

KRQP E-01010

Rev.11, 28. April 2023

수량 및 단가산출기준

2023. 4. 28.



국가철도공단



REVIEW CHART

개정 번호	개정 일자	개정사유 및 내용(근거번호)	작성자	검토자	승인자
0	2015.12.24	신규제정 (설계기준처-3686호, 2015. 12. 24)	박재윤 이해원 임균길	손병두 최태수	이동렬
1	2016.12.21	개정 (설계기준처-3608호, 2016. 12. 21)	박재윤 권순환 임균길	손병두 조병찬	김영하
2	2017.06.13	일부개정 (설계기준처-1690호, 2017. 06. 13)	박재윤 권순환 오승태	이만수 구옥현	김영하
3	2018.03.21	일부개정 (설계기준처-683호, 2018. 03. 21)	박재윤 권순환 오승태	조순형 구옥현	김영하
4	2019.03.26	일부개정 (기준심사처-886호, 2019. 03. 26)	박재윤 권순환 오승태	민병균 구옥현	손병두
5	2019.12.19	일부개정 (기준심사처-4361호, 2019. 12. 19)	이영흠 오승태 김인태	박창완 구연봉	이종윤
6	2020.05.08	일부개정 (기준심사처-1773호, 2020. 05. 08)	이영흠 박충원 오승태 김인태	박창완 구연봉	이종윤
7	2021.06.22	일부개정 (기준심사처-2394호, 2021. 06. 21)	김인태 서정원 이석원	이창현 전공준	최원일
8	2021.12.29	일부개정 (기준심사처-5043호, 2021. 12. 21)	김인태 서정원 이석원	이창현 전공준	유성기
9	2022.05.16	일부개정 (기준심사처-1869호, 2022. 05. 13.)	황재광 서정원 이석원	이창현 박재윤	유성기
10	2022.12.09	일부개정 (기준심사처-4696호, 2022. 12. 07.)	황재광 이석원 강지우	이창현 박재윤	김종호
11	2023.04.28	일부개정 (기준심사처-1514호, 2023. 04. 28.)	황재광 이석원 강지우 양다운	이창현 박상옥	김종호

목 차

I -1. 용어정의	1
I -2. 목적	3
I -3. 적용범위	3
I -4. 적산의 개요	3
I -5. 적용방법	5
I -6. 단가검토시 유의사항	6
I -7. 내역서 작성기준	10
I -8. 단위계	11
I -9. 용어표기법	30
부록(Appendix) 1. 전철전력설비 자재의 단위 중량	39
RECORD HISTORY	47

I -1. 용어정의

전철전력설비의 설계에서부터 전철전력설비공사의 준공과정까지 이루어지는 일련의 과정 중에 내역서와 관련된 용어를 정의하고 설명함으로써 내역서의 이해를 돕고자하며 그 내용은 다음과 같다.

- ▷ KRQP : Korea Rail Quantity Price
- ▷ 적산 : 공사에 소요되는 직접공사비와 간접공사비, 경비, 일반관리비 등을 계산하는 것을 말한다.
 - 공사비 산출의 기초, 공내역서 작성, 시공 방법 결정, 구조 문제 점검, 투입재료 파악, 자재구매 발주자료, 공정관리의 기본자료, 도면 누락여부 검토, 공사비 계획 등의 작업을 말한다.
- ▷ 표준품셈 : 정부 및 공공기관에서 집행하는 건설공사에 대하여 가장 대표적이고 표준적이며 보편적인 공종·공법을 기준으로 하여 단위 공종별로 소요되는 재료량 및 노무량을 제시한 것으로서 건설공사의 예정가격 작성 시 공사비의 적정산정 기준이 되는 것, 즉 사람이나 기계가 어떤 물체를 만들기 위하여 단위당 소요로 하는 노력과 품을 말한다.
 - 건설공사 중 대표적이며 일반화된 공종, 공법을 기준으로 공사에 소요되는 자재 및 공량을 정하여 국가기관 및 지방자치단체, 정부투자기관이 공사의 예정가격을 산정하기 위한 기준이다.
 - 인력 또는 기계로 어떠한 목적물을 시공하는데 필요한 단위당 소요로 하는 노력과 재료를 정량적 수량으로 표현한 것으로 단위당 시공능력과 소요수량을 표시한 자료를 말한다.
- ▷ 일위대가 : 해당 공사의 공종별 단위당 소요되는 재료비와 노무비를 산출하기 위하여 품셈기준에 정해진 재료 수량과 품 수량에 각각의 단가를 곱하여 산출한 단위당 공사비 즉 단가를 말한다.
 - 재료비, 인건비 및 공사의 종류에 따라 소모품 및 기계손료를 산출하고 그것들을 집계해서 그 세부공사의 비용을 표시한 것을 말하며 재료비에 가공 및 설치비 등의 노무비를 가산하여 단위 원가로 나타낸 것이다.
- ▷ 단가산출 : 공종별로 분류한 개개의 내역 항목에 대해 소요되는 노무, 자재, 경비에 대한 단가와 물량을 기입하여 산출하는 것을 말한다.
- ▷ 내역서 : 일정한 항목체계에 따라 시공에 요구되는 모든 물량을 공사수행 이전에 추정, 산출한 것으로 총 공사 규모를 사전에 파악할 수 있도록 한다.
 - 공종별, 층별, 도면별, 분전반별, 회로별, 자재별, 산출근거, 집계를 기록한 양식으로 수량산출근거가 되는 수량산출서, 인력명세 등을 포함해서 물량산출방법의 분류에 따라 부위별 산출방법, 공종별 산출방법, 원가 요소별 산출방법 등을 나타내고자 한 일체의 서류들을 통상적으로 표현한 것을 말한다.
 - 수량산출서 : 수량산출의 근거로 제시하는 것을 말하며, 수량조서인 물량명세서와 인력명세서를 말한다.
 - 산출내역서 : 국가계약법시행령 제14조 제6항 및 제7항의 규정에 의하여 발주기관이 교부한 물량내역서에 입찰자 또는 계약상대자가 단가를 기재하여 제출한 내역서로서 계약예규 「공사계약 일반조건」 제2조 제9호에 따라 입찰금액 및 계약금액을 구성하는 물량, 규격, 단위, 단가 등을 기재한 각 비목의 내역서를 말한다.
- ▷ 설계서 : 계약예규 「공사계약일반조건」 제2조 제4호에 따른 공사시방서, 설계도면, 설계설명서 및 공종별 목적물 수량내역서를 말한다.
 - 공사시방서 : 공사에 쓰이는 재료, 설비, 시공체계, 시공기준 및 시공기술에 대한 기술설명서와 이에 적용되는 행정명세서로서, 설계도면에 대한 설명 또는 설계도면에 기재하기 어려운 기술



적인 사항을 표시해 놓은 도서를 말한다.

- 설계도면 : 시공될 공사의 성격과 범위를 표시하고 설계자의 의사를 일정한 약속에 근거하여 그림으로 표현한 도서로서 공사목적물의 내용을 구체적인 그림으로 표시한 도서를 말한다.

▷ 원가계산 : 어떤 공작물을 시공하기 위하여 필요한 원가의 산출과정을 말하고 시공하고자 하는 건설목적물의 총체적인 자재 또는 제공되는 각종의 서비스에 필요한 여러 가지의 재료비, 노무비, 경비 등 그 목적을 위하여 소비된 재료 및 인건비(노무비)를 화폐가치로 환산하여 나타낸 것을 말한다.

▷ 재료비

- 직접재료비 : 공사목적물의 실체를 형성하는 재료 및 외주가공품의 가치를 말한다.
- 외주가공품 : 공사목적물에 원형대로 부착되어 그 조정부분이 되는 물품을 말한다.
- 간접재료비 : 공사목적물의 실체를 형성하지 않으나 공사에 보조적으로 소비되는 재료 또는 소모성 물품의 가치를 말한다.
- 작업부산물 : 계약목적물의 시공 중에 발생하는 재료로서 그 매각액 또는 이용 가치를 추산하여 재료비에서 공제한다.

▷ 노무비 : 노무비는 순공사원가를 구성하는 직접노무비 및 간접노무비를 말한다.

- 직접노무비 : 공사현장에서 계약 목적물을 완성하기 위하여 직접 작업에 종사하는 종업원 및 노무자에게 지급하는 급료, 노임과 제수당, 상여금 또는 퇴직급여충당금의 합계액을 말한다.
- 간접노무비 : 직접작업에 종사하지는 않으나 현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원과 현장사무소 직원 등의 급료, 노임과, 제수당, 상여금 또는 퇴직급여충당금의 합계액이다.

▷ 공구손료 : 해당 공사의 공종별 단위당 소요되는 재료비와 노무비 외에 사용되는 소형공구와 기구에 대한 손료로서 소요량을 측정하기 어려우므로 노무비의 일정비율로 산출한다.

- 일반공구 및 시험용 계측기류의 손료로서 공사 중 상시 일반적으로 사용하는 것을 말하며, 직접노무비(노임할증과 작업시간 증가에 의한 품 할증 제외)의 3%(2~5%)까지 계상한다.

▷ 손료 : 재료비를 100% 지불하지 않고 사용기간에 따라 차등 지불하는 것을 말한다. 공사의 목적물이 아닌 공사 중 임시로 가설되는 공종에 적용한다.

▷ 경장비 손료

- 전기용접기, 그라인더, 윈치 등 중장비에 속하지 않은 동력장치에 의해 구동되는 장비류의 손료를 말하며 별도 계상한다.
- 경장비의 시간당 손료에 대하여는 기계경비 산정표에 명시된 가장 유사한 장비의 제수치(내용시간, 연간표준 가동시간, 상각비율, 정비비율, 연간 관리비율 등)를 참조하여 계상한다.

▷ 직접공사비 : 목적물의 완성을 위해 단가산출에 의해 산정된 실 소요공사비이다.

▷ 제비율 : 직접공사비 외에 각종 보험료, 기타경비, 일반관리비, 이윤 등을 통틀어 제비율이라 한다.

▷ 순공사비 : 직접공사비에 간접노무비, 각종 보험료, 기타경비, 수수료 등을 합한 공사비이다.

▷ 도급금액 : 순공사비에 일반관리비와 이윤, 부가가치세를 합한 금액이다.

▷ 추정가격 : 국제입찰대상, PQ심사대상, 최저가격 입찰대상, 적격심사 대상을 판단하기 위한 가격으로 예산서에 계상된 금액 등을 참조하여 추산하여 산정된 부가세 미포함 가격을 말한다.

▷ 정미량(NET) : 순수하게 계산된 재료의 량을 말한다.

- 시방서와 설계도면에서 산출된 재료의 량을 말하고, 산출내역서의 수량에 정미량을 명시한다.

▷ 할증량(ADD) : 정미량에 재료의 할증율을 적용한 량이다. 일반적으로 재료비는 할증량을 적용하고,

가공 및 조립은 정미량을 적용한다.

- ▷ 내역수량 : 정미량 + 할증량(시공 손실량)으로 일반적으로 적산 및 견적담당자 및 시공자가 쓰는 용어이다.
- ▷ 견적 : 산출된 수량에 단가를 곱하여 금액을 계산한 모든 금액과 부대비용을 합하여 총공사비를 산출하는 것으로 근본적으로 적산자료의 수량을 이용하고 단가 적용은 풍부한 경험을 요구하며, 전용자재의 보유여부에 따라 공사비 변동 요인으로 작용한다. 산출내역서를 작성하는 의미로 볼 수도 있다.
- ▷ 잔존율 : 경제적 내용시간이 끝날 때 잔존가치의 취득가격에 대한 비율을 말한다. 즉, 잔존율이 0.1이라 하면 적용 재료비의 10%가 잔존가치로 남는다는 의미이다.
- ▷ 잡재료비 : 해당 공사의 공종별 단위당 소요되는 재료비 외에 소요되는 기타 재료비로서 소요량을 측정하기 어려우므로 재료비의 일정비율로 산출한다.
 - 재료비 산출에는 필요한 재료를 가능한 한 품목별로 계상하는 것을 원칙으로 하고 있으나 소량이나 소금액의 재료는 명세서 작성이 곤란하므로 잡재료로 일괄 계상한다.
 - 잡재료에는 볼트류, 너트류, 플러그류, 소나사, 목나사, 단자류, 못, 슬리브, 스테플, 새들, 보수 재료 등이 포함된다.
- ▷ 소모재료 : 작업 중에 소모하여 없어지거나 작업이 끝난 후에 모양이나 형태가 변하여 남아있는 재료로서 땀납, Paste, 테이프류, 가솔린, 디젤, 오일류, 절연니스, 방청도료, 용접봉, 왁스, 아세틸렌가스, 산소가스 등이 포함된다.
- ▷ 운반기준(상차도, 차상도, 도착도(하차도))
 - 상차도 : 생산공장에서 운반장비에 적재하여 주는 조건이다. 운반비와 하차비는 별도로 계상하여야 한다.
 - 차상도 : 현장에 도착하여 운반장비에 적재되어 있는 상태의 조건이다. 하차비만 별도로 계상하여야 한다.
 - 도착도(하차도) : 적재 및 운반, 하차비까지 포함된 조건을 말한다.
- ▷ 노임할증 : 근로시간을 벗어난 시간외, 야간 및 휴일의 근무가 불가피한 경우와 유해 위험작업인 경우에는 관련법에 따라 노임에 할증을 적용하여야 한다.

I -2. 목적

전철전력설비공사의 공종별 수량 및 단가산출 표준을 마련하여 공사비 산출의 일관성, 신뢰성 확보로 설계업무의 효율성, 설계품질 향상에 그 목적이 있다.

I -3. 적용범위

1. 공단에서 시행하는 전기철도 전철전력설비공사의 공사비 산정과 설계변경의 기초자료로 활용한다.
2. 본 수량 및 단가산출표준은 효율적인 적산업무를 위하여 일반적인 공종에 대하여 예시한 것이므로 수량조서(예시) 및 단가산출(예시)의 내용은 절대적인 기준이 될 수 없다.
3. 설계자는 최적의 설계가 이루어질 수 있도록 당해 사업의 현장여건 등을 고려하여 산출기준의 적정성을 확보한다.

I -4. 적산의 개요

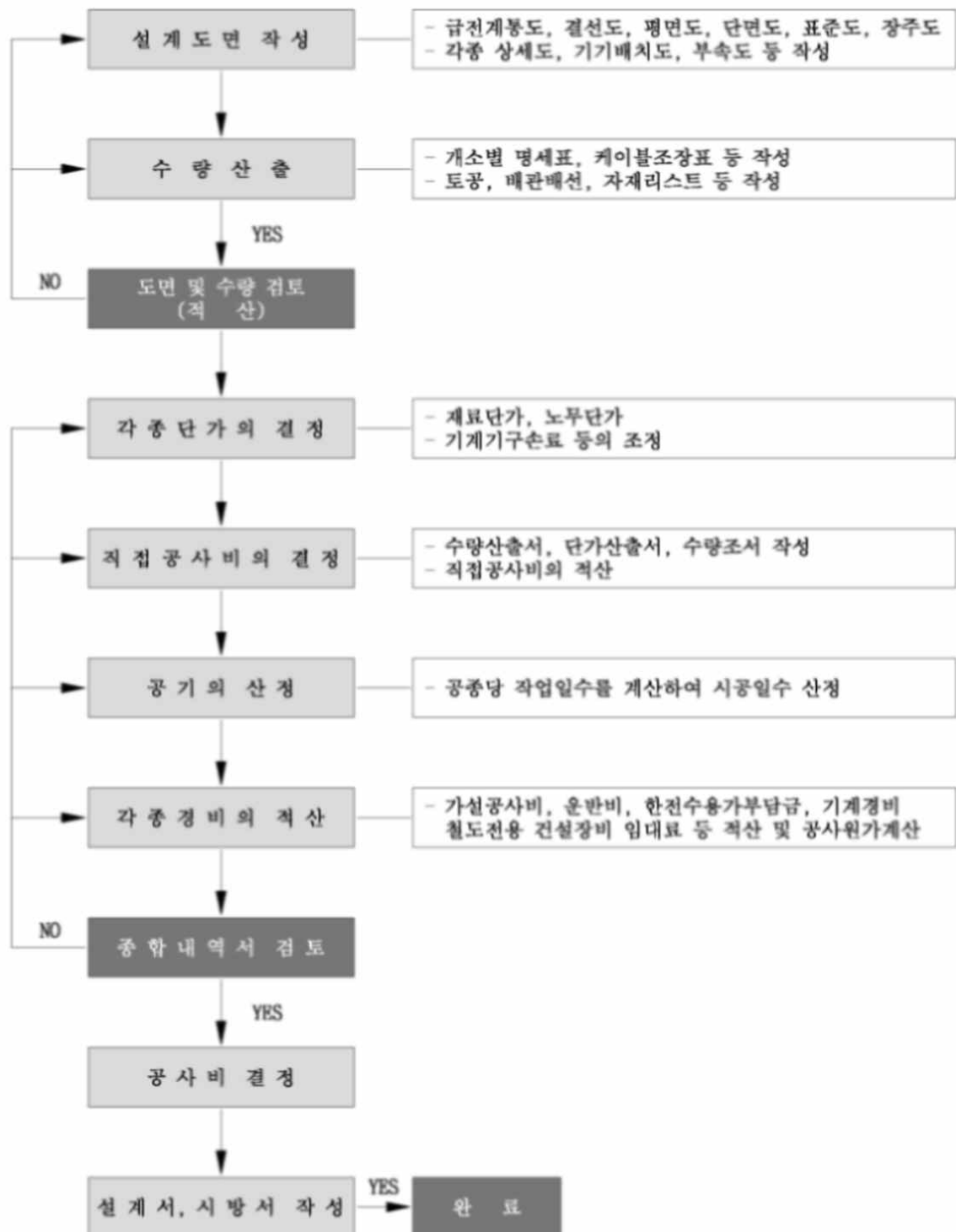
1. 적산의 정의

적산은 공사목적물을 시공하기 위하여 필요로 하는 제경비 등을 포함한 공사비용의 결정 작업이다. 이는



설계도면과 시방서에 부합되게 공사에 소요되는 재료, 노무 즉, 품을 계상하는 것으로서 공사를 시공하는 시기에 쓰여지는 재료단가, 가공비, 노임단가, 기계기구의 손료 및 인건비, 유지비, 공사용 잡재료비, 공사 수량의 할증량 계상, 가설재료의 손료와 일반관리비, 이윤 등을 적산하여 총공사비를 계산하는 것이다. 전철전력분야 건설공사의 경우 현장여건 및 지역특성이 큰 영향을 미치게 되는바 노반건설조건, 지역, 지질, 지형, 기후, 기상 등에 따라 적산기법과 고려할 사항을 달리해야할 때가 발생하고 적산된 비용도 차이를 나타낼 수 있다는 점에서 적산기법의 연구가 필요하게 된다.

