

# 人間工學과 建築 (1)

高大教授 朴 胤 成

Yun-Sung Park

## Architecture ..... .....And Human Engineering.....

Architectural environment which has close relationship with men, should be so arranged as to make it comfortable for human life.

In this sense architecture has contributed in a measure to human engineering which has been developed upon basis of human activities.

It is our major works as architects to find the environmental conditions and arrange them so that they may assure smooth functioning of men who live in them.

These works are to study scientifically and solve technically problems of vision which include visual function, illumination, and color conditioning; prevention of noises; prevention of vibrations resulted from mechanization; control of effective temperature in relation with air temperature, humidity, and air movement in rooms; and finally to find out variety of convenience for human living.

우리나라의 社會的 環境은 나날이 變化하여 그 速度는 그야말로 急한 Tempo로 發展하여 가고 있는 것이다.

이러한 環境의 變化는 어제의 새로운 것이 오늘의 無關心 속에 버려지고 마는 例가 상당히 많은 것을 우리는 周邊에서 經驗하고 있는 것이다.

이것이야말로 人間社會에 擡頭한 科學이라는 學問과 工學이 자기의 專門分野에서 상당한 進歩를 거듭하고 組織的으로 產業에 直接 寄與함으로써 惹起되는 現代的인 現象이라고 볼 수 있는 것이다. 우리들의 產業組織은 小規模의인 手工業時代를 脫皮하여 大規模的으로 커가고 있으며 이것은 곧 大資本化하여 가는 것이기도 한 것이다. 여기에 수반하여 動力資源의 增加는 必須的인 條件으로 要請되고 交通機關과 言論, 放送의 高速化가 飛躍的인 發展을 보게되고 커져만 가는 都市는 都市와 都市를 연결하는 高速道路에 의한 交通計劃을 해서 새로운 都市改造에 迫車를 加하게 하는 것을 感覺할 수 있는 것이다. 따라서 우리에게 처하여 있는 建築의 發展要素는 都市生活問題를 中心으로 한 人間生活의 環

境을 어떻게 造成하느냐 하는 새로운 課題를 解決하는 方案과 高度로 發達된 여러가지의 새로운 技術을 어떻게 잘 消化시켜서 建築에 適應시키느냐 하는 것이 問題點이기도 한 것이다.

然이나 이러한 問題를 解決해가고 建築을 設計하는 建築家의 立場이 또한 상당히 달라져 가고 있는 것을 우리는 感覺할 수 있는 것이다.

建築을 設計할 경우 지금까지는 建築家 個人的 主觀에 상당히 左右되어 왔으며 建築家 個人的 意見이나 생각이 절대적인 것으로서 設計를 決定하였던 것이다.

그러나 建築을 設計하는데 있어서 建築家만이 單獨으로 推進하기에는 너무나 褊한 實情에 놓이게 되어온 것이다. 이것은 곧 建築家を 包含한 각종 기능의 專門知識이 設計의 出發點인 計劃 當初에서 부터 對等한 重要性을 띠고 考慮해야 하는 까닭인 것이다. 즉 複雜多樣해진 技術的 分野가 建築에 상당히 作用하는 까닭에 建築家의 負擔이 점점 커져서 혼자서는 감당하기 어렵게 되었다는 事實인 것이다.

여기에서 建築設計는 廣範圍한 協同體制를 갖추어야 하며 建築家가 해야할 活動範圍을 再整備하여 建築이라는 한 덩어리로 綜合을 하는 데에 힘을 기울여서 一貫性 있는 主導權이 確立되어야 할 것이다.

