

発表内容

- 第1部 陸の船乗り 航海記
- 第2部 日本の測量・写真測量
- 第3部 衛星航法の利用
- 第4部 天文航法で地図作り

第1部 陸の船乗り 航海記

- 昭和24年 石川県生まれ
- 56歳 (心臓鼓動の20810日間)
- 船乗りの家庭 横浜へ引越し
- 彦山丸のブリッジで六分儀
- 立正大学の地理学科で測量士
- 海外で航空写真測量に従事
- 水文計測に従事

陸の船乗り

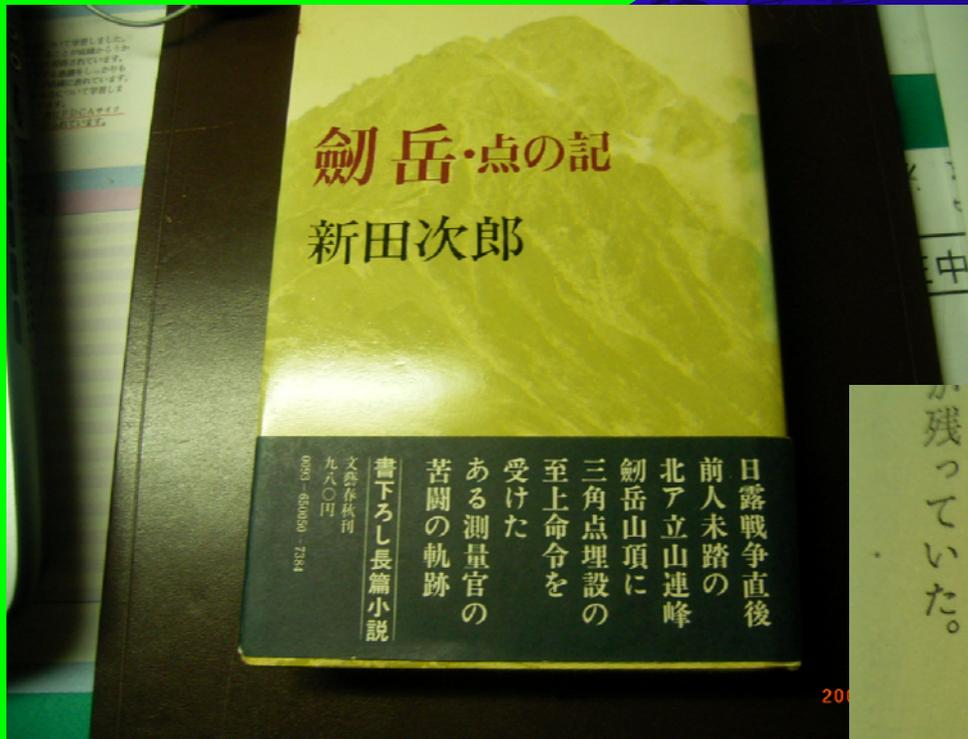
- 新田次郎著 剣岳点の記
- 基本測量で45 kmのレーザー距離計
1 / 100万精度で地殻変動調査
- 写真測量の基準点設置
- 海外でNNS Sを使う

出張・旅館・ホテル暮らしに慣れる

最長 348日の出張

「亭主元気で留守がよい！」

新田次郎 「剣岳点の記」



剣岳点の記
新田次郎

日露戦争直後
前人未踏の
北ア立山連峰
剣岳山頂に
三角点埋設の
至上命令を
受けた
ある測量官の
苦闘の軌跡
書下ろし長篇小説
文藝春秋刊
九八〇円
0001-660080-7384

「陸の船乗り」の語源

残っていた。
来るということなの
津よが十八歳であ
十八年の秋であつた。そして結婚式
と、陸の船員のようなものです。家
上、それでいいということなら
らないと思っています。家

2006年10月9日午前10時 快晴



2006/10/9

陸の船乗り 海外作業 (インドネシア・西アフリカのギニア)



測量士として水文観測 (堀江商会)



雨量計測

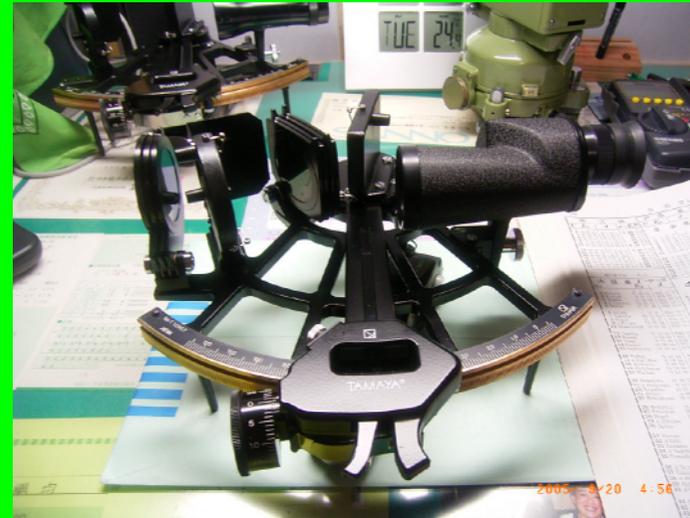
(1mm・2mmの水臭い仕事?) 堀江商会



第1部のまとめ

船乗りへの夢 → 海外を見たい
(天文航海学から位置ロマン)

陸の船乗り → 海外を見ました
(NNSS・GPSで叶う)



第2部 日本の測量・写真測量

位置決定の方法

前方交会型

明治からの三角点設置

陸地測量の基本形

後方交会型 + 前方交会型

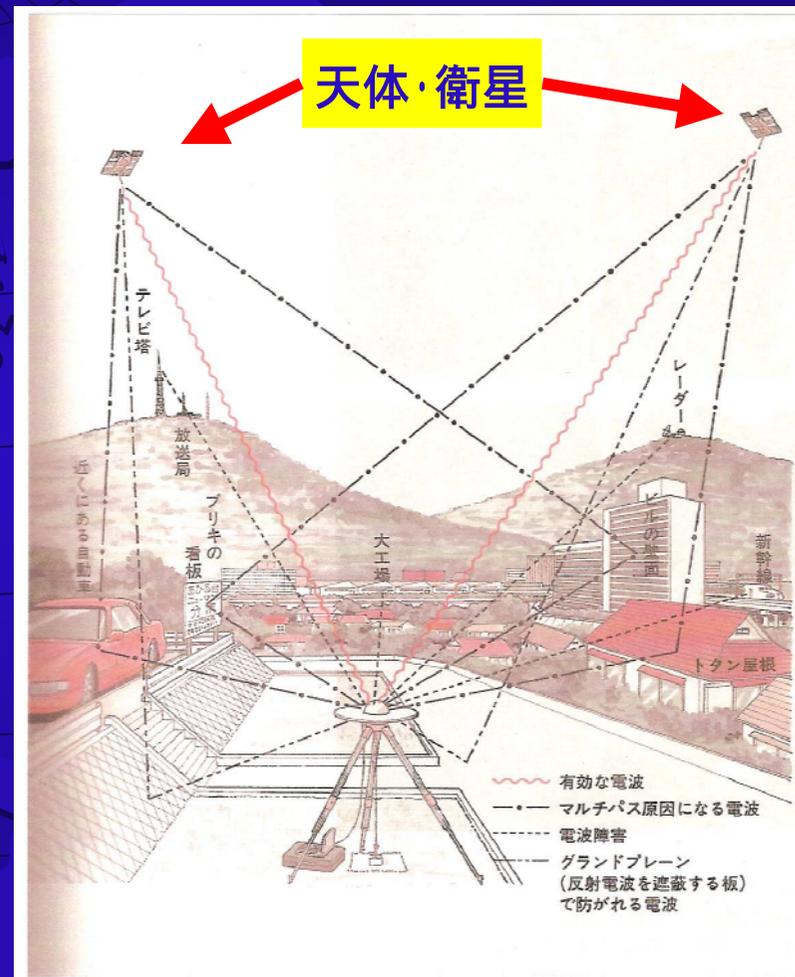
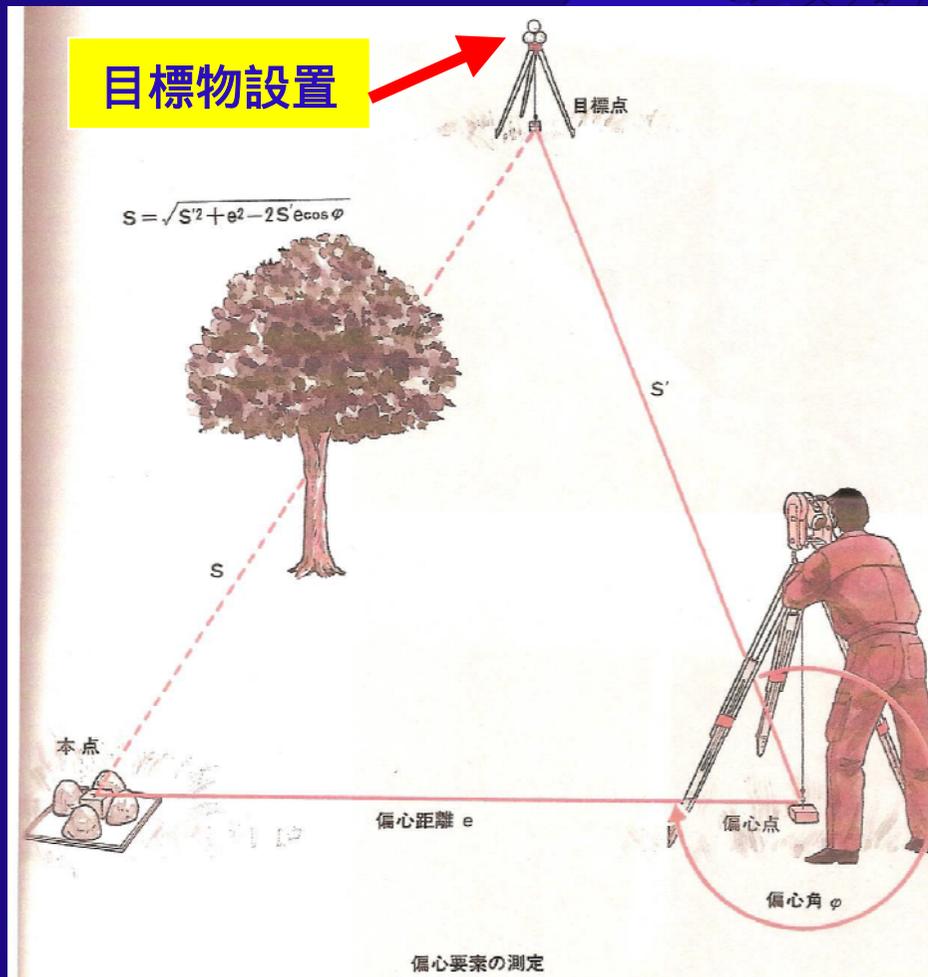
写真測量

