

▶ 목 차

I. TAB 수행절차

1. 예비절차
2. 사전준비점검
3. 시험 및 조정절차
4. 시험내용

II. TAB 현황

1. 국내현황
2. 외국과 국내와의 차이점
3. 바람직한 TAB활용

III. TAB 효과

1. 시공품질 향상
2. 운전경비 절감
3. 쾌적한 실내환경 조성
4. 장비 수명연장
5. 개·보수 진단에 의한 투자효율 제고
6. 효율적인 운전관리

■ 글 : 한미설비(주)

I. TAB 수행절차

4 시험내용

각 계통에 유량을 분배하기 전에 기기별 제작회사의 자료와 공기조화설비의 시험·조정·평가(T.A.B) 기술기준에 의하여 장비의 성능시험을 다음과 같이 단계별로 시험 및 측정을 실시한다.

가. 공기분배

(1) 1단계 : 공조기 운전상태의 점검

- 1) 공조기 운전상태에서의 모든 장애요인을 제거하고 시운전을 실시하여 팬 회전 방향이 정상인가를 확인한다.
- 2) 자동제어 댐퍼, 풍량조절 댐퍼, 입구 베인 및 VAV 유닛은 완전히 개방시킨다. 모터와 팬의 회전수를 측정하여 설계치와 비교하고 모터의 과부하 운전여부를 확인하기 위하여 모터의 운전전류를 측정한다.

(2) 2단계 : 필터 차압 시험

- 1) 필터는 공조 구역내의 먼지나 이물질 제거하여 공기의 청정도를 높이기 위하여 설치한다.
- 2) 신品的 필터 설치 후 운전시간이 경과되면 필터의 오염상태가 심하게 되어 압력손실이 커져 공조기의 풍량이 감소된다. 이렇게 필터의 오염도에 따라 풍량의 변화가 생겨 뜻하지 않는 문제가 발생하므로 주의하여 시험·조정·평가(TAB)를 실시하여야 한다.

(3) 3단계 : 공조기의 풍량측정

공조기의 풍량을 측정하기 위하여 주 덕트에 측정구를 설치한다. 이 위치의 측정점수는 제4장 측정방법에 따라 다음과 같이 결정한다.

- 1) 피토투브 관통은 엘보와 같은 방향 전환이나 와류가 생기는 곳으로부터 최소 덕트직경의 7.5배 정도 하류측이나 2.5배 상류측에 설치한다. 다만, 현장의 여건에 따라 달라질 수 있다.
- 2) 장방형 덕트는 최소 16개이며 64개 이상의 측정점을 넘지 않도록 동일 면적 내의 중심에서 측정한다. 측정점의 수가 64개 이하일 때는 관통점의 중심 거리는 15cm를 넘지 않아야 한다.

(4) 4단계 : 팬 정압 측정

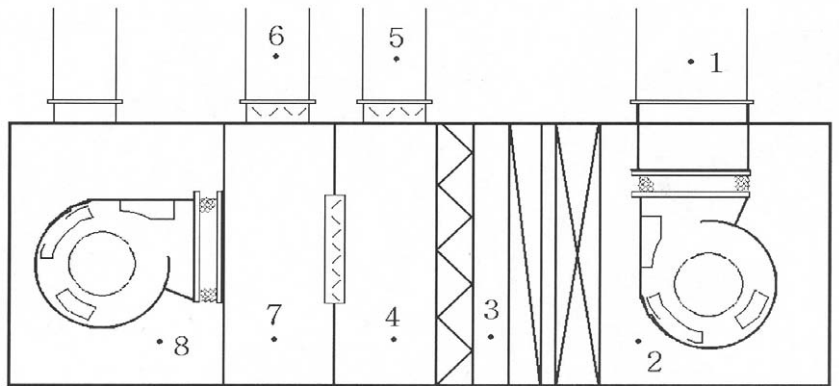
[그림 I -1]과 같이 팬의 입구와 출구 쪽에 측정구를 뚫어 압력을 측정한다. 즉(팬 정압) = (팬토출 정압 - 팬흡입 정압)이다.

팬 입출구 압력측정은 다음과 같은 사항을 고려하여 측정한다.

- 1) 팬토출 정압은 실제적으로 팬에서 가까운 곳에서 측정되어야 하며 덕트의 곡관부나 단면적 변화부 이전에서 측정하여야 한다. 또한 팬 출구의 플렉시블 이음을 통과하나 직후에서는 계속하지 않는다.
- 2) 팬흡입 전압은 덕트 단면적 변화부의 하류측과 플렉시블 이음의 상류측 사이에서 측정되어야 한다.

