



World Robot Olympiad 2019

常規賽高中組

智慧城市

SMART GRID

Version: 1st July

WRO International Premium Partners



主辦單位



承辦單位



WRO香港區選拔賽合辦單位



支持單位



目錄

1. Introduction	2
2. Game Field	3
3. Game Objects	4
4. Positioning of Game Objects / Randomization	6
5. Robot Missions	8
5.1 Mission: Place the node devices in the correct orientation	8
5.2 Mission: Connect the fiber optic cables.....	10
5.3 Mission: Park the robot	10
5.4 Penalty points (walls)	10
6. Scoring	11
7. Assembly of Game Objects	17

1. 介紹

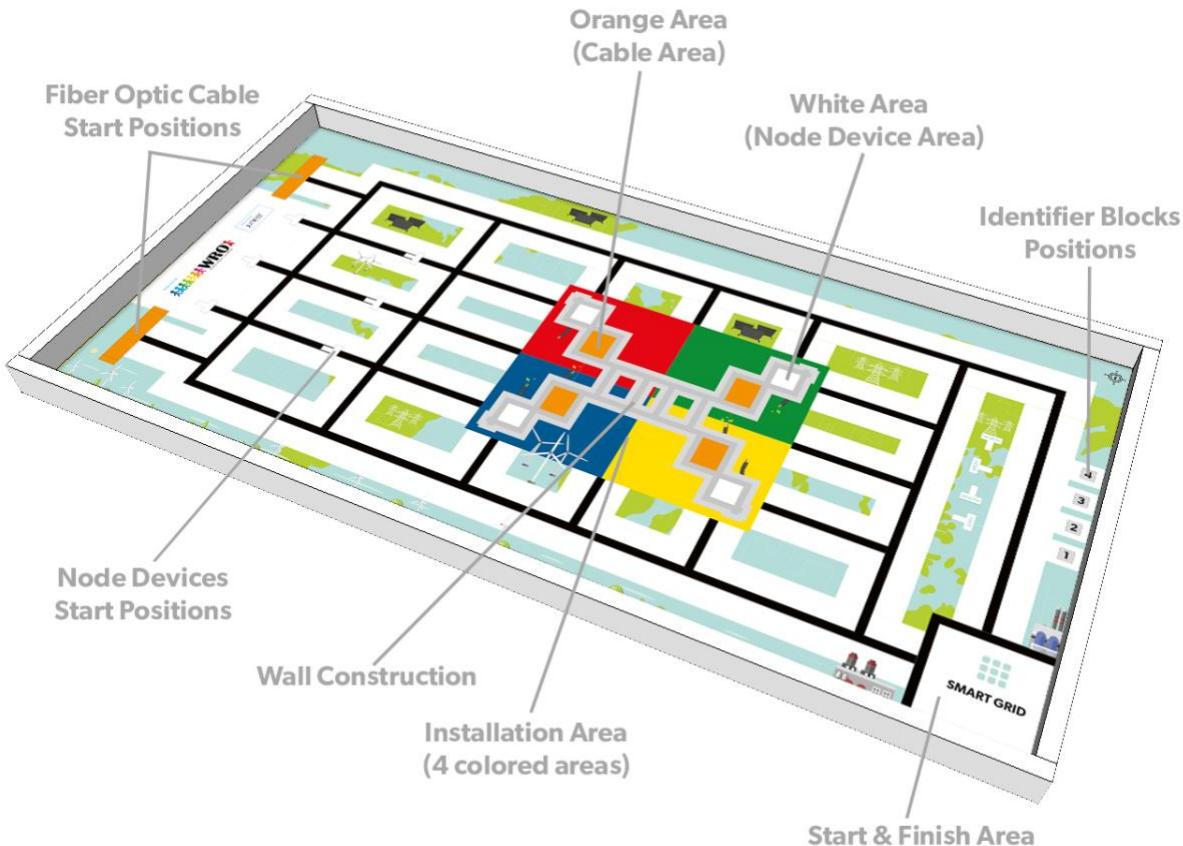
在未來，隨著科技的發展，資訊科技(IT)網絡將面臨不同的挑戰，例如全息視像會議、無人駕駛汽車和互動式機械人這類技術等。在 IT 數據傳輸中，不僅要提高速度，還要創造能夠智能地適應用戶需求的複雜系統，且技術隱藏於日常用戶端中。硬件和軟件混合協作的方案將被應用於未來的網絡中。

開發未來的網絡需要應用到現時的技術，開發新的設備，加強無線技術。只有快速，可靠和安全的系統才能成為未來智慧城市的基礎。有必要創建一個不需要用戶具體 IT 知識的系統。通過隱藏技術，僅向用戶呈現益處和便利。匈牙利是第五代行動通訊系統(5G)研究的中心之一，可以為智能網絡奠定基礎。

今年的任務是搭建一個機械人，通過安裝新的無線節點設備並在它們之間建立光網絡，使城市內的網絡現代化。

2. 比賽場地

下圖顯示了比賽場地中不同戲區域。



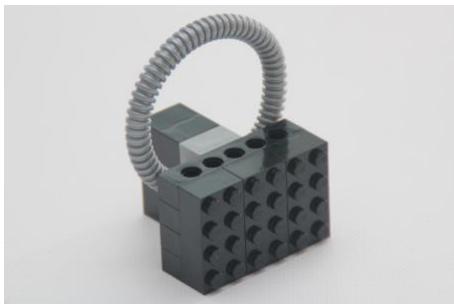
當比賽枱內框尺寸大於場地圖時，將以「開始及終點區域」對齊牆框作為設置的標準。

欲了解更多關於賽枱的資訊，請參考「常規賽總則」中 D 部份「4. 賽枱及競賽場地圖規格」。
如欲訂購場地圖，請瀏覽 www.WRO.semia.com.hk 下載有關訂購表格。

3. 任務物品

這裡有 2 種不同的節點設備(node devices)：黑色，環形物體(新設備)和白色無環(舊設備)。

共有 4 個黑色及 2 個白色節點設備

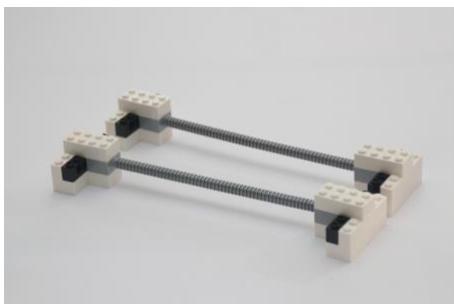


新設備(4個)



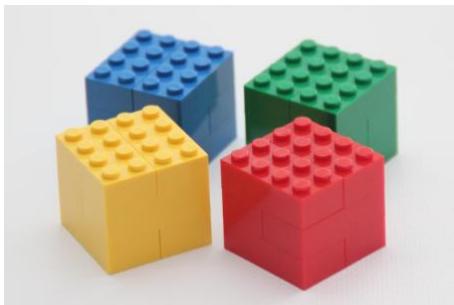
舊設備(2個)

2 條光纖電纜用於連接場地上的不同區域。



Fiber optic cables

4 個識別塊，分別有紅、藍、黃、綠 4 種顏色，用作表識別設備安裝的方向。



識別塊

這裡的圍牆結構由不同顏色的圍牆組成，分有放置節點設備(每種顏色對應一個顏色區域)的白色區域及放置光纖電纜(一條電纜從紅色到藍色，一條電纜從綠色到黃色)的橙色區域。



4. 任務物品的位置及隨機方式

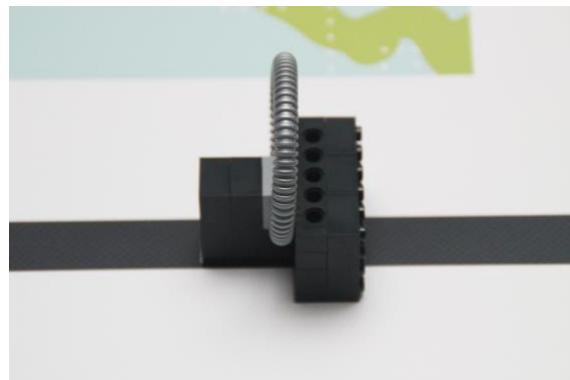
節點設備的位置

節點設備放置在分成兩 m 放在場地圖的左側區域，每行放有 2 個黑色(新)及 1 個白色(舊)節點設備。左右兩行節點設備的位置，由大會分開 2 次進行隨機抽選，例如：把 2 個黑色及 1 個白色節點放到個個不透明的容器中，由大會進行 2 次隨機抽選，每行 1 次。

以下的相片是可能會出現的隨機位置樣式：



初始位置的其中一個可能性



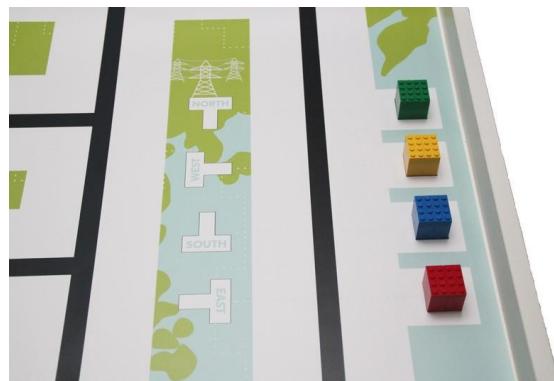
黑色節點設備的初始位置，
永遠向著這個方向。

識別塊的位置

4 個識別塊會隨機地放在場地圖右側，標示為 1-4 號的 4 倉起始位置。4 個識別塊會被放在一個不透明容器內，被隨機地逐個抽出來，按次序放在 1-4 號的位置。下圖為其中 1 個情況的例子：



空置的起始位置(標有 1-4 號數字)



可能會出現的情況

光纖電纜的位置

光纖電纜放在場地圖左側的橙色矩形上，橙色矩形與光纖電纜的尺寸相同，如右圖所示。



圍牆結構的位置

圍牆結構放在深灰色區域上。深灰色區域的形狀與大小與圍牆結構是一樣的。



5. 機械人的任務

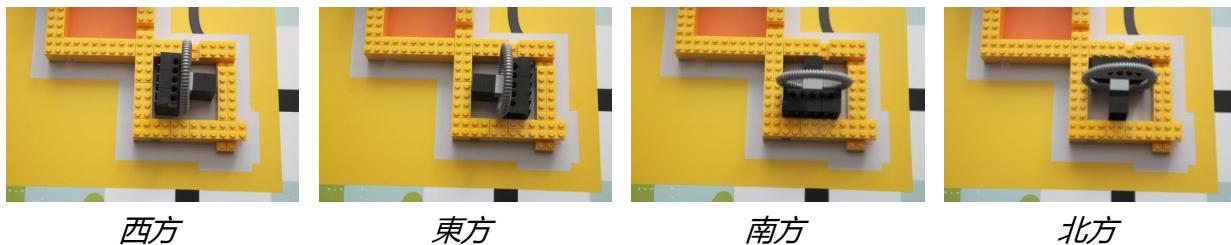
為了更容易的理解，任務將分成數個部分作解釋，隊伍可以自由決定不同任務完成的次序。

