

技能競技大会を活用した 人材育成の取組マニュアル

情報ネットワーク施工職種編



はじめに

技能五輪全国大会をはじめとする技能競技大会は、国内の青年技能者の技能レベルを競うことにより、青年技能者に努力目標を与えるとともに、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重気運の醸成を図ることを目的として実施されており、近年参加選手数が増加傾向にあるなど、活性化を見せています。

この理由として、技能競技大会が単に技能レベルを競い合う大会であるだけでなく、大会参加に向けた訓練を通じて技能レベルはもとより、段取り構成力、応用力、判断力、忍耐力など、技能者として必要な人格形成にも大きな影響を及ぼし、将来、ものづくり立国日本を支え、日本のマザー工場機能を維持するのに必要な中核技能者の育成に大きな役割を果たしていることが挙げられます。

しかしながら、技能競技大会に出場するには各都道府県で開催される地方予選を勝ち抜き、決められた大会会場に集まる必要があるため、会場から遠方の企業や、訓練方法のノウハウを持たない企業にとってはハードルが高いことは否めません。

このため厚生労働省では、「ものづくりマイスター」が企業、職業訓練施設、工業高校等の若年者に対して、技能競技大会の競技課題等を活用した実技指導等を行うことにより、若年技能者を育成する新しい事業を創設しました。

「技能競技大会を活用した人材育成の取組マニュアル」は、「ものづくりマイスター」はもとより、企業、職業訓練施設、工業高校等の関係者が、技能競技大会の競技課題等を活用した人材育成等を理解し、訓練計画の策定、実技指導等を行う際に使用されることを想定して作られており、製造、建設業関係の職種について、職種共通編及び職種別編の2種類から構成されています。

職種共通編では、①技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の特徴及び人材育成の効果、②技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の取組方法の概要、③技能競技大会及び技能検定の実技課題の入手方法などが説明されています。

職種別編では、①競技課題の概要、②競技課題が求める技能の内容、③採点基準、④技能習得のための訓練方法、⑤課題の実施方法(作業手順)、⑥期待される取組の成果などを説明しています。

これらのマニュアルのほかに、技能競技大会の競技課題等を活用した訓練による人材育成の具体的な取組について、企業、教育訓練機関での事例を紹介した「好事例集」も作成されています。そちらも参考としてください。

最後に、ご多忙の中、本マニュアル作成にご協力いただいた次の方々から感謝申し上げます。

山寄彰一郎 (職業能力開発総合大学校)
境田 益知 (関東職業能力開発促進センター)
菊池 拓男 (職業能力開発総合大学校)
松嶋 智子 (職業能力開発総合大学校)
渡辺 孝 (全日本電気工事業工業組合連合会)
山崎 愼文 (古河電気工業株式会社)

(敬称略 順不同)

【実演協力】

株式会社きんでん



目 次

1	このマニュアルの使い方	1
2	情報ネットワーク施工職種に求められる技能・知識	2
	(1) 情報ネットワーク概要	(2) 配線施工機材及び工具
	(3) 情報配線システム	(4) メタルケーブルの配線施工
	(5) 光ケーブルの配線施工	(6) 測定試験
	(7) 安全衛生	
3	競技課題の概要	4
	(1) 材料、使用工具等	(2) 課題条件
	(3) 製作物	(4) 大会の様子
4	競技課題が求める技能の内容	8
5	採点基準	10
	(1) 採点項目及び配点	(2) 大会の成績結果
6	技能習得のための訓練方法	13
	(1) 技能要素	(2) 課題への対応(訓練方法)
	(3) 制限時間内で完了するには	(4) カリキュラム例
	(5) 体験談	
7	課題の実施方法(作成手順)	16
	(1) 課題1 宅内配線	(2) 課題2 光接続スピード競技
	(3) 課題3 構内配線	(4) 課題4 トラブルシューティング
	(5) 課題5 メタル接続スピード競技	
8	期待される取組の成果	63

巻末資料

第53回技能五輪全国大会「情報ネットワーク施工」職種 競技課題 他



1 このマニュアルの使い方

この職種別マニュアルには、技能五輪全国大会の競技課題や採点基準（公開が可能な部分）の他、競技課題の具体的な実施方法（作業手順）や競技課題を通して培った技能を現業でどのように役立てるかのヒントとなる事例等を記載している。

特に、「課題の実施方法（作業手順）」については、課題作製の作業手順を写真や解説で紹介し、現場でスムーズな実技指導が行えるよう配慮している。しかしながら、そもそも技能五輪全国大会の競技課題は、技能検定1級レベルの技能を必要とするだけでなく、多くの技能要素を含んでいること、限られた時間内で完成させなければならないこと等から、受講者や職種によっては、短時間・短期間の訓練で課題全てを完成させることは難しいと考える。

本マニュアルの利用にあたっては、訓練時間・訓練期間等を考慮の上、受講者の技能レベルに合わせて必要な箇所（特定の作業や一部部品の作業手順等）を利用されることをお勧めする。

本マニュアルを参照し、若年者に技能を身につけさせる指針として活用願いたい。

次ページ以降の各項目の記載内容の概要は以下のとおり。

項目	概要
2 情報ネットワーク施工職種に求められる技能・知識	競技に限らず、情報ネットワーク施工職種に携わる技能者が実務上必要となる技能等について、一般論を記載。
3 競技課題の概要	本マニュアルで取り上げる競技課題の概要。競技では、何を材料に、何（課題条件）を手がかりにして、何（製作物）を作るのかについて掲載。
4 競技課題が求める技能の内容	作業手順を勘案しつつ、競技課題が求めている具体的な技能の内容（要素）について列挙するとともに、それぞれについて求められる技能レベルについて掲載。
5 採点基準	どこを採点対象とするのか等、採点基準や評価方法について、今後の大会運営に支障を来さない範囲で掲載。合わせて実際の大会結果についても掲載する。
6 技能習得のための訓練方法	先に記述した技能要素を習得するための訓練方法の一例について掲載。 また、競技課題を制限時間内に仕上げるポイント、参加者・指導者のコメント等を紹介。
7 課題の実施方法（作業手順）	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。 技能のポイント、具体的な課題作製の手順、取組・作業のポイント等を紹介。
8 期待される取組の成果	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。 競技課題を用いた訓練等を行う目的や期待する成果等について紹介。

2 情報ネットワーク施工職種に求められる技能・知識

IT化が進み、家庭や会社などの単位でネットワークが構築されている。更に光ファイバ通信など情報ネットワークの高速化により、携帯電話やスマートフォン、光テレビ、ネットゲームなど様々なサービスが提供され、私たちの生活の中でなくてはならないものとなっている。情報ネットワーク施工には情報の信頼性・安全性・高速性を提供することが求められている。従って、上級の技能者には、次の技能や知識が要求される。

(1) 情報ネットワーク概論

- ① 符号形式、伝送方式、通信速度などの情報ネットワークの原理についての一般的な知識
- ② 光通信方式、xDSL 通信方式、CATV 通信方式などの通信方式の原理及び用途についての一般的な知識
- ③ インターネットの仕組み及び設定方法についての詳細な知識
- ④ 通信系配線・映像系配線の情報配線方式の種類についての一般的な知識
- ⑤ LAN の種類、仕組み及び設計についての詳細な知識
- ⑥ 「JIS X 5150」、「ISO/IEC 11801」の配線関連規格についての詳細な知識
- ⑦ 情報配線施工に関する規格及び法令についての詳細な知識

(2) 配線施工機材及び工具

- ① ハブ、ルータ、サーバなど情報配線システムの構成機器の仕組み、用途、設定方法についての詳細な知識
- ② 情報配線システムの構成機器のインターフェースについての一般的な知識
- ③ パッチパネル、情報用配線盤、光接続箱などの配線施工材料の種類、用途、選定法及び施工方法についての詳細な知識
- ④ 光ケーブル、メタルケーブルの施工に関する工具及び機器の用途及び使用方法についての詳細な知識

(3) 情報配線システム

- ① 構内情報配線や宅内情報配線のシステムの配線設計についての詳細な知識
- ② 帯域、伝送方式、プロトコル、配線距離などの配線設計の要件についての詳細な知識
- ③ 現地環境調査、情報配線リスクと防護策などの配線設計についての詳細な知識
- ④ 配線盤、引込口設備、構成機器などの設備設計についての詳細な知識
- ⑤ 先行配線、レイアウト、防火処理などの設備設計の要件についての詳細な知識
- ⑥ ラック内配線、ダクト内配線、天井内配線などについての詳細な知識
- ⑦ 工程表、図面、工程管理の設計及び施工工程についての詳細な知識
- ⑧ 情報配線システムの保守及び運用についての一般的な知識

(4) メタルケーブルの配線施工

- ① ツイストペアケーブル、同軸ケーブルの取り扱いについての詳細な知識
- ② ツイストペアケーブル、同軸ケーブルの種類、構造及び特性についての詳細な知識
- ③ 曲げ半径、引張り強度、対の割当など配線施工の要件についての詳細な知識

- ④ メタルケーブルの端末処理、成端及び収納方法についての詳細な知識
- ⑤ メタルケーブルの宅内、構内、ビル内などの配線施工方法についての一般的な知識
- ⑥ メタルケーブルの配線施工に関する不良の原因及びその対策についての詳細な知識
- ⑦ 成端、メタルケーブル配線、通信アウトレット組立、測定試験などのメタルケーブルの配線施工についての技能

(5) 光ケーブルの配線施工

- ① 光ファイバ及び光ケーブルの取扱いについての詳細な知識
- ② 光ファイバの種類、構造及び特性についての詳細な知識
- ③ 光ケーブルの曲げ半径、引張り強度、離隔距離などの配線施工の要件についての詳細な知識
- ④ 施設工法、端末処理などの光ケーブルの敷設方法についての詳細な知識
- ⑤ 光ファイバの接続法についての詳細な知識
- ⑥ 光ケーブルの接続、成端及び収納法についての詳細な知識
- ⑦ 宅内、構内、ビル内における光ケーブルの配線施工方法についての詳細な知識
- ⑧ 光ケーブルの配線施工に関する不良の原因及びその対策についての詳細な知識
- ⑨ 接続、心線処理、光コネクタ組立、光接続箱、通信アウトレット組立などの光ケーブル配線施工についての技能

(6) 測定試験

- ① 光パワーメータ、LAN ケーブルテスタ、導通試験器などの測定器の仕組み及び使用法についての詳細な知識
- ② 情報配線に関する測定試験の目的及び種類についての詳細な知識
- ③ 認証試験、検証試験、光損失試験などの測定試験の原理及び方法についての詳細な知識
- ④ メタルケーブルの配線施工後の測定試験項目についての詳細な知識
- ⑤ 光ケーブルの配線施工後の測定試験項目についての詳細な知識
- ⑥ 測定試験成績書に関する事項についての一般的な知識
- ⑦ 測定試験に関する規格についての詳細な知識

(7) 安全衛生

- ① 情報配線施工作业に伴う安全衛生に関わる次の事項についての詳細な知識
 - ・ 機械や原材料などの危険性又は有害性、安全装置や保護具などの性能、並びにそれらの取り扱い方法
 - ・ 作業手順及び作業開始前の点検
 - ・ 情報配線施工作业に関して発生するおそれのある疾病の原因及び予防廃材の処理方法
 - ・ 事故時などにおける応急処置および退避
 - ・ 整理整頓及び清潔の保持
 - ・ 電子機器との相互干渉及び人体への電磁波暴露対策
 - ・ その他情報配線施工作业についての安全または衛生のための必要な事項
- ② 労働安全衛生法関連法令(情報配線施工作业に関する部分に限る。)についての詳細な知識
- ③ 新規入場時教育、安全届出書類、危険予知活動などについての詳細な知識

3 競技課題の概要

「情報ネットワーク施工」職種は、高速化された情報通信ネットワークの施工を行う競技で、6種の競技課題から構成される。(巻末資料を参照)

(1) 材料、使用工具等

模擬住宅ブース、19 インチラック、ケーブルラックなどの競技用設備は競技会場に設置される。また、光成端箱、通信アウトレットなどの指定された機器や設備は支給されるが、ルータ、ノートパソコン、測定器等の一部機器、モジュラプラグ、各種ケーブル等の消耗品、工具は持込みとなる。これらのリストは事前に部材表 A(支給品)、部材表 B(持参品)として公開される。事前準備が認められる事項については、課題ごとに決められている。

(2) 課題条件

① 当日変更

ほとんどの競技課題は事前に公開され、最大 30% の範囲内で変更されたうえで、前日に公開される。一部の課題のみ当日公開となる。

② 競技ルール

施工方法、作業方法、施工票、ラベルの取付方法などは指定されている。その他、詳細な競技ルールは事前公開される文書に明示されている。

③ 作業時間／作業順序

競技は 6 つの課題を、それぞれ指定された時間内で行う。

課題	標準時間	備考
課題 1 宅内配線	45 分	別途、準備時間 10 分
課題 2 光接続スピード競技	30 分	別途、準備時間 20 分
課題 3 構内配線	330 分	別途、休憩時間 10 分
課題 4 トラブルシューティング	20 分	グループ別を実施
課題 5 メタル接続スピード競技	20 分	
課題 6 選択	—	課題 3 の時間内に実施

設備の都合上、選手は A グループと B グループに分けられ、次の順番で行われる。

競技日	時間	A グループ	B グループ	
1 日目	8 : 30 ~ 8 : 50	課題 4(1 班)	—	
	8 : 55 ~ 9 : 15	課題 4(2 班)	準備	
	9 : 20 ~ 9 : 40	課題 4(3 班)	課題 5	
	9 : 45 ~ 10 : 05	課題 4(4 班)	—	
	10 : 15 ~ 10 : 35	—	課題 4(1 班)	
	10 : 40 ~ 11 : 00	準備	課題 4(2 班)	
	11 : 05 ~ 11 : 25	課題 5	課題 4(3 班)	
	11 : 30 ~ 11 : 50	—	課題 4(4 班)	
	12 : 45 ~ 13 : 40	課題 1		
	13 : 50 ~ 14 : 40	課題 2		
	15 : 45 ~ 17 : 45	課題 3		
	2 日目	8 : 30 ~ 12 : 10	課題 3	
			課題 6	

(3) 製作物

① 課題1(宅内配線課題)

新築住宅を想定し、光ケーブル、ツイストペアケーブル、同軸ケーブルの配線施工、情報用コンセントの設置を行う。また、ネットワークカメラ、WiFi ルータの設置、無線LANの設定などを行う課題である。



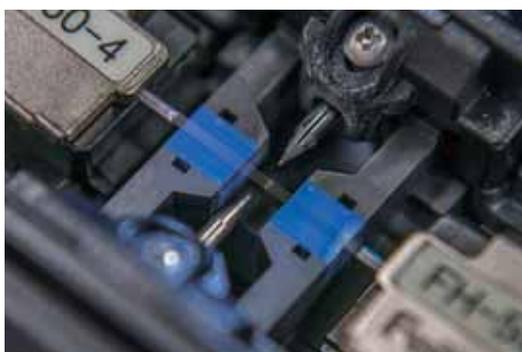
カメラ取付面



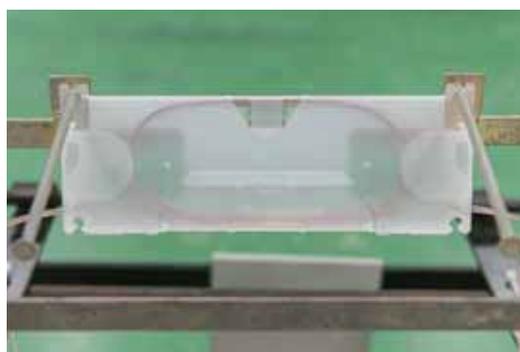
WiFi ルータ取付面

② 課題2(光ファイバ接続課題)

光ファイバ心線を配線図に従って低損失で、正確により早く融着接続し収納を行う課題である。



融着接続



光成端箱

③ 課題3(構内配線施工課題)

ビルなどの構内配線を想定し、配線設計、光ファイバケーブル及びツイストペアケーブルを19インチラック、配線ラックに配線施工し、各種測定試験を行う課題である。



全 景



19インチオープンラック

④ 課題 4(トラブルシューティング課題)

不良箇所を含んだ光ケーブル及びツイストペアケーブル伝送路の故障箇所を発見しその原因を診断する課題である。



メタルケーブルの測定



光ケーブルの測定

⑤ 課題 5(メタル接続課題)

ツイストペアケーブルを使用してモジュラジャックとモジュラプラグを正確により早く成端する課題である。



モジュラプラグ



モジュラジャック

⑥ 課題 6(選択課題)

