

.....

폴리우레아 도막방수재  
노출 (T=3mm : 철구조물)

Polyurea Spray System

KCL Spray Coating

**KSC S 해양구조물 공법**

# 특기시방서



**엠유컨스[주]**

서울시 영등포구 국제금융로6길 33, 1027호

TEL 02-769-1566 FAX 02-783-5405

## 1. 일반사항

### 가. 공법개요

본 공법은 “바탕면정리(표면 연마, 고압수 세정)→하도(Primer) 도포→중도 (Polyurea) 도포 →상도(Topcoat) 도포”를 기본으로 하는 폴리우레아 도막공법에서 균일한 도막 형성으로 공정 단순화 및 시공성 향상으로 공기단축이 가능한 구조물 콘크리트 보호 기술이다.

또한, 콘크리트 바탕면의 기건 및 절건상태 뿐만 아니라 표건상태 에서도 시공이 가능한 철구조물 용 프라이머 도포 및 경화시간을 다변화 하여 물리적 성능 및 내열성능 등을 향상시킨 후경화 타입의 고성능 폴리우레아를 적정비율로 배합이 가능한 정온유지 및 맥동주기 **Zero**화 기술의 시공 장비와 시료의 직접적인 충돌 방지 및 중앙부 유동 관로의 와류 형성으로 균일하게 혼합하는 비산분진 저감형 스프레이 건을 통해 우수한 평활성 및 균질한 도막 두께를 형성할 수 있는 초속경화형 폴리우레아 방수공법이다 (국토교통부 신기술인증 791호).

### 나. 공법의 특징

- (1) 친환경 피막재와 폴리우레아 결합으로 인장강도와 신장률 우수.
- (2) 100% 고형분의 무용제 타입으로 **VOCs**가 없음.
- (3) 장기적 보수의 우려가 없음 / 장기적으로는 시공비가 저렴.
- (4) 유지관리가 용이 / 시공이 간편함.
- (5) 화학약품이나 염해 등에 강함 (내화학적, 내산성, 내알칼리성).
- (6) 경사면, 수직벽면 시공시 흘러내리지않아 원하는 도막두께를 낼수있음(동형구조물코팅에 사용)

### 다. 적용범위 및 용도

본 시방서는 각종 구조물중 설계도면에 표시 또는 지시된 **KSC PU**를 사용하는 폴리우레아 방수 공사에 적용됩니다.

- (1) 콘크리트, 내화학탱크, 슬레트, 철판, 선박외부등의 노출 및 비노출 구조물.
- (2) 배수지, 폐수처리장, 하수종말처리장, 정화조, 어류양식장 등
- (3) 토목구조물(공동구, 전력구등)의 외부방수.
- (4) 건물 내부 구조체 복도, 주방, 화장실.

### 라. 참조규격

다음 규격은 이 절에서 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국 산업규격 **KS F 4922** 폴리우레아 수지 도막방수.
- (2) 한국 산업규격 **KS F 9003** 도막방수재 도포방법 시공표준.

(3) 한국 산업규격 **KS F 4937** 주차장 바닥용 표면 마감재.

(4) 한국 산업규격 **KS F 3211** 건설용 도막방수재.

## 2. 제품 구성

### 가. 일반사항

본 공법에 사용되는 방수자재 또는 부속자재는 시공 부위별, 위치별과 작업조건, 시공시점의 기후 조건등 현장 여건에 맞추어진 적합한 재료로 본 시방의 재료구성 및 품질에서 지정한 자재 이어야 한다.

### 나. 주재료구성

#### 1차 피막층 (프라이머)

##### (1) 철구조물용 1차 피막 (KSC SP100 1st)

기존 프라이머는 유독성 유기용제를 사용하는 문제점, 대기온도 및 습도에 민감하여 물성이 저하되는 문제, 도료의 미경화 현상 및 바탕면과의 들뜸, 도막박리, 미경화, 부착강도 저하의 하자가 빈번히 발생하는 문제점을 가지고 있으나, **KCL**우레아 방수공법 **SP** 철구조물용 프라이머는 내열성과 내수성을 확보하기 위하여 분자말단의 거리를 넓게 분산시켜 경화반응을 지연시킬 수 있으며, 이를 통해, 수지의 유동성이 확보되어, 도막표면의 우수한 평활성을 확보할 수 있다. 특히 철판이나 구도막 표면에 남아 있는 수분과 반응하여 표면강도를 향상시키고 폴리우레아 도막과의 결합력을 증진 프라이머층 및 방수층의 들뜸 및 미경화 현상을 방지, 미도장, 핀홀 발생등을 방지 코너부 안쪽에 일정한 두께의 도막형성 가능하게 하여 점도확보와 **UV**저항성, 내약품성 향상하는 물성을 가지고있다.

