

国際協力事業団  
中華人民共和国  
労働部

No. 1

中華人民共和国  
中国職業訓練指導員養成センター機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成 5 年 3 月

ユニコ インターナショナル株式会社

無調二
CR2
93-118

RY



JICA LIBRARY



1107904131

国際協力事業団

25347

国際協力事業団  
中華人民共和国  
労働部

中華人民共和国  
中国職業訓練指導員養成センター機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成 5 年 3 月

ユニコ インターナショナル株式会社



## 序 文

日本国政府は中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の中国職業訓練指導員養成センター  
機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いた  
しました。

当事業団は、平成 4年12月10日より12月29日まで労働省職業能力開発局海外協力課課長補佐守  
山栄一氏を団長とし、ユニコインターナショナル株式会社の団員から構成される基本設計調査団  
を現地に派遣しました。

調査団は中国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたし  
ました。帰国後の国内作業の後、平成 5年 2月23日より 3月 6日まで実施された報告書案の現地  
説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つこと  
を願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年3月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介





## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介 殿

今般、中華人民共和国における中国職業訓練指導員養成センター機材整備計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は貴事業団との契約により、弊社が平成 4年12月 7日より平成 5年 3月26日までの 4ヶ月に亙り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、中華人民共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、労働省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、中華人民共和国においては、労働部及び天津職業技術師範学院関係者、対外経済貿易部関係者、国際協力事業団中華人民共和国事務所、在中華人民共和国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

ユニコ インターナショナル株式会社  
中国職業訓練指導員養成センター  
機材整備計画基本設計調査団  
業務主任 梅岡 稔







# 要約



## 要 約

中華人民共和国は1978年以来、四つの現代化建設（工業、農業、国防及び科学技術の近代化）をかかげ、改革・開放政策を進める方針を決定し、計画経済と市場調節を結びつけた経済運営を指向しつつ、経済建設を中心とした近代国家建設の路線を進んでいる。

1990年12月、13期7中全会は経済体制改革10ヶ年計画（期間1991-2000年）及び第8次5ヶ年計画（「8・5計画」）を採択した。経済体制改革10ヶ年計画では企業、農業、外資導入、貿易の分野の積極的改革・開放政策を期間を三段階に分け遂行する計画である。8・5計画（期間1991～95年）は、五大奮闘目標として、今世紀末までにGNPを1980年の4倍にする、人民生活を温飽から小康（ぎりぎりのレベルからまずまずのレベル）へ到達させる、計画経済と市場調節を結びつけた経済体制等を基本政策としている。また、8・5計画はその「八つの任務」の中の一つに、「既存企業の技術改良の積極的、重点的促進、一群の大中型基幹企業と一群の重点製品を国際的水準に近づける努力をする」を掲げている。一群の大中型基幹企業とは機械・電子、農業及び交通・運輸分野が優先部門として取り上げられている。

この一連の政策下にある中国の経済は、1980年～1990年の期間でGNPを2倍以上に引き上げる成長を遂げている。この間のGNP増加に対する工業部門の寄与率は50.8%を示し、これを第一次産業と第三次産業の寄与率、それぞれ19%、27%と比較すれば、工業部門が中国経済成長の最大の牽引力となっていることが明らかである。

交通・運輸分野において主要な位置を占める自動車は、1990年には1980年に対し保有台数280%、生産台数210%、輸入台数280%を示している。8・5計画では、1995年に乗用車の生産台数を1990年の約5倍に引き上げる方針を掲げている。

このように中国の工業は国家産業政策の優先分野に位置づけられ、かつ経済発展の中で重要な位置を占めているが、現在、一部の企業を除いて殆どの企業が設備の老朽化と技術の陳腐化により、十分な生産能力を発揮できず、生産性の伸び率も低い状況である。CAD/CAMさらにはコンピュータ支援による総合生産管理等を行っている企業は少なく、殆どの企業は依然旧式の設備と経験に頼っているため、精度、品質が劣り、不良品の発生率も高い。このため先進的な科学技術や設備の導入が必要であるが、それらが現実の生産活動において効果をあげるためには、近代技術教育を受けた中・初級技術者が多数必要である。また、自動車については、経済発展に占めるその重要な位置、使用台数の急増、その反面未だ改善途上の国産車の品質等に対処するため、自動車整備技術者の数と質の増強と、その養成のための訓練指導者の数並びに技術的水準の向上が早

急に行われることが必要である。

中国の技術労働者の現状を概括すると、11億の人口のうち労働人口は6億近く、農村労働者と個人労働者を除いた企業労働者（職員労働者）数は1億4,000万人である。この内技術労働者は約7千万人であるが、その内高級技術労働者は2%にすぎず、高度技術を有している労働者はさらにわずかである。一方、労働部の管理下にある全国4千2百余ヶ所の技工学校（職業技術学校）は年間50万名余りの卒業生を送り出しているが、その実習教師は6.5万人の必要数に対し現在3.5万人であり、なお3万人が不足していることに加えて、多くの技工学校では、近代的技術と設備操作を掌握した指導員が不足しており、卒業生の質と量の向上に深刻な影響を及ぼしている。また、自動車整備については、自動車整備関係の技工学校は全国に166ヶ所、在校生は13万人いるが、教師の数は4千人（50%不足）であり、その多くは専門的教育を受けていないため、理論と技術の教育のレベルは低い。また、全国の職業技術師範学校で自動車整備の専門科目を設置している学校はない。

以上の状況を見ると、すぐれた技術労働者を職業訓練を通じて大量に養成することが、中国の今後の経済発展にとって極めて重要であると言えよう。

中国における職業訓練は労働部培訓司によって管轄され、職業訓練の種類には以下のようなものがある。

- 1) 就業前訓練：①技工学校 ②雇用訓練センター ③徒弟訓練
- 2) 現職者訓練：①現職訓練センター ②職業訓練教員訓練 ③各労働局及び労働課の行政官訓練

技術労働者育成に関する国家政策は、8・5計画において、人材を養成する重点分野として機械製作・加工業、電子工業、電子計器・計測工業、交通運輸産業、郵便・情報通信産業等の18の分野が指定されている。

労働部は8・5計画期間中に58,000人（内生産実習指導教師50,000人）の技工学校教師を養成し、西南、西北の二カ所に職業訓練師範学院を増設することを計画している。また、現在労働部及び地方労働行政機関によって運営されている技術師範学院の卒業生数2,240人を3,000人まで増やす予定である。

中華人民共和国政府は、今般、上記の国家第8次5ヶ年計画に沿う形で、職業技術訓練に従事する指導教官の訓練を実施してきた労働部所轄の天津職業技術師範学院の中に、中国職業訓練指導員養成センター（以下「当該センター」とよぶ）を設立し、職業訓練指導員の養成・再教育・訓



練を強化することを計画し、同計画実施に必要な教育実習機材の整備について日本国政府に無償資金協力を要請してきた。また、同時に当該センター運営に係るプロジェクト方式技術協力実施についても日本側に要請している。

この要請に基づき、国際協力事業団は平成 4年 6月、要請の内容・背景、先方の実施運営体制等を確認するため、無償資金協力に係る事前調査団を中国に派遣した。また、それを受けて、平成 4年 11月、プロ技協に係る事前調査団を同国に派遣した。

今般、両事前調査の結果を受け、基本設計調査団を平成 4年12月10日から12月29日まで現地に派遣し、中国側関係者と一連の協議を行うとともに、関連工場の調査及び資料の収集を行った。また、平成 5年 2月23日から 3月 6日まで実施したドラフト報告書の現地説明において、中国側関係者と基本設計内容についての協議・最終確認を行った。

調査結果の概要は次の通りである。

- (1) 天津職業技術師範学院は労働部に直属する大学レベルの師範学院であり、その任務は全国の技術労働者の育成のための教員と幹部管理者の養成を行うことである。同学院をはじめとする全国のすべての職業訓練学校は労働部の所轄下にあり、産業界に技術者を送り出している。
- (2) 中国職業訓練指導員養成センターは天津職業技術師範学院内に設立され、中国全土における中堅技術者養成の充実のため、技工学校等の職業訓練指導員を養成・再教育する。訓練内容は生産技術、電子技術、制御技術、情報技術並びに自動車整備技術である。このため中国側が新設する実験実習棟等の各訓練室に本計画の要請機材を設置し、五つの研修コースで年間 528名の職業訓練指導員を育成するものである。当該センターには天津職業技術師範学院との兼任20名を含み 128名の教職員を配置する予定である。

以上の実状を踏まえ、当該センターの教育内容に必要な機材の整備計画を作成した。計画の概要は下記の通りである。

#### (1) 実施機関

本計画の実施機関は天津職業技術師範学院であり、実施監督機関は中華人民共和国労働部である。

## (2) 活動計画

本計画に関わる機材を用いて、生産技術、電子技術、制御技術、情報技術並びに自動車整備技術の各分野に於いて実験、実習、その他高等技術教育を行い、もって近代的技術を備えた、技工学校等の職業訓練指導員を養成することにより、中国の工業の近代化と発展、ひいては経済の発展に貢献するものである。

## (3) 計画機材の概略

計画機材は当該センター設立の目的である技工学校等の職業訓練指導員の養成並びに再教育に必要な以下の分野の機材である。

- 1) 生産技術分野
- 2) 電子技術分野
- 3) 制御技術分野
- 4) 情報技術分野
- 5) 自動車整備技術分野

機材選定に当たっては、現代の高等教育に適し、各訓練室の基盤となる利用度の高い機材、基礎的実習・実験に適した機材、応用範囲が広く、維持・保全に適した機材を優先的に選定した。

## (4) 計画機材の設置場所

本計画により整備される機材は、中国側が建設する四つの実習棟に設置される。

本計画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総事業費は約 25.86億円（日本側負担第 1期 2.96億円、第 2期 15.00億円、中国側負担 7.90億円）と見込まれる。また、本計画実施に必要な工期は、第 1期・第 2期それぞれ実施設計に 3ヶ月、機材調達・据付けに 9ヶ月と見込まれる。

本計画が日本政府の無償資金協力により実施された場合、次の効果が期待される。

- (1) 現職職業技術指導員に対する近代技術教育の強化。
- (2) 職業技術指導員になろうとするものを養成することによる、指導員の数と質の充実。
- (3) 工業生産に従事する技術労働者教育に不足しているコンピュータ利用、CAD/CAM応用技術、計測、電子、自動車整備技術等の近代技術の技工学校等における訓練が実現され、ひいては全国の技工学校がレベルアップされることにより、工場に対する技術労働者供給の質、量が強化され、工業の近代化と品質、生産性の向上の阻害要因除去に重要な効果を与え、経済の発展に資する。

また、本計画の運営維持管理体制は以下の通りである。

- (1) 当該センターの組織計画は天津職業技術師範学院の日本援助プロジェクト事務局により策定されている。また当該センターの要員は主に同学院の現有教職員及び外部よりの新規採用技術者により構成される。
- (2) 機材の最終管理責任は当該センターの管理部門が負う。日常の保全管理は各訓練室の教授と技術者がこれにあたり、一般機械の修理は管理部門の管理下で学院付属の工場で行い、精密機械の修理は専門メーカー等に委託して行われる。
- (3) 機材の運用、維持管理の費用は労働部からの補助金と学生の学費等の収入から充当する。学生の学費はそれぞれの所属する技工学校、各職業訓練センターが負担する。

以上を総合的に考察し、本計画が実施された場合に、前述のような効果が期待され、本計画が中国の職業訓練指導員の質の向上に役立ち、ひいては中国の工業の近代化に貢献することが予測されることから、本計画を無償資金協力により実施することは妥当であると判断される。



中国人民共和国  
中国職業訓練指導員センター  
機材整備計画基本設計調査  
報告書

目 次

序文

伝達状

計画地の位置 (地図)

要約

	頁
第1章 緒論 .....	1 - 1
第2章 計画の背景 .....	2 - 1
2.1 経済概況 .....	2 - 1
2.2 産業政策と産業界の現状 .....	2 - 2
2.2.1 国家計画における産業政策 .....	2 - 2
2.2.2 製造業界の現状 .....	2 - 2
2.2.3 自動車整備産業の現状 .....	2 - 3
2.3 中国における職業訓練 .....	2 - 7
2.3.1 労働部の概要 .....	2 - 7
2.3.2 職業訓練の概要 .....	2 - 11
2.4 天津職業技術師範学院の概要 .....	2 - 15
2.5 要請の経緯と内容 .....	2 - 20
2.5.1 要請の経緯 .....	2 - 20
2.5.2 要請内容の要約 .....	2 - 21
第3章 計画の内容 .....	3 - 1
3.1 計画の目的 .....	3 - 1
3.2 要請内容の検討 .....	3 - 2
3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討 .....	3 - 2
3.2.2 実施運営計画の検討 .....	3 - 4
3.2.3 計画の構成要素の検討 .....	3 - 4
3.2.4 協力実施の基本方針 .....	3 - 20

3.3	計画の概要	3 - 21
3.3.1	実施機関および運営体制	3 - 21
3.3.2	事業計画	3 - 25
3.3.3	計画地の位置及び状況	3 - 31
3.3.4	機材の概要	3 - 40
3.3.5	維持管理計画	3 - 55
3.4	技術協力	3 - 56
3.4.1	プロ技協要請の内容	3 - 56
第4章	基本設計	4 - 1
4.1	機材の設計方針	4 - 1
4.2	設計条件の検討	4 - 1
4.2.1	自然条件	4 - 1
4.2.2	建屋、用役	4 - 2
4.3	基本計画	4 - 3
4.3.1	機材計画	4 - 3
4.3.2	機材配置計画	4 - 20
4.4	施工計画	4 - 31
4.4.1	施工方針	4 - 31
4.4.2	施工上の留意事項	4 - 32
4.4.3	施工監理計画	4 - 32
4.4.4	事業負担区分	4 - 32
4.4.5	機材調達計画	4 - 33
4.4.6	実施工程	4 - 33
4.4.7	概算事業費	4 - 35
第5章	事業の効果と結論	5 - 1
5.1	事業の効果	5 - 1
5.2	結論	5 - 3

## 資料編

### 資料 1 調査団の構成

- 1.1 基本設計調査 ..... A1 - 1
- 1.2 ドラフトレポート説明 ..... A1 - 2

### 資料 2 調査日程

- 2.1 基本設計調査 ..... A2 - 1
- 2.2 ドラフトレポート説明 ..... A2 - 2

### 資料 3 面談者名簿 ..... A3 - 1

### 資料 4 協議議事録

- 4.1 基本設計調査 ..... A4 - 1
- 4.2 ドラフトレポート説明 ..... A4 -11

### 資料 5 要請機材リスト ..... A5 - 1

### 資料 6 天津職業技術師範学院日本援助プロジェクト事務局メンバー ..... A6 - 1

### 資料 7 中国職業指導員養成センターの履修科目単位表 ..... A7 - 1

### 資料 8 略語集 ..... A8 - 1





# 第1章 緒 論



## 第1章 緒論

中華人民共和国政府労働部は、従来より職業技術訓練に従事する指導教官の育成を実施してきた天津職業技術師範学院に中国職業訓練指導員養成センター（以下「当該センター」と称する）を設立し、職業訓練指導員の育成、再教育・訓練を強化することを計画し、同計画実施に必要な教育実習機材の整備について日本政府に無償資金協力を要請してきた。また、同時に当該センター運営に係るプロジェクト方式技術協力の実施についても日本国政府に要請している。

この要請に基づき、日本国政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成4年6月、要請の内容・背景、中国側の実施体制等を確認するため、無償資金協力に係る事前調査団を中国に派遣した。また、それを受けて、平成4年11月、技術協力に係る事前調査団を同国に派遣した。

今般、両事前調査の結果を受け、国際協力事業団は、労働省職業能力開発局海外協力課課長補佐守山栄一氏を団長とする基本設計調査団を平成4年12月10日より12月29日まで現地に派遣した。

調査団は天津職業技術師範学院をはじめ労働部、対外経済貿易部を訪問し、中国側関係者と一連の協議を行うとともに、関連工場の調査及び資料の収集を行い、協力の対象範囲、当該センターの教育内容、要請機材の内容、中国側の実施体制、維持管理計画、負担措置等について確認を行った。調査団は帰国後、現地調査の結果を踏まえ、最適な機材の選定、事業費の積算、実施計画の策定等を行った。

その後、基本設計の内容につき中国側と協議、確認するため、平成5年2月23日より3月6日まで報告書案説明調査団を中国に派遣した。

本報告書は、以上に基づき本計画の実施にあたり、最適と判断される教育訓練機材の選定、基本設計、事業実施計画、維持管理計画、事業評価、提言等を取りまとめたものである。なお、協議議事録、調査団の構成、調査日程、面談者名簿等は巻末の付属資料に記載した。



## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2.1 経済概況

中華人民共和国は、1949年の国家成立以来、社会主義体制下で国家建設を進めて来た。今日の中国の政策の基礎は、1978年の第11期 3中全会で政策の重点を四つの現代化建設（工業、農業、国防及び科学技術の近代化）に移し、改革・開放政策を進める方針を決定したことにある。中国経済はこの基本路線上で、現在までの十数年に平均して高い経済成長を達成して来た。一方、この間、国家資産過大投資による「過熱経済」から物価上昇、輸入拡大による国際収支の赤字、また原材料工業、エネルギー、交通運輸等の部門の立ち遅れ等の問題が現れた。これに対し1988年秋第13期 3中全会で治理整頓政策が決定され、経済の引締めが行われた。

