</b>	<b>5.4</b>	<b>5.1</b>	<b>5.3</b>	<b>5.4</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.6</b>	<b>2.7</b>	<b>3.5</b>	<b>4.5</b>	<b>5.4</b>
2009 風向	N	N	N	N	N	NNW	NW	NW	N	N	N	N
最大風速	10	11	11	10	9	8	9	12	18	9	8	9
平均風速	<b>6.0</b>	<b>6.5</b>	<b>6.1</b>	<b>5.9</b>	<b>4.5</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.1</b>	<b>3.3</b>	<b>3.6</b>	<b>4.1</b>	<b>4.9</b>

出所：「セ」国気象局

表 2-13 ダカール市月間最高・最低気温 (°C)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005 最高	25.8	23.5	26.2	25.8	29.0	30.3	30.7	31.1	30.7	31.4	30.8	30.4
2005 最低	18.8	18.1	19.1	20.2	23.3	25.3	25.7	25.4	24.8	25.6	24.0	21.9
2006 最高	23.8	24.8	25.7	25.6	26.1	29.3	30.6	31.2	31.6	31.3	32.0	28.1
2006 最低	17.7	16.9	17.9	19.6	20.3	24.0	25.4	25.5	25.2	25.8	23.9	19.8
2007 最高	27.8	26.8	25.5	25.5	27.3	28.0	29.7	30.3	31.5	31.5	30.8	27.4
2007 最低	19.1	17.8	18.0	18.7	20.5	22.4	24.4	25.2	25.2	25.3	23.2	20.0
2008 最高	30.1	27.8	26.9	26.7	27.3	29.7	31.1	30.6	31.3	30.8	28.9	26.6
2008 最低	18.8	20.0	19.9	20.3	21.7	23.3	25.7	25.4	25.1	25.3	22.6	20.6
2009 最高	24.1	22.6	23.4	24.5	26.2	29.2	30.9	31.0	30.9	31.6	30.4	27.7
2009 最低	17.7	17.0	17.8	20.9	20.2	23.5	25.4	24.7	25.0	26.1	23.6	21.3

表 2-14 ダカール市月間最高・最低湿度 (%)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005 最高	84	90	93	93	91	84	87	90	93	93	87	89
2005 最低	42	58	61	67	68	64	67	71	73	69	54	44
2006 最高	87	93	92	95	93	89	87	88	91	89	88	82
2006 最低	52	56	56	69	68	67	66	68	70	67	50	36
2007 最高	83	90	89	92	91	90	86	89	93	87	87	84
2007 最低	37	46	56	65	62	67	67	70	69	62	48	42
2008 最高	79	88	93	93	90	88	86	90	92	90	90	84
2008 最低	23	51	60	65	64	64	66	70	71	65	53	45
2009 最高	86	90	92	92	92	89	86	92	94	90	89	92
2009 最低	48	64	68	65	66	65	67	79	74	65	54	59

表 2-15 ダカール市月間・年間合計降雨量及び 24 時間最大降雨量 (mm)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005 降雨量	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	5.3	114.4	336.0	159.8	43.5	0.5	0.0
1日最大降雨量	0	0	0	0	0	0	3	8	6	1	0	0
2006 降雨量	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	6.9	54.5	114.4	197.4	45.6	0.0	0.0
1日最大降雨量	0	0	0	0	0	0	2	3	7	1	0	0
2007 降雨量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	92.3	85.9	87.3	0.0	0.0	0.0
1日最大降雨量	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0
2008 降雨量	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.3	106.2	164.1	226.6	12.7	0.0	0.0
1日最大降雨量	0	0	0	0	0	0	2	6	7	0	0	0
2009 降雨量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	71.9	283.7	165.3	33.6	0.0	0.0
1日最大降雨量	0	0	0	0	0	0	2	9	6	1	0	0

出所：「セ」国気象局

### **(3) 地震**

「セ」国は、内陸側から先カンブリア紀の基盤岩地帯、モーリタニア変動帯、セネガル堆積盆地地域に区分されている。ほぼダカールを含むその全域はセネガル堆積盆地に属し、安定陸塊にある。建物の設計に影響を及ぼすような地震は過去に発生していない。

## **2-2-3 環境社会配慮**

### **(1) 環境配慮**

本プロジェクトでは、アスベストを含有する資材を使用しない方針でプロジェクトを進める。敷地内樹木の伐採については許可申請を要しないが、敷地内樹木を極力保存する計画を行う。

### **(2) 建設に伴う申請等**

一般的には、都市建設局への図面申請を必要し、ここから関係各署（消防署を含む）へ書類が回覧審査の上、工事許可となる。さらに局に登録されている建築士の署名が必要であるが、国の機関でもある CFPT では必要な手続きを関係当局と共に CFPT 自身が行う扱いとなっている。

## **2-3 その他（グローバルイシュー）**

本プロジェクトの実施は以下の点においてグローバルイシューの解決に効果をもたらすものである。

### **(1) 貧困削減**

本プロジェクトの実施は「貧困削減」の施策促進を支援するものであり、「セ」国の上位計画である第二次貧困削減戦略文書（DSRP II：2006-2010年）と整合している。

### **(2) 人権・ジェンダー**

CFPT は男子訓練生の数が多いが、重機保守棟においては女子実習生にも配慮し、女子専用トイレの設置が計画されている。男女格差の解消を目標として、女性の能力強化と経済的自立を支援するものである。

### **(3) 教育・アフリカ支援等**

本プロジェクトの実施は CFPT でも試みられている「キャパシティ・ディベロップメント」の概念を尊重し、第三国研修によるアフリカ諸国の地域格差解消に貢献する。また、各々の課題対処能力強化のため企業研修を通じた上級技術者育成の一端を支援するものである。

## 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

本プロジェクトはセネガル国（以下「セ」国）産業界の発展に必要な人材を供給するために必要な施設と機材を整備することによりセネガル・日本職業訓練センター（CFPT）の訓練コースの機能を向上させ、同時にアフリカ諸国における産業人材育成に貢献することを目指している。

本プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標は次のとおりである。

上位目標	: セネガル国の経済発展に必要な産業人材が育成される
プロジェクト目標	: CFPTの訓練コース（上級技能者資格取得；BTSコース、及び技能工；BTIコース）の機能が向上する

これらの目標は「セ」国の上位目標である第二次貧困削減戦略文書（DSRP II：2006-2010年）及び「教育・訓練10カ年計画（PDEF）」、さらには首相府が打ち出した「経済成長戦略（Stratégie de Croissance Accélérée：SCA）」を達成する手段のひとつである。また我が国が「セ」国国別援助計画で設定している「中目標Ⅱ 持続的な経済成長のための基盤づくり」のうち“小目標Ⅳ 産業人材育成”に資するものである。

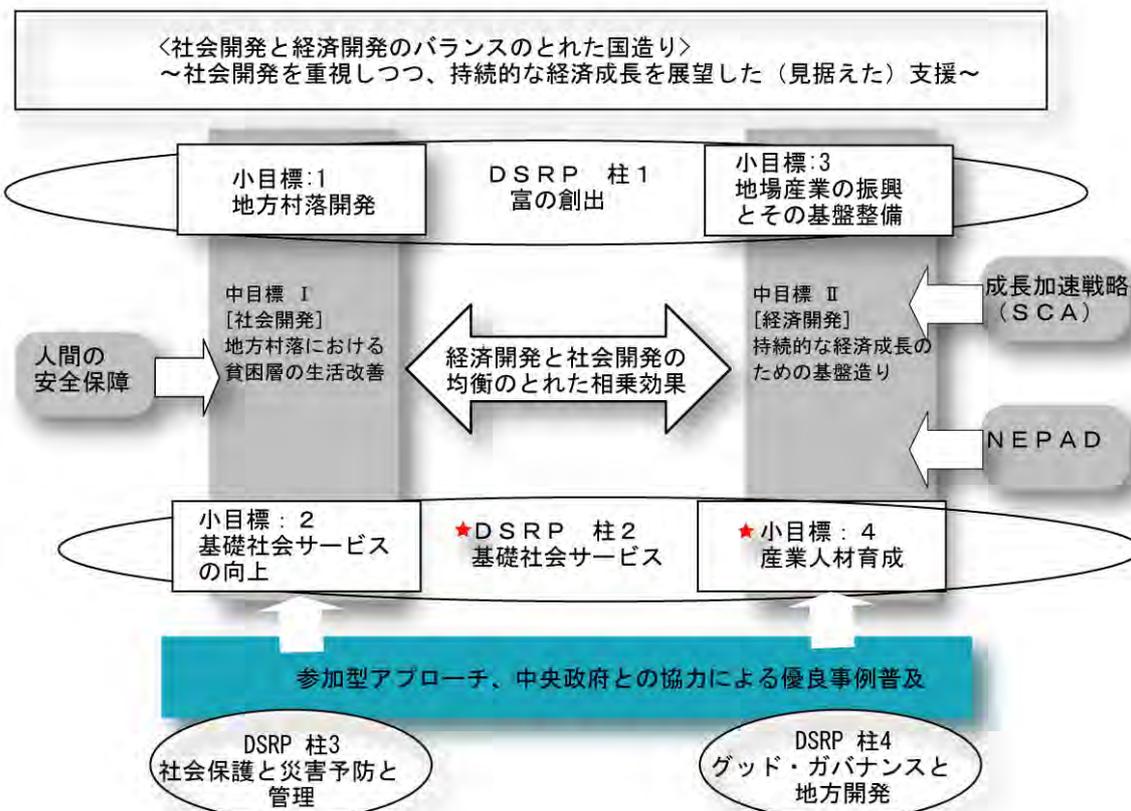


図3-1 我が国の対セネガル国別援助計画 目標体系図

### 3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、CFPT に対して施設・機材を整備し、適正な財務計画のもと健全な施設の運営を実施することとしている。これにより、CFPT が「セ」国の中核的な職業訓練施設として機能し、ひいては「セ」国及びアフリカ諸国の労働市場ニーズに整合した産業人材を育成、輩出することが期待されている。この中において、協力対象事業は、プロジェクト目標を達成するために、重機保守棟を建設し、新設 2 学科、既存 3 学科及び第三国研修用機材を調達するものである。

**表 3-1 本プロジェクトの概要**

[プロジェクト概要]	
(1) 上位目標	: セネガル国の経済発展に必要な産業人材が育成される
(2) プロジェクト目標	: CFPT の訓練コース（上級技能者資格取得；BTS コース、及び技能工；BTI コース）の機能が向上する
(3) 期待される成果	: CFPT に新設コースの訓練用施設及び新設・既存コースの訓練機材が整備される
(4) 活動・投入計画	
1) 日本国への要請内容	: a) 機材：新設学科（建築設備保守科－BTS、重機保守科－BTS）実習用機材、既存学科（電気機械科－BTS／BTI、自動制御科－BTS、情報処理科－BTS）実習用機材、BTI 共用機材（製図機セット）、第三国研修教材作成用機材（視聴覚機材、スキャナー／コピー複合機） b) 建設：重機保守科（上級技術者：BTS）用訓練棟、鑄造用施設
2) 「セ」国の事業計画	: サイトの確保（整地、障害物の撤去）、廃棄予定機材の撤収、計画機材稼働のためのインフラ整備（電気、給排水、空調など）、施設・機材を活用した各学科の実施、カリキュラムの新設及び更新、必要指導員及び職員の配置、運営維持管理体制の整備、予算措置
(5) 対象地域（サイト）	: ダカール市内 セネガル・日本職業訓練センター（CFPT）
(6) 直接・間接受益者	: 直接受益者：CFPT の指導員及び職員、管理者約 40 名、 訓練生約 660 人 間接受益者：「セ」国全国民 1270 万人

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

本プロジェクトにおいては、まず職業訓練計画による CFPT のカリキュラム解析、運営体制、指導員の配置計画、維持管理体制、予算計画等の分析から計画実施段階の運営規模算定を行い、その結果から要請機材・施設の内容及び規模の妥当性及び費用対効果の検証をしたうえで、設計方針案を導くこととした。

## 【新設学科の検討】

### (1) 建築設備保守科：

「セ」国内では、近年のダカール市内及び近郊を中心にホテル、大規模住宅、大型オフィスビルの建設が増加しており、施設の維持・保守管理に多くの解決すべき課題が発生してきている。現在これらの問題を解消するために、既存保守要員の作業分野拡大で対応しているが、現代の施設設備には応えられない状況となってきている。また、主に欧州から派遣された技術者を雇用している場合もあるが、高額なコスト負担が課題となっている。

### (2) 重機保守科：

「セ」国内では新たなフェーズのインフラ開発が進んでおり、新空港への高速道路建設、地方開発推進のための高速道路ネットワーク整備、新設工業団地開発等が進められている。これら事業の円滑化には、重機の保守が可能な技能者・技術者を必要とするが、この分野の人材が大幅に不足しているのが現状である。また、「セ」国内の技術教育・職業訓練施設には重機保守科に該当する科は存在せず、CFPT での新規開設に多くの期待が寄せられている。

これらの現状を踏まえ CFPT はカリキュラム案を策定しているが、本調査では内容の検証、妥当性の検討を行った。

### (3) 新設学科カリキュラム

#### 1) 建築設備保守科

施設設備の保守に必要な技術・技能の範囲は冷房(空調)、冷蔵・冷凍、給排水、給湯、セキュリティ設備、警報設備、通信設備、防災設備等である。一般保守要員の業務は故障診断から修理作業までの能力が求められる。修理業務には故障原因の究明、判断、設計図や図面を読解し、故障した機材の修理、部品の交換、部品の管理能力が必要となる。上級保守要員はさらに故障予防に係るメンテナンス能力が求められる。このことから、数学等の普通学科の他、電気・電子、冷房等の熱力学、配管、自家発電用ディーゼルエンジン等を包含できる人材の育成が必要となる。

