

# 航空寫眞의 利用

## Modern Application of Aero-photograph into Topographic Surveying

車 文 寶

1. 航空寫眞이라 함은?
2. 航空寫眞의 種類
3. 航空寫眞의 型
4. 飛行線과 重複度
5. 航空寫眞의 縮尺
6. 地圖와 航空寫眞의 對照
7. 非正常的으로 撮影된 航空寫眞
8. 變位(Wisplacement)
9. 視差差(Parallax Difference)
10. 欄外註
11. 航空寫眞의 索引圖(Photo index map)
12. 實體視와 實體視의 理論
13. 實體鏡(Stereoscope)의 種類
14. 實體鏡 取扱에 對한 注意
15. 航空寫眞判讀
16. 航空寫眞上에 나타나는 地形, 地物의 特徵

### 1. 航空寫眞이라 함은?

空中에서 航空機에 裝置된 Camera 로 地球表面의 모든 形態를 撮影한 透視圖이며 實體寫眞或은 立體寫眞이라 함은 同一한 高度에서 同一한 地域 또는 物體를 다른 角度에서 重複되게 連續 撮影한 寫眞이다.

### 2. 航空寫眞의 種類

航空寫眞은 撮影하는 方法에 따라서 두가지로 分類되며 寫眞의 材料와 使用 目的에 따라서 세 가지로 分類된다.

#### 1) 垂直寫眞(Vertical photographs)

垂直寫眞은 水平面에 固定시킨 Camera 의 軸을 地面에 垂直方向으로 하여 撮影한 寫眞이다.

即 垂直寫眞은 水平面에 固定시킨 Camera 를 撮影地點에 航空機로 부터 垂直方向으로 놓고 撮影하였기 때문에 Camera 의 세로(垂直軸)는 地上의 水平面에 垂直으로 되어 撮影되는 寫眞이다.

#### 2) 斜角寫眞(Oblique photographs)

斜角寫眞은 Camera 의 軸을 地上 垂直面에서 90度 미만의 角을 이루어 撮影한 寫眞이다. 다시 斜角寫眞은 大斜角寫眞(High Oblique)과 小斜角寫眞(Low Oblique)으로 區分 된다.

##### a) 大斜角寫眞(High Oblique photographs)

寫眞上에 地平線이나 水平線이 나타 나는 寫眞이다. 그리고 大斜角寫眞은 한번에 廣範한 地域이 撮影된다.

##### b) 小斜角寫眞(Low Oblique photographs)

Camera 의 軸이 地上 垂直面에서 90度 미만의 角을 이루고 撮影 하였지만 地平線이나 水平線이 寫眞上에 나타 나지 않은 寫眞을 말한다. 그리고 斜角寫眞은 目的에 따라 Boundary 를 分類 하거나 地形踏査 하는데는 使用價値가 많다. 그러나 斜角寫眞을 가지고 圖面을 淸사리 만들수가 없으며 土壤圖를 作成 하는데도 垂直寫眞과 같이 滿足 하지는 못하다.

#### 3) 黑白寫眞

보통 一般寫眞과 같이 黑白으로 印畫 한것이며 一般的으로 가장 많이 쓰이는 것이다.

#### 4) 天然色寫眞

原色혹은 必要에 따라 特殊한 色을 내에 印畫 한것인데 天然色寫眞은 特殊한 目的에만 使用 한다.

#### 5) 赤外線寫眞(Infra Red Photographs)

이것도 역시 天然色 寫眞과 같이 一般的으로

使用 하지 않고 特殊한 目的에만 使用한다. 航空寫眞의 原版의 크기는 9"×9" 와 9"×18" 의 두 가지가 있다.

### 3. 航空寫眞의 型

航空寫眞을 크게 나누면 세가지 型으로 分類한다.

#### 1) 連續寫眞

連續寫眞은 얇은 高度에서 一定한 間격을 두고 航空機에 裝置된 Camera 를 가지고 撮影된 것이며 露出은 航空機의 飛上線을 따라 豫定된 時間의 間격을 가지고 繼續的으로 露出되며 이는 계시기에 依해 自動的으로 調整된다. 계시기는 Camera 가 앞에 撮影된 寫眞의 一部分과 各各 繼續되는 寫眞이 重複(Overlap) 될수 있을 만큼 신속하게 露出시킬수 있게 미리 맞추어 두면 自動的으로 露出되어 撮影된다. 撮影된 地域을 完全히 實體視를 하려면 連續된 寫眞이 平均 60%가 重複이 되어야 한다. 重複된 部分에 나타난 影像은 實體視의 對象이 되는 것이다. 이러한 方法으로 撮影을 하면 좋지 못한 光度에서 좋은 寫眞을 撮影 할수가 있다.