이러한 立場에서 建築家가 一貫性 있는 主導權을 掌握하기 위해서는 항상 根本的으로 우선 생각해야 할 問題를 우리는 忘却하여서는 안될 것이다. 建築을 사용하는 人間에 관한 여러 問題, 즉 人間과 建築, 建築은 人間이 만들고 人間이 그 속에서 生을 享有하니까 이들은 떨어질래야 떨어질 수 없는 嚴然한 事實로 되고 있는 것이다. 이것은 人間の 生體에 관한 特性을 科學的으로 考慮하여 客觀的인 資料를 얻어서 여기에 立脚한 建築家間 環境의 造成을 꾀하여 技術的인 여러 問題를 여기에 符合되게끔 綜合시켜야 함은 더 말할 필요도 없는 것이다. 그런데 우리 人間들은 休息만을 取하는 生活을 하는 建築만 必要한 것이 아니라, 生活手段으로 끊임없이 일을 해야하며, 사람에 따라 다르나 重勞動, 輕作業, 事務等 정도의 差異는 있으나 左右한 일을 해야 한다는 것은 否定할 수 없는 우리 社會

生活에서 끊을래야 끊을 수 없는 事實로 되어 있기 때문에 여기에 관한 建築도 그 需要度가 점점 높아가고 있는 것이다.

近來 人間の 作業과 作業環境과를 人間の 精神的인 面과 肉體的인 性能에 適合시켜야 하겠다는 것을 目的으로 하는 科學이 생겼는데 이것이 즉 人間工學(Human Engineering)이라고 하는 것이다. 이 人間工學은 원래 産業心理學의 一分野로서 作業環境 中 社會環境 方面을 研究하는 것이 人間關係論이고, 物的인 環境方面을 研究하는 것이 人間工學이라고 하였던 것이다.

生産性을 가진 機械를 사용하는 人間이 快適하고 安全하고 能率의으로 일을 推進할 수 있게 機械와 人間을 適合시키고 環境을 造成시켜주는 것이 人間工學으로 발전한 것이다. 즉 이것은 기계나 기구와 室內空間을 人間本位로 人間이 사용하기 좋게 만들려고 하는 努力으로 나타나는 것이다.

여기서 생각하고자 하는 것은 建築環境과 人間과의 關係와 生活 속의 人間에 관한 몇 가지 問題만을 추려 보기로 하겠다.

果然 人間은 建築環境을 떠나서는 生存할 수 없게 된 것이다. 따라서 여러가지 環境이 人間에게 어떻게 作用하느냐 하는 것을 우선 생각해 보기로 하겠다. 人間에 대해서는 여러가지의 環境이 同時에 作用하니 人間의 環境에 대한 反應이 特別히 눈에 띄는 것은 어느 環境이 變化한 경우, 그 環境이 人間の 機能과 Balance가 깨어졌을 때인 것이다. 例를 들면 평소에 조용한 環境에서 生活을 하고 있는 사람들에게는 약간의 騒音도 성가시고 괴로운 存在가 되어버리고 마는 것이다. 그러나 每日 騒音 속에서 生活을 하는 사람들에게는 騒音이 만 사람이 생각하는 것과 같이 苦生이 안되는 것이다. 이것은 環境에 適應하고 있는 까닭인 것이다.

그리고 밝은 방에 있던 사람이 급작히 캄캄한 방으로 들어갈 경우는 至極히 不安한 것이다. 또한 반대로 캄캄한 방에서 밝게 개인 晴天의 문 밖으로 나오면 눈이 부시는 것이다. 어느 경우나 環境과 人間과의 사이에 Balance가 깨어진 까닭인 것이다.

이외에도 우리 日常生活에서는 여러가지 경우가 있는 것이다. 그런데 物的인 環境에 特別한 變化가 없으면 여기에 對한 行動的인 反應은 일어나지 않으며 오히려 社會的인 環境에서 오는 變化가 때때로 사람의 反應을 일으키는 경우가 있는 것이다. 여기서 特記할 것은 空氣의 條件 즉 空氣의 溫度, 濕度, 氣流, 氣壓 등이 正常的인 상태에서는 人間들이 일하기가 쉬운 것이다. 그러나 非正常狀態에서는 일하는 사람들은 正常時의 作業量을 維持하려고 努力하면서 일을 하게 되는 것

이다. 더우기 環境條件이 더 나빠지면 作業狀態는 惡化되며 지독한 경우는 作業을 할 수 없게 되는 것이다. 이것은 環境이 나빠지면 사람들이 平常 以上の 努力을 해야 하니 疲勞가 많이 오게되는 것이다. 反對로 作業條件이 良好한 때는 環境의 惡條件을 克服하려는 마음가짐이 作用하지 않으니까 作業者의 精神狀態가 作業에 影響을 갖게 되는 것이다.

