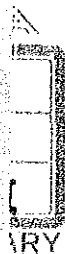


中華人民共和國
工場近代化計画事前調査報告書
(襄陽軸承廠)

1986年10月

国際協力事業団



鉦計工

86 - 135

中華人民共和國
工場近代化計画事前調査報告書
(襄陽軸承廠)

JICA LIBRARY



1103893121

17940

1986年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

17940



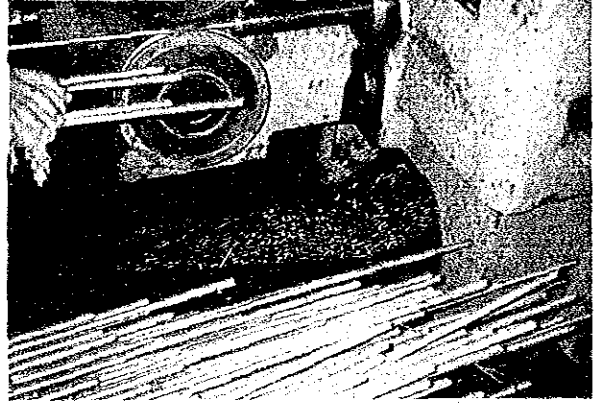
型 鍛 造
(手前右はローリング機)



型押成形



刻印“XYZ”の社名を刻印する。
(ラジアル内輪)



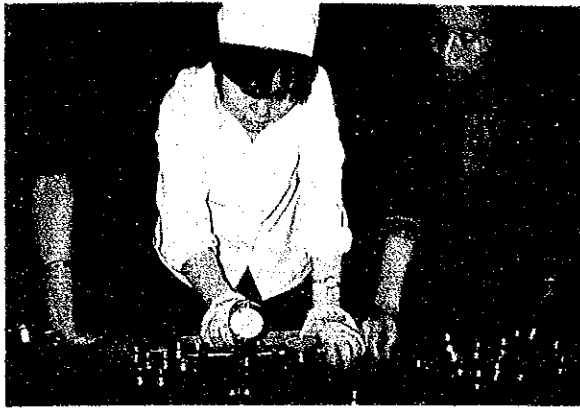
ヘッダー機
テーパローラー成形



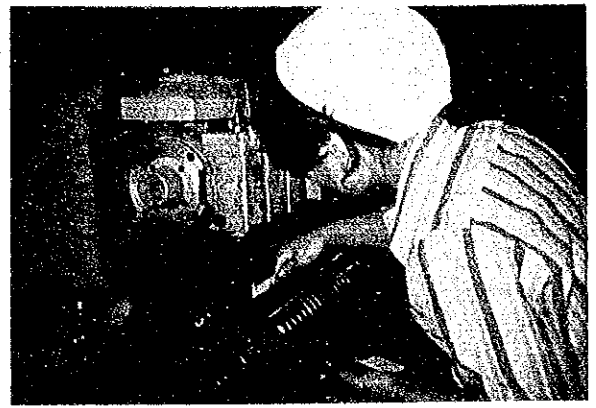
内輪溝研磨
(テーパローラー軸受)



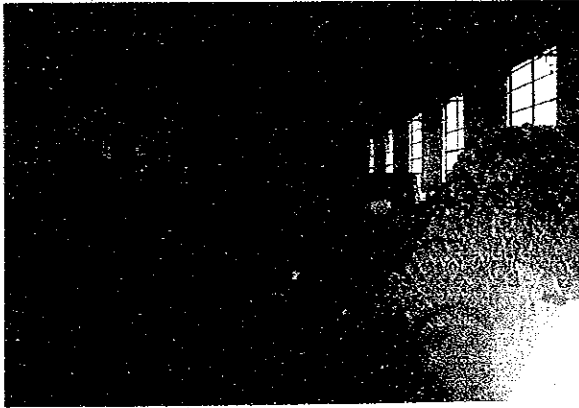
内輪内径検査
(テーパローラー軸受)



内輪溝検査
(ラジアルボールベアリング)



ローラーの超仕上げ



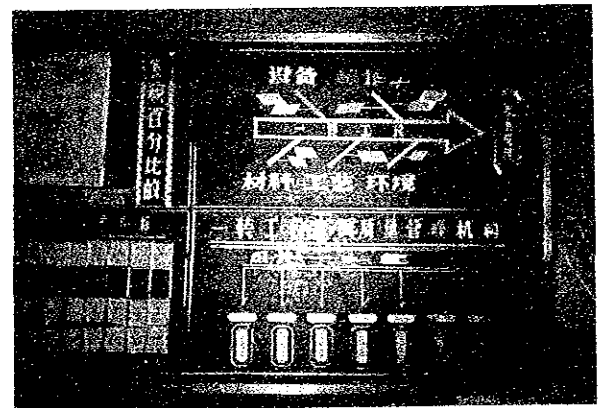
商品置場
(保持器)



組立工場



組立, ボール挿入
(ラジアルボールベアリング)



QCサークル活動
掲示板

目 次

I 事前調査の概要	1
1. 調査の目的・経緯	3
2. プロジェクトの概要	3
3. 調査団の構成	4
4. 調査日程	4
5. 主要面談者	4
II 協議交渉内容と結果	7
1. 国家経済委員会及び機械工業部	9
2. 襄陽軸承廠	9
III 中国のベアリング工業	11
1. 中国の産業機械に対する政策	13
2. 中国のベアリング工業の現状	15
IV 襄陽軸受工場の概要	21
1. 湖北省及び襄陽市の概況	21
1.1 地理・自然環境・人口	21
1.2 経済・工業の概況	21
2. 工場の概要	21
3. 現状の問題点と改善方針	28
3.1 生産工程	28
(1) 材料（軸受鋼一部浸炭鋼）及び素形材加工系列	28
(2) 鍛 造	36
(3) 旋 削	36
(4) 熱処理工程	37
(5) 研 磨 工 程	38
(6) 組 立 工 程	39
(7) 製 品 品 質	39
(8) 材料とエネルギーの供給の状況	40

3.2 生産管理	43
(1) 技術管理	43
(2) 工程管理	43
(3) 品質管理	43
(4) 設備管理	43
(5) 教育訓練	43
3.3 中国側の改善目標	43
(1) 襄陽軸承廠の第7次5ヶ年計画の技術改善の重点と目標	44
(2) 具体的技術改造項目	44
(3) 中国側の工場近代化に対する基本的考え方	45
(4) 工場側が希望する設備更新に対する具体的対策	48
(5) 工場側が考えている現状の問題点と対策	49
V 本格調査にあたっての留意点	51
VI 付属資料	55
1. 署名した実施細則	57
2. 同上, 中国語版	64
3. 診断企業概況表	74
4. 同上, 日本語版	78
5. 対処方針	80
6. 事前調査質問事項及び依頼事項	84
7. 事前調査団帰国報告要旨	86
8. 受領資料リスト	89

I 事前調査概要

1. 事前調査の概要

1. 調査の経緯

中華人民共和国は、1979年以來「調整、改革、整頓、向上」の方針のもとに経済調整を進めており、86年に入り第7次5ヶ年計画を開始し、中国的特色を持つ新しい型の社会主義経済体制の確立のため企業の活性化に取り組んでいる。かかる経済事情のもと、同国政府は西暦2000年までに農工生産を1980年の4倍に拡大することを計画し、計画達成の一環として既存工場改造を強力に推進している。

当事業団は1981年よりこの程の工業近代化計画調査を実施しており、既に36工場の診断を実施している。

本案件は今年度要請のあった12工場のうちの一つであり、9月4日に開催された各省会議に於て実施細則案、対処方針を決定した。また事前調査団の派遣に先だて、中国側国家経済委員会、襄陽軸承廠に実施細則(案)、質問及び依頼事項を送付した。

御手洗章弘氏を団長とする事前調査団は9月18日から11日間北京、襄樊を訪問し、関係者との協議を行ない、9月27日に国家経済委員会輸出入局副局長倪根仙氏との間に実施細則の署名を行なった。

調査の目的

事前調査に於ては、中国側の要請内容を具体的に把握するとともに、本格調査を実施するにあたっての協力の範囲、協力の可能性を協議・確認し、実施細則の作成及び署名を行なうものである。

2. プロジェクトの概要

所在地：湖北省襄樊市

設立：1981年

従業員：約6,000人

主製品：自動車用ベアリング、年産約800万セット

企業診断目標：経営管理の改善、生産技術の向上と材料利用率の向上、経済効率の向上及び設備輸入等の計画を提出し、この計画にもとづき自動車軸受の製造技術、製品の品質、寿命を世界の先進的企業の80年代のレベルに引きあげる。

3. 調査団の構成

氏名	担当業務	所 属	役 職
御手洗 章 弘	団長・総括	国際協力事業団	鉦工業計画調査部 次長
南 谷 克 秀	技術協力	通商産業省 機械情報産業局	産業機械課 総括係長
寺 井 昭	生産工程	NTN東洋ベアリング株式会社	取締役中国室長
湯 川 朗	生産管理	ユニコインターナショナル株式会社	コンサルティング業務第2部
黒 川 清 登	業務調整	国際協力事業団	鉦工業計画調査部 工業調査課

4. 調査日程

9月18日(木)	成田 → 北京 (J L 7 8 1) 大使館 大使館, J I C A 事務所・調査日程打合せ
9月19日(金)	国家経済委員会, 機械工業部 実施細則案等協議
9月20日(土)	北京 (1 4 : 1 0) <直快189次 重慶行き>
9月21日(日)	襄樊 (9 : 5 8)
9月22日(月)	工場設備踏査, 工場概要調査 質問・依頼事項の回答確認
9月23日(火)	”
9月24日(水)	実施細則協議, 襄樊 (2 3 : 0 8)
9月25日(木)	<直快242次 北京行き>北京 (2 3 : 0 6)
9月26日(金)	国家経済委員会, 機械工業部
9月27日(土)	J I C A 事務所・実施細目署名
9月28日(日)	北京 → 成田 (J L 7 8 2)

5. 主要面談者

○ 国家経済委員会

・ 進出口局	副 局 長	倪 根 仙
	副 処 長	王 毅
・ 企業技術改造診断弁公室	副 主 任	朱 燮
	副 処 長	姜 德 群
		裴 真
	(通 訳)	弓 海 旺
・ 外事局	亞 洲 所 所 長	聞 凡
・ 機電工業局	工 程 師	金 克 亮

○ 国家科学技术委员会

國際科技合作局

金 堅 敏

○ 機械工業部

通用零部件工業局計画処 工 程 師

周 宇

通用零部件工業局計画基建処 処 長

孙 振 寰

○ 湖北省襄樊市人民政府

副 市 長 師
工 程 師
副 主 任

黄 賢 德
田 映 霞

外事办公室

○ 襄陽軸承廠

工 場 長

倪 湘 申

總 工 程 師

徐 國 祥

冷加工總工程師

呂 德 權

熱加工總工程師

李 如 蓮

付 總 工 程 師

何 銘 胙

生 產 處 處 長

乔 重 盈

計 画 科 科 長

要 長 廣

技 攻 辦 主 任

李 德 林

設 備 處 處 長

楊 天 林

科 協 秘 書 長

魏 厚 道

分 廠 付 廠 長

王 長 忠

”

李 隆 印

計 画 科

張 家 敏

付 總 工 程 師

張 彦 離

企 業 辦 主 任

李 德

廠 辦 公 室 付 主 任

王 福 地

○ 襄陽汽車軸承研究所

總 設 計 師

胡 燕 文

研 究 所 所 長

張 振 湖

研 究 所 主 任

張 紹 卿

付 所 長

張 國 欣

翻 譯 師

付 彦 清

Ⅱ 協議交渉内容と結果

Ⅱ 協議交渉内容と結果

1. 国家経済委員会

(対応)

- ① 中国側は本案件は、従来より進められている工場近代化案件の第40番目であることもあり、手続その他については日中双方とも合意のできるものであり、診断の技術部分については工場側に判断を委任し、その他の点では調査団の用意した原案通りの実施細則が承認された。
- ② 遠隔地にある襄陽ベアリング工場は、初めての診断なので交渉上の無用のトラブルが生じない様に、当調査団に国家経済委員会より2名を同行させ、工場側に手続等の説明を行なわせた。また、万が一工場側が納得の行かない場合は、工場長を北京に呼びよせる用意もあることを確認した。

(今後の案件についての要望)

協議の席上、中国側は、日本のこれまでの協力に感謝するとともに次の様な希望を申し入れた。

- ① 調査日程の早期連絡について
北京の宿泊施設の確保は極めて難かしく少なくとも30～40日前に予約を行う必要がある。団員が未決定でも、日程、人数が決定次第、早急に連絡してほしい。
- ② 遠隔地、内陸部案件の増加
今後の協力依頼案件は、沿海、大都市地域から、本件の襄陽ベアリング工場のような内陸、遠隔地案件が増加する見込みであり、交通の便など種々の点で負担をかけるが、引きつづき従来通りの協力をお願いしたい。
- ③ 通訳・翻訳問題
技術用語等の翻訳については、中国側も専門の通訳が十分とは言いがたく、日本側も中国語に通じた者を同行させないと日本語案と内容の異なる翻訳をさせる危惧があるのではないかとと思われる。
以上の申し入れは、本部に報告するとして聞き置くにとどめた。

2. 襄陽軸承廠

(対応)

- ① 当調査団が出発前に送付しておいた質問・依頼事項(別添)に対して、工場側は準備中であつたが、我々が帰国するまでには概ね回答を用意し、対応は極めて熱心と言える。

(診断の範囲)

- ① 当調査団は対処方針(別添)の通り、自動車用テーパーローラーベアリングを診断の主と

する事で説明を行なったところ、次の希望を表明した。

- a. 自動車用テーパローラーベアリングの全工程
- b. 低騒音ラジアルボールベアリングの全工程
- c. 各工程での測定技術、測定能率の向上、選別機械の導入、生産工程中で使計測計器の導入等。

② これに対し、調査団としては、いたずらに診断範囲を拡大することを避けるべく検討を行った。

その結果、当初の診断範囲である自動車用テーパローラーベアリングを主として診断し、ラジアルボールには原則としてテーパローラーベアリングの診断の結果を中国側に応用させる事とした。

ただし、低騒音ラジアルボールベアリングの超仕上げ工程など独得の工程については、本格調査団の作業量が大巾に増加しない範囲でこれを見ることとした。

(一部の専門語句の修正)

① 工場側のベアリング技師らは、国家経済委員会の用意した実施細則案中国語版につき、当該業界では使われない専門用語があることを指摘、修正を求めてきた。修正箇所は次のとおり。