2. 적산의 흐름도



I -5. 적용방법

1. 참고자료

- 가. 철도설계지침 및 편람(KR-CODE)
- 나. 건설공사 표준품셈(국토교통부, 한국건설기술연구원)
- 다. 전기, 정보통신 표준품셈(산업통상자원부, 대한전기협회)
- 라. 각종시방서
- 마. 수량산출기준지침서(산업통상자원부, 한국전기산업연구원)
- 바. 전기공사 분야별 내역서 표준화 및 간소화 방안에 관한 연구(한국전기산업연구원)
- 머. 기타참고도서

2. 적용기준

- 가. 본 기준은 각종 법령 및 고시, 품셈 등의 최신자료를 토대로 만든 일반적인 기준이므로 현장여건이 상이하거나, 기후특성 등 기타조건이 본 기준과 맞지 않을 때는 목적에 맞게 방침을 결정하여 관계규정에 적합하도록 조정할 수 있다.
- 나. 표준품셈에서 전기품에 명시되지 않은 품으로서 타 부문(토목, 건축, 기계, 설비)의 표준품셈에 명시된 품은 그 부문의 품을 적용하고, 타 부문과 유사한 품은 전기부문 품을 우선 적용한다.
- 다. 표준품셈의 계수적용은 당해 조건별로 적용하되 일반적인 복합조건은 중간치를 적용한다.
- 라. 본 단가산출표준에 제시된 품은 일일 작업시간 8시간을 기준한 것이다.
- 마. 전철전력분야 공사의 예정가격 작성 시 공사규모, 공사기간 및 현장조건 등을 감안하여 가장 합리적인 공법을 채택 적용한다.
- 바. 수량 및 단가산출 참고집 개정 지연시 각종 법령 및 고시, 품셈 등의 최신자료를 우선 적용한다.

3. 수량산출방법

- 가. 수량은 M.K.S. 단위를 사용한다.
- 나. 수량의 단위 및 소수위는 표준품셈 단위표준에 의한다.
- 다. 수량의 계산은 지정 소수의 이하 1위까지 구하고, 끝수는 4사5입 한다.
- 라. 계산에 쓰이는 분도(分度)는 분까지, 원둘레율(圓周率) 삼각함수(三角函數) 및 호도(弧度)의 유효숫자는 3자리(三位)로 한다.
- 마. 곱하거나 나눗셈에 있어서는 기재된 순서에 의하여 계산하고, 분수는 약분법을 쓰지 않으며 각 분수마다 그 값을 구한 후 진부를 계산한다. 다만, 계산은 1회 곱하거나 나눌 때마다 소수 2자리까지만 한다.
- 바. 면적의 계산은 보통 수학공식에 의하여 계산하는 이외에 좌표면적계산법·삼사법·구적기(Planimeter) 또는 전자면적계산 등에 의한다. 다만, 구적기를 사용할 경우에는 3회 이상 측정하여 그 중 정확하다고 생각하는 평균값으로 한다.
- 사. 체적계산은 의사공식(擬似公式)에 의함을 원칙으로 하나 토사체적은 양단면적을 평균한 값에 그 단면간의 거리를 곱하여 산출하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 거리평균법으로 고쳐서 산출할 수도 있다.
- 아. 설계서 수량은 정수로 하고 단, 철근가공조립, 시멘트 수량, 강재수량 등은 소수점 셋째자리 까지로 한다.
- 자. 주요자재 산출시 산출근거 및 주요자재 집계표에서 정미량(NET) 및 할증수량을 병기하여 집계 오류를 없애야 한다.



4. 물가조사

가. 적용시기

설계내역서 작성은 작성시기의 최근 물가적용을 원칙으로 한다. (단, 특별한 사정이 있을 시는 예외로 할 수 있다.)

나. 적용법규

- 1) 재료 및 자재단가는 거래실례가격 또는 통계법 제15조의 규정에 의한 지정기관이 조사하여 공표한 가격, 감정가격, 유사한 거래실례가격, 견적가격을 기준하며 적용순서는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제7조의 규정에 따른다.
- 2) 공사에 대한 주요자재의 관급은 “국가를당사자로하는계약에관한법률시행규칙” 및 기획재정부 회계예규 등 관계규정이나 계약조건에 따른다.

다. 적용기준

- 1) 조달청장이 조사하여 통보한 가격
- 2) 기획재정부장관이 정하는 기준에 적합한 전문가격조사기관으로서 기획재정부에 등록한 기관이 조사하여 공표한 가격
(조달청장이 조사하여 통보한 가격을 포함한 3개 이상의 물가자료를 비교 적용을 원칙으로 하나 부득이한 경우 예외로 할 수 있다.)
- 3) 거래실례를 직접 조사하여 확인한 가격(2이상의 사업자)
- 4) 감정가격, 유사한 거래실례가격, 견적가격(2개 이상)

5. 환율

환율은 연도 초 최초로 외국환 은행이 고시하는 환율(외국환거래법에 의한 기준환율 또는 재정환율)을 적용 시행한다. 단, 3% 이상의 증감이 있을 때에는 건설기계 가격을 조정할 수 있다.

6. 노임의 할증

가. 노임단가의 가산

「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제7조 ②각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 제1항 제1호에 따른 가격을 적용함에 있어 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 당해 노임단가에 동 노임단가의 100분의 15 이하에 해당하는 금액을 가산할 수 있다.

- 1) 「국가기술자격법」 제10조에 따른 국가기술자격 검정에 합격한 자로서 기능계 기술자격을 취득한 자를 특별히 사용하고자 하는 경우
- 2) 도서지역(제주도를 포함한다)에서 이루어지는 공사인 경우

나. 일반노임의 할증

근로시간을 벗어난 시간외, 야간 및 휴일의 근무가 불가피한 경우에는 근로기준법 제50조, 제56조, 유해 위험작업인 경우 산업안전보건법 제139조에 정하는 바에 따른다.

7. 전기재료의 할증(전기표준품셈 1-6 인용)

종류		할증률[%]	철거손실률[%]
옥 외 전 선		5	2.5
옥 내 전 선		10	-
C a b l e (옥 외)		3	1.5
C a b l e (옥 내)		5	-
전 선 관 (옥 외)		5	-
전 선 관 (옥 내)		10	-
케이블랙(트레이), 덕트, 레이스웨이		5	-
T r o l l e y 선		1	-
동 대 , 동 봉		3	1.5
애 자 류	100개 미만	5	2.5
	100개 이상	4	2
	200개 이상	3	1.5
	500개 이상	1.5	0.75
	1,000개 이상	1	0.5
전선로 철물류 (볼트/너트/와셔류 포함)	100개 미만	3	6
	100개 이상	2.5	5
	200개 이상	2	4
	500개 이상	1.5	3
	1,000개 이상	1	2
조 가 선 (철·강)		4	4
합성수지파형전선관 및 PP전선관 (파상형 경질폴리에틸렌전선관)		3	-

8. 품의 할증(전기표준품셈 1-11 참조)

품의 할증은 표준품셈을 참조하여 적용한다.

전기표준품셈 1-11을 적용하며 야간 작업 및 품의 중복적용은 다음과 같이 산출한다.

1) 야간작업

PERT/CPM공정계획에 의한 공기산출결과 정상작업(정상공기)으로는 불가능하여 야간작업을 할 경우나 공사성질상 부득이 야간작업을 하여야 할 경우에는 품을 25%까지 가산한다.

2) 할증의 중복가산 요령

$$W = \text{기본품} \times (1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n)$$

단, 동일성격의 품 할증요소의 이중적용은 불가함.

여기서, W : 할증이 포함된 품

기본품 : 1 (각장 [주]란의 필요한 할증·감 요소가 감안된 품 또는 기본 공량)

$a_1 \sim a_n$: 각각의 품 할증요소

3) 할증 적용의 산식은 다음과 같다(전기표준품셈 부록8 참조)

구 분	야간작업시 할증적용 예시 : 야간 25%, 휴전 30% 적용 예시
산 식	$P \times (1 + 0.25 + 0.30) \times 1.50 = 2.325 \times P$ <p style="text-align: center;">야간할증 휴전할증 노임할증 할증총계</p>



9. 공구손료 및 잡재료비

가. 공구손료 : 직접노무비의 3% 이내 적용

나. 잡재료비 : 설계내역에 표시하여 계상. 다만, 제5장 해당부분중 소규모나 소량에 한하여 주재료비의 2~5% 적용

10. 중기사용료 산출 기준

가. 재료비 적용 기준

- 1) 단 가 : 원이하 2자리 절사
- 2) 금 액 : 원미만 절사
- 3) 소 계 : 원미만 절사

나. 주야간 3교대 및 야간 작업시 임금할증

국가를당사자로하는계약에관한법률시행규칙(2013.9.23. 기획재정부령 제360호) 제6조 및 예정가격작성 기준(2014. 1. 10) 기획재정부 계약예규 제157호) 제18조 규정에 의거 적용

1) 상시고용 운전자 노임산정(노천작업장 근로)

가) 할증계수 : 16/12×25/20

나) 상여계수 : 16/12(상여금 300%, 퇴직급여충당금 100%, 월간작업휴지일수 5일 가산)

다) 휴지계수 : 22/18(월 22일 기준, 평균작업일수 18일)

※22일은 주 5일제 근무, 18일은 실작업일수

2) 상시고용 운전자 노임산정(우천의 영향을 받지 않을 경우)

가) 할증계수 : 16/12×25/25

나) 상여계수 : 16/12(상여금 300%, 퇴직급여충당금 100%만 가산하고 작업휴지일수는 가산하지 않음)

다) 휴지계수 : 25/25(월 25일 기준, 평균작업일수 25일)

3) 중기사용료에 대한 노무비(예시)

가) 건설기계 운전기사 : 노임단가×1/8×상여계수×휴지계수

나) 화물차 운전자 : 노임단가×1/8×상여계수×휴지계수

다) 일반기계 운전사 : 노임단가×1/8×상여계수×휴지계수

라) 건설기계 운전조수 : 노임단가×1/8×상여계수×휴지계수

마) 건설기계 조장 : 노임단가×1/8×상여계수×휴지계수

<표 1> 중기사용료 산출

구 분	노 무 비	경 비		재 료 비
		상각, 정비비	관리비	
주 간	1	1	1	1
야 간	1.875	1.25	1.25	1.25
주 야 간	1.25	1.071	0.357	1.071

주) ∴ 주야간시의 관리비 : $1 \div 3 \times 1.071 = 0.357$

다. 경 비

- 1) 단 가 : 건설기계 가격은 국산기계는 공장도 가격(원)으로, 도입기계는 달러화를 원화로 환산할 경우 천원미만 절사
- 2) 금 액 : 원미만 절사

라. 기계손료의 보정

다음 건설기계는 암석굴착, 암석적재, 암석운반 등의 가혹한 작업에 사용되는 경우에는 그 손료(관리비 제외)를 다음과 같이 보정 가산할 수 있다.

<표 2> 중기손료 보정

기 종	가 산 비 율 (%)	
	암석작업 (연암, 보통암, 경암)	전석취인 토사
굴삭기(무한궤도, 타이어) 및 로더(무한궤도, 타이어)	20	10
덤 프 트 렉	25	10

주) ① 전용 덤프트럭(18ton 이상)과 불도저(19ton 이상)의 경우는 보정하지 않는다. 다만, 불도저(타이어), 습지불도저는 보정할 수 있다.

② 전석 취인 토사는 전석(0.5m³ 이상)의 혼입률이 30% 이상을 말한다.

③ 타이어는 점식작업에 적용하고, 무한궤도는 선식작업이나 타이어장비 작업이 불가능한 공사에 적용한다.

- 점식작업 : 전철주 기초와 같이 1개소 작업 후 이동거리가 있는 작업
- 선식작업 : 전선관로 터파기공사와 같이 지속적인 이동 작업

11. 공사용 자재

가. 경제성과 적기공급 가능여부를 고려하여 현장사정에 적합하도록 설계함을 원칙으로 한다.

나. 자재구입은 필요에 따라 그 물건의 기능, 특징, 용량, 제작방법, 성능, 시험방법, 부속품 등에 관하여 명시한 시방서를 작성하여야 한다.

다. 철도용품은 한국공업규격(KS), 한국철도표준규격(KRS), 철도용품공단표준규격서(KRSA) 등을 우선하여 적용한다.

라. KS, KRS, KRSA 또는 공공기관 규격에 없는 제품을 사용시, 규격제정 후 설계에 반영하여야 한다.

마. 주요자재의 산지 및 인도 장소는 최단거리를 택하여 적용함을 원칙으로 한다.

바. 적용상 주의

- 1) “4. 물가조사 다. 적용기준”에 따른다.
- 2) 특수품목에 대하여는 개별 조사 후 적용하며, 공통품목은 동일가격을 적용한다.
- 3) 유류 가격은 해당지역의 대리점 거래가격으로 한다.

사. 각종 재료의 단위중량 및 환산계수

- 1) 흙이나 암석을 굴착하거나 다짐할 때의 토량 변화율은 시험에 의해 산정하는 것을 원칙으로 한다.
- 2) 소량의 체적일 경우에는 국토교통부 건설공사 표준품셈에서 제시하는 체적환산 계수표에 따른다.



수도 있다.

3) 체적의 변화율은 자연상태, 호트러진 상태, 다짐 상태의 체적을 조합하여 표현한다.

$$L = \frac{\text{호트러진 상태의 체적(m}^3\text{)}}{\text{자연 상태의 체적(m}^3\text{)}}, \quad C = \frac{\text{다짐 상태의 체적(m}^3\text{)}}{\text{자연 상태의 체적(m}^3\text{)}}$$

<표 3> 체적환산계수(f)

구하는 Q 기준이 되는 q	자연 상태의 체 적	호트러진 상태의 체 적	다져진 상태의 체 적
자연 상태의 체적	1	L	C
호트러진 상태의 체적	1/L	1	C/L

<표 4> 토공 및 각종환산계수

구 분	단위중량	C(다져진상태)	L(호트러진상태)	비 고
토 사	1.70 ton/m ³	0.90	1.25	1/L = 0.80
풍 화 암	1.90 ton/m ³	1.00	1.30	1/L = 0.77
연 암	2.30 ton/m ³	1.15	1.40	1/L = 0.71
경 암	2.60 ton/m ³	1.40	1.85	1/L = 0.54
조 골 채	1.70 ton/m ³	0.95	1.17	1/L = 0.85
세 골 채	1.60 ton/m ³	0.90	1.15	1/L = 0.87
페아스콘	2.35 ton/m ³	1.15	1.40	1/L = 0.82
폐철근콘크리트	2.40 ton/m ³	1.15	1.50	1/L = 0.77
폐무근콘크리트	2.30 ton/m ³	1.15	1.50	1/L = 0.77

12. 각종자재의 단위중량

전철전력설비 주요자재의 단위중량은 부록(Appendix) 1. 전철전력설비 자재의 단위 중량 참조

13. 공사용자재 및 장비운반

조달 단가 검토에서 정해진 단가는 현장 도착도의 기준이므로 공사자재 등의 운반비는 별도로 계상하지 않는 것을 원칙으로 하나, 자재 창고에서 현장까지의 운반 또는 부득이한 운반비용의 산출이 필요한 경우는 아래에 따른다.

주) 운반거리의 산정은 건설공사장에서 가까운 도청소재지에서 현장까지를 기준으로 한다.

가. 자재운반

Cable, 전선, 금구류, 흙관, 시멘트, 강재, 강판 등 덩핑으로 인하여 훼손 또는 파손되거나 위험이 수반되는 기자재 운반은 화물자동차로 운반하고, 모래, 자갈 등은 덩프트럭으로 운반하는 것으로 한다. 이때, 화물자동차의 운반비는 자동차 운수사업법에 의한 국토교통부 관계 규정에 따르고 상차 및 하차에 대한 경비는 “I-1.용어정의 >운반기준”에 따라 별도 계상한다.

나. 건설장비운반

1) 일반장비

건설용 기계의 공사현장까지의 왕복수송비는 건설공사장에서 가장 가까운 도청소재지(서울특별시,

광역시 포함)로부터 공사현장까지의 수송에 필요한 경비를 계상한다.

다만, 부득이 곤란하다고 인정되는 기종에 대하여는 그 기종이 소재한다고 인정되는 가장 가까운 시·도·군·구청소재지(서울특별시, 광역시 포함)로부터의 수송비를 계상할 수 있다.

2) 철도전용 건설장비

시설장비사무소(오송)~도착역(화물취급역)까지 철도운송수수료(코레일기준)를 장비별 왕복비용으로 계상하여 설계에 반영하되, 신설선 구간은 궤도공사 일정 및 개통일자에 따른 공사일정 등을 감안하여 기존철도 운반이 불가능할 경우 육로구간의 장비이동으로 반영할 수 있다.

다. 운반기계의 유류산정시 주의사항

트럭 또는 기타 운반기계로 기자재를 운반할 경우 상차에 소요되는 시간이 10분을 초과할 경우 주행 거리에 해당하는 유류만 계상한다.(10분 초과 상차시 시동정지 상태로 본다.)

라. 분해조립비

분해 및 조립을 필요로 하는 기계는 이에 소요되는 경비를 별도 계상한다.

