

# Chapter 3

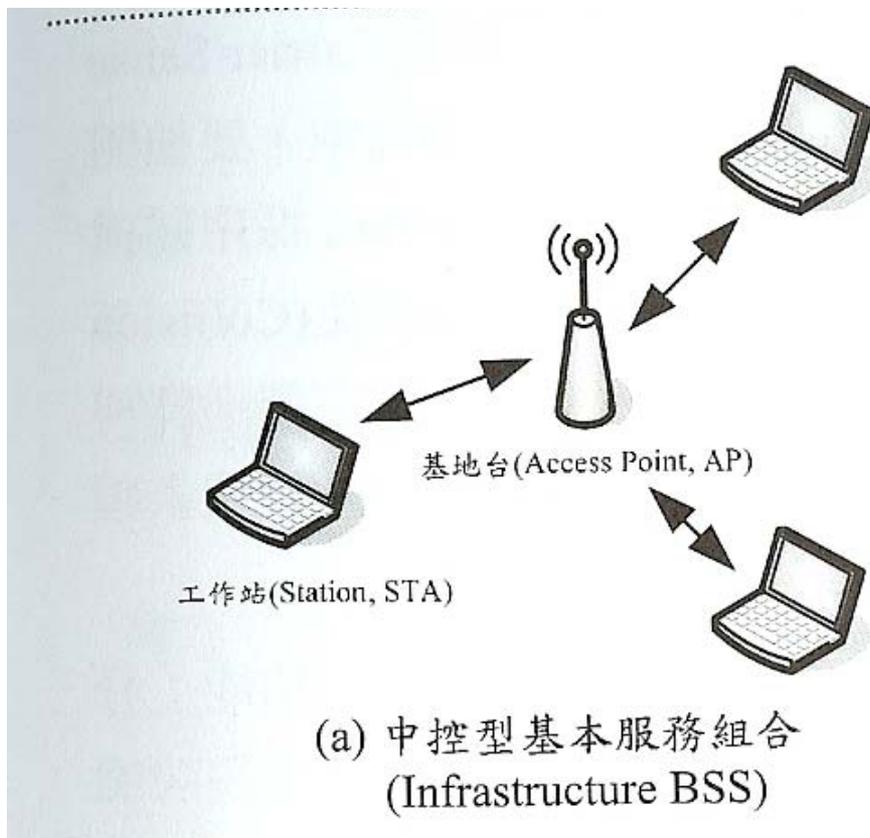
## IEEE 802.11 簡介

# 3.1 IEEE 802.11 簡介

- WLAN (Wireless Local Area Network)
- 802.11a,g: 5GHz, 54Mbps
- 802.11b: 2.4GHz, 11Mbps
- 802.11n: 2.4/5GHz, 130Mbps (MIMO)

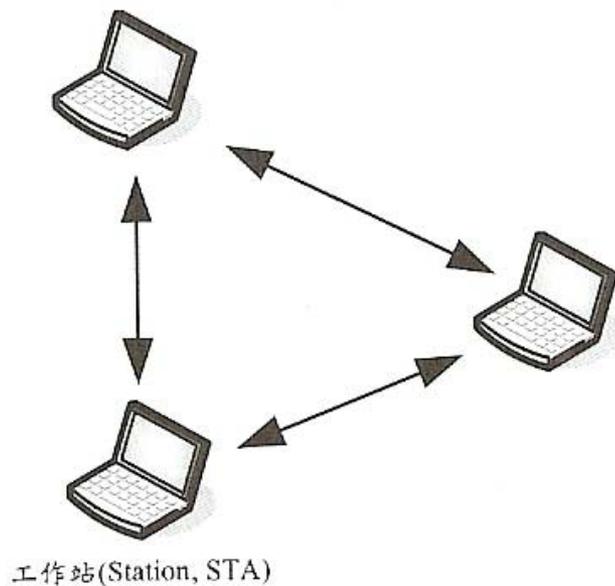
# 3.2 IEEE 802.11 網路類型

## 1. Infrastructure BSS



## 3.2 IEEE 802.11 網路類型

### 2. Independent BSS (Ad hoc Network)



(b) 獨立型基本服務組合  
(Independent BSS)