#### 2차 도막층 (KSC 폴리우레아 2차도막)

##### (1) 폴리우레아 2차도막 (KSC PU400 2nd)

2차도막은 2액형 분사용 폴리우레아수지로서 이소시아네이트 프리폴리머 100중량부에 폴리아민 혼합물 20~80중량%를 포함하여 구성된 것으로, 프탈레이트, 다이프로필렌 및 다이에틸렌 글리콜 다이벤조에이트 외에 프로필렌글리콜, 지방족다이에스테르 또는 그 혼합물로 이루어진 가소제 10~20중량%와 할론겐실란, 알콕시실란, 아세톡시실란 같은 실란계 점착증진제, 티탄에스테르, 티탄아실레이트, 티탄키레이트와 같은 유기티타늄계 점착증진제, 인산모노알킬,알킬포스포네이트,아인산디알킬과 같은 유기인계점착증진제 중에서 하나이상 채택하여 사용하는 점착증진제는 폴리우레아수지 총량의 8~18중량%를 사용한다. 이러한 가소제와 점착증진제는 신축성과 인장강도를 향상시켜 콘크리트구조물의 변형에 따른 방수층의 균열 또는 파단을 방지하는 역할을 하며 바탕 면

과 방수층간의 부착력을 증대시키는 효과가 있다.

### 3차 박막층(KSC 탑코팅 3차박막)

#### (1) 탑코트 (KSC TC100 3rd)

탑코팅은 유연성이 양호한 폴리우레탄수지와 광택이 우수한 아크릴수지를 주성분으로 한 2액형 탑코팅재로서 은폐력이 뛰어나고 변색이 없는 폴리우레아 전용상도용 도료로서, 자외선차단 및 폴리우레아도막의 내구성 보호를 목적으로 시공하는 제품이다.

#### 다. 부가재료

##### (1) 균열,조인트 퍼티

하지면의 균열 및 틈새와 익스펜션조인트에 적용하는 것으로 2액형의 고기능성 탄성씰링재로서 주재료 제조업자가 추천한 **KC-315A/B** 제품 동등이상을 사용 한다

- 주제 : 경화제(2kg:10kg)로 구성

#### 라. 품질보증

##### (1) 시공자의 규정

방수공사의 모든 주재료는 본 시방에서 규정하는 품질이상의 것으로 하며 부차적인 재료는 가급적 주재료 기술소유자가 추천한 것을 사용하도록 한다.

##### (2) 공사 협의

방수공사와 관련된 준비작업, 공사조건, 검사절차 등에 관한 사항으로 다음 사항을 협의하며, 계약이외의 관계 공사에 대하여는 공정, 구조, 상세의 시공부분 등에 관하여 당해 공사관계자와 협의하여 공사전체의 진척에 지장이 없게 하여야 한다.

- ① 공사범위, 공사기간, 지급자재, 장비, 공구임대 등의 조건
- ② 현장의 자재 반입조건, 양중조건, 가설조건, 공사용 전력 등의 지급조건
- ③ 기타공사 관련 특이사항에 대한 사전 협의

#### 마. 제품의 보관 및 취급

(1) 제품의 보관은 공기와 수분유입 방지를 위해 용기를 밀폐하고 직사광선을 피한 상온(5~20도)에서 주입구가 상부로 향하도록 보관한다. 또한 절대 인화물질 및 화기접근을 금지한다.

(2) 운반 시 파손이 발생하지 않도록 주의하여 운반한다.

(3) 제품의 보관상태 및 경화상태 등을 육안으로 검사한다.