以上과 같이 環境은 사람의 心身機能에 影響되지만 人間은 단지 變動的인 影響을 받을 뿐만 아니라 心身 다같이 環境에 適應하는 것이다. 適應할 수 없을 경우는 人間の 機能은 平衡을 상실하고 病的인 상태로 되는 것이다. 人間の 機能이 順調롭게 作用할 수 있는 範圍 즉 快適하게 作用할 수 있는 環境條件을 發見하여 이와같은 環境을 人爲的으로 調整하여서 快適한 狀態에서 積極的으로 일을 할 수 있는 環境을 만드는 데에 努力을 傾注하는 것이 우리의 任務이기도 한 것이다.

따라서 우리의 環境을 快適하게 하기 위한 要素인 視覺, 照明, 色彩, 騒音과 振動, 溫度, 濕度에 관한 空氣條件 등에 대하여 人間工學과 建築에 關聯이 깊은 것만을 추려서 생각하여 보기로 하고 끝으로 生活과 人間工學의 問題로 생각하여 보기로 하겠다.

### 視 覺

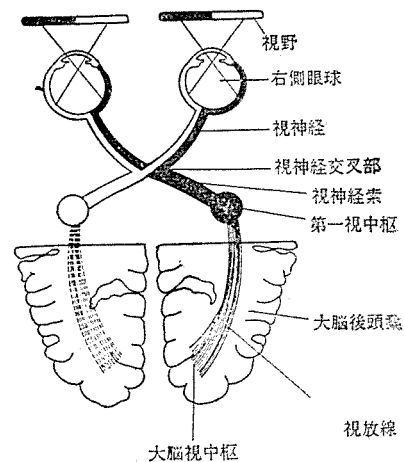


그림 1 視路의 Model

어느 物體에서 나온 光이 눈에 들어와 網膜에 닿으면 光化學的인 變化가 일어나는 것이다. 즉 光이라는 物理的 Energy는 生理的 Energy로 轉換되어서 興奮이 일어나게 되는 것이다.

이 興奮은 視神經을 통하여 大腦의 視覺中樞에 達하는 것이다. 中樞에서는 過去の 經驗에 의하여 그것이 무엇인가를 判斷하여 여기에서 본다는 機能이 成立되는 것이다.

光, 視神經, 視覺中樞中 어느 부분이 없어도 본다는 작용은 成立하지 않는 것이다. 그림1에서 보는 바와 같이 본다는 것에 對한 體系가 어느모로 보아서 人間들도 自動制御式 體制를 갖추고 있다고 볼 수 있는 것이다.

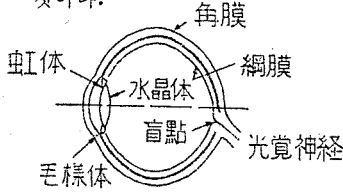


그림 2 눈의 斷面

눈은 視覺中에서도 가장 重要한 部分을 차지하고 있으며 眼球는 마치 Camera와 같은 것이다. 水晶體는 Lens와 같고, 網膜은

Film, 瞳孔은 시보리와 恰似한 것이다. Camera에서 Pint를 맞추는 것은 Lens와 Film사이의 距離를 加減하지만, 눈에서는 水晶體의 두께를 加減하여서 Pint를 맞추는 것이다. 水晶體의 調節力은 老年이 되면 減退하니까 가까운 것이 잘 보이지 않게 되는 것이다.

