

WECCの現状と今後

～ WECCロードマップ日本版元年～

WG11 WECCサブWG

日立製作所 津金 賢

報告内容

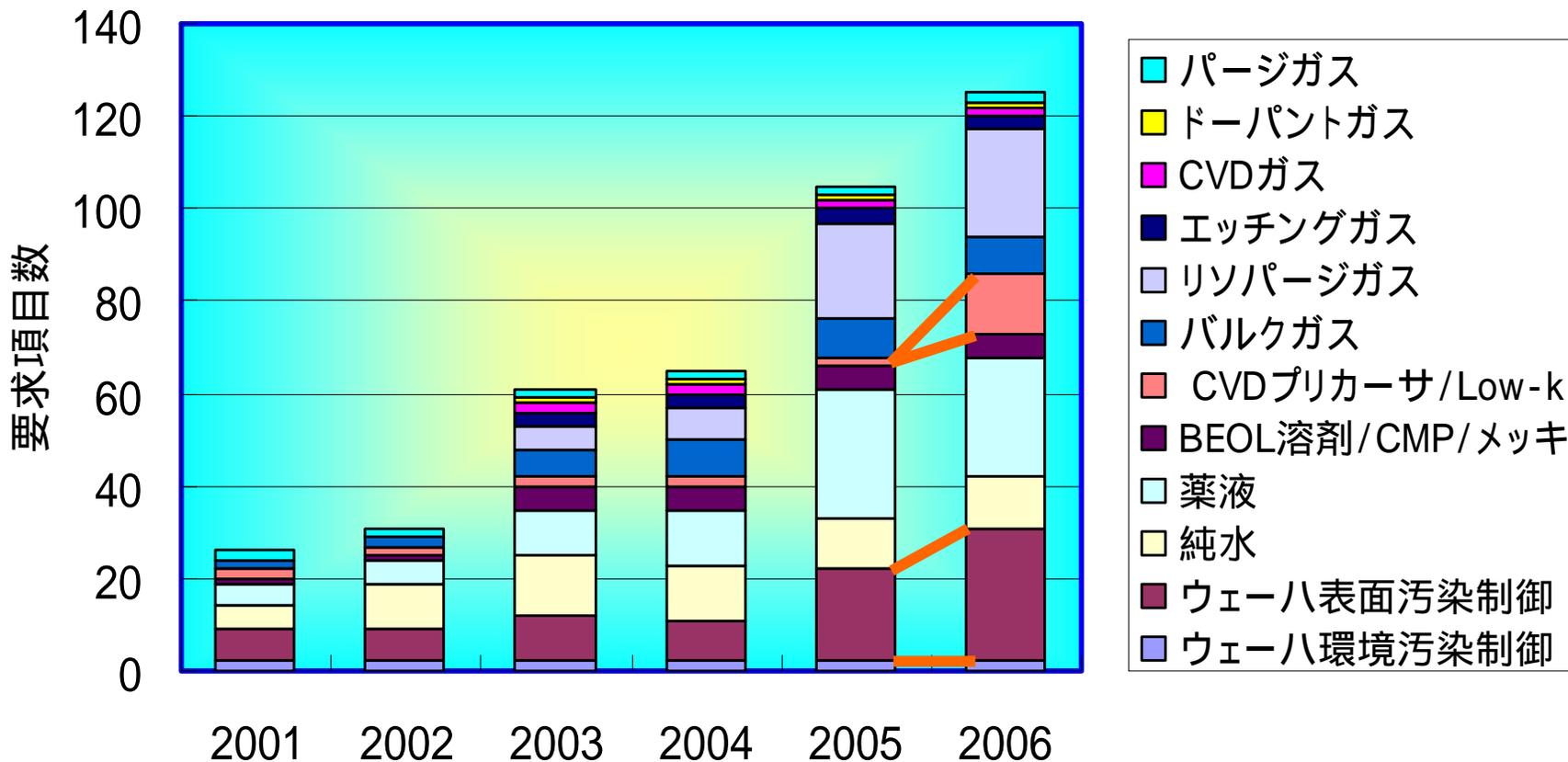
1. WECCメンバー

津金賢	(株)日立製作所
岡本彰	ソニー(株)
白水好美	NECエレクトロニクス(株)
清田久晴	ソニー(株)
水野文夫	明星大学
西萩一夫	SEAJ計測WG委員((株)テクノス)
池野昌彦	(株)日立ハイテクノロジーズ

