

KOSHA GUIDE

A - 175 - 2019

# 석면에 대한 작업환경측정 · 분석 기술지침

2019. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 직업환경연구실
- 제·개정 경과
  - 2019년 11월 산업위생분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
  - National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH Manual of Analytical methods (NMAM), 5th ed, [www.cdc.gov/niosh/nmam](http://www.cdc.gov/niosh/nmam)
  - Occupational Safety and Health Administration (U.S.A), Sampling and Analytical method, [www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html](http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html)
  - Health and Safety Executive (U.K.), Methods for the Determination of Hazardous Substances (MDHS) guidance, [www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/](http://www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/)
  - American Conference of Governmental Industrial Hygienists(ACGIH): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 7th Ed, 2018.
- 관련법규·규칙·고시 등
  - 산업안전보건법 시행규칙 제150조 (유해인자 허용기준)
  - 산업안전보건법 시행규칙 제193조 (작업환경측정 대상작업장 등)
  - 고용노동부 고시 제2017-27호 (작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시)
  - 고용노동부 고시 제2018-62호 (화학물질 및 물리적인자의 노출기준)
- 기술지침의 적용 및 문의
  - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
  - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.
- 공표일자 : 2019년 12월 24일
- 제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

# 석면에 대한 작업환경측정 · 분석 기술지침

## 1. 목적

이 지침은 산업안전보건법 시행규칙 제150조(유해인자 허용기준)의 규정에 따른 허용기준 설정 대상 유해인자와 제193조(작업환경측정 대상 작업장 등)의 규정에 따른 작업환경측정 대상 유해인자 중 석면에 대한 측정 및 분석을 수행할 때 정확성 및 정밀성을 유지하기 위하여 필요한 제반 사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

## 2. 적용범위

이 지침의 적용대상은 산업안전보건법 시행규칙에서 정한 허용기준 설정 대상 유해인자와 작업환경측정 대상 유해인자 중 석면의 측정, 분석 및 이와 관련된 사항에 한한다.

## 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음의 각 호와 같다

- (가) “밀폐”라 함은 취급 또는 보관상태에서 고형(固形)의 이물(異物)이 들어가지 않도록 한 상태를 말한다.
- (나) “밀봉”이라 함은 취급 또는 보관상태에서 기체 또는 미생물이 침입할 염려가 없는 상태를 말한다.
- (다) 중량을 “정확하게 단다”라 함은 지시된 수치의 중량을 그 자릿수까지 단다는 것을 의미한다.
- (라) “약”이란 그 무게 또는 부피에 대하여  $\pm 10\%$  이상의 차가 있어서는 안 된다.
- (마) 시험조작 중 “즉시”라는 용어는 30초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 말한다.
- (바) “검출한계”라 함은 주어진 분석절차에 따라 합리적인 확실성을 가지고 검출할 수 있는 가장 적은 농도나 양을 의미한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 기준에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 시행규칙, 산업안전보건기준에 관

한 규칙 및 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2017-27호)에서 정하는 바에 따른다.

