[부록] 수도용 강관 자재 구매 시방서

2015. 06.

K water

Ⅰ. 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 (직관)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 ○○사업 ○○공사에 사용되는 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관(직관)의 구매에 적용한다.

1.2 적용규격

1.2.1 관의 재질, 규격, 제작방법, 품질, 시험, 검사, 취급, 운반 등에 관하여 이 시방서를 따라야 하며, 다음의 규격은 이 시방서의 일부를 구성한다.

(1) 원 관

* 상수도공사 설계지침상 원관 규격

(2) 외부도복장

* 상수도공사 설계지침상 외부도복장 규격

(3) 내부 도장

* 상수도공사 설계지침상 내부도장 규격

1.2.2 관자재의 용출시험은 수도법 시행령 제24조의 위생안전기준을 만족하여야 한다.

2. 자 재

2.1 규 격

품 명	호칭지름 (mm)	두께 (mm)	길이 (m)	비 고
예)수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 (내부 : KS D 8502)	D1,350	10	12.1	원관의 종류 STWW400

2.2 제조방법

2.2.1 원관제작

(1) 원관의 제작 및 재질

① 원관의 제작에 사용되는 원자재의 재질은 KS D 3565에 적합하여야 하며, 원관의 화학성분 중 탄소는 0.20% 이하이어야 한다.

② 원관의 제작 및 용접은 자동 서브머지드 아크용접으로 제작되어야 하며 스트레이트 씸 또는 스파이럴 씸 용접에 따라야 한다.

③ 관 양끝단은 벨엔드 스피곳 형상으로 하되 벨엔드관은 관 접합시 최소한 70mm의 겹이음이 허용되도록 제작되어야 하며, 벨엔드 부위의 길이는 100mm 이내로 하되, 균일한 내경으로 가공하여야 한다.

④ 벨엔드 부분에는 현장용접부 산소압축시험을 위하여 기밀시험용 구멍을 뚫고 플러그(PT 3/8 ")를 박아 두어야 한다.

(2) 원관의 치수 및 허용오차

① 수구 내측과 삽구 외측 간 간격 기준은 다음과 같다.

1) D 1,600 이하 : +4mm 이하

2) D 1,650 이상 : +5mm 이하

※ 이 경우 수구내측 벨엔드 안지름의 허용 오차는 D1,600 이하는 +4mm 이하, D1,650 이상은 +5mm이내 이어야 한다

② 관은 근본적으로 원형이어야 하고, 외경은 바깥둘레 길이에 의하며 시방서에 명기된 경우 이외에는 변형률이 ±0.5% 이내 이어야 한다.

③ 관의 길이는 +는 제한하지 않으나, -는 허용치 않으며 관끝단 벨길이를 제외하고 규격(예 : 6, 9, 12m) 이상이어야 한다.

④ 관 두께의 허용오차는 관두께 10㎜ 미만일 때는 ±0.3㎜, 관두께 10㎜ 이상일 때는 ±0.5㎜ 이내 이어야 한다.

⑤ 관 끝부분의 경우, 내경 허용오차는 관축에 수직평면상의 어느 점에서나 ±3㎜ 이내 이어야 한다.

(3) 전처리

① 원관의 내·외면에 부착되어 있는 기름기, 녹, 기타 이물질을 쇼트(shot) 또는 그리트(grit)에 의해 KS M ISO 8501-1의 Sa 2 1/2, 이상으로 처리하여야 한다.

② 전처리에 따른 강재면의 표면조도는 KS B 0161의 10점 평균거칠기(Rz)가 50~90㎛ 범위를 만족하여야 한다.

2.2.2 외부피복 및 내부도장

(1) 외부 폴리에틸렌의 전체 피복두께는 관의 호칭지름별로 아래 표의 요구사항을 만족하여야 한다.

관의 호칭지름	80~150	200~1,000	1,100~2,000	2,100~3,000
전체피복 최소두께(㎜)	2.0	2.5	3.0	3.5

(2) 관의 양 끝단부는 현장용접 및 도복장을 위해 피복을 하지 않고 남겨두되 현장반입시 프라이머 초벌만 실시하여야 하며, 외부 도복장의 끝부분은 경사각 30° 이하의 베벨각을 형성하여야 한다.

(3) 관의 양 끝단부 미도복 부위의 적정 길이는 다음을 표준으로 하되, 피복의 종류, 도복장강관(내면도장재)의 규격별 기준 등에 따라 도막이 용접열에 의해 소손되지 않는 범위 내에서 감독원의 승인 하에 증감할 수 있다.

① 외면 미도복장 기준

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

② 내면 미도복장 기준

- KS D 8502, KS F 4929의 경우

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

- KS D 3619의 경우

* KS D 3619, 표3(치수 및 허용차)의 기준에 따른다.

- KWWA M 208의 경우

* KWWA M208, 표3(관끝 도장하지 않는 부분의 길이 및 허용차)의 기준에 따른다.

- KWWA D 113의 경우

* KWWA D113, 표4(관끝 도장하지 않는 부분의 길이 및 허용값)의 기준에 따른다.

2.3 시험 및 검사

2.3.1 계약상대자에 의한 자체검사 및 시험

(1) 계약상대자에 의한 자체검사 및 시험은 해당 품목의 규격서에 따른다

(2) 계약상대자는 제조한 관에 대한 자체검사 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 검사 및 시험항목 중 공인기관 시험성적으로 갈음하는 경우에는 공인시험기관이 원본과 동일한 것임을 증명하는 성적서(등본)를 제출하여야 한다.

2.3.2 공장검사

(1) 계약상대자는 공장검사 10일전까지 자재검사기준 및 자체 시험성적서 등을 포함한 검사계획서를 검사원에게 제출하여야 하며, 자재검사시 검사원이 입회할 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

(2) 계약상대자는 완성품 검사조사표(붙임, 공장검사 표준매뉴얼 참고)에서 정한 검사항목, 빈도 및 절차에 따라 검사원 입회하에 제조공장에서 공장검사를 받아야 하며, 검사원이 요구할 경우 검사조사표에서 정한 빈도 외에 추가 검사할 수 있는 조치를 취하여야 한다.

(3) 검사원은 원관의 성분 등 필요 항목에 대하여 외부 공인기관에 시험을 의뢰할 수 있으며, 이에 대한 비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

2.3.3 현장검사

(1) 제조공장에서 실시하는 시험 및 검사 외에 검사원은 납품장소에서 필요한 검사를 실시할 수 있으며, 계약상대자는 검사결과 불합격 판정을 받은 자재에 대해서 즉시 합격품으로 교체, 반입하여야 한다.

(2) 검사원은 강관의 공장용접부에 대하여 별도의 검사기준에 의한 비파괴검사를 추가 실시할 수 있으며, 검사결과 불합격 판정을 받은 자재에 대한 검사비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

(3) 공장검사시 합격한 자재라 하더라도 운반 후 현장검사시 불합격된 제품은 공장검사 이후 계약상대자의 자재보관 및 운반과정상의 부주의로 발생된 사항으로 간주하여 계약상대자는 즉시 합격품으로 교체, 반입하여야 한다.

2.4 표 시

2.4.1 제작된 관에는 관의 이력을 알 수 있도록 백색바탕에 흑색글씨로 내수성용지에 인쇄하여 매 관마다 전·후단 외면 각 2개소(전·후단 지그재그 형식)에 다음 사항을 표시하여야 한다.(단, 600mm 이하는 전·후단 각 1개소에 표시)

한국수자원공사 / 사업명
규격 및 치수 (관경×두께×길이)
원관(나관) 생산업체명 / 생산연월
피복강관 피복업체명 / 일련번호
생산년월
※ 글자크기 : 25mm×25mm(소형관은 감독원과 협의하여 글자크기 변경 가능)

2.4.2 신뢰성인증(RS) 제품의 경우, 2.4.1항의 표시 방법을 따르되 인증마크를 추가하여 표시하여야 한다

한국수자원공사 / 사업명
RS인증표시(인증번호) / 인증제품명(도장재포함)
규격 및 치수 (관경×두께×길이)
원관(나관) 생산업체명 / 생산연월
피복강관 피복업체명 / 일련번호
생산년월

2.4.3 황색바탕의 흑색글씨로 자외선 노출에 대한 경고내용의 표지(12cm×7cm)를 내수성용지에 인쇄하여 강관의 양단에 부착하여야 한다.

2.4.4 용접부에는 겹이음 길이 확인이 용이하도록 삽구측 끝단 100mm 지점에 10mm폭의 백색 지시선을 표기하여야 한다.

2.5 취급, 운반 및 보관

2.5.1 제조공장에서 검사에 합격된 관은 검사원이 지시하는 납품장소에 운반, 하역, 적치하여야 한다.

2.5.2 관을 운반할 때는 벨트 등의 관취급장비를 사용하여 관에 손상이 생기지 않도록 하고 관체에 비틀림이나 흠이 생기지 않도록 조심하여야 하며, 훅크나 클램프 등을 사용하면 손상이 생기기 쉬우므로 이를 사용하여서는 안 된다. 또한, 관을 차량의 적재함에 실을 때에는 단부가 접촉되지 않도록 하여야 한다.

2.5.3 관을 지정된 장소에 적치할 경우에는 관에 손상이 가지 않도록 차광막, 양끝 캡설치(500㎜ 이하)등 적절한 조치를 하여야 한다.

2.5.4 관의 찌그러짐 방지를 위해 관의 양단(도복되지 않은 부분)에 직경 30mm 이상의 환봉이 교차되도록 용접하여 보강한 후 운반하여야 한다.

2.5.5 관을 저장할 경우 1단 보관을 원칙으로 하되, 2단 이상 적층하게 될 경우에는 검사원의 승인을 받아야 한다.

2.5.6 관과 관의 접촉부위는 고무와 같은 물질로 패드를 대거나 상대적인 움직임이 발생하지 않도록 스틸밴드로 고정시키는 등의 조치를 취하고, 관이 구르지 않도록 패드웨지를 설치하여야 한다.