後方交会型

天文航法・衛星航法

前方交会型

後方交会型



既知点・新点の2点に設置

新点のみ設置

日本の三角測量・天文測量

明治より陸軍参謀本部

国内の骨格基準点を三角測量

1等～3等三角点

4等三角点は、三角・多角方式

天文測量は、原点で行いベッセル楕円体に取り付けた。

三角測量網 の構築

原点で天文測量

原点方位角の観測

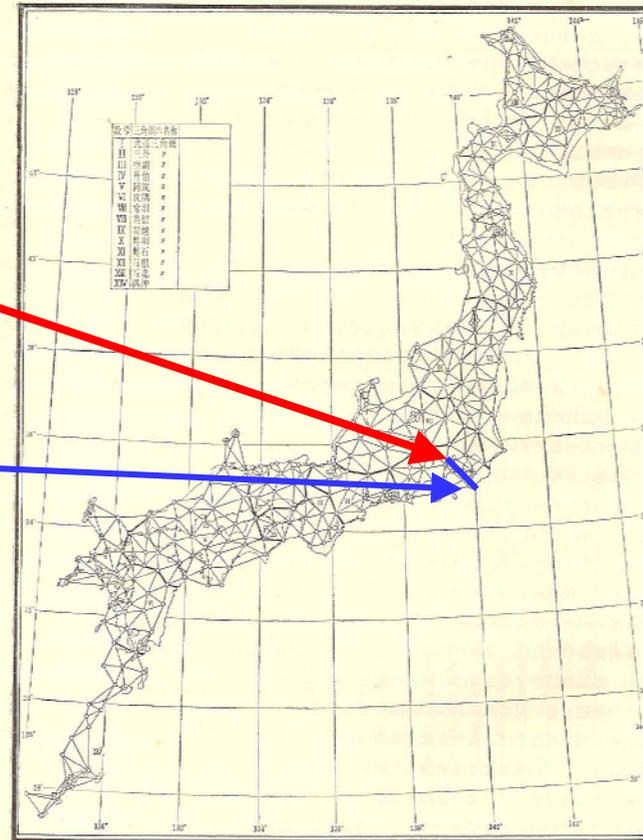
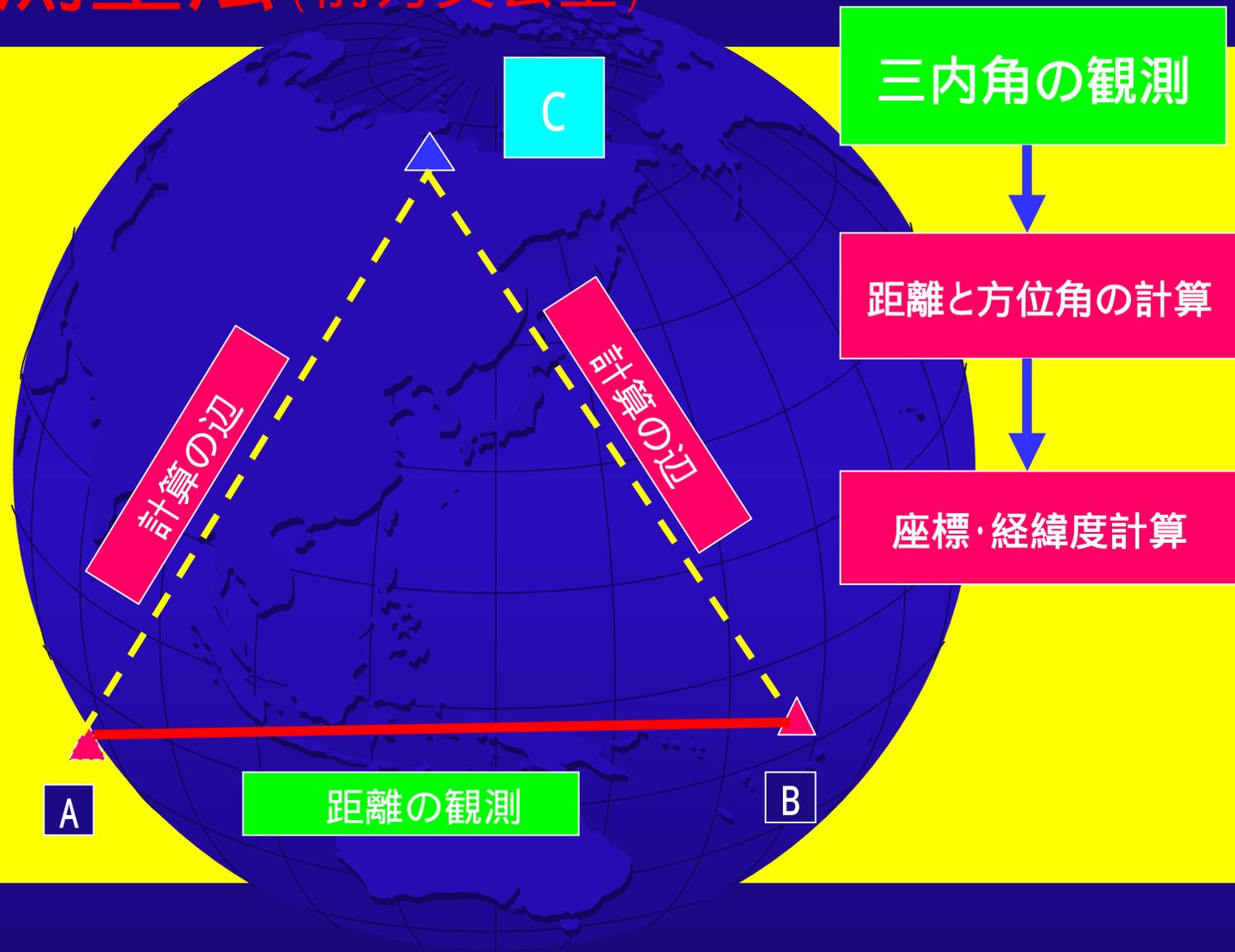


図 3.1 日本の一等三角網区

ないという利点が消されてしまうのである。したがって、主三角網を計画する場合には、

三角網を地球に貼り付ける

三角測量法 (前方交会型)



写真測量

(後方交会型 → 前方交会型)

