KSAE 대학생 자작자동차대회 Baja 차량기술규정

[시행 2020.1.15. 이사회]

제1장 목적 및 일반사항

제1조 (목적)

본 규정은 KSAE 대학생 자작자동차대회 대회운영규정(이하"대회운영규정"이라 한다) 제10조 제4항에 따라 Baja 차량기술 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조 (일반사항)

Baja 차량기술규정의 일반적인 사항들은 대회운영규정에 따른다.

제2장 Baja 경기 차량의 조건

제3조 (경기 차량의 범위)

① 본 규정에 따라 외부의 도움 없이 대학생들이 직접 설계하고 제작한 1인승 차량으로, 일렬로 정렬되어 있지 않은 4바퀴 이상을 가져야 한다.

② 경기 차량은 팀에서 가장 크고 무거운 드라이버를 태울 수 있는 구조이어야 한다.

③ 경기차량은 일반차량(비개조차량)과 개조차량으로 구분된다. 개조차량은 일반차량의 엔진에 과급기(Turbocharger, Supercharger), 연료장치, 점화장치, 흡기장치, 압축비를 변경한 차량이다.

제4조 (경기 차량의 크기)

① 차량의 길이 제한은 없으나 최대 폭은 1,600mm를 초과할 수 없으며 앞/뒤 범퍼는 장착하지 않는다.

② 최저 지상고는 드라이버 탑승상태에서 150mm이상이어야 한다.

③ 일반차량의 차량 공차 중량은 215kg을 넘어야 한다.

④ 개조차량의 차량 공차 중량은 일반차량과 동일한 조건에서 240kg을 넘어야 한다.

제3장 차체 기본 규정

제5조 (휠 및 타이어)

① 구매가능한 모든 종류의 타이어를 사용할 수 있다.

② 어떠한 경우에도 타이어의 임의 변형과 어떠한 장치도 부착을 금지한다.

③ 금속으로 제작된 휠만 사용이 가능하며 섬유강화플라스틱 등으로 제작된 종류의 휠은 사용할 수 없다.

제6조 (현가 및 조향장치)

① 모든 형태의 현가 및 조향장치가 허용된다.

② 조향장치는 조향 시 모든 부품이 안전하게 체결된 상태이어야 하며 풀림 방지장치를 의무적으로 설치하여야 한다.

③ 변속레버의 위치는 운전석 내부공간에 설치하여야 하며 프레임 밖으로 돌출 되서는 안 된다.

④ 최대로 조향하였을 때 휠, 타이어, 브레이크 등 부품 간에 간섭이 없어야 한다.

⑤ 각 팀의 차량은 과다한 각도의 조향을 방지하는 조향제한장치가 있어야 한다.
⑥ 조향 휠은 원형에 가까운 폐곡선으로 이루어진 제품만 허용한다.

제7조 (제동장치)
① 제동장치는 3개의 축, 혹은 4개 휠을 동시에 제동하는 구조이어야 한다.
② 경기차량의 제동능력은 40km/h의 속도에서 제동장치를 작동하여 15m 이내에 정지하여야 하며, 제동 후 정지차량의 자세가 주행방향 기준으로 45도 이상이 되면 실격된다. 제동시험은 가속경기와 병행하여 실시될 수 있다.
④ 플라스틱 재질의 제동튜브는 사용할 수 없다.
⑤ 경기 중 뒤 차량의 안전을 위해 적색의 제동등을 의무적으로 설치하여야 하며 제동등의 면적은 최소 20㎠이상이어야 한다.
⑥ 제동등은 밝은 태양빛 아래에서도 작동상태를 식별할 수 있을 만큼 충분히 밝아야 한다.

제4장 드라이버 보호구조

제8조 (롤 케이지 설치)
① 차량의 전복에 대비한 4점 지지(구조물 형태) 방식 이상의 롤 케이지를 의무적으로 설치하여야 한다.
② 등록된 드라이버 중 팀에서 가장 큰 드라이버가 운전석에 앉아 안전벨트를 착용했을 때 RHO(Roll Hoop Overhead Member)의 하단부와 드라이버의 헬멧사이의 간격이 150mm 이상이어야 한다.
③ 롤 케이지는 드라이버의 가슴, 무릎, 어깨, 팔꿈치, 손, 팔 등과 최소 80mm의 안전거리를 확보하여 드라이버를 보호하는 구조물 형태이어야 한다.

제9조 (롤 케이지 요구사항)
① 롤 케이지로서의 역할을 하기 위하여 제16조에서 규정한 파이프 규격을 반드시 준수하여야 하는 멤버는 다음과 같으며 지켜지지 않을 시 실격 처리된다.(그림1 참조)
1. 메인롤후프 Rear Roll Hoop Member (RRH)
2. 메인롤후프머리보강제 Roll Hoop Overhead Member (RHO)
3. 전방롤후프보강제 Front Bracing Member (FBM)
4. 수평보강제 Lateral Cross Member (LC)

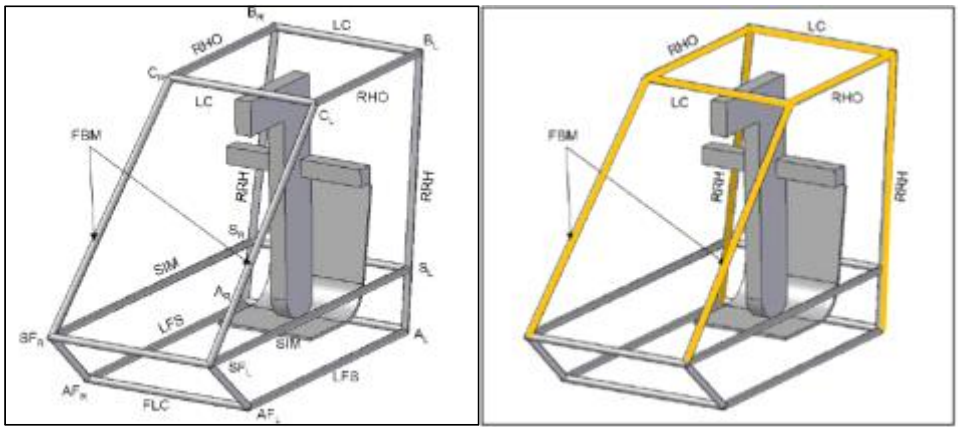

그림1. 롤 케이지

② 다음 멤버의 외경은 최소 25mm 이상, 두께는 0.9mm 이상의 탄소강이어야 한다.
1. 하단측면보호구조물, Lower Frame Side Member (LFS)

2. 측면충돌보호구조물, Side Impact Member (SIM)
3. 전방수평부재, Front Lateral Cross Member (FLC)
4. 안전벨트를 고정, 또는 지지하기 위하여 설치하는 파이프

제10조 메인롤후프 (Rear Roll Hoop (RRH) Members)

① RRH는 최대 4개의 부분으로 구성된다.
② 그림1에서처럼 2개의 상, 하 LC와 좌, 우 2개의 수직 멤버로 구성된다.
③ RRH는 A_R, B_R, B_L, A_L 등 4개의 지점에서만 용접이 가능하다.(즉, 중간에 이음매가 없어야 한다.)
④ 드라이버의 시트는 RRH가 만드는 면을 뒤쪽으로 넘어설 수 없다.
⑤ RRH는 수직에서 ± 20도 범위 이내로 설치되어져야 한다.(A_R에서 B_R을 연결하는 선과 수직선 사이의 각도를 의미한다.)