建築設備保守科のカリキュラムにおける時間配分は、一般教養 20%、電気工学 30%、遠隔情報管理 12%、冷房空調 30%、衛生設備 5%、職場環境 3%となっており、保守作業に必要とする科目に適切な時間が配分されている。一般教養を除く科目内容において、総時間数の 40%を学科とし、60%を実習課題としている。日本国内での高卒後 2 年間コースのカリキュラム(職業能力開発促進法施行規則)もほぼ同様に、学科が 41.2%、実技は 58.8%であることから、CFPT が策定しているカリキュラムは均衡のとれたものであると判断する。

#### 2) 重機保守科

重機保全に係る業務は、故障診断から修理までと予備保全と定期点検に大別できるが、CFPT はこれら双方をカバーする人材の育成を目標とし、カリキュラムを作成している。

カリキュラムには一般教科として、他科同様に数学、英語、情報処理等が含まれてい

る。電気・電子は回路、始動システム、負荷システム等を習得し、電子の基礎としてダイオード、トランジスタ、集積回路を習得するものとしている。機械分野では力学、ベクトル、モーメント等の平面力学及び運動力学も基礎学習に含めている。機械の構造（メカニク）では製図、機械の要素部品として重機の軸受けである各種ベアリング、潤滑機構等も重要な要素としている。

重機保守科のカリキュラムにおける時間配分は、一般教養 25%、電気 11%、油・空圧 7%、機械 54%、職場環境 2%となっており、建築設備保守科同様に一般教養を除く科目内容において、総時間数の 40%を学科とし、60%を実技としている。実習に重きを置いたカリキュラムは、即戦力となる人材育成を目指したものであり、日本の基準にも合致した理想の配分であると判断する。

#### (4) 妥当性の検証

ダカール市内、近郊では大型施設建設が拡大の傾向にあり、郊外では大規模集合建設事業が増加している。それら大型施設には建築設備保守要員及び重機保守要員の配置が不可避であり、CFPT が新設を計画している上記 2 学科は「セ」国労働市場のニーズを反映したものである。

カリキュラム内容も労働市場ニーズに合致しており、肌理の細かい技術教育・職業訓練が実施されるよう設計されている。実施体制、機器の維持管理等もセンター長を中心に確立されており、西アフリカのモデル施設として評価できる。

また、「セ」国内の企業ニーズに応えるだけでなく、南南協力事業の核となる職業訓練センターとしての妥当性は非常に高いものであると判断する。

#### 【要請内容の検討】

CFPT から提出された要請機材は、現在のセネガル国内の労働市場ニーズを踏まえた建築設備保守科、重機保守科、鋳造工場の新設に伴うカリキュラム・訓練モジュールの新規策定あるいは既存科におけるカリキュラム・訓練モジュールの更新・改善計画と整合しており、さらには第三国研修をも前提としているものである。

要請機材には老朽化した既存科機材の更新、数量増を目的としたものもあるが、これは技術教育・職業訓練省から要請されているクラス当たりの定員増を反映したものである。前述のように、セネガル政府からの予算あるいは CFPT の自己収入では既存科の機材更新を行える可能性は低い。本調査を通して、CFPT の現在の優位性を確立し、優秀な人材を同国の産業界に輩出している第一の要因は「充実した訓練機材を活用した訓練」であることが明確になった。同国国の労働市場に対する CFPT の貢献度の高さ、また、西アフリカ諸国での第三国研修拡充における CFPT の重要な役割を鑑みると、既存科の機材整備も妥当性が十分にあると判断する。

#### (1) 基本方針

##### 1) 協力の範囲・規模の設定

協力の範囲・規模の設定は以下の基本方針に基づいて設定した。

- ① 計画機材の対象範囲は CFPT が新規開設を計画している建築設備保守科(BTS)、重機保守科(BTS)及び既存学科－電気機械科(BTS、BTI)、自動制御科(BTS)、情報処理科(BTS)とするが、第三国研修用機材及び各学科の理論・実習で共通使用する視聴覚機材等の補助機材、BTI 全訓練生対象の製図機セットを含むこととする。
- ② 施設建設（新設）は重機保守棟のみとする。
- ③ 重機保守科を除く全対象機材は既存施設に設置される計画であり、その場合のインフラの整備は「セ」国側が負担する。
- ④ 人数設定は、建築設備保守科、重機保守科の新設 2 科は 16 名／クラス、既存 3 学科は CFPT の将来計画により、24 名／クラスとする。
- ⑤ 重機保守棟の施設規模は当該カリキュラム、使用人数、計画機材をもとに規模を設定し、運営・維持管理上、適切な仕様を設定する。特に重機（実機）、重機各種構成部品などが設置されるため堅固な構造の仕様とする。

上記①、②の整備によって CFPT の機能が改善、向上し、「セ」国及びアフリカ諸国の労働市場ニーズに応えるべく、産業人材を育成、輩出するものとする。また、CFPT はアフリカ地域における職業訓練施設の中核であることから、本プロジェクトの実施により、当該機能を向上し、南南協力事業の充実、拡大を目指すものとする。

## 2) 機材選定の基本方針

機材計画を策定するにあたっての判断基準は次に示すとおりである。

**表 3-2 要請機材の妥当性検証のための判断基準（選定基準）**

1	現状もしくは将来計画にあるカリキュラム、訓練モジュールとの整合性
2	「セ」国政府より要請されている訓練生数/クラスの増加を反映（24名/クラス、新設科は16名/クラスの体制でスタートする）
3	現状もしくは将来計画にある維持管理体制、予算措置との整合性
4	第三国研修に対する考慮
5	機材設置に必要なスペースと既存施設各室のスペースとの整合性（重機保守科のみ1,200㎡の新設建物が要請されている） — 施設計画との整合性
6	機材仕様において過度に先進性を求めているか？（CFPT 指導員の技術レベル、「セ」国産業現場、第三国研修に整合しているか？）
7	将来的に CFPT が自己予算で消耗品、アクセサリ、スペアパーツを購入できるか（自立発展に対する障害の回避）。
8	陳腐化が早い機材ではないか。
9	耐用年数の短い機材ではないか。
10	事務管理部門の使用機材ではないか。

本調査にて明らかになった要請機材の留意点は次のとおりである。さらにこれらを踏まえて機材計画を最終化する。

### 【各科共通事項】

- 特定のメーカー・モデルの希望については受け入れられないため、同等品も考慮に入れたうえで適切な機材計画・仕様とする必要がある。

- 大型機材に関しては維持管理費用、メンテナンス方法について確認・検討する。

#### 【重機保守科】

- 技術教育・職業訓練省の方針として、当該科には自動車整備 BTI を取得したものだけでなく、他 BTI 取得者、あるいは工業・技術高校卒業生も入学資格があるため、基礎学習に必要な機材は必須であり、それを踏まえた機材計画を策定する。
- 大型機材に関しては維持管理費用、メンテナンス方法について確認・検討する。

#### 【建築設備保守科】

- 既存の電子科棟に設置するため、機材の大きさ・電源容量・給排水の要不要等、ユーティリティ面の確認が必要である。これら設備は「セ」国側負担事項となり、CFPT が予算措置をしなければならぬため、設置コスト・維持管理費が最小限となる機材の選択を検討する。

### (2) 自然環境条件に対する方針

#### 1) 気候

計画地ダカールは、赤道と北回帰線間に位置しステップ気候に属している。雨季に降水はあるが比較的少ない。年間を通して秋晴れのように快晴であり、年間平均気温は30℃弱で比較的過ごしやすいが、日光は日中の入射角と共に光束量が厳しい。

#### 2) 対策方針

室内居住の環境確保のため、昼間の日光の差込みによる室内気温上昇を防ぎ、開口部上部に庇を設け直射日光遮蔽を図る。また、砂嵐対策として、外部建具は、気密性能の優れたアルミサッシを採用する等、建築資材の選定は気候に配慮する計画とする。

### (3) 社会経済条件に対する方針

#### 1) 建築様式と経済状況

「セ」国における公共建築の工法として、RC ラーメン構造にコンクリートブロックやレンガを組み合わせた外部構造が主である。屋根は本用途に即して鉄骨造の庇、RC 造のアスファルト防水による陸屋根を現地工法に鑑みた経済的工法として計画する。

#### 2) CFPT 校内の習慣・伝統

既存施設での利用者を調査時に観察したところ、指導員と訓練生は、授業・実習における教室内だけでなく、校庭や廊下などのパブリックスペースで活発に議論しており、キャンパス全体が学習の場であることが印象として捉えられた。これは、既存建物の広い廊下やアルコーブ、テラス廊下が有効に活用され、本校の二次的な学習の場として期待し活用していることが確認できた。本計画においても、より活発的で有意義な議論の場（サービスコーナー）を提供できる施設計画とする。

### (4) 建設事情／調達事情に対する方針

事業実施において準拠する基準は、建築基準法（構造基準を含む）と消防法でこれらを参考に設計を行う。法規や基準の適合性については、ダカールの都市建築局に指導を求めることが出来る。建築の申請や許認可は都市建築局を窓口に行い、ここから消防やインフ

ラを含む各関係局へ審査が回覧される。ただし、申請には、CFPT が必要な手続きを関係当局と共に行うこととする。

#### **(5) 現地業者の活用に係る方針**

ダカールには現地建設会社が多数存在する。日本の無償資金協力で経験の多い業者も複数存在しており、サブコンとしての必要水準を保っている。

#### **(6) 運営・維持管理に対する方針**

##### **1) 施設計画**

CFPT には施設維持の為の上級技術者が 1 名配置されているが、CFPT の卒業生として担当指導員と共に保守管理実務を行っている。概ね良好な校舎の管理を行っているが、専門的な建築設備保守の技術を有しておらず今後の施設保守の為、本計画では、維持メンテナンスのしやすい施設内容とすることとランニングコストの低減を図る計画を行う。

##### **2) 機材計画**

CFPT の既存機材は担当指導員と一部の専任者が機材の運営・維持管理を行っている。自助努力で修理を行い、過去 2 回の無償資金協力及び技術協力によって納入された機材もその多くが継続使用されていることから、その能力は高いものである。本プロジェクト実施後もこの体制は継続されるが、問題はないと判断される。

計画機材のうち「セ」国で製造しているものは無く、日本もしくは第三国調達（フランス、イギリス、ドイツ、イタリア、アメリカ、カナダなど）が主となる。また重機、PC 及び周辺機器、視聴覚機材等を除き「セ」国内にアフターセールス・サービスが可能な代理店は存在しない。従って、計画機材の設置・試運転後のメーカー、代理店による初期操作指導・運用指導には十分な時間をとり、引渡し後の CFPT による機材操作ミスからスペアパーツ・交換部品の発注ミスなどに渡る様々なコスト負担の要因を回避することとする。他方、コンサルタントは故障した場合のコスト、修理・交換部品の手配などに要する期間も十分に考慮した機材計画・調達計画を策定し、CFPT 側の負担の軽減を図ることとする。

#### **(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針**

##### **1) 施設計画**

建物のグレードは、日本が無償資金協力で建設した既存施設の仕上げや工法などの利点を参考とし、CFPT の運営・維持管理において統一メンテナンスを行えるよう配慮する。建物維持メンテナンスが容易な建築資材の採用や既存施設との共通アイテム等を採用し保守発注にも配慮出来る計画とする。

##### **2) 機材計画**

機材計画策定にあたっては、“要請機材が「セ」国及び西アフリカ諸国の労働市場ニーズを反映した人材育成ツールとして十分機能し、活用される” ことを選定の大前提とする。

前述の“要請機材の妥当性検証のための判断基準”をもとに採択の判定を行い、グレード（仕様）については複数社の技術／価格資料をもとに、CFPTの活動内容に適合した最適なレベル（カリキュラム、モジュールと整合し、各指導員が有効に使用でき且つ維持管理コストが最小限に抑えられる）ものを選定し、過度の先進性を追求しないこととする。

特に重機保守科については、ブルドーザー、バックホローダーなど高単価な実機及び実習用機材、整備用工具など広範囲多品目な要請となっているため、過去の類似案件を参照し、日本国内建機メーカーからの諸情報、ダカール市内重機代理店現場の実態を検証したうえで、機材構成を策定し、職業訓練施設にあったグレードとする。

## **(8) 工法／調達方法、工期に係る方針**

ダカール市内の建設事情は、周辺に生コンプラントがあり、資材調達は可能であるが、サプライヤーからは、質・量共に安定供給が望めない傾向にある。さらに劣悪な渋滞が、生コン運搬時に質と作業工程に影響を及ぼす為、本計画では、コンクリートの計画物量を加味した上で、建設現場内管理でのコンクリート生成と鉄筋加工を行うことを計画方針とする。一方、サッカーグラウンドの建設により当該建設敷地の有効利用スペースが調査前の予想より制限を受けることが懸念され、作業工程に支障をきたす恐れも考えられる。従って、サッカーグラウンドを意識した上での作業効率と作業工程を考慮した施工計画作成に留意する必要がある。最短10か月工期を予定しているが、ダカールでは雨季が6月から8月にかけてあり、さらに7月後半から8月はバカンスで資材発注が滞るため、建設資材の調達が工期に与える影響が大きい。基礎工事や構造躯体工事に雨季が重ならない10月初旬着工の工程が理想的である。

