

適正看護人力配定에 關한 研究

A Study on Nurse - Staffing Model

朴 愚 東* · 金 明 浩**

目 次

I. 序 論	IV. 實證的 分析
II. 充員模型의 理論的 接近	V. 妥當性 檢討
III. 模型設定	VI. 結 言

I. 序 論

綜合病院에서 入院患者를 돌보는 일은 患者管理와 處方에서 要求되는 現代 醫學의 서어비스와 有能한 의료진을 提供하는 것이 基本的이었으나 최근 이러한 서어비스가운데 가장 重要하고 핵심이 되는 業務는 一般的인 分野의 患者看護이다.¹⁾ 따라서 오늘날 綜合病院의 當面課題는 患者에게 적절한 看護를 提供할 수 있도록 看護員을 效果的으로 充員·配定하는 問題인 것이다. 病院職員數의 절대다수를 점하고 있는 看護人力은 24時間 患者곁에서 그들이 要求하는 看護 서어비스를 提供하여야 한다. 그런데 患者의 看護要求度는 不確實한 確率的인 性格을 띠고

* 漢陽大學校 商經大學 經營學科 教授

** 漢陽大學校 商經大學 經營學科 講師

1) Jelinek, B.C. "A Structural Model for the Patient Operation," *Health Services Research*, (Fall-Winter, 1967), pp.226-242.

있어 患者의 種類와 狀態에 따라서 看護의 內容도 變하게 됨으로 극히 個別的이고 時間依存的이라는 특징을 지니고 있다. 따라서 각 個別患者가 독특하게 要求하는 看護要求度を 效果的으로 充足시킬 수 있는 適正規模의 看護人力을 充員·配定하는 問題는 患者들에게 뿐만 아니라 病院管理者에게 매우 重要的 課題이다.

지금까지 看護人力의 配定方法으로 대부분의 綜合病院에서는 入院患者數에 의한 配定方法을 주로 이용하고 있으며, 歐美의 진보된 몇몇 의료기관에서는 患者의 看護要求도에 의한 配定方法을 이용하고 있다.

그러나 우리나라 綜合病院의 特性은 保護者의 看護를 認定하면서 看護員이 單一課業을 계속적으로 遂行하도록 되어 있다. 따라서 우리나라 綜合病院에 적합한 看護人力管理模型을 이와같은 特性을 전제로 설정되어야 하므로, 本論文은 다음과 같은 몇가지 狀況을 도출하여 分析하고 있다.

- ① 患者看護에 있어서 保護者의 役割을 認定한다.
- ② 交代勤務時에 患者要求度を 精確하게 측정한다.
- ③ 看護員은 單一課業을 연속적으로 遂行한다.
- ④ 豫測된 患者要求도에 맞추기 위하여, 流動看護陣(float nurses)을 둔다.
- ⑤ 각 單位病棟別로 최적의 獨立看護集團을 만들며 동시에 病院全體의 최적성을 유지하게 한다.

이와같은 基本概念을 바탕으로 流動看護員의 概念을 導入하여 다양하게 變化하는 患者要求도에 적합한 看護陣을 配定한다면, 病院全體의 人件費節減은 물론 效率의 증대와 患者에 대한 病院의 이미지개선에도 좋은 結果를 가져올 것이며 國家的인 차원에서 福地社會建設에도 크게 기여할 수 있을 것이다.

本論文의 目的은 이와같은 현실을 고려하여 每日 變化하는 患者要求도에 따라 적절한 看護人力을 配定할 수 있는 數理的 模型을 설정하는데 있다.

즉, 複數外販員問題(MTSP)의 概念을 토대로 하여 여기에 節約技法(savings approach)을 적용함으로써 보다 現實性を 부가하고, 流動看護陣(float nurses)의 概念을 導入하여 單位病棟에 대한 看護員個人的 餘裕時間을 최소로 하는 최적의 看護員數를 確報하는 동시에 각 看護員에게 課業을 割當하여 單位病棟에 대한 최적의 人力管理狀態가 유지되고, 또한 病院全體의 人件費를 절감할 수 있는 可變的인 人力管理模型을 설정하는데 그 根本目的이 있다.

II. 充員模型의 理論的 接近

病院費用을 조정하며 病院의 이미지개선과 看護員의 課業遂行效率을 높이기 위하여는 單位病棟에 대한 發展된 人力管理模型이 必要하다. 人力管理模型의 成功은 患者要求度を 정확히 充足시킬 수 있는 精確한 看護員數를 決定하는데 있다. 그러므로 人力管理模型을 決定하기 위하여는 먼저 患者要求도에 관한 注意깊은 觀察이 必要하다.²⁾

1. 患者分類시스템

患者의 狀態(活動性, 精神狀態, 感精狀態 등)는 看護行爲의 다양한 문제영역에 있어서 要求水準으로 나타난다. 이것은 看護要求度の 程度에 따라 數的인 表現을 可能하게 하며, 觀測可能한 患者의 特性에 의하여 看護量이 表示되어 진다.³⁾ 즉 患者들은 저마다 독특한 병세를 지니고 있으므로 각기 相異한 看護量을 要求한다. 患者의 看護要求도가 이와같이 確率的인 性격을 가지므로 看護陣의 業務量도 不規則하게 변하기 마련이다. 따라서 患者가 必要로 하는 看護要求度を 精確하게 파악하여 看護人力의 配定을 적절히 調整하기 위한 手段으로 이른바 患者分類시스템이 개발된 것이다. 그러므로 患者分類시스템의 궁극적인 目的은 精確한 看護員의 數를 決定하기 위한 一般化된 方法을 模型化하기 위한 것이다.⁴⁾ 따라서 우리나라 綜合病院의 看護員數를 決定하기 위하여는, 保護者의 看護를 認定하는 우리나라 綜合病院의 特性에 맞는 患者分類시스템이 要求되는 것이다.

單位病棟에 入院한 患者를 活動狀態, 意識狀態, 判斷力 그리고 食事의 種類 등에 따라 輕患者·中患者·重患者에 대한 患者分類基準을 마련하여 <그림 1>에 체크하게 함으로써 患者를 3가지 類型으로 구분하였다. 그러나 綜合病院마다 시행

2) Connor, R.J. "Hospital Work Sampling with Associated Measures of Production" *The Journal of Industrial Engineering*, (Mar-Apr., 1961), pp.105-107.

3) Connor, R.J., Flagle, C.D. and Preston, R. "Effective Use of Nursing Resources: A Research Report," *Hospitals*, Vol. 35, (May, 1961), pp.30-39.

4) Pardee, G. "Classifying Patients to Predict Staff Requirements," *American Journal of Nursing*, Vol. 68, No.3, (Mar., 1968), pp.517-520.

〈表 1〉 患者分類基準

* 類型 I (輕患者)

- ① 혼자 活動이 可能하며, 意識이 分明하고, 判斷力이 完全하고, 一般食事나 流動食을 하는 경우.
- ② 혼자 活動이 可能하며 意識이 分明하고, 判斷力이 약간 不完全하고, 一般食事を 하는 경우.
- ③ 혼자 活動이 可能하며, 判斷力이 完全하나 意識狀態가 不完全한 경우.
- ④ 活動時 부축을 要하며, 判斷力과 意識狀態가 分明하고, 一般食事を 하는 경우
- ⑤ 活動時 부축을 要하며, 意識狀態나 判斷力이 不完全한 경우
- ⑥ ①~⑤의 경우이며 食事時 음식을 하는 경우
- ⑦ 수술후 一週日이 경과하지 않았으나, 혼자 活動이 可能하며, 血管注射를 要하지 않는 경우
- ⑧ 수술후 一週日이 경과하지 않았으나, 活動時 부축을 要하며, 顯管注射를 要하지 않는 경우

* 類型 II (中患者)

- ① 혼자 活動이 可能하며, 血管注射를 要하는 경우.
- ② 혼자 活動이 可能하나, 意識狀態와 判斷力이 약간 不完全한 狀態
- ③ 活動時 부축을 要하며, 血管注射를 要하는 경우
- ④ 活動時 부축을 要하며, 意識狀態와 判斷力이 약간 不完全한 경우
- ⑤ 전혀 活動하지 못하나, 血管注射를 要하지 않는 경우
- ⑥ 活動時 부축을 要하며, 人工배뇨를 要하는 경우
- ⑦ 類型 I의 각 경우이며, 血管注射를 要하는 경우

* 類型 III (重患者)

- ① 전혀 活動하지 못하며, 血管注射를 要하는 경우
- ② 전혀 活動하지 못하며, 血管注射를 要하고, 혼수상태인 경우
- ③ 活動時 부축을 要하며, 判斷力과 意識이 不完全하고, 血管注射를 要하는 경우
- ④ 전혀 活動하지 못하며, 判斷力과 意識이 不完全하고, 血管注射를 要하는 경우
- ⑤ 食事時 L-tube feeding을 하는 경우
- ⑥ 一般食事を 하지 못하며, 흡입기나 산소호흡기의 使用을 要하는 경우
- ⑦ 수술후 一週日이 경과하지 않고, 전혀 活動하지 못하는 경우
- ⑧ 수술후 一週日이 경과하지 않고, 전혀 活動하지 못하며, 血管注射를 要하는 경우

하는 病院行政의 特性에 따라 看護員이 맡은 課業도 조금씩 差異를 나타내고 있으므로 5) 보편적인 경우를 대상으로 하여 患者分類基準을 나타내면 〈表 1〉과 같다.

