

- ・旋盤（旧ソ連製、導入時以来部品不足で未使用）
- ・金属研磨機（旧ソ連製：砥石が無く現在使用していない）

更新工事に必要な主要資材は、冷媒用の圧力鋼管、保温材、異径管継手、各種のバルブ類、冷却機及び二次側制御機器、配線である。また、撤去更新工事及び計画実施後の維持管理に必要な工具・検査機器は、溶接機、切断機、グラインダー、パイプネジ切り機、パイプソー、ドリル、チェーンブロック、空気圧縮機、真空ポンプ、真空・圧力ゲージ、アンモニア検出器及び耐圧ホース等である。

2) 部分肉生産貯蔵に関する施設構成

部分肉の生産と貯蔵に関する各構成施設機能及び工事の主な内容は、次の通りである。

- ① 冷却施設：既存施設利用／用途変更、防熱扉等部分改修
- ② 部分肉処理室：既存施設全面改修、機材設置、冷暖房、梱包資材庫併設
- ③ 内蔵包装室：既存施設全面改修、梱包資材庫併設
- ④ 部分肉搬送通路：既存施設全面改修、(室温：+5℃)
- ⑤ 急速冷却室：既存施設全面改修、24時間凍結・10ton収容・4室、(室温：-40℃)
- ⑥ 荷捌場：新設、積替荷役、(室温：+5℃)
- ⑦ 冷凍貯蔵庫：新設、600ton収容、2室、自走パレットトラック利用、(室温：-20℃)
- ⑧ 製品搬送通路：新設、既存新設取合、(室温：±0℃)
- ⑨ 受変電室：既存施設改修部分に専用の受変電施設設置
- ⑩ 冷凍冷蔵機械室：新設、霜取用地下水槽設置、屋外凝縮機置場併設

以上のうち①～⑥と⑨は既存施設約 1,350m²を改修して設置する。また、⑦⑧⑩の増設部分は約 800m²とする。

3) 施設規模の内容

上記 2) の各施設機能は、部分肉処理、急速冷凍、冷凍貯蔵関連に区分可能になる。この区分に従い、施設の規模設定に係る要素を確定した。

i) 部分肉処理規模

ダルハン食肉加工工場で処理される、牛 1 頭当たりの平均枝肉重量は 125kg、平均部分肉重量は 90kg である。要請では一日当たりの処理量 30ton が示されている。この量は、枝肉に換算して 42.5ton になり、一日平均の大家畜枝肉生産量と屠殺解体頭数 340 頭に相当する。この数量は、現在枝肉で出荷している牛の全量を付加価値の高い部分肉での出荷に切り替えるという、実施機関の経営方針に基づくものであるが、大家畜に馬が含まれること、今後も一部は枝肉で出荷されることが想定されることから、全量を対象とすることは現実的でない判断し、実施機関と協議した結果、一日平均の大家畜枝肉生産量の 2/3 を対象とし、一日当たり 20ton の部分肉処理を行う施設を設定する。

処理量は処理方法に応じて一工程に要する時間とラインの数により算定できる。したがって、既存施設で行われている加工用部分肉処理の作業員の技術力から、処理能力 800kg/人・日、単位グループの人数 8~9 人、一工程 8 時間/日等の調査結果を根拠として 3 ラインを設定し、20ton の部分肉処理を行う施設の規模の算定と必要機材の選定を行う。

ii) 急速冷凍関連施設の規模

急速冷凍室の室数を 4 室とした場合、1 日の操業時時間内は 1 室が終日凍結稼働状態となり、他の 3 室を順に入出庫して行くことになる。したがって、1 回分の入庫(出庫)量は、1 日当たりの部分肉・内臓 30ton の 1/3 の 10ton になる。

使用するダンボール箱の形状は、凍結効率と荷役の効果性から、製品重量を 20kg 以下にするのが好ましく、30cm×60cm×15cm 程度を設定する。これらの条件から、台車単位の積載重量は、ダンボール箱形状と単位重量、台車形状 (70×160×150cm 程度)、凍結効果を高めるために箱間に隙間を空ける積載配置 (4 個×6 段) により、480kg が

算定される。以上の台車単位積載重量と単位在庫量から収容台車数(21台)が算定される。急速冷凍室の規模は、この収容台車数を効率的に収容した形態に、冷凍設備機械の配置を考慮して算定する。

iii) 冷凍貯蔵関連施設の規模

要請では冷凍保管量 1,000tonの増設が示されている。一方、既存の冷凍貯蔵施設の容量は 3,400tonであり、現状の貯蔵必要量 5,000tonに対して 1,600tonが不足している。これらの数量は枝肉での貯蔵であり、部分肉貯蔵では容量が縮小できる。

一日当たり 20tonの部分肉処理を設定した場合、130日の稼働として 2,600tonの部分肉が生産されることになる。この部分肉処理に使用される枝肉は 3,600tonになり、必要量 5,000tonからの差し引き 1,400tonを枝肉で貯蔵し、残りの 2,000tonの部分肉を既存の冷凍貯蔵施設で保管することが可能となる。したがって、増設が必要となる部分肉用の冷凍貯蔵施設の容量は 600tonとなる。この結果、要請の冷凍保管量の 1,000tonに対して、部分肉 600tonを保管できる冷凍貯蔵施設の増設を設定した。

一室当たりの冷凍貯蔵庫の収容規模は、標準的な寸法(1.2m×1.2m程度)のパレットを使用することを条件に、パレット単位の積載重量を、ダンボール箱形状と単位重量、パレット形状、荷崩れ防止を考慮した積載高(1m程度)から48個 960kgを算定し、これに自走ラックシステムを使用した収容形態(12パレット×7列×4段×2室)とする。貯蔵庫の形状は、収容形態にフォークリフトの作業空間、冷凍設備機械の配置を考慮して算定する。なお、パレット上の積載は隙間を空けない形態とし、フォークリフトの能力から単位重量を 1 ton以下とした。

4) 主要機材の内容

部分肉生産貯蔵に関する必要主要機材は以下の通りである。

i) 枝肉搬入用機材

冷却室から一定量の枝肉が、部分肉処理室に設置する懸肉レールにより搬入される。

カットする枝肉は、歩留まり等の測定のために枝肉計量器で計量した後、ドロッパーで降ろしてカット工程に移される。枝肉から外されたトロリーは一定量が台車により屠殺解体施設に戻される。

〔主要機材〕： 懸肉レール・枝肉計量器・ドロッパー・

ii) カット処理用機材

枝肉受台に乗せられた枝肉は大割鋸で分割された後、まな板付カットコンベアーが設置された作業台上で、包丁により部分肉に処理される。包丁は常に研ぎ棒や包丁研器で鋭利な状態に保たれる必要があり、使用前後は水槽で消毒する。

〔主要機材〕： 大割作業台・カットコンベアー・まな板・包丁及び研棒
包丁研磨機・消毒用水槽

iii) 箱詰作業用機材

処理された部分肉は、作業台からターンテーブルに移され仕分けされる。資材庫の棚に保管してあるダンボール箱とポリ袋は組み立てた後に、コンベアーで箱詰作業台に搬送される。ミートホルダーにて部分肉を箱詰した後、計量してから重量と品目を記入する。内臓の梱包も部分肉の仕分後の工程と同様である。

〔主要機材〕： ターンテーブル・箱詰作業台・ミートホルダー・計量器・資材棚
ダンボール箱用コンベアー

iv) 急速凍結・冷凍貯蔵用機材

箱詰めされた部分肉及び内臓は、凍結用台車に収納し急速凍結室へ搬送され凍結される。凍結された部分肉及び内臓は、荷捌室で台車から専用パレットに積み替えられ、フォークリフトで冷凍貯蔵室に搬送され、自走パレットラックに収納される。また、空パレットの搬送整理等には手動式リフトを用いる。

〔主要機材〕： 凍結用台車・パレット・手動式リフト・フォークリフト

(5) 維持・管理計画

本計画の維持管理は、すべて現在の職員と事業主体の運営費により賄われることになる。本計画の維持管理に必要な年間費用を以下のとおり試算した。

	(トウガツ=tgr)
人件費： 6,050人日(35人×130日+5人×300日)× 180tgr/人日	= 1,089,000tgr
光熱費：電力使用量(部分肉生産) 119,500kwh× 6.75tgr/kwh	= 806,625tgr
電力使用量(部分肉凍結) 826,100kwh×10.29tgr/kwh	= 8,500,569tgr
電力使用量(肉冷凍貯蔵) 530,700kwh×10.29tgr/kwh	= 5,460,903tgr
水 使用量 7,900m ³ × 20tgr/m ³	= 158,000tgr
蒸気使用量 324,000kg × 1.40tgr/kg	= 453,600tgr
冷凍機油 100ℓ × 225tgr/ℓ	= 22,500tgr
交換部品：(対象設備・機材の 2%相当)	15,600,000tgr
梱包資材：75tgr(箱 55tgr+袋 20tgr)/0.02ton×2,600ton	= 9,750,000tgr
合 計	<u>41,841,197tgr</u>

部分肉生産単価： 41,841,197tgr ÷ 2,600ton = 16.09tgr/kg

部分肉原価：(牛)標準枝肉出荷額 50tgr/kg ÷ 歩留 0.7 = 71.43tgr/kg

設定部分肉標準出荷額： 16.09tgr/kg + 71.43tgr/kg = 87.52tgr/kg

[参考] 部分肉出荷額(1992年9月)： 牛ヒレ肉 95tgr/kg

以上の試算から、牛部分肉の平均出荷設定額が 88tgr/kg以上であれば維持管理費が賄えることになる。①本計画では、配置転換で従業員を調達することから、上記の人件費負担が軽減できること、②建設工事に当初5年間程度の交換部品が含まれること、③部分肉生産の副産物である骨や脂肪の利用による収益増、これらを考慮すれば、この価格設定は実施可能と言える。

部分肉生産に供する枝肉量は、年間総枝肉生産量の約30%に相当するのに対して、上記の設定額 88tgr/kgを採用した場合の牛部分肉の年間売上は、228.8百万トウガツになり、1993年の事業計画における計画総売上額 552.2百万トウガツの 41%に相当する。また、少なくとも5年間は、交換部品費の15.6百万トウガツを年間収益に加えることが可能であり、

この額は、同事業計画における年間計画収益額 82,5百万トグルグの19%に相当する。
したがって、本計画の実施は、ダルハン食肉加工工場の事業拡大に大きな影響を与えるものである。また、食肉価格も1992年11月からは自由化されており、同工場の円滑な運営と適切な価格設定が、モンゴル国都市住民の食肉安定供給に大きく貢献することが期待される。

工場全体の収支から見た場合、施設稼働率が1990年の96.5%に比べ1992年には39.2%に低下した反面、事業収益率は3倍以上に向上している。これは1992年の国営企業から株式会社への転換による経営改善の結果と判断でき、1993年の事業計画においても、この経営動向が見られることから、収益の安定確保の方向は引き続き維持されると思われる。ただし、本工場は全体的に施設及び設備の老朽化が著しく、近い将来、大規模な改善あるいは更新が必要である。これを実施するためには多額の投資が必要となるため、収益確保は不可欠であるが、同工場が単独でこれらの設備投資をすべて負担することは困難である。したがって、同工場を全国規模の食肉政策の立場から管理する、食糧農牧業省等の関係諸機関の協力を得た、長期の改善計画の策定と経営管理計画の策定が必要である。

(6) 技術協力

ダルハン食肉加工工場は約30人の保守管理技術者を保有し、冷凍冷蔵設備配管の補修工事には問題がないとしているが、アンモニア配管の補改修は危険の伴う工事であり、高い施工技術、施工精度と十分な安全対策が必要である。したがって、本計画の実施及び実施後の運営維持管理には、以下の我が国への技術研修員受入が必要であると考えられる。

[職種]	保温被覆及び配管工	[人数]	1～2名	[期間]	3カ月程度
	溶接工		1～2名		3カ月程度

第 4 章 基本設計

第4章 基本設計

4-1. 設計方針

施設、建物、機材等の具体的計画を策定するにあたり、3-2(4)計画の構成要素の検討により得られた施設・機材の機能に加え、当該国の自然・社会条件及び建設・調達の状況・問題点、さらには当プロジェクトの特徴等を調査・勘案した上での基本方針を以下の項目に応じて設定した。

(1) 自然条件に対する方針

モンゴルでは冬期の厳しい気象条件により、屋外の建設工事は3月中旬から11月中旬までに限られる。また、ダルハン食肉加工工場の敷地では、厳冬期の凍結深度が3.6mにも及ぶ。降水量は300mm以下と少なく、その60~70%が夏期の雷雨によりもたらされる。降雪高は300mm程度であるが、根雪になるために春まで溶けない。春には最大27m/sec程度の強風や砂嵐が吹くことがある。モンゴル国全域の70%が地震帯に属し、ダルハンはモンゴル建設省の定めた地震基準12段階の7の地域にあたり、建物には最低限の耐震処置を必要とする。 [参照：付属資料-10]

以上の自然条件に対し、最も基本的な設計方針は工期の短縮である。屋外工事で最も工期を要するものは基礎工事である。したがって、基礎工事の量を縮小するためには、増設部分の平面積を少なくする平面計画を行うほかに、建物の総重量を軽減する必要がある。建物の構造は、現地で普及しているプレファブ鉄筋コンクリート構造、現場打鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造の3種類の構造からの選択となる。このうち現場打鉄筋コンクリート構造は最も長い工期を必要とし、現地での型枠材料の調達も困難が予想される。プレファブ鉄筋コンクリート構造は現地で普及しており、ダルハン市にもロシア系の大規模工場があり技術的な問題はないが、現在のモンゴルの社会状況にロシアの社会状況が加わった現状から、鉄筋等の材料輸入が低迷しており、必要な製品が必要な時期に確実に調達できる見通しが無い。したがって、前記の2構造に比べ建物重量が小さく、日本で材料を短期間に調達・加工できる鉄骨構造が、工期短縮に最も効果的であることから、これを採用する。積雪、風圧、地震力に関しては、構造計画の与条件として

考慮し、避雷設備を電気設備計画において検討する。その他、凍害対策にたいして十分な配慮を行う。

(2) 建設事情に対する方針

建設都市整備省が、モンゴル国における建設関連法規の施行及びその監督を行っており、モンゴル国内における諸外国の建設工事会社に対して法的規制を設定している。モンゴル国内で建設工事を行う外国企業は、設計図書(ドラフト)を提出して同省の承認を得る必要がある。また、積算及び施工に関する法規も存在するが、その多くは改定作業中である。したがって、本計画の設計基準は日本国内で使用されているものを原則として採用し、現地事情に合わせてこれを調整することとし、同省の担当部署の承認を得る。

