

## 톨루엔 (Toluene)

분류번호 TOL000

### 1. 화학제품과 회사에 관한 정보

#### 가. 제품명

톨루엔 (Toluene)

#### 나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 용도 : 산업용 용제
- 사용상의 제한 : 자료없음

#### 다. 제조자/공급자/유통업자 정보

##### ○ 공급회사명

SK종합화학(주)

##### ○ 주소

공장) 울산광역시 남구 고사동 110  
연구소) 대전광역시 유성구 엑스포로 325

##### ○ 정보제공서비스/긴급연락 전화번호

042-609-8162

##### ○ 담당부서

Performance Chemicals Lab

### 2. 유해·위험성

#### 가. 유해·위험성 분류

인화성 액체 : 2  
피부 부식성/피부 자극성 : 2  
발암성 : 1A  
생식세포 변이원성 : 1B  
생식독성 : 2  
특정표적장기 독성(1회 노출) : 3  
특정표적장기 독성(반복 노출) : 2  
흡인 유해성 : 1

#### 나. 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목

##### ○ 그림문자

○ 신호어

위험

○ 유해·위험 문구

- H225: 고인화성 액체 및 증기
- H304: 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
- H315: 피부에 자극을 일으킴
- H336: 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
- H340: 유전적인 결함을 일으킬 수 있음
- H350: 암을 일으킬 수 있음
- H361: 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
- H373: 장기간 또는 반복노출 되면 장기에 손상을 일으킬 수 있음

○ 예방조치문구

◎ 예방문구

- P201: 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202: 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210: 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- P233: 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P242: 스파크가 발생하지 않는 도구를 사용하십시오
- P243: 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- P260: 분진·흙·가스·미스트·증기·...·스프레이를 흡입하지 마시오.
- P261: 분진·흙·가스·미스트·증기·...·스프레이의 흡입을 피하십시오.
- P264: 취급 후에는 손을 철저히 씻으시오.
- P271: 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- P280: 보호장갑·보호의·보안경·...·안면보호구를 착용하십시오.
- P281: 적절한 개인 보호구를 착용하십시오.

◎ 대응문구

- P301+P310: 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.
- P302+P352: 피부에 묻으면 다량의 물과 비누로 씻으시오.
- P303+P361+P353: 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오 .
- P304+P340: 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
- P308+P313: 노출 또는 접촉이 우려되면 의학적인 조언·주의를 받으시오.
- P312: 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P314: 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P321: (...) 처치를 하시오.
- P331: 토하게 하지 마시오.
- P332+P313: 피부 자극이 생기면 의학적인 조언·주의를 받으시오.
- P362: 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세탁하십시오.
- P370+P378: 화재 시 불을 끄기 위해 ... 을(를) 사용하십시오.

◎ 저장문구

- P403+P233: 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
- P403+P235: 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오
- P405: 밀봉하여 저장하십시오.

◎ 폐기문구

- P501: (관련법규에 명시된 경우 규정에 따라)내용물·용기를 폐기하십시오.

다 유해·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해·위험성(예 : 분진폭발 위험성)

- NFPA 등급 (0 ~ 4 단계)
- 보건 : 2, 화재 : 3, 반응성 : 0

### 3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명	CAS번호	함유량(%)
Toluene	Toluene	108-88-3 / KE-33936	> =99.9
Benzene	Benzene	71-43-2 / KE-02150	= <0.1

### 4. 응급조치 요령

#### 가. 눈에 들어갔을 때

- 눈을 문지르지 마시오.
- 많은 양의 물을 사용하여 적어도 15분 동안 눈을 씻어내시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

#### 나. 피부에 접촉했을 때

- 오염된 의복 및 신발을 벗고 즉시 적어도 15분 동안 비누와 물로 씻어내시오.
- 오염된 피복은 재사용 전에 충분히 세탁하십시오.
- 오염된 피복과 신발을 제거하고 격리시키시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.
- 증상(발적, 자극 등)이 발생할 경우 즉시 병원으로 가시오.
- 취급 후 철저히 씻으시오.
- 환자를 씻길 경우 장갑을 착용하고 오염된 피복의 접촉을 피하십시오.

#### 다. 흡입했을 때

- 다량의 증기나 미스트에 노출되었을 경우 맑은 공기가 있는 곳으로 이동하십시오.
- 필요에 따른 조치를 취하십시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.
- 호흡이 불규칙하거나 멈출 경우 인공호흡을 실시하고 산소를 공급하십시오.