14. 공사원가계산 제비율 적용기준

가. 간접노무비

- 1) 해 설 : 직접 공사현장에 종사하지 않으나, 공사현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원과 현장감독자 등의 비용(기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금의 합계액)
- 2) 법적근거 : 예정가격작성기준(기획재정부 계약예규)
- 3) 적용기준 : 조달청 당해년도 제비율 적용(공사금액 및 공사기간에 따라 요율 적용)
- 4) 계상기준 : 직접노무비 ×요율

나. 산업재해보상보험료

- 1) 해 설 : 건설근로자의 산업재해를 보상하기 위한 비용
- 2) 법적근거 : 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료징수 등에 관한 법률」 제14조, 시행령 제13조, 시행규칙 제12조
- 3) 적용기준 : 사업종류별 산재보험료율(고용노동부 고시)
- 4) 계상기준 : (직접노무비+간접노무비) ×요율

다. 고용보험료

- 1) 해 설 : 실업의 예방, 고용의 촉진 및 근로자의 작업능력 개발 향상과 더불어 근로자의 생활에 필요한 급여를 지급하여 실직근로자의 생활안정 및 재취업을 지원하는 비용
- 2) 법적근거 : 고용보험법, 동법 시행령 동법 시행규칙
- 3) 적용기준 : 사회보험의 보험료 적용기준(산업통상자원부 고시)
- 4) 계상기준 : (직접노무비+간접노무비) ×요율

라. 국민건강보험료

- 1) 해 설 : 건설근로자의 건강증진(질병, 부상)의 목적에 충당하는 비용
- 2) 법적근거 : 예정가격 작성기준(기획재정부 계약예규 2015. 03. 01)
- 3) 적용기준 : 사회보험의 보험료 적용기준(산업통상자원부 고시)
- 4) 계상기준 : 직접노무비 ×요율

마. 국민연금보험료

- 1) 해 설 : 건설근로자의 생활안정과 복지증진의 목적에 충당하는 비용
- 2) 법적근거 : 사회보험의 보험료 적용기준(산업통상자원부 고시)



- 3) 적용기준 : 국토교통부 고시
- 4) 계상기준 : 직접노무비 ×요율

바. 노인장기요양보험료

- 1) 해 설 : 노후의 건강증진 및 생활안정을 도모하고 국민의 삶의 질을 향상하기 위한 목적
- 2) 법적근거 : 「노인장기요양보험법」 제9조제1항 및 시행령 제4조
- 3) 적용기준 : 사회보험의 보험료 적용기준(산업통상자원부 고시)
- 4) 계상기준 : 국민건강보험의 보험료 ×요율

사. 퇴직공제부금비

- 1) 해 설 : 건설근로자가 퇴직공제에 가입하는데 소요되는 비용
- 2) 법적근거 : 건설산업기본법 제87조, 시행령 제83조
- 3) 적용기준 : 국토교통부 고시
- 4) 계상기준 : 직접노무비 ×요율

아. 산업안전보건관리비

- 1) 해 설 : 작업현장에서 산업재해 및 건강장해 예방을 위하여 법령에 의거 요구되는 비용
- 2) 법적근거 : 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(노동부 고시)
- 3) 적용기준 : 조달청 당해년도 제비율 적용(공사금액 및 공사기간에 따라 요율 적용)
- 4) 계상기준
 - 지급자재 미포함 : (재료비+직접노무비) ×요율
 - 지관급자재 포함 : a, b중 작은금액 적용
 - a. (재료비+직접노무비+지급자재) ×요율
 - b. (재료비+직접노무비)×요율×1.2

자. 기타경비

- 1) 해 설 : 현장을 관리하는 비용(수도광열비, 소모품비 및 사무용품비, 여비,교통.통신비 등)
- 2) 법적근거 : 예정가격 작성기준(기획재정부 계약예규) 제19조
- 3) 적용기준 : 조달청 당해년도 제비율 적용(공사금액 및 공사기간에 따라 요율 적용)
- 4) 계상기준 : (재료비+직접노무비+간접노무비) ×요율

차. 일반관리비

- 1) 해 설 : 기업의 유지를 위한 관리활동부분에서 발생하는 제비용
- 2) 법적근거 : 예정가격 작성기준(기획재정부 계약예규) 제20조
- 3) 적용기준 : 조달청 당해년도 제비율 적용
- 4) 계상기준 : 순공사비 ×요율

카. 이윤

- 1) 해 설 : 영업의 이익
- 2) 법적근거 : 예정가격 작성기준(기획재정부 계약예규) 제21조
- 3) 적용기준 : 조달청 당해년도 제비율 적용
- 4) 계상기준 : (순공사비+일반관리비-직접재료비) ×요율

타. 부가가치세

- 1) 해 설 : 거래 단계별로 상품이나 용역에 부과하는 가치에 대해 정부가 부과하는 조세
- 2) 법적근거 : 부가가치세법, 조세특례제한법 제105조(부가가치세 영세율 적용)제3호
- 3) 계상기준 : 공급가액×10%

파. 공사손해보험료

- 1) 해 설 : 공사손해보험에 가입할 때 지급하는 비용
- 2) 법적근거 : 계약예규 「공사계약 일반조건」 제10조, 예정가격 작성기준(기획재정부 계약예규) 제22조
- 3) 적용기준 : 보험요율은 계약담당공무원이 보험개발원, 손해보험회사 등으로부터 제공받은 자료를 기초로 하여 정한다.
- 4) 계상기준 : (계약금액-부가가치세+관급자재)×요율

하. 소방공사 공제료

- 1) 해 설 : 소방공사 손해 공제에 가입할 때 지급하는 비용
- 2) 법적근거 : 소방산업의 진흥에 관한 법률 제17조의2, 동법 시행령 제20조의2, 소방사업자의 손해 배상보험 또는 공제업무 처리규정(소방청 고시)
- 3) 적용기준 : 소방산업공제조합의 제시 자료를 기초로 하여 정한다.
- 4) 계상기준 : (계약금액-부가가치세+도급자설치 관급자재)×기본요율×{1+(3년초과일수/1,095)}

거. 환경보전비(전기분야 적용제외)

- 1) 해 설 : 환경관련법령의 규정에 따라 공사현장에 설치되는 환경오염방지시설의 설치 및 운영에 소요되는 비용
- 2) 법적근거 : 건설기술진흥법 66조, 동법 시행규칙 61조
- 3) 적용기준 : 건설기술진흥법 시행규칙 61조의3 별표 8, 또는 항목별 표준품셈 등 원가계산에 의하여 산출. 단, 전기, 정보통신, 소방시설, 문화재수리공사 적용 제외(조달 원가계산 제비율 적용기준)

너. 폐기물처리수수료(전기분야 분리발주 적용제외, 도급공사 포함)

- 1) 해 설 : 건설공사에서 발생한 폐기물의 적정처리 및 재활용 등에 소요되는 비용
- 2) 법적근거 : 폐기물관리법 시행규칙 제10조, 건설기술진흥법 시행규칙 제61조의 2, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령 제11조
- 3) 적용기준 : 폐기물 발생량이 100[Ton] 이상일 경우 건설폐기물의 처리는 그 공사의 발주와 분리하여 위탁처리.
단, 건설산업기본법 제2조제4호에 적용받지 않는 공사 즉 「전기공사업법」에 따른 전기공사, 「정보통신공사업법」에 따른 정보통신공사, 「소방시설공사업법」에 따른 소방설비공사, 「문화재보호법」에 따른 문화재수리공사는 제외(건설폐기물의 처리 및 재활용 관련 업무처리지침, 환경부)하고 기준거리는 30km를 적용(계약체결 후 운반거리가 변동되는 경우에는 기획재정부 계약예규 『정부입찰계약 집행기준』 제74조 규정에 따라 운반비 조정)

더. 공사이행보증수수료

- 1) 해 설 : 계약이행을 보증하기 위해 소요되는 비용
- 2) 법적근거 : 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제52조 제1항
- 3) 적용기준 : 추정가격 300억원이상 공사(국가계약법시행령 제52조 제1항), 조달청 당해년도 제비율



러. 기술사용료

- 1) 해 설 : 당해 계약 목적물을 시공하는데 직접 필요한 know-how 비용
- 2) 법적근거 : 건설기술진흥법시행령 제 34조 제1항에 따라 제정한 “건설신기술 기술사용료 적용 기준”(국토교통부 훈령)
- 3) 적용기준 : 설계적용에 따라 사용자가 지불하는 기술사용의 대가
- 4) 계상기준 : 직접공사비 × 기술사용요율

머. 특허사용료

- 1) 해 설 : 타인소유의 특허권을 사용하는데 필요한 비용
- 2) 법적근거 : 특허법 제126조, 127조, 128조, 131조, 225조
- 3) 적용기준 : 설계적용에 따라 사용자가 지불하는 기술사용의 대가
- 4) 계상기준 : 직접공사비 × 특허사용요율

버. 공사원가계산 제비율의 적용

- 1) 송변전공사 : 토목·조경공사 원가계산 제비율 적용기준
(단, 변전단독 **발주 시** 건축·산업환경설비공사 원가계산 제비율 적용기준)
- 2) 전차선로 및 배전선로 공사 : 토목조경공사 원가계산 제비율 적용기준
- 3) 건축전기공사 : 건축·산업환경설비공사 원가계산 제비율 적용기준
- 4) 복합공종일 경우, 공사비 비율이 높은 공종의 원가 제비율 적용
예시 1) 전차선로 공사 30%, 배전선로 공사 30%, 건축전기 공사 40% → 토목조경공사 원가계산 제비율 적용
예시 2) 전차선로 공사 20%, 배전선로 공사 20%, 건축전기 공사 60% → 건축·산업환경설비공사 원가계산 제비율 적용

[처리기관정보]			
처리기관	조달청 조달관리국 조달등록팀		
담당자(연락처)	유완형 (070-4056-7060)		
접수일	2019-04-12 11:02:22	처리기관 접수번호	2AA-1904-258237
답변일	2019-04-19 14:00:35		
답변내용	<p>김용진 선생님 안녕하십니까?</p> <p>조달업무에 관심을 가져 주시고 문의 주신 데 대하여 감사드리며, 귀하가 질의하신 '원가계산 제비율 및 산업안전보건관리비 적용 관련 문의'에 대하여 아래와 같이 답변 드립니다.</p> <p>1. 각 분야별 제비율 적용 기준</p> <p>귀하께서 질의하신 송·변전, 송전, 변전, 전차선, 배전선로, 건축전기, 신호/통신 분야는 전기·통신공사입니다. 조달청에서는 전기·정보통신·소방·전문 및 기타공사의 경우 원가계산 시 일반관리비를 제외한 각종 요율은 주 공종(건축 또는 토목) 제비율을 적용하고 있습니다.</p> <p>(예 : 철도 건설의 경우 주공정이 토목공사이므로 이와 연관된 전기, 통신공사는 토목 제비율표 적용)</p> <p>2. 각 분야별 산업안전보건관리비 적용 기준</p> <p>분야별 산업안전보건관리비 적용 요율은 「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」(고용노동부 고시 제2018-94호) [별표5]를 기준으로 결정하고 있습니다.</p>		

서. 지급자재비(관급자재비)

- 1) 해 설 : 중소기업제품의 구매를 촉진하고 판로를 지원함으로써 중소기업의 경쟁력 향상과 경영안정에 이바지함을 목적
- 2) 법적근거 : 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제12조 및 동법 시행령 제11조
- 3) 적용기준 : 공사에정가격이 3억원 이상, 직접구매 대상품목의 추정가격이 4천만원 이상
 - 가) 법률에 따른 지급자재 : 중소기업자간 경쟁제품 및 공사용자재 직접구매 대상품목 지정내역 [중소벤처기업부 고시]발췌
 - 나) 공단 선정 지급자재(KRS, KRSA 등)
 - 송변전설비

번 호	품 명	K R S A	비 고
1	154kV 특고압케이블 및 접속함	KRSA-3005	
2	급전용변압기 (스코트변압기)	KRS PW 0003	
3	가스절연개폐장치 (170kV, 72.5kV)	KRSA-3006	
4	가스절연개폐장치 (29kV)	KRSA-3007	
5	단권변압기 (유입형)	KRS PW 0002	
6	단권변압기 (몰드형)	KRSA-3008	
7	전철제어반	KRSA-3009	
8	고장점표정장치	KRSA-3010	
9	저압반 (UPS 포함)	KRSA-3011	
10	스마트 급전제어장치	KRSA-3002	



- 전차선로

번 호	품 명	K R S / K R S A	비 고
1	홉불이 합금 전차선 150mm ²	KRSA-3075	
2	마그네슘 동합금 연선 116mm ²	KRSA-3076	
3	홉불이 경동전차선	KRS PW 0005	
4	청동연선(Bz)	KRS PW 0008	Cu-Mg 포함
5	카드뮴 동연선	KRS PW 0007	
6	66kV TFR-CV 난연케이블	KRSA-3001	
7	전기용 경동연선	KRSA-3110	
8	강심알루미늄연선	KRSA-3118	
9	드로퍼 크래프	KRSA-3017	
10	드로퍼 크래프	KRS PW 0026	
11	드로퍼 단말접속금구	KRSA-3033	
12	클레비스형 단말클래프	KRSA-3029	
13	장간애자(고분자 T-ms)	KRSA-3078	
14	자동장력조정장치(2톤)	KRS PW 0010	
15	활차식 자동장력조정장치(3톤)	KRS PW 0011	
16	스프링식 자동장력조정장치	KRS PW 0012	
17	장간애자(고분자 T-m)	KRS PW 0014	
18	장간애자(전철용 고분자 N-a)	KRS PW 0015	
19	현수애자(전철용 고분자 T-s)	KRS PW 0016	
20	지지애자(폴리머제 NSP-50)	KRS PW 0017	
21	고속철도용 지지애자 NSP-40	KRS PW 0056	
22	반클래프	KRSA-3013	
23	전차선로용 클래프	KRS PW 0022	
24	직선압축접속슬리브	KRSA-3016	
25	동상용 구분장치	제작사 규격	

- 전력설비

번 호	품 명	K R S A	비 고
1	가스절연개폐장치(22.9 kV)	KRSA-3108	
2	친환경개폐장치(22.9kV)	KRSA-T	친환경가스절연(EGIS) 고체절연(SIS)
3	몰드형 분로리액터	KRSA-3104	

어. 전기안전관리자 위탁비상주(대행) 선임 공제료

- 1) 해 설 : 전기안전관리자를 위탁비상주(대행) 선임시 손해 공제에 가입할 때 지급하는 비용
- 2) 법적근거 : 전기안전법 제22조, 동법 시행규칙 제32조, 엔지니어링 손해배상보험 또는 공제 업무처리 요령(산업통상자원부 고시)
- 3) 적용기준 : 엔지니어링공제조합의 제시 자료[유지(관리, 보수)]를 기초로 하여 정한다.
- 4) 계상기준 : 1단계 공제료 + 2단계 공제료
 - 1단계 공제료 = 순용역비×[기본요율+(가산요율×(표준담보기간초과일수/365))]
 - 기간이 표준담보기간(2년)을 초과하지 않는 경우에는 기본요율만 적용
 - 2단계 공제료 = 순용역비×0.16%

15. 산업안전보건관리비의 적용(건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준)

가. 산업안전보건관리비란 건설사업장 및 본사 안전전담부서에서 산업재해의 예방을 위하여 법령에 규정된 사항의 이행에 필요한 비용을 말한다.

나. 안전관리비의 항목별 사용 불가내역

- 1) 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당 등(제7조제1항제1호 관련)

가) 안전·보건관리자의 인건비 등

- (1) 안전·보건관리자의 업무를 전담하지 않는 경우
- (2) 지방고용노동관서에 선임 신고하지 아니한 경우
- (3) 영 제14조 또는 제18조의 자격을 갖추지 아니한 경우

※ 선임의무가 없는 경우에도 실제 선임·신고한 경우에는 사용할 수 있음(법상 의무 선임자 수를 초과하여 선임·신고한 경우, 도급인이 선임하였으나 하도급 업체에서 추가 선임·신고한 경우, 재해예방전문기관의 기술지도를 받고 있으면서 추가 선임·신고한 경우를 포함한다)

나) 유도자 또는 신호자의 인건비

- (1) 시공, 민원, 교통, 환경관리 등 다른 목적을 포함하는 등 아래 세목의 인건비
 - (가) 공사 도급내역서에 유도자 또는 신호자 인건비가 반영된 경우
 - (나) 타워크레인 등 양중기를 사용할 경우 자재운반을 위한 유도 또는 신호의 경우
 - (다) 원활한 공사수행을 위하여 사업장 주변 교통정리, 민원 및 환경관리 등의 목적이 포함되어 있는 경우

※ 도로 확·포장 공사 등에서 차량의 원활한 흐름을 위한 유도자 또는 신호자, 공사현장진·출입로 등에서 차량의 원활한 흐름 또는 교통 통제를 위한 교통정리 신호수 등

다) 안전·보건 보조원의 인건비

- (1) 전담 안전·보건관리자가 선임되지 아니한 현장의 경우
- (2) 보조원이 안전·보건관리업무 외의 업무를 겸임하는 경우
- (3) 경비원, 청소원, 폐자재 처리원 등 산업안전·보건과 무관하거나 사무보조원(안전보건관리자의 사무를 보조하는 경우를 포함한다)의 인건비

- 2) 안전시설비 등(제7조 제1항 제2호 관련)



원활한 공사수행을 위해 공사현장에 설치하는 시설물, 장치, 자재, 안내·주의·경고 표지 등과 공사 수행 도구·시설이 안전장치와 일체형인 경우 등에 해당하는 경우 그에 소요되는 구입·수리 및 설치·해체 비용 등

가) 원활한 공사수행을 위한 가설시설, 장치, 도구, 자재 등

(1) 외부인 출입금지, 공사장 경계표시를 위한 가설울타리

(2) 각종 비계, 작업발판, 가설계단·통로, 사다리 등

※ 안전발판, 안전통로, 안전계단 등과 같이 명칭에 관계없이 공사 수행에 필요한 가시설들은 사용 불가

- 다만, 비계·통로·계단에 추가 설치하는 추락방지용 안전난간, 사다리 전도방지장치, 틀비계에 별도로 설치하는 안전난간·사다리, 통로의 낙하물방호선반 등은 사용 가능함

(3) 절토부 및 성토부 등의 토사유실 방지를 위한 설비

(4) 작업장 간 상호 연락, 작업 상황 파악 등 통신수단으로 활용되는 통신시설·설비

(5) 공사 목적물의 품질 확보 또는 건설장비 자체의 운행 감시, 공사 진척상황 확인, 방법 등의 목적을 가진 CCTV 등 감시용 장비

나) 소음·환경관련 민원예방, 교통통제 등을 위한 각종 시설물, 표지

(1) 건설현장 소음방지를 위한 방음시설, 분진망 등 먼지·분진 비산 방지시설 등

(2) 도로 확·포장공사, 관로공사, 도심지 공사 등에서 공사차량 외의 차량유도, 안내·주의·경고 등을 목적으로 하는 교통안전시설물

※ 공사안내·경고 표지판, 차량유도등·점멸등, 라바콘, 현장경계웬스, PE드럼 등

다) 기계·기구 등과 일체형 안전장치의 구입비용

※ 기성제품에 부착된 안전장치 고장 시 수리 및 교체비용은 사용 가능.

