

出國報告（出國類別：考察）

2017 再生醫學訪日團

服務機關：科技部生命科學研究發展司

姓名職稱：陳昭蓉副司長、張友琪副研究員

派赴國家：日本

出國期間：106年10月9日至106年10月14日

報告日期：107年1月2日

摘要

為強化臺日再生醫學領域的發展與交流，臺灣日本關係協會科技交流委員會籌組「2017 再生醫學訪日團」於 106 年 10 月 9 日至 14 日赴日進行交流，拜會包括理化學研究所多細胞系統形成研究中心、神戶醫療產業都市、京都大學 iPS 細胞研究所等日本再生醫學研究尖端機構，以及理化學研究所高橋政代教授、京都大學江藤浩之教授等日本再生醫學領域重量級大師人物，之後並銜接在橫濱舉辦的國際生技產業展會「BioJapan 2017」。本部自 106 年度開始推動「產業創新旗艦計畫－再生醫學科技發展計畫」，此次與國內來自政府、學研機構、醫療院所、生醫企業、生技創投顧問公司等不同單位的先進同行，吸取不同角度觀察見解，是一次相當難得且獲益良多的考察經驗。參訪所得將作為我國推動再生醫學科研發展的參考，對於未來相關業務的推展有很大的助益。

關鍵字：再生醫學、再生醫療、細胞醫療、幹細胞、誘導型多功能幹細胞、iPS 細胞、理化學研究所、神戶醫療產業都市、京都大學、大阪大學、BioJapan 2017

目 次

壹、緣起與目的	3
貳、團員名單	4
參、行程表.....	8
肆、過程紀要	
一、理化學研究所多細胞系統形成研究中心.....	11
二、神戶醫療產業都市	13
三、大日本住友製藥株式會社－再生・細胞醫療神戶中心.....	15
四、大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室	17
五、大阪大學最先端醫療創新中心.....	19
六、京都大學 iPS 細胞研究所－臨床應用研究部門	22
七、京都研究園區、京都生物計測中心.....	24
八、BioJapan 2017 展會	27
伍、心得及建議	29
陸、附錄.....	31

壹、緣起與目的

臺灣人口快速老化，相關慢性疾病如神經/關節退化、心血管疾病、以及糖尿病併發症等對國民健康醫療資源影響甚巨。再生醫療是最前沿的新興科技，可針對老化相關疾病提供直接且有效的治療。我國再生醫學研究隨著國際趨勢發展，許多大專院校及醫學中心均已設立相關的幹細胞實驗室，此外部份財團法人亦設立了幹細胞保存及治療產品研究相關設施。因此，國家科技前瞻規劃方向上，若能有效整合上游研究團隊與中下游潛在的產業能量，國內的再生醫學與幹細胞治療在國際健康產業上將具有更佳的競爭力，亦可同時帶動我國相關生技醫藥產業與精準醫療產業的發展。

近年來日本、美國、南韓等都在再生醫療方面做出了新嘗試；日本在京都大學中山伸彌教授獲得諾貝爾生理醫學獎之後，於誘導型多功能幹細胞（iPS 細胞）研究方面投注大量資源，居全球領先地位。日本政府透過部會間的橫向合作，自基礎研究到臨床試驗，對於相關大學及研究機構進行策略性的補助，以支援臨床研究或是利用 iPS 細胞進行新藥研究等，這些均可望加速再生醫學的實用化。

為學習日本經驗，促進臺灣再生醫學的發展，臺灣日本關係協會科技交流委員會與經濟部生技醫藥產業發展推動小組，在經濟部的指導下，於 106 年 9 月 19 日假財團法人中華經濟研究院蔣碩傑國際會議廳，舉行「2017 臺日生技醫藥研討會-再生醫學」，齊集臺日一流產、官、學、研專家進行再生醫學相關議題的探討，現場有 300 多位臺日相關產業專業人士參與盛會。延續此研討會的豐盛交流成果，臺灣日本關係協會科技交流委員會進一步籌組「2017 再生醫學訪日團」（即本訪團），於 10 月 9 日至 14 日赴日進行交流，拜會日本再生醫學研究尖端機構，包括理化學研究所多細胞系統形成研究中心、神戶醫療產業都市、京都大學 iPS 細胞研究所等，之後並可銜接在橫濱舉辦的國際生技產業展會「BioJapan 2017 / Regenerative Medicine Japan 2017」。

「2017 再生醫學訪日團」由臺灣日本關係協會科技交流委員會主任委員何美玥女士親自率團，成員包括產、官、學、研各界人士一行 25 人。本部由生科司陳昭蓉副司長率張友琪副研究員與行，期能吸取日本經驗強化我國再生醫學科技發展的推動執行。

貳、團員名單

成員	姓名		職稱	服務單位	產業類別
1 團長		何美玥 Ho, Mei-Yueh	主任委員 國策顧問	臺灣日本關係協會 科技交流委員會 總統府	主辦單位
2		陳昭蓉 Chen, Chao-Jung	副司長	科技部 生命科學研究發展司	政府單位
3		張友琪 Chang, Yo-Chi	副研究員	科技部 生命科學研究發展司	政府單位
4		林紫嵐 Lin, Suzan	組長	經濟部 生技醫藥產業發展 推動小組	政府單位
5		林君翰 Lin, Jiun-Han	研究員	經濟部 技術處生醫材化科	政府單位
6		陳耀昌 Chen, Yao-Chang	名譽教授/ 理事長	臺大醫學院/ 臺灣細胞醫療學會	學術單位 (幹細胞相關研究)

成員	姓名	職稱	服務單位	產業類別
7	 <p>游正博 Yu, John Cheng-Po</p>	特聘講座 教授	林口長庚醫院暨 長庚大學/ 幹細胞與轉譯癌症 研究所	醫療院所及學術單位 (研發生技相關的專利與 產品，目前為科技部大 型價創計劃的 co-PI。也 是長庚系統 iPSC consortium 負責人)
8	 <p>邱士華 Chiou, Shih-Hwa</p>	主任	臺北榮民總醫院	醫療院所 (iPSC 於眼科之研究)
9	 <p>林美雪 Lin, Mei-Shey</p>	執行長/ 董事合夥人	上傑洋創投 管理顧問公司	醫療器材及 相關生醫技術
10	 <p>黃昭媛 Huang, Chao-Yua</p>	副總經理	台安生物科技 (股)公司	創投顧問 (生技投資)
11	 <p>曾榮煒 Tzeng, Rong-Huey</p>	負責人	騰達行企業 (股)公司	代理及經銷生命科學研 究領域的產品
12	 <p>吳千惠 Wu, Chien-Huei</p>	副總經理	騰達行企業 (股)公司	代理及經銷生命科學研 究領域的產品
13	 <p>曾弘彬 Tseng, Hung-Pin</p>	董事長兼 總經理	瑞林生物科技 (股)公司	次世代定序(NGS)相關產 品、IVD 相關產品、生殖 醫學管理系統等

成員	姓名	職稱	服務單位	產業類別
14	 賴博雄 Lai, Por-Hsiung	創辦人	克魯斯健康科技 (股)公司	Digital Health, Healthcare Service, Biomedical Innovation(Innovative telehealth/telecare services; Personalized medicine products and services.)
15	 顏平和 Yen, Pin-Ho	顧問	101AHS 國際植髮 集團	醫療服務業(植髮業務， 擬增加幹細胞癌症醫療 研究及服務)
16	 詹俊雄 Chang, Chun-Hsiung	總經理	臺灣克萊瑪克斯 有限公司	經銷代理商(主要產品是 潤滑油批發、保健食品 原物料商引介；主要以 日本為主，包含保養 品、保健食品及原物 料、生技產業等相關產 品)
17	 蔡孝瑋 Tsai, Hsiao-Wei	組長	台塑集團總管理處 醫學事業發展中心	生技業(整合集團內資 源，含長庚醫療體系、 長庚大學、長庚科大、 明志科大等研發及臨床 能量，以及企業內相關 營運的公司資源，共同 發展生技藍圖)
18	 呂陸宜 Lu, Lu-Yi	工程師	台塑集團總管理處 醫學事業發展中心	生技業(整合集團內資 源，含長庚醫療體系、 長庚大學、長庚科大、 明志科大等研發及臨床 能量，以及企業內相關 營運的公司資源，共同 發展生技藍圖)
19	 何智元 Ho, Chih-Yuan	經理	仲恩生醫科技 (股)公司業務發展部	生技業-再生醫學 (幹細胞治療新藥開發)
20	 盧懷恩 Lu, Huai-En	研究員	(財)食品工業發展 研究所/生物資源保存 及研究中心	研究機構 (生物資源保存及研究)

成員	姓名		職稱	服務單位	產業類別
21 工作人員		蘇顯揚 Su, Hsien-Yang	研究員	(財)中華經濟研究院 國際經濟所	執行單位
22 工作人員		洪宜民 Ko, Daniel	所長	(財)中華經濟研究院 東京事務所	執行單位
23 工作人員		魏聰哲 Wei, Tsung-Che	副研究員	(財)中華經濟研究院 第三研究所	執行單位
24 工作人員		楊純怡 Yang, Kaite	輔佐 研究員	(財)中華經濟研究院 東京事務所	執行單位
25 工作人員		石井千惠 Ishii, Chie	助理	(財)中華經濟研究院 東京事務所	執行單位

參、行程表

日期	行 程 內 容																
10/09 —	出發 建議 11:30 前 到機場	臺灣桃園機場→大阪關西機場 (長榮 BR-130 · 13:35-17:15) ☆ 團員自行前往「臺灣桃園機場」第二航廈， 長榮櫃台劃位及登機 ☆ 抵達日本關西機場後，請於「海關出口處」集合， 本團駐日接機人員，將在此等候團員															
	午後	搭乘接機巴士 · 移動 前往 神戶三宮東急 REI 飯店 · Check in															
	19:30-21:00	★行前說明餐會 (團員自付) 地點：ごはんや一芯 神戶 (每人 ¥ 5,000 · 飲料無限)															
10/10 — —	09:30	集合 · 出發															
	10:00-11:30	● 理化學研究所多細胞系統形成研究中心(CDB) - 高橋政代研究室 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時 間</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10:00-10:05</td> <td>抵達、移動 D 棟 2 樓會議室</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10:05-10:35</td> <td>致詞 (濱田博司 中心長)</td> </tr> <tr> <td>理研 · CDB 概要說明 (平賀 先生)</td> </tr> <tr> <td>10:35-11:05</td> <td>網膜再生醫療研究開發計畫概要說明 (高橋政代 計畫主持人)</td> </tr> <tr> <td>11:05-11:10</td> <td>D 棟 5 樓移動</td> </tr> <tr> <td>11:10-11:30</td> <td>參觀高橋研究室</td> </tr> <tr> <td>11:35</td> <td>結束 · C 棟玄關移動</td> </tr> </tbody> </table>	時 間	內 容	10:00-10:05	抵達、移動 D 棟 2 樓會議室	10:05-10:35	致詞 (濱田博司 中心長)	理研 · CDB 概要說明 (平賀 先生)	10:35-11:05	網膜再生醫療研究開發計畫概要說明 (高橋政代 計畫主持人)	11:05-11:10	D 棟 5 樓移動	11:10-11:30	參觀高橋研究室	11:35	結束 · C 棟玄關移動
	時 間	內 容															
	10:00-10:05	抵達、移動 D 棟 2 樓會議室															
	10:05-10:35	致詞 (濱田博司 中心長)															
		理研 · CDB 概要說明 (平賀 先生)															
	10:35-11:05	網膜再生醫療研究開發計畫概要說明 (高橋政代 計畫主持人)															
11:05-11:10	D 棟 5 樓移動																
11:10-11:30	參觀高橋研究室																
11:35	結束 · C 棟玄關移動																
11:40-12:50	午餐 (團員自付) 地點：SOCO バラエティランチ魚料理 (每人 ¥ 2,100)																
13:00-15:00	● 神戸市醫療產業都市 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時 間</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13:00-13:45 英語</td> <td>神戸市醫療產業都市概要說明 (須田 課長) Kobe KIMEC Center Building 10F 研討室 展望 HALL</td> </tr> <tr> <td>13:45-14:00</td> <td>移動(徒歩)</td> </tr> <tr> <td>14:00-15:00</td> <td>先端醫療振興財團介紹 (川真田 先生) 4F 研修室 (北側)</td> </tr> </tbody> </table>	時 間	內 容	13:00-13:45 英語	神戸市醫療產業都市概要說明 (須田 課長) Kobe KIMEC Center Building 10F 研討室 展望 HALL	13:45-14:00	移動(徒歩)	14:00-15:00	先端醫療振興財團介紹 (川真田 先生) 4F 研修室 (北側)								
時 間	內 容																
13:00-13:45 英語	神戸市醫療產業都市概要說明 (須田 課長) Kobe KIMEC Center Building 10F 研討室 展望 HALL																
13:45-14:00	移動(徒歩)																
14:00-15:00	先端醫療振興財團介紹 (川真田 先生) 4F 研修室 (北側)																
15:30-17:10	● 大日本住友製藥(株) - 再生 · 細胞醫藥神戶中心 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時 間</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-15:30</td> <td>抵達 (先端醫療中心正門口)</td> </tr> <tr> <td>15:30-15:40</td> <td>致詞、交換名片</td> </tr> <tr> <td>15:40-16:10</td> <td>公司介紹及再生醫療概要說明</td> </tr> <tr> <td>16:10-17:10</td> <td>參觀設施</td> </tr> </tbody> </table>	時 間	內 容	-15:30	抵達 (先端醫療中心正門口)	15:30-15:40	致詞、交換名片	15:40-16:10	公司介紹及再生醫療概要說明	16:10-17:10	參觀設施						
時 間	內 容																
-15:30	抵達 (先端醫療中心正門口)																
15:30-15:40	致詞、交換名片																
15:40-16:10	公司介紹及再生醫療概要說明																
16:10-17:10	參觀設施																
宿	晚餐自理																