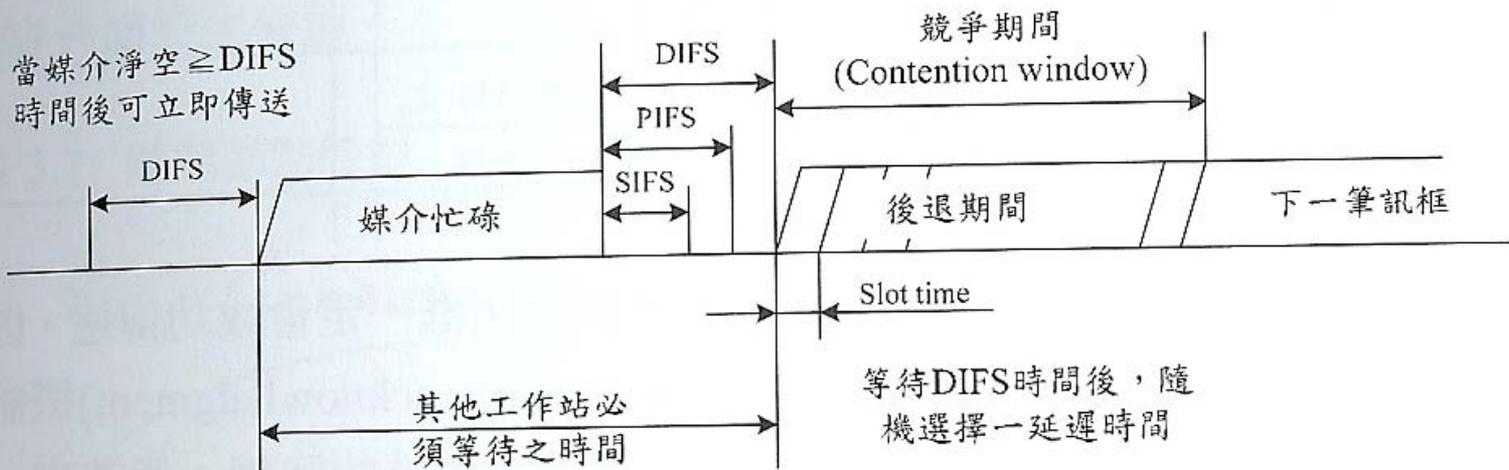
## 3.2 IEEE 802.11 MAC

- Ethernet: CSMA/CD
- 802.11:CSMA/Collision Avoidance
  - 無線環境不易偵測碰撞，因此採用避免碰撞
  - 分散式協調DCF與集中式協調PCF避免碰撞

# DCF (Distributed Coordination Function) 分散式協調

- 傳資料前會檢查媒介狀態
  - 若媒介是淨空的:延遲一段時間(DIFS)傳送
  - 若媒介是忙碌的:等待淨空+延遲一段時間(DIFS)+隨機延遲時間 (Backup off)

► 圖 3.4: DCF 媒介存取



# PCF (Point Coordination Function)

## 集中式協調

- 提供免競爭服務
- AP 詢問工作站是否有資料待傳

## 3.3.1 分散式協調功能DCF

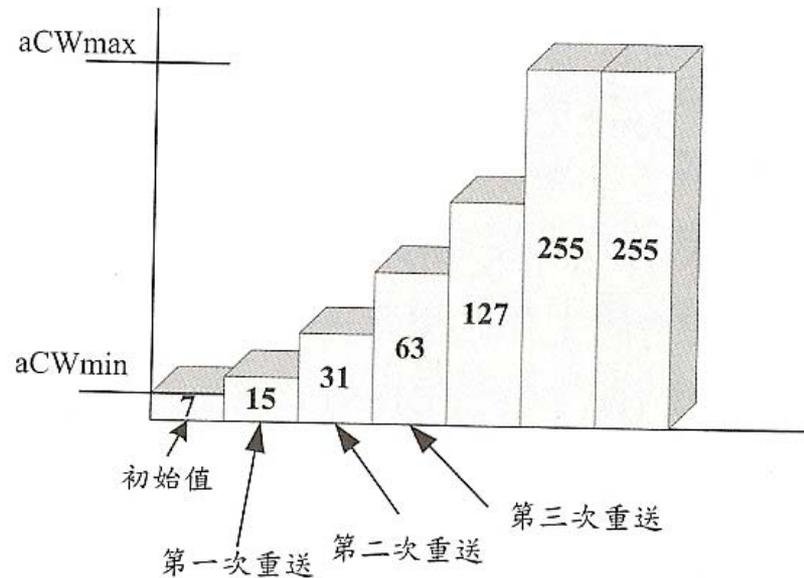
- 傳送訊框依CSMA/CA原則，等待一段時間
- 定義不同優先等級的訊框間隔 (IFS)
- 優先權較高分配較短訊框間隔
  1. SIFS: 最短；用於CTS與ACK訊框
  2. PIFS: 次之；用於免競爭訊框間隔
  3. DIFS: 最長；用於競爭訊框間隔
- ◆ 優先等級: CTS與ACK訊框 > 免競爭訊框 > 競爭訊框