## **3-2-2 基本計画**

### **(1) 敷地・施設配置計画**

#### **1) 敷地の状況**

本計画対象敷地は、ダカール市街地の北部、空港の東側に位置し、Grandyoff 街区の浮遊地を挟んだV.D.N通りに面し、敷地面積が約42,000㎡の扇形の形状である。重機保守棟の計画敷地は、CFPT敷地内の西南側、敷地内に設けられた既存構内道路の外側に位置する空地である。

#### **2) 敷地配置計画**

2002年の工事で使用した工事車両進入口が現存しており、この既存門扉を有効利用した工事計画を前提としサイト内での工事動線の短縮と職業訓練校への工事による影響を抑えた配置計画を提案する。計画地の東側には、現在、サッカーグラウンドがCFPTにより建設中であるが、計画施設は方位に考慮して計画された既存校舎の並びに合わせ、次頁の施設の配置計画図に基づく建築配列を計画した。

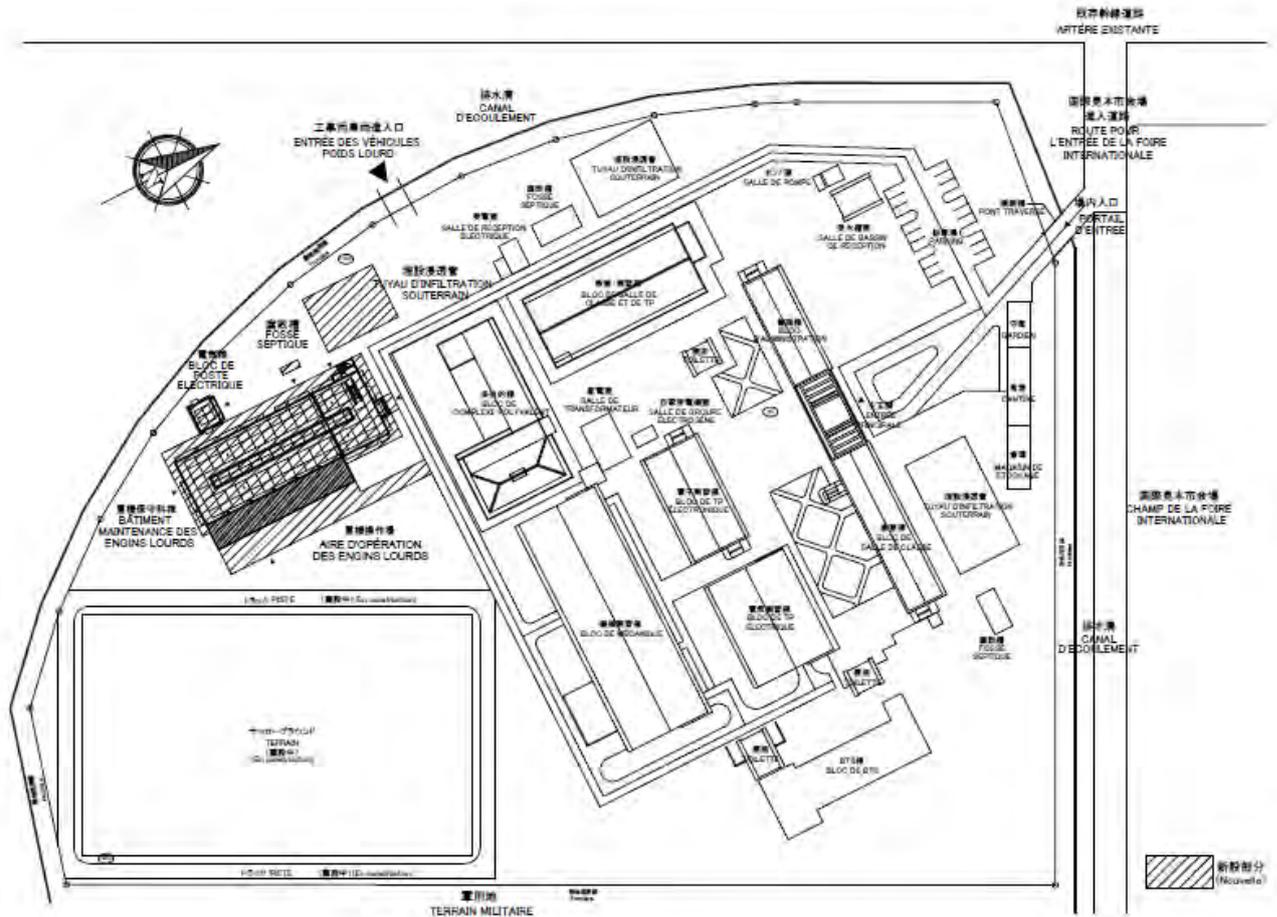


図 3-2 CFPT 構内での本施設配置計画図

(2) 建築計画

本プロジェクトにおいて、整備される施設の概要は、以下の通りである。

- ・ 主用途：職業訓練センター
- ・ 住所：Grandyoff, Dakar, Senegal
- ・ 構造：鉄筋コンクリート造

重機保守棟：平屋建一部 2 階建、電気棟：平屋建

- ・ 敷地面積：約 42,000 m<sup>2</sup>
- ・ 建築面積：1,282.61 m<sup>2</sup> (建蔽率：約 3.05%)
- ・ 延面積：1,227.58 m<sup>2</sup> (容積率：約 2.92%) <各階の構成・床面積は、下表に示す>

表 3-3 計画内容

階	主構成室	床面積
重機保守棟		
2	教室 (2 室)、多目的室など	234.90 m <sup>2</sup>
1	エントランス、重機実習場、重機格納庫、倉庫、指導員室、更衣室、電気実験室、インジェクションポンプ室など	950.68 m <sup>2</sup>
電気棟		
1	電気室、自家発電機室	42.00 m <sup>2</sup>
計		1,227.58 m <sup>2</sup>

## 1) 平面計画

### A) 諸室構成の検討

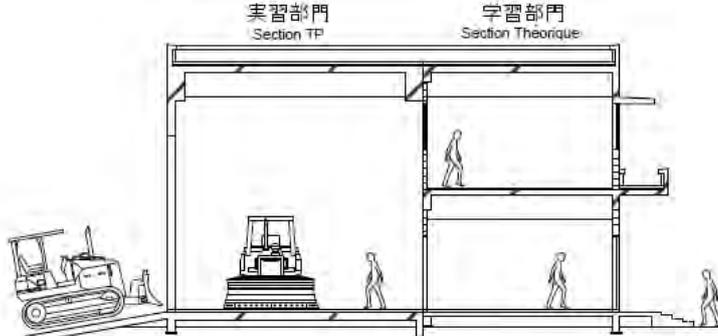
職業訓練センター施設（重機保守科）の計画コンポーネントから導かれる主要諸室は、下表に整理される。

**表 3-4 職業訓練センター施設（重機保守棟）の主要諸室**

部 門	計画コンポーネント	主要諸室
実習部門	実習場、格納庫、操作場としての機能	重機実習場、重機格納庫、倉庫 重機操作場（オープンスペース）、更衣室 インジェクションポンプ室、電気実験室など
学習部門	教室としての機能	教室（2室）、多目的室 サービスコーナー
共用部門	エントランスホール・指導員室・便所・倉庫などの共用・管理としての機能、 電気・機械としての設備関連機能	エントランスホール、指導員室、コンプレッサ室 便所、シャワー室、倉庫、電気室、 自家発電機室、廊下、階段など

職業訓練センター施設（重機保守科）を計画するための条件を、下表に示す。

**表 3-5 職業訓練センター施設（重機保守棟）の計画条件**

番号	条件
①	利用者の入口は構内道路に面した建物北側に設ける。
②	西からの風や午後の西日に配慮し、実習を行う重機操作場と重機車両の入口は建物東側に計画した。
③	<p>空地の有効利用と建物の高度利用、部門・機能としてのまとまりを重視してのゾーニングを行い、重機が入る1階建の実習部門と重機が入らない2階建の学習・共用部門に大きく分けられる。</p> <p>但し、実習部門と学習部門は、動線上の関わりが深い機能のため、1棟の建物で計画した。</p> <div style="text-align: center;">  <p>実習部門 Section TP</p> <p>学習部門 Section Theorique</p> </div>
④	自家発電機室や変電室は実習室や教室への騒音・振動伝搬に配慮し別棟とする。

**図 3-3 実習部門と学習部門の概念図**

職業訓練センター施設（重機保守科）の部門毎における主要諸室と施設計画条件から、各階の計画内容は、下表に整理される。

表 3-6 職業訓練センター施設（重機保守棟）の各階主要諸室

階	部門・計画	室名	室数	用途・必要性
1階	実習部門： 実習部門の重機実習場や重機格納庫や重機操作場（オープンスペース）や重機用工具倉庫とインジェクションポンプ室や電気系統室や更衣室などの関連諸室を計画する。  共用部門： 共用部門の利用者のための受入関連諸室や指導員室や便所及びシャワー室と変電室・自家発電機（別棟）の電気関連諸室を計画する。	重機実習場	1	重機部品を使用しての実習
		重機格納庫	1	重機を保管
		重機操作場（オープンスペース）	1	重機を使用しての操作・メンテナンス実習
		重機用工具倉庫	4	各重機の工具・備品倉庫
		更衣室	1	実習を行う訓練生用の更衣室
		インジェクションポンプ室	1	インジェクションポンプを使用しての実習
		電気実験室	1	電気実験器を使用しての実習
		エントランスホール	1	職業訓練センター施設の玄関
		指導員室	1	指導員の執務並び重機実習場の見張
		便所及びシャワー室	1	指導員用の便所やシャワー室や更衣室
	電気室	1	低圧配電盤を設置	
	自家発電機室	1	自家発電機を設置	
2階	学習部門 学習部門の教室や多目的室やサービスコーナーや便所を計画する。	教室	2	訓練生の学習のための教室
		多目的室	1	訓練生の学習のための多目的室
		サービスコーナー	1	訓練生が議論や談話をするコーナー
		便所	2	男子・女子訓練生のための便所

## B) 諸室計画

以下に、各部門の主要な構成諸室の平面計画を記載する。

### ① 実習部門

- 重機実習場、重機格納庫、重機用工具倉庫、重機操作場（オープンスペース）

重機実習場は、重機（実機）やエンジン、変速機（トランスミッション）などの分解組立用コンポーネンツなどを使用して実習を行うエリアとして計画。重機格納庫は、貸与重機を含めた4台の重機を格納する。重機用工具倉庫（バルトラー倉庫・バックホーローダー倉庫・共通倉庫(1)・共通倉庫(2)）は、重機格納庫の背後に配置している。重機操作場（オープンスペース）は、重機を建物外部に出しエンジンを掛け実習・点検を行うための広場である。これらは次の要件と共に次頁図に示される。

- メンテナンス種目に対応できる機材工具の組織的管理と迅速な出し入れを行う
- 必要な教習形態に柔軟に対応できる模様替え可能な実習スペースを確保する
- 企業研修等に応じた貸与重機格納スペースを確保する

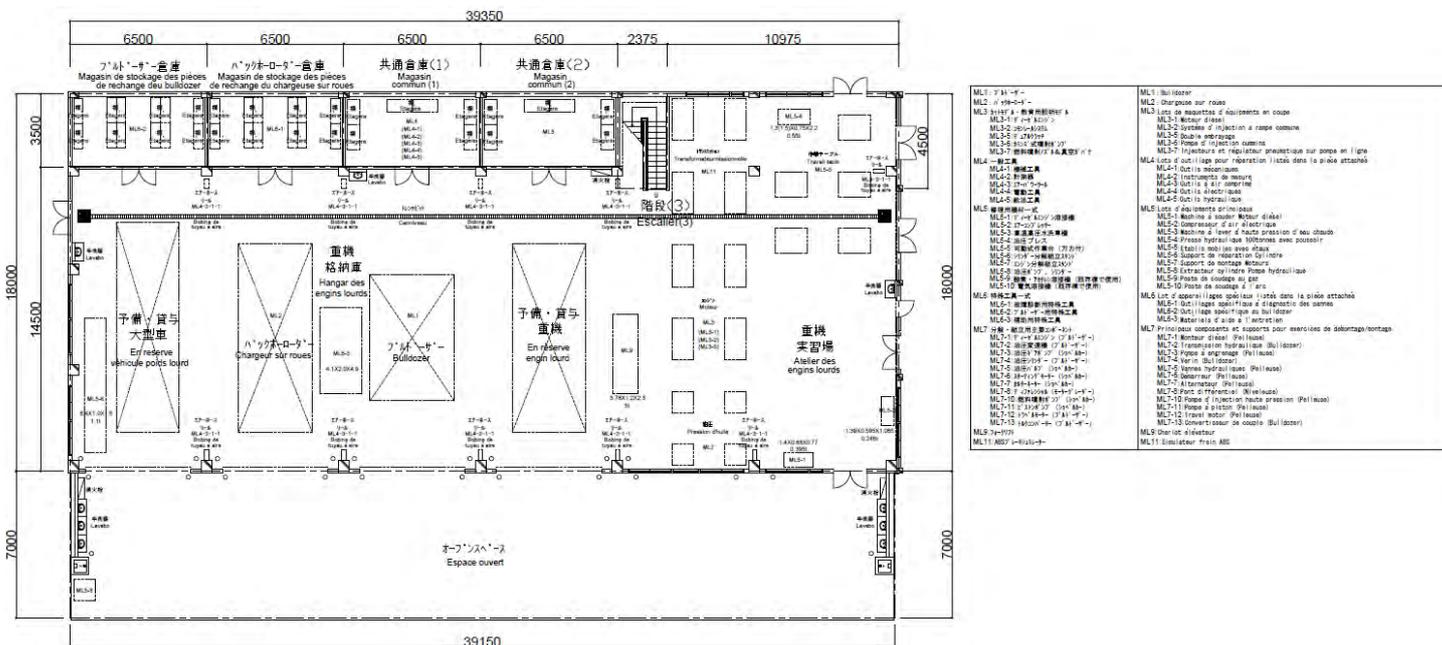


図 3-4 重機実習場・重機格納庫・重機操作場（オープンスペース）・実習用倉庫

●更衣室

訓練生が作業着への着替えに使用するために、玄関と実習場の動線上に配置している。室内は中央通路で、ロッカーは両壁側に配置する。下図に、本計画における更衣室の計画案を示す。

