



IPC A-610E KR

## 전자 어셈블리의 허용 가능성

IPC 제품보증위원회(7-30 및 7-30CN)의 임무 그룹(7-31b), 임무 그룹 아시아 (7-31bCN) 및 임무 그룹 북유럽 (7-31bND)을 비롯한 IPC-A-610 개발팀에 의해 개발됨.

㈜이삭전자

경기도 안양시 동안구 호계동 555-9

디오벨리 307호 (우)431-763

E-mail: quickkoreahotmail.com

### 대체함.

IPC-A-610D - 2005년 2월

IPC-A-610C - 2000년 1월

IPC-A-610B - 1994년 12월

IPC-A-610A - 1990년 3월

IPC-A-610 - 1983년 8월

우리는 본 발간물의 사용자들이 향후 개정판의 개발에 참여하기를 바란다.

연락처:

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 309S

Bannockburn, Illinois

60015-1249

Tel 847 615.7100

Fax 847 615.7105

# 목 차

<b>1 서문</b> .....	1-1	<b>2 적용 문서</b> .....	2-1
<b>1.1 범위</b> .....	1-1	<b>2.1 IPC 문서</b> .....	2-1
<b>1.2 목적</b> .....	1-3	<b>2.2 공동 산업 문서</b> .....	2-1
<b>1.3 분류</b> .....	1-3	<b>2.3 EOS/ESD 협회 문서</b> .....	2-2
<b>1.4 요구 사항의 정의</b> .....	1-3	<b>2.4 전자 산업 협회 문서</b> .....	2-2
1.4.1 허용 기준 .....	1-3	<b>2.5 국제 전기 표준 회의(IEC) 문서</b> .....	2-2
1.4.1.1 목표 상태 .....	1-3	<b>2.6 ASTM</b> .....	2-2
1.4.1.2 허용 상태 .....	1-4	<b>2.7 기술 발간물</b> .....	2-2
1.4.1.3 결함 상태 .....	1-4	<b>3 전자어셈블리의 취급</b> .....	3-1
1.4.1.3.1 조 치 .....	1-4	<b>3.1 EOS/ESD 예방</b> .....	3-2
1.4.1.4 공정 지표 상태 .....	1-4	3.1.1 전기적 과부하(EOS) .....	3-3
1.4.1.4.1 공정 지표 방법론 .....	1-4	3.1.2 정전기(ESD) .....	3-4
1.4.1.5 조합 상태 .....	1-4	3.1.3 경고 라벨 .....	3-5
1.4.1.6 규정되지 않은 상태 .....	1-4	3.1.4 보호용 재료 .....	3-6
1.4.1.7 특수 설계 .....	1-4	<b>3.2 EOS/ESD 안전 작업대/EPA</b> .....	3-7
<b>1.5 용어 및 정의</b> .....	1-4	<b>3.3 취급 고려 사항</b> .....	3-9
1.5.1 베어 보드(bare board) 방향 .....	1-4	3.3.1 지침 .....	3-9
1.5.1.1 *1차면(Primary side) .....	1-5	3.3.2 물리적 손상 .....	3-10
1.5.1.2 *2차면(Secondary side) .....	1-5	3.3.3 오염 .....	3-10
1.5.1.3 솔더 인가면(Solder source side) ...	1-5	3.3.4 전자 어셈블리 .....	3-10
1.5.1.4 솔더 목표면(solder destination side) .....	1-5	3.3.5 솔더링 후 .....	3-11
1.5.2 *냉땀 .....	1-5	3.3.6 장갑 및 핑거 코트(Finger Cots) .....	3-12
1.5.3 전기적 간격 .....	1-5	<b>4 하드웨어</b> .....	4-1
1.5.4 고전압 .....	1-5	<b>4.1 하드웨어 설치</b> .....	4-2
1.5.5 침해성(Intrusive) 솔더 .....	1-5	4.1.1 전기적 간격 .....	4-2
1.5.6 *침출(Leaching) .....	1-5	4.1.2 방해 .....	4-3
1.5.7 메니스커스(Meniscus) (소자) .....	1-5	4.1.3 방열판 .....	4-3
1.5.8 *비활동성 랜드 .....	1-5	4.1.3.1 절연체 및 열전달성 합성물 .....	4-3
1.5.9 핀-인-페이스트(Pin-in-Paste) ...	1-5	4.1.3.2 접촉 .....	4-5
1.5.10 와이어 직경 .....	1-5	4.1.4 나사형 패스너(Threaded Fastener) ..	4-6
1.5.11 와이어 겹쳐 감기(Overwrap) .....	1-5	4.1.4.1 토크(Torque) .....	4-8
1.5.12 와이어 겹침(Overlap) .....	1-5	4.1.4.2 와이어 .....	4-9
<b>1.6 사례 및 그림</b> .....	1-5		
<b>1.7 검사 방법론</b> .....	1-5		
<b>1.8 치수의 검증</b> .....	1-6		
<b>1.9 확대 기구</b> .....	1-6		
<b>1.10 조명</b> .....	1-6		