2.6 기타사항

2.6.1 계약상대자는 본 시방서에 명기되지 않은 사항이라도 관의 제작, 규격, 시험, 운반 등과 관련하여 당연히 고려하여야 할 사항은 성실히 이행하여야 한다.

2.6.2 계약된 규격 및 수량에 대해 발주자의 변경 요구가 있을 시 계약상대자는 이에 성실히 응하여야 하며, 변경된 규격 및 수량에 대하여는 기 계약금액에 대해 정산하여야 한다.

2.6.3 제작 및 시험에 따른 불성실로 납품 후 하자가 발생한 경우의 모든 책임은 계약상대자에게 있다.

2.6.4 계약상대자는 관자재 운반, 적치시 대인, 대물 등의 안전사고 예방에 각별히 주의하여야 하며, 사고 발생시 손해배상 및 민, 형사상의 책임은 계약상대자에게 있다.

3. 납품기간

3.1 관의 최초 납품일은 계약일로부터 30일 이내를 표준으로 하되, 생산 및 납품관련 제반 여건에 따라 검사원과 협의하여 결정한다.

3.2 납품기한은 ○○년 ○월 ○일로 하되 검사원의 요청에 따라 분할 납품할 수 있다.

4. 납품장소

관의 납품장소는 ○○도 ○○시 일원으로서, 검사원이 지정하는 장소로 한다.

5. 수량 및 대가의 산출

5.1 직관의 유효길이는 (6.0, 9.0, 12.0)m이며 전체길이를 nr 단위로 산출한다.

5.2 관의 본당 단가에는 발주자가 품질확보를 위하여 추가로 실시하는 시험 비용을 제외한 제작, 공장 시험 및 검사, 운반, 현장내 보관에 소요되는 모든 비용이 포함된다.

Ⅱ. 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 (이형관)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 ○○사업 ○○공사에 사용되는 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 이형관의 구매에 적용한다.

1.2 적용규격

1.2.1 관의 재질, 규격, 제작방법, 품질, 시험, 검사, 취급, 운반 등에 관하여 이 시방서를 따라야 하며, 다음의 규격은 이 시방서의 일부를 구성한다.

(1) 원 관

* 상수도공사 설계지침상 원관 규격

(2) 외부도복장

* 상수도공사 설계지침상 외부도복장 규격

(3) 내부 도장

* 상수도공사 설계지침상 내부도장 규격

1.2.2 관자재의 용출시험은 수도법 시행령 제24조의 위생안전기준을 만족하여야 한다.

2. 자 재

2.1 규 격

품 명		호칭지름 (mm)	두께 (mm)	비 고
예)수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강 이형관 (내부 : KS D 8502)	45°곡관	D1,350	12(F15)	원관의 종류 STWW400

2.2 제조방법

2.2.1 원관제작

(1) 원관의 제작 및 재질

① 원관의 제작에 사용되는 원자재의 재질은 KS D 3565에 적합하여야 하며, 원관의 화학성분중 탄소는 0.20% 이하이어야 한다.

② 원관의 제작 및 용접은 자동 서브머지드 아크용접으로 제작되어야 하며 스트레이트 씸 또는 스파이럴 씸 용접에 따라야 한다.

③ 관 양끝단은 벨엔드 스피곳 형상으로 하되 벨엔드관은 관 접합시 최소한 70mm의 겹이음이 허용되도록 제작되어야 하며, 벨엔드 부위의 길이는 100mm 이내로 하되, 균일한 내경으로 가공하여야 한다.

④ 벨엔드 부분에는 현장용접부 산소압축시험을 위하여 기밀시험용 구멍을 뚫고 플러그(PT 3/8″)를 박아 두어야 한다.

(2) 원관의 치수 및 허용오차

① 수구 내측과 삽구 외측 간 간격 기준은 다음과 같다

1) D 1,600 이하 : +4mm 이하

2) D 1,650 이상 : +5mm 이하

※ 이 경우 수구내측 벨엔드 안지름의 허용 오차는 D1,600 이하는 +4mm 이하, D1,650 이상은 +5mm이내 이어야 한다

② 관은 근본적으로 원형이어야 하고, 외경은 바깥둘레 길이에 의하며 시방서에 명기된 경

우 이외에는 변형률이 ±0.5% 이내 이어야 한다.

③ 관의 길이는 +는 제한하지 않으나, -는 허용치 않으며 관끝단 벨길이를 제외하고 규격 이상이어야 한다.

④ 관 두께의 허용오차는 관두께 10㎜ 미만일 때는 ±0.3㎜, 관두께 10㎜ 이상일 때는 ±0.5㎜ 이내 이어야 한다.

⑤ 관 끝부분의 경우, 내경 허용오차는 관축에 수직평면상의 어느 점에서나 ±3㎜ 이내 이어야 한다.

(3) 전처리

① 원관의 내·외면에 부착되어 있는 기름기, 녹, 기타 이물질을 쇼트(shot) 또는 그리트(grit)에 의해 KS M ISO 8501-1의 Sa 2 1/2, 이상으로 처리하여야 한다.

② 전처리에 따른 강재면의 표면조도는 KS B 0161의 10점 평균거칠기(Rz)가 50~90㎛ 범위를 만족하여야 한다

2.2.2 외부피복 및 내부도장

(1) 외부 폴리에틸렌의 전체 피복두께는 관의 호칭지름별로 아래 표의 요구사항을 만족하여야 한다.

관의 호칭지름	80~150	200~1,000	1,100~2,000	2,100~3,000
전체피복 최소두께(㎜)	2.0	2.5	3.0	3.5

(2) 용접접합용 강 이형관의 경우 관 양끝단부는 현장용접 및 도복장을 위해 피복을 하지 않고 남겨두되 현장반입 시 프라이머 초벌만 실시하여야 하며, 외부 도복장의 끝부분은 경사각 30° 이하의 베벨각을 형성하여야 한다. 단, 플랜지 접합용 강 이형관의 경우는 그러하지 아니하다.

(3) 용접접합용 강 이형관의 경우 관 양끝단부 피복을 하지 않는 적정 길이는 다음을 표준으로 하되, 피복의 종류, 도복장강관이형관(내면도장재)의 규격별 기준 등에 따라 도막이 용접열에 의해 소손되지 않는 범위 내에서 감독원의 승인 하에 증감할 수 있다. 단, 플랜지 접합용 강 이형관의 경우는 그러하지 아니하다.

① 외면 미도복장 기준

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

② 내면 미도복장 기준

- KS D 8502, KS F 4929의 경우

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

- KS D 3619의 경우

* KS D 3619, 표3(치수 및 허용차)의 기준에 따른다.

- KWWA M 208의 경우

* KWWA M208, 표3(관끝 도장하지 않는 부분의 길이 및 허용차)의 기준에 따른다.

- KWWA D 113의 경우

* KWWA D113, 표4(관끝 도장하지 않는 부분의 길이 및 허용값)의 기준에 따른다.

2.3 시험 및 검사

2.3.1 계약상대자에 의한 자체검사 및 시험

(1) 계약상대자에 의한 자체검사 및 시험은 해당 품목의 규격서에 따른다.

(2) 계약상대자는 제조한 관에 대한 자체검사 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 검사 및 시험항목중 공인기관 시험성적으로 갈음하는 경우에는 공인시험기관이 원본과 동일한 것임을 증명하는 성적서(등본)를 제출하여야 한다.

2.3.2 공장검사

(1) 계약상대자는 공장검사 10일전까지 자재검사기준 및 자체 시험성적서 등을 포함한 검사계획서를 검사원에게 제출하여야 하며, 자재검사시 검사원이 입회할 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

(2) 계약상대자는 완성품 검사조사표(붙임, 공장검사 표준매뉴얼 참고)에서 정한 검사항목, 빈도 및 절차에 따라 검사원 입회하에 제조공장에서 공장검사를 받아야 하며, 검사원이 요구할 경우 검사조사표에서 정한 빈도 외에 추가 검사할 수 있는 조치를 취하여야 한다.

(3) 검사원은 원관의 성분 등 필요 항목에 대하여 외부 공인기관에 시험을 의뢰할 수 있으며, 이에 대한 비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

2.3.3 현장검사

(1) 제조공장에서 실시하는 시험 및 검사 외에 검사원은 납품장소에서 필요한 검사를 실시할 수 있다.

(2) 검사원은 강관의 공장용접부에 대하여 별도의 검사기준에 의한 비파괴검사를 추가 실시할 수 있으며, 검사결과 불합격 판정을 받은 자재에 대한 검사비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

(3) 공장검사시 합격한 자재라 하더라도 운반 후 현장검사시 불합격된 제품은 공장검사 이후 계약상대자의 자재보관 및 운반과정상의 부주의로 발생된 사항으로 간주하여 계약상대자는 즉시 합격품으로 교체하여야 한다.

2.4 표 시

2.4.1 제작된 관에는 관의 이력을 알 수 있도록 매관마다 외면에 흰색바탕의 흑색글씨로 내수성용지에 인쇄하여 확인이 용이한 적정 위치에 다음 사항을 표시하여야 한다

한국수자원공사 / 사업명

규격 및 치수 (관경×두께×길이)

원관(나관) 생산업체명 / 생산연월

피복강관 피복업체명 / 일련번호

생산년월

※ 글자크기 : 25mm×25mm(소형관은 감독원과 협의하여 글자크기 변경 가능)

2.4.2 황색바탕의 흑색글씨로 자외선 노출에 대한 경고내용의 표지(12cm×7cm)를 내수성용지에 인쇄하여 확인이 용이한 적정위치에 부착하여야 한다.

2.4.3 용접부에는 겹이음 길이 확인이 용이하도록 삽구측 끝단 100mm 지점에 10mm폭의 백색 지시선을 표기하여야 한다.

2.5 취급, 운반 및 보관

2.5.1 제조공장에서 검사에 합격된 관은 검사원이 지시하는 납품장소에 운반, 하역, 적치하여야 한다.