2. 2006年update版内容紹介
3. ITRS 2007年度以降活動内容
4. STRJ 2006年度活動内容
5. 日本版ロードマップに向けて
6. まとめ

WECC : Wafer Environmental Contamination Control
AMC : Airborne Molecular Contamination
ILD : Inter Layer Dielectrics
FOUP : Front Opening Unified Pod
TOC : Total Organic Carbon
ICPMS : Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry
ICPAES : ICP Atomic Emission Spectrophotometry
AAS : Atomic Absorption Spectrometry
TOA : Total Organic Acid
TOCS : Total Other Corrosive Species

WECC要求項目数の増大



特にAMC / Precursorが増加

2006年 update 内容 (AMC)

項目	対象	要求値
Total Organic Acids (TOA) (ppt)	Lithography (cleanroom ambient)	TBD
	Salicidation Wafer Environment (Cleanroom/POD/FOUP ambient)	
	Exposed Copper Wafer Environment (Cleanroom/POD/FOUP ambient)	
	Exposed Aluminum Wafer Environment (Cleanroom/POD/FOUP ambient)	
	Reticle Exposure (Cleanroom/POD/Box ambient)	
	General Wafer Environment (Cleanroom/POD/FOUP ambient, all areas unless specified below)	
SMC (surface molecular condensable) refractory compounds on wafers, ng/cm ² /day	Lithography (cleanroom ambient)	2
	Reticle Exposure (Cleanroom/POD/Box ambient)	
Total other corrosive species (TOCS)(ppt)	Exposed Copper Wafer Environment (Cleanroom/POD/FOUP ambient)	1000

ケミカルフィルタ-への負荷低減

2006年 update 内容 (Precursor)



对象	项目	要求值
ILD CVD Precursors (e.g., Trimethylsilane, Tetramethylsilane)	B, Au, Ag (ppb, each)	<10
	CO, CO2 (ppm)	< 0.5
	Non-methane hydrocarbons C2-C4 (ppm)	< 4
	Nitrogen (ppm)	< 2
	Ar+O2 (ppm)	< 0.5
	Chloride (ppm)	<1
ILD CVD Precursors (e.g., Trimethylaluminum)	Metals each element (ppb)	<150
	O2 (ppm)	<10
	Silicon (ppm)	<1
	Hydrocarbons (ppm)	<5

2007年度以降の活動方針

1. 2007年度改訂版の作成
2. クリーニングステップを考慮したFEPとの整合性確保
3. 必要性を考慮した要求値の緩和
4. Pt,Ru等のクロスコンタミ要求値の導入
5. パーティクル測定方法の追求
6. プロセス仕様要求値の確立
7. 致命有機物の見極め
8. Wafer Environmental Process Control(WEPC)要求値導入

ベンチマーク結果 (超純水)

純水: 3社、薬品: 5社、ガス: 3社、CR: 6社

WECC要求値		A社	B社	C社
particles(/ml) critical size	<0.2	<1 (>0.02)	<5 (>0.03)	<0.2 (>0.05)
critical metals(ppm)	<1.0 ('06-'07)	<0.1	<0.1	<0.5
total silica(ppb)	<0.5 ('06-'09)	<0.1	-	<0.02
TOC(ppb)	<1.0	<1.0	<0.5	<1.0

Particle以外はロードマップ要求値を満たす

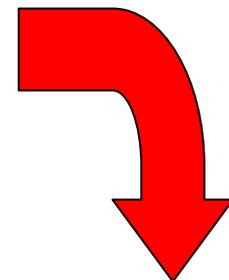
ベンチマーク結果 (薬液)

WECC要求値			A社	B社	C社	D社
HF HCl	particles(/ml) >65nm	<10	<50 (>0.1)			
H2O2 NH4OH	particles(/ml) >65nm	<1000		<100 ~ 200 (>0.1)	<50 (>0.1)	<200 (>0.1)
HF HCl H2O2 NH4OH	metals(ppt)	<150	<1.0	<1.0	1.0 ~ 5.0	<1.0