## 목 차 (계속.)

<b>4.2 잭포스트 실장(Jackpost Mounting)</b> .....	4-11	<b>6 단자 연결</b> .....	6-1
<b>4.3 커넥터 핀</b> .....	4-12	<b>6.1 스웨이저형 하드웨어(Swaged Hardware)</b> .....	6-2
4.3.1 Edge 커넥터 핀(Edge Connector Pins) .....	4-12	6.1.1 단자(Terminals) .....	6-2
4.3.2 프레스 피트 핀(Press Fit Pins) .....	4-14	6.1.1.1 단자 받침 - 패드 간격 .....	6-2
4.3.2.1 솔더링 .....	4-16	6.1.1.2 단자 - 터릿형(Turret) .....	6-3
<b>4.4 와이어 묶음 고정시키기</b> .....	4-19	6.1.1.3 단자 - 분기형(Bifurcated) .....	6-4
4.4.1 개요 .....	4-19	6.1.2 롤 플랜지(Rolled Flange) .....	6-5
4.4.2 끈으로 묶기(Lacing) .....	4-22	6.1.3 플레어형 플랜지(Flared Flange) .....	6-6
4.4.2.1 끈으로 묶기 - 손상 .....	4-23	6.1.4 컨트롤드 스플릿(Controlled Split) .....	6-7
<b>4.5 배선</b> .....	4-24	6.1.5 솔더 .....	6-8
4.5.1 와이어 교차 .....	4-24	<b>6.2 절연</b> .....	6-10
4.5.2 굽힘 반경 .....	4-25	6.2.1 손상 .....	6-10
4.5.3 동축케이블 .....	4-26	6.2.1.1 프리 솔더링(Pre Soldering) .....	6-10
4.5.4 미사용 와이어 종단 .....	4-27	6.2.1.2 포스트 솔더링(Post Soldering) .....	6-12
4.5.5 접합 및 연결 위의 묶음 .....	4-28	6.2.2 간격 .....	6-13
<b>5 솔더링</b> .....	5-1	6.2.3 신축성 보호관(Flexible Sleeve) .....	6-15
<b>5.1 솔더링 허용 기준 요구 사항</b> .....	5-3	6.2.3.1 설치 .....	6-15
<b>5.2 솔더링 불량</b> .....	5-4	6.2.3.2 손상 .....	6-17
5.2.1 노출된 기초 금속 .....	5-4	<b>6.3 컨덕터(Conductor)</b> .....	6-18
5.2.2 핀 홀(Pin hole)/블로 홀(Blow hole) .....	5-6	6.3.1 변형 .....	6-18
5.2.3 솔더 페이스트의 리플로 .....	5-7	6.3.2 가닥 손상 .....	6-19
5.2.4 넌웨팅(Nonwetting) .....	5-8	6.3.3 가닥 벌어짐(Birdcaging) - 프리 솔더링(Pre Soldering) .....	6-20
5.2.5 냉땀/로진(Rosin) 솔더링 .....	5-9	6.3.4 가닥 벌어짐(Birdcaging) - 포스트 솔더링(Post Soldering) .....	6-21
5.2.6 디웨팅(Dewetting) .....	5-9	6.3.5 도금(Tinning) .....	6-22
5.2.7 과잉 솔더 .....	5-10	<b>6.4 서비스 루프(Service Loops)</b> .....	6-24
5.2.7.1 솔더 볼(Solder ball)/솔더 파인(Solder fine) .....	5-10	<b>6.5 단자 - 응력 제거</b> .....	6-25
5.2.7.2 브리징(Bridging) .....	5-12	6.5.1 묶음 .....	6-25
5.2.7.3 솔더 웨빙(Webbing)/스플래시(Splash) .....	5-13	6.5.2 리드선/와이어 굽힘 .....	6-26
5.2.8 변형된 솔더 .....	5-14	<b>6.6 단자 - 리드선/와이어 설치 - 일반 요구 사항</b> .....	6-28
5.2.9 균열된 솔더 .....	5-15	<b>6.7 단자 - 솔더 - 일반 요구 사항</b> .....	6-30
5.2.10 솔더 돌출 .....	5-16	<b>6.8 단자 - 터릿형(Turrets) 및 직선 핀</b> .....	6-31
5.2.11 무연 솔더 필레트 들어올림 .....	5-17	6.8.1 리드선/와이어 설치 .....	6-31
5.2.12 무연 솔더 고온 균열(Hot tear)/쉬링크 홀(Shrink Hole) .....	5-18	6.8.2 솔더 .....	6-33
5.2.13 솔더 접합부의 돌기현상(Probe Mark) 및 기타 유사 표면 상태 .....	5-19		