明視할 수 있는 가장 가까운 點을 近點이라고 하지만 近點距離는 年齡과 더불어 아래와 같이 變하여지는 것이다.

年 齡	近 點 距 離	調 節 力
20	10cm	10D
30	14 〃	7 〃
40	22 〃	4.5 〃
50	40 〃	2.5 〃
60	100 〃	1 〃

※D는 調節力의 單位

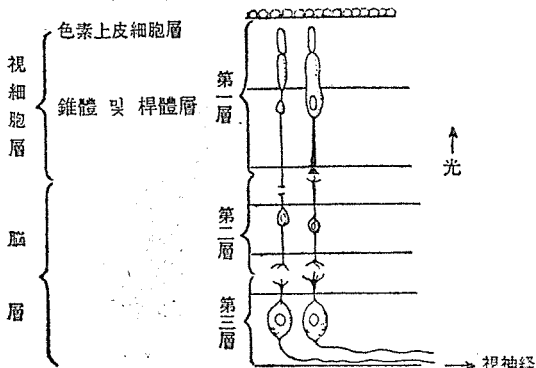


그림 3 網膜의 諸層

網膜은 그림 3과 같이 3層의 神經細胞로 되어 있으며 第一層은 視細胞層으로 되어 있으며 여기에는 그림 4와 같은 圓錐體와 桿體의 두 種類로 되어 있으며 圓錐體는 色彩를 區分시키고 세세한 것을 識別하고 認識케 하는 能力을 가지고 있는 것이다. 그리고 桿狀體는 明暗에 對한 感覺만을 느끼게 하는 것이다.

第二層은 여러 형태로 된 神經細胞로 되어 있으며 그

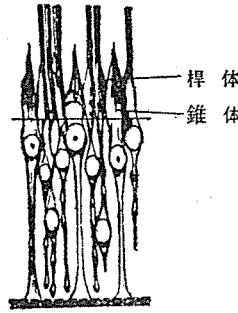


그림 4

構造는 腦와 같은 것이다.

이 層은 第一層에서 받은 刺戟을 第三層에 傳하는 役割을 하는 것이다.

第三層은 이 刺戟을 받아서 腦의 中樞에 傳하는 것이다.

그런데 網膜에 光이 오면 다음과 같은 變化가 일어나는 것이다.

즉 形態의 變化, 化學的인 變化, 電氣的인 變化. 밝은 데서는 網膜에서 圓錐體만 作用하고 桿體는 作用하지 않는다. 이것을 明順應상태라고 하는 것이다. 캄캄한 곳에서는 그 反對의 作用이 있으며 暗順應이라고 하는 것이다. 밝은 데서 캄캄한 곳으로 完全하게 適應하려면 약 50분이란 時間이 所要되며 캄캄한 곳에서 밝은 곳으로는 1~2분 밖에 所要되지 않는 것이다. 그런데 老年에는 順應時間이 더 느려지는 것이다.

人間의 感覺器官에는 아주 많은 刺戟 즉 情報가 들어오게 되며 그 全部를 受容하기란 어려운 것이며 質的으로나 量的으로도 自然히 制限을 받게 되어 있는 것이다.