国内には300以上の建設会社が存在するが、職員数約1,000名のウランバートル建設会社とロシアの建設会社1社を除き、ほとんどが職員数5~200名の小規模企業である。一部の会社は、建築設備関係の専門分野を受け持っているが、いずれも個人企業あるいは専門職人協同組合の小規模なものである。特殊施設あるいは大規模施設の場合は、そのほとんどが基礎的な建設技術を含め、外国の協力を得て実施してきた経緯から、これらの施設建設に関する総合施工管理能力を有する企業が活躍している状況にはない。また、建設資材会社は21社あり、砂、碎石、セメント、コンクリート、レンガ、タイル、ペイント、木材等の基本的な建設材料のみを生産しており、鉄筋をはじめ工業生産品の建設資材は、ほとんどを輸入に頼っているのが現状である。建設重機ほか各種の建設機械類があるが、これらは旧ソ連や東欧諸国の製品で老朽化しており、交換部品の調達に苦慮している。これらの各建設関連企業は、設計事務所を含め経済危機、投資の冷え込みにより経営状態がおもわしくない。

以上の建設事情から、限られた工期内で一定の品質を確保する必要のある無償資金協力としての本計画では、主に基礎工事に用いる碎石やコンクリート、既存改修部分の断熱を要しない間仕切壁等に用いるレンガやコンクリートブロック等を除き、各種の建設資材を日本あるいは第三国から調達する必要がある。また、現地建設会社をサブコントラクターとして活用する範囲は、施設機能の特殊性、使用建設資材の内容に対する現地労働力の水準及び質から限定されるため、日本の元請企業の施工管理体制と技術者派遣

体制を充実する必要がある。なお、現地コンサルタントについては、技術的な分野よりむしろ行政の許認可手続き調整に活用の可能性がある。

以上の条件と工期的な制約から、日本からの材料が多くなると思われるが、できる限り現地の材料の採用を図ることとする。

(3) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

現在のモンゴルは、経済危機にあつて外貨が不足しインフレ率が非常に高い。この結果、各企業とも輸入資機材の調達に苦慮している。したがって、施設設計・資機材選定においては、運営費に直接影響を及ぼす電力消費の軽減と耐久性に考慮し、シンプルなシステムの採用とスペアパーツの品目の低減を図る。なお、スペアパーツについては必要な数を考慮する。

(4) 施設、機材等の範囲、レベルに対する方針

既存冷凍冷蔵設備に関しては、低圧側の機械室外から各冷却、冷凍貯蔵室に至るすべての冷媒配管類とその保温被覆、各室の冷却機及び霜取装置、高圧側は機械室外に設置してある凝縮器とポンプ類、これらの撤去・更新工事を対象とし、同設備の維持管理に必要な検査機器と工具類の供与を含め、本計画の範囲とする。

部分肉処理及び急速凍結施設に関する、既存施設改修の範囲は、基本設計図に示す約1,350m²の部分とし、冷却室等を除く当該部分の外周の間仕切り壁、床、柱、屋根の主要躯体を除く、すべての施設機能の撤去工事をモンゴル側負担とする。撤去後の改修整備にかかる、すべての工事と資機材の納入据付けを無償資金協力で実施する。増設の範囲は、冷凍貯蔵庫と出荷通路、既存の改修部分を含めた冷凍冷蔵設備及びその機械室と受変電設備とし、この建設工事と荷役作業の効率化のための、自走パレットラックシステム、フォークリフト、パレット等の資機材の納入据付けを含める。なお、設備、機材の選定に当たっては、モンゴル国内の類似施設基準及び日本の無償資金協力による類似施設基準をもとにグレードを設定し、操作及び維持管理が容易で交換部品の数量を低減できるものを採用する。

(5) 工期に対する方針

前述の通り、気象条件から屋外の建設工事は8月中旬から11月中旬までの期間に制限される。また、既存施設の解体撤去、冷媒配管等の更新工事は屠殺解体期以外の1月から7月までの期間に限定される。このため、改修・増設工事は短期間に必要条件を満たす工法を採用する必要がある。すなわち、基礎工事量の縮小及び工期短縮に効果のある建物総重量の軽減、上部躯体の建設工期短縮などを目的とした鉄骨構造の採用、内外装工事の工期短縮と、建物重量の軽減を目的とした外装材や断熱材による乾式工法の採用、関連する既存インフラ設備を最も効果的に活用し、なおかつ工事量を最小限にとどめた建築設備システムの採用等が必要である。なお、建築設備システムが十分に機能するためには、既存施設内のインフラ設備の分岐に関連する補改修をプロジェクトの範囲に含めるのが妥当である。以上の条件から、本計画は以下に示す工期分けが必要である。

[第1期] : 既存冷凍冷蔵設備の改善

既存冷凍冷蔵設備の配管類・冷却機・霜取装置の撤去更新

[第2期] : 部分肉生産機能・の冷凍冷蔵設備設置

部分肉処理室・前室・資材庫・内蔵箱詰室・搬送通路・受変電室

急速凍結室・荷捌場の改修工事

部分肉処理関連機材納入据付、搬送機材納入

冷凍冷機械室の増設及び冷凍冷蔵設備の設置

[第3期] : 食肉冷凍貯蔵施設の増設

冷凍貯蔵庫・搬出通路の増設、貯蔵用荷役機材の納入据付

4-2. 基本設計条件の検討

基本設計条件の検討にあたっては、施設維持管理費用を可能な限り押え、しかも本プロジェクト施設の機能を維持できる内容とする事に留意した。維持管理費用の中に占める最大の経常費用は電力使用料である。さらに経年変化に伴って増大するものが、建築施設や設備・機械の保守修理及び耐用年数毎に必要な機器の更新等の費用である。

これらを考慮して以下の条件を具体化した計画とする。

- ① 既存冷却冷凍設備の改修に関しては、交換部品の調達や維持管理能力を含め、改修が可能な範囲を明確にした。さらに、機械本体や部品の調達、必要工期と概算予算、施工技術と工事の責任保証等の条件から、我が国の無償資金協力で対応し得る範囲を確定した。これらの条件から、無償資金協力で対応し得ない範囲については、本計画を通じた技術移転と我が国の技術研修員受け入れ制度を利用して、モンゴル側で今後とも対応して行く。
- ② 既存施設の改修部分については、改修範囲を必要最小限にとどめると同時に、範囲を明確にして対象範囲外の機能を損なわない方法を採用する。
- ③ 増設する冷凍冷蔵設備に関しては、施設能力を必要最小限とし、最も効果的に機能させる設計とするための効率的な設備方式、建築形態を選択する。
- ④ その機能から、冷凍冷蔵設備を要する室については、電力消費の低減を図るために最も効果的な断熱や防湿対策を施す。
- ⑤ 建築の形態は、現地の厳しい自然条件下で十分な耐久性を維持し、機能を満足することを条件に、短期間の施工が可能な構造とする。
- ⑥ 施設の保守、修理の支出低減を図るため、建物は堅牢かつ、清掃が容易な形態とする。また、修理や補修の必要が生じた際に現地での対応処理が最小限かつ問題なくできる材料や、施工法を重視する。
- ⑦ 設備・機器の選定にあたっては、可能な限り機種を限定して互換性を持たせ、スペアパーツの品目数の低減を図ると共に、保守管理の容易なシステムを採用する。さらに、機器は、耐用年数においても信頼性の高いものを優先する計画とする。
- ⑧ 生産流通施設としての発展を考慮し、将来の増設・増築に、設備的にも容易に対応できるシステムを設計する。
- ⑨ 具体的な計画の規模、仕様などの策定にあたり、部分肉処理量、処理方法、冷凍貯蔵量、貯蔵方法等施設の設定に係る要素、規模設定基準、収容機材のレイアウトの他、根拠とすべき基準(建築基準・強度基準等)、設備方法等の与条件について検討した上で、前記の設計方針に基づく基本設計条件を整理する。

以上の条件に従い、人数・機材配置を検討し、その面積根拠を明確にして最終案とする。

4-3. 基本計画

(1) 既存冷凍設備改修計画（第1期工事）

現地調査において、既存冷凍設備のシステムと機能を把握し、老朽化の状況とそれを助長した原因及び維持管理能力から改修の可能性を検討した。改修の可能性検討においては、機械機器及び交換部品の調達、維持管理技術、施工の難易度、必要工期、システム全体に及ぼす影響、部品改修の可能性を含め、計画実施の効果から検討し、改修範囲を策定した。改修範囲に対して、緊急性と効果に無償資金協力の妥当性を加えた検討を行い、実施の優先順位と無償資金協力の対象範囲を策定した。これらの検討と計画策定の与条件として、無償資金協力システムの枠内で実施が可能なこと、施工の責任保証範囲が明確なこと、実施効果が明確に評価できることを考慮する必要がある。したがって、必要性が高く改修効果が明確であっても無償資金協力システムの枠内での計画実施が不可能な部分は、その内容と理由をモンゴル側に説明し、協力の対象外とした。

[撤去・更新工事の対象範囲]

- ・ 低圧側の機械室外から各冷却、冷凍貯蔵室に至るすべての冷媒配管類とその保温被覆、各室の冷却機及び霜取装置の撤去・更新
- ・ 高圧側は機械室外に設置してある凝縮器、冷媒循環ポンプの撤去・更新
- ・ 同設備の維持管理に必要な検査機器と工具類の供与

[対象更新資材類]

冷媒用圧力鋼管:	径 300mm~20mm
同上用保温材:	一式
異径管継ぎ手:	径 300mm~20mm
冷媒用止め弁:	径 250mm~10mm
冷媒圧力調整弁:	径 250mm~10mm
冷媒用チャッキ弁:	径 50mm~12mm

[施工機器類]

溶接機・高速切断機・グラインダー・ガス切断機・パイプネジ切機

電動パイプソー・電気ドリル・コンクリートドリル・チェーンブロック

[安全管理機器類]

アンモニア検出器・空気圧縮機・真空ポンプ・真空圧力ゲージ・窒素ガス・

耐圧ホース

(2) 配置計画

部分肉の凍結・冷凍貯蔵施設は前述の通り増設になる。したがって、その配置については、現地調査において、敷地の形状・周辺的环境・既存施設の位置と内容、既存インフラの整備状況等を確認し、当プロジェクトに最も適した位置を決定した。敷地利用に関する基本的な留意事項としては、既存施設・将来計画施設からの容易なアクセス、一群の食肉生産施設としての配置の可能性、物流と引込鉄道路線・輸送用車両動線との関係の他、将来の施設の拡充、モンゴル側負担施設の準備容易性等であり、配置計画策定にあたっては、次に示す基本的考え方に従った。

- ・既存施設の機能を活かし、増設の機能が最も効果的に発揮される施設配置
- ・施設構成概念に基づく、相関の強い既存施設との取合いを考慮した配置
- ・管理施設・付属施設等、敷地内幹線道路から容易にアクセスできる配置
- ・原料、生産資材、製品等の搬入、搬出、出荷の流れに応じた施設配置
- ・メンテナンス・空間的効率等を考慮し、設備配管の集中が図れる施設配置
- ・既存設備からの給排水・ガス等の分岐、電力引込に無理を生じない施設配置

以上の検討の結果、既存施設北側への施設増設案が最も効果的であると判断された。

(3) 建築計画

ここでは既存冷凍冷蔵設備の改修を除く、部分肉処理と凍結、冷凍貯蔵に関する建築計画について扱う。

1) 平面計画

部分肉処理に関する、枝肉冷却室、部品肉処理室、副資材庫、内臓包装室、部分肉搬送通路、急速凍結室、荷捌場等の各室は、既存施設の改修により設けられることになる。これらの室の対象となる既存施設部分は、モンゴル側で移転を計画している肉加工部門である。前述の通り、この移転計画の確実な実施が当該部分の改修の前提条件となり、その内容により改修範囲が確定された。既存施設の肉加工部門は、既存の屠殺解体施設と冷凍貯蔵施設の間、冷却凍結施設の北側に位置することから、部分肉処理機能上最も有利な位置にある。面積も 1,350m²あることから、関連諸室を含めた部分肉処理に関する機能を収容する広さが確保でき、必要規模の算定より求められた面積を確保したうえで、部分肉処理機能上最も効果的で、既存機能を活かし得る平面配置を計画した。

部分肉用の枝肉搬送経路は、既存の枝肉予冷施設から多目的冷凍貯蔵室へのハンガーレールのある既存ルートを利用し、この多目的冷凍貯蔵室を部分肉専用の枝肉冷却室に用途変更し改装する。ここに隣接する部分を部分肉処理室として、日量20 tonの部分肉を処理生産できる機材と施設規模を確保する。部分肉処理室への枝肉搬入は、冷却室からハンガーレールを分岐し延長してドロッパーを設ける。

部分肉処理室は既存の3スパンを利用し、桁行き方向に3つの肉処理ラインを設け、ライン端部で箱詰めを行う。梱包用の箱等は部分肉処理室の冷却室と反対側1スパン分に設けた資材庫から搬入する。この資材庫と部分肉処理室に隣接した部分に、内臓用の箱詰室を設ける。梱包用資材と内臓は既存通路から直接搬入し、作業員は前室を介して部分肉処理室へ出入りする。

箱詰めされた部分肉及び内臓は、搬送通路を介して急速凍結室に運ばれる。急速凍結室は、部分肉処理室及び内臓箱詰室と同幅の4スパンを利用し4室を並列して設ける。凍結された部分肉等は、急速凍結室と同幅の4スパンを利用してもうけた荷捌室でパレット上に積み替る。この部分は、増設される冷凍貯蔵施設と既存施設を連結する部分になり、既存のトラック出荷場に連結する。受変電室は既存製品倉庫の間仕切を一部改修して設置する。