#### 라. 먹었을 때

- 구토를 유발해야 하는지에 대해서 의사의 조언을 받으시오.
- 즉시 물로 입을 씻어내시오.
- 만약 삼켰다면 많은 양의 물을 마시도록하고 구토를 유도하지 마시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

**마. 급성 및 지연성의 가장 중요한 증상/영향**

-

**바. 응급처치 및 의사의 주의사항**

- 오염상황을 의료관계자에게 알려 그들도 적절한 보호조치를 취하도록 하시오.
- 노출 및 노출 우려시 의학적인 조치, 조언을 구하십시오.

**5. 폭발·화재시 대처방법**

**가. 적절한 (및 부적절한) 소화제**

- 분말소화약제, 이산화탄소, 물, 적절한 포말
- 입자상 분말 소화약제, 이산화탄소, 물, 적절한 포말
- 직사주수를 사용한 소화는 피하십시오.

**나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성(예, 연소 시 발생 유해물질)**

- 고인화성 액체 및 증기
- 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
- 증기는 점화원에 옮겨져 발화될 수 있음
- 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음
- 인화점이나 그 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음
- 고인화성: 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화됨
- 누출물은 화재/폭발 위험이 있음
- 실내, 실외, 하수구에서 증기 폭발 위험이 있음
- 증기는 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음
- 증기는 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음
- 흡입 및 접촉 시 피부와 눈을 자극하거나 화상을

**입힘**

- 흡입 및 피부 흡수 시 독성이 있을 수 있음

**다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치**

- 화재가 완전히 진화될때까지 충분한 양의 물로 용기를 냉각시키시오.
- 화재로 인하여 안전장치가 작동하는 소리가 나거나 탱크가 변색되는 경우에는 즉시 대피할 것.
- 소방서에 알리고, 화재 위치와 유해한 특징을 알려주시오.
- 대규모 화재인 경우 무인방수장치를 활용하며, 여의치 않을 경우 물러나서 타도록 내버려 두시오.
- 물질 자체 또는 연소 생성물의 흡입을 피하시오.
- 증기 또는 가스는 원거리의 발화원으로부터 점화되어 순식간에 확산될 수 있음.
- 인화점이 극히 낮은 물질들로 화재진압시 주수소화 효과가 작을 수 있다.

**6. 누출 사고 시 대처방법**

**가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구**

- 작업자는 적절한 보호구(『8. 노출방지 및 개인보호구』항 참조)를 착용하여, 눈 피부에의 접촉과 흡입을 피할 것.
- 반드시 바람을 등지고 작업하고 바람을 안고 있는 사람을 대피시키시오.
- 모든 점화원을 제거하시오
- 유출 액체 및 누출 부위에 직접 주수하지 마시오.
- 관계인 외 접근을 막고 위험 지역을 격리하며 출입을 금지하시오.
- 전문가의 감독없이 청소 및 처리를 하지 마시오.
- 피부 접촉 및 흡입을 피하시오.

**나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항**

- 누출물이 하수시설, 수계에 유입되지 않도록 차단시키시오.
- 누출량이 많은 경우 119나 환경부, 지방환경관리청, 시·도(환경지도과)에 신고하시오.

**다. 정화 또는 제거 방법**

- 다량누출 : 저지대를 피하고 바람과 반대방향에 있도록 하시오. 누출물질의 처리를 위해 제방을 축조하여 관리하시오.
- 기준량 이상 배출 시 중앙정부, 지방자치단체에 배출 내용을 통지하시오.
- 폐기물관리법(환경부)에 의해 처리하시오.
- 누출된 물질의 처분을 위해 적당한 용기에 수거하시오.

- 소량 누출 : 모래 또는 다른 비가연성 물질을 사용하여 흡수시키시오.
- 용매를 닦아내시오.
- 추후 처리를 위해 제방을 축조하십시오.
- 누출된 물질은 잠재 위험성 폐기물로 처리하도록 수거하십시오.
- 플라스틱 용기를 사용하지 마시오.

## 7. 취급 및 저장방법

### 가. 안전취급요령

- 취급 후 철저히 씻으시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기(증기, 액체, 고체)가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS, 라벨 예방조치를 따르시오.
- 사용 전에 사용설명서를 입수하십시오.
- 정전기를 방지할 수 있는 작업의, 작업화를 사용한다.
- 장기간 또는 반복적으로 증기를 흡입하지 마시오.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
- 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.

