

重要技術 시이즈 100選

＝ 앞으로 技術開發의 核이 될 技術시이즈의 調査 ＝

이 調査研究報告書는 최근에 日本의 三菱綜合研究所에 의하여 종합되었으므로 그 개요를 소개한다.

〈註 編輯者〉

1. 調査研究目的

우리나라를 둘러싸고 있는 環境을 長期的인 觀點에서 전망할 때 國內的으로는 人口增加와 資源에너지문제의 심각성이 있고 국제적으로는 역시 人口의 증가와 地球的 規模에서의 환경의 惡化 등으로 인한 여러가지 문제에 直面하고 있다. 이같은 國內的, 國際的 狀況의 變化에 적절히 대처하고 특히 우리나라 社會의 건전한 발전을 기하기 위해 科學技術에 큰 기대를 걸고 있다.

이같은 狀況에 대처하기 위해 長期的인 視野에 입각한 研究開發方向의 策정이 極히 重要하다. 종래에 研究開發方向의 策정에 있어서는 科學技術에 대한 社會的 要請에서 검토되는 수가 많았는데 이에 더하여 革新技術의 씨앗(技術시이즈)에 矚眼하여 이것을 발전시켜가는 方向도 重要하다.

이 調査研究는 특히 後者의 觀點에 입각하여 앞으로의 技術개발의 核이 될 技術시이즈를 体系的으로 탐색하여 이같은 技術시이즈 中에서 長期的인 觀點에서 推進해야될 重要研究開發 과제를 선정함으로써 앞으로 科學技術 政策立案의 基조자료로 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

2. 調査研究方法

이 調査研究는 맵 프레임의 作成→技術지인·맵의

作成→양케이트調査→補充抽出→대체적인 選別→기술시이즈의 評價→重要技術시이즈 100選의 순서에 따라 실시되었다.

3. 技術시이즈의 抽出

(1) 技術 시이즈의 定義

일반적으로 技術시이즈란 기술에 대한 요청(技術시이즈)을 충족시킬 가능성이 있는 技術群의 총칭이며 그 中에는 이미 완성된 기술도 현재 개발도상 의 기술도 포함되는데 여기서는 앞으로 研究開發이 필요한 현재 개발도상에 있는 技術을 대상으로 하고 있다.

(2) 맵·프레임의 作成

① 技術分野: 기술을 분류하는 분야로서 에너지, 情報, 狀態, 生物, 化學, 材料, 加工의 7 個分野를 설정했다.

② 技術分野別 맵·프레임: 예로서 情報分野技術의 맵·프레임을 다음에 들었다.

● 情報分野技術의 맵·프레임

情報媒体(음파, 電磁波, 光, 電流, 粒子, 物質, 기타)

× 情報關聯 프로세스(檢出, 傳達, 演算, 記憶, 기타)

(3) 技術지인·맵의 作成

예를 들면 情報技術 지인·맵에 관해서는 檢出 및

傳達の 프로세스에 對應하여 圧電効果(音波~~電~~ 媒体로 한다), 조셉슨効果(電磁波)·라만効果(빛) 및 미라류효과(빛) 등의 각종 효과를 들 수 있다.

(4) 技術 시이즈의 抽出

각 기술분야에서 각각 약 300명의 전문가를 선출하여 研究테에마, 進展狀況, 研究開發 레벨, 實用化까지의 기간, 應用可能分野, 技術시이즈·맵상의 위치, 研究 테에마의 기초가 되고 있는 原理, 効果 現象 등의 設問에 대하여 앙케이트를 실시했다.

그 결과 753테에마의 技術 시이즈가 抽出되었다. 다시 專門機關에 의하여 技術시이즈의 補充抽出을 했다.

또한 技術 시이즈에 定義에 의거한 다음의 세가지의 抽出基準을 설정하여 지금까지 抽出된 技術시이즈를 그 觀點에서 再選定, 統合을 했다.

① 단지 科學研究에 그치지 않고 어떤 人間生活에의 效果를 目的으로 하고 있는 것

② 目的을 達成하기 위한 原理(論理的 뒷받침)가 명확히 되어 있는 것

③ 현재 일반적인 技術로서 實現되고 있지 않고 앞으로 연구 개발이 필요한 것

이상의 抽出作業에 의하여 최종적으로 481테에마를 技術 시이즈로서 抽出했다. 이 技術시이즈는 다음과 같이 差別하여 分類, 整理했다.

우선 技術을 구성하는 기본적 요소로서 에너지, 情報, 物質이 있고 기술도 그에 대응하여 다음의 3가지로 分類할 수 있다.

① 에너지系技術

② 情報系技術

③ 物質系技術

(2) 情報分野

① 重要性 評價

㉠ 「光IC」, 「光메모리」 등의 光 디바이스 技術은 매우 重要性이 높은 기술시이즈이며 특히 다른 技術에 미치는 영향력이 큰 기술이다.

