

図表目次

【表】		頁
表 1	繊維産業の発展指標	1-2
表 2	商品分類別輸出額の割合	1-3
表 3	GDP の構成比	1-4
表 4	鉱工業部門の GDP 構成比	1-4
表 5	予算の推移	2-3
表 6	ダマスカス繊維工業専門学校 収支の推移	2-3
表 7	教員の学歴	2-3
表 8	非常勤教員派遣企業名	2-4
表 9	電力状況	2-5
表 10	水質分析結果	2-5
表 11	自然環境	2-6
表 12	新旧服装学科の比較	3-6
表 13	国営企業の従業員	3-7
表 14	繊維製品の生産量	3-7
表 15	空調機が必要な機材	3-8
表 16	座学と実習（週の時間数）	3-8
表 17	週内の時間割	3-8
表 18	実習時間割（現行）	3-9
表 19	学校所有バス運行表（現行）	3-10
表 20	公共交通機関（バス）料金表	3-11
表 21	実習時間割（計画）	3-11
表 22	学校所有バス運行表（計画）	3-12
表 23	公共交通機関（バス）料金表	3-13
表 24	実習時間	3-13
表 25	車輛総括表	3-14
表 26	コンピュータの運用	3-16
表 27	機材検討表	3-20
表 28	主要機材リスト	3-27
表 29	業務実施工程表	3-36
表 30	計画機材による増加費用	3-38
表 31	直接効果	4-1
【図】		頁
図 1	貿易額の推移	1-1
図 2	輸出品別輸出額伸び率（対前年比）の推移	1-3
図 3	労働者の構成比	1-4
図 4	工業省組織図	2-1
図 5	ダマスカス繊維工業専門学校組織図	2-2
図 6	ミシンと縫製部位	3-18
図 7	機材配置図	3-30
図 8	施工実施体制	3-32

略語集

A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
AVR	Automatic Voltage Regulator	定電圧電源装置
B/A	Banking Arrangement	銀行取極
CAD	Computer Aided Design	コンピュータ援用設計
CIM	Computer Integrated Manufacturing	コンピュータ統合生産システム
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EU	European Union	欧州連合
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GOTI	General Organization for Textile Industry	繊維公団
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
ILO	International Labour Organization	国際労働機関
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
QR	Quick Response	生産時期の即応
SEBC	Syrian-European Business Centre	シリア・ヨーロッパビジネスセンター
SP	Syrian Pound	シリアポンド
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画

要 約

要 約

シリア国は、1946年にフランスからの独立後、旧ソ連邦との密接な関係の上に、土地改革、大企業や銀行の国有化等を通じて計画経済を推進してきた。1970年11月に成立したアサド政権は、成立と同時に現実路線に沿った経済改革を実施したものの、ソ連邦の崩壊による貿易額の減少、品質面に起因する低い国際競争力、社会主義政策の下での国営企業の非効率的経営、天候に左右される農業、国際価格に左右される原油価格等により、シリア国の経済は停滞期に入った。

シリア国は経済を活性化させるため、1991年5月に民間部門の産業への参加促進と投資の振興を目的とした新投資法を制定し、経済の自由化を徐々に進めているが、国際収支は改善されつつも輸入超過の状態が続いている。この状況を改善するため第9次5ヶ年計画（2001～2005）では、天候や国際市場価格の変動の影響が少ない工業分野で、安価で豊富な労働力を利用した産業の開発に重点を置いている。特に国際競争力のある製品の生産と生産量の拡大を念頭に、輸出額、GDP、労働者数等で重要な地位を占めている繊維産業の発展は急務となっており、労働市場で必要とされる能力や技術を習得する教育・職業訓練の必要性を認めている。

しかし、繊維産業の中堅となる技術者を中心となって養成しているダマスカス繊維工業専門学校の実習機材は、70年以上も前に製造された織機や50年以上も前に製造された紡績機械が使用されており、その多くは修理部品すら存在せず、稼働しないか本来の機能を発揮していない状態にある。技術教育の成果は実習によるところが大きく、教育課程の半分は実習を行うように編成されているが、訓練機材が絶対的に不足しており、教員が機械のメカニズム等を手書きで説明する等、効率的な教育がなされているとは言い難い状態にある。このためダマスカス繊維工業専門学校は、繊維産業界が強く要望している技術力のある繊維技術者の育成専門教育機関として、その役割を果たし得ない状況にある。

さらに、1997年にJICAが実施した「シリア・アラブ共和国繊維産業開発計画」調査報告書では、繊維産業への提言を掲げているが、その対象は繊維関連分野全般にわたり、貿易、国営企業、民間企業、輸出促進策、品質管理・生産性向上及び人材開発の分野に及んでいる。その中でも人材開発では、ダマスカス繊維工業専門学校の機材拡充が提言されている。

こうした背景のもと、2000年7月、シリア国政府は繊維工業専門学校における実技教育の充実のため、老朽化した実習教育機材の更新を図り、国際競争に耐えうる繊維技術者養成を目的として、わが国に対し無償資金協力を要請してきた。

この要請を検討した結果、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、平成14年1月12日から2月8日まで国際協力事業団により基本設計調査団が同国に派遣された。調査団はシリア政府関係者と協議

を行うと共に、計画対象地域における現地調査を実施した。帰国後の国内作業の後、平成 14 年 5 月 17 日から 5 月 28 日まで基本設計概要書案の現地説明を経て、本基本設計調査報告書を取りまとめた。

調査の結果、シリア国内の国営及び民間繊維企業の調査に基づく機材の現状や、海外で主流となっている繊維機器を基準として、敷地、人材、運用費、効率等を考慮し、基本的且つ各工程の本質的な動作・機構の教育訓練が最低限可能な機材を優先し計画した。

学科名	主要機材名
紡績学科	練条機、粗紡機、リング精紡機、空気精紡機、ワインダー
製布学科	エアジェット織機、レピア織機、グリッパー織機、よこ編機
染色学科	測色・染色実習装置、捺染試験機、幅出熱処理試験器、パッド熱処理試験機、耐光試験器、洗濯堅牢度試験器等
服装学科	各種ミシン、縫製実習用訓練機材
試験室	単繊維引張強力試験器、糸引張強力試験器、糸むら試験器、摩耗試験器、拡大顕微鏡、リー強力試験器、羽毛試験機等
一般補助	発電機、コンピュータ、プリンター、輸送用バス等

本プロジェクトを日本政府の無償資金協力により実施する場合に必要な概算事業費総額は、約 3.79 億円（日本側 3.78 億円、シリア側 133 万円）と見込まれている。また、本プロジェクトの全体工期は実施設計を含め約 15 ヶ月が必要である。

本プロジェクトは、ダマスカス繊維工業専門学校より輩出される技術者数の拡大よりは技術の向上を支援するプロジェクトである。シリア国の繊維産業が必要とする能力や技術を有する人材の育成が、当該分野で必要とされており、企業の現場で使用されている機材と同類の機材に、より多くの時間を費やすことで、学生の技術レベルや能力を改善することが可能となる。本プロジェクトにより、企業の実機と同類の機材が導入され機材の種類も増加することで、紡績、製布、染色及び服装の各生産段階の基本的な工程の合計数 28 に対し、9 工程しか学習できなかった教育・訓練内容が、本プロジェクトの実施により 20 工程にまで改善され、より現場に近い技術の習得が可能となる。また、繊維産業を構成する主要な分野である服装段階（布から衣服を製造する）が再開講されることで、年間 20 人の学生を輩出することが可能となり、企業が必要とする技術者を全ての生産段階で輩出できるようになる。更に、卒業生は品質管理に関連した試験機器や実験機器の操作能力や知識を有しており、繊維産業全体の品質向上に貢献することとなる。

人材育成の中心となっているダマスカス繊維工業専門学校は、工業省資格訓練局の管轄下に置かれ、計画機材を運営・維持管理する独自の資金と人材を確保している。計画機材は過度に高度な技術を必要

とするものではなく、環境への悪影響を生じさせるものではない。こうした点から本プロジェクトは我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なく実施可能である。

また、本プロジェクトのより効果的、効率的な実施のためには次の留意点と提言が掲げられる。

(1) 教科書の改訂

専門学校は旧式の機材に合わせた内容の教科書を使用しているが、本計画により更新される新機材に即した内容に改訂する必要がある。また、機材の種類も増加するためカリキュラムの編成も見直しが求められる。

(2) シニアボランティアの活用

専門学校より紡績、製布及び染色のシニアボランティアの派遣が要請されており、既に紡績のシニアボランティアが派遣されている。計画機材はシリアの繊維産業で使用されている機材と同等レベルであり、我が国を含めて世界的なレベルにあるため、これまで以上に高度な技術指導が可能となり、教員や学生の技術レベルの向上に貢献できる。

目 次

序文	
伝達状	
計画地の位置	
写真	
図表リスト	
略語集	
要約	
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1.1 当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1 現状と課題	1-1
1.1.2 開発計画	1-1
1.1.3 社会経済状況	1-2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-5
1.3 我が国の援助動向	1-5
1.4 他ドナーの援助動向	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2.1 プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1 組織・人員	2-1
2.1.2 財政・予算	2-2
2.1.3 技術水準	2-3
2.1.4 既存の施設・機材	2-4
2.2 プロジェクト・サイト及び周辺状況	2-4
2.2.1 関連インフラの整備状況	2-4
2.2.2 自然条件	2-6
2.2.3 その他	2-6
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3.1 プロジェクトの概要	3-1
3.2 協力対象事業の基本設計	3-1
3.2.1 設計方針	3-1
3.2.2 基本計画	3-3
3.2.3 基本設計図	3-30
3.2.4 施工計画 / 調達計画	3-32
3.2.4.1 施工方針 / 調達計画	3-32
3.2.4.2 施工上 / 調達上の留意区分	3-32

3.2.4.3	施工区分 / 調達・据付区分	3-33
3.2.4.4	施工監理計画 / 調達監理計画	3-33
3.2.4.5	資機材等調達計画	3-35
3.2.4.6	実施工程	3-35
3.3	相手国側分担事業の概要	3-36
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-37
3.5	プロジェクトの概算事業費	3-37
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3-37
3.5.2	運営・維持管理費	3-38
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-39
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4-1
4.1	プロジェクトの効果	4-1
4.2	課題・提言	4-1
4.3	プロジェクトの妥当性	4-2
4.4	結論	4-2

資 料

資料 - 1	調査団員・氏名	A-1-1
資料 - 2	調査行程	A-2-1
資料 - 3	関係者（面談者）リスト	A-3-1
資料 - 4	当該国の社会経済状況	A-4-1
資料 - 5	討議議事録（M/D）	A-5-1
資料 - 6	事前評価表	A-6-1
資料 - 7	参考資料 / 入手資料リスト	A-7-1
資料 - 8	その他の資料・情報	
8 - 1	計画機材リスト	A-8-1
8 - 2	工業省組織図（英語版）	A-8-3
8 - 3	既存機材の現状	A-8-3
8 - 4	企業調査結果	A-8-6
8 - 5	シリア国の教育制度	A-8-7

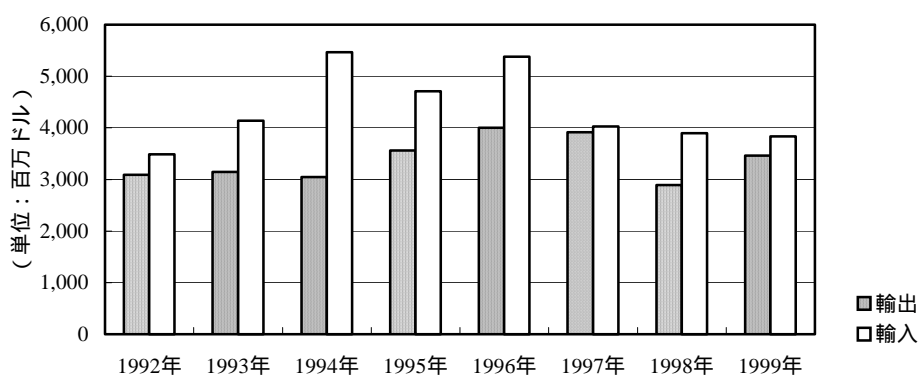
第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

シリア・アラブ共和国（以下、シリア国と略す）は、1946年にフランスからの独立後、旧ソ連邦との密接な関係の上に、土地改革、大企業や銀行の国有化等を通じて計画経済を推進してきた。1970年11月に成立したアサド政権（2000年6月にバッシュアール氏に移譲）は、成立と同時に現実路線に沿った経済改革を実施したものの、ソ連邦の崩壊による貿易額の減少、製品の品質面に起因する低い国際競争力、社会主義政策の下での国営企業の非効率の経営、天候に左右される農業、国際価格に左右される原油価格等により、シリア国の経済は停滞期に入った。そのため1991年5月には民間部門の産業への参加促進と投資の振興を目的とした新投資法（法律第10号、1986年公布の投資法を改正）を制定し、経済の自由化を徐々に進めている。しかし、図1で示すように輸入超過の状態が長期間続いている。



出所：Statistical Yearbook 2000 - UN

図1 貿易額の推移

1-1-2 開発計画

シリア国は新投資法による経済の自由化を進める傍ら、第9次5ヶ年計画（2001～2005）でも、天候や国際市場価格の変動の影響が少ない工業分野で、安価で豊富な労働力を利用した産業の開発に重点を置いている。特に国際競争力のある製品の生産と生産量の拡大を念頭に、輸出額、GDP、労働者数等で重要な地位を占めている繊維産業の発展は急務となっており、労働市場で必要とされる能力や技術を習得する教育・職業訓練の必要性を認めている。

第9次5ヶ年計画は工業、銀行分野で実施段階に入っており、同計画の2001年から2003年の間に実施されるべき改革プランとして、本要請と関連する内容は以下の通りである。

教育・職業訓練、医療、投資分野を改革することで人口増加と経済開発のバランスを確保する。

また、雇用機会の創出と個人所得の向上に努める。

労働市場で必要とされる能力や技術を習得する教育・職業訓練に重点を置く。

鉱工業では国営企業を再建し、海外製品と競合させることで市場が求める製品の開発、価格設定を行い、特に**綿花紡績では生産性向上・生産拡大を進める。**

貿易では海外市場の開拓、**製品の品質及び品質管理の向上**を促進する。

尚、国家企画庁が想定している繊維産業の発展指標は以下の通りである。

表1 繊維産業の発展指標

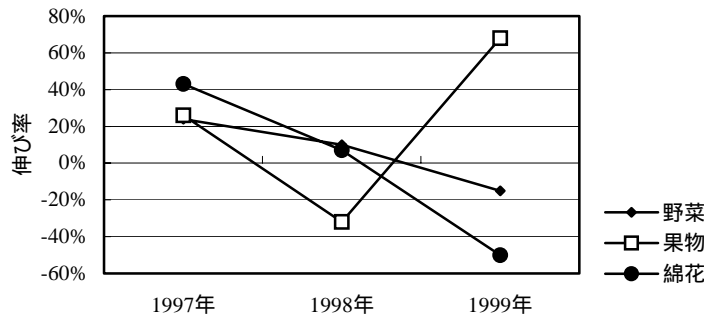
	GDP (billion SP)			伸び率 (%/年)
	2001年	2005年	増加	
国営部門	2.7	7.8	5.1	23.6
民間部門	13.7	18.8	5.1	6.5
合計	16.4	26.6	10.2	10.2

出所：工業省

また、国家企画庁及び工業省との協議により、繊維産業の発展のためには国営企業と民間企業がお互いに相補的役割を担うべく協力していく必要があり、併せて紡績系より付加価値の高い、染色・服装を実施する民間企業に対する投資促進も念頭に置いた政策を、政府として行っていく方針であることが確認できた。

