

說明手冊

最適化排班模型



國立臺灣大學
National Taiwan University

守護環境由你我開始，E化閱讀可以減少紙張印刷

此文件僅供國泰人壽內部使用，嚴禁以任何形式散布

印製日期：05/25/2020



國泰人壽
Cathay Life Insurance

模型緣起

目前國泰人壽的客服中心概以人工方式進行排班。然而，每月的電話量分布不同，人工排班的方式難以對預期的電話量做出相應的排班調整，因此希望設計一個排班模型，根據公司內部預測出的下週期電話量，自動化產出下週期的班表，此自動化班表能在現有的人力資源下，最大化客戶的電話體驗。

排班注意事項

排班模型考量了以下注意事項，包括必要限制（現行法規與公司營運考量因素）、公司排班期望、客服中心男性同仁期望。

必要限制

(一) 28天為一週期排班

1. 每7日中至少有1個例假日(週期起算為禮拜天)
2. 每2週內要有2個例假日
3. 每4週內要有4個例假日及4個休息日(不含特休及國定假日)

(二) 不連續上班七日

(三) 休假日要休息連續24小時

(四) 班與班之間間隔11小時

(五) 工作四小時，須給予至少30分鐘休息時間

(六) 女性不輪值夜間10點至凌晨6點

(七) 同一職場、同一時段，不可只有一個女生值班

(八) 台中不輪假日班

公司排班期望

- (一) 同組別盡可能相同班別：每組客服皆有組內內部訓練時間，因此同組別同班有利於教育訓練。
- (二) 同一人盡可能當周一到五輪值同一種班次
- (三) 每月每人輪值各班別及天數頻率一致

排班邏輯

模型依照以下順序與規則進行排班：

人力需求轉換

先依公司內部提供的每半小時人力預估資料，分平日、假日，轉換出每個班別需要的人力數量，再將此數量略為調整輸入排班模型。

女生排班邏輯

排班順序：台中女班 → 平日特殊早班 → 其他平日女生班 → 假日女班 → 平日休假

詳細説明：

- 台中女生班(班別有8:00, 11:30)：不排假日班，台中兩組輪流值班別。例如一組前兩週值8:00，後兩週值11:30，另一組則相反。
- 平日特殊早班(班別有6:30, 7:30)：值特殊早班就不用值假日班，以增加排班誘因。但值特殊早班的四個女生必須在同一組。
- 平日女生班(班別有8:00, 8:30, 9:00, 9:30, 10:00, 10:30, 11:00, 11:30, 12:00, 12:30)：將女生全部91人扣掉台中16人及特殊班4人，總共剩下71人，將之分為9組(並非國泰的開會分組)，其中有6組每組中為相同的國泰分組且上相同的平日班別，其他3組則隨機分(不需要每組上同班別也不需為國泰分組同組)。在此情況下，能達成開會率至少7成的要求。
- 假日班(班別有7:00, 8:00, 8:30, 9:00, 9:30, 10:00, 11:00, 12:30)：女生固定每人每月輪2個假日班，代表每位女生會修6天假日，剩下兩天由平日休假補足8天假。
- 平日休假：延續平日女生班分組，每組(8人)在每週二到週五各休假1人，故每人每月有2次平日休假。

男生排班邏輯

排班順序：台中男生班 → 大夜班 → 假日班 → 確認休假排8天 → 平日班

詳細説明：

- 台中男生班：因為沒有大夜班及假日班，所以台中男生皆是平日晚班，固定為**16:30**。
- 大夜班：高雄及台北總共**25**個男生輪流值大夜班，一個週期**28**天每天**1**人所以會有**3**人在當週期直到兩次大夜班。固定大夜班前一天排休。
- 假日班(班別有**13:30, 15:00, 15:30, 16:00, 16:30**)：根據週末男班人力讓台北高雄男生輪流，以週輪流，意即若週六值班、週日也會值班。目的是確保這個週期每位男生至少能休到**1-2**個完整的週末。
- 確認休假排**8**天：根據前**3**項排班的結果，若目前已排休的日期兩相隔時間太長違反勞基法規定，會以隨機的方式決定這期間中哪天休假。完成後仍有些男生的休假未滿**8**天，則依當週期哪天的休假人數最少依序排入休假，完成排休後，剩下的即為平日上班的時段。
- 平日班(班別有**13:30, 14:00, 14:30, 15:00, 15:30, 16:30**)：將同位男生當週期平日班別固定，例如若此週期平日值**14:00**，那除了平日有遇到大夜班以外，此週期都固定值**14:00**的班。但有一個例外條件，有女生值特殊早班的那組，男生的平日班會固定是**13:30**，而不會是隨機排列，目的是為了此組有交集的開會時間。