課題 3 の標準課題に加えて+ α の作業を自ら申請し、より高得点を狙う課題である。

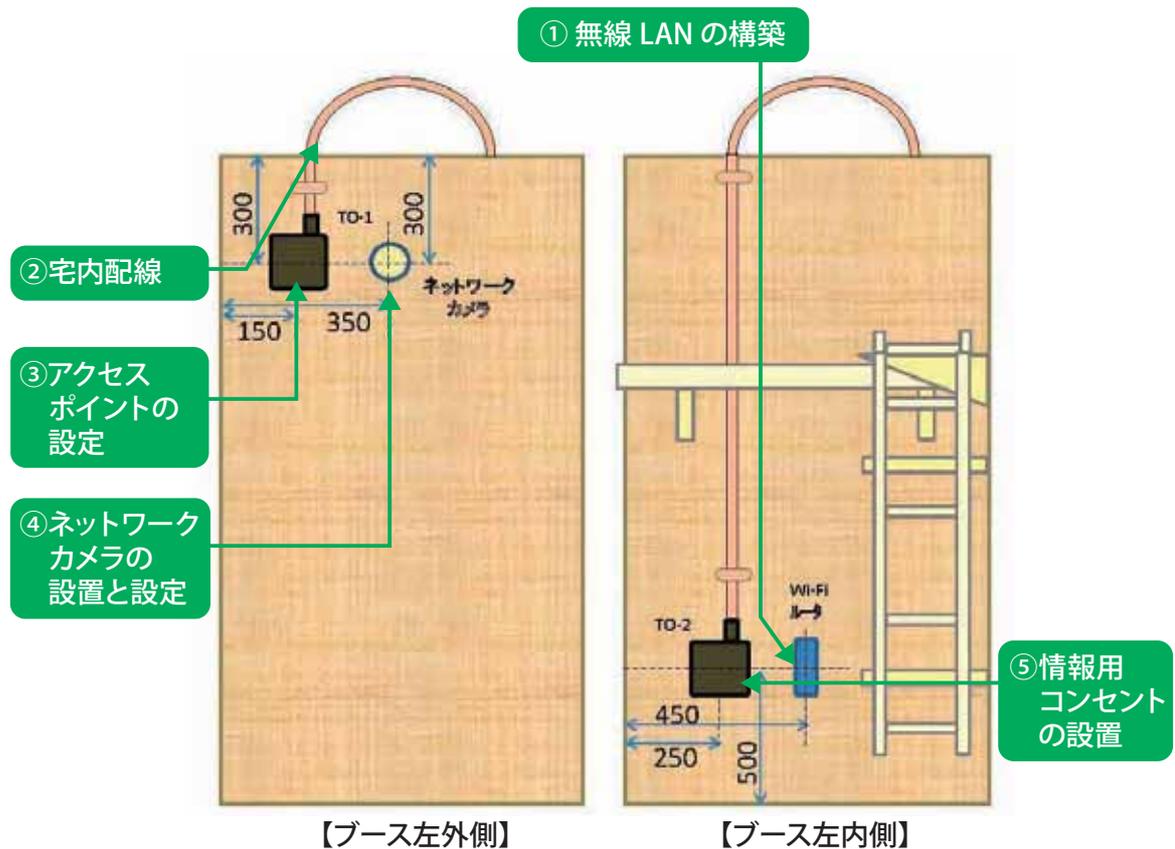
(4) 大会の様子



4 競技課題が求める技能の内容

お客様のニーズに的確に対応ができ、満足度と信頼性の高い情報ネットワークインフラの構築をいかに正確に、早く、美しく施工するかを競技する。

【宅内配線施工課題】



① 無線 LAN の構築

WiFi ルータを設定し、無線 LAN を構築する。

② 宅内配線

当日配布される図面に基づき、部材の選定、メタル配線を行う。配線には居住者の安全、メンテナンス性と美しさが求められる。

③ アクセスポイントの設定

ネットワークカメラと有線で接続する。正しい位置に設置することが求められる。また、課題に沿った正しい設定をしなければならない。

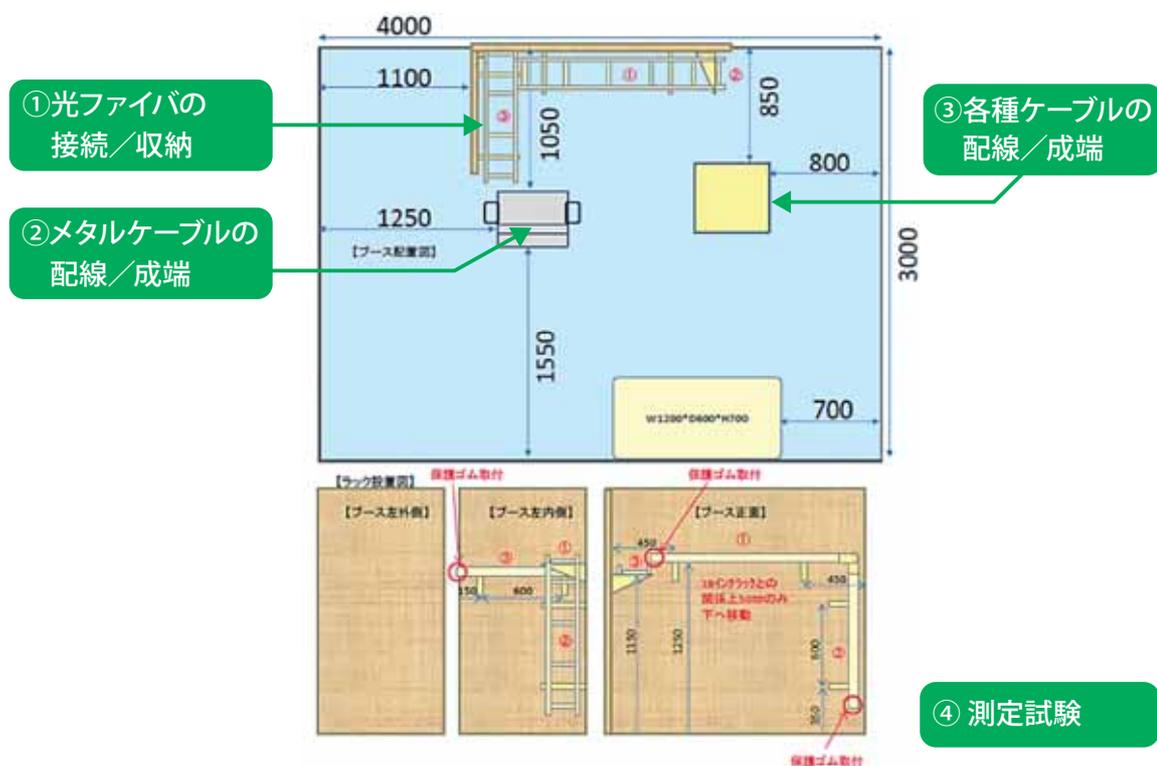
④ ネットワークカメラの設置と設定

カメラ動作、画像の送信ができるようにネットワークカメラを作業板外側の指定位置にしっかりと設置する。また、課題に沿った正しい設定をしなければならない。

⑤ 情報用コンセント (TO) の設置

TO を設置し、ケーブルの配線／成端を行う。

【構内配線施工課題】



① 光ファイバの接続/収納

光ファイバは融着又はメカニカルスプライスで接続され、接続損失が許容損失値以下になるように正確に接続しなければならない。接続部は成端箱内に収納する。細い光ファイバを傷付けたり、曲げたりしないように注意する。

② メタルケーブルの配線/成端

ケーブルラックを用いて19インチラック間を配線する。パッチパネルを19インチラックに取り付け、パネルにケーブルを導入し、成端する。ケーブル数が多いので、成端の速さと正確さが求められる。

③ 各種ケーブルの配線/成端

各種ケーブルを適切に美しく配線する。ケーブルの成端数が多いので速さと正確さが求められる。

④ 測定試験

光損失測定試験、メタルケーブル配線試験に関する技能が求められる。

【測定技能】

① メタルケーブルの伝送路測定

LAN テスタを用いて、ツイストペアケーブル(U/UTP)伝送路のトラブルを発見して、不具合内容と不具合場所を記載する。

② 光ケーブルの伝送路測定

OTDR を用いて、対象 BOX 内の光ケーブル伝送路のトラブルを発見して、不具合内容と不具合場所を記載する。

5 採点基準

(1) 採点項目及び配点

課題1から課題6までの対象ごとの配点等を次に示す。

① 第53回技能五輪全国大会「情報ネットワーク施工」職種 課題別配点表

課題名	No.	対象	記号	配点	
課題1	1	施工・手順間違い(重大)		(-5)	
	2	施工・手順間違い(軽微)		(-1)	
	3	課題理解		1	
	4	WiFi接続1		4	
	5	WiFi接続2		3	
	6	配線		2	
	7	片付け・ゴミ終了手順不十分		(-3)	
	8	未完		(-5)	
			小計	10	
課題名	No.	対象	記号	配点	
課題2	1	接続ポイント点		10	
			小計	10	
課題名	No.	対象	記号	配点	
課題3	メタル	1	110パネル	Panel-Aリンク	3
		2	アンシールドパネル	Panel-Bリンク	3
		3	シールドパネル	Panel-Cリンク	4.5
		4	TO	TO-5	1
		5	TO	TO-6/7/8	2.5
		6	パッチコード(Cat.6)		0.5
		7	測定(メタル)		5
	光	8	光エンクロージャ	Panel-E	3
		9	光エンクロージャ	Panel-F	3
		10	光エンクロージャ	Panel-G	3
		11	光クロージャ	FODB-1	5
		12	光成端箱	FODB-2	2
		13	光成端箱	FODB-3	2
		14	光TO	TO-9	2
		15	測定(光)		9
	全体	16	ラック・パネル配線		3
		17	ダクト取付・配線		2
		18	ケーブル配線		1
		19	ラベル		2.5
		20	接続表		1
		21	ケーブル取扱い・施工手順		1
		22	品質確保・向上作業・丁寧作業		1
		23	主観		1
		24	施工間違い(軽微)		(-1)
		25	施工間違い(重大)		(-5)
		26	片付け		(-1)
		27	終了手順不十分		(-5)
		28	未完		採点せず
			小計	61	
課題名	No.	対象	記号	配点	
課題4	1	光線路		4	
	2	メタル線路		6	
			小計	10	
課題名	No.	対象	記号	配点	
課題5	1	接続ポイント点		6.9	
			小計	6.9	
課題名	No.	対象	記号	配点	
課題6	1	A		0.5	
	2	B		1.6	
			小計	2.1	
警告システム				(-?)	
合計				100	

② 課題2の採点方法と配点

接続し、収納されたテープ心線数を目視により確認・算出し、接続数とする。この接続数を元に表1から基本点を算出する。

なお、以下のルールに該当する場合には、基本点から減点する。

【減点ルール】

- 心線が収納されていない場合は、0.5点/1テープの減点とする。
- スリーブの加熱不良は、0.5点/個の減点とする。
- 収納された心線のうち、曲げ半径、ねじれ、収納状態が悪い場合は、0.5点/個の減点とする。
なお、心線の状態は、選手・指導員の立ち会いのもと確認することとする。
- OTDRを用いて各心線をそれぞれ測定し、以下の(a)～(e)のルールを当てはめる。
 - (a) 接続損失が2.0dB以上である場合には、断線と判断し、それ以降の接続はカウントしない。
 - (b) 接続損失が、 $1.0\text{dB} \leq X < 2.0\text{dB}$ の場合は、1.0点/個の減点とする。
 - (c) 接続損失が、 $0.5\text{dB} \leq X < 1.0\text{dB}$ の場合は、0.5点/個の減点とする。
 - (d) 接続損失が、 $X < 0.5\text{dB}$ の場合は、接続数をそのままカウントする。
 - (e) 接続損失は、小数点第2位以下は切り捨てる。
- OTDRの損失評価はポイントの置き方により多少変動するので、ポイントを波形のピークに上下方向から合わせて最小値を選択する。
- 損失箇所(イベント)の接続数の特定は、OTDRにより測定し、その箇所の距離を4.7mで除算し四捨五入したうえで、接続とする。
例：イベント箇所の距離が100mであった場合、 $100/4.7=21.3$ であり、対象イベントは21接続目となる。

表1 配点表

10.0点	49接続
8.5点	48接続
8.0点	47接続
7.5点	46接続
7.0点	45接続
6.0点	44接続
5.0点	30接続
4.0点	25接続
0点	0接続

③ 課題3の光損失測定点の配点方法

以下のように配点する。

	しきい値	許容損失値
A リンク：TO-8 (1) ↔ TO-8 (2)	0.6X dB	0.4X dB
B リンク：TO-7 (1) ↔ TO-7 (2)	0.6X dB	0.4X dB

※正確なリンクは Fig.3_2 を参照のこと。

※ X [dB] は各選手が、以下の式に基づいて計算すること。

$$X [\text{dB}] = 0.3N_s + 0.3N_m + 0.3N_{ic} + 0.75N_c + 0.3L$$

N_s ：融着点数(個)、 N_m ：メカस्प点数(個)、 N_{ic} ：現場付けコネクタ点数(個)

N_c ：コネクタ接続ペア数(個)、 L ：距離(km)

※距離は競技開始時のケーブル長で良い。

配点方法

1. 許容損失値の計算が正しい…1.0点
2. 測定を正しく行い、記入用紙を提出…2.0点(片方向のみの場合は1.0点。3.の点数は無し)
3. 測定値により以下のいずれかを配点
 - (a) A、Bリンクとも許容損失値以下の場合…4.0点
 - (b) A、Bリンクともしきい値以下の場合…2.0点
(A、Bリンクの1つもしくは2つが、しきい値～許容損失値である場合も含む)
 - (c) A、Bリンクの1つでも、しきい値よりも大きい場合…0点

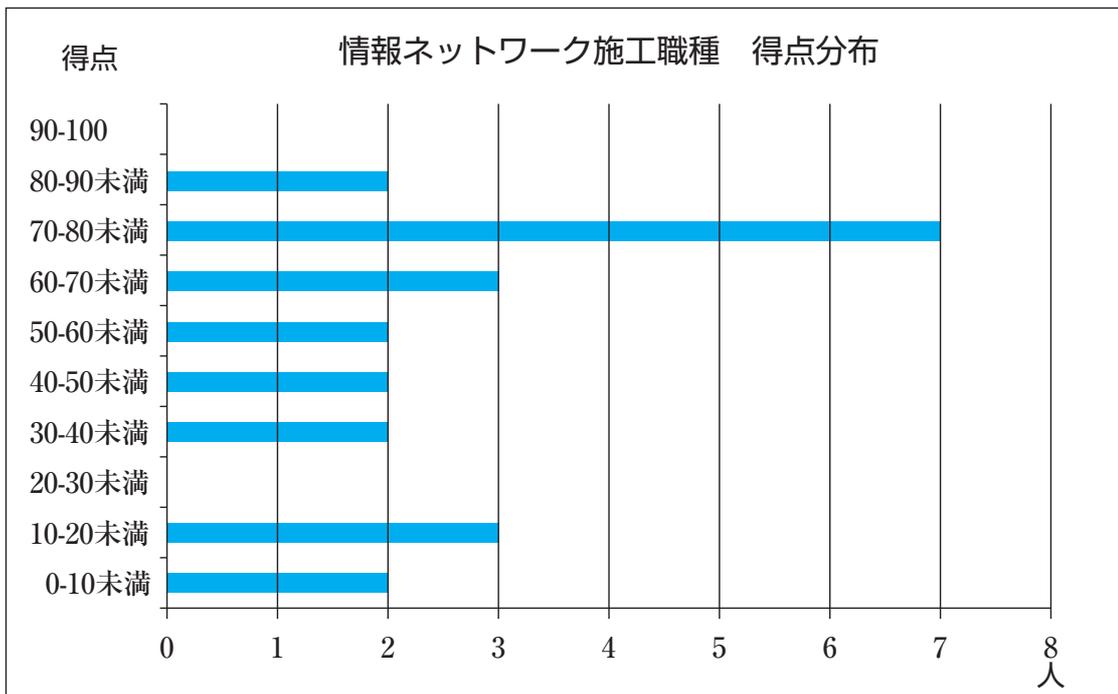
(2) 大会の成績結果

第53回技能五輪全国大会における競技結果の成績と得点分布を参考までに示す。

(成績)

大会での成績	人数(名)
金賞	1
銀賞	1
銅賞	3
敢闘賞	5

(得点分布)



6 技能習得のための訓練方法

競技課題を適切に実施するには、情報配線施工にかかわる作業方法及び各要素技術についてレベルアップした上で、課題対策を行っていくことが必要となる。

(1) 技能要素

- ① 読図及び課題内容の理解
- ② 光ケーブル接続技能(融着接続／メカニカルスプライス接続)
- ③ メタルケーブル成端技能
- ④ 各種ケーブル(光ケーブル、ツイストペアケーブル、電話用ケーブル、同軸ケーブル)の配線技能
- ⑤ 各種機器を無線ネットワークで接続する技能
- ⑥ ビルなどの構内配線を想定したネットワーク構築技能
- ⑦ LAN 及び接続損失の計測技能
- ⑧ 計測器を用いた不具合時のトラブルシューティング技能

(2) 課題への対応(訓練方法)

- ① 光ケーブルの融着接続／メタルケーブルの成端
光ケーブルの融着接続、ツイストペアケーブル(LAN用)とモジュラジャック／モジュラプラグの成端を正確かつ速く作業する訓練を行う。
- ② 宅内配線
光ケーブル、ツイストペアケーブル、TV用コンセントの敷設や小規模無線LANの構築を練習する。
- ③ ビルなどの構内配線
配線図を基に光ケーブル及びメタルケーブル配線の引込み作業からパネルを製作し19インチラックを組み立てる。各種コネクタの成端作業を行い、結線を測定試験で確認する練習を行う。
- ④ 無線LAN
WiFiルータを含め、IPアドレスなどのインターネットの設定を学ぶ。
- ⑤ トラブルシューティング
計測器の操作に慣れる。計測器を用いて不良個所を含んだ光ケーブル及びツイストペアケーブル線路の故障個所を発見しその原因を見極める練習や無線LANの不具合調査をする。

(3) 制限時間内で完了するには

- ① 要求仕様を正しく理解し、作業の段取りや手順を効率的に行う。
- ② 部材を整理整頓して無駄な動きを無くす。
- ③ 選手の動きや手戻りの少ない作業手順を身につける。
- ④ ひとつ一つの作業を丁寧にかつ正確に行い、手直しの無い作業を行う。

(4) カリキュラム例

一定水準にある技能者(2級情報配線施工技能士相当)が本課題の実施に向けて取り組む際の訓練カリキュラムの例を示す。

教科の細目	内 容	時間 H
1. 概要	競技課題の概要	8
2. 要素技能の洗い出し	光ケーブルの融着接続、メタルケーブルの成端、LAN/ 電話 /TV コンセントの設置、WiFi の設定、計測技能(接続損失、反射減衰量)	16
3. 競技課題通し練習	各々の課題を通し作業を行い問題点の摘出を行う。作業順序を見直し、弱点作業の洗い出しを行う。	40
4. 追加演習	作業の弱点部の追加練習をする。	(40)
5. 課題実施演習による検証と対策	治具・工具の検討及び手順の再検討を行い、作業時間の短縮を行う。	16
6. まとめ	作業手順や競技対応の総括を行う。	4
	合計	84

(5) 体験談

<競技大会に参加して>

1. 当日発表の競技課題を見て、どう思いましたか

課題を見たら「頭が真っ白」になりました。しかし落ち着いて一つ一つ確認したら、できそうだなと思いました。

2. 競技時間と品質のどちらを優先しましたか

スピードを優先して作業しました。手を速く動かすのではなく、無駄な動作を無くし、手順をきちんと踏んで手戻りしないようにしました。

3. どのような練習をしましたか

苦手の部分は練習して速く、得意のところは更に速くなるように指導者と相談して前年度の優勝者のタイムを上回るようにしました。

4. 国際大会に参加するときプレッシャーはありましたか

日本が連覇しているので、社外の方には「連覇してください。」と言われましたが、社内では誰も言う人がいなかったなので、プレッシャーはありませんでした。



第52回技能五輪全国大会金メダリスト、第43回技能五輪国際大会金メダリスト
株式会社きんでん 島瀬 竜次 さん

5. 全国大会、国際大会で優勝して変わったことはありましたか

国際大会では海外製の端子ボックスなど、国内にはない製品があるので、何が出てきても良いように訓練していたので作業の幅ができました。また、海外の人は楽しそうにやっているのが印象的でした。この経験を生かし、選手目線で後輩の指導に当たりたいと思っています。

<指導者からのコメント>

1. 大会の課題を見てどう思いますか

課題が年々難しくなっています。また競技時間は変わらず、作業量が増えています。

2. 指導する際の基本的な考え方は

全国大会の課題は内容が明確なので選手時代には最短ルートの作り方のみを考えていました。国際大会に出て幅広い見方をするようになりました。そこで、指導に当たり選手の考えを尊重し、各個人の特色を出すようにしています。

3. 具体的な指導内容は

課題を完了することを優先しています。時間に余裕があれば手を入れてきれいにします。

速く作業をするには、極力体を動かさずに作業できるように測定具や機器を配置します。工具の置き場も使ったら常に同じ場所に戻すようにして、工具を探す無駄をなくしています。