1-1-3 社会経済状況

シリア国の輸出額の変動幅は大きく、1998年は前年比26%減、1999年は20%増であるが、変動の要因は輸出額の過半を占める原油である。1997年に輸出額の57%、1998年に50%、1999年に65%を占めているシリア産原油価格は、1997年では平均18.01ドル/バーレル、1998年では11.33ドル、1999年では15.43ドルと変動しているため、輸出額も連動する形で増減しているのである。



出所：International Trade Statistics Yearbook 1999-UN

図2 輸出品別輸出額伸び率（対前年比）の推移

また、野菜や綿花も主要な輸出品となっているが、天候や市場価格の影響を受けやすく輸出額の伸び率は図2で示すように変動が激しい。2000年は原油（鉱物性燃料）に依存した体質が更に進行し、輸出額の75%までに達した（表2）。そのような産品に次いで工業製品が主要な輸出商品となっているが、その中でも繊維製品は1997年に工業産品輸出額の約40%であったが、2000年には70%以上に上昇している。

表2 商品分類別輸出額の割合（2000年）

標準国際貿易分類	金額の割合
0 食品及び動物	9.14%
（内、野菜）	（61%）
1 飲料及びたばこ	0.05%
2 非食品原材料	5.42%
（内、綿花）	（83%）
3 鉱物性燃料	75.39%
4 動植物性油脂	0.29%
5 化学製品	0.93%
6 工業製品	4.86%
（内、紡績系、織物等）	（77%）
7 機械類、輸送機器	0.22%
8 雑製品	3.68%
（内、衣類等）	（78%）
9 特殊取扱品	0.01%
合計	100.00%

出所：Foreign Trade Statistics During 2000-Office of the Prime Minister, Syrian Arab Republic

産業構造は表3で示すようにGDP構成比（1998年）で農林水産業29%、鉱工業22%、サービス業が49%となっているが、鉱工業GDPの内訳は輸出と同様に原油を含む鉱業（55%）を筆頭に、食品・飲料・たばこ（10%）、繊維・衣類・皮革（9%）の順になっている（表4）。しかし、原油（鉱物性燃料）を除くと食品・飲料・たばこと共に繊維・衣類・皮革が鉱工業部門GDPの約1/4を占めており、主要な産業となっているだけでなく、労働者数でも原油を除く鉱工業部門の約1/4を占めている（図3）。

表 3 GDP の構成比

	1990年	1991年	1997年	1998年
農林水産業	28	30	26	29
鉱工業	22	23	24	22
サービス業	50	47	50	49
合計	100	100	100	100

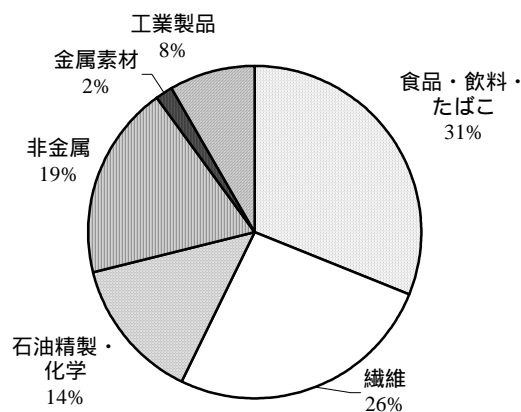
出所：SESRTCIC(Statistical Economic and Social Research and Training Centre for Islamic Countries) databases

表 4 鉱工業部門の GDP 構成比

(単位：百万SP)

	国営企業	民間企業	合計	割合
食品・飲料・たばこ	6,050	13,363	19,413	10.5%
繊維・衣類・皮革	3,589	14,172	17,761	9.6%
木工・家具	113	4,396	4,509	2.4%
紙・印刷・出版	18	961	979	0.5%
化学・石油精製	537	4,262	4,799	2.6%
非金属	2,115	7,911	10,026	5.4%
金属素材	748	1,022	1,770	1.0%
金属製品	2,226	10,750	12,976	7.0%
その他	-	732	732	0.4%
鉱業	101,075	1,014	102,089	55.4%
電力・水資源	9,272	-	9,272	5.0%
合計			184,326	100.0%

出所：Statistical Abstract 2000-Office of the Prime Minister, Syrian Arab Republic



出所：Statistical Abstract 2000-Office of the Prime Minister, Syrian Arab Republic

図 3 労働者の構成比

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

シリア国では、繊維産業の発展は急務となっているが、そのためには企業が必要としている能力と技術を有する人材の養成が必要とされている。一般労働者を対象とした人材養成は、職業訓練校や企業内訓練所で短期間に行われているが、繊維産業の中堅となる技術者の養成を目的とし、且つ体系だった技術教育に関してはダマスカス繊維工業専門学校が中心的役割を果たしている。

技術教育の成果は一般的に実習によるところが大きく、教育課程の半分は実習を行うように編成されているが、当該専門学校で使用されている機材は 70 年以上も前に製造された織機や、50 年以上も前に製造された紡績機であり、今では修理部品すら存在せず、稼働しないか本来の機能を発揮していない状態にある。また、教育機材も絶対的に不足している為、教員は機械のメカニズム等を手書きで説明しなくてはならず、効率的な教育がなされているとは言い難い。これらの結果として当該専門学校は繊維産業界が強く要望している技術力のある人材の育成機関として、その役割を果たし得ない状況にある。

こうした背景のもと、2000 年 7 月、シリア国政府はダマスカス繊維工業専門学校における実習教育の充実のため、老朽化した教育機材の更新を図り、国際競争に耐えうる繊維製品の生産に対応できる技術者の養成を目的として、わが国に対し無償資金協力を要請してきた。

尚、1997 年に JICA が実施した「シリア・アラブ共和国繊維産業開発計画」調査報告書では、繊維産業への提言を掲げているが、その内容は繊維関連分野全般にわたり、貿易、国営企業、民間企業、輸出促進策、品質管理・生産性向上及び人材開発の分野に及んでいる。その中でも人材開発では、ダマスカス繊維工業専門学校の機材拡充が掲げられている。

1-3 我が国の援助動向

工業セクターに関連した我が国の援助は、1997 年に JICA が実施した「シリア・アラブ共和国繊維産業開発計画」の開発調査がある。同報告書では、人材養成の必要性を掲げており、養成機関としてダマスカス繊維工業専門学校も含まれている。また、同校はシニアボランティアの派遣を要請済であり、織物関連のボランティアが 2002 年 6 月に赴任済である。更に染色及び紡績のシニアボランティアの派遣も引き続き要請されている。こうしたボランティアが派遣され、教育や実習でその経験を発揮すれば、高レベルな技術や情報を提供することができる。

1-4 他ドナーの援助動向

- (1) 当該専門学校は設立以来、他の援助機関や援助国から計画的な支援を受けたことはなく、現在計画中或いは要請中の支援もない。小規模な支援の実績は 1974 年と 1975 年にそれぞれ 1 台ずつの織機を民間企業より贈与されたことだけである。
- (2) 繊維教育・訓練セクターでは SEBC(Syrian-European Business Centre)が国内支援を行っている。SEBC は 1996 年に EU (European Union) が企業の近代化を支援するために設立し、事業の対象は 訓練と開発、 事業の向上、 輸出振興と促進、 事業情報サービス、 制度改革である。機材の支援はなく経営者への上記対象に関するセミナーが中心である。繊維関連事業では、ILO(International Labour Organization)が作成した“ 服装産業における生産性と労働環境の改善 ” (Improving Working Conditions & Productivity in the Garment Industry)のアラビア語翻訳がある。
- (3) UNDP (United Nations Development Programme) は、Textile and Clothing Development Centre を工業会議所と共同で 1997 年に設立し、衣料縫製技術、設備、生産に必要な基礎知識、デザイン等の教員を養成している。学生数は少なく (約 20 人) 卒業後の対象も民間企業である。

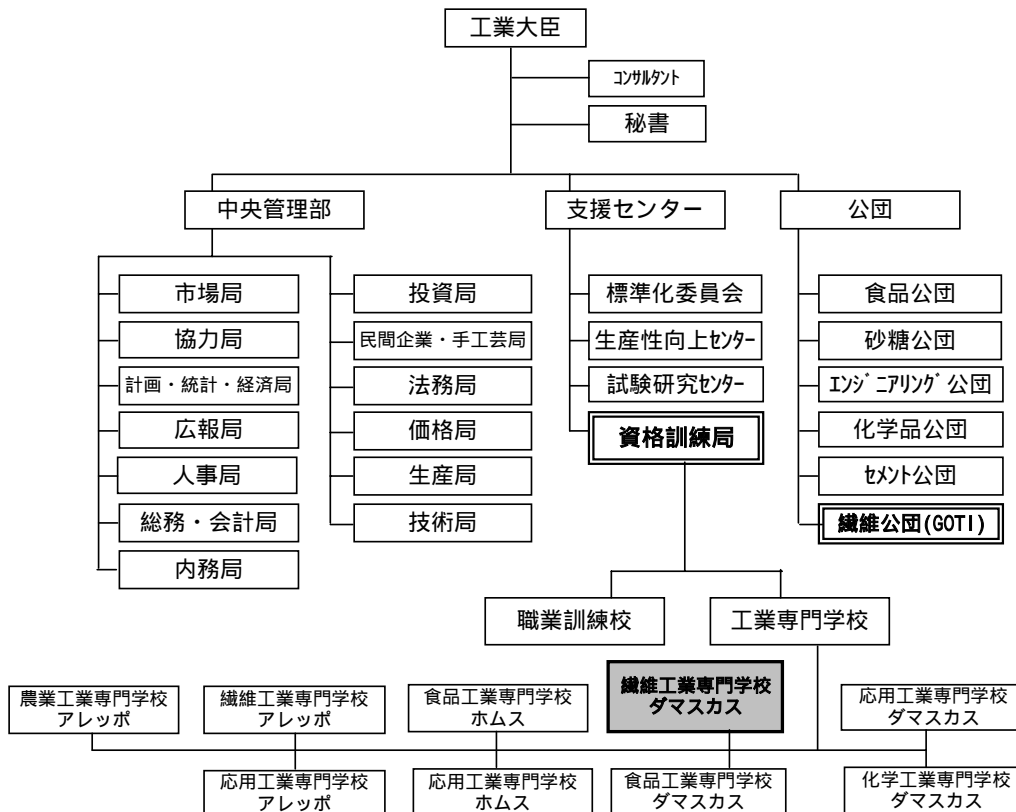
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

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

(1) 主管庁



注：各部署の英文名は資料 8-2 を参照。

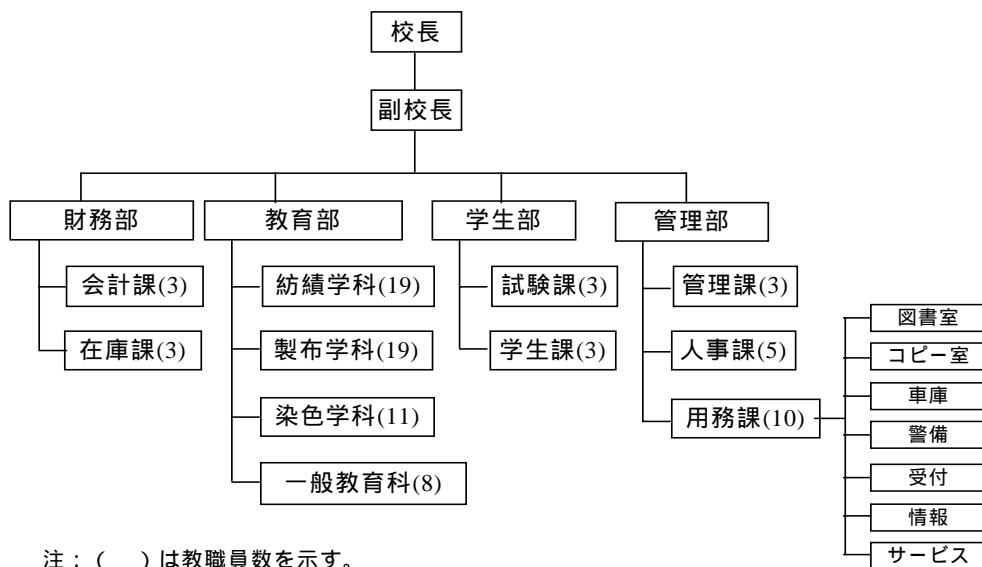
図 4 工業省 組織図

工業省は中央管理部門、支援センター及び各種公団から構成されており、ダマスカス繊維工業専門学校は支援センター傘下の資格訓練局に含まれている。中央管理部門は人事、予算の計画と実施が主たる業務で、支援センターは ISO (International Organization for Standardization)、IEC (International Electrotechnical Commission) 等、工業分野の標準化の推進、企業経営に関連する人材育成・調査、工業試験場及び工業省が運営する公団の技術者養成部門より成っている。公団は 79 社の各種国営企業を運営しており、その中でも繊維公団は紡績、製布等の国営繊維企業 22 社を運営している。従って、ダマスカス繊維工業専門学校は繊維公団の技術者養成機関の役割を果たし、学生は入学と同時に繊維公団に採用されたこととなる。そのため卒業生は原則として繊維公団が運営する 22 ヶ所の国営企業に就業する義務を負う。

(2) 実施機関

工業省資格訓練局は、本プロジェクトの協議議事録及びコンサルタント契約への署名、入札の実施、機材調達会社との契約等、実施に必要な権限を工業省より与えられているが、プロジェクト実施後の運営・維持管理はダマスカス繊維工業専門学校が担当する。当該専門学校は1969年の設立以来、2年制の高等専門学校として紡績、製布、染色及び服装(服装は1990年から1997年まで開講)の技術士補(Assistant Engineer、Engineerは大学卒)を育成している。

当該専門学校は校長を中心に財務部、教育部、学生部及び管理部より構成されており、本プロジェクトにより調達される機材は教育部の各学科に配置される。



注：()は教職員数を示す。

図5 ダマスカス繊維工業専門学校 組織図

2-1-2 財政・予算

当該専門学校の次年度予算計画書は工業省によって審査されるが、会計は繊維公団(GOTI)によって管理され、これ以外はすべて工業省資格訓練局によって管理される。

工業省予算は国家予算の約6.6%(1999年)を占めており、表5のように工業省予算の伸び率は国家予算の伸び率を越えている。これはシリア国が工業分野を重要視していることの現れである。尚、ダマスカス繊維工業専門学校の予算執行率(表6)は毎年70%前後で推移しているが、これは工業省が当該専門学校を積極的に支援していく方針を打ち出しているからである。

表 5 予算の推移

(単位：1,000SP)

	1996年	1997年	1998年	1999年
国家予算	188,050,000	211,125,000	237,300,000	255,300,000
伸び率	116%	112%	108%	108%
工業省予算	11,524,394	14,033,396	15,240,268	16,734,845
伸び率	106%	121%	109%	110%
国家予算に占める工業省の割合	6.1%	6.6%	6.4%	6.6%

出所：Statistical Abstract 2000 – Office of the Prime Minister, Syrian Arab Republic

表 6 ダマスカス繊維工業専門学校 収支の推移

(単位：1,000SP)

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
人件費	4,600	4,600	4,100	3,800	4,000	4,500
運営管理費	1,850	2,100	2,250	2,600	2,650	2,700
施設運営費	600	800	600	1,000	2,500	2,450
社会保障費	450	400	400	400	350	350
予算合計	7,500	7,900	7,350	7,800	9,500	10,000
支出合計	5,461	6,048	4,676	6,460	5,216	-
予算執行率	73%	77%	64%	83%	55%	-

出所：ダマスカス繊維工業専門学校

2-1-3 技術水準

教職員の総数は 87 人で、授業を実施する教育部に属する教員は 57 人である。教育部の 57 人は 17 人の常勤教員と 40 人の非常勤教員で構成されており、17 人の常勤教員は 1 人の技術者(校長)と 16 人の技術補で構成されている。授業は常勤教員が理論、非常勤教員が実習をそれぞれ担当している。

