

ESH WG
「ITRS2009 ESHの概要」

5th March 2009

STRJ WG9

大越 隆之

NECエレクトロニクス

2009改定への取り組み

- ITSRにおける、ESHの意義の明確化
 - ESHの領域
 - ESHの目的
- ESHから明確メッセージの発信
 - ESH技術としての発信
 - 他の技術領域への発信
- 内在する課題・技術領域の明確化
- 数値・KEPsの見直し

ITRSにおけるESHの意義

ITRS-ESHの領域

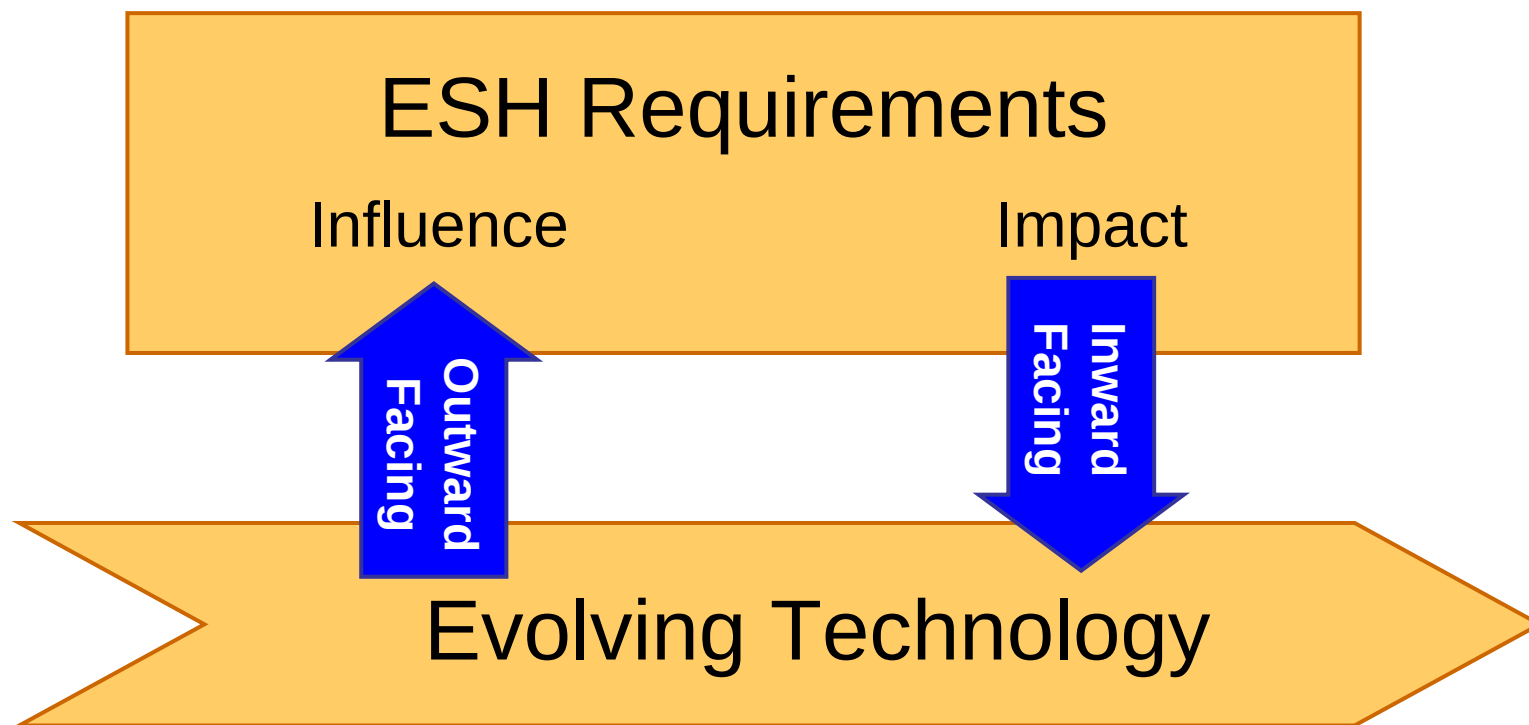
- 半導体“**技術の高度化**”に伴う環境リスク
- 製品及び製造に対する“**Global環境課題**”
 - 地球気候変動（温暖化対策＝PFCs/省エネルギー）
 - 化学物質規制
 - 資源枯渇・水
- 環境適合生産方式（Sustainability）