(1) 기성제품에 부착된 안전장치

※ 톱날과 일체식으로 제작된 목재가공용 둥근톱의 톱날접촉예방장치, 플러그와 접지 시설이 일체식으로 제작된 접지형플러그 등

(2) 공사수행용 시설과 일체형인 안전시설

라) 동일 시공업체 소속의 타 현장에서 사용한 안전시설물을 전용하여 사용할 때의 자재비(운반비는 안전관리비로 사용할 수 있다)

3) 개인보호구 및 안전장구 구입비 등(제7조 제1항 제3호 관련)

근로자 재해나 건강장해 예방 목적이 아닌 근로자 식별, 복리·후생적 근무여건 개선·향상, 사기 진작, 원활한 공사수행을 목적으로 하는 다음 장구의 구입·수리·관리 등에 소요되는 비용

가) 안전·보건관리자가 선임되지 않은 현장에서 안전·보건업무를 담당하는 현장관계자용 무전기, 카메라, 컴퓨터, 프린터 등 업무용 기기

나) 근로자 보호 목적으로 보기 어려운 피복, 장구, 용품 등

(1) 작업복, 방한복, 면장갑, 코팅장갑 등

(2) 근로자에게 일률적으로 지급하는 보냉·보온장구(핫팩, 장갑, 아이스조끼, 아이스팩 등을 말한다) 구입비

※ 다만, 혹한·혹서에 장기간 노출로 인해 건강장해를 일으킬 우려가 있는 경우 특정 근로자에게 지급하는 기능성 보호 장구는 사용 가능함

(3) 감리원이나 외부에서 방문하는 인사에게 지급하는 보호구

4) 사업장의 안전진단비(제7조 제1항 제4호 관련)

다른 법 적용사항이거나 건축물 등의 구조안전, 품질관리 등을 목적으로 하는 등의 다음과 같은 점검 등에 소요되는 비용

가) 건설기술진흥법에 따른 안전점검 및 검사, 차량계 건설기계의 신규등록·정기·구조변경·수시·확인검사 등

나) 「전기사업법」에 따른 전기안전대행 등

다) 「환경법」에 따른 외부 환경 소음 및 분진 측정 등

라) 민원 처리 목적의 소음 및 분진 측정 등 소요비용

마) 매설물 탐지, 계측, 지하수 개발, 지질조사, 구조안전검토 비용 등 공사 수행 또는 건축물 등의 안전 등을 주된 목적으로 하는 경우

바) 공사도급내역서에 포함된 진단비용

사) 안전순찰차량(자전거, 오토바이를 포함한다) 구입·임차 비용

※ 안전·보건관리자를 선임·신고하지 않은 사업장에서 사용하는 안전순찰차량의 유류비, 수리비, 보험료 또한 사용할 수 없음

5) 안전보건교육비 및 행사비 등(제7조 제1항 제5호 관련)

6) 근로자의 건강관리비 등(제7조 제1항 제6호 관련)

7) 건설재해예방 기술지도비

8) 본사 사용비(제7조 제1항 제6호 관련)

가) 본사에 제7조제4항의 기준에 따른 안전보건관리만을 전담하는 부서가 조직되어 있지 않은 경우

나) 전담부서에 소속된 직원이 안전보건관리 외의 다른 업무를 병행하는 경우

16. 철도운행 안전관리자 적용

1. 철도운행안전관리자의 업무(시행령 제59조)

가. 철도차량의 운행선로 또는 그 인근에서 철도시설의 건설 또는 관리와 관련한 작업을 수행하는 경우에 작업일정의 조정 또는 작업에 필요한 안전장비·안전시설 등의 점검

나. 가목의 규정에 의한 작업이 수행되는 선로를 운행하는 열차가 있는 경우 당해 열차에 대한 운행일정의 조정

다. 열차접근경보시설 또는 열차접근감시인의 배치에 관한 계획의 수립·시행 및 확인

라. 철도차량운전자 또는 관제업무종사자와의 연락체계 구축 등

2. 철도운행안전관리자의 자격기준(시행령 제60조)

가. 관제업무에 종사한 경력이 2년 이상일 것

나. 국토교통부장관이 인정한 교육훈련기관에서 국토교통부령이 정하는 교육훈련을 수료할 것

※ 철도운행 안전관리자(철도안전법 제69조, 시행령 제59조, 시행규칙 제91조)



3. 철도운행안전관리자 배치기준

- 가. 철도보호지구에서 작업을 시행할 경우 철도운행안전관리자(또는 운행안전협의담당자, 이하 “철도운행안전관리자”라 한다.)를 배치하여야 한다.
- 나. 철도운행안전관리자 배치기준은 1개 작업 장소에 1명을 배치하는 것을 원칙으로 하며, 동일 작업구간(1개 차단구간) 내 여러 건의 작업을 동시다발적으로 수행하는 경우 실제로 철도 운행안전관리자가 업무를 수행할 수 있는 범위를 산정하여 복수의 철도운행안전관리자를 배치하여야 한다.

17. 전기안전관리자의 적용

1. 전기안전관리자의 선임(법 제73조)

전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비(휴지 중인 전기설비는 제외한다)의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하게 하기 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 「국가기술자격법」에 따른 전기·기계·토목 분야의 기술자격을 취득한 사람 중에서 각 분야별로 전기안전관리자를 선임하여야 한다.

2. 전기안전관리자의 직무범위(시행규칙 제44조)

- 가. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육
- 나. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독
- 다. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독
- 라. 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존
- 마. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토
- 바. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무
 - 1) 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사
 - 2) 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사
- 사. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성
- 아. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치

3. (별표12)전기안전관리자의 선임기준 및 세부기술자격(제40조 제2항, 제44조 관련)

구 분	안 전 관 리 대 상	안 전 관 리 자 자 격 기 준	안 전 관 리 보 조 원 인 력
전기수용설비 및 비상용 예비발전설 비	(1) 모든 전기설비의 공사· 유지 및 운용 (2) 전압 10만볼트 미만 전기 설비의 공사·유지 및 운용 (3) 전압 10만볼트 미만으로 서 전기설비용량 2천킬로와트 미만 전기설비의 공사·유지 및 운용 (4) 전압 10만볼트 미만으로 서 전기설비용량 1,500킬로와 트 미만 전기설비의 공사·유 지 및 운용	(1) 전기 분야 기술사 자격소지 자, 전기기사 또는 전기기능장 자 격소지자로서 실무경력 2년 이상 인 사람 (2) 전기산업기사 자격소지자로서 실무경력 4년 이상인 사람 (3) 전기기사 또는 전기기능장 자 격소지자로서 실무경력 1년 이상 인 사람 또는 전기산업기사 자격 소지자로서 실무경력 2년 이상인 사람 (4) 전기산업기사 이상 자격소지 자	(1) 용량 1만킬로와트 이 상은 전기 분야 2명 (2) 용량 5천킬로와트 이 상 1만킬로와트 미만은 전기 분야 1명

비 고

1. 법 제73조제2항 후단에 따라 선임된 전기안전관리자와 같은 조 제3항제1호 및 제2호에 따라 전기안전관리자로 선임된 안전공사 및 전기안전관리대행사업자의 소속 기술인력은 전기수용설비의 안전관리자 자격기준 중 (1)·(2)의 어느 하나에 해당하는 사람이어야 한다.
 2. 안전관리보조원의 자격은 해당 분야 기능사 이상의 자격소지자이거나 같은 분야 5년 이상 실무 경력자를 말한다.
 3. 같은 사업장에 발전설비와 송전·변전설비 및 배전설비, 전기수용설비가 설치된 경우에는 선임되는 안전관리자가 분야별로 서로 중복되지 않도록 선임할 수 있다. 이 경우 선임 인원을 설비마다 산출한 선임 인원에서 많은 인원으로 한다.
 4. 법 제73조 후단에 따라 선임해야 할 분야별 안전관리자는 다음 각 목과 같다.
 - 가. 수력발전소: 전기 및 토목 분야(출력 1천킬로와트 미만은 토목 분야 제외)
 - 나. 기력·가스터빈·복합화력·원자력발전소: 전기 및 기계 분야(출력 1천킬로와트 미만의 가스터빈발전소는 기계 분야 제외)
 - 다. “가목 및 나목” 외의 발전소, 전기수용설비 및 비상용 예비발전설비, 송전·변전·배전설비: 전기 분야
- ※ 전기 안전관리자(전기사업법 제73조, 시행규칙 제40조, 41조, 44조)

18. 전기철도안전관리자의 적용

1. 전기철도안전관리자의 선임(전기철도안전관리자 운영요령)

전기철도 운행구간에서 전기, 토목, 궤도, 건축 공사 등의 행위를 시행함에 있어 전차선로 및 배전선로에 근접 또는 지장작업, 전기설비의 급·단전이 필요한 작업일 경우 관련부서 협의, 관계자에 대한 안전교육, 작업자 및 전기시설물 보호 등의 안전관리 업무를 수행하는 전기철도안전관리자를 선임하여야 한다.

2. 전기철도안전관리자 직무범위(전기철도안전관리자 운영요령 제10조)

- 가. 철도교통관제센터와 전차선로 및 배전선로 급·단전 협의
- 나. 전차선로 및 배전선로 단전 확인 및 접지결이 설치 후 작업책임자 통보



- 다. 작업 중 전차선로 및 배전선로 시설물 확인 및 이례사항 발생 시 관계기관에 즉시 통보
- 라. 전차선로 및 배전선로 급전 시 작업책임자 통보 및 작업관계자 철수 확인 후 접지결이 철거
- 마. 전차선로 및 배전선로 인접상태에서 시행되는 근접작업의 안전관리
- 바. 전차선로 및 배전선로 단전 없이 시행하는 전기철도 운행선로 인접작업 감시 및 통제
- 사. 미승인 작업 통제 및 충전선로 이격거리 확보에 관한 관리
- 아. 작업내용 및 작업계획에 대해 유지보수 소속 및 철도교통관제센터장(전기운용부장) 통보
- 자. 해당 공사현장 작업자, 차량, 기계장치 취급자에 대한 안전교육
- 차. 작업원 감전사고 예방 및 전기시설물 위험요인 감시·통제
- 카. 굴착, 향타, 천공작업 시 지중배전선로, 통신선로, 신호케이블 등 지장시설물 확인 및 보호 조치

19. 전기분야 안전관리비의 적용(안전설비 보강 및 안전관리 강화방안)

1. 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부 고시)에서 정한 안전관리비의 항목 중 전기분야 현장 안전관리 강화를 위한 안전설비(스마트 안전설비 등) 설치, 안전관리자 상시배치 등을 위한 비용
 - 가. 전기분야 안전관리비 적용대상
 - (1) 안전관리계획서 작성 및 검토
 - 가) 안전관리 계획서 작성(공법 변경에 의한 재작성 비용 포함) 및 검토
 - 나) 안전점검 공정표 작성
 - ※ 시공 상세도면 및 안전성계산서는 기 작성자료 활용으로 비용반영 제외
 - (2) 통행안전관리 대책비용
 - 가) 운행선 인접개소의 전철주 기초 터파기 및 타설, 배전선로 관로 터파기, 관로 신설, 케이블 및 접속함 설치 등 작업 시 작업자의 통행 안전 확보를 위한 안전시설(안전울타리 등) 설치 및 유지관리 비용
 - (3) 피해방지대책비용
 - 가) 지하매설물 방호 및 인접 구조물 보호대책 비용, 인접 가축피해 등 민원대책비용이나 예측이 어려운 항목에 대한 비용
 - (4) 공사시행 중 구조적 안전성 확보 비용
 - 가) 현장 계측장비 및 취약개소 안전관리를 위한 CCTV 설치 및 유지관리 비용
 - 나) 근로자 재해예방을 위한 스마트 안전장비 설치 및 유지관리 비용
 - 다) 구조물 안전성 확보를 위한 관련분야 전문가 검토비용
 - (5) 설계 중 구조적 안전성 검토(구조 검토비) 비용
 - 가) 기존선 교량 측부, 노반 깎기(절토)구간 옹벽 등 전철주 기초(앵커볼트 시공형) 및 지선, 안전난간, 점검용 사다리 등 설치를 위한 구조적 안전성 검토 비용
 - 나) 기존선 교량 측부노반 깎기(절토)구간 옹벽 등 배전선로 관로 및 접속함 등 설치를 위한 구조적 안전성 검토 비용
 - 다) 기존선 고성토구간 전철주 기초 및 지선 기초, 배전선로 등 설치 시 노반 사면 붕괴 등을 고려한 구조적 안전성 검토 비용
 - 라) 그 외 구조적 안전성 검토가 필요한 기타 전기설비에 대한 검토 비용
 - (6) 기타 안전에 관한 사항
 - 가) 안전관리 보조원 추가배치 반영

I -6. 단가검토시 유의사항

1. 일반사항

- 가. 공사수량 및 기타계산에 요하는 단위, 유효숫자가 표준품셈 적용기준에 준하였는지 여부
- 나. 건설재료 및 자재단가 결정시 거래실례가격 기준으로 적용하였는지 여부
- 다. 환율, 노임, 자재단가 등의 적정 반영 여부
- 라. 수량산출서와 단가산출서의 수량 일치 여부
- 마. 재료 할증율을 적정하게 반영하였는지 여부
- 바. 경비산출 및 기계경비를 적정하게 반영하였는지 여부
- 사. 선정자재의 규격 검토 여부
- 아. 수입 자재의 경우 관세 및 필요 경비 계상 여부
- 자. 재료별 적정 수량 산출 여부
- 차. 자재 집계표상에 할증수량을 적용하였는지 여부
- 카. 수량산출시 할증을 하고, 자재집계시 다시 할증을 하여 할증이 중복 적용되었는지 여부
- 타. 자재의 단위중량, 환산계수의 적정 반영 여부
- 파. 자재비를 포함하여 단가산출을 하고, 주요자재비에 중복하여 계상한 항목은 없는지 여부
- 하. 가공조립 및 제작수량은 NET수량, 자재비는 할증수량으로 적용하였는지 여부
- 거. 철거발생품의 적정 품 적용 여부
- 너. 중기사용료 계상시 휴지계수는 관련규정을 준수하였는지 여부
- 더. 당해년도 건설표준품셈의 변경에 따른 기계가격, 기계손료, 싸이클타임 등을 적용하였는지 여부
- 러. 건설폐자재의 재활용 폐기물 처리비를 계상하였는지 여부
- 머. 공사수량의 계산이 발주처 수량지침에 의거하였는지 여부
- 버. 공구손료는 직접노무비의 3% 이내로 적용하였는지, 내선설비 공사 부문에서 계상이 어렵고 금액이 근소한 소모품에 대해서는 직접재료비의 2~5%로 적용하였는지 여부
 - 터파기, 되메우기, 다지기등 인력의 토목 품셈을 적용할 경우 공구손료를 제외
- 서. 가격정보 및 조사가격 등의 재료비에 부가가치세 포함여부 확인
- 어. 재료비에 운반비 포함여부 확인(공장도, 도착도, 상차도 등)
- 저. 시중물가지의 자재운반에 대한 수도장소와 조달청에서의 인도조건이 서로 상이할 때 단가산출서의 구성은 시중물가지의 수도장소에 맞추어 적용
- 처. 관련규정에 의한 원가계산의 적용 여부
- 커. 기계경비 산정시 운전사의 적용은 건설공사표준품셈 10-1.3(마) 운전사의 구분에 의해 적용

2. 송변전설비

- 가. 관로 및 맨홀 굴착시 토량환산계수는 암질별로 적용하였는지 여부
- 나. 사토장 및 폐기물처리의 거리를 적정 산출하였는지 여부
- 다. 지향성압입공법 적용시 지질 파악은 정확하게 하고 공법을 적용하였는지 여부
- 라. 지중송전선로 관로공사시 적정 가시설 적용 여부(2.5m 이상)
- 마. 도로굴착시 안전시설물의 적정 설치 적용 여부
- 바. 가시설재료의 손료, 임대료 적정계상 여부



- 사. 적정 금구류의 적용 여부
- 아. 지급자재의 설치조건을 명확히 하였는지 여부
- 자. 변전설비의 건설방식(지상, 지하, 옥내, 옥외)에 따른 공법별 적정 자재 및 수량 반영 여부
- 차. 제어 및 전원, 접지케이블의 도급공사분과 지급자재분의 분류는 명확하게 구분하였는지 여부
- 카. 피트내 지지대 간격은 적절히 배치되었는지 여부(0.5m 간격)
- 타. 스틸그레이팅의 규격 및 수량의 적정성 여부(M.Tr, AT의 용량별)
- 파. 접지선의 규격은 해당 규격을 적절히 적용 하였는지 여부
- 하. 접지용 압축슬리브의 규격 및 수량 파악은 적절히 반영 하였는지 여부
- 거. 접지첨가재의 규격에 따른 수량 산출이 적절히 반영 되었는지 여부
- 너. 케이블트레이의 규격 및 수량은 적절히 반영 되었는지 여부
- 더. 옥외 외등용 배관 배선과 전력 및 제어케이블, 전선관 공중의 중복 여부는 확인하였는지 여부
- 러. 시운전 전력비의 단가는 공사시점과 일치하여 적절히 산정하였는지 여부

3. 전차선로

- 가. 케이블트레이 재질 및 케이블 중량을 고려해 브래킷 수량을 산출하였는지 여부
- 나. 전차선 및 조가선 조장은 기계가선시 장비에 설치되는 물량을 반영하였는지 여부
- 다. 구조물 단면을 검토하여 피복조가선 설치구간을 선정하였는지 여부
- 라. 전철주에 인가되는 모멘트를 고려하여 전철주 기초를 선정하였는지 여부
- 마. 고정빔 폭을 고려하여 전주대용물을 선정하였는지 여부
- 바. 봉강지선은 인가되는 장력을 고려하여 선정하였는지 여부
- 사. 균압장치 설치시 균압선의 물량은 적정하게 산출하였는지 여부
- 아. 급전분기선 설치시 선종을 고려하여 피더이어를 적용하였는지 여부
- 자. ACSR 전선에 체결되는 현수클램프 규격 및 재질을 고려하여 아마테이프를 적용하였는지 여부
- 차. 수동단로기(HDS), 동력단로기(PDS), 부하개폐기(LBS)는 사용 용도를 고려하여 적용하였는지 여부
- 카. 절연구분장치 및 구분장치용 표지류는 열차운행 계획(양방향/단방향)을 고려하여 산출하였는지 여부
- 타. 전차선로 공사용 전철장비 사용계획 및 임대비용을 적정하게 산출하였는지 여부
- 파. 개통전 전기안전홍보계획에 따른 비용을 반영하였는지 여부
- 하. 철도시설 사용전 적합성 검증 검사수수료를 반영하였는지 여부
- 거. 각 공정의 작업방법 적정여부(기계 또는 인력시공 등)
- 너. 앵커볼트의 노무비 산정시 급전선 및 가동브래킷용 하수강 등에 설치되는 케미컬앵커볼트 M20 이상은 전기표준품셈 7-29 “볼트매입”을 적용하여 산출하고, 터널 CPW 접지선고정용 볼트 및 케이블트레이 고정용 세트앵커는 전기표준품셈 5-29 “옥내 잡공사 앵커볼트 설치”를 적용하여 산출하였는지 여부