눈을 통하여 들어오는 情報는 眼球를 運動시킴으로

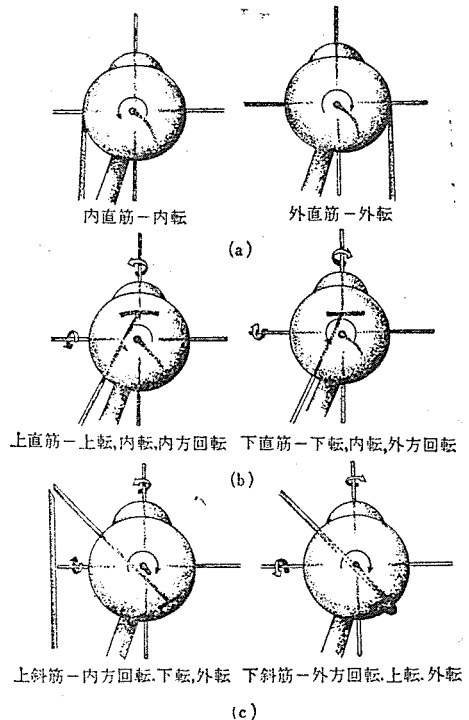


그림 5 右眼을 上方에서 본 眼球運動

서 보다 有効하게 얻을 수 있는 것이다. 그리고 이 眼球運動의 特質에 따라서 人間の 行動이 制限되는 경우도 있는 것이다. 눈은 입과 마찬가지로 말을 傳할 수 있는 것으로 眼球의 움직임에서 사람의 마음을 뜯어 볼 수 있으며 眼球의 作用으로서 自己의 意思를 상대방에게 傳할 수도 있는 것이다. 이와같은 경우에는 눈이 行動器官의 役割도 하는 것을 알 수 있는 것이다. 人間行動의 大部分이 視覺을 通하여서 行하여지며 따라서 눈을 감고 行動을 하면 그 사람의 行動은 混亂狀態에 빠져들어 가며 人間の 行動은 視覺에 많이 좌우되는 것이다. 그리고 作業의 大部分도 視覺을 通하여서 行하여지며 視覺을 불러일으키는 原動力이 또한 光이라는 것을 잊어서는 안되는 것이다.

**照明**

照明하던 人工的인 照明을 말하나 自然採光, 人工照明을 총칭하여 單只 照明이라고도 불리우고 있는 것이다.

照明의 光源으로서는 太陽이나 天空이 가장 우수한 것은 더 말할 必要도 없는 것이다. 따라서 각종 光源의 光은 自然의 晝光에 가까운 것일수록 우수한 것이다.

視力은 照度の 對數에 比例하여 增加하지만 너무 高照度가 되면 視力の 增加는 멈추어지고 視野의 밝기가 均一하지 않을 때는 極히 高照度에서 視力이 下降하는 것이다.

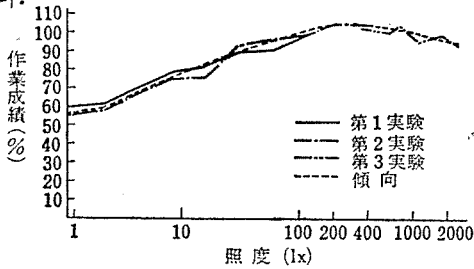


그림 6

作業能率은 照度の 對數에 比例하여 增加하지만 약 200 lux 以上에서는 거의 增加하지 않는 것이다. (그림 6 參照) 10 lux 以下에서는 눈의 調節機能이 衰弱해져서 眼痛 기타의 疲勞徵候가 나타나는 것이다.

視野의 밝기가 均一한 때, 對象을 보는데 最適인 條件으로 되어 視野의 밝기에 열록이 가 있으면 視의 順應에는 時間이 많이 要하게 되며 보기 힘든 것이다. P. Moon and D.F. Spencer는 3:1以內로 하는 것을 추천하고 있는 것이다. 3:1以內로 하기 위해서는 全般照明으로 配光을 均一하게 하지 않으면 안되는 것이다. (그림 7 參照)

作業遂行의 立場에서 보면 밝기의 分布가 均一한 경

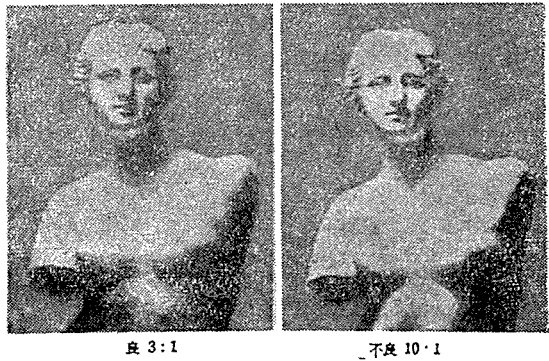
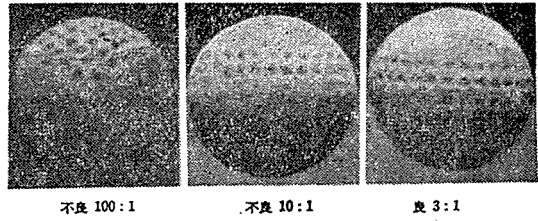