5) S大學病院의 경우에는 혈관주사의 시작, 연결 및 제거가 의사의 課業으로 設定되었으나, 으나, 대부분의 綜合病院에서는 看護員의 課業으로 실시되고 있다.

〈表 1〉의 患者分類基準은 그 一部分만을 나타낸 것으로 患者分類基準의 完全성을 위하여는 모든 경우가 고려되어야 할 것이다. 이러한 基準의 妥當성을 검토하기 위하여 다른 研究를 실시하였다. 이것은 作業測定研究와 유사한 것으로 모든 患者에 대하여 遂行되는 直接看護時間을 測定하였다. 看護陣은 患者分類에 대하여는 관심이 없었으나, 각 類型의 患者에 대하여 소비하는 看護陣의 看護時間의 量이 分類基準과 일치함을 증명하였다. 그러므로 患者分類시스템을 綜合病院에 適用시킴으로써 우리나라의 特性에 맞는 客觀的인 基準에 의하여 患者를 正確하게 評價하고 分類할 수 있으며, 分類된 각 類型別 患者數에 따라 入院患者의 總患者要求度を 쉽게 產出할 수 있다.

2. 患者要求度

1) 看護員의 課業分析

먼저 각 單位病棟에서 일어날 수 있는 課業을 專門看護員을 통하여 선정하고, 선정된 課業을 構成要素로 區分하는 것이 標準的 進行過程이다. 그러나 一般적으로 課業에 대한 構成要素의 數는 限定되고 그 本質은 研究의 目的에 따라 달라질 수 있다.⁶⁾ 따라서 看護員課業의 基本的인 구성은 다음과 같이 4가지 要素로 세분할 수 있다.

- ① 技術的인 課業: 課業遂行을 위하여 患者와 直接的으로 接해야 하는 行爲
- ② 看護準備業務: 技術的인 課業을 遂行하기 위한 準備行爲
- ③ 事務的인 課業: 患者狀態나 처치에 대한 기록, 처방전이나 의사지시서의 확인 및 기록, 保護者나 방문객 및 다른 職員과의 대화, 전화응답 등의 行爲
- ④ 기타 業務: 病室을 돌보거나, 의료기구 정돈, 휴식 등의 行爲

위의 4가지 構成要素에 대한 看護員課業의 時間分析結果에 의하면 直接看護(技術的인 課業과 看護準備業務, 그리고 患者狀態나 처치에 대한 기록) 時間은 看護員個人的 時間的 餘裕와 깊은 관계를 갖지 않았다. 즉 看護員에게 個人的으로 有用한 時間이 많이 주어진다 고 하여 直接患者看護에 모두 所要되지는 않으며, 看護員이 옳다고 생각하는 “標準的인 看護”의 看護量만큼 患者個人에 대하여 看護하는 것이다.⁷⁾ 事務的인 課業과 기타 業務는 病棟마다 유사하므로 구

6) Connor, R.J. "A work Sampling Study of Variations in Nursing workload," *Hospitals*, Vol. 35, (May, 1961), pp.40-41, p.111.

7) Ibid. p.40.

〈表 2〉 技術的인 課業 (일반외과)

① 入·退院 準備	⑩ Vital sign 측정
② 病棟移動	⑪ 혈압측정
③ 患者관찰	⑫ 투약
④ 個別患者시중	⑬ 근육주사
⑤ 아침간호	⑭ 血管注射 始作
⑥ 냉·온점질	⑮ 血管注射 연결 및 제거
⑦ I/O체크	⑯ 인공배뇨
⑧ 관장	⑰ 흡입기 使用
⑨ 피·소변검사등을 위한 채취	⑱ 산소호흡기 使用
⑩ 간단한 치료 및 처치	⑲ L-tube feeding
⑪ 수술전 처치 (관장제외)	⑳ 기타기구 및 장치사용
⑫ 수술·검사등을 위한 患者호송	㉑ teaching
⑬ 드레싱시 의사에 조력	㉒ 체중측정
⑭ 患者位置變動	㉓ 수혈
⑮ 린넨교환	

분할 必要가 없으나 一般看護員에 의하여 行하여지는 技術的인 課業은 각 單位 病棟의 特性에 따라 差異가 있으며, 보통 24個~30個의 課業을 選定할 수 있다. 그러므로 專門看護員을 통하여 각 單位病棟에서 일어날 수 있는 課業을 選定하여야 한다. 一般外科病棟에서 일어날 수 있는 技術的인 課業을 열거하면 〈表 2〉와 같다.

2) 總患者要求度

單位病棟마다 看護員이 勤務時間중에 行하는 課業을 專門看護員에 의하여 選定하고, 直接患者看護에 대한 時間研究를 통하여 각 課業을 安全하고 적절하게 遂行하는데 所要되는 標準時間을 설정한다. 標準時間은 正味時間과 餘裕時間으로 구성되며, 餘裕時間에는 看護員들이 課業遂行을 위하여 看護員室에서 患者에게 가는데 所要되는 時間을 반드시 포함시켜야 한다.

患者들은 저마다 독특한 병세를 지니고 있으므로, 이들은 각기 相異한 看護量을 要求한다. 그러나 患者가 要求하는 看護의 類型(看護員의 課業)은 單位病棟마다 固定되어 있으며, 각 看護類型(看護員의 課業)을 1回 實施하는데 所要되는 時間은 標準時間으로 設定된다. 따라서 看護量은 患者의 狀態에 따른 要求頻度の 回數로서 나타낼 수 있다. 그러므로 각 單位病棟의 特性에 따라 3가지 類型의 患

者에게 行하는 各 課業의 頻度는 모두 다르며, 또한 勤務組(낮번, 저녁번, 밤번)에 따라 各 課業의 遂行頻度が 많은 差異를 나타내고 있다. 따라서 各 課業의 標準時間에 患者類型에 따른 頻度を 곱하여 모든 課業을 더하면 患者類型에 따른 直接看護時間을 측정할 수 있다. 이것은 入院患者의 數가 看護要求度を 決定하는 지표가 될 수 없기 때문이다. 즉 일상적인 變化로서의 患者數는 單位病棟別 課業量의 變化를 나타내지 못하기 때문이다.⁸⁾

$$\text{患者類型 } C \text{의 直接看護時間} = \sum_{i=1}^n t_i \cdot N_{ic} \dots\dots\dots (1)$$

n : 看護員의 課業數

t_i : i 課業의 標準時間

N_{ic} : i 課業을 c 類型的 患者에게 遂行하는 頻度

그러므로 各 課業의 遂行頻度を 病棟別, 患者類型別, 勤務組別로 구한다. 患者類型에 따른 各 課業의 遂行頻도에 해당되는 患者의 數를 곱하여 더한 값에 標準時間을 곱함으로써 特定課業을 遂行하는데 所要되는 總遂行時間을 구할 수 있으며, 各 課業의 總遂行時間을 모두 합하면 單位病棟에 필요한 總患者要求度を 產出해 낼 수 있다.