4. 選手の選抜や育成はどのようにしていますか

新入社員教育の中で候補者を選抜します。モジュラジャックを所定時間内に作るなどの予選会を経て競技の訓練に入ります。初めは前回の課題を練習し、競技課題が発表された後はその年の課題を練習します。練習の間に社内発表会があり、更に良いやり方を繰り返し練習します。



選手を指導されている
株式会社きんでん 宇都宮 晋平 さん
(経歴)
第49回・第50回技能五輪全国大会メダリスト
第42回技能五輪国際大会メダリスト

7 課題の実施方法(作成手順)

(1) 課題1 宅内配線



課題ポイント

- ① LAN や TV の接続端子の作成ができる。
- ② CD 管を用いた配線ができる。
- ③ カメラなどのネットワーク機器の設置／配線ができる。
- ④ WiFi リンクを確立できる。

※本マニュアルでは当日公開される配線図は反映されていない。

[1] 競技前作業



当日、STEP1、STEP2 の課題が配布される。支給された部材の点検、数量の確認を行う。



[2] ケーブル配線



作業板の内面側に指定された情報用コンセント(TO)用のスイッチボックス及びWiFi ルータの取付位置をマークする。



※ TO : Telecommunications Outlet



マークした位置にスイッチボックスを取り付ける。



POINT

スイッチボックスはガタツキがないようにしっかり固定する。



水準器でスイッチボックスの水平垂直を確認して固定する。固定後にもう一度確認する。



作業板の外面側に指定された TO 用スイッチボックス及びネットワークカメラの取付位置をマークする。水準器でスイッチボックスの水平垂直を確認して固定する。固定後にもう一度確認する。



スイッチボックスに CD 管を接続する。



CD 管をサドルで固定する。





CD 管を作業板外面側のスイッチボックスにつなぐ。



CD 管をサドルで固定する。



同軸ケーブルを TO から CD 管に沿って配線し、CD 管に結束バンドで固定する。

※住宅ではスイッチボックスを使った配線は住宅建設時に行い、同軸ケーブルなどは、居住後に配線する場合が多い。



TO 側も同軸ケーブルを結束バンドで CD 管に固定する。結束バンドの不要な部分をニッパで切り取る。



必要な余長を残して同軸ケーブルを切断する。





CD管にケーブルを配線するため、呼び線挿入器をCD管に通す。



U/UTP ケーブルを折り曲げ、先端にマーキングする。



U/UTP ケーブル 2 本を一方の TO 側の呼び線挿入器に引っ掛け、他方の TO 側から呼び線挿入器を引っ張り TO 間に配線する。



ラベルに「ケーブル No. / ポート No.」を記載し、U/UTP ケーブルと同軸ケーブルに取り付ける。



POINT

ケーブル終端には「ケーブル No. / ポート No.」を記載し、ケーブル終端でない場合は「識別 No.」を記載する。



各ケーブルを配線後、同軸ケーブルの外被を除去する。



POINT

同軸ケーブルの外被から導体、心線までの長さは規格に合わせる。



同軸コネクタ(F型コネクタ)を同軸ケーブルに成端する。



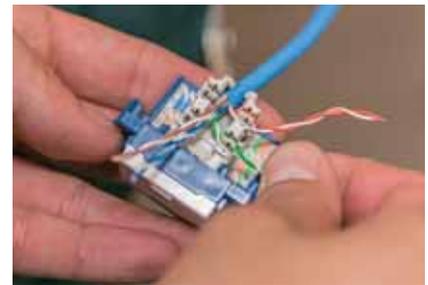
同軸ケーブルのF型コネクタをTVコンセント(端子)に成端する。



次に、U/UTPケーブルの必要な余長を残し切断する。



各ケーブルにラベルを取り付ける。U/UTPケーブルの外被を除去し、モジュラジャックに成端する。





取付枠にTV コンセント、モジュラジャックを取り付ける。



取付枠をスイッチボックスに取り付ける。



フェースプレートを取り付け、貼り付けたラベルに番号を書く。



他端の TO 側も同様に、各ケーブルにラベルを取り付ける。



POINT

ラベルに行き先や区間を記載する。



同様に各ケーブルを成端し、TO を組み立てる。





指定されたネットワークカメラの取付位置をマークする。



マークした位置にネットワークカメラ取付台を固定する。



ネットワークカメラを取り付け、電源を供給する。



指定された位置に WiFi ルータの取付位置をマークする。



マークした位置に WiFi ルータを固定する。



ネットワークカメラに U/UTP ケーブルを接続し、整線する。





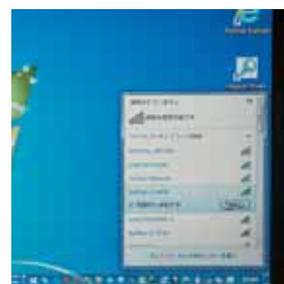
WiFi ルータと U/UTP ケーブルを接続する。



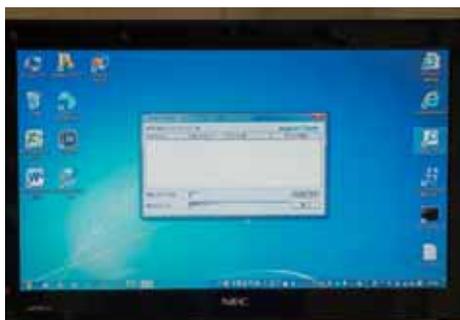
[3] 設定



WiFi の設定を行う。初めにネットワークのアイコンを押し、指定の WiFi を選択する。



セキュリティコードを入力する。



接続が表示され、パスワードを入力する。



ネットワークカメラからの画像が PC で見える。



(2) 課題2 光接続スピード競技



課題ポイント

- ① 光ファイバは石英ガラスでできていて繊細なので傷をつけないようにする。
- ② 光ファイバの曲げやねじれに弱い特性を理解して作業をする。
- ③ $\phi 0.125$ と非常に細い光ファイバを取り扱うためには手先の器用さと几帳面さが要求される。
- ④ 接続/収納のスピードが要求される。



【準備作業】

部材を整理・整頓する。
保護メガネなどの安全具も準備する。
全ての使用機器等の準備(電源投入、セットアップ、放電検査 [融着機]、工具等の配置等)をする。

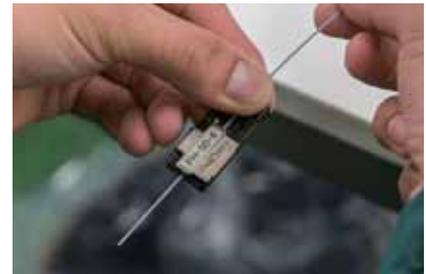
安全

保護メガネを準備し、作業時には必ず着用する。



【ホルダに取付け】

光ファイバをホルダに取り付ける。



【心線の被覆除去】

光ファイバ心線を露出させるために、ホットストリッパを用いて被覆を除去する。(25 ~ 30mm 程度)



POINT

ホットストリッパは心線にそって平行に引く。



【光ファイバの清掃】

高純度(99.5%以上)のエチルアルコールを含ませたワイプ紙を用いて、被覆除去後にファイバ部分の清掃を毎回3回以上行う。

POINT

きれいなワイプ紙を用い、当てる位置を変えながら、ファイバの全周を丁寧に清掃する。“キュッキュッ”という音がすると裸ファイバ表面がきれいに清掃できている。



光ファイバの先端を軽く曲げて折れていないことを確認する。



POINT

手で触れる場所は、切断時に切り落とす部分に限る。



【光ファイバの切断】

光ファイバカッターに光ファイバをセットする。



光ファイバを切断する。





【光ファイバ補強スリーブ挿入】

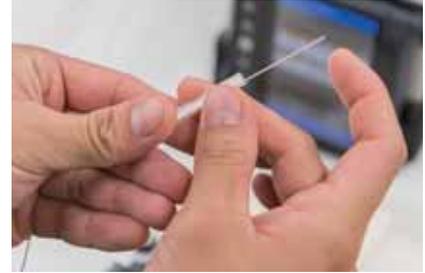
接続する他方の光ファイバ心線被覆を清掃する。

POINT

光ファイバ補強スリーブ内にゴミが入るのを防ぐため、挿入する側の光ファイバ被覆を拭く。



光ファイバ心線に補強スリーブを通す。



POINT

光ファイバ補強スリーブは、接続点での露出させる光ファイバを保護するために使用する。光ファイバ補強スリーブは後から挿入できないので、忘れずに挿入する。



同様に光ファイバをホルダに取り付け、被覆を剥ぎ切断する。



【融着】

融着機に取り付ける。1番心線(青色)には、測定用のビグテールファイバを取り付ける。



POINT

光ファイバに曲げ癖があるとV溝に正しくセットできない場合がある。その時は指で軽くしごいて曲げ癖をとる。



融着機の蓋をする。



開始ボタンを押すと画面に端子位置、軸ずれや端面間の距離が表示される。



もう一度開始ボタンをおすと放電が始まる。接続後に推定ロスが自動的に表示される。



引っ張り試験で接続強度を確認し完了する。



【融着部補強】

融着機から取り外して、光ファイバ融着部に光ファイバ補強スリーブを被せ、加熱器に設置する。



POINT

光ファイバ補強スリーブをかぶせる時、光ファイバがたるまないようにする。左右の被覆部を均等にする。



加熱して光ファイバ補強スリーブを固め、融着機の外で1分程度冷却する。

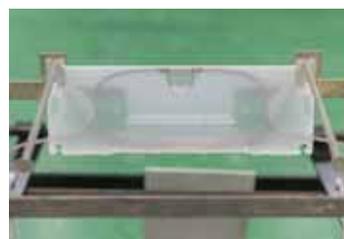


順次、接続・補強し、冷却する。



【収納】

接続した光ファイバを5接続単位で束ね収納する。



【検査】

収納した光ファイバの接続部を清掃し、OTDRで接続損失の測定をする。



POINT

正確に測るため、測定前に接続コネクタを清掃する。

(3) 課題3 構内配線



課題ポイント

- ① 全体概要図及び個々の図面より要求仕様を理解できる。
- ② ケーブルラック、ケーブルダクトへの配線ができる。
- ③ 各種コネクタを用いたメタルケーブルの成端、光ファイバの接続／成端ができる。
- ④ 接続箱の収納やラック内配線でのケーブルに無理なストレスが掛からないようにていねいな作業ができる。
- ⑤ 導通の確認ができる。
- ⑥ 接続表(施工票)を作成できる。

※本マニュアルでは当日公表されるダクト配置図、当日変更される配線図は反映されていない。

[1] 配線作業



ケーブルラックに光ケーブル、メタルケーブルを配線する。



ダクトを取り付けた後、U/UTP ケーブルをダクトに配線する。



ダクト内ケーブルを配線ダクト用固定具で押さえ、結束バンドで固定する。





順次、U/UTP ケーブルをダクトに通線・固定し、余分な結束バンドを切断する。



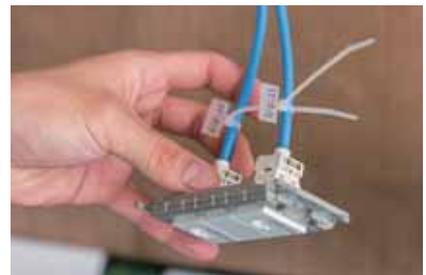
U/UTP ケーブルの外被を除去し、モジュラジャックを成端する。治具を用いてモジュラジャックをしっかりと固定する。



モジュラジャックを取付枠に取り付ける。



ラベルにケーブル番号を記入し、ケーブルに取り付ける。



取付枠をダクトに取り付ける。





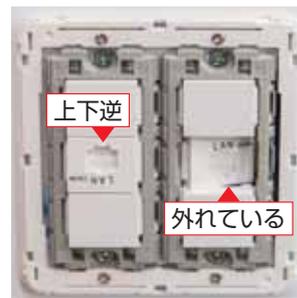
順次、各 TO を設置する。

POINT

パネルは上下反対に取り付けないようにする。
フレームにきちんと取り付けろ。



良品



不良品



ダクトカバーを取り付ける。

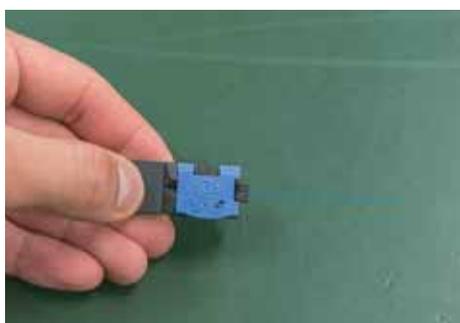


[2] 光コネクタ及びメカニカルスプライスの接続

【SCコネクタの成端】

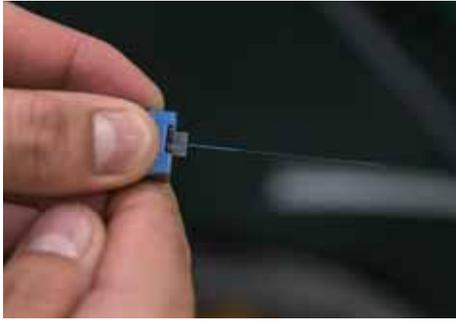


光ファイバの反対側から保護チューブとブーツを差し込む。

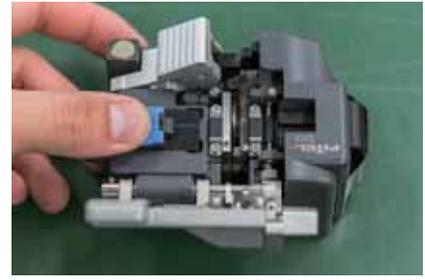


光ファイバをホルダに取り付け、被覆をはがした後、アルコールで清掃する。





光ファイバをカッタで所定の長さに切断する。



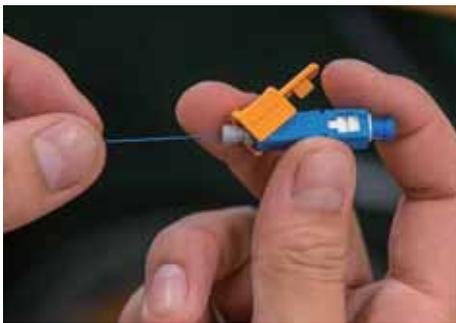
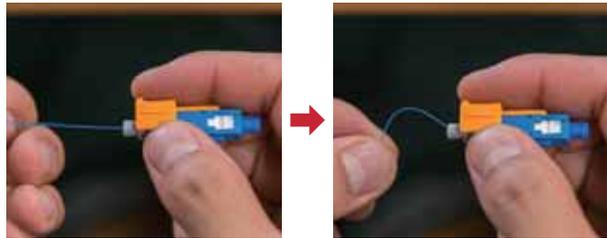
光ファイバをホルダから取り外す。



光ファイバを SC コネクタに差し込む。

POINT

少し曲がりが出るまで押し込む。



レバーを外して、光ファイバを SC コネクタに固定する。



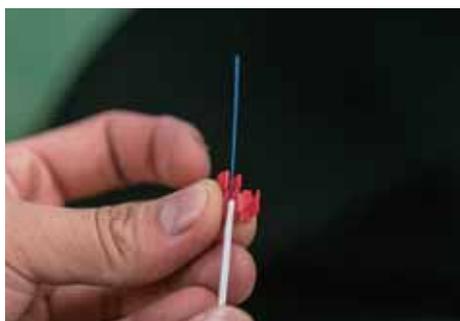
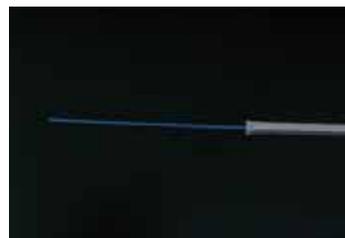
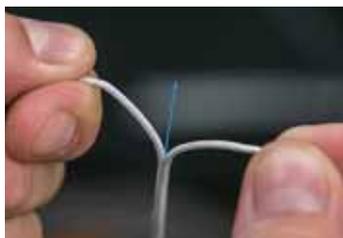
ブーツを SC コネクタ本体に取り付ける。



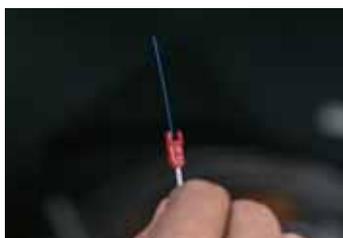
【外被把持型SCコネクタの接続】



インドア光ケーブルの外被をはがす。



光ファイバホルダに心線を取り付ける。



被覆をはぎ取り、光ファイバを清掃し、所定の長さに切断する。



ソケットを上げ、ソケット内面に沿って光ファイバを挿入する。



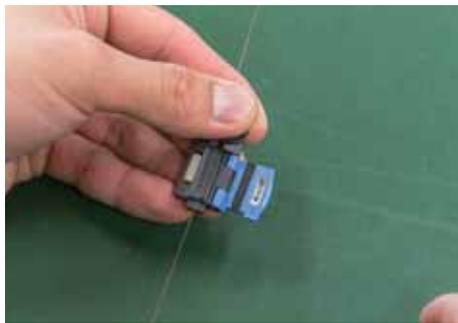
ソケットレバーを下げて光ファイバを固定する。



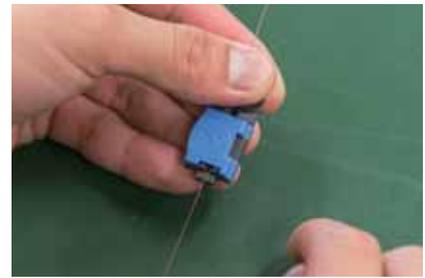
クサビを取り外す。



【メカニカルプライスの接合】



光ファイバをホルダに固定する。



被覆をはがし、光ファイバをアルコールで清掃する。



光ファイバをカッタで所定の長さに切断する。

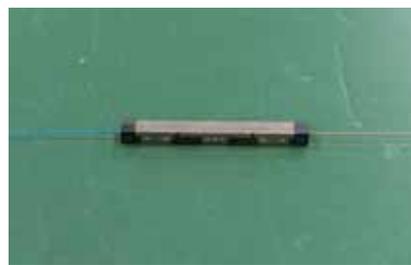


メカニカルプライスをセットした後、ホルダーをメカニカルプライス接続治具にのせる。





レバーを動かし、メカニカルspringsを固定する。



[3] 19インチオープンラックの組立て

【光パネルの組立て】



光パネルのカバーを外す。



光ケーブルを光パネルに導入する。

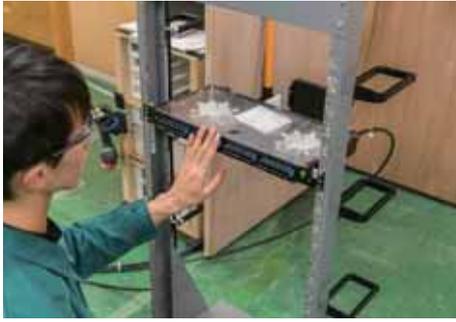


必要数 SC コネクタを組み立て、ラベル(ケーブル番号)を記載する。



SC コネクタを光パネルのアダプタに差し込み、光ファイバを収納する。必ず光コネクタ部のクリーニングを行うこと。





光パネルにカバーを取り付ける。



光パネルを 19 インチオープンラックの指定された取付位置に移動し、固定する。



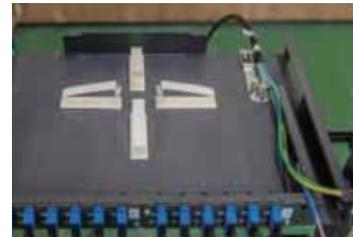
【光パネルの収納】



光パネルを 19 インチオープンラックに取り付け、カバーを外す。

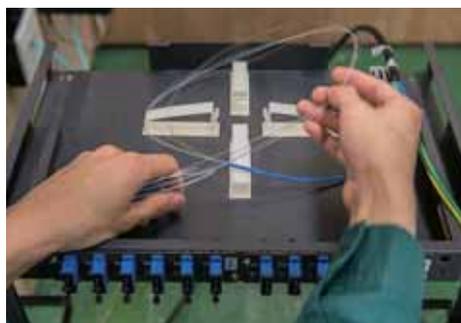


光ケーブルを光パネルに導入する。

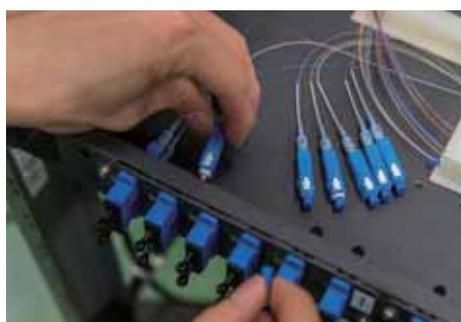
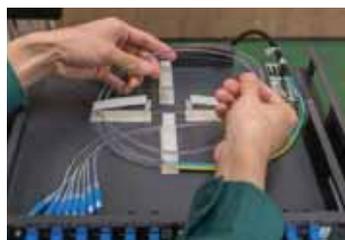