ITRS-ESHの目的

- 法・ステークホルダーからの要求の明確化
- 技術への要求・技術課題の明確化
- 解決候補及び時期の提案
 - エンジニアの意見交換
 - 標準化によるリスク低減の検討・布石/ISMI・SEMI

ESH方針と技術開発の相互影響

Motivation for Prioritization Categories



ESH ITRSからの要求事項が明確でないと、技術開発は通常の結果となる(技術面のみ)
しかし、法規制や経済的要因は技術開発の条件を満たすことを妨げる可能性がある

“技術の高度化”に伴う環境課題

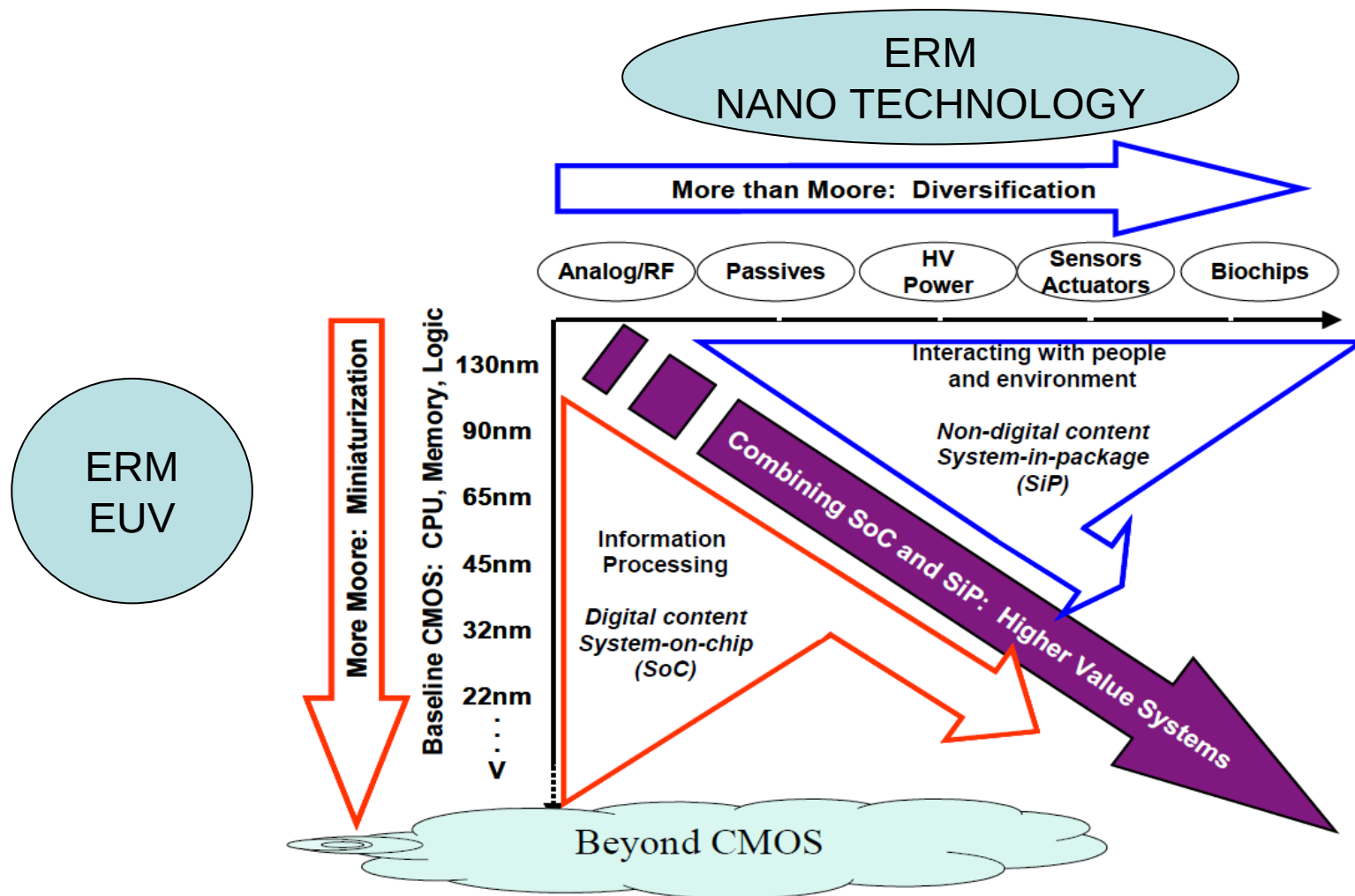
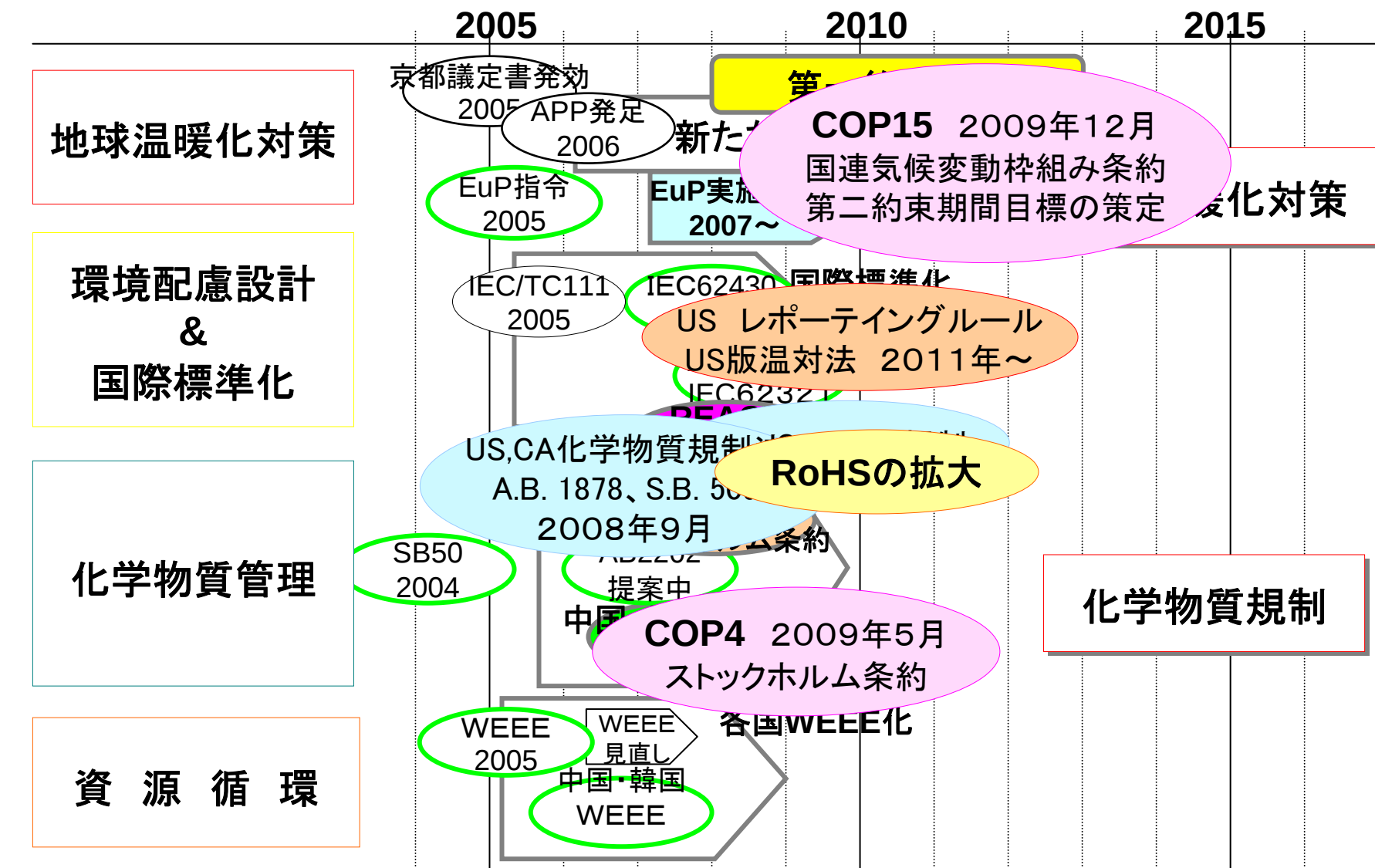