#### 2) 雙렌즈 航空寫眞

垂直寫眞과 斜角寫眞을 撮影하는 두가지의 Camera 를 兼하고 있으며 雙렌즈 Camera 는 急할때나 작은 縮尺으로 廣範圍한 地域을 經濟的으로 撮影할때 널리 利用되고 있다.

#### 3) 單式렌즈 航空寫眞

個個 寫眞을 重複되게 撮影한 連續된 寫眞이며 土壤圖 作成에 널리 利用된다. 이寫眞은 地上의 모든 地形, 地物의 形態가 아주 仔細하게 나타나며 寫眞의 縮尺을 定하는데도 便利하다.

### 4. 飛上線과 重複度 (Flight Line and Overlap)

航空寫眞을 撮影할때 飛上線의 方向이 5度 以上이 벗어 나면 안되며 飛上線은 通常 撮影 地域을 繼續해서 通過하여야 하며 첫장 寫眞과 끝장 寫眞은 같은 飛上線에서 必要한 地域의 Boundary 밖에 까지 充分히 포함되게 撮影되어야 하며 같은 飛上線에서 連續된 寫眞은 55% 내지 65% 즉 平均 60%가 重複 되어야 하며 이와같이 같은

飛上線에서 重複되는 것을 Endlap 이라 한다. 飛上線과 飛上線間에 重複度는 15% 내지 35%가 重複되어야 하며 이것을 Sidelap 이라 한다. 圖解(Figure 6) 參照

適當한 重複度란 實體視를 完全히 할 수 있고 寫眞判讀, 地圖製作, 寫眞測量에 充足시켜야 한다. 土壤圖를 만드는데는 서로 다른 隔番號의 寫眞의 寫眞단을 使用한다 하더라도 完全히 實體視를 할수있는 連續된 寫眞 全部를 가져야 한다 圖解(Figure 6) 參照

### 5. 航空寫眞의 縮尺

航空寫眞의 縮尺은 飛行機의 飛上 高度와 Camera 의 軸점거리(Focal Length)에 따라 定해진다.

$$\text{公式: ① } RF = \frac{\text{軸점거리}(f)}{\text{비행高度}(H)}$$

$$\text{② } RF = \frac{PD}{GD \times \text{地圖縮尺의 分母}}$$

※  $\begin{cases} PD = \text{寫眞上에서 測定된 거리} \\ GD = \text{地圖上에서의 거리} \end{cases}$

그러나 航空寫眞의 縮尺은 地圖와 같이 水平距離가 正確하지가 못하다. 같은 飛上線에서 撮影한 連續된 寫眞中에서도 縮尺의 變化가 생기는 것은 飛行機가 아무리 같은 高度를 維持하고 飛行하여도 上下, 左右로 飛行機가 搖動 되기 때문에 飛上高度가 달라 지며 地上의 目標物의 標高가 各各 다르기 때문에 같은 飛上線에서도 寫眞이 縮尺의 差異가 생기며 寫眞上에 歪曲(Tilt)이 생기는 것이다. 圖解(Figure) 7 參照

圖解 7에서 보는바와 같이 Camera 의 撮影點 A에서 撮影한 寫眞과 撮影點 B에서 撮影한 寫眞의 縮尺이 달라진다. 왜냐하면 Camera 가 露出할때 飛行機의 高度가 다르기 때문에 20 acre 의 C 地域과 같은 面積을 가진 D 地域을 寫眞上의 面積은 달라진다. 航空寫眞의 縮尺은 航空機가 飛行한 全體地域의 平均 高度로 算出하며 그 平均 高度란 撮影 目的物과 주어진 海拔標高를 말하는 것이다. 그러므로 航空寫眞의 縮尺은 平均 近似值에 지나지 않는다.