### 나. 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함함)

- 누출여부를 주기적으로 점검하십시오.
- 직접적으로 열을 가하지 마시오.
- 용기에 물리적인 충격을 가하지 마시오.
- 직사광선을 피하십시오.
- 화기엄금
- 밀폐용기에 담아 수거하십시오.
- 발암성 물질 저장구역을 지정하여 저장하십시오.

## 8. 노출방지 및 개인보호구

### 가. 화학물질의 노출 기준, 생물학적 노출기준 등

- 국내노출기준
- [Benzene] : TWA : 0.5 ppm 3 mg/m<sup>3</sup> STEL : 2.5 ppm 16 mg/m<sup>3</sup> - 벤젠
- [Toluene] : TWA : 50 ppm 188 mg/m<sup>3</sup> STEL : 150 ppm 560 mg/m<sup>3</sup> - 톨루엔
-

#### ACGIH노출기준

- [Toluene] : TWA 20 ppm (75 mg/m<sup>3</sup>)
- [Benzene] : TWA, 0.5 ppm (1.6 mg/m<sup>3</sup>)
- 생물학적 노출기준
- [Toluene] : 혈액 중 Toluene 0.02 mg/L (최종작업전), 소변 중 Toluene 0.03 mg/L (작업후), 소변 중(with hydrolysis) o-Cresol 0.3 mg/g 크레아티닌 (작업후)
- [Benzene] : 소변 중 S-Phenylmercapturic acid 25 µg/g 크레아티닌 (작업후), 소변 중 t,t-Muconic acid 500

#### 나. 적절한 공학적 관리

- 사업주는 가스, 증기, 미스트, 흠 또는 분진이 발산되는 작업장에 대하여는 공기 중에 이들 함유농도가 보건상 유해한 정도를 초과하지 아니하도록 가스 등의 발산을 억제하는 설비 또는 가스 등의 발산원을 밀폐하는 설비를 설치하거나 국소배기장치 또는 전체환기장치를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것.

#### 다. 개인 보호구

##### ○ 호흡기보호

- 사용빈도가 높거나 노출이 심한 경우에는 호흡용 보호구가 필요함.
- 호흡보호는 최소농도부터 최대농도까지 분류됨.
- 사용전에 경고 특성을 고려하시오.
- 방독마스크(직결식 소형, 유기가스용)
- 직결식 소형 방독마스크(유기가스용 정화통 및 전면형)
- 공기여과식 호흡보호구(유기가스용 정화통 및 전면형)
- 미지농도 또는 기타 생명이나 건강에 급박한 위험이 있는 경우 : 송기마스크(복합식 에어라인 마스크), 공기호흡기(전면형)

##### ○ 눈보호

- 비산물 또는 유해한 액체로 부터 보호되는 보안경을 착용하시오.
- 작업장 가까운 곳에 세안설비와 비상세척설비(샤워식)를 설치하시오.

##### ○ 손보호

- 적합한 내화학성 장갑을 착용하시오.

##### ○ 신체보호

- 적합한 내화학성 보호의를 착용하시오.

### 9. 물리화학적 특성

#### 가. 외관(물리적 상태, 색 등)

- 성상 : 액체
- 색 : 무색 투명

#### 나. 냄새

방향성 냄새

**다. 냄새 역치**

자료없음

**라. pH**

자료없음

**마. 녹는점/어는점**

-95°C

**바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위**

111°C

**사. 인화점**

4°C

**아. 증발 속도**

자료없음

**자. 인화성(고체, 기체)**

자료없음

**차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한**

7.1 / 1.1 %

**카. 증기압**

28.4mmHg at 25°C

**타. 용해도**

526mg/L at 25°C

**파. 증기밀도**

3.14

**하. 비중**

0.87

**거. n 옥탄올/물 분배계수**

2.69

**너 자연발화 온도**

480°C

**더. 분해 온도**

자료없음

**러. 점도**

0.57 cSt at 20°C

**머. 분자량**

92.15

**10. 안정성 및 반응성**

**가. 화학적 안정성**

- 권장된 보관과 취급시 안정함.

**나. 유해 반응의 가능성**

- 권장된 보관과 취급시 안정함.

**다. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등)**

- 상수도 및 하수도에서 떨어진 곳에 들 것.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
- 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수도 있음.

