

低硫黃燃料油 供給計劃

“日本은 總精油能力의 24%에 해당하는 脫黃施設을 보유하고 있으며, 美國은 크래킹施設을 設置하여 重質油의 대부분을 揮發油, 燈油, 輕油 등으로 전환하고 殘余分 小量 만을 벵커 - C油로 供給하고 있다.”

南宮 堅
(動資部 精油課長)

머 리 말

大氣汚染은 배출원 分布와 일정기간중에 배출되는 汚染物質의 量으로 추정되며, 이렇게 배출된 오염물질들이 기상의 요인으로 희석·확산되어 특정 지역의 汚染度를 형성하게 된다.

이러한 大氣汚染物質은 물질의 연소나 부패 및 반응과정에서 발생되며 이는 도시집중, 산업의 발전, 특히 重化學工業을 위주모한 工業의 현저한 발전으로 급속도로 증가되어 문제가 되고 있다.

현재 대기오염의 주요인은 化石燃料의 연소에 의한 것이므로 燃料油에 함유된 공해물질이 대기오염에 미치는 영향과 供給方法에 대해 몇가지 記述하고자 한다.

1. 燃料油에 의한 大氣汚染

燃料油 연소시에 발생하는 公害物質은 SO_x , NO_x , CO , H_2S , NH_3 , 분진 등이며, 주로 문제가 되는 것은 SO_x 이다.

SO_x 는 대부분 벵커 - C油, 輕油 등의 연료유에 함유된 硫黃분이 연소할때 발생되며, 이는 材料의 부식을 촉진하고, 人體 호흡기장애 및 植物의 발육

에 지장을 주고 있다.

硫黃은 油種에 따라 함유량이 相異하며, 80년 국내도입원유에 함유된 硫黃含有總量은 약 70만톤으로 추정된다. 이는 精油工場에서 精製時 일부 제거되고 나머지는 製品에 함유되어 연소될 때 아황산가스로 대기중에 배출된다. 관계기관 조사자료에 의하면 대기중에 함유된 아황산가스의 發生源은 80% 이상이 燃料油 연소시에 발생된다고 한다.

이런점을 고려할때 大氣汚染 防止는 연료유 연소시 SO_x 發生減少를 위한 대책이 무엇보다 선행되어야 할 것이다.

2. 低硫黃 燃料油 供給方法

低硫黃 燃料油 供給方法은 다양하므로 外國의 현황과 國內 실정 등을 감안하여 방법을 결정해야 할 것이다. 각 공급방법의 장단점을 구체적으로 검토해 보면 다음과 같다.

가. 低硫黃 原油輸入

低硫黃 原油輸入은 비교적 施設投資의 큰 부담 없이 短期間內에 시행 가능한 가장 쉬운 방법이다. 그러나 原油가격이 高價이고 왁스가 많은 것이 결

□ 特 輯 : 低硫黃油과 脫公害

燃料油에서 발생되는 公害物質 및 영향

| 발생물질 구분 | SOx | NOx | CO | H ₂ S | NH ₃ | 분진 | 납 |
|------------|--|--|------|------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| 發生源 | ○연료유연소시 ○유황 공장 ○석유화학공장 ○폐유 연소시 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 휘발유 연소시 |
| 피해상황 | ○철관재료부식 ○인체호흡기 질환 유발 ○식물탄저병 유발 | ○광화학 스모그 현상 ○폐염, 기관지 질환유발 | ○질식성 | ○재료 부식 ○유독 | ○악취발생 ○재료부식 | ○호흡기질환 유발 ○사정거리 감소 ○재료부식 | ○신경 마비 유발 |

점이며, 앞으로 신뢰할 수 있는 供給先 確保가 문제되고 있다.

低硫黃原油란 일반적으로 원유중에 함유된 유황 함량이 0.5Wt%이하인 원유를 말하며 주요 性状을 기준으로 크게 나누면, 왁스가 많은 것과 왁스가 적은 것으로 구분할 수 있다. 왁스가 적은 原油는 처리가 용이하나, 왁스가 많은 원유는 流動點

(Pour Point)이 높아서 精油施設 및 貯藏施設에 加溫施設을 필요로 하고, 사용도 다소 불편하다.

나. 低硫黃 벵커-C油 輸入

低硫黃 벵커-C油 輸入도 시설투자없이 가능한 방법이다. 그러나 價格變動과 예견할 수 없는 국제적인 수급변동에 따른 安定確保의 어려움 등 위험성이 많으므로 長期對策으로는 부적합하다.

다. 外國會社에 賃加工

日本에는 다른 나라보다 큰 能力을 가진 많은 脫黃工場이 있다.

만약 국내 벵커-C油를 日本의 정유공장에 賃加工한다면 加工費를 최저 배럴당 1.5달러로 가정할 경우에도 수송비 및 기타 비용을 감안할때 장기적인 측면에서 多量의 賃加工은 脫黃施設건설보다 오히려 불리할 것이다.

라. 處理 輕油 混合

高價인 輕油를 벵커-C-油에 혼합한다는 것은 非經濟的일 뿐 아니라 輕油와 벵커-C油 供給의 均衡이 맞지 않는다는 문제점도 있다.