2.5.2 관을 운반할 때는 벨트 등의 관취급장비를 사용하여 관에 손상이 생기지 않도록 하고 관체에 비틀림이나 흠이 생기지 않도록 조심하여야 하며, 훅크나 클램프 등을 사용하

면 손상이 생기기 쉬우므로 이를 사용하여서는 안 된다. 또한, 관을 차량의 적재함에 실을 때에는 단부가 접촉되지 않도록 하여야 한다.

2.5.3 관을 지정된 장소에 적치할 경우에는 관에 손상이 가지 않도록 차광막, 양끝 캡설치(500㎜ 이하)등 적절한 조치를 하여야 한다.

2.5.4 관의 찌그러짐 방지를 위해 관의 양단(도복되지 않은 부분)에 직경 30mm이상의 환봉이 교차되도록 용접하여 보강한 후 운반하여야 한다.

2.5.5 관을 저장할 경우 1단 보관을 원칙으로 하되 2단 이상 적층하게 될 경우에는 검사원의 승인을 받아야 한다.

2.5.6 관과 관의 접촉부위는 고무와 같은 물질로 패드를 대거나 상대적인 움직임이 발생하지 않도록 스틸밴드로 고정시키는 등의 조치를 취하고, 관이 구르지 않도록 패드웨지를 설치하여야 한다.

2.6 기타사항

2.6.1 계약상대자는 본 시방서에 명기되지 않은 사항이라도 관의 제작, 규격, 시험, 운반 등과 관련하여 당연히 고려하여야 할 사항은 성실히 이행하여야 한다.

2.6.2 제작 및 시험에 따른 불성실로 납품 후 하자가 발생한 경우의 모든 책임은 계약상대자에게 있다.

3. 납품기간

3.1 관의 최초 납품일은 계약일로부터 30일 이내를 표준으로 하되, 생산 및 납품관련 제반 여건에 따라 검사원과 협의하여 결정한다.

3.2 납품기한은 ○○년 ○월 ○일로 하되 검사원의 요청에 따라 분할 납품할 수 있다.

4. 납품장소

관의 납품장소는 ○○도 ○○시 일원으로서, 검사원이 지정하는 장소로 한다.

5. 수량 및 대가의 산출

5.1 이형관의 종류별 규격은 KS D 3578에 따르며, 규격별 수량은 nr 단위로 산출한다.

5.2 이형관의 단가에는 발주자가 품질확보를 위하여 추가로 실시하는 시험 비용을 제외한 제작, 공장시험 및 검사, 운반, 현장내 보관에 소요되는 모든 비용이 포함된다.

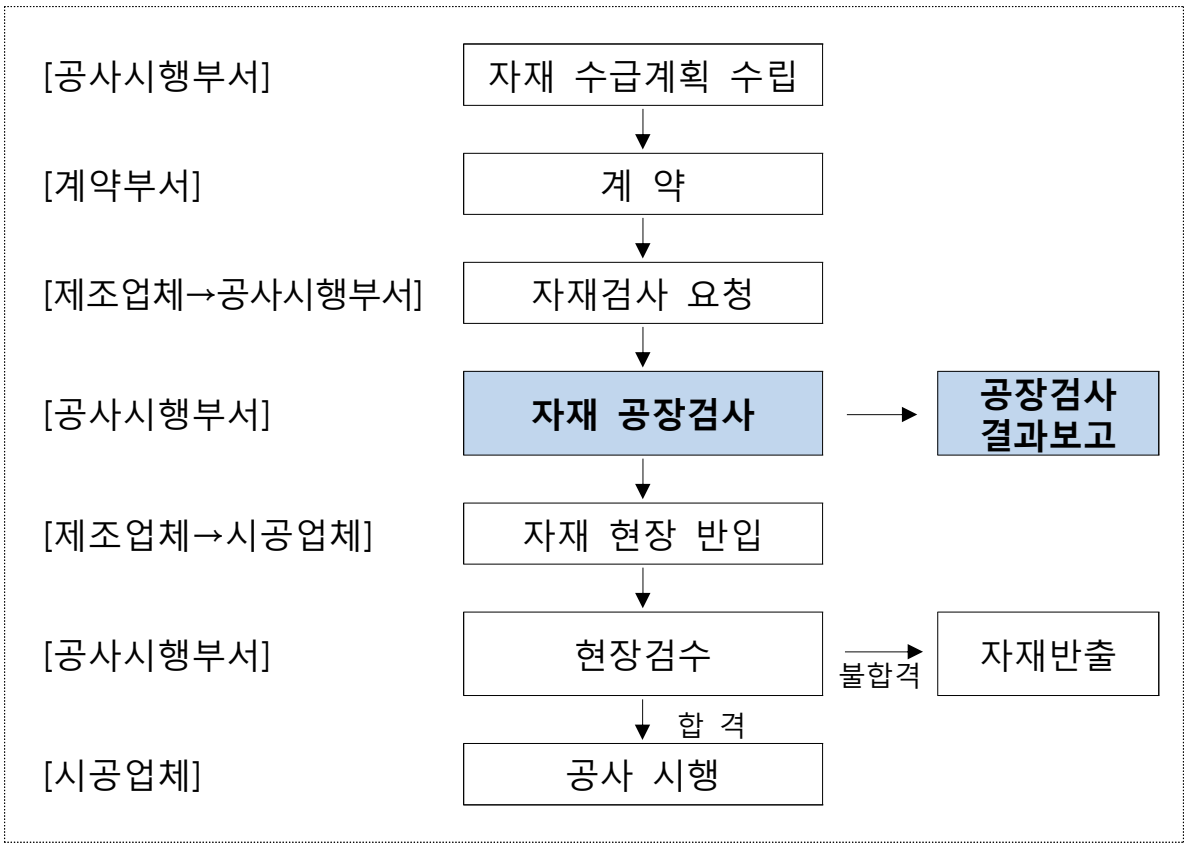
붙 임 자 료

구분	내 용	페이지
①	강관자재 공장검사 업무절차 및 요령	1
②	강관자재 검사항목 및 Check List	4
③	세부 항목별 검사 요령	25
④	자재검사 결과보고서 양식	29

<붙임 1>

강관자재 공장검사 업무절차 및 요령

❑ 업무 흐름도



○ 공장검사 업무 절차

구분	업무 내용	비 고
①	자재공급원(공장) 확인	서류검사
②	원자재 시험성적서 확인	원관, 내·외부 도장재 등
③	자재 외관·치수 및 내·외면 피복 검사	전수 또는 표본검사
④	관 적재(보관) 상태 등 확인	전수 또는 표본검사
⑤	납품지시	

❑ 공장검사 업무 요령

① 생산자 기본사항 확인

: 사업자 등록증, 공장등록증, 직접생산증명서 등 확인

❑ 품질인증 보유여부 확인

① 한국산업표준 : KS D 3565, 3578, 3589, 3607, 3619, KS F 4929

② 한국상하수도협회 단체표준 : KWWA M 208, KWWA D 113

③ 신뢰성인증(RS-KCL-2010-0001)등 기타 품질인증 보유여부

❑ 원자재 시험성적서 및 시험기기 확인

① 원관 제작관련 원재료

- 강재(코일, 강판)의 화학성분, 기계적 성질 등 품질관리 검사 증명서(Mill Sheet)
- 관체 공장용접용 용접봉의 시험성적서 및 거래 증빙(세금계산서 등)

② 관 내·외면 원재료

- 관 내면 도막용 도료(액상에폭시수지 등)의 시험성적서 및 거래 증빙
- 관체 외면 폴리에틸렌 3층 도복장에 사용되는 PE수지 등의 시험성적서 및 거래 증빙

③ 각종 시험기기의 교정검사 성적서 확인

- 핀홀시험기(홀리데이디텍터), 도막측정기, 박리저항 시험기 등

❑ 내·외면 도막 물성기준 적합여부 확인

① 호칭별 로트 기준에 따른 표본(공시관) 선정 및 시험 실시

- 관체 내·외면 표면처리 확인 및 조도측정
- 내·외면 도막두께, 핀홀, 접착성, 도장상태 외관확인 등

※ 필요시 시편 채취 병행

❑ 외관 및 적치상태 확인

① 호칭별 로트 기준에 따른 표본 검사

- 관체 외관 및 호칭 확인
- 야적장 내 보관, 적치상태 및 관체표기 적정 여부 등

❑ 관련규정

① KS D 3565(상수도용 도복장 강관)
② KS D 3578(상수도용 도복장강관 이형관)
③ KS D 3589(압출식 폴리에틸렌 피복 강관)
④ 우리공사규격(수도용강관 분말용착식 3층 폴리에틸렌 피복 강관)
⑤ KS D 3619(수도용 폴리에틸렌분체 라이닝 강관)
⑥ KS D 8502(수도용 액상에폭시 수지도료 및 도장 방법)
⑦ KS F 4929(세라믹메탈함유수지계 방수·방식재)
⑧ KWWA M208(수도용 폴리우레탄 도장 강관)
⑩ KWWA D113(수도용 폴리우레아 도장강관 및 이형관)
⑪ KS M ISO 8501-1(도로 및 관련 제품의 도장 전 강철 기재 조정)
⑫ KS B 0161(표면 거칠기 정의 및 표시)
⑬ KS B 0845(강용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법)
⑭ KS B 0896(강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법)

<붙임 2-1>

강관자재 검사항목 [내부 : 액상에폭시, 나노하이브리드]