**라. 피해야 할 물질**

- 할로겐, 가연성 물질, 산, 염기, 산화제, 금속염

**마. 분해시 생성되는 유해물질**

- 탄소 산화물, 탄화수소류

**11. 독성에 관한 정보**

**가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보**

○ 호흡기

- 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음

○ 경구

- 자료없음

○ 눈.피부

- 피부에 자극을 일으킴

**나. 건강 유해성 정보**

○ 급성 독성 물질(노출 가능한 모든 경로에 대해 기재)

- \* 경구 독성
- [Toluene] : rat LD50=2600 mg/kg

- [Benzene] : rat LD50=810mg/kg
- \* 경피 독성
- [Toluene] : rabbit LD50=12,000 mg/kg
- \* 흡입 독성
- [Toluene] : rat LC50=28.1 mg/L/4hr

○ 피부 부식성 또는 자극성 물질

- [Toluene] : 피부자극성, rabbit, 자극성, OECD Guide line 404 사람, 피부 자극성, guinea pig, 피부 자극성
- [Benzene] : 피부 자극성 시험 결과의 설명에서 피부 자극성을 일으킴

○ 심한 눈 손상 또는 자극성 물질

- [Toluene] : 토끼를 이용한 안 자극성 시험 결과 6일간 회복가능한 자극을 일으킴.
- [Benzene] : 종: rabbit , 심각한 눈손상을 유발시킨다.

○ 호흡기 과민성 물질

- 자료없음

○ 피부 과민성 물질

- [Toluene] : 기니피그를 이용한 시험 결과 음성

○ 발암성물질

- \* 환경부 화학물질관리법
- [Benzene] : 환경부 유해화학물질 관리법 유독물 고시에 따라 발암성 구분1로 분류됨
- \* IARC
- [Benzene] : Group 1
- [Toluene] : Group 3
- \* OSHA
- [Benzene] : Applicable
- \* ACGIH
- [Benzene] : A1
- [Toluene] : A4
- \* NTP
- [Benzene] : K
- \* EU CLP
- [Benzene] : Carc.1A

○ 생식세포 변이원성 물질

- [Benzene] : Muta. Cat. 2 R46.

○ 생식독성 물질

- [Toluene] : 인체 역학연구에서 유산의 증가, 신생아 발육이상, 기형, 여성호르몬 농도 감소, 동물시험에서 1세대에서 나타나지 않은 독성이 2세대에서 태아 사망, 기형아증상이 나타남

○ 표적장기·전신독성 물질(1회 노출)

- [Toluene] : 중추 신경계가 표적 장기로 간주기도 자극, 마취 작용을 나타냄

○ 표적장기·전신독성 물질(반복 노출)

- [Toluene] : 인체에 두통, 기억상실, 만성중추신경계 장애, 혈뇨, 단백뇨등의 신장기능장애, 뇌 위축, 간세포의 지방화, 간독성등을 유발함
- [Benzene] : 인체에 후두염, 기관지염, 폐에서 출혈을 일으킴, 마취작용을 일으킴

○ 흡인유해성

- [Toluene] : 탄화 수소이며, 동점성율은 0.65 mm<sup>2</sup> / s (25 °C) 이다
- [Benzene] : 폐에 직접적으로 흡인 될 시 즉각적으로 폐 부종과 출혈이 발생함.

다. 독성의 수치적 척도(급성 독성 추정치 등)

-

12. 환경에 미치는 영향

가. 수생·육생 생태독성

- 어류
  - 자료없음
- 갑각류
  - 자료없음
- 조류
  - 자료없음

나. 잔류성 및 분해성

- 잔류성
  - 자료없음
- 분해성
  - 자료없음

다. 생물 농축성

- 생물 농축성
  - 자료없음
- 생분해성
  - 자료없음

라. 토양 이동성

- 자료없음

마. 기타 유해 영향

- [Benzene] : Disconnection by BOD. : 40%, 환경부 유해화학물질 관리법 유독물 고시에 따라 만성수생환경독성 구분3로 분류됨

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법

- 2종류이상의 지정폐기물이 혼합되어 있어 분리하여 처리하기 어려운 경우에는 소각 또는 이와 유사한 방법으로 감량화 안정화 처리할 수 있음.
- 유수분리가 가능한 것은 유수분리방법으로 사전 처리할 것.
- 소각 처리할 것.
- 중화·가수분해·산화·환원으로 처리하시오.
- 고온소각하거나 고온용융처리하시오.
- 고형화 처리하시오.