実施細則

2. 調査内容

(1)② 生産工序調査 → 生産工艺調査

“(I) 軌道輪 → 套 圈

” a. 成型工序 → 成型工艺

” b. 车床加工工序 → 车削加工工艺

” c. 热处理工序 → 热处理工艺

” d. 研磨工序 → 磨削加工工艺

” e. 精加工工序 → 精加工工艺

” f. 組装工序 → 装配工艺

”(II) 转动体 → 滚动体

” a. 成型工序 → 成型工艺

” b. 研磨(軟)工序 → 磨削(軟)加工工艺

” c. 热处理工序 → 热处理工

” d. 研磨(硬)工序 → 磨削(硬)加工工艺

” e. 精加工工序 → 精加工工艺

③(IV) 工序管理 → 工艺管理

(2)② 生产工序的现状和問題 → 生产工艺的现状和問題

② 以上の技術用語の修正以外は調査団が用意した案で承認された。

Ⅲ 中国のベアリング工業

Ⅲ 中国のベアリング工業

1. 中国の産業機械に対する政策

1.1 機械工業の第7次5ヶ年計画に於ける位置付け

本年5月29日に開かれた全国機械工業会議で第7次五ヶ年計画の中での機械工業に対し、以下の方針が設定されている。すなわち、

- ① 第7次5ヶ年計画中に800余件の先進技術を導入し、既存企業の技術改造と技術進歩を促し、国産化率を大幅にアップさせること。
- ② 機械工業の輸出を年平均24%で伸ばし、1990年の輸出総額を40億ドル（1985年は13億ドル）にする。

以上は、第6次5ヶ年計画に於いて中華人民共和国が独自の技術改造或いは積極的な技術導入により技術力が向上したことや、同国の4つの近代化が、主として自力に依存することにより、国産化が基本方針となっており、最近の外貨不足の事情とも相まって、これ以上、機械電気製品の大量輸入は許されないという現状の反省から生まれたものであると推定される。

1.2 技術導入政策

これまでの第6次5ヶ年計画の成果をみると、中国の機械工業は1978年から85年までに800件の技術を導入しているが、すでにその47%が操業を始め33%がモデル機を試作して一応の技術的経済的效果をあげている。一方第7次5ヶ年計画で計画されている上記の800件の技術導入の重点は以下に示す経済効果のある分野とすることになっている。

- ① 大型プラント
- ② 輸出拡大外貨獲得製品
- ③ 基礎的機械及び基礎部品
- ④ 大量かつ広範囲に影響のある省エネルギー製品
- ⑤ 及び上記関連の重要設備

又、外貨利用に関しては、

- ① 1986年にまず第1陣の28件のハイテクと輸出中心の合併・合作・全額外資プロジェクト
- ② 上記の他、各省・市・自治区では外国企業と折衝を開始する。
- ③ 外国借款により上海工作機械工場、武漢大型工作機械工場など16ヶ所に対し新設、改造プロジェクトを進める。

1.3 既存企業の技術改造政策

次に既存企業に対する技術改造の今後五年間の重点は国の重要プラント、エネルギー、

交通、原材料、機器・計測機に置かれているが、具体的には以下のような計画となっている。

- ① ハルビン、四川、上海、北京の4発電設備基地、西安、遼寧両高圧送変電設備生産基地の改造
- ② 瀋陽、上海など6ヶ所の重機械工場を重点的に改造し、宝山製鉄所2期工事およびその他大型鉄鋼基地の改造
- ③ 自動車製造業では1990年に年産70万台体制をめざし、長春第1自動車製造工場、南京自動車製造工場、北京自動車製造工場、上海自動車製造工場の大型自動車公司および軍事工業部門などの自動車製造基地を形成する。
- ④ その他、露天掘り炭鉱、海底石油開発、プラスチック加工などの設備・機械および農業機械の生産を拡大させる。

1.4 機械のスクラップ及び開発状況

機械工業部は効率の悪い旧型機械のスクラップ及び開発新製品の普及活動を数次にわたって行っているが、それらの状況は以下のようになっている。

すなわち、淘汰製品リストは1982年以来6回にわたり計145品目が発表されたが、今回第7回目として、機械工業製品計61品目が発表された。

内訳は、汎用製品9、電機製品12、機器・計器40となっており、生産企業には、リスト発表の日からすべての淘汰製品についてただちに、原料の投入停止が義務づけられている。

一方、第7次省エネ普及品リストも発表されており、汎用機械16、電機製品13、農業機械製品10、省エネ機器・計器10となっている。

リスト製品を生産している工場又は研究所には、生産量の拡大を義務づけられるが、税の減免、融資などの面で優遇されている。

又、襄陽ベアリング工場に密接に関連する自動車生産のモデルチェンジも数年前から始まっており、モデルチェンジの検定にパスした新しい基本車種は20余り、特殊用途車は200種類に達している。

例えば、第1自動車工場の5tonトラック『解放』、済南自動車製造工場の10tonトラック『黄河』、南京自動車製造工場の3tonトラック『躍進』もモデルチェンジが決定し、今年から来年にかけて出荷されることになっている。

1.5 自動車産業政策

機械工業部に属している中国汽車工業会社の自動車政策をみると、中国の自動車産業の目標として、

- ① 90年までに80年代初頭の国際的水準の自動車を生産し、生産量を倍増し、一部を輸出する(年産60万台)。

② 2000年までに主要な車種を自力で研究開発し、90年代の国際水準の自動車を生産し、生産量をさらに倍増する（年産120万台）。

が設定されている。これを達成するために、北戴河会議で趙紫陽総理は「大規模発展」を提唱し、「小規模ながら全てを自力更生で生産するワンセット方式から、近代的技術を導入した大型工場を中心の専業・協力体制によるコンビナート方式に転換し、質の良い自動車を大量生産する必要性」を強調した。

これを受けて、84年11月には機械工業部は自動車工業の当面の投資重点として、

- ① 設備の近代化：在来工場、大型工場の技術改造と改築・拡張
- ② 生産体制の充実：量産組み立て工場の建設
- ③ 生産水準の工場：80年代の品質を持つ製品の鍵となる部品・付属品の集中生産
- ④ 生産車種の二極化：大型車、軽自動車、小型乗用車の生産
- ⑤ 開発研究の一元化：自動車工業全体の科学技術・測定実験センターの設立

などをあげており、これらの施策は第7次5ヶ年計画にも組み込まれている。

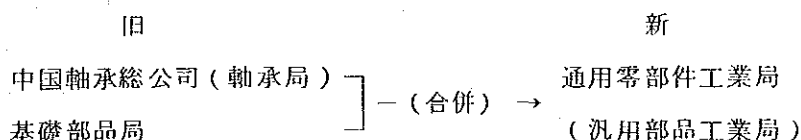
2. 中国のベアリング工業の現状

2.1 中国におけるベアリング製造工場

現在中国には大小併せ約500社の工場があるといわれ、すべてが国営である、中国機械工業部汎用部品工業局（中国軸承総公司）*註1）が統轄しておりましたが、1984年以来企業活性化のためいわゆる“指導統轄下”への切替時にこの内約200社が軸承局直接統轄下に入っており、その中でも約50社が重点企業に指定されている。

すなわち、これらの200社が汎用部品工業局の中国におけるベアリングの生産計画や育成策及び統計の主対象とされているわけで第7次5ヶ年計画では重点企業ベアリング製造工場については、主要企業名を図3-1、又、1985年の優良工場は表3-1に示しました。

註1）機械工業部軸承局が1986年2月下記のように組織、名称変更されました。



福建省

大安轴承厂
上海红星轴承厂
上海轴承滚子厂
山西省祁县轴承厂
广东省湛江地区阳春轴承厂
广西玉林地区轴承厂
广西轴承厂
开封轴承厂
长沙轴承厂
东莞轴承厂
北京市长城轴承厂
四川省大竹轴承厂
四川省什邡轴承厂
四川省轴承厂
四川省雅安轴承厂
乐山市轴承厂
西北轴承厂
自贡市轴承厂
固始轴承厂
佳木斯轴承厂
郑州市一商局机械厂
郑州轴承厂
河北省饶阳县轴承厂
宝鸡轴承厂
南昌轴承厂
重庆第三轴承厂
洛阳轴承厂
盐城县轴承厂
莆田地区永泰轴承厂
通城轴承厂
淮南轴承厂
湖北省郧县轴承厂
福建省龙岩轴承厂
静海县轴承厂
韶关轴承厂
衡南轴承厂
上海钢球厂
河南省钢球厂
陕西省钢球厂
重庆钢球厂
福建省龙溪轴承厂
厦门轴承厂
永安轴承厂
福建省永安轴承厂

陕西省

山西轴承厂
山西省汾阳县轴承厂
天津市轴承厂
天津市微型轴承厂
云南轴承厂
中国轴承厂
内蒙古集宁轴承厂
兰州轴承厂
吉林省公主岭轴承厂
成都轴承厂
贵阳轴承厂
哈尔滨轴承厂
洛阳轴承工业联营公司
洛阳轴承工业联营公司开封
地区轴承厂
浑江轴承厂
海林轴承厂
淄博轴承厂
湖北轴承厂
繁昌轴承厂
朝阳轴承厂
湖北钢球厂
海红轴承厂

上海市

上海微型轴承厂
上海滚动轴承厂
上海浦江轴承厂
上海纺织轴承一厂
上海滚针轴承厂
沪南轴承厂
中国轴承厂
上海轴承公司

山东省

山东烟台轴承厂
山东德州轴承厂
山东梁山轴承厂
济南轴承厂
青岛钢球厂
山东梁山轴承厂
山东省沂南县轴承厂

表3-1 1985年度軸承局表彰工場

	品質優秀工場	経済効率優秀工場
1	瓦房店 軸承廠	瓦房店 軸承廠
2	洛陽 "	洛陽 "
3	無錫微型 "	無錫微型 "
4	上海滾針 " (ニードル)	上海滾針 " (ニードル)
5	上海微型 "	上海微型 "
6	上海浦江 "	上海/中国 "
7	ハルビン "	上海/紅星 "
8	烟台 "	蘇州 "
9	上海南 "	無錫 "
10	厦門 "	青島 鋼球廠

2.2 中国におけるベアリングの生産量

表3-2に中国におけるベアリングの最近5ヶ年のベアリング生産量および生産額を示す。製品の種類としては、ボールベアリング、ローラーベアリング、及びニードルローラーベアリングの総計で示した。

表3-2 中国におけるベアリングの生産量

	数量 (kg)	生産額 (1000ドル)	増減率 (%)
1985年	1,798,267	14,101	92.7
1984年	969,370	7,319	
1983年	975,269	8,202	12.3
1982年	887,232	7,302	20.1
1981年	669,158	6,080	22.1
1980年	889,733	4,981	-58.2
1979年	2,767,866	11,906	-

2.3 中国に於けるベアリング工業の位置付け

中国における機械工業の問題点の一つに、内製率が高く生産効率が悪いことがあるが、ベアリング主要ユーザーである自動車産業界においてもこの現象は同じであり、表3-3に示す通りである。

表3-3 中国の中核自動車工場概要

工場名	代表的生産者	生産台数	従業員数	設立	内製率 (推定)
1. 長春第一汽車廠 (吉林省長春市)	「解放号」トラック(4~5t) 「紅旗」現在生産中止	78.4千台	50千人	1956年	70%
2. 湖北第二汽車製造廠 (湖北省十堰市)	「東風号」トラック(2~5t)	90.0千台	55千人	1975年	80%
3. 南京汽車製造廠 (江蘇省南京市)	「躍進号」トラック(1~3t)	25.0千台	12.6千人	1958年	80%
4. 済南汽車製造廠 (山東省済南市)	「黄河号」トラック(1~2t)	5.0千台	10千人	1960年	40%
5. 北京汽車製造廠 (北京市)	「北京号」ジープ 「北京号」トラック(1t)	16.4千台	9千人	1966年	50%
6. 北京第二汽車製造廠 (北京市)	「北京号」トラック(2t)	20.0千台	6.0千人	1966年	40%
7. 上海汽車製造廠 (上海市)	「上海号」「VWサンタナ」乗用車 「上海号」トラック(1.5~2t)	6.5千台	3.0千人	1921年	40%

従って、自動車組立工場に於ける必要以上に高い内製率を適切な水準にまで下げる一方、他方では共通化・標準化を指向した部品専門工場を強化して性能・品質の向上を計ることが期待されている。

又、中国の自動車産業の今後の発展にとっては、部品の供給体制の確立が重要であり、自動車工場レベルでは車種調整などによる専業化・分業化は進展しているものの部品工場レベルでは、それがあまり進んでおらず、部品の共通化、標準化が遅れ気味となっている。

現在やっと、ベアリングの品種に対し、国家規格が制定されつつあり、各企業はこの国家規格の導入を進めつつあるとともに、『国レベルの優秀品』、『機械工業部レベルの優秀品』、『省レベルの優秀品』、『ユーザーレベルの優秀品』などの品質上のランクを設定し品質向上に努めている。

一方、ベアリング製造技術上の中国に共通の問題点を列記すると以下の通りである。

- (1) マーケット指向でない為に、品質の向上、歩留りのアップに対する関心が薄い。
- (2) 中国のベアリング業界が指向にしているSKFの1970年の後半~1980年代の前半のレベルの達成に対しては、冶金工業部が供給している原材料の品質悪化が大きな障害となっている。
- (3) 特に鍛造・熱処理技術が遅れている。
- (4) 砥石も含めた工作機械の性能が悪く精度向上のネックとなっている。
- (5) 工程管理上は、単位操作技術の習得、解析、工夫が不十分であり、いたずらに自動化や先進技術導入に走る企業がすくなくない。

IV 襄陽軸受工場の概要

1 湖北省及び襄樊市の概況

1.1 地理・自然環境・人口

湖北省は同省の南を長江が横断しており洞庭湖の北に位置しており、地形的には、江漢平腹、鄂西山地、鄂北丘地、阿鼻東丘陵の四つの区域に分かれている。

河川は長江と漢水（長江の最大の支流）があり省内には、湖が数多くあり中でも、大きなものは、洪湖、梁子湖、長湖、釜子湖、鶴湖などがある。表4-1に基本的諸元を示す。

1.2 経済・工業の概況

湖北省の資源としては鉄鉱石、りん鉱石、銅、塩、重晶石などがあり、とくにりん鉱石は全国有数である。鉄鋼石についてはそれほど埋蔵量が多いわけではないが開発は進んでいる。

工業生産総額は359億元で第7位になっており、軽工業、重工業がそれぞれ半分ずつを占めている。重工業では冶金工業が第3位で、電力と石油工業は各々第5位である。水力発電量だけをとれば第1位であるが、全体的にはエネルギー不足が問題となろう。軽工業では紡織と食品の割合が比較的高い。製品別生産量で注目されるのは今回のベアリング工場に密接な関係のある十堰市の第二自動車製造廠で85年には中国の自動車工場としてははじめて10万台を突破する見込みで第1位となっている。