그림 7 上部와 下部와의 照度比

우에는 밝게 느끼며 作業動作도 活潑하게 되는 것이다. 作業部만이 밝고 周圍가 캄캄한 경우는 분위기가 沈着하나 作業速度는 느리고 動作도 느려지게 되는 것이다.

集團作業을 할 경우는 均一한 照明을 하여 어느 作業者의 視條件이라도 좋은 條件으로 유지시킬 必要가 있는 것이다. 한방 안에서 單獨作業을 할 경우에는 반드시 均一한 밝기의 分布를 必要로 하지 않으며 作業에 必要한 册上을 밝게 하고 周圍는 좀 캄캄하여도 無妨한 것이다.

일에 따라서는 全般照明만으로 不充分하며 補助照明이 必要할 때가 있는 것이다. 補助照明을 사용할 경우는 직접 사용하는 者만이 아니라 他作業者에 대하여도 考慮하여 눈부심을 防止해야 하는 것이다.

補助照明器具는 가장 效果的인 位置에 固定시켜 놓고 必要하면 Flexible Arm 혹은 선회 Arm을 사용하여 方向을 變化시키는 것도 좋다.

이외에도 特殊한 目的으로 아래와 같은 여러가지의 照明方法이 行하여지고 있는 것이다.

方向照明, 透過照明, 近紫外線照明, 偏光의 利用, 檢査照明, 色彩照明, 色彩檢査의 照明 등이 있다.

**色彩**

色을 人間生活에서 效果的으로 使用하려고 하는 것은 建築뿐만이 아니라 각 方面에서도 나타나고 있는 最近의 顯著한 傾向인 것이다.

色彩을 보는 方法에 대해서는 비교적 옛날부터 知覺心理學의 研究가 行하여져 온 것이나 요즈음과 같은 環境의 色彩調節(Colour Conditioning)은 1925年頃 美國 뉴욕의 病院의 醫師들이 手術室에서 靑綠의 幻像이 주위의 白壁에 움직여 보여서 困難하여 이것을 생각하여 본 結果 빨간 피의 殘像이 光에 의하여 벽에 비치는 原因을 살피게 된 것이다. 여기에서 이 靑綠의 幻像을 없애는 方法으로 灰綠의 칠을 하여서 이 障害를 없애게 한 것이다. 이뿐만이 아니라 外科醫의 눈의 疲勞도 없어진 것을 確認한 것이다. 이것이 色彩調節에서 科學化의 始初로 된 것이다.

現在의 色彩調節問題는 作業環境造成에 不可缺의 것으로서 作業을 하는 사람들의 福祉와 生産增加에 關係가 많은 까닭에 重要한 問題로 된 것이다.

우리가 色彩를 본다는 것은 視力에 많이 關係되는 것이다. 視力은 주로 視標와 바탕과의 輝度의 差에 따라서 規定되며 差가 클수록 視力은 좋아지는 것이다.

그리고 이와같이 輝度差가 크면 視速度도 크게 되는 것이다.