日期	行 程 內 容			
10/11 三	08:40	集合・出發 (車程約 60 分鐘)		
	10:00-12:30	● 大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室 - 紀之岡正博研究室		
		時 間	內 容	
		10:00-10:10	致詞	
		10:10-10:20	來訪目的說明 (台方)	
10:20-11:00		研究內容介紹 (紀之岡 教授)		
11:00-12:00		研究室導覽		
12:00-12:20		Q&A・綜合討論		
12:20-12:30	結束			
12:00-14:30	午餐 (團員自付) 地點：レストラン ミネルバ (每人 ¥ 1,500)			
15:00-17:00	● 大阪大學最先端醫療創新中心(CoMIT)			
	時 間	內 容	負責人	地點
	14:45-	迎接團員至 CoMIT 多媒體、大廳介紹環境	井上典子	
	15:00-15:30	認定再生醫療等委員會的活動介紹	岡田潔	1F 多媒體 大廳
	15:30-16:00	革新性新醫療技術的開發-以再生醫療為中心-	名井陽	
	參觀 (分組進行)			
	16:10-16:30	A 組：CoMIT Lab (iPS 心臟)	岡田潔	7F
		B 組：CPF	名井陽	醫院 4F
	16:40-17:00	A 組：CPF	名井陽	醫院 4F
		B 組：CoMIT Lab (iPS 心臟)	岡田潔	7F
宿	晚餐自理			
10/12 四	09:10	集合・出發 (車程約 90 分鐘)		
	11:00-12:00	● 京都大學 iPS 細胞研究所 - 臨床應用研究部門 江藤浩之研究室		
		時 間	內 容	
		11:00-11:30	研究所概要說明及所內參觀	
11:30-12:00	意見交換時間 (副所長、教授等人出席)			
12:30-13:30	移動・午餐 (團員自付) 地點：舞坂 本店 (本日特餐・每人 ¥ 2,160)			

日期	行 程 內 容									
10/12 四	14:00-15:30	<p>● 京都研究園區(KRP)、京都生物計測中心</p> <table border="1" data-bbox="592 286 1187 566"> <thead> <tr> <th data-bbox="592 286 762 331">時 間</th> <th data-bbox="762 286 1187 331">內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="592 331 762 376">-14:00</td> <td data-bbox="762 331 1187 376">抵達</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 376 762 488">14:05-15:00</td> <td data-bbox="762 376 1187 488"> <ul style="list-style-type: none"> • KRP 概要說明 • 再生醫療支援平台事業介紹 • 意見交換 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 488 762 566">15:00-15:30</td> <td data-bbox="762 488 1187 566">參觀 KISTIC 京都生物計測中心設施及實驗室</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">場所：KRP 西地区 4 号館 會議室</p>	時 間	內 容	-14:00	抵達	14:05-15:00	<ul style="list-style-type: none"> • KRP 概要說明 • 再生醫療支援平台事業介紹 • 意見交換 	15:00-15:30	參觀 KISTIC 京都生物計測中心設施及實驗室
	時 間	內 容								
-14:00	抵達									
14:05-15:00	<ul style="list-style-type: none"> • KRP 概要說明 • 再生醫療支援平台事業介紹 • 意見交換 									
15:00-15:30	參觀 KISTIC 京都生物計測中心設施及實驗室									
宿	前往東京									
10/13 五	全天	BioJapan 2017								
10/14 六	返台	東京羽田機場→台北松山機場 (長榮 BR-191, 時間 12:40-15:05)								

肆、過程紀要

一、理化學研究所多細胞系統形成研究中心

(一) 拜會時間：2017 年 10 月 10 日(二) 10:00-11:30

(二) 地點：理化學研究所多細胞系統形成研究中心

〒650-0047 兵庫縣神戶市中央区港島南町 2-2-3

(三) 網址：<http://www.cdb.riken.jp>

(四) 日方出席人員：

濱田博司 中心長

高橋政代 計畫主持人



(五) 單位介紹：

理化學研究所多細胞系統形成研究中心（RIKEN, Center for Developmental Biology, CDB）的前身為「發生・再生科學總合研究中心」，主要推動「發生物學」、「分子細胞生物學」、「再生醫學」等的獨創性研究。並以這些研究為基礎，於 2014 年 11 月 21 日完成研究室・組織重組，更名為「多細胞系統形成研究中心」，強化營運機能後，以「細胞環境應答研究計畫」、「器官創成研究計畫」、「幹細胞臟器再生研究計畫」、「發生・數理科學研究計畫」4 項計畫成果為中心展開臨床研究，並設置「網膜再生醫療研究開發計畫」以期創造出新的醫療技術。2016 年 9 月依據與產業界的合作制度，另外設置「理研 CDB-大塚製藥合作中心」。

多細胞系統形成研究中心所推動的計畫主要針對擔負生命來源的基因資訊維持機制、伴隨細胞分化與環境變化的基因表觀遺傳學性控制機制、幹細胞的維持與分化機制等，廣泛地挑戰自細胞級課題乃至於細胞集團形成的複雜組織及器官機制等各項重要課題，並進行其整合性理解為研究目標。再者，謀求生物學與數理、物理科學之間的融合，導入力學模型以及統計學模型來解析形成複雜身體的原理。

多細胞系統形成研究中心以其應用自基礎研究所得的知識，探究人類各種疾病。並且確立幹細胞、組織及器官在試管內形成的技術，創造以再生醫療為主的新醫療技術。目前，先積極推動網膜再生相關研究，並與醫療機構合作確立治療法的應用，今後也將挑戰其他難以再生的器官，為社會作出貢獻。

(六) 參觀高橋政代研究室/網膜再生醫療研究開發計畫：

「網膜再生醫療研究開發計畫」計畫主持人-高橋政代研究室，研究目的是網膜變性疾病的治療開發以及醫療系統的建構。

網膜被稱之為「**approachable part of the brain**」，與大腦相比，較單純的構造以及突起的體表面都易於使用，因此作為中樞神經的模型。近期研究發現以往被認為受損後不會再生的成體哺乳類的網膜，似乎能在受損時發揮產出網膜神經細胞的力量。因此，期待成體網膜也具有再次建構神經迴路網的能力，藉由網膜亦或是細胞移植恢復病患失去的網膜機能是其研究室的研究目標。

以臨床應用為目標的網膜再生研究中，確立由各種幹細胞大量取得疾病治療時所需的視細胞及網膜色素上皮細胞的方法，並植入移植細胞、導入再次建構神經迴路能力等。另外也開發可產出喪失內在性幹細胞的細胞，促進組織再建構的真正再生方法。

高橋教授於 2014 年成功完成將病患身體 iPS 細胞製作的視網膜移植，今年 3 月高橋政代的研究團隊再次成功地完成全球首例 iPS-RPE 的異體移植，治療老年性黃斑部病變。其研究室與大日本住友製藥企業緊密結合，共同發展 iPS 細胞相關產業，例：細胞培養處理、細胞製造流程、生產設備等。

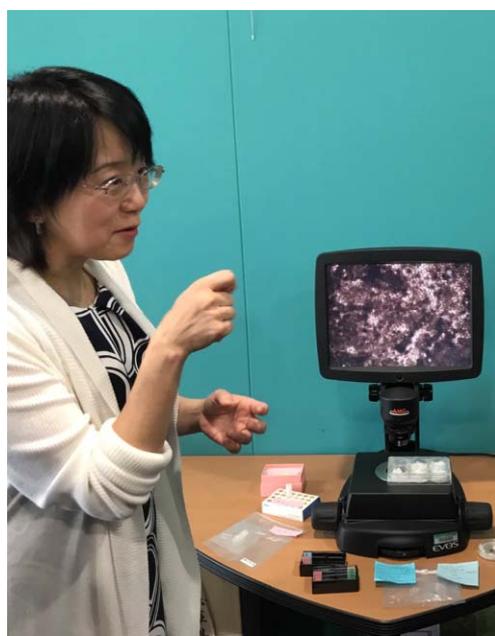


圖 1、圖 2：高橋政代教授帶領訪日團參觀其實驗室，解說培養的 iPS 細胞。



圖 3：高橋政代教授（右三）、科技交流委員會何美玥主任委員（右二）、臺大醫學院陳耀昌名譽教授（右一）、科技部生科司陳昭蓉副司長（左二）、陽明大學邱士華教授（左一）等人合影。

二、神戶醫療產業都市

- (一) 拜會時間：2017 年 10 月 10 日(二) 13:00-15:00
- (二) 地點：神戶市中央区港島南町と港島
- (三) 網址：<http://www.kobe-bic.org>
- (四) 日方出席人員：須田保之 担当課長、川真田 先生
- (五) 須田課長概要說明 KBIC：



神戶市在 1995 年 1 月發生阪神大地震，為重建損傷慘重的神戶經濟，開始推動作為震災復興事業一環的「神戶醫療產業都市構想」。因震災而深刻體會到「生命寶貴」的神戶，以醫療產業都市為目標，著手打造新產業來守護全體市民的生命，並期望為國際社會作出貢獻。

此計畫也被定位為國家「都市再生計畫」等，以打造「日本最初的生命科學（健康科學）領域聚落」為目標進行計畫。日本於 1998 年開始在神戶的人工島「Port Island」整建尖端醫療技術的研究開發據點，藉由產官學合作，聚集作為 21 世紀成長產業的醫療相關產業。此計畫推動至今歷經 19 年，現今神戶醫療產業都市（KOBÉ Biomedical Innovation Cluster, KBIC）已匯聚「先端醫療中心」、「理化學研究所多細胞系統形成研究中心(CDB)」、

「神戶臨床研究情報中心（TRI）」、「理化學研究所超級電腦『京』」等研究機構及設施，並在神戶市的核心醫院—中央市民醫院周圍設立「神戶低侵襲癌醫療中心」等高度專門醫療醫院。超過 337 家企業及大學等進駐，成為日本最大的生技醫療聚落。藉由尖端性研究機構及多數的企業、團體的相互合作，謀求醫藥品、再生醫療、醫療機器等的臨床應用與實用化。

而代表神戶醫療產業都市的六角形標誌，以 Port Island 的形狀與象徵神戶地區的六種「神戶力量」設計而成，分別是「都市基礎建設」、「文化」、「自然」、「人」、「企業」、「行政」。而核心機能則聚焦於轉譯研究，創業支援及人才培育 3 大主軸。

神戶醫療產業都市的目標以及核心機能

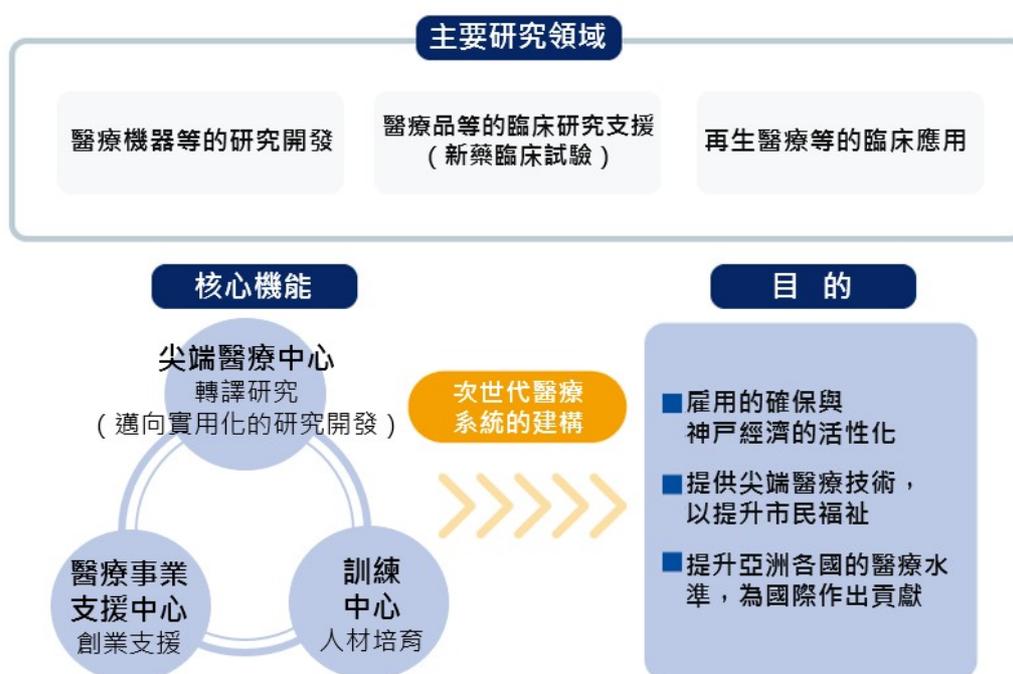


圖 4：神戶醫療產業都市之建立，旨在整合 21 世紀發展中的醫藥相關產業。(來源：<http://www.kobe-bic.org/about/>)