## 목 차 (계속.)

<b>6.9 단자 - 분기형</b> .....	6-34	7.1.6 Radial 리드 - 수직 .....	7-15
6.9.1 리드선/와이어 설치 - Side Route 연결 .....	6-34	7.1.6.1 스페이서 (Spacers) .....	7-16
6.9.2 리드선/와이어 설치 - Bottom 및 Top Route 연결 .....	6-37	7.1.7 Radial 리드 - 수평 .....	7-18
6.9.3 리드선/와이어 설치 - 지지된 와 이어 .....	6-38	7.1.8 커넥터 .....	7-19
6.9.4 솔더 .....	6-39	7.1.8.1 직각 .....	7-21
<b>6.10 단자 - 슬롯형(Slotted)</b> .....	6-42	7.1.8.2 수직 보호형 핀 헤더 및 수직 리 셉터클 커넥터 .....	7-22
6.10.1 리드선/와이어 설치 .....	6-42	7.1.9 고전력 .....	7-23
6.10.2 솔더 .....	6-43	7.1.10 전도성 케이스 .....	7-24
<b>6.11 단자 - 천공/관통형</b> .....	6-44	<b>7.2 소자 고정하기</b> .....	7-25
6.11.1 리드선/와이어 설치 .....	6-44	7.2.1 실장용 클립 .....	7-25
6.11.2 솔더 .....	6-46	7.2.2 접착성 결합(Adhesive Bonding) ..	7-27
<b>6.12 단자 - 후크형(Hook)</b> .....	6-47	7.2.2.1 접착성 결합 - Nonelevated (소자) .....	7-28
6.12.1 리드선/와이어 설치 .....	6-47	7.2.2.2 접착성 결합 - Elevated 소자 .....	7-31
6.12.2 솔더 .....	6-49	7.2.3 고정용 와이어 .....	7-32
<b>6.13 단자 - 솔더 컵(Solder Cups)</b> .....	6-50	<b>7.3 지지형 홀</b> .....	7-33
6.13.1 리드선/와이어 설치 .....	6-50	7.3.1 Axial 리드 - 수평 .....	7-33
6.13.2 솔더 .....	6-52	7.3.2 Axial 리드 - 수직 .....	7-35
<b>6.14 단자 - AWG 30 과 소형 직경 와이어</b> .....	6-54	7.3.3 와이어/ 리드 돌출 .....	7-37
6.14.1 리드선/와이어 설치 .....	6-54	7.3.4 와이어/리드 클린치(Clinches) .....	7-38
<b>6.15 단자 - 직렬 연결</b> .....	6-55	7.3.5 솔더 .....	7-40
<b>6.16 단자 - Edge 클립 - 위치</b> .....	6-56	7.3.5.1 수직 채움(A) .....	7-43
<b>7 쓰루홀 기술</b> .....	7-1	7.3.5.2 1차면 - Lead to Barrel (B) .....	7-45
<b>7.1 소자 실장</b> .....	7-2	7.3.5.3 1차면 - 랜드 영역 범위 (C) .....	7-47
7.1.1 방향 .....	7-2	7.3.5.4 2차면 - Lead to Barrel (D) .....	7-48
7.1.1.1 수평 .....	7-3	7.3.5.5 2차면 - 랜드 영역 범위 (E) .....	7-49
7.1.1.2 수직 .....	7-5	7.3.5.6 솔더 상태 - 리드의 구부러진 부분의 솔더 .....	7-50
7.1.2 리드 성형(Forming) .....	7-6	7.3.5.7 솔더 상태 - 쓰루홀 소자 몸체 접촉 .....	7-51
7.1.2.1 굽힘(Bends) .....	7-6	7.3.5.8 솔더 상태 - 솔더의 메니스커스 (Meniscus) .....	7-52
7.1.2.2 응력 제거(Stress Relief) .....	7-8	7.3.5.9 솔더링 후의 리드 절단 .....	7-53
7.1.2.3 손상 .....	7-10	7.3.5.10 솔더의 코팅된 와이어 절연 .....	7-54
7.1.3 컨덕터(Conductors)와 교차하는 리드 .....	7-11	7.3.5.11 리드 없는 층간접속(Interfacial Connection) - Vias .....	7-55
7.1.4 Hole Obstruction .....	7-12	7.3.5.12 Board in Board .....	7-56
7.1.5 DIP/SIP 소자 및 소켓 .....	7-13	<b>7.4 무지지형 홀</b> .....	7-59
		7.4.1 Axial 리드 - 수평 .....	7-59
		7.4.2 Axial 리드 - 수직 .....	7-60
		7.4.3 와이어/리드 돌출 .....	7-61
		7.4.4 와이어/ 리드 클린치(Clinches) .....	7-62
		7.4.5 솔더 .....	7-64
		7.4.6 솔더링 후의 리드 절단 .....	7-66