$$\text{課業의 總遂行時間} = t_i \cdot \sum_{c=1}^3 N_{ic} \cdot P_c \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{總患者要求度} = \sum_{i=1}^n t_i \cdot \sum_{c=1}^3 N_{ic} \cdot P_c \dots\dots\dots (3)$$

p_c : 患者分類 시스템에 의한 C 類型的 患者數

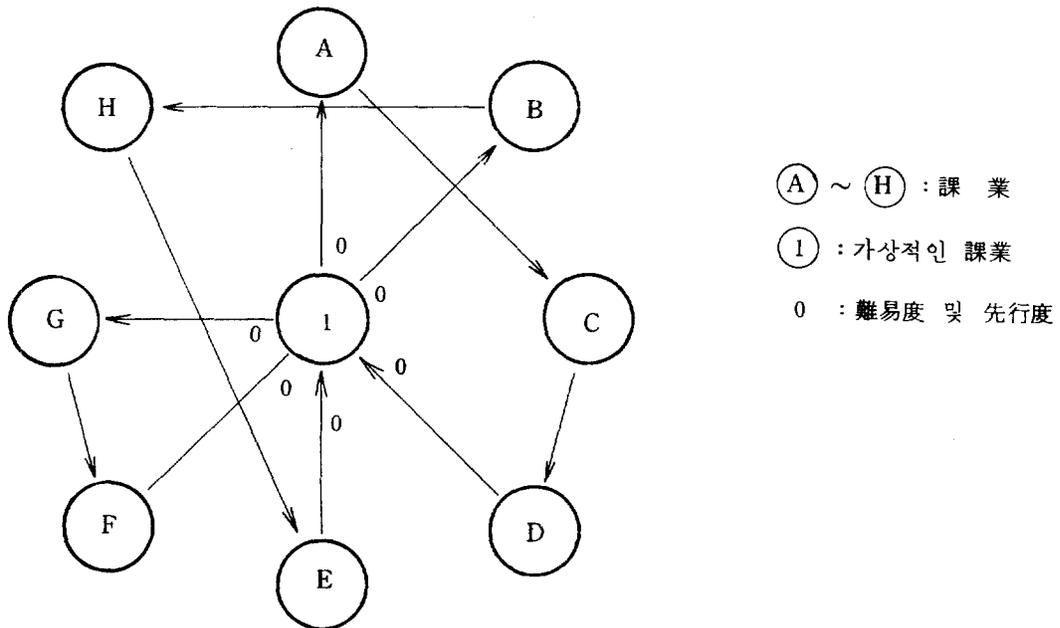
3. 課業割當

1) 複數外販員問題(MTSP)의 適用

現在, 대부분의 綜合病院에서는 限定된 看護員數를 가지고 看護業務를 보다 效率的으로 遂行하기 위하여, 交代勤務始作時에 各 單位病棟의 首看護員에 의하여 全看護陣이 特定課業을 割當받아 看護員各者가 單位病棟의 모든 患者를 위한 同時的인 準備作業을 하며, 연속적인 課業遂行으로 勤務時間을 보내고 있다. 이와같이 各 看護員마다 特定課業만을 연속적으로 遂行하게 함으로써 여러 看護員이 분담

8) Ibid. p.111.

하여 遂行할 때 생기는 혼잡, 그리고 각 看護員마다의 準備時間과 이 準備物을 가지고 각 病室을 오고 갈때의 總所要時間을 고려한다면, 全體的으로 많은 時間을 단축시킬 수 있기 때문에 그 效率性이 높다고 하겠다. 看護員課業중에서 투약을 實施할 경우의 실제 時間測定結果, 單位病棟의 患者 68名中 49名이 투약을 할 때 1名의 看護員이 準備하여 나누어 주는데 40分이 所要되는 데 반하여, 5名의 看護員이 각각 割當된 患者에게 투약을 할 경우에는 約 50分이 所要되었다.⁹⁾ 最近 美國에서도 課業割當의 有利함을 나타내는 글이 發表되었다. 이것은 看護員들이 미리 課業을 配定받고, 配定받은 課業만을 연속적으로 遂行함으로써, 時間단축은 물론 課業遂行에 수반되는 책임감과 만족을 느끼며 成功的으로 課業을 遂行할 수 있다는 것이다.¹⁰⁾ 따라서 看護員個人에게 特定課業을 割當함으로써, 課業遂行時間을 절약할 수 있으며 책임감과 만족을 느낄 수 있다는 사실을 고려할 때 複數外販員問題(multiple - traveling salesman problem : MTSP)에 適



< 그림 2 > 看護員 課業遂行方法

9) 時間的 差異는 患者個人別 처방지시서에 따른 투약 準備時間과 患者에게 투약을 할 때의 건물구조적인 문제(동선의 길이)로 나타났다.

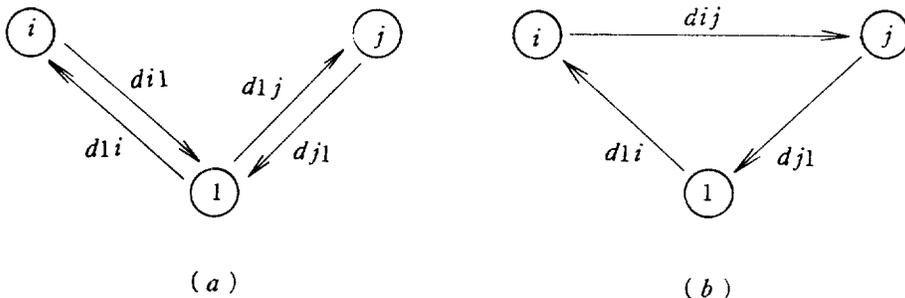
10) Carver, C. and Crossman, L.J. "Job Sharing," *American Journal of Nursing*, (Apr., 1980), pp.676-678.

用이 可能하다.

單位病棟의 全看護員에게 課業을 割當할 때, 外販員問題의 母基地를 가상적인 課業(dummy job)과 特定課業사이의 難易度 및 先行度를 0으로 攄으로서 傳形的인 複數外販員問題(MTSP)의 模型으로 전환이 可能한 것이다. <그림 2>는 3名의 看護員이 課業을 맡아서 遂行하는 (즉 A-C-D, B-H-E, G-F) 課業順序를 나타낸 것으로 課業끼리의 連結을 Clarke & Wright의 節約技法(savings approach)을 利用하여 適用하면 問題解決에 보다 現實性을 갖출 수 있다.

2) 節約技法의 適用

節約技法(savings approach)은 外販員問題에서 <그림 3>과 같이 2개의 基地를 연결함으로써 母基地에서 各 基地에 2회에 걸쳐 가는 경우보다 節約되는 經路를 찾고 이를 내림차순으로 나열한 節約順序表(savings list)를 만든후, 最大節約의 經路부터 차례로 時間의 制約內에서 連結可能性을 검토하여 各 基地을 모두 連結하는 技法이다. <그림 3>은 하나의 母基地에서 2개의 基地(i, j)를 連結하는 節約技法의 原理를 나타낸 것으로



< 그림 3 > 節約技法의 原理

(a)의 경우는 2名의 外販員이 가야하나

(b)의 경우는 두 基地(i, j)를 連結함으로써 1名의 外販員으로 可能하며, 節約되는 거리나 時間을 S_{ij} 라 하면

$$S_{ij} = (d_{li} + d_{i1} + d_{1j} + d_{jl}) - (d_{li} + d_{ij} + d_{jl})$$

$$= d_{i1} + d_{1j} - d_{ij} \quad (\text{단, } i \neq j, i, j \geq 2) \text{이다.}^{11)}$$

看護員이 課業을 遂行하는데 있어, 課業과 課業 連結上의 어려운 程度인 難易度(d_{ij})와 다음 課業으로 連結되기를 희망하는 先行度(p_{ij})를 測定하여 節約技法에 適用시킨다. 이때 節約値는 <그림 3>의 (b)와 같이 형성되어 $S_{ij}=d_{i1}+d_{1j}-d_{ij}$ 가 되지만 d_{i1} 과 d_{1j} 는 실제 존재하지 않으므로 ($d_{i1}=d_{1j}=0$), s_{ij} 가 클수록 d_{ij} 는 작아지는 關係에 있다. 그러므로 難易度(d_{ij})와 先行度(p_{ij})가 적은 순서로 나열하고, 최소의 ($d_{ij}+p_{ij}$)의 課業부터 連結시키면서 經路를 찾으면 된다. 따라서 連結되는 課業遂行時의 거부감을 最大한 줄임으로서 課業끼리의 連結이 自然스럽고, 일의 能率을 올릴 수 있을 것이다. 또한 節約順序表(savings list)를 오름차순으로 정리하면, 節約技法을 그대로 適用하면서 節約値(s_{ij})의 계산과정이 생략되어 컴퓨터의 계산시간과 기억용량을 줄일 수 있다.

4. 流動看護員

대부분의 綜合病院에서는 나날이 變化하는 患者需要에 대한 看護陣의 割當方法으로 固定된 人力管理政策을 使用하여 왔다. 그러나 固定된 人力管理政策은 각 單位病棟의 다양한 患者形態의 變化에 항상 最適의 獨立看護集團을 이루지 못하므로 同時에 病院全體의 最適性을 유지하지 못하였다. 따라서 可變的 人力管理 시스템의 開發은 固定된 人力管理政策의 問題點除去에 기초를 두고 있다. 즉 豫測된 患者要求度의 程度에 따라 單位病棟의 看護員數를 융통성있게 配定하는 方法으로, 可變的 人力管理시스템의 適用은 流動看護員(float nurse)의 利用을 전제로 한다. 流動看護員은 어느 特定한 單位病棟에 固定配置되지 않는 看護員을 말하는 것으로, 變化하는 患者要求度에 맞추기 위하여 交代勤務始作時에 單位病棟에 割當된다. 그러므로 單位病棟內의 看護陣은 固定看護員(fixed nurse)과 流動看護員(float nurse)으로 나눌 수 있으며, 固定看護員은 單位病棟內의 總患者要求도가 最小일 경우의 課業을 遂行하는데 必要한 看護陣을 말한다.