神戶醫療產業都市中有多家大型製藥公司、中小企業以及新創企業等企業或團體進駐，目前，園區內就業人數達 9,200 人（2017 年 3 月底）並持續增加中。此外，2005 年神戶醫療產業都市的經濟效益為 409 億日圓，5 年間成長 2.5 倍，2010 年達到 1,041 億日圓，而在 2015 年更增加至 1,532 億日圓，隨之 2015 年度神戶市的稅收金額也成長至 53 億日圓。

在 2016 年制定新的「神戶健康科學（生活科學）振興願景」中，以「藉由深化研究領域來融合 3 項群聚領域（生物群聚領域、醫學群聚領域、模擬

群聚領域)」、「藉由增加市民及企業間的關係來充實群聚機能」、「藉由擴大產業領域與展開區域促進經濟活性化」為概念，積極推動「神戶經濟的活性化」、「藉由提供最尖端的治療來提升市民的健康、福祉」以及「貢獻國際社會」。



圖 5：神戶醫療產業都市匯集近 337 家先進的醫學研究機構、高度專業化的醫療機構、企業和大學（截至 2017 年 6 月），已經發展成為日本最大的生物醫療聚落。（來源：<http://www.kobe-bic.org/about/>）

三、大日本住友製藥株式會社－再生・細胞醫療神戶中心

(一) 拜會時間：2017 年 10 月 10 日(二) 15:30-17:10

(二) 地點：〒650-0047 神戶市中央区港島南町 2 丁目 2 番 2 号

(三) 網址：<http://www.ds-pharma.co.jp>

(四) 日方出席人員：

土田敦之 再生細胞醫藥事業推進室長



(五) 企業簡介

設立	1897 年 5 月 14 日 (大日本製藥)	員工人數	3,962 名 (企業本體) 6,746 名 (集團旗下企業)
事業內容	醫療用醫藥品、食品素材與食品添加物、動物用醫藥品、診斷藥等的製造及販售		

(六) 土田室長介紹公司及再生醫療概要說明：

大日本住友製藥株式會社是由大日本製藥（設立於 1897 年）與住友製藥（設立於 1984 年）在 2005 年 10 月 1 日合併而成。企業理念是「為營造人們健康且豐裕的生活，以研究開發為基礎，藉由創造新價值來廣泛貢獻社會」，其中以醫藥品事業為公司的核心事業，再拓展食品素材、食品添加物、化學製品材料、動物用醫藥品、診斷藥、研究用材料等事業。

在研發上，以精神神經領域（精神分裂症、憂鬱症、阿茲海默症等）與癌領域為重點研究領域，也挑戰「無治療藥的疾病領域」與「再生・細胞醫藥領域」新領域上的研發。強化運用 iPS 細胞的研究及創投／企業、大學研究機構間的共同研究。致力於以最尖端科技創出革新性治療藥物。另外，集團企業整備了如圖 6 的研發體制，以持續創出革新性新藥。並鎖定全球市場，不僅擴大北美市場的版圖，也持續強化在中國、亞洲市場的事業。

大日本住友製藥株式會社在 2014 年 4 月，於神戶醫療產業都市中的先端醫療中心內設置「神戶再生・細胞醫療中心」，並於 2016 年 11 月更改名稱為「再生・細胞醫療神戶中心」。在再生・細胞醫藥領域中，致力於運用 iPS 細胞於治療眼疾，以期完成全球第一個 iPS 細胞事業化目標，並與理研的高橋教授與其他的 HealiOS 進行共同開發等，強化其措施。除了眼疾之外，其他事業化計畫包括治療慢性期腦中風、老年性黃斑部病變、帕金森氏症、網膜色素變性以及脊髓損傷。再生・細胞醫藥研究中，iPS 細胞的應用，使用自體細胞治療，必須於醫療機構等進行個別的細胞調製等處理，需花費大量的時間以及成本，但開發同種異體細胞治療不僅能提供多數患者均一性細胞醫藥品，也可削減時間與成本。大日本住友製藥不只在企業內自行進行研究，也積極與創投企業及學術機構合作，以最尖端的科技為基礎，運用同種異體細胞來研發革新性治療藥。



圖 6：大日本住友製藥株式會社之研發體制
 （來源：<http://www.ds-pharma.co.jp/rd/system/>）



圖 7：科技交流委員會何美珮主任委員（左五）、科技部生科司陳昭蓉副司長（左四）、臺大醫學院陳耀昌名譽教授（右四）等人合影於先端醫療中心大廳。

四、大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室

- (一) 拜會時間：2017 年 10 月 11 日(三) 10:00-12:30
- (二) 地點：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1（吹田キャンパス工學研究棟 C2 棟 3F）
- (三) 網址：www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/indexj.html
- (四) 日方出席人員：紀之岡正博 教授



(五) 單位介紹：

大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室設立於 2009 年 4 月，是所屬於大阪大學工學研究科生命先端工學專攻生物工學學程下的研究室之一。生物

工學學程是結合物理學、化學以及生物學為基礎的學程，是個特殊的工學系學程。

此學程係解析各種生命現象機制，並將該機制應用於工學方面，進行學術性與尖端技術的教育與研究為使命。例如，探索食品、飼料、醫藥品、農藥等有用物質與確立生產理論，開發新生物機能及環境淨化系統等，目標利用生命科學來幫助人類生活，因此從微生物至動植物，以廣泛的生物為對象，進行研究。並且在達成此目標的同時，在遺傳學、生化學、分子生物學、細胞工學、蛋白質工學及生物化學工學等領域中，進行尖端技術相關研究與教育，廣泛培育人才回饋於社會。

(六) 紀之岡正博教授簡介其研究計畫，並參觀其實驗室：

BioProcess Systems 工學研究室在紀之岡正博教授的帶領下，以解明(科學 Science) 一連串生物性活動(生物程序 BioProcess) 及其反應系統(Systems)，並使用生物的力量將人類活動(生活、產業活動的維持) 導向幸福(工程 Engineering) 為目標進行研究。

該研究室以再生醫學、組織工學為主要研究領域，建立細胞・組織製品製造相關技術，在新藥領域中建構藥物篩選系統，並進行活用細胞・組織的技術的確立。於應用拓展方面，從生物化學工學立場來看，有異於過往的醫藥品製造過程，再生醫療產品的生產過程，是以培養為中心確保細胞・組織製品的品質管理手法。

另外，在產業化活動方面，以 BioProcess Systems Engineering 的觀點為出發點，實踐「創造事物」本質的三要素(培養人才、生產製造、訂定規則)，並藉由產官學合作，促進與細胞製造相關的新產業領域(包括細胞治療、再生醫療、生物檢定法、創藥等的細胞製造業等) 興盛。紀之岡教授在其研究室中，結合了 10 家的日本企業，希望能包括 iPS 細胞產品的製程、自動化，而且制定再生醫療產品製造 GMP 準則，讓 PMDA 能在法規制定時能有學術與實務結合的參考。



圖 8：大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室之機器設備

致力於建構生物程序（工程）的培養工學小組

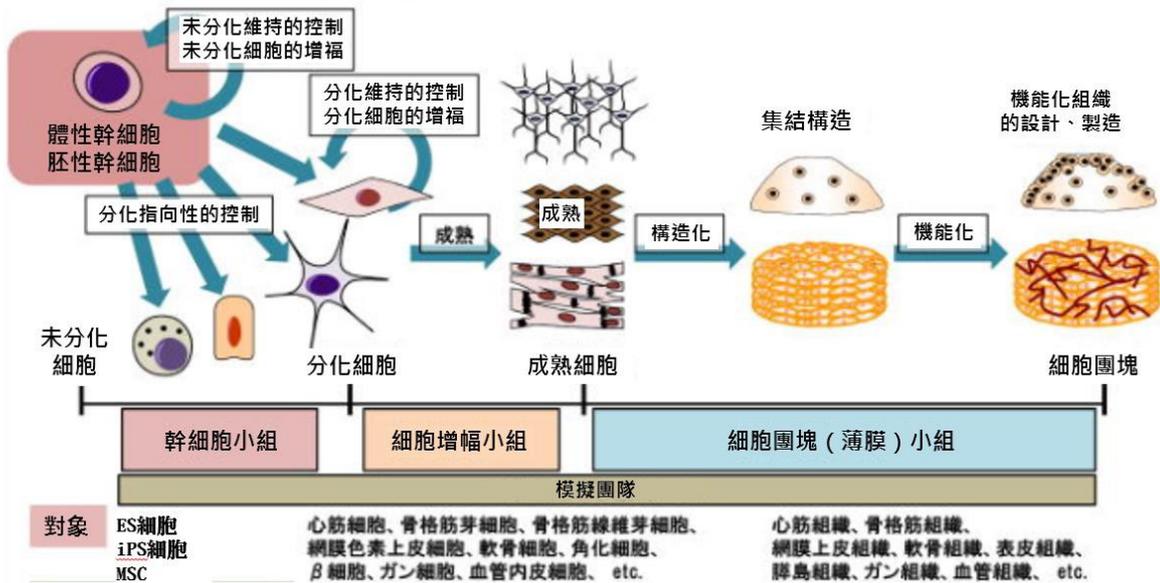


圖 9：大阪大學 BioProcess Systems 工學研究室之研究內容介紹

（來源：<http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/researchtop.html>）

五、大阪大學最先端醫療創新中心（CoMIT）

- (一) 拜會時間：2017 年 10 月 13 日(三) 14:45-17:00
- (二) 地點：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2
- (三) 網址：<http://www.comit.med.osaka-u.ac.jp/>
- (四) 日方出席人員：
岡田潔 教授、名井陽 教授、井上典子 助教



(五) 岡田潔和名井陽教授簡介 CoMIT 再生醫療委員會及革新性新醫療技術開發：

最先端醫療創新中心 (CoMIT) 設置於大阪大學醫學系研究科下，2014 年 4 月運用經濟產業省「2010 年度先端技術實證・評價設備整備費等補助金 (「技術搭橋」據點設施等整建事業)」所成立。CoMIT 作為一產官學合作的研究開發據點，鄰接大阪大學醫學部以及醫學部附屬醫院，因此在基礎研究、臨床應用方面都具有環境優勢，可發揮從生命科學領域的基礎研究成果之實證研究 (以人類為對象的臨床研究) 至醫療實用化的無縫接軌功能。

CoMIT 所在的大樓與大阪大學醫學部、醫學部附屬醫院、本部事務機構共構，可謂是統合先進醫療開發相關研究及教育實踐的複合設施。設施內 6F 至 9F 為研究開發部門，其中參與產學合作的計畫共 29 件，企業參與數超過 26 家。共通基盤部門則是由 5F 技術支援領域 (共同利用機器室) 以及 B1F 動物實驗領域 (中大動物實驗設施) 所構成，主要進行中心計畫與醫學相關研究科整體性的技術支援。6F 的研究支援部門，設置廣宣戰略班、計畫推進班、法規戰略班、國際醫療交流班、智慧財產戰略班、產官學・異領域合作班，以建構基礎研究至實用化階段的無縫接軌體制。

研究開發部門分為 4 個單位，免疫新藥單位以研究免疫相關疾病、炎症性疾病整體共通的關鍵分子為標的物，進行新藥探索等，並以新概念為基礎建構計畫。再生單位則進行使用 iPS 細胞的再生治療法開發計畫，藉由介紹瞭解在大阪大學醫學部，主要聚焦於心臟方面 iPS 細胞的應用，藉由參與生體內幹細胞活化的新藥探索計畫及加速多領域再生醫療實現化的產業化基盤技術研究計畫等，以穩定、普及再生醫療為目標。免疫再生融合單位則以大阪大學的研究發現成果為基礎，結合免疫系統與再生系統的研究基盤，以完整修復組織損傷的研究計畫為中心進行研究。新融合領域單位則是不侷限於免疫系統與再生系統等，透過跨領域、跨科際合作導向，針對開發新醫療技術及治療法推動異領域融合型的計畫。



圖 10：CoMIT 大樓與大阪大學醫學部、大阪大學醫院及大阪府內部辦公室共構，為一統合先進醫療開發相關研究及教育實踐之複合設施。
 (來源：<http://www.comit.med.osaka-u.ac.jp/jp/about/building.html>)

CoMIT 內的研究成果中，以免疫相關、再生相關及結合此兩項領域的研究為主，集結來自企業、大學、不同領域的研究者，打造可促進跨研究室、跨計畫的環境，可使多方面研究成果與技術加以結合，並期待其成果迅速進展至臨床應用，邁向實用化。CoMIT 肩負從基礎研究到臨床研究的搭橋功能，並為促進研究種子的創出、育成、實證研究、實用化・事業化的產學合作研究開發據點，以加速促成革新性研究種子實用化為目標。