3) 팬토출구 또는 팬흡입구가 대기에 노출되는 경우에는 팬토출 정압 또는 팬흡입 전압을 대기압으로 간주하여도 된다.

(5) 5단계 : 모터와 팬의 회전수 측정
 모터와 팬의 회전수를 정확하게 계측하기 위하여 스트로보스코프나 타코미터를 사용한다. 축이나 벨트에 접근하기 곤란한 곳에서 스트로보스코프를 사용하여 회전수를 측정한다.



[그림 1-1] 공기조화기의 팬 압력 측정위치

(6) 6단계 : 모터의 운전전류와 전압측정
 모터의 운전전류와 전압측정은 각 상을 구분하여 측정하고 전압 측정시 각 상간에 잠재적 변위량이 측정되도록 장비의 통전 부분에 가깝게 측정한다.

(7) 7단계 : 모터의 무부하 전류 측정
 개략적인 제동 마력을 결정하기 위하여 모터의 무부하 전류를 측정하여 모터의 제동 마력을 계산한다.

나. 물분배

(1) 1단계 : 펌프 시운전 및 전류 측정

펌프의 운전 장에 요인을 제거하고 펌프를 시운전한다. 이때 수량을 각 계통에 분배하기 전에 반드시 펌프 입출구 차압과 모터의 운전 전류를 측정하여 모터가 과부하 상태에서 운전되고 있는지 확인한다.

(2) 2단계 : 펌프의 최소 수량 측정

펌프의 최소 수량을 측정하여 각 계통에 수량을 분배하는데 적절한 수량인가를 판단한다.

(3) 3단계 : 각 계통의 최초 수량 측정과 물 분배 작업

냉온수 코일에 흐르고 있는 최초 수량을 측정하고 이 자료로서 각 계통에 흐르는 수량의 초기상태를 파악함으로써 물분배를 실시하는데 시간을 절약한다. 물분배 실시 전에는 반드시 펌프 토출구와 입구의 압력을 체크하여 물분배 도중의 압력과 비교해 가면서 전체 밸런싱이 이루어지도록 한다.

(4) 4단계 : 물분배 조정후 펌프의 최종 수량과 운전 전류를 측정하고 최초 운전 전류와 비교하여 밸런싱이 이루어졌는가를 검토·분석한다.

II. TAB 현황

1. 국내 현황

TAB 기술이 국내에 도입된 지 20년이 지난 지금 외형적으로는 TAB 수행회사가 86년도 3개 사에서 현재는 사단법인TAB 협회 등록업체 18개사 및 기타 10여개 사로 늘어났으며 이에 종사하는 TAB 전문기술 인력 또한 약 350명으로 확대되었다.

TAB의 실질적 업무영역 또한 외국과 비교해서 많은 차이를 나타내고 있다. 주요원인은 1)외국과는 달리 제도적 지원 없이 민간공사 위주로 자생적으로 성장하여 현장수요에 의한 TAB 외적인 업무과다 2)건축기계설비에 관한 후진적인 품질관리 제도에 기인한 문제점에 대한 책임소재 불명 3)기술용역에 대한 저가수주 등은 TAB 기술발전에 많은 애로가 되고 있다. 이러한 여건은 TAB에 국한되는 것이 아닌 설계, 시공, 장비 및 자재 등도 거의 유사한 현실이라 할 수 있으며 향후 건설시장 선진화에 따른 품질 및 전문가 위주의 시장이 형성되어진다면 좀더 합리적인 방향으로 발전될 것으로 예상된다.