必要数 SC コネクタを組み立て、ラベル(ケーブル番号)を記載する。





光ファイバを収納する。



SC コネクタを光パネルのアダプタに差し込む。必ず光コネクタ部のクリーニングを行うこと。

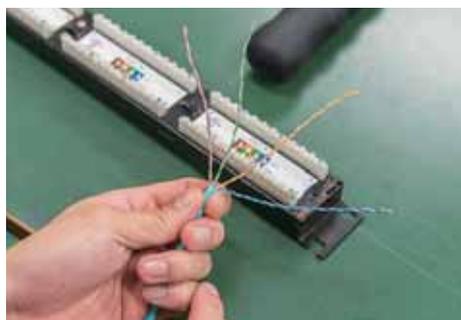
【パッチパネル(110タイプ)の製作】



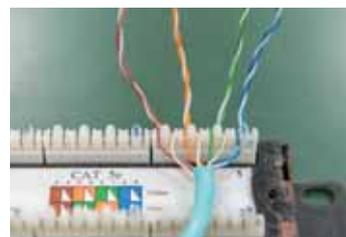
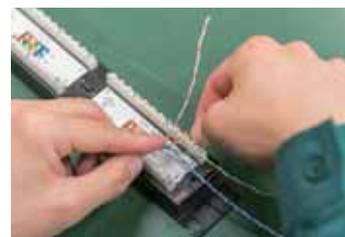
U/UTP ケーブルを番号順にそろえる。



U/UTP ケーブルの外被をはがす。

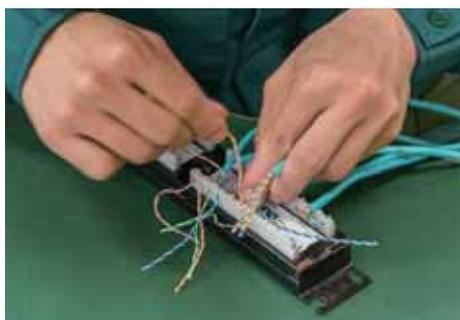


U/UTP ケーブルを結線図に基づき結線する。

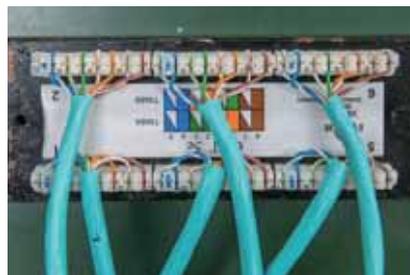




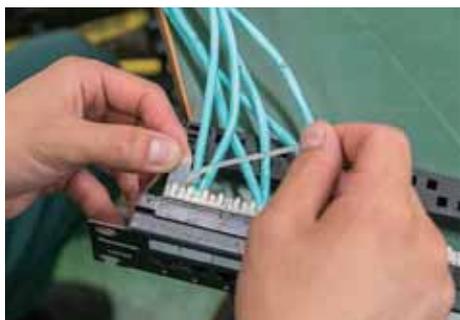
結線後、インパクトツールで線を押し込むとともに、不要な線を切断する。



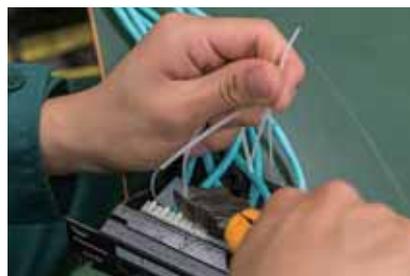
順次、他の U/UTP ケーブルをケーブル番号順に結線する。



フレームにパッチパネルを取り付ける。



U/UTP ケーブルにラベルを取り付ける。



ラベルにケーブル番号を記入し、U/UTP ケーブルをそろえる。



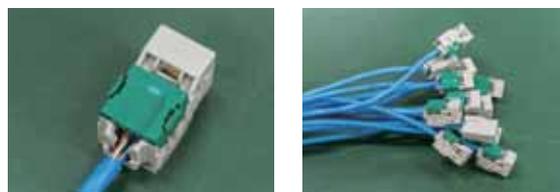


19 インチオープンラックにパッチパネルを固定する。

【パッチパネル(モジュラタイプ)の製作】



ケーブルラックを通して19インチキャビネットラックに接続するU/UTPケーブルの成端を行う。



POINT

- 〈不具合〉・線の撚り^よが13mm以上残っている。
- ・線の外被が浮いている。



良品

(線の撚り不足)

(押し込み不足)

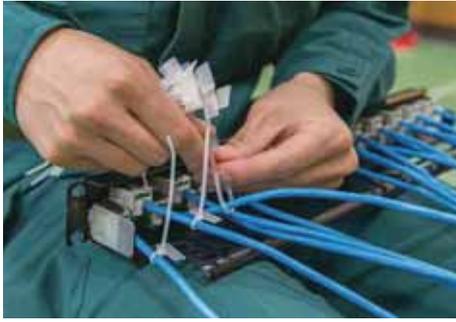
不良品



成端したU/UTPケーブルをパッチパネルの背面に取り付ける。



導通試験器で通電することを確認する。



U/UTP ケーブルにラベルをつける。



ラベルにケーブル番号を記入する。

POINT

接続されているポート番号の記入も忘れないようにする。



19 インチオープンラックにパッチパネルを取り付ける。



【パッチパネル(シールドタイプ)の製作】



S/FTP ケーブルの外被に切込みを入れる。



外被を除去し、シールド網を丸め、ケーブルを4対に広げる。





フォイルをはがし、心線をモジュラジャックベースに通す。



POINT

心線の色を見ながら、配線順に合わせてモジュラジャックベースに通す。



心線を指定位置に取り付け、不要な心線を切断する。



モジュラジャック金具を取り付け、シールド網を結束バンドで固定する。



同様に他の S/FTP ケーブルを成端する。



パネルに S/FTP ケーブルを取り付ける。





S/FTP ケーブルにラベルを取り付け、ケーブル番号を記入する。



パネルを 19 インチオープンラックに固定する。



各パッチパネルに接続したケーブルを整線する。



POINT

長期間にわたって使われるので、ケーブルにストレスや曲げがかからないように丁寧な作業をする。

【パッチコード (Cat.6) の製作と配線】



パネル間を接続するカテゴリ 6 のケーブルを成端する。
U/UTP ケーブルにロードバーを通す。



U/UTP ケーブルの外被に切込みを入れはがす。





セパレータを根元から切断し、心線を規定の配線順に並べる。順序をそろえてロードバーを通す。



心線を切断して先端をそろえ、2 個目のロードバーを通す。



ロードバーの先端位置で心線を切断する。



心線にプラグを差し込み、ロードバーを差し込む。

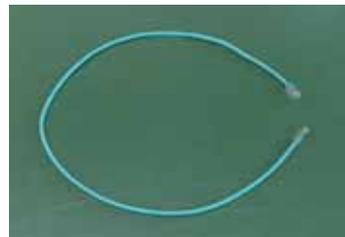


POINT

端子の先端まで線が届くまで押し込む。



圧着工具で固定する。他端も成端する。



POINT

端子が心線に刺さっていることを確認する。



パッチコードを用いてパッチパネル間を接続する。



パッチコードを整線する。

POINT

ケーブルの束は、なるべくまとめて束数を少なくする。

[4] 19インチキャビネットラックの製作

【光パネルの製作】



19インチキャビネットラックに取り付けられる光パネルの収納を行う。
初めにカバーを外す。



ダクト経由で、2本のインドア光ケーブルを背面から引き込み、SCコネクタで成端する。
成端後、光パネルのアダプタに接続する。



インドア光ファイバ余長を収納する。

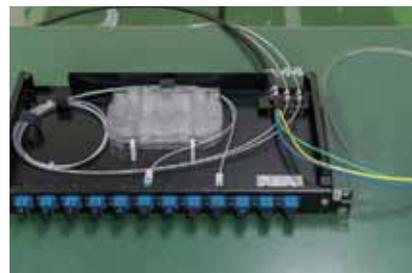




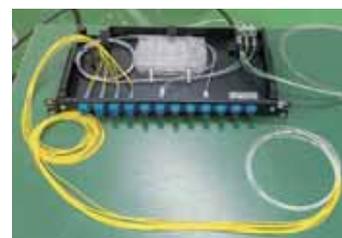
インドア光ケーブルを整線する。



他の光パネルから配線した光ケーブルを背面から導入する。



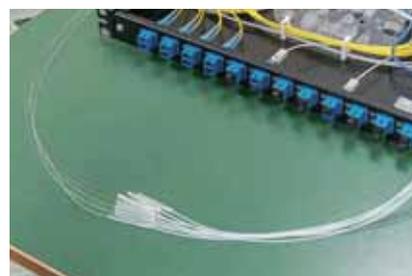
SC コネクタ付光ファイバ心線をパネルの SC コネクタアダプタ内側に接続する。

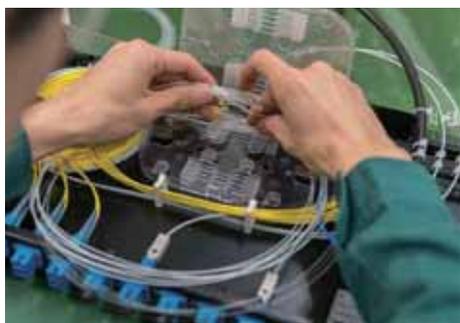


SC コネクタ付光ファイバ心線を整線する。



他のパネルから導入された光ケーブルと光ピグテールコードを融着接続する。





融着接続した補強スリーブを光収納トレイの補強スリーブ設置部に収納する。



POINT

指で押して、成端箱の溝にきちんと入っていることを確認する。



光ファイバ心線を束ね、光収納トレイの溝に光ファイバ心線を挿入する。



心線保護シートを装着し、蓋を閉じる。



【19インチキャビネットラック】



19インチキャビネットラックも19インチオープンラックと同様に製作する。

POINT

基本構造は同じだが、ラックが異なるので、ケーブル長さを注意する。

[5] ラック配線とFODB間の配線

【光ケーブルの配線】



光ケーブルの被覆除去長さを測定し、被覆除去開始位置を決定する。切断位置に白ペンで目印をつける。



目印の位置に軸方向の切込みを入れる。



光ケーブルの先端 15 ～ 20cm 位に長手方向及び軸方向に切込みを入れる。



光ケーブル先端部の被覆を除去する。



POINT

光ケーブルに内蔵されている引裂きヒモを使うと安全に外被が除去できる。



切り取った外被に引裂きヒモを巻き付け、被覆除去位置まで外被を縦裂きする。



不要になった糸を切断する。



外被を除去する。



外被の除去際にビニールテープを巻く。



光ケーブルを保護している押え巻き糸を解く。





押え巻き糸をビニールテープ際で切断する。



光ファイバを保護している押え巻き紙をはがして、ビニールテープ際で切断する。



光ファイバを保護している押え巻き糸を外すと光ファイバが現れる。



光ファイバをそろえ、スロットロッドの切断位置に印をつける。

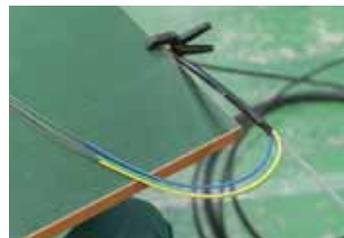


光ファイバ1対(2本)毎にシリコンチューブに通す。





シリコンチューブを外被の根元まで差し込み、テープで止める。



スロットロッドを切断する。



POINT

接続箱に適した長さのスロットロッドを残す。



ペンチでスロットロッドのプラスチック部を除去し、銅線を露出させる。



光ケーブルをブース左外面の FODB-3 に取り付け、結束バンドで固定する。



【TOへの配線】



パネルと TO に接続する。



【接続確認】



[メタル接続の確認]

ダクトに設置した LAN コネクタから導通を確認し、提出記録用紙に記入する。



[光接続の確認]

光パネルの測定端子及び光パワーメータの測定端子及び測定用光源の出力端子を清掃する。



光パネルの端子に光源及び光パワーメータを接続する。光パワーを測定し、光伝送損失を算出する。提出記録用紙に記入する。

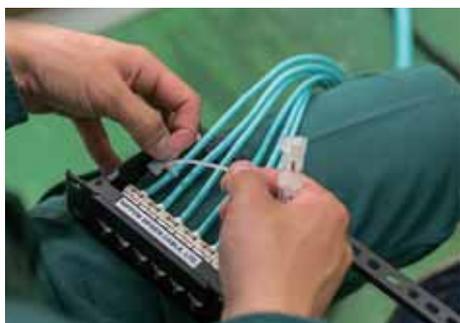


【パッチパネル間の接続】

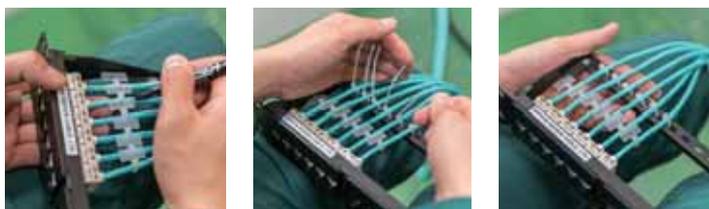


19 インチラックのパッチパネル間を接続する。





A' のケーブルにラベルを取り付け、接続先を記入する。

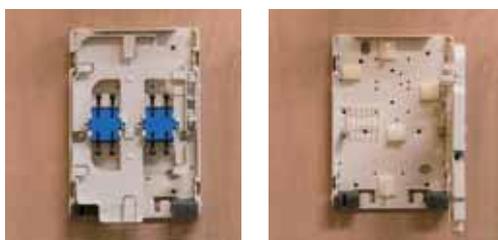


※同様にパネル B-B'、パネル C-C'、パネル E-F を接続する。

【光接続箱(壁付タイプ小)の製作】



カバーを外し、中扉を開く。



光ケーブルを導入する。



内部接続する光ファイバを融着接続する。



光ファイバを収納する。





カバーを閉じる。



【光接続箱(壁付タイプ大)の製作】



カバーを外し、中扉を開く。



光ケーブルを光接続箱に導入し、結束バンドで固定する。

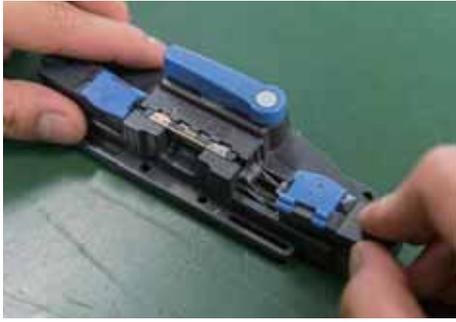


もう1本の光ケーブルを導入する。

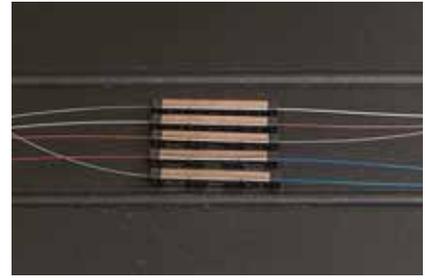


接続する光ファイバを除外し、残りの光ファイバを束線する。





光ファイバ心線をメカニカルスプライスで接続する。



メカニカルスプライスを内扉に取り付け、光ファイバを収納する。



カバーを取り付ける。

【光TOの製作】



光ケーブルを導入する。



SC コネクタを組み立て、取り付ける。



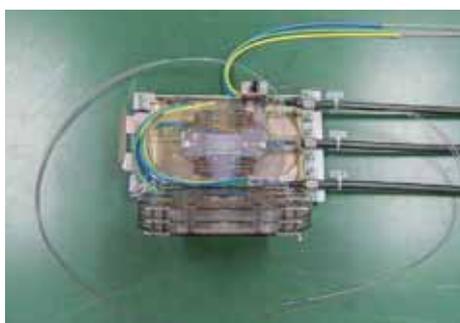
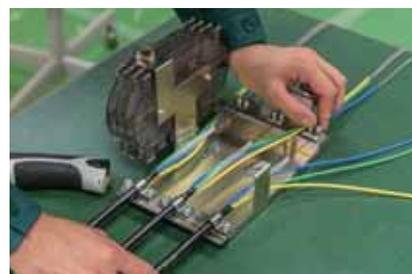


カバーを閉じる。

【光クロージャの製作】



3本の光ケーブルを成端箱に取り付ける。



光ファイバを融着接続する。



収納して蓋をする。



(4) 課題4 トラブルシューティング



課題ポイント

- ① メタルケーブル配線が仕様や規格に定められた伝送性能を満たしているかの試験ができる。
- ② 光ファイバの損失、接続点までの距離及び反射量などの測定ができる。
- ③ LAN テスタ、OTDR の使い方を熟知している。