視速度가 큰 光은 晝光이며 제일 낮은 光은 白熱燈光이라는 것이 實驗結果 밝혀졌으며 따라서 色의 判別이 作業의 主要部分을 차지하고 있는 職業에서는 色相, 明度, 飽和度의 어느 點에 있어서나 그 判別이 잘 되어야 하는 것이다. 여기서 晝光의 自然光이 가장 우수한 것이며 人工光源도 晝光에 가까운 色光을 實用化하게끔 努力을 해야 할 것이다. 色彩와 作業의 影響은 비교적 影響을 많이 받는 作業과 作業成績에 影響이 거의 없는 作業으로 區分할 수 있으며 色彩가 視의 條件으로 強力하게 作用하는 경우에는 作業이 影響을 많이 받는 것은 말할 必要도 없는 것이다.

色彩가 視의 條件으로 決定된 意味를 갖지 못하고 環境色으로서 情緒의 效果를 作業하는 사람에게 주어 이때문에 作業이 影響받는 경우도 있는 것이다. 白色과 赤, 黃色과 같은 長波長系統에 屬하는 色의 環境은 作業에 對하여 促進의 作用을 하는 傾向이 있다고 하지만 極히 微弱한 것이다.

그림 9의 實驗結果에서 볼 수 있는 것과 같이 色彩環境에 들어갔을 때 色彩에 對한 慣習化의 起伏이 顯著하고 作業에 熱中할수록 反射의 動搖는 적게 되는 것이다.

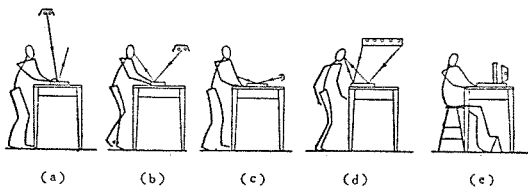


그림 8 補助照明

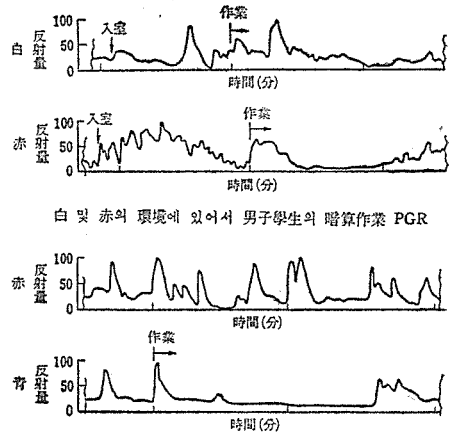


그림 9 色彩環境에 있어서의 精神電流反射

그리고 같은 色彩環境일지라도 모든 사람들이 똑같은 效果를 받는 것이 아니라 個人의 程度差가 自然히 있는 것이다.

從來부터 말하여 오고 있는 따뜻한 色은 精神活動을 促進시키고 차가운 色은 抑制의 作用을 한다고 하는 一般의 傾向은 作業成績面으로 보나 精神電流反射의 實驗結果로 보나 客觀的인 面에서 認定할 수 있는 것이다.

色彩의 感情의 效果는 色彩心理學에서 여러모로 다루고 있으나 色相의 정도에 따라서 따뜻한 感情과 차가운 感情으로 그렇지 않으면 中性的인 平凡한 感情으로 區分시키고 있는 것이다. 그리고 明度가 높으면 輕快한 氣分이 들고 明度가 낮으면 氣分이 무겁고 鈍重하게 되는 것이다. 또한 彩度가 높으면 新鮮하고 彩度가 낮으면 쓸쓸한 感情으로 된다는 것이다.

그런데 一般적으로 色彩照明 또는 色壁을 가진 房에 들어서면 처음에는 色相의 印象이 아주 強하게 되나 時間이 經過하면 그 印象은 점점 식어가는 것이다.

色彩의 調和(Harmony)는 日常生活에서 모든 面으로 보아 가장 重要한 것이다. 例컨데 事務室에서 눈을 疲勞시키지 않는 快適한 環境을 만들어 주는 色彩가 壁이나 天井에 使用되고 여기에 調和된 家具 및 照明方式이 選擇된다고 하면 이와같이 좋은 色彩의 環境을 만들기 위해서는 상당한 努力이 必要한 것이다.