### 6. 地圖와 航空寫眞의 對照

地圖와 航空寫眞은 서로 長, 短點이 있어 서로

相互補助하여 各其 가지고 있는 缺點을 長點으로 補充하면 가장 理想의 일 것이다. 航空寫眞을 가지고 作業을 하자면 항상 地圖를 參照 해야한다.

1) 地圖란 地表面의 圖式的 代表物이고 航空寫眞은 地球表面에 一部分의 실제의 透視圖이다.

2) 地圖上에 나타나는 物體는 約定된 記號나 符號로 表示되며 크기나 形態를 代理할 수가 없으나 航空寫眞은 上空에서 본 物體의 實際的인 展望이다.

3) 縮尺에 있어서 地圖는 歪曲(Tilt)이 없어서 不變한 縮尺을 가지고 있으나 航空寫眞은 실제의 거리와 맞지 않고 縮尺도 精確하지가 못하다.

4) 地圖는 起伏을 두개 또는 그 以上の 點間의 高度를 精確하게 對照할 수 있게 하는 等高線으로 表示되어 있으나 航空寫眞은 實體視를 할때만 起伏을 볼수 있으나 高度의 決定은 不可能하다. 上記한것은 地圖와 航空寫眞의 差異를 현저하게 나타내는 몇 가지의 例를 든 것이다.

## 7. 非正常的으로 撮影된 航空寫眞

### 1) 歪曲(Tilt)

航空寫眞을 撮影할때 Camera를 地上目標物과 水平을 維持 못하면 歪曲이 생긴다. Camera의 動搖는 그의 高유의 縮尺의 變化와 함께 하나의 斜角寫眞을 만들어 낸다. 歪曲(Tilt)의 原因은 強風, 機具의 不完全한 運轉에 基因된다. 圖解(Figure) 8 參照

### 2) 橫恣(Crab)

이것은 Camera를 航空機의 飛行方向에 定置되지 않았을때에 생긴다. 航空機가 飛上方向에서 離脫되었을때, 즉 바람 때문에 航空機나 Camera가 이를 補整할 수 있게 調整되지 않았을때 사진에 Crab(橫恣)이 생긴다.

### 3) 便流(Drift)

寫眞을 撮影할때 Camera를 미리 飛行方向에 맞추었으나 飛行機가 바람에 밀려서 撮影되는 結果이다.

## 8. 變位(Displacement)

垂直寫眞에서 평탄한 地上을 撮影하였으면 寫眞上에 平面視差가 生길 것이며 寫眞上의 影像과

地上의 目標物이 흡사 할것이다. 그리고 寫眞中心의 地高는 그 寫眞의 基準面이 된다. 寫眞의 他部分에 撮影된 物體는 이 基準面에 依한 그들의 높이에 依하여 中心을 向해서 中心으로 부터 外邊쪽으로 약간씩 變位한다. 基準面보다 高度가 높은곳에 物體는 中心으로 부터 방사형에서 바깥쪽으로 變位 될것이며 目標物이 基準面보다 밑에있으면 中心으로 부터 안쪽으로 變位 할것이다. 歪曲이 되지 않은 寫眞은 目標物이 中央에 나타 나며 이 寫眞은 變位(Displacement) 되지 않은 寫眞이다. 變位와 歪曲은 상당히 密接한 關係가 있기 때문에 技術者가 아니면 分別 하기가 곤란 하다.

## 9. 視差差(Parallax Difference)

높이를 가진 物體를 空中에서 두장의 連續的인 寫眞으로 撮影 하였을때에 두장의 寫眞에 나타나는 影像의 點의 位置에 變化가 생기는 것이다 이와같이 物體의 높이에 差異에서 생기는 變位가 視差의 原因이 된다. 그리고 우리가 알기 쉬운 例를 들면 왼쪽 눈을 감고 손 가락을 얼굴 앞에 놓고 오른쪽 눈을 감고 왼쪽 눈을 뜨면 손가락은 오른쪽으로 움직여진것 같이 보일것이다. 이와같이 나타난 움직임이 視差인 것이다.

圖解(Figure) 14 參照

## 10. 欄外註

航空寫眞을 撮影하면 사진 어느 한 邊에 寫眞을 解讀하는데 꼭 必要한 事項을 表示하는데 이것을 欄外註라 한다. 寫眞을 撮影하는 機構나 所屬에 따라 表示하는 事項은 약간씩 다르나 下記한 것은 一般的으로 表示되는 것이다.