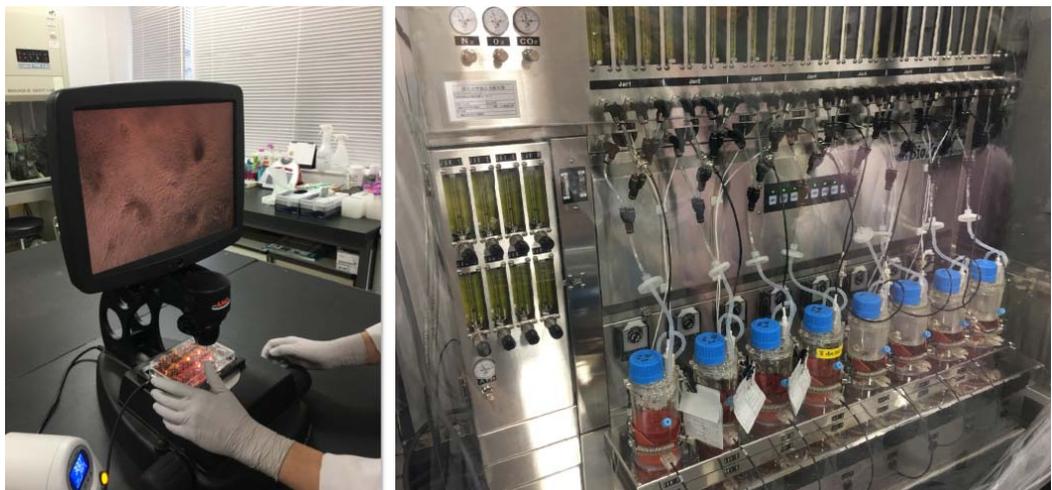
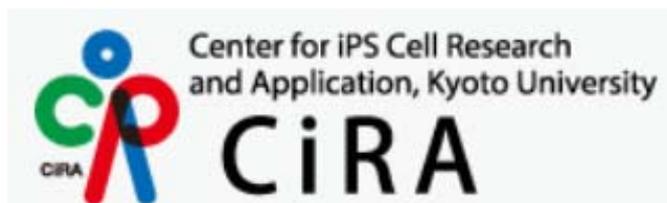


圖 11：會後參觀 CoMIT 實驗室，及有關澤芳樹教授 iPS 細胞分化之心肌細胞。

六、京都大學 iPS 細胞研究所—臨床應用研究部門

- (一) 拜會時間：2017 年 10 月 12 日(四) 11:00-12:00
- (二) 地點：京都市左京区聖護院川原町 53
- (三) 網址：<https://www.cira.kyoto-u.ac.jp/>
- (四) 日方出席人員：江藤浩之 副所長



(五) 單位介紹：

成員數	291 人 (2017 年 3 月 1 日) *含兼任、派遣、共同研究員等	研究執行預算	80.76 億日圓 (2016 年度)
至 2030 年 目標	<ul style="list-style-type: none">▶ 普及以 iPS 細胞庫存為主的再生醫療▶ 應用 iPS 細胞實現個別化醫藥以及罕見疾病的創藥▶ 開拓運用 iPS 細胞的新生命科學以及醫療▶ 整建日本最高水準的研究支援體制以及研究環境		

京都大學 iPS 細胞研究所 (CiRA) 的前身為「iPS 細胞研究中心」，經過改組後於 2010 年 4 月 1 日更改為現名。CiRA 的所長就是於 2012 年獲得諾貝爾生理醫學獎的中山伸彌教授，2016 年度研究執行預算總計共 80.76 億日圓，其中約有 84% 是來自產學合作等的研究費用。於 iPS 細胞醫療應用方面，針對老年性黃斑部病變等多項疾病推動臨床研究等，並與神戶市立醫療中心中央市民醫院、大阪大學大學院醫學系研究科、理化學研究所多細胞系統形成研究中心等 4 個機構締結以實施「針對滲出型老年性黃斑部病變之網膜色素上皮細胞移植相關臨床研究」為目的之協議，進行 iPS 細胞的樹立、評價與提供。並且為提供有品質保證的 iPS 細胞，推動製造再生醫療用 iPS 細胞庫存計畫。

CiRA 的研究部門有未來生命科學開拓部門、增殖分化機構研究部門、臨床應用研究部門、基盤技術研究部門、上廣倫理研究部門等五大部門，進行 iPS 細胞的基礎至應用一貫的實用化研究。未來生命科學開拓部門負責活用 iPS 細胞技術工具，以分子細胞開拓新生命科學領域進行研究。增

殖分化機構研究部門則利用病患所提供的細胞製作 iPS 細胞，再分化至患部細胞探究疾病生成原因及機制，並進行新藥與治療法之開發。臨床應用研究部門，確立 iPS 細胞可分化成各種細胞的誘導方法，並評估細胞移植治療法的效果以及安全性。基盤技術研究部門，製作臨床研究用 iPS 細胞以及 臨床應用上必要的法規整備之研究，並推進 iPS 細胞品質保證與支援其他研究部門的共通基盤技術之開發。上廣倫理研究部門則是整理 iPS 細胞在臨床應用方面的倫理面、法規面、社會面課題，檢討其應對方法，並將其成果資訊公開。

(六) 江藤教授簡報介紹 CiRA 及帶領參觀所內設備：

多細胞生物是藉由不對稱性分裂產生，並產生多樣的細胞形成個體。造血幹細胞及各種血液母細胞應該也是藉由不對稱性分裂產出多種血液細胞。為維持幹細胞系統必須自我複製與分化，而可以同時達成這兩者機制的即是不對稱性自我複製分裂。為持續探究此類分子機制，江藤教授研究室從人類多能性幹細胞中有效率地的確立血小板與造血幹細胞等的各種血液細胞誘導技術，並推動不依賴捐血的輸血系統，以及基因治療為目標的基礎研究、技術改良。



圖 12：京都大學 iPS 細胞研究所江藤浩之副所長簡報介紹 CiRA

CiRA 以再生醫療實現化為目標，進行可對應各種患者 iPS 細胞的 iPS 細胞庫計畫。臨床應用研究部門不侷限於 iPS 細胞，以建構 iPS 細胞為來源，可提供大量且具有一定品質的血小板及紅血球的血液銀行系統為目標。為此，需解析、應用以往遺傳資訊網絡以外的表觀基因組資訊，解明特定細胞系譜在人類多能性幹細胞產出以及維持的分子機制。

藉由iPS細胞根治遺傳性出血性疾病

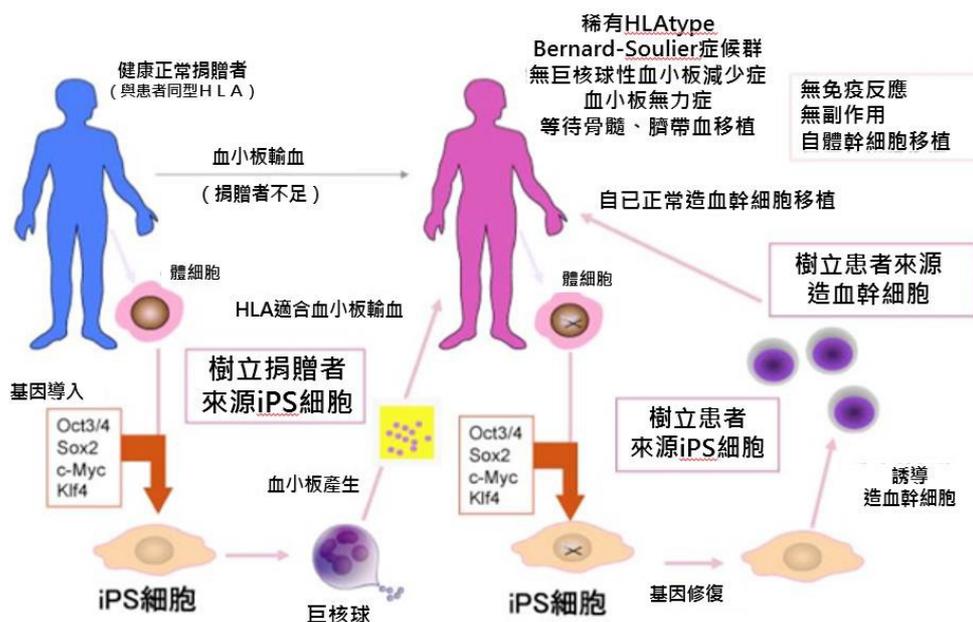


圖 13：江藤浩之教授之研究內容介紹

(來源：<http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/eto/en/research/>)

七、京都研究園區、京都生物計測中心

(一) 日期時間：2017年10月12日(四) 14:00-15:30

(二) 地點：〒600-8813 京都市下京區中堂寺南町134番地

(三) 網址：<http://www.krp.co.jp/>

(四) 日方出席人員：村中伸滋 博士

(五) 園區介紹：



設立	1989年10月1日	員工人數	85名(2017年4月現在)
資本額	1億日圓(由大阪瓦斯集團 大阪瓦斯都市開發(股) 100%出資)		
事業內容	研究園區之開發、營運		

京都研究園區(Kyoto Research Park, 簡稱KRP)為日本首座由民間-大阪瓦斯集團大阪瓦斯都市開發(股)經營的研究園區,總面積達5.6公頃。在京都府、京都市、當地產業界的共同合作下,於1989年開始營運。一直以來KRP透過提供創造性研究開發環境及各種服務,支援欲開拓新領域的企業,並且在促進地方產業發展及活性化的同時,也積極推動園區與大學、

研究機構、國外的研究園區等之交流以及合作，KRP 與本部的各科學園區亦有密切的交流。

KRP 除了提供因應各業種企業及研究機構所需設備外，也提供經營、技術、專利等方面的諮詢及人才培育等各種支援服務。主要事業如，1. 提供場地：針對個人業者，提供超過 1,000 m²的辦公室、實驗研究空間，並可自由使用接待大廳及討論室等共用空間。另設有會議室、大廳、資料室、停車場等基礎設施供租借使用。2. 打造培育創造的空間：提供培育人才的服務，舉辦員工教育訓練、演講、工作討論坊等，支援各種交流會、集團健康檢查、社團活動等，以實現各面向均完善的工作環境。3. 企業支援：為支持企業擴展事業目標，提供專職員工及外部專家來進行企業支援。並規劃媒合活動，提供園區內業者尋找事業夥伴的機會。4. 協助新產業創出：以產官學合作創出新事業，展開平台活動。現正積極推動「ICT・設計」、「創想事業創出」，「電子・能源」、「生命科學」四大領域之活動。也正因為是民營的園區，更具創意、國際化，今後將持續以「產官學合作據點・新產業創出據點」，繼續為地區及社會發展帶來貢獻。

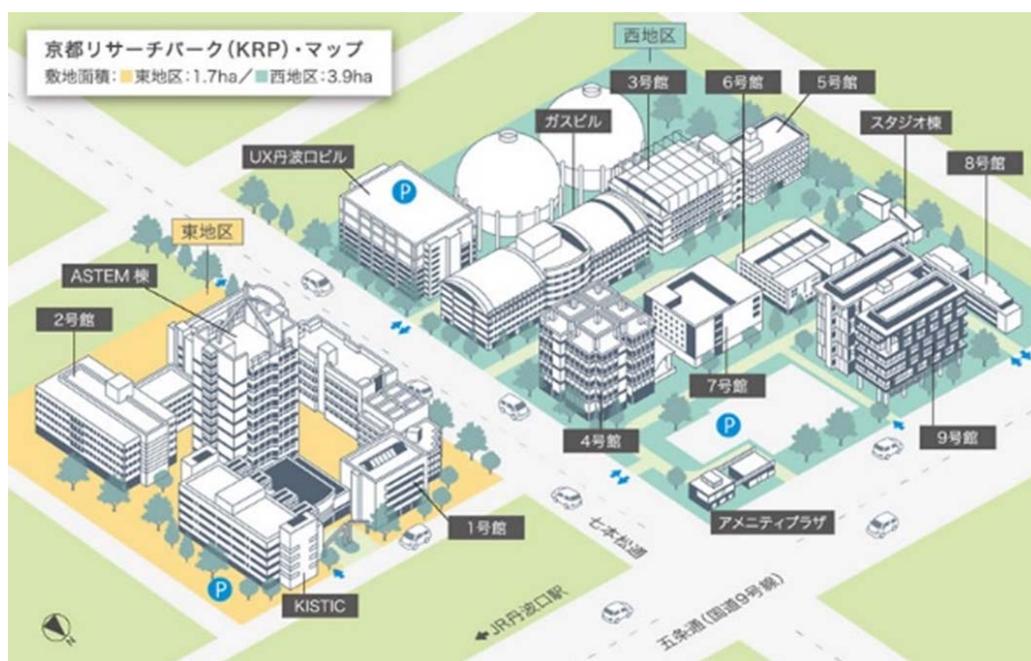


圖 14: 京都研究園區地圖(來源: <http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/eto/en/research/>)

(六) 京都生物計測中心簡介

京都生物計測中心 (Kyoto Integrated Science & Technology Bio-Analysis Center, 簡稱 KIST-BIC) 位於 KRP 東區內。在京都府、京都市、京都大學、京都商工會議所共同申請下，作為獨立行政法人科學技術振興機構 (JST)

的地域產學官共同研究據點整備事業的一環，富於研究的支援機構，主要活用從 JST 移轉來的高階研究機器，促進地區創新與活化的產官學合作據點，以進行「生物計測計畫」為主要目的。KIST-BIC 內備有研究用細胞培養室、微量分析室、基因實驗室、蛋白質實驗室、代謝成份分析室、4°C 實驗室、微生物培養室以及共同實驗室，另設置事務室、交流室與共通機器室。



