

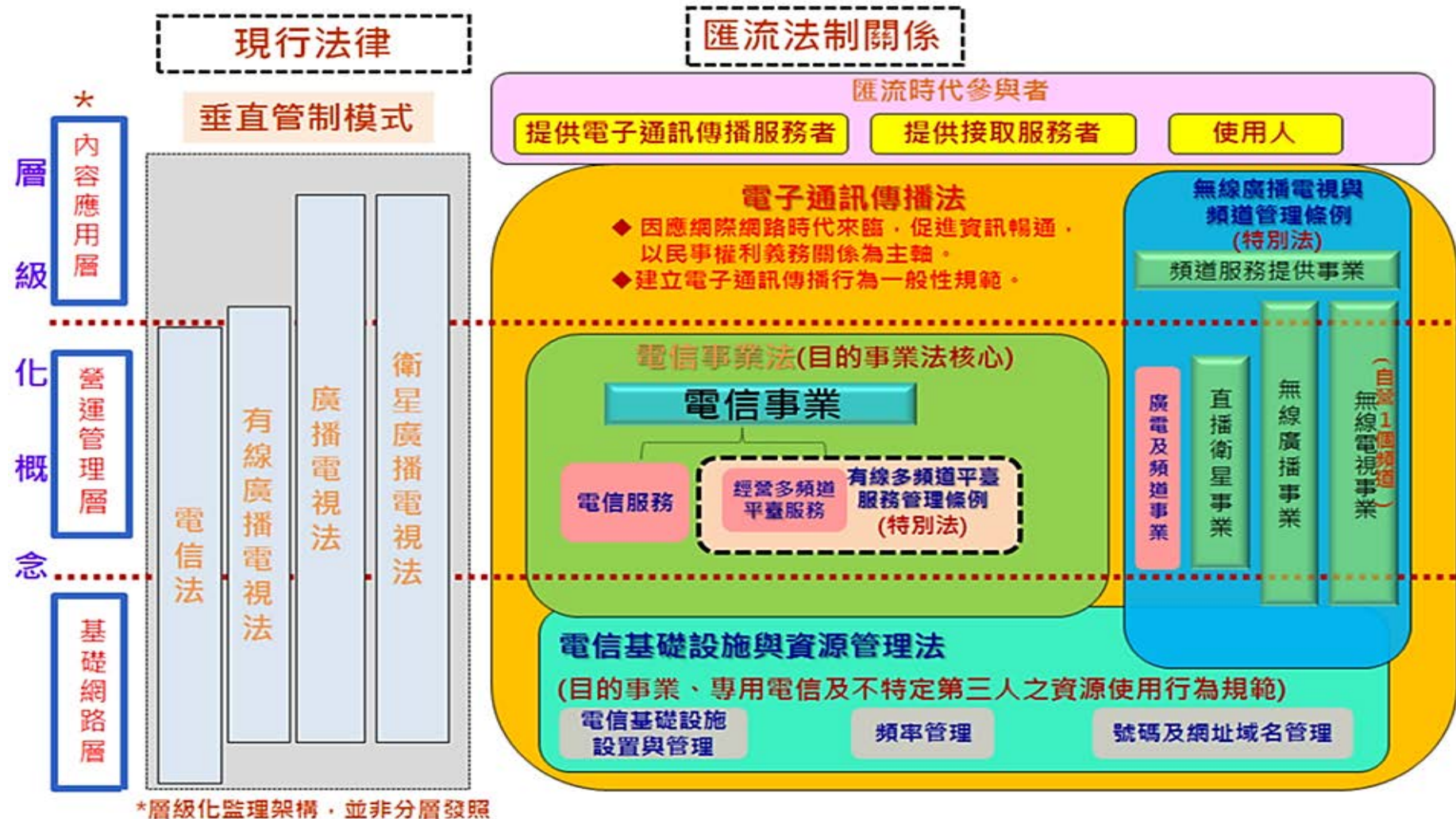
誘發創新的彈性化頻譜管理新機制

李大嵩

國立交通大學電信工程研究所

2016.06.18

匯流五法修法架構



電信基礎設施與資源管理法

■ 提高公眾電信網路使用效率，避免重複投資

- ◆ 破除以往「僅有電信事業始得建設電信基礎網路」之規定，電信網路建設不再專屬於特許之電信事業，**任何人皆得建設電信網路**
- ◆ 主管機關只有在事業經由組合、運用既設之**公眾電信網路**、使用**電信號碼**連接、組建公眾電信網路、或以主管機關**核配之頻率**設置電信網路之情形下，基於保障公共安全、維護消費者權益等公共利益，才能介入管理
- ◆ 電信事業所使用之基礎設施，可**自建或租用**，更可靈活調度，依其提供服務的最適狀態進行動態管理，大幅縮短電信網路建設成本及期程，避免重複投資

