

インドネシア共和国

バリト河流域地形図作成事業  
航空写真撮影調査報告書

昭和48年3月

海外技術協力事業団

E 210  
0.5  
K

JICA LIBRARY



1049634[7]

54212  
JLNDK

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3.19	108
登録No. 00050	55.4
	KE

## は し が き

昭和46年8月 インドネシア共和国は、同国カリマンタンのバリト河流域開発計画の立案に必要な地形図作成につき日本政府に対し技術援助の要請を行った。日本政府は、この地形図作成が同国の地域開発に寄与する極めて有意義なものであることを認め協力することを決定し、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、数カ年にわたって行われる地形図作成事業の性格、規模等を考慮して航空写真撮影作業の実務を(社)国際建設技術協会に委託すると共に、この事業の適正かつ効果的な運営のため各分野の専門家の協力を得て作業監理委員会を組織した。

昭和46年10月 東大生産技術研究所教授丸安隆和氏を団長とする6名の空写真撮影調査団が派遣されたが、インドネシア政府は国防上の理由により地形図作成に不可欠なダイアポジティブフィルムを国外持出しを規制したため撮影を延期せざるを得なくなった。昭和47年3月に至りインドネシア政府はその国外持出しを許可する旨通報して来たが雨期のため46年度内の実施は不可能となった。

撮影作業は、(社)国際建設技術協会とインドネシア側航空測量公社(PENAS)との契約に基づき同年5月末より開始され、当初の契約完了期日の7月14日までに全対象面積(16,800km<sup>2</sup>)のうち63%を撮影した。

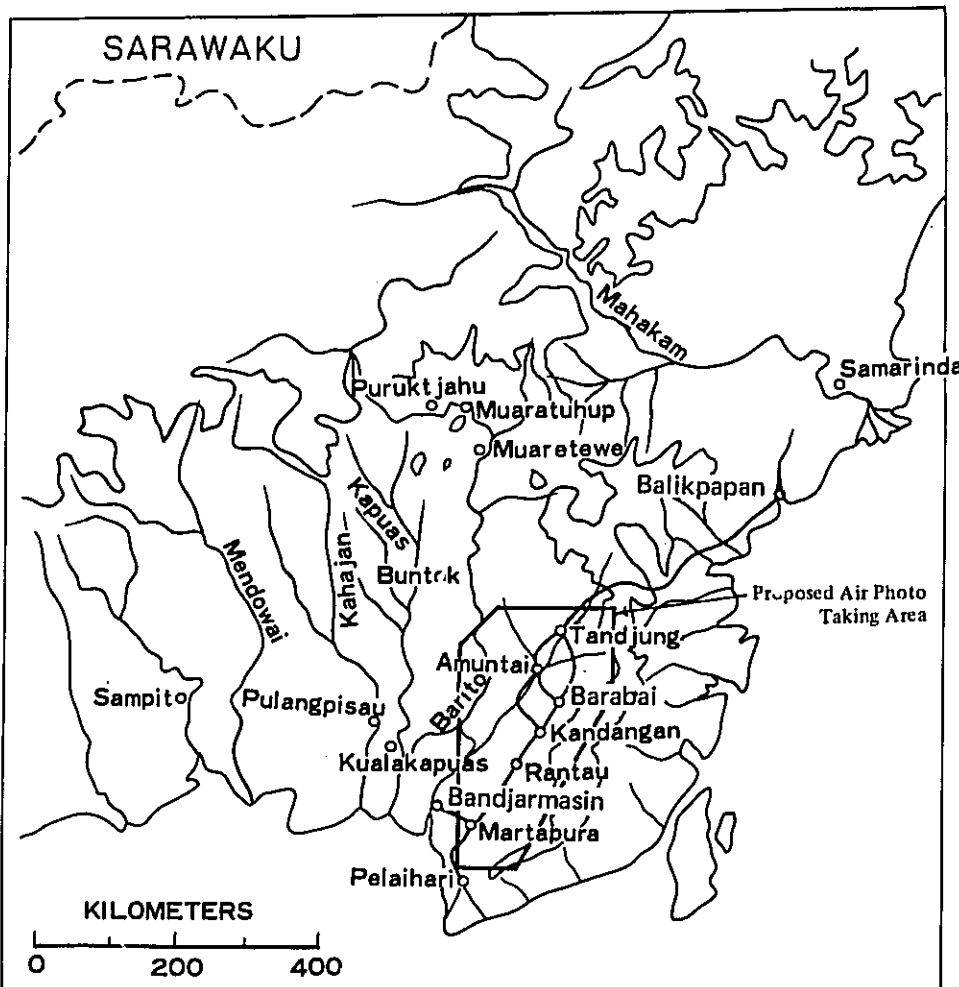
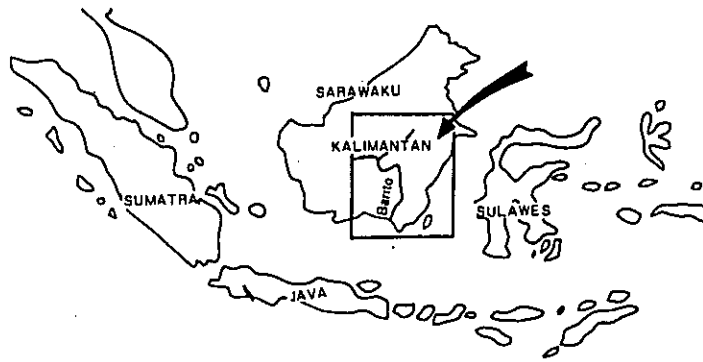
この契約は同年12月10日まで延長され96%の成果をもって終了した。現地における天候の不順(40年末の異常乾期)、特に野焼による煙霧のため作業は大きく阻害されたが、調査団員、インドネシア政府関係官及びPENAS側スタッフの努力により山岳部に僅か4%の未撮影部分を残すのみにて作業を完了し得たことは極めて喜ばしいことでありその意義は大きいものがあるといわなければならない。本撮影作業の実施にあたり支援と協力を惜しまれなかったインドネシア共和国政府、カリマンタン州政府、日本政府関係各省、国土地理院、その他日本における国建協傘下の民間航測会社の関係各位に対し深甚な謝意を表明するものである。

昭和48年3月

海外技術協力事業団

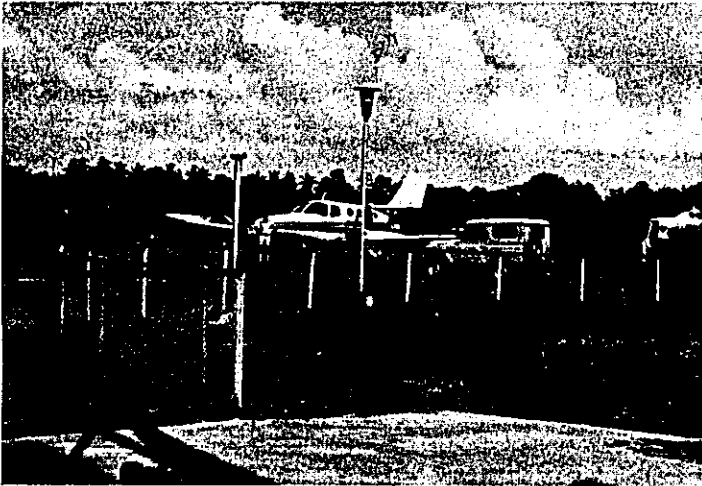
理事長 田 付 景 一

# BARITO RIVER LOCATION MAP



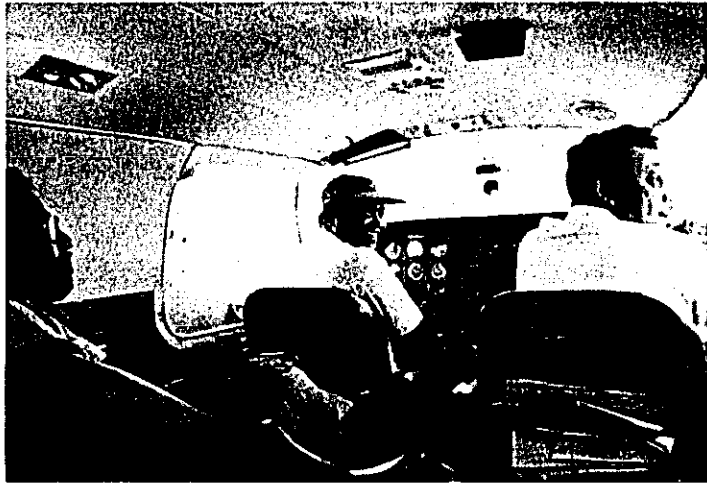


One of Air Photos taken above the Barito River Basin (MARABAHAN)



PENAS's Cessna 402 at  
Bandjarmasin Air Port (Ulin)

Staff of PENAS Team



View from the Plane

# 目 次

は し が き

Location map

Photo

I 経 緯 .....	1
II 調査事業の概要 .....	3
III 撮影作業計画の前提条件 .....	3
IV 計画の概要 .....	4
V 空中三角測量の計画 .....	7
VI 撮影計画の細部 .....	8
(1) コースの選定 .....	8
(2) 撮影時期 .....	8
(3) 撮影の仕様 .....	9
VII 撮影計画の実施 .....	10
(A) 撮影仕様 .....	10
(B) 撮影コースの設定 .....	10
(C) 人員の配置 .....	11
(D) 工期 .....	11
VIII 調査実施内容 .....	11
K 成果の検査 .....	12
X 諸問題点 .....	14

- 付録： A. Cloud Conditions and Fleight Course at the Air Photo Taking (1 - 15)  
B. Fleight Plan  
C. Results of the Air Photo Taking



## I 経 緯

### 1. バリト河流域開発調査団の派遣

インドネシア共和国の要請に応じ、日本政府はバリト河流域開発の基本方針を定めるマスタープラン策定のため5段階よりなる調査計画を提案し、その第1段階として必要な基礎資料の収集計画の策定及び資源開発可能性の概略的把握を行うため、その調査の実施をOTCAに委託した。OTCAは昭和45年9月から11月にかけて各分野の専門家15名よりなる調査団を派遣した。

その調査レポートによると、“バリト河流域の各種の開発計画及び調査のために利用可能な地図と航空写真が著しく不足しており、本地域の開発には航空写真の撮影、地上測量及び図化を計画的に着手して整備を図ることが必要である。その際、流域内の森林、土壌、地質などの調査に航空写真の判読を利用するのが有利である。”と述べられている。

### 2. バリト河流域地形図作成事業航空写真撮影について

昭和46年8月インドネシア政府からバリト河開発計画の立案に必要な地形図作成につき要請があり、日本政府はこれを検討した結果、この地形図作成が同国の地域開発に寄与する有意義なものであることを認め協力することを決定した。

同地域の地形図作成のためには3カ年の継続調査が必要であり、昭和46年度においては同流域のうち人口の比較的多い東部の支流々域（ネガラ、マルタブラ河）を対象とする16,800 $km^2$ の航空写真撮影、昭和47年度においてはその対象地域の地上測量（国内の航空三角測量を含む）、昭和48年度には図化をそれぞれ実施することが計画された。

昭和46年10月東大生産技術研究所教授丸安隆和氏を団長として航空写真撮影調査団が派遣されたが、インドネシア側が国防上の理由により地形図作成に不可欠なダイヤポジフィルムを国外持出しに関し当初と異なる法律によりその持出しを規制することになったため、航空写真撮影を延期せざるを得なくなり調査団は関係資料収集後帰国した。その後、昭和47年3月に至りイ政府は同フィルムの日本への持出しにつき許可する方針を通報してきたが現地は雨季のため46年度内の実施は不可能となった。

従って、現地における撮影作業は昭和47年5月から開始された。その作業の実務はOTCAとの業務契約に基づき（社）国際建設技術協会が行ったが、同協会はイ側の航空測量公社 P.N. Aerial Survey (PENAS) に撮影を実施させ7月14日までに対象面積16,800 $km^2$ の63%を終了した。未了部分（主として山岳地帯）については、それ以降に山岳部の好天が期待されたので国建協はPENASとの契約を10月15日まで延長したが、撮影完了面積が全体の80%に止まったため、さらに契約を12月10日まで延長した。その結果、山岳地帯のうち4%を残すのみで全対象面積の96%の撮影が可能となった。

その時点では現地は完全な雨期となりそれ以上の作業継続は不可能であること、また重要部分は撮影は終了したこと、などの理由により作業は12月10日で打ち切った。

前述の通り調査団は2度にわたり現地へ派遣されたが、その編成は下記の通りであった。

昭和46年11月～12月

丸安隆和（総括）	東京大学生産技術研究所教授
村岡一男（作業監理）	国土地理院 測図部長
利岡学（撮影業務）	アジア航測(株)海外資源開発事業部
牧野力（現像点検）	” ”
船津幹（撮影業務）	（社）国際建設技術協会
木村博（作業監理）	海外技術協力事業団開発調査部