(図中のロッカーは「セ」国負担工事である)

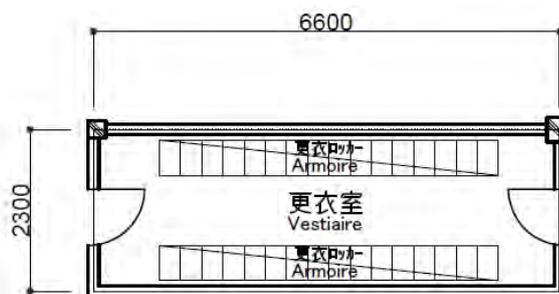


図 3-5 更衣室

●インジェクションポンプ室

インジェクションポンプテストスタンドによる実習を行うために、実習場にも隣接し、出入りが可能な配置とする。16人の訓練生と指導員による使用と両壁に機材や家具が配置されることを想定している。次頁図に本計画におけるインジェクションポンプ室の計画案を示す。

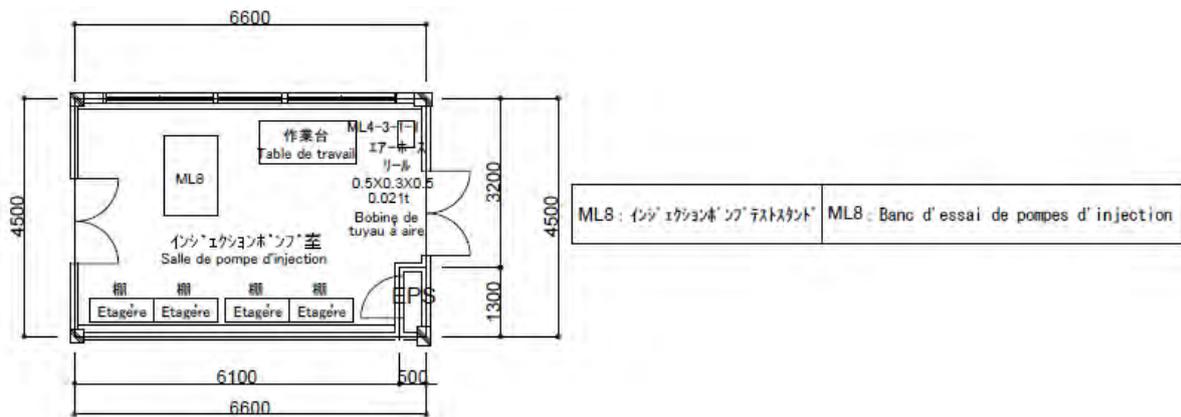


図 3-6 インジェクションポンプ室

●電気実験室

電気システムのシミュレーターを用いて、重機操作や配線システムの仕組みを学習する部屋である。実習場にも隣接し、出入りが可能な配置とする。16 人の訓練生と指導員が使用し、壁に機材や家具が配置されることを想定している。下図に、本計画における電気実験室の計画案を示す。

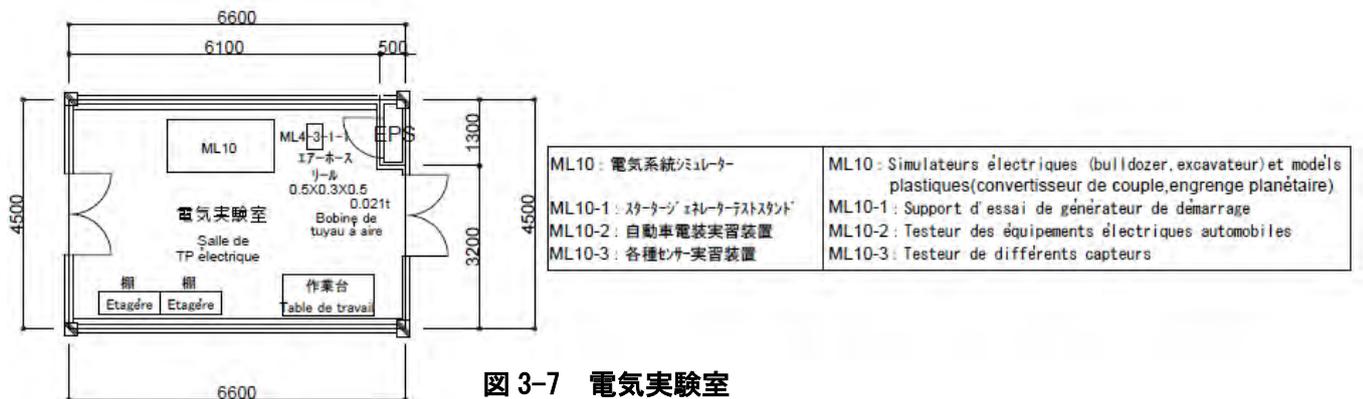


図 3-7 電気実験室

表 3-7 実習部門の諸室面積

階	室名	規模(m <sup>2</sup> )	設定根拠
1	重機実習場	708.30	エンジン・トランスミッション・油圧実習を行う際の、重機の部品やカットモデルなど配置、格納を行う際の、重機 4 台を配置。
	重機格納庫		
	重機操作場 (オープンスペース)		
	重機用工具倉庫		
1	更衣室	15.18	実習を行う訓練生のための更衣室を配置。
1	インジェクションポンプ室	29.70	実習を行う訓練生のためのインジェクションポンプを配置。
1	電気実験室	29.70	実習を行う訓練生のための電気システムシミュレーターを配置。

\*1 重機操作場のためのオープンスペース面積 (壁芯による床面積表記)

② 学習部門

● 教室

重機保守科一学年 16 人に対応の教室を設置する。2 人用テーブル机と 1 人用椅子を用い、教室から実習場が見え、実機の解説しながら座学を行うことを前提とした配置としている。下図に、本計画における教室の計画案を示す。

(図中の机・椅子・黒板は「セ」国負担工事である)

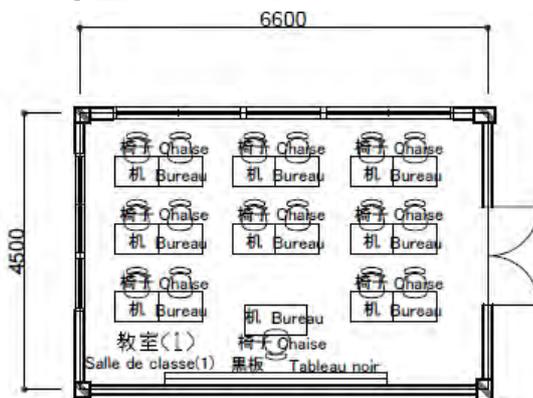


図 3-8 教室

● 多目的室

夜学における座学教習 24 人～30 人対応の多目的室を設置する。夜学は 3 学年あり、最低 24 人を対象とする教習がカリキュラムに組み込まれている。教室同様、2 人用テーブル机と 1 人用椅子を用い、実習場が見える配置を計画する。カリキュラムにより一般教室としても利用されるため、可動間仕切を設置して、フレキシブルな利用に対応する。下図に、本計画における多目的室の計画案を示す。

(図中の机・椅子・黒板は「セ」国負担工事である)

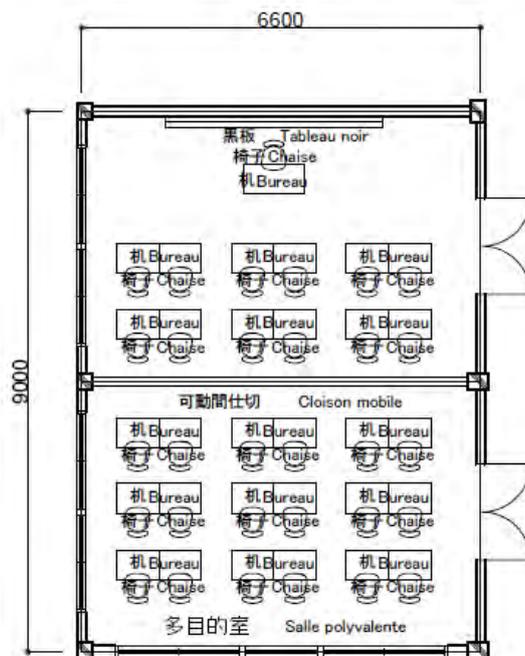


図 3-9 多目的室

- サービスコーナー

訓練生や指導員が議論並びに談話する場所を提供する。2階における動線上、最も溜まり易い場所に配置する。下図に、サービスコーナーの計画案を示す。

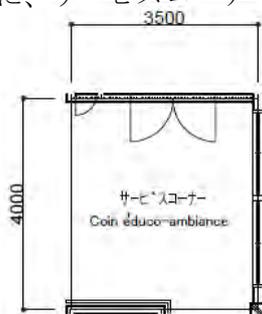


図 3-10 サービスコーナー

表 3-8 学習部門の諸室面積

階	室名	規模 (㎡)	設定根拠
2	教室	29.70	訓練生 16 名及び指導員 1 名の机・椅子などを配置。
2	多目的室	59.40	訓練生 24~30 名及び指導員の机・椅子などを配置。可動間仕切設置。
2	サービスコーナー	14.00	訓練生同士、訓練生と指導員が議論並びに談話場所を配置。

(壁芯による床面積表記)

③ 共用部門

- 指導員室

指導員室は、指導員・事務・執務、計 6 名分のデスクと格納庫・実習場を監視する機能を必要とする。従って、建物内部を見渡せる場所を確保する。また、指導員用便所並びにシャワー室を併設する。

(図中の机・椅子・棚・カウンターは「セ」国負担工事である)

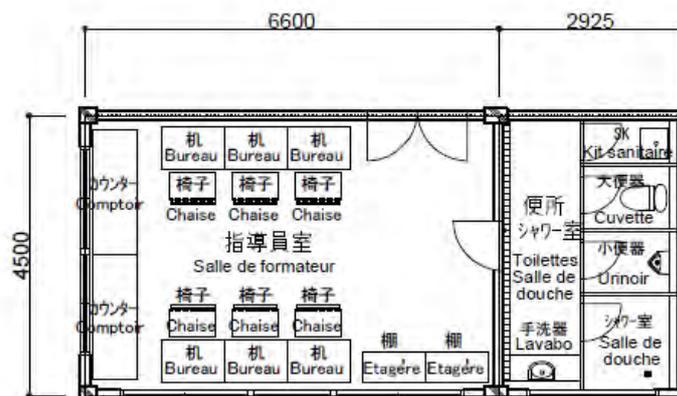


図 3-11 指導員室

表 3-9 指導員室の面積

階	室名	規模 (㎡)	設定根拠
1	指導員室	42.86	指導員が 5 名分の机・椅子などを配置。1 台は共用事務の机

(壁芯による床面積表記)

## 2) 断面計画

重機の出入りするシャッターは、重機通行に支障のない高さ有効 5m を設定する。シャッターボックスや天井の納まり及び格納重機のバックホー・アームの試験的操縦を想定し最低 6m の天井高さを確保する。従って実習部門は階高を 7.0m で設定。また学習部門は 1 階及び 2 階の天井内の配管やダクトスペースを確保し天井高を最低 2.6m で設定。従って学習部門の各階高は設定を 3.5m とし建物の必要断面を計画した。

## 3) 構造計画

### A) 構造種別及び架構形式

現地で一般に採用されている鉄筋コンクリート構造で計画し、構造形式はラーメン構造とする。主体構造ではないが、庇を架構する鉄骨は、単純で現場作業の少ない部材を選定する。外壁等の主な壁は、現地建築事情、経済性を考慮し、コンクリートブロック造とする。

### B) 基礎形式

現地調査時に実施した地質調査の最終報告書によると、計画予定地の地質構成は、概ね現状地盤面より、0～5m が砂質層、5～6m が粘土層、それ以降は、玄武岩層となっている。土質試料についての土質試験結果によると、深さや場所によって支持力は、1.35～1.5 バールとなっている。また、本敷地周辺における既設建物の許容支持力は、約 1.5 バールである。以上を踏まえた上で、地質調査の最終報告書により推奨されていることから、基礎構造は鉄筋コンクリート造による直接基礎、支持底盤は深さ 2.0m、フーチング巾は 1.0m 以上、許容支持力は 1.5 バールとする。(1 バール=1.02kg/c m<sup>2</sup>)

### C) 採用構造規準

原則として、準拠規準はフランス規準とし、鉄筋コンクリート構造の計算規準としては、フランス規格 (NF) 及び計算基準 (DTU) によることとする。

NF	: フランス規格 (Normes Françaises)
NFP	: 建築と土木一般 (Batiments et Génie Civil)
NFA	: 鉄骨鉄筋金属材料規格 (Métallurgie)
DTU	: 技術基準書 (Documents Techniques Unifiés)
BAEL 91	: 鉄筋コンクリート終局強度計算基準 (Règles Techniques du Béton Armé au Etats-Limites)
CM 66	: 鉄骨構造計算基準 (Règles de Calcul des Construction en Acier)

