

構造強度部門委員会 将来ビジョン

技術領域	CAE	材料	接合	加工	多目的最適化	
①要素技術の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・車両開発で日常的に活用されているが、解析精度が不十分な領域が存在する。 ・解析モデル作成工数が大きく、問題となっている。 ・バラツキを考慮した検討は限定的。性能間のトレードオフを系統的に検討できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・100kg超級の高強度鋼板を車体骨格に適用され始めている。 ・CFRP、SMC等の複合材料を構造用部材として一部適用され始めているが、コスト低減が課題。 ・外板部品では樹脂材料も適用され始めている。 ・プレミアムカーではアルミ材料も適用されているが、コスト低減が課題。 ・ナノテクノロジーで材料の強度、延性、耐摩耗性、耐食性、磁気特性が向上してきている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・車体板金の結合はスポット、アーク溶接が主流。レーザー溶接、レーザーブレージングも適用され始めている。厚板鋼板においては、アーク溶接、リベット接合が主流。 ・ガラス接着や防水シーラとしては、接着剤が使用されている。 ・アルミ材料へはミグ溶接、アーク溶接が増加中。鉄鋼との異材接合では、セルビアスリベット(SPR)、カンメ、摩擦攪拌接合(FSW)、接着剤などが用いられる。 ・樹脂へは機械的なスナップや接着、レーザー、振動、超音波、高周波誘導加熱などの溶着がある。金属との異種材接合では接着剤、分子溶着、アウトサート・インサート一体成形などの手法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼板ではハイテン化で高強度化するほどプレス成形は困難になっている。ホットプレスは通常のプレス成形に比べ、生産性が低く大量生産が課題。 ・アルミ材料はプレス成形、押し出し、鋳物(ダイキャスト)など比較的自由的加工が可能。 ・樹脂材料は成形後のそり発生等により、当初予定の形状が得にくいことが課題。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単一性能の最適化は多く行われているが、多目的最適化は行われていない。車体構造に対しても部分的な適用は実施されている ・CAD上で、詳細なジオメトリをパラメトリックに変更できる機能も開発されている ・多目的最適化に使えるアルゴリズムは開発されている。 	
②あるべき姿の洗い出し	<ul style="list-style-type: none"> ・解析モデルを意識せず、精度の良い性能予測がバラツキまで含めて短時間でできる。 ・ロバスト性や複数性能間のトレードオフを考慮した最適構造の提案ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐熱、防錆、溶接、高強度等、素材性能が向上している。 ・低燃費・CO2排出削減・リサイクル率向上等の環境対応も強化されている。 ・グローバルな材料調達や製造・加工技術の進歩によるコスト低減がされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量化やEV化に伴うマルチマテリアル化やボデー構造の変化により、アルミ、樹脂をはじめとするあらゆる軽量材料が高い自由度で適材適所に適用され、それを支える接合技術として、次の各性能を考慮した最適な接着材料を選択できる。 ①強度(初期・経時) ②低コスト・軽量 ③リサイクル性 ④環境に配慮した生産技術(温室効果ガス低減、鉛フリー) ・異種材組み合わせによる熱変形、ばらつきに対するロバスト性を確保する設計手法が確立している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼板では生産性が高く自由自在に高強度材の加工ができるようになっている。板厚の調整も可能となる。 ・アルミ材料では可変断面での押し出し成型加工ができるようになっている。 ・樹脂材料では成形後の形状精度が高く、かつ自由な形状ができる。UVカットができる(耐光性のある)樹脂により、塗装レスが実現。 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両開発の初期段階で、多目的最適化が行われ、車両の基本コンセプトを決めることができる。 	
③技術課題	短期(3年以内)	<ul style="list-style-type: none"> ・破断予測技術 ・解析モデル作成の自動化 ・バラツキ解析の自動化 ・解析結果分析の自動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホットスタンプによる150kg級高強度鋼板材の製作工程の効率化 ・複合材料の素材の強度予測、低コスト化、成形時間の短縮、接着接合強度の保証 ・樹脂材料の環境に配慮したグリーンマテリアルの適用促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイテン材の接合、異種材同士の接合に関する手法のデファクトスタンダード化、およびそれらに対する衝撃・疲労強度の基本特性(テストピースレベル)の整理。 ・接着性能の安定性、信頼性向上 ・製造コスト(材料単価、タクト等)の改善 ・リサイクル性等の環境配慮 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホットプレスの昇温時の省エネ化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非線形現象に対する最適化アルゴリズム開発 ・コンセプトモデルを使った最適化手法の開発 ・クラウド環境を用いた並列計算システム開発
	中期(5年)	<ul style="list-style-type: none"> ・材料モデルの高精度化 ・マルチフィジックス解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・性能、コスト、軽量化の両立 ・環境変動による経年劣化(腐食、摺動、劣化)の改善 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存接合技術の高度化・高効率化 ・異種材料接合のメリットを活かし、強度・剛性・質量・コストバランスを高次元で実現する構造の最適化 ・剛性、強度向上メカニズム解明と予測手法構築 ・ハイテン材溶接部の切欠き感度を改善する接合技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホットプレスのタクト短縮のための、ブランク材を瞬時に昇温・成形・冷却する基礎技術。 ・樹脂成形後の形状を精度よく予測できるCAE技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ・クラウド環境での並列計算に適した多目的最適化アルゴリズム開発 ・車両モデルでの形状最適化技術 ・車両解析モデルの共通化
	長期(10年)	<ul style="list-style-type: none"> ・メッシュレス解析 ・マルチスケール解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・150kg超級の鋼板、非鉄材料の適用拡大。 ・環境対応材料の高品質、低価格化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部強度のコントロールによる衝撃吸収構造の作りこみ ・樹脂材の比率が高まりとともに多様化する樹脂材接合技術の高度化 ・異種材接合の分離技術(リサイクル性の向上) ・環境因子の影響明確化とその影響を受けにくい樹脂材及び接着剤の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミ可変断面形状押し出し技術。 ・耐光性があり形状精度を高く成形できる樹脂の開発。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンセプトモデルでの多目的最適化技術 ・CADから車両全体の多目的形状最適化を行う技術

構造強度部門委員会 技術の将来ビジョン

技術領域	2010	2015	2020	2025	2030				
CAE	解析モデル作成自動	バラツキ解析自動	破断予測技術	解析結果分析自動化	材料モデル高精度化	マルチフィジックス解析	多機能最適化	マルチスケール解析	メッシュレス解析
材料	150kg超級の鋼板、非鉄材料の適用拡	高品質化、低価格化環境対応材料の開発							
接合	ハイテン材、異種材接合のデファクトスタンダード化	異種材接合による強度・剛性・質量・コストの最適化	接合部強度コントロール 多種樹脂材接合技術	異種材接合の分離技術(リサイクル性向上) 生産性の向上	強度とリサイクル性の両立 マルチマテリアル車体の量産化				
加工	ホットプレス省エネ技術	ホットプレスタクト短縮技術	アルミ可変断面押し出し技術	樹脂成形CAE技術	耐光性・形状精度高い樹脂の開発				
多目的最適化			多目的最適化アルゴリズム開発	最適化用コンセプトモデルの開発	最適化用ハードウェアの開発	CAD、CAE、最適化の連携			