昭和47年5月～7月

丸安隆和（総括）	東京大学生産技術研究所教授
村岡一男（作業監理）	国土地理院 測図部長
利岡学（撮影業務）	アジア航測(株)海外資源開発事業部
首藤浩通（現像点検）	” 航空事業部
船津幹（撮影業務）	（社）国際建設技術協会
木村博（作業監理）	海外技術協力事業団開発調査部

## II 調査事業概要

### 1. 目的

バリト河流域地形図作成事業のため写真縮尺 1:50,000 の航空写真撮影調査を行う。

### 2. 撮影地域

インドネシア共和国カリマンタン州バリト河流域のおよそ下記の範囲

東 経 114°35' ~ 116°00'

南 緯 1°55' ~ 3°45'

### 3. 撮影面積

16,800 km<sup>2</sup>

### 4. 撮影期間

自 1972年5月10日  
至 1972年7月12日  
64日間

## III 撮影作業計画の前提条件

撮影作業を行う為にはまず、次の諸要素を考慮しながら作業計画を立案した。

### 1. 撮影の目的

バリト河流域約16,800km<sup>2</sup> についての1/50,000地形図の作成。この地形図の規格は次の通り。

平面位置精度 図上 0.5 mm

等高線間隔 25 m

植 生 写真判読により記入

### 2. 基準点の分布状況

既設三角点 東部メラトス山系に約10点の三角点  
中部、西部に5~6個の三角点が存在するが、全体としては不十分である。

既設水準点 一部の水準点を除き全体として不十分である。

### 3. 地 形

東部のメラトス山地を除き、おおむね平坦で、バリト河の本支流が縦横に走り水系は発達している。

全体としては熱帯性樹林に覆われている所が多いが原生林は少なく、2次林が多い。焼畑のあとは、アランアラン草の草原になっている。

### 4. 天 候

5~9月は乾期、10~4月は雨期になる。

一般に天候に関する情報や予報は極度に不足しているが東部のメラトス山地には雲が非常に多く、数年前ソ連の調査団も空中撮影を2ケ年にわたり試みたが成功しなかったと言う。

## 5. 撮影基地

バンジェルマシン空港（ウーリン）とタンジュン空港の他は東海岸のパリックババン空港のみあるが、同空港はメラトス山地の反対側（東側）にあって通信も不十分なため、撮影区域の時々刻々の天候状況を把握することは不便である。

## 6. 後続作業との関連

### (a) 基準点測量（天文測量，既設三角点刺針，水準測量）

1972年8月～12月

この作業に際してはすべての基準点を写真上に刺針表示しなければならないのでそれらの基準点付近の実体写真を基準点測量の終了前に現地測量班に渡す必要がある。

### (b) 判読調査

1972年9月～11月

この調査は図化区域の代表的な地点について空中写真を現地で照合して植生判読のキーを作成し、図化のための判読の準備をおこなう。従って、この調査の開始前に少なくとも図化区域内の代表的な地点（地形，植生，土地利用等に関して）の実体写真を添える必要がある。

### (c) 図化

図化作業は1973年4月以後の予定なので、1973年3月までに空中三角測量を完成しなければならない。従って、1973年1月中には全区域の密着（または引伸）写真とダイヤポジティブフィルムを全部用意しなければならない。

## IV 計画の概要

撮影計画は以上の前提条件を考えて以下のように立てた。

こうして作られた計画案は日本およびインドネシアの両国の政府関係者に提出され、内容の検討をおこない、最終的な計画案を作成した。

### (i) 撮影縮尺

(a) 平面位置から一般的に言って撮影縮尺を $M_b$ とし図化縮尺を $M_k$ とするとその逆数である撮影分母数 $m_b = 1/M_b$ および $m_k = 1/M_k$ との間には次のような経験法則がある。

$$m_b = a \sqrt{m_k}$$

ただし、 $a$ は常数で、地域の特徴や、図化の規格精度によって異なるが、ふつう200～250である。

今回の場合 $m_k = 5.0000$ であるから、撮影縮尺は

$$m_b \approx 4.5000 \sim 5.6000$$

となる。

### (b) 等高線から、

等高線間隔あるいは、スポットハイトへの要求精度からも撮影縮尺は制約しなけ

ればならない。このとき写真測量を利用する場合にはCファクターが有効である。その値は図化機の性能や地形によっても異なるが、次のように求められる。

ある図化機のCファクターの数值をCとし、これによって撮影高度(対地高度)Hから撮影された空中写真によって描画できる最小等高線間隔を $\Delta$ とすると次のような経験法則が成立つ。

$$\Delta = H/C$$

$$\text{あるいは } H = C \cdot \Delta$$

このとき使用したカメラの画面距離は(標準的な状態での焦点距離)はあまり影響がない。

Cファクターの値は大体次の通りである。

1級図化機 C8, A7等 1,500 ~ 2,000

2級 # A, A8 1,000 ~ 1,500

B, ケルシュプロッターなど 800 ~ 1,200

たとえばCファクターが1,000の図化機で2.5mの等高線間隔を描く場合、一般にはその半分の補助曲線まで必要なので最小等高線間隔は1.25mとなり撮影高度は

$$H = 1,000 \times 1.25 \text{ m} = 1,250 \text{ m}$$

すなわち、1,250mあるいはそれより低い高度から撮影した空中写真を使いようアレンジしなければならない。ただし、ここで言う撮影高度は海面上からでなく、現地の平均的な標高面からの対地高度である。この場合直接求められるのは写真縮尺でなく撮影高度なのでこれを縮尺に変換しなければならない。

使用するカメラの画面距離をfとすると、写真縮尺は

$$M_b = 1/m_b = f/H$$

で求められる。たとえば上例において画面距離15cm(=0.15m)(6インチ)の広角カメラを使えば

$$M_b = 1/m_b = 0.15/1,250 \approx 1/8,000$$

となり、もし画面距離21cm(7インチ)のカメラを使えば

$$M_b = 1/m_b = 0.21/1,250 \approx 1/6,000$$

となるから、これより大きい縮尺の写真を使えばよい。

このように、カメラの画面距離が異なれば写真縮尺も異なるので計画をたてるときに注意しなければならない。

すなわち、縮尺1/5,000の地形図の図化のための撮影縮尺は上記(a)のように平面位置の規格からは約1/5,000となるが、等高線に関する(b)の規格からは最小等高線間隔が1.25mならば約1/8,000でもよいことになる。従つて両者を総合すれば約1/5,000の撮影縮尺が精度上および経済上から最も適当な縮尺となる。

(c) 土地の傾斜から、

等高線の平面位置の精度は傾斜のゆるやかな土地では悪くなる。

これについてはコッペの公式

$$m\ell = a + b \cot \alpha \quad (\text{単位 メートル})$$

という経験法則が成立つ。ここで  $m\ell$  は等高線の平面位置精度,  $a, b$  は常数,  $\alpha$  は土地の傾斜である。

写真測量により作られた  $1/50,000$  程度の地形図の場合には地図上の長さで

$$m\ell = 3.3 + 3.4 \cot \alpha \quad (\text{メートル})$$

となる。この値は次の通りである。

$\alpha$	$1^\circ$	$3^\circ$	$5^\circ$	$10^\circ$	$20^\circ$	$30^\circ$	
$m\ell$ (fm)	1,160 <sup>m</sup>	70 <sup>m</sup>	42 <sup>m</sup>	23 <sup>m</sup>	12 <sup>m</sup>	9 <sup>m</sup>	(m単位)
$m\ell$ (図上)	23 <sup>mm</sup>	14 <sup>mm</sup>	8.4 <sup>mm</sup>	4.6 <sup>mm</sup>	2.4 <sup>mm</sup>	1.8 <sup>mm</sup>	(mm単位)

(b)のCファクターは傾斜角  $20^\circ$  程度を標準とした場合の値であるが、この表からも明らかのように傾斜角が  $3^\circ$  以下の平坦な地域での写真測量による等高線の信頼度はかなり悪い。従ってこのような場合には地域内に十分な数の水準点を配置するなどの処置が必要である。

(2) 使用カメラ

写真縮尺使用予定の図化機の規格やCファクター、要求される図化精度、判読精度等を考えて決める。

広角カメラや超広角カメラは、1枚の写真に依る撮影面積が大きく、コース数が少なくなるうえ、等高線の精度も良くなる。

しかし、同一高度から撮影した場合には写真縮尺が小さくなって、細かい判読には不利であり、また山岳地帯では陰影や死角の部分が大きく、また、比較的 low 空をとぶので撮影飛行にも危険である。

しかし、低空飛行ということは、高空の雲による撮影障害を受けないという利点もある。

パリト河のような大面積の  $1/50,000$  図化のための撮影を2ヶ月という短期間で実施するためには超広角カメラが最も有利である。

使用するカメラは検定済みのものでなければならない。

(3) フィルム

使用フィルムは、ベースの伸縮が少なく、解像力の高いものでなければならない。一般にはXX(ASA100)程度の測量用パナクロマチックフィルムが使われているが、植生や水系の判読等の場合には赤外フィルム、カラーフィルム等も使われることがある。しかしこの場

合には、そのために設計製作されたレンズを装着したカメラを使わなければならない。

#### (4) 飛行機

飛行機の種類及び機数は指定された撮影高度（こゝでは海面上の高度であって対地高度ではない。従って（土地の平均標高）+（対地高度）のことである）を安定した飛行を行なえる性能と、測量用カメラを安定的に固定し、十分な視野を確保出来るものをもたなければならない。

また撮影は後述のように太陽高度が $30^{\circ}$ 以上のときに制限されるので、1日の撮影時間は4～6時間程度である。

また撮影可能な快晴日は場所と季節に依り異なるが、普通1ヶ月に4～6日程度である。カリマントンにおいては、乾期なので1ヶ月に6日程度の撮影可能日があるものと推定した。今回の場合、期間は2ヶ月なので撮影可能日は約16日と予想される。一方全区域の撮影コース延長は約4,600kmでこれを撮影するためには後述の様に約12日の撮影可能日が必要である。従って60日の予定期間内に撮影を完了するには1機で充分であると計画される。

#### V 空中三角測量の計画

写真測量で図化を行う場合各モデル（2枚1組のステレオ写真）ごとに最低3点の対地標定点が必要であるが、バリト河流域の場合の様に数百モデルの図化を行う場合には2,000点近い対地標定点が必要でこれらをすべて地上測量で求めることは不可能である。

このため、各コース（ストリップ）毎に空中三角測量を実施するにしても1コースに5～7点の対地標定点が必要である。（コースの両端と中間にそれぞれ2～3点）また、1コースは約20モデルが限界で、これよりもはるかに多い場合は1コースを2つに分けて空中三角測量を行わなければならない。

バリト河の場合コースは約28コースであり、各コースの長さは30モデル以上のものもあるので、ふつうの空中三角測量を実施するとすれば、約40コース分となり、これに必要な対地標定点の数は1コース平均3点としても（となりのコースとの共通部分にある点は両方のコースで使えるので、1コース当りの平均の対地標定点の数は、それ程多くならない）なお、約120点必要である。

そこで、さらにこれらの平行コース群に直交する骨格コースを数本もうけ、これに依って全図化区域を数個のブロックに分け、電子計算機を利用したブロック調整を行う様計画する。この様にすれば各ブロックの周辺あるいはコーナー附近に数個の対地標定点があればブロック調整を行ない、図化作業に必要なパスポイントを得ることができる。

バリト河流域では既設の基準点の分布状況を考えながらブロック調整の計画を行ない、7コースの骨格コースを追加した。なおこの際必要最少限の基準点を天文測量により増設し、また既設点の刺針を行う様計画した。

## VI 撮影計画の細部

### (1) コースの選定

撮影コースは全区域を出来るだけ経済的、合理的にカバーするよう計画する。普通は東西あるいは南北に平行なコースとそれに直角な骨格コースとを設ける。

一般には区割のうち長い方にそつたコースを設けることが有利であるが季節風や偏西風の強い場合は風向きに平行なコースの方が撮影飛行に有利である。

また基準点の配置状況によっても有利なコース方向をえらぶべきである。今回は以上を総合して南北コースをえらんだ。

撮影区域の中にいちじるしい起伏があると、しばしば空白部を生ずるおそれがあるので十分に注意しなければならない。普通はその地区の平均的な高度面を基準面として撮影高度(対地高度)を定め、この基準面上で隣接コース間の重複度(サイドラップ)が15%~30%である様に計画すれば安全であるが高山地帯では40%位にとることもある。