#### 4. 일반사항

- (1) 이 시험법에 필요한 어원, 분자식 및 화학명 등은 특별한 언급이 없는 한 ( ) 내에 기재한다.
- (2) 원자량은 국제순수 및 응용화학협회(IUPAC)에서 제정한 원자량 표에 따른다. 분자량은 소수점 이하 제 2단위까지 하고 제 3단위에서 반올림한다.
- (3) 이 시험법에 규정한 방법이 분석 화학적으로 반드시 최고의 정밀도와 정확도를 갖는다고는 할 수 없으며 이 시험방법 이외의 방법이라도 동등이상의 정확도와 정밀도가 있다고 인정될 때에는 그 방법을 사용할 수 있다.
- (4) 이 시험방법에 표시한 사항 중 회수율, 검출한계 등은 각조의 조건으로 시험하였을 때 얻을 수 있는 값을 참고하도록 표시한 것이므로 실제로는 그 값이 분석조건에 따라 달라질 수 있다.
- (5) 시료의 시험, 바탕시험 및 표준액에 대한 일련의 동일시험을 행할 때 사용하는 시약 또는 시액은 동일 롯트(LOT)로 조제된 것을 사용한다.
- (6) 이 시험법에 사용하는 유효숫자는 따로 규정이 없는 한 한국산업규격 KS Q 5002(데이터의 통계적 해석방법)에 따른다.
- (7) 이 시험법에 규정하지 않는 사항에 대해서는 일반적인 화학적 상식에 따르되 이 시험법에 기재한 방법 중 세부조작은 시험의 본질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 시험자가 적당히 변경 조절할 수 있다.
- (8) 단위 및 기호 : 길이, 넓이, 부피, 농도, 압력 또는 무게를 나타내는 단위 및 기호는 아래 표에 따른다. 여기에 표시되어 있지 않은 단위는 한국산업규격 KS A ISO 80000-1(양 및 단위-제1부: 일반사항)에 따른다.

종류	단위	기호	종류	단위	기호
길이	미터	m	농도	몰농도	M
	센티미터	cm		노르말농도	N
	밀리미터	mm		밀리그램/리터	mg/L
	마이크로미터	μm		마이크로그램/밀리리터	μg/mL
	나노미터	nm		퍼센트	%
압력	기압	atm	부피	세제곱미터	m <sup>3</sup>
	수은주밀리미터	mmHg		세제곱센티미터	cm <sup>3</sup>
	수주밀리미터	mmH <sub>2</sub> O		세제곱밀리미터	mm <sup>3</sup>
넓이	제곱미터	m <sup>2</sup>	무게	킬로그램	kg
	제곱센티미터	cm <sup>2</sup>		그램	g
	제곱밀리미터	mm <sup>2</sup>		밀리그램	mg
				마이크로그램	μg
용량	리터	L			
	밀리리터	mL			
	마이크로리터	μL			

#### (9) 온도

- (가) 온도의 표시는 셀시우스(Celsius) 법에 따라 아라비아숫자 오른쪽에 ℃를 붙인다. 절대온도는 K로 표시하고 절대온도 0 K는 -273℃로 한다.
- (나) 상온은 15~25℃, 실온은 1~35℃, 미온은 30~40℃로 한다. 냉소는 따로 규정이 없는 한 15℃이하의 곳을 뜻한다.

#### (10) 농도

- (가) 액체 단위부피중의 성분질량 또는 기체 단위부피중의 성분질량을 표시할 때에는 중량/부피(w/v)%의 기호를 사용한다. 액체 단위부피중의 성분용량, 기체 단위 부피중의 성분용량을 표시할 때에는 부피/부피(v/v)%의 기호를 사용한다. 백만분의 용량비를 표시할 때는 ppm(part per million)의 기호를 사용한다.
- (나) 공기 중의 농도를 mg/m<sup>3</sup>으로 표시했을 때의 m<sup>3</sup>은 정상상태(NTP, Normal Temperature and Pressure : 25 ℃, 1기압)의 기체용적을 뜻한다. 따라서 노출 기준과 비교 시는 작업환경 측정 시의 온도와 압력을 실측하여 정상상태의 농도로 환산하여야 한다.

## (11) 시약, 표준물질

- (가) 분석에 사용되는 시약은 따로 규정이 없는 한 화학용 시약에 규정된 일급이상의 것을 사용하여야 한다. 분석에 사용하는 시약은 제조회사에서 표시하는 농도 함량을 따른다.
- (나) 광도법, 전기화학적분석법, 크로마토그래피법, 고성능액체크로마토그래피법에 쓰이는 시약은 특히 순도에 주의해야 하고, 분석에 영향을 미치는 불순물을 함유할 염려가 있을 때는 미리 검정하여야 한다.
- (다) 분석에 사용하는 지시약은 특이한 것을 제외하고는 한국산업규격 KS M 0015 (화학 분석용 지시약 조제방법)에 규정된 지시약을 사용한다.
- (라) 시험에 사용하는 표준품은 원칙적으로 특급시약을 사용하며, 표준용액을 조제하기 위한 표준용 시약은 따로 규정이 없는 한 적절히 보관되어 오염 및 변질이 안 된 상태로 보존된 것을 사용한다.