1990年12月、第13期 7中全会で経済体制改革10ヶ年計画（期間 1991-2000年）及び第8次 5ヶ年計画（「8・5計画」）が採択された。経済体制改革10ヶ年計画では企業、農業、外資導入、貿易の分野の積極的改革・開放政策を期間を三段階に分け遂行する計画である。また、8・5計画（期間 1991~95年）は、五大奮闘目標として、今世紀末までに GNPを1980年の4倍にする、人民生活を温飽から小康（ぎりぎりのレベルからまずまずのレベル）へ到達させる、計画経済と市場調節を結びつけた経済体制、その他を掲げている。

8・5計画の中で、人材を養成する重点に挙げられているのは、下記の18分野である。

①機械製作・加工業、②地質・鉱物産業、③冶金工業、④石炭工業、⑤電力工業、⑥石油、⑦化学工業、⑧非鉄金属工業、⑨軽工業、⑩紡績工業、⑪電子計器・計測工業、⑫電子・電気工業、⑬医療・医薬品工業、⑭建築工事、建築材料、都市建築業、⑮交通運輸産業、⑯郵便、情報通信産業、⑰商業、飲食業、観光、サービス業、⑱農業、林業、牧畜業、漁業。

## 2. 2 産業政策と産業界の現状

### 2.2.1 国家計画における産業政策

前述の第11期 3中全会の四つの現代化建設の路線に沿って、中国の国民総生産 (GNP) は1980年~1990年の間に 2倍を越える急成長を遂げた。この間の GNP成長率に対する工業部門の寄与率は 50.8%を示しており、第一次産業、第三次産業のそれぞれ 18.5%、26.5%と比較すると工業部門が中国経済成長の最大の牽引力となっていると考えられる。

更に、政策面では、前述した 8・5計画はその「八つの任務」の中に、「科学技術、教育事業の推進・発展」並びに、「国営大中企業の活力増強、企業のメカニズムの整備を中心に、各面の体制改革を総合的に進める」、また、「既存企業の技術改良の積極的、重点的促進。一群の大中型基幹企業と一群の重点製品を国際的水準に近づける努力をする」を掲げている。一群の大中型基幹企業とは機械・電子、農業及び交通・運輸分野で、機械・電子部門では特に自動車、大型プラント、マイクロエレクトロニクス、VTR、通信・交換機、航空宇宙産業、家電等であり、これらに属する企業は重点業種として競争力強化が求められ、内資、外資の導入を積極的に進める方針である。

### 2.2.2 製造業界の現状

工業生産は中国の GNPのうち 50%近くを占め、また、前述したように最近10年間の GNP成長率に対しても最大の寄与率を示している。しかし、工業分野に立ち入ってみると、その発展の状況は一様ではない。

工業生産を行っている企業は、その所有別にみると、①全人民所有制、②集団所有制、③個人所有制及び ④その他経済類型の四つに分類される。生産額においては、①と②の合計が約 90%を占め、③と④はそれぞれ数 %に過ぎない。一方、労働生産性においては④が工業全体平均の 2倍強を示し、また過去 6年間に生産性の伸び率 80% (工業全体の平均約40%の 2倍) を達成した。ここでいう④その他経済類型とは各所有者間の合営、外資との合弁、華僑及び外資経営等の工業を指す。

上記から見ると、工業生産額の大部分を占める国営及び集団所有制工業においては、生産性とその伸び率ともに、少数の合弁・外資等の企業の 1/2程度であって、その生産性の格差は増大する傾向にある。

以上により、中国経済の今後の発展のためには、国営企業における生産性と経済効率を改善し、先進工業国と競争しうるレベルをめざすことが不可欠である。しかし、現在コンピューター支援による設計(CAD)、製作(CAM)、さらにはコンピューター利用による生産管理等を行っている企業は少数の大企業に限られ、殆どの企業は依然として旧式の設備と経験に頼っているため、精度、品質が劣り、不良品の発生率が高く、生産性も上がっていない。このため先進的な科学技術や設備の導入、既存設備の近代化とともに、



それら設備を現実の社会生産力として稼働させうる人材として、近代技術教育を受けた中・初級技術者を多数養成することが必要である。

### 2.2.3 自動車整備産業の現状

自動車需要は1989年以来低迷を続けてきたが、1991年には政府による改革・開放政策の進展に伴い経済の活況を反映し、全車種の販売台数約70万台、前年比 37%増と好調に推移、乗用車生産も 50%増と急進し年産 8万台の規模となった。1990年には全車種の生産台数は47万台であった。これは日本（生産 1,349万台、1990年）、韓国（生産 132万台、1990年）に次ぐアジア第 3位の乗用車生産量である。なお、1990年の全車種の生産、輸入及び保有台数は、1980年に対し、それぞれ210%、280%、280%の値を示している。

政府は1995年までに1975年以前に生産された自動車約 100万台を廃却、新車への更新を促進する方針を打ち出しており、今後需要が更に喚起されると見られている。1991年にスタートした 8・5計画では、1995年に乗用車の生産台数を24万台に引き上げる（1990年の生産台数 5万台）目標を掲げており、国内外のメーカー各社は増産や新規参入計画を進めている。なお、1992年の乗用車生産は1991年の 8万台から12万台へ増加する見通しである。

また、政府は、当面外国企業との提携を軸に自国の自動車産業育成の方針を示す一方、部品の国産率向上を目指し、部品産業の集約・技術の改善に乗り出しつつあるが、品質・コスト等の面で先進国との格差は大きく、技術者不足や産業基盤改善整備の遅れなど解決すべき課題は多い。また、自動車の技術基準・規格の整備も各国に比べ遅れており、安全基準や整備規定についての制度も近年になって整備されつつある状況である。

政府は1980年代に自動車の修理や運行上の安全技術に関する基準を制定し、必要な法整備を開始した。1990年には全国の自動車保有台数が 477万台を超え、アジア第 2位の自動車保有国となり、ますます自動車整備技術を緊急に強化することが必要となっている。

政府は1991年に、自動車修理業の管理を徹底し修理後の品質保証を推進するための政令を施行し、自動車修理業者およびその管理者（各省、自治区、直轄市の交通庁・局）の職務と責任を明確に規定した。それによると各級管理者は、管轄内の自動車修理業者の品質保証体系および品質検査制度の確立のための指導・監督責任を有し、自動車修理業者の品質管理者および品質検査員の訓練と資格審査を行う。この試験に合格し、検査員証を取得した者だけが品質検査員となれるなど、自動車整備士制度に準ずる体系が整いつつある。同年、交通部は更に自動車整備の質の向上を図るため、「車両総合性能検査ステーション」の認定に係わる政令を発した。これによると、各級管理者管轄内の修理業者のうち一定の基準を満たすところを「車両総合性能検査ステーション」として認定し、このステーションが発行する検査測定結果証明書に基づいて、車両の持ち主また

は運用者に対し運送営業許可証を発給する。ステーションは A、B、C の 3 つに級別して認定され、級毎に実施できる検査・証明の内容および、認定を受けるために必要な設備が規定されている。管理者は A クラスの検査ステーションから 1 ヶ所を選び所管区域の中心ステーションに指定する。指定を受けた中心ステーションは、当該地区の他の検査ステーションの業務指導を行う。

各ステーションに設置を義務づけられている設備リストを表 2.1 に示す。

表 2.1 車両総合性能検査ステーションの設備一覧

○印は必ず設置すべき設備、×印は設置しなくてもよい設備

番号	設 備 の 名 称	Aクラス	Bクラス	Cクラス
1	無負担ダイナモメータ	×	○	○
2	燃料消費計	○	○	○
3	シリンダ圧力計	○	○	○
4	真空計	○	○	○
5	エンジン総合試験装置	○	○	×
6	1次・2次電気回路テスタ	×	×	○
7	ジーゼルエンジン回転計および燃料噴射タイミング計	×	×	○
8	エンジン異常音診断機	○	○	○
9	オイル分析機	○	○	○
10	スモークメータ	○	○	○
11	排気分析機	○	○	○
12	騒音計	○	○	○
13	シャシーダイナモメータ	○	○	×
14	サイドスリップテスタ	○	○	○
15	ブレーキテスタ	○	○	○
16	スピードメータテスタ	○	○	×
17	ブレーキペダル踏み力計	○	○	○
18	ホイールアラインメントテスタ	○	○	×
19	ステアリングホイール回転角度計	○	○	○
20	ハンドル回転力および遊び角度測定器	○	○	○
21	ホイール ダイナミックバランシング マシン	○	○	○
22	パワートレイン系の遊び隙間量測定器	○	○	○
23	シャシー異常音診断設備	○	○	○
24	前照灯検査機	○	○	○
25	探傷機	○	×	×

国家基準局の定めた各種の自動車修理技術条件および自動車の騒音・排気ガス規制法、並びに交通部の施行した自動車修理実施基準等に基づき、管理者である各自治体の交通庁または局は、自動車の定期検査実施法（車検制度）を定めている。排気ガスや騒音の規制値は、日本の場合のように詳細に規定されていないが、車検制度はかなり充実しており、基本的には日本のものと同じ思想でできているとみられるが、中国の現在の自動車生産技術と修理技術の水準に見合った規定もなされている。

以上述べたように、中国では車検制度の充実と検査品質の向上を目差し、設備・人材の両面から改善に努力を傾注している。一方、従来の大学・高専の自動車工学科では、理論や研究に重点が置かれ、整備の実務に役立つ知識や経験を習得する体制にはない。また、自動車関連の学科を有する技工学校は全国に166校あり、13万人の在校生が訓練を受けているが、これに対し教師の数は僅かに4,000人で必要数の約半数に過ぎず、また、理論と技術の水準も低い状況である。これら技工学校では多くの教師を企業に依存しているが、多くの指導員は専門的な訓練を受けたこともなく、経験に基づいて教えている状態である。全国の職業技術師範学校のうち自動車使用及び維持の専門科目が設置されている学校は一校もない。

## 2. 3 中国における職業訓練

### 2.3.1 労働部の概要

現在、中国における技術労働者約7千万人のうち、高級技術労働者は2%にすぎず、また高年齢化している。また、このうち高度技術を有している労働者はさらにわずかである。

一方、8・5 計画期間中、全国の技術労働者の年間需要は150万人以上と見込まれているが、これに対し、労働部の管理下にある全国4千2百余ヶ所の技工学校は年間50万名余の卒業生を送り出しているのみである。また、その実習教師は6.5万人の必要数に対し現在3.5万人であり、なお3万人が不足していることに加えて、多くの技工学校では、近代的技術と設備操作を掌握した指導員が不足している。このため、卒業生の質と量の向上に深刻な影響を及ぼしている。特にNC工作機械、CAD/CAM、コンピューター応用技術分野等において技術力をそなえた労働者の不足が目立っている。

技能労働者が不足している現状を改善するため、労働部は労働事業10ヶ年計画と5ヶ年計画のなかで1995年までに技術労働者を450万人養成する計画である。このうち10%を中級の水準、5%を高級の水準と計画している。また、同期間中に5万8千人（うち、生産実習指導者5万人）の技工学校教師の養成および、西南、西北地区の各一ヶ所に職業訓練師範学院を設立することを計画している。

中国における労働人口とその構造の変化は表2.2の通りである。

表 2.2 中国における労働人口とその構造変化

年次	総人口 (万人)	社 会 労働者 (万人)	労働 力率 (%)	農 村 労働者 (万人)	農村 労働 者率 (%)	職 員 労働者 (万人)	職員 労働 者率 (%)	(内国営企業)		就業者の構成比		
								(万人)	(%)	(%)		
										e	e/d	一次 産業
1952	57,482	20,729	36.06	18,243	88.01	1,603	7.73	1,580	98.57	83.5	7.4	9.1
1978	96,259	40,152	41.71	30,638	76.31	9,499	23.66	7,451	78.44	70.5	17.4	12.1
1990	114,333	56,740	49.63	42,010	74.04	14,059	24.78	10,346	73.59	60.0	21.4	18.6

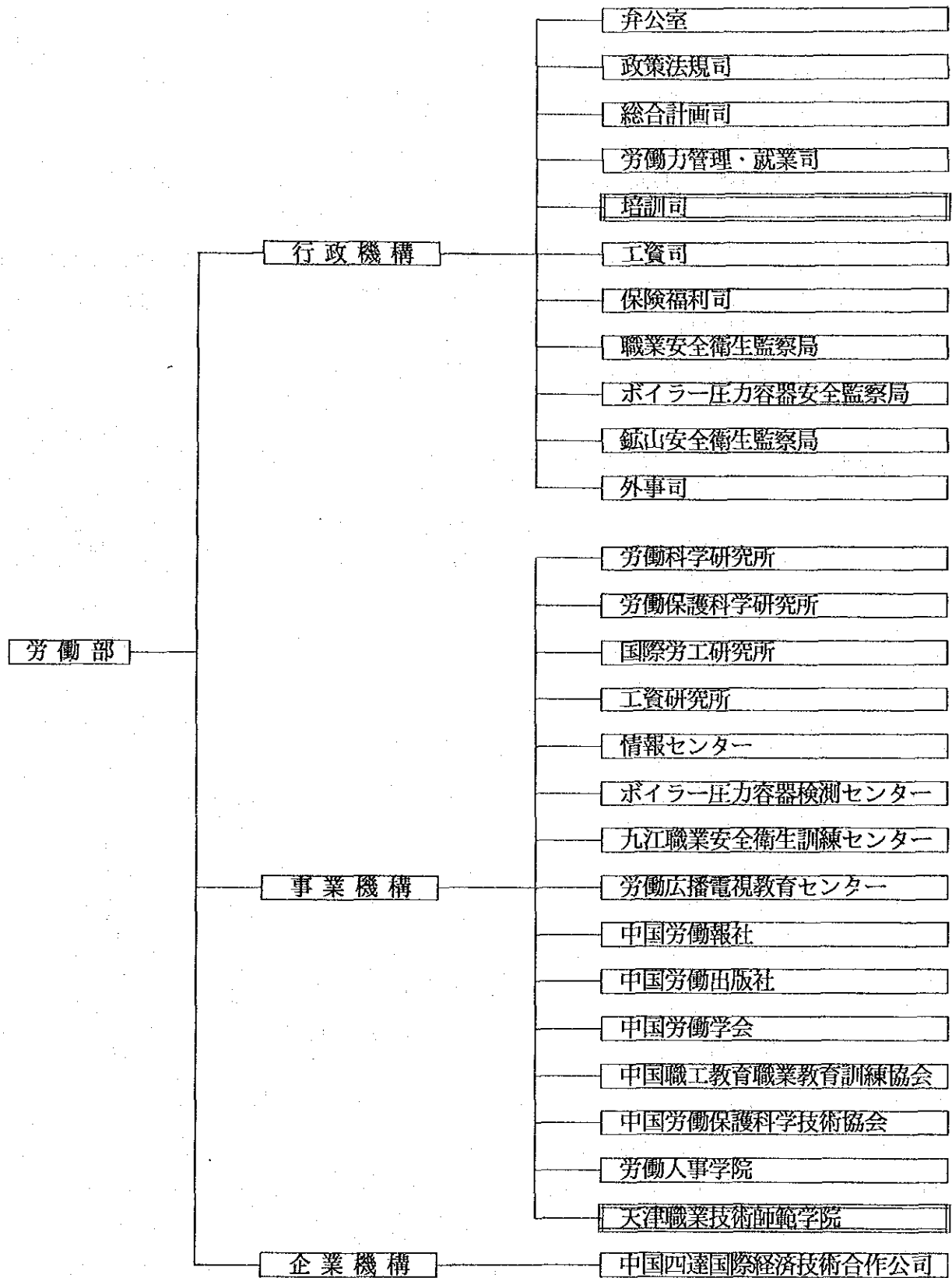
表が示すように11億の人口のうち労働人口は6億近く、農村労働者と個人労働者を除いた企業労働者（職員労働者）が1億4,000万人、うち1億が国営企業の労働者である。

中国における職業訓練を管轄するのは労働部である。労働部は国務院に属する行政執行機関であり、労働分野の行政を行う。1949年に設置され、文化大革命中の1970年6月国家

計画委員会に吸収された。その後、1975年 9月国務院国家労働総局を設立、1982年 5月人事局等と統合されて労働人事部となり、1988年 4月労働部と人事部が分離され、今日に至っている。労働部の組織を図 2.1に示す。また、労働部の主要な任務は下記の通りである。

- ① 下記の施策を通じて雇用の管理、社会保険、労働者の福祉、就業前教育、在職者技術教育及び労働者安全管理に係る方針、政策及び法規を立案、策定、実施する。
  - － 各労働サービス会社設立及び労働市場開拓の指導・促進
  - － 地方から都市部への合理的な労働力移動の指導
  - － 各地方、各セクターの労働力管理の改善、労働協約と労働の最適化の遂行
  - － 労働争議の法規の策定とその実施の監督
- ② 全国の労働力及び雇用の計画・監督を行う。
- ③ 下位監督機関が作成する労働・賃金の計画のとりまとめ。労働・賃金の計画体制改革案策定とその国家計画委員会同意による実施監督。賃金基金の強化。労働統計・賃金統計の監督を行う。
- ④ 全国の企業の賃金の総合的管理、賃金体系・賃金管理体系の策定と実施監督、企業及び国家機関の賃金政策の調整を行う。
- ⑤ 全国の企業、及び事業単位の世界保険及び福祉を総合的に管理する。
- ⑥ 技工学校の教育活動、就業教育、在職者技術教育及び労働関係専門職訓練を総合的に管理する。
- ⑦ 鉱山、ボイラー及び圧力容器に関する労働安全及び衛生に関する総合管理及び点検実施、関連法規の制定、実施監督及び指導を行う。
- ⑧ ILO活動に参加することに関する総合的管理、外国労働省との協調、対外技術交流、関連法規の整備と実施指導を行う。
- ⑨ 労働、賃金、保険、福祉、職業訓練及び労働安全に関する研究の組織化を促進し、地方政府内の労働担当幹部養成に協力する。
- ⑩ 各地方へ伝達された党中央及び国務院の労働に関する原則及び政策の実施状況を検査し、専門的な指導を行う。