また、撮影地域が完全に立体写真でカバーされる様にするため、境界から外側に少くとも1~2枚の範囲まで必ず撮影する様に規定しておくべきである。

このため撮影面積は図化面積より少し多くなるのはやむを得ない。

そのかわり、対地標定点は多少図化区域の外側にずらすことも出来る。

撮影計画がきまり撮影コースの総延長が定まれば写真枚数の概略を求めることが出来る。

1枚の写真がカバーするコースの長さ**b**は、

$$b = mb \times S \times \left(1 - \frac{r}{100}\right)$$

であり、ここに  $1/mb$  は写真縮尺、 $S$  は1枚の写真の大きさ、 $r$  は重複度である。たとえば縮尺  $1/50,000$ 、写真の大きさ  $23\text{ cm} \times 23\text{ cm}$ 、重複度60%ならば、

$$b = 50,000 \times 0.23 \times (1 - 0.6) = 4.6\text{ km}$$

である。コースの総延長を  $L$  (km) とすれば写真総枚数は  $L/b$  で求められる。

今回の場合は計画図から総延長が約3,300 kmなので写真枚数は約700枚と計画された。

### (2) 撮影時期と時刻

撮影の目的によって撮影の時期は異なり、太陽高度、天候、洪水、積雪、植物や耕作物の状況によってきめる。バリト河の場合には、天候と洪水とが最も重要な要素である。

撮影の時刻は地物や山の陰をできるだけ少なくするため、太陽が水平線上30°以上高い時間に撮影する。これは、カリマンタンのような赤道付近ではおよそ9.00~15.00となるが、このうち空港から撮影地点までの往復時間をのぞけばnetの撮影時間は、1日約4時間である。

なお、撮影に必要な所要飛行時間の計算は概略次のとおり

現地基地への往復(ジャカルターバンジェルマシ)	$S_1/V_1$	a
現地基地から撮影区域への往復(毎撮影日)	$S_2/V_1$	b
偏流測定(毎撮影日)	約0.2 h	c



コース進入	(各コースごと)	約0.15 h	d
コース撮影	(各コースごと)	$l/V_2$	e
再撮影(雲などによる再撮影)	(c+d+e) の40%~100%		f
補備撮影(検査不合格の場合)	(b+c+d+e+f) の30%		g

合計時間は  $(a+b+c+d+e+f+g)$  で算出され、撮影所要日数は  $(c+d+e+f+g)/4$  となる。

ただし、 $S_1$  : 現地基地までの距離

$S_2$  : 現地基地から撮影区域までの距離

$V_1$  : 巡航速度 普通 250 km/h

$V_2$  : 撮影速度 普通 200 km/h

$l$  : コースの長さ(区域外側約 4.5 km までを含める)

以上の計算式によってバリト河流域の撮影所要時間数を求めると次のようになる。

a	JKT-BM ( $S_1 \approx 1,000 \text{ km}$ )	$1,000/250 \times 2$ (往復)	= 8 h
b	BM-現地 ( $S_2 \approx 150 \text{ km}$ )	$150/250 \times 2$ (往復) $\times 6$ (日)	= 7.4 h
c	偏流測定	0.2 h $\times 6$ (日)	= 1.2 h
d	コース進入	0.15 h $\times 28$ (コース)	= 4.2 h
e	コース撮影 ( $l \approx 3,300 \text{ km}$ )	$3,300/200$	= 16.5 h
f		$(1.2 \text{ h} + 4.2 \text{ h} + 16.5 \text{ h}) \times 0.5$	= 11.0 h
g		$(7.4 \text{ h} + 1.2 \text{ h} + 4.2 \text{ h} + 16.5 \text{ h} + 11.0 \text{ h}) \times 0.3$	= 12.1 h
		合計	59.8 h
		JKT: ジャカルタ	
		BM: バンジャルマシン	
撮影所要日数		$(1.2 + 4.2 + 16.5 + 11.0 + 12.1)/4$	= 12 (日)

### (3) 撮影の仕様

撮影の成果については、傾斜、回転、偏流、重複度、コースのずれ、空白部、雲量等について一定の制限を設ける。

普通は、最大傾斜角  $3 \sim 5^\circ$ 、最大回転(カッパ)角  $15^\circ$ 、最大偏流角  $15^\circ$ 、最大コースずれ  $5 \sim 10\%$  (写真上)、最大雲量 5 % 位が標準になっている。

その他洪水、積雲、ミストなどの異常状態についても適当な制限を設けるべきである。

また写真の現像、定着、水洗、乾燥等の写真処理にも規制を設けなければならない。とくに乾燥のときフィルムにひずみを生じやすいので、折りまげたり、人工的な急速乾燥は禁じなければならない。

## VII 撮影計画の実施

作業実施に当って、あらかじめ作成された撮影計画案を、両国政府の関係者に提供し内容の技術的検討を行い最終的な計画案を作成し現地の撮影会社に作業を実施させる様計画した。実施計画作成に当っては、次の各項を明確にし、両者確認の上これに当った。

### (A) 撮影仕様

以上の結果得られた最終的な撮影仕様は次の通りである。

- (1) 撮影縮尺 1 : 50,000  
撮影高度 海面上 4,500 m (±10%以内)
- (2) カメラ カメラは超広角レンズを使用する。  
また、レンズは最近キャリブレーションテスト完了のものを使用する。
- (3) フィルム フィルムは、コダックパンクロ航空写真用フィルムを使用する。
- (4) 航空機 双発機を使用し当作業の使用に充分たえ得るものとし撮影作業に際しては自動操縦装置を附すること。
- (5) 密着写真 密着写真は半光沢厚手を使用する。
- (6) 重複度 コース方向 平地60% 山地80% (±5%以内)  
コース間 30% (±5%以内)
- (7) 傾斜角 5°以内
- (8) コースのずれ 撮影に際しては出来るだけ直線に飛行する。
- (9) 雲量 連続する5枚の写真上の平均雲量が5%以内
- (10) 現像に際しては現像処方仕様にそった薬品を使用し、仕上げはむらなく画像が得られることとし現像液は十分に水洗し、フィルムの損傷のない様注意する。又、現像完了後のフィルムを切る場合は必ず両端1m余白を残す様注意する。
- (11) 密着写真作成に際しては、必要な指標が画像に明確に写される様に配慮し、半光沢厚手紙を使用するが、ヘロ仕上はしてはいけない。  
また、作業中にはフィルムを損傷することのない様注意する。
- (12) 成果品 ポジフィルム 1部  
密着写真 2部  
標定図 1部

### (B) 撮影コースの設定 別紙参照 (付録 Flight Plan 参照)

骨格コース	7コース	
地域コース	14コース	平地
	7コース	山地
計	28コース	

(C) 人員の配置

作業実施期間中は調査団の技術監督員が現地 Air Base (バンジャルマシ) に 1 名及び写真処理所 (ジャカルタ) に 1 名駐在しそれぞれの任務にしたがって撮影監督及び写真成果品の検査を行なう。

又、撮影班は機長 1 名、副操縦士 1 名、ナビゲーター 1 名、撮影士 1 名、機関士 1 名から編成された。

(D) 工 期

工期は、あらかじめ入手された気象データ及び作業量により 60 日と設定された。

VIII 調査実施内容

- (1) 契約会社    インドネシア共和国 国营会社  
                  PN. AERIAL SURVEY社
- (2) 撮影基地    南カリマンタン州バンジャルマシ空港、緊急避難用として東カリマンタンバリクババン空港を使用した。
- (3) 使用航空機    セスナ 402 自動操縦装置付
- (4) 使用カメラ    RC-9 (超広角レンズ) スイス製 焦点距離 8.8 cm
- (5) スケジュール
- |      |             |              |       |
|------|-------------|--------------|-------|
| 当初計画 | 自1972年5月10日 | 至1972年 7月12日 | 60日間  |
| 実 施  | 自1972年5月16日 | 至1972年 7月12日 | 54日間  |
| 延 長  | 自1972年7月12日 | 至1972年12月10日 | 151日間 |
- スケジュール延長理由としては、次の点を上げる。
- ① 目的地域が40年来の異常乾期にあり広大な範囲が野焼による煙で撮影不可能になったこと。
  - ② 同地域の南カリマンタン及び東カリマンタンの州境にある山脈には常に雲があり撮影が非常に難しかった。
- 上記理由により1972年12月10日迄、工期の延長を許可した。
- (6) 団員の配置    作業実施期間中は、調査団の技術監督員が現地 Air Base (バンジャルマシ) 及び写真処理所 (ジャカルタ) に駐在し、それぞれの任務に従って監督及び成果品の検査を行った。
- 撮影監督員は気象・気候のチェック、撮影飛行の指示、撮影技術指導、撮影作業レポートに当った。
- 成果品の検査員は、現地より送られてきた成果を縮小写真 (reduction print) により、仕様に従い適切な作業が行なわれたかどうかを撮影作業及び写真処理作業の両面にわたって検査を行った。

(7) 成 果 品	ダイヤポジ フィルム	1 set	(804枚)
	Contact Prints	2 sets	(1,608枚)
	Index Map	1/250,000	1 set
	Flight Report	1 set	

(8) そ の 他 資料の収集

撮影地域地形図  
同地域内基準点成果  
同地域内天候気象資料  
使用機材リスト

K 成果の検査

納入された成果については、後続の図化作業に支障があるかどうかなどについて検査しなければならない。

しかし、空中写真の検査は成果品の納入後机上で行なうことができるだけであって、直接現地で検査することは非常に困難である。

このため仕様書に定められた各項目について一定の検査方法と検査基準を定めておいて、各コースごとに検査を行なうのが有効である。この場合1枚1枚の写真については厳密な意味で仕様書の規格に合格しているかどうか疑わしい場合がある。たとえば個々の写真の傾斜角が規定の3度以内であるかどうかを厳密に検査するには精密図化機を用いた厳格なオペレーションが必要だが、それには多大の時間と労力を必要とするので実際的ではない。

従って、全体的な検査を行なって総合的な判断を行なうのが最も実用的であり、このためには別紙のような精度管理表によって行なうこととする。

この精度管理表によって各コースごとに検査し、さらに総合的な判断を行なった。

全体的に見てハレーションおよびシャドースポットが少し見られるコースがあり、また乾期の終りに焼畑のためのミストが数本のコースに見られ、また指標が多少明確でないものもあったが、全体的に見て後続の作業に著しい影響を及ぼすものとは考えられず、総合的には合格と判定された。

なお、図化や判読作業に重大な影響のある雲、霧については、とくに山岳地帯の一部では気象条件のため、雲の量が仕様書に規定された5%をわずかながらオーバーしたコースも数コースあったが、これも図化作業に致命的な支障を与える程のものではなく、また地形、気象条件から考えて、これ以上の良質の写真を撮影できる可能性も少ないので、止むを得ないものと認め、合格とした。

撮影コース別精度管理表

地区名 コース カメラ/f 飛行方向	バリト河地区 C 88/mm 南北	計画	縮尺	撮影高度	基準面高度 地面 <sup>※</sup>	太陽高度 フィルム 印画紙	80°以上 イーストマンエアロ グラフィック コダックエアロ グラフィックペーパー
			山地 1/40000	4,500m	4,500m		
		平地 1/50000	4,500m	4,500m			
		実施	山地 1/50000	4,500m	4,500m		
		平地 1/40000	4,500m	4,500m			
		差m/実施精度	+- 10%以内				

番号	編集 番号	重複度		傾斜角	航跡 ずれ	光輝暗影		シスポ ット	ボケ・ブレ	現乳 剤ムラ	ゴミ・キズ	雲・雲影	煙 霧	指標 明否	計器 明否	採 否	その他の 障害事項
		O.L.	S.L.			ハレ ン	暗影部										
BC-1-1	1~25	60%		5°以内	200m	小		小				02%	小小	否			
BC-1-2	1~7	60		"				小小				1%	小小	否			
BC-2	1~88	60		"	300m									否			
BC-3-1	1~25	60		"	200m												
BC-3-2	1~15	60		"													
BC-4	1~20	60		"	200m							45%	小				
BC-5-1	1~10	60		"										否			
BC-5-2	1~12	60		"								8%	中				
BC-6	1~32	60		"								05%					
C-2	1~14	60	80%	"		小						5%	小				
C-3	1~18	60	30	"								2%					
C-4	1~20	60	30	"	200m									否			
C-5	1~19	60	30	"		小											
C-6-1	1~20	60	30	"								2%	小				
C-6-2	1~18	60	30	"													
C-7-1	1~22	60	30	"	300m							2%					
C-7-2	1~19	60	30	"	200m							1%					
C-8-1	1~23	60	30	"													
C-8-2	1~20	60	30	"	200m												
C-8-3	1~11	60	30	"								10%	中	否			
C-9-1	1~23	60	30	"													
C-9-2	1~18	60	30	"													
C-9-3	1~11	60	30	"								1%					
C-10-1	1~22	55	30	"	200m												
C-10-2	1~9	60	30	"								10%	中				
C-10-A	1~11	60	30	"								1%					
C-10-3	1~11	60	30	"													
C-11-1	1~23	60	30	"		小		小						否			
C-11-2	1~22	60	30	"										否			
C-12-1	1~24	60	30	"								1%					
C-12-2	1~20	60	30	"													
C-13-1	1~20	60	25	"	200m							10%					
C-13-2	1~24	60	25	"				小小				8%					
C-14-1	1~9	55	30	"				小小						否			
C-14-2	1~15	60	30	"	300m			小				05%					
C-14-3	1~21	60	25	"										否			
M-1	1~41	60	20	"	200m												
M-3	1~30	60	60	"	300m												
M-6	1~31	60	60	"	200m							5%					