㉡ 電子 디바이스 관계에서는 조셉슨효과나 靜電誘導과 같은 새로운 原理로 作動시키는 디바이스 아몰파스 半導體나 3次元 메모리와 같이 새로운 구조를 사용한 디바이스가 주목되고 있다.

㉢ 「레이저 眼底血流計」나 「体表面電位分布에 의한 心疾患診斷」 등의 의료관계의 기술 시이즈 및 「레이저 地震測定」과 같이 防災관계의 기술 시이즈는

기술면보다도 요청면이 매우 중요시되고 있는 기술이다.

② 個性的 技術 시이즈의 抽出과 評價

㉣ 「神經과 컴퓨터의 接續」, 「生体機能모방 情報處理 디바이스」, 「生物化學素子」 등의 生物 엘렉트로닉스 境界領域의 技術시이즈 및 「臭覺 센서」 「味覺 센서」 등의 새로운 센서 技術 시이즈는 독창적이기도 하고 要求도 강한 기술 시이즈이다. 특히 前者는 生体機能의 解明이라는 점에서 社會적으로 의미 있는 일이고 또한 實現이 되었을 때의 기술적 인팩트도 큰 중요한 기술 시이즈이다.

(3) 狀態分野

① 重要性 評價

㉤ 레이저 利用技術은 매우 광범위한 應用을 생각할 수 있으며 狀態分野에 있어서 앞으로 中心의 역할을 담당할 기술이다.

㉥ 「조셉슨 接合素子」를 비롯한 極低溫 利用技術이나 「클라스타이온 비임 加工」 등의 이온비임 이용 기술도 레이저에 이어 중요한 기술로서 자리를 굳히고 있다.

㉦ 응용면에서 보면 종래에는 없던 機能이나 構造를 가진 材料를 개발하기 위한 새로운 加工, 合成技術에 極限狀態나 特殊狀態를 應用한 것이 重視되고 있다.

㉧ 레이저 利用技術 중에서도 「레이저 眼底血流計」나 「레이저 眼球變形測定」 등의 의료용 레이저 기술과 「레이저 地震測定」과 같은 防災用 레이저 기술은 社會的 요청이 강한 기술이다.

② 個性的 技術 시이즈의 抽出과 評價

㉨ 「 γ 線 레이저 發振」, 「自由電子 레이저 發振」 등의 특수 레이저 發振技術, 또한 「無重力 治療」나 「電磁推進船」과 같이 종래에는 없던 새로운 상태를 이용한 치료기술, 수송기술 등이 독창형 기술 시이즈로서의 위치를 확보하고 있다.

㉩ 「초전도 코일 에너지 저장」, 「超電導케이블 送電」, 「常溫超電導心磁計」 등의 超電導를 利用한 에너지 관련기술 또는 진단기술이 狀態分野에서의 要請 先行型 技術 시이즈이다.

(4) 生物分野

① 重要性 評價

㉪ 遺傳子 操作關係의 技術 시이즈가 生物分野 중에서 가장 重要性이 높은 기술 시이즈이다. 특히

(表-1) 重要技術 시·0 즈의 整理

技術分野	原 理	狀 態	生 物	材 料
에 너 지	取得	<ul style="list-style-type: none"> 海水溶存우라늄 채취 化學交換法에 의한 우라늄 농축 	<ul style="list-style-type: none"> 레이저에 의한 同位體分離 高速粒子에 의한 核燃料 제조 	<ul style="list-style-type: none"> 海水 우라늄 吸着樹脂 水素저장수소에 의한 水素分擔
	變換	<ul style="list-style-type: none"> 토륨 융해 熔爐 熱化學法 水素製造 超小型燃料電池 	<ul style="list-style-type: none"> 超音速燃焼 X線레이저 發振 γ線레이저發振 色素레이저 發振 싱크로트론 放射 	<ul style="list-style-type: none"> 메테로징 크스 GaAs 薄膜太陽電池 有機薄膜半導體太陽電池 光敏媒에 의한 물의 光分析 水素저장수소에 의한 燃料電池電極
	貯藏		<ul style="list-style-type: none"> 超電導코일에너지저장 	<ul style="list-style-type: none"> 광에너지 저장高分子材料 水素貯藏수소를 사용한 蓄電池 有機2次電池
	輸送	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로波送電 水素貯藏수소를 이용한 하이브리드 펌프 廢熱回收프론트엔지니어링 	<ul style="list-style-type: none"> 超流動이이·드라이프 超電導계이송 送電 	<ul style="list-style-type: none"> 과우이 傳送用파이버
신 報 系	檢出	<ul style="list-style-type: none"> 超音波 顯微鏡 超音波에 의한 3次元画像 高速光檢出器 빛覺 센서 미량 센서 	<ul style="list-style-type: none"> 레이저 顯微鏡 레이저지만 分광에 의한 界面分析 레이저에 의한 光散亂도브그레피 레이저에 의한 프리즘계측 레이저에 의한 物質濃度측정 레이저眼底 血流計 레이저에 의한 回轉速度計測 	<ul style="list-style-type: none"> 超微量 바이오센서
	處 理	<ul style="list-style-type: none"> 광검출기 光變換型高速스위치 光變調素子 光IC 光位相變換素子 인메리켄트 세서프로세서 SIT (靜電誘導트랜지스터) 	<ul style="list-style-type: none"> 조성된 放電素子 쿠이프론 	<ul style="list-style-type: none"> 有機半導體 디바이스 超薄膜 半導體 디바이스 光酸化還元型디바이스 조성된 素子材料
	記 憶	<ul style="list-style-type: none"> 광메모리 분자메모리 3次元 메모리 薄膜透過型光磁氣메모리 	<ul style="list-style-type: none"> 기體 薄膜 기억 디바이스 	
	傳達 表示	<ul style="list-style-type: none"> 帶電流 滴流 3次元플래이 		<ul style="list-style-type: none"> 配向性 正電세라믹