## 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 傳送訊框依CSMA/CA原則
  - 若媒介是淨空的:延遲一段時間(DIFS)傳送
  - 若媒介是忙碌的:等待淨空+延遲一段時間(DIFS)+隨機延遲時間 (Backup off)
    - 避免當媒介一淨空，工作站等DIFS後，同時傳送，造成碰撞
  - $\text{Backoff time} = \text{Random} ( ) \times \text{aSlotTime}$
  - $0 \leq \text{Random} \leq \text{CW}$
  - $\text{aCWmin} \leq \text{CW} \leq \text{aCWmax}$

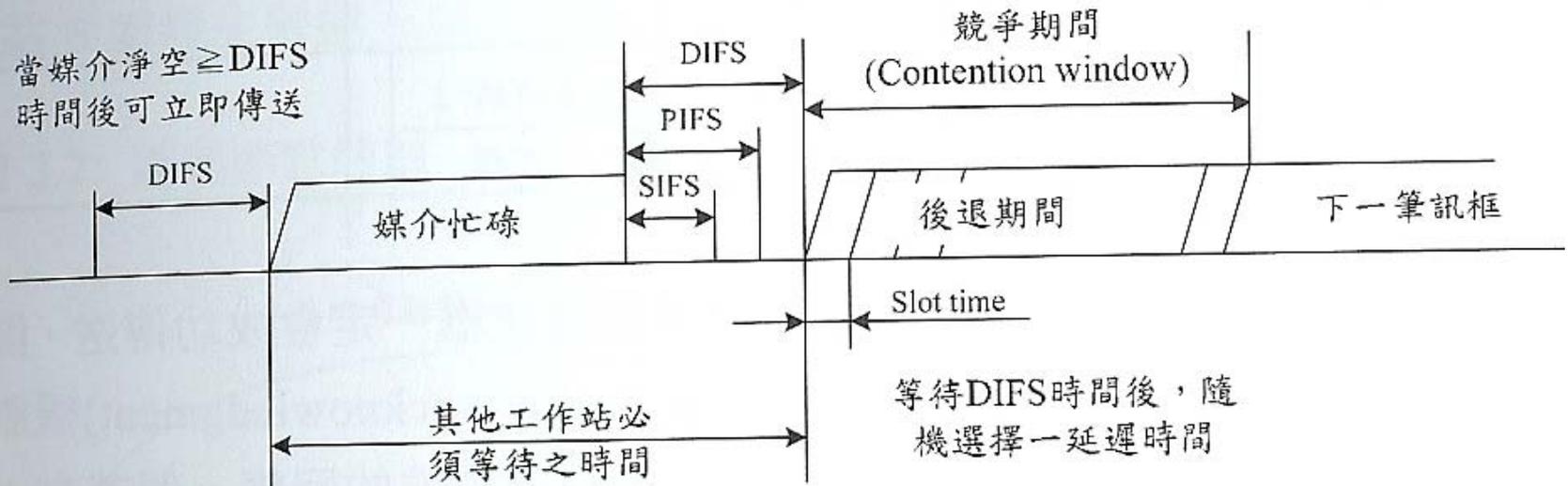