5.1 任務：把節點設備放到正確的方向

機械人需要把黑色的節點設備從它的初始位置運送到安裝區域中的白色區域，白色的節點設備則保留在初始位置。

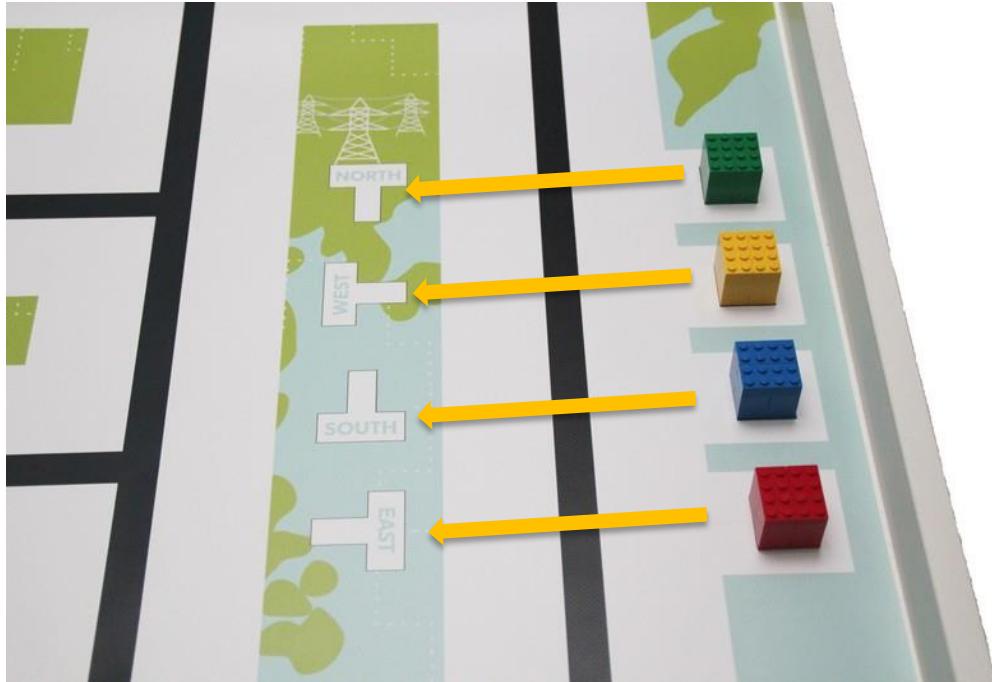
黑色的節點設備必需按識別塊所代表的方向放置。不同顏色的識別塊代表著黑色的節點設備應該放置的方向，例如：位置 4 上放著綠色的識別塊，代表著黑色節點設備需要放在綠色圍牆內且面向北方(請參考下頁的例子)

每個回合，以上相片所示的 4 個方向均會被使用到。



請看下頁所示有關方向的完整說明

識別塊的初始位置：



節點設備的得分位置



5.2 任務：連接光纖電纜

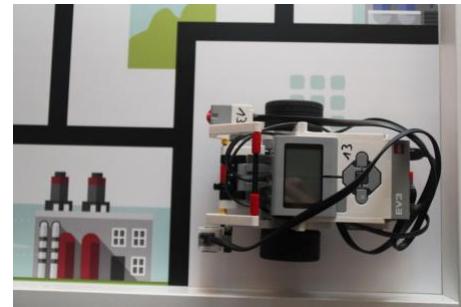
機械人需要使用兩條光纖電纜連接不同的區域。

電纜應該連接紅色和藍色及綠色和黃色區域之間。在最好的情況下，光纖電纜接觸到安裝區域內的橙色區。



1.1. 任務：停泊機械人

在機械人運行之前，機械人必須完全在「開始及終點區域」(不包括周圍的黑線)內，開始時，機械人的電線將被計算於機械人的尺寸限制(25cmx25cmx25cm)範圍內，所以電線亦必須要在「開始及終點區域」內。



當機械人返回「開始及終點區域」，停定且投影面(不包括機械人的電線)完全進入「開始及終點區域」，表示任務完成。

1.2. 懲罰(牆壁)

圍牆不能被破壞或移動。如果圍牆被破壞或移離淺灰色範圍，隊伍將會受到懲罰(扣分)，但不會造成負分(詳目總則 6.15)。

6. 計分表

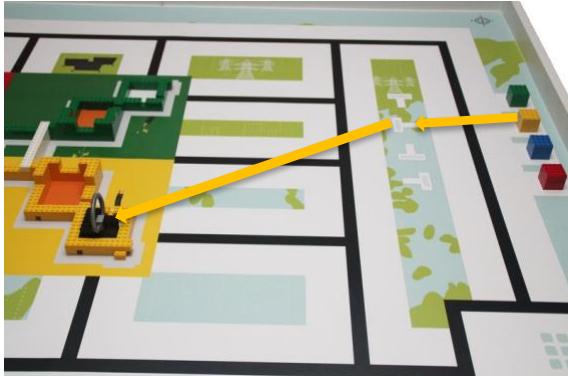
計分表用字的定義

- 「**正確/錯誤的方向**」按識別塊定義，請查看任務 1 以了解有關解釋。
- 「**僅接觸**」是指物件正在觸碰墊子上**安裝區域內的白色節點設備區域域**（完全橫臥在一側）。在其他狀況下，只有一部分物體接觸安裝區域內的白色區域（例如，如果物體被牆壁部分支撐）被定義為「**部分接觸**」。
- 注意：**當節點設備及光纖電纜物件在圍牆結構內才可獲得分數，若在圍牆結構外側則無法獲得分數。

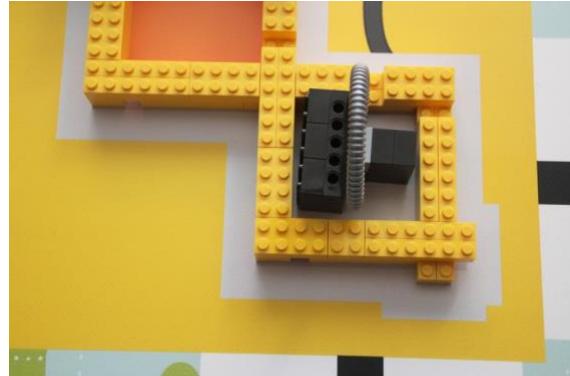
任務	每個	最多可獲
黑色節點設備: • <u>正確</u> 的方向 • <u>僅接觸</u> 底圖（規定區域）	30	120
黑色節點設備: • <u>錯誤</u> 的方向 • <u>僅接觸</u> 底圖（規定區域）	10	40
黑色節點設備: • <u>任何</u> 的方向 • <u>部份接觸</u> 底圖（規定區域）	5	20
光纖電纜 – 完全連接： 兩個區域之間的連接完成，電纜的兩端都接觸到底圖上的橙色區域。	30	60
光纖電纜 – 單側連接： 兩個區域之間的連接幾乎已經完成。電纜一末端接觸底圖上的橙色區域，而另一末端接觸橙色區域上的圍牆。	20	40
光纖電纜 – 圍牆連接： 兩個區域之間的連接沒有解決，電纜的兩端僅接觸橙色區域的圍牆。	10	20
白色節點元件保持在初始位置（必須先從黑色節點設備任務獲得分數，才能獲此得分。）	5	10
機械人 完全 停在出發及結束區。（必須獲得任何一項任務的分數，才能獲此得分。）		10
圍牆被移動或被破壞。		-10
總分		200

得分情況的解釋

黑色節點設備擺放**正確方向，僅接觸底圖** → 30 分



如上圖黃色標籤塊所顯示的方位向西(WEST)

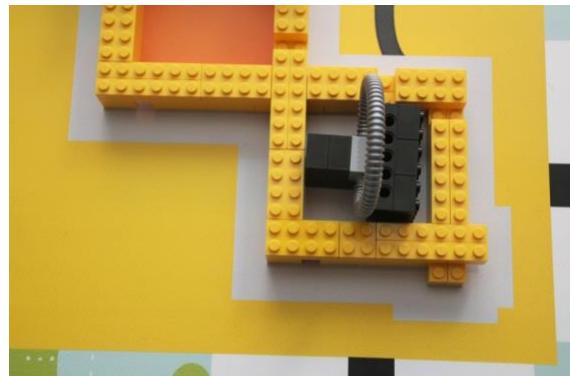


節點設備以正確方向(WEST)完全躺在區域內，下側僅接觸底圖，而沒有被圍牆支撐住。

黑色節點設備擺放**錯誤方向，僅接觸底圖** → 10 分



節點設備完全位於場地上**但方向錯誤** (EAST取代了WEST方向)，物件下方僅接觸底圖而不是被圍牆支撐。

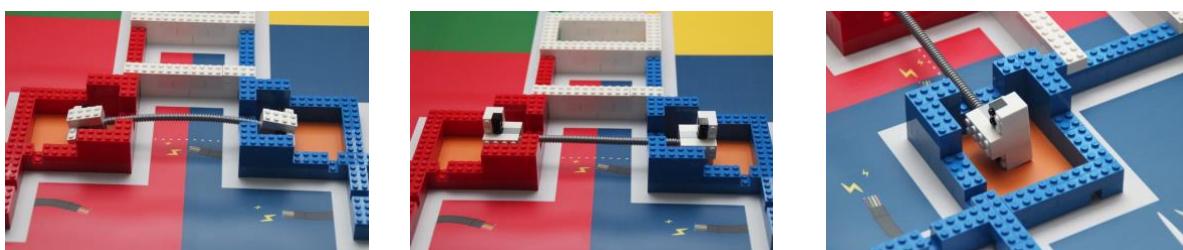


黑色節點設備擺放任意方向，但部份接觸底圖 → 5分



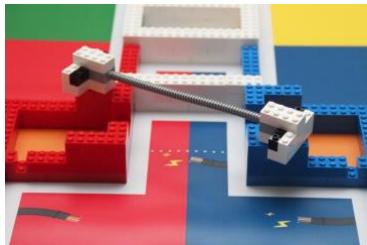
節點設備沒有完全平躺在場上，被牆壁支撐。

光纖電纜 – 完全連接（電纜兩端必須接觸橙色區域）→ 30 分



光纖電纜 – 單側連接（電纜一端接觸橙色區域；另一端接觸橙色區域圍牆）→ 20分



光纖電纜 – 圍牆-連接 (電纜兩端僅接觸橙色區域的圍牆) → 10 分


重點是接觸圍牆 (如左圖範例
是指紅色或藍色圍牆)

光纖電纜 – 以下狀況不得分：


一端未接觸規定的區域，無法
得分 (道具圍牆外側底圖)



接觸到白色圍牆無法得分 (必
須接觸紅色圍牆)



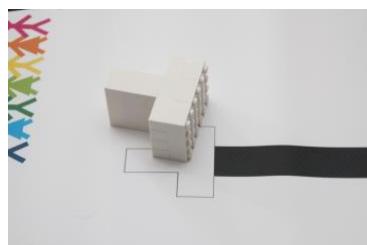
電纜橫躺在不是規定的區域，
無法得分

白色節點元件保持在初始位置 → 10 分

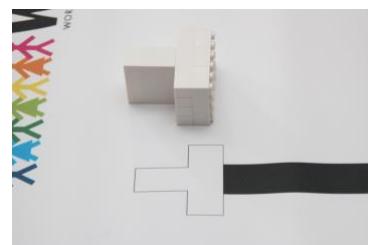
(必須先從黑色節點設備任務獲得分數，才能獲此得分。)



兩個元件在起始位置上完全沒
有問題。



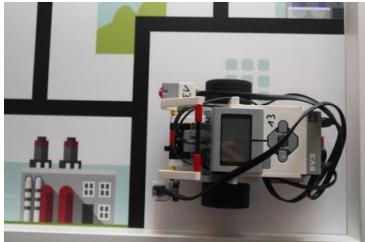
白色元件接觸起始位置的狀況
是可以接受的。(如圖)。



如果白色元件不接觸初始位置
則不得分。

機械人至少完成一項任務分數且機械人完全停在出發及結束區 → 10 分

(必須獲得任何一項任務的分數，才能獲此得分。)