4. 전력설비

- 가. 한전수탁비, 사용전검사수수료 및 전기요금(시운전)은 적정하게 반영하였는지 여부
- 나. 터널내 배선기구(터널등, 유도등, 콘센트함 등) 수량을 정확히 산출하였는지 여부
- 다. 건축전기분야 배선기구(전등, 전열 등) 수량을 정확히 산출하였는지 여부

- 라. 전기시설물의 입상·입하 거리를 정확히 산출하였는지 여부
- 마. 케이블 트레이 및 덕트 수량을 적정하게 산출하였는지 여부
- 바. 전선관 및 전선의 수량을 적정하게 산출하였는지 여부
- 사. 기타 부속자재(배관지지대, 각종 박스류, 각종 스위치류 등) 수량을 적정하게 산출하였는지 여부
- 아. 잡재료 및 소모재료는 제5장 내선설비 공사 부분에서만 적용 하였는지 여부
- 자. 박스 설치품에는 커버 설치품이 포함되어 있는데 별도 적용하였는지 여부
- 차. 등기구 설치는 조립, 설치, 결선, 지지금구류 설치, 장내 소운반 및 잔재 정리 등이 포함되어 있는데 설치를 위한 앙카볼트, 칼블럭 등 설치품을 추가 적용 하였는지 여부
- 카. 가설사무소는 직접노무비 규모에 따라 반영하였는지 여부
- 타. 터널은 구내라고 볼 수 없으므로 '5-11 전력케이블 구내 설치'품이 아닌 '4-34 전력케이블 설치'품을 적용하였는지 여부
- 파. 해당공사의 전공구분을 정확히 적용하였는지 여부(접지공사의 경우 변전전공, 배전전공, 내선전공, 철도신호공, 플랜트전공으로 각각 구분하도록 되어 있음)
- 하. 품셈적용 시 재료에 따라 단위를 정확하게 적용하였는지 여부(4-10 배전선 가선(단위: 100m), 4-34 전력케이블 설치(단위:km), 5-11 전력케이블 구내 설치(단위:m))
- 거. 케이블 설치 품셈 해설란의 전압, 심선, 열 포설에 대한 할증 적용이 적정한지 여부

5. 부대공사

- 가. 공사용 진입로의 도로 폭은 공사에 지장이 없도록 현장여건에 따라 확보하였는지 여부
- 나. 임대용지가 필요한 경우에는 공시지가로 산정한 임대용지비를 별도로 계상하였는지 여부
- 다. 공사기간, 주변조건 등에 따라 가설비를 적정 계상하였는지 여부
- 라. 자재야적장 면적 산출이 적정(자재수량, 반입횟수 등)하게 확보하였는지 여부
- 마. 공사규모에 맞는 가설사무소, 창고, 숙소 등의 반영이 적절한지 여부



I -7. 내역서 작성기준

1. 전산프로그램

현재 조달청에 등록되어 있는 프로그램은 모두 다섯 종류이며 철도전철전력분야는 XML파일로 작성하여야 한다.

2. 공사원가계산서 작성 순서(계약예규 예정가격 작성기준 별표2 참조)

I. 순공사비

가. 공 사 비

1. 송변전설비 : 지중송전선로, 가공송전선로, 변전설비
2. 전차선로 : 커티너리 전차선로, 강체 전차선로
3. 전력설비 : 배전선로, 역사전기
4. 가 시 설(각 공종에 포함하여 산출할 수 있음)
5. 부 대 공
6. 주요자재비(각 공종에 포함하여 산출할 수 있음)

나. 간접노무비

다. 산업재해보상보험료

라. 고용보험료

마. 국민건강보험료

바. 국민연금보험료

사. 노인장기요양보험료

아. 건설근로자 퇴직공제부금비

자. 산업안전보건관리비

차. 운반비

카. 기계경비

타. 폐기물처리비

파. 기타경비

II. 일반관리비

III. 이윤

IV. 공급가액

V. 부가가치세

VI. 도급금액

VII. 지급자재비

VIII. 총공사비

※추가항목내역

- | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------|
| - 공사손해보험료 | - 한전수탁공사비 | - 전기안전관리비 |
| - 사용전검사수수료 | - 시운전 전기요금 | - 장비보험료 |
| - 철도시설 사용전 적합성 검증 검사수수료 | - 철도전용 건설장비 임대료 | |

I -8. 단위 계

1. 국제단위

[SI]는 국제 단위계를 말하는 것으로 불어의 Systeme International d'unité's의 머리글자를 딴 약칭이다. 이 단위계는 1969년 2월에 ISO(국제표준화기구)에서 채용이 결정되어, 미터제도의 국가는 물론이고 피트, 폰드 제도의 국가에서도 각국의 실정에 맞추어 [SI]로 전환하고 있다. 우리나라에서는 KS A 0105(계량 및 측정단위와 그 사용법)에 의하여 SI단위를 사용하고 있다.

2. 변경된 주요단위

가. 힘의 단위

중량 킬로그램[kgf] → 뉴턴[N]

나. 압력의 단위

중량 킬로그램 매평방센티미터[kgf/cm²] → 파스칼[Pa]

다. 응력의 단위

kgf/cm² → Pa

kgf/cm² → N/cm² → Pa

라. 열량, 에너지의 단위

칼로리[Cal] → 줄[J]

3. 단위의 적용

가. 중력 단위계

[중력 kg]이라는 힘의 단위에 미터와 초를 조합하므로써 도출되는 정력학적인 단위의 집단이 중력단위계이다.

이 단위계는 지표상에 정지된 대규모의 물체(토목, 건축등 구조물)를 취급하는데 나름대로 편리하게 사용되었으나 현재는 사용되지 않는다. 그 이유는 질량은 우주의 어느 장소에서도 변하지 않으며 우주 한곳에서 천체로 부터 그 물체에 작용하는 힘은 그 물체의 질량에 비례하기 때문이다. 이 비례 정수의 값이 지구상에서는 9.8N/kgf이며 정확한 환산율은 9.80665이다.

과 거	현 재
$kg = \boxed{\text{중 량}} = \begin{matrix} \text{질 량} \\ \text{힘} \end{matrix}$	$kg = \boxed{\text{질 량}} = \begin{matrix} \text{중 량} \\ \text{체 중} \end{matrix}$ $N = \text{힘, 하중}$
1 kgf	9.8 N
1 kgf/m ²	9.8 Pa
1 kgf/cm ²	0.098 MPa

나. 칼로리 [Cal]

과 거	현 재
1 Cal	4.186 J



다. 기 타

구	분	과	거	현	재
자	계	의	크	기	
		에	르	스	텟(Oe), 1Oe
					$1,000/4\pi$ A/m
자		속			
		맥	스	웰(Mx), 1Mx	10^{-8} wb
자	속	밀	도		
		가	우	스(G), 1G	10^{-4} T
		힘			
		다	인(dyn), 1dyn		10^{-5} N
열		량			
		에	르	그(erg), 1erg	10^{-7} J

4. 계량 및 측정 단위

가. 기본 단위

물상 상태의 양	단위의 명칭	단위 기호	정 의
길 이	미 터	m	미터는 빛이 진공 상태에서 299792458분의 1초 동안 진행한 경로의 길이이다.
질 량	킬로그램	kg	킬로그램은 국제 킬로그램 원기의 질량과 같다.
시 간	초	s	초는 세슘-133원자(¹³³ Cs)의 기저상태에 있는 2개의 초미세준위 사이의 전이에 대응하는 복사선의 9192631770 주기의 지속 시간이다.
온 도	켈빈	K	켈빈은 물과 얼음과 수증기가 공존하는 물의 3중점의 열역학적 온도의 273.16분의 1이다.
광 도	칸델라	cd	칸델라는 진동수 540×10^{12} 헤르츠인 단색광을 방출하는 광원의 복사도가 어떤 주어진 방향에 대하여 매스테라디안마다 683분의 1 와트일 때 이 방향에 대한 광도이다.
전 류	암페어	A	암페어는 무한히 길고 무시할 수 있을 정도로 작은 원형단면적을 갖는 2개의 평행한 직선 도체가 진공중에서 1미터의 간격으로 유지될 때에, 2도체 사이에 매미터마다 1천만분의 2 뉴턴의 힘을 생기게 하는 일정한 전류이다.
물질량	몰	mol	몰은 0.012킬로그램의 탄소12에 있는 원자수와 같은 수의 구성요소를 포함한 어떤 계의 물질량이다. 몰을 사용할 때에는 구성요소를 반드시 명시하여야 하며, 이 구성요소는 원자·분자·이온·전자·기타 입자 또는 이 입자들의 특정한 집합체가 될 수 있다.

나. 보충 단위

물상 상태의 양	단위의 명칭	단위 기호	정 의
평 면 각	라디안	rad	라디안은 한 원의 둘레에서 그 원이 반지름과 같은 길이의 호를 자르는 두 반지름 사이의 평면각이다.
입 체 각	스테라디안	sr	스테라디안은 한 공의 표면에서 그 공의 반지름의 제곱과 같은 넓이의 표면을 자르고 그 공의 중심을 꼭지점으로 하는 입체각이다.

다. 유도 단위

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
1. 넓 이	제곱미터	m ²	◦ 제곱미터는 한 변의 길이가 1미터인 정사각형의 넓이와 같다.	
2. 부 피	세제곱미터	m ³	◦ 세제곱미터는 한 변의 길이가 1미터인 정6면체의 부피와 같다.	
3. 속 도	미터매초	m/s	◦ 미터매초는 1초에 1미터를 이동하는 속도와 같다.	
4. 각속도	라디안매초	rad/s	◦ 라디안매초는 1초마다 1라디안의 각도가 변하는 각속도와 같다.	
5. 역량(힘)	뉴 톤	N	◦ 뉴턴은 질량이 1킬로그램인 물체에 작용하여 1미터매초 제곱의 가속도를 주는 역량(힘)의 크기이다.	
6. 압 력	파스칼	Pa	◦ 파스칼은 1제곱미터의 면적에 1뉴턴의 힘이 수직으로 작용할 때의 압력이다.	
7. 일	줄	J	◦ 줄은 1뉴턴의 힘이 그 작용하는 방향으로 물체를 1미터 이동시켰을 때 한 일과 같다.	
	와트 초	Ws	◦ 와트초는 1와트의 공률로서 1초 동안에 한 일과 같다.	
8. 공 른	와 트	W	◦ 와트는 1초마다 1줄의 일을 하는 공률이다.	
9. 열 량	줄	J	◦ 열량의 단위인 줄은 1줄의 일에 상당하는 열량과 같다.	
	와트초	Ws	◦ 와트초는 1줄의 열량과 같다.	
10. 가속도	미터매제곱초	m/s ²	◦ 미터매제곱초는 1초마다 속도의 변화가 1미터매초인 가속도이다.	
11. 각가속도	라디안매제곱초	rad/s ²	◦ 라디안매제곱초는 1초마다 각 속도의 변화가 1라디안 매초인 각가속도이다.	
12. 유 량	세제곱미터매초	m ³ /s	◦ 세제곱미터매초는 1초마다 1세제곱미터의 유량이다.	



물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
13. 질량유량	킬로그램매초	kg/s	◦ 킬로그램매초는 1초마다 1킬로그램의 질량 유량이다.	
14. 점 도	파스칼초	Pa·s	◦ 파스칼초는 유체내에 1미터마다 1미터매초의 속도 기울기가 있을 때 그 속도기울기의 방향에 수직한 면에 속도의 방향으로 1제곱미터마다 1뉴턴의 응력이 생기는 점도이다.	
15. 동점도	제곱미터매초	m ² /s	◦ 제곱미터매초는 밀도가 1킬로그램매세제곱미터이고 점도가 파스칼초인 유체의 동점도이다.	
16. 밀도	킬로그램 매세 제곱미터	kg/m ³	◦ 킬로그램매세제곱미터는 1세제곱미터마다 1킬로그램인 물질의 밀도이다.	
17. 농도	질량 백분율	mass% 질량% Wt%	◦ 질량 백분율은 물질 함유성분의 질량과 그 물질의 질량의 비의 100배이다.	
	몰매세제곱미터	mol/m ³	◦ 몰매세제곱미터는 1세제곱미터마다의 물질의 몰수이다.	
	부피 백분율	Vol% 부피%	◦ 부피 백분율은 같은 압력 아래에서 물질 함유성분의 부피와 그 물질의 부피의 비의 100배이다.	
	몰농도	mol농도	◦ 몰농도는 용액 1세제곱미터 중에 용질 1,000그램분자를 함유한 용액의 농도이다.	
	킬로그램 매세 제곱미터	kg/m ³	◦ 킬로그램매세제곱미터는 1세제곱미터에 1킬로그램을 포함한 물질의 농도이다.	
18. 주파수	헤르츠	Hz	◦ 헤르츠는 주기적 현상이 1초동안에 1회 반복되는 주파수이다.	
19. 파수	매미터	m ⁻¹	◦ 매미터는 주기적 현상이 1미터에 1회 반복되는 파수이다.	
20. 전력량	와트초	Ws	◦ 와트초는 1와트의 공률로서 1초동안 한 일에 상당하는 전력량이다.	
	줄	J	◦ 전력량의 단위인 줄은 1줄의 일에 상당하는 전력량이다.	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
21. 전력	와트	W	◦ 전력의 단위인 와트는 1와트의 공률에 상당하는 전력이다.	
22. 전기량 (전하량)	쿨롱	C	◦ 쿨롱은 1암페어의 일정한 전류에 의하여 1초 동안에 운반되는 전기량(전하량)이다.	
23. 전압	볼트	V	◦ 볼트는 1암페어의 일정한 전류가 흐르는 도체의 두 점 사이에서 소비되는 전력이 1와트일 때 그 두점 사이의 전압이다. 교류에서는 순간치의 제곱의 1주기 평균제곱근이 위의 볼트로 표시하는 전압과 대등한 전압이다.	
24. 기전력	볼트	V	◦ 기전력의 단위인 볼트는 전압의 볼트에 상당하는 기전력이다.	
25. 전계(전기장의 세기)	볼트메터	V/m	◦ 볼트메터는 진공 중에서 1쿨롱의 전기량을 가진 무한히 작은 대전체에 작용하는 힘의 크기가 1뉴턴인 전계(전기장의 세기)이다.	
26. 전기저항	옴	Ω	◦ 옴은 1암페어의 전류가 흐르는 도체의 두 점 사이의 전압이 1볼트일 때 그 두 점 사이의 전기저항이다.	
27. 전기 컨덕턴스	지멘스	S	◦ 지멘스는 1암페어의 전류가 흐르는 도체의 두점 사이의 전기 컨덕턴스이다.	
28. 정전용량 (전기용량)	패럿	F	◦ 패럿은 1쿨롱의 전기량을 충전할 때에 1볼트의 전압이 발생하는 두 도체간의 정전용량(전기용량)이다.	
29. 인덕턴스	헨리	H	◦ 헨리는 1초에 1암페어의 비율로 균일하게 변하는 전류가 흐를 때에 1볼트의 기전력을 발생시키는 폐회로의 인덕턴스이다.	



물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
30. 자속	웨버	Wb	◦ 웨버는 1회 감은 폐회로 속을 통과하는 자속 이 일정하게 감소하여 1초 후에 소멸될 때 그 폐회로에 1볼트의 기전력을 발생하게 하는 자속이다.	
31. 자속밀도	웨버매제곱미터, 테슬라	Wb/m ² T	◦ 테슬라 또는 웨버매제곱미터는 자속과 수직 한 면의 1제곱미터마다 1웨버의 자속밀도이다.	
32. 기자력	암페어	A	◦ 기자력의 단위인 암페어는 1회 감은 폐회로에 1암페어의 일정한 전류가 흐를 때에 발생하는 기자력이다.	
33. 자계(자기장의 세기)	암페어매미터	A/m	◦ 암페어매미터는 일정한 자계에서 자계의 방향으로 1미터 떨어진 두 점 사이의 기자력이 1암페어인 자계(자기장의 세기)이다.	
34. 무효전력	바	var	◦ 바는 회로에 1볼트의 정현파 교류전압을 가할 때에 그 정현파 교류전류와 위상이 90도 다른 1암페어의 정현파 교류전류가 흐를 때의 무효전력이다.	
35. 무효전력량	바초	var-s	◦ 바초는 1바의 무효전력이 1초간 계속될 때의 무효전력량이다.	
36. 피상전력	볼트암페어	VA	◦ 볼트암페어는 회로에 1볼트의 정현파 교류전압을 가하여 1암페어의 정현파 교류 전류가 흐를때의 피상전력이다.	
37. 피상전력량	볼트암페어초	VAs	◦ 볼트암페어초는 1볼트암페어의 피상전력이 1초간 계속될 때의 피상 전력량이다.	
38. 비 열	줄매킬로그램켈빈	J/(kgk)	◦ 줄매킬로그램켈빈은 질량이 1킬로그램인 물질의 온도를 1켈빈 상승시키는 데에 필요한 열량이 1줄일 때의 비열이다.	
	줄매킬로그램섭씨도	J/(kg℃)	◦ 줄매킬로그램섭씨도는 질량이 1킬로그램인 물질의 온도를 1섭씨도 상승시키는 데 필요한 열량이 1줄일 때의 비열이다.	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
39. 열전도율	와트매미터켈빈	W/(mK)	◦ 와트매미터켈빈은 길이가 1미터인 도선의 단면에 수직 방향으로 1초 동안 1줄의 열량이 전달될 때의 열전도율이다.	dps
40. 엔트로피	줄매켈빈	J/K	◦ 줄매켈빈은 온도 1켈빈의 계에 1줄의 열량을 가역적으로 주었을때에 그 계의 엔트로피 증가분에 해당하는 엔트로피이다.	
41. 방사강도 (복사도)	와트매스테라디안	W/sr	◦ 와트매스테라디안은 점광원에서 1스테라디안마다 1와트의 빛이 방출될 때의 방사강도(복사도)이다.	
42. 광 속 (광선속)	루멘	lm	◦ 루멘은 모든 방향으로 균일하게 복사되는 빛의 광도가 1칸델라인 점광원에서 1스테라디안의 입체각 내에 복사되는 광속(광선속)이다.	
43. 휘 도 (광휘도)	칸델라매제곱미터	cd/m ²	◦ 칸델라매제곱미터는 1제곱미터의 면적에 수직 한 방향에서 1스테라디안의 입체각으로 복사되는 빛의 광속(광선속)이 1루멘일 때 그 방향의 휘도(광휘도)이다.	
44. 조 도 (조명도)	럭스	lx	◦ 럭스는 1루멘의 광속으로 1제곱미터의 면을 균일하게 비칠 때의 조도(조명도)이다.	
45. 방사능	베크렐	Bq	◦ 베크렐은 방사능 핵종의 붕괴수가 1초마다 1일때의 방사능이다.	
46. 중성자(입자)방출률	중성자(입자)매초	s ⁻¹	◦ 중성자(입자)매초는 중성자(입자)가 1초마다 1개의 비율로 방출되는 중성자(입자) 방출률이다.	
47. 조사선량	쿨롱매킬로그램	C/kg	◦ 쿨롱매킬로그램은 엑스선 및 감마선의 조사에 의하여 공기가 1킬로그램마다 1쿨롱의 전기량을 가진 양이온군 및 음이온군을 발생하게 하는 조사선량이다.	
48. 소 음	데시벨	dB	◦ 데시벨은 실효음압을 10만분의 2파스칼인 기준음압으로 나눈 값에 상용대수를 취한 후 이에 20을 곱한 값이다.	