Figure 5 Moore's Law and More

グローバル環境課題(規制動向)



ESH 優先順位

ESH Category Details

Critical: 技術開発成功・実現のための不可欠の項目 (ESH利益と同様);

- 対応不足や失敗は開発した技術の製造への適応を危険にさらすことになる
- 潜在的、あるいは、既存の規制問題に関連する; 内部的または外部的な要因に関係なく、少なくともITRSメンバー極の1つで関連する場合

(HIGHEST PRIORITY)

Important: プロセス成功のための重要項目 (ESH利益と同様);

- 対応不足や失敗は開発した技術の製造への適応時に所有コストの増大の危険性をはらむ
- 通常、スループット、歩留まり、材料、そして/または、治工具費(処分/減少)などの要素、および同様のものに関連する

(MEDIUM PRIORITY)

Useful: ESHのための重要項目、但し、明確な追加要素がなければ上記の2つのカテゴリのどちらにも分類できない

- 対応不足であっても、製造適応に関しては最も影響が少ない可能性がある

(LOWER PRIORITY)

ESH優先順位カテゴリー表の例

Table 4a. Chemicals and Materials Management Technology Requirements—Near-term Years

The Environment, Safety, and Health new chemical screening tool ([Chemical Restrictions Table](#)) is linked online

Year of Production	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Interconnect</i>									
Low-κ materials—spin-on and CVD Important 	Establish PCU* and PE* baselines		Improve PCU and PE by 10% (relative) from baselines			Improve PCU and PE by 10% (relative) from previous values			
Copper deposition processes (conventional and alternative) Important 	85% copper reclaimed/recycled		90% copper reclaimed/recycled			95% copper reclaimed/recycled			
Planarization methods Important 	Establish consumables and emissions baselines		> 15% improvement in consumables***			2% reduction in consumables*** per year			
Plasma etch Critical 	Establish PCU* and PE* baselines, and investigate alternatives with improved ESH impacts.		Improve PCU and PE by 10% (relative) from baselines, including potential use of alternatives with improved ESH impacts			Improve PCU and PE by 10% (relative) from previous values, including potential use of alternatives with improved ESH impacts.			
CVD chamber clean (plasma) Critical 	Establish PCU* and PE* baselines, and investigate alternatives with improved ESH impacts.		Improve PCU and PE by 10% (relative) from baselines, including potential use of alternatives with improved ESH impacts.			Improve PCU and PE by 10% (relative) from previous values, including potential use of alternatives with improved ESH impacts.			
	Reduce Global Warming Impact (lower GWP emissions; improved utilization*) without increasing ESH risk		Reduce Global Warming Impact (lower GWP emissions; improved PCU*) without increasing ESH risk			Reduce Global Warming Impact (lower GWP emissions; improved CU*) without increasing ESH risk			

ESH要求事項の領域と分類(1)

Table ESH2 ESH Requirements by Domain and Category		
Restricted Chemicals <u>Assembly & Packaging</u> 3D via etch C <u>FEP</u> Plasma Etch C Doping C <u>Interconnect</u> Plasma etch C CVD chamber clean C 3D via etch C <u>Lithography</u> PFOS/PFAS/PFOA materials C	New chemicals <u>Intrinsic</u> Chemical risk assessments U <u>ERM</u> Materials for novel logic & memory C <u>FEP</u> High-k & gate materials I Alternative surface prep U Non-silicon, active substrates [channel] C Novel memory materials I <u>Interconnect</u> Low-k materials I Copper dep processes I Advanced conductors U Planarization I Surface prep I <u>Lithography</u> 193 immersion resists U EUV resists U Imprint materials U	Nanotechnology <u>Intrinsic</u> Nanomaterials risk assessment methods U <u>ERM</u> Nanomaterials C

ESH要求事項の領域と分類(2)