表 7 教員の学歴

	紡績科	製布科	染色科	一般科
博士	1	1	1	
修士	4	3	3	
学士	3	5	3	8
資格技術者	4	5	2	
その他	7	5	2	
小計	19	19	11	8
合計	57			

出所：ダマスカス繊維工業専門学校

なお、40人の非常勤教員はダマスカス近郊の国営企業（6社）に勤務する技術者であり、日頃から近代化された機材に接しているため、当該専門学校に新機材が導入されても運用操作の面で困難が生じることはない。更に、本プロジェクトの実施に伴い服装学科を再開講する計画であるが、この場合は Al Shark Underwear's General Co.と Syrian Co. for Ready-made Garment から技術者が派遣される予定である。

表 8 非常勤教員派遣企業名

国営企業名	人数	分野
United Industrial Commercial Co.	15	紡績、織布、染色
General Co. for Modern Industries	7	紡績、織布、染色
General Co. for Carpet	4	試験室
Maghazel Spinning & Weaving Co.	8	紡績、織布、染色
General Synthetic Yarns Crimping & Stocking Co.	2	原料
United Arab Co. for Industry	4	織布
合計	40	

出所：ダマスカス繊維工業専門学校

2-1-4 既存施設・機材

既存機材の現状や数量は資料 8-3 に示す通りである。既存機材の多くは専門学校の設立時に中古品として導入され、製造から 50 年以上を経過している紡績機や織機がほとんどである。最新の機材でも 20 年近くを経過しており、製造メーカーの廃業のため交換部品が入手できない機材や型が古すぎて修理できない機材がほとんどである。そのため実習機は稼働しない機材や本来の性能を発揮していない機材が多くを占めている。

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

[位置] ダマスカス繊維工業専門学校は、首都ダマスカスの中心から北東 6km の Harasta 地域で、中小企業が散在する工業地帯の一角に位置している。

[敷地] 敷地は北部のアレッポへ向かう自動車専用道路から分岐した片道 2 車線の地方道に面しており、敷地面積は約 2,000m² である。校舎は敷地いっぱいに建設されており、増床を必要とする場合、平面的には困難である。

[建物] 鉄筋コンクリート造の 2 階建である。床面積は 1 階、2 階とも約 1,300m²、総床面積は約 2,600m² である。増床する場合は 3 階建とすることも可能である。

[ユーティリティ：電力] ダマスカス市内とは別の送電経路となっており、ダマスカス市内ではみられない停電や電圧低下が頻発している。この原因は学校が工場地帯に位置し、各工場が一斉に稼働し始めると電力不足が生じるからである。そのため学内には発電機が設置されており、停電時や電圧低下時に使用されているが、状況により一日に5～6時間使用されることもある。尚、発電機は設置から40年以上を経過しているため騒音が激しい。また、常時低電圧のため、コンピュータや試験機には定電圧電源装置（AVR）が設置されている。

表9 電力状況

公称電力			測定結果		
単相	三相	周波数	単相（平時）	単相（発電時）	三相（平時）
220V	380V	50Hz	160～190V	196V	300～320V
停電の頻度（過去3年の平均）			夏期：5回/年 冬期：4回/年 停電時間：1～3時間/回		

出所：ダマスカス繊維工業専門学校及び実測

更に、25年前まで電力は単相110V、三相220Vであったため、電力系統は混乱しており、計画機材への配線は既存系統から独立した専用系統とすることを検討する必要がある。

[ユーティリティ：給排水] 給水は自家井戸と公共水道でまかなわれているが、夏期は井戸水位が低下するため公共水道のみの給水となる。給水が必要となる計画機材としてはボイラーがあるが、当該専門学校には暖房用のボイラーが設置されており、そのための浄水装置を学校側が設置する計画である。従って計画機材のボイラー用水はこの浄水装置から給水する計画である。同種の浄水装置が設置されている工場で水を採取し、分析した結果を表10に示すが、給水に含まれる溶解成分の沈着によるボイラーへの影響防止のため、軟水化装置の設置を検討する。

表10 水質分析結果

計量項目	計量結果
水素イオン濃度(pH)	7.3
全硬度	1未満 mgCaCO ₃ /ℓ
浮遊物質（SS.懸濁物質）	3未満 mg/ℓ

出典：(株)日本分析

2-2-2 自然条件

シリア国は、西アジア、アラビア半島北方にありヨ - ロッパ、アフリカ、アジア 3 大陸の接点に位置する。北はトルコ、東はイラク、南はジョルダン、西はレバノンおよびイスラエルに面している。国土面積は約 183,800km²。国土の大部分は山岳地帯及び半砂漠地帯で森林は国土の 2% しかないが、北部の地中海沿岸とそれに迫る山地は雨量が多く農業が発達している。気候は地中海沿岸の温暖な地中海性気候と内陸部の寒暖の差が大きい砂漠性気候に分けられる。内陸部に位置する首都ダマスカスでは夏季に日中気温が 40 以上にもなるが夜間は 20 以下にも下がり、冬季は氷点下になることもある。

表 11 自然環境

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均気温()	5.8	8	11.3	15.6	20.2	24.1	26.2	25.5	22.9	18	11.6	6.5
月平均相対湿度(%)	72	64	56	46	39	36	36	38	42	44	60	72
月平均降水量(mm)	26.9	23.8	18.9	7.9	2.3	0	0	0	0.1	12.0	28.6	30.4

出典：ダマスカス繊維工業専門学校

2-2-3 その他

織機は稼働中に騒音を発生するが、前面道路の交通量は多く、当該専門学校に隣接した敷地も工場であることや、日中しか機材は稼働しないことから、騒音問題が発生することはないと考えられる。

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

(1) 上位目標とプロジェクト目標

シリア国政府は第9次5ヶ年計画において、労働市場で必要とされる能力や技術を習得する教育・職業訓練に重点を置いている当該分野を拡充し、必要な人材を育成することを目標としている。この中で本プロジェクトは繊維関連の技術者育成活動を充実し、企業が必要としている知識と技術を有する人材を養成することを目標とするものである。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ダマスカス繊維工業専門学校に対して老朽化した機材の更新を行うと共に、繊維製品の品質向上に貢献する試験器及び補助機材を整備することにより、各製造段階の本質的な動作・機構の教育・訓練、品質向上のための検査実習を実施することとしている。この中において、協力対象事業は紡績・製布・染色・服装の各製造段階に関する教育・訓練、実習が可能となるように、実習機材や試験機材及びこれらの機材を有効に活用するための一般補助機材を調達するものである。

3-2 協力対象事業の基本方針

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

協力対象事業の範囲：ダマスカス繊維工業専門学校

理由：国営企業及び各官庁が繊維分野の技術士補を採用する場合は、当該専門学校から採用しなくてはならないことや、他に類する同レベルの繊維専門学校がないこと。

コンポーネント：紡績・製布・染色・服装の各科に関連する実習機材及び一般補助機材

理由：国営及び民間の繊維産業で必要とされている技術の教育に必要な機材であること。

機材選定の判断基準：国営及び民間企業で使用されている機材で、且つ各製造段階の本質的な機構を学習できる種類。

理由：卒業生は即戦力を企業より強く要望されており、製造現場と同類の機材による教育・訓練が必要なこと。

(2) 自然条件に対する方針

繊維は温度や湿度により性質が変化し、繊維工場や試験室では製品の品質を一定に確保するため、恒温・恒湿の環境条件が求められている。特に繊維メーカーの試験室や繊維製品検査会社では、物性試験を行う試験室の温度を 20 ± 2 、相対湿度を $65\% \pm 2\%$ に設定している。しかし、企業が品質管理上の試験を行う場合はこうした環境条件を必要とするが、当該専門学校においては生産や品質の管理を行うことが主たる目的ではなく、機材の運用になれること、機材の性能を把握すること、機材の生産工程での位置づけ等を理解するが求められている。そのため厳密な環境条件は必要とされていないが、冬季には最低気温が -7.2 、夏季には最高気温が 40 を越える環境では、試験結果に対する測定誤差は大きい。

また、ダマスカスは年間降水量が 150mm と乾燥帯に属し、当該専門学校においても窓を開放していると、無風状態でも車輛の巻き上げる砂塵が室内に入り込んでくる状況にある。

このような環境では密閉した状況の教室で試験や実習を行う必要があるが、試験機以外にも精密な機構を有する機材、コンピュータを有する機材を設置する部屋には空調機が必要である。

(3) 調達事情もしくは業界の特殊事情 / 商習慣に対する方針

メーカーによっては調達国或いは地域ごとに販売代理店の領域を設定しており、シリア国内に代理店があっても他国の代理店が納入に関与することがある。その場合、現地代理店が将来のメンテナンスや技術指導を引き受けることを確認する必要がある。また、コンピュータに関連した機材（ハード、ソフト）をシリア国に輸出する場合、米国の認可を必要としており、機材供給業者がその手続きを行うことを入札の条件に含んでおく。

(4) 現地業者の活用に係る方針

シリア国の繊維産業は世界的に見てもトップレベルの機材を導入しており、これらの機材に対するメーカーのバックアップ体制は充実している。メーカー各社の代理店は主にダマスカス、アレッポに分布しているが、その規模は社員数 $15 \sim 40$ 人でいずれも $5 \sim 10$ 名の技術者、整備士を有している。代理店の性格も単純な物品売買ではなく、工場の増設・改修時の設計から機材の設置・トレーニング・アフターサービスまで請け負っておりエンジニアリングの色が濃い。従って、機材納入後の維持管理について、こうした体制が整備されている機材は問題が無いと判断する。尚、本計画で要請されている繊維生産工程、品質検査関連の機材は原則的に教員（各国営工場から派遣）が維持管理を行うものの、主要機材・高額機材は現地に代理店を持つメーカーが望ましい。

(5) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

計画機材に対する運営・維持管理費は、当該専門学校や上部機関である工業省の予算の推移を考慮し、無理のない範囲で増加分の吸収ができることを確認する。また、計画機材の多くは既存機材より種類が増加するだけでなく最新機となるが、「2-1-3 技術水準」で既述したように、非常勤教員は国営企業に勤務する技術者で近代化された機材にも接しており、当該専門学校に新機材が導入されても機材の維持管理や操作で困難が生じることはない。尚、一部の管理者、教員を除き大多数の教員は英語を十分に理解できないため、複雑な機材の操作説明書やメンテナンスマニュアルはアラビア語とする必要がある。

(6) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

習得した技術が企業から評価を得られるように、国営及び民間企業で使用されている機材レベルで、且つ各製造段階の基本的な機構を学習できる種類とする。

(7) 調達方法、工期にかかる方針

計画機材は実機が中心であり、納期や据付工事に長期間を要するものがあり、工期は約 15 ヶ月を必要とする。

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

ダマスкас纖維工業専門学校は、塀で区画された敷地内に鉄筋コンクリート造 2 階建ての本館と別館 2 棟より構成されており、電気設備、給排水設備は完備している。但し、電力は配電系統が混乱していることや電力不足・低電圧が頻繁に発生しており、既存の発電機を含む電力では計画機材に対応できない。そのため発電機の設置は必要条件である。また、大型の計画機材は既存の更新となるため設置場所は確保されている。

(2) 機材計画

纖維工業は紡績、製布、染色及び服装製造の段階から構成されており、当該専門学校でも全段階に対する教育・訓練ができる体制となっている。校内実習施設に関しては、生産工場に類した施設を設けることが理想であるかもしれないが、敷地、人材、運用費、効率等を考慮し、基本的な機材で各段階の本質的な動作・機構の教育・訓練が可能な機材を優先する。一方、工場実習では機材を停止させて機構の確認を行ったり、直接機材の操作をすることができないことや、騒音も激しく危険であるため、生産現場を体感することが中心となる。尚、各製造段階の基本的・本質的な内容は以下の通りである。

[紡績段階]

比較的短い繊維を集め、これを平行に配列して束にした上で繊維の方向に引き延ばして細くし、更に、繊維相互が滑らないように力を加え、均一な太さの連続した糸にする工程である。

[製布段階]

製布は織布とニットに大別される。織布は、たて糸とよこ糸を一定の規則に従って交差させ、平面状に仕上げる工程で、製織準備工程と製織工程に分類できる。ニットは、糸でループを作り、そのループに糸をくぐらせて別のループを作ることを繰り返して平面状に仕上げる工程である。

[染色段階]

繊維に染料を染着し要求に応じた色彩や模様を付与する工程と、仕上げ加工を施した上で風合いや品位、機能性を付与・改善する工程に分類できる。

[服装段階]

縫製は服装の重要な一工程であるが、衣類の製造工程は準備工程（デザイン等）、本工程（縫製等）及び仕上げ工程に分類できる。

[試験室]

繊維製品は着心地、保温性、耐久性といった機能面だけではなく、ファッション性も要求されるため、品質を管理するための試験は多方面にわたり、綿花の段階から衣類の段階まで幅広い検査が必要である。

上記の主たる製造段階の概念を基本にした学科ごとの機材の設計方針は以下の通りである。

紡績段階や製布段階では現在繊維産業界で広く採用されている典型的な機材を優先する。

染色段階の検反・反継ぎ等の準備工程及び精練・漂白工程は、比較的単純な機構の工程であるため、より技術や技能を必要とする捺染、浸染及び仕上げ工程を重視する。尚、化学実験レベルの機材で対応できる場合は、大型の工場用機材を選定しない。

服装段階はハサミやメジャー等の簡易な機材を当該専門学校で準備するため、日本側負担として縫製用、仕上げ用機材を選定する。工業用マシンはボタン穴用マシンや飾り縫いマシン等に特化しており種類も多く、使用頻度が高い機材を選定する。

試験室の対象は現在まで紡績と製布の試験に限定されていたが、品質管理のためには生産段階の全域で試験をする必要があるため、全科が共用できる機材を選定する。

一般補助機材は、教室や実習場での教育・訓練が効率的に実施できるための環境整備に重点を置く。

留意点の検討

1. 服装学科の必要性和妥当性

(1) 服装産業の繊維産業での位置づけ

繊維産業の中で紡績・製布・染色は素材産業であるが、服装は唯一の加工組立産業である。加工組立は消費者ニーズに基づく商品（機能）を具体化する工程である。服装産業の最終的な目標は「消費者ニーズのある商品」と「素材産業（紡績・製布・染色）」を関連づけることである。従い、服装は単に縫製するというのではなく、「消費者ニーズのある商品」を達成するためにはどんな素材を使い、どの様に加工（縫製）すればよいかについて十分な知識・経験を持ち、加工組立産業と素材産業の両方に意見を言える立場にならなければならない。しかし、現状では既製服メーカー（アパレル）から服装に注文がある場合、アパレルに従事する人々は服装の経験が少なく、商品の設計をしていることが多いため、服装の現場を熟知している立場から見れば、注文内容に問題点があることが多い。

そこで服装はアパレルに対し、素材、縫い方、デザイン等の設計をこの様に変更すれば「より容易に、安価に同じ機能が出せる」ことを助言できなければならない。これが服装企業の最終的な目標であり、そのために服装技術者は、繊維産業全体の知識・経験が必要とされる。よって当該専門学校で紡績・製布・染色・品質性能試験等についての知識も修得する必要がある。

(2) 旧服装学科

服装学科は1990年に開講され1997年まで運営されており、その間に80人以上の卒業生を国営企業に輩出していた。しかし、実習機材で使用できたものは極めて古いミシンだけであり、布の特性・品質検査等の実習では使用できる機材がほとんどなく、あっても極めて旧式のものであり時代の要求に適合していなかった。