제11조 메인롤후프머리보강제 (Roll Hoop Overhead (RHO) Members)

① RHO는 RRH의 B점에서 상하, 좌우 50mm 이내의 지점에서 연결되어야 하며, 수평 방향으로 차량의 전면을 향하여 C점까지 연장되어야 한다.
② RHO는 드라이버의 시트 바닥면에서부터 최소 1,000mm 이상이어야 한다.
③ C점은 드라이버의 착석 지점으로부터 전방으로 최소 200mm 이상 지점에 위치하여야 한다.
④ C_R점과 C_L점은 Lateral Cross Member(LC)로 연결되어져야 한다.

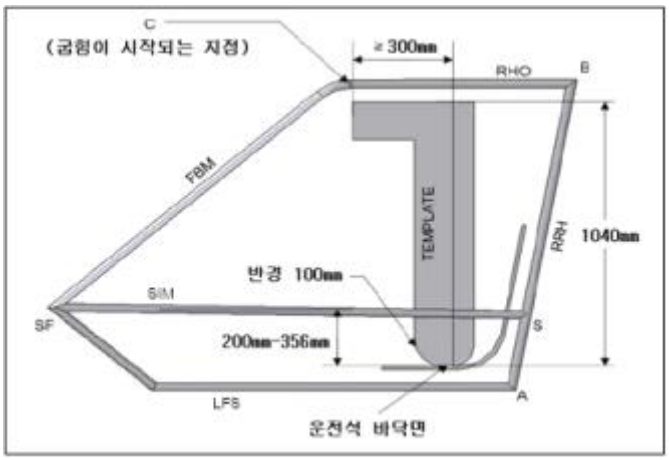

그림2. Roll Hoop Overhead (RHO) Members

제12조 하단측면보호구조물 Lower Frame Side (LFS) Members)

① LFS는 A_L과 A_R 지점에서 RRH의 수직, 수평 멤버(LC)와 연결되어야 한다.
② LFS는 앞쪽으로 연장되어 드라이버의 발뒤꿈치보다 앞쪽에서 FLC와 AF_R, AF_L 지점에서 연결되어야 한다.

제13조 전방롤후프보강제 (Front Bracing Members (FBM))

① FBM은 RHO, SIM, LFS와 연결된다. 상부 FBM(FBM_{up})은 중간에 용접되어 있지 않은 연속적인 파이프로 RHO와 C점에서 연결되며 SF점에서 SIM과 연결된다. 이때 연결지점이 SF의 뒤쪽이어도 무방하다.
② 상부 FBM과 수직선이 이루는 각도는 45도보다 작아야 한다. 하부 FBM(FBM_{down})은 SIM, LFS와 연결된다.

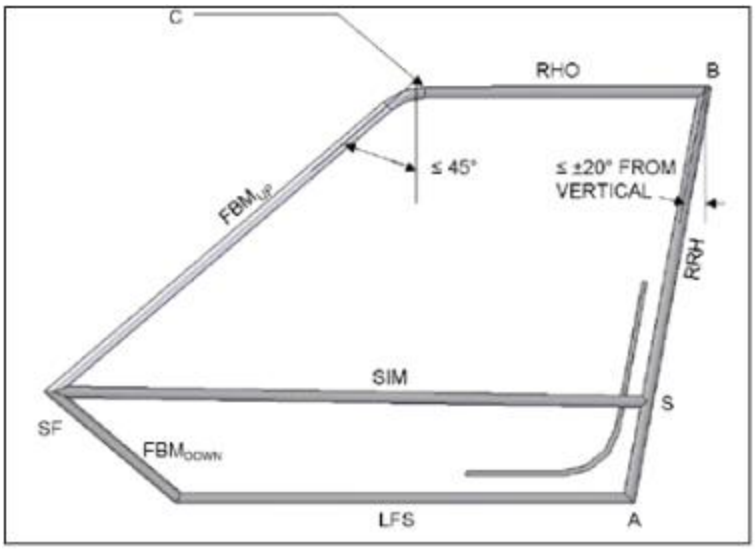

그림3. 전면롤후프보강제 Front Bracing Members (FBM)

③ 상부 FBM과 RHO가 C점에서 용접되어 연결될 경우에는 그림3과 같이 C점에서 보강 판(Gusset)을 좌, 우측에 용접하여야 한다. 보강 판은 강판으로 측면에서 보았을 때 삼각형 구조물이며 최소 두께는 1.5mm 이상이다. 보강 판은 FBM과 RHO 연결부의 측면에 용접하며 보강판 각 변의 길이는 90 mm를 넘어야 한다.

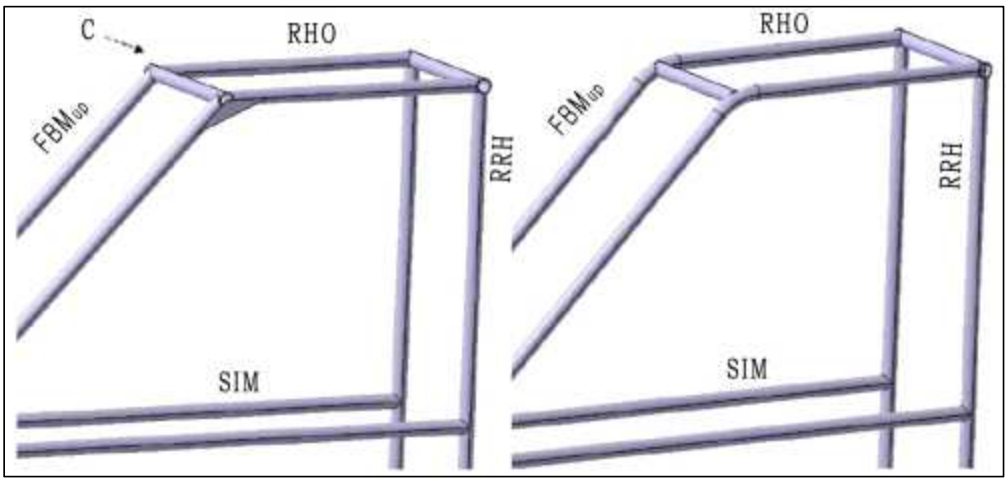

그림4. 보강판 설치의 예

제14조 메인롤후프보강제 (Roll Hoop Bracing Members)

① RRH의 보강재를 좌, 우측에 모두 부착하여야만 한다.