流動看護員의 利用으로 固定된 人力管理政策에 의한 看護員數를 각 單位病棟마다 줄일 수 있으며 이에 대한 실증적 研究가 많이 소개되었다.^{12),13)} 따라서

11) Turner, W.C., Ghare, P.m. and Fourds, L.R. "Transportation Routing Problem: A Survey," *AIIE Transactions*, Vol.6, No.4, (Dec., 1974), pp.288-301.

12) Hershey, J.C., Abernathy, W.J. And Baloff, N. "Comparison of Nurse Allocation Policies: A Monte Carlo Model," *Decision*

交代勤務施作時에 각 單位病棟의 總患者要求度에 맞는 看護員數를 決定하고 流動看護員을 固定看護員이 부족한 單位病棟에 적절하게 割當하는 것이 病院管理者의 重要的 任務이다. 이것은 각 單位病棟의 看護員數가 적당하게 됨으로서, 同時에 病院全體의 最適性을 이룰 수 있기 때문이다.

流動看護員이 맡게 될 課業遂行時間은 總患者要求度에 대하여 固定看護員이 맡은 課業遂行時間을 빼것으로 數式(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\sum_{i=1}^n t_i \left(\sum_{c=1}^3 N_{ic} \cdot P_c \right) - \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_i \cdot X_{kij} = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_i \cdot X_{kij} \dots\dots\dots (4)$$

t_i : i 課業의 標準時間

T_i : 單位病棟內의 i 課業의 總遂行時間

N_{ic} : i 課業을 c 類型의 患者에게 遂行하는 頻度

P_c : 患者分類 시스템에 의한 c 類型의 患者數

m : 單位病棟에 必要的한 看護員數

h : 單位病棟의 固定看護員數

$X_{kij} = \begin{cases} 1 : \text{看護員 } k \text{가 } i \text{ 課業을 割當받을 경우} \\ 0 : \text{看護員 } k \text{가 } i \text{ 課業을 割當받지 못할 경우} \end{cases}$

看護人力模型에 複數外販員問題(MTSP)를 適用하면 單位病棟內의 總患者要求度에 適合한 看護員數를 쉽게 把握할 수 있다. 그러므로 單位病棟의 固定看護員數만 決定되면 必要的한 流動看護員의 數뿐만 아니라, 流動看護員의 課業까지도 決定할 수 있다.

流動看護員을 고려한 課業割當을 예를 들어 나타내면 다음과 같다.

② 課業의 連結

固定看護員에게 割當되어질 課業(A-B, D-E)이 下限에 미치지 못하므로 適正解라고 할 수 없다. 따라서 最大節約值(best saving)의 課業(A-B)의 連結을 中止(breaking)시키고 課業(B-D)의 連結을 最大節約值로 하여 위의 과정을 반복한다.

Science, Vol.5, No.1, (Jan. 1974), pp.58-72.
 13) Trivedi, V.M. and Warner, D.M. "A Branch and Bound Algorithm for Optimum Allocation of Float Nurses," *Management Science*, Vol.22, No.9, (May, 1976), pp.972-981.

〈表 3〉 課業連結의 例

다음은 單位病棟의 낮번 勤務組에 대한 課業別 患者要求度와 難易度이다. 固定看護員 數는 3名이며, 課業遂行時間의 上限은 8時間, 下限은 6時間이라할 때 看護員의 課業은 다음과 같이 配定된다.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	M	1	4	6	3	8	5	6
B	7	M	5	1	3	2	8	9
C	3	2	M	6	4	5	9	1
D	2	6	4	M	1	3	8	3
E	1	5	3	7	M	8	2	2
F	6	7	1	3	8	M	5	8
G	2	4	8	3	9	6	M	4
H	3	1	1	4	2	8	7	5

2.5	(時間)
3	
4	
3.5	
1.5	
4.5	
5	
2	

〈難易度〉

〈患者要求度〉

① Saving list 의 作成

順序	課業	難易度	順序	課業	難易度	順序	課業	難易度
1	A-B	1	21	F-D	3	41	G-F	6
2	B-D	1	22	G-D	3	42	B-A	7
3	C-H	1	23	H-A	3	43	E-D	7
4	D-E	1	24	A-C	4	44	F-B	7
5	E-A	1	25	C-E	4	45	H-F	7
6	F-C	1	26	D-C	4	46	A-F	8
7	H-B	1	27	G-B	4	47	B-G	8
8	B-F	2	28	G-H	4	48	D-G	8
9	C-B	2	29	H-C	4	49	E-F	8
10	D-A	2	30	A-G	5	50	F-E	8
11	E-G	2	31	B-C	5	51	F-H	8
12	E-H	2	32	C-F	5	52	G-C	8
13	G-A	2	33	E-B	5	53	H-E	9
14	H-D	2	34	F-G	5	54	B-H	9
15	A-E	3	35	H-G	5	55	C-G	9

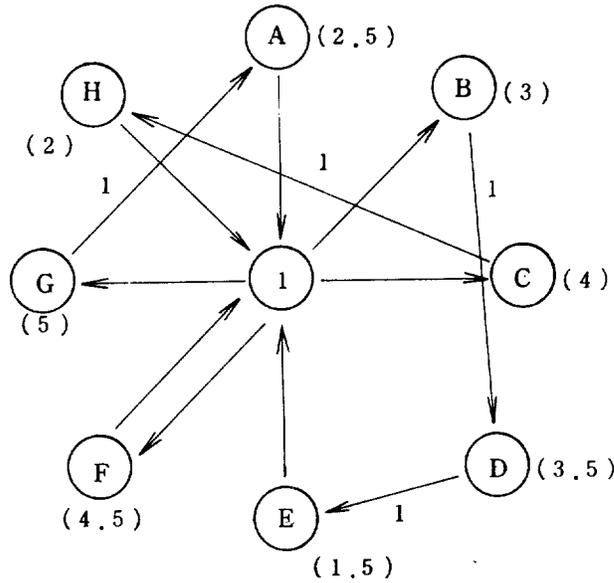
16	B-E	3	36	A-D	6	56	G-E	9
17	C-A	3	37	A-H	6			
18	D-F	3	38	C-D	6			
19	D-H	3	39	D-B	6			
20	E-C	3	40	F-A	6			

② 課業의 連結

順序	看護員	課業	難易度	課業遂行時間	備考
1	1	A-B	1	$2.5 + 3 = 5.5$	infeasible
	2	C-H	1	$4 + 2 = 6$	
	3	D-E	1	$3.5 + 1.5 = 5$	
	4	F	0	4.5	
	5	G	0	5	
			3	26	

順序	看護員	課業	難易度	課業遂行時間	備考
2	1	B-D-E	$1 + 1 = 2$	$3 + 3.5 + 1.5 = 8$	feasible
	2	C-H	1	$4 + 2 = 6$	
	3	G-A	2	$5 + 2.5 = 7.5$	
	4	F	0	4.5	
			5	26	

順序 2는 모든 條件을 만족하는 適正解라고 할 수 있다. 그러므로 3명의 固定看護員이 課業(B-D-E, C-H, G-A)를 각각 맡아서 遂行하며, 流動看護員은 나머지 課業(F)만을 遂行한다. 이를 複數外販員問題(MTSP)의 directed graph로 나타내면 <그림 4>와 같다.



