



CMP 廢水處理技術

譯／梁美柔

CMP廢水處理方法中有一種是使用陶磁膜來處理。陶磁膜的抗腐蝕性及耐磨損性是CMP廢水處理中最有效的方法。此外，不只是針對氧化膜系列廢水處理，對於金屬系列廢水處理也能有效使用。

從半導體製程中排出的研磨液，隨著半導體的高積體化，預測排水量今後會逐漸增加。本文中，關於CMP廢水處理，介紹使用陶磁膜的處理技術。

陶磁膜產品的集合

日本Gaisi製造的陶磁膜「Sefiruto」是燒結氧化鋁(Al_2O_3)的均勻粒子，在粒子間形成數個固定的開氣孔之過濾器，優越的抗腐蝕性及精密的過濾功能，使用在特定的領域。

日本Gaisi製的陶磁膜，從公認孔徑5微米的MF到分子量10,000的UF，衆多種類被廣泛使用在醫藥品、食品、化學工業等各種領域。表1是陶磁膜的規格。照片1為陶磁膜的外觀。另外照片2是陶磁膜的剖面圖。

表2是使用在CMP廢水處理的陶磁膜模組之規格。而照片3是模組的外觀。

陶磁膜的特點

1. 優越的耐磨損性

在CMP廢水處理中，針對Silca微粒子及鑽石braid粉的磨損性極佳。

2. 抗腐蝕性、耐久性極佳

廢水中所含氧化劑等各種藥液也能穩定使用，並具高強度耐久性佳。例如，在金屬用CMP的研磨液方面，也有合併使用二氧化氫(H_2O_2)等氧化劑的例子，在這種情況，使用陶磁膜也可以不產生劣化現象。

3. 可高濃縮

使用有機膜時，懸濁物質(SS)濃度的上限是5000ppm(0.5%)，若使用陶磁膜，則可以超越此限量。和使用有機膜的系統作比較，不但能夠減少濃縮液量，也可以減低濃縮產生的廢量。此外，水的回收率可能比有機膜高。