② 측면에서 차량을 보았을 때, 보강재는 삼각형 (트러스) 구조물을 구성하여야 한다.

③ 보강재는 용접이나 볼트로 연장된 형태는 금지한다.

제15조 (최종판정)

① 규정의 최종판정은 조직위원회에서 결정한다.

② 차량 검사에 합격한 차량이라도 규정상의 문제가 발견될 경우 조직위원회의 재검을 받아야 하며 관련 규정을 만족시켜야만 다시 경기에 임할 수 있다.

③ 균열이나 변형이 발생한 파이프는 사용할 수 없다.

제16조 (롤 케이지 및 보강재의 재질)

① 롤 케이지에 사용되는 파이프는 탄소강으로 외경은 25mm 이상, 두께는 1.8mm 이상 원형파이프를 사용해야 하며, 항복 강도(σ_y) = 285Mpa 와 인장 강도(σ_u) = 360Mpa 이상의 기계적 성질을 만족해야 한다.

② 제1항의 규정과 다른 파이프를 사용할 경우, 위의 파이프와 동등 이상의 항복강도와 인장강도를 가짐을 증명하는 시험성적서를 조직위원회에 제출하여야 하고 조직위원회는 적격여부를 심사하여 결정한다.

③ 합금강(Alloy Steel)을 사용할 경우라도 최소 두께는 1.6mm 이상이어야 한다.

④ 모든 팀은 롤 케이지 규격표(별표1 참조)를 차량검사 시에 제출하여야 한다. 규격표를 제출하지 아니한 팀은 실격 처리되어 경기에 참여할 수 없다.

⑤ 모든 팀은 롤 케이지 및 보강재에 사용된 파이프의 재질을 입증할 수 있는 거래 명세표 등의 서류를 지참하여야 한다.

⑥ 롤 케이지로 알루미늄 합금강을 사용할 경우 외경은 30mm 이상, 두께는 3mm 이상의 원형 파이프를 사용해야 하며, 항복 강도(σ_y) = 240Mpa 와 인장 강도(σ_u) = 260Mpa 이상의 기계적 성질을 만족해야 한다.

⑦ 롤 케이지로 알루미늄 열처리강을 사용할 경우 모든 용접부위에 대한 열처리를 권장하며 용접부 모재의 모든 접선을 남김없이 용접해야 하고, 용접부위의 두께가 모재두께의 최소 2배 이상으로 흠결이 없도록 견고하게 용접해야 한다.

제17조 (머리충격 흡수패드)

① 머리충격 흡수패드는 사고 시 드라이버의 머리를 보호하기 위해 필수 장착되어야 한다. 드라이버가 운전자세로 앉았을 때 헬멧의 뒷부분 중앙이 머리충격 흡수패드의 중앙에 와야 한다.

② 머리충격 흡수패드는 스티로폼(Soft), 스펀지 등 탄력을 지닌 재료로 최소 240㎠의 면적과 40mm이상의 두께를 가져야 하고 헬멧으로부터 25mm 이하의 거리를 유지하되 헬멧이 패드에 닿아 패드가 압축된 상태에 놓이면 안 된다.

③ 머리충격 흡수패드는 차량에 견고히 부착되어져야 한다.

제18조 (프레임 패딩)

롤 케이지의 주 구조물(RHO, FBM, SIM, LC 등 : RRH는 선택사항) 및 보강재의 어떠한 부위든 드라이버의 헬멧과 닿을 수 있다면 최소 10mm 두께의 스티로폼(Soft), 스펀지 등 탄력을 지닌 재료로 덮어져야 한다.

제19조 (날카로운 부위 처리)

드라이버, 팀원, 경기진행요원, 심사위원 등의 안전을 위협할 수 있는 모든 날카로운 부분은 반드시 안전하게 마무리 처리를 해야만 한다.

제20조 (측면범퍼)

① 모든 차량은 측면범퍼를 설치해야 한다.

② 측면범퍼의 끝부분은 차량을 위에서 보았을 때, 타이어의 끝과 타이어의 중심 사이에 있어야 한다.

③ 측면범퍼는 차량을 옆에서 보았을 때 타이어와 가장 가까운 부분이 200mm 이상, 350mm 이하 이어야 한다.

④ 측면범퍼 끝단의 높이는 차량을 옆에서 보았을 때 타이어 중심에서 위아래로 75mm 이내에 있어야 한다.

⑤ 최소 25mm, 1.2t 이상의 원형파이프, 또는 25x25mm, 1.4t 이상의 각형 파이프를 사용해야 한다.

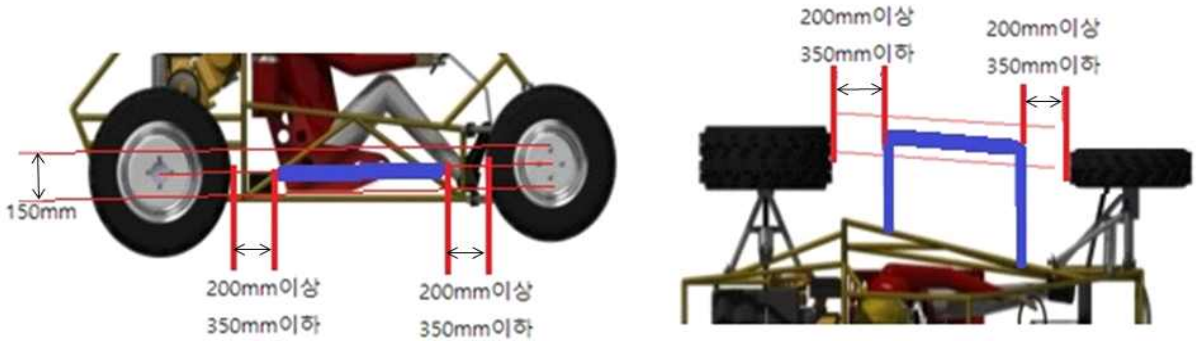

그림5. 측면범퍼 설치 예시

제5장 안전 규정

제21조 (안전벨트)

① 4점식(양어깨를 감싸는 형식) 안전벨트를 의무적으로 장착하여야 하며 쉽게 장착, 탈착할 수 있는 구조이어야 한다. 또한, 안전벨트의 재료는 나일론이거나 Dacron Polyester로 새것이거나 완벽한 상태이어야 한다. 허리벨트와 어깨벨트는 하나의 풀림장치를 공유하며, 이는 금속과 금속으로 연결되는 퀵 릴리스 타입의 걸쇠 혹은 승용차용 안전 걸쇠이어야 한다. 안전벨트의 이음부는 반드시 재봉틀에 의한 박음질이어야 한다.