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S	0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	원자재 M/S	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율	402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상		
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험* 수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	조관업체 시험성적서	
	방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	조관업체 시험성적서 및 필름	KS B 0845 참조
	초음파(UT)	부속서6의 3류 이하		KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름	KS D 3565 표6 참조	조관업체 시험성적서, 표본검사	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 겉모양	해로운결함 및 핀홀이 없을 것	표본검사	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 두께	<별표 1>		
	3. 강관끝단	<별표 2>		
	4. 핀홀검사	핀홀시험시 핀홀 없을 것		
	5. 충격저항	충격시험시 핀홀 없을 것		
	6. 표면의 전처리	Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상		
	7. 당김강도	[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	8. 경화도	유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하		
	9. 내침입 저항성	[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하		
	10. 파단연신율	[23±2℃] 350% 이상		
	11. 음극박리 저항성	평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜		
	12. 굽힘성	곡률(R=19.6×두께 ㎜)의 굽힘에 견딜 것		
	13. 절연저항	[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 2년)	
	14. 자외선 저항성	파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
	15. 열 안정성	용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	원재료생산업체 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	

구 분	검사항목	검사기준	검사(확인)방법	비 고
외면도복장 원소재	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
내면도막	1. 겉모양	이상이 없을 것	표본검사	KS D 8502 참조
	2. 두께	0.4㎜ 이상		
	3. 접착성시험	결손부 면적이 전체 면적의 5% 이내일 것		
	4. 표면의 전처리	Sa 2 $^1/_2$, Rz=50㎛ 이상		
	5. 굽힘시험	균열과 박리가 없을 것 불꽃이 발생하지 않을것 (시험전압 1,500V)	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	6. 충격시험	[직접]박리면적3㎠이하 [간접]박리 없을 것		
	7. 저온·고온 반복시험	균열, 박리 없을 것		
	8. 염수분무시험	녹과 부풂이 없을 것		
	9. 내습성시험	녹, 부풂, 박리 없을 것		
	10. 도료검사	KS D 8502 8.1 참조		
	11. 용출시험** - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 잔류염소의 감량 - 페놀 - 시안 - 과망간산칼륨 소비량 - 아민류 - 2-4톨루엔디아민 - 2-6톨루엔디아민 - 톨루엔디이소시아네이트 - VOCs	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 0.01㎎/L 이하 0.002㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 검출되지 않을 것 KS D 8502 표1 참조	공인기관 시험성적서 (KC인증 확인)	
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	표본검사	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인		
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인		

* 비파괴검사 또는 수압시험 중 1개 선택 시행

** 「수도법 시행령」 별표1의 2에 따른 "위생안전기준"에 적합해야 함
환경부 고시 제2009-59호 "수도용자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법"에 따른 위생안전기준(KC) 인증 제품은 검사(확인) 면제

강관자재 검사 CHECK LIST

1. 적용규격

[원　　관] KS D 3565 (상수도용 도복장강관)

[외부도복] KS D 3589 (압출식 폴리에틸렌 피복강관)
또는 우리공사규격(수도용 분말용착식3층 폴리에틸렌 피복 방법)

[내부도장] KS D 8502 (수도용 액상에폭시수지 도료 및 도장방법)

2. 검사일자 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00 (0일간)

3. 공 사 명 : 000사업 00공사

4. 시험성적서 확인결과

구 분	검사항목		검사기준(허용오차)	적합여부(확인결과)	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S		 0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율		 402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험	수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	적합, 부적합	
		방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	적합, 부적합	KS B 0845 참조
		초음파(UT)	부속서6의 3류 이하	적합, 부적합	KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름		표6의 허용차 이내	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 당김강도		[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 경화도		유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하	적합, 부적합	
	3. 내침입 저항성		[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하	적합, 부적합	
	4. 파단연신율		[23±2℃] 350% 이상	적합, 부적합	
	5. 음극박리 저항성		평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜	적합, 부적합	
	6. 굽힘성		곡률(R=19.6×두께㎜)의 굽힘에 견딜 것	적합, 부적합	
	7. 절연저항		[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	적합, 부적합	
	8. 자외선 저항성		파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	
	9. 열 안정성		용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	

구 분	검사항목	검사기준	적합여부(확인결과)	비 고
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	 1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
내면도막	1. 굽힘시험	균열과 박리가 없을 것 불꽃이 발생하지 않을것 (시험전압 1,500V)	적합, 부적합	KS D 8502 참조
	2. 충격시험	[직접]박리면적3㎠이하 [간접]박리 없을 것	적합, 부적합	
	3. 저온·고온 반복시험	균열, 박리 없을 것	적합, 부적합	
	4. 염수분무시험	녹과 부풂이 없을 것	적합, 부적합	
	5. 내습성시험	녹, 부풂, 박리 없을 것	적합, 부적합	
	6. 도료검사	KS D 8502 8.1 참조	적합, 부적합	
	7. 용출시험 - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 잔류염소의 감량 - 페놀 - 시안 - 과망간산칼륨 소비량 - 아민류 - 2-4톨루엔디아민 - 2-6톨루엔디아민 - 톨루엔디이소시아네이트 - VOCs	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 0.01㎎/L 이하 0.002㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 검출되지 않을 것 KS D 8502 표1 참조	적합, 부적합	위생안전인증(KC) 참조
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	적합, 부적합	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인	적합, 부적합	
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인	적합, 부적합	

<붙임 2-2>

강관자재 검사항목 [내부 : 폴리우레아]

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S	0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	원자재 M/S	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율	402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상		
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험* 수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	조관업체 시험성적서	
	방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	조관업체 시험성적서 및 필름	KS B 0845 참조
	초음파(UT)	부속서6의 3류 이하		KS B 0896 참조
	5. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름	KS D 3565 표6 참조	조관업체 시험성적서, 표본검사	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 겉모양	해로운결함 및 핀홀이 없을것	표본검사	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 두께	<별표 1>		
	3. 강관끝단	<별표 2>		
	4. 핀홀검사	핀홀시험시 핀홀 없을 것		
	5. 충격저항	충격시험시 핀홀 없을 것		
	6. 표면의 전처리	Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상		
	7. 당김강도	[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	8. 경화도	유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하		
	9. 내침입 저항성	[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하		
	10. 파단연신율	[23±2℃] 350% 이상		
	11. 음극박리 저항성	평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜		
	12. 굽힘성	곡률(R=19.6×두께 ㎜)의 굽힘에 견딜 것		
	13. 절연저항	[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 2년)	
	14. 자외선 저항성	파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
	15. 열 안정성	용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	원재료생산업체 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	

구 분	검사항목		검사기준	검사(확인)방법	비 고
외면도복장 원소재	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압		 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
내면도막	1. 겉모양		도막은 매끈하고 흠, 이물질 혼입 등 해로운 결함이 없을 것	표본검사	KWWA D113 참조
	2. 도막두께		0.5㎜ 이상		
	3. 핀홀시험		핀홀없을 것 (시험전압 2,500V)		
	4. 접착 성능**	접착성시험	결손부 면적이 전체 면적의 5%이내		
		접착력시험 (N/㎟)	10.35 N/㎟ 이상		
	5. 표면의 전처리		Sa 2 $^1/_2$, Rz=50㎛ 이상		
	6. 용출시험*** - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 과망간산칼륨 소비량 - VOCs		 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 KS D 8502 표1 참조	공인기관 시험성적서 (KC인증 확인)	
기 타	관 제조이력 표시 확인		이상유무 확인	표본검사	
	자외선 노출경고 표시		부착여부 확인		
	수압테스트홀		벨엔드 부분 설치여부 확인		

* 비파괴검사 또는 수압시험 중 1개 선택 시행

** 접착성능 시험방법은 1개 선택 시행

*** 「수도법 시행령」 별표1의 2에 따른 “위생안전기준”에 적합해야 함
환경부 고시 제2009-59호 “수도용자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법”에 따른 위생안전기준(KC) 인증 제품은 검사(확인) 면제

강관자재 검사 CHECK LIST

1. 적용규격

[원　　관] KS D 3565 (상수도용 도복장강관)

[외부도복] KS D 3589 (압출식 폴리에틸렌 피복강관)
또는 우리공사규격(수도용 분말용착식3층 폴리에틸렌 피복 방법)

[내부도장] KWWA D 113 (수도용 폴리우레아 도장 강관 및 이형관)

2. 검사일자 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00 (0일간)

3. 공 사 명 : 000사업 00공사

4. 시험성적서 확인결과

구 분	검사항목		검사기준(허용오차)	적합여부(확인결과)	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S		0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율		402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험	수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	적합, 부적합	
		방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	적합, 부적합	KS B 0845 참조
		초음파(UT)	부속서6의 3류 이하	적합, 부적합	KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름		표6의 허용차 이내	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 당김강도		[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 경화도		유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하	적합, 부적합	
	3. 내침입 저항성		[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하	적합, 부적합	
	4. 파단연신율		[23±2℃] 350% 이상	적합, 부적합	
	5. 음극박리 저항성		평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜	적합, 부적합	
	6. 굽힘성		곡률(R=19.6×두께㎜)의 굽힘에 견딜 것	적합, 부적합	
	7. 절연저항		[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	적합, 부적합	
	8. 자외선 저항성		파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	
	9. 열 안정성		용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	

구 분	검사항목	검사기준	적합여부(확인결과)	비 고
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	 1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
외면도복장 원소재	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
내면도막	1. 용출시험 - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 과망간산칼륨 소비량 - VOCs	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 KS D 8502 표1 참조	적합, 부적합	위생안전인증 (KC) 참조
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	적합, 부적합	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인	적합, 부적합	
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인	적합, 부적합	

<붙임 2-3>

강관자재 검사항목 [내부 : 폴리우레탄]

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S	0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	원자재 M/S	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율	402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상		
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험* 수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	조관업체 시험성적서	
	방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	조관업체 시험성적서 및 필름	KS B 0845 참조
	초음파(UT)	부속서6의 3류 이하		KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름	KS D 3565 표6 참조	조관업체 시험성적서, 표본검사	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 겉모양	해로운결함 및 핀홀이 없을것	표본검사	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 두께	<별표 1>		
	3. 강관끝단	<별표 2>		
	4. 핀홀검사	핀홀시험시 핀홀 없을 것		
	5. 충격저항	충격시험시 핀홀 없을 것		
	6. 표면의 전처리	Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상		
	7. 당김강도	[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	8. 경화도	유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하		
	9. 내침입 저항성	[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하		
	10. 파단연신율	[23±2℃] 350% 이상		
	11. 음극박리 저항성	평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜		
	12. 굽힘성	곡률(R=19.6×두께 ㎜)의 굽힘에 견딜 것		
	13. 절연저항	[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 2년)	
	14. 자외선 저항성	파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
	15. 열 안정성	용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	원재료생산업체 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	