물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
49. 충격치	줄	J	◦ 충격치의 단위인 줄은 1줄의 일의 양에 상당하는 충격치이다.	
50. 인장강도	파스칼	Pa	◦ 인장강도의 단위인 파스칼은 1파스칼의 압력에 상당하는 인장강도이다.	
51. 압축강도	파스칼	Pa	◦ 압축강도의 단위인 파스칼은 1파스칼의 압력에 상당하는 압축강도이다.	
52. 비중	-	-	◦ 비중의 측정단위는 물질의 질량과 압력 101325 파스칼 아래에서의 그 물질과 같은 부피의 순수한 물의 질량과의 비로 표시하는 무명수로 한다. 순수한 물의 온도는 온도를 지정한 때에는 그 지정온도로, 온도를 지정하지 아니한 때에는 4℃로 한다.	
53. 흡수 선량	그레이	Gy	◦ 그레이는 방사선이 조사될 경우 전리성입자에 의하여 물질 1킬로그램이 1줄의 에너지를 흡수할때의 흡수선량이다.	
54. 에너지 플루언스	줄매제곱미터	J/m ²	◦ 줄매제곱미터는 1제곱미터의 대원절단면적을 가진 구에 입사된 모든 방사선의 에너지합이 1줄일 때의 에너지 플루언스이다.	
55. 조사선량률	쿨롱매킬로그램초	C/(kgs)	◦ 쿨롱매킬로그램초는 1초마다 1쿨롱매킬로그램의 조사선량률이다.	
56. 흡수선량률	그레이매초	Gy/s	◦ 그레이매초는 1초마다 1그레이의 흡수선량률이다.	
57. 에너지속 밀도	줄매제곱미터초	J/(m ² s)	◦ 줄매제곱미터초는 1초마다 1줄매제곱미터의 에너지속밀도이다.	
58. 입자 플루언스	입자매제곱미터	m ⁻² /m ²	◦ 입자매제곱미터는 입자가 1제곱미터의 대원절단 면적을 가진 구에 1개의 비율로 입사할 때의 입자 플루언스이다.	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
59. 방사능 표면밀도	베크렐매제곱미터	Bq/m ²	◦ 베크렐매제곱미터는 물체의 표면 1제곱미터마다 방사능이 1베크렐일 때의 방사능 표면 밀도이다.	
60. 입자속 밀도	입자매제곱미터초	m ⁻² s ⁻¹ (/m ² s)	◦ 입자매제곱미터초는 입자가 1제곱미터의 대 원질 단면적을 가진구에 1초에 1개의 비율로 입사할 때의 입자속 밀도이다.	
61. 방사능 농도	베크렐매킬로그램	Bq/kg	◦ 베크렐매킬로그램은 물질 1킬로그램마다 방 사능이 1베크렐일 때의 방사능 농도이다.	
	베크렐매세제곱미터	Bq/m ³	◦ 베크렐매세제곱미터는 물질 1세제곱미터마다 방사능이 1베크렐일 때의 방사능 농도이다.	
62. 진동레벨	데시벨	dB	◦ 진동레벨에서 데시벨은 가속도의 실효치를 1 백만분의 1미터매제곱초인 기준값으로 나눈 값에 상용대수를 취한 후 이에 20을 곱한 값 이다.	
63. 비부피	세제곱미터매킬로그램	m ³ /kg	◦ 세제곱미터킬로그램은 1킬로그램마다 1세제 곱미터의 비부피이다.	
64. 힘의 모멘트	뉴턴미터	Nm	◦ 뉴턴미터는 1뉴턴의 힘이 작용할 때 회전축 으로부터 힘의 작용선까지의 수직거리가 1미 터일 때의 힘의 모멘트이다.	
65. 표면장력	뉴턴매미터	N/m	◦ 뉴턴매미터는 1미터마다 1뉴턴의 힘이 작용 하는 표면 장력이다.	
66. 열속밀도 (복사조도, 전자 파 전력밀도)	와트매제곱미터	W/m ²	◦ 와트매제곱미터는 1제곱미터마다 1와트의 열 속밀도, 복사조도 또는 전자파전력 밀도이다.	



물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
67. 비에너지	줄매킬로그램	J/kg	◦ 줄매킬로그램은 1킬로그램마다 1줄의 에너지를 갖는 비에너지이다.	
68. 에너지 밀도	줄매세제곱미터	J/m ³	◦ 줄매세제곱미터는 1세제곱미터마다 1줄의 에너지를 갖는 에너지밀도이다.	
69. 전류밀도	암페어매제곱미터	A/m ²	◦ 암페어매제곱미터는 1제곱미터마다 1암페어의 전류가 흐르는 전류밀도이다.	
70. 전하밀도	쿨롱매세제곱미터	C/m ³	◦ 쿨롱매세제곱미터는 1세제곱미터마다 1쿨롱의 전하를 갖는 전하밀도이다.	
71. 전기선속 밀도	쿨롱매제곱미터	C/m ²	◦ 쿨롱매제곱미터는 1제곱미터마다 1쿨롱의 전하를 갖는 전기선속밀도이다.	
72. 유전율	패럿매미터	F/m	◦ 패럿매미터는 1미터마다 1패럿의 전기용량을 갖는 유전체의 유전율이다.	
73. 투자율	헨리매미터	H/m	◦ 헨리매미터는 1미터마다 1헨리의 인덕턴스를 갖는 자성체의 투자율이다.	
74. 복사 휘도	와트매제곱미터 스테라디안	W/(m ² · sr)	◦ 와트매제곱미터스테라디안은 1제곱미터의 면적에 수직한 방향으로 1스테라디안의 입체각으로 복사되는 빛의 복사속이 1와트일 때의 복사휘도이다.	
75. 선량 당량	시버트	Sv	◦ 시버트는 흡수선량값에 관련 가중인자를 곱한 값이 1줄매킬로그램일 때의 선량당량이다.	
76. 섭씨 온도	섭씨도	℃	◦ 섭씨도는 켈빈으로 표시된 온도에서 273.15 켈빈을 뺀 온도이다.	
77. 물 에너지	줄매몰	J/mol	◦ 줄매몰은 1몰마다 1줄의 에너지를 갖는 물에너지이다.	
78. 몰엔트로피 (몰열용량)	줄매몰켈빈	J/(molK)	◦ 줄매몰켈빈은 1몰마다 1줄매켈빈의 엔트로피 또는 열용량을 갖는 몰엔트로피 또는 몰 열용량이다.	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
79. 선량 당량률	시버트매초	Sv/s	◦ 시버트매초는 1초마다 1시버트의 선량당량을 갖는 선량 당량률이다.	
80. 회전 속도	회매분 회매시	rpm rph	◦ 회매분은 1분마다 1회전하는 회전수이다. ◦ 회매시는 1시간마다 1회전하는 회전수이다.	
81. 커마	그레이	Gy	◦ 커마의 단위인 그레이는 방사선이 조사될 경 우 전리성 입자에 의하여 물질 1킬로그램에 1줄의 에너지를 전달할 때의 커마이다.	
82. 커마율	그레이매초	Gy/s	◦ 커마율의 단위인 그레이매초는 1초마다 커마 가 1그레이일 때의 커마율이다.	



라. 보조 단위

사용하는데 편의상 기본단위, 보충단위 및 유도단위의 배량 또는 분량을 표시하는 단위와 국제도량형 총회에서 병용하며 사용할 수 있도록 결정한 단위를 보조단위라 한다.

1) 보조단위(접두어)

배수 및 분수	접 두 어		기 호
$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{24}$	yotta	(요타)	Y
$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{21}$	zetta	(제타)	Z
$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{18}$	exa	(엑사)	E
$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{15}$	peta	(페타)	P
$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$	tera	(테라)	T
$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	giga	(기가)	G
$1\ 000\ 000 = 10^6$	mega	(메가)	M
$1\ 000 = 10^3$	kilo	(킬로)	k
$1\ 00 = 10^2$	hecto	(헥토)	h
$1\ 0 = 10^1$	deca	(데카)	da
$1 = 10^0$			
$0.1 = 10^{-1}$	deci	(데시)	d
$0.01 = 10^{-2}$	centi	(센티)	c
$0.001 = 10^{-3}$	milli	(밀리)	m
$0.000\ 001 = 10^{-6}$	micro	(마이크로)	μ
$0.000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano	(나노)	n
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	(피코)	p
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$	femto	(펨토)	f
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$	atto	(아토)	a
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-21}$	zepto	(젵토)	z
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-24}$	yocto	(욕토)	y

2) 보조 단위

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
1. 질 량	그램 톤	g t	◦ 그램은 1천분의 1킬로그램과 같다. ◦ 톤은 1000킬로그램과 같다.	
2. 시 간	분 시 일	min h d	◦ 분은 60초와 같다. ◦ 시는 3,600초와 같다. ◦ 일은 86,400초와 같다.	
3. 각 도	도 분 초	° ' "	◦ 도는 180분의 파이(π)라디안과 같다. ◦ 분은 60분의 1도와 같다. ◦ 초는 60분의 1분과 같다.	
4. 부 피	리터	L	◦ 리터는 1천분의 1세제곱미터와 같다.	
5. 유 량	리터매초	L/s	◦ 리터매초는 1천분의 1세제곱미터매초의 유량과 같다.	
6. 질량유량	톤매초	t/s	◦ 톤매초는 1,000킬로그램매초의 질량유량과 같다.	
7. 점 도	뉴턴초매제곱미터	Ns/m ²	◦ 뉴턴초매제곱미터는 1파스칼초의 점도와 같다.	
8. 밀 도	킬로그램매리터	kg/L	◦ 킬로그램매리터는 1천분의 1킬로그램매세제곱미터와 같다.	
9. 농 도	몰매리터	mol/L	◦ 몰매리터는 1천분의 1몰매세제곱미터의 농도와 같다.	
10. 에너지 플루언스	와트초매제곱미터	Ws/m ²	◦ 와트초매제곱미터는 1줄매제곱미터와 같다.	
11. 에너지 속밀도	와트매제곱미터	W/m ²	◦ 와트매제곱미터는 1줄매제곱미터초와 같다.	



3) 보조 단위(잠정 보조 단위)

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
1. 넓 이	아르 헥타아르	a ha	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 아르는 100제곱미터와 같다. ◦ 헥타아르는 1만제곱미터와 같다. 	
2. 가속도	갈	Gal	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 갈은 0.01 미터매제곱초이다. 	
3. 역량(힘)	킬로그램힘 다인	kgf dyn	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 킬로그램힘은 9.80665 뉴턴과 같다. ◦ 다인은 10만분의 1뉴턴과 같다. 	
4. 압 력	기압 킬 로 그 램 힘 매 제 곱미터 수은주미터 수주미터 바	atm kgf/m ² mmHg mmH ₂ O bar	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기압은 101325 파스칼과 같다. ◦ 킬로그램힘매제곱미터는 9.80665 파스칼과 같다. ◦ 수은주미터는 133322 파스칼과 같다. ◦ 수주미터는 9806.38 파스칼과 같다. ◦ 바는 10만 파스칼과 같다. 	
5. 일	킬 로 그 램 힘 미터 에르그	kgfm erg	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 킬로그램힘미터는 9.80665줄과 같다. ◦ 에르그는 1천만분의 1줄과 같다. 	
6. 공 른	킬 로 그 램 힘 미터 매초	kgfm/s	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 킬로그램힘미터매초는 9.80665와트와 같다. 	
7. 열 량	킬로그램힘미터 에르그 칼로리	kgfm erg cal	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 킬로그램힘미터는 9.80665줄과 같다. ◦ 에르그는 1천만분의 1줄과 같다. ◦ 칼로리는 15℃에서 4.1855줄과 같다. 	
8. 점 도	푸아즈	P	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 푸아즈는 0.1 파스칼초와 같다. 	
9. 동점도	스토크스	St	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 스토크스는 1만분의 1제곱미터매초와 같다. 	
10. 농 도	노르말	Nor	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 노르말은 용액 1세제곱미터 중에 용질 1천그램당 량을 함유한 농도를 말한다. 	
11. 전계 (자기장의 세기)	에르스텟	Oe	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 에르스텟은 4파이(π)분의 1,000암페어매미터와 같다. 	
12. 자 속	맥스웰	Mx	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 맥스웰은 1억분의 1웨버와 같다. 	
13. 자속밀도	가우스	G	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 가우스는 1만분의 1테슬라와 같다. 	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
14. 휘 도 (광휘도)	스틸브	sb	◦ 스틸브는 1만칸델라매제곱미터와 같다.	
15. 조 도	포트	ph	◦ 포트는 1만럭스와 같다.	
16. 방사능	퀴리	Ci	◦ 퀴리는 370억 베크렐과 같다.	
17. 조사선량	뢴트겐	R	◦ 뢰트겐은 1만분의 2.58쿨롱매킬로그램과 같다.	
18. 충격치	킬로그램힘미터	kgfm	◦ 킬로그램힘미터는 9.80665줄과 같다.	
19. 인장강도	킬로그램힘매제곱미터	kgf/m ²	◦ 킬로그램힘매제곱미터는 9.80665파스칼과 같다.	
20. 압축강도	킬로그램힘매제곱미터	kgf/m ²	◦ 킬로그램힘매제곱미터는 9.80665 파스칼과 같다.	
21. 흡수선량	래드	rad	◦ 래드는 0.01그레이와 같다.	
22. 에너지 플루언스	에르그매제곱미터	erg/m ²	◦ 에르그매제곱미터는 1천만분의 1줄매제곱미터와 같다.	
23. 조사선량률	뢴트겐매초	R/s	◦ 뢰트겐매초는 1만분의 2.58쿨롱매킬로그램초와 같다.	
24. 흡수선량률	래드매초	rad/s	◦ 래드매초는 0.01그레이매초와 같다.	
25. 에너지 속밀도	에르그매제곱미터초	erg/m ² s	◦ 에르그매제곱미터초는 1천만분의 1줄매제곱미터초와 같다.	
26. 방사능 표면밀도	퀴리매제곱미터	Ci/m ²	◦ 퀴리매제곱미터는 370억 베크렐매제곱미터와 같다.	
25. 방사능농도	퀴리매제곱미터	Ci/m ³	◦ 퀴리매세제곱미터는 370억 베크렐매세제곱미터와 같다.	
	퀴리매리터	Ci/L	◦ 퀴리매리터는 37조 베크렐매세제곱미터와 같다.	
26. 선량당량	렘	rem	◦ 렘은 0.01시버트와 같다.	



마. 특수 단위

특수한 계량 및 측정의 용도에 사용되는 단위를 말한다.

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
1. 길 이	옹스트룀	Å°	◦ 옹스트룀은 0.1나노미터이다.	
2. 길 이	해리	M	◦ 해리는 1852미터이다	
3. 질 량	캐럿	ct	◦ 캐럿은 200밀리그램이다.	
4. 각 도	점	pt	◦ 점은 11.25도이다	
5. 넓 이	반	b	◦ 반은 10^{-28} 제곱미터와 같다.	
6. 부 피	용적톤	T	◦ 용적톤은 1.132674세제곱미터와 같다.	
7. 압 력	토르	toor	◦ 토르는 133.322 파스칼과 같다.	
8. 농 도	피에이치	pH	◦ 피에이치는 용액 1천분의 1세제곱미터에 포함된 수소이온 물농도의 역수에 상용대수를 취한 값이다.	
9. 점 도	데니어	D	◦ 데니어는 길이가 450미터인 섬유에 질량이 50밀리그램일 때의 점도이다.	
10. 경 도	-	-	◦ 로크웰, 브리넬, 비커스 및 쇼어는 재료의 경도를 측정하는 특수단위이다.	
11. 입 도	밀리미터	mm	◦ 입도는 입체 또는 분체가 통과할 수 있는 최소의 표준체의 정사각형 체눈 또는 원형 체눈의 1변의 길이 또는 지름을 밀리미터로 표시한 수치이다.	
12. 굴절도	디옵터	Dptr	◦ 디옵터는 렌즈의 초점거리의 미터로 표시한 수치의 역수이다.	
13. 내화도			◦ 내화도를 측정하는 특수단위는 표준제겔콘의 내화도로 한다.	
14. 역률			◦ 역률은 유효전력을 피상전력으로 나눈 값으로 무명수를 사용한다.	
15. 습 도	습도백분율	%	◦ 습도백분율은 공기 중의 수증기분압과 그 공기온도와 같은 온도에서의 포화수증기압의 비를 백분율로 표시한 것이다.	
16. 속 도	노트	Kn	◦ 노트는 1시간마다 1해리를 이동하는 속도이다.	