② 분리된 어깨벨트만이 허용된다. “Y”형 어깨벨트는 허용되지 않으며 “H”형의 어깨벨트는 허용된다. 어깨벨트는 벨트 고리가 있어 길이를 조절할 수 있게 하여야 한다.

③ 어깨벨트 및 허리벨트의 폭은 40mm 이상이어야 한다.

④ 벨트의 모든 구성품은 방화벽 안쪽의 드라이버공간에 존재하는 것을 권장하며 엔진룸의 공간에 존재할 경우 방화벽을 추가로 설치해야 한다.

⑤ 벨트는 그림6과 같이 롤 케이지의 중요 부분에 고정되어져야 하며 롤 케이지의 파이프에 구멍을 뚫어 탭(Tab)을 고정하는 것은 인정되지 않는다.

⑥ FIA, SFI 등으로부터 공식인증을 받은 제품이어야 하며 손상이 없는 온전한 상태여야 한다.

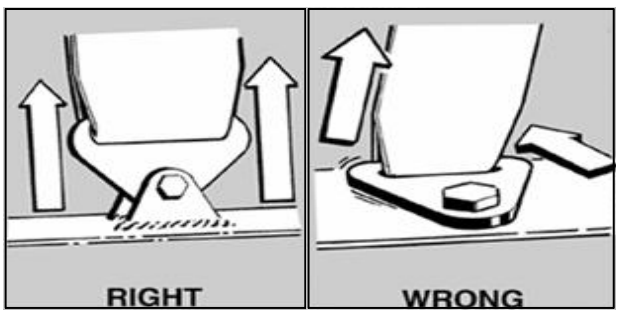

그림6. 벨트고정의 예

⑥ 어깨벨트는 드라이버의 어깨높이 아래쪽으로 10° 이내로 고정해야 한다.(그림7 참고)

⑦ 어깨벨트의 고정부가 차량의 하단부에 있을 경우, 어깨높이에 있는 견고하게 고정된 제9조 2항의 원형 파이프를 감아 나오는 형태로 장착되어야 하며, 원형 파이프 위에서 좌우로 움직이지 않도록 안전벨트의 위치를 구속해야 한다.

⑧ 어깨 벨트의 장착점 사이거리는 180mm ~ 230mm 이내에 있어야 한다.(그림7 참고)

⑨ 드라이버의 시트가 몸을 완전하게 고정하기 힘들거나, 드라이버의 상체가 지면과 60° 이하로 기울었을 경우 다리사이 벨트가 반드시 추가되어야 한다.

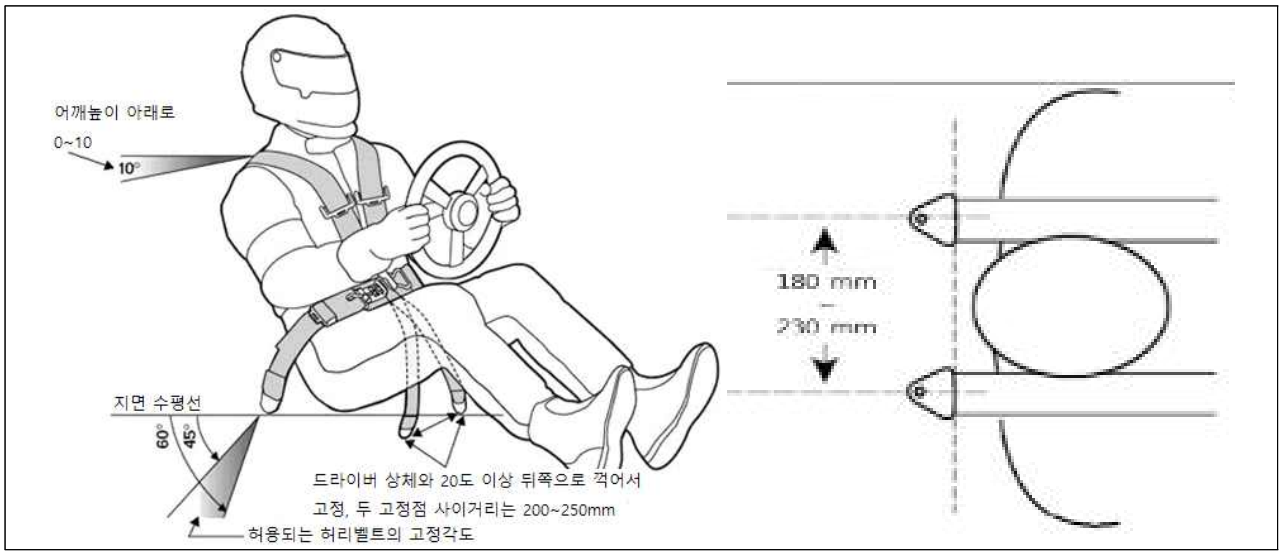

그림7. 벨트장착의 예

제22조 (드라이버 시트)

드라이버의 시트는 아래 요구조건을 충족하는 것을 사용해야 한다.

① 드라이버의 허리와 허벅지를 좌/우로 움직이지 않도록 고정할 수 있어야 한다.

② 벨트를 착용한 상태에서 드라이버의 허벅지와 어깨가 롤 케이지와 닿지 않도록 고정할 수 있어야 한다.

③ 카트, 또는 레이싱 전용 버킷시트의 사용이 가능하며 알루미늄 등으로 맞춤 제작한 시트의 사용도 가능하다.

④ 나무나 플라스틱 등으로 제작된 일반 사무용 의자 등을 개조해서 사용할 수 없다.

⑤ 일반 자동차용 시트를 개조하여 사용할 수 없다.

그림8. 시트의 종류

제23조 (헬멧)

① 헬멧은 반모를 제외한 풀페이스형, 오프로드형 모두 사용 가능하다.

② 헬멧을 착용할 때는 항상 턱걸이 끈을 고정하여야 한다.

③ 오프로드형을 사용할 경우 반드시 별도의 고글을 착용하여야 한다.

④ 헬멧의 크기는 드라이버에게 과다하게 크거나 작아서는 안 된다.

⑤ 충격을 받은 적이 없는 온전한 상태의 헬멧만 사용 가능하며 파손이 확인된 헬멧은 사용할 수 없다.

풀페이스형 오프로드형

그림7 9. 헬멧

제24조 (드라이버 복장)

① 드라이버는 안전에 방해가 되지 않는 복장과 신발을 착용하여야 한다.