#### i) 固定荷重

構造部材、仕上げ材料、設備部材等の自重をすべて考慮する。

NFP・06-004 による主な単位重量を以下に示す。

・鉄筋コンクリート	: 2.5 ton/m <sup>3</sup>
・無筋コンクリート	: 2.2 ton/m <sup>3</sup>
・コンクリートブロック	: 2.1 ton/m <sup>3</sup>
・孔明コンクリートブロック	: 1.35 ton/m <sup>3</sup>

- ・乾いた土 : 1.8 ton/m<sup>3</sup>
- ・湿った土 : 2.1 ton/m<sup>3</sup>

ii) 積載荷重

各室の積載荷重は、フランス及び日本の諸規準を考慮して以下とする。ただし、特に重機重量に関しては、別途考慮する。NFP・06-001による主な単位重量を以下に示す。

- ・教室・指導員室 : 250 kg/m<sup>2</sup>
- ・重機実習室 : 重機の重量より算出

iii) 地震荷重

なし

iv) 風荷重

過去5年の記録によれば、最大風速は23m/sである。

風圧式は、以下のように算定される。

$W=cq$   $q=60\sqrt{h}$   $W$ =風圧力,  $c$ =風力係数,  $q$ =速度圧,  $h$ =地盤面からの高さ

D) 使用材料

主要構造材料は、フランス規格 (NF) を満たすものを用いる。

i) 鉄筋

品質 : NFA35、FeE40・50相当を使用することとする。

HA6、HA8、HA10、HA12、HA14、HA16、HA20 (直径6~20mm) は、

降伏点強度  $e_n=4,200$  kg/cm<sup>2</sup>

HA25 (直径25mm) については、

降伏点強度  $e_n=4,000$  kg/cm<sup>2</sup>

ii) コンクリート

4週圧縮強度  $F_{c28}=240$  kg/cm<sup>2</sup>

単位セメント量 350 kg/m<sup>3</sup> (B350)、セメント Class45(AF)相当を使用

iii) 鉄骨

品質 : NFA35・45相当を使用することとする。

降伏点強度  $e_n=4,100$  kg/cm<sup>2</sup>

4) 設備計画

A) 電気設備

① 電力引込設備

低圧 3 相 4 線 380V50Hz にて、既設変電棟の変電室より新設電気棟の電気室配電盤に引き込む。本計画は、ケーブル直埋設とした工事である。

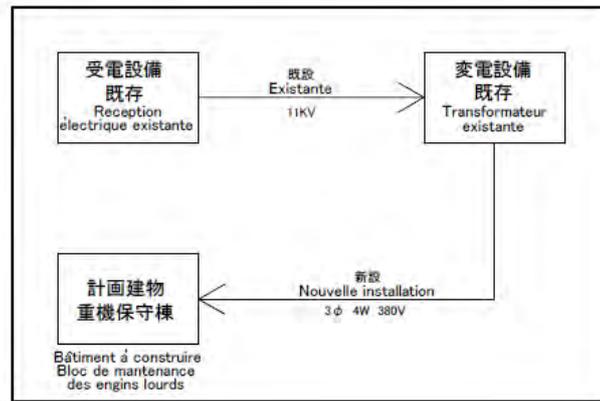


図 3-12 受電経路図

② 自家発電設備

頻繁に起こる停電に対応するため、自家発電機室に発電機（低騒音形 50KVA 想定）を設置する。燃料は、軽油とし運転時間約 2 時間分を搭載する。

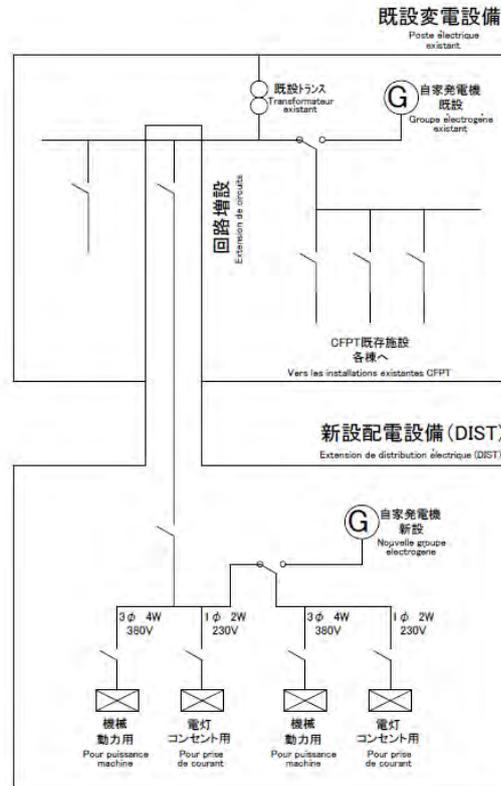


図 3-13 変電単線結線図

### ③ 幹線設備

配電盤から各動力盤、分電盤までの配管配線を設備する。

### ④ 動力設備

各動力盤から、各動力負荷までの配管配線を設備する。

### ⑤ 電灯コンセント設備

一般照明は、夜間部にも配慮し、CIE 規格 JCIE002 に基づく最低限の照度を確保する。さらに誘導灯と一般コンセントを設置する。

### ⑥ 避雷設備

重機保守棟は、既存の避雷針設備がカバーする範囲を超える部分に当たるので、避雷設備を設置する。基本的に、屋上利用が無いので、棟上げ導体システムによる笠木設置の避雷設備とした。

### ⑦ 電話設備

職業訓練センター内の既設交換機より回線を取り出し、重機保守棟の指導員室に電話機を設置する。

### ⑧ テレビ共聴設備

指導員室、教室、多目的室にテレビ回線の予備配管を敷設する。

### ⑨ 放送設備

指導員室にアンプ、各室にスピーカーを設置し、センター内の既設アンプとの接続を行い、ローカル放送と全体放送が行えるシステムとする。

### ⑩ 盗難予防警報設備

主要出入口口まわりに、赤外線又はドアセンサーによる警報装置を設置する。

### ⑪ 火災報知設備

受信機を指導員室に設置し、熱/煙感知器を用いて警戒を行う。また、発報時には、守衛室の既設集合表示盤に表示できるようにする。

### ⑫ LAN 設備

既存施設から重機保守棟の指導員室及び各室間の LAN 配線に必要な空配管設備を行う。尚、LAN ケーブル、サーバー、ルーター、パソコンなどの機器類本体及び配線はセネガル側の工事とする。

## B) 機械設備

### ① 給水設備

敷地の前面道路に、ダカール水道局<SDE (Société d' Eau) >管理の給水本管 150φ が敷設されている。ここからサイト内の既存受水槽 100 m<sup>3</sup>に 50φ で引き込まれている。本計画での使用水量は、最大 5.5 m<sup>3</sup>/日で利用人数から既存受水槽よりの引き込みで補えるものとする。

### ② 給湯設備

指導員のシャワー室用として、90ℓ の貯湯式電気湯沸かし器を設置する。

### ③ 排水設備

前面道路に、下水道本管が敷設されていないため、ダカール下水道局<ONAS (Office National de l' assainissement du Sénégal) >との協議の基、既存施設同様に、腐敗槽

を經由した埋設浸透管を設置し、敷地内浸透による排水計画を行う。

#### ④ 消火設備

重機操車場と建物内には、既設消火ポンプを利用した固定式消火栓ボックスを本工事で4ヶ所設置する。可動式の消火器については、消防署指導により、大型消火器（50 kg）を重機格納庫並びに重機演習場の屋内に2ヶ所、小型消火器（6 kg）を1階及び2階の廊下に計4ヶ所、Co2 消火器（5 kg）は電気室や自家発電機室に計2ヶ所設置する必要がある。その場合、すべてこれらは相手国負担とする。

#### ⑤ エアー（圧縮空気）設備

重機実習において、圧縮空気を必要とする工具を多く使用するため、約10箇所のエアーバルブと館内配管を行い、これと共に施設内にコンプレッサー室を設け、400ℓ/min のコンプレッサーを2台設置する。

#### ⑥ 冷房設備

1階の指導員室、インジェクションポンプ室、電気実験室は、壁掛け式のルームエアコンによる冷房を行う。2階の教室、多目的室は、冷媒管・ドレン管と階高を考慮して、天井埋込型クーラーとする。

#### ⑦ 換気設備

職員用便所・シャワー室、訓練生用便所、電気室、自家発電機室、倉庫、インジェクションポンプ室などの熱・臭気・水蒸気などが発生する室は、有圧扇による第3種換気を行い、電気実験室、教室、多目的室は、中間ダクトファンによる第3種換気を採用する。

### 5) 建築資材計画

建築仕上げ材の選定に当たっては、既存建物本体のグレードと同程度を基本とする。しかし、CFPT 本体の施設は、約30年前の1984年に設計された第1時期と、約10年前の2003年に実施された「拡充計画」により設計されたものであることから、10～30年前の建築仕上げ材を使用して建築されている。そのため、現在の建築事情・使用状況に即していない面も多々ある。また、経年変化により仕上げ材の一部が、磨耗／損傷を受けている状況が良く認識できることから、それらを考慮し、現地の最新建築事情に即したメンテナンスフリーを目指した仕上げ材の選定を行うものとする。

以下に、本計画施設における外部仕上表並びに主要諸室の内部仕上表を示す。

表 3-10 施設外部仕上表

屋根	外断熱工法アスファルト防水、軽量コンクリート t=80mm 押え、伸縮目地 3m x 3m、水勾配 1/100
パラペット	笠木：コンクリート鍍押え
外壁	珪藻土弾性塗装仕上
建具	窓：アルミ製建具、扉：スチール製塗装扉
外部階段	磁器質タイル
庇	防水珪藻土鍍仕上
基礎廻り	珪藻土鍍仕上
アプローチ・ポーチ・犬走り	磁器質タイル

表 3-11 施設内部仕上表

部門	室名	床	巾木	壁	天井
実習	実習演習場、格納庫 階段室含む	コンクリート金鍍仕上 珪藻土金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	実習操作場 (オープンスペース)	コンクリート金鍍仕上	—	—	屋根裏現し
	実習用倉庫	コンクリート金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	下地現し	コンクリート現し
	更衣室	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	インジエクションポンプ室	珪藻土金鍍仕上	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	電気実験室	珪藻土金鍍仕上	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
学習	教室	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	多目的室	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	サービスコーナー	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
共用	エントランス	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	内部階段	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	電気室	珪藻土金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	グラスウールボード + グラスクロス	グラスウールボード + グラス クロス
	自家発電機室	珪藻土金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	グラスウールボード + グラスクロス	グラスウールボード + グラス クロス
	指導員室	300 角タイル	タイル	AEP 塗装	アルミ格子岩綿吸音板
	指導員用便所・シャワー室	防水下地、タイル貼	—	AEP 塗装+タイル貼	耐水板
	コンプレッサ室	珪藻土金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	グラスウールボード + グラスクロス	グラスウールボード + グラス クロス
	倉庫	珪藻土金鍍仕上	珪藻土金鍍仕上	下地現し	コンクリート現し
	訓練生用便所	防水下地、タイル貼	—	AEP 塗装+タイル貼	耐水板
	EPS、PS	コンクリート金鍍仕上	—	下地現し	コンクリート現し

### (3) 機材計画

#### 1) 全体計画

据付予定地の状況及び自然環境については前述のとおりである。本プロジェクトの対象となる機材は新設学科に対して、①-1 重機保守科(BTS)用実習機材、①-2 建築設備保守科(BTS)用実習機材、既存学科に対して②-1 電気機械学科(BTI/BTS)用実習機材、②-2 自動制御科(BTS)用実習機材、②-3 情報処理科(BTS)用実習機材、③ 共通機材(BTI 共用機材-製図機セット、第三国研修用機材 - 視聴覚機材、スキャナー/コピー複合機)に大きく分類される。

これらのうち、①-1 重機保守科(BTS)用実習機材は新設となる重機保守棟に、その他①-2～③までは1984年及び2005年に日本の無償資金協力事業(職業訓練センター建設計画、第一次セネガル・日本職業訓練センター拡充計画)により竣工された既存施設に設置される計画である。重機保守棟用に確保されている建設予定地の整地状況は良好であり問題は無い。また、上記既存施設にも機材設置上の問題は無く、実習棟としての機能は保持している。計画機材の設置に伴い供給電源増、給排水設備の整備等が「セ」国側の負担事項として発生することとなる(建築設備保守科など)。

#### 2) 機材計画

本プロジェクトの目的が、技術教育・職業訓練を通じた技術者育成(BTS、BTI 資格取得)であることから、CFPT で実践、あるいは計画しているカリキュラム、モジュールと要請機材が関連付けられていることは最も重要な確認事項である。CFPT より提出された新設科を含む全学科のカリキュラム及びカリキュラム案と要請機材との整合性を確認し、さらにCFPT 指導員の技術レベル、使用頻度、費用対効果、維持管理費用、メンテナンスの容易さ、アクセサリ、スペアパーツの調達手段などの観点から詳細な分析を行い、機材計画を策定する。

CFPT からの要請機材リスト(準備調査その2)には優先順位が付けられており、全132品目中、Aは107品目、Bは25品目である。前述(P.3-5 表3-2)の要請機材の妥当性検証のための判断基準(選定基準)とともに、コンサルタントが定める以下の要素を検討し、各機材の選定を再考察・最終化する。

- ア 本案件の計画機材として必要性かつ妥当性の認められる機材
- イ 本案件に含むことが望ましいが、使用頻度・費用対効果を踏まえ、再検討を要する機材
- ウ 代替方法がある機材、もしくは将来独自予算で購入できる機材
- エ 入札において競争性の確保できない機材

