

(資料1)
実習 「路線測量実習」の授業計画

時間	学習項目	生徒の学習活動	教師の支援・方法	評価項目
第1週 1時間目	全体の導入 単心曲線設置測量の概要 単心曲線設置測量の内業	<p>○提示教材を利用して実際の施工例と工事現場を示す。</p> <p>○テキストと内業シートを配布する。</p> <p>○提示教材で示された「単心曲線設置測量の概要」を見ながらテキストの「第1章 単心曲線設置測量」も参考にして内業シートに必要事項を記入する。 〔1. 目的〕について ↓ 〔2. 使用機械・器具〕について ↓ 〔3. 実習の手順〕について ↓ 〔4. 実習の方法〕について ↓ 〔5. 結果の判断〕について</p> <p>○与えられた曲線半径と交角を用いて各曲線要素を計算する。 〔接線長T.L.〕の計算 ↓ 〔曲線長C.L.〕の計算 ↓ 〔外線長S.L.〕の計算</p>	<p>○「車速抑制道路」の写真を示し、車速を抑制する為に連続した単心曲線が利用されている点に注目させる。また、なぜ車速の抑制が必要なのか考えさせる。 「河川」「公園」の写真を示し、単心曲線は道路以外の土木構造物にも利用されている点に気付かせる。 「立体交差」の写真を示し、縦断曲線は勾配の変化に利用される縦方向の曲線であることを説明する。立体交差はその代表的なものであり、実際には立体交差以外の路線でも縦断曲線は利用されている点にも気付かせる。また、なぜ縦断曲線が必要か考えさせる。実際の工事現場の写真を示し、日頃利用している身近な構造物を例に挙げ、路線測量の実用性を理解させる。</p> <p>○内業計算では、2学年の「測量」で学習した内容の復習となるので、その点を確認しながらの計算となる。板書を利用し手順に沿って計算させる。</p>	<p>○提示教材に興味を持ち、意欲的に取り組む姿勢がみられる。 (関心・意欲・態度)</p> <p>○単心曲線の施工例から、車速抑制道路の必要性を考えている。 (思考・判断)</p> <p>○単心曲線は道路以外の土木構造物にも利用されている点に気付いている。 (知識・理解)</p> <p>○提示教材から縦断曲線の施工例を理解する。 (知識・理解)</p> <p>○単心曲線設置測量の概要を理解している。 (知識・理解)</p> <p>○曲線半径と交角を用いて各曲線要素を計算できる。 (知識・理解)</p>
2時間目	縦断曲線設置測量の概要	<p>○弧長5mに対する偏角・弦長の計算をする。 〔偏角δ〕の計算 ↓ 〔弦長l〕の計算</p> <p>○同様の方法で弧長10m、15mについて偏角・弦長を計算し単心曲線設置データを表に記入する。</p> <p>○提示教材で示された「縦断曲線設置測量の概要」を見ながらテキストの第2章も参考にして内業シートに必要事項を記入する。 〔1. 目的〕について ↓ 〔2. 使用器械・器具〕について ↓ 〔3. 実習の手順〕について ↓ 〔4. 実習の方法〕について</p>	<p>○〔曲線長CL〕の計算結果が20.000mとなることに着目する。この結果によって、測点の1スパン(20m)に1つの単心曲線が設置されて連続した曲線設置が可能となる。ここで、なぜ曲線半径と交角が設定されていたのか考えさせる。</p>	<p>○曲線長が20.000mとなることに着目できる。また、この結果によって、測点の1スパン(20m)に1つの単心曲線が設置されて連続した曲線設置が可能となることに気づく。 (知識・理解)</p> <p>○弧長5mおきに対する偏角・弦長を計算できる。 (知識・理解)</p> <p>○縦断曲線設置測量の概要を理解している。 (関心・意欲・態度)</p>