图 2.1 中国労働部組織図

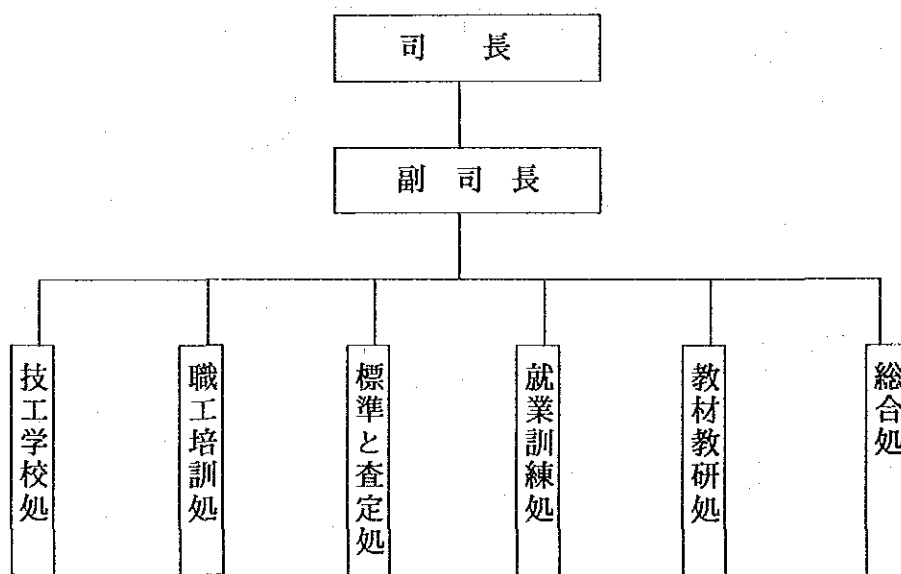


労働部で、職業訓練（就業前訓練及び現職者訓練）を担当しているのは培訓司（訓練局）である。培訓司の組織を図 2.2に示す。

培訓司の主要な機能及び職務は下記の通りである。

- ① 熟練労働者を訓練する学校に対して包括的計画と指針を準備し、また見習い生、在職中の労働者及び専門家の訓練を提供すること。
- ② 労働者の技能等級及び OJT訓練の規則を規定すること。労働者の熟練度を検定し、専門的技術者を査定・指名する方法を策定し、その履行を組織化すること。
- ③ 新入者訓練制度と到達すべき標準を組織化し、実施すること。
- ④ 訓練用資料、教員訓練及び教授方法の研究のための指針を与えること。

図 2.2 労働部培訓司組織図





### 2.3.2 職業訓練の概要

中国における職業訓練及び職業訓練教員養成は表 2.3のように総括されるが、その主要内容は以下の通りである。

表 2.3 中国における職業訓練と職業訓練教員養成

	訓練機関名	学校数	訓練生数	備考
就業前訓練	技工学校	4,269	142万人	卒業/年50万人、内 3級・4級保持 32万人
	雇用訓練センター	2,220	待業者240万人 転職者 17万人	各省・市の労働局、労働課等の公的労働機関
	徒弟訓練			主に郷鎮小企業等に於ける見習訓練
現職者訓練	現職訓練センター (高専レベル) (中専レベル) (職工レベル)	20,326 (1,369) (3,541) (15,416)	3,000万人/年	国営企業と集団所有制大・中企業に於ける企業訓練機関
	職業訓練教員訓練		37万人* (*1979年～1991年の養成教師数)	うち、14万人が技工学校正雇用、2,000人が雇用訓練センターの正雇用、23万人が現職訓練センター教師
	労働行政官訓練	40	2,000人	他に労働人事大学あり。
	職業訓練教員養成	7	2,240人/年	

#### 1) 就業前訓練

技工学校、雇用訓練センター、徒弟訓練等が就業前訓練の主な形態である。

##### ① 技工学校

技工学校は中等職業教育のカテゴリーに属し、中級レベルの熟練労働者を訓練するものである。1991年現在 4,269の技工学校で 142万人の学生が22業種、495専門の職業訓練を受けている。修業年数は訓練目的や学生の資格によって異なるが、中級レベルの熟練工訓練の場合、おもに初級中学校卒業生を三年間訓練する。専門職によっては、高級中学校卒業後 1～2年継続する。授業は国务院の関連部が作成した教授要目 (Syllabus)、授業計画に従い、実務能力訓練に重点をおき、文化・理論面の授業もふくめ総合的に訓練目的にかなうよう構成されている。生産実習が全授業時間の 5割から 7割を占め、一般に、工場や、企業・学校が経営する工場・作業場の生産ラインにいる労働者と組んで行われる。

技工学校の卒業生はかつて国から職を割り当てられていたが、1988年より、卒業証明書その他、労働部制定の技術等級試験結果により各地の労働行政機関からポストと報酬基準を示す証明書を受け、企業と労働契約を結んで雇用されることになった。これは学生の技術知識習得意欲をおおいに向上させている。また、訓練は有料となり、学校は基金を集めて運営される事になった。

## ② 雇用訓練センター

雇用訓練あるいは基礎的職業訓練は、待業青年あるいは失業者を対象にしたもので、通常、省や市の労働局・課の訓練センターで行われる。センターは、求められる人手に応じて訓練課目を自由に決める。訓練期間は生徒や職業により異なるが、基礎的訓練が普通1年、その後3ヶ月または6ヶ月のコースがある。全授業時間の60%が実務訓練、40%が専門理論や技術学習である。学生はとりたいコースを申請し、試験に受ければ入学できる。センターは就職の保証はしないが成績優秀者には推薦状を出すことがある。また雇用機関には求人・求職の情報が集められており、双方が利用できる。

## ③ 徒弟訓練

中国において職業訓練は一義的には各農村、各企業の運営にまかされてきた。一般労働者のための溶接、クレーン運転、建設機械運転、特殊車両運転、電気工事、レンガ積などの各種技能の養成は、基本的には各企業内部の教育に任されている。解体前の人民公社や工業コンビナートは、「持久戦に備えた自給自足」方針のもとに作られた地域生活共同体そのもので、たとえば人民公社は農場の他モーター、ポンプ、トラクターなどの製造・修理工場ほか公共設備のすべてを有していた。改革・開放後かつての人民公社所属の工業製品工場は、郷鎮工業と呼ばれる農村小型工業として現在も健在であり、確実に成長している。

このような職場における伝統的な職業訓練が「徒弟訓練」で、訓練によけいな資金や人材がいない一方、たとえばクレーン運転などの場合、実技はできても構造、安全法規、点検・整備などの理論面の教育が欠けるためにミスも多く故障に対処できないということになる。

労働部では1989年徒弟制度の改革を検討し、伝統技能以外の徒弟訓練は雇用前訓練へ転換すべきであるとの提言を出した。この結果徒弟受け入れは訓練生受け入れに転換し、徒弟期間のうち少なくとも3分の1は技術理論知識を教える事を求めている。

## 2) 現職者訓練

現職訓練は労働部統括のもと、職場の訓練センター、教員訓練、労働行政官の訓練に分かれる。

現在、国営企業と集団所有制大・中企業は1億3,000万人の労働者を抱えており、職業訓練の重要任務の一つは、現職労働者の文化、技術、専門的水準向上と、余剰ポストから移される人材の訓練である。現職教育は文革時に採用された若年あるいは成年労働者を対象に特別授業を組んだことから始まり、その後企業の技術開発需要にあわせて現職労働者

を短期間訓練するものになった。現職教育はおもにその企業の訓練センターで行われる。今日、中国にはそうしたセンターが2万あり、毎年3,000万の労働者を訓練している。このうち、3分の2が技術専門訓練生で、残りの3分の1は他ポスト転出のための再訓練生である。

労働部は1983年以来「労働者技術審査暫定条例」、「技術者採用制度開始に関わる暫定条例と労働者能力評価改訂条例」等を定め、正規試験制度の確立と制度促進に着手し、職場における悪平等主義の一扫と労働者の学習・生産意欲を高める効果を得ている。労働者の技能基準は1950年代初期の導入以来、1963年と1979年、1988年と3度の改訂を経た結果、各省庁が管轄下の産業界のさまざまな職の技術等級基準を労働部作成の原則に従って作成したものをもとに6,658の職種につき上・中・下の3級の基準を定めた。

職業教育教員の訓練は、現職の教員の再教育として職業技術師範学院等の短期コース等で行われている。

また、労働行政官の養成は、労働部により、全国の各県、都市、自治区の労働各局の行政事務官に対し、労働経済学に基づいた教育を行っている。

### 3) 職業訓練教員の養成

職業教育の教員は文化・技術課程の理論教師と実習科の教師に分けられる。労働部は永年の教員不足とその低水準を克服するため、1980年天津に職業技術教員養成のための専科大学を設立した。

労働部は1988年より技工学校、雇用訓練センター、工場の経営する労働者学校や訓練センターが用意した教師訓練計画に対し統一した行政権を行使することになり、現職教員の水準向上に努力する一方、教師の実習訓練にもいっそうの努力を傾注するようになった。1989年7月、労働部・人事部共同作成による「実習課指導教師訓練法」ができ、技工学校卒業生もしくは、同等の教育レベルと3級の技能をもつ労働者を採用して実習教師に育てること、教授法の改善のため上級訓練クラスをもうけることなどが定められた。また、実習教師の賃金制度を整え、技工学校の教員の専門の肩書き、教員の評価、任用を改革した。

技工学校10万人の理論教師のうち、3,000人以上が高級講師、21,000人が講師、26,000人が助理講師で、10,000人以上が教員、残りがその他である。一方、実習教師は全国に35,321人いて、高級実習指導教師が317人、一級実習指導教師が3,661人、二級実習指導教師8,183人、三級実習指導教師が6,231人、技師が1,027人、その他が15,902人となっており、学歴構成からいうと、大学本科卒以上の学歴の持ち主は約5%、大学専科卒業程度の教師は約19%である。

前述の通り労働部は 8・5 計画期間中に58,000人（実習教師は50,000人）の技工学校教師を養成し、また、西南、西北地区の二ヶ所に職業訓練師範学院を増設することを計画している。過去 2年間に労働部門によって運営された職業技術師範学院（一般大学に付属する師範学院も含む）の卒業生（通信教育も含む）の数は 下記のように 2,240人で、そのうち天津職業技術師範学院が 1,500人、残り 700人が 6つの教育機関の卒業生であり、計画では1995年には年間の卒業生の人数を 3,000人まで増やす予定となっている。

天津職業技術師範学院	1,500人
河北職業技術師範学院	240人
北京計画労働管理幹部学院	100人
汕頭大学	100人
上海職業技術師範学院	100人
浙江工学院	100人
河南職業技術師範学院	100人
計	2,240人

## 2. 4 天津職業技術師範学院の概要

### (1) 所在地・機構

天津職業技術師範学院は天津市の東南部に位置し、主要道路の一つである津沽公路に面している。同学院は中国職業技術訓練教育の発展と需要に応じて 1980年に創立された。同学院は大学レベルの師範学院であり、労働部に直属している。

同学院の目的は全国の技術労働者教育の為の教員と幹部管理者の養成である。同学院は以下の四つの学部と六つの専門課程より構成される。

学 部	専 門 課 程
機械工程系	機械製造工芸と設備 (本科・専科)
自動化工程系	工業電気自動化 (本科・専科) 電子技術及び応用 (本科)
計算機系	計算機 (専科) 数学 (本科)
職業教育管理系	職業教育管理 (専科)

また、実習用の工場、付属技工学校、通信教育部、職業教育研究所、図書館を持っている。同学院の組織図を図 2.3に示す。

同学院の教育コースは4年制の本科、3年制の専科、通信制に分かれており、それぞれ需要に応じた教育カリキュラムを組んでいる。在校生は本科、専攻科をあわせて 1,552名、通信教育に 391名、各種の短期実習生年間 2,000人、付属の技工学校に 500名がいる。教師の数は 210名余りで、その内教授、副教授が 48名いる。

### (2) 予算

1992年に於ける同学院の収支を見ると、収入額合計約717万元のうち約638万元 (89%) は政府補助であるが、実習工場の製品開発、販売等による事業収入も約78.5万元 (11%) あった。支出の殆どは教員の人件費 (26%) 及び運営のための水道光熱費用として使用されている。学院の収支実績を表2.4に示す。

图 2.3 天津職業技術師範學院組織圖

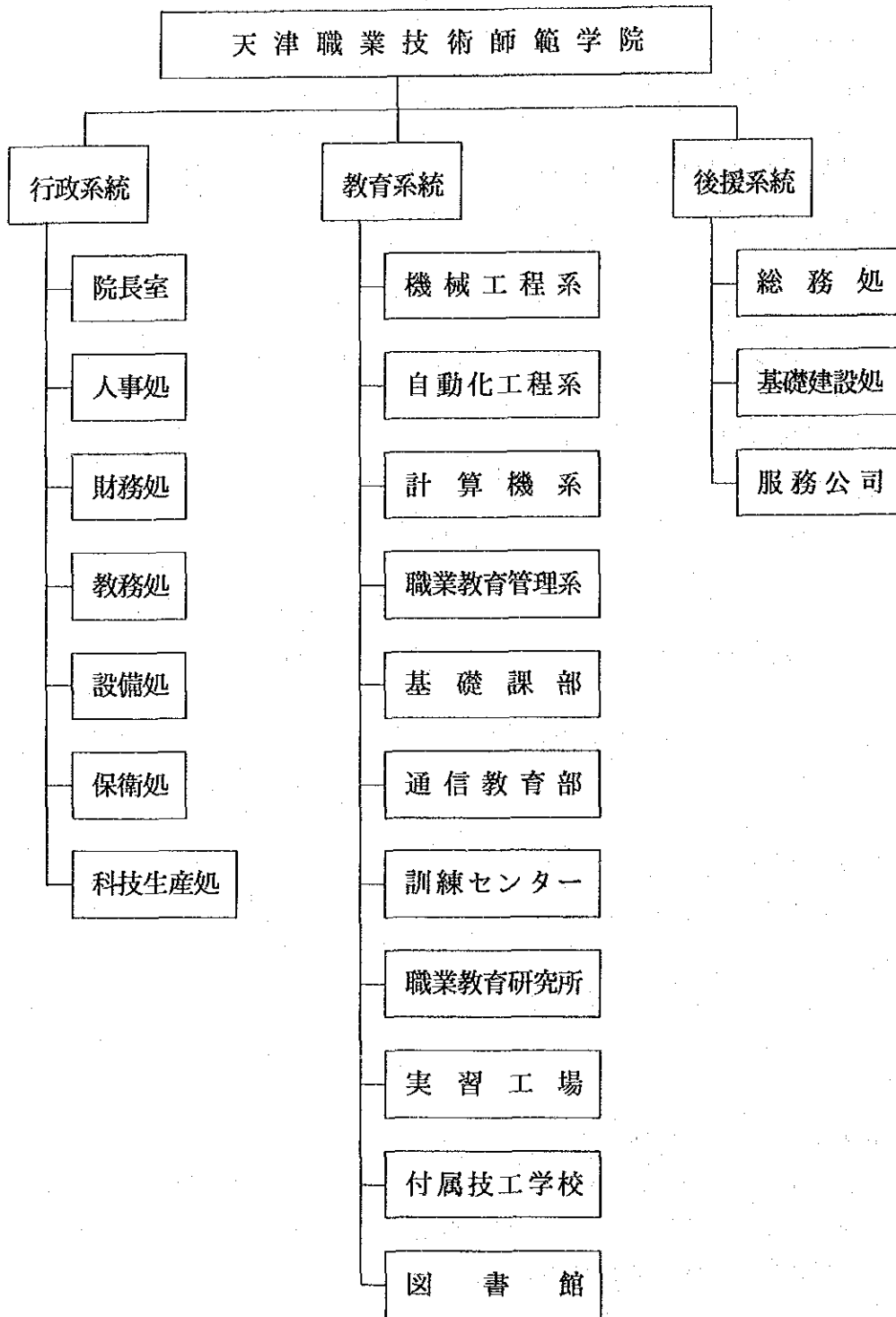


表 2.4 天津職業技術師範学院の収支実情及び概算（単位：千元）

		年 度				
		1988年	1989年	1990年	1991年	1992年
支 出 明 細	給 料	941.698	1115.504	1215.179	1192.715	1641.381
	水道・電気	81.582	113.752	132.409	119.381	219.101
	設備維持	4.161	1.006	2	7.042	25.150
	校舎保養維持	1.432	1.442	78.291	66.367	934.194
	業 務 費	386.591	421.436	508.114	632.896	887.998
	奨 学 金	12.689	13.81	22.595	28.053	639.363
	対外交流	3.377	0.227	19.477	30.302	82.057
	そ の 他	1641.78	1412.823	2019.828	2951.896	2740.056
	合 計	3073.301	3080	3997.913	5039.115	7169.300
資 金 源	政府補助	2890	3080	3782	4893	6384
	学校収入	183.301		215.913	146.115	785.300
	合 計	3073.301	3080	3997.913	5039.115	7169.300