② 방화소재로 만들어진 복장 착용을 권장하며 단, 손목 끝까지 덮는 긴 팔 상의와 발목 끝까지 덮는 면 소재의 긴 바지를 착용해야 한다.

③ 방화소재(가죽은 제외)로 만들어진 장갑을 착용하여야 한다. 구멍이 있는 장갑은 금지된다.

④ 방화소재로 만들어진 신발의 착용을 권장한다.

⑤ 헬멧 밖으로 나오는 머리카락(100mm 이상)은 덮개로 씌우거나 다른 방법을 사용하여 차량 부품에 끼는 것과 화재로 타는 것으로부터 보호하여야 한다.

제25조 (운전석 측면과 바닥면의 폐쇄)

① 주행 시 이물질로부터 드라이버의 보호를 위하여 드라이버 측면과 바닥공간을 지면과 격리시키는 판이 빈틈없이 설치되어야 하며, 격리판은 두께 1mm 이상의 금속 재질 혹은 그만큼의 강도는 갖는 재질을 사용할 수 있다.

② 측면은 LFS와 SIM 사이의 공간을 의미한다.

제26조 (드라이버의 팔, 다리의 보호)

① 차체 내부에 존재하는 모든 조향 및 서스펜션 관련 각종 링크 및 튜브 등은 드라이버의 안전을 위하여 오동작 및 사고 시에 드라이버의 발이 링크 및 튜브 사이에 끼이지 않도록 철판 등으로 드라이버의 발과 격리된 구조를 가져야만 한다.

② 드라이버의 보호를 위해 팔 안전벨트를 설치한다.

③ 팔 안전벨트는 차량이 주행 중이거나 전복 시 드라이버의 손이 차량 프레임 밖으로 벗어나지 않도록 설치한다.

④ 팔 안전벨트는 공인된 제품으로 사용하며, 제품은 조직위원회에서 별도로 지정하여 추후 대회 홈페이지를 통해 공지된다.

제27조 (드라이버 탈출)

① 드라이버는 5초 이내에 운전석에서 어느 방향으로든지 탈출할 수 있어야 한다.

② 탈출 소요시간은 드라이버가 완전한 복장을 갖추고 착석한 후 안전벨트를 착용하고 조향 휠을 손으로 잡은 상태에서 측정을 시작한다.
③ 탈출을 시작한 후 드라이버의 두 발이 모두 땅에 닿은 상태를 종료 시점으로 본다.
④ 팀의 드라이버가 2인인 경우, 심사위원의 지명에 의해 드라이버를 선택할 수 있다.

제28조 (방화벽 - Firewall)
① 방화벽은 고온의 부품 (작동온도가 80도 이상인 엔진, 배기관, 엔진오일, 냉각수, 냉각팬의 모터 등 모든 부품)과 연료시스템, 드라이버를 각각 독립적으로 격리할 수 있도록 설치하는 0.6mm 이상의 금속판을 의미하며 아래와 같은 항목을 준수해야 한다.
② 드라이버 뒤쪽의 주 방화벽은 RRH의 위쪽 LC와 아래쪽 LC사이의 전 부분을 차단하는 구조로 아래 예시(그림8)와 같은 구조여야 한다.
③ 연료시스템과 고온의 부품을 격리하는 연료방화벽은 충격에 의해 연료시스템이 파손되더라도 드라이버와 뜨거운 부품이 연료와 접촉하지 않도록 격리해야 하며 연료시스템이 뜨거운 부품에 의해 파손되거나 과도하게 압력이 상승하는 것을 방지할 수 있어야 한다.
④ 전선이나 케이블, 안전벨트를 통과시키기 위해 구멍을 뚫었다면 구멍의 남은 틈새를 최대한 불연성 재질로 매워야 하며, 남은 구멍의 크기가 5mm를 초과할 수 없다.
⑤ 엔진이 차량의 전면 또는 중간부분에 위치한 경우에도 방화벽은 고온의 부품과 드라이버, 연료시스템을 모두 격리할 수 있도록 설치해야 한다.
⑥ 만약 엔진과 연료탱크가 다른 공간에 존재한다면 두 부분 모두 방화벽을 설치해야 한다.

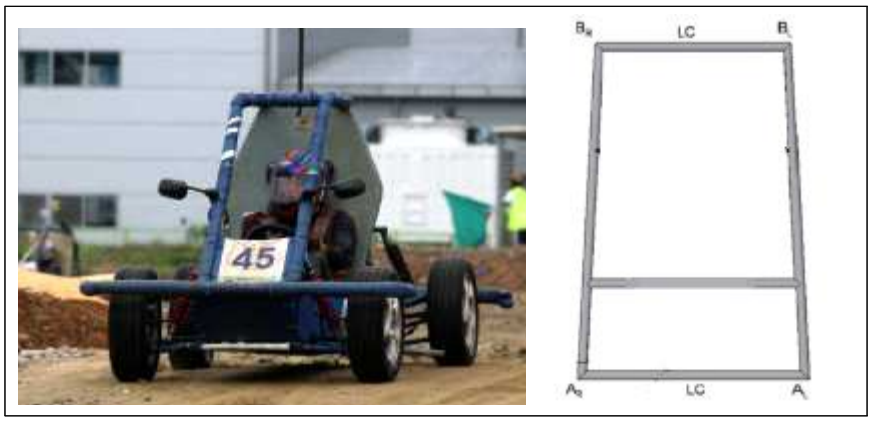

그림10. RR차량의 방화벽 설치 예시

제29조 (소화기)
① 드라이버의 오른쪽 어깨높이에 소화기를 의무적으로 견고하게 설치하여야 한다.
② 소화기에는 각 팀의 이름과 출전번호를 부착하여야 한다.
③ 소화기는 0.3kg 이상 ABC소화기로 검차 시 확인받아야 한다.

제30조 (마스터 스위치)
① 마스터 스위치는 기계적으로 작동하는 스위치여야 한다.
② 각 차량은 두개의 마스터 스위치가 있어야 한다. 각 마스터 스위치는 배터리, 연료펌프, 점화플러그, ECU 등 모든 전기장치에 전기를 차단하여야 하며 엔진을 반드시 멈출 수 있어야 한다.
③ 마스터 스위치 중 하나는 내부의 드라이버가 조작할 수 있는 위치에 있어야 한다. 다른 하나는 차량의 외부에 드라이버의 오른쪽, 메인롤 후프 주변에 부착하여 외부에서 쉽게 위치를 파악할 수 있어

야 한다.

④ 마스터 스위치는 머리 부분이 적색이나 오렌지색 등으로 표시되어 쉽게 식별이 가능해야 한다.