- 航空機立体視の原理(=両目で見る)
- カメラで連続撮影
- コース毎に連結・標定点の設置
- 標定点測量の方法

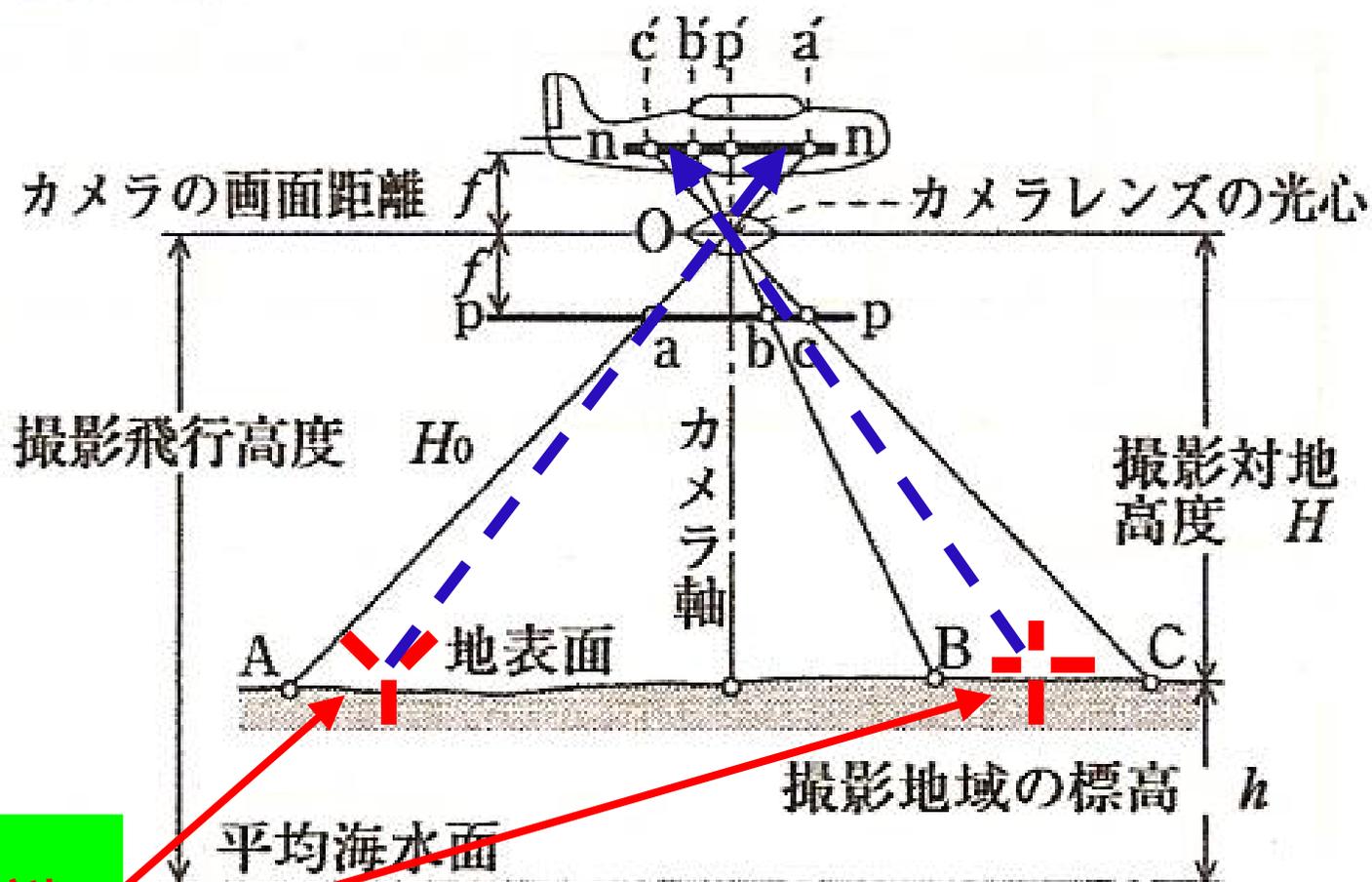
三角点とトラバース方式

—— 陸地測量との分岐点 ——

NNS方式の採用

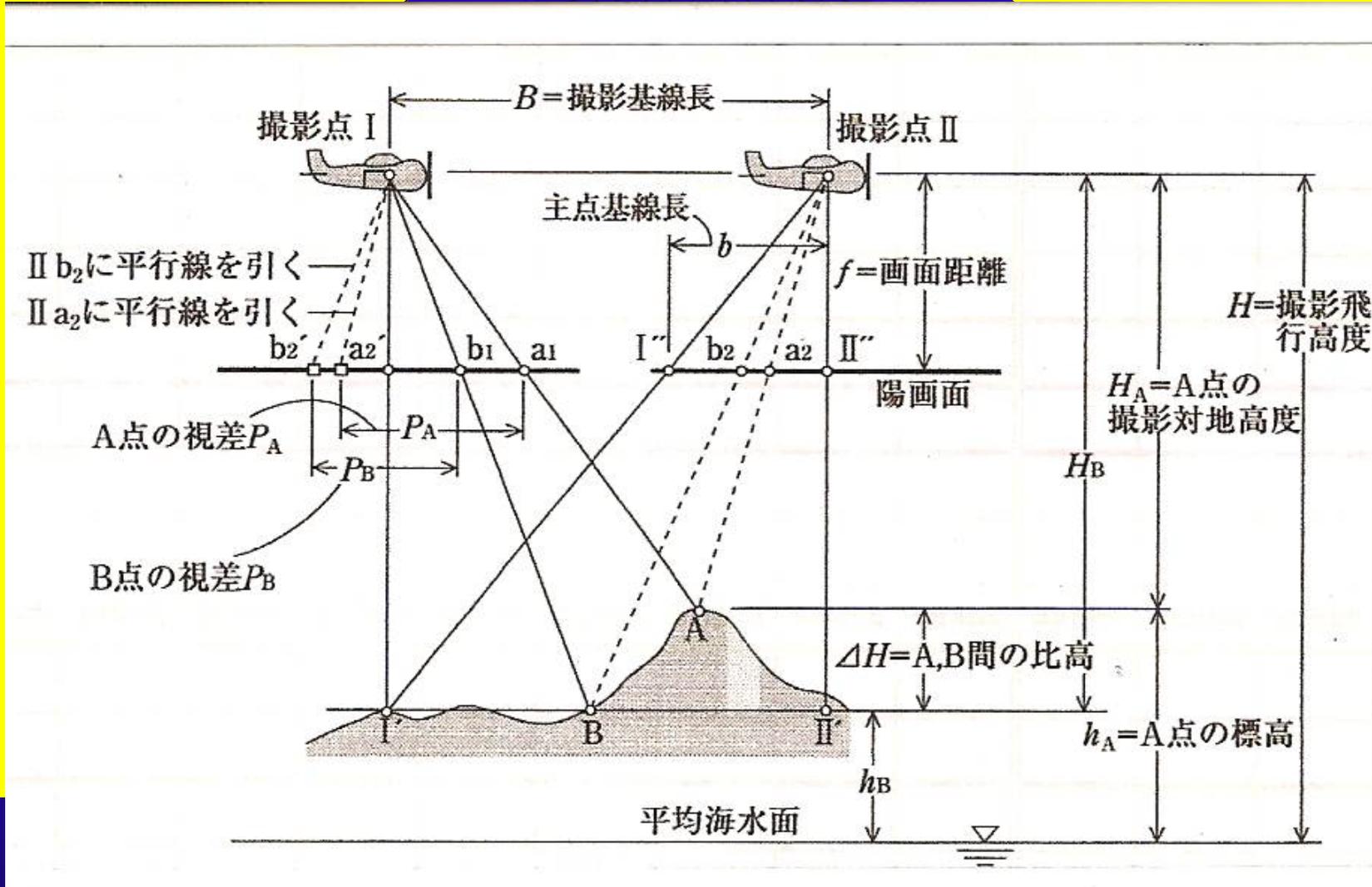
与具測量の解説 原理

(後方交会法でカメラ位置を求める)



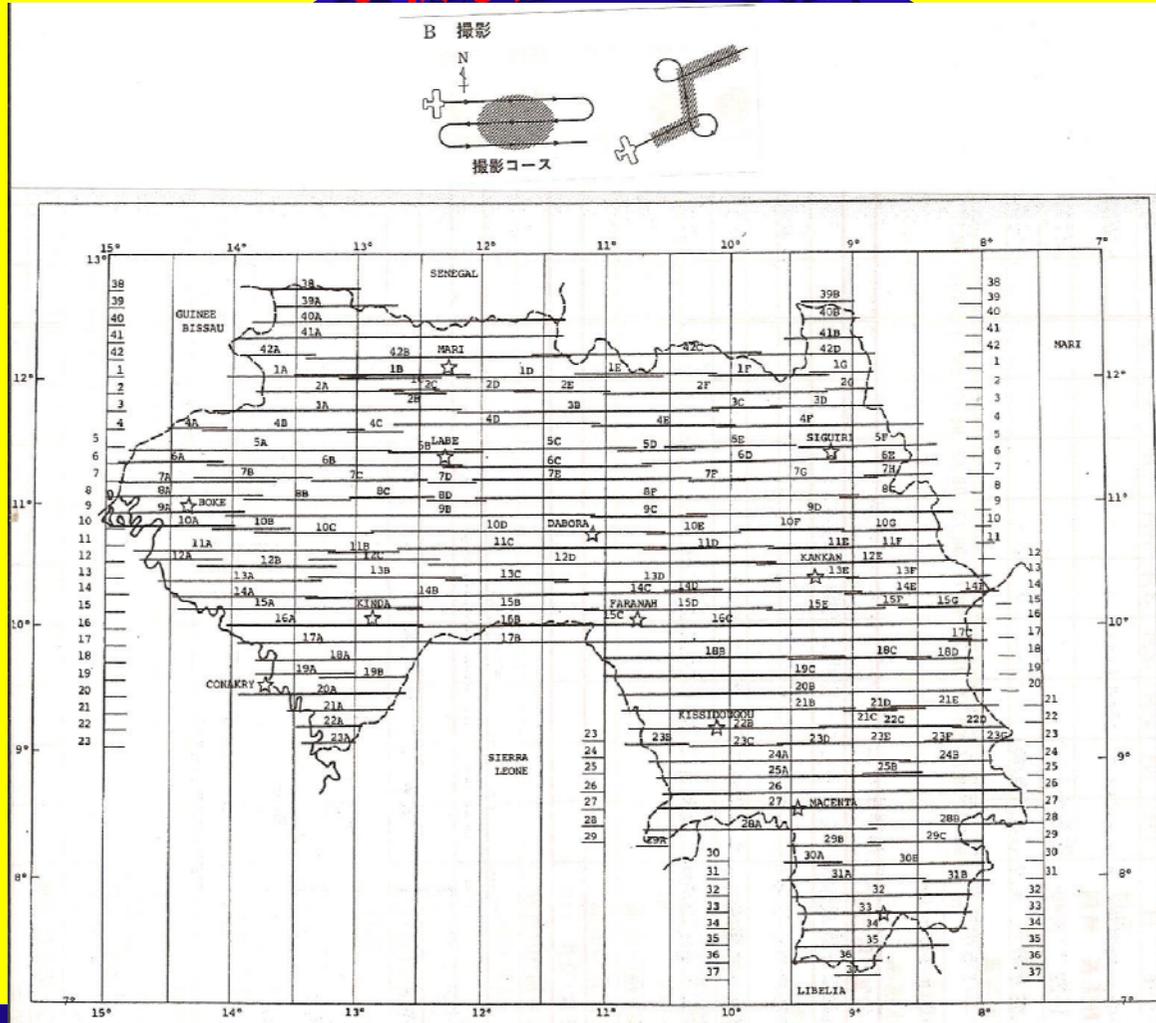
対空標識

原理 (両目で見ると)