圖 15：京都生物計測中心人員簡報介紹中心

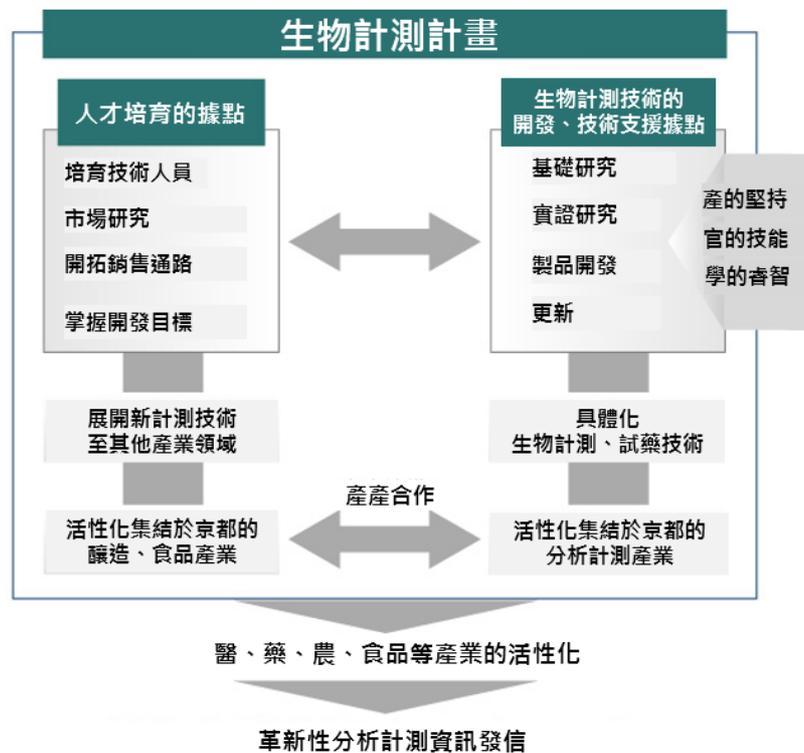


圖 16：京都生物計測中心主要活用從科學技術振興機構移轉來的高階研究機器以進行「生物計測計畫」為主要目的

八、BioJapan 2017 展會

- (一) 時間：2017 年 10 月 13 日(五) 10:00-16:00
- (二) 地點：橫濱 Pacifico Yokohama
- (三) 網址：<http://www.ics-expo.jp/biojapan/en/index.html>
- (四) BioJapan 2017 簡介：

BioJapan 為亞洲規模最大亦是日本重要的國際生物技術產業展會，主旨在於促進日本和全球生技醫藥界的互動交流及商業合作。BioJapan 自 1986 年首次舉辦以來參加國家及人數持續成長，今年已邁入第 19 屆，在橫濱的 Pacifico Yokohama 舉辦。估計將有來自 30 個國家、超過 850 家藥物探索、個別化醫療、再生醫療、診斷・醫療器材、保健、環境・能源、機能性食品、研究用機械・試藥等領域之企業參與。透過展示會、研討會、夥伴找尋計畫，加速生技產業的開放式創新。

去年統計顯示，總共 29 個國家地域計 665 家公司參展，886 家公司參與 7,228 場次的媒合會議並吸引了總計 15,133 人次進場參觀。主要參加者以藥品與新藥產業為主、其餘亦包括生物技術，學術研究機構、CRO/CMO 等。今年大會則規劃 Healthcare, Smart Cell Industry 以及 Digital 等三大新展區，計有來自 33 個國家地域超過 977 家公司組織進行約 8,000 場的商務對談並與展期中吸引了 15,711 人次參訪。

此外，因應日本近年再生醫學的蓬勃發展，本屆的 Regenerative Medicine Japan 2017 也如去年一般，與 BioJapan 於 10 月 11 日至 13 日共同舉辦。由於日本 2014 年 11 月發布最新的再生醫學法規、越來越多的公司蜂擁進入再生醫學領域。本展會除展示日本國內再生醫學最新研究成果、產品和技術，並透過展會的媒合系統、國際研討會和商務談判等方式與各國與會者交流。日本公司對於再生醫療產學的切入不遺餘力，包括前述的大日本住友製藥、FUJI、FILM、TAKEYA 等，這些公司甚至已組成了協會 (Forum for Innovative Regenerative Medicine, FIRM)，此行在會場與 FIRM 協會也有短暫的交流。

2017 年日本和全球生技產業的頂尖業務開發、授權、聯盟管理、研發等專業人員，再次齊聚橫濱，經濟部也組成臺灣代表團赴會，期待能透過本展會的平台，提升臺灣相關產業之認知度與能見度，促進臺日交流與國際合作。同時，今年也持續與日本製藥工業協會 (Japan Pharmaceutical Manufacturers Association, JPMA) 推動亞洲新藥研發合作，將針對國內新藥

公司搭建與日本大藥廠的合作平台。讓國內的新藥業者能有機會將研發成果與日本大藥廠進行商業媒合。



圖 17：BioJapan 2017 展館－位於橫濱港未來 21 之 Pacifico Yokohama Exhibition Hall。

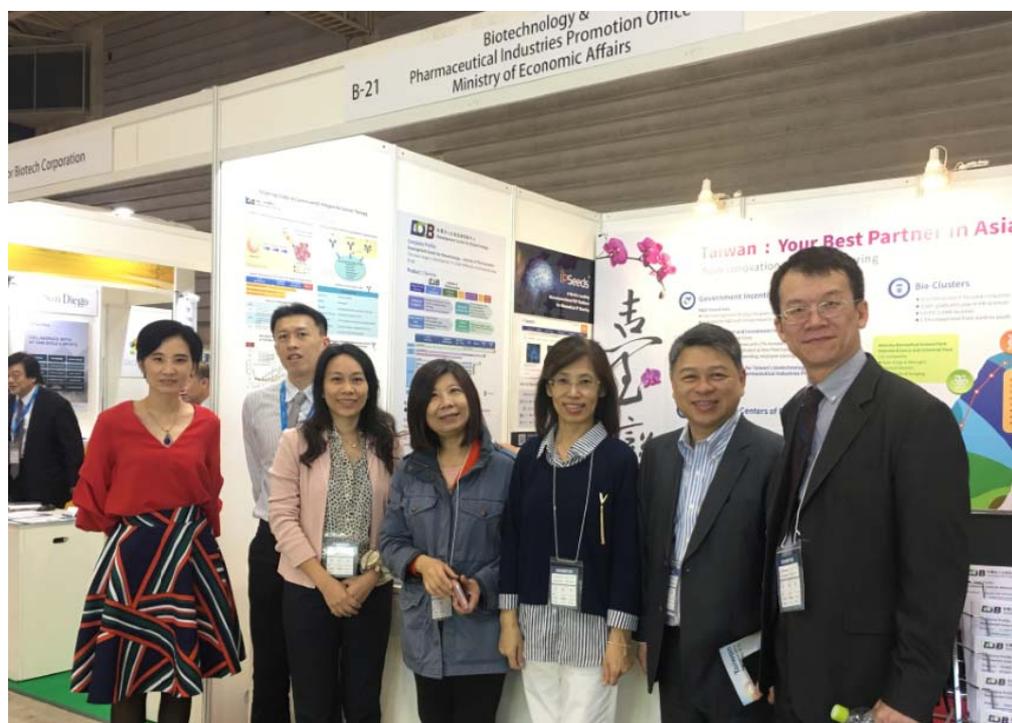


圖 18：科技部生科司陳昭蓉副司長（右四）、張友琪副研究員（右三）、經濟部生技醫藥產業發展推動小組胡慶龍副主任（右一）、林紫嵐組長（左三）及參展同仁合影於經濟部生醫推動小組參展攤位。

伍、心得及建議

本次訪日為繼今年 9 月在臺灣舉辦的「2017 臺日生技醫藥研討會-再生醫學」後，由臺灣日本關係協會科技交流委員會籌劃主辦的後續考察行程。訪日團由科技交流委員會主任委員何美玥女士擔任團長，帶領來自國內產官學研各界一行 25 位人士，拜會日本再生醫學研究尖端機構，及日本理化學研究所高橋政代教授、京都大學江藤浩之教授等日本再生醫學領域重量級大師人物，進一步深化臺日再生醫學領域交流合作。

本部自 106 年度開始推動「產業創新旗艦計畫-再生醫學科技發展計畫」，以再生醫學與細胞治療的臨床需求為導向，期能結合本部過去補助相關計畫研發成果，培養頂尖學術研究團隊及醫療團隊，依發展特色進行上游的科技研發，並藉由法人及園區的橋接合作，與產業界銜接完成上、中、下游的科技發展，達到國家推動「5X2 產業創新方案」政策規劃目標。此行對於日本學界、醫界與產業界儼然成形的緊密合作網絡印象深刻，尤其其合作模式完全由研究計畫主持人及研究團隊主導，廠商為輔配合將上中游研發成果具象化並導入下游量產成品化。日本的再生醫學產學合作架構，除了學研及產業之外，更納入重要的元素「病患」，以病患需求為導向，以病患福祉為優先，而非以商業獲利為最終目標。

今年 9 月有幸參加在中華經濟研究院舉行的「2017 臺日生技醫藥研討會-再生醫學」，聆聽多位日本再生醫學專家，包含日本理化學研究所多細胞系統形成研究中心計畫主持人高橋政代、獨立行政法人醫藥品醫療機器總合機構（PMDA）再生醫療等製品審查部審查專門員國枝章義、京都大學 iPS 細胞研究所副所長江藤浩之，東京女子醫科大學先端生命醫科學研究所所長清水達也，以及亞洲細胞治療協會主席下坂皓洋等專家分享再生醫學最新科研成果與發展趨勢，獲益良多。很高興此次能有機會參加此臺日研討會的後續訪日團，實際參訪日本京阪神鐵三角的再生醫學發展重鎮。

參訪過程中，在團長何主委的率領下，充分利用中途往返搭乘遊覽車的交通時間以及共餐時間，請參訪團成員一一就當日考察行程，或是做背景介紹，或是發表心得感想，或是就任何與再生醫學相關的自由發想進行分享與交流。團員們來自政府、學研機構、醫療院所、生醫企業、生技創投顧問公司等不同單位，一一從不同角度切入觀察並熱烈討論，真是一次相當難得且獲益良多的考察經驗。

以下就推動我國再生醫學科研發展提出數點綜合建議：

一、強化大型科研計畫階段性補助與淘汰機制，整合研究資源：

日本自 2012 年由京都大學的山中伸彌教授摘下諾貝爾獎桂冠後，即傾全國之力投入再生醫學研究與產業發展，政府與民間齊心群策群力打造日本為 iPS 細胞再生醫療科技王國。本次參訪可見日本各產學研單位皆以山中教授的 iPS 細胞為中心，

學界、醫界與產業界形成緊密的上中下游網絡，全力推動 iPS 細胞技術走向臨床及產業應用。日本全方位動員國家資源，不只是編列預算大力支持，更全面加速法規的建立；各大學與廠商之間亦互相密切合作，政府與民間攜手大步向前奔跑，力拼在全球競爭中搶得先機。臺灣不像日本，現階段缺乏有如諾貝爾獎一般耀眼聚焦的目標指引，因此如何學習日本經驗，整合資源機制更形重要。建議強化大型科研計畫階段性補助與淘汰機制，導引再生醫學同一領域的各項研發，不僅是 iPS 細胞，還包括間葉幹細胞 (MSC)、胚胎幹細胞 (ESC) 等，百花齊放後從中去蕪存菁，進而全面聚焦發展台灣優勢，充分發揮小國有限資源的最大效益。

二、加強國內跨部會合作與國際接軌：

高橋政代教授的研究團隊於今年 3 月成功地完成全球首例 iPS-RPE 的異體移植，治療老年性黃斑部病變。此項臨床的成功，意味著今後，網膜再生醫療將從僅能治療少數病例的自體移植，轉變至能提供移植細胞給多數病例的異體 iPS-RPE 移植。高橋教授以其崇高的學術地位，熱情地對臺灣展開雙臂歡迎，並謙虛地表示其投入再生醫學研究並非一路順遂，願意將這多年來的經驗與臺灣分享，讓我們可以跳過那些他們曾經遭遇的困難。建議積極與國際技術領導者持續交流並邀請來臺，提供國內學術交流的機會，讓年輕學者及學生也有機會拓展國際視野，並促進國內外產學研合作。此外，建議持續透過跨部會署橫向協同運作，協助建立我國再生醫學創新團隊、產學合作團隊與國外各地區生技醫療產業、研發單位、創業家、研發人才等的聯結網絡，引進國際最新科技，活絡臺灣再生醫學與國際接軌。

三、鼓勵國內學研單位成立專利管理單位：

日本的再生醫學產學合作模式由研究計畫主持人主導，以病患需求為導向，此外在產學合作中亦透過第三專責單位處理相關專利與技轉管理事務，不僅讓研究者專心致力於科技研發端，也避免發生不當利益輸送等利益衝突未迴避的弊端。建議國內學研單可參考京都大學控股公司概念，規劃成立專利管理單位，管理學研成果的專利及技轉事務，一方面實現研發成果實用化的目標，另一方面吸引資金來投入更多的研究及產品開發，讓學研單位本身與產業均能受惠。

四、深省學術造假事件之警鐘：

日本理化學研究所（以下簡稱「理研」）在日本的地位非常類似臺灣的中研院，也可以說是全國最重要的科學研究單位，因此 2014 年發生的小保方晴子學術造假事件重創理研聲望，對日本科學界的打擊非常的大。然而同為理研的其他研究團隊與研究人員，面對此困境不僅未因此退縮，反而更積極努力迎向挑戰，在短短的 3