- 1) 寫眞番號 (Photo No.)
- 2) 任務番號 (mission No.)
- 3) 寫眞의型
- 4) 飛行高度 (Altitude)
- 5) 초점거리 (Focal Length)
- 6) 飛行日字 (Date)
- 7) 飛行時間
- 8) Camera 의 型

## 11. 航空寫眞 索引圖(Photo Index map)

航空寫眞의 索引圖는 廣範한 地域을 撮影한 寫眞을 위해서는 꼭 準備해야 한다. 만약 索引圖를 使用하지 않는다면 必要한 地域의 寫眞을 찾거나 서로 連續되는 寫眞의 飛上線을 連結하기가 매우 곤란하고 不便할것이다.

Photo Index map 은 地圖위에 Tracing Paper 나 Overlay 를 놓고 地圖의 地形과 寫眞에 나타난 地形을 對照하면서 飛上線을 따라 寫眞한장이 地圖上에서 포함하는 範圍를 表示 해주는 것이다. 寫眞 索引圖를 만드는데는 세가지 方法이 있다. 航空寫眞 索引圖를 寫眞設計圖라고도 한다.

### 1) 個別寫眞 設計

이 方法은 時間이 많이 所要되며 대단히 복잡하거나 寫眞判讀의 全所要事項을 滿足시키는데 가장 適合한 方法이며 이 方法으로 設計를 하면 精確한 飛上線은 물론이거니와 寫眞의 重複度를 알 수가 있다.

### 2) 連續寫眞 設計

個別寫眞 設計 方法을 修正한 것이며 이 方法을 使用할때는 各 飛上線에 첫장 寫眞과 끝장 寫眞을 設計하고 그 中間에 方向이 달라진 寫眞만 設計하면 된다. 이들의 邊을 直線으로 連結하면 한 飛上線內에 있는 全寫眞이 撮影한 地域의 外廓을 나타내게 되는것이다.

### 3) 飛上線 設計

이 方法은 단지 各 飛上線의 길이, 方向 및 位置단을 表示한것이다. 通常寫眞設計에 使用되는 地圖는 1:250,000縮尺을 많이 利用한다. 土壤調查技術者는 必히 Photo Index map을 準備 해야 한다. 그래야 個個 寫眞이 Cover 하는 地域을 알아서 必要한 地域에 對한 寫眞을 신속히 處理할 수가 있다.

## 12. 實體視와 實體視의 理論

實體視란 深度感知를 얻는데 視覺影像代身 寫眞의 影像을 使用하는 光學的方法을 말한다. 이것은 우리들의 技術上의 定義이다. 바꾸어 말하면 實體視는 同一 物體를 角度가 다른 位置에서

본 두 가지의 視覺을 하나의 影像으로 融合시켜서 얻은 立體感을 말하는 것이다. 航空寫眞의 實體視도 이러한 效果로 얻는것이다. 한장의 寫眞을 가지고 보면 평평한 平面과 같이 보이지만 重複되게 撮影한 連續된 두장의 寫眞을 實體鏡(Stereoscope)을 通하여 보면 地上의 모든 地形이 언덕과 溪谷이 확실히 나타나고 建物이나 나무들은 위로 솟아 보이고 河川 같은 것은 움푹 들어 가게 보인다. 實體視된 航空寫眞은 仔細한 起伏地圖의 模型과 같이 보인다.

正常的인 肉眼의 視覺 또는 兩眼의 同時視覺을 가진 사람은 物體를 立體 즉 長(Length), 幅(Width), 深(Depth)의 三次元으로 보인다. 우리가 두눈으로 物體를 볼때 深度感 또는 體積을 얻는 것은 우리 눈의 距離에 起因하는 것이다. 結果적으로 두눈이 物體를 약간 다른 角度에서 보는 것이다 이 距離는 한눈의 瞳孔中心으로부터 다른눈의 瞳孔中心 까지를 測定한 것이며 이는 瞳孔間의 距離라고 한다. 瞳孔間의 距離는 各個人에 따라 다르지만 보통  $2\frac{1}{4}$  inches 내지 3 inches 까지 가 될수 있다. 正常的인 視覺과 瞳孔間의 距離로써 얻을 수 있는 深度(Depth)의 感知는 600 yds 까지 可能하다. 600yds를 넘으면 視線이 거의 平行에 가까우므로 두가지의 다른 影像을 얻을수 없으며 深度를 感知할 수 없다. 우리는 확대경, 망원경이나 거울, 프리즘을 가진 距離測定機와 같은 光學機具로써 人工의으로 瞳孔間의 距離를 연장 시킴으로써 深度感知를 증가 시킬 수가 있다.