3時間目	縦断曲線設置測量の内業	<p>○縦断図の計画にしたがって縦断曲線の勾配を計算する。</p> <p>○中心杭の縦距の計算を行う。</p> <p>○中心計画高及び調整計画高の計算を行い表に記入する。</p>	<p>○内業計算では、2学年の「測量」で学習した内容の復習となるので、その点を確認しながらの計算となる。板書を利用し手順に沿って計算させる。</p>	<p>○縦断曲線の計画にしたがって縦断曲線の勾配が計算できる。 (知識・理解)</p> <p>○縦距の計算・中心計画高・調整計画高の計算ができる。 (知識・理解)</p>

時間	学習項目	生徒の学習活動	教師の支援・方法	評価項目
第2週 4時間目	単心曲線設置測量の 外業の準備 (外業)	○使用器械・器具を準備し実習現場へ移動する。 ○テキストにしたがい外業の実習作業を行う。 〔基点、終点の設置〕 ①起点に杭を打ち、杭の中心に釘を打つ。 ②起点にトータルステーションを据え付ける。 ③起点から終点方向を視準して終点を設置する。 ↓	○実習時間の関係から判断し場合によっては使用器械・器具は教師側で事前に準備する。 ○実習時間・天候・生徒の力量などから判断し場合によっては起点・終点の設置は教師側で事前に準備する。 ○トータルステーションの据え付け作業では操作手順や班員との協力状況を見て、必要があれば指導助言を行う。据え付け後は、教師が確認する。	○実習に必要な器械・器具を準備することができる。(知識・理解) ○器械・器具を安全に正確に使用することができる。(技能・表現)
5時間目		〔交点IPの設置〕 ①終点を視準し、トータルステーションの水平角を0°に設定する。 ②終点より(I2)の角度に器械を回転させて交点方向を視準する。 ③視準線上に接線長の距離を測って、交点(LP)を設置する。 ↓ 〔+5杭の設置〕 ①交点を視準した状態で、水平角を0°に設定する。 ②交点から+5杭の偏角に器械を回転させてセットする。 ③視準線上に+5杭の弦長を測って、+5杭を設置する。 ↓ 〔+10杭、+15杭の設置〕 ①さらに器械を回転させて、+10杭の偏角に器械をセットする。 ②視準線上に+10杭の弦長を測って、+10杭を設置する。 ③+10杭と同様に作業を行って、+15杭を設置する。	○トータルステーションの扱い方、計算データの見方、反射プリズムの鉛直性、金槌やかけやの使用方法などに注意して作業をさせる。 班員の協力体制や同一作業の繰り返しにならないように作業させる。 必要があれば指導助言を行う。	○トータルステーションを正しく据え付けて正確に操作することができる。(技能・表現) ○反射プリズムの鉛直性に注意して使用することができる。(技能・表現) ○金槌やかけやを安全に正確に使用することができる。(技能・表現) ○内業の計算結果に基づいて単心曲線を設置することができる。(技能・表現) ○単心曲線設置の外業について創意工夫することができる。(技能・表現)
6時間目	(片づけ) 単心曲線設置測量の まとめ	○結果の判断を行う。 ①各測点間の距離を巻尺を使って測定し、検査する。 ②交点と+10杭の距離を測定し、外線長を検査する。 ③起点と交点の距離を測定し、接線長を検査する。 ④終点と交点の距離を測定し、接線長を検査する。 ○設置した単心曲線の測点を撤去する。 ○使用器械・器具を片づける。 ○「単心曲線設置測量 実習報告書」をまとめる。	○巻き尺を使用して、結果の判断を行う。まずは、目視で曲線の設置状況を確認し、続けて巻き尺で各要素を測定させる。誤差がある場合には、その誤差の原因を追及させて再測・再設置を行う。 曲線半径と交角の関係に着目させて、2つの要素が変化した場合の曲線線形の変化について考えさせる。 ○曲線の撤去・片づけは班員全員で協力して作業させる。 ○実習室に戻り、実習報告書をまとめさせる。時間に余裕があれば課題とする。	○結果の判断をして、必要があれば再測を行う。(技能・表現) ○考えられる誤差の原因を追求することができる。(思考判断) ○実習の成果やまとめ、今後の課題について理解し、整理することができる。(知識・理解)

