

FIG. 1 TENTATIVE COOLER SYSTEM LAYOUT

Question

How does KMIT prepare and promote this project about item 5 - 9.

Please reply to this question as possible as in detail by document before we come back to Japan.

データ処理工学部門の議事録

日 時 1978年12月7日
日本側出席者 安 田 耕 吉 郎
久 保 田 浩 資
タイ側出席者 Dr. Kosol Pitchsuwan
Mr. Vipin Prijapani
Mr. Chom Kimpan

I 建物及び付帯施設

1. コンピューターを正常に機能させるために、次の条件をみたすことが必要である。

電 圧 200 V ± 10 %

周波数 50 Hz ± 1 %

KMITは、電力供給の定格が200 V ± 10 %、50 Hz ± 1 %であることをMEAに対し文書をもって確認する。

2. AVRは日本側供与機材の中に含まれるであろう。
3. コンピューターと附属機器は、同じ床に設置されるべきである。
供与機材に必要な電力容量は約30 KVAである。
4. 空調に必要な電力容量は約30 KVAである。
5. コンピューター室の電力供給は、100 V - 1 φ、200 V - 3 φ、220 V - 1 φの3種類がKMITにより供給される。
6. 220 Vの電力供給を要する測定機具を、日本より供与されうるか否か安田専門家が確認する。
7. コンピューター室の配置は強力的であり、面積は十分である。
8. 電話線がコンピューター室に設置される。

II 機材の据付け・調整

機材の据付け調整はKMITの責任である。日本人短期専門家は機材の据付け・調整を監督することになるだろう。

据付け・調整に必要な労働力は、KMITの生徒・職員の経験のために、彼らの中からえられることになる。

III 装置の保守・維持管理

KMITは安田専門家に、装置の定期保守・維持経費ができるだけ安くなるように、メーカー

に要求するよう依頼した。

装置にかかる資料及びハンドブックは英・和文両方必要である。

KMITは、保守経費として年約50万Bを確保することは、現在タイでも可能である。

IV 補充部品

日本側は、消耗品を除く数年分の補充部品を供与する。

V 研究・教育の範囲

1. ソフトウェア・ハードウェアの研究

ソフトウェア：タイ国におけるコンピューターの応用及びタイ国で必要なシステムの開発等

ハードウェア：データ通信，コンピューター・ネットワーク，マイクロコンピューターの開発，

ローカル通信のためのインターフェイス等

パターン認識：キャラクター及び音声

2. 技術系学生のためのコンピューター教育に必要な施設を提供すること。

VI 機材名及び優先順位 (KMITの要望)

第1年

- ① CPU 256KB
- ② DPU
- ③ MTU
- ④ LP
- ⑤ CR
- ⑥ FDU
- ⑦ CSU
- ⑧ Data Entry

第2年

- ⑨ メモリーの追加256KB及び通信制御ユニット
- ⑩ PTR
- ⑪ Data Entry
- ⑫ XYP
- ⑬ Keyboards with typewriters
- ⑭ ROM Writer

第3年

- ⑮ OCR

⑬ 測定器具

備考：安田専門家案「KMIT expansion Projects (Data Processing) 4. 12. 1978」

参照。

本参照文書はより詳細な情報を提供する。

Record on Solid State Technology Group Discussions

Date: December 6 and 7, 1978

Japanese Party: Dr. Eisuke Arai

Thai Party: Dr. Pairash Tsajayapong
Dr. Sithichai Pookaiyandom
Mr. Somkiat Supadech

The following items were discussed and duly agreed upon:

1. Operation Costs

Operation costs consisting of the following categories shall be responsible for by KMIT, i.e.

1.1 Electricity cost

1.2 Water supply cost

1.3 Various gases

1.4 Cleaning cost

2. Maintenance cost (Spare parts)

Adequate spare parts will be included with the equipments for the whole project period.

3. Equipment installations

3.1 KMIT will be responsible for the site preparation.

3.2 Japanese engineers will supervise the installation and adjustments of equipments to the required specifications.

4. Building and incidental facilities

Budget has been obtained from the Thai Government for building construction.

5. Electrical power supply

Adequate power supply will be provided for all the installed equipments by KMIT. However, KMIT requested that, if possible, all the equipments should be pre-converted to accept 220 V single phase or 380 V three phase system.

6. Solid State Laboratory Layout

Initially clean benches should be employed. However at least class 5,000 clean rooms will be ultimately needed in the later stage of the project.

A tentative equipment layout plan was discussed. Optional modification by combining the dark rooms for mask making and the photolithography room has been suggested by the Japanese representative. Thai representative argued that by having separate rooms, the facilities in both areas can become more independent which will lead to greater flexibility in the usage of both rooms. However, no real objection has been raised against combining the two rooms by Thai representative.

7. Temperature and humidity control

Thai representative disclosed that the airconditioning system installed is capable of 15 - 30°C temperature range with better than $\pm 2^\circ\text{C}$ of temperature control around a set temperature. Japanese representative suggested that humidity control of the photolithographic room is necessary and the humidity level should be less than 50%. Thai representative agreed to install the humidity controlling system in the photolithographic rooms.

8. Water supply capability

Thai representative suggested that the cooling water temperature in summer is in the range of 25 - 30°C. The maximum water supply head available for the Solid State Laboratory is 25m.

9. Building completion schedule

The building will be completed by May 1980. However, some equipments can be installed in the lower floor finished, if necessary, but operation of the installed equipments will not be possible before May 1980, owing to the unavailability of the electricity and water supply.

10. Trainees

Thai representative proposed Mr. Somkiat Supadech as the candidate for long term training, for a period of 3 years at Tokai University. It is hoped that at the end of the period, he will be qualified to receiving the doctorate from Tokai University. Japanese representative agreed to the proposal. Short term trainees should be able to stay in Japan for periods ranging from 1 to 3 months, depending upon the necessity in each case. Short term experts from Japan are expected to stay for periods ranging from 2 weeks to 2 months, depending upon the topics and individual schedules.

11. Materials consumable

The following list of materials are expected to be consumed during the whole 4 years of the project.

1) Silicon wafers

- a. Wafer surface direction 111 , 2 inch diameter
 - 200 pieces n-type 1 ohm-cm
 - 100 pieces n-type 10 ohm-cm
 - 200 pieces n-type 40 ohm-cm
 - 100 pieces p-type 1 ohm-cm
 - 100 pieces p-type 10 ohm-cm
 - 500 pieces n/n^+ 1 ohm-cm/0.015 ohm-cm epitaxial 10 - 15
 - 500 pieces n/p^+ 5 ohm-cm/0.015 ohm-cm epitaxial 10 - 15
 - b. Wafer surface direction 100 , 2 inch diameter
 - 100 pieces p/n^+ 5 ohm-cm/0.015 ohm-cm epitaxial 10 - 15
 - 100 pieces n-type 1 ohm-cm
 - 100 pieces p-type 1 ohm-cm
 - c. Wafer surface direction 110 , 2 inch diameter
 - 100 pieces n-type 1 ohm-cm
 - 100 pieces p-type 1 ohm-cm
- * Total estimated price: 4,000,000 yen

2) Materials for die mounting

- a. Al wire for ultrasonic bonding 100 reels
 - 25 μ m diameter, 1 reel: 25 meters
 - b. Header T0-18 with 3 lead pins and can for T0-18
 - c. Header T0-5 with 10 lead pins and can for T0-5
- * Total estimated price: 250,000 yen

3) Materials for diffusion and oxidation

- a. Spare stainless steel and teflon pipings and joint (1/4")
 - b. BN plates 2" diameter 100 pieces
 - c. $POCl_3$ 25 gram bottle 500 pieces
 - d. Quartz boats for wafers only 12 pieces
 - e. Quartz boats for BN and Si wafers 2 pieces
 - f. Quartz dishes for boats 6 pieces
 - g. Quartz push rods 6 pieces
 - h. Quartz tubes for 3" diameter wafer 21 pieces
 - i. Quartz caps for tubes 21 pieces
 - j. $POCl_3$ apparatus (quartz) 2 sets
 - k. Water boiler for wet oxidation 2 sets
 - l. Hydrogen-flame gun for joining quartz 1 set
- * Total estimated price: 3,000,000 yen