また、「服装」を単に衣料を作ることと考え、デザイン・衣料の設計・採寸・製図・裁断・縫製・ミシン等についてのみの授業を行っていた。これらの内容は服装段階の現場作業者が修得すべき技能ではあるが、当該専門学校の卒業生はさらに高度な知識・能力を持つべきであった。

服装技術者が本来持つべき能力は、繊維材料（糸、布）の特性を把握した上で、市場の要求する衣料を作るにはどのような繊維素材・副素材を使い、どの様に加工（縫製）するのがよいかを判断することである。しかし、当該専門学校に技術者を派遣していた国営企業では、縫製加工に重点があり、こうした観点で服装学科を指導できる技術者は少なかった。その結果、学生に対して十分な教育ができず、受け入れ企業での評価も低かったため、服装学科を中断した。

(3) 新服装学科

新服装学科は、過去の技術者像を参考にして、繊維産業に付加価値をつけ、国際的に競争力のある産業へと発展させるために必要な知識・技術を習得した技術者を育成することである。そのためには目標とする「消費者ニーズのある商品」を生産するためには、どんな素材を使い、どの様に加工（縫製）すればよいかについて十分な知識・経験を持ち、衣料のデザイン・商品設計および繊維素材・副素材（ボタン、芯地等）に関する知識、QR（Quick Response）（注1）に対する理解や情報化対応力（繊維素材・副資材の調達、委託加工、製品の納入等）、ISO-9002に関する知識等が必要で、新服装学科はこうした要求に応える内容となっている。

注1：生産時期をできるだけ販売時期に近づけ、売れ行きを見て商品を追加生産すること。

(4) 新旧服装学科の比較

表 12 新旧服装学科の比較

	旧服装学科	新服装学科
教育内容	繊維材料の分類の講義	繊維材料の分類の講義と実習（投影機、顕微鏡の導入により実習が可能）
	布の特性・品質検査の講義	布の特性・品質検査の講義と実習（検査機器の充実により実習が強化される）
	衣料のデザインの講義と実習	衣料のデザイン・商品設計、副素材に関する講義と実習
	衣料の設計、採寸、製図、裁断、縫製の工程の講義と実習	衣料の設計、採寸、製図、裁断、縫製の工程の講義と実習（各種ミシンの導入により実習は強化される）
	ミシンの機構、分解、組立、稼働率の計算の講義と実習	ミシンの機構、分解、組立、稼働率の計算の講義と実習（各種ミシンの導入により実習は強化される）
	縫製工場の設計に関する講義	縫製工場の設計に関する講義
	工場実習	工場実習
教育資料・教材	教育資料（教科書）はなく、適宜教員が作成した資料	ILO作成の縫製産業用教科書
教員	国営企業より技術者の派遣	国営企業より技術者の派遣、ISOやQRの授業は工業省に所属する標準化センターや生産性向上センターより講師の派遣
実習	学内実習は、古いミシン（企業が不要になったものをもらった）を使用しての縫製実習が主体であった。しかし、ミシンが古すぎて縫製の実習は十分に出来なかった。また、服装学科の生徒が経験しておくべき糸・布・衣料の特性・機能測定、検査方法についての実習は検査機器がなく出来なかった。	服装産業の各段階で必要な繊維の特性・測定、検査が可能となり、素材に対する知識が強化される。更に縫製工程で主要なミシンが導入されることで加工面での技術も強化される。

(5) 服装学科卒業生への需要

国営繊維縫製企業 5 社だけでも、一般労働者を含めた求人数は 354 人にも達している（表 13）。更に民間企業の生産量（表 14）から判断して、服装技術者の需要は格段にあることから、今後当該専門学校から当該学科の卒業生が輩出されるようになれば、民間企業よりの需要も拡大することが期待でき、シリア国の繊維産業全体の発展も可能となる。

表 13 国営企業の従業員

国営企業名	従業員数	求人数(一般も含む)
Al Shark Underwear's General Company	1,020人	115人
Arab Underwear's General Company	208人	23人
General Synthetic Yarns Crimping & Stocking Co.	463人	24人
Syrian Company for Ready-made Garment	943人	71人
Industrial Company for Ready-made Garment	760人	121人
	3,394人	354人

出所：ダマスカス繊維工業専門学校

表 14 繊維製品の生産量(1998 年)

製品名(単位)	国営企業	民間企業	国営企業に対する民間企業の生産量の比
綿織物(トン)	13,212	11,890	0.9 倍
下着(1,000 個)	887	4,000	4.5 倍
既製服(1,000 着)	666	26,900	40 倍

出所：Statistical Abstract 2000-Office of the Prime Minister, Syria Arab Republic

2. 発電機の必要性と妥当性

当該専門学校周辺の電力事情は、「2-2-1 関連インフラの整備状況」で既述したように、電力不足が常態化しており、変動幅も自動電圧調整装置で対応できない状況にある。そのため当該専門学校では発電機を頻繁に使用しているが、既存機材に必要な発電量しか賄えない。更に、計画機材には安定した電力供給が必要であるが、シリア国においては発電機のような高額機材に対する予算措置は困難な状況にあるため、本プロジェクトに発電機を含める必要がある。

3. 空調機が必要な機材と環境条件

当該専門学校の周辺の自然環境は、「3-2-1(2)自然条件に対する方針」で既述したように、夏季も浮遊砂塵があるため、精密な機構を有する機材やコンピュータを有する機材を設置した部屋の窓を気温の上昇に対応して開放することはできない。そのため特定機材（表 15）を設置する部屋には空調機を設置する必要がある。

表 15 空調機が必要な機材

機材名	設置場所	広さ	環境条件	理由
品質検査用機材	Spinning and Weaving Lab.	10mX10m	砂塵が進入しない。 室温が28 以下。	砂塵が測定器内に進入するため。
よこ編機	Weaving Office	4mX6m		砂塵がニット機内に進入するため。
測色・染色実習装置	Chemical Lab.	4mX7m		砂塵が測定器内に進入するため。
コンピュータ	コンピュータ室	5mX9m		砂塵がコンピュータ内に進入するため。

4. 車輛の運行計画

当該専門学校の教育は、企業でのオフィスワークではなく、現場で有効な知識や技術の習得に重点を置いているため、実習は修学時間の44～50%を占めている（表16）。更に、実習には工場での実地研修を定期的に取り入れたデュアルシステムを採用している（表18）。

表 16 座学と実習（週の時間数）

科名	紡績		製布		染色		服装	
	1年	2年	1年	2年	1年	2年	1年	2年
座学	18(53%)	20(56%)	20(56%)	20(56%)	22(61%)	18(50%)	18(51%)	16(50%)
実習	16(47%)	16(44%)	16(44%)	16(44%)	14(39%)	18(50%)	17(49%)	16(50%)
内、工場実習	4(25%)	8(50%)	4(25%)	6(38%)	6(43%)	6(50%)	6(35%)	6(38%)
合計	34	36	36	36	36	36	35	32

表 17 週内の時間割

	日曜日		月曜日	
	紡績学科 1学年 80人	工場実習 40人	Group A:20人 Group B:20人	学内実習 40人
	学内実習 40人	Group C+D:40人	工場実習 40人	Group C:20人 Group D:20人

表18 実習時間割（現行）

	紡績		製布		染色	
工場実習先	United Industrial Commercial Co.		United Arab Company for Industry		Maghazel Spinning & Weaving Co.	
学校からの距離	4km		6km		18km	
移動時間(学校所有バス)	15分		20分		40分	
移動時間(公共交通機関)	40分		60分		70分	
学年	1年	2年	1年	2年	1年	2年
学生数	80人	86人	80人	70人	40人	
土曜日						
8:00～9:40					学内実習	
10:00～11:40						
12:00～13:40						
14:00～15:40	学内実習		工場実習			
16:00～17:40			Group A, B			
18:00～18:50						
日曜日						
8:00～9:40			工場実習	学内実習	学内実習	
10:00～11:40			Group C, D			
12:00～13:40	工場実習	学内実習				
14:00～15:40	Group A, B					
16:00～17:40						
18:00～18:50						
月曜日						
8:00～9:40	工場実習		学内実習	工場実習		
10:00～11:40	Group C, D			Group A, B	工場実習	
12:00～13:40					Group A, B	
14:00～15:40						
16:00～17:40						
18:00～18:50						
火曜日						
8:00～9:40	学内実習	工場実習	学内実習	学内実習	学内実習	
10:00～11:40		Group A, B		学内実習		
12:00～13:40						
14:00～15:40						
16:00～17:40						
18:00～18:50						
水曜日						
8:00～9:40						
10:00～11:40		工場実習				
12:00～13:40		Group C, D		工場実習	学内実習	
14:00～15:40				Group C, D		
16:00～17:40						
18:00～18:50						
木曜日						
8:00～9:40						
10:00～11:40						
12:00～13:40						
14:00～15:40						
16:00～17:40						
18:00～18:50						

学内実習の効率や工場の受け入れ体制に限度があるため、20人を単位としたグループで実習が行われている。紡績学科1年生の場合、学生数80人は工場実習グループと学内実習グループに分割され、更にそれぞれは20人を単位としたグループに分割されている（表17）。工場実習グループは、2グループが同じ工場を実習を受けることとなるが、それぞれが単独に実習を行っており、同時に実習を行うことは少ない。

表 19 学校所有バス運行表（現行）

曜日 / 科名	学校発工場行き		A : 訓練時間	工場発学校行き	
	出発時刻	到着時刻		出発時刻	到着時刻
土曜日					
製布1年 Group A	14:00	14:20	3:30	17:50	18:10
Group B	14:40	15:00	3:30	18:30	18:50
日曜日					
製布1年 Group C	8:00	8:20	2:20	10:40	11:00
Group D	8:40	9:00	2:20	11:20	11:40
紡績1年 Group A	12:00	12:15	2:40	14:55	15:10
Group B	12:30	12:45	2:40	15:25	15:40
月曜日					
紡績1年 Group C	8:00	8:15	2:40	10:55	11:10
Group D	8:30	8:45	2:40	11:25	11:40
製布2年 Group A	(*1)8:00	9:00	3:40	12:40	13:00
Group B	(*1)8:00	9:00	4:20	13:20	13:40
染色1年 Group A	(*1)10:00	11:10	3:20	(*1)14:30	15:40
Group B	(*1)10:00	11:10	3:20	(*1)14:30	15:40
火曜日					
紡績2年 Group A	8:00	8:15	6:40	14:55	15:10
Group B	8:30	8:45	6:40	15:25	15:40
水曜日					
紡績2年 Group C	10:00	10:15	7:55	(*1)18:10	18:50
Group D	10:30	10:45	7:25	(*1)18:10	18:50
製布2年 Group C	12:00	12:20	5:30	17:50	18:10
Group D	12:40	13:00	5:30	18:30	18:50
木曜日					

Note: (*1) は公共バス利用

そのため1台の既存バスでピストン輸送をしているが、学生数がバス定員を超える場合や工場実習の時間が重複している場合、公共交通機関等を利用しており、訓練時間の減少や交通費の負担となっている。特に月曜日は紡績、製布、染色の実習が時間的に交差しており、学生の半分は公共交通機関を乗り継ぎながら工場まで向かっている。この場合の問題点は1台の公共交通機関に20人が一度に乗車できないことや、学校から直接工場へ向かう公共交通機関がないことから乗り継ぎに時間を要し、工場に全員が揃うまでに長時間を必要とすることである。現行の学校所有バス1台による訓練時間を表19に示

すが、公共交通機関を使用した場合の訓練時間は都合よく到着した場合である。また、学校所有バス 1 台では不足する月曜日と水曜日は公共交通機関を利用しているが、表 20 で見ると週当たり 1,400SP が必要で、年間合計 61,600SP を割り当てている。

表 20 公共交通機関（バス）料金表

月曜日	片道運賃	行き合計		帰り合計	小計
製布2年 Group A	5SP	100SP	1 Group : 20人	-	100SP
Group B	5SP	100SP		-	100SP
染色1年 Group A	13SP	260SP		260SP	520SP
Group B	13SP	260SP		260SP	520SP
水曜日					
紡績2年 Group C	4SP	-		80SP	80SP
Group D	4SP	-		80SP	80SP
				合計	1,400SP

こうした状況の下、服装を含めた全学科を運営する体制となった場合でも（表 22）、工場実習の時間割を適切に配置することで、既存学科の訓練時間が削減されることはないが（表 23）、引き続き公共交通機関を利用せねばならない状況は変わらない。尚、この場合の交通費は週当たり 1,920SP（表 24）となり、年間合計 84,480SP が必要となる（表 21）。しかし、学校所有バスが 2 台となった場合、公共交通機関の利用がなくなり、一斉に実習に取りかけられるだけでなく、より多くの訓練時間（表 25）を得ることができる。

表 21 車輛総括表

	旧実習日程	新実習日程	
	既存バス1台	既存バス1台	既存バス1台 + 新規バス1台
実習時間の増加比	1	1	1.12
年間公共交通費	61,600SP	84,480SP	0
運転手数	3人	3人	3人
週間走行距離	280km	392km	688km
週間燃料費	400SP	550SP	1,000SP
年間燃料費	17,600SP	24,200SP	44,000SP
年間維持管理費	150,000SP	150,000SP	180,000SP
年間経費	229,200SP	258,680SP	224,000SP

表22 実習時間割（計画）

学科名	紡績		製布		染色		服装	
工場実習先	United Industrial Commercial Co.		United Arab Company for Industry		Maghazel Spinning & Weaving Co.		Syrian Company for Ready made Garment	
学校からの距離	4km		6km		18km		10km	
移動時間(学校所有バス)	15分		20分		40分		30分	
移動時間(公共交通機関)	40分		60分		70分		60分	
学年	1年	2年	1年	2年	1年	2年	1st year	2nd year
学生数	80人	80人	80人	80人	40人	40人	20人	20人
土曜日								
8:00～9:40					学内実習		工場実習	
10:00～11:40								
12:00～13:40								
14:00～15:40	学内実習		工場実習					
16:00～17:40			Group A, B					
18:00～18:50								
日曜日								
8:00～9:40			工場実習	学内実習	学内実習			
10:00～11:40			Group C, D					学内実習
12:00～13:40	工場実習	学内実習					学内実習	
14:00～15:40	Group A, B							
16:00～17:40								
18:00～18:50								
月曜日								
8:00～9:40	工場実習		学内実習	工場実習				
10:00～11:40	Group C, D			Group A, B	工場実習		学内実習	
12:00～13:40					Group A, B			学内実習
14:00～15:40								
16:00～17:40								
18:00～18:50								
火曜日								
8:00～9:40	学内実習	工場実習	学内実習	学内実習	学内実習	学内実習		学内実習
10:00～11:40		Group A, B		学内実習				
12:00～13:40								
14:00～15:40								
16:00～17:40								
18:00～18:50								
水曜日								
8:00～9:40						学内実習	学内実習	工場実習
10:00～11:40		工場実習						
12:00～13:40		Group C, D		工場実習	学内実習			
14:00～15:40				Group C, D				
16:00～17:40								
18:00～18:50								
木曜日								
8:00～9:40						工場実習		
10:00～11:40						Group A, B		
12:00～13:40								
14:00～15:40								
16:00～17:40								
18:00～18:50								