冷凍貯蔵庫、出荷通路及び冷凍冷蔵機械室は増設となる。冷凍貯蔵庫の形態は、表

面積を小さくして断熱効率を高めることを基本方針とし、収容量の季節変動に対応するため2室に分割した。天井高さは自走パレットラックシステムの利用を前提として、フォークリフトの荷役範囲から4段積により算定した。奥行きは既存施設の4スパン分を確保し、前後にフォークリフトの回転スペースを設け、幅は総収容量600tonから算定し、パレットラックシステム7列分を収容できるものとした。出荷通路はフォークリフトの交互通行が可能な幅を確保し、トラックに直接出荷できる出荷口を2カ所設けた。なお、鉄道出荷に対しては、この出荷通路を既存のトラック出荷場に連結し、既存の搬送ルートを利用して出荷できるものとした。冷凍冷蔵機械室は既存施設の1スパン分の幅として機械類のレイアウトにより必要面積を確保し、霜取水槽は地下に設けることとした。

[建築規模算定根拠]

① 改修工事 (第2期工事)		
既存肉加工関連部分撤去：モンゴル側負担工事		1,350m ²
冷却室：	既存多目的冷凍貯蔵庫用途変更・防熱扉等部分改修 既存室利用：220頭×4枝肉÷3.5枝肉/m ² =251m ²	252m ²
部分肉処理室：	改修工事・温度管理・懸肉レール等設置 通路1.5m×2+作業台幅2.1m+ステップ0.45m×2 =幅6m×ライソ延長21m×3ライソ=378m ²	378m ²
前室：	改修工事 手洗い・更衣・通路 幅3m×延長6m=18m ²	18m ²
資材庫：	改修工事 機材ライソ外から算定：幅6m×延長10m=60m ²	60m ²
内蔵箱詰室：	改修工事・温度管理 機材ライソ外から算定：幅6m×延長8m=48m ²	48m ²
搬送通路：	改修工事・温度管理 凍結台車通路・柱型(3m+1m)×延長24m=96m ²	96m ²
受変電室：	改修工事 機器ライソ外から算定：幅6m×延長10m=60m ²	60m ²
急速凍結室：	改修工事・温度管理・4室 36m ² ×4= 凍結台車28台収容：28台×1.3m ² /台=36.4m ²	144m ²
荷捌室：	改修工事・温度管理 フォークリフト通路・荷捌場(4m+3m)×延長24m=168m ²	168m ²
既存取合部：	補修工事・既存通路・トラック出荷場改修 上記各室の対象とならない部分	126m ²

② 増設工事		804m ²
[第2期工事]		108m ²
冷凍冷蔵機械室：	鉄骨造 機械設備レイアウトから算定：幅6m×延長18m=108m ²	108m ²
[第3期工事]		696m ²
冷凍貯蔵庫：	鉄骨造・温度管理・パレットラック設備設置・2室 288m ² ×2= フォークリフト通路4m×2+パレットラック設備設置延長16m=24m 24m×パレットラック設備設置幅・柱型(11m+1m) =288m ²	576m ²
搬出通路：	鉄骨造・温度管理 フォークリフト通路・柱型等(4m+1m)×延長24m =120m ²	120m ²

2) 断面計画

既存施設改修の断面計画にあたっては、改修範囲を最小限にすること、温度管理を必要とする室においては、室容積を最小限にすることを基本にして天井高を設定した。部分肉処理室は枝肉のハンガーレールの高さを基準に3.6mの天井高とし、内臓包装室も同高とする。急速凍結室はユニットクーラーの荷重が大きいため鉄骨の架台を組み、そのうえに設置する。このため天井高さは既存の梁下まで最大限利用し、5mとする。荷捌室は、出入口の高さをフォークリフトの高さから2.5mに設定し、電動開閉装置の設置を考慮して天井高を3mとする。そのほか、資材庫、受変電室は直天井、搬入通路、前室は2.5mの天井高とする。

既存施設の床は、低温室では断熱材および保護コンクリートがスラブ上 200mmの厚さで設置され、他室はかさ上げコンクリートにより同断面を確保している。この床は老朽化による断熱性能の低下が予想されるため、改修工事ではスラブ上の部分をモンゴル側負担で撤去し、新たに断熱材および保護コンクリートを施工し直す。

増設される冷凍貯蔵庫及び出荷通路部分の床高さは、物品の搬出入から既存と同等の地上1.2mとし、断熱床とする。冷凍冷蔵機械室の床高は地上300mmとする。冷凍貯蔵庫の天井高はパレットラックの最上段の荷積み高にユニットクーラーの設置空間を加え、7.5mとする。出荷通路は荷捌場と同様に3mの天井高とする。

3) 構造計画

安全かつ耐久力にすぐれた建物を、現地の構造に関する自然・敷地条件に応じた構造計画により次のとおり策定した。気候条件から現地では、一般的なコンクリート工事が可能な期間は5月から9月の5カ月間に限定され、これ以外の厳冬期には、その他の工事にもさまざまな制約が加わることになる。したがって、本プロジェクトを無償資金協力で実施するためには、工期の短縮が重大な課題となる。基礎工事は建築工事の最も初期に当たり、割当工期も長く必要となるため、建物の全体重量を軽減して基礎工事量を少なくすることが全体工期の短縮につながる。したがって、必要最少限の耐力を有し、かつ合理的で経済的な構造を考慮した場合、建物全体重量が少なく、日本で材料を調達・加工あるいは加工のみを現地で行う鉄骨構造が、工期短縮に最も効果的である。

構造物の基礎に関しては、直接・杭・ケーソン等の種類がある。このうち直接基礎方式は、工期と工事費の面からの利点が多いが、表層から浅い位置での地耐力が必要である。ダルハン市食肉工場敷地の地質は、地質調査資料による検討の結果、地表から約1.2mの深さから十分な地耐力を有する砂礫層となる。この地層を支持層とすることが可能であるが、凍結深度が3.6mに及ぶため、この深さまで基礎を下げる必要がある。また、地下水位は-1.2mである。したがって、増設部の外周基礎部分は基礎躯体底部から凍結深度までラブルコンクリート(かさ上げ無筋コンクリート)を打設する。

荷重及び外力(地震力・風力)に対する構造耐力を算定する構造計算は、現地調査で収集した外力及び材料の強度と重量に基づき、日本建築学会の計算基準に準拠し実施する。なお、ダルハン市は最低限の耐震設計を必要とする地域に属するが、外力としての風力が $28\text{m/sec} = 49\text{kg/m}^2$ であり、風力係数(0.2以上)が地震力係数(0.2以下)を上回ることから、耐風力を優先して計算する。

4) 設備計画

食肉加工工場はその機能から、冷凍冷蔵設備をはじめ設備が重要な地位を占める。したがって、本計画では、施設全体の機能が効果的に発揮され、運営改善に寄与するために、設備システムが安全かつ省力的で良好な状態で維持される必要がある。この

ため、操作性、維持管理費及び機械設備の運転保守管理・補修の容易性を十分に考慮し、省エネルギー・省力化による経済性、機器類の更新等に関する信頼性・互換性を重視したシステム設計とした。

i) 冷凍冷蔵設備

冷凍冷蔵設備は、食肉の品質保持と保管のために不可欠な設備である。冷凍冷蔵のための冷却設備方法には湿式(満液式)と乾式(直接膨張式)がある。既存施設はアンモニア冷媒を用いた満液式が採用されており、既存設備の運転・維持管理状況、維持管理能力及び技術力を現地で調査した結果、増設部分の冷却方式についても既存と同様の方式を採用することとした。

使用する冷媒はアンモニアとフロン系が考えられるが、フロン系に関しては、国際議定書により、CFC (R-12・R-502)フロンは現在完全廃止の方向にあり、最も多用されているHCFC(R-22等)は2020年までに生産中止の方向にある。また、前記に替わる代替フロンHFC(R-134a)はカーエアコンに限定されており、一般冷蔵施設に使用する代替フロンはまだ実用化されていない。したがって、本計画においてもアンモニアを使用する。凝縮のための熱源は空冷と水冷があるが、本計画のような大型機の場合は安定した運転を必要とするため、水冷式を採用する。

冷却系統に従って、各機能毎の冷凍機器の組み合わせによるシステムが設計されるが、故障時の対応として、共通機器を複数設置することにより、各系統を相互に補完する方式を考慮する。冷凍設備は電力がエネルギーとなるため、上記の適性規模・条件による機器能力の厳密な算定とともに、必要最小限のコンパクトな設計により電力消費量を極力押さえる配慮が必要である。また、要員の維持管理能力に合わせた制御方式を考え、消費材(冷凍機油、冷媒、回転ベルト等)の供給体制を含め、長期にわたり、運転管理が容易な計画とする。冷凍能力は系統ごとの食肉の処理量、貯蔵量、設定温度、断熱性能、運転形態等の条件により算定する。

以上の設計方針に従い、既存施設の改修と増設に対する冷凍冷蔵設備の設計条件は以下の通りとする。

[負荷条件] ダルハン地域の外気条件

夏： 33.0℃ エンタルピー(熱)：13.3kcal (相対湿度：30%)

冬： -37.6℃ エンタルピー(熱)：-8.7kcal

換気条件

夏： 22.8℃ エンタルピー(熱)：11.3kcal(相対湿度：55%)

冷凍方式は、既設方式に準じアンモニア冷媒による満液式冷却方式とし、停電等による障害の少ない制御方式を採用する。冷却機は開放型気筒冷凍機とし、急速凍結室の霜取方式は散水デフロスト方式、他はホットガスデフロスト方式とする。主たる冷却室の温度条件は以下の通りとする。

急速凍結室	-40℃
冷凍貯蔵庫	-20℃
部分処理室	15℃
荷捌室・出荷通路等	0～10℃

ii) 電気設備

既存工場の敷地に引込まれた6kvの高圧電力は、既存工場内の機械室に併設された電気室まで地下埋設で引込まれ、受変電盤で3×380/220Vの低圧電力に変圧されている。

既存施設は建設後20数年余を経過し、受変電設備を始め工場内の電気設備は十分な維持管理が行われていなかったため、電気設備は全体的に劣化している。特に、配線・ケーブル等の接続部分及び配線器具類の劣化、各冷凍冷蔵室・屠殺機器等の電源用分電盤、動力操作盤の各機器に至る回路を保護すべき機器の機能低下、機能不良、それらを収納する箱を含めた破損等が多く認められる。これらの既存電気設備の更新は、材料の入手に困難が伴うものの、今後とも安全及び機能を維持するために不可欠であり、実施機関が長期更新計画を建てて部分的にでも実施する方向である。

本計画で増設される新規の冷凍冷蔵設備は、700～800kw程度の電力が必要と予想される。これに必要な電力は、上記の既存受変電施設の容量に余力がないため、既存受電施設から高圧電力(6kv)にて分岐し、新設される電気室に二次受変電設備を設置

する方法と、専用の必要電力用量を、新規に単独で引込む方法がある。本計画では、上記の既存電気設備の老朽化の状況と、その改修規模から判断して、専用の単独引込みの方法を採用する。

受電容量は全ての機械・機器負荷より算定するが、将来の機器類の増加、施設の増設等への対応を十分に勘案したうえで、利用時間・形態等による同時使用率を考慮した必要最少限の規模とする。

冷凍庫等の低温室の照明設備は温度に影響されない白熱灯とし、他はランニングコストの低い蛍光灯を基本的に採用するが、その照度は既存施設を基準にする。また、点滅回路を小区画に、廊下等は間引き回路にする等の省エネルギー対策を考慮する。なお、警報設備は庫内温度異常、冷凍機故障警報、監禁警報等を考慮する。

① 受変電設備関係

電力供給機関からの供給電圧は高圧3相3線6000kv50hzで、地下ケーブル240mm²-3C×2本により既存受変電室に引き込まれている。

既存の受変電設備（変圧器容量2,600KVAに対する負荷は約3,000KVA）は、現在でも過負荷の状態にあり、本計画に必要な電源設備は、既存の受変電設備からの低圧（220/380^v）分岐による供給で賄うことはできない。また、既存受変電室が狭いため、電源設備を増設する余裕がないため、既存受電施設を改修することにより高圧電力を分岐し、新たに二次受変電設備を設置する方法が考えられる。一般的には保護用継電器（ブレーカー）を設置して、更新工事に対する安全確保を行うが、現状では、一部に限った更新では、施設全体の保護共調バランスが崩れるために、本計画の対象部分のみならず、既存施設全体の電気設備に全部を更新する必要があると予想される。したがって、既存受電施設からの高圧電力の分岐は、その改修規模から適切でないと判断した。

以上の結果から、本計画に必要な電源設備は、新規に電力供給機関から1回線を引き込み、受変電設備を新設することとした。なお、新たな電力引込みについては、電力供給機関を管轄するダルハン市の下承を得ている。

② 部分肉等の処理貯蔵に関連する電気設備の既存撤去、改修

撤去改修に伴う電気設備について検討した結果、基本的には他の既存施設部分に影響を及ぼさずに撤去並びに改修が可能である。すなわち、既存の加工室等の電源設備は、電気設備を部門別に分けた主幹分電盤より供給されている、その主幹分電盤内の撤去改修対象となる分岐開閉器を切り離すことにより、他の施設には影響を及ぼすことなく撤去改修工事ができる。

③ その他既存電気設備

既存施設の電気設備は、①受変電設備、②幹線設備、③動力設備、④電灯コンセント設備、⑤構内電話設備、⑥インターホン設備、⑦放送設備等の設備があるが、⑤～⑦の設備は、管理棟を除き経年劣化と管理不十分のために機能不良の状態である。

④ 改修・増設の電気設備計画

本計画の対象となる電気設備の工事項目は、(a)受変電設備工事、(b)幹線設備工事、(c)動力設備工事、(d)電灯コンセント設備工事、(e)弱電設備(電話・保守用イヤホ)、(f)自動火災報知設備になる。

a. 受変電設備(第2受変電設備)の新設

新設する(第2)受変電設備の主な工事は次のとおりである。

- ・高圧引き込みケーブル工事
- ・高圧受電盤・配電盤、低圧配電盤工事
- ・変圧器・進相コンデンサ設置工事
- ・上記据え付け、配線調整試験工事

b. 幹線設備工事

前項目により新設された受変電設備より、新設する各電灯分電盤、動力操作盤に至るケーブル及び配線設備工事を行う。

c. 動力設備工事

各動力操作盤の設置及びそれら盤から各冷凍機器類、加工機器類への配線接続設備、必要な制御設備、動力用コンセントの取り付け工事等を行う。

d. 電灯コンセント設備

各電灯分電盤の設置をはじめ、照明器具及びスイッチの取り付け、コンセントの取り付け、それらの配線設備工事等を行う。

e. 弱電設備(電話・保守用インターホン)