機械人的正投影完全在出發及
結束區內。符合得分條件☺。

機械人完全在出發及結束區
內，但線材正投影超出該區也
是符合此得分條件。

如果機械人的正投影不在開始
及結束區域內，則**不得分**。

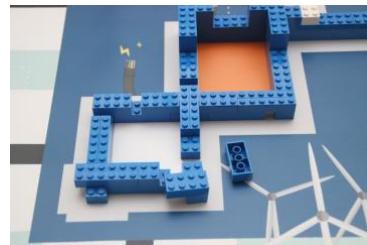
扣分：機械人破壞圍牆或使圍牆移位 → **-10 分**



如果移動到圍牆仍在淺灰色區
域內，是可以的。



如果圍牆超出淺灰色區域，則
會扣分。



如果圍牆被破壞，則會**扣分**。

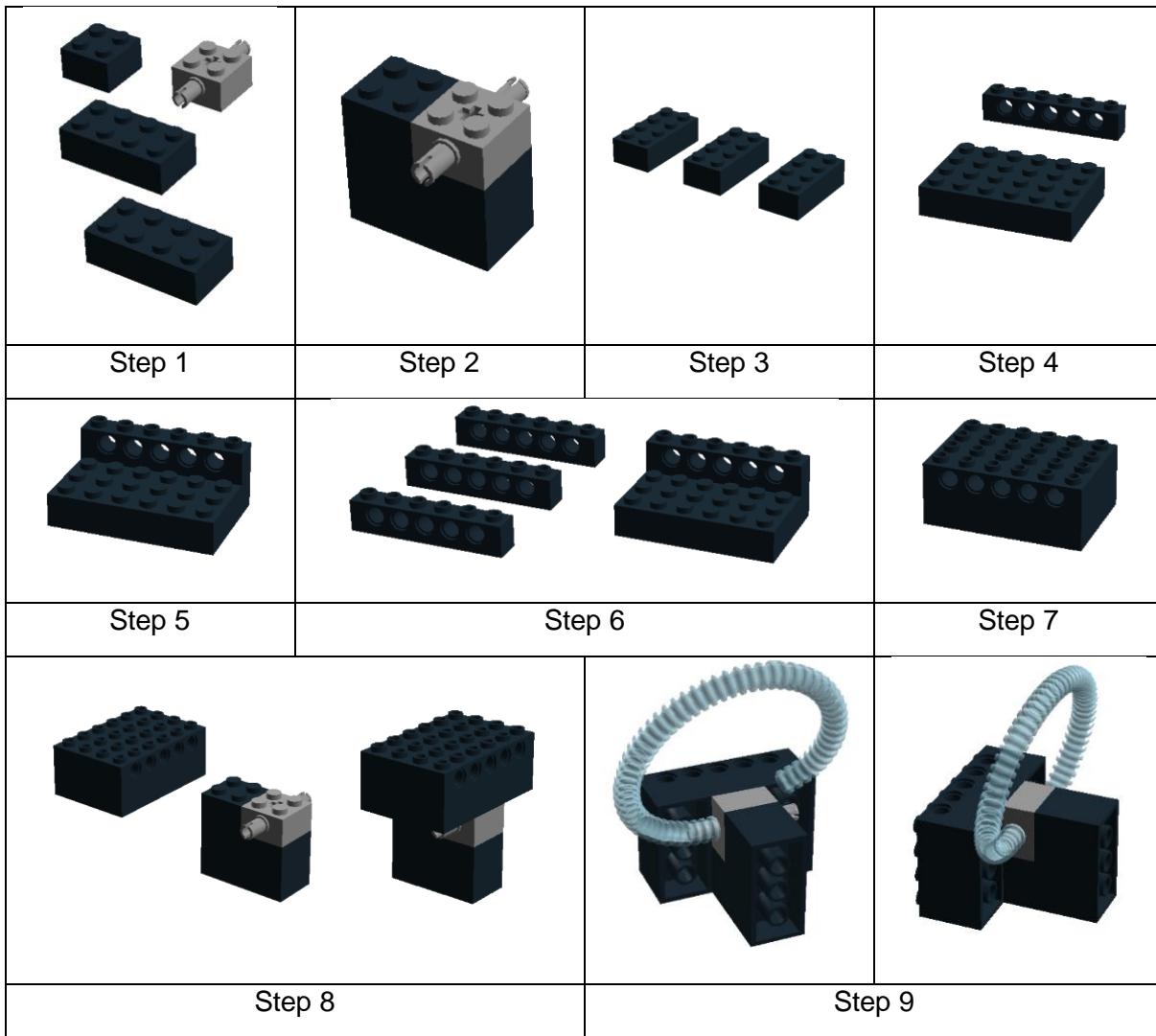
7. 搭建任務物品

節點模型組裝

場地上有 2 個白色(舊)及 4 個黑色(新)節點設備。

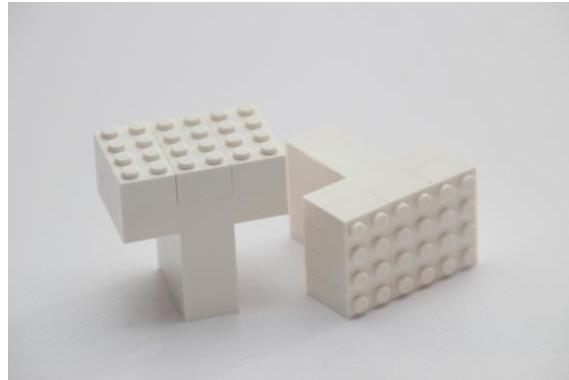
搭建每一個黑色節點設備需要：

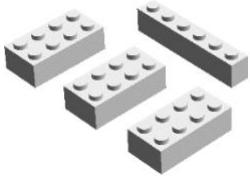
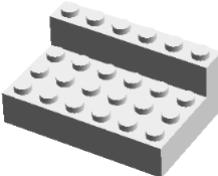
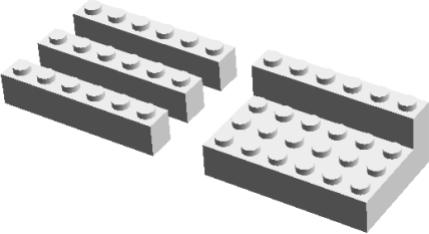
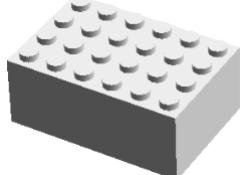
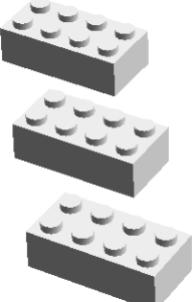
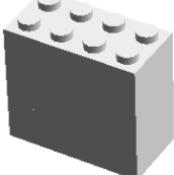
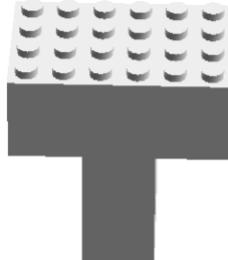
- 5 粒黑色 2 x 4 bricks
- 1 粒黑色 2 x 2 bricks
- 1 粒 灰色 2 x 2 bricks 兩端有插銷連接軟管用
- 1 條 灰色軟管(如下圖)
- 4 粒 1 x 6 積木



搭建每一個白色節點設備需要：

- 6 粒白色 2x4 bricks
- 4 粒白色 1x6bricks

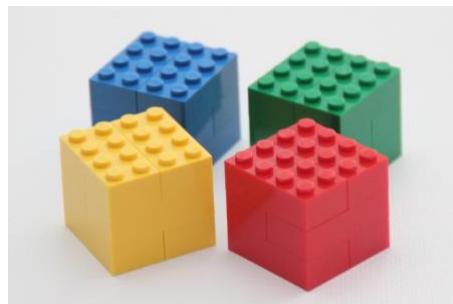


			
Step 1	Step 2	Step 3	
			
Step 4	Step 5	Step 6	Step 7

標籤塊模型組裝

場地上有 4 個標籤塊，紅色，黃色，綠色及藍色各一個。

搭建每一個標籤塊需要各顏色的 2x6 LEGO brick 各 6 塊。

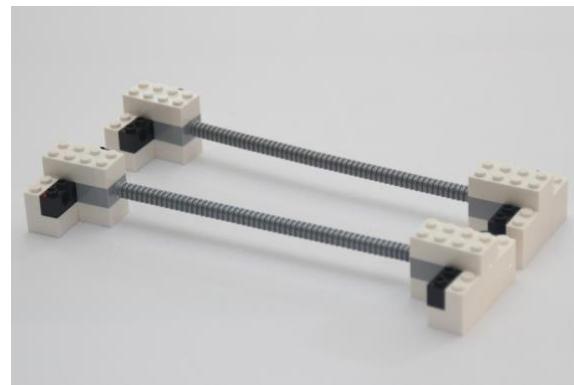


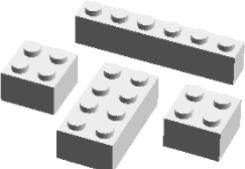
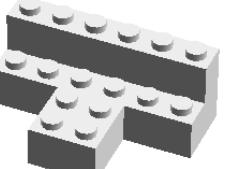
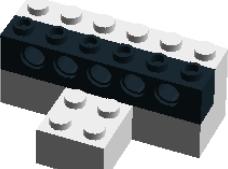
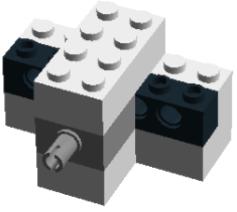
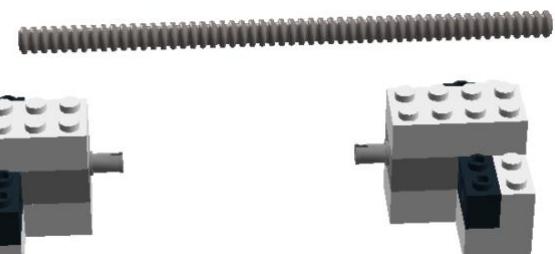
光纖電纜模型組裝

場地上有 2 個 2 個光纖電纜。

搭建每個 2 個光纖電纜需要：

- 4 粒白色 2 x2 bricks
- 4 粒白色 2 x4 bricks
- 2 粒白色 1x6 bricks
- 2 粒黑色 1x6 bricks
- 2 粒灰色 2 x 2 bricks 兩端有插銷連接軟管用
- 1 條 灰色軟管(如下圖)

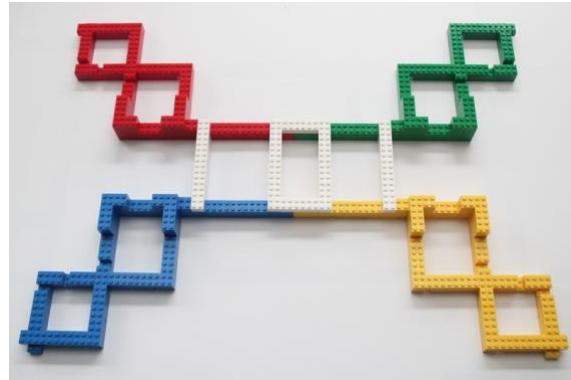


			
Step 1 (twice)	Step 2 (twice)	Step 3 (twice)	Step 4 (twice)
			