検査所見 1. コース方向]の重複度についてはおおむね良。  
2. 傾斜角 5°以内おおむね良  
3. 航跡のズレは全コース飛行高度の1/10以内(450m以内)  
であったので良

4. 雲、雲影については、部分的に5%を超えるもの  
があったが図化に影響ないので良とする。  
5. その他についてはおおむね良。

## X 諸問題点

### 1. 作業の遅延とその処理

当初計画段階では、現地の気象条件は5月～9月頃迄が撮影にもっとも適した時期であると考えられたので、撮影面積、スケール等から約60日あれば全地域の撮影は完了すると推察された。然し、前述した如く、当年は、40年来の異常乾期であったので野焼による煙が広大な範囲をおおい撮影時間は早朝ごく短い時間に煙の合い間をぬって行うことになった為に思わぬ時間をこれについやす事になった。

又、対象地域内の約1/3位が山岳地帯であり、海から来る湿気により常時雲におおわれ最後迄撮影は不可能であった。

これらの理由から、当初計画日数では全体の63%しか完了出来ず一時、調査団は帰国した。そして地上測量隊が現地で作業を完了する時期12月10日迄、工期を延長し全地域の撮影を完了出来る様配慮した。

これに依り変更工期内に33%を完了し前回完了分を合わせると96%完了となり山岳地域を少し残すのみで、ほぼ撮影を完了した。又、現地は完全に雨期に入りこれ以上工期の延期をしても年度内に撮影を完了する事は無理であり、一応重要目的地域である部分は、殆んど撮影したので、関係各所の上承を得たのち撮影作業は12月10日附を以て作業を打ち切ることにした。

### 2. 工程管理の問題点

撮影作業に関しては、問題は認められなかったが写真処理の場合に次の問題が起った。

- (1) 今回の撮影対象地域が非常に広い範囲のため写真枚数も多く、写真整理に時間がかかり検査を行う迄に相当なる日数を要した。
- (2) 地形図が不備のため撮影地点を明確につかまえることが難しく撮影が計画にそって行なわれて居るが確認するのに時間を要した。
- (3) 現像焼付部門と写真標定管理部門との相互の連絡が悪く問題が起った時解決するのに時間を要した。

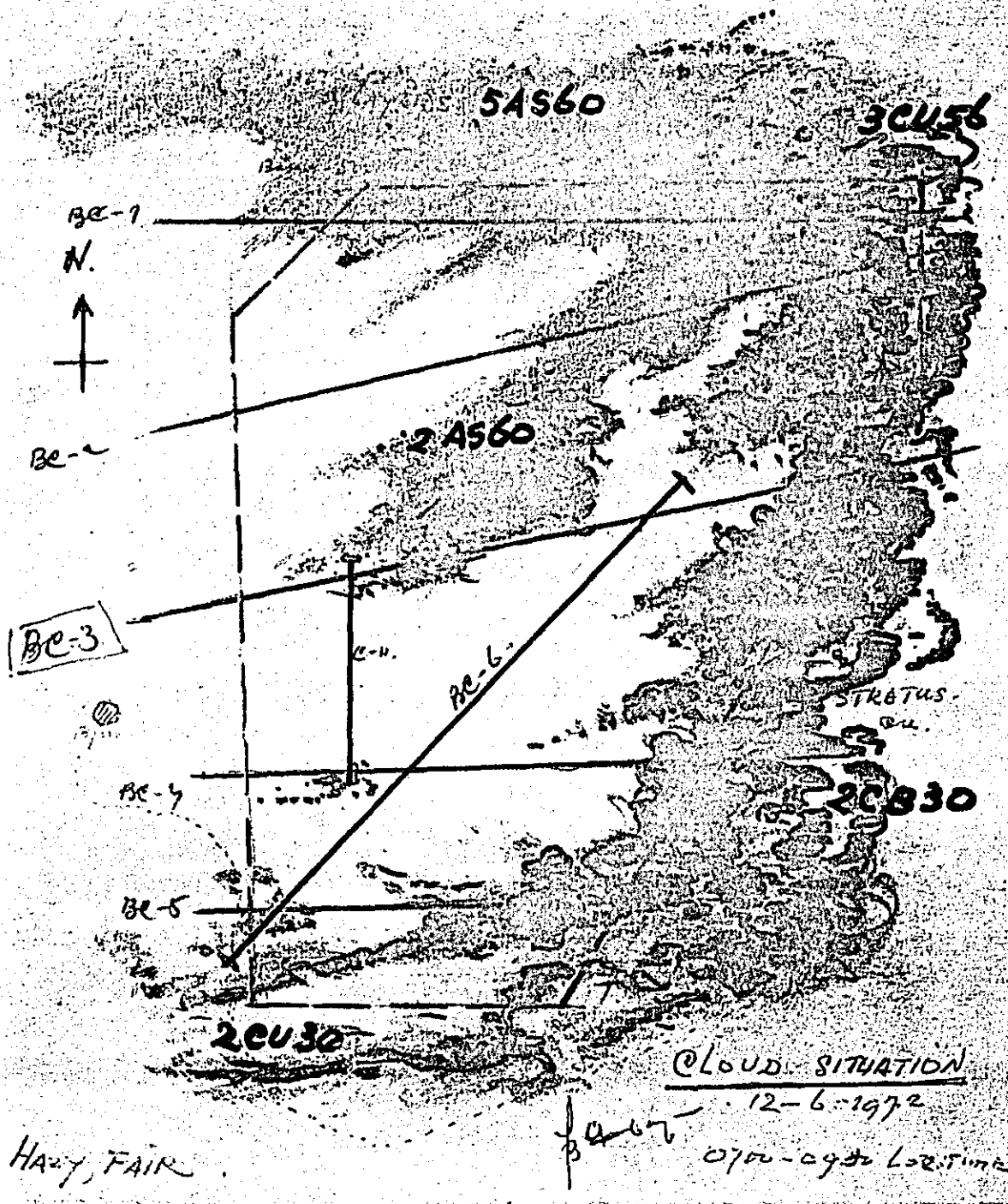
# 付 録

- A. **Cloud Condition and Fleight Course at the Air Photo Taking**
- B. **Fleight Plan**
- C. **Result of the Air Photo Taking**

A. Cloud Condition and Flight Course at the Period of the Air Photo Taking (1 - 15)

(1) June 12, 1972

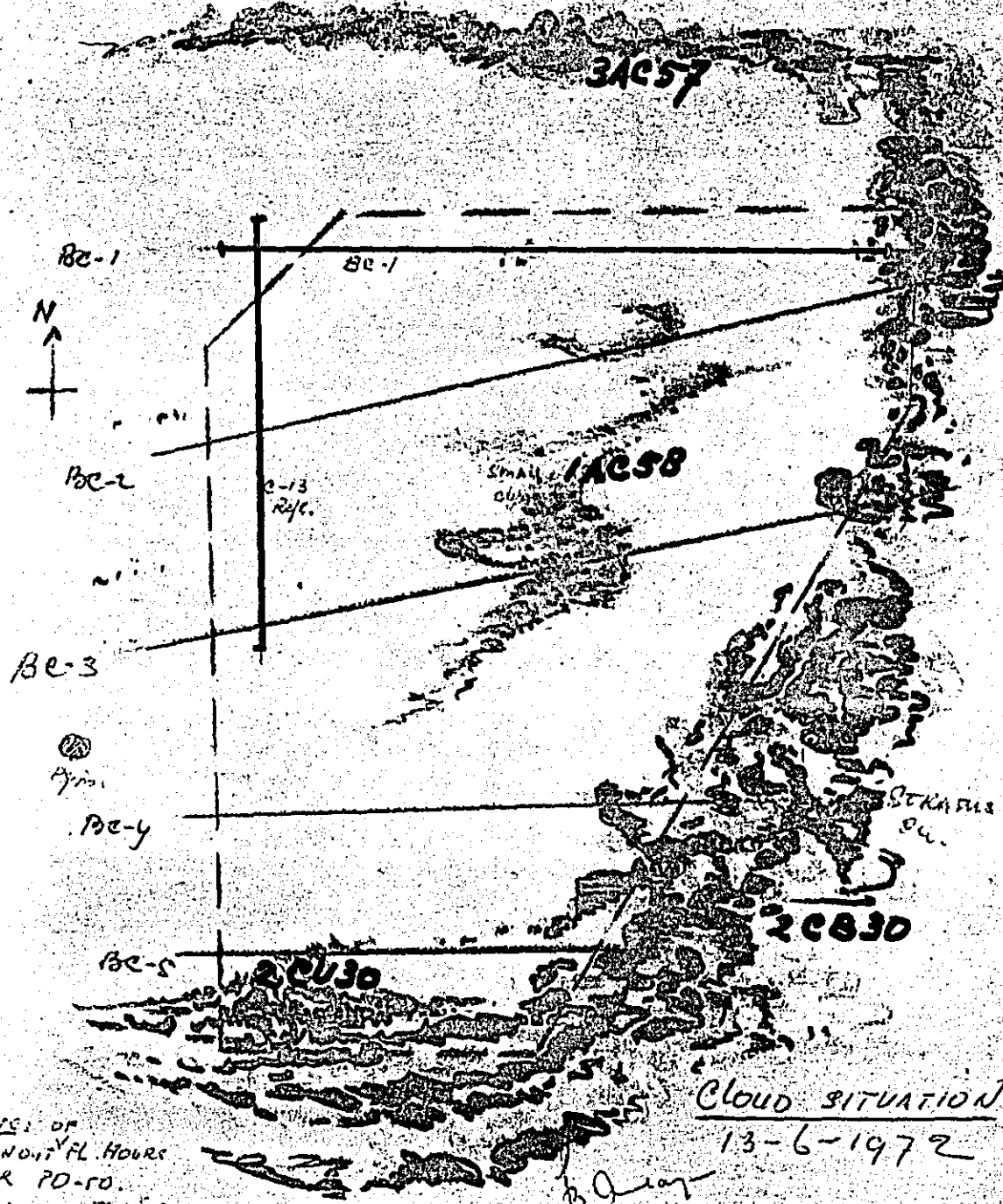
WX : 0000 96685 10000 70050 10626 00901 23900 81080.





(2) June 13, 1972

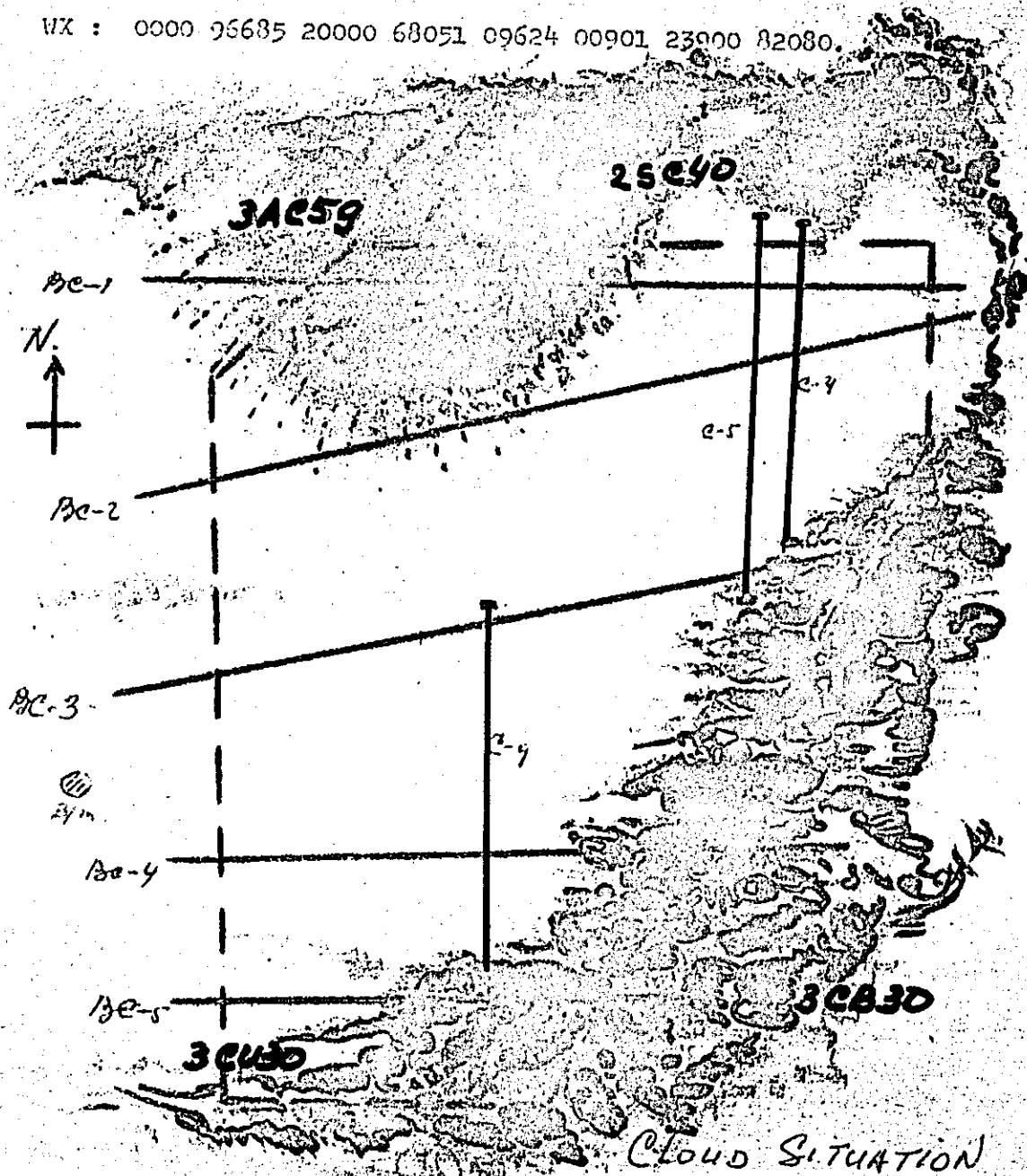
WX : 0000 96685 10203 65050 10925 00901 24900 81080.