(3) 在籍学生数

在校生は1990年度に 300人ほどの定員増となり、1991年度は1,552 名の学生が学んでいる (表2.5)。

表 2.5 在籍学生数の推移

学年 課程	87年度		88年度		89年度		90年度		91年度	
	本科	専科	本科	専科	本科	専科	本科	専科	本科	専科
機械製造 工芸と設備	203	182	201	177	162	172	181	281	224	332
工業電気 自動化	202	174	207	171	154	228	154	322	152	264
電子技術と 応用	83	—	120	—	155	—	152	—	154	—
計算機	—	134	—	149	—	104	—	148	—	140
数 学	198	—	192	—	119	—	76	—	35	—
職業教育 管理	—	27	—	59	—	139	—	188	—	251
計	1,203		1,276		1,234		1,502		1,552	

(なお、93年度以降は数学科は計算機科に吸収され、本科・専科ともに有する学科となり、職業教育管理科に本科が設置され、本科・専科ともに有する学科となる。)

(4) 卒業生の就職先

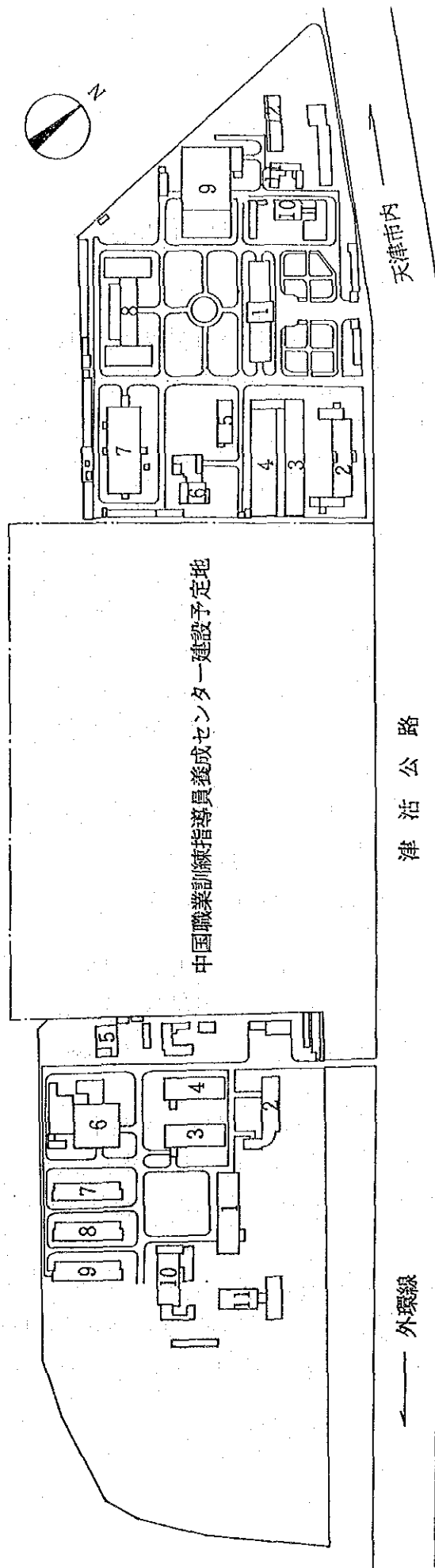
就職先は全国30省市に分布する技工学校、就職訓練センター、各種職業学校等であり、就職率は毎年100%を示している。

(5) 施設の概要

天津職業技術師範学院の全体の配置図を図 2.4に示す。



图 2.4 天津職業技術師範學院配置圖



東 区

- 1 : 講義棟
- 2 : 綜合事務棟
- 3 : 自動化系實驗棟
- 4 : 計算機及基礎實驗棟
- 5 : ボイラー室
- 6 : 食堂
- 7 : 學生寄宿舎
- 8 : 學生寄宿舎
- 9 : 學生寄宿舎
- 10 : 図書館
- 11 : 講堂

西 区

- 1 : 付屬技工學校講義棟
- 2 : 訓練棟
- 3 : 機械系實驗棟
- 4 : 機械組立工場
- 5 : 實習工場事務棟
- 6 : ボイラー室
- 7 : 付屬技工學校實習場
- 8 : 付屬技工學校實習場
- 9 : 機械系實習場
- 10 : 食堂
- 11 : 浴室
- 12 : 宿舍

## 2. 5 要請の経緯と内容

### 2.5.1 要請の経緯

中華人民共和国政府は、今般、前述の国家第8次5ヶ年計画に沿う形で、職業技術訓練に従事する指導教官の訓練を実施してきた天津職業技術師範学院に中国職業訓練指導員養成センターを設立し、職業訓練指導員の教育・訓練を強化する計画を策定した。

中国側の施設設計計画に係る建設工程は下記の通りである。

#### 第1期

土地整備	1992年12月着工	1993年 3月完工
基礎施設	1993年 3月着工	1993年 4月完工
自動車整備訓練棟	1993年 5月着工	1993年12月完工
熱加工訓練棟	1993年 5月着工	1993年12月完工
実験実習棟	1993年 6月着工	1994年 7月完工
事務棟	1993年 6月着工	1994年 7月完工
NC精密加工訓練棟	1993年 6月着工	1994年 7月完工

#### 第2期

専門家棟	1993年10月着工	1994年10月完工
食堂	1993年10月着工	1994年10月完工
学生宿舎	1993年10月着工	1994年10月完工

中国政府は、同計画実施に必要な職業訓練教育のための実習機材の整備について日本国政府に無償資金協力を要請してきた。また、同時に中国政府は当該センター運営に係るプロジェクト方式技術協力の実施についても日本国政府に要請している。

この要請に基づき、日本国政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成 4年 6月、要請の内容・背景、中国側の実施体制等を確認するため、無償資金協力に係る事前調査団を中国に派遣した。また、それを受けて、平成 4年11月、技術協力に係る事前調査団を中国に派遣した。

## 2.5.2 要請内容の要約

中国側の要請内容は概略下記の通りである。

### (1) 目的

要請の目的は、中華人民共和国労働部及び天津職業技術師範学院が策定した中国職業訓練指導員養成センター設立計画に沿って、職業訓練指導員の養成並びに再教育を実施するために必要な機材を整備することである。

### (2) 実施機関

本計画の実施機関は天津職業技術師範学院である。また、実施監督機関は労働部である。

### (3) 活動内容

中国職業訓練指導員養成センターの活動内容は現職職業訓練指導員及び職業訓練指導員になろうとする者を対象とする生産技術、電子技術、制御技術、情報技術及び自動車整備技術の各分野の教育・訓練である。

### (4) 要請機材の内容

中国政府から要請のあった機材は上記活動内容に必要な下記の分野の機材である。

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 生産技術訓練用機材    | 一式 |
| 2. 電子技術訓練用機材    | 一式 |
| 3. 制御技術訓練用機材    | 一式 |
| 4. 情報技術訓練用機材    | 一式 |
| 5. 自動車整備技術訓練用機材 | 一式 |
| 6. その他補助機材      | 一式 |

これらの機材は中国職業訓練指導員養成センターを構成する各訓練室に設置される。



### 第3章 計画の内容



## 第3章 計画の内容

### 3. 1 計画の目的

前述のごとく、中国の経済発展を阻害しているものに、工業生産を行っている企業における一般的な生産性の低さ、経済効率の悪さがある。新技術、新設備の導入を行っている企業は大企業の一部であり、殆どの企業は旧式の設備と経験に頼っているため、精度、品質が劣り、不良品の発生率も高い。また、新技術、新設備を導入しても消化するだけの教育体制が整っていないため、効率的な利用・活用がなされていない。このために新技術、設備を企業が導入していく上で重要となっているのは、良好な職業技術教育を受けた技術者の育成である。また、自動車の国民経済に占める重要性と使用台数の急増に対処するため、自動車整備技術者の増強が急務である。

企業で毎年新たに必要とされる技術者数に対して技工学校等が供給しているのはその1/3～1/4で、実習指導教師自体も必要とされる6.5万人に対して3.5万人で、約3万人不足している。自動車整備に関する職業訓練についても、指導者が非常に不足している。

こうした、先進的教育を受けた技術者不足及び指導教師の不足に対処するため、同国政府は天津に職業訓練指導員養成センターを設立する計画を策定しているが、同計画の実施に必要な教育機材を調達しようとするのが、本計画の目的である。

## 3. 2 要請内容の検討

### 3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討

本基本設計調査を通じて調査団が理解、把握した中国の工業現場における製品の製造方法、製造設備と製品、製造設備の維持・管理の問題点は以下の通りである。

- (1) 製品工場の二重化、すなわち中国独自の技術で発展させてきた工場と先進諸国の技術導入による近代的な工場との格差が大きいため、その間に技術的な連続性がなく、技術の円滑な発展を阻害している。すなわち技術の近代化は先進諸国からの技術導入による工場新設のみによってもたらされたという認識の結果、旧来の生産設備を改善して利用しようという考えが乏しく、また旧来の設備を高度利用する視点に欠けている。一方、近代的技術による製造設備についてはそれを使いこなす人材が不足している。
- (2) 製造設備などの維持管理は、各企業が工場管理及び企業内教育により対処する問題であるが、これらが管理・教育などの組織上の課題としてとらえられていない。一方、製品の維持・管理サービス、特に耐久消費財におけるハイテク製品の維持・管理サービスの体制が不足している。例えば電化製品（テレビ、冷蔵庫、洗濯機）などは各家庭の必需品となっているが、その保守サービスのための職業訓練科目はない。

現在、具体的に必要な技術及び技術教育の問題点は下記の通りである。

- 1) 製造業は急速に設備の近代化を図らねばならないが、直ちに全ての工場を最新設備に置き換えることは困難であろうから、旧来の生産設備をより効率よく利用する方法を考える必要がある。そのためには基礎技術（基礎原理）を理解し、応用する能力をもった人材を育成することが望ましい。
- 2) CAD、CAM、NC工作機械、コンピューター応用技術等の導入の必要性は高いが、導入された機器がその操作方法を熟知した技術者が不足しているため使われず放置されている例が多い。
- 3) 最新の技術は機械、制御、電子などの技術の組み合わせで成り立っているが、現在の学校教育ではこれらが各々独立した体系で教えられており、各々の関連性を意識した教育が不足している。



- 4) コンピューターの応用という観点からの教育は行われているが、これらを情報としてとらえる教育が不足しており、工場をひとつの情報化社会としてとらえることができず、技術的、経済的発展を阻害する要因となっている。
  - 5) 家電製品の修理等については、日本ではメーカーと販売会社による組織的な体制ができあがっている。中国においては急速に電化製品の普及が進んだこと、国土が広いことなどによりその体制が作られておらず、修理に時間がかかるなどの弊害が発生しており、特定メーカーに制約されない修理技術者の要請が必要となっている。
- (3) 自動車の使用が普及し、交通、運輸におけるその重要性が急速に増大しているなか、自動車は個人所有でないこと、国内生産が需要台数に追いつかないこと、輸入車の関税が高いこと、新車の品質に未だ改善の余地があることなどから車の修理の必要性が日本に比較して非常に高い。また自動車の排気ガス規制値、安全性などの要件も、自動車の保守を通じて常に一定水準に保たれる必要がある。一方、自動車整備に関する法制及び車検制度は第2章に述べた通り整備が進んで来た状況である。これに対し、修理技術者が不足しており、自動車整備実務のコースを持つ既存の大学及び職業訓練学校は少なく、このコースをもった技工学校は教師の数も非常に不足している。

これら諸問題の根源は、急速に発展しつつある中国の工業界の人材不足、すなわち新技術に対する理解、習得の欠如、及び従来設備の効率的利用方法の欠如などにある。そのため、機械、制御、電子、情報が一体となった教育機関が必要であり、また、製品の維持管理という観点から特に必要性の高い自動車整備技術指導者の教育機関が望まれている。

したがって、中国の工業界のニーズに対して、機械、制御、電子、情報の各々の技術を中心とし、他の技術との関連性を重視する教員養成を実施することにより、学際的な人材を中国における職業技術訓練の中核とし、工業界に有為な人材を提供する必要がある。また、自動車整備については、急速に増大する自動車の数量に対してあまりにも整備要員が少ない現状と、自動車が産業界を支える重要な要素であることの認識をふまえ、自動車整備教育のための教員の養成を緊急に開始することが必要である。

以上により、本計画は、直接的には中国の工業界に不足している近代技術を教育しうる職業技術指導者の質と量を強化することに役立ち、間接的には中国の国家方針に合致

した産業の近代化に貢献する妥当かつ必要性の高い計画であると判断される。

### 3.2.2 実施運営計画の検討

中国職業訓練指導員養成センターは労働部に直属し、技工学校等の職業技術訓練の指導者に近代技術を教育する機関である。当該センターの設立計画の実施機関は天津職業技術師範学院であり、実施監督機関は中国労働部である。本計画を推進するため、同学院に、院長助理を主任とし、教授、職員計12名をメンバーとする「日本援助プロジェクト事務局」が編成されている（資料6）。この事務局が建設計画、事業計画その他の準備作業を進めている。

本計画完成後の運営については、当該センターに管理部および5つの技術部が設置され、各技術部の下に2つないし5つの訓練室が設置されることになっている。

当該センターの要員には、専任の教職員108名の他、天津職業技術師範学院の兼任教授20名計128名が予定され、これら人員の人件費及び業務費、設備の維持管理費等は当該センター全体の予算に含まれている。

また、当該センターのための建屋計画については、天津職業技術師範学院に隣接する用地の使用許可が中国建設部から与えられ、すでに土地整備作業が開始されており、各建屋の工事は、自動車整備実習棟・熱加工実習棟1993年12月完工、実験実習棟・事務棟・NC精密加工実習棟1994年7月完工、専門家棟・学生宿舎・食堂1994年10月完工の工程により中国側が施工する計画で、その費用も予算化されている。

以上により、本計画の実施運営計画上の問題はないと判断される。

### 3.2.3 計画の構成要素の検討

#### (1) 物理的・人的要素

当該センターは職業訓練指導員の養成または再教育を目的とし、天津職業技術師範学院と並列に設置される。本計画の物理的・人的要素は建屋、教職員、機材および受講生である。建屋はすべて中国側により建設計画が進められている。教育に携わる当該センターの要員は同学院教職員並びに新たに採用する教職員により充足することが計画されている。また、受講生は、大学専科卒業または同等の資格を有する新卒者または現職者を対象とすることが決定している。従って、本計画による機材の整備により当該センターとしての要素が揃うこととなる。

#### (2) 技術的要素

生産工場で行われる生産活動は製品計画→基本設計→詳細設計→生産設計→加

工・組立の工程より成る。1950年代以降、これらの工程にコンピューターが応用され、近代的生産技術は飛躍的に発展してきた。設計段階における CAD、機械加工段階における NC 工作機械、CAM 等がこれである。また、コンピューターのみでなく、従来の技術の進歩もあいまって近代的な生産技術の発展を支えて来た。生産活動の技術的要素の主なものは機械技術、電気技術、電子技術、制御技術、情報技術の 5 つである。また、これら技術の集積された代表的な製品が自動車である。生産工場の立場から見ると、上記 5 つの技術要素は個々に独立したものではなく、相互に有機的なつながりを持ちつつ生産活動を支えるものである。また、これらの技術を一個の人間がまんべんなく身につけることは、それらの対象が広く深いため、不可能である。通常、生産工場の立場と人材教育の立場から、これらの技術要素は機械技術を主とした技術（生産技術分野）、電子・電気技術を主とした技術（電子技術分野）、制御技術を主とした技術（制御技術分野）、情報技術を主とした技術（情報技術分野）と分類できる。本計画では、できるだけ最先端の技術を中心に構成要素を考え、鍛造等の素材産業に関する技術分野と、電気・電力などのエネルギー関係設備の技術分野は除いている。また、コンピュータ利用技術は各分野にわたって含まれているが、コンピュータそのものの生産技術は、教育することがほとんどできないため除外した。

#### 1) 生産技術分野

ここでいう生産技術分野とは生産に用いられる機械を中心とした技術分野である。生産技術を支える工学には材料・応用力学・精密工学、設計・生産システム工学、生産機械学、加工学、および計測・制御工学があるが、これらの教育は専門講義と実験実習が一体となって行われる必要がある。また、生産のプロセスである設計から製造までの過程は個々に独立して存在するものではないので、これらをひとつのシステムとしてとらえた技術すなわち生産システム工学というべき工学の概念を導入しなければならない。その他に、生産技術はメカトロニクスを抜きにして考えられないので、電子技術やコンピューター技術も必要である。

#### 2) 電子技術分野

電子技術分野とは、電子に関する技術を電気技術の一分野にとどまらずそれ自体を独立した大きな技術としてとらえた技術分野である。電子技術は、電子の流れを制御しそれを信号として処理することによる人間の意志の伝達手段として不可欠な技術である。

電子技術の特徴のひとつはその進歩が著しいことにあるため、新技術に即応できる広くしかも深い知識すなわち基礎的な原理を習得する必要がある。また、電子技術は理論的に解析することが比較的容易であるため、実技がおろそかになりがちである。しかし実際の生産現場においては電子が単独で利用されることは滅多になく、通常、機械技術、制御技術との組み合わせとなる。したがって、電子技術の習得には、その性質を知る実技に加えて、電子応用による機械、制御の実技概要学習が必要となる。