< 그림 4 > 課業遂行方法

III. 模型設定

기호의 定義

h : 單位病棟의 固定看護員數

m : 單位病棟에 必要한 看護員 數

n : 看護員의 課業數

t_i : i 課業의 標準時間

T_i : 單位病棟內의 i 課業의 總遂行時間

d_{ij} : i 課業遂行後 j 課業을 遂行할 때의 難易度

P_{ji} : i 課業遂行後 j 課業을 우선적으로 遂行하고 싶은 程度

p_c : 患者分類시스템에 의한 C類型의 患者數

N_{ic} : i 課業을 C類型의 患者에게 遂行하는 頻度

LL : 看護員의 有用可能한 總課業遂行時間의 下限

UL : 看護員의 有用可能한 總課業遂行時間의 上限

$X_{kit} = \begin{cases} 1 : \text{看護員 } k \text{가 } i \text{ 課業을 割當받을 경우} \\ 0 : \text{看護員 } k \text{가 } i \text{ 課業을 割當받지 못할 경우} \end{cases}$

看護人力模型은 다음과 같은 數式으로 나타낼 수 있다.

$$\min : Z = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij} + p_{ij}) \cdot X_{kij} \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{s. t. : } \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n X_{kij} = 1 \quad (i = 1, \dots, n) \dots\dots\dots (6)$$

$$\sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n X_{kij} = 1 \quad (j = 1, \dots, n) \dots\dots\dots (7)$$

$$LL \leq \sum_{i=1}^n T_i \cdot \sum_{j=1}^n X_{kij} \leq UL \quad (k = 1, \dots, h) \dots\dots\dots (8)$$

$$\sum_{i=1}^n T_i \sum_{j=1}^n X_{kij} \leq UL \quad (k = h + 1, \dots, m) \dots\dots\dots (9)$$

$$\sum_{i=1}^n t_i \left(\sum_{c=1}^3 N_{ic} \cdot p_c \right) \leq \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_i \cdot X_{kij} \dots\dots\dots (10)$$

$$X_{kij} = 0 \quad \text{or} \quad 1$$

k 가 주어졌을 때 X_{kij} 가 sub-tour 를 이룬다.

式(5)는 i 課業과 j 課業間의 連結時 어려움이나 거부감의 程度(難易度)와 i 課業遂行後 j 課業을 우선적으로 하고 싶은 程度(先行度)를 가지고, 課業끼리의 連結을 자연스럽게 하기 위하여 難易度를 最小化하며, 先行度を 最大化한다.

式(6)과 式(7)은 모든 課業이 看護員에게 모두 配定되며, 각 課業은 勤務時間 中에 全體看護員가운데 1名에게만 割當되는 것을 나타낸다.

式(8)은 각 單位病棟의 固定看護員이 실제 看護業務에 소비하는 有用可能한 課業遂行時間의 上限과 下限을 나타내며, 式(9)는 流動看護員의 課業遂行時間으로 固定看護員과 같이 有用可能한 課業遂行時間의 上限은 있으나, 下限에 대한 制約은 없다. 즉 流動看護員은 單位病棟의 總患者要求度を 充足시키기 위하여 配定되는 것으로 짧은 時間의 부족을 메우기 위해서도 配定되어야 한다.

式(10)은 單位病棟에 入院한 患者에게 必要한 總患者要求度보다 看護陣(固定看護員과 流動看護員)의 總 課業遂行에 所要하는 時間이 많거나 같아야 한다.

看護員에게 어떤 特定課業이 割當되었을 경우 X_{kij} 는 1이 되며, 그렇지 않은 경우 X_{kij} 는 0이 된다.

IV. 實證的 分析

看護員 人力管理模型을 실제 適用시키기 위하여 漢陽大學校 附屬病院¹⁴⁾을 대상으로 하였다.

1. 假 定

- ① 保護者에 의한 看護時間은 課業遂行時間에서 제외시킨다.
- ② 患者數는 각 單位病棟別 침대수를 최대치로 한다.
- ③ 首看護員 1名과 主任看護員 2名은 각 單位病棟에 固定配置되고, 그 임무가 限定되어 있으므로 제외시킨다.
- ④ 首看護員은 交代勤務時에 一般看護員에게 課業을 配定한다.
- ⑤ 각 課業을 위한 準備時間은 그 課業遂行時間에 포함시킨다.
- ⑥ 患者에 대한 個別課業遂行後의 차아트기록시간은 그 課業遂行時間에 포함시킨다.
- ⑦ 課業遂行을 위하여 病室을 오가는 時間도 그 課業遂行時間에 포함시킨다.
- ⑧ 患者看護에 直接 必要한 技術的인 課業과 그 準備業務 그리고 간단한 기록을 위한 차아트時間을 제외한 기타 業務는 首看護員이나 主任看護員 및 看護補助員이 관여하므로 제외시킨다.
- ⑨ 각 課業의 遂行時間은 看護員의 경력차이에 관계없이 일정하다.¹⁵⁾
- ⑩ 未選定된 課業(irregular)의 發生時는 首看護員이나 主任看護員이 맡는다.
- ⑪ 각 課業間의 難易도와 先行度는 看護員의 主觀的 判斷에 의하며 질문서를 통하여 얻는다.

14) 14 個의 單位病棟에 900 個의 침대를 保有하고 있으며 85年 6月 現在 435 名의 看護員이 勤務하고 있다.

15) Ibid. p.240.

2. 患者分類시스템

患者分類시스템은 患者의 活動狀態, 意識狀態, 判斷力 그리고 食事의 種類 등에 따라 輕患者·中患者·重患者의 3 가지 形態로 入院患者를 分類하는 基準으로 各 類型의 患者에 대한 平均 看護時間을 決定하여 總患者要求度を 산출하기 위한 것이다.

漢陽大學病院에 소속된 14 個의 單位病棟 가운데 11 층 일반외과病棟에 入院하고 있는 患者를 대상으로 <그림 1>의 양식에 기재하여 患者分類基準에 따라 分類하면 <表 4>와 같이 輕患者 22 名, 中患者 20 名, 重患者 8 名의 結果를 얻을 수 있다.

** PATIENT CLASSIFICATION SYSTEM **

ROOM	NAME	SEX	AGE	STATEMENT	CLASS
11061	전영자	F	38	>01010010010010001	-- MP
11062	유한연	F	37	>10010010010000001	-- KP
11063	이찬영	F	61	>10010010010000000	-- KP
11071	박종학	M	64	>01010010010010000	-- MP
11072	김도섭	M	70	>01010010010000000	-- KP
11073	신인호	M	18	>10010010010000001	-- KP
11081	김성자	F	29	>10010010010010000	-- MP
11082	노육자	F	41	>01010010010010001	-- MP
11091	심재신	M	51	>10010010010010000	-- MP
11111	이전근	M	26	>00110010010010000	-- JP
11131	장성환	M	37	>10010010010000000	-- KP
11151	신광수	M	55	>10010010001010001	-- MP
11161	박상문	M	46	>01010010001010001	-- MP
11172	조수연	M	28	>10010010010000001	-- KP
11173	최화영	M	19	>10010010010000001	-- KP
11221	김덕수	M	48	>01010010010010000	-- MP
11222	이준용	M	33	>01010010010010000	-- MP
11223	양문양	M	46	>10010010001010001	-- MP
11224	노병희	M	36	>00110010010010000	-- JP
11225	서강세	M	35	>10010010010000000	-- KP
11226	정성채	M	36	>10010010010000000	-- KP
11227	유정수	M	36	>01010010010010001	-- MP

11228	원대의	M	51	>10010010010010000	--	MP
11231	이관자	F	66	>10010010010000000	--	KP
11232	홍경애	F	39	>10010010010010000	--	MP
11233	김순선	F	57	>10010010010010000	--	MP
11234	서순심	F	33	>10010010010000000	--	KP
11235	김복주	F	25	>10010010010000000	--	KP
11236	박재숙	F	26	>10010010010000000	--	KP
11237	신정순	F	70	>00110001010011000	--	JP
11238	홍중선	F	34	>00110010010000000	--	MP
11261	박연봉	M	50	>10010010010000000	--	KP
11262	안상우	M	19	>10010010001010001	--	MP
11263	김민관	M	43	>10010010010000000	--	KP
11271	손성복	M	39	>01010010010000000	--	KP
11272	이중윤	M	66	>10010010010000001	--	KP
11273	고영식	M	36	>01010010010000000	--	KP
11274	이홍신	M	32	>01010010010000000	--	KP
11281	이점환	F	55	>10010010010000000	--	KP
11282	정명순	F	60	>00110010010010000	--	JP
11283	이하순	F	47	>10010010010000000	--	KP
11284	황복순	F	67	>00110001010010001	--	JP
11292	박향봉	M	48	>10010010010010000	--	MP
11301	서숙희	F	37	>10010010010010001	--	MP
11302	박정관	F	45	>10010010010010000	--	MP
11304	최금화	F	48	>01010010010000001	--	KP
11311	주철근	M	29	>00110010010010000	--	JP
11312	이중재	M	26	>01010010010010000	--	MP
11313	윤중덕	M	29	>00110010010010000	--	JP
11314	이진용	M	12	>00110010010010000	--	JP

SUM OF KP = 22

SUM OF MP = 20

SUM OF JP = 8

TOTAL INPATIENT NUMBER = 50

〈그림 1〉에 기재된 病室, 姓名, 性別, 나이와 患者狀態를 분리하여 入力資料로서 보관한다면 特定患者가 病院에 入院하여 退院할 때 까지의 狀態變化를 쉽게 파악할 수 있으며, 컴퓨터의 기억용량도 줄일 수 있을 것이다.