## 목 차 (계속.)

<b>7.5 점퍼 와이어</b> .....	7-67	8.3.2.9.4 비석 모양(Tombstoning) .....	8-30
7.5.1 와이어 선택 .....	7-67	8.3.2.10 3개면의 솔더 인가면 .....	8-31
7.5.2 와이어 배선 .....	7-68	8.3.2.10.1 3개면의 솔더 인가면 -	
7.5.3 와이어 지지하기 .....	7-70	솔더 너비 .....	8-31
7.5.4 지지형 홀 .....	7-72	8.3.2.10.2 3개면의 솔더 인가면 -	
7.5.4.1 홀 내부의 리드 .....	7-72	최소 필레트 높이 .....	8-32
7.5.5 Wrapped .....	7-73	<b>8.3.3 원통형 종단부 끝부분</b> .....	8-33
7.5.6 솔더링된 부분 .....	7-73	8.3.3.1 측면 돌출(A) .....	8-34
<b>8 표면 실장 어셈블리</b> .....	8-1	8.3.3.2 종단 돌출(B) .....	8-35
<b>8.1 지지용 접착제</b> .....	8-3	8.3.3.3 종단 연결 폭(C) .....	8-36
8.1.1 소자 결합 .....	8-3	8.3.3.4 측면 연결 길이(D) .....	8-37
8.1.2 기계적 강도 .....	8-4	8.3.3.5 최대 필레트 높이(E) .....	8-38
<b>8.2 SMT 리드선</b> .....	8-7	8.3.3.6 최소 필레트 높이(F) .....	8-39
8.2.1 손상 .....	8-7	8.3.3.7 솔더 두께(G) .....	8-40
8.2.2 편평하게 하기(Flattening) .....	8-7	8.3.3.8 종단 겹침(J) .....	8-41
<b>8.3 SMT 연결</b> .....	8-8	<b>8.3.4 캐스텔레이티드(Castellated)</b>	
<b>8.3.1 칩 소자 - 하단 1개면으로 솔더가</b>		<b>종단부</b> .....	8-42
<b>인가되는(BTC)</b> .....	8-8	8.3.4.1 측면 돌출(A) .....	8-43
8.3.1.1 측면 돌출(A) .....	8-9	8.3.4.2 종단 돌출(B) .....	8-44
8.3.1.2 종단 돌출(B) .....	8-10	8.3.4.3 최소 종단 연결 폭(C) .....	8-44
8.3.1.3 종단 연결 폭(C) .....	8-11	8.3.4.4 최소 측면 연결 길이(D) .....	8-45
8.3.1.4 측면 연결 길이(D) .....	8-12	8.3.4.5 최대 필레트 높이(E) .....	8-45
8.3.1.5 최대 필레트 높이(E) .....	8-13	8.3.4.6 최소 필레트 높이(F) .....	8-46
8.3.1.6 최소 필레트 높이(F) .....	8-13	8.3.4.7 솔더 두께(G) .....	8-46
8.3.1.7 솔더 두께(G) .....	8-14	<b>8.3.5 편평형 걸 윙(Flat Gull Wing)</b>	
8.3.1.8 종단 겹침(J) .....	8-14	<b>리드선</b> .....	8-47
<b>8.3.2 직사각형 또는 정사각형의 끝 단면을</b>		8.3.5.1 측면 돌출(A) .....	8-47
<b>갖는 소자 - 1개, 3개 또는 5개면의</b>		8.3.5.2 Toe 필레트 돌출(B) .....	8-51
<b>솔더 인가면을 갖는 소자</b> .....	8-15	8.3.5.3 최소 소자 리드 종단에 연결된	
8.3.2.1 측면 돌출(A) .....	8-16	솔더의 너비(C) .....	8-52
8.3.2.2 종단 돌출(B) .....	8-18	8.3.5.4 최소 측면 연결 길이(D) .....	8-54
8.3.2.3 종단 연결 폭(C) .....	8-19	8.3.5.5 최대 힐 필레트 높이(E) .....	8-56
8.3.2.4 측면 연결 길이(D) .....	8-21	8.3.5.6 최소 힐 필레트 높이(F) .....	8-57
8.3.2.5 최대 필레트 높이(E) .....	8-22	8.3.5.7 솔더 두께(G) .....	8-58
8.3.2.6 최소 필레트 높이(F) .....	8-23	8.3.5.8 동일 평면성 .....	8-59
8.3.2.7 솔더 두께(G) .....	8-24	<b>8.3.6 원형 또는 납작형(동전형)</b>	
8.3.2.8 종단 겹침(J) .....	8-25	<b>걸 윙 리드선</b> .....	8-60
8.3.2.9 종단 변형 .....	8-26	8.3.6.1 측면 돌출(A) .....	8-61
8.3.2.9.1 측면 실장(Billboarding) .....	8-26	8.3.6.2 toe 돌출(B) .....	8-62
8.3.2.9.2 배면 실장 .....	8-28	8.3.6.3 최소 종단 연결 폭(C) .....	8-62
8.3.2.9.3 적층(Stacking) .....	8-29	8.3.6.4 최소 측면 연결 길이(D) .....	8-63
		8.3.6.5 최대 힐 필레트 높이(E) .....	8-64
		8.3.6.6 최소 힐 필레트 높이(F) .....	8-65