Step 5 (twice)	Step 6		
			
Step 7			

圍牆結構模型組裝

圍牆組裝分為以下步驟完成：

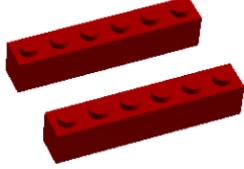
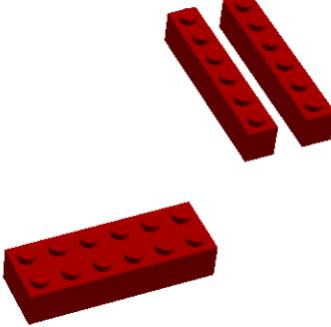
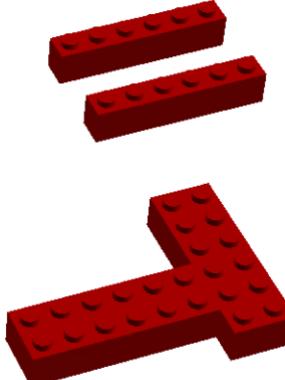
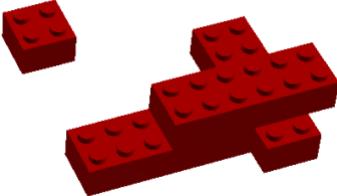
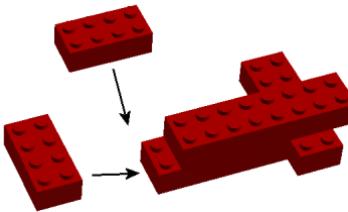
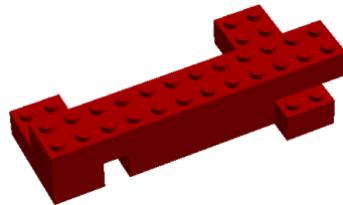
1. 組裝紅色和黃色零件
2. 組裝藍色和綠色零件
3. 連接圍牆