- (12) 측정·분석 방법에 사용하는 증류수는 따로 규정이 없는 한 정제증류수 또는 이온교환수지로 정제한 탈염수(脫鹽水)를 말한다.

## (13) 기구

- (가) 계량기구중 측정값을 분석결과의 계산에 사용할 목적으로 사용되는 것은 모두 보정하는 것을 원칙으로 한다.
- (나) 중량분석 용 저울은 적어도  $10^{-5}$  g(0.01 mg)까지 달수 있어야 하며, 화학분석 용 저울은 적어도  $10^{-4}$  g(0.1 mg)까지 달 수 있어야 하며, 국가검정을 필한 제품 또는 이에 준하는 검정을 필한 제품이어야 한다.
- (다) 이 시험법에서 사용하는 모든 유리 기구는 한국산업규격 KS L 2302(이화학용 유리기구의 모양 및 치수)에 적합한 것 또는 이와 동등이상의 규격에 적합한 것으로 국가에서 지정한 기관에서 검정을 필한 것을 사용하여야 한다.
- (라) 여과용 기구 및 기기는 특별한 언급이 없이 “여과한다”라고 하는 것은 KS M 7602(거름종이(화학 분석용)) 거름종이 5종 또는 이와 동등한 여과지를 사용하여 여과함을 말한다.

## 5. 시료채취 및 분석 시 고려사항

## (1) 시료채취 기구 및 측정방법의 선택

시료채취의 목적과 시료채취시간, 방해인자, 예상되는 오염농도 및 실험실에서 보

유하고 있는 분석장비의 능력 등을 종합적으로 고려하여 최적의 시료채취기구 및 분석방법을 선택한다.

## 석면 (Asbestos)

분자식: 별표 1 참조 화학식: - 분자량: - CAS No.: 별표 1 참조  
녹는점: 별표 1 참조 비 중: 별표 1 참조 용 해 도: 물에 불용성

특징, 발생원 및 용도: 가늘고 긴 섬유 및 섬유 다발의 형태  
주로 각종 건축자재 원료 및 기타 여러 상업적인 용도(직물, 종이, 페인트, 브레이크라이닝, 타일 등)로 활용되었음

노출기준	고용노동부 (개/cm <sup>3</sup> )	0.1, 발암성 1A	OSHA (개/cm <sup>3</sup> )	0.1
	ACGIH (개/cm <sup>3</sup> )	0.1	NIOSH (개/cm <sup>3</sup> )	0.1

동의어: actinolite 또는 ferroactinolite, amosite, anthophyllite, chrysotile, crocidolite, tremolite, amphibole asbestos

분석원리 및 적용성: 작업환경 중의 분석대상 물질을 MCE(membrane cellulose ester) 여과지로 포집한 다음 아세톤과 트리아세틴으로 전처리를 실시한 후 위상차현미경(Phase Contrast Microscopy, PCM)을 이용하여 계수분석한다.