## 목 차 (계속.)

8.3.6.7	솔더 두께(G) .....	8-66	8.3.15.2	최대 종단 돌출 - 원형 솔더 랜드 ...	8-97
8.3.6.8	최소 측면 연결 높이(Q) .....	8-66	8.3.15.3	최대 필레트 높이 .....	8-97
8.3.6.9	동일 평면성 .....	8-67			
<b>8.3.7</b>	<b>J형 리드선</b> .....	8-68	<b>8.4</b>	<b>특수형 SMT 종단부</b> .....	8-98
8.3.7.1	측면 돌출(A) .....	8-68	<b>8.5</b>	<b>표면 실장 커넥터</b> .....	8-99
8.3.7.2	toe 돌출(B) .....	8-70	<b>8.6</b>	<b>점퍼 와이어</b> .....	8-100
8.3.7.3	종단 연결 폭(C) .....	8-70	<b>8.6.1</b>	<b>SMT</b> .....	8-101
8.3.7.4	측면 연결 길이(D) .....	8-72	8.6.1.1	칩 및 원통형 엔드 캡(End Cap)	
8.3.7.5	최대 필레트 높이(E) .....	8-73		소자 .....	8-101
8.3.7.6	최소 힐 필레트 높이(F) .....	8-74	8.6.1.2	걸 왕(Gull Wing) .....	8-102
8.3.7.7	솔더 두께(G) .....	8-76	8.6.1.3	J형 리드선 .....	8-103
8.3.7.8	동일 평면성 .....	8-76	8.6.1.4	캐스텔레이션(Castellations) .....	8-103
<b>8.3.8</b>	<b>버트(Butt)/I형 연결</b> .....	8-77	8.6.1.5	랜드 .....	8-104
8.3.8.1	최대 측면 돌출(A) .....	8-77	<b>9</b>	<b>소자 손상</b> .....	9-1
8.3.8.2	최대 toe 돌출(B) .....	8-78	<b>9.1</b>	<b>금속 피복의 손실</b> .....	9-2
8.3.8.3	최소 종단 연결 폭(C) .....	8-78	<b>9.2</b>	<b>칩 저항 요소</b> .....	9-3
8.3.8.4	최소 측면 연결 길이(D) .....	8-79	<b>9.3</b>	<b>리드선 있는/없는 소자</b> .....	9-4
8.3.8.5	최대 필레트 높이(E) .....	8-79	<b>9.4</b>	<b>세라믹 칩 커패시터(Capacitors)</b> .....	9-8
8.3.8.6	최소 필레트 높이(F) .....	8-80	<b>9.5</b>	<b>커넥터(Connectors)</b> .....	9-10
8.3.8.7	솔더 두께(G) .....	8-80	<b>9.6</b>	<b>릴레이(Relays)</b> .....	9-13
<b>8.3.9</b>	<b>편평형 러그(Flat Lug) 리드선</b> .....	8-81	<b>9.7</b>	<b>트랜스포머 코어(Transformer Core)</b>	
<b>8.3.10</b>	<b>하단 1개면으로 솔더가 인가되는</b>			<b>손상</b> .....	9-13
	<b>측면이 높은 소자</b> .....	8-82	<b>9.8</b>	<b>커넥터, 핸들, 추출기, 래치</b>	
<b>8.3.11</b>	<b>안쪽으로 형성된 L형 리본 리드선</b> .....	8-83		<b>(Latches)</b> .....	9-14
<b>8.3.12</b>	<b>표면 실장 에어리어 어레이</b>		<b>9.9</b>	<b>Edge 커넥터 핀(Edge Connector</b>	
	<b>(Area Array)</b> .....	8-85		<b>Pins)</b> .....	9-15
8.3.12.1	정렬 .....	8-86	<b>9.10</b>	<b>프레스 피트 핀(Press Fit Pins)</b> .....	9-16
8.3.12.2	솔더 볼 간격 .....	8-86	<b>9.11</b>	<b>후면 커넥터 핀</b> .....	9-17
8.3.12.3	솔더링 .....	8-87	<b>9.12</b>	<b>방열판 하드웨어</b> .....	9-18
8.3.12.4	공극(Void) .....	8-89			
8.3.12.5	언더필(Underfill)/스택킹				
	(Stacking) .....	8-89			
8.3.12.6	패키지 위의 패키지 .....	8-90			
<b>8.3.13</b>	<b>하단 1개면으로 솔더링이</b>				
	<b>인가되는 소자</b> .....	8-92			
<b>8.3.14</b>	<b>하단 면에 열전도성 평판 솔더</b>				
	<b>인가면이 있는 소자</b> .....	8-94			
<b>8.3.15</b>	<b>Flattened Post Connections</b> ....	8-96			
8.3.15.1	최대 종단 돌출 - 정사각형 솔더				
	랜드 .....	8-96			