※競技で使用される測定器は事前に公表される。

※本マニュアルでの事例は、想定課題である。

[1] メタルケーブル配線のLANテスタによる測定



測定前に、「ケーブルの種類」、「ケーブル規格」、「アウトレットの種類」の3項目を設定する。



POINT

どのような測定にも迅速に対応できるように計測器の操作に慣れる。



【A-A'間の診断】

課題箱のツイストペアケーブル(U/UTP ケーブル)測定用モジュラジャック部と計測器を接続する。





ワイヤーマップ試験で、導通状況を調べる。



各特性値が表示され、不具合がある場合には FAIL となる。エラー項目とその内容、原因と位置を質問用紙に記載する。



[2] 光ケーブルのOTDRでの測定



OTDR のレセクタブル部及び光コードの光コネクタ端面をクリーニングし、OTDR に接続する。

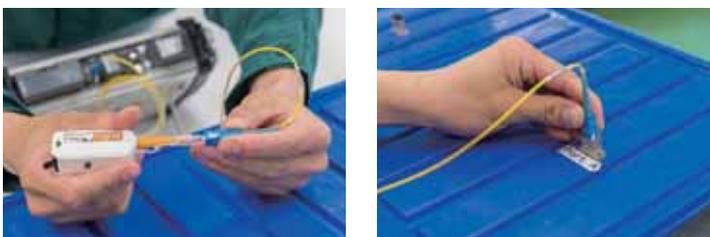


POINT

光コネクタ端面を直接手では触らない。



課題箱の光アダプタ及び光コードの光コネクタ端面をクリーニングし、光コードを課題箱に接続する。

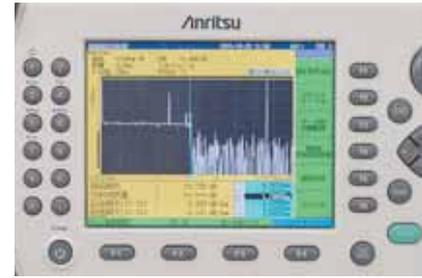


POINT

接続部のクリーニングは正確な測定のため重要である。



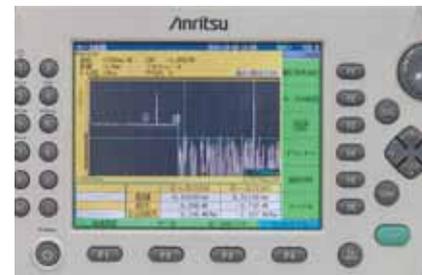
伝送損失や距離測定、断線箇所の検出、融着／メカニカルスプライス／コネクタ接続などの接続損失や反射量(反射減衰量、リターンロス)などを OTDR で測定する。



障害がある場合には、その原因を記述し、質問用紙に記載する。

※記述項目(参考)

- ・線路全長(m)
- ・障害点数(個)
- ・不良の推定原因(選択)
- ・障害点における損失値(dB)
- ・障害の位置(m)
- ・全損失(dB)
- ・パラメータ



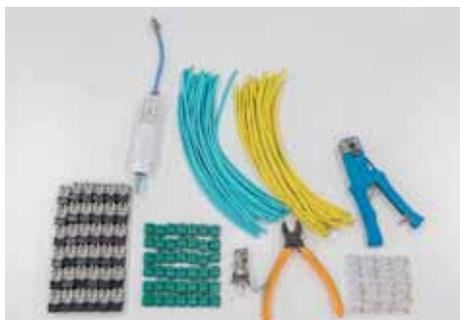
(5) 課題5 メタル接続スピード競技



課題ポイント

- ① 成端作業の正確さとスピードが要求される。

[1] 競技前作業



モジュラジャックの IDC キャップを外すなどして、作業台上にそれぞれの部材を取りやすいように並べて置く。

- ※黄色：モジュラプラグ用撚り線
- 青色：モジュラジャック用単線

[2] モジュラジャックの成端



外被むき工具を一回転させて U/UTP ケーブルの外被に切込みを入れる。

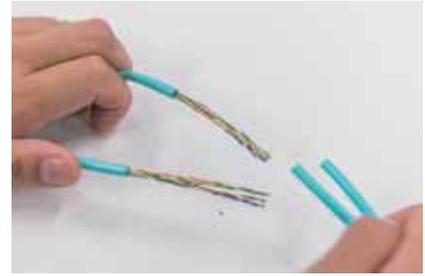


POINT

一回転以上回すと切れすぎて中の心線まで傷つけてしまうので注意する。

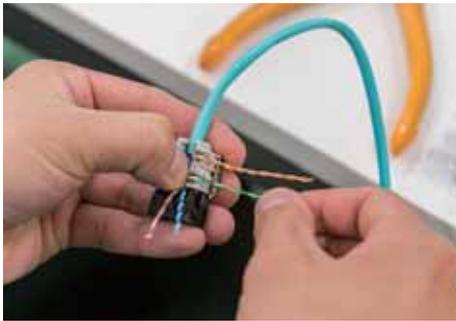


外被を除去する。

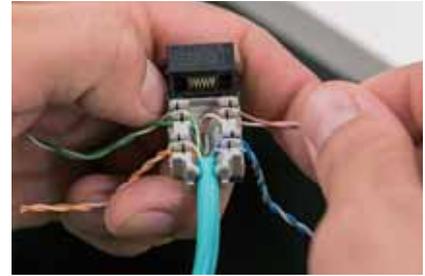


POINT

外被に薄くスジをつける程度に切込みを入れて、その部分を折り曲げると外被が取れやすい。

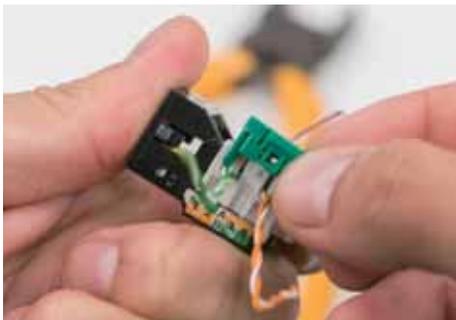


心線の撚りはそのまま(撚りを戻さず)、IDC部に指定された色に合わせて心線を押し込む。



POINT

撚りを戻してしまうと通信エラーの原因になるので、できる限り撚りはそのままに結線する。

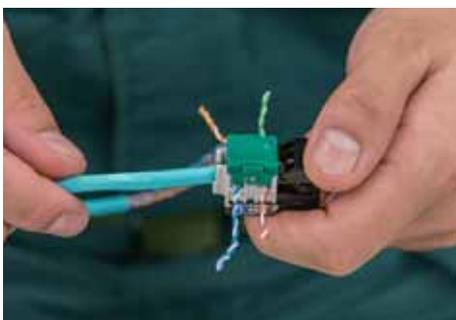


IDCキャップを使って心線を1つずつインパクトし、キャップをする。



POINT

ケーブル外被に近いほうの心線から押し込む。「カチッ」という手ごたえで押し込みを確認する。



軽く心線を上に引っ張り、インパクトされていることを確認する。



POINT

容易に抜けないことを確認する。併せて接続に間違いがないかもう一度確認する。



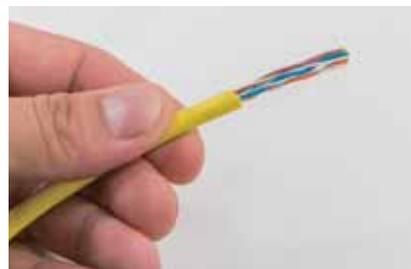
心線余長をニッパで切断する。



[3] モジュラプラグの成端



ケーブル外被の先端から約50mmの位置に切込みを入れ、外被を除去する。

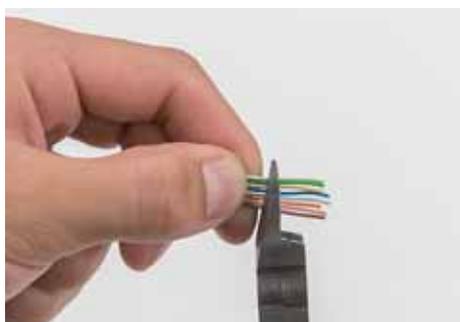


心線の撚りをほぐして真っ直ぐにし、心線を定められた順番通りに並べる。

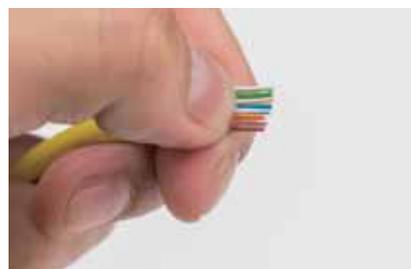


POINT

手で持った時、線をほどこきながら順番をそろえる。



プラグに差し込みやすいように、先端を切断する。

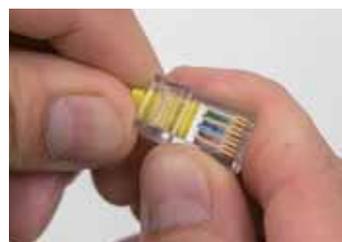


POINT

慣れると手の握った位置で突出し量がわかる。



撚り線がプラグ本体に突き当たるまで差し込む。



POINT

心線の順番が変わらないように差し込む。



圧着工具で圧着する。



POINT

端子が心線にインパクトされていることを確認する。

[4] 通信試験



モジュラジャックとモジュラプラグを交互に製作し、1本ずつケーブルをつなぎ、導通確認する。



POINT

成端時の押込み不良に起因する不具合が多い。

8 期待される取組の成果

情報ネットワークは、携帯電話、スマートフォン、光テレビ、ネットゲームなど様々なサービスが提供され、私たちの生活の中でなくてはならないものとなっています。

情報ネットワークは、映像配信などの大容量且つ高速化に伴い、光ファイバが各家庭にも浸透しています。「誰でもいつでも」手軽にいろいろな情報を入手又は発信でき、世界中の人々と情報交換ができる時代になりました。

そのため、高速通信を供給する情報ネットワークは益々注目されるようになりました。



株式会社きんでん
人材開発部
一般工事教育チーム
リーダー 厚海 秀章 様



株式会社きんでん
人材開発部
一般工事教育チーム
主任 伊藤 進 様

当社においても、高等学校から「技能を教えてください。」と依頼を受けることもあります。先生方の意識も上がってきており、高校生の意識も高くなっています。中には技能五輪全国大会に出たいという目的意識を持って当社に応募してくる高校生もいます。

技能五輪全国大会の結果が良いと会社の宣伝効果があります。それ以上に参加した選手が大きく成長しますし、後輩の励みにもなります。又、会社にとっては技能の伝承ができます。

技能五輪全国大会の時、1年前に比べて大きく成長した選手の姿を見るのは楽しいものです。選手も上達した自分を振り返って楽しんでもらいたいと思います。

当社では、技能五輪全国大会の3ヶ月前、1ヶ月前に達しなければならない目標を掲げています。目標に達していない選手がいたら、落ちこぼれないように重点的に指導しています。その意味においても段階的な目標設定ができる技能五輪全国大会は役に立っています。

技能五輪を卒業した選手は現場に出て行きます。毎日訓練しているので体の動きはできていますが、はじめは仕事の流れがわからないので戸惑うこともあるようです。しばらくして流れがわかってくると技能が身についているので現場でも高く評価されています。

これからも技術・技能の伝承を続け、若手技能者のレベルアップと社会への貢献の手助けができればと考えています。

卷 末 資 料

第 53 回技能五輪全国大会「情報ネットワーク施工」職種 競技課題等一式

平成 27 年 10 月 31 日

公表

第 53 回技能五輪全国大会
「情報ネットワーク施工」職種競技課題概要

「情報ネットワーク施工」職種の競技課題は、課題 1～課題 6 の 6 課題で構成される。

■課題内容と参照図表

各課題は、次に示す Doc (文書)、Fig (図)、Table (表) を参照して行うこと。なお、課題は、競技当日前までに公開されている内容から最大 30% の範囲内で変更を加えるものとする。

課題 1 : 宅内配線 (45 分)	……………	Doc.1、Fig.1_1、Fig.1_2、Table6
課題 2 : 光接続スピード (30 分)	……………	Doc.2
課題 3 : 構内配線 (330 分)	……………	Doc.3、Fig.3_1、Fig.3_2 (STEP1,STEP2)、Fig.3_3、 Fig.3_4、Fig.3_5、Table3、Table6
課題 4 : トラブルシューティング (20 分)	…	Doc.4、Table4
課題 5 : メタル接続スピード (20 分)	……………	Doc.5、Table5
課題 6 : 選択	……………	Doc.6

【配布資料】

Doc.1 : 課題 1 説明 Doc.2 : 課題 2 説明 Doc.3 : 課題 3 説明 Doc.4 : 課題 4 説明

Doc.5 : 課題 5 説明 Doc.6 : 選択課題説明 Doc.7 : Q&A Doc.8_1 : 配点表

Doc.8_2 : 採点基準 Fig.0 : 競技ブース配置図

Fig.1 : 課題 1 配線図

Fig.2 : なし

Fig.3_1 : 課題概要図 Fig.3_2 : 光配線図 Fig.3_3 : メタル配線図 Fig.3_4 : ラック配置図

Fig.3_5 : ダクト配置図

IL_A : 部材表 (支給) IL_B : 部材表 (持込)

Table3 : 課題 3 測定記入表 Table4 : 課題 4 測定結果記入用紙 Table5 : 課題 5 メタル接続数記入用紙

Table6 : 施工票

※原則として、Doc 及び Fig の番号は課題番号と同じである。

※事前に公開しないもの (当日公開するもの) は一重下線で示している。

※当日変更されるものは二重下線で示している。

平成 27 年 10 月 31 日

■競技時間

【1 日目】

8:30～11:50 課題 4 及び課題 5

グループ A(12 名) グループ B(12 名)

8:30～10:05

課題 4

課題 5

10:15～11:50

課題 5

課題 4

表 課題 4 の班分け (各コマの時間は 20 分+休憩 5 分)

		8:30～	8:55～	9:20～	9:45～
A グループ	1 班(3 名)	課題 4	—	—	—
	2 班(3 名)		課題 4	—	—
	3 班(3 名)	—	—	課題 4	—
	4 班(3 名)	—	—	—	課題 4
B グループ	5～8 班	—	準備	課題 5	—

(つづき)

		10:15～	10:40～	11:05～	11:30～
B グループ	5 班(3 名)	課題 4	—	—	—
	6 班(3 名)	—	課題 4	—	—
	7 班(3 名)	—	—	課題 4	—
	8 班(2 名)	—	—	—	課題 4
A グループ	1～4 班	—	準備	課題 5	—

※ 「—」は待ち時間であり、全選手が控室で待機する。

※ A グループと B グループの入れ替え時は、競技委員の指示に従うこと。

11:50～12:40 昼食 (50 分)

12:45～13:40 課題 1 (準備 10 分+作業 45 分)

13:50～14:40 課題 2

(準備 20 分+接続時間 30 分。終了後、測定確認が終了するまで待機)

15:45～17:45 課題 3 (120/330 分) + (15 分)

【2 日目】

8:30～12:10 課題 3 (210/330 分。終了後、測定確認が終了するまで待機)

→休憩 10:30～10:40(10 分)

※12:10～13:00 測定 13:30～16:30 採点

平成 27 年 10 月 31 日

■競技ルール

【一般事項】

(安全)

- ・ 安全に十分注意して作業を行うこと。重大な怪我等があった場合には、競技を中止する。
- ・ 光ケーブルの作業時は必ず保護めがねを着用すること。
- ・ 競技中にケーブルなどが競技エリア外に出ないようにすること。

(部材・工具)

- ・ IL_A に記載されたものは支給する。また、IL_B に記載されたものは各自が持参すること。
- ・ 課題 3 において、当日いくつかの部材を変更する。その部材の取り扱い説明は競技前日までに行う。なお、練習用サンプルを配布するので持ち帰って練習しても良い。
- ・ 指定されたもの以外の使用は禁止する（ただし、許可された工具・治具等は除く）。
- ・ 課題ごとで作業台、工具箱などの入れ替えができる。
- ・ 競技中は作業台、工具箱を置いて故意に観客から作業が見えなくしてはいけない。
- ・ 工具などの交換を行う際、ブース外に出る必要がある場合には競技委員の許可を得てから行うこと。
- ・ 同一企業の選手間での予備品の共有は可能である。
- ・ 融着機などの同一機器の複数台の同時使用はできない。

(工具箱チェック)

- ・ 作業台、工具箱、課題 1 で使用する機器（パソコン、WiFi ルーター、ネットワークカメラ）は、事前に競技委員がチェックを行い合格した物のみ競技で使用することができる。

(作業台)

- ・ 作業台の使用は 1 個のみとして、その体積（サイズ）は、 0.2m^3 以内とする。その他、詳細は別紙を参照のこと。
- ・ 融着機の箱は作業台として使用できる。
- ・ サブラックを作業台として使用できる。ただし、サブラックに配線するケーブルに関する作業のみとする。

(工具箱)

- ・ 工具箱の体積（サイズ）は、 0.13m^3 以内とする。このサイズ内であれば、複数個でも良い。その他、詳細は別紙を参照のこと。

(設備)

- ・ 会場内の場所によりブース内の照度が異なることがあるので、持参した照明をブース内に設置しても良い。

(ゴミ箱)

- ・ ゴミ箱は複数個使用できる。
- ・ ゴミ箱には、ゴミに関連しない治具等を取り付けてはいけない（各清掃用具のみ可）。

(課題)

- ・ 配布する Q&A (Doc.7) は競技ルールの補足版であり、厳守しなければならない。ただし、Q&A と競技ルールが矛盾している場合は、競技ルールを優先して行うこと。なお、本年度より課題 3 は新課題となるため、課題 3 に該当する部分は、これまでの Q&A は参考としない。

平成 27 年 10 月 31 日

- ・ 競技ルールが守られていない場合には、競技委員が警告を与えることがある。
- ・ 競技課題は、事前に配布されたものから、当日に 30%程度の範囲内で変更する。なお、部材の変更はこの範囲に含まれない。
- ・ 競技課題は、ブースの外に持ち出してはいけない。競技終了時にはテーブルの上の左隅にまとめて置いておくこと。
- ・ 質問等がある場合は挙手で知らせること。
- ・ 配布された課題や図面は大会期間中、各競技ブースから持ち出さないこと。

(評価・採点)

- ・ 採点表 (Doc.8) により行う。
- ・ 融着スリーブの評価法は、別紙 (融着スリーブの評価法) を参照のこと。

【競技内容】

(施工方法)

- ・ 競技課題で使用する部材の工法は、各取扱い説明書を参照すること。
- ・ 原則として採点の際の基準は、施工説明書、取扱説明書及び各種規格・標準による。
- ・ 実際の (現場) の施工作業を想定した作業方法をとること。競技のための特別な施工方法は認めない。
- ・ 現実には異なる場所にあると思われる部材等 (の完成品) は、同じ位置に配置しないこと。
- ・ 指定されたケーブル長は、特に指示がない限り、切り詰めて配線しないこと。
- ・ 光ファイバ心線の曲げ半径は特に指示がない限り、R30 として取扱うこと。
- ・ 課題の配線、施工は、施工後の保守や再接続等についても考慮して行うこと。
- ・ ケーブルを固定する金具 (ケーブル固定部品) を使用しても良い。
- ・ ツイストペアケーブルの結線は、特に指示がない限り、T568A とする。
- ・ 課題の配線性能規定はクラス D/E を基本とする。
- ・ 成端しないジャックは、パネルに取り付けなくても良い。
- ・ 公開した Fig.3_2 の構成 (最大接続数、各 panel での接続方法) は変更しない。
- ・ 配線保護具 (スパイラル、各種モール) を使用しないこと。