原理 — 1

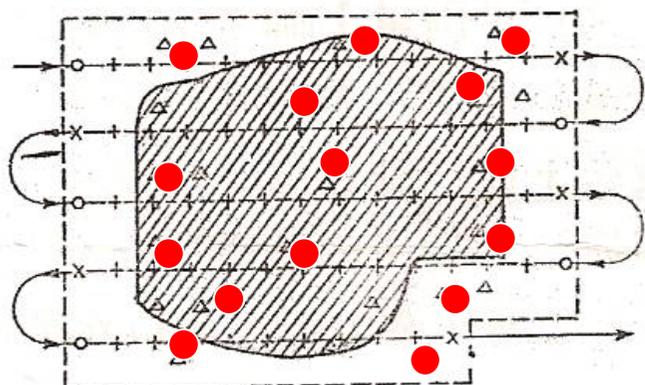
撮影コース



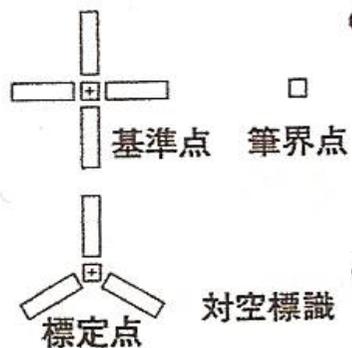
ギニア会提供

原理 — 2

標定点測量 (NNSS・GPSを使う)



A 対空標識設置と標定基準点測量

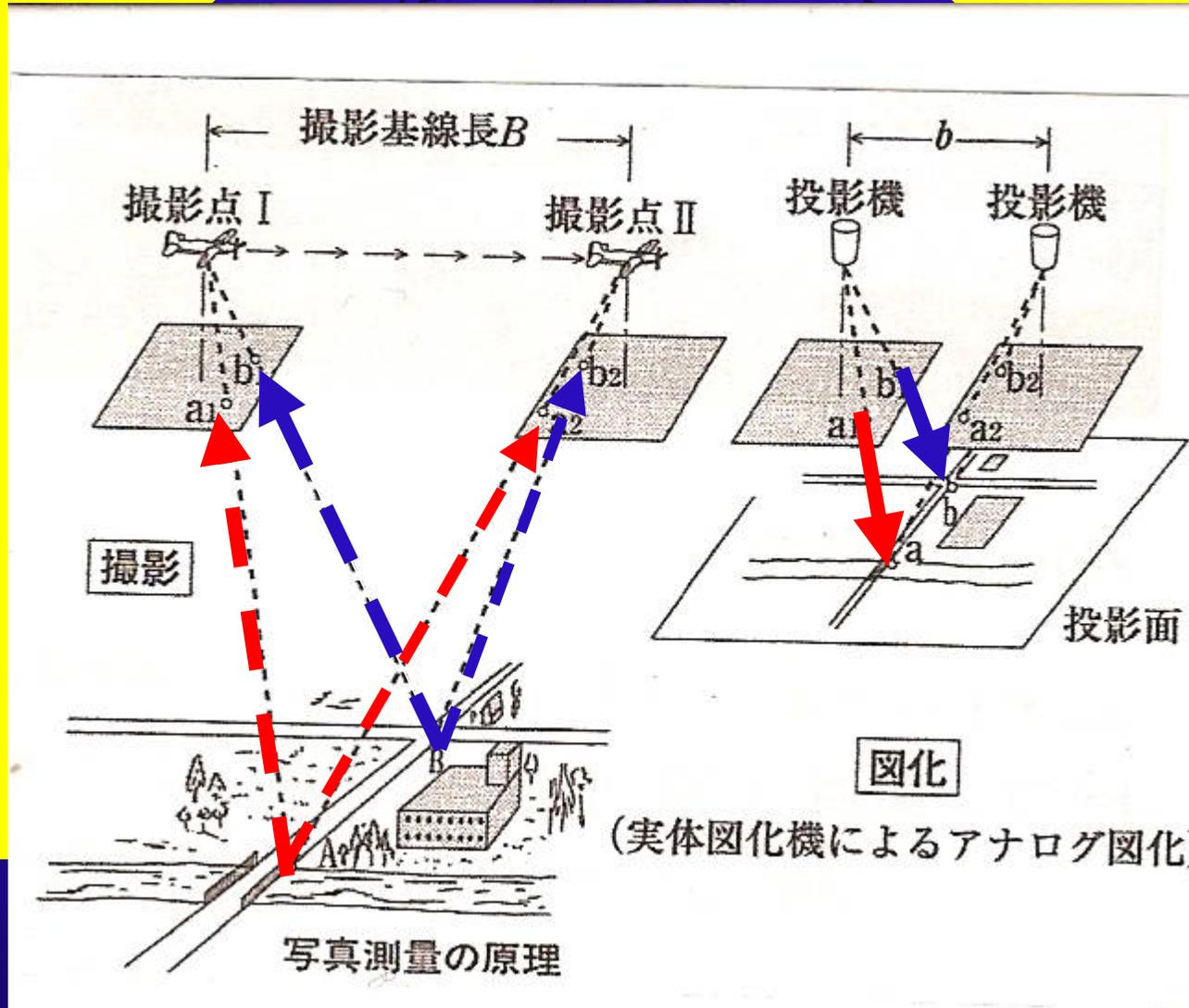


- 写真の絶対標定を行うために、地上に標定基準点を設置する。既設の基準点が適当な場所にならないときは新たに標定用の基準点を増設して三次元座標値を所定の精度で求める。測量は撮影の直前または直後に行う。
- 測量の目的に応じて左図のような対空標識を測点に設置して写真に写しこむ。

対空標識の代用
(地物)
横断歩道
駐車場の白線
橋・建物の角

原理 (図面作成)

(カメラ位置の決定) → (地物位置測定)



第二部 まとめ

基準点測量のルネッサンスの序曲

前方交会型

明治・大正・昭和の三角測量方式

三角点(1~4等三角点)

後方交会型 + 前方交会型

写真測量

第3部 NNS S S

- 海外における基準点測量の推移

前方交会型

電波・光波距離計と経緯儀・水準儀

—— 後方交会型への分岐点 ——

後方交会型

NNS S によるに移行

インドネシア 2地区

ギニア全土

陸の船乗りの海外出張

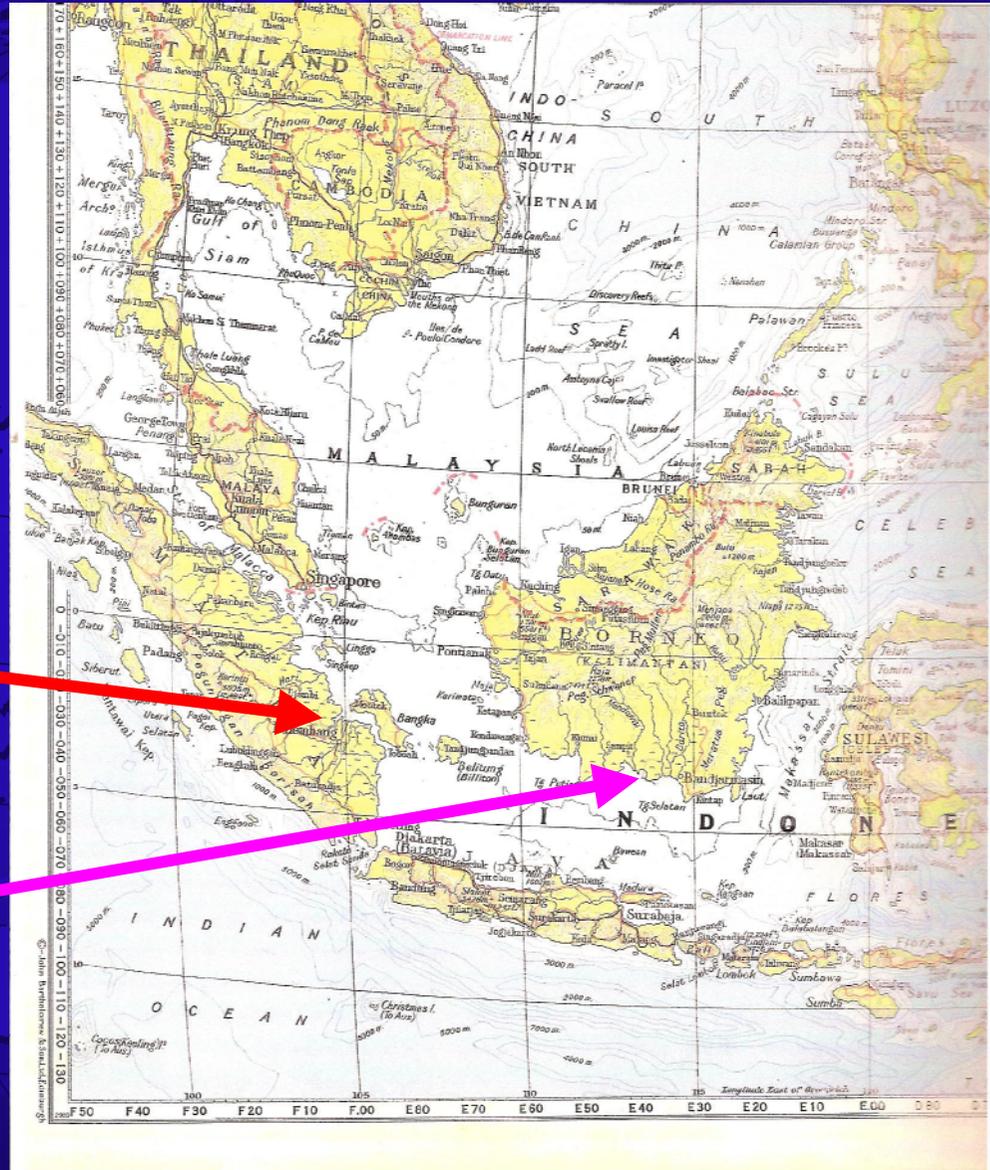
• インドネシア
2地区

1976年

(ロッキード事件)

スマトラ地区

カリマンタン地区



1・カリマントン (ボルネオ島)

- 目的 潮汐を利用した干拓地

- カハヤン河・カンチガン河に挟まれた

広さ 10,000 km²

標定点 8点

観測 2ヶ月

単独測位

No.1で基板がテント内でパンク
以後通風に配慮

撮影コース (微かな記憶)