農業生産総額は117億元と全国の5%余で第7位、食糧生産量は第6位で自給を達成している。経済作物でも綿花は5位、マユが3位、茶7位などある程度の水準にあり、とくにぬきんでたものがないが、全体的にまとまっている。

襄樊市は省都、武漢に次ぐ湖北省第二の都市であり、人口430千人を有し、市の中央を揚子江の最大の支流、漢江が流れる美しい都市で、最近、軽工業が発達し、工場およびビルの建設ラッシュが続いている。

又、襄樊市は三国時代に、戦略家、諸葛孔明が青年期に10年間滞在していたことでも有名である。

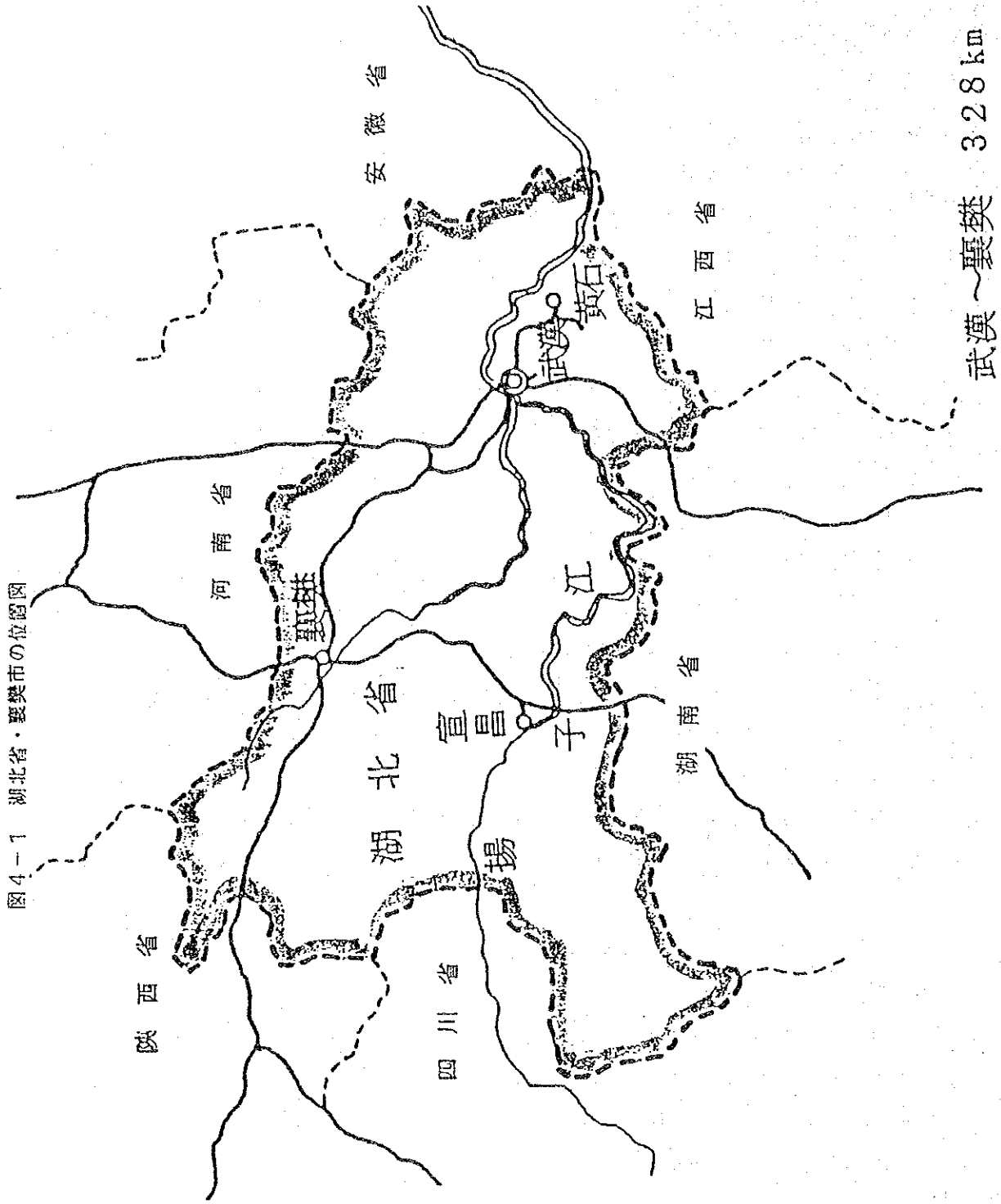
経済ブロックとしては、湖北省全体としてまとまりがたく図4-1に示すように、湖北省が江西、安徽、河南、陝西、四川、湖南の6省に接し、上記した同省の地理的状況もあり、むしろ、隣接する各省との関係が深い。

なお、湖北省の主要経済・工業・農業データを表4-2～表4-4に示した。

2 工場の概要

2.1 当工場は国営の企業であり、もとは湖北省機械工業庁の直轄工場であったが、1984年に襄陽市機械工業局に移行され、中華人民共和国の主な軸受の製造工場の一つとなっている。

图4-1 湖北省·襄樊市的位图



武汉~襄樊 328 km

表4-1 湖北省の地理・人口データ

面積	18.7万km ² (耕地 372万Ha(3.8%))			
行政区画	六地区, 1自治州, 8地区級市, 6県級市, 62県, 2自治県, 1林区, 21市轄区			
人口	総人口	都市人口	農村人口	
	4,876万人 (4.7%)	1,648万人 (5.0%)	3,288万人 (4.6%)	
少数民族	回族	苗族	侗族	土家族
	7万人	17.9万人	2.2万人	148.8万人
労働力	全人民所有制(万人)		集団所有制(万人)	
工業	165.5		80.7	
農業	57.3		2.0	
建設	34.8		11.6	
交通	27.5		12.4	
商業サービス	43.0		35.1	
総数	436.3		147.1	

表4-2 (湖北省) 主要經濟指標

	單位	83年		84年		單位	83年		84年	
		絕對額	順位	絕對額	順位		絕對額	順位		
社會生產總額	億元	542		645		km	1,597	1,598	3.1%	3.1%
工業生產總額	"	453	6	536	5.2%	道	44,985	45,000	4.9%	4.9%
工業生產總額	"	312	7	359	5.1%	國內河川	7,859	7,859	7.2%	7.2%
輕工業	"	153	8	173	4.9%					
重工業	"	160	7	187	5.3%	鐵道輸送量	3,484	3,624	2.9%	2.9%
農業生產總額	"	140	7	177	5.2%	道路輸送量	4,421	4,303	5.5%	5.5%
國民所得	"	236		286		水上輸送量	2,197	2,273		
國內生產總額	"									
財政收入	億元	39.4		42.7		鐵道回轉量	252	286	3.9%	3.9%
支出	"	28.4		31.1		道路回轉量	17.1	17.4	4.9%	4.9%
						總	462	468		
固定資產投資	億元	56.8	10	74.7	4.1%	商品販売総額	133	160	4.7%	4.7%
全人民基本建設	"	24.5	10	27.9	3.7%	商品買付総額	133	151		
更新・改造	"	12.9		17.2	3.9%	輸出商品買付額		127		
集團所有制投資	"	8.8	9	11.0	4.6%	輸出総額	4.1	4.5		
個人投資	"	10.6	10	19.0	4.6%					

表4-3 工業農業生産構成

工業生産総額構成(84年)				農業生産総額構成(84年)					
	絶対額	順位	全国ウエイト	工総ウエイト		絶対額	順位	全国ウエイト	農総ウエイト
冶金工業	43.5	3	7.5%	1.21%	種	113.0	6	5.8%	63.8%
電力工業	13.0	5	5.5%	3.6%	林	6.3	8	4.6%	3.6%
石炭工業	1.3		0.7%	0.4%	牧	229	6	4.8%	12.9%
石油工業	14.6	5	4.4%	4.1%	副	31.3	8	4.2%	17.7%
化学工業	35.0	10	4.2%	9.7%	うち、村営工業	24.1	8	4.2%	13.6%
機械工業	90.3	6	5.1%	25.1%	漁	3.5	7	6.1%	2%
建材工業	15.7	6	5.4%	4.4%	農業生産総額	177	7	5.2%	100%
森林工業	3.5		2.8%	1%					
食品工業	40.4	9	4.7%	11.2%	郷				
紡織工業	65.8	6	6.1%	1.83%	鎮				
縫製工業	11.6	5	6.5%	3.2%	企業数				
皮革工業	2.6		4.1%	0.7%	労働者数				
製紙・文教工業	9.4		3.9%	2.6%	生産総額				65億円
工業生産総額	359	7	5.1%	100%					
					企業数				
					労働者数				
					生産総額				
					郷鎮企業数				
					郷鎮企業数				
					労働者数				
					生産総額				
					83年				84年
					108,533				
					154万人				
					40億円				

〔湖北省〕 表4-4 主要工業生産量

	単位	83年			84年			単位	83年			84年		
		順位	生産量	クエイト	順位	生産量	クエイト		順位	生産量	クエイト	順位	生産量	クエイト
エネルギー	標準炭 万トン	1,136	1,249	1.6%	セメント	万トン	551	10	621	5%				
石炭	万トン	625	743	0.9%	板ガラス	万箱			102	21%				
石油	億m ³	102	102	0.9%										
天然ガス	億m ³		0.3		自転車	万台	114	10	88	3.1%				
発電量	億kwh	181	197	5.2%	ミシン	万箱	34							
水力	億kwh	136	143	16.5%	ラジオ	万台	28		10					
					テレビ	万台	11		18					
鉄	万トン	363	381	9.5%	洗濯機	万台		9	25	4.3%				
鋼	万トン	409	454	10.4%	タバコ	万箱	169	5	158	7.4%				
銅	万トン	330	379	11.2%	塩	万トン	79	7	81	4.9%				
					食糧	万トン	1,988	6	2,263	5.6%				
工作機械	万台	0.6	0.7		米	万トン	1,371	5	1,567	8.8%				
自動車	万台	6.7	7.9	25%	小麦	万トン	336	9	378	4.3%				
ハンドトラクター	万台		0.8	1.2%	イモ類	万トン	104	8	108	3.8%				
紙	万トン	52	53.7	6.6%	綿	万トン	38.5	5	61	9.7%				
ソーダ灰	万トン	11			油	万トン	42	9	55	4.6%				
苛性ソーダ	万トン	7	7.3	3.3%										
化学肥料	万トン	76	87	5.9%										
農薬	万トン		1.7		マ	万トン								
					麻類	万トン		3	24	16.1%				
布	億m	12	10.2	7.4%	タバコ	万箱		9	6.2	3.5%				
絹織物	万m	3,000	3,946	3.3%	茶	万箱		7	2.2	5.3%				

同時に量産を開始して以来、市場の変化に応じるために、製品と製造工程を改良して、先進技術と設備を採用し、ユーザーの要求を満足することを主とし、製品の品質を向上し、品種を増加させ、現在8シリーズの軸受製品、合計270品種及びインチ製の31品種の設計と生産を実現している。

襄陽軸受工場は襄樊市の中心から西へ4キロを離れている万山という山の東のふもとに位置して、漢江と襄谷通りに向っている、工場の敷地は帯のように南北に占めていて、東西の巾が約400mであり南北の長さが約1,000mであるが、南北を通っている中央通りの両側に製造工場、勤労施設などが並んでいる。製品の種類が異なるので、各製造工場は単独な建物になっている。

襄陽軸受工場は中華人民共和国の第7次5ヶ年計画の中で位置づけられている主要工場の一つであり、自動車用軸受の専門製造工場でもあり、第二自動車工場に製品をおさめている。製造している製品は『東風マーク』という自動車に使うほか、『解放』『北京ジープ』『北京130』などの自動車にも使用される。当工場の製品の商標は『ZXY』で、1977年から東南アジア、アフリカ、欧米の市場にも輸出されるようになっている。

当工場の主な製品は『東風』に組み込む軸受であり、その需要量は年間販売総量の75%ぐらいを占め、第二自動車工場のアフターサービス用と輸出用が6%、その他のメンテナンス用が18%ぐらい占めている。

当工場の敷地面積は78万 m^2 で、建て面積が126,970 m^2 （延面積）で、福祉用の建て面積が138,307 m^2 である。1985年の年末まで、固定資産の原価が12,254.26万人民元、正味金額が8,854.55万元持っている。

以下本工場の基本諸元を述べる。

2.2. 工場の基本諸元

1) 所在地：湖北省襄樊市 電話8400

2) 設立：1971年

3) 工場長：倪 湖 申

工場改造責任者：徐 国 祥

4) 主管部門

中央部：機械工業部

省 局：湖北省機械工業庁

地市局：襄樊市機械局

5) 工場配置：(図4-1参照)

敷地面積 780,000 m^2

建屋 “ (延) 294,252 m^2

内 工 場 126,970 m^2

福利厚生施設	138,307 m ²
他	28,975 m ²
6) 固定資産	12,254 万元 (1985 年末)
7) 1985 年製品販売収入	6,014 万元
8) 組織及び人員 (図 4-2 参照)	
生産従業員	4,482 人
管理及び技術者	1,259 人
その他	501 人
合計	6,242 人
9) 主要生産品、生産量 (表 4-5 参照)	
軸受	8,000 千セット/年
外販鋼球	37,200 Kg/年
外販ニードルローラー	9,120 Kg/年
10) 最近 3 年間の経営指標と生産能力 (表 4-6 参照)	
11) 工場の主要設備 (表 4-7 参照)	

3 現状の問題点と改善方針

3.1 生産工程

前節表 2-2 の各種自動車用ベアリング及びこれに必要な部品すべてについて材料を購入すれば製作出来る体制を持っているがこのなかで先方と協議、合意したテーパローラーベアリング及びラジアルボールベアリングの研磨工程ならびに鋼球製造工程を中心に報告します。

(1) 材料 (軸受鋼一部浸炭鋼) 及び素形材加工系列

材料は冶金部の所管であり、品質が良くない上に供給不足が続いており、軸受製造部門からの強い改善要求にもかかわらず目下早急に改善される見込みは立っていないし当工場も例外ではなく苦しんでいる。従って、中華人民共和国のベアリング工場によくみられるように、鍛造、熱処理精度向上による取代及び工数削減、歩留向上、長寿命化等々に悪影響を及ぼしている。