年間，便由高橋政代研究室的「網膜再生醫療研究開發計畫」繳出令人刮目相看的成績單。臺灣近年來亦經歷了對全國學術研究造成強大殺傷力的違反學術倫理案件，重創臺灣在國際學術界的形象與競爭力。理研如何從跌倒中再度躍起，值得我們借鑑。

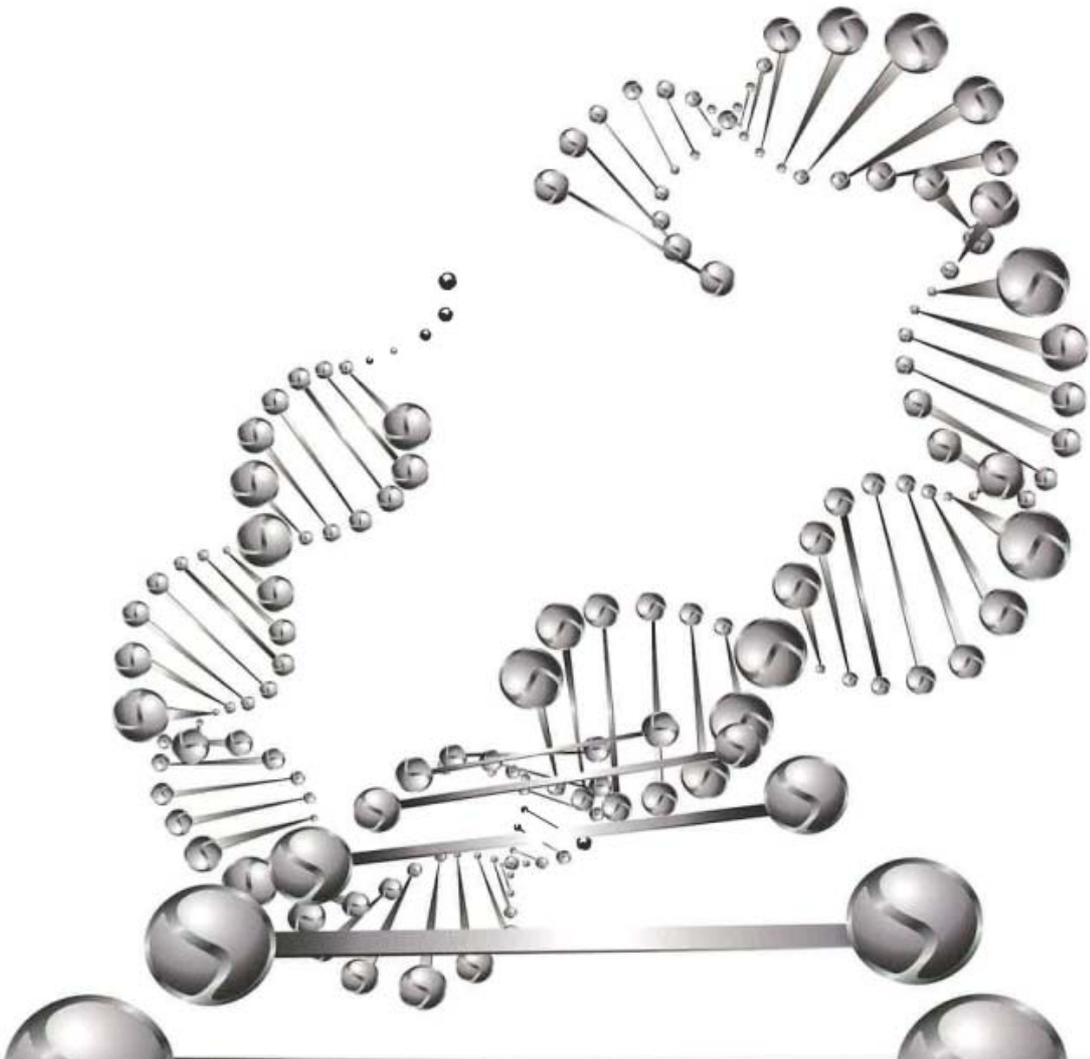
最後，感謝科技交流委員會的籌劃以及中華經濟研究院東京事務所的接待與安排，讓此行圓滿順利且成果豐富。此次參訪交流所獲得的經驗，將作為我國推動再生醫學科技研究發展的參考，對於未來相關業務的推展有很大的助益。

陸、附錄

FIRM (Forum for Innovative Regenerative Medicine) brochure

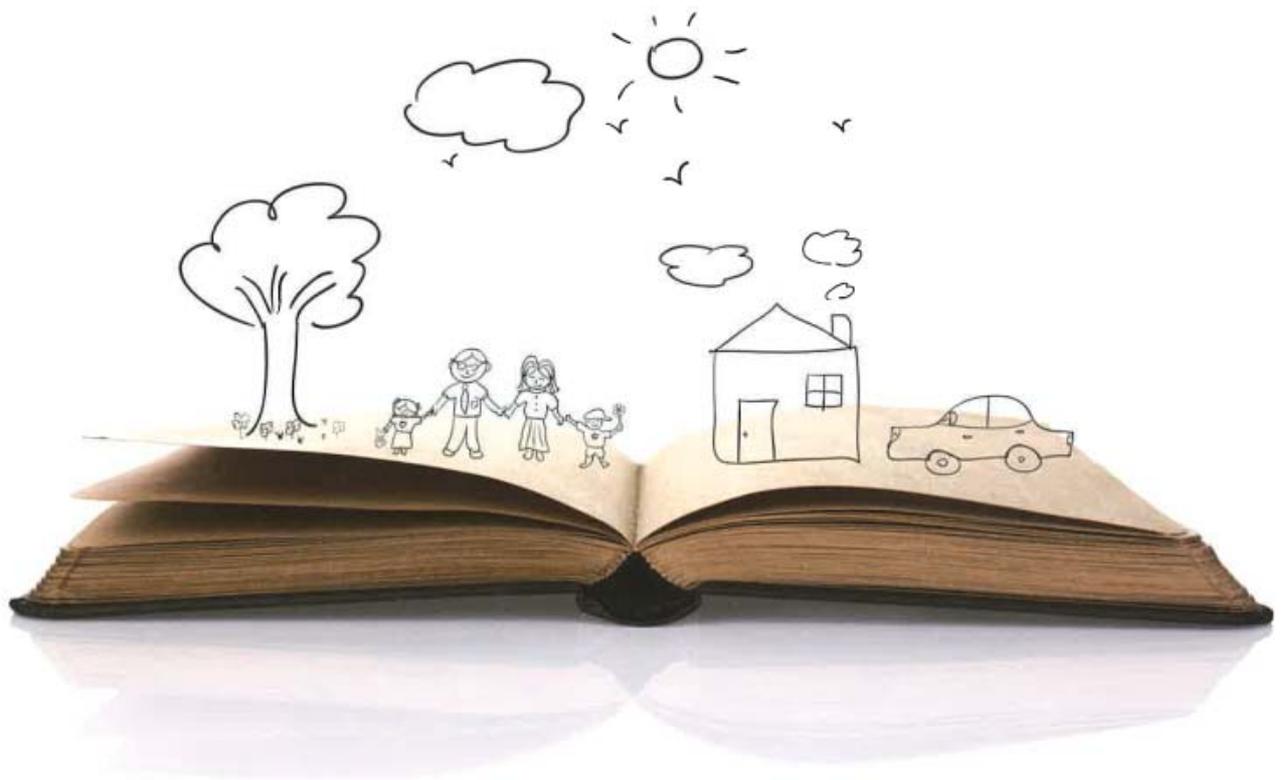


Forum for Innovative Regenerative Medicine



Dedicated to Human Health through the Popularization of Regenerative Medicine

For the industrialization of "Regenerative Medicine",
we cooperate to solve issues, and strive to
improve people's quality of life



Top
MessageTo Deliver Unlimited Possibilities of
Regenerative Medicine to Patients Immediately

Forum for Innovative Regenerative Medicine (FIRM)
Chairman

Yuzo Toda

Looking back on FIRM activities for this past year, I am confident that there were steady progresses as a result of FIRM members' efforts that include "widening the range of activities," "creating opportunities for increasing business opportunities," "promoting internationalization," and "developing infrastructure for promotion of industrialization by improvement of committees' activities."

The Life Innovation Center (LIC), a hub for industrialization of regenerative medicine at Tonomachi district in Kawasaki city, has opened in cooperation with Kanagawa prefecture. This is a unique hub even in the world as a regenerative medicines' showcase that is effectively made the best use of characteristics of eleven leading FIRM member-companies in Japan. In order to create more opportunities, supporting activities, including partnering with domestic and international companies such as "Crossroad" and creating venture companies, have been officially started.

FIRM has embarked on international coordination with Asia Pacific countries such as Australia, China, and Korea in addition to US, UK, and Canada. Alignments with foreign organizations related to regenerative medicine are key challenges of FIRM in order to further globally extend the advanced technologies and new regulatory systems in Japan. FIRM started from zero-based platform in the structure. Now total 14 committees and groups have worked actively to develop an infrastructure for industrialization of regenerative medicine, and as a result, steady improvement on it has been achieved by their efforts.

Finally, I will make references to future challenges in regenerative medicine. Progress in cellular science is going ahead day after day. However, we still have a lot of challenges and issues for the industrialization of regenerative medical products. Similar regulatory systems to Japanese ones, the most advanced and original ones with global competitiveness have been being adopted even in EU and US. Conditional approval system should be flexibly applied considering reimbursement and indication. Utilization of information technology (IT) must be accelerated. Strategic utilization of IT, such as effective registry of patients, and patient enrollments in collaboration with Asian countries, must be put in concrete shape.

All FIRM members are striving flexibly and toughly with strong passions toward the immediate delivery of regenerative and cellular medicine that have infinite potential.



Outline of FIRM

| Establishment | June 2011

| Address | Nihonbashi Life Science Bldg. 6F, 2-3-11 Nihonbashi-Honcho, Chuo-ku, Tokyo 103-0023 Japan

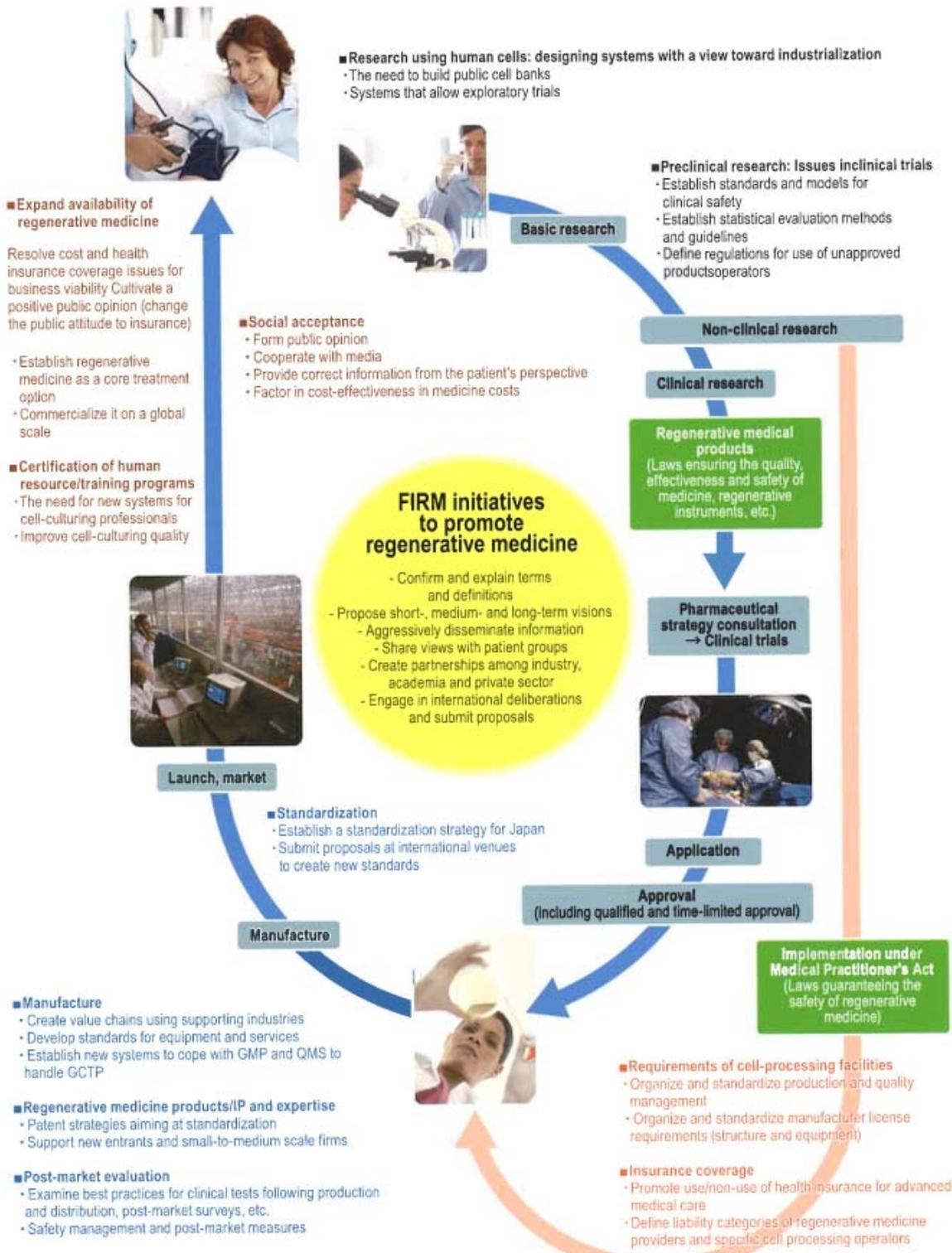
| Number of member companies (as of September 1) | 210 Regular members, 4 Special members, 14 Supporting members,