2. 외국과 국내와의 차이점

비교항목	해외	국내
1. TAB 수행회사 자격	<ul style="list-style-type: none"> • NEBB, AABC 등록 • 독립적 위치, 제삼자입장 	<ul style="list-style-type: none"> • 기계설비엔지니어링활동주체로서 TAB 협회 승인을 득한자로 권장 • 관련업체포함
2. 기술인력	<ul style="list-style-type: none"> • TAB SUPERVISOR 보유사 	<ul style="list-style-type: none"> • 기사1급 10명이상 (협회인정)
3. SUPERVISOR 자격	<ul style="list-style-type: none"> • 필기 및 실기, 경력 10년 이상 • 매년 교육 및 SEMINAR참석 	<ul style="list-style-type: none"> • 없음
4. 측정장비 검,교정	<ul style="list-style-type: none"> • 매년 또는 기간 설정 	<ul style="list-style-type: none"> • TAB 협회기준
5. TAB 업무	<ul style="list-style-type: none"> • 도면검토(계산서 등, 정밀검토) • TAB을 위한 설계숙지 및 검토 • 현장INSPECTION • SUBMITTAL DATA 및 기술자료 검토 • TAB외 추가업무 	<ul style="list-style-type: none"> • 시공자, 감리자 및 TAB • T.A.B • 감리 및 T.A.B 일부참여 • 감리 및 T.A.B 참여 • 많다
6. 현장여건	<ul style="list-style-type: none"> • 설계자 책임보험제도 • 각종장비 및 시스템성능 보장제도 완비 • 시방서엄격 • 준공시 시운전기간이 충분 	<ul style="list-style-type: none"> • 없음 • 미비 • 보완필요 • 부족
7. TAB보고서 활용	<ul style="list-style-type: none"> • COMMISSIONING에 필수적인 자료로 활용 • 준공검사 서류에 포함 	<ul style="list-style-type: none"> • COMMISSIONING과 혼재 • 제도적 규정 없음

3. 바람직한 TAB 활용

가. 설계하자방지를 위한 정밀검토가 필요할 시는 TAB 수행 경험의 FEED BACK 차원과는 검토내용 및 질적 수준이 상당히 다르므로 고급기술 인력으로 상당한 기간 도면검토 작업을 제대로 수행하기 위해서는 설계비의 10% 이상에 해당되는 금액정도가 추가되거나 고급인력이 전문적으로 충실히 검토할 수 있는 여건이 조성되어야 한다.

나. TAB의 책임 기술자는 연간 30여 현장의 성능시험 및 시운전을 경험하므로 여러 현장의 분배계통하자를 처리한 경험이 시공자나 설계자에 비해 당연히 많을 것이다. 이를 활용하기 위해서는 검토 사항에 대한 적극적인 개선조치와 문서화하여 책임소재를 분명히 하여야 한다.

(1) 현장 기술자 및 감리원의 업무를 보조하기 위해 TAB 인원을 상주시킨다면 TAB 고유의 업무와 현장 상주시 하는 업무는 상당히 다르므로 해서 감리원 업무와 현장 시공기술자의 업무가 일부 중복되어 비전문적이고 낭비적인 공사 수행이 된다.

(2) 승인자료 및 기술자료 검토

당연히 TAB 업무 범위가 아니나 현실적으로 TAB 수행자가 선별 검토하는 것은 국내 여건상 필요하다고 사료된다. 제조자가 SYSTEM 적용에 대한 좀 더 많은 검토가 이루어지거나 관련규격 및 시방서가 선진화되면 TAB 수행자 기술검토는 점차 감소할 것으로 예상된다.

(3) 시운전 참여

TAB 업무와 시운전 업무는 엄격하게 구분되어 있으나 시운전에 대한 내역 및 작업범위가 시방서 및 품셈에서 비현실적이고 포괄적으로 명시되어 있으므로 아직도 갑의 해석에 절대적으로 따르는 위험적 요소이다. 국내 여건상 시운전 과정이 체계적이고 효율적이지 못하기 때문에 TAB 수행에 많은 부담이 되고 있으나 TAB 수행자는 최소한 각 장비 NAME PLATE 확인, 전원연결여부, FLUSHING 작업여부, STRAINER 청소상태 및 DAMPER 개폐 여부 등은 시운전시 확인하도록 한다.

다. TAB은 공조 설비의 만능이 아니므로 (1) V,E 참여 (2) 설계 변경 참여 (3) 보고서를 가공하여 현실을 호도하거나 (4) 민원 해결에 TAB 보고서를 악용하는 사례는 없어야 한다.

라. 기계설비 품질 향상에 기여하는 효율적인 T.A.B 수행을 위해

- (1) TAB은 독립적으로 수행할 수 있는 여건이 되어야 한다.
- (2) 업무 범위를 명확히 하여 TAB의 전문성을 최대한 살려야 하고,
- (3) 가능한 품질 책임자가 주관하여 TAB 보고서 결과에 따른 조치가 신속하고 철저하여야 하며,
- (4) 장비 또는 시스템 성능에 따른 합격, 불합격의 판정 기준이 설계 도서에 명기되어 융통성을 가능한 배제하여야 한다.
- (5) 책임감리 제도에 있어서 TAB은 발주자의 품질 확인 과정에 절대적인 도구로 이용되어야 한다.
- (6) 진단 업무에도 TAB 기술이 적극 활용되어야 한다.