3. 結果

綜合病院의 交代勤務는 낮번(8:00 AM~4:00 PM), 저녁번(3:00 PM~10:00 PM), 밤번(10:00 PM~8:00 AM)의 3交代로 이루어지며, 각 組別 勤務時間이 모두 다르므로 最大有用possible한 課業遂行時間에도 差異가 있다. 그러나 모든 單位病棟의 看護員들이 共通으로 要求되는 사항은 인수·인계에 所要되는 時間¹⁶⁾과 食事を 위한 充分한 時間을 提供받는 것이었다. 〈表 5〉는 單位病棟가운 11층 일반외과病棟의 結果만을 나타낸 것으로 낮번 看護員의 課業遂行時間은 8時間 勤務中에서 1時間當 5分の 個人時間을 주며 인수·인계를 위한 1時間과 食事を 위한 1時間을 공제한 320分을 課業遂行時間의 上限으로 하고, 240分을 下限으로 하였다. 上限과 下限은 入力資料로서 勤務組別 特性을 把握하기 위하여 낮번(D)과 저녁번(E), 밤번(N)에 同一한 上限과 下限을 適用시켰으며 固定看護員數는 現在의 固定看護員數인 5名으로 하였다. 〈表 5〉의 ①은 낮번(D)의 경우를 나타낸 것으로 1名의 固定看護員이 더 必要하며, 〈表 5〉의 ③은 밤번(N)의 경우를 나타낸 것으로, 3名의 固定看護員과 1名의 流動看護員으로 勤務하는 것이 效率的이라 할 수 있다. 그러므로 勤務組에 따라 直接看護時間이 많은 差異가 있음을 알 수 있다.

*** OPTIMAL SOLUTION FOR UNIT-11(D) ***

* FIXED NURSE

DUTY

1
2

25-18-27- 7-21-10- 9
17-16-28

16) 時間測定의 結果, 인계 인수에 약 1時間이 所要되었다. V.I. 職級別 課業遂行類型참조.

3	5- 3- 2-15
4	13- 1-14- 6- 4-22
5	12-26-19-11- 8

* FLOAT NURSE	DUTY
1	20-24

* NURSE	DIF. & PRI.	NURSING CARE TIMES
1	120	317.13
2	32	281.43
3	37	285.15
4	141	313.62
5	131	269.92
6	32	281.15

* NUMBER OF NURSES REQUIRED = 6

* TOTAL DIFFICULTY & PRIORITY = 493

* TOTAL NURSING CARE TIME = 1748.44

*** OPTIMAL SOLUTION FOR UNIT-11(E) ***

* FIXED NURSE	DUTY
1	8-22-25-18-27- 7- 9
2	1- 3-16-13
3	19-21-10-26
4	2-14- 6- 4-17-24
5	20-12

* NURSE	DIF. & PRI.	NURSING CARE TIMES
1	146	256.68

2	52	262.48
3	71	281.2
4	140	158.95
5	32	172.92

- * NUMBER OF NURSES REQUIRED = 5
- * TOTAL DIFFICULTY & PRIORITY = 441
- * TOTAL NURSING CARE TIME = 1132.24

*** OPTIMAL SOLUTION FOR UNIT-11(N) ***

* FIXED NURSE	DUTY
1	13-15-14-17-16-28-27- 7- 9
2	29-21- 3- 6-22
3	20- 4-18-19-11-24
4	12-10-26

* NURSE	DIF. & PRI.	NURSING CARE TIMES
1	150	315.7
2	77	240.65
3	140	316.07
4	65	84.35

- * NUMBER OF NURSES REQUIRED = 4
- * TOTAL DIFFICULTY & PRIORITY = 432
- * TOTAL NURSING CARE TIME = 956.78

V. 妥當性 檢討

1. 職級別 看護員과 遂行課業의 關係

각 單位病棟은 모든 看護員을 지휘·감독하는 首看護員을 비롯하여 主任看護員과 一般看護員으로 構成된다. 그러므로 대부분의 單位病棟에는 首看護員 1名, 主任看護員 2名, 一般看護員 4名~6名으로 構成되어 있다. 有用possible한 課業遂行時間중에 看護員들이 行하는 課業을 관찰하면 課業의 類型이 職級別로 엄격히 구분되어 있음을 <表6>을 통하여 알 수 있다.

首看護員의 경우는 事務的인 課業과 감독 및 지시에 關한 기타 業務가 하루 日課의 대부분을 차지하고 있으며 事務的인 課業의 구체적 內容을 살펴보면 入수·인계와 醫師나 다른 職員과의 대화에 많은 時間을 소비하고 있었다. 主任看護員은 주로 事務的인 課業을 담당하고 있으며, 그중에서도 차아트정리와 카텍스정리가 대부분이었다. 따라서 首看護員이나 主任看護員은 直接的인 患者와의 接觸에 의한 直接看護務에서 제외시켜도 좋을 것이다. 一般看護員은 單位病院에 있어서 直接患者看護에 참여하는 職級이라 할 수다. 병실정돈 역시 患者의 直接看護

<表6> 職級別 課業遂行 形態

課業類型 \ 職級別	首看護員	主任看護員	一般看護員
技術的인 課業	0.04	0.03	0.40
看護準備 業務	0.00	0.02	0.13
事務的인 課業	0.58	0.79	0.24
기 타 業務			
病室정돈	0.01	0.00	0.07
진달업무	0.01	0.01	0.01
감독 및 지시	0.25	0.06	0.02
患者評價	0.00	0.00	0.00
의약품·의료기구 정돈	0.03	0.04	0.05
食業·休息	0.08	0.05	0.08
計	1.00	1.00	1.00

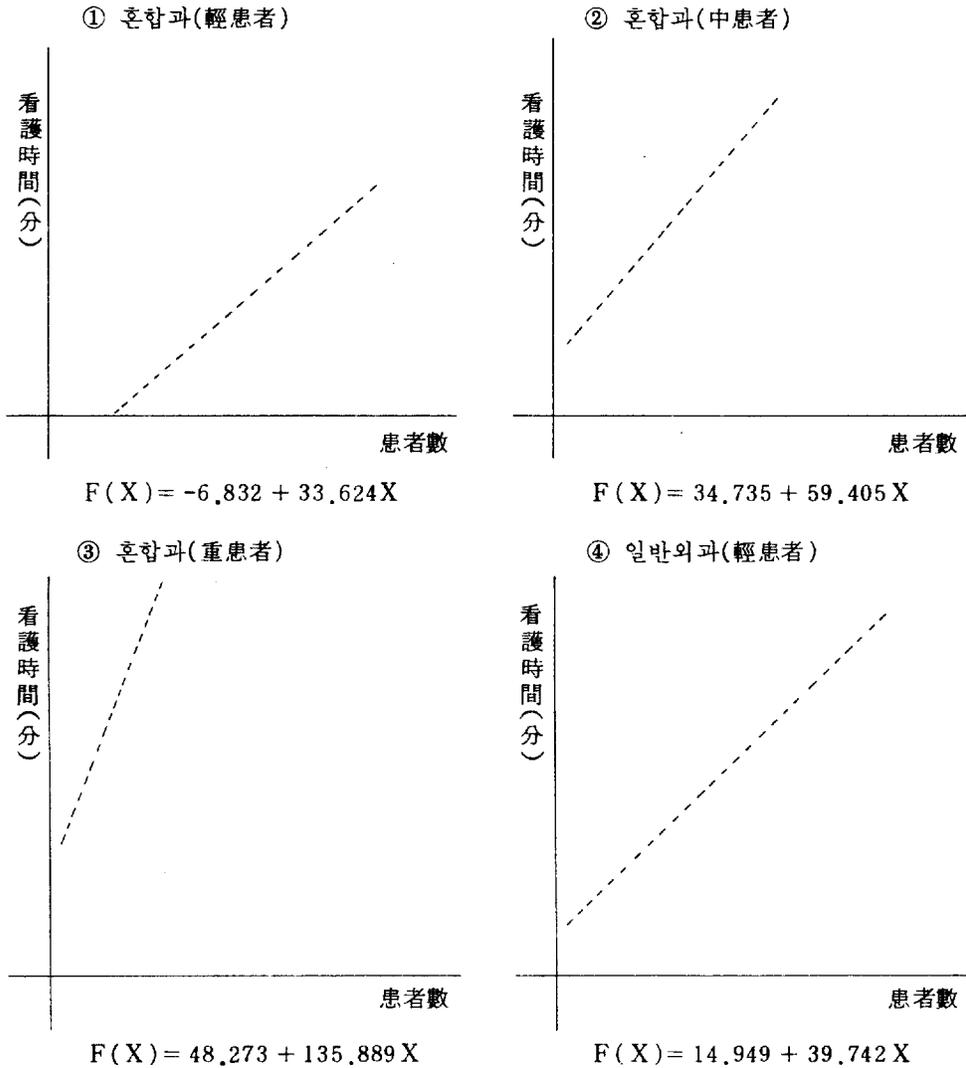
에 관계되는 일로서 주로 린넨교환이 속하며, 事務的인 課業이 높게 나타난 것은 인수·인계時間과 患者에 대한 直接看護後에 구체적인 看護事項을 기록(차아탕)하는 時間이 상당히 많음을 알 수 있다.