- 4) Materials for wafer handling and cleaning
 - a. Teflon wafer holders for 2" diameter wafers 30 pieces
 - b. Pincers teflon 50 pieces
 - c. Pincers stainless steel 50 pieces
 - d. Teflon beakers (various sizes) 10 pieces
 - e. Quartz beakers (various sizes) 10 pieces
 - * Total estimated price: 400,000 yen

- 5) Materials for lithography
 - a. Spare UV lamps for mask aligner 5 tubes
 - b. Negative photoresist 20 liters
 - c. Positive photoresist 20 liters
 - d. Negative resist developer 40 liters
 - e. Positive resist developer 100 liters
 - * Total estimated price: 700,000 yen

- 6) Materials for vacuum evaporators
 - a. Senser leads for GI-T 5 pieces
 - b. Geisler tubes 2 pieces
 - c. Gasket for main parts 2 sets
 - d. Diffusion pump oil 10 liters
 - e. Rotary pump oil 20 liters
 - f. Tungsten boats 200 pieces
 - g. Pure metals
Aluminium 1 kg, Gold 100 g, Chromium 500 g, Nickel 500 g
 - h. High vacuum grease 2 tubes
 - i. Rubber gasket for belljar 5 sets
 - * Total estimated price: 500,000 yen

- 7) Materials for mask making system
 - a. High resolution plates (30 pieces/case)
ST-3" 20 cases, UT-3" 10 cases, ET-3" 1 case
 - b. Developer CDH-100 100 liters
 - c. Fixer CFL-X 100 liters
 - d. Rubyrte for cut and peel (48" x 20 yards) 10 rolls
 - * Total estimated price: 1,000,000 yen

- 8) Electronic grade chemical for normal usage
 Aceton 1,500 liters, Trichloroethylene 1,500 liters,
 Isopropyl alcohol 400 liters, Xylene 400 liters,
 Ethyl alcohol 1,000 liters, Interface activator (HMDS),
 Hydrogen peroxide 1,000 liters, Hydrofluoric acid 400 liters,
 Ammonium fluoride 400 liters, Nitric acid 2,000 liters,
 Sulfuric acid 1,000 liters, Hydrochloric acid 2,000 liters,
 Phosphoric acid 400 liters, Acetic acid 100 liters,
 Sodium hydroxide 100 kg, Potassium hydroxide 50 kg,
 Ammonium hydroxide 1,000 liters
 * Total estimated price: 3,000,000 yen
- 9) Chemicals for anisotropic etching
 a. Pyrocatechol $C_6H_4(OH)_2$ 20 kg
 b. Ethylene Diamine $NH_2(CH_2)_2NH_2$ 100 liters
 * Total estimated price: 200,000 yen
- 10) Miscellaneous items
 a. Nylon gromets 100 dozens
 b. Acid resistant gromets 5 dozens
 c. Air gun with hose 2 sets
 d. Seal tape (teflon) 10 pieces
 e. Aluminium foil 50 pieces
 f. Plastic foil 50 pieces
 g. Reduction valve 6 pieces
 h. Thermometer 100°C 10 pieces, 200°C 10 pieces
 i. Humiditymeter 4 sets
 j. Hot plate for heating solutions 2 sets
 k. Silver paint and conducting epoxy 10 sets of each
 * Total estimated price: 700,000 yen
- 11) Materials for epitaxy
 a. Liquid sources e.g., $SiCl_4$
 b. Gaseous sources for doping B_2H_6 for p-type, PH_3 for n-type
- 12) Materials for sputtering system
 a. Polycrystalline quartz (pure)
 b. Pure ZnO and Z
- 13) Materials for SAW devices
 a. Platelets of $LiNbO_3$, $Bi_{12}GeO_{20}$, SiO_2 , and PZT

2. Equipment priority

Equipment priority has been discussed and agreement has been reached according to the following list.

- 1) Mask making system,
- 2) Pure water system,
- 3) Gas purifier,
- 4) Spin dryers (2 units),
- 5) Consumable materials for 4 years,
- 6) Clean benches (3 units),
- 7) Interferometer,
- 8) Scanning electron microscope,
- 9) Diffusion furnaces for phosphorus,
- 10) Modification of diffusion furnaces for boron,
- 11) C-V plotter,
- 12) Transistor parameter measurement system,
- 13) Sputtering system,
- 14) Epitaxial reactor,
- 15) Sintering furnace,
- 16) Hall effect measuring system,
- 17) Auger spectroscope,
- 18) Clean benches (3 units),
- 19) Ellipsometer,
- 20) Diamond saw for slicing crystals.

半導体工学部門の議事録（仮訳）

日 時 1978年12月6, 7日
日本側出席者 荒井英輔
タイ側出席者 Dr. Pairash Tsajayapong
Dr. Sithichai Pookaiyandom
Mr. Somkiat Supadech

下記項目について討議し、合意した。

1. 装置の保守・運転経費

電力、水、ガス、清浄環境からなる装置運転経費はKMITの責任で準備する。

2. 交換部品

装置保守に必要な交換部品（スベアパーツ）は本計画期間を通じて機材に含めて供給する。

3. 機材の据付・調整

(1) KMITは設置場所を責任をもって準備する。

(2) 機材設置に当たる日本人専門家は据付・調整の管理・指導をするものとする。

4. 建物と付帯設備

建物建設予算はタイ政府より得られている。

5. 電力供給

KMITは装置運転に要する十分な電力を供給する。ただし、KMITとしては可能ならば全ての装置が220V単相、380V3相で受電できるようにすることを要望する。

（訳注：本件については200V3相又は100V単相をデータ処理工学用に準備することであるので、半導体工学用にも同様の準備をするよう久保田専門家に調整を依頼してある。）

6. 半導体工学実験室の設計

当面は清浄なクリーンルームを建設するのは難しいのでクリーンベンチを用いるべきである。しかし将来的には少なくともクラス5000（訳注：0.5 μm 以上の塵埃が1立方フィート中に5,000個）のクリーンルームが必要となる。

装置配置の計画についても議論した。特に高い清浄度が要求されるマスク製作室とホトリソグラフィ室（いずれも暗室）の配置について議論した。日本側としてはこれらの部屋をまとめた方が良く提案した。タイ側はこれらの部屋を分離配置して使用上の隔通性を持たせたいが、まとめて配置しても問題は無いと回答した。

7. 温度及び湿度制御

新設の建物に設置される空調システムは10～30℃の温度範囲で所定の温度に対し±2℃の精度で制御できる。

日本側から、ホトリングラフィ室の湿度制御は重要であり、50%以下が望ましいと指摘した。
タイ側はホトリングラフィ室には湿度制御システムを取り付けることに同意した。

8. 冷却水の供給能力

夏期の冷却水の温度は25～30℃の範囲であり、冷却水の半導体実験室までの最大落差は25mである。

9. 建物の完成時期

建物は1980年5月までに完成予定である。しかし必要とあらば、装置を入れる階が完成すれば1980年5月以前でも装置の搬入は可能となるが、電力や水の供給がそれ以前には得られないので装置運転は出来ない。

10. 訓練（研修及び専門家派遣）

タイ側はMr. Somkiat Supadech を東海大学での3年間の長期研修候補者として博士課程に入れるよう要請し、日本側も同意した。

短期研修生の日本滞在期間はその必要性により1～3ヶ月間とする。

日本から派遣する短期専門家のタイ国滞在期間はそれぞれの内容、計画により2週間から3ヶ月間とする。

11. 消耗品について

協力期間の4年間で下記の消耗品が使用されると考えられる。

1) シリコンウェハ

a. (111)面, 2インチウェハ	
n型, P型, n/n ⁺ , n/P ⁺	1,700枚
b. (100)面, 2インチウェハ	
n型, P型, P/n ⁺	300枚
c. (110)面, 2インチウェハ	
n型, P型	200枚
	見積り額 400万円