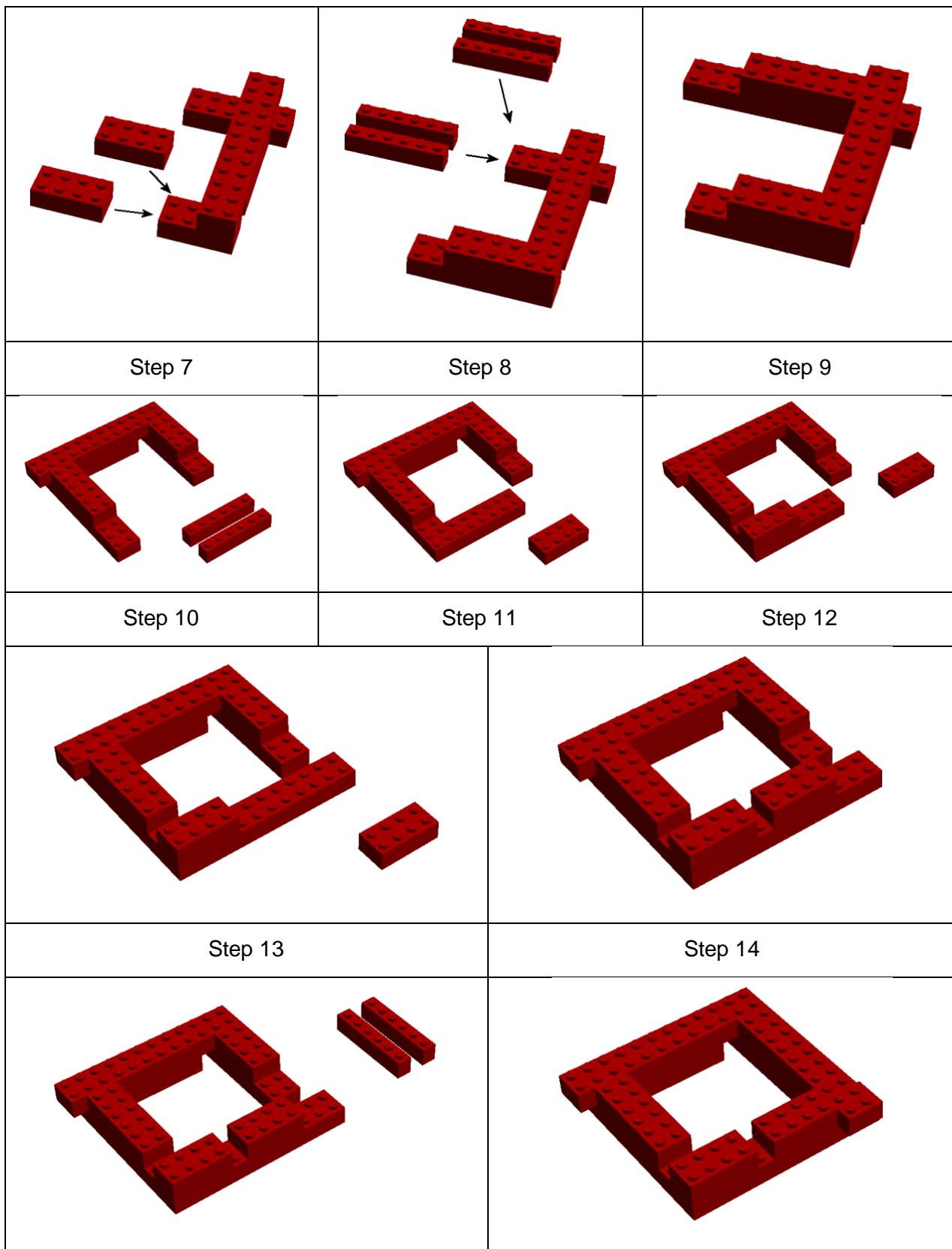


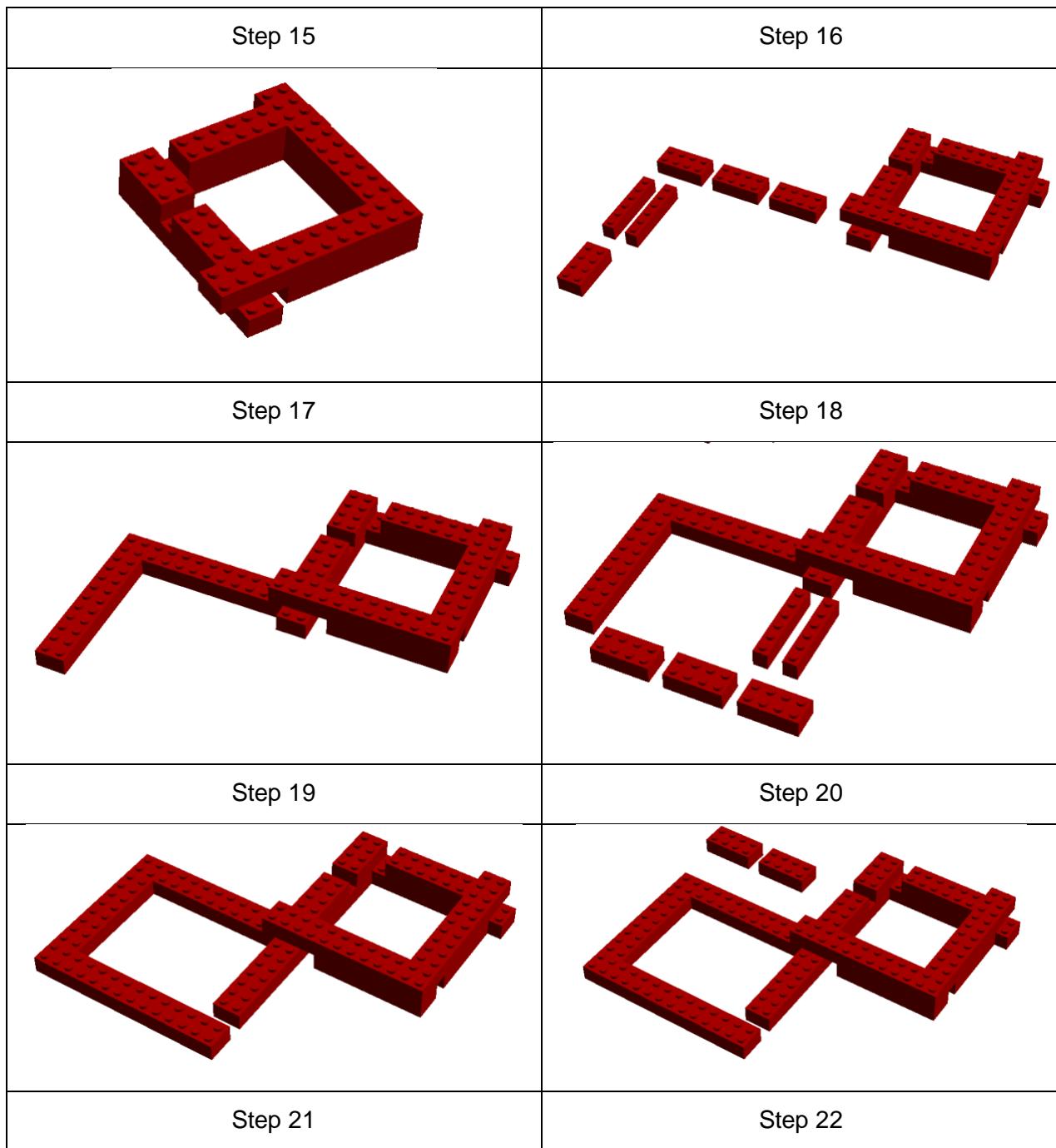
節點設備和電纜的紅色和黃色放置區域

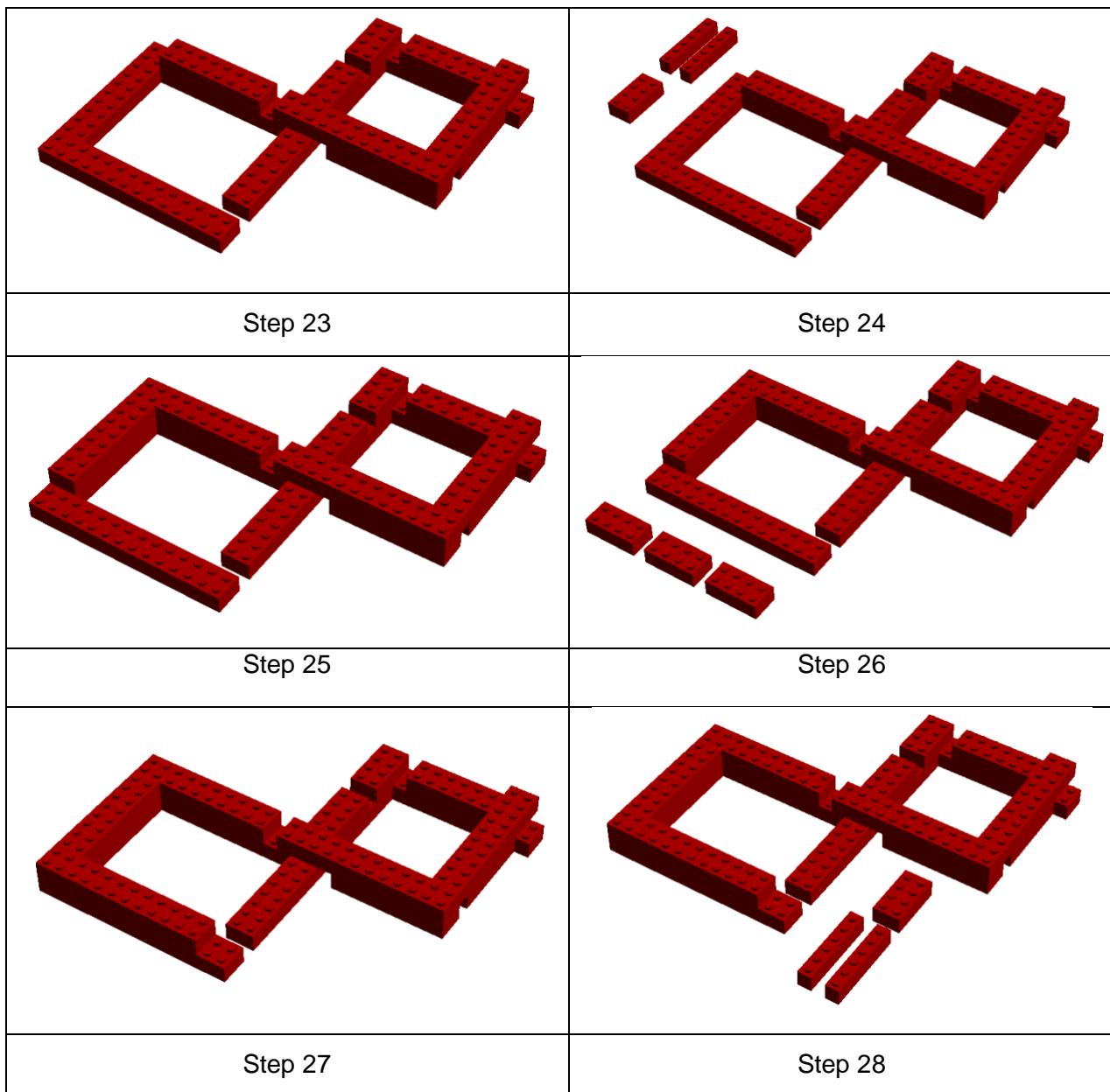
對於紅色及黃色所需要的零件如下：

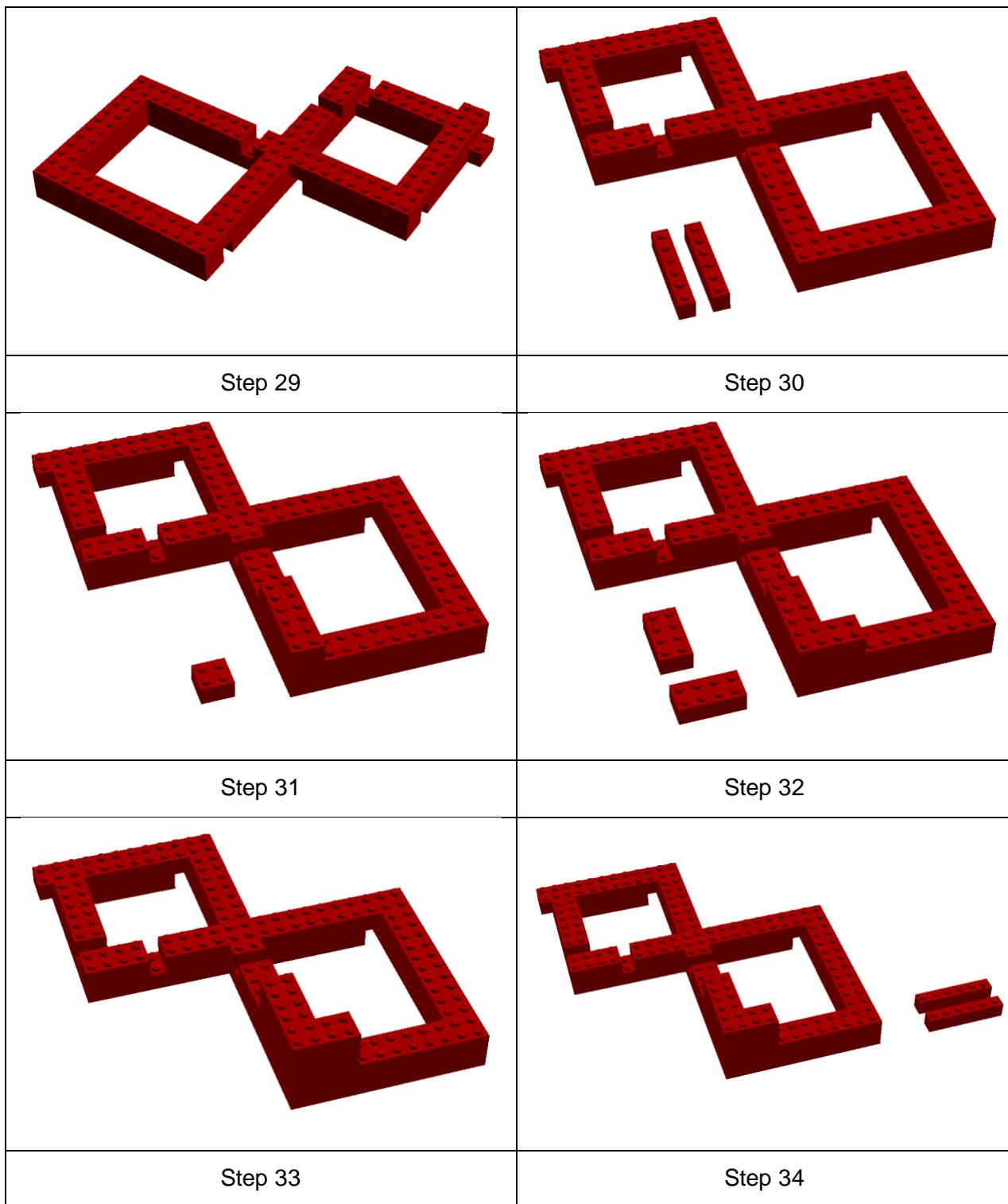
- 4 粒 2x2 LEGO bricks
- 25 粒 2x4 LEGO bricks
- 26 粒白色 1x6 LEGO bricks