# 3.3.1 分散式協調功能DCF

► 圖 3.3: IEEE 802.11 競爭期間數值變化



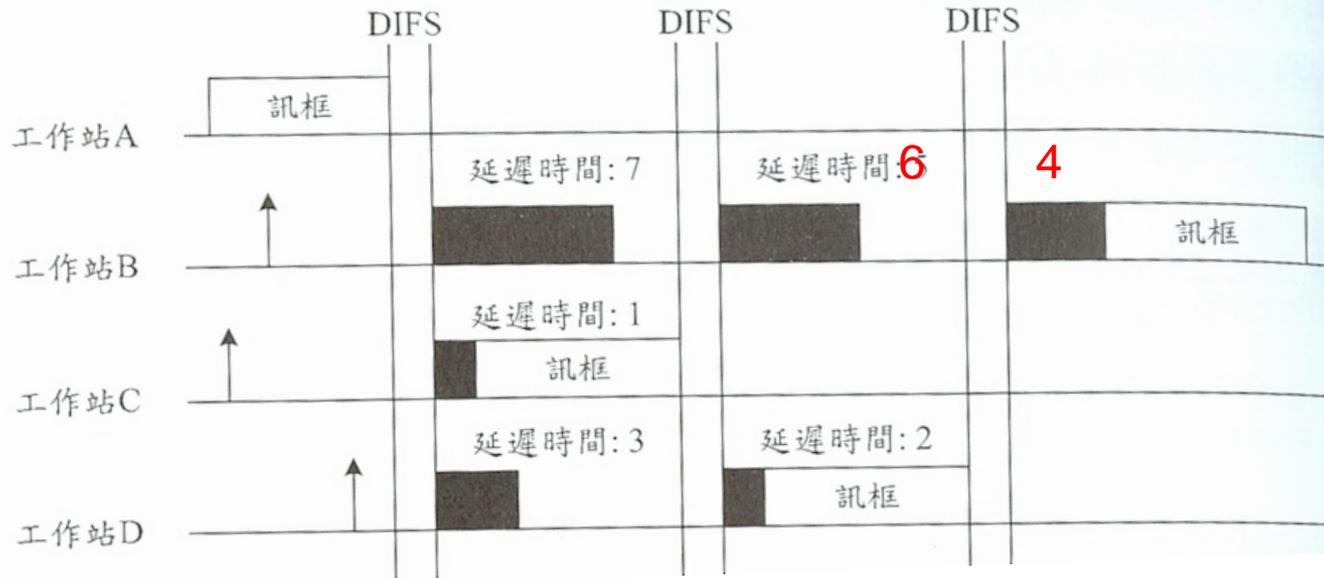
# 3.3.1 分散式協調功能DCF

► 圖 3.4: DCF 媒介存取



# 3.3.1 分散式協調功能DCF

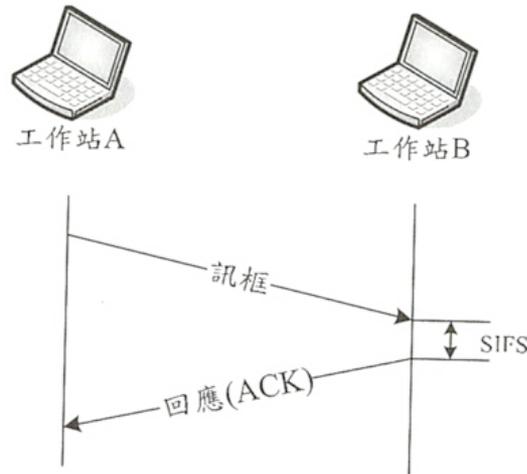
► 圖 3.5: DCF 延遲時間的運作



# 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 正面回覆機制
  - 成功收到訊框會隔一段SIFS時候後，回傳ACK

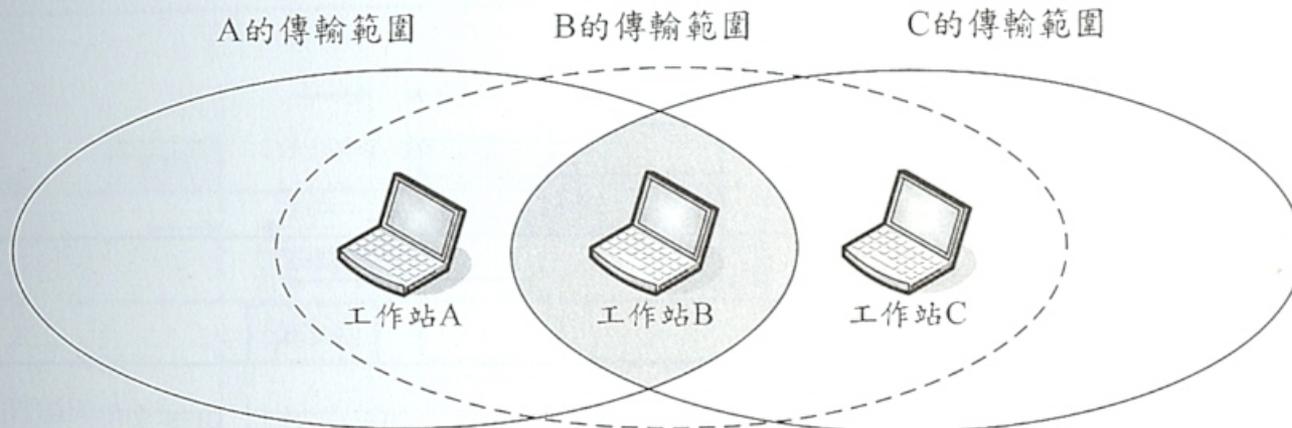
▶ 圖 3.6: 正面回覆機制