마. 消費者에 의한 脫黃 (排煙탈황 시설설치)

排煙脫黃에는 석고법, 셀법 등의 방법이 있다. 배연탈황은 공기오염 방지에 효과적인 방법이므로 大

原油性状 比較

| 구분 | 유종 | API. | 유황함량 (%) | 유동점 (°F) | 잔사유수율 (%) |
|---------------------|----------------------|-------|----------|----------|-----------|
| 저유황고 왁스原油 | ○ Minas (인도네시아) | 34-35 | 0.01 | 95 | 65% |
| | ○ 대경 (中共) | 31-33 | 0.10 | 100 | 67% |
| | ○ Handil (인도네시아) | 29-32 | 0.09 | 90 | 45% |
| 저유황저 왁스原油 | ○ Bony light (나이지리아) | 36-37 | 0.13 | 5 | 8 |
| | ○ Walio (인도네시아) | 35-38 | 0.70 | 20 | 34 |
| | ○ ATAKA | 42-49 | 0.07 | -30 | 1 |
| 국내에서 주로사용 된원유 | Arabian light | 33 | 1.8 | -30 | 46 |
| | Kuwait | 31 | 2.5 | 0 | 48 |
| | Iranian light | 33 | 1.4 | -20 | 50 |

需要처에 설치할 필요가 있다.

그러나 여기에도 문제가 있다. 日本의 경우 排煙脫黃시설 가동에 따른 부산물(석고, 유황)의 처리가 문제가 되고 있는 실정이다. 이에 따라 국내의 대수요처는 施設投資費 과다와 2차 공해문제 등의 이유로 배연탈황시설 설치를 기피하고 있다.

바. 精油工場 脫黃施設

精油工場에 脫黃施設을 설치하는 것은 장기적인 안목으로 볼때, 低硫黃 연료유의 공급을 위한 근본 대책이라고 할 수 있지만 막대한 투자비가 소요된다는 결점이 있다. 즉 국내 수요의 벙커-C油 全量을 脫黃하기 위한 투자비가 10억달러 이상이 필요할 것으로 추정된다.

日本の 消費者 脫黃施設現況 (80年)

| 시 설 구 분 | 처리기수 | 처리능력(천Nm ³ /h) |
|---------|-------|---------------------------|
| 배연탈황시설 | 1,357 | 133,817 |
| 배연탈초시설 | 104 | 21,894 |

脫黃방법에는 직접탈황과 간접탈황의 2 종류가 있다. 직접탈황시설은 常壓殘渣油를 탈황시설에 직접 투입하는 방법이며 유황분이 90% 제거되어 유황함량이 0.3~0.5% 수준까지 감소된 제품 생산이 가능하지만, 투자비가 간접탈황에 비하여 많이 소요된다는 결점이 있다.

간접탈황은 직접탈황보다 간단한 방법이다. 상압 감압 증류탑의 잔사유에서 분리된 배류업가스 오일 유분을 탈황시설에 투입하는 방법인데 제품의 유황 함량은 1.5% 이상의 수준으로 유지가 가능하다.

3. 外國의 脫黃施設

日本은 總 精油能力의 24%에 해당하는 탈황 시설을 보유하고 있으며 이 공장들은 현재보다 낮은 가격으로 건설되었다. 그러나 앞에서도 지적했듯이 탈황시설 가동에 따른 공해(NOx)生出 문제 등으로 현재는 50~60%의 가동율을 유지하고 있다. 따라서 自國의 저유황 연료유는 저유황 原油 도입으로 충당하고 있다. 또한 대수요처의 사용

연료는 점차 LNG, LPG, 나프타 등으로 전환하고 있다.

美國은 크래킹시설을 설치하여 重質油의 대부분을 휘발유, 灯油, 輕油 등으로 전환하고 잔여분 소량만을 벙커-C油로 공급하고 있다. 유황함량 기준은 지역별, 용도별, 규모별로 상이하므로 일정치 않으나 0.5~3.0% 정도이다.

日本の 重油脫黃裝置実績및 計劃

(單位 : BPSD)

| 項目 年度末 | 直接脫黃 | 間接脫黃 | 合 計 |
|-----------|---------|---------|-----------|
| 1970 | 112,760 | 256,000 | 368,760 |
| 71 | 152,760 | 356,500 | 509,260 |
| 72 | 190,760 | 564,500 | 755,260 |
| 73 | 194,000 | 667,500 | 861,500 |
| 74 | 239,000 | 728,500 | 967,500 |
| 75 | 364,000 | 910,500 | 1,274,500 |
| 76 | 394,000 | 956,500 | 1,350,500 |
| 77 | 424,000 | 956,500 | 1,380,500 |
| 78 | 424,000 | 976,700 | 1,400,700 |
| 79 | 426,000 | 981,700 | 1,407,700 |
| 80 | 454,000 | 981,700 | 1,435,700 |

4. 國內 低硫黃 燃料油 供給方法

輕油 탈황시설은 정유공장 증설과 관련하여 탈황 시설 또는 重質油 크래킹시설을 추진하고 있다. 벙커-C油 탈황시설은 막대한 투자비가 소요될 뿐만 아니라 현시점에서는 경제성이 없으므로 우선 저유황 원유 도입으로 공급하고 탈황시설은 長期對策으로 검토하고 있다.

