
	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	1/10


배관망해석 업무절차서

개정번호	제 · 개정일자	작성자	주요 개정내용 및 사유
0	2020.12.21	이지민	업무절차서 최초 제정

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	2/10

목 차

<u>항 목</u>	<u>페이지</u>
1. 정의	3
2. 책임과 권한	4
3. 업무절차	4
3.1 기초 데이터 및 Factor 값 관리	4
3.2 기준모델 구축	5
3.3 배관망해석 운영	7
4. 관련문서	8
5. 기록관리	8
6. 첨부	8

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	3/10

1. 정의

1.1 배관망해석 프로그램(Synergi Gas)

가스배관망에 대한 시뮬레이션을 통하여 실제 가스의 압력, 유량, 유속 등을 예측하는 프로그램

1.2 노드(Node)

설비에 대한 시작과 끝나는 지점을 말하며, 종류에는 유량(공급 및 수요)과 압력(공급지점 및 정압기 설정지점)이 있다.

1.3 노드연결요소(Node Connecting Elements)

노드와 노드를 연결하는 요소로서 배관, 정압기, 밸브 등의 가스공급시설을 말한다.

1.4 지리정보시스템(GIS)

Geographiic Information System의 약자로 도시가스배관 및 부대시설에 대한 도면정보 및 관련 시설물 기본 데이터베이스를 구축하고 가스공급시설 및 가스사용시설의 안전관리에 필요한 각종현황, 점검, 검사, 보수, 이력자료를 기록 및 유지하여 GUI(Graphic User Interface) 환경에서 실시간(Real time)으로 긴급상황처리, 각종현황, 실적통계, 계획정보를 제공하여 시설물 관리 효율성을 제고하고 도시가스 안전성 확보를 최우선으로 고려한 시스템이다.

1.5 JB ERP

기업 전체를 경영자원의 효과적 이용이라는 관점에서 통합적으로 관리하고 경영의 효율화를 기하기 위한 수단이다. 정보의 통합을 위해 기업의 모든 자원을 최적으로 관리하자는 개념으로 기업자원관리 혹은 업무통합관리라고 지칭한다.


1.6 배관망해석 연계 프로그램(배관망해석시스템)

GIS, JB ERP 및 원격감시제어시스템(SCADA)에 저장되어있는 데이터를 조회 및 추출하여 배관망해석 프로그램(Synergi Gas)에서 모델 구축시 사용할 수 있는 데이터를 생성하는 프로그램을 말한다.

1.7 기준모델

데이터 보정 등이 완료되어 배관망해석 운영 시 사용하는 기준이 되는 모델을 말한다.

1.8 주요지점

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	4/10

배관망해석 검토 시 압력 중점관리(모니터링) 지점으로 검토 Case별로 주요 지점이 변동될 수 있다.

2. 책임과 권한

2.1 안전솔루션팀장

- 1) 배관망해석 시스템 운영 관리
- 2) 배관망해석 결과 검토
- 3) 주요지점 압력 관리

2.2 배관망해석 담당 팀원

- 1) 배관망해석 관련 프로그램 운영
- 2) 기초모델 구축 및 GIS 데이터 오류 수정 요청
- 3) 배관망해석에 필요한 적용 Factor값 변경 및 관리
- 4) 시간당 피크량 및 예측자료 관리
- 5) 동절기 말단압력 측정 및 압력 모니터링
- 6) 압력관리 방안 검토

3. 업무절차


3.1 기초 데이터 및 Factor 값 관리

3.1.1 기초 데이터 관리

- 1) 일별 시간당 최대 피크량
- 2) 일별 평균기온
- 3) 월별 최저 압력
- 4) 정압기별 부하 유량 및 공급세대수
- 5) 동절기 실측 압력 데이터

3.1.2 Factor 값 관리

- 1) 배관 관경(Internal Diameter) : KS 규격상 내경 적용
- 2) 배관 효율(Pipe Efficiency)
 - 가) 폴리에틸렌피복강관(PLP) : 0.985
(단, 배관 준공 후 일정 기간 경과 시 효율 저하됨)
 - 나) 폴리에틸렌관(PE) : 1
- 3) 배관 거칠기(Pipe Roughness)

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	5/10

가) 폴리에틸렌피복강관(PLP) : 0.04572

나) 폴리에틸렌관(PE) : 0.001524

4) 가스 비중(Gas Gravity) : 0.6

5) 가스 흐름 온도(Gas Flow Temperature) : 19.84deg℃

6) 가스 점도(Gas Viscosity) : 0.0125cP

3.2 기준모델 구축

3.2.1 시스템 개요

구 분	소프트웨어명	비고
OS	Microsoft Windows 7	
application	SynerGEE Gas (ver. 4.1) Synergi Gas (ver 4.8) 배관망해석 시스템	GL DNV.GL
GIS tool	ArcGIS (ver 10.1)	ESRI

3.2.2 모델링 Data 추출


1) 배관망해석 연계 프로그램(배관망해석 시스템)을 통하여 해당 지역별로 모델 생성에 필요한 GIS, SCADA Data 및 수요가 사용량 정보를 추출한다.