## 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 隱藏節點(Hidden Terminal)的問題
  - 無法直接通訊的兩工作站A與C同時傳送給一工作站B造成碰撞，如下圖

► 圖 3.7: 隱藏節點問題



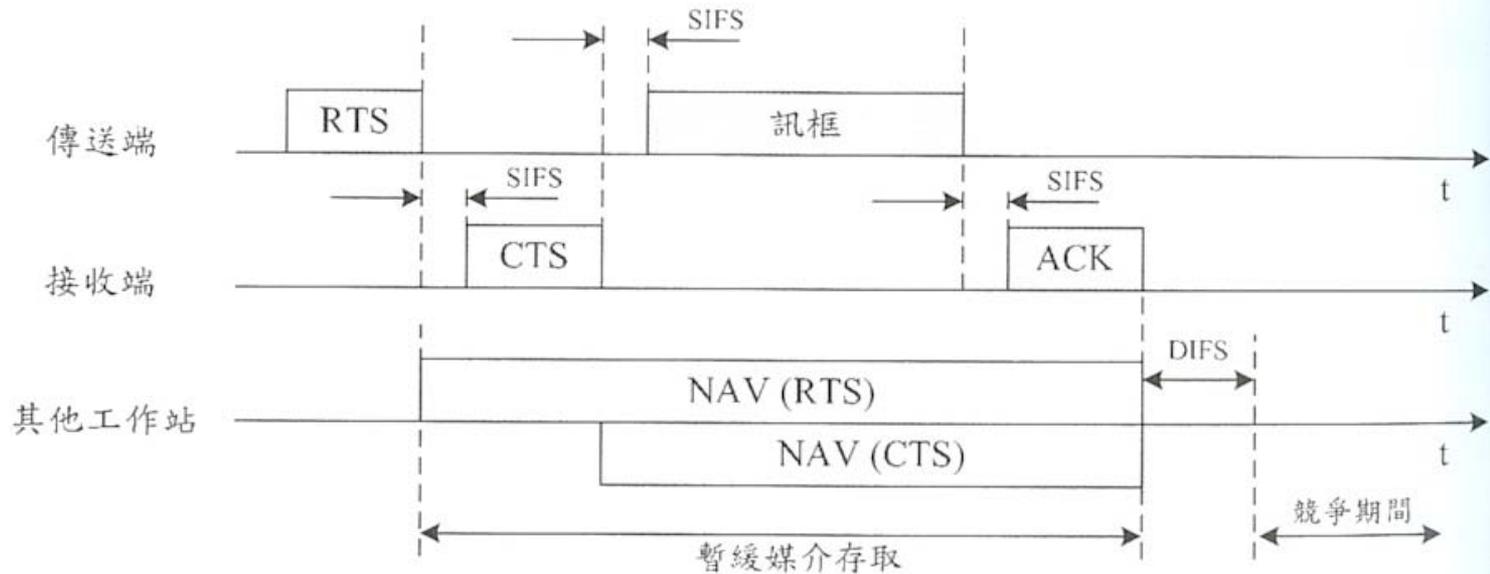
## 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 隱藏節點(Hidden Terminal)問題解決方法
  - 四段交握(4-way handshake)
  - 傳送端A傳送訊框前先送要求傳送RTS訊框
  - 接收端B收到RTS訊框，等SIFS 傳送CTS訊框
  - C知到B正在交換訊息，可避免碰撞
  - 利用網路分配向量NAV，告知C或其他工作站要等多久