## 목 차 (계속.)

<b>10 Printed Circuit Board and Assemblies</b> .....	10-1	<b>10.6 청결</b> .....	10-37
<b>10.1 Gold Surface 접촉 부분</b> .....	10-2	10.6.1 플럭스(Flux) 잔류물(잔사) .....	10-38
<b>10.2 라미네이트(Laminate) 상태</b> .....	10-4	10.6.2 미세 물질 .....	10-39
10.2.1 미즐링(Measling) 및 크레이징 (Crazing) .....	10-5	10.6.3 염화물, 탄산염 및 흰색 잔류물 .....	10-40
10.2.2 블리스터링(Blistering) 및 박리 현상(Delamination) .....	10-7	10.6.4 플럭스 잔류물 - 청결하지 않은 공정 - 외관 .....	10-42
10.2.3 위브 텍스처(Weave Texture) 및 위브 노출(Weave Exposure) ...	10-9	10.6.5 표면 외관 .....	10-43
10.2.4 할로잉(Haloing) 현상 및 Edge 박리 현상(Edge Delamination) ..	10-10	<b>10.7 솔더 마스크 코팅(Solder Mask Coating)</b> .....	10-44
10.2.5 불에 탄 자국 .....	10-12	10.7.1 주름/균열 .....	10-45
10.2.6 구부러짐(Bow) 및 뒤틀림 (Twist) .....	10-13	10.7.2 공극, 블리스터(Blisters), 굽힘 ...	10-47
10.2.7 Depanelization .....	10-14	10.7.3 파괴 .....	10-48
<b>10.3 컨덕터(Conductors)/랜드 (Lands)</b> .....	10-16	10.7.4 변색 .....	10-49
10.3.1 단면적의 감소 .....	10-16	<b>10.8 보호용 코팅(Conformal Coating)</b> .....	10-49
10.3.2 들어 올려진 패드/랜드 .....	10-17	10.8.1 개요 .....	10-49
10.3.3 기계적 손상 .....	10-19	10.8.2 범위 .....	10-50
<b>10.4 Flexible and Rigid-Flex Printed Circuitry</b> .....	10-20	10.8.3 두께 .....	10-52
10.4.1 손상 .....	10-20	<b>10.9 피막 형성(Encapsulation)</b> .....	10-53
10.4.2 박리 현상(Delamination) .....	10-22	<b>11 개별 배선(Discrete Wiring)</b> .....	11-1
10.4.3 변색 .....	10-23	<b>11.1 Solderless Wrap</b> .....	11-2
10.4.4 솔더 위킹(Solder Wicking) .....	10-24	11.1.1 감은 횃수 .....	11-3
10.4.5 부착 .....	10-25	11.1.2 와이어 사이의 공간 .....	11-4
<b>10.5 표식(Marking)</b> .....	10-26	11.1.3 와이어 종단(End Tails), 절연 래핑(Insulation Wrap) .....	11-5
10.5.1 Etched(핸드 프린팅(Hand Printing) 포함) .....	10-28	11.1.4 들어올려 겹쳐진 와이어 .....	11-7
10.5.2 스크린 인쇄 .....	10-30	11.1.5 연결 위치 .....	11-8