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師の支援・方法	評価項目
第3週 7 時間目	縦断曲線設置測量 (準備) (外業)	<p>○使用器械・器具を準備し実習現場へ移動する。</p> <p>○テキストにしたがい外業の実習作業を行う。 〔基準杭の設置〕 ①起点杭 (No.0 ~ 4) を路線 (縦断) 方向に 20m 間隔で設置する。 ②各 No.杭 の間にプラス杭 (+5,+10,+15) を 5m 間隔で設置する。 ③各杭の上部に釘を金槌で打ち込む。 ↓ 〔丁張杭の設置〕 ①丁張設置に必要な杭を路線 (縦断) 方向に対して垂直 (横断) 方向に基準杭から約 1m 離して設置する。 ↓</p>	<p>○実習時間の関係から判断し場合によっては使用器械・器具は教師側で事前に準備する。</p> <p>○実習現場の地形・勾配などから縦断曲線の丁張りの水平ヌキが設置可能な水準点 (B.M) を教師側で設置し準備する。</p> <p>○実習時間・天候・生徒の力量などから判断し場合によっては起点杭の設置は教師側で事前に準備する。</p> <p>○大ハンマーを使った杭の打ち込み作業では安全性に十分配慮し杭の打ち込み不足がないように指導する。 同一人物だけの作業にならないように班員全員で作業させる。 杭の上部に釘を打つがその位置と打ち込み深さをテキストで確認させて作業させる。</p>	<p>○実習に必要な器械・器具を準備することができる。(知識・理解)</p> <p>○器械・器具を安全に正確に使用することができる。(技能・表現)</p> <p>○大ハンマーや金槌を安全に正確に使用することができる。(技能・表現)</p>
8 時間目		<p>〔基準杭の水準測量〕 ①基準杭に打ち込んだ釘の高さを測定する。 ②基準杭の高さを計算し、内業で求めた調整計画高との高低差を計算する。 ↓ 〔調整計画高の位置だし〕 ①コンバックスを使って、基準杭と調整計画高との高低差を測定する。 ②調整計画高の位置に釘を水平に打ち付ける。 ↓ 〔縦断曲線の丁張設置〕 ①調整計画高の位置にヌキ材の上端を合わせる。 ②水平定規を使ってヌキ材を水平にする。 ③ヌキ材に釘を打ち込んで固定する。</p>	<p>○レベルとスタッフの据え付け、取り扱い、視準などの作業では操作手順や班員との協力状況を見て、必要があれば指導助言を行う。</p> <p>○作業手順の見本を示してから実際に生徒に作業させる。同一人物だけの作業にならないように班員全員で作業させる。</p>	<p>○レベルを正しく据え付けて正確に操作することができる。(技能・表現)</p> <p>○スタッフの鉛直性に注意して使用することができる。(技能・表現)</p> <p>○内業の計算結果に基づいて縦断曲線を設置することができる。(技能・表現)</p> <p>○縦断曲線設置の外業について創意工夫することができる。(技能・表現)</p>
9 時間目	(片づけ) 縦断曲線設置測量のまとめ	<p>○結果の判断を行う。</p> <p>○設置した縦断曲線の丁張を撤去する。</p> <p>○使用器械・器具を片づける。</p> <p>○「縦断曲線設置測量 実習報告書」をまとめる。</p>	<p>○レベルを使用して、結果の判断を行う。まずは、目視で曲線の設置状況を確認し、続けてレベルでヌキ材の上端の高さを測定させる。誤差がある場合には、その誤差の原因を追究させて再測・再設置を行う。</p> <p>○曲線の撤去・片づけは班員全員で協力して作業させる。</p> <p>○実習室に戻り、実習報告書をまとめさせる。時間に余裕があれば課題とする。</p>	<p>○結果の判断をして、必要があれば再測を行う。(技能・表現)</p> <p>○考えられる誤差の原因を追求することができる。(思考判断)</p> <p>○実習の成果やまとめ、今後の課題について理解し、整理することができる。(知識・理解)</p>