구 분	검사항목	검사기준	검사(확인)방법	비 고
외면도복장 원소재	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
내면도막	1. 겉모양	도막은 매끈하고 흠, 이물질 혼입 등 해로운 결함이 없을 것	표본검사	KWWA M208 참조
	2. 도막두께	0.5㎜ 이상		
	3. 핀홀시험	핀홀없을 것 (시험전압 3,000V)		
	4. 접착력(MPa)	10.35 MPa 이상		
	5. 표면의 전처리	Sa 2 $^1/_2$, Rz=50㎛ 이상		
	6. 내충격강도	충격에너지(10J)에서 핀홀 없을 것	공인기관 시험성적서 (KC인증 확인)	
	7. 용출시험** - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 과망간산칼륨 소비량 - VOCs	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 KS D 8502 표1 참조		
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	표본검사	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인		
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인		

* 비파괴검사 또는 수압시험 중 1개 선택 시행

** 「수도법 시행령」 별표1의 2에 따른 "위생안전기준"에 적합해야 함
환경부 고시 제2009-59호 "수도용자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법"에 따른 위생안전기준(KC) 인증 제품은 검사(확인) 면제

강관자재 검사 CHECK LIST

1. 적용규격

[원　　관] KS D 3565 (상수도용 도복장강관)

[외부도복] KS D 3589 (압출식 폴리에틸렌 피복강관)
또는 우리공사규격(수도용 분말용착식3층 폴리에틸렌 피복 방법)

[내부도장] KWWA M 208 (수도용 폴리우레탄 도장 강관)

2. 검사일자 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00 (0일간)

3. 공 사 명 : 000사업 00공사

4. 시험성적서 확인결과

구 분	검사항목		검사기준(허용오차)	적합여부(확인결과)	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S		 0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율		 402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험	수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	적합, 부적합	
		방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	적합, 부적합	KS B 0845 참조
		초음파(UT)	부속서6의 3류 이하	적합, 부적합	KS B 0896 참조
		와류탐상검사	비교시험편의 발생 신호 미만	적합, 부적합	KS D 0251 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름		표6의 허용차 이내	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 당김강도		[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 경화도		유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하	적합, 부적합	
	3. 내침입 저항성		[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하	적합, 부적합	
	4. 파단연신율		[23±2℃] 350% 이상	적합, 부적합	
	5. 음극박리 저항성		평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜	적합, 부적합	
	6. 굽힘성		곡률(R=19.6×두께㎜)의 굽힘에 견딜 것	적합, 부적합	
	7. 절연저항		[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	적합, 부적합	
	8. 자외선 저항성		파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	
	9. 열 안정성		용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	

구 분	검사항목	검사기준	적합여부(확인결과)	비 고
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	 1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
내면도막	1. 용출시험 - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 과망간산칼륨 소비량 - VOCs	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 KS D 8502 표1 참조	적합, 부적합	위생안전인증 (KC) 참조
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	적합, 부적합	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인	적합, 부적합	
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인	적합, 부적합	

<붙임 2-4>

강관자재 검사항목 [내부 : 폴리에틸렌분체 라이닝]

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
원 관* (SPP) (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S	 0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	원자재 M/S	(D800 이하) KS D 3507 참조 (D850 이상) KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율	 402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상		
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험** 수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	조관업체 시험성적서	
	방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	조관업체 시험성적서 및 필름	KS B 0845 참조
	초음파(UT)	부속서6의 3류 이하		KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름	표6의 허용차 이내	조관업체 시험성적서 표본검사	KS D 3565 참조
내·외면 도막	1. 겉모양	해로운결함 및 핀홀이 없을것	표본검사	KS D 3619 참조
	2. 두께 및 강관끝단	<별표 3>		
	3. 편평시험	피막의 박리, 흠, 균열이 생기지 않을 것		
	4. 핀홀시험	불꽃이 발생하지 않을 것		
	5. 충격시험	핀홀이 발생하지 않을 것		
	6. 표면의 전처리***	Sa $2\frac{1}{2}$, Rz=50㎛ 이상		
	7. 당김강도****	[내면] 30N/10㎜ 이상 [외면] 35N/10㎜ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	8. 용출시험***** - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - VOCs - 비소 - 카드뮴 - 6가크롬 - 구리 - 납 - 셀레늄 - 페놀류 - 잔류염소의 감량 - 과망간산칼륨 소비량	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 KS D 8502 표1 참조 0.001㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.005㎎/L 이하 0.1㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하	공인기관 시험성적서 (KC인증 확인)	
도복장 원소재	1. 접착제 - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3619 참조
	2. 폴리에틸렌분체 - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 흡수율	 0.92g/㎤ 이상 0.98kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 0.01% 이하		

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	표본검사	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인		

* 관경에 따라 D300 이하는 KS D 3507(SPP), D350 이상은 KS D 3565(STWW) 적용

** 비파괴검사 또는 수압시험 중 1개 선택 시행

*** 내면의 경우 전처리공정(산 세척 후 인산아연피막처리) 특성을 감안하여 SSPC-SP 8-63 등급 확인으로 대체

**** KS D 3619 표1에서 구분한 라이닝강관 4호(PD)에 한함

*****「수도법 시행령」별표1의 2에 따른 “위생안전기준”에 적합해야 함
환경부 고시 제2009-59호 “수도용자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법”에 따른 위생안전기준(KC) 인증 제품은 검사(확인) 면제

강관자재 검사 CHECK LIST

1. 적용규격

[원　　관] KS D 3565 (상수도용 도복장강관)

[내·외부도복] KS D 3619 (수도용 폴리에틸렌분체 라이닝 강관)

2. 검사일자 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00 (0일간)

3. 공 사 명 : 000사업 00공사

4. 시험성적서 확인결과

구 분	검사항목		검사기준(허용오차)	적합여부(확인결과)	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S		0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율		402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험	수압시험	A종(2.5MPa), B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	적합, 부적합	
		방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	적합, 부적합	KS B 0845 참조
		초음파(UT)	부속서6의 3류 이하	적합, 부적합	KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름		표6의 허용차 이내	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
내·외면 도막	1. 겉모양		해로운결함 및 핀홀이 없을것	적합, 부적합	KS D 3619 참조
	2. 두께 및 강관끝단		<별표 3>	적합, 부적합	
	3. 편평시험		피막의 박리, 흠, 균열이 생기지 않을 것	적합, 부적합	
	4. 핀홀시험		불꽃이 발생하지 않을 것	적합, 부적합	
	5. 충격시험		핀홀이 발생하지 않을 것	적합, 부적합	
	6. 표면의 전처리		Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상	적합, 부적합	
	7. 당김강도		[내면] 30N/10㎜ 이상 [외면] 35N/10㎜ 이상	적합, 부적합	

구 분	검사항목	검사기준	적합여부(확인결과)	비 고
내·외면 도막	8. 용출시험 - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - VOCs - 비소 - 카드뮴 - 6가크롬 - 구리 - 납 - 셀레늄 - 페놀류 - 잔류염소의 감량 - 과망간산칼륨 소비량	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 KS D 8502 표1 참조 0.001㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.005㎎/L 이하 0.1㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 0.0005㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하	적합, 부적합	KS D 3619 참조
도복장 원소재	1. 접착제 - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	적합, 부적합	
	2. 폴리에틸렌분체 - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 흡수율	 0.92g/㎤ 이상 0.98kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 0.01% 이하	적합, 부적합	
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	적합, 부적합	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인	적합, 부적합	

<붙임 2-5>

강관자재 검사항목 [내부 : 세라믹메탈함유수지계방수방식재]

구 분	검사항목	검사기준(허용오차)	검사(확인)방법	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S	0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	원자재 M/S	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율	402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상		
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험 수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	조관업체 시험성적서	
	방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	조관업체 시험성적서 및 필름	KS B 0845 참조
	초음파(UT)	부속서6의 3류 이하		KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름	KS D 3565 표6 참조	조관업체 시험성적서, 표본검사	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 겉모양	해로운결함 및 핀홀이 없을것	표본검사	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 두께	<별표 1>		
	3. 강관끝단	<별표 2>		
	4. 핀홀검사	핀홀시험시 핀홀 없을 것		
	5. 충격저항	충격시험시 핀홀 없을 것		
	6. 표면의 전처리	Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상		
	7. 당김강도	[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	8. 경화도	유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하		
	9. 내침입 저항성	[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하		
	10. 파단연신율	[23±2℃] 350% 이상		
	11. 음극박리 저항성	평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜		
	12. 굽힘성	곡률(R=19.6×두께 ㎜)의 굽힘에 견딜 것		
	13. 절연저항	[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 2년)	
	14. 자외선 저항성	파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
	15. 열 안정성	용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135		
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	원재료생산업체 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	