⑤ 외부 마스터 스위치는 그림11의 예시의 형태로 된 제품만 허용한다.

⑥ 마스터 스위치를 작동하여도 혼, 제동등은 계속 작동하여야 한다.

그림11. 외부 마스터스위치

제~~30~~ 31조 (견인 고리)

① 모든 차량은 사고 시 구난에 사용할 수 있도록 그림12과 같은 견인 고리를 설치해야 한다.

② 견인 고리는 그림 12와 같이 제작되어야 하며, 전방으로 80mm 이하로 돌출되어야 한다.

③ 견인 고리는 외경 25mm, 두께 1.2mm 이상의 원형 파이프로 제작되어야 한다.

④ 견인 고리 끝단의 높이는 드라이버가 탑승한 상태에서 지면으로부터 250mm 이하여야 한다.

⑤ 견인고리는 차량의 전/후방에 모두 설치하여야 한다.

⑥ 단, 전/후방의 수평부재(LC)가 견인 고리를 대체할 수 있다고 판단될 경우 별도로 장착하지 않아도 무방하며 그 판단은 경기 운영위원회가 한다.

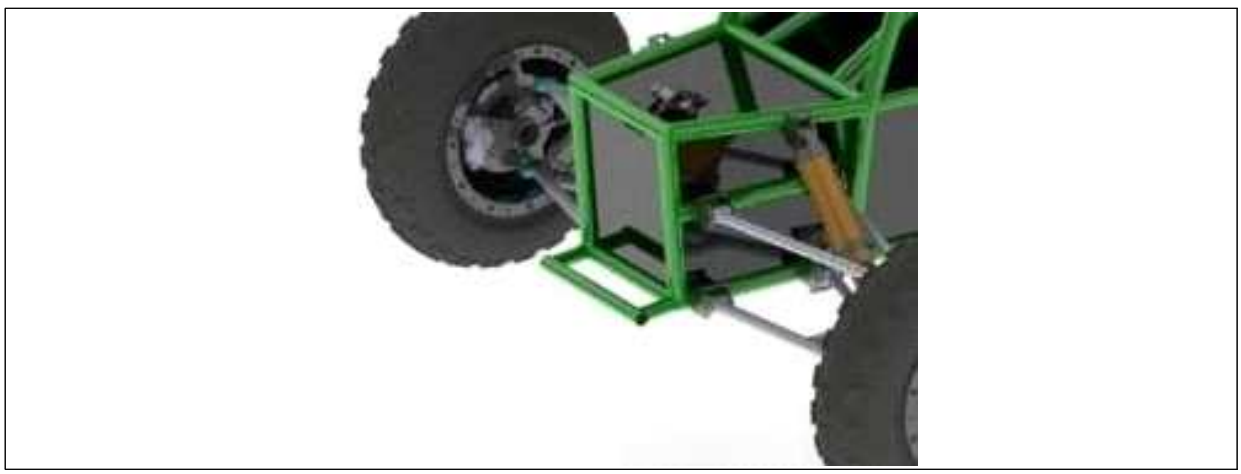

그림12. 견인 고리 형태 및 부착방법

제32조 (혼, 사이드미러)

① 60dB(C특성) 이상의 전자식 혼을 안전장치로 의무 설치하여야 한다.

② 최소 좌우측 2개 이상의 사이드미러를 의무 설치하여야 한다.

제33조 (설계 목표)

차체는 드라이버를 보호하고 비상시에 드라이버가 용이하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.

제6장 엔진 및 배기장치

제34조 (엔진)

① 4행정 가솔린 엔진으로 배기량은 125cc 이하이어야 한다.

② 규정된 배기량 범위 내에서는 엔진의 어떤 부품도 교환이 가능하다.

③ 압축비, 기화기, ECU, 연료압력조절기, 흡기포트, 배기 포트가 순정상태가 아닌 경우 개조부분으로 분류한다.

④ 흡기필터, 흡기관, 배기관, 점화플러그, 기어비 등의 일반개조는 개조부분으로 분류하지 않는다.

⑤ 국산엔진이 아닌 경우 개조부분으로 분류하며 제조사의 국적은 분류하지 않는다.

제35조 (동력전달 장치)

① 2륜과 4륜, FF, FR, RR 등 어떠한 형식도 허용된다.

② 변속기의 내부 구조뿐만 아니라 구동축의 개조도 가능하다.

제~~35~~ 36조 (동력전달장치 보호판 및 보호망)

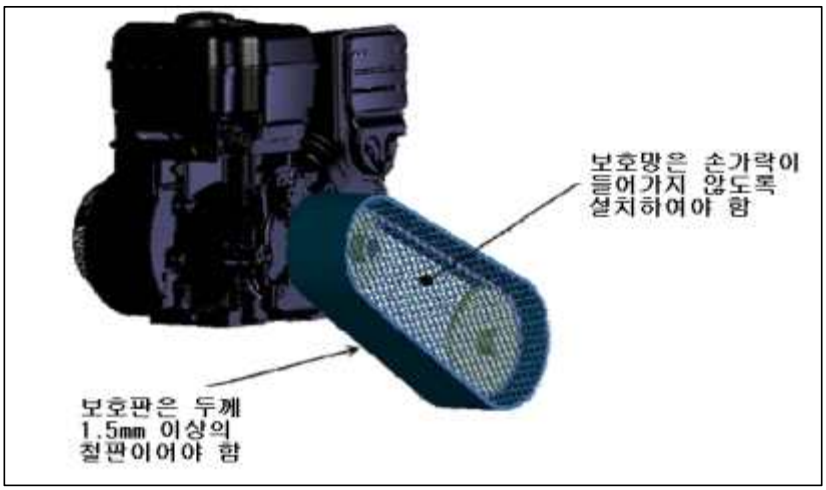

그림13. 보호판 및 보호망

벨트, 체인, 스프로킷, 등 고속 회전하는 부품들이 노출되어 있는 형태의 차량은 운행 중 그 부품들이 파손되어 그 파편들이 튈 때 드라이버나 주위의 사람, 연료라인, 브레이크 라인 등을 보호하기 위해 적절한 보호판을 장착하여야 한다.

① 체인 구동방식 보호판

가. 보호판은 적어도 1.5mm 이상 두께의 철판을 반드시 사용(다른 어떤 재료의 사용도 불허)하여야 하고 체인의 폭보다 3배 이상 넓은 폭을 가져야 한다. 체인이 회전하는 바깥쪽 부분에 보호판이 설치되어야 한다.

나. 보호판은 구멍이 난 소재를 사용해서는 안 된다. 또한 손가락이 들어가지 않도록 보호판 좌우에 보호망을 설치하여야 한다.

다. 만약에 프로펠러나 냉각용 팬이 사용된다면 팬과 신체의 접촉이 불가능 하도록 배치하고 보호망을 설치하여야 한다.