10.5.3 스탬프 .....	10-31	11.1.6 와이어 드레스(Wire Dress) .....	11-10
10.5.4 레이저 .....	10-32	11.1.7 와이어의 느슨한 부분 .....	11-11
10.5.5 라벨 .....	10-34	11.1.8 와이어 도금(Wire Plating) .....	11-12
10.5.5.1 바코드 .....	10-34	11.1.9 손상된 절연 .....	11-13
10.5.5.2 가독성 .....	10-34	11.1.10 손상된 컨덕터(Conductors) 및 단자 .....	11-14
10.5.5.3 부착력 및 손상 .....	10-35	<b>11.2 소자 실장 - 커넥터 와이어 드레스 변형/응력 제거</b> .....	11-15
10.5.5.4 위치 .....	10-35	<b>12 고전압(High Voltage)</b> .....	12-1
10.5.6 RFID 태그 이용 .....	10-36	<b>부록 A 전기 컨덕터 간격</b> .....	A-1



## 서문

본 절은 다음과 같은 주제를 다루고 있다.

### 1.1 범위

### 1.2 목적

### 1.3 분류

### 1.4 요구 사항의 정의

- 1.4.1 허용 기준
  - 1.4.1.1 목표 상태
  - 1.4.1.2 허용 상태
  - 1.4.1.3 결함 상태
    - 1.4.1.3.1 조치
  - 1.4.1.4 공정 지표 상태
    - 1.4.1.4.1 공정 지표 방법론
  - 1.4.1.5 조합 상태
  - 1.4.1.6 규정되지 않은 상태
  - 1.4.1.7 특수 설계

### 1.5 용어 및 정의

- 1.5.1 베어 보드(Bare board) 방향
  - 1.5.1.1 \*1차면(Primary side)

- 1.5.1.2 \*2차면(Secondary side)
- 1.5.1.3 솔더 인가면(Solder source side)
- 1.5.1.4 솔더 목표면(Solder destination side)
- 1.5.2 \*냉땀
- 1.5.3 전기적 간격
- 1.5.4 고전압
- 1.5.5 침해성(Intrusive) 솔더
- 1.5.6 \*침출(Leaching)
- 1.5.7 메니스커스(Meniscus) (소자)
- 1.5.8 \*비활동성 랜드
- 1.5.9 핀-인-페이스트(Pin-in-Paste)
- 1.5.10 와이어 직경
- 1.5.11 와이어 겹쳐 감기(Overwrap)
- 1.5.12 와이어 겹침(Overlap)

### 1.6 사례 및 그림

### 1.7 검사 방법론

### 1.8 치수의 검증

### 1.9 확대 기구

### 1.10 조명



서문

**If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.**

**본 문서의 영문판과 번역판의 내용이 다른 경우, 영문판이 우선한다.**

1.1 범위

본 표준은 전자 어셈블리에 대한 시각적 품질 허용 기준 요구 사항을 다루고 있다.

본 문서는 전기 및 전자 어셈블리의 제조에 대한 허용 기준 요구 사항을 제시하고 있다. 역사적으로, 전자 어셈블리 표준은 원칙 및 기법을 취급하는 좀 더 전반적인 지침서를 포함하고 있었다. 본 문서의 권고 사항 및 요구 사항을 좀 더 완벽하게 이해하려면, 본 문서를 IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 및 IPC J-STD-001 문서와 함께 이용하기 바란다.