몇개의 色이 서로 Balance가 취해져서 全體로서 하나의 調和感을 줄 때 그것을 보는 사람들이나 居住하는 사람들에게 快適感을 주면 成功的인 配色이라고 할 수 있는 것이다.

그런데 이와같은 色彩問題는 從來는 科學적으로 檢討되지 않고 一種의 美的인 感覺만으로 取해 왔기 때문에 個人의 差가 一般적으로 아주 크게 形成되어 왔

던 것이다.

色彩調和의 理論은 W. Ostwald의 配色理論과 Moon & Spencer의 配色理論의 二個가 有名하며 特히 Moon & Spencer의 理論이 많이 紹介되어 왔으며 近者에는 여기에 人間工學의 面에서 檢討를 加하게 되어 不備點을 補充하게 된 것이다.

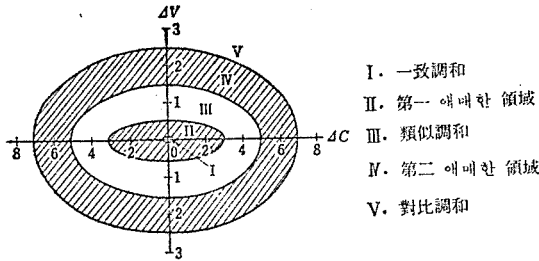


그림 10

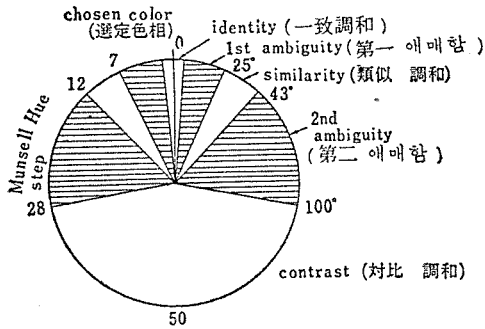


그림 11

그림 10은 Moon & Spencer에 의한 明도와 彩도에 의한 調和이고

그림 11은 明도와 彩도를 움직이지 않고 色相만을 變化시켜서 調和, 不調和를 나타내고

그림 12와 그림 13은 새로운 配色의 選定圖인 것이다.

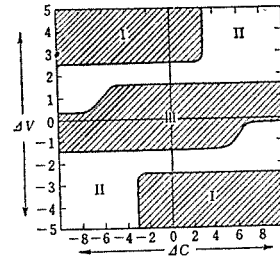


그림 12.

(a)  $\Delta V-\Delta C$ 面

明度差—彩度差의 選定에 使用한다  
 領域(I): 比較的 良調和의 願기 쉬운 領域  
 領域(II): 中間調和域  
 領域(III): 比較的 不調和의 願기 쉬운 領域

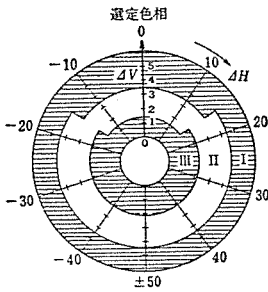


그림 13 (b)  $\Delta H-\Delta V$ 面  
 色相差—明度差의 選定에 使用한다

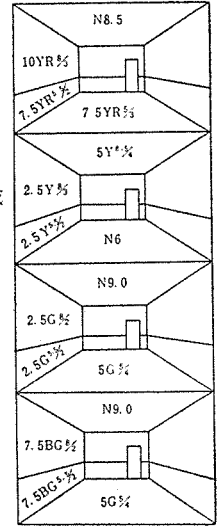


그림 14 色彩調和의 例

9 月初 出 刊

建設部 法務官室編纂

**建 設 法 典**

1968年 版

民 音 社/刊

豫約申請은 TEL 73-1443 74-9000 · 2000

4×6版 面數 1600 特價 1800원

□ 建設法典은 公務員은 勿論 建設業從事者 必携書!

□ 建設法典은 建設關係法令은 總網羅한 決定版!