#### 【機材数量】

機材数量については、使用可能な既存機材数、学習方法(演示、グループ実習、個人実習)について現地調査を通じて確認している。それらを前提に必要最小限の数量を設定することとする。クラス当たり人数-16人(新設学科)、24人(既存学科)を機材数量設定の基本とする。

### 【機材仕様】

機材仕様については、使用者（CFPT 指導員、訓練生）の技術レベル、使用頻度、耐久性、維持管理（低コスト、容易さ、スペアパーツ・消耗品の入手手段）、入札時の競争性の確保等の観点から検討を行い、設定する。

### 【中古機材の検討】

重機保守科より要請の出ている実機、分解組立用コンポーネントに関しては、日本側において中古品の検討をすることが課題となっていた。現地調査及び日本国内の重機メーカー、メーカー研修センター、代理店調査などを行った結果、本プロジェクトにおいては新品を採用することとした。主な理由は次のとおりである。

- ① 中古品には保証期間が設定されない。（日本国内のメーカーを数社調査したところ、皆同じ回答であった）
- ② 消耗品、パーツの調達には保証されていない。
- ③ メーカー、代理店の技術的なサポートも担保されない。有償で高額になる可能性がある。
- ④ 入札あるいは調達実施時期に要望する仕様の機材が存在するか否かは予測できない。複数社で同仕様のもものがそろわなければ入札が行えないこととなる。
- ⑤ 整備実習として重要な故障診断、予防診断、修理を行うには、まず何が正常な状態であるかを把握する必要がある。中古品を選択すると前のオーナーによる非純正部品による交換、改造等がされている可能性があり、訓練実習に不適切な場合も想定できる。

以上の検討、精査の結果から策定した機材リストを以下に示す。機材品目数は合計で 120 となった。

## 計 画 機 材 リ ス ト

### < 建築設備保守科 >

#### 電子/電気工学実習機材

番号	機材名	数量
EE1	照明・信号設備	16
EE2	三相モータ接続:制御・保護	4
EE3	再生可能エネルギー:ソーラー設備	4
EE4	保護装置	4
EE5	エラー点検シミュレータ	2
EE6	電気エネルギー	2
EE7	電気電子実習システム	4
EE8	ブロック装置付教育システム	8
EE9	モーター制御実習装置	2
EE10	マイクロ制御実習装置	8
EE11	PLC実習装置	8

#### 遠隔情報設備実習機材

TL 1	4眼式監視キット	8
TL 2	ワイヤレストランスミッション	8
TL 4	相互通信システム	8
TL 5	電話教育キット	8
TL 6	警報教育キット	8
TL 7	工具セット	16
TL 8	ビデオカメラ	3
TL 9	ビデオプロジェクター	3
TL 10	スクリーン	3

#### 冷凍・空調設備実習機材

FC1	温度測定応用実習装置	1
FC2	圧力測定実習装置	1
FC3	ボイラー実習装置	1
FC4	コンデンサー実習装置	1
FC5	ヒートポンプ基礎実習装置	1
FC6	冷却保守点検実習装置	1
FC7	冷媒充填抜き取りセット	1
FC8	冷却実習用工具	4

FC9	コンデンサー基本ユニット	1
	単槽式冷却モジュール	1
	2槽式冷却モジュール	1
	家庭用エアコンモジュール	1
	空調モジュール	1
FC10	冷却システム運用システム	1
FC11	冷却操作実習装置	1
FC12	HVACシミュレーター	1
FC13	冷却配線実習装置	1
FC14	エアコンスプリットシステム	1
FC15	エアコン空気循環実習装置	1
	ソフトウェア	1
	工業空調コントローラー	1
	信号接続ボックス	1
FC16	フルスケールエアコン実習装置	1
FC17	沈澱タンク実習装置	1
FC18	汚泥処理実習装置	1
FC19	排水処理実習装置	1
FC20	飲料水設備実習装置	1
FC21	パイプ管清掃実習装置	1
FC22	飲料水管理実習装置	1
FC26	家庭用ボイラーシステム実習装置	1

<重機保守科>

ML1	ブルドーザー	1
ML2	バックホーローダー	1
ML3	カットモデル、教育用説明機器	
ML3-1	ディーゼルエンジン	1
ML3-2	コモンレールシステム	1
ML3-3	電子制御分配型燃料噴射ポンプ&速度ガバナー	1
ML3-4	ディーゼル燃料噴射ポンプ用遠心ガバナー&タイミング装置	1
ML3-5	デュアルクラッチ	1
ML3-6	カミンズ式噴射ポンプ	1
ML3-7	燃料噴射ノズル&真空ガバナー	1
ML4	一般工具一式	
ML4-1	機械工具	2
ML4-2	計測器	2

ML4-3	エアーパワーツール	2
ML4-4	電動工具	2
ML4-5	給油工具	2
ML5	修理用機材一式	
ML5-1	ディーゼルエンジン溶接機	1
ML5-2	エアーコンプレッサー	1
ML5-3	高温高圧水洗車機	1
ML5-4	100トン油圧プレス、プッシュツール付き	1
ML5-5	可動式作業台、万力付き	5
ML5-6	シリンダー修理スタンド	1
ML5-7	エンジン分解用スタンド	1
ML5-8	油圧ポンプ、シリンダープーラー	1
ML5-9	酸素・アセチレンガス溶接器	1
ML5-10	電気溶接機	1
ML6	特殊工具一式	
ML6-1	故障診断用特殊工具	1
ML6-2	ブルドーザー用特殊工具	1
ML6-3	整備用補助機材	1
ML7	分解・組立用主要コンポーネント	
ML7-1	ディーゼルエンジン(ショベルカー)	1
ML7-2	油圧変速機(ブルドーザー)	1
ML7-3	油圧ギアポンプ(ショベルカー)	1
ML7-4	油圧シリンダー(ブルドーザー)	1
ML7-5	油圧バルブ(ショベルカー)	1
ML7-6	スターティングモーター(ショベルカー)	1
ML7-7	オルターネーター(ショベルカー)	1
ML7-8	ディファレンシャル(モーターグレーダー)	1
ML7-10	燃料噴射ポンプ(ショベルカー)	1
ML7-11	ピストンポンプ(ショベルカー)	1
ML7-12	トラベルモーター(ショベルカー)	1
ML7-13	トルクコンバーター(ブルドーザー)	1
ML8	インジェクションポンプテストスタンド	1
ML9	フォークリフト	1
ML10	電気系統シミュレーター	
ML10-1	スタータージェネレーターテストスタンド	1
ML10-2	自動車電装実習装置	1

ML10-3	各種センサー実習装置	1
ML11	ABSブレーキシミュレーター	1

< 電気機械科 >

**BTI及びBTS用電気機械実習機材**

EM 1	電動のこぎり(ハックソー)	2
EM 2	タンジェンシャル平板研磨盤研削機と付属品	1
EM 3	普通旋盤と付属品	6
EM 4	フライス盤と付属品	1
EM 5	フライス研削盤	1
EM 6	計測器具セット	25
EM 7	ねじ切りセットと左回転具	25
EM 8	ロックウェル硬度試験機	1
EM 9	機械工用工具箱	25
EM 10	裁断機用ガスバーナー	8
EM 11	酸素アセチレンガス圧力計	8
EM 12	グラインダー	2
EM 18	3D測定器	1

**油圧実習機材**

HY1	油圧システム実習装置	4
-----	------------	---

**空圧実習機材**

PN1	空圧システム実習装置	8
-----	------------	---

< 自動制御科 >

AM1	シーケンスコントロール用LANモジュール	24
	LANモジュール用ソフトウェア	24
AM3	生産工程システム(8工程)	1
	レベル/流量調節	2
AM5	コンピュータ(生産工程システム用)	1

< 情報処理科 >

II1	サーバー	6
II2	デスクトップパソコン	83
II3	ノート型パソコン	5
II4	ビデオカメラ	6
II5	ビデオプロジェクター	5
II6	カラーレーザープリンター	2
II7	モノクロレーザープリンター	2
II8	ソフトウェア一式	1

< 共通科目 >

製図実習機材

CM1	製図機セット	20
-----	--------	----

第三国研修・教材作成用機材

CD1	第三国研修用ビデオプロジェクター	3
CD2	第三国研修用ビデオプロジェクター用スクリーン	3
CD3	生徒用教材作成用複写機	
CD3-1	生徒用教材作成用複写機(大)	1
CD3-2	生徒用教材作成用複写機(小)	1
CD-4	講堂用ホワイトボード	1

次に、本プロジェクトの計画機材において単価 100 万円以上のものを以下に示す。

Code No.	機材名	数量	単価 (千円)	主な仕様	使用目的
建築設備保守科					
電子／電気工学実習機材					
EE1	照明・信号設備	1	1,016	1. 目的 : ランプ、スイッチ等を使用し、照明及びシグナルの回路・原理を実習ができること。 2. 形式 : 卓上、専用ベンチ	訓練生実習
EE2	三相モータ接続：制御・保護	4	2,362	1. 目的 : 三相モータ、接触器、スイッチ等を使用し、三相モータに関する接続、制御、保護の回路・原理を実習ができること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE3	再生可能エネルギー：ソーラー設備	4	3,159	1. 目的 : 三相モータ、接触器、スイッチ等を使用し、三相モータに関する接続、制御、保護の回路・原理を実習ができること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE4	保護装置	4	1,562	1. 目的 : 実習用電気回路内の接触器等に流れる電流の測定及び回路内の接触器やスイッチなどの保護の実習ができること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE5	エラー点検シミュレータ	2	2,061	1. 目的 : 電気回路内で発生する電気系統の不具合の発見及びトラブルシューティングの実習ができること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE6	電気エネルギー	2	2,726	1. 目的 : 電流及び電圧の伝達、保護、負荷、測定方法など電気エネルギーに関する実習ができること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE7	電気電子実習システム	4	1,108	1. 目的 : 電気電子について下記の実習ができること。 ・電流回路・直流回路・交流回路・電子デバイス 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE8	ブロック装置付教育システム	8	1,539	1. 目的 : 電気電子のコンポーネント及びデバイスをブロック回路に組み合わせることにより、電気電子の基礎から応用までの原理・原則を学習できること。 2. 形式 : 卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
EE9	モーター制御実習装置	2	1,741	1. 目的 : モーターの回転数、スピード等の制御についての学習ができること。	訓練生実習

				2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	習
EE10	モーター制御 実習装置	8	1,297	1.目的：マイクロプロセッサ及びマイクロコントローラーの原理・原則が学習できること。・マイクロコントローラーでのコントロールの実習ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
EE11	PLC 実習装置	8	1,308	1.目的：PLCの原理・原則が学習できること。S7-300を使用したコントロールの実習が行えること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
遠隔情報設備実習機材					
TL 4	相互通信シス テム	8	1,077	1.目的：インターコムの実験・原則が学習できること。インターコムの実習ができること。 3.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
TL 5	電話教育キッ ト	8	1,379	1.目的：電話の原理・原則が学習できること。電話の実習ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
TL 6	警報教育キッ ト	8	1,896	1.目的：警報器の原理・原則が学習できること。警報器の実習ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
冷凍・空調設備実習機材					
FC1	温度測定応用 実習装置	1	3,556	1.目的：熱電対、サーミスター、抵抗測温体等々の数種類の温度検知器による温度比較計測の実習ができること。個々の温度検知器の機能の学習及び各検知器の応答性の実習ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC3	ボイラー実習 装置	1	1,608	1.目的：蒸発の種々な様相が観察できること。(ヌクレイン、膜沸騰)。蒸発の行程における温度及び圧力の効果についての実習ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC4	コンデンサー 実習装置	1	1,608	1.目的：滴下及び膜凝縮の実験及び凝縮中の熱伝達係数を測定することができること。 ・蒸発の行程における温度及び圧力の効果について実習することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC6	冷却保守点検 実習装置	1	1,180	1.目的：冷凍機の組立、保守作業を実習することができること。系統図に従って配管を行い、各構成品の特性及びその取り扱いに習熟することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC9	コンデンサー 基本ユニット	1	5,053	1.目的：様々なモジュールと接続して、冷却や空調設備の機能を実習することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC10	冷却システム 運用システム	1	5,645	1.目的：故障の状態を模擬し、その制御の手法実習することができること。冷凍/冷房装置の基本的な機器配置、基礎的な構成部品についてその知識を深めることができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC11	冷却操作実習 装置	1	1,128	1.目的：冷凍/冷却装置の制御器の機能について実習することができること。故障のシミュレーションもできること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC12	HVAC シミュレ ーター	1	2,616	1.目的：給湯装置付き換気、空調装置のシミュレーションができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練 生実 習
FC13	冷却配線実習 装置	1	1,045	1.目的：冷凍/冷房装置に於ける配線の実習ができること。安全な運転に必要な制御機器も装着されているこ	訓練 生実 習