이것을 綜合하여 볼 때, 숙련수준이 높고 경력이 많은 首看護員과 主任看護員이 間接看護行爲에 참여하고, 숙련수준이 낮은 一般看護員이 直接看護行爲에 참여하고 있다. 그러므로 總患者要求度에 대한 看護員數를 조정하는 데 있어 首看護員과 主任看護員을 제외시킬 수 있는 것이다. 또한 患者看護에 있어 중요한 患者評價 및 配定에 대하여는 患者食事注文을 위한 食表作成에 간단히 고려될 뿐으로, 이에대한 관심도가 높아야 하겠다. 그리고 全看護員이 적당한 食事와 休息을 위한 充分한 時間을 갖지 못함을 알 수 있다. 즉 看護員 數의 부족을 나타낸 단면이라 하겠다.

2. 患者分類 System의 適用性

看護員이 遂行하는 課業은 크게 두가지로 分類할 수 있다. 즉, 患者를 直接돌보는 直接看護(direct care)와 事務的인 課業이나 기타 業務를 遂行함으로써 患者를 間接的으로 돌보는 間接看護(indirect care)가 있다. 그러나 患者의 狀態나 數와 密接한 關係가 있는 것은 直接看護이다. 즉, 間接看護는 入院患者의 狀態나 數에 關係없이 그 要求도가 거의 一定한 반면, 直接看護는 入院患者의 狀態나 數에 따라 그 要求도가 크게 달라진다.¹⁷⁾ 그러므로 患者分類基準에 의하여 分類된 患者의 類型과 看護員에게서 提供받는 看護時間과의 關係를 分析하였다. <그림 5>는 17層 혼합과 病棟에 入院한 患者들을 대상으로 하여, 각 患者類型의 數와 看護時間과의 關係를 直線回歸와 回歸方程式으로 나타내었으며, 각 回歸係數의 有意성을 檢定하였다. 그리고 <그림 5>의 ④는 15層 일반외과 病棟에 入院한 輕患者의 數와 看護時間과의 關係를 直線回歸로 나타낸 것으로, 이 결과를 혼합과 病棟의 結果와 비교해 볼 때, 提供받는 看護時間은 單位病棟의 特性에 따라 조금씩의 時間的 差異가 있음을 알 수 있다.

17) Wolfe, H. and Young, J.P. "Staffing the Nursing Unit: Part I," *Nursing Research*. Vol.14, No.3, (1965), pp.236-243.



〈 그림 5 〉 患者類型과 看護時間의 關係

3. 中止回數에 따른 結果分析

適正解의 結果에 대하여 節約順序表(savings list)상에 나타난 순서중 最大節約值(best saving)인 $K = 0$ 에서 $K = 6$ 까지의 使用을 차례로 中止(breaking)함으로서 適正解가 얼마나 개선되는가를 살펴보았다. 〈表 7〉의 結果와 같이 中止回數 2($k = 2$)까지는 總難易度 및 先行度가 감소하나 中止回數 3($k =$

〈表7〉 中止回數에 따른 結果

中 止 回 數	要 求 되 는 看 護 員 數	總 難 易 度 및 先 行 度	總 患 者 看 護 時 間 (分)
0	5	404	1493.99
1	5	387	1493.99
2	6	332	1493.99
3	6	354	1493.99
6	6	391	1493.99

3)부터 증가하며, 要求되는 看護員의 數도 증가함을 알 수 있다. 그리고 課業의 連結도 中止回數에 따라 크게 달라짐을 알 수 있다. 따라서 適正解에 대한 개선이 반드시 보다 좋은 適正解를 보장하지는 않는다.

VI. 結 言

病院職員의 대다수를 차지하는 看護人力에 의한 看護서비스는 患者의 種類와 狀態에 따라 서비스의 內容이 변한다는 점에서 극히 個別的이고 時間依存的인 특징을 가지고 있다. 따라서 看護人力模型의 成功은 患者要求도에 맞는 精確한 看護員數를 豫測하여 준비하는데 있다. 그동안 歐美 여러나라에서는 看護人力模型에 대한 研究가 활발히 행하여 졌으나, 우리나라 綜合病院의 特性인 課業遂行의 연속성과 保護者의 役割을 認定하는 看護人力模型은 아직까지 全無한 實情이다.

患者들은 저마다 독특한 병세를 지니고 있으므로 자기 相異한 看護量을 要求한다. 看護陣의 業務量도 單位病棟에 入院한 患者數와 狀態에 따라 不規則하게 變動하기 마련이다. 그러므로 本 論文에서는 우리나라의 特性에 맞는 客觀的인 基準인 患者分類시스템을 개발하여 綜合病院에 適用시킴으로서 精確하게 評價하고 分類할 수 있으며, 分類된 각 類型別 患者數에 따라 入院患者의 總患者要求度を 파악하여 精確한 看護員數를 決定하게 하였다.

現在 대부분의 綜合病院에서는 限定된 看護員數를 가지고 看護業務를 보다 效率的으로 遂行하기 위하여 勤務를 시작할 때 首看護員에 의하여 全看護員이 特定課業을 割當받아 모든 患者에 대하여 연속적으로 課業을 遂行하도록 하고 있

다. 이 方法을 適用함으로써 時間短縮은 물론 課業遂行에 수반되는 책임감과 만족을 느끼며 成功的으로 課業을 行할 수 있는 것이다. 이러한 現實을 고려할 때 外販員問題의 母基地를 가상적인 課業(dummy job)으로 設定하여 가상적인 課業과 特定課業사이의 難易度(difficulty) 및 先行度(priority)를 0으로 둠으로 전형적인 複數外販員問題(multiple-traveling salesman problem: MTSP)의 模型으로 전환이 可能한 것이다. 여기에 節約技法(savings approach)을 利用하여 連結되는 課業遂行時의 거부감을 줄이고 總患者要求度の 變化에 따라 流動看護員을 利用하는 可變的인 人力管理模型을 設定하였다.

이 模型의 使用은 다양한 病棟에 看護人力을 割當하기 위하여 각 單位病棟의 交代勤務始作時에 行하는 反復的인 決定에 所要되는 意思決定者의 고려시간을 단축시켜 줄 뿐만 아니라 適正한 看護陣을 配定하여 病院全體의 人件費節減과 效率의 증대를 이룰 것이다. 또한 이 技法을 조금만 變形하면 다른 서어비스組織에 까지 널리 확장하여 利用할 수 있다.

앞으로의 研究方向으로는 入院患者에 대한 個人別 狀態變化와 患者 個人에게 투여된 약품을 매일 고려함으로써, 總患者要求도에 따른 看護員의 課業割當은 물론 患者 個人의 狀態變化와 의약품의 재고과약, 여기에 진료비의 精算問題까지도 처리하여 病院業務의 全體시스템(total system)化를 이루게 하여야 할 것이다.

參 考 文 獻

- Abernathy, W.J., Baloff, N., Hershey, J.C. and Wandel, S. "A Three-Stage Manpower Planning and Scheduling Model: A Service-Sector Example," *Operations Research*, Vol.21, No.3, (May-June, 1973), pp.693-711.
- Bellmore, M. and Hong, S. "Transformation of Multisalesmen Problem to the Standard Travelling salesman Problem," *JACM* Vol.21, No.3, (1974), pp.500-504.
- Carlson, R.C., Hershey, J.C. and Kropp, D.H. "Use of Optimization and Simulation Models to Analyze Outpatient Health Care settings," *Decision Science*, Vol.10, No.3, (July, 1979), pp.412-433.