2) 組立材料

a. 超音波ボンディング用アルミニウム線	
b. ヘッダー (TO-18型)	
c. ヘッダー (TO-5型)	
	見積り額 25万円

3) 拡散及び酸化用材料

- a. ステンレス及びテフロン製配管材料
- b. BN板 (ボロン拡散用原料)
- c. POCl₃ (リン拡散用原料)

- d. 石英ボート (ウェハ用)
 - e. 石英ボート (BN板とウェハ用)
 - f. 石英皿
 - g. 石英製引出棒
 - h. 石英管 (3 インチ ウェハ用反応管)
 - i. 石英製キャップ (反応管用)
 - j. $POCl_3$ 用石英製蒸発器
 - k. 純水用石英製蒸発器
 - l. 石英溶接用水素バーナー
- 4) ウェハ洗浄及び取扱い消耗品
- a. テフロン製洗浄治具
 - b. テフロン製ピンセット
 - c. ステンレス製ピンセット
 - d. テフロンピーカー
 - e. 石英ピーカー
- 5) ホトリングラフィ用消耗品
- a. UVランプ (スペア部品)
 - b. ネガ型レジスト
 - c. ポジ型レジスト
 - d. ネガ型現像液
 - e. ポジ型現像液
- 6) 蒸着装置用消耗品
- a. イオンゲージ (GI-T) 用部品
 - b. ガイ斯拉ー管
 - c. 蒸着装置用パッキング
 - d. 拡散ポンプ用油
 - e. ロータリポンプ用油
 - f. タングステンボート
 - g. 蒸着用金属 (Al, Au, Cr, Ni)
 - h. 高真空用グリース
 - i. ベルジャ用ゴムパッキング
- 7) ガラスマスク製作用消耗品
- a. 高解像度ガラスプレート
 - b. 現像液

- c. 定着液
- d. 原図製作用紙
- 8) 一般化学薬品 (電子工業用)
 - アセトン, トリクレン, イソプロピルアルコール, キシレン, エチルアルコール, 過酸化水素, ふっ酸, ふっ化アンモニウム, 硝酸, 硫酸, 塩酸, リン酸, 酢酸, 苛性ソーダ, 苛性カリ, アンモニア, 界面活性剤 (HMDS) 等
- 9) 特殊化学品 (選択性エッチング用)
 - ピロカテコール, エチレンジアミン
- 10) その他消耗品
 - a. ナイロン手袋
 - b. 耐酸用手袋
 - c. エアガン
 - d. テフロン製シールテープ
 - e. アルミニウムフォイル
 - f. プラスティックフォイル
 - g. 減圧弁
 - h. 温・湿度計
 - i. ホットプレート
 - j. シルバーペイント
- 11) エピタキシャル成長用原料
 - a. 液体ソース
 - b. ガスソース
- 12) スパッタ装置用原料
 - a. 石英
 - b. ZnO 及び Zn
- 13) 表面弾性波素子製作用基板
 - LiNbO₃, Bi₂G₂O₇, SiO₂, PZT

12. 供与機材の優先順位

供与機材の優先順位を討議し、下記のリストに双方共同意した。

優先順位	機材名
1.	マスク製作装置
2.	純水製造装置
3.	ガス純化装置
4.	スピンドライヤー

優先順位	機 材 名
5.	消耗品 (4年間分)
6.	クリーンベンチ (3台)
7.	干渉顕微鏡
8.	走査型電子顕微鏡
9.	拡散炉 (隣用)
10.	拡散炉改造 (ボロン用)
11.	C-Vプロッタ
12.	トランジスタ定数測定機
13.	スパッタ装置
14.	エピタキシャル成長装置
15.	シンター炉
16.	ホール効果測定装置
17.	オージェ分析装置
18.	クリーンベンチ (3台)
19.	エリブソメータ
20.	ダイヤモンドカッタ

Additional Questionair Concerning the Proposed Project on Solid
State Technology

I. On Electrical Power

- (1) Total power dissipation for solid state laboratory at present;
(maximum value)
- (2) Total power allowed at present for the electrical communication
research building;
- (3) Newly required power for 3 fields;
- (4) Power-cut times in a year, especially in a rainy season;
- (5) Stability of the power;
(frequency, voltage and noise caused by high voltage experiment)

II. On the Water

- (1) Total cooling water amount for solid state laboratory;
- (2) Total another water amount required for solid state laboratory;
(ex., for pure water)
- (3) Supplying system of water and the water pressure obtained;

III. On the Construction of New Building

- (1) The schedule of construction; (starting time and completion time)
- (2) The time to be completed for the 2nd floor;
The time to be allowed to put new equipments;
(can we put the new equipments in the floor, just after completion
of the floor?)
- (3) Layout of the present and new equipments in the new building;

IV. On the Air Condition

- (1) Ability of air conditioning;
(Controlled range of temperature and humidity at present and
at new building)
- (2) Feasibility of clean room in the new building for solid state
laboratory;

V. On the Materials Consumable

- (1) Total amount of materials consumable in the past 2 years;
- (2) Estimated amounts of materials in the next 2 years;
- (3) Ideas for transportation route of material consumable;

VI. On the Scope of Research

- (1) Ideas for establishment of fundamental and physical research of solid state properties;
- (2) The future scope of solid state technology in KMIT and Thailand;
(object and future plan)

Minutes (Electrical Engineering)

7.12, 1978

1. Building and Incidental Facilities

Building is already completed by Thai side.

Electric Power Supply of 300 KVA, 380 V 3 phase 50 Hz is installed.

Power cut times during rainy season: 4 - 6 times

(Short period: 1/2 day)

Percent Voltage change is $\pm 5\%$

" Frequency " is $\pm 1\%$

2. Installation of equipment

shall be done by Thai side.

(One expert from Japan will be dispatched for installation and adjustment)

3. Operation and maintenance

shall be covered by Thai side

4. Spare Parts and material consumption for the operation shall be covered by Thai side. (other than those provided through JICA)

5. Scope of Research and Education

(attached)

6. Staffing Plan

(attached)

7. Name of Equipment & their priorities

(attached)

5. Scope of Educations and Research Activities

The Department of Electrical Engineering is aiming for the following purposes:

- a) To train qualified electrical engineers in the field of power system and electrical machines.
- b) To establish high-tension technology
- c) To provide facilities for testing of standards of electrical material and products.
- d) To provide facilities for research in unconventional energy conversion: solar energy, wind energy etc., including energy storage systems.

To promote the above purposes the staff of KMIT are proceeding the research activities is the following subjects.

1. High Voltage Engineering
2. Electrical Machinery
3. Power Systems
4. Illuminations
5. Power Electronics
6. Energy Conversion

Lists of Papers & Books (Thai)

Papers

An Analysis of Discharge Mechanism in Air

MR. SOMJET

Oxidation due to CORONA Effect in HV Power Line

MR. NITHAD

Linear Machinery

MR. PEERASAK

Wind Energy Conversion at Ladkrabang Campus

MR. THONGBAI & MR. CHUMPOL

Books

Electrical Laboratory I (For 2nd yr. Student)

MR. CHAMNARN

MR. TEERASILP

MR. CHUMPOL

MISS. WANDEE

MR. SULEE

Electrical Laboratory II (For 3rd yr. Student)

MR. SOMJET
MR. SULEE
MR. CHAMHARN

Reports

Testing Reports (6 Reports) For Metropolitan Electric Authority
e.g. Illumination design for street lighting

MR. SULEE
MR. TEERASILP
MISS. WANDEE

6. Staffing Plan

Head: Nithad Krisnachinda

B. Eng. (KMIT)

Advanced Professional Degree
in EE (Ohio)

Peerasak Worasuntasot

B.E. (UNSW)

Somjet Tiemmuang

B. Eng. (KMIT)

M. Eng. (Tokai)

Chammarn Pooripanyawanich

B.E. (Cantaberry)

Tongbai Akasaet

B. Eng. (KMIT)

Sulee Banjongjit

B. Eng. (KMIT)

Wandee Wutiwat

B. Eng. (KMIT)

Teerasilp Tumawipart

B. Eng. (KMIT)

Hoke Saeje

B. Eng. (KMIT)

M. Eng. (Tokai)

Jumpol Karnjanapibod

B. Eng. (North BKK.)

Sakarin Suwannukul

(U.S.A.)

