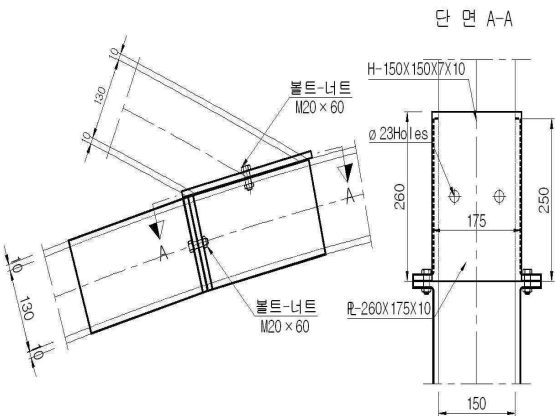


□ 철도설계지침 및 편람(KR C-12060, 배수 및 방수) 비교표

현행	개정(안)	사유
<p><신설></p>	<p>해설6. 다중아치터널 방수</p> <p>1. 다중아치터널의 방수개념</p> <p>다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)은 중앙벽체 상부의 배수불량으로 인해 누수가 발생하는 사례가 발견되고 있으며 누수 발생시 내부시설물의 유지관리 및 미관을 저해하게 되므로 누수를 적극 방지하여야 한다. 아치터널에 대한 주요 누수 원인은 다음과 같다.</p> <p>(1) 중앙벽체 상부 콘크리트 타설시 콘크리트 채움이 불량하여 배면공극 발생</p> <p>(2) 중앙터널 시공 후 좌·우측 터널 굴착시 발파로 인한 방수막 파손</p> <p>(3) 중앙터널 아치부 강지보 제거시 산소 용접기 절단으로 열전도로 인해 방수막이 녹는 현상 발생</p> <p>(4) 중앙터널 상부 유공관 및 집수정 연결관(∅100) 관경협소로 인한 배수불량</p> <p>(5) 유도배수 반할관과 라이닝 벽체의 틈새를 통한 누수 발생</p> <p>(6) 유도배수 반할관과 배수유도공의 접속부를 통한 누수 발생</p> <p>(7) 배수유도공 간격이 클 경우 배수가 원활하지 못하게 되어 유도배수 반할관에 백태 등에 의한 막힘 발생</p> <p>이와 같은 다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)의 누수 원인을 사전검토 및 개선하여 누수가 최소화될 수 있도록 설계 반영하여야 하며 특히, 다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널) 방수막의 시공성과 배수공의 유지관리 효율성이 확보될 수 있도록 설계시 고려하여야 한다.</p>	<p>창의혁신과제(NO. H211_03139)로 추진한 다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)에서 굴착과 콘크리트 구조물 시공중에 발생하는 방수막 손상과 배수처리 미흡 등으로 라이닝콘크리트 시공 후 나타나는 누수현상 방지를 위하여 공법개선(안)을 신설하여 기준개정(안) 마련</p>