使用形状は主として棒材、線材、帯鋼 (板状) である。

a) 内・外輪の素材加工は以下の 3 系列となっている。

- ① 棒材 → パーターナー → 6 軸自動旋盤 (テーパ内輪 25 ~ 5.5 Ø)
- ② 棒材 → 鍛造 → ローリング → 油圧倣い旋盤 (内・外輪 51 ~ 250 Ø)
- ③ 棒材 → 鍛造 → 油圧旋盤 (一部倣い旋盤) (内・外輪 51 ~ 250 Ø)

b) ローラー、ボール加工

図4-2 磯崎ペリアリಂಗエ場配置図

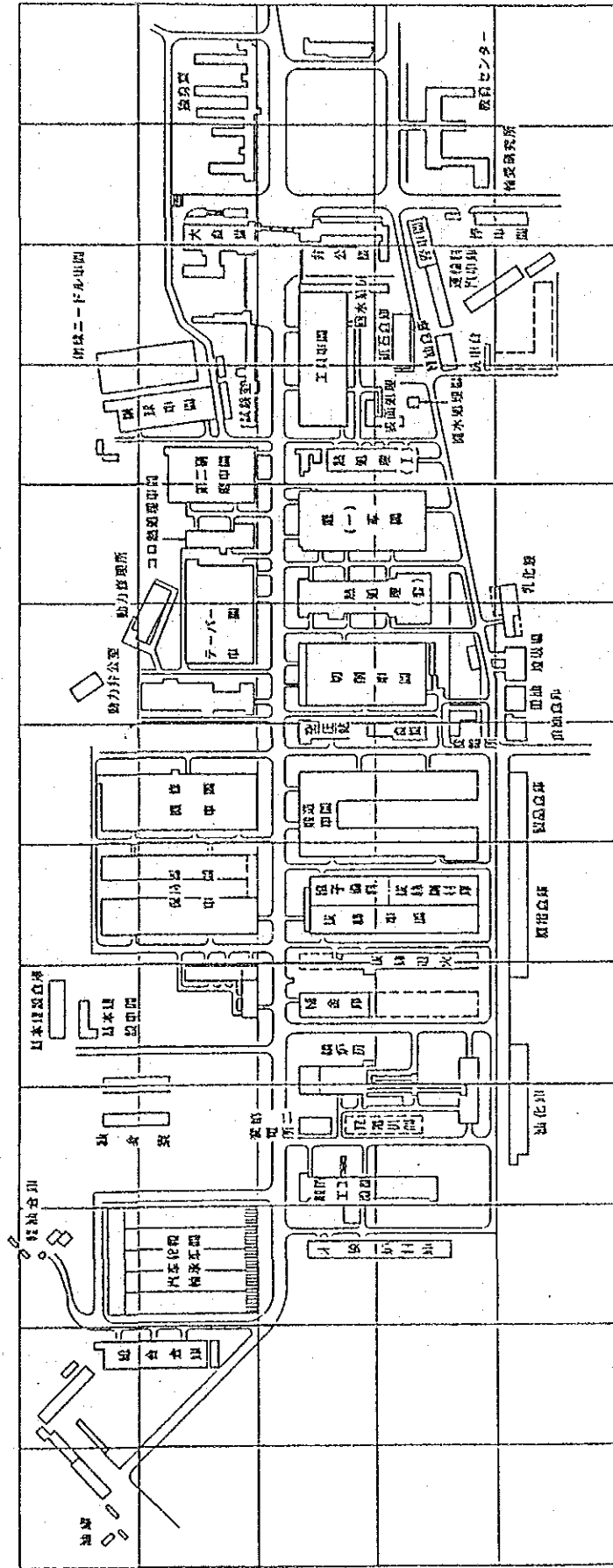
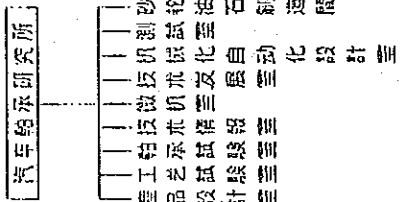
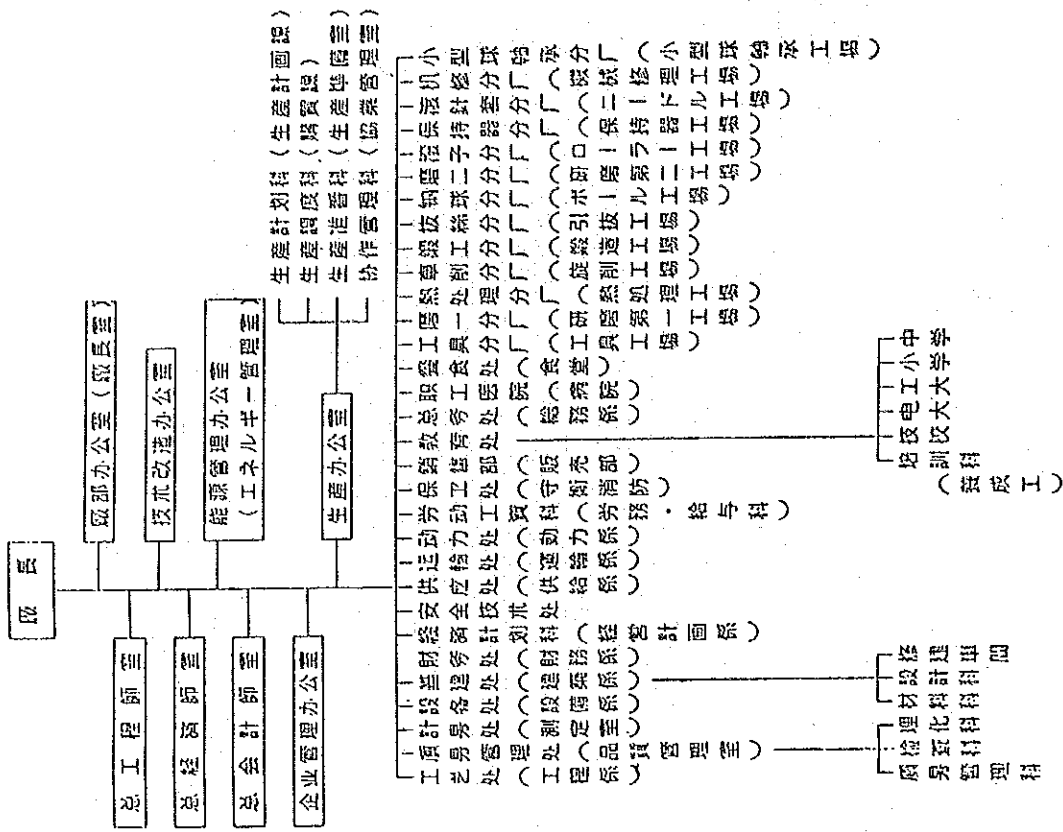


图 4-3 襄陽轴承厂工厂組織成 (襄陽轴承厂工厂組織續)

1. 工廠組織



No	人員組織	人数	割合 %	注
1	基本生工人 (直接工)	1770	28.4	直接製品を生産する工員
2	補助生工人 (間接工)	2712	43.4	生産分工場・部門の工員
3	科技人員 (スタッフ) (内工程技術要員)	554 (340)	8.8 (5.4)	補助工場・部門の工員 工程技術職員, 經濟, 財務管理, 教師, 職員
4	管理人員	705	11.3	各級指導及び 廠能管理幹部
5	服務人員 (サービス人)	501	8	招待所, 總務, 食堂職員
	合計	6242	100	

表4-5 寝陽ベアリング工場のベアリング製品の種類と年間生産量計画

序 号	製 品 名 称	年 間 生 産 目 標		
		品 種	セット (万)	正味重量 (Ton)
	合 計			5355.96
1	工 業 用 軸 受	58	800	5309.64
	1)ラジアルボールベアリング	11	120	550.4
	2)シンドリカルベアリング	7	40	157.05
	3)ニードルベアリング	13	280	325.78
	4)複列アンギュラ玉軸受	1	5	53
	5)テーパローラー ベアリング	18	250	3891.5
	6)スラスト玉軸受	4	55	138.81
	7)テーパースラスト ベアリング	1	13	39
	8)自動車ステアリング用 ベアリング	2	25	75.50
	9)自動車水ポンプ用 ベアリング	1	12	78.60
2	外 販 用 鋼 球			37.20
3	外販用ニードルローラー			9.12

表4-6 襄陽軸承工場の生産額及びコストデータ

年 度 名 称	1983	1984	1985
品 種	168	163	135
生産量 (セット万)	634.45	768.78	814.37
総生産高 (万元)	4344	5175	5815
販売収入 (万元)	4372	4953	6014
販 売 税 金	192	265.4	557
販 売 コ ス ト	3348.4	3738.4	4599
販 売 利 益	831.6	949.2	858
販 売 利 益 率	17.78	18.43	14.27
材 料 の 利 用 率	38.7	40.3	39.5
全員労働生産率 (元/ 人年)	7650	8582	9497

表 4-7 襄陽軸承工厂主要設備 (表 2-4-1)
(機械配置図より算出)

1. 旋削工場

6軸旋盤	17台
油圧倣旋盤	116
油圧自動旋盤	26
普通旋盤	17
センターレス研削盤	2
巾研削盤	1
その他工具研削盤等	51
合 計	230台

2. 第1研磨工場 (テーバー、シリンドリカルベアリング)

センターレス研削盤	6台
単頭平面研削盤	4
双頭平面研削盤	1
双頭(ガードナー式)平面研削盤	2
外輪溝研削盤 大	36
" 小	25
内輪溝研削盤 大	20
" 小	15
内輪内径研削盤 大	17
" 小	11
内輪金号研削盤	13
そ の 他	56
合 計	206台

(表2-4-2)

3. 第2研磨工場 (ラジアルベアリング)

双頭平面研削盤	1台
単頭平面研削盤	2
双頭(ガードナー式)平面研削盤	2
センターレス研削盤	5
外輪溝研削盤	29
内輪溝研削盤	29
内輪内径研削盤	28
内輪逃げ研削盤	3
外輪溝超仕上機	16
内輪溝超仕上機	11
そ の 他	24
合 計	150台

4. ローラー工場

生研用センターレス研削盤	10台
冷鍛成形機(ヘッター)	12
バリ取り用タンブラー	12
生研双頭平面研削盤	8
単頭式端面研削盤	5
連続式端面研削盤	9
センターレス研削盤	44
超仕上機	1
焼入品用タンブラー	15
寸法選別機	14 (円筒用2台含む)
ドラム研削盤	1
そ の 他	66
合 計	196台

(表2-4-3)

5. 内外輪熱処理工場

連続式電気焼入洗浄焼もどし炉	5基
連続式洗浄焼もどし炉	1基
小型電気加熱炉(焼入槽別置)	4台
渗隅用ピット炉	2
ヒット炉	3
他付属設備	28
合 計	43台

6. ローラー熱処理工場

連続式熱処理炉 (焼入、洗浄、焼もどし炉)	7基
合 計	7基

7. 鍛造工場

熱間鍛造、冷間鍛造設備	1式
-------------	----

設備総合計	832台
	(除鍛造設備)

線材 → 矯正・引抜 → 焼ナマシ → 型打（ヘッダー） （8～17φ）

c) リテナー加工

帯鋼 → 打抜 → 成形 → 窓抜き → 底抜き → 柱押し → 縁切り（テーバー）

帯鋼 → 打抜 → 内径抜 → 荒押し → 仕上押し → リベット孔あけ（ボール）

以上のような素形材加工系列を採っており、日本の場合と大差はないが生産技術上改善すべき点が多い。又、ローラー、ボール用としてコイル材を使用しておらず、材料受入検査を更に強化し、徹底することを考えている様であるがこの辺で現状を踏えた対策が必要と推定される。

(2) 鍛造

a) 切断

材料切断工程は鍛造工程の基本となる作業であるが、当工場は熱間切断（1050℃～850℃）を採用しており切断重量及び形状のバラツキが大きく鍛造精度及び取代に悪影響を及ぼし歩留を悪くしている。

しかもその温度を利用した鍛造が出来ずに再加熱しており熱効率も悪く、中国側も改善項目に採上げている。

b) 鍛造及びローリング

鍛造及びローリングの温度条件は、

鍛造温度 ———— 1050℃

ローリング温度 ———— 850℃

であり、この間は加熱していないが重油燃焼炉で温度管理が良くないのでオーバーヒートでスケール及び脱炭層が厚くここでも取代を増加せざるを得ない現状である。

c) 本調査での着眼点

従って、本格調査時の近代化に対する着眼点とし以下を考える必要がある。

- ① 切断重量を揃える。（材料径，冷又は温間，型精度）
- ② 加熱炉の温度制御（可能なもの，熱効率）
- ③ 鍛造機（型及び保全，一部搬送）
- ④ ローリング機（精度向上，機構，保全，温間 OR 冷間）
- ⑤ 検査，測定項目（精度向上，管理）

これらの対策には旋削工数削減との兼合い（バランス）が必要と思われる。

(3) 旋削

6軸自動旋盤，油圧倣い旋盤，油圧旋盤が主体で一部単能盤を使用しており他の工場同様旋削としてはまずまずの設備を揃えているが取代が多いため工程数が多く精度もいま一步である。

a) 6軸自動旋盤

ターバーの内輪及びラジアルの内輪（内径 $d = 12 \sim 25 \phi$ ）と外輪（外径 $D = 32 \sim 47 \phi$ ）に使用しており各 6 軸での工程割付けも合理的である。

b) 油圧做い, 油圧旋盤

鍛造完了品及びローリング完了品を旋削加工しているが作業内容もますます良いと思われる。

c) 本格調査での着眼点

- ① バイトの材質及び研磨（形状, 取替え時期）
- ② 各特性の測定法及び後工程への保証方式
- ③ 設備の保全

(4) 熱処理工程

熱処理作業は本工場の近代化の際には抜本的な対策を要する重要工程で、実作業としても再焼戻し, 変形修正, 再焼入れの率が高く研磨の取代, 精度, 生産管理, ベアリング寿命 etc に悪影響を及ぼしている。中国側はこの認識に立って焼入れ工程を雰囲気ガス（ N_2 ガス使用）による無酸化焼入れを考えている様であるが, それ以前に改良・改善をすべき項目が多くあると思われる。

a) 焼入れ, 焼戻し工程

標準書に記載されている諸条件は以下のようになっている。

焼入加熱温度 $830^{\circ}\text{C} \sim 840^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

加熱時間 $40 \sim 57$ 分 ± 3 分

焼入油温 $30^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$

焼戻し温度 $170^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

“ 時間 3 時間

注) 修正作業

再焼戻し…… 140°C で 2.5 ~ 3 時間

変形修正…… ボルト等に変形量の 2.5 ~ 3 倍を逆変形させて焼戻し, ボルトをはずして再焼戻し

再焼入れ…… 硬度不足はもう一度焼入れ

過熱品…… $600^{\circ}\text{C} \sim 650^{\circ}\text{C}$ で焼戻し木炭 etc で脱炭防止の上 $825^{\circ}\text{C} \sim 830^{\circ}\text{C}$ で再焼入れ