**나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함)**

- 사업장폐기물을 배출하는 사업자(사업장폐기물배출자)는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나, 폐기물처리업자, 다른 사람의 폐기물을 재생처리 하는 자, 폐기물 처리시설을 설치 운영하는 자에게 위임하여 처리하여야 함.
- 폐기물관리법상 규정을 준수할 것.

**14. 운송에 필요한 정보**

**가. 유엔 번호**

- 1294

**나. 유엔 적정 선적명**

- Toluene

**다. 운송에서의 위험성 등급**

- 3

**라. 용기등급 (해당하는 경우)**

- II

**마. 해양오염물질(해당/ 비해당)**

- 해당없음

**바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책**

- 지역 운송 시 위험물안전관리법에 따름.
- DOT 및 기타 규정에 맞게 포장 및 운송.
- 화재 시 비상조치의 종류 : F-E (Non-water-reactive flammable liquids)
- 유출 시 비상조치의 종류 : S-D (Flammable liquids)

**15. 법적 규제현황**

**가. 산업안전보건법에 의한 규제**

작업환경측정물질

- 해당됨 (1% 이상 함유한 Toluene)

- 해당없음 (1% 이상 함유한 Benzene)

노출기준설정물질

- 해당됨 (Benzene)

- 해당됨 (Toluene)

관리대상유해물질

- 해당없음 (0.1% 이상 함유한 Benzene 벤젠(특별관리물질))

- 해당됨 (1% 이상 함유한 Toluene 톨루엔)

특수건강검진대상물질

#### 나. 화학물질관리법에 의한 규제

유독물질

- 해당됨 (85% 이상 함유한 Toluene)

- 해당없음 (85% 이상 함유한 Benzene)

배출량조사대상화학물질

- 해당없음 (0.1% 이상 함유한 Benzene)

- 해당됨 (1% 이상 함유한 Toluene)

사고대비물질

- 해당됨 (85% 이상 함유한 Toluene)

- 해당없음 (85% 이상 함유한 Benzene)

제한물질

- 해당없음

허가물질

#### 다. 위험물안전관리법에 의한 규제

- 위험물에 해당됨 : 제4류 제1석유류(비수용성액체)( 지정수량 : 400리터)

**라. 폐기물관리법에 의한 규제**

- 본 제품은 사업장에서 발생하는 폐기물 중 폐기물관리법시행령[별표1]에 의해 지정폐기물(폐유독물)에 해당됨.

**마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제**

○ 잔류성 유기오염물질  
관리법

- 해당없음

○ EU 분류  
정보

\* 확정분류

결과

- [Toluene] : F R11 Repr.Cat.3 R63 Xn R48/20-65 Xi R38 R67

- [Benzene] : F R11 Carc. Cat. 1 R45 Muta. Cat. 2 R46 T R48/23/24/25 Xn R65 Xi R36/38

\* 위험 문구

- [Toluene] : R11, R38, R48/20, R63, R65, R67

- [Benzene] : R45, R46, R11, R36/38, R48/23/24/25, R65

\* 예방조치

문구

- [Toluene] : S2, S36/37, S46, S62

- [Benzene] : S53, S45

○ 미국 관리

정보

\* OSHA 규정  
(29CFR1910.119)

- 해당없음

\* CERCLA 103 규정  
(40CFR302.4)

- [Toluene] : 453.599 kg 1000 lb

- [Benzene] : 4.53599 kg 10 lb

\* EPCRA 302 규정  
(40CFR355.30)

- 해당없음

\* EPCRA 304 규정  
(40CFR355.40)

- 해당없음

\* EPCRA 313 규정  
(40CFR372.65)

- [Toluene] : 해당됨

- [Benzene] : 해당됨

○ 로테르담 협약  
물질  
- 해당없음  
○ 스톡홀름 협약  
물질

## 16. 기타 참고사항

### 가. 자료의 출처

- 본 MSDS는 산업안전보건법 제 41조 및 고용노동부고시 제2013-37호(물질안전보건자료의 비치 등에 관한 기준)에 근거하여 국내 관련 규제 법규 현황 등을 고려하여 작성함.
- 본 MSDS는 KOSHA, NITE, ESIS, NLM, SIDS, IPCS, NCIS 등을 근거로 작성하였음.

### 나. 최초작성일자

- 2015-05-29

### 다. 개정횟수 및 최종 개정일자

개정횟수 : 1  
개정일자 : 2016년10월02일

### 라. 기타

- 이 정보는 근로자 건강, 환경, 안전을 보호하고자, 현재 가용할 수 있는 DB를 근거로 하여 작성하였음.