물상상태의 양	단위의 명칭	단위기호	정 의	비고
17. 비 중	중보메도	Bh Béh Bè Bl Bél Bé	◦ 중보메도는 1에서 비중을 표시하는 수치의 역수를 뺀 수치를 144.3배한 수치로 표시되는 값이다.	
	경보메도	-	◦ 경보메도는 비중을 표시하는 수치의 역수에서 1을 뺀 수치를 144.3배한 수치에 10을 더한 수치로 표시되는 값이다.	
	청주도	-	◦ 청주도는 비중을 표시하는 수치의 역수에서 1을 뺀 수치를 144.3배한 수치로 표시되는 값이다.	
	에이피아이도	API A·P·I	◦ 에이피아이도는 물의 온도를 9분의 140도로 지정 한 때의 비중을 표시하는 수치의 역수에서 1을 뺀 수치를 141.5배한 수치에 10을 더한 수치로 표시 되는 값이다.	
	트와텔도	-	◦ 트와텔도는 비중을 표시하는 수치에서 1을 뺀 수치를 200배한 수치로 표시되는 값이다.	
	우유도	-	◦ 우유도는 우유의 비중을 표시하는 수치에서 1을 뺀 수치를 1천배한 수치로 표시되는 값이다.	
	전자볼트	eV	◦ 전자볼트는 하나의 전자가 진공중에서 1볼트의 전 위치를 지날 때 얻는 운동에너지이다.	
18. 일 (에너지)	전자볼트	eV	◦ 전자볼트는 하나의 전자가 진공중에서 1볼트의 전 위치를 지날 때 얻는 운동에너지이다.	
19. 질 량	통일원자질량	u	◦ 통일원자질량은 탄소 12핵종 원자의 질량의 12분의 1과 같다.	



5. 단위 기호의 사용과 표기방법

가. 단위기호는 로마체(직립체) 소문자를 사용한다. 다만, 단위의 명칭이 고유명사에서 유래한 경우에는 기호의 첫글자는 대문자로 한다.

보기 : m, cd, kg, K, Bq

나. 단위기호 뒤에는 마침표를 찍지 않는다.

다. 단위기호는 복수의 경우에도 변하지 않는다.

라. 두 개 이상의 단위의 곱은 아래 보기와 같은 표시 방법 중 하나를 사용한다.

보기 : 1. $N \cdot m$ 2. $N.m$ 3. Nm

마. 사선(/), 횡선 또는 음의 지수는 두 개의 단위가 나누기에 의해서 이루어진 유도 단위를 표시하는데 사용한다.

보기 : $m/s = m \cdot s^{-1}$, $rad/s^2 = rad \cdot s^{-2}$

바. 사선은 같은 줄에 반복하여 사용할 수 없으며 복잡한 경우에는 음의 지수나 괄호를 사용하여 모호함을 없애야 한다.

보기 : $J/(kg \cdot K)$ 는 $Jkg^{-1}K^{-1}$ 이며, $J/kg/K$ 은 아님

사. 접두어의 기호는 로마체(직립체)로 사용하며, 접두어 기호와 단위기호 사이는 띄어 쓰지 않는다.

아. 단위기호에 접두어 기호를 붙여 만들어진 기호는 분리할 수 없는 새로운 단위 기호를 형성하며, 양수나 음수 배의 제곱을 할 수 있고 다른 기호와 함께 복합 단위를 형성할 수도 있다.

보기 : $1cm^3 = (10^{-2}m)^3 = 10^{-6}m^3$
 $1cm^{-1} = (10^{-2}m)^{-1} = 10^2m^{-1}$
 $1\mu s^{-1} = (10^{-6}s)^{-1} = 10^6s^{-1}$
 $1V/cm = (1V)/(10^{-2}m) = 10^2V/m$

자. 두 개 이상의 접두어는 같이 붙여 사용할 수 없다.

보기 : 1mm이며, 1m/mm가 아님

차. 접두어 홀로만은 사용할 수 없다.

보기 : $10^6/m^3$ 이며 M/m^3 가 아님

카. 기본단위 중 질량의 단위만이 그 명칭에 접두어를 포함한다.

질량단위의 십진배수 및 분수를 표현할 때는 “그램”에 접두어를 붙여서 사용한다.

보기 : $10^{-6}kg = 1mg$ 이며, $1\mu kg$ 이 아님

6. 단위기호 표시법

배율 단위명칭	기사용	SI(Système International d'Unités 약자SI) 기본단위계							
		$1/10^6$ $=10^{-6}$	$1/10^3$ $=10^{-3}$	$1/10^2$ $=10^{-2}$	SI 기본 단위	10^1	10^3	10^6	비 고
길 이			mm	cm	* m		km		
넓 이		mm ²			m ²			km ²	
부 피		cm ³	ℓ		m ³				
질 량		mg			* kg		t		
시 간		μs	ms		* s		ks		
전 류		μA	mA		* A		kA		
온 도	℃				* K				t(℃)=T(k)-273.15
물질량					* mol				
광 도					* cd				
전 압		μV	mV		V		kV		
저 항			mΩ		Ω		kΩ	MΩ	
주파수					Hz		kHz	MHz	
전 력		μW	mW		W		kW	MW	1W=1J/s(kVA, kvar)
전력량					Wh		kWh	MWh	
인덕턴스		μH	mH		H				
콘덕턴스			μs		S		kS		
커패시턴스		μF			F				
힘	kgf		mN		N	daN	kN		1kgf=0.98daN=9.8N
압 력	kgf/cm ²		mPa		Pa		kPa	MPa	1kgf/m ² =9.8Pa 1kgf/cm ² =0.098MPa 1,000mbar≒1,000hPa
응 력	kgf/cm ²				Pa또는 N/m ²			MPa 또는N/mm ²	
광 속					lm				
조 도					lx				
속 도					m/s				km/h
일, 열량	cal		mJ		J		kJ	MJ	1J=0.23889cal

- 주) 1. *표시는 SI의 7개 기본단위임. {KS A 0105-1990 국제단위계(SI) 및 그 사용법} 참조
 2. 압력의 단위 Pa는 값이 매우 적기 때문에 hPa, kPa, MPa를 쓰게됨.
 3. 단위기호는 같은 문자라도 대문자, 소문자에 따라 그 명칭이 다르므로 확실히 구별 사용하여야 함.



I -9. 용어표기법

1. 한글 표기법

번호	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
1	건널선장치, 건늬선장치	건넘선 장치	건널선 : 서로 엇갈려 건너다니는 선 (건널목) 건넘선 : 평행으로 놓인 두선로를 서로 이어주는 선
2	곡선인장치(曲線引裝置)	곡선당김 장치	
3	교차금구(交叉金具)	교차금구(交叉金具)	
4	구형강(溝形鋼)	ㄷ형강	
5	더블 심플 커티너리	트윈 심플 커티너리	Double은 2배의 표현, twin은 똑같은 설비가 2개로 표현
6	마모(摩耗)	마모(磨耗)	
7	방식(防食), 방청(防鏽)	방식(防蝕)	
8	부식(腐食)	부식(腐蝕)	
9	사구분장치(Dead Section)	절연구분장치(Neutral Section)	
10	산형강, 앵글(angle)	ㄱ형강	
11	선팽창계수(線膨脹係數)	선팽창계수(線膨脹係數)	
12	섭동(摺動), 랍동, 섭동, 습동	접동(接動)	摺:끼을섭, 접을접, 접을랍 接:이을접
13	용융아연도금(溶融亞鉛鍍金)	용융아연도금(熔融亞鉛鍍金)	
14	정차장(停車場)	정거장(停車場)	
15	정통(井筒)	우물통	
16	주습판(主摺板), 습동판	집전판(集電板)	습판(摺板)은 섭판의 잘못된 표현임.
17	철물	금구(金具)	
18	취부(取付)	설치(設置)	
19	토류틀, 토류판	흙막이 판	
20	프렉시블 전선관	가요전선관	
21	플레트 폼(Platform)	승강장	
22	하물 적하장(荷物積荷場)	하물하역장(荷物荷役場)	
23	홈부 경동선(홈付硬銅線)	홈 경동선(硬銅線)	

2. 외래어 표기법

번호	외 래 어	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
1	air·joint	에어·조인트	에어·조인트	외래어표기용례집
2	air·section	에어·섹션	에어·섹션	
3	alcohol	알콜	알코올	
4	algorithm	알고리즘	알고리즘	
5	alkali	알카리	알칼리	
6	anchor bolt	앙카보울트	앵커볼트	
7	anchor	앙카	앵커	
8	armor tape	아마 테이프	아머 테이프	
9	balancer	발란서	밸런서	
10	ballast	발라스트	밸러스트	
11	bank		뱅크	
12	base		베이스	
13	beam	비임	빔	
14	block	블록, 블럭	블록	
15	bolt	보울트	볼트	
16	booster section	부스타 섹션	부스터 섹션	
17	bracket	브라케트, 브래킷	브래킷	
18	brake	브레이크	브레이크	
19	branch	블랜치	브랜치	
20	burette	부렛	뷰렛	
21	bushing	붓싱	부싱	
22	button		버튼	
23	bypass		바이패스	
24	car-retarder	카 리타다	카 리타더	
25	Cd	카드미움	카드뮴	
26	chipping	취핑	치핑	
27	clamp	크램프	클램프	
28	clearance	크리어런스	클리어런스	
29	cleat	크리트	클리트	
30	clevis	크레비스	클레비스	



번호	외 래 어	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
31	compound	컴파운드	컴파운드	외래어표기용례집
32	compressor	콤프레사	컴프레서	
33	concrete	콘크리트	콘크리트	
34	condenser	컨덴사	콘덴서	
35	conditioning	콘디쇼닝	컨디셔닝	
36	cone penetrometer	콘패니트로메터	콘페니트로미터	
37	connector clamp	코넥터 클램프	커넥터 클램프	
38	connector	코넥터	커넥터	
39	cotter pin		코터핀	
40	cross beam	크로스 비임	크로스 빔	
41	cubicle		큐비클	
42	damper	담파	댐퍼	
43	double	다블	더블	
44	dropper clip	드롭바 크립	드로퍼 클립	
45	feed ear	휘드 이어	피드 이어	
46	feeder	피다	피더	
47	fillet	필레트	필릿	
48	flange	프랜지	플랜지	
49	flare	플래아	플레어	
50	flash	플라쉬	플래시	
51	flash-over		플래시오버	
52	flexible	프렉시블	플렉시블	
53	flow	플로우	플로	
54	footing	후팅	푸팅	
55	gantry	갠추리	갠트리	
56	gas	개스	가스	
57	gauge	게지	게이지	
58	girder	가다	거더	
59	gusset plate	가셋트 플레이트	거싯 플레이트	
60	hammer	햄머	해머	

번호	외 래 어	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
61	hanger	행거	행어	외래어표기용례집
62	heavy simple catenary	헤비 심플 카테너리	헤비 심플 커티너리	
63	hinge	힌취	힌지	
64	LKL(Iso-Keraunic Level)	년간뇌우일수	연간뇌우일수	
65	impedance	임피단스	임피던스	
66	insulator·section	인슈레이터·섹션	인슐레이터·섹션	
67	interlock	인터로크	인터록	
68	Kalium	칼리움	칼륨	
69	lever	리버	레버	
70	light		라이트	
71	loam	로움	롭	
72	Megger	메가	메거	
73	meniscus		메니스커스	
74	mesh	메쉬	메시	
75	micro-processor		마이크로프로세서	
76	moment	모멘토	모멘트	
77	mortar	몰탈	모르타르	
78	noise	노이스	노이즈	
79	notch	נות치	노치	
80	nut	나트	너트	
81	oscillograph	오실로그래프	오실로그래프	
82	oscilloscope		오실로스코프	
83	pantograph	판타그래프	팬터그래프	
84	penetrometer	페니트로메터	페니트로미터	
85	percent		퍼센트	
86	pilot	파일러트	파일럿	
87	plate		플레이트	
88	pole		폴	
89	polyethylene	폴리에틸렌	폴리에틸렌	
90	prestress		프리스트레스	



번호	외 래 어	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
91	pretension		프리텐션	외래어표기용례집
92	projection	프로젝션	프로젝션	
93	push		푸시	
94	reactance		리액턴스	
95	rib	릿부	리브	
96	rod	로드	로드	
97	Scott		스코트	
98	seam	섬	섬	
99	section·insulator	섹션·인슐레이터	섹션·인슐레이터	
100	sensor		센서	
101	separator	세이퍼레이터	세퍼레이터	
102	shift	쉬프트	시프트	
103	silicon	시리콘	실리콘	
104	simple catenary	심플카테나리	심플 커티너리	
105	single		싱글	
106	slab	스라브	슬래브	
107	software		소프트웨어	
108	sounding	싸운딩	사운딩	
109	span rod	스팬로드	스팬로드	
110	span wire	스판선	스팬선	
111	spectre	스펙터	스펙트르	
112	spring		스프링	
113	stay block	스테이 블럭	근가(根枷)	
114	strap	스트랩	스트랩	
115	surge	서어지	서지	
116	switch	스위치	스위치	
117	symbol	심볼	심벌	
118	taper washer	테이퍼 와셔	테이퍼 와셔	
119	tension rod	텐션 로드	텐션 로드	
120	tention balancer	텐션 바란사	텐션밸런서	

번호	외 래 어	통 용 표 기	표 준 표 기 (*)	비 고
121	toluene		톨루엔	외래어표기용례집
122	tongue	통	텅	
123	trip		트립	
124	trolley	트로리	트롤리	
125	trough	드로후, 트러후	트로프	
126	truss rahmen beam	트라스 라멘 비임	트러스 라멘 빔	
127	truss		트러스	
128	tunnel	터널(tunnel)	터널	
129	twin simple catenary	스윙심플카티너리	트윈 심플 커티너리	
130	upset welding	업셋트 용접	업셋 용접	
131	warren		와렌	
132	wire clip	와이어 크립	와이어 클립	
133	wire turnbuckle	와이어 터언버클	와이어 턴버클	
134	yoke	요오크	요크	
135	zigag	지그자그	지그재그	

[참고문헌]

- | | |
|------------------------------|--------------|
| ① 새 國語大辭典 - 監修 李崇寧 韓國圖書出版中央會 | 2000. 02. 15 |
| ② 새 한글사전 - 펴낸이 허 응 한글학회 | 1986. 10. 09 |
| ③ 국어대사전 - 責任監修 李應百 敎育圖書 | 1992. 02. 25 |
| ④ 새국어사전 - 監修 閔丙秀 교 학 사 | 1997. 01. 25 |
| ⑤ 전력산업기술기준 용어집 - 대한전기협회 | 2000. 10. |
| ⑥ 외래어표기용례집 일반용어 - 국립국어연구원 | 2003. 03. 16 |
| ⑦ 철도용어사전 - 한국철도기술연구원 | 2012. 09. 11 |
| ⑧ KS규격 | |
| ⑨ JIS규격 | |



2. 전기철도 약어 및 명칭

가. 전선류

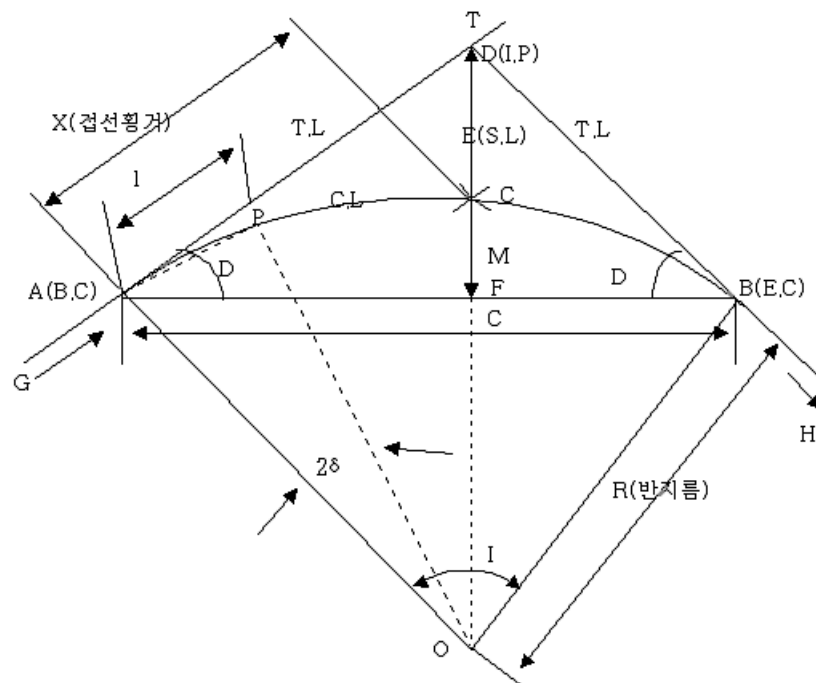
약어	원어	명칭
GT	Grooved Trolley	홈경동선(전차선)
ACSR	Aluminum Conductor Steel Reinforced	강심알루미늄연선
CdCu	Cadmium Copper	카드뮴동선
IV	Indoor Vinyl	비닐절연전선
CV	Crosslinked Polyethylene	가교폴리에틸렌 절연비닐시즈케이בל
OW	Outdoor Weather proof	옥외용비닐전선
Fe	Ferrous Wire	철선
St	Steel Wire	강선
Cu	Copper Wire	동선
CW	Contact Wire	전차선
MW	Messenger Wire	조가선
AF	Auto-Transformer Feeder	급전선(AT구간)
TF	Trolley Feeder	전차선용급전선
PF	Positive Feeder	급전선(BT구간)
NF	Negative Feeder	부급전선
PW	Protective Wire	보호선
CPW	Connector of Protective Wire	보호선용접속선
GW	Ground Wire	가공지선
NW	Neutral Wire	중성선
T/L	Transmission Line	송전선로
D/L	Distribution Line	배전선로
FPW	Fault Protective Wire	비절연보호선
FPGW	Flash Protection Ground Wire	섬락보호지선
HS	Hard drawn copper Stranded wire	경동연선
AS	Annealed copper Stranded wire	연동연선
BGW	Buried Ground Wire	매설접지선