若干詳細に記述しましたがこの様に大変な作業を行っており, これは本来不要の工程で日本では殆んど行われていないものである。

熱処理条件は軸受鋼として一般に採用されている条件であり問題はないが焼入油温度はコールドクエンチングに相当し焼入性は良いが変形が大きくなる焼入法である。

又、中国側の表現は単に『加熱時間』と表現しているが、一般には製品昇温後の保持時間を規定しないと安定した条件とは言えない。

b) 本格調査での着眼点

- ① 炉内温度分布
- ② 温度制御を含む炉の構造
- ③ 焼入油のセミホット又はホット化
- ④ 型焼入の可能性
- ⑤ 温度形、硬度計の性能と管理
- ⑥ 各特性の測定と action (特に脱炭層の深さ)

後工程での工数、能率、歩留や製品寿命に及ぼす影響の大きい工程でありながら技術水準が低く又多くの検査や工数をかけながら結果が悪いという問題の工程である。

これは過分に供給材料の品質との関係が想定され現実を踏まえた適切な対策、提言が必要と思われる。

(5) 研磨工程

テーパローラーベアリング、ラジアルボールベアリング共、研磨工程については旋削、熱処理の加工精度の影響で工程数は若干多いもののそれぞれに合理的な作業方法を採用しているが今後の精度及び効率向上に対する問題点としては以下の項目が考えられる。

- a) 真円度、仕上面あらしが劣っているので本格的溝超仕上機を導入して、(中国では目下導入期である)ベアリングの性能を向上させる事が必要であろう。
- b) 同時にこれらの管理のため形状測定器(例えばタリロンド、タリサーフ etc)を導入してダイヤルゲージによる管理からの脱却とベアリングの音響、振動を測定出来る測定器(例えばウェーブメーター、振動計 etc)を導入して研磨工程で完成品の品質保証をする管理に移行する時期に来ていると思われる。
- c) 従って現状の作業員及び検査員が行っている寸法 100% 検査は各研磨機の on-gauge 化を行って不良及び修理品を減少安定させて管理の重点を上記 a), b) に移して行く事が先ず最初の改善項目と考えられる。
- d) 上記の大きな改善・改造の方向の他に一部弱い工程があり以下に示す。
 - ① テーパー内輪のツバ研磨
 - ② テーパーローラーの端面研磨及び送りドラムの研磨
 - ③ " " の寸法相互差(研磨寸法バラツキ又は、選別機精度)
 - ④ ボールの寸法相互差(研磨寸法バラツキ又は、選別機精度)
- e) 全般的に現場に与えられている各工程の規格及び公差を見れば良い品質を確保出来る様に規定してあるが、現実的には不良率、修理率が高く実作業、現場のレベルから遊離している感が強いので各工程、設備の運転上に生起する適正な測定、原因追及、的確な

対策、処置及び標準書のフィードバック etc の生産管理技術の徹底が必要であろう。

f) 本格調査での着眼点

- ① 各工程の測定特性と測定器
- ② 各工程の現実の精度分布及び公差との適合度合並びに不適合の対策、処置
- ③ 内・外輪の巾及び外径の精度
- ④ 製品支持方式及び作業条件（主として製品及び砥石回転数）
- ⑤ テーパー内輪ツバ研磨機の構造及び条件
- ⑥ テーパーローラー外径研磨機用ドラムの研磨機及び再研研磨基準
- ⑦ テーパーローラー及びボールの寸法選別法
- ⑧ 各種超仕上機の性能及び適用範囲
- ⑨ 各部品の洗浄機の性能と工程内の適用場所

(6) 組立工程

内・外輪とローラー及びボールの組合せ、ローラー及びボールの挿入並びに加締は殆んど手で行われている。

製品組合せ精度の安定化及び精度劣化（打キズ、錆 etc）から見れば自動寸法選別組合せ化と、組立精度の安定化及び安全管理上からは自動加締機は望ましいが、現状をよく調査し、近代化計画上の全体の基本方針を考慮して提言すべきであり、現状では半自動化位迄は踏切るべきと思われる。

a) 本格調査での着眼点

- ① 内・外輪選別精度の組合せ精度の現状
- ② 選別後の各部品のキズ、錆の発生状況
- ③ テーパーローラーベアリングの組立高さ及び回転のスムーズさ
- ④ ボールベアリングの製品スキマと回転のスムーズさ

(7) 製品品質

襄陽軸承廠より、

テーパーローラーベアリング	7 8 1 5 E	5 Set
ラジアルボールベアリング	6 2 0 3	5 Set
”	6 2 0 7	5 Set

を持ち帰り測定及び評価を行った結果を表 4-8-1 ~ 表 4-8-2 に示す。

製品の品質評価につき若干要約すると以下のことがいえる。

① テーパーローラーベアリング（7 8 1 5 E）

内・外輪の寸法精度はほぼ同等のレベルに在るが溝真円度及び仕上面粗さが悪く又、ローラーについては仕上面粗さ、相互差、端面振れの悪が目立つ。

② ラジアルボールベアリング（6 2 0 3, 6 2 0 7）

内・外輪の寸法精度，回転精度は同等のレベルにあるがその他の特性は全般的に悪い。特に溝粗さが悪く又，鋼球は表面粗さ，真球度，相互差共に悪く，従って音響値も低い水準にある。

③ 評 価

両型番共ベアリング製造技術発展に於ける1つのステップを示しており，国際水準に向って次のステップに入ることが近代化の目標となる。

即ち，仕上面粗さ，真円度向上に対しては超仕上加工の導入であり，タリロンド，タリサーフ，ウエーボメーター型式の測定器及び振動，音響測定器を駆使した各工程での形状管理が主役となる製造技術であろう。

(8) 材料とエネルギーの供給の状況

1) 軸受の製造に使う主な材料は軸受スチール (GCr15)，冷間押し出しスチールワイヤ (荷造がたば形)，スチール線形とスチール棒材である。

ワイヤの径： $\varnothing 2.3 \sim \varnothing 7.3 \text{ mm}$ 年間用量： 4 0 0 Ton

線 形 の 径： $\varnothing 1 0 \sim \varnothing 2 5 \text{ mm}$ " : 1,9 0 0 Ton

棒 材 の 径： $\varnothing 2 8 \sim \varnothing 2 6 \text{ mm}$ " : 8,5 0 0 Ton

合 計 : 年間需要量は 1 0,8 0 0 Ton である。

材量の主な供給先は湖北省の大冶鉄鋼工場と四川省の長城鉄鋼工場と上海鉄鋼工第五工場である。

購入した径がプロセスの要求に合わないものは，本工場の引き延す加工の分工場で，冷間引き延しや粗削りや研磨や焼鈍などの処理をする。

2) 燃 料

石炭を燃料として使われているが，供給先は河南省の平頂山石炭鉱山と焦作石炭鉱山であって，年間需要量は1 1,0 0 0 ~ 1 4,0 0 0 Ton (生産用量—冬の暖房用量)となっている。

3) 電 力

電力の供給能力と用量と安定性

トランスの容量 (負荷) 2 5,0 0 0 KVA (その中の 1,2 5 0 KVA は生活系統用) となっている。

現在最大負荷： 5,5 0 0 KV

平均負荷： 3,5 0 0 KV

年間電気用量： 2,2 5 0 万度 1 度 = 1 0 0 W/h

周 波 数： 5 0 Hz

電 圧：送電側 1 0 KV (設備側の電圧 6 KV / 3 8 0 V)

襄陽製品品質

テーパーペアリング (7815 EI : 75 mm Ø × 135 mm Ø × 45 mm Ø)
内径 × 外径 × 組高

	項目	特性	測定値 (μm)	判定
内輪	内径	寸法	-5 ~ -10	同等
		円筒度	1 ~ 3	同等
	真円度	1.3 ~ 2.5	同等	
内輪	粗さ	Ra	0.16 ~ 0.80	悪い
		Rmax	1.8 ~ 5.0	
	溝	真円度	1.6 ~ 2.4	やや悪い 悪い (研磨仕上) 悪い 同等
粗さ	Ra	0.18 ~ 0.28		
	Rmax	1.4 ~ 2.2		
母線偏肉	ドロップ量	4 ~ 5.5		
偏肉		1 ~ 2		
内輪	鏽	鏽振れ	4 ~ 12	悪い
外輪	外径	寸法	-3 ~ -5	同等
		円筒度	0 ~ 8	
外輪	真円度		2.5 ~ 3.9	悪いものあり 悪い
		粗さ	Ra	
外輪	粗さ	Rmax	1.3 ~ 1.8	同等
		溝	真円度	
外輪	粗さ	Ra	0.1 ~ 0.11	悪い やや悪い
		Rmax	0.9 ~ 1.4	
外輪	母線偏肉	ドロップ量	0.5 ~ 1.0	同等 やや悪い
			3 ~ 5	
ころ	ころ	真円度	0.9 ~ 2.1	悪い
		粗さ	Ra	
ころ	粗さ	Rmax	0.6 ~ 1.2	悪い
		母線相互差	ドロップ量	
ころ	端面振れ		2 ~ 5	同等 悪い 悪い
			5 ~ 8	
組立品	組立高さ	寸法	+10 ~ +80	同等
		不	5 ~ 15	
組立品	音響		76 dB ~ 78 dB	やや悪い

ラジアルボールベアリング 203 : 17 mm Ø × 40 mm Ø × 12 mm Ø
 207 : 35 mm Ø × 72 mm Ø × 17 mm Ø
 内径 × 外径 × 巾

	項目	特性	測定値 (µm)	判定
内 輪	内 径	寸法	-1 ~ -6	同等
		円筒度	1 ~ 5	同等
		真円度	1.8 ~ 3.5	やや悪い
		粗さ	Ra 0.2 ~ 0.5	}
			Rmax 2.1 ~ 4.3	
	溝	真円度	1.2 ~ 2.7	やや悪い
		粗さ	Ra 0.03 ~ 0.07	}
			Rmax 0.6 ~ 1.0	
		母線	1.5 ~ 3.5	同等
		ラジアル振れ	1 ~ 4	同等
		アキシャル振れ	2 ~ 6	同等
		横振れ	1	同等
外 輪	外 径	寸法	-4 ~ -8	同等
		円筒度	0 ~ 2	同等
		外径面の倒れ	1 ~ 2 / 10 mm	同等
		真円度	1.2 ~ 4.9	悪いものあり (バラツキ大)
		粗さ	Ra 0.14 ~ 0.25	}
			Rmax 1.4 ~ 2.3	
	溝	真円度	0.9 ~ 4.3	悪いものあり (バラツキ大)
		粗さ	Ra 0.4 ~ 0.1	}
			Rmax 0.45 ~ 1.05	
		母線	1 ~ 3.5	やや悪い
		ラジアル振れ	2 ~ 3	同等
		アキシャル振れ	1 ~ 6	同等
鋼 球		相互差	0.1 ~ 0.4	悪い
		真円度	0.04 ~ 0.23	悪い
		粗さ	Ra 0.008 ~ 0.02	}
			Rmax 0.2 ~ 0.52	
組 立 品	音 響	203	51 ~ 52 dB	悪い
		207	61 ~ 63 dB	悪い

3.2 生産管理

(1) 技術管理

技術的には中国在来の技術が中心で最近の外国技術は入っていないが中国第二自動車製造廠との関係もあって良く勉強している。最近“自動車軸受研究所”も設立して顧客ニーズを採り入れた研究開発にも力を入れており、又現状の問題点も比較的、的確にとらえている様である。

更に、標準化を進め現実に即応した経験や改善、開発のきめ細かいフィードバック、改訂手続等が充実の鍵となろう。

(2) 工程管理

設備配置は中国では一般的な“機種別配置”を採用しているの、工程管理上の煩雑さは避けられないが、その上生産計画の立案精度及び実績のフォローに問題あり、加えて不良、修理品が多いこともあって出荷は月末に集中し、半製品の停滞が甚だしく、効率ひいては品質に迄悪影響を及ぼしている。

近代化計画の中でテーパーローベアリングの自動化ライン導入の意向もある様であるがその前に解決すべき問題も多いと思われる。

(3) 品質管理

品質規格については国家規格（ISOに準拠）があり又、第二自動車製造廠よりの要求も入れて品質目標を設定している。

組織的には品質管理室を持ちTQC管理に力を入れており、QCグループ活動も順次拡大し、活発に動いている様で表彰制度もある。

又、品質管理関連規定もかなり細かく設定されており、今後は統計理論の普及と実績を積重ね、層の厚さとレベルアップを計って行けば大きい成果が期待出来るであろう。

(4) 設備管理

新設備入荷検収段階から等級別に台帳、日常保全、定期修理規定、保全費用産出法まで設備関連の規定は一応揃っている。

一方、現実面では種々のトラブルも発生し設備稼働率も低い様である。

今後はこれ等の規定を忠実に運用して行く中で、部門及び個人の技術レベルアップを計り実情に合致する様規定類のフォローを根気よく続けて行けば、品質及び生産の安定化に効果を発揮するものと思われる。

(5) 教育訓練

教育訓練は必要性もあって特に注力している様で廠長以下全員に対し、作業教育、技術者教育、管理者教育、管理幹部教育に別けてすでに1986～90年まで各年間に計画策定が完了している様であるのでこれらの内容の概略についても調査する必要がある。

3.3 中国側の改善目標

襄陽軸承廠の近代化に対する考え方を要約すると以下のようになっている。

(1) 襄陽軸承廠の第7次5ヶ年計画の技術改善の重点と目標

1) 技術改造の重点

① 製品の改造

テーパーローラーベアリング、ニードルベアリング、ラジアルボールベアリング及びシリンドリカルローラーベアリングの構造と性能を改造する。

② 生産工程の改造

- a) 鍛造（切断，加熱，鍛造方式の改造）
- b) 熱処理（N₂ 雰囲気ガス使用の生産ライン増設）
- c) 旋削，研磨工程（一部の設備及び超仕上機の補充）
- d) 測定機（充実）

2) 技術改造の目標

① 製品品質

第7次5ヶ年計画以後は製品の80%は制度と性能に於て，SKF80年代初期の水準に接近或は到達する。その内，自動車車輪用ベアリングの寿命は20～25万Kmから40万Kmに向上し，自動車の2大修理期まで無交換走行を達成する。

② 製品品種

第7次5ヶ年計画末には現状の270品種を370品種に増加させる。新品種は主として自動車用軸承で第二自動車工場の新車開発に歩調を合わせる。

③ 技術水準

- a) 電子計算機を利用した製品の設計及び生産経営管理を導入する。
- b) 鍛造は誘導加熱による精密切断を導入し，温間プレスの新工程を採用して粗形材の品質を高める。
- c) 熱処理はN₂ガスによる無酸化加熱で焼入れ品質を向上する。
- d) 内・外輪とローラー及びボールの最終加工はすべて精研磨加工（超仕上）を採用し，部品の精度と表面粗さを向上させる。
- e) 以上により，軸承の設計と製造技術を70年代末の国際水準へ到達させる。