- 標定点観測点

標定点埋設風景 (陸の船乗りの港)



標定点觀測風景



新開発の食感？



視覚・嗅覚・味覚 + 触覚(感触)

2・スマトラ

- 目的 潮汐を利用した干拓地の造成
- 場所 リマウ湿地

広さ 12,000km²

標定点 12点

観測 3ヶ月

単独測位

計測概念が、天測と同じであることに気づく

標定点埋設風景



オーストラリアの観測点

非組織的な観測点

標定点観測風景

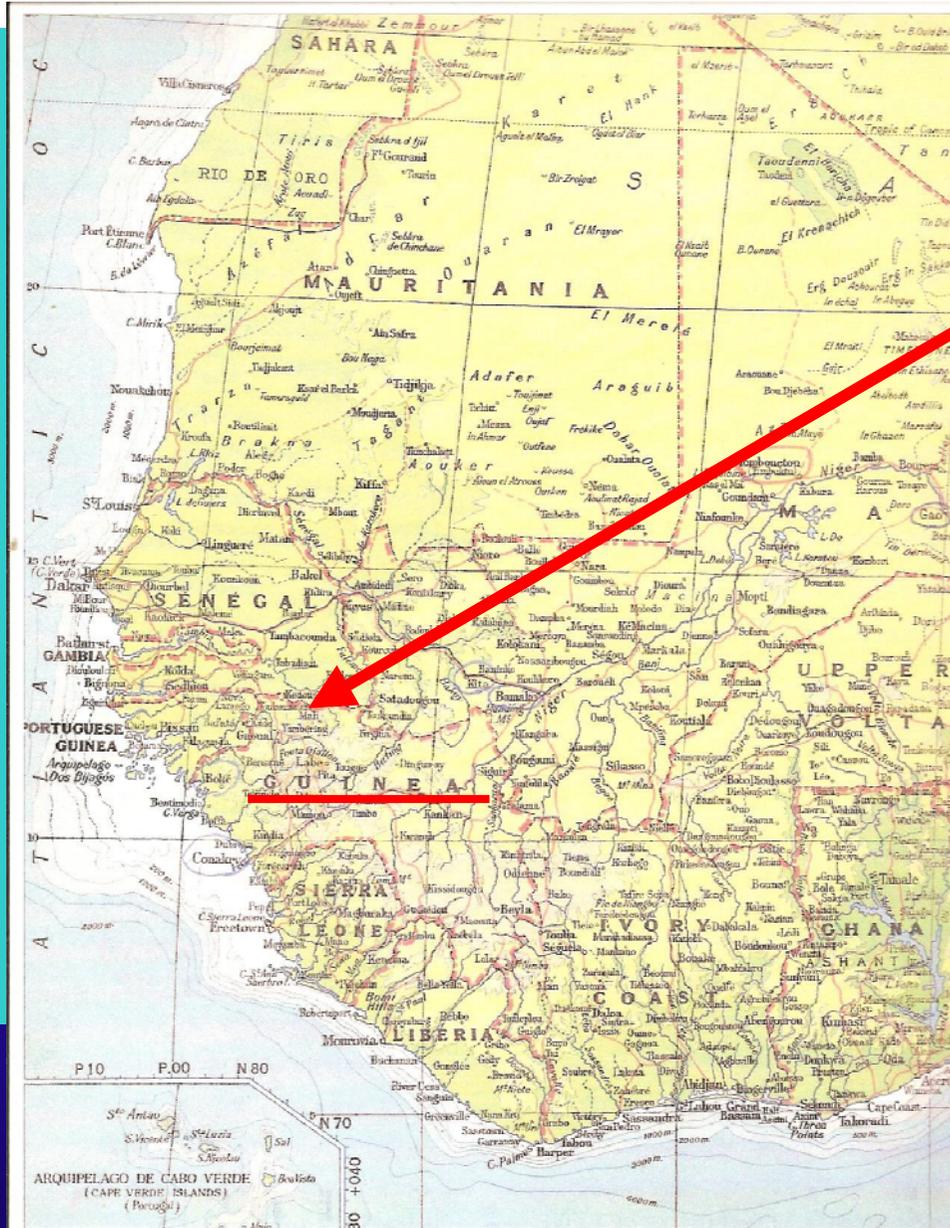


船舶用アンテナ



北辰マグナボックス
HX - 702A / HP2

陸の船乗りの海外出張



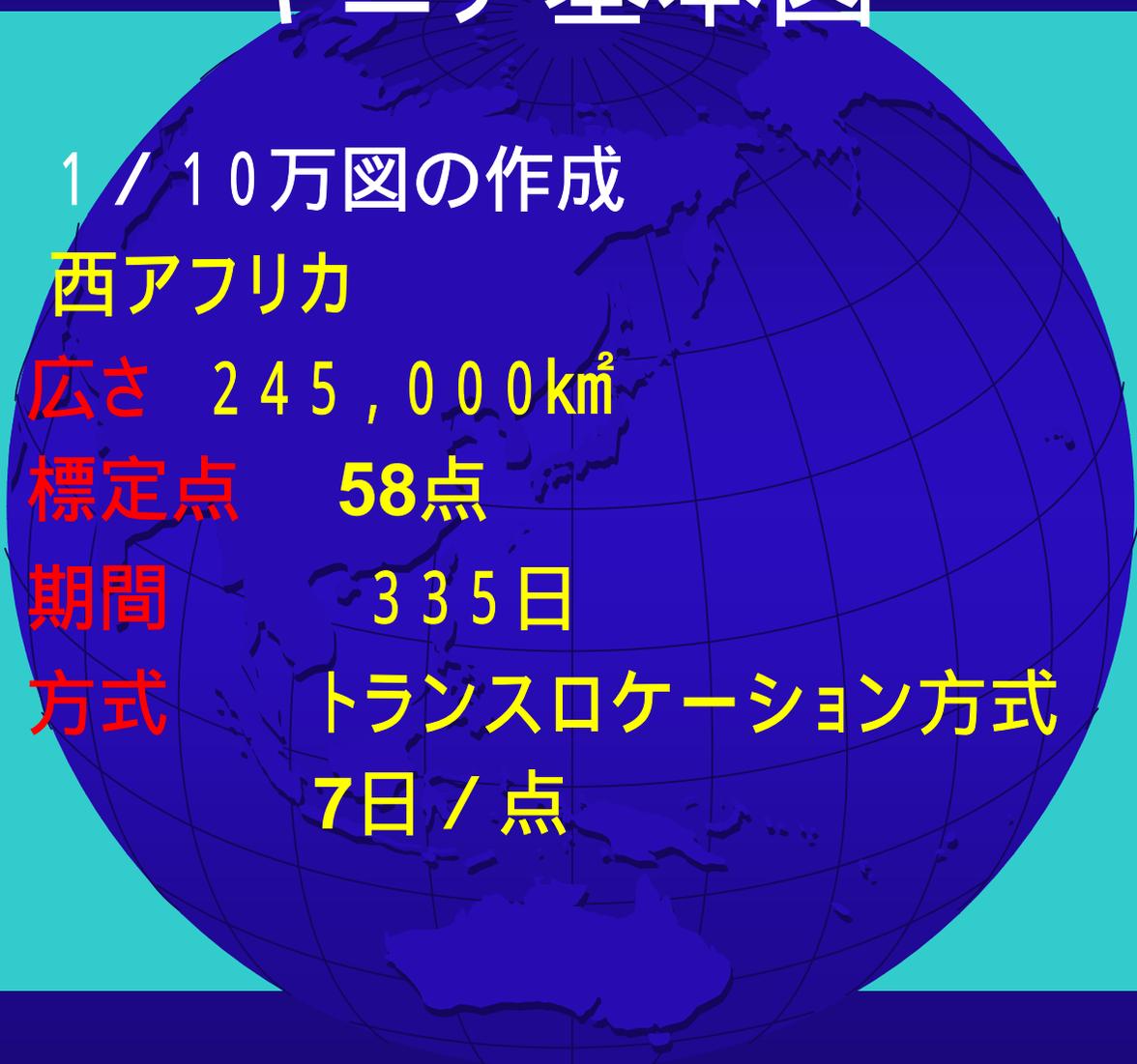
ギニア国地図作成事業

西アフリカの国
(旧宗主国フランス)