# 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 隱藏節點(Hidden Terminal)問題解決方法

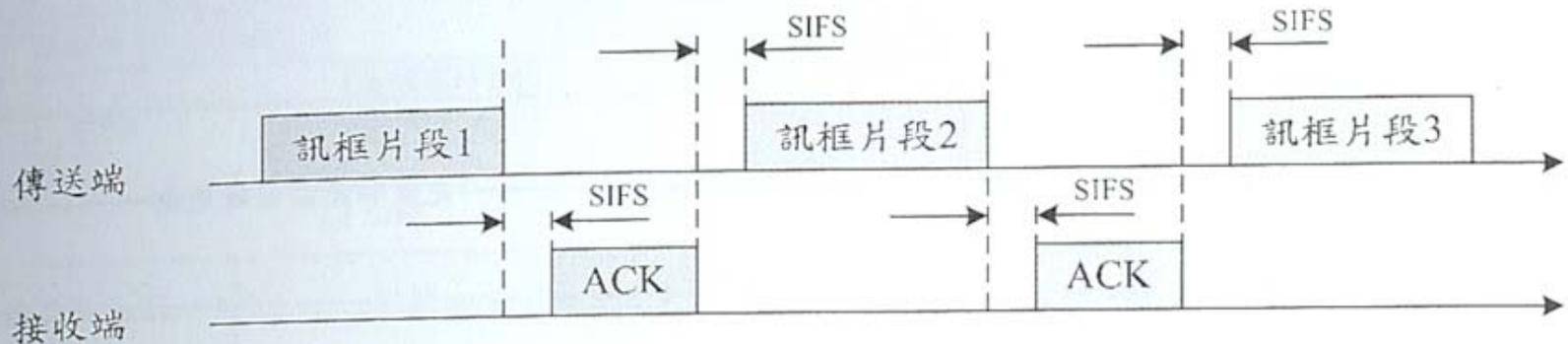
► 圖 3.8: 網路配置向量值的設定



## 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 不使用四段交握傳送切割訊框
  - 傳送端取得媒介使用權後，若無碰撞，藉由使用SIFS，無需再競爭取得媒介使用權，即可傳下一個訊框