(2) 具体的技術改造項目

1) 科学研究と新技術の開発強化のため，自動車軸受研究所を新設する。

2) 従来の工場設計能力である1,200万セットと第6次5ヶ年に増設した小型ボールベアリング製造能力200万セットに対して，ネック工程の補充，技術改造を行い，1,400万セットの実際生産能力を達成する。

その内，鍛造工程は，補充を要する一部プレスを除いて，他に誘導加熱，精密切断を増加する必要がある，温間プレスの新工程を採用して鍛造品質を高める。

旋削，ローラー保持器及び後の工程（内・外輪）に対してもそれに相当して一部設備を補充し，生産工程間のバランスを満足させる。

3) 年産200万セットの自動車車輪軸受製造課を設立する。

この課は旋削，熱処理，研磨，組立工程を持ち一連のN₂ガス発生炉及び圧力型焼入れを有する熱処理ライン及び一連の研磨，組立自動ラインを導入する計画である。

以上に要約されるが，さらに，工場側が希望する，近代化に対する詳細内容を(3)以降に記述する。

(3) 中国側の工場近代化に対する基本的考え方

製品品質を改善し，主な問題を解決するために，採取する対策は次の通りである。

1) 1986年の品質目標

① 業界に指定されている品質を抜取り検査に20番目以内に入る目標で，できるだけ15番目以内に入る予定である。

② 品質要求

a) 製品の主な項目の合格率95%で，全項目の合格率90%とする。

b) 品種の合格率は100%とする。

c) 品種の一等品率は68%とする。

d) 品質の安定的な向上率96%とする。

e) 精度の蓄存率：普通品70%，優良品・輸出品は80%とし，国家の優良品を85%とする。

f) 総合度品率：5%とする。（工場内部で検査）

g) ボール軸受の振動（ふれ）値：普通品：Z1組

輸出品：Z1組より3dB低くする

h) 804705K2，180201，204，60205，7509E，7608E，7815E，20703，207，3000210等の軸受に新しい国家規格を適応させる。新しい国家規格にある項目の実施率は二月に85%に達し，三月に90%に達するようにして，四月にチェックする。

i) 各分工場は未実施の品種に対し積極的に工程資料を作成し，治工具や測定機などの問題を解決し，全面的に新しい国家規格を実施するように準備するものとする。

③ 品質管理

a) 86年に全工場の中にQCグループ30組を設け，成果を10組発表する予定で，その中に2組は市クラスの成果発表会に参加し，また1～2組は省クラスの成果発表会に参加して2組「第二汽車製造工場」の発表会に参加するように努めるものとする。

b) 4品種が優良品を取る予定である。

7608Eが国家優質品、7815Eが銀メダルをとり戻す。
20703, 7611Eが省の優質品を取れるように工夫する。
44643/10, 44649/10が省優質品を取る計画として、省に申し込む。
7516E, 7611E, 150212が「第二汽車工場」の信頼品となる。
7815E, 7608E, 804705K2がいままでの省優質品を守る。
7206E, 7209E, 7509E, 7511Eは改めて省優質品を省に申し込む。
7815E, 7608E, 20703, 60205が「二汽」の信頼品を守る。

c) 工程に10ヶ所品質管理ステーションを設ける。

④ 対 策

- a) 品質管理の教育を強化し、品質の意識を増強し、品質第一の思想を造り建てる。
1984年に機械工業部より通達された1, 2号通令と1985年に機械工業部により南寧で開かれた品質工作会議の趣旨を引続き貫徹する。また、品質を向上することについて中央責任者の発言を宣伝貫徹し、すべての中堅管理幹部と品質管理の担当者に時期を分けて、TQCのトレーニングをさせる。各分工場はいままでTQCの教育を受けていない社員に8時間以上の教育をさせて、受講率95%に到達させ、教育の結果をテストでチェックする。
- b) 品質管理の基礎作業を強化し、TQCの検査細則に基づいて、各分工場の課、処、室をもう一度審査するものとし、品質保証のシステムと品質責任制をさらに改善する。そして品質と経済効果を結びつけ、品質判定基準を確立する。
- c) 労働組合、青年団、品質管理室は連合で大衆的な品質競争を行う。自己コントロール作業員、自己コントロール熟練工、信頼性活動等の品質優秀グループを選定して工程管理を促進する。
- d) 技術規律検査と製品品質監督をきびしくし、技術規律検査は新国家規格を施することを中心において、検査結果を経済責任制審査に反映させる。
- e) 品質管理室は品質報告会の制度を厳格にして、毎月ごとにその会議を一回行い、品質検査結果を発表し、品質状況をフィードバックし、改善の要求を出すと同時に実施を監督する。
- f) 生産事務室及び各分廠は計画手配を完全に行い、生産管理、配分を強化し、均衡生産を確実にを行い、月末に集中生産して品質を落とすことを防ぐ。
- g) 全工場及び分工場は製品を重点として、品質改善を行う。
- 中国側が抱えている現状の製品上の問題点は以下の通りである。
- i) 現製品の問題点
- (i) 円錐軸受の端面(側面)の巾不同や、みぞの粗さや組み高さの精度などがよくない。

- (ロ) 玉軸受の超仕上げ，性状，完成品の振動値。
 - (カ) ニードル軸受のころ抜け。
 - (キ) 円柱軸受の保持器の品質。
 - (ク) ころの研磨キズ，面取り，基準面振れ，ロット相互差。
 - (ケ) ボールの精度と表面粗さ。
 - (コ) 保持器の等分差，底の厚さの差。
 - (サ) 熱処理時の変形。
 - (シ) 旋盤加工の廃品率を低下させ，加工精度を上げ，不具合品の利用率を減少させる。
 - (ス) 鍛造工程の廃品率を低下させ，とりしろを減少させ，材料の利用率を向上させる。
- ii) 優質品を取るために7206E，7209E，7509E，7511E，7608E，7815E，804705K2，20703，60205は新しい国家規格に安定させて特に主要項目のレベルを安定させなければならない。
- iii) 「二汽」に指摘された品質改善の主な問題点と対策
- (イ) 40307Eの寿命が短い。これに対して，設計を変更して徹底的に解決する。
 - (ロ) 9168306Yの側面のふれ差については「二汽」と「五四工場」と一諸にテストして，結論が得た上で，関係ある分工場で解決する。
 - (ハ) 360111の騒音を低下させることについて，保持器の変形を解決するように保持器の改良の試作をさせる。
 - (ニ) 192308の試作品の品質問題を解決し，できるだけ早く「二汽」に完成品を提供すること。
 - (ホ) 804705K2のころ抜け，底厚，グリース密封がよくないことを解決すること。
- iv) インチ製の輸出用の軸受のころ外観品質，リングの加工品質，組立品質などの問題を解決すること。
- h) 新しい国家規格第一次実施品種は四月に審査と検収を行う。その後経験をまとめた上に第二次実施品種と審査日を決める。86年内に造る品種の60%のものは新しい規格に適合するものとする。87年三月までに，全品種が新規格に適合するものとする。
- i) 全員参加のQCグループ活動を行う。QCグループは製品の品質問題について，重要な工程と重要な項目をつかんで，真剣に一つ一つの問題を解決しなければならない。86年中にQC成果の発表会を二回開く予定で，優秀なQCグループに奨励を与えると同時に，それを省，市「二汽」に優秀な成果として推薦する。

- j) 品質管理室は品質の状態を把握し、よい経験をまとめて、よい管理方法を推進する。品質優秀な個人とグループの表彰、品質ニュースの伝達を少なくとも月1回行う。
- k) 需要家と主な製品の品質の記録書を作成し、よく発生する品質の問題を解決して、フォローし、再発生を防ぐ。
- l) 作業員と検査員の責任感を向上させ、作業員に自分で検査、コントロールさせて、不良品を防ぐ。検査員は品質上のポイントを厳しく把握し検査作業内容を向上させ検査ミス、検査もれを減らす。しかし、作業員と検査員の間にトラブルがないように検査側と被検査側の関係をよく処理する。作業員のせいで不良品が出る場合、或は検査員のせいで検査漏れなどが出る場合には責任を追求するものとする。
- m) 湖北省軸受品質監督検査ステーションを設ける。
- i) 省経済委員会より降した軸受業界の4種類の製品四半期検査する任務を完成する。
- ii) 省機械工業庁より降した86年度軸受業界の優質製品をチェックする任務を完成する。
- iii) 製品の品質のレベル分けクラス決めの作業を徐々に遂行する。

(4) 工場側が希望する設備更新に対する具体的対策

序号	対策項目	担当部門
(1)	電気マイクロ27台を増す。	研磨第一工場, ニードル工場
(2)	ころの超仕上げ用の研磨機を3台改良。	ローラー工場
(3)	脱磁装置を10台増やす。	"
(4)	ころ選別機を1台買う。	"
(5)	ニードル選別機を5台買う。	"
(6)	D204計測器1台	"
(7)	超音波洗浄機を6台造る。	204, 球工場, 研磨第二工場
(8)	中仕上げ研磨機を2台据え付ける。	球工場
(9)	SC-R-12超仕上げ研磨機を2台購入する。	研磨第二工場
(10)	SC-R-22 " "	"
(11)	卓上振動測定器を3台購入する。	6204, 研磨第二工場
(12)	粗さ測定器を1台購入する。	球
(13)	YD-200円さ測定器1台購入。	球
(14)	QWYボール亀裂検査器1台購入。	球
(15)	QWY-3ボール亀裂検査器1台購入。	球

序号	対 策 項 目	担 当 部 門
(6)	テーパが大きい円錐ころ超仕上げ機 1 台購入。	ローラー工場
(7)	波形測定器 1 台購入。	検査科
(8)	S07907 振動測定器 1 台購入。	検査科
(9)	軸受振れ測定器を 1 台購入する。	検査科
(20)	みぞ測定用レーザ測定器 (W003) 1 台購入。	検査科
(21)	みぞ曲率測定器 (R902) 1 台。	検査科
(22)	投影式光学測定器 1 台	検査科
(23)	たて式顕微鏡 2 台	冶金科
(24)	簡易式分光分析器を 2 台購入する。	冶金科
(25)	中型ワイヤカット機 1 台購入。	工 具
(26)	放電加工機 1 台購入。	工 具
(27)	180 超仕上げ機の改良と検定機 2 台購入。	研磨第一工場
(5)	工場側が考えている現状の問題点と対策 第 3 - 3 表に示す。	

表3-3 現状の問題点と対策(工場側の考え方)

問 題 点	対 策
<p>(1) 生産性と生産量に影響を及ぼす総合的な要因:</p> <p>1) 原材料の品質がよくない上に受入検査漏れで、鍛造また、プレス後に不良品が発生する。</p> <p>2) 生産計画のアンバランスや半成品の管理がよくないことや生産中に事故が発生した原因などによって、生産が順序よくできない、よく月初に空いていて、月末にきつい状態が発生する。</p> <p>3) 設備のメンテナンス及び修理の基準はよく守られていないので、設備の故障率が高くて、稼働率が低い。</p> <p>4) 作業者と設備を調整する人のうでのせいで、製造中に品種チェンジする時、機械の調整係数が大きくなった。</p>	<p>1) 原材料の受入検査の条件を改善して、測定器をつけくわえて、不良の材料は生産に流れないように制御する。</p> <p>2) 計画の管理を強めて、管理技能を高め、責任性を強調して、生産のバランスを取る。</p> <p>3) 設備の修理基準を強調して、作業者にトレーニングを行って、作業規格及び設備修理基準を守らなければならない。</p> <p>4) 熟練のトレーニングをさせて、合理的な生産を組織して、設備調整の時間を短縮する。</p>
<p>(2) 鍛造問題:</p> <p>1) 鍛造したもののサイズ精度がよくない、形の誤差も大きい。さらに取りしろ量が大きいなどの問題があって、生産性が悪い、重油で加熱するので材料の余熱時間が長くて設備の利用率がよくない。</p>	<p>1) 温感押し出し設備を切断に使って、鍛造するものの取りしろ量を減少して、旋盤加工の効率アップする。</p> <p>内外輪を同時に鍛造するプロセスを採用し、加熱時間を短くして、内外輪の組み合わせ率をアップ。</p> <p>高周波数の電感式の加熱方法を使って、加熱時間を短くすると同時に鍛造品の品質を向上する。</p>
<p>(3) 旋盤での切削加工:</p> <p>1) 輪の寸法精度が低くとりしろが大きい。</p>	<p>1) 一部分の精度が悪い旋盤をいれかえて、(C7220 倣い旋盤とか) 輪の加工精度を高める。</p>
<p>(4) 研磨と組み合わせの部分:</p> <p>1) 平面センタレス研磨盤と超仕上げ研磨盤が足りないので、生産能力に及ばない。</p> <p>2) 研磨盤のスピンデルの回転数が低いので、設備の生産性が悪い。</p> <p>3) 製品の再検査と手持のものが多くて、組合せの数量が目標値に達されない。</p> <p>4) 制御装置が揃っていないので、研磨の精度がコントロールできない。</p>	<p>1) センタレス研磨盤を増設し、両端面研磨盤を使って、生産能力を上げる。</p> <p>2) 高速電動スピンドルと高速砥石をいままで使っているものの代りに使う。</p> <p>3) 部品の検査を強化する。</p> <p>4) 研磨盤の上に測定装置を取り付ける。</p>

V 本格調査にあたっての留意点

V 本格調査にあたっての留意点

- 1) 組織，標準類規格等はかなり良く設備されているし，公差等も国際水準のものを導入しているが，現実の姿を見た場合かなり遊離しているので実態を良く調査し，把握し，この原因対策及び管理も含めて提言し，実効果の挙がるものにする必要がある。
- 2) 鍛造，熱処理が最も遅れており，これがそれぞれ後工程（旋削，研磨）に悪影響を及ぼしている。
これにはそれぞれ材料の悪さがからんでいる事もあって，実際にどこまで改善可能かの評価を或程度つけないと研磨以後の現実に則した改善がむづかしいと思われるので，この両者のバランスを十分に考えた提言を行う必要がある。
- 3) 中国側は1970年／末～'80／初の近代化目標に対し，現状の問題点には比較的，的確に摺んでいる様であり，新設備，新技術の導入を希望しているが，現実的にはそれ以前の基本的技術不足が目立ち必ずしも適切でない事も考えられるので，中国側と十分に討論し対処する必要がある。
- 4) 工場側は，診断，技術協力の範囲について広めに要求してくる可能性があるので診断の範囲をむやみに拡大しない様に，例えばテーパローラーベアリングの診断結果をボールやローラーに応用させるなどして説得する必要がある。
- 5) 襄陽軸承廠での協議に於いて，湖北省襄 市人民政府の代表よりの歓迎のあいさつの中で，「科学技術は全人類の共通の宝」である旨の発言があり，日本側企業のノウハウの無償提供などの要望があった場合は，対応に注意を要する。