NOTES ON  
RUNOUT FL. HOURS  
FOR PD-50.  
HAZY, FAIR

(3) June 15, 1972

WX : 0000 95685 20000 68051 09624 00901 23900 82080.



Hazy, partly cloudy.

CLOUD SITUATION

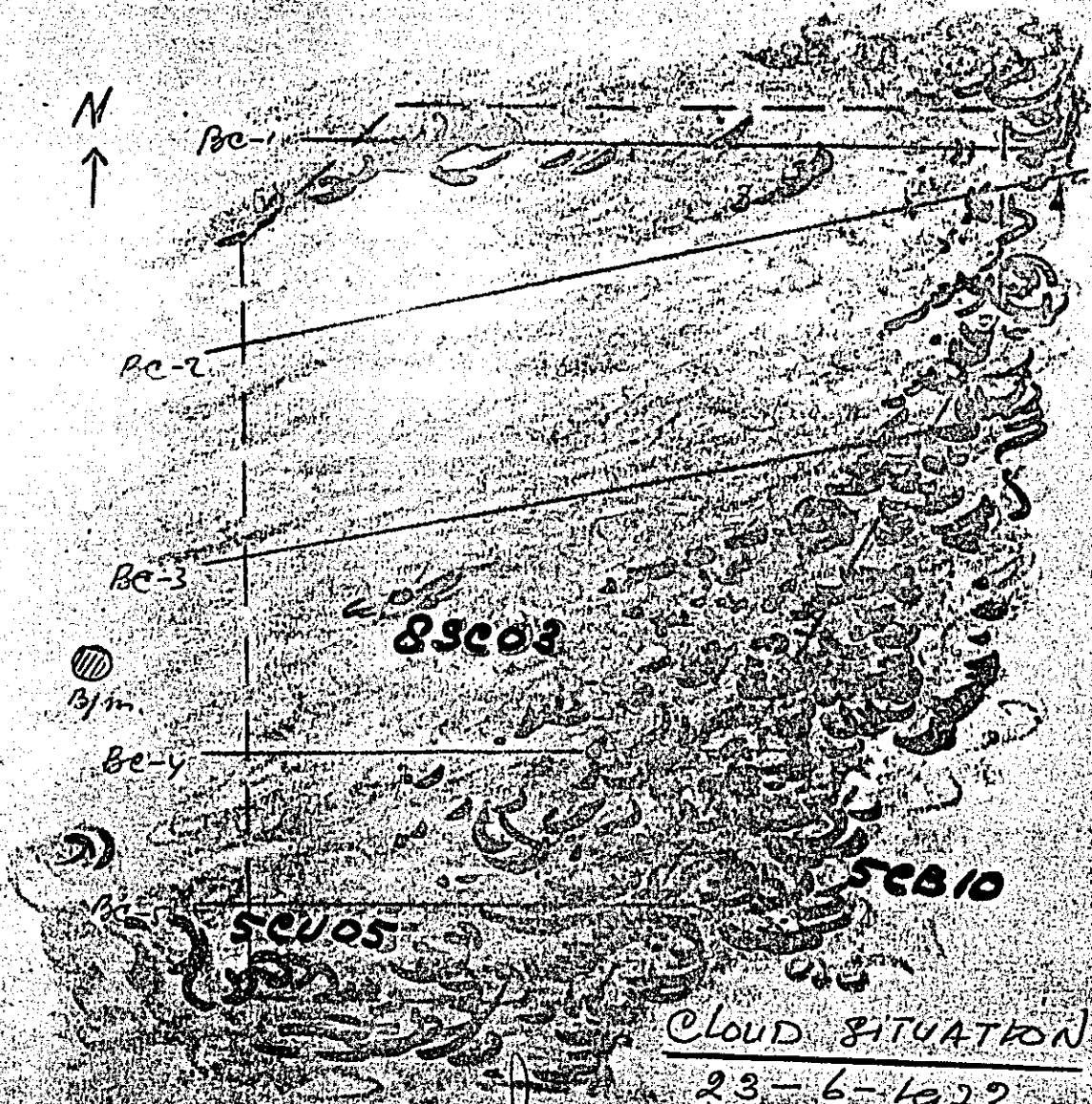
15-6-1972

07.00 - 10.00 local time

(4) June 23, 1972

WX : 0000 96685 80000 50404 10823 86211 23900 88705.

N  
↑



CLOUD SITUATION

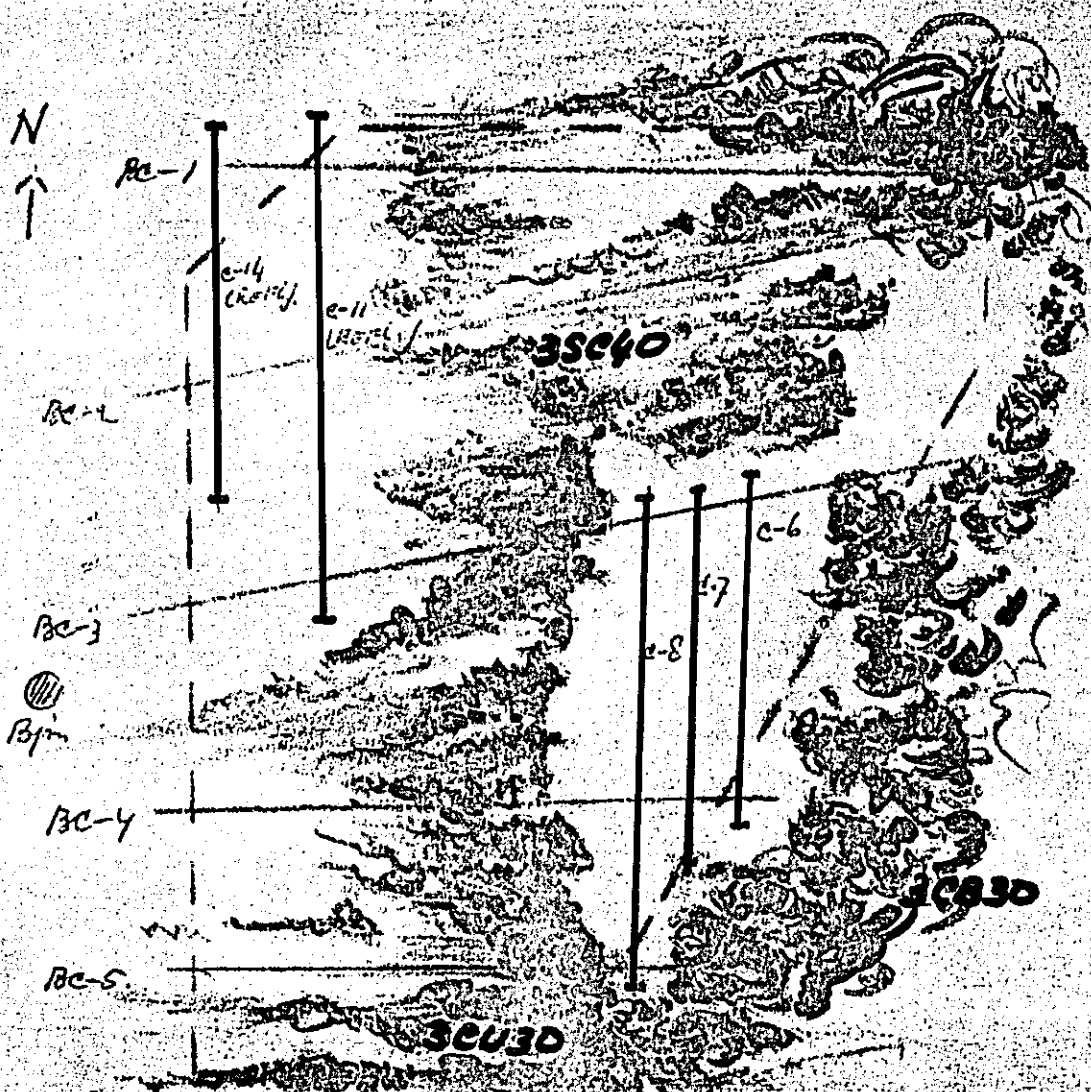
23-6-1972

MAINLY OVERCAST  
RAIN IN SIGHT

0900 - Lowing

(5) June 25, 1972

WT : 0000 96685 50000 70052 11921 30935 21900 83563.



Cloud SITUATION

25-6-1972

HAZY, cloudy.

08.00 - 11.00 local time

(6) June 28, 1972

WX : 0000 96685 10000 65050 10124 00901 23900 81080.

N.  
↑

Bc-2

Bc-3

⊙  
Bspn.

Bc-4

Bc-5

1-10  
RFL.