管理棟より電話回線1回線の配線及び電話器1台の取り付け、また新設の冷凍冷蔵機械室、電気室から既存の管理棟、機械室、電気室との間に保守用インターホン設備工事を行う。

f. 本工事電気設備の機器及び資材

現状のモンゴルにおける電気設備機器及び資材について調査したが、当計画電気設備工事を満足させる機器及び資材は見当たらない。これらのことから原則として、電気設備機器及び資材は日本国製品を調達することが望ましい。

⑤ 本工事における電気工事技術者

首都ウランバートルには少数の電気設備工事業者と称するものがあり、技術的なレベルは余り高いとは言えない。また、ダルハンには電気設備工事業者はいない。これらの事から、高圧部分の電気設備工事、幹線設備工事、動力設備工事等は、特に高い技術が要求されるため、日本側からの技術者の派遣が必要である。

ii) 給排水衛生設備

地域水道、蒸気及び暖房用温水の供給が整備されており、敷地内の地下トレンチにて各既存施設に供給されている。増設部分に関しては既存給水・温水本管より分岐して現地基準に従い必要箇所に供給し、作業室の暖房はこの温水を利用する。

食肉加工施設の場合、衛生管理上の理由から、多量の洗浄水を使用する。特に、部分肉処理は末端消費にかなり近い食肉処理であるため、機材器具の洗浄から作業員の手洗いまで十分な水量を確保できる給水設備を設ける。なお、温水は脂肪分除去の簡易な方法とし有効であるため、給湯設備を検討する。

排水設備は、既存施設で行われている排水処理設備への排水経路へ接続することになるが、本計画は排水処理に関する現地の基準、規制等に抵触するものでなく、また、地域環境へ影響を与える内容ではない。

モンゴルは、ガス設備が無く石油も不足しており、主要熱源を火力発電所の蒸気又は高温水に依存している。このため新規に建物を建てる場合は、その熱源確保の事前確認が必要であり、それ以外の場合は全て電力に依存しなければならない。また、気象条件により建設予定地のダルハン地方の凍結深度は3.6mであり、水関係の配管は、排水を除き埋設は不可能である。実際に既設施設も建物地下中央を大きな配管ピットが走っておりそこから直接建屋内に取り込んで敷設されている。

① 給水設備工事

ダルハン市が給水圧力5～6kg/cm²の市水道を供給している。金属部分の赤錆の状態から判断して鉄分はかなり高いが、同じ水源であるホテルの水が飲料に適している点から、水質は良好と言える。既存施設は、この水道水を利用していることから、本計画には特別な水処理は必要としない。本計画では既設工場のピット内の主配管200mmから分岐して使用し、配管材料は赤水対策の意味でライニング配管を使用する。給水使用料は10トッグル/ m³だが、下水道使用料金として同様に10トッグル/ m³が必要となる。

② 排水設備工事

既存の排水系統は雨水・生活雑排水(便所用汚水を含む)・産業用排水の3系統に分けられている。本計画では、雨水は最寄りの雨水側溝に放流し、施設から排出される洗浄水は産業用排水の既設配管(ピット内に300mmの排水主管が設置されている)に放流することとする。

なお、産業用排水については、1988年にハンガリーの設計で排水処理施設（放流除去施設）が敷地内に設置されており、それに伴って雑排水が生活排水と産業用排水の2系統に分割された。この施設によって1次処理された産業用排水はダルバン市の公共下水道に放流されている。排水処理施設の能力は以下のとおりである。

・平均排水処理能力	1,350m ³ /日
・最大排水処理能力	1,625m ³ /日
・BOD	1,000ppm（放流時）
・N-HEX(油脂分)	600ppm（放流時）
・SS	500ppm（放流時）
・PH	6.5～8.5
・水温	35℃

③ 給湯及び蒸気設備工事

本計画の施設は、動物性油脂を発生するため、衛生管理面から給湯が必要である。既存施設にも給湯設備が設置されており、各部分に蒸気⇄水熱交換器を設置した局所式給湯方式を採用しているため、本計画でも同様の設備を設置することとする。蒸気の供給元は、隣接するロシア資本の建設資材工場「ソビィンベスト」であり年間、月間、週間を通しての使用量に基づき使用料の契約をしている。現在の使用料は1,400.67トナール/tonであり、本計画による使用増加分を含めた使用量は、再度事業主体と供給元で協議する。

④ 空調換気設備工事

既存施設の肉加工室には、冷暖房施設のみが設置されており、かなり結露状態が見られる。撤去改修対象である既存ハム・ソーセージ加工室には冷暖房設備の外に、現在は使用されていないが、冬期の外気対策としての温水コイル及び乾燥期のダスト除去の為にフィルターを備えた換気設備が設置されている。したがって、本計画でも部分肉処理室等に同様な換気設備を設置する。

肉加工室で室の設計条件は冷房に関しては日本と同様に15℃以下とし、暖房は、0℃以上かつ作業に支障無い状態とする。換気設備については、プレヒーターを設置し外気によるドラフトを防止する。部分肉処理室は、可能な限り乾燥状態で使用するの望ましいが、モンゴルの大気は過乾燥の期間が長く、むしろ肉の目減りに注意をする必要がる。外気の温度状態から推測して、冬期の冷凍貯蔵庫は温度的には外気換気にて十分機能すると考えられるが、肉の目減りを防止するため外気冷却方式は採用しない。

設計条件は冷凍冷蔵設備で記載したとおりとし、冷暖房方式は下記の通りとする。

〔方式〕 夏季： 冷凍冷蔵設備で冷却機を設置

冬季： ファン付きの放熱機

夏期の冷房熱源は電力であるが、冬期については発電所から供給される高温水である。既施設にも 200mmの口径で往環の2本の配管が敷設されており、本計画の温熱源もそれを使用する。供給条件は外気温度により異なり、料金は、建物の使用目的及びその空調対象部屋容積にて決定している。供給条件の例を上げると、外気温度-28℃の場合は120℃、外気温度-48℃の場合は150℃高温水である。調査時の料金は一般住宅で4.5トウグル/㎡・月、施設・工場では10.23トウグル/㎡・月である。

配管の設計条件としては供給水温150℃、耐圧12kg/cm²が要求されている。

5) 建設資材計画

温度管理を必要とする室においては、断熱が最も重要な要素となる。現地で利用されている断熱材は、低効率で湿式工法で施工されているため、維持管理に注意が必要であり、施設の老朽化と能力低下の原因にもなっている。したがって、本計画においては、高性能で施工性が良く、構造計画で述べた建物の軽量化に効果的な、発泡プラスチック系の断熱パネルの乾式工法の採用を原則とする。この材料は表面材の選択により、処理室等の衛生管理を要する室、貯蔵室等の耐久性を要する室等の、用途に応じた対応が可能である。フォークリフトが通過する扉は、電動防熱扉とし、他の低温

室は手動の防熱扉とする。

屋根や外壁の外装材に関しては、建物の軽量化と工期短縮の理由から、金属系の成型シートの採用を基本とする。床仕上材については、室の機能に応じて耐久性と維持管理の容易性から選択する。砂、碎石、鉄筋を除くコンクリート用材料、間仕切用のコンクリートブロック及びレンガ等以外のほとんどの建設資材は、日本あるいは第三国からの調達になることは前述の通りである。

(4) 機材計画

1) 部分肉処理機材等（第2期）

本計画の加工品目は、屠殺・解体された枝肉の部分肉処理であり、牛が主体となる。一部、豚、馬もカットする予定であるが、その数量については不定量である。屠殺された枝肉は約40℃の硬直熱を発するが、既存施設を利用して冷却するため、実施対象範囲は冷却された枝肉から以降の処理として設備機器を設定した。

カットする枝肉はモンゴル国の場合、秋から初冬の屠殺時期はチルド状態、その他の端境期は一旦凍結した枝肉を解凍して使用しており、端境期には品質の点で多くの問題を抱えている。しかし、本計画では、品質の向上と規格化、貯蔵容量の増加及び輸送効率の向上を最大目標にしており、屠殺時期の処理が主体となる。なお、端境期は、ソーセージ等の加工用材料の処理となるため品質の問題は軽減される。したがって、機材の選定は、屠殺時期に適合した処理方法に対応するものとする。現地調査時期が施設の最盛期ではなかったため、従業員のカット処理の能力(特にナイフの使用法等)は、正確な評価ができなかったが、骨の外し方など我が国と比較してもかなり高度な技術を有していると判断できる。モンゴル側との協議の結果、本計画のカット能力は 800kg/人日~1000kg/人日で設定し、処理後の荷姿は、ビニール包装のうえダンボール箱収納として加工機材の仕様を策定する。

材質は、衛生管理の理由から、日本で一般化しているステンレス材料とし、長期的な利用に対応できる機材を選定する。ただし、維持管理の容易性を考慮し、オートメーション化は極力避け、処理方法の多様化に対しできるだけ融通の利く方式とする。

主たる機材を処理手順に従って次に示す。

- ① 枝肉予冷 既設の多目的冷却室を用途変更し、部分肉用枝肉予冷室として利用
- ② 枝肉搬入 懸肉線レール : 60m、トローガイド、支柱、補助梁を含む
枝肉計量器 : 1台、100kg用、アナログタイプ
トロッパ : 3台、電動 1.5kw
- ③ カット処理 大割作業台 : 6台、900×1,800×800mm
カットコンベア : 3台、ステンレス製、(まな板12枚、作業台8台付き)
6,000×2,100×800mm、0.75kw
ターントラブル : 3台、ステンレス製、1,200φ、0.75kw
高速洗浄機 : 1台、40kg/cm²、36ℓ/min、3.5kw
場内運搬車 : 10台、ステンレス製、骨脂肪等運搬用
包丁・研棒等 : 1式 その他、包丁研磨機、消毒用水槽等
- ④ 箱詰作業 箱用コンベア : 1式、ベルトコンベア、ローラーコンベア、カーコンベア、0.75kw
箱詰作業台 : 4台、ステンレス製、1,800×900×700mm×2
内臓用ケース : 2,000個 プラスチックコンテナ 20~25ℓ
計量器 : 4台、50kg用、デジタルタイプ
資材棚 : 8台、鋼製、600×1,800×2,100mm

2) 荷役機材 (第2期・3期)

凍結用台車は、凍結するダンボール箱の台車単位積載重量と急速凍結室の単位入庫量から21台と算定し、4室分に入庫側と出庫側を加え120台とした。またフォークリフトは入庫側と出庫側の2台が必要であり、手動リフトも同様に2台、パレットは貯蔵数672枚に荷役用と予備を約1割加えた750枚とした。

- ① 急速凍結 凍結用台車 : 120台、鋼製メッキ仕上、650×1,800×1,500(6段)
(第2期) 電動フォークリフト : 2台、積載荷重1~1.2ton、揚程5m
手動リフト : 2台、1ton積用
- ② 冷凍貯蔵 自走式パレットトラック : 2基、12パレット(960kg:20kg×8箱×6段)×4段×7列
(第3期) パレット : 750枚、1,200×1,200、専用自走ガイド付

(5) 基本設計図

上記の各計画に基づき次の各図面を作成した。

位置図	
配置図	S = 1 : 1,500
既存冷凍冷蔵設備撤去平面図	S = 1 : 300
既存冷凍冷蔵設備撤去系統図	
既存冷凍冷蔵設備更新系統図	
既存改修範囲平面図	S = 1 : 200
改修増設平面図	S = 1 : 200
立面図	S = 1 : 200
断面図	S = 1 : 200

4-4. 施工計画

現地調査での検討事項・収集資料の解析に基づき、無償資金協力により計画を実施する場合の事業実施計画について検討し、その結果を施工計画としてまとめた。

(1) 施工方針

本事業の事業主体は、ダルハン食肉加工工場であり、通産省の指導のもとに実施設計から施工引渡まで責任を負い、その後の維持管理に関しても責任を負う。しかし、本計画の目的は、都市部への食肉の安定供給にあることから、食肉供給事業に関しては食糧農牧業省との連携が不可欠である。通産省は、各期毎の交換公文締結後、実施設計、施工監理等に関して、ダルハン食肉加工工場と日本のコンサルタントとの契約、コンサルタントの支援のもとに、ダルハン食肉加工工場が実施する、撤去更新あるいは建設工事と、その関連機材調達の一括入札を監督する。無償資金協力としての本計画は、請負契約者を日本国企業とする。

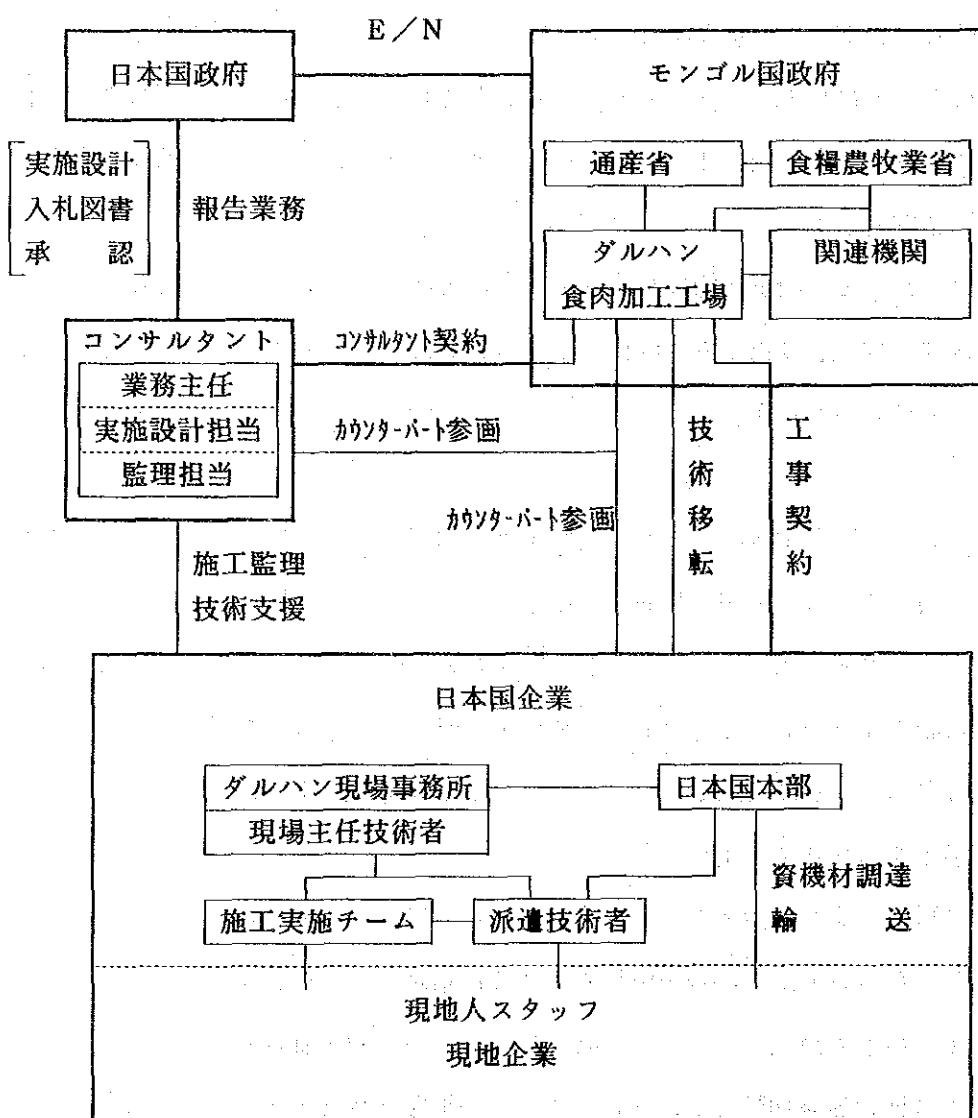
事業実施に当たって、請負契約者である日本国企業はコンサルタントの監督下で、各期毎の事業内容に従い、設備の撤去更新、施設の改修あるいは施設の増設工事を行うと共に、関連機材の調達を行う。