시료채취 개요	분석 개요
<ul style="list-style-type: none"> <li>시료채취매체: MCE 여과지</li> <li>유량: 0.5~16 L/min</li> <li>공기량 -최소: 400 L</li> <li>운반: 3단 마스크의 마개를 완전히 밀봉한 후 상온, 상압상태에서 운반</li> <li>시료의 안정성: 안정함</li> <li>공시료: 시료 세트 당 2~10개 또는 시료수의 10% 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기술: 위상차현미경분석법</li> <li>분석대상물질: 공기 중 석면</li> <li>전처리: 아세톤(acetone)/트리아세틴(triacetin)</li> <li>검출한계: 7개/mm<sup>2</sup></li> <li>정밀도: -</li> </ul>
방해작용 및 조치	정확도 및 정밀도
<ul style="list-style-type: none"> <li>석면 이외의 섬유상 물질이나 입자상 물질이라 할지라도 체인상으로 연결된 경우 석면섬유와 구분이 쉽지 않으므로 계수에 방해물질로 작용할 수 있다.</li> <li>석면 분석을 방해하거나 방해할 수 있다고 의심되는 물질(유리섬유, 세라믹섬유, 암면, 기타 섬유상 물질 등)이 작업장 공기 중에 존재한다면 관련정보를 시료분석자에게 시료전달 시 제공하여야 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구범위(range studied): -</li> <li>편향(bias): -</li> <li>총 정밀도(overall precision): -</li> <li>정확도(accuracy): -</li> <li>시료채취분석오차: 0.300</li> </ul>



시약	기구
<ul style="list-style-type: none"> <li>아세톤(acetone)</li> <li>트리아세틴(triacetin)</li> <li>투명 매니큐어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시료채취매체: MCE 여과지, 공극 0.8 <math>\mu\text{m}</math>, 직경 25 mm, 약 5 cm 길이의 카울이 장착된 전도성 있는 3단 카세트 홀더</li> <li>개인시료채취펌프</li> <li>위상차현미경 : positive phase 방식, 쌍안형, 10배 대안렌즈, 40배 대물렌즈(개구수 0.65~0.75), 그린필터, 400배에서 지름 100 <math>\pm</math>2 <math>\mu\text{m}</math>인 석면계수자(Walton-Beckett graticule)</li> <li>분해능 테스트 슬라이드(HSE/NPL test slide)</li> <li>슬라이드글라스(25 mm <math>\times</math> 75 mm)</li> <li>커버슬립(22 mm <math>\times</math> 22 mm)</li> <li>아세톤증기화장치</li> </ul>
<p>■ 특별 안전보건 예방조치: 석면은 주로 호흡기를 통해 폐에 침입함으로써 석면폐증, 중피종, 폐암 등을 유발할 수 있음. 따라서 후드 내에서 전처리를 수행하여야 하며, 적절한 호흡보호구를 착용해야 한다.</p>	

## I. 시료채취

1. 시료채취매체와 펌프를 유연성 튜브로 연결한 후, 유량보정장치를 사용하여 적정유량(0.5~16 L/min)으로 보정한다.
2. 시료채취 전에 시료채취매체와 펌프를 유연성튜브로 연결한다.
3. 펌프를 근로자에게 장착시키고 시료채취매체는 근로자의 호흡영역에 부착시킨다.
4. 3단 카세트의 상단부 뚜껑을 열고(open face) 카세트의 열린 면이 작업장 바닥 쪽을 향하도록 하여 시료를 채취한다.
5. 시료채취 시 펌프의 유량 및 채취 공기량은 섬유계수의 정밀도를 높이기 위해 섬유밀도가 100~1,300개/mm<sup>2</sup> 이 되도록 유량과 채취시간을 조정한다.
  - 1) 먼지가 적고 섬유농도가 0.1 개/cm<sup>3</sup> 정도인 환경에서는 1~4 L/min의 유량으로 8시간 동안 시료를 채취한다. 그러나 먼지가 많은 환경에서는 공기채취량을 400 L 보다 적게한다.
  - 2) 석면농도가 높고 먼지가 많은 곳에서는 여과지를 여러 번 바꿔 연속 시료채취한다.
  - 3) 간헐적으로 노출되는 경우, 고유량(7~16 L/min)으로 짧은 시간동안 채취한다.
  - 4) 비교적 깨끗한 대기에서 석면의 농도가 0.1 개/cm<sup>3</sup>보다 적으면 정량가능한 양이 채취되도록 충분한 공기량을 채취한다. 그러나 이때에도 여과지 표면적의 50% 이상이 먼지로 덮이지 않도록 해야 하며, 먼지가 과도하게 채취되면 계수결과에 오차를 유발하게 된다.