#### 바. 제품의 포장 및 사용

구 분	주제	경화제	배합비
1차 피막	<b>KSC 프라이머 SP100</b>	<b>18kg / PAL</b>	
2차 도막	<b>KSC 폴리우레아 PU400</b>	<b>210kg / 드럼</b>	<b>200kg / 드럼</b>
3차 박막	<b>KSC 탑코팅 TC100</b>	<b>2.0kg / PAL</b>	<b>16kg / PAL</b>

### 3. 시 공

공사 착수전 도급 자는 방수작업 계획서 및 시방서 를 제출하여 감독원의 협의와 승인을 받아야 합니다.

#### 가. 공사준비

- (1) 방수작업을 시행하기에 앞서 콘크리트 바탕면의 건조를 위해 환기시설을 설치하고 작업 중은 물론 도막이 완전건조 할 때까지 환기를 계속해야 합니다. (실내작업시)
- (2) 작업자는 신체적 위해를 방지할 수 있도록 마스크, 보호안경, 고무장갑 등의 보호 장구를 착용하여야 합니다.

#### 나. 바탕면처리

- (1) 철구조물 표면의 먼지, 모래, 레이턴스, 침전물 등은 샌드 블라스트, 고압공기 등으로 완전히 제거합니다.
- (2) 유분은 승인된 세제나 신나 로 완전히 제거합니다.
- (3) 돌출된 부분, 거꾸집 연결부분, 반들반들한 표면 등은 그라인더 등으로 평활하게 갈아내고 작업 중 발생한 먼지 및 이물질 등을 깨끗이 제거합니다.
- (4) 플랫타이 흠이나 틈새, 재료분리가 발생한 부위, 구조적으로 이상이 없는 균열발생부위는 V-커트 한 후 에폭시계의 퍼티를 나무주걱 등으로 눌러 채우고 건조 후, 연마지(#160~180)로 마무리합니다.
- (5) 철구조물 각종 **Joint** 부위 및 시공 상 결함부분 등을 사전검사 후 취약한 부위는 감독관이 지시하는 방법으로 보수·보강 후 방수작업에 들어가야 합니다.
- (6) 방수를 하지 않는 부분에 재료가 흐르거나 분사되는 것을 방지할 수 있도록 **PE필름** 및 마스크 테이프로 보양합니다.



〈 바탕면 상태의 확인방법 및 판정기준 〉

바탕면상태		확인방법	판정기준
평탄(요철)		육안검사, 계측	평활하게 조정되어 있을 것
오차		육안검사, 타진	없음
돌뚝		육안검사, 타진	없음
레이턴스		육안검사, 타진	없음
취약부		육안검사, 타진	없음 또는 보수, 보강처리 되어 있을 것
돌기물		육안검사, 타진	평탄하게 조정되어 있을 것
나뭇조각, 철사, 종이류		육안검사	없음
곰보		육안검사, 타진	없음
균열		육안검사, 확대경	없음 또는 보수, 보강처리 되어 있을 것
먼지, 오물, 유지류, 녹		육안검사	없음
이음타설 중 재료분리 부분 (줄눈봉 사용)		육안검사	줄눈봉이 제거되어 있을 것
이음타설 부분 (줄눈봉 미사용)		육안검사	V또는 U커트 후 충전용 보수재가 처리되어 있을 것
거푸집 고정제		육안검사	제거되어 있을 것
관통관 주위	동시타설 방법	육안검사	폭 및 깊이 모두 30mm 속까지 시멘트 모르타르로 충전되어 있을 것
	나중설치 방법	육안검사	콘크리트 표면에서 30mm 속까지 시멘트 모르타르로 충전 되어 있을 것
신축줄눈		육안검사	수밀성, 탄성, 내균열성을 갖도록 되어 있을 것
누수부위		육안검사	누수상태가 나타나지 않을 것

다. 1차피막 (철구조물용 프라이머 1차피막)

1) 철구조물용 1차 피막 ( KSC SP100 1st )

- (1) 1차피막 제품을 도포하기전 바탕면의 흡습상태를 관리감독자와 확인하고 작업을 진행 하도록 한다.
- (2) 1차피막 제품을 로울러,스프레이 또는 붓으로 0.13kg/m2로 가로 세로로 균일하게 도포한다.