表23 学校所有バス運行表（計画）

Department	学校発工場行き		A : 訓練時間	工場発学校行き	
	出発時刻	到着時刻		出発時刻	到着時刻
土曜日					
服装1年	8:00	8:30	4:40	13:10	13:40
製布1年 Group A	14:00	14:20	3:30	17:50	18:10
Group B	14:40	15:00	3:30	18:30	18:50
日曜日					
製布1年 Group C	8:00	8:20	2:20	10:40	11:00
Group D	8:40	9:00	2:20	11:20	11:40
紡績1年 Group A	12:00	12:15	2:40	14:55	15:10
Group B	12:30	12:45	2:40	15:25	15:40
月曜日					
紡績1年 Group C	8:00	8:15	2:40	10:55	11:10
Group D	8:30	8:45	2:40	11:25	11:40
製布2年 Group A	(*1)8:00	9:00	3:40	12:40	13:00
Group B	(*1)8:00	9:00	4:20	13:20	13:40
染色1年 Group A	(*1)10:00	11:10	3:20	(*1)14:30	15:40
Group B	(*1)10:00	11:10	3:20	(*1)14:30	15:40
火曜日					
紡績2年 Group A	8:00	8:15	6:40	14:55	15:10
Group B	8:30	8:45	6:40	15:25	15:40
水曜日					
服装2年	8:00	8:30	4:20	12:50	13:40
紡績2年 Group C	10:00	10:15	7:55	(*1)18:10	18:50
Group D	10:30	10:45	7:25	(*1)18:10	18:50
製布2年 Group C	12:00	12:20	5:30	17:50	18:10
Group D	12:40	13:00	5:30	18:30	18:50
木曜日					
染色2年 Group A	8:00	8:40	3:50	(*1)12:30	13:40
Group B	(*1)8:00	9:10	3:50	13:00	13:40

Note: (*1) は公共バス利用

表24 公共交通機関（バス）料金表

月曜日	片道運賃	行き合計		帰り合計	小計
製布2年 Group A	5SP	100SP	1 Group : 20人	-	100SP
Group B	5SP	100SP		-	100SP
染色1年 Group A	13SP	260SP		260SP	520SP
Group B	13SP	260SP		260SP	520SP
水曜日					
紡績2年 Group C	4SP	-		80SP	80SP
Group D	4SP	-		80SP	80SP
木曜日					
染色2年 Group A	13SP	-		260SP	260SP
Group B	13SP	260SP		-	260SP
				合計	1,920SP

表25 実習時間

Department	学校発工場行き		→	工場発学校行き		B: 車両1台で運行した場合の訓練時間	A-B: 車両1台と2台の訓練時間の差	訓練時間の増加率(%) A/B
	出発時刻	到着時刻		A: 訓練時間	出発時刻			
土曜日								
縫製(1)	8:00	8:30	4:40	13:10	13:40	4:40	0	0
製布1年 Group A	14:00	14:20	4:10	18:30	18:50	3:30	40	19
Group B	14:00	14:20	4:10	18:30	18:50	3:30	40	19
日曜日								
製布1年 Group C	8:00	8:20	3:00	11:20	11:40	2:20	40	28
Group D	8:00	8:20	3:00	11:20	11:40	2:20	40	28
紡績1年 Group A	12:00	12:15	3:10	15:25	15:40	2:40	30	18
Group B	12:00	12:15	3:10	15:25	15:40	2:40	30	18
月曜日								
紡績1年 Group C	8:00	8:15	3:10	11:25	11:40	2:40	30	18
Group D	8:30	8:45	2:40	11:25	11:40	2:40	0	0
製布2年 Group A	8:00	8:20	5:00	13:20	13:40	3:40	80	36
Group B	8:40	9:00	4:20	13:20	13:40	4:20	0	0
染色1年 Group A	10:00	10:40	4:20	15:00	15:40	3:20	60	20
Group B	10:00	10:40	4:20	15:00	15:40	3:20	60	20
火曜日								
紡績2年 Group A	8:00	8:15	7:10	15:25	15:40	6:40	30	7
Group B	8:00	8:15	7:10	15:25	15:40	6:40	30	7
水曜日								
縫製(2)	8:00	8:30	4:40	13:10	13:40	4:20	20	16
紡績2年 Group C	10:00	10:15	8:20	18:35	18:50	7:55	25	5
Group D	10:00	10:15	7:50	18:05	18:20	7:25	25	5
製布2年 Group C	12:00	12:20	5:30	17:50	18:10	5:30	0	0
Group D	12:00	12:20	6:10	18:30	18:50	5:30	40	12
木曜日								
染色2年 Group A	8:00	8:40	4:20	13:00	13:40	3:50	30	13
Group B	8:00	8:40	4:20	13:00	13:40	3:50	30	13
							平均	12

5. コンピュータの増設

(1) コンピュータ教育の必要性

シリア国内では国を挙げてコンピュータ教育に注力しており、1997年の大統領令 152 を受けて大学では全ての学部でコンピュータ教育が義務化されている。教育省の中等教育に位置づけられる技術学校、中等普通学校、職業訓練校でもコンピュータ教育は義務化されつつあり、情報教育の重要性・必要性の認識は初等教育のカリキュラム「情報科学の概念」の導入となって表れている。また、技術学校の商業科では週 3 時間、工業科では週 2 時間がコンピュータ教育を組み込んでいる。こうした状況は、初等教育、中等教育において、コンピュータ教育が一般科目として導入されつつあることを示している。

(2) 繊維産業におけるコンピュータ

繊維産業界におけるコンピュータの導入は、生産管理・工程管理・在庫管理・品質管理から生産機材の稼働操作・デザイン等、あらゆる分野に拡大しており、世界的な競争の中でシリアの繊維産業が生き残るには、トップレベルの生産機械と管理運営体制が必要とされている。民間企業の一部では CIM(Computer Integrated Manufacturing：コンピュータによる工場一貫管理システム)の導入により、原料・工程・在庫等の管理を一元化しており、CIM を導入していない企業でもコンピュータの操作や知識を必要とする機材を導入している。紡績では精紡機個々の生産量、生産効率を管理するモニタリングシステムも一般化しており、製布では織り方図の作成、デザインパターンの作成等が CAD によって行われている。

(3) ダマスカス繊維工業専門学校の現状

こうした状況の下、工業省は当該専門学校に 5 年来の要求であったコンピュータの予算を認め、2000 年にコンピュータが 6 台（教員用 1 台と学生用 5 台）導入している。1 年生の授業内容はコンピュータの入門から、一般ソフト（文章、表計算）簡単なイラスト描き迄であり、これを週 1 単位（100 分）全科共通で行っている。2 年生の授業は 2002 年度より開始されるが、授業内容は各科に特化した技術情報のデータ化及びその加工・機械製図・デザイン等を学習する。授業は 20 人単位で行われており、1 台あたり 4 人が配置されているが、1 人の学生がコンピュータを使用できるのは実質的に 15～20 分程度である。

コンピュータ教育は初等・中等教育で緒に就いたばかりであり、当該専門学校に入学してくる学生がコンピュータに関する知識と技術をマスターするようなるまで時間を要する。そのため当該専門学校でコンピュータを入門レベルから教育すると、最低限の教育でも授業時間はパソコン概論（90 分×2 回）パソコン入門（90 分×2 回）文章入力入門（90 分×6 回）表計算入門（90 分×6 回）の合計 1,440 分を必要としている。パソコン概論は講義であるからコンピュータの実習に必要な時間

は1,260分であるが、週1回に20分程度の訓練では最低でも63週を必要とする。しかも毎回細切れの訓練となれば更に長期間を要することになる。年間の修学期間は44週であることから、現状では最低の教育レベルでも授業時間が5割近く不足しているため、満足な授業が出来ていないのが現状である(表26)。また、計画機材では製布学科のよこ編機や織機、染色学科の測色・染色実習装置で、キーボードによるディスプレイ入力が必要となる。それ以外にも試験室の単繊維強伸度測定器や糸引張試験器でも操作にはコンピュータの知識・技術を必要としている。しかし、こうした機材を実習するにも専用機の数量は1台しかないため、コンピュータの知識・技術が教育されていない学生に、入門レベルの内容から教育することは時間的、内容的に困難である。

表 26 コンピュータの運用

教育内容	教育時間				備考
	標準	現状	標準に対する不足時間	計画	
パソコン概論(座学)	180分(2週)	180分(2週)	0	360分(4週)	教育の充実
実習体制 (実習時間/人・週)	1人/台 (90分)	4人/台 (20分)		1人/台 (90分)	
パソコン入門	180分(2週)	140分(7週)	40分	540分(6週)	実習の充実
文章入力入門	540分(6週)	400分(20週)	140分	1,080分(12週)	実習の充実
表計算入門	540分(6週)	300分(15週)	240分	1,080分(12週)	実習の充実
製図入門				450分(5週)	実習範囲の拡充
グラフィック入門				450分(5週)	実習範囲の拡充
合計	1,440分 (16週)	1,020分 (44週)	420分 (21週相当)	3,960分 (4+40)週	

(4) 訓練時間の充実

企業の卒業生に対する技術的評価を高めるためには、企業で稼働している機材を直ちに操作できる知識や技術、或いは短期間に理解できる基本的知識や技術が必要である。コンピュータが組み込まれた機材の操作や、製図・デザインソフトが使用できる能力の育成には長期間を要し、企業が基礎から教育している状況にはない。そのためコンピュータに接する時間を長くすることでコンピュータに対する抵抗感を無くすことや、そうした知識や技術にもとづく繊維専用機(製布学科のよこ編機、織機、染色学科の測色・染色実習装置等)の運用ができることで、企業の卒業生に対する技術的評価を高めることができる。計画では実習に充てる時間を2~3倍にすることが可能となり、2年生の基礎となる製図やグラフィックの入門レベルの教育も可能となる。従って、コンピュータを増設する必要がある。尚、現在の教員数は3名(大卒1名、専門学校卒2名)であるが、2年生の授業開設時に更に3名を増員する予定である。

6. ミシンの選定

服装学科のミシンによる実習は縫製工程について行われ、衣類の部位によるミシンの使い分け、各種ミシンの機構の理解、メンテナンスの方法を教育・訓練する。シリア国内の服装産業が対象とする衣類の中でも、技術者の需要の多いシャツ、ズボン、下着等で必要とされる技術が教育・訓練の対象となる。本プロジェクトではこうした衣類の製造工程で使用頻度が高く、且つ基本的なミシンに重点を置いた機材選定とし、教育の過程で具体的な服飾品が生産されることを実感できる最小限のミシン構成とした。

一本針本縫いミシン：縫製部位の約 50%で使用されており、ミシンの機構や操作を理解する上で基本となる。そのためより多くの時間をかける必要があり、定員 20 人に対し 2 人に 1 台の割合とした。

1 本針オーバーロックミシン：織物の標準的なかがり（織物の解れ防止）ミシンである。

2 本針オーバーロックミシン：ニット（Tシャツ、肌着等）の標準的なかがり（ニットの解れ防止、ニットは特に解れやすくしっかりした構造で解れを防ぐ）ミシンである。

、 は共に に次いで使用頻度が高く基本であるため、それぞれ 2 台とした。

平ベッド 3 本針両面飾りミシン：表本縫目で裏が飾り縫いようになっており、平ベッドで直線縫いに使う標準的ミシンでニットのトレーナー、水着、Tシャツ、肌着等に多用されている。

シリンダーベッド 3 本針両面飾りミシン：縫い目は上記と同様であるが首、袖部など比較的細く筒状になっている部分を縫うためシリンダー形状をしている。必須のミシンとして一般化している。

1 本針本縫いボタン穴かがりミシン：標準的な穴かがりミシンである。

1 本針環縫いボタン付けミシン：標準的なボタン付けミシンである。

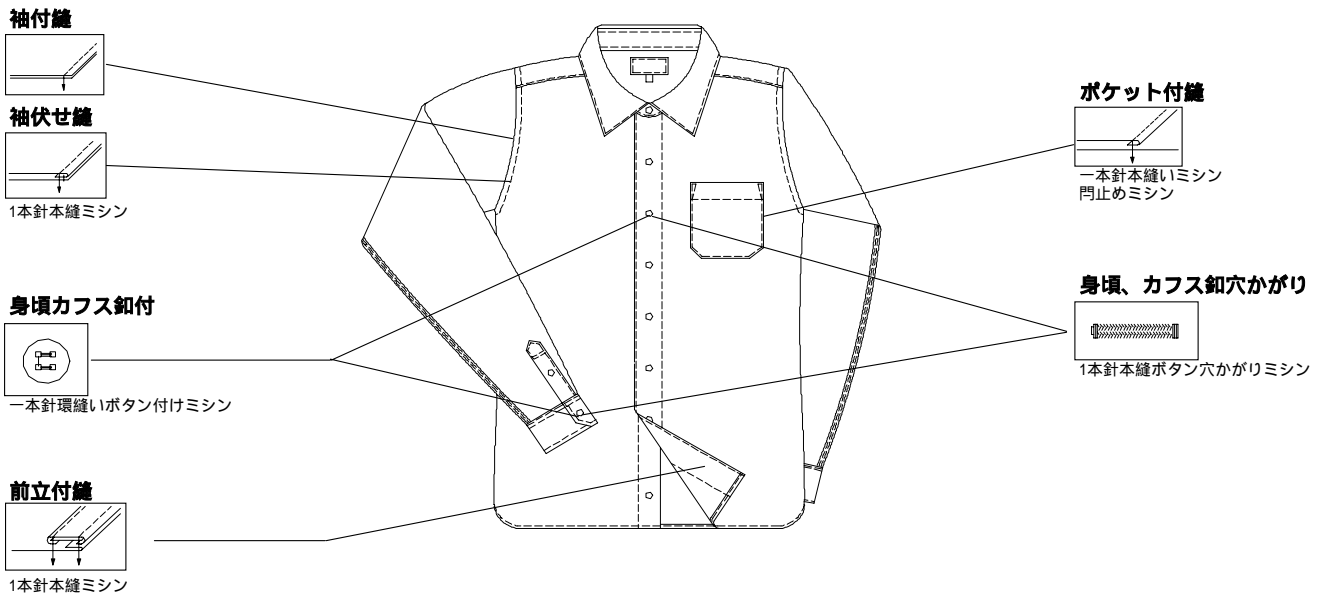
閉止めミシン：外力に対して縫い合わせ部（ポケット等）を補強する標準的なミシンである。

