

c13 不動產證券化專題研討第十五次上課紀錄

時間：民國九十四年六月三日(早上 9:00~12:00)

地點：政大綜合院館南棟 270622

授課：張金鶚

主講人：林哲群教授（清華大學計量財務金融學系） 紀錄：曾瀝儀、陳香妃

出席人員：林秋瑾、江穎慧、張乃文、田揚名、楊依蓁、鄒欣樺、曾翊璋、
曾瀝儀、陳香妃、李奕農、李昀叡、陳詩薇

金融資產信託與不動產抵押權證券化 (MBS)

- 前言
- 基本的 MBS
- Mortgage-Backed Bonds
- Mortgage Pass-Throughs
- MBS 的現金流量結構
- MBS 的敘述統計
- 課堂討論

一、前言

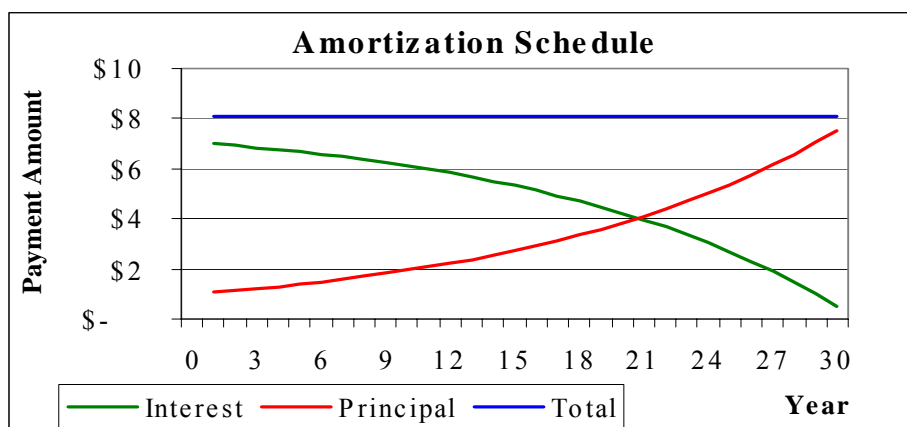
抵押債權 (Mortgage) 係指當我們向銀行貸款時，以不動產作為擔保品，銀行對於該不動產有留置權，可從該不動產賣得之價金獲得清償；抵押貸款 (Mortgage Loan) 則是指債權的背後有不動產作為抵押。而抵押權證券化 (Mortgage-Backed Security, MBS) 基本上與債券相似，它的現金流量與抵押貸款、借款者有很大的關係。

若抵押貸款 (Mortgage Loan) 有固定的貸款利率，每期支付額固定，就像年金一樣，在知道利率與到期日之後，就可以求算出每期的支付額度與待繳額度。在到期日之前，借款者擁有的權利類似選擇權，他可以選擇繼續付款、違約、或提前清償。提前清償的權利類似美式買權，若目前的貸款條件較有利（支付同樣的額度可以借到更多的錢），則借款者可以將未償還的部分一次還清；違約則是類似歐式賣權，一定要到約定日期才能賣掉。而這部分在美國是採取固定利率的方式；台灣的應用上則以中國信託所推出的指數型利率為開創。