- (3) 가사시간(약4~6시간)내에 교반된 제품을 다 사용하지 못하면 경화가 발생 응고현상이 생기므로 가능한 가사 시간 내에 사용을 하도록 한다.
- (4) 보수공사 시 현장상황에 따라 바탕면이 열화되거나, 1차 도포 후 하얗게 발생한 부분은 부분적으로 한 번 더 도포작업을 한다.
- (5) 희석치 않고 사용하며 후도막이 되지 않도록 균일하게 도장하여야 한다.
- (6) 1차피막 제품은 하절기에 약2~3시간, 동절기에는 약5~7시간의 경화시간을 갖는다.
- (8) 1차피막 도포 후 적정시간동안 경화시킨 다음 후속공정을 진행하되 오염이 발생되지 않게 하여야 한다.
- (9) 1차피막은 익일 폴리우레아 스프레이 작업량에 맞추어 도포하여야 하므로 작업 전에 공정에 대한 정확한 일정을 염두에 두어야 한다.



[KSC SP100 1st 시공사진]

#### 라. 2차 도막층 : 폴리우레아 2차도막 (KSC PU400 2nd)

- 1) 전기식 자동제어 리액터 수동분사 XP-2등을 사용하여 소규모, 중규모, 대규모 복합구조현장 적용



[KSC PU400 2nd 시공사진]

- (1) 2차도막(PU400 2nd)을 도포하기 전 표면의 먼지가 제거되었는지 확인하여야 한다.
- (2) 2차도막(PU400 2nd)의 B액은 사용 전에 충분히(30분 이상)교반하여야 한다.
- (3) 2차도막(PU400 2nd)은 2액형 고온고압충돌 혼합스프레이장비를 사용하며 장비의 소

정 온도를 **65~75℃**로 가열유지하고, 스프레이분사압력은 **2,000psi ~ 3,500psi**를 유지하며, 혼합 비율은 주재와 경화제가 부피비로 **1:1**이 되도록 분사 도포 한다.

압력과, 온도, 배합비가 맞지 않으면 경화불량과 도막탈락의 원인이 되므로 주의하여야 한다.

(4) 스프레이 시작 전 드럼의 적정온도(**25~40℃**)를 확인하고 대기 중의 상대습도가 **85%**이상이면 작업을 중단하여야 한다.

(5) 2차도막(**PU400 2nd**) 두께는 (**3.0±0.3mm**)로 하며, (**KS F4922**규정의 허용오차범위) 약 **3.3kg/m<sup>2</sup>**의 소요량으로 한다.

(6) 2차도막(**PU400 2nd**)은 도막두께를 고르게 하기 위하여 +자형으로 뿌려야 한다.

(7) 2차도막(**PU400 2nd**)은 균질한 도막을 위해서 1차로 약 **0.8~1.0mm**정도를 스프레이하고 표면의 상태를 확인 후 2차 스프레이로 소정의 두께로 도포한다.

(8) 도포후 재도포가능시간은 제조업체의 제조시방에 따르는 것을 원칙으로 하며 일반적으로 상온에서 지축건조시간(약**30초**)이 지난 후 재도포 한다.

(9) 2차도막(**PU400 2nd**) 표면마감은 엠보형태를 주면 논슬립효과와 시각적으로 미려한 표면을 얻을 수 있다.

#### 바. 3차 박막층(방수재의 상도 역할을 하는 3차피막)

##### 1) 탑코팅 (**KSC TC100 3rd**)

(1) 2차도막 시공 완료 후 오염물질을 제거하고 가능한 익일 탑코트를 도포한다.

(2) 주재와 경화제를 지정된 혼합비로 충분히 혼합한 후 롤러나 에어리스로 **0.2kg/m<sup>2</sup>** 도포한다.

(3) 색상이 균일하게 나올 수 있도록 최대한 롤러자국이 생기지 않게 주의하여 코팅을 실시한다.

(4) 가사시간 이내 사용할 만큼만 혼합사용하고 전용희석제를 최대 **25%**까지 희석하여 도포한다.



[탑코트 **TC100** 시공사진]

#### 사. 보수 및 재시공

검사 및 시험 조항에 의한 시험, 검사에서 결함이 발견 되었을 때는 하지 및 도막수지와와의 접착력이 양호한 씰링재 또는 보수재를 사용하고, 경우에 따라서는 스프레이를 통해 재시공을 한다.