## 13. 實體鏡(Stereoscope)의 種類

一般的으로 航空寫眞 作業에 使用되는 Stereoscope 은 아래와 같다.

### 1) 反射鏡 實體鏡(Mirror Stereoscope)

反射의 原理를 利用하여 만든 것인데 사진상에 나타나는 모든 形態를 렌즈 밑에 양쪽에 달린 거울에 反射된 것을 다시 렌즈를 通해서 우리 눈으로 反射된 影像을 들어 오게 한것이다. 부피가 크고 運搬 하기가 不便하기 때문에 使用할 場所가 넓고 책상이 있는 事務室에서만 使用이 되며 現場에서는 使用하기가 곤란 하다. 이 Mirror Stereoscope 은 寫眞상의 影像에 歪曲이 거의 없이

보이고 視野가 넓어서 한번에 寫眞全體를 볼수 있을 만큼 幅이 넓다. 거울이 양쪽에 넓게 벌어져 있기 때문에 두장의 寫眞을 안쪽으로 겹치지 않고도 두 影像을 쉽게 融合시켜서 實體視를 할 수 있다. 그러나 mirror Stereoscope 은 눈과 寫眞間의 거리가 멀기 때문에 融合된(實體視된) 影像이 작게 나타난다. 이러한 現像은 細部作業을 하는데는 좋지 못하다. 더욱이 縮尺이 작은 寫眞에서는 더 심하다.

그러나 이러한 短點은 렌즈위에 확대경을 부쳐서 보면 補充할 수가 있으나 부피가 더 커지고 값이 비싸게 든다. 그러나 mirror Stereoscope 은 室內作業을 하는데는 가장 좋다.

## 2) 렌즈實體鏡(Lens Stereoscope)

렌즈 stereoscope 은 테에 쌓인 두개의 擴大렌즈로 만들어 졌으며 렌즈를 통해서 직접 寫眞을 보게 되었다. 렌즈가 평평 하기 때문에 影像에 나타나는 線은 바깥 쪽으로 구부러져 보인다.

이 렌즈 Stereoscope 은 一般的으로 부피가 작고 使用하는데도 간단하기 때문에 現場用으로 좋다. 그러나 缺點은 影像의 歪曲이 생기며 視野의 範圍가 작아서 한번에 사진의 一部分 밖에 볼수가 없다. 두 렌즈사이의 거리가 가깝고 寫眞을 直接 내려다 보기때문에 두장의 實體視 寫眞의 거리도 가까워야 하며 寫眞의 안쪽 部分을 實體視를 하려면 두장이 안쪽으로 겹쳐져야 한다. 두장의 寫眞의 거리 調整이나 影像의 融合이 힘들기 때문에 縮尺이 큰 寫眞은 번두리물 除外(제외)하고는 充分히 實體視를 할수가 없다. 이러한 短點들이 있지만 土壤技術者들 에게는 有用한 機具이다. 렌즈 Stereoscope 에 擴大鏡은 細密한 作業을 하거나 縮尺이 작은 寫眞에서는 큰 도움이 된다. 그리고 렌즈 Stereoscope 은 평탄한 地域을 實體視하는때는 便利하다. 縮尺이 작은 寫眞으로 現場에서 作業을 하기에는 아주 便利하다.

Stereoscope 은 두장의 航空寫眞으로 實體視를 할때 視線을 平行하게 해주고 눈의 초점을 사진 위아 定着시켜 주는 역할밖에 안해 준다.

## 14. Stereoscope 取扱에 對한 注意

Stereoscope 은 대개 육중하고 튼튼하게 만들어 졌으나 렌즈(光學유리)로 만들어진 機具이기 때

문에 이에 따라 取扱을 잘 해야 한다. mirror stereoscope 거울면에 발은 銀은 유리 안쪽에 바르지 않고 바깥면에 발랐기 때문에 글키거나 腐蝕作用에 敏感하다. 그리고 손으로 만져서는 안된다. 첫면의 거울은 使用하지 않을때에는 부드러운 천이나 Chamois 등으로 세워 두어야 한다. 이거울은 부드럽고 깨끗한 솜을 가지고 알콜로 닦아야 하며 닦는 솜에 銀을 발은 면을 글켜질 거치른 모래알이 묻어 있어서는 안되며 닦을 때는 가볍게 더러워진 티만 지워지게 적당히 눌러서 닦아야 한다. 손자욱이 남아 있으면 거울에 바른 銀에 腐蝕되기가 쉽다.