시료채취		
유량 (L/min)	총량(L)	
	최소	최대
0.5~16	400 <sup>1)</sup>	— <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 공기 중의 농도가 약 0.1 개/cm<sup>3</sup>일 때 기준임

<sup>2)</sup> 여과지면적(mm<sup>2</sup>)당 100~1,300 개의 섬유가 채취되도록 시료채취 공기량 결정

6. 채취된 시료는 3단 카세트의 마개를 완전히 밀봉한 후 상온, 상압 상태에서 운반하며, 시료보관 시 상온에서 보관하여도 시료는 안정하다. 현장 공시료의 개수는 채취된 총 시료수의 10% 이상 또는 시료세트 당 2~10개를 준비한다.

※ 시료운반 과정에서 시료채취기에 충격 등이 가해지면 시료의 손실이 발생할 수 있다.

## II. 시료 전처리

7. 슬라이드글라스와 커버슬립을 깨끗이 닦는다.
8. 핀셋으로 여과지의 가장자리를 잡고 카세트에서 조심스럽게 꺼낸 후 시료를 채취한 면이 위쪽을 향하도록 슬라이드글라스 위에 올려놓는다.
9. 수술용 칼의 날을 따라 굴리듯이 움직여서 여과지를 1/4등분한다.
10. 절단된 여과지를 올린 슬라이드를 아세톤증기화장치의 증기가 나오는 부분에서 1~2 초간 증기에 노출되면 여과지가 투명하게 된다.
11. 마이크로피펫을 사용하여 수 방울의 트리아세틴을 떨어뜨린다.
  - ※ 트리아세틴은 커버슬립을 덮었을 때 전체를 투명하게 채울 수 있는 최소량을 사용한다. 과량을 사용하는 경우 여과지에 채취된 섬유유 이동이 일어날 수 있으므로 주의한다.
12. 커버슬립을 여과지 위에 기포가 생기지 않도록 주의하여 얹는다.
13. 커버슬립의 가장자리를 매니큐어로 칠하여 밀봉한다.
  - ※ 투명화가 느리게 진행되는 경우 약 50℃ 가열판에 수 분간 두는 등 온도를 가하여 투명화를 촉진시킨다.

## III. 분석

### 【분석과정】

14. 최적의 위상차 이미지가 관찰되도록 위상차현미경을 조율한다.
15. 분해능 테스트 슬라이드를 이용하여 위상차현미경의 분해능을 확인한다.(매회 일련의 분석을 시작하기 전에 주기적으로 확인한다)
16. 현미경 재물대에 전처리된 시료를 올려놓고 400배에서 초점을 맞춘 후 다음 규정에 따라 석면섬유를 계수한다.
17. 길이가 5  $\mu\text{m}$  보다 길고, 길이 대 넓이의 비가 3:1 이상인 섬유유를 계수한다.
18. 섬유유의 양쪽 끝이 계수면적 내에 있으면 1개로, 섬유유의 한쪽 끝만 있으면 1/2개로 계수한다.
19. 섬유유의 양쪽 끝이 계수면적 밖에 있거나 계수면적을 통과하는 섬유유는 계수하지 않는다.
20. 100개의 섬유유가 계수될 때까지 최소 20개 이상 충분한 수의 계수면적을 계수하되, 계수한 면적의 수가 100개를 넘지 않도록 한다.
21. 섬유다발뭉치는 각 섬유유 끝단이 뚜렷이 보이지 않으면 1개로 계수하고, 뚜렷하게 보이면 각각 계수한다.
22. 계수면적의 이동은 여과지의 중심으로부터 반대 끝까지 지름을 따라 이동한 다음, 수직으로 약간 움직여 다시 수평으로 이동시키고, 다시 반대편 방향으로 계수한다.
  - ※ 계수면적 선정 시 접안렌즈로부터 잠깐 눈을 돌린 후 재물대를 이동시켜 이를 선정한다.
  - ※ 전처리한 여과지의 한 부분에 치우치지 않게 전체적인 면적을 골고루 계수한다.
  - ※ 섬유덩어리가 계수면적의 1/6을 차지하면 그 계수면적은 버리고 다른 것을 선정한다. 버린 계수면적은 총 계수면적에 포함시키지 않는다.