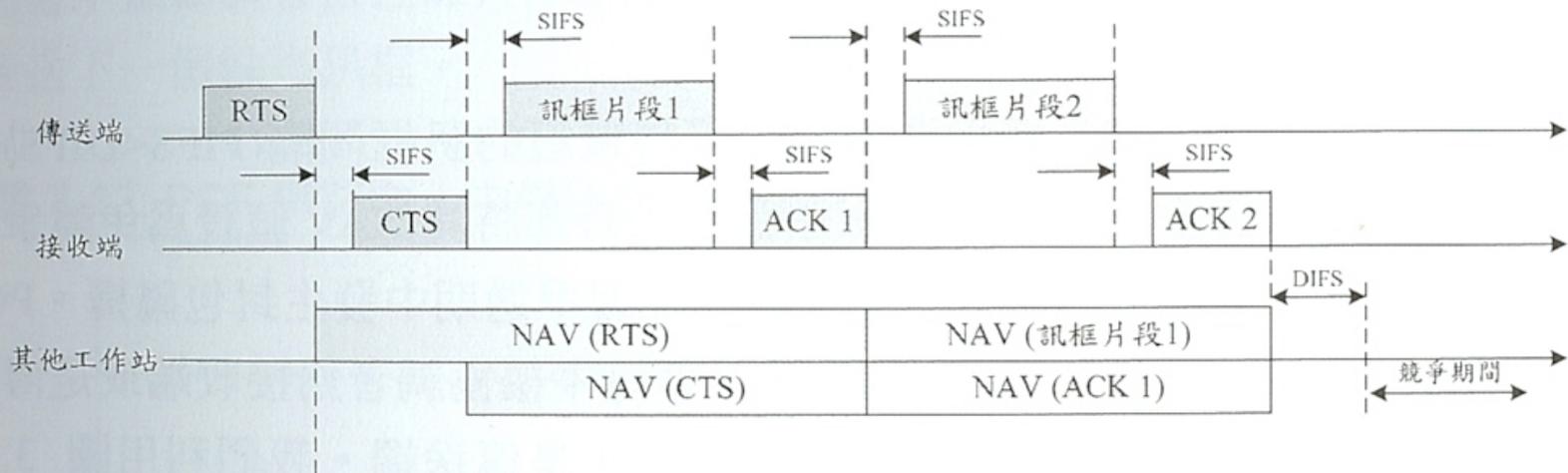
► 圖 3.9: 不使用四段交握傳送切割訊框



# 3.3.1 分散式協調功能DCF

- 使用四段交握傳送切割訊框 避免與隱藏節點碰撞

► 圖 3.10: 使用四段交握傳送切割訊框

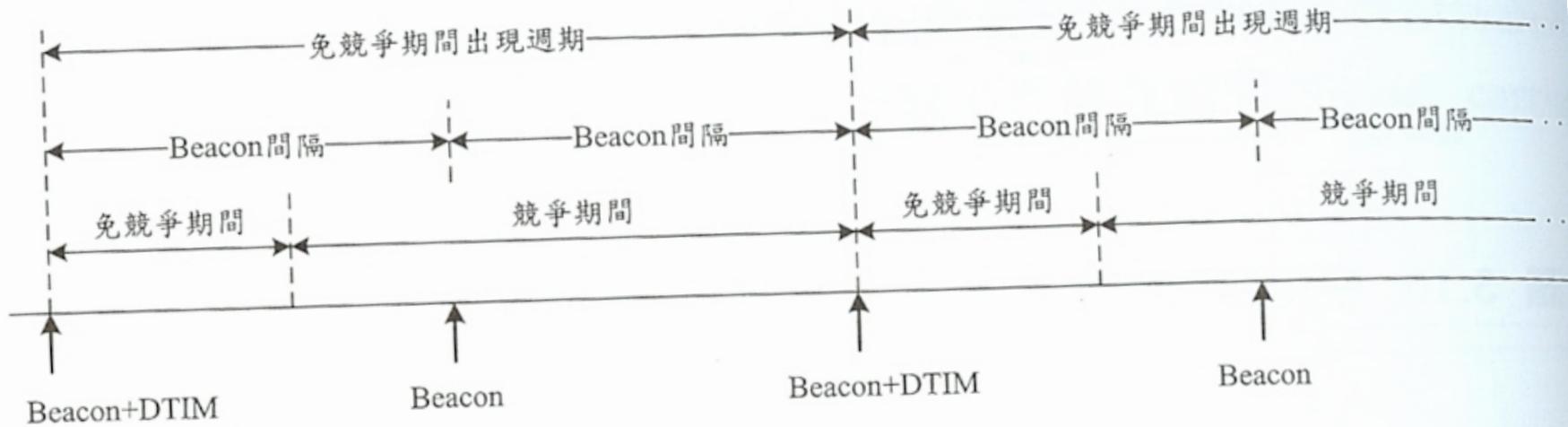


## 3.3.2 中樞協調功能PCF

- 中樞協調者等待媒介淨空PIFS時間 發送DTIM的Beacon訊框 起始一免競爭(CF)週期
- 藉由發送輪流詢問 (CF-Poll)訊框 讓工作站能傳送訊息
- 發送CF-End 結束免競爭(CF)週期
- PIFS < DIFS 使免競爭訊框比競爭訊框優先權高