본 표준의 기준은 전자 어셈블리 공정을 수행하기 위한 과정을 정의하거나 고객 제품의 수리/수정 또는 변경을 인가하기 위한 목적을 갖지 않는다. 예를 들어, 소자의 접착성 본딩(bonding)에 대한 기준의 제시가 접착성

본딩 이용을 의미/인가/요구하거나, 단지 주변으로 시계 방향의 리드선 감기가 모든 리드선/와이어를 시계 방향으로 감아야 한다고 의미/인가/요구하는 것은 아니다.

본 표준의 사용자는 본 문서의 해당 요구 사항과 적용 방법에 대하여 해박해야 한다. 이러한 지식의 설명에 관한 입증은 객관적으로 유지되어야 한다. 객관적인 입증이 불가능한 경우, 그 기관은 시각적 허용 기준을 적절하게 판단하기 위하여 직원의 기술을 주기적으로 검토하도록 고려해야 한다.

IPC-A-610은 기계적 및 기타 기술적 요구 사항의 취급을 정의하는 IPC J-STD-001의 범위에 포함되지 않는 기준을 사용한다. 표 1-1은 관련 문서를 요약한 표이다.

IPC-AJ-820은 본 규격 내용의 용도에 관한 정보를 제공하고 결함 상태 기준의 목표에 대한 허용치가 변동되는 기술적 근거를 설명하거나 자세히 서술하는 지원 문서이다. 또한, 성능과 관련되거나 일반적으로 시각적 평가 방법으로 판별할 수 없는 공정 고려 사항을 폭넓게 이해하기 위하여 지원 정보가 제공된다.

IPC-AJ-820에서 제공하는 설명은 본 규격에서 정의된 내용의 사용 및 적용에 관한 설명에 대한 질문의 답변을 비롯하여 결함으로 식별된 상태와 공정 지표에 연

표 1-1 관련 문서의 요약

문서용도	규격 번호	정의
설계 표준	IPC-2220 (시리즈) IPC-7351 IPC-CM-770	제품을 생산하기 위한 정교한 기하학적 구조, 더 높은 밀도, 더 많은 공정 단계를 나타내는 세 가지 수준의 복잡도(레벨 A, B 및 C)를 반영한 설계 요구 사항.  표면 실장용 랜드(land) 패턴 위주의 베어 보드 공정과 설계 과정 및 문서화에 포함되는 표면 실장 및 쓰루홀 원칙 위주의 어셈블리의 설계를 지원하는 소자 및 어셈블리 공정 지침서.
최종 항목 문서	IPC-D-325	고객이 설계한 최종 제품의 요구 사항과 최종 항목 전자 어셈블리 요구 사항에 따른 베어 보드를 서술하는 문서. 상세 내용은 고객의 선호도나 내부 표준 요구 사항을 비롯한 산업 규격이나 기술 표준을 참조하거나 하지 않을 수 있다.
최종 항목 표준	IPC J-STD-001	평가(시험) 방법, 평가(시험) 횟수와 공정 관리 요구 사항의 해당 능력을 비롯한 최종 제품의 최소 허용 상태를 서술하는 솔더링된 전기 및 전자 어셈블리에 대한 요구 사항.
허용 기준 표준	IPC-A-610	그림을 통한 설명 문서들은 바람직한 조건들과 관련하여 적절한 대로 보드 및 어셈블리의 다양한 특성들을 나타내고 있는데, 이러한 조건들은 최종품 성능 표준이 표시하는 최소 허용 가능한 특성들을 초과하며 그리고 다양한 통제 밖의 (공정 지표 또는 결함) 조건들을 반영하여 샵 공정 평가자가 시정조치를 취할 필요성을 판단하는데 도움을 준다.
교육 프로그램 (선택사항)		최종 항목 표준, 허용 기준 표준의 수용 요구 사항이나 고객 문서에 대한 상세한 요구 사항을 시행하기 위한 교육 및 학습 과정 절차 및 기법에 대한 문서화된 교육 요구 사항.
재 작업 및 수리	IPC-7711/7721	컨포멀 코팅, 소자 제거 및 교체, 솔더 레지스트(solder resist) 수리, 라미네이트 재료와 컨덕터 및 도금된 쓰루홀의 수정/수리를 수행하기 위한 절차를 제공하는 문서.