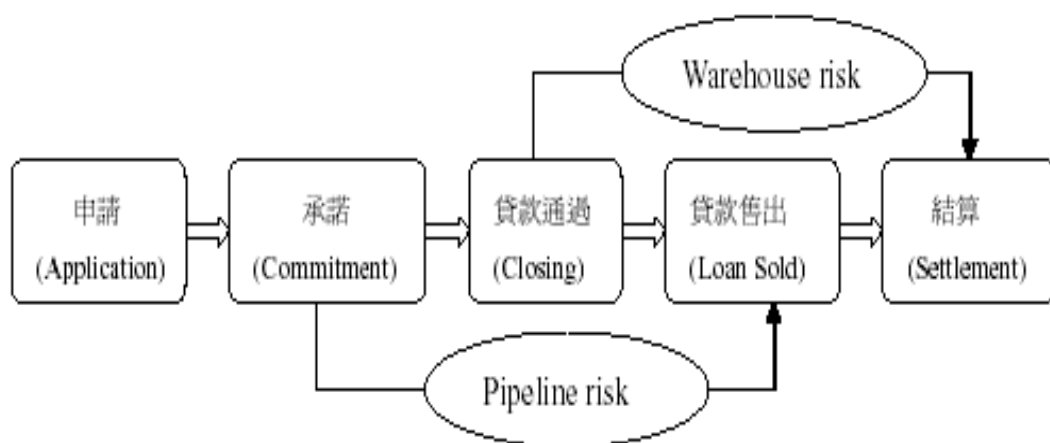
對於 MBS 的投資者來說，應該要了解這兩個選擇權（提前清償或違約）發生的機率，提前清償選擇權又稱美式選擇權 (American call option)，此選擇權不須到付款日前即可清償，當市場利率降低時，貸款者即有意願執行提前清償選擇權；違約選擇權又稱歐式選擇權 (European put option)，此選擇權則必須在到期日才做付款的動作，違約也僅在到期日時才會履行。這兩個機率與利率、房價等因素都有關係。如果提前清償是因為利率變動，則稱為再融資 (rate refinance)；另一類稱為 cash out refinance，由於抵押貸款以不動產作為抵押品，相較於其他無擔保品之貸款，貸款利率較低，故貸款者貸取更大數額之抵押貸款，以償付其他借款利率較高之貸款。提前清償的速度將對 MBS 有所影響，因

為 MBS 收到提前清償的款項後就分給投資者，此時投資者會有再投資的風險。此外，還有「部分提前清償 (curtailment)」的情形，借款者可以在每期的支付額度中多付一些，以縮短償還時間，這在台灣非常普遍，需要加以注意，若在輔以美國的例子來看，儘管借貸 20 年期的住宅貸款，卻少有人真正到第 20 年才清償完畢，美國民眾多半於第 12 年左右即做完清償的動作。違約則可分為兩種情況，一個是借款者沒有償還能力 (ability to pay problem)，另一個是房價跌得太離譜，借款者不願意還款 (willingness to pay problem)。在借款者違約後，貸方 (lender) 會接收抵押的不動產，然後去 recover 未受清償的部分。

抵押貸款分期攤還的情形如下圖所示，房貸證券化後來又衍生出 IO 與 PO 的型式，即是根據貸款的支付結構 (本金與利息) 而來。



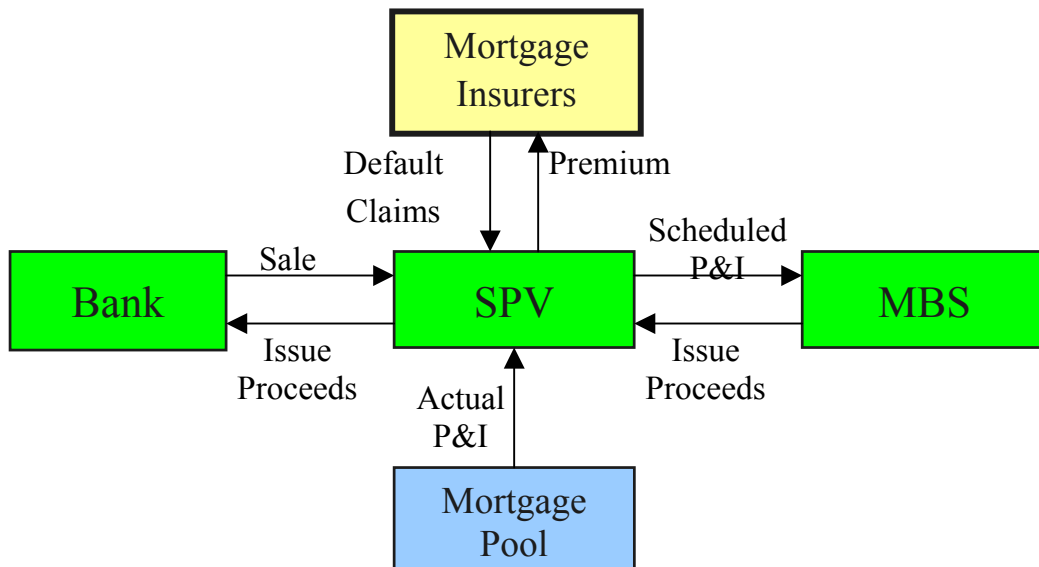
貸款的創始流程有三個程序 (如下圖)，第一步是提出申請，第二步是契約的承諾，第三步是貸款的通過，然後才是貸款的售出與結算。在這個過程當中會產生兩種風險，一個是貸款過程中產生的風險 (Pipeline Risk)，其又可分成兩部分：當市場利率上漲時，會產生價格風險 (Price Risk)，貸款售出的價格變低；當市場利率下跌時，則會產生附屬風險 (Fallout Risk)，此時借款者可能不會完成交易。另一個是倉儲性風險 (Warehousing Risk)，貸款成立至結束的期間中，創始者會遇到價格風險，當市場利率上漲時，貸款將以較低的價格售出，或是以較低的價格出售擔保品。