C-4

C-5

3000

3000

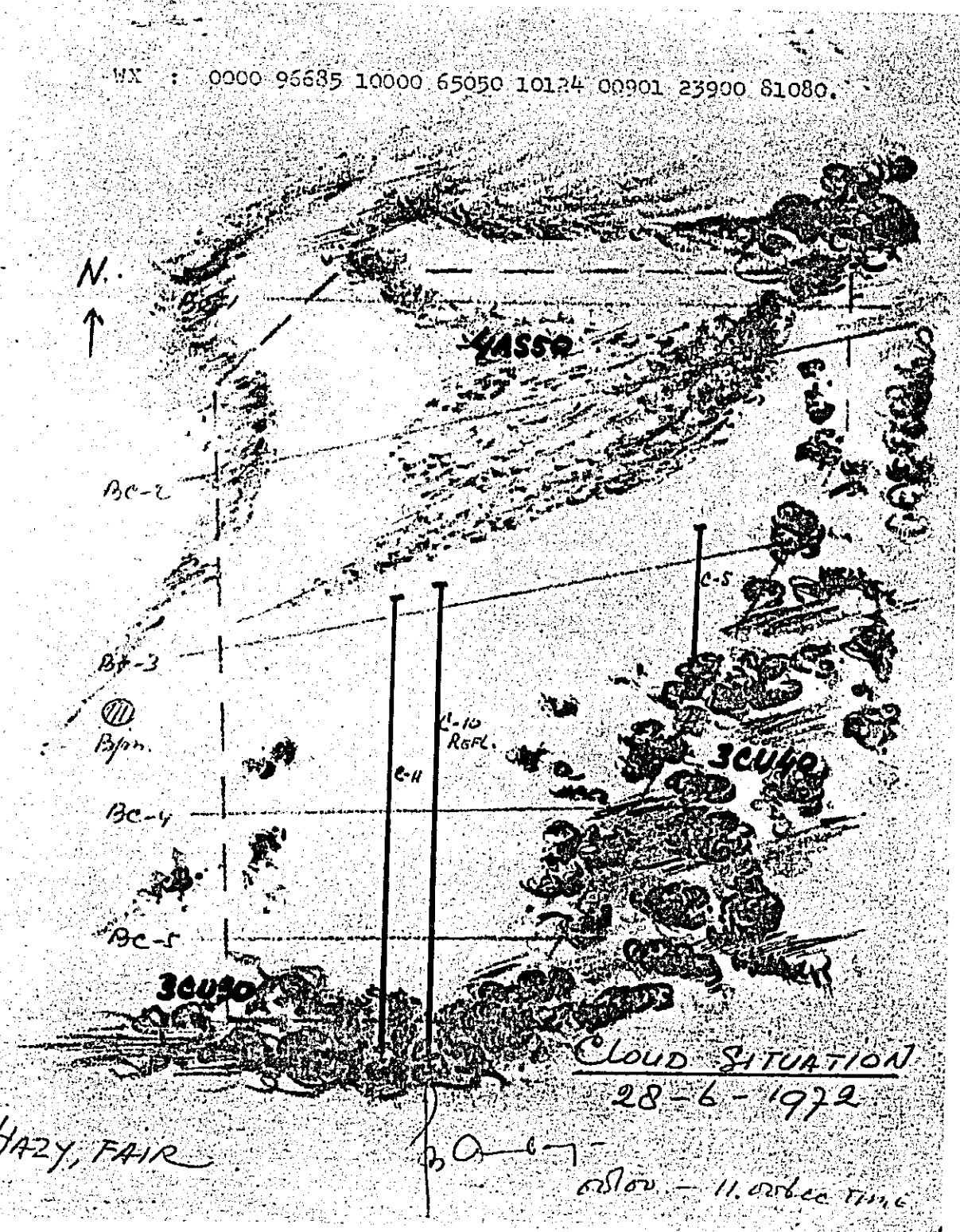
CLOUD SITUATION

28-6-1972

HAZY, FAIR

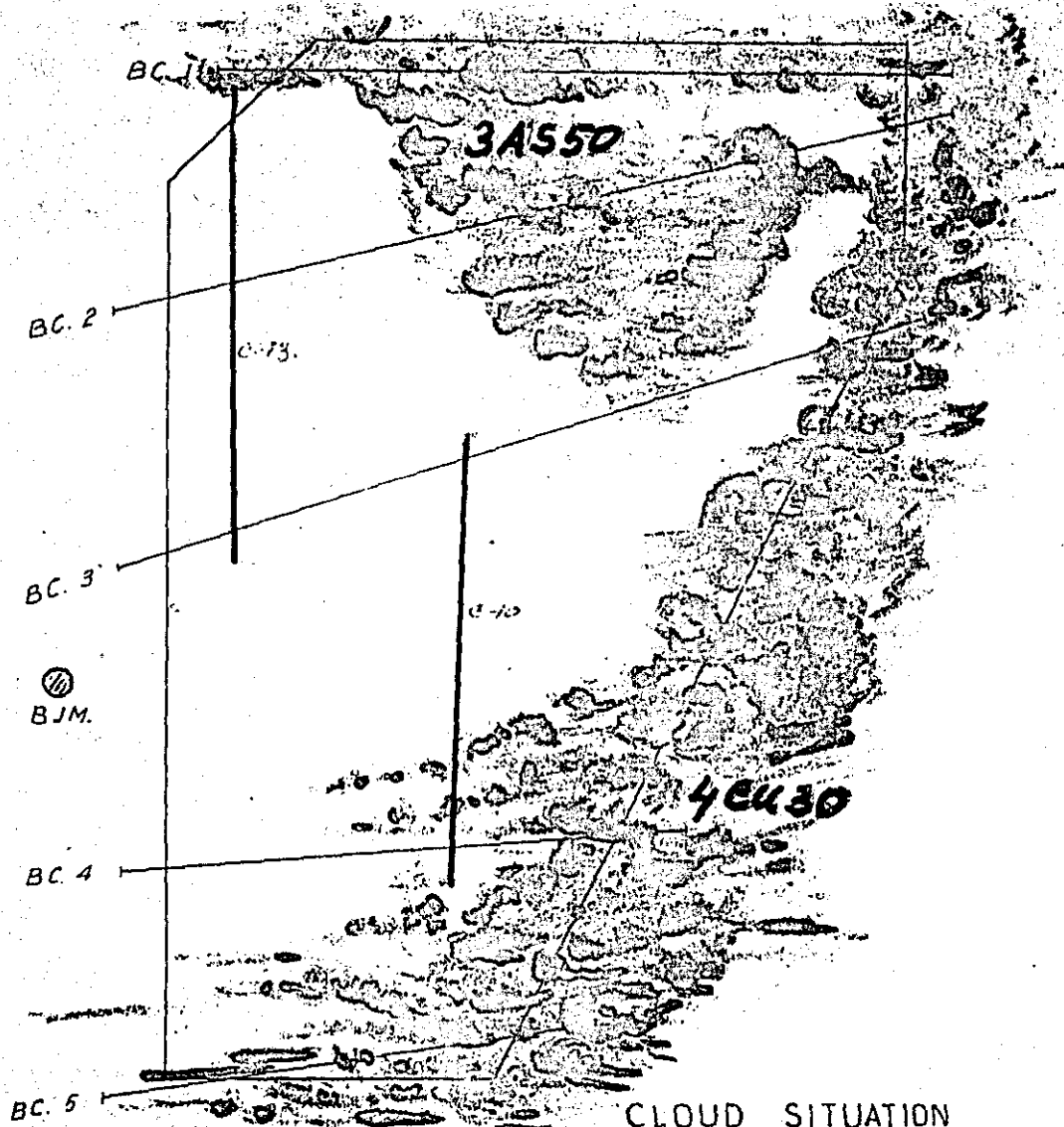
3000

6800 - 11.00 local time



(7) July 20, 1972

WX : 0000 96685 40000 60051 12323 00904 21900 84080.



CLOUD SITUATION

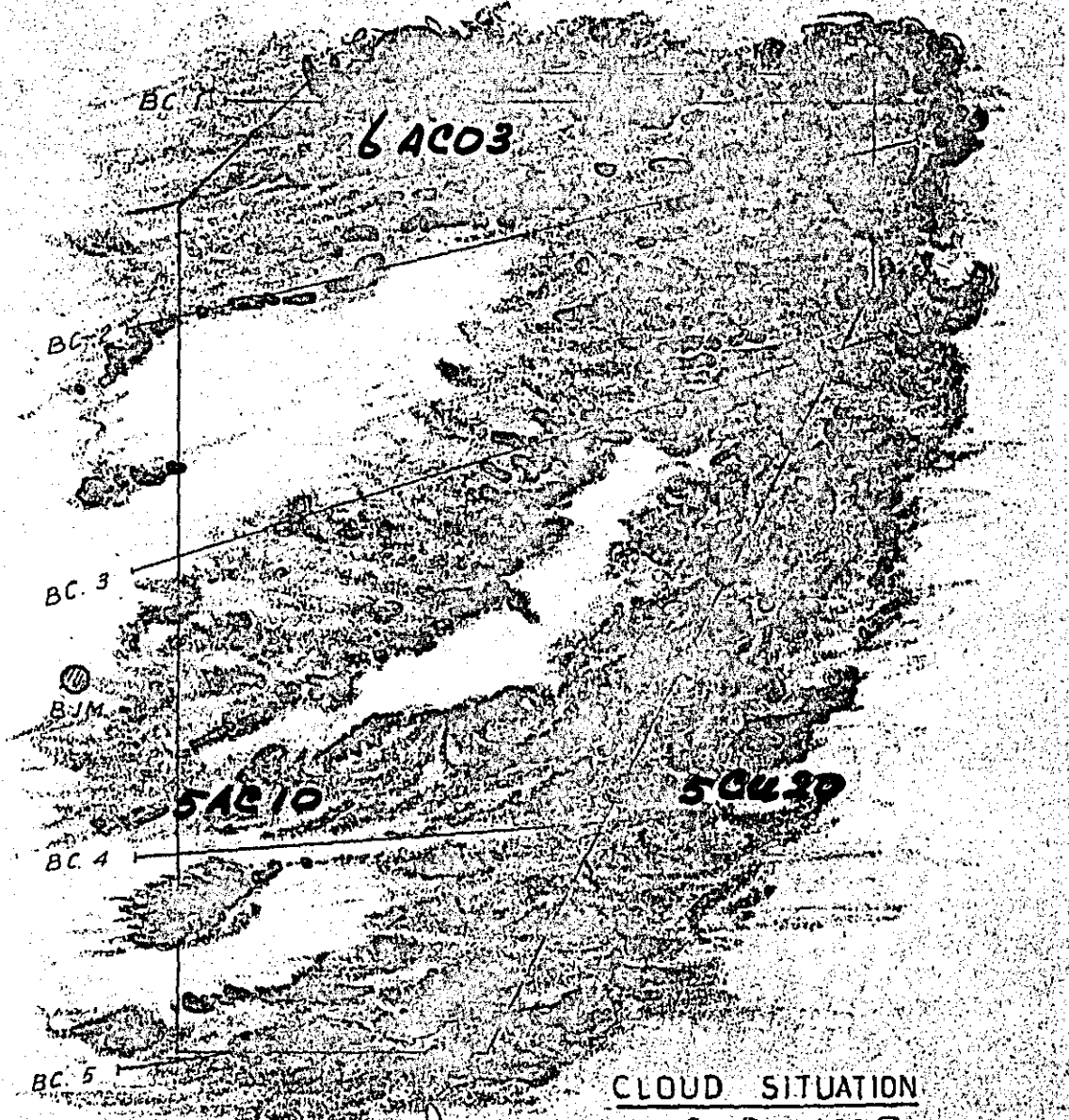
20-7-1972

Hazy, Partly cloudy

08.00 - 09.00 Local Time

(8) July 23, 1972

WX : 0000 96685 60000 60052 11123 31531 22900-83825.