- (7) TAB 수행자는 학회 또는 기타 소속단체를 통해 지속적인 교육과 TAB보고서에 대한 보증 업무가 제도적으로 마련되어야 한다.
- (8) 준공 검사시에 외국처럼 TAB 보고서에 의한 시스템 성능 확인 과정이 있어야 한다.
- (9) TAB은 기술용역이나 공사 형태로 예산 편성되어 관급내역의 경우 간접비 및 기술료 부분이 제외되어 직접비만으로는 TAB 수행이 불가능하거나 가능하다면 형식적이 될 수밖에 없으므로 감리원 수준의 대가는 지불되는 것이 바람직하다.
- (10) TAB 보고서의 측정치를 RANDOM SAMPLING 하여 입회 재 측정하여 보고서의 진위를 확인한다.

III TAB 효과

TAB 기술은 공기 및 물이라는 유체의 흐름과 온·습도에 관련된 분야이기 때문에 시각적으로 쉽게 그 성과를 알아 볼 수 없고, 다만 TAB을 적용한 후 결과치를 정밀 분석함으로써 판단할 수 있으며, 또한 TAB 기술을 적용하지 않은 건물과 간접 비교하는 방법으로 쉽게 그 효과를 알 수 있다.

이러한 TAB 기술을 적용하면 다음과 같은 기대 효과를 얻을 수 있다.

1. 시공품질 향상

시공중인 건물에 TAB 기술을 적용할 경우 Shop DWG, 이 완료되기 전, 또는 장비의 구매발주 전에 TAB 측면에서 모든 기술도서를 면밀히 검토하게 된다. 일반적으로 설계도서는 거의 완벽하다고 볼 수 있겠으나 그 중 일부에서 발견되는 문제점들, 즉, 적정하지 못한 용량 선정, 시스템 구성상의 미비점, 불필요한 장비 선정, 누락사항 등이 발견되기도 한다.

TAB 기술을 적용하면 TAB 전문 엔지니어가 현장에서 시공 상태를 면밀히 점검하여 미비한 사항은 시정·보완하도록 하며 기타 문제점은 발주자와 협의하여 해결방안을 강구하게 된다. 그러므로 TAB 기술을 적용하지 않는 경우와 비교하여 월등히 향상된 품질의 시공이 가능함에 따라 준공 후에 빈번히 대두되는 하자 문제가 거의 없게 되거나 현격히 줄어들며 또한 하자의 책임소재가 분명하게 된다.

2. 운전 경비 절감

과다하게 선정된 장비가 설치되어 있거나 공조시스템이 불균형된 상태로 운전될 경우에는 불필요하게 많은 에너지가 낭비된다. T.A.B.은 이러한 낭비요소를 없애는데 커다란 기여를 하게된다. 외국 문헌으로 보면 개략 5%~10% 정도 절감 가능하다고 한다.

3. 쾌적한 실내환경 조성

T.A.B.를 실시하면 실내의 기류분포 및 온·습도가 보다 균일하게 유지되며, 환기횟수 및 외기 도입량을 인체의 요구조건에 적합하게 유지시킬 수 있고, 구동기기, 기류 및 수격작용 등에 의한 소음 진동 발생을 최소화할 수 있어, 안락하며 쾌적한 실내 분위기를 만들 수 있다.

4. 장비 수명 연장

T.A.B의 적용은 적절한 장비 용량의 선정과 부하의 합리적인 분포의 결과를 가져오므로 관련 장비가 적절한 상태로 운전될 수 있게 되어 과부하 운전으로 인한 장비의 수명단축을 사전에 방지할 수 있고, 사고나 고장의 빈도를 최소화 할 수 있다.

5. 완벽한 계획하의 개보수 작업

기존 건물의 개보수 작업을 실시하게 전에 T.A.B 측면에서 진단을 받을 경우에 그 건물의 현재 문제점이 일목요연하게 나타나게 되어, 그 건물의 용도에 부합되는 시스템을 손쉽게 재구성 할 수 있게 되고 공사비를 최소화함과 동시에 정확하게 판단할 수 있으며, 개보수 공사 완료 후 전체적으로 T.A.B을 실시함으로써 완벽한 효과를 창출할 수 있게 된다.

6. 효율적인 운전관리

현장에서 T.A.B 기술 업무가 완료되면 그 건물에 관련된 모든 설비의 설계, 제작 및 시공에 관련된 기술자료 및 T.A.B 기술 수행 자료가 완벽하게 정리된 T.A.B 종합보고서를 준비하게 된다. 이 보고서는 향후 건물의 설비 관리에 편리하고도 효율적으로 이용할 수 있는 참고서가 될 수 있다.