

## 壁畫藍圖：開創氫能經濟

氫能經濟是可能實現的還是僅僅是想像？我們可以做什麼來實際的優化氫能的潛力？我們邀請了液空集團(Air Liquide)的石垣恭平和旭化成(Asahi Kasei)公司的竹中克來分享他們的專業見解。

### 1. 作為一家擁有近百年歷史的化工公司，您認為現在所面臨的最大挑戰是什麼？

竹中克：

旭化成公司於1922年在滋賀縣的膳所成立。不久之後，我們收購了日本氮肥公司的延岡工廠，並於1923年開始在日本首次生產氫。

作為製造商，我們當前面臨的挑戰是適應循環經濟。傳統上，我們在線性經濟模式中運作，進口石油，透過加工貿易製造產品，交付給客戶，並在客戶端處理廢棄物。日本的快速經濟增長很大程度上是由這種線性模式推動的。

但現在，我們正為了循環經濟做出重大轉變，這意味著我們不再像過去那樣需要某些東西。這是一個重大的轉變，既帶來了巨大的挑戰，也帶來了商機，挑戰在於適應這一個新的模式。化學工業，憑藉其使用最少的能量來轉化材料的能力，將在塑膠的再利用中發揮關鍵作用。

### 2. 您如何看待氫氣在去碳化中扮演的關鍵作用？

竹中克：

氫氣在去碳化中扮演著關鍵角色，無論是作為燃料還是作為原材料。作為燃料，氫氣是最終的清潔能源，燃燒時只產生水。氫氣與二氧化碳的合成，對於從化石燃料轉向電子燃料(合成燃料)至關重要。

作為原材料，氫氣製程中回收的二氧化碳可再利用成為各種化學品，促進了循環經濟。這對碳循環至關重要，因為添加氫氣到二氧化碳使我們更接近前述的循環經濟社會。具體來說，氫氣可以用來合成甲烷或與二氧化碳結合生產甲醇。

石垣恭平：

我同意。毫無疑問，氫氣是去碳化社會的必需分子，但仍然不清楚它在何時、何地以及在多大程度上會被需要。其中一個可以充分利用氫氣的領域是交通運輸，尤其是大型和重型卡車，我們認為氫氣相對於電力更有優勢。用於主要物流運營的重型卡車需要長距離、高有效載荷能力和較短的加油時間。電動車(EV)攜帶大量電池，這會對有效載荷能力產生負面影響。另一方面，由於氫氣的高能量密度，燃料電池車(FCV)不需要沉重的燃料箱，因此有效載荷不會受到影響。燃料電池車的加油時間也比電動車短。基於這些期望，我們最近在[福島縣本宮市開設了一個大型卡車的加氫站](#)。

儘管如此，很明顯，能源轉型不能靠單一公司來實現，需要策略合作。[液空日本最近與ENEOS簽署的備忘錄](#)就是一個例子。此合作關係將涵蓋整個低氫的價值鏈，包括低氫生產的發展。我們還期待透過加氫站的基礎建設來發起在日本發展氫能交通的聯合倡議。在產業面，我們多年來一直在互相支持並為日本產業做出貢獻，更早於能源轉型趨勢！

竹中 克：

我也是這樣認為的。2018年我在德國負責一個氫氣專案，當時唯一的綠氫專案是小規模的運輸相關專案。現在，在全球有百萬噸級別的專案正在啟動。在過去五六年間，這些專案的數量加速成長，這些專案的資金也在提升。考慮到水電解設備的規模，線在市場需求量大到無法由單一公司滿足需求。

### 3. 要如何在全球範圍內推動氫能經濟的增長？

竹中 克：

在日本，我們自2020年3月在[福島縣浪江町啟動的福島氫能研究基地 \(FH2R\) 開始了一個10兆瓦的水電解示範專案](#)。我們是日本首個達成10兆瓦的公司，該設備每小時生產約180公斤氫氣。由於一輛MIRAI氫能源車一次的充電量約5公斤，因此水電解設備一小時內可以生產足夠35-36輛MIRAI所需的氫氣。然而，10兆瓦只是一個設備的產量。浪江町生產的氫氣也供應鄰近地區使用，主要用於道之驛站和J-Village<sup>1</sup>的固定式燃料電池。浪江町還有一個加氫站，也是我們的供應範圍。