### 3) 制御技術分野

制御とは各要素を円滑に接続する伝達機にたとえることもできるものであり、それ自体単独では何の意味も持たない。しかし工作機械を例にとっても、油圧・空圧・電気による制御がいたるところ利用されており、これらを制御分野としてまとめ独立させることにより様々の装置に応用範囲を拡大できる。その意味で制御分野には油圧・空圧・電気などのエネルギー伝達の手段だけでなく、センサー技術、計測技術、制御理論などの直接的な技術が必要であり、また間接的にはコンピューター、PLC、電子回路技術なども必要となる。

本分野においては制御対象の性質を把握し、最も適確な制御手段を見だし、実施することを念頭においた技術教育が望まれる。

### 4) 情報技術分野

生産現場における情報の重要性はいうまでもないが、ここでいう情報分野とは中国が先進諸国の仲間入りをはたすためには避けて通れない道、すなわち高度情報化社会をめざす場合の基本的な技術である電子計算機と通信の結合、マンマシーンインターフェースなどの学習を指す。ここでは情報工学の基礎である情報の意味、情報の制御、伝達手段としての電子の基礎その他を学ぶ必要があり、その基礎の上に立った電子計算機のハードウェア、ソフトウェアを理解することが必要となる。本分野では、情報についての正確な知識と物理現象を的確に把握するための理解と実習が必要となる。特に計算機のプログラミングは情報処理技術の基本であり、電子計算機を利用した学習が中心となる。

### 5) 自動車整備技術分野

自動車にはあらゆる機械技術が集積されている。例えばエンジンには、歯車・軸受けのような機械要素の知識のほか、材料力学・熱力学・潤滑理論・燃焼理論・振動工学・流体力学等の基礎技術、さらに電気工学・マイクロエ

レクトロニクス・センサ等の知識が要求される。制動装置や懸架装置には、油圧・空気圧・ばね等の機械要素、制御工学や摩擦理論等の知識、並びにプレス加工や塗装技術が必要である。

自動車の整備士は、これらの技術を集積して作られた車の実働状態における不良箇所を発見し、修正・修理を加えて本来の機能を維持できるようにするため、各車の設計思想を理解し、構造・方式の特徴に適合した検査法と検査結果の評価ができなければならない。このためには、上記の基礎技術を一通り習得するのみでなく、更に検査・修理用機器の扱い方にも精通することが必要である。

### (3) 要素と実習項目の関連性

本計画の技術的要素は生産技術、電子技術、制御技術、情報技術及び自動車整備技術である。これらの技術要素と実習項目との関係を示す。

#### 1) 生産技術分野

生産技術分野の技術要素の中で訓練機材と関連性を持つ要素は機械工学実験、電気工学基礎実験、情報処理実習、機械加工実習、制御工学実習、測定実習、機械設計製図、CAD/CAMである。

##### ① 機械工学実験

材料力学、機械力学、熱工学、流体力学及び工業材料などに関する実験であって、引張り、応力集中と応力分布、固さ、衝撃、金属組織、粘性、ひずみなどの検査、測定、機械効率、振動などの測定、および流体実験などが含まれる。同時に機械及び機器の取扱い、安全装置・保護具などの取扱いを習得する。

##### ② 電気工学基礎実験

電気・電子回路の基礎実験を行うことにより、理論の理解を深めると共に測定技術を習得する。テスターの取扱い、電気抵抗の測定、電圧計、電流計の校正試験、電位分布の測定、ブリッジ回路の特性、電子回路特性、電気安全作業、応急処理、その他を習得する。

##### ③ 情報処理実習

プログラミング言語の演習により、コンピュータの理解を深め、コンピュータによる図形処理及び数値計算など工学に必要な能力を養う。

BASIC言語演習、図形処理演習、数値計算演習、コンピュータの取扱い、ビデオディスプレイターミナル (VDI) の衛生作業などを習得する。

#### ④ 機械加工実習

機械加工実習はその技術要素により機械加工実験、機械加工実習 I、機械加工実習II、数値制御加工実習 I、数値制御加工実習IIに分類する。

- ・ 機械加工実験：切削及び研削加工等に関する実験を行う。切削加工実験、研削加工実験、機械及び原料などに係る災害防止、安全装置・保護具などの取扱いを習得する。
- ・ 機械加工実習 I：金属加工の基礎的加工法を手仕上げ作業及び汎用工作機械作業により習得する。測定法（マイクロメータ、ノギス）、手仕上げ加工（ヤスリ、グラインダーなど）、工作機械による切削（ボール盤、旋盤、フライス盤）、機械及び原材料に係る災害防止、安全装置・保護具などの取扱い、応急処置、その他を習得する。
- ・ 機械加工実習 II：汎用工作機械による要素作業を集約し、総合的加工技術の向上を図り、NC加工と結び付ける作業を習得する。工作機械（旋盤、フライス盤、研削盤）その他の取扱いを習得する。
- ・ 数値制御加工実習 I：NC工作機械について基本的知識を理解し、NC工作機械のプログラミングと基礎加工法を習得する。数値制御装置、NCプログラミング、NC工作機械（NC旋盤、マシニングセンター、NC放電加工機）、機械及び素材などに係る災害防止、安全装置・保護具などの取扱いを習得する。
- ・ 数値制御加工実習 II：NC工作機械による応用加工のプログラミングと加工技術及びNC機械操作を習得する。NCプログラミング、ツールセッティング、NC工作機械、

NC工作機械周辺機器その他の取扱いを習得する。

⑤ 制御工学実習

シーケンス制御に必要な論理代数、センサ・アクチュエータ、操作機器基本回路について実習を行う。基本制御回路、有接点・無接点シーケンス制御、油圧・空気圧シーケンス制御回路その他の取扱いを習得する。

⑥ 測定実習

工学的物体の寸法・形状の静的測定及び精度検査などの測定技術を習得する。機械的測定器による測定、光学的測定器による測定、電気的測定器による測定、機械及び機器などの取扱い、安全装置・保護具などの取扱いを習得する。

⑦ 機械設計製図

機械設計製図は機械設計の基本ともいべき機械製図実習と現在機械設計にはなくてはならない道具である CADに分類する。

・機械製図実習：標準機械製図及び関連規格を理解し、創造性ある製図能力を持ち、生産に直結した製作図を描くことのできる基礎能力を養う。設計標準による基本製図、設計標準による機械要素部品製図、スケッチ製図を機械式製図器を用いて習得する。

・CAD演習：CAD/CAMに関する一般知識及びハードウェア、ソフトウェアを理解し、平面図形を中心とした図形処理とCADシステムの基本的操作と知識を習得する。CAD/CAM概論、CAD基本操作、2次元図形処理、VDI衛生作業などの操作を習得する。

⑧ CAD/CAM

CAD/CAMシステムによる立体モデリングの基本操作、NC工作機械のNCデータの作成とCAM技術について習得する。3次元モデリング、NCデータ作成、DNC加工などの操作を習得する。

## 2) 電子技術分野

電子技術分野の中で訓練機材と関連性を持つ要素は電子基礎、電子回路、制御工学、電子計測、電信技術、計算機、電子応用である。

### ① 電子基礎

電子基礎はその技術要素により電気工学実験、電子工学実験、電気電子製図に分類する。

- ・電気工学実験：電気・磁気現象の原理、直流・交流回路、電気計測の基礎および各種電磁気量などの測定原理・方法に対応する基礎実験を行う。計測器の取扱い、電磁界の測定、LCRの測定、電力の測定、電気安全作業、感電事故応急処置などを習得する。
- ・電子工学実験：電気材料及び電子デバイスの物理的・電氣的性質の基礎を理解する基礎実験を行う。各種半導体素子の特性測定、電子デバイスの特性測定、センサの実験、整理整頓及び清潔の保持、作業の安全性などを習得する。
- ・電気・電子製図：工業規格に基づく製図に関する一般的知識を学び電気・電子関係の製図を行う。製図の基礎、電気機器・器具図、電気用図記号、電気設備配線図などの電気製図と各種部品図、電子回路設計製図などの電子製図を習得する。

### ② 電子回路

電子回路はその技術要素によりアナログ回路実験、デジタル回路実験、高周波電子回路実験 PCB・CAD/CAM実習に分類する。

- ・アナログ電子回路実験：増幅回路、発振回路、電源回路、変復調回路、各種センサ回路など各種電子回路の実験を行う。増幅回路実験、発振回路実験、電源回路実験、変復調回路実験、各種センサ回路実験を通じてその原理と応用を習得する。



- ・デジタル電子回路実験：ブール代数、デジタル回路の基礎、論理回路、波形発生回路、波形整形回路に対応した実験を行う。波形整形回路、波形発生回路、論理回路の各実験を通じてその原理と応用を習得する。
- ・高周波電子回路実験：振幅変復調、周波数変復調、発振回路、低周波増幅などの実験を行う。振幅変復調実験、周波数変復調実験、発振回路実験、低周波増幅実験などを通じてその原理と応用を習得する。
- ・PCB・CAD/CAM実習：プリント基板製作用 CADを利用してプリント基板の設計製作を行う。回路図入力、部品配置、ルート設計、回路図シュミレーションなどの操作を習得する。また簡単なプリント基板の製作を行う。

### ③ 制御工学

制御系の諸特性、伝達関数、フィードバック制御、デジタル制御、PID制御などに対応した実験を行う。フィードバック制御実験、シーケンス制御実験、PLCによる制御実験を通じて制御の基本を習得する。

### ④ 電子計測

電子計測はその技術要素により電気・電子計測実験とセンサ実験に分類する。

- ・電気電子計測実験：コンピュータによる自動計測の実験を行う。各種計測器、発振器からの信号をインターフェースを介して、コンピュータに取り込み、VDT、プロッタに出力する。データ処理プログラムを作成する実験を通じて自動計測の原理と方法を理解する。

- ・センサ実験：各種変位センサの原理と特性についての実験を行う。静電容量、渦電流、レーザー方式による変位測定実験を通じてセンサの原理と特性及びセンサを利用した変位測定の精度、利用法を習得する。

#### ⑤ 通信技術

アナログ通信（特に無線）の実験である通信実験とデータ伝送実験に分類する。

- ・通信実験：AM、FMなどの送信器、受信器、電波の実験を行う。送信器では送信周波数測定、スプリアス発射、送信相互変調、AM・FM変調特性などの実験を行い、受信器では1信号選択度、2信号選択度、AM・FM復調特性などの実験を行う。また電波については電界強度、占有周波数帯域幅などの検査を行う。これらの実験を通じて無線関係の基礎を習得する。
- ・データ伝送実験：デジタル通信の各種交換網についてその原理と方法の実験を行う。パケット交換、デジタル交換、モデムなどの通信システムについて実験を通じて取扱いを習得する。

#### ⑥ 計算機

計算機はその技術要素によりマイコン実験、ワンチップコンピュータ実験、コンピュータソフトウェア実習に分類する。

- ・マイコン実験：マイコンボードにより各種モータ、センサの組み合わせの制御を行う。マイコンボードと各種モータの制御信号の接続、センサの接続を行いコンピュータ制御の基本を習得する。
- ・ワンチップコンピュータ実験：ワンチップコンピュータを利用しその周辺回路の製作を行い、各種モータなどの接続実験を行う。コンピュータ本体からの信号をバッファ、論

理回路の組み合わせにより各モータの制御信号に変更する技術を習得する。

- ・コンピュータソフトウェア演習：上記 2項目に対応するソフトウェアの実験を行う。ソフトウェアを開発することによりコンピュータ制御（特に計算時間、チャタリング防止、エラー回復など）を習得する。

### ⑦ 電子応用

電子応用は非常に範囲の広いものであるが中国で特に必要なカラーTV技術を習得する。

## 3) 制御技術分野

制御技術分野の中で訓練機材と関連性を持つ要素は機械工学実験、機械加工実習、電気電子計測実験、情報処理実習、制御工学実験、制御工学実習、コンピュータ制御実習、電子工学、設計製図実習である。

### ① 機械工学実験

材料力学、機械工学、流体力学及び工業材料などに関する実験を行うことで引張り、応力集中と応力分布、固さ、衝撃、金属組織、粘性、ひずみなどの検査、測定、機械効率、振動などの測定及び流体実験などが含まれる。同時に機械及び機器の取扱い、安全装置・保護具などの取扱いを習得する。

### ② 機械加工実習

金属加工の基礎的加工法を手仕上げ作業及び汎用工作機械作業により習得する。測定法、手仕上げ加工、工作機械による切削（ボール盤、旋盤、フライス盤）、機械及び原材料などにかかわる災害防止、安全装置・保護具などの取扱い、応急処理、その他を習得する。

### ③ 電気・電子計測実験

電気・電子回路の基礎実験を行うことにより、理論の理解を深めるとともに測定技術を習得する。テスタの取扱い、電気抵抗の測定、電圧計

・電流計の校正試験、電位分布の測定、ブリッジ回路の特性、電子回路特性、電気安全作業、応急処置その他を習得する。

④ 情報処理実習

プログラミング言語の演習により、コンピュータの理解を深め、コンピュータによる図形処理及び数値計算など、工学に必要な能力を養う。  
BASIC言語演習、図形処理演習、数値計算演習、VDI衛生作業、その他を通じて技術を習得する。

⑤ 制御工学実験

自動化のための各種制御技術について習得する。シーケンス制御実習、フィードバック制御演習、油圧・空気圧制御演習、FAなどのシステム制御実習、その他を実施する。

⑥ 制御工学実習

制御工学実習はその技術要素によりシーケンス制御実習、PLC実習、油空圧実習に分類する。

・シーケンス制御実習：シーケンス制御に必要な論理代数、センサ・アクチュエータ、操作機器基本回路について実習を行う。基本制御回路、有接点・無接点シーケンス制御、油圧・空気圧シーケンス制御回路その他について習得する。

・ P L C 実 習：プログラマブル・ロジック・コントローラ (PLC) を用いた制御について実習する。ラダーチャート、フローチャート方式による制御と実際のモータなどを制御し PLC の利用方法を習得する。

・油 空 圧 実 習：油圧・空気圧の基礎技術について学ぶ。油圧・空気圧の構成要素の物理的性質の基礎を学び、それらの組み合わせによる制御方法を習得する。

⑦ コンピュータ制御実習

コンピュータによる制御について実習する。クロスアッセンブラによるプログラム開発、ICEによるデバッグ、制御用のコンピュータ製作を通じてコンピュータ制御を習得する。

⑧ 電子工学

電子工学はその技術要素により電子回路実験と電力電子回路実験に分類する。

・電子回路実験：電子回路の基礎およびデジタル電子回路に対応した実験を行う。増幅回路、発振回路、変復調回路、論理回路、波形発生回路、波形整形回路についてその技術を習得する。

・電力電子回路実験：パワーデバイスの特性とその応用技術に対応した実験を行う。電力用半導体素子の実験、直流チョッパ回路、相制御回路、コンバータ回路、インバータ回路、交流電力回路、その他についてその技術を習得する。

⑨ 設計製図実習

CAD/CAMに関する一般知識およびハードウェア・ソフトウェアを理解し、平面図形を中心とした図形処理とCADシステムの基本操作と知識を習得する。CAD/CAM概論、CAD基本操作、2次元図形処理、VDT衛生作業などを習得する。

4) 情報技術分野

情報技術分野の中で訓練機材と関連を持つ要素は情報基礎、計算機工学、情報処理及び情報伝送である。

① 情報基礎

情報基礎をその技術要素により応用統計実習、電子計算機概論実習、プログラミング基礎実習、C言語実習、アッセンブリ言語実習に分類する。

- ・応用統計実習：多変量分析の手法を理解する。多変量分析の手法を利用して多変量解析を行い多変量分析の応用を理解する。
- ・電子計算機概論実習：電子計算機による情報処理の基礎を学ぶ。電子計算機の数値データ、キャラクタデータなどの表現方法、命令語の表現方法などを習得する。
- ・プログラミング基礎実習：簡単なプログラミング言語を用いてプログラミングの基礎を学ぶ。BASIC言語の文法、プログラミングテクニックなどを習得する。
- ・C言語実習：C言語を用いてプログラムの基礎を学ぶ。C言語の文法、データ構造、プログラミングテクニックなどを習得する。
- ・アセンブリ言語実習：アセンブリ言語を利用してプログラムを作成する。CPUの演算コードを利用してメモリ、I/Oを制御するプログラムを習得する。

## ② 計算機工学

計算機工学はその技術要素により計算機工学概論、インターフェース技術、計算機システムの構成に分類する。

- ・計算機工学概論：コンピュータアーキテクチャなどをアセンブリ言語によりコンピュータを制御することを通じて理解を深める。アセンブリ言語による計算機操作、命令の順次実行制御、データの計算機上での表現なども習得する。

- ・インターフェース技術：周辺機器を接続するためのインターフェース技術を学ぶ。RS-232-C、GP-LBなどの既存のインターフェースを通じてそのしくみ、利用方法を習得する。
- ・計算機システム構成：計算機を利用したシステム構築方法を学ぶ。ワンボードコンピュータを利用した計算機によるシステム（キーボード、表示装置、出力装置）を製作することにより計算機システム構築を習得する。

### ③ 情報処理

情報処理とその技術要素により、ソフトウェア工学実習、図形処理実習、数値分析実習、情報構造とアルゴリズム解析、オペレーティングシステム、コンパイラ理論実習、CAI技法実習、シミュレーション技法実習に分類する。