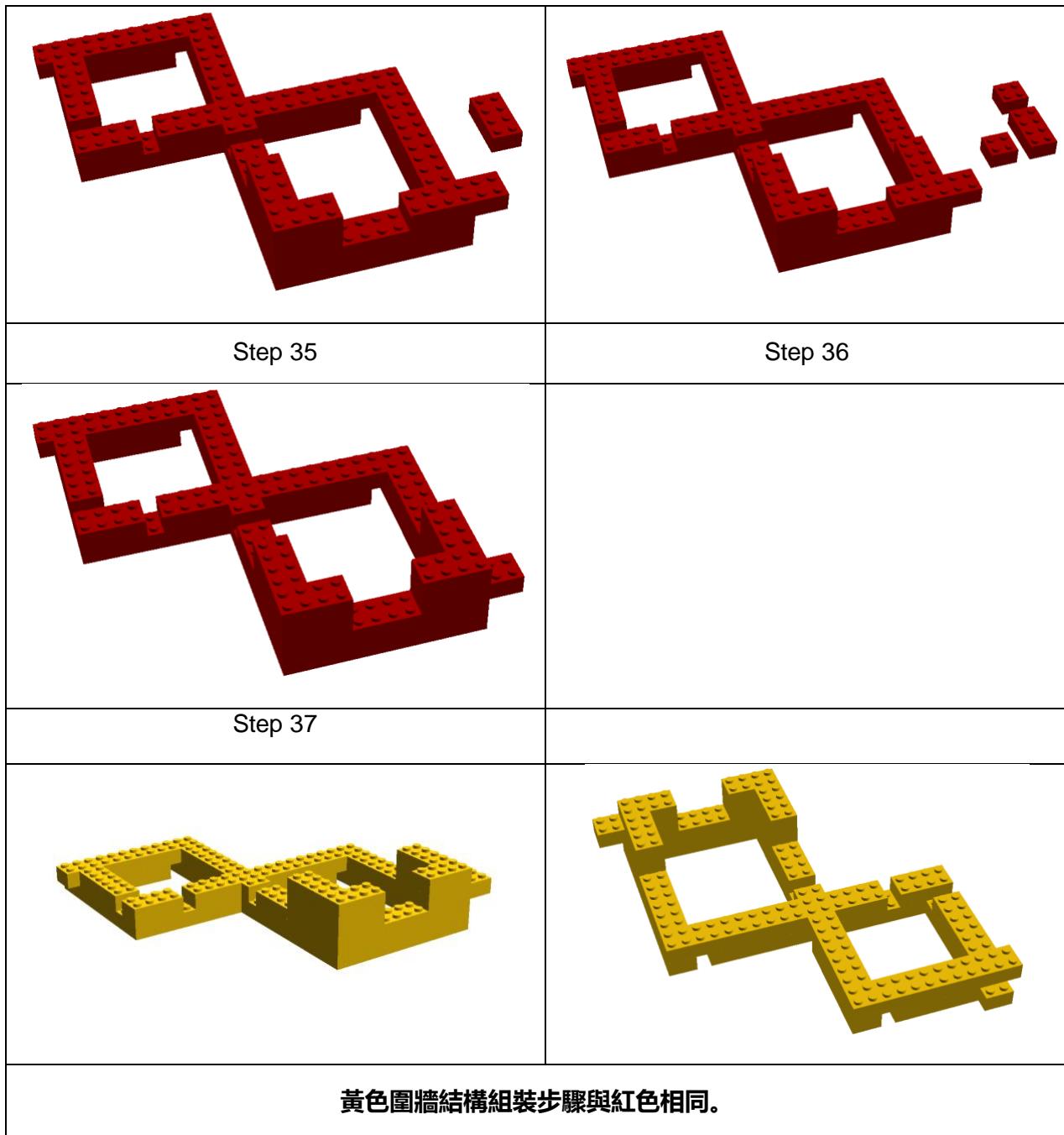
		
Step 1	Step 2	Step 3
		
Step 4	Step 5	Step 6

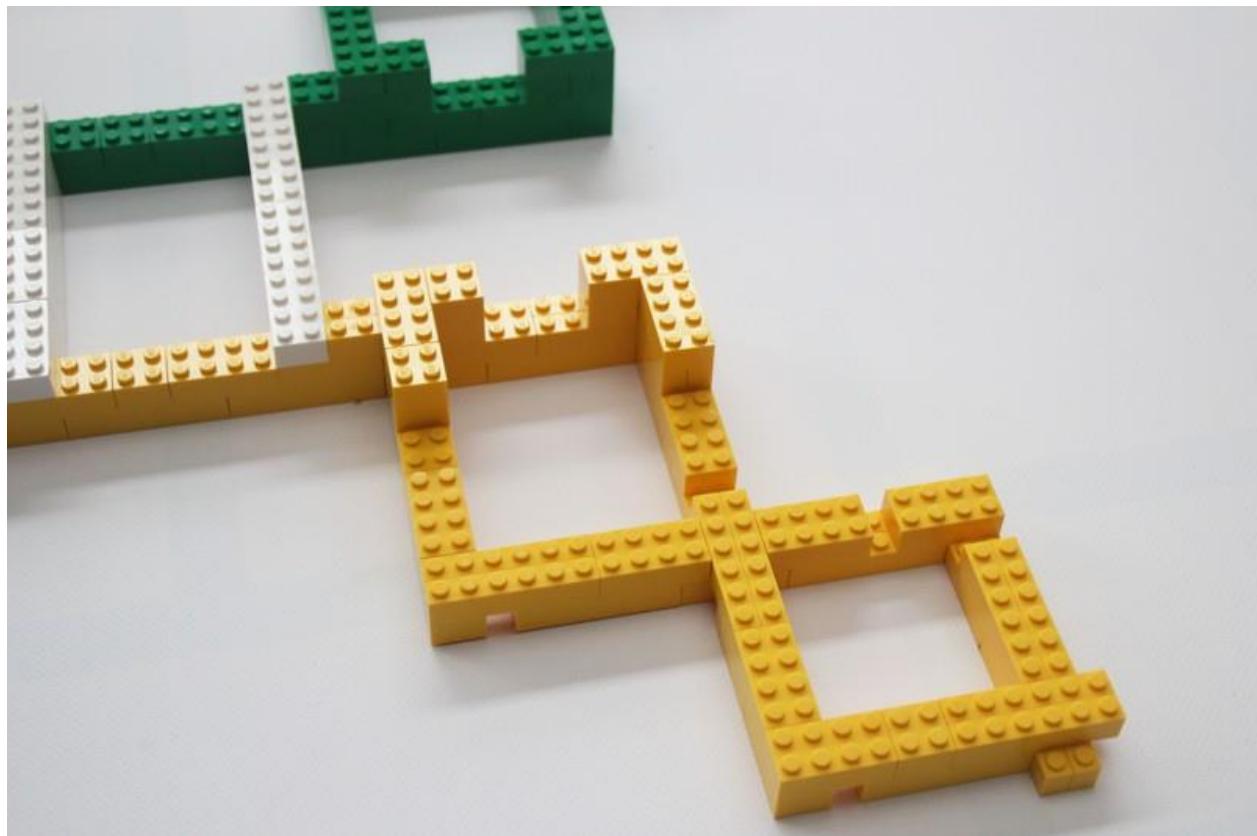








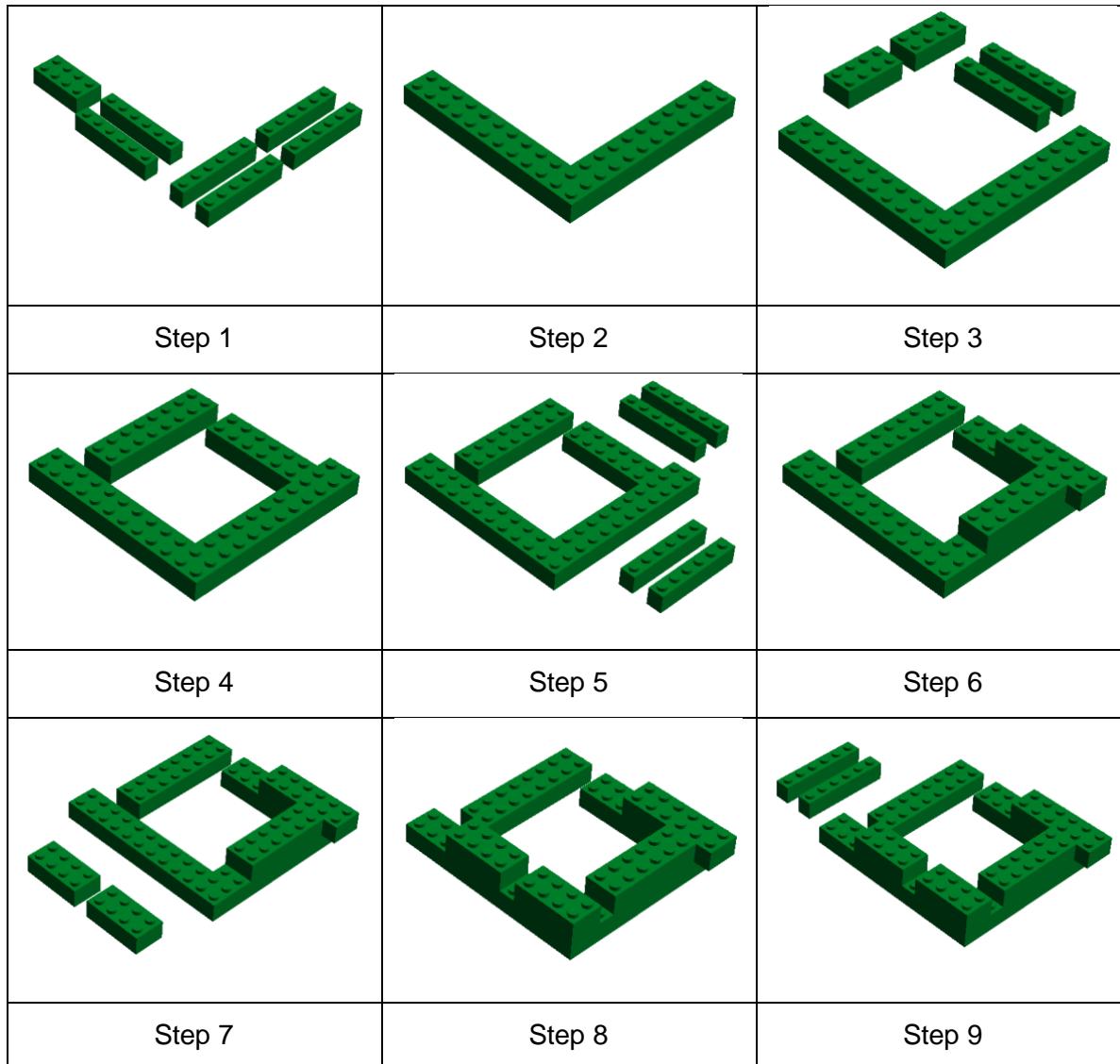


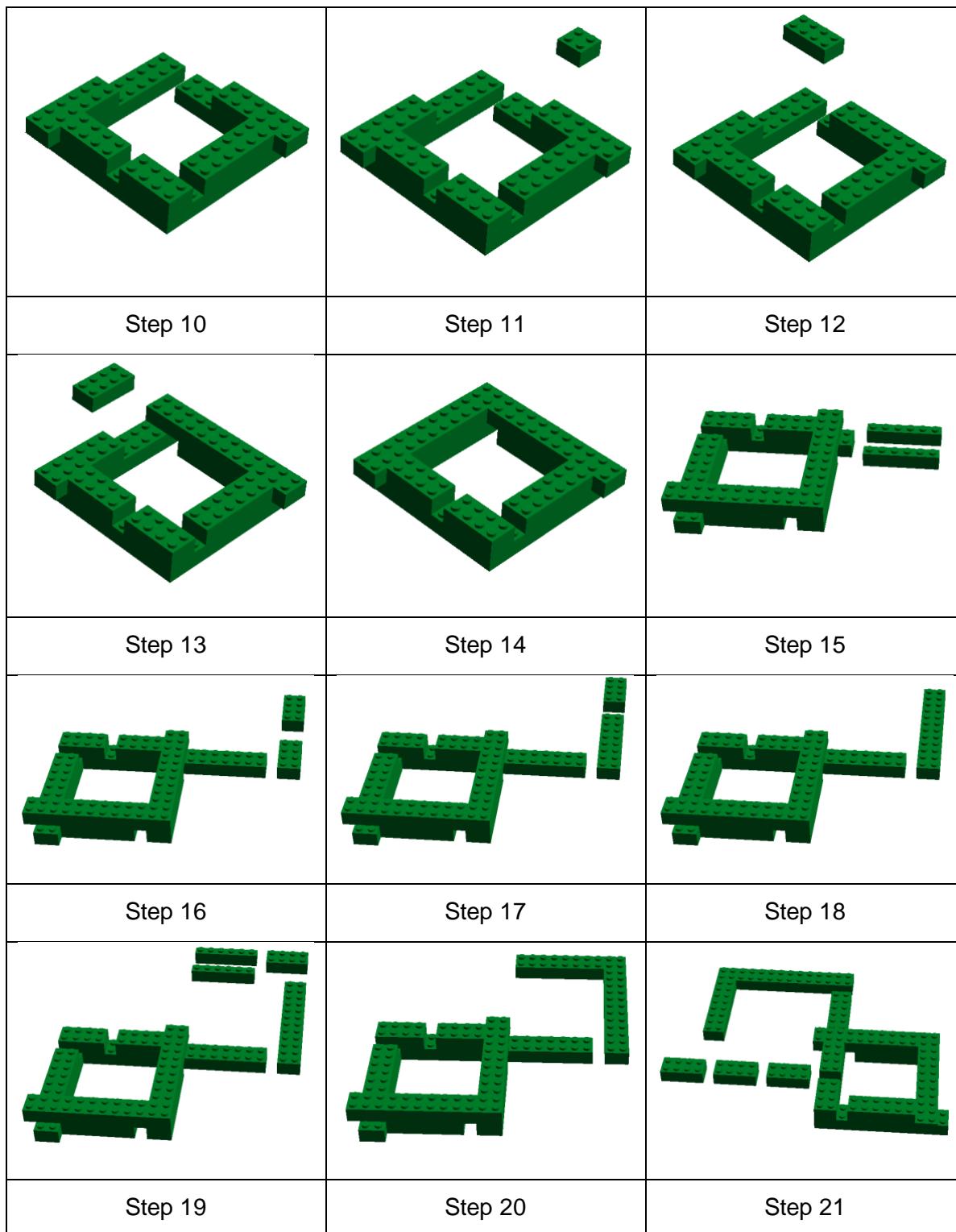


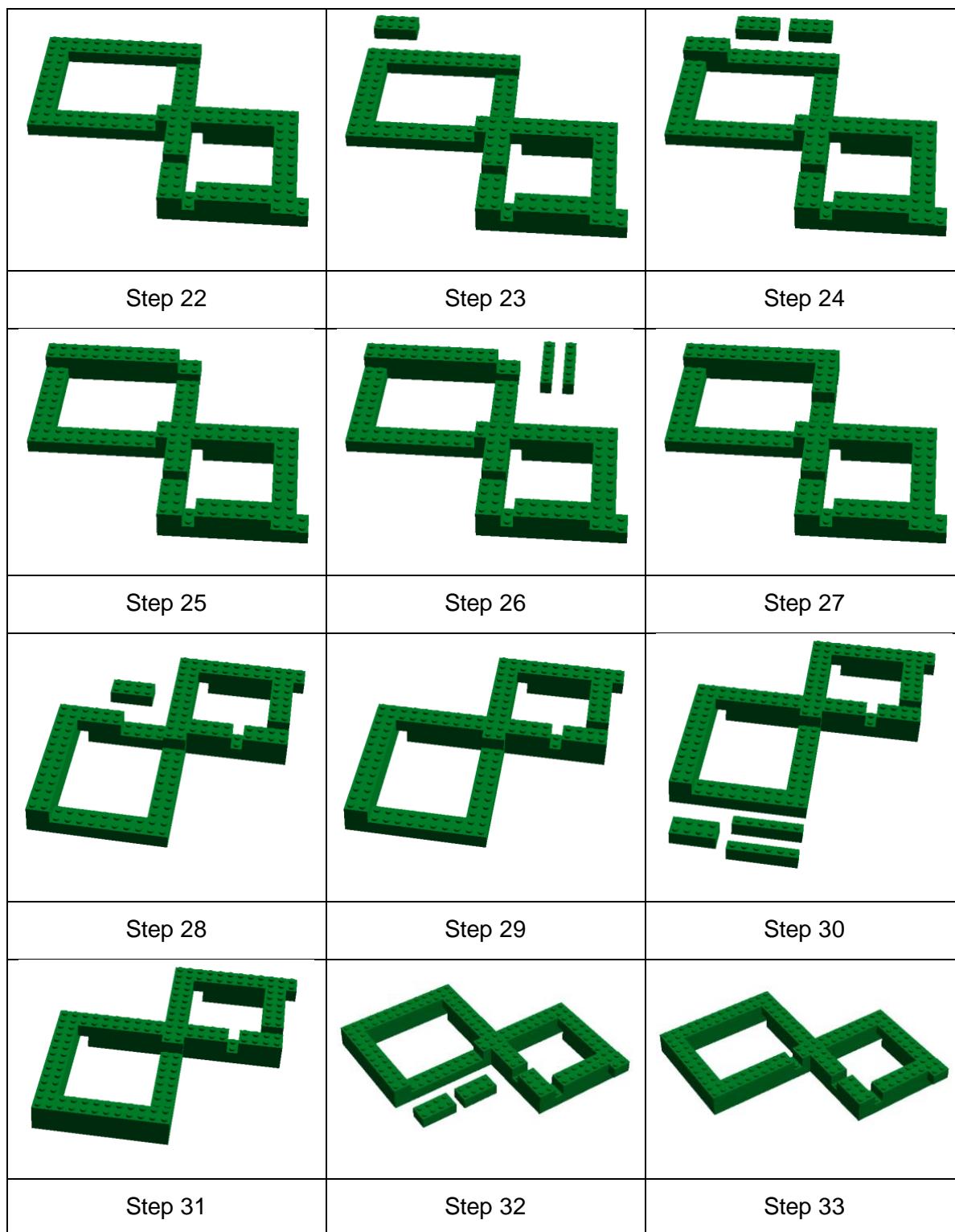