7. Name of Equipment & their priorities

		Description of equipment	Quantity	Unit Price	Total Price
1	High Voltage Testing equipment	a, 1500 KV. Impulse Generator maker:Tokyo Transformer Co., Ltd. consist of	1 set		22,350,000
		1. 1500 KV. Impulse Voltage generating set	1 set	11,500,000	
		2. D.C. source for charging	1 set	2,300,000	
		3. Operating board	1 set	1,400,000	
		4. Others	1 set	2,450,000	
		5. Waveform inspecting set including polaroid camera	1 set	3,600,000	
		6. Transporting cost		1,100,000	
		b. 600 KV. D.C. Voltage generator (maker:Tokyo Transformer Co.,Ltd.) consist of			7,500,000
		1. Operating board	1 set	500,000	
		2. Transformer section use for rectifier	1 set	800,000	
		3. D.C. generating section	1 set	5,600,000	
		4. Transporting cost		600,000	
		c. High Frequency High Voltage Tester 200 KV. 150-200 KHz	1 set		930,000

		Description of equipment	Quantity	Unit Price	Total Price
2.	Equipment for construction and testing of small and medium size electrical machines consist of	1. D.C. Magnetic hystersis loop trancer "YEW" 3257-35	1 set		3,370,000
2.a. Photocorders "YEW" 2932-21		1 set	730,000	730,000	
b. Recording paper "YEW" 2918-00		5 unit	12,000	60,000	
c. Recording chart "YEW" 2918-02		5 unit	10,950	54,750	
d. Galvanometer "YEW" 2916-03		1 unit	11,000	11,000	
e. Galvanometer protection fuse "YEW" 2921-03		10 unit	1,800	18,000	
f. Restance Box "YEW" 2904		1 unit	25,000	25,000	
g. Mercury Vapour Lamp "YEW" 2913-01		1 unit	16,000	16,000	
h. Stabilizer for "Oriental paper 3 set "YEW" 2912-00		1 unit	2,700	2,700	
3.a. Epstein Iron loss test sets "YEW" 3265		1 set	95,000	95,000	
b. Mutual Inductor "YEW" 3268		1 set	95,000	95,000	
c. Portable standard single phase low power factor wattmeters "YEW" 2041-22		1 set	45,000	45,000	
d. Portable Precision RMS Ammeter "YEW" 2013-07		1 set	16,000	16,000	
e. Portable Precision Flux volt meter "YEW" 2017		1 set	30,000	30,000	
f. Portable Precision Frequency meter "YEW" 2038-02		1 set	28,000	28,000	
g. Electronic Flux meter "YEW" 3254		1 set	77,000	77,000	
h. Portable Precision DC Ammeter "YEW" 2011-06		1 set	20,000	20,000	

	Description of equipment	Quantity	Unit Price	Total Price
	4. Temperature data Acquisition System "YEW" 3873-01	1 set	1,550,000	1,550,000
	5.a. AC Power Calibration System "YEW" 3862	1 set	5,000,000	5,000,000
	b. DC Voltage/Current Calibration set "YEW" 2850	1 set	750,000	750,000
	c. DC Precision Current Supply "YEW" 2854-00	1 set	220,000	220,000
	d. Galvanometer "UEW" 2709-00	1 set	190,000	190,000
	e. Precision DC potentiometer "YEW" 2723-00	1 set	290,000	290,000
	f. Integrating Digital Voltmeter "YEW" 2805-50	1 set	440,000	440,000
	g. Reference Junction Compensator "YEW" 2863-00	1 set	38,000	38,000
	h. Standard Resistor (0.001) "YEW" 2792-01	1 set	50,000	50,000
	i. " (0.1) "YEW" 2792-03	1 set	45,000	45,000
	j. " (100K) "YEW" 2792-09	1 set	55,000	55,000
	k. " (1 M) "YEW" 2792-10	1 set	75,000	75,000
	6. DC Voltage data acquisition System "YEW" 3873-01	1 set	1,550,000	1,550,000
	"YEW" 3883-35	1 set	100,000	100,000
	7. Hydraulic Knock out set (for cutting laminated Core of machines or Transformer into desired shapes)	2 set		unknown
	8. Automatic Coil Winding Machines	2 set	700,000	1,400,000
	9. Syncope (Iwatsu SS6200)	2 set	1,250,000	2,500,000
	10.a. Digital AC Power meter 1 Phase "UEW" 2503-21	1 set	1,160,000	1,160,000

	Description of equipment	Quantity	Unit Price	Total Price
	b. 3 phase "YEW" 2503-23	1 set	1,650,000	1,650,000
	11. Var meter "YEW" 2136 220V/5A (for 0.2 lead to - 0.2 lagging load)	4 set	25,000	100,000
	12. Electrical measuring instruments consist of			
	a. X-Y Recorder "YEW" 3078	2 set	550,000	1,110,000
	b. Series Resistor "YEW" 3105	1 set	32,000	32,000
	c. Shunt Resistor "YEW" 3106	1 set	35,000	35,000
	d. DC Amplifier "YEW" 3125	1 set	108,000	108,000
	e. AC-DC Convertor "YEW" 3142	1 set	80,000	80,000
	f. F-V Convertor "YEW" 3152	1 set	110,000	110,000
	g. Frequency Counter "TRIO" FC-756	2 set	159,500	319,000
	h. Portable Tachometer "YEW" 2601	2 set	22,000	44,000
	"YEW" 2611	2 set	15,000	30,000
	i. Digital LCR meter "YEW" 2581-00	1 set	1,850,000	1,850,000
	j. Electronic Vomter "TRIO" VT-150	6 set	96,500	579,000
	k. Electronic Galvanometer "YEW" 270710	2 set	33,000	66,000
	l. Precision wheatstone bridge "YEW" 2768	1 set	230,000	230,000
	m. Regulated DC Power Supply "TRIO" PR-657	6 set	144,500	867,000
	13. Logic Assembly "YEW" 3352	1 set	1,800,000	1,800,000
	14. Pyranometer (for solar radiation)	1 set		unknown
	15. Anemometer (for wind speed indication)	1 set	300,000	300,000
	16. Generalised machines test set (for advance machines experiments)	1 set		unknown
	17. Gauss meter "YEW" 3251-00	2 set	185,000	370,000
	18. Analog Computer "YEW" 3301	1 set	1,400,000	1,400,000

電力工学部門の議事録（仮訳）

日 時 1978年12月7日

1. 建物及び付帯施設

建物は既にタイ側の手で建設された。

300 KVA, 380 V, 3相, 50 Hz の電力供給設備がある。

電力のカット回数は雨期には, 4~6回である。(短期間約半日続く)

電圧変動の定格は「±5%」, 周波数変動の定格は「±1%」である。

2. 機材の据付けは, KMIT側で実施する。(機材の据付け・調整のために, 日本人専門家が1人派遣されるであろう。)

3. 機材の保守・運営はタイ側によりなされる。

4. 運営に必要な補充部品及び消耗品はタイ側により供給される。(但し, JICAより供給される物は除く。)