7 Individual members, 1 Honorary member

| Board Directors |

Chairman	Yuzo Toda (FUJIFILM Corporation)	
Vice Chairmen	Akihiko Iwai (Astellas Pharma Inc.) Kunihiko Suzuki (MEDINET Co., Ltd.)	Nobuyuki Osakabe (Hitachi, Ltd.)
Directors	Hideo Sasaki (Asahi Kasei Corporation) Toshiki Sugimoto (Dai Nippon Printing Co., Ltd.) Ken-ichiro Hata (Japan Tissue Engineering Co., Ltd.) Akio Nekoshima (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.) Tohru Hirose (Novartis Pharma K.K.) Osamu Takahashi (Panasonic Healthcare Co., Ltd.) Junichi Mineno (TAKARA BIO INC.) Tadashi Sameshima (Terumo Corporation)	Setsuko Hashimoto (CellSeed Inc.) Shosaku Murayama (iPS PORTAL, Inc.) Tatsuo Suzuki (JCR Pharmaceuticals Co., Ltd.) Hiroyuki Kawai (Kyowa Hakko Kirin Co., Ltd.) Haruo Ogawa (Olympus Corporation) Toru Kimura (Sumitomo Dainippon Pharma Co., Ltd.) Seigo Izumo (Takeda Pharmaceutical Company Limited)
Supervisory Board Members	Mitsuomi Shirahashi (iPS Academia Japan, Inc.) Hironao Yazaki (Ernst & Young ShinNihon LLC.)	

Commercializing Regenerative Medicine



Introduction of FIRM

Introduction of FIRM

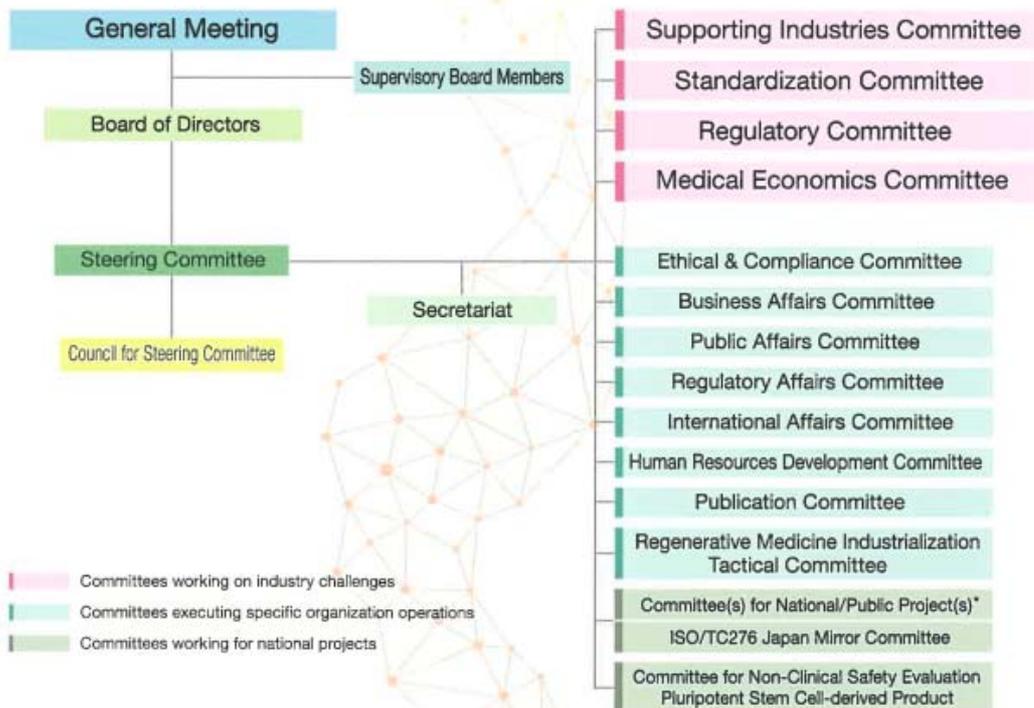
Objective

Regenerative medicine and cellular medicine promise new concepts of medical technology that cannot be provided by existing medicine and medical instruments. It is the intention of FIRM to provide the medical industry and patients who cannot find satisfaction with existing medical treatment with alternative medical technology. We will also work with the industry, government and universities to turn Japan into a world leader in regenerative medicine, to ensure that research results are quickly commercialized and aggressively pursue comprehensive measures to overhaul our social structure.

Activities

1. Provide solutions or advice of commercialization strategies on regenerative medicine
2. Promote mutual exchange and cooperation between the people involved in regenerative medicine both in and out of Japan
3. Conduct surveys and statistic analyses for regenerative medicine
4. Host and organize research workshops and hold open lectures on regenerative medicine
5. Conduct additional and related projects on regenerative medicine

Organization



*: Committee to Standardize Foundation for Cell Characterization and Cell Production

Overview of FIRM History

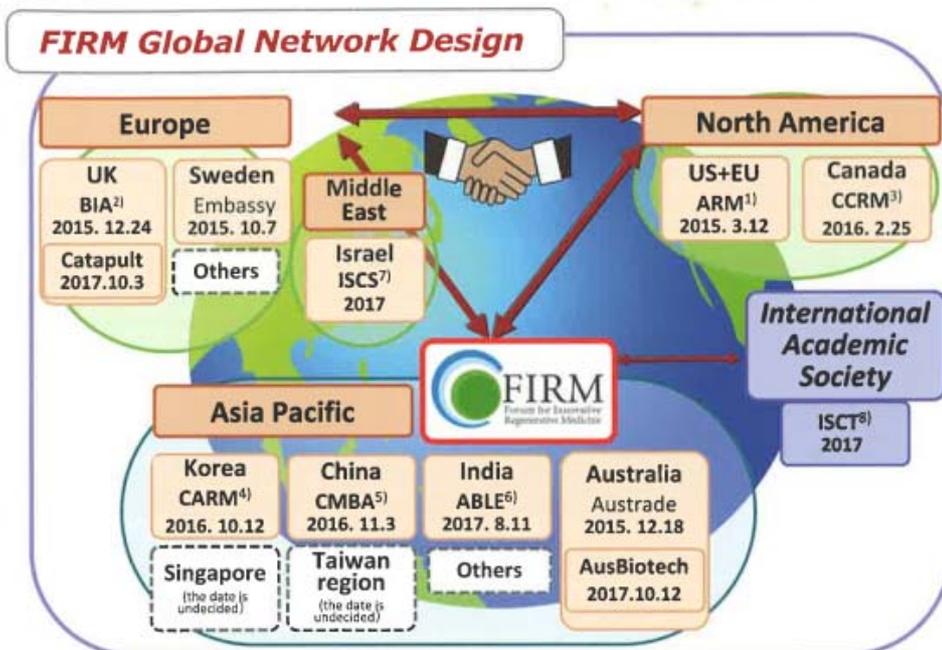
Overview of FIRM History

2011	June	Established "The Forum for Innovative Regenerative Medicine (FIRM)" with 14 companies First exhibition at the booth in BioJapan 2011 (hereafter FIRM joins BioJapan every year)
	October	
2012	June	Cosponsored the panel discussion "Towards the popularization of Regenerative Medicine originated from Japan" in plenary session of The Japanese Society for Regenerative Medicine
2014	November	Supported "2014 World Alliance Forum in San Francisco"
2015	February	Supported "Regenerative Medicine Expo & Conference" in Medical Japan 2015 and presented four Keynote addresses
	March	Opened the FIRM subsidiary office in Kanasai area
		Entered into Memorandum of Understanding (MOU) with The Alliance for Regenerative Medicine (ARM) in the US
	October	Presented the special lecture at Organizing Committee in BioJapan 2015
	November	Supported "2015 World Alliance Forum in San Francisco"
2016	February	Supported "Regenerative Medicine Expo & Conference" in Medical Japan 2016 and gave four Keynote addresses and presented FIRM pavillion.
	May	Entered into MOU with Centre for Commercialization of Regenerative Medicine (CCRM) in Canada for accelerating Regenerative Medicine
	June	Hosted 1st "Regenerative Medicine Crossroad in Tokyo"
	October	Entered into MOU with The Council for Advanced Regenerative Medicine (CARM) in Korea for accelerating Regenerative Medicine in both countries
		Introduced the environments surrounding Regenerative medicine in Japan at the workshop in Cell & Gene Meeting on the MESA 2016
		Hosted 2nd "Regenerative Medicine Crossroad in Tokyo"
		Cosponsored "Regenerative Medicine Japan" session in BioJapan 2016 with Japan Bioindustry Association (JBA) and conducted four sponsored seminars
		Cosponsored the 1st "Industry-Academia-Government Regenerative Medicine Symposium"
	November	Cosponsored the "2016 World Alliance Forum in San Francisco"
		Hosted 1st "Regenerative medicine venture supporting seminar"
	December	Received approval of ISO New Work Item Proposal on design process to establish specification of cell transportation
2017	February	Hosted 3rd "Regenerative Medicine Crossroad in Tokyo"
		Hosted 2nd "Regenerative medicine Venture supporting seminar"
	August	Entered into MOU with Association of Biotechnology Led Enterprises (ABLE) in India

In addition to the above, FIRM has made a number of proposals and public comment, hosted roundtable discussions and seminars with a government office and an affiliate, and through these activities, FIRM is strengthening the cooperation between Regenerative Medicine organizations both in and out of Japan.

Our Global Alliances

Our Global Alliances



- 1) ARM : Alliance for Regenerative Medicine
- 2) BIA : UK Bio Industry Association
- 3) CCRM : Centre for Commercialization of Regenerative Medicine
- 4) CARM : The Council for Advanced Regenerative Medicine
- 5) CMBA : China Medical Biotech Association
- 6) ABLE : Association of Biotechnology Led Enterprises
- 7) ISCS : Israel Stem Cell Society
- 8) ISCT : International Society for Cellular Therapy



2015.03.12 MOU-signing ceremony with ARM



2015.12.18 MOU-signing ceremony with Austrade



2016.02.25 MOU-signing ceremony with CCRM



2016.09.04-07 Regenerative Medicine Mission in Australia

Cell & Gene Meeting on the Mesa 2016.10.05-07

– Japan Session –

– Lunch Session –

– Regulatory Panel –



2016.10.12 MOU-signing ceremony with CARM



2016.11.03 MOU-signing ceremony with CMBA

Committees Working on Industry Challenges

Committees Working on Industry Challenges

Supporting Industries Committee

- The Supporting Industries Committee discusses how the peripheral industries that support regenerative medicine should be structured from the viewpoints of both suppliers and users, and then, in close cooperation with other committees of FIRM, it creates an appropriate value chain that supports the peripheral industries.
- The committee has established specialized Working Groups (WG) for six fields to drive the creation of each element of the value chain, including "Cell Processing Facilities," "Cell Processing Systems," "Plastic Ware, Consumables, and Materials," "Reagents and Culture Media," "Logistics," and "Test and Measurement Equipment." From these WG, four (4) of FIRM's original standards, the guides for "Logistics," "Automated Cell Culture System," "Plastic Ware," and the case study of "Cell Processing Facilities," have already been published and three (3) more standards will be published by the end of 2018 (available only in Japanese).
- The committee works on developing and offering draft proposals of international standards originating from FIRM's standards in collaboration with the "Standardization Committee" and other committees.

Standardization Committee

- The Standardization Committee leads the development of standards in the field of regenerative medicine in the following ways.
 Firstly, the committee identifies the need for and gaps in standardization, both at the domestic level and at the international level, by investigating and analyzing the current status of, and challenges that lie ahead for, the industrialization of regenerative medicine, focusing on establishing a value chain that will support regenerative medicine in the industrial sector.
 Secondly, the committee crystallizes these needs and gaps into concrete standardization items through collaborations inside and outside FIRM (e.g., partners from academic and government sectors inside and outside Japan).
 Finally, the committee develops standards for these items through collaborations with our worldwide partners in standardization organizations such as ISO (International Organization for Standardization).

Regulatory Committee

- The Regulatory Committee conducts studies on regulatory systems for regenerative medicine, which should be in line with the realities at the medical frontline, and makes proposals to promote the commercialization of regenerative medicine.
- The committee provides tangible tools such as guidebooks for member companies and relevant parties to develop a proper understanding of the latest regulatory systems in order to facilitate the commercialization of regenerative medicine.
- The committee has established specialized Working Groups (WG) such as a "WG for RMP* Approval and Licensing Procedures Guidelines," a "WG for RMP* Adverse Event Report Guidebook," a "WG for Making Proposals to the Regulatory System," etc. to take actions proactively and efficiently in order to achieve the above mentioned goals.