CMP廢水處理

現今，在已設的綜合排水處理設備(凝集沈澱處理設備等)和其他的廢水一起處理的情況很普遍。

但是，由於最近使用的CMP研磨液種類，在既有的設備無法穩定處理，進而年年增加排水量。若只是繼續使用既有設備，也可能造成處理能力不足的情形。

傳統膜進行廢水處理，主要是以除去濁質為目的。

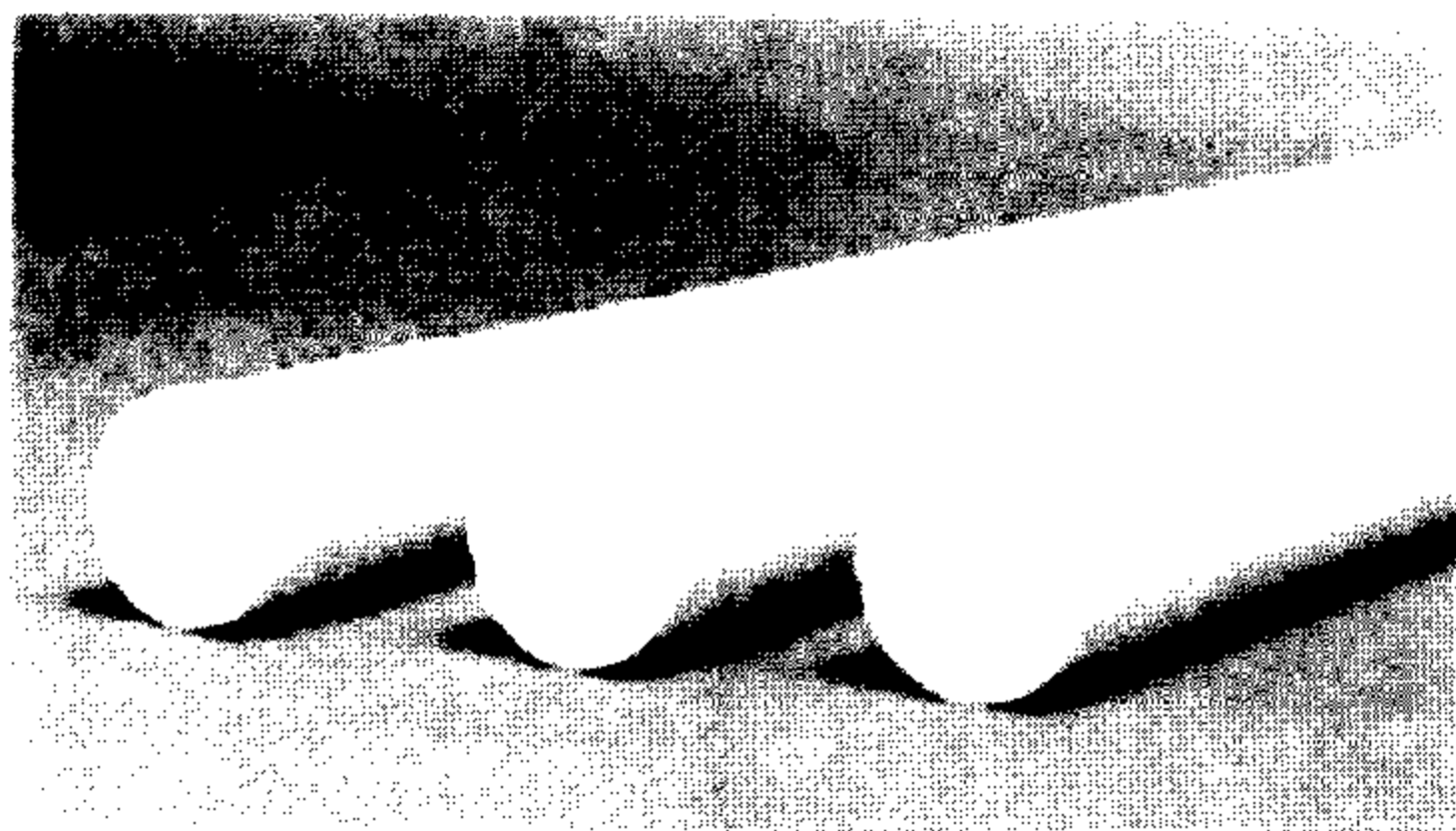
至於導電率、pH值，及離子物質濃度等

表 1 陶磁膜的規格

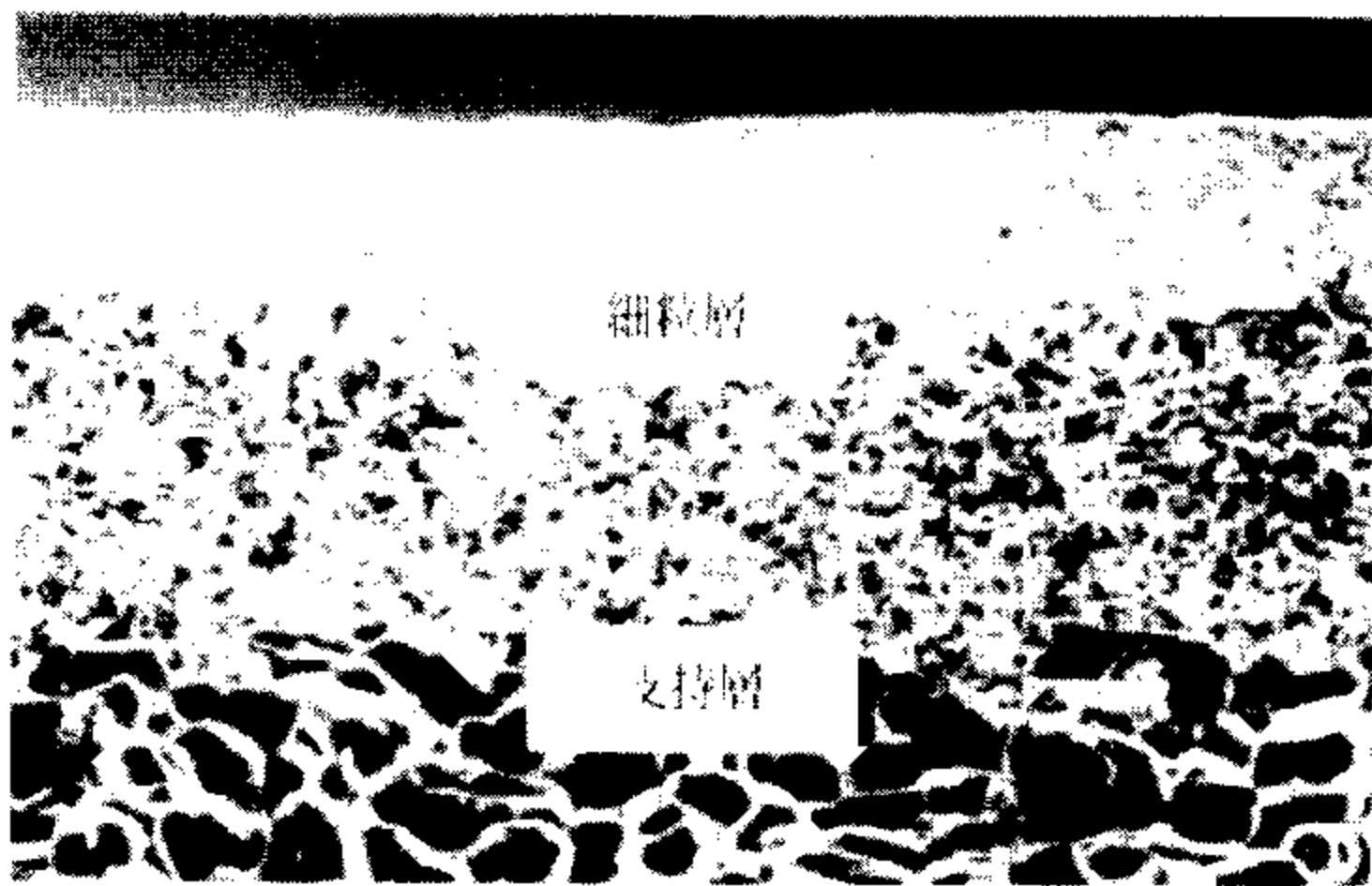
膜種類		MF(μm)						UF* ¹				膜面積* ²
公認細孔徑		0	0	1	1	2	5	40 Å (1萬)	50 Å (2萬)	100 Å (5萬)	500 Å (15萬)	(m ²)
形 狀												
單環狀 (mono-wreath)	30φ-4φ×19	○	○	○	○	○		○	○	○	○	0.24
	30φ-3φ×37	○	○	○				○	○	○	○	0.35
	30φ-2.5φ×61	○								○		0.48
管狀 (tubular)	10φ×7φ	○	○	○	○							0.02
	30φ×22φ				○	○	○					0.07
長度(mm)		500, 1,000										

*1：UF公認細孔徑欄()內的數值，是表示分子量。

*2：1個過濾面積是以長度1,000L為單位來表示。



照片 1 陶磁膜外觀



照片 2 陶磁膜剖面

會是形成排水原水的液體狀的因素。

在CMP廢水處理方面，只使用膜處理的話，在膜處理之前必須實施前置作業處理。另外，經過膜處理後所產生濃縮液，在既設的排水處理設備(凝集沈澱)處理中，成為產業廢棄物業者後續處理的案例，而且因為接續處理費用高漲時，也有使用脫水機進行減量的例子。

陶磁膜使用案例

如同CMP排水要連續地排出廢水的例子，通常一方面要求固定量的濃縮液，另一方面採取連續運轉的feed & bleed方式。feed & bleed方式的優點如下所述及以圖 1 表示。