5. 研究・協力の範囲

別 添

6. タイ人スタッフ

別添省略

7. 機材及び優先順位

別添省略

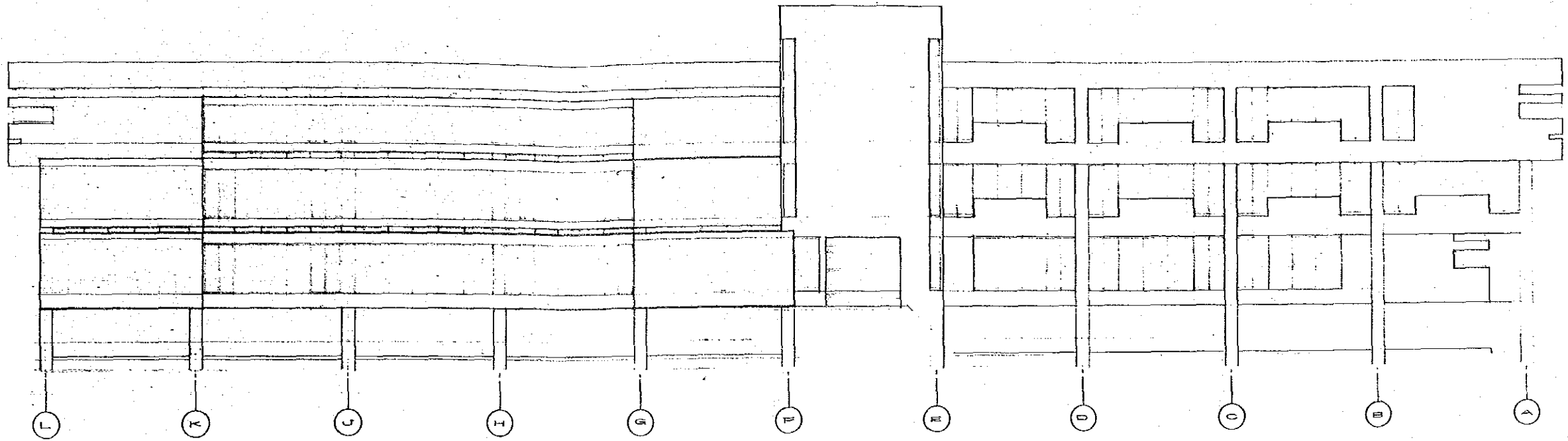
研究・協力活動の範囲

電力工学部門は次の目的をめざす。

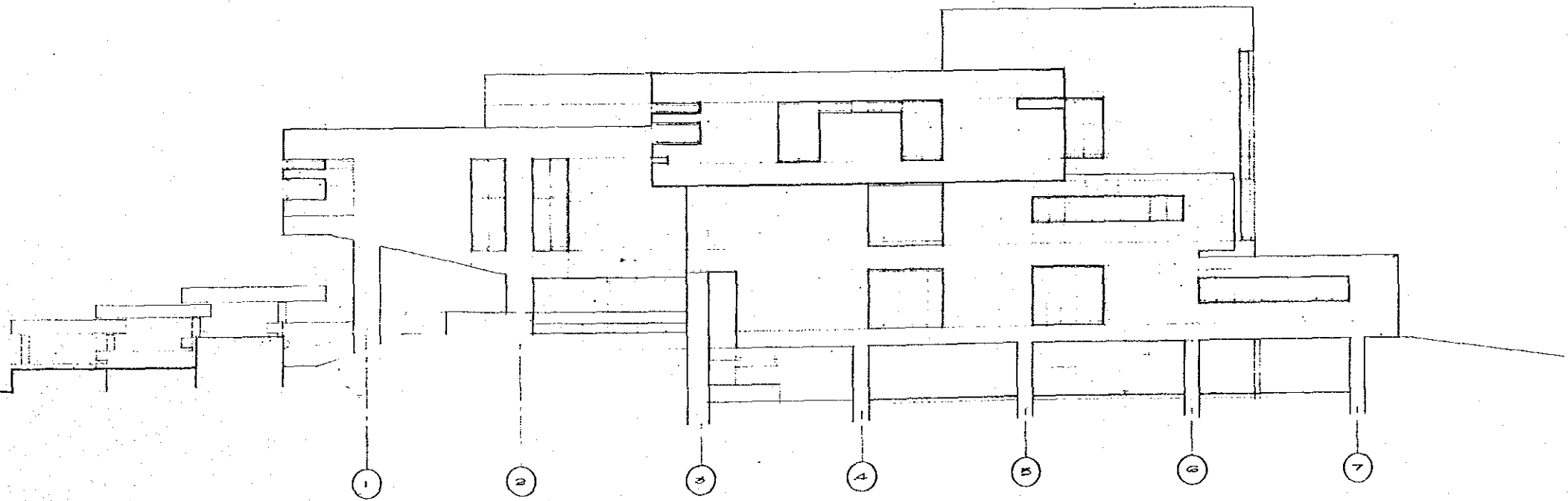
- a) 電力システム及び電気機器の分野における質のよい電気技術者の訓練
- b) 高電圧工学の確立
- c) 電気材料及び製品の規準試験のための施設の提供
- d) アンコンベンショナルなエネルギー変換の研究のための施設の提供 (エネルギー貯蔵システムを含む太陽エネルギー, 風力等)

上記の目的を促進するために, KLITのスタッフは次の項目の研究活動を進める。

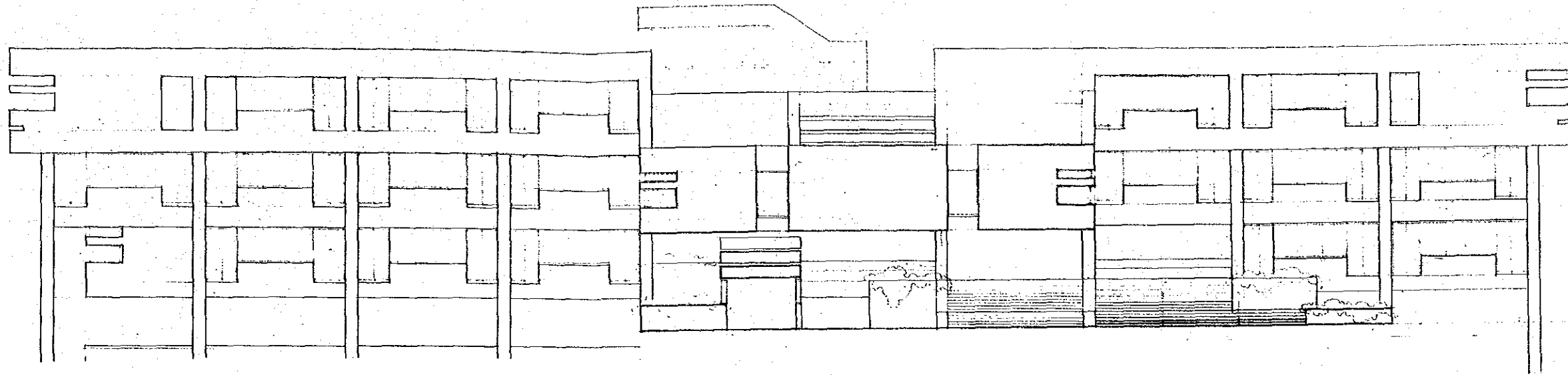
- | | |
|-----------|----------------|
| 1. 高電圧工学 | 4. 照 明 |
| 2. 電気機器 | 5. パワーエレクトロニクス |
| 3. 電力システム | 6. エネルギー変換 |