- ・ソフトウェア工学実習：データ構造、アルゴリズム及び図形処理などの知識を基にソフトウェアの設計・製作の実習を行う。要求分析、構造化設計、トップダウン開発などを習得する。
- ・図形処理工学：図形処理を実習を通じて理解を深める。図形変換、座標変換、図形表示、線消去などの手法を習得する。
- ・数値分析実習：統計的な手法を用いて問題を解決する方法について学ぶ。回帰分析、多変量解析、分散分析などの手法を習得する。
- ・情報構造とアルゴリズム解析：プログラムを作る上で基礎となる各種処理手順について学ぶ。検索、整列、パターンマッチング、グラフその他を

習得する。データベースの構築、ファイルの構造、アクセス方法についても実習を通じてその技術を習得する。

- ・オペレーティングシステム：オペレーティングシステムの基本を実習を通じて理解を深める。プロセス管理、データ管理、記憶管理、入出力管理を習得する。
- ・コンパイラ理論実習：プログラミング言語の構造と言語処理系の基礎を実習を通じて学ぶ。字句解析、構文解析、コード生成などを習得する。
- ・C A I 技 法 実 習：コンピュータによる教育システムの構築を学ぶ。パソコン教育をを利用したCAI手法を習得する。
- ・シミュレーション技法実習：生産工学に関してシミュレーション技法の実習を通じて理解を深める。工程管理、作業研究、生産計画などの技法を習得する。

#### ④ 情報伝送

情報伝送をその技術要素により情報伝送工学実験とネットワーク運用技術実習に分類する。

- ・情報伝送工学実験：コンピュータとコンピュータ間の伝送実験を実施する。RS232Cを利用してコンピュータ間伝送を構築することによりコンピュータ間伝送の技術を習得する。
- ・ネットワーク運用技術実習：LANによる伝送実験を行う。パソコンLANを用いてデータの授受、サーバの



役割、プログラム授受の原理を習得する。

## 5) 自動車整備分野

技術的要素を整理すると、エンジン・パワートレイン関係の技術、シャシ・足回り関係の技術、車体関係の技術および車検技術に大別できる。

### ① エンジン・パワートレイン関係

自動車整備においてエンジン・パワートレインについてなすべきことは、主として以下の事項に要約される。

- a) 製造会社の規定する性能を回復する。
- b) 振動・油漏れ・ガス漏れ等の異常を発見し、修理する。
- c) 主要部分の寸法・クリアランスが、正規の値あるいは許容範囲に入っているかどうかを検査し、必要な修理を行う。
- d) 排気ガス成分が規制値を満足しているかを検査し、必要な調整を行う。

### ② シャシ・足回り関係

ブレーキ・操舵装置の各部が正規の形状・寸法であるかどうかを検査し、必要な修理を行い、法規上の要求を満足していることを確かめる。懸架装置については、正規の状態を回復させる。

### ③ 車体関係

ボデーの成型・塗装の他、フレームやボデーの歪みや変形を検査し、修正する。

### ④ 車検関係

道路交通の安全確保のため車検制度があり、整備後の車がこの制度の要求する諸数値を満足していることを確認し、合否の判定をしなければならない。これには車検ラインとよぶ一連の設備と検査技術が必要である。

#### 3.2.4 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、中国側の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断される。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

### 3. 3 計画の概要

#### 3.3.1 実施機関および運営体制

(1) 本計画の実施機関は天津職業技術師範学院であり、実施監督機関は中国労働部である。

(2) 運営体制

天津職業技術師範学院は中国職業訓練指導員養成センターを設立し、本計画により整備される機材を各教室と訓練室に設置する。当該センター設立後は、同センターは労働部直轄の組織となる。

当該センターの運営については次の諸項を計画している。

1) 当該センターはセンター事務室と 5つの技術部および視聴覚教室、印刷室、財務・設備管理室等より成る。技術部は次のとおりである。

生産技術部

制御技術部

電子技術部

情報技術部

自動車整備技術部

2) 当該センターの各技術部には、図 3.1 組織図のように 2つないし 5つの訓練室を設ける。

3) 当該センターの設備並びに機材等の維持管理は、センターの財務・設備管理室が担当する。

4) 当該センターの要員には専任の教職員 108名その他、天津職業技術師範学院関連学科の兼務教員20名、合計 128名を予定している。その配備計画は表 3.1の通りである。この人員の充足計画は表 3.2の通りである。

図 3.1 中国職業訓練指導員養成センター組織図

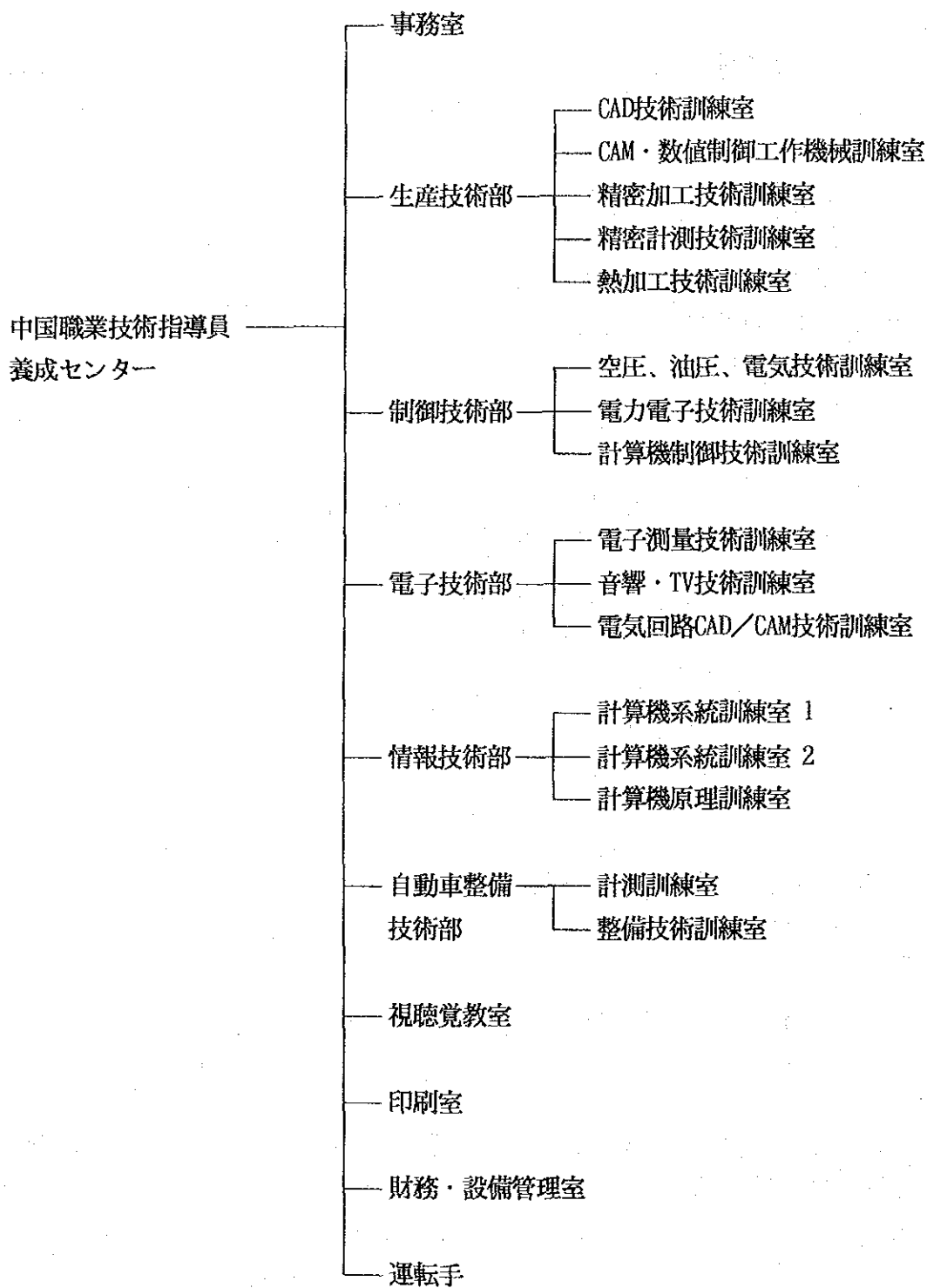


表 3.1 中国職業訓練指導員養成センター人員配備計画

部門	教師・技術員数	管理要員数	補助人員数	合計
センター主任		2 (内、主任 1、 副主任1)		2
センター事務室		6 (内、主任 1、 教学秘書 2、行政 秘書 2、資料員 1)		6
生産技術部	38 (内、CAD技術室 7、 CAM・数値制御技術室13 精密加工技術室 6、精密 計測技術室 4、熱加工 技術室 8)	5	2	45
制御技術部	16 (内、空圧・油圧・ 電気技術室 6、 電力電子技術室 4、 マイコン制御技術室 6)	2		18
電子技術部	10 (内、電子測量技術室 3、 音響・TV技術室 4、印刷電気 回路 CAD/CAM技術室 3)	1		11
情報技術部	8 (内、計算機系統① 4、 計算機系統② 2、 計算機実験室 2)	1		9
自動車整備 技術部	22 (内、計測室13、整備 技術室 9)	1	1	24
視聴覚教室	4			4
印刷室	2			2
財務・設備管理室		4		4
運転手			3	3
合 計	100	22	6	128

表 3.2 職業技術指導員養成センター要員充足計画

1. 院内移転配置 (51人)

1) 管理幹部	19人	大学専科以上の学歴、実務経験 3年以上
2) 教師	20人	大学本科以上の学歴、実践能力を有すること
3) 技術人員	6人	工業高校以上の学歴、一定の実務経験を有すること
4) 補助人員	6人	工業高校以上の学歴、一定の実務経験を有すること

2. 在職の研究生および卒業配置研究生の招聘 (25人)

1) 数値制御工作機械	2人	6) 計算機 (ハードウェア)	4人
2) 機械生産	3人	7) 計算機 (ソフトウェア)	4人
3) 測定技術	2人	8) 計算機補助設計製造	2人
4) 制御技術	3人	9) 自動車工程	2人
5) 電子技術	3人		

3. 大学本科・専科卒業生の選抜配置 (19人)

1) 機械製造	4人	4) 測定技術	2人
2) 電気技術	4人	5) 電子技術	2人
3) 計算機	4人	6) 自動車工程	3人

4. 工場、研究所からの選抜配置 (33人)

大学専科以上の学歴、実務 5年以上、その中 50%はエンジニア職務、50%は助理エンジニア職務、実践能力を有すること。

1) 機械製造	6人	5) 電子技術	4人
2) 数値制御技術	4人	6) 計算機	2人
3) 測定技術	2人	7) 自動車工程	6人
4) 制御技術	4人	8) 熱加工技術	5人

合計 128人

### 3.3.2 事業計画

#### (1) 目的

中国職業訓練指導員養成センターは、新卒者の教育並びに現職職業訓練指導員の再教育を実施することにより、中国全土の技工学校、企業内訓練所等の指導員たるべき人材を送り出し、もって中国の生産工場の近代化のための切実な職業訓練の要求にこたえることを目的としている。

#### (2) 養成対象者

当該センターが実施する教育・訓練の対象者は、大学専科卒業またはこれと同等の資格を有する者で、1)職業訓練指導員になろうとする者、即ち新卒者または卒後間もない者、2)在職者であって、組織の方針により職業訓練指導員に内定している者、3)在職職業訓練指導員である。

#### (3) 研修コース

上述の教育対象者に対する研修コース、期間、定員は下記のとおりである。

コース (分野)	期間 (年)	定員 (人)
生産技術	2	48
制御技術	2	48
電子技術	2	48
情報技術	2	48
自動車整備技術	3	48

定員は 1クラス24人× 2クラスである。センター学生の総定員は 528人となる。

#### (4) 授業料と宿泊施設

##### 1) 授業料

企業より派遣される学生の授業料は企業が負担する。金額は 1人当たり 2,300～ 2,500元/年を計画している。

これによる年間収入は約80万円となる。

2) 宿泊施設

学生宿舎 (6階建、7,000M<sup>2</sup>) が中国側計画により建設される。

(5) 研修コース別授業計画

分野別の授業内容と授業時限数は次の通りである。(1時限=50分)

1) 生産技術分野

① 基礎学科		総授業時限数：360時限
A.	工業材料	36時限
B.	制御工学	36時限
C.	電気・電子工学概論	72時限
D.	情報工学概論	36時限
E.	力学 <small>—熱力学  —材料力学  —流体力学</small>	108時限
F.	生産工学	36時限
G.	安全衛生工学	36時限
② 基礎実技		総授業時限数：216時限
A.	機械工学実験	72時限
B.	電気・電子工学実験	72時限
C.	コンピュータプログラミング実習	72時限
③ 専攻学科		総授業時限数：360時限
A.	機械学	36時限
B.	機械加工学	108時限
C.	数値制御・シーケンス制御	72時限
D.	設計製図	144時限
④ 専攻実技		総授業時限数：1440時限
A.	機械加工実習	648時限
B.	制御工学・測定実習	144時限
C.	機械設計製図	144時限
D.	CAD/CAM実習	144時限
E.	卒業研究	360時限



2) 電子技術分野

① 基礎学科		総授業時限数 : 360時限
	A. 電子基礎	216時限
	B. 制御工学	72時限
	C. 生産工学	36時限
	D. 安全衛生工学	36時限
② 基礎実技		総授業時限数 : 540時限
	A. 電気・電子工学実験	180時限
	B. 電子回路実習・実験・解析	288時限
	C. 制御工学実験	72時限
③ 専攻学科		総授業時限数 : 936時限
	A. 電子計測	108時限
	B. 電子回路	252時限
	C. 通信技術	144時限
	D. 計算機	252時限
	E. 電子応用	180時限
④ 専攻実技		総授業時限数 : 720時限
	A. 電子計測	72時限
	B. 通信技術	108時限
	C. コンピュータ実習・実験	180時限
	D. 電子応用	36時限
	E. 卒業研究	324時限

3) 制御技術分野

① 基礎学科		総授業時限数：360時限
	A. 工業材料	36時限
	B. 電気工学	72時限
	C. 情報工学概論	36時限
	D. 力学 - 熱力学 - 流体力学 - 材料力学	108時限
	E. 製図	36時限
	F. 生産工学	36時限
	G. 安全衛生工学	36時限
② 基礎実技		総授業時限数：360時限
	A. 機械工学実験	72時限
	B. 機械加工実習	144時限
	C. 電気・電子計測実験	72時限
	D. 情報処理実習	72時限
③ 専攻学科		総授業時限数：648時限
	A. 機械学	36時限
	B. 機械加工学	36時限
	C. 制御工学	72時限
	D. 油空圧制御	36時限
	E. シーケンス制御	36時限
	F. 計測工学	36時限
	G. 電気工学・電子工学	144時限
	H. 設計製図	108時限
	I. システム工学	72時限
	K. 電算機工学	72時限
	④ 専攻実技	
	A. 制御工学実習・実験	216時限
	B. コンピュータ制御実習	216時限
	C. 電子工学実験	144時限
	D. 設計製図実習	72時限
	E. 卒業研究	360時限

4) 情報技術分野

① 基礎学科		総授業時限数 : 522時限
	A. 情報基礎	306時限
	B. 計算機工学	144時限
	C. 生産工学	36時限
	D. 安全衛生工学	36時限
② 基礎実技		総授業時限数 : 342時限
	A. 情報基礎	198時限
	B. 計算機工学	144時限
③ 専攻学科		総授業時限数 : 666時限
	A. 情報処理	522時限
	B. 情報伝送	144時限
④ 専攻実技		総授業時限数 : 738時限
	A. 情報処理	306時限
	B. 情報伝送	108時限
	C. 卒業研究	324時限

5) 自動車整備技術分野

① 基礎学科		総授業時限数：684時限
A.	マイクロコンピュータ使用法	108時限
B.	電気工学	108時限
C.	油圧制御	54時限
D.	測定技術基礎	54時限
E.	機械設計基礎	54時限
F.	金属切削原理及び工具	54時限
G.	金属加工機械	72時限
H.	機械加工技術	72時限
J.	工業力学	108時限
② 専攻学科		総授業時限数：522時限
A.	自動車の構造 (特殊車両も含む)	120時限
B.	自動車部品の修理法	54時限
C.	内燃機関概論	60時限
D.	自動車故障診断と修理法	70時限
E.	エンジン修理技術	100時限
F.	車両管理法	70時限
G.	自動車工学	48時限
③ 操作実習		総授業時限数：926時限
A.	自動車運転の基礎 (2)	144時限
B.	エンジン修理技術 (2), (3)	272時限
C.	電気系統修理技術	170時限
D.	シャシー修理技術 (1), (2)	102時限
E.	自動車総合性能計測技術	170時限
F.	板金・塗装技術 (1), (2)	68時限
④ 教育実習		総授業時限数：204時限
A.	教育実習	204時限
⑤ 卒業実習		総授業時限数：612時限
A.	卒業実習	612時限

### 3.3.3 計画地の位置及び状況

#### (1) 位置及び周辺状況

当該センターは天津市の東南に位置し、津沽公路に面する天津職業技術師範学院の東区と西区にはさまれた約 80,000m<sup>2</sup>の敷地に、第 1期として教学区（実験実習棟、事務棟、自動車整備棟等）、第 2期として生活区（食堂、専門家宿舎、学生宿舎等）が建設される。構内図を図 3.2に示す。

周辺道路は車道および自転車道として片側 3車線の舗装道路があり、構内道路も 4.5m以上が計画されており、資機材搬入上の問題はない。

图 3.2 中国職業訓練指導員養成センター構内図

- 1: 実験実習棟
- 2: 事務棟
- 3: NC精密加工実習棟
- 4: 自動車整備実習棟
- 5: 熱加工実習棟
- 6: 専門家宿舎
- 7: 食堂
- 8: 学生宿舍
- 9: 体育館
- 10: プール