二、基本的 MBS

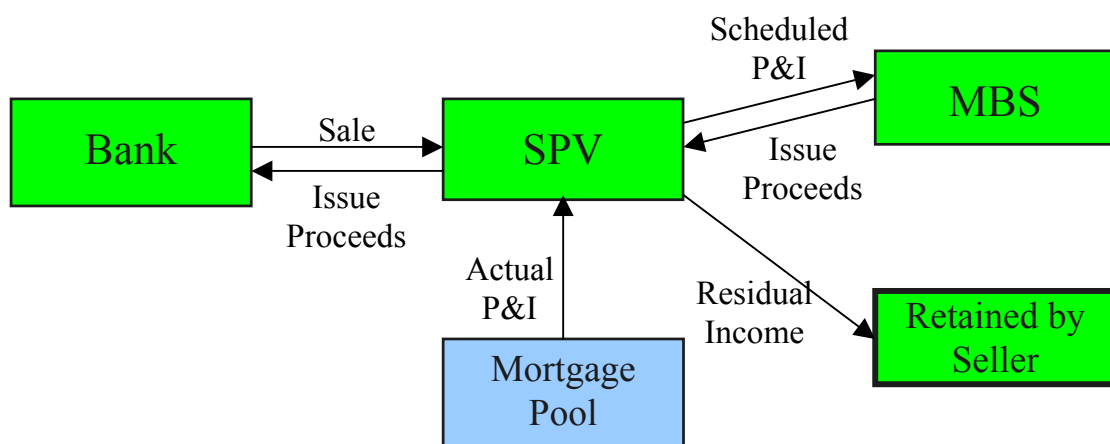
一般的投資者會面臨到市場風險、提前清償風險、信用風險，而具有洞察力的投資者（主要是長期的基金管理者）會面臨到信用風險，因此可利用信用加強的機制來緩和信用風險。信用加強的機制之一是設置特殊目的機構（SPV），如果有人違約，則實際收到的錢（Actual P&I）較少，此時有貸款保證者（Mortgage Insurers）的進入，能確保 MBS 的投資者拿到預期的本金與利息（Scheduled P&I），此種機制如下圖所示：