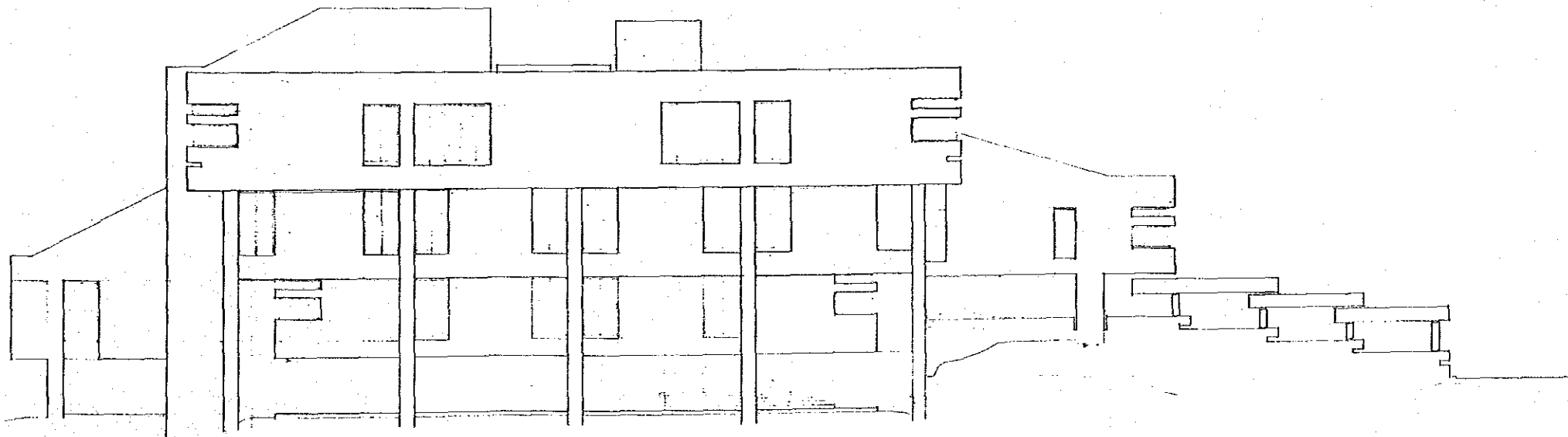
รูปตัด C
 ขนาดส่วน 1 : 100



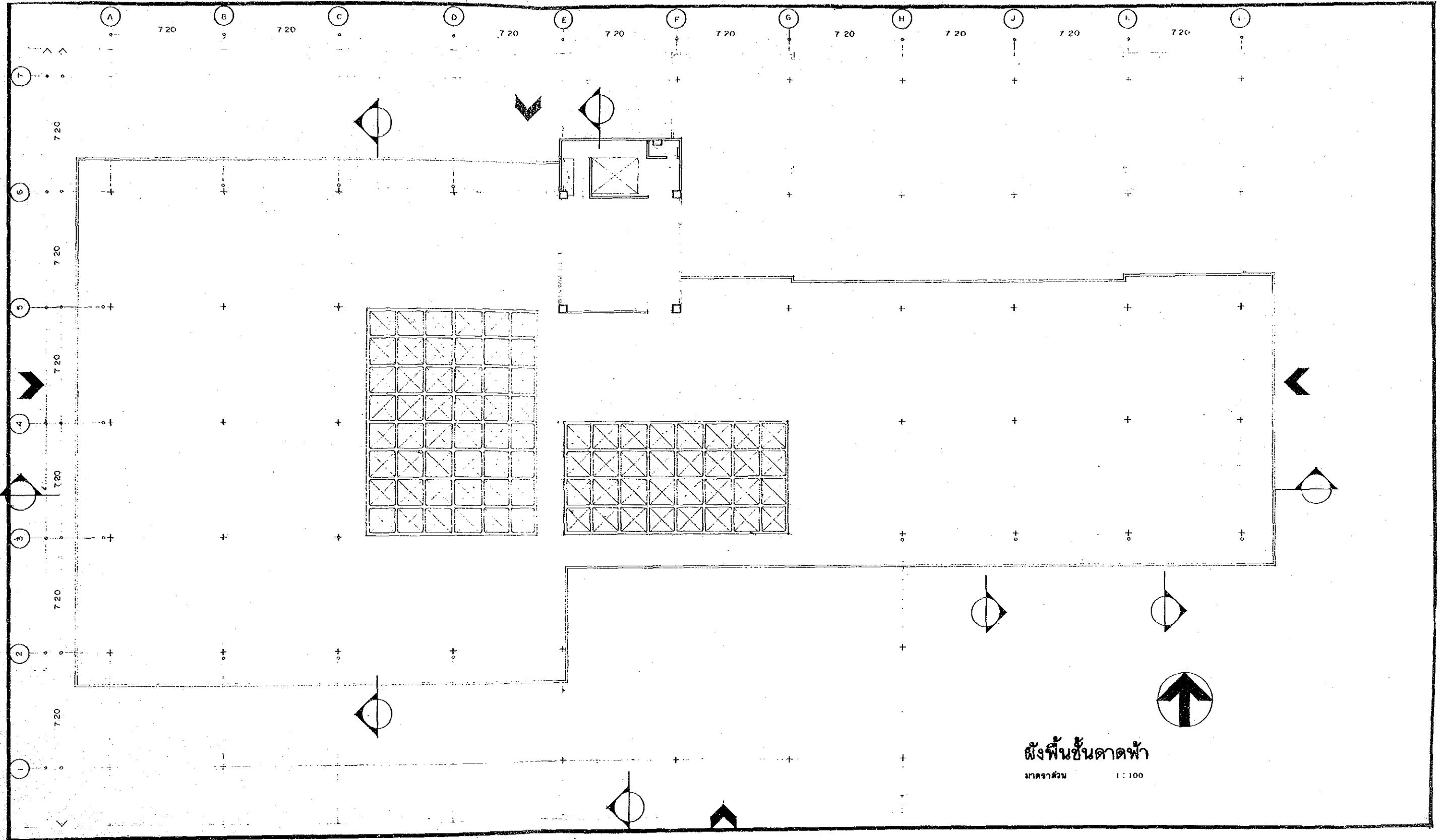
รูปตัด D
 ขนาดส่วน 1 : 100



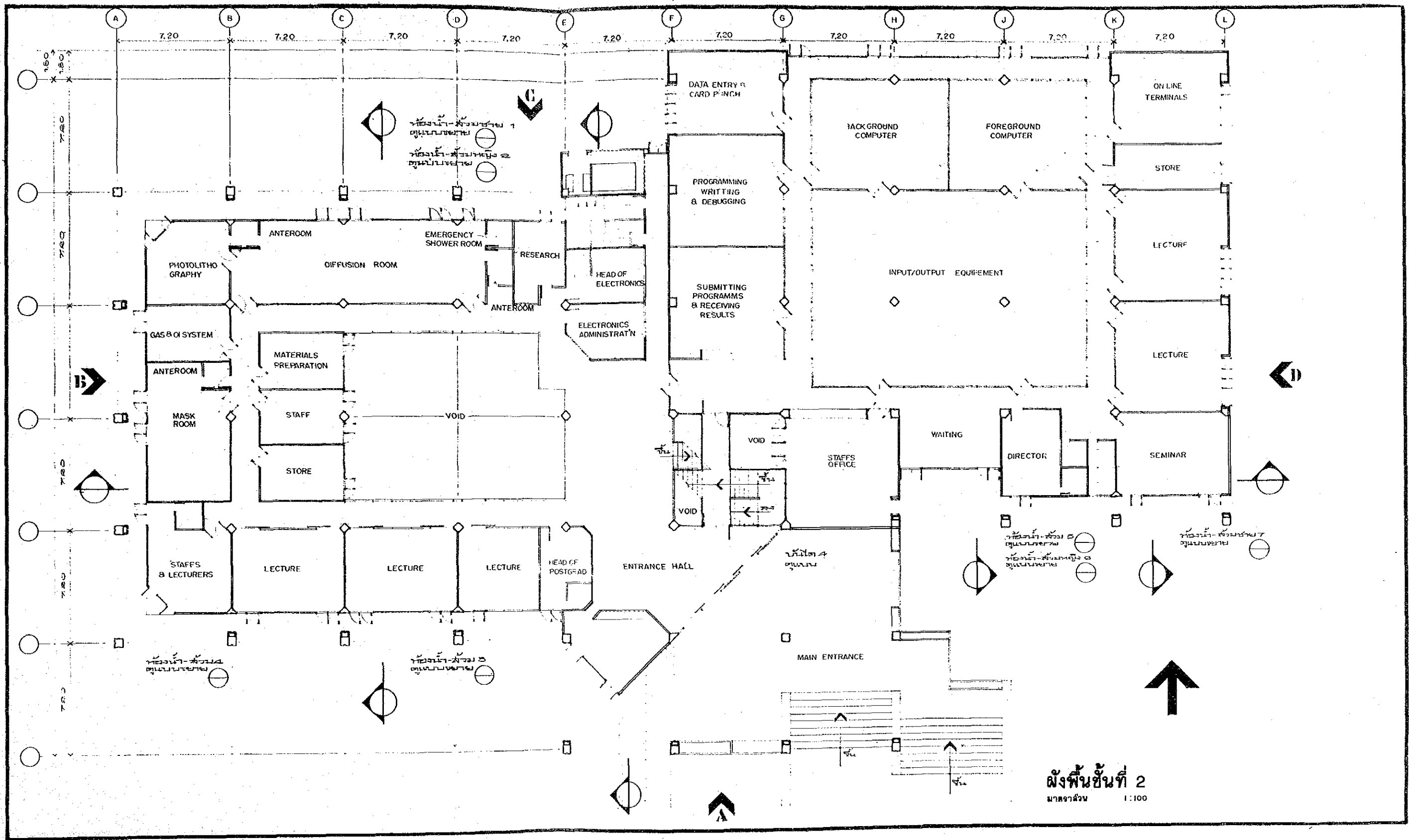