Ⅵ 収 集 資 料 等

中 華 人 民 共 和 國
工 場（襄 陽 軸 承 廠）近 代 化 計 畫
調 查 實 施 細 則

日 本 國 國 際 協 力 事 業 團

中 華 人 民 共 和 國 國 家 經 濟 委 員 會

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国 際 協 力 事 業 団
中 華 人 民 共 和 国 国 家 経 済 委 員 会

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

1986年 9月27日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
調 査 団 長
御 手 洗 章 弘

中 華 人 民 共 和 国
国 家 経 済 委 員 会
輸 出 入 局 副 局 長
倪 根 仙

御手洗章弘

倪根仙

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（襄陽軸承廠）近代化計画調査の実施を決定し、1986年9月27日 本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

国家経済委員会は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

1986年9月27日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書、及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当って両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1. 協力の内容及び範囲

(1) 日本側は、中国側と協力して本計画について技術的、財務的実行可能性調査を実施する。

具体的には、下記(3)の湖北省襄樊市における襄陽軸承廠に対し工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と製造技術に関する現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画を策定するものである。

(2) 日本側は本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、現地調査業務を通じ技術移転を行う。

(3) 調査対象工場及び対象製品は次のとおりとする。

対象工場 : 襄陽軸承廠

対象製品 : 自動車用ベアリング

2. 調査の内容

調査は中国における現地調査と日本における国内調査より構成される。

(1) 現地調査においては、主として以下の業務を行う。

①工場の概要調査

- (i) 工場配置
- (ii) 製品及び生産
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員

②生産工程調査

- (i) 軌道輪
 - a. 成型工程
 - b. 旋盤加工工程
 - c. 熱処理工程
 - d. 研磨工程
 - e. 超仕上げ工程
 - f. 組立工程
- (ii) 転動体
 - a. 成型工程
 - b. 研磨(軟)工程
 - c. 熱処理工程
 - e. 研磨(硬)工程
 - f. 超仕上げ工程

③生産管理調査

- (i) 設計管理
- (ii) 調達管理
- (iii) 在庫管理
- (iv) 工程管理
- (v) 品質管理
- (vi) 製造・検査設備管理
- (vii) 教言・訓練

④中国側の工場近代化計画調査

(2) 日本国における国内調査においては、中国における現地調査の結果を踏まえ、以下の項目により構成される報告書を取りまとめる。

①工場の概要

- ②生産工程の現状と問題点
- ③生産管理の現状と問題点
- ④工場近代化計画
 - (i) 計画の内容
 - (ii) 実施スケジュール
 - (iii) 近代化に要する経費
 - (iv) 近代化計画実施上の留意点
- ⑤結論と勧告

3. 調査期間及び工程

- (1) 調査の期間は別表1のとおり、1986年11月上旬から1987年8月下旬までのおおむね10ヶ月間とする。
- (2) 調査の工程はおおむね以下のとおりである。
 - ①現地調査を1986年12月中旬までに終了する。
 - ②1987年8月中旬を目途に上記2.(2)の報告書を取りまとめる。

4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を国家経済委員会に提出する。

- (1) 最終報告書(案) (10部)
工場の診断結果及び近代化計画の提案を内容とするもので、1987年5月上旬に提出する。
- (2) 最終報告書 (30部)
最終報告書(案)に対する国家経済委員会及び工場の意見を受けた後、2ヶ月半以内に提出する。

5. 中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費

負担

- (2) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の提供及び宿舎のあつせん
(但し、調査サイトにおいて通常の方法で借り上げが困難な場合は宿舎の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛及び船艇等の手配
(但し、通常の方法で借り上げが困難な車輛及び船艇等については運転手等を含め無償提供)
- (5) 現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係る経費負担
- (6) 現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施
- (7) 調査のために必要な資料及び情報の提供
- (8) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (9) 現地調査期間中の調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配
- (10) 現地調査期間中の調査団員の安全の確保
- (11) 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担
- (12) 日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き
- (13) その他軽微な資機材等一部の負担
- (14) 調査対象工場における調査協力体制の整備
 - ①工場長クラスをヘッドとした「工場近代化委員会」を設置し、調査の円滑な実施に必要な協力を行うこととする。
 - ②「近代化委員会」は、現地調査団の訪中までに自工場について前記2.(1)の各項目についての資料を整理しておくこととする。

6. 日本側がとるべき措置

日本側は調査に当つて以下の措置をとる。

- (1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費及び医療費等の経費負担(上記5(2)、(4)の中国側が負担する場合を除く。)
- (2) 日本から持ち込む資機材の日本から中国までの往復輸送費の負担
- (3) 上記4の報告書の提出

7. 本実施細則に定めていない事項については本調査期間中両者協議して定めるものとする。

別表1

調査期間及び工場（予定）

年	1987											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
事前準備	□											
現地調査		■										
報告書案作成			□									
報告書案送付							△					
報告書案説明								■				
最終報告書作成									□			
最終報告書送付												▲

■ 中国における作業 □ 日本における作業

关于中华人民共和国工厂
现代化计划调查的实施细则
(襄阳轴承厂)

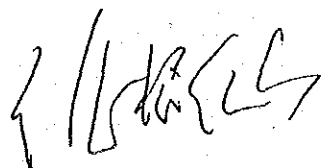
中华人民共和国国家经济委员会
日本国国际协力事业团

此实施细则是由下列两个单位
一致同意的

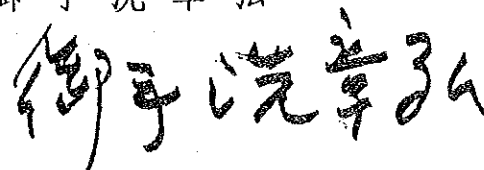
中华人民共和国国家经济委员会
日本国国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认
一九八六年九月二十七日

中华人民共和国
国家经济委员会
进出口局副局长
倪根仙



日本国
国际协力事业团
调查团长
御手洗章弘



日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国工厂（襄阳轴承厂）的现代化计划进行调查，并于一九八六年九月二十七日与中华人民共和国政府就上述计划调查交换了照会。

日本国际协力事业团为日本政府进行技术合作的执行机构，将按照日本国现行法律和规章进行该项调查。

国家经济委员会是中华人民共和国政府进行本调查的执行机构，将按照中华人民共和国的现行法律和规章，负责中国有关部门间的协调工作，并与日本国际协力事业团派遣的调查团进行合作，以便顺利地实施本调查。

一九八六年九月二十七日，根据日本国政府致中华人民共和国政府的照会和中华人民共和国政府对照会的复照，日本国际协力事业团和中华人民共和国国家经济委员会对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制订本实施细则。

1. 合作的内容和范围

(1) 日方与中方合作，对本计划进行技术上、财务

上的可行性调查，具体对下述第（3）湖北省襄樊市襄阳轴承厂进行工厂诊断。根据诊断结果，制订以利用现有设备为重点，在生产管理和制造技术方面实现可能性较大的现代化计划。

（2）在进行本项目的调查过程中，日本方面将通过现场调查，向中国方面参加调查的专业人员进行技术转让。

（3）调查对象工厂及对象产品如下：

对象工厂：襄阳轴承厂

对象产品：汽车用轴承

2. 调查内容

本调查包括在中国的现场调查和在日本国内的调查。

（1）现场调查主要进行以下工作

①工厂概况调查

（I）工厂配置

（II）产品及生产

（III）制造设备

（IV）组织及人员

②生产工艺调查

（I）套圈

- a 成型工艺
- b 车削加工工艺
- c 热处理工艺
- d 磨削加工工艺
- e 精加工工艺
- f 装配工艺

(II) 滚动体

- a 成型工艺
- b 磨削(软)加工工艺
- c 热处理工艺
- d 磨削(硬)加工工艺
- e 精加工工艺

③生产管理调查

- (I) 设计管理
- (II) 供应管理
- (III) 库存管理
- (IV) 工艺管理
- (V) 质量管理
- (VI) 制造及检测设备管理

(Ⅷ) 教育及培训

④ 中国工厂现代化计划调查

(2) 在日本国内调查, 要根据在中国现场调查的结果, 汇总写出由以下项目组成的工厂现代化计划报告书。

① 工厂概要

② 生产工艺的现状和问题

③ 生产管理的现状和问题

④ 工厂现代化计划

(I) 计划的内容

(II) 计划的实施日程

(III) 实现工厂现代化所需经费

(IV) 现代化计划实施中的注意事项

⑤ 结论与建议

3. 调查时间及程序

(1) 调查时间如附表一所示, 自一九八六年十一月月上旬到一九八七年八月下旬, 约十个月左右。

(2) 调查程序大体如下:

① 现场调查一九八六年十二月下旬完成。

② 以一九八七年八月中旬为目标, 提出上述2.(2)的

附表一 调查程序及时间安排 (预定)

年	1986			1987									
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
事前准备	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
现场调查	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
报告书(草案)的编制	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
提交报告书(草案)	:	:	:	:	:	:	:	▲	:	:	:	:	:
报告书(草案)的说明	:	:	:	:	:	:	:	:	☒	:	:	:	:
最终报告书的编制	:	:	:	:	:	:	:	:	:	☐	:	:	:
提交最终报告书	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	▲	:	:

注: ☐ 在中国的现场

☐ 在日本国内

报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

(1) 最终报告书(草案)十份

以工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容,一九八七年五月上旬提交。

(2) 最终报告书三十份

接到国家经委和工厂对最终报告书(草案)的意见后,二个半月内提交。

5. 中国方面应当采取的措施

为了使现场调查顺利进行,中方将根据中华人民共和国现行法律和规章,采取以下措施:

(1) 配备中方专业人员、行政人员和作业工人,负责上述人员与调查工作有关的全部经费。

(2) 在进行现场调查时,无偿提供必要的工作场所以及桌、椅等物品,安排调查团成员的宿舍(如在调查现场,难以用通常租赁方法解决宿舍时,则由中方无偿提供宿舍)。

- (3) 无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。
- (4) 为进行现场调查, 联系飞机、火车、车辆及船舶等交通工具(如用通常租赁方法难以解决车辆和船舶时, 则由中方无偿提供交通工具和司机)。
- (5) 为进行现场调查, 提供中国国内电话设备并负担其相应的费用。
- (6) 办理现场调查所必需的各种批准手续。
- (7) 提供调查所需的信息和资料。
- (8) 允许日方人员将调查所需的资料由中国送回日本。
- (9) 负责为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。
- (10) 保障调查团成员在现场调查期间的安全。
- (11) 负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。
- (12) 办理从日本带进中国的资料和器材的入关和出关手续。
- (13) 负担其它轻微的资料和器材等部分经费。
- (14) 健全调查对象工厂的协作体制。

①设置以厂长级人员为首的“工厂现代化委员会”，协助顺利进行调查。

②“现代化委员会”要在调查团访华之前，根据上述2.(1)各项的调查整理准备好资料。

6. 日本方面应当采取的措施

日方根据调查的需要采取以下措施：

(1) 负担日方调查团成员的技术费、国际旅费、现场调查期间的食宿费、中国境内交通费及医疗费等各项经费(上述5条(2)、(4)款中规定中方负担的部分除外)。

(2) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国港口之间的往返运费。

(3) 提交上述第4条规定的报告书。

7. 本实施细则中未规定的事项，由双方在进行调查期间另行商定。

诊断企业概况表

襄阳轴承厂

诊断企业概况表

企业名称	襄阳轴承厂	地址及电话	湖北省襄阳市 8400			
厂长	倪湘申	企业隶属关系	市属	建成时间	1981年	
厂改造负责人	徐国祥	占地面积	32.68公顷	建筑面积	118490m ²	
主管部门	中央部	机械工业部	所有权	全民	职工总数	6000人
	省市区(局)或公司	湖北省机械厅	管理人员	679人	技术人员	216人
	地市局	襄阳市机械局	生产工人	1900人	工人技术等级	3级
固定资产原值	12235万元	流动资金	1743万元	年产值按现行价	4920万元	
主要产品名称 (同时写出日文或英文)和年产量	汽车轴承 (Bearing) 年产量800万套					
现有主要机械设备名称与数量	主要金属切削机床1193台 锻压设备 146台					

主要诊断产品工 工艺流程示意图	<p>产品：中型载重汽车用轴承</p> <p>工艺流程： 套圈：制坯 → 车加工 → 热处理 → 磨加工 → 超精 → 装配 滚子：冲压制坯 → 软磨 → 热处理 → 硬磨 → 超精 钢球：冷墩制坯 → 软磨 → 热处理 → 硬磨 → 精研</p>
企业组织机构示意图	<pre> graph TD A[厂长] --- B[副厂长] A --- C[副厂长] A --- D[副厂长] A --- E[副厂长] B --- B1[技术系统] C --- C1[生产系统] D --- D1[人事教育系统] E --- E1[财务经营系统] E --- E2[生活辅助系统] </pre>
工厂平面简图示意图（包括车间、办 公、辅助部门）	<p>(This area is currently blank in the provided image.)</p>

<p>引进技术和进口设备的主要内容</p>	<p style="text-align: center;">F 新 引 进 技 术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引进中小型圆锥滚子轴承制造技术及其热处理、磨加工和装配设备。 2. 引进小型轴承套圈温挤生产线。 <small>轴承套圈温挤生产线</small>
<p>企业诊断和技术改造的范围及目标</p>	<p style="text-align: center;">V 企 业 诊 断</p> <p>范围：汽车轴承圈毛坯生产热处理及低噪音轴承生产技术等项</p> <p>目标：提出改善经营管理，提高生产技术和提高材料利用率，提高经济效益以及引进设备等方案，据此方案可使汽车轴承的制造技术、产品质量和寿命达到国际先进企业八十年代的水平。</p>

企業診断概況表

企業名称	襄陽ベアリング工場	住所及び電話	湖北省襄陽市8400			
工場長	倪 湘 申	企業所属関係	市	設立	1981年	
工場改造責任者	徐 國 祥	敷地面積	32.68 ヘクタール	建築面積	118,490 m ²	
所轄 部局	中 央	機械工業部	所有権	全人民	従業員総数	6,000人
	省市区 (局)又は公司	湖北省機械庁	管理者数	679人	技術者数	216人
	地市局	襄陽市機械局	生産労働者	1,900人	技術者の 技術等級	3級
固定資産原価	12,235万元	流動資産	1,743万元	現行価格による 年生産額	4,920万元	
主要製品の 名称と年生産量 (日文又は 英文並記)	自動車ベアリング 年産量 800万セット					
現有の主な機械 設備の名称と数 量	主な金属切削用工作機械 1,193台 " プレス設備 146台					
主な診断製品の プロセス工程説 明図	製 品：中型トラック用ベアリング 工程の流れ： 管状受金：成形→旋盤加工→熱処理→研磨→超仕上げ→組立 こ ろ：かたぬき成形→(軟)研磨→熱処理→(硬)研磨→超仕上げ 球 ：冷間圧造成形→(軟)研磨→熱処理→(硬)研磨→精密研磨					
企業の組織機構 説明図	<p style="text-align: center;">工 場 長</p> <pre> graph TD A[工場長] --- B[副工場長] A --- C[副工場長] A --- D[副工場長] A --- E[副工場長] B --- B1[技術系統] C --- C1[生産系統] D --- D1[人事教育系統] E --- E1[財務經營系統] E --- E2[生産補助系統] </pre>					