- (1)過濾速度以固定流量過濾。
- (2)設備中的研磨液固定。
- (3)低動力。

藉由(1)、(2)的運作方式和Batch運作比較

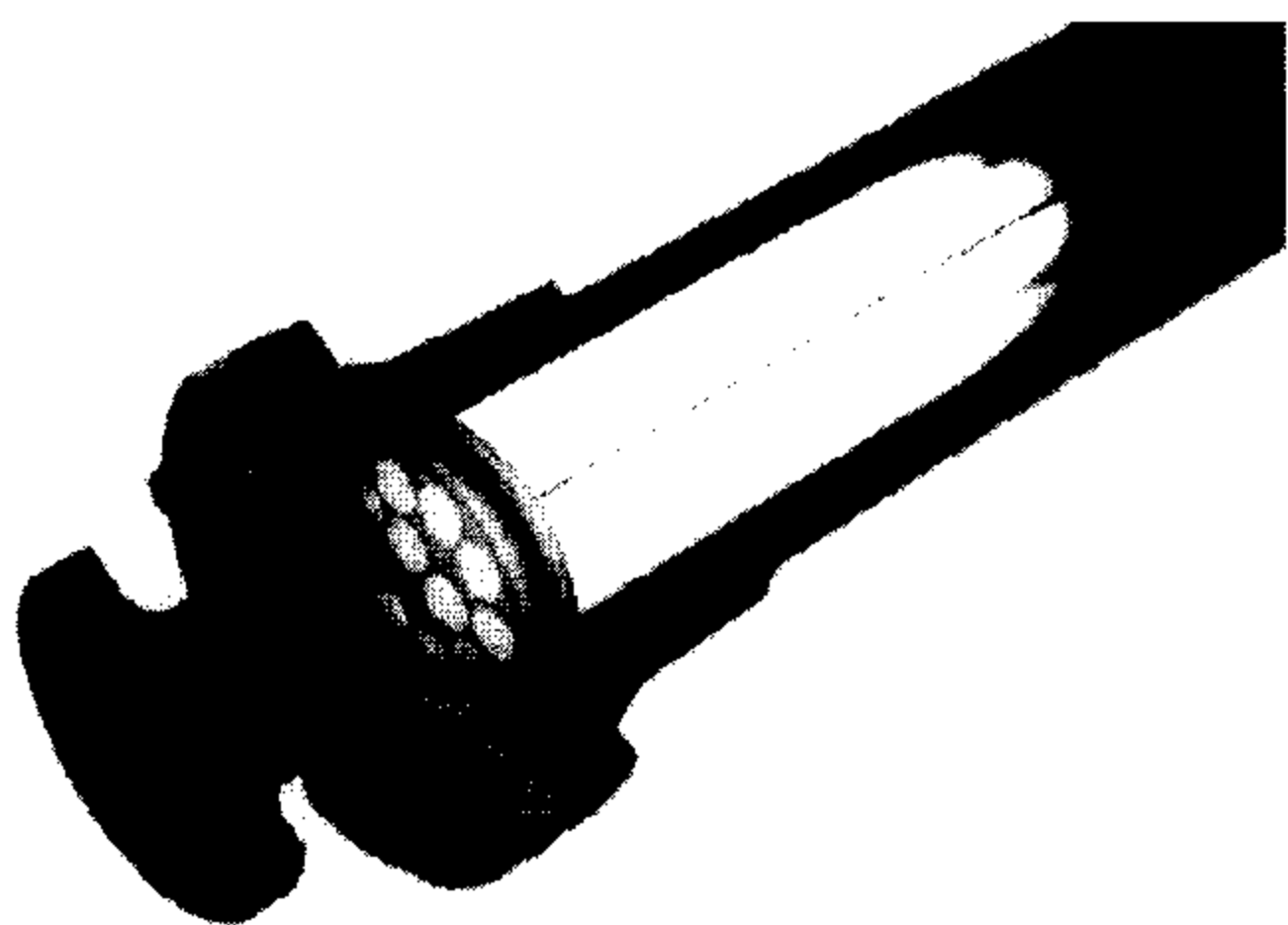
表 2 陶磁膜模組的規格

過濾器媒介 filter media	分子量 膜材質	50,000(流徑2.5φ) TiO ₂
膜面積		5.2m ² ／基
最高使用壓力		0.5MPa
最高使用溫度		40℃
housing材質(外殼)		PVC