## 3.3.2 中樞協調功能PCF

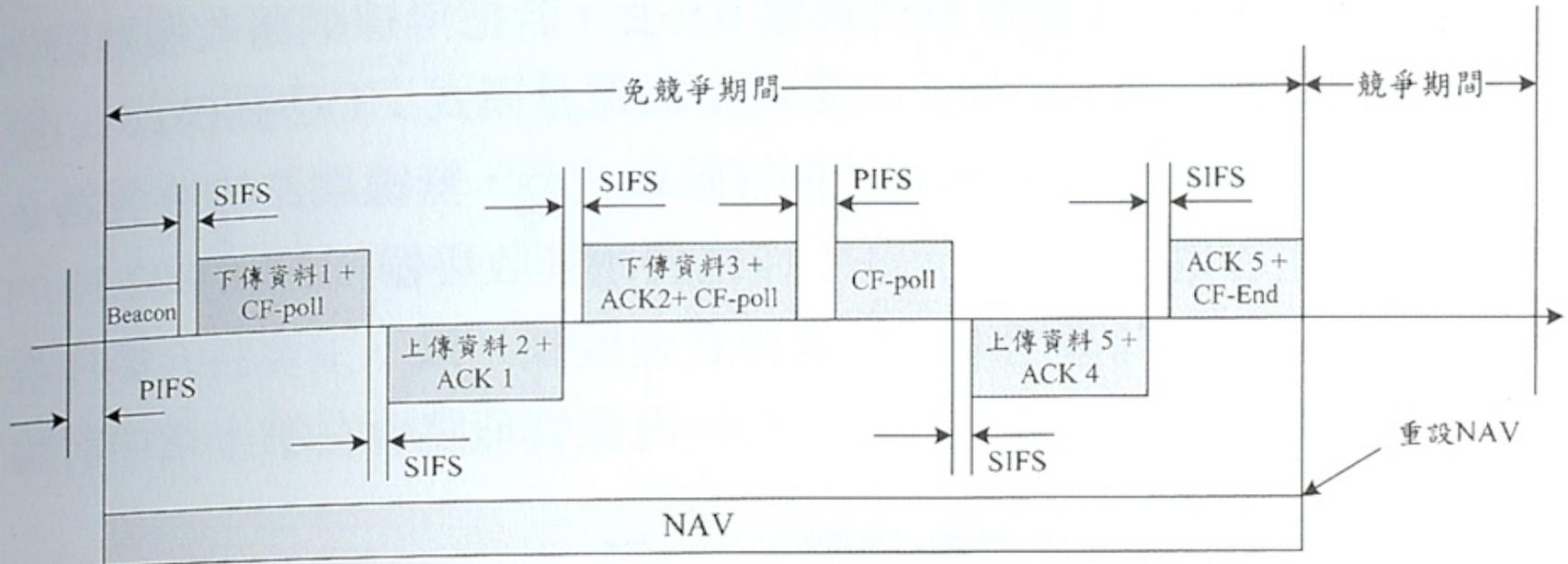
► 圖 3.11: 免競爭期間出現週期範例



## 3.3.2 中樞協調功能PCF

- 中樞協調者是傳送端或接收端

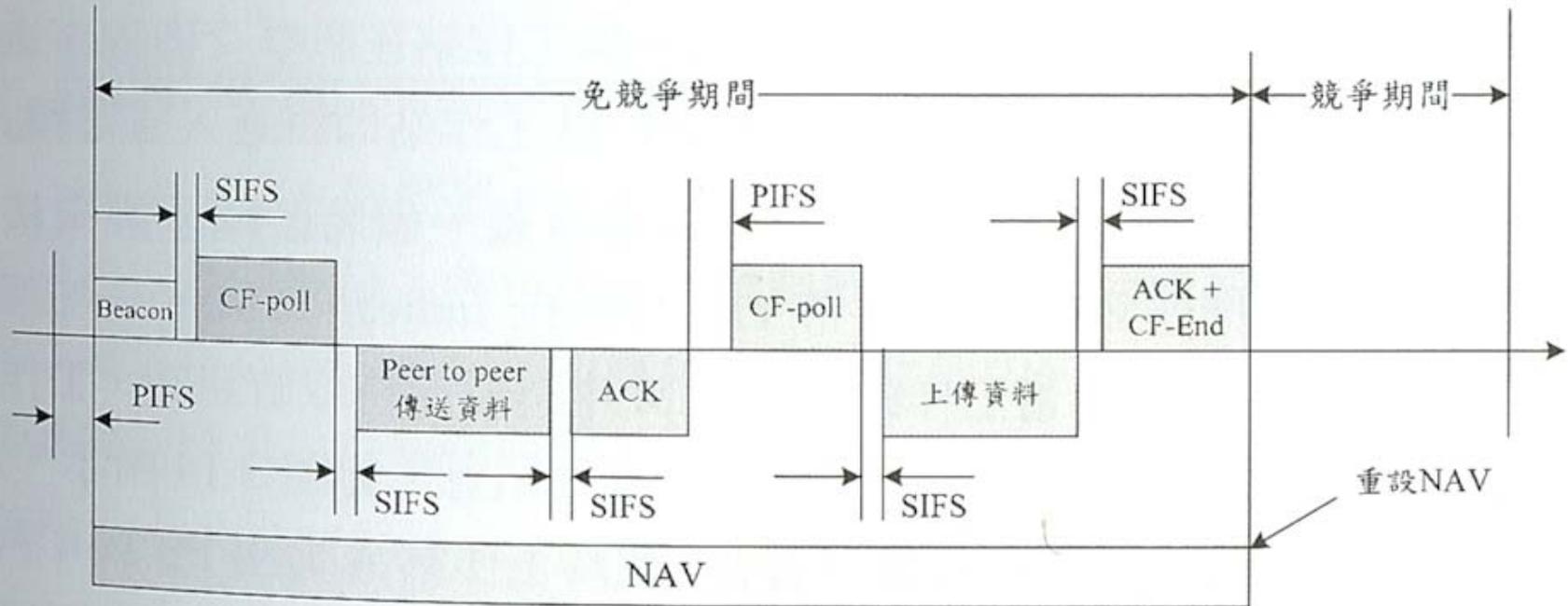
▶圖 3.12: PCF 網路中，中樞協調者輪詢工作站流程



## 3.3.2 中樞協調功能PCF

- 中樞協調者不是傳送端或接收端

► 圖 3.13: PCF 網路中，中樞協調者不為傳送端及接收端之例子。



## 3.4 IEEE 802.11 省電機制

- 電池供電需有效使用電源 節省電源
- 適時關閉無線收發器
  - 傳送 1.4瓦
  - 接收 0.9瓦
  - 開啟無線收發器待機 0.84瓦
  - 關閉無線收發器待機 0.05瓦
- 802.11定義兩種電源模式
  1. 啟動模式 (Active): 開啟收發器
  2. 省電模式 (Power-Saving): 關閉收發器

## 3.4 IEEE 802.11 省電機制

- 中控型電源管理機制
- 隨意網路型電源管理機制 (Chap 10)
- 工作站告知基地台聆聽間隔(Listen Interval)
- 工作站一聆聽間隔醒來接收Beacon
- 基地台暫存一聆聽間隔(Listen Interval)長的資料
- 基地台在Beacon中夾帶TIM告知醒來的工作站有暫存資料待取

# 3.4 IEEE 802.11 省電機制

- 工作站發出PS-Poll訊框給AP
- AP 傳送暫存訊框

▶ 圖 3.14: 中控型網路電源管理機制