1 本針千鳥縫いミシン：伸縮性を要求される肌着（女性用肌着等）の標準的なミシンである。

からは、やほど使用頻度は高くないが特徴的な縫い目や機構を有しており、縫製技術者として最低限理解しておく必要があるため、それぞれ 1 台とした。

参考として、こうしたミシンがどの部位で使用されるか、図 6 に示す。

主要工程使用機種：紳士ドレスシャツ



主要工程使用機種：ポロシャツ（ニット）

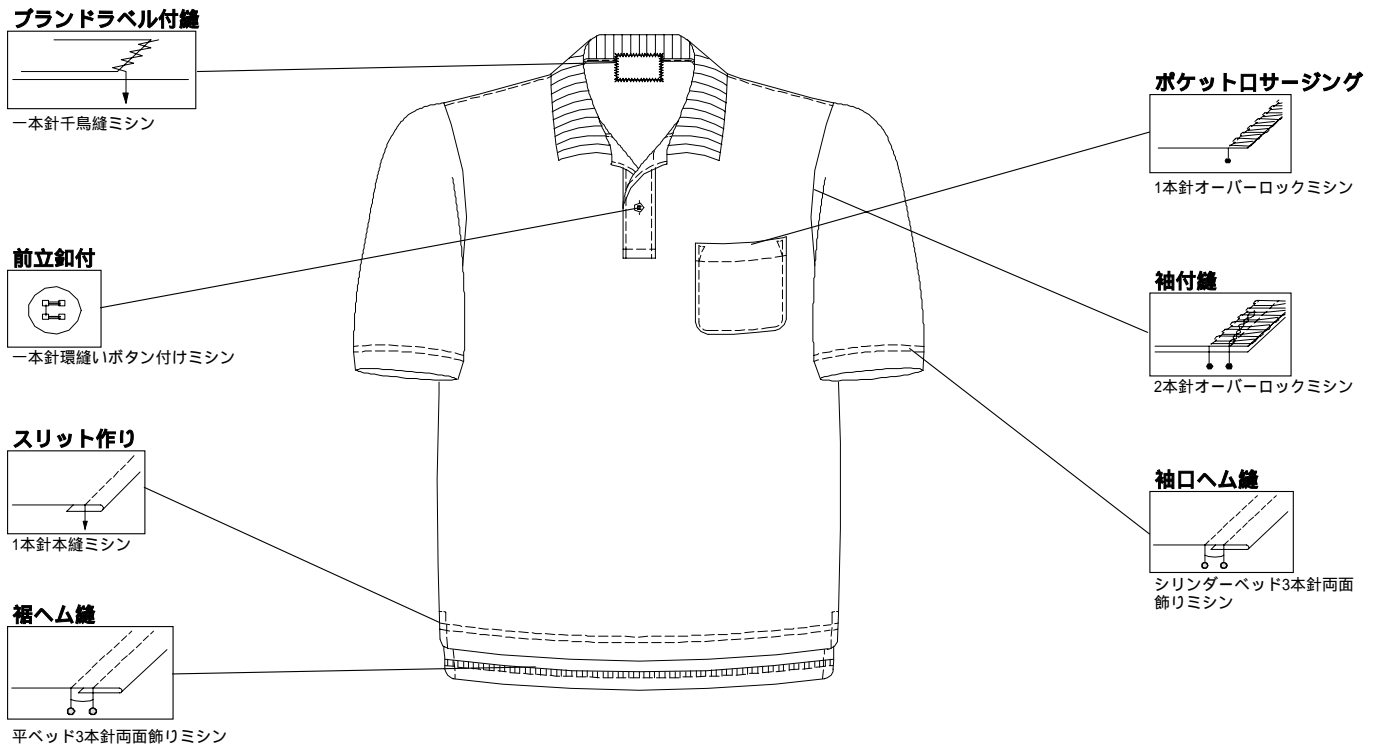


図6 ミシンと縫製部位

7. 服装学科の縫製教育補助機材の選定

縫製工程の主要な部分はミシン作業が占めているが、その前後の工程である裁断工程と仕上げ工程も縫製産業を理解する上で基本的な分野である。裁断工程に必要な小物類（裁ち鋏、メジャー、コンパス等）は既存があるため、不足している裁断用のテーブルと織布を固定するクリッパーを計画する。また、仕上げ工程は縫製が完了した服飾品に最終的なシルエットを作り出す工程で、その仕上がりは市場での評価を左右する。よってこの工程ではバキュームボード（アイロン台）とアイロンを計画する。尚、裁断工程、仕上げ工程の作業はともに作業は理解しやすく機構も複雑でないため、それぞれ 10 人に 1 台の割で 2 台ずつを計画する。クリッパーはテーブル 2 台に必要な数量とする。

以上を総合的に判断した結果を機材判定表・表 27 に示すが、個々の機材の妥当性、既存の現状を検討する上での判定基準は、以下の通りである。

[妥当性の判断基準]

- A：現状の教育・訓練の改善に適切であること。
- B：老朽化し機能の一部或いは全てが作動しない既存機材の更新であること。
- C：操作性や安全性を考慮したスペースが機材の周辺に確保できること。
- D：一般目的ではなく繊維教育に関連していること。
- E：使用頻度が高いこと。

[既存の現状]

- A：老朽化・故障により稼働しない（損傷が激しく修理不可、メーカーが廃業のため部品が入手できない）。
- B：老朽化しているが現在は使用可能。ただし耐用年数に達している。
- C：使用可能

表27 機材判定表

1 紡績学科

No.	機材名	必要性		妥当性						検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E	判定			A	B	C		
1	打綿機(開綿除塵装置)	紡績する糸の太さや用途に応じているいろいろな種類の原綿を適当に混合する。原綿を開いてほぐし、混入物や短繊維を除去する。綿塊を幅と厚みにムラが出来ないように均整化し、シート状にする。これを円筒状に巻き上げラップを作る。			×			×	×	3台は連続した大型機械である。構造は比較的簡単である。工場で学習する。	×	1 1949			0	
2	打綿機(送風装置)				×	×			×		×	×				0
3	打綿機(混綿装置)				×	×			×		×	×				0
4	カ - ド	ラップ中の繊維を一本一本分離するまで解きほぐし、夾雑物を除去する。針で引っ掻いて長さの方向に伸ばし束ねてひも状のカードスライバを作る。								世界市場では高速機のみが販売されており、ラップ供給ができる機材が存在しないため、既存機材を再利用する。	×		1 1984		0	
5	練糸機	コームスライバ或いはカードスライバの繊維の平行性を高め、スライバの太さを均整に練糸スライバを作る。											1 1948			1台
6	粗紡機	練糸スライバを徐々に細く引き伸ばし細くすると共に与え粗糸を作る。											1 1950			1台
7	リング精紡機	粗糸を必要な糸の太さまで引き伸ばしよりを加えて糸に仕上げ、円錐状のコーン、円筒状のチーズに巻き上げる。										1 1948		1 1984	1台	
8	空気精紡機	粗糸を必要な糸の太さまで引き伸ばしよりを加えて糸に仕上げ、円錐状のコーン、円筒状のチーズに巻き上げる。			×										1台	
9	ワインダ -	糸メーカーから入荷したコーンやチーズを糸の張力を一定にする、延長量を多くし糸むらを取り除く等のためにポピン(木管)に巻き取る。			×										1台	
10	各機械の機構の教材セット	紡績関連機材の機構の一部を拡大し説明する。			×					市販されていない。教員が作成する。	×				0	
11	各機械の図示教材セット	紡績関連機材の機構の一部を拡大し説明する。			×					市販されていない。教員が作成する。	×				0	
12	各機械の工具	紡績関連機材の保守管理用			×					機材の一部として供給される。	×				0	
13	工具類の収納棚	工具の収納用			×					機材の一部として供給される。	×				0	

2 製布学科

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
1	エアジェット織機	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の交錯をノズルからの空気の噴射を利用する。										1 1970			1台
2	レピア織機	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の交錯をスチールテープまたはスピンドルなどを利用する。			×										1台
3	グリッパ - 織機	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の交錯を金属製の小型シャトルを利用する。			×										1台
4	紡績、織機の操作及び機械の分解、組立に関する教材	機材の機構を理解する。			×						市販されていない。廃棄機材の一部を再利用する。	×			0
5	部分整経機	チーズ、コーン又はボビンに巻かれた糸を設計に基づきたて糸として必要な本数、長さ、密度、幅等を定めて一様な張力でドラムやビームに巻き取る。				×					大型機械である。機構は比較的簡単である。工場で学習する。	×	1 1930		0
6	糊付機	織機の運動による摩擦や張力に耐え、製織を容易にするため糊付けを行う。			×	×		×	×		大型機械である。機構は比較的簡単である。工場で学習する。	×			0
7	組紐機	組み紐、小幅の織物を作る。		×	×	×		×	×		用途が特殊。	×			0
8	タオル織機	タオルを作る。		×	×	×		×	×		用途が特殊。	×			0
9	ヨコ編機	コンピュータで設計、その設計に従って、横編み地を編成する。			×										1台
10	各機械の運転操作、メンテナンスに関する図示教材	実習用教材。			×						機材の一部として供給される。	×			0
11	導入機材の工具	製布関連機材の保守管理用			×						機材の一部として供給される。	×			0

3 染色学科

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
1	粘度計	染色原液の糊剤の粘度の測定。			×										1台
2	硬度計	紡績糸のチーズの硬度の測定。			×										1台
3	測色・染色実習装置	繊維製品の色の測定、染料液の作成、染料液の調合、染色後のサンプルの色の測定とその結果に対する評価、検討。			×										1台
4	捺染試験機	プリント、サンプル作成用の小型試験機。			×										1台
5	幅出熱処理試験機	試験布に横張力をかけながら加熱乾燥する小型試験機			×										1台
6	高温12ポット染色試験機	ポットに染色溶液と試験布を入れて昇温して染色する小型高温染色機。			×										1台
7	パッド熱処理試験機	試験布に染液(薬液)を加え、加熱乾燥させながら染色(仕上げ加工)する小型試験乾燥機。			×										1台
8	パッドスチーマー	パッドした後、高温の蒸気過熱によって染色を進行する小型試験機。			×										1台
9	顔料粉砕機	顔料を粉末にする。			×										1台
10	ペーハーメータ	ペーハーを測定する。			×										1台
11	ロ - プ状染色試験器	帯状の試験布を高温染液の中で回転させながら染色する小型染色試験器。			×	×		×	×	用途が特殊。	×				0
12	ジッガ - 染色試験器	ロール状に巻いた試験布を巻き取り、反転を繰り返しながら高温で染色する小型試験機。				×		×	×	用途が特殊。	×		1 1975		0
13	試験用バダ -	染液、加工薬液をバッドする試験用マングル。			×										1台
14	攪拌棒付コンロ	攪拌機能を持った電気加熱器。			×										1台
15	洗濯堅牢度試験器	洗濯による色落ちの検査。			×										1台
16	耐光試験器	織物、編物の日光による退色の測定。			×										1台
17	染料見本	各種染料の見本。			×										1台
18	電熱オ - プン	試験布の乾燥熱処理。										1 1970			1台
19	な染操作の写真見本	捺色工程を写真で説明。			×					市販されていない。教員が作成する。	×				0
20	クロックメータ	摩擦による褪色変化を評価する。			×										1台

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
21	各種素材の色見本	紡績糸や織物の染色後の見本			×					市販されていない。染料メーカーより支給を受ける。	×				0
22	ミキサ -	染料の混合。										1 1965			1台
23	天秤	染料を計量する。			×										1台
24	カメラ	柄撮影用	×	×	×		×	×	×	用途が特殊。	×				0

4 縫製学科

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
1	各種ミシン	各種ミシンの機能の理解とその技術の習得。								注)本文参照		9 1965			1式
2	ボタン用ミシン	ボタン穴の作成用。			×					4-1に含まれる。	×	1 1965			0
3	縫製教育補助機材	縫製工程で必要なミシン以外の機材。								注)本文参照					1式

5 試験室

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
1	スライパトラッシュ試験器	綿に含まれる葉片、未熟綿、綿実片、土砂等の不純物の含有率を測定する。											1 1974		1台
2	コ-ムソ-タ-	綿の繊維長、短繊維含有率を求める。											1 1974		1台
3	綿織度測定器	綿繊維の太さを測定する。								5-34に含む。	×		1 1974		0
4	羊毛織度測定器	羊毛の太さを測定する。								5-35に含む。	×		1 1974		0
5	単繊維引張協力試験器	繊維の強度・伸度の検査。			×										1台
6	電気式水分測定器	繊維の含有水分を測定する。											1 1974		1台
7	万能投影機	繊維、糸、織り編み物の構造を観察する。			×										1台
8	検尺器	番手を測定するために小かせを作る装置。			×					5-37と重複。	×				0
9	1 / 4円弧目盛糸番手測定器	番手を測定するための簡易秤。			×										1台
10	検撚器	糸のより数を測定する。											2 1974		1台
11	糸引張強力試験器	紡績、織布工程中の糸張力を測定する。											1 1987		1台
12	糸外観試験器	糸表面の品位を評価する。			×										1台
13	糸むら試験器	紡績糸の均整度を評価する。			×										1台
14	拡大顕微鏡	繊維、糸、織物の断面を観察する。			×										1台
15	ユニバーサル摩擦試験器	織物の摩耗強度の検査。											1 1974		1台
16	織物引張試験器	織物の強伸度の測定。			×					5-38と重複。	×				0
17	引裂試験器	織物の引き裂き強度を測定する。			×					5-39と重複。	×				0
18	破裂試験器	織物の破裂強度を測定する。											1 1974		1台
19	皺回復試験器	織物の皺回復性を評価する。											1 1974		1台
20	リ-強力試験器	かせの引っ張り強力を測定する。			×										1台
21	経糸張力計	織布工程の糸張力を測定する。			×										1台
22	振動計	各種機械の稼働に伴う振動を測定する。			×										1台
23	温湿度計	試験室の温湿度を計測。			×										1台
24	屈折計	糊材の粘度の測定する。			×										1台

6 一般補助機材

No.	機材名	必要性		妥当性					検討内容	採否	既存の現状 / 製造年			計画数量	
		使用目的	判定	A	B	C	D	E			判定	A	B		C
1	OHP	教科書、資料等の拡大説明用											3 1975		4台
2	繊維教育用スライド教材	材料、機械機構の一部を拡大し説明			×					市販されていない。教員が作成する。	×				0
3	ビデオプロジェクター	遠距離や民間工場の説明、材料、機械機構の一部を拡大し説明			×										1台
4	複写機	配布資料の作成											1 1984		1台
5	発電機	安定電力の供給								注)本文参照			1 1970		1台
6	パーソナルコンピュータ	一般教育、専門教育用								注)本文参照				6 1999	1式
7	レーザー式プリンター	一般教育、専門教育用											1 1999		1台
8	インクジェット式プリンター	一般教育、専門教育用			×										1台
9	無停電電源装置	一般教育、専門教育用												1 1999	1台
10	輸送用バス	学生の工場実習の送迎								注)本文参照			1 1974		1台
11	ホワイトボード	教室及び実習場での講義													8台
12	空調機	機材の設置環境の整備			×					注)本文参照					1式
13	語学ラボ設備	語学教育用	×		×	×			×	一般教育用である。	×				0
14	繊維教育用図表	材料、機械機構の一部を拡大し説明			×				×	市販されていない。教員が作成する。	×				0
15	大型バス	学生の工場実習の送迎								6-10と重複。	×				0