(作業)

- ・ 現実には異なる場所で行うと想定される作業を同時に行ってはならない。作業的に同時に行うことが正しくないと思われる場合も同様である。ただし、最終点検に類するものは同時に行うことができる。個別の事例については Q&A を参照のこと。
- ・ 測定試験や通線作業など通常は二人作業が一般的であるものや、現実には異なる場所での作業が想定されるが競技課題上の制限からできないものは、ブース内の同一場所で作業を行うことができる。

(施工票)

- ・ 施工票は、指定された物を使用すること。昨年度と同じフォーマットとする。

(ラベル)

- ・ 全てのラベルは競技中に記載しなければならない。ラベル取り付け方法は別紙「labeling guideline 2015」を参照のこと。

平成 27 年 10 月 31 日

【競技開始前】

- ・ 課題用紙が配布された後は、次のことに注意すること。
 - ✓ 課題用紙に必要事項を自由に記入できる。
 - ✓ 指導員、他の選手及び見学者との接触をしないこと。
 - ✓ 競技開始の合図があるまで工具や部材に触れないこと。
 - ✓ ブースを離れる際は配布された課題や文書は指定された位置に置くこと（持ち出し不可）。
- ・ 事前設置された設備（19 インチラック等）を移動しないこと。
- ・ 課題用紙、画板、時計、電卓、筆記用具以外は、作業台の上には置かないこと。
- ・ 作業台等は、使用する場所等に配置せずに、なるべく一か所にまとめて置いておくこと。

【準備作業】

（一般）

- ・ 工具箱・作業台チェックを初めに受けること。チェックに合格した者は、工具箱の展開ができる。

（課題 3）

- ✓ 課題 3 の準備作業は、以下によること。
 - ✓ ケーブルのよりわけは可とするが、以下のことは禁止する。
 - ・ LAN、TEL など異なるケーブルを一つに束ねて、そのまま配線できる状態とすること
 - ・ 配線場所が識別できようにより分けること
 - ・ 仮固定しているマジックテープ等をそのまま使用すること
 - ✓ 事前にケーブルをまとめておいても良いが、配線・作成・整理時にはどの作業においてもテープを必ず一度剥がすこと。なお、事前準備の際にまとめるためのテープ色は「白」、競技中に使用するテープ色は「黒」とする。
 - ✓ ピグテールコードとパッチコードは、接続する前に必ず一度伸ばすこと。
 - ✓ ケーブルに、剥ぎ取り長のマーキングや識別のためのテーピングなどをしないこと。
 - ✓ 蓋がある接続箱等は、蓋を閉めておくこと（ネジ等の固定は必要ない）。
 - ✓ 部材は、工具箱等に仕分けておくことができる。
 - ✓ 部材等に事前にケーブルタイを取り付けておかないこと。
 - ✓ 各表示類は取り付けないこと。
 - ✓ 光接続箱等の収納用品は接続箱内に入れておくこと。また、別途指示がある場合を除き、事前に取り付けないこと。
 - ✓ 各パネル、TO のモジュラジャックは取り外しておいても良い。
 - ✓ 特に指示のない部材については、原則として、予め付いているものは外さない、付いていないものは付けない、こと。

平成 27 年 10 月 31 日

【競技の完了】

- ・ 競技の完了は、以下の作業を全て終了した時点で挙手により競技委員に知らせること。なお、競技委員が確認し、不十分と思われる場合には指摘するのでそれに従い直すこと。そのうえで終了となる。また、直接的に機能に関係しない事項、例えば、整線が不十分、ラベリング等の「一部」つけ忘れ、工具の整理整頓不十分、などはその項目のみの減点とする。
 - ✓ 課題の全ての内容
 - ✓ 自主点検
 - ✓ 作業台・工具等の整理整頓（原則として競技開始前の状態に戻す）
 - ✓ 清掃（養生の片付けを含む）
- ・ 施工中に取り付けた治具など（クロージャ取付けの際の作業台、等）は、作業終了時に必ず外すこと。
- ・ 駆け込み終了とみなされた場合は、減点する。

【採点】

- ・ 各課題の配点は、配点表（Doc.8_1）による。
- ・ 各採点項目の詳細は、採点基準（Doc.8_2）による。
- ・ 採点基準のうち、主観採点は 3 名の競技委員で行い、作業の丁寧さ、品質確保のための作業、その他よりも優れている作業などについて評価する。

【警告】

- ・ 競技ルール違反や手順違反があった場合は、警告を与えることがある。特に、作業中における手順、工法のうち、(1)ルール違反、(2)安全違反、(3)手順違反に注意が必要である。
 - ※(1)例：Q&A で禁じられている作業・手順、その手順は明らかにずるい（速い）など
 - ※(2)例：軽微な怪我をした、他人に怪我をさせる恐れがある作業、など
 - ※(3)例：現場を想定していない作業手順・方法、など
- ・ 出来型に影響を与える事項（出来型で採点ができる作業）、課題終了後でも採点ができる事項、品質に確実に影響があると想定される作業は警告対象としない。つまり、今警告を与えないと「フェアではない」という場合にのみ、警告の対象とする。
- ・ 一度だけ生じた違反（偶然そうってしまった、すぐに気付いて直した、など）は警告対象としない。
- ・ 警告に該当すると考えられた場合は、複数名の競技委員で協議し決定する。
- ・ 警告に該当するか否かについての指摘は一切受け付けない。
- ・ 警告は、競技委員主査並びに競技委員副主査が登録指導員を介して与える。
- ・ 警告を与えられた者の氏名と警告内容は、都度、所定の位置に公開する。
- ・ 減点数は、1 回目の警告は、減点なし。2 回目（同一指摘）は－5 点とする。ただし、得点が同点である選手がいる場合には、警告の有無により上位者を決定する。

課題1

公表

Doc.1

1. 本課題は、WiFiネットワークを構築するものである。
2. 競技時間は、45分とする。
3. 選手が行わなければならない作業は以下である。
 - ・ TO取り付け作業(LAN, TV)
 - ・ CD管取り付け作業
 - ・ 配線作業(UTP,同軸)
 - ・ AP設置設定作業
 - ・ カメラ設置作業
 - ・ WiFiリンク確立作業
4. 使用する機器は、パソコン(WiFi機能付、Windows 7 or 8。Windows10は不可)、AP、ネットワークカメラ等である。
5. TOの配置は、当日配布されるFig.1を参照すること。
6. AP、ネットワークカメラの型番は昨年度と同じとする。
7. WiFiリンク確立作業は、2つのSTEPで構成される。
 - ・ STEP1の課題は競技時に配布される。STEP2の課題はSTEP1課題を終了した選手のみに配布される。
 - ・ STEP1は通常のリック確立作業、STEP2はSTEP1の設定等変更作業である。
8. 配布される設定表は、必ずしもすべての設定項目が記載されているとは限らないので注意すること(選手自身が考える必要がある)。

2015/10/31

1

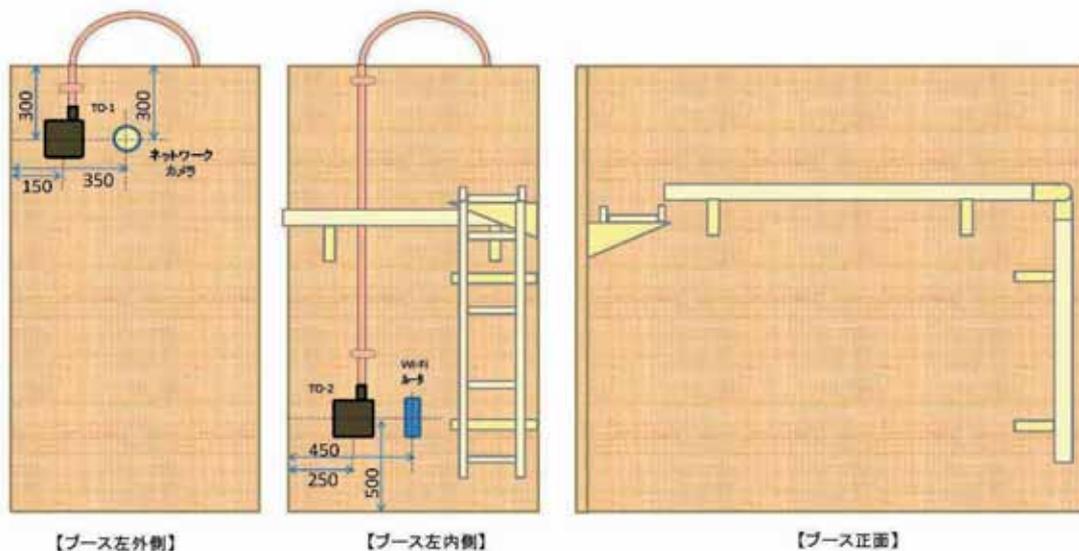


Fig.1 CD管等設置図(サンプル)

2015/10/31

2

1. 本競技は、融着接続のスピード競技である。
2. 準備時間【20分】、接続時間【30分】の合計50分とする。
3. 接続ケーブル・心線は競技開始前までに予め準備し接続ができるようにしておくこと。枠・架台等に取り付けておいても良い。
4. 測定の結果、定められた損失値を超える箇所は断線と判断し、それ以降の接続は採点対象としない。
5. 1番心線には、測定用のピグテールファイバを融着接続すること。ピグテールファイバは各自持参することとし、その長さは概ね5m程度とする。なお、接続作業に支障が出ないよう架台等に固定しておくこと。
6. 心線接続方法（線番など）及びトレイへの収納方法（各トレイへの収納順序など）は、指示に基づくこと。
7. 心線のトレイ収納はトレイ外周を基準として適切に行うこと。トレイは10枚支給する。1トレイあたり5接続収納とする。
8. 被覆除去後のファイバ清掃は毎回3回以上行うこと。また、ワイプ紙は1ファイバ/1枚とすること。
9. テープ被覆の清掃は、毎回行うこと。ただし、スリーブを通す心線だけでよい。
10. 光ファイバストリッパの清掃は、毎回行うこと。
11. 光ファイバカッタ、融着機の清掃は、接続品質に問題がないよう適宜行うこと。
12. ホルダは複数個使用して良い。
13. 光ファイバカッタ、融着機及び加熱器は1台のみ使用できる。ただし、故障等に備え、予備をブース内に持ち込んでも良い。
14. 使用する融着機は4心テープ型とする。融着機の設定は、標準設定を基本とする。通常の手順をスキップさせることは禁止する。
15. 保護スリーブの長さは40mmとする。
16. 接続は4心一括接続のみとする。
17. OTDRを使用して、競技中に損失を自ら測定しても良い。ただし、1台のみの使用とする。
18. 心線余長は90cm以上とし、収納は収納トレイのツメにしっかりと心線が収まるようにすること。
19. 上記以外の作業については、各競技者が工夫をして行ってよい。

2015/10/31

1

20. 接続時間は、全選手が同時にスタートするので、早く準備が終わった者は、その場でスタートの合図まで待機すること。なお、準備時間中は、その方法等に関しての採点は行わない。

（準備時間中にはいけない作業）

- ・対象心線を区別できるようにすること（心線はそのままに垂らしておくこと。ただし、ケーブル口元でスロット毎に網組やチューブを利用して選り分けておくことは可とする。また、心線が床に付かないようにフック等に心線をかけておいても良い。）
 - ・心線へのスリーブ挿入
21. 接続タイム開始時は、作業椅子に座って、いつでも作業開始ができる状態にしておくこと。
 22. 保護めがねを着用すること。
 23. 準備タイムを含む競技中にケーブルや心線が切断してしまった場合など、競技が続けられなくなってしまった場合でも、救済措置はとらない。

2015/10/31

2

課題2の採点ルール

接続し、収納されたテープ心線数を目視により確認・算出し、接続数とする。この接続数を元に表1から基本点を算出する。
 なお、以下のルールに該当する場合には、基本点から減点する。

【減点ルール】

- ①心線が収納されていない場合は、0.5点/1テープの減点とする。
- ②スリーブの加熱不良は、0.5点/個の減点とする。
- ③収納された心線のうち、曲げ半径、ねじれ、収納状態が悪い場合は、0.5点/個の減点とする。なお、心線の状態は、選手・指導員の立ち会いのもと確認することとする。
- ④OTDRを用いて各心線をそれぞれ測定し、以下の(a)~(e)のルールを当てはめる。
 - (a)接続損失が2.0dB以上である場合には、断線と判断し、それ以降の接続はカウントしない。
 - (b)接続損失が、 $1.0\text{dB} \leq X < 2.0\text{dB}$ の場合は、1.0点/個の減点とする。
 - (c)接続損失が、 $0.5\text{dB} \leq X < 1.0\text{dB}$ の場合は、0.5点/個の減点とする。
 - (d)接続損失が、 $X < 0.5\text{dB}$ の場合は、接続数をそのままカウントする。
 - (e)接続損失は、小数点第2位以下は切り捨てる。
- ⑤OTDRの損失評価はポイントの置き方により多少変動するので、ポイントを波形のピークに上下方向から合わせて最小値を選択する。
- ⑥損失箇所(イベント)の接続数の特定は、OTDRにより測定し、その箇所の距離を4.7mで除算し四捨五入したうえで、接続数とする。
 例：イベント箇所の距離が100mであった場合、 $100/4.7=21.3$ であり、対象イベントは21接続目となる。

2015/10/31

3

表1
配点表

10.0点	49接続
8.5点	48接続
8.0点	47接続
7.5点	46接続
7.0点	45接続
6.0点	44接続
5.0点	30接続
4.0点	25接続
0点	0接続

2015/10/31

4

1. 本課題は、構内配線を想定したものである。
2. 競技時間は、330分とする（途中休憩10分がある。これは競技時間には含まない）。
3. Fig.3_1が全体概要図である。詳細はFig.3_2～Fig.3_5を参照すること。
4. Fig.3_2に基づき、光配線/接続を行う。
5. Fig.3_3に基づき、メタル配線/成端を行う。
6. Fig.3_4に基づき、19インチラックにパネルを取り付ける。Dリングは事前準備で各自取付けても良い。
7. Fig.3_5に基づき、ケーブルダクトの取り付け、TOの取り付けを行うこと。
8. 全ての課題終了時は、全ての接続箱の蓋は、閉めておくこと（STEP1終了時は必要なし）。
9. ケーブルの整線は、ケーブルの位置決め、簡易整理できていれば最終的な整線は成端後に行って良い。
10. 各パネル、接続箱には接続表（施工票）を作成し入れておくこと（光、メタルとも）。なお、接続表には各ケーブルの接続先（パネル名とポートNo.）とパッチコードの接続状態が分かるようにすること。
11. 光損失測定は双方向試験（→ and ←）とする。波長は1.55 μ mとする。なお、採点は1.55 μ mで測定し、双方向値のうち、最大値を採用する。
12. 全ての光コネクタの接続時には、コネクタ端面側とレセクタブル側を必ずクリーニングすること。なお、可視光検査の際は、光コネクタの清掃は必要ない。
13. テープ心線を単心分離する場合には、必要なテープ心線のみで良い。
14. 測定結果記入用紙（Table3）に記載された測定・計算及び指定された区間の導通試験・測定を行い、必要事項を記入し提出すること。
15. Fig.3_2において、PanelEのポート番号は、通し番号（1-24）で記載する。
16. PanelGにケーブル固定のための治具を取り付けても良い（採点とは無関係）。
17. ラベリングは指定のルールで行うこと。
18. ケーブルラックに配線したケーブルの余長は、切断せずサブラック背面で巻きだめること。

2015/10/31

1

19. 1日目に光配線課題から行うこと。STEP1は選手全員が必ず行わなければならない。STEP2の実施の有無、順番は選手が自ら決定できる。STEP1はFig.3_2_STEP1①及び②、STEP2はFig.3_2_STEP2とする。
20. STEP1を終了した選手は、競技委員に挙手で知らせること。その後、競技委員は15分間で、確認作業を行う。
21. [20]の確認作業とは以下である。
 - STEP1終了確認
 - 対象リンクの光損失確認（測定は選手が自ら行い、競技委員確認のもと測定値を記入する）
 - 簡易採点（写真撮影等）
 - 施工表の回収
22. [20]でSTEP1が終了していない、と判断された場合は、そのまま作業を続けるよう競技委員が指示する。この間の時間は延長しない。
23. STEP1終了における15分間の競技時間延長は、1日目の最後のみ行う。2日目にSTEP1を終了した場合は延長しない。
24. [20]の光測定の際の手順や方法は採点の対象である。
25. STEP1の終了時には、通常の課題の完成時と同様に全ての作業を終えておかななければならない。ただし、片付け、接続箱の蓋閉め、損失記入表への記入は必要ない。
26. STEP2に進んだ場合は、STEP1で施工した部分のやり直し等は可能であるが、採点対象外となる。
27. STEP1での光ケーブルの余長は、FODB-1を施工することを想定して、支給テーブルの横で巻きだめること。
28. FODB-1に配線されるケーブルは、テーブルに固定すること。FODB-1の固定は必要ない。

2015/10/31

2

光損失測定点の配点方法(2014年度版)

以下のように配点する。

	しきい値	許容損失値
Aリンク:TO-8(1) ←→ TO-8(2)	0.6X dB	0.4X dB
Bリンク:TO-7(1) ←→ TO-7(2)	0.6X dB	0.4X dB

※正確なリンクはFig.3_2を参照のこと。

※X[dB]は各選手が、以下の式に基づいて計算すること。

$$X[\text{dB}] = 0.3N_s + 0.3N_m + 0.3N_{ic} + 0.75N_c + 0.3L$$

N_s: 融着点数(個)、N_m: メカスポ点数(個)、N_{ic}: 現場付けコネクタ点数(個)

N_c: コネクタ接続ペア数(個)、L: 距離(km)

※距離は競技開始時のケーブル長で良い。

配点方法

1. 許容損失値の計算が正しい・・・1.0点
2. 測定を正しく行い、記入用紙を提出・・・2.0点(片方向のみの場合は1.0点。3. の点数は無し)
3. 測定値により以下のいずれかを配点
 - (a)A、Bリンクとも許容損失値以下の場合・・・4.0点
 - (b)A、Bリンクともしきい値以下の場合・・・2.0点
(A,Bリンクの1つもしくは2つが、しきい値～許容損失値である場合も含む)
 - (c)A、Bリンクの1つでも、しきい値よりも大きい場合・・・0点

1. 本課題は、光及びツイストペアケーブル線路のトラブルを発見しその原因を記述するものである。
2. 各選手の持ち時間は、20分とする。
3. ブースNo順に2グループ(A及びB)に分ける。
4. 課題ブースには、筆記用具、電卓以外のものは持ち込めない。
5. 選手は、課題4及び課題5の競技時間内は、一切他者とコンタクトをしてはいけない。
6. 課題ブースには、競技委員がいるので、氏名を告げた後、すぐに課題に取り組むこと。その際に、質問等は受け付けない。ただし、課題に明らかに間違いがあるなどの場合は、競技委員に伝えても良い。
7. 片付け(清掃、接続コードの取り外し等)はしなくて良い。
8. 機器にトラブルが生じた場合は、競技時間を延長する。
9. 与えられた質問用紙(A4で1枚、選択式及び記述式)に回答を記入すること。