無償資金協力としての本事業は、請負契約者は日本国企業であり、一括方式となるが、工事の実施に当たっては、食肉加工施設及び冷凍冷蔵に関する専門技術に加え、以下の制約条件を十分に考慮したうえで、日本からの必要最小の派遣人員で、設定する工期内に要求される施工精度を確保し、現地の資機材・労働力を効果的に利用し、かつ仮設資機材の転用などの経済性を考慮した、効率の良い施工体制が必要であるため、これらの施工能力と実績を有する企業が求められる。

- ① 現地での屋外工事が自然条件により3月中旬から11月中旬までに限定される
- ② 屠殺・解体期の8月上旬から12月中旬までは既存施設がフル稼働することから、
第1期工事の既存冷凍冷蔵設備の更新工事は、この期間を避ける必要がある
- ③ 第2期、3期の改修増設工事に関しても、この期間はさまざまな制約が加わる

現地の建設業者は、そのほとんどが小規模であり、本計画のような限られた工期内で特殊施設を主体的に施工する企業はほとんど無い。したがって、遣方工事、土工事、基礎コンクリート工事等の一般建築分野においては、現地業者をサブコントラクターとして活用する範囲があるが、他の分野においては、日本から技術者を派遣し、その指導のもとに、日本国企業が直接現地で資機材・労働力を調達、施工する方法が考えられる。技術者派遣は、溶接工、配管工、配管保温工、断熱工、鉄骨工、屋根工、冷凍機工、ラック工等の分野が必要となる。なお、現地コンサルタントに関しては工事着工前の許認可手続きに活用の可能性がある。

【実施体制】



(2) 建設事情及び施工(機材調達を含む)上の留意事項

気象条件から建設時期、特に冬期の工事に制約があることに加え、現地で調達できる建設資材に限られており、多くを日本で調達することになるため、輸送を含む資機材の調達計画が工程に大きな影響を及ぼす。すなわち、調達された資機材は、適切な時期に工事現場に確実に到着する必要がある。この条件に対し、モンゴルへの輸送事情は不安定であり、事前の段取り等が重要な要素となる。建設機械についても大型機械を含め現地での調達が可能であるが、いずれも老朽化やスペアパーツの問題を抱えており、確実に利用できるものを選定する必要がある。また、現地の建設技術者、労働者の経験と能力は、我が国の無償資金協力に要求される工期と品質管理に対応する能力とは大きな相違があることが予測されるため、その能力に応じた効果的な活用計画と管理が必要である。加えて、ダルハンの通信事情は、衛星通信局が設置されたウランバートルに比べ極めて悪く、都市間の通信は電話局を経由する必要がある、この回線もしばしば不通となる。従って、日本からの調達が多くなる本計画では、電話通信が不可欠であることから、衛星を利用した可動電話通信機を利用する必要がある。

本計画は新設とは異なり、更新工事、改修工事が主になるため、施工に関する既存の状況調査が不可欠である。この調査結果に基づき、取合い部分の処理、養生等の対策を講じ、主要工事の手順を決定して行く必要がある。また、一部の工事は、既存施設が稼働している状況で実施されるため、施設を管理するモンゴル側の責任部署との調整も必要となり、十分な管理能力を有するカウンターパートの参画が不可欠である。

(3) 施工監理計画

実施設計においては、基本設計に基づく詳細な検討を行う。すなわち、具体的な実施工程と施工計画を設定した詳細設計を実施する。特に、既存施設・設備との取合いに留意し、資機材の調達を含めた施工準備、既存施設の活動状況に適合した施工方法と調整内容に留意する。施工監理に関しては、施工に関する技術的な監理よりむしろ実施設計と同様に既存施設・設備との取合い、既存施設の活動と建設工事の調整が重要になる。したがって、各工期の着工前段階、工事工程内の重点期に集中的な対応を行うスポット監理が効果的である。

自然条件、限られた工期、既存施設の改修増設、冷凍冷蔵設備等の工事の特殊性、首都から遠隔地である立地条件及び現地の建設技術力等の諸事情から、十分な施工体制を組む必要がある。したがって、十分な経験を有する工事主任技術者が準備期間を含めた全工期常駐する外に、建築技術者、冷凍技術者、電気技術者、経理担当者、計4名が工事期間中常駐し、各工期の工事内容、工事の進捗に応じた施工管理技術者が派遣される必要がある。現地人スタッフは、2名以上の建設関係の知識を有する通訳、複数の運転手、タイピスト、秘書、昼夜それぞれのガードマン、雑役夫等が必要となる。なお、溶接工、配管工、配管保温工、電気工、冷凍機工、鉄骨工、屋根工、断熱工、ラック工等の分野の技術者派遣が、各工期の工事内容、工事の進捗に応じて必要となる。

(4) 資機材調達計画：

モンゴル国内で調達できる建設資材は、砂、碎石、鉄筋を除くコンクリート用材料、間仕切用のコンクリートブロック、レンガ、数種類のタイル及び一般塗料等に限られており、これらはダルハン市でも調達可能であるが、ほとんどの工業製品は輸入に頼っている。また、輸入品も不安定な輸送事情から、規格・品質・納期が確定できない状況下にある。したがって、本計画に必要な資機材は、前記の基本的な建設資材を除き、日本からの調達になる。将来の修理・保守サービスに必要となるスペアパーツ等の調達条件も同様であるため、本計画を通じての維持管理能力の向上、耐久性を考慮した施設設計、資機材選定、スペアパーツ等の種類・数量の低減及び必要量の確保等の方針は、維持管理計画、建築計画、資機材計画に述べたとおりである。

現在、ダルハン市に至る日本からの輸送経路は、ロシア連邦のナホトカ港で陸揚げし、鉄道でサイトに至るシベリアルート(3,900km)と、中国の天津新港で陸揚げし、鉄道で仁連を経由してサイトに至る中国ルート(1,000km)の2つのルートがあるが、トラックによる内陸輸送はできない。中国ルートはシベリアルートに比べ距離が短い、軌道の幅が中国側とモンゴル・ロシア側とは異なるため、仁連にて貨物の積み替えが必要である。この積み替えは両国間の連絡が不十分で、常時数百の貨物が滞留する状況にある。この結果、日本からの輸送には双方とも最小限3週間を要し、いずれも荷揚げ時の損害や経由地での紛失も多く、到着が大幅におくれることもある。輸送形態はコンテナが一

一般的かつ安全であるが、20フィートに限定されるため、輸送資機材の長さに制約がある。このように、輸送にはさまざまな制約が加わるため、調達計画には十分な余裕を見込むことが必要である。

(5) 実施工程：

無償資金協力の制度に従った双方の負担事項は以下の通りとなる。

1) 日本側負担範囲

a. 既存冷凍冷蔵設備

- ・ 低圧側冷媒配管類撤去更新、保温被覆工事
- ・ 冷却機撤去更新工事
- ・ 冷却機用霜取装置設置工事
- ・ 凝縮機の撤去更新工事
- ・ 維持管理工具及び検査機器の供与

b. 部分肉処理施設設置工事

c. 部分肉及び内蔵急速凍結施設設置工事

d. 部分肉及び内蔵冷凍貯蔵施設増設工事

e. 部分肉処理、内蔵を含む凍結貯蔵に必要な資機材の納入据付け

f. 上記 a～e. に付帯する工事

2) モンゴル側負担範囲

a. 上記 b～d. に要する既存施設撤去工事

b. 上記 a～f. に要する既存施設を含む工事用地、資機材の一時保管所の確保

c. 上記 b～f. に要する一次側電力(6kv)の新設受変電設備までの専用引込み

d. 上記 a. に要する一次側電力及び上記 a～f. に要する給水、給湯、蒸気、排水の準備、ただし、二次側への分岐接続は日本側負担とする。

e. 施設の運営・維持・管理に必要な消耗品、備品

f. モンゴル国内の資機材の迅速な荷降ろしと通関の為の処置、資機材に関する関税、モンゴル国内課税の免除及び迅速なる資機材の国内輸送の為の処置

g. 施設・機材の維持、適正使用に関する組織や予算の確立

- h. 契約に基づく物品と役務に関する関税、国内諸税の免除
- i. 本計画に従事する日本人のモンゴルへの入国手続き及び滞在中に必要な物品と役務に対する協力
- j. 本計画建設に従事する日本人に対する国内税の免税措置及び国内法に基づく申請・承認等の本計画実施に必要な許認可の取得
- k. 本計画建設に従事する日本人、機材操作指導者の能率的な受入の実施
- l. 銀行間取決め(B/A)とこれに基づくペイメント・コミッションの支払及び支払権書(A/P)の発行
- m. 日本側負担事業費を除くその他すべての費用負担

以上の負担区分に従い、日本側負担事項の実施について「実施設計」「建設工事(機材調達を含む)」に必要な期間は以下の通りである。この工程は、特に厳冬期及び既存施設の稼働最盛期等の工程に与える影響を勘案し、上記の a. 既存冷凍冷蔵設備の撤去更新工事を第1期、b. 部分肉処理施設設置工事及び c. 部分肉及び内蔵急速凍結施設設置工事を第2期、d. 部分肉及び内蔵冷凍貯蔵施設増設工事を第3期とし、e. 部分肉処理、内蔵を含む凍結貯蔵に必要な資機材の納入据付けは、その内容に応じて第2期、第3期に区分した。ただし、改修増設部分の受変電設備、冷凍冷蔵設備の設置及び機械室の増設工事は第2期として検討した。次頁に実施工程表を示す。

事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第1期	実施設計	■■■■■設計契約・現地調査	■■■■■実施設計	■■■■■設計承認	■■■■■PQ・入札業務	■■■■■入札評価							
	施工調達	■■■■■工事準備・資材調達・輸送	■■■■■撤去工事	■■■■■更新工事	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
第2期	実施設計	■■■■■設計契約	■■■■■実施設計	■■■■■設計承認	■■■■■PQ・入札業務	■■■■■入札評価							
	施工・調達	■■■■■工事準備・資材調達・輸送	■■■■■改修・増設工事	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
第3期	実施設計	■■■■■設計契約	■■■■■実施設計	■■■■■設計承認	■■■■■PQ・入札業務	■■■■■入札評価							
	施工調達	■■■■■工事準備・資材調達・輸送	■■■■■基礎・鉄骨工事	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

4-5. 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 26.33 億円となり、先に述べた日本とモンゴル国との負担区分に基づく経費の内訳は、下記に示す積算条件によれば次の通りと見積もられる。

1. 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
(1) 建設費	8.58億円	7.95億円	4.42億円	20.95億円
ア. 直接工事費	(5.352)	(5.302)	(2.224)	(12.878)
イ. 現場経費	(0.715)	(0.638)	(0.514)	(1.867)
ウ. 共通仮設費等	(2.513)	(2.007)	(1.682)	(6.202)
(2) 機材費(据付含)	0.23億円	1.80億円	1.24億円	3.27億円
(3) 設計・監理費	0.69億円	0.79億円	0.59億円	2.07億円
合計	9.50億円	10.54億円	6.25億円	26.29億円

2. モンゴル国負担経費 487万 tugrug (約 3.9 百万円)

(1) 既存肉加工施設撤去工事 287万 tugrug (約 2.3 百万円)

(2) 電力引込費用 200万 tugrug (約 1.6 百万円)

3. 積算条件

(1) 積算時点 平成 5 年 4 月

(2) 為替交換レート 1 US\$ = 121.38 円

1 tugrug = 0.809 円

(3) 施工期間 3 期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事(又は機材調達)の期間は、施工工程に示したとおり。

(4) その他 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

第5章 事業の効果と結論

第5章 事業の効果と結論

[効果]

本計画の目的は、都市部の市場に良質の食肉を安定供給することにある。本計画の実施による、ダルハン食肉加工工場の既存冷凍冷蔵設備の改善は、冷媒に使用されているアンモニアの漏出を低減することにより、従業員の健康に悪影響を与えている労働環境の改善に大きく寄与するばかりでなく、冷却能力を向上して1年間に生産される9,500 tonの食肉(枝肉)の品質を改善し、損失を低減する。また、部分肉の生産及び冷凍貯蔵施設の増設は、現在1,600ton不足している貯蔵容量の問題を解消するばかりでなく、枝肉に比べ良品質で規格化された、消費者により好まれる部分肉の供給拡大に貢献する。

この計画の実施は、今後とも増加が予測される都市住民の主食である食肉供給の安定に効果を及ぼし、ダルハン市及び周辺地域の住民約10万人、エルデネット市約6万人、首都ウランバートル約60万人の20%、モンゴル国の全人口の13%相当に対して直接的な裨益効果を与える。

この効果は、裨益対象が貧困層を含む一般国民であり、民生の安定や住民生活に最も基本的な主食の供給改善に貢献することにより、計画内容が既存施設の改善整備であることから、モンゴル側が独自の資金と人材・技術で維持・管理・運営を行い得るものであり、同国の中・長期的開発計画の目的・方向性に合致しており、日本の無償資金協力の制度により特段の困難なく実施可能な計画である。