รูปตัด A
ขนาดจริง 1 : 100



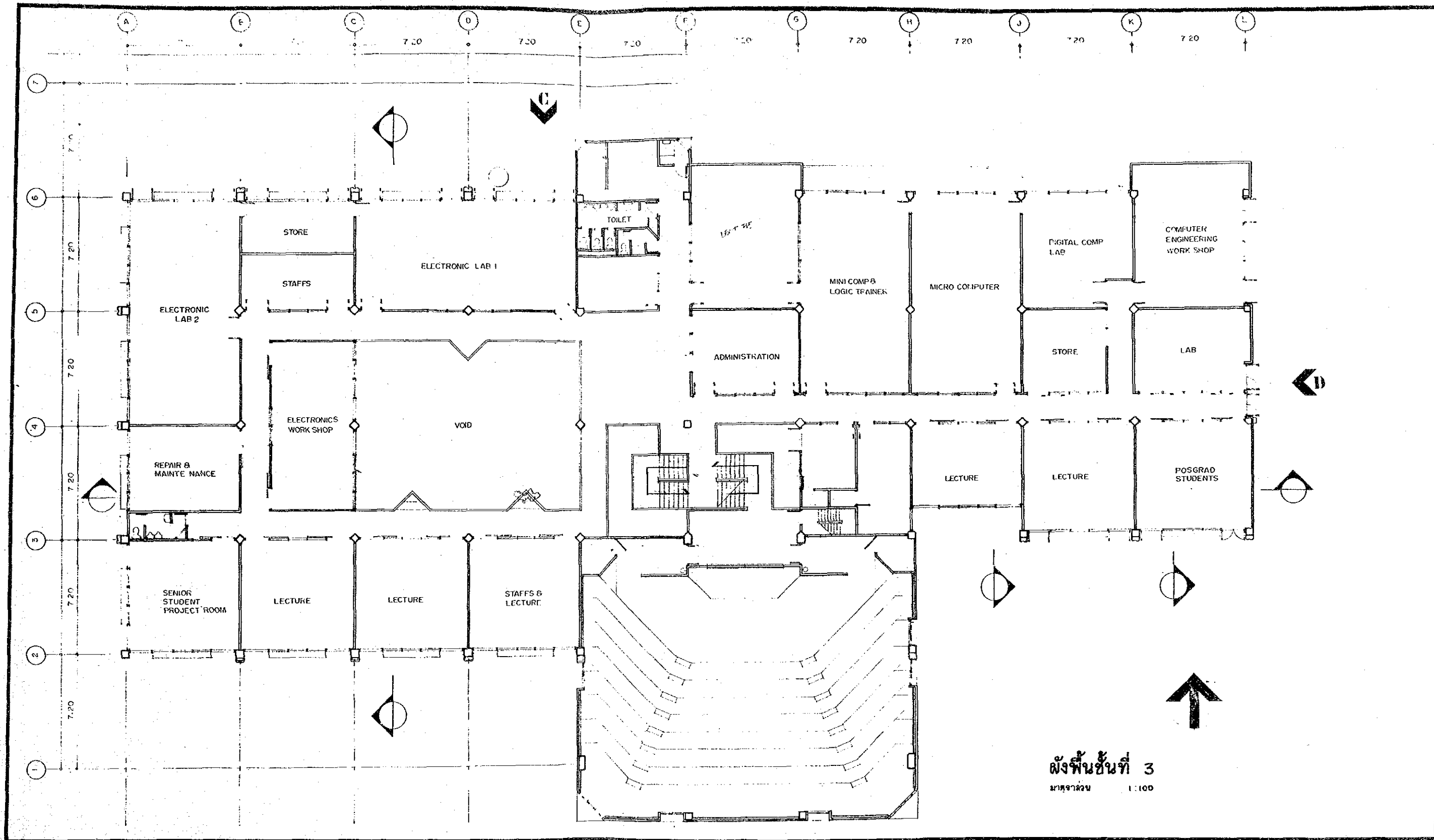
รูปตัด B
ขนาดจริง 1 : 100



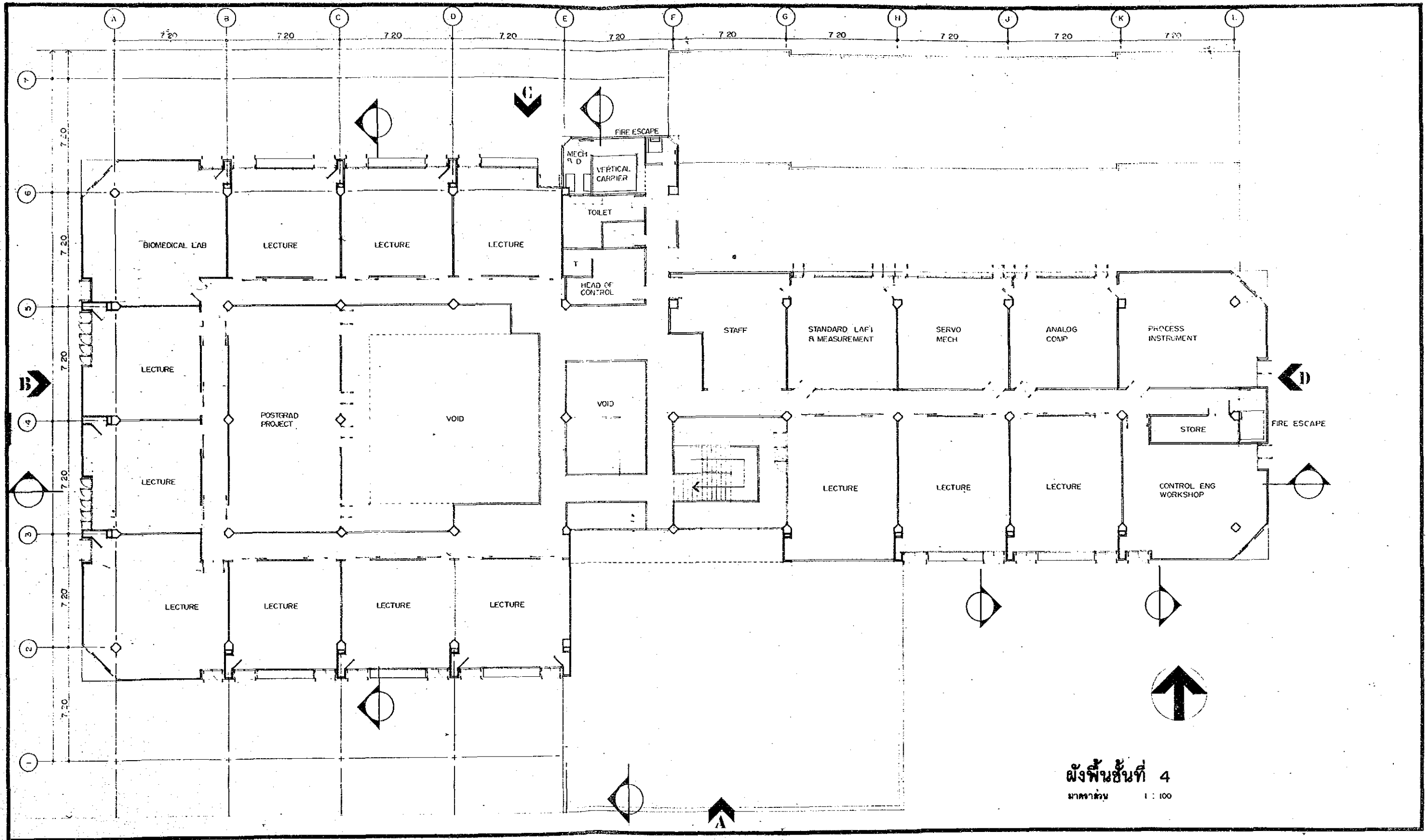
ผังพื้นที่ลาดฟ้า
 มาตราส่วน 1:100



