

सेमीकंडक्टर फैब : अधूरा एजेंडा

चर्चा में क्यों?

- ◆ भारत में सेमीकंडक्टर निर्माण संयंत्र स्थापित करना बढ़ते बाजार की माँग के अनुरूप है, परंतु वर्तमान में भारत में सेमीकंडक्टर निर्माण संयंत्र नहीं है।
- ◆ **उद्देश्य:** अर्द्धचालकों के आयात पर निर्भरता को कम करना।
- ◆ भारत सरकार का 2022 सेमीकंडक्टर मिशन प्रशंसनीय है, परंतु संदेह में बना हुआ है।

प्रयास

- ◆ विशेष प्रोत्साहन पैकेज (SIP) के रूप में पहला गंभीर प्रयास 2007 में किया गया था, लेकिन इसका कोई लाभ नहीं हुआ।
- ◆ 2012 में संशोधित SIP के रूप में दूसरा प्रयास सरहानीय था। प्रोत्साहन के आकर्षण के अंतर्गत दो संघों को प्लांट स्थापित करने की मंजूरी दी गई। विश्व की व्यावहारिक रूप से सभी प्रमुख फैब कंपनियों के साथ दो वर्ष की व्यापक आउटरीच के बाद, भारत फैब होने के करीब पहुँच गया।
- ◆ दोनों फैबों में कुल मिलाकर \$10 बिलियन का निवेश शामिल था और सरकार ने नकद एवं कर कटौती के रूप में लगभग \$5 बिलियन के प्रोत्साहन की पेशकश की। फैब के लिए स्थानों को अंतिम रूप दिया गया और भूमि आवंटित की गई। लेकिन अंततः दोनों ही संसाधन जुटाने में असफल रहे।
- ◆ सेमीकंडक्टर निर्माण, बड़ी मात्रा में मानव तकनीकी की उन्नति का प्रतिनिधित्व करता है। फ्रंटियर मूर के नियम का पालन करते हुए एक इकाई क्षेत्र में ट्रांजिस्टर की संख्या प्रत्येक 18 महीने में दोगुनी हो जाती है, लेकिन लघुकरण की प्रगति उच्च जटिलता और लागत के साथ होती है।



चीन की सफलता

- ◆ चीन में सेमीकंडक्टर फैब उद्योग देर से शुरू हुआ, परंतु चिप उत्पादन में चीन का आज एक रणनीतिक दबदबा है।
- ◆ लेकिन पिछले दो दशकों में चीन ने बड़े पैमाने पर सरकारी वित्तीय सहायता से समर्थित विश्व में घाटे में चल रहे सैकड़ों फैब को अपने अधिकार में लेकर फैब उद्योग का निर्माण किया। इसके परिणामस्वरूप कम विनिर्माण लागत और बड़े पैमाने पर इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण उद्योग की सहायता से, चीन का चिप उत्पादन तेजी से बढ़ा है।

- ◆ यू.एस. को चीन की सेमीकंडक्टर फैब में बढ़ती दिलचस्पी जब तक पता चला, तब तक चीन चिप्स के प्रमुख उत्पादकों में से एक बन गया था।
- ◆ यू.एस. और उसके पश्चिमी सहयोगियों के द्वारा चीन को नवीनतम फैब-संबंधित तकनीक के हस्तांतरण पर रोक लगाने का प्रयास किया गया। इसी क्रम में अमेरिका ने 2022 में लगभग 40 बिलियन डॉलर की सब्सिडी के साथ CHIPS और विज्ञान अधिनियम बनाया। यूरोपीय संघ ने फ्रांस में एक नए फैब के लिए €7.4 बिलियन की मंजूरी दी।
- ◆ सेमीकंडक्टर फैब में निवेश सबसे जोखिम भरा है।
- ◆ प्रौद्योगिकी के अप्रचलित होने से पहले अरबों डॉलर की वसूली की आवश्यकता होती है। यह आर्थिक व्यवहार्यता के लिए पर्याप्त मात्रा में उत्पादन की आवश्यकता है, जो अक्सर वैश्विक माँग को पूरा करने के लिए पर्याप्त स्तर तक पहुँचती है।
- ◆ इसलिए ऐसे फैब की कल्पना करना मुश्किल है जो केवल घरेलू बाजार पर आधारित हो। सूचना प्रौद्योगिकी समझौता, 1996 के तहत एक छोटी वस्तु-से-कीमत अनुपात और शून्य-सीमा शुल्क व्यवस्था वाले अर्द्धचालकों का लाभ, एक ही स्थान और वैश्विक बिक्री में उत्पादन की सुविधा प्रदान करता है। इसी कारण कोई भी कंपनी ग्रीनफील्ड फैब लगाने में दिलचस्पी नहीं रखती है।