[結論]

本計画は前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。また、本計画の運営・管理についても、モンゴル側の体制は人員・資金とも特別な問題はないと考えられる。ただし、本計画実施におけるモンゴル側負担分については、実施主体であるダルハン食肉加工工場のみならず、管理機関である食糧農牧業省、責任機関である通産省の相互協力が不可欠である。

[提 言]

本計画の実施後に、工場が円滑に操業・運営されるためには、維持・管理体制の充実が重要である。無償資金協力による技術移転、あるいは我が国の技術研修員受入制度を利用して、冷凍冷蔵設備及び配管に関するメンテナンス能力を向上することが、施設及び設備の老朽化を最小限にし、能力を保持することにつながる。したがって、本計画実施に先立ち、カウンターパートを含めた人員配置を整えることが不可欠である。

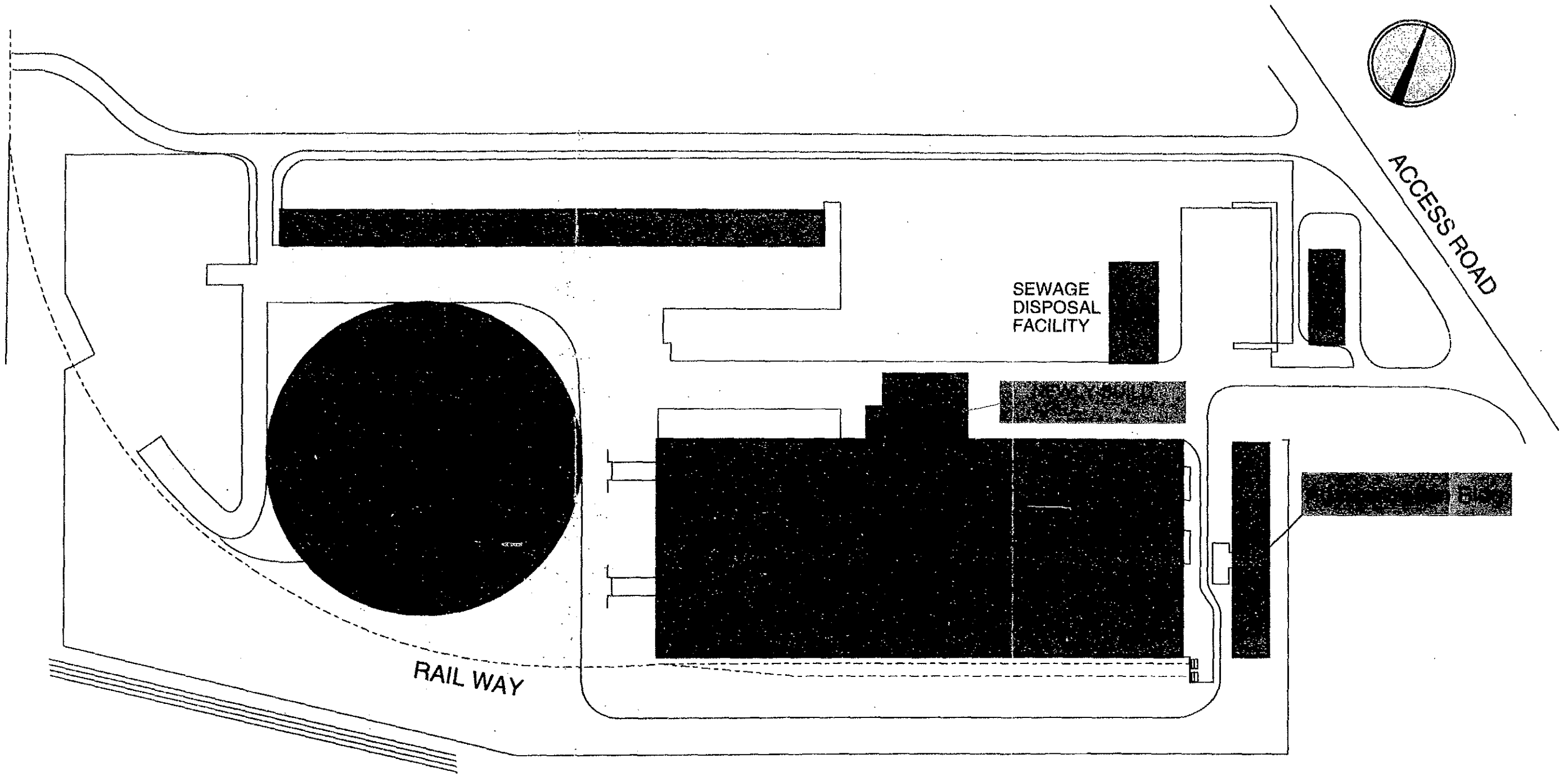
本計画は、ダルハン食肉加工工場の事業拡大に、大きな影響を与えるものであると同時に、モンゴルの食肉事情に多大の効果を与えることが期待されている。したがって、食肉価格の自由化を前提とした、市場経済に適応し得る経営・管理体制の強化が必要である。

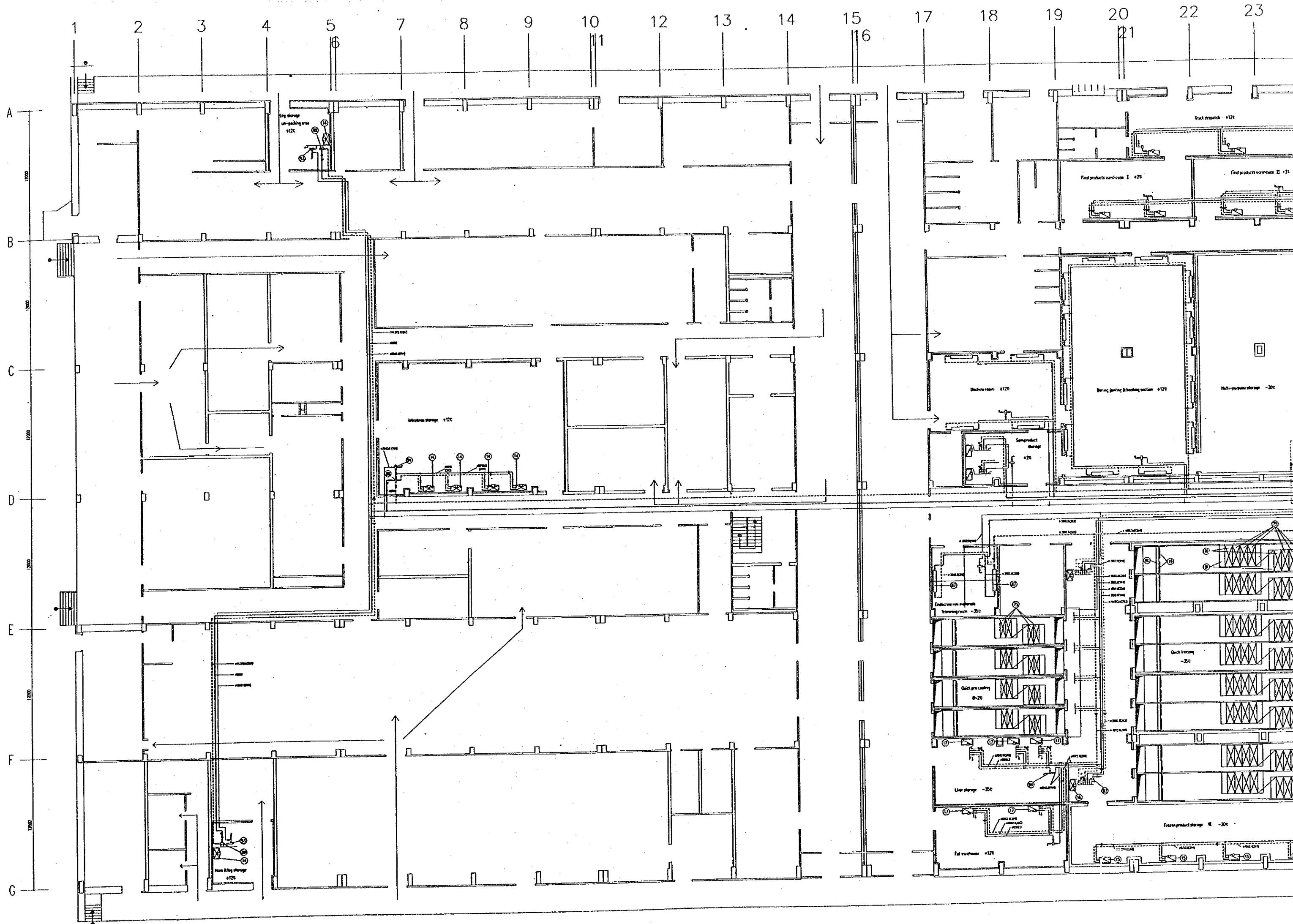
さらに、今後は、食糧農牧業省、各地の食肉加工工場及び関連機関が、その連携を強化することにより、本計画による食肉の規格化が全国に普及すると共に、全国的な食肉流通体系の整備が望まれる。

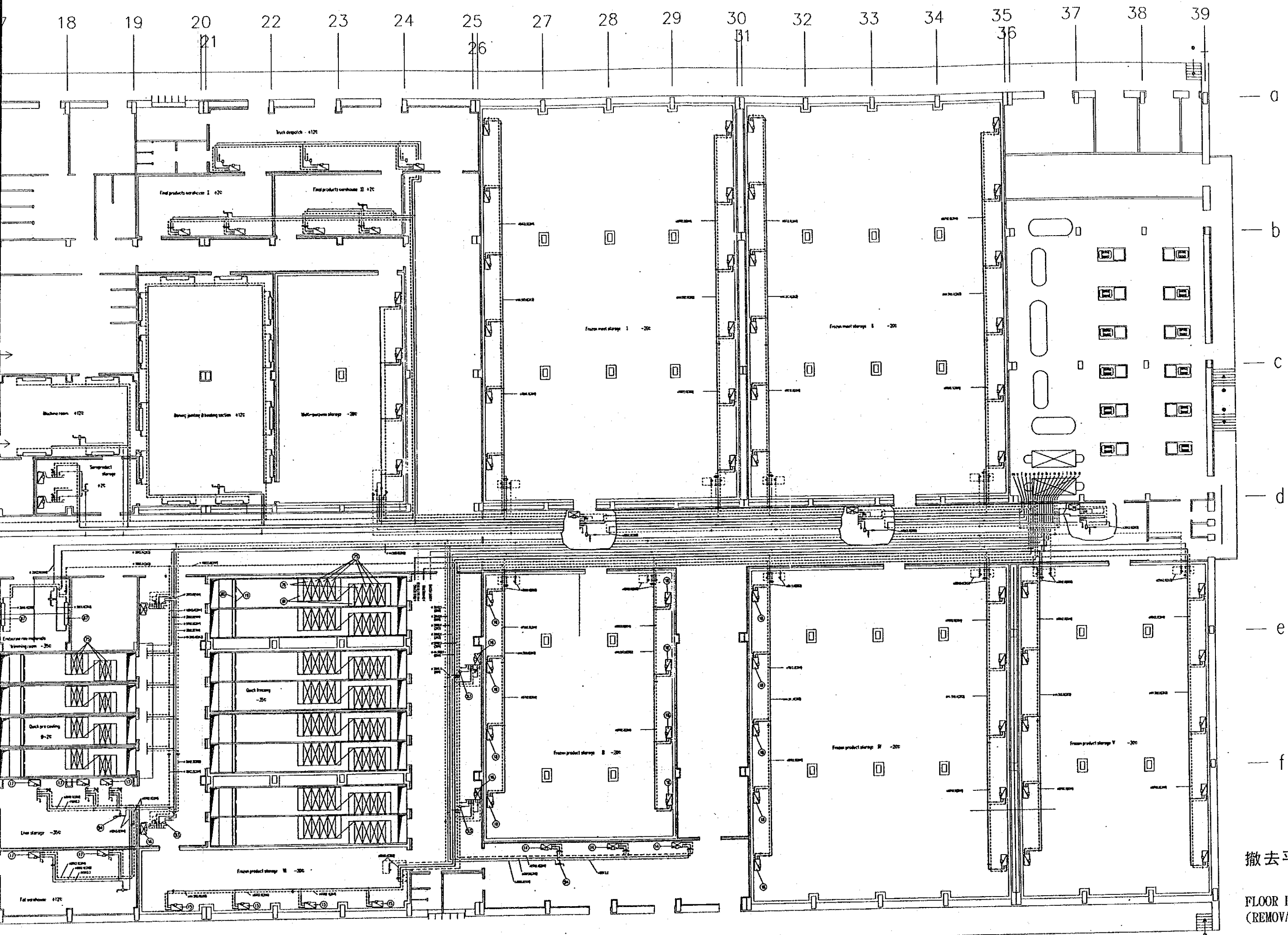
計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
<p>1. 既存冷凍冷蔵設備</p> <p>ダルハン食肉加工工場は、老朽化による冷媒配管バルブ類の腐食により、冷媒ガスのアンモニアが漏出し、従業員労働者の健康と製品の品質に悪影響を及ぼしている。加えて、保温被覆材の劣化、霜取装置の故障等により冷却能力が低下し、品質を保持できずに損失をもたらしている。</p>	<p>既存冷凍冷蔵機械室を除く全ての冷媒配管・バルブ類及び保温被覆、冷却機、霜取装置、冷媒循環ポンプ、凝縮器を撤去更新する。</p> <p>計画実施後の維持管理のため工具類と検査機器を供与する。</p>	<p>既存冷凍冷蔵機械室を除く施設内のアンモニアガスの漏出を最小限に止めることにより労働環境が改善される。また年間約12,000tonの枝肉冷却能力が改善され、腐敗等の損失を防ぐ。</p>
<p>2. 部分肉処理・生産・貯蔵</p> <p>都市部の食肉需要の増大、家畜の私有化に伴う屠畜時期の短縮により冷凍貯蔵能力が大幅に不足し、供給量も低下している。</p> <p>低下している穀物及び野菜類の生産低下に伴いビタミン類を多く含む内臓の需要が増している。</p> <p>一般市場では枝肉を販売店で処理して販売しており、消費者が好む部分肉はほとんど普及していない。</p> <p>自由市場に直接持ち込まれる食肉も増えつつあり、衛生管理と規格化の必要性が増している。</p>	<p>日量20tonの規格化された部分肉処理生産施設を設置する。</p> <p>日量30tonの部分肉及び内臓の急速凍結施設を設置する。</p> <p>容量600tonの冷凍貯蔵庫を増設する。</p> <p>上記の荷役効率化の為にフォークリフトを導入する。</p>	<p>ダルハン食肉加工工場の貯蔵不足量1,600tonを解消し、貯蔵必要量5,000tonを確保できることになり、年間を通じた食肉の安定供給が図れる。</p> <p>1年間に規格化された部分肉2,600tonと内臓を首都ウランバートル、ダルハン等の主要都市及び周辺地域の住民に安定供給することが可能になる。</p> <p>規格化された部分肉の生産は今後モンゴルの食肉の衛生管理と規格化の普及に貢献する。</p> <p>以上の効果は、首都ウランバートル、ダルハン等の主要都市及び周辺地域の住民約76万人の37%、全人口の13%相当に直接的な裨益を与える。</p>