1978年12月 ~ 1979年5月

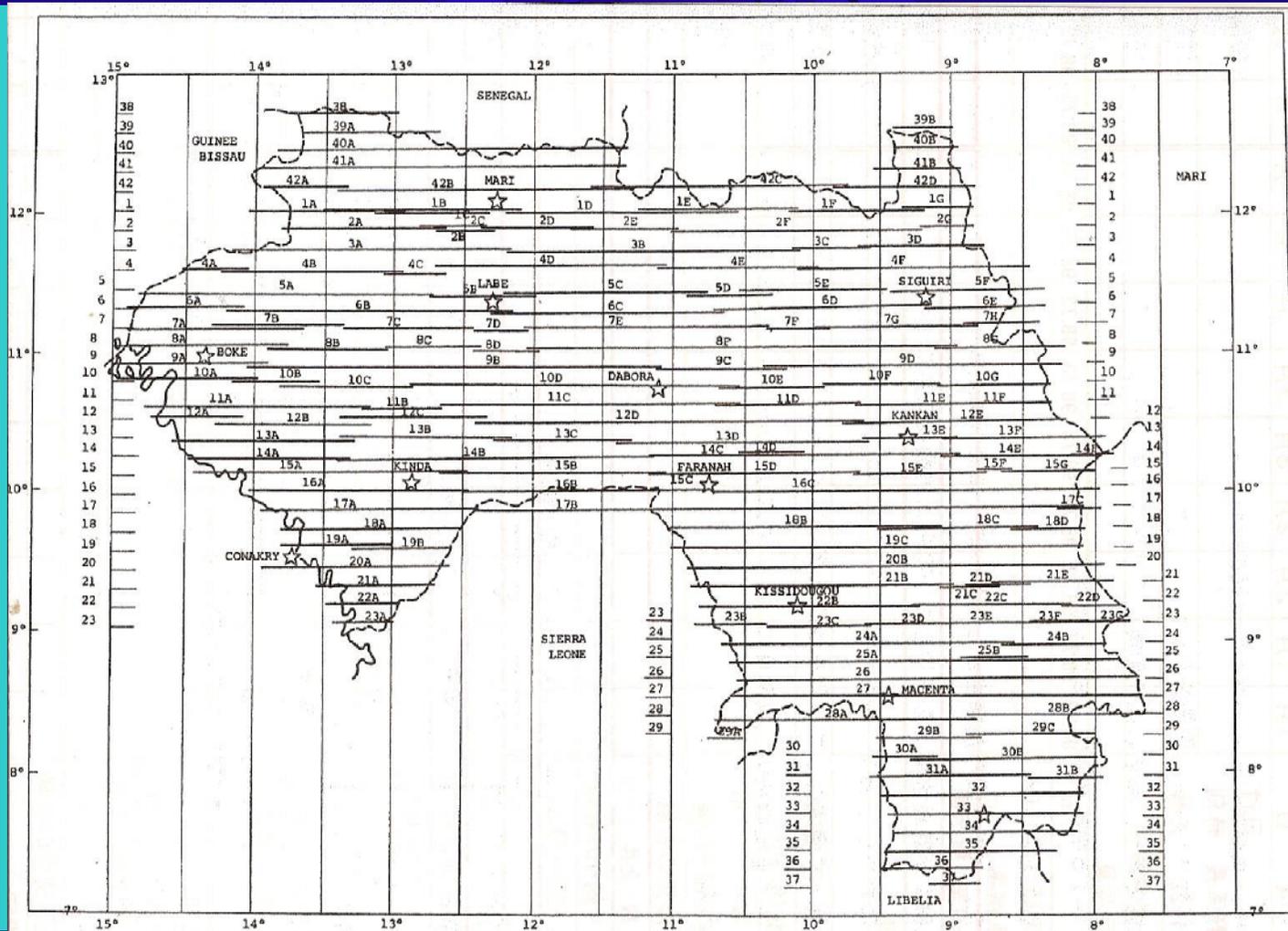
資料はギニア会による

ギニア基本図

- 目的 1 / 10万図の作成
 - 場所 西アフリカ
- 広さ 245,000km²
標定点 58点
期間 335日
方式 トランスロケーション方式
7日 / 点
- 

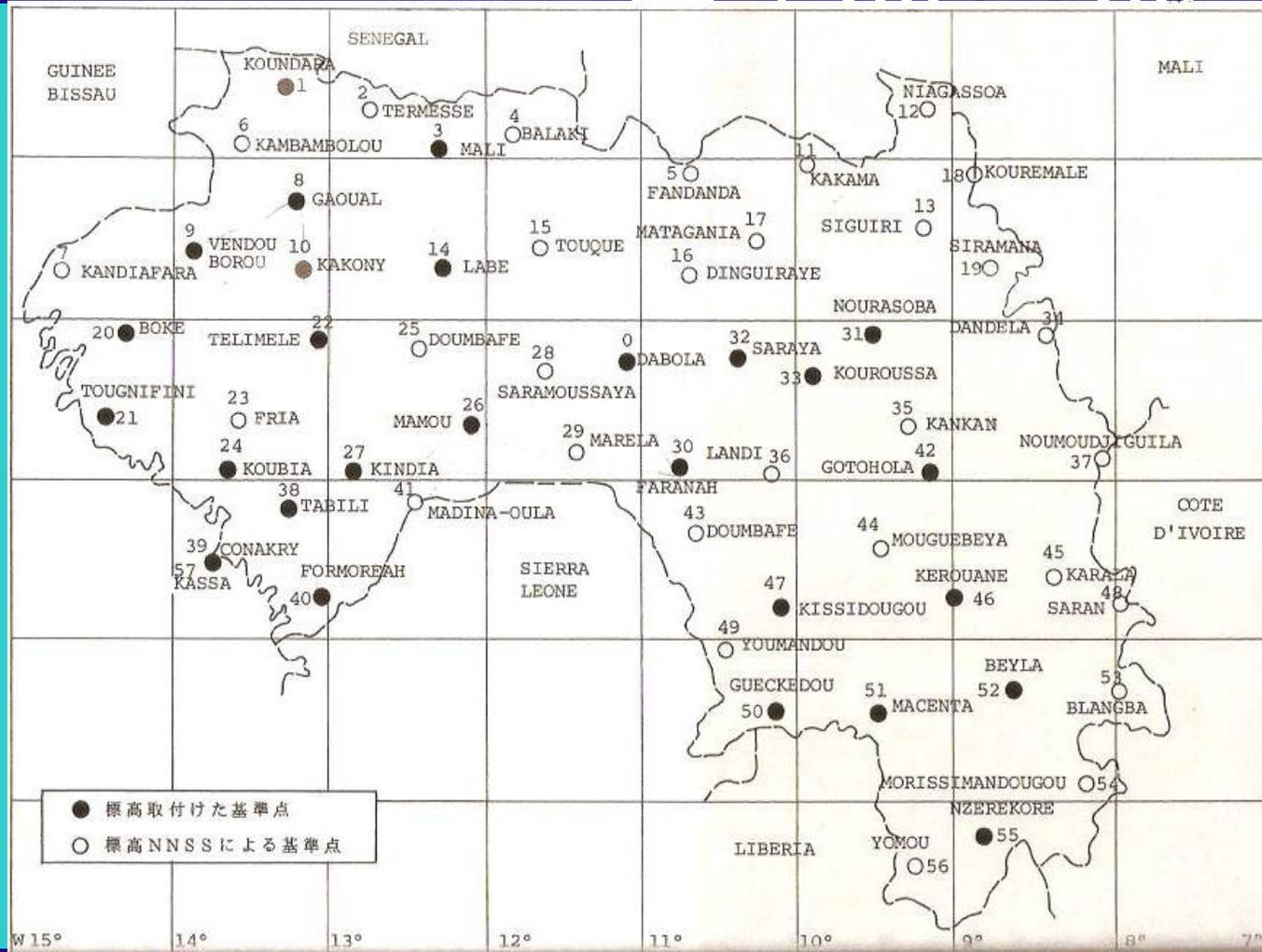
撮影コース

ギニア全土の撮影



ギニア会提供

NNSS基準点58点

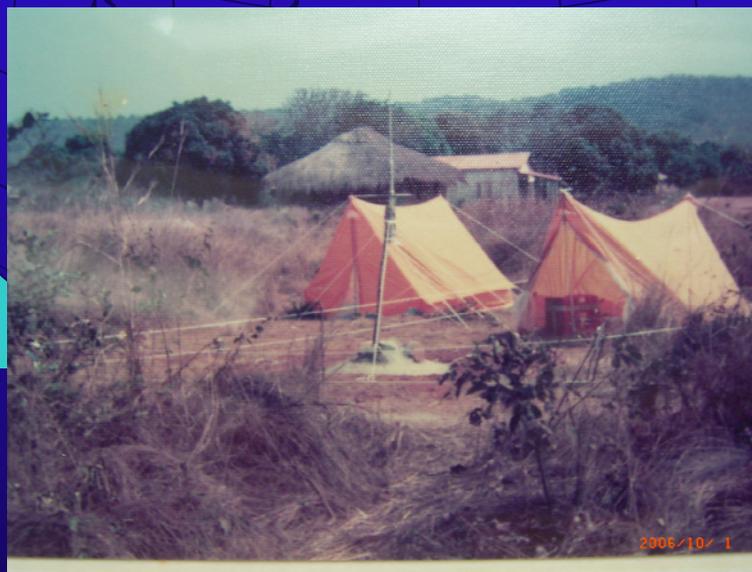


ギニア会提供

標定点の埋設風景



標定点観測 アンテナ設置風景



受信機 JMR



2006/10/1

In West Africa

陸の船乗りの食生活



第三部 まとめ

写真測量の標定点測量

前方交会型

トラバース測量から解放

後方交会型のNNS

視通線を確保せずに測量が出来るようになった。

サーベイルネッサンスの勃興

後方交会型のGPSへ

(曲解？ 伊能忠敬の後方交会型に戻る)

第4部 天文航法で地図作り (高度方位角法)

- 2007年問題 (趣味の地図作り)
- 56歳の転機 (伊能忠敬に肖る)
- 加賀藩測量方 (石黒信由に遭遇)
- 天文航法 (ノスタルジア)
- GPS ــــــــ ワンタッチの味気なさ
- 陸の船乗りの見て歩き
- 後方交会型では、一人で出来る趣味になる。

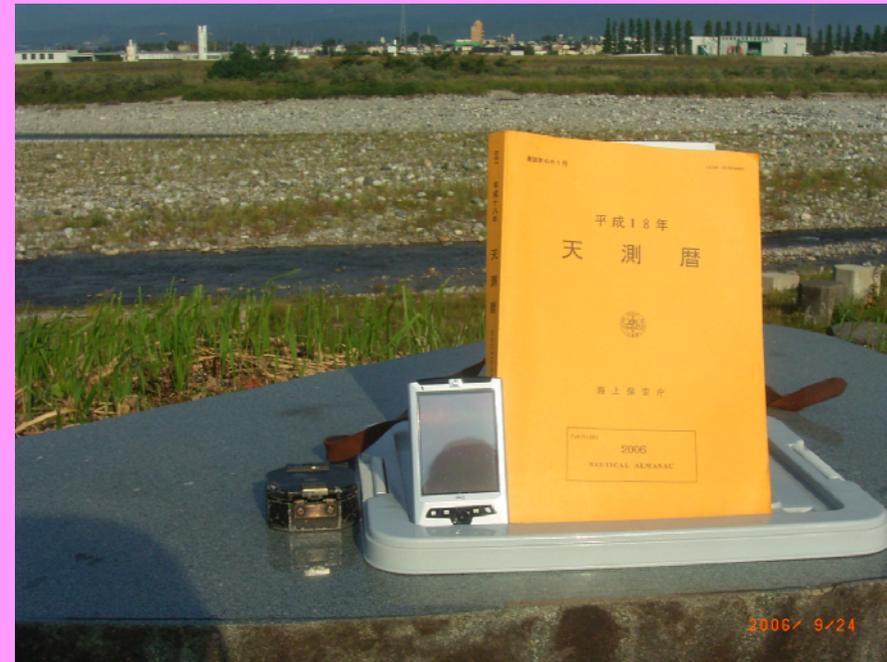
主要器材



陸の船乗り vs 海の船乗り



気象補正計器・電卓・天測暦



コックピットの様子



転位計算と観測シート

転位計算

GPSによる針路計算

転位量・方位角計算

観測シート



転位計算

(航海学会で
唯一の接点)

