

新施工管理 시스템의 展開 (3)

超高層 「가스미가세끼 빌딩」 建設成果의 總括

二階 盛
田村 恭

…本 原稿는 지난 3 月 15日~19日 5日間 漢陽大學校 企劃管理室 主催 第六回 經營 建築 講座에서 早稻田大學 理工學部 教授(工博) 田村 恭氏 와 鹿島建設株式會社 建築部長 取締役(工博)二階 盛氏의 講義內容 中의 一部이다. …

제공 : 漢陽大學校 企劃管理室

■超高層 建築의 “施工 管理 指針”

1. 工程 및 工事 計劃 編成例의 分析

- 1-1 超高層 建築의 몇가지 例에 의한 工事計劃의 分析
- 1-2 各部分 工事의 施工速度

2. “指針”作成의 目標 및 그 範圍

- 2-1 意義와 그 目標
- 2-2 範圍와 項目

3. 施工管理指針(案)

- 3-1 施工計劃

3-2 工程管理

1) 전체 工程의 進度의 기간이 되는 工程(예를 들면 철골)을 선정하여, 이 시공 속도를 표준 속도로 하여, 각종 공사(床版·耐火被覆·카텐월 공사 등)의 속도를 이에 따르게 한다.

2) 각 공사의 工程編成時는, 基準層 工程을 기본으로 하고, 雨水의 영향을 받는 공사 부분과 마무리 공사 부분 등을 명확히 구분함과 아울러 각 공사간의 연관과 정비를 함이 필요하다.

3) 시공은 상당히 장기간에 걸쳐 행하므로, 風雨의 영향을 받는 철골·카텐월 등의 작업에 대한 工程에 있어서는 태풍·旋風에 대해, 또한 寒冷時의 콘크리트 타설에 대해서는 방한을 고려한 계절적 작업(Seasonal operation)의 정확한 이해를 가지고 그 계획 및 관리에 임할 필요가 있다.

4) 各 職種의 工程 實施能力을 정확히 파악하고, 주요한 각 공사간의 接點을 工程管理上 체크 포인 트로서 미리 설정해 놓는 것이 중요하다.

5) 工程管理에 대해서는, 工事別·職種別 및 층 계별 관리책임자를 정하고, 작업 진도의 파악 및

통제를 담당시킨다.

6) 각 공사마다 작업 순서를 분명히 하며, 또 각 공사간의 시공 속도를 정비 조정하기 위해서도, 소정의 작업 능률·施工速度의 유지에 유의한다. 이를 위해 각 공사 관리의 책임자와의 정보 교환, 기술자와의 타합을 진밀하게 할 필요가 있다.

7) 각 공사 완료시의 검사 기준을 명확히 하여, 완료되지 않은채 다른 층으로 이동하지 않도록 주의하여 다시 손대는 공사·미완공 공사가 생기지 않도록 극력 노력할 것.

8) 예측하지 못한 사태로 생기는 工程의 혼란에 대해서는 수시로 공정을 수정하여, 그것이 전체 工程에 파급되는 것을 피할 것. 그러나 그 영향이 극심할 경우는, 즉각 工程을 재편성하여 부분적인 2단 시공 방식을 채택하여 공정 회복 조치를 취하고, 불필요한 혼란이 생기지 않도록 조정할 것.

3-3 揚重管理

1) 공사용 자재의 揚重에 있어서는, 그 荷姿·치수·중량 등에 대해서, 각기 적응하는 揚重 능력을 갖는 방식·機種을 선정하고, 그 설치 계획을 수립함과 아울러, 運搬荷姿를 구분·통제하여, 揚重 작업의 효율화를 기한다.

2) 中型 리프트 또는 사람용 에레베이터 등 마무리 공사 시기까지 존치해야할 양중기의 설치 위치를 고층부 건물의 내부에다 할 것인가, 또는 외부에다 할 것인가는 공사 계획상 중요한 사항이다. 건물의 부지 조건 및 설계 조건 등을 검토한 후, 내부에 설치하여 마루에 假開口를 설치할 것인가, 외부에 설치하여 외곽벽에 假開口를 설치할 것인가, 종합적인 판단 위에서 설치 위치를 정해야 한다.

3) 스테이지를 揚重方式에 따라 한정하고, 무계획적인 運행으로 인한 장내의 혼란을 피하고, 또한 보안을 확보할 것.

4) 揚重機類의 취급은 전담 승무원을 정하여 항상 그 運행을 관리시킨다. 또 일상 점검·정비를 철저히 하여 危害 발생에 주의한다.

5) 크레인 및 에레베이터류는 작업 추이에 수반하여 이동하는데 편리하도록 구조하며, 더우기 그 조작이 안전하여야 함이 필요하다. 특히 중량물 운반에 사용되는 타우워 크레인류에는 기록계를 설치하여, 작업의 運행을 항상 감시하여야 한다.