節點設備和電纜的紅色和黃色放置區域

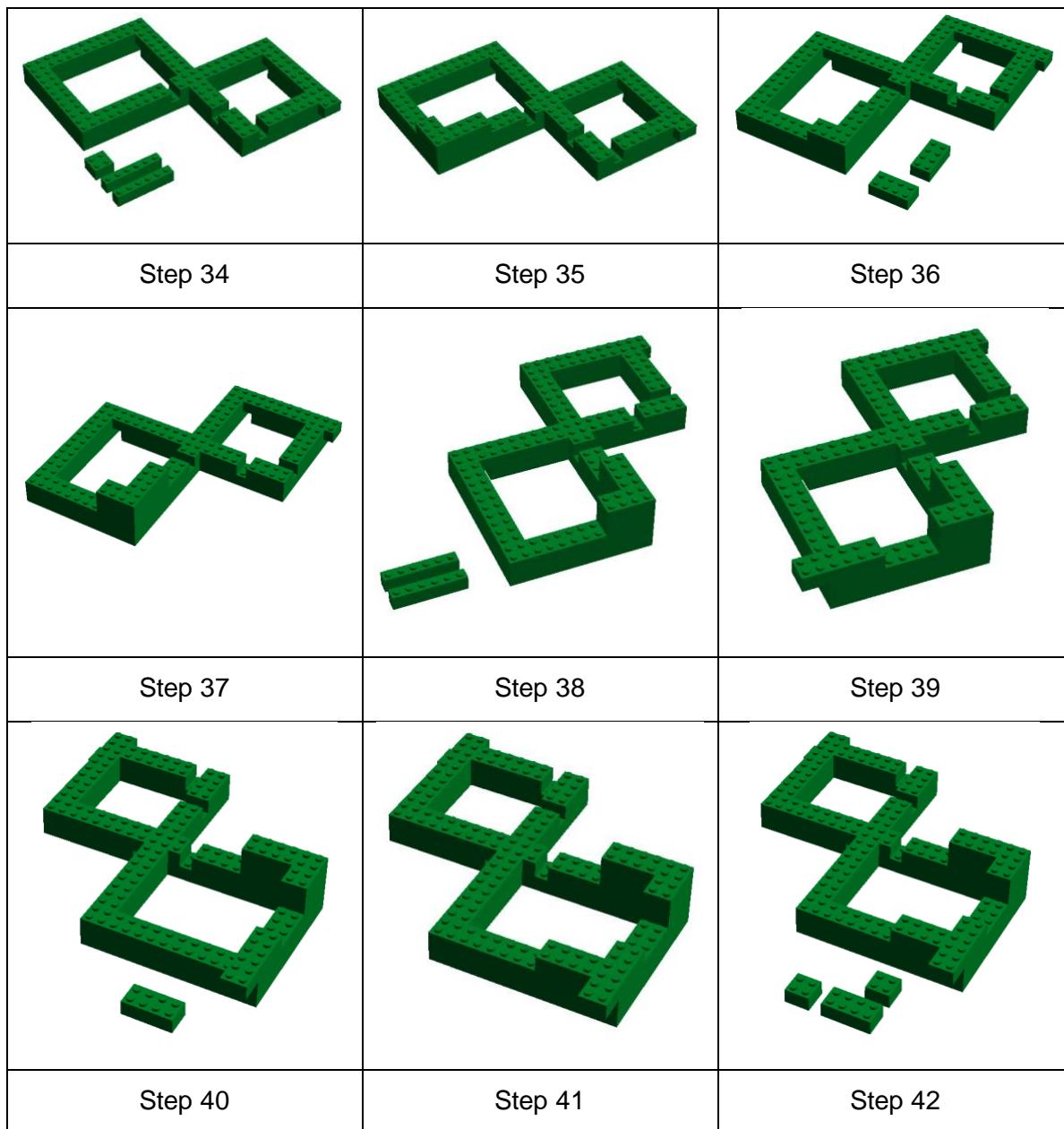
對於綠色及藍色所需要的零件如下：

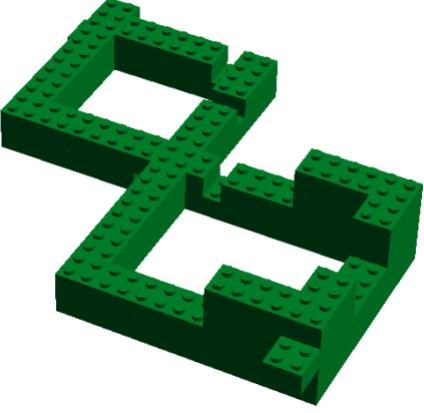
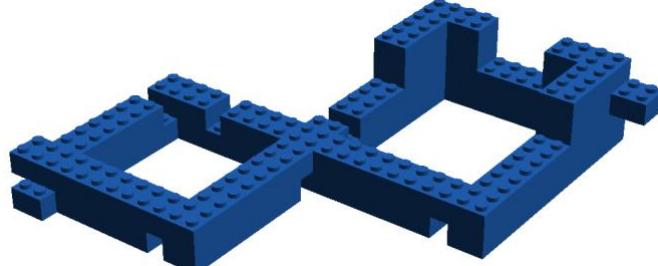
- 4 粒 2 x2 LEGO bricks
- 25 粒 2 x4 LEGO bricks
- 26 粒白色 1x6 LEGO bricks