렌즈 Stereoscope 의 취급도 항상 깨끗이 使用해야 하며 우리가 使用하는 안경 같이 취급하면 된다.

Stereoscope 의 렌즈는 光線을 바깥쪽으로 反射시키기 위하여 보통 한쪽의 面은 다른 面보다 평평 하고 얇다. Stereoscope 의 렌즈는 바깥 쪽은 두꺼운 테로 안쪽은 얇은 테로 쌓여져 있다.

## 15. 航空寫眞 判讀(識別)

航空寫眞 判讀이라 함은 숙련된 科學的인 技術과 專門的인 知識과 個人的인 經驗에 依하여 撮影된 地域의 自然및 人工物에 관한 重要하고 信憑性있고 상세한 事項을 識別하여 現在の 狀態 및 推斷 할수 있게 하는 寫眞分析의 體系 및 應用의 決定을 하는 것이다. 航空寫眞을 適切한 判讀을 하려면 寫眞上에 表示되어 있는 欄外註를 充分히 解得하여야 하며 寫眞과 地圖의 長點을 잘 利用하여 必要로 하는 事項을 正確하게 判讀을 해야 하며 寫眞을 判讀함에 있어 꼭 알아야 할 몇가지의 要素가 있다.

- 1) 物體의 形態
- 2) 物體의 크기
- 3) 物體가 나타내는 色調의 強弱度
- 4) 物體가 던지는 陰影
- 5) 周圍 物體와의 관계

上記한 다섯가지가 寫眞判讀의 5大 要素라 한다. 그리고 寫眞을 撮影하는 季節과 時間도 寫眞을 判讀할때 考慮해야 된다. 하루중에 寫眞撮影에 가장 適合한 時間은 正午이며 寫眞上에 나타나는 그림자(陰影)는 自然的으로 太陽의 높이에

左右의 비의 각도에 촬영한 寫眞의 그림자(影)의 방향에 撮影한 그림자보다 짧으며 午前과 午後에 撮影한 寫眞은 正午에 撮影한 寫眞의 그림자 보다 길게 寫眞上에 나타난다. 서로 다른 季節에 撮影한 寫眞上에 나타나는 地形, 地物, 그리고 色調가 다르게 나타난다. 耕作地는 물론 季節에 따라 形態나 色調가 달라진다. 雨期인 여름철에는 河川에 물이 북어나게 되고 河床이 들어났던 河川도 물이 북어나서 물이 말랐던 작은 못 같은 것도 물이 차게 된다. 그러나 乾燥期에는 위와 같은 現象이 反對로 나타날 것이다.

그리고 여름철에는 落葉性 나무들이 우거져 있기 때문 仔細한 地形, 地物, 地勢等을 判讀하는데 支障을 준다. 겨울철에는 上記한 同一한 地域에서 나무의 줄기만 남아서 判讀함에 혼동을 이르게 되며 사진상에 그림자는 더 뚜렷하게 나타나며 여름철에 숲이나 草木의 그림자에 가리웠던 小路, 작은 도랑 같은 것 以外도 작은 地物 들은 여름철 보다 더 鮮明하게 나타난다. 그러나 눈이 덮이면 地形, 地物을 判讀 하기가 곤란 하다.

## 16. 航空寫眞上에 나타나는 地形, 地物의 特徵

航空寫眞을 判讀함에 있어 寫眞上에 나타나는 各 物體의 特徵은 寫眞判讀 技術者의 考慮할 가장 重要한 事項이다.

1) 河川~河川은 寫眞上에서 判讀하기가 무엇보다도 쉽고 寫眞上에 뚜렷하게 나타난다. 河川은 通常 不規則한 幅과 구부러진 線으로 나타나며 수풀이나 나무들이 河川邊이나 둑을 따라 있기 때문에 寫眞上에는 뚜렷하게 나타난다. 숲이 우거진 地域에 작은 河川은 識別하기가 곤란하다. 물은 寫眞上에 通常 밝은 色調로 나타나며 때로는 光線의 反射角度에依해서 검게도 나타난다.