天津職業技術師範学院西区

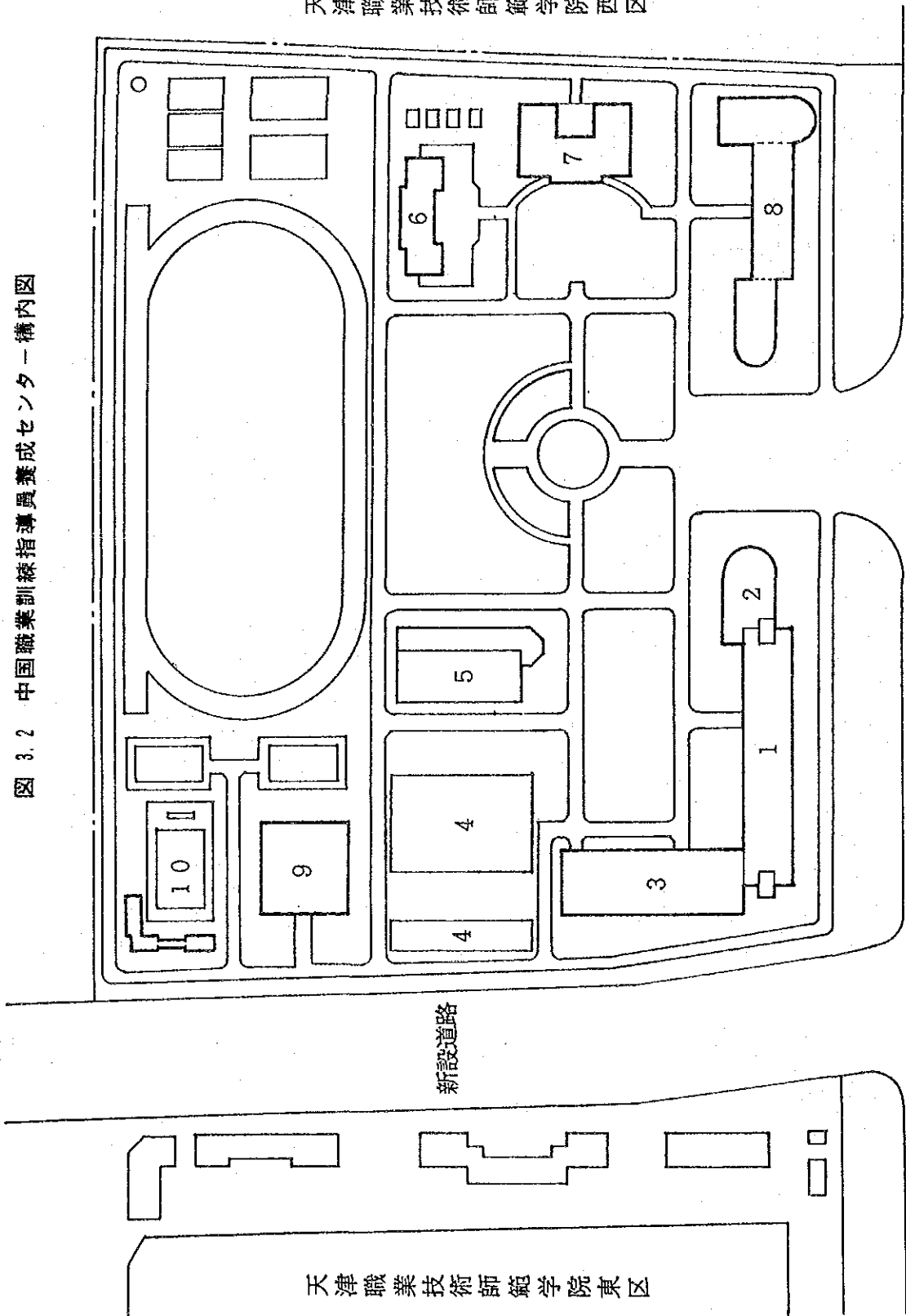


天津市街区

津沽公路

外環線

天津職業技術師範学院東区



(2) 建屋

センターは教学区、生活区および附帯設備（表 3.3）より構成されており、各棟ごとの床面積、階高、階数および許容積載荷重を表 3.4に示す。

上記施設的设计・建築は中国側負担により行われる。中国側の計画に係る建設詳細工程は図 3.3の通りであり、建物建設に係る予算計画は表 3.5の通りである。

表 3.3 主要建屋計画

建屋	階数	面積 (m <sup>2</sup> )	内容
<b>教学区</b>			
1. 実験実習棟	6	9,072	1階：精密測定技術訓練室、普通工作機械室 2階：CAD訓練室、制御技術訓練室 3階：電子技術・電気技術訓練室 4階：マイクロコンピュータ室、教室 5階：教師事務室 6階：視聴覚教室
2. 事務棟	5	2,500	1階：センター事務室および応接室 2階：講義室、事務室 3階：資料閲覧室 4階：印刷室、コピー室、電話交換室 5階：講義室、事務室
3. NC精密加工実習棟	1	1,260	CAMおよび数値制御工作機械訓練室、精密加工訓練室
4. 自動車整備実習棟	1 (3)	3,300	自動車整備室、自動車検査ライン、事務室、教室 (一部 3階建て)
5. 熱加工実習棟	1 (3)	600	熱処理・鋳造・溶接・鍛造訓練室、教室、事務室、倉庫 (一部 3階建て)
<b>生活区</b>			
6. 専門家宿舎	3	1,500	
7. 食堂	2	1,740	学生食堂、教職員食堂、専門家食堂
8. 学生宿舎	6	7,000	
<b>附帯設備</b>			
9. 附帯設備	1	1,400	変電室、ボイラー室、浴室等
合計		28,372	

表 3.4 床面積、階高、階数及び許容積載荷重

建屋	階数	延床面積(m <sup>2</sup> )	階高	許容積載荷重(kg/m <sup>2</sup> )
教学区				
1. 実験実習棟	6	9,072	1~4階 4m	300
			5、6階 3.2m	300
2. 事務棟	5	2,500	1~4階 4m	200
			5階 3.2m	200
3. NC精密加工実習棟	1	1,260	10.5m	300
4. 自動車整備実習棟	1(実習棟) 3(教室棟)	3,300	1階 6m	300
			2、3階 4m	300 200
5. 熱加工実習棟	1(実習棟) 3(教室棟)	600	10.5m	300
			3m	200
生活区				
6. 専門家宿舎	3	1,500	3m	200
7. 食堂	2	1,740	1階 4.2m	200
			2階 3m	
8. 学生宿舎	6	7,000	3m	200
附帯設備				
9. 附帯設備	1	1,400		



図 3.3 建物建設の詳細工程

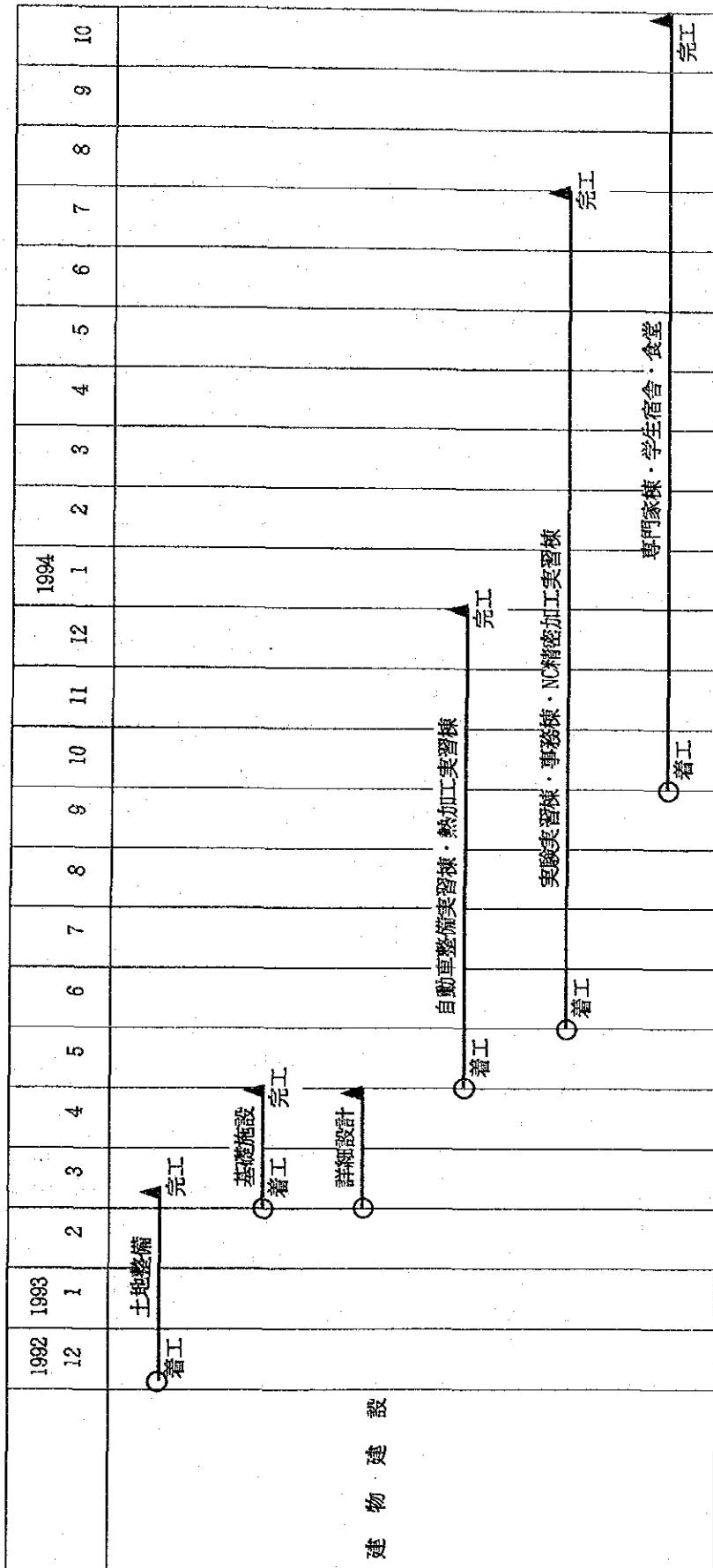


表 3.5 建設予算計画

内 訳	金 額
国内研修費用、研究調査費、交際費等として支出済	100万元
92年10月～12月の期間に土地の整備等の準備の為に支出済	400万元
93年 1月～10月の期間に第一期工事（自動車整備実習棟、熱加工実習棟、実験実習棟、事務棟、NC精密加工実習棟）の建築費として支出	1,300万元
93年11月～94年10月の期間に第二期工事（専門家宿舎、学生宿舎、食堂）の建築費として支出	1,700万元
合 計	3,500万元

(3) 冷暖房設備

暖房は全棟で冬期、終日運転され、暖房用温水は西区のボイラーより供給される計画である。

冷房は実験実習棟、事務棟、NC加工実習棟のそれぞれの一部と、専門家用宿舎の全室で計画されており、専門家用宿舎のみパッケージ型個別冷房で、他はセンター内の設備により供給される冷水を利用して冷房される。

各棟での室内設計温度を表 3.6に示す。

表 3.6 室内設計温度

建屋	冬期室内温度	夏期室内温度	冬期・夏期相対湿度
1. 実験実習棟	20℃	27℃	40～65%
2. 事務棟	20℃	27℃	40～65%
3. NC加工実習棟	18℃	23℃	40～65%
4. 自動車整備実習棟	18℃	-	-
5. 熱加工実習棟	18℃	-	-
6. 専門家宿舎	22℃	26℃	-
7. 食堂	18℃	-	-
8. 学生宿舎	20℃	-	-

(4) インフラストラクチャー

1) 道路

機材の陸揚げ港である天津新港から天津市内まで及びセンター周辺道路は全面舗装されており、センター内に資機材を搬入する上で問題はない。天津新港からセンターまでの行程距離は約60kmである。

2) 電気

センターへの電力は天津職業技術師範学院の変電設備より供給される。実験区へは、天津職業技術師範学院東区より、生活区へは、同西区より給電され、それぞれの計画消費電力を図 3.4に示す。

① 電気方式

三相	380V	+ 5%	-10%
单相	220V	+ 5%	-10%
周波数	50Hz	±1%	

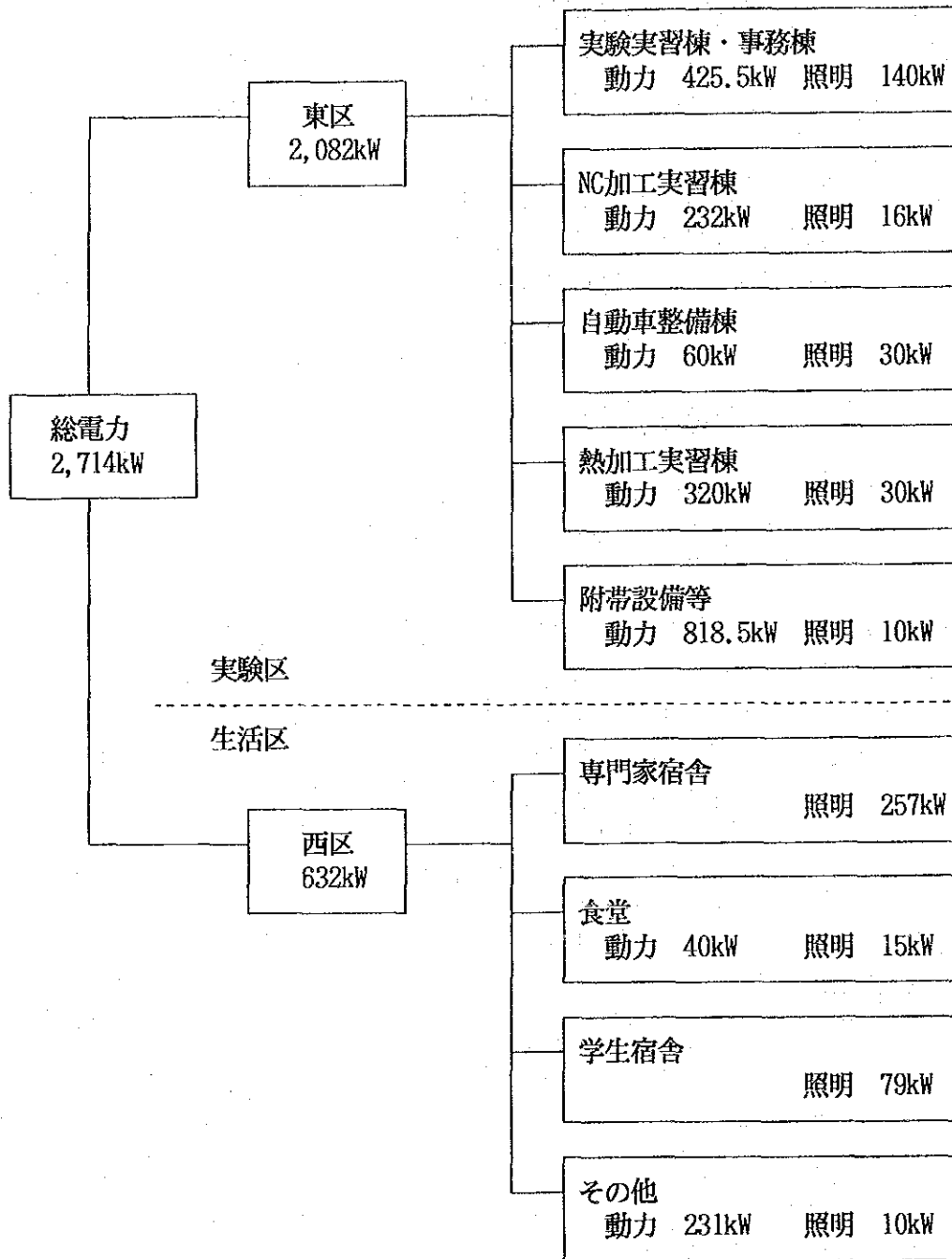
② コンセントの形状は標準として次のとおりである。

三相用	接地形 3極型
单相用	3極型

③ 電気設備に関する法規・標準は中国の「建築電気設計技術規程」TGJ 16-83に準じる。

④ 停電	停電回数	10回/年
	最長停電時間	10時間

図 3.4 計画消費電力



### 3) 給水

センターへの給水は、公共水道より供給される。津沽公路に設置してある本管から敷地内水槽で受水後、ポンプで各棟へ給水する。

#### 給水圧力

- ① 生活用水             $H = 0.3 \text{ MPa (3 kgf/cm}^2\text{)}$
- ② 消防用水             $H = 0.42 \text{ MPa (4.2kgf/cm}^2\text{)}$
- ③ 水温                 $21^\circ\text{C (夏期最高)}$   
                               $8^\circ\text{C (冬期最低)}$

### (5) 自然条件

#### 1) 気温 ( $^\circ\text{C}$ )

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均気温	-1.0	1.0	5.0	10.0	19.0	25.5	26.0	25.0	18.0	10.0	5.0	1.0	
		年最低気温 $-8.0^\circ\text{C}$						年最高気温 $33.0^\circ\text{C}$					

#### 2) 湿度 (%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均相対湿度	54	57	54	53	54	63	79	78	69	65	63	58

#### 3) 降水量 (mm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均降水量	3.2	6.1	6.4	21.0	30.6	69.3	189.9	162.4	43.4	24.9	9.6	3.7