，從施予膜負荷的觀點來看，可在穩定狀態連續運轉，經過長時間仍可穩定過濾運轉。另外，循環pump是爲了維持循環流速而使用，也能降低動力。

在氧化膜系列及金屬系列CMP廢水處理中，舉出適用於陶磁膜的例子。(利用膜處理廢水的例子)

- ①提供試驗陶磁膜
- ・形狀／尺寸：30×1,000Lφ(2.5×61φ孔)



照片 3 模組外觀

表 3 處理水的狀態

		氧化膜CMP排水		金屬CMP排水	
		排水	膜處理液	排水	膜處理液
pH	—	10	10	4.5	4.5
SS濃縮	(mg/L)	5,000	<1	400	<1
導電率	($\mu\text{S}/\text{cm}$)	200	200	20	20
膠狀SiO ₂	(mg/L)	4,800	<1	400	<1

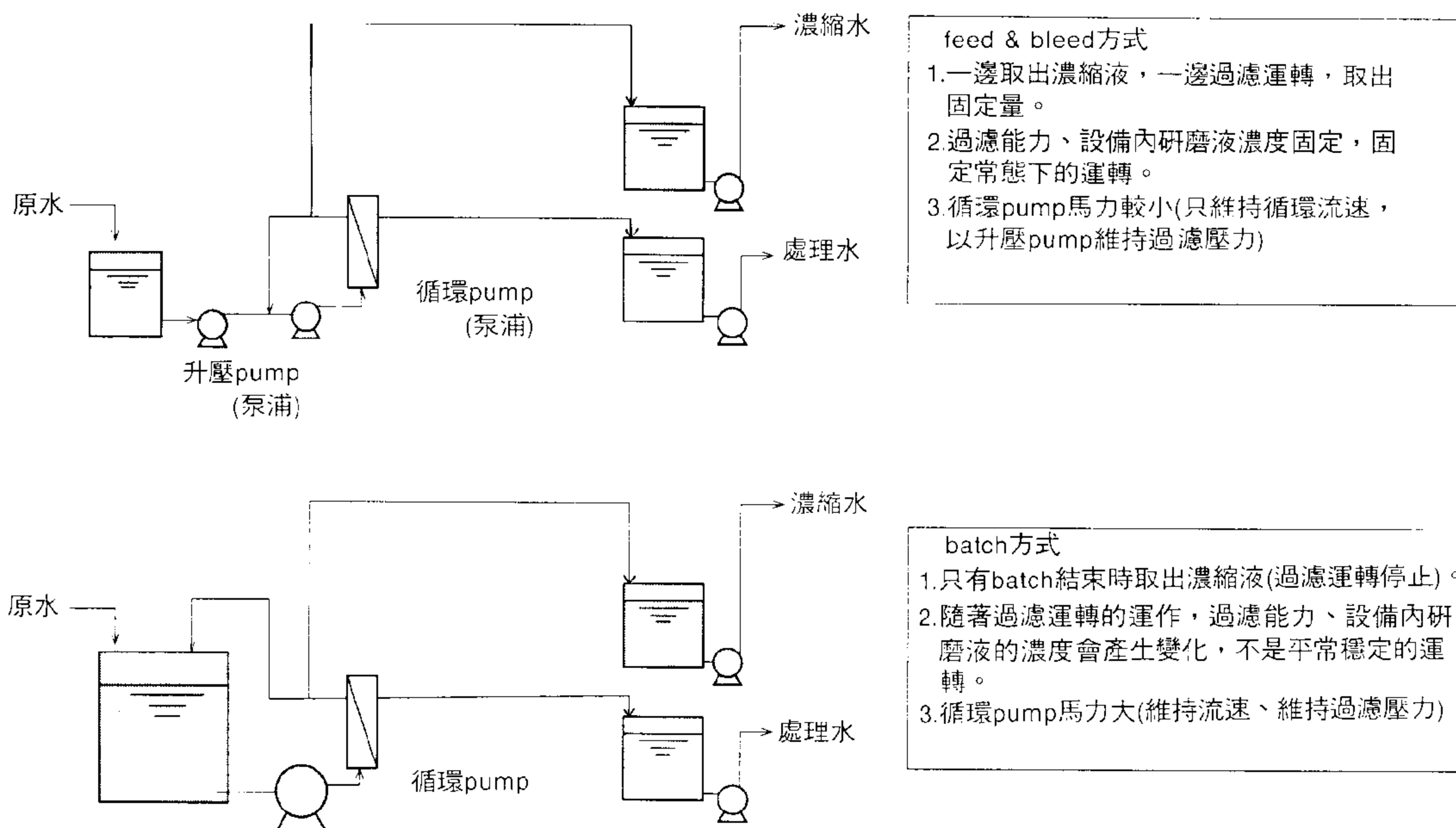


圖 1 feed & bleed方式及batch方式的不同

• 單環型(mono-wreath)