6) 資材 등의 揚重에 편리하도록, 패릿(pallet)·고리 등과 같은 운반 용구를 미리 준비하여, 반출입 등의 능률 향상을 기한다.

7) 운반하는 자재의 종류 및 량에 대해서는 각 職種別로 工程에 맞춘 계획표를 제출시켜, 이것에 의거 揚重機의 運행 스케줄을 편성한다.

각 職種이 제출하는 揚重의 요청에 대해서는 전체적인 입장에서, 이 揚重負荷를 통제하기 위한 위원회를 설치하여 그 運행 관리를 담당케 함과 아울러, 반입 조건이나 運행 능률의 유지를 기하여, 자재 운반상 지체되는 일이 없도록 노력시킨다.

8) 각 층에 있어서 백 부터 작업 위치까지의 수평 운반은 될 수 있는 한 기계화하여, 작업자에 대하여 쓸데 없는 負荷를 주지 않도록 유의한다.

3-4 品質管理

1) 사용 자재중에서, 그 생산공장에서 그 품질 관리가 철저히 되었음을 충분히 인정할 수 있는 경우를 제외하고 鐵骨部材·耐火被覆材·카텐 월部材·유리 등의 주요한 재료에 대해서는, 가능한 한 공장에서의 입회 검사를 한다. 또 현장에 있어서도, 재차 체크 리스트를 정하고 검수시 및 시공후에도 충분히 검사를 시행한다.

2) 철골 등, 軀體 구조의 설치 精度에 관해서는 관측 책임자를 정하고, 接合部 레벨의 精度測定을 한다. 또 床版의 레벨, 카텐 월 웨스나의 설치 위치, 耐火被覆의 소정 두께의 측정 등도 이것에 준하여 適時 그 수정을 하여 精度管理를 철저히 한다. 이것은 건물 각부의 성능 保持를 위해서만 아니라, 시공 능률의 향상에도 유익한 점이 많다.

3) 高張力 볼트를 죄이는 일, 또는 철골 공사를 통해 耐久力上 중요한 조건인 接合箇所에 대한 품질 관리는 담당 기능공의 技量 검정을 수시로 행

할 필요가 있음은 물론, 필요에 따라 비파괴 검사나 시험을 실시하여 확실성을 기대한다.

4) 耐力壁·床版 등에 사용되는 콘크리트는, 「標準仕様書」의 규정에 의거 품질 관리를 행하는 한편, 콘크리트 표면이 동시에 마무리된 부분으로 되는 精度에 대해서는 신중한 관리를 한다.

5) 寒冷時·降雨 계절 등, 異狀기후의 영향을 받은 쉬운 부분의 공법에 대해서는 사전에 충분한 대책을 수립해 놓는다.

6) 카텐 월 및 유리의 시-링材 充填은 그때마다 엄중한 검사를 하여, 그 품질 보증을 기할 필요가 있다.

7) 각 精度 및 품질 측정의 결과에 대해서는 적절한 통계적 처리를 하여, 허용 범위를 넘는 작업 변동에 대해서는 각 공사 담당자에게 공법시정의 권고를 한다.

3-5 安全管理

1) 超高位置에서의 옥외 작업에 대해서는 특히 안전한 작업을 할 수 있는 공법을 채택함과 아울러, 安全維持를 위한 건강 관리도 한다. 또 작업자에 대해서도 안전 작업을 주안점으로 하여 무리하고 부주의한 작업을 피하게 한다.

2) 각 공사의 작업 측정(공정 분석·작업-시간 측정 등)을 행하여 작업자에 대하여 생산성에 대한 정확한 이해심을 가지도록 하고, 시공 속도를 정비하도록 한다. 또한 필요에 따라 高位置 작업에 종사하는 자의 生体負擔의 측정을 행하여, 작업 안전에 관한 관념을 깊이 주지시킨다.

3) 강풍·강우·강설 등 이상 기후시의 옥외 작업은 금지하는 한편, 옥내 작업에 대해서도 강풍으로 인해 자재가 옥외로 飛散되지 않도록 주의를 환기시킨다.

4) 공사중의 火災에 대해서는, 특히 超高層部에서의 화재 방지에 유의함은 물론, 本設의 高壓消火設備의 조기 활용 등을 고려한다.

5) 安全保持를 위한 집회(안전 집회)를 수시로 개최하여, 응급 조치·防災 관리를 비롯하여 安全用具의 사용을 철저히 이행시킨다.

6) 작업자에 대해서는 일상 작업에 임할때 안전 관리에 대한 주의를 주어, 또 관리자는 항상 장내를 순시하여, 작업자와의 융합된 분위기를 조성, 안전에 대한 관심을 환기하는 교육을 철저히 시킨다.

結 論

建築生産要素의 본질은 현장에서 일하는 노동자, 각종의 施工設備나 기계이며, 또한 많은 資材이다.