### 3.3.4 機材の概要

本計画で選定した機材の概要は次の通りである。

#### (1) 生産技術分野

10100 機械工学実験：材料力学、流体力学および工業材料などに関する実験を行う。	
10100-A 材料強度試験機器	
	・引張り試験機：工業材料の引張り、曲げ、圧縮、強度を測定する装置
10100-B 材料試験機器	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬 度 計：工業材料の硬度を測定する装置（微小、ロックウェル、ブリネル、ショア方式）</li> <li>・表面測定機：表面粗さ、表面形状を測定する装置</li> <li>・金属顕微鏡：金属、結晶、半導体などの表面の極微なキズ、段差、凹凸を検査する装置</li> <li>・電 炉：工業材料の焼入れ、焼なましなどをほどこす装置</li> <li>・ジョミニー試験機：電炉と硬度計の組み合わせにより簡易的に熱処理、検査をする装置</li> <li>・バフ研磨機：金属試験片を研磨布で研磨する装置</li> <li>・エッチング装置：電解研磨のことで試料表面を電解槽中で電解することにより鏡面を得る装置で電解電圧の小さい範囲では試料表面の性質により選択的に溶け出すことでエッチング装置となる</li> <li>・精密切断機：試験片を切断する装置</li> </ul>
10100-C 流体・熱工学試験機器	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流体工学用試験装置：ベルヌーイ、管オリフィス、動粘度等の実験装置</li> <li>・熱分析用試験装置：熱伝導などの実験装置</li> </ul>

10200	計測技術実習：機械的物体の寸法、形状の静的測定を習得する。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 万 能 投 影 機：測定物を正確な倍率でスクリーン上に拡大投影する装置</li> <li>・ 工 具 顕 微 鏡：部品の寸法測定、加工面の仕上げ状態を検査する装置</li> <li>・ オートコリメータ：測定対象物の真円度、平面度、走りの蛇行、微少、角を測定する装置</li> <li>・ 電気マイクロメータ：XYテーブル等の平面度、真直度、シャフトの振れなどを測定する装置</li> <li>・ 空気マイクロメータ：XYテーブル等の平面度、真直度、シャフトの振れなどを測定する装置</li> <li>・ レーザマイクロメータ：部品の高さ、隙間、外径、真直度などを測定する装置</li> <li>・ 万 能 測 長 機：精密部品の内外寸法を測定する装置</li> <li>・ 真 円 度 測 定 機：円筒部品の真円度、円筒形状を測定する装置</li> <li>・ 輪 郭 形 状 測 定 機：部品の輪郭を測定する装置</li> <li>・ ダイアルゲージ検査機：ダイヤルゲージ、テストインジケータ、シリンダーゲージなどの精度検査機</li> <li>・ ハ イ ト マ ス タ：工作機械などのテーブル送り検査、高さの測定に利用する装置</li> <li>・ ネ ジ 測 定 機：精密おねじの外径、有効径、谷径の測定及び一般部品の外径精密測定を行う</li> <li>・ そ の 他：石定盤、ブロックゲージ</li> </ul>
10300	機械加工実習：代表的な工作機械を利用して機械加工の実際を学ぶ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 普通旋盤、フライス盤、直立ボール盤、万能円筒研削盤、平面研削盤、工具研削盤</li> </ul>
10400	NC工作機械のマニュアルプログラミングと自動プログラミング：NC工作機械の運転のためのプログラミングを実習する
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動プログラミング装置：パーソナルコンピュータ、CRT、キーボードメモリ、ディスク</li> <li>・ プログラミングソフト：マシニングセンタ、旋盤、ワイヤーカット、放電加工用ソフト</li> <li>・ CAT実習：3次元形状を測定し計算機に入力して形状を創生する実習を行う。</li> </ul>

10500	NC加工実験	: 代表的なNC工作機械を自動プログラミング装置で作成したプログラムを操作する。
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NC立型マシニングセンタ</li> <li>・ NC旋盤</li> <li>・ NCワイヤー放電加工機</li> <li>・ NC放電加工機</li> <li>・ 3次元測定機 : 物体を 3次的に測定する装置</li> </ul>
10600	金属加工実験	: 卒論研究に使用する工作機械。
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスティック射出成形機</li> <li>・ NC倣いフライス盤</li> <li>・ 汎用治具研削盤</li> <li>・ 横型マシニングセンタ</li> </ul>
共用機材		
CAD/CAE実習 : CAD、CAEシステムの基本操作と知識を習得する。		
		・ 機材は 40300と共用する。
電気/電子工学実験 : 交流回路、アナログ回路、デジタル回路の基本を学ぶ		
		・ 機材は 20100と共用する。
計算機プログラミング実習 計算機インターフェース技術実習		: パーソナルコンピュータを利用して計算機のプログラミングと周辺装置などのインターフェースの仕組みを学ぶ装置
		・ 機材は 40100と共用する。
機械設計製図 : 機械設計製図の基本を学ぶ装置		
		・ 機材は 40500と共用する。
電気・油圧・空圧・制御実習 : 電気・油圧・空圧・制御の実習		
		・ 機材は 30100と共用する。



(2) 電子技術分野

20100 電気電子工学実験 : 電子工学に関する基礎実験を行う。	
20100-A 基礎電子工学実験装置	
	・電気電子工学実験装置 : 各種電流計、各種電圧計、交流電圧計、検流計、ホイートストンブリッジ、電子電圧計、LCRメータ、オシロスコープ (電圧の波形観測を行う装置)
20100-B 応用電子工学実験装置	
・アナログ電子回路実験	: アナログ電子回路 (増幅回路、発振回路、電源回路、変復調回路、各種センサー回路など) の実験を行う
・アナログ電子回路実験装置	: 直流安定化電流、電子電圧計、オシロスコープ、アナログテスター、アナログテスター、可変抵抗器、カーブトレーサ、正弦波発振器
・デジタル電子回路実験	: デジタル電子回路 (波形整形回路、波形発生回路、論理回路) の実験を行う
・デジタル電子回路実験装置	: 直流安定化電源、デジタルテスター、オシロスコープ、パルス発掘器、ICトレーナ、ロジックアナライザ、ロジックテスタ
・高周波電子回路実験	: 振幅変復調、周波数変復調、発振、低周波増幅などの実験を行う
・高周波電子回路実験装置	: 振幅変復調実験装置、周波数変復調実験装置、発振実験装置、低周波増幅実験装置、周波数カウンタ、オシロスコープ
20200 通信実験 : 主として無線通信の実験を行う	
・通信実験装置	: AM送受信機、FM送受信機、AM、FM標準信号発生機
・データ通信実験	: 公衆回線で利用される交換網を通じて実験を行う
・データ通信実験装置	: MODEM、プロトコールアナライザ、オシロスコープ、パケット交換機、デジタル交換機、パーソナ
20300 カラーテレビ実験 : カラーテレビの仕組みを学習しカラーテレビの修理技術を身につける	

	・カラーテレビ実験装置
20400	高性能測定実験装置（卒論に利用する）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロジックアナライザ : 電子回路のロジックを計測する</li> <li>・デジタルオシロスコープ : 電子回路の波形を記憶し詳細に検査する</li> <li>・FFTアナライザ : ノイズ、振動などの周波数特性を調べる</li> </ul>
共用機材	
センサ実験 : 各種変位計による実験を行う。	
	・機材は 30300と共用する。
制御工学実験装置 : プロセスコントロールの基礎実験を行う。	
	・機材は 30100と共用する。
電子回路 CAD実習 : プリント回路基技の CADを実習し CAMによりプリント基板を作成する	
	・機材は 40300と共用する。
電子電気測量実験 : 自動計測のためのプログラミング開発及びその測定実験	
	・機材は 40400と共用する。
電気電子製図 : 電気・電子製図の基礎を学ぶ	
	・機材は 40500と共用する。
パーソナルコンピュータ実験 : ワンチップマイコン実験 : 計算機ソフトウェア実験 :	マイコン、各種モータ、センサを組み合わせ て制御するプログラムを開発することにより マイコンの応用を学ぶ
	・機材は 40400と共用する。

(3) 制御技術分野

<p>30100-A 計測制御実験：</p>	<p>電気／油圧制御実習：</p>	<p>電気・油圧・空圧制御の実習</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気圧制御技術実習装置：空気圧を利用したアクチュエータの組み合わせにより制御実習を実習する装置</li> <li>・電気空気圧制御実習装置：電気制御・空気圧制御の組み合わせによりその特徴を生かした制御実習装置</li> <li>・PLC技術実習装置：PLC(プログラマブルロジックコントローラ)を利用した制御実習装置</li> <li>・コンピュータ制御技術実習装置：コンピュータ(パソコン)を利用した制御実習装置</li> <li>・油圧制御実習装置：油圧を利用したマクチュエータの組み合わせにより制御技術を実習する装置</li> <li>・電気油圧制御技術実習装置：電気制御・油圧制御の組み合わせによりその特徴を実習する装置</li> <li>・比例制御油圧技術実習装置：比例制御を油圧により実現した制御実験装置</li> <li>・ロボット工学技術実習装置：ロボット技術の実習装置</li> </ul>	
<p>30100-B 制御応用実験</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御用計算機とシミュレーション</li> <li>・制御システムインターフェース</li> <li>・計算機ソフトウェア</li> </ul>	<p>：計算機を利用した制御を学ぶ</p>
<p>30100-C プロセス制御実験：</p>	<p>プロセスコントロールの基礎実験を行う</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロセスコントロール基礎実験装置：流量液面制御実習装置、圧力制御実習装置、温度制御実習装置、パーソルコンピュータ</li> </ul>	

30200-A パワーエレクトロニクス基礎実験 : パワーエレクトロニクスの基礎となる下記の実験を行う	
	電気回路実験 : 交流回路の基礎を学ぶ ・ 交流回路実験装置 : 交流回路の基礎である交流機、変圧機の原理を学ぶ装置
	電子回路実験 : アナログ回路、デジタル回路の実験を行う ・ 電子回路実験装置 : アナログ電子回路実験装置、デジタル電子回路実験装置
30200-B パワーエレクトロニクス応用実験 : パワーエレクトロニクス及びPWMの実験を行う	
	・ パルス回路実験装置、レオナード制御実験装置、インバータ実験装置、チョップ制御実験装置、モータ、PWM制御実験装置
30300 センサ実験 : 各種センサの特性を習得する実験を行う	
	・ センサ実験台、マイクロスイッチ、光電式センサ、超高波式センサ、高周波センサ、静電容量式センサ
30400-A シーケンス制御実験 : 制御の基本であるシーケンス制御の実験を行う	
	・ シーケンス制御実験装置
共用機材	
機械工学実験 : 材料力学、流体力学および工業材料などに関する実験を行う	
	・ 機材は 10100 と共用する。
機械加工実習 : 代表的な工作機械を利用して機械加工の実際を学ぶ	
	・ 機材は 10300 と共用する。

機械設計製図：機械、電気・電子設計の基本を学ぶ	
	・機材は 40500 と共用する。
CAD演習：プリント回路基技の CAD を実習する	
	・機材は 40300 と共用する。
ロボット演習装置	
	・機材は 40100 と共用する。
その他：溶接練習装置を利用して溶接技術を学ぶ	
	・機材は 50800 と共用する。

(4) 情報技術分野

40100 パーソナルコンピュータ実験 1 :  
40200 パーソナルコンピュータ実験 2 :

情報技術分野の機材は基本的にコンピュータとソフトウェアであるので整理すると以下ようになる。

- 1) 図形理論実習 : 図形変換、座標変換、図形表示、隠線消去などの手法を学ぶ
- 2) 応用統計実習 : 多変量解析など最新の統計手法について学ぶ
- 3) 電子計算機概論実習 : 簡単な言語を通じて計算機に慣れる
- 4) プロセス設計基礎実習 : FORTRANを利用してプロセス設計手法を学ぶ
- 5) C言語実習 : C言語により構造化プログラミングについて学ぶ
- 6) ソフトウェア工学実習 : データ構造、アルゴリズムなどソフトウェアについて学ぶ
- 7) 計算機製図実習 : CADを利用した図形処理について学ぶ
- 8) 数値分析実習 : 統計的な手法を用いて解決する方法について学ぶ
- 9) データベース構造実習 : データベースの構造について学ぶ
- 10) OSシステム実習 : OSの利用の方法、簡単なOSの作り方について学ぶ
- 11) コンパイラ理論実習 : 簡易コンパイラを作成することによりコンパイラの実際を学ぶ
- 12) CAI実習 : コンピュータによる教育システムの構築を学ぶ
- 13) 計算機シュミレーション : 生産工学に関してシュミレーション技法の実習を通じて理解を求める
- 14) 情報伝送工学実験 : コンピュータ間通信実験を行う

	<p>15) 情報応用実習：ネットワーク修理の手法を学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パーソナルコンピュータ：32ビットマイクロコンピュータ</li> <li>・周辺装置：プロッタ、プリンタ、LAN</li> <li>・ソフトウェア：OS、図形ソフト、多変量分析ソフト、BASIC、FORTRAN C++、データベースシステム、CAI、UNIX、シミュレーションソフト、ネットワークソフト</li> </ul> <p>16) マクロアセンブラ実習</p> <p>17) インターフェース技術実験</p> <p>18) 計算機システム構成実験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パーソナルコンピュータ、ICE、マクロアセンブラ、ユニバーサルボード</li> </ul> <p>19) 電子工学実験：アナログ回路、デジタル回路の実験を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アナログ電子回路実験装置、デジタル電子回路実験装置</li> </ul> <p>20) その他：電子計測のより高度な技術を学ぶ（卒論に利用する）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロジックアナライザ、ロジックパルサ、電子回路チェッカ、ロジックオシロスコープ</li> <li>・フロッピーディスクドライバーテスタ、モジュールテスタ、OMR</li> <li>・その他卒論用ソフトウェア（WINDOWS、LOTUS 123、CASE、TC TOOL）</li> </ul>
40300	CAD/CAM/CAE実験：CAD、CAM及びCAEシステムの基本操作と知識を習得する。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンジニアリングワークステーション：性能20～30 SPEC mark程度</li> <li>・ソフトウェア：3次元図形ソフトウェア、NC工作機用ソフトウェア、CAE用ソフトウェア</li> <li>・周辺装置：プリンタ、プロッタ、ハードコピー</li> </ul>
40400	コンピュータシステム機器実験：計算機を利用して制御プログラムを作成し計算機システム
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パーソナルコンピュータ、ICE、マクロアセンブラ、ユニバーサルギード</li> </ul>
40500	機械式及び製図：機械、電気、電子に関する設計・製図の基礎を学ぶ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械式製図機</li> </ul>

(5) 自動車整備技術分野

50100 エンジン分解・組立用機器	
中国の自動車事情を考慮し、必要に応じある程度大規模の修理を行う時に必要な工具を整備することとし、以下の機材を選定する。	
	<p>A. バルブ用機器 バルブはエンジン修理では最も頻度が高い部分の一つであり、バルブおよびバルブシートの仕上げ直しに必要な工具を揃える。</p> <p>B. ピストン用機器 ピストンリングの交換用工具に限定する。</p> <p>C. クランクシャフト用機器 クランクシャフトの軸受け部分の修正用グラインダとダイナミックバラシングマシンを用意する。</p> <p>D. シリンダ用機器 シリンダあるいはシリンダライナ内径の仕上げ用工具一通りを整備する。コンロッドアライナも便宜上ここに分類する。</p> <p>E. 試験用機器 コンプレッションゲージ、回転計、オイルポンプテスタ、オイルアナライザなどエンジン単体の試験用機器を揃える。</p> <p>F. エンジンクリーニング用機器 上記の修理を行うのに必要なクリーニング機器を揃える。</p> <p>G. ジャッキ類 エンジンの積み・下ろし・運搬に必要なジャッキと、エンジンの分解・組み立てに便利なスタンドを整備する。</p> <p>H. 教材用エンジン 分解・組立の実習を行うため、4気筒4サイクルのガソリン4台とディーゼルエンジン2台を整備する。但し、これらのエンジンは運転性能の試験には使用出来ない。</p>



50200 燃料噴射ポンプ試験用機器	
<p>ディーゼルエンジンの燃料噴射ポンプの修理は、中国の現状では頻度の高いものと思われるので、ポンプテストとノズルテストとセットで整備する。燃料フィードポンプテスト（燃圧計）はここに含める。</p>	
	<p>A. 燃料ポンプテスト  B. ノズルテスト  C. 燃料フィードポンプテスト  D. 分解・掃除用工具</p>
50300 エンジントラブルシューティング及び電気品試験機器	
<p>エンジン整備の重要な部分で、恐らく使用頻度の最も多いのはこの電気品修理用機器であろう。全ての電気品を一台の装置でテストできるユニバーサルテストベンチと車載のまま電気品をテストできるポータブルなテストの両方のほか、個別の電気品を検査する計器類を一通り揃える。さらに、電気品の作動原理を理解し易くするために、数種のシミュレーションパネルも整備する。</p>	
	<p>A. 試験用機器  B. 教材用シミュレーションパネル  C. 工作機類  主に電気品のアーマチュアロータなどの変形を修理するための工作機と工具を付属させる。  D. 教材用電気品</p>
50400 エンジン性能試験用機器	
<p>内燃機関の原理と実際の性能を理解することは、機械工学の基礎知識の習得に欠かせない。単に自動車整備の実習としてでなく、エネルギー変換技術の基礎的教育に積極的に利用してもらうことを期待して、フル装備の多機能エンジン動力計と車載のままエンジンの調子を検査・調整できるエンジン総合診断装置を整備する。</p>	
	<p>A. 試験用機器  B. その他計器</p>