RMP*: Regenerative Medical Products

Medical Economics Committee

- The Medical Economics Committee proposes solutions for the challenges in the industrialization of regenerative medicine and cell therapies, focusing on the economic aspects.
- The committee considers and proposes "the most appropriate way to reimburse regenerative medicine products for the developers and manufacturers under the Pharmaceutical and Medical Device Act."
- The committee considers and proposes the best options for patients in order to expand patients' access to regenerative medicine and cell therapies conducted under the Act to Ensure Safety in Regenerative Medicine.



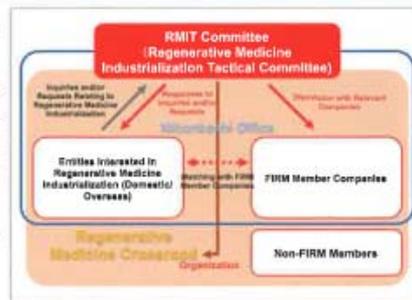
Committees Working for National Projects

RMIT (Regenerative Medicine Industrialization Tactical Committee)

The RMIT Committee plays a key role as a point of contact for accelerated industrialization of regenerative medicine and gene/cell therapy in Japan.

The RMIT Committee responds to various inquiries and requests from domestic and international companies, venture enterprises, and academia relating to the development and commercialization of regenerative medical products and gene/cell therapy in Japan, and gives their best effort to help them resolve their bottlenecks and indecisions.

The RMIT Committee is committed to providing tactical and practical aid to allow leading-edge medical care technologies to swiftly reach ailing patients.



ISO/TC276 Japan Mirror Committee Committees for National / Public Projects

Industrialization of a particular field means making its product/service available anytime, anywhere and to anybody. Developing international standards, i.e. common language among various stakeholders, is the centerpiece of industrialization. With this aspiration in mind, FIRM has been pursuing international standardization in the field of regenerative medicine since 2013.

ISO/TC 276 (International Organization for Standardization Technical Committee 276) Biotechnology covers standardization in the field of biotechnology processes including analytical methods and bioprocessing, in both of which significant needs for standardization in the field of regenerative medicine are identified. Currently, FIRM members are leading development of standards for ancillary materials and cell transportation in ISO/TC 276.

FIRM made and is making significant contribution to the operation of ISO/TC 276. FIRM organized the ISO/TC 276 meetings, held in Tsukiji Tokyo in 2015 (picture on the right). FIRM will host the ISO/TC 276 Plenary Meeting in 2019.

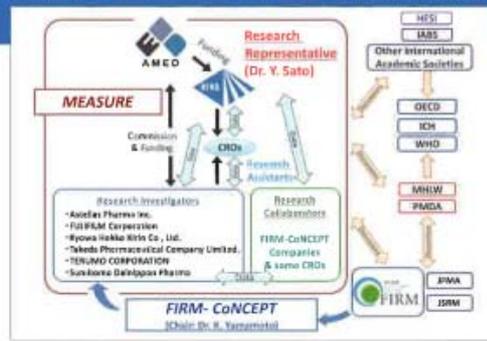
FIRM organizes Japan Mirror Committee for ISO/TC 276 and Committee to Standardize Foundation for Cell Characterization and Cell Production. Both committees consist of experts from academia, government and industry.



CoNCEPT (Committee for Non-Clinical Safety Evaluation of Pluripotent Stem Cell-derived Product)/ MEASURE (Multisite Evaluation Study on Analytical Methods for Non-Clinical Safety Assessment of HUman-Derived REgenerative Medical Products)

The FIRM-CoNCEPT supports MEASURE, which is an AMED-granted Study lead by Dr. Yoji Sato at National Institute of Health Sciences, to achieve its goal.

The mission of CoNCEPT/MEASURE is to provide regulatory science-based globally acceptable consensus for safety evaluation policy in the R&D of pluripotent stem cell-derived products. Especially, validated methods for tumorigenicity evaluation, which are in alignment with regulatory direction and international standard, will be developed through multi-institutional joint research.



Our Members as of September 1, 2017

Regular Members

A	A2 Healthcare Corporation	
	ADEKA CORPORATION	
	Advanced Cell Technology and Engineering Ltd.	
	Advantec.co., Ltd.	
	Airex Co.,Ltd.	
	AIRTECH JAPAN, LTD.	
	AJINOMOTO CO., INC.	
	Alfresa Corporation	
	Alfresa Holdings Corporation	
	Amano Enzyme Inc.	
	Anderson Mori & Tomotsune	
	AOF Co.,Ltd.	
	API Co.,Ltd.	
	AS ONE Corporation	
	Asahi Glass Co., Ltd.	
	Asahi Kasei Corporation	
	Astellas Pharma Inc.	
	Asubio Pharma Co., Ltd.	
	B	BIOMIMETICS SYMPATHIES Inc.
		BIOTECH LAB INC.
C	Celgene K.K.	
	Cell Science & Technology Institute Inc.	
	CellBank Corp.	
	CellGenTech, Inc.	
	CellSeed Inc.	
	CHIYODA CORPORATION	
	Chiyoda TechnoAce Co.,Ltd.	
	chromocenter Inc.	
	Chugai Technos Corporation	
	CM Plus Corporation	
	CMIC Co., Ltd.	
	Corning International K.K.	
	COSMO BIO CO., LTD.	
	Cyluse Biomedical K.K.	
	D	Dai Nippon Printing Co., Ltd.
		DAI-DAN CO.,LTD.
		Daiichi Sankyo Co., Ltd.
DAIKIN INDUSTRIES, LTD.		
DENDRIX Inc.		
DHL Supply Chain Ltd.		
Dojindo Laboratories		
Drug Safety Testing Center Co., Ltd.		
E		Earth Environmental Service Co., Ltd.
		Eisai Co., Ltd.
F	EPS Corporation	
	Evonik Japan Co., Ltd.	
	FUJIFILM Corporation	
	Fujimori Kogyo Co.,Ltd.	
	FUJISOFT INCORPORATED	
	FUJISOFT Tissue Engineering Co., Ltd.	
	FUKOKU CO., LTD.	
Funakoshi Co.,Ltd.		
G	GE Healthcare Japan Corporation	
	Grandsoul Research Institute for Immunology, Inc.	
H	HEALIOS K.K.	
	Hitachi Chemical Co.,Ltd.	
I	Hitachi, Ltd.	
	Hitachi Plant Services Co.,Ltd	
	ID Pharma Co., Ltd.	
I	iHeart Japan Corporation	
	IHI Corporation	
	IKARI SHODOKU CO., LTD.	

Regular Members

I	Ikeda Scientific, Co., Ltd.
	INABATA&CO.,LTD.
	intellim Corporation
	IPS Academia Japan, Inc.
	IPS PORTAL, Inc.
	Ipsos Healthcare Japan Limited
	IS JAPAN CO., LTD.
	ITOCHU CHEMICAL FRONTIER Corporation
	Iwatani Corporation
	J
JAPAN BIOMEDICAL CO., LTD.	
Japan Tissue Engineering Co., Ltd.	
JCR Pharmaceuticals Co., Ltd.	
JFE Techno-Research Corporation	
JOKOH CO., LTD.	
JSR Life Sciences Corporation	
JTEC CORPORATION	
K	KAITO CO., LTD.
	Kaken Pharmaceutical Co., Ltd.
	KANEKA CORPORATION
	KANTO CHEMICAL CO., INC.
	Kao Corporation
	KATAOKA CORPORATION
	Kawasaki Heavy Industries, Ltd.
	Kiko Tech Co., Ltd.
	Kohjin Bio Co., Ltd.
	KONICA MINOLTA, INC.
	KURARAY CO., LTD.
	KYOCERA Corporation
	Kyokuto Pharmaceutical Industrial Co., Ltd.
	KYORIN Pharmaceutical Co., Ltd.
Kyowa Hakko Kirin Co., Ltd.	
L	Life Science Institute, Inc.
	Life Technologies Japan K.K.
	LOGI SOLUTION CO.,LTD.
	Lymphocyte-bank Co.,Ltd.
	LYMPHOTEC Inc.
M	MARUBISHI BIOENGINEERING Co., Ltd.
	Maruho Co., Ltd.
	MATRIXOME, Inc.
	MEDINET Co., Ltd.
	MEDIPAL HOLDINGS CORPORATION
	Medtronic Japan Co., Ltd
	Meiji Seika Pharma Co., Ltd.
	Merck Ltd.
	Metcela Inc.
	METRAS, Inc.
	MICRON Inc.
	micrenix Co., Ltd.
	MIKASA SEIYAKU CO., LTD.
	Mitsubishi Chemical Corporation
	MITSUBISHI LOGISTICS CORPORATION
	Mitsubishi Tanabe Pharma Corporation
	Mitsui Fudosan Co., Ltd.
Mitsui Sumitomo Insurance Company, Limited	
Mitsui-soko Holdings Co., Ltd.	
MOROO Inc.	
MUTOHO CO., LTD.	
N	NACALAI TESQUE, INC.
	Nexredge Inc.
	NICHIREI BIOSCIENCES Inc.
	NICHIRYO CO., LTD.

Regular Members

N	NIHON PHARMACEUTICAL CO., LTD. NIHONKOHDEN NIKON CORPORATION Nippi, Incorporated Nippon Becton Dickinson Company, Ltd. NIPPON EXPRESS NIPRO NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. NISSUI PHARMACEUTICAL CO., LTD. NITTA Corporation Nobelpharma Co., Ltd. Novartis Pharma K.K. NSK Ltd. NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.
O	Olympus Corporation Optima Inc. Osaka Sanitary Co.,Ltd. Otsuka Pharmaceutical Factory, Inc.
P	Panasonic Healthcare Co., Ltd. PERSOL TEMPSTAFF CO.,LTD. Pharma Solutions Co., Ltd. POC Clinical Research Inc.
R	Regience K.K. ReproCELL Inc. RICOH COMPANY, LTD. Rikaken.Co.,Ltd. RION CO., LTD. Roche Diagnostics K.K. ROHTO Pharmaceutical Co., Ltd. Rorze Lifescience Inc. SAGAWA EXPRESS CO., LTD. SANKI Engineering Co., Ltd. SANPLATEC CORP. SAROUTE Co., Ltd. SATO HOLDINGS CORPORATION SCREEN Holdings Co., Ltd. Seed Planning, Inc. SEKISUI MEDICAL CO., LTD. SEKISUI SEIKEI Co., Ltd. SHIBAMATA TRANSPORT Co.,Ltd. SHIBUYA KOGYO CO., LTD. Shimadzu Corporation SHIMIZU CORPORATION SHIN NIPPON AIR TECHNOLOGIES CO., LTD. Shin Nippon Biomedical Laboratories, Ltd. (SNBL) Shiseido Company, Limited SMC Corporation Sompo Japan Nipponkoa Insurance Inc. SRD Co., Ltd. SRL, Inc. Sumitomo Bakelite Co., Ltd. SUMITOMO CHEMICAL Co., Ltd. Sumitomo Dainippon Pharma Co., Ltd. Sumitomo Mitsui Banking Corporation SUZUKEN CO., LTD. SYSMEX CORPORATION
T	T Medical Package Inc. TAISEI CORPORATION Taisho Pharmaceutical Co., Ltd. TAIYO NIPPON SANSO Corporation TAKARA BIO INC. Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.

Regular Members

T	Takeda Pharmaceutical Company Limited Takenaka Corporation TechnoPro, Inc. TechnoPro R&D, Company Teijin Limited TEIJIN PHARMA LIMITED tella, Inc. TERUMO CORPORATION Tokio Marine & Nichido Fire Insurance Co., Ltd. TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD. TOMITA PHARMACEUTICAL CO.,LTD. TOPPAN PRINTING CO., LTD. TOSOH CORPORATION Toyo Seikan Group Holdings, Ltd. Toyobo Co., Ltd. Trans Chromosomics Inc. Trust Express Co., Ltd.
U	UNIGEN Inc.
W	WAKENBTECH CO., LTD. Wako Pure Chemical Industries, Ltd. Wanbishi Archives Co., Ltd.
Y	Yokogawa Electric Corporation Yokohama BioResearch & Supply, Inc.
Z	ZENOAQ RESOURCE CO., LTD. ZIMMER BIOMET

Special Members

Central Institute for Experimental Animals
Japan Food Research Laboratories
KOSHIKAI, Non-Profit Medical Corporation
Naito Medical Clinic

Supporting Members

AIS Co., Ltd.
BrightPath Biotherapeutics Co., Ltd.
Century Medical, Inc.
COREFRONT Corporation
Cytori Therapeutics K.K.
Ernst & Young ShinNihon LLC.
KAN Research Institute, Inc.
Lonza Japan Ltd.
Mitsubishi Research Institute, Inc.
Mizuho Securities Co., Ltd.
Nikon CeLL innovation Co., Ltd.
Novozymes Japan Ltd.
Sartorius Japan K.K.
TEC Project Services Corporation

Individual Members

Fumiaki Hirata
Kenji Maekawa
Mime Egami
Nakatsugu Yaginuma
Naoki Watanabe
Rika Tanaka
Toshihiro Horiuchi

Honorary Member

Toichi Takenaka



Forum for Innovative Regenerative Medicine

Nihonbashi Life Science Bldg. 6F, 2-3-11 Nihonbashi-Honcho, Chuo-ku, Tokyo 103-0023 Japan

Tel: +81-3-6262-1575 Fax: +81-3-6262-1576 E-mail: info@firm.or.jp

<https://firm.or.jp>