구 분	검사항목	검사기준	검사(확인)방법	비 고
외면도복장 원소재	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
내면도막	1. 겉모양	주름, 처짐, 균열, 패임(핀홀), 경화불량, 뭉침 등이 없을 것	표본검사	KS F 4929 참조
	2. 두께	0.4㎜ 이상		
	3. 부착성능	결손부 면적이 전체 면적의 5% 이내일 것		
	4. 표면의 전처리	Sa 2 $^1/_2$, Rz=50㎛ 이상		
	5. 내굽힘성능	균열과 박리가 없을 것 불꽃이 발생하지 않을것 (시험전압 1,500V)	공인기관 시험성적서 (유효기간 1년)	
	6. 내충격성능	[직접]박리면적3㎠이하 [간접]박리 없을 것		
	7. 내투수성능	투수되지 않을 것		
	8. 염화이온침투저항성능	녹, 부풂 없을 것		
	9. 내습성능	녹, 부풂, 박리 없을 것		
	10. 저온-고온 반복저항성능	균열, 박리 없을 것		
	11. 인장성능	인장강도 : 12N/㎟ 이상 신장률 : 9% 이상		
	12. 용출시험** - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 잔류염소의 감량 - VOCs - 페놀 - 시안 - 과망간산칼륨 소비량 - 아민류 - 2,4-톨루엔디아민 - 2,6-톨루엔디아민 - 톨루엔디이소시아네이트	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 KS F 4929 표2 참조 0.0005㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 0.01㎎/L 이하 0.002㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 검출되지 않을 것	공인기관 시험성적서 (KC인증 확인)	
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	표본검사	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인		
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인		

* 비파괴검사 또는 수압시험 중 1개 선택 시행

** 「수도법 시행령」 별표1의 2에 따른 "위생안전기준"에 적합해야 함
환경부 고시 제2009-59호 "수도용자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법"에 따른 위생안전기준(KC) 인증 제품은 검사(확인) 면제

강관자재 검사 CHECK LIST

1. 적용규격

[원　　관] KS D 3565 (상수도용 도복장강관)

[외부도복] KS D 3589 (압출식 폴리에틸렌 피복강관)
또는 우리공사규격(수도용 분말용착식3층 폴리에틸렌 피복 방법)

[내부도장] KS F 4929 (세라믹메탈함유수지계방수방식재)

2. 검사일자 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00 (0일간)

3. 공 사 명 : 000사업 00공사

4. 시험성적서 확인결과

구 분	검사항목		검사기준(허용오차)	적합여부(확인결과)	비 고
원 관 (STWW 400)	1. 화학성분 및 조직 - C - P - S		0.20% 이하 0.04% 이하 0.04% 이하	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
	2. 기계적성질 - 인장강도(모재, 용접부) - 항복강도 - 연신율		402N/㎟ 이상 226N/㎟ 이상 18% 이상	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3. 비파괴 검사 또는 수압 시험	수압시험	A종(2.5MPa),B종(2.0MPa) 5초 이상 유지	적합, 부적합	
		방사선(RT)	1, 2종결함 3류 이상	적합, 부적합	KS B 0845 참조
		초음파(UT)	부속서6의 3류 이하	적합, 부적합	KS B 0896 참조
	4. 치수검사 - 바깥지름 - 두께 - 길이 - 벨엔드안지름		표6의 허용차 이내	적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3565 참조
외면도복장	1. 당김강도		[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2. 경화도		유리전이온도편차 (△Tg)= ±5℃ 이하	적합, 부적합	
	3. 내침입 저항성		[23±2℃] 0.3㎜ 이하 [60±2℃] 0.5㎜ 이하	적합, 부적합	
	4. 파단연신율		[23±2℃] 350% 이상	적합, 부적합	
	5. 음극박리 저항성		평균반지름≤8㎜ 최대반지름≤10㎜	적합, 부적합	
	6. 굽힘성		곡률(R=19.6×두께㎜)의 굽힘에 견딜 것	적합, 부적합	
	7. 절연저항		[23±2℃] Rs=10^8Ω㎡ 이상	적합, 부적합	
	8. 자외선 저항성		파단연신율≥50% 또는 용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	
	9. 열 안정성		용융흐름지수변화율(△MFR) : 65≤△MFR≤135	적합, 부적합	

구 분	검사항목	검사기준	적합여부(확인결과)	비 고
외면도복장 원소재	1층(에폭시층) - 비중 - 평균입도 - 겔화시간	 1.42±0.05 50±20㎛ 제조업체 자체기준	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	KS D 3589, 우리공사 기준 참조
	2층(접착제) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
	3층(폴리에틸렌) - 밀도 - 인장강도 - 연신율 - 경도 - 연화점 - 정변형 환경응력 균열 - 내충격성 - 흡수율 - 절연파괴전압	 0.915g/㎤ 이상 1.18kN/㎠ 이상 300% 이상 40H_DD 이상 85℃ 이상 96h 이상 핀홀이 없을 것 0.01% 이하 30kV 이상	 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합 적합, 부적합	
내면도막	1. 내굽힘성능	균열과 박리가 없을 것 불꽃이 발생하지 않을것 (시험전압 1,500V)	적합, 부적합	KS F 4929 참조
	2. 내충격성능	[직접]박리면적3㎠이하 [간접]박리 없을 것	적합, 부적합	
	3. 내투수성능	투수되지 않을 것	적합, 부적합	
	4. 염화이온침투저항성능	녹, 부풂 없을 것	적합, 부적합	
	5. 내습성능	녹, 부풂, 박리 없을 것	적합, 부적합	
	6. 저온-고온 반복저항성능	균열, 박리 없을 것	적합, 부적합	
	7. 인장성능	인장강도 : 12N/㎟ 이상 신장률 : 9% 이상	적합, 부적합	
	8. 용출시험 - 맛 - 냄새 - 색도 - 탁도 - 수은 - 잔류염소의 감량 - VOCs - 페놀 - 시안 - 과망간산칼륨 소비량 - 아민류 - 2,4-톨루엔디아민 - 2,6-톨루엔디아민 - 톨루엔디이소시아네이트	 이상이 없을 것 이상이 없을 것 0.5도 이하 0.2NTU 이하 0.0001㎎/L 이하 0.7㎎/L 이하 KS F 4929 표2 참조 0.0005㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 1.0㎎/L 이하 0.01㎎/L 이하 0.002㎎/L 이하 0.001㎎/L 이하 검출되지 않을 것	적합, 부적합	위생안전인증(KC) 참조
기 타	관 제조이력 표시 확인	이상유무 확인	적합, 부적합	
	자외선 노출경고 표시	부착여부 확인	적합, 부적합	
	수압테스트홀	벨엔드 부분 설치여부 확인	적합, 부적합	

<별표 1> 폴리에틸렌 피복강관의 외면도복장 두께 기준(K-water 자체기준)

전체 피복층의 최소 두께

강관호칭지름(㎜)	80 ~ 150	200 ~ 1,000	1,100 ~ 2,000	2,100 ~ 3,000
피복두께(㎜)	2.0	2.5	3.0	3.5

※ 서브머지드 아크 용접관의 경우 용접부의 피복두께는 주어진 두께의 10%를 감할 수 있다.

<별표 2> 관 끝단부 미도장부 거리 기준(STWW400, B종 기준)

① 외면도복장(폴리에틸렌 3층)

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

② 에폭시계열(액상에폭시, 세라믹메탈함유수지, 나노하이브리드) 내면 도장

강관호칭지름(㎜)	700 이하	800 ~ 1,100	1,200 ~ 1,650	1,800 이상
미도복 길이(㎜)	150±10	175±10	200±10	250±10

③ 폴리우레탄 내면 도장

강관호칭지름(㎜)	600 이하	700 ~ 1,100	1,200 ~ 1,900	2,000 이상
미도복 길이(㎜)	250±10	270±10	280±10	290±10

④ 폴리우레아 내면 도장

강관호칭지름(㎜)	500 이하	1,500 미만	1,500 이상
미도복 길이(㎜)	170±10	220±10	270±10

⑤ 폴리에틸렌분체 라이닝 내·외면 도장의 경우(KS D 3619 표3)

<table>
<tr><td rowspan="2">호칭지름
(A)</td><td colspan="2">라이닝강관 4호</td></tr>
<tr><td>피복두께(㎜)</td><td>관 끝 미피복 길이(㎜)</td></tr>
<tr><td>15 ~ 25</td><td rowspan="2">1.2 이상</td><td>15 이하</td></tr>
<tr><td>32 ~ 80</td><td rowspan="5">20 이하</td></tr>
<tr><td>100</td><td>1.6 이상</td></tr>
<tr><td>125 ~ 250</td><td>1.8 이상</td></tr>
<tr><td>300 ~ 500</td><td>2.0 이상[a]</td></tr>
<tr><td>550 ~ 600</td><td>2.2 이상[a]</td></tr>
<tr><td colspan="3">※ 주문자는 피복 및 피막 두께의 증감을 요구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td colspan="3">a 주문자와 제조자 사이의 협의에 따라 KS D 3589의 p.19, 부속서 4 표 2의 2등급 이상을 지정할 수 있다.</td></tr>
</table>

<붙임 3>

세부 항목별 검사 요령

1. 공시관 선정 기준

[직관] 표준 규격(6m)에 대한 공시관 선정 기준으로, 주문자의 필요에 따라 장대관 등 특정 규격의 경우 별도 기준을 정할 수 있다

관경(mm)	1,000 미만	1,000~1,650	1,800~2,200	2,300 이상
로트크기(본)	100	75	50	25

[이형관] 1회 구매 수량에 대해 주요 관종(단관, 곡관, 정자관, 기타)별 1회 이상 검사를 원칙으로 하되, 주문자의 필요에 따라 별도 기준을 정할 수 있다

2. 외면도복장(폴리에틸렌 3층 피복) 검사

① 표면의 전처리

- KS M ISO 8501-1에 따른 블라스팅 탈청 등급 Sa $2\frac{1}{2}$ 확인
  : 블라스팅 표면 사진 촬영 및 표준사진과 비교·확인
- KS B 0161에 따른 표면 거칠기 측정결과(Rz≥50㎛) 확인
  : 블라스팅 표면 거칠기 측정 확인

② 두께

- 피복 끝지점에서 200mm 이상 떨어진 지점에서 원주방향으로 균일하게 나눈 3개의 선과 길이 방향으로 균일하게 나눈 4개의 선이 만나는 지점(12개 지점)의 피복 두께 측정