2015/10/31

1

【課題】

- (a) 質問用紙に、必要事項を記入すること。
- (b) 選手は、必要となる測定器の設定を行うこと。設定は、競技時間内に行わなければならない。
- (c) 以下の測定器が作業台の上に準備されている。
 - ① OTDR(アンリツ: MT9082B2-053(1.31/1.55)(ファームウェアバージョンVer. X)
光SCコネクタ付きパッチコード、コネクタクリーナー
 - ② LANテスタ(フルークネットワークス: DSX-5000)
各測定アダプタ(チャンネル&パーマネントリンク(Cat.6、Cat.5e)、測定用パッチコード(Cat.6、Cat.5e))

※各測定器のマニュアルも用意してあるので、必要である場合は見ても良い。
※主催者が用意した測定器以外を持参してはいけない。
※OTDRのマーカは、配置方式とする。
- (d) 対象: 光線路、ツイストペアケーブル(UTP)線路
対象BOX内の光線路及びツイストペアケーブル線路のトラブルを発見しその原因を記述する。
- (e) 測定すべき項目
※これらは、あくまで例である。
 - (1) 線路全長(m)
 - (2) 障害点数(個)・・・光線路の基準損失値及び反射値(dB)は当日公開。この基準値以上を障害とする。
UTP線路の基準はTIA/EIA568Bとし、※付き不良や不良を障害とする。
 - (3) 不良の要因・・・以下の項目から原因と思われるものを選択する
 - ・光線路の場合は、接続、反射、曲げ、その他
 - ・UTP線路の場合は、撚り戻し、反射、その他
 - (4) 障害点における損失値(dB)
 - (5) 障害点の位置(m)
 - (6) 全損失(dB)
 - (7) パラメータ・・・波長、等

2015/10/31

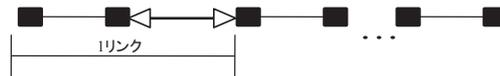
2

課題5

公表

Doc.5

1. 本課題は、U/UTPケーブルのモジュラジャック/モジュラプラグの成端のスピード競技である。
2. 準備時間【25分】、接続時間【20分】とする。
3. 以下の接続図に従って、両端プラグ成端のパッチコード、両端ジャック成端のツイストペアケーブルを作成し、各々を接続する。



4. 接続したケーブルは、テーブルの上に置いていくこと。ただし、一時的に垂れ下がっている、などは可とする。
5. 測定器、かしめ工具はテーブルの上に置くこと。
6. 始端は、モジュラジャックの作成から始め、「始端」とラベリングすること(競技開始前可)。
7. パッチコード、ツイストペアケーブルの長さは約0.3mとする。
8. 結線はいずれもT568Aとする。
9. モジュラジャック、モジュラプラグ及びケーブル(U/UTP,Cat.5e)は指定されたものを持参すること。
10. 準備については、別紙を参照のこと。
11. 同一作業(外被除去など)を複数のケーブルにまとめて行うことを禁じる。
12. 接続時間開始時は、作業椅子に座って、いつでも作業開始ができる状態しておくこと。
13. 作業台の持ち込みは禁止する。
14. 作業椅子はパイプ椅子を用意するが、持参してもよい。
15. 固定治具の使用は禁止する。
16. 競技エリアの正面で作業をすること。
17. 競技中にトラブル等が発生した場合は、挙手のうえ、競技委員に申し出ること。
18. 部材仕分け用の箱(タッパ等)は自由に使用できる(個数制限なし)。
19. かしめ工具は1個のみ使用を許可する。ジャケットストリッパは複数使用してもよい。
20. かしめ工具、ストリッパなどの工具及び治具は(使用時以外は)テーブルの上に置かなければならない。
21. 測定器の使用は自由とする。測定用パッチコードは持参すること。
22. 測定器や測定用コードをテーブルに固定してもよい(ビニルテープ使用のこと)。
23. 競技時間が終了後、各自配布された用紙(Table5)に作成し接続したリンク数と氏名を記入し、作成したリンクは、配布されたBOXに入れること。
24. 終了後に、選手立会いのもと、競技委員が始端-終端のみ導通試験を行う。

2015/10/31

1

課題5の採点ルール

以下のルールにより課題5の点数とする。

基本ポイント: 接続されたリンク数を目視により確認・算出し、1リンク=0.3点とする。

- ①ワイヤマップ試験をリンク全体で行い、ワイヤマップエラーが生じた箇所は断線と判断し、その箇所を最終接続箇所としてリンク数を算出し、最終ポイントとする。
- ②①の断線箇所は、接続開始口から順に、各リンクを測定し判別する。
- ③リンク全体のワイヤマップが正常であった場合は、次に各リンクを順に測定する。各リンクとも正常であった場合には、基本ポイント=最終ポイントとする。
- ④成端箇所に、捻り戻しや外被異常などの不良箇所があった場合には、得点より0.3点を減じる。
- ⑤作成したモジュラジャックの出来型が著しく悪い場合は、0.3点/リンクを減じる。例えば、心線の切断長が著しく長い(2mm以上)場合などである。
- ⑥ルールの違反があった場合には、得点より1.5点を減じる。
- ⑦ジャックで終わったリンク(0.5リンク)は得点としない。
- ⑧得点の上限は、6.9点とする。

2015/10/31

2

作業手順

①



ケーブルを折り曲げ、片方の被覆を剥いて、次に他方の被覆を剥く→OK
※このとき、ケーブルの曲げ半径は問わない。

②



同一作業を複数本まとめて行う→NG

2015/10/31

3

③



複数本の被覆をまとめて剥いてから、プラグをつける→NG
※必ず、1本1本作ること。

④

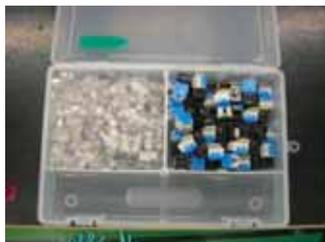
ジャックやプラグを交互につくらず、例えば初めにジャックをすべて作成、後からプラグを作成し、最後につなげていくことはOK.

2015/10/31

4

事前準備

①



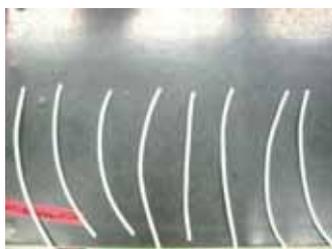
○

箱(3個まで)により分けて入れていくことは良い
(写真の箱は3個とみなす)



○

ジャックのキャップをはずしておいても良い



○

作業台の上であれば、ケーブルはまとめておいても、ばらばらにして取りやすい状態にしておいても良い。
このとき、ケーブルは折り曲げないこと。

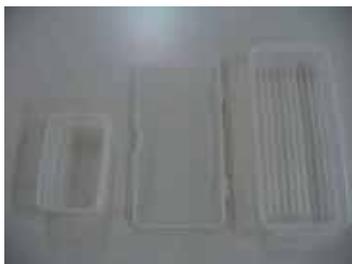


○

2015/10/31

5

②



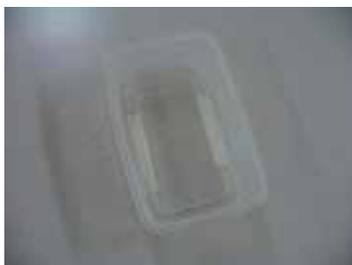
○

タッパの形状は不問



×

タッパの改造は禁止



○

固定はOK



○

タッパの使用は自由
(両面テープ等でパーツ類を固定して並べるのは禁止)

2015/10/31

6

選択作業(課題6)

Doc.6

※次のA、Bの作業を完了することにより記載の点数を加点する。選択作業も標準課題と同様の基準で採点する。

※全ての選択課題は、標準課題と同時に行っても良い。ただし、時間内に選択課題を終了できなかった場合は、選択課題の配点の半分に減点する。

※選択課題を行った者は、終了後に競技委員に申告すること。申告しない場合には行っていないと見なす。

※以下の数は、標準作業を除いた数である。

※全ての選択課題の出来型は、標準課題の出来型と別にするなど区別できるようにすること。

A(課題3内): Panel A~Panel A' 間のケーブル配線と成端: 1本(10m)

加点(0.5点)

B(課題3内): Panel B~Panel B' 間のケーブル配線と成端: 6本(10m)

加点(1.6点)

2015/10/31

第53回技能五輪全国大会「情報ネットワーク施工」職種 課題別配点表

Doc.8_1

課題名	No.	対象	記号	配点
課題1	1	施工・手順間違い(重大)		(-5)
	2	施工・手順間違い(軽微)		(-1)
	3	課題理解		1
	4	WiFi接続1		4
	5	WiFi接続2		3
	6	配線		2
	7	片付け・ゴミ・終了手順不十分		(-3)
	8	未完		(-5)
小計				10

課題名	No.	対象	記号	配点
課題2	1	接続ポイント点		10
小計				10

課題名	No.	対象	記号	配点	
課題3	メタル	1	110パネル	Panel-Aリンク	3
		2	アンシールドパネル	Panel-Bリンク	3
		3	シールドパネル	Panel-Cリンク	4.5
		4	TO	TO-5	1
		5	TO	TO-6/7/8	2.5
		6	パッチコード(Cat.6)		0.5
		7	測定(メタル)		5
	光	8	光エンクロージャ	Panel-E	3
		9	光エンクロージャ	Panel-F	3
		10	光エンクロージャ	Panel-G	3
		11	光クロージャ	FODB-1	5
		12	光成端箱	FODB-2	2
		13	光成端箱	FODB-3	2
		14	光TO	TO-9	2
		15	測定(光)		9
	全体	16	ラック・パネル配線		3
		17	ダクト取付・配線		2
		18	ケーブル配線		1
		19	ラベル		2.5
		20	接続表		1
		21	ケーブル取扱い・施工手順		1
		22	品質確保・向上作業・丁寧作業		1
		23	主観		1
		24	施工間違い(軽微)		(-1)
		25	施工間違い(重大)		(-5)
		26	片付け		(-1)
		27	終了手順不十分		(-5)
		28	未完		採点せず
小計				61	

課題名	No.	対象	記号	配点
課題4	1	光線路		4
	2	メタル線路		6
小計				10

課題名	No.	対象	記号	配点
課題5	1	接続ポイント点		6.9
小計				6.9

課題名	No.	対象	記号	配点
課題6	1	A		0.5
	2	B		1.6
小計				2.1

警告システム				(-?)
--------	--	--	--	------

合計				100
----	--	--	--	-----

2015/11/13

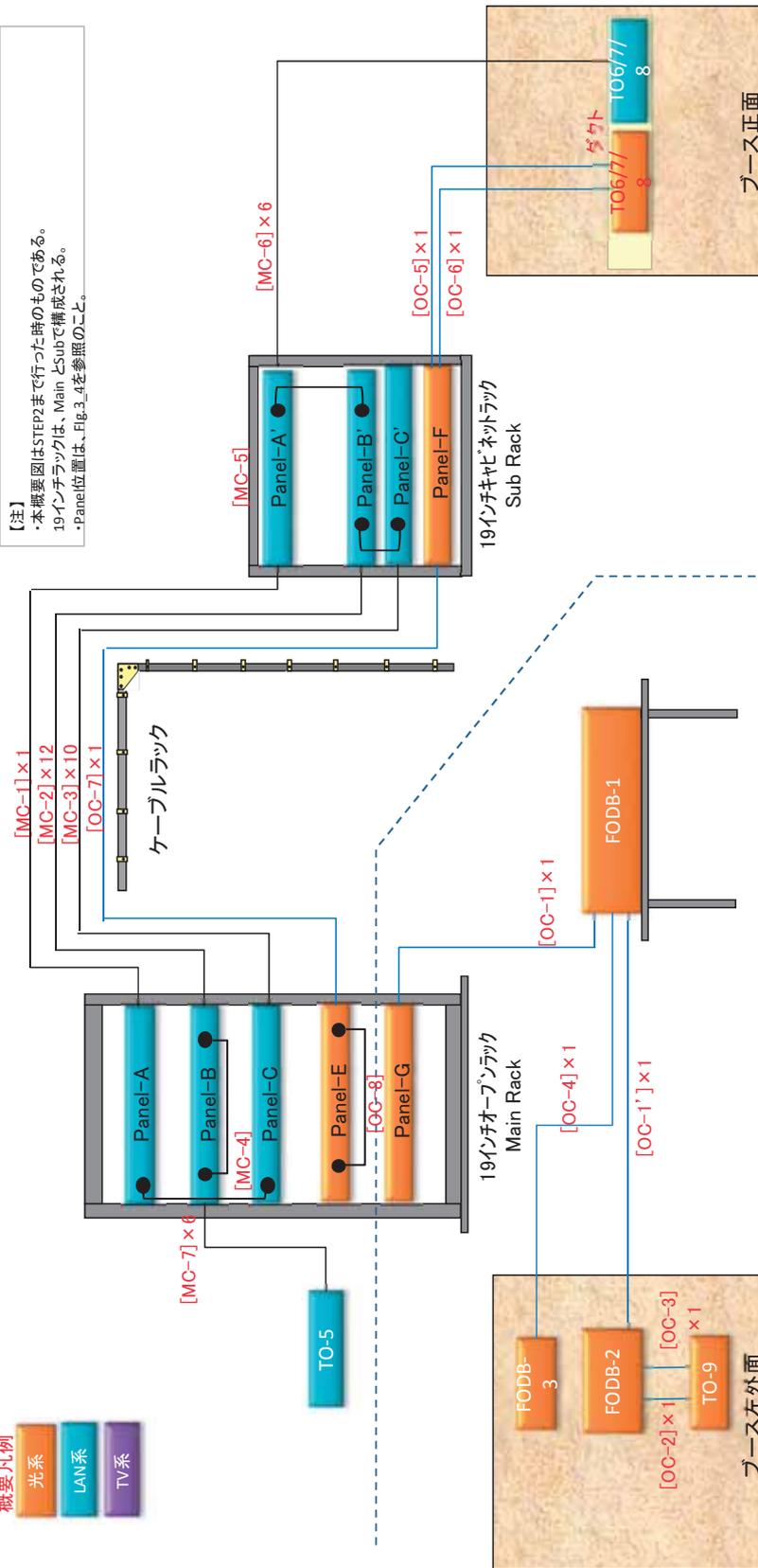
Fig.3_1_15Oct_2015.xlsxFig.3_1

本図面は、概要図であり詳細は各Figを参照のこと



【注】
 ・本概要図はSTEP2まで行った時のものである。
 ・19インチラックは、Main とSubで構成される。
 ・Panel位置は、Fig.3_4を参照のこと。

Fig.3_1



凡例
 OC : 光ケーブル MC :メタルケーブル
 TO :Telecommunications outlet
 FODB : Fiber optical distribution board
 DB : Distribution board

Ver.	2015/10/15
TITLE	課題3概要図
情報ネットワーク施工 課題3	

第53回技能五輪全国大会

Fig.3_2①

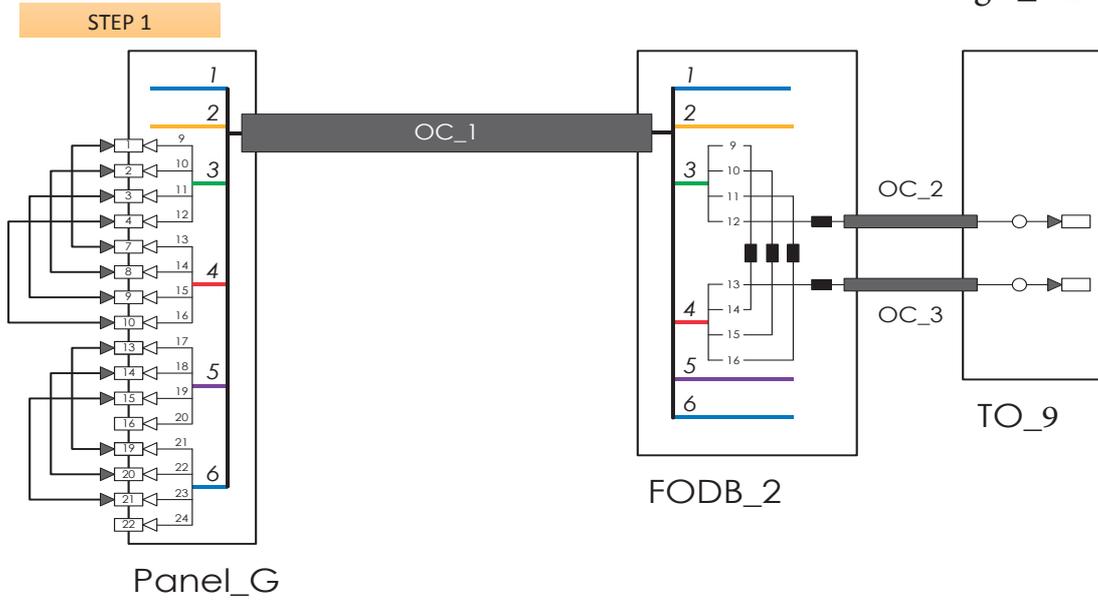
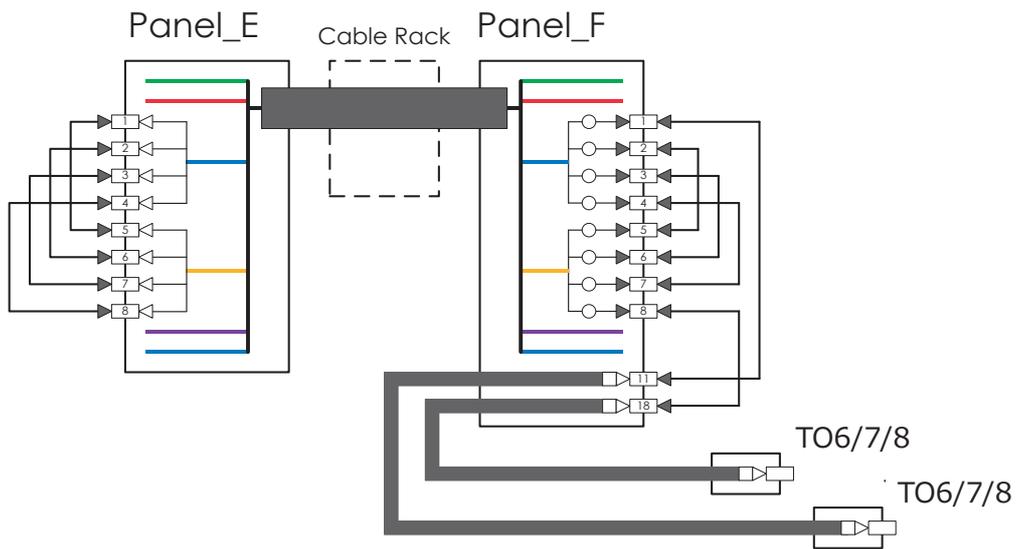