현행	개정(안)	사유
	<p>2. 다중아치터널 방수설계와 시공시 고려사항</p> <p>터널단면은 단일원형모양에 가까울수록 구조적으로 안정된다. 다중아치터널(터널 사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)은 2개 터널 이상 접하는 형상으로써 중앙벽체에 응력이 집중하게 된다. 또한 터널굴착시 시차를 두어 시공하게 됨으로써 간섭효과가 크게 나타나고, 중앙벽체의 누수가 발생할 가능성이 높다. 이들에 대한 대응책은 다음과 같다.</p> <p>(1) 시공성 및 안정성을 위해 중앙터널과 좌우터널을 서로 엇갈리게 굴착하되 상반 막장간 충분히 이격되도록 시공 계획을 수립하여 시행한다.</p> <p>(2) 지반조건이 양호할 경우 1.0m 이상의 굴진장을 채택할 수 있으나 발파로 인해 인접터널이 영향을 받을 수 있으므로(인접터널의 막장면에서의 암반이완 등) 굴진장을 1.0m이하로 제한하는 것이 바람직하다(인접터널에 대한 영향이 미치지 않고 안전이 보장된 경우에는 굴진장을 증가시킬 수 있다).</p> <p>(3) 발파굴착시 발파진동의 영향으로부터 인접터널을 보호하기 위해 제어발파공법(스무스블라스팅, 라인드릴링 공법 등)을 적용한다.</p> <p>(4) 방수막 연결부 인접부 시공시에는 방수막에 손상이 가해지지 않도록 각별히 유의하여 시공한다.</p> <p>(5) 좌우측 터널 발파 후 중앙터널 방수막 파손현상 방지를 위해 가능한 인력으로 면정리를 하여야 한다.</p> <p>(6) 중앙기둥과 양측터널의 콘크리트라이닝 철근이음시 방수막이 손상되지 않도록 하여야 한다.</p> <p>(7) 반할관내 동해방지를 위한 보온대책을 수립하여야 한다.</p>	

현행	개정(안)	사유
	<p>3. 다중아치터널 누수대책</p> <p>다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)은 중앙벽체 상부의 배면공극을 통해 유입되는 물이 누수되는 문제가 발생하므로 배면공극에 그라우팅을 실시하여 공극을 없애는 방법이 가장 근본적인 해결책일 것이다. 그라우팅 후에도 일부 유입되는 물에 대해서는 완벽히 차수하거나 배수하여 구조물에 접촉하지 않도록 시공단계별로 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.</p> <p>(1) 다중아치터널(터널사이에 중앙기둥을 두는 2-아치터널 또는 2-아치 이상의 형태를 갖는 터널)은 단계별 발파를 수행하는 과정에서 방수막이 파손될 우려가 있으므로 중앙터널 시공 후 좌·우측 터널 굴착시 발파로 인한 방수막 파손을 막기 위하여 보호재를 설치하여야 한다. 이때 보호재는 굴착면에 설치가 용이하며 방수막 보호 및 절곡이 용이한 재질(철판 등)을 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 중앙터널 아치부 강지보를 편리하게 제거할 수 있도록 볼트 등으로 연결될 수 있는 연결부를 설치하여 산소 용접기 등의 사용으로 인한 방수막 훼손을 방지하여야 한다.</p>  <p>그림 9. 중앙터널 아치부 강지보 연결부 상세(예)</p>	

현 행	개 정(안)	사 유
	<p>(3) 중앙터널 상부유공관 및 집수정 연결관은 장기간 사용시 막힘 등이 발생할 수 있으므로 관경 150mm 이상의 연결관을 설치하여 배수가 원활토록 하여야 한다. 단, 현장의 유출지하수량을 고려하여 사전에 감독 승인하에 관재질 및 관경 등을 변경할 수 있으며, 지하수 유출량이 과다할 경우에는 별도의 차수대책을 수립하여야 한다.</p> <p>(4) 중앙 아치기둥과 본선 라이닝 접속부 구간의 방수막 설치시 복합지수판 설치나 최소 50cm 이상의 방수막 겹이음 시공 등의 추가적인 방수대책을 수립하여야 한다.</p> <p>(5) 유도배수 반할관과 콘크리트라이닝 벽체의 틈새를 통한 누수를 방지하기 위하여 물끊기흠을 설치하여 이를 방지하여야 한다.</p> <p>(6) 유도배수 반할관과 배수유도공의 접속시 완전한 밀착이 안될 경우 틈새를 통한 누수가 발생할 수 있으므로 연결구 BOX를 설치하여 완전히 밀착시킴으로써 누수 발생을 억제하여야 한다.</p> <p>(7) 유도배수 반할관 내에 물이 고여 있는 시간을 줄여 백태 등으로 인한 막힘을 줄이기 위해서 배수유도공을 적절한 간격으로 설치하여야 한다.</p>	