가) GIS 정보 추출 시 도면편집시스템에서 서버에 저장된 다음의 정보를 추출한다.(Real-time Data)

- (1) 배관 정보(본관, 공급관 정보)
- (2) 수용가배관 정보(사용자공급관, 내관 정보)
- (3) 정압기
- (4) 밸브
- (5) 건물
- (6) 지형표고를 이용한 고도

나) SCADA Data는 조회 기간의 지역별 정압기의 1,2차 압력값을 추출한다.

다) 수요가 사용량 정보는 수용가에 고지되는 요금 정보 데이터를 토대로 추출하며, 용도별 분류는 다음과 같다.

	영 업 관 리		주관부서	안전솔루션팀
			제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서		개정번호	0
			페이지	6/10

용 도	미정	시운전	취사용	개별간방	중앙간방	취사전용	일반용 I	일반용 II	기타용	보강배관신용
	산업용	수송용	제철용 I	발전용설비용	(CES) 제철용 I	(자가용) 발전용설비	(배전CHP) 제철용 I	(제수CES) 제철용 I	(제수CES) 발전용설비	연립발전지용


라) 배관망해석 연계 프로그램 세부운영 방법은 그룹웨어/더널리/안전기술 정보/안전관리 정보 장비매뉴얼의 『프로그램 매뉴얼』을 참고한다.

3.2.3 기초모델 구축

- 1) 배관망해석 연계 프로그램을 통하여 추출된 파일들을 배관망해석 프로그램(Synergi Gas)에서 불러와 실제 배관망해석 시뮬레이션 등 업무에 사용할 수 있도록 모델을 구축한다.
- 2) 모델 구축작업 시 배관 미연결(고립배관), 속성 오류 및 기타 오입력 등 GIS 데이터에 이상이 발견될 경우 GIS담당자에게 데이터 수정을 요청한다.
- 3) 배관망해석 프로그램(Synergi Gas) 세부운영 방법은 그룹웨어/더널리/안전기술정보/안전관리 정보 장비매뉴얼의 『프로그램 매뉴얼』을 참고한다.

3.2.4 기초모델 데이터 검증 및 Factor값 수정

- 1) 다음의 실측 데이터와 기초모델의 노드별 데이터를 비교 검토하여 보정 작업을 실시한다.
 - 가) 각 지역별 관리소(수급기지)의 월별 최대 순시유량
 - 나) 월별 최대 피크시 SCADA 정압기 1,2차 압력
 - 다) 동절기(당해12월~익년2월)에 측정한 2차측 압력
- 2) 말단 정압기측의 1차압력과 비교하여 중압의 오차범위가 $\pm 5\%$ 가 되도록 반복 Simulation하여 Factor값을 수정 산출한다.
- 3) 저압 말단부 실측 압력과 비교하여 저압의 오차범위가 $\pm 7\%$ 가 되도록 반복 Simulation하여 Factor값을 수정 산출한다.
- 4) Factor값 수정을 위한 배관망해석 연계 프로그램 세부운영 방법은 그룹웨어/더널리/안전기술정보/안전관리 정보 장비매뉴얼의 『프로그램 매뉴얼』을 참고한다.


	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	7/10

3.3 배관망해석 운영

Factor값 수정 및 데이터 검증이 끝난 기초모델을 기준모델로 하여 배관망 해석을 수행한다.

3.3.1 배관망해석 요청 및 결과 통보

- 1) 다음의 지역에 공사가 진행되는 경우 배관망해석을 실시하여 기존 배관망에 미치는 영향을 확인한다.
 - 가) 중압 배관 500m 이상 신규 설치하는 지역
 - 나) 지역정압기를 신규 설치 또는 철거하는 지역
 - 다) 기존 배관을 이설하거나 철거하는 지역
(단, 수요가 공급중지 등 인입관 단순 철거는 제외)
 - 라) 전년도 관말압력 저하 지역 후단에 신규 수요가 발생하는 경우
(동절기 저압 말단압력 측정결과 참고)
 - 마) 기타 관련팀에서 필요하다고 판단하여 요청하는 경우
- 2) 배관망해석 검토가 필요한 부서에서는 다음의 기초자료를 명시하여 안전솔루션팀으로 배관망해석 검토 요청 통보를 한다.
 - 가) 공사구간(위치도 포함)
 - 나) 배관 현황(관종, 관경 등)
 - 다) 공사(공급)시점 등 분석 시기
 - 라) 기타 검토요청 사항 등
- 3) 배관망해석 검토 요청을 받은 배관망해석 담당 팀원은 요청부서에서 명시한 기일 이내(별도 명시가 되어 있지 않을 경우 통보서를 받은 날로부터 7일 이내)에 결과를 해당팀으로 통보한다.
- 4) 배관망해석 검토 시 다음의 사항을 유의하여 Simulation을 실시한다.
 - 가) 분석 시기의 예상 시피크 유량
 - 나) 수급지점 공급 상태
 - 다) 배관 설치/철거에 따른 압력 및 유속 변화
(급격한 압력 및 유속의 변화가 발생하지 않도록 하며, 유속은 통상 15m/s 미만을 유지하도록 한다)
- 5) 배관망해석 검토 요청 통보서에 명시된 내용 외에 추가적인 정보가 필요한 경우 요청부서에 자료를 요청하여 배관망해석을 수행한다.
- 6) 배관망해석 결과는 도시가스 공급규정에서 명시된 최저압력 이상을 유지