ग्रीनफील्ड फैब में दिलचस्पी क्यों नहीं?

- ◆ एक ग्रीनफील्ड स्थान में चिप निर्माण के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र विकसित करना एक बड़ी चुनौती है। चिप निर्माण के लिए सैकड़ों रसायनों और गैसों की आवश्यकता होती है, लोगों को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता होती है और प्रचुर मात्रा में स्वच्छ पानी उपलब्ध कराया जाता है।
- ◆ सबसे ऊपर चिप बनाने की कला है। सर्वोत्तम उपकरणों के बावजूद, खराब गुणवत्ता और कम उत्पादकता फैब्स को असफल बना सकती हैं।
- ◆ रणनीतिक रूप से महत्वपूर्ण एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और इसकी कार्यात्मकताओं को उनके लॉजिक चिप्स द्वारा चित्रित किया जाता है, उन्हें बनाने के लिए प्रौद्योगिकियों के सबसे उन्नत सेट की आवश्यकता है।
- ◆ मेमोरी फैब्स सबसे उन्नत फीचर नोड्स का उपयोग करते हैं, जबकि एनालॉग फैब्स 130 NM जितना बड़ा हो सकता है।
- ◆ लॉजिक फैब्स सबसे महंगे हैं और एनालॉग फैब्स सबसे कम।
- ◆ एक अपेक्षाकृत आसान विकल्प असेंबली, टेस्टिंग, पैकेजिंग और मार्किंग (ATMP) है, ताकि फैब इकोसिस्टम को पूरी तरह से फैब स्थापित करने से पहले विकसित किया जा सके। लेकिन वास्तविक चिप बनाने के मामले में ATMP का बहुत कम मूल्य है।

चीन से सबक, भारत को लाभ

- ◆ भारत की रणनीति एक नया लॉजिक फैब स्थापित करने की रही है। चीन से सबक लेते हुए यह घाटे में चल रहे फैब का अधिग्रहण कर अपना लॉजिक फैब स्थापित कर सकता है।

- ◆ मौजूदा फैब्स को हासिल करने के कई फायदे हैं: उनका उचित मूल्य है, स्थिर तकनीक है, एक आपूर्ति श्रृंखला पारिस्थितिकी तंत्र, एक स्थापित उत्पाद लाइन और बाजार है।
- ◆ ये भारत को शानदार पारिस्थितिकी तंत्र बनाने और मानव संसाधन को प्रशिक्षित करने में सक्षम बनाएंगे।
- ◆ इसके लिए बहुत कम सब्सिडी की आवश्यकता होगी और बचाई गई धनराशि का उपयोग फैब प्रौद्योगिकियों में उन्नत अनुसंधान एवं विकास के लिए किया जा सकेगा, जो अगले कुछ वर्षों में अत्याधुनिक फैब बनाने में मदद करेगा।
- ◆ ATMP स्थापित की जाएगी। अभी टेसॉल्व, जिसे अब टाटा ने अधिग्रहित कर लिया है, ने 2013-14 में ATMP को स्थापित किया था। यह ATMP 7 NM फीचर आकार तक के चिप्स की सफलतापूर्वक पैकेजिंग कर रहा है। चीन में 100 से अधिक ATMP हैं।