• 分子量：50,000

• 膜面積：0.48m²/條

②操作條件

• 運作方法：feed & bleed方式

• 過濾方法：交差過濾(cross flow)，固定流速過濾

• 循環流速：2 ~ 3 m/s

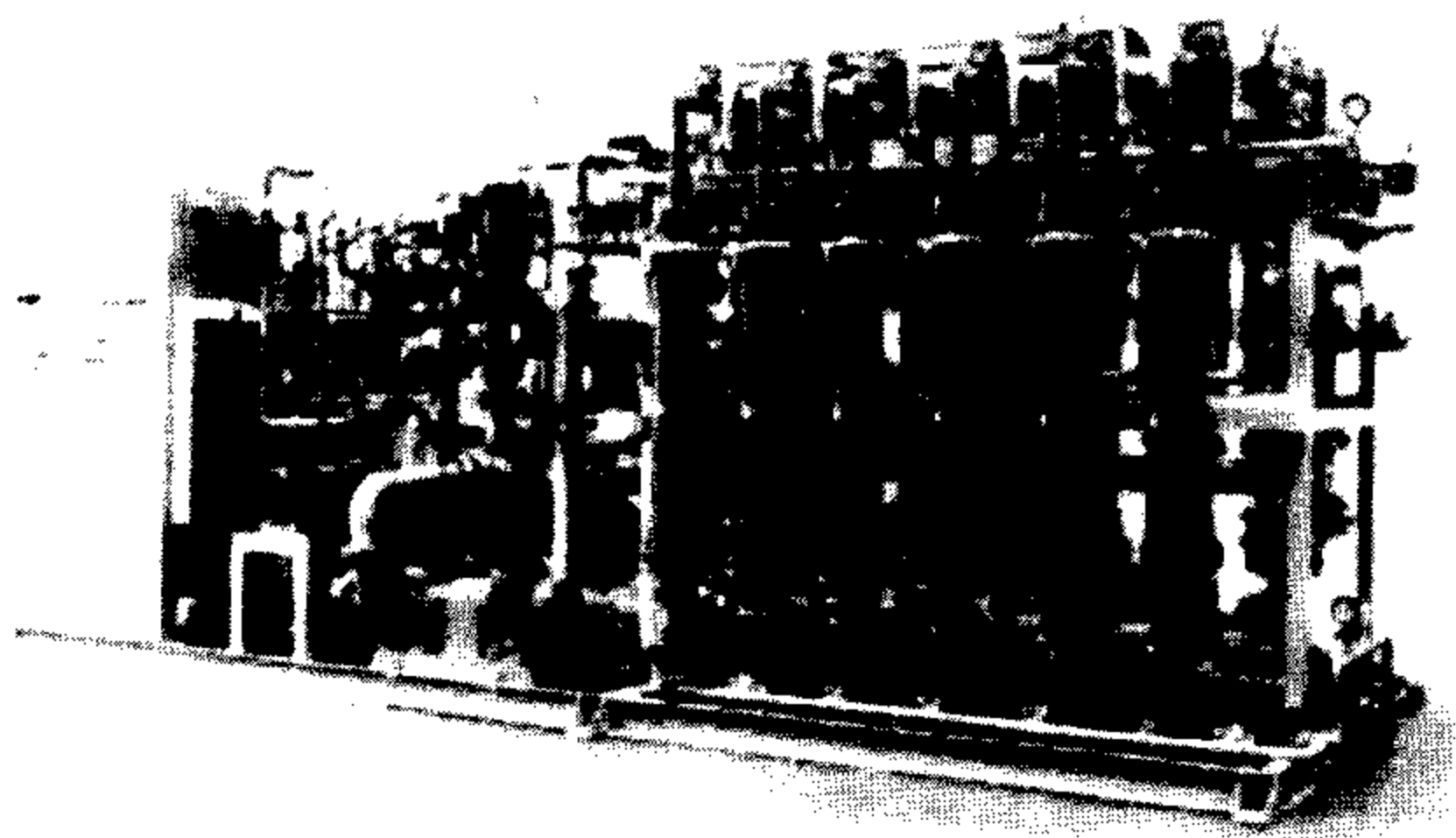
• 過濾壓力：0.1~0.2Mpa

• 過濾溫度：25℃

• 回收率：90~99%回收(根據原水的懸濁物質濃度)

表 3 表示只使用膜處理的水質。膜處理水能完全去除懸濁物質及膠狀矽。

導電率、pH值、離子物質濃度等幾乎和排水的原水性質相同。因此，只利用膜處理進行再回收時，對於純水製造設備的原水水量，有必要仔細考慮膜處理水的水量。



照片 4 實際機台設備

實際機器構造以照片 4 來表示。

本文中氧化膜系列及金屬系列是各自單獨處理，但也能兩者混合處理。

今後，對於有限資源「水」之有效利用，將是不可欠缺的。其中一個方法—膜處理方法是可期、有效的方法。爲了順利進行有效回收，一方面取得使用者的建言和協助，一方面進行改善，以期提供客戶滿意度高的系統設備。