MBS with Mortgage Insurance



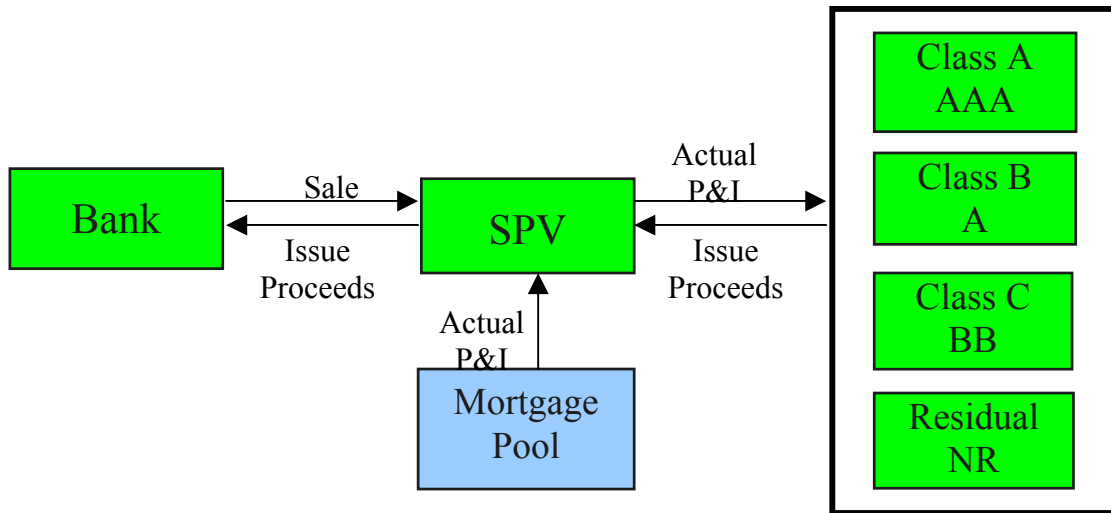
第二種信用加強的機制則是 Over Collateralization，為風險自留概念（變相的信用加強），例如房貸是 130 元，但只發行 90 元之債券，並非將整個抵押貸款都拿來證券化，若以美國和台灣做比較，由於美國的規模相當大，也就足以支撐其機制中附屬機構的存在，而使其發顯能夠顯著，然而台灣規模相較之下相當下，是否可以此機制支撐，則有待觀察，此機制則如下圖所示：

MBS with Over Collateralization



另外，還有一種信用加強機制是設計不同的順位（主順位、次順位），有風險的時候由最低順位的人承擔，但是他們的報酬相對也較高，這樣才能吸引不同的投資者，此種 MBS 的設計如下圖：

MBS with Senior-Sub Structure



三、Mortgage-Backed Bonds

最簡單的 MBS 是住宅抵押貸款證券化，因為它的發行架構跟公司債很像（公司債是每半年支付利息、本金在最後才給）。住宅 MBS 的債權是在發行者身上，在尚未支付現金給投資者之前，發行者能夠利用這些資金作投資；但真正的 MBS，其債權是在投資者身上，由服務者或 SPV 收取現金後直接轉給投資者。台灣的住宅抵押貸款證券化至今已有四檔，首先推出者為第一銀行，其後則依序為中國信託、台新銀行以及彰化銀行四間金融機構。

為什麼要發行 MBB？首先是因為其背後有抵押品在作擔保，風險可以降低，可以得到較高等級的評等；其次是當公司沒有再舉債的空間時，可以把不錯的資產拿出來籌措資金。

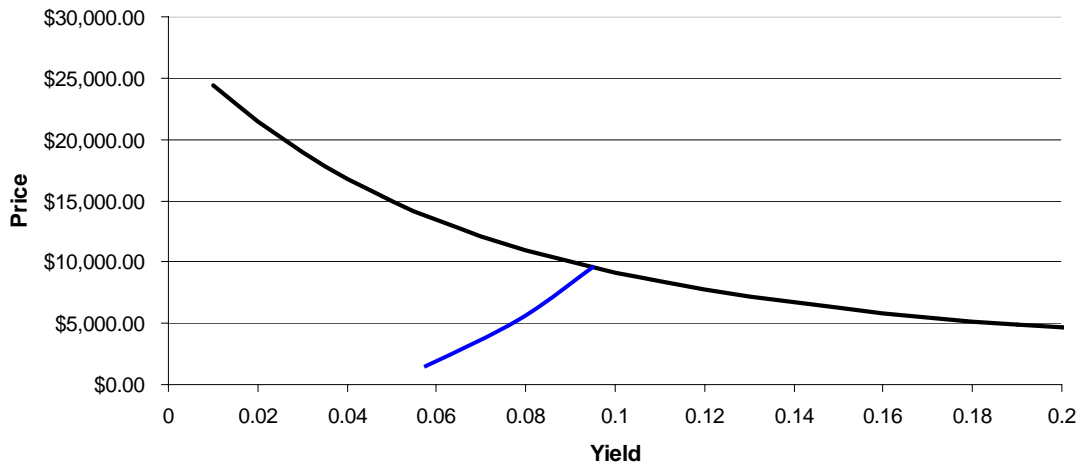
MBB 在市場上的訂價亦與公司債的訂價相似，其公式為：

$$price = \sum_{i=1}^{t-1} \frac{C * Par}{(1+r)^i} + \frac{(1+C) * Par}{(1+r)^t}$$