■ 無線電頻率使用效益最大化

- ◆ 頻率的規劃及分配，係以**創造最大公共利益為核心考量**。然為避免干擾，明定無線電頻率應經核配始得使用，且為兼顧公共利用，明定主管機關可彈性採取不同的頻率釋出機制，並得於釋出特定頻率時附加使用限制
- ◆ 為促進無線電頻率有效運用，徵收之頻率使用費將依**頻率使用效益**或提供不經濟地區服務等因素，加徵或減徵百分之二十以內之應收費用。另外，為解決頻譜使用僵化無彈性之問題，引入**誘因式拍賣**機制(incentive auction)，讓頻率的規劃與使用可更切合未來新技術及新服務的發展趨勢
- ◆ 為加速頻率使用之活化、效率，參考歐盟共享接取的精神，**建立頻率共享機制**，使不同的無線電通信系統間能更廣泛的共用頻率。另對於頻率之使用管理，經主管機關許可，電信事業得以**出租或轉讓等**方式提供其他電信事業使用

電信基礎設施與資源管理法

■ 強化公眾電信網路防護機制，通訊安全有保障

- ◆ 為確保民眾通訊傳播權益及國家安全，降低公眾電信網路受天然災害、人為攻擊等，導入公眾電信網路設置者之**協力提供服務**義務，另經政府指定其公眾電信網路具有關鍵電信基礎設施者，應訂定**防護計畫**，強化關鍵電信基礎設施防護，避免其無法提供服務之風險

■ 射頻器材就源管理，天空解嚴

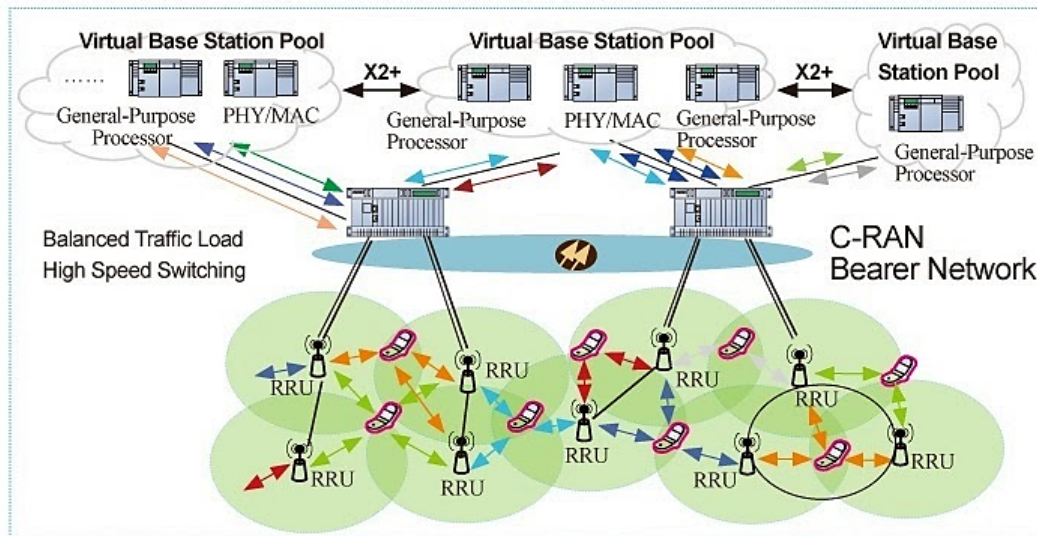
- ◆ 因應射頻器材組合及運用繁雜，本法明定射頻器材得**自由流通及使用**。但為維持電波秩序、**排除不當干擾**，主管機關得公告應受管制之電信管制射頻器材，並依性能、功率、器材特性為分別管理

無線電頻率本質與使用

- 是通行權而非所有權，其權利反映在**受保障的信號干擾比**
- 基本上，無線電頻率皆為共享使用
 - ◆ 國家間共享、業者間共享、細胞間共享、用戶間共享、裝置間共享
 - ◆ 皆需共同協定以確保有效使用
 - ◆ 差別在於**誰做莊家**

Number of antennas More spectrum E.g. Mitigate interference

$$\text{Capacity} \approx n \cdot W \cdot \log_2 \left(1 + \frac{\text{Signal}}{\text{Noise}} \right)$$