③ 핀홀

- 핀홀 시험은 홀리데이디텍터를 사용하고, 12,000V의 전압을 걸어서 핀홀 발생 여부 확인

④ 충격저항

- KS D3589의 부속서 4의 8.7(충격 저항)에 따른 검사결과 핀홀 발생 여부 확인

3. 내면도막(액상에폭시 등) 검사

① 표면의 전처리 : 외면 전처리 검사와 동일

② 두께

[직 관] 관의 길이 방향에 대해서 측정할 수 있는 임의의 2곳을 정하고 그 곳의 원둘레상 임의의 4점을 측정 (4개소/본당)

[이형관] 기본적으로 직관의 두께 측정방법과 동일하되, T자관, 이음관 등은 검사원이 별도로 정한다

③ 핀홀

○ 홀리데이 디텍터를 사용하여 각 도복장강관(내면도장재) 규격별 시험방법에 따라 규정된 전압 이상을 걸어 핀홀이 없을 것

④ 충격저항(충격시험, 내충격강도)

○ KS 등 각각의 도복장강관(내면도장재) 규격에서 정한 내·외면 도막 시험 충격량 이상을 가한 후 핀홀 등 결함 발생 여부 확인

⑤ 접착성능(당김강도, 접착력)

○ 공시관 선정기준에 따른 시험편 제작 및 각 도복장강관(내면도장재) 규격별 시험방법으로 시험 결과 규정치 이상의 성능 확인

4. 관의 분류기호 등 명기 확인

○ 검사에 합격한 관에는 관의 이력을 알 수 있도록 매 관마다 피복강관 외면에 흑색페인트를 사용하여 원주방향으로 4개소에 균등하게 다음의 내용을 표시하여야 한다.

- 한국수자원공사/ 사업명
  규격 및 치수 (관경×두께×길이)
  원관(나관) 생산업체명 / 생산연월
  피복강관 피복업체명 / 일련번호
  원산지 표지

※ 글자크기는 25mm×25mm를 표준으로 하며, 관경에 따라 적절하게 조정 가능

※ 6m, 9m 관의 경우 180° 방향으로 양단 2개소, 12m 관의 경우 균등(4m마다)하게 90° 방향으로 4개소

○ 황색바탕의 흑색글씨로 자외선 노출에 대한 경고내용의 표지(12×7cm)를 내수용지에 인쇄하여 강관 양단에 부착하여야 한다.

5. 자재의 적재 (공장보관)

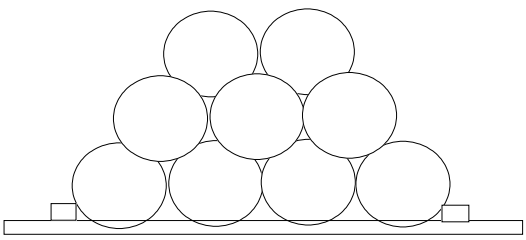
○ 자재의 적재단수는 다음과 같이 규정한다.

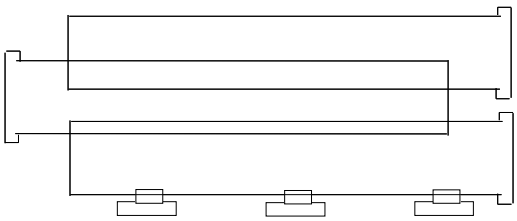
※ API(미국석유협회), WSP(일본강관협회) 기준

호칭관경(㎜)	두께(㎜)	길이(m)	침목수(개)	가능 적재층수(단)
400	6	6	2	8
400	6	9	2	5
400	6	12	2	4
450	6	6	2	6
450	6	9	2	4
450	6	12	2	3
500	6	6	2	5
500	6	9	2	3
500	6	12	2	2
600	6	6	2	4
600	6	9	2	2
600	6	12	2	2
700	6	6	2	3
700	6	9	2	2
700	6	12	2	1
700	7	6	2	3
700	7	9	2	2
700	7	12	2	1
800	7	6	2	3
800	7	9	2	2
800	7	12	2	1
800	8	6	2	3
800	8	9	2	2
800	8	12	2	1
900	7	6	2	2
900	7	9	2	1
900	7	12	2	1
900	8	6	2	2
900	8	9	2	1
900	8	12	2	1
1000	8	6	2	2
1000	8	9	2	1
1000	8	12	2	1
1000	9	6	2	2
1000	9	9	2	1
1000	9	12	2	1
1100	8	6	2	2
1100	8	9	2	1
1100	8	12	2	1
1100	10	6	2	2
1100	10	9	2	1
1100	10	12	2	1
1200	9	6	2	2
1200	9	9	2	1
1200	9	12	2	1
1200	11	6	2	2
1200	11	9	2	1
1200	11	12	2	1

호칭관경(A)	두께(㎜)	길이(m)	침목수(개)	가능 적재층수(단)
1350	10	6	2	1
1350	10	9	2	1
1350	10	12	2	1
1350	12	6	2	2
1350	12	9	2	1
1350	12	12	2	1
1500	11	6	2	1
1500	11	9	2	1
1500	11	12	2	1
1500	14	6	2	2
1500	14	9	2	1
1500	14	12	2	1
1600	12	6	2	1
1600	12	9	2	1
1600	12	12	2	1
1600	15	6	2	2
1600	15	9	2	1
1600	15	12	2	1
1650	12	6	2	1
1650	12	9	2	1
1650	12	12	2	1
1650	15	6	2	2
1650	15	9	2	1
1650	15	12	2	1
1800	13	6	2	1
1800	13	9	2	1
1800	13	12	2	1
1800	16	6	2	2
1800	16	9	2	1
1800	16	12	2	1

주) 1. 상기 계산 결과는 허용응력도(1,400㎏/㎠ = 19,912.7PSI)를 가지고 계산한 값이며, 관 양단 십자보강파이프에 대하여는 고려하지 않음.
2. 상기 표의 가능 적재층수(단)와 상이하게 공장에서 보관할 경우 근거자료를 계약상대자에게 제출하여야 함.





6. 납 품

○ 계약상대자는 자재의 수요시기에 맞추어 납품한다.

<붙임 4-1>

자 재 검 사 결 과 보 고 서

공 사 명	0000사업 0000공사	차 장	팀 장	단 장

검 사 일	0000.00.00 ~ 00.00(0일간)	검 사 자	토목 0급 000 (인)
제 조 사	00 주식회사(00공장)		

검사현황	품 명	규 격	수량(본)	공 사 현 장	비 고
	계		000		
	압출식 3층폴리에틸렌 피복 강관	D0000mm	000	00시, 00시 일원	
		D0000mm	000	00시, 00시 일원	

검사결과	◦ D0000×00T×00M : 000본 합격/000본 검사
기타사항	◦ 별 첨 : 물품검사조서 1부.

<붙임 4-2>

물 품 검 사 조 서

품 명	압출식 3층 폴리에틸렌 피복 강관	규 격	D000×00T×00M
계 약 수 량	000본	계약금액	0000000원
계 약 자	0000(주)	계약일자	0000.00.00
납 품 기 간	0000.00.00~0000.00.00	납품장소	00시, 00시 일원
검사요청일자	0000.00.00	검사기간	0000.00.00 ~ 00.00(0일간)

◦ 첨부 : 1. 압출식 3층 폴리에틸렌 피복 강관 CHECK LIST

2. 검사성적서 및 사진대지 1부.

품 명	구 분	계 약 수 량	전 회 합격량	금 회 합격량	누 계 합격량	계 약 잔 량	비 고
압출식 3층폴리에틸렌 피복 강관	0000A×00T×00M	000	000	000	000	000	
	0000A×00T×00M	000	000	000	000	000	

상기물품을 정히 검사함

0000. 00. 00

검사원 : 토목 0급 000 (인)

<붙임 4-3>

사 진 대 지

검사일	0000.00.00	장 소	000관, 00공장
내 용	000전경		
검사일	0000.00.00	장 소	000관, 00공장
내 용	000전경		

<붙임 4-4>

수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 물품검사 조서

품명 : 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관(내면 : 액상에폭시, 나노하이브리드)
규격 : 0000A×00T×00M

구 분		원관 치수(mm)				완성층 검사(외면 도복장)						완성층 검사(내면 도막)					관 제조이력 표시 확인	자외선 노출경고 표지	수압 테스트홀	비고
No.	제품번호	바깥지름 (D)	두께 (T)	길이 (L)	벨엔드안지름 (IDB)	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀	층격저항	표면전처리	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	접착성시험	표면전처리				
적용기준 및 허용범위		±0.5%	10㎜미만 (±0.3㎜) 10㎜이상 (±0.5㎜) (8개소/본당)	+∞, -0	D1600미만 (+5.0㎜이내) D1600이상 (+6.0㎜이내)	색상, 외관 상태 (해로운결함 핀홀없을 것)	D150이하 (2.0mm) D1000이하 (2.5mm) D2000이하 (3.0mm) D2100이상 (3.5㎜) (12개소/본당)	D700이하 (150mm) ~D1100이하 (175mm) ~D1650이하 (200mm) D1800이상 (250mm)	기준전압 (1,200V)	핀홀여부 확인	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	색상, 외관 상태	0.4mm 이상 (8개소/본당)	D700이하 (150mm) ~D1100이하 (175mm) ~D1650이하 (200mm) D1800이상 (250mm)	결손부 면적이 전체≤5%	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	규격 및 치수 등	부착여부 확인	설치여부 확인	
관련 근거 (KS규격 등)		KSD3565				KSD3589 우리공사기준						KSD8502				KSD3589	우리공사기준	KSD3589	우리공사기준	
검사빈도		폴리에틸렌피복강관 공장검사매뉴얼 붙임 2(공시관 선정 기준) 참조																		
1																				
2																				
3																				
4																				

K water 한국수자원공사	검 사 자 토목 0급 0 0 0 (인)	제 작 사 품질관리자 0 0 0 (인)
		000수도건설단

수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 물품검사 조서

품명 : 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관(내면 : 폴리우레아)
규격 : 0000A×00T×00M