- Carver, C. and Crossman, L.J. "Job Sharing: It May be Right for you," *American Journal of Nursing*, (Apr., 1980), pp.676-678.
- Cassell, R. and Shilling, M. "Study Projects Nursing Staff Needs, Budget" (July 16, 1979), pp.108-122.
- Cavaiola, L.J. and Young, J.P. "An Integrated System for Patient Assessment and Classification and Nurse Staff Allocation for Long Term Care Facilities," (Fall, 1980), pp.281-306
- Chaiken, J.M. and Dormont, P. "A Patrol Car Allocation Model: Background," *Management Science*, Vol.24, No.12. (Aug., 1978), pp.1280-1290.
- _____ and _____, "A Patrol Car Allocation Model: Capabilities and Algorithms," *Management Science*, Vol.24, No.12, (Aug., 1978), pp.1291-1300.
- Christofides, N. Mingozi, A., Toth, P. and sandi, C. *Combinatorial Optimization*, John Wiley & Sons, New York, (1979).
- Clarke, B. "Nurse Staffing: Variable Staffing adds up the Patient needs to determine How many Nurses Should Provide the care" *Modern Hospital*, (Dec., 1973), pp.87-90.
- Connor, R.J. "A Hospital Inpatient Classification System, *Doctoral dissertation*," The Johns hopkins University, 1960.
- _____, "A Work Sampling Study of Variations in nursing Workload," *Hospitals*, Vol.35, (May, 1961), pp.40-41, p.111.
- _____, Flagle, C.D. and Preston, R. "Effective Use of Nursing Resources: A Research Report," *Hospital*, Vol.35, (May, 1961), pp.30-39.
- _____, "Hospital work Sampling with Associated Measures of Production," *The Journal of Industrial Engineering*, Vol.12, (Mar.-Apr., 1961), pp.105-107.

- Crowder, H. and Padberg, M.W. "Solving Large-Sacle Symmetric Travelling salesman Problems to Optimality," *Management Science*, Vol.26, No.5, (May, 1980), pp.495-509.
- Derman, C., Lieberman, G.J. and Ross, S.M. "Optimal System Allocations with Penalty Costs," *Management Science*, Vol.23, No.4, (Dec., 1976), pp.339-403.
- Elken, T.R., Freedman, H.T. And Gibson, A.E. "A Polygnomially Bounded Algorithm for A Nonlinear Network Allocation Problem," *Management Science*, Vol.27, No.9, (Sep., 1961), pp.1054-1066.
- Etcheberry, J. "The Set Covering Problem: A New Implicit Enumeration Algorithm," *Operations research*, Vol.25, (1977), pp.760-772.
- Gifford, A.J. and Kimbto, C.D. "The Nursing Staff Organization a Needed Development," *Nursing Outlook*, (Oct., 1980), pp.610-616.
- Golden, B., Magnati, T. and Nguyen, H. "Implementing Vehicle Routing Algorithms" *Networks*, Vol.7, (1977), pp.113-148.
- Grinold, R.C., "In put Policies for a Longitudinal Manpower Flow Model," *Management Science*, Vol.22, No.5, (Jan., 1976), pp.570-575.
- _____, "Manpower Planning with Uncertain Requirements," *Operations Reseatch*, Vol.24, No.3, (May-June., 1976), pp.387-399.
- Harris, D.H., "Staffing Requirements/Nursing," *Hospitals*, Vol.44, (Apr., 1970), pp.64-70.
- Heiner, K., Wallace, W.A. and Young, K. "A Resource Allocation and Evaluation Model for Providing Services to the Mentally retarded," *Management Science*, Vol.27, No.7, (Jaly, 1981), pp.769-784.
- Hershey, J.C., Abernathy, W.J. and baloff, N. "Comparison of

- Nurse Allocation Policies: A Monte Carlo Model," *Decision Science*.vol.5, (1974), pp.58-72.
- Holmes, S. and Parker, R. "A Vehicle Scheduling Procedure Based Upon Savings and a Solution Perturbation Scheme," *Operational Research Q.*, Vol.27, No.1, (1976), pp.83-92.
- Jelinek, R.C. "A Structural Model for the Patient Care Operation," *Health Services Research*, (Fall-Winter, 1976), pp.226-242.
- Jones, G.A. and Wilson, J.G. "Optimal Scheduling of Jobs on a Transmission Network," *Management Science*, Vol.25, No.1,(Jan., 1979.), pp.98-104.
- Kolesar, P. "A Markovian Model for Hospital Admission Scheduling," *Management Science*, Vol.16, No.6. (Feb., 1979), pp. b384-B396.
- Kwak, N.K., Kuzdrall, P.J. and Schmitz, H.H. "The Gpss Simulation of Scheduling Policies for Surgical patients," *Management science*, Vol.22, No.9, (May, 1976). pp.982-989.
- Lansdowne, Z.F. and Robinson, D.W. "Geographic Decomposition of the Shortest Path Problem with an Application to the Traffic Assignment Problem," Vol.28, No.12, (Dec., 1982), pp.1380-1389.
- Lenstra, J. and Rinnooy Kan, A. "Some Simple Applications of the Traveling Salesman Problem," *Operational Research Q.*, Vol.24, No.4, (1975), pp.717-733.
- Lin, S. and Kernighan, B. "An Effective Heuristic Algorithm for the Traveling Salesman Problem," *Operations Research*, Vol.21, No.2, (1973), pp.498-516.
- McCarteny, R.A., Mckee, B. and Cady, L.C. "Nurse Staffing System," *Hospitals*, Vol.44, (Nov., 1970), pp.100-104.
- Mehrez, A and Sinuany-Stern, Z. "Resource Allocation to Interrelate Risky Projets Using a Multialttribute Utility Function,"

- Vol.29, No.4, (Apr., 1983), pp.430-439.
- Miller, D.M. and Fyffe, D.E. "Allocating Building Inspection Manpower for Fire Prevention," *Management Science*, Vol. 22, No.12, (Aug., 1976), pp.1310-1319.
- Miller, H.E., Pierskalla, W.P. and Rath, G.J. "Nurse Scheduling Using Mathematical Programming," *Operations Research*, Vol.24, No.5, (Sept.-Oct., 1976), pp.858-870.
- Miller, J.G. and Berry, W.L. "The Assignment of Men to Machines AN Application of Branch and Bound," *Decision Science*, Vol.8, No.1, (Jan., 1977), pp.56-72.
- Offensend, F.L. "A Hospital Admission System Based on Nursing Work Load," *Management Science*, Vol.19, No.2, (Oct., 1972), pp.132-138.
- Pardee, G. "Classifying Patients to Predict Staff Requirements" *American Journal of Nursing*, Vol.68, No.3, (Mar., 1968), pp.517-520.
- Picard, J.C. "Maximal Closure of a Graph and Applications to Combinational Problems," *Management science*, Vol.22, No.11, (July, 1976), pp.1268-1272).
- Rabinowitz, M., Dumas, M.B. and Valinsky, D. "A Two-Stage Optimization Model for Inpatient Transfer," *Operations Research*, Vol.24, No.5,(Sep.-Oct., 1976), pp.871-883.
- Ramey, I.G. "Eleven Steps to Proper Staffing," *Hospitals*, Vol.43. (Mar., 16, 1973), pp.98-104.
- Reeves, G.R. and Sweigart, J.R. "Multiperiod Resource Allocation with Variable Technology," *Management Science*, Vol.28, No.12, (Dec., 1982), pp.1441-1449.
- Rizman, L.P., Krajewski, L.J. and Showalter, M.J. "The Disaggregation of Aggregate Manpower Plans," *Management Science*, Vol.22, No.11, (July, 1976), pp.1204-1214.
- Ross, G.T., and Zoltners, A.A. "Weighted Assignment Models and

- Their Application," *Management Science*, Vol.25, No.7, (July, 1979), pp.683-696.
- Ruth, R.J. "A Mixed Integer Programming Model for Regional Planning of a Hospital Inpatient Service," *Management Science*, Vol.27, No.5, (May, 1981), pp.521-533.
- Swersey, A.J. "A Markovian Decision Model for Deciding How Many Fire Companies to Dispatch," *Management Science*, Vol.28, No.4, (Apr., 1982), pp.352-365.
- Tingley, K.M. and Liebman, J.S. "A Goal Programming Example in Public Health Resource Allocation," *Management Science*, Vol.30, No.3, (Mar., 1984), pp.279-289.
- Trivedi, V.M. and Warner, D.M. "A Branch and Bound Algorithm for Optimum Allocation Float Nurses," *Management Science*, Vol.22, No.9, (May, 1976). pp.972-981.
- Turner, W.C., Ghare, P.M. and Fourds, L.R. "Transportation Routing Problem: A Survey," *AIIE Transactions*, Vol.6, No.4, (1974), pp.288-301.
- Weeks, J.K. and Fryer, J.S. "A Methodology for Assigning Minimum Cost Due-dates" *Management Science*, Vol.23, No.8, (Apr., 1977), pp.872-881.
- Wijngared, J. "Aggregation in Manpower Planning," *Management Science*, Vol.29, No.12, (Dec., 1983), pp.1427-1435.
- Wolfe, H. and Young, J.P., "Staffing the Nursing Unit: Part I," *Nursing Research*, Vol.14, No.3, (1965), pp.236-243.