② 벨트 구동방식 보호판
보호판은 최소 1.5mm 이상 두께로 제작하여야 하고 벨트의 폭보다 2배 이상 넓은 폭을 가져야 한다.
③ 보호판 고정 방법
모든 보호판은 지름 6mm 이상의 볼트를 사용하여 고정하여야 한다. 보호판은 체인이나 벨트와 어떤 조건에서든지 항상 나란히 있도록 확실히 고정되어 있어야 한다.
④ 손가락 보호망
모든 동력전달 계통에도 손가락이 들어가지 않도록 보호망을 설치하여야 한다.
⑤ 움직이는 부품
움직이는 부품, 즉 구동축, 벨트, 체인, 스프로킷 등으로부터 드라이버를 보호하여야 한다.

제37조 (배기장치)
① 배기계통은 어떤 형태이든 허용되며 필히 소음기를 부착하여야 하며 배기압 (조절을 위하여) 소음기 내의 부품을 임의로 탈착해서는 안 된다.
② 배기장치는 차량에 견고히 부착되어져 있어야 한다.
③ 배기관은 드라이버에게 배출가스가 유입되지 않도록 방향을 배치시켜야 한다.
④ 배기관의 길이는 차체의 범위를 넘어서는 안 된다.
⑤ 배기관의 최대 높이는 지면으로부터 600mm 이하로 한다.
⑥ 배기관의 모든 부분(머플러 제외)은 작업자를 화상으로부터 보호할 수 있도록 단열재로 보호되어야 한다.

그림14. 배기단열 테이프

제38조 (시동 및 충전장치)
① 시동장치는 스타터에 의한 자력 시동장치를 사용하여야 한다.
② 충전장치의 부착 유무는 자유이며, 어떠한 형식의 충전장치와 축전지도 가능하다.

제39조 (냉각 및 윤활장치)
① 냉각장치의 부착여부는 자유이며, 어떠한 형식을 사용하여도 무방하다.
② 윤활장치는 어떠한 형식을 사용하여도 무방하며 윤활유의 선택도 자유이다.

제7장 연료장치

제40조 (연료통)

① 연료통의 위치는 차량의 최 하단에 고정하는 것을 권장한다.

② 연료통은 운전석 이외의 장소에 설치하여야 하며, 엔진 또는 배기관으로 연료가 흐르지 않도록 격리된 구조이어야 한다. 또한, 차량 전복사고 시 연료가 새어 화재가 일어날 위험에 대비하여 연료가 누출되지 않는 구조의 연료탱크를 사용하여야 한다.

③ 배기관과 연료라인과는 100mm 이상 격리시키고 이하일 경우 연료방화벽을 추가로 설치해야 한다. 연료통 등 모든 연료 시스템은 전복사고 시에도 안전하도록 롤 케이지(Roll Cage) 공간 안에 있어야 한다. (그림15 참조)

그림15. 연료통 공간과 연료 주입구의 예

④ 급유구의 끝부분은 연료주입 시 연료가 넘칠 경우에 대비하여 넘치더라도 고온의 부품으로 연료가 떨어지지 않도록 롤 케이지 외부로 돌출되어야 한다.

⑤ 연료통과 급유구를 호스를 사용하여 연결할 경우 내연료성을 가진 호스를 사용해야하며 360° 를 감싸는 클램프로 체결해야 한다.

⑥ 연료라인을 연결하는 클램프는 볼트와 너트를 사용하여 조이는 클램프여야 한다. 단, 웜기어 방식의 호스클램프는 연료라인이 손상되지 않도록 연료라인 외부에 보호 플라스틱을 사용하고 그 겉에 웜기어 방식의 호스 클램프를 사용할 수 있다.

⑦ 연료통이 엔진룸의 상단에 위치할 경우 엔진본체 및 배기파이프 열기를 차단할 수 있는 별도의 격벽(드립팬)을 설치하여야 한다.

제41조 (연료 드립 팬)

① 연료주입 시 연료를 흘리거나 연료통에서 연료가 샐 경우 드라이버나 배기구, 엔진, 점화장치 등 화재의 위험이 있는 곳에 연료가 아래로 떨어지지 않도록 드립 팬이 설치되어 있어야 한다.

② 연료 드립 팬은 연료통 밑에 설치하여야 한다.

③ 드립 팬에는 문제 시 연료가 차서 넘치지 않도록 바깥 바닥으로 배출될 수 있는 호스가 연결되어 있어야 하며 규정검사 시 물을 부어 배출 여부를 검사한다.

④ 연료탱크와 연료주입구가 차량의 바닥에 고정되어 연료 누유 시에도 화재의 위험이 없는 경우에는 드립 팬의 설치는 요구되지 않는다.

제42조 (사용연료 및 흡기계통)

① 연료는 가솔린을 사용한다.

② 엔진 에어클리너를 의무적으로 장착을 하여야 하며, 최소 1mm 이하의 여과 엘리먼트 재료를 사용하여 단단히 고정하여야 한다.
③ 대회에 사용되는 연료는 참가팀이 직접 준비하여야 한다.

제8장 경기 차량의 식별

제43조 (차량 깃발 및 깃대)
① 참가차량은 차량 깃발(가로 300mm × 세로 200mm 이상)을 부착하며 100m 전후방에서 육안으로 식별이 가능하도록 참가팀이 직접 부착 후 참가하여야 한다.
② 차량 깃대는 휘어지지 않는 재질로 길이 1,000mm 이상, 지면에서 2,000mm 이상, 2,500mm 이하로 차량의 후방에 고정시키고 깃대 상단으로부터 차량 출전번호(엔트리)와 대회기(조직위원회 제공)를 의무 부착하여야 하며, 하단에는 학교 깃발을 부착할 수 있다.
③ 깃대는 지면과 직각으로 서있어야 하며, 주행 또는 경기 중 깃대가 휘어질 경우 경기 참여가 제한될 수 있다.
④ 최고 깃봉 상단으로부터 차량 출전번호(엔트리)와 대회기(조직위원회 제공)를 의무 부착하여야 하며, 하단에는 학교 깃발을 부착할 수 있다.
⑤ 깃대는 탈부착이 가능하도록 볼트로 고정해야하며 검차 시 반드시 탈거하여 지참하여야 한다.

그림16. 깃발 및 깃봉 조건

제44조 (차량 출전번호)
① 차량 출전번호(엔트리)는 조직위원회에서 제작하여 현장 등록 시 지급한다.
② 참가차량은 이에 대비하여 차량 제작 시 출전번호를 부착할 수 있는 공간을 확보해 두어야 한다. (좌, 우측 및 전방 각 1개, 총 3개이며 크기는 300mm × 300mm이다) 주행 중 차량 출전번호가 떨어지면 경기에서 제외될 수 있다.
③ 측면에 부착하는 차량 출전번호는 측면에서 확인 가능하도록 하여야 한다.