				と。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	習
FC14	エアコンスプリットシステム	1	1,734	1.目的：ヒートポンプ搭載の分割型エアコンを室外機、室内機とも共通架台上に搭載し、機能及び取り扱いを実習できること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC15	エアコン空気循環実習装置	1	5,429	1.目的：空調設備のシステムとその構成を理解し、空気の循環機能を実習することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC16	フルスケールエアコン実習装置	1	5,400	1.目的：エアコン装置を組み込みラボ用として換気及び空気調和を行うことができること。換気及び空気調和装置の配置及び保守が実習できること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC17	沈澱タンク実習装置	1	2,552	1.目的：バツフル板の位置、流量、浮遊物の中の固体濃度による分離行程の効率を実験できること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC18	汚泥処理実習装置	1	9,772	1.目的：汚泥処理実習ができること。実習を通し、活性化した汚泥の基本原理が理解できるようになること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC19	排水処理実習装置	1	5,430	1.目的：装置を使用して、深ろ過及びイオン交換の原理の実習ができること。装置はイオン交換樹脂の再生ができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC20	飲料水設備実習装置	1	1,592	1.目的：家庭用の飲料水や排水のパイプのシステムを実習することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC21	パイプ管清掃実習装置	1	1,748	1.目的：トイレ水洗装置の配管や汚物処理を実習できること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
FC26	家庭用ボイラーシステム実習装置	1	5,685	1.目的：家庭用温水システムがボイラーを使ってどのように作りだされるか実習することができること。 2.形式：卓上もしくは専用ベンチ	訓練生実習
重機保守科					
ML1	ブルドーザー	1	11,152	1. 運転質量：7,500kg以上 2. エンジン 形式：4気筒 定格出力：55kw 1,900RPM以上 総行程容量：3リットル以上 3. トランスミッション 形式：電子制御式ハイドロスタティック 4. ステアリング ステアリング方式：ハイスタットステアリング方式 5. 走行装置 ローラ数：6以上 接地長：2,000mm以上 クローラ中心距離：1,450mm以上 シュー幅：400mm以上 6ブルドーザ装置 7. 外寸 全長：4,000mm以上 全幅（ブルドーザ装置付）：2,500mm以上 全幅（トラクタ単体）：1,900mm以上 8. 燃料タンク：190リットル以上 9. 操作運転室：ROPS キャブ	訓練生実習
ML2	バックホローダー	1	8,284	1. 運転質量：7,000kg以上 2. エンジン 形式：ディーゼルエンジン4シリンダー 3. トランスミッション 速度段（前進/後進）：4/4	訓練生実習

				<p>段以上 最大走行速度（前進）：35km/h 以上</p> <p>4. ブレーキ サービスブレーキ：油圧式 駐車ブレーキ：機械式</p> <p>5. ステアリング方式：ハイドロスタティック（HST）</p> <p>6. 積込バケット バケット容量：0.75 m<sup>3</sup>以上 バケット幅：2,200mm 以上</p> <p>7. バックホーバケット バケット形式：Heavy Duty</p> <p>8. 外寸 全長：7,200mm 以上 全幅（タイヤ幅）：2,300mm 以上 全高：3,500mm 以上 最低地上高：300mm 以上</p> <p>9 燃料タンク：150 リットル以上</p> <p>10. 操作運転室：ROPS キャブ</p>	
ML3-1	ディーゼルエンジン	1	4,239	<p>1：大型車両用の6気筒・インタークーラー付きターボディーゼルエンジンのカットモデルであること</p> <p>2：電動モーターにより動作の確認が学べること</p>	訓練生実習
ML3-5	デュアルクラッチ	1	2,025	<p>デュアルクラッチ（カットモデル）：1台</p> <p>動作：手動</p> <p>寸法：1000X1000X1300mm 以上</p> <p>重量：230kg 以上</p>	訓練生実習
ML4-1	機械工具	2	4,978	<p>構成</p> <p>1 ポータブルジャッキ、2 ガレージジャッキ、3 寝板</p> <p>4 リジッドラック、5 ブロッキングツール、6 酸素・アセチレンガス溶断器</p> <p>7 工具セット、キャビネット、8 自動車用プーラーセット</p> <p>9 ボディ修理工具セット、10 両頭ハンマー 重量：4.5kg”</p> <p>11 金床、50kg、12 ノズルテスター 圧力計：50MPa”</p> <p>13 ノズル掃除用具、14 エアー式バルブラッパー</p> <p>15 バルブラップ用コンパウンド（荒&amp;細）、16 バルブリフターコンプレッサー 開口：50 - 225 mm”</p> <p>17 ピストンリングコンプレッサー 対応径：75 - 175 mm”</p> <p>18 ピストンリングツール、19 バッテリー充電器</p> <p>20 バッテリーサービス用工具セット、21 電工工具セット</p> <p>22 回路計、23 ボルトアンペアレギュレーターテスター</p> <p>25 タイヤサービス工具、26 タイヤビードリムーバー</p> <p>27 ソケットレンチセット（1/4”角）、28 ソケットレンチセット（3/8”角）、</p> <p>29 ソケットレンチセット（3/8”角）、30 ソケットレンチセット（3/8”角）、</p> <p>31 片ロスバナ寸法：30, 32, 35, 38, 41, 46, 50mm”</p> <p>32 ラチェットチェーンレンチ、34-230mm 径</p> <p>33 タップ・ダイスセット、M3 - M20</p> <p>34 スクリュークランプ（Cタイプ）、100mm、200mm</p> <p>35 ブースターケーブル、200A、36 レバーブロック、0.75トン能力、1.5トン能力</p> <p>37 弓のこ、38 エンジンヘッドボルト用ソケットレンチセット</p>	訓練生実習
ML4-2	計測器	2	1,581	<p>構成</p> <p>1 シリンダボアゲージ、50-150mm、2 トルクレンチ、</p> <p>3 ストレートエッジ セット 4 マグネットベース</p>	訓練生実習

				<p>5 スコヤ (フラットタイプ) 150x100mm、スコヤ (フラットタイプ) 300x200mm</p> <p>6 Vブロック (Bタイプ) 51x24x32mm、Vブロック (Bタイプ) 102x41x67mm</p> <p>7 サーフェースゲージ(300mm)、サーフェースゲージ(400mm)</p> <p>8 鋼製コンパス (0 - 200mm)</p> <p>9 内パス 0 - 150mm、内パス 0 - 300mm、外パス 0 - 150mm、外パス 0 - 300mm</p> <p>10 鋼製ベンチレベル</p> <p>11 スクリューピッチゲージ</p> <p>12 吊り下げはかり、20kg</p> <p>13 厚さゲージ、0.03 - 1.00mm</p> <p>14 ピストンスキマゲージ、0.03 - 0.20mm</p> <p>15 "回転計、非接触式測定域：6 - 30,000 r p m"</p> <p>16 "聴診器 長さ：1,000mm</p> <p>17 "デジタル温度計 測定域：-50 ~ +600度"</p>	
ML4-3	エアーパー ツール	2	1,672	<p>構成</p> <p>1 エアークラスリール</p> <p>2 エアークラクトレンチ</p> <p>3 エアークラガン</p>	訓練 生実 習
ML4-4	電動工具	2	1,760	<p>構成</p> <p>1 高速カッター 切断砥石径：405mm 最大切断段能力：75mm モーター：三相 2.2 kW"</p> <p>2 "ベンチグラインダー、台付き 砥石径：205mm モーター：単相 0.53 kW"</p> <p>3 "電気ドリル穴あけ能力：13 mm "、"ストレートシャンクドリルセット 1.0 - 13.0mm (0.5mm 毎) 全25本、鋼製ケース入り"</p> <p>4 "電気グラインダー Grinding Wheel:125mm dia."、砥石径：125mm</p> <p>5 "電気グラインダー(ミニグラインダー) 砥石径：最大32mm "、砥石セット、6種</p> <p>6 "電気ディスクグラインダー砥石径：100 mm"、"砥石径 100(o. d.)x6(t)x15(h. d.)mm, #24 "</p> <p>7 "電気コードリールコード長さ：30 m "</p> <p>8 ガレージランプ</p> <p>9 投光ランプ、300W</p>	訓練 生実 習
ML4-5	給油工具	2	2,752	<p>構成</p> <p>1 "ドラム缶キャリア能力：300kg3 輪式"</p> <p>2 "オイルドレン容量：77 リッター高さ：200 mm"</p> <p>3 "可搬式給油装置 (エアークラ駆動) 吐出量：12.5 リッター/分圧力レシオ 5:1 容器容量：200 リッター ホース：1/2"径 x 10 m 長さ、ホースリール付き 車輪：4個"</p> <p>4 "可搬式給脂装置 (エアークラ駆動) 吐出量：350 g/分 吐出圧：25 MPa 容器容量：16kg ペール缶"</p> <p>5 "給油脂用工具</p>	訓練 生実 習
ML5-1	ディーゼルエ ンジン溶接機	1	1,547	<p>溶接電流：30-280A 以上</p> <p>発電機能力：10kVA (三相 380V)</p> <p>エンジン：水冷ディーゼル</p>	訓練 生実 習
ML5-4	100 トン油圧プ レス、プッシュ ツール付き	1	3,570	<p>構成</p> <p>1. 本体：1セット</p> <p>2. プッシュツール：1セット</p>	訓練 生実 習

				主仕様 1. 本体 能力 : 100 トン	
ML5-6	シリンダー修理スタンド	1	3,570	1. 本体 作業トルク : 39N-m 最大シリンダー長 : 2,500mm 以上	訓練生実習
ML5-7	エンジン分解用スタンド	1	2,150	1. 本体 最大能力 : 3,000kg 以上 作動 : 手動式	訓練生実習
ML5-8	油圧ポンプ、シリンダープーラー	1	1,853	構成 1. 油圧ポンプ : 1 個 2. シリンダー : 1 個 3. プーラー : 1 個 主仕様 1. 油圧ポンプ 作動 : 手動 圧力 : 65MPa 以上 2. シリンダー 能力 : 100 トン以上 3. プーラー 能力 : 50 トン以上	訓練生実習
ML6-1	故障診断用特殊工具	1	2,873	構成 1 ディーゼルエンジン回転計 2 建設機械用コンプレッションゲージ 3 燃料消費計 4 流量計セット 5 騒音計 6 比重計 7 ディーゼルスモーク計	訓練生実習
ML6-2	ブルドーザー用特殊工具	1	5,666	1 ロッド 2 ナット 3 ワッシャータイプ A 4 ワッシャータイプ B 5 プーラーアッセンブリー 6 スペーサー 7 手動ポンプ 8 インストーラー (アイドラー用) 9 インストーラー (トラックローラー用) 10 インストーラー 11 オイルポンプ (キャリヤローラー用) 12 インストーラー (リコイルスプリング用) 13 コンプレッサー、タイプ B 14 スペーサー 15 エクステンション 16 シリンダー、70 トン (トラックアッセンブリー用) 17 リムーバー 18 シリンダー、100 トン (油圧シリンダー用) 19 レンチアッセンブリー 20 ソケット 21 プッシュツールキットタイプ A 22 プッシュツールキットタイプ B 23 エキスパンダー 24 リング	訓練生実習
ML6-3	整備用補助機材	1	9,768	構成 1 "可搬式ガントリークレーン 2 "ガレージジャッキ	訓練生実習

				3 "ブロッキングツール 4 "エンジン分解用スタンド 5 ディーゼルエンジン負圧計 6 "トルク倍力レンチ 7 "トルクレンチ 8 アジャスタブルレンチ 9 チェーンレンチ 10 スリングチェーンセット 11 スリングワイヤーセット 12 ポリエステルスリングセット 13 部品棚、軽量部品用 開放型 14 作業台 15 ヘルメット黄色"、安全靴、保護めがね、皮手袋	
ML7-1	ディーゼルエンジン(ショベルカー)	1	2,443	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているショベルカーに使用しているディーゼルエンジンで納入すること	訓練生実習
ML7-2	油圧変速機(ブルドーザー)	1	5,470	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているブルドーザーに使用している油圧変速機で納入すること	訓練生実習
ML7-5	油圧バルブ(ショベルカー)	1	1,177	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているショベルカーに使用している油圧バルブで納入すること	訓練生実習
ML7-8	ディファレンシャル(モーターグレーダー)	1	1,220	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているモーターグレーダーに使用しているディファレンシャルで納入すること	訓練生実習
ML7-1 1	ピストンポンプ(ショベルカー)	1	1,553	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているショベルカーに使用しているピストンポンプで納入すること	訓練生実習
ML7-1 3	トルクコンバーター(ブルドーザー)	1	1,301	1. 本体 条件 : 建設用車両メーカーが実際に製造しているブルドーザーに使用しているトルクコンバーターで納入すること	訓練生実習
ML8	インジェクションポンプテストスタンド	1	11,900	構成 1. 本体 : 1台 2. インラインポンプテスト用アタッチメント : 1セット 3. プレストロークゲージ : 1セット 4. ラックとラベルゲージ : 1セット 主仕様 1. 本体 対象ポンプ : 8気筒以上 駆動モーター : 交流7.5kW 回転速度 : 75-4,100RPM 計測メスシリンダー : 0-21cc、0-100cc 各8本以上 ショットカウント : 1-9,999ショット	訓練生実習
ML9	フォークリフト	1	4,226	形式 : 充電式 許容荷重 : 2,500kg以上 全長 : 3,300mm以上 全幅 : 1,150mm以上 走行速度(負荷/無負荷) : 14.0/14.0km/h 以上	訓練生実習、重機棟整備、