2) 貯水池, 연못, 湖水~물이 고여 있는 곳은 번두리(못) 보다 밝게 나타나며 河川과 마찬가지로 反射光線의 角에依해 寫眞上에 나타나는 色調가 變한다. 그리고 水面은 고루게 평평한 面으로 나타나며 滿水面線은 明確하게 區分되며 不規則한 線으로 나타난다.

湖水는 물의 面이 넓기 때문에 한쪽 끝은 밝게 다른 한쪽은 검게 나타날 경우가 있다. 그리고

連綿된 山(山)에서와 各 寫眞의 撮影한 點이 다르기 때문에 反射角이 다르다. 그래서 寫眞의 色調도 맑게 연속된 다른 한장에는 검게 나타날 경우가 있다.

3) ぬ 또는 濕地~수령이나 濕地는 호리게 寫眞上에 나타나며 구부러진 線의 水路, 물이 조금씩 고여있는 곳이 군데 군데 보일 것이다. 그리고 아주 乾燥된 地域이나 部分的으로 물이 고여있는 곳은 물보다 어두운 色調로 나타난다.

4) 林野地~나무가 많이 우거진 地域은 不規則한 輪廓으로 검은 덩어리 같이 나타난다. 落葉性 나무로 덮인 地域의 色調의 強度는 季節에 따라 變化시킨다. 여름철에는 林野地의 色調는 아주 검게 나타나며 겨울철에는 맑게(연하게) 나타난다. 針葉樹가 있는 地域의 色調는 季節에 관계 없이 항상 검게 나타난다.

5) 耕作地~耕作地의 周圍를 隣接해 있는 地物의 色調를 比較해서 쉽게 判讀할 수가 있으며 耕作地의 邊두리는 담이나 道路나 작은 길이 있기 때문에 境界가 잘되어 있어 識別이 쉽다. 耕作物의 識別은 검은 形態(구름)와 寫眞上에 나타나는 色調, 陰影 그리고 周圍環境과 對照하여 識別할 수가 있다. 耕作物이 우거진 곳이나 잔디밭은 寫眞上의 色調는 검게 나타나며 耕作物을 收割한 지가 얼마 되지 않은 땅은 寫眞上에서 밝은 色으로 나타난다. 새로 開墾된 地域은 耕作地보다 一般적으로 검게 나타난다.

6) 果樹園~과수원이나 포도밭은 그 形態와 色調를 比較해서 쉽게 判讀할 수가 있는데 列이 되어 나타나는 果樹園은 果樹의 樹冠의 影이 길기 때문에 果樹園의 周圍를 判讀할 수가 있다.

7) 道路~도로는 一般적으로 幅이 넓고 面을 가지고 있기 때문에 道路 周圍를 判讀해서 識別이 쉽다. 一般적으로 柏油(Asphalt)로 포장한 道路는 검게 寫眞上에 나타난다. 그리고 小路나 步道는 구불 구불하고 대개 等高線을 따라 있으며 幅이 一定치가 못하고 寫眞上에는 밝은 色調로 나타난다. 街路樹가 있는 道路의 色調는 季節에 따라 變한다. 여름철에는 街路樹의 그늘이나 늘어진 草木에 덮이기 때문이다.

8) 鐵道~鐵道는 寫眞上에서는 道路보다 一般

的으로 겹치게 나타나나 거의 道路와 흡사 하다. 幅은 道路보다 좁고 더 直線으로 뻗었으며 Curve 는 道路보다 완만하다. 그리고 路盤의 材料에 따라서 寫眞上에 나타 나는 鐵道の 色調에 變化를 준다. 鐵道邊에는 一定한 間격을 두고 驛이 있으며 규모가 큰 물 貯藏 탱크가 있고 幹線外에 支線을 찾아 볼수가 있다.

9) 建築物~建築物은 寫眞上에서는 가장 뚜렷하게 나타나며 建物の 크기는 寫眞의 縮尺에 並行해서 크기가 表示되며, 建築物의 높이는 그 建築物의 그림자로 推測할 수가 있다. 외 따로 떨어져 있는 建物は 그 建物까지 車道나 歩道가 닿아있다. 集團으로 모여 있는 建物中에서 個個의 建物の 形態는 그림자로 뒤범벅 되어 있기 때문에 명확하게 나타나지 않는다.