제45조 (차량검사 스티커 공간)
차량검사를 통과하였을 때 증명하는 스티커를 부착하기 위해 차량 전면에 가로 200mm × 세로 100 mm 공간을 비워두어야 한다.

제46조 (차량식별용 점멸등)

① 차량이 먼지 속에서도 식별될 수 있도록 점멸등을 설치하여야 한다.(그림17)

② 점멸등은 차량을 전/후방에서 모두 확인할 수 있어야 한다.

③ 점멸등은 주행 시 항상 작동해야 한다.

④ 점멸등의 색상은 적색으로 하며 0.5hz에서 1hz로 점멸해야 한다.

⑤ 점멸등이 방향성을 가지고 있을 경우 전/후방에 모두 설치하여야 한다.

⑥ 점멸등이 360° 모두에서 식별 가능할 경우 중앙에 1개만 설치한다.

그림17. 점멸등의 위치와 모양 예시

제9장 트랜스폰더(Transponder)

제47조 (트랜스폰더)

① 차량 주행의 랩타임과 순위의 판단을 위해 트랜스폰더 시스템을 경기계측에 사용한다.

② 트랜스폰더는 경기조직위원회가 지정하는 방식으로 운영한다.

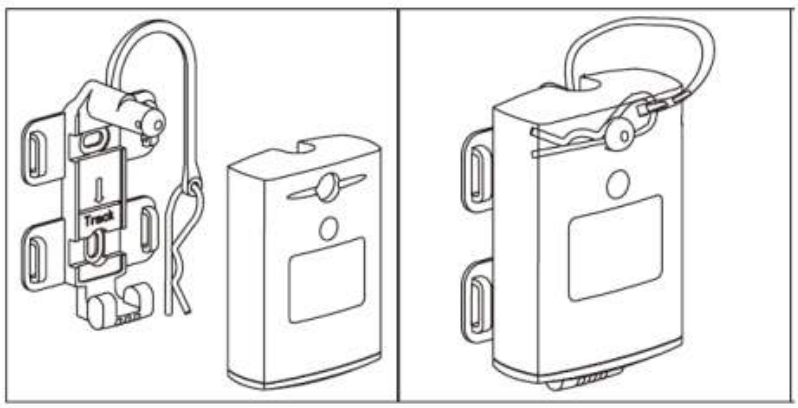

그림18. 트랜스폰더와 거치대 예시

제48조 (트랜스폰더 부착 방법)

① 트랜스폰더는 트랜스폰더 홀더를 사용하여 거치하며 트랜스폰더 홀더를 견고히 부착하기 위해서 프레임에 트랜스폰더 전용 홀더를 고정시킨다.

② 방향 : 아래 그림19와 같은 방향으로 트랜스폰더가 세워지도록 트랜스폰더 홀더를 고정한다.

③ 위치 : 차량의 왼쪽 측면에 지면에 가까운 위치에 장착한다. 트랜스폰더와 지면 사이에 무선 송수신을 방해하는 어떤 부품도 있어서는 안 된다.

④ 트랜스폰더는 주행 중에 발생할 수 있는 방해물로부터 트랜스폰더를 보호할 수 있는 위치에 설치하여야 하며 오염과 파손을 막기 위해 참가자는 주최 측이 권장하는 방법 등으로 더스트 커버를 사용하여야 한다.

⑤ 트랜스폰더의 장착불량, 미장착, 주행 중 분실, 파손 등 모든 이유로 계측 오류에 대한 책임은 전적으로 참가자에게 있다.

그림19. **트랜스폰더 설치 위치 및 형상 예시**

제10장 기타 규정

제49조 (전기장치)

① 안전한 주행 정보를 위하여 속도계 및 기타 장치의 설치는 자유이며 어떠한 형식도 허용된다.

② 운전 중의 안전과 주행 정보를 위해 각종 계기장치의 사용은 허용된다.

제50조 (과년도 출전 차량의 참가)

지난 대회에 참가한 동일한 차량은 참가할 수 없으며, 일부 내용만 조정하여 참가하는 차량의 경우 설계 및 제작 상에 변화를 주어야 하고, 이 경우 차량검사 실시 시에 조직위원회에 알려야 한다. 조직위원회는 관련 규정에 의거, 심사하여 참가 가능 여부를 결정한다.

제51조 (사진 및 촬영장치 장착)

각 팀은 필요 시 참가차량에 촬영 장치를 장착할 수 있으며 이 경우 드라이버 시야를 방해하거나 드라이버 신체 및 움직이는 공간 내에 장착은 허용되지 않는다. 또한 고정은 반드시 브래킷을 이용하여야 한다.

부칙

1. 이 규정은 제정일로부터 시행한다.
2. 이 규정의 제정 및 개정 이력은 아래와 같다.

2007.12. 8 제정	2008. 1. 8 개정	2009. 2.11 개정	2010. 2.19 개정
2011. 2.25 개정	2012. 3. 8 개정	2013. 3. 8 개정	2014. 3.13 개정
2015. 3.12 개정	2016. 1.14 개정	2017. 1.19 개정	2017.12.21 개정
2018.12.20 개정	2020. 1.15 개정		

[별표 1]

KSAE 대학생 자작자동차대회
Baja 롤 케이지 규격표

본 규격표의 목적은 롤 케이지의 재질과 크기가 규정에 맞는지를 확인하고, 과년도에 출전한 차량인지 여부를 참고하기 위한 목적입니다. 이는 차량의 안전을 확보하는 동시에 본 대회의 목적인 공학적 설계를 권장하기 위함입니다.

규격표를 참가 차량별로 각각 작성하여 차량검사 시에 제출하여야 하며, 제출하지 아니한 팀은 실격 처리되어 경기에 참여할 수 없습니다.

학교명		*** 출전번호**	
팀명		**차량명**	
롤 케이지 제작 년도			
재질	(재질을 입증할 수 있는 서류 필참: 거래명세서 등)		
외경		**두께**	
항복강도		**인장강도**	
*** 본 규정과 다른 파이프를 사용한 경우 계산식에 따른 결과를 별첨하시오.**			
용접부위 및 체결부위 최종 점검일자	* 유의사항 : 용접부위 및 체결부위 점검은 안전과 관계되므로 철저한 자체 점검이 필요합니다.		

상기 팀은 대학생 자작자동차대회에 본 규격표를 규정에 의거하여 작성하였음을 서약합니다.

년 월 일

지도교수 : (서명)

팀 장 : (서명)

대학생 자작자동차대회 조직위원회 귀중