技術分野	原理	狀態	生物	材料	기타	
無機物	<ul style="list-style-type: none"> • I 방향응고에 의한 高強度材料 • 常溫超電導材料 	<ul style="list-style-type: none"> • 超高壓에 의한 物質合成 • 超高速파동에 의한 新合金 • 이온간수에 의한 新合金 • 레이저에 의한 超粒子合成 • 電子빔에 의한 超粒子合成 	<ul style="list-style-type: none"> • 酵素에 의한 光學活性有機物 합성 • 微生物에 의한 CI化合物의 高에너지化合物에의 전환 • 耐熱性 酵素의 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 薄膜다이아몬드 • 金屬 鑲박시드법에 의한 微粉末合成 • 아몰파스 세라믹 • CBN 薄膜 	<ul style="list-style-type: none"> • 透光性 세라믹 • 低放出 高真空用 構造材 	
有機物	<ul style="list-style-type: none"> • 超臨界 가스에 의한 炭化元素抽出 			<ul style="list-style-type: none"> • 荷動輸送膜 • 電子通過膜 • 耐熱性分離膜 • 親水性포리미드 分離膜 • 포라페 프리드 低分子 透過膜 • 有機物選擇應答膜 • 高分子液晶複合分離膜 • 合成 2 分子膜 • 錯체촉매에 의한 導電性高分子合成 • 耐熱性 엔지니어링 플라스틱 • 兩性 이온성 高分子化合物 • 常壓酸素 透過膜 		
生物	<ul style="list-style-type: none"> • DNA의 合成 • 合成DNA에 의한 遺轉子구성변환 • 人工박터 • DNA配列決定法の 自動化 • C, 植物의 C, 植物에의 育種 • 카루스, 플로트프라스트 등에서의 再分化기술 • 無血清培地の 개발 		<ul style="list-style-type: none"> • 칼리 플라워, 모자이크, 윙스틀 시 용한 식물세포의 유전자 조작 • Agrobacterium Rhizogenes 플라스미도를 사용한 식물세포의 유전자 조작 • 共生 窒素 固定 植物 			
人間			<ul style="list-style-type: none"> • 세포 융합에 의한 生理活性物質 • 遺傳子 조작에 의한 육원 제조 • 세포 융합에 의한 린포카인 제조 	<ul style="list-style-type: none"> • 人工骨用 結晶化 콜라겐 • 人工氣體交換膜을 사용한 水中呼吸器 • 抗응혈기능을 가진 多糖複合材料 	<ul style="list-style-type: none"> • 人工구 	
加工	<ul style="list-style-type: none"> • 호로그래피에 의한 多點同時레이저 加工 • 超音波레이저 加工 • FRM의 接合法 • 耐熱合金의 擴散接合 • 熱應력에 의한 다이아몬드포밍 • 靜水壓 抽出 加工 • 사멸狀 半응고鋼의 成型 • 칼라스 피복 용 용紡糸法 	<ul style="list-style-type: none"> • 프리즘 微粒 加工 法 • 이온빔 加工 • 無重力場에서의 材料 제조 • 超高原空에서의 高相界面擴散接合 • 磁性流體 微粒 加工 法 • 大出力 電子빔 加工 • EEM 加工 • 칼라스 다이아몬드 加工 • 電氣斷裂 成型, 接合 • 低溫 프리즘 CVD 				
高級 廢棄	<ul style="list-style-type: none"> • 選冊了 지료 		<ul style="list-style-type: none"> • 마이크로파 放射에 의한 NMR 分析 		<ul style="list-style-type: none"> • 高分子材料에 의한 廢水中 汚染物質의 熱可逆的 吸着 	

기술적 파급효과가 큰 기술로서 평가되고 있으며 廣範한 應用의 기반이 되는 技術이다. 개발의 方向性 으로서는 「DNA의 合成」이나 「人工빅터」등과 같이 遺傳子 操作技術 그 자체에 관한 기초적인 것과 「遺轉子 操作에 의한 完전 製造」나 「遺傳子 治療」등과 같이 그 應用에 관한 것의 두가지가 있다.