6

(梁美柔小姐現任職於聯友光電股份有限公司)



土木技術

8 月號第30期精彩內容介紹

海砂屋

專輯

～蘇 南先生 主編～

- 從觀念之突破～分析我國海砂開發與利用之研究
- 碎砂海砂混合之細骨材的混凝土工程性質
- 添加石灰與爐石粉對海砂混凝土中氯離子影響之研究
- 卜作嵐材料對海砂混凝土的功效
- 摻用海砂混凝土基本性質之探討
- 鋼筋混凝土結構物腐蝕評估
- 鋼筋混凝土橋樑腐蝕問題及對策
- 海砂屋中氯離子危害性之探討
- 帶狀鈦網在結構物陰極防蝕的使用
- 特細砂混凝土及其配合比設計(重慶地區)
- 海砂開採與除鹽技術及混凝土凝土鹼—矽反應觀念之簡介

精選文章

- 1999年台灣集集大地震受災報告(下)
- 膨脹型鋼結構防火漆技術之研究與探討

專 欄

- 人生偶拾
 - 牽一髮動全身的社會效率
- 建築園地
 - 樑底及樑側都被認定爲結構體的樑用薄板PCa模板
- 土木人語
 - 紐約第34條街的奇蹟～帝國大廈
- 新技術介紹
 - ART工法～全周回轉方式之豎井構築工法

報 導

- DIPline革新快速照明聚光燈