表28 主要機材リスト

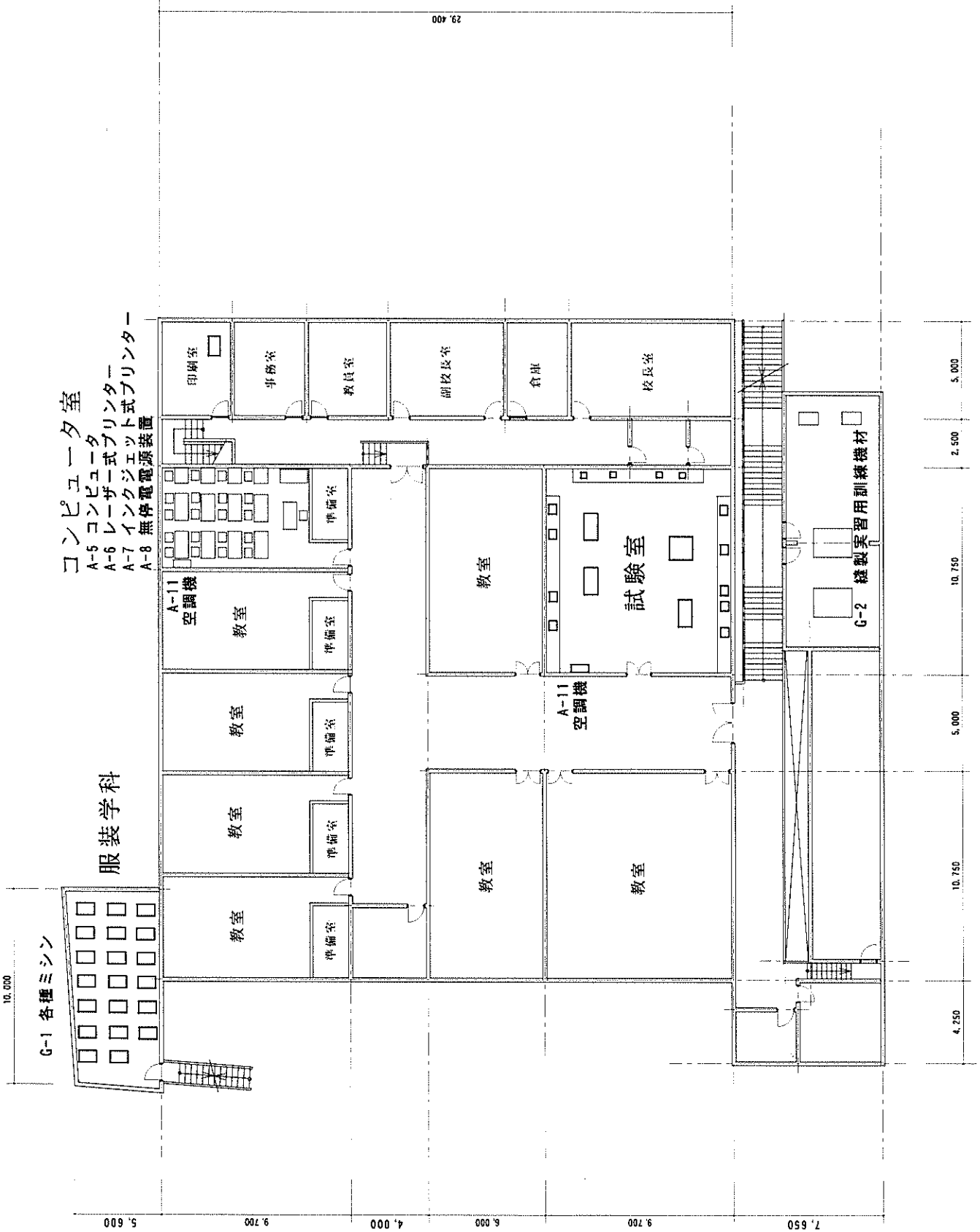
機材名	仕様	数量	使用目的
1. 紡績学科			
練糸機	(1)スイテイルファイバー：綿, 合繊又は混綿(2)ヘッド、デリバリー：1H×2D(3)Max.デリバリー速度：600m/min以上(4)ケンス交換機付(5)供給ケンス配置：Double line(6)ダブリング：6～8(7)ドラフトレンジ：5～12(8)クリール：ポジティブドライブ(9)オートレベラー付	1台	カードスライバ或いはコードスライバを引き揃え、引きのばし繊維の平行度、均整度を高め、所定の太さの練糸スライバを作る。
粗紡機	(1)スイテイルファイバー：綿, 合繊又は混綿(2)スピンドル数：36～40(3)Max.スピンドル速度：1,200rpm以上(4)自動張力制御装置付(5)自動計数装置付(6)自動停止装置：スライバ切り、粗糸切れ等(7)前面安全カバー付(8)供給ケンス：練糸機と同サイズ	1台	練糸スライバを徐々に細く引き延ばし細くすると共によりを与え粗糸をポビンに巻き取る。
リング精紡機	(1)スイテイルファイバー：綿, 合繊又は混綿(2)スピンドル数：48～100(3)スピンドルゲージ：70mm(4)Max.スピンドル回転数：20,000rpm(機構上)(5)紡績番手：Ne 12～60's(6)駆動方式：4スピンドルテープ又は接線ベルト方式(7)インバーター自動速度制御装置付(8)自動玉揚げ装置なし(9)トップクリアラー付	1台	粗糸を必要な糸の太さまで引き延ばし撚りを加えて所定の撚り数、太さの糸にして精紡管系に巻きとる。
空気精紡機	(1)スイテイルファイバー：綿, 合繊又は混綿(2)スピンドル数：最大24又は32(3)Max.スピンドル回転数：40,000rpm以上(4)スピンドルゲージ：200又は230mm(5)紡績番手：Ne 8～40(6)糸長測定装置付(7)自動玉揚げ及び糸つなぎ装置：なし又は有り(操業に必要な機種)(8)ワックス装置付	1台	スライバを所定の太さまで細くし、ローターの回転で撚りを加えながら糸を形成し、円錐状のコーン又は円筒状のチーズに巻き上げる。
ワインダー	(1)スイテイルファイバー：綿, 合繊又は混綿(2)ドラム数：5～10(3)パッケージ形状：5°57(4)ポビン供給：マガジタイプ(5)自動停止装置付(6)ヤーンクリヤラー付(7)自動糸つなぎ装置付(エア・スプライサ-) (8)糸長測定装置付(9)ワックス装置付	1台	精紡管系から糸の欠点部分を取り除きながら一定張力のもとに所定の長さでポビン(木管)に巻き取る。
2. 製布学科			
エアジェット織機	(1)リード幅：190cm(2)開口装置：ドビー(STAUBLI)タイプ:2861相当機種(3)Max.速度：700 picks以上(4)耳部：レノ又はタックイン(5)よこ糸：4色以上、パッケ-ジスタンド付(6)ビームフランジ：600mm(7)安全装置付(8)ビーム：2本(1本はビームのみ,他はたて糸付ビ-ム)	1台	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の挿入をノズルからの空気の噴射を利用する。
レピア織機	(1)リード幅：190cm(2)開口装置：電子式ジャカード(STAUBLI)タイプ:CX870相当機種、アジャスタブル架台付(3)パ-ソナルコンピュータ及びデザイン作成システム(4)Max.速度：300 picks以上(5)よこ糸：4色以上、パッケ-ジスタンド付(6)よこ入れ装置：フレキシブルバンドシステム(7)耳部：レノ又はタックイン(8)自動停止装置：よこ糸感知、たて糸感知装置等(9)モニタリング装置付(10)ビームフランジ：600mm(11)安全装置付(12)ビー	1台	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の挿入をスチールテープまたはスピンドルなどを利用する。
グリッパー織機	(1)リード幅：190cm(2)開口装置：タペット(3)Max.速度：400 picks以上(4)よこ糸：2色,パッケ-ジスタンド付(5)耳部：タックイン(6)自動停止装置：よこ糸感知、たて糸感知装置等(7)自動開口レベル装置付(8)ビームフランジ：600mm(9)安全装置付(10)ビーム：2本(1本はビームのみ,他はたて糸付ビ-ム)	1台	たて糸とよこ糸を交錯させて織物を織る。よこ糸の挿入を金属製の小型シャトルを利用する。
ヨコ編機	(1)編み幅：可変幅 最大127cm(2)ゲージ：7(3)自動停止機構：糸切れ、結び目、針の破損等(4)安全装置付	1台	横方向の糸でループを作りたてに連結して編み地を作る。
3. 染色学科			
測色・染色実習装置	無地織物の染色用、1.分光光度計(1)波長：380～720nm(2).コンピュータ,カラーモニター,カラープリンター付属 2.母液作成装置4.染液調合装置(1)染料数：20 kinds	1台	繊維製品の色の測定、染料液の作成、染料液の調合、染色後のサンプルの色の測定とその結果に対する評価、検討。
捺染試験器	(1)スケージ動幅：約300mm(2)スケージ方法：ローラー及びラバー(3)スケージ長さ：380mm以上(ローラー) 310mm以上(ラバー) (4)スケージ速度：0～15m/min	1台	プリント、サンプル作成用の小型試験機。
幅出熱処理試験器	(1)試料送り方式：連続式、ピンテンター(2)試料幅：150～300mm(3)熱処理ゾーン：およそ 800mm(4)最高温度：230 (5)温度調節：自動デジタル式、精度±1%(full spun)(6)熱処理時間：30sec～6min	1台	試験布に横張力をかけながら加熱処理する小型試験機。

表28 主要機材リスト

高温12ポット染色試験器	(1)ポット数:12ポット(2)染色ポット:300~500cc(3)溶比率:1:5~1:30(4)試料の重量:約5~10gr(5)最高温度:130(6)熱源:電気(赤外線又は電熱ヒーター) 温度調節装置付	1台	ポットに染色溶液と試験布を入れて昇温して染色する小型高温染色機。
パッド熱処理試験器	(1)マンゲル形状:垂直式 ローラー:2ラバーローラー,約400mm幅、最大圧力:2,000 kg(2)最大空気圧:5 kg/cm ² (3)試料幅:約300mm(4)最大温度:230(5)ヒーター:温度調節付電気ヒーター(6)熱処理時間:30sec~6min	1台	試験布に染液(薬液)を加え、加熱処理させながら染色(仕上げ加工)する小型試験乾燥機。
パッドスチーマー	(1)マンゲル形状:垂直式ローラー:2ゴムローラー,約300mm幅、圧力:63~300 kg(at air pressure of 1~5kg/cm ²) 空気圧:1~5 kg/cm ² (2)試料送り方式:連続式(3)試料サイズ:約300 mm幅(4)最高温度:100~103(5)消費蒸気量:約20 kg/h(6)熱処理時間:30sec~3min	1台	パッドした後、高温の蒸気過熱によって染色を進行する小型試験機。
試験用パダ-	(1)マンゲル形状:2垂直ローラー(2)ローラーサイズ:125 x 450mm(W)(3)最大圧力:2,000kg(4)最大空気圧:5kg/cm ² (5)安全装置付	1台	主として染液、加工薬液をパッドする試験用マンゲル。
耐光試験器	(1)ランプ:キセノンアークランプ:約1500~1800(W)(2)冷却方式:空冷(3)標準照射:約300~400nm(4)温度範囲:45~90(Black standard)(5)テスト条件:Dry(水は不使用)(6)試料サイズ:約270 x 200mm(7)本体重量:約30~50 kg	1台	織物、編物の日光による退色の測定。
ミキサ-(染色実習用)	(1)ポット数:6~10ポット(2)ポット容量:約300cc(3)液量:約150g(4)回転数:およそ200~1700 r.p.m.(5)洗浄機能付き(6)安全機能付き	1台	染料の混合。
4. 服装学科			
各種ミシン	1.一本針本縫いミシン:10台、2.1本針オーバーロックミシン:2台、3.2本針オーバーロックミシン:2台、4.平ベッド3本針両面飾りミシン:1台、5.シリンダーベット三本針両面飾りミシン:1台、6.一本針本縫いボタン穴かがりミシン:1台、7.一本針環縫いボタン付けミシン:1台、8.電子門止めミシン:1台、9.1本針千鳥縫いミシン	1式	縫製工程で主要な縫い方式の学習及び縫製品の製作実習。
5. 試験室			
単繊維引張強力試験器	1.本体(1)強度の計測範囲:0~500cN又はそれ以上(最大20N)(2)試料長:25~50mm(3)伸度:50%以上。(4)計測精度:指示荷重の±1%以下2.パーソナルコンピュータとソフトウェア(1)ソフトウェア:メーカー標準品(2)モニタ(3)プリンタ(4)シグナルプロセッサ(必要な場合)とプリンタ(記録装置、必要な場合):工場標準品	1台	綿や合成繊維の引っ張り強度、伸度を測定する。
糸引張強力試験器	1.本体(1)強力計測範囲:~2kg若しくはそれ以上(2)試料長:200~500mm(3)伸度:0~50%若しくはそれ以上(4)計測精度:指示荷重の±1%以下2.パーソナルコンピュータとソフトウェア(1)ソフトウェア:メーカー標準品(2)モニタ(3)プリンタ(4)シグナルプロセッサ(必要な場合)とプリンタ(記録装置、必要な場合):工場標準品3.ボビンスタンド:1(ボビン又はパッケージ用)	1台	紡績、織布工程中の糸張力を測定する。
糸むら試験器	(1)計測範囲:糸 Nm250(4 tex)~スライパー80g/m(50Ktex)(2)試験結果の表示項目 A:むらU%, B:変動係数CV%, D:偏差割合DR%, E:インパーフェクション等2.パーソナルコンピュータ:メーカー標準品(OS:英語)3.モニタとプリンタ:メーカー標準品4.エアコンプレッサ(必要な場合):メーカー標準品	1台	繊維束のむらの測定、解析をする。
拡大顕微鏡	1.生物学用顕微鏡(1)総合拡大率:(最小)(15~25)~600倍かそれ以上(2)付属品:CCDカラービデオカメラ(あるいはデジタルカメラ)2.実体顕微鏡(1)総合拡大率:6~60倍それ以上(2)付属品:CCDカラービデオカメラ(あるいはデジタルカメラ)(3)パーソナルコンピュータ、モニタ、カラプリンタ	1台	繊維、糸、織物の観察及び撮影をする。
リ-強力試験器	(1)計測範囲:100kg若しくはより以上(2)最小読みとり:50g(100kg用)(3)伸度:~.30%若しくはより以上	1台	かせの引っ張り強さを測定する。
毛羽試験器	(1)形式:光学式(2)計測範囲:0~20mm(3)設定羽毛長の精度:1/100mm(4)解像度:0.3mm(5)試料:紡績糸(6)データ処理機能:内蔵(7)操作機器の出力内容:試験日付、糸長、毛羽数、長さ等	1台	糸表面の羽毛の長さ、本数を定量的に評価する。

表28 主要機材リスト

織物引張強力試験器	1, 本体(1)測定範囲:5~1000N若しくはより以上 (2)試験片長:20~500mm(3)伸度:0~50%若しくはそれ以上(4)計測精度 :指示荷重の±1% 以下(5)ロードセル:メーカー標準品((6)固定具:布用2, レコ - ダ又はパ - ソナルコンピュ - タ、モニタ、プリンタ	1台	織物の強力、伸度を測定する。
試験用プレス	1.本体 (1)圧力:0.1~(0.4~0.6)kg/cm ² (2)温度範囲:常温~180 あるいはそれ以上 2.蒸気ボイラー:付属 蒸気容量:メーカー推奨による 3.コンプレッサー(7kgf/cm ²):付属(メーカー推奨による)	1台	織物の加熱、プレスによる収縮率を測定する。
6. 一般教育用機材			
発電機	(1)エンジン形式:ディーゼル (2)出力:200KVA以上 (3)燃料タンク容量:300リットル以上	1台	計画機材を稼働させるために安定した電力を供給する。
パーソナル・コンピュータ	1.サーバー用コンピュータ 1台 (1) プロセッサ : Pentium III (2) メモリ : 256MB (3) ハードディスク (5) CD-ROM (6) ビデオRAM (7) オペレーティングシステム (8) ディスプレイ : 17インチ XGA (9) アプリケーション : Office XP Professional アラビア語/英語 2.学生用コンピュータ 20台 (1) プロセッサ : Pentium IV (2) メモ	1式	コンピュータの理解、基本操作の習得、機械製図、デザイン等の応用技術の訓練。
輸送用バス	(1)乗車定員:26座席(予備座席、運転手席含む) (2)エンジン出力:120馬力以上、ディーゼル (3)変速器:5速マニュアル	1台	実習を行う工場へ学生を送迎する。
空調機	1.空調機 (A):1台 冷房能力42,000 Btu / hr (12.3kW) 以上 (B):3台:冷房能力24,000Btu / hr (7kW)以上	1式	検査機器等を砂塵より保護し室温を一定にする。



主要機材配置図 (2階) 縮尺 = 1:285

3-2-4 施工計画 / 調達計画

3-2-4-1 施工方針 / 調達方法

本プロジェクトはシリア国のダマスカス繊維工業専門学校に対して日本国政府の無償資金協力により機材を整備するものである。実施機関である工業省資格訓練局は日本国のコンサルタントと契約し、実施設計、入札図書作成、入札審査、機材の据付工事の施工監理等を代行させる。また、工業省資格訓練局は日本国の機材供給業者と契約し、機材供給業者は機材供給、据え付け、運転・メンテナンスの指導を行う。尚、据え付けにおいて、開梱から機材の設置までは日本人技術者の指導のもとで現地労働者を活用して行うものとし、その後の配線、調整、試運転、運転・メンテナンス指導は、メーカー技術者が行う。