針路表示用に
あえてGPS

位置決定

修正差の転写

GPS値比較

H. Koaimi

位置の線転位・観測位置計算書

点名	富山新港		点番号	06-0123-1112-0012	
GPS観測位置による天測点間 方位角・距離の計算(C・D)					
新湊測点	天測点	GPS(N-1)点	Lat	36° 46.7' ✓N	Lon 137° 8.4' ✓E
富山新港	天測点	GPS(N)点	Lat	36° 46.7' ✓N	Lon 137° 6.5' ✓E
方位角	GPS(N-1)⇒GPS(N) CO =		291° 25.9' ✓		
距離	GPS(N-1)⇒GPS(N) DIST =		0° 1.6' ✓		
計算推測位置の転位計算 (C・R計算)					
新湊測点	天測点	GPS(N-1)点	Lat	36° 40.0' ✓N	Lon 137° 00.0' ✓E
C・D	C =		291° 25.9' ✓ DIST = 0° 1.6' ✓		
富山新港	天測点	GPS(N)点	Lat	36° 40.6' ✓N	Lon 136° 58.1' ✓E
観測位置決定計算表					
(富山新港 天測点 1/3) 修正差			(富山新港 天測点 2/3) 修正差		
Z ₀₁	236°	01' 9" ✓	Z ₀₂	208°	50' 9" ✓
I ₁	0°	9' 1" ✓ ⊕	I ₂	0°	8' 6" ✓ ⊕
(富山新港 天測点 3/3) 修正差			(新湊 天測点 1/4) 修正差		
Z ₀₃	78°	24' 1" ✓	Z ₀₄	225°	34' 3" ✓
I ₃	0°	7' 6" ✓ ⊕	I ₄	0°	9' 0" ✓ ⊕
(新湊 天測点 3/4) 修正差			(天測点 1) 修正差		
Z ₀₅	212°	22' 8" ✓	Z ₀₆	0°	'
I ₅	0°	8' 8" ✓ ⊕	I ₆	0°	'
観測決定位置	Lat	36° 46.9' ✓N	Lon	137° 06.3' ✓E	
GPS観測位置	Lat	36° 46.7' ✓N	Lon	137° 06.5' ✓E	
精度点検	dLat	+0.2 ✓	dLon	-0.2 ✓	

(+0.2) ✓

(-0.4) → 新港単独4回平均

太陽下辺の位置の線

高度方位角観測 Data Sheet 200⁵年

点名	富山新港		点番号	0 ⁵ 0121-1112-0012		
第 1/3 回	Sun (LL, UL), Moon(LL, UL), Venus, Mars, Jupiter, Saturn (金星) (火星) (木星) (土星) Star(天測暦 No. 星座)					
GPS観測位置	Lat	36° 46' 41.94" N	Lon	137° 06' 32.49" E		
計算用推測位置	Lat	36° 40.6" N	Lon	136° 58.1" E		
日付時間	11月12日 6時31分60秒 (UT-JST)		眼高差	0 m		
ストップウォッチの値	+	0分11秒	気温	23° C	気圧	1012 hpa
D	6 h 28 m 49 s	方位角	高度角			
Corr.	0 0 6	T2経緯儀 α	77° 33' 09"			
Z.T.	①・9	90-α・六分儀	12 26 51			
U. (世界時)	6 h 28 m 43 s	器差	0 0 0			
R E	Sun	12 h 15 m 51 s	a ₀	12° 26' 9"		
	Moon Planet Star	P.P. 0 0 0	第I (眼高差) 金星・月	11' 6"		
S	12 h 15 m 51 s	改	第II 金星・月	0' 5"		
h _a	18 h 44 m 34 s	第III 金星・月				
GHA (GHA)	281° 08' 6"	第IV 太				
Lon・SHA	136° 58' 1"	第V 太				
LHA (GHA)	58° 06' 7"	S.D (H.P)	0 16 2			
Z _c	238° 01' 9"	a	12° 39' 1"			
a _c	12° 48' 2"	赤緯	17° 43' 8"			
a	12° 39' 1"	P.P.	0 3			
I	0° 9' 1"	d	17° 44' 1"			

決定位置	Lat	" N	Lon	" E
GPS観測位置	Lat	" N	Lon	" E
精度点検	dLat		dLon	
クロノメータ	電波時計	5 h 59 m 00 s		
	クロノメータ	5 h 59 m 06 s		
	補正量 (Corr)	- 0 m 06 s		

H. Koami

金星の位置の線

高度方位角観測 Data Sheet 200⁵年

点名	富山新港		点番号	0 ⁵ 0122-1112-0012		
第 2/3 回	Sun (LL, UL), Moon(LL, UL), Venus, Mars, Jupiter, Saturn (金星) (火星) (木星) (土星) Star(天測暦 No. 星座)					
GPS観測位置	Lat	" " N	Lon	" " E		
計算用推測位置	Lat	36° 40.6" N	Lon	136° 58.1" E		
日付時間	11月12日 8時03分60秒 (UT-JST)		眼高差	0 m		
ストップウォッチの値	+	5分38秒	気温	15° C	気圧	1016 hpa
D	7 h 58 m 22 s	方位角	高度角			
Corr.	0 0 6	T2経緯儀 α	69° 54' 14"			
Z.T.	①・9	90-α・六分儀	20 05 46			
U. (世界時)	7 h 58 m 16 s	器差	0 0 0			
R E	Sun	8 h 55 m 59 s	a ₀	20° 05' 8"		
	Moon Planet Star	P.P. 0 0 1	第I (眼高差) 金星・月	2' 6"		
S	8 h 55 m 59 s	改	第II 金星・月	0' 2"		
h _a	18 h 54 m 14 s	第III 金星・月				
GHA (GHA)	253° 33' 5"	第IV 太				
Lon・SHA	136° 58' 1"	第V 太				
LHA (GHA)	30° 31' 6"	S.D (H.P)	0 00 2			
Z _c	208° 58' 29"	a	20° 03' 4"			
a _c	20° 12' 0"	赤緯	26° 56' 5"			
a	20° 03' 4"	P.P.	0 3			
I	0° 8' 6"	d	26° 56' 13"			

決定位置	Lat	" N	Lon	" E
GPS観測位置	Lat	" N	Lon	" E
精度点検	dLat		dLon	
備考				

H. Koami

富山新港で火星観測

三本目の位置の線

高度方位角観測 Data Sheet 200~~8~~⁵年

点名	富山新港		点番号	0 6 ⁵ -0123-1112-0012		
第 3 / 3 回	Sun (LL, UL), Moon(LL, UL), Venus, Mars, Jupiter, Saturn (金星) (火星) (木星) (土星) Star(—天測暦 No. —星座)					
GPS観測位置	Lat ° ' " N		Lon ° ' " E			
計算用推測位置	Lat 36° 40.6' N		Lon 136° 58.1' E			
日付時間	11月12日 8時18分60秒 (UT/JST)		眼高差	0 m		
ストップウォッチの値	+	1分54秒	気温	15° C	気圧 1015 hpa	
D	8 h	17 m	06 s	方位角	高度角	
Corr.	0	0	6 s	T2経緯儀 α	79° 01' 54"	
Z. T.	①・9			90-α・六分儀	10 58 06	
U (世界時)	8 h	17 m	00 s	器差	0 0 0	
R E	Sun Moon Planet Star	h	m	s	a ₀	10° 58' 1"
S	P. P.	0	3		第I(眼高差) 太・星・月	4' 8"
h _G	8 h	59 m	41 s	改	第II 太・星・月	0' 3"
GHA/GHA _a	136°	55'	6"	第III 太・星・月		
Lon・SHA	136	58	1	第IV 太		
LHA・GHA	51°	53'	7"	正	第V 太	
Z _c	78°	24'	1"	S. D*(H. P)	0 0 3	
a _c	10°	46'	0"	a	10° 53' 6"	
a	10°	53'	6"	赤緯	15° 39' 8"	
l	0°	7'	6"	P. P.	0 0	
				d	15° 39' 8"	
決定位置	Lat ° ' " N		Lon ° ' " E			
GPS観測位置	Lat ° ' " N		Lon ° ' " E			
精度点検	dLat		dLon			
備考	 H. Koami					

— 平成の浪漫地図夢 —

- 星と時刻をはかる



伊能旅の門出

天測日記

点名	藤木自宅	点番号	05- 0017 - 0724 - 0001	
所在地	富山県富山市藤木1855-2	推測位置	φ=36 - 40.0 λ=137 - 20.0	
天測位置	緯度 φ	36 ° 40.7	経度 λ	137 ° 15.6
GPS観測位置	緯度 φ	36 41.1	経度 λ	137 ° 16.1
拙句 (沼沢 水芭蕉)	Δφ	0 ° -0.4	Δλ	0 ° -0.5
①	いざ行かん	天測旅行	浪漫地図	我が浪漫地図夢: 熱きインドネシア 砂煙のギニア・マリ 理勳の測量人生に乾杯 天文航海等に魅せられて 持ち続けたロマン ここにめでたく収斂し 伊能旅の門出ぞ万歳!
②	やれ嬉し	手に取る重み	六分儀	
③	リストラが	諭す我が道	突き進め	
④	染みつきし	脚の重みぞ	33年に	