<p>工場の概要平面図（職場・事務員・付属部門を含む）</p>	
<p>導入技術と輸入設備の主な内容</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中小型円錐ころ軸受の製造技術及びその熱処理、研磨、組立設備の導入。 2. 小型軸受用管状受金（温済）生産ラインの導入。
<p>企業診断と技術改造の範囲と目標</p>	<p>範囲：自動車の軸受リング材料生産、熱処理及び低騒音軸受生産の技術等の項目。</p> <p>目標：経営管理の改善、生産技術の向上と材料利用率の向上、経済効率の向上及び設備輸入等の計画を提出し、この計画にもとづき自動車軸受の製造技術、製品の品質、寿命を世界の先進的企業の80年代のレベルにひきあげる。</p>

昭和61年9月4日

中華人民共和国工場（襄陽ベアリング）

近代化計画事前調査に係る

対処方針（案）

国際協力事業団

鉱工業計画調査部

工業調査課

中華人民共和国工場（襄陽ベアリング）近代化計画事前調査に係る対処方針（案）

1. 調査の目的

1) 調査の背景・経緯

中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに経済調整を進めているが、86年に入り第7次5ヶ年計画を開始し、中国的特色を持つ新しい型の社会主義経済体制の確立のため企業の活性化に取り組んでいる。かかる経済事情の下、同国政府は西暦2000年までに工業生産を現在の4倍に拡大することを計画し、計画達成の一環として既存工場改造を強力に推進している。JICAは81年より36工場の診断に協力しているが、本件調査は、これら近代化計画の一つとして本年度同国政府より要請のあった12工場のうち襄陽ベアリング工場につき事前調査を実施するものである。

2) プロジェクトの概要

湖北省襄陽市、 人員 6,000人 設立1981年

主要製品 自動車用ベアリング

年産800万セット

主要工程 成形 — 旋削 — 熱処理 — 研磨 — 組立

改善目標

自動車用ベアリングにはテーパローラーベアリングを主として、ボール、シリンダリカル、ニードルベアリング等が使用され、襄陽ベアリング工場もこれらを製造しているものと考えられるが、中国側の要望を考慮し、改善目標は、最も使用数が多く重要部品であるテーパローラーベアリングを中心として、下記の通りとする。

①ベアリング内・外輪生産工程の鍛造、熱処理、研磨、組立工程の設備及び作業法を改善する。

②コロ生産工程の成形、熱処理、研磨工程の設備及び作業法を改善する。

③以上の他、工程全般の生産技術及び管理の改善を行い、製品品質の向上、生産効率を高めるとともに材料の歩止りを向上させ、低騒音軸受生産を可能ならしめる。

2. 相手国政府関係機関

国家経済委員会
機械工業部

3. 調査の範囲、対処方針等

実施細則協議にあたり次のとおり対応する。

1) 対象製品

対象製品としては、自動車用ベアリングとして重要であるテーパローラーベアリングを中心とする。但し、襄陽ベアリング工場は、この他自動車用に使用されるベアリング、即ち、ボール、シリンдриカル、ニードルベアリング等を製造していると思われるので、中国側の要望によっては、作業量が大巾に増加しない範囲内でこれらのベアリングも対象製品に加えることも考慮する。

2) 生産工程

下記の通りとする。

① 軌道輪（内輪・外輪）

i) 成形工程

ii) 旋盤加工工程

iii) 熱処理工程

iv) 研磨工程

v) 超仕上げ工程

vi) 組立工程

② 転動体（コロ、鋼球）

i) 成形工程

ii) 研磨工程（軟）

iii) 熱処理工程

iv) 研磨工程（硬）

v) 超仕上げ工程

但し、中国側の要望に関し、以下のことを考慮することにする。

- a) 中国側の要望には、旋削工程を含まないが、一般的には旋削工程も材料生産に含むとの解釈もあるので、この点、中国側と充分協議し対処したい。

- b) 襄陽ベアリング工場は、保持器も製造しているものと推定されるが、中国側の要望書には含まれていないので、現状では除外するものの中国側の要望次第では含めるものとする。

3) 生産管理

- ① 生産管理のうち設計管理に関しては、主として、図面管理、製造標準管理を中心とする。
- ② 必要な場合には工数管理を加えるものとする。

4) 工場近代化計画

近代化計画の策定にあたっては、現実的かつ実現性の高い近代化計画とすることを考慮し、中国側の近代化に対する考え方を十分聴取し協議するものとする。

5) 調査期間

本格調査の実施にあたり、調査期間・日程について中国側と協議しつつ、日本側の対応の可能な範囲で弾力的に延長又は短縮できることとする。

襄陽軸承廠近代化計畫事前調查質問事項及び依頼事項

I 質問事項

1. 全般

- 1) 工場概況
- 2) 製品の種別生産量／年、販売金額／年（能力及び実績（3年間分））
- 3) 組織と人員配置（含、管理員及技術員の人数と配置状況）
- 4) 操業のデータ（操業時間／直、直数／日、年間稼働日）

2. 生産工程及び生産管理

- 1) 工場近代化の基本計画
- 2) 品質向上のための問題点と改善対策（計画）
- 3) 生産量及び品種増加のための問題点と改善対策（計画）
- 4) 効率向上のための問題点と改善対策（計画）
- 5) その他の問題点（例えば材料入手、電力、砥石等）

3. 用役関係

- 1) 受電能力と使用量及び安定性（サイクル数(cycle) 及びボルト(Volt)）
- 2) 用水の能力と使用量及び水質等
- 3) 圧縮空気の設備容量と使用量及び仕様

II 依頼事項

1. 図面

- 1) 工場全体配置図及び軸承生産工場及び用役設備、附帯設備の設備機械配置図
- 2) 製造工程図（加工工程及び順序の判るもの）

2. 資料

1) 製品技術

- a) 製品及び部品図面（ローラー、リテナー）
- b) 完成品の品質（寸法、回転精度、音響、トルク、寿命等）

2) 生産技術

- a) 製造図面（鍛造、旋削、研磨の加工図面、各一例、表でもよい）
- b) 材料規格及びデータ（実績）
- c) 工程順序による使用設備の機種及び台数並びに生産能力データ（個／時或はサイクルタイム(Cycle time)）
- d) 加工条件並びに製造規格（含 各工程の取代及び公差）及びデータ
- e) 測定標準（含 測定器の種類、台数と測定法等）
- f) 治工具類の標準（含 選択基準、或は治工具図面等）
- g) 砥石の仕様（各工程の使用砥石一覧表等）
- h) クーラントの仕様（各工程でのクーラントの種類と使用量ℓ / min）

3) 管理技術

- a) 品質管理標準（検査法及び保証方式、測定器、管理見本の管理法）
- b) 設備管理標準（保全管理、改善管理等）
- c) 用役設備の管理標準（電力、圧縮空気、切削油等）
- d) 教育、訓練計画（作業員、技術者、管理者に対する教育訓練計画とその内容）

4) サンプル(Sample)

- a) 代表製品（1種類につき5個程度）
- b) 砥石（内径、外溝、超仕上用）
- c) 切削油（1ℓ）

中華人民共和國工場（襄陽ベアリング）近代化計画調査事前調査帰国報告要旨

1. 出張者

鉱工業計画調査部次長	御手洗章弘	団長
通産省産業機械課	南谷克秀	産業機械
NTN東洋ベアリング取締役	寺井昭	生産工程
ユニコインターナショナル	湯川朗	生産管理
工業調査課	黒川清登	業務調整

2. 出張期間

昭和61年9月18日～9月28日（11日間）

3. 訪問先及び面談者

(1) 国家経済委員会	進出口局	副局長	倪根仙（細則署名）
”	企業技術改造診断辦公室	副主任	朱 燮
”	機電工業局	工程師	金克亮
(2) 機械工業部	通用零部件工業局	計画基建処長	孙振滨
(3) 襄陽軸承廠	”	工場長	倪淵申
”	”	総工程師	徐国祥
(4) 襄樊市副市长	”	工程師	黄贤德

4. 事前調査の目的

湖北省襄樊市の襄陽軸承廠の工場近代化計画策定のための本格調査の対象、協力の範囲を調査協議し、実施細則の署名を行う。

5. 交渉内容と結果

(国家経済委員会及び機械工業部)

- ・ 事前に送付した実施細則(案)について、こちら側の手続きの進め方等につき説明を行い、中国側もこれを確認同意した。
- ・ 技術部分については、工場側に判断を委任した。

(襄陽軸承廠)

- ・ 調査の事務手続きについては、同様に説明を行い、国家経済委員会からの同行の者も補足説明を行い、実施細則(案)通り承認された。
- ・ 技術部分については、一部の専門用語の中国語訳について、国家経済委員会の準備した実施細則(案)中国語訳版は、適当でないものが指摘され、当方は日本語原案の内容を変えない条件で、修正案を聴取した。具体的項目は次の通り。

- ・ 軌道輪 → 軌道輪 → 套 圈
- ・ 成型工程 → 成型工序 → 成型工艺
(以下すべて日本語の工程は、工艺と訳すように修正。)
- ・ 旋盤加工工程 → 车床加工工序 → 车削加工工艺
その他

以上のような修正部分は、日本語案の範囲と差異はなく日本側に不利益な事項ではないと考えられるので、国家経済委員会の同意を待って修正に応じた。

6. 懸案事項等

(中国側からの要望)

(1) 翻訳問題

技術用語等の翻訳については、中国側も専門の通訳が十分とは言いがたく、日本側も中国語に通じた者を同行させないと日本語案と内容の異なる翻訳をされる危険があるのではないかと懸念されている。

(2) 遠隔地の工場近代化計画

今後は沿岸大都市から、襄陽軸承廠の様な遠隔地案件が増加する予定であるが、これまでと同様の協力を引続きお願いしたい旨国家経済委員会より申し入れをうけた。

(調査団としての考え)

・通訳問題と遠隔地調査

今回はベアリング工場での経験を持つ有能な通訳が一名洛陽より派遣され支障なく業務が遂行できたが、襄陽の工場で用意した通訳3名は全く実務レベルには達していなかった。

襄陽の様な外国人がほとんど全く不在の地域の場合は現地の通訳では経験が少なく、実務レベルの交渉の為には日本又は北京等から通訳を同行させる必要がある。

7. 技術上の懸案事項等

工場側は自動車用テーパローラーベアリングの診断を主にすることで合意したが、低騒音ラジアルボールベアリングの診断も要望したので本格調査のM/Mを増加させないで可能な限り対応することとした。

受領資料リスト

(1) 質量管理標準

1. 優秀製品質量保証体系
2. 製品質量管理制度

(2) 検査標準

1. リング切削加工検査方法標準
2. リング研磨加工
3. 軸承組立検査方法標準
4. 転動体検査方法標準
5. 軸承リング切削加工標準検査規程
6. 軸承リング研磨加工標準検査規程
7. 軸承組立検査規程
8. 鋼球標準検査規程
9. コロ標準検査規程
10. 保持器標準検査規程

(3) 7815円錐コロ軸承工程流れ図

1. 製品、部品図
2. リング工程図
3. リング熱処理前の取代と公差
4. リング鍛造工程図
5. リング鍛造の取代と公差
6. リング鍛造工程及び技術要求
7. リング切削加工工程
8. リング熱処理工程
9. リング研磨加工工程
10. 円錐コロ工程流れ図
11. 円錐コロ直径代と公差
12. 円錐コロ長さ代と公差
13. 円錐コロ熱処理工程
14. 保持器工程流れ図

(4) 治工具

1. 207/01(旋削)用測定器具明細表及び部品図
2. 207/01(研磨) ”

3. 207/02 (旋削)用測定器具明細表及び部品図
4. 207/02 (研磨) ”
5. 207 (組立) ”
6. 7815/E₁/01 (旋削) ”
7. 7815/E₁/01 (研磨) ”
8. 7815/E₁/02 (旋削) ”
9. 7815/E₁/02 (研磨) ”
10. 7815/E₁ (組立) ”

(5) 設備管理標準

1. 設備管理制度
2. 設備油洩及び修理標準
3. 設備計画検査修理制度
4. 設備修理質量検修制度
5. 設備修理費用計算内容及び方法
6. 動力設備管理 (電力, 圧縮空気, 切削油等)
7. 工人教育資料

(6) 203, 207軸受資料

1. 203, 207製品図
2. 203, 207工程図
3. 公差代標準
4. 軸承リング鍛造工程プロセス
5. 軸承リング鍛造工程プロセス流れ図
6. 切削加工工程プロセス (棒材)
7. 切削加工工程プロセス (鍛造管材)
8. 切削加工
9. 研磨加工工程流れ図
10. 研磨加工工程
11. 研磨棒材料工程プロセス
12. 鋼球加工工程流れ図
13. 鋼球工程カード
14. 鋼球熱処理工程
15. 203保持器工程流れ図

(7) 生産量及び生産金額

1. 7815円錐コロ軸承リング加工工程設備及び生産金額

2. 207/01 ラジアル軸承ボール加工工程設備及び生産金額
 3. 207/02 ラジアル軸承リング加工工程設備及び生産金額
 4. 軸承製品品質基準及びサンプル実測値
 5. リング加工用冷却液
- (8) 203, 207, 7815 E 軸承リング研磨加工砥石明細表
1. 深みぞ玉軸受の内輪研磨用砥石
 2. ラジアル軸承の内径研磨用砥石
 3. 7815 E 内・外輪研磨用及び超研磨用砥石
 4. ラジアル軸承の内輪超研磨用砥石
 5. ラジアル軸承の外輪研磨用砥石
 6. 全部の軸承の端面, 外径研磨用
 7. ラジアル軸承の外輪超仕上
- (9) 804705 軸承資料
1. 製品図
 2. リング亜熱間鍛造プロセス
 3. リング温鍛造工程流れ図
 4. リング鍛造加工工程
 5. リング研磨加工工程流れ図
 6. リング研磨加工工程
 7. ニードル公差取代表
 8. ニードル工程プロセス
 9. コイル材冷間引き抜き工程流れ図
 10. ニードル冷間圧造工程作業指示書
 11. ニードル研磨加工工程
 12. コロ熱処理工程
 13. 鋼性リング工程流れ図

中華人民共和国工場(襄陽ヘアリング)近代化計画
事前調査報告書

昭和61年10月発行

編集兼発行者 国際協力事業団

新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル内

電話番号 345-5298

郵便番号 163

JICA