10) 橋梁~교량은 물보다 밝게 나타나며 이들은 크기 形態 또는 물위에 그림자로 識別 할수있다.

이와 같이 寫眞上에 나타나는 地形, 地物은 各己 그의 特徵이 있다. 그리고 地形, 地勢는 어떠한 細密한 地圖 보다도 仔細하고도 明確하게 관찰 할 수가 있다. 오히려 全體的인 地域을 統轄的으로 觀察 하는데는 직접 現地에서 보는 것보다 더 細密하게 觀察 할 수가 있다. 現地에서 아무리 높은 산에서 밀의 地形을 내려다 본다하더라도 溪谷이나 其他 障礙物에 가리워 視野의 範圍가 좁아지기 때문에 구석 구석을 볼수가 없다. 그러나 航空寫眞은 空中에서 내려다 보는 것과 같으니까 광범위한 地域을 내려다 보기 때문에 全地域을 細密히 觀察 할수가 있다. 이와 같이 航空寫眞은 약간의 缺點도 있지만 科學이 발달한 오늘날에 있어서 機械의 힘이나 發展된 技術로서 補充할 수가 있다. 우리가 航空寫眞의 利用을 크게 나눈다면 圖化(mapping)와 判讀(Interpretation)으로 나눌수가 있다. 圖化(Mapping)라 함은 航空寫眞을 利用하여 여러 가지 圖面(土壤圖, 地形圖, 地勢圖, 都市計劃圖, 鐵道, 道路 Dam의 설계圖)을 만드는 것이고 判讀이라 함은 앞에서 說明하였지만 寫眞을 實體 視를 하여 寫眞上에 나타 나는 모든 形態를 地形學, 地理學, 植物學의 知識과 專門的인 解釋 方法으로써 現在의 狀態를 目的에 따라서 分析 評價하여 必要事項을 얻는 것이다. 先進國에서는

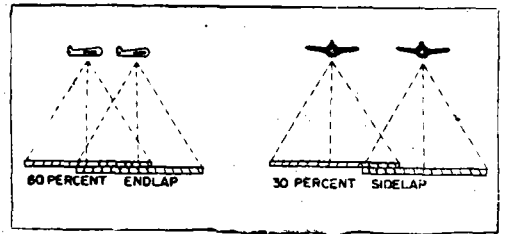


Figure 6 單式렌즈로 촬영한 重複된 航空寫眞

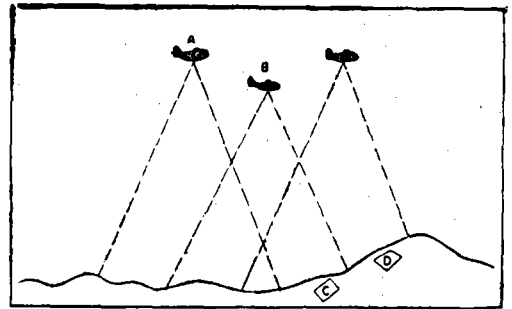


Figure 7 비행기의 高度가 달라지면 사진의 縮尺이 달라지며 A點에서 촬영한 사진의 縮尺과 B點에서 촬영한 사진의 縮尺이 다르다 20acre가 되는 두地域을 촬영하였지만 C地域과 D地域의 航空사진에 나타나는 變形은 다르다.

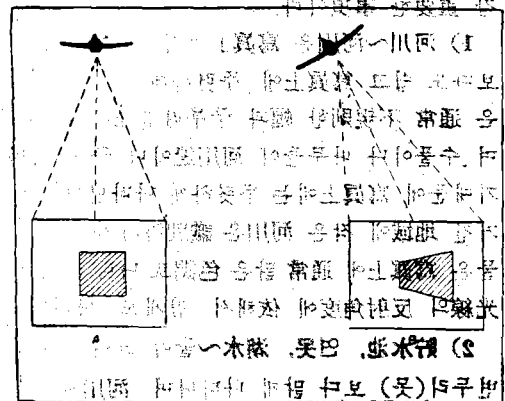


Figure 8 DISTRIBUTION 歪曲된 사진 B는 歪曲된 사진