ロードマップ要求値を凌駕

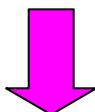
薬液製造の実力例

NH4OH	従来	工業用	メタル残留 強アルカリ性 ウェーハに吸着
	現状	高純度化	NH3(g) + H2O NH4OH
H2O2	従来	工業用	メタル、触媒アンソロキノン残留
	現状	高純度化	工業用から多段フィルタで有機物、 メタル、アニオン除去

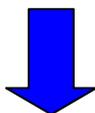


高純度化の製造のポイント

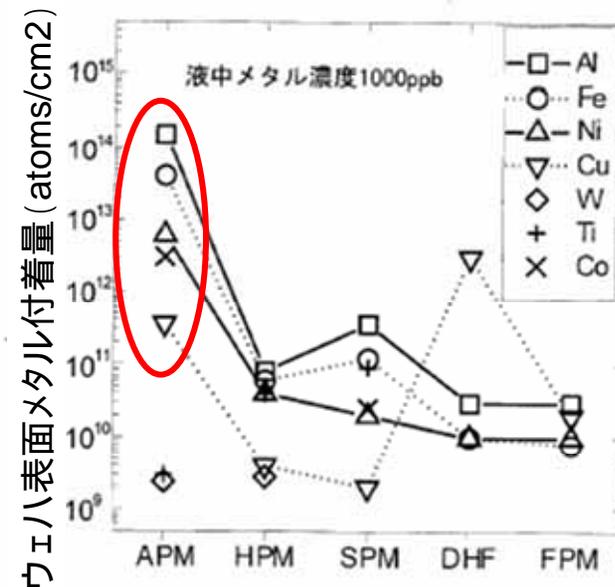
1. 高純度ガス+純水(再精製)で製造
2. 配管等はメタルフリー採用(PTFE/PFA等)
3. 製造後のフィルターによる精製



薬液中のメタル濃度 <1ppt(実力値)を達成



微量分析技術の確立によるフィードバック
高純度化に成功



ウルトラクリーンテクノロジー
NEC 下野

微量分析技術の実力

メタル不純物

ICPMS(ICP質量分析計),
ICPAES(ICP発光分析計), AAS(原子吸光)

分析手法(前処理方法と検出下限)

サンプリングブースによるサンプリング
保存 酸添加

純水

蒸発乾固または蒸発濃縮 2-100倍濃縮

純水、薬品

酸(HNO₃水溶液)定溶

純水、薬品

分析装置に導入

測定下限 0.1-1ppt

分析装置の性能向上 + サンプリング技術、前処理技術+高精製超純水+メタルフリー治具使用により達成

日本版ロードマップの考え方

	ITRS	日本版考え方	STRJ
対象領域	ウェーハ表面+ :リソパージガス	ウェーハ環境のみに限定	ウェーハ表面
対象者	建屋/ファシリティメーカー	環境改善ではなく LSI性能達成	デバイス
要求数値	実力値 分析下限	LSI性能達成	性能達成必要値

まとめ

1. ITRS 2006年のUpdateにおいて、WECC要求項目数が約20%(20項目)増大した。特にAMC/ Precursorの増大(増大項目の約80%)が目立った。
2. AMCでは、無機酸に加えTOAを独立させ、また、TOCS、SMCの対象表面を拡大した。主たる目的はケミカルフィルタへの負担低減である。
3. PrecursorについてはILDが対象となっており、H₂Oの他に不純物5項目が追加されている。High-k Precursorについては更なる検討の余地がある。
4. ベンチマーク結果では、純水・薬液ともParticle以外はWECC要求値を大幅に上回っている。
5. 日本においては、微量金属分析感度を向上させ、それとともに薬液の高純度化を達成している。

まとめ

6. 2007年度以降の活動方針では、2007年度改訂版の作成と、日本側要求項目の整理と裏付け作業を行う。

7. 日本版ロードマップは分かり易く簡潔なものを目指す。そのために、

対象をウェーハ環境に限定する

LSI性能達成のための要求値とする

経済性の検討も行う