其中，C 為契約利率，r 為市場利率，證券價格與契約利率成反比。但真正的 MBS 在利率下跌到某一程度時，會有大量的提前清償，而有負凸性（negative convexity）的產生，其變化如下圖所示：

Mortgage Backed Bonds

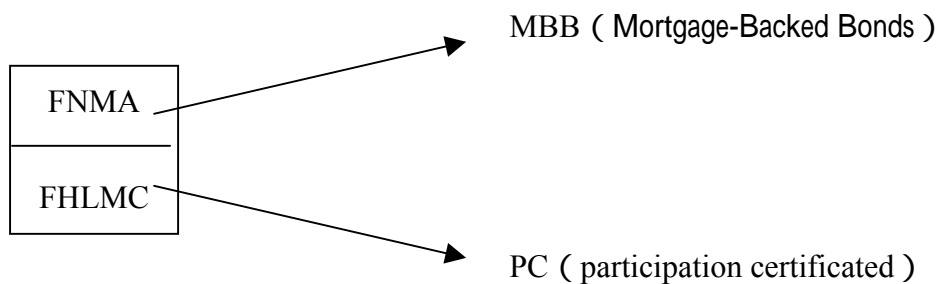
MBB Example - 9% Coupon, 20 years to maturity price at origination



MBB 有負凸性：到某一點（程度）時，價格不漲反跌
(Noncall : callable=option)

發行 MBB 可以讓貸方增加資本，然而有一個問題，因為 MBB 的現金流量並非來自其抵押貸款（underlying mortgage），所以不會有負凸性的情況產生，這表示 MBB 將無法規避（hedge）提前清償的風險。

美國之住宅抵押貸款證券化可分為兩機構作為擔保的角色，分別為 FNMA 與 FHLMC，屬於半官方角色，至於 GNMA 則屬於政府機構，MBB 之發行架構則如下圖：



四、Mortgage Pass-Throughs

Mortgage Pass-Through 是市場上最常見的 MBS，由 FNMA 與 FHLMC 來發行，保證投資者一定會收到某個價格，而透過 FNMA 與 FHLMC 來發行亦須收取服務費。GNMA's 則是美國聯邦政府的機構，本身並未發行 MBS，只做擔保的工作。

Mortgage Pass-Throughs 如何運作？它可以是一家銀行或是一系列的銀行，將特性相同的抵押貸款集合起來賣給 FNMA、FHLMC，然後由 FNMA、FHLMC 將這些抵押貸款整合成房貸池（a pool of mortgages）來發行債券，投資者依照持

有比例收取這些貸款之利息與本金。”pass-through”係指債權的權利在投資者身上，”pay-through”則是債權在發行者身上。

FNMA、FHLMC 保證 MBS 投資者應得的利息與本金，當借款人違約時，由 FNMA 與 FHLMC 支付投資者所應得之利息及本金，然後取消借款人贖回抵押品的權利（foreclose upon the defaulted borrower）。通常 FNMA 與 FHLMC 會收取 25~30 basis points 的服務費（每年）。

此外，FNMA 與 FHLMC 不可能每個月都與借款人接觸，因為程序太繁複、冗長，所以他們會找個服務人（servicer）（通常是原本提供貸款的銀行），進行每個月的確認工作，與借款者保持聯繫，服務人可以從中獲得 25 basis points 的報酬（每年），因此，每個房貸池大概有 50 basis points 要去擔保風險（總和保證人與服務人收取的費用）。但是，在美國大部分的 MBS 其擔保風險的部分低於 50 basis points，由於美國的 MBS 已有 30 年的發展歷史，後來發現整個借貸成本降低了 0.5%，對於社會福利的影響很大。至於為什麼現在要作金融資產信託與不動產抵押權的證券化？建議各位可以去瞭解新巴塞爾協定的內容，台灣目前也很重視這部分，此部分指出藉由證券化使資產負債表外化，能有更佳的資產負債表，成為企業的管理工具。