CLOUD SITUATION

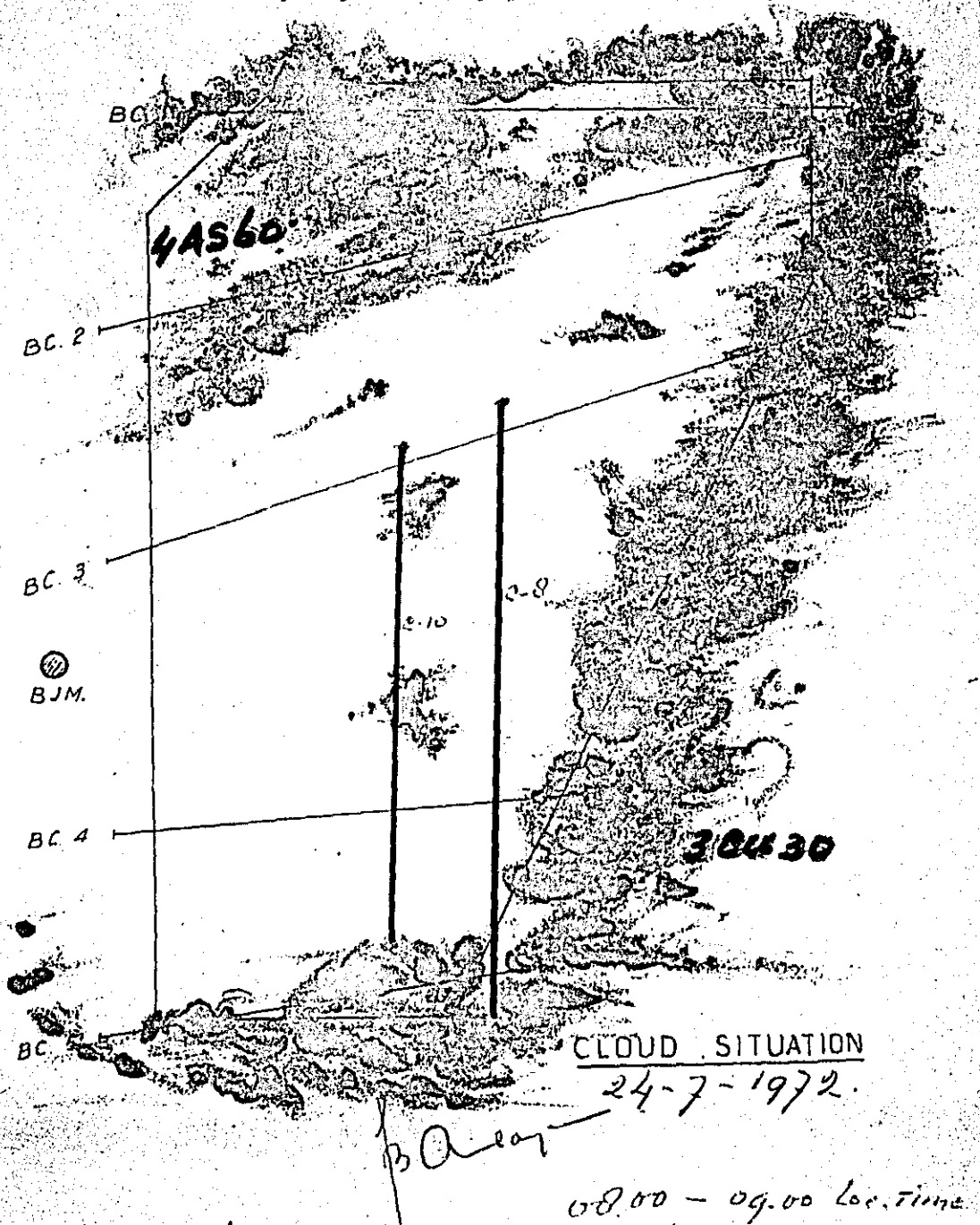
23-7-1972

*[Handwritten signature]*

00.00 - 09.00 Local Time

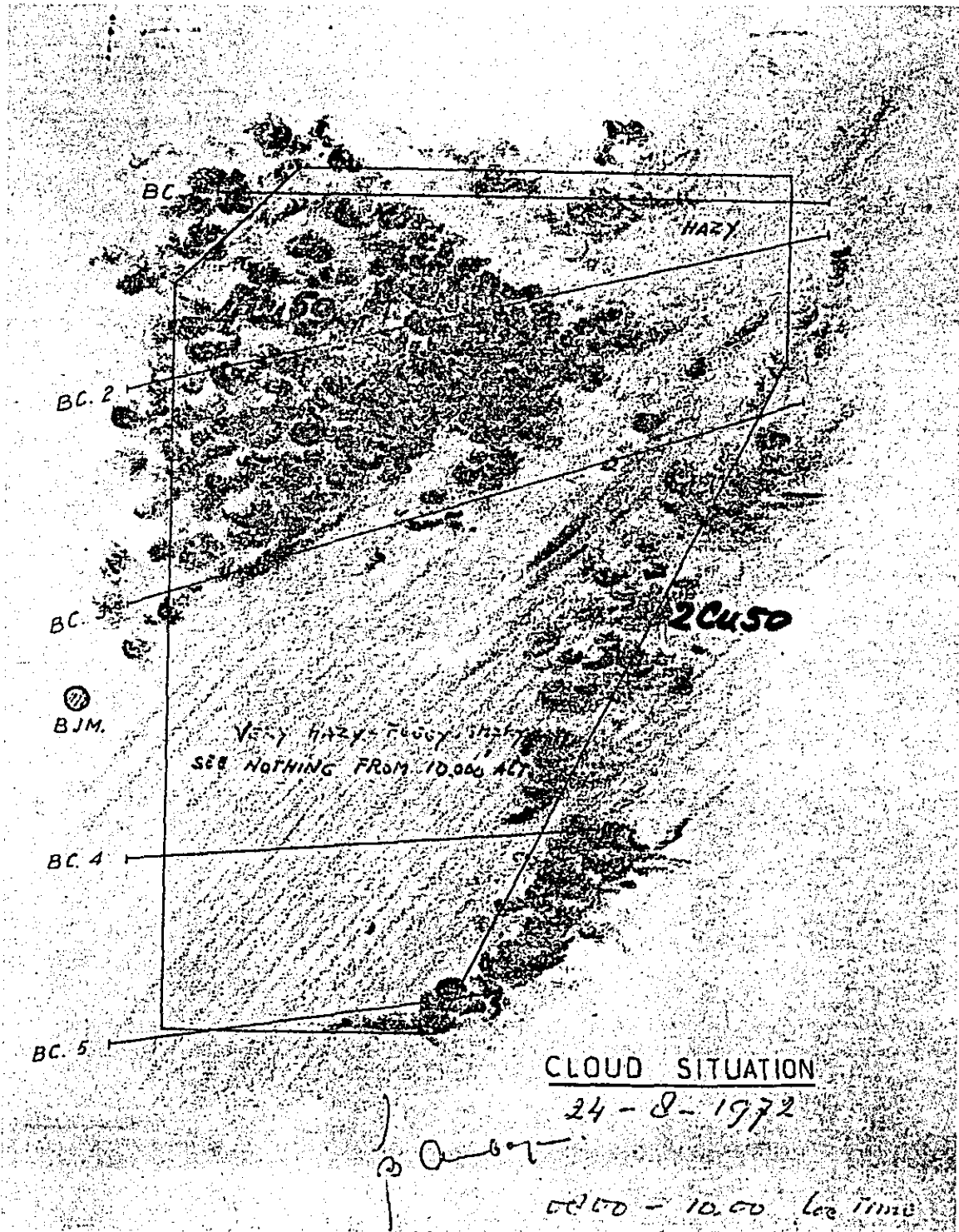
(9) July 24, 1972

WX : 0000 9585 20000 65050 11223 00901 23900 82080.