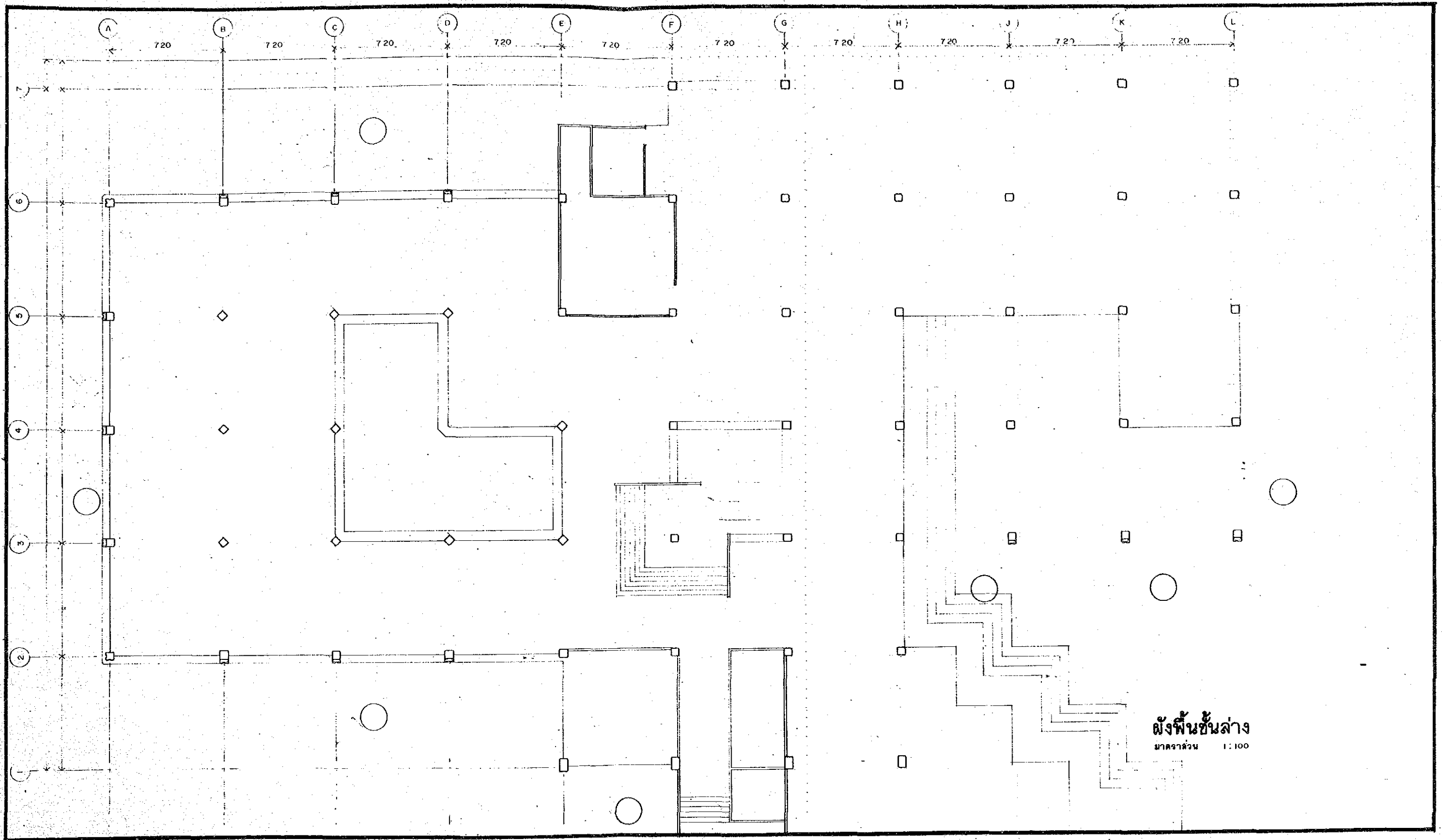
ผังพื้นที่ 2
มกราคม 1967 1:100

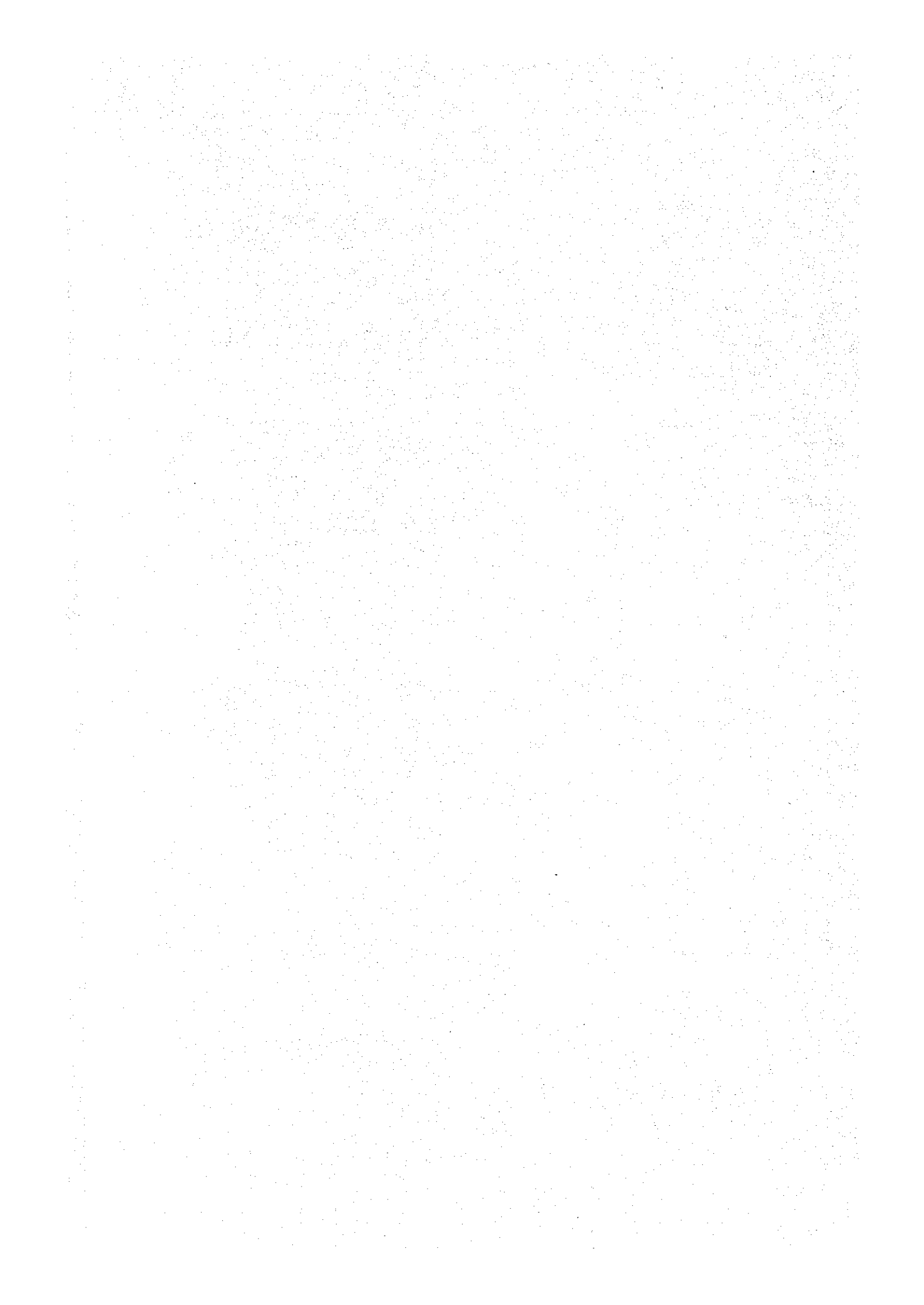


ผังพื้นที่ 3
มาตราส่วน 1:100



ผังพื้นที่ 4
 มาตรฐาน 1 : 100





JICA