五、MBS 的現金流量結構

提前清償的模型對於台灣 MBS 的訂價很重要，因為台灣「部分提前清償」的情況很多，一旦市場利率低於契約利率，可能就會有提前清償的情況發生。而 MBS 的訂價因型式之不同而有些差異：

1. 沒有保證的 MBS（Un-guaranteed MBS）：

$$CF_1 = \text{Collected Interest} + \text{Amortized Principal} + \text{Prepaid Principal} \\ + \text{Default Recovery}$$

2. 有保證的 MBS（Guaranteed MBS）：

$$CF_2 = CF_1 + \text{Default Principal} - \text{Default Recovery} + \text{Uncollected Interest}$$

（Default Recovery 在這邊可被消掉）

3. IO Strip（Interest Only），希望一開始收到較多的現金流量：

$$CF_3 = \text{Collected Interest} (+ \text{Uncollected Interest})$$

4. PO Strip（Principal Only）則是希望本金愈快回收愈好，喜歡提前清償：

$$CF_4 = \text{Amortized Principal} + \text{Prepaid Principal} + \text{Default Recovery (or} \\ \text{Default Principal)}$$

例如以折現為 80 元的價格購買 2 年後 100 元的 MBS，但一個月後有人提前清償，則投資者馬上就可以拿到 100 元，報酬率很高。

IO 與 PO 的利率是不一樣的，IO 與 PO 並非由 FNMA 或 FHLMC 發行，而是投資者直接向投資銀行購買，投資銀行是先買進 MBS，然後將其分割為 IO、PO 來吸引不同的投資者。實際上 Dealer Profit 並不會等於零（IO+PO>MBS）。

六、MBS 的敘述統計

由於房貸池裡面不是只有一個抵押貸款，而是包含了不同的抵押貸款。而為了快速衡量 MBS，發展出一些敘述統計包括：加權平均契約利率（Weighted Average Coupon, WAC）、加權平均到期日（Weighted Average Maturity, WAM）、加權平均存續期間（Weighted Average Life, WAL）。其算式分別如下：

$$1. WAC = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Principal}_i * \text{Coupon}_i)}{\sum_{i=1}^n \text{Principal}_i}$$

(Where i designates the ith mortgage.)

若有一個貸款提前清償，則 WAC 會跟著改變，但通常一個提前清償對於整個房貸池的影響不大。此外，由於不同的抵押貸款有不同的契約利率與現金流量，通常 WAC 會隨著時間變動，因此去區分發行時的 WAC 與目前的 WAC 是無意義的。

$$2. WAM = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Principal}_i * \text{Maturity}_i)}{\sum_{i=1}^n \text{Principal}_i}$$

(Where i designates the ith mortgage.)

WAM 是告訴投資者，在沒有提前清償的情況下，多久可以收回最後一塊錢。

$$3. WAL = \frac{\sum_{j=i}^m \text{Principal Payment}_j * j}{\sum_{i=1}^n \text{Principal}_i}$$

(Where j=month and i=mortgage. Note that principal_j=total principal cash flows received in month j.)

若投資者想知道多久可以回收本金，此時可以看 WAL。WAL 與 WAC、WAM 不同，它同時有本金與時間的加權。

並且過去市場上以發展出幾種靜態假設模型（關於提前清償）：

1、12-year life model。

2、CPR（constant prepayment rate）。

Example 1 :

Loan 1 : Coupon = 8.5, Prin=\$100,000, Maturity = 29 years.

Loan 2 : Coupon = 9.5, Prin=\$115,000, Maturity = 30 years.