Fig.3_2 ②



2

STEP 2

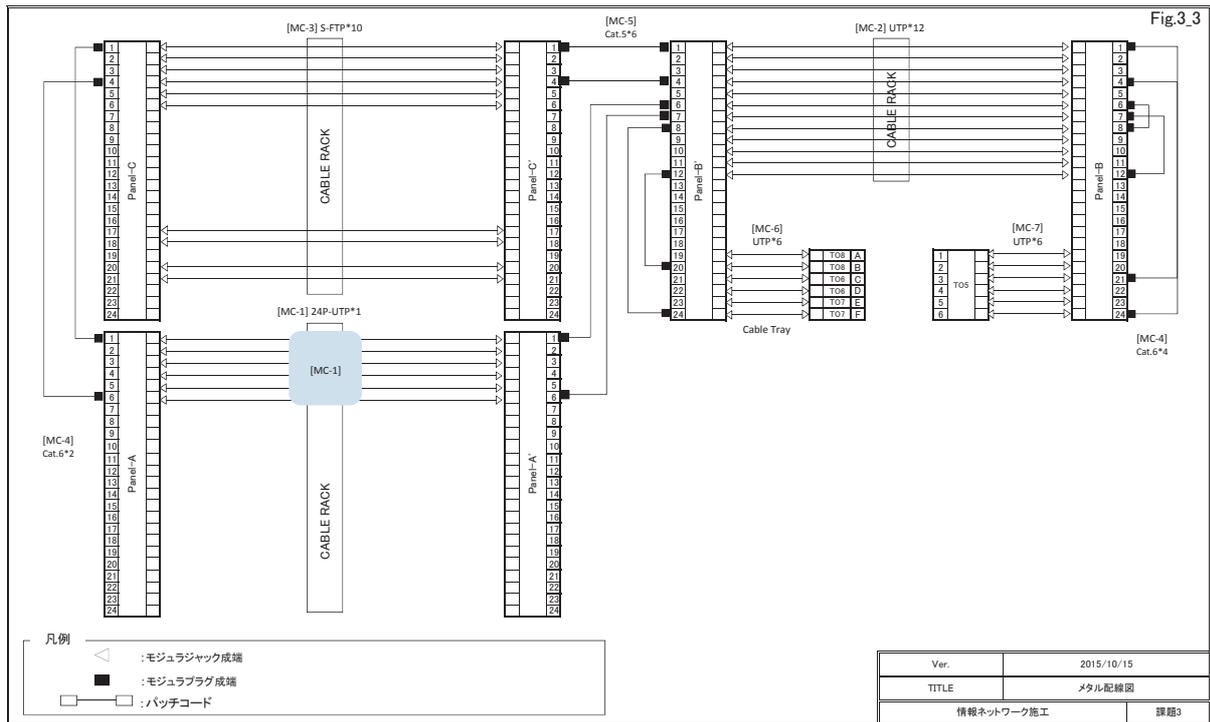
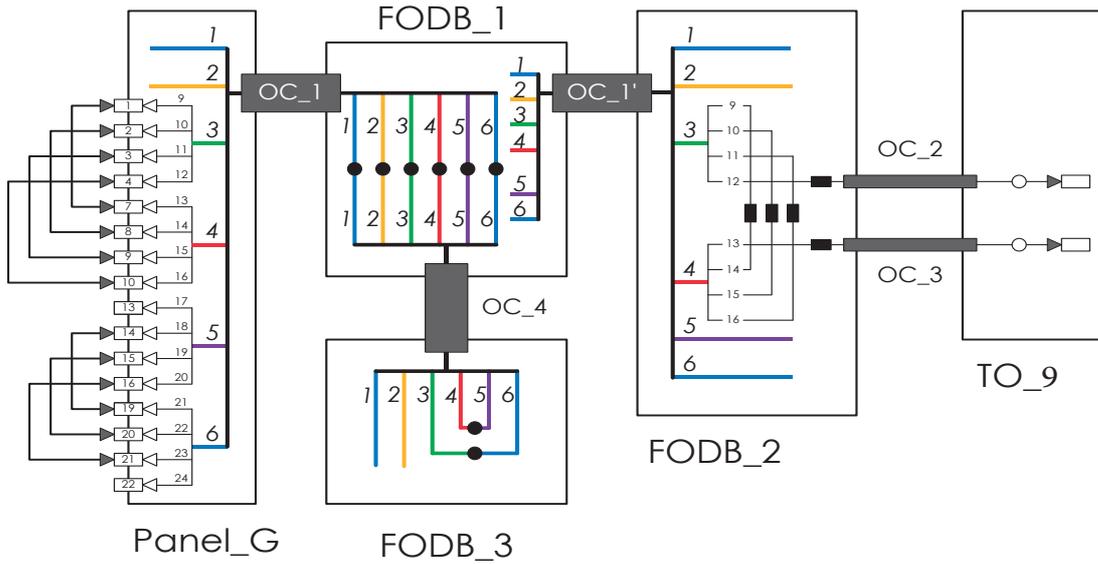


Fig.3_1_15Oct_2015.xlsxFig.3_4

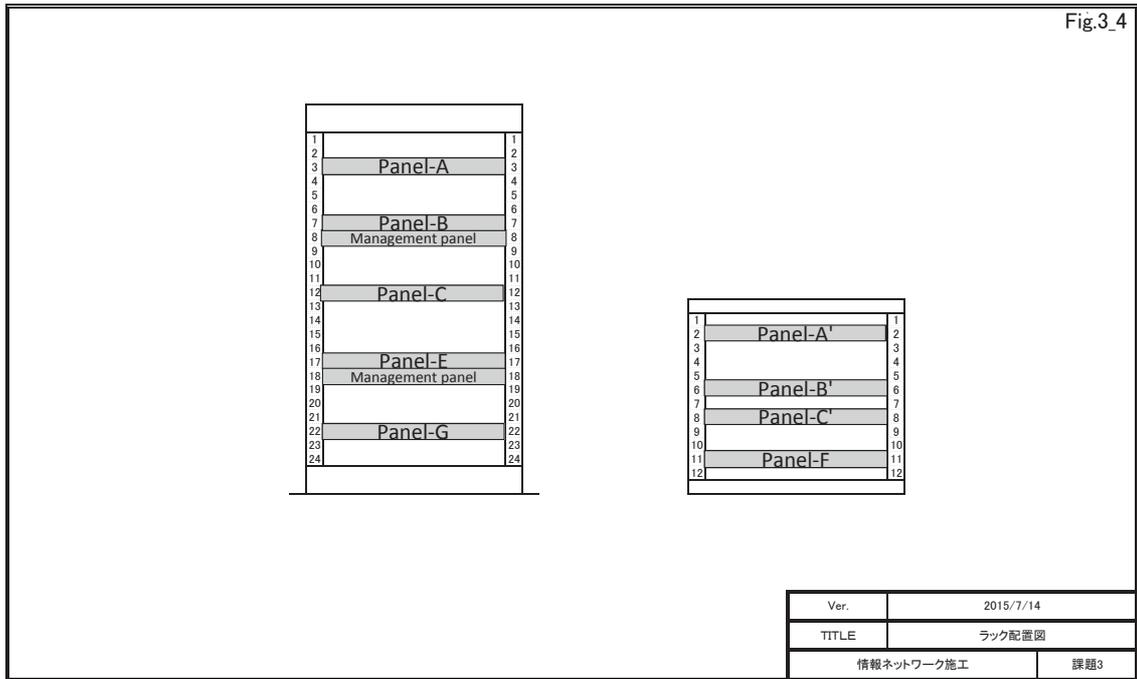
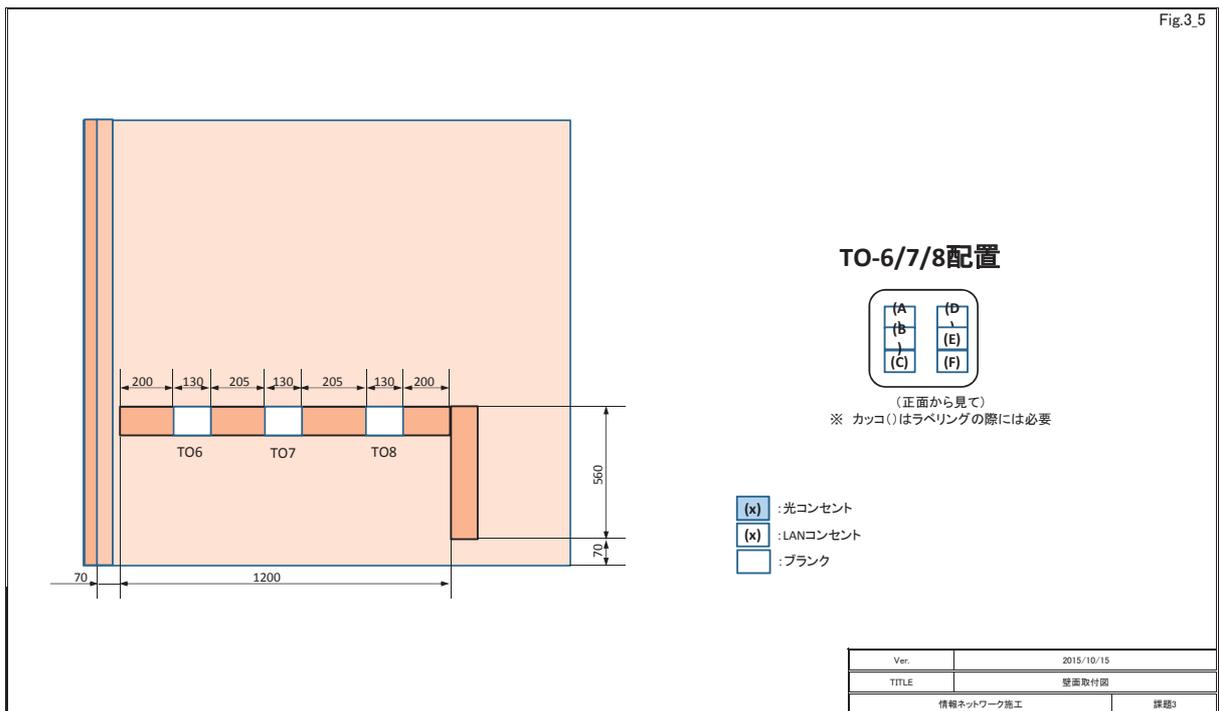


Fig.3_1_15Oct_2015.xlsxFig.3_5



IL_A

No.	品名	写真	記号	課題	数量/人	メーカー	型番	備考
設備								
W1	住宅ブース	No image		1	1			ケーブルラック取り付け済
W2	光クロージャ用架台			2+3	1	ICPC	ICPC-W01	
W3	19インチラックシステム	No image		3	1	摂津金属工業	RO-1301	
W4	背面用垂直Dリング			3	6	Panduit	CMVDR2	
材料								
M1	FOエンクロージャ		Panel-E	3	1	ICPC	ICPC-M003	住友電工Y-OPF相当品
M2	FOエンクロージャ		Panel-F	3	1	ICPC	ICPC-M005	フジクラ223-24SC相当品
M3	FOエンクロージャ	No image	Panel-G	3	1	ICPC	ICPC-M004	FITEL F-LIU SC12相当品
M4	光成端箱		FODB-2	3	1	ICPC	ICPC-M006	フジクラ601-24SC相当品、細径インドアC用把持具付
M5	光成端箱		TO-9(O)	3	1	ICPC	ICPC-M007	古河電工J417相当品
M6	収納トレイ			2	10			フジクラ
M7	通信アウトレット		TO-5	3	1	Panasonic	NR3166	6ports, Cat.5eジャック付
M8	通信アウトレット		FODB-3	3	1	Sumitomo Elec.	ICPC	CFJB01-U1C<4>
M9	パッチパネル		Panel-A	3	1	Panasonic	NR21325B+NR21901	1U, 24ports, Cat.5e, 110タイプ
M10	パッチパネル	No image	Panel-A'	3	1	日本製線	NSPPH24BK-524KIT	1U, 24ports, Cat.5e、モジュラ型
M11	パッチパネル		Panel-B	3	1	Panasonic	NR21227B	Cat.5e, 1U 24ports
M12	パッチパネル		Panel-B'	3	1	Panasonic	NR21227B	Cat.5e, 1U 24ports
M13	パッチパネル		Panel-C,C'	3	2	3M	VOL-PPUD-F24K-JPN	Cat.6 1U 24ports, VOL-OCK6A-SN8
M14	マネジメントパネル	No image		3	2	Panasonic	NR22311B	1U
M15	LANモジュラジャック		Panel-C,C'用	3	20	3M	VOL-OCK6A-SN8	シールド用
M16	DCフレーム2通		TO-6/7/8	3	3	マサル工業	EDC-4502	モジュラジャック取付枠含む
M17	絶縁取付枠			1+3	10	Panasonic		

2015/10/16

第53回技能五輪全国大会部材・機器表(支給)

IL_A

No.	品名	写真	記号	課題	数量/人	メーカー	型番	備考
M18	フェースプレート(2連)			1・3	5	Panasonic		2連
M19	ブランクチップ			1・3	9	Panasonic		
M20	CD管			1	1			長さ未定。サドル含む
M21	スイッチボックス			1	2	Panasonic		2連、アダプタ含む
M22	ツイストペアケーブル			1	1	通信興業		U-UTP Cat.5e、4対、撚り線、3m
M23	ツイストペアケーブル			1	1	Panasonic		U-UTP Cat.5e、4対、単り線、10m
M24	同軸ケーブル			1	1			S-4C-FB, 5m
M25	F型コネクタ			1	4			
M26	TVコンセント			1	3	Panasonic	WCS47628W	最大数
M27	LANモジュラジャック			1	4	Panasonic	NR3170W	最大数
M28	H型ケーブルパッチ			3	3	マサル工業	MDGH1361	
M29	ラベル用品			1・3	1	DAISO		1400枚入り、タックシールG-92
M30	フラグ付き結束バンド(大)			1・3	1			100本入り
M31	フラグ付き結束バンド(小)			1・3	2			100本入り
M32	マウントベース			1・3	1			50個入り
M33	ビニルテープ			1・3	1			
M34	横系ダクト			3	1	マサル工業	GGR-11	
M35	縦系ダクト			3	1	マサル工業	GGR-10	
M36	光コンセント		TO-6/7/8	3	2			
M37	モジュラジャック		TO-6/7/8	3	8	日本製線		

※数量は、標準課題で使用する数量を示している。選択課題を行おうとする者は、各自持参すること。

※最大数と備考にあるものは、課題により数量が変わることがある。

※TO-X(O)と(O)があるものは、光配線をするTOである。

※型番等が未記載のものは、決まり次第公開する。

IL_B

No.	品名	記号	課題	数量/人	メーカー	型番	備考
M101	モジュラプラグ		5	必要数	指定なし		Cat.5e、単線用/撚り線用
M102	モジュラプラグ		3	12	指定なし		Cat.5e、単線用/撚り線用
M103	モジュラプラグ		3	12	指定なし	Pnaudit SP688-C 相当品	Cat.6、単線用/撚り線用
M104	外被把持SCコネクタ		3	4	指定なし		最大数、細径対応
M105	現場付けSCコネクタ		3	24	指定なし		
M106	メカニカルスプライス素子		3	5	指定なし		
M107	測定用SCアダプタ		全	必要数	指定なし		
M108	4心FOビグテールコード		2	1	指定なし		片端SC付、5m程度
M109	ケーブルマネジメントツール		3	必要数	指定なし		
M110	CD管カッタ		1	1	指定なし		CD管を切断できるものであれば、可
M111	熱収縮スリーブ		2,3	必要数	指定なし		課題2での最大使用数は49、課題3での使用数はFig.2を参照。
M112	選択課題用部材		6	必要数			必要と考えられるもの全て
M113	その他、施工に必要な工具・部材等		全				競技開始前に工具チェックを行う(その際に使用許可がでないことがある)。
M114	パネル取り付けネジ		3	必要数			
M115	ネジ		全	必要数			課題1用は支給する。
M116	光パッチコード	[OC-8]	3	14	指定なし		2m、両端SCコネクタ付、Fig.2による
M117	光ケーブル	[OC-1(1')] [OC-4] [OC-7]	3	OC-1=25m OC-4=10m OC-7=10m	フジクラ/古河電気/ 住友電気		SM/10/125×4、24心テープ型、R15
M118	光ケーブル	[OC-speed]	2	5m×2	フジクラ/古河電気/ 住友電気		100心テープスロット型、R15
M119	光インドアケーブル	[OC-2][OC-3][OC-5] [OC-6]	3	OC-2,3=5m OC-5,6=8m	フジクラ/古河電気/ 住友電気		SM,0.25mm、単心、細径対応、R15
M120	多対LANケーブル	[MC-1]	3	10m×1	通信興業		U-UTP Cat.5e 4pair*6(24対)
M121	LANケーブル	[MC-2]	3	10m×12	パナソニック/通信 興業		U-UTP Cat.5e、4対、青系の色
M122	LANケーブル	[MC-3]	3	10m×10	3M		S-FTP,Cat.6,VOL-6C4V-SSGY-305,4対
M123	LANケーブル	[MC-4]	3	12m	通信興業	TSUNET-1000E AWG24-8C	U-UTP Cat.6、4対、撚り線、最大2m×6
M124	LANケーブル	[MC-5]	3	12m			U-UTP Cat.5e、4対、撚り線、最大2m×6
M125	LANケーブル	[MC-6]	3	8m×6	パナソニック/通信 興業		U-UTP Cat.5e、4対、青系の色
M126	LANケーブル	[MC-7]	3	3m×6	パナソニック/通信 興業		U-UTP Cat.5e、45対、青系の色
M127	ビグテールコード		3	3m×10	指定なし		片端SCコネクタ付、φ0.9

2015/10/16

第53回技能五輪全国大会部材・機器表(持込)

IL_B

No.	品名	記号	課題	数量/人	メーカー	型番	備考
M128	LANケーブル	[MC-speed]	5	30cm× 必要数	パナソニック/通信 興業		U-UTP Cat.5e、4対、青色
M129	LANケーブル	[MC-speed-P]	5	30cm× 必要数	パナソニック/通信 興業		U-UTP Cat.5e、4対、撚り線、黄色
M130	モジュラジャック		5	必要数	パナソニック	NR3061	
M131	ネットワークカメラ		1	1	IO-DATA		Qwatch TS-WLCAM
M132	WiFiルーター		1	1	BUFFALO		WHR-300HP2
M133	ノートパソコン		1	1	指定なし		無線機能付き、小型、 Windows7/8
M134	パッチコード		1	必要数	—		ルーター、パソコン等接続用
M135	FOクロージャ		2	1	ICPC	ICPC-01	古河電工J370相当品
M136	光損失測定器		3	1	—	—	1550μm対応。測定用コード含む
M137	導通試験器		1・3	1			xTP用
M138	FOクロージャ		2	1	ICPC		フジクラFMCO-7S-S2(SFSC)相当品
M139	サブラック		3	1	日東工業	FKN50-5360E	12U

※選択課題用は、各自の判断で持参すること。

※最大数と備考にある場合は、当日公開の課題により数変動する。