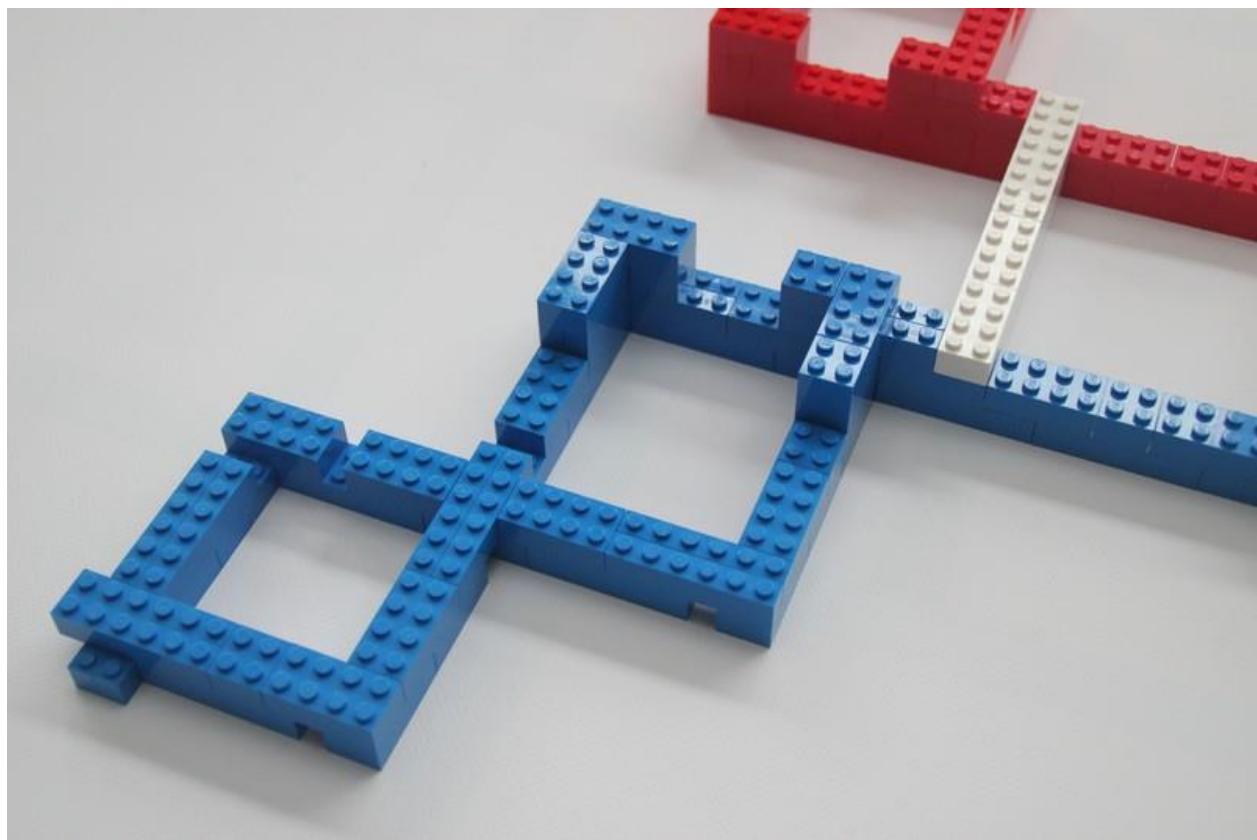








	
Step 43	藍色圍牆結構組裝步驟與綠色相同。



圍牆連接的物件

顏色：紅色、黃色、藍色、綠色（各一個）

每個物件需要的積木如下：

- 1 粒 2x2 LEGO brick
- 4 粒 2x4 LEGO bricks
- 6 粒 1x6 LEGO bricks

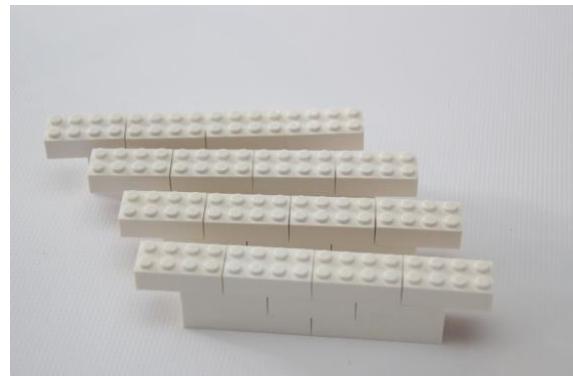


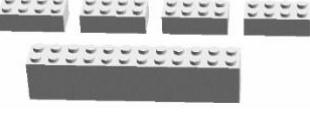
		
Step 1	Step 2	Step 3

顏色：白色（各一個）

每個物件需要的積木如下：

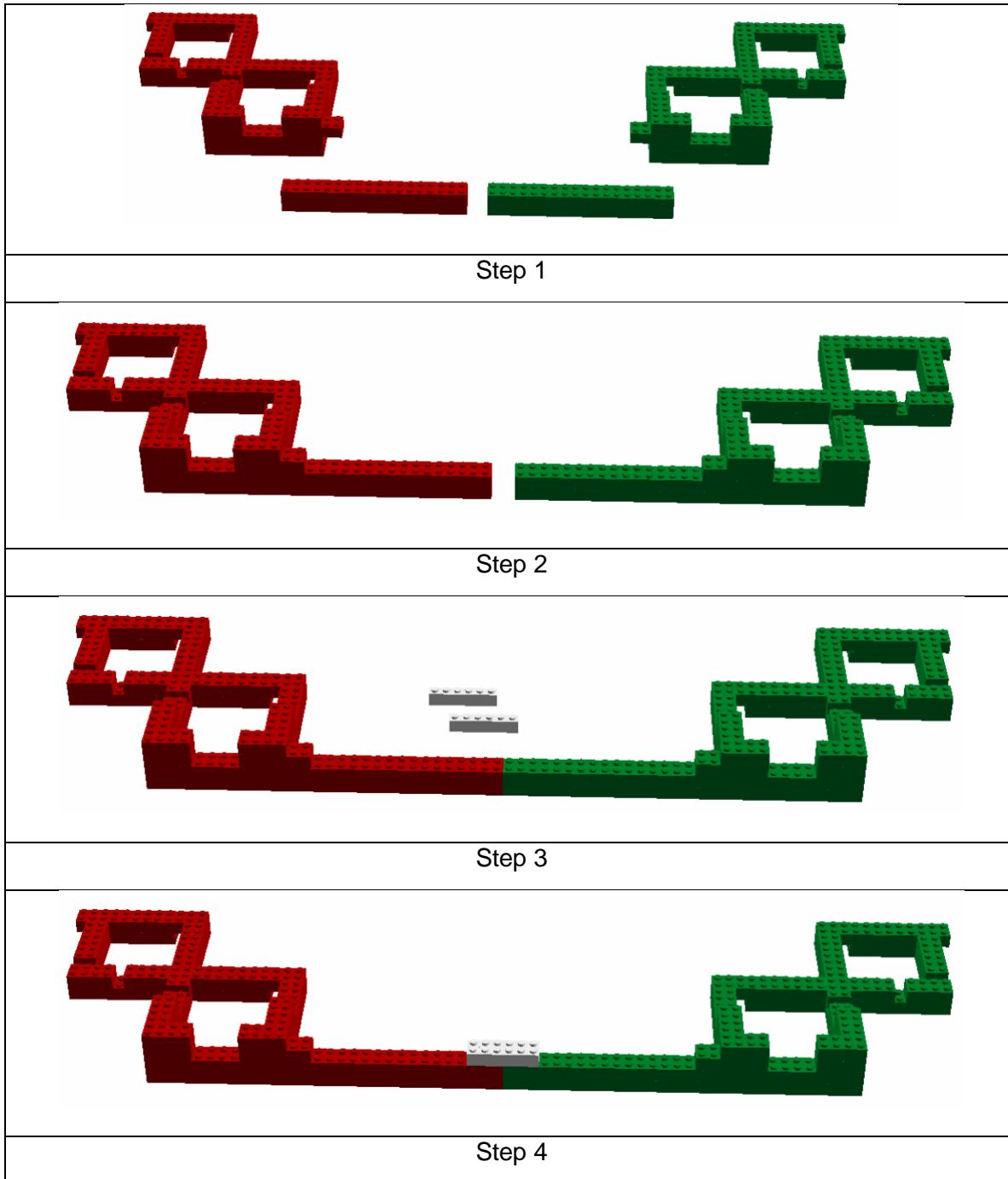
- 7 粒 2x4 LEGO bricks
- 4 粒 1x6 LEGO bricks

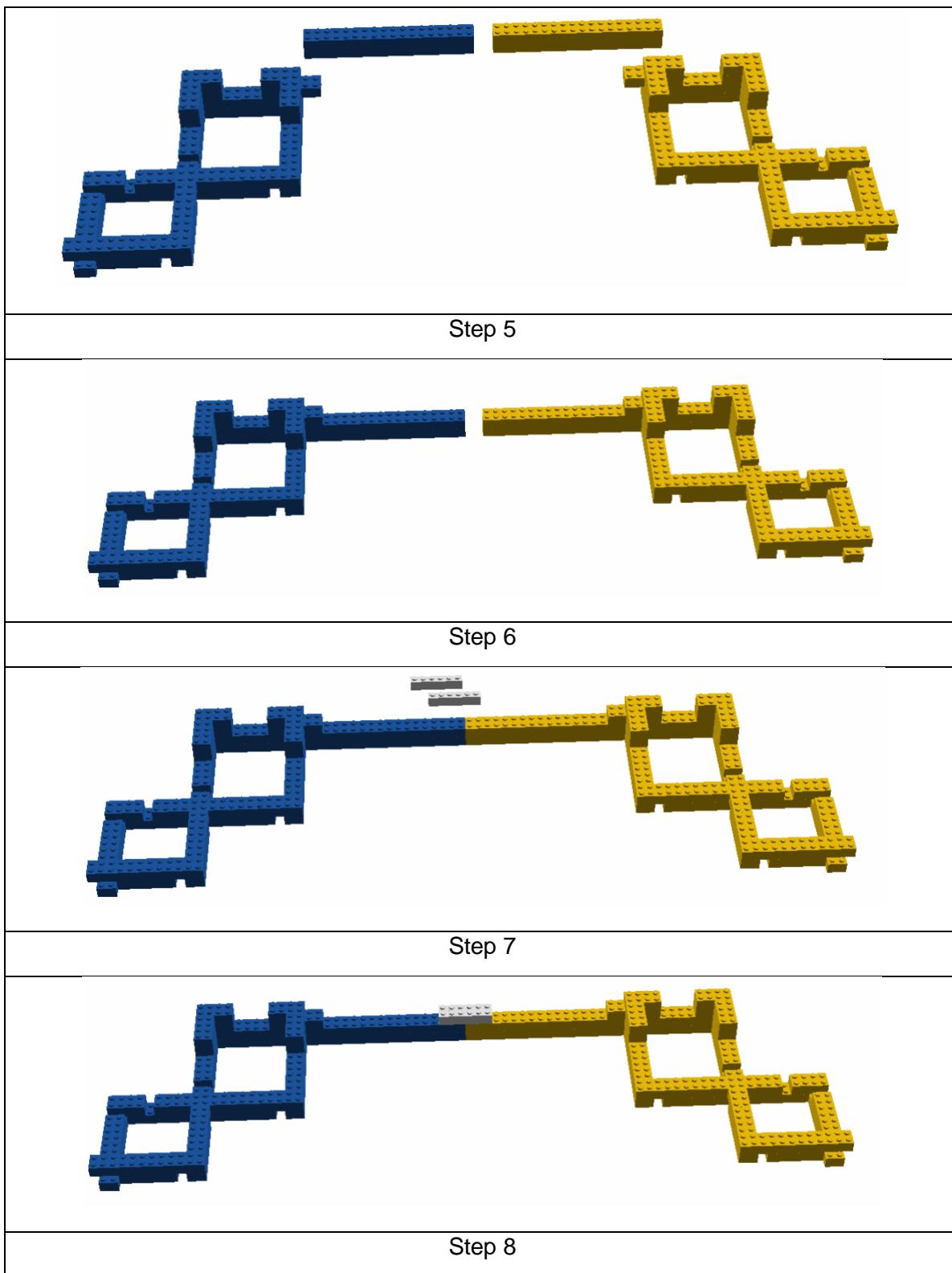


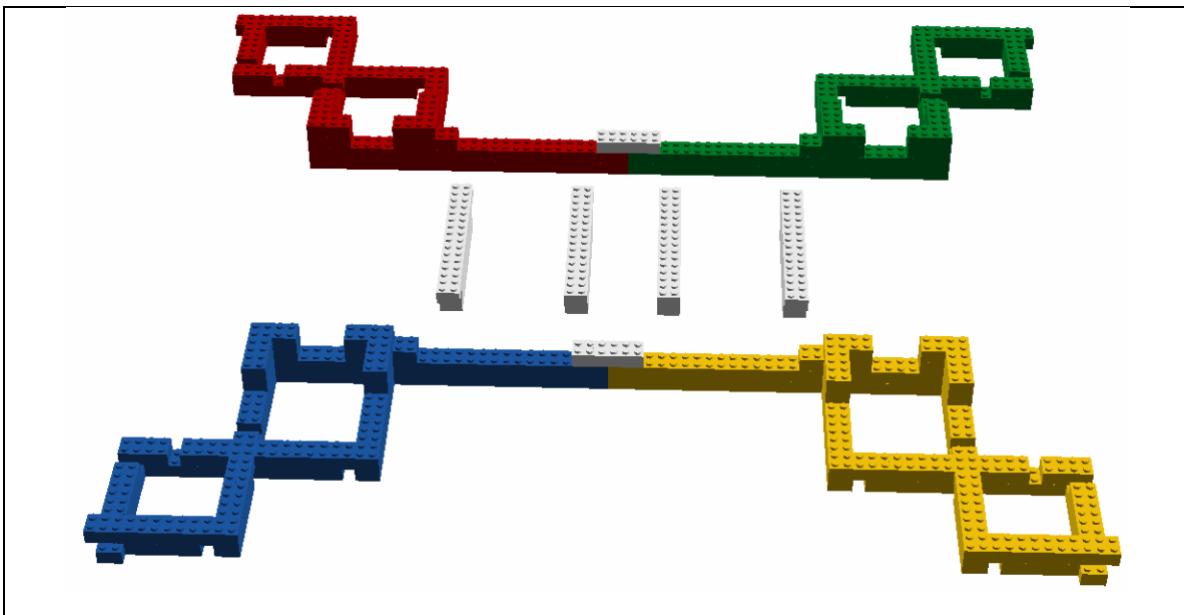
		
Step 1	Step 2	Step 3
		
Step 4	Step 5	

連接不同的區域圍牆進行完整構造 對於紅色/綠色和藍色/黃色區域之間的連接需要的積木數如下：

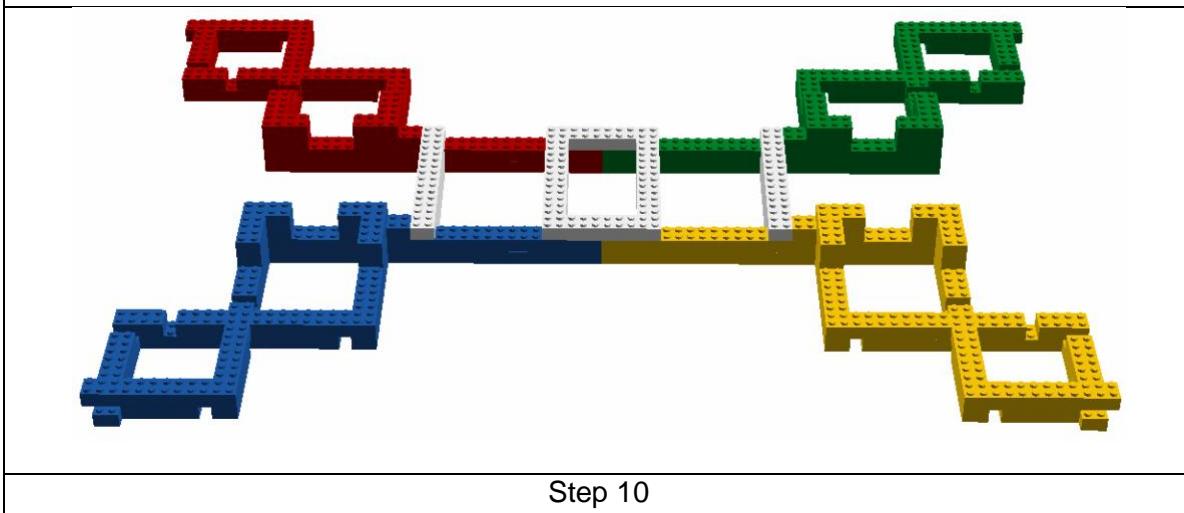
- 4 粒白色 1x6 LEGO Bricks







Step 9



Step 10

恭喜你，你成功了！ ☺

查看下一頁照片，檢查是否跟照片一樣已正確組裝所有結構。