<sup>1</sup>J-Village是福島的國家體育設施，包括八個天然草地足球場。

石垣恭平：

我們在本宮的最新加氫站位於東北高速公路本宮交流道附近，該地區物流業聚集，設有雙車道設施，得以24小時營運。該站的一個主要特點是使用福島氫能研究基地生產的再生能源氫氣，該站是與多個公私合作夥伴(包括旭化成)合作重要性的良好示範。

### 4. 對於氫氣，雖然有不同類型，您如何評估其優勢和未來潛力？低碳還是零碳？進口還是國內生產？

石垣恭平：

在我看來，首要任務是提高對氫氣與其優點的認識，並說服企業使用氫氣。如果我們只關注2050年應該做什麼，將無法前進。

因此，我們在加氫站舉辦活動，也為孩子們舉辦科學實驗工作坊。

竹中 克：

我同意。首先，重要的是增加氫能的使用，擴大氫能市場。第一步是增加氫氣的應用，這是最重要的事情。日本特別缺乏可再生能源，如果我們過於專注於僅使用可再生氫氣，我們將落後於他人。

世界正在向碳中和邁進，社會將朝著大眾所期望的方向做出調整。因此，氫氣的介紹非常重要。產官學合作扮演關鍵角色，單一公司或日本自己無法實現這個目標，我們需要與不同公司攜手並建立聯繫，國際合作也很重要。

在這種情況下，政策支持也是必要的。美國的《通膨控制法案》允許生產1噸氫氣最多排放2噸二氧化碳。我們需要思考如何度過過渡期，而不是突然瞄準捕獲所有二氧化碳的目標，這樣我們才能將其傳給下一代。我們在追求理想的同時，也要尋找現實的解決方案。

## 5. 在氫氣領域，您正在研發哪些技術創新？CCUS技術目前又是如何發展？

石垣恭平：

液空集團利用其60年的氫氣生產和交付經驗，致力於氫氣相關技術。氫氣在氣態下不利於儲存和長距離運輸，但可以以液化氫或氫化合物的形式更有效地運輸，這些被稱為氫載體。在日本，目前考慮的氫載體選項有液氫(LH<sub>2</sub>)、氨(NH<sub>3</sub>)和甲基環己烷(MCH)，預計未來這些載體中的大部分或全部都將混合使用。作為開發的一部分，液空集團正在比利時建造一個使用氨裂解來生產氫氣的示範工廠，以優化其碳足跡。以上只是其中一個例子，液空集團將繼續開發各種技術並推向市場，從而為低碳社會做出貢獻。同時，作為基礎設施公司之一，我們將盡最大努力影響市場，以增加對氫氣的需求。

竹中克：

雖然還在研發階段，但我們正在水島進行二氧化碳捕捉技術的研發。這包括開發一種可以選擇性捕捉二氧化碳的沸石。下一財年，[我們將在倉敷市的水島\(兒島\)的一個污水處理廠進行示範專案](#)。倉敷市利用沼氣發電，沼氣將被製成高純度甲烷，並且不計入沼氣中的二氧化碳，因此將被計算為負碳排，這是其有價值的地方，固碳是其中的關鍵。

自2001年以來，他們一直使用二氧化碳生產聚碳酸酯，我們正試圖將這項技術擴展到其他樹脂的應用上。商業化這項技術將需要時間，但未來我們希望透過結合捕捉二氧化碳並將其作為原材料與綠氫使用的循環，來生產綠色化學品。

竹中克是日本東京旭化成公司綠色解決方案專案負責人暨資深總經理。

在旭化成公司任職的期間，他在紡織纖維、電子材料和元件的開發和製造領域積累了豐富的經驗。

派駐德國時，他曾帶領氫能開發專案，作為特定的歐盟示範專案的一部份。

回到日本後，他在福島氫能研究基地(FH2R)主導全球最大的10兆瓦鹼性水電解示範實驗的開發。



石垣恭平為液空日本大型工業暨能源轉型部門以及氫能部門(H2E)的總經理，駐點於東京。

在液空日本的18年間，他成功地累積了豐富的經驗，從電子事業線的初級生產、業務開發和行銷，到區域運轉控制。

並透過他對液空不同業務模式和技術的多方了解，確保了這些策略規劃的發展。