< スケッチ >



北斗祭

天測日記

点名	新湊マリーナI	点番号	05- 0114 - 1105 - 0011	
所在地	富山県射水市新湊	推測位置	φ=36 - 40.0 λ=137 - 00.0	
天測位置	緯度 φ	36 ° 46.3	経度 λ	137 ° 8.3
GPS観測位置	緯度 φ	36 46.1	経度 λ	137 ° 8.4
拙句 (沼沢 水芭蕉)	Δφ	0 ° 0.2	Δλ	0 ° -0.1
①	あどけなき	笑顔に秘めた	北斗祭	我が浪漫地図夢: 折れ曲がる針路に 夢ばせて、たどり着いた 憧れの乗船体験 小銀丸船長ここにあり 陸の船乗りの世界観にも 魅せられた、胸躍む 人生行路に乾杯!!!
②	富山湾	半分過ぎて	新湊	
③	憧れし	乗船実習	北斗丸	
④	サバンナで	心躍るや	海外夢	

< スケッチ >



メモ： ついに乗船しました。憧れの船乗り体験に 満足！ 満足！
航海計器の意味もよく分かり「わくわくの実体験」です。でも船乗りになれずに世界を
巡れた「位置ロマン！」を味わえる今の自分に満足です。位置が出せる！GPSを
使わずに！
人生何が面白いと言えば、夢の実現が出来たこと。持ち続けた夢が、リストラで
道を経たれて、歩み出した新しい道での夢の実現でした。今、正に悟りの境地へ向かっている。

奥能登の浪漫を地図に

天測日記

点名	曾良漁港	点番号	06- 0152 - 0409 - 0032	
所在地	石川県鳳至郡穴水町曾良	推測位置	φ=37 - 10.0 λ=137 - 00.0	
天測位置	緯度φ	37 ° 10.9	経度λ	137 ° 1.5
GPS観測位置	緯度φ	37 11.4	経度λ	137 ° 1.0
拙句 (沼沢 水芭蕉)	Δφ	0 ° -0.5	Δλ	0 ° 0.5
①	早立ちに	眠気残るや	曾良みなど	我が浪漫地図夢: 朝2時起きで富山を出る 気持ち高ぶりながら たどり着いた曾良港 朝の静かさに炊事の 煙が見える家並みに インドネシアのどこのか 島で見た風景に似ている
②	曇り空	朝げ支度の	魚みなど	
③	磯景色	ネシアの香り	ほのぼのと	
④	日の光	待てど暮らせど	見えぬ浜	

< スケッチ >



メモ:

天測日記

点名	千枚田	点番号	06- 0302 - 0603 - 0047	
所在地	石川県輪島市白米	推測位置	φ=37 - 30.0 λ=137 - 10.0	
天測位置	緯度φ	37 ° 25.8	経度λ	137 ° 0.1
GPS観測位置	緯度φ	37 25.5	経度λ	137 ° 0.0
拙句 (沼沢 水芭蕉)	Δφ	0 ° 0.3	Δλ	0 ° 0.1
①	夏至近く	見上げる日差し	首疲れ	我が浪漫地図夢: 夏は昼間の時間が長い 天測も進むと思いきや 苦しい姿勢に首疲れ 暑しきかな奥能登路 漁港が無いけど まあ良いかと妥協して 観光資源に殺かりて
②	何枚だ	さて何枚田	千枚田	
③	七ツ島	水平線に	しがみつく	
④	奥能登に	静かな浪漫	香りけり	

< スケッチ >



メモ: 新車ジムニーに乗り換えましたので狭い道でも機動力を発揮してくれます。
楽しくなる道乗? 「思わぬリストラの効用」に感謝・感謝の連続です。
「遠測?」の好きになった「陸の船乗り!」。この秋、航海学会の講演依頼もあり
「あ軽く(明るく)行っちゃう、ポジティブ人生に乾杯!!!」

金沢港

- ・東明小学校での
測量教室
- ・航海学会の発表

天 測 日 記

点名	金 沢 港		点番号	06- 0471 - 0723 - 0064	
所在地	石川県金沢市大野町		推測位置	$\phi=36 - 28.7$	$\lambda=136 - 34.8$
天 測 位 置	緯 度 ϕ	36 ° 36.9 ′	経 度 λ	136 ° 35.5 ′	
GPS観測位置	緯 度 ϕ	36 37.0 ′	経 度 λ	136 ° 36.1 ′	
拙 句 (沼沢 水芭蕉)	$\Delta\phi$	0 ° -0.1 ′	$\Delta\lambda$	0 ° -0.6 ′	
①	ゴールイン	能登の天測	金沢港	我が浪漫地図夢： 越島記者の一言、 金沢港で待ってます 頑張れちゃう 期待されると頑張れる 能登の思い出沢山の 優しけり能登の人 京を目指して始動なり	
②	能登の旅	巡らす情景	浪漫なり		
③	時の軸	生き方決まる	関数で		
④	測量士	共に旅する	一寸法師		

< スケッチ >



メモ：金沢の響きにアフリカのマリ共和国を思い出す。山の中から出たきた人が目指す都会キタ市。能登の先端、禄剛崎から野を越え山越え川越えて北都にたどり着く、遙かなり金沢！

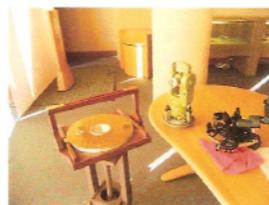
新湊博物館

伊能忠敬
&
石黒信由
に遭遇

天 測 日 記

点名	新湊博物館	点番号	06- 0125 - 1112 - 0011		
所在地	富山県射水市鏡宮		推測位置	φ=36 - 50.0 λ=137 - 10.0	
天測位置	緯度 φ	36 ° 43.9 ′	経度 λ	137 ° 4.4 ′	
GPS観測位置	緯度 φ	36 45.1 ′	経度 λ	137 ° 5.0 ′	
拙句 (沼沢 水芭蕉)	Δφ	0 ° -1.2 ′	Δλ	0 ° -0.6 ′	
①	信由の	名も知らねども	見つけたり	我が浪漫地図夢： 新湊に信由あり、江戸の 力が明治の基礎に 生きる・生きたらこそ 考える幸せを 志を大切に、夢を育み これ勤めん、何時までも 楽しいかな我が人生	
②	時へても	変わらぬ思い	地図ロマン		
③	我行かん	目指すは京都	航跡図		
④	志をいだき	なおも進いつつ	リストラ後		

< スケッチ >



加賀藩測量方 石黒信由

加越能三州郡分略絵図

新湊の測量家
測量学・航海学
に精通

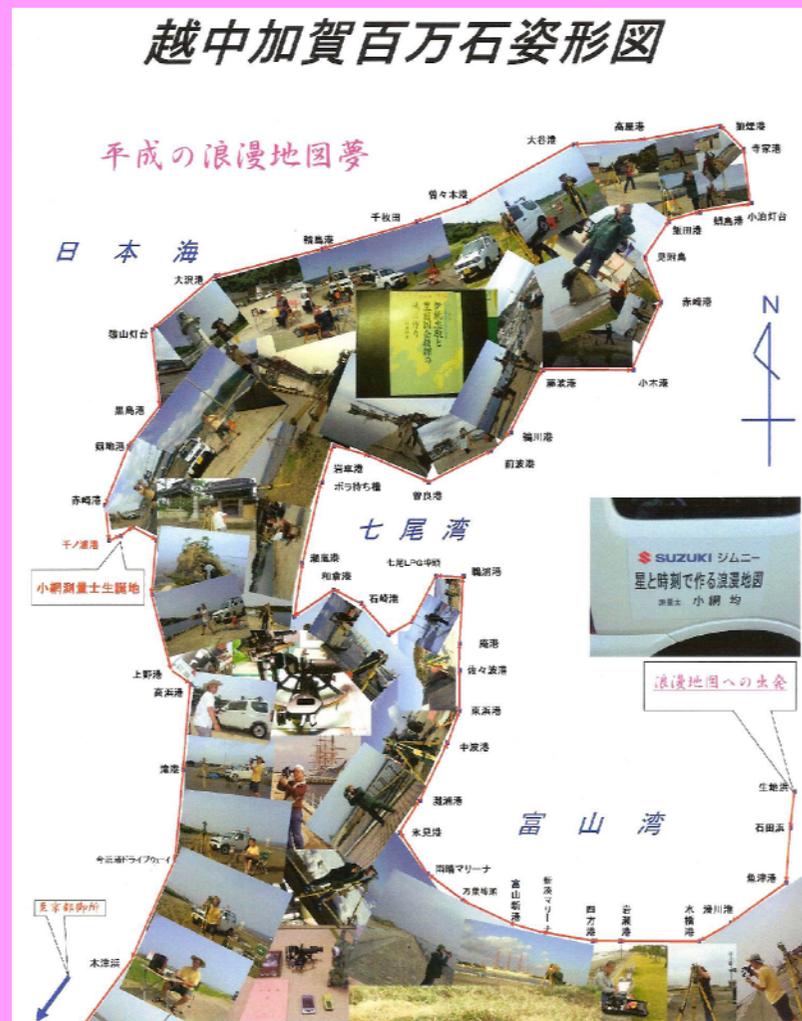


1819年作
1 / 360,000

石黒信由 実測 492日



2006年作
1 / 200,000



小網 均 天測64点 356日 1名

今後の展開

金沢港

京都御所



自分で測る醍醐味

自分の目で現地を見る

人と話す

今日も元気で生きている