				車両重量 : 3,900 kg 以上	機材 配置 換え
ML10-1	スタータージェネレーターテストスタンド	1	6,162	1.目的 : 大型車両のジェネレーター、スターターを計測することができる。 2.スターター : 11kW 3.ジェネレーター : 5kW 4.ボルトメーター : 0~40 V 以上 5.アンメーター : 0~200A 以上 6.回転計 : 0~1,500rpm 以上 7.駆動モーター : 3-ph 7.5kW 以上	訓練 生実 習
ML10-2	自動車電装実習装置	1	2,295	構成 本体 : 1台 デジタルマルチメータ : 1台 オシロスコープ : 1台 1.目的 : 車両に使用されているライトがコンパクトにまとめて配置され、機能学習、故障診断ができること	訓練 生実 習
ML10-3	各種センサー実習装置	1	4,752	1.目的 : エンジンに関わるセンサー類がコンパクトにまとめて配置され、機能学習、故障診断ができること	訓練 生実 習
ML11	ABSブレーキシミュレーター	1	1,463	1.目的 : 各種ブレーキ類がコンパクトにまとめて配置され、学習ができること。自動車用各種ブレーキの内部構造が見られるようにカットされパネルに取付られており、それぞれの機能・メカニズムを解かりやすく学習できる。	訓練 生実 習
電気機械科					
BTI 及び BTS 用電気機械実習機材					
EM 1	ハックソー	1	1,498	構成 : 本体 : 予備品 (替え刃) 切断能力 丸材 $\phi 210$ 以上 切断能力 角材 190x190mm 以上 鋸刃寸法 350x32x2.0mm 相当 切削油タケ 30L 以上	訓練 生実 習
EM 2	精密平面研削盤と付属品	1	9,423	構成 : 本体 : 電磁チャック : 吸塵注水装置マグネチックパレター付 : 砥石バランス装置 (アーバー付) : 予備砥石 テーブル作業面の大きさ 600x300mm 以上 テーブル移動量 700x350mm 以上 工作物許容質量 400kg 以上 砥石 (外径 x 幅 x 内径) $\phi 300 \times 38 \times \phi 127$ mm 相当 砥石回転速度 1400min <sup>-1</sup> 以上 電源容量 10kVA 相当	訓練 生実 習
EM 3	普通旋盤と付属品	1	5,582	構成 : 本体 : 四つ爪単動チャック (No. 12) : 回転センター (MT No. 4) : ドリルチャックアーバー : 切削油剤装置 : 照明装置 : 固定振止 ( $\phi 10 \sim \phi 150$ 以上)	訓練 生実 習

				ベッド上の振り 450mm 以上 センター間距離 1000mm 以上 主軸速度変換数 12 種以上 主軸速度範囲 25～1500min <sup>-1</sup> 以上 電動機 3.5kW 相当	
EM 4	フライス盤と付属品	1	4,284	構成 : 本体 : クイックチェンジホルダーセット : 締金具 : オイルパン : マシンベース 形式 立形 作業テーブル寸法 950x200mm 以上 左右移動量 550mm 以上 テーブル上面と主軸端面との距離 60～500mm 程度 主軸回転数 90～3000min <sup>-1</sup> 以上 電動機 1.5kW 相当	訓練生実習
EM 18	3D 測定器	1	4,185	構成 : 本体 : プロブ : ソフトウェア 測定範囲 X 軸 400mm 以上 測定範囲 Y 軸 500mm 以上 測定範囲 Z 軸 300mm 以上 最小表示 0.01mm 以下 操作方式 手動相当	訓練生実習
油圧実習機材					
HY1	油圧システム実習装置	4	26,266	構成 1. 本体 : 4セット 2. テキストブック : 25セット 3. ソフトウェア : 1セット 25 ライセンス/セット 目的 : 各種電気、油圧機器の動作及び機能の実習ができること : 油圧、流量及び時間などの計測ができること : 油圧、電気/油圧回路の学習及び実習ができること : 各種センサ技術の実習ができること : 有接点における電気/油圧制御実習ができること : PLC を利用した電気/油圧制御実習ができること : 油圧、電気/油圧回路の作図学習ができること : 油圧、電気/油圧回路のシュミレーション学習ができること : 油圧、電気/油圧技術の e ラーニング学習ができること : PLC プログラミング学習ができること 形式 : キャスタ付き両面型実習装置 2. テキストブック 油圧 (基礎) : 25セット 油圧 (応用) : 25セット 電気/油圧 (基礎) : 25セット 電気/油圧 (応用) : 25セット 比例油圧 (基礎) : 25セット 比例油圧 (応用) : 25セット 3. ソフトウェア デジタルトレーニングプログラム (油圧) : 1セット	訓練生実習

				ト (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (電気油圧) : 1 セット (25 ライセンス) 油圧/電気・油圧 設計シュミレーション : 1セット(25 ライセンス)	
空圧実習機材					
PN1	空圧システム 実習装置	4	7,664	構成 1. 本体 : 8セット 2. テキストブック : 25セット 3. ソフトウェア : 1セット 25 ライセンス/セット 主仕様 目的 : 各種電気、空圧機器の動作及び機能の実習が できること : 空気圧と時間の計測とモニタリングが学習できる こと : 空気圧、電気/空圧回路の学習及び実習ができ ること : 各種センサ技術の実習ができること : 有接点における電気/空気圧制御実習ができ ること : PLC を利用した電気/空気圧の制御実習が できること : 空気、電気/空気回路図の作図学習が できること : 空気、電気/空気回路図のシュミレーション 学習ができること : 空気、電気/空気圧技術の e ラーニング 学習ができること : PLC プログラミング学習ができること 形式 : キャスタ付き両面型実習装置 2. テキストブック 空気圧 (基礎) : 25セット 空気圧 (応用) : 25セット 電気空気圧 (基礎) : 25セット 電気空気圧 (応用) : 25セット 空気圧ドライブ : 25セット クローズループ空気圧 : 25セット 3. ソフトウェア 空気圧/電気・空気圧 設計シュミレーション : 1 セット (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (空気圧) : 1 セット (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (技術一般) : 1 セット (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (電気空気 圧) : 1セット (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (センサ) : 1 セット (25 ライセンス) デジタルトレーニングプログラム (センサ 2) : 1 セット (25 ライセンス)	訓練 生実 習
自動制御科					
AM3	生産工程シス テム (8 工程)	1	35,517	構成 1. 本体 : 1セット 2. ソフトウェア : 1セット (12 ライセンス) 3. エアコンプレッサ : 2台 主仕様 1. 本体	訓練 生実 習

				<p>目的 : 各種生産システムの単独運転実習ができること  : 各種生産システムのネットワーク運転実習ができること  : 生産システム流動変更と立ち上げ練習ができること  : メカトロ技術が習得できること</p> <p>形式 : モジュール式生産システム</p> <p>2. ソフトウェア</p> <p>シミュレーションソフトウェア : PLC プログラミング、ロボットプログラミング、生産工程モニタリング、生産工程システムのリアルタイムシミュレーション</p> <p>3. エアコンプレッサ</p> <p>空圧 : 800 kPA 以上  流量 : 50 リットル/分 以上  容量 : 25 リットル以上  電源 : 230V/50Hz</p>	
情報処理科					
II8	ソフトウェア一式	1	1,229	<p>構成</p> <p>Acquisition(Pinnacle Systems Studio Movieboard Ultimate) : 1セット</p> <p>MS Office : 15 ライセンス</p> <p>Mysql server : 1セット</p> <p>Visual studio : 2 ライセンス</p> <p>Adobe creative suite master collection : 1ライセンス</p> <p>Circuit Maker : free</p> <p>Antivirus Penda 2010 : 30 pack (99 computers ライセンス)</p> <p>PDF-Word コンバーター : 1セット</p>	訓練生実習
第三国研修・教材作成用機材					
CD3-1	生徒用教材作成用複写機(大)	1	1,034	<p>構成</p> <p>1. 本体 : 1セット</p> <p>2. 原稿自動送り装置 : 1セット</p> <p>3. 標準付属品 : 1セット</p> <p>主仕様</p> <p>機能 : コピー、プリンター、スキャナー</p> <p>メモリ : 2GB 以上</p> <p>複写方式 : フルカラーレーザー</p> <p>最大出力サイズ : A3</p> <p>給紙方式 : 550 枚×2 段 (用紙重量 64g/m<sup>2</sup>の場合)</p> <p>カラーコピー解像度 : 600dpi×600dpi 以上</p> <p>連続複写速度 : 25cpm 以上 (A4 フルカラー出力時)</p> <p>ズーム倍率 : 25~400%</p> <p>最大原稿サイズ : A3</p> <p>消耗品 : トナー黒 10 本、カラー各 5 本</p>	第三国研修用、教材作成用

☆主要機材のレイアウトは 3-2-3 概略設計図(1)A-01 配置図参照

CFPT の要請から削除した機材に関しては、以下にその理由を示す。

Code No.	機材名	所属学科、理由
建築設備保守科		
TL-3	IP ビデオサーバ	ビデオサーバは、既存のアナログ機器をデジタル機器システムに取り込んで使用するためのインターフェイスである。本機材は新設の建築設備保守科用であり、既存のアナログ機器は存在しない。従って本機材は計画から削除することが妥当であると判断される。
FC-23	衛生設備実習モジュール	本機材は水道管システムや排水処理システムの基礎学習用の実習モジュールであるが、同機能は他のアイテム (FC-19 排水処理実習装置、FC-20 飲料水設備実習装置等) においても学習が可能であり、同じような実習機材の重複を避けるため、本機材は計画から削除することが妥当であると判断される。
FC-24	衛生設備実習装置	本機材についても上記 FC-23 と同様に、他の衛生関連機材との実習項目の重複が見られるため、本計画からの削除が妥当であると判断される。
FC-25	ボイラー実習装置 (ソーラーパネル付)	本機材の他に FC-26 ボイラーシステム実習装置の要請があり、当該機材で総合的なボイラーシステムの実習が可能であるため、本機材は計画から削除することが妥当であると判断される。
重機保守科		
ML3-8~13	カットモデル: ハイドロシフトトランスミッション (ブルドーザー)、メインコントロールバルブ (油圧ショベル)、ピストンポンプ (油圧ショベル)、走行モーター (油圧ショベル)、燃料噴射ポンプ (油圧ショベル)、トルクコンバーター (ブルドーザー) の 6 品目	カットモデルの目的はその内部構造の学習にあるが、重機・建機用のカットモデルは実習用教材としての既製品は存在しない。実機メーカーのコンポーネント、パーツそのものを加工しなければならず、トランスミッションのカットモデルなどは本計画にあるブルドーザー、バックホーローダーの実機よりも高単価である。これら機材の教材としての必要性は理解できるものの、使用頻度、学習効果、またメーカーの技術革新などを前提としたカットモデルの有効性などその費用対効果を考慮すると妥当性は見いだせないため、計画機材には含めないこととした。なお、既製品 (教材) として存在するディーゼルエンジンなどは残している。これらは電動・手動で駆動する箇所があるため学習効果は高いと判断する。なお、分解組立用の各種コンポーネント、パーツは要請機材全てにおいてその妥当性は認められ、これらの実習によりカットモデルの目的は十分果たせると判断する。
電気機械科		

EM-13	旋盤工具作製用バー ARS(20x5x100mm)	本機材は旋盤用の工具を製作するための材料であり、必要性は認められるが、消耗品そのものを本計画に含めることは適切ではないと判断し、削除した。
EM-14	げんのうセット	安価な一般工具であり、現地側で調達可能と判断し、本計画には含めないこととする。
EM-15	旋盤工具作成用バー ARS(15x5x150mm)	上記 EM-13 と同様、旋盤用の工具を製作するための材料であり、本計画には含めないこととする。
EM-16	金属接着剤	本機材は旋盤用のチップを接着するための接着剤であり、実習用として必要性は認められるが、消耗品自体を計画に含めることは適切ではなく削除する。
EM-17	スロットティングマシン	現在、スロットティング機能を単体で持つ専用機種を製造するメーカーは限られており、グレードについても、高級機種または簡易な機能しか持たない機種のどちらかとなる。スロットティングは旋盤やフライス盤でも可能であり、スロットティングのみの機能を持つ機材を調達することの必要性が低いため、本機材は削除する。
EM-19	インデックステーブル	本機材は既存のマシニングセンターにセットして使用するオプション品であり、本計画に含めることは妥当ではなく計画対象外とする。

### 【鑄造設備について】

本調査開始時の要請は鑄造設備に係る機材のみであったが、調査団より同設備を設置する場合には施設上の様々なリスク（高熱炉に対する危険性、既存施設改修における問題点など）があることを指摘し、これらの回避のためには鑄造工場施設を新規に建設する必要性があることをCFPTに説明した。結果、CFPTは機材に加え、当該施設建設を新たに要請に含めることとなった。

要請の背景・趣旨についてCFPTは「電気機械科では鑄造を学科内で取り上げ教えているが、機材が整備されていないことから理論のみの学習であり、職業訓練としては不十分である」と説明し、併せて、「実習を取り組むことにより、電気・機械に加え鑄造もできる多技能技術者を養成することから、就業の機会を増大し鑄造製品の質の向上にも貢献できる」と説明した。調査団は現状の把握のため「セ」国内の鑄造工場及び鑄造部品のユーザーである農業機器製造会社を訪問し、鑄造に係る知識・技術を有した人材育成の必要性を理解した。

他方、CFPTによる鑄造（実技）の訓練内容（訓練時間を含む）の提出及び説明によれば、50時間/年間を実技に充てるとのことであったが、その内容（カリキュラム）は検討中であり、準備は不十分な段階にある。鑄造を専門とする技能者ではなく鑄造の技能も身につけた電気／機械技能者（多技能技術者）の養成を目標とする場合であっても、現地調査の結果から年間50時間は極端に短く、300時間程度は必要と判断される。

鑄造実習を電気機械科のカリキュラムに組み込んだ場合、輩出する人材像は確かに幅が広いもの（多技能技術者）になるであろうと評価される。しかし、50時間程度の僅かな実習時間を組み込んだだけでは、「鑄造も理解する多技能技術者を育成した」ことにはなりにくい。また、炉の維持管理にも相応の技能と費用がかかり、これらを含めた長期的な指導員の育成計画も必要条件となる。

これらの理由から日本側はCFPTにおいて鑄造の訓練・実習を行うためにはカリキュラムの作成、指導員の確保など更なる準備・計画が必要と考えることから、本プロジェクトには鑄造施設・機材の整備は含めない、という結論に至った。