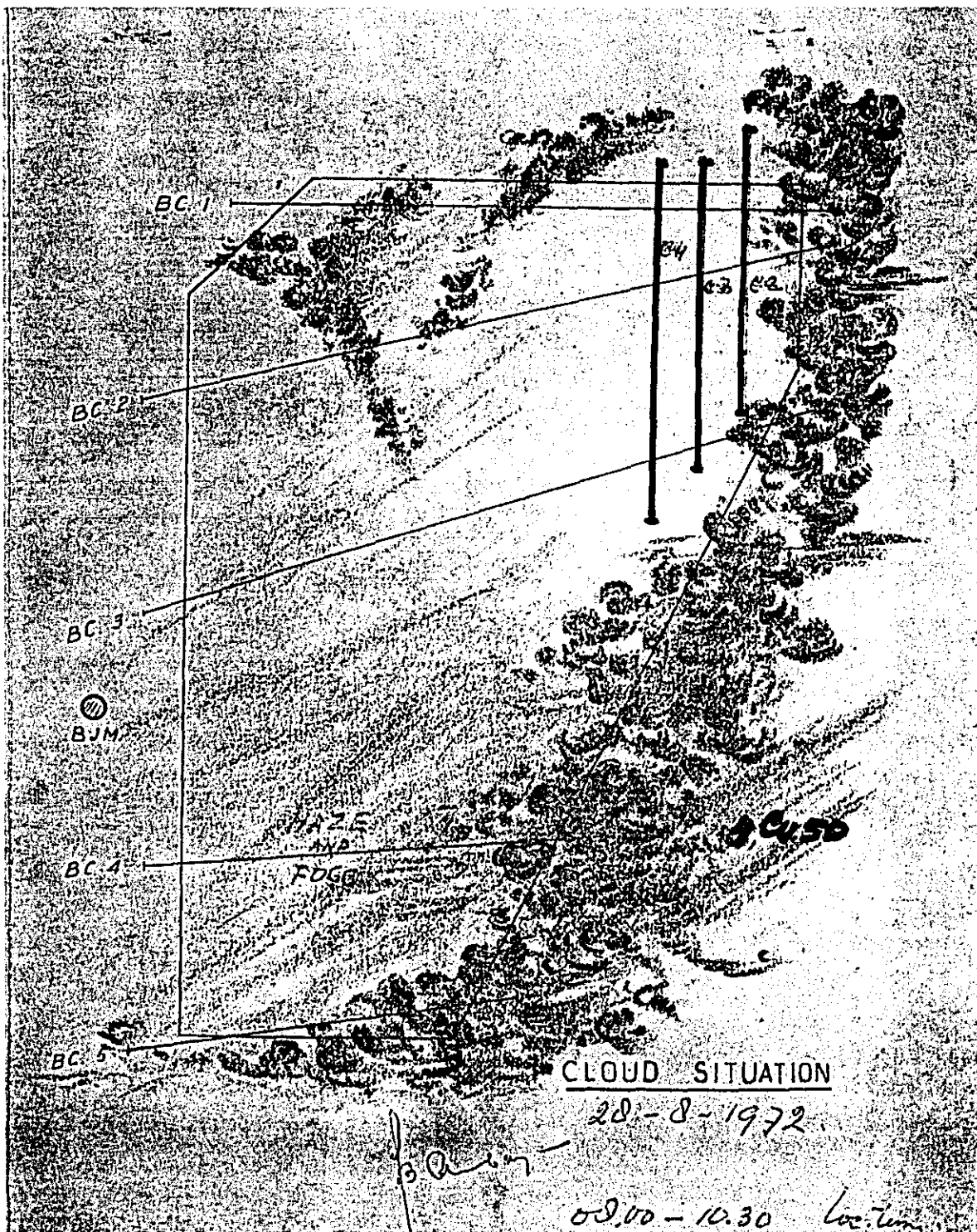




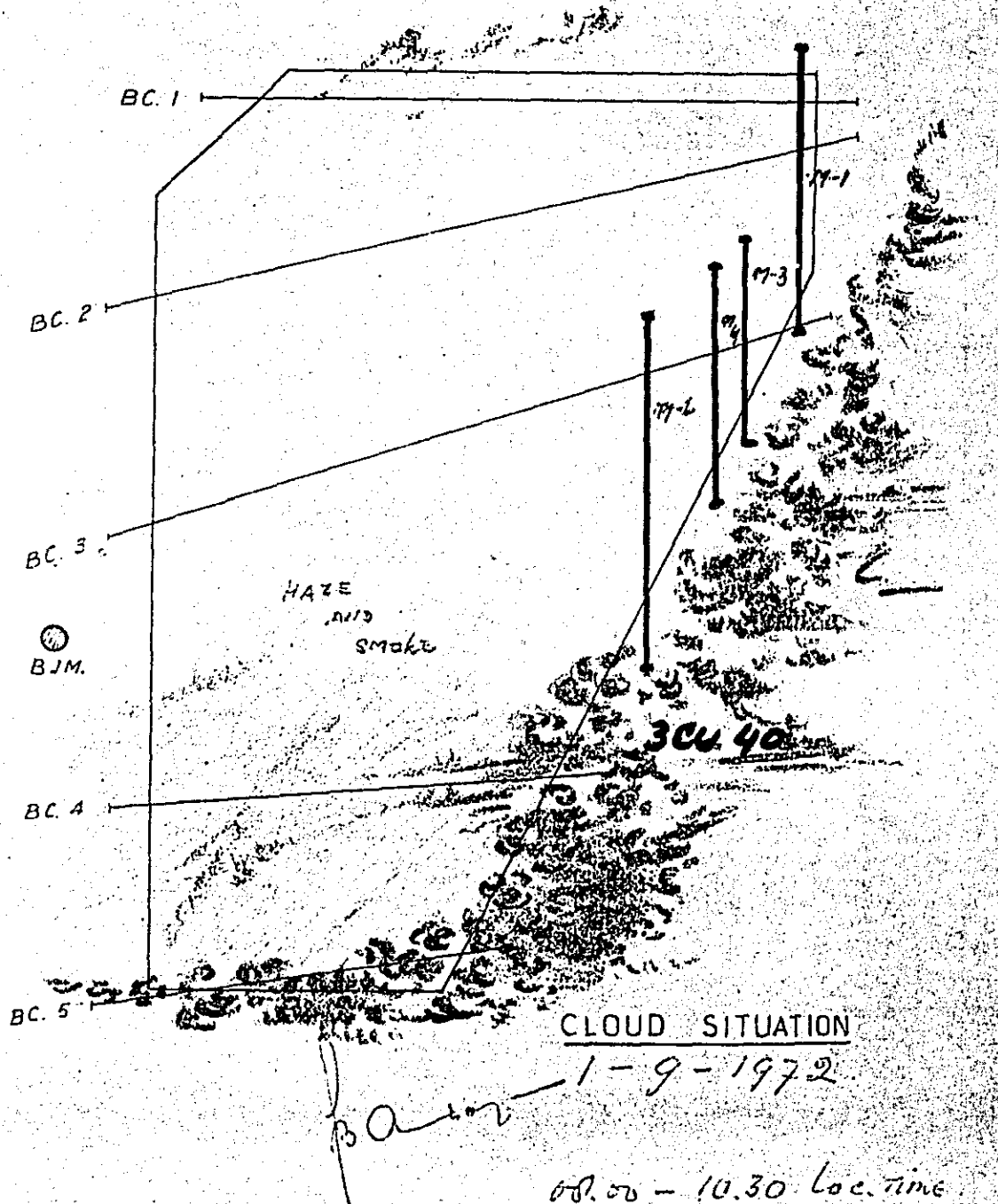
(10) August 24, 1972



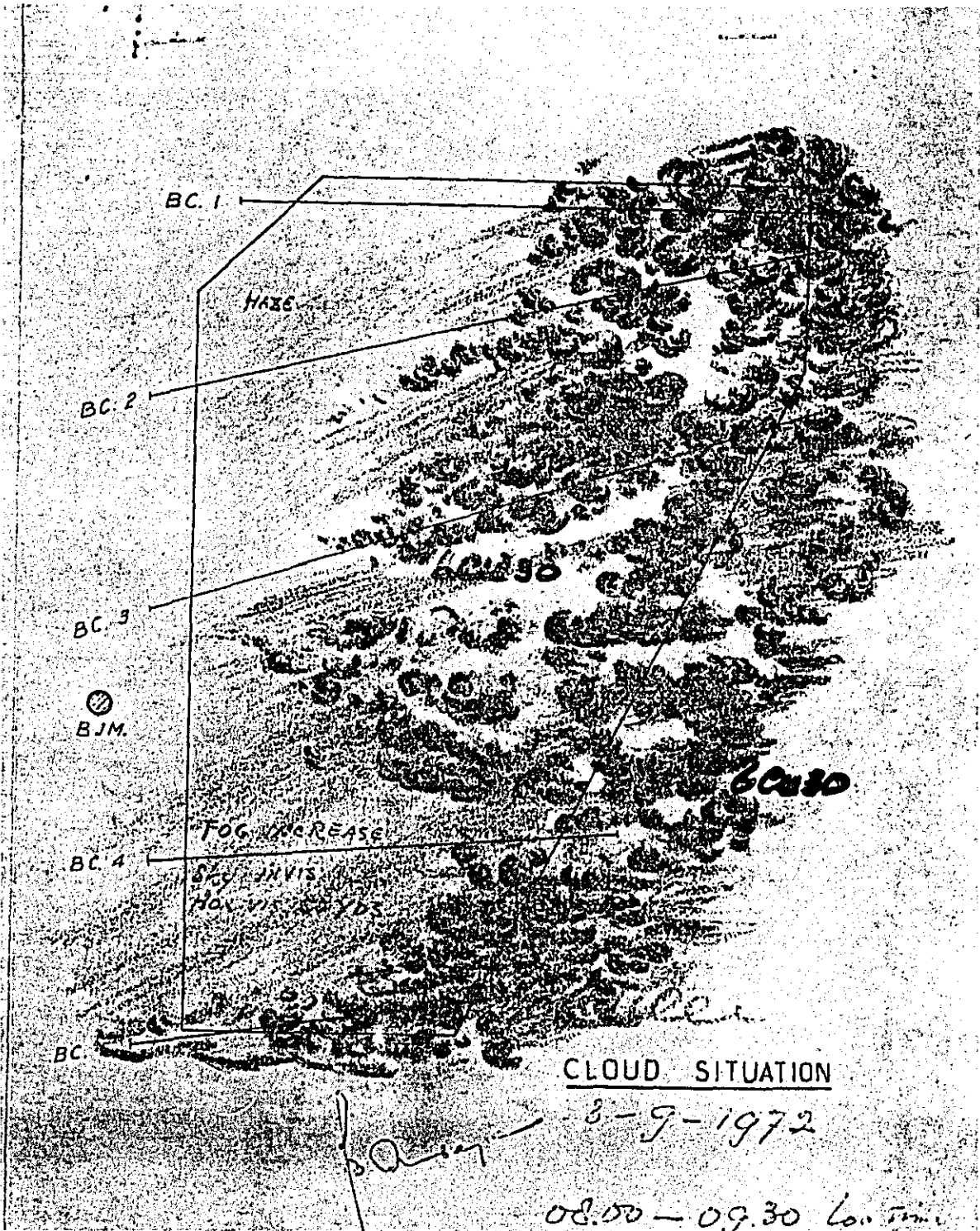
(11) August 28, 1972



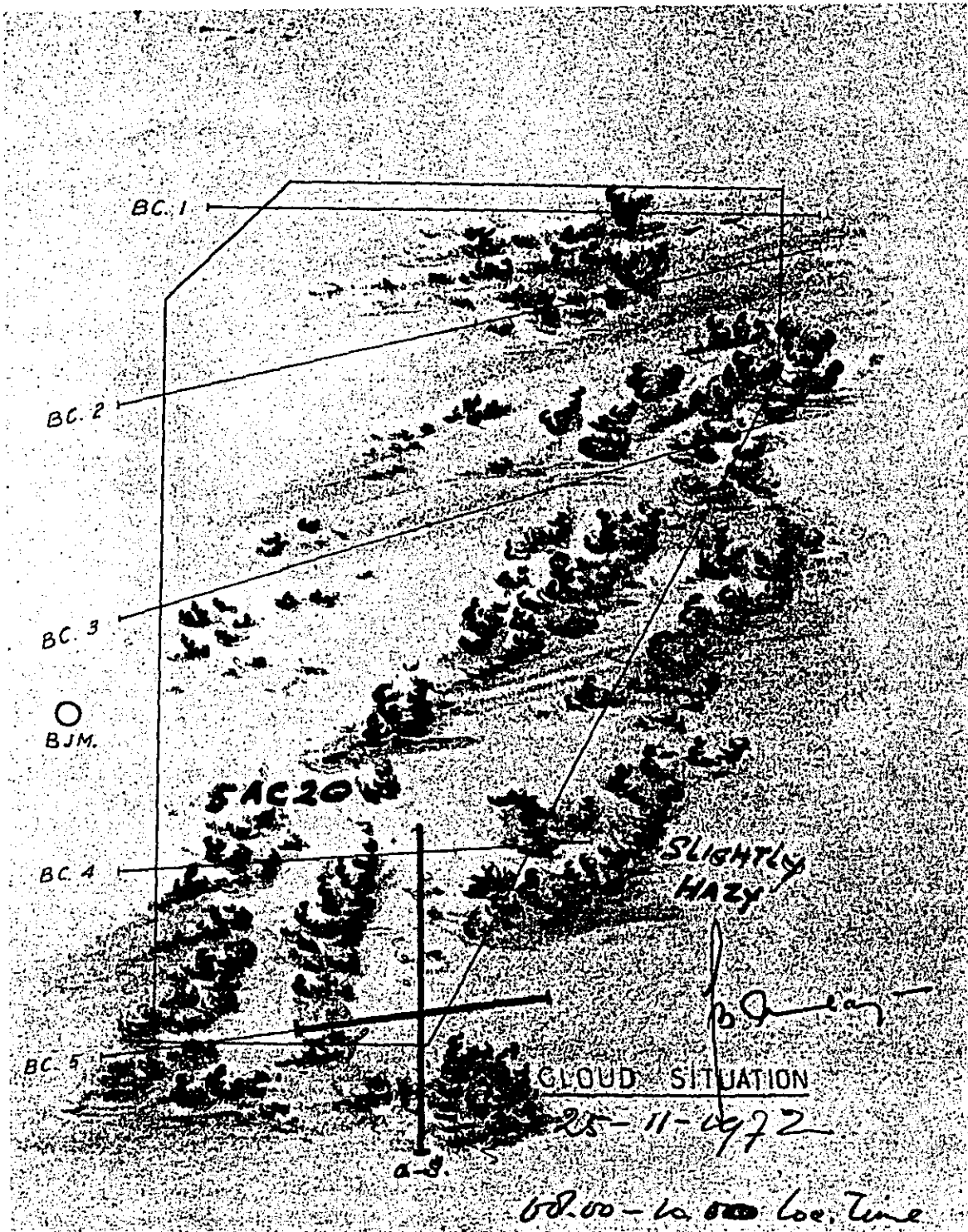
(12) September 1, 1972



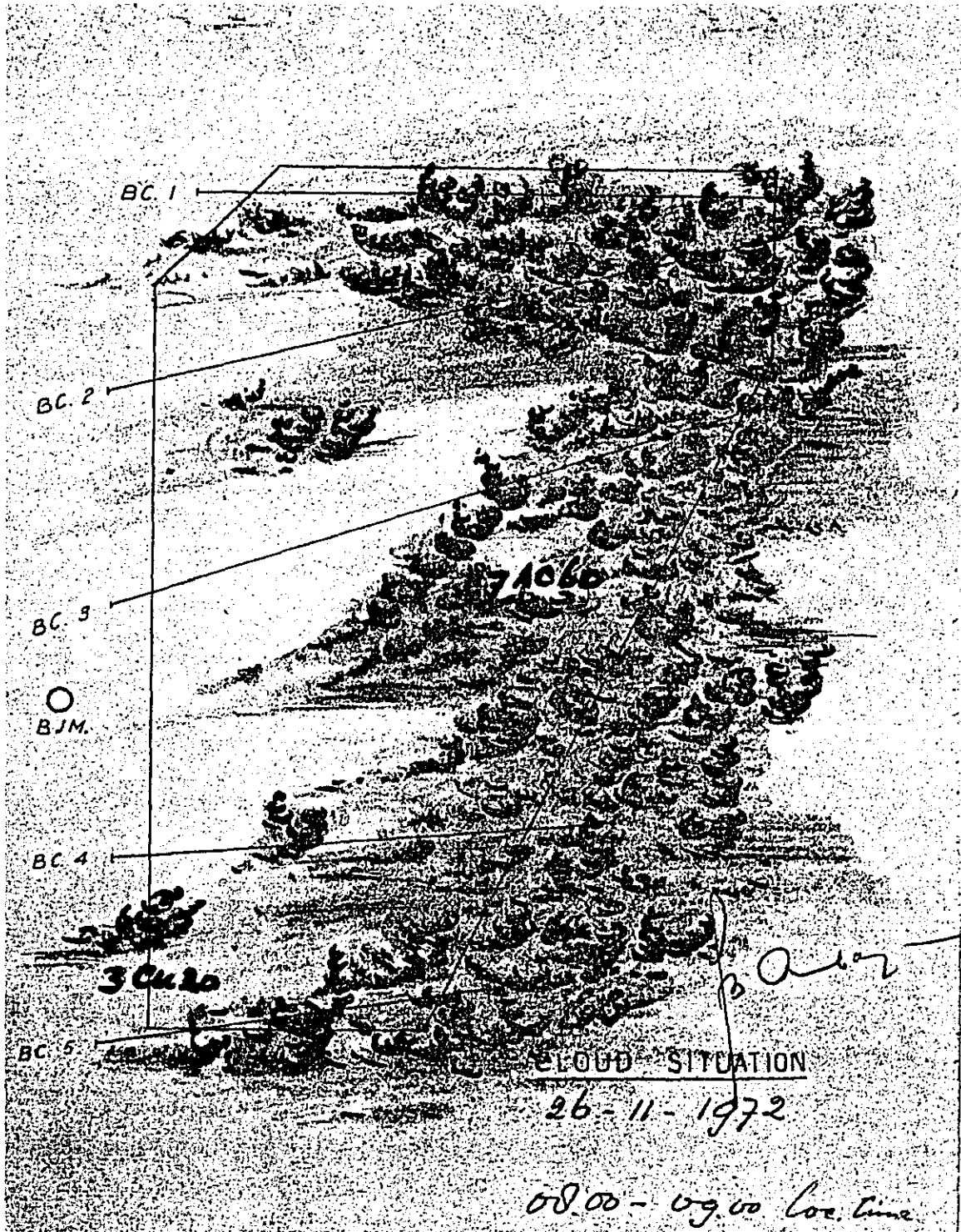
(13) September 3, 1972



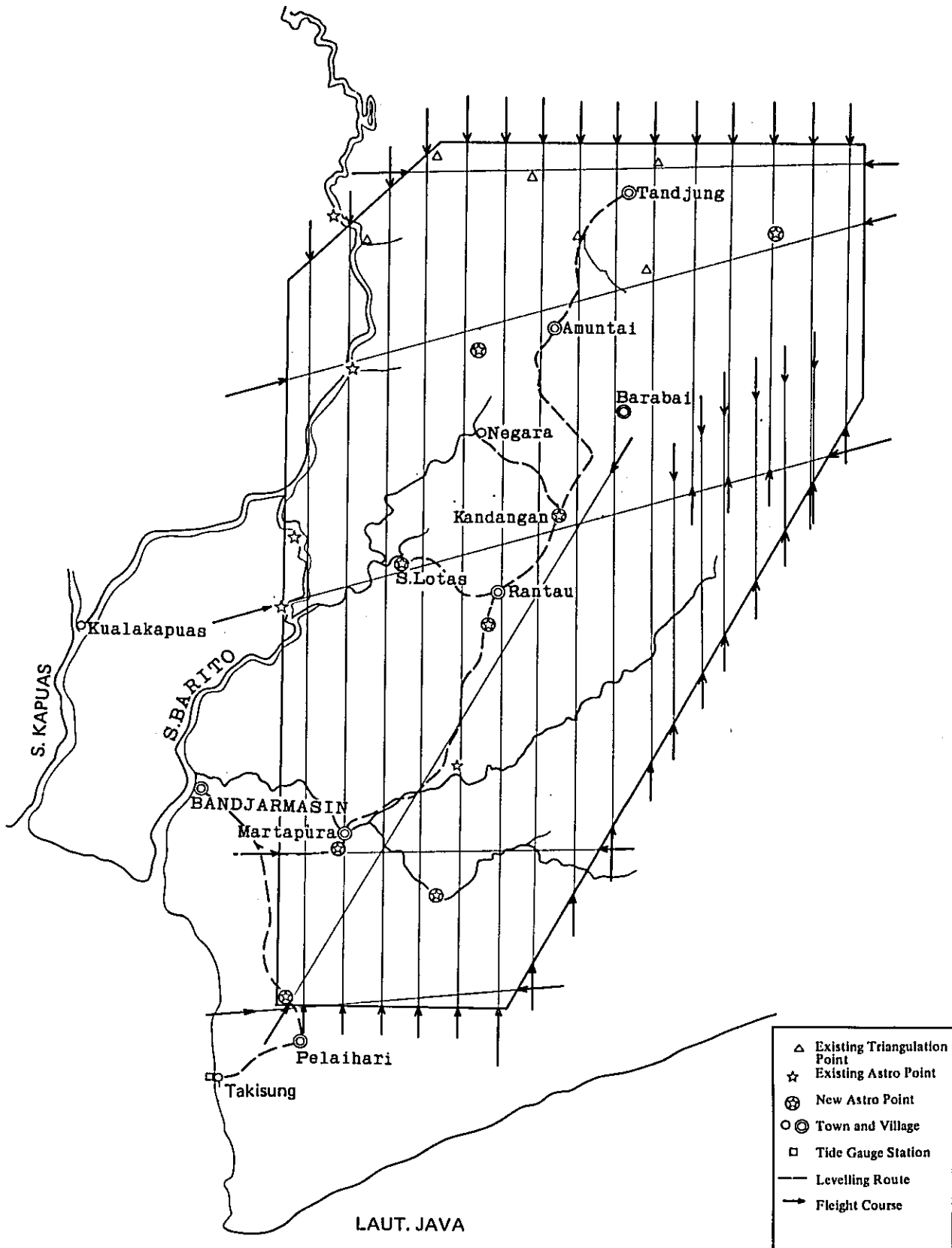
(14) November 25, 1972



(15) November 26, 1972



B. Flight Plan



C. Result of the Air Photo Taking