	영 업 관 리	주 관 부 서	안전솔루션팀
		제 정 일 자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개 정 번 호	0
		페 이 지	8/10

해야 한다.

3.3.2 중장기 배관망해석 및 계획

- 1) 다음의 기초자료를 수집하여 중장기 배관망해석을 수행한다.
 - 가) 영업관리 부서 영업계획의 중장기(5개년) 판매계획
 - 나) 공동주택, 택지개발 등 수요개발계획
- 2) 해당 자료를 참고하여 각 년도별 예상시피크를 산정하고 이를 토대로 중장기 중압배관망 압력검토 및 중장기 환상배관망 형성계획을 수립한다.
- 3) 동절기(당해12월~익년2월)에 측정한 2차측 압력 결과와 해당 자료를 토대로 중장기 저압배관망에 대한 압력검토 및 압력보강계획을 수립한다.
- 4) 중장기 환상배관망(압력보강) 형성계획은 필요 시 영업 담당부서(원격지 포함)의 수요 개발과 병행하여 시행할 수 있도록 협의 및 추진한다.

4. 관련문서


- 1) 가스공급시설설계규정(JBDA-0100)
- 2) 위험작업관리규정(JBDB-0200)
- 3) 지리정보관리규정(JBEA-0300)

5. 기록관리

6. 첨 부

6.1 부표


- 1) 가스배관 관경별 내경표
- 2) 공동주택 가스 동시사용률표 **【끝】**

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	9/10

부표 1

가스배관 관경별 내경표

구 분		관 경	내 경(mm)	비 고
본관 공급관	PLP	750A	736.60	
		600A	593.80	
		500A	493.00	
		400A	390.60	
		350A	340.40	
		300A	304.50	
		250A	254.60	
		200A	204.60	
		150A	155.50	
		125A	130.10	
		100A	105.30	
		80A	81.00	
		65A	69.00	
		50A	53.20	
		40A	42.10	
공급관	PE	315mm	257.80	
		280mm	229.20	
		250mm	204.60	
		225mm	184.00	
		200mm	163.60	
		180mm	147.20	
		160mm	130.80	
		140mm	114.60	
		125mm	102.20	
		110mm	90.00	
		90mm	73.60	
		75mm	61.40	
		63mm	51.40	
		50mm	40.80	
		40mm	32.60	
		32mm	26.00	
		25mm	19.00	
		20mm	14.00	
		300A	260.00	
		250A	218.40	
		200A	176.60	
		150A	135.00	
		125A	114.40	
		100A	93.20	
		75A	72.80	
		50A	49.00	
		40A	39.20	

	영 업 관 리	주관부서	안전솔루션팀
		제정일자	2020.12.21
	배관망해석 업무절차서	개정번호	0
		페이지	10/10

부표 2

공동주택 가스 동시사용률표

☐ 취사 전용

호 수	동시사용률	호 수	동시사용률	호 수	동시사용률	호 수	동시사용률
1	100	10	47	~39	37	~399	26
2	82	~12	46	~49	34	~499	25
3	72	~14	44	~59	32	~599	24
4	64	~16	43	~69	31	~699	23
5	59	~18	42	~79	29	~799	22
6	54	~20	41	~89	28	~899	21
7	50	~22	40	~99	27	~999	21
8	49	~24	39	~199	27	1000 이상	20
9	48	~28	38	~299	26		

☐ 취사와 난방 겸용

호 수	동시사용률	호 수	동시사용률	호 수	동시사용률
1	100	13	47	36~41	38
2	79	14	46	42~50	37
3	69	15	45	51~61	36
4	63	16	45	62~76	35
5	59	17	44	77~98	34
6	56	18	44	99~131	33
7	54	19	43	132~182	32
8	52	20	43	183~273	31
9	51	21~23	42	274~451	30
10	50	24~26	41	452~885	29
11	48	27~30	40	886~2460	28
12	47	31~35	39	2461~	27

동시사용률 = $25.6 + \frac{74.4}{\sqrt{\text{가구수}}}$ (소수점 이하는 “올림” 계산)