## 아. 청소 및 보호

- (1) 작업 중에 생긴 부산물이나 폐기된 재료, 재료용기 등은 현장 외로 반출하고 칠이 묻지 않아야 하는 곳에 칠 재료를 흘리거나 묻힌 경우에는 표면을 손상하지 않는 방법으로 완전히 제거해야 한다.
- (2) 완성된 도막은 재료가 완전히 건조·경화되기 전까지 도막에 접촉하거나 주변에서 작업 등을 해서는 안된다.
- (3) 설비작업 등으로 방수층이 손상되지 않도록 협의를 하여야 한다.
- (4) 폐쇄장소 등에서의 결로가 예상될 경우에는 환기·통풍·제습 등의 조치를 취한다.
- (5) 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 적절한 방법으로 보온 조치하여 양생한다.

## 자. 현장품질관리

### (1) 검사

방수공사의 각 단계별 검사는 다음 규정에 따라 실시하며, 매 단계별로 공사감독자의 확인을 받은 후, 다음 공정의 작업을 진행하여야 한다.

#### 가) 도포작업 전 검사

- ① 환경조건의 적합성(온도, 습도 등)
- ② 바탕면의 건조 상태(함수율)
- ③ 환기시설의 설치(실내작업시)
- ④ 도포장비 및 작업자 안전장구 준비상태

#### 나) 바탕면 정리 작업의 검사

- ① 유분, 먼지, 이물질 등의 잔존 여부
- ② 표면 처리의 적정성 여부
- ③ 표면처리를 하지 않는 부위의 보양(**Masking**) 여부

#### 다) 도포작업 시 검사

- ① 재료혼합의 적정성 및 가사 시간 내 사용여부
- ② 도포 장비 사용의 적정성
- ③ 도포 사양에 따른 도막 두께의 적정성
- ④ 도포 외관상의 결함 여부
- ⑤ 재도포 기간의 준수 여부

#### 라) 도포작업 완료 후 검사

- ① 도포면의 결함여부
- ② 건조도막 두께의 적정성

**(2) 담수시험**

방수공사가 완료되면 담수시험을 실시해야 한다. 담수시험결과 수위의 변동이 있거나 육안으로 누수가 확인된 경우에는 즉시, 누수원인을 찾아내어 승인된 방법으로 보수하여야 한다.

**(3) 수정**

가) 도막표면에 황변, 핀홀, 주름, 부풀음 등 결함이 있거나 색상이 현저하게 변한 경우에는 결함 부분을 시정한 후 명시된 시방규정에 따라 보수작업을 실시하여야 한다.

나) 도막두께가 규정보다 미달된 경우에는 동일한 재료로서 규정된 도막두께가 되도록 재도포 하여야 한다.