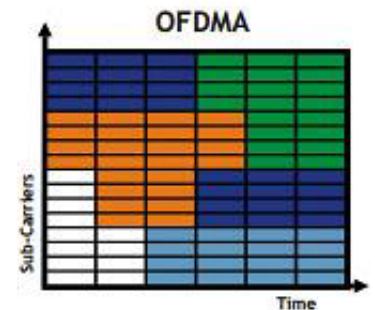


彈性化頻譜管理

- 頻譜的釋出、回收、重整、出租、轉讓等，皆屬廣義頻譜共享，其目的在提升國家頻譜資源整體**長期使用效益**
- 頻譜的動態共享，早已發生於行動通訊單一業者網路內部、免執照Wi-Fi系統，與部分專用網路，其基礎為嚴格**遵守網路協定**

- 彈性化頻譜管理議題

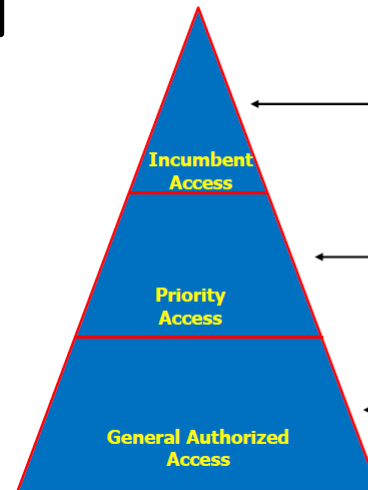
- ◆ 頻譜資源長期使用效益訂定機制
- ◆ 頻譜動態共享協定與管理機制
- ◆ 頻譜+設施共享管理機制
- ◆ 服務品質規範機制
- ◆ 干擾管理機制
- ◆ 裝置管理機制



Incumbent Access: Includes authorized federal and grandfathered Fixed Satellite Service (FSS) users currently operating in the 3.5 GHz Band.

Priority Access License (PAL): Authorize certain users to operate with some interference protection in portions of the 3.5 GHz Band at specific locations

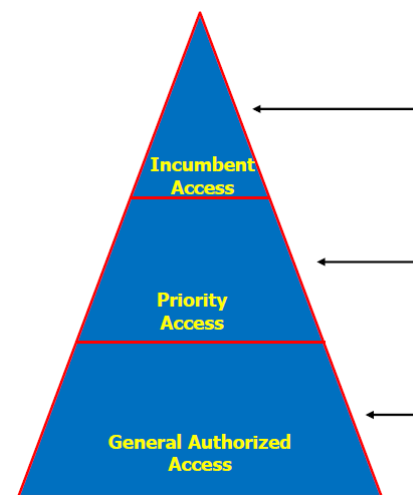
General Authorized Access (GAA): Users authorized to use the 3.5 GHz Band opportunistically. GAA users required to accept interference from Incumbent and Priority Access tier users.



「基礎設施與資源管理法」中促進前瞻頻率分享接取設計之探討

- 資源法所規範者基本上為原則性、授權性條文，相較於美國CBRS已具完整之頻譜規劃與共享機制，我國頻率共享機制之具體管理規則尚未制訂，許多細節仍待釐清。本文以CBRS為基礎之論述，未來可透過頻譜共享管理規則之制訂過程，由主管機關依據我國環境與政策發展，加以參酌、考量是否納入相應的內容，使我國在頻率使用之彈性與效率上有更大的進展，以因應未來新興無線通訊的發展需求

- ◆ 既有業者保障
- ◆ 共享協定訂定
- ◆ 系統營運權責



論無線電波頻率之法律性質及使用關係

- 無線電頻率在管制目的上，須同時考量「促進頻譜使用效率」及「避免使用干擾」二面向。以技術觀點看電波監理，不論一般使用、許可使用或特別使用，均牽涉到使用人之間的有效區隔及互不干擾。從最嚴格的「獨家使用」(Exclusive Use)到最鬆散的「免執照使用」(Unlicensed Use)，其間差異僅在使用不同技術以有效區隔使用人，設定優先權以避免干擾，行有餘力再提高頻譜效率。因此在頻譜共享技術持續演進趨勢下，電波資源的一般使用應可獲得妥適發展空間
- ◆ 技術演進終將使更開放彈性的頻譜共享成為可能
- ◆ 一般使用用戶間共享；一般使用與許可使用間共享；特別使用業者間共享
- ◆ 政府需主導一般使用共享技術架構的訂定