Loan 3 : Coupon = 8.0, Prin=\$95,000, Maturity = 28.5 years.

$$WAC = \frac{100,000 * .085 + 115,000 * .095 + 95,000 * .08}{310,000} = \frac{27,025}{310,000} = 8.7177\%$$

$$WAM = \frac{100,000 * 348 + 115,000 * 360 + 95,000 * 342}{310,000} = \frac{108,690,000}{310,000}$$

= 350.61 months or 29.2 years

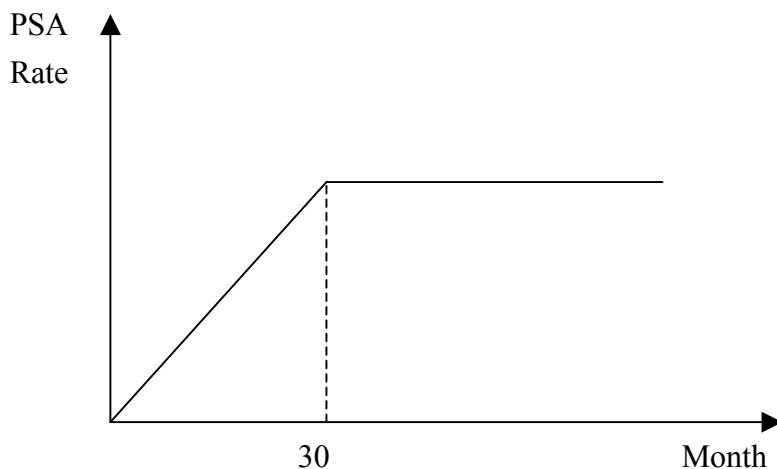
WAL = 243.11 months

Examples of WAM, WAC and WAL.

Mortgage	Principal	Maturity	Coupon	Pmt								
1	100000	348	8.5	(\$774.77)	WAC	8.717741935						
2	115000	360	9.5	(\$966.98)	WAM	350.6129032						
3	95000	342	8	(\$706.11)	WAL	243.11						

Month	Balance	Interest	Principal	Balance	Interest	Principal	Balance	Interest	Principal	Aggregate Principal	Principal*month
1	100000	\$708.33	\$66.44	\$115,000.00	\$910.42	\$56.57	\$95,000.00	\$633.33	\$72.77	\$195.77	195.77
2	\$99,933.56	\$707.86	\$66.91	\$114,943.43	\$909.97	\$57.01	\$94,927.23	\$632.85	\$73.26	\$197.18	394.36
3	\$99,866.66	\$707.39	\$67.38	\$114,886.42	\$909.52	\$57.46	\$94,853.97	\$632.36	\$73.75	\$198.59	595.78
4	\$99,799.27	\$706.91	\$67.86	\$114,828.96	\$909.06	\$57.92	\$94,780.23	\$631.87	\$74.24	\$200.02	800.06
5	\$99,731.41	\$706.43	\$68.34	\$114,771.04	\$908.60	\$58.38	\$94,705.99	\$631.37	\$74.73	\$201.45	1,007.25
6	\$99,663.07	\$705.95	\$68.82	\$114,712.66	\$908.14	\$58.84	\$94,631.26	\$630.88	\$75.23	\$202.89	1,217.37
7	\$99,594.25	\$705.46	\$69.31	\$114,653.82	\$907.68	\$59.31	\$94,556.03	\$630.37	\$75.73	\$204.35	1,430.44
8	\$99,524.94	\$704.97	\$69.80	\$114,594.51	\$907.21	\$59.78	\$94,480.29	\$629.87	\$76.24	\$205.81	1,646.52
9	\$99,455.14	\$704.47	\$70.30	\$114,534.74	\$906.73	\$60.25	\$94,404.06	\$629.36	\$76.74	\$207.29	1,865.61
10	\$99,384.84	\$703.98	\$70.79	\$114,474.49	\$906.26	\$60.73	\$94,327.31	\$628.85	\$77.26	\$208.78	2,087.77
11	\$99,314.05	\$703.47	\$71.30	\$114,413.76	\$905.78	\$61.21	\$94,250.06	\$628.33	\$77.77	\$210.27	2,313.02
12	\$99,242.75	\$702.97	\$71.80	\$114,352.55	\$905.29	\$61.69	\$94,172.28	\$627.82	\$78.29	\$211.78	2,541.39
13	\$99,170.95	\$702.46	\$72.31	\$114,290.86	\$904.80	\$62.18	\$94,093.99	\$627.29	\$78.81	\$213.30	2,772.92
14	\$99,098.64	\$701.95	\$72.82	\$114,228.68	\$904.31	\$62.67	\$94,015.18	\$626.77	\$79.34	\$214.83	3,007.64
15	\$99,025.82	\$701.43	\$73.34	\$114,166.01	\$903.81	\$63.17	\$93,935.85	\$626.24	\$79.87	\$216.37	3,245.58
16	\$98,952.48	\$700.91	\$73.86	\$114,102.84	\$903.31	\$63.67	\$93,855.98	\$625.71	\$80.40	\$217.92	3,486.78