**차. 검사 및 주의사항**

**(1)** 도급자는 감독관의 요청이 있을 시는 제품의 확인이나 관련 자료를 제출하여야 한다.

**(2)** 도급자는 시공현장에 전문기술자를 파견하여 품질관리 및 기술 지도를 해야 한다.

**(3)** 폴리우레아 도막작업에 대한 품질보증 검사는 시공완료 후 최소 **15시간** 이상 경과한 다음 실시하며 불합격된 부분은 시공관리계획서에 따라서 보수를 실시한다.

**(4)** 직접적인 피부접촉을 피해야 한다.

**(5)** 눈에 들어갔을 경우 즉시 물로 깨끗이 세척하고 심하면 의사와 상담해야 한다.

**(6)** 제품은 가능한 **5℃** 이상에서 보관해야 하며, 직사광선을 피하고 건조하고 통풍이 잘되는 그늘진 장소에 보관하여야 한다.

**카. 감독시 착안사항 및 점검 리스트**

**(1)** 한 공정이 마감된 후 필히 상태를 점검하여 후속공정이 진행될 수 있도록 점검한다.

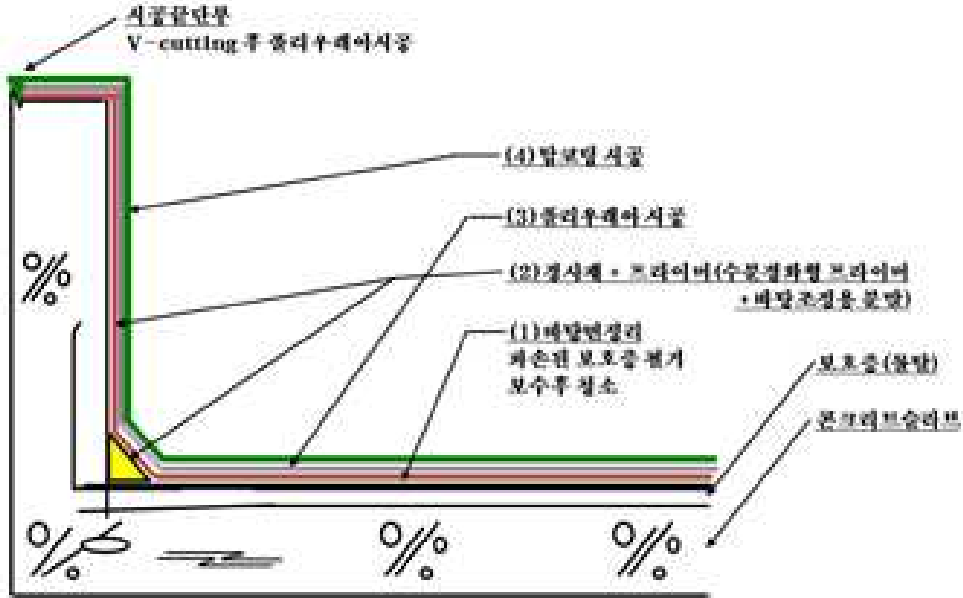
**(2)** 레이턴스 등 표면 전처리 상태를 점검한다.

**(3)** 크랙이나 조인트 부위 등의 지수, 보수상태를 점검한다.

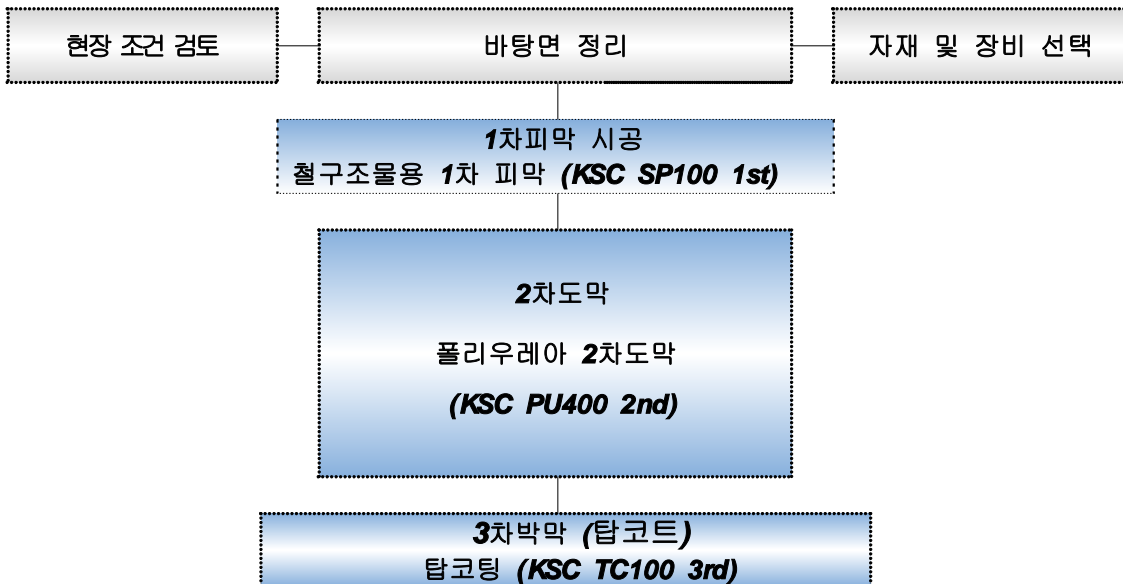
**(4)** 1차, 2차 도포면을 점검한다.

**(5)** 지시된 배합비율대로 정확히 배합하여야 한다.

카. 시공상세도



타. 시공개요도



파. 현장시공조건

- (1) 강우, 강설시 및 강우 강설이 예상 될 때 에는 시공하지 않는다.
- (2) 강우, 강설 후에는 표면 를 건조 후 시공하여야 한다.
- (3) 풍속 **25mph** 이상의 바람이 강하게 불 때에는 시공하지 않는다.

#### 4. 전체 작업계통로 (WORK FLOW CHART)