基本設計図

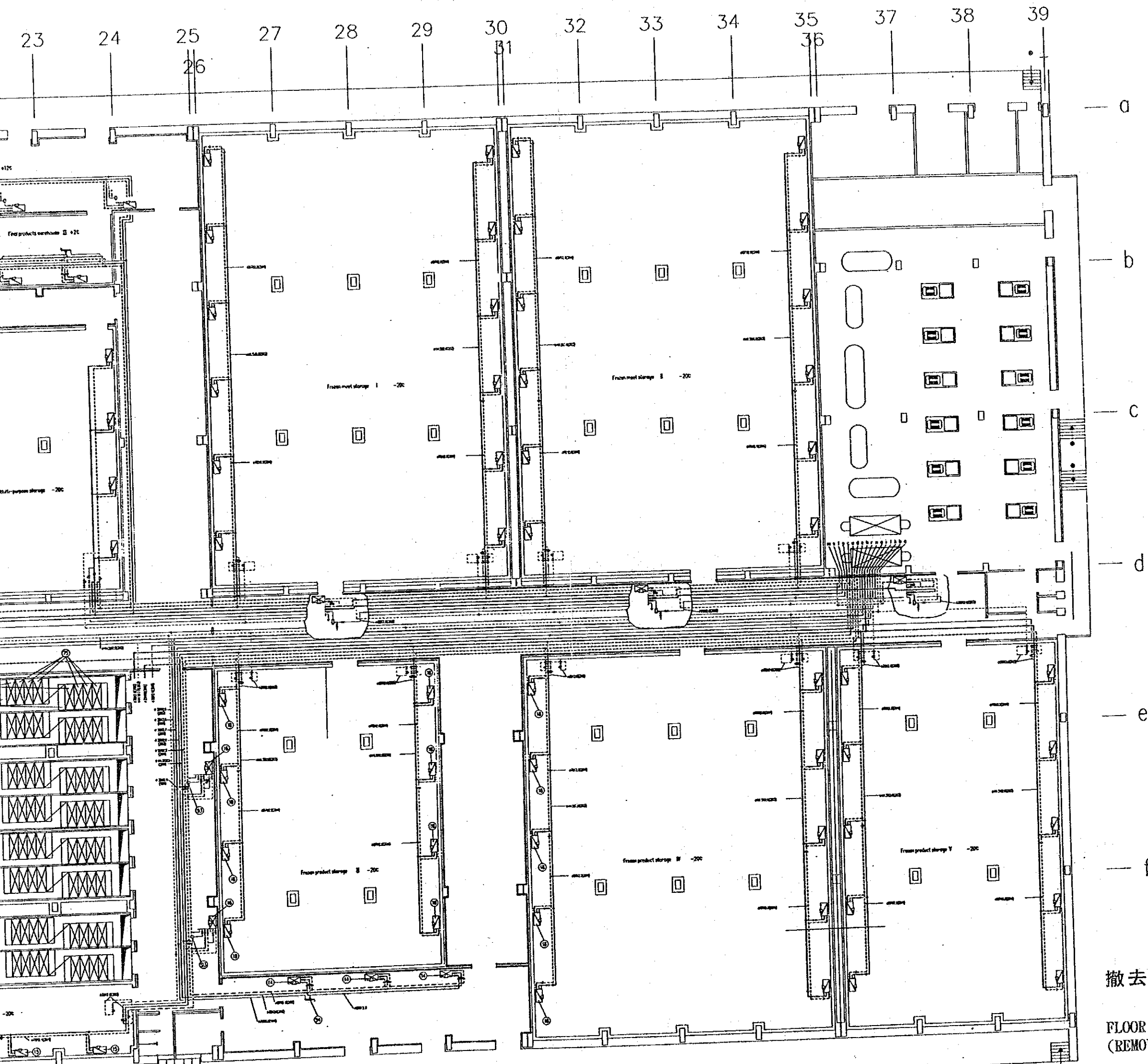






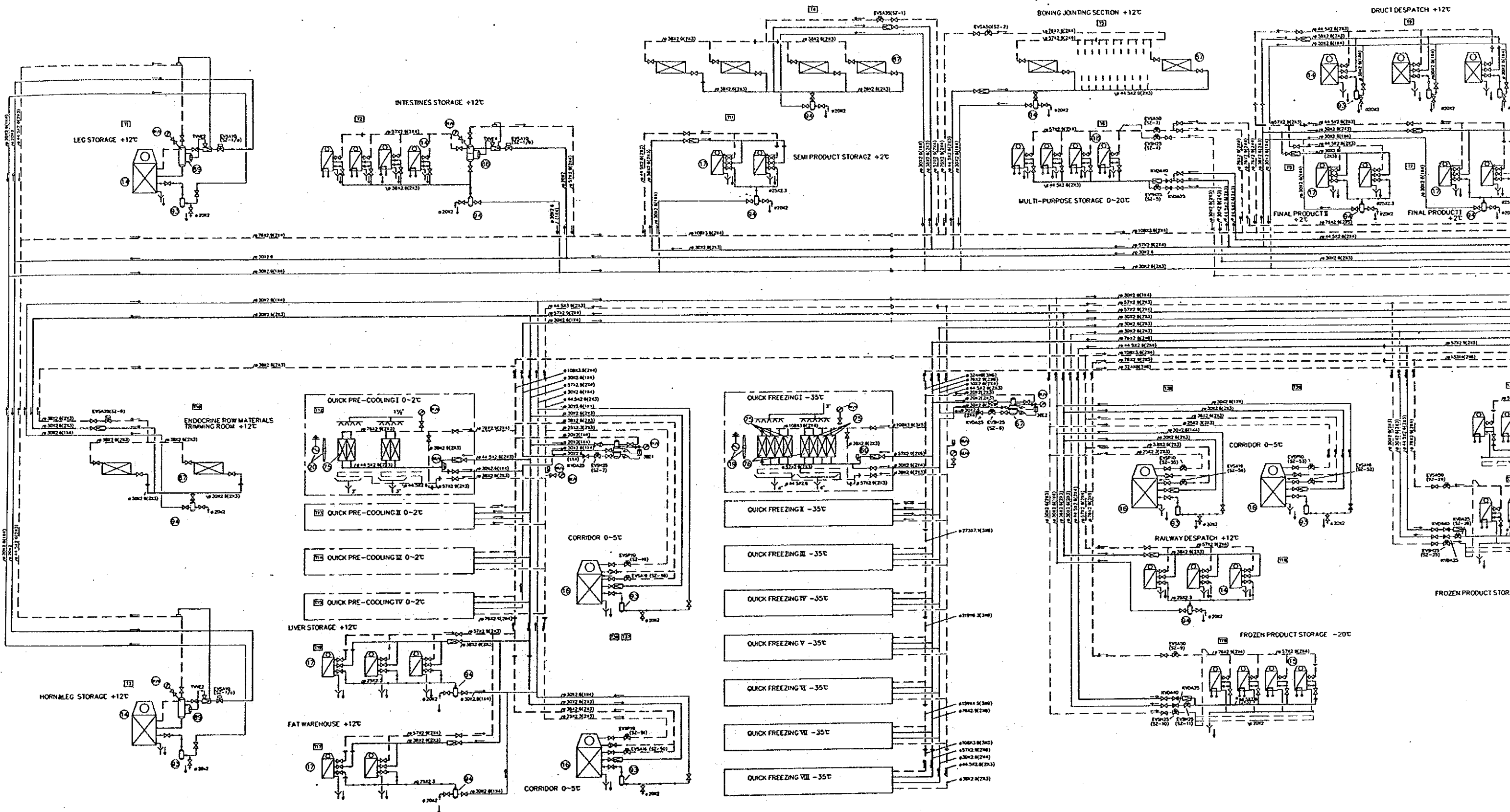
撤去平面図 S = 1

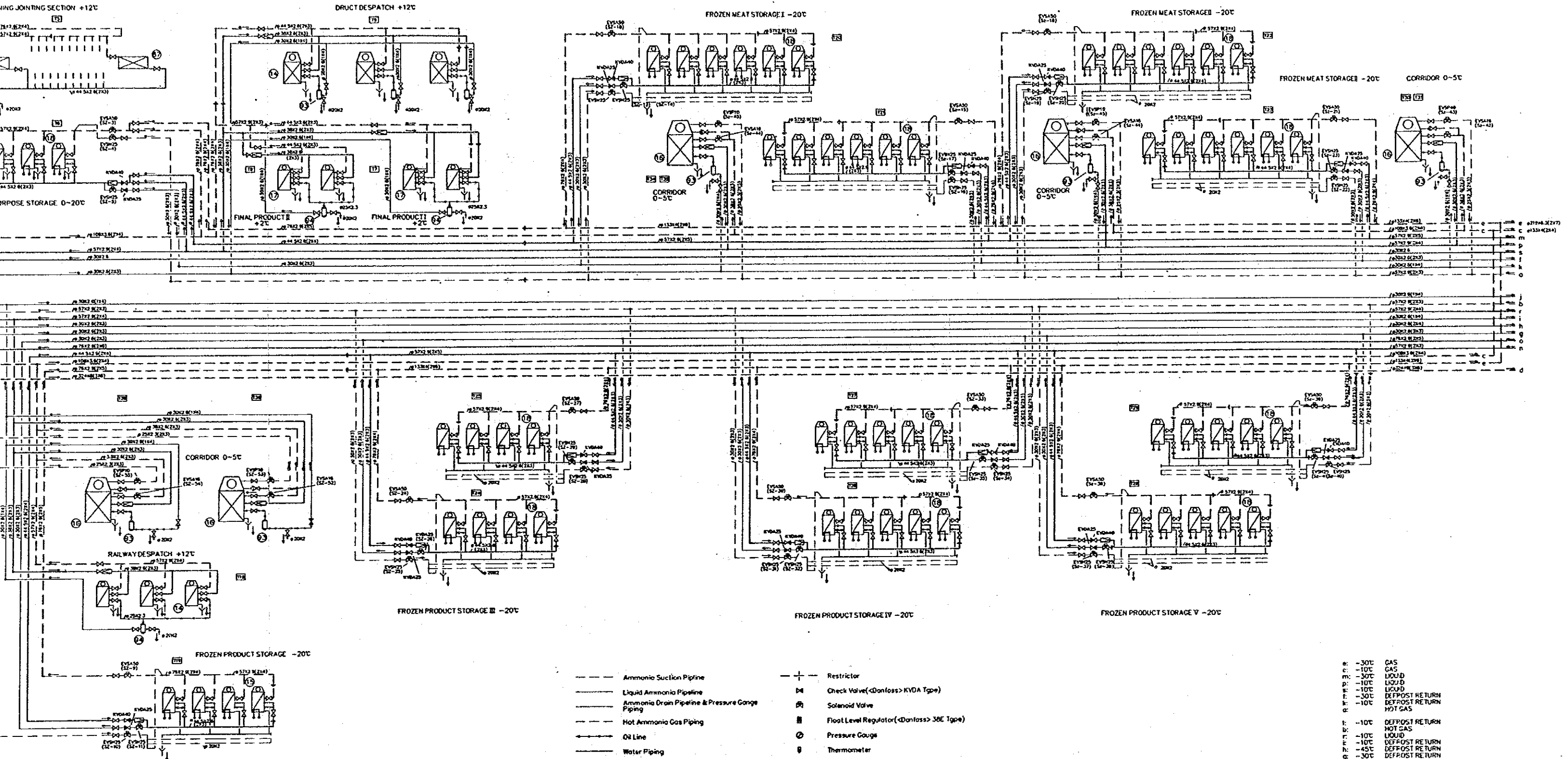
FLOOR PLAN S = 1 : 300
(REMOVAL OF EXISTING REFRIGERATION)



撤去平面図 S = 1 : 300

FLOOR PLAN S = 1 : 300
(REMOVAL OF EXISTING REFRIGERATION FACILITIES)





- Ammonia Suction Pipeline
- Liquid Ammonia Pipeline
- Ammonia Drain Pipeline & Pressure Gauge Piping
- Hot Ammonia Gas Piping
- Oil Line
- Water Piping
- Flanged Joint
- Reducer
- Water Tap with Funnel
- Stop Valve
- Angel Stop Valve
- Control Valve
- Thermostatic Control Valve