㉠ 細胞融合이나 微生物의 工學的 應用에 관한 技術, 새로운 植物의 育種에 관한 技術, 人工器官에 관한 技術 등도 중요한 技術 사이즈이다.

한편 技術 사이즈를 生成하는 要因으로서 다음의 네가지를 들 수 있다.

- ① 새 原理(새로운 原理, 效果, 現象의 導入)
- ② 極限狀態(지금까지 사용하지 않았던 상태의 이용)
- ③ 生物모방, 이용(生物現象의 모방, 이용)
- ④ 새 材料(새로운 材料의 사용)

따라서 技術의 기본적 요소와 技術 사이즈 발생 요인을 두개의 축으로 하여 프레임을 구성하면 技術 사이즈를 매트릭스 상으로 분류할 수가 있다.

(5) 러프커링(粗選別)

다음과 같이 「研究開發規模」에 관한 네가지의 判斷基準을 설정하여 러프커링을 하여 分析對象 技術 사이즈의 범위를 좁혔다.

- ① 相當規模로 實施: 해당 연구의 규모로 볼 때 현재도 상당한 규모로 연구, 개발이 실시되고 있다.
- ② 이미 實施: 이미 연구, 개발이 실시되고 있으며 현재 이상의 적극적인 추진을 하지 않아도 研究開發이 진전된다.
- ③ 일부에서 實施: 研究가 진행되고 있기는 해도 일부에서 소규모로 실시되고 있다.
- ④ 기타: 구체적인 연구, 개발은 거의 실시되고 있지 않다.

이같은 判斷基準 중 「相當規模로 實施」에 해당된다고 판단된 技術 사이즈를 제외하고 그 이외를 分析對象 技術 사이즈로서 선정했다. 이같은 러프커링의 결과 361의 技術 사이즈가 分析對象 技術 사이즈로서 選別되었다.

4. 技術 사이즈의 評價

技術 사이즈의 有望性 評價에 대해서는 獨創性, 確實性, 社會性 重要性, 向上性, 波及性의 각 항목

에 대하여 각각 0~3까지의 4段階 評價를 했다. 또한 技術사이즈의 現象과 장차의 전망에 관한 평가에 대해서도 技術開發 레벨, 諸外國과의 格差, 技術의 難易性, 研究, 開發投資規模, 實用化까지의 기간의 각 항목에 대하여 각각 1~3까지의 3段階 評價를 했다.

5. 技術 사이즈의 重要性 評價와 特徵分析

(1) 에너지 分野

① 重要性 評價

㉠ 「파우어 傳送用 파이버」는 에너지 分野 중에서는 要請面, 技術面의 兩面에서 가장 중요한 技術 사이즈의 하나로써 위치를 확보하고 있다.

㉡ 太陽電池, 蓄電池 등의 電池關係技術 및 水素貯藏合金 등을 사용한 水素利用技術도 종합적으로 볼 때 중요하다.

㉢ 「토륨 熔融爐」, 「超電導 케이블 送電」, 「마이크로波 送電」등의 技術 사이즈는 어려움이 많은 技術이며 實用化까지에는 상당한 기간을 필요로 한다.

㉣ 바이오마스나 海洋資源에 관한 技術 사이즈는 技術的 중요성보다도 社會的 重要性이 높은 技術 사이즈이다.

② 個性的 技術 사이즈의 抽出과 評價

㉠ 「X線 레이저 發振」이나 「γ線 레이저 發振」 등의 레이저 發振技術, 「메카노케미컬 材料」나 「光 에너지 저장 高分子材料」등의 新材料 利用技術 「크로로필롬 이용 太陽電池」나 「바이오마스에 의한 우라늄 回收」등의 植物利用技術이 에너지 分野에서의 獨創型 技術 사이즈이다.

㉡ 「人工降雨에 의한 自然 에너지 取得」, 「레이저에 의한 同位體分離」, 「소류신마이닝(液化採取)」 등의 資源 에너지의 취재, 취득에 관한 새로운 技術이 에너지 分野에서의 要請 先行型 技術 사이즈이다.