- ※ 계수면적을 옮길 때 계속해서 미세조정 손잡이로 초점을 맞추면서 섬유를 측정한다. 작은 직경의 섬유는 매우 희미하게 보이거나 전체 분석결과에 큰 영향을 미친다.

#### 【정도관리】

23. 시료채취 및 운반과정의 오염여부를 확인하기 위해 현장공시료를 분석한다.
24. 실험실 내의 오염이 의심되는 경우 실험실 공시료를 분석한다.

## IV. 계산

25. 다음 식에 의하여 작업장의 공기 중 석면(섬유)농도를 계산한다.

(1) 다음 식에 의하여 섬유밀도를 계산한다

$$E = \frac{\left(\frac{F}{n_f}\right) - \left(\frac{B}{n_b}\right)}{A_f}$$

- E : 단위면적당 섬유밀도(개/mm<sup>2</sup>)  
 F : 시료의 계수 섬유수(개)  
 n<sub>f</sub> : 시료의 계수 시야수  
 B : 공시료의 평균 계수 섬유수(개)  
 n<sub>b</sub> : 공시료의 계수 시야수  
 A<sub>f</sub> : 석면계수자 시야면적, 0.00785 mm<sup>2</sup>(그라티쿨의 직경이 100 μm일 때)

(2) 위에서 계산한 섬유밀도를 이용하여 다음과 같이 농도를 계산한다.

$$C = \frac{E \times A_c}{V \times 1000}$$

- C : 개/cm<sup>3</sup>  
 E : 단위면적당 섬유 밀도  
 A<sub>c</sub> : 여과지의 유효 시료채취면적(실측하여 사용함)  
 V : 시료의 공기 채취량(L)

## V. 비교

- 이 방법은 고용노동부 고시 제2017-27호 및 NIOSH Method 7400에 기초하였으며, OSHA ID-160의 일부내용을 참고하였다.

## VI. 참고문헌

1. 고용노동부 고시 제2018-62호, 화학물질 및 물리적인자의 노출기준, 2018.
2. 고용노동부 고시 제2017-27호, 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시, 2017.

3. National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH): NIOSH Manual of Analytical Methods, Method 7400.
  4. Occupational Safety and Health Administration(OSHA) : Sampling and Analytical Methods, Method ID-160.
-

별표 1. 석면의 종류별 특성

물 질 명	CAS No.	분 자 식	분 자 량	비 중	녹는점(℃)
백석면 (chrysotile)	12001-29-5	$\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_4(\text{OH})_4$	277.13	2.2~2.6	1,500
갈석면 (amosite)	12172-73-5	$(\text{Fe}^{+2})_2(\text{Fe}^{+2}, \text{Mg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	1171.83	2.9~3.3	1,400
청석면 (crocidolite)	12001-28-4	$\text{Na}_2(\text{Fe}^{+2}, \text{Mg})_3\text{Fe}^{+3}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	1008.82	2.8~3.6	1,200
안소필라이트 석면 (anthophyllite asbestos)	17068-78-9	$\text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	780.88	2.8~3.2	1,450
트레모라이트 석면 (tremolite asbestos)	14567-73-8	$\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	812.42	2.9~3.2	1,315
악티노라이트 석면 (actinolite asbestos)	12172-67-7	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{+2})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	1091.67	3.0~3.2	1,400