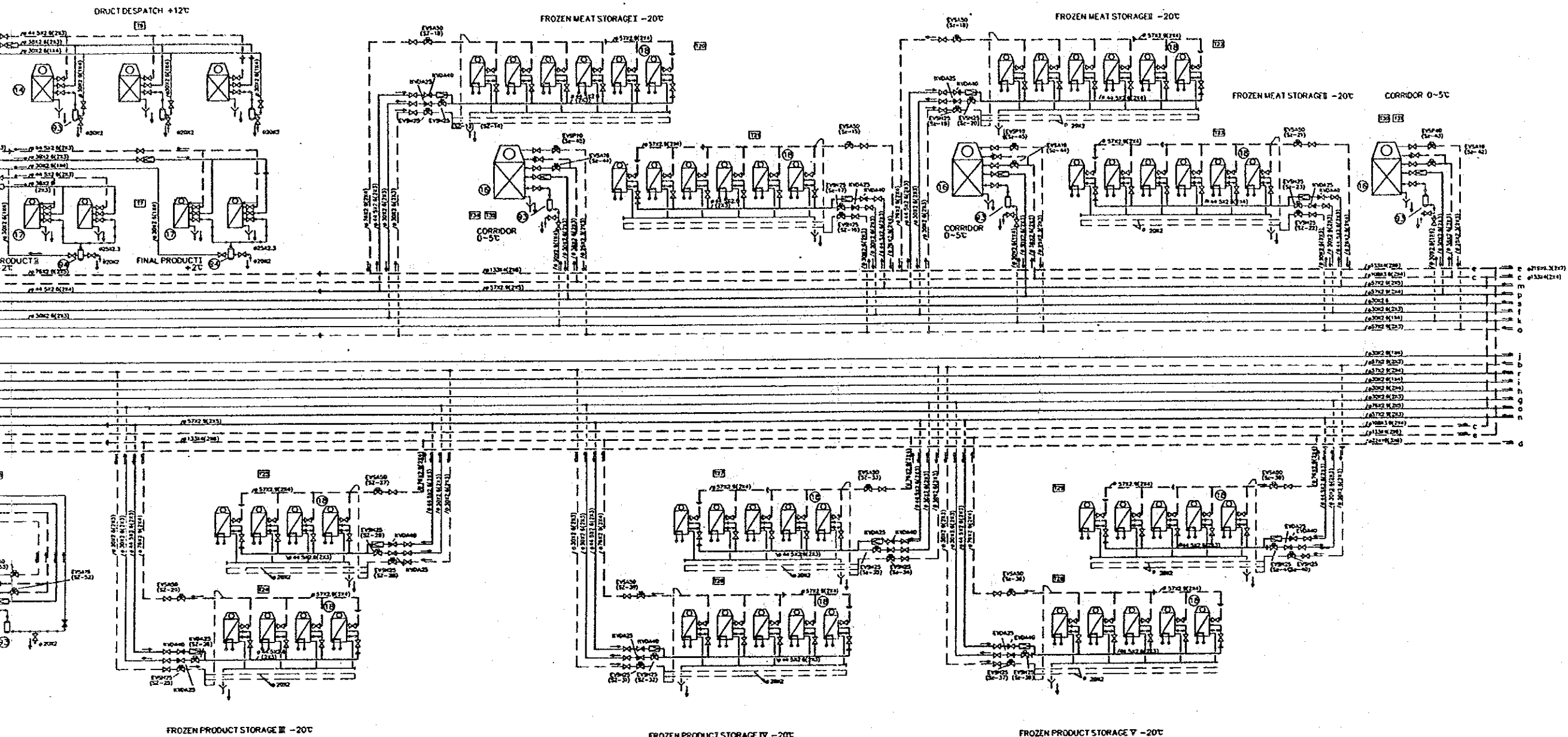
- Restrictor
- Check Valve (<Danfoss> KYDA Type)
- Solenoid Valve
- Float Level Regulator (<Danfoss> 30E Type)
- Pressure Gauge
- Thermometer
- Room Thermostat (on Electrical Drawing TT-2)
- Drip-pan Electric Heating
- Designation & Number of Solenoid Valve on Electrical Drawings
- Insulation Thickness (layers & thickness in cm)
- Item No. & Spec
- Sectional Direction

- e: -30°C GAS
- c: -10°C GAS
- ph: -30°C LIQUID
- pl: -10°C LIQUID
- mp: -10°C LIQUID
- fr: -30°C DEFROST RETURN
- pr: -10°C DEFROST RETURN HOT GAS
- tr: -10°C DEFROST RETURN HOT GAS
- br: -10°C LIQUID
- tr: -10°C DEFROST RETURN
- hr: -45°C DEFROST RETURN
- pr: -30°C DEFROST RETURN
- pr: -45°C LIQUID
- pr: -30°C LIQUID
- pr: -45°C GAS

- ⊗ EVAPORATOR with FAN
- ⊗ EVAPORATOR COIL FAN

撤去系統図

DISTRIBUTION DIAGRAM
(REMOVAL OF EXISTING REFRIGERATION SYSTEM)



STORAGE -20°C

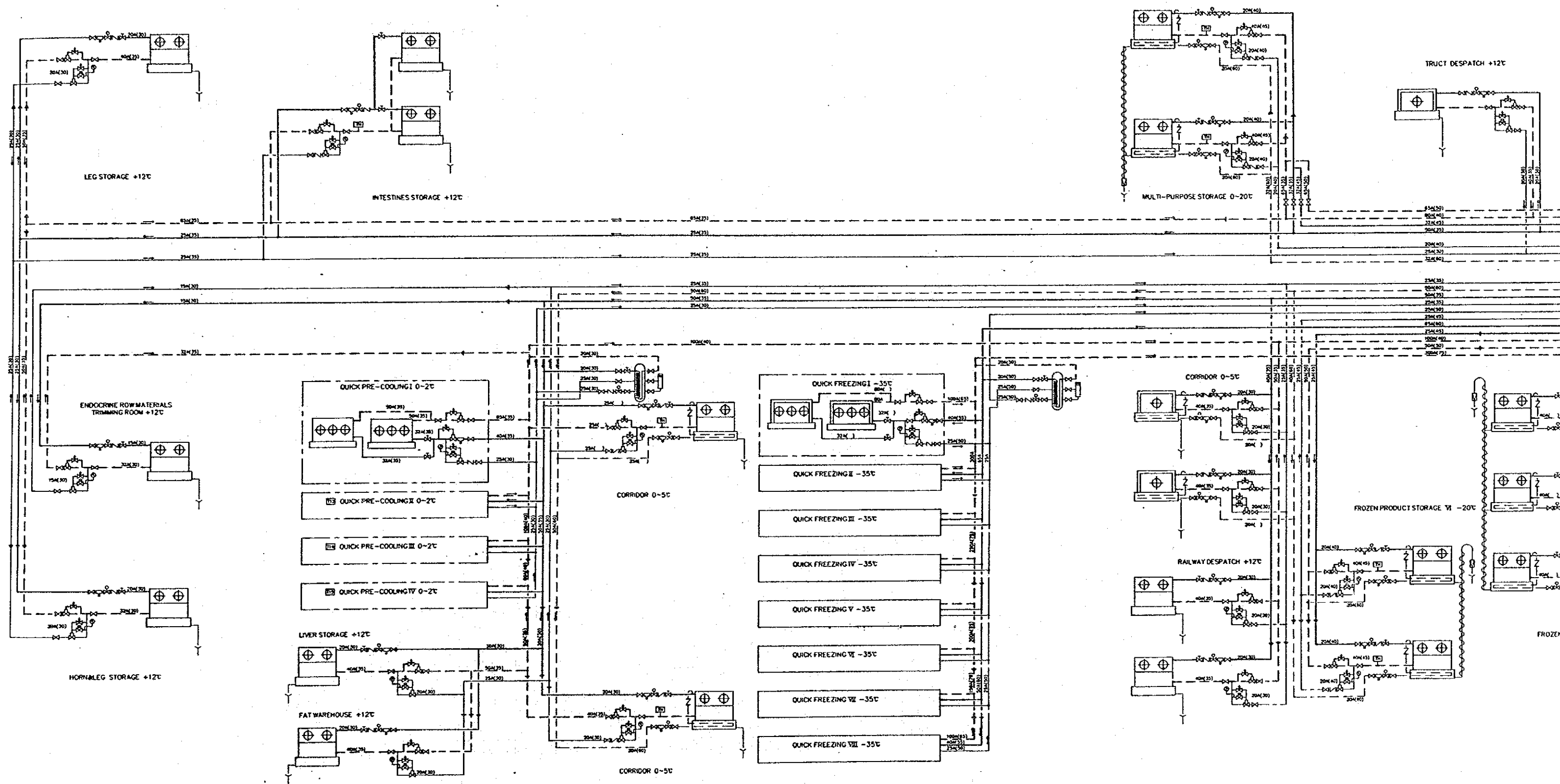
- | | | | |
|-----------|--|-------|---|
| — — — — — | Ammonia Suction Pipeline | — + — | Restrictor |
| — — — — — | Liquid Ammonia Pipeline | ⊗ | Check Valve (<Danfoss> KVDA Type) |
| — — — — — | Ammonia Drain Pipeline & Pressure Gauge Piping | ⊕ | Solenoid Valve |
| — — — — — | Hot Ammonia Gas Piping | ⊞ | Float Level Regulator (<Danfoss> 38E Type) |
| — — — — — | Oil Line | ⊙ | Pressure Gauge |
| — — — — — | Water Piping | ⊖ | Thermometer |
| — — — — — | Flanged Joint | ⊞ | Room Thermostat (on Electrical Drawing TT-2) |
| — — — — — | Reducer | ⊞ | Drip-pan Electric Heating |
| ⊕ | Water Tap with Funnel | ⊞ | Designation & Number of Solenoid Valve on Electrical Drawings |
| ⊞ | Stop Valve | (2M) | Insulation Thickness (layers x thickness in cm) |
| ⊞ | Angel Stop Valve | ⊞ | Item No. y Spec |
| ⊞ | Control Valve | — | Sectional Direction |
| ⊞ | Thermostatic Control Valve | | |

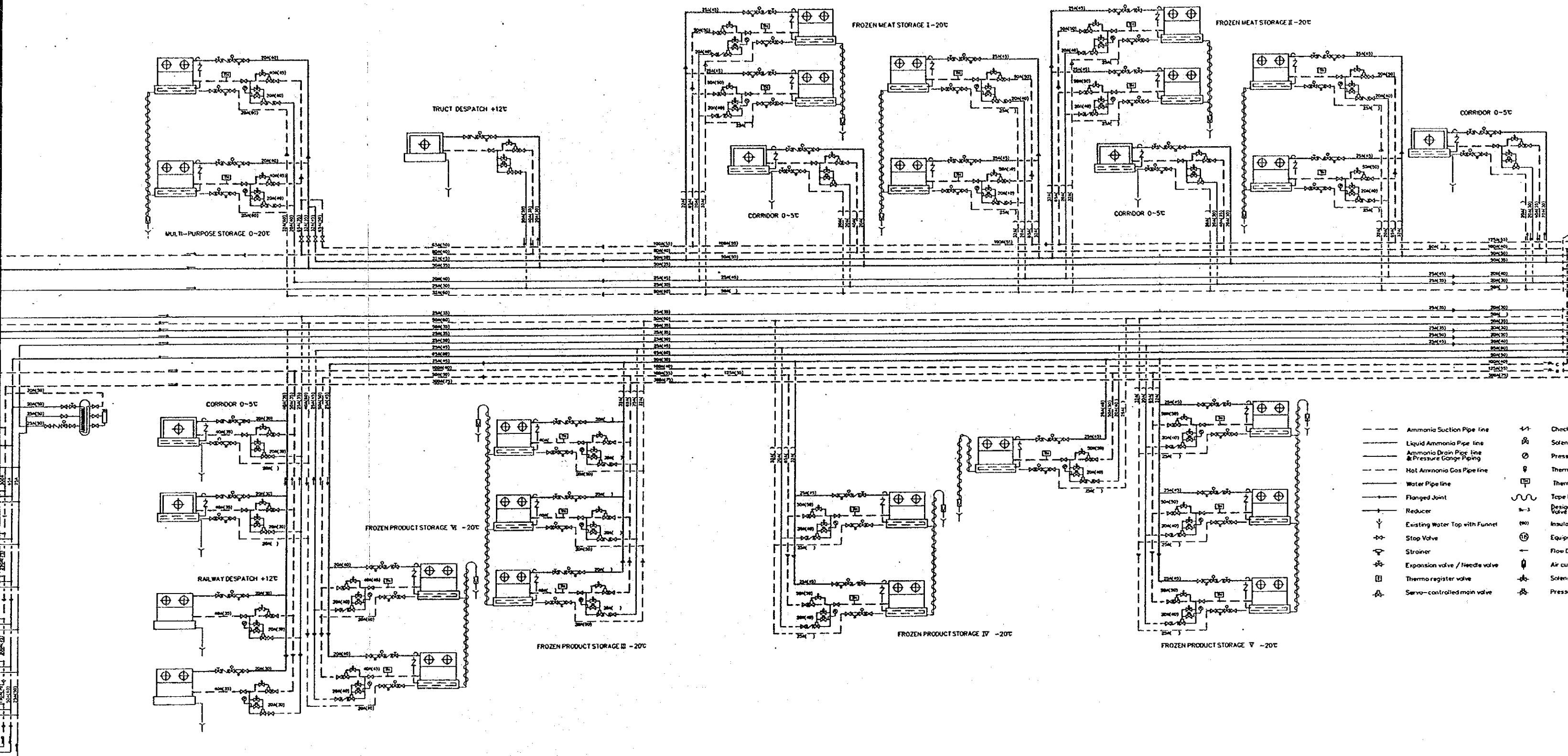
- | | | |
|---|-------|----------------|
| g | -30°C | GAS |
| c | -10°C | GAS |
| m | -30°C | LIQUID |
| p | -10°C | LIQUID |
| r | -10°C | LIQUID |
| f | -30°C | DEFROST RETURN |
| r | -10°C | DEFROST RETURN |
| g | | HOT GAS |
| f | -10°C | DEFROST RETURN |
| g | | HOT GAS |
| r | -10°C | LIQUID |
| f | -10°C | DEFROST RETURN |
| h | -45°C | DEFROST RETURN |
| g | -30°C | DEFROST RETURN |
| r | -45°C | LIQUID |
| p | -30°C | LIQUID |
| g | -45°C | GAS |

- | | |
|---|---------------------|
| ⊞ | EVAPORATOR with FAN |
| ⊞ | EVAPORATOR COIL FAN |

撤去系統圖

DISTRIBUTION DIAGRAM
(REMOVAL OF EXISTING REFRIGERATION FACILITIES)





- | | | |
|---|---|----------|
| --- Ammonia Suction Pipe line | ⊕ | Check |
| — Liquid Ammonia Pipe line | ⊗ | Solenoid |
| — Ammonia Drain Pipe line & Pressure Gauge Piping | ⊙ | Pressure |
| --- Hot Ammonia Gas Pipe line | ⊕ | Therm |
| — Water Pipe line | ⊕ | Therm |
| — Flanged Joint | ⊕ | Therm |
| — Reducer | ⊕ | Therm |
| ⊕ Existing Water Top with Funnel | ⊕ | Therm |
| ⊕ Stop Valve | ⊕ | Therm |
| ⊕ Strainer | ⊕ | Therm |
| ⊕ Expansion valve / Heeds valve | ⊕ | Therm |
| ⊕ Thermo register valve | ⊕ | Therm |
| ⊕ Servo-controlled main valve | ⊕ | Therm |

更新系

DISTRIBUTION
(RENOVATION)