PSA 每個月成長 0.2%，最高成長到 0.06 就停止，
 PSA%*min (0.06, 0.2%*i) , i ≤ 30。



Example 2 :

	3 年	2 年	4 年	
month	loan A	loan B	loan C	Sum
1	100	90	80	270
2	102	92	82	276
3	103		84	187
4			85	85

$$WAL = \frac{270*1+276*2+187*3+85*4}{3\text{個loan的本金和}}$$

七、課堂討論

林哲群：台灣目前還沒有 FNMA、FHLMC 等附屬機構，張老師覺得如何？

張老師：當然是希望有，可能是因為目前還未足夠的誘因。

林哲群：也有可能是因為市場規模不夠大，美國的 MBS 由於市場規模夠大，得以支持這些附屬機構的發展，但台灣的市場規模較小，較難以支撐這些機構。

陳香妃：可否請林哲群教授稍微介紹一下台灣目前 MBS 的情況？

林哲群：台灣目前有發行 MBS 的銀行分別是一銀、中國信託、台新、彰銀等四家，在發行架構上都很相似。台灣 MBS 發展的缺點大概可分成四點：第一個是資料有限，要作 LGD（是指違約損失率，為借款人在計畫期內違約所產生的損失。）、prepayment model 都有困難。美國在做 MBS 之前已陸續先成立許多附屬機構，因此有足夠的資料可供分析。第二個則是地區或空間上（geographic）的問題，例如都集中在北部地區，風險很大。第三個缺點是台灣的 MBS 其底下的 mortgage 都是已流通在外的（例如勞宅貸款），如果在提前清償的部分沒有處理好，則風險會比美國的 MBS 還要高，但是這問題目前似乎無解，只能在公開說明書上告訴投資者有這個風險。第四個缺點是剛剛提到的市場規模不夠大，尚未有類似 FNMA、FHLMC 等附屬機構的設置。

但是，台灣的 MBS 也有一些優點，首先是 6% 的分離課稅，這是台灣的優勢。另一個優點則是有 lock-in profit，如果預期未來利率上漲，那麼目前這個發行時點很重要，也就是說，現在應該是發行 MBS 的好時機，只是如果發行機構不缺現金，則仍然不會去發行。

張老師：資料問題的確是個關鍵，缺乏資料則無法建立模型來協助分析。

林哲群：美國有一套機制去看信用風險，台灣如果要發行 MBS，spread 要很大才能吸引投資者，但是會增加發行成本。

江穎慧：台灣的 MBS 是否為保證機制的型式？

林哲群：台灣有信用加強，但與保證機構不同。

江穎慧：美國發展到後來借款成本降低，但台灣的銀行可能不想降低借款成本，因此缺乏誘因去發行 MBS？

林哲群：美國是做了之後才發現借款成本降低，這是資金流動性的問題。

江穎慧：所以是很多銀行在競爭，資金的流動性變高，所以借款成本降低。那麼目前台灣這四檔 MBS 的特性如何？同質性很高嗎？

林哲群：應該可以從這四檔 MBS 的公開說明書上找到。

張老師：MBS 應該是個總稱，MBB 是最簡單的形式，一般講 MBS 都是指 MBT。

林哲群：現在的 MBB 很多都變成 CMO（Collateralized Mortgage Obligation，擔保房貸憑證）。

張老師：利率變動的風險也是個關鍵，對於提前清償的發生有很大的影響。