구 분		원관 치수(mm)				완성층 검사(외면 도복장)						완성층 검사(내면 도막)							관 제조이력 표시 확인	자외선 노출경고 표지	수압 테스트홀	비고
No.	제품번호.	바깥지름 (D)	두께 (T)	길이 (L)	벨엔드안지름 (IDB)	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀	충격저항	표면전처리	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀시험	접착성능		표면전처리				
																접착성시험	접착령시험					
적용기준 및 허용범위		±0.5%	10㎜미만 (±0.3㎜) 10㎜이상 (±0.5㎜) (8개소/본당)	+∞, -0	D1600미만 (+5.0㎜이내) D1600이상 (+6.0㎜이내)	색상, 외관상태 (해로운결함 핀홀없을 것)	D150이하 (2.0mm) D1000이하 (2.5mm) D2000이하 (3.0mm) D2100이상 (3.5㎜) (12개소/본당)	D700이하 (150mm) ~D1100이하 (175mm) ~D1650이하 (200mm) D1800이상 (250mm)	기준전압 (1,200V)	핀홀여부 확인	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	색상, 외관상태	0.5mm 이상 (8개소/본당)	D500이하 (150mm) ~D1500미만 (200mm) D1500이상 (250mm)	기준전압 (2.500V)	결손부 면적이 전체≤5%	10.35 N/㎟ 이상	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	규격 및 치수 등	부착여부 확인	설치여부 확인	
관련 근거 (KS규격 등)		KSD3565				KSD3589 우리공사기준						KWWA D113						KSD3589	우리공사기준	KSD3589	우리공사기준	
검사빈도		폴리에틸렌피복강관 공장검사매뉴얼 붙임 2(공시관 선정 기준) 참조																				
1																						
2																						
3																						
4																						

K water 한국수자원공사	검 사 자	제 작 사	000수도건설단
	토목 0급 0 0 0 (인)	품질관리자 0 0 0 (인)	

수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 물품검사 조서

품명 : 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관(내면 : 폴리우레탄)
규격 : 0000A×00T×00M

구 분		원관 치수(mm)				완성층 검사(외면 도복장)						완성층 검사(내면 도막)						관 제조이력 표시 확인	자외선 노출경고 표지	수압 테스트홀	비고
No.	제품번호.	바깥지름 (D)	두께 (T)	길이 (L)	벨엔드안지름 (IDB)	걸모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀	충격저항	표면전처리	걸모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀시험	접착력시험	표면전처리				
적용기준 및 허용범위		±0.5%	10㎜미만 (±0.3㎜) 10㎜이상 (±0.5㎜) (8개소/본당)	+∞, -0	D1600미만 (+5.0㎜이내) D1600이상 (+6.0㎜이내)	색상, 외관 상태 (해로운결함 핀홀없을 것)	D150이하 (2.0mm) D1000이하 (2.5mm) D2000이하 (3.0mm) D2100이상 (3.5㎜) (12개소/본당)	D700이하 (150mm) ~D1100이하 (175mm) ~D1650이하 (200mm) D1800이상 (250mm)	기준전압 (1,200V)	핀홀여부 확인	Sa 2 $^1/_2$ Rz=50㎛ 이상	색상, 외관 상태	0.5mm 이상 (8개소/본당)	D600이하 (250mm) ~D1100이하 (270mm) ~D1900이하 (280mm) D2000이상 (290mm)	기준전압 (3.000V)	10.35 N/㎟ 이상	Sa 2 $^1/_2$ Rz=50㎛ 이상	규격 및 치수 등	부착여부 확인	설치여부 확인	
관련 근거 (KS규격 등)		KSD3565				KSD3589 우리공사기준						KWWA M208					KSD3589	우리공사기준	KSD3589	우리공사기준	
검사빈도		폴리에틸렌피복강관 공장검사매뉴얼 붙임 2(공시관 선정 기준) 참조																			
1																					
2																					
3																					
4																					

한국수자원공사	검 사 자	제 작 사		000수도건설단
	토목 0급 0 0 0 (인)	품질관리자 0 0 0 (인)		

수도용 폴리에틸렌분체 라이닝 강관 물품검사 조서

품명 : 수도용 폴리에틸렌분체 라이닝 강관(내면 : 폴리에틸렌분체)
규격 : 0000A×00T×00M

구 분		원관 치수(mm)				완성층 검사(내·외면 도막)							관 제조이력 표시 확인	자외선 노출경고 표지	비고
No.	제품번호.	바깥지름 (D)	두께 (T)	길이 (L)	벨엔드안지름 (IDB)	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀	충격저항	당김강도	표면전처리			
적용기준 및 허용범위		±0.5%	10㎜미만 (±0.3㎜) 10㎜이상 (±0.5㎜) (8개소/본당)	+∞, -0	D1600미만 (+5.0㎜이내) D1600이상 (+6.0㎜이내)	색상, 외관상태 (해로운결함, 핀홀 없을 것)	D80이하 (1.20mm) D100이하 (1.6mm) D250이하 (1.8mm) D500이하 (2.0㎜) D600이하 (2.2㎜) (12개소/본당)	D80이하 (15㎜) D600이하 (20㎜)	기준전압 (1,200V)	핀홀여부 확인	[내면] 30N/10㎜ 이상 [외면] 35N/10㎜ 이상	Sa 2 1/2, Rz=50㎛ 이상	규격 및 치수 등	부착여부 확인	
관련 근거 (KS규격 등)		KSD3565				KSD3619						KSD3589	우리공사기준	KSD3589	
검사빈도		폴리에틸렌피복강관 공장검사매뉴얼 붙임 2(공시관 선정 기준) 참조													
1															
2															
3															
4															

K water 한국수자원공사	검 사 자 토목 0급 0 0 0 (인)	제 작 사 품질관리자 0 0 0 (인)
		000수도건설단

수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관 물품검사 조서

품명 : 수도용 폴리에틸렌 3층 피복 강관(내면 : 세라믹메탈함유 수지계 방수·방식재)
규격 : 0000A×00T×00M

구 분		원관 치수(mm)				완성층 검사(외면 도복장)							완성층 검사(내면 도막)						관 제조이력 표시 확인	자외선 노출경고 표지	수압 테스트홀	비고
No.	제품번호.	바깥지름 (D)	두께 (T)	길이 (L)	벨엔드안지름 (IDB)	겉모양	두께 (T)	강관끝단 미도복장	핀홀	충격저항	당김강도	표면전처리	겉모양	두께 (T)	굽힘시험	충격시험	접착성시험	표면전처리				
적용기준 및 허용범위		±0.5%	10㎜미만 (±0.3㎜) 10㎜이상 (±0.5㎜) (8개소/본당)	+∞, -0	D1600미만 (+5.0㎜이내) D1600이상 (+6.0㎜이내)	색상, 외관 상태 (해로운결함 핀홀없을 것)	D150이하 (2.0mm) D1000이하 (2.5mm) D2000이하 (3.0mm) D2100이상 (3.5㎜) (12개소/본당)	D700이하 (150mm) ~D1100이하 (175mm) ~D1650이하 (200mm) D1800이상 (250mm)	기준전압 (1,200V)	핀홀여부 확인	[23±2℃] 100N/10㎜ 이상 [60±2℃] 30N/10㎜ 이상	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	색상, 외관 상태	0.4mm 이상 (8개소/본당)	기준전압 (1.500V)	[직접] 박리면적3㎠이하 [간접] 박리 없을 것	결손부 면적이 전체≤5%	Sa 2 1/2 Rz=50㎛ 이상	규격 및 치수 등	부착여부 확인	설치여부 확인	
관련 근거 (KS규격 등)		KSD3565				KSD3589 우리공사기준							KSD8502					KSD3589	우리공사기준	KSD3589	우리공사기준	
검사빈도		폴리에틸렌피복강관 공장검사매뉴얼 붙임 2(공시관 선정 기준) 참조																				
1																						
2																						
3																						
4																						

K water 한국수자원공사	검 사 자 토목 0급 0 0 0 (인)	제 작 사 품질관리자 0 0 0 (인)
		000수도건설단

<참고>

수도용 강 이형관 생산업체 품질인증(KS) 취득 현황

업 체 명	KS D 3578 (상수도용 도복장강관 이형관)	KWWA D113 (수도용 폴리우레아 도장강관 및 이형관)	KWWA M208 (수도용 폴리우레탄 도장강관)
㈜서울강관	F15, F20 : L (D2600이하), F12 : A, L (D1500이하), F15, F20 : A, L (D1500이하), F15 : PF4, L (D2800이하)		
주성ENG.(주)	F15 : L, PF3 (D3000이하)	D 400~3000mm	
주성ENG.(주) 이월	F15 : L, PF3 (D3000이하)	D 400~3000mm	
태주종합철강(주)	F12 : A (D1800이하), F12 : PF4, L (D3000이하) F15 : A (D1800이하), F15 : PF4, L (D3000이하)	D 80~3000mm	
건일스틸(주)	F15 : L (D1500이하), F15 : L (D2400이하), F15 : L (D2800이하)	D 400~2800mm	
웅진산업(주)	F12 : L, PF3 (D2800이하), F15 : L, PF3 (D2800이하) F20 : L, PF3 (D2400이하)	D 100~2000mm	
웰텍(주)	F12 : L (D3000이하), F15 : L (D3000이하)	D 80~3000mm	
㈜현대특수강	F15 : L (D3000이하), F12 : L (D3000이하)	D 80~3000mm	
케이앤지스틸(주)	F15 : PF4, L (D2800이하)	D 100~2800mm	
한국종합철관(주)	F15 : L (D2800이하)		D 80~2800mm
㈜구웅산업	F15 : PF3, L (D2200이하)		
㈜태성스틸	F12, F15 : L, PF (D2800이하)		
부덕실업(주)	F12, F15 : L (D2800이하)		

※ 도복장 유형별 구분 아스팔트(A), 콜타르에나멜(C), 타르에폭시수지도료(T), 액상 에폭시 수지도료(L), 폴리에틸렌 테이프(P) 등