나. 기타 약어해설

약 어	원 어	명 칭
AT	Auto-Transformer	단권변압기
BT	Booster-Transformer	흡상변압기
FRP	Fiberglass Reinforced Plastics	합성수지
LS	Line Switch	선로개폐기
DS	Disconnecting Switch	단로기
CB	Circuit Breaker	차단기
SS	Sub-Station	변전소
SP	Sectioning Post	급전구분소
SSP	Sub-Sectioning Post	보조급전구분소
ATP	Auto-Transformer Post	급전단말구분소
PP	Parallel Post	병렬급전소
CC	Control Center	집중제어소
R	Rail	궤조
RL	Rail Level	궤조면
GL	Ground Level	지면
TL	Tangent Length	탄젠트 길이
RC	Railway Crossing	건널목
CL 또는 L	Curve Length	곡선길이
BC	Beginning of Curve	곡선시점
EC	End of Curve	곡선종점
SP	Secant Point	곡선중점
R	Radius	반경
BM	Bench Mark	수준기표(水準基標)
BTC	Beginning of Transition Curve	완화곡선시점
ETC	End of Transition Curve	완화곡선종점
PC	Beginning of circular Curve	원곡선시점
CP	End of Circular Curve	원곡선종점
G	Gage = Gauge	전주건설위치



약 어	원 어	명 칭
L	Length	길이, 거리, 가고
FL	Formation Level banking	시공기면, 계획고(측량)둔기, 땅쌓기(盛土)
IA 또는 TL	Intersection Angle	교각(交角)
IP	Intersection Point	교점(交點)
TP	Turning Point	이점(移點)
FS	For Sight	전시(前視)
BS	Back Sight	후시(後視)
TL 또는 T	Tangent Angle	접선장
I	Center Angle	중심각
SL 또는 E	External Secant	외선장
M	Middle Ordinate	중앙종거
C	Long Chord	장현
D	Total Deflection Angle	선편각
L	Chord Length	현길이
delta	Deflection Angle	편각



[그림] 선 로 곡 선

부록(Appendix) 1. 전철전력설비 자재의 단위 중량

가. 스테인레스의 단위중량

품 명	규 격	단위중량(Ton/m')
스테인레스	STS 304	7.93
	STS 316	7.98
	STS 430	7.70

나. 철금속 재료 단위중량

품 명	종 류	단위중량(Ton/m')
철재류	강, 주강, 단철	7.85
	구리	8.90
	알루미늄	2.70

다. 이형철근의 단위중량

품 명	규 격	단위중량(kg/m)	규 격	단위중량(kg/m)
이형철근	D6	0.24	D25	3.98
	D10	0.56	D29	5.04
	D13	0.995	D32	6.23
	D16	1.56	D35	7.51
	D19	2.25	D38	8.95
	D22	3.04	D41	10.50

라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
ㄱ 형강	40×40×5t	kg/m	2.95
ㄱ 형강	45×45×4t	kg/m	2.74
ㄱ 형강	45×45×5t	kg/m	3.38
ㄱ 형강	50×50×6t	kg/m	4.43
ㄱ 형강	60×60×5t	kg/m	4.55
ㄱ 형강	65×65×5t	kg/m	5.00
ㄱ 형강	65×65×6t	kg/m	5.91
ㄱ 형강	65×65×8t	kg/m	7.66
ㄱ 형강	70×70×6t	kg/m	6.38
ㄱ 형강	75×75×9t	kg/m	9.96
ㄱ 형강	90×90×9t	kg/m	12.08
ㄱ 형강	90×90×10t	kg/m	13.30
ㄱ 형강	90×90×13t	kg/m	17.00
ㄱ 형강	100×100×10t	kg/m	14.90



라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
ㄱ 형강	100×100×13t	kg/m	19.10
ㄱ 형강	100×75×7t	kg/m	9.32
ㄱ 형강	125×75×7t	kg/m	10.70
ㄱ 형강	130×130×9t	kg/m	17.90
ㄱ 형강	130×130×10t	kg/m	19.75
ㄱ 형강	130×130×12t	kg/m	23.40
ㄱ 형강	150×150×10t	kg/m	22.90
ㄱ 형강	150×150×12t	kg/m	27.30
ㄱ 형강	150×150×15t	kg/m	33.60
ㄱ 형강	175×175×12t	kg/m	31.80
ㄷ 형강	100×50×5t	kg/m	9.36
ㄷ 형강	125×65×6t	kg/m	13.40
ㄷ 형강	150×75×6.5t	kg/m	18.60
ㄷ 형강	150×75×9t	kg/m	24.00
ㄷ 형강	200×80×7.5t	kg/m	24.60
H 형 강	H100×100×6t	kg/m	17.20
H 형 강	H125×125×6.5t×9t	kg/m	23.80
H 형 강	H150×150×7t×10t	kg/m	31.50
H 형 강	H200×200×8t	kg/m	49.90
H 형 강	H250×250×9t×14t	kg/m	72.40
H 형 강	H250×255×14t×14t	kg/m	82.20
H 형 강	H294×250×8t×12t	kg/m	56.80
H 형 강	H300×300×10t×15t	kg/m	94.00
H 형 강	H300×305×15t×15t	kg/m	106.00
H 형 강	H310×305×15t×30t	kg/m	130.00
강 판	PL 3.2t	kg/m ²	25.12
강 판	PL 4.5t	kg/m ²	35.33
강 판	PL 5t	kg/m ²	39.25
강 판	PL 6t	kg/m ²	47.10
강 판	PL 8t	kg/m ²	62.80
강 판	PL 9t	kg/m ²	70.65
강 판	PL 10t	kg/m ²	78.50

라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
강 판	PL 12t	kg/m ²	94.20
강 판	PL 13t	kg/m ²	102.10
강 판	PL 14t	kg/m ²	109.90
강 판	PL 15t	kg/m ²	117.90
강 판	PL 16t	kg/m ²	125.60
강 판	PL 19t	kg/m ²	149.20
강 판	PL 20t	kg/m ²	157.00
강 판	PL 24t	kg/m ²	188.40
강 판	PL 25t	kg/m ²	196.30
강 판	PL 26t	kg/m ²	204.10
강 판	PL 30t	kg/m ²	235.50
강 판	PL 32t	kg/m ²	251.20
강 판	PL 35t	kg/m ²	274.80
강 판	PL 36t	kg/m ²	282.60
무늬철판	PL 6t	kg/m ²	48.8
평 강	FB 25×6t	kg/m	1.18
평 강	FB 50×6t	kg/m	2.36
평 강	FB 50×8t	kg/m	3.17
평 강	FB 50×9t	kg/m	3.53
평 강	FB 50×12t	kg/m	4.71
평 강	FB 100×9t	kg/m	7.06
평 강	FB 100×10t	kg/m	7.93
강관(STH 460)	Φ267.4×7t	kg/m	45.00
강관(STH 460)	Φ318.5×6.9t	kg/m	53.00
강관(STH 460)	Φ355.6×7.9t	kg/m	67.70
강관(STH 460)	Φ406.4×9t	kg/m	88.20
강관(STH 460)	Φ457.2×12t	kg/m	132.00
강관(SM 355)	PL 7t	kg/m ²	55.00
강관(SM 355)	PL 15t	kg/m ²	117.75
강관(SM 355)	PL 16t	kg/m ²	125.60
강관(SM 355)	PL 32t	kg/m ²	251.20
U볼트	M16 ×100	kg/개	0.56



라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
U볼트	M16 ×350	kg/개	1.74
U볼트	M16 ×450	kg/개	2.14
U볼트	M16 ×550	kg/개	2.69
U볼트	M16 ×1000	kg/개	4.82
U볼트	M28 ×1920	kg/개	27.89
U볼트	M28 ×1940	kg/개	28.67
U볼트	M28 ×3400	kg/개	49.83
너 트	M 16	kg/개	0.06
너 트	M 20	kg/개	0.10
너 트	M 32	kg/개	0.44
너 트	M 36	kg/개	0.58
볼트,너트,와셔	M8×50	kg/개	0.04
볼트,너트,와셔	M10×15	kg/개	0.05
볼트,너트,와셔	M10×30	kg/개	0.06
볼트,너트,와셔	M10×35	kg/개	0.07
볼트,너트,와셔	M10×60	kg/개	0.08
볼트,너트,와셔	M12×30	kg/개	0.09
볼트,너트,와셔	M12×35	kg/개	0.10
볼트,너트,와셔	M12×45	kg/개	0.11
볼트,너트,와셔	M14×75	kg/개	0.19
볼트,너트,와셔	M16×30	kg/개	0.18
볼트,너트,와셔	M16×35	kg/개	0.19
볼트,너트,와셔	M16×40	kg/개	0.20
볼트,너트,와셔	M16×45	kg/개	0.21
볼트,너트,와셔	M16×50	kg/개	0.21
볼트,너트,와셔	M16×55	kg/개	0.22
볼트,너트,와셔	M16×60	kg/개	0.23
볼트,너트,와셔	M16×65	kg/개	0.24
볼트,너트,와셔	M16×70	kg/개	0.25
볼트,너트,와셔	M16×80	kg/개	0.26
볼트,너트,와셔	M16×110	kg/개	0.31
볼트,너트,와셔	M16×120	kg/개	0.33

라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
볼트, 너트, 와셔	M16×200	kg/개	0.45
볼트, 너트, 와셔	M18×80	kg/개	0.23
볼트, 너트, 와셔	M20×45	kg/개	0.38
볼트, 너트, 와셔	M20×50	kg/개	0.39
볼트, 너트, 와셔	M20×55	kg/개	0.40
볼트, 너트, 와셔	M20×60	kg/개	0.42
볼트, 너트, 와셔	M20×65	kg/개	0.43
볼트, 너트, 와셔	M20×70	kg/개	0.44
볼트, 너트, 와셔	M20×80	kg/개	0.47
볼트, 너트, 와셔	M20×85	kg/개	0.48
볼트, 너트, 와셔	M20×90	kg/개	0.49
볼트, 너트, 와셔	M20×100	kg/개	0.52
볼트, 너트, 와셔	M20×110	kg/개	0.54
볼트, 너트, 와셔	M20×120	kg/개	0.56
볼트, 너트, 와셔	M20×150	kg/개	0.64
볼트, 너트, 와셔	M20×170	kg/개	0.69
볼트, 너트, 와셔	M20×200	kg/개	0.76
볼트, 너트, 와셔	M20×250	kg/개	0.88
볼트, 너트, 와셔	M20×300	kg/개	1.01
볼트, 너트, 와셔	M20×350	kg/개	1.13
볼트, 너트, 와셔	M20×400	kg/개	1.25
볼트, 너트, 와셔	M20×450	kg/개	1.38
볼트, 너트, 와셔	M20×500	kg/개	1.50
볼트, 너트, 와셔	M20×550	kg/개	1.62
볼트, 너트, 와셔	M20×800	kg/개	2.24
볼트, 너트, 와셔	M22×60	kg/개	0.52
볼트, 너트, 와셔	M22×70	kg/개	0.55
볼트, 너트, 와셔	M22×110	kg/개	0.67
볼트, 너트, 와셔	M24×100	kg/개	0.80
볼트, 너트, 와셔	M24×120	kg/개	0.87
볼트, 너트, 와셔	M24×130	kg/개	0.91



라. 철재류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
볼트,너트,와셔	M30×100	kg/개	1.46
볼트,너트,와셔	M30×110	kg/개	1.52
볼트,너트,와셔	M36×150	kg/개	2.76
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-20-S50	kg/조	220.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-20-S63	kg/조	270.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-20-S76	kg/조	310.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-24-S37	kg/조	220.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-24-S49	kg/조	280.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-24-S62	kg/조	330.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-28-S36	kg/조	270.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-28-S48	kg/조	340.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-28-S60	kg/조	410.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-30-S39	kg/조	290.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-30-S53	kg/조	370.00
자동장력조정장치	스프링식 KRSB-30-S63	kg/조	450.00
자동장력조정장치	활차식 2Ton	kg/조	50.00
자동장력조정장치	활차식 3Ton	kg/조	65.00
장력조정장치	스프링밸런서	kg/조	8.10

마. 애자류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
부하개폐기(LBS)	1POLE, 27.5kV 1250A	kg/set	145.00
부하개폐기(LBS)	2POLE, 27.5kV 1250A	kg/set	230.00
단로기(HDS)	36kV 1P 400A	kg/조	40.00
장간애자	고분자재(T-m)	kg/개	6.70
장간애자	고분자재(T-ms)	kg/개	5.50
장간애자	고분자재(N-a)	kg/개	8.00
지지애자	NSP-40	kg/개	10.00
지지애자	NSP-50	kg/개	5.02
지지애자	SP 60	kg/개	31.00
현수애자	고분자재 1호(T-s)	kg/개	3.50
현수애자	고분자재 2호(T-s)	kg/개	3.50
현수애자	고분자재 3호(T-s)	kg/개	3.50
현수애자	고분자재 T-sx	kg/개	5.80
현수애자	자기재 Φ180	kg/개	2.30
현수애자	자기재 Φ250	kg/개	4.10

바. 전선류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
강심동연선	CWSR 65mm ²	kg/m	0.590
강심알루미늄연선	ACSR 58mm ²	kg/m	0.233
강심알루미늄연선	ACSR 93mm ²	kg/m	0.437
강심알루미늄연선	ACSR 95mm ²	kg/m	0.385
강심알루미늄연선	ACSR 240mm ²	kg/m	1.110
경동연선	Cu 38mm ²	kg/m	0.334
경동연선	Cu 50mm ²	kg/m	0.435
경동연선	Cu 100mm ²	kg/m	0.908
경동연선	Cu 150mm ²	kg/m	1.390
경동연선	Cu 200mm ²	kg/m	1.776
경동연선	Cu 250mm ²	kg/m	2.298
절연경동연선	Cu-OC 200mm ²	kg/m	2.040
연동연선	Cu 35mm ²	kg/m	0.314



바. 전선류 단위 중량

품 명	규 격	단 위	단위중량
연동연선	Cu 95mm ²	kg/m	0.855
연동연선	Cu 150mm ²	kg/m	1.390
연동연선	Cu 200mm ²	kg/m	1.776
알루미늄피복강심절연전선	ACSR/AW-OC 95mm ²	kg/m	0.445
아연도강연선	St 38mm ²	kg/m	0.294
아연도강연선	St 55mm ²	kg/m	0.446
아연도강연선	St 90mm ²	kg/m	0.696
전력케이블	0.6kV F-CV 120mm ² /1C	kg/m	1.250
전원케이블	0.6kV/1kV F-CV 6mm ² /3C	kg/m	0.320
전원용케이블	0.6kV/1kV F-CV 6mm ² /4C	kg/m	0.400
전력케이블	6kV/10kV 동케이블 70mm ² /1C	kg/m	1.056
전력케이블	22.9kV 동케이블 60mm ² /1C	kg/m	1.500
전력케이블	22.9kV 알루미늄케이블 95mm ² /1C	kg/m	1.250
전력케이블	66kV TFR-CV 200mm ² ×1C	kg/m	5.260
전력케이블	66kV TFR-CV 400mm ² ×1C	kg/m	7.830
절연난연시스템어차폐케이블	F-CVV-S 1.5mm ² 15C	kg/m	0.580
접지용전선	F-GV 6mm ²	kg/m	0.120
접지용전선	F-GV 25mm ²	kg/m	0.340
접지용전선	F-GV 50mm ²	kg/m	0.575
접지용전선	F-GV 70mm ²	kg/m	0.790
접지용전선	F-GV 95mm ²	kg/m	1.070
동마그네슘연선	Cu-Mg 12mm ²	kg/m	0.103
동마그네슘연선	Cu-Mg 65mm ²	kg/m	0.602
피복조가선	피복Cu-Mg 65mm ²	kg/m	1.000
카드뮴동연선	CdCu 10mm ²	kg/m	0.898
카드뮴동연선	CdCu 70mm ²	kg/m	0.597
카드뮴동연선	CdCu 80mm ²	kg/m	0.710
카드뮴동연선	CdCu 95mm ²	kg/m	0.847
트롤리선	전차선 Cu 110mm ²	kg/m	0.988
트롤리선	전차선 Cu 150mm ²	kg/m	1.334
트롤리선	전차선 Cu 170mm ²	kg/m	1.511
동봉	Φ18	kg/m	2.260

※ 단위중량은 제작사별로 상이할 수 있음.

RECORD HISTORY

- Rev.0('15.12.24) 철도건설공사 수량 및 단가산출 표준의 구성체계를 KR CODE집에 맞추어 항목별 체계로 구성하며 조달청의 공사분류체계에 맞는 공종코드를 병행하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둠.
- Rev.1('16.12.21) 철도운행안전관리자 배치기준 및 “전기분야 표준도, 수량 및 단가산출 표준 개정을 위한 전문가 워크숍 결과” 반영(설계기준처-2869호, 2016.10.19.)
- Rev.2('17.06.13) '17년 전기,토목 품셈 개정사항 및 '17년 상반기 개정(안) 마련을 위한 자문회의 시행결과 반영 등(설계기준처-1302호, 2017.05.11.)
- Rev.3('18.03.21) '18년 전기,토목 품셈 개정사항 및 '18년 상반기 개정(안) 마련을 위한 자문회의 시행결과 반영 등
- Rev.4('19.03.26) '19년 전기,토목 품셈 개정사항 및 '19년 상반기 개정(안) 마련을 위한 자문회의 시행결과 반영 등
- Rev.5('19.12.19) 전기안전관리 대상 및 선임등급·직무에 관한 내용 추가, 공사원가계산 제비율 적용기준 개정
- Rev.6('20.05.08) 건설기계 운전자 등 중기사용 노무비 상여계수, 지급자재 대상품목 추가, 전기철도안전 관리자 적용 기준 추가 등
- Rev.7('21.06.22) 철도시설 사용전 적합성 검증지침 제정에 따른 용어변경 및 강관, 강관주 좌판용 강관 규격 변경 등
- Rev.8('21.12.29) 전철처-7826호(2021.10.06.) 소방공사 공제로 계상기준(안) 적용
- Rev.9('22.05.16) '22년 전기,토목 품셈 개정사항 및 '22년 상반기 개정(안) 자문회의 시행결과 반영 등
- Rev.10('22.12.09) “친환경 전기설비 안전관리 강화를 위한 전기안전관리자 선임기준(안)”(전철처-5895호, 2022.08.02.) 및 “전기분야 중대재해사고 예방과 작업환경 개선을 위한 안전설비 보강 및 안전관리 강화 방안”(전철처-2216호, 2022.03.31.)에 따른 전기안전관리자 및 전기분야 안전관리비 반영 등
- Rev.11('23.04.28) '23년 상반기 표준품셈 개정사항 반영 및 오탈자 수정 등