會議時間

- 12組中有8組開會的時間是上班的前半小時
- 有女生特殊早班的那組為下午兩點開會
- 剩下的三組為下午五點，因為此班表下午五點有人力剩餘

模型操作

- ## 1. 安裝Python 3.7（以 Windows系統為例）：

2. 點擊安裝，安裝完點擊關閉（Close）

3. 點擊排班模型資料夾中的安裝套件.bat，等待數分鐘，安裝完成後視窗會自動關閉。

排班模型 資料夾中有一個 請放入--新的人力預估、進線量預估 資料夾，請將最新的人力預估及進線量預估放入。格式需要參照原先的檔案，檔案名稱也要改成一樣。

排班模型 資料夾中有一個 點我.bat 的檔案，點擊等待約10至20秒，成功會顯示“新班表完成！”

模型績效評估

評估標準

分成客戶體驗、總接聽通數、各時段產能達成率、同組可開會人數達成率，共四大項，總分60分。

一、客戶體驗 (服務指標 5%、放棄率 5%)

(一) 公式 & 範例 (以 5/17 00:00 為例):

日期	時段	電話量 (預測)	人力 (預測)	上機人數	放棄率	服務指標
5/17	00:00	125	50	34	32	64

放棄率 = $((\text{人力(預測)} - \text{上機人數}) * 2.5 / (\text{人力(預測)} * 2.5)) * 100$
 註 1: 接聽通數為 2.5 通/人
 服務指標 = $70.5838 - 0.4091 * \text{電話量(預測)} + 1.3143 * \text{上機人數}$
 註 2: $0 \leq \text{放棄率} \leq 100, 0 \leq \text{服務指標} \leq 100$

→ 帶入數字 → 得放棄率為 32(%)、服務指標為 72(%)

(二) 總分計算:

統計4 周所有時段 (48 時段/天*28 天 = 1344 時段)之服務指標&放棄率後，乘上各時段權重(如下表)並加總得總體服務指標&放棄率。

時段	區間	權重	總分 <small>註1</small>
單日熱門時段	08:30-18:00 (20 個時段)	1	2000
單日夜晚時段	18:30-00:00 (12 個時段)	0.7	840
單日 <u>大夜時段</u>	00:30-08:00(16 個時段)	0.2	320
每日			3160
28 日			88480

二、總皆聽通數 10%

(一) 公式:

若上線人數 \leq 人力(預測)，接聽通數為 2.5 通/人，若 $>$ 人力預測(預測)的人則沒有電話可接聽，接聽通數為 0 通/人。

(二) 總分計算：

加權平均 = $\text{SUM}(\text{各時段上機加權產能}) / \text{SUM}(\text{各時段人力(預測)加權產能})$ ，加權權重同上。

三、各時段產能達成率 20%

若單個時段上機人數/人力(預測) $\geq 70\%$ 則視為產能達成，計算 4 周共 1344 個時段中，有多少時段產能達成。

四、同組可開會人數達成率 20%

若單日同組出席比率 $\geq 70\%$ 則視為教育訓練達成，計算 4 周 20 個開會日 12 組共 240 時段，有多少時段教育訓練達成。

實際績效

以2020年5月17日到6月13日週期的排班為例，模型的加權績效（以100分為滿分）為97分，各項分數如下表所示。其中各時段產能達成率一項受限於每日一位輪值大夜班，無法再填滿；服務指標一項較低的原因是上機人數必須大於人力預測一段，該時段服務指標才會達到100，因此在資源有限下，分數無法做出有效提升。

	放棄率	服務指標	總接聽通數	各時段產能達成率	同組可開會人數達成率
分數	97.21	79.86	97.78	97.84	100.00
權重	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20
理論最高值	99.37	NaN	99.98	97.92	100.00
達成比率 (分數/理論最高)	97.83%	NaN	97.80%	99.92%	100.00%

結語

本排班模型在滿足公司所要求的必要限制之餘，也符合了公司排班期望，並達成了多數客服中心男性同仁期望，且將女性同仁平日最晚的班別由原先的13:30調整至12:00，可以提早下班的時間。模型的績效在公司自定義的評估標準下，也取得了不錯的成效（97 / 100分）。然而，實際排班仍是充滿變數，遇到的情況可能也非模型所能完全掌握，因此若欲實際使用此模型，仍須經過審慎的評估與測試。



Mentor： 國泰人壽 電話客服中心 - 諮詢企劃科 廖承哲