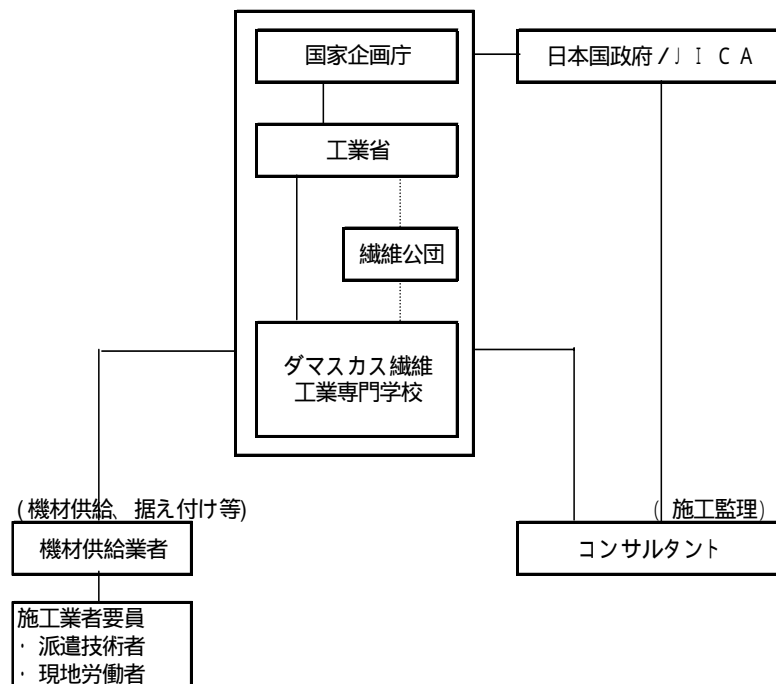


図 8 施工実施体制

3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項

(1) 全体工程

繊維機械は受注生産が多く、紡績や製布関連機材は発注から工場出荷までに 8 ヶ月を要する機材があるだけでなく、据付工事期間及び引き渡し時の訓練で 2 ヶ月を要し、全体工程は約 15 ヶ月が必要である。詳細な工程は「3-2-4-6 実施工程」を参照。

(2) 施工期間

ダマスカス繊維工業専門学校の新学年は9月から開始されるため、機材が搬入され、据付工事や機材の運転指導が行われている期間と当該専門学校の教育訓練期間が重複する。その際には作業効率の悪化が予想されるため、引き渡しまでのスケジュールを綿密に立てる必要がある。

3-2-4-3 施工区分 / 調達・据付区分

(1) 日本側負担業務

機材の調達及びそれに伴う各サイトまでの輸送、据え付け工事

機材の試運転、調整及びメンテナンス指導

発電機の設置から各機材までの配線工事

現場における機材から給排水管までの配管工事

実施設計、入札図書作成、入札審査、機材の工場検査、船積み前検査、機材の据え付け工事の施工監理にかかるコンサルティング業務

(2) シリア国側負担業務

外部から機材を設置する部屋までの搬入経路の確保

機材のサイトへの到着から据え付け工事完了まで、工事期間中の倉庫の確保

機材を設置する部屋の確保と不要となった既存機材の撤去

機材の運用に必要となる部屋までの給排水管工事

実験台、机、イス等の家具類の準備

日本国公認の外国為替銀行に対する銀行取り決め手数料の負担

通関手数料の負担

機材の輸入に関する陸揚げ、通関に関する許認可手続き

本計画関連業務に関する日本人の出入国、滞在のための手続きの便宜

本計画には含まれないが、必要となるすべての業務及び経費

3-2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画

(1) 基本方針

日本国政府無償資金協力の方針及びコンサルタント契約に基づき、基本設計の主旨を踏まえ、コンサルタントは実施設計及び監理業務について、一貫したプロジェクト遂行チームを組み、業務完了まで遅滞なく本計画を遂行する。施工監理段階においては、機材製作図の承認、工場検査の立ち会い、現地据え付け時の立ち会い及び引き渡し時の検査に技術者を適宜出張させ、施工を円滑に進める必要がある。それとともにコンサルタントはシリア国側負担工事が機材を受け入れるのに支障なく進行しているか

否かを把握し、遅れがみられる場合には、随時シリア国側に必要な処置について勧告し、全体としての計画遂行を監理する。

(2) 業務内容

- ・ 機材の詳細仕様の協議、確認
- ・ 入札図書、機材調達契約書等の作成
- ・ 入札公示及び入札立ち会い
- ・ 施工監理（機材の承認及び出荷前検査、船積み、輸送の監理、据え付け業務の監理、シリア国側負担工事の監理）
- ・ 進捗状況の報告、証明書等の発行
- ・ 機材の検収、引き渡し立ち会い（コンサルタントは機材据え付けが完了し、契約内容が遂行されたことを確認の上、機材の引き渡しに立ち会い、シリア国側の受領承認を得て業務を完了する。）

(3) 要員

1) 業務主任

- ・ コンサルタント業務全体の総括
- ・ シリア国側関係機関との契約・協議
- ・ 機材に詳細仕様の協議・確認
- ・ 入札図書の作成、入札立ち会い
- ・ 機材の検収、引き渡し立ち会い

2) 機材計画(1)

- ・ 紡績、製布及び服装機材に関する詳細仕様の協議・確認
- ・ 入札図書の作成、入札立ち会い
- ・ 機材の承認及び出荷前検査、船積み、輸送の監理、据え付け業務の監理
- ・ 機材の検収、引き渡し立ち会い

3) 機材計画(2)

- ・ 染色及び試験機材に関する詳細仕様の協議・確認
- ・ 入札図書の作成、入札立ち会い
- ・ 機材の承認及び出荷前検査、船積み、輸送の監理、据え付け業務の監理
- ・ 機材の検収、引き渡し立ち会い

3-2-4-5 資機材等調達計画

繊維産業は機械の性能が製品の質・量に直結しているため、性能的に特定のトップレベルの機材が市場を席巻する傾向にあり、メーカーの寡占化が進んでいるが、要請機材の中にもそのような特定メーカーに限定される機材がある。シリア国内の繊維産業でもそうした機材が使用されており、企業で必要とされている技術や知識を習得するためには、特定メーカー機材の採用は避けられない。この場合の調達方法は、入札図書作成段階で再度メーカーに見積書の発出依頼をするが、必要に応じ確認の書類を入手する。尚、その時点でのメーカーの対応により調達方法の変更もあり得る。

また、計画機材の多くは、シリア国内では製造されておらず、また製造されているとしてもごく限られた手工具類、家具類、汎用電化製品等であるが、その機能・品質・耐久性・安全面に鑑みて、家具類を除き訓練教育には適切でないと判断する。更に、メーカーは日本製とヨーロッパ製で占められており、アフタ・サ・ビス体制も整っていることから、機材の原産国は日本国あるいは OECD 諸国とする。但し、シリア国内で調達できる機材も同様に原産国は日本国あるいは OECD 諸国となる。また、日本のメーカーが日本国以外で製造し販売している機材の中には、原産国を限定した上で対象とするものもある。尚、米国が原産国となる機材はソフトウェア、コンピュータ及びその部品を含め、米国の認証を必要としており、認証書類の入手までに 2~4 ヶ月を要することに留意しておく。

3-2-4-6 実施工程

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合、概略は次の段階で進行する。

(1) 実施設計（詳細設計）

基本設計調査報告書をもとに、計画機材の詳細仕様を決定するとともに、入札図書を作成し、シリア国及び日本国関係機関の了承を得る。この期間に 2.5 ヶ月を要する。

(2) 入札業務

実施設計終了後、日本において機材調達入札の公示を行い、関係者立ち会いのもと入札を行う。その内容が適切であると評価された入札者は、落札者となりシリア国側と機材調達契約を結ぶ。この期間に 1.5 ヶ月を要する。

(3) 機材製作及び工事の実施

機材調達契約後、日本国政府の認証を得て、受注業者は調達業務を開始し、承認用図書、製作用図書の作成、機材の製作、船積みを行い、シリア国へ出荷する。尚、受注業者は現地での試運転完了まで、内陸輸送を含むすべての現地作業を実施する。

(4) 工事の完成

据え付け工事を完了した機材の試運転を、工業省資格訓練局・ダマスカス繊維工業専門学校・コンサルタント及び関係者の立ち会いのもとに実施し、契約書の仕様と合致することを確認の上、これらの機材がシリア国側に引き渡されて工事は完了する。そこでシリア国側は工事完了証明を受注業者に発行する。すべての工事が円滑に行われるならば、受注契約後完了までの工事期間は約 11 ヶ月と見込まれる。

以上の実施工程表を表 29 に示す。

表 29 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計・入札				(詳細設計)								
				(現地調査)								
				(入札図書作成)								
				(入札・評価)								
機材調達・据付												
												(製造・調達)
								(輸送)				
				(認可)				(据付・試運転)				

3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトが日本国政府の無償資金協力で実施された場合のシリア国側の負担事項は以下の通りである。

- (1) 本プロジェクトに必要なスペースを確保すること
- (2) 不要な機材は撤去すること
- (3) 機材の搬入経路を確保すること
- (4) 機材が各サイトへ到着し据付工事が完了するまで、機材の保管場所を確保すること
- (5) 電気、給排水、その他の用役を確保すること
- (6) 機材に含まれない実験台、テーブル、イス等を準備すること
- (7) 本プロジェクトで調達される機材の陸揚げ、通関手続きに必要な許認可に必要な書類を迅速に入手し、それにかかる費用を確保すること
- (8) 認証された契約に基づく機材やサービスの供給に伴って課せられる関税、内国税等を本プロジェクトに従事する日本法人や個人から免除すること

- (9) 認証された契約に基づく機材やサービスの供給に伴って必要となる日本国民に対して、シリア国への入国や滞在に必要な便宜を供与すること
- (10) 本プロジェクトで調達された設備や機材を効果的に使用し、且つ維持管理すること。また、必要な要員を確保すること
- (11) 日本の銀行に対する銀行取り決めにに基づく手数料を負担すること
- (12) 本プロジェクトの中で日本の無償資金協力に含まれていない全ての経費を負担すること

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

「2-1-3 技術水準」で既述した通り、当該専門学校にはダマスカス近郊の国営企業（6社）に勤務している技術者が非常勤教員として派遣されており、日頃から近代化された機材に接しているため、当該専門学校に新機材が導入されても運用操作の面で困難が生じることはない。さらに本プロジェクトの実施に伴い服装学科を再開講する計画であるが、この場合は Al Shark Underwear's General Co. と Syrian Co. for Ready-made Garment から技術者が派遣される予定である。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本プロジェクトを日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 3.79 億円となり、先に述べた日本側とシリア国側との負担区分に基づく双方の経費内訳は、(3)に示す積算条件によれば次の通りと見積もられる。

(1) 日本側負担経費

建設費	0 億円
機材調達費	3.78 億円
合計	3.78 億円

(2) シリア国側負担経費

シリア国側負担経費は 486,000SP（約 133 万円）と見込まれる。その内訳は次の通りである。

既存室改造費	306,000SP（83.8 万円）
既存機材撤去費	50,000SP（13.7 万円）
電気設備増設工事費	42,000SP（11.5 万円）
給排水設備増設工事	28,000SP（7.5 万円）
家具類（机、イス、テーブル等）	60,000SP（16.4 万円）

尚、上記の他、シリア国政府が日本にある銀行に口座を開設する銀行取極 (Banking Arrangement :B/A) 時、支払い授權書 (Authorization to Pay :A/P) の発行時、更に A/P の修正が必要となった場合に手数料が必要となる。

(3) 積算条件

積算時点	平成 14 年 4 月
為替交換レート	1 US\$ = 128.62 円 1 SP = 2.74 円
施工期間	業務実施工程表に示す通り。
その他	本プロジェクトは日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

「2-1-2 財政・予算」で既述したように、ダマスカス繊維工業専門学校の予算執行率は毎年 70%前後で推移しているが、このことはシリア国が工業分野を重要視していることの現れであり、工業省が当該専門学校を積極的に支援していく方針を打ち出しているためである。計画機材の導入による運用・維持管理に係る経費の増加は約 100 万 SP (表 30) と見積もられるが、現状の予算の範囲内で十分に処理できる金額である。

表 30 計画機材による増加費用

項目 (注 1)	年間消費量	単価	金額	備考
電気代	22,704KWh (注 2)	1.6SP / KWh	36,326SP	
水道代	88m3 (注 2)	7.0SP / m3	616SP	
材料代	一式		182,850SP	(注 3)
交換部品・消耗品 購入費	一式		912,000SP	(注 4)
公共交通費			34,680SP	(注 5)
合計			1,097,112SP	

注 1 : 計画機材のみを対象として積算。

注 2 : 年間実習週を 44 週、週当たりの実習時間を 8 時間、機材の稼働率を 25%として計算。

注 3 : ラップ、糸、織物、生地、染料を含む。

注 4 : 消耗品を必要とする機材額の 1%程度。

注 5 : 追加バスの導入による公共交通費の削減。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

シリア国側負担事業には工事を伴う内容が含まれている。建設を含む大規模な負担工事がシリア国側に発生した過去の案件では、工事の予算は確保されたものの期日までに完了させることができず、機材の設置に影響を及ぼしたことがある。原因として、工事を国営企業に発注したことが挙げられる。一方で本プロジェクトの工事は小規模であり、工期も短期間で完了できる内容であるが、実施機関と協議の上、工事の発注先を決定する必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの効果

4-1 プロジェクトの効果

(1) 直接効果

表 31 直接効果

現状と問題点	本計画での対策（協力対象事業）	計画の効果・改善程度
1. 実習機材は旧式で老朽化している上に機種も少なく、主要な生産工程で必要とされている技術や知識さえ教育できない。	・ 現在企業で使用されている機材と同等レベルの機材が整備され、機種も増加する。対象分野は紡績、製布、染色、服装の各学科及び試験室である。	・ 実習できる工程数が9から20に増加し、より専門的知見が広がるため、技術・能力が向上する。
2. 繊維産業を構成する服装（縫製等）に関連した学科が開講されていないため、産業界が必要な人材を育成できない。	・ 服装学科を開講する。	・ 毎年20人の服装技術者を新たに養成できる。

(2) 間接効果

- 1) ダマスカス繊維工業専門学校の卒業生はほとんどが国営企業に就職し、技術者として活躍している。国営企業は紡績から服装までカバーしており、その全域にわたる生産と品質検査の技術が向上し、国営企業の生産性と品質の向上が期待できる。
- 2) 繊維製品の生産量の85%を国内向けが占めているが、繊維製品の品質が向上し、海外市場でも競争力のある製品輸出が可能となる。

4-2 課題・提言

(1) 教科書の改訂

専門学校は旧式の機材に合わせた内容の教科書を使用しているが、本計画により更新される新機材に即した内容に改訂する必要がある。また、機材の種類も増加するためカリキュラムの編成も見直しが求められる。

(2) シニアボランティアの活用

当該専門学校より紡績、製布及び染色のシニアボランティアの派遣が要請されており、既に紡績のシニアボランティアが派遣されている。計画機材はシリアの繊維産業で使用されている機材と同等レベルであり、我が国を含めて世界的なレベルにあるため、これまで以上に高度な技術指導が可能となり、教員や学生の技術レベルの向上に貢献できる。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、ダマスカス繊維工業専門学校から輩出される技術者数の拡大を目指すものではなく、技術の向上を支援するプロジェクトである。シリア国の産業の育成は国家の発展にとって重要な課題となっており、中でも繊維産業に関しては多数の雇用が期待されることや輸出では比較優位にあるため重点が置かれている。しかし、繊維産業を支える技術者は不足しており、能力と技術を有する人材の育成が急務となっている。尚、人材育成の中心となっている当該専門学校は、計画機材を運営・維持管理する独自の資金と人材を確保しており、計画機材は過度に高度な技術を必要とするものではなく、環境への悪影響を生じさせるものではない。こうした点から本プロジェクトは我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なく実施可能である。

4-4 結論

本プロジェクトは前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトがシリア国の繊維産業の育成に貢献することで同国民生の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、シリア国側体制は人員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。