현재 정부는 대기오염 방지대책의 일환으로 7월 1일부터 국내 석유제품으로는 최초로 저유황 벙커-C油와 輕油를 공급하기로 하였다. 이제까지는 벙커-C油는 4.0%, 輕油는 1.0%의 유황분이 함유되었지만 81년 7월 이후부터는 유황함유율을 벙커-C油는 1.6%, 輕油는 0.4%로 낮추어 1차로 공해가 심한 서울지역에 공급하고 연차적으로 확대공급할 계획이다.

일부 저유황 연료유는 현행 연료유보다 유동점이

□ 特 輯 : 低硫黃油와 脫公害

높아서 저장시설에 保溫施設을 설치하여 40℃ 이상으로 유지하는 단점이 있으나 공해물질이 감소되고 시설의 부식을 감소시켜 기계의 수명을 연장시킨다는 利點도 있다.

정부의 저유황 벵커-C油와 輕油에 대한 연도별

공급계획은 다음과 같다.

이러한 연도별 공급계획에 따라 전국적으로 연료에서 발생하는 아황산가스는 80년 약 1백60만M/T에서 86년에는 88만M/T으로 줄어든 것으로 전망된다. *

低硫黃油 公급계획

단위 : 千B/D

| 年度別 油種 | 硫黃含量 (%) | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 備 考 |
|-----------|-------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| B-C油 | 1.6 | 33 | 43 | 43 | 43 | 73 | 157 | 162 | |
| | 2.5 | 10 | 20 | 30 | 90 | 60 | - | - | |
| 輕 油 | 0.4 | 31 | 42 | 47 | 81 | 143 | 208 | 231 | |

□ 国内石油動向 □

“油種間 需給不均衡으로 輕質油輸出 急增”

최근 국내석유시장은 輕質油와 重質油 간에 심각한 수급불균형을 보이는 가운데 국내에서 남아 도는 燈油, 輕油등 輕質油 제품의 수출이 급증하고 있다.

올해 들어 지난 5월말까지의 石油製品 수출실적은 전년동기에 비해 무려 70배나 늘어난 1백14만 9천 7백 배럴을 기록하고 있다.

이를 油種別로 보면 輕油, 燈油, 등 경질유가 1백 7만 6천 6백 40 배럴로 전체 석유제품수출량의 93.6%를 차지하고 있으며, 다음에 윤활기유(3만 8천 4백 67배럴) 아스팔트(2만 8천 3백 17 배럴), 용제(5천 9백 72 배럴), 왁스(3백 4배럴) 등의 順으로 되어 있다.

최근 정유업체는 그 동안 계속되는不況과 여름철 非需期에 따른 석유 수요의 감퇴와 저장시설의 한계로 재고처리에 부심하고 있다. 原油는 併産製品이기 때문

에 収率조정에 한계가 있으며, 이미 체결된 產油國과의 원유도입계약에 따라 계약된 物量을 국내 석유수급사정과 관계없이 계속 도입할 수 밖에 없어 이미 저장탱크가 다 차버렸으며, 계속 들어 오는 原油는 유조선에 실은채 바다에 대기시키고 있는 실정이다.

이같은 原油滯貨의 장기화로 정유회사들의 이자부담이 크게 늘어 나고 있으며, 換率의 계속적인 상승으로 정유업체는 심각한 자금 압박을 겪고 있다.

한편 지난 상반기중의 石油製品 수입실적은 총 4백86만 2천 8백 3배럴로 전년동기대비 49.4%가 감소했다. 지난 상반기중 수입된 석유제품을 油種別로 보면, 벵커-C油가 3백76만 2천93배럴로 전체물량의 77.5%를 차지하고 있으며, 다음에 나프타 68만 2천48 배럴(40.0%), 프로판 40만 7천 2백 36 배럴(8.3%), 부탄 1만

1천 4백 25 배럴(0.2%)의 順으로 되어 있다.

특히 올해 들어 LPG의 수입이 급증세를 보이고 있는데, 자동차 연료인 부탄은 휘발유에 비해 값이 싸서 不法택시가 늘어난 요인이 되고 있다. 현재 부탄과 보통휘발유가격은 소비자가격기준으로 각각 kg당 7백73원21전, 9백57원60전으로 부탄이 휘발유보다 1백84원39전이 저렴하다.

이같은 油種間의 수급불균형과 가격차를 해소하기 위해서는 경질유제품에 대한 특별소비세의 재조정등 보다 과감한 대책과 지원을 기대할 수 밖에 없을 것 같다. 日本의 경우, 경영이 악화되고 있는 석유업체를 구제하기 위해 정부는 조세감면과 금융지원등 다각적인 지원대책을 강구하고 있는 것으로 전해지고 있다. *