Table ESH2 ESH Requirements by Domain and Category

Utilization/Waste Reduction	Energy	Green Fab
<u>Intrinsic</u> Surface preparation UPW use I Tool UPW usage I <u>Assembly & Packaging</u> Die thinning U Molding processes U Waste & by-products U 3D via etch C <u>ERM</u> Nanomaterials C Materials for novel logic & memory C <u>Factory Integration</u> Non-hazardous solid waste U Hazardous waste I VOCs I PFCs C <u>EEP</u> High-k & gate materials U Doping I Conventional surface prep U Alternative surface prep U Non-silicon, active substrates [channel] U Novel memory materials I <u>Lithography</u> Mask making & clean U 193 immersion U Imprint U <u>Interconnect</u> Low-k processing U Copper dep processes U Advanced metallization U Planarization methods I Plasma etch C CVD chamber clean C Surface preparation U 3D via etch C	<u>Intrinsic</u> Total fab tools (kWh/cm ²) I Total fab energy usage I Total fab support systems energy usage I <u>Factory Integration</u> Energy consumption I <u>Lithography</u> EUV C	<u>Intrinsic</u> Safety screening methodologies for new technologies U Improvement in process chemical utilization I Reduce PFC emissions C Liquid and solid waste reduction I Reduce hazardous liquid waste by recycle/reuse I Reduce solid waste by recycle/reuse U Define environmental footprint metrics for process, equipment, facilities, and products; reduce from baseline year U Integrate ESH priorities into the design process for new processes, equipment, facilities, and products U Facilitate end-of-life disposal/reclaim/recycle U <u>Factory Integration</u> Fab eco-design U Process eco-design I Product eco-design I Design for maintenance U Water/utilities usage I Chemical usage I Consumables usage U Equipment thermal management U Design for End-of-Life U Eco-friendly facility design I Design for end-of-life re-use U Total fab water consumption I Total site water consumption U Total UPW consumption I UPW recycled/reclaimed I Exhaust and abatement optimization U Carbon footprint I Ease of decommissioning and decontamination for equipment re-use/re-claim U

2009改定での残された課題

- ESHの領域
 - 既存ラインに関する環境技術
 - 環境適合生産方式(Sustainability)
- 内在する課題・技術領域の明確化
 - 解決候補の提案
 - 高騰するエネルギーコストを踏まえた提案
- 数値・KEPIsの見直し
 - 絶対値、効率指標の見直し

2010年以降の達成すべき課題

- 増加する化学物質、期間的・地理的に複雑化する規制又は潜在的制限の管理事項の検討
- 化学物質のアセスメントデータ・解析手法の適時有効性の確保
- 技術要件があるESHカテゴリの確認
- 省エネルギーに関する新技術の視点の改善
- 450mmの影響(新技術見解)の、より徹底的な評価
- MemoryとLogic Roadmapsの間でESH要件が異なるかどうかの検証・決定

用語

IEC (International Electro technical Commission) : 国際電気標準会議は、電気工学、電子工学及び関連した技術を扱う国際的な標準化団体、その標準の一部はISOと共同で開発されている

EuP: Energy using Products

RoHS: Restriction of Hazardous Substances

JIG: Joint Industry Guide

J-Moss: Japan the marking for presence of the specific chemical substances

APP: Asia Pacific Partnership

REACH: Registration, Evaluation and Authorization of Chemical

WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment

POPs (Persistent Organic Pollutants) : 残留性有機汚染物質、ストックホルム条約 (Stockholm Convention) での規制対象物質の総称身近な例としてダイオキシンやDDTなどがある

PFOS: Perfluorooctyl sulfonates

AB2202: Another Bill Electronic Hazardous Waste (E-Waste)

COP (Conference of the Parties) : 締結国会議

COP15 / 国連気候変動枠組み条約会議 2009年12月開催、主議題はポスト京都の数値目標

COP4 / スtockホルム条約第4回締結国会議、2009年5月開催PFOSを制限か条件付き廃絶とした
実質生産高原単位: 原油換算エネルギー消費 (KL) / 実質生産高

KEPIs : Key Environmental Performance Indicators such as energy and water consumption, product content, human toxicity, ozone depletion, global warming potential, photochemical oxidation potential, resource depletion potential, etc.