이와 같은 요소 자체는 일반 제조업과 상이한 점은 없으나, 건물의 설계 그 자체가 차례차례로 변화하는 注文生産이며, 공사의 규모가 크고, 또한 다수의 職種 노동자가 장기간에 걸쳐 서로 혼합되어 작업을 진전시킨다는 점에서 본질적으로 크나큰 차이가 있는 것이다.

이것이 바로 造船業과 비교하여 논술되는 이유이기도 하다.

그러나 造船業이 대담하게도 기술혁신을 이룩하여 생산 시스템의 근본적인 개혁을 이룩하여 세계 제1위의 造船國으로 약진하고 있는 데 비해, 建築生産의 실태는 여전히 전근대적인 틀 속에서 맴돌고 있는 듯한 감이 든다. 그러나 시공 기술상·시공 관리상의 문제로서, 수많은 복잡성 및 곤란성을 가지고 있는 超高層 建築이 출현함에 따라 재차 임박한 勞務事情 등도 반영되어 현장 시공에 대한 새로운 관리 시스템에 대해 진지하게 논의되고 있는 것이다. 이미 공정 관리·노무 관리 등 여러가지 면에서의 기술 혁신의 성과가 차례차례로 소개되기 시작했다.

그런데, 생산 관리의 중요한 항목으로서 주목하여야 할 점은 일반적으로 다음에 기술하는 네가지 점이라고 한다.

- a) 생산 시스템의 목표 설정 및 그를 위한 계획의 수립
- b) 생산 시스템의 조직화

- c) 생산의 관리(통제)
- d) 정보의 처리

이 가운데서 a)에는 생산의 목표를 세워 설계·연구·개발을 하고, 또 仕様(시방)을 결정하고 건물의 요구 성능에 대한 과학적 조건을 분명히 하여, 그것에 대한 資材·勞動·工法·工程에 관한 시공의 실행 계획을 작성하고, 나아가서는 개개의 직종의 편성 조직이나 작업 순서 등의 일련의 시스템계획을 행하는 일 등이 여기에 포함된다.

b)는 현장 작업의 특수성으로서, 많은 직종의 노동자가 상호 연관되어 각 작업을 진척시켜 가나, 이들 각 직종 상호간에는 상호 의존의 부분이 있는 반면, 역으로 어떤 특정의 타작업을 구축하는 부분을 가지고 있다. 현장작업의 실패로서 항시 지적되는 점이지만, 가동율이 낮다는 것이 이를 뒷받침하고 있다. 각 조직에 의한 이 실패를 근본적으로 개혁하기 위해서는, 공정 능력의 정확한 판단과 함께, 그를 발휘할 수 있는 시스템을 기술적·시간적으로 편성하여 통합할 필요가 있다.

c) 생산 관리라 함은, 일련의 시스템이 생산해 내는 성과(output)의 특성을 측정하여, 그것에 의해 얻은 정보를 목표와 비교하고 판단하여 다음의 작업 조작상 변환하는 것이다. 앞서 잠깐 말한 바와 같이 超高層 建築의 시공에 대해서는, 工程·揚重·品質 또는 안전의 정상적인 상태를 유지하기 위해 많은 노력이 필요하나 도대체 무엇을 통제의

특성으로 하며, 또 통제량을 어떻게 파악하느냐 하는 것은 크나큰 문제이며, 정보의 검출, 처리 기구에 대해서 다시 검토가 되지 않으면 안된다.

d)는 공사가 超高層化하고 규모가 거대해지면, 자연 그 작업 내용은 여러 갈래 또는 여러 모양에 걸쳐 폭주 또는 지체, 변질을 수반하기 쉽다. 이것은 여하히 통제 시스템을 편성하더라도 정보의 파악이 정확하지 못하였다면, 그것이 충분히 살아나지 못하는 것이다. 또한 정보를 인지할 수 있었다 할지라도, 그 전달 및 처리에 있어 신속성이 결여된다면, 공연한 노력을 들이고마는 것이다. 따라서 시공 관리의 요결은 정확·신속한 정보 처리의 네트워크가 필요하게 되며, 현장의 관리 사무 전부가 컴퓨터로 처리될 날도 멀지 않다.

본 기고문에서 필자는 「가스미가세끼 빌딩」의 건설에 연루되는 시공 관리에 대하여 2층에 의한 실적을 소개하고, 그것에 기초를 둔 超高層 建築의 “施工管理指針(案)”의 설명을 하였다.

이미 되풀이하여 강조한 점이지만, 건축의 현장 시공에 대한 관리 체제는 대개혁을 하지 않으면 안될 시기에 도달하고 있다. 그것은 손끝·말로 노동자를 독려 資材를 운반시키는 것이 아니라, 과학적 기반을 둔 管理 工學의 수법에 뿌리를 박은 시스템 공학의 기술 이론에 의해 체계화된 것이어야 한다.

필자가 새삼스러이 새로운 관리 시스템 전개를 위한 서장으로서 본 원고를 집필한 이유도 또한 여기에 있는 것이다.